GOBIERNO REGIONAL
MOQUEGUA
Una región de oportunidades

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – INUNDACIÓN FLUVIAL

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SUPERIOR TECNOLOGICA DEL IESTP ALIANZA RENOVADA ICHUNA BELGICA DEL DISTRITO DE ICHUNA, PROVINCIA GENERAL SANCHEZ CERRO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA" y "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA DEL IESPP ALIANZA ICHUNA BELGICA, EN EL DISTRITO DE ICHUNA PROVINCIA DE GENERAL SANCHEZ CERRO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA".

JULIO 2025

CONTENIDO

PRESENTACION....6
INTRODUCCION....7
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES....8
1.1. Objetivo general....8
1.2. Objetivos específicos....8
1.2. Finalidad....8
1.4. Justificación....8
1.5. Antecedentes....9
1.6. Marco normativo....10
CAPITULO II: CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO....12
2.1 Ubicación geográfica....12
2.2 Base topográfica....14
2.3 Vías de acceso....14
2.4 Características sociales....15
2.4.1 Población censada, según sexo....15
2.4.2 Población censada, por grupos de edad....16
2.4.3 Población censada, por afiliación a algún tipo de seguro de salud....16
2.4.4 Nivel educativo alcanzado de población censada de 3 y más años de edad....16
2.4.5 Población censada de 3 a 24 años de edad, por condición de alfabetismo....17
2.4.6 Viviendas particulares con ocupantes presentes, por material de construcción predominante en las paredes exteriores de las viviendas....17
2.4.7 Viviendas particulares con ocupantes presentes, por material de construcción predominante en los techos de las viviendas....18
2.4.8 Viviendas particulares con ocupantes presentes, por material de construcción predominante en los pisos de las viviendas....19
2.4.9 Viviendas particulares con ocupantes presentes, por tipo de procedencia del agua....19
2.4.10 Viviendas particulares con ocupantes presentes, por empresa o entidad a la que pagan por el servicio de agua....20
2.4.11 Viviendas particulares con ocupantes presentes, por disponibilidad de servicio higiénico en la vivienda....20
2.4.12 Viviendas particulares con ocupantes presentes, por disponibilidad de alumbrado eléctrico por red pública....21
2.4.13 Total de hogares en viviendas particulares con ocupantes presentes, por tipo de energía o combustible que utilizan en el hogar para cocinar sus alimentos....21
2.5 Características económicas....22

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

2.5.1 Población censada económicamente activa de 14 y más años de edad 22
2.5.2 Población censada económicamente activa de 14 y más años de edad, rama de actividad económica 22
2.6 Condiciones físicas del territorio 23
2.7 Identificación de peligros naturales en el área de intervención y vías de acceso 28
2.8 Incompatibilidad de ubicación según normativa de instituciones educativas 41
CAPITULO III: DETERMINACION DEL PELIGRO 45
3.1 Metodología para la determinación del peligro 45
3.2 Identificación del área de influencia 46
3.3 Recopilación y análisis de información recopilada 48
3.4 Identificación de probable área de influencia 49
3.5 Parámetros de evaluación 50
3.6 Susceptibilidad del territorio (factores condicionantes, factor desencadenante) 50
3.6.1. Factores condicionantes 51
3.6.2. Factor desencadenante 54
3.7 Análisis de elementos expuestos 54
3.8 Identificar y cuantificar elementos expuestos en la dimensión social, dimensión económica y dimensión ambiental 56
3.9 Definición de escenario 57
3.10 Estratificación del nivel de peligro 58
3.11 Niveles de peligro 60
3.12 Mapa de peligro 60
CAPITULO IV: ANALISIS DE VULNERABILIDAD 61
4.1 Análisis de vulnerabilidad 61
4.2 Vulnerabilidad en dimensión social 62
4.3 Vulnerabilidad en dimensión económica 62
4.4 vulnerabilidad en dimensión ambiental 63
4.5 Estratificación de la vulnerabilidad 64
4.6 Niveles de vulnerabilidad 64
4.7 Mapa de vulnerabilidad 65
CAPITULO V: CALCULO DEL RIESGO 67
5.1 Metodología para el cálculo del riesgo 67
5.2 Niveles del riesgo 68
5.3 Estratificación del nivel del riesgo 68
5.4 Mapa de riesgos 70

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

5.6 matriz de riesgos 71
5.6 Calculo de efectos probables (daños y pérdidas) 72
CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO 74
6.1 Costo efectividad 74
6.2 Control de riesgos 74
6.2.1. aceptabilidad o tolerancia de riesgos 74
6.3 medidas de prevención y reducción de riesgo de desastres 78
CONCLUSIONES 81
RECOMENDACIONES 82
BIBLIOGRAFIA 84
ANEXO 85
A. Panel fotográfico 85
PROCESO DE ANÁLISIS JERÁRQUICO – MATRIZ SATTY 89
C. MAPAS 108

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Ruta de acceso a la zona de intervención del Proyecto 14
Cuadro 2: Población censada, según sexo 15
Cuadro 3: Población censada, por grupos de edad 16
Cuadro 4: Población censada, por afiliación a algún tipo de seguro de salud 16
Cuadro 5: Nivel educativo alcanzado de población censada de 3 y más años de edad 17
Cuadro 6: Población censada de 3 a 24 años de edad, por condición de alfabetismo 17
Cuadro 7: Viviendas particulares con ocupantes presentes, por material de construcción predominante en las paredes exteriores de las viviendas 18
Cuadro 8: Viviendas particulares con ocupantes presentes, por material de construcción predominante en los techos de las viviendas 18
Cuadro 9: Viviendas particulares con ocupantes presentes, por material de construcción predominante en los pisos de las viviendas 19
Cuadro 10: Viviendas particulares con ocupantes presentes, por tipo de procedencia del agua 20
Cuadro 11: Viviendas particulares con ocupantes presentes, por empresa o entidad a la que pagan por el servicio de agua 20
Cuadro 12: Viviendas particulares con ocupantes presentes, por disponibilidad de servicio higiénico en la vivienda 21
Cuadro 13: Viviendas particulares con ocupantes presentes, por disponibilidad de alumbrado eléctrico por red pública 21
Cuadro 14: Total de hogares en viviendas particulares con ocupantes presentes, por tipo de energía o combustible que utilizan en el hogar para cocinar sus alimentos 22
Cuadro 15: Población censada económicamente activa de 14 y más años de edad 22
Cuadro 16: Emergencias registrados por fecha y fenómeno según INDECI 29
Cuadro 17: Cuadro resumen de Emergencias registradas 31

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

Cuadro 18: Incompatibilidad de ubicación 41
Cuadro 19: Caracterización del Peligro 46
Cuadro 20: Mapa de área de trabajo 47
Cuadro 21: Parámetro de evaluación - distancia al cauce y condición de protección 50
Cuadro 22: Factores condicionantes 51
Cuadro 23: Factor condicionante - Unidades geomorfológicas 52
Cuadro 24: Factor condicionante - Altura relativa al cauce 53
Cuadro 25: Factor condicionante - Unidades geológicas 54
Cuadro 26: Factor desencadenante - Precipitación máxima diaria acumulado (mm/24h) 54
Cuadro 27: Niveles educativos que cubrirá la Unidad Productora (UP) 56
Cuadro 28: Categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030 57
Cuadro 29: Condición ambiental del terreno en el área de intervención 57
Cuadro 30: Estratificación del nivel de peligro por inundación fluvial 59
Cuadro 31: Niveles de peligro por inundación fluvial 60
Cuadro 32: Niveles educativos que cubrirá la Unidad Productora (UP) 62
Cuadro 33: Categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030 63
Cuadro 34: Condición ambiental del terreno en el área de intervención 63
Cuadro 35: Estratificación de la vulnerabilidad 64
Cuadro 36: niveles de vulnerabilidad 65
Cuadro 37: Niveles del riesgo 68
Cuadro 38: Estratificación del nivel del riesgo 69
Cuadro 39: Matriz de riesgo 71
Cuadro 40: Cálculo de efectos probables 73
Cuadro 41: Niveles de consecuencias 75
Cuadro 42: Niveles de frecuencia de ocurrencia 76
Cuadro 43: Matriz de consecuencias y daños 76
Cuadro 44: Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo 77
Cuadro 45: Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo 77
Cuadro 46: Nivel de priorización 78

INDICE DE MAPAS

Mapa 1: Unidades geomorfológicas 26
Mapa 2: Unidades geológicas 27
Mapa 3: Mapa de peligro por inundación - Fuente cartografía SIGRID 32
Mapa 4: Mapa de peligro por movimiento en masa - Fuente cartografía SIGRID 33
Mapa 5: Mapa de peligro por sismo - Fuente cartografía SIGRID 34
Mapa 6: Mapa de peligro por vulcanismo - Fuente cartografía SIGRID 35
Mapa 7: Mapa de peligro por heladas - Fuente cartografía SIGRID 36
Mapa 8: Mapa de peligro por lluvias intensas - Fuente cartografía SIGRID 37
Mapa 9: Mapa de peligro por movimientos en masa por lluvias fuertes - Fuente cartografía SIGRID 38
Mapa 10: Mapa de elementos expuestos 55
Mapa 11: Mapa de peligro por inundación fluvial 60
Mapa 12: Mapa de vulnerabilidad 66
Mapa 14: Mapa de riesgo 70

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

INDICE DE CUADROS

Ilustración 1: Ubicación política 13
Ilustración 2: Ubicación de la zona de estudio 13
Ilustración 3: Ruta de acceso a la zona de intervención del Proyecto 15
Ilustración 4: Área de influencia para análisis de eventos pasados Radio=1km 29
Ilustración 5: Metodología para el análisis de vulnerabilidad 61

INDICE DE FOTOS

Foto 1: Defensa ribereña de protección 38
Foto 2: Tramo medio del río Ichuña con defensa ribereña en margen izquierda 39
Foto 3: Distancia entre la defensa ribereña y la zona de intervención del proyecto 40
Foto 4: Vista de Malecón ribereño existente 85
Foto 5: Vista de zona de intervención del Proyecto 85
Foto 6: vista del rio Ichuña y la defensa ribereña existente 86
Foto 7: Vista de la calle intermediaria entre el malecón y la zona de intervención del Proyecto 86
Foto 8: Vista de la calle intermediaria entre el malecón y la zona de intervención del Proyecto 87
Foto 9: Vista de río Ichuña y defensa ribereña existente 87
Foto 10: Vista de río Ichuña y defensa ribereña existente 88
Foto 11: Vista de zona de intervención del Proyecto 88

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

PRESENTACION

El presente Informe de Evaluación del Riesgo de Desastres ha sido elaborado en cumplimiento del encargo efectuado por la Unidad Formuladora de la Subgerencia de Estudios y Proyectos, en el marco del desarrollo de los proyectos de inversión pública denominados: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SUPERIOR TECNOLOGICA DEL IESTP ALIANZA RENOVADA ICHUNA BELGICA DEL DISTRITO DE ICHUNA, PROVINCIA GENERAL SANCHEZ CERRO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA" y "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA DEL IESPP ALIANZA ICHUNA BELGICA, EN EL DISTRITO DE ICHUNA PROVINCIA DE GENERAL SANCHEZ CERRO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA", ambos localizados en el distrito de Ichuña, provincia General Sánchez Cerro, región Moquegua.

El objetivo principal de este informe es identificar, analizar y valorar los riesgos de origen natural que podrían afectar el área propuesta para la construcción de infraestructura educativa, y establecer recomendaciones técnicas orientadas a la prevención y reducción del riesgo. Este proceso se desarrolla en concordancia con el enfoque de gestión prospectiva y correctiva del riesgo, y en el marco normativo del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD.

La evaluación se realiza conforme a lo establecido en el Manual para la Evaluación del Riesgo Originado por Fenómenos Naturales – Segunda Versión (aprobado mediante R.J. N.º 112-2014-CENEPRED/J), así como los Lineamientos para la elaboración del Informe de Evaluación del Riesgo de Desastres en Proyectos de Infraestructura Educativa (R.J. N.º 058-2020-CENEPRED/J), y demás normativa técnica vigente aplicable a proyectos de inversión pública del sector educación.

El área de estudio comprende dos predios colindantes destinados a infraestructura educativa, en una zona urbana del distrito de Ichuña que presenta condiciones particulares de exposición y potencial peligro, debido a su proximidad al cauce del río Ichuña, así como su colindancia con un predio destinado a la futura construcción de un establecimiento de salud de categoría I-3. Esta situación demanda un análisis técnico riguroso y multidisciplinario que permita anticipar posibles escenarios de afectación por fenómenos naturales como inundaciones fluviales o pluviales, deslizamientos u otros eventos que pudieran comprometer la seguridad física de la infraestructura y de la población usuaria.

En ese sentido, el informe desarrolla un diagnóstico detallado del área de intervención, considerando la caracterización física del entorno, la recopilación de antecedentes de eventos peligrosos, el análisis de la susceptibilidad del terreno y la identificación de elementos expuestos en las dimensiones social, económica y ambiental. A partir de esta información se define el nivel de peligro, la vulnerabilidad y el nivel de riesgo, y se proponen medidas de control orientadas a garantizar condiciones mínimas de seguridad en la planificación del proyecto de inversión.

Este documento constituye un insumo técnico fundamental para la toma de decisiones en las siguientes etapas del ciclo de inversión, ya que permite identificar las condiciones actuales del terreno y valorar la factibilidad técnica de ejecución del proyecto desde el punto de vista de la gestión del riesgo de desastres. Asimismo, su contenido permite anticipar necesidades de medidas estructurales y no estructurales que deberán ser consideradas en los estudios de preinversión y expediente técnico.

Confiamos en que este estudio contribuya de manera efectiva a la incorporación del análisis de riesgos en la planificación territorial y al desarrollo de una infraestructura educativa segura, resiliente y sostenible para la comunidad de Ichuña.

INTRODUCCION

El desarrollo de proyectos de inversión pública destinados a infraestructura educativa requiere la incorporación obligatoria del análisis de riesgos originados por fenómenos naturales, con el fin de prevenir posibles afectaciones a la vida humana, a los bienes públicos y privados, y al funcionamiento adecuado de los servicios esenciales. Este enfoque responde a los principios establecidos en la Ley N.º 29664 —Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD)— y su Reglamento, así como a las disposiciones del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.

En ese contexto, el presente informe de Evaluación del Riesgo de Desastres se elabora como parte del proceso de análisis técnico previo a la formulación de los proyectos:

- "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SUPERIOR TECNOLOGICA DEL IESTP ALIANZA RENOVADA ICHUNA BELGICA DEL DISTRITO DE ICHUNA, PROVINCIA GENERAL SANCHEZ CERRO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA"
- "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA DEL IESPP ALIANZA ICHUNA BELGICA, EN EL DISTRITO DE ICHUNA PROVINCIA DE GENERAL SANCHEZ CERRO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA".

Los cuales buscan mejorar significativamente las condiciones de prestación del servicio educativo en el distrito de Ichuña, provincia General Sánchez Cerro, región Moquegua.

Ambos proyectos contemplan la construcción de nuevas infraestructuras en predios colindantes, actualmente sin edificar, que presentan una serie de particularidades desde el punto de vista del riesgo: cercanía al cauce del río Ichuña, ubicación en un entorno urbano con antecedentes de intervención fluvial, y colindancia con un terreno destinado a la futura edificación de un establecimiento de salud. Estas características requieren una evaluación rigurosa que permita anticipar escenarios de peligro, identificar condiciones de vulnerabilidad, y definir el nivel de riesgo que podría afectar la sostenibilidad y seguridad de la futura infraestructura educativa.

El informe ha sido desarrollado en concordancia con los Lineamientos para la elaboración del Informe de Evaluación del Riesgo de Desastres en Proyectos de Infraestructura Educativa (R.J. N.º 058-2020-CENEPRED/J), así como el Manual para la Evaluación del Riesgo Originado por Fenómenos Naturales – Segunda Versión (R.J. N.º 112-2014-CENEPRED/J). Asimismo, se ha tomado en cuenta la normativa técnica de los sectores Educación y Salud, a fin de evaluar posibles incompatibilidades de uso del suelo y garantizar el cumplimiento de los criterios de seguridad y funcionalidad territorial.

El contenido del presente documento incluye un análisis integral del entorno físico, social, económico y ambiental del área de intervención, la identificación de los principales peligros geodinámicos que podrían manifestarse en la zona, la evaluación de los elementos expuestos, y el planteamiento de medidas orientadas a prevenir o reducir el riesgo. Este análisis se sustenta en información secundaria proveniente de fuentes oficiales, trabajo de campo georreferenciado, y procesamiento de información geoespacial, complementado con el uso de matrices y metodologías reconocidas por el ente rector del sistema de gestión del riesgo en el país.

Con ello, se busca proporcionar a la Unidad Formuladora los insumos técnicos necesarios para tomar decisiones informadas respecto a la viabilidad territorial del proyecto, y asegurar que el futuro servicio educativo se implemente en condiciones que salvaguarden la vida de sus usuarios y contribuyan al desarrollo seguro y resiliente del distrito de Ichuña.

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Objetivo general

Identificar, analizar y evaluar el nivel de riesgo originado por fenómenos naturales en el área de intervención de los proyectos de infraestructura educativa en el distrito de Ichuña, con la finalidad de generar información técnica confiable que permita adoptar decisiones adecuadas para la prevención y reducción del riesgo, de acuerdo con la normativa vigente del SINAGERD y los lineamientos técnicos del CENEPRED.

1.2. Objetivos específicos

- Identificar los peligros geodinámicos de origen natural que podrían afectar el área de intervención de los proyectos propuestos.
- Evaluar los factores condicionantes y desencadenantes que determinan la susceptibilidad del terreno frente a los peligros identificados.
- Determinar los niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgo en el área de estudio, mediante el uso de metodologías y herramientas geoespaciales reconocidas.
- Identificar y valorar los elementos expuestos en las dimensiones social, económica y ambiental que podrían verse afectados ante un evento adverso.
- Proponer medidas estructurales y no estructurales de control del riesgo que contribuyan a garantizar condiciones mínimas de seguridad para el desarrollo del proyecto educativo.
- Emitir recomendaciones técnicas orientadas a la incorporación del análisis de riesgo en la planificación territorial y en las etapas posteriores del ciclo de inversión.

1.2. Finalidad

La finalidad del presente informe de Evaluación del Riesgo de Desastres es aportar información técnica sistematizada y objetiva sobre la peligrosidad, vulnerabilidad y nivel de riesgo del área propuesta para la implementación de los proyectos de infraestructura educativa en el distrito de Ichuña, con el propósito de que esta información sea utilizada en los procesos de toma de decisiones durante la fase de formulación, y como insumo clave para el diseño e implementación de medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres.

Asimismo, se busca contribuir a la construcción segura y resiliente de infraestructura educativa, garantizando la protección de la vida humana, la continuidad del servicio educativo y la sostenibilidad del proyecto a largo plazo, en concordancia con los principios de gestión prospectiva y correctiva del riesgo establecidos por el SINAGERD.

1.4. Justificación

El área de intervención de los proyectos educativos se encuentra próxima al cauce del río Ichuña, en una zona de valle aluvial con antecedentes de afectación por eventos hidrometeorológicos, así como presencia de defensas ribereñas de diferentes etapas constructivas. Estas condiciones geográficas, sumadas al hecho de que la infraestructura proyectada será de carácter esencial al tratarse de instituciones de educación superior tecnológica y pedagógica, hacen indispensable contar con una evaluación técnica de riesgo que determine con precisión la exposición y los posibles impactos de fenómenos naturales como inundaciones, desbordes o erosión fluvial.

Además, en cumplimiento de la normativa vigente en materia de inversión pública y gestión del riesgo de desastres, la inclusión de este análisis es obligatoria para asegurar que las futuras edificaciones educativas se ubiquen en zonas seguras, evitando inversiones expuestas a peligros no mitigados, y reduciendo los costos sociales y económicos derivados de emergencias.

1.5. Antecedentes

La región Moquegua ha sido históricamente afectada por diversos fenómenos naturales, en especial por inundaciones fluviales, deslizamientos, huaycos y sismos, cuyos impactos han ocasionado considerables daños en viviendas, infraestructura pública, tierras agrícolas e incluso pérdidas humanas. La Ley N° 30191 y el D.U. N° 004-2015 establecieron medidas para la preparación y respuesta frente a desastres, priorizando regiones vulnerables como Moquegua debido a su compleja geodinámica y su exposición a lluvias intensas y fenómenos como El Niño.

A nivel distrital, Ichuña ha registrado múltiples eventos hidrometeorológicos adversos, siendo particularmente vulnerable por su localización colindante al cauce del río Ichuña. Según los reportes históricos del INDECI, se documentan eventos de inundaciones y huaycos en los años 1995, 1996, 1997, 2006, 2011 y 2013, algunos de ellos con decenas de damnificados, viviendas destruidas y afectaciones agrícolas en el distrito de Ichuña y sus alrededores. Entre los casos más relevantes se encuentra la inundación del 25 de enero de 1995, que dejó 33 damnificados, y la ocurrida el 11 de abril del mismo año, con 45 viviendas destruidas y 900 damnificados.

En respuesta a esta problemática estructural de exposición al peligro fluvial, la Municipalidad Distrital de Ichuña formuló y ejecutó el proyecto "Mejoramiento del Servicio de Control contra Inundaciones por Desborde de Río en los Sectores de Tomapata – Crusanipampa", orientado a proteger la zona urbana del distrito. Este proyecto fue diseñado para un caudal de 633.10 m³/s (periodo de retorno de 50 años) y una profundidad de socavación de 2.19 m, conforme al estudio hidráulico realizado. La intervención consideró una defensa ribereña tipo enrocado, la cual fue culminada y actualmente se encuentra en funcionamiento, brindando una primera barrera de protección a las áreas aledañas, incluidos los predios actualmente en evaluación.

Paralelamente, en el año 2025 se identificó en el repositorio digital del CENEPRED un "Informe de Evaluación de Riesgo por Inundación Fluvial por Desborde del Río Ichuña", elaborado por encargo del Gobierno Regional de Moquegua con asistencia externa del CEGEPP E.I.R.L. Si bien dicho informe incluyó una extensa evaluación del entorno urbano próximo al cauce, se verificó que no incorporó directamente los sublotes 1A y 1B del Asentamiento Humano Asociación de Vivienda Villa San Ignacio, ubicados entre la zona protegida por el enrocado y el área urbana consolidada. Por tanto, este estudio actual busca complementar y actualizar el análisis en un sector aún no abordado con precisión en evaluaciones anteriores.

Cabe mencionar que los predios actualmente evaluados —con partidas registrales P08044481 y P08044482— están inscritos a nombre del Estado Peruano representado por COFOPRI y cuentan con Títulos de Afectación en Uso a favor del Ministerio de Educación, con una extensión aproximada de 5,030 m² cada uno. Colindan con el terreno inscrito bajo la Partida P08041747, destinado al proyecto "Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de Salud del Establecimiento de Salud Estratégico Ichuña" (CUI N° 2497702), de categoría I-3, el cual viene gestionando actualmente la elaboración de su expediente técnico. Todos estos predios se ubican dentro de un entorno estratégico para el desarrollo urbano, educativo y sanitario del distrito, por lo que resulta imprescindible determinar con precisión el nivel de riesgo por inundación fluvial que podría afectar su viabilidad.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

1.6. Marco normativo

La elaboración del presente Informe de Evaluación del Riesgo por Inundación Fluvial se sustenta en el cumplimiento de la normativa nacional vigente relacionada con la gestión del riesgo de desastres, el ordenamiento territorial, la inversión pública y la gestión de recursos hídricos. A continuación, se detallan las principales disposiciones legales y técnicas consideradas:

Normativa Nacional General

- **Ley N.° 29664 – Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD)**
  Establece la creación del SINAGERD, con el objetivo de identificar y reducir los riesgos, así como preparar y responder ante situaciones de desastre.
- **Decreto Supremo N.° 048-2011-PCM – Reglamento de la Ley del SINAGERD**
  Regula la implementación de los procesos de gestión del riesgo, incluyendo la evaluación del riesgo, en los tres niveles de gobierno.
- **Ley N.° 26821 – Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales**
  Dispone que el aprovechamiento de los recursos naturales debe realizarse con criterios de sostenibilidad, lo que implica reducir riesgos asociados.
- **Ley N.° 29338 – Ley de Recursos Hídricos**
  Norma el uso y protección del agua, estableciendo la necesidad de respetar las fajas marginales en torno a los ríos.
- **Decreto Supremo N.° 001-2010-AG – Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos**
  Define criterios para la delimitación de fajas marginales y el uso del espacio hidráulico.
- **Decreto Supremo N.° 004-2011-VIVIENDA – Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)**
  Incluye disposiciones sobre el diseño de infraestructura en zonas expuestas a peligros naturales, incluyendo el uso del Módulo E.030 "Diseño Sismorresistente".

Normativa Técnica de Gestión del Riesgo

- **Manual para la Evaluación del Riesgo Originado por Fenómenos Naturales – CENEPRED (2015)**
  Documento técnico que establece los lineamientos metodológicos para la elaboración del EVAR, incluyendo análisis de peligro, vulnerabilidad y riesgo.
- **Lineamientos para la Evaluación del Riesgo en el marco del SINAGERD (2021)**
  Complementa el manual de CENEPRED, estandarizando los parámetros de aceptabilidad, priorización del riesgo y medidas de control.
- **Guía para la Elaboración del Estudio Hidrológico e Hidráulico para Proyectos de Infraestructura Educativa – PRONIED (2018)**
  Establece los requerimientos mínimos para el análisis del comportamiento hidráulico del entorno de instituciones educativas.
- **Manual de Hidrología e Hidráulica para Proyectos de Infraestructura Educativa – PRONIED (2018)**
  Define los criterios técnicos para el diseño de obras hidráulicas, incluyendo la selección del periodo de retorno y riesgo de falla admisible.
- **Protocolo para la Elaboración de Mapas de Peligro por Inundación Fluvial – CENEPRED (2014)**
  Guía metodológica para delimitar zonas de amenaza hídrica en base a geomorfología, proximidad al cauce y altura relativa.
- **Directiva N.° 001-2021-CENEPRED – Parámetros de aceptabilidad y tolerancia del riesgo**
  Define los niveles de riesgo aceptable, inaceptable e inadmisible, así como su priorización y medidas correspondientes.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

Normas Sectoriales Complementarias

- **Resolución Ministerial N.° 126-2020-MINEDU – Lineamientos para el diseño de infraestructura educativa resiliente**
  Promueve la incorporación de criterios de gestión del riesgo en la formulación de proyectos de inversión pública en educación.
- **Lineamientos del Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIED)**
  Aplicables cuando se trate de infraestructura educativa pública, incluyendo colegios y escuelas superiores pedagógicas o tecnológicas.
- **Resolución Jefatural N.° 016-2022-ANA – Metodología para la delimitación de faja marginal**
  Empleada para definir el área de restricción alrededor del cauce natural del río Ichuña.

Normas de Programación y Gestión de Inversiones

- **Ley N.° 31358 – Ley de Gestión de Riesgo de Desastres en el Proceso de Inversión Pública**
  Establece la obligación de incluir la evaluación del riesgo como requisito para la viabilidad de proyectos públicos.
- **Directiva General N.° 001-2022-EF/63.01 – Directiva General del Sistema Nacional de** Programación Multianual y Gestión de Inversiones (Invierte.pe)
  Establece que los riesgos deben ser identificados, evaluados y controlados desde la fase de formulación de los proyectos de inversión pública.

CAPITULO II: CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO

2.1 Ubicación geográfica

El proyecto de inversión "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SUPERIOR TECNOLOGICA DEL IESTP ALIANZA RENOVADA ICHUNA BELGICA DEL DISTRITO DE ICHUNA, PROVINCIA GENERAL SANCHEZ CERRO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA" y "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA DEL IESPP ALIANZA ICHUNA BELGICA, EN EL DISTRITO DE ICHUNA PROVINCIA DE GENERAL SANCHEZ CERRO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"." se localizan en la región sur del Perú, en el departamento de Moquegua, provincia General Sánchez Cerro, distrito de Ichuña.

Ubicación política:

Departamento : Moquegua
Provincia : General Sánchez Cerro
Distrito : Ichuña

Ubicación Geográfica:

El área de intervención del presente estudio de Evaluación de Riesgo por Inundación Fluvial se encuentra ubicada en el distrito de Ichuña, provincia General Sánchez Cerro, departamento de Moquegua. La zona corresponde a un sector urbano en expansión, próximo al margen izquierdo del río Ichuña, en inmediaciones del estadio municipal y otros equipamientos urbanos.

El estudio comprende específicamente dos predios inscritos de propiedad estatal, cuyo uso ha sido afectado al Ministerio de Educación para la futura implementación de infraestructura educativa. A continuación, se detalla la ubicación política y geográfica de cada uno de ellos:

Predio 1 - Partida Registral N.° P08044481

Coordenadas aproximadas (centro del predio):

- Sistema de referencia: WGS 1984 / UTM zona 19S
- Este (X): 335279.15 m
- Norte (Y): 8214861.47 m

Este predio se ubica al oeste del área deportiva de Ichuña y limita con infraestructura existente de tipo urbano y social. Su superficie corresponde a un lote regular inscrito a favor del Estado, con afectación de uso para educación básica.

Predio 2 - Partida Registral N.° P08044482

Coordenadas aproximadas (centro del predio):

- Sistema de referencia: WGS 1984 / UTM zona 19S
- Este (X): 335221.59 m
- Norte (Y): 8214841.63 m

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

Este segundo predio colinda directamente con el anterior y con terrenos que han sido destinados a otros servicios públicos. Ambos terrenos están situados en una zona de expansión urbana y colindan con un área inscrita con Partida N.° P08041747, reservada para la ejecución del proyecto de mejoramiento y ampliación del establecimiento de salud estratégico I-3 de Ichuña (CUI N.° 2497702).

Ilustración 1: Ubicación política

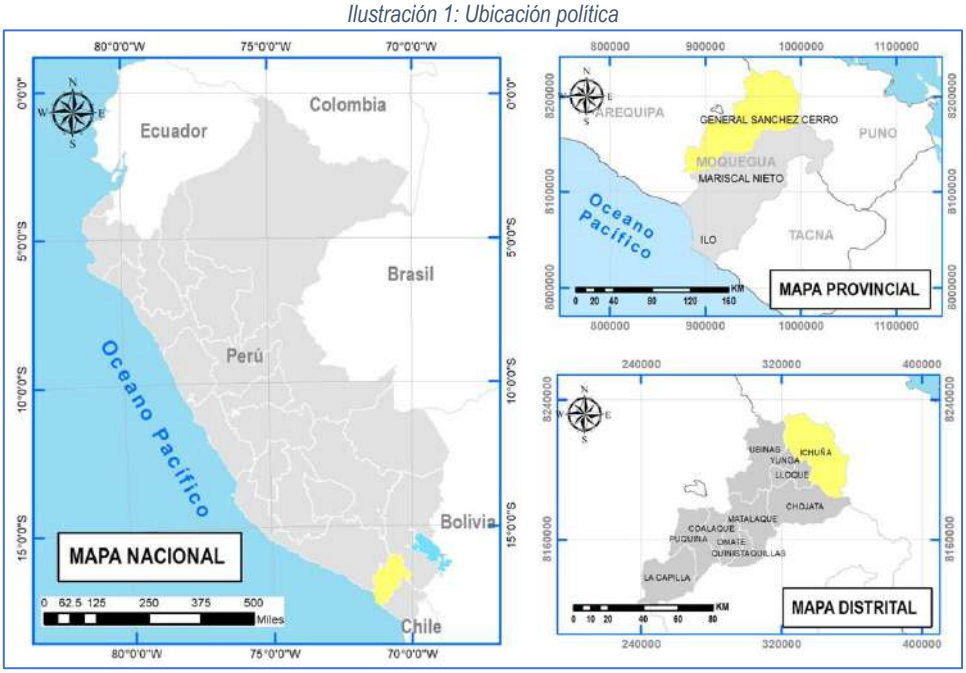
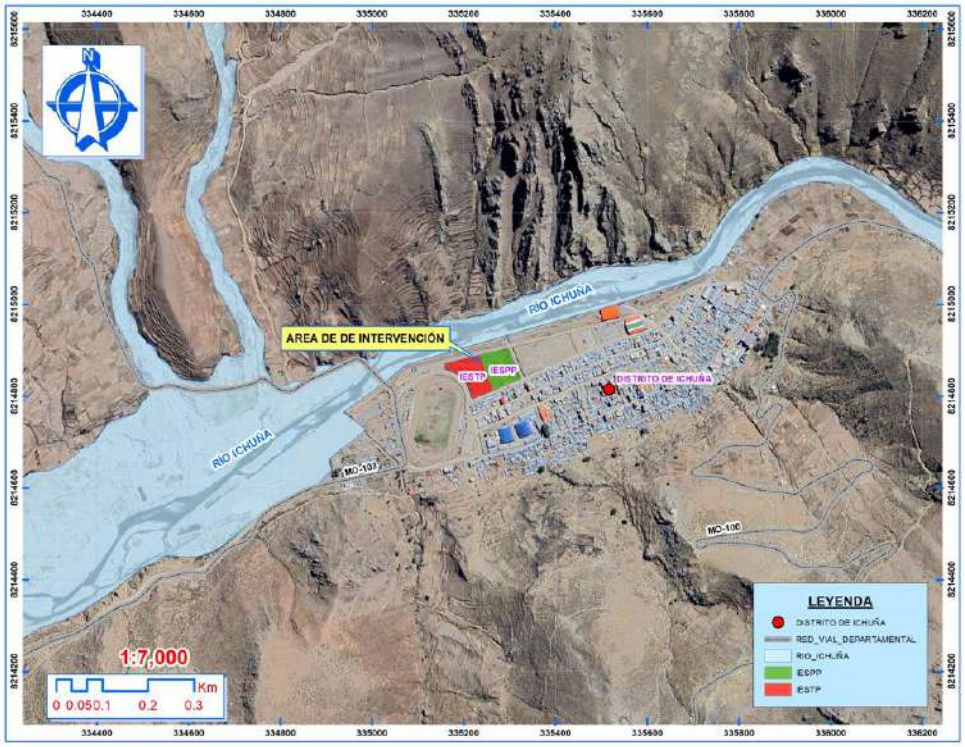


Ilustración 2: Ubicación de la zona de estudio



ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

2.2 Base topográfica

Para el desarrollo de la presente evaluación, se empleó una base topográfica generada a partir de un modelo digital de elevación (MDE) obtenido mediante interpretación de imágenes satelitales de alta resolución, complementada con información geoespacial procesada en un sistema de información geográfica (SIG). Esta base permitió identificar las principales características del relieve del terreno, tales como pendientes, formas del terreno y elevación relativa respecto al cauce del río Ichuña.

La información topográfica fue esencial para el análisis de peligros, en especial para la evaluación de la altura relativa del terreno respecto al cauce y la delimitación preliminar de zonas potencialmente expuestas a inundación fluvial. Asimismo, se utilizó como insumo para la elaboración de mapas temáticos y para el cálculo de parámetros morfométricos del área de estudio.

2.3 Vías de acceso

La localidad de Ichuña, donde se ubican los predios en evaluación, se encuentra en la provincia General Sánchez Cerro, departamento de Moquegua. El acceso principal hacia el área de intervención se realiza desde la ciudad de Moquegua, capital regional, siguiendo una ruta terrestre de aproximadamente 227 km de recorrido.

El trayecto estimado desde la Plaza de Armas de Moquegua hasta el centro poblado de Ichuña toma alrededor de 5 horas, transitando por las carreteras 36A y 36B, atravesando sectores como Torata, Omate, y Pasto Grande. La vía se encuentra parcialmente asfaltada y en su tramo final presenta condiciones variables, con algunos segmentos de afirmado, lo que puede dificultar el tránsito en temporada de lluvias.

En su tramo final, el acceso hacia los terrenos evaluados (predios con partidas registrales N° P08044481 y P08044482) se realiza por vías afirmadas y caminos de penetración desde el núcleo urbano de Ichuña, próximos a instalaciones públicas como el estadio, el centro de salud (proyecto en desarrollo), y otras instituciones locales. La zona se encuentra urbanizada parcialmente, lo que facilita su conectividad con el resto del distrito.

Cuadro 1: Ruta de acceso a la zona de intervención del Proyecto

Ruta	Distancia (km)	Tiempo Estimado
Plaza de Armas de Moquegua – Desvío Ichuña – inicio de tramo Progresiva 0+000	177km	3h 6min

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

Ilustración 3: Ruta de acceso a la zona de intervención del Proyecto

2.4 Características sociales

2.4.1 Población censada, según sexo

Según los datos del distrito de **Ichuña**, la población censada asciende a **2,901 habitantes**, de los cuales 1,495 son hombres (51.53%) y 1,406 son mujeres (48.47%). La distribución por sexo es relativamente equilibrada, con una ligera mayoría de población masculina.

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Cuadro 2: Población censada, según sexo

POBLACIÓN CENSADA, SEGÚN SEXO		
Descripción	**Cantidad**	**%**
Hombre	1,495	51.53%
Mujer	1,406	48.47%
Total	2,901	100.00%

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

2.4.2 Población censada, por grupos de edad

Según el Censo Nacional 2017, el distrito de **Ichuña** cuenta con una población de **2,901 habitantes**, distribuida en diversos grupos de edad. La mayor concentración se encuentra entre los rangos de 15 a 64 años, representando más del 65% del total censado. También se observa una proporción importante de población menor de 15 años, así como una población adulta mayor (65 años a más) que representa cerca del 13%.

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Cuadro 3: Población censada, por grupos de edad

POBLACIÓN CENSADA, POR GRUPOS DE EDAD		
Descripción	**Cantidad**	**%**
Menores de 1 año	43	*1.48%*
De 1 a 14 años	583	*20.10%*
De 15 a 29 años	646	*22.27%*
De 30 a 44 años	620	*21.37%*
De 45 a 64 años	636	*21.92%*
De 65 y más años	373	*12.86%*
Total	2,901	*100.00%*

2.4.3 Población censada, por afiliación a algún tipo de seguro de salud

En el distrito de **Ichuña**, de un total de 2,909 habitantes censados, la mayoría declara estar afiliada al **Seguro Integral de Salud (SIS)**, representando más del 70% de la población. Le siguen ESSALUD y, en menor proporción, otros tipos de seguro como los de las fuerzas armadas o privados. Un **16.09%** de la población indicó **no contar con ningún tipo de seguro de salud**.

