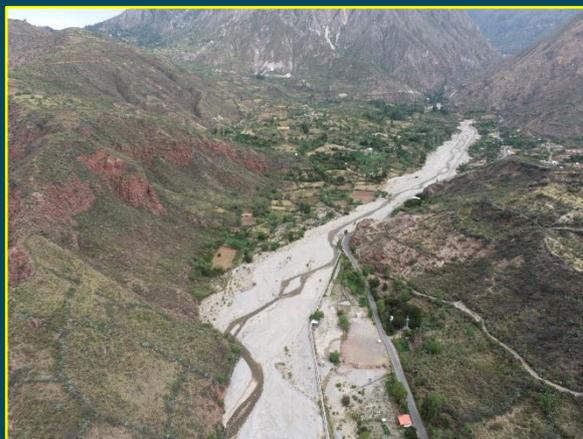
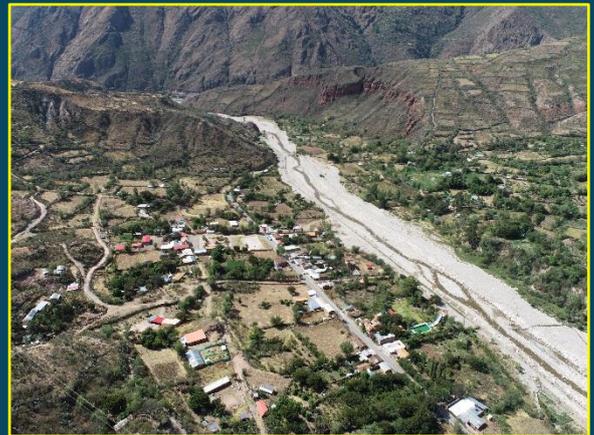




Municipalidad Distrital  
de Colca

**ESTUDIO DE EVALUACIÓN DEL RIESGO  
“MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS  
DE PROTECCIÓN EN RIBERAS DE RÍOS  
VULNERABLES ANTE EL PELIGRO EN EL RÍO  
HUANCAPI, DISTRITO DE COLCA – PROVINCIA DE  
VICTOR FAJARDO - DEPARTAMENTO DE AYACUCHO”**

**INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO  
POR INUNDACIÓN FLUVIAL DEL CENTRO  
POBLADO DE SAN JOSE – TIO CUCHO, DEL  
DISTRITO DE COLCA, PROVINCIA DE  
VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO DE  
AYACUCHO.**



Setiembre, 2023

	Unidad Ejecutora	Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho	 <b>World GIS</b>
	Municipalidad distrital De Colca		

## ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLCA, PROVINCIA DE VICTOR FAJARDO  
DEPARTAMENTO DE AYACUCHO

### EQUIPO TECNICO DE LA ELABORACION DEL INFORME:

#### Evaluador del Riesgo:

#### **Ing. ROOSEVELT SOLANO PERALTA**

Reconocido con Resolución Jefatural N° 132-2018-CENEPRED-J

#### **Ing. ABRAHAM GAMONAL SÁNCHEZ**

Profesional en Ing. Geólogo

#### **Bach. Ing. EDGAR SOLANO PERALTA**

Profesional en Ing. Civil

#### **World GIS**

Esp. en Sistemas de Información Geográfica

  
 **Ing. Roosevelt Solano Peralta**  
EVALUADOR DEL RIESGO  
R.J. Esp. N° 132-2018-CENEPRED-J

## TABLA DE CONTENIDO

<b>PRESENTACIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>CAPÍTULO 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 Antecedentes.....	8
1.6 Marco Normativo .....	9
<b>CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES.....</b>	<b>10</b>
2.1 Ubicación Geográfica .....	10
2.1.1 Área en evaluación .....	10
2.2 Vías de acceso .....	12
2.3 Características Sociales .....	12
2.3.1 Población.....	12
2.3.2 Vivienda.....	13
2.3.3 Abastecimiento de agua .....	15
2.3.4 Servicios Higiénicos.....	15
2.3.5 Tipo de alumbrado.....	16
2.3.6 Educación.....	17
2.3.7 Salud .....	17
2.3.8 Características Económicas .....	17
2.4 Características físicas del territorio.....	18
2.4.1 Unidades geológicas .....	18
2.4.2 Unidades geomorfológicas .....	23
2.4.3 Pendiente .....	27
2.4.4 Condiciones climáticas .....	30
2.4.5 Caracterización de la unidad hidrográfica Huancapi (área de drenaje).....	35
2.4.6 Hidrodinámica del río Huancapi.....	38
<b>CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO .....</b>	<b>44</b>
3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad .....	44
3.2 Recopilación y análisis de la información .....	45
3.3 Identificación y caracterización del peligro .....	46
3.4 Parámetros de evaluación .....	48
3.5 Susceptibilidad del territorio.....	50
3.5.1 Análisis del factor desencadenante .....	50
3.5.2 Análisis del factor condicionante .....	51
3.6 Definición del escenario.....	55
3.7 Análisis de los elementos expuestos.....	55
3.8 Ponderación del peligro .....	63
3.9 Estratificación del nivel de peligro .....	63

	Unidad Ejecutora	Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho	 World GIS
	Municipalidad distrital De Colca		

3.10	Niveles del peligro .....	64
3.11	Mapa de peligro .....	64
<b>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.....</b>		<b>66</b>
4.1	Metodología para el análisis de la vulnerabilidad .....	66
4.2	Análisis de la vulnerabilidad en la dimensión social .....	67
4.2.1	Análisis de la exposición social – Ponderación de parámetros .....	68
4.2.2	Análisis de la fragilidad social – Ponderación de parámetros.....	69
4.2.3	Análisis de la resiliencia social – Ponderación de parámetros .....	70
4.3	Análisis de la vulnerabilidad en la dimensión económica .....	72
4.3.1	Análisis de la exposición económica - Ponderación de parámetros .....	73
4.3.2	Análisis de la fragilidad económica - Ponderación de parámetros .....	74
4.3.3	Análisis de la resiliencia económica - Ponderación de parámetros .....	76
4.4	Análisis de la vulnerabilidad ambiental .....	77
4.4.1	Análisis de la fragilidad ambiental - Ponderación de parámetros .....	78
4.4.2	Análisis de la resiliencia ambiental - Ponderación de parámetros.....	79
4.5	Ponderación de la vulnerabilidad.....	80
4.6	Estratificación de la vulnerabilidad .....	81
4.7	Niveles de vulnerabilidad.....	82
4.8	Mapa de vulnerabilidad.....	82
<b>CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO .....</b>		<b>87</b>
5.1	Metodología para la determinación de los niveles del riesgo .....	87
5.2	Matriz del riesgo .....	87
5.3	Estratificación del riesgo.....	88
5.4	Niveles del riesgo .....	89
5.5	Mapa del riesgo .....	89
5.6	Cálculo de efectos probables .....	94
<b>CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO .....</b>		<b>95</b>
6.1	De la evaluación de las medidas .....	95
6.1.1	Aceptabilidad / Tolerabilidad.....	95
6.2	Medidas de prevención y reducción del riesgo.....	97
6.2.1	Medidas de prevención.....	97
6.2.2	Medidas de reducción del riesgo .....	98
<b>CONCLUSIONES.....</b>		<b>105</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>		<b>107</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>		<b>108</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>		<b>109</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS .....</b>		<b>110</b>
<b>LISTA DE CUADROS.....</b>		<b>110</b>
<b>ANEXO 01: LISTADO DE FOTOS.....</b>		<b>114</b>
<b>ANEXO 02: SECCIONES DE LA SIMULACIÓN EN EL Hec Ras PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS .....</b>		<b>121</b>
<b>ANEXO 03: MAPAS TEMÁTICOS.....</b>		<b>148</b>

	Unidad Ejecutora	Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho	 World GIS
	Municipalidad distrital De Colca		

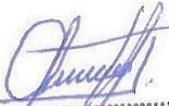
## PRESENTACIÓN

La Municipalidad Provincial de Colca, en su condición de gobierno local y en cumplimiento de sus funciones establecidas en la Ley N° 29664 – Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), formulan, aprueban normas, planes, evalúan, dirigen, organizan, supervisan, fiscalizan y ejecutan los procesos de la Gestión del Riesgo de Desastres, en el ámbito de su competencia, en el marco de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y los lineamientos del ente rector, en tal sentido, en concordancia con lo establecido por la presente Ley y su reglamento, ha solicitado, la evaluación del riesgo ante inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho.

Así mismo, el presente informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial permite analizar el impacto potencial que pueda generarse en el área de evaluación del centro poblado de San José, debido a los antecedentes suscitados en el mencionado poblado, donde se presentó eventos de desbordamiento del río Huancapi como consecuencia de las fuertes precipitaciones anómalas.

En tal sentido, para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la municipalidad provincial de Colca y pobladores representantes del centro poblado de San José, para el reconocimiento del área en evaluación (caracterización del peligro y sus parámetros de evaluación), así como para el levantamiento de la información de cantidad de viviendas y población expuesta, levantamiento topográfico, obtención de fichas EDAN, entre otros.

Así mismo, para el desarrollo del presente informe de evaluación del riesgo de desastres, se emplea la metodología del “Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales”, 2da Versión; mediante el cual podremos analizar parámetros de susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) del peligro más recurrente en el área EVAR; analizar la vulnerabilidad social, económica y ambiental de elementos expuestos al fenómeno en función a la exposición, fragilidad y resiliencia, determinar los niveles de riesgos, así también recomendar las medidas de prevención y/o reducción de riesgos en el área de evaluación.

**Ing. Roosevelt Solano Peralta**  
 EVALUADOR DEL RIESGO  
 R.J. Esp. N° 132-2018-CENEPRED-J

	Unidad Ejecutora	Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho	 World GIS
	Municipalidad distrital De Colca		

## INTRODUCCIÓN

La localidad de San José se ubica en la margen izquierda del río Huancapi, sobre una terraza aluvial alta y baja que es atravesada por quebradas estacionales y rodeadas de montañas y colinas de relieve ondulado, el poblado de Tío Cucho sobre una terraza aluvial baja y el poblado de Ccechua sobre terraza aluvial baja y alta, así mismo cabe indicar que el poblado de Ccechua se ubica el margen derecho del río Huancapi.

La geología está conformada por depósitos aluviales matriz soportados, depósitos proluviales y fluviales, depósito coluvio-deluviales de diferentes espesores, compactos. El basamento rocoso se compone de conglomerados y areniscas del Grupo Mitu, de coloración rojiza característica.

Del análisis geodinámico de la zona de estudio, se han observado la predisposición a la ocurrencia de dos peligros: inundación fluvial y erosión fluvial generada por desborde del río Huancapi, que en ciertos sectores cuenta con protección ribereña conformada por muro gaviones.

También podemos indicar que, para el área en evaluación, se está considerando un escenario climático en base al primer trimestre enero a marzo del año 2011, durante La Niña 2010-2011, las lluvias superaron sus cantidades normales, presentándose un exceso significativo de lluvias con un valor acumulado mensual de hasta 100.8mm aproximadamente por encima de su normal climática, es así que, para este escenario, a nivel del poblado de San José, se cataloga lluvias de nivel “Extremadamente lluvioso” (mayor a 31.4 mm/día-percentil 99).

En tal sentido, el peligro a evaluar corresponde a inundación fluvial, originado por lluvias extremas; es así que, para el área en evaluación, se logró zonificar sectores críticos (peligro Muy alto, Alto y Medio) ante la ocurrencia de inundación fluvial.

Así mismo, mediante el análisis de vulnerabilidad, se logró determinar que, de los 132 lotes evaluados, 12 viviendas presentan niveles de vulnerabilidad Media, 116 viviendas presentan niveles de vulnerabilidad Alta y 04 lotes niveles de vulnerabilidad Alta (01 puesto de salud, 02 instituciones educativas y 01 local comunal); ahora para los niveles de riesgo podemos indicar que, 12 viviendas presentan nivel de riesgo Bajo, 111 niveles de riesgo Medio (107 viviendas, 02 instituciones educativas, 01 puesto de salud y 01 local comunal), y finalmente 09 viviendas presentan niveles de riesgo Alto.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se sugiere la construcción de protección ribereña de acuerdo a las recomendaciones del presente estudio y las condiciones hidrológicas e hidráulicas del río Huancapi.

**Ing. Roosevelt Solano Peralta**  
 EVALUADOR DEL RIESGO  
 R.L. Esp. N° 132-2018-CENEPRED-J

## CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

### 1.1 Objetivo General

Determinar los niveles del riesgo por inundación fluvial en el área de evaluación del centro poblado de San José – Tío Cucho, del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho.

### 1.2 Objetivos Específicos

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

### 1.3 Finalidad

Contribuir con un documento técnico que permita determinar los niveles del riesgo, ante el peligro por inundación fluvial, para el área en evaluación, de esta manera la autoridad que corresponda pueda mitigar el riesgo, mediante la implementación de medidas estructurales y no estructurales, recomendadas en el presente estudio.

### 1.4 Justificación

De acuerdo a la evaluación en campo, a nivel del área de evaluación, se observaron sectores altamente expuestos al cauce del río Huancapi.

En las siguientes imágenes captadas por el DRONE se observa que existen viviendas en la margen derecha como también áreas de cultivo expuestas, así mismo, en la margen izquierda a la altura del poblado Tío Cucho, también se observa viviendas expuestas y el asfaltado.

Figura 01. Imagen de viviendas expuestas margen derecha



Fuente: Elaboración equipo técnico

Figura 02. Imagen de viviendas y plataforma vial expuesta, margen izquierda



Fuente: Elaboración propia.

### 1.5 Antecedentes

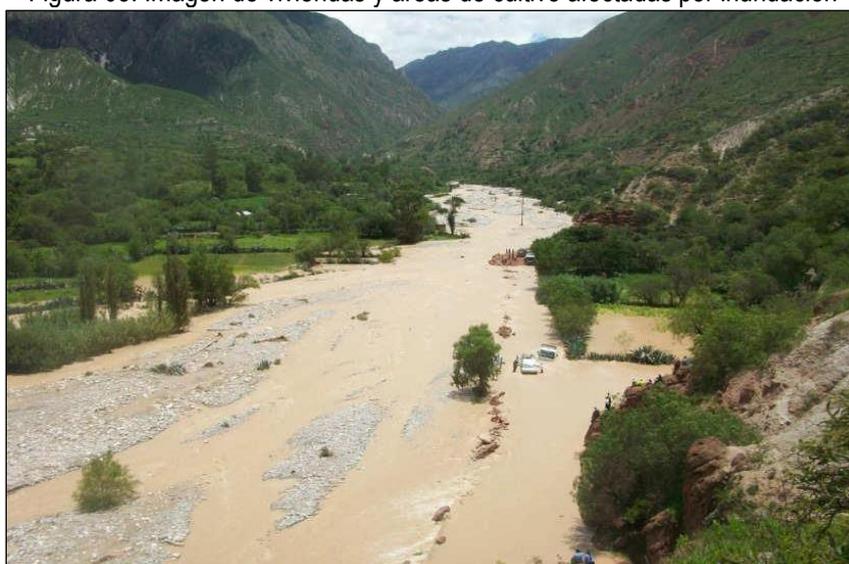
Las características físicas del área de evaluación, se confabulan para que se muestre susceptible ante la ocurrencia de eventos de inundación fluvial originado por lluvias extremas, en tal sentido, a continuación, se indica el antecedente ocurrido en dicho poblado.

Cuadro N° 01. Registro de ocurrencia de eventos por precipitaciones, según SINPAD

N°	Fecha	Peligro	Lugar	Daños	Fuente
01	2017	Inundación fluvial	San José – Tío Cucho	Viviendas, áreas de cultivo, plataforma vial	SINPAD

Fuente: SINPAD

Figura 03. Imagen de viviendas y áreas de cultivo afectadas por inundación



Fuente: Estudio hidrológico e hidráulico del río Huancapi

	Unidad Ejecutora	Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho	 World GIS
	Municipalidad distrital De Colca		

Figura 04. Imagen de socavación de la plataforma vial.



Fuente: Estudio hidrológico e hidráulico río del Huancapi

## 1.6 Marco Normativo

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Ley N° 30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del gobierno nacional frente a desastres y que dispone la creación de la autoridad para la reconstrucción con cambios.
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N°003-2019-PCM, de fecha 09 de enero del 2019, que aprueba el reglamento de ley N°30556.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.

 Ing. Roosevelt Solano Peralta  
 EVALUADOR DEL RIESGO  
 R.J. Esp. N° 132-2018-CENEPRED-J

## CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES

### 2.1 Ubicación Geográfica

#### 2.1.1 Área en evaluación

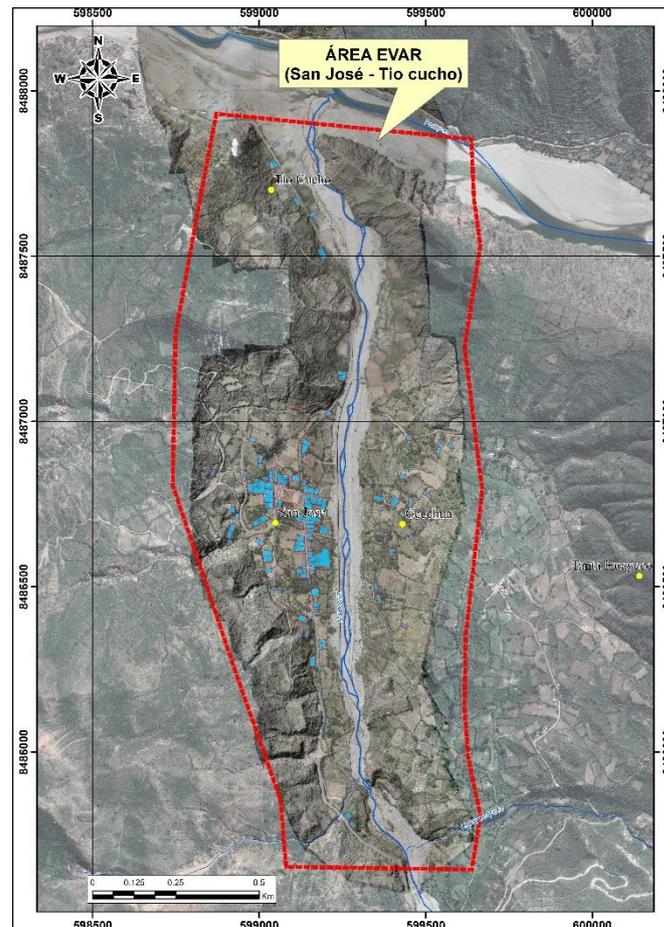
El área de evaluación, comprende el centro poblado de San José y Tío Cucho, del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho, esta área se encuentra a una distancia aproximada de 6.4 Km en línea recta en dirección NW con respecto al distrito de Colca

Cuadro N° 02. Ubicación del área del proyecto

Área del proyecto	
Departamento :	Ayacucho
Provincia :	Víctor Fajardo
Distrito :	Colca
Centro poblado :	San José
Sector :	San José, Tío Cucho y Ccechua
UBIGEO :	051007
Altitud promedio:	2588 m.s.n.m.
Coordenadas UTM :	E 599076.10; N 8486781.33

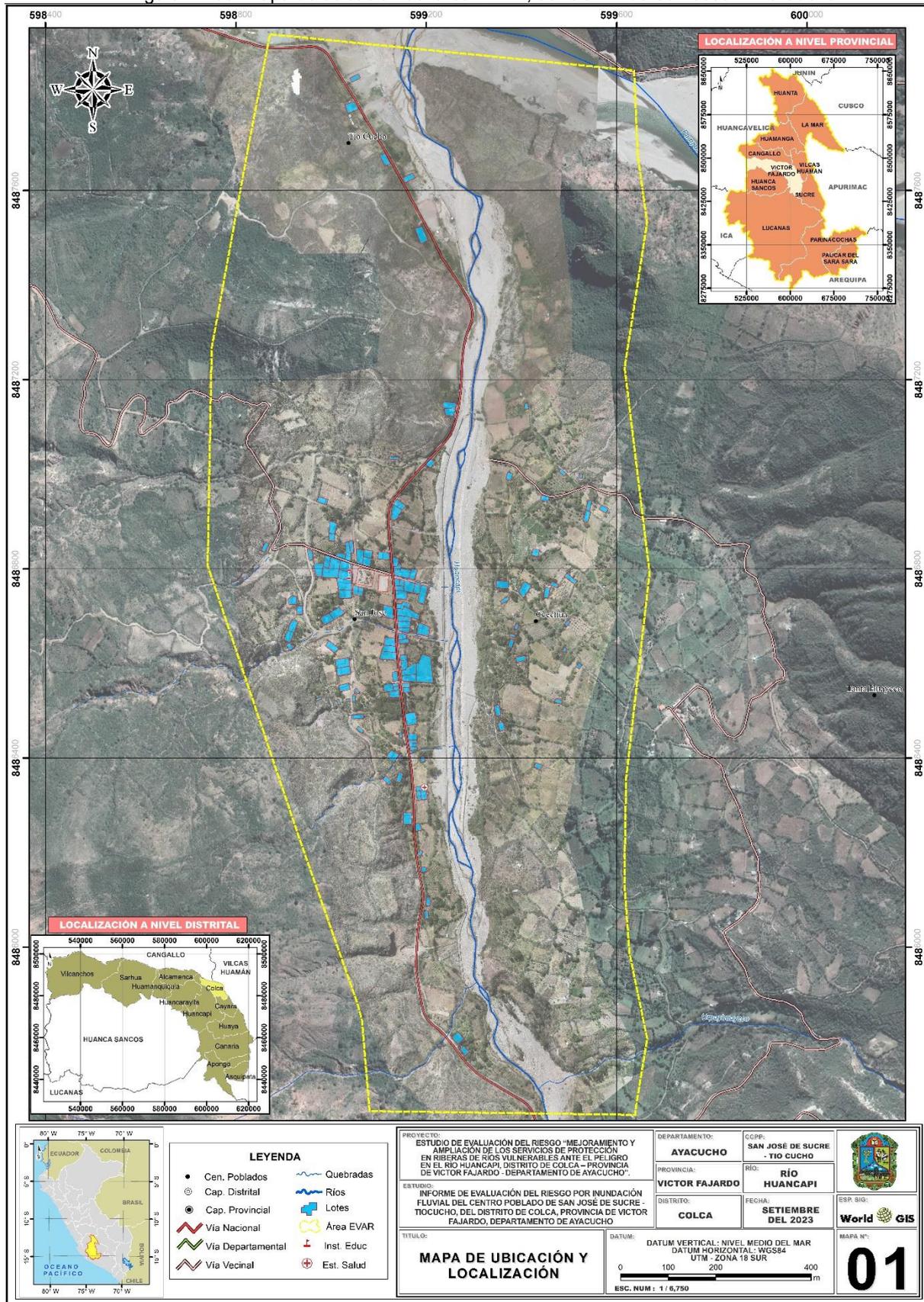
Fuente: Elaboración equipo técnico.

Figura N° 05. Ubicación del área en evaluación



Fuente: Elaboración equipo técnico.

Figura N° 06. Mapa de ubicación del área EVAR, del CC PP de San José – Tío Cucho



Fuente: Elaboración equipo técnico.

## 2.2 Vías de acceso

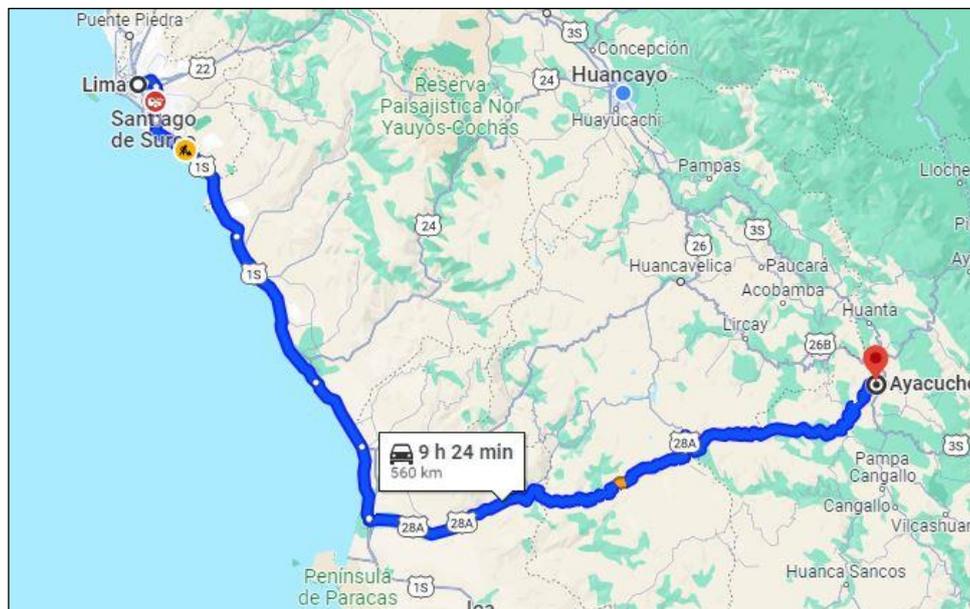
Existe una vía por la cual se puede llegar de Lima al área en evaluación del centro poblado de San José, distrito de Colca. Partiendo de Lima, pasando por las ciudades de San Clemente, hasta llegar a Ayacucho y terminando en el centro poblado de San José.

Cuadro N° 03. Vías de acceso al centro poblado de Chahuarma

Ciudades	Modo	Condición	Distancia	Tiempo
Lima – Ayacucho	Vía terrestre	Asfaltado	560 Km	09 h 30 min
Ayacucho – CC PP de San José (Colca).	Vía terrestre	Asfaltado	96.5 Km	02 h 20 min
TOTAL			656.5 Km	11 h 50 min

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 07. Ruteo al área de evaluación.



Fuente: Google maps

## 2.3 Características Sociales

### 2.3.1 Población

#### A. Población según sexo

Según el padrón de pobladores del centro poblado de San José, señala que, cuentan con una población total de 395 habitantes incluidos el sector Tío Cucho y Ccechua, de los cuales el 48.00% son varones y el 52.00% son mujeres según el Cuadro 04.

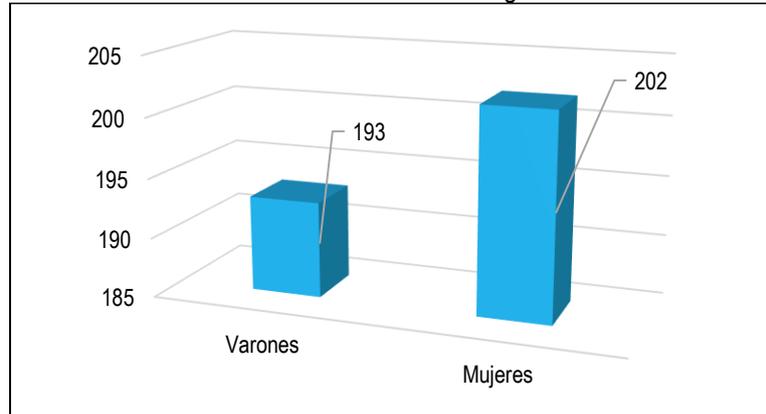
  
 Ing. Roosevelt Solano Peralta  
 EVALUADOR DEL RIESGO  
 R.L. Esp. N° 132-2018-CENEPRED-J

Cuadro N° 04. Población según sexo

Poblado	Total	Población	
		Varones	Mujeres
San José – Tío Cucho	395	193	202
%	100%	48.00%	52.00%

Fuente: Padrón CC PP San José

Gráfico N° 01. Población según sexo



Fuente: Padrón CC PP San José

### 2.3.2 Vivienda

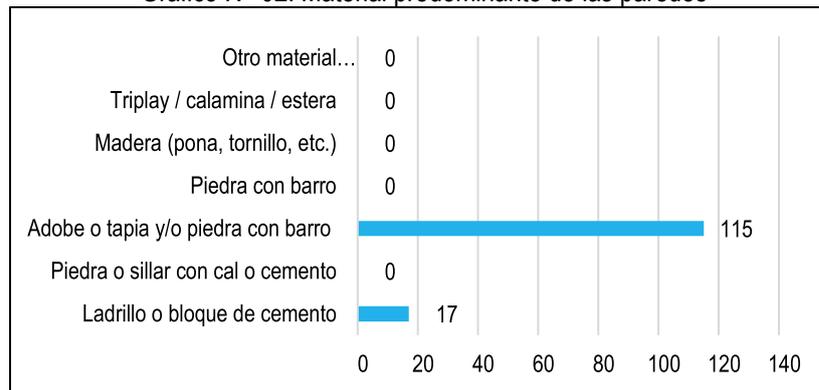
Según la verificación insitu se determina la siguiente caracterización el centro poblado de San José, cuenta con un total de 132 viviendas y/o edificaciones, San José 97, Tío Cucho 09 y Ccechua 26, de los cuales 2 son centros educativos, 1 local comunal y 1 puesto de salud, siendo el porcentaje más significativo el de las viviendas las cuales tienen como material predominante el adobe o tapia en un gran porcentaje representando el 89.00%, mientras que 17 edificaciones con material predominante el ladrillo o bloque de cemento (material noble) que representa el 11.00% del total, no encontrándose en la zona de estudio los de material piedra o sillar con cal o cemento, tapia, quincha, piedra con barro, madera, triplay/calamina/estera, otro material.

Cuadro N° 05. Material predominante de las paredes.

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	17	11.0
Piedra o sillar con cal o cemento	0	0.0
Adobe o tapia y/o piedra con barro	115	89.0
Quincha (caña con barro)	0	0.0
Madera (pona, tornillo, etc.)	0	0.0
Triplay / calamina / estera	0	0.0
Otro material	0	0.0
<b>Total</b>	<b>132</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración Equipo técnico.

Gráfico N° 02. Material predominante de las paredes



Fuente: Elaboración Equipo técnico.

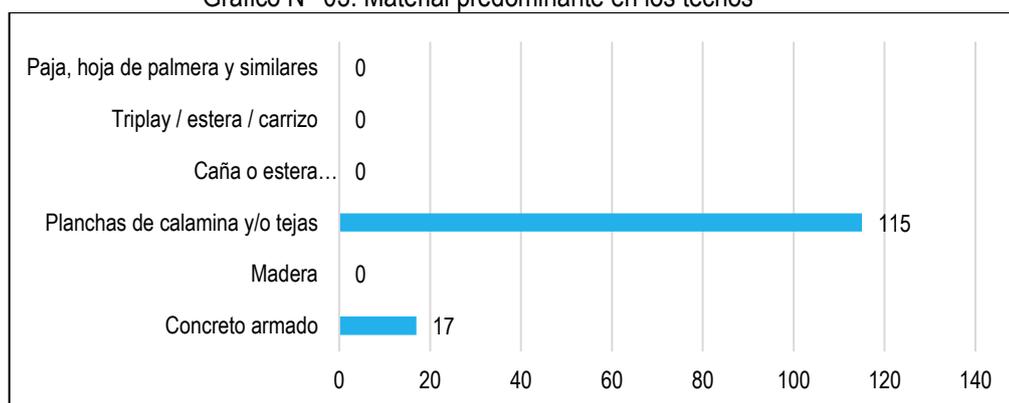
Del mismo modo, en el Cuadro 06, 115 de las viviendas, tienen como material predominante en los techos es las planchas de calamina y/o tejas de arcilla que representa en un 89.00 % del total de las viviendas y 17 de las viviendas y/o edificaciones utiliza como material predominante en los techos el concreto armado que representa el 11.00 % del total de viviendas.

Cuadro N° 06. Material predominante de los techos

Tipo de material predominante de los techos	Viviendas	%
Concreto armado	17	11.00
Madera	0	0.0
Planchas de calamina y/o tejas	115	89.00
Caña o estera con torta de barro o cemento	0	0.0
Triplay / estera / carrizo	0	0.0
Paja, hoja de palmera y similares	0	0.0
Otro material	0	0.0
<b>Total</b>	<b>132</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Gráfico N° 03. Material predominante en los techos



Fuente: Elaboración equipo técnico.

### 2.3.3 Abastecimiento de agua

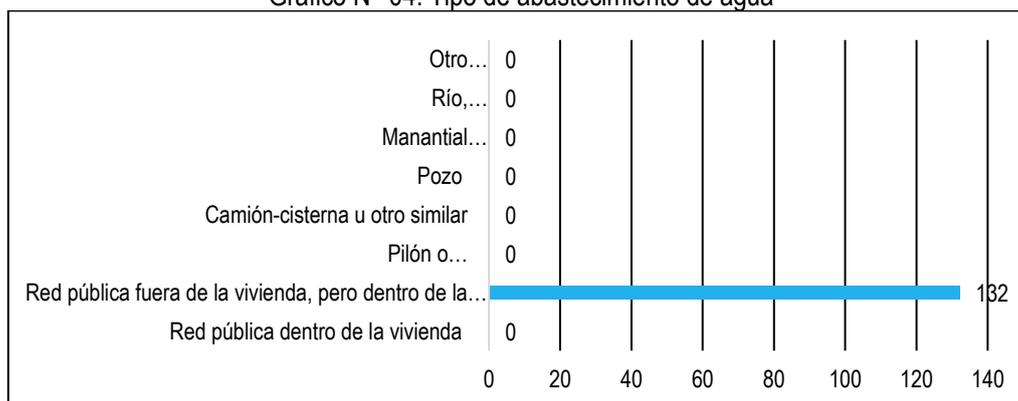
De acuerdo a la verificación insitu determinamos que el 100% de las viviendas y/o edificaciones del área de evaluación cuentan con abastecimiento de agua, a través de la red pública dentro de la vivienda.

Cuadro N° 07. Tipo de abastecimiento de agua

Tipo de Abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública dentro de la vivienda	0	0.0
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	132	100.0
Pilón o pileta de uso público	0	0.0
Camión-cisterna u otro similar	0	0.0
Pozo	0	0.0
Manantial o puquio	0	0.0
Río, acequia, lago, laguna	0	0.0
Otro 1/ Vecino	0	0.0
<b>Total</b>	<b>132</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Gráfico N° 04. Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: Elaboración equipo técnico.

### 2.3.4 Servicios Higiénicos

De la verificación insitu determinamos que, a nivel del área de evaluación de los poblados de San José, Tío Cucho y Ccechua, las 132 viviendas, cuenta tanque séptico o biodigestor.

**Ing. Roosevelt Solano Peralta**  
 EVALUADOR DEL RIESGO  
 R.L. Esp. N° 132-2018-CENEPRD-J

Cuadro N° 08. Tipo de servicios higiénicos en las viviendas y/o edificaciones.

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	0	0.0
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	0	0.0
Unidad básica de saneamiento, tanque séptico o biodigestor	132	100.0
Letrina	0	0.0
Pozo ciego o negro	0	0.0
Río, acequia, canal o similar	0	0.0
Campo abierto o al aire libre	0	0.0
Otro 1/	0	0.0
<b>Total</b>	<b>132</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Gráfico N° 05. Tipo de servicios higiénicos en las viviendas y/o edificaciones



Fuente: Elaboración equipo técnico.

### 2.3.5 Tipo de alumbrado

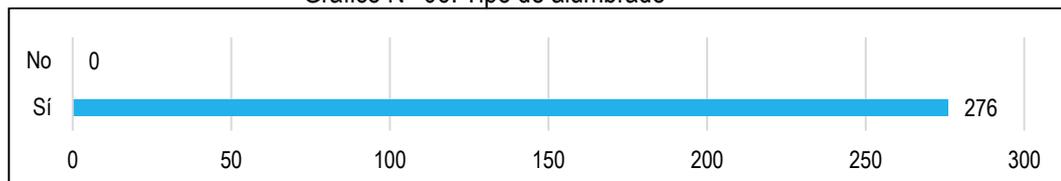
De acuerdo con el Cuadro 09, el 100% de las viviendas y/o edificaciones del área en evaluación, cuentan con alumbrado eléctrico por red pública verificándose toda la población cuenta con este servicio.

Cuadro N° 9. Tipo de alumbrado

Dispone de alumbrado eléctrico por red pública	Cantidad	%
Sí	132	100.0
No	0	0.0
<b>Total, de viviendas</b>	<b>132</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico

Gráfico N° 06. Tipo de alumbrado



Fuente: Elaboración equipo técnico.

	Unidad Ejecutora	Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho	
	Municipalidad distrital De Colca		

### 2.3.6 Educación

Dentro del área de evaluación, el poblado de San José, cuenta con 2 instituciones educativas, correspondiente a la Educación Básica Regular, de nivel inicial y primario.

Cuadro N° 10. Instituciones educativas

N°	Institución Educativa	Nivel	Lugar
1	I. E. I. Las Fresitas	Inicial	San José
2	I. E. N° 38516	Primaria	San José

Fuente: Elaboración equipo técnico

### 2.3.7 Salud

Con lo que respecta al sector salud, la zona de estudio cuenta con un puesto de salud.

Cuadro N° 11. Centros de salud

N° de centros de salud	cantidad	Lugar
Puesto de Salud satélite	1	San José
Total	1	-----

Fuente: Elaboración equipo técnico.

### 2.3.8 Características Económicas

Del cuadro 11, se determina que el 100.00 % de la población del centro poblado de San José, Tío Cucho y Ccechua, se dedican a la agricultura y ganadería.

Cuadro N° 12. Actividad económica de su centro de labor

Actividad económica de su centro	%
Agrícola/Ganadería	100.0
Albañil/obrero	0.0
Comerciante	0.0
Empleado	0.0
Estudiante	0.0
Comerciante	0.0
Ama de casa	0.0
Otros	0.0
<b>Total</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico.

**Ing. Roosevelt Solano Peralta**  
 EVALUADOR DEL RIESGO  
 R.L. Esp. N° 132-2018-CENEPRD-J

	Unidad Ejecutora	Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho	 <b>World GIS</b>
	Municipalidad distrital De Colca		

## 2.4 Características físicas del territorio

La localidad de San José se ubica en la margen izquierda del río Huancapi, sobre una terraza aluvial alta y baja que es atravesada por quebradas estacionales y rodeadas de montañas y colinas de relieve ondulado, el poblado de Tío Cucho sobre una terraza aluvial baja y el poblado de Ccechua sobre terraza aluvial baja y alta, así mismo cabe indicar que el poblado de Ccechua se ubica el margen derecho del río Huancapi.

La geología está conformada por depósitos aluviales matriz soportados, depósitos proluviales y fluviales, depósito coluvio-deluviales de diferentes espesores, compactos. El basamento rocoso se compone de conglomerados y areniscas del Grupo Mitu, de coloración rojiza característica. Del análisis geodinámico de la zona de estudio, se han observado la predisposición a la ocurrencia de dos peligros: inundación fluvial, erosión fluvial y flujo detritos. La inundación y erosión fluviales es generada por desborde del río Huancapi, que en ciertos sectores cuenta con protección ribereña conformada por muro gaviones.

Por otra parte, los flujos de detritos pueden suscitarse en menor incidencia en las 05 quebradas estacionales que descienden desde la parte alta de colinas y montañas y atraviesan la zona urbana de San José, sin embargo, descritas las características geológicas, geomorfológicas y geodinámicas; el peligro a evaluar corresponde a inundaciones fluviales que son desencadenados por lluvias intensas.

### 2.4.1 Unidades geológicas

La configuración geológica de la zona de estudio está representada por depósitos inconsolidados del Cuaternario (coluvio-deluviales, depósitos aluviales, proluviales y fluviales) que cubren rocas del Grupo Mitu, el cual forma el basamento rocoso para la zona de estudio.

- a) **Depósitos fluviales (Qh-fl)** Están conformado por clastos redondeados a sub-redondeados entremezcladas con arenas gruesas, de consistencia suelta. Se restringen al cauce activo del río Huancapi y son arrastrados y depositados en épocas de crecida. Estos también son visibles en el cauce del río Pampas.

Figura N° 08. Depósitos fluviales en el río Huancapi.



Fuente: Elaboración equipo técnico.

Figura N° 09. Depósitos fluviales en la confluencia de los ríos Huancapi y Pampas y afloramiento de conglomerados rojizos del Grupo Mitu.



Fuente: Elaboración equipo técnico.

- b) **Depósitos proluviales (Qh-pr)** Estos depósitos están compuestos por material heterométrico de gravas gruesas y bolonería y arenas sueltas, de formas subredondeado con poca presencia se arcillas y limos. Se encuentran rellenando los cauces activos de quebradas, de actividad estacional.

Figura N° 010. Depósitos proluviales en cauce de quebrada temporal que desemboca en el río Huancapi.



Fuente: Elaboración equipo técnico.

- c) **Depósitos aluviales (Qh-al)** Estos depósitos están compuestos por material gravas y arenas de grano medio a grueso, de formas subredondeado embebidas en un matriz arcillo arenosa, que se encuentran rellenando terrazas adenañas a los cauces de ríos y quebradas.

Figura N° 011 Depósitos aluviales matriz soportados, afloran en ambas márgenes del río Huancapi.



Fuente: Elaboración equipo técnico.

- d) **Depósitos coluvio-deluviales (Qh-co/de)** Se compone de una matriz arcillo arenosa de color rojiza que envuelve castos angulosos de areniscas y conglomerados. Su origen está relacionado a la alteración fisicoquímica de las rocas del Grupo Mitu y a caída de rocas derrumbes de suelos por efecto de la gravedad.

Figura N° 012. Depósitos coluvio-deluviales, de matriz limosa que engloban clastos de areniscas y conglomerados. Vista en la carretera de acceso a San José.



Fuente: Elaboración equipo técnico.

- e) **Grupo Mitu (PET-m)** Se compone de secuencias de conglomerados, areniscas y limolitas asociadas con lavas y tobas.

Figura N° 013. Conglomerados del Grupo Mitu



Fuente: Elaboración equipo técnico.

### Priorización de unidades geológicas

Se sugiere que, la priorización de las unidades geológicas, ante la ocurrencia inundaciones fluviales, se realice en base al nivel de exposición al peligro, teniendo en cuenta las características litológicas de las distintas unidades.

Cuadro N° 13: Priorización de unidades geológicas

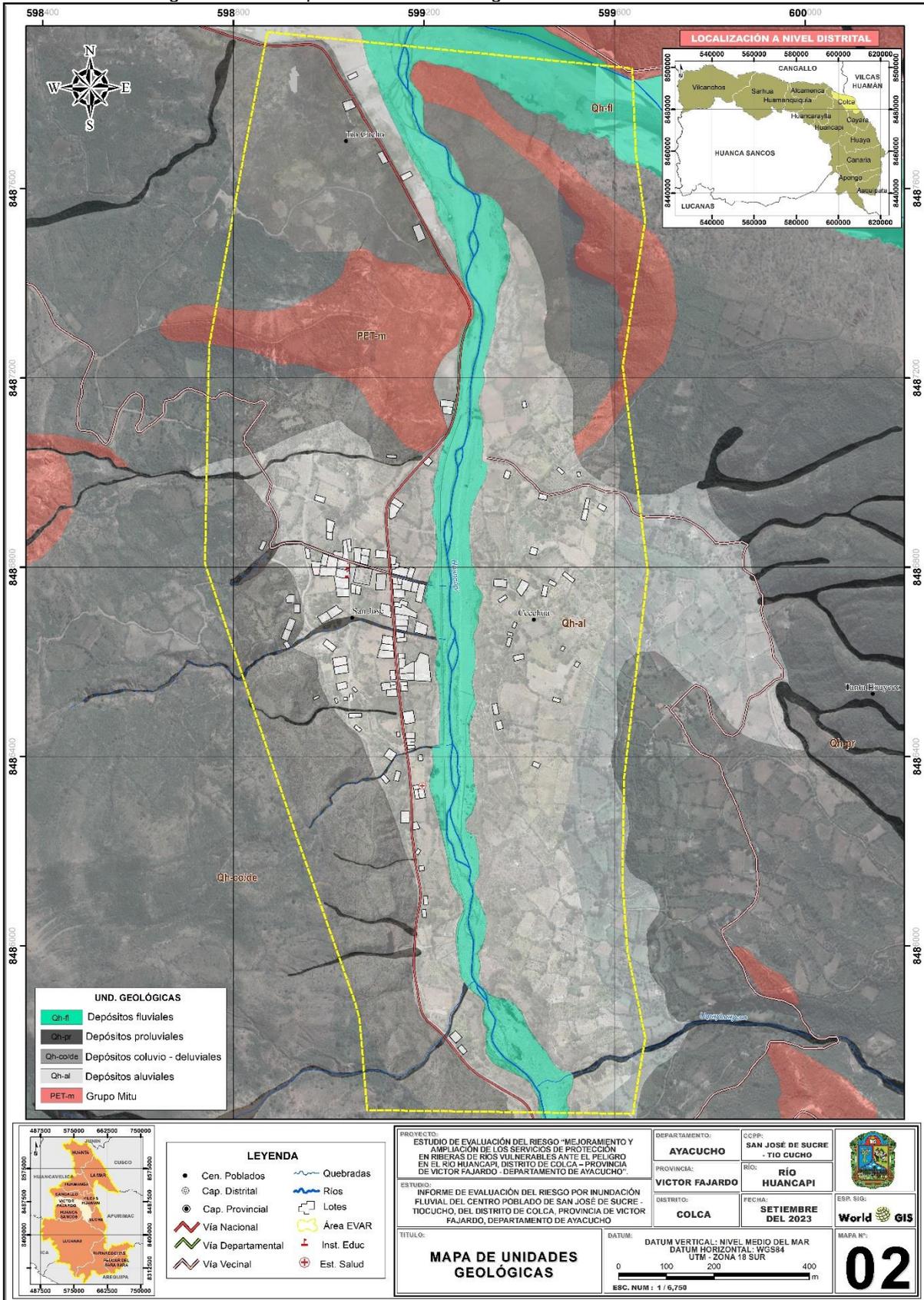
Unidad Geológicas	Priorización
Depósitos fluviales	Muy alta
Depósitos proluviales	Alta
Depósitos aluviales	Media
Depósitos coluvio-deluviales	Baja
Grupo Mitu	Muy baja

Fuente: Elaboración equipo técnico.

 Ing. Roosevelt Solano Peralta  
 EVALUADOR DEL RIESGO  
 R.J. Esp. N° 132-2018-CENEPREDA

Figura N° 014: Mapa de Unidades Geológicas del área en evaluación



Fuente: Elaboración equipo técnico.

  
 Ing. Roosevelt Solano Peralta  
 EVALUADOR DEL RIESGO  
 R.J. Esp. N° 132-2018-CENEPRED-J

### 2.4.2 Unidades geomorfológicas

En el área de estudio se han observado unidades geomorfológicas de carácter tectónico degradacional y de carácter deposicional o agradacional. La geoforma de mayor predominancia corresponde a montañas seguida de terrazas aluviales altas y bajas.

- a) **Cauce fluvial (C-fl)** Corresponde al cauce activo de los ríos Huancapi y Pampas. El río Huancapi presenta una dirección de flujo de sur a norte hasta desembocar al río Pampas. Tiene un ancho promedio de 80 a 100 m y una pendiente baja a media. Está conformada por bolonería y gravas redondeadas y de composición sedimentaria e ígnea, entremezcladas con áreas gruesas de similar composición.

Figura N° 015. Vista del cauce fluvial del río Huancapi.



Fuente: Elaboración equipo técnico.

- b) **Quebradas (Qda)** Se denomina así a los cursos de agua menores que descienden desde la parte alta de las colinas y montañas. Estas presentan un fondo angosto y poco profundo, por lo que son susceptibles en épocas de lluvia a generar inundaciones en su radio de influencia. Se caracterizan por ser de régimen estacional, es decir que solo conducen agua en épocas de lluvias.
- c) **Terraza aluvial baja (T-al/b)** Corresponde aquellas zonas que presentan una pendiente menor a 5°, de relieve semillano a plano, compuesta de depósitos aluviales, aledaños al cauce activo del río Huancapi, y que su origen es reciente. Esta unidad está expuesta ante desbordes del río Huancapi.

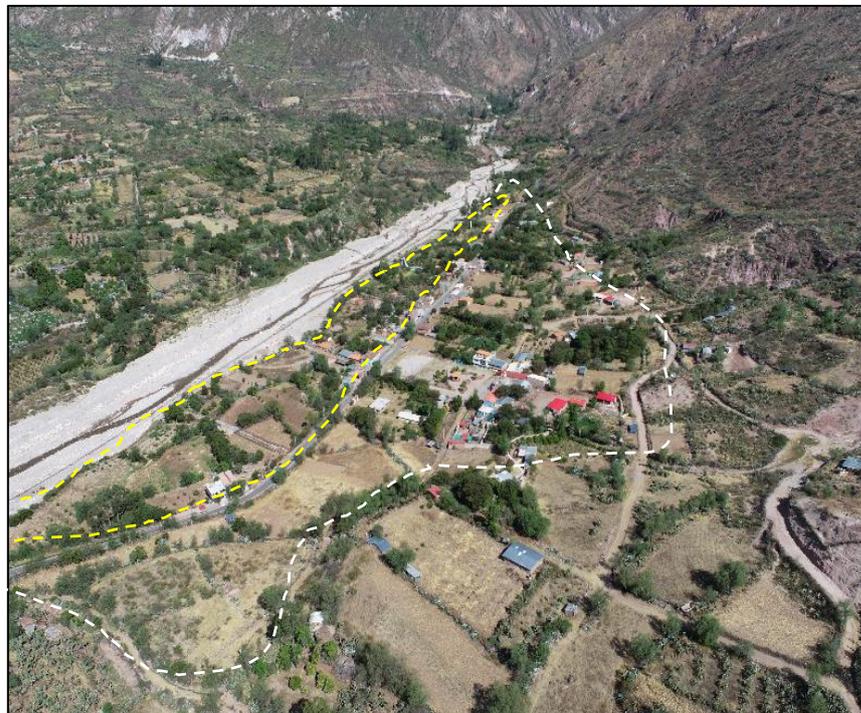
Figura N° 016. Terraza aluvial baja, aledaña al cauce del río Pampas.



Fuente: Elaboración equipo técnico.

- d) **Terraza aluvial alta (T-al/a)** Corresponde a aquellas zonas que presentan fuerte pendiente bajas, menores a 5° de inclinación, y deben su origen a la dinámica fluvial del río Huancapi, pero a diferencia de las terrazas bajas, se ubican sobre mayor altura, ya que se han formado en épocas anteriores. Estas terrazas presentan susceptibilidad a ser inundadas por desborde de quebradas estacionales que atraviesan esta unidad.

Figura N° 017. Terraza aluvial baja (color amarillo) y terraza aluvial alta (color blanco). Sobre estas dos unidades se asienta San José.



Fuente: Elaboración equipo técnico.

e) **Montañas y colinas (MyC)** Corresponde a elevaciones sobre la base del terreno, que vienen a ser las zonas de mayor altitud del área de estudio, y que se componen afloramientos rocosos del Grupo Mitu. Presentan pendientes de relieve ondulado a escarpado.

En las inmediaciones de San José se muestran con relieve ondulado y suave, modelado por las lluvias y vientos; mientras que hacia el río Pampas muestran un relieve escarpado y empinado.

Figura N° 018.Mitu Vista de la unidad montañas y colinas, en la confluencia de los ríos Huancapi y Pampas.



Fuente: Elaboración equipo técnico.

### Priorización de unidades geomorfológicas

Se sugiere que, la priorización de las unidades geomorfológicas, ante la ocurrencia de inundaciones fluviales, se realice en base al nivel de exposición al peligro, de la siguiente manera.

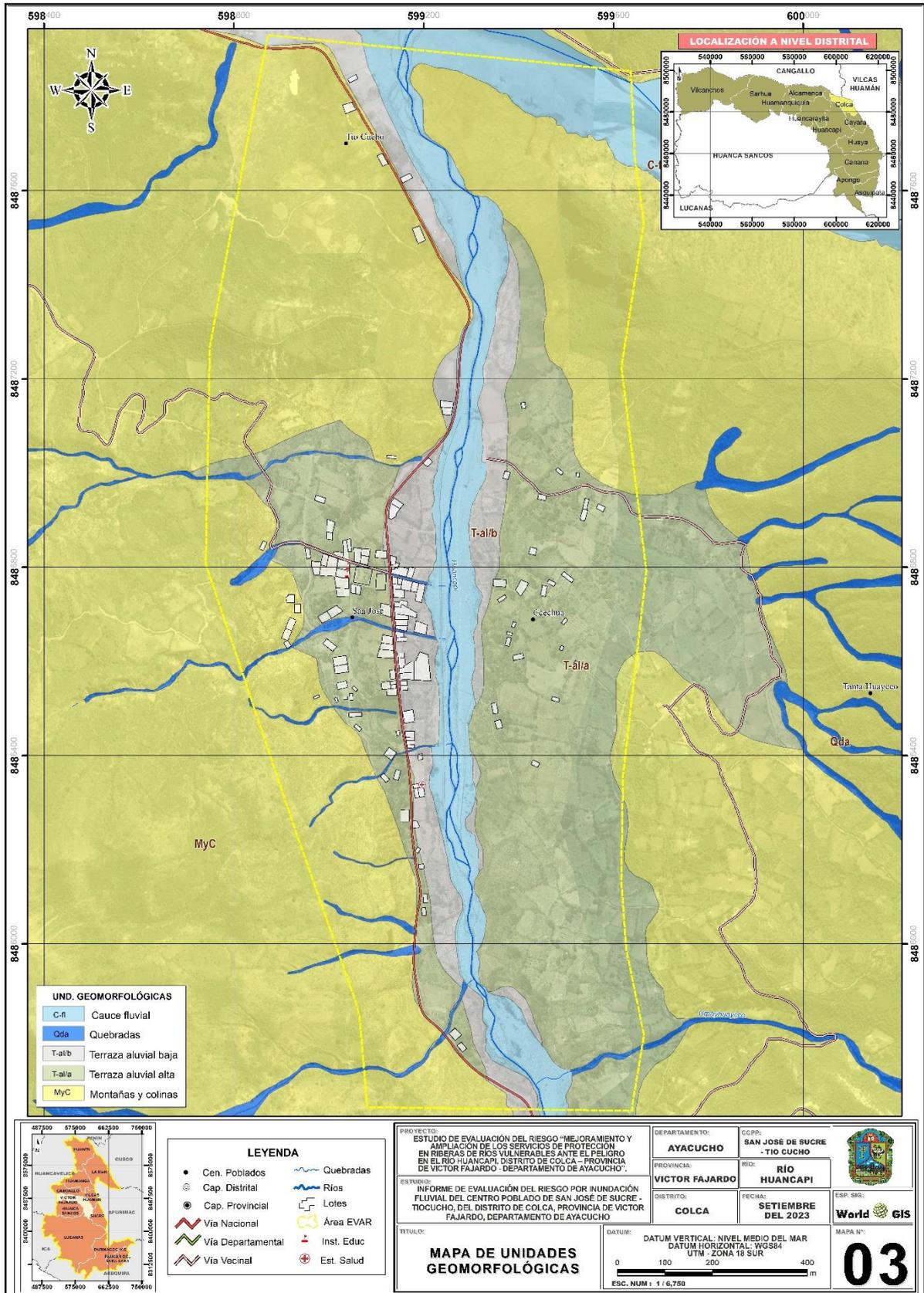
Cuadro N° 14: Priorización de unidades geomorfológicas

Unidad Geomorfológicas	Priorización
Cauce fluvial	Muy alta
Quebradas	Alta
Terraza aluvial baja	Media
Terraza aluvial alta	Baja
Montañas y colinas	Muy baja

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Se ha considerado a la unidad cauce fluvial, como de prioridad muy alta, puesto que permanentemente está expuesta a aumentos del caudal de río Huancapi. Seguidamente se ha priorizado la unidad de terraza aluvial, que debido a la cercanía a los cursos de agua y a su baja pendiente, están propensas ante inundaciones fluviales.

