



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

GOBIERNO REGIONAL DE PASCO



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO



2023

[Handwritten signature]



Magna N. Lina Gordon
INGENIERO AGRÍCOLA
CIP N° 87104
JEFE DE DIVISIÓN

1

[Handwritten signature]

ING. OCTAVIO NATIVIDAD BARRAS LLAURI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRED/J
CIP N° 106625



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

Contenido

FIGURAS 5

GRÁFICOS 5

IMÁGENES 5

TABLAS 5

INTRODUCCIÓN 9

1. CAPITULO 1: ASPECTOS GENERALES 10

 1.1. UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD..... 10

 1.2. OBJETIVO GENERAL 11

 1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 11

 1.4. ALCANCE 11

 1.5. JUSTIFICACIÓN 11

 1.6. MARCO NORMATIVO 12

 1.7. ANTECEDENTES 13

2. CAPITULO 2: CARACTERÍSTICAS SOCIALES, ECONÓMICAS Y FÍSICAS 15

 2.1. CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS 15

 2.1.1. Población 15

 2.1.2. Vivienda 16

 2.1.3. Educación 19

 2.1.4. Servicios Básicos..... 19

 2.1.5. Salud 21

 2.2. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS 23

 2.2.1. Agricultura 23

 2.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS..... 23

 2.3.1. Geomorfología 23

 2.3.2. Pendiente 25

 2.3.3. Geología 26

 2.3.4. Precipitación 28

3. CAPITULO 3: DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE PELIGROSIDAD, VULNERABILIDAD Y RIESGO 30

 3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE PELIGRO..... 30

2

Magno Melina Castro
Ingeniero de Riesgos
CIP N° 8711

Edificio Estatal N.º 01 – San Juan Pampa Telf. (063) – 597060 (anexo 2083)

30

ING. OCTAVIO NATIVIDAD BASAS LLAURI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRD/1
CIP N° 106625



- 3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN 30
- 3.3. ANÁLISIS DEL PROCESO DE ESTIMACIÓN DEL PELIGRO 31
- 3.4. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO..... 32
- 3.5. CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO 32
- 3.6. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO 32
 - 3.6.1. Ponderación de factores condicionantes y desencadenantes 33
- 3.7. ANÁLISIS DE LOS FACTORES CONDICIONANTES 34
 - 3.7.1. Parámetro: Pendiente 34
 - 3.7.2. Parámetro: Geomorfología 35
 - 3.7.3. Parámetro: Geología 36
 - 3.7.4. Análisis de los parámetros del factor condicionante 37
- 3.8. FACTOR DESENCADENANTE 37
 - 3.8.1. Parámetro: Promedio de Precipitación Histórica 37
 - 3.8.2. Definición de escenarios:..... 38
 - 3.8.3. Estratificación del nivel de peligrosidad: 39
 - 3.8.4. Mapa de niveles de peligrosidad 40
- 3.9. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD 42
 - 3.9.1. Elementos expuestos 43
 - 3.9.2. Dimensión Social 43
 - 3.9.3. Exposición Social..... 44
 - 3.9.4. Fragilidad Social: 47
 - 3.9.5. Resiliencia Social..... 50
 - 3.9.6. Vulnerabilidad Económica 52
 - 3.9.7. Resiliencia Económica..... 57
 - 3.9.8. Nivel de Vulnerabilidad 59
- 3.10. ANÁLISIS DEL PROCESO DE LOS NIVELES DE RIESGO 61
 - 3.10.1. Determinación de los niveles de Riesgo..... 62
 - 3.10.2. Metodología para la determinación de los Niveles de Riesgo... 62
 - 3.10.3. Mapa de Riesgo: 65
 - 3.10.4. Cálculo Cualitativo de los posibles daños 65
- 3.11. CÁLCULO DE POSIBLES PERDIDAS 65
- 3.12. Zonificación territorial del riesgo en la localidad..... 68

[Handwritten signature]

Magno Molina Castro
INGENIERO AGRÍCOLA
CIP N.º 87101
JEFE DE PROYECTO



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

- 3.12.1. Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo 68
- 3.13. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES 69
 - 3.13.1. Estructural 69
 - 3.13.2. No Estructural..... 69
- 4. CAPITULO 4: CONTROL DEL RIESGO 71
 - 4.1. ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DE RIESGOS 71
- 5. CONCLUSIONES..... 74
- 6. RECOMENDACIONES 75
- 7. BIBLIOGRAFÍA 76

ING. OCTAVIO NATIVIDAD RABAS LLAUTI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRD/J
 CIP N° 106625



LISTA DE FIGURAS, GRÁFICOS IMÁGENES CUADROS Y TABLAS

FIGURAS

Figura 1: Mapa de Ubicación de Puente Paucartambo..... 10

Figura 2: Fotografías Históricas de los años 2018 y 2019 emplazadas en el borde del río Paucartambo..... 14

Figura 3: Mapa Geomorfológico de Puente Paucartambo..... 24

Figura 4: Mapa de Pendientes de Puente Paucartambo..... 26

Figura 5: Mapa de Litología de Puente Paucartambo..... 27

Figura 6: Ubicación de la Estación Meteorológica Pisco 1..... 28

Figura 7: Mapa de Peligro de Puente Paucartambo..... 40

Figura 8: Mapa de elementos Expuestos..... 43

Figura 9: Mapa de Vulnerabilidad de Puente Paucartambo..... 61

Figura 10: Mapa de Riesgo de Puente Paucartambo..... 65

GRÁFICOS

Gráfico 1: Distribución Poblacional por Grupo Poblacional. Elaboración propia..... 16

Gráfico 2: Diagrama circular de material predominante en viviendas del distrito de Villa Rica.. 17

Gráfico 3: Niveles Históricos de Pluviosidad (mm)..... 28

Gráfico 4: Metodología para determinar la peligrosidad por inundaciones..... 30

Gráfico 5: Flujograma para determinar la peligrosidad por inundación..... 31

Gráfico 6: Flujograma para determinar la vulnerabilidad por inundación..... 42

Gráfico 7: Esquema de la Dimensión Social..... 43

Gráfico 8: Esquema de la Dimensión económica..... 53

Gráfico 9: Flujograma para calcular el Riesgo..... 62

IMÁGENES

Imagen 1: Fotografía del establecimiento de Salud Puente Paucartambo..... 22

Imagen 2: Terrazas y llanuras de inundación Interpretada en la zona de Puente Paucartambo25

Imagen 3: Afloramientos de la Fm. Chonta en el tramo carretero Puente Paucartambo, Villa Rica..... 27

TABLAS

Tabla 1: Ruta hacia la zona de estudio.....

Tabla 2: Población según sexo.....

Tabla 3: Población por grupos de edad a nivel Distrital.....

Tabla 4: Viviendas y tipo de material de las paredes..... 17


Tabla 5: Viviendas y tipo de material de los techos..... 18

Tabla 6: Viviendas y tipo de material de los pisos..... 18

Tabla 7: Institución Educativa dentro del área de Influencia..... 19

Tabla 8: Tipos de abastecimiento de agua..... 20

Tabla 9: Tipo de Servicio Higiénico..... 20


 Magno Molina Castro



 ING. OCTAVIO NATVIDAD ROJAS LLAJUEL
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRED/1
 CIP N° 10662515



Tabla 10: Disponibilidad de alumbrado eléctrico	21
Tabla 11: Puesto de Salud	22
Tabla 12: Rango y descripción de pendientes según la inclinación del terreno	25
Tabla 13: Datos máximos, mínimos y promedios de los meses con mayor pluviosidad (1981-2019)	29
Tabla 14: Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad	33
Tabla 15: Valores para la ponderación de parámetros y descriptores desarrollada por Saaty ..	33
Tabla 16: Descriptores del parámetro de pendiente	34
Tabla 17: Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente.....	34
Tabla 18: Matriz de normalización del parámetro pendiente	34
Tabla 19: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro pendiente.....	35
Tabla 20: Descriptores del parámetro de geomorfología.....	35
Tabla 21: Matriz de comparación de pares del parámetro geomorfología	35
Tabla 22: Matriz de normalización del parámetro geomorfología.....	35
Tabla 23: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro geomorfología.....	36
Tabla 24: Descriptores del parámetro de geología	36
Tabla 25: Matriz de comparación de pares del parámetro geología.....	36
Tabla 26: Matriz de normalización del parámetro geología	36
Tabla 27: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro geología.....	37
Tabla 28: parámetros y pesos de los factores condicionantes	37
Tabla 29: Matriz de comparación de pares de los parámetros condicionantes.....	37
Tabla 30: Matriz de normalización de los factores condicionantes.....	37
Tabla 31: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para los parámetros condicionantes.....	37
Tabla 32: Descriptores del parámetro precipitación.....	38
Tabla 33: Matriz de comparación de pares del parámetro precipitación	38
Tabla 34: Matriz de normalización del factor precipitación	38
Tabla 35: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico de pares del parámetro precipitación.....	38
Tabla 39: Cálculo de los niveles de Peligrosidad.....	39
Tabla 40: Nivel de Peligro	39
Tabla 38: Parámetro y ponderación de la Dimensión Social.....	44
Tabla 42: Descriptores y parámetros de Grupo Etario.....	44
Tabla 40: Matriz de comparación de pares de Grupo Etario	44
Tabla 41: Matriz de normalización del parámetro Grupo etario.....	45
Tabla 42: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Grupo etario.....	45
Tabla 43: Descriptores y parámetros de Localización de Edificación.....	45
Tabla 44: Matriz de comparación de pares de Localización de Edificación	46
Tabla 45: Matriz de normalización del parámetro Localización de Edificación	46
Tabla 46: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Localización de edificación	46
Tabla 47: Parámetro y ponderación de la Dimensión Fragilidad Social	47
Tabla 48: Descriptores y parámetros de Acceso a Servicio de Agua Potable	47
Tabla 49: Matriz de comparación de pares del Parámetro Acceso al Servicio de Agua Potable	47
Tabla 50: Matriz de normalización del parámetro Acceso al Servicio de Agua Potable.....	47

Tabla 51: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Acceso al Servicio de Agua Potable.....	48
Tabla 52: Descriptores y parámetros de Acceso a Servicio de Alcantarillado	48
Tabla 53: Matriz de comparación de pares del Parámetro Acceso al Servicio de Alcantarillado	48
Tabla 54: Matriz de normalización del parámetro Acceso al Servicio de Alcantarillado.....	49
Tabla 55: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Acceso al Servicio de Alcantarillado.....	49
Tabla 56: Descriptores y parámetros de Acceso a Servicio de Electricidad	49
Tabla 57: Matriz de comparación de pares del Parámetro Acceso al Servicio de Electricidad..	49
Tabla 58: Matriz de normalización del parámetro Acceso al Servicio de Electricidad.....	50
Tabla 59: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Acceso al Servicio de Electricidad.....	50
Tabla 60: Parámetro y ponderación de la Dimensión Resiliencia Social	50
Tabla 61: Descriptores y parámetros de Acceso a Seguro Social.....	50
Tabla 62: Matriz de comparación de pares del Parámetro Acceso a Seguro de Salud	51
Tabla 63: Matriz de normalización del parámetro Acceso a Seguro de Salud	51
Tabla 64: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Acceso a Seguro de Salud	51
Tabla 65: Descriptores y parámetros de Capacitación en GDR.....	51
Tabla 66: Matriz de comparación de pares del Parámetro Capacitación en GDR.....	52
Tabla 67: Matriz de normalización del parámetro Capacitación en GDR.....	52
Tabla 68: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Capacitación en GDR.....	52
Tabla 69: Parámetro y ponderación de la Dimensión Fragilidad Económica	53
Tabla 70: Descriptores y parámetros de Material de las Paredes de las Viviendas.....	53
Tabla 71: Matriz de comparación de pares del Parámetro Material de las Paredes de las Viviendas.....	53
Tabla 72: Matriz de normalización del parámetro Material de las Paredes de las Viviendas.....	54
Tabla 73: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Material de las Paredes de las Viviendas.....	54
Tabla 74: Descriptores y parámetros de Material de los Techos de las Viviendas	55
Tabla 75: Matriz de comparación de pares del Parámetro Material de los Techos de las Viviendas	55
Tabla 76: Matriz de normalización del parámetro Material de los Techos de las Viviendas	55
Tabla 77: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Material de los Techos de las Viviendas	56
Tabla 78: Descriptores y parámetros de Material de los Pisos de las Viviendas	56
Tabla 79: Matriz de comparación de pares del Parámetro Material de los Pisos de las Viviendas	56
Tabla 80: Matriz de normalización del parámetro Material de los Pisos de las Viviendas	56
Tabla 81: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Material de los Pisos de las Viviendas	57
Tabla 82: Parámetro y ponderación de la Dimensión Fragilidad Económica	57
Tabla 83: Descriptores y parámetros de Material de Ingreso Familiar Promedio.....	57
Tabla 84: Matriz de comparación de pares del Parámetro Ingreso Familiar Promedio.....	57
Tabla 85: Matriz de normalización del parámetro Ingreso Familiar Promedio	58
Tabla 86: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Ingreso Familiar Promedio.....	58
Tabla 87: Descriptores y parámetros de Ocupación Principal.....	58
Tabla 88: Matriz de comparación de pares del Parámetro de Ocupación Principal	58



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

Tabla 89: Matriz de normalización del parámetro Ocupación Principal..... 59

Tabla 90: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Ocupación Principal..... 59

Tabla 91: Niveles de Vulnerabilidad..... 59

Tabla 92: Rangos de Niveles de Vulnerabilidad..... 59

Tabla 93: Niveles de Vulnerabilidad..... 60

Tabla 94: Niveles de Riesgo por Inundaciones..... 62

Tabla 95: Multiplicación del Peligro con la Vulnerabilidad..... 63

Tabla 96: Matriz de Riesgo..... 63

Tabla 97: Estratificación del Riesgo..... 64

Tabla 98: Nivel porcentual..... 66

Tabla 99: Valores de tres predios, incluye el terreno y la construcción..... 66

Tabla 100: Daños previsibles a la infraestructura vial..... 66

Tabla 101: Daños previsibles a la producción ganadera..... 67

Tabla 102: Daños previsibles a la producción agrícola..... 67

Tabla 103: Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo..... 68

Tabla 104: Valoración de Consecuencias..... 71

Tabla 105: Valoración de la frecuencia de ocurrencia..... 71

Tabla 106: Matiz de consecuencia y daños..... 72

Tabla 107: Niveles de Riesgo y Consecuencia..... 72

Tabla 108: Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia..... 73

Tabla 109: Matriz de consecuencias y daños..... 73


 Magno Helian Castro
 INGENIERO AGRÍCOLA
 CIP Nº 87151
 JEFE DE PROYECTO


 ING. OCTAVIO NATVIDAD BARAS LLAUBI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRD/J
 CIP N° 106625



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo permite analizar el impacto potencial del área de influencia del peligro por inundaciones del en la localidad de Puente Paucartambo, distrito de Villa Rica, provincia de Oxapampa, departamento de Pasco, presenta exposición de las viviendas y terrenos agrícolas frente al incremento del caudal del río Paucartambo, siendo este susceptible a inundaciones por sus características geomorfológicas y dinámica fluvial durante el período de lluvias. Dicho problema, ha provocado pérdidas económicas en esta localidad; debido a la erosión fluvial que ha ocurrido, afectando la superficie de los terrenos de la comunidad en cuanto a infraestructura de vías de comunicación y de las áreas de sembrío.

La inundación es el desborde del río producto del aumento del caudal, generado debido a sus características geográficas, geológicas, entre otras (factores condicionantes), los cuales preparan el terreno; siendo la precipitación en este caso (factor desencadenante) para la ocurrencia de dicho fenómeno natural afectando de esta manera a la población que se encuentra a su alrededor.

En este informe se determinará los niveles de peligrosidad, vulnerabilidad, riesgo y la zonificación de riesgos en los ámbitos geográficos expuestos, los cuales serán obtenidos según los parámetros de la metodología de CENEPRED (Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales V.02).


 Magna Estrella Córdova
 INGENIERO DE RIESGOS
 CIP N° 07161
 JEFE DE PROYECTO


 ING. OCTAVIO NATVIDAD BAGAS LLAUBI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRED/J
 CIP N° 106625



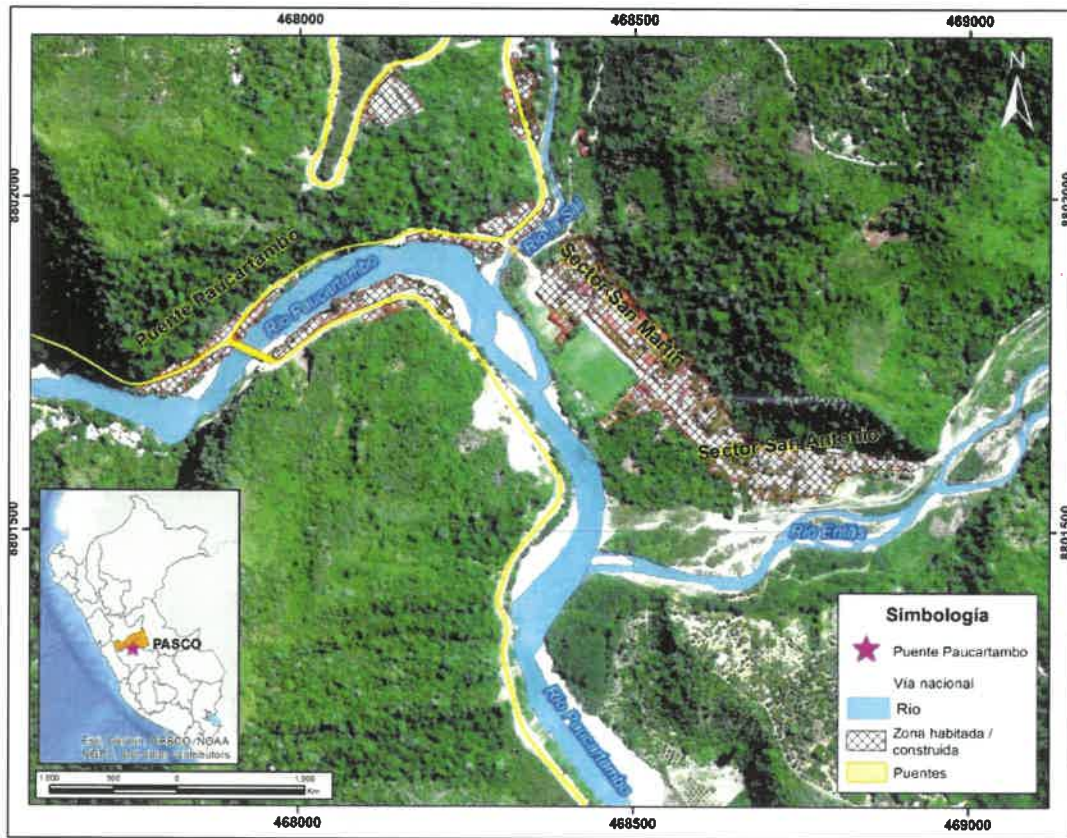
INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

1. CAPITULO 1: ASPECTOS GENERALES

1.1. UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD

La localidad de Puente Paucartambo se encuentra en el distrito de Villa Rica, provincia de Oxapampa, departamento de Junín, sobre los 770 m.s.n.m., en las coordenadas WGS84 – 18S: 467926 E; 8801776 N.

Figura 1: Mapa de Ubicación de Puente Paucartambo.



FUENTE: INFORME TÉCNICO A6993, 2019-INGEMMET

La ruta hacia Puente Paucartambo, tomando como punto de inicio la Provincia de Oxapampa tiene como tipo de vía carretera asfaltada con aproximadamente 50 km en un tiempo de 1 hora, 10 minutos.

Tabla 1: Ruta hacia la zona de estudio.

Ruta	Tipo de vía	Tiempo/Kilometraje
Oxapampa - Churumazú - Puente Paucartambo - Zona de reubicación	Carretera asfaltada	1 h 10 m / 50km

Fuente: Elaboración propia

ING. OCTAVIO NATIVIDAD BARRAS LLAVE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRD/J
106625



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

1.2. OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel del riesgo originado por inundaciones en la localidad de Puente Paucartambo, distrito de Villa Rica, provincia de Oxapampa, departamento de Pasco en cumplimiento de la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD y su reglamento aprobado con Decreto Supremo N° 048-211-PCM.

1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar la caracterización física, social, económica y ambiental de la zona de estudio.
- Identificar y establecer los niveles de peligro de inundación fluvial existentes en la zona de estudio y elaborar el mapa de peligros respectivo en el área de influencia de Puente Paucartambo, distrito de Villa Rica, provincia de Oxapampa, departamento de Pasco.
- Analizar y establecer los niveles de vulnerabilidad que presenta la zona de estudio ante el peligro de inundación fluvial y elaborar el mapa de vulnerabilidad respectivo.
- Proponer medidas estructurales y no estructurales identificadas como parte de este estudio orientadas a la reducción del riesgo de desastres por inundación fluvial en la zona de estudio.

1.4. ALCANCE

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

1.5. JUSTIFICACIÓN

El deficiente conocimiento de los riesgos de origen natural que afectan las áreas urbanas constituye una de las causas principales de la ocurrencia de desastres, por ello es necesario caracterizar los peligros naturales a los que se encuentran expuestos la población e infraestructura pública, así como estimar los niveles de riesgos asociados a los mismo, a fin de generar información técnica que permita contribuir con la gestión del riesgo de desastres.

11




Magno Medina Castro
INGENIERO AGRÍCOLA
CIP N° 67151
JEFE DE PROYECTO

Edificio Estatal N.º 01 – San Juan Pampa Telf. (063) – 597060 (anexo 2083)



ING. OCTAVIO NATIVIDAD BASAS LLANURI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.D. N° 097 - 2017 - CENEPRD/1
CIP N° 106625



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

Sustentar la implementación de acciones de mitigación, prevención y/o reducción de riesgos por inundaciones en la localidad de Puente Paucartambo, distrito de Villa Rica, provincia de Oxapampa, departamento de Pasco, en el marco de la Ley N° 30556.

1.6. MARCO NORMATIVO

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

12

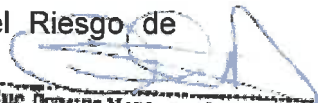

 MARGO MOLINA
 Jefe de Proyecto

Margu Molina Edificio Estatal N.º 01 – San Juan Pampa Telf. (063) – 597060 (anexo 2083)

CIP N° 07151
 JEFE DE PROYECTO

- Decreto Supremo N° 111–2012–PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres

-



ING. OCTAVIO NATIVIDAD BAGAS LAURI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRED/3
CIP N° 106625

1.7. ANTECEDENTES

El área de estudios está incluida en estudios a escala Regional y Local en donde se han realizado trabajos de geología y de peligros, algunos de los cuales se mencionan a continuación:

- El “Estudio de Riesgos Geológicos del Perú. Franja 4”, (Fidel, et al 2006), menciona que, en el año 1985, inundaciones y flujos afectaron sector del pueblo, destruyó el local del Consejo Municipal, colegio y viviendas ubicadas en la llanura de inundación del río Paucartambo. Asimismo, en 1990 se vio afectado por inundaciones y huaicos provenientes de las quebradas Sal y Entas.
- El informe técnico “Zonas críticas por peligros geológicos en la región Pasco (primer reporte)”, (Luque & Rosado 2013), menciona que las intensas precipitaciones de los años 2006 y 2009 provocaron derrumbes, deslizamientos, flujos e inundaciones en la zona. El 2009, la inundación y flujos afectaron el centro educativo, locales comunales, viviendas, tramos carreteros, y terrenos de cultivo, entre otros. Los eventos del 2009 también generaron erosión fluvial en ambas márgenes de los estribos del puente, Quebrada Sal.
- Boletín N° 78 Serie A: “Geología de los Cuadrángulos de Chuchurras, Ulcumayo, Oxapampa y la Merced”, (Monge et al., 1996). Describe a las formaciones Condorsigna, Chonta, Grupo Oriente y depósitos cuaternarios que afloran en la zona. En el “Mapa geológico del cuadrángulo de Oxapampa, Hoja 22-m-III”, escala 1:50,000, (Carlotto et al., 2010).
- El “Mapa de susceptibilidad a movimientos en masa” (GEOCATMIN-INGEMMET, 2010), los sectores evaluados se encuentran en zonas de alta y muy alta susceptibilidad. De acuerdo con el inventario de peligros



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

geológicos inundación flujos de lodo, flujos de detritos (huaicos), deslizamientos rotacionales y erosión fluvial en inmediaciones.

- El informe técnico "Evaluación de Peligros Geológicos en el Sector de Puente Paucartambo", (Nuñez & Albinez 2018), describe a mayor detalle los peligros geológicos que afectaron recientemente la localidad. También hace referencia y describe los eventos antiguos, entre otros. En el informe se recomienda la reubicación de las viviendas afectadas recientemente y pone en consideración de las autoridades la reubicación del centro poblado.

Figura 2: Fotografías Históricas de los años 2018 y 2019 emplazadas en el borde del río Paucartambo.



Fuente: Informe Técnico A6993, 2019-INGEMMET

[Signature]
ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAUTI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRD/1
 CIP N° 106625

[Signature]
Mario Molina Guillén
 INGENIERO ACÚSTICO
 CIP N° 87151
 JEFE DE PROYECTO



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

2. CAPITULO 2: CARACTERÍSTICAS SOCIALES, ECONÓMICAS Y FÍSICAS

2.1. CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS

Se identificó la probable afectación de los elementos que están dentro del área geográfica en evaluación de la localidad de Puente Paucartambo, calculando las probables pérdidas o daños (vidas humanas, infraestructura, bienes), que podrían generarse a consecuencia de la manifestación del fenómeno.

2.1.1. Población

La población que se encuentra en el área geográfica en evaluación localidad de Puente Paucartambo cuenta con 613 habitantes.

Tabla 2: Población según sexo.

Localidad	Femenino	Masculino	Total, de Habitantes
Puente Paucartambo	300	313	613

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEI-2017

Según el grupo etario nivel departamento, Pasco cuenta con una población relativamente joven puesto que el mayor porcentaje se encuentra de 5 a 9 años siendo un 9.81% de la población y Junín tiene una población joven que varía entre los 10 a 14 años haciendo un porcentaje de 9.61%. De la misma manera en la provincia de Oxapampa y Chanchamayo el mayor porcentaje se encuentra entre los años 5 a 9 años conformando un 11.33% y 10.04% respectivamente. Asimismo, a nivel distrital se indica que tanto el distrito de Villa Rica cuenta con una población mayormente en etapa de infancia, ya que el 10.08 % tiene una edad que varía de 5 a 9 años.



Marco Molina
 Director General
 Oficina General de Asesoría Jurídica
 Ministerio Público
 Pasco



ING. OCTAVIO NATIVIDAD BAGAS LLAUBI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRD/J
 CIP N° 106625

Tabla 3: Población por grupos de edad a nivel Distrital

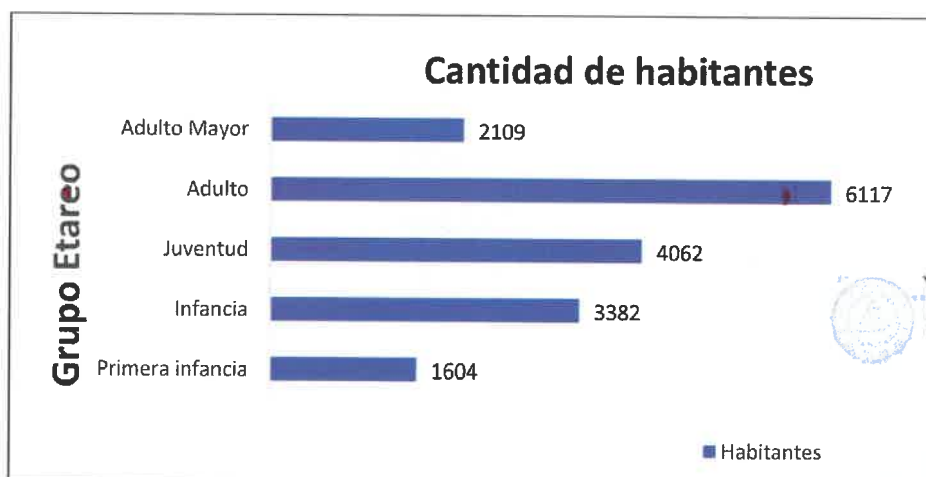


INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

Grupo de Edades	Categoría	Villa Rica	
		Población (hab)	%
Primera infancia	De 0 a 4 años	1604	9.29
Infancia	De 5 a 9 años	1741	10.08
	De 10 a 14 años	1641	9.50
Juventud	De 15 a 19 años	1331	7.70
	De 20 a 24 años	1351	7.82
	De 25 a 29 años	1380	7.99
Adulto	De 30 a 34 años	1364	7.90
	De 35 a 39 años	1198	6.94
	De 40 a 44 años	1011	5.85
	De 45 a 49 años	994	5.75
	De 50 a 54 años	878	5.08
	De 55 a 59 años	672	3.89
Adultos Mayores	De 60 a 64 años	527	3.05
	De 65 a más	1582	9.16
Total		17274	100

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEI-2017

Gráfico 1: Distribución Poblacional por Grupo Poblacional. Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEI-2017

2.1.2. Vivienda

2.1.2.1. Tipo de Material de Construcción de las paredes

[Handwritten signature]
 INE OCTAVIO NATIVIDAD BAGAS LLAVE
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRED/J
 CIP N° 106625

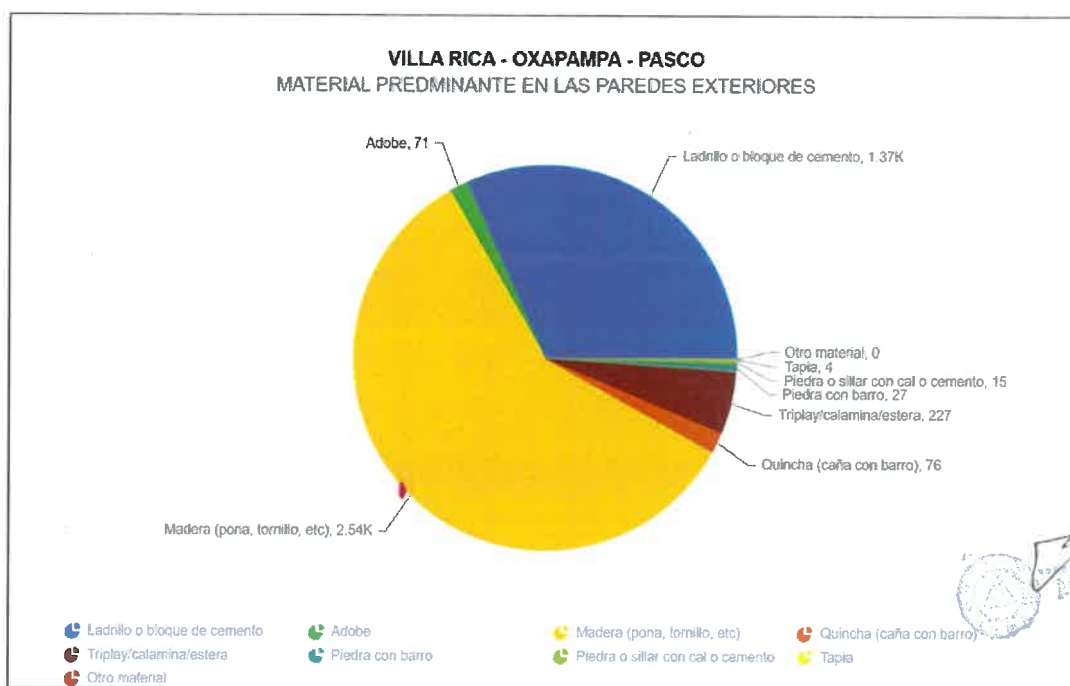
Según el trabajo de campo realizado y considerando como indicador socioeconómico el crecimiento urbano de las viviendas en localidad de Puente Paucartambo, podemos indicar que el total de viviendas es de 216 de los cuales tiene como material predominante en las paredes exteriores de sus viviendas por madera (pona, tornillo, etc.) con un 58.62% y de ladrillo o bloque de cemento con un 31.7% y el restante 9.68%. de triplay/estera/calamina, quincha, piedra y otros

Tabla 4: Viviendas y tipo de material de las paredes

Localidad	Vivienda			Total, de Viviendas
	Madera	Ladrillo/Cemento	Otros	
Puente Paucartambo	125	69	22	216

Fuente: Elaboración propia partir de datos del INEI-2017

Gráfico 2: Diagrama circular de material predominante en viviendas del distrito de Villa Rica



Fuente: A partir de datos del INEI-2017

2.1.2.2. Tipo de Material de Construcción de los techos

Con la misma información del Censo Nacional 2017, en el departamento Pasco el material predominante en los techos de las viviendas es Planchas de calamina,


ING. OCTAVIO NATIVIDAD BARRAS LLAUDEL
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRD/J
 CIP N° 106625
 Jefe de Proyecto



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

fibra de cemento o similares siendo este 79.67% (50938), Así mismo en el distrito de Villa Rica tiene como material predominante en los techos de sus viviendas la Planchas de calamina, fibra de cemento o similares etc.) con un 80.02% (3469) respectivamente, como indica la siguiente tabla.

Tabla 5: Viviendas y tipo de material de los techos

Material de construcción predominante en los techos	Villa Rica	
	Casos	%
Concreto armado	460	10.61
Madera	243	5.61
Tejas	11	0.25
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	3469	80.02
Triplay/estera/carrizo	31	0.72
Paja, hoja de palmera y similares	95	2.17
TOTAL	4335	100

Fuente: Elaboración propia partir de datos del INEI-2017

2.1.2.3. Tipo de Material de Construcción de los pisos

Con la misma información del Censo Nacional 2017, en el departamento Pasco el material predominante en los pisos de las viviendas es cemento siendo este 33.09% (21158). Así mismo en el distrito de Villa Rica tiene como material predominante en los pisos de sus viviendas el cemento con un 37.73% (2069) respectivamente, como indica la siguiente tabla.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
ING. OCTAVIO NATIVIDAD BAGAS LLAUBI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRD/J
 CIP N° 106625

Tabla 6: Viviendas y tipo de material de los pisos



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

Material de construcción predominante en los pisos	Villa Rica	
	Casos	%
Parquet o madera pulida	13	0.30
Laminas asfálticas, vinílicos o similares	4	0.09
Losetas, terrazos, cerámicos o similares	144	3.32
Madera (pona, tornillo, etc.)	1610	37.14
Cemento	2069	37.73
Tierra	495	11.42
TOTAL	4335	100

Fuente: Elaboración propia partir de datos del INEI-2017

2.1.3. Educación

Dentro del área de influencia se encuentran 3 Instituciones Educativas:

Tabla 7: Institución Educativa dentro del área de Influencia

Localidad	Código Modular	Nombre de I. E	Nivel	Número de alumnos
Puente Paucartambo	450817	34236 Manuel Gonzales Prada	Inicial	28
	576470	34236 Manuel Gonzales Prada	Secundaria	88
	426056	34236 Manuel Gonzales Prada	Primaria	134

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MINEDU-2021

[Handwritten signature]
 INSTITUCIÓN EDUCATIVA
 PUENTE PAUCARTAMBO
 CP N° 07131
 JETELBROVOTO

2.1.4. Servicios Básicos

2.1.4.1. Agua

El tipo de abastecimiento de agua que cuenta las viviendas del distrito de Puente Paucartambo de la provincia de Oxapampa, departamento de Pasco es mayormente red pública dentro de la vivienda. El 69.45% (225085) y 41.92% (26802) del total de viviendas respectivamente, la misma condición lo tienen la provincia de Chanchamayo y Oxapampa con un 56.56% (23609) y 36.42% (8454) de total de viviendas. Así mismo el distrito de

[Handwritten signature]
 INSTITUCIÓN EDUCATIVA
 PUENTE PAUCARTAMBO
 EVALUADOR DE RIESGOS
 CP N° 07131
 CIP N° 406625



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

Villa Rica tiene mayormente como abastecimiento de agua la red pública dentro de la vivienda con un 55.85% (2421).

Tabla 8: Tipos de abastecimiento de agua

Tipo de procedencia de agua	Villa Rica	
	Casos	%
Red pública dentro de la vivienda	2421	55.85
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	962	22.19
Pilón o pileta de uso público	72	1.66
Camión-cisterna u otro similar	3	0.07
Pozo	486	11.21
Manantial o puquio	150	3.46
Río, acequia, lago, laguna	218	5.03
Otro	7	0.16
Vecino	16	0.37
TOTAL	4335	100

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos del INEI-2017

2.1.4.2. Alcantarillado

El tipo de servicio higiénico que cuenta las viviendas del departamento de Junín y Pasco es mayormente red pública dentro de la vivienda representando el 52.82% (171192) y 35.56% (22739) del total de viviendas respectivamente, la misma condición lo tienen la provincia de Chanchamayo y Oxapampa con un 45.93% (19175) y 24.72% (5738) de total de viviendas. Así mismo el distrito de Villa Rica tiene mayormente como abastecimiento de agua la red pública dentro de la vivienda con un 38.87% (1685).