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Cuadro 4: Población censada, por afiliación a algún tipo de seguro de salud

POBLACIÓN CENSADA, POR AFILIACIÓN A ALGÚN TIPO DE SEGURO DE SALUD		
Descripción	**Cantidad**	**%**
Seguro Integral de Salud (SIS)	2,073	*71.26%*
ESSALUD	344	*11.83%*
Seguro defuerzas armadaso policiales	9	*0.31%*
Seguro privado de salud	12	*0.41%*
Otro seguro1/	3	*0.10%*
Ninguno	468	*16.09%*
Total	2,909	*100.00%*

2.4.4 Nivel educativo alcanzado de población censada de 3 y más años de edad

En el distrito de **Ichuña**, la población censada de **3 años a más** asciende a **2,621 personas**. El mayor porcentaje ha alcanzado el nivel de **educación primaria (34.53%)**, seguido por **secundaria (29.30%)**. Un

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

11.94% de la población no cuenta con ningún nivel educativo, mientras que los niveles superiores, tanto universitarios como no universitarios, representan una proporción menor.

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Cuadro 5: Nivel educativo alcanzado de población censada de 3 y más años de edad

NIVEL EDUCATIVO ALCANZADO DE POBLACIÓN CENSADA DE 3 Y MÁS AÑOS DE EDAD		
Descripción	**Cantidad**	**%**
Sin nivel	313	11.94%
Inicial	110	4.20%
Primaria	905	34.53%
Secundaria	768	29.30%
Básica especial	1	0.04%
Sup. no univ. incompleta	188	7.17%
Sup. no univ. completa	294	11.22%
Sup. univ. incompleta	42	1.60%
Total	2,621	100.00%

2.4.5 Población censada de 3 a 24 años de edad, por condición de alfabetismo

En el distrito de **Ichuña**, de un total de **2,775 personas** entre los **3 y 24 años de edad**, el **85.23%** sabe leer y escribir, mientras que el **14.77%** no ha desarrollado habilidades básicas de alfabetización. Estos datos reflejan el nivel de acceso a la educación básica en la población joven del distrito.

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Cuadro 6: Población censada de 3 a 24 años de edad, por condición de alfabetismo

POBLACIÓN CENSADA DE 3 A 24 AÑOS DE EDAD, POR CONDICIÓN DE ALFABETISMO		
Descripción	**Cantidad**	**%**
Sabe leer y escribir	2,365	85.23%
No sabe leer ni escribir	410	14.77%
Total	2,775	100.00%

2.4.6 Viviendas particulares con ocupantes presentes, por material de construcción predominante en las paredes exteriores de las viviendas

En el distrito de **Ichuña**, se registraron **1,354 viviendas** con ocupantes presentes. La mayoría de estas viviendas tiene paredes exteriores construidas con **adobe**, representando el **83.83%** del total. Le siguen, en menor proporción, las construidas con **piedra con barro (8.49%)** y **ladrillo o bloque de cemento (7.39%)**. Los demás materiales presentan porcentajes casi nulos o nulos, lo que evidencia una alta prevalencia de técnicas constructivas tradicionales en la zona.

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

Cuadro 7: Viviendas particulares con ocupantes presentes, por material de construcción predominante en las paredes exteriores de las viviendas

VIVIENDAS PARTICULARES CON OCUPANTES PRESENTES, POR MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE EN LAS PAREDES EXTERIORES DE LAS VIVIENDAS		
Descripción	**Cantidad**	**%**
Ladrillo o bloque de cemento	100	7.39%
Piedra o sillar con cal o cemento	1	0.07%
Adobe	1,135	83.83%
Tapia	2	0.15%
Quincha (caña con barro)	1	0.07%
Piedra con barro	115	8.49%
Madera (pona, tornillo, etc.)	0	0.00%
Triplay / calamina / estera	0	0.00%
Total	1,354	100.00%

2.4.7 Viviendas particulares con ocupantes presentes, por material de construcción predominante en los techos de las viviendas

En el distrito de **Ichuña**, de un total de **1,354 viviendas** con ocupantes presentes, la mayoría tiene techos construidos con **planchas de calamina, fibra de cemento o similares**, representando el **73.04%** del total. En segundo lugar, se encuentran los techos de **paja, hoja de palmera y similares**, con un **22.45%**. El uso de otros materiales como concreto armado, tejas o esteras es minoritario, mientras que no se registraron viviendas con techos de madera.

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Cuadro 8: Viviendas particulares con ocupantes presentes, por material de construcción predominante en los techos de las viviendas

VIVIENDAS PARTICULARES CON OCUPANTES PRESENTES, POR MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE EN LOS TECHOS DE LAS VIVIENDAS		
Descripción	**Cantidad**	**%**
Concreto armado	50	3.69%
Madera	0	0.00%
Tejas	8	0.59%
Planchas decalamina, fibrade cemento osimilares	989	73.04%
Caña o esteracon torta debarro ocemento	2	0.15%
Triplay / estera / carrizo	1	0.07%
Paja, hoja de palmera y similares	304	22.45%
Total	1,354	100.00%

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

2.4.8 Viviendas particulares con ocupantes presentes, por material de construcción predominante en los pisos de las viviendas

En el distrito de **Ichuña**, de las **1,354 viviendas** con ocupantes presentes, el **84.93%** tiene pisos de **tierra**, lo que representa la condición predominante en la zona. Le siguen los pisos de **cemento**, con un **13.66%**. El uso de materiales como losetas, madera, vinílicos u otros es mínimo, mientras que no se registraron viviendas con pisos de parquet o madera pulida, ni con otros materiales.

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Cuadro 9: Viviendas particulares con ocupantes presentes, por material de construcción predominante en los pisos de las viviendas

VIVIENDAS PARTICULARES CON OCUPANTES PRESENTES, POR MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE EN LOS PISOS DE LAS VIVIENDAS		
Descripción	**Cantidad**	**%**
Parquet o madera pulida	0	0.00%
Láminas asfálticas, vinílicos o similares	2	0.15%
Losetas, terrazos, cerámicos o similares	9	0.66%
Madera (pona, tornillo, etc.)	8	0.59%
Cemento	185	13.66%
Tierra	1,150	84.93%
Otromaterial1/	0	0.00%
Total	1,354	100.00%

2.4.9 Viviendas particulares con ocupantes presentes, por tipo de procedencia del agua

En el distrito de **Ichuña**, de un total de **1,354 viviendas** con ocupantes presentes, la principal fuente de abastecimiento de agua es el **pozo**, utilizado por el **47.05%** de las viviendas. Le siguen la **red pública dentro de la vivienda** (25.18%) y el **manantial o puquio** (13.88%). También se identifican otras fuentes como ríos o acequias, mientras que el acceso mediante red pública fuera de la vivienda o pilones es menos común. No se reporta el uso de camiones cisterna.

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

Cuadro 10: Viviendas particulares con ocupantes presentes, por tipo de procedencia del agua

VIVIENDAS PARTICULARES CON OCUPANTES PRESENTES, POR TIPO DE PROCEDENCIA DEL AGUA		
Descripción	**Cantidad**	**%**
Red pública dentro de la vivienda	341	25.18%
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	58	4.28%
Pilóno piletade uso público	4	0.30%
Camión-cisterna u otro similar	0	0.00%
Pozo	637	47.05%
Manantialo puquio	188	13.88%
Río,acequia,lago,laguna	117	8.64%
Otro1/	9	0.66%
Total	1,354	100.00%

2.4.10 Viviendas particulares con ocupantes presentes, por empresa o entidad a la que pagan por el servicio de agua

En el distrito de **Ichuña**, de las **325 viviendas** que pagan por el servicio de agua, la gran mayoría (**96.00%**) realiza sus pagos a la **municipalidad**. Un **4.00%** de las viviendas paga a alguna **organización comunal**, mientras que no se reporta ningún caso de pago a empresas prestadoras de servicios (EPS), camiones cisterna u otras entidades.

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Cuadro 11: Viviendas particulares con ocupantes presentes, por empresa o entidad a la que pagan por el servicio de agua

VIVIENDAS PARTICULARES CON OCUPANTES PRESENTES, POR EMPRESA O ENTIDAD A LA QUE PAGAN POR EL SERVICIO DE AGUA		
Descripción	**Cantidad**	**%**
Empresa prestadora de servicios (EPS -SEDA - EMAPA)	0	0.00%
Municipalidad	312	96.00%
Organización comunal	13	4.00%
Camión cisterna (pago directo)	0	0.00%
Otro1/	0	0.00%
Total	325	100.00%

2.4.11 Viviendas particulares con ocupantes presentes, por disponibilidad de servicio higiénico en la vivienda

En el distrito de **Ichuña**, de las **1,354 viviendas** con ocupantes presentes, el **30.80%** dispone de **pozo ciego o similar**, seguido por un **27.55%** que realiza sus necesidades en el **campo abierto o al aire libre**. Solo el **21.64%** cuenta con **red pública de desagüe dentro de la vivienda**. Las letrinas representan el **12.26%**, mientras que el resto accede a otras soluciones como pozos sépticos o acequias, en menor proporción.

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

Cuadro 12: Viviendas particulares con ocupantes presentes, por disponibilidad de servicio higiénico en la vivienda

VIVIENDAS PARTICULARES CON OCUPANTES PRESENTES, POR DISPONIBILIDAD DE SERVICIO HIGIÉNICO EN LA VIVIENDA		
Descripción	**Cantidad**	**%**
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	293	21.64%
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	60	4.43%
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	6	0.44%
Letrina	166	12.26%
Pozociego onegro	417	30.80%
Río,acequia,canal osimilar	20	1.48%
Campoabierto o al airelibre	373	27.55%
Otro1/	19	1.40%
Total	1,354	100.00%

2.4.12 Viviendas particulares con ocupantes presentes, por disponibilidad de alumbrado eléctrico por red pública

En el distrito de **Ichuña**, de un total de **1,354 viviendas** con ocupantes presentes, el **53.62%** cuenta con acceso a **alumbrado eléctrico por red pública**, mientras que el **46.38%** no dispone de este servicio. Esto refleja una cobertura eléctrica relativamente equilibrada, aunque aún persiste una porción significativa sin conexión a la red pública.

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Cuadro 13: Viviendas particulares con ocupantes presentes, por disponibilidad de alumbrado eléctrico por red pública

VIVIENDAS PARTICULARES CON OCUPANTES PRESENTES, POR DISPONIBILIDAD DE ALUMBRADO ELÉCTRICO POR RED PÚBLICA		
Descripción	**Cantidad**	**%**
Si	726	53.62%
No	628	46.38%
Total	1,354	100.00%

2.4.13 Total de hogares en viviendas particulares con ocupantes presentes, por tipo de energía o combustible que utilizan en el hogar para cocinar sus alimentos

En el distrito de **Ichuña**, de un total de **1,922 hogares**, la mayoría cocina utilizando **leña** (53.85%), seguida por el uso de **bosta o estiércol** (26.85%). El **gas (balón GLP)** es empleado por el **17.53%** de los hogares. El uso de electricidad, carbón u otras fuentes es mínimo, y el **0.88%** de los hogares declaró que no cocina.

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

Cuadro 14: Total de hogares en viviendas particulares con ocupantes presentes, por tipo de energía o combustible que utilizan en el hogar para cocinar sus alimentos

TOTAL DE HOGARES EN VIVIENDAS PARTICULARES CON OCUPANTES PRESENTES, POR TIPO DE ENERGÍA O COMBUSTIBLE QUE UTILIZAN EN EL HOGAR PARA COCINAR SUS ALIMENTOS		
Descripción	**Cantidad**	**%**
Electricidad	11	0.57%
Gas(balón GLP)	337	17.53%
Carbón	5	0.26%
Leña	1,035	53.85%
Bosta, Estiércol	516	26.85%
Otros1/	1	0.05%
Nococinan	17	0.88%
Total	1,922	100.00%

2.5 Características económicas

2.5.1 Población censada económicamente activa de 14 y más años de edad

En el distrito de **Ichuña**, de un total de **1,297 personas** censadas dentro de la **población económicamente activa de 14 años a más**, el **50.19%** se desempeña en actividades relacionadas con la **agricultura, pesca, forestales y afines**, constituyendo el principal sector ocupacional. Le sigue el grupo de **trabajadores no calificados** (12.41%) y personas **desocupadas** (9.87%). También se observa participación en ocupaciones como profesionales científicos (8.33%), técnicos, empleados administrativos y trabajadores del comercio, aunque en menor proporción.

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Cuadro 15: Población censada económicamente activa de 14 y más años de edad

POBLACIÓN CENSADA ECONÓMICAMENTE ACTIVA DE 14 Y MÁS AÑOS DE EDAD		
Descripción	**Cantidad**	**%**
Miembros p. ejec., leg., jud. y per. direc. de la adm. púb. y priv.	5	0.39%
Profesionales científicos e intelectuales	108	8.33%
Profesionales técnicos	28	2.16%
Jefes y empleados administrativos	61	4.70%
Trabaj. de serv. y vend. de comerc. y mcdo.	59	4.55%
Agricult. y trabaj. calific. agrop., forestales y pesqueros	651	50.19%
Trabaj. de la constr., edifi., prod. artesanales, electr. y las telecomun.	45	3.47%
Operadores de maq. indust., ensambladores y conduct. de transp.	47	3.62%
Trabaj. no calif. serv., peón, vend. amb. y afines (Ocupac. elementales)	161	12.41%
Ocupaciones militares y policiales	4	0.31%
Desocupado	128	9.87%
Total	1,297	100.00%

2.5.2 Población censada económicamente activa de 14 y más años de edad, rama de actividad económica

En el distrito de **Ichuña**, de los **1,297 pobladores económicamente activos de 14 años a más**, la mayoría se dedica a la **agricultura, ganadería, silvicultura y pesca**, representando el **53.66%** del total. Otras

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

ramas con significativa participación son **enseñanza** (7.40%) y **construcción** (6.78%). También se observa participación en sectores como **explotación de minas y canteras** (5.01%), **comercio y reparación de vehículos** (3.86%) y **administración pública y defensa** (3.86%). El **9.87%** se encuentra desocupado.

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

2.6 Condiciones físicas del territorio

2.6.1 Clima y Precipitación

El área de influencia del proyecto se caracteriza por presentar un clima predominantemente frío de montaña, correspondiente a la región ecológica de la sierra sur del Perú, con marcada estacionalidad de lluvias. De acuerdo con los datos registrados por la Estación Meteorológica Convencional Ichuña (código 100059), ubicada a una altitud de 3,778 m s.n.m., en las coordenadas 16°8'27.91" S y 70°32'33.73" W, se dispone de información confiable para caracterizar el comportamiento climático local.

Datos generales de precipitación (Ichuña)

Los registros históricos de precipitación (en mm) abarcan el periodo 1983 – 2023, y permiten identificar una estacionalidad muy marcada:

- Periodo lluvioso: Diciembre a marzo, concentrando más del 80% de las precipitaciones anuales.
- Mes más lluvioso: Febrero, con una media mensual de aproximadamente 167.3 mm.
- Precipitación máxima registrada: 139.2 mm en 24 horas (evento extremo).
- Intensidad promedio esperada en 24 horas: 22.7 mm/24h (valor promedio anual).
- Intensidad máxima esperada en 1 hora (estimada): alrededor de 5.7 mm/h.

Análisis de percentiles de precipitación diaria

Se ha realizado un análisis de umbrales de precipitación por percentiles, considerando todos los días con registros válidos. Este análisis permite establecer valores de referencia para la evaluación del peligro por lluvias intensas:

- Percentil 90 (p90): 19.4 mm
- Percentil 95 (p95): 27.5 mm
- Percentil 99 (p99): 42.3 mm

Estos valores son fundamentales para la identificación de eventos de precipitación potencialmente peligrosos y su frecuencia relativa. Se tomará como umbral de referencia para la evaluación de riesgo el valor del percentil 95, en este caso 27.5 mm/24h.

2.6.2 Condiciones hídricas superficiales

El área de intervención se encuentra en la margen izquierda del río Ichuña, a una distancia aproximada de 30 metros desde el borde del cauce principal. Este río constituye el principal cuerpo de agua superficial que atraviesa el distrito de Ichuña, con una red hidrográfica caracterizada por cursos sinuosos y tramos de encajonamiento moderado a fuerte.

Actualmente, el cauce del río Ichuña en el sector urbano donde se ubica el proyecto cuenta con una defensa ribereña tipo enrocado ya ejecutada, cuyo diseño fue desarrollado bajo el proyecto "Mejoramiento del Servicio de Control contra Inundaciones por Desborde de Río en los Sectores de Tomapata – Crusanipampa". Este sistema de protección considera un caudal de diseño de 633.10 m³/s, correspondiente

a un periodo de retorno de 50 años, así como una profundidad de socavación estimada en 2.19 metros, según el expediente técnico de obra.

Sin embargo, no se cuenta con una delimitación oficial de la faja marginal del río, conforme lo establece la Ley de Recursos Hídricos y su reglamento. Esta ausencia de delimitación limita la capacidad de establecer con certeza legal la zona de intangibilidad o de restricción al uso del suelo. No obstante, se reconoce que la defensa ribereña actual constituye una primera línea de protección frente a eventos de inundación fluvial.

El comportamiento hidrológico del río Ichuña está fuertemente condicionado por el régimen de lluvias estacional de la cuenca, con máximas precipitaciones concentradas entre los meses de diciembre y marzo. Durante dicho periodo, el incremento del caudal puede comprometer zonas bajas colindantes al cauce, especialmente si se presentaran precipitaciones extremas o se produjeran obstrucciones en el canal natural del río.

La evaluación del comportamiento hidráulico y la eficiencia de la defensa existente no ha sido objeto de verificación mediante modelamiento hidrodinámico en esta etapa. Se recomienda que en una fase posterior del proyecto, y de ser necesario para la formulación, se realicen estudios especializados que incluyan la delimitación de faja marginal y la validación del nivel de protección brindado por la obra de defensa actual.

2.6.3 Unidades geomorfológicas

Las unidades geomorfológicas permiten identificar la morfodinámica del territorio, comprendiendo los procesos que han originado y modelado el relieve. En el área de estudio, se reconocen un total de 10 unidades geomorfológicas, clasificadas según su origen fluvio-aluvial y estructural. A continuación se describe cada una:

a. Fondo de valle aluvial urbanizada

Descripción: Unidad predominante en la zona de intervención. Representa zonas planas donde antiguamente existía el cauce del río, actualmente ocupadas por infraestructura urbana. Son terrenos de relleno aluvial estabilizados, pero susceptibles a saturación del suelo en lluvias intensas.

Distribución: Área central del valle, incluyendo gran parte del casco urbano y del terreno del proyecto.

b. Fondo de valle aluvial

Descripción: Son áreas ocupadas actualmente por el cauce activo del río Ichuña. Presentan alta dinámica fluvial, con procesos de erosión, transporte y sedimentación. Es la unidad de mayor susceptibilidad a inundaciones.

Distribución: Norte inmediato del terreno de intervención. Alberga el lecho principal del río.

c. Fondo de valle aluvial relicto agrícola

Descripción: Superficie plana adyacente al fondo de valle actual, que fue anteriormente activa durante otros periodos hidrológicos. Su morfología permite el uso agrícola, pero su susceptibilidad varía según la protección hidráulica.

Distribución: Tramos intermedios entre áreas agrícolas y cauces actuales, hacia el este del distrito.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

d. Terraza aluvial urbanizada

Descripción: Superficies planas elevadas por encima del nivel del río actual. Su origen es fluvial antiguo, ya consolidado. Actualmente ocupadas por edificaciones urbanas.

Distribución: Parte sur del área urbana de Ichuña, con menor riesgo de inundación que el fondo de valle.

e. Terraza aluvial agrícola

Descripción: Similar a la anterior, pero utilizada para fines agrícolas. Conformada por sedimentos aluviales bien drenados. Susceptibilidad media a baja frente a peligros hidrológicos.

Distribución: Sectores rurales al margen del núcleo urbano, principalmente al suroeste.

f. Falda andenerada agrícola

Descripción: Laderas suavemente inclinadas adaptadas mediante andenes para uso agrícola. Formadas por acumulación de coluviones estabilizados. Potencial moderado a procesos erosivos.

Distribución: Rodea gran parte del valle, especialmente en zonas de transición entre el fondo del valle y las montañas.

g. Cauce de quebrada con depósito fluvio-aluvial

Descripción: Lechos de quebradas temporales o estacionales con materiales de acarreo aluvial. Suelen activarse en temporada de lluvias intensas, generando escorrentías y erosión.

Distribución: Al oeste del distrito, donde confluyen varias quebradas menores.

h. Montaña en roca sedimentaria

Descripción: Relieves escarpados formados por rocas sedimentarias como areniscas o lutitas. Alta pendiente y potencial de deslizamientos o escurrimientos superficiales.

Distribución: Zonas sureste y suroeste del ámbito de estudio.

i. Montaña en roca volcánica

Descripción: Relieves altos y resistentes conformados por rocas ígneas extrusivas (andesitas, basaltos). Elevada altitud y resistencia estructural, pero con procesos de escurrimiento en pendientes.

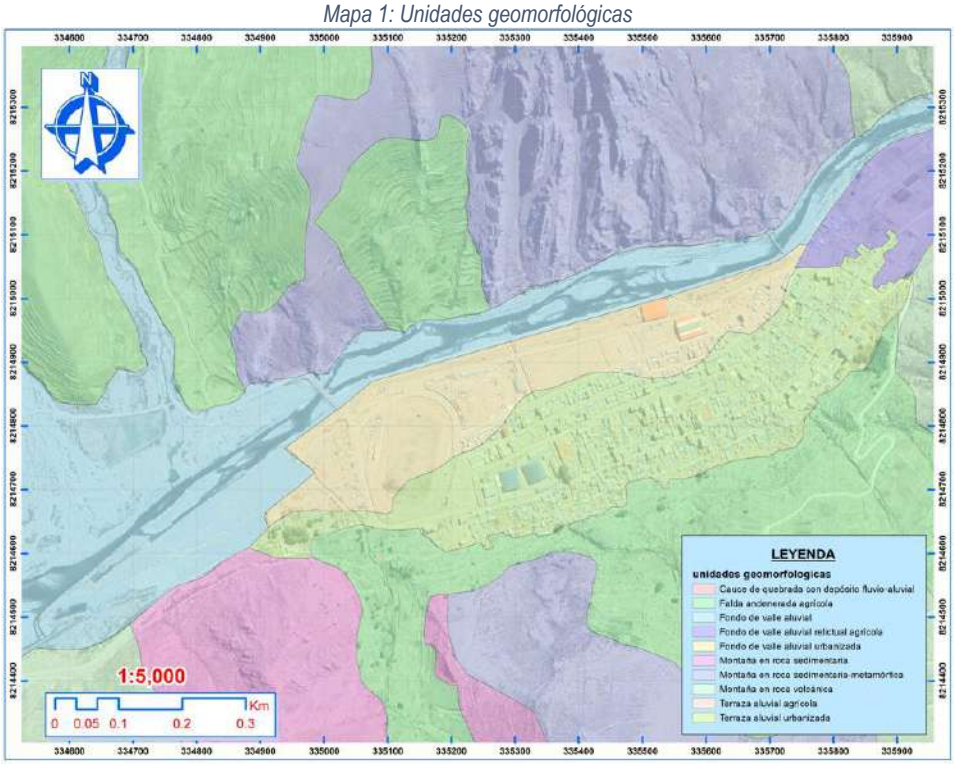
Distribución: Noreste y suroeste del área de estudio.

j. Montaña en roca sedimentaria-metamórfica

Descripción: Formaciones estructurales mixtas con alto grado de consolidación. Sus laderas son propensas a erosión en caso de cobertura vegetal reducida.

Distribución: Laderas al este del distrito, en contacto con zonas de uso agrícola y urbano.

Mapa 1: Unidades geomorfológicas



2.6.4 Unidades geológicas

En el área de intervención y su entorno se identifican distintas formaciones geológicas, que incluyen depósitos recientes del río, materiales antiguos estabilizados y afloramientos de rocas volcánicas y sedimentarias. Estas unidades reflejan la historia geológica del valle y son importantes para entender el comportamiento del terreno ante fenómenos naturales. A continuación, se describen todas las unidades geológicas presentes, tal como se representan en el mapa geológico oficial:

a. Qh-al: Depósitos aluviales conformados por gravas y arenas mal seleccionadas, con matriz limo-arcillosa. Se ubican principalmente en el cauce activo del río Ichuña. Son materiales sueltos, sin consolidación, con alta susceptibilidad a la erosión y a procesos de inundación.

b. Qh-al (re): Corresponde a depósitos aluviales antiguos, actualmente estabilizados. Están compuestos por arenas y gravas mal seleccionadas. Esta unidad está presente en gran parte del área urbana y en los predios evaluados, lo que indica que la zona fue parte del antiguo cauce del río, aunque hoy ya no recibe aporte de sedimentos.

c. Ki-hu: Formación Huallhuani, compuesta por capas de areniscas, limolitas y lodolitas. Estas rocas sedimentarias de origen antiguo forman parte de las laderas que rodean el valle. Tienen una estructura más estable que los depósitos sueltos del fondo del valle.

d. Ki-mu: Formación Murco. Se trata de una unidad sedimentaria formada por capas de areniscas, limolitas y limoarcillitas de color rojizo. Se presenta en las zonas más elevadas del entorno y aporta estabilidad al relieve, aunque puede tener variaciones en su resistencia.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

e. Js-gr: Formación Gramadal, perteneciente al Grupo Yura. Está formada por intercalaciones de caliza gris oscura de grano fino. Aparece en sectores más alejados del núcleo urbano y representa un ambiente geológico marino antiguo.

f. Js-la: Formación Labra, también del Grupo Yura. Conformada por areniscas cuarzosas gris blanquecinas y capas intercaladas de areniscas calcáreas. Estas rocas tienen origen sedimentario y forman parte de relieves intermedios en el entorno.

g. P-pu: Grupo Puno, formado por capas de origen volcánico y sedimentario. Es una unidad geológica antigua que aparece en sectores del sur del área de estudio, con rocas endurecidas que han resistido la erosión.

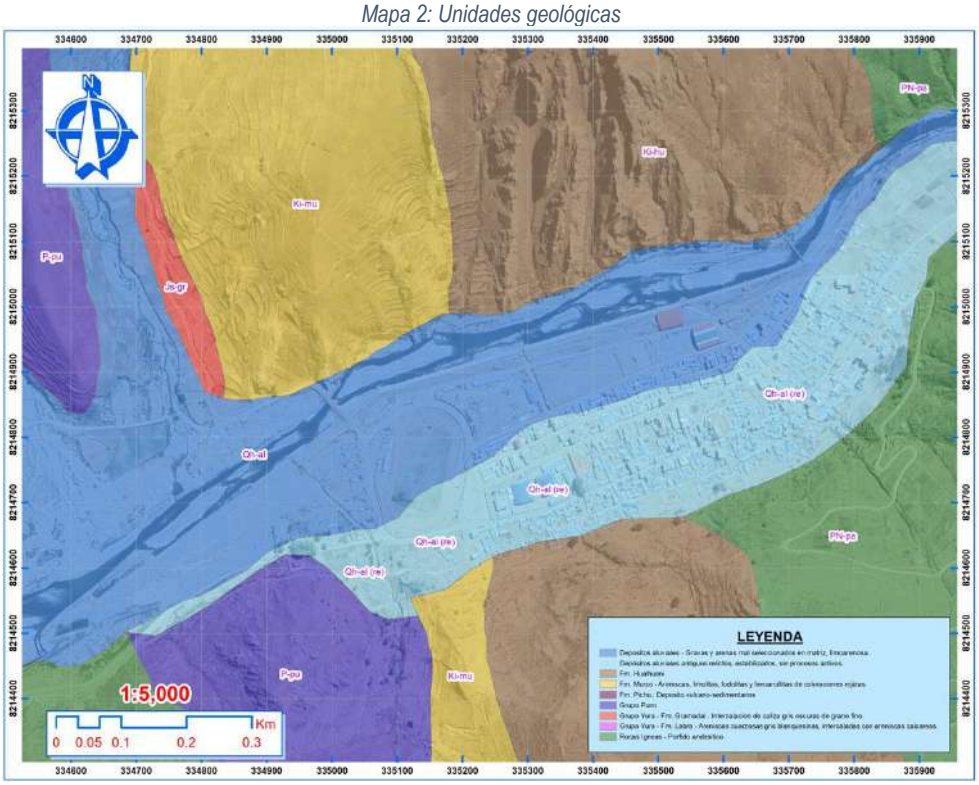
h. P-gi: Unidad de rocas ígneas intrusivas (pórfido andesítico). Son rocas muy duras que se formaron a gran profundidad y hoy afloran en el terreno. Se encuentran hacia el noreste, fuera del área urbana principal.

i. PN-pa: Otra unidad de rocas ígneas intrusivas, también de tipo pórfido andesítico. Aflora en zonas más extensas del entorno del distrito y representa una base geológica firme.

j. T-pi: Formación Pichu, compuesta por materiales volcánicos y sedimentarios antiguos. Se encuentra en sectores del extremo occidental del área de estudio y muestra evidencia de actividad volcánica pasada.

En conjunto, la zona evaluada se encuentra principalmente sobre depósitos aluviales estabilizados (unidad Qh-al re), lo que indica que antiguamente formó parte del lecho del río, aunque actualmente ya no es parte activa del cauce. Estas condiciones deben ser tomadas en cuenta en el análisis de peligros y diseño de infraestructura, especialmente por su cercanía al río Ichuña.

Mapa 2: Unidades geológicas



ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

2.6.6 Altitud (elevación)

El área de intervención se encuentra ubicada en el sector noroccidental del distrito de Ichuña, dentro de un valle alto andino modelado por la acción fluvial del río Ichuña. De acuerdo con el modelo digital de elevación procesado a partir de imágenes satelitales y datos topográficos disponibles, se ha determinado que los terrenos de los predios evaluados se sitúan a una altitud aproximada entre 3,781 y 3,788 metros sobre el nivel del mar (m s.n.m.).

Esta altitud corresponde a una zona de piso ecológico "suni" o "jalca", caracterizada por un clima frío de montaña, con notoria oscilación térmica diaria y fuerte influencia de la estacionalidad de lluvias.

Desde el punto de vista topográfico, el terreno presenta una elevación ligeramente mayor que el cauce actual del río Ichuña, con una diferencia altimétrica aproximada de 3 a 5 metros. Esta diferencia relativa permite un escurrimiento superficial natural hacia el cauce, pero también implica una condición de exposición moderada en caso de crecidas del río si las defensas hidráulicas fuesen superadas o fallaran.

La información de altitud ha sido utilizada como base para el análisis de altura relativa del terreno respecto al río, parámetro clave en la evaluación del peligro por inundación fluvial en la zona.

2.7 Identificación de peligros naturales en el área de intervención y vías de acceso

Con la finalidad de identificar los principales peligros naturales que podrían afectar al área de intervención de los proyectos, se realizó un análisis de información proveniente de diversas fuentes:

A. Información recopilada de las emergencias registradas por Instituto Nacional de Defensa Civil –INDECI de la plataforma del SIGRID (Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres):

Con el propósito de identificar los peligros naturales con antecedentes históricos en el entorno inmediato del área de intervención, se consultó la plataforma del Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID) del INDECI. El análisis se centró en un radio de 1 km alrededor del terreno donde se desarrollará el proyecto, comprendiendo también los accesos principales.

Como resultado de esta consulta, se obtuvieron registros de 76 eventos de origen natural ocurridos entre los años 2002 y 2024, que han generado diversos tipos de afectación en la población, la infraestructura y los medios de vida del distrito de Ichuña. Esta información se sistematizó en una tabla cronológica y un cuadro resumen, los cuales serán incluidos como anexos en el presente informe.

Del análisis de los datos registrados se desprenden las siguientes conclusiones:

- El fenómeno más recurrente corresponde a las heladas, con un total de 24 eventos (equivalente al 31.58% del total registrado). Esto evidencia una alta frecuencia de este fenómeno climático en la zona, lo cual tiene repercusiones importantes tanto en la salud de la población como en la agricultura local.
- En segundo lugar se ubican las lluvias intensas, con 13 eventos (17.11%), seguidas por las precipitaciones tipo lluvia (7 eventos) y nevadas (4 eventos), lo que confirma una alta exposición del área a eventos hidrometeorológicos.
- Respecto al impacto de los eventos, los que causaron mayor daño en términos de damnificados, afectados y viviendas destruidas fueron principalmente:

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

- Precipitaciones intensas (lluvia, granizo y nevada), que en varios eventos concentraron cientos de damnificados y daños estructurales.
- Las heladas, además de su recurrencia, también generaron efectos significativos en la población y medios de vida (más de 4,800 afectados en un solo evento).
- La actividad volcánica, aunque con menor frecuencia, presentó un evento con más de 3,700 personas afectadas, lo que evidencia un riesgo latente en la zona ante posibles emisiones del sistema volcánico Ubinas.

Ilustración 4: Área de influencia para análisis de eventos pasados Radio=1km

Cuadro 16: Emergencias registrados por fecha y fenómeno según INDECI

FECHA	FENÓMENO	DAÑOS REGISTRADOS
04/02/2007	Incendio urbano	4 damnificados, 1 vivienda destruida
30/06/2007	Heladas	871 afectados
03/02/2012	Precipitaciones - lluvia	30 damnificados, 60 afectados, 25 viviendas afectadas
14/04/2004	Incendio urbano	1 afectado, 1 vivienda afectada
22/06/2005	Heladas	2612 afectados
28/01/2007	Derrumbe	2 damnificados, 1 vivienda destruida
11/04/2014	Actividad volcánica	3767 afectados
16/01/2006	Inundación	14 afectados, 2 viviendas afectadas
10/06/2006	Precipitaciones - nevada	652 afectados
20/01/2008	Precipitaciones - lluvia	1320 damnificados, 2465 afectados, 12 viviendas destruidas, 256 viviendas afectadas
23/08/2013	Precipitaciones - nevada	4868 afectados
21/03/2015	Precipitaciones - granizo	140 damnificados, 4057 afectados, 5 viviendas destruidas, 14 viviendas afectadas
13/02/2015	Precipitaciones - lluvia	200 damnificados, 1000 afectados, 50 viviendas destruidas, 250 viviendas afectadas
10/02/2004	Precipitaciones - lluvia	110 afectados, 22 viviendas afectadas
12/02/2019	Nevadas	

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

24/07/2019	Vientos fuertes	
22/01/2020	Lluvias intensas	35 damnificados, 677 viviendas afectadas
2/01/2021	Lluvias intensas	
8/02/2021	Granizadas	5 damnificados, 177 viviendas afectadas
5/04/2021	Deslizamiento	
18/08/2021	Vientos fuertes	1 vivienda afectada
5/11/2021	Incendio forestal	
4/01/2022	Heladas	
27/06/2023	Heladas	2152 afectados
13/03/2024	Inundación por desborde de rio	
03/04/2024	Lluvias intensas	
18/03/2024	Lluvias intensas	
29/02/2024	Lluvias intensas	6 damnificados
27/02/2024	Lluvias intensas	
30/12/2023	Lluvias intensas	
15/02/2023	Lluvias intensas	
09/02/2023	Lluvias intensas	
28/01/2023	Lluvias intensas	
10/09/2004	Heladas	5 fallecidos
14/07/2008	Heladas	133 damnificados
14/07/2008	Heladas	19 damnificados
14/07/2021	Heladas	
20/07/2021	Heladas	
27/07/2016	Heladas	
04/07/2015	Heladas	4826 afectados
22/05/2017	Sismos	170 viviendas afectadas
16/12/2016	Sequia	
11/01/2018	Precipitaciones - lluvia	
02/01/2006	Inundación	3 afectados, 1 vivienda afectada
03/06/2018	Heladas	
24/07/2009	Heladas	648 afectados
14/07/2008	Heladas	110 damnificados
23/05/2017	Heladas	4483 afectados
22/02/2016	Huaycos	35 damnificados, 905 afectados, 181 viviendas afectadas
19/07/2019	Emisión de ceniza volcánica	2 viviendas afectadas
4/11/2021	Incendio forestal	
21/01/2023	Vientos fuertes	
01/07/2011	Heladas	128 afectados
14/07/2008	Heladas	47 damnificados
10/01/2020	Heladas	
14/01/2008	Precipitaciones - lluvia	
30/03/2019	Lluvias intensas	
2/06/2020	Descenso de temperatura	
29/01/2021	Heladas	
16/01/2022	Granizadas	
24/07/2023	Emisión de ceniza volcánica	
24/03/2023	Lluvias intensas	1 afectado, 1 vivienda afectada
14/02/2023	Lluvias intensas	
14/07/2008	Heladas	123 damnificados
14/01/2023	Heladas	

14/07/2008	Heladas	225 damnificados
12/02/2007	Derrumbe	11 damnificados, 3 viviendas destruidas
21/01/2006	Precipitaciones - granizo	45 afectados
03/01/2017	Precipitaciones - lluvia	
27/06/2016	Precipitaciones - nevada	2562 afectados
19/02/2005	Precipitaciones - nevada	185 afectados, 37 viviendas afectadas
4/08/2021	Nevadas	
11/01/2022	Nevadas	
11/02/2022	Heladas	
19/10/2023	Granizadas	
10/07/2010	Heladas	100 afectados

Fuente: INDECI - Emergencias registradas 2003 - 2018

Cuadro 17: Cuadro resumen de Emergencias registradas

Fenómeno	Nº eventos	% INC.
Actividad volcánica	1	1.32%
Derrumbe	2	2.63%
Descenso de temperatura	1	1.32%
Deslizamiento	1	1.32%
Emisión de ceniza volcánica	2	2.63%
Granizadas	3	3.95%
Heladas	24	31.58%
Huaycos	1	1.32%
Incendio forestal	2	2.63%
Incendio urbano	2	2.63%
Inundación	2	2.63%
Inundación por desborde de rio	1	1.32%
Lluvias intensas	13	17.11%
Nevadas	3	3.95%
Precipitaciones - granizo	2	2.63%
Precipitaciones - lluvia	7	9.21%
Precipitaciones - nevada	4	5.26%
Sequia	1	1.32%
Sismos	1	1.32%
Vientos fuertes	3	3.95%
Total	76	100.00%

Este diagnóstico inicial, sustentado en fuentes oficiales, permite tener una visión general de los peligros naturales que históricamente han afectado el entorno del proyecto. Esta información será complementada con la verificación de condiciones geofísicas del terreno y análisis espacial de exposición en los siguientes apartados del informe.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

B. Información recopilada de la Cartografía de peligros del Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID):

Se revisó la plataforma geoespacial del SIGRID del CENEPRED, consultando la cartografía de peligros en la zona del proyecto. La consulta se realizó mediante la plataforma geoespacial del SIGRID del CENEPRED y fue verificada posteriormente mediante inspección en campo. Cabe precisar que esta información se utiliza como referencia técnica para el análisis en campo y no es concluyente, dado que corresponde a estudios a nivel general y escala regional. Su utilidad radica en orientar la identificación preliminar de zonas críticas que serán analizadas con mayor detalle durante las fases de evaluación específica y validación geotécnica del proyecto.