Figura N° 019: Mapa de Unidades Geomorfológicas del área en evaluación



Fuente: Elaboración equipo técnico.

### 2.4.3 Pendiente

La configuración del relieve del área en evaluación, se realizó sobre la base de la información del levantamiento topográfico realizado con el empleo de un DRONE, esta información fue procesada y se generaron curvas de nivel cada 1m; en tal sentido con el empleo de un programa en SIG, se generó el modelo digital de la superficie MDS, con una resolución geométrica de 1m por pixel. Finalmente, con el MDS se generó el raster de pendiente en grados, para el área en evaluación, este raster se clasificó en 5 unidades, de acuerdo al manual de evaluación del riesgo de desastres del CENEPRED. 2v. A continuación, se describe las unidades de pendiente según rango de clasificación de acuerdo a la evaluación de campo.

- a) **Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave (0° - 5°)** de acuerdo al trabajo de campo realizado, dentro del área en evaluación, este rango de pendiente lo encontramos en la parte del cauce fluvial y las terrazas aluviales, es decir la zona donde está poblada de viviendas.

Figura N° 020.Sectores con pendientes planas



Fuente: Elaboración equipo técnico.

- b) **Terrenos con pendiente moderada (5° – 15°)** Dentro del área en evaluación, este rango de pendientes lo encontramos en sectores alrededor de la población.

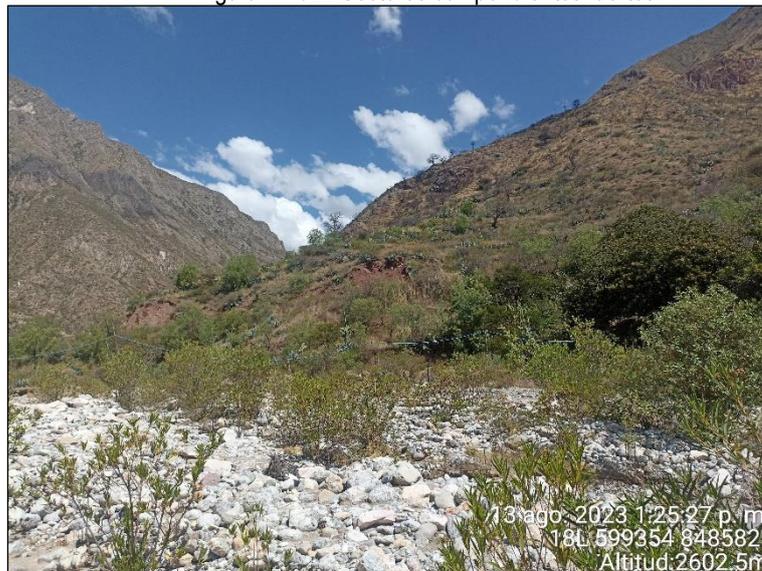
Figura N° 021.Sectores con pendientes moderada



Fuente: Elaboración equipo técnico.

- c) Terrenos con pendiente fuerte (15° – 25°)** Este rango de pendiente corresponde a laderas de moderada pendiente, dentro del área en evaluación podemos encontrar en la transición en donde termina las terrazas altas e inicia las montañas y colinas.
- d) Terrenos con pendientes muy fuerte (25° – 45°)** Dentro del área en evaluación podemos encontrar este rango de pendientes, en los sectores de la unidad geomorfológica de colinas y montañas.

Figura N° 022. Sectores con pendientes fuertes



Fuente: Elaboración equipo técnico.

- e) Terrenos con pendiente escarpada (> 45°)** También este rango de pendiente lo encontramos, en la parte de la unidad geomorfológica de colinas y montañas.

#### Priorización de unidades de pendientes

Para la presente evaluación, se sugiere la priorización de las unidades de pendiente, ante la exposición a la ocurrencia de inundación fluvial, en base al nivel de exposición al peligro.

Cuadro N° 15: Priorización de pendientes

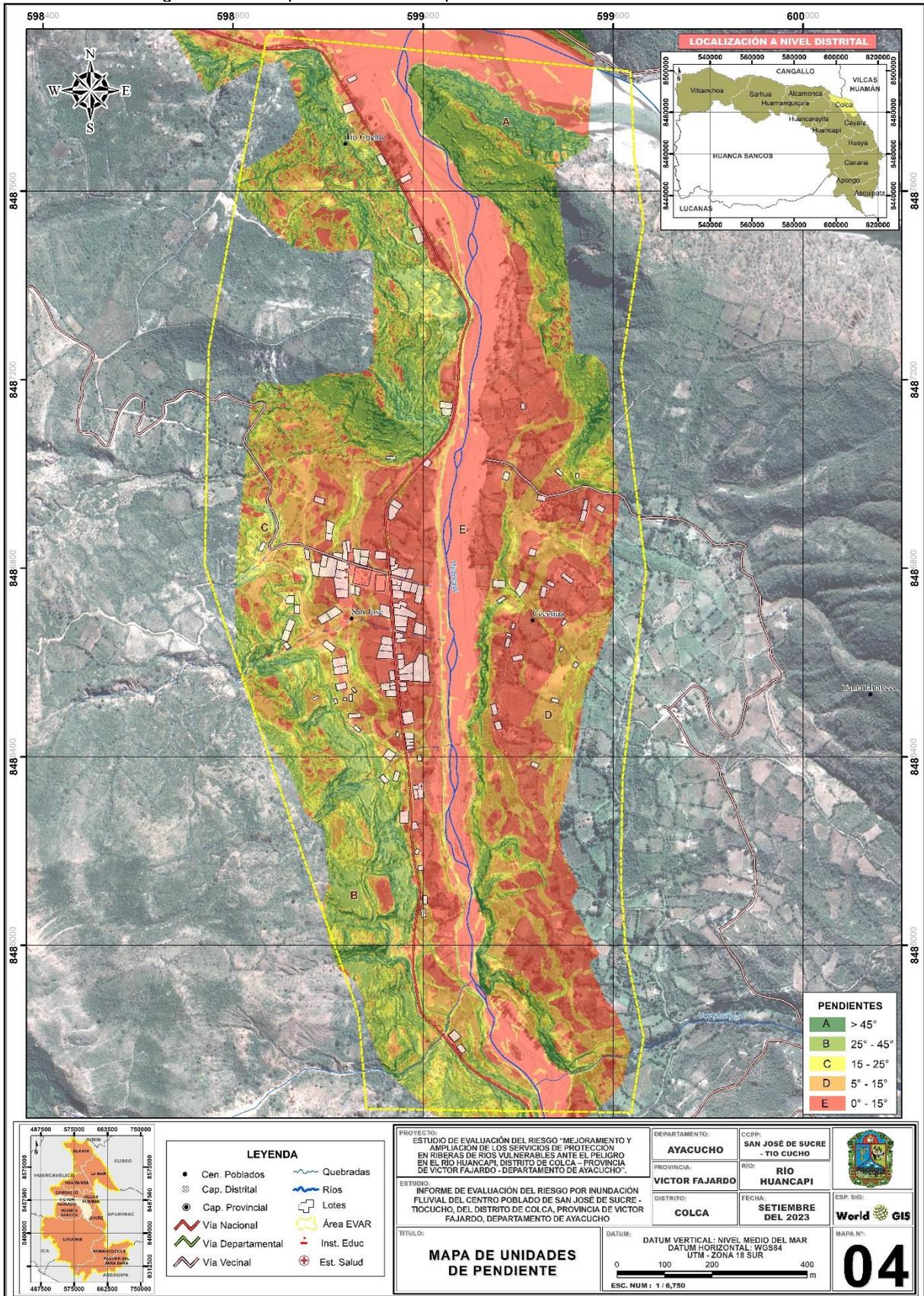
Rangos de pendiente	Priorización
Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave (0° - 5°)	Muy alta
Terrenos con pendientes moderada (5° – 15°)	Alta
Terrenos con pendiente fuerte (5° – 25°)	Media
Terrenos con pendiente muy fuerte (25° – 45°)	Baja
Terrenos con pendiente escarpada (> 45°)	Muy baja

Fuente: Elaboración, equipo técnico

 Ing. Roosevelt Solano Peralta  
 EVALUADOR DEL RIESGO  
 R.L. Esp. N° 132-2018-CENEPRD-J

Figura N° 23: Mapa de unidades de pendientes del área en evaluación



Fuente: Elaboración, equipo técnico

#### 2.4.4 Condiciones climáticas

El del poblado de Sa José se encuentra ubicado en el distrito de Colca, el cual tiene las siguientes características climatológicas:

##### a. Clasificación climática

En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 2020), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el poblado de Colca se caracteriza por presentar un clima semiseco y templado, con lluvia deficiente en invierno (C (i) B').

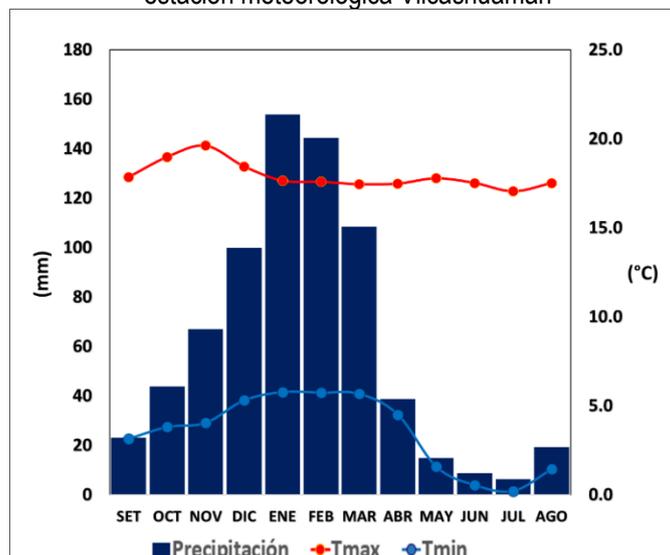
##### b. Clima

Para describir las condiciones de lluvia y temperatura que se suelen presentar en el poblado de Colca, se utilizó la información de la estación meteorológica Vilcashuaman, que es la más cercana y representativa. Entre la zona de análisis y la estación meteorológica, se determinó una distancia de 11km y se encuentran a altitudes similares.

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 17 a 19.6°C, con menores valores en los meses de verano e incrementando en los meses de otoño e invierno, debido a la temporalidad de la cobertura nubosa. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta comportamiento opuesto que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 0.2 a 5.8°C, acentuándose los menores valores en invierno.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suele presentarse con mayores acumulados entre los meses de diciembre a marzo, siendo más intensas durante el primer trimestre del año. Durante estos tres primeros meses las lluvias totalizan aproximadamente 406.5mm. Los meses menos lluviosos para la zona predominan durante los meses de mayo a julio. Anualmente acumula en promedio 727.2mm.

Gráfico N° 07. Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Vilcashuaman



Fuente: Adaptado a SENAMHI, 2019

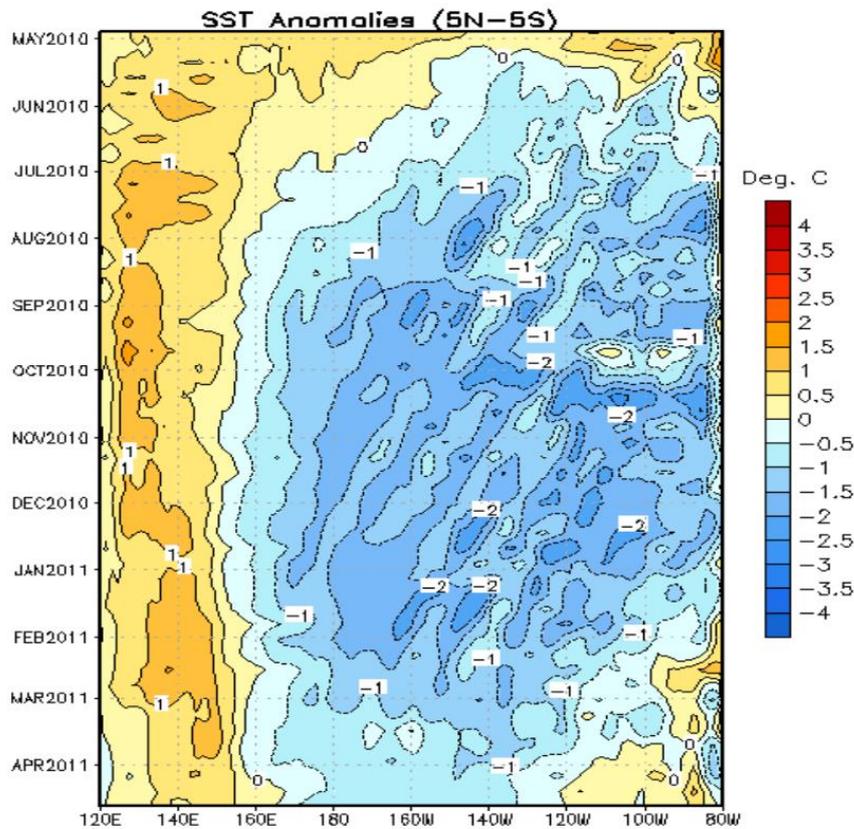
##### a. Precipitaciones extremas

El comportamiento de las lluvias presenta diferentes regímenes en los Andes y están moderadamente correlacionados con la temperatura superficial del mar (TSM) en la región Niño 4

(Océano Pacífico ecuatorial central). La región andina de la vertiente del Pacífico y el Amazonas sufre un aumento de lluvias durante el Fenómeno de La Niña de magnitud fuerte, la cual se da principalmente entre los meses de diciembre a agosto. (Lavado-Casimiro y Espinoza, 2014)

Durante el verano del 2011 (figura N°22), la región Niño 4 prevaleció con condiciones más frías de lo normal en la TSM del Océano Pacífico ecuatorial generando un tren de ondas en la altura de geopotencial a 850hPa con anomalías positivas sobre el sur y norte del Océano Atlántico. Estas anomalías favorecen un mayor ingreso de humedad hacia el oeste de la cuenca amazónica y una retención de los vientos húmedos en el oeste Amazónico, generando una mayor convergencia de humedad sobre la Amazonía peruana. Esta humedad es transportada hacia la zona andina, favoreciendo la presencia de lluvias.

Figura N° 24. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo mayo 2010 – abril 2011



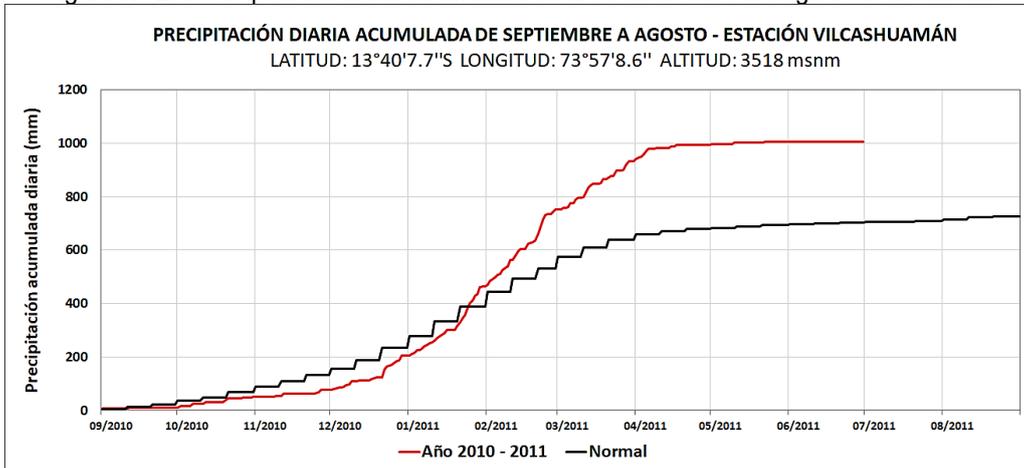
Fuente: IDEAM, 2017

El fenómeno de “La Niña” 2010-2011, mostró un alto acoplamiento entre los diferentes indicadores oceano atmosféricos que caracterizan y definen su ocurrencia. La comparación del Índice multivariado (MEI) en eventos “Niñas” fuertes con el fenómeno 2010-2011 permite concluir que esta “Niña” ha sido una de las más fuertes de la historia (IDEAM, 2011).

En este contexto, el poblado de San José del distrito de Colca presentó lluvias intensas en el verano 2011 catalogadas como “Muy lluvioso” (mayor a 22.6 y menor a 31.4 mm/día-percetil 95). Según la información de la estación meteorológica Vilcashuaman, los valores máximos de lluvia diaria durante aquel verano se registraron el 29 de enero con 24.8 mm/día, el 10, 21, 22 y 23 de febrero con 23.5 mm/día, 24.2 mm/día, 25.7 mm/día y 26.8 mm/día respectivamente.

Por otro lado, en la figura N°23 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2011 (línea roja), las cuales superaron sus cantidades normales (línea negra), desde finales del mes de enero.

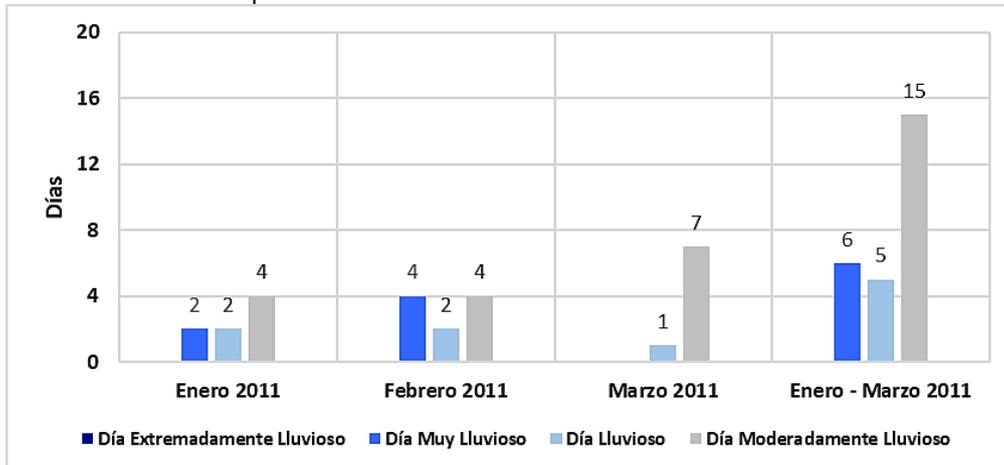
Figura N° 25. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Vilcashuaman



Fuente: Adaptado de SENAMHI<sup>1</sup>, 2021.

A nivel distrital, la frecuencia promedio areal de lluvias extremas (gráfico N°08) muestra que durante el verano 2011 los días catalogados como “Muy Lluviosos” se presentaron mayormente en febrero, aunado a ello también hubieron días “Lluviosos” y “Moderadamente Lluviosos”.

Gráfico N° 08. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante el verano 2011 en el distrito de Colca.



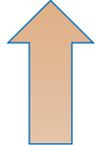
Fuente: SENAMHI, 2017

### b. Descriptores del factor desencadenante

Para el trimestre enero a marzo del año 2011, durante La Niña 2010-2011, las lluvias superaron sus cantidades normales en el poblado de Colca, presentándose un exceso significativo de lluvias con un valor acumulado mensual de hasta 100.8mm aproximadamente por encima de su normal climática, siendo más frecuentes durante el mes de febrero. En el cuadro N°16, se muestra los descriptores clasificados en cinco niveles, los cuales se asocia a los rangos de anomalías de las precipitaciones expresados en forma gradual, así como sus valores en milímetros. Estos rangos nos representan cuánto se ha desviado la precipitación en el mes de febrero, durante este evento extremo, en términos porcentuales con relación a la precipitación usual de la zona (153.8 – 155.1 mm). En los rangos con mayores valores porcentuales, las lluvias anómalas fueron mayores.

	Unidad Ejecutora	Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho	
	Municipalidad distrital De Colca		

Cuadro N° 16. Anomalía de precipitación durante el mes de febrero 2011 para el poblado de San José, distrito de Colca

Rango de anomalías (%)	Exceso de precipitación (mm)	 <b>Mayor exceso</b>
60-65 % superior a su normal climática	92.3 – 100.8 mm superior a su normal climática	
55-60 % superior a su normal climática	84.6 – 92.3 mm superior a su normal climática	
50-55 % superior a su normal climática	76.9 – 84.6 mm superior a su normal climática	
45-50 % superior a su normal climática	69.2 – 76.9 mm superior a su normal climática	
40-45 % superior a su normal climática	61.5 – 69.2 mm superior a su normal climática	

Fuente: PISCO - SENAMHI, 2021.

Cuadro N° 17. Percentiles de la estación meteorológica estación Vilcashuaman

Umbral de precipitación	Precipitación (mm)	Caracterización de lluvias extremas
PA/día > p99	PA/día > 31.4	Extremadamente lluvioso
p95 < PA/día ≤ p99	22.6 < PA/día ≤ 31.4	Muy lluvioso
p90 < PA/día ≤ p95	18.8 < PA/día ≤ 22.6	Lluvioso
p75 < PA/día ≤ p90	12.1 < PA/día ≤ 18.8	Moderadamente lluvioso

Fuente: SENAMHI, 2017

Dónde:

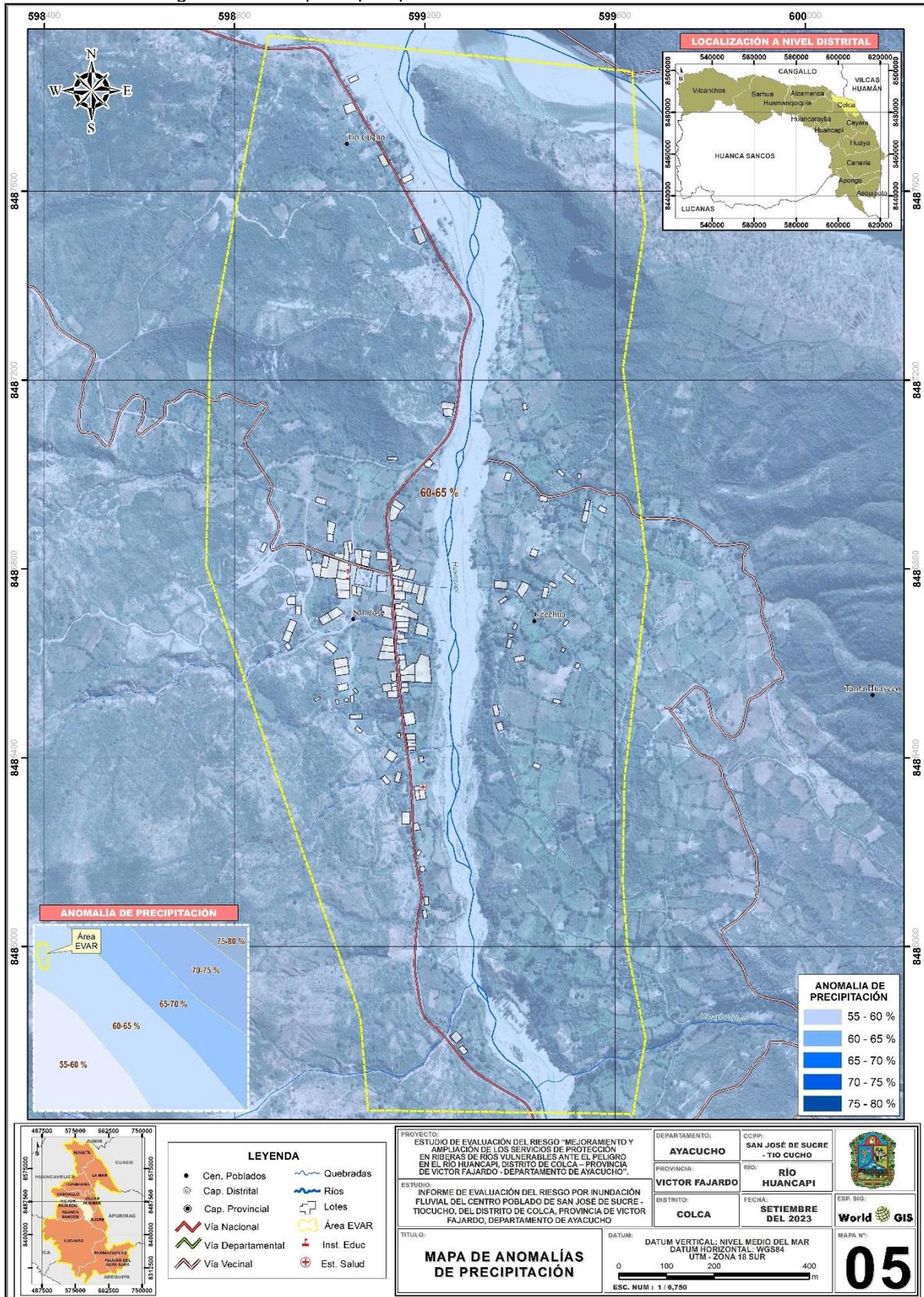
PA= Precipitación acumulada

p75,90,95,99 = Percentiles

**Ing. Roosevelt Solano Peralta**  
 EVALUADOR DEL RIESGO  
 R.L. Esp. N° 132-2018-CENEPRD-J

Figura N° 26: Mapa de precipitación anómala del área en evaluación



Fuente: Elaboración, equipo técnico

#### 2.4.5 Caracterización de la unidad hidrográfica Huancapi (área de drenaje)

Para el estudio de evaluación del riesgo por inundación fluvial, es de vital importancia el análisis del comportamiento de los caudales del río Huancapi, es por ello que para el presente estudio EVAR se empleó la información de caracterización hidrológica y cálculo de máximas avenidas, del estudio “INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE PROTECCION Y CONTROL DE INUNDACIONES EN LA ZONA RURAL DE LA LOCALIDAD DE SAN JOSE DISTRITO DE COLCA, PROVINCIA DE VICTOR FAJARDO – AYACUCHO”, en tal sentido a continuación se indica información necesaria recopilada para la determinación de los niveles de peligro, para el área de evaluación.

A continuación, se indica las características de la unidad hidrográfica Huancapi.

##### – Parámetros asociados a la forma

Cuadro N° 018. Parámetros asociados a la forma de la unidad hidrográfica

Parámetros asociados a la forma	Descripción	
Área (A)	246.750	km <sup>2</sup>
Perímetro (P)	160.050	km
Longitud de la microcuenca (L)	49.740	km
Ancho de la microcuenca (B)	4.960	km
Orientación	Norte	
Factor de forma de Horton (Kf)	0.100	
Coefficiente de compacidad o índice de Gravelius (kc)	2.853	
Relación de elongación (Re)	0.356	

Fuente: Estudio hidrológico e hidráulico Huancapi

##### – Parámetros asociados al relieve

Cuadro N° 019. Parámetros asociados al relieve de la unidad hidrográfica

Parámetros asociados al relieve	Descripción	
Altura y elevación		
Cota mayor de la microcuenca (CM)	4754	msnm
Cota menor de la microcuenca (Cm)	2558	msnm
Elevación promedio del relieve	3656	msnm
Pendiente (S)	0.365	m/m

Fuente: Estudio hidrológico e hidráulico Huancapi

##### – Parámetros asociados al perfil

Cuadro N° 020. Parámetros asociados al perfil de la unidad hidrográfica

Parámetros asociados al perfil	Descripción	
Cota mayor del cauce (CMc)	4358	msnm
Cota menor del cauce (Cmc)	2558	msnm
Pendiente promedio del cauce (S0)	0.036	m/m
Longitud de cauce principal (Lc)	49740.00	m

Fuente: Estudio hidrológico e hidráulico Huancapi

– **Parámetros asociados al drenaje**

Cuadro N° 021. Parámetros asociados al drenaje de la unidad hidrográfica

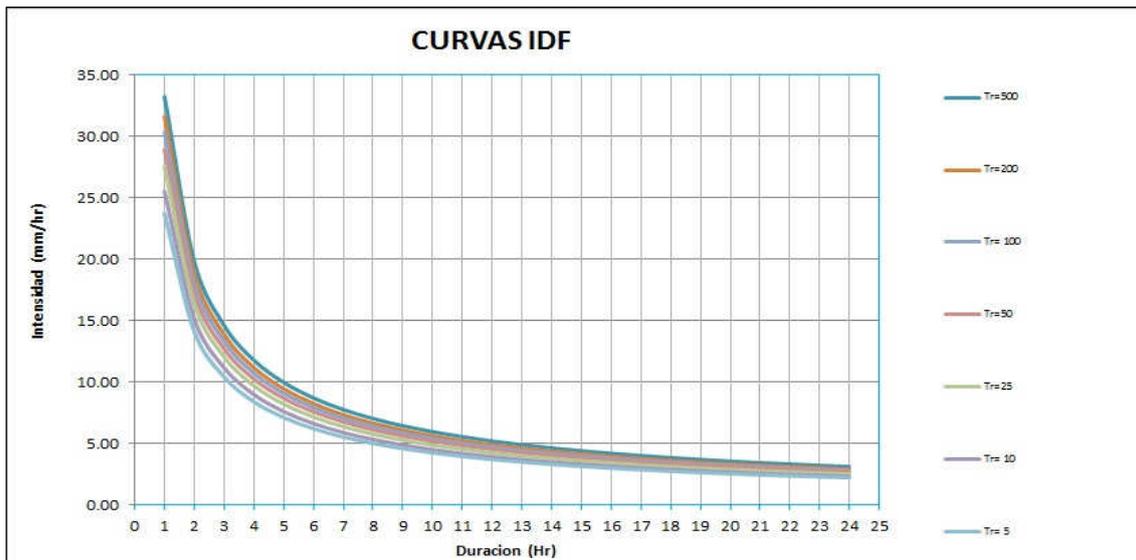
Parámetros asociados al drenaje	Descripción	
Orden de los cauces	7.000	
Longitud de los cauces de orden uno (L1)	841.180	km
Densidad de drenaje (Dd)	6.020	Km/km <sup>2</sup>
Coefficiente de torrencialidad (Ct)	0.028	
Tiempo de concentración (Tc)	118.647	min

Fuente: Estudio hidrológico e hidráulico Huancapi

También se empleó información de los cálculos hidrológicos para obtener los caudales para los periodos de retorno de 25, 50, 100, 200 y 500 años de periodo de retorno, en tal sentido a continuación se indica el gráfico de las curvas I D F y los respectivos caudales obtenidos para los distintos periodos de retorno.

– **Curvas I – D - F**

Gráfico N° 09. Curva intensidad – duración – frecuencia.



Fuente: Estudio hidrológico e hidráulico Huancapi

– **Caudales para diferentes periodos de retorno**

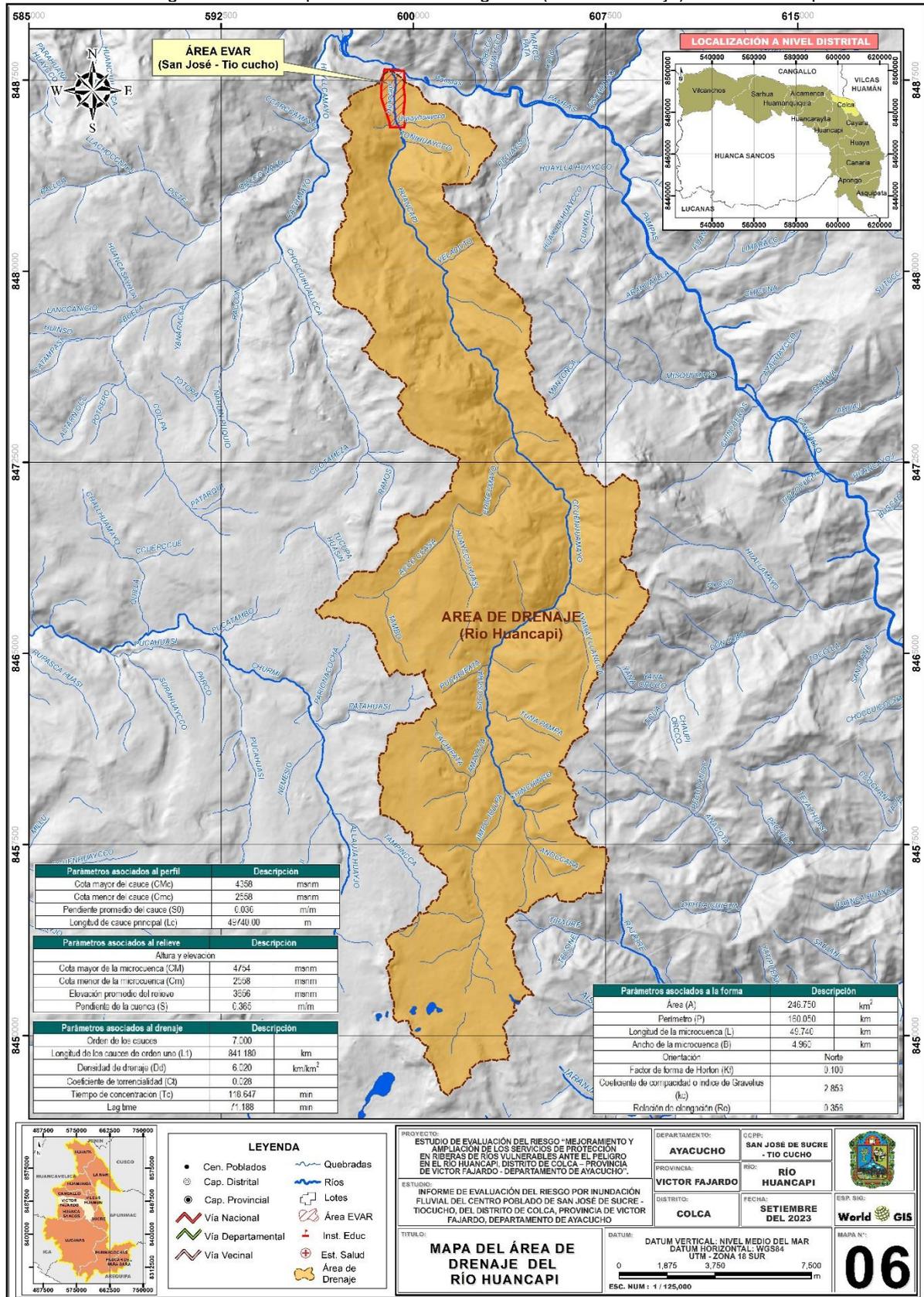
Finalmente, en el siguiente cuadro se resumen los caudales máximos de cada periodo de retorno, en tal sentido, para la determinación de los parámetros del fenómeno de altura y velocidad de flujo, se empleó el caudal para un periodo de retorno de 100 años.

Cuadro N° 22. Comparación de caudales máximo para diferentes periodos de retorno.

Periodo	25 años	50 años	100 años	200 años	500 años
Q máx. (m <sup>3</sup> /s)	221.56	251.76	281.60	311.29	351.98

Fuente: Estudio hidrológico e hidráulico Huancapi

Figura N° 027. Mapa de la unidad hidrográfica (área de drenaje) del río Huancapi



Fuente: Elaboración, equipo técnico

	Unidad Ejecutora	Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho	 World GIS
	Municipalidad distrital De Colca		

## 2.4.6 Hidrodinámica del río Huancapi

En el sistema hídrico se considera al río Huancapi. Sabiendo que, los regímenes de los ríos y quebradas dependen de las precipitaciones, todo año hídrico en el hemisferio sur se inicia en septiembre, las precipitaciones tardan en llegar por lo general en octubre y se acentúan en enero hasta marzo. Lo ríos y quebradas responden a las precipitaciones recién en enero, una vez que la cuenca (área de drenaje) ya está saturada por la infiltración de las precipitaciones; entonces aumenta el nivel de agua en los cursos, pasadas las precipitaciones en abril el caudal disminuye paulatinamente al igual que el nivel, en mayo se deprime y finalmente en junio muestra el caudal más bajo, hasta fines de septiembre, cuando la quebrada empieza a crecer paulatinamente.

El río Huancapi, dentro del área en evaluación, presenta secciones irregulares, también presenta una pendiente suave, sin embargo, por las características geomorfológicas del cauce fluvial hacen que generen problemas de erosión y de desborde.

Figura N° 028. Imagen del cauce fluvial en la zona de la población.



Fuente: Elaboración propia

### – Modelamiento para obtener los niveles de inundación

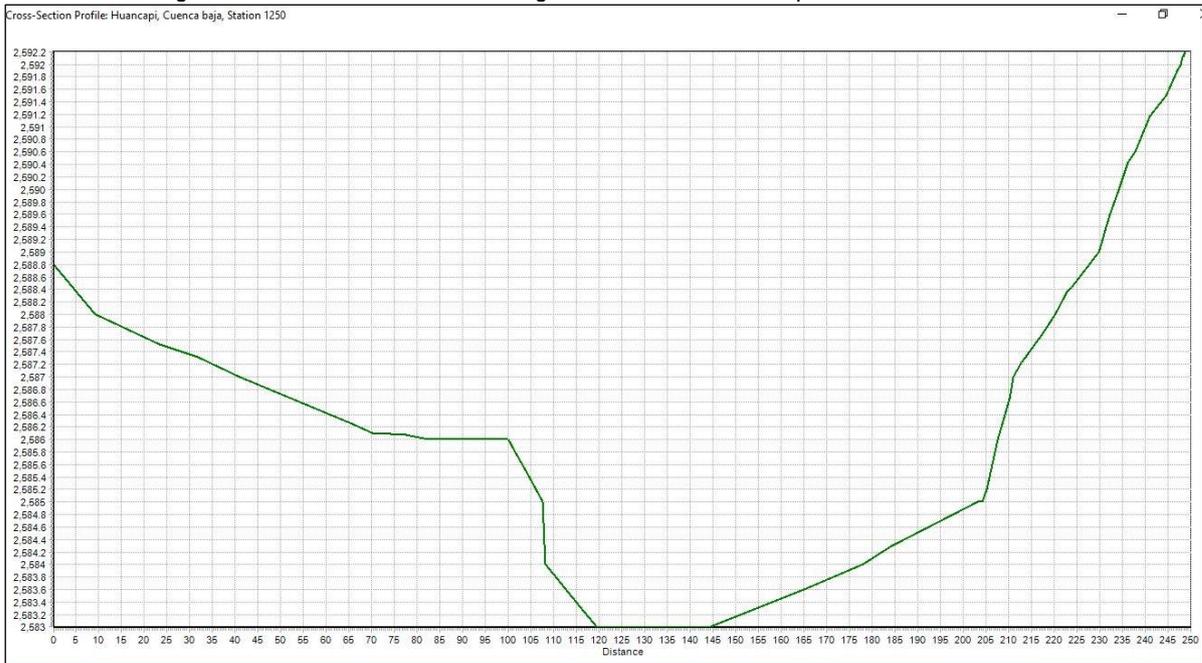
Para realizar la modelación hidráulica en el río Huancapi, en primer lugar, se identificó las zonas críticas.

Se recopiló información del levantamiento topográfico realizado por parte del equipo técnico, dicho levantamiento sirve para determinar las curvas de nivel cada 1m, luego se empleó del Software Arc Map donde se construyó un TIN (Triangulo Irregular de Nodos) el cual servirá para incorporar la información del relieve a la geometría de la río, posterior a ello con la extensión HEC – Geo RAS del Arc Map, se realizó la construcción de la geometría del río en evaluación, donde se generó las secciones, los bancos y las rutas de flujo.

Esta geometría sirve de insumo para realizar la modelación hidráulica con el empleo del HEC – RAS.

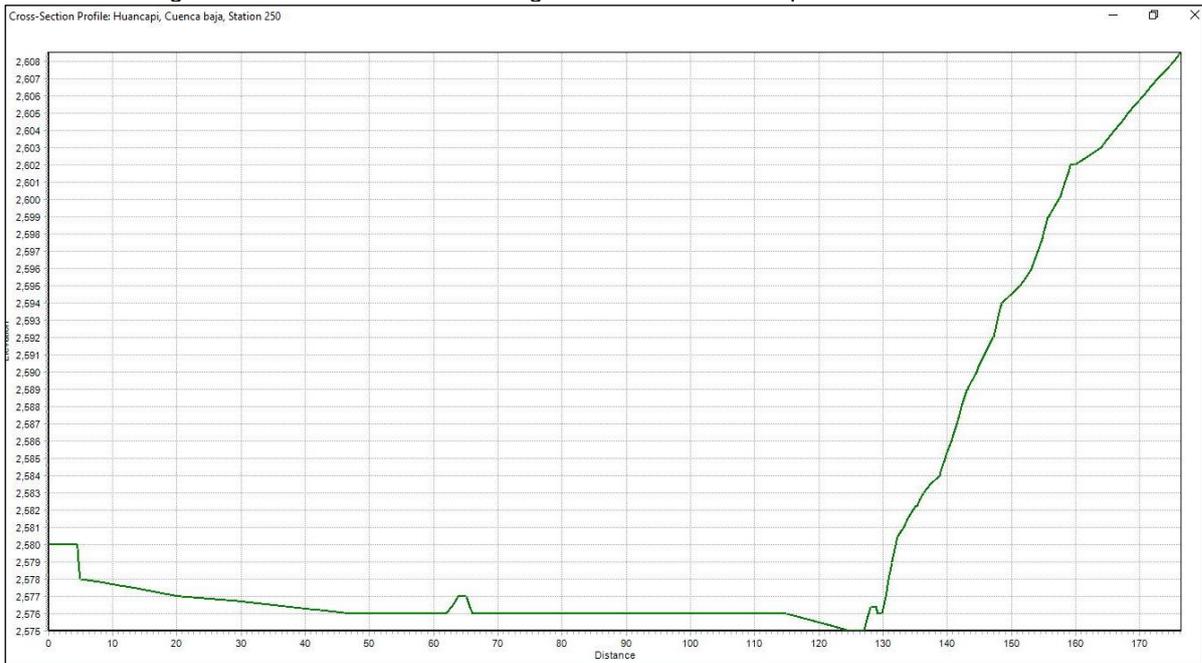
En las siguientes figuras podemos observar la sección 1 + 200.00, esta sección fue generada a la altura del poblado de San José, en el cual podemos observar la geometría del sistema de protección ribereña instalado; con una altura aproximada de 2.5 m desde el nivel del relieve del cauce; del mismo modo la sección 0 + 250.00 fue generada a la altura del poblado de Tío Cucho, en la figura se puede observar un sistema de defensa ribereña precario de 1.50 m aproximados desde el nivel del relieve del cauce.

Figura N° 029. Sección 1 + 200.00 generada a la altura del poblado San José



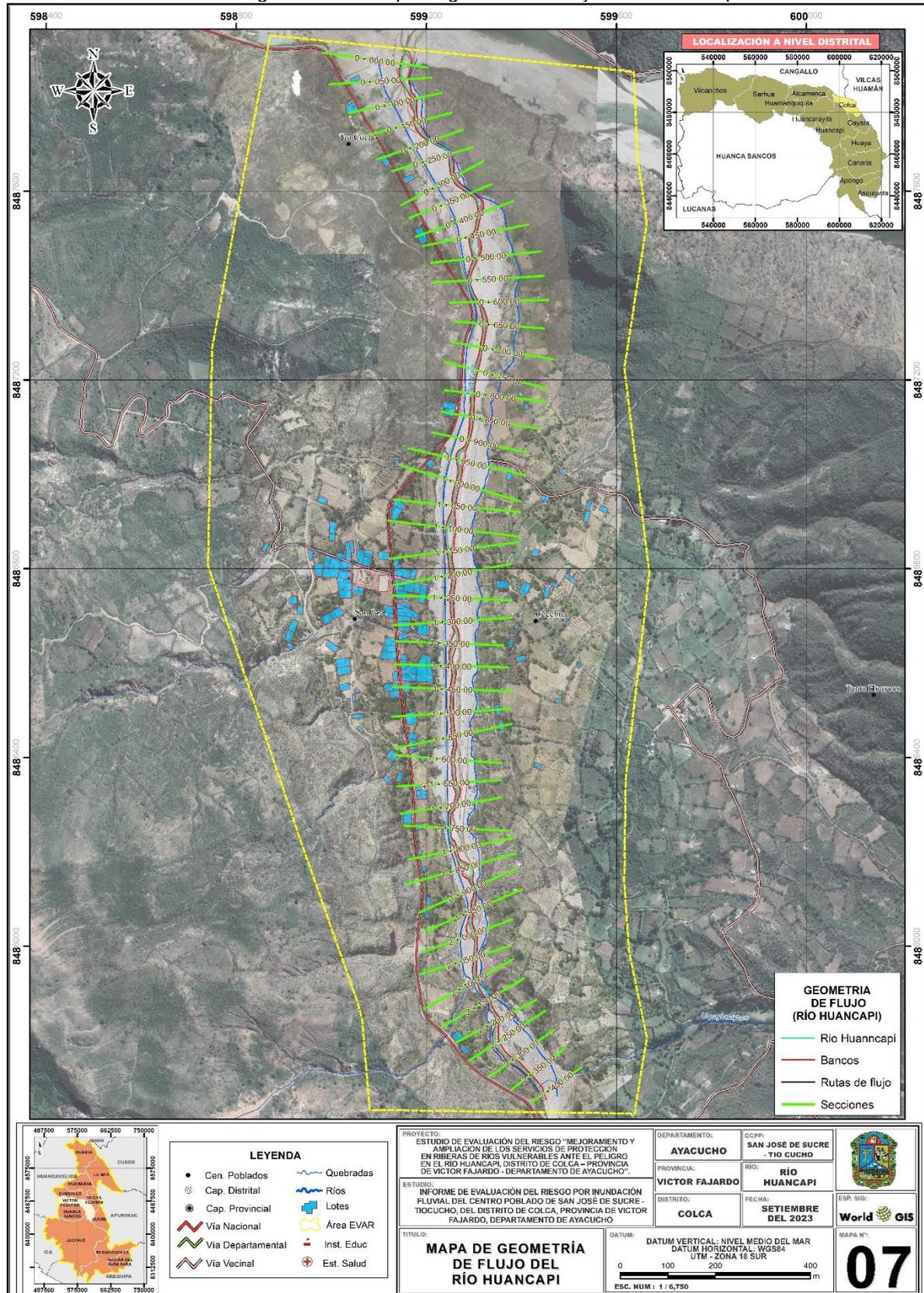
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 030. Sección 0 + 250.00 generada a la altura del poblado Tío Cucho



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 031. Mapa de geometría de flujo del río Huancapi



Fuente: Elaboración equipo técnico.

Posterior a la generación de la geometría, toda la información fue exportada al Software HEC – RAS, donde se realizó el modelamiento hidráulico, para lo cual se requiere información de pendiente promedio del cauce, en este caso para el área en evaluación del río Huancapi es de **0.026**, también se requiere los caudales calculados para los distintos periodos de retorno y el coeficiente de rugosidad de Manning (n).

Cuadro N° 23. Caudales máximos para diferentes periodos de retorno.

Periodo	25 años	50 años	100 años	200 años	500 años
Q máx. (m³/s)	221.56	251.76	281.60	311.29	351.98

Fuente: Estudio hidrológico e hidráulico Huancapi

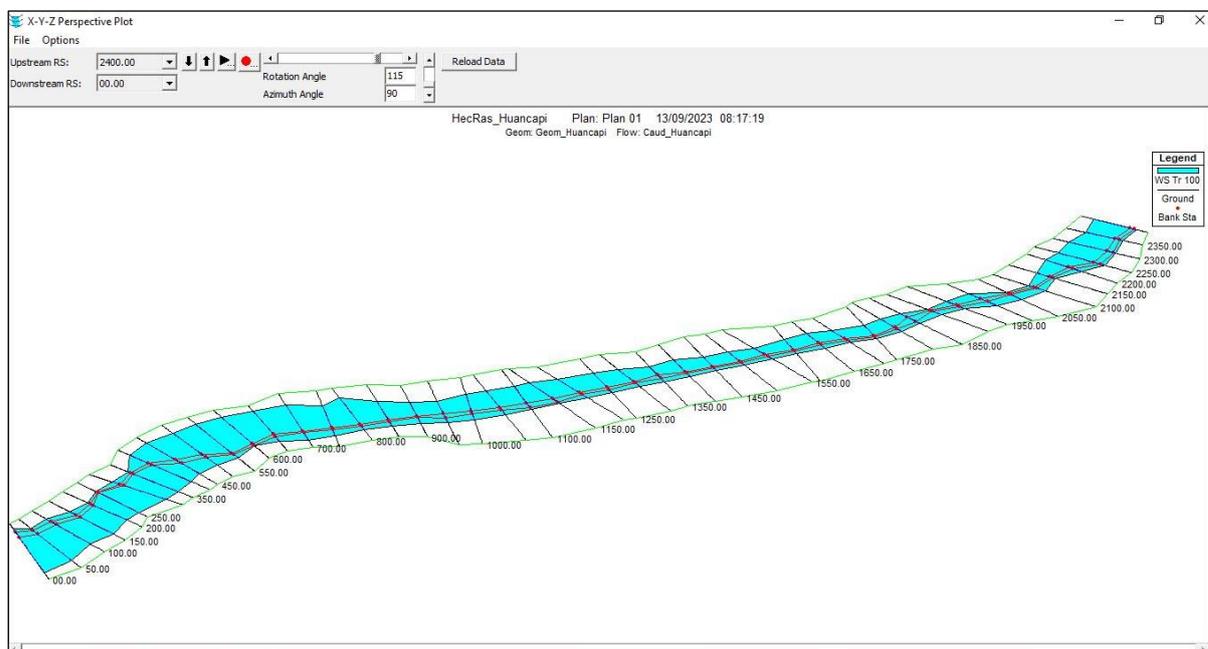
Cuadro N° 24. Valores del coeficiente de rugosidad de Manning (n)

Tramo	Característica	(n)
Tramo superior y medio	Secciones irregulares con cierto afloramiento rocoso y grava gruesa	0.058
Tramo medio e inferior	Secciones irregulares con grava gruesa y grava fina	0.055

Fuente: Equipo técnico

Posterior a la incorporación de los datos mencionados anteriormente, se realizó propiamente dicho el modelamiento hidráulico, obteniendo los valores de nivel y velocidad de flujo para cada sección, para los distintos caudales calculados.

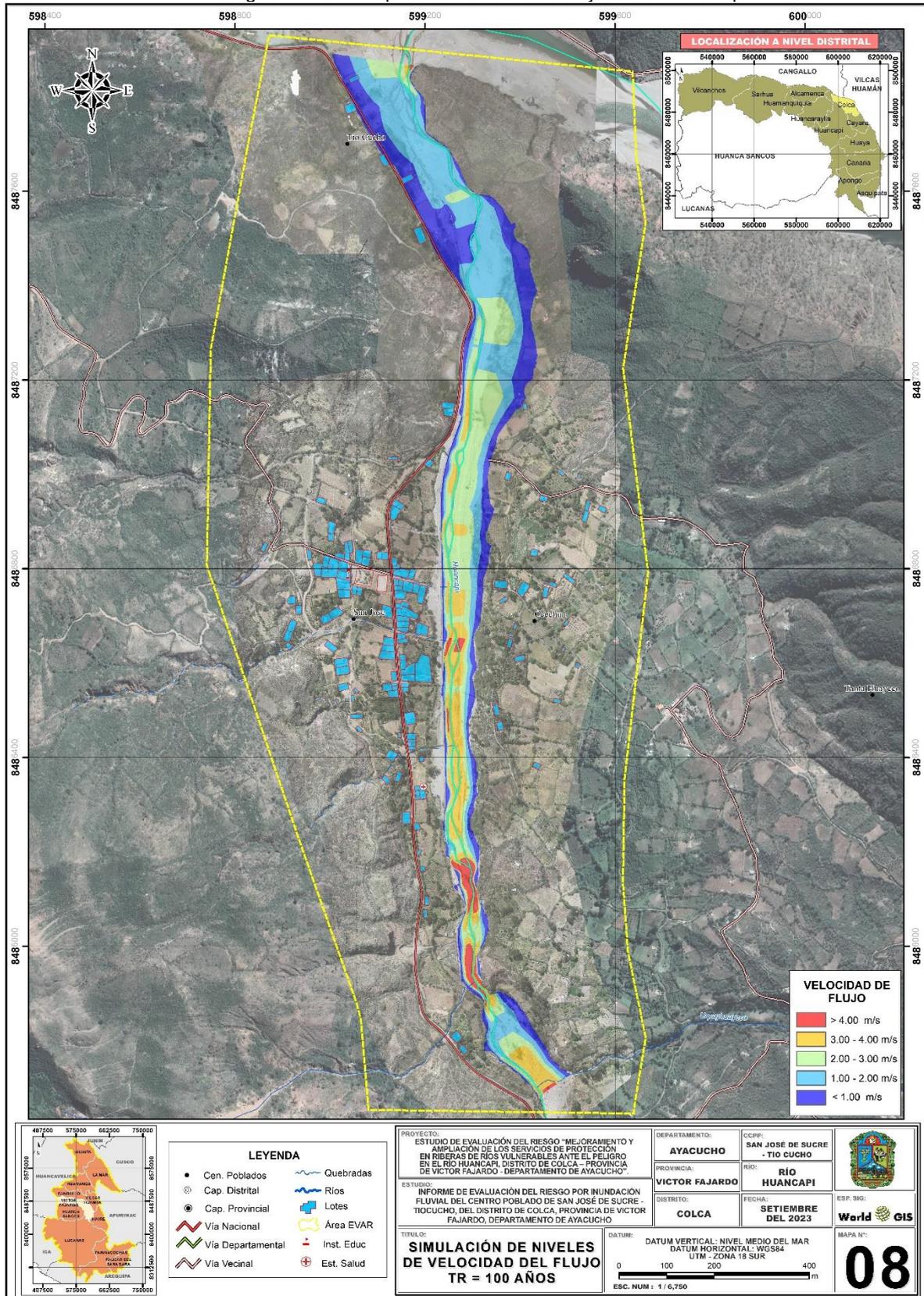
Gráfico N° 010. Modelación hidráulica – vista de secciones transversales – HEC RAS



Fuente: Equipo técnico

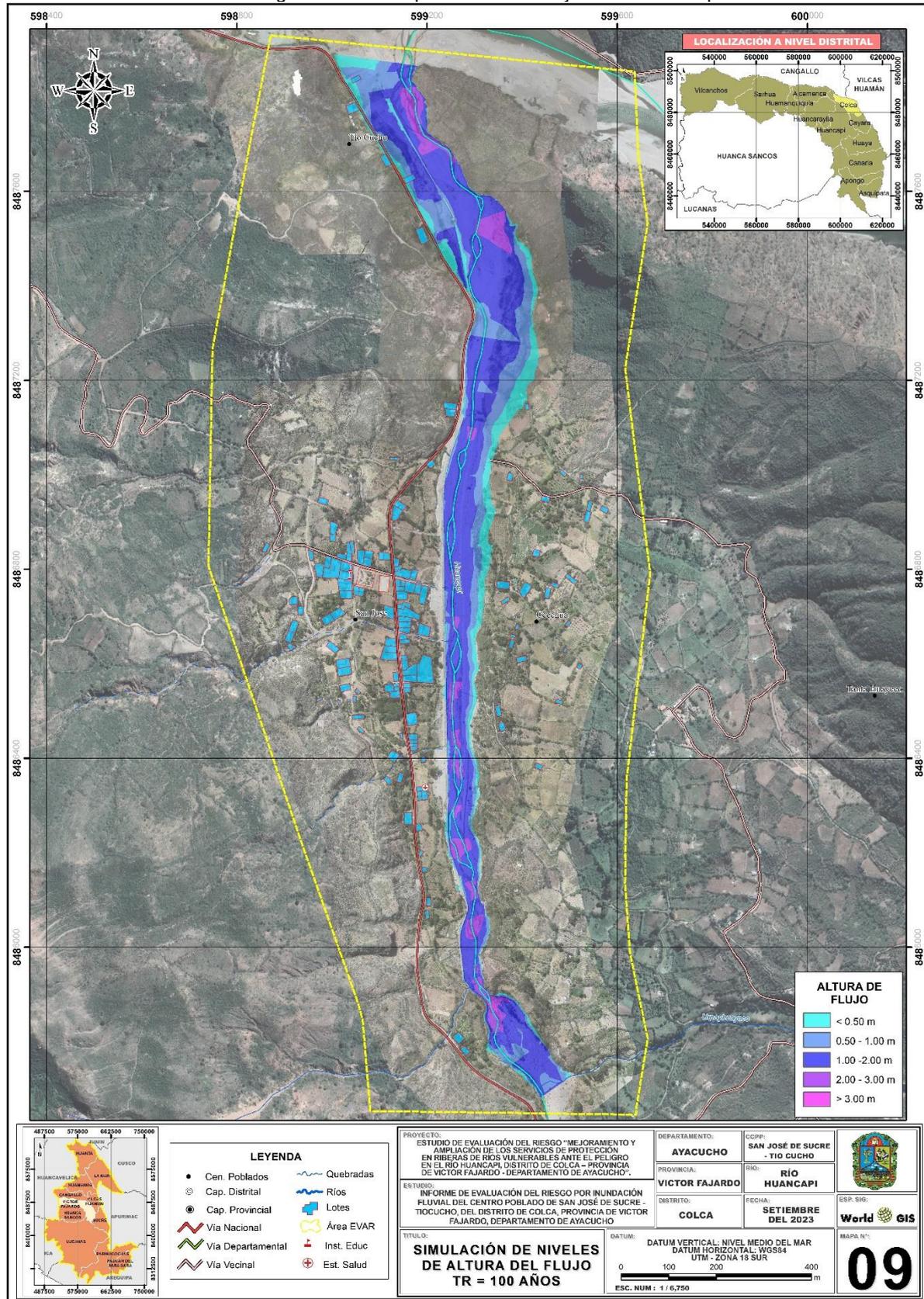
Finalmente, toda la información generada en el HEC – RAS, será importada en el Arc Map mediante su extensión HEC – GeoRAS, con el cual se generará los raster de nivel y velocidad de flujo, para la elaboración de los mapas correspondientes, en este caso para el análisis del peligro por inundación, se utilizará el raster generado a partir del caudal para un periodo de retorno de 100 años.