 Magno Molina Castro
 INGENIERO AGRICOLA
 CIP N° 27151
 JEFE DE PROYECTO


 ING. OCTAVIO NATIVIDAD BASAS LLAUBI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRED/J
 CIP N° 106625

Tabla 9: Tipo de Servicio Higiénico

Servicio Higiénico	Villa Rica	
	Casos	%
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	1685	38.87



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXÁPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	714	16.47
Pozo séptico, tanque, séptico o biodigestor	258	5.95
Letrina	314	7.27
Pozo ciego o negro	593	5.95
Río, acequia, canal o similar	531	13.68
Campo abierto o al aire libre	225	5.19
Otro	14	0.32
TOTAL	4335	100

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos del INEI-2017

2.1.4.3. Electricidad

La mayoría de las viviendas que tienen alumbrado eléctrico presente en el departamento de Junín y Pasco representa un 85.43% (276869) y 76.90% (49170) % equitativamente, en las mismas condiciones se encuentran las provincias Chanchamayo y Oxapampa con un 83.62% (34909) y 67.96% (15778) respectivamente. En el distrito de Villa Rica la mayoría de las viviendas cuenta con alumbrado electico siendo este el 84.18% (3649) de las viviendas.

Tabla 10: Disponibilidad de alumbrado eléctrico

Viviendas con alumbrado eléctrico de una red pública.	Villa Rica	
	Casos	%
Si tiene alumbrado eléctrico	3649	84.18
No tiene alumbrado eléctrico	686	15.82
TOTAL	4335	100

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos del INEI-2017

2.1.5. Salud

El establecimiento de salud que se encuentra en el área de la influencia es el Centro de Salud "Puente Paucartambo", las características generales se encuentran en la tabla 11.

[Handwritten signature]
 Centro de Salud "Puente Paucartambo"
 INEEL - OXAPAMPA
 CIP N° 07101
 CENEPRO-2017

[Handwritten signature]
 ING. OCTAVIO NATIVIDAD BARRAS LLAUTI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRO/J
 CIP N° 106625



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

Según el censo 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas del INEI, en el departamento de Pasco se tiene un 54.07% (137378) de población asegurada con (SIS). Del mismo modo en los distritos donde se encuentra el área de influencia hay un mayor porcentaje que tiene seguro integral de salud, Villa Rica con 63.27%.

Tabla 11: Puesto de Salud

Localidad	Tipo	Clasificación	Red	Micro red	Código único
Puente Paucartambo	Establecimiento de Salud sin internamiento	1-2	Oxapampa	Villa Rica	1176

Fuente: Elaboración propia a partir del MINSA.

Imagen 1: Fotografía del establecimiento de Salud Puente Paucartambo



Fuente: Informe Técnico A6993, 2019-INGEMMET



Magno Molina Castro
 INGENIERO ESPECIALISTA
 CIP Nº 87131
 JEFE DE PROYECTO


ING. OCTAVIO NATIVIDAD BARAS LLAMBÉ
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRD/1
 CIP N° 106625

2.2. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

La población económicamente activa en el distrito de Villa Rica está entre los 15 años a más, siendo 12288 habitantes de la población que están en la edad de trabajar en alguna categoría de ocupación ya sea como empleado, trabajador independiente, empleador, trabajador del hogar, esto según el último censo nacional 2017.

2.2.1. Agricultura

Según el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego entre los principales cultivos a la superficie cosechada en Villa Rica fueron Ají (52ha), Caihua (82 ha), Maíz Amarillo Duro (161 ha), Yuca (52 ha) y Frijol grano. Los principales cultivos en base a su producción fue el café (3182.73 t), Rocoto (11917.29 t), Plátano (9691.53t), granadilla (1527.29 t) y Caihua (1070.52 t). Los principales cultivos en Villa Rica en base a su rendimiento fueron caigua (13.06 t/ha), Ají (9.99 t/ha), Yuca (9.63 t/ha) y frijol (1.70 t/ha). Según el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego tiene un área de 78 600 Ha y una superficie agrícola de 42.651 Ha.

2.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS


2.3.1. Geomorfología

Unidad de montañas y colinas (RMCE-rs)

Esta unidad geomorfológica está caracterizada por afloramiento de rocas de origen sedimentario, afectados por procesos tectónicos y erosivos, formados por rocas sedimentarias: conglomerados, areniscas, lutitas, limolitas, lodolitas, calizas y cuarcitas, de edad Cretáceo. El drenaje es paralelo y su disposición está controlada por pliegues y fallas. La inclinación de las laderas está controlada por el buzamiento de las capas, variando de moderadas a muy abruptas (Luque et al 2013). La localidad de Puente Paucartambo está emplazada dentro del contexto de esta unidad.

Abanico proluvio/aluviales (Ab-pal)

Son depósitos de flujos de detritos canalizados en forma de abanico, ubicados en la parte terminal o desembocadura de una quebrada o curso fluvial. Debido a que su origen está dado por eventos individuales de diferente magnitud, confundiendo en algunos casos con terrazas aluviales. Están compuestos por depósitos de detritos clásticos, que vistos en planta presentan formas característicamente crónicas, con pendientes generalmente desde suave (2°), hasta 10° - 15° Zabala y Vilchez, (2006). En la localidad de Puente Paucartambo se distinguen piedemontes coluvio deluviales relacionados con deslizamientos, derrumbes antiguos y activos. Se observa en la desembocadura de las quebradas aledañas.


Miguel Molina Castro
INGENIERO EN GEOTECNIA
CIP Nº 87151
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. Nº 097 - 2017 - CENEPRED/3
CIP Nº 106625



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

Terraza aluvial (T-al)

Son porciones de terreno que se encuentran dispuestas a los costados de la llanura de inundación o del lecho principal de un río, a mayor altura, representan niveles antiguos de sedimentación fluvial, los cuales han sido disectados por las corrientes como consecuencia de la profundización del valle. Sobre estos terrenos se desarrollan actividades agrícolas (Vilchez et al., 2013).

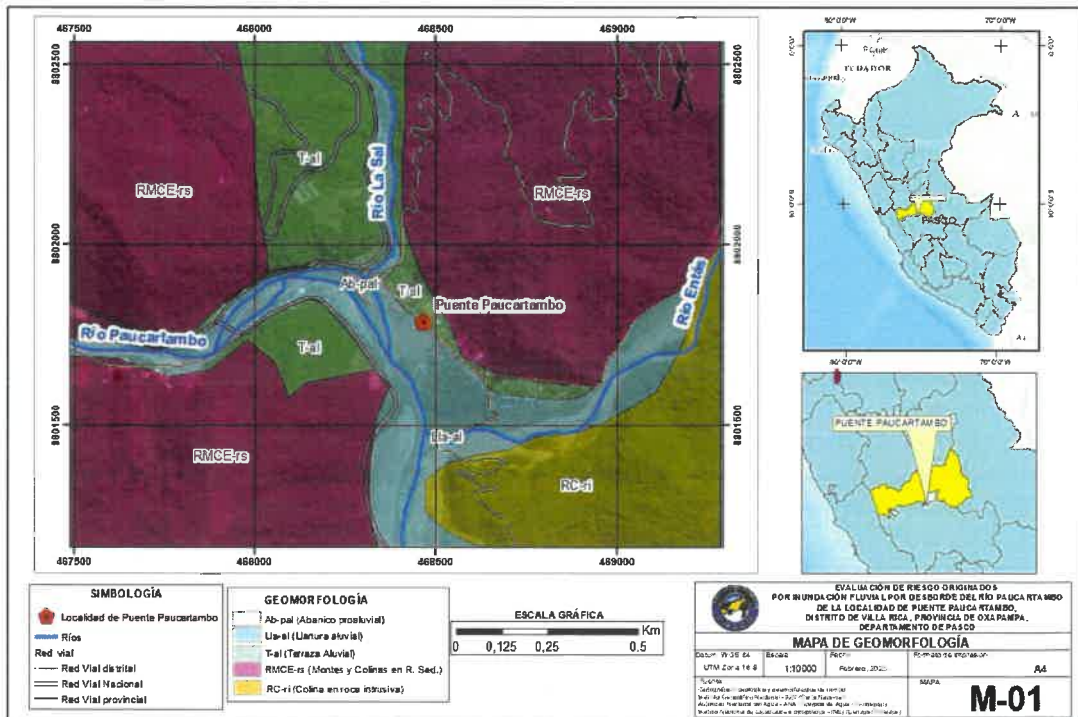
Llanura aluvial (Lla-al)

La llanura aluvial la constituyen terrenos adyacentes a los fondos de valles principales y el mismo curso fluvial, sujetas e inundaciones recurrentes, ya sean estacionales o excepcionales. Morfológicamente se distinguen como terrenos planos compuesto de material consolidado, removible (Vilchez et al., 2013). La llanura aluvial se puede diferenciar claramente en Puente Paucartambo, gran parte de la localidad está emplazada sobre esta unidad, donde se genera las inundaciones.

Colina en Roca Intrusiva (Rc- ri)

Corresponde a afloramientos de rocas intrusivas de diques de tipo andesitas intercaladas con rocas sedimentarias, se disponen como de formas irregulares y alargadas, con cimas algo redondeadas en algunos casos y laderas de pendientes bajas a medianas.

Figura 3: Mapa Geomorfológico de Puente Paucartambo



Fuente: Elaboración propia

ING. OCTAVIO NATIVIDAD BARRAS LLAUZEL
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRED/1
CIP N° 106625

Imagen 2: Terrazas y llanuras de inundación Interpretada en la zona de Puente Paucartambo



Fuente: Informe Técnico N°A6993 – INGEMMET, 2019.

2.3.2. Pendiente

La pendiente más favorable para que una zona se inunde debe tener 0-5°, es decir un terreno llano, según la siguiente tabla.

Tabla 12: Rango y descripción de pendientes según la inclinación del terreno

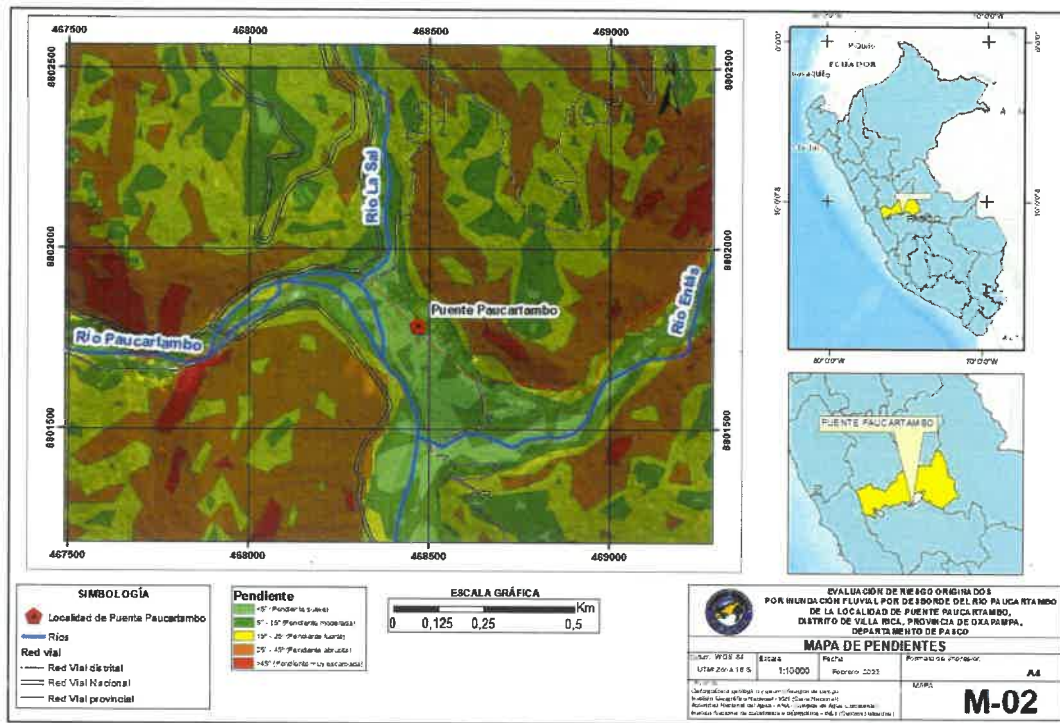
Rangos	Descripción
<5°	Terreno llano y/o inclinados con pendiente suave
5° - 15°	Pendiente moderada
15° - 25°	Pendiente fuerte
25° - 45°	Pendiente abrupta
> 45°	Pendiente muy escarpada

Fuente: Elaboración propia.

[Signature]
 Manno Molina Castro
 INGENIERO AGRÓNOMO
 CIP N° 07151
 JEFE DE PROYECTO

[Signature]
 ING. OCTAVIO MATTHEW BARRAS LLAVE
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRD/1
 CIP N° 106625

Figura 4: Mapa de Pendientes de Puente Paucartambo



Fuente: Elaboración propia

2.3.3. Geología

La geología de Puente Paucartambo e inmediaciones está constituida por secuencias sedimentarias del Grupo Oriente, Formación Chonta, así como por depósitos aluviales (Monge et al., 1996), depósitos coluvio-deluviales y proluviales.

El grupo Oriente lo conforma un conjunto de areniscas cuarzosas conglomerádicas y areniscas de grano grueso en estratos tabulares (Monge et al., 1996). Se observan afloramientos en el talud norte del tramo carretero Puente – Río la Sal. Las rocas se presentan medianamente fracturadas, y con meteorización de moderada a alta. Se observan roturas por cuñas, con bloques hasta de 50cm (Nuñez & Albinez 2018).

La litología de la zona corresponde al miembro inferior de la Formación Chonta, conformado por limoarcillitas de coloración verdosa y areniscas rojas de grano fino a medio, intercaladas esporádicamente con areniscas cuarzosas gris verdosas y blanquecinas con contenido pequeño de fragmentos calcáreos de forma irregular (Monge et al 1996). Los afloramientos se aprecian desde el talud norte del tramo carretero Puente – Río la Sal y en los taludes.



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

Los depósitos aluviales se encuentran distribuidos en los fondos de valle de los ríos Entas, La Sal y Paucartambo. Lo conforman gravas y conglomerados polimícticos mal clasificados, unidos por una matriz arcillosa o arenosa (Monge et al., 1996). La mayor parte de la localidad de Puente Paucartambo se encuentra emplazada sobre este tipo de depósitos (Nuñez & Albinez 2018).

Acorde al mapa de Rodríguez & Cueva, 2010, 1: 50,000; (Nuñez & Albinez 2018), la zona de reubicación tiene como substrato rocoso la formación Chonta. Sin embargo, durante los trabajos de campo recientes también se identificaron depósitos-coluvio-deluviales, provenientes de deslizamientos antiguos de grandes dimensiones en el sector.

Imagen 3: Afloramientos de la Fm. Chonta en el tramo carretero Puente Paucartambo, Villa Rica



Fuente: Elaboración propia



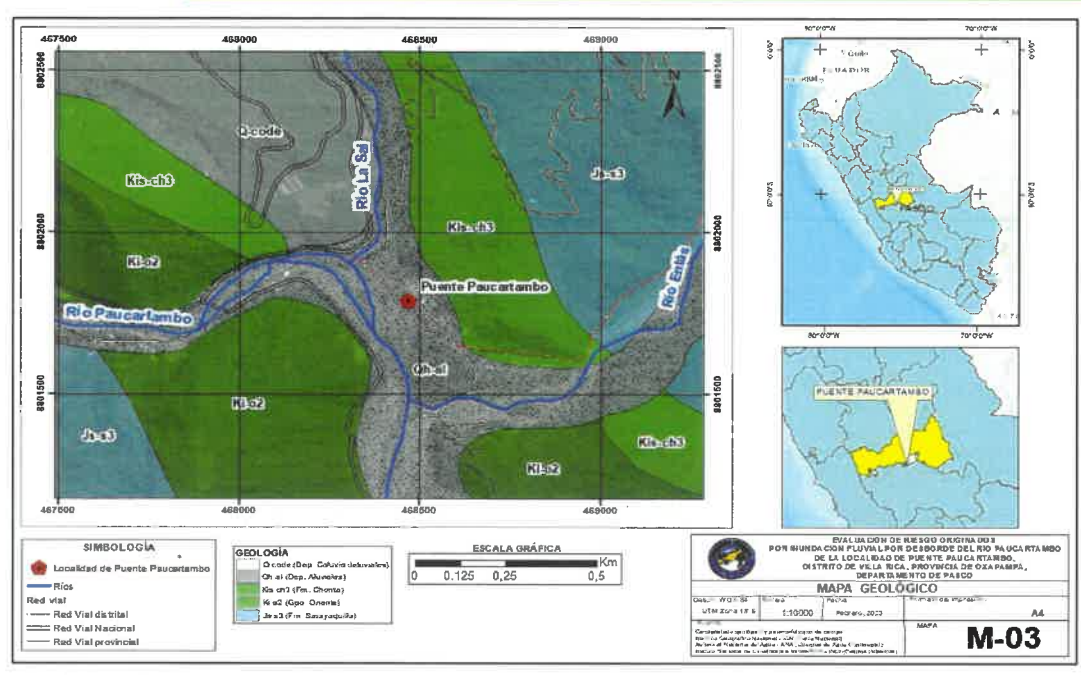
Magno Molina Casado
 INGENIERO AGRÍCOLA
 CIP N° 87151
 JEFE DE PROYECTO


ING. OCTAVIO NATIVIDAD BAGAS LLAUBI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRED/3
 CIP N° 106625

Figura 5: Mapa de Litología de Puente Paucartambo



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO



Fuente: Elaboración propia

2.3.4. Precipitación

Según los datos históricos del servidor Nacional de Información de Recursos Hídricos (SNIRH) del ANA que se encuentran en la herramienta Análisis de Datos y Recursos Estadísticos del Agua (ANDREA) de los años 1981 – 2019 se tiene precipitaciones anuales, obteniendo niveles extraordinarios los meses de enero, febrero, marzo y diciembre, recolectados de la Estación Meteorológica Pisco 1.

Figura 6: Ubicación de la Estación Meteorológica Pisco 1



Fuente: ANA, plataforma SNIRH-ANDREA, Estación Pisco 1.

Gráfico 3: Niveles Históricos de Pluviosidad (mm)

[Signature]

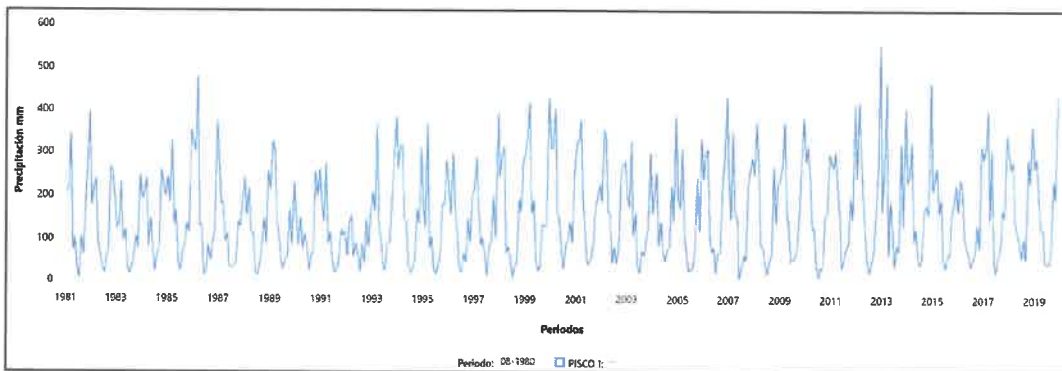
Magna Molina C. U. C.
INGENIERO / MECÁNICA
CIP N° 07151
JEFE DE PROYECTO

[Signature]

ING. OCTAVIO NATIVIDAD BARRAS LAUREL
EVALUADOR DE RIESGOS
R. T. N° 007 - 2017 - CONVENIO / J
CIP N° 106625



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO



Fuente: ANA, plataforma SNIRH-ANDREA, Estación Pisco 1.

Tabla 13: Datos máximos, mínimos y promedios de los meses con mayor pluviosidad (1981-2019)

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA - ANA				
Análisis de Datos y Recursos Estadísticos del Agua - ANDREA				
Datos históricos de Precipitación 1981 - 2019				
Resumen	Ene	Feb	Mar	Dic
Máximo	327,23	421,64	480,31	553,95
Mínimo	57,32	83,49	151,6	119,83
Promedio	226,82	243,89	303,3	314,17
Promedio total	272			

Fuente: Elaboración propia a partir de la plataforma SNIRH-ANDREA, Estación Pisco 1.


Magno Melina Castro
 INGENIERO AGUICOLA
 CIP N° 07101
 JEFE DE PROYECTO


INGE. OCTAVIO NATIVIDAD BAGAS LLAULAJ
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRD/J
 CIP N° 106625



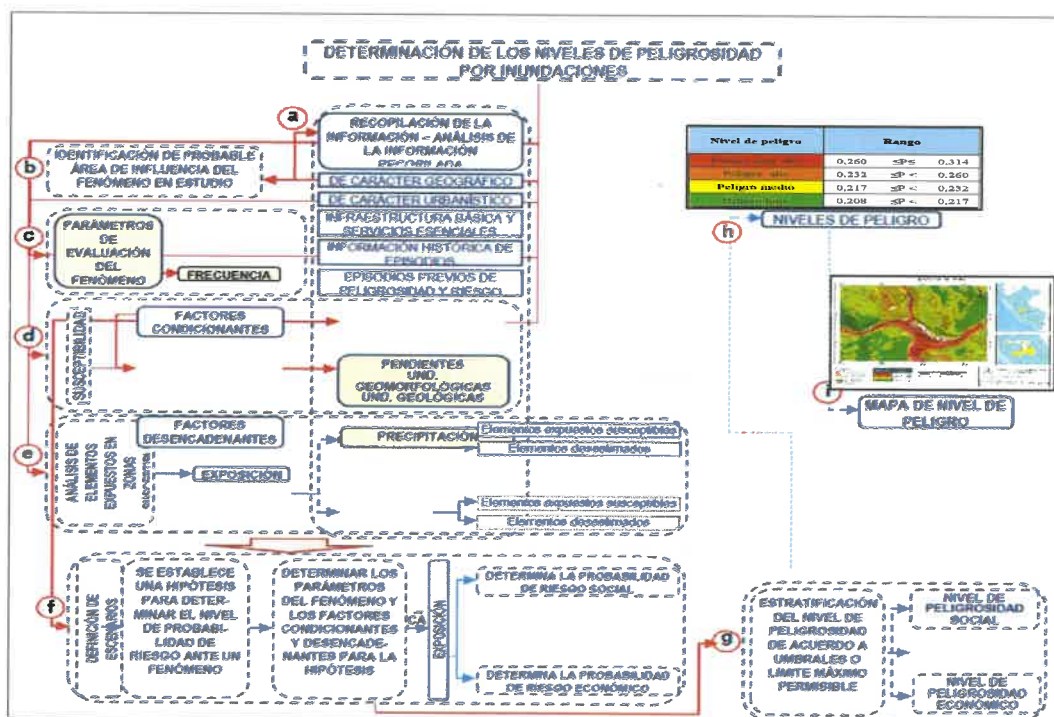
INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

3. CAPITULO 3: DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE PELIGROSIDAD, VULNERABILIDAD Y RIESGO

3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE PELIGRO

Para determinar los niveles de peligros ante la ocurrencia de inundación fluvial, se tuvo en cuenta los procedimientos establecidos en el Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2da versión, realizándose los siguientes pasos

Gráfico 4: Metodología para determinar la peligrosidad por inundaciones



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

3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Se recopiló información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, ANA, INEI, SENAMHI y CENEPRED), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrología, climatología, geología y geomorfología del área de estudio del fenómeno de inundación fluvial. Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados del Puente Paucartambo del distrito de Villa Rica.

ING. OCTAVIO NATIVIDAD BLAGAS LLAVE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N.º 097 - 2017 - CENEPRED/3
CIP N.º 106625



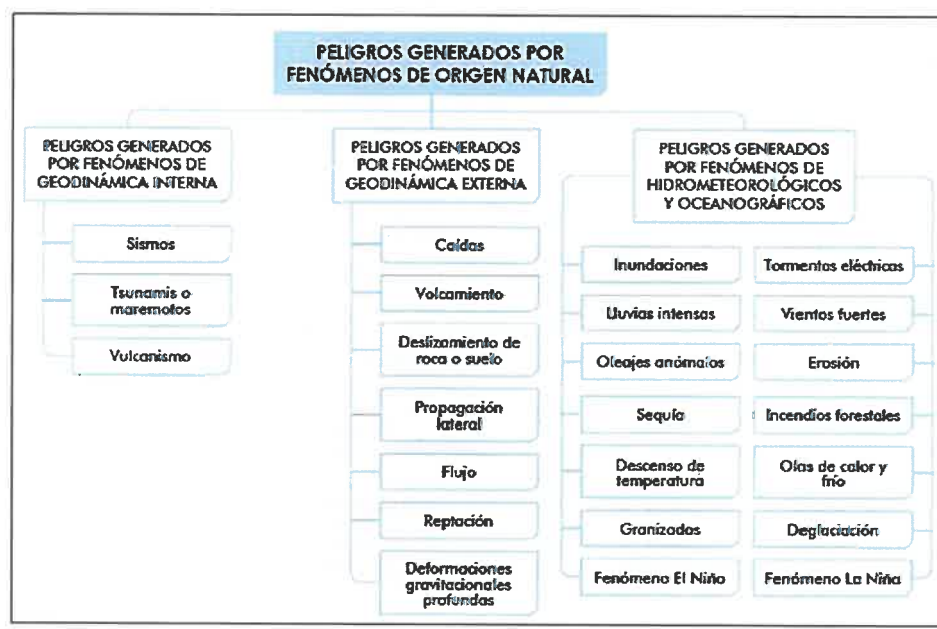
3.3. ANÁLISIS DEL PROCESO DE ESTIMACIÓN DEL PELIGRO

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

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

Para el presente Informe de Evaluación de Riesgo, se ha determinado un modelo del Peligro más significativo producto de los fenómenos naturales, y de acuerdo con las afectaciones producidas durante los años anteriores en esta zona, por lo que se analizará el peligro por inundaciones.

Gráfico 5: Flujograma para determinar la peligrosidad por inundación



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

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

[Handwritten signature]
 MAGNO MOLINA CASTRO
 INGENIERO / OSCOLA
 N° 07101
 INGENIERO DE RIESGOS
 ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAMOS
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRED/3
 CIP N° 106625



3.4. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

Para identificar y caracterizar el peligro, además de la información generada por las entidades técnicas - científicas, se ha realizado un cartografiado en campo para identificar los principales peligros de origen natural que podrían afectar el área de estudio. Ante ello, es importante precisar lo siguiente:

- El peligro para evaluar es por inundación fluvial.
- El área de estudio pertenece a un clima tropical de sabana. Hace calor todos los meses, tanto en la estación seca como en la húmeda. La temperatura media anual en Villa Rica es 26° y la precipitación media anual es 458 mm, cuyas condiciones de peligro del área de estudio se basan en los eventos de inundación, los cuales afectaron los medios de vida de los pobladores e infraestructura del distrito de Villa Rica.
- Se ha realizado el mapeo del área de afectación de las inundaciones fluviales a partir de los últimos eventos ocurridos en la zona de estudio a fin de realizar una evaluación del peligro.

3.5. CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO

El departamento de Pasco, presenta zonas de inundaciones y erosiones fluviales; seguido de derrumbes, deslizamientos, huaycos y erosión de laderas, se identifica los peligros geo hidrológicos, seguido por fenómenos de los movimientos en masa, debido a ello, la ocurrencia de inundaciones uno de los principales peligros de origen natural que podrían afectar la provincia de Oxapampa, con sus respectivos distritos, entre los cuales se encuentra el área de estudio de la localidad de Puente Paucartambo.

3.6. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

La susceptibilidad está referida a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda u ocurra sobre un determinado ámbito geográfico, en este caso se evaluó la susceptibilidad para la localidad de Puente Paucartambo, teniendo en cuenta a los **factores condicionantes y desencadenantes**. Entonces de acuerdo al análisis para el área geográfica en evaluación, se determinó la susceptibilidad en base a **factores condicionantes** tales como la **pendiente, unidades geomorfológicas y unidades geológicas**; el **factor desencadenante** en este caso **las anomalías de precipitación histórica (1981-2019)**.



Para la evaluación de la susceptibilidad del área de estudio se consideraron los siguientes factores

Tabla 14: Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor desencadenante	Factores Condicionantes
Promedio de precipitación Histórica 1981-2019 (mm) entre los meses de ene, feb, mar, dic.	Pendiente
	Und. Geomorfológicas
	Und. Geológicas

Fuente: Elaboración propia

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

3.6.1. Ponderación de factores condicionantes y desencadenantes

A fin de establecer el nivel de susceptibilidad de la zona de estudio, es necesario analizar los factores desencadenantes y condicionantes bajo un enfoque cuantitativo a través de un procedimiento de ponderación del nivel de importancia dentro de la ocurrencia del peligro de estudiado, es decir, la inundación fluvial. Para realizar la ponderación de los factores condicionantes y desencadenantes se emplea el proceso de cálculo de los pesos ponderados de los descriptores y para ello se utiliza la tabla desarrollada por Saaty para indicar la importancia relativa de cada comparación de descriptores (ver Tabla 15).

Tabla 15: Valores para la ponderación de parámetros y descriptores desarrollada por Saaty.

Escala numérica	Escala verbal	Explicación
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que.....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo más importante que el segundo.
7	Mucho más importante o preferido que.....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
5	Mas importante o preferido que.....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que.....	Al comparar un elemento con el otro, el primero es ligeramente más importante o preferido que el segundo.
1	Igual o diferente a.....	Al comparar un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que.....	Al comparar un elemento con el otro, el primero considera ligeramente menos importante o preferido que el segundo

[Handwritten signature]

[Circular stamp]

[Rectangular stamp: ING. DE DAVID NATIVIDAD BLAGAS LLAUTI, EVALUADOR DE RIESGOS, R.L. N° 087, 2011, CENEPRED/J, CIP N° 106625]

Escala numérica	Escala verbal	Explicación
1/5	Menos importante o preferido que.....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera menos importante o preferido que el segundo
1/7	Mucho menos importante o preferido que.....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo
1/9	Absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que.....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que el segundo
2,4, 6, 8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes, que se emplean cuando es necesario un término medio entre dos de las intensidades anteriores.	

3.7. ANÁLISIS DE LOS FACTORES CONDICIONANTES

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:

3.7.1. Parámetro: Pendiente

Tabla 16: Descriptores del parámetro de pendiente

Parámetro	Descriptores	Nro. De descriptores	Descriptores
Pendiente	PE1	5	< 5° Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave
	PE2		5- 15° Pendiente moderada
	PE3		15 - 25° Pendiente fuerte
	PE4		25 - 45° Pendiente muy fuerte5
	PE5		> 45° Pendiente escarpada

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17: Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente

Pendiente	0-5°	5-15°	15-25°	25-45°	>45°
Muy baja (0-5°)	1	3	5	6	9
Baja (5-15°)	0,33	1	3	5	6
Moderada (15-25°)	0,2	0,33	1	3	5
Alta (25-45°)	0,17	0,2	0,33	1	3
Muy alta (>45°)	0,11	0,17	0,2	0,33	1
SUMA	1,81	4,7	9,53	15,33	24
1/SUMA	0,55	0,21	0,1	0,07	0,04

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18: Matriz de normalización del parámetro pendiente

Pendiente	0-5°	5-15°	15-25°	25-45°	>45°	Vector priorización
-----------	------	-------	--------	--------	------	---------------------

(Handwritten signature)
 Ing. Octavio Natividad Bagas Llaurel
 EVALUADOR DE RIESGOS
 17 - CENEPRO/1
 100023



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

Muy baja (0-5°)	0,55	0,64	0,52	0,39	0,38	0,496
Baja (5-15°)	0,18	0,21	0,31	0,33	0,25	0,258
Moderada (15-25°)	0,11	0,07	0,1	0,2	0,21	0,138
Alta (25-45°)	0,09	0,04	0,03	0,07	0,13	0,072
Muy alta (>45°)	0,06	0,04	0,02	0,02	0,04	0,036

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0,066
RC	0,06

Fuente: Elaboración propia

3.7.2. Parámetro: Geomorfología

Tabla 20: Descriptores del parámetro de geomorfología

Parámetro	Descriptores	Nro. De descriptores	Descriptores
Geomorfología	UGE1	5	Llanura Aluvial
	UGE2		Abanico Proaluvial
	UGE3		Terraza aluvial
	UGE4		Montañas y colinas en rocas sedimentarias
	UGE5		Colina en roca intrusiva

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21: Matriz de comparación de pares del parámetro geomorfología

Geomorfología	LI-al	Ab-pal	T-al	RM-CE-rs	RC-ri
Llanura Aluvial (LI-al)	1	2	3	5	7
Abanico Proaluvial (Ab-pal)	0,5	1	2	3	5
Terraza aluvial (T-al)	0,33	0,5	1	2	3
Montañas y colinas en rocas sedimentarias (RM-CE-rs)	0,2	0,33	0,5	1	2
Colina en roca intrusiva (RC-ri)	0,14	0,2	0,33	0,5	1
SUMA	2,18	4,03	6,83	11,5	18
1/SUMA	0,46	0,25	0,15	0,09	0,06

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22: Matriz de normalización del parámetro geomorfología

Geomorfología	LI-al	Ab-pal	T-al	RM-CE-rs	RC-ri	Vector priorización
Llanura Aluvial (LI-al)	0,46	0,5	0,44	0,43	0,39	0,444
Abanico Proaluvial (Ab-pal)	0,23	0,25	0,29	0,26	0,28	0,262
Terraza aluvial (T-al)	0,15	0,12	0,15	0,17	0,17	0,153

Montañas y colinas en rocas sedimentarias (RM-CE-rs)	0,09	0,08	0,07	0,09	0,11	0,089
Colina en roca intrusiva (RC-ri)	0,07	0,05	0,05	0,04	0,06	0,053

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro geomorfología

IC	0,007
RC	0,006

Fuente: Elaboración propia

3.7.3. Parámetro: Geología

Tabla 24: Descriptores del parámetro de geología

Parámetro	Descriptores	Nro. De descriptores	Descriptores
Geología	UG1	5	Dep. Aluvial (Qh-al)
	UG2		Dep. Coluvio-deluvial (Q-code)
	UG3		Fm. Chonta (Kis-ch3)
	UG4		Grupo Oriente (Ki-o2)
	UG5		Fm. Sarayaquillo (Js-s3)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25: Matriz de comparación de pares del parámetro geología

Geología	Qh-al	Q-code	Kis-ch3	Ki-o2	Js-s3
Dep. Aluvial (Qh-al)	1,00	3,00	5,00	7,00	9,00
Dep. Coluvio-deluvial (Q-code)	0,33	1,00	3,00	5,00	7,00
Fm. Chonta (Kis-ch3)	0,2	0,33	1,00	3,00	5,00
Grupo Oriente (Ki-o2)	0,14	0,2	0,33	1,00	3,00
Fm. Sarayaquillo (Js-s3)	0,11	0,14	0,2	0,33	1,00
SUMA	1,79	4,68	9,53	16,33	25,00
1/SUMA	0,56	0,21	0,1	0,06	0,04

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26: Matriz de normalización del parámetro geología

Geología	Qh-al	Q-code	Kis-ch3	Ki-o2	Js-s3	Vector priorización
Dep. Aluvial (Qh-al)	0,56	0,64	0,52	0,43	0,36	0,503
Dep. Coluvio-deluvial (Q-code)	0,19	0,21	0,31	0,31	0,28	0,26
Fm. Chonta (Kis-ch3)	0,11	0,07	0,1	0,18	0,2	0,134
Grupo Oriente (Ki-o2)	0,08	0,04	0,03	0,06	0,12	0,068
Fm. Sarayaquillo (Js-s3)	0,06	0,03	0,02	0,02	0,04	0,035

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para el parámetro geología

IC	0,061
RC	0,054

Fuente: Elaboración propia

3.7.4. Análisis de los parámetros del factor condicionante

Tabla 28: parámetros y pesos de los factores condicionantes

Parámetro	Simbología	Peso
Pendiente	PE	0.633
Und. Geomorfológica	UGE	0.260
Und. Geológica	UG	0.106

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29: Matriz de comparación de pares de los parámetros condicionantes

Factores condicionantes	Pendiente	Geomorfología	Geología
Pendiente	1,00	3,00	5,00
Geomorfología	0,333	1,00	3,00
Geología	0,200	0,333	1,00
SUMA	1,53	4,33	9,00
1/SUMA	0,65	0,23	0,11

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30: Matriz de normalización de los factores condicionantes

Factores condicionantes	Pendiente	Geomorfología	Geología	Vector priorización
Pendiente	0,65	0,69	0,56	0,633
Geomorfología	0,22	0,23	0,33	0,26
Geología	0,13	0,08	0,11	0,106

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico para los parámetros condicionantes

IC	0,019
RC	0,037

Fuente: Elaboración propia

ING. OCTAVIO NATIVIDAD BAGAS LLAUDI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRÉD/1
CIP N° 106625

3.8. 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:

3.8.1 Parámetro: Promedio de Precipitación Histórica



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

Tabla 32: Descriptores del parámetro precipitación

Parámetro	Descriptores	Nro. De descriptores	Descriptores
Precipitación	PP1	5	>314 mm
	PP2		303 mm - 314 mm
	PP3		244 mm - 303 mm
	PP4		227 mm - 244 mm
	PP5		<227 mm