Peligro por inundación

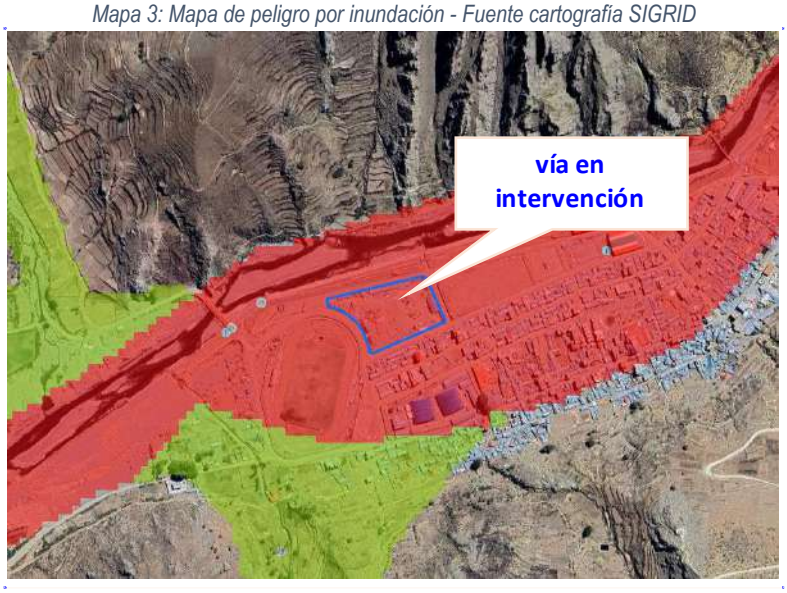
Según la cartografía oficial del SIGRID, el área de intervención del proyecto se encuentra ubicada en una zona clasificada con susceptibilidad alta a inundaciones. Esta clasificación se representa con color rojo en el mapa y abarca gran parte del sector urbano del distrito de Ichuña colindante al cauce del río del mismo nombre.

El tramo correspondiente al área de intervención —donde se proyectan las nuevas infraestructuras educativas— se encuentra inmerso en esta zona de peligro alto, lo cual indica una alta probabilidad de ocurrencia de eventos de inundación en caso de crecidas fluviales intensas. Esta condición es consistente con la proximidad del predio al cauce del río Ichuña, cuya dinámica fluvial está parcialmente contenida por una defensa ribereña existente, pero que podría no ser suficiente ante eventos extremos.

Asimismo, se observa que los accesos al terreno, ubicados también en la franja próxima al río, comparten la misma clasificación de susceptibilidad alta, lo cual implica una afectación potencial tanto para la infraestructura educativa proyectada como para las vías de ingreso y evacuación.

Esta información subraya la necesidad de complementar el análisis con estudios hidráulicos específicos y una verificación del comportamiento del río en escenarios de caudal de diseño, a fin de definir con mayor precisión el nivel de amenaza real y las medidas de mitigación necesarias.

Mapa 3: Mapa de peligro por inundación - Fuente cartografía SIGRID



ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

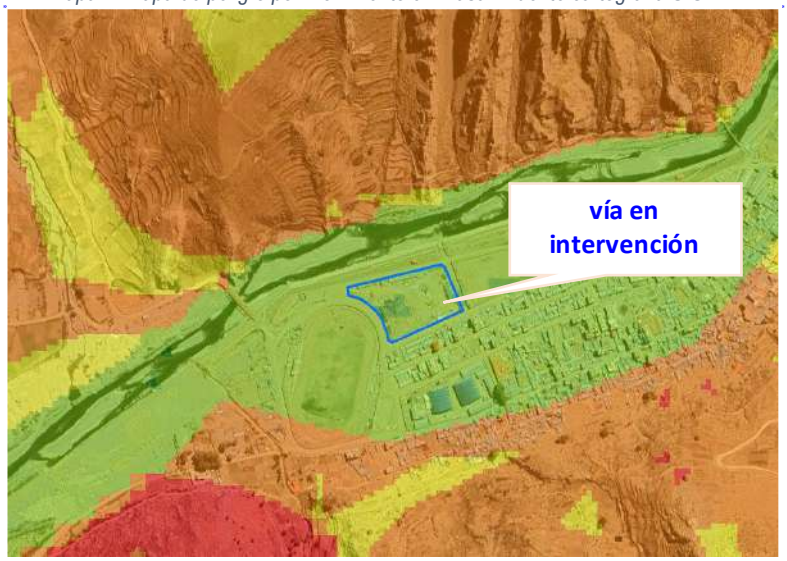
Peligro por movimiento en masa

De acuerdo con la cartografía temática del SIGRID sobre susceptibilidad regional a movimientos en masa, se observa que el área de intervención se encuentra predominantemente dentro de una zona clasificada como de susceptibilidad baja (representada en color verde claro). Esta categoría indica que, en condiciones normales, la probabilidad de ocurrencia de deslizamientos, caídas de rocas u otros movimientos de ladera es reducida.

No obstante, se debe tener en cuenta que en los alrededores inmediatos —hacia el margen norte del área de intervención— existen zonas con susceptibilidad media (color amarillo verdoso) e incluso sectores de susceptibilidad alta (color anaranjado), correspondientes a laderas más escarpadas y sectores de pendientes pronunciadas. Estas áreas, si bien no se superponen directamente con el terreno del proyecto, podrían representar una fuente indirecta de peligro en caso de eventos extremos (como lluvias intensas o sismos).

Asimismo, las vías de acceso al área de intervención también se localizan, en su mayor parte, en zonas de susceptibilidad baja, lo cual es favorable desde la perspectiva del acceso seguro. Sin embargo, se recomienda que en etapas posteriores del proyecto se realicen inspecciones geotécnicas puntuales, especialmente en los tramos colindantes a zonas con pendientes más pronunciadas, para descartar procesos de inestabilidad localizados.

Mapa 4: Mapa de peligro por movimiento en masa - Fuente cartografía SIGRID



Peligro por sismo:

Según la cartografía de intensidades sísmicas máximas históricas del Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID), correspondiente al periodo 1960–2014, el área de intervención no se encuentra dentro de ninguna zona con codificación de intensidad sísmica (no presenta coloración en la leyenda).

Esto sugiere que no se han registrado sismos significativos en el área inmediata de intervención durante el periodo analizado, o bien que la zona presenta una baja recurrencia de eventos sísmicos destructivos registrados en dicha base histórica. No obstante, se debe tener en cuenta que el sur del Perú —incluyendo

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

la región Moquegua— está influenciado por el proceso tectónico de subducción de la placa de Nazca bajo la placa Sudamericana, lo que representa un contexto geodinámico activo a escala regional.

Por tanto, aunque el área específica no muestre evidencias recientes de sismos fuertes, no se puede descartar completamente la ocurrencia de eventos sísmicos que pudieran afectar indirectamente la infraestructura proyectada. Se recomienda que el diseño estructural de las edificaciones considere las disposiciones establecidas por la Norma Técnica E.030 "Diseño Sismorresistente", vigente en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Mapa 5: Mapa de peligro por sismo - Fuente cartografía SIGRID

Peligro por vulcanismo:

De acuerdo con la cartografía de susceptibilidad regional por caída de ceniza y pómez del SIGRID, el área de intervención del proyecto se encuentra dentro de una zona clasificada con peligro medio. Esta categoría hace referencia a la posible afectación por emisiones volcánicas explosivas principalmente de tipo pliniano o subpliniano— generadas por volcanes activos ubicados en la región sur del Perú, como el Ticsani, Ubinas o Sabancaya.

El nivel medio de peligro implica que, bajo determinadas condiciones eruptivas y patrones de viento, podría presentarse caída de ceniza en el área de intervención, afectando la salud de las personas, la operatividad de servicios básicos (como agua potable, energía eléctrica o telecomunicaciones), la infraestructura física del proyecto y la accesibilidad a la zona.

Aunque la ocurrencia de estos eventos no es frecuente, su impacto potencial puede ser significativo, por lo que resulta fundamental considerar medidas preventivas, tales como protocolos de limpieza de ceniza, sistemas de ventilación filtrada en edificaciones, y planes de contingencia que contemplen la evacuación o paralización temporal de actividades en caso de ocurrencia.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

Mapa 6: Mapa de peligro por vulcanismo - Fuente cartografía SIGRID

Peligro por heladas

De acuerdo con la cartografía de susceptibilidad a heladas del SIGRID, el área de intervención del proyecto se encuentra dentro de una zona con nivel de susceptibilidad "alto", identificada mediante una tonalidad anaranjada en el mapa. Este nivel implica la existencia de condiciones climáticas propensas a la ocurrencia de temperaturas mínimas extremas, especialmente durante los meses más fríos del año, lo cual puede tener efectos adversos sobre la salud de la población, particularmente en niños y adultos mayores.

Esta condición también puede impactar negativamente el desarrollo de las actividades escolares, debido a la incomodidad térmica en las aulas y la potencial afectación a la asistencia escolar. A nivel de infraestructura, las heladas pueden generar contracciones térmicas en materiales no adaptados, condensación interna, o incluso deterioro de sistemas eléctricos y sanitarios si no se consideran medidas preventivas en el diseño y construcción.

Este resultado cartográfico coincide con la evidencia histórica de emergencias registradas en la zona. De acuerdo con los registros analizados en la plataforma SIGRID, las heladas no solo constituyen el fenómeno más frecuente dentro del radio de 1 km del área de intervención, sino también uno de los que más personas ha afectado en los últimos años. Esto demuestra una exposición constante de la población a este fenómeno y la necesidad de reforzar medidas de prevención y mitigación.

Por lo tanto, se recomienda que el diseño arquitectónico contemple soluciones de protección térmica pasiva y activa, tales como el uso de materiales aislantes en muros y techos, la orientación estratégica de los ambientes para maximizar la radiación solar, y sistemas de calefacción eficientes y sostenibles. Asimismo, sería pertinente considerar protocolos de alerta temprana y educación comunitaria sobre los efectos y cuidados frente a eventos de heladas severas.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

Mapa 7: Mapa de peligro por heladas - Fuente cartografía SIGRID

Peligro por lluvias intensas

Según la cartografía de susceptibilidad a inundaciones por lluvias asociadas a eventos El Niño, proporcionada por el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID), el área de intervención del proyecto se ubica dentro de una zona clasificada con nivel de susceptibilidad "bajo", representada en color verde claro en el mapa. Esta clasificación indica que, en escenarios de lluvias extremas provocadas por eventos El Niño, el sector evaluado no presenta condiciones geomorfológicas o de escorrentía que lo expongan significativamente a anegamientos o acumulación crítica de agua superficial.

Esta condición se explica por la ubicación del área de intervención sobre una terraza aluvial relativamente elevada, alejada de los canales de drenaje natural donde usualmente se concentran los excedentes hídricos. Asimismo, se observa que la infraestructura urbana adyacente ya ha sido desarrollada sobre zonas con cierta consolidación, lo que reduce la posibilidad de afectación directa por este tipo de precipitaciones intensas.

Sin embargo, si bien la susceptibilidad a este tipo de evento es baja, es importante recordar que lluvias intensas pueden causar impactos indirectos, como el aumento del caudal del río Ichuña, desbordes puntuales o saturación de sistemas de drenaje local. Por tanto, se recomienda implementar o mantener un adecuado sistema de evacuación pluvial en la infraestructura proyectada, con capacidad suficiente para manejar eventos extraordinarios sin afectar las funciones de uso del proyecto.

Finalmente, esta evaluación debe complementarse con el análisis de eventos históricos registrados en la zona. En dicho análisis se identificaron varios eventos de lluvias intensas en las últimas dos décadas que generaron daños materiales y afectaron viviendas en distintos sectores del distrito, lo cual refuerza la necesidad de considerar criterios de resiliencia hídrica, incluso en zonas categorizadas como de baja susceptibilidad.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

Mapa 8: Mapa de peligro por lluvias intensas - Fuente cartografía SIGRID

Peligro por movimientos en masa por lluvias fuertes

La cartografía nacional de susceptibilidad a movimientos en masa por lluvias fuertes, elaborada y difundida en el marco del Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID), muestra que el área de intervención del proyecto se encuentra clasificada dentro de una zona de susceptibilidad media, indicada en color amarillo en el mapa. Esta categoría sugiere que existen condiciones geomorfológicas y climáticas que podrían facilitar la ocurrencia de deslizamientos, reptaciones u otros procesos de inestabilidad de laderas, especialmente durante eventos de precipitación intensa o prolongada.

La ubicación del área sobre una terraza fluvial contigua a zonas de talud y a formaciones coluviales, combinada con la pendiente local moderada, puede contribuir a una respuesta superficial inestable del terreno si se presentan lluvias por encima de los promedios estacionales. Además, la expansión urbana en la periferia inmediata y la escasa cobertura vegetal en algunos sectores, podrían actuar como factores que incrementen esta susceptibilidad.

Si bien el nivel de susceptibilidad no alcanza los rangos altos o muy altos, el hecho de que parte del terreno evaluado y sus accesos inmediatos estén rodeados de zonas en condición similar o superior obliga a tomar medidas preventivas. Estas pueden incluir la estabilización de taludes, manejo de aguas pluviales superficiales, revegetación de laderas y, eventualmente, la ejecución de obras de retención en puntos críticos si un estudio técnico detallado así lo recomienda.

Finalmente, cabe señalar que esta amenaza se presenta con carácter potencial, y su materialización dependerá de factores detonantes como la intensidad y duración de las lluvias. Por tanto, es necesario complementar esta cartografía con observaciones de campo y con la revisión de antecedentes históricos, lo cual permitirá establecer de manera más precisa el nivel de exposición de la infraestructura proyectada frente a este tipo de fenómeno.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

Mapa 9: Mapa de peligro por movimientos en masa por lluvias fuertes - Fuente cartografía SIGRID

C. Información recopilada de Inspección de campo:

Foto 1: Defensa ribereña de protección

Descripción de foto 1: La fotografía muestra un tramo del río Ichuña en época de estiaje, con bajo caudal y un lecho predominantemente compuesto por bloques, gravas y arenas gruesas, lo cual es característico de cursos fluviales de régimen torrencial. Se observa claramente una defensa ribereña construida en el margen derecho del río, consistente en un enrocado revestido con concreto ciclópeo. Esta estructura protege un malecón peatonal con veredas pavimentadas, barandas metálicas y áreas verdes, diseñado para el uso público.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

En la margen opuesta (izquierda) se aprecian laderas escarpadas con cobertura vegetal rala, dominada por ichu y arbustos dispersos. El cauce presenta una sección ancha con islas de sedimentos depositados, indicio de una dinámica fluvial activa y de posible expansión lateral del caudal en eventos de avenida.

La imagen evidencia que existe una infraestructura de defensa construida para mitigar el riesgo de inundación fluvial. No se observan daños estructurales visibles en el muro, lo cual sugiere que se encuentra en condiciones funcionales aceptables. Sin embargo, la presencia de sedimentos recientes en el cauce y su configuración abierta indican que, en eventos hidrológicos extremos, el caudal podría incrementar significativamente, generando riesgo de desborde.

Si bien la defensa ofrece una primera línea de protección, se considera que persiste un peligro potencial debido a la proximidad del cauce, la exposición de zonas urbanas contiguas y la falta de validación técnica del diseño hidráulico frente a caudales de mayor periodo de retorno. Se recomienda que este riesgo sea evaluado con mayor precisión mediante modelamiento hidráulico y revisión de niveles de inundación históricos.

Foto 2: Tramo medio del río Ichuña con defensa ribereña en margen izquierda

Descripción de foto 2: La imagen muestra un tramo del cauce del río Ichuña con dirección aguas abajo. En el margen izquierdo (vista derecha) se observa una defensa ribereña construida con enrocado revestido, que forma parte del malecón urbano. La estructura tiene pendiente regular y coronamiento protegido con barandas metálicas, lo que denota una intervención permanente y funcional.

El cauce está compuesto por material rocoso de gran tamaño, con flujo visible de régimen base. Al fondo se distingue una estructura metálica tipo puente vehicular, lo que confirma conectividad vial cercana.

Este tramo cuenta con una defensa ribereña en buen estado, sin evidencias de socavación ni deterioro. Aunque el lecho del río es amplio y con material grueso, no se identifican signos de desborde en este sector. Por tanto, no se observa peligro aparente en esta sección.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

Foto 3: Distancia entre la defensa ribereña y la zona de intervención del proyecto

Descripción de foto 3: La fotografía muestra la relación espacial entre la defensa ribereña del río Ichuña (al fondo a la derecha) y la zona de intervención del proyecto (al fondo a la izquierda, delimitada por muros de albañilería y techos metálicos). Entre ambos elementos se identifica una franja de terreno que incluye una vía de tierra y una berma verde ligeramente elevada, con cerco metálico y luminarias, lo que indica cierto acondicionamiento urbano.

Se estima que la distancia entre la defensa ribereña y el límite del predio intervenido es aproximadamente 30 metros. Esta separación física, sumada a la protección estructural existente, constituye una barrera efectiva ante desbordes ordinarios del río.

En este tramo, no se identifican indicios de peligro aparente. La presencia de la defensa ribereña, junto a la distancia y el desnivel entre el cauce y el terreno del proyecto, proporcionan una condición favorable frente al riesgo de inundación fluvial. Sin embargo, se sugiere validar esta apreciación con análisis técnico complementario (como modelación hidráulica).

La identificación de peligros naturales en el área del proyecto se ha realizado mediante el análisis integrado de tres fuentes de información:

a. Información histórica de emergencias (SIGRID – INDECI):

Se analizaron 76 eventos registrados en un radio de 1 km desde el área de intervención. Entre estos, las heladas resultaron ser el fenómeno más recurrente (31.58% del total), seguido por eventos asociados a precipitaciones intensas (lluvias, granizo y nevadas), que si bien fueron menos frecuentes, generaron un mayor número de personas afectadas y daños reportados a nivel distrital. No obstante, no se identificaron registros de daños directos atribuibles específicamente a inundación fluvial en el área de los predios evaluados.

b. Cartografía de peligros del SIGRID:

Los mapas temáticos del SIGRID revelan que el área de intervención se encuentra dentro de una zona de susceptibilidad alta a heladas, media a movimientos en masa, y baja a lluvias intensas asociadas a El Niño.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

Asimismo, el nivel de peligro sísmico es bajo. Esta información confirma la exposición general del distrito a múltiples amenazas de origen natural, aunque con variaciones en intensidad y alcance según el fenómeno.

c. Inspección de campo:

Durante la visita de campo se verificó la proximidad del proyecto (≈30 m) al río Ichuña y la existencia de una defensa ribereña tipo enrocado en aparente buen estado, construida previamente para proteger el área urbana consolidada. Sin embargo, se constató también que el área de intervención se encuentra en una terraza baja del valle, con escasa elevación relativa respecto al cauce, lo que sugiere una exposición potencial al desborde fluvial en caso de caudales extremos, especialmente si superan la capacidad de diseño de la infraestructura existente.

Si bien las heladas son el fenómeno más frecuente, el **peligro por inundación fluvial** representa la amenaza más relevante para el análisis de riesgo del presente estudio, debido a la localización de los predios evaluados respecto al río Ichuña, la configuración topográfica del terreno y la dependencia de una defensa ribereña existente, cuya capacidad de contención no ha sido verificada en este informe. Por tanto, el análisis de peligro a desarrollar en los siguientes capítulos se centrará en este fenómeno, como medida preventiva para asegurar la viabilidad y sostenibilidad de la futura infraestructura educativa.

2.8 Incompatibilidad de ubicación según normativa de instituciones educativas

Con la finalidad de asegurar la adecuada localización del proyecto de inversión y verificar el cumplimiento de las normativas vigentes, se ha desarrollado un análisis exhaustivo sobre la posible incompatibilidad normativa de los terrenos propuestos para el desarrollo de la infraestructura educativa. Este análisis se ha realizado considerando los criterios establecidos por los dispositivos legales que regulan la ubicación de Instituciones Educativas Estatales (IIEE), con énfasis en restricciones relacionadas con la cercanía a fuentes de riesgo, servicios incompatibles o actividades que puedan generar conflicto funcional.

El siguiente cuadro resume las 19 posibles incompatibilidades normativas, detallando los dispositivos legales aplicables, su presencia o no en el área de intervención, y la justificación técnica correspondiente en cada caso.

Cuadro 18: Incompatibilidad de ubicación

Incompatibilidad por cercanía de las IIEE		Dispositivo Legal que sustenta la incompatibilidad de ubicación	SI-NO	JUSTIFICACIÓN
1	En relación con los velatorios y cementerios.	D.S. Nº 003-94-SA Reglamento de la Ley de Cementerios y Servicios Funerarios	NO	No existe velatorio formal en la zona y el cementerio del distrito se encuentra a más de 1 km de distancia (aproximadamente 1410 m en línea recta)
2	En relación con los establecimientos de salud.	R.M. N° 045-2015/MINSA Norma Técnica de Salud N° 113-MINSA/DGIEM-V.01 "Infraestructura y equipamiento de los establecimientos de salud del Primer Nivel de Atención" y sus modificatorias R.M. N° 862-2015/MINSA Norma Técnica de Salud N° 119-MINSA/DGIEM-V.01 "Infraestructura y equipamiento de los establecimientos de salud del Tercer Nivel de Atención" R.M. N° 637-2024/MINSA Modificación de los numerales IV. Base Legal; 5.1 Definiciones Operativas, del numeral V.	SI	El terreno P08044481 se encuentra colindante al predio donde se ha proyectado un nuevo establecimiento de salud. Según la nueva Norma Técnica de Salud aprobada mediante R.M. N° 637-2024/MINSA, los establecimientos educativos no deben ubicarse próximos a infraestructuras de salud cuando puedan afectar negativamente la accesibilidad, operación o evacuación. Dado que ambos predios están separados únicamente por una vía local de 17 metros de ancho, se considera que existe proximidad significativa que podría generar interferencias funcionales entre ambas infraestructuras, especialmente en contextos de emergencia. En consecuencia, se califica esta condición como incompatible.

Ing. Vercellí Ramos Ccapacca
Evaluador Riesgo R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CELL: 999109369

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

		Disposiciones Generales; y, 6.1 Del Terreno, del numeral VI. Disposiciones Específicas; de la Norma Técnica de Salud NTS 113-MINSA/DGIEM-V.01	NO	El terreno P08044482 se encuentra a una distancia aproximada de 130 metros del predio donde se ha proyectado el nuevo establecimiento de salud. Esta separación es suficiente para evitar interferencias funcionales relacionadas con accesibilidad, operación o evacuación. Además, ambos predios se encuentran en manzanas distintas, sin colindancia directa. Por tanto, no se configura una condición de incompatibilidad de ubicación según la normativa vigente.
3	En relación con las plantas envasadoras de gas licuado de petróleo (GLP)	D.S. Nº 027-94-EM (modificado por el D.S. N° 065-2008-EM) Reglamento de seguridad para instalaciones y transporte de Gas Licuado de Petróleo	NO	No se ha identificado la presencia de plantas envasadoras de gas licuado de petróleo (GLP) en un radio menor a 100 metros respecto a los predios evaluados (P08044481 y P08044482). Por tanto, no se configura una condición de incompatibilidad de ubicación según lo establecido en el D.S. N.º 027-94-EM, modificado por el D.S. N.º 065-2008-EM.
4	En relación con las estaciones de servicio y puestos de venta de combustibles (grifos), gasocentros y establecimientos de venta al público de GNV.	D.S. N° 054-93-EM (modificado por el D.S. N° 037-2007-EM) Reglamento de Seguridad para Establecimientos de Venta al Público de Combustibles Derivados de Hidrocarburos D.S. N° 006-2005-EM y todas sus modificatorias Reglamento para la instalación y operación de Establecimientos de Venta al Público de Gas Natural Vehicular (GNV)	NO	No existen grifos, gasocentros ni establecimientos formales de venta al público de GNV en el distrito de Ichuña. Solo se identificaron tiendas que comercializan combustibles a granel, lo cual no se enmarca dentro de los establecimientos regulados por la normativa específica. Por tanto, no se configura una condición de incompatibilidad de ubicación.
5	En relación con los locales de comercialización y consumo de bebidas alcohólicas.	Ley Nº 28681 Ley que regula la comercialización, consumo y publicidad de bebidas alcohólicas D.S. N° 012-2009-SA Reglamento de la Ley Nº 28681, que regula la Comercialización, Consumo y Publicidad de Bebidas Alcohólicas	NO	En el área de intervención no existen locales exclusivos para la venta o consumo de bebidas alcohólicas
6	En relación con las plantas de abastecimiento de combustibles líquidos y otros productos derivados de los hidrocarburos.	D.S. Nº 045-2001-EM y sus modificatorias Reglamento para la Comercialización de Combustibles Líquidos y otros productos derivados de los Hidrocarburos	NO	En el área de intervención no existen plantas de abastecimiento de combustibles líquidos reguladas por el MINEM
7	En relación con las fajas marginales de las fuentes de agua, naturales o artificiales.	D.S. Nº 001-2010-AG Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos	No identificada con certeza	El terreno evaluado se encuentra próximo al cauce del río Ichuña, protegido por una defensa ribereña. Sin embargo, la faja marginal del río no ha sido delimitada oficialmente por la Autoridad Nacional del Agua (ANA). Dado que la delimitación de la faja marginal constituye un criterio legal fundamental para definir la compatibilidad de usos del suelo —conforme al D.S. N.° 001-2010-AG, Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos—, resulta técnicamente imprescindible que se gestione dicha delimitación en el corto plazo. Solo con esta información podrá verificarse si la ubicación del proyecto educativo no interfiere con zonas de dominio restringido por seguridad hidráulica. Hasta entonces, no es posible asegurar la plena compatibilidad de la ubicación del proyecto con la normativa hídrica vigente.
8	En relación con el sistema de transporte de hidrocarburos por ductos.	D.S. Nº 081-2007-EM (modificado por D.S. Nº 007-2012-EM) Reglamento de Transporte de Hidrocarburos por Ductos	NO	No existen infraestructuras de transporte de hidrocarburos por ductos en el área de intervención ni en zonas adyacentes.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

9	En relación con los pozos para la exploración y explotación de hidrocarburos.	D.S. Nº 032-2004-EM Reglamento de las Actividades de Exploración y Explotación de Hidrocarburos	NO	En el área de intervención y alrededores no existen pozos de exploración ni explotación de hidrocarburos conforme al marco normativo vigente.
10	En relación con los aeródromos.	D.S. Nº 050-2001-MTC Reglamento de la Ley de Aeronáutica Civil y sus modificatorias	NO	No se identifican aeródromos cercanos que generen interferencia con el funcionamiento del servicio educativo proyectado.
11	En relación con la servidumbre de líneas aéreas de instalaciones eléctricas.	R.M. Nº 214-2011-MEM/DM Código Nacional de Electricidad (Suministro 2011)	NO	El terreno no se encuentra afectado por servidumbre de líneas aéreas de media o alta tensión, según inspección de campo
12	En relación con la servidumbre de electroductos.	Decreto Ley Nº 25884 y sus modificatorias Ley de Concesiones Eléctricas	NO	El área de intervención no se encuentra dentro de la zona de influencia ni servidumbre de electroductos de transmisión
13	En relación con las restricciones radioeléctricas en áreas de uso público cuando una IE se encuentre próximo a una estación radioeléctrica.	R.M. Nº 120-2005-MTC/03 Norma Técnica sobre Restricciones Radioeléctricas en Áreas de Uso Público	NO	No se ha identificado la presencia de estaciones radioeléctricas de alta potencia o uso restringido en las inmediaciones del área de intervención. No se prevé afectación por interferencias electromagnéticas que comprometan el funcionamiento de equipos o servicios educativos.
14	En relación con las plantas de tratamiento de aguas residuales.	D.S. N° 011-2006-VIVIENDA Norma OS.090 del RNE Plantas de tratamiento de aguas residuales	NO	No existe una planta de tratamiento de aguas residuales próxima a los terrenos P08044481 ni P08044482. La ausencia de esta infraestructura descarta restricciones por olores, vectores o riesgos sanitarios.
15	En relación con la faja de terreno lateral y colindante al derecho de vía.	D.S. Nº 034-2008-MTC Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial	NO	Ambos terrenos se ubican junto a una vía urbana local, no están adyacentes a vías nacionales o redes viales de alta velocidad, por lo que no aplican restricciones por derecho de vía nacional conforme al Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial.
16	En relación con las zonas restringidas colindante a las vías ferroviarias.	D.S. Nº 032-2005-MTC Reglamento Nacional de Ferrocarriles	NO	En el distrito de Ichuña no existe infraestructura ferroviaria activa ni proyectada cercana al área de intervención, por lo que no se configura una zona restringida ferroviaria.
17	En relación con los casinos y máquinas tragamonedas.	Ley Nº 27153 Ley que regula la explotación de los juegos de casino y máquinas tragamonedas y sus modificatorias	NO	No se ha identificado la existencia de casinos ni locales con máquinas tragamonedas en las inmediaciones de los terrenos evaluados. El distrito no cuenta con actividad formal en este rubro.
18	En relación con los centros penitenciarios	D. Leg Nº 1229 Decreto Legislativo que declara de interés público y prioridad nacional el fortalecimiento de la infraestructura y los servicios penitenciarios D.S. Nº 007-2016-JUS Decreto Supremo que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo Nº 1229, que declara de interés público y prioridad nacional el fortalecimiento de la infraestructura y los servicios penitenciarios	NO	No se identifican centros penitenciarios dentro del área de intervención ni en las proximidades del distrito de Ichuña. Por tanto, no se configura incompatibilidad normativa de ubicación conforme al D. Leg. Nº 1229 y su reglamento.
19	En relación con los hostales, peñas, discotecas, video-pubs, bingos y salas de billar.	Ley Nº 27972 – Ley Orgánica de Municipalidades El artículo 79º, numeral 3.6.4 señala que, en materia de organización del espacio físico y uso del suelo, establece que son funciones específicas exclusivas de las municipalidades distritales, normar, regular y otorgar autorizaciones, derechos y licencias y realizar la fiscalización de la apertura de establecimientos comerciales, industriales y de actividades.	NO	En el entorno del área de intervención no se identifican establecimientos de alto impacto nocturno como discotecas, peñas o video-pubs. Solo existen pequeños hostales y tiendas de abarrotes con venta minoritaria de bebidas, sin concentración significativa de personas ni actividades incompatibles con el uso educativo. No se configura una incompatibilidad de acuerdo con la Ley Orgánica de Municipalidades.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

Del análisis realizado se concluye que, de las 19 condiciones evaluadas, solo una configura una incompatibilidad normativa directa, referida a la proximidad del terreno P08044481 a un establecimiento de salud proyectado, según la R.M. N.° 637-2024/MINSA. Este caso amerita atención y eventual revisión de la localización del proyecto educativo.

Por otro lado, se ha identificado una condición adicional —relativa a la proximidad al cauce del río Ichuña— cuya compatibilidad no puede confirmarse con certeza debido a la ausencia de delimitación oficial de la faja marginal. En consecuencia, se recomienda de forma expresa gestionar dicha delimitación ante la Autoridad Nacional del Agua (ANA) para asegurar el cumplimiento del marco legal hídrico.

En general, la mayoría de restricciones normativas no se configuran en el área de intervención, lo cual respalda técnicamente la viabilidad de los terrenos analizados, con las salvedades ya señaladas que deberán ser abordadas con las medidas correctivas o de gestión correspondientes.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

CAPITULO III: DETERMINACION DEL PELIGRO

3.1 Metodología para la determinación del peligro

La determinación del nivel de peligro por inundación fluvial se desarrolló siguiendo un enfoque metodológico propuesto en los "Lineamientos para la Elaboración de Evaluaciones de Riesgo por Peligros Naturales", emitidos por el CENEPRED. Esta metodología se basa en la caracterización del fenómeno, la identificación de factores condicionantes y desencadenantes, así como la aplicación de parámetros específicos para evaluar el nivel de peligro.

a. Caracterización del peligro

El proceso se inicia con la caracterización del peligro de inundación fluvial, que implica la elaboración de la situación de la zona de estudio, en función de las condiciones físicas del entorno natural e intervenido. Esta etapa incluyó la recopilación de información primaria mediante observación de campo, verificación técnica del terreno y toma de registros fotográficos, así como la recopilación de información secundaria proveniente de fuentes oficiales, como imágenes satelitales, cartografía temática y documentos técnicos disponibles.

b. Análisis de la susceptibilidad

La susceptibilidad del área de intervención fue determinada a partir del análisis de factores condicionantes y factores desencadenantes, definidos a partir de variables geoespaciales que inciden en la ocurrencia del fenómeno:

- Factores condicionantes:
  - Unidades geomorfológicas, identificadas a partir de la interpretación de formas del terreno visibles en imágenes satelitales y verificación de campo.
  - Altura relativa al cauce, determinada mediante el análisis de modelos digitales de elevación (MDE), comparando la cota del terreno respecto a la cota del cauce más cercano.
  - Unidades geológicas, interpretadas con base en la cartografía geológica oficial del INGEMMET, complementada con revisión visual de la litología superficial.
- Factor desencadenante:
  - Precipitación máxima diaria acumulada (mm/24h), tomada a partir de registros históricos de estaciones cercanas y la base de datos del SENAMHI, utilizada para inferir la probabilidad de ocurrencia del fenómeno.

c. Parámetro de evaluación del fenómeno

Para definir el parámetro que mejor represente el fenómeno de inundación fluvial en el contexto de este estudio, se estableció la proximidad al cauce del río y la condición de protección existente. Este parámetro integra dos aspectos clave: la distancia del terreno respecto al borde del cauce del río Ichuña, y la presencia de una defensa ribereña tipo enrocado construida recientemente. Esta defensa condiciona el comportamiento hidráulico del río ante eventos de crecida, modificando la probabilidad de desborde hacia los predios evaluados.

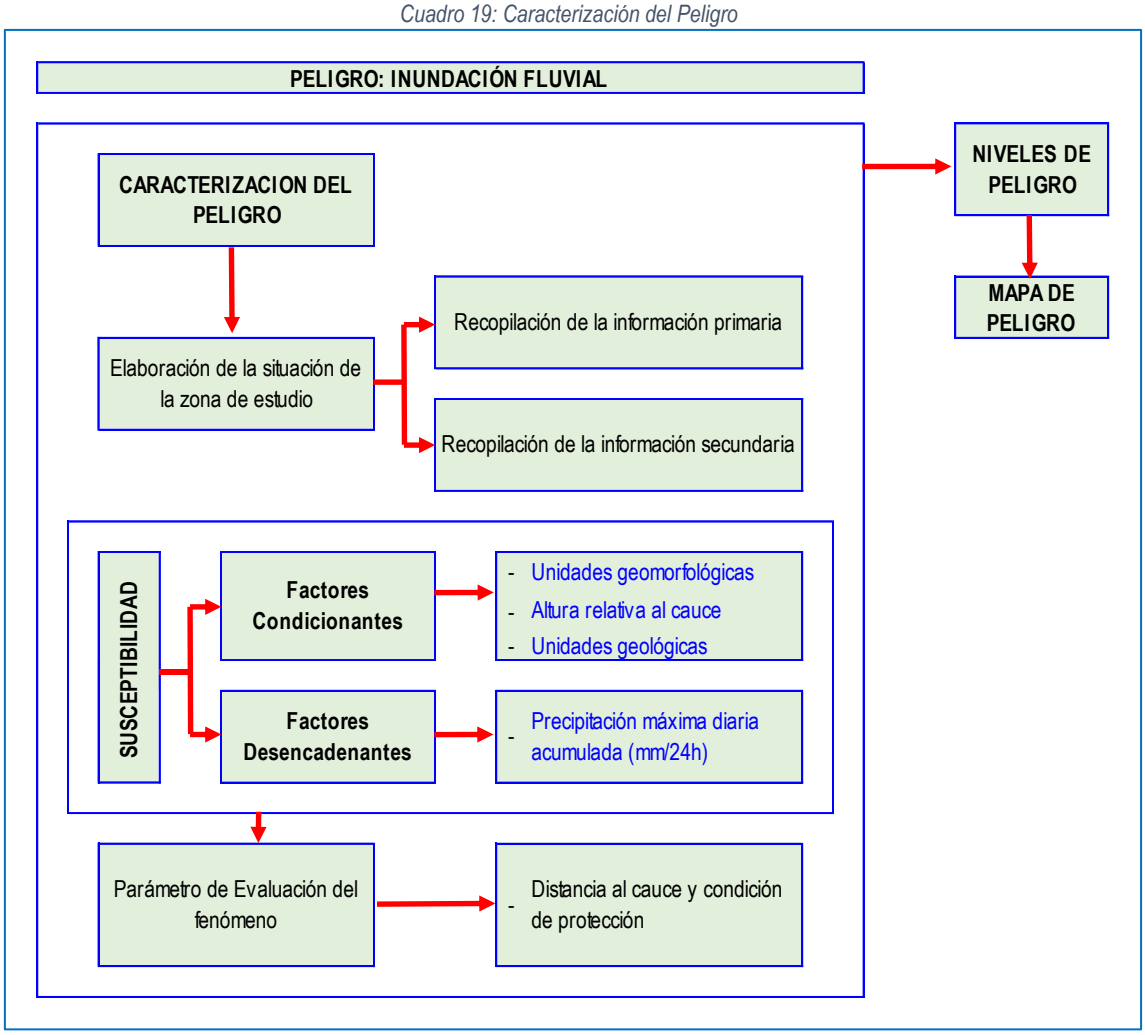
d. Determinación del nivel de peligro y elaboración del mapa

Con base en el parámetro definido, se procedió a la clasificación del nivel de peligro mediante descriptores cualitativos y rangos cuantitativos establecidos en la metodología CENEPRED. Posteriormente, se elaboró

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

el mapa de peligro por inundación fluvial, que representa gráficamente los niveles de amenaza presentes en el área de intervención.

Cuadro 19: Caracterización del Peligro



3.2 Identificación del área de influencia

El área de influencia del peligro corresponde al espacio geográfico que podría verse afectado por la ocurrencia del fenómeno natural analizado en este caso, la inundación fluvial, considerando las condiciones físicas, geomorfológicas e hidrológicas que permiten estimar su posible extensión. Esta delimitación constituye una etapa clave en la evaluación del peligro, ya que sobre ella se establecerán los niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgo.

- La identificación del área de influencia se ha realizado con base en los siguientes criterios técnicos:
- Proximidad y configuración del cauce del río Ichuña.
- Presencia de infraestructura de defensa ribereña.
- Morfología del terreno (pendientes, altura relativa al cauce).
- Información secundaria recopilada en gabinete (cartografía base, imágenes satelitales).
- Validación en campo de los límites de afectación potencial observados.