Figura N° 032. Mapa de velocidades de flujo del río Huancapi



Fuente: Elaboración equipo técnico.

Figura N° 033. Mapa de altura de flujo del río Huancapi



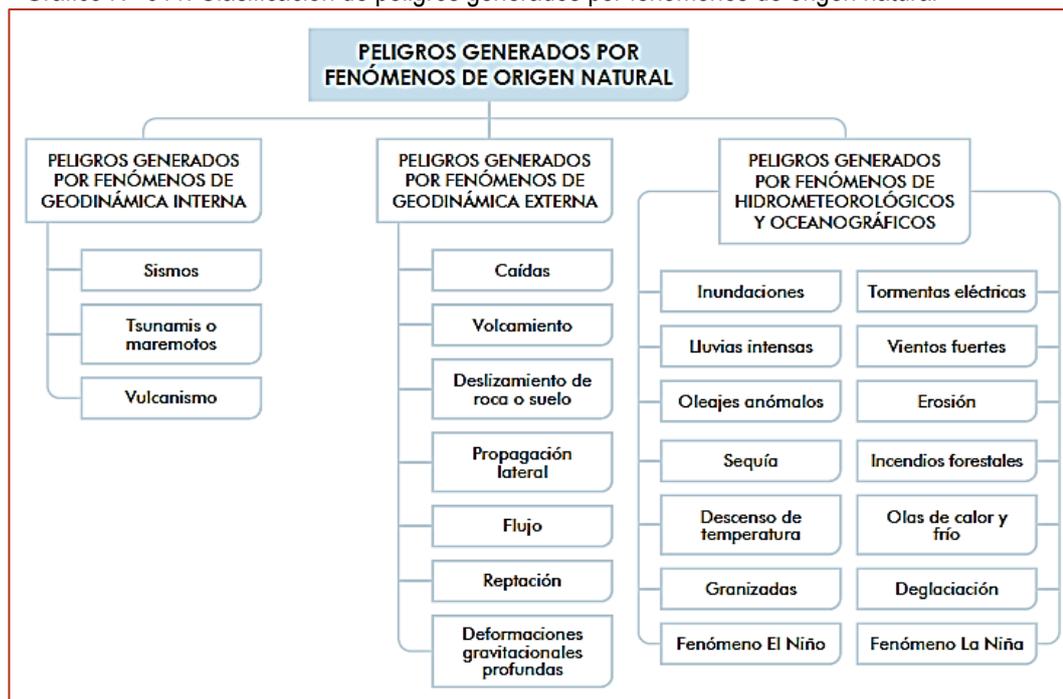
Fuente: Elaboración equipo técnico.

## CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

Para el presente Informe de Evaluación de Riesgo, se ha determinado un modelo del Peligro más significativo o más recurrente de acuerdo a las características físicas y las afectaciones producidas en el área de evaluación.

En tal sentido, para el presente Informe de Evaluación de Riesgo, se ha determinado un peligro natural de origen Hidrometeorológico, de tipo Inundación Fluvial.

Gráfico N° 011: Clasificación de peligros generados por fenómenos de origen natural



Fuente: CENEPRED

### 3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad

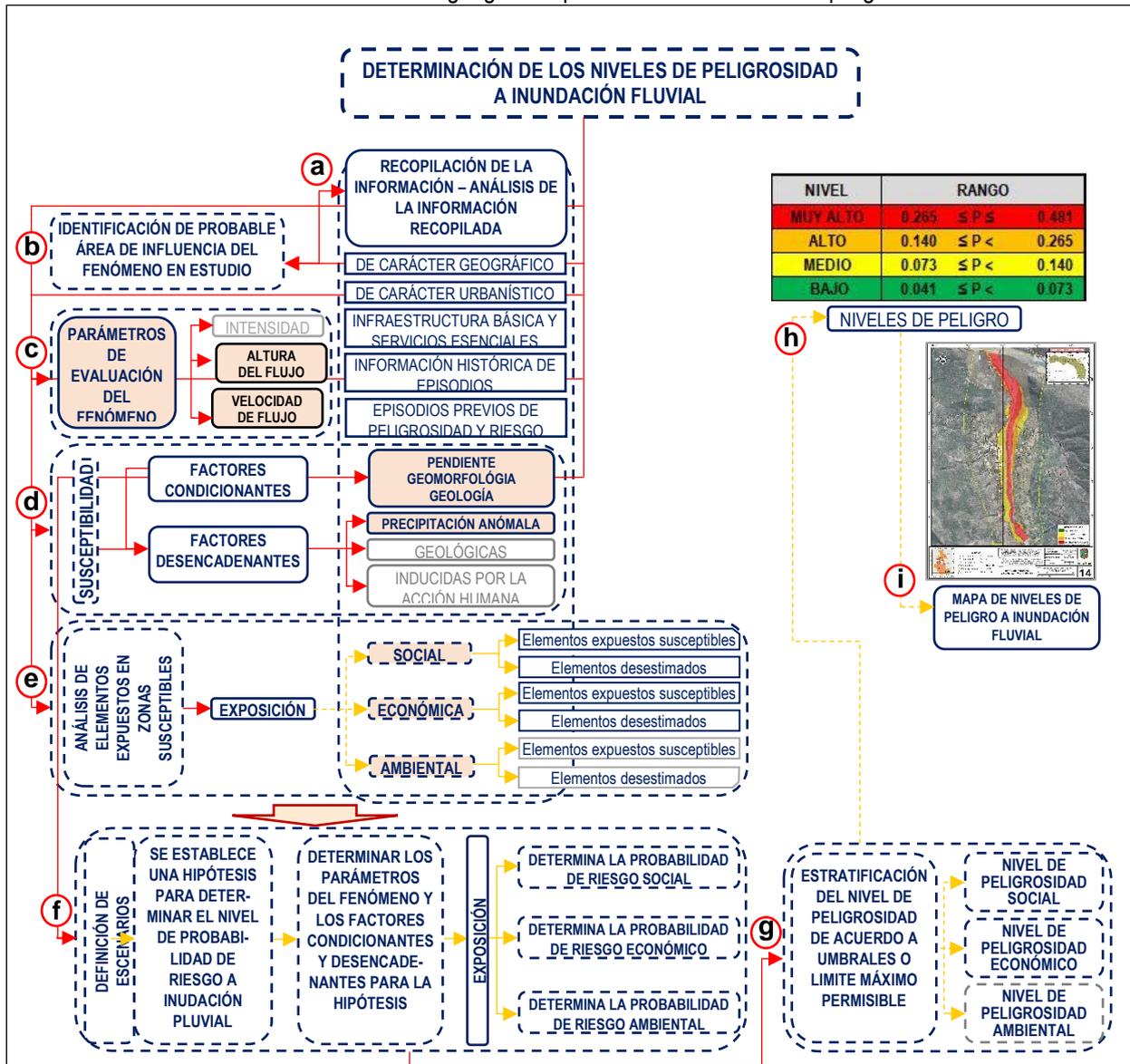
Para determinar el nivel de peligro por inundación fluvial para el área de evaluación del centro poblado de San José del distrito de Colca, se utilizó la metodología propuesta por el CENEPRED en el manual EVAR del 2014 en su versión 2, para ello, se consideraron los parámetros de evaluación de altura del flujo y velocidad de flujo, la susceptibilidad en función de los factores condicionantes (unidades de pendiente, unidades geomorfológicas y unidades geológicas) y como factor desencadenantes ( anomalías de precipitación) y los elementos expuestos (población, viviendas, locales comunales, instituciones educativas, establecimientos de salud, áreas de cultivo y vías de acceso) con sus correspondientes descriptores, ponderándolos mediante el método SAATY (CENEPRED, 2015).

En tal sentido, a continuación, se muestra el procedimiento en el siguiente gráfico esquemático:

 Ing. Roosevelt Solano Peralta  
 EVALUADOR DEL RIESGO  
 R.J. Esp. N° 132-2018-CENEPRED-J

Gráfico N° 12: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad

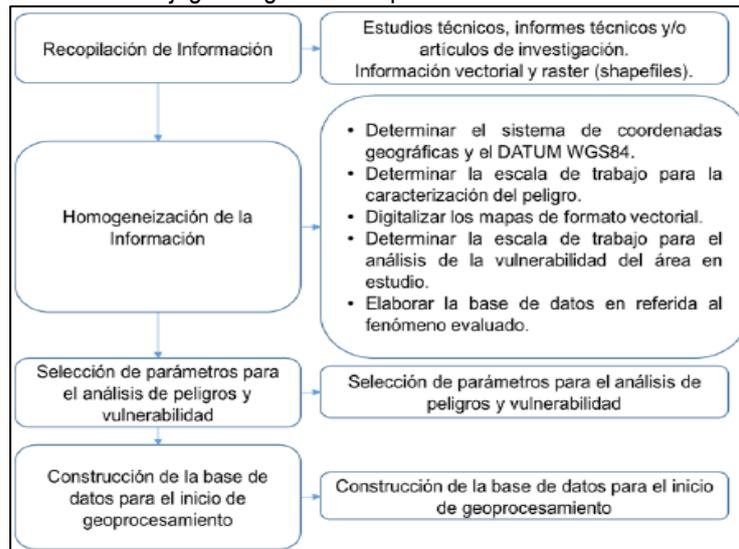


Fuente: elaboración propia, adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión

### 3.2 Recopilación y análisis de la información

Se ha realizado la recopilación de información disponible, tales como: estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INDECI, SENAMHI, ANA), información histórica, estudio de peligros, cartografía, hidrografía, climatología, geología y geomorfología del área en evaluación; esta información recopilada nos sirve para realizar el trabajo de campo, en base a ello se realizó la caracterización climática y determinar las unidades de geología y geomorfología a una escala local; también se realizó el levantamiento topográfico con el empleo de un DRONE, también se obtuvieron información de estimaciones hidrológicas e hidráulicas, para la obtención de caudales para distintos periodos de retorno y también se realizó la simulación de inundación.

Gráfico N° 13: Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: Elaboración propia

### 3.3 Identificación y caracterización del peligro

En base al levantamiento de información en campo, se realizó la sectorización del área EVAR en tres sectores; en tal sentido indicamos un primer sector A donde se encuentra asentado el poblado de San José, ubicado en la margen izquierda del río Huancapi, este primer sector se encuentra protegido con sistema de defensa ribereña muro gavión, si bien es cierto de acuerdo a la simulación de inundación realizada, no se observa desbordes o algún tipo de afectación a la población, disminuyendo de esta manera el nivel peligro y por ende el nivel de riesgo de la población, sin embargo, para el sector donde se encuentra asentado la población, se considera un nivel de peligro bajo y medio, debido a las condiciones de susceptibilidad del sector, ya que la población se encuentra asentada en una terraza aluvial baja y muy cercano al cauce del río.

Figura N° 034. Viviendas del sector A San José



Fuente: Equipo técnico.

El segundo sector B es el poblado de Tío Cucho, este sector se encuentra ubicado en la margen izquierda del río Huancapi, cercano a la desembocadura del río Huancapi al río Pampas, este sector se encuentra protegido con sistema de muro gavión, sin embargo, de acuerdo a la simulación de inundación, se puede observar que los niveles de agua sobrepasan el nivel del gavión, en tal sentido se encuentran expuestas viviendas y la plataforma de la vía nacional que conecta los poblados del sector.

Figura N° 035. Viviendas del sector B Tío Cucho



Fuente: Equipo técnico.

El tercer sector C es el poblado de Ccechua, ubicado en la margen derecha del río Huancapi, este sector no cuenta con ningún tipo de defensa ribereña, encontrándose altamente susceptible a ser afectado por el desborde del río, por encontrarse asentado sobre una terraza aluvial baja, encontrándose expuestas viviendas y áreas de cultivo.

Figura N° 036. Viviendas del sector C Ccechua



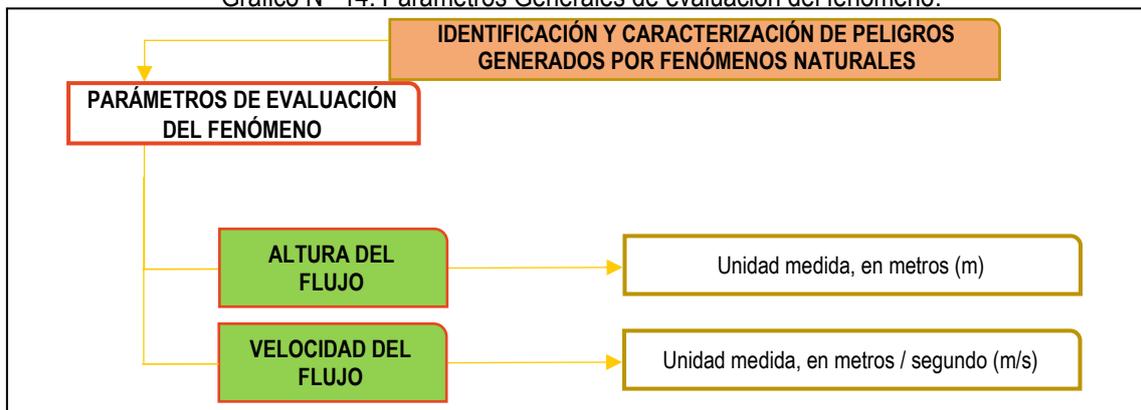
Fuente: Equipo técnico.

### 3.4 Parámetros de evaluación

Los parámetros de evaluación es la manifestación de la amenaza sobre el área de influencia del peligro evaluado y que ha sido originado por la magnitud del factor desencadenante, el cual representa la intensidad del evento. Cabe mencionar que los parámetros de evaluación deben considerarse como unidades cartografiables, ya que permiten caracterizar la intensidad con que un peligro afecta un área geográfica determinada.

En tal sentido, debido a que nuestro estudio esta referido a inundación fluvial, se ha considerado los parámetros de evaluación a la ALTURA DEL FLUJO y VELOCIDAD DEL FLUJO de un caudal máximo con un periodo de retorno de 100 años (intensidad de un peligro en su área de influencia).

Gráfico N° 14: Parámetros Generales de evaluación del fenómeno.



Fuente: Elaboración propia en base al Manual del CENEPRE

#### a) Parámetro: Altura del flujo

Cuadro N° 25: Descriptores del parámetro altura del tirante

Parámetro	Descriptores	N° de descriptores	Descriptores
Altura del tirante	AT1	5	> a 3.00 m
	AT2		2.00 - 3.00 m
	AT3		1.00 - 2.00 m
	AT4		0.50 - 1.00 m
	AT5		< 0.50 m

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 26: Matriz de comparación de pares del parámetro altura del flujo

Altura del tirante	> a 3.00 m	2.00 - 3.00 m	1.00 - 2.00 m	0.50 - 1.00 m	< 0.50 m
> a 3.00 m	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
2.00 - 3.00 m	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
1.00 - 2.00 m	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
0.50 - 1.00 m	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
< 0.50 m	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 27: Matriz de normalización del parámetro altura del flujo

Altura del flujo	> a 3.00 m	2.00 - 3.00 m	1.00 - 2.00 m	0.50 - 1.00 m	< 0.50 m	Vector de Priorización
> a 3.00 m	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	<b>0.468</b>
2.00 - 3.00 m	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	<b>0.268</b>
1.00 - 2.00 m	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	<b>0.144</b>
0.50 - 1.00 m	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	<b>0.076</b>
< 0.50 m	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	<b>0.044</b>
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 28: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro de altura del flujo

<b>IC</b>	0.012
<b>RC</b>	<b>0.010</b>

Fuente: Elaboración propia

### b) Parámetro: Velocidad de flujo

Cuadro N° 29: Descriptores del parámetro velocidad del flujo

Parámetro	Descriptores	N° de descriptores	Descriptores
Velocidad del flujo	VF1	5	> a 4.00 m/s
	VF2		3.00 - 4.00 m/s
	VF3		2.00 - 3.00 m/s
	VF4		1.00 - 2.00 m/s
	VF5		< 1.00 m/s

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 30: Matriz de comparación de pares del parámetro velocidad del flujo

Velocidad del flujo	> a 4.00 m/s	3.00 - 4.00 m/s	2.00 - 3.00 m/s	1.00 - 2.00 m/s	< 1.00 m/s
> a 4.00 m/s	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
3.00 - 4.00 m/s	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
2.00 - 3.00 m/s	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
1.00 - 2.00 m/s	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
< 1.00 m/s	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 31: Matriz de normalización del parámetro velocidad del flujo

Velocidad del flujo	> a 4.00 m/s	3.00 - 4.00 m/s	2.00 - 3.00 m/s	1.00 - 2.00 m/s	< 1.00 m/s	Vector de Priorización
> a 4.00 m/s	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	<b>0.468</b>
3.00 - 4.00 m/s	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	<b>0.268</b>
2.00 - 3.00 m/s	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	<b>0.144</b>
1.00 - 2.00 m/s	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	<b>0.076</b>

< 1.00 m/s	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	<b>0.044</b>
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 32: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro de velocidad del flujo

IC	0.012
RC	<b>0.010</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3.5 Susceptibilidad del territorio

La susceptibilidad está referida a la mayor o menor predisposición de que un evento suceda u ocurra sobre un determinado ámbito geográfico, en este caso se evaluó la susceptibilidad para el área EVAR, teniendo en cuenta a los factores condicionantes y desencadenantes.

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

Cuadro N° 33: Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

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

Fuente: Elaboración propia

#### 3.5.1 Análisis del factor desencadenante

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

##### a) Parámetro: Anomalía de precipitación

Cuadro N° 34: Descriptores del parámetro anomalías de precipitación

Parámetro	Descriptores	N° de descriptores	Descriptores	
Anomalía de Precipitación	PP1	5	92.3 – 100.8 mm	superior a su normal climática
	PP2		84.6 – 92.3 mm	superior a su normal climática
	PP3		76.9 – 84.6 mm	superior a su normal climática
	PP4		69.2 – 76.9 mm	superior a su normal climática
	PP5		61.5 – 69.2 mm	superior a su normal climática

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 35: Matriz de comparación de pares del parámetro anomalías de precipitación

Anomalía de Precipitación	92.3 – 100.8 mm	84.6 – 92.3 mm	76.9 – 84.6 mm	69.2 – 76.9 mm	61.5 – 69.2 mm
92.3 – 100.8 mm	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
84.6 – 92.3 mm	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
76.9 – 84.6 mm	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
69.2 – 76.9 mm	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
61.5 – 69.2 mm	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 36: Matriz de normalización del parámetro anomalías de precipitación

Anomalía de Precipitación	92.3 – 100.8 mm	84.6 – 92.3 mm	76.9 – 84.6 mm	69.2 – 76.9 mm	61.5 – 69.2 mm	Vector priorización
92.3 – 100.8 mm	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	<b>0.503</b>
84.6 – 92.3 mm	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	<b>0.260</b>
76.9 – 84.6 mm	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	<b>0.134</b>
69.2 – 76.9 mm	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	<b>0.068</b>
61.5 – 69.2 mm	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	<b>0.035</b>
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 37: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro anomalías de precipitación

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Elaboración propia

### 3.5.2 Análisis del factor condicionante

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

#### a) Parámetro: Unidades de pendiente

Cuadro N° 38: Descriptores del parámetro unidades de pendiente

Parámetro	Descriptores	N° de descriptores	Descriptores
Unidades de Pendiente	PE1	5	< 5°
	PE2		5 - 15°
	PE3		15 - 25°
	PE4		25 - 45°
	PE5		> 45°

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 39: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades de pendiente

Unidades de Pendiente	< 5°	5 - 15°	15 - 25°	25 - 45°	> 45°
< 5°	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
5 - 15°	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
15 - 25°	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
25 - 45°	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
> 45°	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 40: Matriz de normalización del parámetro unidades de pendiente

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

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 41: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro unidades de pendiente

IC	0.012
RC	0.010

Fuente: Elaboración propia

## b) Parámetro: Unidades geomorfológicas

Cuadro N° 42: Descriptores del parámetro de unidades geomorfológicas

Parámetro	Descriptores	N° de descriptores	Descriptores
Unidades geomorfológicas	UGE1	5	Cauce fluvial
	UGE2		Quebradas
	UGE3		Terraza aluvial baja
	UGE4		Terraza aluvial alta
	UGE5		Montañas y colinas

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 43: Matriz de comparación de pares del parámetro de unidades geomorfológicas

Unidades geomorfológicas	Cauce fluvial	Quebradas	Terraza aluvial baja	Terraza aluvial alta	Montañas y colinas
Cauce fluvial	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Quebradas	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Terraza aluvial baja	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00

	Unidad Ejecutora	Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho	
	Municipalidad distrital De Colca		

Terraza aluvial alta	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Montañas y colinas	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
<b>1/SUMA</b>	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 44: Matriz de normalización del parámetro de unidades geomorfológicas

Unidades geomorfológicas	Cauce fluvial	Quebradas	Terraza aluvial baja	Terraza aluvial alta	Montañas y colinas	Vector Priorización
Cauce fluvial	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	<b>0.503</b>
Quebradas	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	<b>0.260</b>
Terraza aluvial baja	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	<b>0.134</b>
Terraza aluvial alta	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	<b>0.068</b>
Montañas y colinas	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	<b>0.035</b>
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 45: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro unidades geomorfológicas

<b>IC</b>	0.061
<b>RC</b>	<b>0.054</b>

Fuente: Elaboración propia

### c) Parámetro: Unidades geológicas

Cuadro N° 46: Descriptores del parámetro de unidades geológicas

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptores
Unidades geológicas	UG1	5	Depósitos fluviales
	UG2		Depósitos proluviales
	UG3		Depósitos aluviales
	UG4		Depósitos coluvio-deluviales
	UG5		Grupo Mitu

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 47: Matriz de comparación de pares del parámetro de unidades geológicas

Unidades geológicas	Depósitos fluviales	Depósitos proluviales	Depósitos aluviales	Depósitos coluvio-deluviales	Grupo Mitu
Depósitos fluviales	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Depósitos proluviales	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Depósitos aluviales	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Depósitos coluvio-deluviales	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Grupo Mitu	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00

	Unidad Ejecutora	Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho	
	Municipalidad distrital De Colca		

SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 48: Matriz de normalización del parámetro de unidades geológicas

Unidades geológicas	Depósitos fluviales	Depósitos proluviales	Depósitos aluviales	Depósitos coluvio-deluviales	Grupo Mitu	Vector priorización
Depósitos fluviales	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	<b>0.468</b>
Depósitos proluviales	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	<b>0.268</b>
Depósitos aluviales	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	<b>0.144</b>
Depósitos coluvio-deluviales	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	<b>0.076</b>
Grupo Mitu	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	<b>0.044</b>
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 49: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro unidades geológicas

IC	0.012
RC	<b>0.010</b>

Fuente: Elaboración propia

#### d) Análisis de los parámetros del factor condicionante

Cuadro N° 50: Parámetros del factor condicionante

Factores condicionantes	Simbología	Peso
Und. de Pendiente	PE	<b>0.633</b>
Und. Geomorfológicas	UGE	<b>0.260</b>
Und. Geológicas	UG	<b>0.106</b>

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 51: Matriz de comparación de pares de los parámetros del factor condicionante

Factores condicionantes	Und. Pendiente	Und. Geomorfológicas	Und. Geológicas
Und. Pendiente	1.00	3.00	5.00
Und. Geomorfológicas	0.33	1.00	3.00
Und. Geológicas	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 52: Matriz de normalización de los parámetros del factor condicionante

Factores condicionantes	Und. Pendiente	Und. Geomorfológicas	Und. Geológicas	Vector Priorización
Und. Pendiente	0.652	0.692	0.556	<b>0.633</b>
Und. Geomorfológicas	0.217	0.231	0.333	<b>0.260</b>
Und. Geológicas	0.130	0.077	0.111	<b>0.106</b>
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 53: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro utilizado para el factor condicionante

IC	0.019
RC	<b>0.037</b>

Fuente: Elaboración propia

### e) Análisis de ponderación

Cuadro N° 54: Análisis de ponderación

MATRIZ DE PELIGRO			
Parámetros de evaluación	Factores de Susceptibilidad		
<b>0.50</b>	<b>0.50</b>		
	Factores condicionantes <b>0.40</b>	Factores desencadenantes <b>0.60</b>	
Altura del flujo <b>0.50</b> Velocidad del flujo <b>0.50</b>	Unidad de Pendiente <b>0.633</b>	Anomalia de precipitación	<b>1.00</b>
	Unidades geomorfológicas <b>0.260</b>		
	Unidades geológicas <b>0.106</b>		

Fuente: Elaboración propia

### 3.6 Definición del escenario

Se ha considerado pertinente establecer el escenario muy alto, a partir de los mayores umbrales de precipitación registrados en el área de evaluación; "Precipitaciones Extremadamente lluviosas" (PA/día > 31.4– percentil 99) con una precipitación anómala de hasta 92.3 – 100.8 mm, pudiendo generar una altura de flujo > a 3.00 m, con una velocidad de flujo > a 4.00 m/s, en terrenos llanos y/o inclinados con pendientes suaves < a 5°, ubicados en formaciones geomorfológicas de cauce fluvial, terraza aluvial baja, correspondiente a depósitos fluviales y depósitos aluviales, pudiendo generar pérdidas humanas, viviendas y vías de comunicación.

### 3.7 Análisis de los elementos expuestos

Para identificar los elementos expuestos, se consideró todo elemento dentro del área de evaluación o área de influencia del peligro.

### a) Población

Se consideró a toda la población dentro del área de evaluación

Cuadro N° 55: Población expuesta

Poblado	Total	Población	
		Varones	Mujeres
San José – Tío Cucho - Ccechua	395	193	202
%	100%	48.00%	52.00%

Fuente: Elaboración equipo técnico

### b) Lotes

Se consideró a todos los lotes dentro del área en evaluación.

Cuadro N° 56: Cantidad de lotes sector A – San José

LOTES EXPUESTOS - SECTOR A			
SECTOR	USO	CODIFICACIÓN	TOTAL
A	VIVIENDAS	01 - 32	32
A	LOCAL COMUNAL	33	1
A	VIVIENDAS	34 - 35	2
A	I. E.I. LAS FRESITAS	36	1
A	I. E. N° 38516	37	1
A	VIVIENDAS	38 - 84	47
A	EST. DE SALUD	85	1
A	VIVIENDAS	86 - 99	14
<b>TOTAL</b>			<b>99</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico

Cuadro N° 57: Cantidad de lotes sector B – Tío Cucho

LOTES EXPUESTOS - SECTOR B			
SECTOR	USO	CODIFICACIÓN	TOTAL
B	VIVIENDAS	01 - 09	9
<b>TOTAL</b>			<b>9</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico

Cuadro N° 58: Cantidad de lotes sector C - Ccechua

LOTES EXPUESTOS - SECTOR C			
SECTOR	USO	CODIFICACIÓN	TOTAL
C	VIVIENDAS	01 - 26	26
<b>TOTAL</b>			<b>26</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico

### c) Instituciones educativas

Cuadro N° 59. Instituciones educativas

N°	Institución Educativa	Nivel	Lugar
1	I. E. I. Las Fresitas	Inicial	San José
2	I. E. N° 38516	Primaria	San José

Fuente: Elaboración equipo técnico

**d) Establecimiento de salud**

Cuadro N° 60. Instituciones educativas

N° de centros de salud	cantidad	Lugar
Puesto de Salud satélite	1	San José
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>-----</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico

**e) Áreas de cultivo**

Cuadro N° 61: Áreas de cultivo

Poblado	Uso	Sup (ha)
San José	Frutales	2.40
Ccechua	Frutales	3.00
<b>TOTAL</b>		<b>5.40</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico

**f) Otros**

Cuadro N° 62: Infraestructura expuesta

Infraestructura	Sector	Unidad de medida
Vía nacional	Tío Cucho	900.00 m
Vía vecinal	Ccechua	150.00 m
Pase aéreo de agua	San José – Ccechua	2.0 und
Bocatoma	San José – Ccechua	2.0 und
Puente de madera	Tío Cucho - Ccechua	1.0 und
Canal para riego	San José - Ccechua	840.00 m

Fuente: Elaboración equipo técnico

Figura N° 037. Viviendas y población expuesta San José



Fuente: Elaboración equipo técnico

	Unidad Ejecutora	Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho	 <b>World GIS</b>
	Municipalidad distrital De Colca		

Figura N° 038. Pase aéreo de agua expuesto, Sector San José - Ccechua



**Fuente:** Elaboración equipo técnico

Figura N° 039. Vía nacional expuesta, sector Tío Cucho

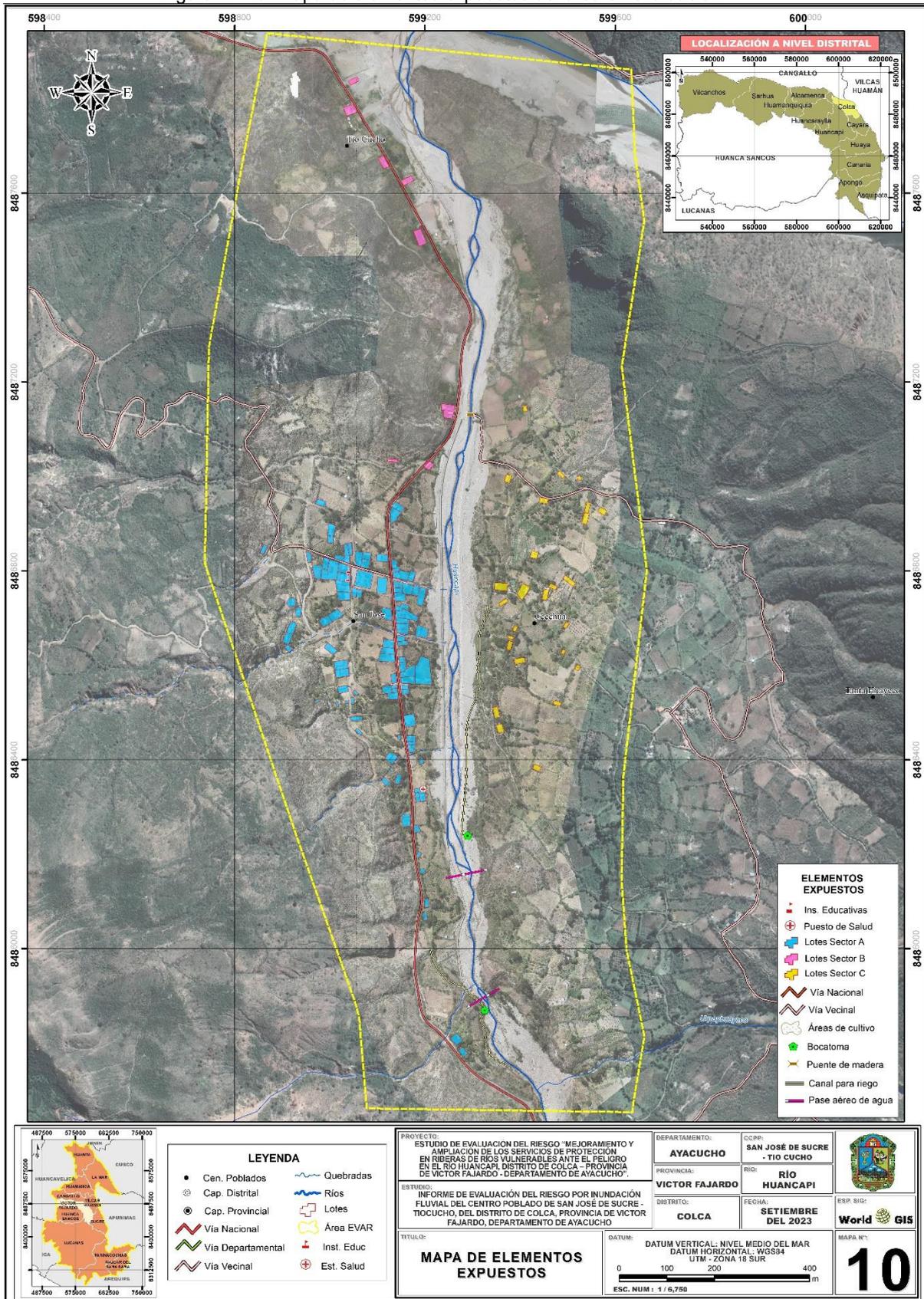


**Fuente:** Elaboración equipo técnico

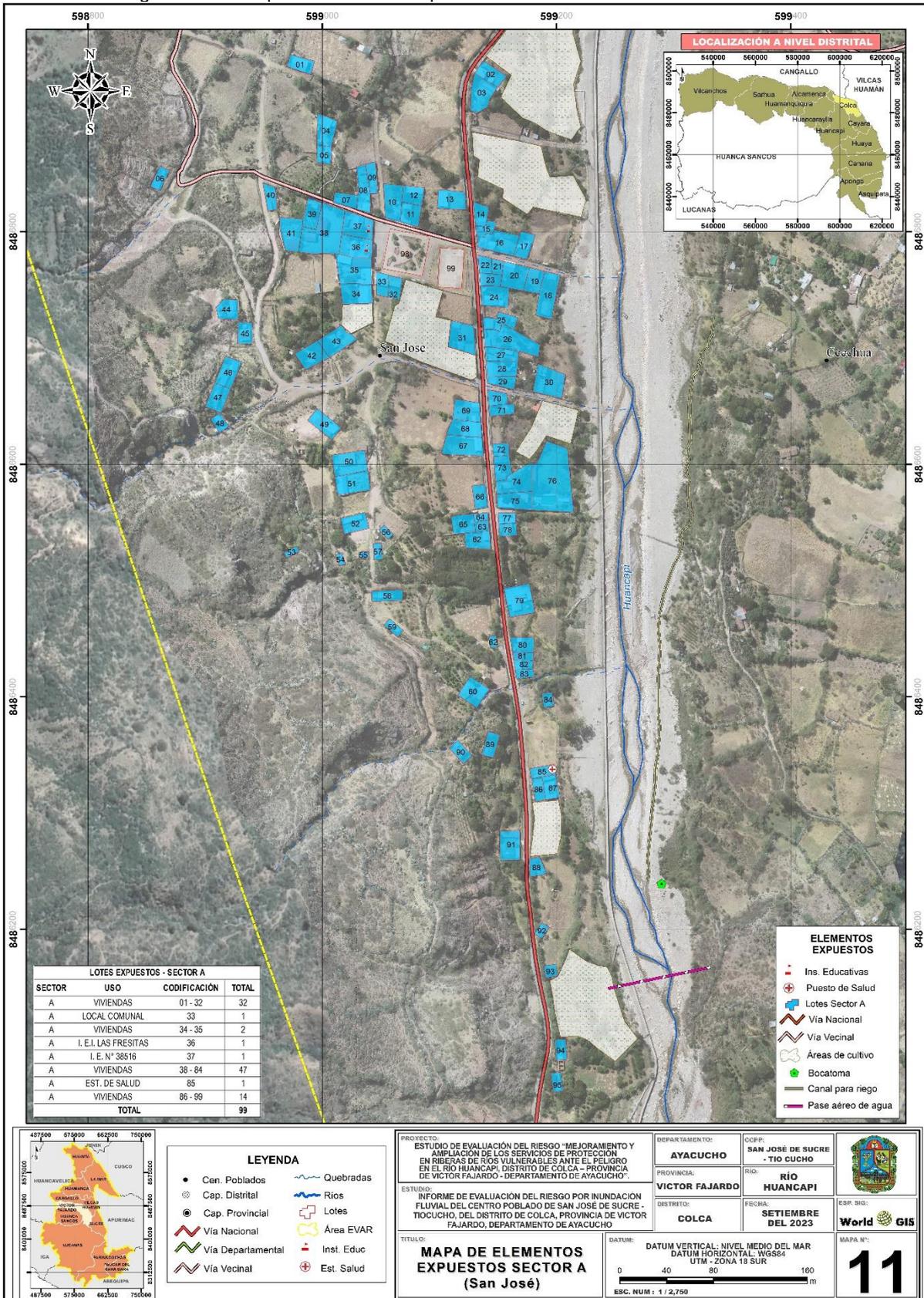
 Ing. Roosevelt Solano Peralta  
 EVALUADOR DEL RIESGO  
 R.J. Esp. N° 132-2018-CENEPRED-J

Figura N° 40: Mapa de elementos expuestos del área en evaluación



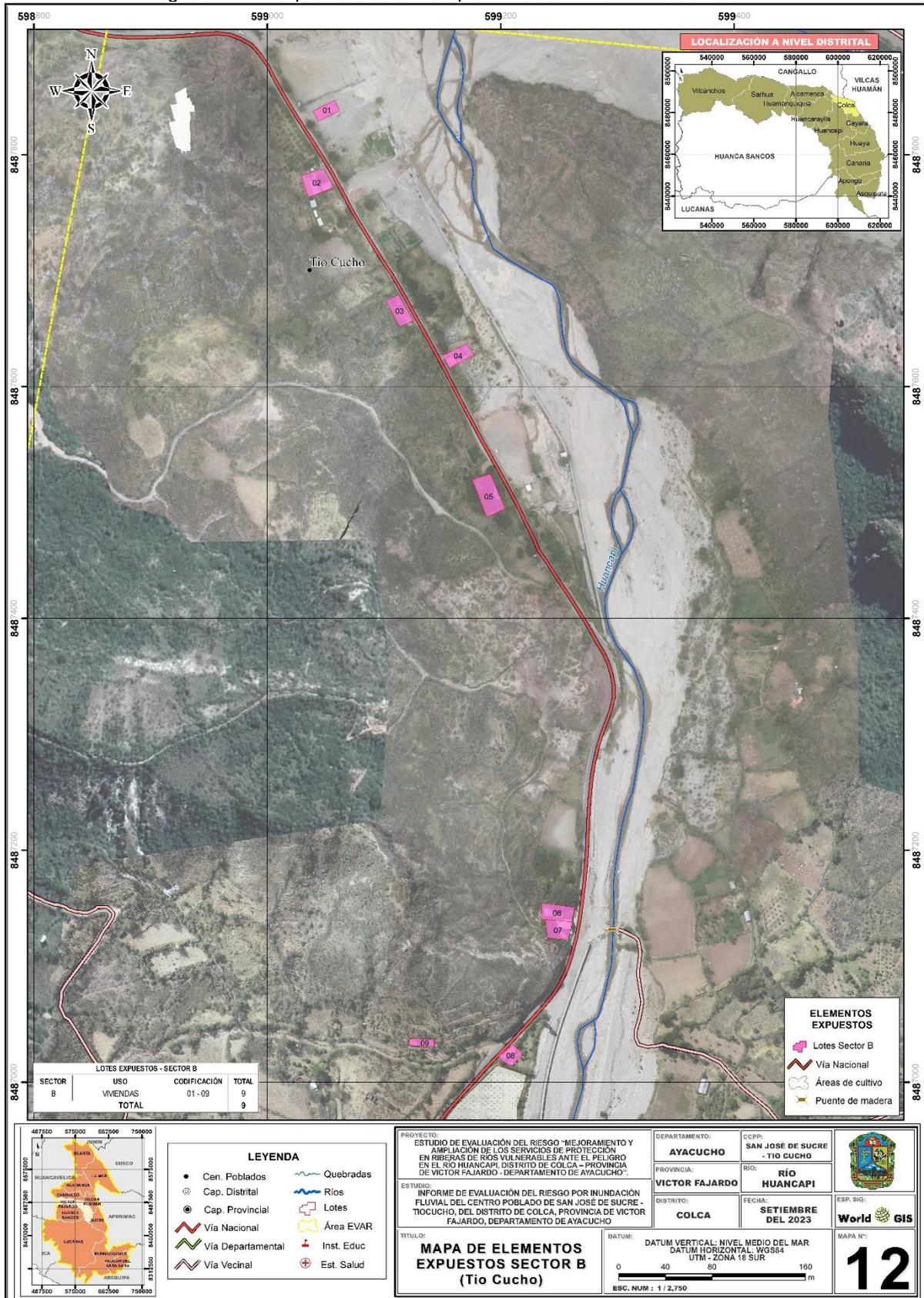
Fuente: Elaboración equipo técnico.

Figura N° 41: Mapa de elementos expuestos del sector A – CC PP San José



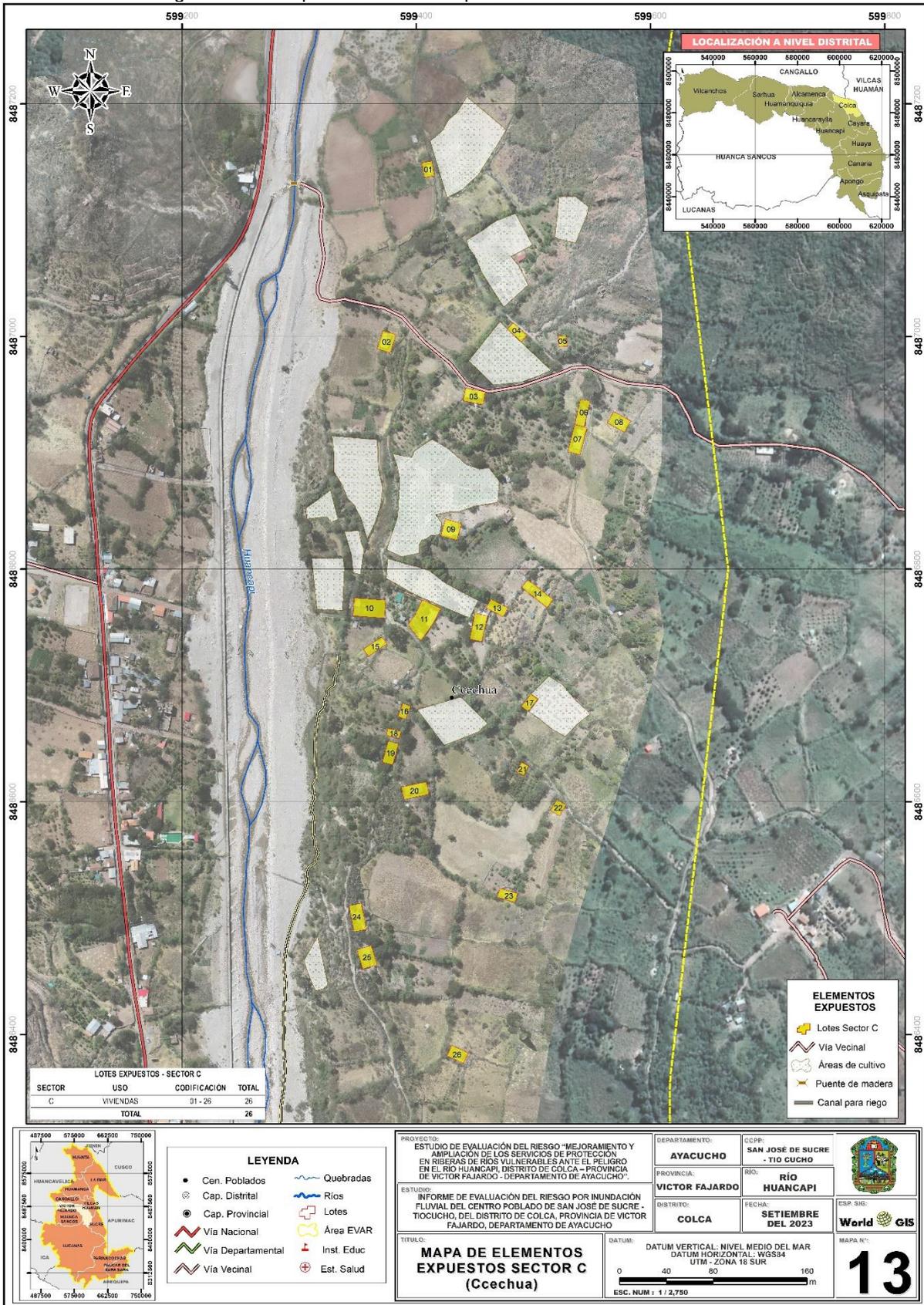
Fuente: Elaboración equipo técnico.

Figura N° 42: Mapa de elementos expuestos del sector B – Tío Cucho



Fuente: Elaboración equipo técnico.

Figura N° 43: Mapa de elementos expuestos del sector C - Ccechua



Fuente: Elaboración equipo técnico.

### 3.8 Ponderación del peligro

Finalmente, la determinación de los niveles de peligro a inundación fluvial, se realiza sumando el resultado de la multiplicación del valor del fenómeno y de la susceptibilidad por el peso de ambos.

Cuadro N° 63: Cálculo de susceptibilidad y parámetros de evaluación

FACTORES CONDICIONANTES (FC)			VALOR FC	FACTOR DESENCADENANTE (FD)	SUSCEPTIBILIDAD (S)	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DEL FENÓMENO (PE)			PELIGRO (P)
0.40				0.60		0.50	0.50	0.50	
UNIDADES GEOLÓGICAS	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	UNIDADES DE PENDIENTE		ANOMALIA DE PRECIPITACIÓN (mm)	(FC)x(p)+(FD)x(p)	ALTURA DEL FLUJO (m)	VELOCIDAD DEL FLUJO (m/s)	VALOR DEL PARÁMETRO	VALOR DEL PELIGRO
0.106	0.260	0.633	0.477	0.503	0.493	0.468	0.468	0.468	0.481
0.468	0.503	0.468	0.266	0.260	0.263	0.268	0.268	0.268	0.265
0.268	0.260	0.268	0.141	0.134	0.137	0.144	0.144	0.144	0.140
0.144	0.134	0.144	0.074	0.068	0.070	0.076	0.076	0.076	0.073
0.076	0.068	0.076	0.042	0.035	0.038	0.044	0.044	0.044	0.041
0.044	0.035	0.044							

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 64: Cálculo de peligro

Susceptibilidad (S)	Parámetros de evaluación del fenómeno (PE)	Peligro (P)
0.40	0.60	
Susceptibilidad	Altura de flujo (m) Velocidad de flujo (m/s)	Valor del peligro
0.493	0.468	0.481
0.263	0.268	0.265
0.137	0.144	0.140
0.070	0.076	0.073
0.038	0.044	0.041

Fuente: Elaboración propia

### 3.9 Estratificación del nivel de peligro

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

Cuadro N° 65: Estratificación del peligro a inundación fluvial

NIVELES DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Con "Precipitaciones Extremadamente lluviosas" (PA/día > 31.4–percentil 99) con una precipitación anómala de hasta 92.3 – 100.8 mm, pudiendo generar una altura de flujo > a 3.00 m, con una velocidad de flujo > a 4.00 m/s, en terrenos llanos y/o inclinados con pendientes suaves < a 5°, ubicados en formaciones geomorfológicas de cauce fluvial, correspondiente a depósitos fluviales.	$0.265 \leq P \leq 0.481$

<b>ALTO</b>	Con "Precipitaciones Extremadamente lluviosas" (PA/día > 31.4–percentil 99) con una precipitación anómala de hasta 92.3 – 100.8 mm, pudiendo generar una altura de flujo de 2.00 - 3.00 m, con una velocidad de flujo de 3.00 - 4.00 m/s, en terrenos con pendientes moderadas de 5° - 15°, ubicados en formaciones geomorfológicas de quebradas, correspondiente a depósitos proluviales	<b>0.140 ≤ P &lt; 0.265</b>
<b>MEDIO</b>	Con "Precipitaciones Extremadamente lluviosas" (PA/día > 31.4–percentil 99) con una precipitación anómala de hasta 92.3 – 100.8 mm, pudiendo generar una altura de flujo de 1.00 - 2.00 m, con una velocidad de flujo de 2.00 - 3.00 m/s, en terrenos con pendiente fuerte de 15° - 25°, ubicados en formaciones geomorfológicas de terraza aluvial baja, correspondiente a depósitos aluviales.	<b>0.073 ≤ P &lt; 0.140</b>
<b>BAJO</b>	Con "Precipitaciones Extremadamente lluviosas" (PA/día > 31.4–percentil 99) con una precipitación anómala de hasta 92.3 – 100.8 mm, pudiendo generar una altura de flujo de 0.50 - 1.00 m y/o < 0.50 m, con una velocidad de flujo de 1.00 - 2.00 m/s y < 1.00 m/s, en terrenos con pendientes muy fuerte 15° - 25° y terrenos con pendiente escarpada > 45°, ubicados en formaciones geomorfológicas de Terraza aluvial alta o Montañas y colinas, correspondiente a depósitos coluvio-deluviales o el Grupo Mito.	<b>0.041 ≤ P &lt; 0.073</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3.10 Niveles del peligro

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

Cuadro N° 66: Niveles de peligro

Nivel	Rango		
<b>MUY ALTO</b>	<b>0.265</b>	<b>≤ P ≤</b>	<b>0.481</b>
<b>ALTO</b>	<b>0.140</b>	<b>≤ P &lt;</b>	<b>0.265</b>
<b>MEDIO</b>	<b>0.073</b>	<b>≤ P &lt;</b>	<b>0.140</b>
<b>BAJO</b>	<b>0.041</b>	<b>≤ P &lt;</b>	<b>0.073</b>

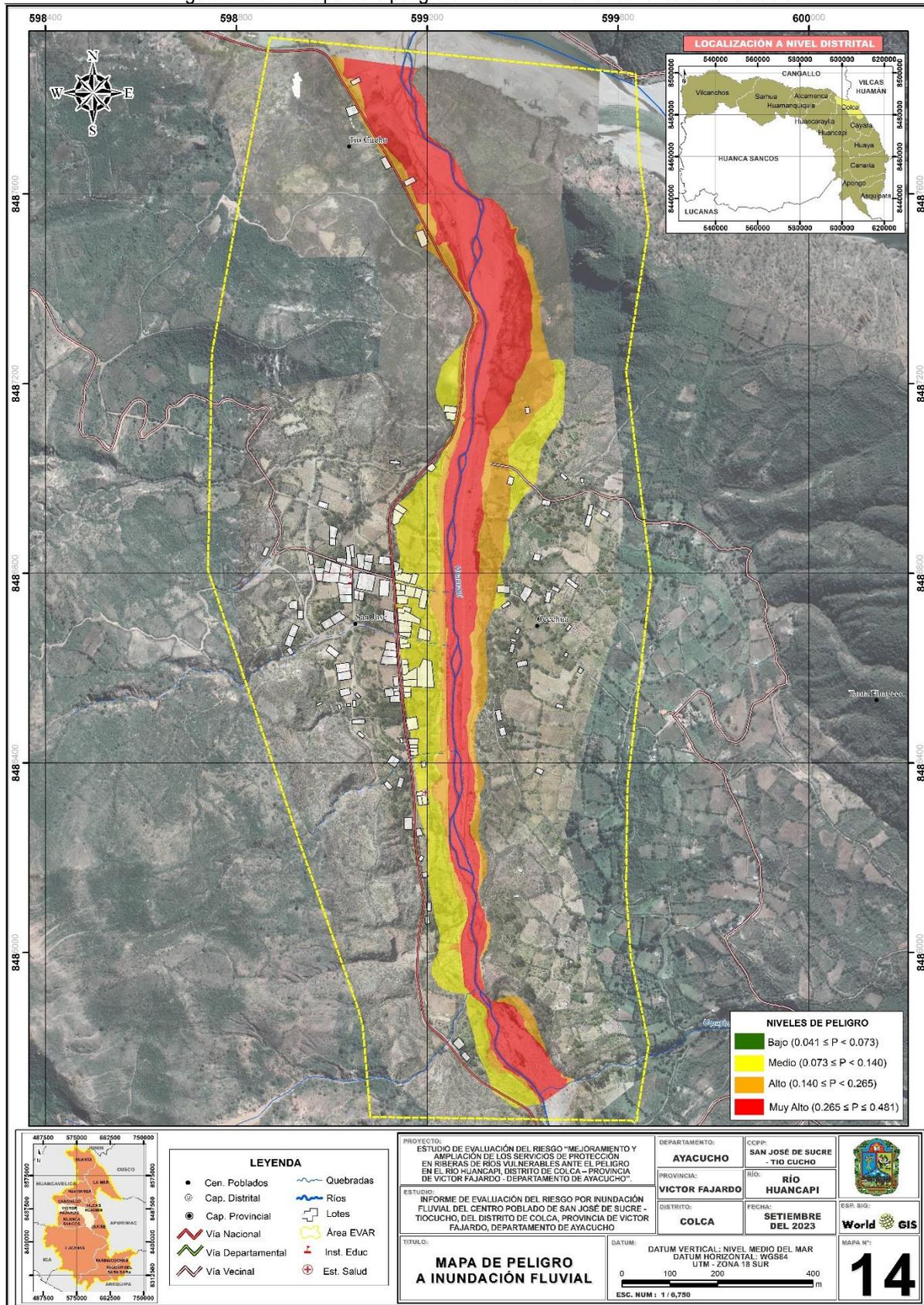
Fuente: Elaboración propia

### 3.11 Mapa de peligro

 Ing. Roosevelt Solano Peralta  
 EVALUADOR DEL RIESGO  
 R.J. Esp. N° 132-2018-CENEPRED-J

Figura N° 044. Mapa de peligro a inundación fluvial del área en evaluación.