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33: Matriz de comparación de pares del parámetro precipitación

Precipitación	>314 mm	> 303 mm - 314 mm	> 244 mm - 303 mm	>227 mm - 244 mm	<227 mm
Promedio de Precipitación >314 mm	1	2	3	4	5
Promedio de Precipitación >303 mm - 314 mm	0,5	1	2	3	4
Promedio de Precipitación > 244 mm - 303 mm	0,33	0,5	1	2	3
Promedio de Precipitación >227 mm - 244 mm	0,25	0,33	0,5	1	2
Promedio de Precipitación <227 mm	0,2	0,25	0,33	0,5	1
SUMA	2,28	4,08	6,83	10,5	15
1/SUMA	0,44	0,24	0,15	0,1	0,07

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34: Matriz de normalización del factor precipitación

Precipitación	>314 mm	> 303 mm - 314 mm	> 244 mm - 303 mm	>227 mm - 244 mm	<227 mm	Vector priorización
Promedio de Precipitación >314 mm	0,44	0,49	0,44	0,38	0,33	0,416
Promedio de Precipitación >303 mm - 314 mm	0,22	0,24	0,29	0,29	0,27	0,262
Promedio de Precipitación > 244 mm - 303 mm	0,15	0,12	0,15	0,19	0,2	0,161
Promedio de Precipitación >227 mm - 244 mm	0,11	0,08	0,07	0,1	0,13	0,099
Promedio de Precipitación <227 mm	0,09	0,06	0,05	0,05	0,07	0,062

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) del análisis jerárquico de pares del parámetro precipitación

IC	0,019
C	0,037

Fuente: Elaboración propia

3.8.2. Definición de escenarios:

Para el análisis de peligros realizado en el presente informe se ha considerado el siguiente escenario: Ocurrencia de precipitaciones pluviales diarias mayores a 270 mm que pueden generar áreas de inundaciones con alturas mayores a 100 cm en zonas de pendiente menores a 3° ubicadas en formaciones geomorfológicas correspondientes complejo de orillares socavadas recientes y unidades geológicas correspondientes a depósitos fluviales recientes



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

3.8.2.1. Nivel de peligrosidad

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

Tabla 36: Cálculo de los niveles de Peligrosidad

CONDICIONANTE			DECENCADENANTE			SUSCEPTIBILIDAD		PARÁMETRO DE EVALUACIÓN		PELIGROSIDAD
Σ Ppar X Pdesc	Peso con	Valor con	Σ Pdes x Pdesc	Peso des	Valor des	Valor suscs	Peso susc	Valor par-eval	Peso par-eval	
0,483		0,193	0,262		0,157	0,350		0,260		0,314
0,259		0,104	0,262		0,157	0,261		0,260		0,260
0,142	40%	0,057	0,262	60%	0,157	0,214	60%	0,260	40%	0,232
0,076		0,030	0,262		0,157	0,187		0,260		0,217
0,040		0,016	0,262		0,157	0,173		0,260		0,208


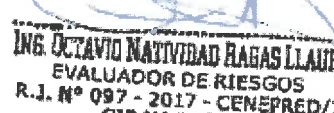
Fuente: Elaboración propia

Tabla 37: Nivel de Peligro

Nivel de peligro	Rango
Peligro muy alto	0,260 ≤ P ≤ 0,314
Peligro alto	0,232 ≤ P < 0,260
Peligro medio	0,217 ≤ P < 0,232
Peligro bajo	0,208 ≤ P < 0,217

Fuente: Elaboración propia


 **Magno Molina Castro**
 INGENIERO AGRICOLA
 CIP N° 67151
 JEFE DE PROYECTO


 **ING. OCTAVIO NATIVIDAD RIVAS LLAURI**
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRED/J
 CIP N° 106625

3.8.3. Estratificación del nivel de peligrosidad:

Nivel de peligro	Descripción	Rango
Peligro muy alto	Sectores con un periodo de frecuencia de ocurrencia del evento de más de una vez al año; con pendiente menor a 5°. Unidades geológicas: Depósito Aluviales (Qh-al). Unidades geomorfológicas: Lanura aluvial (Li-al) y abanicos proaluviales (Ab-pal). Nivel de precipitación: Extremadamente lluvioso con precipitación promedio histórica mayor a 314 mm.	0,260 ≤ P < 0,314




INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

Peligro alto	<p>Sectores con un periodo de frecuencia de ocurrencia del evento de una vez al año. Pendiente: De 5° a 15°. Unidades geológicas: Depósito Aluviales (Qh-al) y Coluvio deluviales (Q-code). Unidades geomorfológicas: Llanura aluvial (LI-al) y Fm. Chonta (Kis-ch3). Nivel de precipitación: Muy lluvioso con precipitación promedio histórica entre 303 mm - 314 mm.</p>	0,232 ≤P < 0,260
Peligro medio	<p>Sectores con un periodo de frecuencia de ocurrencia del evento cada 2 años. Pendiente: De 15° a 25°. Unidades geológicas: Gpo. oriente (Ki-o2). Unidades geomorfológicas: Montañas y colinas en roca sedimentaria (RM-CE-rs). Nivel de precipitación: Lluvioso con precipitación promedio histórica entre 244 mm - 303 mm.</p>	0,217 ≤P < 0,232
Peligro bajo	<p>Sectores con un periodo de frecuencia de ocurrencia del evento cada 3 años a más. Pendiente: 25° a 45°. Unidades geológicas: Fm. Sarayaquillo (Js-s3) y Chonta (Kis-ch3). Unidades geomorfológicas: Colina en roca intrusiva. Nivel de precipitación: Moderadamente lluvioso con precipitación promedio histórica menor a 244 mm.</p>	0,208 ≤P < 0,217

Fuente: Elaboración propia


 Magno Molina Castro
 INGENIERO AGRÍCOLA
 CIP N° 87181

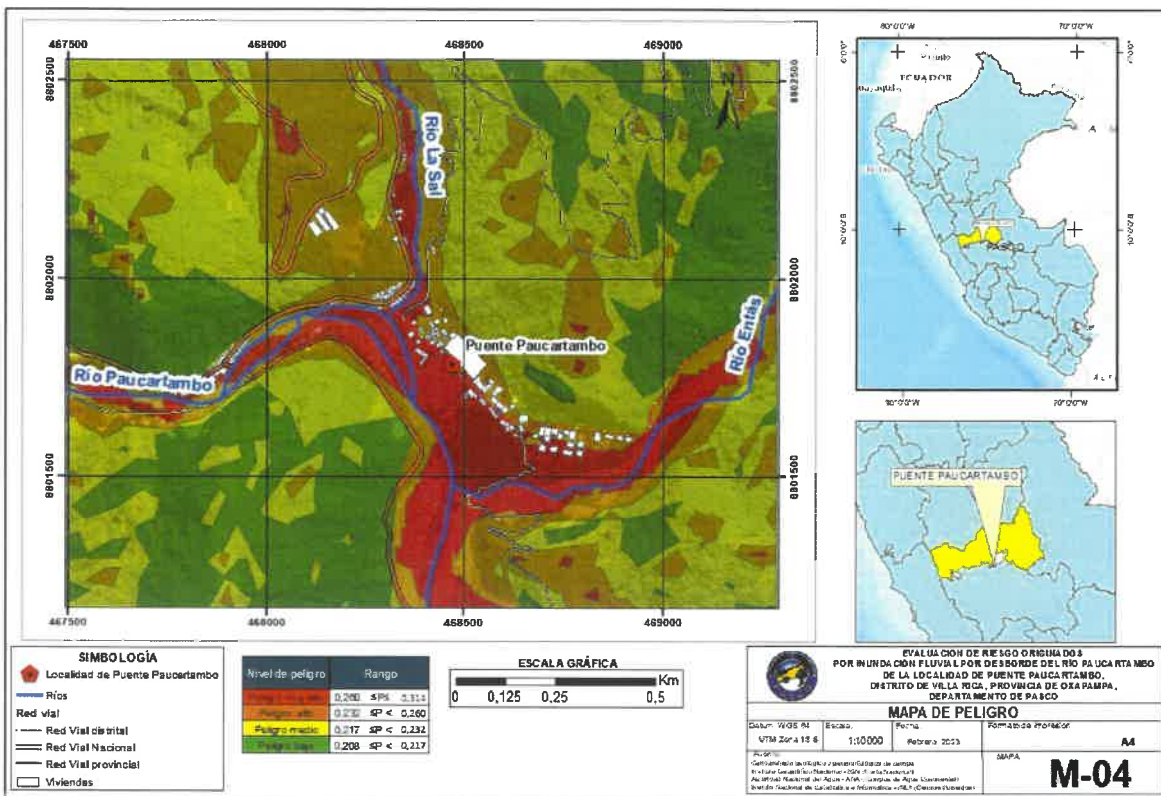

 ING. OCTAVIO NATVIDAD HABAS LLAURE
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRED/1
 CIP N° 106625

3.8.4. Mapa de niveles de peligrosidad

Figura 7: Mapa de Peligro de Puente Paucartambo



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO



Fuente: Elaboración propia

[Signature]
 Magno Molina Córdova
 INGENIERO AGRÓNOMO
 CIP N° 87151
 JEFE DE PROYECTO

[Signature]
 ING. OCTAVIO NATIVIDAD BAGAS LLAVE
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRED/1
 CIP N° 106625



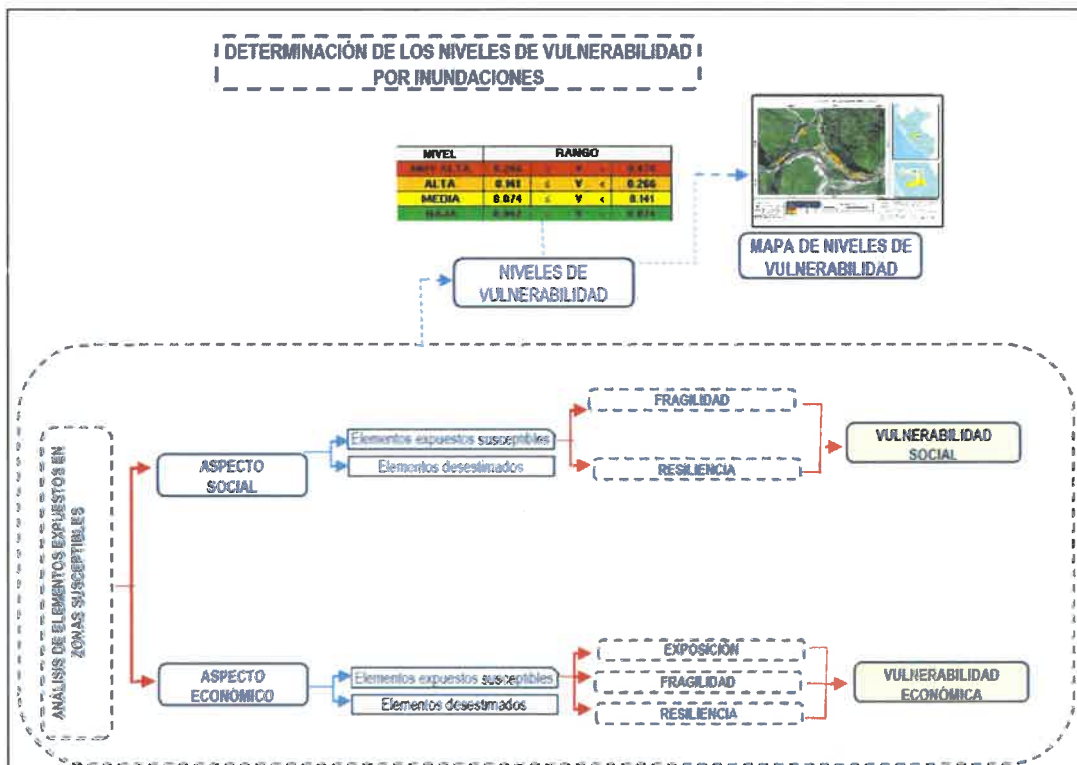
INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

3.9. 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 en la localidad de Puente Paucartambo se tendrá en cuenta su fragilidad y resiliencia tanto en el aspecto social como económico.

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

Gráfico 6: Flujoograma para determinar la vulnerabilidad por inundación



Fuente: Elaboración propia

Para determinar los niveles de vulnerabilidad de las zonas afectadas por inundaciones localidad de Puente Paucartambo, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica, utilizando los parámetros de evaluación según detalle en el siguiente gráfico:


Magno Molina Castro
 INGENIERO AUTÓNOMO
 CIP N° 07101
 JEFECEDIFICIO ESTATAL N.º 01 – San Juan Pampa Telf. (063) – 597060 (anexo 2083)


ING. OCTAVIO NATIVIDAD BAGAS LLAUREL
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRED/1
 CIP N° 106625

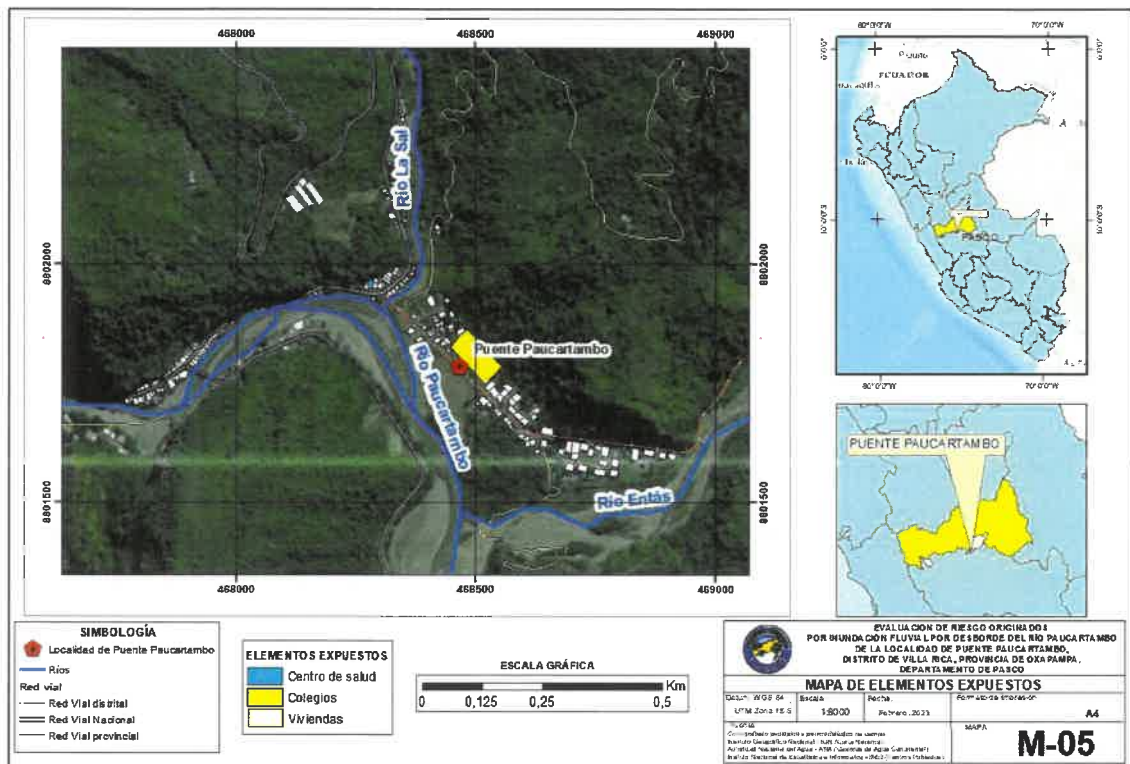


INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

3.9.1. Elementos expuestos

Los elementos expuestos en el sector estudiado correspondiente a la localidad de Puente Paucartambo, comprende a los elementos expuestos susceptibles (Población, viviendas, institución educativa, vías, servicios públicos básicos, entre otros) que se encuentren en la zona potencial del impacto al peligro por inundación fluvial, y que podrían sufrir los efectos ante la ocurrencia o manifestación del peligro analizado en el presente informe.

Figura 8: Mapa de elementos Expuestos



Fuente: Elaboración propia

3.9.2. Dimensión Social

El análisis de la dimensión social consiste en identificar las características intrínsecas de la población de la localidad de Puente Paucartambo y su contribución al análisis de la vulnerabilidad. Se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de Exposición, fragilidad y resiliencia.

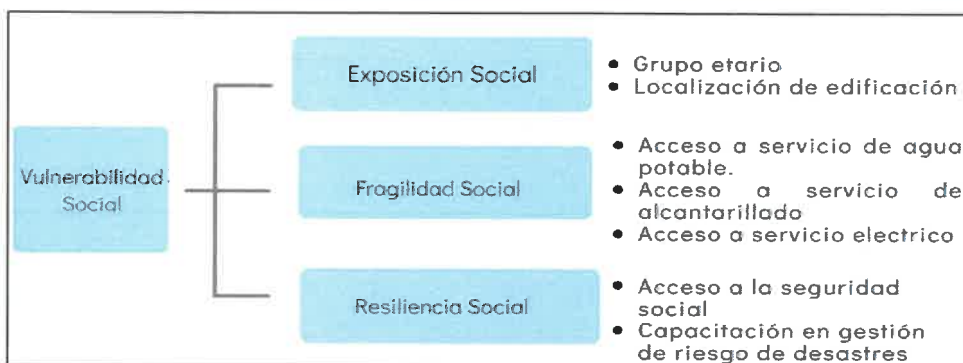
[Handwritten signature]
MAYRA LILIANA CASTRO
 INGENIERO / SOCIA
 CIP N° 07151
 JEFE DE PROYECTO

Gráfico 7: Esquema de la Dimensión Social

[Handwritten signature]
ING. OCTAVIO NATIVIDAD BARRAS LLAUJI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRED/1
 CIP N° 106625



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO



Fuente: Elaboración propia

3.9.3. Exposición Social

Análisis de exposición social – Ponderación de Parámetros

Tabla 38: Parámetro y ponderación de la Dimensión Social

Dimensión	Parámetro	Nro. De Parámetros	Parámetro	Ponderación
Exposición Social	GE	2	Grupo Etario	0.5
	LE		Localización de Edificación	0.5

Fuente: Elaboración propia

3.9.3.1. Parámetro Grupo Etario

Tabla 39: Descriptores y parámetros de Grupo Etario

Parámetro	Descriptores	Nro. De descriptores	Descriptores
Grupo Etario	GE1	5	0 a 5 y mayor a 70 años
	GE2		6 a 12 y entre 55 hasta 70 años
	GE3		13 a 18 y entre 40 a 54 años
	GE4		19 a 25 años
	GE5		26 a 39 años

Fuente: Elaboración propia

JEFE DE PROYECTO

ING. OCTAVIO NATIVIDAD BLAGAS LAJUEL
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRÉD/1
 CIP N° 106625

Tabla 40: Matriz de comparación de pares de Grupo Etario

GRUPO ETARIO	0 a 5 y mayor a 70 años	6 a 12 y entre 55 hasta 70 años	13 a 18 y entre 40 a 54 años	19 a 25 años	26 a 39 años
0 a 5 y mayor a 70 años	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
6 a 12 y entre 55 hasta 70 años	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
13 a 18 y entre 40 a 54 años	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00
19 a 25 años	0,20	0,33	0,50	1,00	2,00
26 a 39 años	0,14	0,20	0,33	0,50	1,00
SUMA	2,18	4,03	6,83	11,50	18,00
1/SUMA	0,46	0,25	0,15	0,09	0,06

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41: Matriz de normalización del parámetro Grupo etario

GRUPO ETARIO	0 a 5 y mayor a 70 años	6 a 12 y entre 55 hasta 70 años	13 a 18 y entre 40 a 54 años	19 a 25 años	26 a 39 años	Vector priorización
0 a 5 y mayor a 70 años	0,460	0,496	0,439	0,435	0,389	0,444
6 a 12 y entre 55 hasta 70 años	0,230	0,248	0,293	0,261	0,278	0,262
13 a 18 y entre 40 a 54 años	0,153	0,124	0,146	0,174	0,167	0,153
19 a 25 años	0,092	0,083	0,073	0,087	0,111	0,089
26 a 39 años	0,066	0,050	0,049	0,043	0,056	0,053

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Grupo etario

IC	0,007
RC	0,006

Fuente: Elaboración propia

3.9.3.2. Parámetro Localización de edificación




ING. OCTAVIO NATIVIDAD BAGAS LLAJTJI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRED/3
 CIP N° 106625

Tabla 43: Descriptores y parámetros de Localización de Edificación



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

Parámetro	Descriptor	Nro. De descriptor	Descriptor
Localización de edificación	LE1	5	Dentro del área de peligro
	LE2		Muy cerca del área de peligro
	LE3		Cerca del área de peligro
	LE4		Lejos del área de peligro
	LE5		Muy lejos del área de peligro

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44: Matriz de comparación de pares de Localización de Edificación

LOCALIZACIÓN DE EDIFICACIÓN	Dentro del área de peligro	Muy cerca del área de peligro	Cerca del área de peligro	Lejos del área de peligro	Muy lejos del área de peligro
Dentro del área de peligro	1,00	2,00	4,00	7,00	9,00
Muy cerca del área de peligro	0,50	1,00	2,00	4,00	7,00
Cerca del área de peligro	0,25	0,50	1,00	2,00	4,00
Lejos del área de peligro	0,14	0,25	0,50	1,00	2,00
Muy lejos del área de peligro	0,11	0,14	0,25	0,50	1,00
SUMA	2,00	3,89	7,75	14,50	23,00
1/SUMA	0,50	0,26	0,13	0,07	0,04

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45: Matriz de normalización del parámetro Localización de Edificación

LOCALIZACIÓN DE EDIFICACIÓN	Dentro del área de peligro	Muy cerca del área de peligro	Cerca del área de peligro	Lejos del área de peligro	Muy lejos del área de peligro	Vector priorización
Dentro del área de peligro	0,499	0,514	0,516	0,483	0,391	0,481
Muy cerca del área de peligro	0,250	0,257	0,258	0,276	0,304	0,269
Cerca del área de peligro	0,125	0,128	0,129	0,138	0,174	0,139
Lejos del área de peligro	0,071	0,064	0,065	0,069	0,087	0,071
Muy lejos del área de peligro	0,055	0,037	0,032	0,034	0,043	0,040

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Localización de edificación

IC	0,008
RC	0,007

ING. OCTAVIO NATIVIDAD BARRAS LLAMPA
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 097 - 2017 - CENEPRED/J
CTP N° 106525

Fuente: Elaboración propia

3.9.4. Fragilidad Social:

Análisis de fragilidad social – Ponderación de Parámetros

Tabla 47: Parámetro y ponderación de la Dimensión Fragilidad Social

Dimensión	Parámetro	Nro. De Parámetros	Parámetro	Ponderación
Fragilidad Social	AP	3	Acceso a Servicio de Agua Potable	0.539
	SA		Acceso a Servicio de Alcantarillado	0.297
	SE		Acceso a Servicio Eléctrico	0.164

Fuente: Elaboración propia

3.9.4.1. Parámetro Acceso al Servicio de Agua Potable

Tabla 48: Descriptores y parámetros de Acceso a Servicio de Agua Potable

Parámetro	Descriptores	Nro. De descriptores	Descriptores
Acceso a servicio de Agua Potable	AP1	5	No tiene
	AP2		Río, acequia, manantial o similar
	AP3		Camión cisterna u otro similar
	AP4		Pilón de uso público
	AP5		Red pública

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49: Matriz de comparación de pares del Parámetro Acceso al Servicio de Agua Potable

ACCESO AL DE SERVICIO DE AGUA	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pilón de uso público	Red pública
No tiene	1,00	2,00	4,00	6,00	8,00
Río, acequia, manantial o similar	0,50	1,00	2,00	4,00	6,00
Camión cisterna u otro similar	0,25	0,50	1,00	2,00	4,00
Pilón de uso público	0,17	0,25	0,50	1,00	2,00
Red pública	0,13	0,17	0,25	0,50	1,00
SUMA	2,04	3,92	7,75	13,50	21,00
1/SUMA	0,49	0,26	0,13	0,07	0,05

Fuente: Elaboración propia

Tabla 50: Matriz de normalización del parámetro Acceso al Servicio de Agua Potable

ACCESO AL SERVICIO DE AGUA POTABLE	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pilón de uso público	Red pública	Vector priorización
No tiene	0,490	0,511	0,516	0,444	0,381	0,468
Río, acequia, manantial o similar	0,245	0,255	0,258	0,296	0,286	0,268
Camión cisterna u otro similar	0,122	0,128	0,129	0,148	0,190	0,144
Pilón de uso público	0,082	0,064	0,065	0,074	0,095	0,076
Red pública	0,061	0,043	0,032	0,037	0,048	0,044

Fuente: Elaboración propia

Tabla 51: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Acceso al Servicio de Agua Potable

IC	0,012
RC	0,010

Fuente: Elaboración propia


 ING. OCTAVIO NATIVIDAD ROJAS LLAUBI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRD/J
 CIP N° 106625

3.9.4.2. Parámetro Acceso al Servicio de Alcantarillado

Tabla 52: Descriptores y parámetros de Acceso a Servicio de Alcantarillado

Parámetro	Descriptores	Nro. De descriptores	Descriptores
Acceso al Servicio de Alcantarillado	SA1	5	No tiene
	SA2		Pozo Ciego
	SA3		Pozo séptico
	SA4		Unidad Básica de Saneamiento (UBS)
	SA5		Red pública de alcantarillado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 53: Matriz de comparación de pares del Parámetro Acceso al Servicio de Alcantarillado

ACCESO AL SERVICIO DE ALCANTARILLADO	No tiene	Pozo Ciego	Pozo séptico	Unidad Básica de Saneamiento (UBS)	Red pública de alcantarillado
No tiene	1,00	2,00	4,00	6,00	8,00
Pozo Ciego	0,50	1,00	2,00	4,00	6,00
Pozo séptico	0,25	0,33	1,00	2,00	5,00
Unidad Básica de Saneamiento (UBS)	0,17	0,25	0,50	1,00	3,00
Red pública de alcantarillado	0,13	0,14	0,20	0,33	1,00
SUMA	2,04	3,73	7,70	13,33	23,00
1/SUMA	0,49	0,27	0,13	0,08	0,04

Fuente: Elaboración propia

Tabla 54: Matriz de normalización del parámetro Acceso al Servicio de Alcantarillado

ACCESO AL SERVICIO DE ALCANTARILLADO	No tiene	Pozo Ciego	Pozo séptico	Unidad Básica de Saneamiento (UBS)	Red pública de alcantarillado	Vector priorización
No tiene	0,490	0,537	0,519	0,450	0,348	0,469
Pozo Ciego	0,245	0,268	0,260	0,300	0,261	0,267
Pozo séptico	0,122	0,089	0,130	0,150	0,217	0,142
Unidad Básica de Saneamiento (UBS)	0,082	0,067	0,065	0,075	0,130	0,084
Red pública de alcantarillado	0,061	0,038	0,026	0,025	0,043	0,039

Fuente: Elaboración propia

Tabla 55: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Acceso al Servicio de Alcantarillado

IC	0,003
RC	0,003

Fuente: Elaboración propia

ING. OCTAVIO NATVIDAD BAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRD/1
 CIP N° 106625

3.9.4.3. Parámetro Acceso al Servicio de Electricidad

Tabla 56: Descriptores y parámetros de Acceso a Servicio de Electricidad

Parámetro	Descriptores	Nro. De descriptores	Descriptores
Acceso al Servicio de Electricidad	SE1	5	No tiene
	SE2		Vela u Otro
	SE3		kerosene, gas, lámpara
	SE4		Panel Solar
	SE5		Electricidad Red pública

Fuente: Elaboración propia

Tabla 57: Matriz de comparación de pares del Parámetro Acceso al Servicio de Electricidad

Acceso al servicio eléctrico	No tiene	Vela y Otro	kerosene, gas, lámpara	Panel Solar	Electricidad Red pública
No tiene	1,00	2,00	4,00	6,00	8,00
Vela y Otro	0,50	1,00	2,00	4,00	6,00
kerosene, gas, lámpara	0,25	0,33	1,00	2,00	5,00
Panel Solar	0,17	0,25	0,50	1,00	3,00
Electricidad Red pública	0,13	0,14	0,20	0,33	1,00
SUMA	2,04	3,73	7,70	13,33	23,00
1/SUMA	0,49	0,27	0,13	0,08	0,04

Fuente: Elaboración propia

Magno Molina Castro
 INGENIERO AGRICOLA
 CIP N° 87151
 JEFE DE PROYECTO

Tabla 58: Matriz de normalización del parámetro Acceso al Servicio de Electricidad

Acceso al servicio eléctrico	No tiene	Vela y Otro	kerosene, gas, lámpara	Panel Solar	Electricidad Red pública	Vector priorización
No tiene	0,490	0,537	0,519	0,450	0,348	0,469
Vela y Otro	0,245	0,268	0,260	0,300	0,261	0,267
kerosene, gas, lámpara	0,122	0,089	0,130	0,150	0,217	0,142
Panel Solar	0,082	0,067	0,065	0,075	0,130	0,084
Electricidad Red pública	0,061	0,038	0,026	0,025	0,043	0,039

Fuente: Elaboración propia

Tabla 59: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Acceso al Servicio de Electricidad

IC	0,003
RC	0,003

Fuente: Elaboración propia

3.9.5. Resiliencia Social

Análisis de fragilidad social – Ponderación de Parámetros

Tabla 60: Parámetro y ponderación de la Dimensión Resiliencia Social

Dimensión	Parámetro	Nro. De Parámetros	Parámetro	Ponderación
Resiliencia Social	SS	2	Acceso a Seguro de Salud	0.5
	CGRD		Capacitación en Gestión de Riesgo de Desastres	0.5

Fuente: Elaboración propia

3.9.5.1. Parámetro Acceso a Seguro Social

Tabla 61: Descriptores y parámetros de Acceso a Seguro Social

Parámetro	Descriptores	Nro. De descriptores	Descriptores
Acceso a Seguro Social	SS1	5	No tiene
	SS2		SIS en otro Centro Poblado
	SS3		SIS en la misma localidad
	SS4		ESSALUD
	SS5		Privado

Fuente: Elaboración propia

ING. OCTAVIO NATIVIDAD RAGAS LLAURI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRD/J
CIP N° 106625

Magno Molina Castro
INGENIERO AGRICOLA
CIP N° 87151
JEFE DE PROYECTO

Tabla 62: Matriz de comparación de pares del Parámetro Acceso a Seguro de Salud

ACCESO A SEGURO DE SALUD	No tiene	SIS en otro Centro Poblado	SIS en la misma localidad	ESSALUD	Privado
No tiene	1,00	2,00	3,00	5,00	9,00
SIS en otro Centro Poblado	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
SIS en la misma localidad	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00
ESSALUD	0,20	0,33	0,50	1,00	2,00
Privado	0,11	0,20	0,33	0,50	1,00
SUMA	2,14	4,03	6,83	11,50	20,00
1/SUMA	0,47	0,25	0,15	0,09	0,05

Fuente: Elaboración propia

Tabla 63: Matriz de normalización del parámetro Acceso a Seguro de Salud

ACCESO A SEGURO DE SALUD	No tiene	SIS en otro Centro Poblado	SIS en la misma localidad	ESSALUD	Privado	Vector Priorización
No tiene	0,466	0,496	0,439	0,435	0,450	0,457
SIS en otro Centro Poblado	0,233	0,248	0,293	0,261	0,250	0,257
SIS en la misma localidad	0,155	0,124	0,146	0,174	0,150	0,150
ESSALUD	0,093	0,083	0,073	0,087	0,100	0,087
Privado	0,052	0,050	0,049	0,043	0,050	0,049

Fuente: Elaboración propia

Tabla 64: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Acceso a Seguro de Salud

IC	0,004
RC	0,004

Fuente: Elaboración propia

3.9.5.2. Parámetro Capacitación en Gestión de Riesgo de Desastres

Tabla 65: Descriptores y parámetros de Capacitación en GDR

Parámetro	Descriptores	Nro. De descriptores	Descriptores
Capacitación en Gestión de Riesgo de Desastres	CGDR1	5	No realizan
	CGDR2		Escasamente capacitada
	CGDR3		Con regular frecuencia
	CGDR4		La mayoría está capacitada
	CGDR5		Todos se encuentran capacitados

Fuente: Elaboración propia


Magno Molina Castro
 INGENIERO AGRICOLA
 CIP N° 87151
 JEFE DE PROYECTO


ING. OCTAVIO NATVIDAD BAGAS LLAUBI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRD/1
 CIP N° 106625

Tabla 66: Matriz de comparación de pares del Parámetro Capacitación en GDR

CAPACITACIÓN EN GRD	No realizan	Escasamente capacitada	Con regular frecuencia	La mayoría está capacitada	Todos se encuentran capacitados
No realizan	1,00	2,00	4,00	7,00	9,00
Escasamente capacitada	0,50	1,00	3,00	5,00	7,00
Con regular frecuencia	0,25	0,33	1,00	3,00	5,00
La mayoría está capacitada	0,14	0,20	0,33	1,00	3,00
Todos se encuentran capacitados	0,11	0,14	0,20	0,33	1,00
SUMA	2,00	3,68	8,53	16,33	25,00
1/SUMA	0,50	0,27	0,12	0,06	0,04

Fuente: Elaboración propia

Tabla 67: Matriz de normalización del parámetro Capacitación en GDR

CAPACITACIÓN EN GRD	No realizan	Escasamente capacitada	Con regular frecuencia	La mayoría está capacitada	Todos se encuentran capacitados	Vector priorización
No realizan	0,499	0,544	0,469	0,429	0,360	0,460
Escasamente capacitada	0,250	0,272	0,352	0,306	0,280	0,292
Con regular frecuencia	0,125	0,091	0,117	0,184	0,200	0,143
La mayoría está capacitada	0,071	0,054	0,039	0,061	0,120	0,069
Todos se encuentran capacitados	0,055	0,039	0,023	0,020	0,040	0,036

Fuente: Elaboración propia

Tabla 68: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Capacitación en GDR

IC	0,041
RC	0,037

Fuente: Elaboración propia


 Magno Molina Castro
 INGENIERO AGRÍCOLA
 CIP N° 67151
 JCELEPROYECTO

3.9.6. Vulnerabilidad Económica

El análisis de la dimensión económica de la localidad de Puente Paucartambo se identificó y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de exposición, fragilidad y resiliencia.