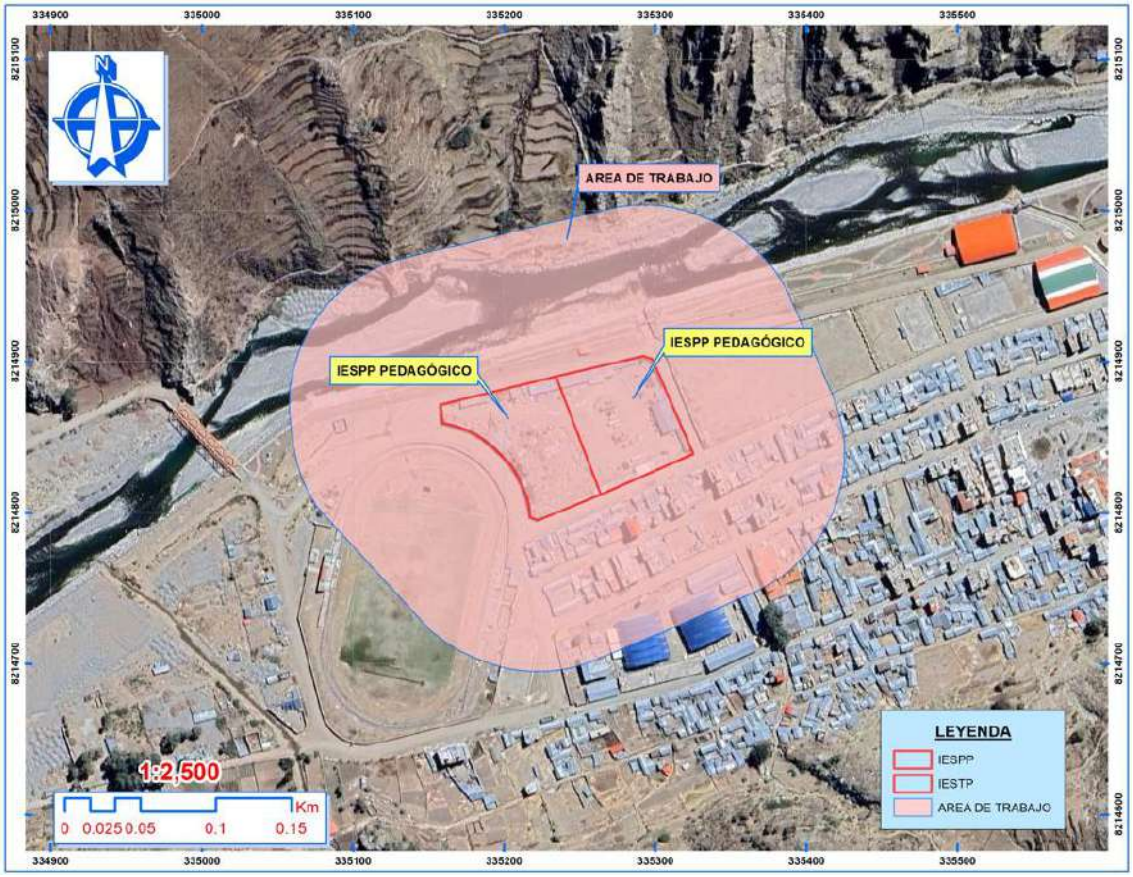
ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

Dicha área ha sido delimitada mediante herramientas de análisis geoespacial, definiendo un polígono que incluye no solo los predios donde se desarrollarán los proyectos educativos, sino también sus zonas aledañas con posible afectación por desborde fluvial, en función del comportamiento histórico del río y de su configuración topográfica actual.

Es importante precisar que el área de influencia del peligro es distinta al área de trabajo, la cual ha sido presentada en el Mapa AT-1 (Plano de Área de Trabajo), requerido por los lineamientos de formulación de proyectos de inversión. El área de trabajo identifica exclusivamente los terrenos donde se ejecutarán los proyectos ("Mejoramiento del servicio de educación superior tecnológica del IESTP Alianza Renovada Ichuña Bélgica" y "Mejoramiento del servicio de educación superior pedagógica del IESPP Alianza Ichuña Bélgica"), mientras que el área de influencia considera el entorno que podría verse impactado por el fenómeno natural, incluso más allá de los límites del terreno.

En ese sentido, el análisis posterior del peligro fluvial se centrará en el área de influencia así delimitada, siendo esta la base para los mapas temáticos de niveles de peligro y evaluación del riesgo.

Cuadro 20: Mapa de área de trabajo



ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

3.3 Recopilación y análisis de información recopilada

La recopilación y análisis de información constituye una etapa fundamental en la caracterización del peligro, ya que permite sustentar técnica y metodológicamente los factores que intervienen en la ocurrencia y magnitud del fenómeno natural. Para ello, se ha utilizado tanto información primaria como secundaria, de acuerdo con los lineamientos establecidos por el CENEPRED.

a. Información secundaria

Se revisaron diversas fuentes oficiales y técnicas, las cuales aportaron datos relevantes para la caracterización del peligro:

- Cartografía base: imágenes satelitales actualizadas de alta resolución (Google Earth, Maxar), cartas topográficas a escala 1:25 000 del IGM y ortofotos disponibles.
- Información hidrológica e hidráulica: expediente técnico del proyecto de defensa ribereña existente, el cual emplea un caudal de diseño de 633.10 m³/s (periodo de retorno de 50 años).
- Estudios anteriores: informe de Evaluación de Riesgo por Inundación Fluvial disponible en el repositorio del CENEPRED, correspondiente a zonas cercanas pero que no incluyen directamente el área de intervención.
- Cartografía temática: mapas de unidades geomorfológicas y geológicas, derivados del GEOCATMIN y otros estudios geológicos regionales.
- Normativa vigente: revisión del D.S. N° 001-2010-AG (Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos), así como la R.M. N° 637-2024/MINSA y demás dispositivos relacionados con la compatibilidad de uso del suelo.

b. Información primaria

Durante la visita técnica de campo se validaron y complementaron los datos obtenidos en gabinete, incluyendo:

- Verificación in situ de la infraestructura de defensa ribereña existente (tipo enrocado).
- Reconocimiento del relieve, tipo de cobertura vegetal, características de los suelos y morfología de los predios.
- Registro fotográfico georreferenciado de puntos clave.
- Medición aproximada de distancias al cauce, alturas relativas, presencia de obras de drenaje y condicionantes del entorno.

c. Análisis integrado

- La información recopilada fue procesada mediante herramientas SIG (Sistemas de Información Geográfica), permitiendo la elaboración de capas temáticas que posteriormente fueron empleadas en los análisis de susceptibilidad, niveles de peligro y mapas respectivos. Entre los principales insumos analizados destacan:
- Modelo Digital de Elevación (MDE) reproyectado a UTM WGS 84 Zona 19S, usado para calcular la altura relativa del terreno respecto al cauce.
- Generación del mapa de proximidad al cauce, considerando desde el borde y no desde el eje del río, de acuerdo con criterios técnicos sustentados en la normativa hídrica.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

- Análisis de la precipitación máxima diaria acumulada (mm/24h), usando datos de estaciones climáticas disponibles y evaluando su frecuencia e intensidad.

Este proceso sistemático de recopilación y análisis permitió establecer una base técnica sólida sobre la cual se definieron los factores condicionantes y desencadenantes del peligro, y se delimitó adecuadamente el área de influencia para continuar con la evaluación de la susceptibilidad y niveles de peligro en los siguientes apartados.

3.4 Identificación de probable área de influencia

La identificación de la probable área de influencia ante la ocurrencia de una inundación fluvial se sustenta en la delimitación del espacio geográfico que podría ser afectado directa o indirectamente por el fenómeno, considerando tanto aspectos físicos del entorno como antecedentes técnicos disponibles.

En esta evaluación, el área de influencia se ha determinado tomando como base la ubicación y extensión de los predios inscritos para la ejecución de los proyectos educativos (P08044481 y P08044482), así como las condiciones geomorfológicas y topográficas del entorno inmediato. Además, se ha considerado la existencia del río Ichuña como principal fuente generadora del peligro y la presencia de una defensa ribereña que delimita parcialmente la zona de mayor exposición.

Se ha tenido en cuenta lo siguiente:

- Delimitación espacial: el área de influencia comprende no solo los predios de intervención directa, sino también las zonas adyacentes potencialmente afectables por desbordes fluviales o interferencias hidráulicas, extendiéndose aproximadamente entre 100 y 150 metros desde el eje del cauce, en función de la pendiente y configuración del relieve.
- Condición del entorno urbano: se incluye parte del casco urbano colindante, dada su proximidad a la margen izquierda del río y la posible extensión lateral del flujo en eventos extremos, así como la infraestructura de uso público cercana (vial, deportiva y sanitaria).
- Limitaciones naturales: se han reconocido límites naturales como terrazas fluviales y laderas, que podrían actuar como bordes de contención o zonas de transición en caso de una crecida significativa.
- Infraestructura existente: se consideró la influencia de la defensa ribereña ejecutada, que aunque reduce el nivel de exposición directa, no garantiza por sí sola la eliminación total del riesgo, especialmente en ausencia de modelamientos hidráulicos actualizados.

Para efectos de esta evaluación, la delimitación del área de influencia se ha representado gráficamente en el mapa correspondiente, integrando tanto la zona de estudio como su entorno inmediato, lo que permite contextualizar la ubicación de los terrenos en relación con la amenaza potencial del río y con los demás elementos físicos y funcionales del entorno.

Esta delimitación preliminar será base para el análisis de niveles de peligro y posterior evaluación de vulnerabilidad y riesgo, debiendo ser complementada, en etapas posteriores del ciclo de inversión, con estudios técnicos detallados que validen con mayor precisión el comportamiento hidráulico del río y su interacción con el entorno construido.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

3.5 Parámetros de evaluación

Para la evaluación del peligro por inundación fluvial en el área de intervención, se ha definido como parámetro principal la "Distancia al cauce y condición de protección", el cual permite identificar el grado de exposición directa del terreno frente al evento hidrometeorológico.

Este parámetro considera no solo la cercanía del área al cauce del río, sino también la existencia o no de elementos que puedan actuar como mecanismos de defensa, tales como enrocados, diques o barreras naturales efectivas (como taludes rocosos o laderas abruptas).

Los descriptores establecidos, junto con sus respectivos pesos ponderados, se detallan a continuación:

Cuadro 21: Parámetro de evaluación - distancia al cauce y condición de protección

Distancia al cauce y condición de protección	***Peso. Pond.***	***1***
Cauce del río		***0.503***
≤ 30 m sin defensa ni barrera natural efectiva		***0.260***
31 – 50 m sin defensa ni barrera natural efectiva		***0.134***
≤ 50 m con defensa o barrera natural efectiva		***0.068***
> 50 m (con o sin defensa o barrera)		***0.035***

Este parámetro ha sido aplicado mediante un análisis espacial que integra la delimitación del cauce del río, la medición de distancias desde el borde del cauce hacia el área de intervención y la evaluación de la presencia de defensas ribereñas efectivas.

Los valores asignados permiten incorporar este criterio dentro del cálculo del nivel de peligro, de manera objetiva y estandarizada.

3.6 Susceptibilidad del territorio (factores condicionantes, factor desencadenante)

La susceptibilidad del territorio representa el grado en que un área determinada puede verse afectada por un fenómeno peligroso, en este caso, inundaciones fluviales. Este componente del análisis busca identificar las condiciones físicas y ambientales del terreno que favorecen la ocurrencia o intensificación del fenómeno, sin considerar aún la presencia del elemento activador o desencadenante.

- Factores condicionantes, que corresponden a las características inherentes del terreno y su entorno (como la forma del relieve, su altura relativa al cauce y su composición geológica), las cuales pueden aumentar o reducir la susceptibilidad al fenómeno.
- Factores desencadenantes, que se refieren al agente inmediato que activa el evento, en este caso, la precipitación extrema, cuya magnitud y frecuencia puede desencadenar la crecida del río y su posterior desborde.

La ponderación relativa de cada uno de estos factores ha sido obtenida mediante la aplicación del Proceso de Análisis Jerárquico (PAJ), desarrollado por Saaty (1980), el cual permite estructurar la toma de decisiones de forma lógica y objetiva a través de comparaciones por pares entre los criterios definidos. Esta técnica proporciona una base cuantitativa y consistente para establecer el peso relativo de cada variable en el análisis de susceptibilidad.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

3.6.1. Factores condicionantes

Los factores condicionantes son aquellas características físicas del terreno que, por su naturaleza y configuración geoespacial, favorecen o restringen la ocurrencia de inundaciones fluviales. Estos factores se consideran intrínsecos, ya que son propios del entorno natural y no dependen directamente de eventos puntuales, sino de condiciones relativamente estables en el tiempo.

Para la presente evaluación, se han considerado tres factores condicionantes principales:

- Unidades geomorfológicas
- Altura relativa al cauce
- Unidades geológicas

Cada uno de estos factores fue seleccionado por su relevancia en el comportamiento hidrodinámico del agua durante eventos de crecida fluvial, y por su reconocida aplicación en estudios de riesgo hídrico en el contexto de planificación territorial.

A fin de establecer el grado de influencia relativa de cada factor en la susceptibilidad del terreno frente a inundaciones, se aplicó el Proceso de Análisis Jerárquico (PAJ) propuesto por Thomas L. Saaty (1980). Este método permite asignar pesos ponderados mediante la comparación por pares de los factores considerados, evaluando su importancia relativa con base en la experiencia técnica y los criterios del equipo evaluador. La ponderación final de los factores se resume en el siguiente cuadro:

Cuadro 22: Factores condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES ***Peso. Pond.***	***1***
Unidades geomorfológicas	***0.633***
Altura relativa al cauce	***0.260***
Unidades geológicas	***0.106***

Como se observa, el factor geomorfológico fue considerado el de mayor incidencia en la susceptibilidad del territorio, debido a que determina la forma del relieve, el grado de acumulación de sedimentos y la predisposición del terreno a ser anegado. Le sigue la altura relativa al cauce, por su influencia directa en el alcance hidráulico del río, y en menor medida, las unidades geológicas, que afectan la permeabilidad y estabilidad del terreno.

A continuación, se describe cada uno de estos factores y sus respectivos descriptores.

a. Unidades geomorfológicas

Las unidades geomorfológicas permiten identificar las formas del relieve que caracterizan el área de estudio, y que influyen directamente en la acumulación, escorrentía y propagación de flujos de agua durante eventos de crecida fluvial. Estas unidades reflejan procesos geodinámicos pasados y actuales, y su clasificación se realiza en función de criterios morfológicos, génesis y uso del suelo.

Para esta evaluación se reconocieron cinco unidades geomorfológicas en el entorno de los terrenos evaluados, las cuales fueron clasificadas según su nivel de susceptibilidad frente a inundaciones fluviales. La asignación de pesos ponderados a los descriptores se realizó utilizando el método del Proceso de Análisis Jerárquico (PAJ), con los siguientes resultados:

- Fondo de valle aluvial y cauce de quebrada con depósito fluvio-aluvial (0.503): Esta unidad representa las zonas más bajas y planas, directamente formadas por la sedimentación de eventos fluviales recientes. Su cercanía al cauce y su bajo nivel de pendiente la hacen altamente susceptible a inundaciones.
- Fondo de valle aluvial urbanizada y terraza aluvial agrícola (0.260): Corresponde a superficies de origen aluvial que han sido ocupadas por infraestructura o actividades agrícolas. Aunque presentan cierta elevación, siguen manteniendo una morfología susceptible a anegamientos.
- Fondo de valle aluvial relicto agrícola (0.134): Se trata de zonas agrícolas ubicadas en antiguos fondos de valle que han sido progresivamente abandonadas o modificadas, pero que conservan una configuración que podría favorecer el encauzamiento natural de flujos durante lluvias intensas.
- Terraza aluvial urbanizada (0.068): Son zonas de uso urbano asentadas sobre terrazas aluviales, con mayor elevación respecto al cauce, lo que reduce significativamente su susceptibilidad a eventos de inundación, aunque no la elimina por completo.
- Falda andenerada agrícola, montañas en roca volcánica/sedimentaria/metamórfica (0.035): Áreas con morfología de laderas y pendientes, conformadas por formaciones geológicas más resistentes. Presentan la menor susceptibilidad a inundación, aunque pueden estar expuestas a escorrentía superficial localizada

Cuadro 23: Factor condicionante - Unidades geomorfológicas

Unidades geomorfológicas	***Peso. Pond.***	***0.633***
Fondo de valle aluvial y Cauce de quebrada con depósito fluvio-aluvial		***0.503***
Fondo de valle aluvial urbanizada y Terraza aluvial agrícola		***0.260***
Fondo de valle aluvial relictual agrícola		***0.134***
Terraza aluvial urbanizada		***0.068***
Falda andenerada agrícola, Montañas en roca volcánica/sedimentaria/metamórfica		***0.035***

b. Altura relativa al cauce

La altura relativa al cauce es un parámetro morfométrico fundamental para la evaluación de la susceptibilidad a inundaciones fluviales, ya que expresa la diferencia de elevación entre un punto del terreno y el nivel del cauce más cercano. Esta variable permite inferir el potencial de anegamiento ante un evento de crecida, en función de la capacidad del flujo para superar barreras topográficas naturales.

En este estudio, la altura relativa fue calculada a partir del análisis del Modelo Digital de Elevación (MDE), utilizando como base el borde del cauce del río Ichuña. Se establecieron cinco rangos o clases, cuyos pesos ponderados fueron asignados mediante el Proceso de Análisis Jerárquico (PAJ), de acuerdo a su nivel de susceptibilidad frente al peligro:

- Zona inmediata al cauce (0 – 2 m) – Peso: 0.503: Corresponde a las áreas con mínima elevación respecto al cauce, altamente expuestas al desborde fluvial. La acumulación de agua es frecuente incluso en eventos de menor intensidad.
- Elevación baja (>2 m – 4 m) – Peso: 0.260: Aunque presenta una ligera mayor altitud, sigue siendo una zona crítica que puede ser afectada por inundaciones durante lluvias intensas o cuando se produce obstrucción del cauce.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

- Elevación intermedia (>4 m – 6 m) – Peso: 0.134: Se trata de zonas con elevación moderada, que podrían experimentar anegamientos localizados o escurrimientos superficiales cuando la capacidad del cauce es sobrepasada.
- Elevación moderada (>6 m – 10 m) – Peso: 0.068: El riesgo de inundación disminuye considerablemente, aunque aún podrían verse afectadas por procesos secundarios como deslizamientos inducidos por saturación del terreno.
- Elevación alta / segura (>10 m) – Peso: 0.035: Representa las zonas más elevadas del área de estudio, donde la probabilidad de afectación por inundación fluvial es mínima.

Cuadro 24: Factor condicionante - Altura relativa al cauce

Altura relativa al cauce	***Peso. Pond.***	***0.260***
Zona inmediata al cauce 0 – 2m		***0.503***
Elevación baja >2m – 4m		***0.260***
Elevación intermedia >4m – 6m		***0.134***
Elevación moderada >6m – 10m		***0.068***
Elevación alta / segura >10		***0.035***

Este factor resulta clave para establecer la zonificación del nivel de peligro en terrenos cercanos al río, especialmente en áreas donde no se cuenta con estudios hidráulicos detallados. En contextos como Ichuña, donde el cauce está parcialmente confinado por una defensa ribereña, la altura relativa adquiere mayor importancia como indicador complementario a la condición de protección estructural existente.

c. Unidades geológicas

La naturaleza litológica del terreno es un componente importante para entender la susceptibilidad frente a procesos de inundación fluvial. Las características físicas de los materiales como su grado de consolidación, permeabilidad, cohesión y resistencia a la erosión inciden directamente en el comportamiento del suelo frente a eventos de crecida, socavación o saturación por acumulación de agua.

Para este estudio, las unidades geológicas fueron clasificadas según la cartografía del INGEMMET (GEOCATMIN) y adaptadas al contexto local mediante observación de campo e interpretación de imágenes satelitales. Se identificaron cinco categorías representativas del área de intervención, ordenadas de mayor a menor susceptibilidad y con sus respectivos pesos ponderados, determinados con base en el método de comparación de pares propuesto por Saaty.

Las unidades con mayor susceptibilidad corresponden a depósitos recientes de origen aluvial, caracterizados por su bajo grado de consolidación y alta capacidad de infiltración o erosión. En contraste, las unidades más antiguas, constituidas por rocas ígneas, sedimentarias o metamórficas, presentan mayor resistencia y estabilidad frente a la acción del agua fluvial, por lo que se les asignó menor ponderación.

Esta variable, si bien no tiene un peso tan alto como las unidades geomorfológicas o la altura relativa al cauce, cumple una función complementaria importante en la caracterización del terreno. Su integración permite una mejor diferenciación espacial de las zonas más propensas a sufrir afectaciones por inundaciones, particularmente en aquellas áreas donde el material geológico influye en la respuesta del suelo a la escorrentía y la infiltración.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

Cuadro 25: Factor condicionante - Unidades geológicas

Unidades geológicas	***Peso. Pond.***	***0.106***
Qh-al		***0.489***
Qh-al (re)		***0.320***
PN-pa, P-pu, Ki-mu, Ki-hu		***0.103***
P-pi, Js-la		***0.057***
Js-gr		***0.031***

3.6.2. Factor desencadenante

En la evaluación del peligro por inundación fluvial, los factores desencadenantes juegan un rol fundamental, ya que son los elementos que activan o intensifican el proceso natural. En este caso, se ha considerado como único factor desencadenante la precipitación máxima diaria acumulada (mm/24h), por su directa relación con la generación de crecidas súbitas o sostenidas en cuerpos de agua como ríos o quebradas.

Este parámetro fue definido tomando en cuenta los registros históricos de la estación meteorológica ubicada en Ichuña, perteneciente al SENAMHI, que provee datos de precipitación diaria con una resolución temporal adecuada para este tipo de análisis. Los datos fueron procesados estadísticamente para establecer rangos representativos de intensidad, los cuales se clasificaron en cinco categorías, desde días extremadamente lluviosos hasta días secos sin lluvia significativa.

La asignación de pesos ponderados a estos rangos se realizó empleando el método de Saaty, considerando su capacidad relativa para detonar procesos de desborde del cauce. Así, los eventos con precipitaciones iguales o mayores a 22 mm en 24 horas reciben el mayor peso (0.503), por su alto potencial de generar caudales significativos, mientras que los eventos con lluvias ligeras o sin lluvia alguna tienen pesos reducidos, dada su baja capacidad para producir impactos directos en el sistema fluvial.

La inclusión de este factor en la matriz de análisis permite reflejar el comportamiento dinámico del sistema hidrometeorológico local, así como vincular el nivel de amenaza con condiciones climáticas reales observadas históricamente en la zona de estudio.

Cuadro 26: Factor desencadenante - Precipitación máxima diaria acumulado (mm/24h)

Precipitación máxima diaria acumulada (mm/24h)	***Peso. Pond.***	***1***
Día extremadamente lluvioso (≥ 22 mm)		***0.503***
Día muy lluvioso (10 – 21.9 mm)		***0.260***
Día moderadamente lluvioso (5 – 9.9 mm)		***0.134***
Día con llovizna o lluvia ligera (0.1 – 4.9 mm)		***0.068***
Día seco sin registro de lluvia significativa (< 0.1 mm)		***0.035***

3.7 Análisis de elementos expuestos

En cumplimiento de los lineamientos establecidos para la elaboración de la Evaluación de Riesgo, se identificaron los elementos expuestos ubicados dentro del área de trabajo previamente delimitada, la cual comprende un perímetro aproximado de 100 metros alrededor de los terrenos donde se desarrollarán los proyectos educativos.

La identificación de estos elementos expuestos se realizó mediante el análisis visual e interpretación de imágenes satelitales actualizadas, complementadas con visitas de campo. Esta información ha sido

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

sistematizada en el Mapa de Elementos Expuestos, el cual representa espacialmente la ubicación y tipo de infraestructura presente dentro del área de influencia directa del proyecto.

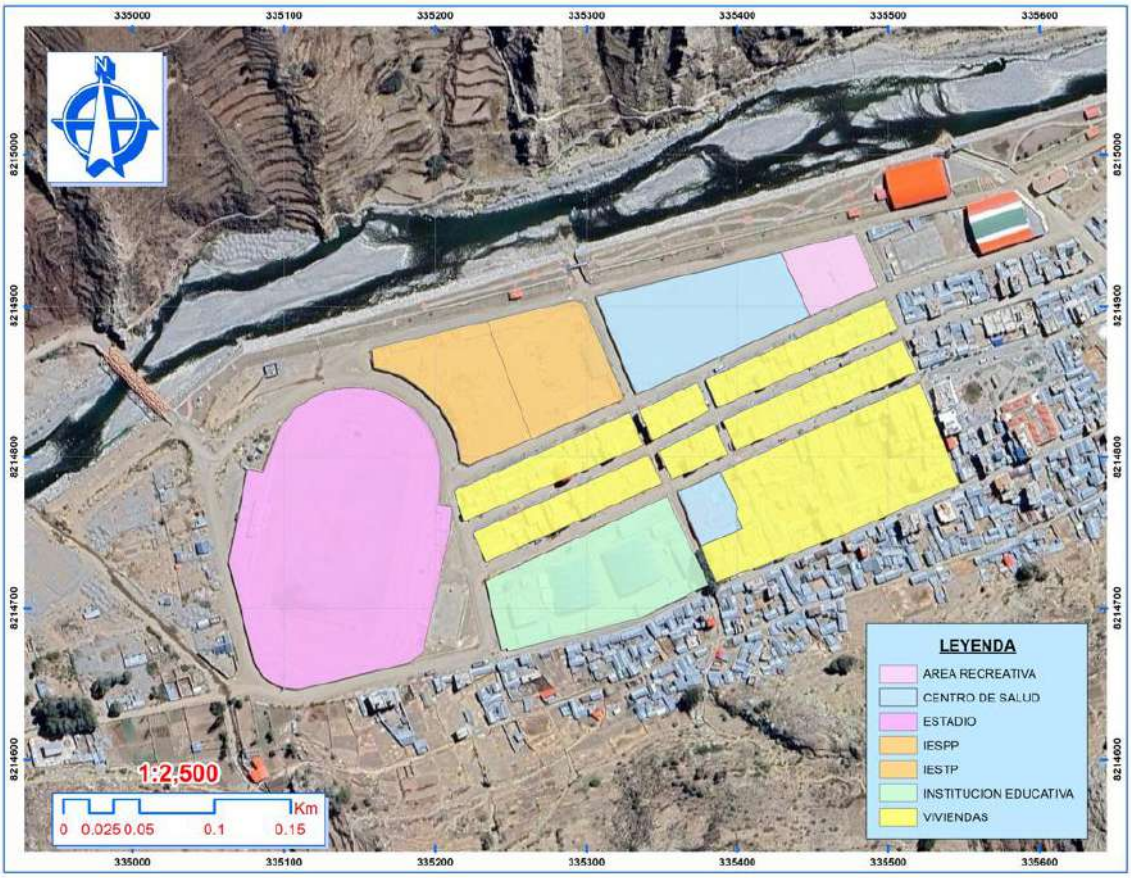
Dentro de esta zona se ha identificado la existencia de los siguientes tipos de elementos expuestos:

- Instituciones educativas existentes, tanto públicas como privadas.
- Centro de salud, correspondiente al nuevo establecimiento I-3 en proceso de ejecución.
- Áreas recreativas, como el estadio local.
- Viviendas, principalmente de tipo urbano consolidado.
- Infraestructura de servicios públicos y equipamiento urbano.

La caracterización detallada de estos elementos permitirá, en los siguientes apartados, analizar de forma específica su nivel de exposición frente al peligro de inundación fluvial, en función del tipo de infraestructura, su uso, la población beneficiaria y su cercanía al cauce del río Ichuña.

La distribución espacial de estos elementos ha sido representada gráficamente en el Mapa de Elementos Expuestos, el cual se muestra a continuación.

Mapa 10: Mapa de elementos expuestos



ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

3.8 Identificar y cuantificar elementos expuestos en la dimensión social, dimensión económica y dimensión ambiental

El análisis de vulnerabilidad realizado en esta evaluación se ha centrado exclusivamente en la exposición, sin incluir los componentes de fragilidad ni resiliencia, debido a que el enfoque adoptado es prospectivo. Esto se debe a que en el área de evaluación aún no existe infraestructura educativa construida; es decir, no hay elementos expuestos actualmente que puedan ser objeto de daño directo. Por tanto, el análisis se orienta a anticipar el nivel de exposición que tendría la futura infraestructura frente al peligro de inundación fluvial, considerando sus características proyectadas y el entorno inmediato.

En ese sentido, se ha procedido a identificar y cuantificar los elementos expuestos dentro del área de trabajo definida correspondiente al entorno de 100 metros alrededor de los predios proyectados, considerando las tres dimensiones de análisis establecidas: social, económica y ambiental. Este enfoque permite estimar la exposición diferenciada de los proyectos frente al peligro, y contribuye a la construcción del índice de vulnerabilidad de forma anticipada.

a. Dimensión social

Para esta dimensión se ha considerado el nivel educativo que cubriría la Unidad Productora (UP) como parámetro clave, dado que refleja la población objetivo potencialmente afectada y su rango etario. En función a la propuesta del proyecto, se ha determinado lo siguiente:

Proyecto IESTP Alianza Renovada Ichuña Bélgica: corresponde a una infraestructura orientada a brindar educación superior tecnológica, por lo que el descriptor asignado es "Solo educación superior".

Proyecto IESPP Alianza Ichuña Bélgica: corresponde a educación superior pedagógica, por lo tanto también se clasifica como "Solo educación superior".

Ambas UP se ubican en el mismo nivel de exposición dentro de esta dimensión, con un valor correspondiente al descriptor de menor peso relativo frente a otros niveles educativos más amplios.

Cuadro 27: Niveles educativos que cubrirá la Unidad Productora (UP)

Niveles educativos que cubrirá la Unidad Productora (UP)	***Peso. Pond.***	***1.000***
Inicial, Primaria y Secundaria		***0.468***
Primaria y Secundaria		***0.268***
Solo Secundaria		***0.144***
Solo educación superior (pedagógica o tecnológica)		***0.076***
Solo EBA (primaria o secundaria para adultos)		***0.044***

b. Dimensión económica

En esta dimensión se ha evaluado la categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030 "Diseño sismorresistente", la cual clasifica las edificaciones según su importancia funcional y nivel de intervención en caso de emergencia. En base a la naturaleza de los proyectos:

Tanto el IESTP como el IESPP son institutos superiores, por lo que su edificación corresponde a la Categoría A2: Edificación esencial tipo A2 (Institutos superiores, universidades, etc.).

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

Este tipo de edificación posee un grado de exposición media, por tratarse de infraestructuras estratégicas que deben mantenerse operativas durante y después de un evento adverso.

Cuadro 28: Categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030

Categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030	***Peso. Pond.***	***1.000***
Edificación esencial Tipo A1 (Establecimientos de salud del 2do o 3er nivel)		***0.468***
Edificación esencial Tipo A2 (Institutos superiores, universidades, etc.)		***0.268***
Edificación importante (estadios, terminales, centros comerciales, etc.)		***0.144***
Edificación común (viviendas, hoteles, oficinas, etc.)		***0.076***
Edificación temporal o sin infraestructura permanente		***0.044***

c. Dimensión ambiental

Para esta dimensión se analizó la condición ambiental del terreno dentro del área de intervención, considerando la cobertura vegetal y el uso actual del suelo. A partir de la interpretación de imágenes satelitales, verificación en campo y superposición de capas temáticas, se identificó que:

Ambos predios se ubican sobre un sector ya intervenido, en parte urbanizado y en parte con áreas sin cobertura vegetal significativa, destinadas a futuros desarrollos.

En consecuencia, se clasificó la exposición ambiental en el descriptor: "Área urbana consolidada, sin cobertura vegetal (calles, plataformas, canchas, etc.)", que corresponde al menor nivel de exposición ambiental según los parámetros definidos.

Finalmente, al término de este apartado se incluye el Mapa de Elementos Expuestos, que muestra gráficamente la distribución y tipo de elementos identificados dentro del área de trabajo definida para la evaluación.

Cuadro 29: Condición ambiental del terreno en el área de intervención

Condición ambiental del terreno en el área de intervención	***Peso. Pond.***	***1.000***
Ecosistema frágil o área natural protegida (bofedal, ribera sin intervenir, etc.)		***0.466***
Área con cobertura arbustiva o vegetación secundaria densa		***0.266***
Área agrícola activa (andenes o cultivos en uso)		***0.142***
Área con cobertura herbácea rala o pastizal degradado (uso recreativo o chacras abandonadas)		***0.084***
Área urbana consolidada, sin cobertura vegetal (calles, plataformas, canchas, etc.)		***0.041***

3.9 Definición de escenario

La definición del escenario constituye un componente clave en la caracterización del peligro, ya que permite establecer las condiciones bajo las cuales se evaluará la susceptibilidad del territorio frente al fenómeno natural. En este caso, se ha adoptado un enfoque determinístico, tomando como base la información pluviométrica histórica registrada por la estación meteorológica de Ichuña.

Conforme al análisis de la precipitación máxima diaria acumulada (factor desencadenante), se identificó que los eventos más frecuentes y relevantes en la zona corresponden a precipitaciones del tipo "día muy lluvioso", con valores acumulados entre 10 y 21.9 mm en 24 horas, según la clasificación propuesta en la presente metodología.

En ese sentido, el escenario adoptado para el presente estudio es el siguiente:

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

"Inundación fluvial ocasionada por precipitaciones del tipo día muy lluvioso (10 – 21.9 mm en 24 horas) en el ámbito de los proyectos 'Mejoramiento del servicio de educación superior tecnológica del IESTP Alianza Renovada Ichuña Bélgica' y 'Mejoramiento del servicio de educación superior pedagógica del IESPP Alianza Ichuña Bélgica', distrito de Ichuña, provincia General Sánchez Cerro, departamento de Moquegua."

Este escenario resulta representativo de las condiciones que históricamente han generado afectación por desbordes o aniegos en áreas cercanas al cauce del río Ichuña.

3.10 Estratificación del nivel de peligro

Con el propósito de facilitar la interpretación de los resultados obtenidos en el análisis del peligro por inundación fluvial, se llevó a cabo el proceso de estratificación del nivel de peligro. Este procedimiento consiste en organizar los valores del índice de peligro en intervalos o clases que representen cualitativamente el grado de amenaza presente en el área de evaluación. Las clases establecidas corresponden a los niveles Muy Alto, Alto, Medio y Bajo, de acuerdo con los criterios definidos en la metodología propuesta por el CENEPRED y conforme a los enfoques aceptados para la evaluación de riesgo en proyectos de inversión pública.

La estratificación se basa en los valores del índice de peligro calculado mediante el análisis jerárquico de factores condicionantes (como las unidades geomorfológicas, altura relativa al cauce y unidades geológicas) y del factor desencadenante (precipitación máxima diaria acumulada). Estas variables, previamente ponderadas con la metodología de comparación de pares de Saaty, permiten asignar un valor sintético que refleja la combinación de condiciones físicas y climáticas que influyen en la susceptibilidad del terreno ante eventos de inundación.

El objetivo de esta etapa es establecer rangos de interpretación que permitan identificar con mayor claridad aquellas zonas que presentan una mayor o menor propensión a verse afectadas por el fenómeno analizado. De esta manera, se facilita la generación de mapas temáticos que constituyen una herramienta clave para la planificación territorial, la toma de decisiones sobre el diseño del proyecto de inversión y la priorización de intervenciones de mitigación del riesgo.

El cuadro que se presenta a continuación resume los criterios empleados para definir cada uno de los niveles de peligro, señalando las condiciones físicas que los caracterizan y los rangos del índice de peligro que les corresponden:

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

Cuadro 30: Estratificación del nivel de peligro por inundación fluvial

Nivel de Peligro	Descripción		Rangos
PELIGRO MUY ALTO	*Inundacion pluvial ocasionado por:*		***0.263≤P≤0.502***
	Precipitación máxima diaria acumulada (mm/24h)	*Día muy lluvioso (10 – 21.9 mm)*	
	Distancia al cauce y condición de protección	*Cauce del río*	
	Unidades geomorfológicas	*Fondo de valle aluvial y Cauce de quebrada con depó*	
	Altura relativa al cauce	*Zona inmediata al cauce 0 – 2m*	
	Unidades geológicas	*Qh-al*	
PELIGRO ALTO	*Inundacion pluvial ocasionado por:*		***0.133≤P≤0.263***
	Precipitación máxima diaria acumulada (mm/24h)	*Día muy lluvioso (10 – 21.9 mm)*	
	Distancia al cauce y condición de protección	*≤ 30 m sin defensa ni barrera natural efectiva*	
	Unidades geomorfológicas	*Fondo de valle aluvial urbanizada y Terraza aluvial*	
	Altura relativa al cauce	*Elevación baja >2m – 4m*	
	Unidades geológicas	*Qh-al (re)*	
PELIGRO MEDIO	*Inundacion pluvial ocasionado por:*		***0.067≤P≤0.133***
	Precipitación máxima diaria acumulada (mm/24h)	*Día muy lluvioso (10 – 21.9 mm)*	
	Distancia al cauce y condición de protección	*31 – 50 m sin defensa ni barrera natural efectiva*	
	Unidades geomorfológicas	*Fondo de valle aluvial relictual agrícola*	
	Altura relativa al cauce	*Elevación intermedia >4m – 6m*	
	Unidades geológicas	*PN-pa, P-pu, Ki-mu, Ki-hu*	
PELIGRO BAJO	*Inundacion pluvial ocasionado por:*		***0.035≤P≤0.067***
	Precipitación máxima diaria acumulada (mm/24h)	*Día muy lluvioso (10 – 21.9 mm)*	
	Distancia al cauce y condición de protección	*≤ 50 m con defensa o barrera natural efectiva y > 50 m (con o sin defensa o barrera)*	
	Unidades geomorfológicas	*Terraza aluvial urbanizada y Falda andenerada agrícola, Montañas en roca volcánica/sedimentaria/metamórfica*	
	Altura relativa al cauce	*Elevación moderada >6m – 10m y Elevación alta / segura >10*	
	Unidades geológicas	*P-pi, Js-la y Js-gr*	

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

3.11 Niveles de peligro

El cuadro siguiente presenta la clasificación de los niveles de peligro por inundación fluvial obtenida a partir del índice ponderado de peligro (P). Esta clasificación permite interpretar cuantitativamente el grado de amenaza en el área evaluada, estableciendo rangos específicos para cada nivel: Muy Alto, Alto, Medio y Bajo.