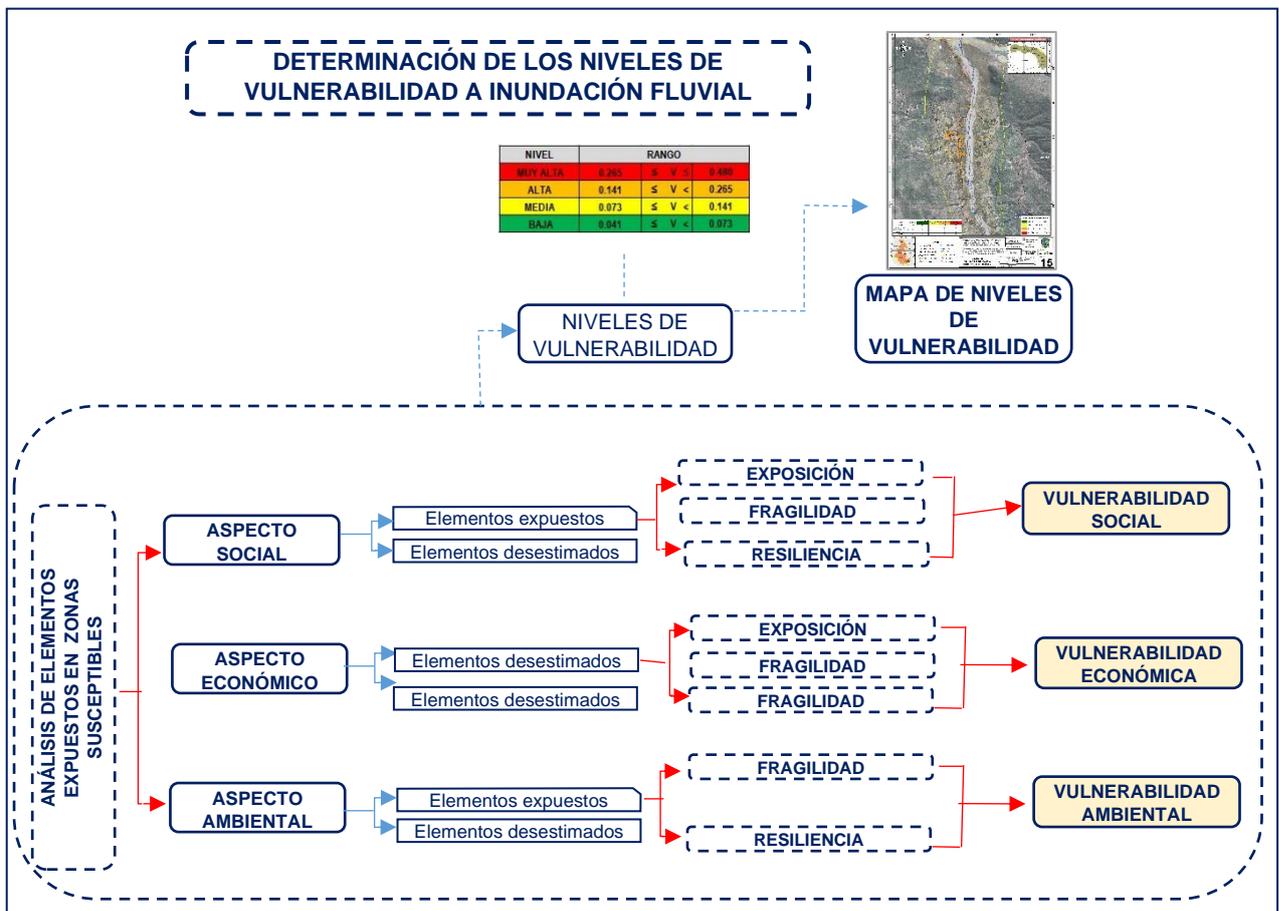
Fuente: Elaboración equipo técnico.

## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

### 4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

En el marco de la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y su Reglamento (D.S. N°048-2011-PCM) se define la vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza. En tal sentido para el análisis de la vulnerabilidad para el área en evaluación, se tendrá en cuenta su exposición, fragilidad y resiliencia tanto en la dimensión social, económico y ambiental. Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en el gráfico:

Gráfico N° 15: Metodología para determinar el Nivel de Vulnerabilidad



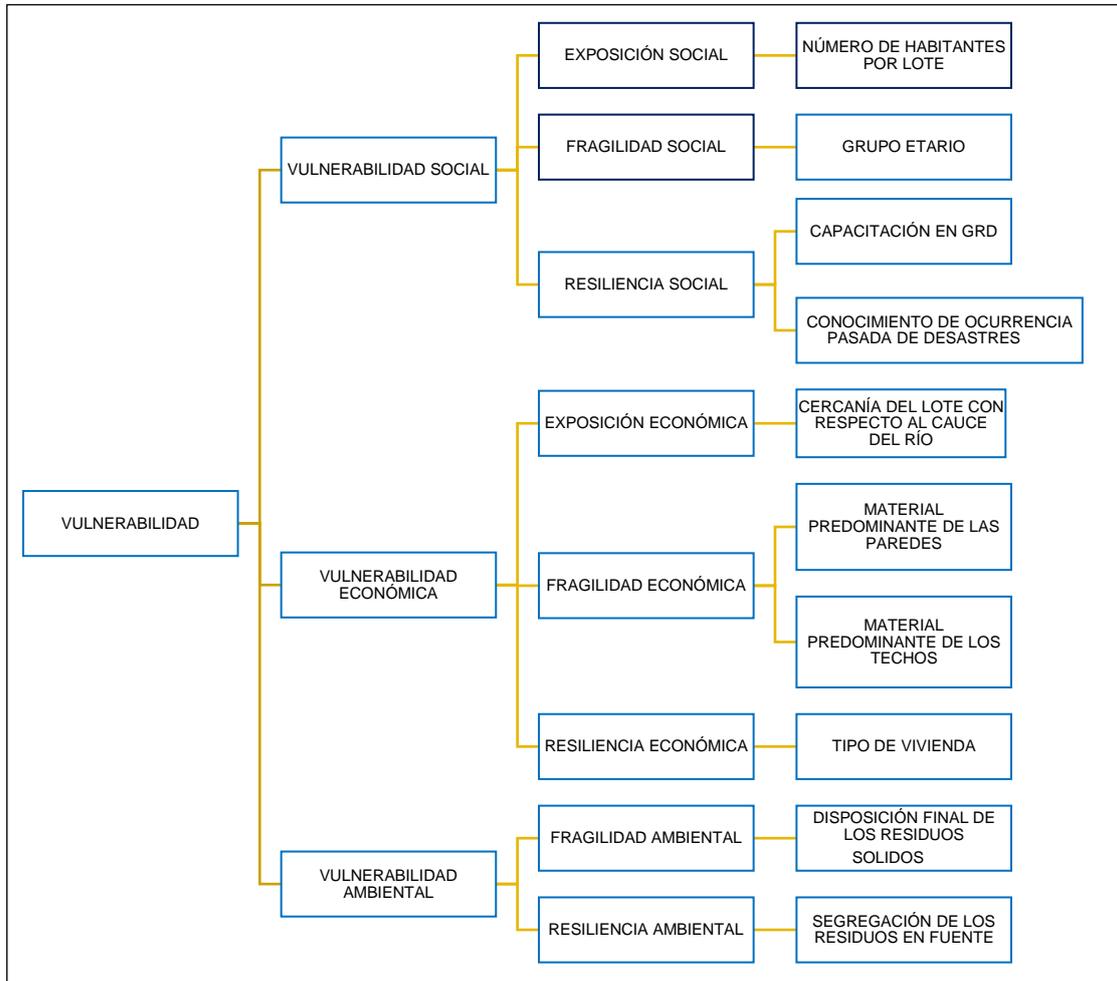
Fuente. Elaboración propia en base al Manual CENEPRED

Para determinar los niveles de vulnerabilidad para el área en evaluación, se ha considerado realizar el análisis de la vulnerabilidad en la dimensión social, económica y ambiental, utilizando los parámetros de evaluación según detalle en el siguiente gráfico:

 Ing. Roosevelt Solano Peralta  
 EVALUADOR DEL RIESGO  
 R.J. Esp. N° 132-2018-CENEPRED-J

Gráfico N° 16: Esquema metodológico para determinar el Nivel de Vulnerabilidad

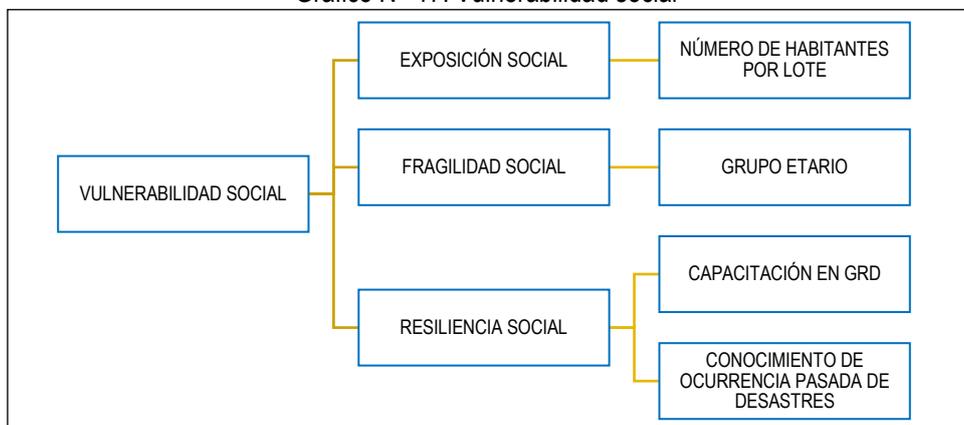


Fuente: Elaboración equipo técnico.

#### 4.2 Análisis de la vulnerabilidad en la dimensión social

El análisis de la dimensión social consiste en identificar las cualidades y características de los pobladores y su medio, en referencia al peligro. Se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de exposición, fragilidad y resiliencia.

Gráfico N° 17: Vulnerabilidad social



Fuente: Elaboración equipo técnico.

#### 4.2.1 Análisis de la exposición social – Ponderación de parámetros

Cuadro N° 67: Parámetros y ponderación

Dimensión social	Parámetro	N° de parámetros	Parámetro	Ponderación
Exposición social	NH	1	Número de habitantes por lote	1.0

Fuente: Elaboración equipo técnico.

##### a) Parámetro: Número de habitantes por lote

Cuadro N° 68: Descriptores del parámetro número de habitantes por lote

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptor
Número de habitantes por lote	CC1	5	≥ 8 habitantes
	CC2		Entre 5 a 7 habitantes
	CC3		Entre 2 a 4 habitantes
	CC4		1 Habitante
	CC5		Deshabitado

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Cuadro N° 69: Matriz de comparación de pares del parámetro número de habitantes por lote

Número de habitantes por lote	NH1: ≥ 8 habitantes	NH2: Entre 5 a 7 habitantes	NH3: Entre 2 a 4 habitantes	NH4: 1 habitante	NH5: Deshabitado
NH1: ≥ 8 habitantes	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
NH2: Entre 5 a 7 habitantes	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
NH3: Entre 2 a 4 habitantes	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
NH4: 1 habitante	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
NH5: Deshabitado	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Cuadro N° 70: Matriz de normalización del parámetro número de habitantes por lote

Número de habitantes por lote	NH1: ≥ 8 habitantes	NH2: Entre 5 a 7 habitantes	NH3: Entre 2 a 4 habitantes	NH4: 1 habitante	NH5: Deshabitado	Vector priorización
NH1: ≥ 8 habitantes	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
NH2: Entre 5 a 7 habitantes	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
NH3: Entre 2 a 4 habitantes	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
NH4: 1 habitante	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
NH5: Deshabitado	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración equipo técnico.

	Unidad Ejecutora	Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho	
	Municipalidad distrital De Colca		

Cuadro N° 71: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro número de habitantes por lote

IC	0.012
RC	<b>0.010</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico.

#### 4.2.2 Análisis de la fragilidad social – Ponderación de parámetros

Cuadro N° 72: Parámetros y ponderación

Dimensión social	Parámetro	N° de parámetros	Parámetro	Ponderación
Resiliencia social	<b>GE</b>	<b>1</b>	Grupo etario	<b>1.000</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico.

##### a) Parámetro: Grupo etario

Cuadro N° 73: Descriptores del parámetro grupo etario

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptor
Grupo etario	<b>GE1</b>	<b>5</b>	< a 5 años y > a 65 años
	<b>GE2</b>		De 5 a 11 años y de 61 a 65 años
	<b>GE3</b>		De 12 a 15 años y de 51 a 60 años
	<b>GE4</b>		De 16 a 30 años
	<b>GE5</b>		De 31 a 50 años

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Cuadro N° 74: Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario

Grupo etario	GE1: < a 5 años y > a 65 años	De 5 a 11 años y de 61 a 65 años	De 12 a 15 años y de 51 a 60 años	GE4: De 16 a 30 años	GE5: De 31 a 50 años
GE1: < a 5 años y > a 65 años	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00	9.00
De 5 a 11 años y de 61 a 65 años	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00
De 12 a 15 años y de 51 a 60 años	0.20	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00
GE4: De 16 a 30 años	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>	3.00
GE5: De 31 a 50 años	0.11	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Cuadro N° 75: Matriz de normalización del parámetro grupo etario

Grupo etario	GE1: < a 5 años y > a 65 años	De 5 a 11 años y de 61 a 65 años	De 12 a 15 años y de 51 a 60 años	GE4: De 16 a 30 años	GE5: De 31 a 50 años	Vector priorización
GE1: < a 5 años y > a 65 años	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	<b>0.503</b>
De 5 a 11 años y de 61 a 65 años	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	<b>0.260</b>

	Unidad Ejecutora	Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho	 World GIS
	Municipalidad distrital De Colca		

De 12 a 15 años y de 51 a 60 años	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	<b>0.134</b>
GE4: De 16 a 30 años	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	<b>0.068</b>
GE5: De 31 a 50 años	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	<b>0.035</b>
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Cuadro N° 76: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro grupo etario

IC	0.061
RC	<b>0.054</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico.

#### 4.2.3 Análisis de la resiliencia social – Ponderación de parámetros

Cuadro N° 77: Parámetros y ponderación

Dimensión social	Parámetro	N° de parámetros	Parámetro	Ponderación
Resiliencia social	CR	2	Capacitación en GRD	<b>0.5</b>
	CO		Conocimiento de ocurrencia pasada de desastres	<b>0.5</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico.

##### a) Parámetro: Capacitación en GRD

Cuadro N° 78: Descriptores del parámetro capacitación en GRD

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptor
Capacitación en GRD	CR1	5	Nunca
	CR2		hace 5 años
	CR3		hace 3 años
	CR4		hace 2 años
	CR5		hace 1 año

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Cuadro N° 79: Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en GRD

Capacitación en GRD	CR1: Nunca	CR2: hace 5 años	CR3: hace 3 años	CR4: hace 2 años	CR5: hace 1 año
CR1: Nunca	<b>1.00</b>	2.00	4.00	6.00	8.00
CR2: hace 5 años	0.50	<b>1.00</b>	2.00	4.00	6.00
CR3: hace 3 años	0.25	0.50	<b>1.00</b>	2.00	4.00
CR4: hace 2 años	0.17	0.25	0.50	<b>1.00</b>	2.00
CR5: hace 1 año	0.13	0.17	0.25	0.50	<b>1.00</b>
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración equipo técnico.

**Ing. Roosevelt Solano Peralta**  
 EVALUADOR DEL RIESGO  
 R.L. Esp. N° 132-2018-CENEPRD-J

Cuadro N° 80: Matriz de normalización del parámetro capacitación en GRD

Capacitación en GRD	CR1: Nunca	CR2: hace 5 años	CR3: hace 3 años	CR4: hace 2 años	CR5: hace 1 año	Vector priorización
CR1: Nunca	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	<b>0.468</b>
CR2: hace 5 años	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	<b>0.268</b>
CR3: hace 3 años	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	<b>0.144</b>
CR4: hace 2 años	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	<b>0.076</b>
CR5: hace 1 año	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	<b>0.044</b>
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Cuadro N° 81: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro capacitación en GRD

IC	0.012
RC	<b>0.010</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico.

**b) Parámetro: Conocimiento de ocurrencia pasada de desastres**

Cuadro N° 82: Descriptores del parámetro conocimiento de ocurrencia pasada de desastres

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptor
Conocimiento de ocurrencia pasada de desastres	CO1	5	Sin conocimiento
	CO2		Conocimiento erróneo
	CO3		Conocimiento limitado
	CO4		Con conocimiento, pero sin interés
	CO5		Con conocimiento

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Cuadro N° 83: Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento de ocurrencia pasada de d.

Conocimiento de ocurrencia pasada de desastres	CO1: Sin conocimiento	CO2: Conocimiento erróneo	CO3: Conocimiento limitado	CO4: Con conocimiento, pero sin interés	CO5: Con conocimiento
CO1: Sin conocimiento	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00	9.00
CO2: Conocimiento erróneo	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00
CO3: Conocimiento limitado	0.20	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00
CO4: Con conocimiento, pero sin interés	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>	3.00
CO5: Con conocimiento	0.11	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Cuadro N° 84: Matriz de normalización del parámetro conocimiento de ocurrencia pasada de desastres

Conocimiento de ocurrencia pasada de desastres	CO1: Sin conocimiento	CO2: Conocimiento erróneo	CO3: Conocimiento limitado	CO4: Con conocimiento, pero sin interés	CO5: Con conocimiento	Vector priorización

CO1: Sin conocimiento	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	<b>0.503</b>
CO2: Conocimiento erróneo	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	<b>0.260</b>
CO3: Conocimiento limitado	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	<b>0.134</b>
CO4: Con conocimiento, pero sin interés	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	<b>0.068</b>
CO5: Con conocimiento	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	<b>0.035</b>
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Cuadro N° 85: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro conocimiento de ocurrencia pasada de desastres

IC	0.061
RC	<b>0.054</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico.

### Análisis de ponderación en la dimensión social

Cuadro N° 86: Análisis de ponderación social

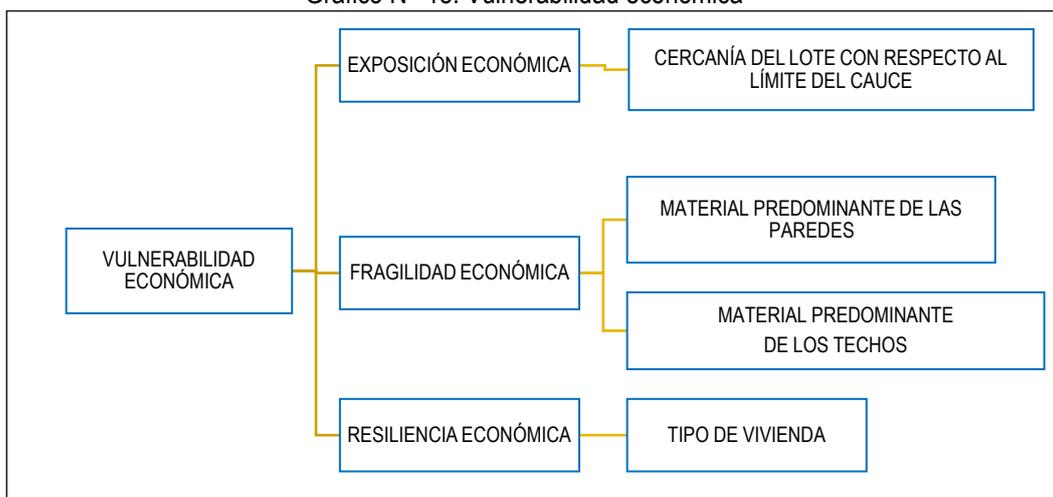
DIMENSIÓN SOCIAL		
Exposición <b>0.623</b>	Fragilidad <b>0.239</b>	Resiliencia <b>0.137</b>
Número de habitantes por lote <b>1.0</b>	Grupo etario <b>1.0</b>	Capacitación en GRD <b>0.5</b> Conocimiento de ocurrencia pasada de desastres <b>0.5</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico.

### 4.3 Análisis de la vulnerabilidad en la dimensión económica

En el análisis de la dimensión económica del área en evaluación, se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de exposición y fragilidad.

Gráfico N° 18: Vulnerabilidad económica



Fuente: Elaboración equipo técnico.

#### 4.3.1 Análisis de la exposición económica - Ponderación de parámetros

Cuadro N° 87: Parámetros de la exposición económica

Dimensión social	Parámetro	N° de parámetros	Parámetro	Ponderación
Exposición económica	<b>CC</b>	<b>1</b>	Cercanía del lote con respecto al límite del cauce	<b>1.0</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico.

##### a) Parámetro: Cercanía al cauce

Cuadro N° 88: Descriptores del parámetro cercanía al cauce

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptor
Acceso al servicio de agua	<b>CC1</b>	<b>5</b>	≤ 25 m
	<b>CC2</b>		26 m - 50 m
	<b>CC3</b>		51 m - 100 m
	<b>CC4</b>		101 m - 200 m
	<b>CC5</b>		> 200 m

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Cuadro N° 89: Matriz de comparación de pares del parámetro cercanía al cauce

Acceso al servicio de agua	CC1: ≤ 25 m	CC2: 26 m - 50 m	CC3: 51 m - 100 m	CC4: 101 m - 200 m	CC5: > 200 m
CC1: ≤ 25 m	<b>1.00</b>	2.00	4.00	6.00	8.00
CC2: 26 m - 50 m	0.50	<b>1.00</b>	2.00	4.00	6.00
CC3: 51 m - 100 m	0.25	0.50	<b>1.00</b>	2.00	4.00
CC4: 101 m - 200 m	0.17	0.25	0.50	<b>1.00</b>	2.00
CC5: > 200 m	0.13	0.17	0.25	0.50	<b>1.00</b>
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Cuadro N° 90: Matriz de normalización del parámetro cercanía al cauce

Acceso al servicio de agua	CC1: ≤ 25 m	CC2: 26 m - 50 m	CC3: 51 m - 100 m	CC4: 101 m - 200 m	CC5: > 200 m	Vector Priorización
CC1: ≤ 25 m	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	<b>0.468</b>
CC2: 26 m - 50 m	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	<b>0.268</b>
CC3: 51 m - 100 m	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	<b>0.144</b>
CC4: 101 m - 200 m	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	<b>0.076</b>
CC5: > 200 m	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	<b>0.044</b>
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Cuadro N° 91: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro cercanía al cauce

<b>IC</b>	<b>0.012</b>
<b>RC</b>	<b>0.010</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico.

#### 4.3.2 Análisis de la fragilidad económica - Ponderación de parámetros

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

Cuadro N° 92: Parámetros de fragilidad económica

Dimensión social	Parámetro	N° de parámetros	Parámetro	Ponderación
Fragilidad económica	MP	2	Material predominante de las paredes	0.50
	MT		Material predominante de los techos	0.50

Fuente: Elaboración equipo técnico.

##### a) Parámetro: Material predominante de las paredes

Cuadro N° 93: Descriptores del parámetro material predominante de las paredes

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptor
Material predominante de las paredes	MP1	5	Calamina y/o estera
	MP2		Madera
	MP3		Adobe o tapia sin recubrimiento
	MP4		Adobe o tapia con recubrimiento
	MP5		Ladrillo o bloque de cemento

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Cuadro N° 94: Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de las paredes

Material predominante de las paredes	MP1: Calamina y/o estera	MP2: Madera	MP3: Adobe o tapia sin recubrimiento	MP4: Adobe o tapia con recubrimiento	MP5: Ladrillo o bloque de cemento
MP1: Calamina y/o estera	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
MP2: Madera	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
MP3: Adobe o tapia sin recubrimiento	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
MP4: Adobe o tapia con recubrimiento	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
MP5: Ladrillo o bloque de cemento	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Cuadro N° 95: Matriz de normalización del parámetro material predominante de las paredes

Material predominante de las paredes	MP1: Calamina y/o estera	MP2: Madera	MP3: Adobe o tapia sin recubrimiento	MP4: Adobe o tapia con recubrimiento	MP5: Ladrillo o bloque de cemento	Vector Priorización
MP1: Calamina y/o estera	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
MP2: Madera	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
MP3: Adobe o tapia sin recubrimiento	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
MP4: Adobe o tapia con recubrimiento	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
MP5: Ladrillo o bloque de cemento	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Cuadro N° 96: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro del material predominante de las paredes

IC	0.012
RC	<b>0.010</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico.

### b) Parámetro: Material predominante de los techos

Cuadro N° 97: Descriptores del parámetro material predominante de los techos

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptor
Material predominante de los techos	MT1	5	Teja artesanal
	MT2		Calamina
	MT3		Fibraforte (polipropileno) y/o eternit
	MT4		Chapa metálica
	MT5		Losa de concreto armado

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Cuadro N° 98: Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de los techos

Material predominante de los techos	MT1: Teja artesanal	MT2: Calamina	MT3: Fibraforte (polipropileno) y/o eternit	MT4: Chapa metálica	MT5: Losa de concreto armado
MT1: Teja artesanal	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00	9.00
MT2: Calamina	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00
MT3: Fibraforte (polipropileno) y/o eternit	0.20	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00
MT4: Chapa metálica	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>	3.00
MT5: Losa de concreto armado	0.11	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Cuadro N° 99: Matriz de normalización del parámetro material predominante de los techos

Material predominante de los techos	MT1: Teja artesanal	MT2: Calamina	MT3: Fibraforte (polipropileno) y/o eternit	MT4: Chapa metálica	MT5: Losa de concreto armado	Vector Priorización
MT1: Teja artesanal	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	<b>0.503</b>
MT2: Calamina	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	<b>0.260</b>
MT3: Fibraforte (polipropileno) y/o eternit	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	<b>0.134</b>
MT4: Chapa metálica	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	<b>0.068</b>
MT5: Losa de concreto armado	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	<b>0.035</b>
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración equipo técnico.

	Unidad Ejecutora	Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho	
	Municipalidad distrital De Colca		

Cuadro N° 100: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro del material predominante de los techos

IC	0.061
RC	<b>0.054</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico.

#### 4.3.3 Análisis de la resiliencia económica - Ponderación de parámetros

Para el análisis de la resiliencia en la dimensión económica, se evaluó el siguiente parámetro:

Cuadro N° 101: Parámetros de resiliencia económica

Dimensión social	Parámetro	N° de parámetros	Parámetro	Ponderación
Resiliencia económica	<b>TV</b>	<b>1</b>	Tipo de vivienda	<b>1.0</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico.

#### c) Parámetro: Formalización de la vivienda

Cuadro N° 102: Descriptores del parámetro tipo de vivienda

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptor
Tipo de vivienda	<b>TV1</b>	<b>5</b>	No destinado para habitación, otro tipo
	<b>TV2</b>		Choza o cabaña y/o vivienda improvisada
	<b>TV3</b>		Vivienda en quinta y/o vivienda en casa de vecindad
	<b>TV4</b>		Vivienda independiente en alquiler
	<b>TV5</b>		Vivienda independiente propia

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Cuadro N° 103: Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de vivienda

Tipo de vivienda	TV1: No destinado para habitación, otro tipo	TV2: Choza o cabaña y/o vivienda improvisada	TV3: Vivienda en quinta y/o vivienda en casa de vecindad	TV4: Vivienda independiente en alquiler	TV5: Vivienda independiente propia
TV1: No destinado para habitación, otro tipo	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00	9.00
TV2: Choza o cabaña y/o vivienda improvisada	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00
TV3: Vivienda en quinta y/o vivienda en casa de vecindad	0.20	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00
TV4: Vivienda independiente en alquiler	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>	3.00
TV5: Vivienda independiente propia	0.11	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Cuadro N° 104: Matriz de normalización del parámetro tipo de vivienda

Tipo de vivienda	TV1: No destinado para habitación, otro tipo	TV2: Chozo o cabaña y/o vivienda improvisada	TV3: Vivienda en quinta y/o vivienda en casa de vecindad	TV4: Vivienda independiente en alquiler	TV5: Vivienda independiente propia	Vector Priorización
TV1: No destinado para habitación, otro tipo	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	<b>0.503</b>
TV2: Chozo o cabaña y/o vivienda improvisada	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	<b>0.260</b>
TV3: Vivienda en quinta y/o vivienda en casa de vecindad	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	<b>0.134</b>
TV4: Vivienda independiente en alquiler	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	<b>0.068</b>
TV5: Vivienda independiente propia	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	<b>0.035</b>
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Cuadro N° 105: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro tipo de vivienda

IC	0.061
RC	<b>0.054</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico.

#### Análisis de ponderación en la dimensión económica

Cuadro N° 106: Análisis de ponderación económica

DIMENSIÓN ECONÓMICA		
Exposición <b>0.539</b>	Fragilidad <b>0.297</b>	Resiliencia <b>0.164</b>
Cercanía del lote con respecto al límite del cauce <b>1.0</b>	Material predominante de las paredes <b>0.5</b>	Tipo de vivienda <b>1.0</b>
	Material predominante de los techos <b>0.5</b>	

Fuente: Elaboración equipo técnico.

#### 4.4 Análisis de la vulnerabilidad ambiental

Para el análisis de la dimensión ambiental se consideraron los componentes de fragilidad y resiliencia.

Gráfico N° 19: Vulnerabilidad ambiental



Fuente: Elaboración equipo técnico.

#### 4.4.1 Análisis de la fragilidad ambiental - Ponderación de parámetros

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

Cuadro N° 107: Parámetros de fragilidad ambiental

Dimensión social	Parámetro	N° de parámetros	Parámetro	Ponderación
Fragilidad ambiental	DF	1	Disposición final de residuos sólidos	1.00

Fuente: Elaboración equipo técnico.

##### a) Parámetro: Disposición final de residuos sólidos

Cuadro N° 108: Descriptores del parámetro de disposición final de los residuos sólidos

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptor
Disposición final de los residuos sólidos	DF1	5	Ríos y quebradas
	DF2		Quemado
	DF3		Botadero
	DF4		Botadero controlado
	DF5		Relleno sanitario

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Cuadro N° 109: Matriz de comparación de pares del parámetro disposición final de residuos sólidos

Disposición final de RR SS	DF1: Ríos y quebradas	DF2: Quemado	DF3: Botadero	DF4: Botadero controlado	DF5: Relleno sanitario
DF1: Ríos y quebradas	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
DF2: Quemado	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
DF3: Botadero	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
DF4: Botadero controlado	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
DF5: Relleno sanitario	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Cuadro N° 110: Matriz de normalización del parámetro disposición final de residuos sólidos

Disposición final de RR SS	DF1: Ríos y quebradas	DF2: Quemado	DF3: Botadero	DF4: Botadero controlado	DF5: Relleno sanitario	Vector Priorización
DF1: Ríos y quebradas	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
DF2: Quemado	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
DF3: Botadero	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
DF4: Botadero controlado	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
DF5: Relleno sanitario	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración equipo técnico.

	Unidad Ejecutora	Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho	
	Municipalidad distrital De Colca		

Cuadro N° 111: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro disposición final de residuos sólidos

IC	0.061
RC	<b>0.054</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico.

#### 4.4.2 Análisis de la resiliencia ambiental - Ponderación de parámetros

Para el análisis de la resiliencia en la dimensión ambiental, se evaluaron los siguientes parámetros.

Cuadro N° 112: Parámetros de resiliencia ambiental

Dimensión social	Parámetro	N° de parámetros	Parámetro	Ponderación
Resiliencia ambiental	<b>SR</b>	<b>1</b>	Segregación de residuos en fuente	<b>1.00</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico.

#### a) Parámetro: Segregación de residuos en fuente

Cuadro N° 113: Descriptores del parámetro segregación de residuos en fuente

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptor
Segregación de residuos en fuente	SR1	5	Sin segregación de residuos
	SR2		Orgánicos y aprovechables
	SR3		Orgánicos, aprovechables y no aprovechables
	SR4		Orgánicos, aprovechables, no aprovechables y peligrosos
	SR5		Orgánicos, aprovechables, no aprovechables, peligrosos y otros

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Cuadro N° 114: Matriz de comparación de pares del parámetro segregación de residuos en fuente

Segregación de residuos en fuente	SR1: Sin segregación de residuos	SR2: Orgánicos y aprovechables	SR3: Orgánicos, aprovechables y no aprovechables	SR4: Orgánicos aprovechables, no aprovechables y peligrosos	SR5: Orgánicos, aprovechables, no aprovechables, peligrosos y otros
SR1: Sin segregación de residuos	<b>1.00</b>	2.00	4.00	6.00	8.00
SR2: Orgánicos y aprovechables	0.50	<b>1.00</b>	2.00	4.00	6.00
SR3: Orgánicos, aprovechables y no aprovechables	0.25	0.50	<b>1.00</b>	2.00	4.00
SR4: Orgánicos aprovechables, no aprovechables y peligrosos	0.17	0.25	0.50	<b>1.00</b>	2.00
SR5: Orgánicos, aprovechables, no aprovechables, peligrosos y otros	0.13	0.17	0.25	0.50	<b>1.00</b>
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Cuadro N° 115: Matriz de normalización del parámetro segregación de residuos en fuente

Segregación de residuos en fuente	SR1: Sin segregación de residuos	SR2: Orgánicos y aprovechables	SR3: Orgánicos, aprovechables y no aprovechables	SR4: Orgánicos aprovechables, no aprovechables y peligrosos	SR5: Orgánicos, aprovechables, no aprovechables, peligrosos y otros	Vector Priorización
SR1: Sin segregación de residuos	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	<b>0.468</b>
SR2: Orgánicos y aprovechables	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	<b>0.268</b>
SR3: Orgánicos, aprovechables y no aprovechables	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	<b>0.144</b>
SR4: Orgánicos aprovechables, no aprovechables y peligrosos	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	<b>0.076</b>
SR5: Orgánicos, aprovechables, no aprovechables, peligrosos y otros	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	<b>0.044</b>
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Cuadro N° 116: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro segregación de residuos en fuente

IC	0.012
RC	<b>0.010</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico

### Análisis de ponderación en la dimensión ambiental

Cuadro N° 117: Análisis de ponderación ambiental

DIMENSIÓN AMBIENTAL	
Fragilidad 0.5	Resiliencia 0.5
Disposición final de residuos sólidos <b>1.00</b>	Segregación de residuos en fuente <b>1.00</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico.

### 4.5 Ponderación de la vulnerabilidad

Cuadro N° 118: Calculo de la vulnerabilidad social

VULNERABILIDAD SOCIAL (VS)														VALOR DIMENSIÓN SOCIAL	PESO DIMENSIÓN SOCIAL
EXPOSICIÓN SOCIAL (ES)				FRAGILIDAD SOCIAL (FS)				RESILIENCIA SOCIAL (RS)							
Número de habitantes por lote	Valor Exposición Social	Peso Exposición Social	Grupo etario		Valor Fragilidad Social	Peso Fragilidad Social	Capacitación en GRD		Conocimiento de ocurrencia pasada de desastres		Valor Resiliencia Social	Peso Resiliencia Social			
			Ppar	Pdesc			Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc					
1.000	0.468	0.468	0.623	0.503	0.503	0.239	0.500	0.468	0.500	0.503	0.486	0.137	0.479	0.633	
1.000	0.268	0.268	0.623	0.260	0.260	0.239	0.500	0.268	0.500	0.260	0.264	0.137	0.266	0.633	
1.000	0.144	0.144	0.623	0.134	0.134	0.239	0.500	0.144	0.500	0.134	0.139	0.137	0.141	0.633	
1.000	0.076	0.076	0.623	0.068	0.068	0.239	0.500	0.076	0.500	0.068	0.072	0.137	0.073	0.633	
1.000	0.044	0.044	0.623	0.035	0.035	0.239	0.500	0.044	0.500	0.035	0.039	0.137	0.041	0.633	

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Cuadro N° 119: Calculo de la vulnerabilidad económica

EXPOSICIÓN ECONOMICA (EE)		VULNERABILIDAD ECONOMICA (VE)								RESILIENCIA ECONOMICA (RE)		VALOR DIMENSION ECONOMICA	PESO DIMENSION ECONOMICA		
Cercanía del lote y/o vivienda con respecto al límite del cauce		Valor Exposición Económica	Peso Exposición Económica	FRAGILIDAD ECONOMICA (FE)		Valor Fragilidad Económica	Peso Fragilidad Económica	Tipo de vivienda		Valor Resiliencia Económica	Peso Resiliencia Económica				
Ppar	Pdesc			Material predominante de las paredes	Material predominante de los techos			Ppar	Pdesc					Ppar	Pdesc
1.000	0.468	0.468	0.539	0.500	0.468	0.500	0.503	0.486	0.297	1.000	0.503	0.503	0.164	0.479	0.260
1.000	0.268	0.268	0.539	0.500	0.268	0.500	0.260	0.264	0.297	1.000	0.260	0.260	0.164	0.266	0.260
1.000	0.144	0.144	0.539	0.500	0.144	0.500	0.134	0.139	0.297	1.000	0.134	0.134	0.164	0.141	0.260
1.000	0.076	0.076	0.539	0.500	0.076	0.500	0.068	0.072	0.297	1.000	0.068	0.068	0.164	0.073	0.260
1.000	0.044	0.044	0.539	0.500	0.044	0.500	0.035	0.039	0.297	1.000	0.035	0.035	0.164	0.041	0.260

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Cuadro N° 120: Calculo de la vulnerabilidad ambiental

VULNERABILIDAD AMBIENTAL (VA)								VALOR DIMENSION AMBIENTAL	PESO DIMENSION AMBIENTAL
FRAGILIDAD AMBIENTAL (FA)				RESILIENCIA AMBIENTAL (RA)					
Disposición final de residuos solidos		Valor Fragilidad Ambiental	Peso de Fragilidad Ambiental	Segregación de residuos en fuente		Valor Resiliencia Ambiental	Peso de Resiliencia Ambiental		
Ppar	Pdesc			Ppar	Pdesc				
1.000	0.503	0.503	0.500	1.000	0.468	0.468	0.500	0.486	0.106
1.000	0.260	0.260	0.500	1.000	0.268	0.268	0.500	0.264	0.106
1.000	0.134	0.134	0.500	1.000	0.144	0.144	0.500	0.139	0.106
1.000	0.068	0.068	0.500	1.000	0.076	0.076	0.500	0.072	0.106
1.000	0.035	0.035	0.500	1.000	0.044	0.044	0.500	0.039	0.106

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Cuadro N° 121: Cálculo de la vulnerabilidad

Vulnerabilidad Social (VS)	Vulnerabilidad Económica (VE)	Vulnerabilidad Ambiental (VA)	VULNERABILIDAD (V)
0.633	0.260	0.106	
0.479	0.479	0.486	0.480
0.266	0.266	0.264	0.265
0.141	0.141	0.139	0.141
0.073	0.073	0.072	0.073
0.041	0.041	0.039	0.041

Fuente: Elaboración equipo técnico.

#### 4.6 Estratificación de la vulnerabilidad

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

Cuadro N° 122: Estratificación de la vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTA	Con $\geq 8$ habitantes por lote, grupo etario $< 5$ años y $> 65$ años, pobladores que nunca fueron capacitados en GRD, sin conocimiento de ocurrencia pasada de desastres, viviendas con una cercanía al límite del cauce $\leq 25$ m, viviendas con paredes en base calamina y/o estera, con techos en base a teja artesanal, tipo de vivienda no destinada para habitación, otro tipo, con disposición final de RR SS a ríos y quebradas y sin segregación de residuos.	$0.265 \leq V \leq 0.480$

<b>ALTA</b>	Entre 5 a 7 habitantes por lote, grupo etario de 5 a 11 años y de 61 a 65 años, pobladores que fueron capacitados hace 5 años en GRD, con conocimiento erróneo de ocurrencia pasada de desastres, viviendas con una cercanía al límite del cauce de 26 - 50 m, viviendas con paredes en base madera, con techos en base a calamina, tipo de vivienda de Choza o cabaña y/o vivienda improvisada, con disposición final de RR SS a ser quemado, con segregación en fuente en orgánicos y aprovechables.	$0.141 \leq V < 0.265$
<b>MEDIA</b>	Entre 2 a 4 habitantes por lote, grupo etario de 12 a 15 años y de 51 a 60 años, pobladores que fueron capacitados hace 3 años en GRD, con conocimiento limitado de ocurrencia pasada de desastres, viviendas con una cercanía al límite del cauce de 51 - 100 m, viviendas con paredes en base a adobe o tapia con recubrimiento, con techos en base a Fibraforte (polipropileno) y/o eternit, tipo de vivienda en quinta y/o vivienda en casa de vecindad, con disposición final de RR SS en botadero, con segregación en fuente en Orgánicos, aprovechables y no aprovechables..	$0.073 \leq V < 0.141$
<b>BAJA</b>	Entre 1 habitantes por lote o deshabitado, grupo etario de 16 a 30 años y de 31 a 50 años, pobladores que fueron capacitados hace 2 años o hace 1 año en GRD, con conocimiento pero sin interés o con conocimiento total de la ocurrencia pasada de desastres, viviendas con una cercanía al límite del cauce de 101 - 200 m o > a 200 m, viviendas con paredes en base a adobe o tapia con recubrimiento o ladrillo y bloque de cemento, con techos en base a chapa metálica o losa de concreto armado, tipo de vivienda independiente en alquiler o tipo de vivienda independiente propia, con disposición final de RR SS en botadero controlado o relleno sanitario, con segregación en fuente en Orgánicos, aprovechables, no aprovechables y peligrosos.	$0.041 \leq V < 0.073$

Fuente: Elaboración equipo técnico.

#### 4.7 Niveles de vulnerabilidad

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

Cuadro N° 123: Niveles de vulnerabilidad

NIVEL	RANGO		
<b>MUY ALTA</b>	<b>0.265</b>	<b>≤ V ≤</b>	<b>0.480</b>
<b>ALTA</b>	<b>0.141</b>	<b>≤ V &lt;</b>	<b>0.265</b>
<b>MEDIA</b>	<b>0.073</b>	<b>≤ V &lt;</b>	<b>0.141</b>
<b>BAJA</b>	<b>0.041</b>	<b>≤ V &lt;</b>	<b>0.073</b>

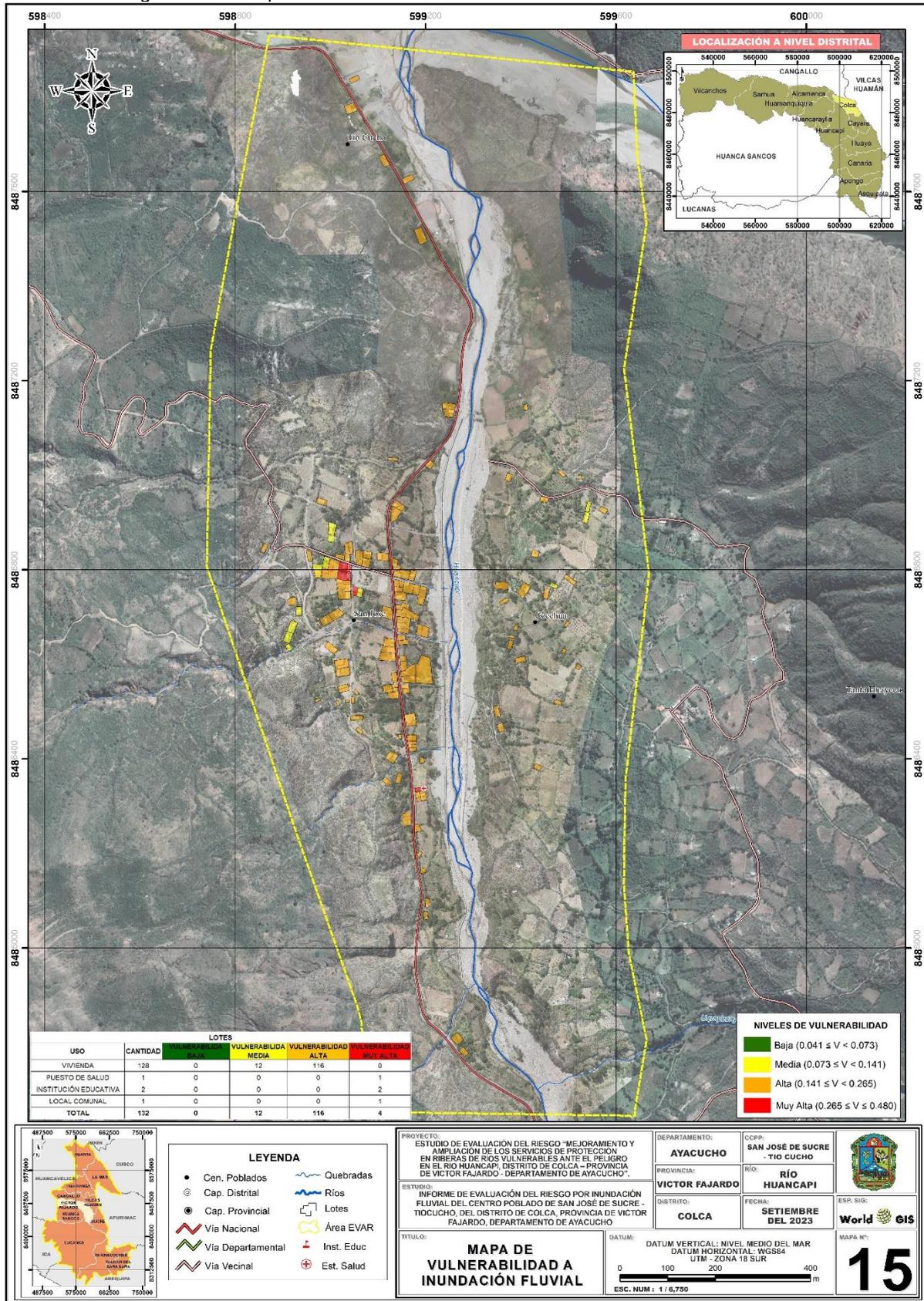
Fuente: Elaboración equipo técnico.

#### 4.8 Mapa de vulnerabilidad

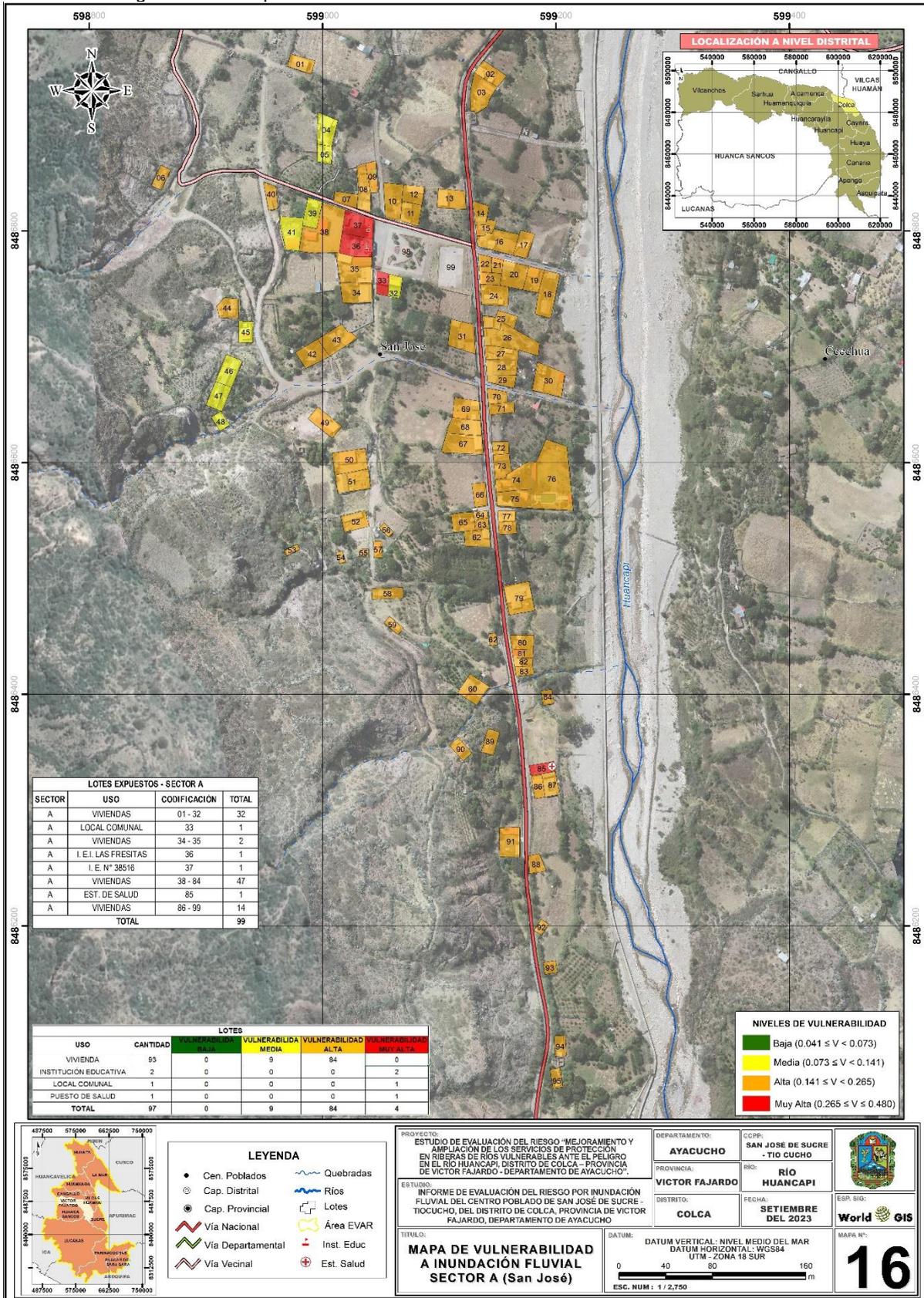
 Ing. Roosevelt Solano Peralta  
 EVALUADOR DEL RIESGO  
 R.L. Esp. N° 132-2018-CENEPRD-J

Figura N° 45: Mapa de vulnerabilidad a inundación fluvial del área en evaluación



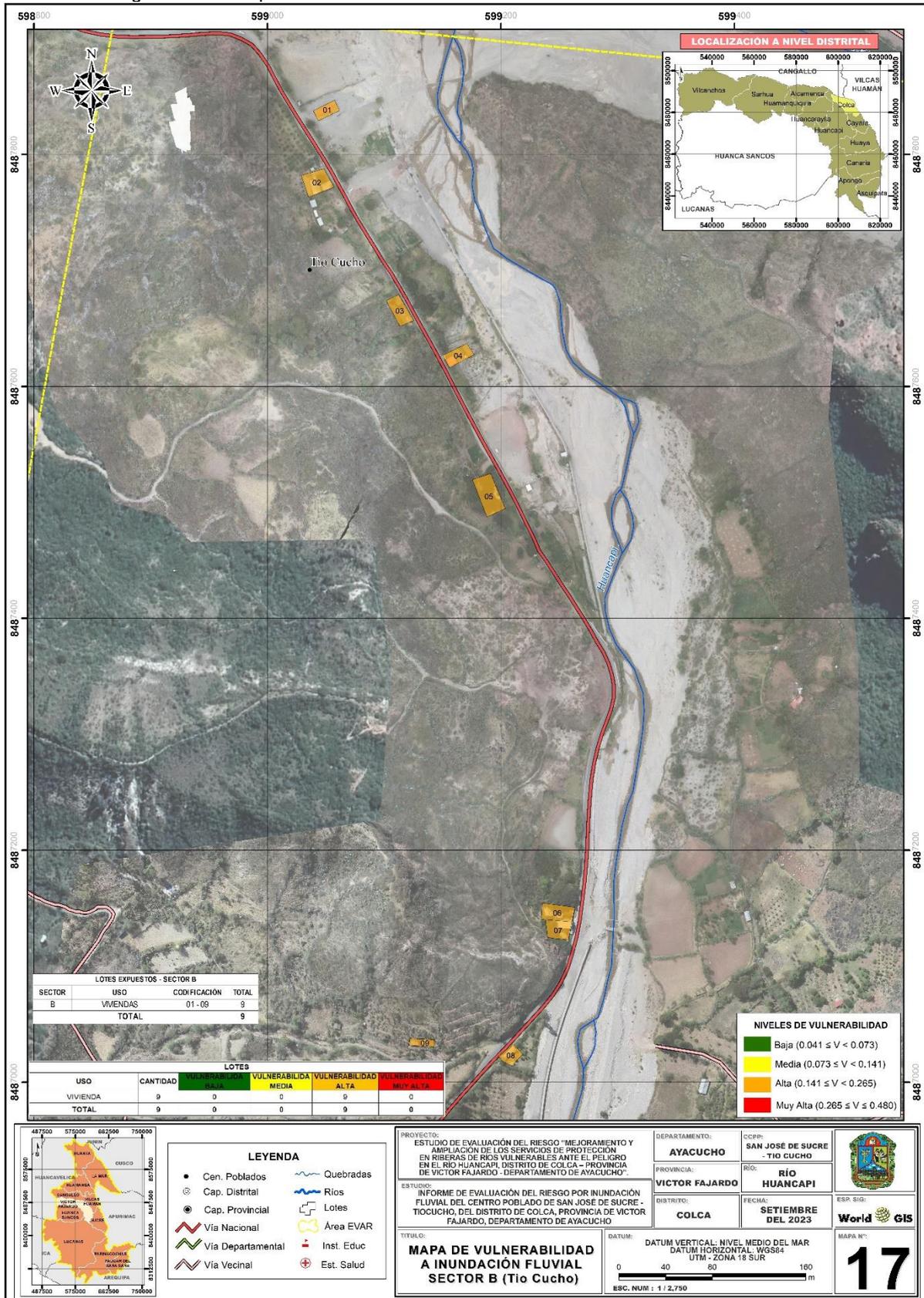
Fuente: Elaboración equipo técnico.

Figura N° 46: Mapa de vulnerabilidad a inundación fluvial del sector A – San José



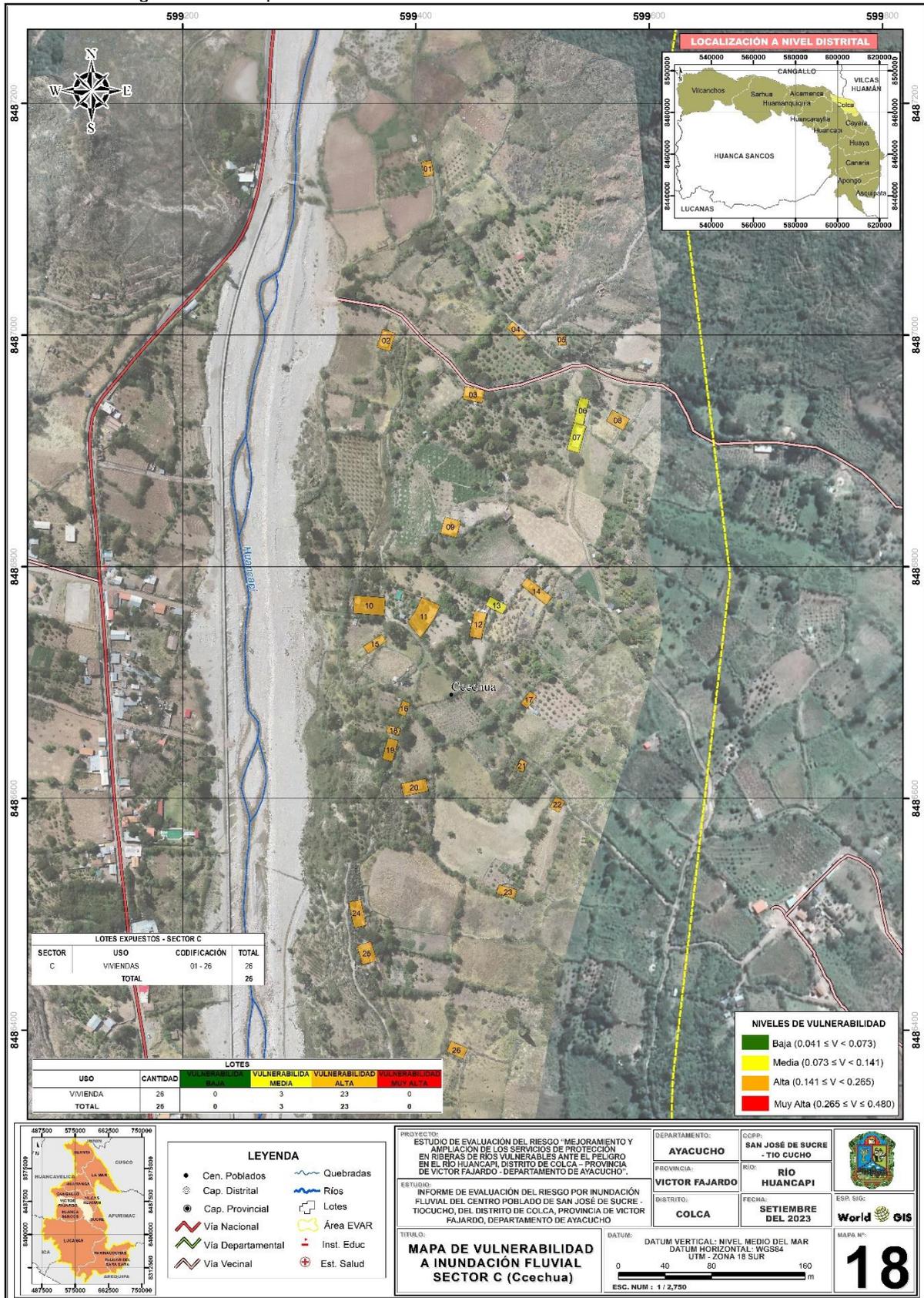
Fuente: Elaboración equipo técnico.