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

Gráfico 8: Esquema de la Dimensión económica



Fuente: Elaboración propia

3.9.6.1. Fragilidad Económica

Análisis de fragilidad económica – Ponderación de Parámetros

Tabla 69: Parámetro y ponderación de la Dimensión Fragilidad Económica

Dimensión	Parámetro	Nro. De Parámetros	Parámetro	Ponderación
Fragilidad Económica	MPA	3	Material de las paredes de las viviendas	0.539
	MTE		Material de los techos de las viviendas	0.297
	MPI		Material de los pisos de las viviendas	0.164

Fuente: Elaboración propia

3.9.6.2. Parámetro Material de las Paredes de las Viviendas

Tabla 70: Descriptores y parámetros de Material de las Paredes de las Viviendas

Parámetro	Descriptores	Nro. De descriptores	Descriptores
Material de las Paredes de las Viviendas	MPA1	5	Rollizos y madera
	MPA2		Piedra con Mortero de barro
	MPA3		Quincha (caña con barro)
	MPA4		Adobe o tapial
	MPA5		Ladrillo o bloque de cemento

Fuente: Elaboración propia


 Magno Molina Castro
 INGENIERO AGRICOLA
 CIP N° 87151
 JEFE DE PROYECTO



 ING. OCTAVIO NATIVIDAD BAGAS LAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRD/1
 CIP N° 106625

Tabla 71: Matriz de comparación de pares del Parámetro Material de las Paredes de las Viviendas

MATERIAL PARED	Rollizos y madera	Piedra con Mortero de barro	Quincha (caña con barro)	Adobe o tapial	Ladrillo o bloque de cemento
Rollizos y madera	1,00	3,00	5,00	7,00	9,00
Piedra con Mortero de barro	0,33	1,00	3,00	5,00	7,00
Quincha (caña con barro)	0,20	0,33	1,00	3,00	5,00
Adobe o tapial	0,14	0,20	0,33	1,00	3,00
Ladrillo o bloque de cemento	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

Tabla 72: Matriz de normalización del parámetro Material de las Paredes de las Viviendas

MEP PARED	Rollizos y madera	Piedra con Mortero de barro	Quincha (caña con barro)	Adobe o tapial	Ladrillo o bloque de cemento	Vector priorización
Rollizos y madera	0,560	0,642	0,524	0,429	0,360	0,503
Piedra con Mortero de barro	0,187	0,214	0,315	0,306	0,280	0,260
Quincha (caña con barro)	0,112	0,071	0,105	0,184	0,200	0,134
Adobe o tapial	0,080	0,043	0,035	0,061	0,120	0,068
Ladrillo o bloque de cemento	0,062	0,031	0,021	0,020	0,040	0,035

Fuente: Elaboración propia

Tabla 73: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Material de las Paredes de las Viviendas

IC	0,061
RC	0,054

Fuente: Elaboración propia

3.9.6.3. Parámetro Material de los Techos de las Viviendas

Magno Molina Castro
INGENIERO AGRICOLA
CIP Nº 07151
JEFE DE PROYECTO

ING. OCTAVIO NATIVIDAD BAGAS LLAVE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. Nº 087 - 2017
CIP Nº 106625

Tabla 74: Descriptores y parámetros de Material de los Techos de las Viviendas

Parámetro	Descriptores	Nro. De descriptores	Descriptores
Material de los Techos de las Viviendas	MTE1	5	Madera, Estera
	MTE2		Cobertura vegetal (paja) con barro
	MTE3		Calamina
	MTE4		Tejas
	MTE5		Concreto

Fuente: Elaboración propia

Tabla 75: Matriz de comparación de pares del Parámetro Material de los Techos de las Viviendas

MEP TECHOS	Madera, Estera	Cobertura vegetal (paja) con barro	Calamina	Tejas	Concreto
Madera, Estera	1,00	2,00	4,00	6,00	8,00
Cobertura vegetal (paja) con barro	0,50	1,00	2,00	4,00	6,00
Calamina	0,25	0,50	1,00	2,00	4,00
Tejas	0,17	0,25	0,50	1,00	2,00
Concreto	0,13	0,17	0,25	0,50	1,00
SUMA	2,04	3,92	7,75	13,50	21,00
1/SUMA	0,49	0,26	0,13	0,07	0,05

Fuente: Elaboración propia

Tabla 76: Matriz de normalización del parámetro Material de los Techos de las Viviendas

MEP TECHOS	Madera, Estera	Cobertura vegetal (paja) con barro	Calamina	Tejas	Concreto	Vector priorización
Madera, Estera	0,490	0,511	0,516	0,444	0,381	0,468
Cobertura vegetal (paja) con barro	0,245	0,255	0,258	0,296	0,286	0,268
Calamina	0,122	0,128	0,129	0,148	0,190	0,144
Tejas	0,082	0,064	0,065	0,074	0,095	0,076
Concreto	0,061	0,043	0,032	0,037	0,048	0,044

Fuente: Elaboración propia



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

Tabla 77: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Material de los Techos de las Viviendas

IC	0,012
RC	0,010

Fuente: Elaboración propia

3.9.6.4. Parámetro Material de los Pisos de las Viviendas

Tabla 78: Descriptores y parámetros de Material de los Pisos de las Viviendas

Parámetro	Descriptores	Nro. De descriptores	Descriptores
Material de los Pisos de las Viviendas	MPI1	5	Tierra
	MPI2		Madera
	MPI3		Parquet o madera pulida
	MPI4		Losetas
	MPI5		Concreto

Fuente: Elaboración propia

Tabla 79: Matriz de comparación de pares del Parámetro Material de los Pisos de las Viviendas

MATERIAL PISO	Tierra	Madera	Parquet madera pulida	Losetas	Concreto
Tierra	1,00	2,00	4,00	6,00	9,00
Madera	0,50	1,00	2,00	4,00	6,00
Parquet madera pulida	0,25	0,50	1,00	2,00	4,00
Losetas	0,17	0,25	0,50	1,00	2,00
Concreto	0,13	0,17	0,25	0,50	1,00
SUMA	2,04	3,92	7,75	13,50	22,00
1/SUMA	0,49	0,26	0,13	0,07	0,05

Fuente: Elaboración propia

Tabla 80: Matriz de normalización del parámetro Material de los Pisos de las Viviendas

Tierra	Madera	Parquet madera pulida	Losetas	Concreto	Vector priorización
0,490	0,511	0,516	0,444	0,409	0,474
0,245	0,255	0,258	0,296	0,273	0,265
0,122	0,128	0,129	0,148	0,182	0,142
0,082	0,064	0,065	0,074	0,091	0,075
0,061	0,043	0,032	0,037	0,045	0,044

Fuente: Elaboración propia

Edificio Estatal - San Juan de Paucartambo (063) - 597060 (anexo 2083)
 Jefe de Proyecto

ING. OCTAVIO NATIVIDAD BARRAS LLAURE
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRED/1
 CIP N° 106625

Tabla 81: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Material de los Pisos de las Viviendas

IC	0,016
RC	0,015

Fuente: Elaboración propia

3.9.7. Resiliencia Económica

Análisis de resiliencia económica – Ponderación de Parámetros

Tabla 82: Parámetro y ponderación de la Dimensión Fragilidad Económica

Dimensión	Parámetro	Nro. De Parámetros	Parámetro	Ponderación
Resiliencia Económica	IF	2	Ingreso Promedio Familiar	0.5
	OC		Ocupación	0.5

Fuente: Elaboración propia

3.9.7.1. Parámetro Ingreso Promedio Familiar:

Tabla 83: Descriptores y parámetros de Material de Ingreso Familiar Promedio

Parámetro	Descriptores	Nro. De descriptores	Descriptores
Ingreso Promedio Familiar	IP1	5	sueldo mínimo
	IP2		De 1025 a 1500 soles
	IP3		De 1501 a 2200 soles
	IP4		De 2201 a 2860 soles
	IP5		Mayor a 2860 soles

Fuente: Elaboración propia

Tabla 84: Matriz de comparación de pares del Parámetro Ingreso Familiar Promedio

INGRESO PROMEDIO FAMILIAR	Menor del sueldo mínimo	De 1025 a 1500 soles	De 1501 a 2200 soles	De 2201 a 2860 soles	Mayor a 2860 soles
Menor del sueldo mínimo	1,00	3,00	5,00	7,00	9,00
De 930 a 1500 soles	0,33	1,00	3,00	5,00	7,00
De 1501 a 2200 soles	0,20	0,33	1,00	3,00	5,00
De 2201 a 2860 soles	0,14	0,20	0,33	1,00	3,00
Mayor a 2860 soles	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

Tabla 85: Matriz de normalización del parámetro Ingreso Familiar Promedio

INGRESO PROMEDIO FAMILIAR	Menor del sueldo mínimo	De 930 a 1500 soles	De 1501 a 2200 soles	De 2201 a 2860 soles	Mayor a 2860 soles	Vector priorización
Menor del sueldo mínimo	0,560	0,642	0,524	0,429	0,360	0,503
De 930 a 1500 soles	0,187	0,214	0,315	0,306	0,280	0,260
De 1501 a 2200 soles	0,112	0,071	0,105	0,184	0,200	0,134
De 2201 a 2860 soles	0,080	0,043	0,035	0,061	0,120	0,068
Mayor a 2860 soles	0,062	0,031	0,021	0,020	0,040	0,035

Fuente: Elaboración propia

Tabla 86: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Ingreso Familiar Promedio

IC	0,061
RC	0,054

3.9.7.2. Parámetro Ocupación Principal

Tabla 87: Descriptores y parámetros de Ocupación Principal

Parámetro	Descriptores	Nro. De descriptores	Descriptores
Ocupación Principal	OP1	5	Trabajo familiar no remunerado
	OP2		Agricultor/ganadero
	OP3		Comercio
	OP4		Empleado
	OP5		Empleador

Fuente: Elaboración propia

Tabla 88: Matriz de comparación de pares del Parámetro de Ocupación Principal

OCUPACION PRINCIPAL	Trabajo familiar no remunerado	Agricultor/ganadero	Comercio	Empleado	Empleador
Trabajo familiar no remunerado	1,00	2,00	4,00	5,00	8,00
Agricultor/ganadero	0,50	1,00	3,00	4,00	6,00
Comercio	0,25	0,33	1,00	2,00	5,00
Empleado	0,20	0,25	0,50	1,00	3,00
Empleador	0,14	0,17	0,20	0,33	1,00
SUMA	2,09	3,75	8,70	12,33	23,00
1/SUMA	0,48	0,27	0,11	0,08	0,04

Fuente: Elaboración propia



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

Tabla 89: Matriz de normalización del parámetro Ocupación Principal

OCUPACION PRINCIPAL	Trabajo familiar no remunerado	Agricultor/ganadero	Comercio	Empleado	Empleador	Vector priorización
Trabajo familiar no remunerado	0,478	0,533	0,460	0,405	0,348	0,445
Agricultor/ganadero	0,239	0,267	0,345	0,324	0,261	0,287
Comercio	0,119	0,089	0,115	0,162	0,217	0,141
Empleado	0,096	0,067	0,057	0,081	0,130	0,086
Empleador	0,068	0,044	0,023	0,027	0,043	0,041

Fuente: Elaboración propia

Tabla 90: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Ocupación Principal

IC	0,047
RC	0,042

Fuente: Elaboración propia

3.9.8. Nivel de Vulnerabilidad

Finalmente, la determinación de los niveles de vulnerabilidad por las inundaciones se realiza sumando el resultado de la multiplicación del valor de las dimensiones Social y Dimensión Económica con sus respectivos parámetros

Tabla 91: Niveles de Vulnerabilidad

Valor vulnerabilidad social	Valor vulnerabilidad económica	Valor vulnerabilidad total
0,463	0,488	0,475
0,269	0,266	0,267
0,145	0,137	0,141
0,079	0,072	0,076
0,043	0,037	0,04

Fuente: Elaboración propia





ING. OCTAVIO NATVIDAD BABAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRD/1
 CIP N° 106625



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

Tabla 92: Rangos de Niveles de Vulnerabilidad

Rangos			Niveles de vulnerabilidad
0,267	$\leq V \leq$	0,475	MUY ALTA
0,141	$\leq V <$	0,267	ALTA
0,076	$\leq V <$	0,141	MEDIA
0,040	$\leq V <$	0,076	BAJA


Fuente: Elaboración propia

3.9.8.1. Estratificación de los Niveles de Vulnerabilidad

Tabla 93: Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
VULNERABILIDAD MUY ALTA	Grupo etéreo (de 0 a 5 años y mayor a 65 años). Acceso a Servicio de Agua y alcantarillado: No tiene. Acceso a Electricidad: No tiene. Acceso a Seguro social: No tiene. Capacitación en temas de gestión de riesgo por parte de sus autoridades: No realizan. Acceso a Servicio de Agua y alcantarillado: No tiene. Acceso a Electricidad: No tiene. Acceso a Seguro social: No tiene. Cercanía de la vivienda a la zona de peligro: Entre 30 y 50m a la zona de peligro. Material predominante de los pares: Rollizos de madera. Material predominante de techo: Madera o Estera. Material predominante de piso: Tierra. Ocupación principal del jefe del hogar: No remunerado. Ingreso promedio mensual: Menor al sueldo mínimo.	0,267 $\leq V <$ 0,475
VULNERABILIDAD ALTA	Grupo etéreo (de 6 a 12 y 61 a 65 años). Acceso a Servicio de Agua: Río, acequia, manantial o similar). Acceso a Servicio de alcantarillado: Pozo ciego. Acceso a Electricidad: Vela u otro. Acceso a Seguro social: SIS en otro centro poblado. Capacitación en temas de gestión de riesgo por parte de sus autoridades: Escasamente. Cercanía de la vivienda a la zona de peligro: Entre 50 y 100m a la zona de peligro. Material predominante de los pares: Piedra con barro. Material predominante de techo: cobertura vegetal con barro. Material predominante de piso: Madera. Ocupación principal del jefe del hogar: Agricultor. Ingreso promedio mensual: Entre 1025 a 1500 soles.	0,141 $\leq V <$ 0,267
VULNERABILIDAD MEDIA	Grupo etéreo (De 13 a 15 años y 51 a 60 años). Acceso a Servicio de Agua: Camión cisterna u otro similar. Acceso a Servicio de alcantarillado: Pozo séptico. Acceso a Electricidad: Kerosene, gas, lámpara. Acceso a Seguro social: SIS en el mismo lugar. Capacitación en temas de gestión de riesgo por parte de sus autoridades: con regular frecuencia. Cercanía de la vivienda a la zona de peligro: Entre 100 y 200m a la zona de peligro. Material predominante de las paredes: Quincha o adobe. Material predominante de techo: Calamina. Material predominante de piso: Parque o madera pulida. Ocupación principal del jefe del hogar: Comercio. Ingreso promedio mensual: Entre 1501 a 2200 soles.	0,076 $\leq V <$ 0,141


Magno Molina Castro
 INGENIERO AGRÍCOLA
 N.º 07101
 Edificio Estatal N.º 01 - San Juan Pampa Telf. (063) - 597060 (anexo 2083)


ING. OCTAVIO NATIVIDAD BAHÁS LLAUBI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.-J. N.º 097 - 2017 - CENEPRÉD/3
 CIP N.º 106625



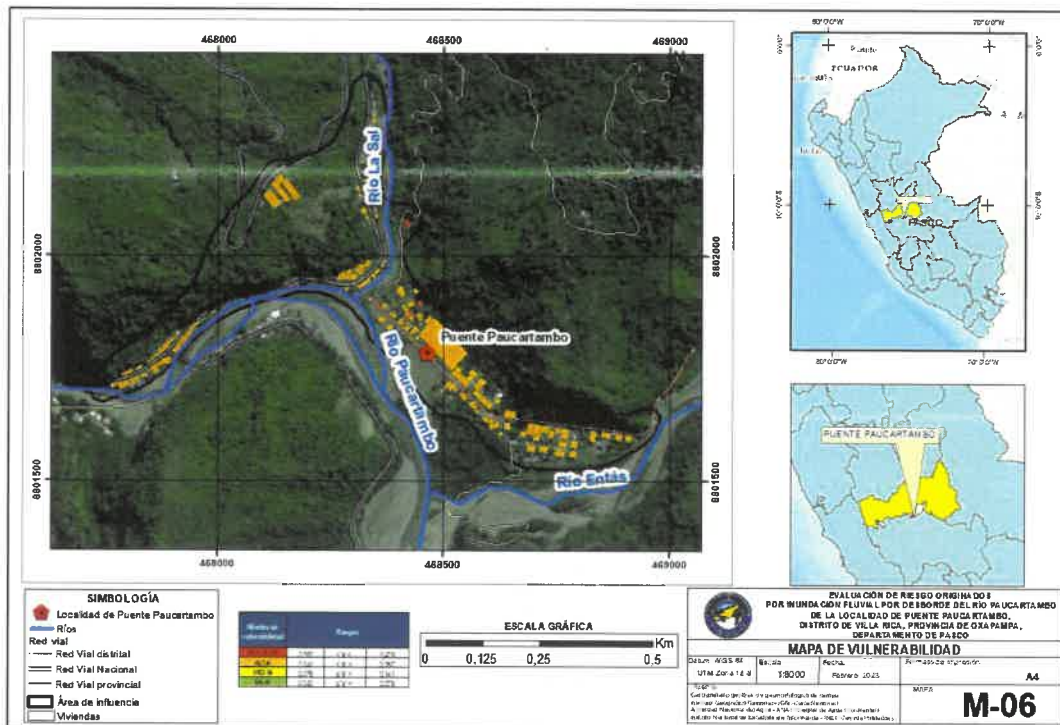
INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

VULNERABILIDAD BAJA	<p>Grupo etáreo (De 19 a 35 años). Acceso a Servicio de Agua: Red pública dentro o fuera de la vivienda. Acceso a Servicio de alcantarillado: Red pública o unidad de saneamiento básico. Acceso a Electricidad: Panel solar o Electricidad de red pública. Acceso a Seguro social: Privada o Essalud. Capacitación en temas de gestión de riesgo por parte de sus autoridades: En su mayoría capacitada o todos se encuentran capacitados. Cermanía de la vivienda a la zona de peligro: > 200 m a la zona de peligro. Material predominante de las paredes: Ladrillo o Cemento. Material predominante de techo: Tejas o concreto. Material predominante de piso: Losetas o concreto. Ocupación principal del jefe del hogar: Empleado u empleador. Ingreso promedio mensual: > 2200 soles.</p>	$0,040 \leq V < 0,076$
----------------------------	--	------------------------

Fuente: Elaboración propia

3.9.8.2. Mapa de niveles de Vulnerabilidad:

Figura 9: Mapa de Vulnerabilidad de Puente Paucartambo



Fuente: Elaboración propia

3.10. ANÁLISIS DEL PROCESO DE LOS NIVELES DE RIESGO

Para calcular los niveles del riesgo a inundaciones, en el lugar denominado en la localidad de Puente Paucartambo en primer lugar se tuvo que identificar y caracterizar el peligro al que está expuesto, segundo se analizó el nivel de susceptibilidad del espacio geográfico en evaluación en el área de estudio, tercero se realizó el respectivo análisis de vulnerabilidad en su dimensión

Magno Molina Castro
 INGENIERO AGROPECUARIO
 CIP N° 57191
 JEFE DE PROYECTO

EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRÉD/3
 CIP N° 106625



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

económica y social, tomando en cuenta su exposición, fragilidad y resiliencia y por último se realiza una multiplicación en base a los valores obtenidos de peligro y vulnerabilidad.

3.10.1. Determinación de los niveles de Riesgo

Se estratificaron cuatro niveles, cuyas características y valores se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 94: Niveles de Riesgo por Inundaciones

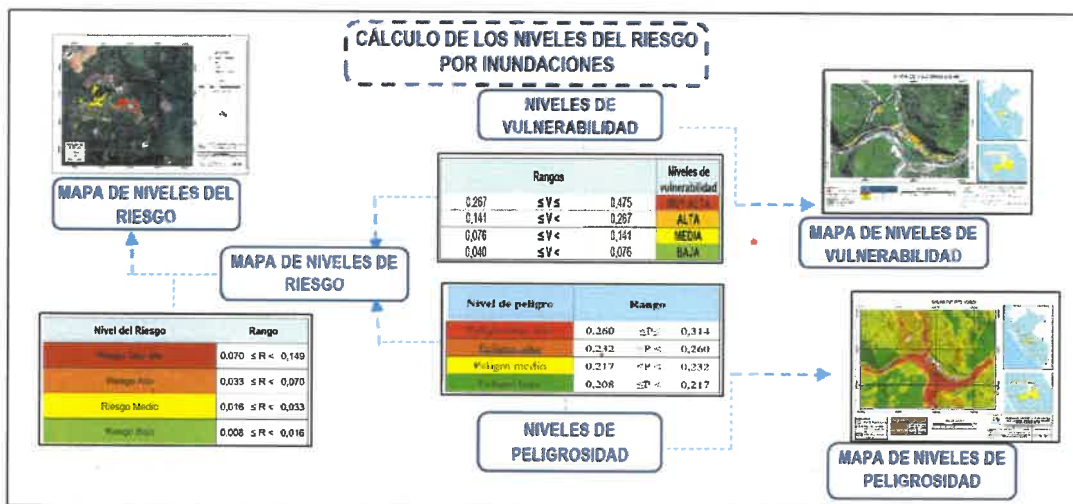
Nivel del Riesgo	Rango
Riesgo Muy alto	0,070 ≤ R < 0,149
Riesgo Alto	0,033 ≤ R < 0,070
Riesgo Medio	0,016 ≤ R < 0,033
Riesgo Bajo	0,008 ≤ R < 0,016

Fuente: Elaboración propia

3.10.2. Metodología para la determinación de los Niveles de Riesgo

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

Gráfico 9: Flujograma para calcular el Riesgo



Fuente: Elaboración propia a base del Manual de CENEPRED

3.3.1.2 Cálculo de Riesgo

Los niveles de riesgo por las inundaciones en la localidad de Puente Paucartambo están en función del Peligro por la Vulnerabilidad, calculado para el espacio geográfico en evaluación:

Magno Molina Castro
 INGENIERO AGRÍCOLA
 N.º 7151
 JEFE DE PROYECTO

ING. OCTAVIO NATIVIDAD RABAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N.º 097 - 2017 - CENEPRED/1
 CIP N.º 106625



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

Tabla 95: Multiplicación del Peligro con la Vulnerabilidad

VALOR DE PELIGROSIDAD (P)	VALOR DE VULNERABILIDAD (V)	VALOR DE RIESGO (P*V=R)
0,314	0,475	0,149
0,260	0,267	0,070
0,232	0,141	0,033
0,217	0,076	0,016
0,208	0,040	0,008

Fuente: Elaboración propia

3.3.1.3 Matriz de Riesgo:

La matriz de riesgo se obtiene de relacionar los niveles de peligro y los niveles de vulnerabilidad.

Tabla 96: Matriz de Riesgo

Matriz del Riesgo						
Peligrosidad	Muy alto	0,314	0,024	0,044	0,084	0,149
	Alto	0,260	0,020	0,037	0,070	0,124
	Medio	0,232	0,018	0,033	0,062	0,110
	Bajo	0,217	0,016	0,030	0,058	0,103
			0,076	0,141	0,267	0,475
			Bajo	Medio	Alto	Muy alto
			Vulnerabilidad			

Fuente: Elaboración propia


 Magno Molina Castro
 INGENIERO AGRÍCOLA
 CIP N° 07151
 JEFE DE PROYECTO

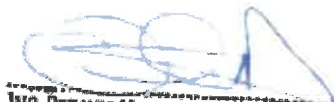

 ING. OCTAVIO NATIVIDAD BAGAS LLAUBI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRÉD/1
 CIP N° 106625

Tabla 97: Estratificación del Riesgo

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
RIESGO MUY ALTO	Sectores con un periodo de frecuencia de ocurrencia del evento de más de una vez al año; con pendiente menor a 5°. Unidades geológicas: Depósito Aluviales (Qh-al). Unidades geomorfológicas: Llanura aluvial (LI-al) y abanicos proaluviales (Ab-pal). Nivel de precipitación: Extremadamente lluvioso con precipitación promedio histórica mayor a 314 mm. Grupo etéreo (de 0 a 5 años y mayor a 65 años). Acceso a Servicio de Agua y alcantarillado: No tiene. Acceso a Electricidad: No tiene. Acceso a Seguro social: No tiene. Capacitación en temas de gestión de riesgo por parte de sus autoridades: No realizan. Acceso a Servicio de Agua y alcantarillado: No tiene. Acceso a Electricidad: No tiene. Acceso a Seguro social: No tiene. Cercanía de la vivienda a la zona de peligro: Entre 30 y 50m a la zona de peligro. Material predominante de los pares: Rollizos de madera. Material predominante de techo: Madera o Estera. Material predominante de piso: Tierra. Ocupación principal del jefe del hogar: No remunerado. Ingreso promedio mensual: Menor al sueldo mínimo.	0,070 ≤ R < 0,149
RIESGO ALTO	Sectores con un periodo de frecuencia de ocurrencia del evento de una vez al año. Pendiente: De 5° a 15°. Unidades geológicas: Depósito Aluviales (Qh-al) y Coluvio deluviales (Q-code). Unidades geomorfológicas: Lanura aluvial (LI-al) y Fm. Chonta (Kis-ch3). Nivel de precipitación: Muy lluvioso con precipitación promedio histórica entre 303 mm - 314 mm. Grupo etéreo (de 6 a 12 y 61 a 65 años). Acceso a Servicio de Agua: Río, acequia, manantial o similar). Acceso a Servicio de alcantarillado: Pozo ciego. Acceso a Electricidad: Vela u otro. Acceso a Seguro social: SIS en otro centro poblado. Capacitación en temas de gestión de riesgo por parte de sus autoridades: Escasamente. Cercanía de la vivienda a la zona de peligro: Entre 50 y 100m a la zona de peligro. Material predominante de los pares: Piedra con barro. Material predominante de techo: cobertura vegetal con barro. Material predominante de piso: Madera. Ocupación principal del jefe del hogar: Agricultor. Ingreso promedio mensual: Entre 1025 a 1500 soles.	0,033 ≤ R < 0,070
RIESGO MEDIO	Sectores con un periodo de frecuencia de ocurrencia del evento cada 2 años. Pendiente: De 15° a 25°. Unidades geológicas: Gpo. oriente (Ki-o2). Unidades geomorfológicas: Montañas y colinas en roca sedimentaria (RM-CE-rs). Nivel de precipitación: Lluvioso con precipitación promedio histórica entre 244 mm - 303 mm. Grupo etéreo (De 13 a 15 años y 51 a 60 años). Acceso a Servicio de Agua: Camión cisterna u otro similar. Acceso a Servicio de alcantarillado: Pozo séptico. Acceso a Electricidad: Kerosene, gas, lámpara. Acceso a Seguro social: SIS en el mismo lugar. Capacitación en temas de gestión de riesgo por parte de sus autoridades: con regular frecuencia. Cercanía de la vivienda a la zona de peligro: Entre 100 y 200m a la zona de peligro. Material predominante de las paredes: Quincha o adobe. Material predominante de techo: Calamina. Material predominante de piso: Parque o madera pulida. Ocupación principal del jefe del hogar: Comercio. Ingreso promedio mensual: Entre 1501 a 2200 soles.	0,016 ≤ R < 0,033
RIESGO BAJO	Sectores con un periodo de frecuencia de ocurrencia del evento cada 3 años a más. Pendiente: 25° a 45°. Unidades geológicas: Fm. Sarayaquillo (Js-s3). Unidades geomorfológicas: Colina en roca intrusiva. Nivel de precipitación: Moderadamente lluvioso con precipitación promedio histórica menor a 244 mm. Grupo etéreo (De 19 a 35 años). Acceso a Servicio de Agua: Red pública dentro o fuera de la vivienda. Acceso a Servicio de alcantarillado: Red pública o unidad de saneamiento básico. Acceso a Electricidad: Panel solar o Electricidad de red pública. Acceso a Seguro social: Privada o Essalud. Capacitación en temas de gestión de riesgo por parte de sus autoridades: En su mayoría capacitada o todos se encuentran capacitados. Cercanía de la vivienda a la zona de peligro: > 200 m a la zona de peligro. Material predominante de las paredes: Ladrillo o Cemento. Material predominante de techo: Tejas o concreto. Material predominante de piso: Losetas o concreto. Ocupación principal del jefe del hogar: Empleado u empleador. Ingreso promedio mensual: > 2200 soles.	0,008 ≤ R < 0,016

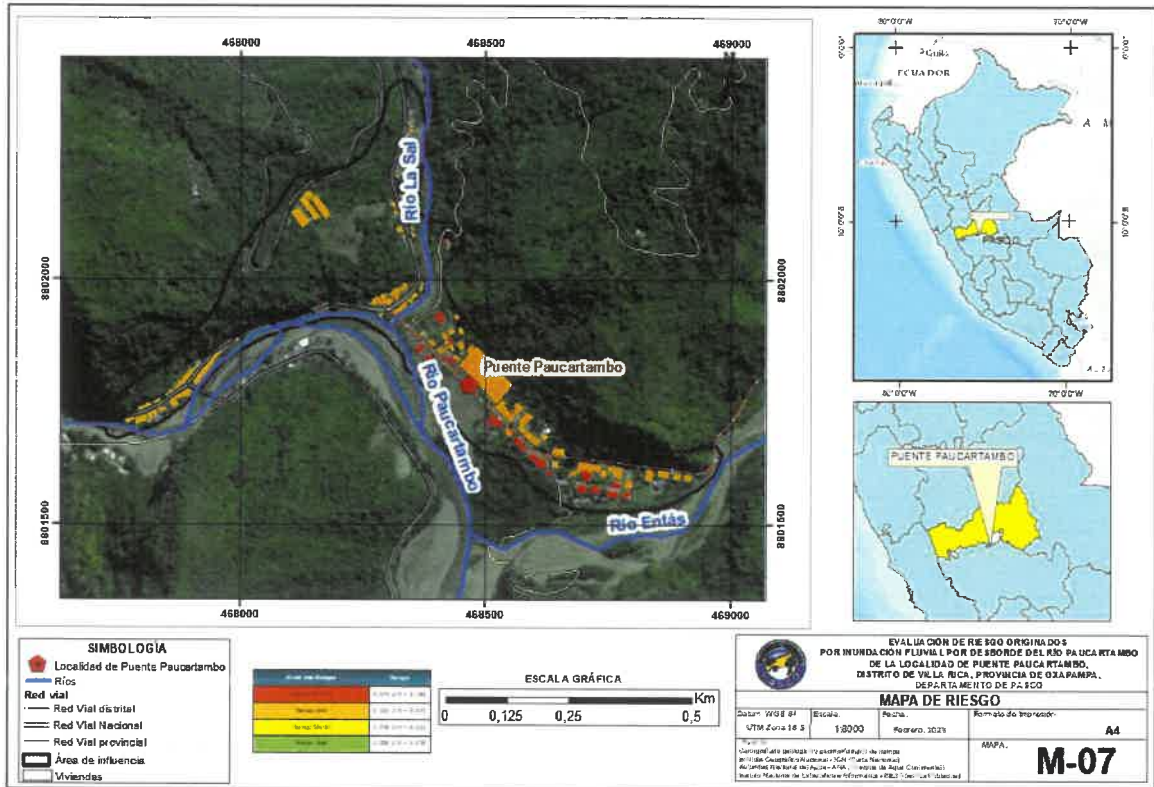
Fuente: Elaboración propia



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

3.10.3. Mapa de Riesgo:

Figura 10: Mapa de Riesgo de Puente Paucartambo



Fuente: Elaboración propia

3.10.4. Cálculo Cualitativo de los posibles daños

En esta parte de la evaluación, se estiman de manera cualitativa los efectos probables en las zonas afectadas, siendo la zona de estudio expuesta a Riesgo Alto a Muy Alto, por ende si el fenómeno de inundación llegara a ocurrir en temporada de lluvias incrementando de esta manera el nivel y caudal del río Paucartambo, así como el de sus afluentes (Río Entas y Río la Sal), generaría la pérdida de vidas unas por erosión de las laderas, pérdidas económicas al derrumbarse las casas, colegios y centro de salud y el posible aislamiento del sector al afectar las vías de comunicación como el Puente Paucartambo y las vías de transporte que se verían reflejadas en suma de dinero elevados.

3.11. CÁLCULO DE POSIBLES PERDIDAS

Basados en los resultados del análisis de los peligros y teniendo en cuenta los niveles establecidos, se creará un nivel porcentual de la siguiente manera:

Magno Molina Castro
Magno Molina Castro
 INGENIERO AGRÍCOLA
 Edificio Distrital N.º 01 - San Juan Pampa Telf. (063) - 597060 (anexo 2083)
 JURE 120100070

Octavio Natividad Bagas Llambi
ING. OCTAVIO NATIVIDAD BAGAS LLAMBI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRED/3
 CIP N° 106625

Tabla 98: Nivel porcentual

NIVEL	PORCENTAJE (%)
MUY ALTO	81 – 100
ALTO	61 – 80
MEDIO	41 – 60
BAJO	21 – 40
MUY BAJO	0 – 20

Fuente: Elaboración propia

Tabla 99: Valores de tres predios, incluye el terreno y la construcción

Tipo de Infraestructura Privada	Cantidad	Área Construida (m2)	Precio del Terreno		Precio de la Construcción		TOTAL PRECIO DE LAS VIVIENDAS	Afectación y/o Daño			Costo de Reconstrucción		
			m2	Precio	m2	Precio		Tipo de Daño	Unidad	Cantidad	Área Construida (m2)	(S/. X m2.)	TOTAL (Miles de S/.)
Inmuebles Sector Puente Paucartambo	216	80,00	200	3 456,00	324,70	59 719,68	63 175,68	Parcial	Und.	52,00	80,00	172,43	717,31
Total										52,00			717,31

Fuente: MVSC/Resolución Ministerial N° 415-2017-VIVIENDA y RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° N° 425-2022-VIVIENDA.

Tabla 100: Daños previsible a la infraestructura vial

Tipo de Infraestructura Dañada	Unidad	Cantidad	Costo de Reconstrucción	
			Precio Unitario	Total (Miles de S/.)
Caminos Rurales	Km	0,85	47 500,00	40,38
Carretera de Penetración Asfaltada	Km	1,80	27 720,00	49,90
Reposición de baden	ml	42,00	6 213,00	260,95
Puente vehicular de metros luz	MI	120,00	2 804,53	336,54
Total				687,76

Fuente: GOREPASCO/PROVIASDESC.

Magno Molina Castro
INGENIERO AGRICOLA
CIP N° 67161
JEFE DE PROYECTO

ING. OCTAVIO NATIVIDAD BABAS LLAUURI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRED/1
CIP N° 106625

Tabla 101: Daños previsibles a la producción ganadera

Tipo de Ganadería	Cantidad Cabezas	Producción Pecuaría con riesgo de Muerte por Inundación	Rendimientos en Carne (Kilos/cbz)	Volumen de Producción (Kg /Carne)	Precio en Granja (S/ X Kilo)	Valor Bruto de Producción (Miles de S/.)	Costo de Producción		Valor Neto de Producción (Miles de S/)	Valor de los Daños (Miles de S/)
							Por Hato (S/ X ht)	Total (Miles de S/)		
Vacuno Criollo	1560	110,00	180,00	19 800,00	22,00	435 600,00	1 466,00	1 612,60	433 987,40	433 987,40
Vacuno Raza	329	29,00	230,00	6 670,00	31,00	206 770,00	1 530,00	44,37	206 725,63	206 725,63
Ovino Criollo	442	68,00	35,00	2 380,00	16,90	40 222,00	985,00	66,98	40 155,02	40 155,02
Ovino Raza	430	42,00	59,00	2 478,00	21,00	52 038,00	1 015,00	42,63	51 995,37	51 995,37
Porcino	3573	536,00	43,00	23 048,00	16,00	368 768,00	1 910,00	1 023,76	367 744,24	367 744,24
TOTAL	6 334,00	785,00	-	54 376,00	106,90	1 103 398,00	6 906,00	2 790,34	1 100 607,66	1 100 607,66

Fuente: GOREPASCO/PROVIASDESC.

Tabla 102: Daños previsibles a la producción agrícola

Cultivos Principales	Superficie Producción (ha)	Superficie con riesgo de inundación (ha)	Rendimientos (Kilos/ha)	Volumen de Producción (TM)	Precio (S/ X Kilo)	Valor Bruto de Producción (Miles de S/.)	Costo de Producción		Valor Neto de Producción (Miles de S/)	Valor de los Daños (Miles de S/)
							Por Ha (S/ X ha)	Total (Miles de S/)		
Café	1130	180,80	12 300,00	2 169,60	0,92	1 996,03	5 262,60	951,48	1 044,55	1 044,55
Platano	465	5,58	1 220,00	6,81	7,64	52,01	7 331,84	40,91	11,10	11,10
Mandarina	879	15,82	6 500,00	102,84	6,06	623,02	7 797,24	123,37	499,65	499,65
Aji	212	59,36	2 200,00	130,59	8,29	1 082,61	9 000,12	534,25	548,36	548,36
Yuca	44	14,08	16 000,00	225,28	1,36	306,38	3 565,68	50,20	256,18	256,18
TOTAL	2 730,00	275,64	-	2 635,12	-	4 060,05	32 957,48	1 700,21	2 359,84	2 359,84

Fuente: GOREPASCO/PROVIASDESC.



Magno Molina Castro
 INGENIERO AGRICOLA
 CIP N° 27151
 JEFE DE PROYECTO


ING. OCTAVIO NATIVIDAD RABAS LLAUBI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRD/J
 CIP N° 106625



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

3.12. Zonificación territorial del riesgo en la localidad

3.12.1. Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo

Tabla 103: Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo.

LEYENDA	PERDIDAS Y DAÑOS PREVISIBLES EN CASO DE USO PARA ASENTAMIENTOS HUMANOS	IMPLICANCIAS PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL
Riesgo Muy Alto No Mitigable	Las personas están en peligro tanto dentro como fuera de sus casas. Existen grandes probabilidades de destrucción repentina de edificios y/o casas. Los eventos se manifiestan con una intensidad relativamente débil, pero con una frecuencia elevada o con intensidad fuerte. En este caso, las personas están en peligro afuera de los edificios.	Zona de prohibición, no apta para la instalación, expansión o densificación de asentamientos humanos. Áreas ya edificadas deben ser reasentadas
Riesgo Muy Alto	Las personas están en peligro tanto dentro como fuera de sus casas. Existen grandes probabilidades de destrucción repentina de edificios y/o casas. Los eventos se manifiestan con una intensidad relativamente débil, pero con una frecuencia elevada o con intensidad fuerte. En este caso, las personas están en peligro afuera de los edificios.	Zona de prohibición, no apta para la instalación, expansión o densificación de asentamientos humanos. Áreas ya edificadas pueden ser protegidas con importantes obras de protección, sistemas de alerta temprana y evacuación temporal. Medidas estructurales que reduzcan el riesgo.
Riesgo Alto	Las personas están en peligro afuera de los edificios, pero no o casi no adentro. Se debe contar con daños en los edificios, pero no destrucción repentina de éstos, siempre y cuando su modo de construcción haya sido adaptado a las condiciones del lugar.	Zona de reglamentación, en la cual se puede permitir de manera restringida, la expansión y densificación de asentamientos humanos, siempre y cuando existan y se respeten reglas de ocupación del suelo y normas de construcción apropiadas. Construcciones existentes que no cumplan con las reglas y normas deben ser reforzadas, protegidas o desalojadas y reubicadas.
Riesgo Medio	El peligro para las personas es regular. Los edificios pueden sufrir daños moderados o leves, pero puede haber fuertes daños al interior de los mismos.	Zona de sensibilización, apta para asentamientos humanos, en la cual la población debe ser sensibilizada ante la ocurrencia de este tipo de peligro, a nivel moderado y poco probable, para el conocimiento y aplicación de reglas de comportamiento apropiadas ante el peligro.
Riesgo Bajo	El peligro para las personas y sus intereses económicos son de baja magnitud, con probabilidades de ocurrencia mínimas.	Zona de sensibilización, apta para asentamientos humanos, en la cual los usuarios del suelo deben ser sensibilizados ante la existencia de peligros muy poco probables, para que conozcan y apliquen reglas de comportamiento apropiadas ante la ocurrencia de dichos peligros.