Cuadro 31: Niveles de peligro por inundación fluvial

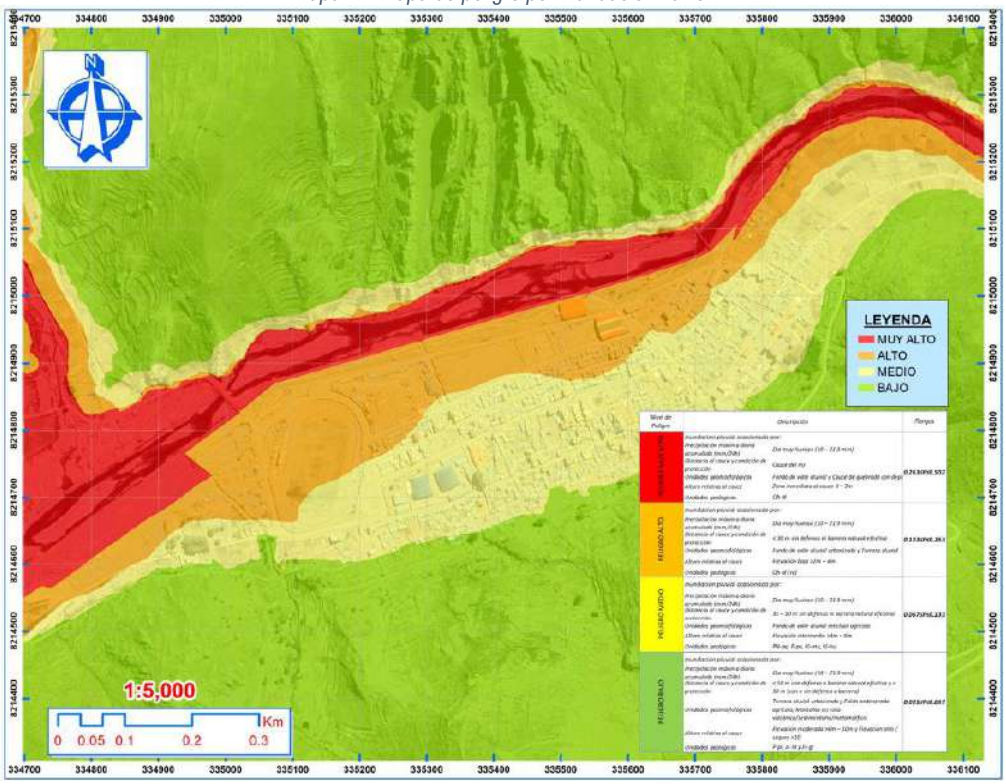
NIVELES DE PELIGRO			
NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.263	≤ P ≤	0.502
ALTO	0.133	≤ P <	0.263
MEDIO	0.067	≤ P <	0.133
BAJO	0.035	≤ P <	0.067

3.12 Mapa de peligro

El Mapa de Peligro por inundación fluvial representa de forma espacial los niveles de amenaza identificados en el área de evaluación, diferenciados en cuatro clases: Muy Alto, Alto, Medio y Bajo. Este mapa es producto de la integración de los factores condicionantes y desencadenantes previamente analizados, permitiendo visualizar las zonas con mayor susceptibilidad frente al peligro evaluado.

El mapa facilita la interpretación del comportamiento espacial del fenómeno y constituye una herramienta clave para la gestión del riesgo, ya que permite priorizar áreas críticas y orientar decisiones sobre el diseño e implementación del proyecto de infraestructura educativa.

Mapa 11: Mapa de peligro por inundación fluvial



ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

CAPITULO IV: ANALISIS DE VULNERABILIDAD

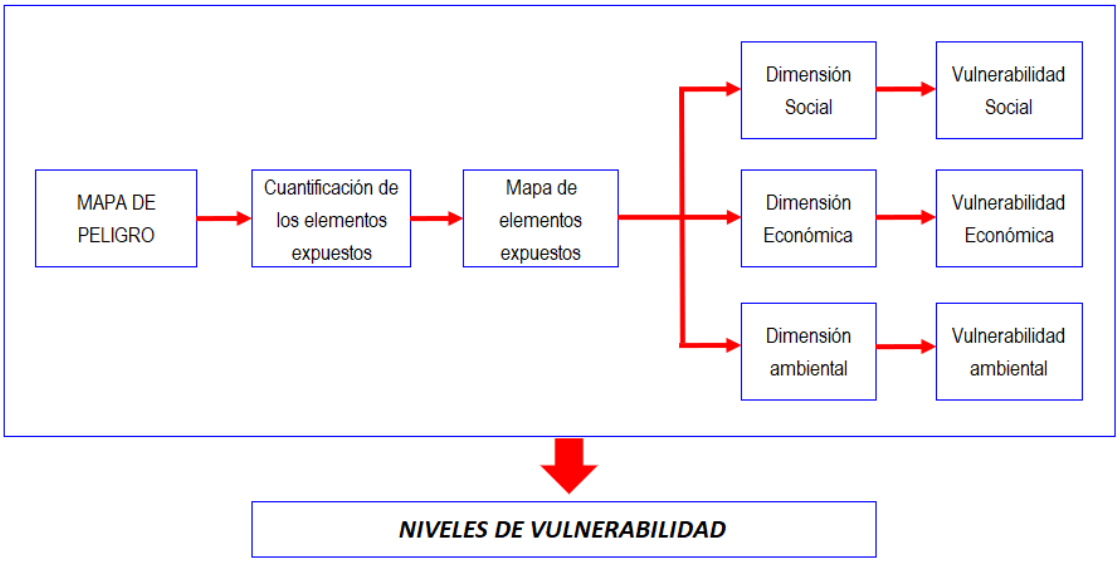
4.1 Análisis de vulnerabilidad

El análisis de vulnerabilidad constituye una etapa fundamental en la evaluación del riesgo, ya que permite identificar el grado de afectación potencial que podrían sufrir los elementos expuestos ante la ocurrencia de un peligro, en este caso, la inundación fluvial. Para ello, se parte de la identificación del nivel de peligro previamente determinado y del reconocimiento de los elementos expuestos dentro del área de trabajo.

La metodología aplicada se sustenta en un enfoque multivariable, donde la vulnerabilidad se analiza a partir de tres dimensiones: social, económica y ambiental. Cada una de estas dimensiones ha sido abordada considerando exclusivamente el factor de exposición, dado que al momento de la evaluación no existe infraestructura construida (unidad productora), lo que impide analizar aspectos vinculados a la fragilidad o resiliencia estructural. En tal sentido, el enfoque adoptado es de carácter prospectivo, orientado a prevenir futuras condiciones de vulnerabilidad ante el desarrollo de infraestructura educativa.

El proceso metodológico seguido se muestra en el siguiente esquema. Se parte del mapa de peligro, seguido de la cuantificación de los elementos expuestos, para luego desagregar el análisis según cada dimensión de vulnerabilidad, hasta obtener los niveles de vulnerabilidad:

Ilustración 5: Metodología para el análisis de vulnerabilidad



Este esquema refleja que, a partir del análisis de los elementos expuestos en el área de intervención, se evalúan parámetros específicos por dimensión:

- En la dimensión social: los niveles educativos que cubrirá la futura unidad productora.
- En la dimensión económica: la categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030.
- En la dimensión ambiental: la condición del terreno según la cobertura vegetal o uso actual.

El resultado del análisis de cada dimensión será integrado en los apartados siguientes para determinar los niveles de vulnerabilidad del área de intervención frente al peligro identificado.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

4.2 Vulnerabilidad en dimensión social

La dimensión social de la vulnerabilidad busca evaluar el grado de afectación potencial sobre la población educativa beneficiaria del proyecto, en función del servicio educativo que se prevé brindar en la futura infraestructura. Dado que en el área de intervención aún no existe edificación construida, se ha adoptado un enfoque prospectivo, centrado exclusivamente en el análisis del factor de exposición.

Para esta evaluación, se consideró como parámetro de análisis los niveles educativos que cubriría la Unidad Productora (UP), entendida como la entidad ejecutora del servicio educativo proyectado. El nivel de exposición social se asocia directamente al número de etapas educativas que atenderá la infraestructura propuesta, asumiendo que mientras mayor sea la cobertura educativa, mayor será el impacto social en caso de ocurrencia de un evento adverso.

En ese sentido, se establecieron cinco descriptores ordenados de mayor a menor vulnerabilidad, asignando ponderaciones específicas mediante el método de análisis jerárquico de Saaty:

Cuadro 32: Niveles educativos que cubrirá la Unidad Productora (UP)

Niveles educativos que cubrirá la Unidad Productora (UP)	***Peso. Pond.***	***1.000***
Inicial, Primaria y Secundaria		***0.468***
Primaria y Secundaria		***0.268***
Solo Secundaria		***0.144***
Solo educación superior (pedagógica o tecnológica)		***0.076***
Solo EBA (primaria o secundaria para adultos)		***0.044***

Como se observa en el cuadro, los mayores niveles de exposición social y por tanto de vulnerabilidad corresponden a infraestructuras que atienden de manera simultánea los niveles de Inicial, Primaria y Secundaria (peso 0.468), seguidas de aquellas que brindan Primaria y Secundaria (peso 0.268). Por el contrario, las unidades que atienden exclusivamente educación básica alternativa (EBA) o solo educación superior registran niveles de exposición social significativamente menores.

Este enfoque permite anticipar la magnitud de los efectos sociales que podrían generarse en caso de interrupción o afectación del servicio educativo ante un escenario de peligro.

4.3 Vulnerabilidad en dimensión económica

La dimensión económica de la vulnerabilidad se vincula con el impacto potencial sobre los bienes materiales e inversiones asociadas a la infraestructura educativa proyectada. Para su análisis se consideró exclusivamente el factor de exposición, ya que el enfoque adoptado es prospectivo debido a la inexistencia de construcciones actualmente en el área de intervención.

El parámetro seleccionado para esta evaluación fue la categoría de edificación proyectada, en concordancia con la Norma Técnica E.030 "Diseño Sismorresistente", que clasifica las edificaciones según su función e importancia estratégica. Esta norma es ampliamente utilizada en el ámbito de infraestructura pública para definir niveles de exigencia en el diseño estructural, pero también resulta útil como referencia para estimar el valor relativo de la inversión comprometida en cada tipo de edificación.

A través del método de análisis jerárquico propuesto por Saaty, se establecieron ponderaciones específicas para cada categoría de edificación, priorizando aquellas de mayor complejidad y costo relativo. El detalle se presenta en el siguiente cuadro:

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

Cuadro 33: Categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030

Categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030	***Peso. Pond.***	***1.000***
Edificación esencial Tipo A1 (Establecimientos de salud del 2do o 3er nivel)		***0.468***
Edificación esencial Tipo A2 (Institutos superiores, universidades, etc.)		***0.268***
Edificación importante (estadios, terminales, centros comerciales, etc.)		***0.144***
Edificación común (viviendas, hoteles, oficinas, etc.)		***0.076***
Edificación temporal o sin infraestructura permanente		***0.044***

Como se observa, las edificaciones esenciales Tipo A1 correspondientes a establecimientos de salud de segundo o tercer nivel representan la mayor exposición económica (peso 0.468). Le siguen las edificaciones esenciales Tipo A2, que incluyen institutos superiores y universidades, como es el caso de los proyectos analizados. En el otro extremo, construcciones sin infraestructura permanente o de carácter temporal muestran una vulnerabilidad económica mínima, dada la baja inversión que implican.

Este análisis permite establecer una aproximación objetiva al nivel de afectación económica potencial, considerando la función proyectada de la edificación dentro del sistema educativo.

4.4 vulnerabilidad en dimensión ambiental

La dimensión ambiental de la vulnerabilidad está asociada a la sensibilidad ecológica del entorno donde se proyecta la intervención. Para este análisis, y en concordancia con el enfoque prospectivo adoptado, se consideró exclusivamente el factor de exposición, dado que aún no existe infraestructura construida en el área evaluada.

El parámetro utilizado fue la condición ambiental del terreno en el área de intervención, la cual permite identificar el grado de afectación que podría ocasionar la construcción y funcionamiento de la infraestructura educativa sobre el ecosistema circundante. Esta evaluación resulta esencial para anticipar posibles impactos ambientales y orientar medidas de prevención y mitigación adecuadas.

La clasificación fue realizada mediante el método de Saaty, asignando pesos ponderados a distintos tipos de cobertura y uso del suelo, priorizando aquellos ecosistemas con mayor fragilidad ecológica. A continuación, se presenta el cuadro con los descriptores considerados:

Cuadro 34: Condición ambiental del terreno en el área de intervención

Condición ambiental del terreno en el área de intervención	***Peso. Pond.***	***1.000***
Ecosistema frágil o área natural protegida (bofedal, ribera sin intervenir, etc.)		***0.466***
Área con cobertura arbustiva o vegetación secundaria densa		***0.266***
Área agrícola activa (andenes o cultivos en uso)		***0.142***
Área con cobertura herbácea rala o pastizal degradado (uso recreativo o chacras abandonadas)		***0.084***
Área urbana consolidada, sin cobertura vegetal (calles, plataformas, canchas, etc.)		***0.041***

Como puede observarse, los ecosistemas frágiles y áreas naturales protegidas (como bofedales o riberas sin intervenir) presentan el mayor nivel de vulnerabilidad ambiental (peso 0.466), dado su alto valor ecológico y sensibilidad ante intervenciones antrópicas. En contraste, las zonas urbanas consolidadas sin cobertura vegetal como calles, plataformas o canchas presentan la menor vulnerabilidad ambiental (peso 0.041), al tratarse de espacios ya transformados y con menor valor ecológico residual.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

4.5 Estratificación de la vulnerabilidad

La estratificación de la vulnerabilidad permite agrupar y jerarquizar el grado de exposición del área de intervención frente al peligro identificado, tomando como base los valores ponderados obtenidos en las dimensiones social, económica y ambiental. Esta clasificación facilita la identificación de zonas más sensibles y prioritarias para la implementación de medidas de prevención y mitigación.

El proceso de estratificación se desarrolló mediante la combinación de los pesos ponderados de cada dimensión de vulnerabilidad, aplicando los rangos establecidos según el método de análisis jerárquico de Saaty. Los niveles definidos responden a una escala de cuatro categorías: Vulnerabilidad Muy Alta, Alta, Media y Baja, según el grado de afectación potencial.

A continuación, se presenta el cuadro de estratificación utilizado en el presente análisis:

Cuadro 35: Estratificación de la vulnerabilidad

MATRIZ DE VULNERABILIDAD		
Nivel de Vulnerabilidad	*DESCRIPCIÓN*	*Rangos*
VULNERABILIDAD MUY ALTO	*Niveles educativos que cubrirá la Unidad Productora (UP) - Inicial, Primaria y Secundaria, Categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030 - Edificación esencial Tipo A1 (Establecimientos de salud del 2do o 3er nivel), Aplicación de normas técnicas en el diseño sanitario - Ecosistema frágil o área natural protegida (bofedal, ribera sin intervenir, etc.)".*	***0.268≤V≤0.468***
VULNERABILIDAD ALTO	*Niveles educativos que cubrirá la Unidad Productora (UP) - Primaria y Secundaria, Categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030 - Edificación esencial Tipo A2 (Institutos superiores, universidades, etc.), Aplicación de normas técnicas en el diseño sanitario - Área con cobertura arbustiva o vegetación secundaria densa".*	***0.143≤V≤0.268***
VULNERABILIDAD MEDIO	*Niveles educativos que cubrirá la Unidad Productora (UP) - Solo Secundaria, Categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030 - Edificación importante (estadios, terminales, centros comerciales, etc.), Aplicación de normas técnicas en el diseño sanitario - Área agrícola activa (andenes o cultivos en uso)".*	***0.077≤V≤0.143***
VULNERABILIDAD BAJO	*Niveles educativos que cubrirá la Unidad Productora (UP) - Solo educación superior (pedagógica o tecnológica) y Solo EBA (primaria o secundaria para adultos), Categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030 - Edificación común (viviendas, hoteles, oficinas, etc.) y Edificación temporal o sin infraestructura permanente, Aplicación de normas técnicas en el diseño sanitario - Área con cobertura herbácea rala o pastizal degradado (uso recreativo o chacras abandonadas) y Área urbana consolidada, sin cobertura vegetal (calles, plataformas, canchas, etc.)".*	***0.044≤V≤0.077***

En dicha matriz se sintetizan los criterios y valores que definen cada nivel. Por ejemplo, el nivel de vulnerabilidad muy alto está asociado a unidades productoras que atenderán todos los niveles educativos (inicial, primaria y secundaria), proyectadas como edificaciones esenciales tipo A1, y ubicadas sobre ecosistemas frágiles. En el extremo opuesto, la vulnerabilidad baja corresponde a edificaciones superiores o EBA, sin infraestructura permanente o en áreas urbanas ya consolidadas, donde el impacto ambiental es mínimo.

Esta clasificación proporciona una base objetiva para integrar el análisis de vulnerabilidad con el nivel de peligro previamente identificado, y así estimar el nivel de riesgo en los capítulos posteriores.

4.6 Niveles de vulnerabilidad

Con base en los resultados obtenidos del análisis de las dimensiones social, económica y ambiental, y en función de los valores ponderados asignados a cada parámetro, se procede a la clasificación del nivel de vulnerabilidad en rangos específicos. Esta clasificación facilita la interpretación y comparación de los resultados, permitiendo identificar el grado de susceptibilidad del área de intervención ante el peligro evaluado.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

Los niveles de vulnerabilidad han sido categorizados en cuatro rangos, de acuerdo con los valores obtenidos mediante el método de análisis jerárquico (AHP) y siguiendo criterios de consistencia lógica y técnica:

- Vulnerabilidad Muy Alta: $0.268 \leq V \leq 0.468$
- Vulnerabilidad Alta: $0.143 \leq V < 0.268$
- Vulnerabilidad Media: $0.077 \leq V < 0.143$
- Vulnerabilidad Baja: $0.044 \leq V < 0.077$

Cuadro 36: niveles de vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD			
NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.268	≤ V ≤	0.468
ALTO	0.143	≤ V <	0.268
MEDIO	0.077	≤ V <	0.143
BAJO	0.044	≤ V <	0.077

Este esquema de clasificación permite establecer una relación directa entre el grado de exposición de la unidad productora y la prioridad de intervención. Así, las zonas clasificadas con vulnerabilidad muy alta demandan mayor atención y medidas de mitigación, en comparación con aquellas de nivel medio o bajo. Esta evaluación será fundamental en el cálculo del nivel de riesgo y en la planificación de medidas correctivas y preventivas.

4.7 Mapa de vulnerabilidad

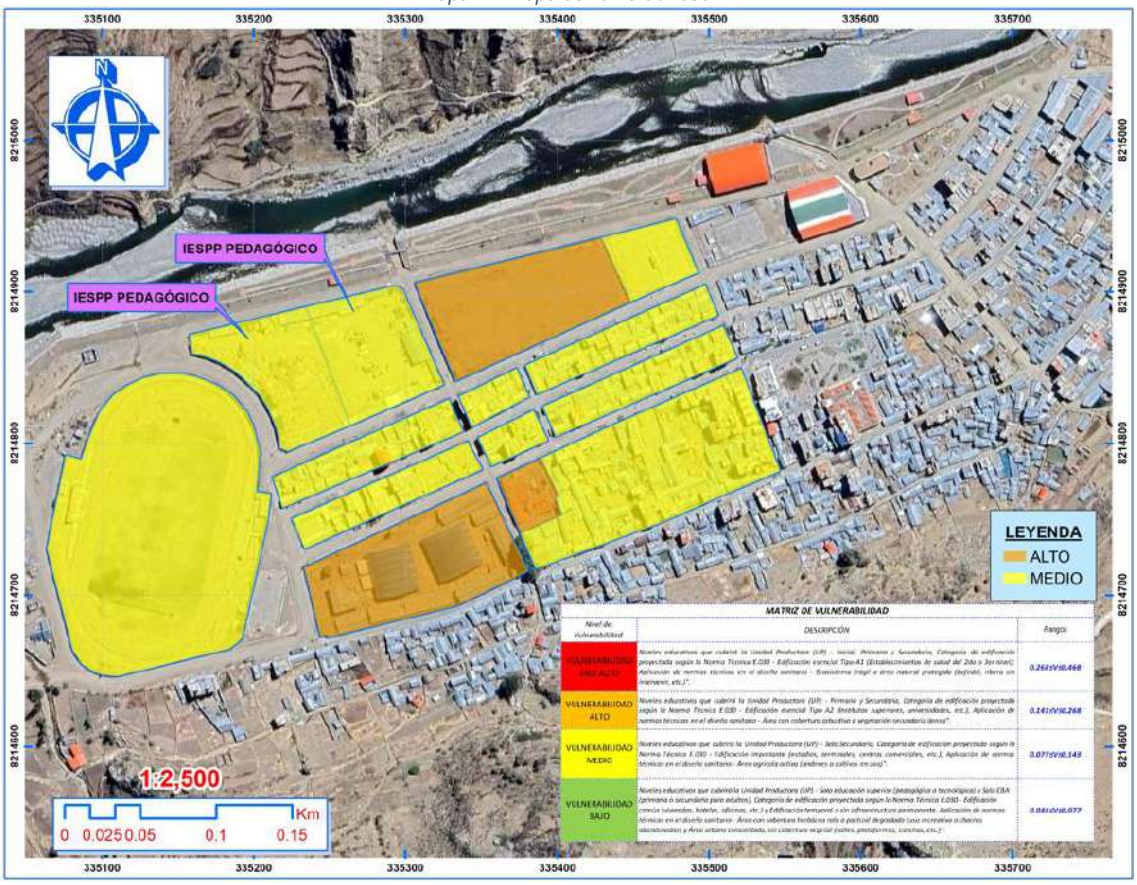
El presente mapa sintetiza gráficamente los resultados del análisis de vulnerabilidad para el área de intervención, considerando las tres dimensiones evaluadas: social, económica y ambiental. La elaboración de este insumo se ha realizado mediante la superposición temática de los factores de exposición correspondientes a cada dimensión, aplicando los valores ponderados obtenidos con el método de análisis jerárquico (AHP) y utilizando herramientas SIG para su integración espacial.

El nivel de vulnerabilidad se expresa en rangos estandarizados y categorizados en cuatro clases: Muy Alto, Alto, Medio y Bajo, permitiendo una interpretación clara de las zonas con mayor susceptibilidad ante los efectos del peligro identificado. En el caso específico del proyecto educativo en evaluación, se observan áreas con nivel de vulnerabilidad medio y alto, principalmente asociadas a zonas destinadas a infraestructura educativa proyectada, instituciones ya existentes, viviendas aledañas, y espacios recreativos y de uso público.

Este insumo cartográfico cumple un rol clave en la identificación de áreas críticas que requieren especial atención durante la formulación de medidas de mitigación, y será utilizado como base para el análisis de riesgo en el capítulo siguiente.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

Mapa 12: Mapa de vulnerabilidad



ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

CAPITULO V: CALCULO DEL RIESGO

5.1 Metodología para el cálculo del riesgo

El cálculo del riesgo se realiza con base en la metodología propuesta por el CENEPRED y adaptada por el MINEDU para su aplicación en proyectos de inversión pública del sector Educación, considerando un enfoque prospectivo y preventivo. Esta metodología permite identificar, cuantificar y espacializar el riesgo, a fin de proporcionar información técnica para la toma de decisiones y el diseño de medidas de control.

Según este enfoque, el riesgo se entiende como el resultado de la interacción entre el peligro y la vulnerabilidad, expresado mediante la siguiente fórmula general:

Riesgo (R) = Peligro (P) × Vulnerabilidad (V)

Donde:

- Peligro (P): Probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural adverso (en este caso, inundación pluvial), en un sitio determinado y con una determinada intensidad.
- Vulnerabilidad (V): Grado de afectación que sufriría un elemento expuesto frente al peligro, determinado a partir de las dimensiones social, económica y ambiental.

Tanto el nivel de peligro como el nivel de vulnerabilidad son valores que se obtienen mediante la ponderación de factores y descriptores, a través del método de análisis jerárquico (AHP), el cual permite otorgar pesos relativos a cada uno de los factores que influyen en el comportamiento del fenómeno y en la susceptibilidad de los elementos expuestos.

El proceso metodológico seguido para el cálculo del riesgo incluye las siguientes etapas:

Evaluación del peligro:

Se identificó y caracterizó el fenómeno de inundación pluvial mediante el análisis de factores condicionantes (como unidades geomorfológicas, geológicas y altura relativa al cauce) y factores desencadenantes (precipitación máxima diaria), aplicando la metodología AHP para determinar su nivel y su distribución espacial.

Evaluación de la vulnerabilidad:

Se evaluaron tres dimensiones de vulnerabilidad (social, económica y ambiental), a través de parámetros específicos previamente definidos, considerando únicamente el factor de exposición, en atención a que se trata de un entorno sin infraestructura aún construida (propuesta de nueva edificación).

Cálculo del riesgo:

Una vez obtenidos los valores normalizados de peligro y vulnerabilidad para cada unidad espacial analizada, se procedió a multiplicarlos mediante una operación raster para obtener un mapa continuo del nivel de riesgo.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

Clasificación del riesgo:

Los valores de riesgo fueron luego reclasificados en rangos predefinidos para establecer los niveles de riesgo: bajo, medio, alto y muy alto, en función de los rangos obtenidos y sus implicancias para el diseño del proyecto.

Esta metodología permite generar información técnica confiable y estandarizada que sirve como insumo clave para la planificación, el diseño y la toma de decisiones en la formulación del proyecto educativo, en concordancia con el enfoque de reducción del riesgo de desastres promovido por la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y la Ley N.° 29664 – Ley del SINAGERD.

5.2 Niveles del riesgo

Los niveles del riesgo se establecieron a partir de la clasificación de los valores obtenidos en el análisis espacial del producto entre el nivel de peligro y el nivel de vulnerabilidad. Esta categorización permitió representar de manera cualitativa la magnitud del riesgo en el área de intervención, facilitando su interpretación para la toma de decisiones en el marco del planeamiento y la inversión pública.

Para definir los rangos de cada nivel de riesgo se empleó el método de quiebres naturales (Natural Breaks), el cual permite identificar intervalos óptimos a partir de la distribución estadística de los valores obtenidos. Los resultados se organizaron en cuatro categorías ordinales: Muy alto, Alto, Medio y Bajo, cada una asociada a un rango específico de valores normalizados.

A continuación, se presenta la clasificación adoptada:

Cuadro 37: Niveles del riesgo

NIVELES DE RIESGO			
NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.070	≤ R ≤	0.235
ALTO	0.019	≤ R <	0.070
MEDIO	0.005	≤ R <	0.019
BAJO	0.002	≤ R <	0.005

Esta clasificación permite jerarquizar las zonas de mayor a menor necesidad de intervención, orientando las estrategias de mitigación en función de la gravedad del riesgo identificado. El uso de esta escala también asegura la coherencia con los criterios recomendados por el CENEPRED y los lineamientos sectoriales para el análisis de riesgo en proyectos del sector Educación.

5.3 Estratificación del nivel del riesgo

Con el fin de clasificar y jerarquizar las distintas condiciones de riesgo identificadas en el área de evaluación, se desarrolló una estratificación del nivel del riesgo, considerando la combinación de los factores que inciden tanto en el peligro como en la vulnerabilidad.

La matriz adjunta permite visualizar esta relación, donde se representan las diferentes combinaciones entre los parámetros que configuran el peligro (como la precipitación máxima diaria, las unidades geomorfológicas, la cercanía al cauce y la geología local) y los factores de vulnerabilidad (en sus dimensiones social, económica y ambiental). Esta articulación permite precisar con mayor claridad los niveles de riesgo presentes en el área de estudio, los cuales se agrupan en cuatro categorías: Riesgo muy alto, alto, medio y bajo, según los rangos de valores establecidos.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

Esta estratificación cumple un rol clave en el análisis, ya que facilita la identificación de zonas críticas que requieren intervenciones prioritarias, contribuyendo así a orientar de manera efectiva las decisiones para la reducción del riesgo en futuras fases del proyecto.

Cuadro 38: Estratificación del nivel del riesgo

MATRIZ DE RIESGO		
Nivel de Riesgo	*DESCRIPCIÓN*	*Rangos*
RIESGO MUY ALTO	*Inundacion pluvial ocasionado por:* *Precipitación máxima diaria acumulada (mm/24h, Día muy lluvioso (10 – 21.9 mm)* *Distancia al cauce y condición de protección — Cauce del río* *Unidades geomorfológicas — Fondo de valle aluvial y Cauce de quebrada con depósito flu* *Altura relativa al cauce — Zona inmediata al cauce 0 – 2m* *Unidades geológicas — Qh-al* *Niveles educativos que cubrirá la Unidad Productora (UP) - Inicial, Primaria y Secundaria, Categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030 - Edificación esencial Tipo A1 (Establecimientos de salud del 2do o 3er nivel), Aplicación de normas técnicas en el diseño sanitario - Ecosistema frágil o área natural protegida (bofedal, ribera sin intervenir, etc.)".*	***0.07≤R≤0.235***
RIESGO ALTO	*Inundacion pluvial ocasionado por:* *Precipitación máxima diaria acumulada (mm/24h, Día muy lluvioso (10 – 21.9 mm)* *Distancia al cauce y condición de protección — ≤ 30 m sin defensa ni barrera natural efectiva* *Unidades geomorfológicas — Fondo de valle aluvial urbanizada y Terraza aluvial agrícola* *Altura relativa al cauce — Elevación baja >2m – 4m* *Unidades geológicas — Qh-al (re)* *Niveles educativos que cubrirá la Unidad Productora (UP) - Primaria y Secundaria, Categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030 - Edificación esencial Tipo A2 (Institutos superiores, universidades, etc.), Aplicación de normas técnicas en el diseño sanitario - Área con cobertura arbustiva o vegetación secundaria densa".*	***0.019≤R≤0.07***
RIESGO MEDIO	*Inundacion pluvial ocasionado por:* *Precipitación máxima diaria acumulada (mm/24h, Día muy lluvioso (10 – 21.9 mm)* *Distancia al cauce y condición de protección — 31 – 50 m sin defensa ni barrera natural efectiva* *Unidades geomorfológicas — Fondo de valle aluvial relictual agrícola* *Altura relativa al cauce — Elevación intermedia >4m – 6m* *Unidades geológicas — PN-pa, P-pu, Ki-mu, Ki-hu* *Niveles educativos que cubrirá la Unidad Productora (UP) - Solo Secundaria, Categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030 - Edificación importante (estadios, terminales, centros comerciales, etc.), Aplicación de normas técnicas en el diseño sanitario - Área agrícola activa (andenes o cultivos en uso)".*	***0.005≤R≤0.019***
RIESGO BAJO	*Inundacion pluvial ocasionado por:* *Precipitación máxima diaria acumulada (mm/24h, Día muy lluvioso (10 – 21.9 mm)* *Distancia al cauce y condición de protección — ≤ 50 m con defensa o barrera natural efectiva y > 50 m (con o sin defensa o barrera)* *Unidades geomorfológicas — Terraza aluvial urbanizada y Falda andenerada agrícola, Montañas en roca volcánica/sedimentaria/metamórfica* *Altura relativa al cauce — Elevación moderada >6m – 10m y Elevación alta / segura >10* *Unidades geológicas — P-pi, Js-la y Js-gr* *Niveles educativos que cubrirá la Unidad Productora (UP) - Solo educación superior (pedagógica o tecnológica) y Solo EBA (primaria o secundaria para adultos), Categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030 - Edificación común (viviendas, hoteles, oficinas, etc.) y Edificación temporal o sin infraestructura permanente, Aplicación de normas técnicas en el diseño sanitario - Área con cobertura herbácea rala o pastizal degradado (uso recreativo o chacras abandonadas) y Área urbana consolidada, sin cobertura vegetal (calles, plataformas, canchas, etc.)".*	***0.002≤R≤0.005***

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

5.4 Mapa de riesgos

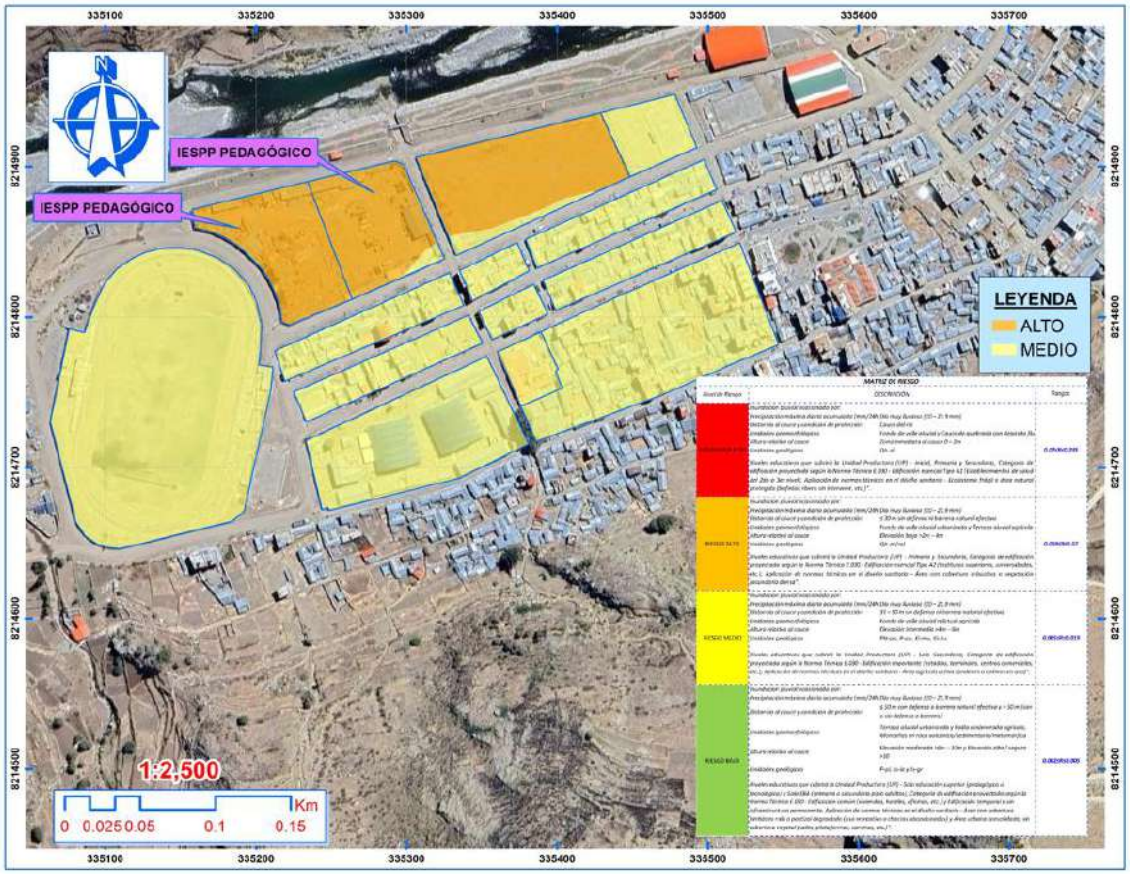
El mapa de riesgos representa gráficamente la distribución espacial de los niveles de riesgo identificados en el área de estudio, como resultado de la superposición del peligro y la vulnerabilidad. Esta representación permite una interpretación rápida y efectiva de las zonas con mayor o menor nivel de riesgo, sirviendo como herramienta fundamental para la toma de decisiones en materia de gestión de riesgos y planificación de intervenciones.

Para su elaboración, se integraron los resultados del análisis de peligro por inundación pluvial y de la evaluación de vulnerabilidad en sus tres dimensiones (social, económica y ambiental). El producto final permite visualizar sectores clasificados en niveles medio y alto, de acuerdo con la matriz de riesgo establecida previamente.

Este mapa es particularmente útil para focalizar medidas estructurales y no estructurales de mitigación, así como para priorizar acciones de intervención en el entorno urbano inmediato al área de implementación del proyecto educativo. La información contenida será además un insumo clave en etapas posteriores de formulación técnica y diseño de ingeniería.

A continuación, se presenta el Mapa de riesgos correspondiente.

Mapa 13: Mapa de riesgo



5.6 matriz de riesgos

La matriz de riesgos constituye una herramienta metodológica esencial para determinar cuantitativamente el nivel de riesgo en el área de intervención, a partir de la combinación sistemática entre los niveles de peligro y los niveles de vulnerabilidad. Esta interrelación permite evaluar de manera objetiva las posibles consecuencias ante la ocurrencia de un evento peligroso, en este caso, una inundación pluvial.

Para su construcción, se consideraron los rangos previamente definidos tanto para el peligro como para la vulnerabilidad, y se aplicó la fórmula convencional:

Riesgo = Peligro × Vulnerabilidad

El cruce de estos valores da lugar a una matriz compuesta por dieciséis combinaciones posibles, distribuidas en una escala de riesgo que va desde bajo hasta muy alto. La matriz resultante proporciona una representación numérica de cada combinación, facilitando la categorización del riesgo en función de los rangos establecidos.

El cuadro que se presenta a continuación resume estas combinaciones. En él se puede observar cómo el nivel de riesgo aumenta progresivamente al combinar niveles altos de peligro con vulnerabilidades igualmente elevadas. Esta información es clave para priorizar zonas críticas dentro del ámbito del proyecto, y orientar estrategias de mitigación y diseño de infraestructura con enfoque preventivo.

A continuación, se presenta la Matriz de Riesgo correspondiente.

Cuadro 39: Matriz de riesgo

PMA	0.502	0.03865	0.07179	0.13454	0.23494
PA	0.263	0.02025	0.03761	0.07048	0.12308
PM	0.133	0.01024	0.01902	0.03564	0.06224
PB	0.067	0.00516	0.00958	0.01796	0.03136
		0.077	0.143	0.268	0.468
		VB	VM	VA	VMA

Donde:

PMA : Peligro Muy Alto
PA : Peligro Alto
PM : Peligro Medio
PB : Peligro Bajo
VMA : Vulnerabilidad Muy Alta
VA : Vulnerabilidad Alta
VM : Vulnerabilidad Media
VB : Vulnerabilidad Baja

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

5.6 Calculo de efectos probables (daños y pérdidas)

En atención a lo establecido en los Lineamientos para la Elaboración de Estudios de Evaluación del Riesgo de Desastres en Infraestructura Educativa, y considerando un enfoque preventivo ante escenarios de inundación fluvial, se ha procedido a estimar los efectos probables que ocasionaría un evento de peligrosidad significativa sobre la futura infraestructura educativa proyectada en el área de evaluación.