Figura N° 47: Mapa de vulnerabilidad a inundación fluvial del sector B – Tío Cucho



Fuente: Elaboración equipo técnico.

Figura N° 48: Mapa de vulnerabilidad a inundación fluvial del sector C - Ccechua



Fuente: Elaboración equipo técnico.

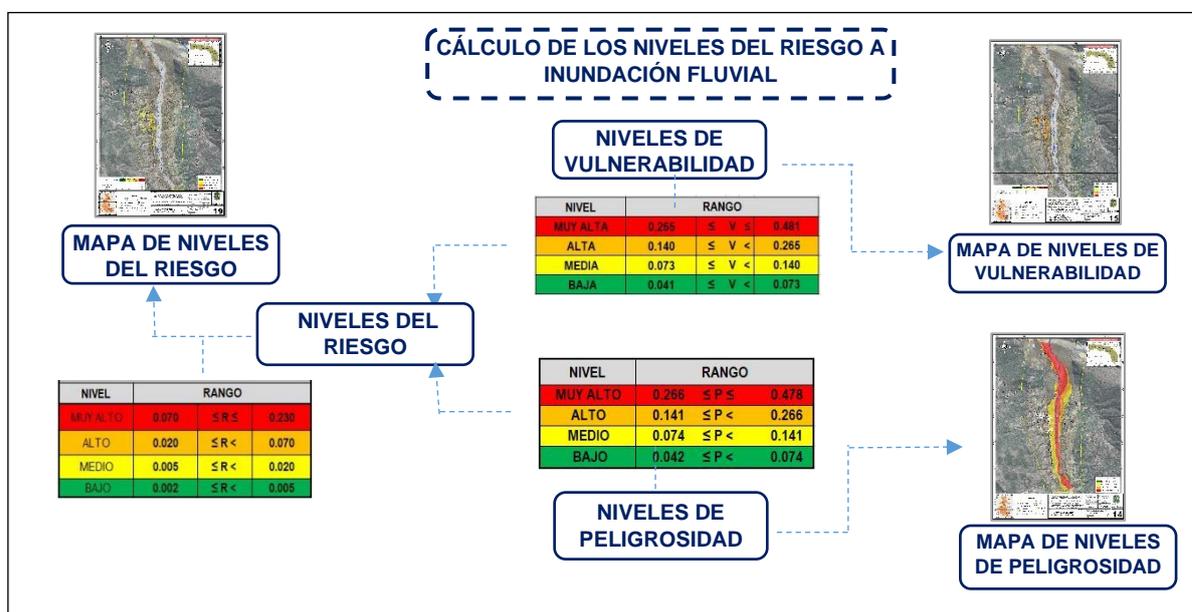
## CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

Para calcular los niveles del riesgo por inundación fluvial para el área en evaluación, se tuvieron en cuenta lo siguiente; en primer lugar, se tuvo que identificar y caracterizar el peligro al que está expuesto, segundo se realizó el respectivo análisis de vulnerabilidad en su dimensión económica, social y ambiental, tomando en cuenta su exposición, fragilidad y resiliencia y por último se realiza una multiplicación en base a los valores obtenidos de peligro y vulnerabilidad.

### 5.1 Metodología para la determinación de los niveles del riesgo

Para la determinación el cálculo del riesgo del área en evaluación, se utiliza el siguiente procedimiento:

Gráfico N° 20. Flujoograma para calcular los niveles del riesgo



Fuente. Elaboración propia en base al Manual CENEPRED.

### 5.2 Matriz del riesgo

#### a) Cálculo del riesgo a inundación fluvial

Los niveles de riesgo a inundación fluvial de los elementos expuestos del área de EVAR, están en función del Peligro por la Vulnerabilidad, en tal sentido se considera los siguientes puntos:

- Estimación de impactos significativos y las consecuencias negativas potenciales.
- Cuantificación de costos aproximados de las pérdidas y/o daños ocasionados a los elementos expuestos.
- Determinación del Nivel de Riesgo, sobre la base del peligro y el análisis de la vulnerabilidad.
- Elaboración del mapa de Niveles de Riesgo.
- Planteamiento de medidas de prevención y reducción de desastres estructurales y no estructurales.

Cuadro N° 124: Producto del peligro y vulnerabilidad para el cálculo del riesgo

VALOR DEL PELIGRO (P)	VALOR DE LA VULNERABILIDAD (V)	RIESGO (P*V=R)
0.481	0.480	0.231
0.265	0.265	0.070
0.140	0.141	0.020
0.073	0.073	0.005
0.041	0.041	0.002

Fuente. Elaboración propia

Cuadro N° 125: Niveles de matriz del riesgo

MATRIZ DEL RIESGO					
PMA	0.481	0.035	0.068	0.128	0.231
PA	0.265	0.019	0.037	0.070	0.127
PM	0.140	0.010	0.020	0.037	0.067
PB	0.073	0.005	0.010	0.019	0.035
		0.073	0.141	0.265	0.480
		VB	VM	VA	VMA

Fuente. Elaboración propia

### 5.3 Estratificación del riesgo

Cuadro N° 126: Estratificación del riesgo

NIVELES DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGO
<b>MUY ALTO</b>	Con "Precipitaciones Extremadamente lluviosas" (PA/día > 31.4– percentil 99) con una precipitación anómala de hasta 92.3 – 100.8 mm, pudiendo generar una altura de flujo > a 3.00 m, con una velocidad de flujo > a 4.00 m/s, en terrenos llanos y/o inclinados con pendientes suaves < a 5°, ubicados en formaciones geomorfológicas de cauce fluvial, correspondiente a depósitos fluviales. Con ≥ 8 habitantes por lote, grupo etario < 5 años y > 65 años, pobladores que nunca fueron capacitados en GRD, sin conocimiento de ocurrencia pasada de desastres, viviendas con una cercanía al límite del cauce ≤ 25 m, viviendas con paredes en base calamina y/o estera, con techos en base a teja artesanal, tipo de vivienda no destinada para habitación, otro tipo, con disposición final de RR SS a ríos y quebradas y sin segregación de residuos.	<b>0.070 ≤ R ≤ 0.231</b>
<b>ALTO</b>	Con "Precipitaciones Extremadamente lluviosas" (PA/día > 31.4– percentil 99) con una precipitación anómala de hasta 92.3 – 100.8 mm, pudiendo generar una altura de flujo de 2.00 - 3.00 m, con una velocidad de flujo de 3.00 - 4.00 m/s, en terrenos con pendientes moderadas de 5° - 15°, ubicados en formaciones geomorfológicas de quebradas, correspondiente a depósitos proluviales. Entre 5 a 7 habitantes por lote, grupo etario de 5 a 11 años y de 61 a 65 años, pobladores que fueron capacitados hace 5 años en GRD, con conocimiento erróneo de ocurrencia pasada de desastres, viviendas con una cercanía al límite del cauce de 26 - 50 m, viviendas con paredes en base madera, con techos en base a calamina, tipo de vivienda de Chocha o cabaña y/o vivienda improvisada, con disposición final de RR SS a ser quemado, con segregación en fuente en orgánicos y aprovechables.	<b>0.020 ≤ R &lt; 0.070</b>

<b>MEDIO</b>	Con "Precipitaciones Extremadamente lluviosas" (PA/día > 31.4– percentil 99) con una precipitación anómala de hasta 92.3 – 100.8 mm, pudiendo generar una altura de flujo de 1.00 - 2.00 m, con una velocidad de flujo de 2.00 - 3.00 m/s, en terrenos con pendiente fuerte de 15° - 25°, ubicados en formaciones geomorfológicas de terraza aluvial baja, correspondiente a depósitos aluviales. Entre 2 a 4 habitantes por lote, grupo etario de 12 a 15 años y de 51 a 60 años, pobladores que fueron capacitados hace 3 años en GRD, con conocimiento limitado de ocurrencia pasada de desastres, viviendas con una cercanía al límite del cauce de 51 - 100 m, viviendas con paredes en base a adobe o tapia con recubrimiento, con techos en base a Fibraforte (polipropileno) y/o eternit, tipo de vivienda en quinta y/o vivienda en casa de vecindad, con disposición final de RR SS en botadero, con segregación en fuente en Orgánicos, aprovechables y no aprovechables..	<b>0.005 ≤ R &lt; 0.020</b>
<b>BAJO</b>	Con "Precipitaciones Extremadamente lluviosas" (PA/día > 31.4– percentil 99) con una precipitación anómala de hasta 92.3 – 100.8 mm, pudiendo generar una altura de flujo de 0.50 - 1.00 m y/o < 0.50 m, con una velocidad de flujo de 1.00 - 2.00 m/s y < 1.00 m/s, en terrenos con pendientes muy fuerte 15° - 25° y terrenos con pendiente escarpada > 45°, ubicados en formaciones geomorfológicas de Terraza aluvial alta o Montañas y colinas, correspondiente a depósitos coluvio-deluviales o el Grupo Mito. Entre 1 habitantes por lote o deshabitado, grupo etario de 16 a 30 años y de 31 a 50 años, pobladores que fueron capacitados hace 2 años o hace 1 año en GRD, con conocimiento pero sin interés o con conocimiento total de la ocurrencia pasada de desastres, viviendas con una cercanía al límite del cauce de 101 - 200 m o > a 200 m, viviendas con paredes en base a adobe o tapia con recubrimiento o ladrillo y bloque de cemento, con techos en base a chapa metálica o losa de concreto armado, tipo de vivienda independiente en alquiler o tipo de vivienda independiente propia, con disposición final de RR SS en botadero controlado o relleno sanitario, con segregación en fuente en Orgánicos, aprovechables, no aprovechables y peligrosos.	<b>0.002 ≤ R &lt; 0.005</b>

Fuente. Elaboración propia

#### 5.4 Niveles del riesgo

Se estratificaron cuatro niveles, cuyas características y valores se detallan en la siguiente Cuadro:

Cuadro N° 127: Niveles del riesgo a inundación fluvial

NIVELES DE RIESGO			
NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.070	≤ R ≤	0.231
ALTO	0.020	≤ R <	0.070
MEDIO	0.005	≤ R <	0.020
BAJO	0.002	≤ R <	0.005

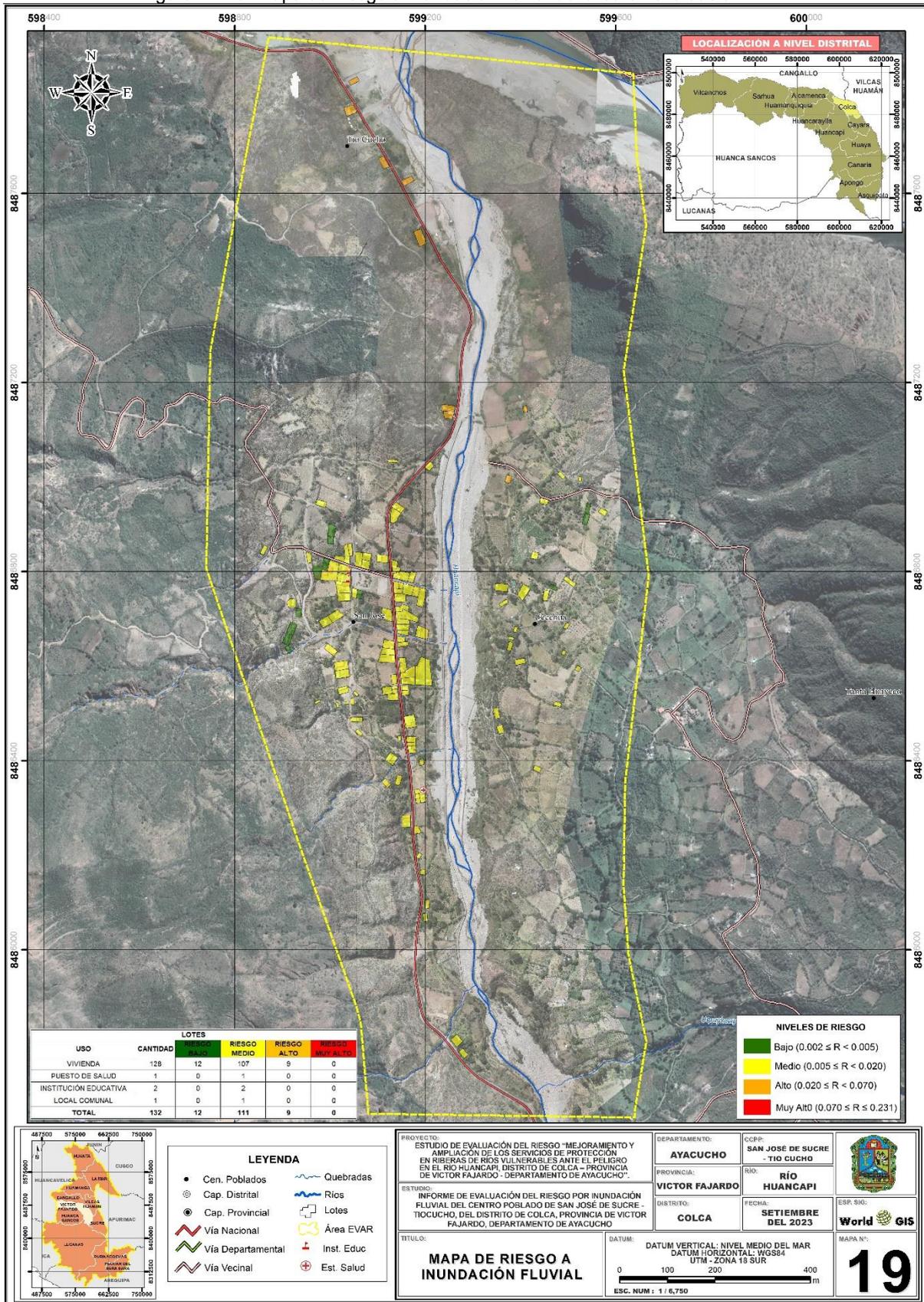
Fuente: Elaboración propia

#### 5.5 Mapa del riesgo

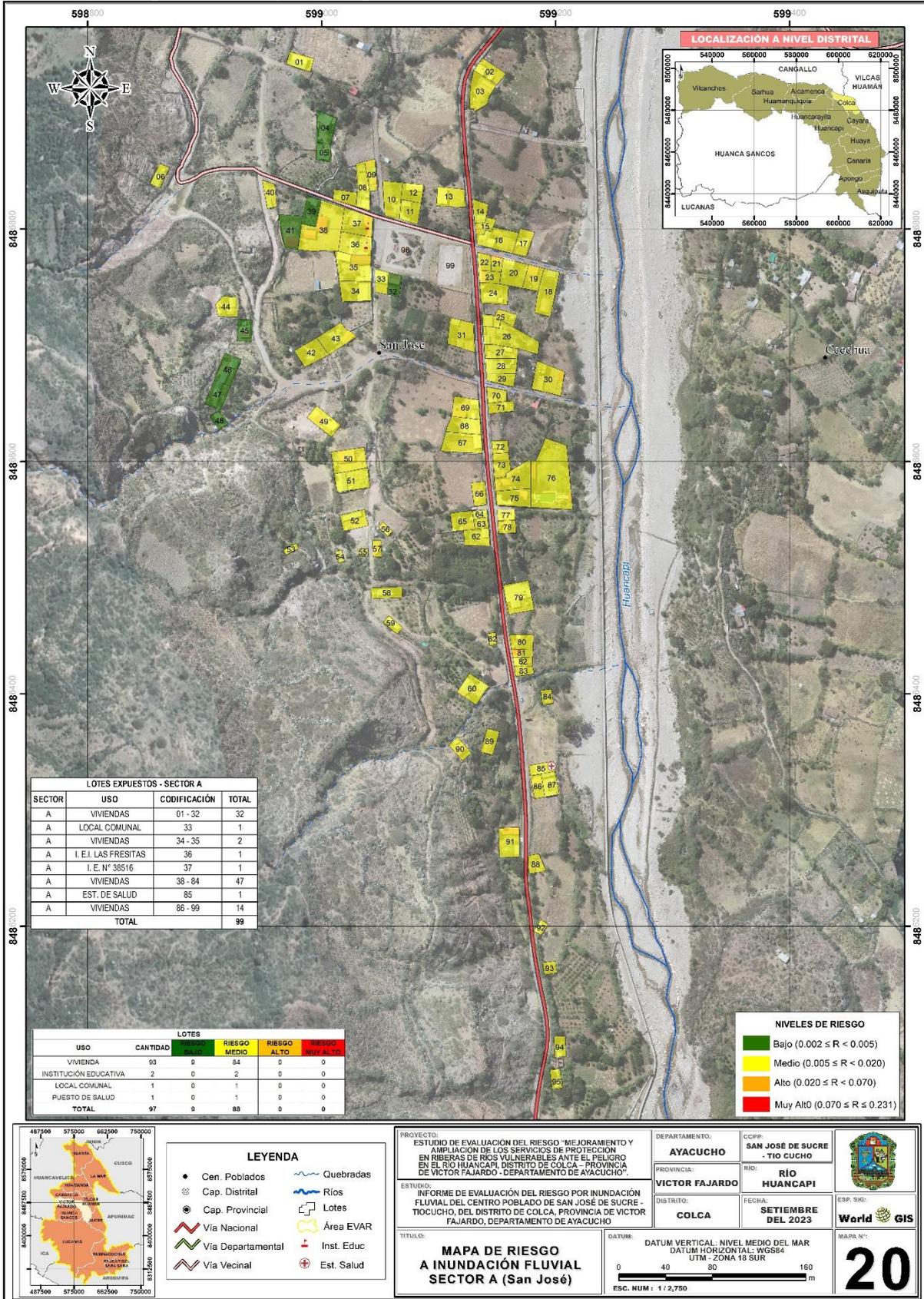
 Ing. Roosevelt Solano Peralta  
 EVALUADOR DEL RIESGO  
 R.L. Esp. N° 132-2018-CENEPRD-J

Figura N° 49: Mapa del riesgo a inundación fluvial del área en evaluación



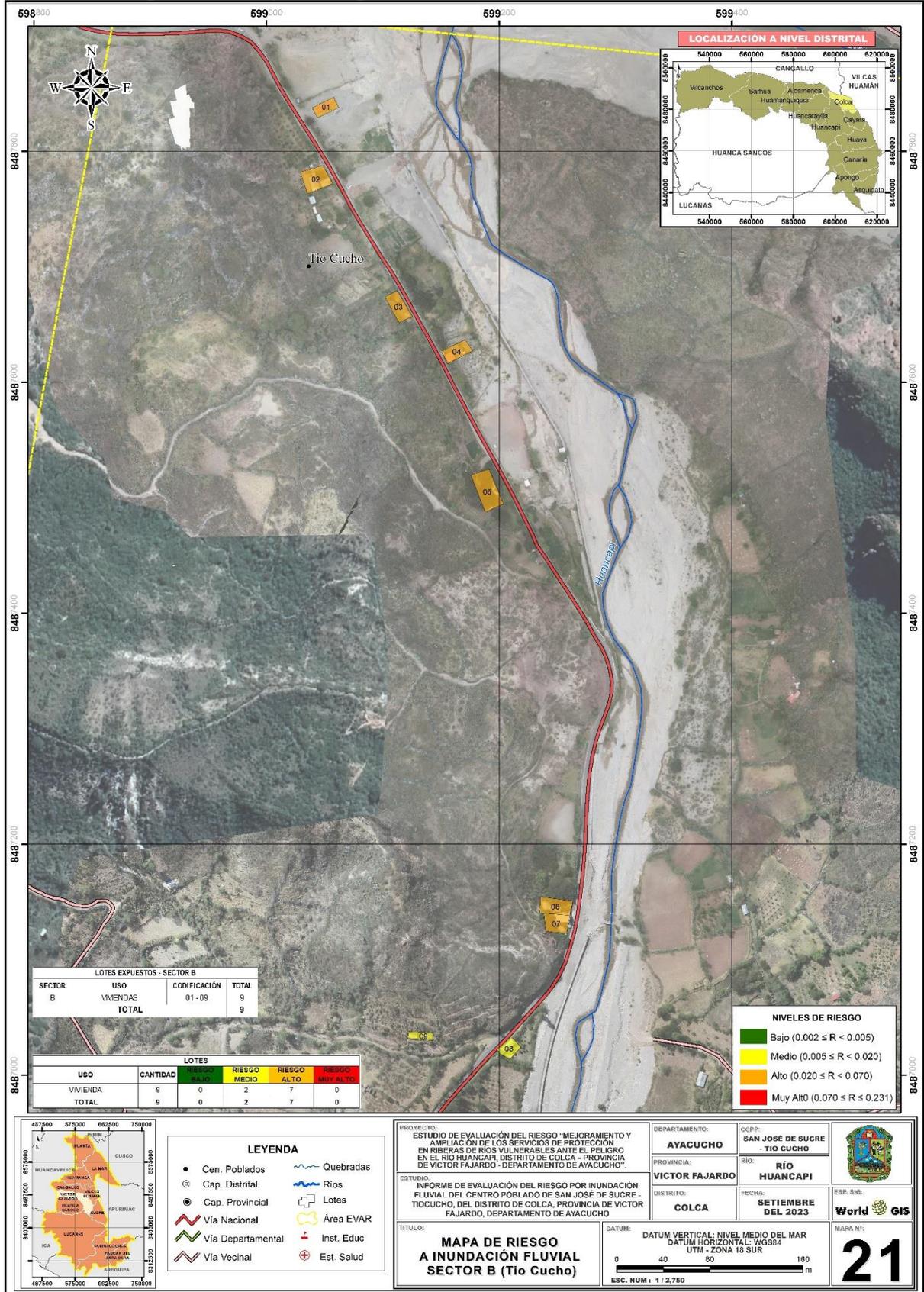
Fuente: Elaboración equipo técnico.

Figura N° 50: Mapa del riesgo a inundación fluvial del sector A – San José



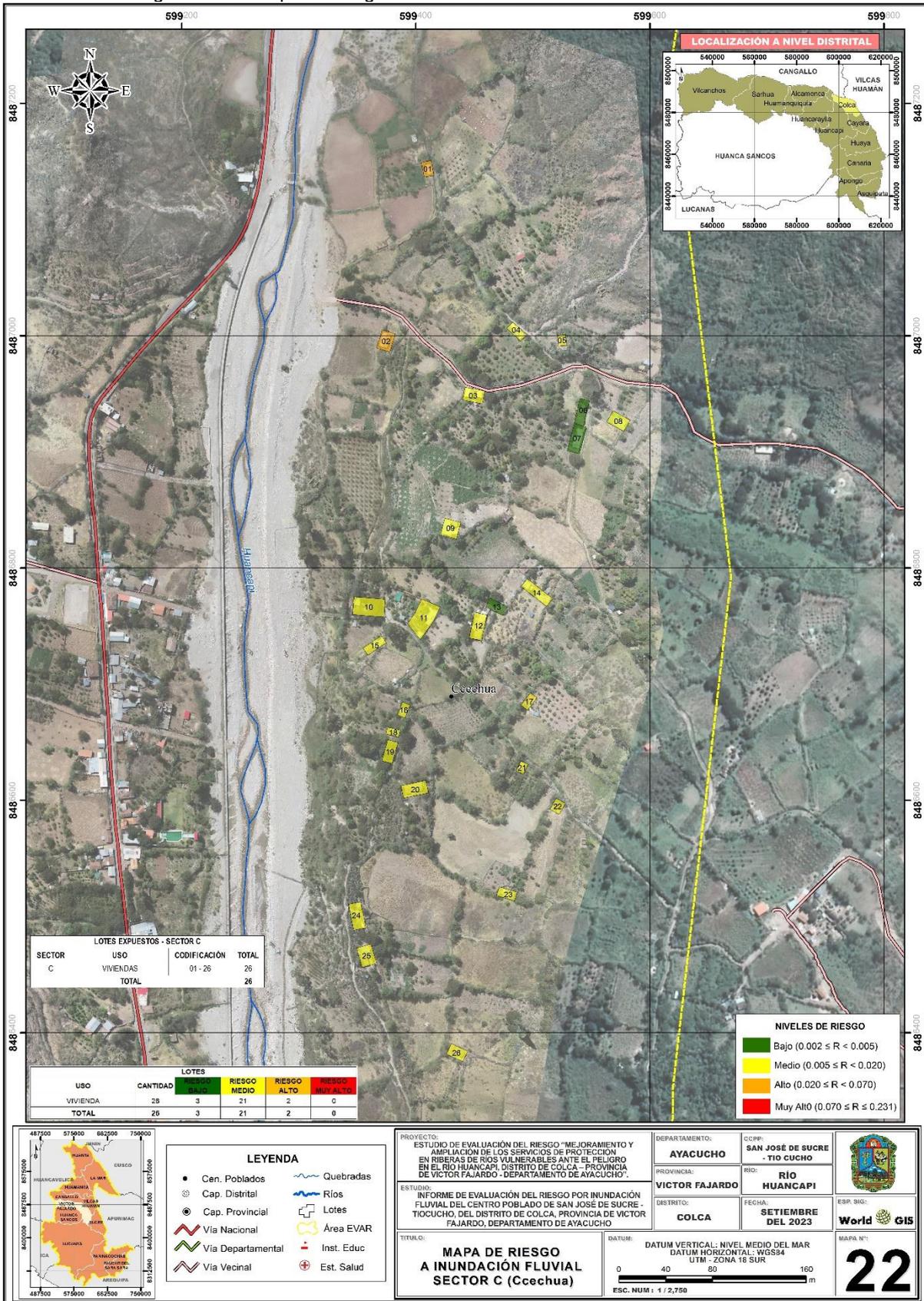
Fuente: Elaboración equipo técnico.

Figura N° 51: Mapa del riesgo a inundación fluvial del sector B – Tío Cucho



Fuente: Elaboración equipo técnico.

Figura N° 52: Mapa del riesgo a inundación fluvial del sector C - Ccechua



Fuente: Elaboración equipo técnico.

## 5.6 Cálculo de efectos probables

En esta parte de la evaluación se ha analizado los efectos probables, cuantificado en daños y/o pérdidas debido al impacto del peligro por inundación fluvial, generado el por el desborde del río Huancapi, a nivel del área de evaluación, en tal sentido, en el siguiente cuadro se indican los costos estimados para los efectos probables, los cuales ascienden a S/. 2,244,421.06 de los cuales corresponden a los daños probables la suma de S/. 2,208,921.06 y las pérdidas probables la suma de S/. 35,500.00. Costos estimados a valor unitario promedio del valor de edificaciones por metro cuadrado, sobre la base de un área construida promedio, además el análisis de efectos probables, aplicado en viviendas y/o edificaciones de nivel de riesgo ALTO Y MUY ALTO

Cuadro N° 128: Efectos probables

EFFECTOS PROBABLES	UNID.	CANT.	COSTO UNITARIO	TOTAL	DAÑOS PROBABLES	PÉRDIDAS PROBABLES
<b>DAÑOS PROBABLES (Soles S/.)</b>						
<b>Población de las localidades de Tío Cucho y Ccechua</b>						
Vía asfaltada de 900 m aprox.	m	0+900	1,100.00	990,000.00	990,000.00	
Vía afirmada de 150 m aprox.	m	0+150	217.11	32,566.50	32,566.50	
Pase aéreo de agua	Und	2.0	35,000.00	70,000.00	70,000.00	
Bocatoma	Und	2.0	200,000.00	400,000.00	400,000.00	
Puente peatonal de madera	Und	1.0	20,000.00	20,000.00	20,000.00	
Canal de riego	m3	596.40	104.26	62,180.66	62,180.66	
Adobe o tapia con recubrimiento, techo de calamina	m2	317.27	214.02	67,902.12	67,902.12	
Adobe o tapia sin recubrimiento, techo de calamina	m2	1,507.10	214.02	322,549.54	322,549.54	
Ladrillo o bloque de cemento, losa de concreto armado	m2	412.71	403.05	166,342.76	166,342.76	
Adobe o tapia sin recubrimiento, techo de teja artesanal	m2	311.09	214.02	66,579.48	66,579.48	
Áreas de cultivo - frutales	ha	5.40	2,000.00	10,800.00	10,800.00	
<b>PÉRDIDAS PROBABLES</b>						
Costos de adquisición de carpas	Und	05	2,100.00	10,500.00		10,500.00
Gastos de atención de la emergencia	Glb	01	25,000.00	25,000.00		25,000.00
<b>TOTAL</b>				<b>2,244,421.06</b>	<b>2,208,921.06</b>	<b>35,500.00</b>

Así mismo, podemos indicar que, para el cálculo de los efectos probables se tomó en referencia la tabla de costo de edificaciones, donde nos indica los valores unitarios por partidas por metro cuadrado de área, esta tabla fue obtenida del manual de evaluación del riesgo de desastres 2V – CENEPRED.

Cuadro N° 129: Costo de edificaciones

TIPOLOGÍA	VALORES UNITARIOS POR PARTIDAS POR METRO CUADRADO DE ÁREA							SUB TOTAL
	ESTRUCTURALES		ACABADOS				INSTALACIONES	
	Muros y columnas	Techos	Pisos	Puertas y ventanas	Revestimiento	Baños	Eléctricas y sanitarias	S/.
<b>Adobe</b>	104.83	10.26	16.51	19.68	42.07	8.37	12.3	<b>214.02</b>
<b>Albañilería</b>	152.62	112.6	26.39	35.77	42.07	11.23	22.37	<b>403.05</b>
<b>Concreto armado</b>	214.61	112.6	43.01	55.69	113.06	35.8	40.67	<b>615.44</b>

Fuente: Manual EVAR 2V - CENEPRED

## CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

### 6.1 De la evaluación de las medidas

#### 6.1.1 Aceptabilidad / Tolerabilidad

**Tipo de Peligro:** Inundación fluvial

**Tipo de Origen:** Hidrometeorológico

**Elementos Expuestos:** Población, viviendas, local comunal, instituciones educativas, puesto de salud y vías de acceso dentro del área de evaluación.

#### Valoración de las Consecuencias

Sabiendo que, en el área de evaluación, en el año del 2017 ocurrió un evento de inundación fluvial por el desborde del río Huancapi y además las consecuencias fueron catastróficas, donde se perdieron viviendas, áreas de cultivo y la plataforma vial y además la atención de la emergencia fue atendida por el gobierno regional; en tal sentido, en base al antecedente indicado, se califica de **Nivel 3 – ALTA** a la valoración de consecuencias.

Cuadro N° 130: Valoración de consecuencias

VALOR	NIVEL	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	ALTA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	MEDIA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles
1	BAJA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad

Fuente: Elaboración propia

#### Valoración de frecuencia de ocurrencia

Según reportes, del SINPAD, quienes registran con fechas los eventos suscitados a nivel del distrito de Colca, donde para el área en evaluación, se tiene un registro (año 2017) y además sabiendo que este tipo de peligro es generado por lluvias intensas y que estas lluvias esta siempre presente anualmente; entonces podemos indicar que, la valoración de la frecuencia de recurrencia para el área en evaluación sería de **Nivel 3– ALTA**.

Cuadro N° 131: Valoración de la frecuencia de ocurrencia

VALOR	NIVEL	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	ALTA	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	MEDIA	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	BAJA	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: Elaboración propia

### Matriz de consecuencia y daño

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

Cuadro N° 132: Matriz de consecuencia y daños (Matriz)

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

Fuente: Elaboración propia

En tal sentido se obtiene que el nivel de consecuencia y daño de acuerdo a la calificación cualitativa para el área en evaluación es **Nivel 3 – ALTA**.

Cuadro N° 133: 135: Medidas cualitativas de consecuencias y daños

VALOR	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	Muy alta	Muerte de personas, enorme pérdida y bienes y financieros
3	Alta	Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieras importantes
2	Media	Requiere tratamiento médico en las personas, pérdidas de bienes y financieras altas
1	Bajo	tratamiento de primeros auxilios a las personas, pérdidas de bienes y financieras altas

Fuente: Elaboración propia

### Aceptabilidad y tolerancia

Cuadro N° 134: Nivel de Aceptabilidad

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

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al cuadro anterior, podemos indicar que el nivel de la aceptabilidad es de **Nivel 3 – INACEPTABLE**

## Matriz de aceptabilidad y tolerancia

Cuadro N° 135: Matriz de Aceptabilidad y/o tolerancia

NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA			
Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisibles	Riesgo Inadmisibles
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisibles
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: Elaboración propia

En tal sentido, del cuadro anterior se determina que el nivel de aceptabilidad y tolerancia es **RIESGO INACEPTABLE**, este nivel será considerado para las acciones y los proyectos destinados a la reducción del riesgo ante inundación fluvial, en el área de evaluación.

## Nivel de priorización

Cuadro N° 136: Prioridad de Intervención

VALOR	DESCRIPTOR	Nivel de priorización
4	Inadmisibles	i
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de nivel de priorización **II – INACEPTABLE**, del cual constituye se debe desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el control del riesgo, tomando en consideración las medidas de prevención y reducción del riesgo recomendado en la presente evaluación.

## 6.2 Medidas de prevención y reducción del riesgo

### 6.2.1 Medidas de prevención

#### a. De orden estructural

- A la municipalidad distrital de Colca, se le recomienda realizar la descolmatación, conservación, encausamiento y el mantenimiento del cauce del río Huancapi.
- Se recomienda a la municipalidad distrital de Colca, realizar programas de reforestación en sectores dentro del área de drenaje del río Huancapi, tomando en consideración las zonas de poca vegetación y/o descubiertas con problemas de erosión, de esta manera al realizar las plantaciones,

	Unidad Ejecutora	Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho	 World GIS
	Municipalidad distrital De Colca		

las raíces de las arboles ayudaran a sujetar el suelo y evitar el exceso de escurrimiento de aguas superficiales de lluvia, logrando fijar el agua en el perfil del suelo; estas plantaciones se deben realizar con especies nativas y con las especificaciones técnicas adecuadas a la zona.

#### b. De orden no estructural

- A la municipalidad distrital de Colca, se le recomienda Implementar sistemas de alerta temprana. SAT; Es una herramienta técnica que ayuda en la reducción de riesgos, con el objetivo de proteger a las personas y sus medios de vida expuestas a peligros y en el preparativo ante desastres. La importancia de un SAT radica en que permite conocer anticipadamente y con cierto nivel de certeza, en que tiempo y espacio, una amenaza puede desencadenar situaciones potencialmente desastrosas.

Las condiciones para la participación efectiva de la población:

- Todos participan sin discriminación. - Que todas las personas que integran población, las diversas organizaciones sociales sin ningún tipo de discriminación por causa de género, religión, ideología, raza, etc.
  - Escuchar y ser escuchado. - Que existan condiciones favorables para establecer un diálogo a fin de que la comunidad, una vez informada, tome la decisión más conveniente y pueda asumir sus compromisos.
  - Respetar los acuerdos. - que la comunidad asuma el liderazgo de la acción teniendo en cuenta los acuerdos asumidos o firmados.
  - Organizados y coordinados. - Que los líderes, dirigentes y autoridades de la comunidad realicen trabajo en equipo, actuando de forma coordinada con las instituciones públicas y privadas.
  - Manejar conflictos. - En caso de conflictos nuevos o ya existentes, estos sean abordados mediante el dialogo y con el debido respeto a los acuerdos comunitarios.
- A la municipalidad distrital de Colca, se le recomienda controlar la extracción de materiales (agregados) del río Huancapi, en zonas susceptibles a desbordes, evitando así el desvío del curso natural de los cauces.
  - La municipalidad distrital de Colca debería implementar los siguientes:
    - Desarrollar esquemas de ordenamiento urbano para orientar el crecimiento planificado, ordenado y adecuado del poblado de San José, Tío Cucho y Ccechua.
    - Desarrollar el catastro de predios con enfoque de Gestión de Riesgo de Desastres que permita un mejor análisis de la vulnerabilidad (exposición, fragilidad y resiliencia).

### 6.2.2 Medidas de reducción del riesgo

#### a. De orden estructural

**Ing. Roosevelt Solano Peralta**  
EVALUADOR DEL RIESGO  
R.L. Esp. N° 132-2018-CENEPRED-J

	Unidad Ejecutora	Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho	 World GIS
	Municipalidad distrital De Colca		

Teniendo en consideración que los niveles de riesgo obtenidos en el presente estudio son de nivel Medio y Alto a inundación fluvial por el desborde del río Huancapi, a consecuencia de esto se recomienda la implementación de las siguientes medidas estructurales, dentro de la propuesta para poder mitigar el riesgo.

La construcción de defensa ribereña de acuerdo a las secciones naturales y modificadas en el transcurso del cauce del río, tales como; muros de contención por gravedad (gavionería).

Estos muros serán diseñados y calculados cumpliendo los parámetros de las normas y manuales tales como; RNE (normas técnicas; E030 diseño sismo resistente, E050 suelos y cimentaciones y E060 concreto armado) y el manual del MTC el MC-03-16 túneles, muros y obras complementarias (Parte VI Muros).

Lo que recomendamos en esta parte del informe, en medidas de orden estructural son pre dimensionamientos, basados en la simulación de inundación obtenidas por el software HEC-RAS, donde nos da como datos medidas o secciones diferentes en el transcurso del río. Ya que estas secciones del río nos ayudarán a determinar la medidas o secciones de los muros, que serán modificados en el expediente técnico donde se realizarán mayores estudios.

En el transcurso del estudio de campo y el diseño de simulación de inundación en el software HEC – RAS, se pudo determinar diferentes secciones de altura de tirante del río, que nos ayuda a recomendar diferentes sistemas de defensa ribereña de acuerdo a su necesidad.

Recordemos que estos muros fueron pre dimensionados según los datos obtenidos en el software HEC - HMS que nos da como resultados caudales para periodos de retorno de 20, 50 y 100 años, lo cual es recomendado para este tipo de obras civiles que se utilice periodos de retorno de **50 años**.

#### **MUROS POR GRAVEDAD (GAVIONERIA):**

- Para el informe de la evaluación del riesgo a inundación fluvial, se obtuvo un nivel de riesgo Medio y Alto originado por el paso del río Huancapi, por los centros poblados de Ccechua ubicado por la margen derecha y el centro poblado de Tío Cucho ubicado en la margen izquierda. Por este motivo se sugiere la construcción de un sistema de gaviones con las siguientes características.
  - Se usarán dos tipos de bloques de gaviones colocados en tres niveles, los dos primeros de 1x1x1m y el segundo es de 1x1x1.5m. Protegidas por una malla metálica. El sistema de gaviones debe de cumplir con las verificaciones de; deslizamiento, volteo y presiones sobre el terreno, según lo indicado en la norma y cumpla un buen sistema de defensa ante las inundaciones pluviales.

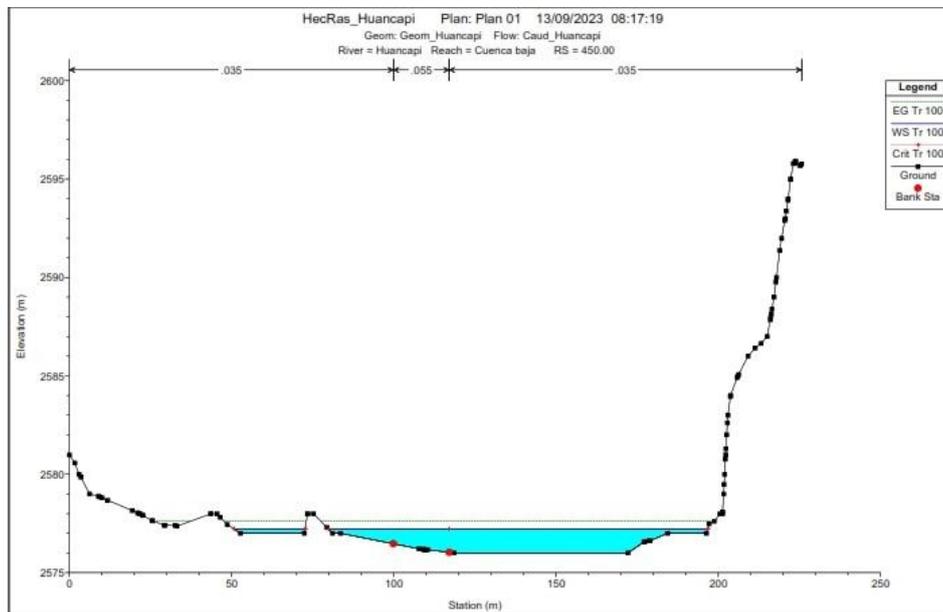
  

 Ing. Roosevelt Solano Peralta  
 EVALUADOR DEL RIESGO  
 R.L. Esp. N° 132-2018-CENEPRED-J

**MODELO 01:** ubicado en el sector Tío Cucho, desde la progresiva km 0+000 hasta km 0+850, que se recomienda el mejoramiento de la defensa ribereña por gavionería.



**Fuente:** Equipo técnico; altura de flujo es de 2.00 m

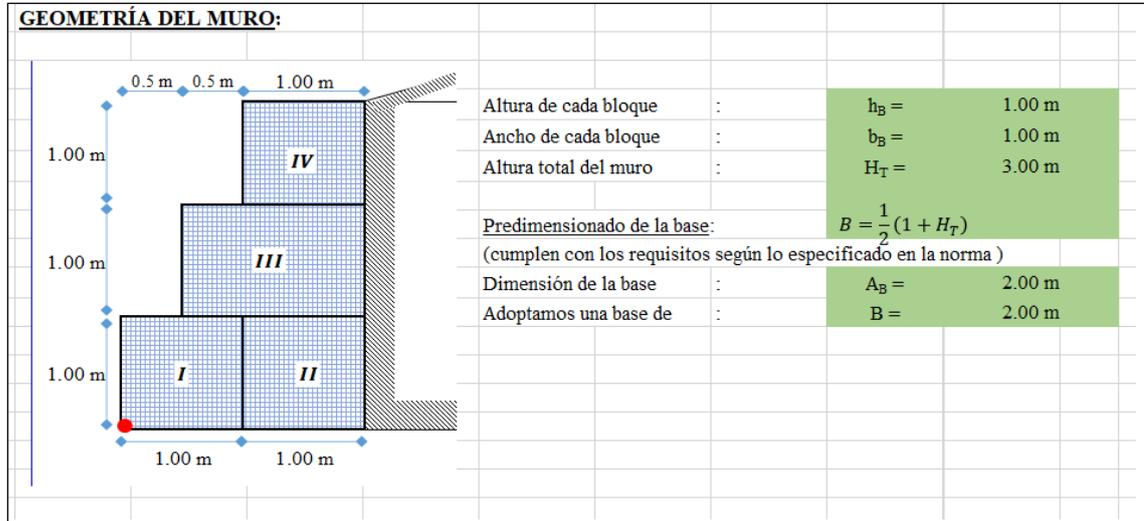


**Fuente:** Equipo técnico; progresiva Km 0+450.00, sección obtenida en el software HEC – RAS, altura de flujo de 2.00 m

**Ing. Roosevelt Solano Peralta**  
 EVALUADOR DEL RIESGO  
 R.J. Esp. N° 132-2018-CENEPRD-I

Muro de gaviones compuesto por cajas de 1x1x1m y 1x1x1.5m de malla de triple torsión, hexagonal, de 50x70 mm, de alambre de acero galvanizado de 2,00 mm de diámetro, rellena de piedra caliza de aportación de granulometría comprendida entre 100 y 200 mm, colocada con retroexcavadora sobre neumáticos. Incluso elementos de apuntalamiento necesarios para su alineación y aplomado, cable de acero para sujeción de la caja y tubos de PVC para drenaje.

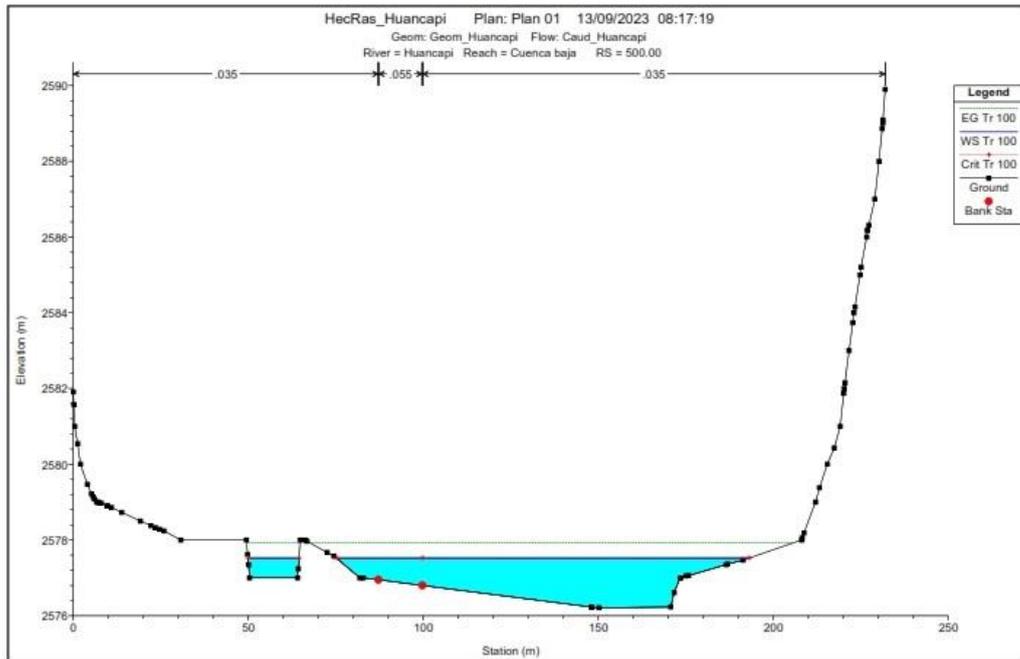


**Fuente:** Equipo técnico; muro de contención por gravedad (gavionería)

**MODELO 02:** ubicado en el tramo medio, en el sector del poblado de Ccechua que queda ubicado en la margen derecha del río Huancapi. En este sector se recomienda el uso de la defensa ribereña por gavionería, desde la progresiva Km 0+500.00 hasta la progresiva Km 1+150.00.



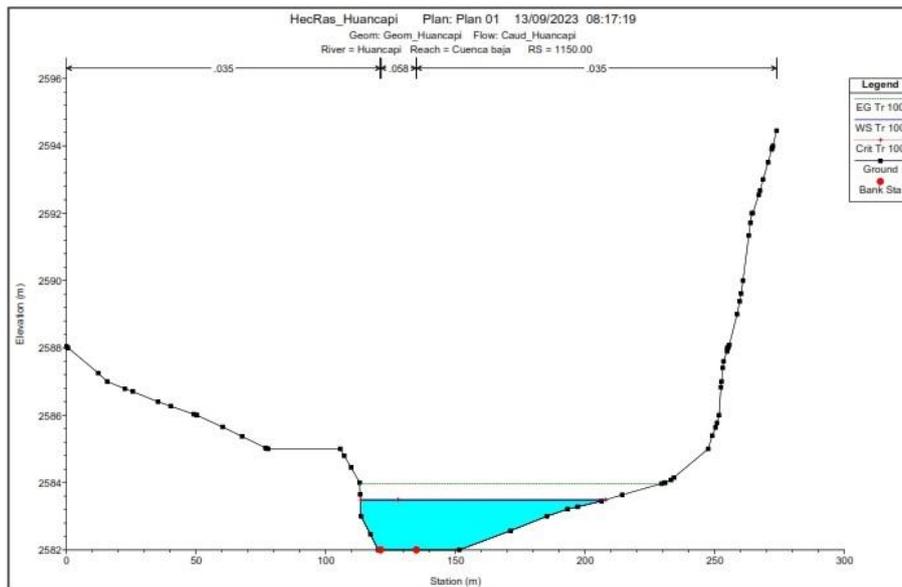
**Fuente:** Equipo técnico; altura de flujo es de 1.9 m



**Fuente:** Equipo técnico; progresiva Km 0+500.00 sección obtenida en el software HEC – RAS, altura de flujo de 1.9 m

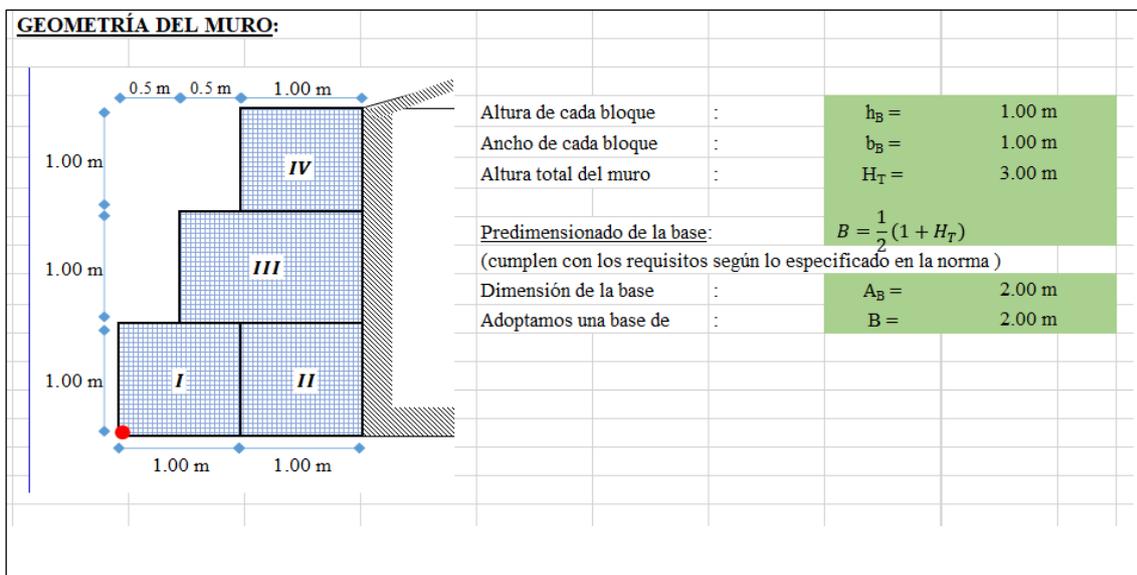


**Fuente:** Equipo técnico; altura de flujo es de 1.7 m



**Fuente:** Equipo técnico; progresiva Km 1+150.00, sección obtenida en el software HEC – RAS, altura de flujo de 2.1 m

Muro de gaviones compuesto por cajas de 1x1x1m y 1x1x1.5m de malla de triple torsión, hexagonal, de 50x70 mm, de alambre de acero galvanizado de 2,00 mm de diámetro, rellena de piedra caliza de aportación de granulometría comprendida entre 100 y 200 mm, colocada con retroexcavadora sobre neumáticos. Incluso elementos de apuntalamiento necesarios para su alineación y aplomado, cable de acero para sujeción de la caja y tubos de PVC para drenaje.



**Fuente:** Equipo técnico; muro de contención por gravedad (gavioneria).

	Unidad Ejecutora	Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho	 <b>World GIS</b>
	Municipalidad distrital De Colca		

#### b. De orden no estructural

- La municipalidad distrital de Colca, en coordinación con los pobladores del área de evaluación (San José, Tío Cucho y Ccechua), deben realizar programas de capacitación y de sensibilización dirigido a la población, en temas de conocimiento del peligro a inundación fluvial y simulacros de evacuación, esto ayudará a ser más resilientes y por ende disminuirá su vulnerabilidad.
- La municipalidad distrital de Colca, debe realizar el Plan de Contingencia ante el evento por inundación fluvial, conteniendo los planos de evacuación hacia una zona segura con sus respectivas señalizaciones.

 Ing. Roosevelt Solano Peralta  
 EVALUADOR DEL RIESGO  
 R.J. Esp. N° 132-2018-CENEPRED-J

## CONCLUSIONES

- Dentro del área en evaluación, para los sectores de los poblados de Tío Cucho y Ccechua, de acuerdo a la susceptibilidad y parámetros del fenómeno, se zonificaron sectores críticos con un nivel de peligro Alto y Muy Alto, ante la ocurrencia de inundación fluvial; esto debido a que estos sectores se caracterizan por presentar alturas de flujo de 1.0 –2.5 m y una velocidad de flujo de 1.0 – 2.0 m/s; geológicamente conformada por depósitos aluviales; asentados en una unidad geomorfológica de terraza aluvial baja y alta; con pendiente suave y/o terrenos llanos < 5°; con precipitaciones superiores a su normal climática de hasta 3.5 – 47.3 mm.
- Así también, para el sector del poblado de San José, de acuerdo a los resultados obtenidos, podemos indicar que, a pesar que gran parte de su población se encuentra asentado sobre una terraza aluvial baja muy susceptible a ser inundado, este sector presenta niveles de peligro medio, ya que este sector ubicado en la margen izquierda, cuenta con un sistema de defensa ribereña del tipo muro gavión.
- Para el área de evaluación, se tienen 132 lotes expuestos, de los cuales, 128 son viviendas, 01 local comunal, 02 instituciones educativas y 01 puesto de salud; en tal sentido, podemos indicar que, 119 viviendas, 01 local comunal, 01 establecimiento de salud y 02 instituciones educativas se encuentran expuestos a niveles de peligro Medio y solamente 09 viviendas a nivel Alto y Muy Alto.
- Mediante el análisis de vulnerabilidad, se logró determinar que, de los 132 lotes evaluados dentro del área de evaluación, 12 viviendas presentan niveles de vulnerabilidad Media, 116 viviendas niveles de vulnerabilidad Alta y 04 lotes (02 instituciones educativas, 01 local comunal y 01 establecimiento de salud) presentan niveles de vulnerabilidad Muy Alta.