Fuente: Elaboración propia

[Firma]
 Edificio Estatal N.º 01 - San Juan Paucartambo Telf. (063) - 597060 (anexo 2083)
 INGENIERO

[Firma]
 ING. OCTAVIO NATIVIDAD BARRAS LLAVE
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N.º 097 - 2017 - CENEPRED/J
 CIP N.º 106625

3.13. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

Elaboración del programa de inversión pública que contenga proyectos relacionados a:

- Construcción y mejoramiento de la infraestructura hidráulica (presa, dique, defensas rivereñas, etc.) y vial del área de estudio.
- Construcción de defensa ribereña.
- Propuestas normativas para la regulación y uso de zonas de alto y muy alto riesgo.
- Monitoreo y alerta temprana ante inundaciones.
- Actualización del plan de desarrollo urbano de la localidad de Ripán
- Medidas de reducción de riesgos de desastres

3.13.1. Estructural

- Reforzamiento de infraestructura expuesta según el nivel de riesgo (puentes, mercados, vías, infraestructura, entre otros).
- Descolmatación del cauce del río
- Mantenimiento de las defensas rivereñas después de su construcción
- Mejoramiento de los diseños y técnicas constructivas de viviendas
- Construcción de sistemas de drenaje de las vías
- Reforzamiento y protección de viviendas

3.13.2. No Estructural

- Incorporación del manejo de cuenca en los Planes y Procesos de Desarrollo Sostenible, "participativa e integrada", con el compromiso de la población local, donde los programas y las autoridades de cuenca desempeñan una función subsidiaria.

- Buscar la colaboración entre Programas de Gestión de Cuencas y otras Instituciones dedicadas a asuntos de los medios de vida, reque...

Magno Molina Casero
DIRECTOR GENERAL
CIP N° 106625


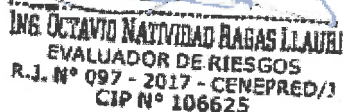
EVALUADOR DE RIESGOS
CIP N° 106625

la pobreza, reforma agraria, instrucción y salud, que permitirá tratar con más facilidad y eficacia las cuestiones ambientales y socioeconómicas.

- Diálogo entre el conocimiento local y el científico en procesos de investigación-acción "razonablemente rápidos y profundizados", con la participación de una variedad de partes interesadas.
- Formular el Inventario y valorización de los recursos expuestos en la zona del impacto.
- Propiciar el Sistema de Alerta Temprana (SAT), a través de Programas de Capacitación y de Sensibilización a las autoridades y pobladores asentados en zonas inundables del río Paucartambo, incluyendo a las zonas urbanas instaladas cerca a este río sobre todo en Puente Paucartambo, puesto que son los sectores que se encuentran en muy alto riesgo frente al desborde del río por inundación.
- Realizar un Plan de evacuación de la población que están asentadas en zonas de alto riesgo, sobre todo en las viviendas ubicadas en las cercanías del río Paucartambo.
- El Gobierno Regional y los gobiernos Locales competentes, deben establecer protocolos de respuesta y contar con sus Planes de Contingencia, ante un posible desborde del río Paucartambo.




Magno Molina Castro
INGENIERO AGRICOLA
CIP N° 07101
JEFE DE PROTECCION

ING. OCTAVIO NATIVIDAD PUGAS LLAUBI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRD/3
CIP N° 106625

4. CAPITULO 4: CONTROL DEL RIESGO

4.1. ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DE RIESGOS

Tipo de Peligro: inundaciones

Tipo de Fenómeno: Hidrometeorológicos

Elementos Expuestos: Viviendas rurales de la localidad de Puente Paucartambo, distrito de Villa Rica, provincia de Oxapampa, departamento de Pasco.

Valoración de las Consecuencias: ALTA

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

Tabla 104: Valoración de Consecuencias

Valor	Nivel del Riesgo	Descripción
4	Riesgo Muy alto	Las consecuencias debido a un impacto de Inundación son catastróficas, a la infraestructura existente, la salud y a la vida humana.
3	Riesgo Alto	Las consecuencias debido a un impacto de Inundación pueden ser gestionadas con apoyo externo (Gobierno Provincia o Gobierno Regional y de los pobladores).
2	Riesgo Medio	Las consecuencias debido a un impacto de Inundación pueden ser gestionadas con los recursos disponibles y apoyo de la población.
1	Riesgo Bajo	Las consecuencias debido a un impacto de Inundación pueden ser gestionadas sin dificultad.

Fuente: Elaboración propia

Valoración de la frecuencia de ocurrencia: ALTA

Considerando que el peligro por inundaciones, más aún en condiciones de fenómeno de El Niño y periodos históricos de su ocurrencia en temporada de lluvias es muy recurrente, por lo que la valoración de la frecuencia de recurrencia sería **ALTA**.

Tabla 105: Valoración de la frecuencia de ocurrencia

[Handwritten signature]

Valor	Nivel del Riesgo	Descripción
4	Muy alto	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	Alto	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según circunstancias.
2	Medio	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según circunstancias.
1	Bajo	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: Elaboración propia

Nivel de consecuencia y daño (Matriz): ALTO

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

Tabla 106: Matiz de consecuencia y daños

		Zona de consecuencias y daños				
		Alta	Alta	Muy Alta	Muy alta	
Consecuencias	Muy alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy alta
	Alta	3	Alta	Alta	Alta	Muy alta
	Media	2	Media	Media	Alta	Alta
	Baja	1	Baja	Media	Media	Alta
		1	2	3	4	
		Baja	Media	Alta	Muy alta	
		Frecuencia				

Fuente: Elaboración propia


Tabla 107: Niveles de Riesgo y Consecuencia

Valor	Nivel del Riesgo	Descripción
4	Muy alto	Muerte de personas, enorme pérdida de infraestructura de viviendas, local comunal, iglesia, centros educativos, caminos, desagüe, agua potable, electrificación, etc.
3	Alto	Lesiones grandes en las personas, pérdida de capacidad de producción, pérdida de bienes e infraestructura de servicios públicos importantes.
2	Medio	Requiere tratamiento médico en las personas, pérdida de bienes e infraestructura pública medianamente.
1	Bajo	Tratamiento de primeros auxilios a las personas, pérdida de infraestructura pública ligera.

Fuente: Elaboración propia

Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo


Magno Molina Castro
 INGENIERO AGRICOLA
 CIP N° 87191
 JEFE DE PROYECTO


INC OTAVIO NATIVIDAD RABAS LLAVE
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRD/3
 CIP N° 106625



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

Tabla 108: Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia

Valor	Nivel del Riesgo	Descripción
4	INADMISIBLE	I
3	INACEPTABLE	II
2	TOLERABLE	III
1	ACEPTABLE	IV

Fuente: Elaboración propia


Tabla 109: Matriz de consecuencias y daños

Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia			
Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo inaceptable

Fuente: Elaboración propia

Del Cuadro anterior se determina que el nivel de priorización **ES INACEPTABLE II**, este nivel será considerado para las acciones y los proyectos destinados a la reducción del riesgo de desastres en la localidad de Puente Paucartambo, del cual constituye se debe desarrollar actividades **INMEDIATAS y PRIORITARIAS** para el control del riesgo por **inundaciones**, tomando en consideraciones medidas de prevención y reducción del riesgo.


 Marno Molina Castro
 INGENIERO AGRICOLA
 CIP N° 07131
 JEFE DE PROYECTO


 ING. OCTAVIO NATVIDAD BAGAS LLAURI
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRED/J
 CIP N° 106625

5. CONCLUSIONES

La variabilidad geológica, geomorfológica, geodinámica, hidrológica superficial y geográfica de la localidad de Puente Paucartambo permite la ocurrencia de fenómenos naturales e inducidos por factores desencadenantes que afectan sus vidas y provocan pérdida de bienes.

Geomorfológicamente, la zona urbana de la localidad de Puente Paucartambo se asienta sobre una terraza aluvial y llanura de inundación, inundable con pendientes menores a 3° y con espesores de 3 metros aprox, mientras que, los terrenos de cultivos se han desarrollado en áreas planas denominadas como llanuras de inundaciones con pendientes menores a 4° y espesores menores a 1 metro.

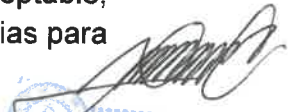
El substrato rocoso de la zona de estudio esta constituidos por areniscas que afloran a ambas márgenes del río Paucartambo. Los suelos de cobertura están conformados por depósitos fluviales- aluviales y principalmente del primer tipo de hasta un metro de espesor.

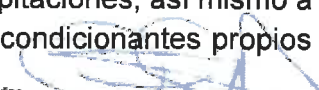
La estimación de la peligrosidad propuesta por CENEPRED 2° versión, ha determinado que la localidad de Puente Paucartambo se encuentra asentada en una zona de **PELIGROSIDAD MUY ALTA frente a INUNDACIONES**, las viviendas ubicadas en las terrazas inundables y próximas a la llanura de inundación son alcanzadas por las crecidas del río en temporadas de lluvias.

Debido a las condiciones propias de las viviendas, se han identificado viviendas con Vulnerabilidad Media y viviendas con Vulnerabilidad Alta. Además, se logró identificar viviendas que presentan un nivel de Riesgo Alto.

El nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo identificado es de Inaceptable, el cual indica que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de los riesgos.

Peligro de origen natural identificado en la localidad de Puente Paucartambo es la inundación el mismo que presenta un mecanismo de generación del tipo fluvial y de rotura con un tiempo de duración lenta y progresiva; de acuerdo al estudio realizado se genera la ocurrencia e impacto de este evento geodinámico y está vinculado a la saturación de suelos originado por la precipitaciones, así mismo a estos factores desencadenantes se suman los factores condicionantes propios de la zona donde tenemos la llanura de inundación.


Magno Molina Castro
INGENIERO AGRÍCOLA
CIP N° 87131
JEFE DE PROYECTO


ING. OCTAVIO NATIVIDAD BAGAS LLAURI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRED/1
CIP N° 106625

6. RECOMENDACIONES

Se recomienda ejecutar de manera prioritaria los proyectos y actividades en los lotes de **ALTO RIESGO** a fin de fortalecer la disminución del riesgo, control de peligros y reducción de vulnerabilidad.

La Municipalidad Provincial de Oxapampa debe ejercer un mayor control y fiscalización de las áreas de riesgo identificadas en el presente estudio, con la finalidad de que éstas no se incrementen a raíz de la ocupación sin planificación que realizan algunos pobladores generando riesgos

Se recomienda que las futuras construcciones, se realicen de acuerdo a la Norma OS-060 del Reglamento Nacional de Edificaciones -RNE.

Apoyar al desarrollo de estudios y proyectos dirigidos a complementar los estudios de evaluación de riesgos a mayor detalle; tomando en consideración las actuales características de la dinámica urbana que contribuyen a incrementar las condiciones de riesgo tales como la creciente ocupación en zonas inundables expuestas. Así mismo estos estudios complementarios que permitirán introducirse como un factor determinante en la mitigación del riesgo porque se permitirá incluir el enfoque prospectivo frente al riesgo por inundación fluvial

Incorporar la gestión del riesgo de desastres en las inversiones públicas, para ello, los formuladores de gestión pública deben ser capacitados en gestión del riesgo de desastres; a fin de conocer los mecanismos e importancia de reducir la probabilidad de que una situación de riesgo se convierta en un desastre, y garantizar la sostenibilidad del mismo.

Se debería reasentar a la población a zonas en donde el Nivel de Peligro sea Bajo a Moderado como es la zona norte recomendado por Informe técnico A6993 del INGEMMET. Ver figura 11.

Con el presente estudio se busca concientizar a las autoridades y población para un correcto ordenamiento territorial de las viviendas y reducción del riesgo ante este fenómeno.

Magno Molina Castro
INGENIERO EN ARQUITECTURA
CIP N° 07101

ING. OCTAVIO NATIVIDAD ROJAS LLAURI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRD/1
CIP N° 106625

7. BIBLIOGRAFÍA

BLAIKIE P., CANNON T., IAN D. & WISNER B. "Vulnerabilidad". Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, 1996.

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), 2016. Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

IGEMMET, 2019. Evaluación de Peligros Geológicos y Geohidrogeológicos en las Localidades de Churumazú y Puente Paucartambo.

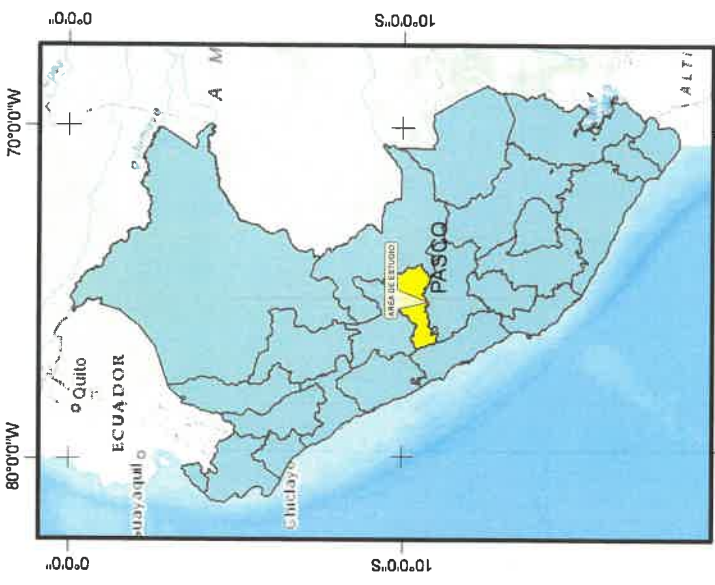
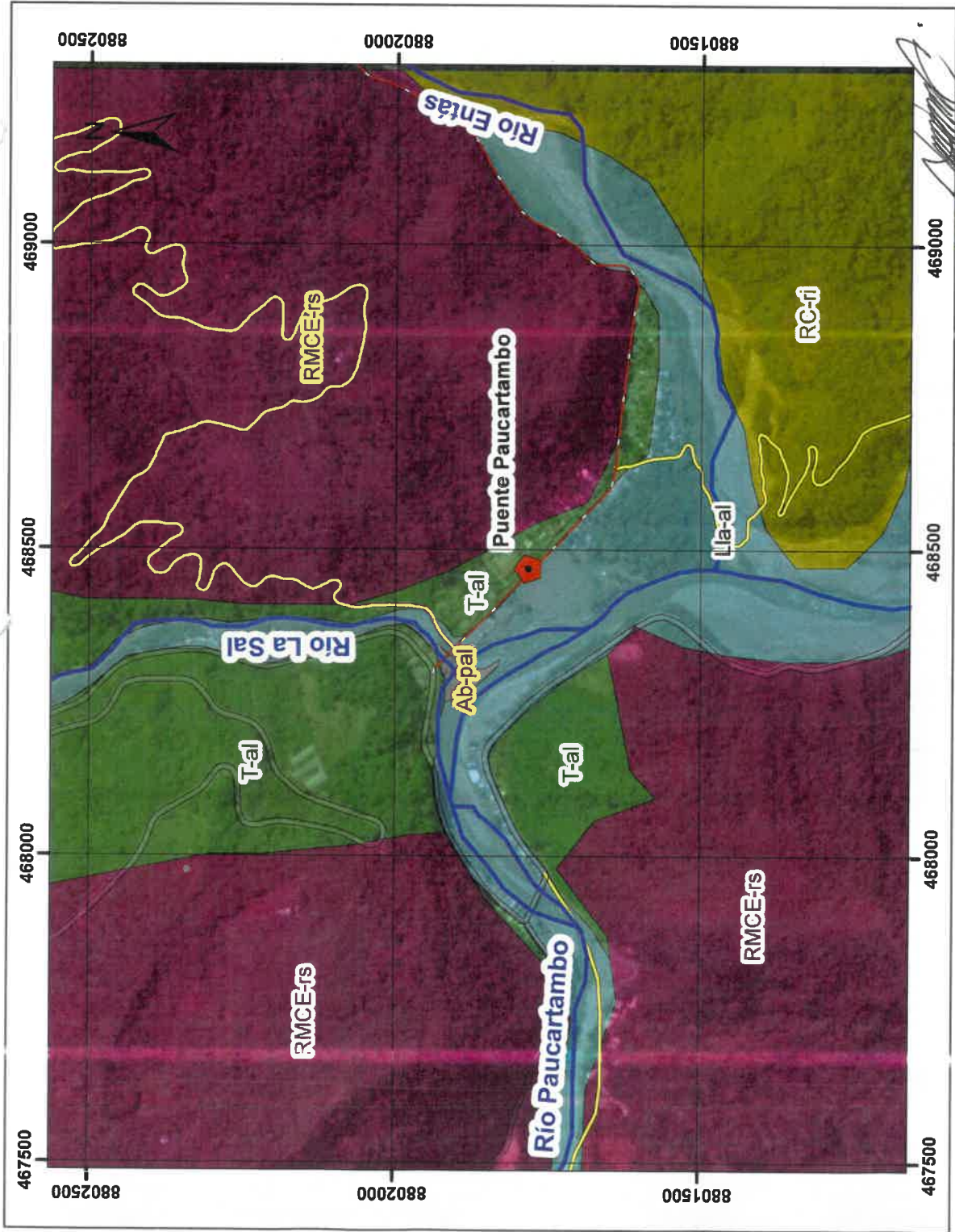
Análisis de Datos y Recursos Estadísticos del Agua (ANDREA), Precipitaciones Históricas de Pluviosidad de la Estación Pisco 1. Recopilado de <https://snirh.ana.gob.pe/ANDREA/Integrado.aspx>.

Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID), 2023. Recopilado de <https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigrdiv3/>.

Magno Melina Castro
INGENIERO AGRÍCOLA
CIP N° 87131
JEFE DE PROYECTO

INE. OCTAVIO NATIVIDAD BAGAS LLAUREL
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 097 - 2017 - CENEPRED/3
CIP N° 106625

MAPA GEOMORFOLOGICO



EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

MAPA DE GEOMORFOLOGÍA

Formato de Impresión: **A4**

Datum: WGS 84
UTM Zona 18 S
Escala: 1:10000

Fecha: Febrero, 2023

Fuente: Cartografía geológica y geomorfológica de campo
Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Nacional)

MAPA: **M-01**

ESCALA GRÁFICA

0 0,125 0,25 0,5 Km

INGEOMIN
Instituto Geográfico Nacional

INGEOPAS
Instituto Geológico del Pasco

INGEOTR
Instituto Geológico del Trujillo

INGEOMOR
Instituto Geomorfológico del Perú

INGEOMOR
Instituto Geomorfológico del Perú

INGEOMOR
Instituto Geomorfológico del Perú

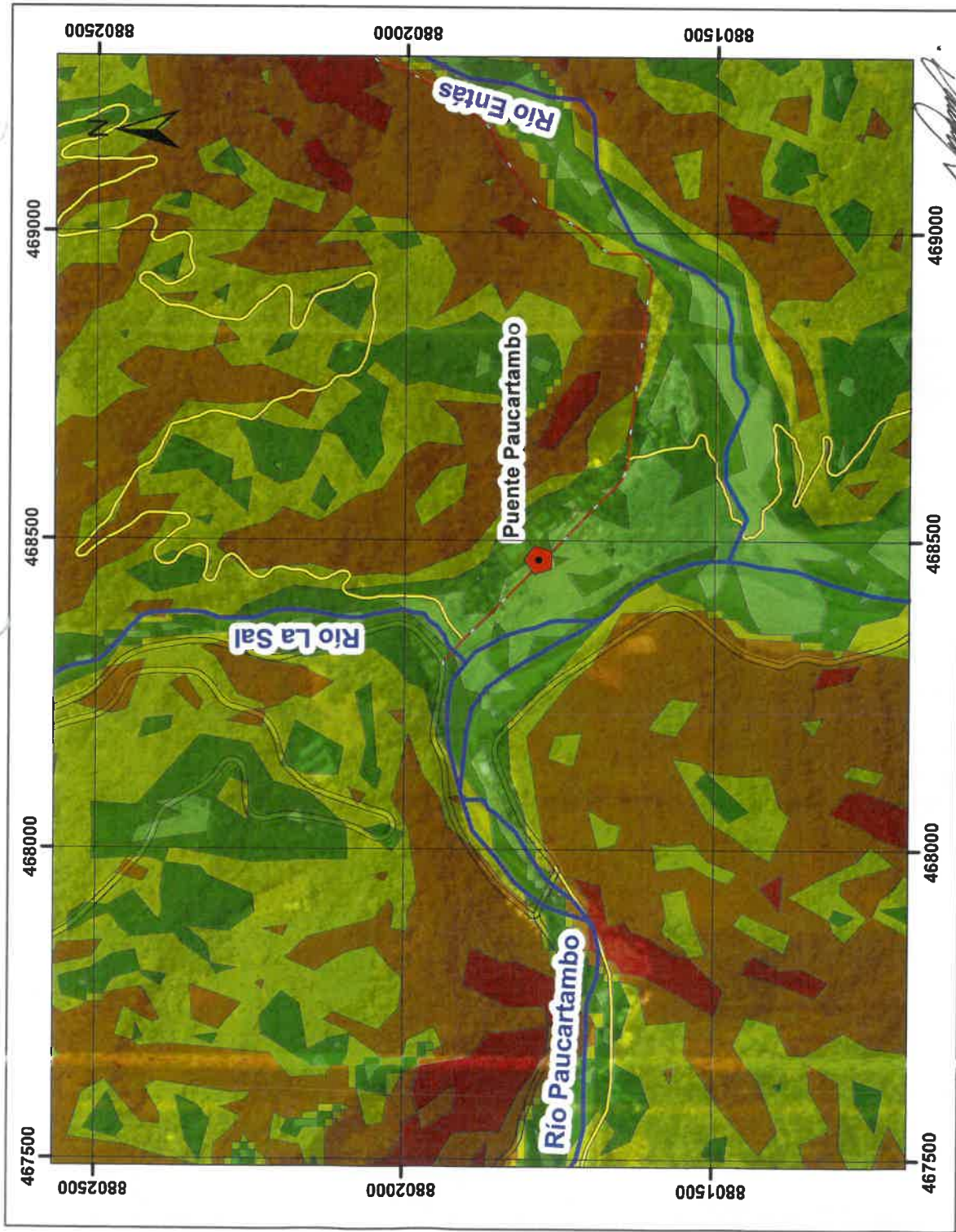
GEOMORFOLOGÍA

- Ab-pal (Abanico proaluvial)
- Lla-al (Llanura aluvial)
- T-al (Terraza Aluvial)
- RMCE-ts (Montes y Colinas en R. Sed.)
- RC-fi (Colina en roca intrusiva)

SIMBOLOGÍA

- Localidad de Puente Paucartambo
- Ríos
- Red vial
- Red Vial distrital
- Red Vial Nacional
- Red Vial provincial

MAPA DE PENDIENTE



SIMBOLOGIA

- Localidad de Puente Paucartambo
- Ríos
- Red vial
- Red Vial distrital
- Red Vial Nacional
- Red Vial provincial

Pendiente

- <math>< 5^\circ</math> (Pendiente suave)
-

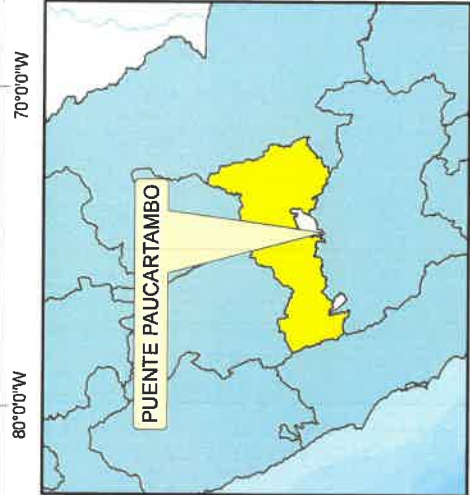
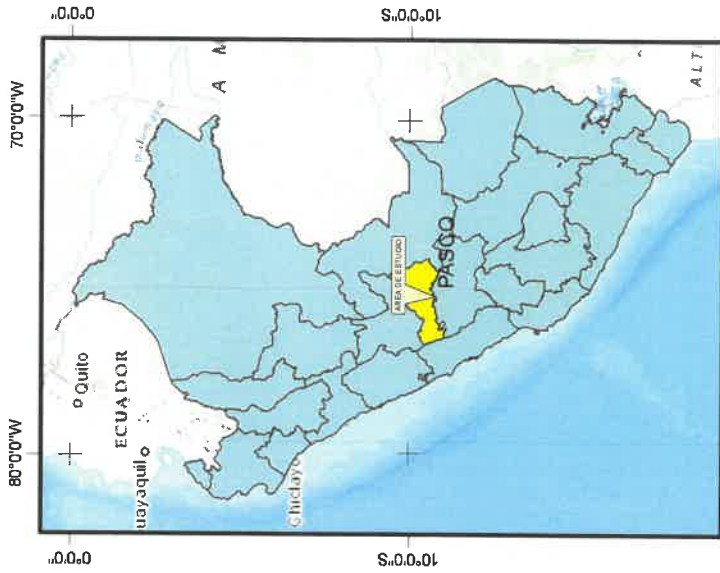
ESCALA GRÁFICA

0 0,125 0,25 0,5 Km

ING. OCTAVIO NATIVIDAD RABAS LLAMPA
R. 1. 2023

ING. OSCAR MOLINA
INGENIERO AGROPECUARIO
C.P.N. 07. 2010

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL - IGN (Carta Nacional)



EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

MAPA DE PENDIENTES

Formato de Impresión: A4

Fecha: Febrero, 2023

Escala: 1:10000

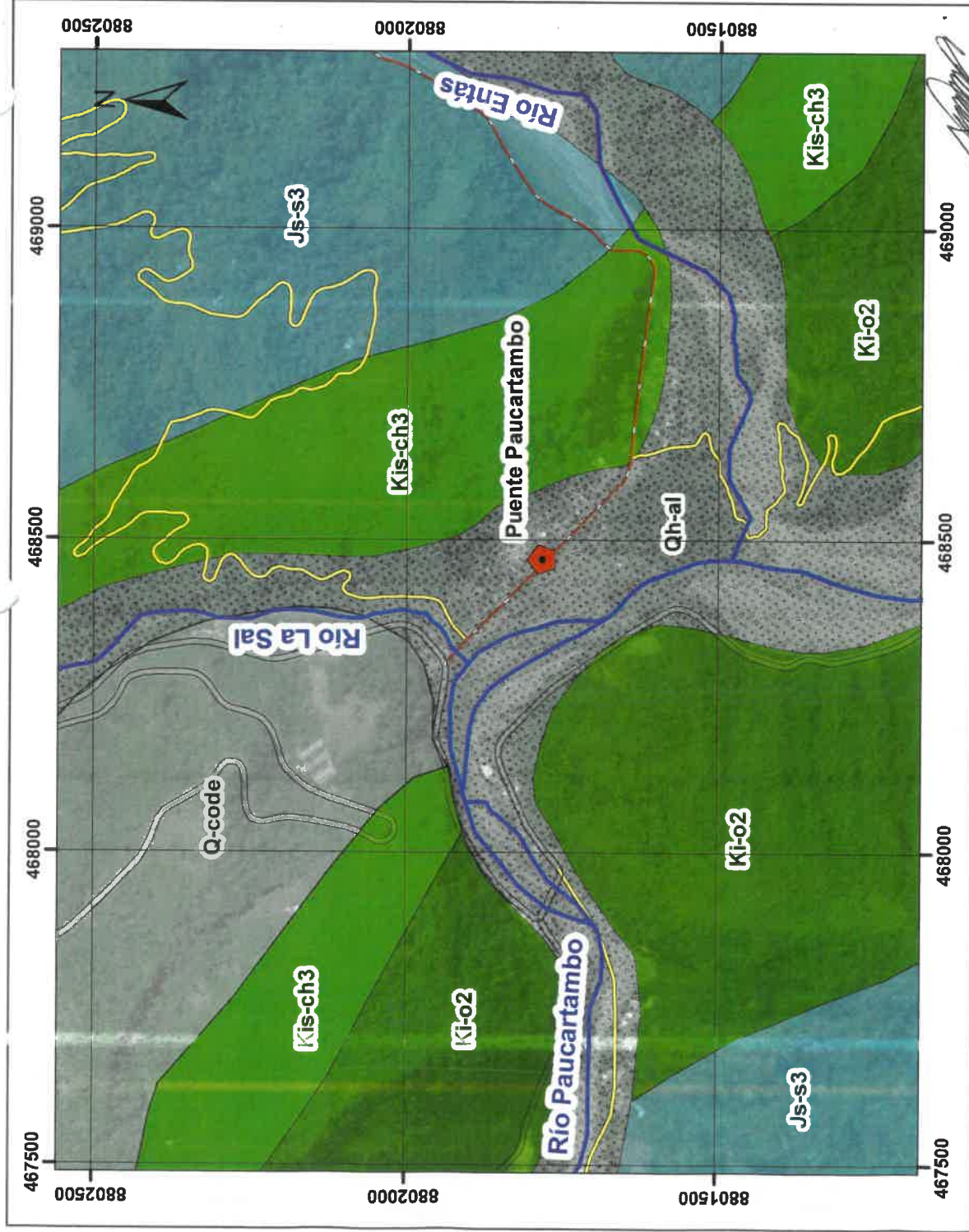
Datum: WGS 84

UTM Zona: 18 S

Fuente: Cartografía geológica y geomorfológica de campo
Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Nacional)

MAPA: M-02

MAPA GEOLOGICO



SIMBOLÓGIA

- Localidad de Puente Paucartambo
- Ríos
- Red vial**
 - Red Vial distrital
 - Red Vial Nacional
 - Red Vial provincial

GEOLOGÍA

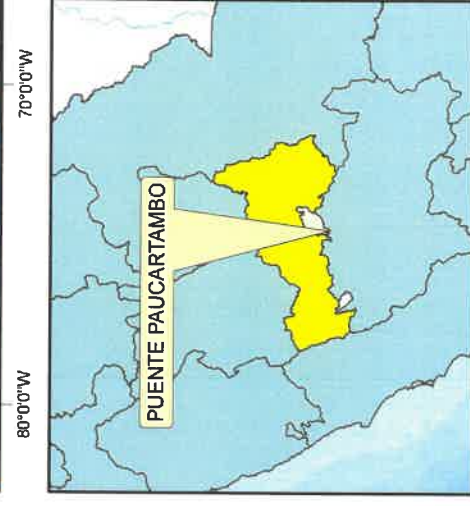
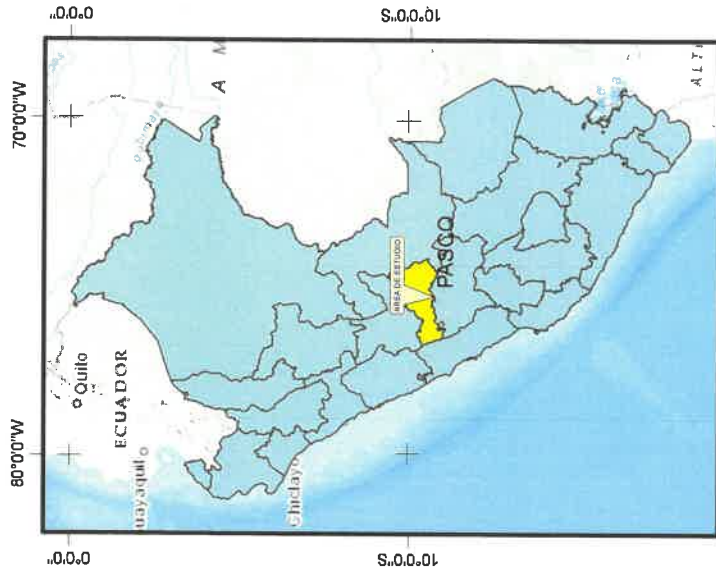
- Q-code (Dep. Coluvio deluviales)
- Qh-al (Dep. Aluviales)
- Kis-ch3 (Fm. Chonta)
- Ki-o2 (Gpo. Oriente)
- Js-s3 (Fm. Sarayaquillo)

ESCALA GRÁFICA



Mapa Moli...
Instituto Geográfico Nacional
Ecuador

ING. OCTAVIO NATIVIDAD BARRAS LLAJURI
EVALUADOR DE RIESGOS



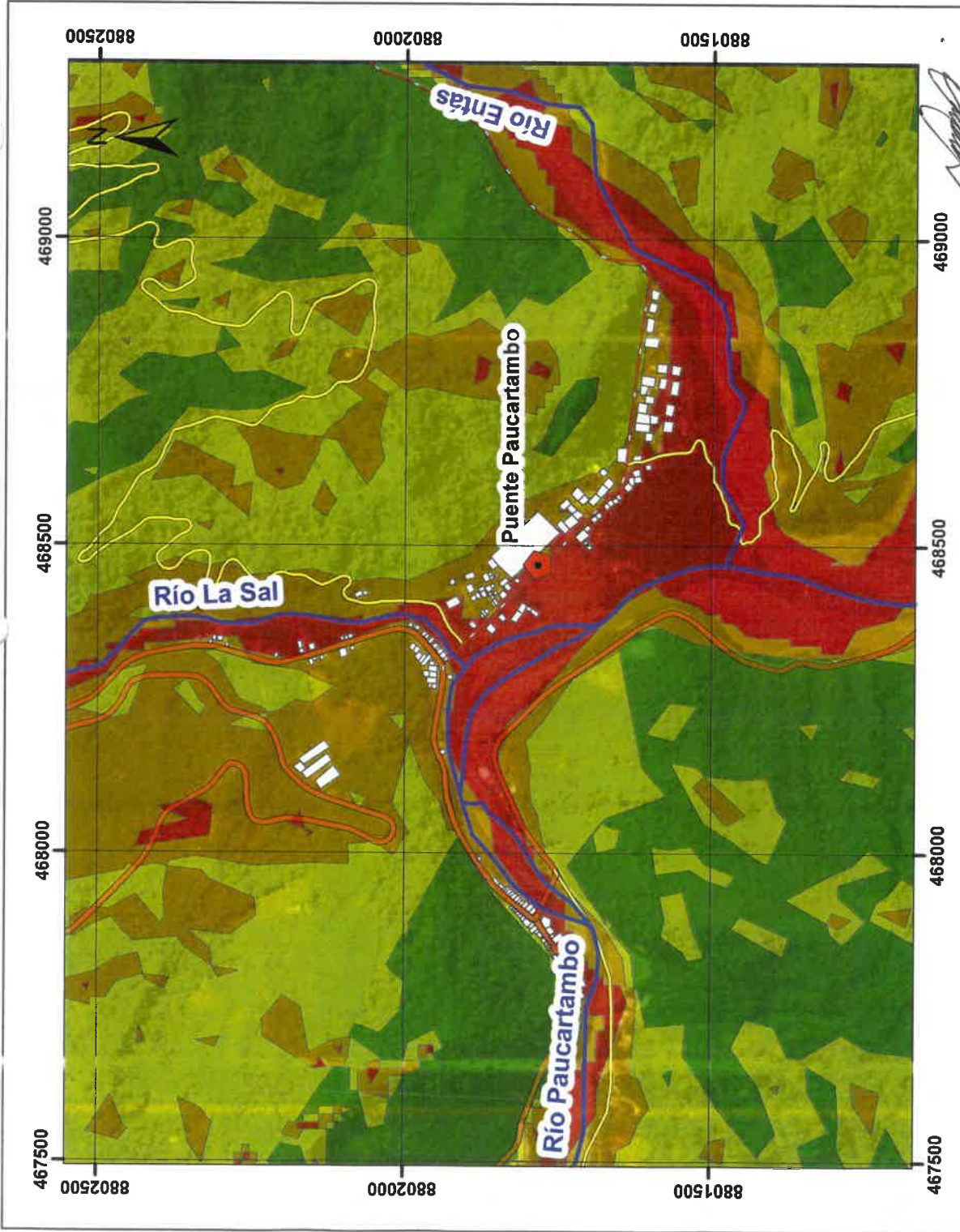
EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

MAPA GEOLOGICO

Datum: WGS 84	Escala: 1:10000	Fecha: Febrero, 2023	Formato de Impresión: A4
UTM Zona 18 S			MAPA: M-03

Fuente: Cartografiado geológico y geomorfológico de campo
Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Nacional)
Autoridad Nacional del Agua - ANA (Centro de Agua, Construcción)