Este análisis económico se ha basado en un escenario de riesgo medio a alto, asociado a la ocurrencia de precipitaciones muy lluviosas, con capacidad de generar afectaciones directas e indirectas a los servicios educativos. Bajo este supuesto, se han considerado cinco categorías principales de impacto: daños, pérdidas, costos adicionales, costos de rehabilitación y costos de reconstrucción.

- Daños probables: Incluyen la reposición de elementos que, ante una inundación severa, podrían presentar afectación estructural o funcional. Esto abarca componentes como el cerco perimétrico de la institución, el mobiliario y equipamiento pedagógico, instalaciones de servicios básicos (agua potable) y ambientes críticos anegados o deteriorados por el ingreso de agua. Los montos unitarios fueron establecidos en base a precios de mercado y referencias técnicas como CAPECO.
- Pérdidas probables: Se calcularon en función del número de horas lectivas que podrían verse suspendidas por la interrupción del servicio educativo. Para este caso, se ha proyectado la afectación de 16 horas académicas, considerando aproximadamente 200 alumnos en condición de matrícula, lo que representa un impacto económico importante en términos de continuidad del servicio.
- Costos adicionales probables: Corresponden a actividades complementarias requeridas para la reanudación temporal del servicio educativo. Esto incluye la remoción de escombros y lodo, instalación de aulas prefabricadas, atención a docentes reubicados temporalmente, y adquisición de kits de emergencia con insumos básicos. Estas acciones permiten una respuesta inmediata ante la emergencia.
- Costos de rehabilitación probables: Se han estimado para intervenciones que no implican la pérdida total de la infraestructura, pero sí requieren atención urgente para permitir su uso nuevamente. Aquí se contempla la rehabilitación estructural menor, reinstalación de mobiliario parcialmente dañado, y limpieza y desinfección de aulas, laboratorios y servicios higiénicos.
- Costos de reconstrucción probables: Se incluyen los gastos que podrían generarse en el caso de una afectación mayor que demande la reconstrucción total o parcial de la infraestructura educativa. Además, se ha previsto la elaboración de estudios técnicos necesarios para viabilizar esta intervención, como parte de una respuesta planificada a futuro.

La suma total estimada de los efectos probables asciende a S/. 538,950.00, monto que refleja el impacto económico que podría implicar un evento de inundación de magnitud relevante en la etapa de funcionamiento de la institución. Este valor no solo respalda la necesidad de considerar medidas estructurales y no estructurales de mitigación, sino que también orienta la priorización de inversiones para reducir el riesgo, garantizar la continuidad educativa y salvaguardar a la población escolar.

Dicho cuadro servirá como insumo para el análisis de aceptabilidad del riesgo y deberá ser tomado en cuenta al momento de formular el proyecto de inversión, así como para definir alternativas de intervención técnica viables, sostenibles y alineadas con los principios de gestión del riesgo de desastres.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

Cuadro 40: Cálculo de efectos probables

DAÑOS PROBABLES

Actividad	U.M.	Cantidad	Costo unitario aprox. S/.	Sub total S/.
Reposición de infraestructura educativa (cerco Perimetrico)	ml	20.00	500.00	10,000.00
Reposición de mobiliario y equipamiento	glb	1.00	10,000.00	10,000.00
Reposición de conexiones de servicios básicos (agua potable)	und	1.00	500.00	500.00
Reparación de ambientes críticos	m2	100.00	150.00	15,000.00
			PARCIAL	35,500.00

PÉRDIDAS PROBABLES

Actividad	U.M.	Cantidad	Costo unitario aprox. S/.	Sub total S/.
Horas de clase perdidas por suspensión del servicio	horas	16.00	2,000.00	32,000.00
			PARCIAL	32,000.00

COSTOS ADICIONALES PROBABLES

Actividad	U.M.	Cantidad	Costo unitario aprox. S/.	Sub total S/.
Remoción de escombros y lodo	m3	70.00	35.00	2,450.00
Instalación de aulas prefabricadas temporales	und	2.00	15,000.00	30,000.00
Costos de atención a docentes reubicados temporalmente	glb	1.00	8,000.00	8,000.00
Kit de emergencia educativa	glb	1.00	3,000.00	3,000.00
			PARCIAL	43,450.00

COSTOS DE REHABILITACIÓN PROBABLES

Actividad	U.M.	Cantidad	Costo unitario aprox. S/.	Sub total S/.
Rehabilitación estructural menor de ambientes anegados	und	2.00	20,000.00	40,000.00
Reinstalación de mobiliario parcialmente afectado	glb	1.00	3,000.00	3,000.00
Limpieza y desinfección de aulas, laboratorios y SS.HH.	M2	1,000.00	10.00	10,000.00
			PARCIAL	53,000.00

COSTOS DE RECONSTRUCCIÓN PROBABLES

Actividad	U.M.	Cantidad	Costo unitario aprox. S/.	Sub total S/.
Elaboración de estudios y expediente técnico	glb	1.00	25,000.00	25,000.00
Construcción total o parcial de la nueva infraestructura educativa	m2	100.00	3,500.00	350,000.00
			PARCIAL	375,000.00

COSTO TOTAL DE EFECTOS PROBALES	538,950.00

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1 Costo efectividad

En el presente estudio de Evaluación del Riesgo de Desastres (EVAR), se ha estimado que los efectos probables ante un escenario de inundación fluvial en el área de intervención podrían alcanzar un costo total aproximado de S/. 538,950.00, monto que incluye daños, pérdidas y costos asociados a medidas de respuesta, rehabilitación y eventual reconstrucción de la futura infraestructura educativa.

Sin embargo, el proyecto aún se encuentra en fase de formulación, por lo que no es posible establecer, en esta etapa, los costos específicos asociados a medidas estructurales correctivas (como muros de contención, sistemas de drenaje, defensas ribereñas complementarias, etc.) ni tampoco a acciones no estructurales (como sistemas de alerta temprana, señalización o planes de evacuación), ya que el diseño de la infraestructura se encuentra en desarrollo preliminar y aún no cuenta con expedientes técnicos definitivos.

A pesar de ello, desde un enfoque preventivo, la incorporación de medidas de mitigación desde la etapa de formulación permite su inclusión directa dentro del presupuesto del proyecto, lo cual resulta altamente costo-efectivo en comparación con los costos que implicaría responder ante una emergencia o desastre. La evidencia demuestra que el costo de prevenir o reducir el riesgo es significativamente menor que el de enfrentar los efectos de un evento adverso una vez ocurrida la emergencia.

En ese sentido, se recomienda que en la formulación definitiva del proyecto de inversión pública se contemplen intervenciones que permitan reducir el nivel de exposición y vulnerabilidad, aprovechando esta etapa para incorporar mejoras de diseño y ubicación estratégica de los componentes de la infraestructura. De este modo, se asegura la sostenibilidad del servicio educativo y se optimizan los recursos públicos asignados.

6.2 Control de riesgos

6.2.1. aceptabilidad o tolerancia de riesgos

La aceptabilidad o tolerancia del riesgo constituye un criterio técnico fundamental para la toma de decisiones en la gestión del riesgo de desastres, al establecer hasta qué punto un determinado nivel de riesgo puede ser asumido, reducido o compartido, considerando la magnitud de las consecuencias y la probabilidad de ocurrencia del evento peligroso.

Según el enfoque propuesto por el CENEPRED, no existen directivas absolutas que definan un umbral universal de "riesgo aceptable". En la práctica, este concepto se interpreta como aquel riesgo que puede ser razonablemente asumido por la comunidad o la institución responsable, en función de los beneficios obtenidos y los costos asociados a su control

- **Valoración de consecuencias:**

En el caso de este proyecto, la ocurrencia de un evento de inundación fluvial podría generar daños importantes a la futura infraestructura educativa, afectando directamente:

La prestación del servicio educativo superior a más de 200 estudiantes.

- Las condiciones de seguridad de la comunidad educativa.
- El funcionamiento de una inversión pública significativa aún en etapa de formulación.
- Consideraciones relevantes:

La magnitud del efecto potencial incluye interrupción del servicio por al menos dos días, pérdida de mobiliario, daños en componentes estructurales y la necesidad de ejecutar acciones de emergencia (ej. aulas temporales, limpieza, reposición).

Si bien el evento no sería catastrófico a nivel regional o nacional, sí excedería las capacidades locales inmediatas para una atención efectiva sin apoyo externo (por ejemplo, requeriría soporte del gobierno regional, UGEL, Defensa Civil, etc.).

Las pérdidas económicas totales estimadas son del orden de S/. 538,950.00, lo cual representa un impacto considerable para un proyecto que aún no ha sido implementado.

Nivel asignado: 3 – Alta consecuencia

El impacto de una posible inundación en el área de intervención no sería completamente catastrófico, pero sí superaría la capacidad de respuesta inmediata local, generando necesidad de apoyo externo tanto para la atención de emergencia como para la rehabilitación y eventual reconstrucción parcial de la infraestructura educativa.

Este nivel permite reconocer la gravedad del evento sin sobredimensionarlo, alineándose con las descripciones técnicas presentadas en la tabla.

Cuadro 41: Niveles de consecuencias

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	muy alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenomeno natural son catastroficas
3	alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenomeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo
2	media	Las consecuencias debido al impacto de un fenomeno natural son gestionadas con los recuersos disponibles
1	bajo	Las consecuencias debido al impacto de un fenomeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad

- **Valoración de frecuencia y recurrencia**

Antecedentes y condiciones del área:

- El área de intervención se encuentra en una zona aluvial próxima al río Ichuña, con antecedentes de inundaciones en épocas de lluvias intensas.
- Existe una defensa ribereña reciente, aunque la zona aún conserva condiciones geomorfológicas susceptibles (fondo de valle, altura relativa baja).
- En el expediente técnico de la defensa ribereña se empleó un caudal de diseño con periodo de retorno de 50 años, lo que indica que se consideró un evento de frecuencia media a alta.

- La información climatológica disponible muestra que en el distrito de Ichuña ocurren eventos de lluvias intensas estacionales con acumulados diarios que pueden superar los 22.5 mm/24h (factor desencadenante identificado para el peligro de inundación pluvial).

Nivel asignado: 3 – Alta probabilidad de ocurrencia

El fenómeno de inundación pluvial en el área evaluada puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos, sobre todo durante la temporada de lluvias, bajo condiciones favorables como tormentas convectivas o precipitaciones superiores al umbral crítico. Aunque la defensa ribereña reduce en parte la amenaza, no elimina por completo la posibilidad de afectación, sobre todo considerando que el proyecto aún no ha sido implementado y no se cuenta con obras complementarias de drenaje ni plataformas elevadas.

Cuadro 42: Niveles de frecuencia de ocurrencia

NIVEL	PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN
4	muy alta	Puede ocurri en la mayoria de las circunstancias
3	alta	Puede ocurri en periodos de tiempo medianamente largos segun circunstancias
2	media	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos segun las circunstancias
1	bajo	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales

- **Nivel de consecuencia y daño**

En función de la combinación entre la magnitud de las consecuencias y la frecuencia de ocurrencia del fenómeno de inundación fluvial en el área del proyecto educativo, el nivel de riesgo es clasificado como "Muy Alto", por lo que se considera no aceptable ni tolerable. Este resultado implica que deben priorizarse medidas correctivas y estructurales para el control del riesgo en la etapa de diseño y ejecución del proyecto de inversión pública.

Cuadro 43: Matriz de consecuencias y daños

CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
Muy alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Medio	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Medio	Medio	Alta	Alta
Bajo	1	Bajo	Medio	Medio	Alta
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Bajo	Medio	Alta	Muy Alta

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

- **Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo**

El nivel de riesgo estimado es Alto, lo que lo ubica como Inaceptable según el enfoque de CENEPRED. Por tanto, se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de riesgos, con el objetivo de reducir el riesgo a un nivel aceptable antes de la ejecución del proyecto.

Cuadro 44: Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

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

- **Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo**

La aceptabilidad o tolerancia del riesgo constituye un criterio técnico fundamental en el proceso de gestión del riesgo de desastres, ya que permite establecer el grado hasta el cual un determinado nivel de riesgo puede ser asumido, gestionado o mitigado, considerando tanto la probabilidad de ocurrencia del evento peligroso como las consecuencias que este generaría.

Para la presente evaluación, se ha utilizado el enfoque metodológico del CENEPRED, aplicando los siguientes criterios:

- Nivel de consecuencias: Alto, dado que un evento de inundación fluvial afectaría gravemente a la infraestructura proyectada, incluyendo potencial pérdida de ambientes educativos, mobiliario, equipos y suspensión de actividades académicas. Se requeriría apoyo externo para restablecer condiciones normales de operación.
- Nivel de frecuencia: Alto, en función de la proximidad del terreno al cauce del río, la intensidad de lluvias observadas, la información pluviométrica histórica (días muy lluviosos con acumulados >10 mm) y la evidencia de eventos pasados.

La combinación de estos dos criterios sitúa al riesgo dentro de la categoría "Zona de consecuencias y daños Muy Alta", según la matriz de consecuencias y frecuencia (Cuadro 43).

Posteriormente, al aplicar esta combinación en la matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo (Cuadro 45), se concluye que el escenario evaluado corresponde a un riesgo inaceptable (color naranja).

En ese sentido, antes de la ejecución del proyecto, resulta indispensable implementar medidas de reducción del riesgo —principalmente estructurales— que aseguren un nivel de seguridad aceptable para los futuros usuarios de la infraestructura educativa.

Cuadro 45: Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inapmisible	Riesgo Inapmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inapmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

- **Nivel de priorización**

El nivel de priorización permite establecer el grado de urgencia con el que deben ser implementadas las medidas de reducción y control del riesgo, en función del nivel de aceptabilidad determinado previamente. Esta etapa resulta clave para la toma de decisiones en la planificación de intervenciones, especialmente en contextos de inversión pública en infraestructura educativa.

En base a la clasificación de la matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo, se determinó que el riesgo identificado para el área de intervención es inaceptable. Esto implica que el riesgo supera los umbrales tolerables de exposición a peligros y que, por tanto, requiere una intervención inmediata y prioritaria para evitar posibles daños significativos a la infraestructura y a la continuidad del servicio educativo.

Según el Cuadro 46: Nivel de priorización, los riesgos inaceptables corresponden al:

Nivel de priorización II, lo que implica que deben ser abordados con alta prioridad dentro de la planificación técnica y presupuestal del proyecto.

Esto significa que se deben incluir, dentro de la etapa de formulación y diseño del proyecto, medidas específicas de mitigación estructural y no estructural orientadas a reducir el riesgo identificado hasta niveles aceptables. Asimismo, se recomienda la programación de estudios complementarios (como modelamientos hidráulicos o análisis detallados de amenaza) que permitan optimizar el diseño definitivo y garantizar la sostenibilidad de la inversión.

Cuadro 46: Nivel de priorización

VALOR	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRIORIZACIÓN
4	Inadmisible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

6.3 medidas de prevención y reducción de riesgo de desastres

Con el fin de reducir el nivel de riesgo identificado en el área de intervención y asegurar la sostenibilidad de la futura infraestructura educativa, se plantean medidas de prevención y reducción de desastres que contemplan intervenciones de carácter estructural y no estructural. Estas acciones deben ser evaluadas e incorporadas en la fase de formulación del proyecto, de manera que contribuyan a mitigar los efectos adversos de posibles eventos de inundación fluvial y pluvial, así como a garantizar la continuidad del servicio educativo.

A. Medidas estructurales

Estas medidas están orientadas a modificar las condiciones físicas del entorno o de la infraestructura proyectada, con el fin de reducir el nivel de exposición o mitigar los efectos del peligro de inundación fluvial.

a. Diseño y ejecución de una nueva defensa ribereña o reforzamiento de la existente

- Justificación: La defensa actual fue construida con un caudal de diseño asociado a un periodo de retorno de 50 años, lo cual no resulta suficiente para garantizar la protección de una infraestructura esencial como una institución educativa. Según el cálculo técnico basado en el Manual de

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

Hidrología e Hidráulica, el periodo de retorno requerido para una vida útil de 40 años y un riesgo admisible del 25% es de 139.54 años.

- Recomendación: Rediseñar la estructura existente o ejecutar una nueva defensa ribereña que cumpla con este nuevo estándar de seguridad hidráulica.
- Entidad responsable: Gobierno Regional de Moquegua (unidad ejecutora del proyecto educativo), en coordinación con la Autoridad Nacional del Agua (ANA) y la Municipalidad Distrital de Ichuña.

b. Mejoramiento del sistema de drenaje pluvial del entorno urbano inmediato

- Justificación: La acumulación de escorrentía superficial incrementa el riesgo de anegamiento, aun cuando exista defensa ribereña.
- Recomendación: Implementar drenaje superficial paralelo a las plataformas del proyecto, cunetas, canales colectores y estructuras disipadoras de energía.
- Entidad responsable: Gobierno Regional de Moquegua, en su calidad de unidad formuladora y ejecutora del proyecto educativo de nivel superior pedagógico y tecnológico.

c. Diseño elevado del nivel de plataforma del proyecto educativo

- Justificación: La elevación de la plataforma puede prevenir el ingreso directo de agua ante fallas de la defensa o eventos extremos.
- Recomendación: Implementar una plataforma de cimentación con desniveles estratégicos y sistema de drenaje perimetral.
- Entidad responsable: Equipo técnico del proyecto en fase de diseño (consultoría de expediente técnico).

d. Muro de contención complementario en el borde norte del terreno

- Justificación: Disminuir la vulnerabilidad ante posibles filtraciones o rebases localizados del río.
- Recomendación: Evaluar la necesidad de un muro de mampostería o concreto armado de baja altura con filtros drenantes.
- Entidad responsable: Gobierno Regional de Moquegua (componente del expediente técnico).

B. Medidas no estructurales

Las medidas no estructurales comprenden acciones de gestión, normativas, educativas o de planificación que buscan reducir la vulnerabilidad sin modificar físicamente el entorno o las estructuras. Para este caso, se proponen:

a. Incorporación del riesgo en el diseño definitivo del proyecto educativo

- Justificación: El riesgo identificado debe ser abordado desde la etapa de diseño para evitar futuras afectaciones.
- Recomendación: Integrar criterios técnicos de control de inundaciones (alturas mínimas de plataforma, drenajes, ubicación de accesos, etc.) en los planos y especificaciones técnicas del expediente técnico.
- Entidad responsable: Gobierno Regional de Moquegua, como unidad ejecutora del proyecto, en coordinación con el proyectista.

b. Actualización del estudio hidrológico e hidráulico del río Ichuña

- Justificación: El estudio actual contempla un periodo de retorno de solo 50 años, insuficiente según el cálculo de riesgo admisible.
- Recomendación: Encargar un nuevo estudio con un periodo de retorno mínimo de 140 años, conforme a la vida útil de 40 años y un riesgo admisible de 25%.

- Entidad responsable: Gobierno Regional de Moquegua, en coordinación con la Autoridad Nacional del Agua (ANA).

e. Delimitación y registro de la faja marginal del río Ichuña

- Justificación: La ausencia de delimitación oficial de la faja marginal impide identificar con precisión las zonas no aptas para uso constructivo, lo que podría comprometer la seguridad de la infraestructura educativa proyectada.
- Recomendación: Solicitar a la Autoridad Nacional del Agua (ANA), a través de su Administración Local de Agua (ALA Tambo Alto Tambo), la delimitación técnica y legal de la faja marginal del río Ichuña, conforme al Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos (Decreto Supremo N° 001-2010-AG).
- Entidad responsable: Gobierno Regional de Moquegua, como titular del proyecto, en coordinación con la Autoridad Nacional del Agua (ANA), quien tiene la competencia exclusiva para establecer la faja marginal.

c. Implementación de un plan de gestión del riesgo en la institución educativa

- Justificación: Una infraestructura segura debe estar acompañada de una comunidad educativa preparada.
- Recomendación: Desarrollar e implementar un Plan de Gestión del Riesgo de Desastres para la futura institución, incluyendo simulacros, señalización, rutas de evacuación y protocolos.
- Entidad responsable: Dirección Regional de Educación de Moquegua (DREMO) y UGEL General Sánchez Cerro, con asistencia técnica de INDECI y CENEPRED.

d. Capacitación docente y comunitaria sobre prevención de riesgos

- Justificación: La sostenibilidad de las medidas de prevención depende del conocimiento de la comunidad.
- Recomendación: Ejecutar talleres y actividades de capacitación dirigidas a docentes, estudiantes y padres de familia sobre riesgos hídricos, protocolos de evacuación y medidas de autoprotección.
- Entidad responsable: DREMO y UGEL, con apoyo técnico de INDECI.

e. Actualización y monitoreo del EVAR

- Justificación: El riesgo es dinámico y puede variar por cambios ambientales o urbanísticos.
- Recomendación: Establecer un sistema de monitoreo periódico y actualización del presente informe EVAR al menos cada 5 años o cuando ocurran eventos relevantes.
- Entidad responsable: Gobierno Regional de Moquegua y UGEL, con asistencia del CENEPRED.

Estas medidas estructurales y no estructurales deben ser consideradas de manera integral, con enfoque preventivo y prospectivo, para garantizar que la nueva infraestructura educativa proyectada sea segura, resiliente y sostenible frente a los peligros identificados.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

CONCLUSIONES

a. Los predios evaluados —P08044481 (pedagógico) y P08044482 (tecnológico)— presentan un nivel de peligro alto frente al fenómeno de inundación fluvial, conforme a los resultados obtenidos mediante el análisis combinado de tres componentes:
   - Factores condicionantes: proximidad al cauce del río y altura relativa del terreno;
   - Parámetro de evaluación: cercanía directa al borde del cauce del río Ichuña;
   - Factor desencadenante: precipitación máxima diaria acumulada, de acuerdo con el umbral definido en los lineamientos del CENEPRED.

b. El nivel de vulnerabilidad ha sido calificado como medio, considerando que los predios se ubican en un entorno urbano consolidado, con cobertura limitada de vegetación y sin presencia de ecosistemas frágiles, además de estar destinados a servicios de educación superior. Sin embargo, el uso proyectado implica un servicio esencial continuo que, de verse interrumpido, puede generar afectaciones relevantes a la comunidad.

c. Como resultado de la combinación de peligro alto y vulnerabilidad media, el nivel de riesgo calculado es muy alto, de acuerdo con la matriz de riesgo utilizada en la metodología EVAR. Este riesgo exige la implementación de medidas de control estructurales y no estructurales antes del desarrollo del proyecto.

d. En cuanto a los efectos probables ante la ocurrencia de una inundación fluvial severa, se ha estimado un costo total de S/ 538,950.00, que incluye:
   - Reposición de infraestructura afectada,
   - Pérdidas por suspensión del servicio educativo,
   - Costos adicionales como instalación de aulas temporales, limpieza, atención a docentes desplazados y kits de emergencia,
   - Costos de rehabilitación de ambientes y mobiliario,
   - Y costos de reconstrucción parcial y elaboración de estudios técnicos específicos.

e. Respecto a la compatibilidad de uso con el proyecto de salud colindante (CUI N.º 2497702), se ha identificado una incompatibilidad normativa para el predio P08044481, el cual se encuentra separado por solo 17 metros de la infraestructura de salud proyectada. Esta proximidad contraviene la R.M. N.º 637-2024/MINSA, que prohíbe la ubicación de instituciones educativas en áreas que puedan interferir con la operación, evacuación o accesibilidad de establecimientos de salud.
   Por el contrario, el predio P08044482 no presenta dicha incompatibilidad, al encontrarse a una distancia aproximada de 130 metros, sin colindancia directa y sin interferencia funcional prevista.

f. La defensa ribereña existente en el cauce del río Ichuña, construida por la Municipalidad Distrital de Ichuña, fue diseñada para un caudal con periodo de retorno de solo 50 años, lo cual no es suficiente para garantizar la seguridad de infraestructuras educativas esenciales. De acuerdo con el Manual de Hidrología e Hidráulica para Infraestructura Educativa, y considerando una vida útil de 40 años y un riesgo de falla admisible de 25%, se ha determinado que el periodo de retorno requerido para el diseño de obras de protección en esta zona es de al menos 139.54 años.

g. Finalmente, la ausencia de delimitación oficial de la faja marginal del río Ichuña representa un riesgo normativo y de planificación adicional, dado que no permite identificar con certeza las áreas intangibles o de uso restringido para la ejecución de obras, lo cual debe ser subsanado antes de avanzar a la fase de ejecución del proyecto.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

RECOMENDACIONES

a. **Actualizar el diseño de obras de protección ante inundaciones considerando un periodo de retorno mínimo de 139 años.**

La defensa ribereña actualmente construida por la Municipalidad Distrital de Ichuña fue diseñada para un caudal con periodo de retorno de solo 50 años. Sin embargo, dado que el proyecto educativo evaluado corresponde a infraestructura esencial con una vida útil proyectada de 40 años, y considerando un riesgo de falla admisible del 25%, se ha determinado —conforme al Manual de Hidrología e Hidráulica para Infraestructura Educativa— que el periodo de retorno adecuado debe ser no menor a 139.54 años.

b. **Incorporar en la etapa de formulación del proyecto de inversión estudios técnicos complementarios que sustenten medidas de mitigación adecuadas.**

- Se recomienda incluir, antes de la aprobación definitiva del expediente técnico, lo siguiente:
- Levantamiento topográfico de alta resolución;
- Estudio hidrológico e hidráulico actualizado del río Ichuña con modelamiento para distintos escenarios de retorno;
- Estudio de suelos que permita validar las condiciones geotécnicas del predio.

c. **Adecuar el diseño y accesos del predio P08044481 para garantizar su compatibilidad normativa con el proyecto de salud adyacente.**

El terreno P08044481 colinda directamente (17 m) con el predio donde se construirá un nuevo establecimiento de salud estratégico (CUI N.° 2497702). Según la R.M. N.° 637-2024/MINSA, se debe evitar la proximidad de instituciones educativas a establecimientos de salud cuando ello pueda interferir en su operación o evacuación, particularmente en la accesibilidad peatonal y vehicular.

Se recomienda implementar medidas de diseño y gestión que aseguren la no interferencia operativa entre ambas infraestructuras, tales como:

- Coordinar con el equipo de diseño del establecimiento de salud para ubicar el acceso de emergencia lo más alejado posible del ingreso principal del instituto, priorizando salidas directas hacia vías de tránsito rápido.
- Diseñar accesos vehiculares y peatonales independientes y claramente segregados para ambas infraestructuras, evitando cruces de flujos.
- Incorporar elementos físicos (muros, cercos o franjas verdes) y señalización que garanticen la separación funcional entre el centro educativo y el centro de salud.
- Establecer una planificación de circulaciones internas y zonas de estacionamiento que prevenga la congestión vehicular en las vías de acceso comunes.

d. **Implementar medidas estructurales de prevención frente al riesgo de inundación fluvial.**

Se recomienda incluir en el diseño del proyecto:

- Muros de contención adicionales en zonas críticas no protegidas por el enrocado existente;
- Elevación del nivel de plataforma de cimentación por encima del nivel de crecida máxima estimada;
- Canales de derivación o zanjas de coronamiento aguas arriba del predio para controlar flujos de escorrentía;
- Estructuras de disipación de energía hidráulica para evitar erosión en puntos de descarga.

e. Mejorar el sistema de drenaje pluvial del entorno urbano inmediato.

La acumulación de escorrentía superficial incluso en presencia de defensa ribereña representa un riesgo real de anegamiento. Se recomienda:

- Diseñar e implementar un sistema de drenaje pluvial completo, con cunetas, canales colectores, buzones y estructuras disipadoras de energía, especialmente en la parte superior de las plataformas del proyecto.

f. Delimitar oficialmente la faja marginal del río Ichuña.

Actualmente no existe una delimitación oficial de la faja marginal del cauce, lo cual impide definir con claridad las restricciones legales para el uso del suelo. Se recomienda gestionar ante la Autoridad Nacional del Agua (ANA):

- La elaboración del expediente técnico y resolución de delimitación;
- Y el registro del área como intangibilidad hidráulica.

g. Aplicar medidas no estructurales complementarias orientadas a la reducción del riesgo.

Estas medidas deben formar parte de la estrategia de gestión del riesgo institucional:

- Incorporar en el proyecto educativo un Plan de Gestión de Riesgos y Contingencias ante desastres;
- Realizar simulacros de evacuación periódicos con estudiantes y personal;
- Establecer protocolos para la interrupción segura del servicio educativo;
- Capacitar a la comunidad educativa en temas de resiliencia, respuesta y recuperación ante eventos hidrometeorológicos.

h. Establecer mecanismos de monitoreo y seguimiento post-EVAR.

Se recomienda institucionalizar una comisión técnica dentro de la UF que supervise el cumplimiento de las recomendaciones emitidas en este informe, y que informe periódicamente sobre:

- El avance de los estudios técnicos;
- La implementación de las obras de mitigación;
- Y cualquier modificación del diseño arquitectónico relacionada con los riesgos identificados.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

BIBLIOGRAFIA

- Autoridad Nacional del Agua – ANA (2015). Guía Metodológica para la Delimitación de la Faja Marginal de los Cuerpos Naturales de Agua Continental. Lima, Perú.
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED (2017). Manual para la Evaluación del Riesgo Originado por Fenómenos Naturales. Lima, Perú.
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED (2018). Guía Metodológica para la Elaboración del Estudio de Evaluación del Riesgo – EVAR. Lima, Perú.
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED (2019). Manual para la Estimación de Efectos Probables en el Subsector Educación en Estudios de Evaluación de Riesgo. Lima, Perú.
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED (2021). Lineamientos para la Elaboración de Estudios de Evaluación del Riesgo de Desastres en el Marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones. Lima, Perú.
- Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI (2004). Manual para la Elaboración de Mapas de Peligros por Inundaciones. Lima, Perú.
- Ministerio de Educación – MINEDU (2022). Manual de Hidrología e Hidráulica para Proyectos de Infraestructura Educativa. Dirección General de Infraestructura Educativa (DIGIE). Lima, Perú.
- Ministerio de Educación – MINEDU (2022). Manual para el Diseño y Evaluación Técnica de Proyectos de Inversión Pública en Infraestructura Educativa. PRONIED – Dirección General de Infraestructura Educativa.
- Ministerio de Salud – MINSA (2024). Norma Técnica de Salud para Infraestructura y Equipamiento de Establecimientos de Salud de Primer y Tercer Nivel de Atención. R.M. N.º 637-2024/MINSA.
- Ministerio de Salud – MINSA (2015). Norma Técnica N.º 113-MINSA/DGIEM-V.01: Infraestructura y Equipamiento de los Establecimientos de Salud del Primer Nivel de Atención. Aprobada mediante R.M. N.º 045-2015/MINSA.
- Ministerio de Salud – MINSA (2015). Norma Técnica N.º 119-MINSA/DGIEM-V.01: Infraestructura y Equipamiento de los Establecimientos de Salud del Tercer Nivel de Atención. Aprobada mediante R.M. N.º 862-2015/MINSA.
- MONSALVE, R. (1999). Hidrología Aplicada. Lima, Perú. Documento de referencia citado en el Manual de Hidrología del MINEDU.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI (s.f.). Información Hidrometeorológica Histórica e Indicadores Climáticos. Recuperado de: https://www.senamhi.gob.pe
- Superintendencia Nacional de Bienes Estatales – SBN (2019). Directiva N.º 001-2019/SBN: Procedimiento para la Gestión del Catastro de Bienes Inmuebles del Estado.
- Presidencia del Consejo de Ministros – PCM (2011). Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos. Decreto Supremo N.º 001-2010-AG.
- Ministerio de Economía y Finanzas – MEF (2022). Manual para la Programación Multianual y Gestión de Inversiones. Dirección General de Programación Multianual de Inversiones – DGPMI. Invierte.pe.

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

ANEXO

A. Panel fotográfico

Foto 4: Vista de Malecón ribereño existente

Foto 5: Vista de zona de intervención del Proyecto

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

Foto 6: vista del rio Ichuña y la defensa ribereña existente

Foto 7: Vista de la calle intermediaria entre el malecón y la zona de intervención del Proyecto

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

Foto 8: Vista de la calle intermediaria entre el malecón y la zona de intervención del Proyecto

Foto 9: Vista de río Ichuña y defensa ribereña existente

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

Foto 10: Vista de río Ichuña y defensa ribereña existente

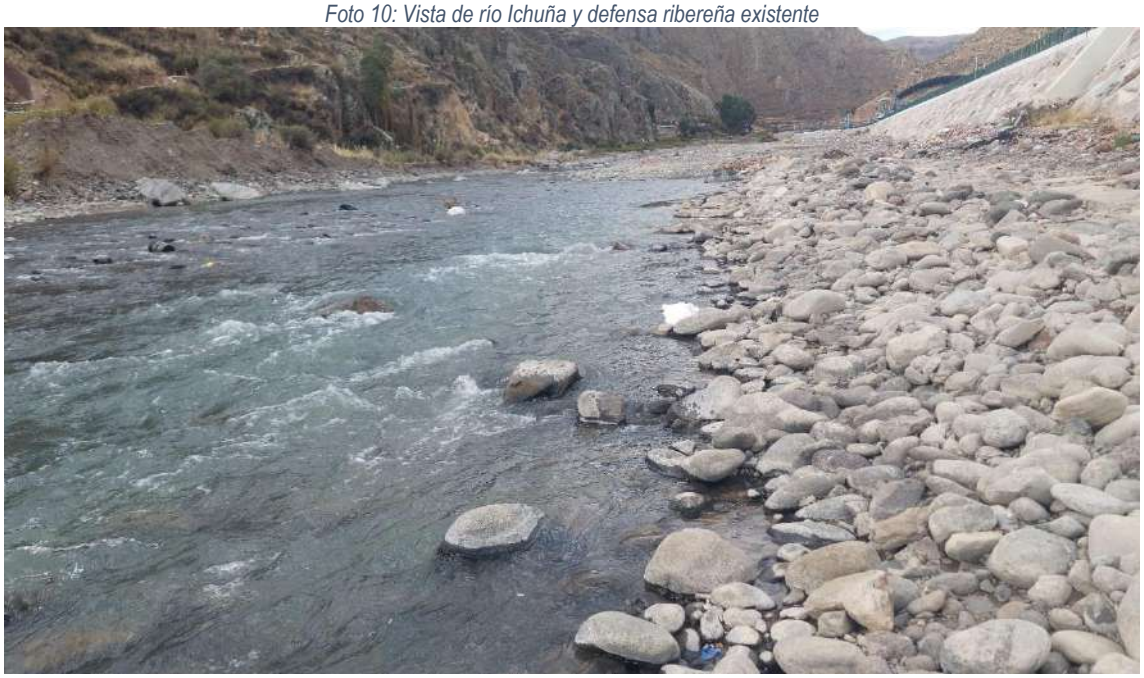


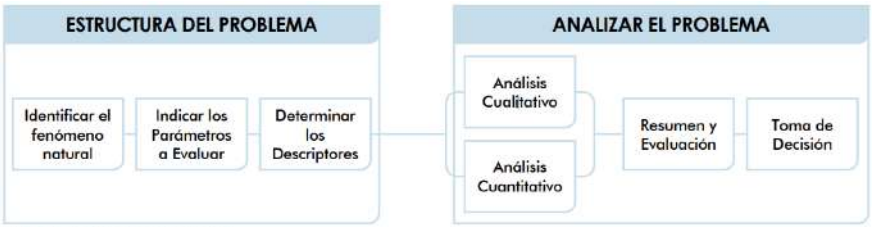
Foto 11: Vista de zona de intervención del Proyecto

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

PROCESO DE ANÁLISIS JERÁRQUICO – MATRIZ SATTY

Este método fue desarrollado por el matemático Thomas L. Saaty (1980) diseñado para resolver problemas complejos de criterios múltiples, mediante la construcción de un modelo jerárquico, que le permite a los actores (tomadores de decisiones) estructurar el problema de forma visual.

Flujo metodológico a seguir para la toma de decisiones



Adaptado: Toskano (2005)

Permite combinar lo objetivo, tangible y racional de la ciencia clásica con lo subjetivo, intangible y emocional del comportamiento humano. En este sentido, se puede conseguir un tratamiento objetivo de lo subjetivo (Keeney, 1992). El punto central del PAJ es el proceso de asignar ponderación a los parámetros y descriptores relacionados con una decisión y la calificación final de las diferentes alternativas respecto de

Para la estimación del valor de la importancia relativa de cada uno de los indicadores se recurre a una metodología de comparación de pares, en este caso se empleó el PAJ (Saaty, 1990) por sus ventajas, flexibilidad y por la facilidad de involucrar a todos los actores en el proceso de decisión (Garfi et al., 2011), la escala es la que se muestra a continuación:

ESCALA DE SAATY

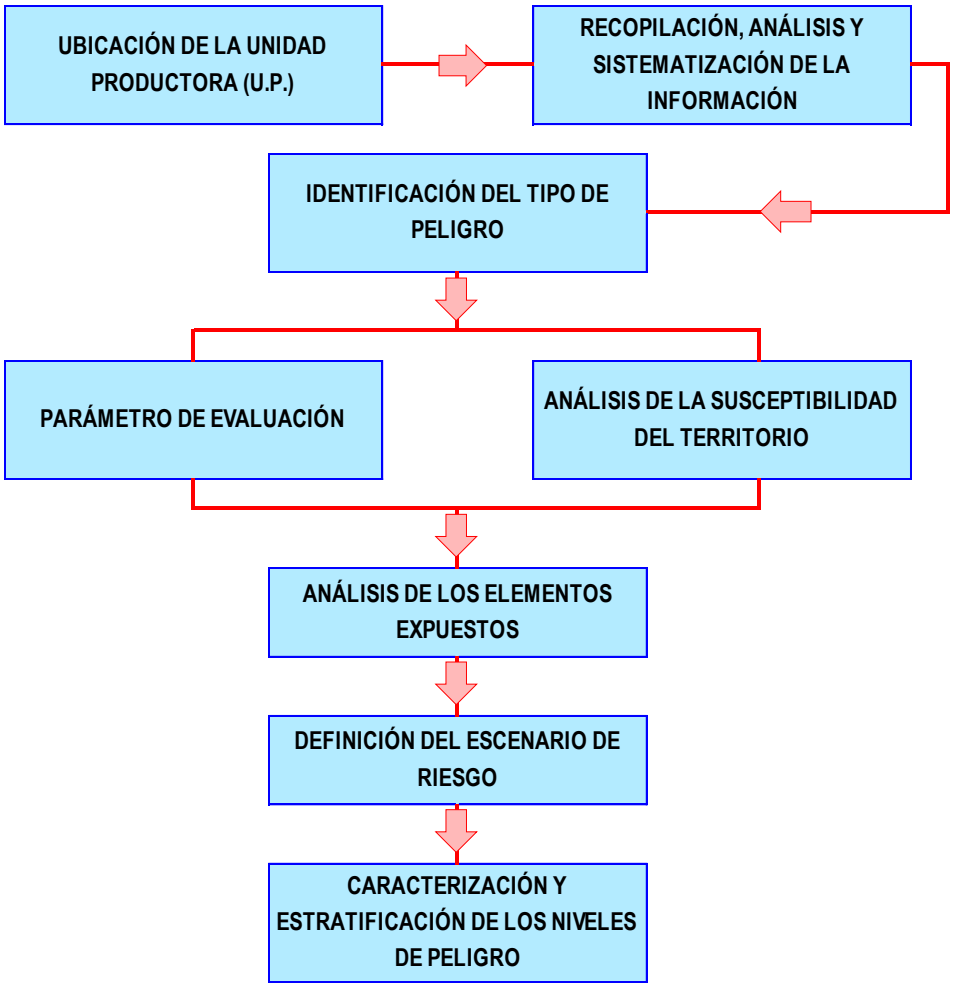
ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
9	Absolutamente o muchisimo mas importante que ...	Al comparar un elemento con otro el primero se considera absolutamente o muchisimo más importante que el segundo.
7	Mucho más importante o preferido que ...	Al comparar un elemento con otro el primero se considera absolutamente o muchisimo más importante o preferido que el segundo.
5	Mas importante o preferido que...	Al comparar un elemento con otro el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que ...	Al comparar un elemento con 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 otro, el primero se considera ligeramente menos importante o preferido que el segundo.
1/5	Menos importante o preferido que ...	Al comparar un elemento con 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 otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/9	Absolutamente o muchisimo	Al comparar un elemento con otro el primero se considera absolutamente o muchisimo más importante 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.	