LOTES					
USO	CANTIDAD	VULNERABILIDAD BAJA	VULNERABILIDAD MEDIA	VULNERABILIDAD ALTA	VULNERABILIDAD MUY ALTA
VIVIENDA	128	0	12	116	0
PUESTO DE SALUD	1	0	0	0	1
INSTITUCIÓN EDUCATIVA	2	0	0	0	2
LOCAL COMUNAL	1	0	0	0	1
<b>TOTAL</b>	<b>132</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>116</b>	<b>4</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico

LOTES - SAN JOSE					
USO	CANTIDAD	VULNERABILIDAD BAJA	VULNERABILIDAD MEDIA	VULNERABILIDAD ALTA	VULNERABILIDAD MUY ALTA
VIVIENDA	93	0	9	84	0
INSTITUCIÓN EDUCATIVA	2	0	0	0	2
LOCAL COMUNAL	1	0	0	0	1
PUESTO DE SALUD	1	0	0	0	1
<b>TOTAL</b>	<b>97</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>84</b>	<b>4</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico

LOTES - TÍO CUCHO					
USO	CANTIDAD	VULNERABILIDAD BAJA	VULNERABILIDAD MEDIA	VULNERABILIDAD ALTA	VULNERABILIDAD MUY ALTA
VIVIENDA	9	0	0	9	0
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico

LOTES - CCECHUA					
USO	CANTIDAD	VULNERABILIDAD BAJA	VULNERABILIDAD MEDIA	VULNERABILIDAD ALTA	VULNERABILIDAD MUY ALTA
VIVIENDA	26	0	3	23	0
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>23</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico

- Del mismo modo, de acuerdo al cálculo del riesgo, se logró determinar que, de los 132 lotes evaluados dentro del área de evaluación, 12 viviendas presentan nivel de riesgo Bajo, 111 lotes (107 viviendas, 01 puesto de salud, 01 local comunal y 02 instituciones educativas) presentan riesgo Medio y finalmente 09 viviendas niveles de riesgo Alto.

LOTES					
USO	CANTIDAD	RIESGO BAJO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO	RIESGO MUY ALTO
VIVIENDA	128	12	107	9	0
PUESTO DE SALUD	1	0	1	0	0
INSTITUCIÓN EDUCATIVA	2	0	2	0	0
LOCAL COMUNAL	1	0	1	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>132</b>	<b>12</b>	<b>111</b>	<b>9</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico

LOTES - SAN JOSÉ					
USO	CANTIDAD	RIESGO BAJO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO	RIESGO MUY ALTO
VIVIENDA	93	9	84	0	0
INSTITUCIÓN EDUCATIVA	2	0	2	0	0
LOCAL COMUNAL	1	0	1	0	0
PUESTO DE SALUD	1	0	1	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>97</b>	<b>9</b>	<b>88</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico

LOTES - TÍO CUCHO					
USO	CANTIDAD	RIESGO BAJO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO	RIESGO MUY ALTO
VIVIENDA	9	0	2	7	0
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico

LOTES - CCECHUA					
USO	CANTIDAD	RIESGO BAJO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO	RIESGO MUY ALTO
VIVIENDA	26	3	21	2	0
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>3</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico

- El nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo calculado es inaceptable, el cual indica que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para mitigar el riesgo evaluado.
- El cálculo de los efectos probables para los elementos expuestos dentro del área en evaluación, asciende a la suma de S/. 2,244,421.06 de los cuales corresponden a los daños probables la suma de S/. 2,208,921.06 y las pérdidas probables la suma de S/. 35,500.00.

  
 **Ing. Roosevelt Solano Peralta**  
 EVALUADOR DEL RIESGO  
 R.L. Esp. N° 132-2018-CENEPRED-J

	Unidad Ejecutora	Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho	 World GIS
	Municipalidad distrital De Colca		

## RECOMENDACIONES

- A la municipalidad distrital de Colca, se le recomienda controlar la extracción de materiales (agregados) del río Huancapi, en zonas susceptibles a desbordes, evitando así el desvío del curso natural de los cauces.
- La municipalidad distrital de Colca debería implementar los siguientes:
  - Desarrollar esquemas de ordenamiento urbano para orientar el crecimiento planificado, ordenado y adecuado del poblado de San José.
  - Desarrollar el catastro de predios con enfoque de Gestión de Riesgo de Desastres que permita un mejor análisis de la vulnerabilidad (exposición, fragilidad y resiliencia).
- La municipalidad distrital de Colca, debe implementar sistemas de alerta temprana. SAT; Es una herramienta técnica que ayuda en la reducción de riesgos, con el objetivo de proteger a las personas y sus medios de vida expuestas a peligros y en el preparativo ante desastres. La importancia de un SAT radica en que permite conocer anticipadamente y con cierto nivel de certeza, en que tiempo y espacio, una amenaza puede desencadenar situaciones potencialmente desastrosas.
- La municipalidad distrital de Colca, en coordinación con los pobladores de San José, Tío Cucho y Ccechua, deben realizar programas de capacitación y de sensibilización dirigido a la población, en temas de conocimiento del peligro a inundación fluvial y simulacros de evacuación, esto ayudará a ser más resilientes y por ende disminuirá su vulnerabilidad.
- La municipalidad provincial de Colca, mediante el estudio presentado deberá hacer de conocimiento los niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgos, el cual presenta los poblados del área de evaluación frente a un evento de inundación fluvial, a fin de que las autoridades y la población consideren las medidas preventivas y correctivas descritas en el presente informe EVAR.
- La municipalidad distrital de Colca, debe realizar el Plan de Contingencia ante el evento por inundación fluvial, conteniendo los planos de evacuación hacia una zona segura con sus respectivas señalizaciones.

 Ing. Roosevelt Solano Peralta  
 EVALUADOR DEL RIESGO  
 R.L. Esp. N° 132-2018-CENEPREDE-J

	Unidad Ejecutora	Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho	 World GIS
	Municipalidad distrital De Colca		

## BIBLIOGRAFÍA

- Gobierno regional de Ayacucho (2013), Estudio especializado de Zonificación Ecológica y Económica – ZEE Ayacucho, memoria descriptiva.
- <https://vertex.daac.asf.alaska.edu/>
- Ala-Mantaro (2010). Evaluación de recursos hídricos superficiales en la Cuenca del Rio Mantaro, Autoridad Nacional del Agua, Ministerio de Agricultura, 137 páginas.
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2016. Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2017. Censo de Población, Vivienda e infraestructura Pública afectada por “El Niño Costero”
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- <http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/mapa> (plataforma virtual del geo servidor SIGRID)
- <https://geocatmin.ingemmet.gob.pe/geocatmin/> (plataforma virtual del geo servidor GEOCATMIN)
- [http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id\\_seccion=I017809030000000000000000](http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id_seccion=I017809030000000000000000)

 Ing. Roosevelt Solano Peralta  
 EVALUADOR DEL RIESGO  
 R.L. Esp. N° 132-2018-CENEPRED-J

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Imagen de viviendas expuestas margen derecha .....	7
Figura 02. Imagen de viviendas y plataforma vial expuesta, margen izquierda .....	8
Figura 03. Imagen de viviendas y áreas de cultivo afectadas por inundación .....	8
Figura 04. Imagen de socavación de la plataforma vial. ....	9
Figura N° 05. Ubicación del área en evaluación .....	10
Figura N° 06. Mapa de ubicación del área EVAR, del CC PP de San José – Tío Cucho .....	11
Figura N° 07. Ruteo al área de evaluación. ....	12
Figura N° 08. Depósitos fluviales en el río Huancapi. ....	18
Figura N° 09. Depósitos fluviales en la confluencia de los ríos Huancapi y Pampas y afloramiento de conglomerados rojizos del Grupo Mitu. ....	19
Figura N° 010. Depósitos proluviales en cauce de quebrada temporal que desemboca en el río Huancapi. ....	19
Figura N° 011. Depósitos aluviales matriz soportados, afloran en ambas márgenes del río Huancapi. ....	20
Figura N° 012. Depósitos coluvio-deluviales, de matriz limosa que engloban clastos de areniscas y conglomerados. Vista en la carretera de acceso a San José. ....	20
Figura N° 013. Conglomerados del Grupo Mitu. ....	21
Figura N° 014. Mapa de Unidades Geológicas del área en evaluación .....	22
Figura N° 015. Vista del cauce fluvial del río Huancapi. ....	23
Figura N° 016. Terraza aluvial baja, aledaña al cauce del río Pampas. ....	24
Figura N° 017. Terraza aluvial baja (color amarillo) y terraza aluvial alta (color blanco). Sobre estas dos unidades se asienta San José. ....	24
Figura N° 018. Mitu Vista de la unidad montañas y colinas, en la confluencia de los ríos Huancapi y Pampas. ....	25
Figura N° 019. Mapa de Unidades Geomorfológicas del área en evaluación. ....	26
Figura N° 020. Sectores con pendientes planas .....	27
Figura N° 021. Sectores con pendientes moderada .....	27
Figura N° 022. Sectores con pendientes fuertes .....	28
Figura N° 23. Mapa de unidades de pendientes del área en evaluación .....	29
Figura N° 24. Anomalia de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo mayo 2010 – abril 2011 .....	31
Figura N° 25. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Vilcashuaman .....	32
Figura N° 26. Mapa de precipitación anómala del área en evaluación .....	34
Figura N° 027. Mapa de la unidad hidrográfica (área de drenaje) del río Huancapi .....	37
Figura N° 028. Imagen del cauce fluvial en la zona de la población. ....	38
Figura N° 029. Sección 1 + 200.00 generada a la altura del poblado San José .....	39
Figura N° 030. Sección 0 + 250.00 generada a la altura del poblado Tío Cucho. ....	39
Figura N° 031. Mapa de geometría de flujo del río Huancapi. ....	40
Figura N° 032. Mapa de velocidades de flujo del río Huancapi .....	42
Figura N° 033. Mapa de altura de flujo del río Huancapi .....	43
Figura N° 034. Viviendas del sector A San José .....	46
Figura N° 035. Viviendas del sector B Tío Cucho .....	47
Figura N° 036. Viviendas del sector C Ccechua .....	47
Figura N° 037. Viviendas y población expuesta San José .....	57
Figura N° 038. Pase aéreo de agua expuesto, Sector San José - Ccechua .....	58
Figura N° 039. Vía nacional expuesta, sector Tío Cucho .....	58
Figura N° 40. Mapa de elementos expuestos del área en evaluación .....	59
Figura N° 41. Mapa de elementos expuestos del sector A – CC PP San José. ....	60
Figura N° 42. Mapa de elementos expuestos del sector B – Tío Cucho .....	61
Figura N° 43. Mapa de elementos expuestos del sector C - Ccechua .....	62
Figura N° 044. Mapa de peligro a inundación fluvial del área en evaluación. ....	65
Figura N° 45. Mapa de vulnerabilidad a inundación fluvial del área en evaluación .....	83
Figura N° 46. Mapa de vulnerabilidad a inundación fluvial del sector A – San José .....	84
Figura N° 47. Mapa de vulnerabilidad a inundación fluvial del sector B – Tío Cucho .....	85
Figura N° 48. Mapa de vulnerabilidad a inundación fluvial del sector C - Ccechua .....	86

	Unidad Ejecutora	Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho	 World GIS
	Municipalidad distrital De Colca		

Figura N° 49: Mapa del riesgo a inundación fluvial del área en evaluación.....	90
Figura N° 50: Mapa del riesgo a inundación fluvial del sector A – San Jósé.....	91
Figura N° 51: Mapa del riesgo a inundación fluvial del sector B – Tío Cucho.....	92
Figura N° 52: Mapa del riesgo a inundación fluvial del sector C - Ccechua.....	93

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01. Población según sexo.....	13
Gráfico N° 02. Material predominante de las paredes.....	14
Gráfico N° 03. Material predominante en los techos.....	14
Gráfico N° 04. Tipo de abastecimiento de agua.....	15
Gráfico N° 05. Tipo de servicios higiénicos en las viviendas y/o edificaciones.....	16
Gráfico N° 06. Tipo de alumbrado.....	16
Gráfico N° 07. Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Vilcashuaman.....	30
Gráfico N° 08. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante el verano 2011 en el distrito de Colca.....	32
Gráfico N° 09. Curva intensidad – duración – frecuencia.....	36
Gráfico N° 010. Modelación hidráulica – vista de secciones transversales – HEC RAS.....	41
Gráfico N° 011: Clasificación de peligros generados por fenómenos de origen natural.....	44
Gráfico N° 12: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad.....	45
Gráfico N° 13: Flujograma general del proceso de análisis de información.....	46
Gráfico N° 14: Parámetros Generales de evaluación del fenómeno.....	48
Gráfico N° 15: Metodología para determinar el Nivel de Vulnerabilidad.....	66
Gráfico N° 16: Esquema metodológico para determinar el Nivel de Vulnerabilidad.....	67
Gráfico N° 17: Vulnerabilidad social.....	67
Gráfico N° 18: Vulnerabilidad económica.....	72
Gráfico N° 19: Vulnerabilidad ambiental.....	77
Gráfico N° 20. Flujograma para calcular los niveles del riesgo.....	87

## LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 01. Registro de ocurrencia de eventos por precipitaciones, según SINPAD.....	8
Cuadro N° 02. Ubicación del área del proyecto.....	10
Cuadro N° 03. Vías de acceso al centro poblado de Chahuarma.....	12
Cuadro N° 04. Población según sexo.....	13
Cuadro N° 05. Material predominante de las paredes.....	13
Cuadro N° 06. Material predominante de los techos.....	14
Cuadro N° 07. Tipo de abastecimiento de agua.....	15
Cuadro N° 08. Tipo de servicios higiénicos en las viviendas y/o edificaciones.....	16
Cuadro N° 9. Tipo de alumbrado.....	16
Cuadro N° 10. Instituciones educativas.....	17
Cuadro N° 11. Centros de salud.....	17
Cuadro N° 12. Actividad económica de su centro de labor.....	17
Cuadro N° 13: Priorización de unidades geológicas.....	21
Cuadro N° 14: Priorización de unidades geomorfológicas.....	25
Cuadro N° 15: Priorización de pendientes.....	28
Cuadro N° 16. Anomalia de precipitación durante el mes de febrero 2011 para el poblado de San José, distrito de Colca.....	33
Cuadro N° 17. Percentiles de la estación meteorológica estación Vilcashuaman.....	33
Cuadro N° 018. Parámetros asociados a la forma de la unidad hidrográfica.....	35
Cuadro N° 019. Parámetros asociados al relieve de la unidad hidrográfica.....	35
Cuadro N° 020. Parámetros asociados al perfil de la unidad hidrográfica.....	35
Cuadro N° 021. Parámetros asociados al drenaje de la unidad hidrográfica.....	36
Cuadro N° 22. Comparación de caudales máximo para diferentes periodos de retorno.....	36

Cuadro N° 23. Caudales máximos para diferentes periodos de retorno .....	41
Cuadro N° 24. Valores del coeficiente de rugosidad de Manning (n) .....	41
Cuadro N° 25: Descriptores del parámetro altura del tirante .....	48
Cuadro N° 26: Matriz de comparación de pares del parámetro altura del flujo .....	48
Cuadro N° 27: Matriz de normalización del parámetro altura del flujo .....	49
Cuadro N° 28: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro de altura del flujo .....	49
Cuadro N° 29: Descriptores del parámetro velocidad del flujo .....	49
Cuadro N° 30: Matriz de comparación de pares del parámetro velocidad del flujo .....	49
Cuadro N° 31: Matriz de normalización del parámetro velocidad del flujo .....	49
Cuadro N° 32: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro de velocidad del flujo .....	50
Cuadro N° 33: Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad .....	50
Cuadro N° 34: Descriptores del parámetro anomalías de precipitación .....	50
Cuadro N° 35: Matriz de comparación de pares del parámetro anomalías de precipitación .....	51
Cuadro N° 36: Matriz de normalización del parámetro anomalías de precipitación .....	51
Cuadro N° 37: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro anomalías de precipitación .....	51
Cuadro N° 38: Descriptores del parámetro unidades de pendiente .....	51
Cuadro N° 39: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades de pendiente .....	52
Cuadro N° 40: Matriz de normalización del parámetro unidades de pendiente .....	52
Cuadro N° 41: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro unidades de pendiente .....	52
Cuadro N° 42: Descriptores del parámetro de unidades geomorfológicas .....	52
Cuadro N° 43: Matriz de comparación de pares del parámetro de unidades geomorfológicas .....	52
Cuadro N° 44: Matriz de normalización del parámetro de unidades geomorfológicas .....	53
Cuadro N° 45: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro unidades geomorfológicas .....	53
Cuadro N° 46: Descriptores del parámetro de unidades geológicas .....	53
Cuadro N° 47: Matriz de comparación de pares del parámetro de unidades geológicas .....	53
Cuadro N° 48: Matriz de normalización del parámetro de unidades geológicas .....	54
Cuadro N° 49: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro unidades geológicas .....	54
Cuadro N° 50: Parámetros del factor condicionante .....	54
Cuadro N° 51: Matriz de comparación de pares de los parámetros del factor condicionante .....	54
Cuadro N° 52: Matriz de normalización de los parámetros del factor condicionante .....	55
Cuadro N° 53: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro utilizado para el factor condicionante .....	55
Cuadro N° 54: Análisis de ponderación .....	55
Cuadro N° 55: Población expuesta .....	56
Cuadro N° 56: Cantidad de lotes sector A – San José .....	56
Cuadro N° 57: Cantidad de lotes sector B – Tío Cucho .....	56
Cuadro N° 58: Cantidad de lotes sector C - Ccechua .....	56
Cuadro N° 59. Instituciones educativas .....	56
Cuadro N° 60. Instituciones educativas .....	57
Cuadro N° 61: Áreas de cultivo .....	57
Cuadro N° 62: Infraestructura expuesta .....	57
Cuadro N° 63: Cálculo de susceptibilidad y parámetros de evaluación .....	63
Cuadro N° 64: Cálculo de peligro .....	63
Cuadro N° 65: Estratificación del peligro a inundación fluvial .....	63
Cuadro N° 66: Niveles de peligro .....	64
Cuadro N° 67: Parámetros y ponderación .....	68
Cuadro N° 68: Descriptores del parámetro número de habitantes por lote .....	68

Cuadro N° 69: Matriz de comparación de pares del parámetro número de habitantes por lote .....	68
Cuadro N° 70: Matriz de normalización del parámetro número de habitantes por lote.....	68
Cuadro N° 71: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro número de habitantes por lote .....	69
Cuadro N° 72: Parámetros y ponderación .....	69
Cuadro N° 73: Descriptores del parámetro grupo etario .....	69
Cuadro N° 74: Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario.....	69
Cuadro N° 75: Matriz de normalización del parámetro grupo etario.....	69
Cuadro N° 76: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro grupo etario .....	70
Cuadro N° 77: Parámetros y ponderación .....	70
Cuadro N° 78: Descriptores del parámetro capacitación en GRD.....	70
Cuadro N° 79: Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en GRD .....	70
Cuadro N° 80: Matriz de normalización del parámetro capacitación en GRD .....	71
Cuadro N° 81: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro capacitación en GRD .....	71
Cuadro N° 82: Descriptores del parámetro conocimiento de ocurrencia pasada de desastres .....	71
Cuadro N° 83: Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento de ocurrencia pasada de d.....	71
Cuadro N° 84: Matriz de normalización del parámetro conocimiento de ocurrencia pasada de desastres .....	71
Cuadro N° 85: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro conocimiento de ocurrencia pasada de desastres.....	72
Cuadro N° 86: Análisis de ponderación social .....	72
Cuadro N° 87: Parámetros de la exposición económica .....	73
Cuadro N° 88: Descriptores del parámetro cercanía al cauce .....	73
Cuadro N° 89: Matriz de comparación de pares del parámetro cercanía al cauce.....	73
Cuadro N° 90: Matriz de normalización del parámetro cercanía al cauce .....	73
Cuadro N° 91: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro cercanía al cauce .....	73
Cuadro N° 92: Parámetros de fragilidad económica .....	74
Cuadro N° 93: Descriptores del parámetro material predominante de las paredes.....	74
Cuadro N° 94: Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de las paredes.....	74
Cuadro N° 95: Matriz de normalización del parámetro material predominante de las paredes .....	74
Cuadro N° 96: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro del material predominante de las paredes.....	75
Cuadro N° 97: Descriptores del parámetro material predominante de los techos .....	75
Cuadro N° 98: Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de los techos .....	75
Cuadro N° 99: Matriz de normalización del parámetro material predominante de los techos.....	75
Cuadro N° 100: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro del material predominante de los techos .....	76
Cuadro N° 101: Parámetros de resiliencia económica.....	76
Cuadro N° 102: Descriptores del parámetro tipo de vivienda.....	76
Cuadro N° 103: Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de vivienda.....	76
Cuadro N° 104: Matriz de normalización del parámetro tipo de vivienda .....	77
Cuadro N° 105: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro tipo de vivienda .....	77
Cuadro N° 106: Análisis de ponderación económica .....	77
Cuadro N° 107: Parámetros de fragilidad ambiental .....	78
Cuadro N° 108: Descriptores del parámetro de disposición final de los residuos solidos .....	78
Cuadro N° 109: Matriz de comparación de pares del parámetro disposición final de residuos solidos .....	78
Cuadro N° 110: Matriz de normalización del parámetro disposición final de residuos solidos .....	78
Cuadro N° 111: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro disposición final de residuos solidos.....	79
Cuadro N° 112: Parámetros de resiliencia ambiental.....	79

	Unidad Ejecutora	Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho	 <b>World GIS</b>
	Municipalidad distrital De Colca		

Cuadro N° 113: Descriptores del parámetro segregación de residuos en fuente .....	79
Cuadro N° 114: Matriz de comparación de pares del parámetro segregación de residuos en fuente .....	79
Cuadro N° 115: Matriz de normalización del parámetro segregación de residuos en fuente .....	80
Cuadro N° 116: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro segregación de residuos en fuente.....	80
Cuadro N° 117: Análisis de ponderación ambiental.....	80
Cuadro N° 118: Calculo de la vulnerabilidad social.....	80
Cuadro N° 119: Calculo de la vulnerabilidad económica.....	81
Cuadro N° 120: Calculo de la vulnerabilidad ambiental.....	81
Cuadro N° 121: Cálculo de la vulnerabilidad .....	81
Cuadro N° 122: Estratificación de la vulnerabilidad.....	81
Cuadro N° 123: Niveles de vulnerabilidad .....	82
Cuadro N° 124: Producto del peligro y vulnerabilidad para el cálculo del riesgo.....	88
Cuadro N° 125: Niveles de matriz del riesgo.....	88
Cuadro N° 126: Estratificación del riesgo.....	88
Cuadro N° 127: Niveles del riesgo a inundación fluvial.....	89
Cuadro N° 128: Efectos probables.....	94
Cuadro N° 129: Costo de edificaciones .....	94
Cuadro N° 130: Valoración de consecuencias .....	95
Cuadro N° 131: Valoración de la frecuencia de ocurrencia .....	95
Cuadro N° 132: Matriz de consecuencia y daños (Matriz) .....	96
Cuadro N° 133: 135: Medidas cualitativas de consecuencias y daños .....	96
Cuadro N° 134: Nivel de Aceptabilidad .....	96
Cuadro N° 135: Matriz de Aceptabilidad y/o tolerancia .....	97
Cuadro N° 136: Prioridad de Intervención.....	97

**Ing. Roosevelt Solano Peralta**  
 EVALUADOR DEL RIESGO  
 R.L. Esp. N° 132-2018-CENEPRIO-J

## ANEXO 01: LISTADO DE FOTOS



Fotografía N° 01: Vista hacia el norte, tramo superior del área EVAR



Fotografía N° 02: Vista hacia el norte tramo superior del área EVAR, sectores altamente susceptibles a ser afectados por la crecida del cauce del río Huancapi.



Fotografía N° 03: Vista hacia el norte tramo superior del área EVAR, sectores susceptibles a ser socavado, en la imagen se aprecia el enrocado como protección a la crecida del cauce del río Huancapi.



Fotografía N° 04: Vista hacia el norte tramo superior del área EVAR, sectores susceptibles a ser socavado, en la imagen se aprecia el inicio del sistema de protección ribereña en el margen izquierdo del río Huancapi.



Fotografía N° 05: Vista de viviendas expuestas, construidas en base a tapia y techo de calamina sector San José



Fotografía N° 06: Vista de viviendas expuestas construidas en base a ladrillo y cemento sector San José



Fotografía N° 07: Vista de vías y viviendas expuestas.



Fotografía N° 08: Vista del puesto de salud de San José.



Fotografía N° 09: Entrevista a la población del poblado de San José



Fotografía N° 10: Vista del cauce fluvial del sector San José, se puede apreciar el sistema de defensa ribereña en base a gavionería.



Fotografía N° 11: Vista de cauce del río Huancapi, sector San José



Fotografía N° 12: Vista del cauce fluvial del río Huancapi sector Tío Cucho, se aprecia el punto de inicio del sistema de gacionería deficiente.

 Ing. Roosevelt Solano Peralta  
 EVALUADOR DEL RIESGO  
 R.J. Esp. N° 132-2018-CENEPRED-J



Fotografía N° 13: Vista de zonas susceptibles del sector Tío Cucho



Fotografía N° 14: Vista panorámica del área de evaluación imagen tomada en orientación río abajo, se aprecia en la margen izquierda el poblado de San José y en la margen derecha el poblado de Ccechua.

	Unidad Ejecutora	Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho	 <b>World GIS</b>
	Municipalidad distrital De Colca		

## ANEXO 02: SECCIONES DE LA SIMULACIÓN EN EL Hec Ras PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS

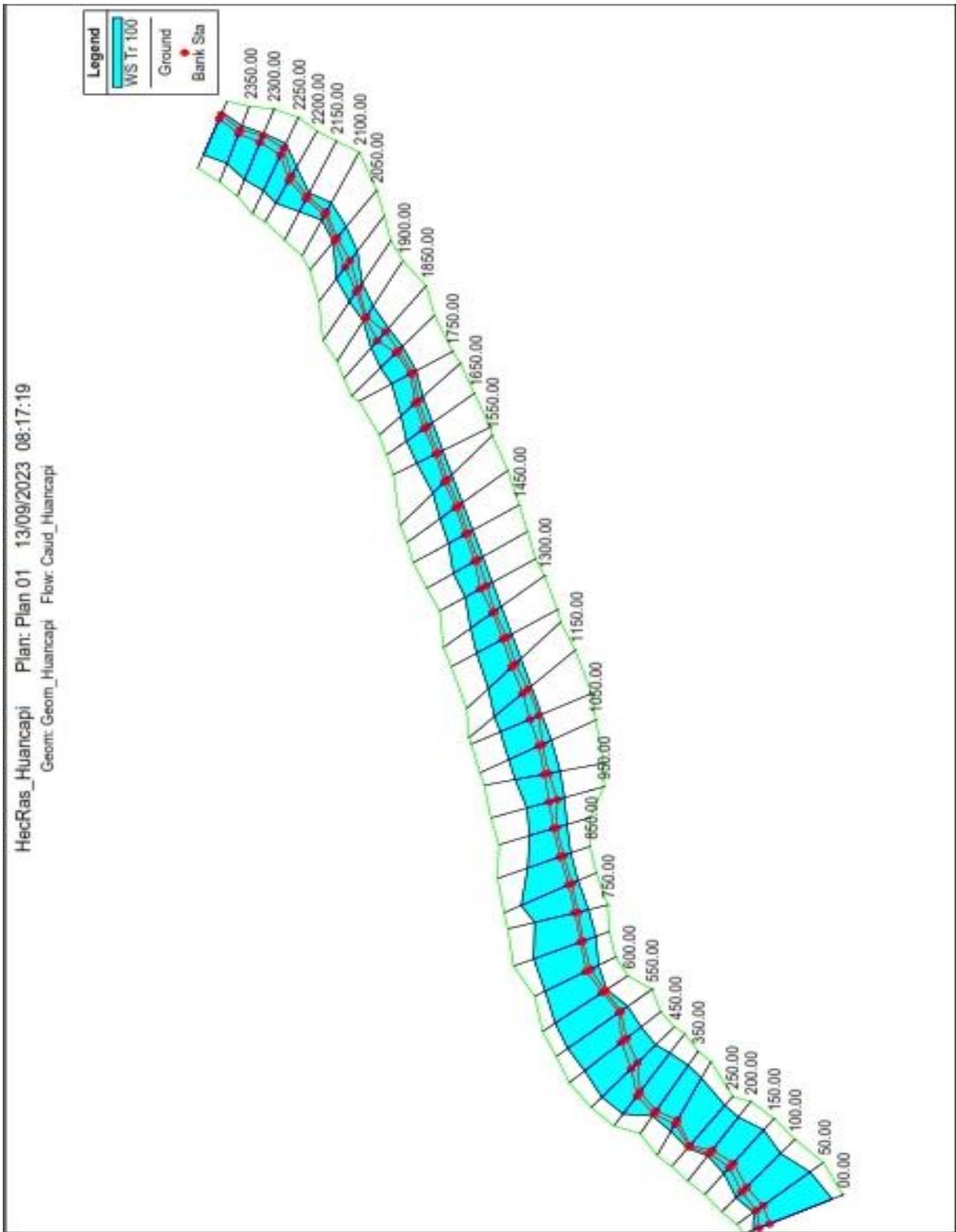
  

 Ing. Roosevelt Solano Peralta  
 EVALUADOR DEL RIESGO  
 R.L. Esp. N° 132-2018-CENEPRED-J



Unidad Ejecutora  
Municipalidad distrital  
De Colca

Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho

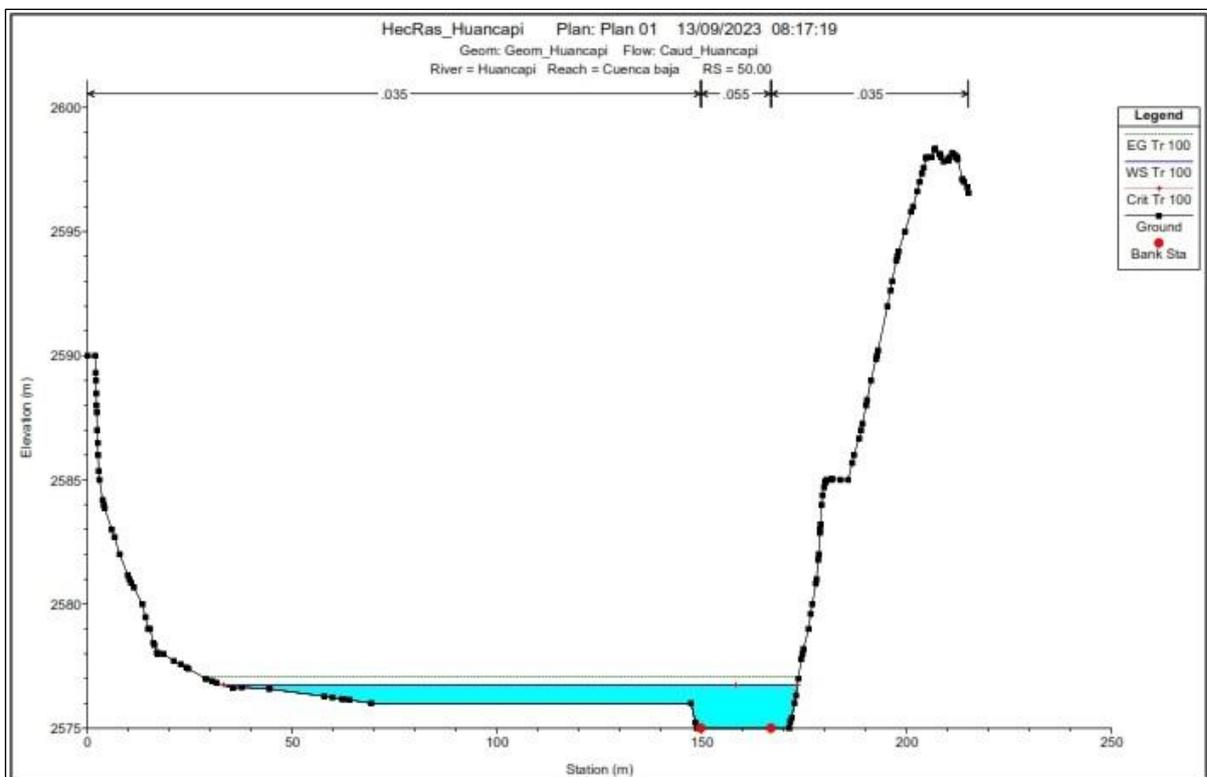
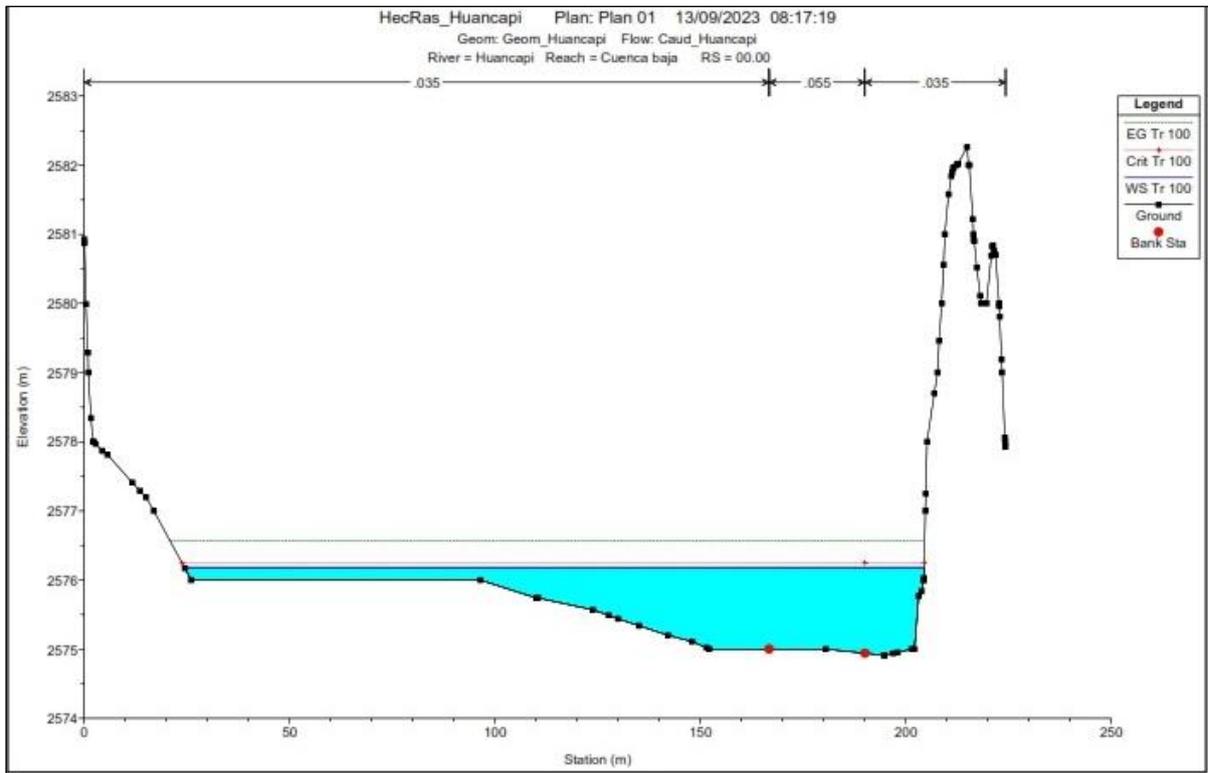


Ing. Roosevelt Solano Peralta  
EVALUADOR DEL RIESGO  
R.L. Esp. N° 132-2018-CENEPRED-J



Unidad Ejecutora  
Municipalidad distrital  
De Colca

Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho

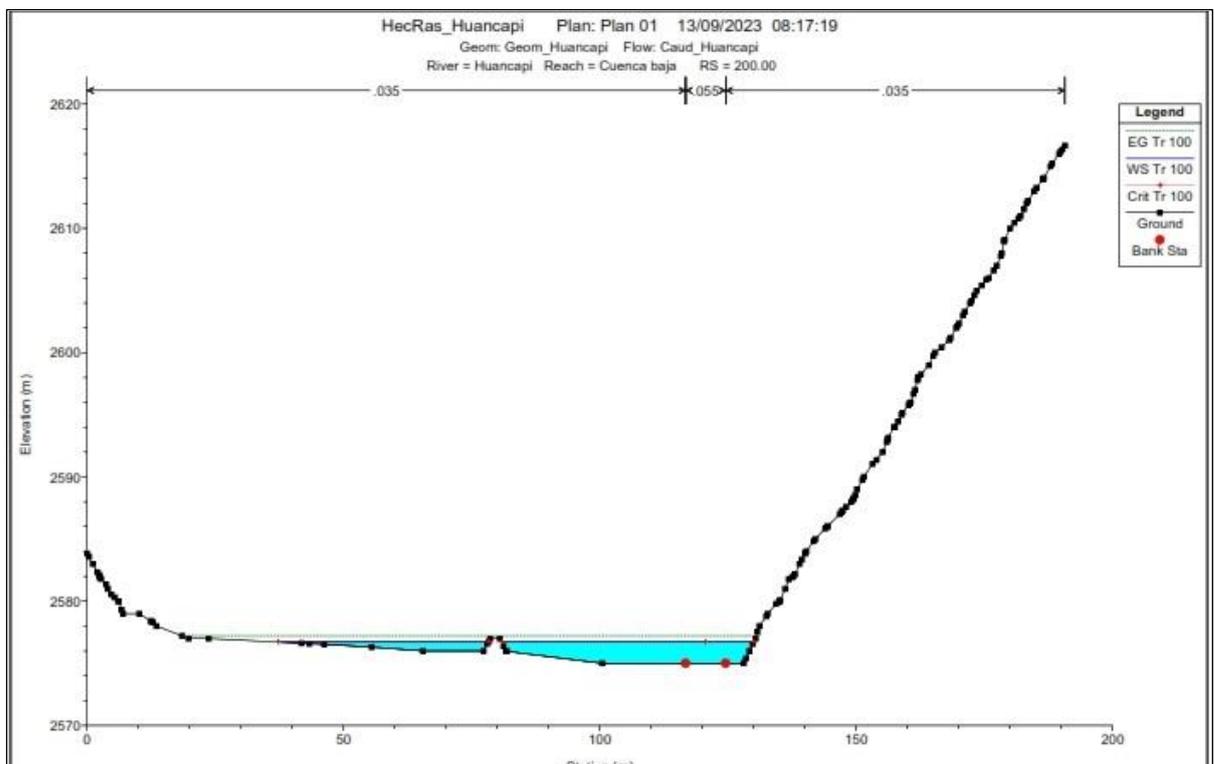
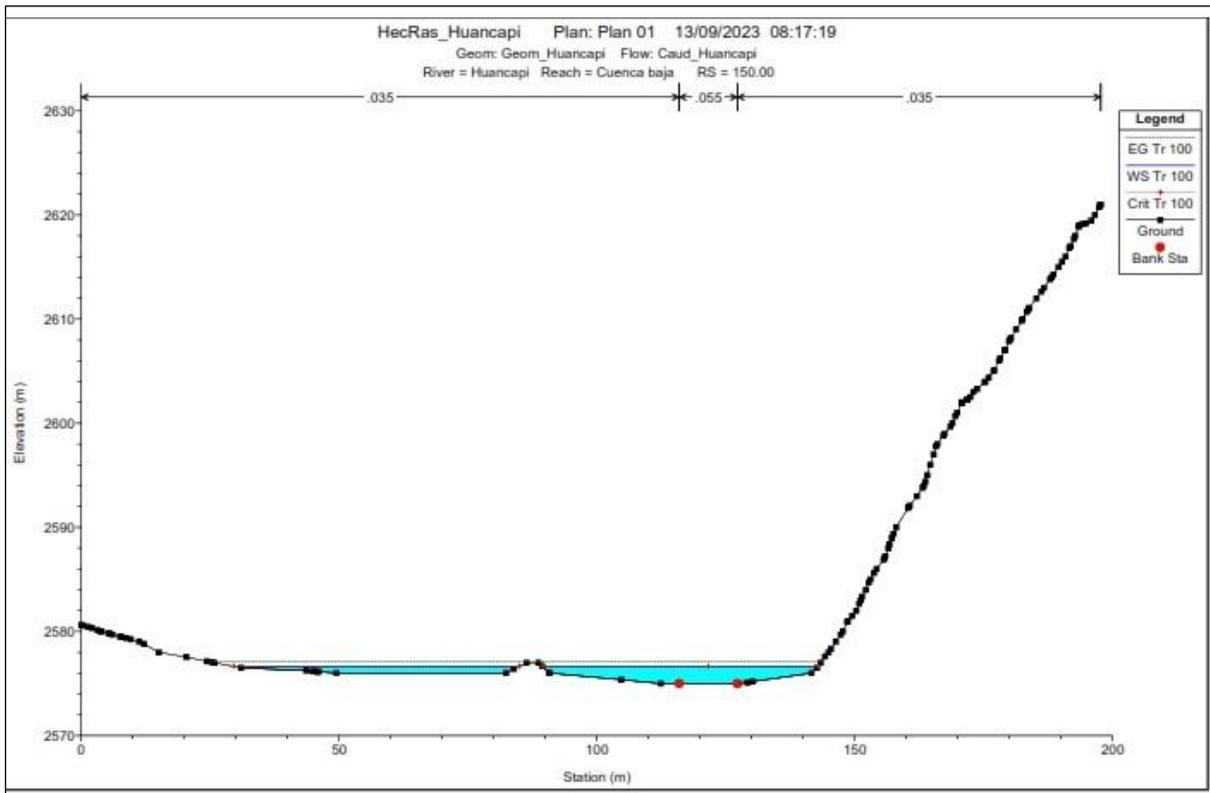


  
Ing. Roosevelt Solano Peralta  
EVALUADOR DEL RIESGO  
R.L. Esp. N° 132-2018-CENEPRD-J



Unidad Ejecutora  
Municipalidad distrital  
De Colca

Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho

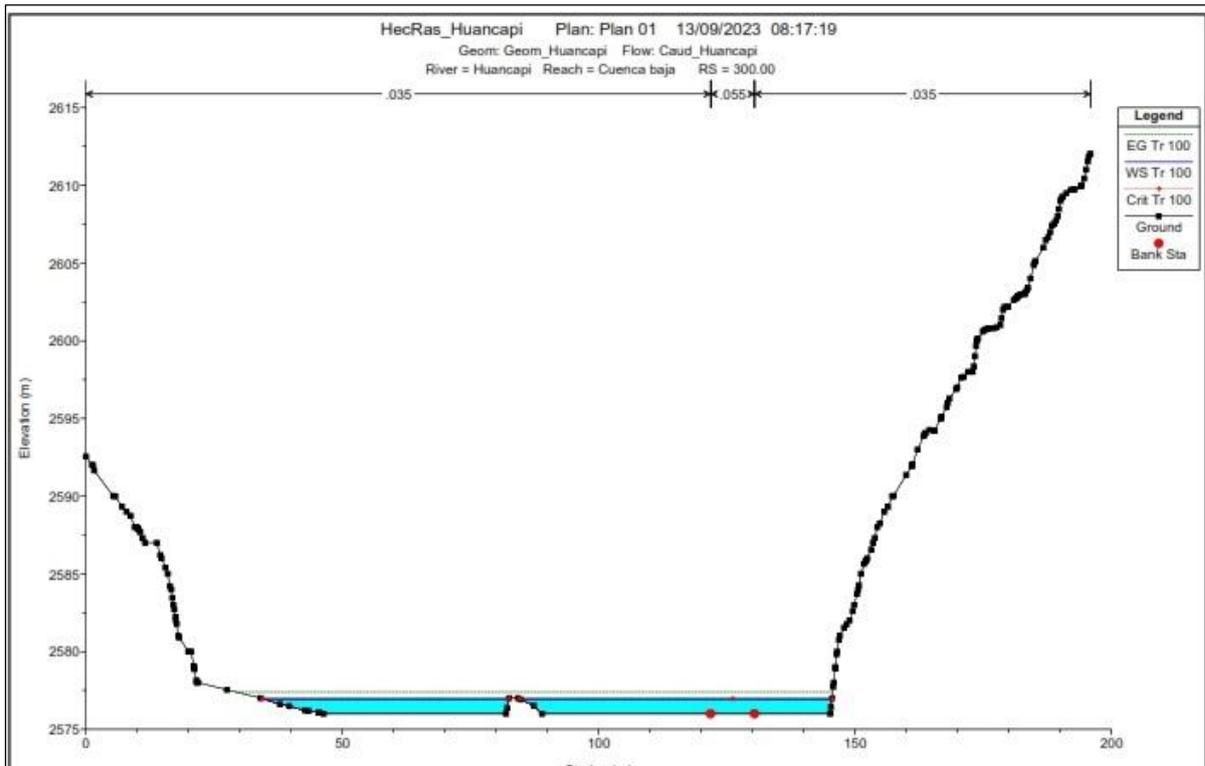
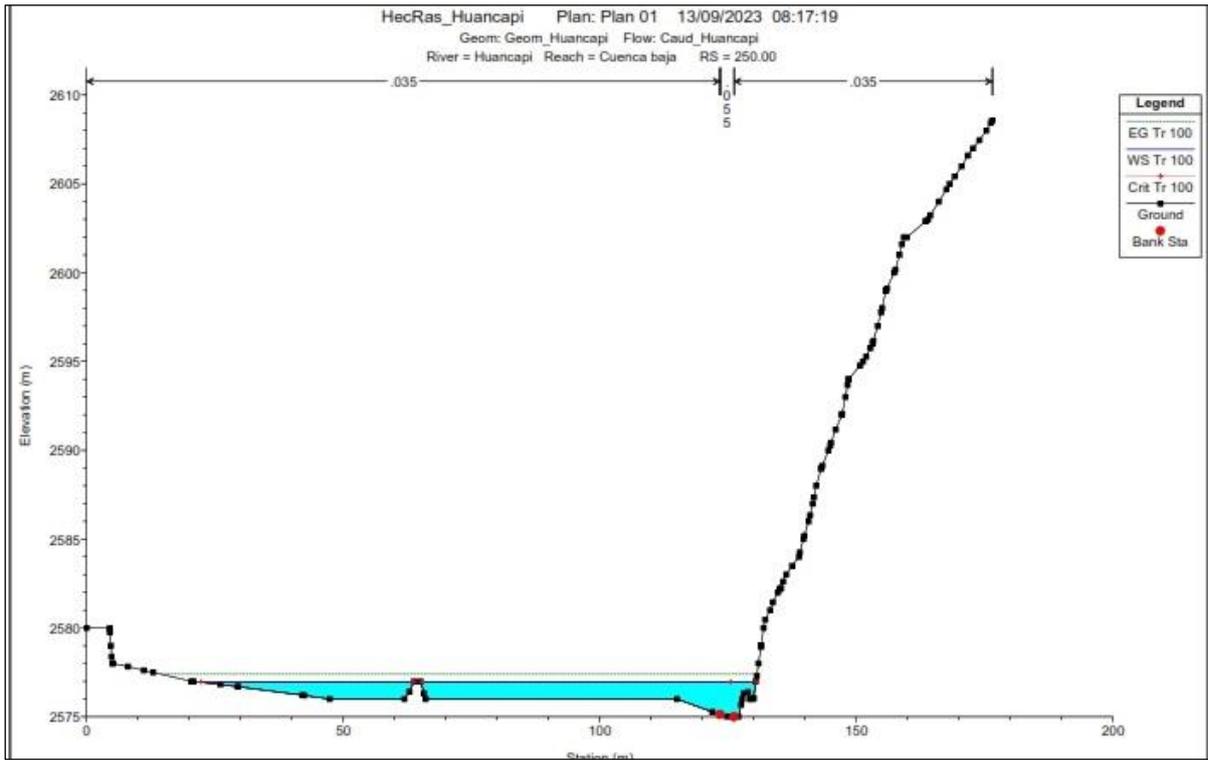


Ing. Roosevelt Solano Peralta  
EVALUADOR DEL RIESGO  
R.L. Esp. N° 132-2018-CENEPREDEJ



Unidad Ejecutora  
Municipalidad distrital  
De Colca

Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho

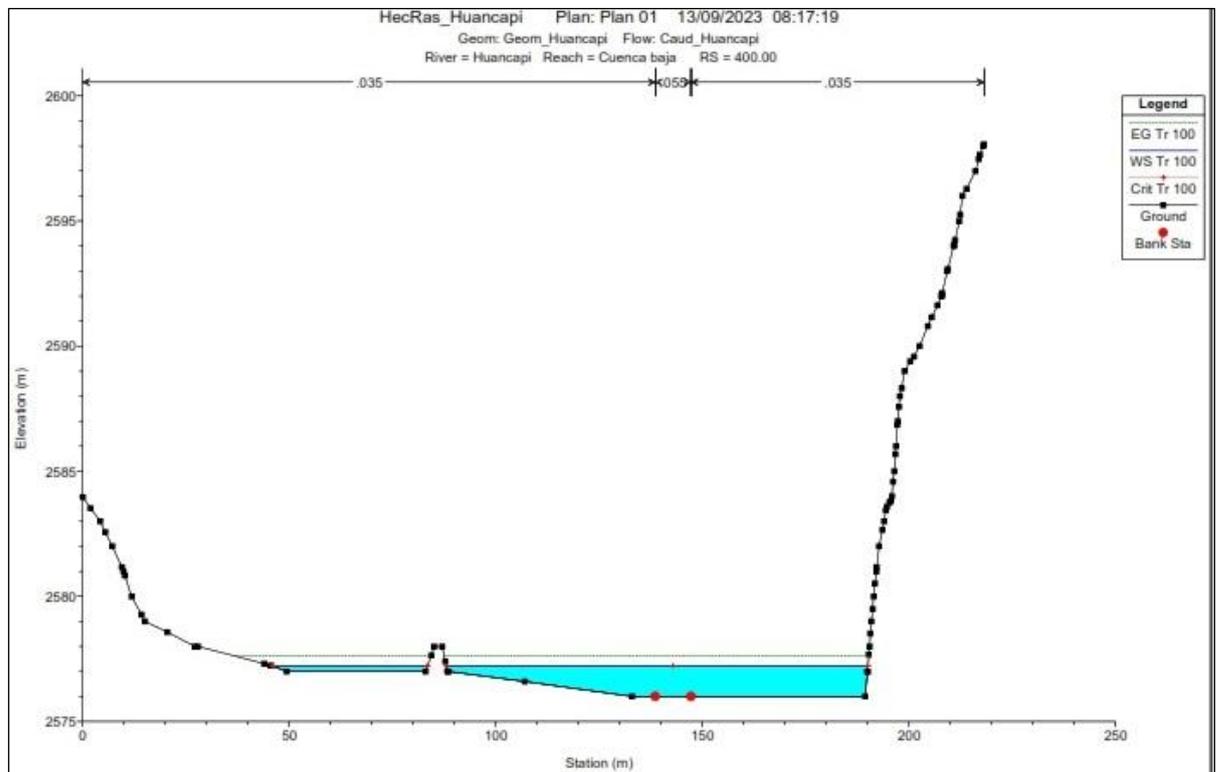
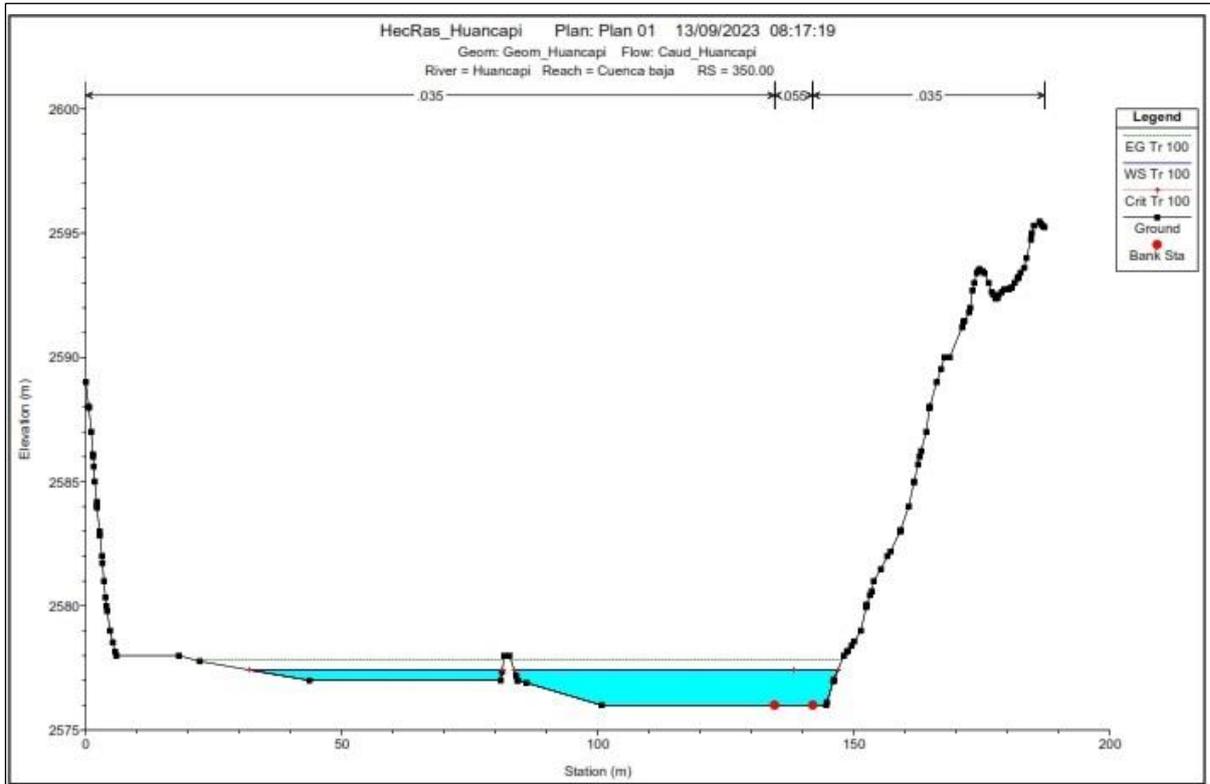


Ing. Roosevelt Solano Peralta  
EVALUADOR DEL RIESGO  
R.J. Esp. N° 132-2018-CENEPRD-J