MAPA DE PELIGRO



SIMBOLOGÍA

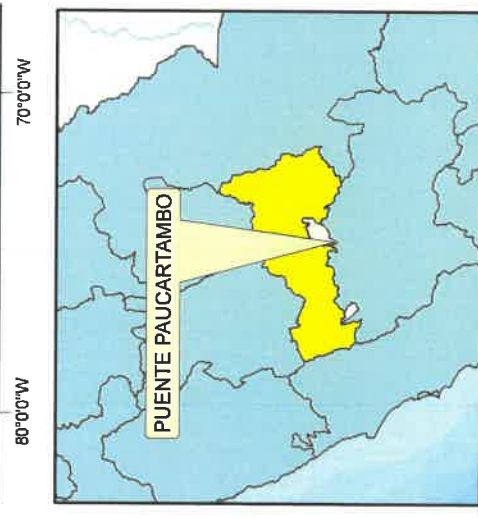
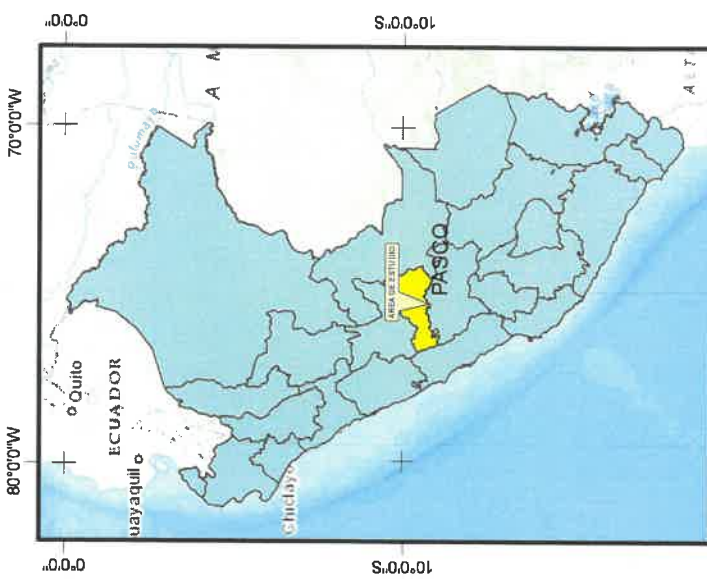
- Localidad de Puente Paucartambo
- Ríos
- Red vial
- Red Vial distrital
- Red Vial Nacional
- Red Vial provincial

Nivel de peligro	Rango
Peligro muy alto	0,260 sP ≤ 0,314
Peligro alto	0,232 sP < 0,260
Peligro medio	0,217 sP < 0,232
Peligro bajo	0,208 sP < 0,217



Ing. Magno Molin Cevallos
 INIGEPASCO
 CIP Nº 0751

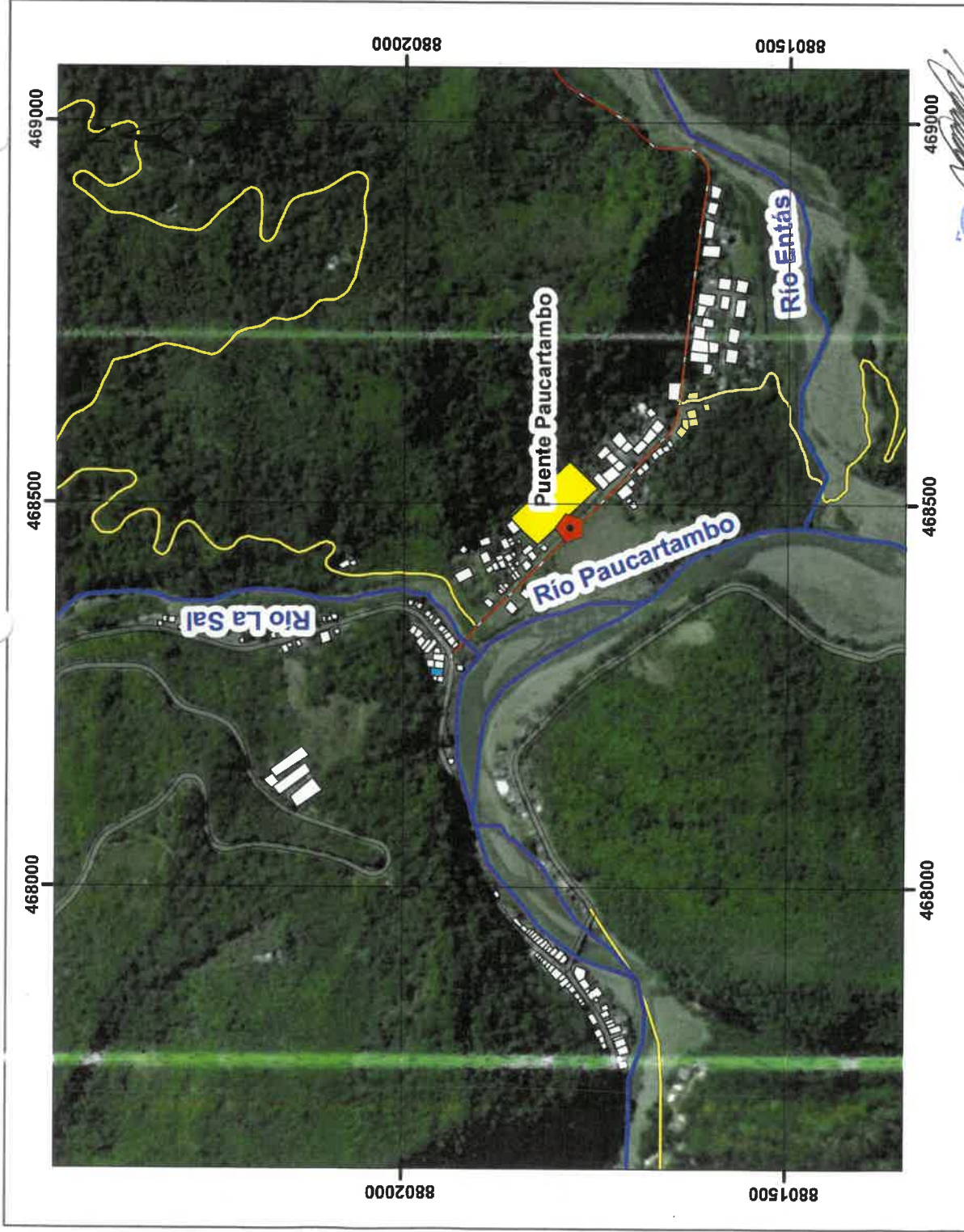
ING. OCTAVIO NATIVIDAD BARRAS LLAMUÍ
 EVALUADOR DE RIESGOS



EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO
MAPA DE PELIGRO

Datum: WGS 84 Escala: 1:10000 Fecha: Febrero, 2023 Formato de Impresión: A4
 UTM Zona 18 S
 Fuente: Cartografiado geológico y geomorfológico de campo MAPA: M-04
 Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Nacional)

MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS



SIMBOLOGÍA

- Localidad de Paucartambo
- Ríos
- Red vial
 - Red Vial distrital
 - Red Vial Nacional
 - Red Vial provincial

ELEMENTOS EXPUESTOS

- Centro de salud
- Colegios
- Viviendas



ING. JAVIER MANTUAYO BARRAS LLAVE
EVALUADOR DE RIESGOS



EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

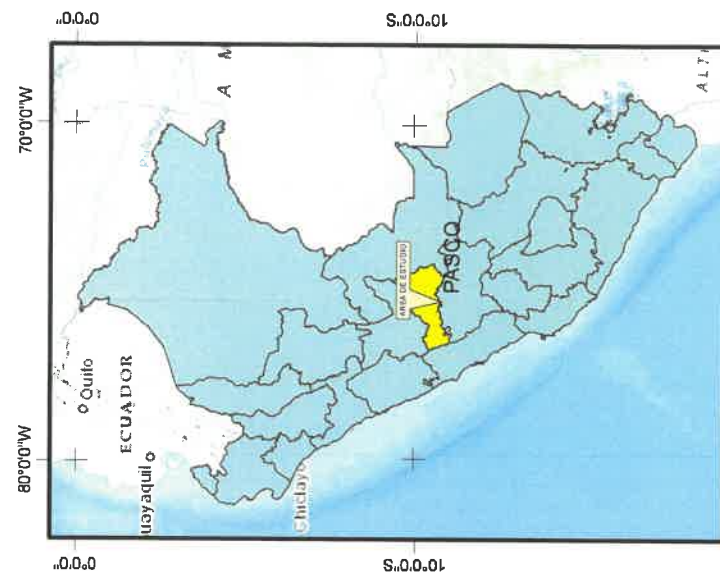
MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Datum: WGS 84 Escala: 1:8000 Fecha: Febrero, 2023 Formato de Impresión: A4

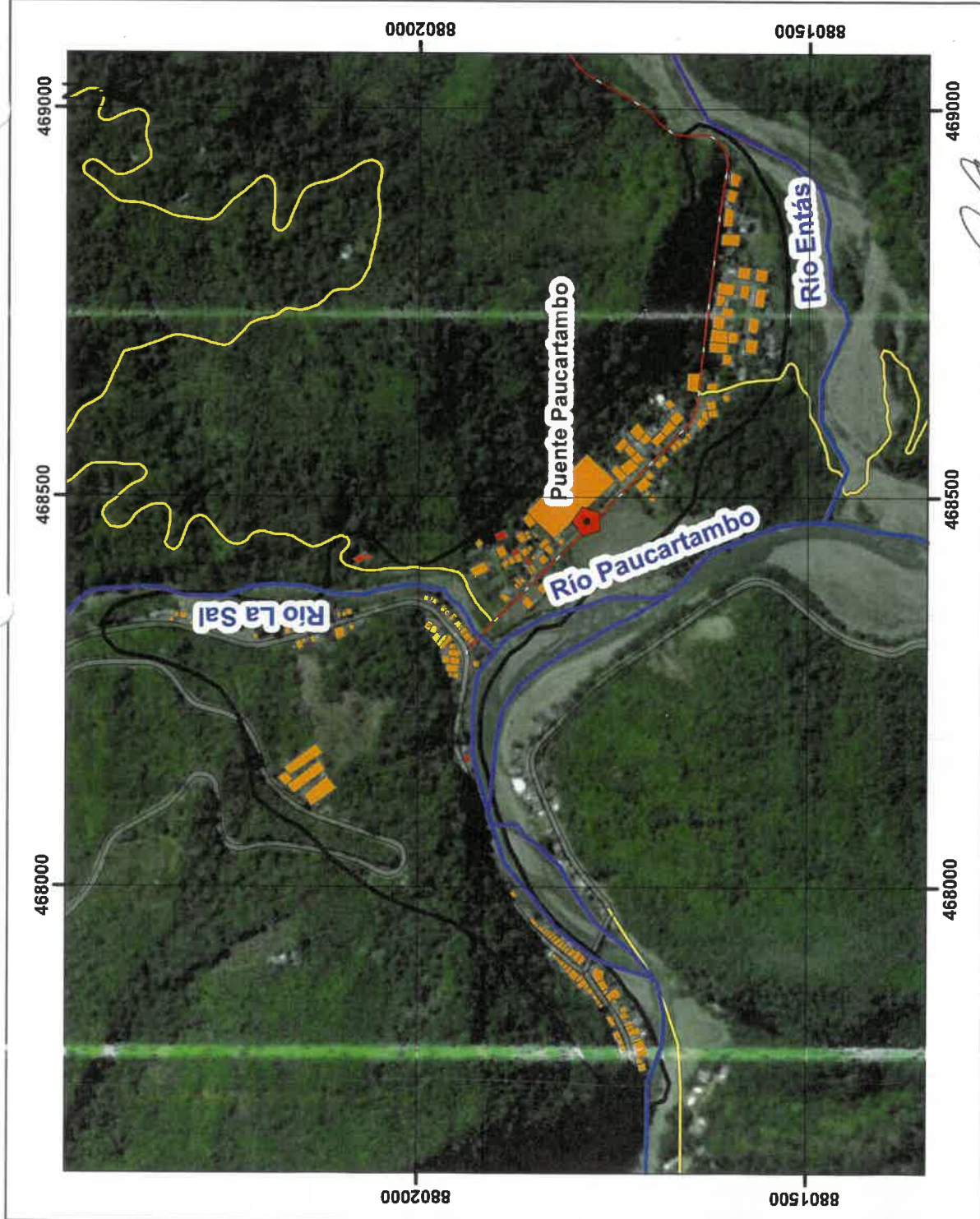
UTM Zona 18 S

Fuente: Cartografía geológica y geomorfológica de campo
Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Nacional)

MAPA: **M-05**



MAPA DE VULNERABILIDAD



SIMBOLOGÍA

- Localidad de Puente Paucartambo
- Ríos
- Red vial
- Red Vial distrital
- Red Vial Nacional
- Red Vial provincial
- Área de influencia

Niveles de vulnerabilidad	Rangos
ALTA	0,267 ≤ V < 0,475
MEDIA	0,141 ≤ V < 0,267
BAJA	0,076 ≤ V < 0,141
	0,040 ≤ V < 0,076



GOBIERNO REGIONAL PASCO

EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

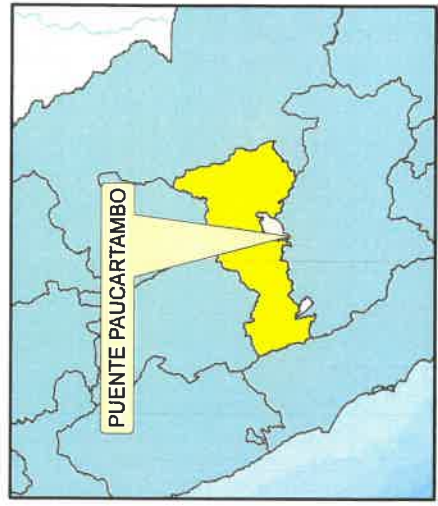
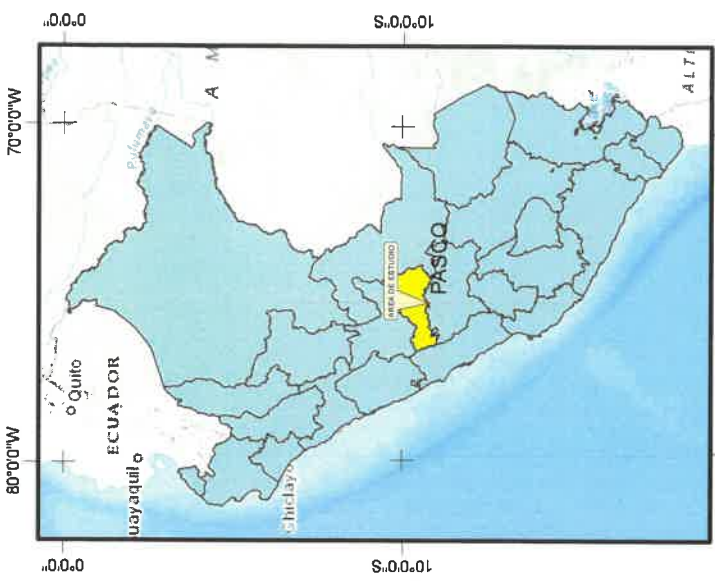
MAPA DE VULNERABILIDAD

Formato de Impresión: A4

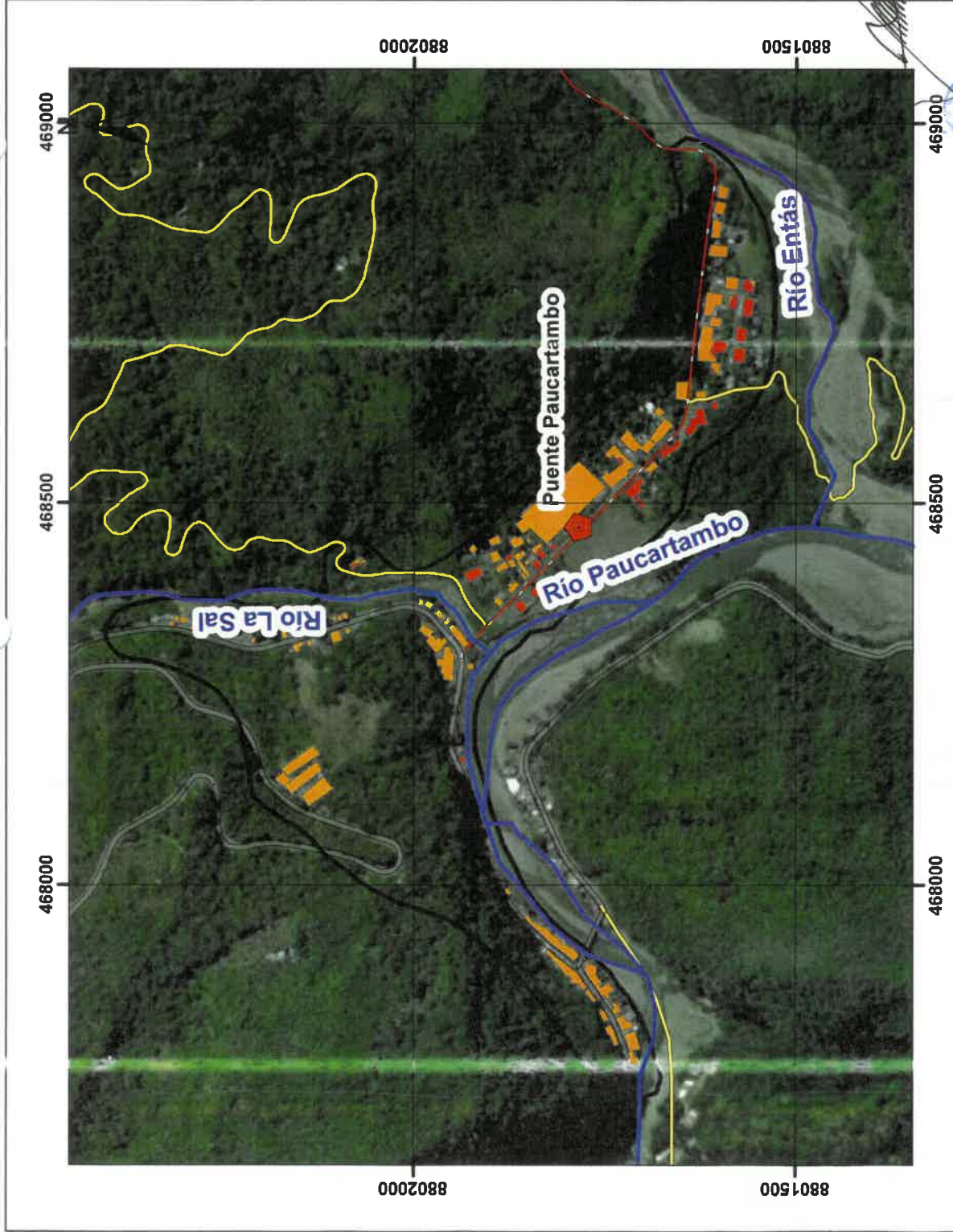
Datum: WGS 84 **Escala:** 1:8000 **Fecha:** Febrero, 2023

Fuente: Cartografiado geológico y geomorfológico de campo
Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Nacional)

MAPA: M-06



MAPA DE RIESGO



SIMBOLOGÍA

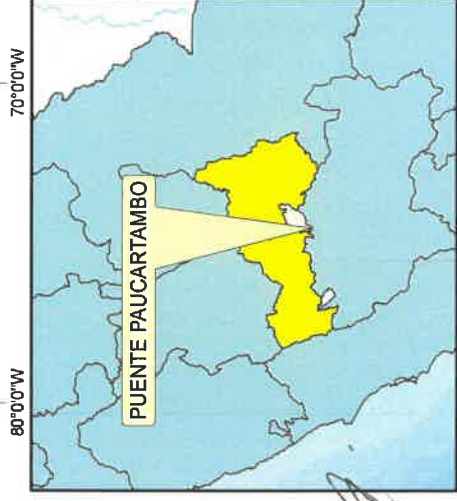
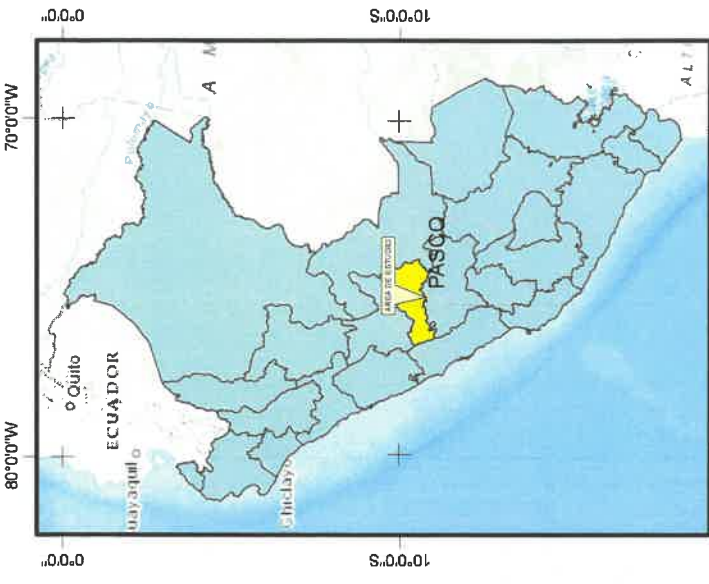
- Localidad de Puente Paucartambo
- Ríos
- Red vial
- Red Vial distrital
- Red Vial Nacional
- Red Vial provincial
- Área de influencia

Nivel del Riesgo	Rango
	$0,070 \leq R < 0,149$
	$0,033 \leq R < 0,070$
	$0,016 \leq R < 0,033$
	$0,008 \leq R < 0,016$

ESCALA GRÁFICA



ING. OCTAVIO MONTUZZO BARRAS LLAMBI
EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 097 - 2017 - PUEBLO PAUCARTAMBO

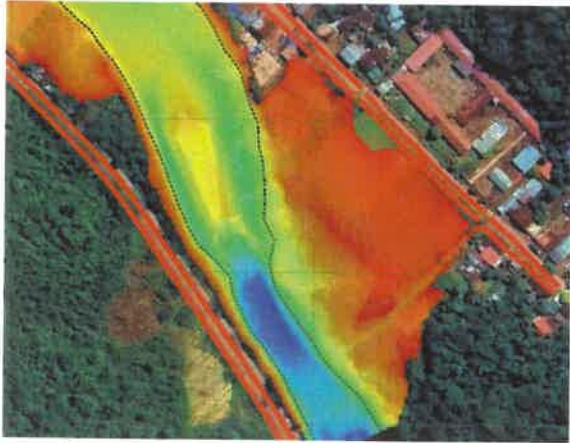


EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADOS POR INUNDACIÓN FLUVIAL POR DESBORDE DEL RÍO PAUCARTAMBO DE LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO, DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO

MAPA DE RIESGO

Datum: WGS 84	Escala: 1:8000	Fecha: Febrero, 2023	Formato de Impresión: A4
UTM Zona 18 S			

Fuente: Cartografía geológica y geomorfológica de campo
 Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta Nacional)



MODELAMIENTO HIDRÁULICO

Río Paucartambo, Villa Rica –
Oxapampa, Pasco

DESCRIPCIÓN BREVE

Análisis de inundación mediante modelamiento hidráulico en le río Paucartambo.

ING. SEGUNDO ORTIZ Y
CIP: 178583



 Magno Molina Castro
 INGENIERO AGRÍCOLA
 CIP N° 87101
 J. PASCO




CONTENIDO

- 1.- INTRODUCCIÓN 4
- 2.- OBJETIVOS 4
- 3.- ANTECEDENTES 5
- 4.- METODOLOGÍA 6
 - 4.1. Preproceso..... 6
 - 4.2. Proceso 6
 - 4.3. Postproceso 6
- 5.- Área de estudio 6
 - 5.1. Ubicación..... 7
 - 5.2. Topografía 8
 - 5.3. Hidrometeorología..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 6.- MODELAMIENTO HIDRAULICO 10
 - 6.1. Datos de entrada 10
 - 6.1.1. Modelo digital del terreno 11
 - 6.1.2. Factor de fricción..... 12
 - 6.1.3. Hidrograma..... 13
- 7.- RESULTADOS 14
- 8.- CONCLUSIONES 4
- 9.- Recomendación 5
- 10.- Bibliografía 6



Magno Molina
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALIDAD EN HIDROLOGIA



Henry Gastón
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALIDAD EN HIDROLOGIA

Índice de Figuras

Figura 1.- Ubicación del área de estudio 7

Figura 2.- Modelo digital del terreno de 10 cm de resolución espacial. Río Paucartambo..... 8

Cuadro 1 Principales parámetros morfométricos de la cuenca del río Paucartambo..... 9

Cuadro 2 Caudales máximos para distintos periodos de retorno en el Río Paucartambo. Métodos del Hidrograma triangular y modelamiento hidrológico..... 9

Figura 3.- Esquema del flujo de datos y resultados en el modelamiento numérico de flujos de lodo utilizando FLO2D..... 11

Figura 4.- Vista en perspectiva del modelo digital del terreno, genero a partir del levantamiento topográfico del río Paucartambo.... 12

Figura 5.- Alturas máximas en el río Paucartambo para un periodo de retorno de 100 años, sin proyecto. Puente Paucartambo. 0

Figura 6.- Velocidades máximas en el río Paucartambo para un periodo de retorno de 100 años, sin proyecto. Puente Paucartambo..... 1

Figura 7.- Cota máxima de agua para un periodo de retorno de 100 años, sin proyecto. Puente Paucartambo. 2

Figura 8.- Alturas máximas para un periodo de retorno de 100 años, con proyecto. Puente Paucartambo..... 3

Figura 9.- Velocidades máximas para un periodo de retorno de 100 años, con proyecto. Puente Paucartambo..... 4

Figura 10.- Cota máxima de agua para un periodo de retorno de 100 años, con proyecto. Puente Paucartambo..... 5


 Juan Carlos
 INGENIERO AGRICOLA
 CIP 19 67181
 JEFE DE PROYECTO


 Henry
 INGENIERO CIVIL
 CIP 19 67185
 ESTUDIOS Y PROYECTOS

Figura 11.- Evolución en el tiempo de la dinámica del flujo alrededor de los diques 1-2, propuestos. Se observa como el flujo bordea el dique para continuar su trayectoria..... 2

Figura 12.- Detalle del corte transversal A-A". Donde la línea negra es el terreno, la roja es la cota de agua sin proyecto y la línea azul representa las cotas máximas considerando el proyecto. En el círculo punteado se muestra el detalle de la ubicación del dique..... 2



Magno Molina Castro
 INGENIERO AGRICOLA
 OS N° 67151
 JER. OS PASCO



Holey Guicharo Paucart Egeavil
 INGENIERO CIVIL
 OS N° 67153
 JER. OS PASCO

1.- INTRODUCCIÓN

En el marco del desarrollo del proyecto: "CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE PROTECCIÓN EN RIBERAS DE RÍOS VULNERABLES ANTE EL PELIGRO POR INUNDACIÓN EN LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO DEL DISTRITO DE VILLA RICA, PROVINCIA DE OXAPAMPA, DEPARTAMENTO DE PASCO", se realizó la caracterización del peligro por inundación mediante modelamiento hidráulico computacional.

El presente informe ha sido elaborado en base a los estudios de hidrología y topografía, que a su vez forman parte del proyecto antes mencionado.

Para la simulación de la dinámica del río Paucartambo se utilizó el software FLO-2D PRO, debido que permite la simulación de fluidos newtonianos y no Newtonianos (por ejemplo, flujos de lodos, flujos de escombros, etc.). Asimismo, permite conocer la dinámica fluvial en dos dimensiones a partir del cálculo de velocidades, tirantes y la trayectoria.

Se generaron dos escenarios correspondientes a 100 años de periodo de retorno. Sin embargo, uno de ellos es en condiciones topográficas actuales y el segundo escenario, considerando diques a la margen izquierda del río como medida de mitigación de posibles inundaciones.

2.- OBJETIVOS

- Realizar el modelamiento hidráulico del río Paucartambo en la localidad de Puente Paucartambo, distrito de Villa Rica, provincia de Oxapampa – Región Pasco, utilizando los resultados de los estudios de hidrología y topografía.



Magno Molina Castro
INGENIERO CIVIL
C.O.P. 12711



Juan Gustavo Pustrat Egoavil
INGENIERO CIVIL
C.O.P. 12711
Especialista en Hidráulica

3.- ANTECEDENTES

Para realización la simulación numérica ha sido necesario identificar el peligro, estimar los caudales máximos asociados al río Paucartambo en el área de estudio y contar con una base topográfica de alta resolución. Para lo cual se realizó las siguientes actividades previas:

“Levantamiento topográfico del río Paucartambo”: Este informe técnico presenta los procedimientos efectuados para el levantamiento topográfico del río Paucartambo. Asimismo, permitió identificar vías, caminos, viviendas, área de cultivo en ambas márgenes del río. Finalmente, a partir de esta información se generó un modelo digital del terreno, es decir una representación digital de la superficie tanto del río Paucartambo como de las zonas aledañas.

“Estudio Hidrológico del río Paucartambo”: En esta evaluación se estimaron los caudales máximos para distintos periodos de retorno. Para lo cual, fue necesario calcular los principales parámetros morfométricos de la cuenca del río Paucartambo. Asimismo, se sometió a un tratamiento estadístico y probabilístico a los registros de precipitación de las estaciones pluviométricas Oxapampa y Cerro de Pasco. Finalmente, con esta información se realizó la modelación hidrológica con el software HEC – HMS, obteniendo los caudales máximos.

En ambos casos los procedimientos y métodos utilizados, se describen a detalle en los informes anteriormente citados.



Magno Molina Castro
INGENIERO CIVIL
N.º 120710



Henry Gustav Contrat Egoval
INGENIERO CIVIL
N.º 120710

4.- METODOLOGÍA

El presente trabajo se ha desarrollado en tres etapas, las mismas que se describen a continuación:

4.1. Preproceso

En esta etapa se realizó la revisión, análisis e interpretación de la información topográfica e hidrológica, que forman parte del proyecto.

4.2. Proceso

En esta etapa se sintetizó la información y se realizó el tratamiento de los datos para ingresarlos al programa FLO-2D. Se utilizó el Modelo Digital del Terreno [MDT] como base topográfica del programa; se ingresó los caudales máximos del estudio hidrológico para ser simulados; se asignaron las condiciones internas del modelo, como la inclusión del dique proyectado.

4.3. Postproceso

En esta parte, se generó la simulación de los escenarios de peligros por inundación con la información ingresada al programa y se interpretó los resultados de las simulaciones. Se redactó el informe técnico final.

5.- Área de estudio

En este capítulo se desarrolló la interpretación de la data recopilada en gabinete y campo, estudios realizados en el área de interés y que contribuyen a la realización del presente documento.



 Magno Melina Castro
Ingeniero Agrónomo
CIP Nº 07101
INPECS PROYECTO

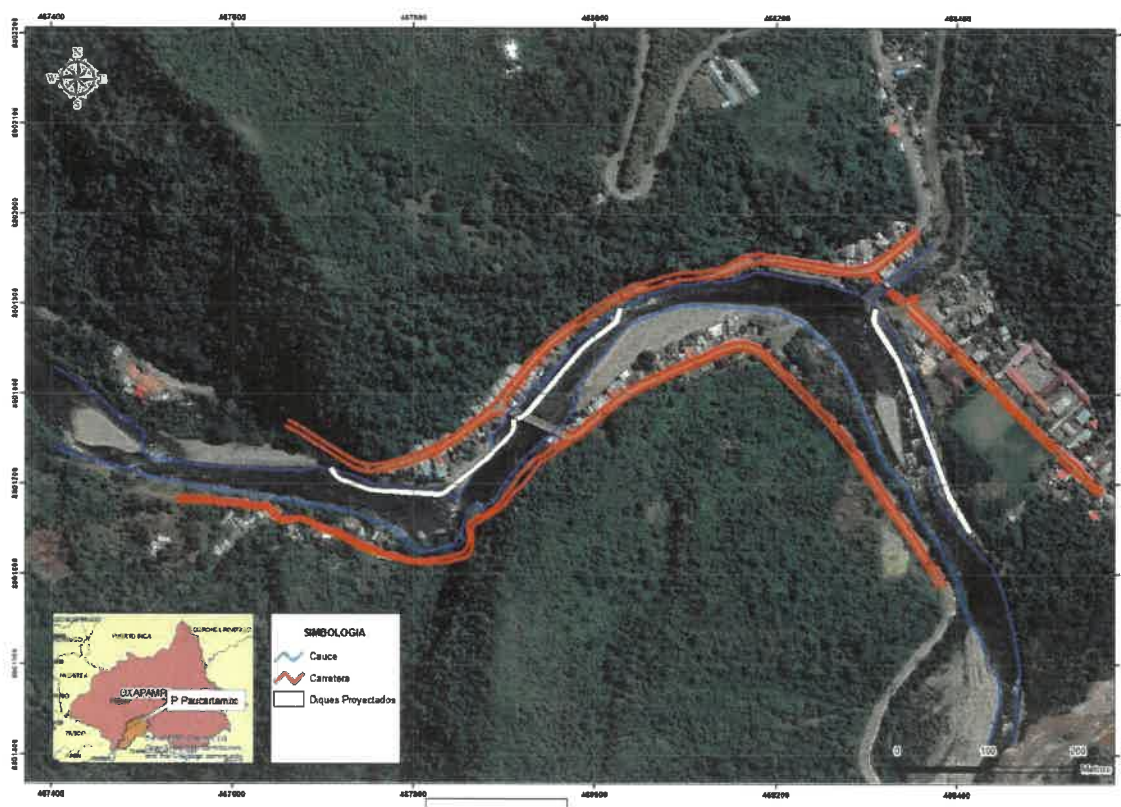


 Gustavo Pastor Pagwil
Ingeniero Civil
CIP Nº 07101
ESPECIALIDAD: INGENIERÍA

5.1. Ubicación

El área de estudio corresponde 0.56 km aguas arriba y 0.94 km aguas abajo del puente Paucartambo (1.50 km), sector Puente Paucartambo, distrito de Villa Rica, provincia de Oxapampa, región Paco; en las coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 Sur 4679312 Este, 8801771.8 Norte. En la Figura 1, se muestra el área de estudio.

Figura 1.- Ubicación del área de estudio



[Signature]
Margarita Lina Casup
INGENIERA CIVIL
CIP Nº 07161
JEFE DE PROYECTO

[Signature]
Henry Antonio Pastrol Egoavil
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 70325
ESPECIALISTA EN HIDROLOGIA

5.2. Topografía

La topografía del puente Paucartambo, se obtuvo a partir de un levantamiento topográfico mediante el uso de estación total. Dicho levantamiento abarcó un área total de 19.08 hectáreas. Con esta información se obtiene un modelo digital del terreno de 10 cm de resolución espacial.

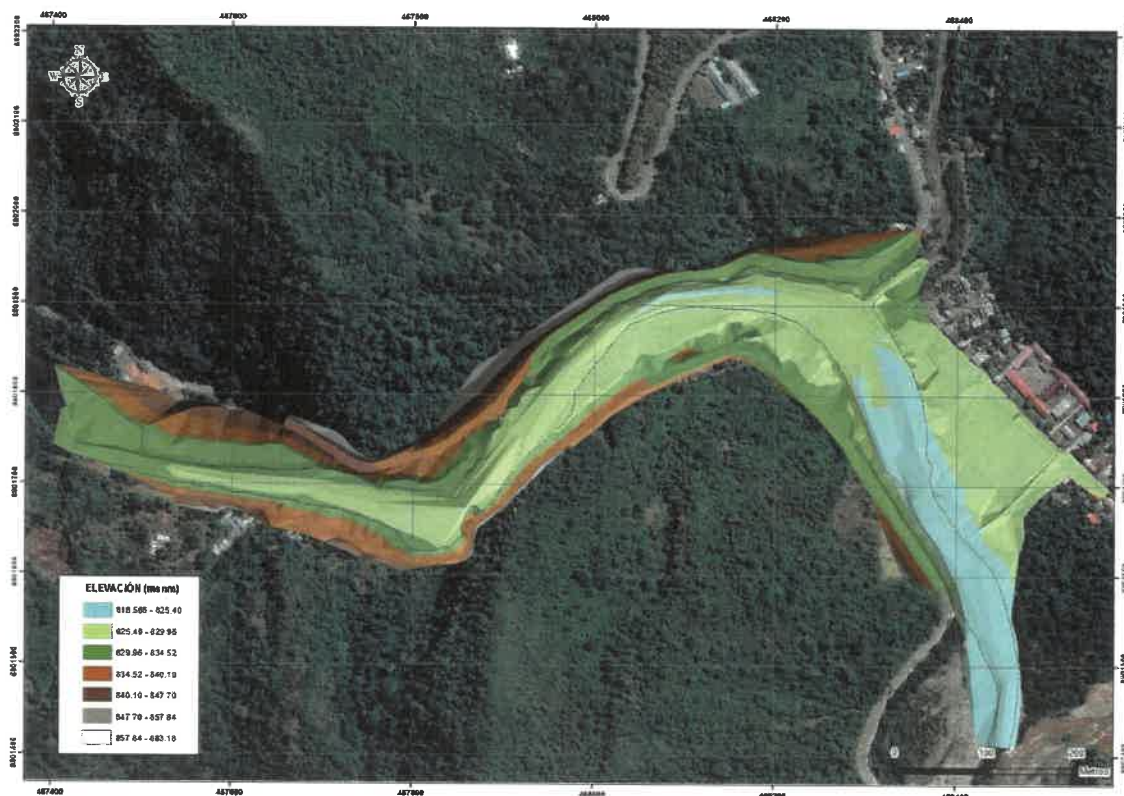


Figura 2.- Modelo digital del terreno de 10 cm de resolución espacial. Río Paucartambo.

El MDT abarca un total de 1.50 Km del río Paucartambo, así como, entre 50 y 150 metros a las márgenes derecha e izquierda.