Fuente: Saaty (1980)

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

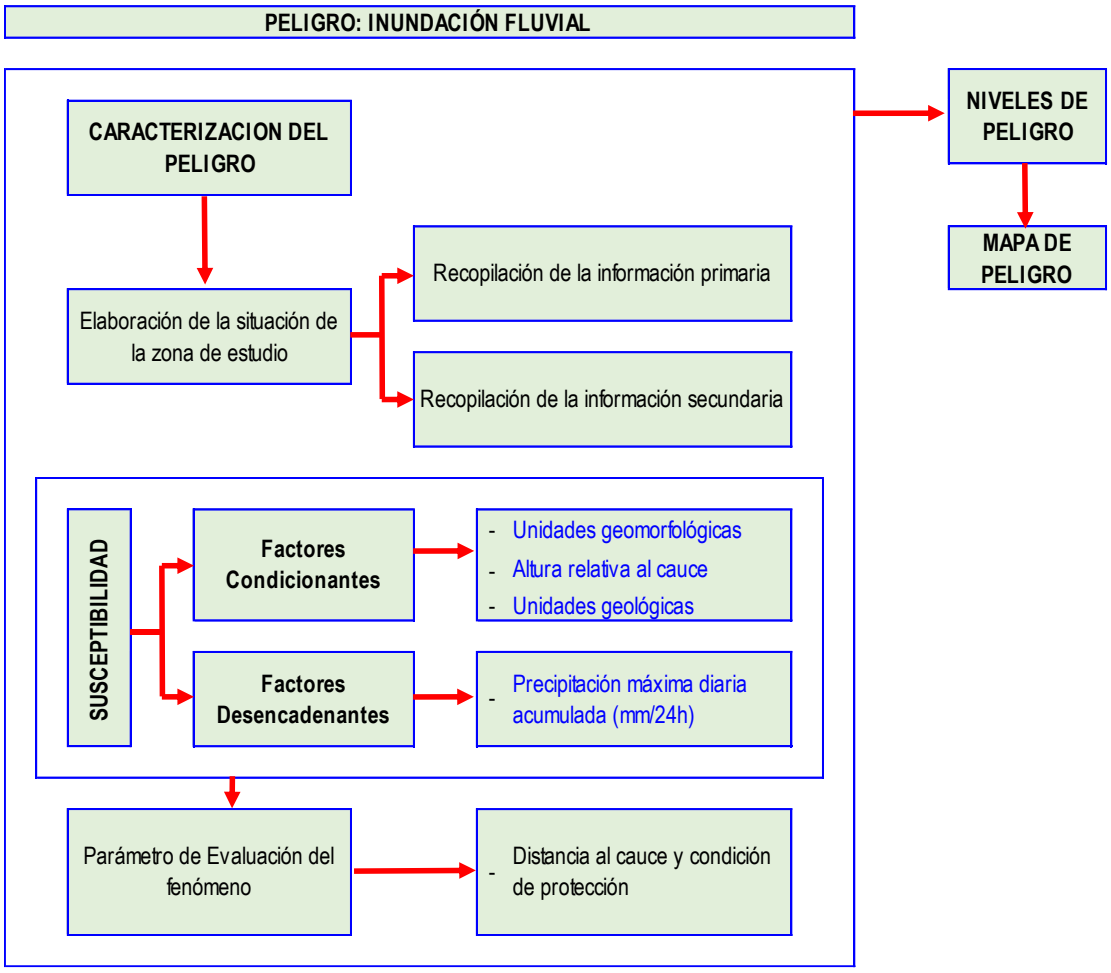
FLUJOGRAMA PARA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

El peligro se define como la probabilidad de que un fenómeno físico, potencialmente dañino, de origen natural o inducido por acción humana, se presente en un lugar específico, con cierta intensidad y un periodo de tiempo y frecuencia definidos (Reglamento de La Ley N° 29664).
El procedimiento para la determinación del peligro incluye los pasos indicados en el siguiente gráfico:



ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO



ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

MATRIZ DE PELIGRO							
Nombre	Peso	Factor		Parámetro		Descriptor	
		Nombre	Peso	Nombre	Peso	Clasificación	Peso
Susceptibilidad	50%	Condicionante	90%	Unidades geomorfológicas	0.633	Fondo de valle aluvial y Cauce de quebrada con depósito fluvio-aluvial	0.503
						Fondo de valle aluvial urbanizada y Terraza aluvial agrícola	0.260
						Fondo de valle aluvial relictual agrícola	0.134
						Terraza aluvial urbanizada	0.068
						Falda andenerada agrícola, Montañas en roca volcánica/sedimentaria/metamórfica	0.035
				Altura relativa al cauce	0.260	Zona inmediata al cauce 0 – 2m	0.503
						Elevación baja >2m – 4m	0.260
						Elevación intermedia >4m – 6m	0.134
						Elevación moderada >6m – 10m	0.068
						Elevación alta / segura >10	0.035
				Unidades geológicas	0.106	Qh-al	0.489
						Qh-al (re)	0.320
						PN-pa, P-pu, Ki-mu, Ki-hu	0.103
						P-pi, Js-la	0.057
						Js-gr	0.031
		Desencadenante	10%	Precipitación máxima diaria acumulada (mm/24h)	1.00	Cauce del río	0.503
						≤ 30 m sin defensa ni barrera natural efectiva	0.260
						31 – 50 m sin defensa ni barrera natural efectiva	0.134
						≤ 50 m con defensa o barrera natural efectiva	0.068
						> 50 m (con o sin defensa o barrera)	0.035
Parámetro de evaluación	50%			Distancia al cauce y condición de protección	1.00	Cauce del río	0.503
						≤ 30 m sin defensa ni barrera natural efectiva	0.260
						31 – 50 m sin defensa ni barrera natural efectiva	0.134
						≤ 50 m con defensa o barrera natural efectiva	0.068
						> 50 m (con o sin defensa o barrera)	0.035

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

PARAMETRO DE EVALUACIÓN

PARÁMETRO:	PESO. POND.
Distancia al cauce y condición de protección	1

Descriptor 1	Cauce del río
Descriptor 2	≤ 30 m sin defensa ni barrera natural efectiva
Descriptor 3	31 – 50 m sin defensa ni barrera natural efectiva
Descriptor 4	≤ 50 m con defensa o barrera natural efectiva
Descriptor 5	> 50 m (con o sin defensa o barrera)

PARÁMETRO	Descriptor 1	Descriptor 2	Descriptor 3	Descriptor 4	Descriptor 5
Descriptor 1	1	3	5	7	9
Descriptor 2	1/3	1	3	5	7
Descriptor 3	1/5	1/3	1	3	5
Descriptor 4	1/7	1/5	1/3	1	3
Descriptor 5	1/9	1/7	1/5	1/3	1
SUMA	1.787	4.676	9.533	16.333	25.000
1/SUMA	0.560	0.214	0.105	0.061	0.040

PARÁMETRO	Descriptor 1	Descriptor 2	Descriptor 3	Descriptor 4	Descriptor 5
Descriptor 1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360
Descriptor 2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280
Descriptor 3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200
Descriptor 4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120
Descriptor 5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

PARÁMETRO	V.P. (Pond.)	V.Suma Pond.	λMAX	n	IA
Descriptor 1	0.503	2.743	5.455	3	0.525
Descriptor 2	0.260	1.414	5.432	4	0.882
Descriptor 3	0.134	0.699	5.204	5	1.115
Descriptor 4	0.068	0.341	5.030	6	1.252
Descriptor 5	0.035	0.177	5.093	7	1.341
SUMA	1.000	λMAX=	5.243		

Nº Descrip. =	5	IA =	1.115	IC =	0.061
RC =	0.054	RC < 0.1	CUMPLE		

Distancia al cauce y condición de protección — Peso. Pond.	1
Cauce del río	0.503
≤ 30 m sin defensa ni barrera natural efectiva	0.260
31 – 50 m sin defensa ni barrera natural efectiva	0.134
≤ 50 m con defensa o barrera natural efectiva	0.068
> 50 m (con o sin defensa o barrera)	0.035

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

FACTOR DESENCADENANTE

PARÁMETRO:	PESO. POND.
Precipitación máxima diaria acumulada (mm/24h)	1

Descriptor 1	Día extremadamente lluvioso (≥ 22 mm)
Descriptor 2	Día muy lluvioso (10 – 21.9 mm)
Descriptor 3	Día moderadamente lluvioso (5 – 9.9 mm)
Descriptor 4	Día con llovizna o lluvia ligera (0.1 – 4.9 mm)
Descriptor 5	Día seco sin registro de lluvia significativa (< 0.1 mm)

PARÁMETRO	Descriptor 1	Descriptor 2	Descriptor 3	Descriptor 4	Descriptor 5
Descriptor 1	1	3	5	7	9
Descriptor 2	1/3	1	3	5	7
Descriptor 3	1/5	1/3	1	3	5
Descriptor 4	1/7	1/5	1/3	1	3
Descriptor 5	1/9	1/7	1/5	1/3	1
SUMA	1.787	4.676	9.533	16.333	25.000
1/SUMA	0.560	0.214	0.105	0.061	0.040

PARÁMETRO	Descriptor 1	Descriptor 2	Descriptor 3	Descriptor 4	Descriptor 5
Descriptor 1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360
Descriptor 2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280
Descriptor 3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200
Descriptor 4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120
Descriptor 5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

PARÁMETRO	V.P. (Pond.)	V.Suma Pond.	λMAX	n	IA
Descriptor 1	0.503	2.743	5.455	3	0.525
Descriptor 2	0.260	1.414	5.432	4	0.882
Descriptor 3	0.134	0.699	5.204	5	1.115
Descriptor 4	0.068	0.341	5.030	6	1.252
Descriptor 5	0.035	0.177	5.093	7	1.341
SUMA	1.000	λMAX=	5.243		

Nº Descrip. =	5	IA =	1.115	IC =	0.061
RC =	0.054	RC < 0.1	CUMPLE		

Precipitación máxima diaria acumulada (mm/24h	Peso. Pond.	1
Día extremadamente lluvioso (≥ 22 mm)		0.503
Día muy lluvioso (10 – 21.9 mm)		0.260
Día moderadamente lluvioso (5 – 9.9 mm)		0.134
Día con llovizna o lluvia ligera (0.1 – 4.9 mm)		0.068
Día seco sin registro de lluvia significativa (< 0.1 mm)		0.035

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

FACTORES CONDICIONANTES

Descriptor 1 *Unidades geomorfológicas*
Descriptor 2 *Altura relativa al cauce*
Descriptor 3 *Unidades geológicas*

PARÁMETRO	Descriptor 1	Descriptor 2	Descriptor 3
Descriptor 1	1	3	5
Descriptor 2	1/3	1	3
Descriptor 3	1/5	1/3	1
SUMA	1.533	4.333	9.000
1/SUMA	0.652	0.231	0.111

PARÁMETRO	Descriptor 1	Descriptor 2	Descriptor 3
Descriptor 1	0.652	0.692	0.556
Descriptor 2	0.217	0.231	0.333
Descriptor 3	0.130	0.077	0.111
SUMA	1.000	1.000	1.000

PARÁMETRO	V.P. (Pond.)	V.Suma Pond.	λMAX	n	IA
Descriptor 1	0.633	1.946	3.072	3	0.525
Descriptor 2	0.260	0.790	3.033	4	0.882
Descriptor 3	0.106	0.320	3.011	5	1.115
SUMA	1.000	λMAX=	3.039		

Nº Descrip. = 3 IA = 0.525 IC = 0.019
RC = 0.037 RC < 0.1 CUMPLE

FACTORES CONDICIONANTES	Peso. Pond.	1
Unidades geomorfológicas		0.633
Altura relativa al cauce		0.260
Unidades geológicas		0.106

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

FACTORES CONDICIONANTES

PARÁMETRO:	PESO. POND.
Unidades geomorfológicas	0.633

Descriptor 1 Fondo de valle aluvial y Cauce de quebrada con depósito fluvio-aluvial
Descriptor 2 Fondo de valle aluvial urbanizada y Terraza aluvial agrícola
Descriptor 3 Fondo de valle aluvial relictual agrícola
Descriptor 4 Terraza aluvial urbanizada
Descriptor 5 Falda andenerada agrícola, Montañas en roca volcánica/sedimentaria/metamórfica

PARÁMETRO	Descriptor 1	Descriptor 2	Descriptor 3	Descriptor 4	Descriptor 5
Descriptor 1	1	3	5	7	9
Descriptor 2	1/3	1	3	5	7
Descriptor 3	1/5	1/3	1	3	5
Descriptor 4	1/7	1/5	1/3	1	3
Descriptor 5	1/9	1/7	1/5	1/3	1
SUMA	1.787	4.676	9.533	16.333	25.000
1/SUMA	0.560	0.214	0.105	0.061	0.040

PARÁMETRO	Descriptor 1	Descriptor 2	Descriptor 3	Descriptor 4	Descriptor 5
Descriptor 1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360
Descriptor 2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280
Descriptor 3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200
Descriptor 4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120
Descriptor 5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

PARÁMETRO	V.P. (Pond.)	V.Suma Pond.	λMAX	n	IA
Descriptor 1	0.503	2.743	5.455	3	0.525
Descriptor 2	0.260	1.414	5.432	4	0.882
Descriptor 3	0.134	0.699	5.204	5	1.115
Descriptor 4	0.068	0.341	5.030	6	1.252
Descriptor 5	0.035	0.177	5.093	7	1.341
SUMA	1.000	λMAX=	5.243		

Nº Descrip. = 5 IA = 1.115 IC = 0.061
RC = 0.054 RC < 0.1 CUMPLE

Unidades geomorfológicas — Peso. Pond.	0.633
Fondo de valle aluvial y Cauce de quebrada con depósito fluvio-aluvial	0.503
Fondo de valle aluvial urbanizada y Terraza aluvial agrícola	0.260
Fondo de valle aluvial relictual agrícola	0.134
Terraza aluvial urbanizada	0.068
Falda andenerada agrícola, Montañas en roca volcánica/sedimentaria/metamórfica	0.035

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

FACTORES CONDICIONANTES

PARÁMETRO:	PESO. POND.
Altura relativa al cauce	0.260

Descriptor 1 Zona inmediata al cauce 0 – 2m
Descriptor 2 Elevación baja >2m – 4m
Descriptor 3 Elevación intermedia >4m – 6m
Descriptor 4 Elevación moderada >6m – 10m
Descriptor 5 Elevación alta / segura >10

PARÁMETRO	Descriptor 1	Descriptor 2	Descriptor 3	Descriptor 4	Descriptor 5
Descriptor 1	1	3	5	7	9
Descriptor 2	1/3	1	3	5	7
Descriptor 3	1/5	1/3	1	3	5
Descriptor 4	1/7	1/5	1/3	1	3
Descriptor 5	1/9	1/7	1/5	1/3	1
SUMA	1.787	4.676	9.533	16.333	25.000
1/SUMA	0.560	0.214	0.105	0.061	0.040

PARÁMETRO	Descriptor 1	Descriptor 2	Descriptor 3	Descriptor 4	Descriptor 5
Descriptor 1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360
Descriptor 2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280
Descriptor 3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200
Descriptor 4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120
Descriptor 5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

PARÁMETRO	V.P. (Pond.)	V.Suma Pond.	λMAX	n	IA
Descriptor 1	0.503	2.743	5.455	3	0.525
Descriptor 2	0.260	1.414	5.432	4	0.882
Descriptor 3	0.134	0.699	5.204	5	1.115
Descriptor 4	0.068	0.341	5.030	6	1.252
Descriptor 5	0.035	0.177	5.093	7	1.341
SUMA	1.000	λMAX=	5.243		

Nº Descrip. = 5 IA = 1.115 IC = 0.061
RC = 0.054 RC < 0.1 CUMPLE

Altura relativa al cauce — Peso. Pond.	0.260
Zona inmediata al cauce 0 – 2m	**0.503**
Elevación baja >2m – 4m	**0.260**
Elevación intermedia >4m – 6m	**0.134**
Elevación moderada >6m – 10m	**0.068**
Elevación alta / segura >10	**0.035**

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

FACTORES CONDICIONANTES

PARÁMETRO:	PESO. POND.
Unidades geológicas	0.106

Descriptor 1	Qh-al
Descriptor 2	Qh-al (re)
Descriptor 3	PN-pa, P-pu, Ki-mu, Ki-hu
Descriptor 4	P-pi, Js-la
Descriptor 5	Js-gr

PARÁMETRO	Descriptor 1	Descriptor 2	Descriptor 3	Descriptor 4	Descriptor 5
Descriptor 1	1	3	7	8	9
Descriptor 2	1/3	1	7	8	9
Descriptor 3	1/7	1/7	1	3	5
Descriptor 4	1/8	1/8	1/3	1	3
Descriptor 5	1/9	1/9	1/5	1/3	1
SUMA	1.712	4.379	15.533	20.333	27.000
1/SUMA	0.584	0.228	0.064	0.049	0.037

PARÁMETRO	Descriptor 1	Descriptor 2	Descriptor 3	Descriptor 4	Descriptor 5
Descriptor 1	0.584	0.685	0.451	0.393	0.333
Descriptor 2	0.195	0.228	0.451	0.393	0.333
Descriptor 3	0.083	0.033	0.064	0.148	0.185
Descriptor 4	0.073	0.029	0.021	0.049	0.111
Descriptor 5	0.065	0.025	0.013	0.016	0.037
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

PARÁMETRO	V.P. (Pond.)	V.Suma Pond.	λMAX	n	IA
Descriptor 1	0.489	2.903	5.933	3	0.525
Descriptor 2	0.320	1.937	6.051	4	0.882
Descriptor 3	0.103	0.545	5.308	5	1.115
Descriptor 4	0.057	0.286	5.047	6	1.252
Descriptor 5	0.031	0.161	5.131	7	1.341
SUMA	1.000	λMAX=	5.494		

Nº Descrip. =	5	IA =	1.115	IC =	0.124
RC =	0.111	RC < 0.1	ERROR		

Unidades geológicas	Peso. Pond. 0.106
Qh-al	0.489
Qh-al (re)	0.320
PN-pa, P-pu, Ki-mu, Ki-hu	0.103
P-pi, Js-la	0.057
Js-gr	0.031

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

NIVEL DE PELIGROSIDAD

Parámetro de Evaluación			Factor Desencadenante		
Distancia al cauce y condición de protección		VALOR	Precipitación máxima diaria acumulada (mm/24h)		VALOR
PARÁMETRO	DESCRIPTOR		PARÁMETRO	DESCRIPTOR	
1	0.503	**0.503**	1	0.503	**0.503**
1	0.260	**0.260**	1	0.260	**0.260**
1	0.134	**0.134**	1	0.134	**0.134**
1	0.068	**0.068**	1	0.068	**0.068**
1	0.035	**0.035**	1	0.035	**0.035**

Factores Condicionantes						
Unidades geomorfológicas		Altura relativa al cauce		Unidades geológicas		VALOR
PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	
0.633	0.503	0.260	0.503	0.106	0.489	**0.501**
0.633	0.260	0.260	0.260	0.106	0.320	**0.267**
0.633	0.134	0.260	0.134	0.106	0.103	**0.131**
0.633	0.068	0.260	0.068	0.106	0.057	**0.067**
0.633	0.035	0.260	0.035	0.106	0.031	**0.034**

Susceptibilidad				
Factores Condicionantes		Factor Desencadenante		VALOR
PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	
0.501	90%	0.503	10%	**0.502**
0.267	90%	0.260	10%	**0.266**
0.131	90%	0.134	10%	**0.131**
0.067	90%	0.068	10%	**0.067**
0.034	90%	0.035	10%	**0.034**

NIVELES DE PELIGROSIDAD				
Parámetro de Evaluación		Susceptibilidad		VALOR
PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	
0.503	50%	0.502	50%	**0.502**
0.260	50%	0.266	50%	**0.263**
0.134	50%	0.131	50%	**0.133**
0.068	50%	0.067	50%	**0.067**
0.035	50%	0.034	50%	**0.035**

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

NIVELES DE PELIGRO			
NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.263	≤ P ≤	0.502
ALTO	0.133	≤ P <	0.263
MEDIO	0.067	≤ P <	0.133
BAJO	0.035	≤ P <	0.067

Nivel de Peligro	Descripción		Rangos
PELIGRO MUY ALTO	Inundacion pluvial ocasionado por:		0.263≤P≤0.502
	Precipitación máxima diaria acumulada (mm/24h)	Día muy lluvioso (10 – 21.9 mm)	
	Distancia al cauce y condición de protección	Cauce del río	
	Unidades geomorfológicas	Fondo de valle aluvial y Cauce de quebrada con depó	
	Altura relativa al cauce	Zona inmediata al cauce 0 – 2m	
	Unidades geológicas	Qh-al	
PELIGRO ALTO	Inundacion pluvial ocasionado por:		0.133≤P≤0.263
	Precipitación máxima diaria acumulada (mm/24h)	Día muy lluvioso (10 – 21.9 mm)	
	Distancia al cauce y condición de protección	≤ 30 m sin defensa ni barrera natural efectiva	
	Unidades geomorfológicas	Fondo de valle aluvial urbanizada y Terraza aluvial	
	Altura relativa al cauce	Elevación baja >2m – 4m	
	Unidades geológicas	Qh-al (re)	
PELIGRO MEDIO	Inundacion pluvial ocasionado por:		0.067≤P≤0.133
	Precipitación máxima diaria acumulada (mm/24h)	Día muy lluvioso (10 – 21.9 mm)	
	Distancia al cauce y condición de protección	31 – 50 m sin defensa ni barrera natural efectiva	
	Unidades geomorfológicas	Fondo de valle aluvial relictual agrícola	
	Altura relativa al cauce	Elevación intermedia >4m – 6m	
	Unidades geológicas	PN-pa, P-pu, Ki-mu, Ki-hu	
PELIGRO BAJO	Inundacion pluvial ocasionado por:		0.035≤P≤0.067
	Precipitación máxima diaria acumulada (mm/24h)	Día muy lluvioso (10 – 21.9 mm)	
	Distancia al cauce y condición de protección	≤ 50 m con defensa o barrera natural efectiva y > 50 m (con o sin defensa o barrera)	
	Unidades geomorfológicas	Terraza aluvial urbanizada y Falda andenerada agrícola, Montañas en roca volcánica/sedimentaria/metamórfica	
	Altura relativa al cauce	Elevación moderada >6m – 10m y Elevación alta / segura >10	
	Unidades geológicas	P-pi, Js-la y Js-gr	

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

FACTORES DE VULNERABILIDAD

FACTORES DE VULNERABILIDAD	Peso. Pond.	1
Exposición		1.000

DIMENSIONES DE VULNERABILIDAD

Descriptor 1 Dimensión Social
Descriptor 2 Dimensión Económica
Descriptor 3 Dimensión Ambiental

PARÁMETRO	Descriptor 1	Descriptor 2	Descriptor 3
Descriptor 1	1	3	5
Descriptor 2	1/3	1	3
Descriptor 3	1/5	1/3	1
SUMA	1.533	4.333	9.000
1/SUMA	0.652	0.231	0.111

PARÁMETRO	Descriptor 1	Descriptor 2	Descriptor 3
Descriptor 1	0.652	0.692	0.556
Descriptor 2	0.217	0.231	0.333
Descriptor 3	0.130	0.077	0.111
SUMA	1.000	1.000	1.000

PARÁMETRO	V.P. (Pond.)	V.Suma Pond.	λMAX	n	IA
Descriptor 1	0.633	1.946	3.072	3	0.525
Descriptor 2	0.260	0.790	3.033	4	0.882
Descriptor 3	0.106	0.320	3.011	5	1.115
SUMA	1.000	λMAX=	3.039		

Nº Descrip. = 3 IA = 0.525 IC = 0.019
RC = 0.037 RC < 0.1 CUMPLE

DIMENSIONES DE VULNERABILIDAD	Peso. Pond.	1
Dimensión Social		0.633
Dimensión Económica		0.260
Dimensión Ambiental		0.106

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

EXPOSICIÓN SOCIAL

PARÁMETRO:	PESO. POND.
Niveles educativos que cubrirá la Unidad Productora (UP)	1.000

Descriptor 1 Inicial, Primaria y Secundaria
Descriptor 2 Primaria y Secundaria
Descriptor 3 Solo Secundaria
Descriptor 4 Solo educación superior (pedagógica o tecnológica)
Descriptor 5 Solo EBA (primaria o secundaria para adultos)

PARÁMETRO	Descriptor 1	Descriptor 2	Descriptor 3	Descriptor 4	Descriptor 5
Descriptor 1	1	2	4	6	8
Descriptor 2	1/2	1	2	4	6
Descriptor 3	1/4	1/2	1	2	4
Descriptor 4	1/6	1/4	1/2	1	2
Descriptor 5	1/8	1/6	1/4	1/2	1
SUMA	2.042	3.917	7.750	13.500	21.000
1/SUMA	0.490	0.255	0.129	0.074	0.048

PARÁMETRO	Descriptor 1	Descriptor 2	Descriptor 3	Descriptor 4	Descriptor 5
Descriptor 1	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381
Descriptor 2	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286
Descriptor 3	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190
Descriptor 4	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095
Descriptor 5	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

PARÁMETRO	V.P. (Pond.)	V.Suma Pond.	λMAX	n	IA
Descriptor 1	0.468	2.387	5.096	3	0.525
Descriptor 2	0.268	1.358	5.065	4	0.882
Descriptor 3	0.144	0.723	5.036	5	1.115
Descriptor 4	0.076	0.381	5.022	6	1.252
Descriptor 5	0.044	0.221	5.011	7	1.341
SUMA	1.000	λMAX=	5.046		

Nº Descrip. = 5 IA = 1.115 IC = 0.012
RC = 0.010 RC < 0.1 CUMPLE

Niveles educativos que cubrirá la Unidad Productora (UP) — Peso. Pond.	1.000
Inicial, Primaria y Secundaria	0.468
Primaria y Secundaria	0.268
Solo Secundaria	0.144
Solo educación superior (pedagógica o tecnológica)	0.076
Solo EBA (primaria o secundaria para adultos)	0.044

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

EXPOSICIÓN ECONÓMICA

PARÁMETRO:	PESO. POND.
Categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030	1.000

Descriptor 1	Edificación esencial Tipo A1 (Establecimientos de salud del 2do o 3er nivel)
Descriptor 2	Edificación esencial Tipo A2 (Institutos superiores, universidades, etc.)
Descriptor 3	Edificación importante (estadios, terminales, centros comerciales, etc.)
Descriptor 4	Edificación común (viviendas, hoteles, oficinas, etc.)
Descriptor 5	Edificación temporal o sin infraestructura permanente

PARÁMETRO	Descriptor 1	Descriptor 2	Descriptor 3	Descriptor 4	Descriptor 5
Descriptor 1	1	2	4	6	8
Descriptor 2	1/2	1	2	4	6
Descriptor 3	1/4	1/2	1	2	4
Descriptor 4	1/6	1/4	1/2	1	2
Descriptor 5	1/8	1/6	1/4	1/2	1
SUMA	2.042	3.917	7.750	13.500	21.000
1/SUMA	0.490	0.255	0.129	0.074	0.048

PARÁMETRO	Descriptor 1	Descriptor 2	Descriptor 3	Descriptor 4	Descriptor 5
Descriptor 1	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381
Descriptor 2	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286
Descriptor 3	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190
Descriptor 4	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095
Descriptor 5	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

PARÁMETRO	V.P. (Pond.)	V.Suma Pond.	λMAX	n	IA
Descriptor 1	0.468	2.387	5.096	3	0.525
Descriptor 2	0.268	1.358	5.065	4	0.882
Descriptor 3	0.144	0.723	5.036	5	1.115
Descriptor 4	0.076	0.381	5.022	6	1.252
Descriptor 5	0.044	0.221	5.011	7	1.341
SUMA	1.000	λMAX=	5.046		

Nº Descrip. =	5	IA =	1.115	IC =	0.012
RC =	0.010	RC < 0.1	CUMPLE		

Categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030 — Peso. Pond.	1.000
Edificación esencial Tipo A1 (Establecimientos de salud del 2do o 3er nivel)	0.468
Edificación esencial Tipo A2 (Institutos superiores, universidades, etc.)	0.268
Edificación importante (estadios, terminales, centros comerciales, etc.)	0.144
Edificación común (viviendas, hoteles, oficinas, etc.)	0.076
Edificación temporal o sin infraestructura permanente	0.044

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

EXPOSICIÓN AMBIENTAL

PARÁMETRO:	PESO. POND.
Condición ambiental del terreno en el área de intervención	1

Descriptor 1 Ecosistema frágil o área natural protegida (bofedal, ribera sin intervenir, etc.)
Descriptor 2 Área con cobertura arbustiva o vegetación secundaria densa
Descriptor 3 Área agrícola activa (andenes o cultivos en uso)
Descriptor 4 Área con cobertura herbácea rala o pastizal degradado (uso recreativo o chacras abandonadas)
Descriptor 5 Área urbana consolidada, sin cobertura vegetal (calles, plataformas, canchas, etc.)

PARÁMETRO	Descriptor 1	Descriptor 2	Descriptor 3	Descriptor 4	Descriptor 5
Descriptor 1	1	2	4	6	8
Descriptor 2	1/2	1	2	4	6
Descriptor 3	1/4	1/2	1	2	4
Descriptor 4	1/6	1/4	1/2	1	3
Descriptor 5	1/8	1/6	1/4	1/3	1
SUMA	2.042	3.917	7.750	13.333	22.000
1/SUMA	0.490	0.255	0.129	0.075	0.045

PARÁMETRO	Descriptor 1	Descriptor 2	Descriptor 3	Descriptor 4	Descriptor 5
Descriptor 1	0.490	0.511	0.516	0.450	0.364
Descriptor 2	0.245	0.255	0.258	0.300	0.273
Descriptor 3	0.122	0.128	0.129	0.150	0.182
Descriptor 4	0.082	0.064	0.065	0.075	0.136
Descriptor 5	0.061	0.043	0.032	0.025	0.045
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

PARÁMETRO	V.P. (Pond.)	V.Suma Pond.	λMAX	n	IA
Descriptor 1	0.466	2.403	5.157	3	0.525
Descriptor 2	0.266	1.368	5.141	4	0.882
Descriptor 3	0.142	0.726	5.102	5	1.115
Descriptor 4	0.084	0.423	5.025	6	1.252
Descriptor 5	0.041	0.208	5.026	7	1.341
SUMA	1.000	λMAX=	5.090		

Nº Descrip. = 5 IA = 1.115 IC = 0.023
RC = 0.020 RC < 0.1 CUMPLE

Condición ambiental del terreno en el área de intervención	Peso. Pond. 1.000
Ecosistema frágil o área natural protegida (bofedal, ribera sin intervenir, etc.)	0.466
Área con cobertura arbustiva o vegetación secundaria densa	0.266
Área agrícola activa (andenes o cultivos en uso)	0.142
Área con cobertura herbácea rala o pastizal degradado (uso recreativo o chacras abandonadas)	0.084
Área urbana consolidada, sin cobertura vegetal (calles, plataformas, canchas, etc.)	0.041

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

NIVELES DE VULNERABILIDAD

DIMENSIÓN SOCIAL					DIMENSIÓN ECONÓMICA				
EXPOSICIÓN					EXPOSICIÓN				
Niveles educativos que cubrirá la Unidad Productora (UP)		Valor de Exposición Social	Peso de Exposición Social	VALOR DIMEN. SOCIAL	Categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030		Valor de Exposición Económica	Peso de Exposición Económica	VALOR DIMEN. ECON.
Ppar	Pdesc				Ppar	Pdesc			
1.000	0.468	0.468	1.000	**0.468**	1.000	0.468	0.468	1.000	**0.468**
1.000	0.268	0.268	1.000	**0.268**	1.000	0.268	0.268	1.000	**0.268**
1.000	0.144	0.144	1.000	**0.144**	1.000	0.144	0.144	1.000	**0.144**
1.000	0.076	0.076	1.000	**0.076**	1.000	0.076	0.076	1.000	**0.076**
1.000	0.044	0.044	1.000	**0.044**	1.000	0.044	0.044	1.000	**0.044**

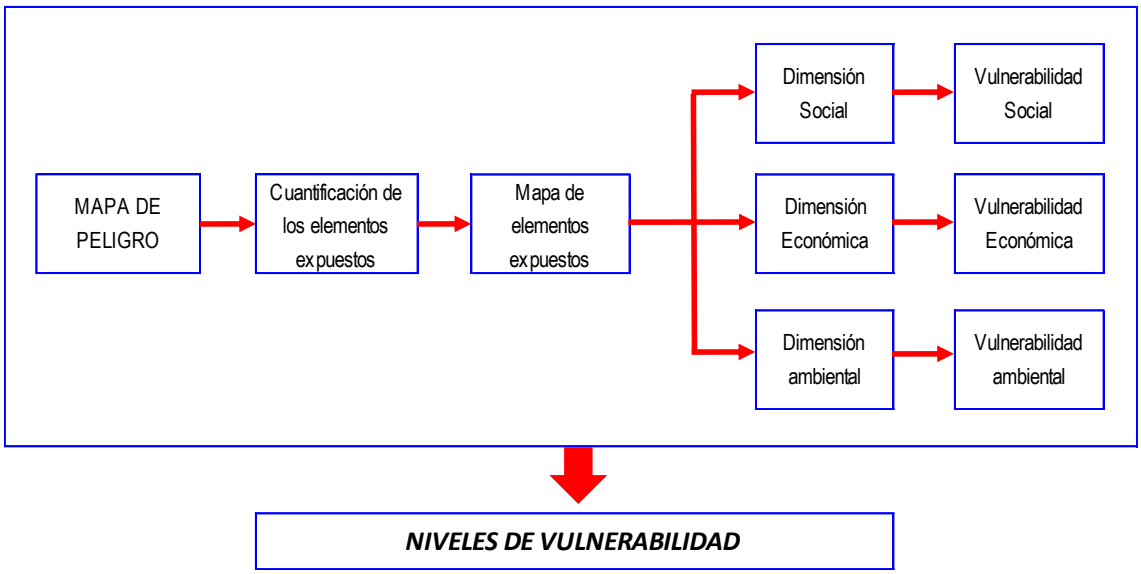
DIMENSION AMBIENTAL				
EXPOSICIÓN				
Condición ambiental del terreno en el área de intervención		Valor de Exposición Ambiental	Peso de Exposición Ambiental	VALOR DIMEN. AMB.
Ppar	Pdesc			
1.000	0.466	0.466	1.000	**0.466**
1.000	0.266	0.266	1.000	**0.266**
1.000	0.142	0.142	1.000	**0.142**
1.000	0.084	0.084	1.000	**0.084**
1.000	0.041	0.041	1.000	**0.041**

VALOR DIMEN. Social	Peso Dim. Social	VALOR DIMEN. Económica	Peso Dim. Económica	VALOR DIMEN. Ambiental	Peso Dim. Ambiental	VALOR DE VULNERABILIDAD
0.468	0.633	0.468	0.260	0.466	0.106	**0.468**
0.268	0.633	0.268	0.260	0.266	0.106	**0.268**
0.144	0.633	0.144	0.260	0.142	0.106	**0.143**
0.076	0.633	0.076	0.260	0.084	0.106	**0.077**
0.044	0.633	0.044	0.260	0.041	0.106	**0.044**

NIVELES DE VULNERABILIDAD			
NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.268	≤ V ≤	0.468
ALTO	0.143	≤ V <	0.268
MEDIO	0.077	≤ V <	0.143
BAJO	0.044	≤ V <	0.077

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD



MATRIZ DE VULNERABILIDAD		
Nivel de Vulnerabilidad	*DESCRIPCIÓN*	*Rangos*
VULNERABILIDAD MUY ALTO	*Niveles educativos que cubrirá la Unidad Productora (UP) - Inicial, Primaria y Secundaria, Categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030 - Edificación esencial Tipo A1 (Establecimientos de salud del 2do o 3er nivel), Aplicación de normas técnicas en el diseño sanitario - Ecosistema frágil o área natural protegida (bofedal, ribera sin intervenir, etc.)".*	***0.268≤V≤0.468***
VULNERABILIDAD ALTO	*Niveles educativos que cubrirá la Unidad Productora (UP) - Primaria y Secundaria, Categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030 - Edificación esencial Tipo A2 (Institutos superiores, universidades, etc.), Aplicación de normas técnicas en el diseño sanitario - Área con cobertura arbustiva o vegetación secundaria densa".*	***0.143≤V≤0.268***
VULNERABILIDAD MEDIO	*Niveles educativos que cubrirá la Unidad Productora (UP) - Solo Secundaria, Categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030 - Edificación importante (estadios, terminales, centros comerciales, etc.), Aplicación de normas técnicas en el diseño sanitario - Área agrícola activa (andenes o cultivos en uso)".*	***0.077≤V≤0.143***
VULNERABILIDAD BAJO	*Niveles educativos que cubrirá la Unidad Productora (UP) - Solo educación superior (pedagógica o tecnológica) y Solo EBA (primaria o secundaria para adultos), Categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030 - Edificación común (viviendas, hoteles, oficinas, etc.) y Edificación temporal o sin infraestructura permanente, Aplicación de normas técnicas en el diseño sanitario - Área con cobertura herbácea rala o pastizal degradado (uso recreativo o chacras abandonadas) y Área urbana consolidada, sin cobertura vegetal (calles, plataformas, canchas, etc.)".*	***0.044≤V≤0.077***