Unidad Ejecutora  
Municipalidad distrital  
De Colca

Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho

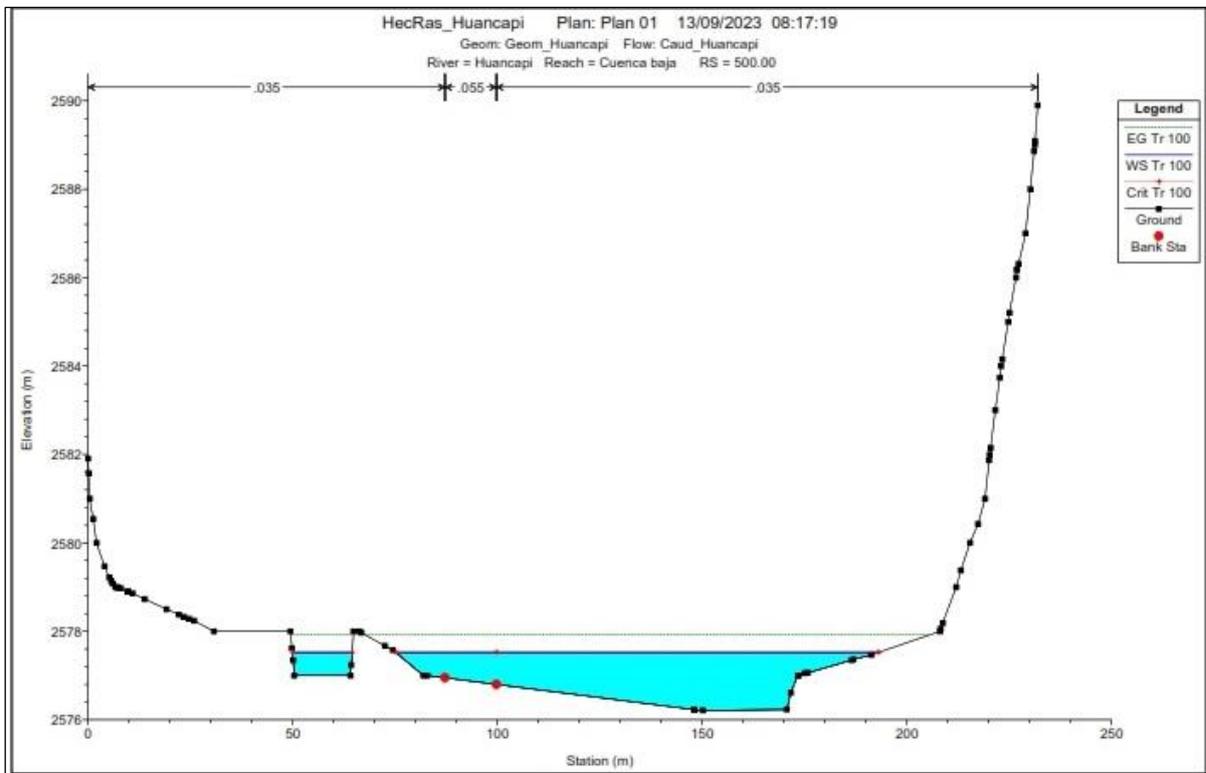
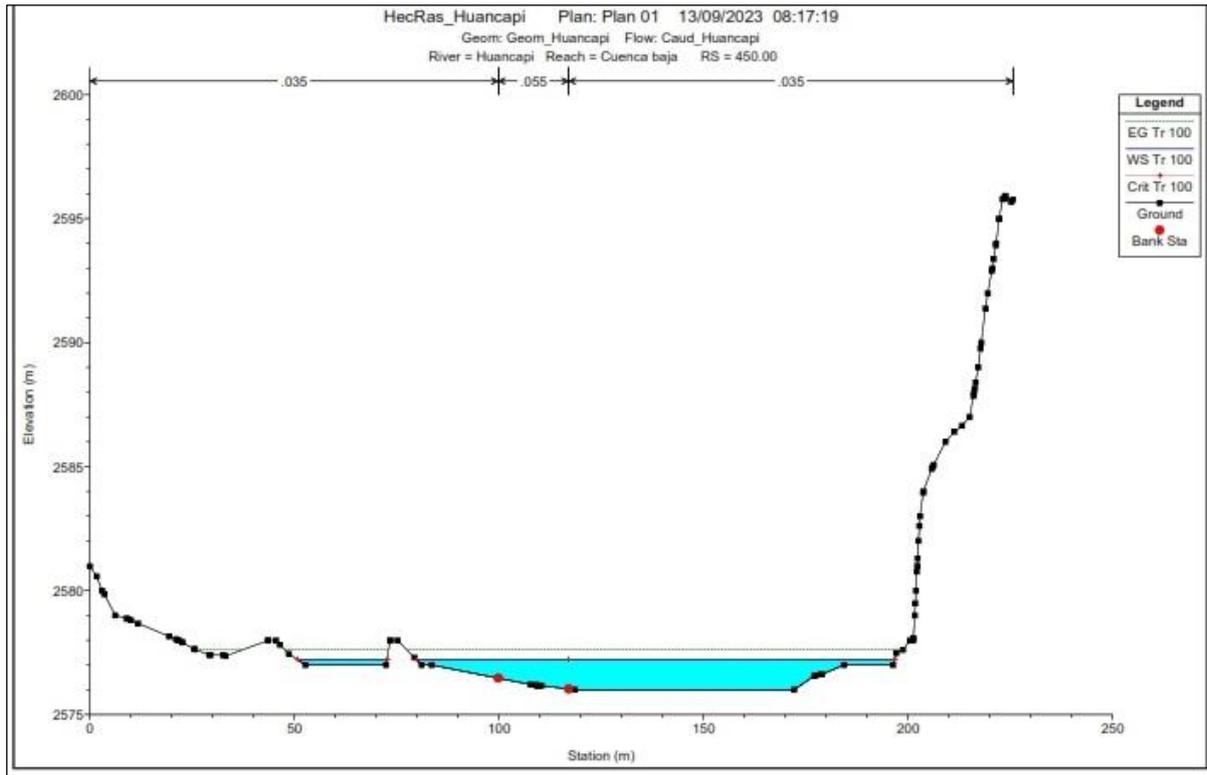


  
Ing. Roosevelt Solano Peralta  
EVALUADOR DEL RIESGO  
R.L. Esp. N° 132-2018-CENEPRD-J



Unidad Ejecutora  
Municipalidad distrital  
De Colca

Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho

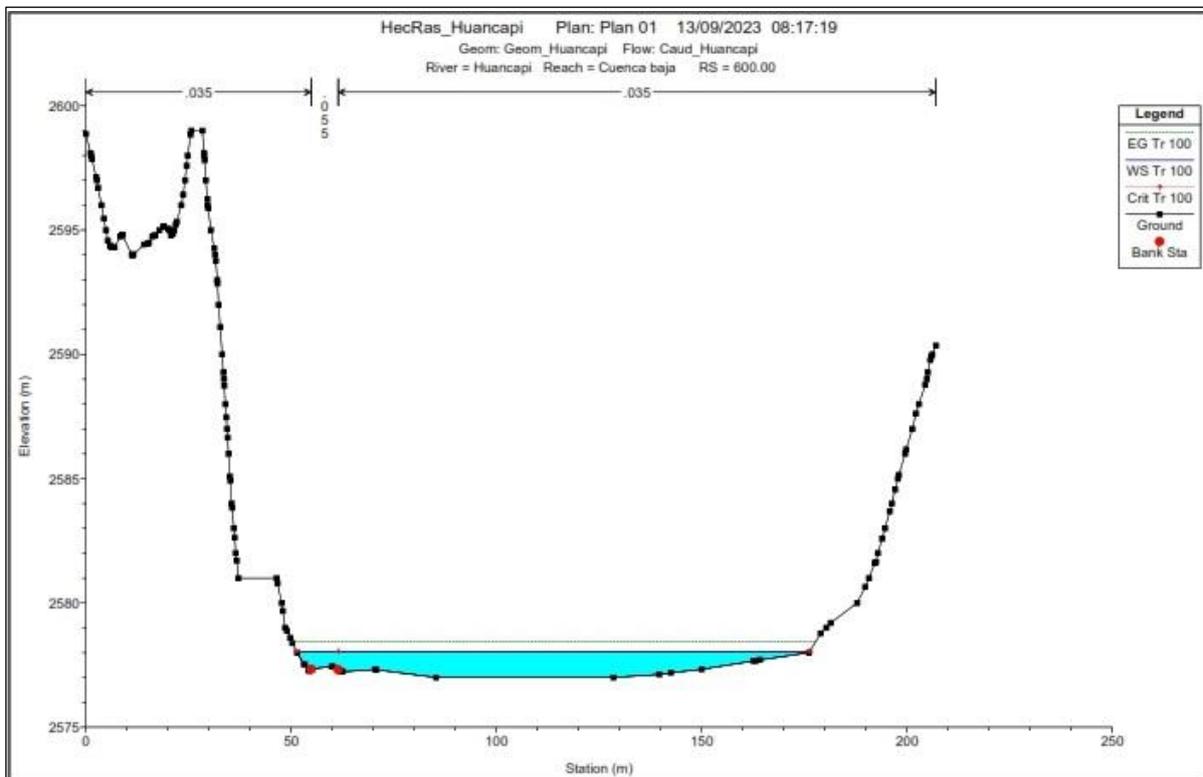
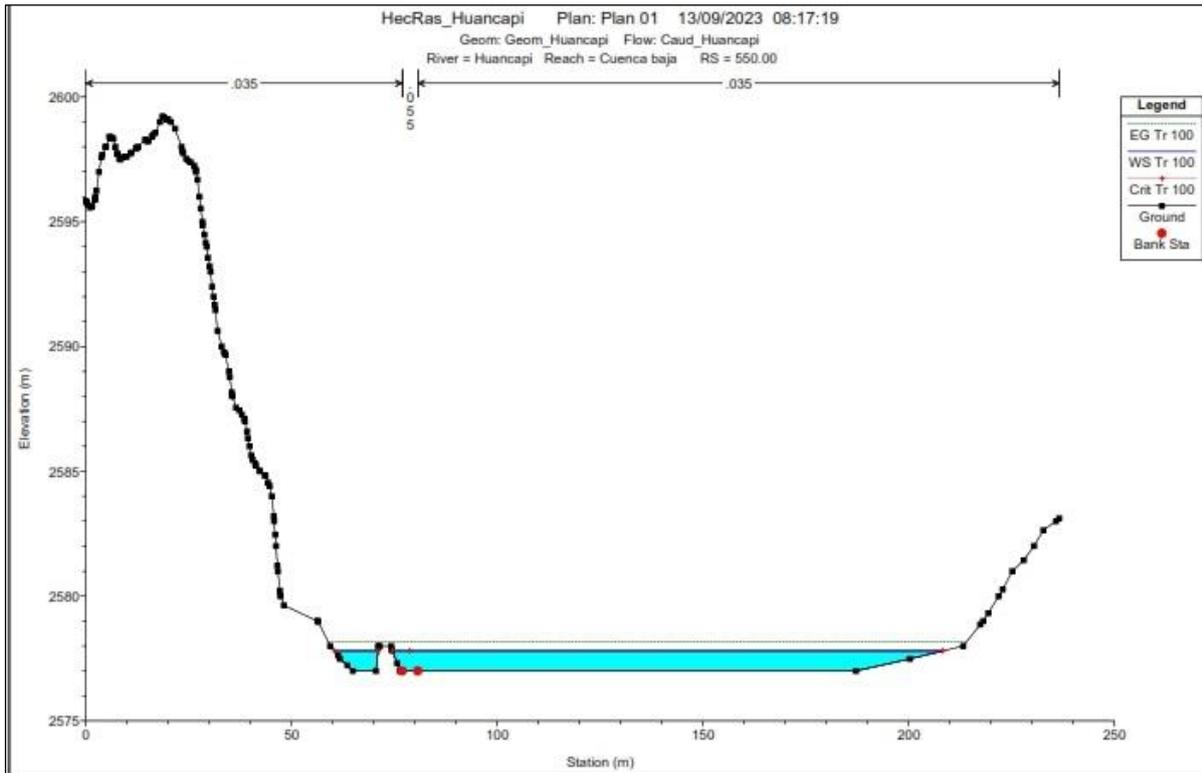


Ing. Roosevelt Solano Peralta  
EVALUADOR DEL RIESGO  
R.L. Esp. N° 132-2018-CENEPRED-J



Unidad Ejecutora  
Municipalidad distrital  
De Colca

Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho

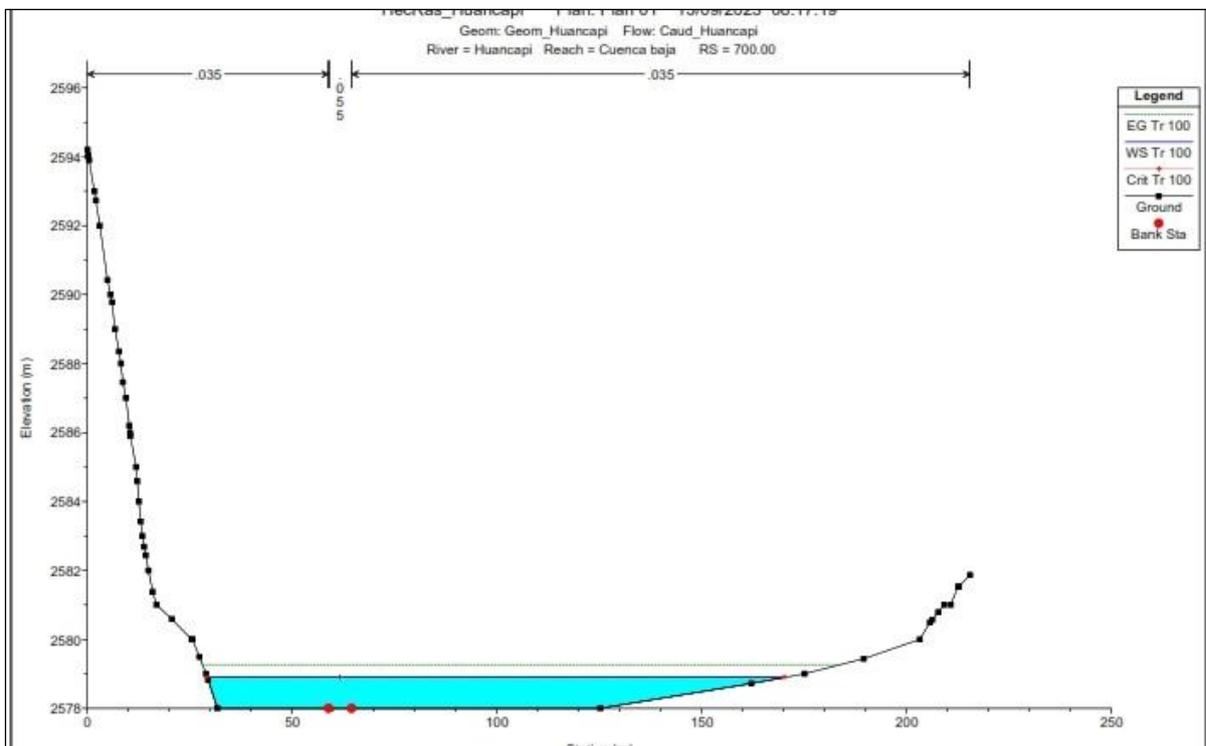
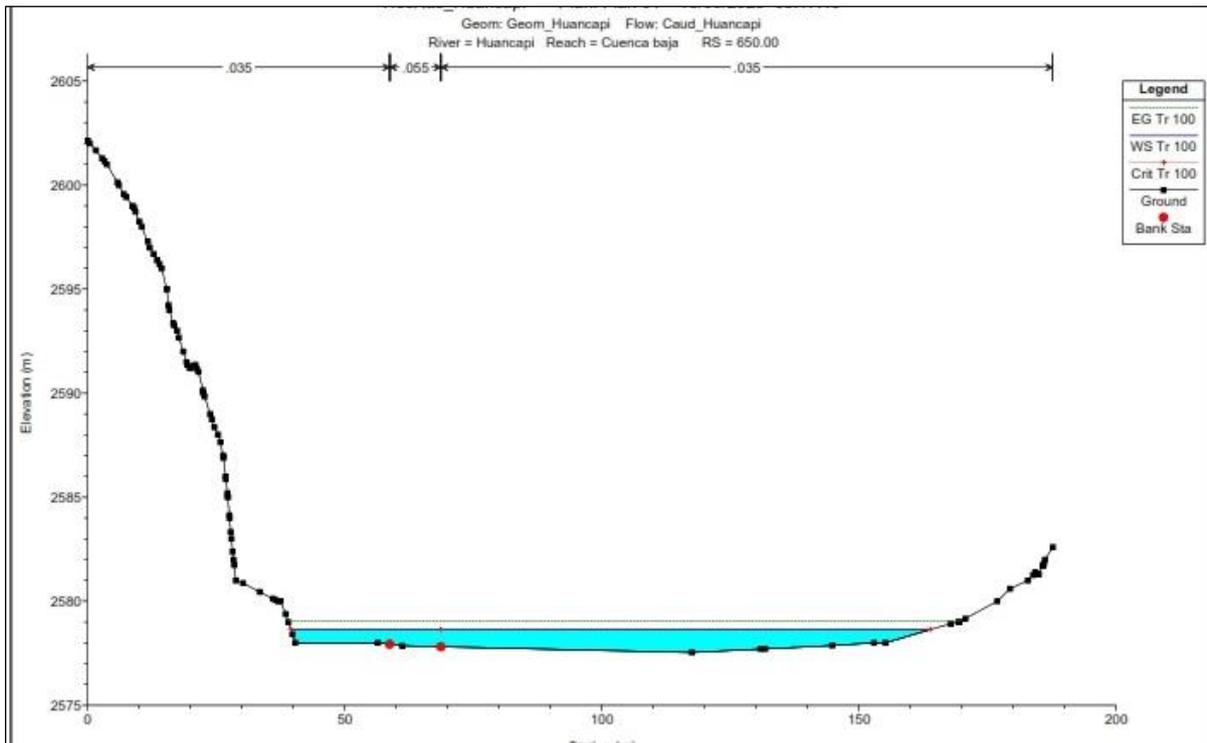


Ing. Roosevelt Solano Peralta  
EVALUADOR DEL RIESGO  
R.L. Esp. N° 132-2018-CENEPRD-J



Unidad Ejecutora  
Municipalidad distrital  
De Colca

Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho

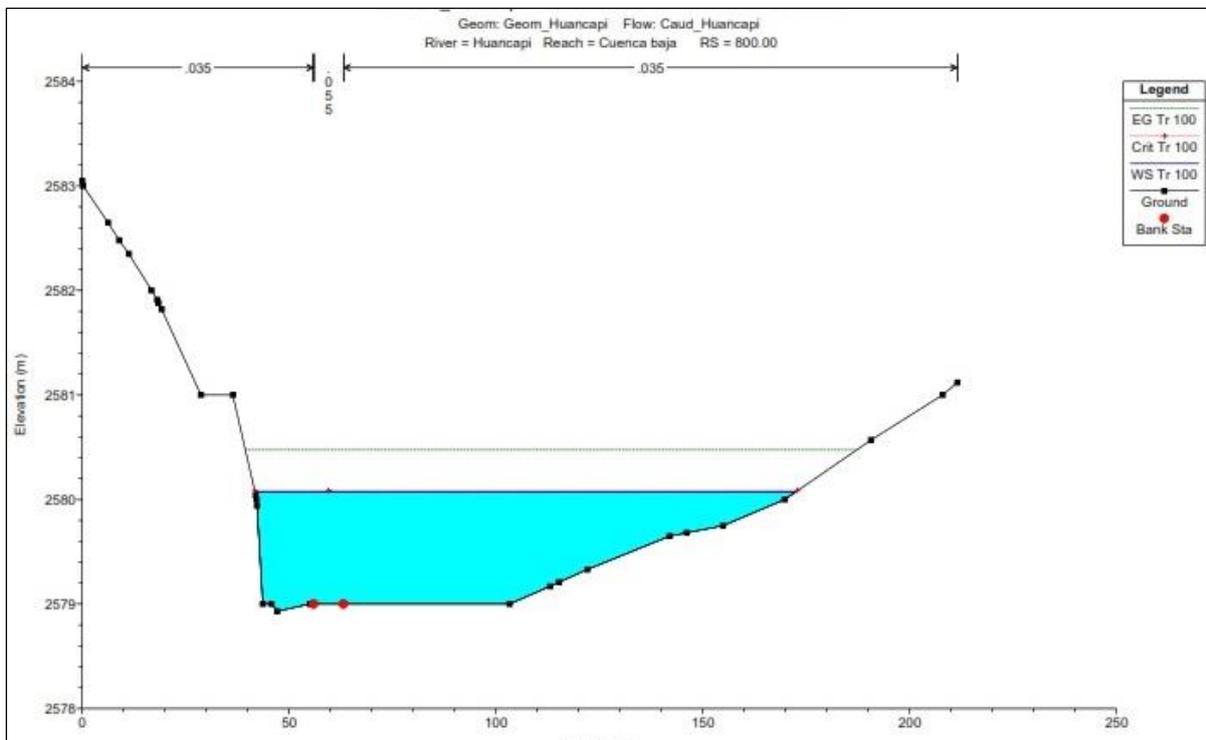
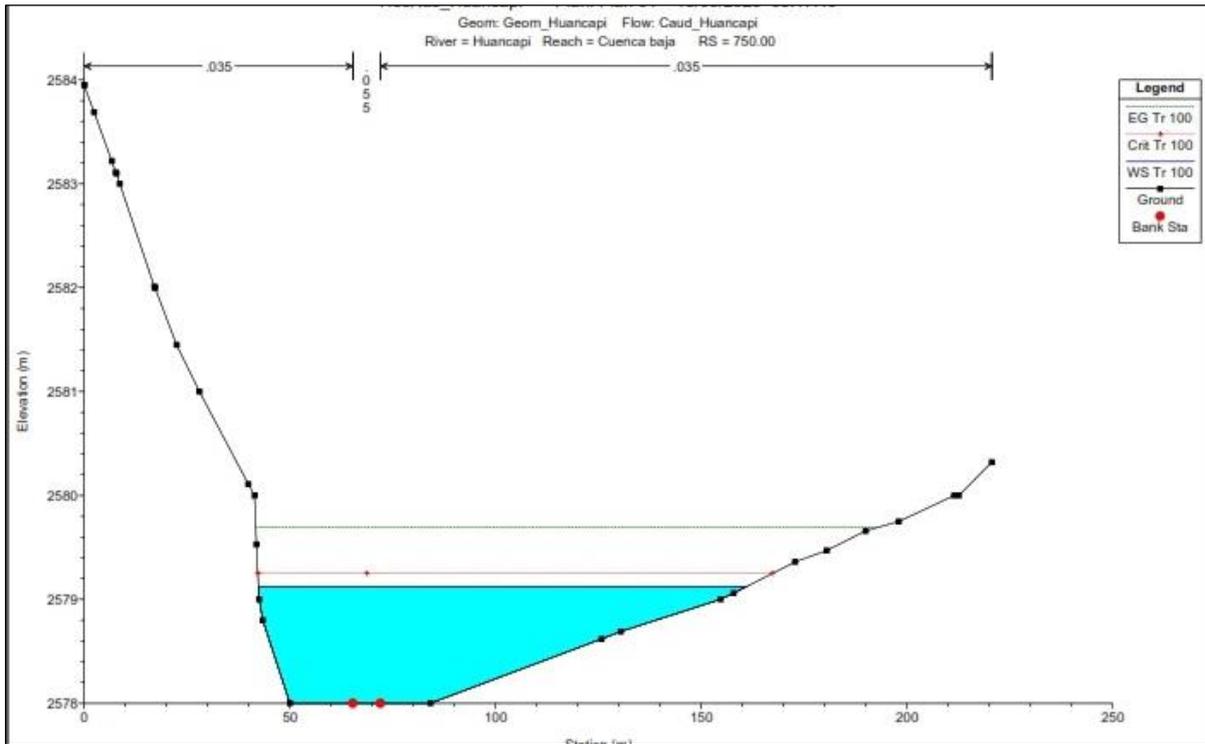


Ing. Roosevelt Solano Peralta  
EVALUADOR DEL RIESGO  
R.L. Esp. N° 132-2018-CENEPRED-J



Unidad Ejecutora  
Municipalidad distrital  
De Colca

Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho

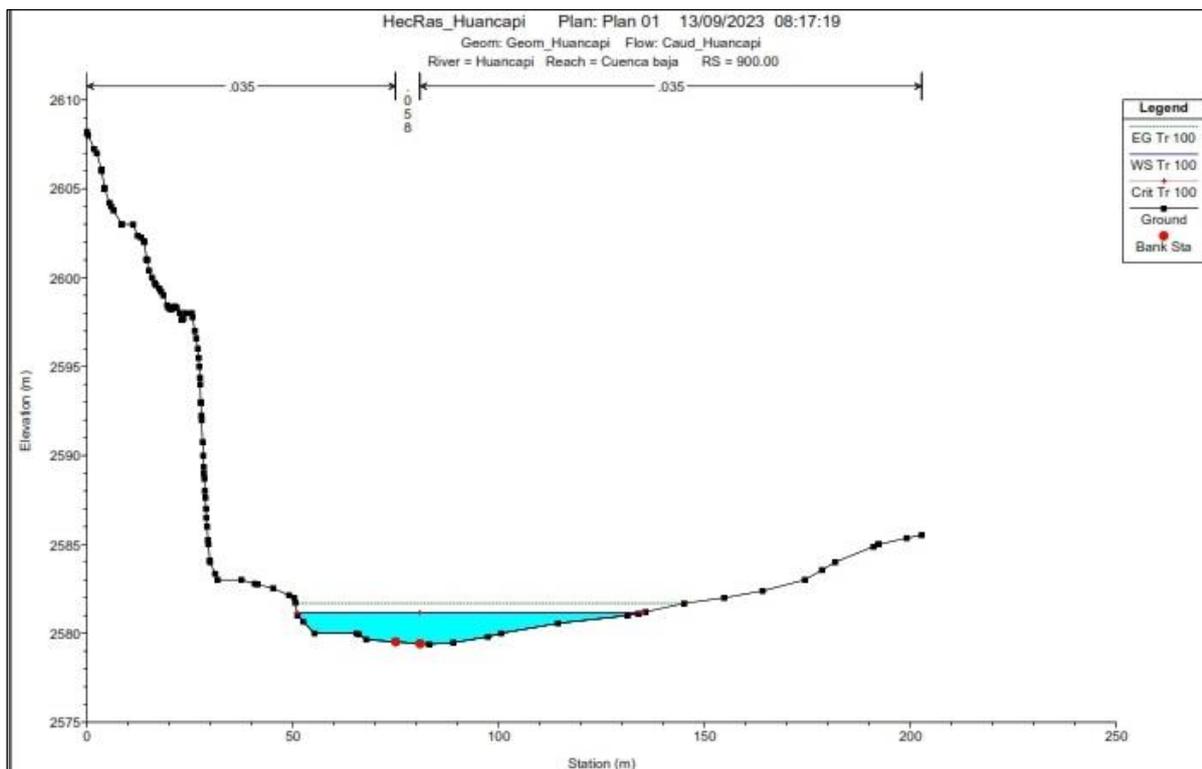
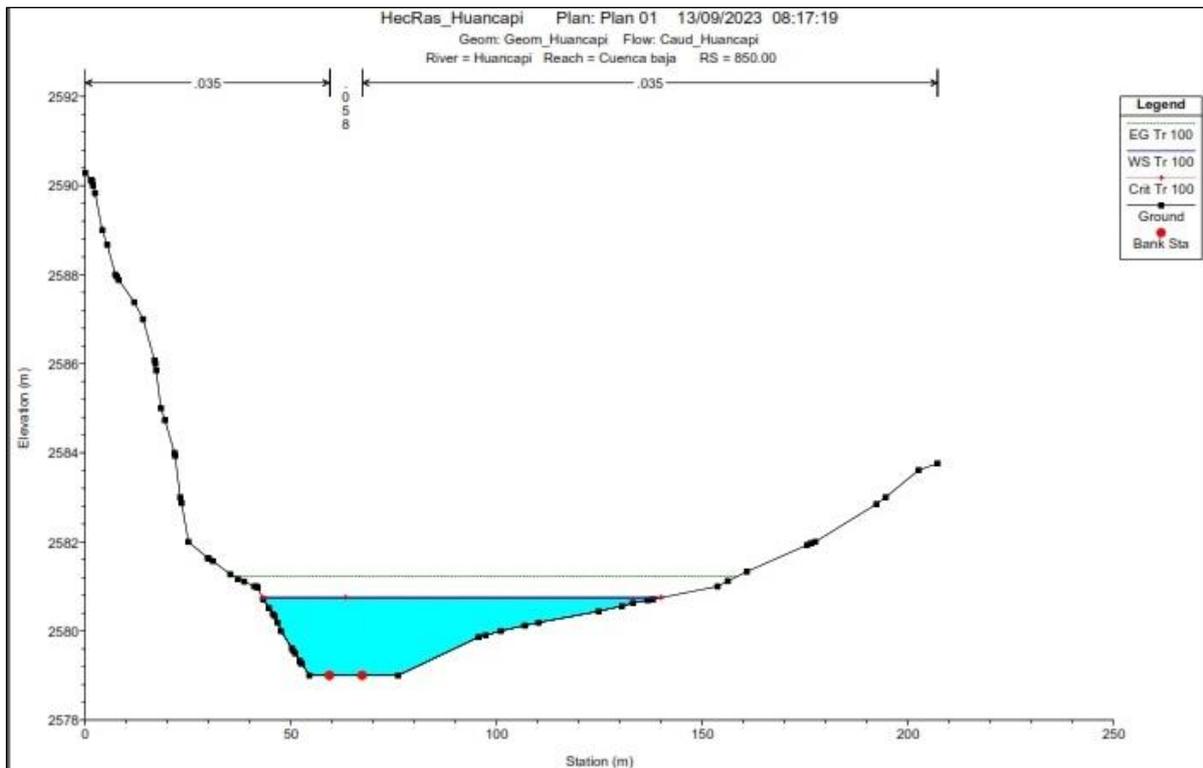


Ing. Roosevelt Solano Peralta  
EVALUADOR DEL RIESGO  
R.L. Esp. N° 132-2018-CENEPRED-J



Unidad Ejecutora  
Municipalidad distrital  
De Colca

Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho

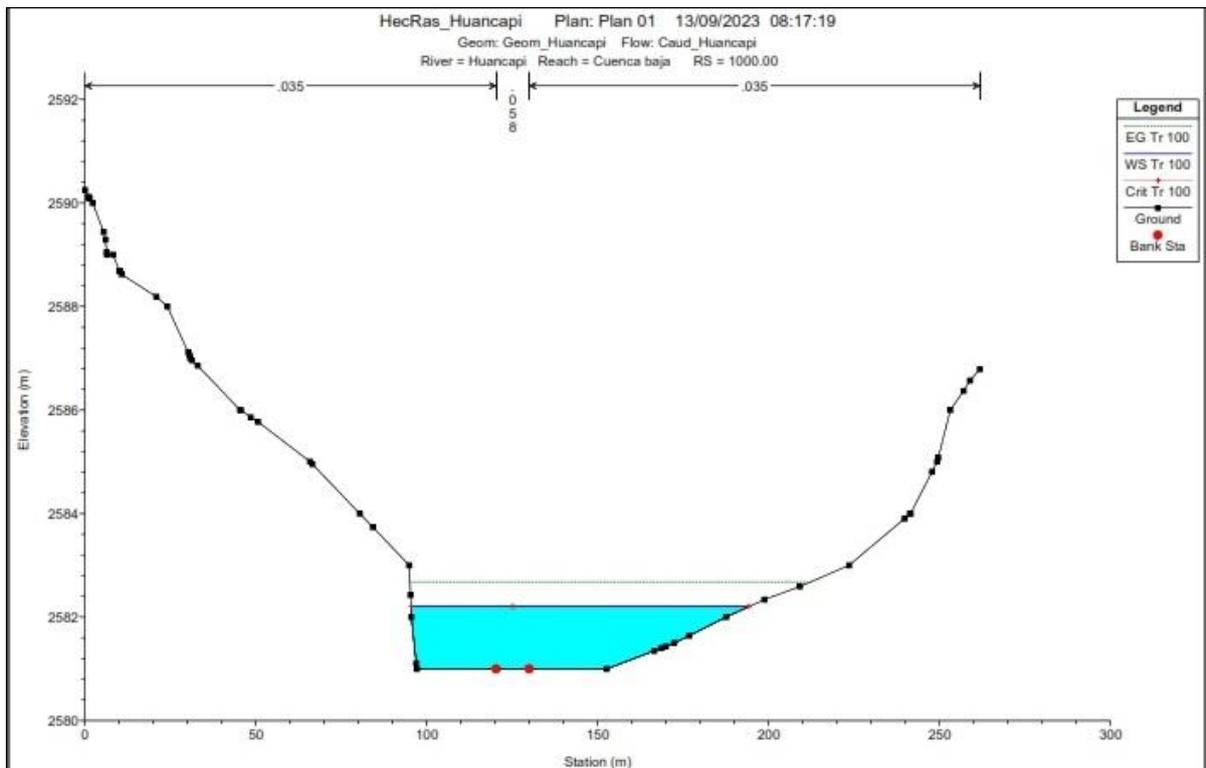
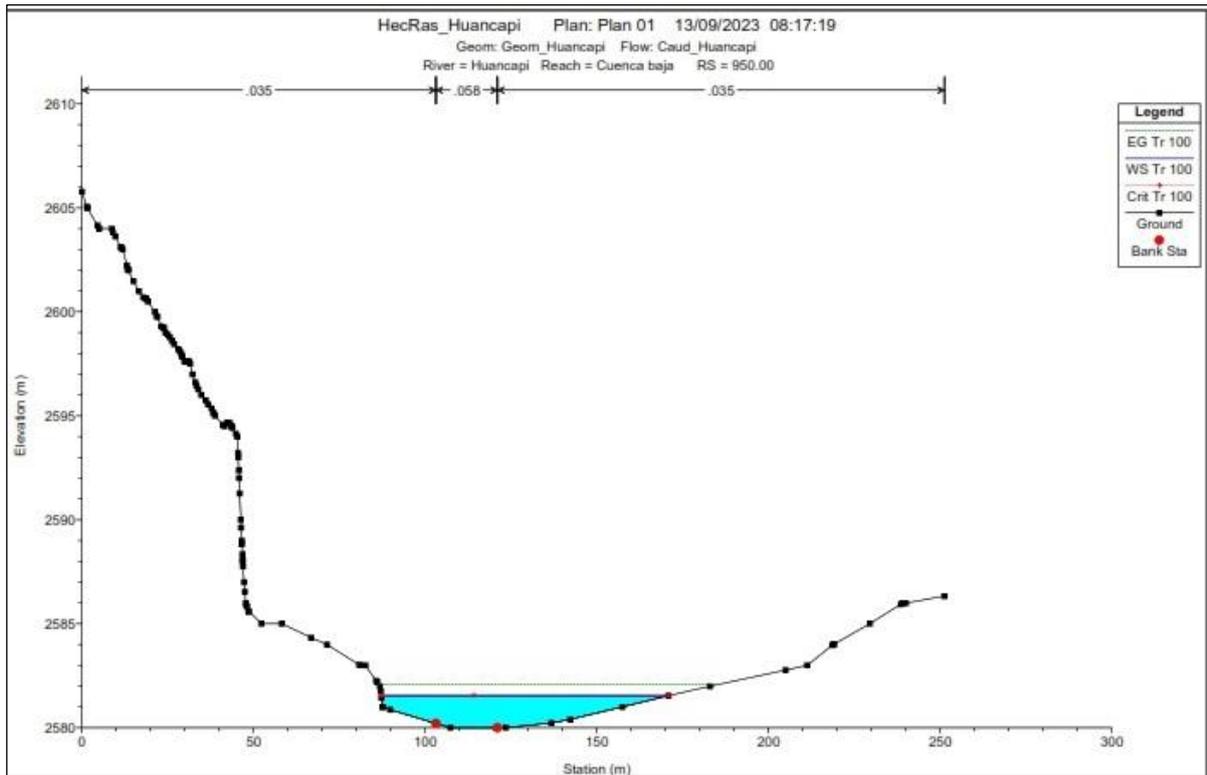


Ing. Roosevelt Solano Peralta  
EVALUADOR DEL RIESGO  
R.L. Esp. N° 132-2018-CENEPRD-J



Unidad Ejecutora  
Municipalidad distrital  
De Colca

Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho

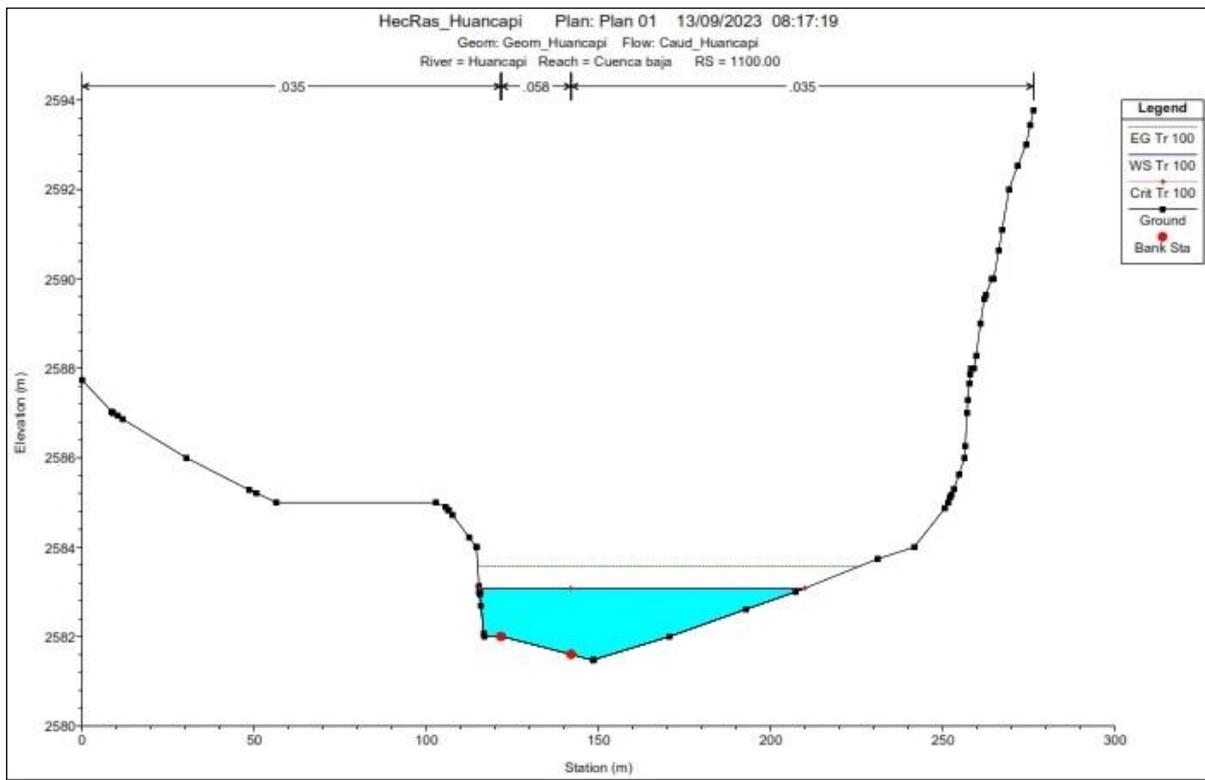
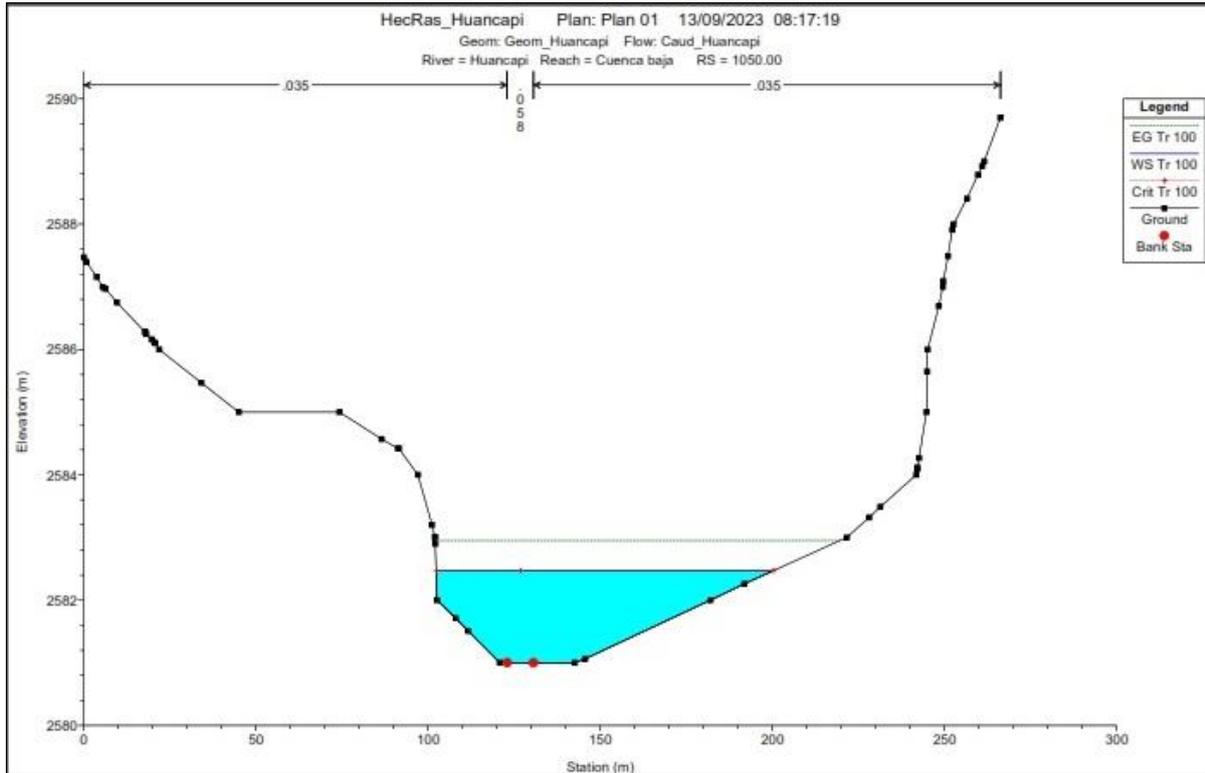


Ing. Roosevelt Solano Peralta  
EVALUADOR DEL RIESGO  
R.L. Esp. N° 132-2018-CENEPRED-J



Unidad Ejecutora  
Municipalidad distrital  
De Colca

Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho

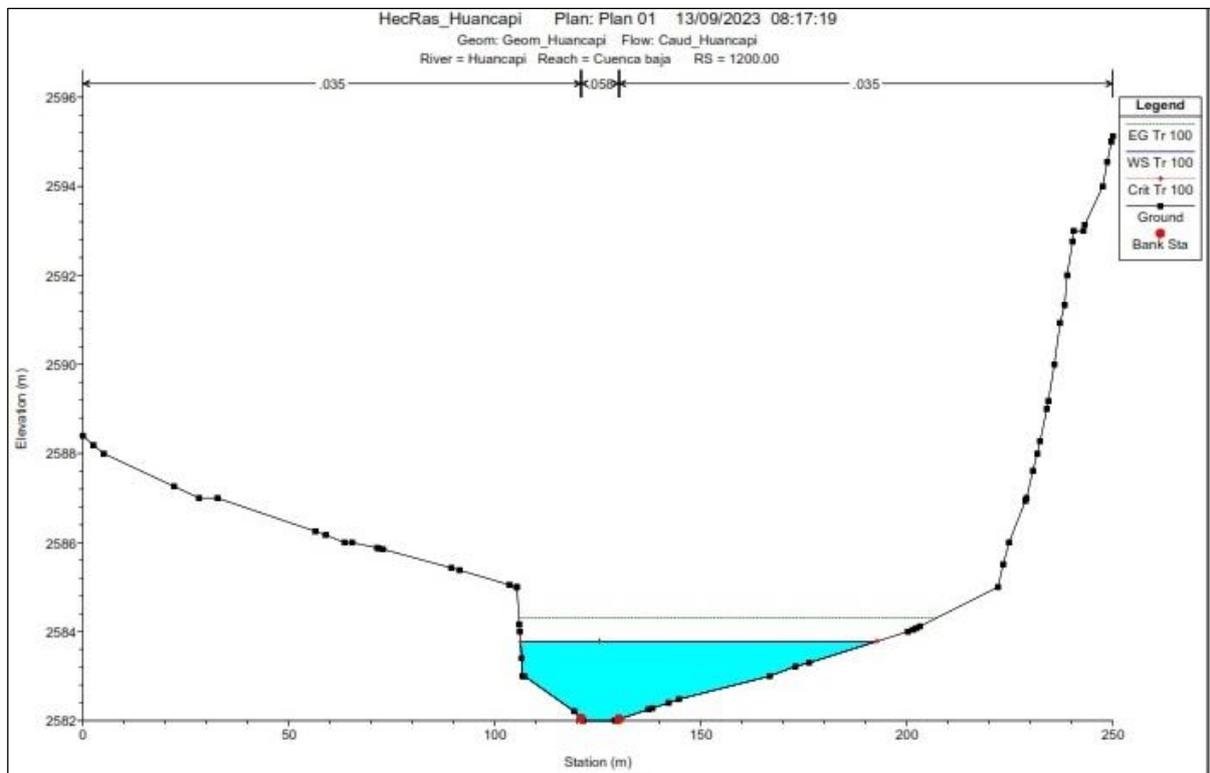
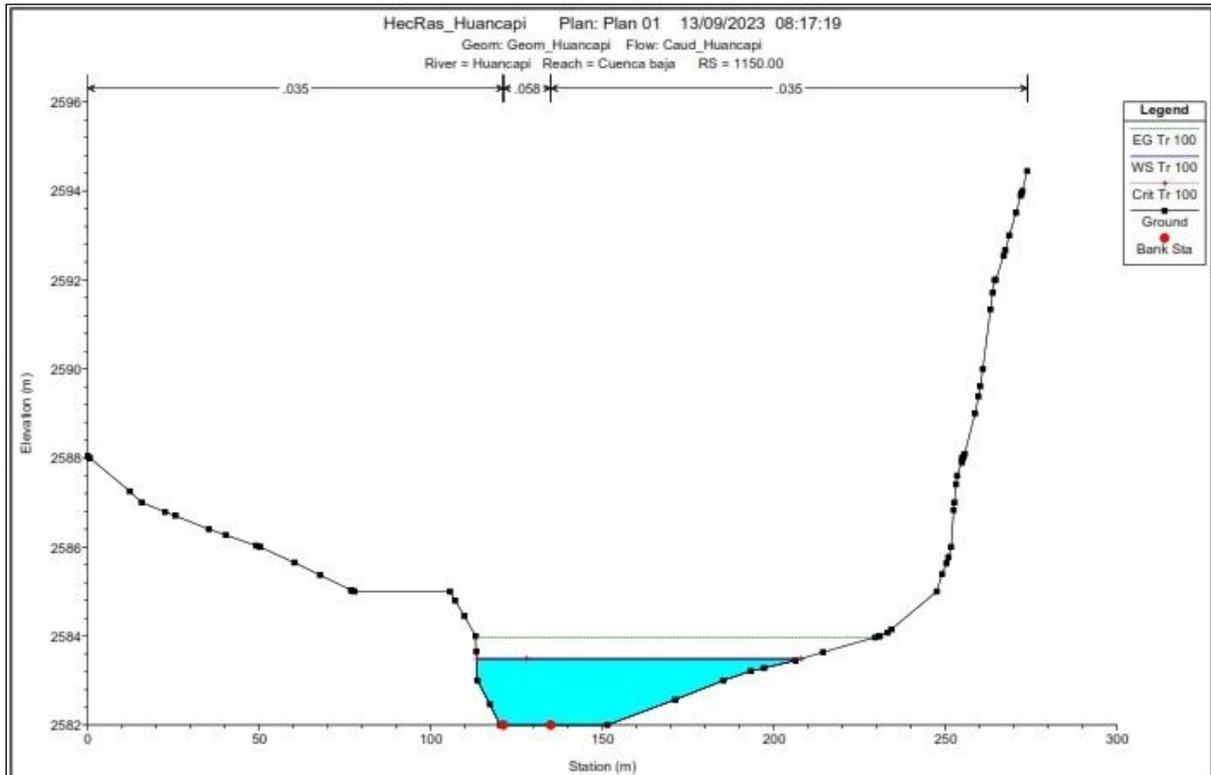


Ing. Roosevelt Solano Peralta  
EVALUADOR DEL RIESGO  
R.J. Esp. N° 132-2018-CENEPREJ



Unidad Ejecutora  
Municipalidad distrital  
De Colca

Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho

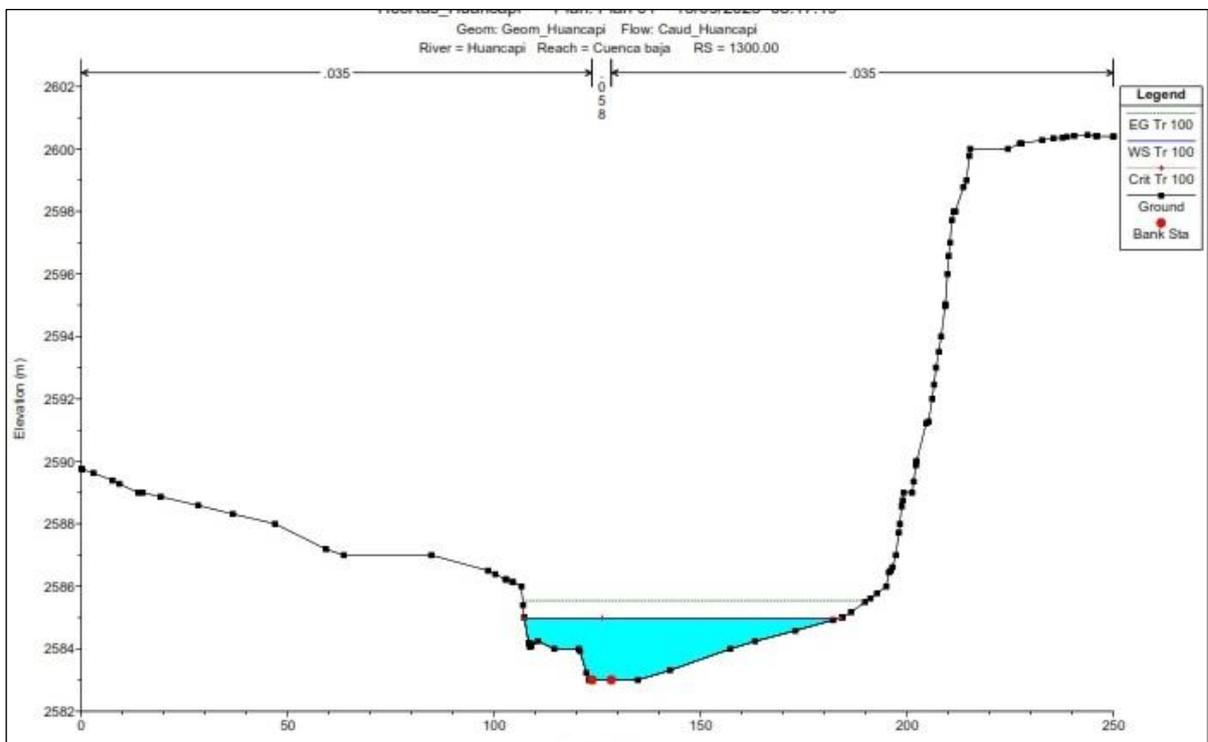
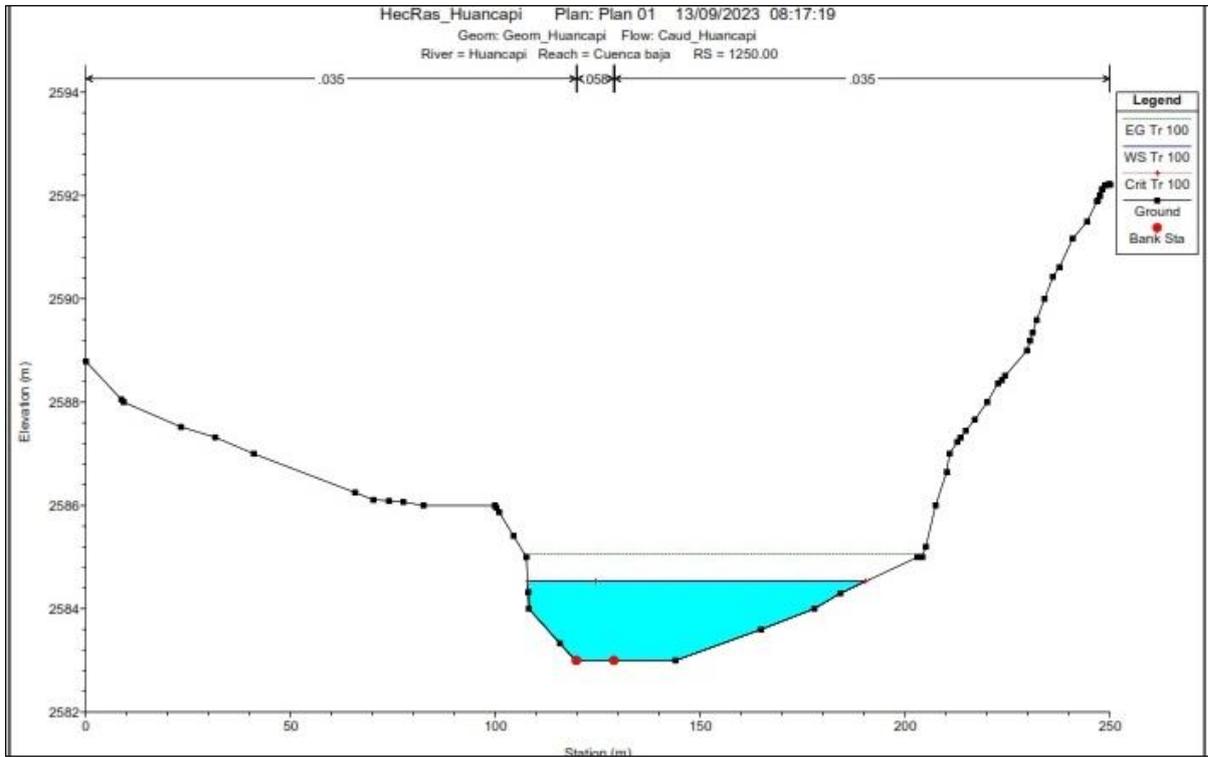


  
 Ing. Roosevelt Solano Peralta  
EVALUADOR DEL RIESGO  
R.J. Esp. N° 132-2018-CENEPRED-J