5.3. Hidrometeorología

Se calcularon los parámetros morfométricos de la cuenca del río Paucartambo y se trabajaron con los datos de precipitación máximas en 24 horas de las estaciones meteorológicas Oxapampa y Cerro de Pasco, para obtener los hidrogramas de avenidas correspondiente a los periodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200 y 500 años. A continuación, se

Magno Molina Castig
 INGENIERO / ARQUITECTO
 CIP Nº 07151
 JEFE DE PROYECTO

Henry Córdova
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 16673
 ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA

presentan los principales parámetros morfométricos de la cuenca del río Paucartambo.

Cuadro 1 Principales parámetros morfométricos de la cuenca del río Paucartambo.

Parámetro	Unidad	Valor
Área	Km ²	2600.52
Perímetro	Km	251.18
Longitud del curso principal	Km	128.9
Ancho promedio de la cuenca	Km	20.17
Pendiente promedio del cauce	%	2.64
Pendiente media del a cuenca	%	24.91
Altitud media	msnm	3305.53
Cota máxima de la cuenca	msnm	4950
Cota mínima de la cuenca	msnm	770

Fuente: CONSORCIO DICSA, 2021

Cuadro 2 Caudales máximos para distintos periodos de retorno en el río Paucartambo. Métodos del Hidrograma triangular y modelamiento hidrológico.

Estación	Caudal Máximo (m ³ /s) - Método Hidrograma Triangular							
	T = 2 años	T = 5 años	T = 10 años	T = 20 años	T = 50 años	T = 100 años	T = 200 años	T = 500 años
Cerro de Pasco	38.77	126.49	216.47	327.69	508.46	672.57	861.03	1149.42
Oxapampa	239.29	438.16	593.24	757.18	988.19	1173.86	1368.29	1637.26
Estación	Caudal Máximo (m ³ /s) - HECHMS							
	T = 2 años	T = 5 años	T = 10 años	T = 20 años	T = 50 años	T = 100 años	T = 200 años	T = 500 años
Cerro de Pasco	215.37	273.11	321.14	373.54	451.04	516.71	621.35	908.33
Oxapampa	389.22	457.98	515.25	593.98	830.43	1051.08	1315.53	1739.45

Fuente: CONSORCIO DICSA, 2021

De los caudales presentados en el Cuadro 2, se han elegido los correspondientes a 100 años de periodo de retorno generados a partir de la estación Oxapampa, siguiendo las recomendaciones del estudio Hidrológico.


 Magno Molina Cortez
 INGENIERO AGRICOLA
 CIP N° 87151
 JEFE DE PROYECTO


 Henry Cortez Padua
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 11123
 ESPECIALISTA EN HIDROLOGIA

6.- MODELAMIENTO HIDRAULICO

En Perú se conocen como inundaciones fluviales a los flujos de agua que se generan a consecuencia de precipitaciones extraordinarias. En una inundación fluvial, el agua desborda su cauce y se extiende por las zonas aledañas, provocando daños materiales y, hasta pérdida de vidas humanas. Estas inundaciones pueden ocurrir en diversos entornos, como en ríos, arroyos, laderas de montañas o ambientes volcánicos.

En esta sección se analizó los datos procesados y obtenidos en los apartados de Hidrología y Topografía. Estos datos fueron utilizados para modelar las inundaciones fluviales con el software de modelamiento bidimensional FLO2D.

FLO2D es un programa de simulación que permite modelar el flujo de avenidas en dos dimensiones. Puede simular una variedad de situaciones, como el flujo en canales abiertos, canales cerrados, superficies no confinadas y calles. Además, ofrece la flexibilidad de ajustar las propiedades físicas del flujo, como la viscosidad, el esfuerzo cortante, la concentración de sedimentos y la composición de sedimentos finos. Es importante destacar que FLO2D ha sido validado y respaldado por importantes instituciones internacionales en el ámbito de la gestión de riesgo de desastres, como FEMA, el Cuerpo de Ingenieros del Ejército (Corps) y el Distrito de Control de Inundaciones del Condado de Maricopa (FCDMC). (FLO-2D, 2011).

6.1. Datos de entrada

Para generar los escenarios de inundación en el río Paucartambo con el programa FLO-2D se preparó el modelo con los resultados de los estudios de hidrología y topografía. Se utilizó el modelo digital del terreno [MDT] que se muestra en la Figura 2, el cual fue ingresado al programa y se procedió en realizar el mallado, en este se determinó la resolución de



trabajo (2m); Posteriormente, se ingresó las características hidráulicas del terreno (coeficiente de rugosidad) el cual fue realizado con los valores del número de Manning del servicio de hidrología; Se ingresó los valores de caudal máximos para un periodo de retorno de 100 años; de acuerdo a los datos obtenidos en el apartado de Hidrología. Finalmente, en el segundo escenario se consideró como condición interna del modelo la incorporación de los diques propuestos en el proyecto.

A continuación, en la Figura 3, se muestra un esquema de ingreso y salida de datos a partir del uso del software de modelamiento numerico FLO2D.

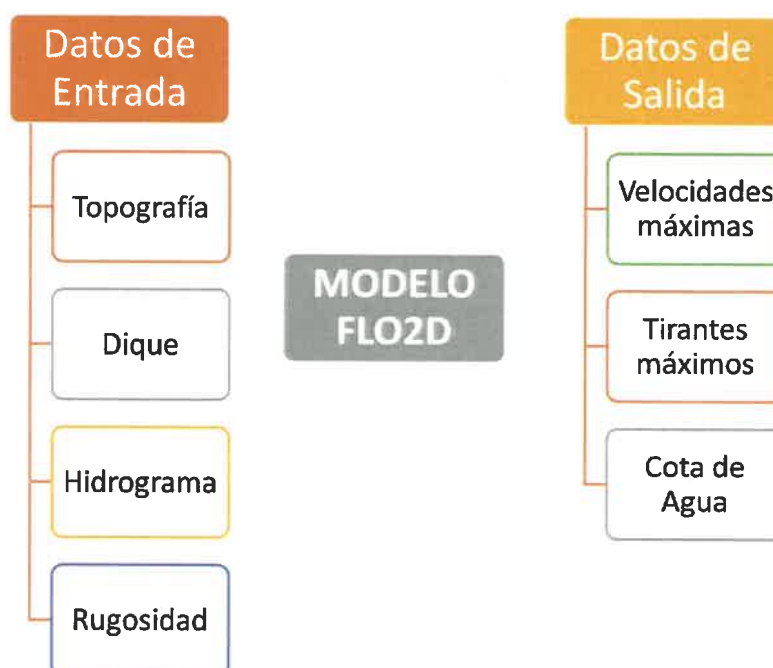


Figura 3.- Esquema del flujo de datos y resultados en el modelamiento numérico de las inundaciones utilizando FLO2D


 Magno Molina Castañeda
 INGENIERO AGRICOLA
 CIP N° 67151
 JEFE DE PROYECTO


 Henry Carlos Prudente
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 67151
 JEFE DE PROYECTO

6.1.1. Modelo digital del terreno

Se utilizó el MDT del servicio de levantamiento topográfico y se ingresó este al programa FLO-2D, este fue delimitado de acuerdo con el área de trabajo. En la Figura 4, se muestra la vista en 3D del modelo digital de terreno utilizado en el desarrollo del presente informe.

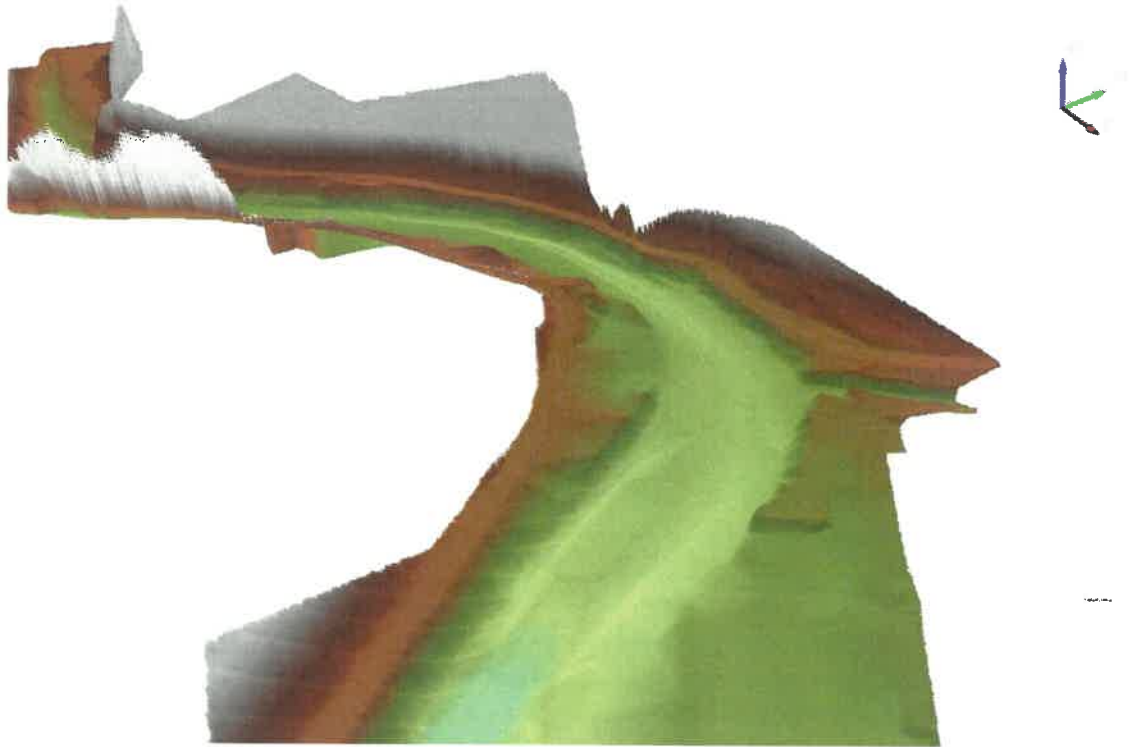


Figura 4.- Vista en perspectiva del modelo digital del terreno, genero a partir del levantamiento topográfico del río Paucartambo.

A partir de este MDT se construyo una malla computacional de 2x2 metros, es decir, que se obtuvieron resultados de alturas, velocidades y cota de agua cada 4m².

6.1.2. Factor de fricción

Se estimó la rugosidad del terreno aplicando el valor del número de Manning para los distintos usos de suelo y texturas del terreno. Se utilizaron valores empíricos de distintos autores y de los cuales se pudo concluir que para el cauce fluvial se asume un valor de 0.032; Para la zona de suelo desnudo o vegetación baja de 0.025; para la vegetación alta un valor de 0.15 y finalmente para la vegetación media se asumió un valor de 0.035 para el número de Manning.



Magno Molina Castro
 INGENIERO AGRICOLA
 CIP N° 67151
 JEFE DE PROYECTO



 Gerardo Paucartambo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 74070
 ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA

6.1.3. Hidrograma



Tal como se menciona en el Capítulo 5.3, del presente informe, se han utilizado los caudales generados en el Estudio Hidrológico del río Paucartambo. El valor del caudal pico utilizado es de 1173.86 m³/s ha sido generado mediante el método del hidrograma triangular, a partir de información pluviométrica de la estación Oxapampa.

A continuación, se menciona los escenarios que han sido evaluados en el presente informe.

Tabla 1.- Escenario de inundación en el río Paucartambo.

Nombre	Periodo de retorno (años)	Caudal máximo líquido (m ³ /s)	Condición
Escenario I	100	1173.86	Sin proyecto
Escenario II	100	1173.86	Con proyecto

Nota: Se clasifico los escenarios según el periodo de retorno y se muestra el caudal líquido máximos generado por el hidrograma.

Edwin Molina Castro
INGENIERO AGRICOLA
CIP 1167151
JEFE DE PROYECTO




Henry Castro Pantoja
INGENIERO CIVIL
CIP 1167151
ESPECIALISTA EN PROYECTO

7.- RESULTADOS

Los escenarios generados fueron simulados con una duración de 40 horas y con una resolución de la malla de 2 metros. Los caudales máximos fueron generados con el método del hidrograma triangular. A continuación, se presenta los resultados de las simulaciones para cada escenario de peligro por inundación.

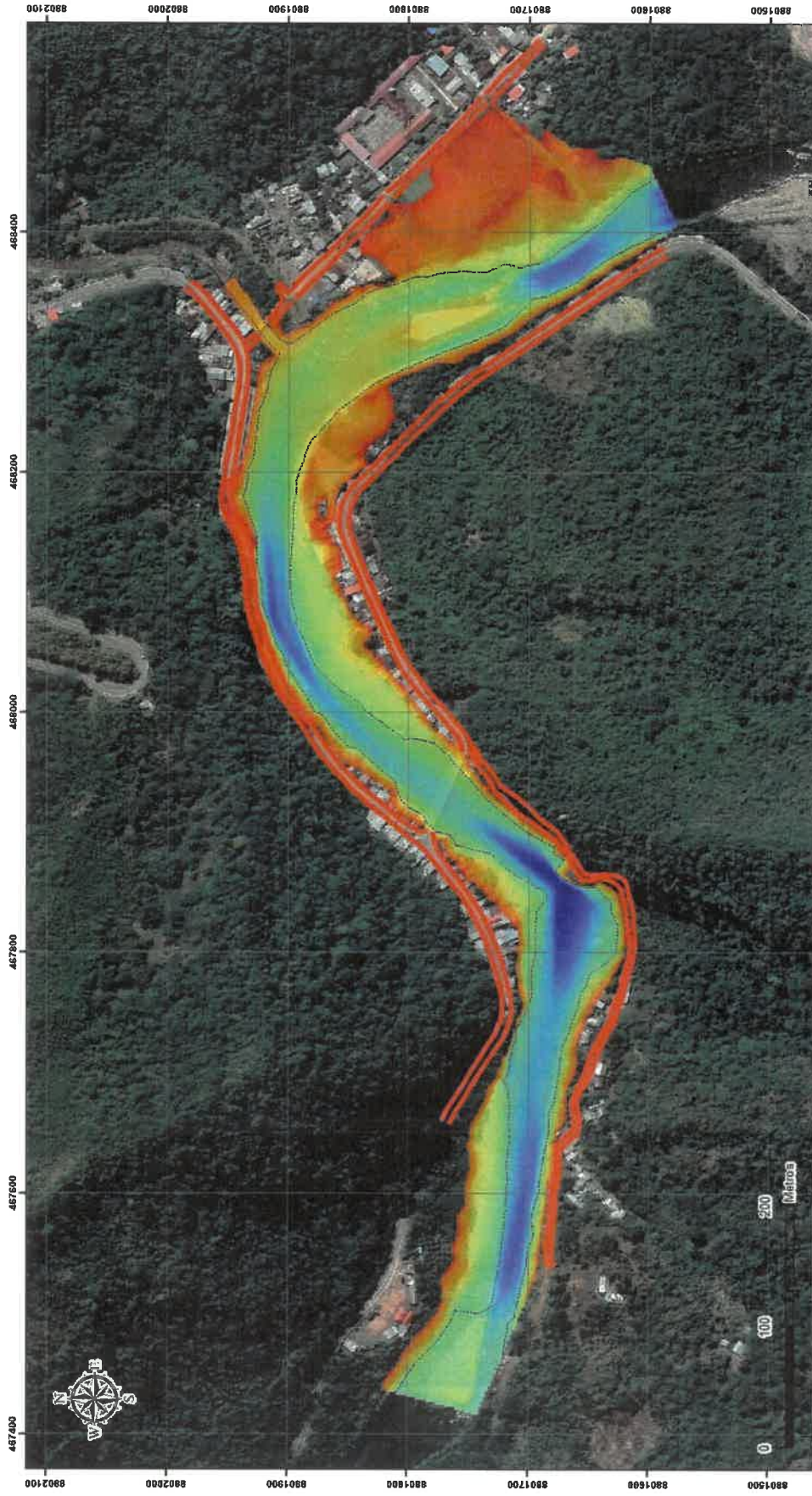
A partir de la simulación numérica de flujos de inundación se obtuvieron los tirantes máximos, velocidades máximas y espesor del volumen depositado. Estos resultados se muestran a detalle en los planos anexos a este informe, siguiente la codificación que se presenta a continuación:




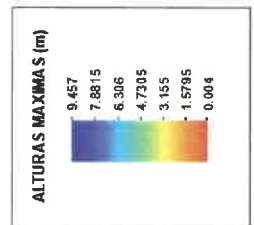

Luciano Molina Castro
INGENIERO AGRICOLA
CIP Nº 87151
JEFE DE PROYECTO




Henry Gustavo Paucot Egusvil
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 78113
ESPECIALISTA EN HIDRAULICA



GOBIERNO REGIONAL DE PASCO PROYECTO: "CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE PROTECCIÓN EN RIBERAS DE RÍO VULNERABLES ANTE EL PELIGRO POR INUNDACIÓN EN LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO DEL DISTRITO DE VILLARICA - PROVINCIA DE OXAPAMPA - DEPARTAMENTO DE PASCO" TÍTULO: MAPA DE ALTURAS MÁXIMAS PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS SIN PROYECTO				MH-01	
		AUTOR: ING. SEGUNDO ORTIZ	INSTITUCIÓN: CONSORCIO DCSA	FECHA: JULIO 2023	ESCALA: INDICADA



SIMBOLOGIA	
	Cauce
	Carretera

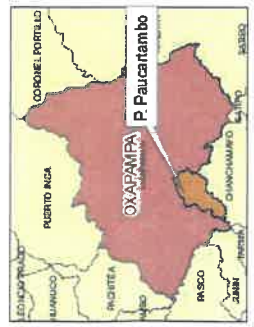


Figura 5.- Alturas máximas en el río Paucartambo para un periodo de retorno de 100 años, sin proyecto. Puente Paucartambo.


 Magno Medina Carr
 INGENIERO CIVIL
 REGISTRO Nº 73003
 ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA

Modelamiento Hidráulico del Río Paucartambo. Localidad de Puente Paucartambo, distrito de Villa Rica, Provincia de Oxapampa – región Pasco

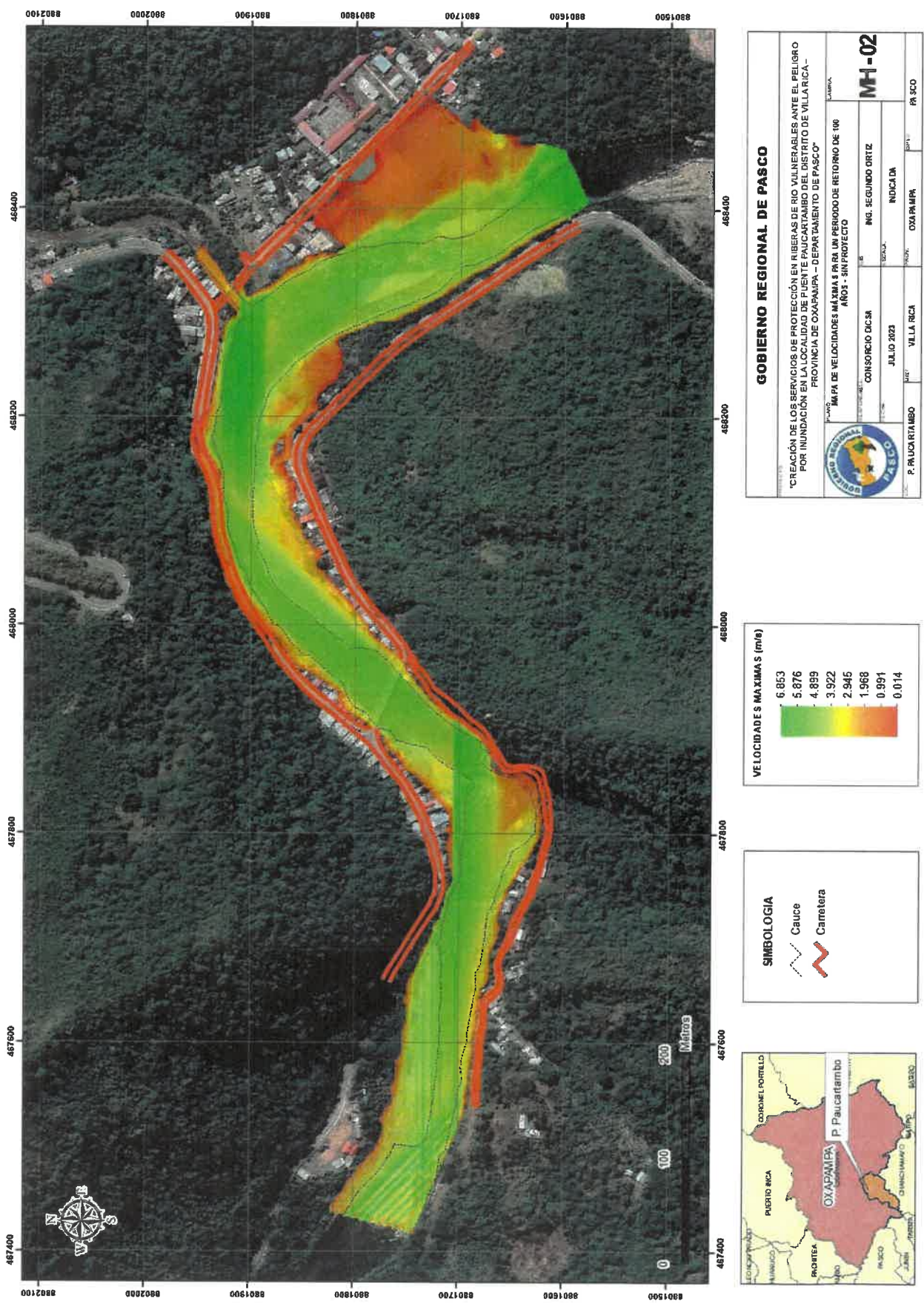


Figura 6.- Velocidades máximas en el río Paucartambo para un periodo de retorno de 100 años, sin proyecto. Puente Paucartambo.

Universidad San Agustín

 Facultad de Ingeniería

 Calle 67101

 Huancayo - Perú

 Tel: 0531 820000

 Email: info@usa.edu.pe

Modelamiento Hidráulico del Río Paucartambo. Localidad de Puente Paucartambo, distrito de Villa Rica, Provincia de Oxapampa – región Pasco

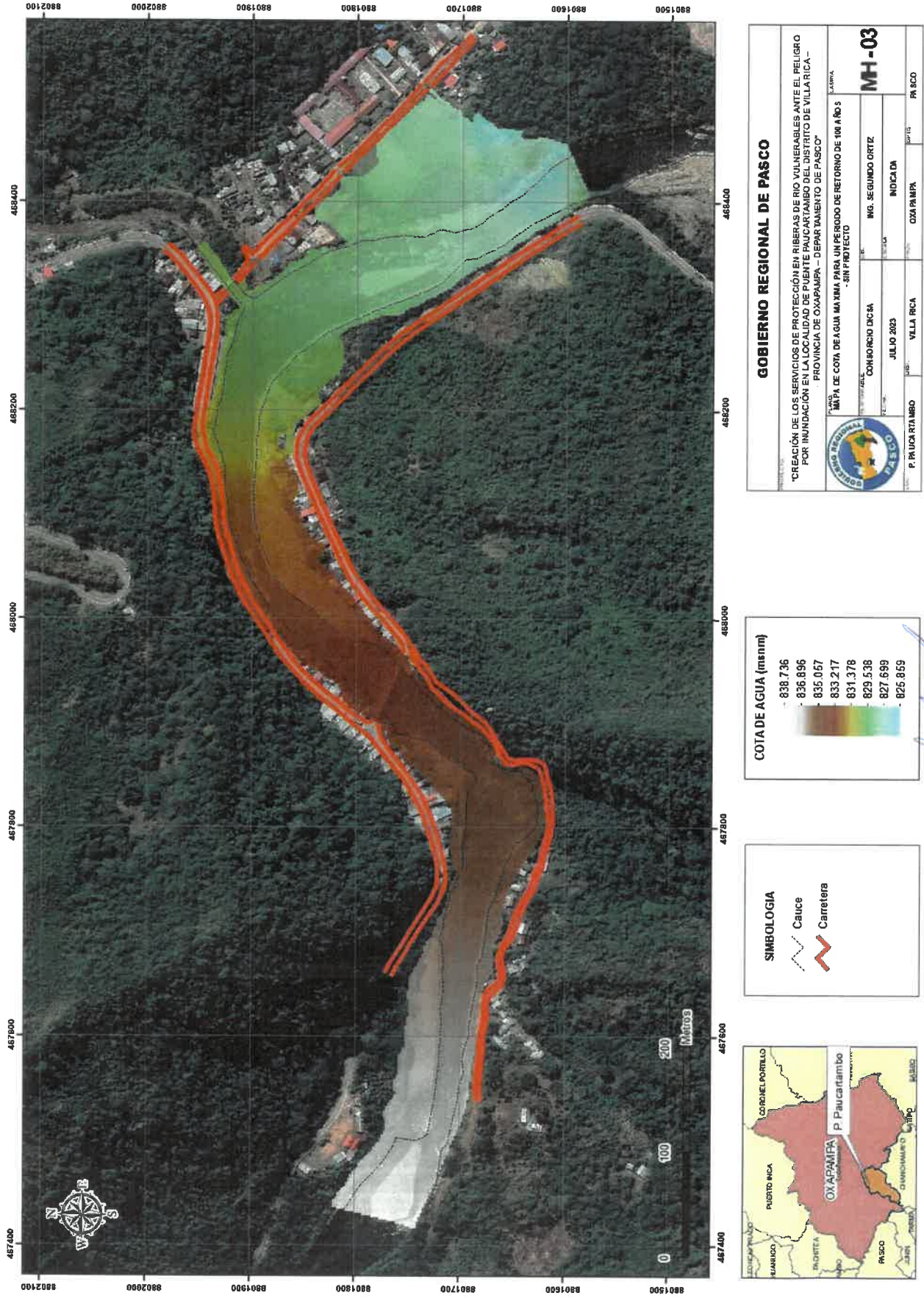


Figura 7.- Cota máxima de agua para un periodo de retorno de 100 años, sin proyecto. Puente Paucartambo.

(Handwritten signature)
 Mago Molina C.
 Ingeniero Civil
 C.O.P. 127234
 E.O. 127234-001
 E.O. 127234-001

Modelamiento Hidráulico del Rio Paucartambo. Localidad de Puente Paucartambo, distrito de Villa Rica, Provincia de Oxapampa – región Pasco

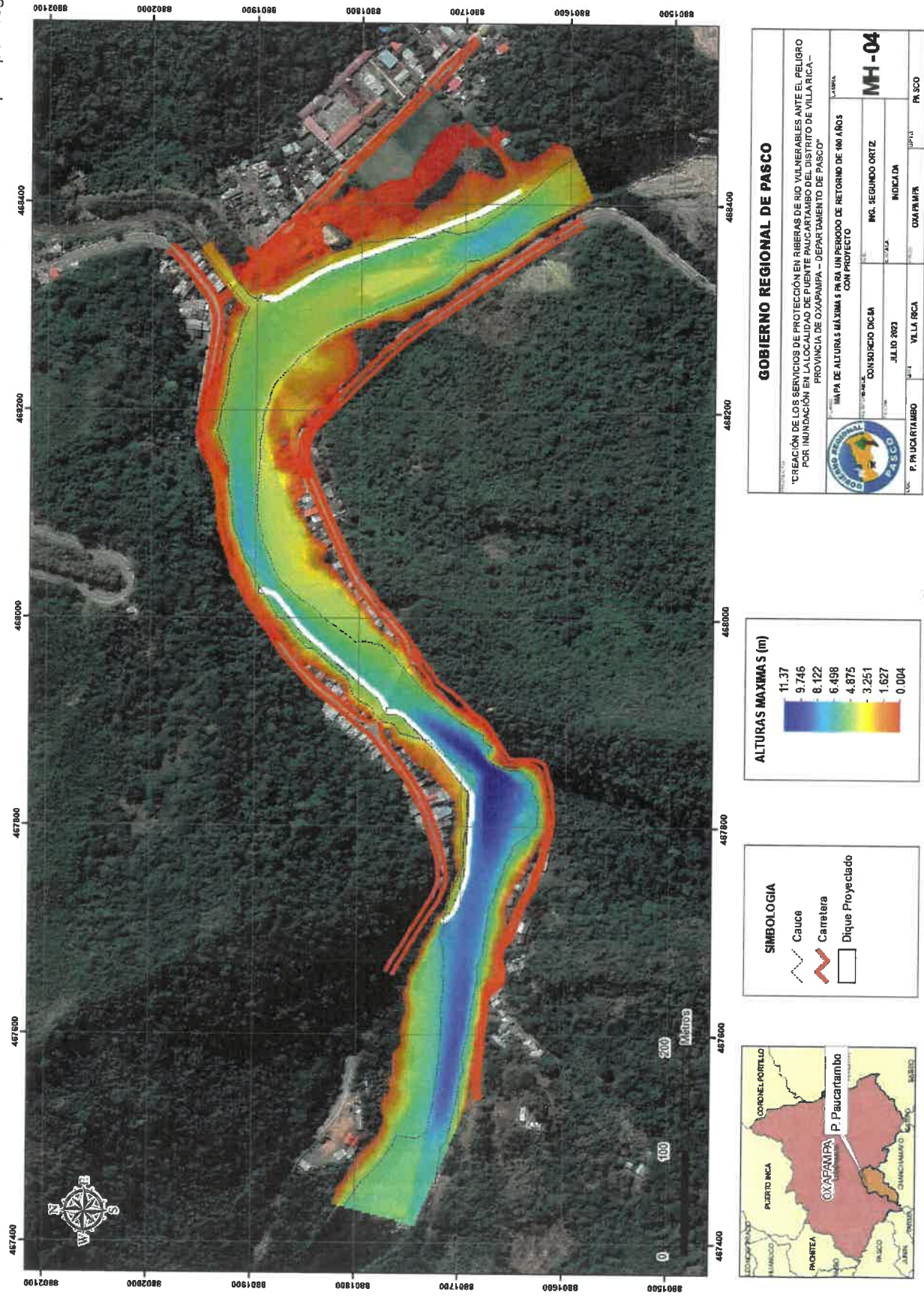


Figura 8.- Alturas máximas para un periodo de retorno de 100 años, con proyecto. Puente Paucartambo.

Segundo Ortiz

 INGENIERO CIVIL

 CIP Nº 73993

 ESPECIALIDAD EN HIDROLOGIA

Mónica Castro

 INGENIERA AGRÍCOLA

 CIP Nº 87151

 JEFE DE PROYECTO

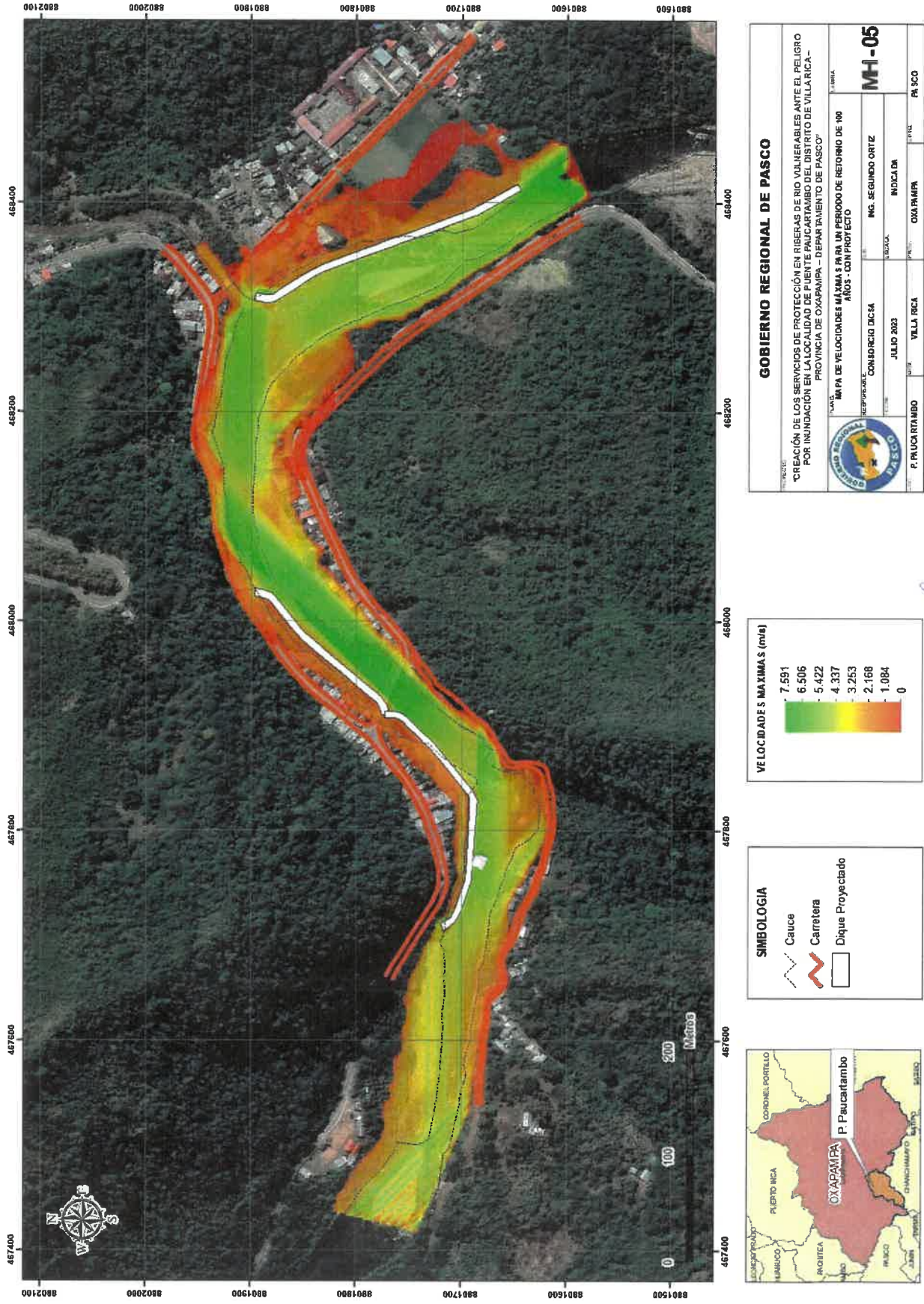


Figura 9.- Velocidades máximas para un periodo de retorno de 100 años. con proyecto. Puente Paucartambo.

Modelamiento Hidráulico del Rio Paucartambo. Localidad de Puente Paucartambo, distrito de Villa Rica, Provincia de Oxapampa – región Pasco

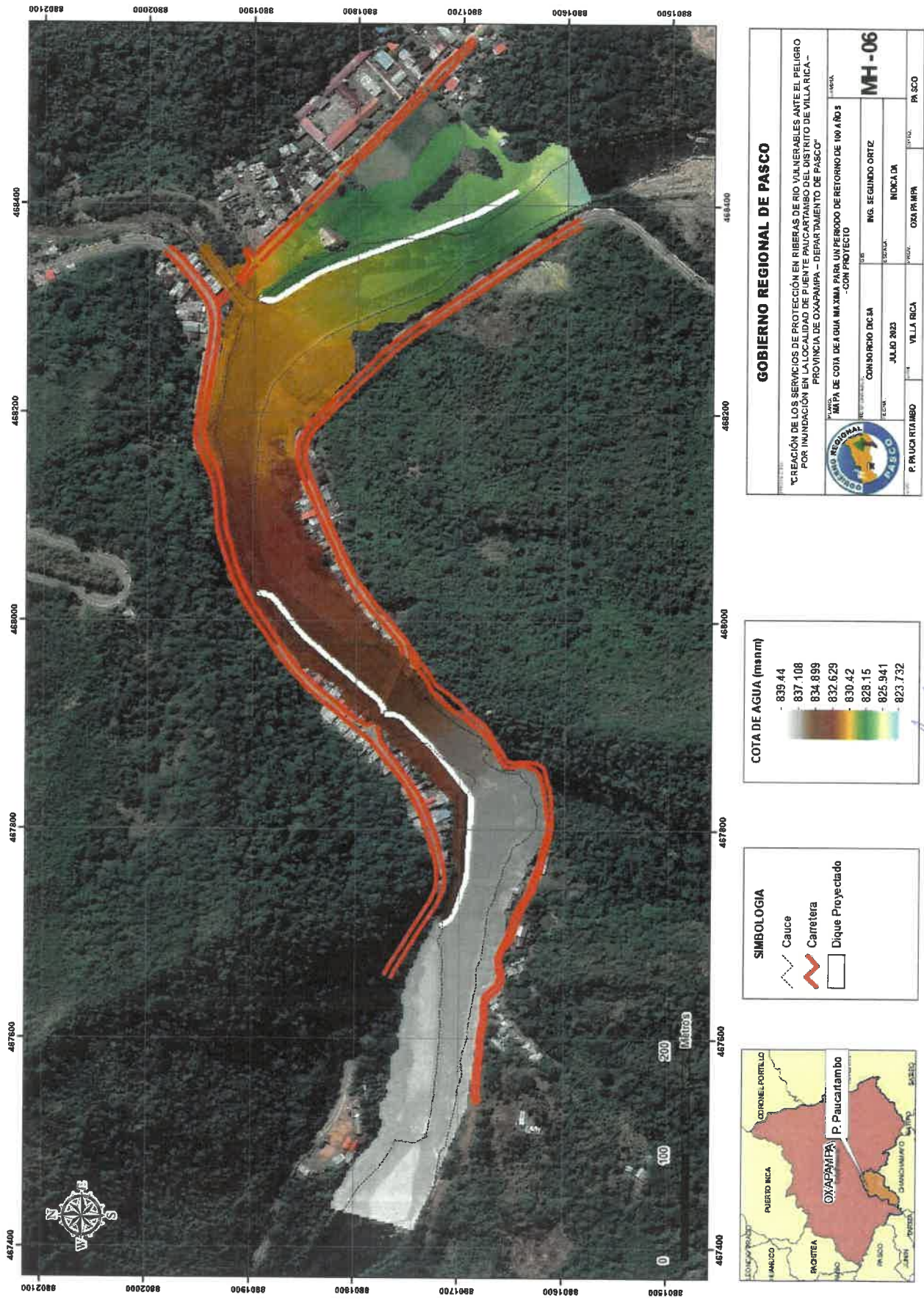


Figura 10.- Cota máxima de agua para un periodo de retorno de 100 años, con proyecto. Puente Paucartambo.

Entre las Figuras 5,6,7,8,9 y 10 se presentan los valores de alturas, velocidades y cotas máximas para un periodo de retorno de 100 años; en dos condiciones: sin proyecto y con proyecto de protección de la ribera.

Escenario I: En este escenario se modelo la dinámica del río Paucartambo para un periodo de retorno de 100 años y un caudal máximo de 1173.86 m³/s. Según los resultados de la simulación se presentarían alturas variables de hasta 9.457 m medidos desde el fondo del cauce y velocidades de hasta 6.853 m/s. Alcanzando un total de 6.34 Has afectadas.

Escenario II: En este escenario se modelo la dinámica del río Paucartambo para un periodo de retorno de 100 años y un caudal máximo de 1173.86 m³/s, considerando los diques de protección propuestos. Según los resultados de la simulación se presentarían alturas variables de hasta 11.37 m medidos desde el fondo del cauce y velocidades de hasta 7.591 m/s. Alcanzando un total de 6.21 Has afectadas.

A continuación, se presenta la dinámica del flujo alrededor de los diques 1-2.



Handwritten signature in blue ink over a circular blue stamp. The stamp contains the text "INSTITUTO NACIONAL DE VIALIDAD" and "DIRECCIÓN DE PROYECTOS".





Handwritten signature in blue ink over a circular blue stamp. The stamp contains the text "Henry Castro", "INGENIERO CIVIL", and "ESPECIALIDAD EN OBRAS DE OBRAS DE OBRAS".

Modelamiento Hidráulico del Rio Paucartambo. Localidad de Puente Paucartambo, distrito de Villa Rica, Provincia de Oxapampa – región Pasco



 **Magno Molina Carrillo**
INGENIERO AGRICOLA
CIP N° 87151
JEFE DE PROYECTO



 **Henry Castro Paredes Escobar**
INGENIERO CIVIL
CIP N° 71003
ESPECIALISTA EN HIDROLOGIA



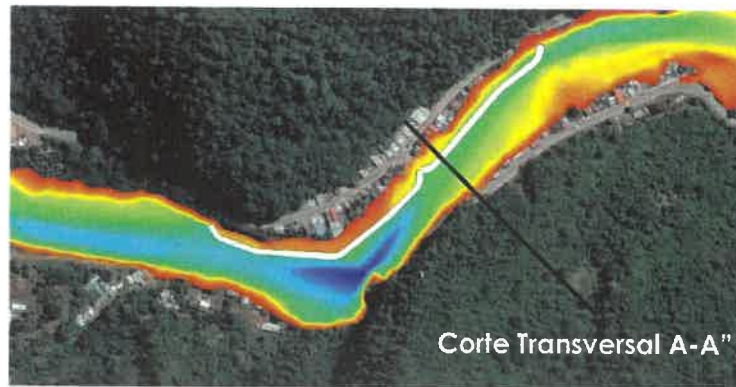


Figura 11.- Evolución en el tiempo de la dinámica del flujo alrededor de los diques 1-2, propuestos. Se observa como el flujo bordea el dique para continuar su trayectoria.

Según la simulación hidráulica presentada en el presente informe los diques propuestos no mitigan por completo una posible inundación, esto podría deberse a la ubicación de estos y las dimensiones, dado que, se proponen diques de entre 2.5 y 3 metros; sin embargo, en la Figura 12, donde se muestra un corte transversal de las cotas de agua y elevaciones del terreno con y sin proyecto, se presentan alturas de flujo de hasta 5 metros.

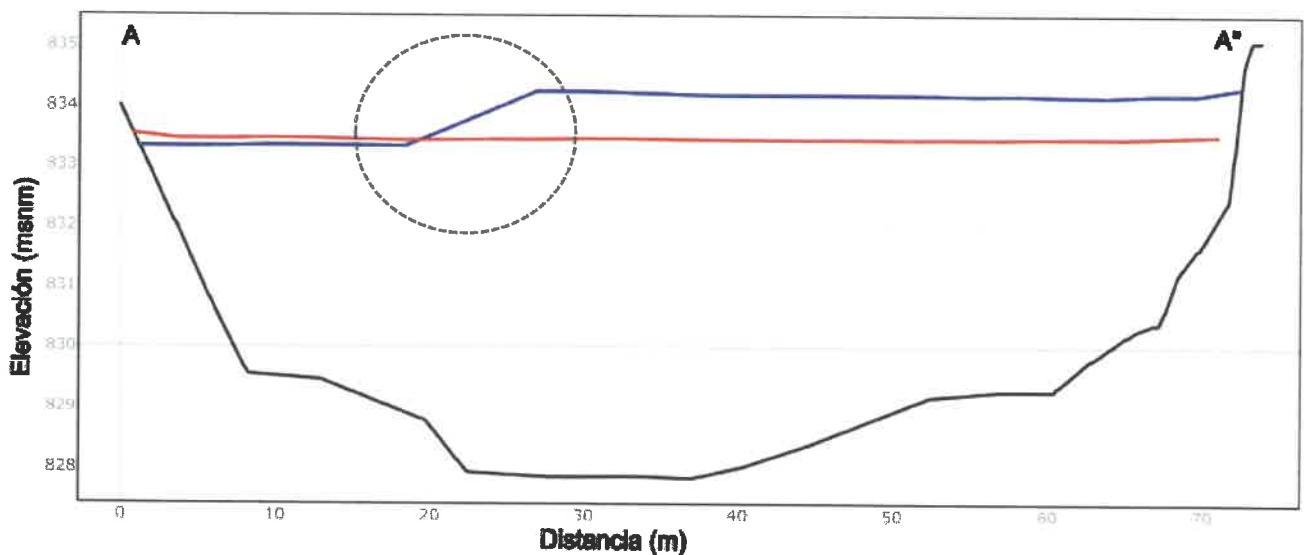


Figura 12.- Detalle del corte transversal A-A". Donde la línea negra es el terreno, la roja es la cota de agua sin proyecto y la línea azul representa las cotas máximas considerando el proyecto. En el círculo punteado se muestra el detalle de la ubicación del dique.


Miguel Meléndez Llacsa
INGENIERO AGRÍCOLA
CIP N° 67151
Jefe de Proyecto


Henry Castro Paredón
INGENIERO CIVIL
CIP N° 12345
Especialista

A continuación, se presenta un cuadro de referencia con la codificación de los mapas para verlos a detalle.

Cuadro 3. Cuadro de referencia de los mapas temáticos según los escenarios simulados.

Escenarios	Condición	Tirantes máximos (m)	Velocidades Máximas (m/s)	Cota de Agua (msnm)
Escenario I	Sin Proyecto	MH-01	MH-02	MH-03
Escenario II	Con Proyecto	MH-04	MH-05	MH-06

Fuente: Elaboración propia



The image shows two handwritten signatures in blue ink. Below the signatures is a blue official stamp. The stamp contains the text 'COMITÉ DE PROYECTO' and '07/18/2011'.

8.- CONCLUSIONES

- En la simulación del escenario I, es decir sin considerar el proyecto, se puede concluir que para un periodo de retorno de 100 años se esperarían alturas máximas de 9.457 metros medidos desde el fondo del cauce y 6.853 m/s de velocidades máximas. Asimismo, presenta un área de 6.34 Has afectadas por la inundación.
- En la simulación del escenario II, considerando el proyecto se puede concluir que para un periodo de retorno de 100 años se esperarían alturas máximas de 11.37 metros medidos desde el fondo del cauce y 7.591 m/s de velocidades máximas. Asimismo, presenta un área de 6.21 Has afectadas por la inundación.
- La propuesta de 2.5 a 3 metros de altura de los diques no es la adecuada para mitigar el peligro de inundaciones en el área de estudio. Las simulaciones hidráulicas realizadas para el proyecto muestran que las alturas de las inundaciones pueden alcanzar hasta 6 metros alrededor de los diques. Además, la ubicación de los diques, con un espacio entre ellos y la carretera, desviará el flujo de agua, lo que permitirá que bordee los diques y cause inundaciones en las áreas cercanas.



Magno Molina Castro
 INGENIERO AGRICOLA
 CIP N° 67151
 JEFE DE PROYECTO



Heri y Gosteva Paruchal Eguchi
 INGENIERA CIVIL
 CIP N° 72009
 ESPECIALISTA EN INGENIERIA

9.- Recomendación

- Se recomienda utilizar los resultados del presente informe como insumo para la caracterización y determinación de los niveles de peligro por ocurrencia de inundaciones, a fin de evaluar el riesgo de desastres en el área de estudio.
- Considerar el presente estudio para conocer la trayectoria y dinámica fluvial del río Paucartambo, para la propuesta de medidas de mitigación, considerando la infraestructura hidráulica existente y la socavación probable en el cauce del río en mención.
- Se recomienda aumentar la altura de los diques al menos 4 metros y cerrar el espacio entre ellos y la carretera. Estas medidas ayudarán a mitigar el peligro de inundaciones y proteger a las comunidades cercanas de daños.



Magno Molina Castro
INGENIERO AGRÓNOMO
CIP Nº 67101



Juan José
INGENIERO AGRÓNOMO
CIP Nº 67101

10.- Bibliografía

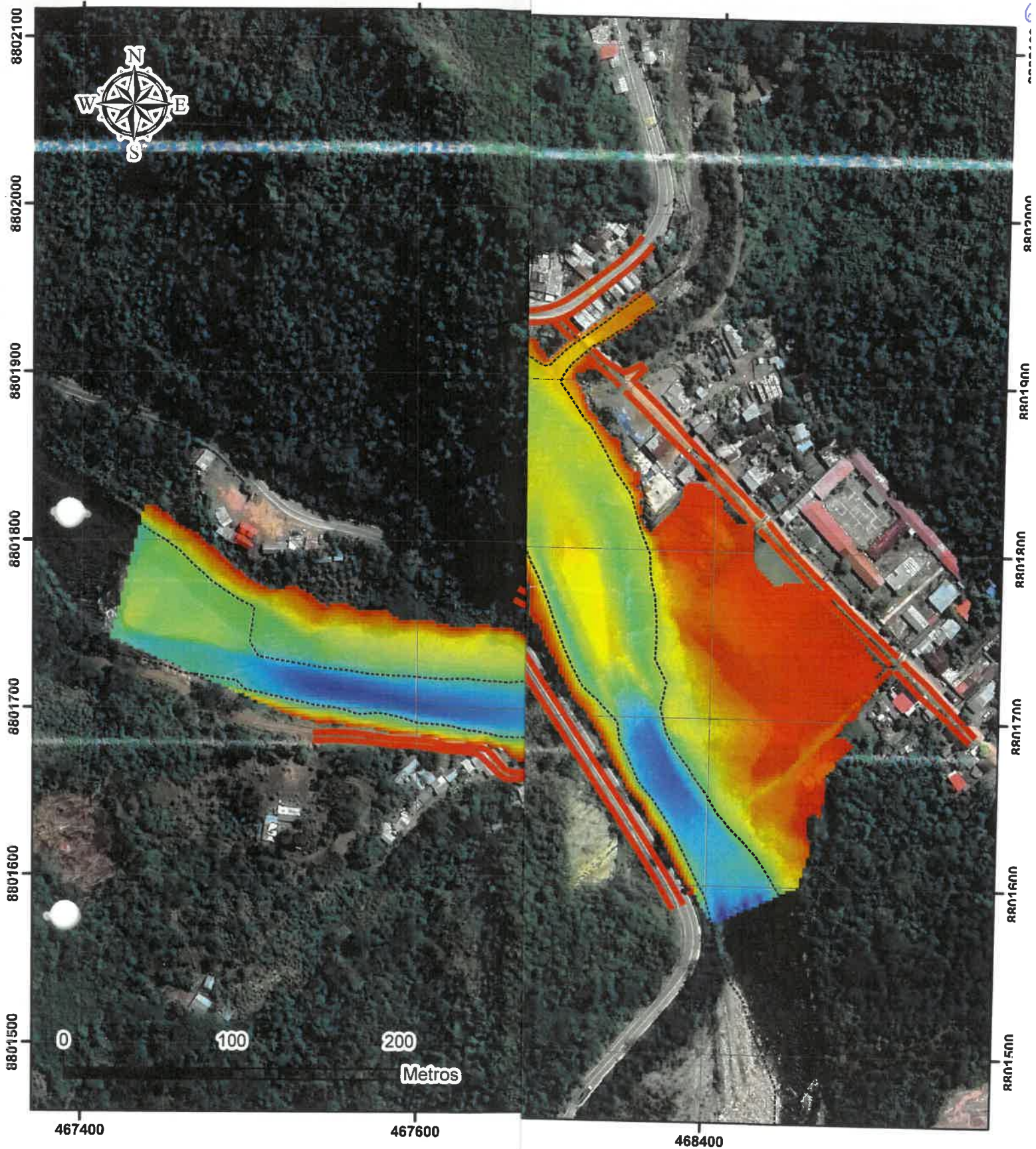
- FLO-2D Software. (2011). "FLO-2D Model Validation". Arizona, Nutrioso.
- FLO-2D. (2017). "FLO-2D Reference Manual". FLO-2D Software, Inc.
- Gonzales, Noemi. (2014). "Descripción de la teoría para la simulación de flujos de sedimentos hiper-concentrados (flujos de lodo y escombros) en el FLO-2D". [Webinar]. FLO-2D Software, Inc.
- O'Brien, J. S., and Julien, P. Y. (1985). "Physical properties and mechanics of hyperconcentrated sediment flows." Proc, ASCE Specialty Conf. on Delineations of Landslide, Flashflood, and Debris Flow Hazards in Utah, D. S. Bowles, ed., Logan, Utah.
- O'Brien, J.S. and P.Y. Julien. (1988). "Laboratory analysis of mudflow properties," J. of Hyd. Eng., ASCE.
- O'brien, Jim. (2018). "Predicting Mudflows after a Wathershed Burn with FLO-2D". [Webinar]. FLO-2D Software, Inc.



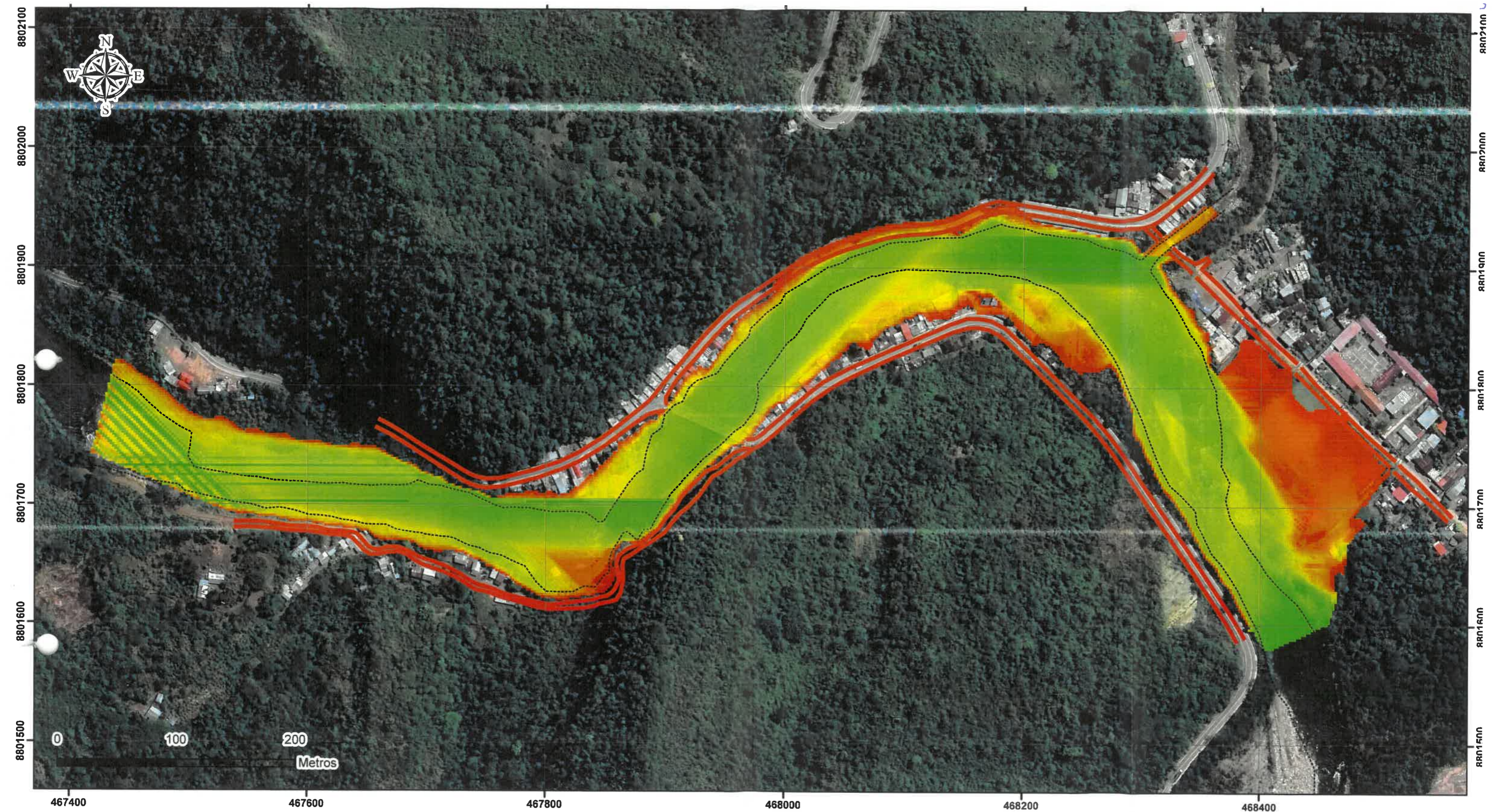
Marno Molina Castro
INGENIERO AGRÍCOLA
0012 07131



Henry Guevara
INGENIERO CIVIL
0012 07131

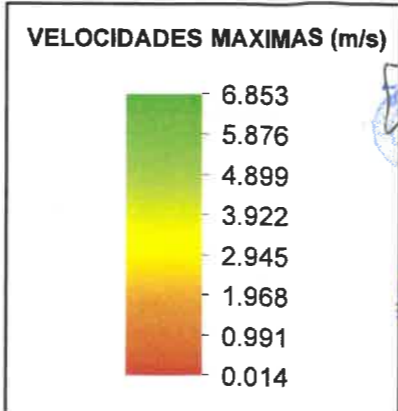


BO REGIONAL DE PASCO		
DTECCIÓN EN RIBERAS DE RIO VULNERABLES ANTE EL PELIGRO D DE PUENTE PAUCARTAMBO DEL DISTRITO DE VILLA RICA - OXAPAMPA - DEPARTAMENTO DE PASCO"		
XIMAS PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS SIN PROYECTO		LAMINA:
SA	GIS: ING. SEGUNDO ORTIZ	MH - 01
	ESCALA: INDICADA	
RICA	PROV: OXAPAMPA	DPTO: PASCO



SIMBOLOGIA

- Cauce
- Carretera

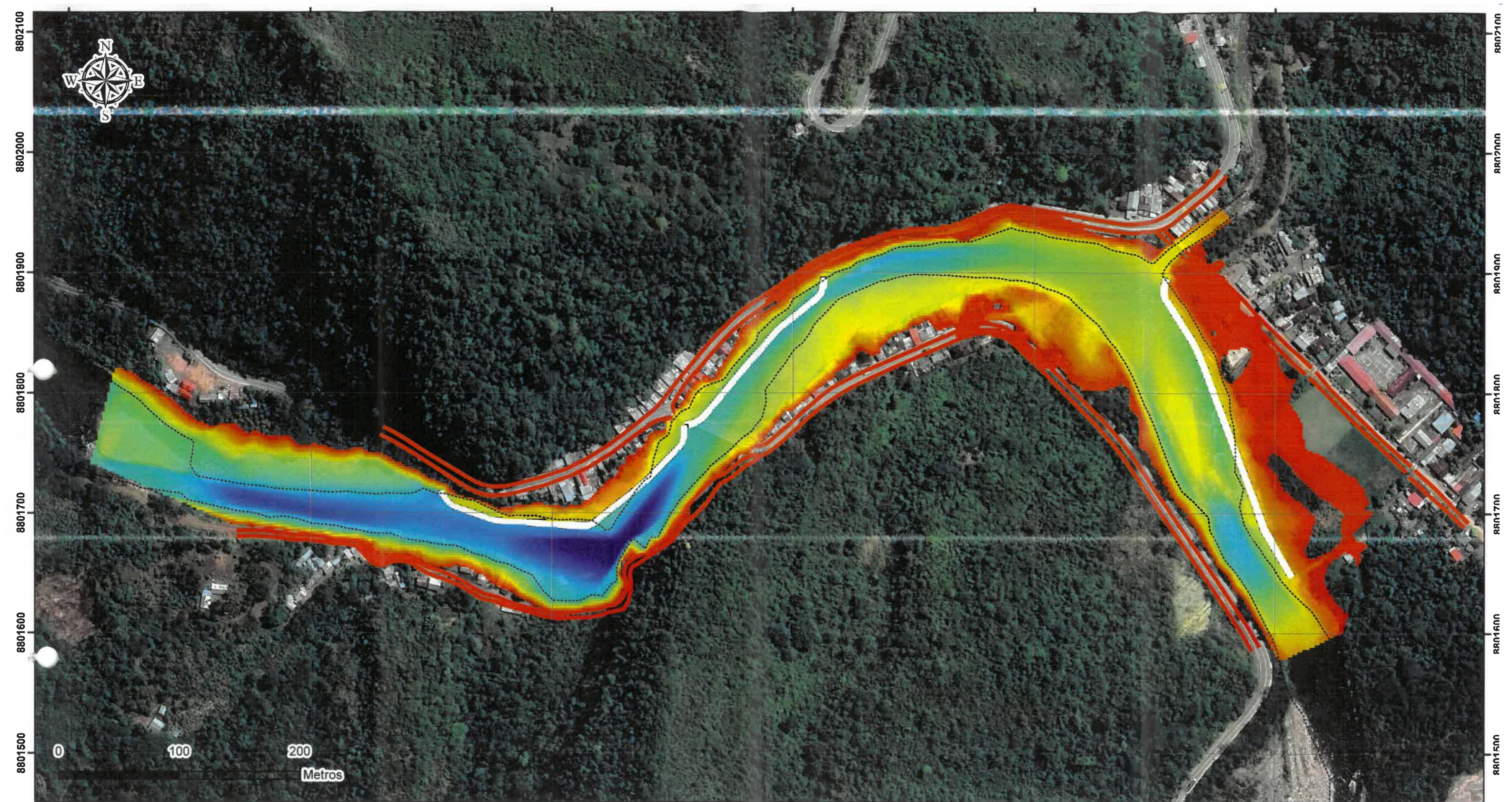


Magno Molina Castro
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALIDAD EN HIDROLOGIA

GOBIERNO REGIONAL DE PASCO

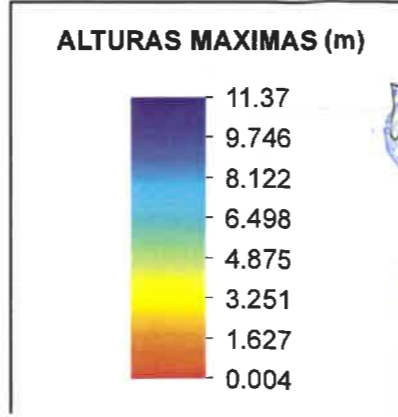
PROYECTO: "CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE PROTECCIÓN EN RIBERAS DE RIO VULNERABLES ANTE EL PELIGRO POR INUNDACIÓN EN LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO DEL DISTRITO DE VILLA RICA – PROVINCIA DE OXAPAMPA – DEPARTAMENTO DE PASCO"

	PLANO: MAPA DE VELOCIDADES MÁXIMAS PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS - SIN PROYECTO	LAMINA:
	RESPONSABLE: CONSORCIO DICSA	ING. SEGUNDO ORTIZ
FECHA: JULIO 2023	ESCALA: INDICADA	MH - 02
LOC: P. PAUCARTAMBO	DIST: VILLA RICA	
PROV: OXAPAMPA	DPTO: PASCO	



SIMBOLOGIA

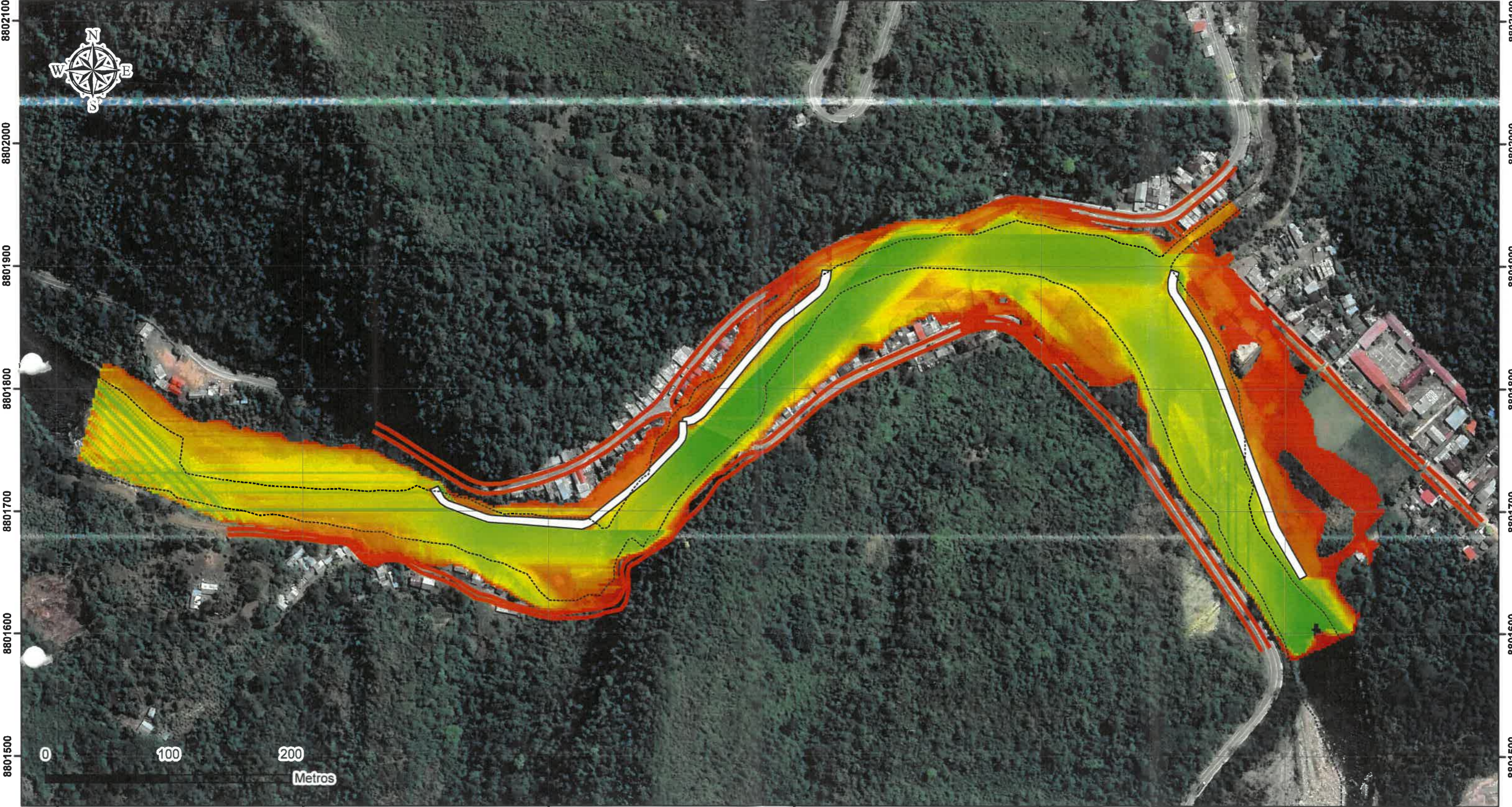
	Cauce
	Carretera
	Dique Proyectoado



Mano Mollina Castro
 INGENIERO AGRICOLA
 CIP N° 17151
 JEFE DE PROYECTO

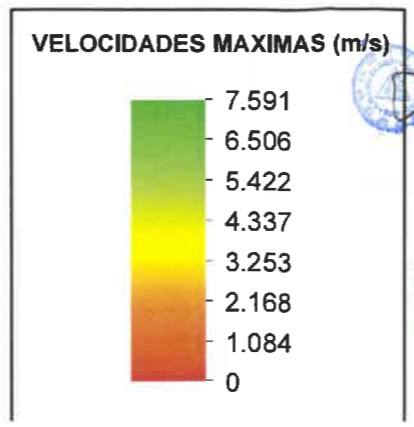
Henry Gustavo Pastor Leguano
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 78903
 ESPECIALISTA EN HIDROLOGIA

GOBIERNO REGIONAL DE PASCO			
PROYECTO: "CREACION DE LOS SERVICIOS DE PROTECCION EN RIBERAS DE RIO VULNERABLES ANTE EL PELIGRO POR INUNDACION EN LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO DEL DISTRITO DE VILLA RICA - PROVINCIA DE OXAPAMPA - DEPARTAMENTO DE PASCO"			
	PLANO: MAPA DE ALTURAS MÁXIMAS PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS CON PROYECTO	LAMINA: MH-04	
	RESPONSABLE: CONSORCIO DICSA	GIS: ING. SEGUNDO ORTIZ	
	FECHA: JULIO 2023	ESCALA: INDICADA	
LOC: P. PAUCARTAMBO	DIST: VILLA RICA	PROV: OXAPAMPA	DPTO: PASCO



SIMBOLOGIA

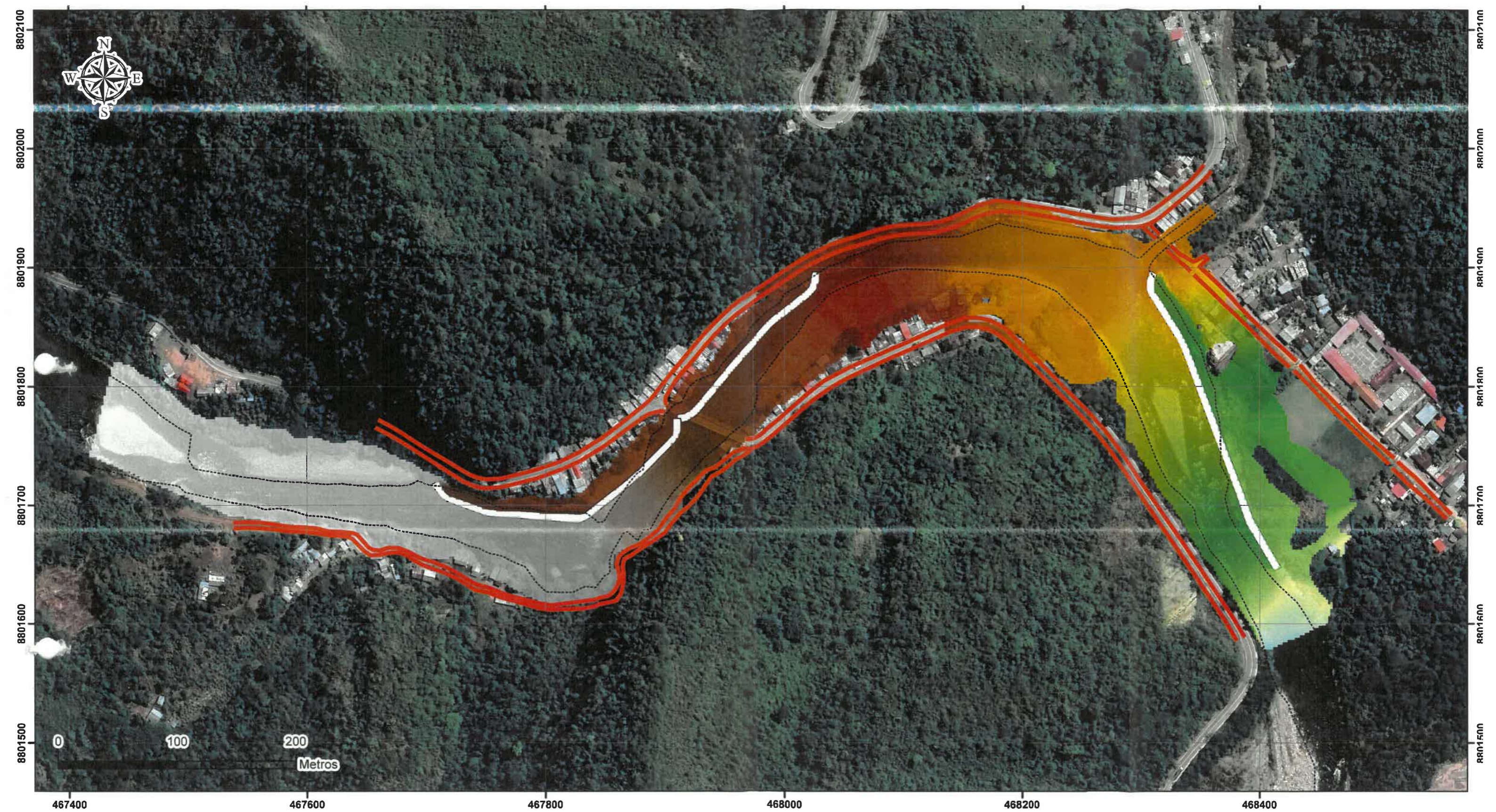
	Cauce
	Carretera
	Dique Proyectado



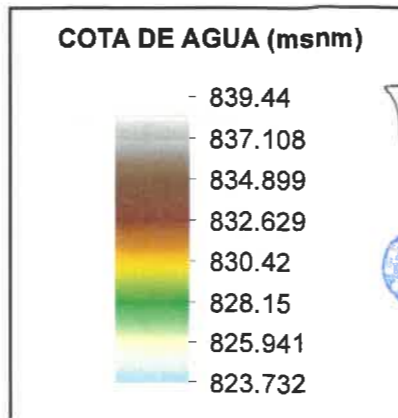
Magno Molina Castro
 INGENIERO AGRICOLA
 CIP N° 57157
 JEFE DE PROYECTO

Henry Gustavo Paez...
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 75943
 ESPECIALISTA EN HIDROLOGIA

GOBIERNO REGIONAL DE PASCO			
PROYECTO: "CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE PROTECCIÓN EN RIBERAS DE RIO VULNERABLES ANTE EL PELIGRO POR INUNDACIÓN EN LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO DEL DISTRITO DE VILLA RICA - PROVINCIA DE OXAPAMPA - DEPARTAMENTO DE PASCO"			
	PLANO: MAPA DE VELOCIDADES MÁXIMAS PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS - CON PROYECTO	LAMINA: MH-05	
	RESPONSABLE: CONSORCIO DICSA	GIS: ING. SEGUNDO ORTIZ	
	FECHA: JULIO 2023	ESCALA: INDICADA	
LOC: P. PAUCARTAMBO	DIST: VILLA RICA	PROV: OXAPAMPA	DPTO: PASCO



SIMBOLOGIA	
	Cauce
	Carretera
	Dique Proyectado



Magno Molina C.
 INGENIERO PROFESIONAL
 C. N. 57151
 JERARQUÍA REGISTRO

Segundo Ortiz
 INGENIERO CIVIL
 C. N. 70995
 ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA

GOBIERNO REGIONAL DE PASCO			
PROYECTO: "CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE PROTECCIÓN EN RIBERAS DE RIO VULNERABLES ANTE EL PELIGRO POR INUNDACIÓN EN LA LOCALIDAD DE PUENTE PAUCARTAMBO DEL DISTRITO DE VILLA RICA – PROVINCIA DE OXAPAMPA – DEPARTAMENTO DE PASCO"			
	PLANO: MAPA DE COTA DE AGUA MAXIMA PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS - CON PROYECTO	LAMINA: MH-06	
	RESPONSABLE: CONSORCIO DICSA	GIS: ING. SEGUNDO ORTIZ	
	FECHA: JULIO 2023	ESCALA: INDICADA	
LOC: P. PAUCARTAMBO	DIST: VILLA RICA	PROV: OXAPAMPA	DPTO: PASCO