Unidad Ejecutora  
Municipalidad distrital  
De Colca

Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho



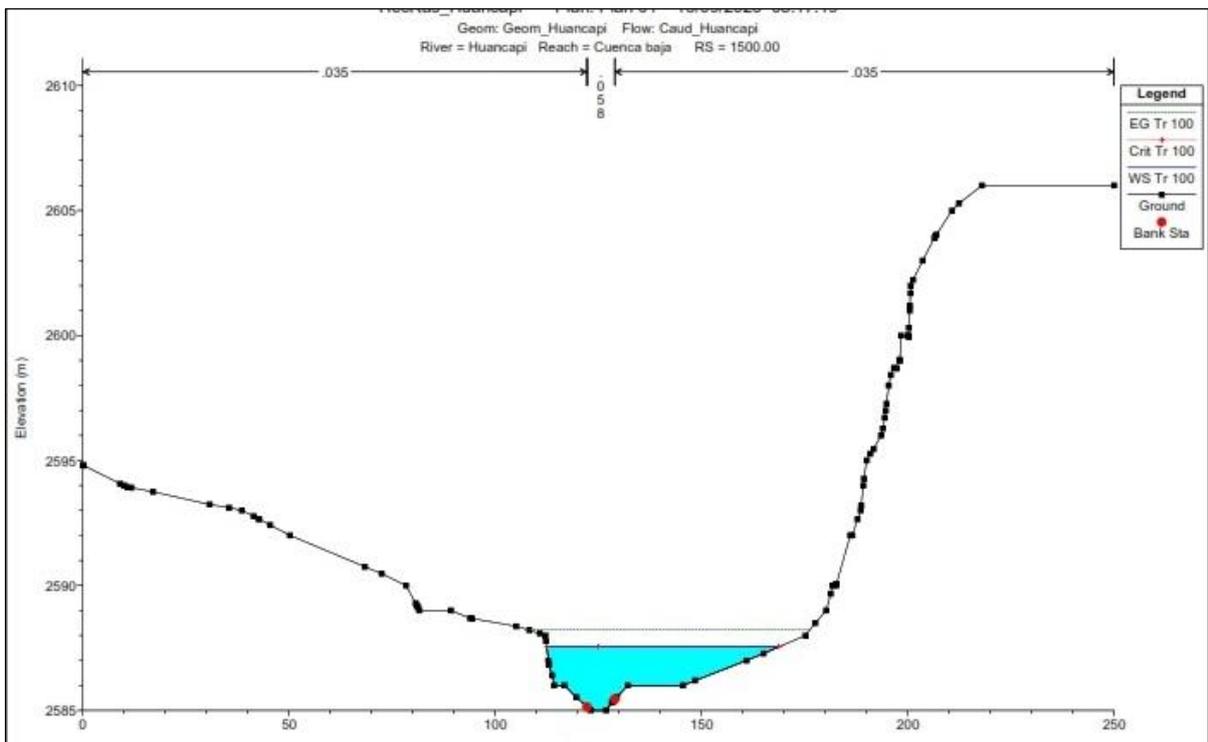
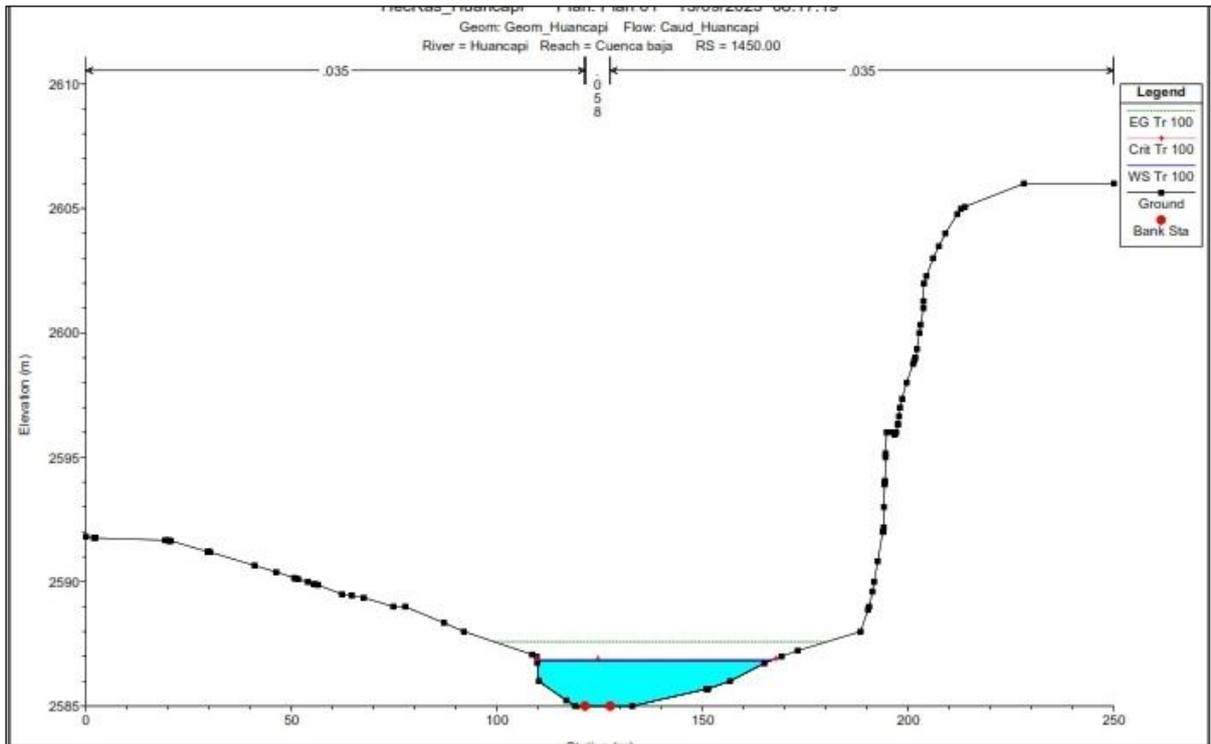
Ing. Roosevelt Solano Peralta  
EVALUADOR DEL RIESGO  
R.J. Esp. N° 132-2018-CENEPRD-J





Unidad Ejecutora  
Municipalidad distrital  
De Colca

Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho

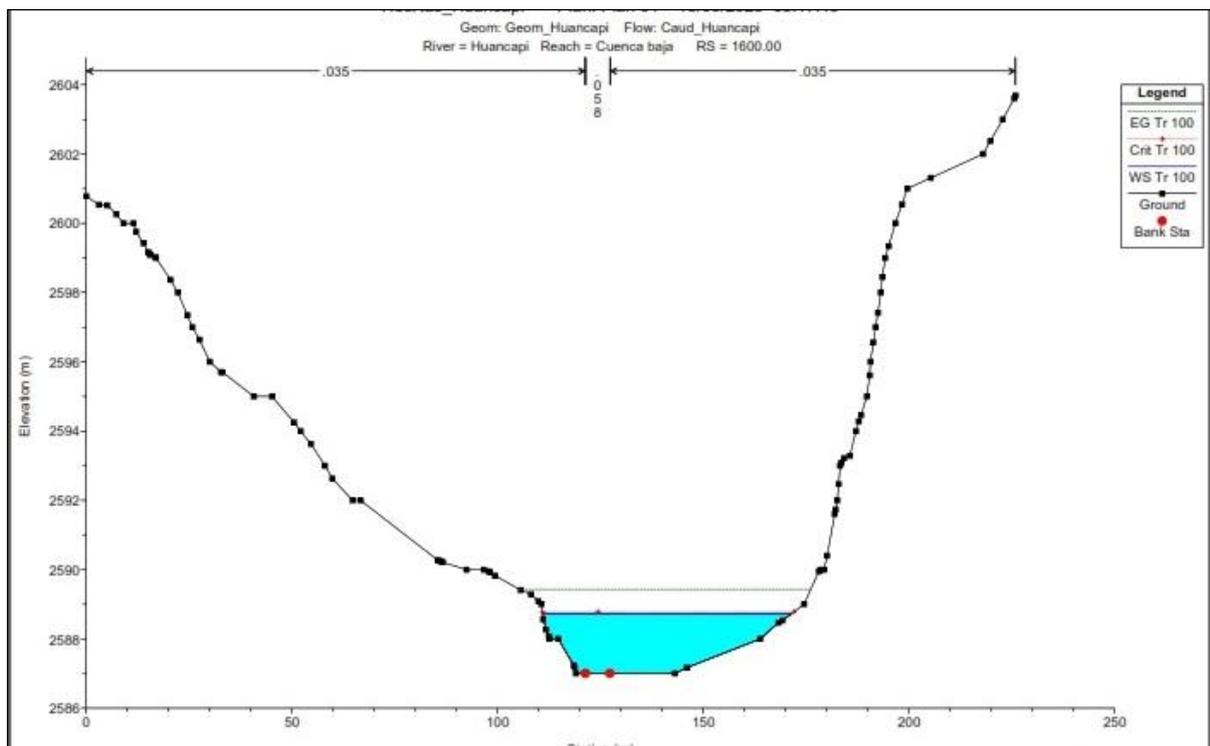
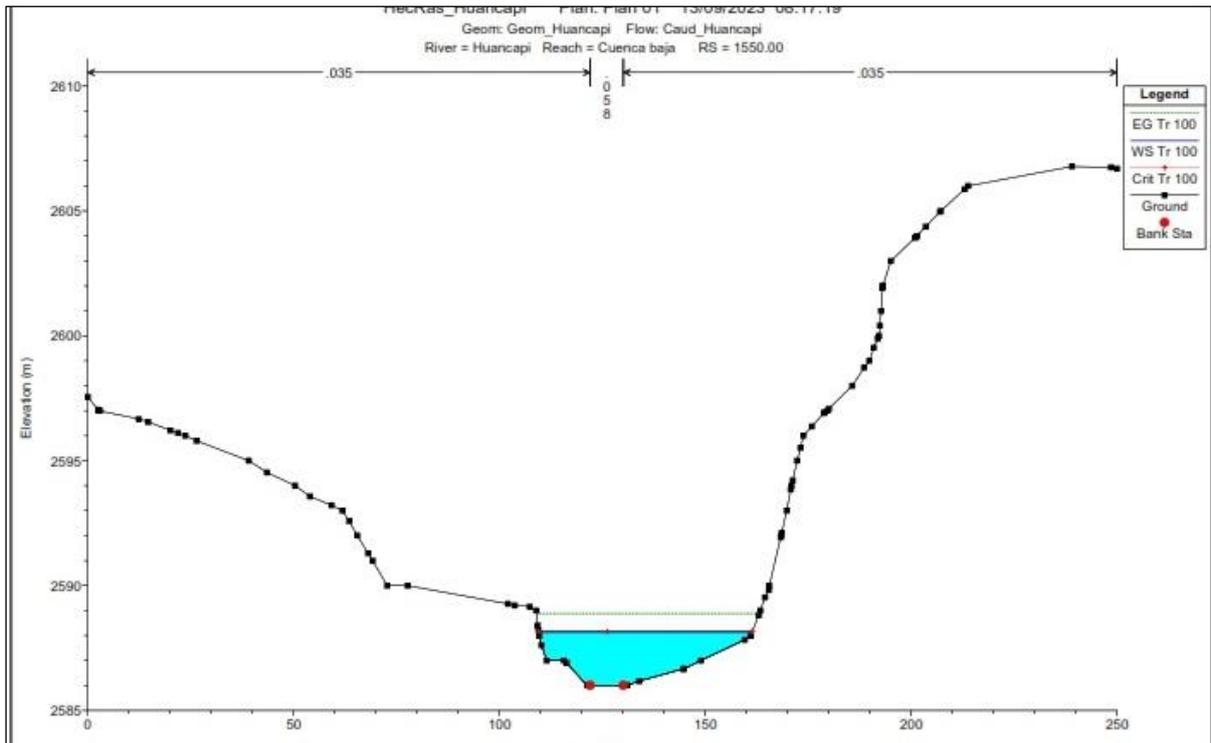


  
Ing. Roosevelt Solano Peralta  
EVALUADOR DEL RIESGO  
R.J. Esp. N° 132-2018-CENEPRED-J



Unidad Ejecutora  
Municipalidad distrital  
De Colca

Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho

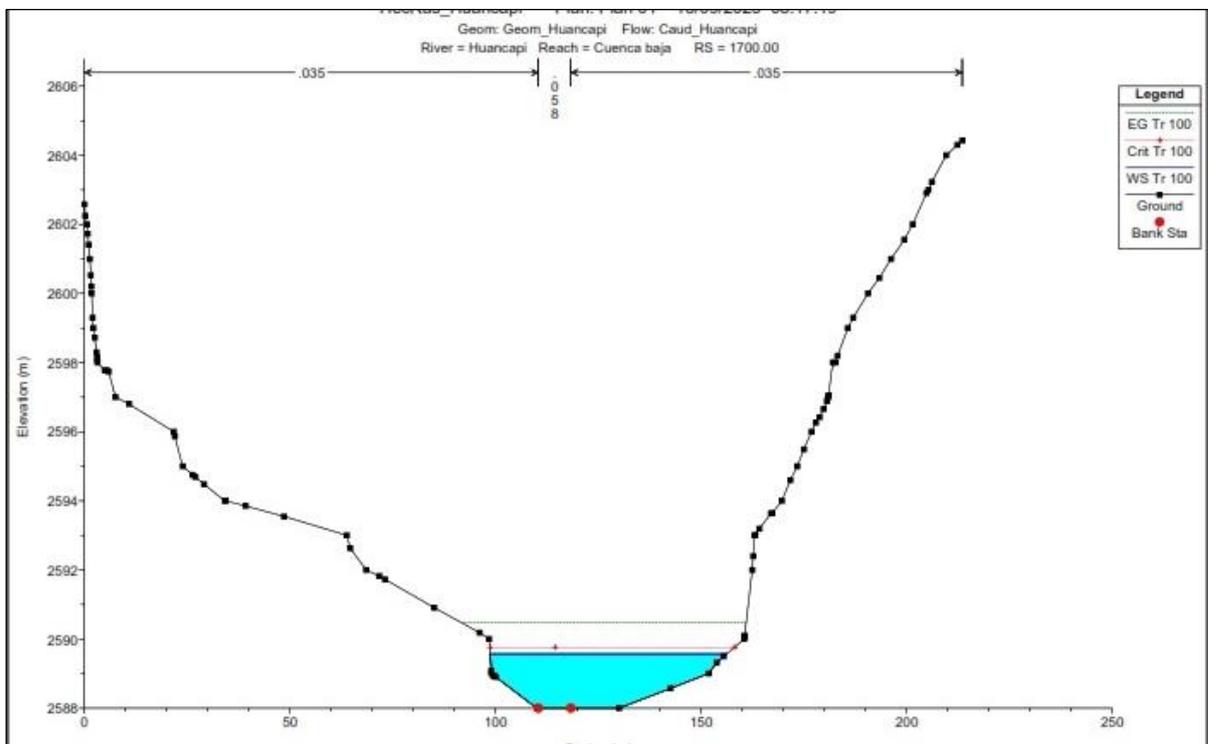
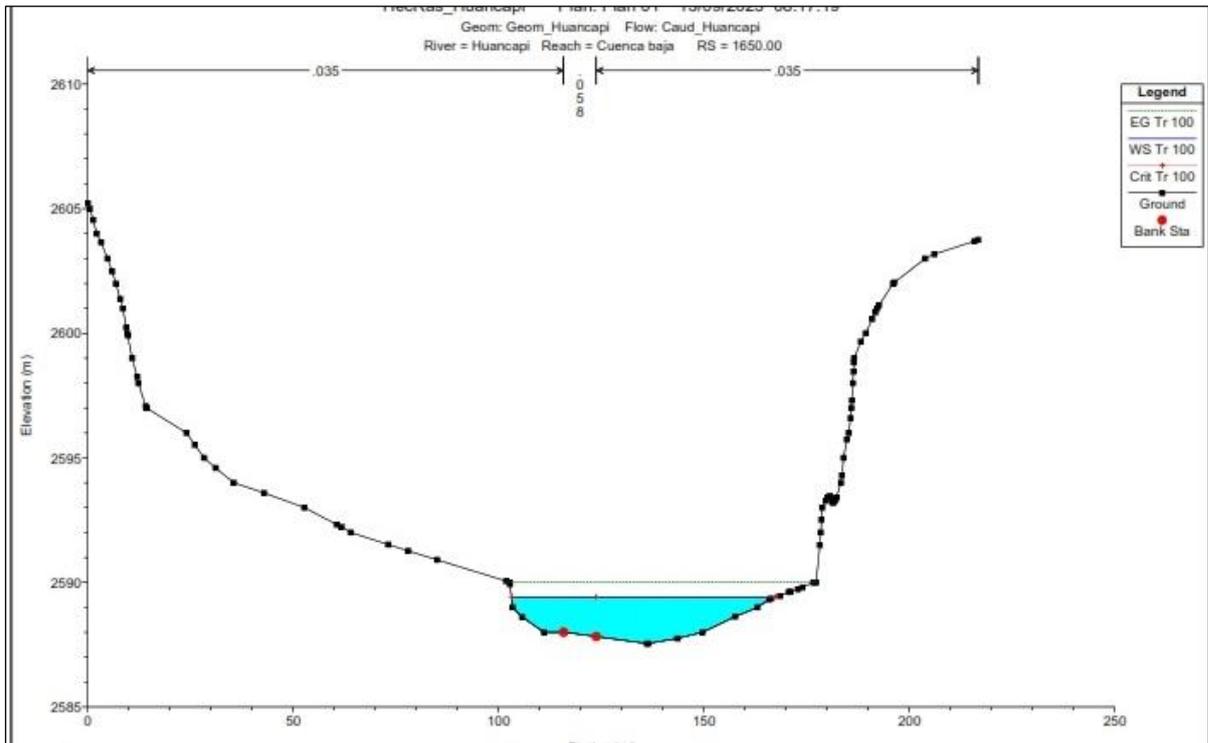


Ing. Roosevelt Solano Peralta  
EVALUADOR DEL RIESGO  
R.L. Esp. N° 132-2018-CENEPRD-J



Unidad Ejecutora  
Municipalidad distrital  
De Colca

Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho

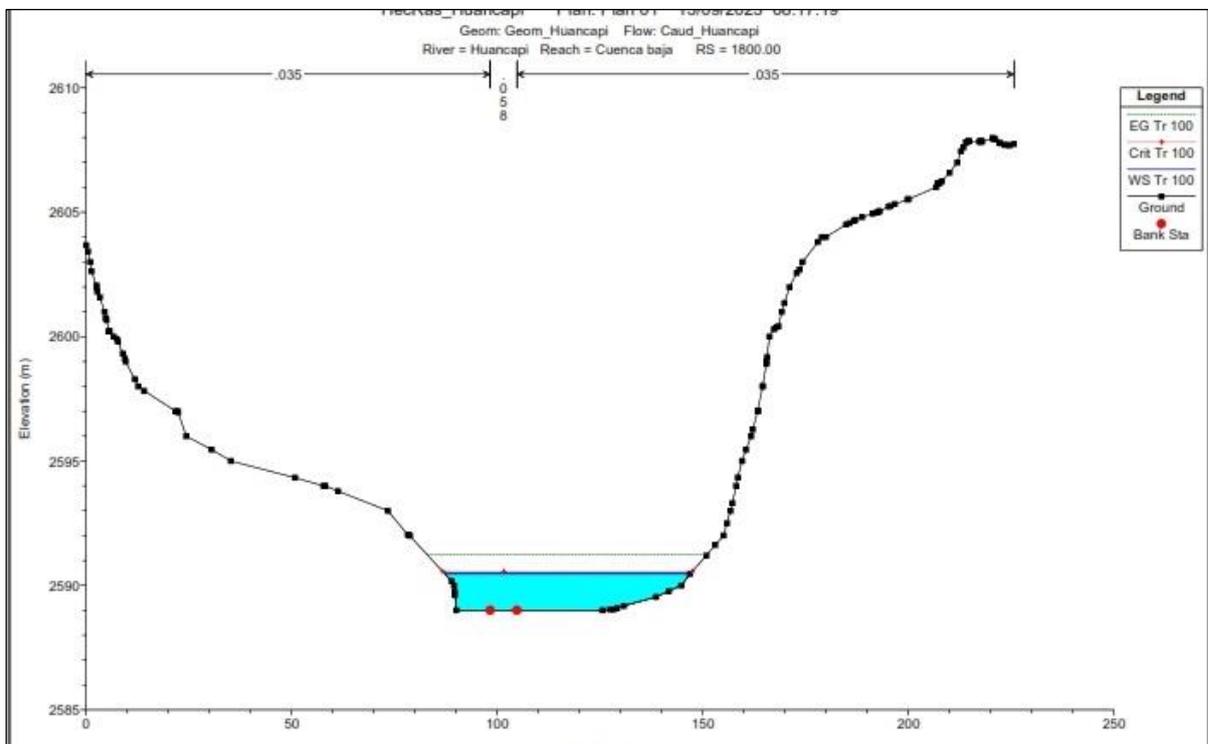
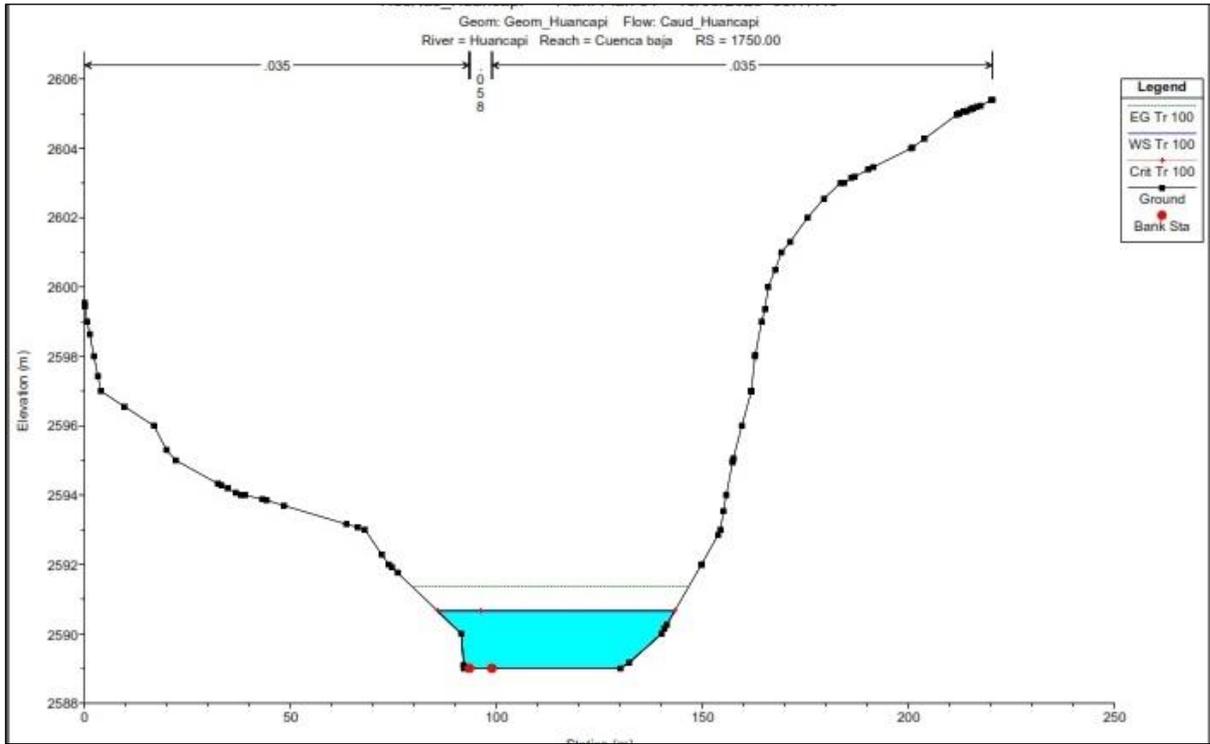


Ing. Roosevelt Solano Peralta  
EVALUADOR DEL RIESGO  
R.J. Esp. N° 132-2018-CENEPRED-J



Unidad Ejecutora  
Municipalidad distrital  
De Colca

Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho

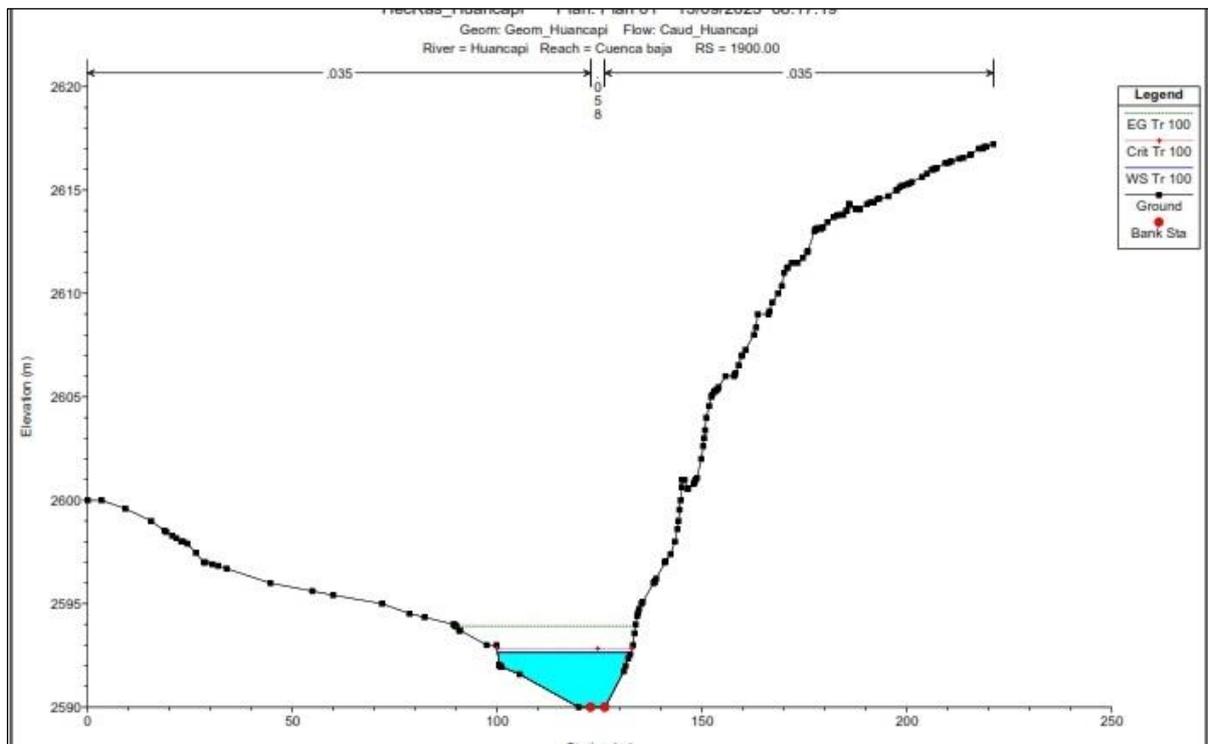
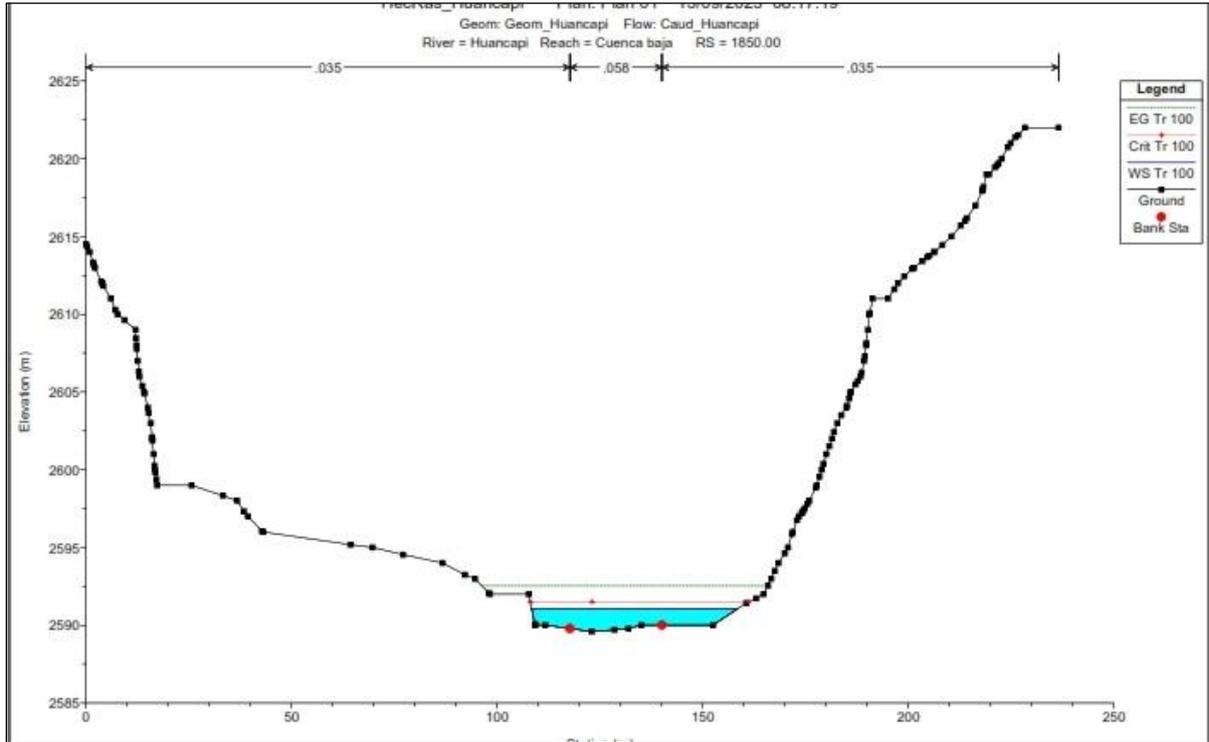


Ing. Roosevelt Solano Peralta  
EVALUADOR DEL RIESGO  
R.J. Esp. N° 132-2016-CENEPRD-J



Unidad Ejecutora  
Municipalidad distrital  
De Colca

Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho

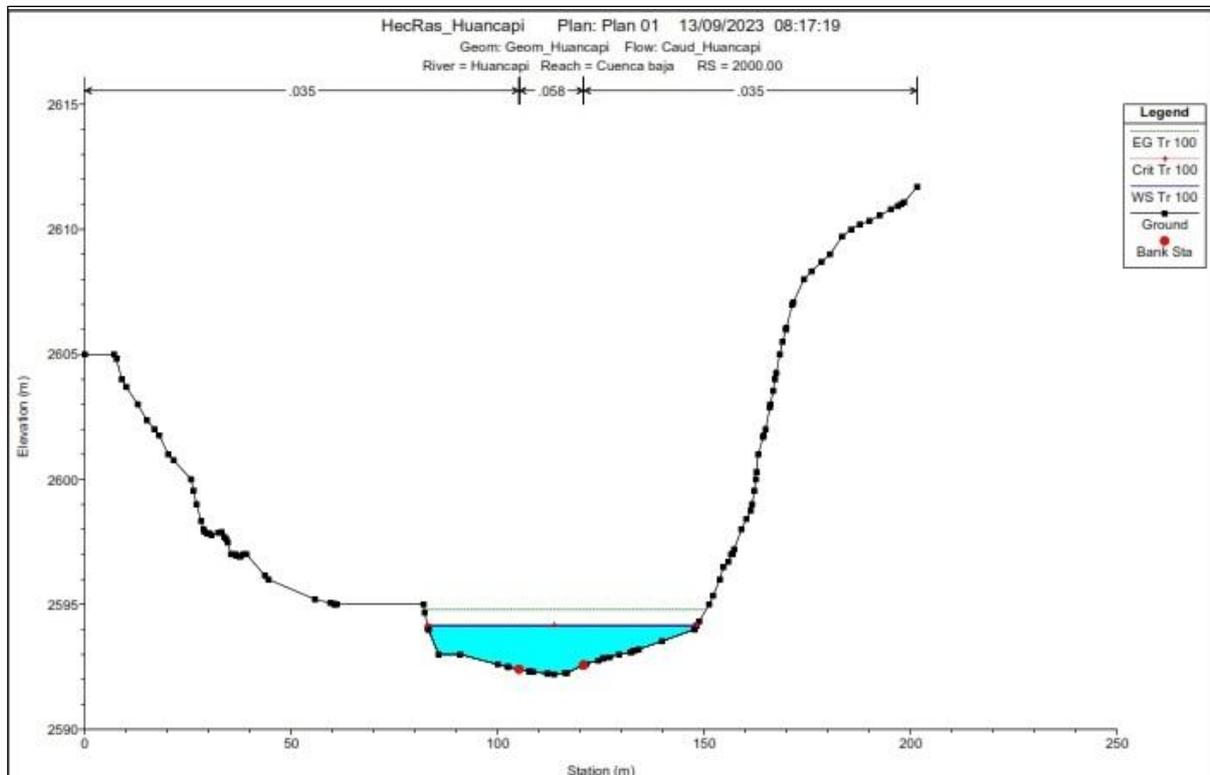
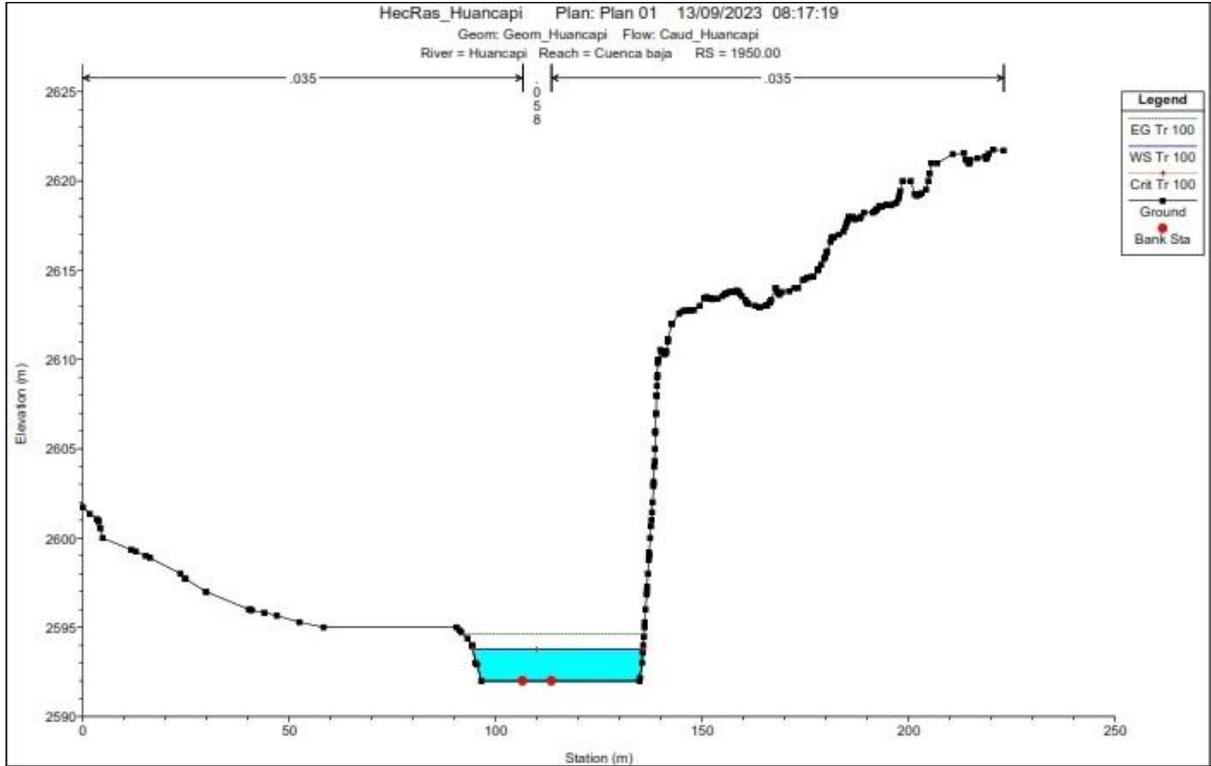


Ing. Roovejk Solano Peralta  
EVALUADOR DEL RIESGO  
R.L. Esp. N° 132-2018-CENEPRD-J



Unidad Ejecutora  
Municipalidad distrital  
De Colca

Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho

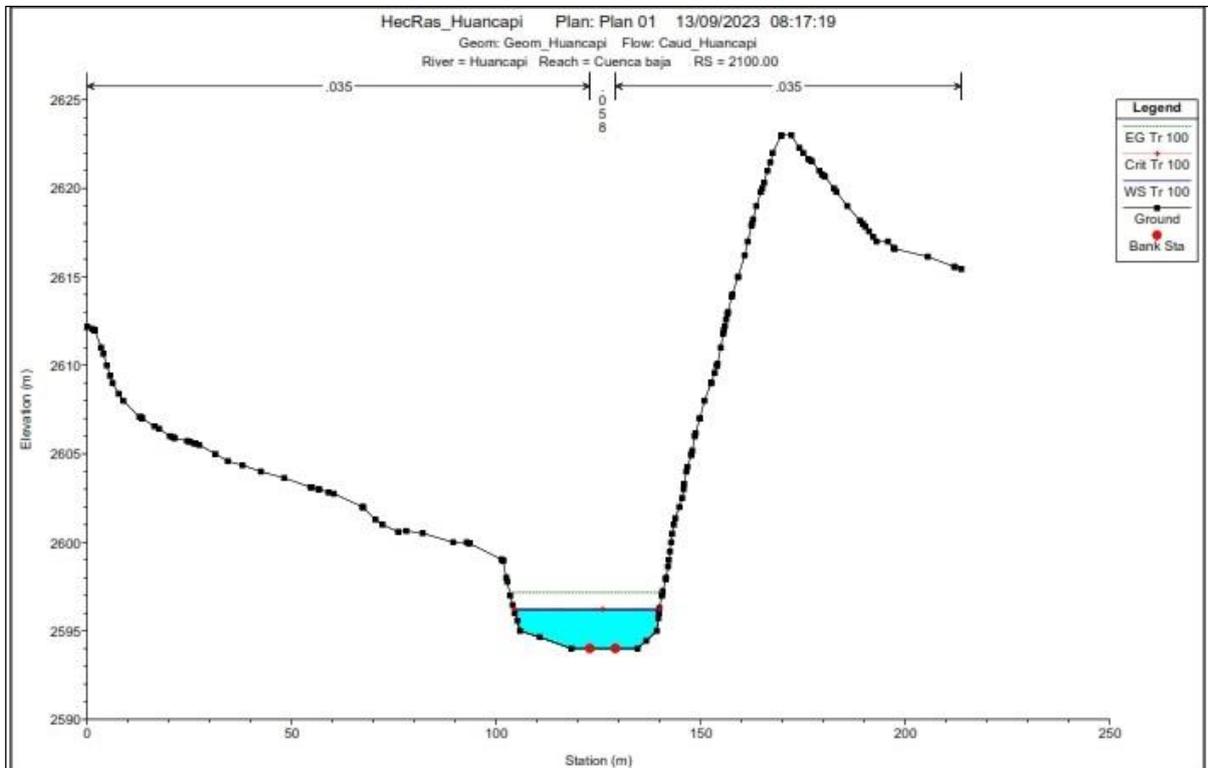
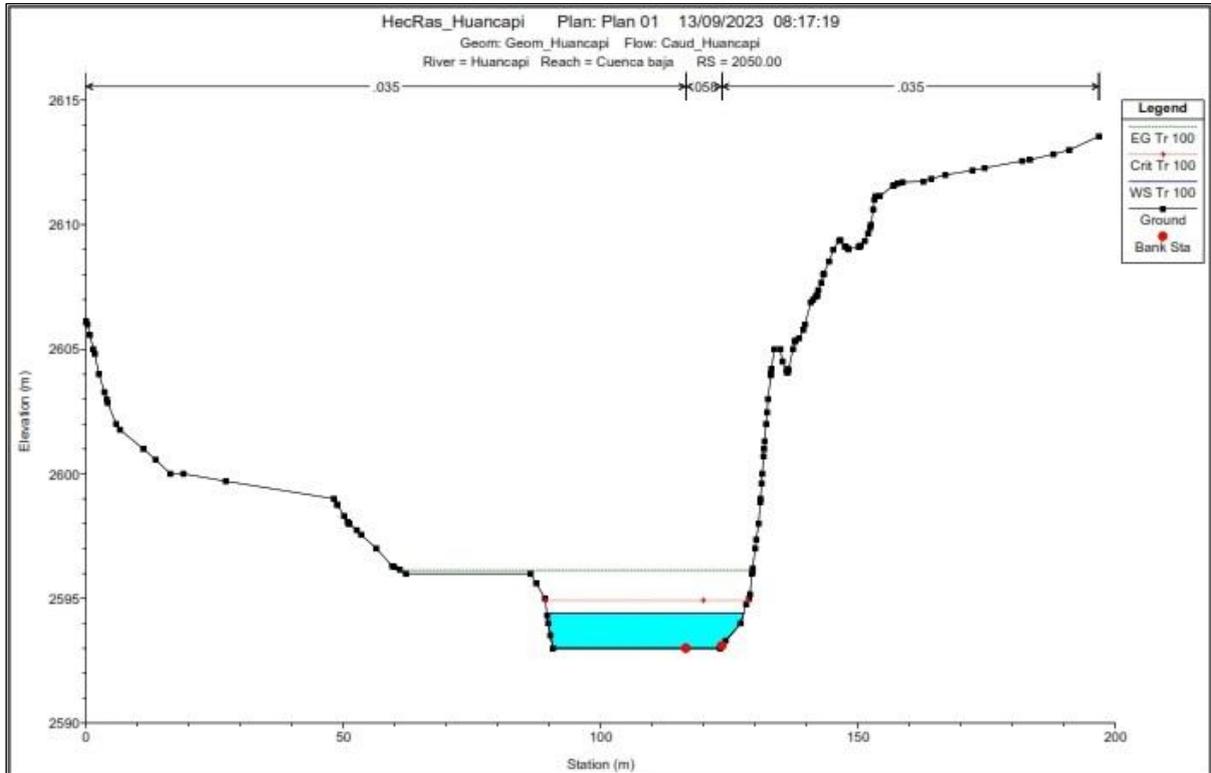


  
  
Ing. Roosevelt Solano Peralta  
EVALUADOR DEL RIESGO  
R.J. Esp. N° 132-2018-CENEPRD-J



Unidad Ejecutora  
Municipalidad distrital  
De Colca

Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho

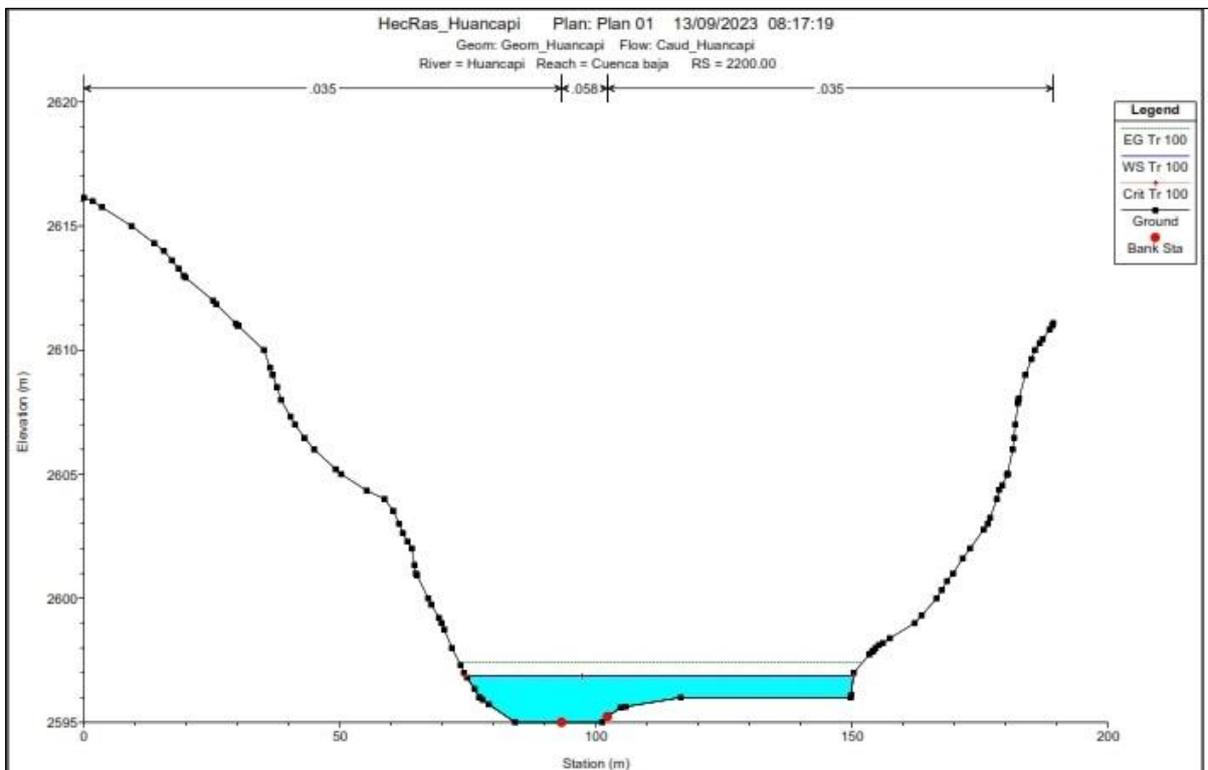
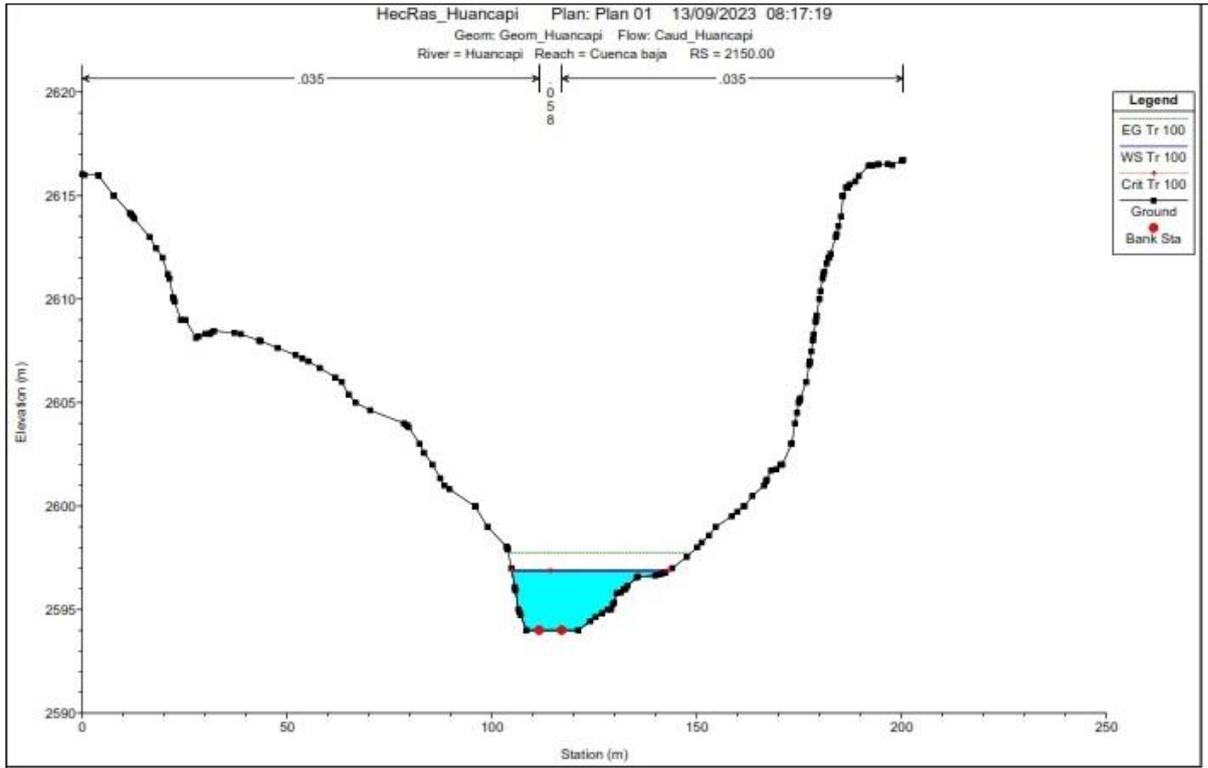


Ing. Roosevelt Solano Peralta  
EVALUADOR DEL RIESGO  
R.J. Esp. N° 132-2018-CENEPRED-J



Unidad Ejecutora  
Municipalidad distrital  
De Colca

Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho

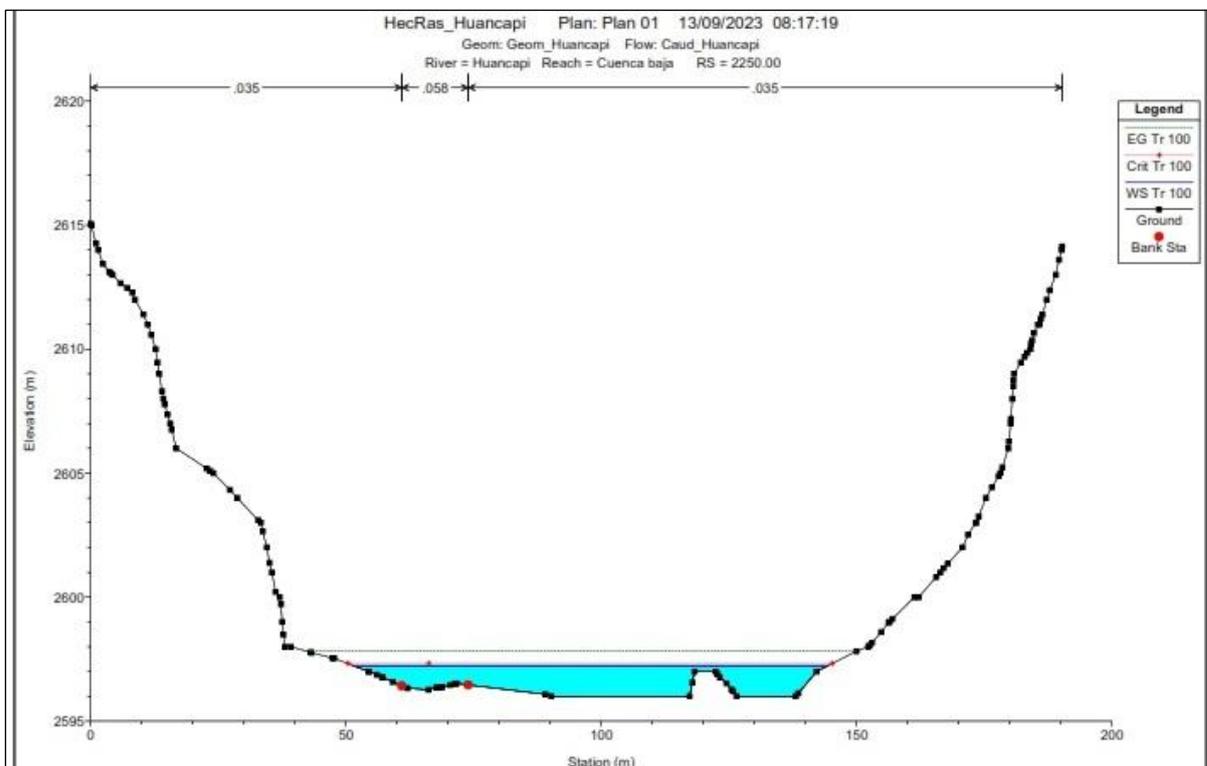
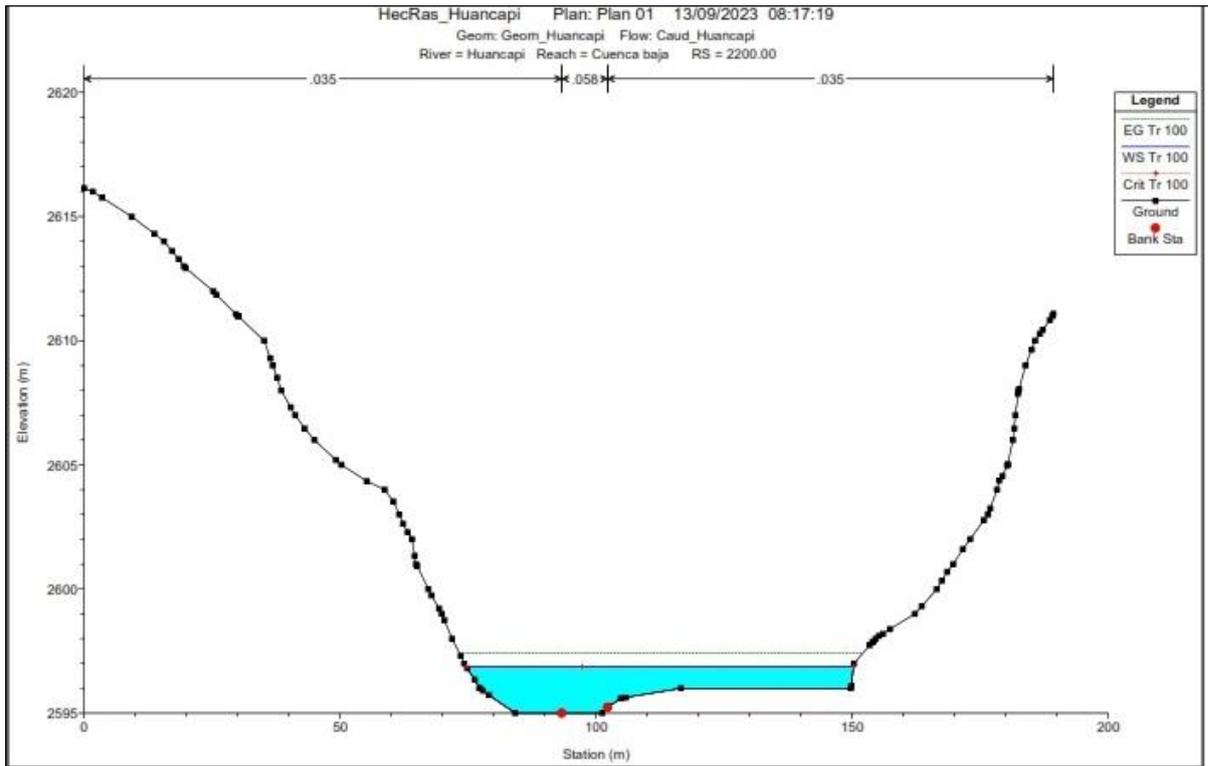


  
 Ing. Roosevelt Solano Peralta  
EVALUADOR DEL RIESGO  
R.J. Esp. N° 132-2018-CENEPRED-J



Unidad Ejecutora  
Municipalidad distrital  
De Colca

Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho



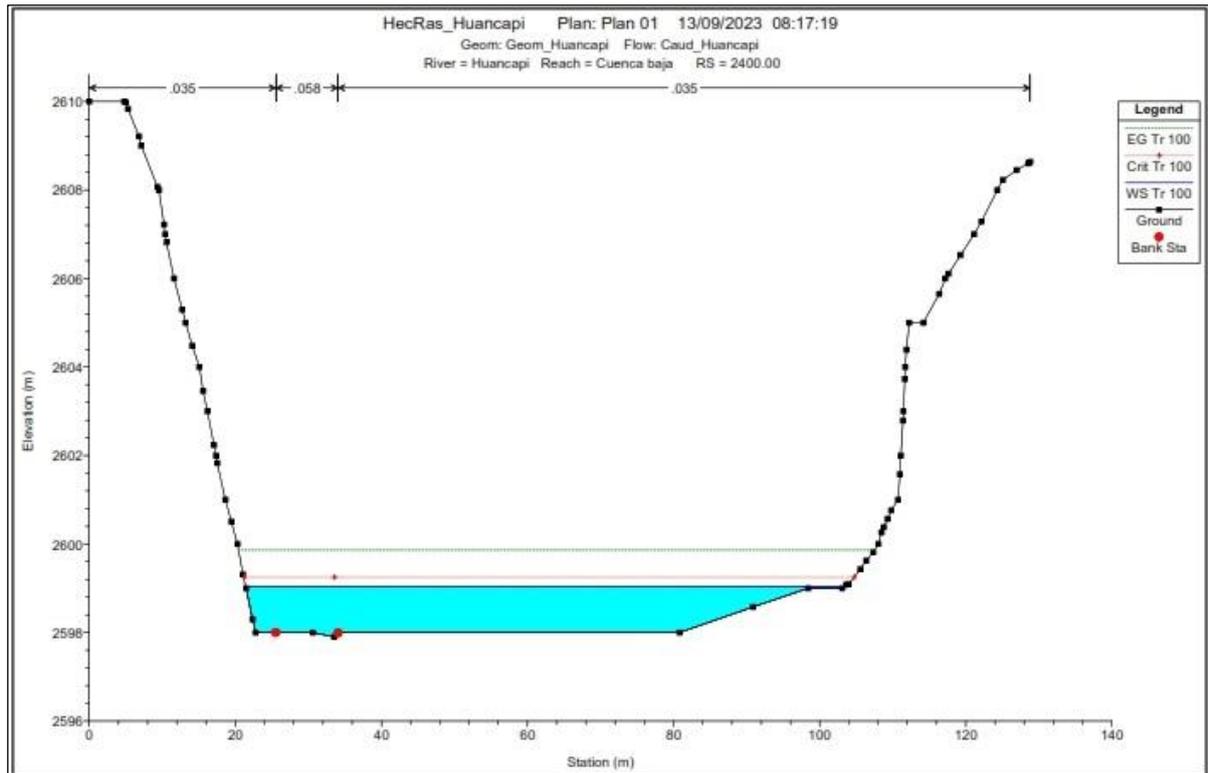
Ing. Roosevelt Solano Peralta  
EVALUADOR DEL RIESGO  
R.L. Esp. N° 132-2018-CENEPRD-J





Unidad Ejecutora  
Municipalidad distrital  
De Colca

Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho



  
  
Ing. Roosevelt Solano Peralta  
EVALUADOR DEL RIESGO  
R.J. Esp. N° 132-2018-CENEPREDD

	Unidad Ejecutora	Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial del centro poblado de San José – Tío Cucho del distrito de Colca, provincia de Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho	 <b>World GIS</b>
	Municipalidad distrital De Colca		

## ANEXO 03: MAPAS TEMÁTICOS

 Ing. Roosevelt Solano Peralta  
 EVALUADOR DEL RIESGO  
 R.L. Esp. N° 132-2018-CENEPRD-J