NIVELES DE RIESGO

CALCULO DE LOS VALORES DE RIESGO		
VALOR DE PELIGRO (P)	VALOR DE VULNERABILIDAD (V)	RIESGO R=P*V
0.502	0.468	0.235
0.263	0.268	0.070
0.133	0.143	0.019
0.067	0.077	0.005
0.035	0.044	0.002

NIVELES DE RIESGO				
NIVEL	RANGO			
MUY ALTO	0.070	≤ R ≤		0.235
ALTO	0.019	≤ R <		0.070
MEDIO	0.005	≤ R <		0.019
BAJO	0.002	≤ R <		0.005

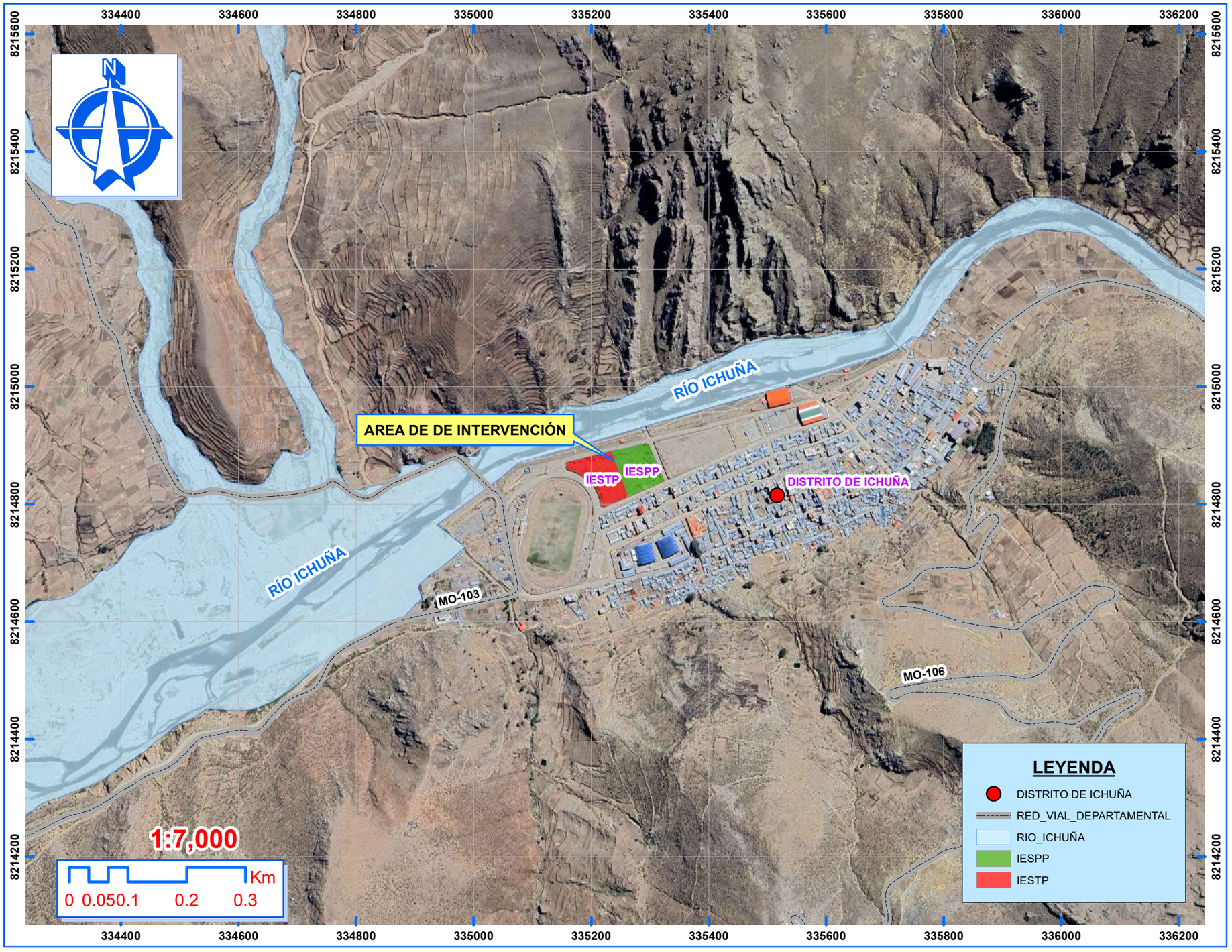
MATRIZ DE RIESGO		
Nivel de Riesgo	DESCRIPCIÓN	Rangos
RIESGO MUY ALTO	Inundacion pluvial ocasionado por: Precipitación máxima diaria acumulada (mm/24h, Día muy lluvioso (10 – 21.9 mm) Distancia al cauce y condición de protección — Cauce del río Unidades geomorfológicas — Fondo de valle aluvial y Cauce de quebrada con depósito flu Altura relativa al cauce — Zona inmediata al cauce 0 – 2m Unidades geológicas — Qh-al Niveles educativos que cubrirá la Unidad Productora (UP) - Inicial, Primaria y Secundaria, Categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030 - Edificación esencial Tipo A1 (Establecimientos de salud del 2do o 3er nivel), Aplicación de normas técnicas en el diseño sanitario - Ecosistema frágil o área natural protegida (bofedal, ribera sin intervenir, etc.)".	0.07≤R≤0.235
RIESGO ALTO	Inundacion pluvial ocasionado por: Precipitación máxima diaria acumulada (mm/24h, Día muy lluvioso (10 – 21.9 mm) Distancia al cauce y condición de protección — ≤ 30 m sin defensa ni barrera natural efectiva Unidades geomorfológicas — Fondo de valle aluvial urbanizada y Terraza aluvial agrícola Altura relativa al cauce — Elevación baja >2m – 4m Unidades geológicas — Qh-al (re) Niveles educativos que cubrirá la Unidad Productora (UP) - Primaria y Secundaria, Categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030 - Edificación esencial Tipo A2 (Institutos superiores, universidades, etc.), Aplicación de normas técnicas en el diseño sanitario - Área con cobertura arbustiva o vegetación secundaria densa".	0.019≤R≤0.07
RIESGO MEDIO	Inundacion pluvial ocasionado por: Precipitación máxima diaria acumulada (mm/24h, Día muy lluvioso (10 – 21.9 mm) Distancia al cauce y condición de protección — 31 – 50 m sin defensa ni barrera natural efectiva Unidades geomorfológicas — Fondo de valle aluvial relictual agrícola Altura relativa al cauce — Elevación intermedia >4m – 6m Unidades geológicas — PN-pa, P-pu, Ki-mu, Ki-hu Niveles educativos que cubrirá la Unidad Productora (UP) - Solo Secundaria, Categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030 - Edificación importante (estadios, terminales, centros comerciales, etc.), Aplicación de normas técnicas en el diseño sanitario - Área agrícola activa (andenes o cultivos en uso)".	0.005≤R≤0.019
RIESGO BAJO	Inundacion pluvial ocasionado por: Precipitación máxima diaria acumulada (mm/24h, Día muy lluvioso (10 – 21.9 mm) Distancia al cauce y condición de protección — ≤ 50 m con defensa o barrera natural efectiva y > 50 m (con o sin defensa o barrera) Unidades geomorfológicas — Terraza aluvial urbanizada y Falda andenerada agrícola, Montañas en roca volcánica/sedimentaria/metamórfica Altura relativa al cauce — Elevación moderada >6m – 10m y Elevación alta / segura >10 Unidades geológicas — P-pi, Js-la y Js-gr Niveles educativos que cubrirá la Unidad Productora (UP) - Solo educación superior (pedagógica o tecnológica) y Solo EBA (primaria o secundaria para adultos), Categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030 - Edificación común (viviendas, hoteles, oficinas, etc.) y Edificación temporal o sin infraestructura permanente, Aplicación de normas técnicas en el diseño sanitario - Área con cobertura herbácea rala o pastizal degradado (uso recreativo o chacras abandonadas) y Área urbana consolidada, sin cobertura vegetal (calles, plataformas, canchas, etc.)".	0.002≤R≤0.005

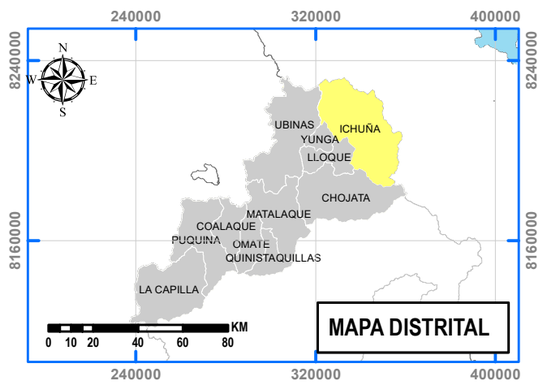
ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355

C. MAPAS

MAPAS

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355





GOBIERNO REGIONAL MOQUEGUA

PROYECTO:

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SUPERIOR TECNOLOGICA DEL IESTP ALIANZA RENOVADA ICHUNA BELGICA DEL DISTRITO DE ICHUNA, PROVINCIA GENERAL SANCHEZ CERRO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA" y "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA DEL IESPP ALIANZA ICHUNA BELGICA, EN EL DISTRITO DE ICHUNA PROVINCIA DE GENERAL SANCHEZ CERRO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA".

Proyección UTM
Datum WGS 84
Zona 19S
Cuadricula: K

Escala: Indicada

NOMBRE DE MAPA:

MAPA DE UBICACIÓN

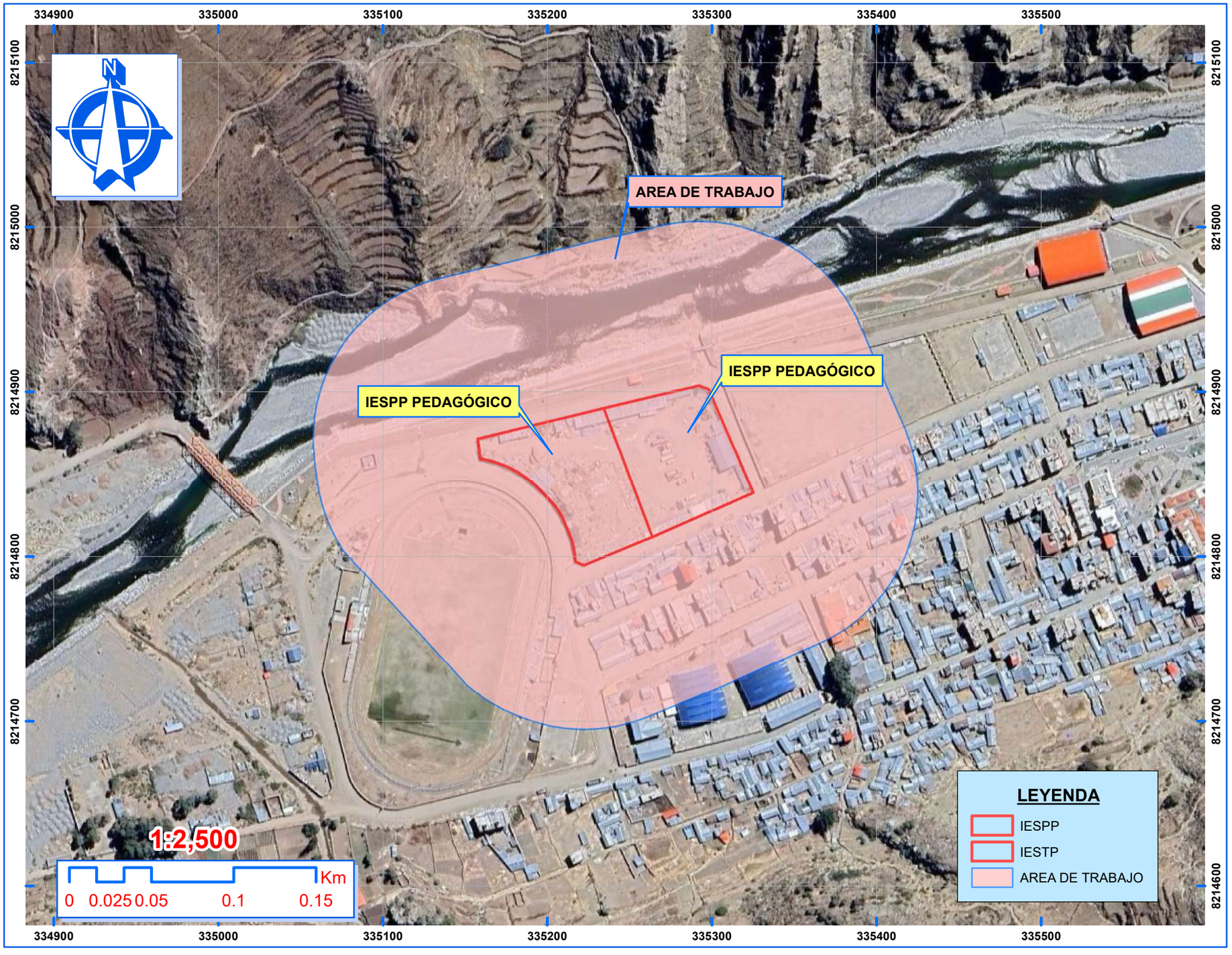
DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO
MOQUEGUA	GENERAL SANCHEZ CERRO	ICHUÑA

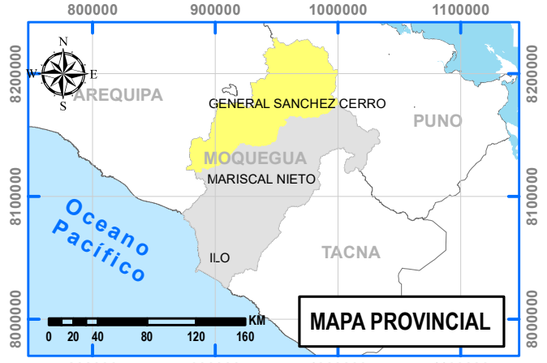
PLANO Nº

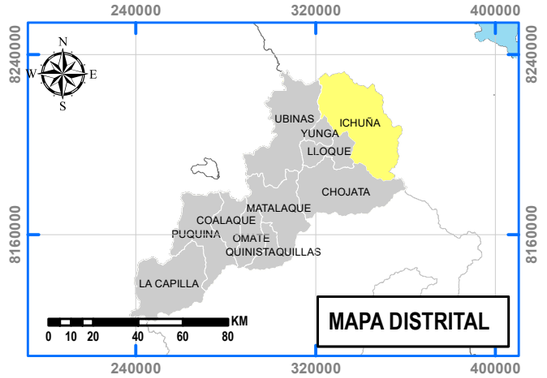
U-1

EVALUADOR DE RIESGO:

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355







GOBIERNO REGIONAL
MOQUEGUA

PROYECTO:

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SUPERIOR TECNOLOGICA DEL IESTP ALIANZA RENOVADA ICHUNA BELGICA DEL DISTRITO DE ICHUNA, PROVINCIA GENERAL SANCHEZ CERRO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA" y "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA DEL IESPP ALIANZA ICHUNA BELGICA, EN EL DISTRITO DE ICHUNA PROVINCIA DE GENERAL SANCHEZ CERRO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA".

Proyección UTM
Datum WGS 84
Zona 19S
Cuadricula: K

Escala: Indicada

NOMBRE DE MAPA:

MAPA DE ÁREA DE TRABAJO

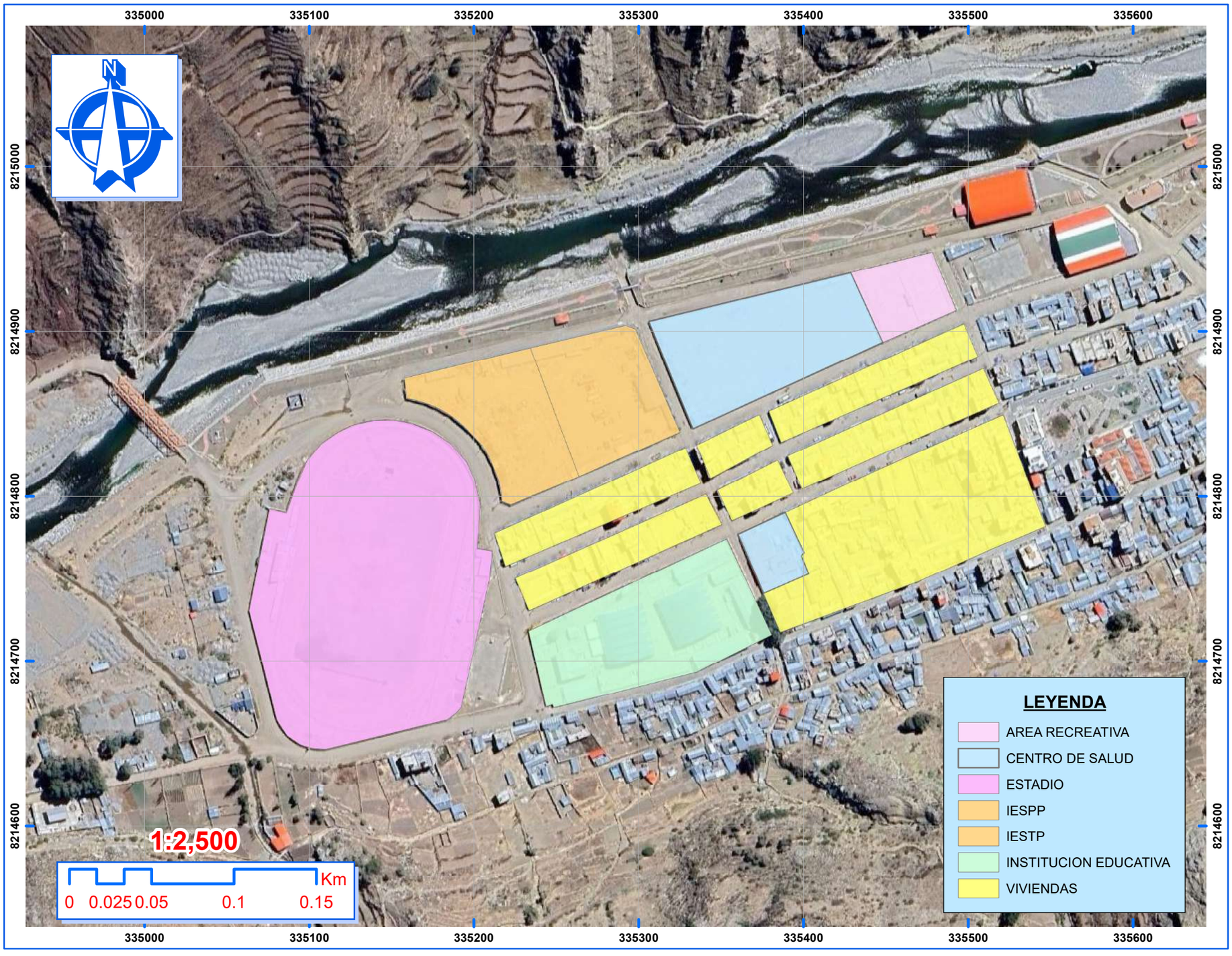
DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO
MOQUEGUA	GENERAL SANCHEZ CERRO	ICHUÑA

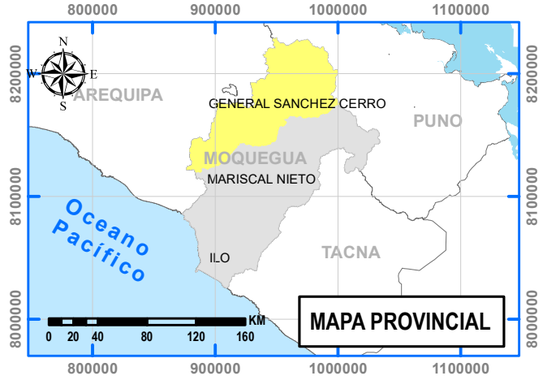
PLANO Nº

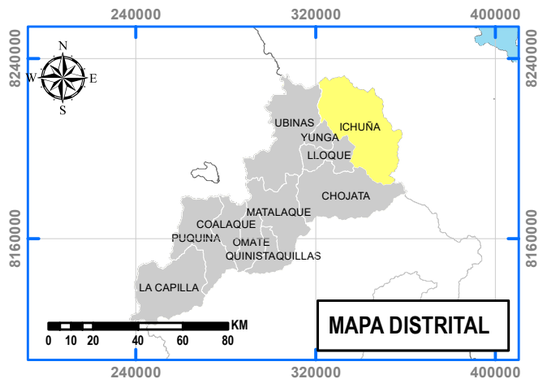
AT-1

EVALUADOR DE RIESGO:

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355







GOBIERNO REGIONAL MOQUEGUA

PROYECTO:

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SUPERIOR TECNOLOGICA DEL IESTP ALIANZA RENOVADA ICHUNA BELGICA DEL DISTRITO DE ICHUNA, PROVINCIA GENERAL SANCHEZ CERRO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA" y "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA DEL IESPP ALIANZA ICHUNA BELGICA, EN EL DISTRITO DE ICHUNA PROVINCIA DE GENERAL SANCHEZ CERRO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA".

Proyección UTM
Datum WGS 84
Zona 19S
Cuadricula: K

Escala: Indicada

NOMBRE DE MAPA:

MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS

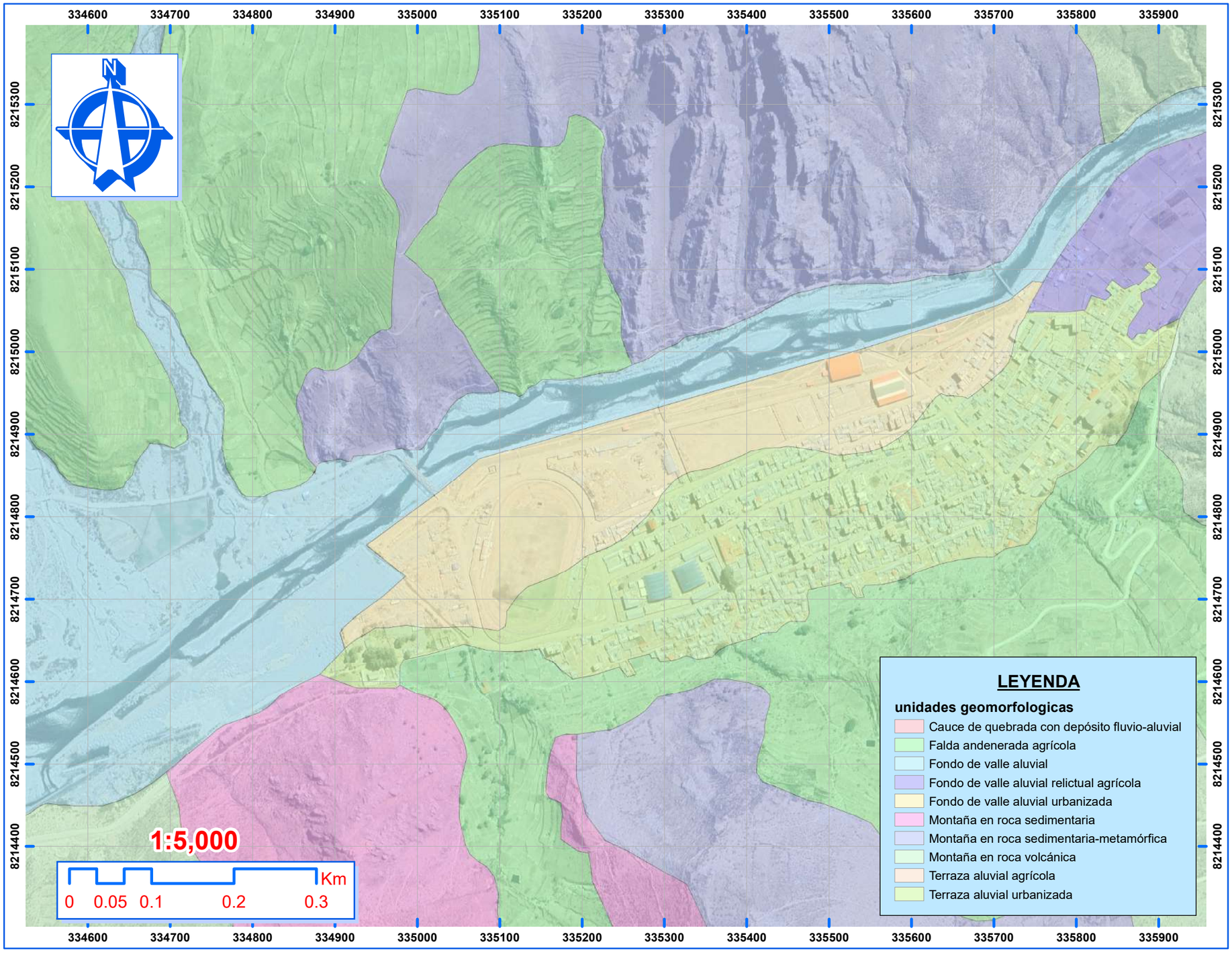
DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO
MOQUEGUA	GENERAL SANCHEZ CERRO	ICHUÑA

PLANO Nº

EE-1

EVALUADOR DE RIESGO:

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355



GOBIERNO REGIONAL MOQUEGUA

PROYECTO:

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SUPERIOR TECNOLOGICA DEL IESTP ALIANZA RENOVADA ICHUNA BELGICA DEL DISTRITO DE ICHUNA, PROVINCIA GENERAL SANCHEZ CERRO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA" y "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA DEL IESPP ALIANZA ICHUNA BELGICA, EN EL DISTRITO DE ICHUNA PROVINCIA DE GENERAL SANCHEZ CERRO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA".

Proyección UTM
Datum WGS 84
Zona 19S
Cuadricula: K

Escala: Indicada

NOMBRE DE MAPA:

MAPA DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

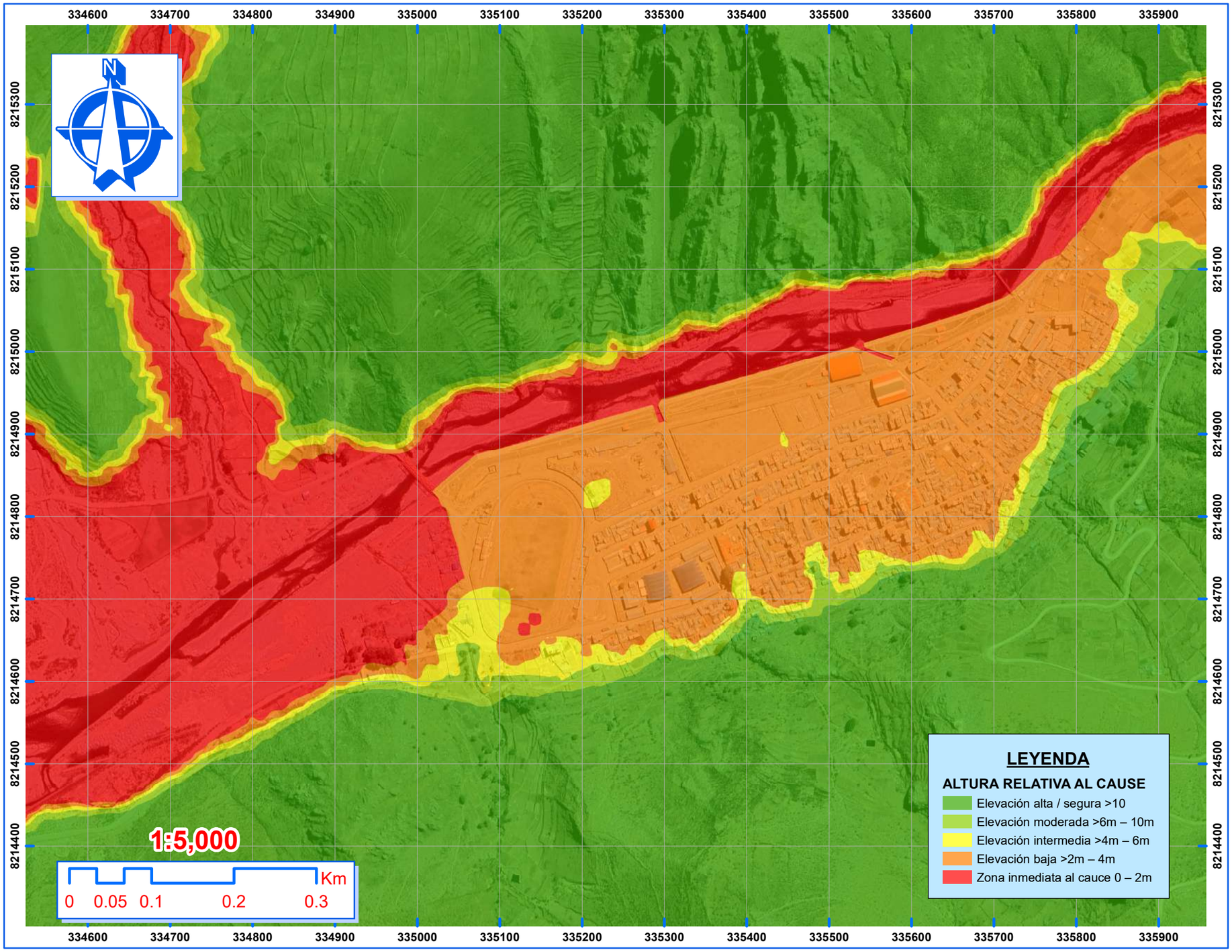
DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO
MOQUEGUA	GENERAL SANCHEZ CERRO	ICHUÑA

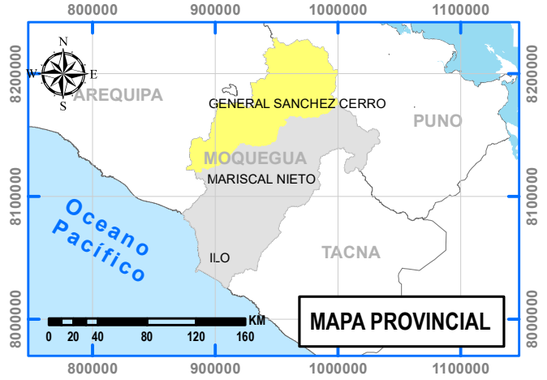
PLANO Nº

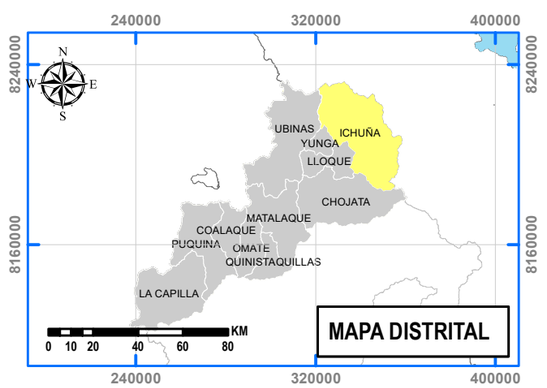
GM-1

EVALUADOR DE RIESGO:

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355







GOBIERNO REGIONAL
MOQUEGUA

PROYECTO:

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SUPERIOR TECNOLOGICA DEL IESTP ALIANZA RENOVADA ICHUNA BELGICA DEL DISTRITO DE ICHUNA, PROVINCIA GENERAL SANCHEZ CERRO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA" y "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA DEL IESPP ALIANZA ICHUNA BELGICA, EN EL DISTRITO DE ICHUNA PROVINCIA DE GENERAL SANCHEZ CERRO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA".

Proyección UTM
Datum WGS 84
Zona 19S
Cuadricula: K

Escala: Indicada

NOMBRE DE MAPA:

ALTURA RELATIVA AL CAUSE

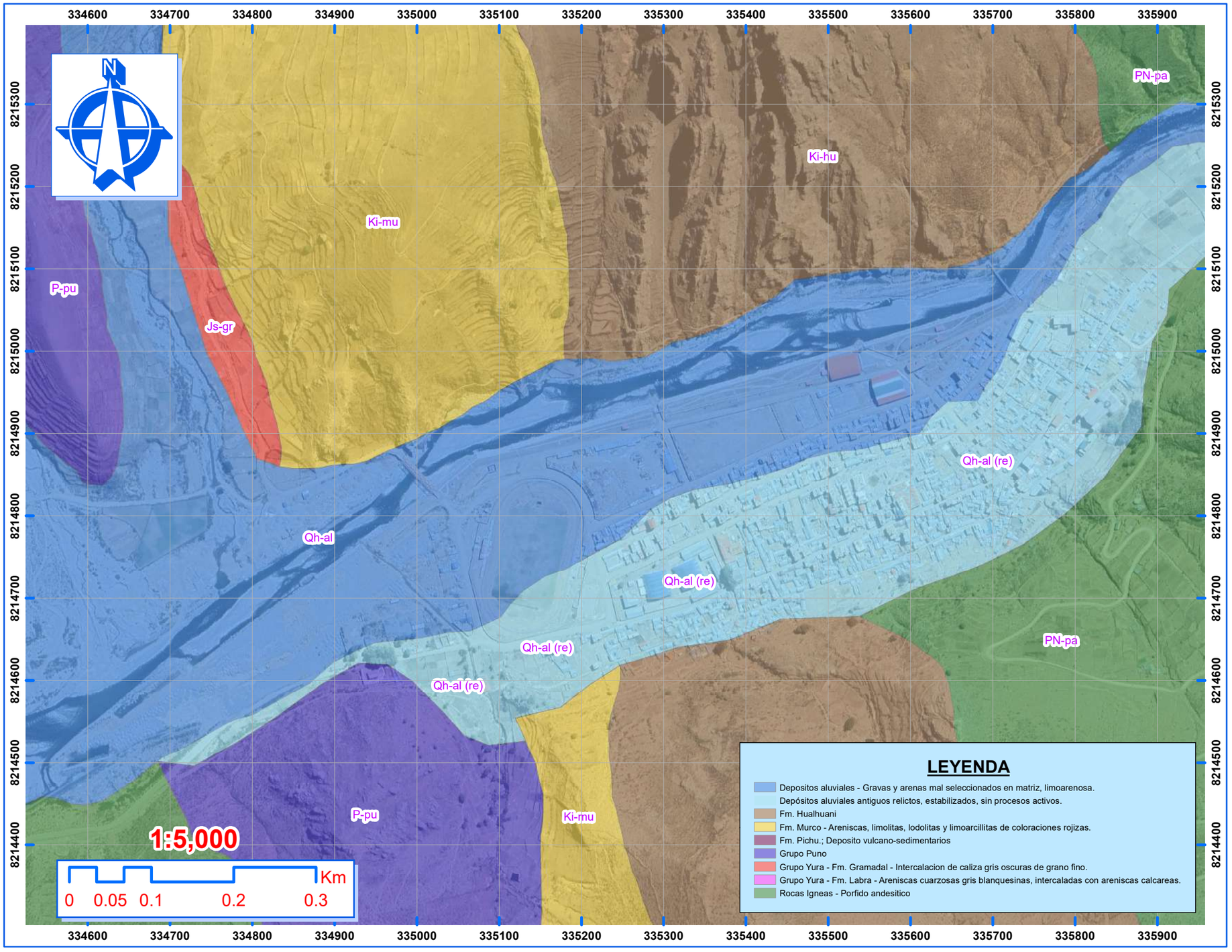
DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO
MOQUEGUA	GENERAL SANCHEZ CERRO	ICHUÑA

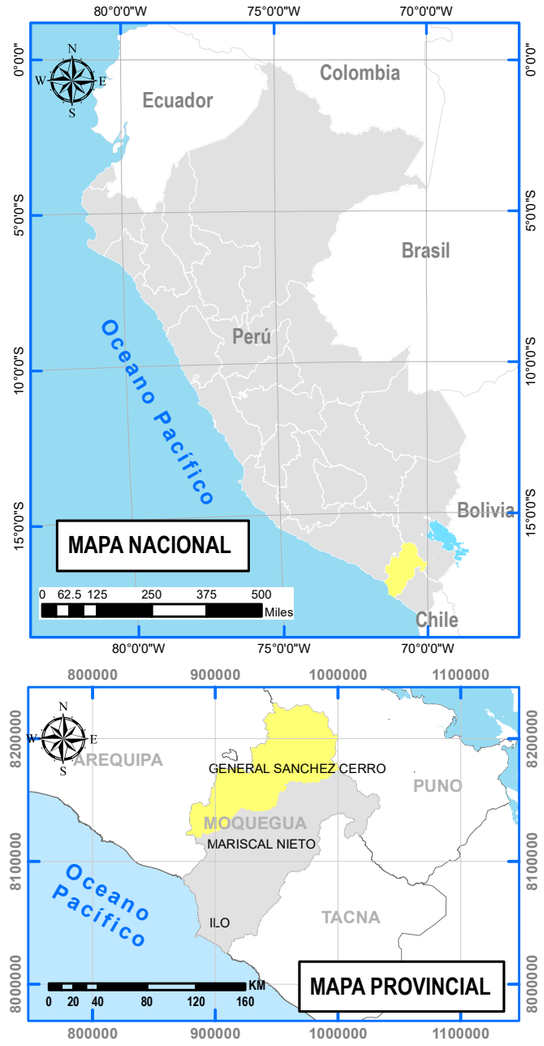
PLANO Nº

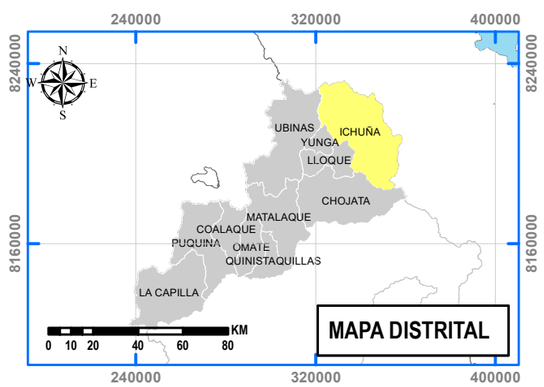
HR-1

EVALUADOR DE RIESGO:

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355







GOBIERNO REGIONAL MOQUEGUA

PROYECTO:

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SUPERIOR TECNOLOGICA DEL IESTP ALIANZA RENOVADA ICHUNA BELGICA DEL DISTRITO DE ICHUNA, PROVINCIA GENERAL SANCHEZ CERRO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA" y "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA DEL IESPP ALIANZA ICHUNA BELGICA, EN EL DISTRITO DE ICHUNA PROVINCIA DE GENERAL SANCHEZ CERRO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA".

Proyección UTM
Datum WGS 84
Zona 19S
Cuadricula: K

Escala: Indicada

NOMBRE DE MAPA:

UNIDADES GEOLÓGICAS

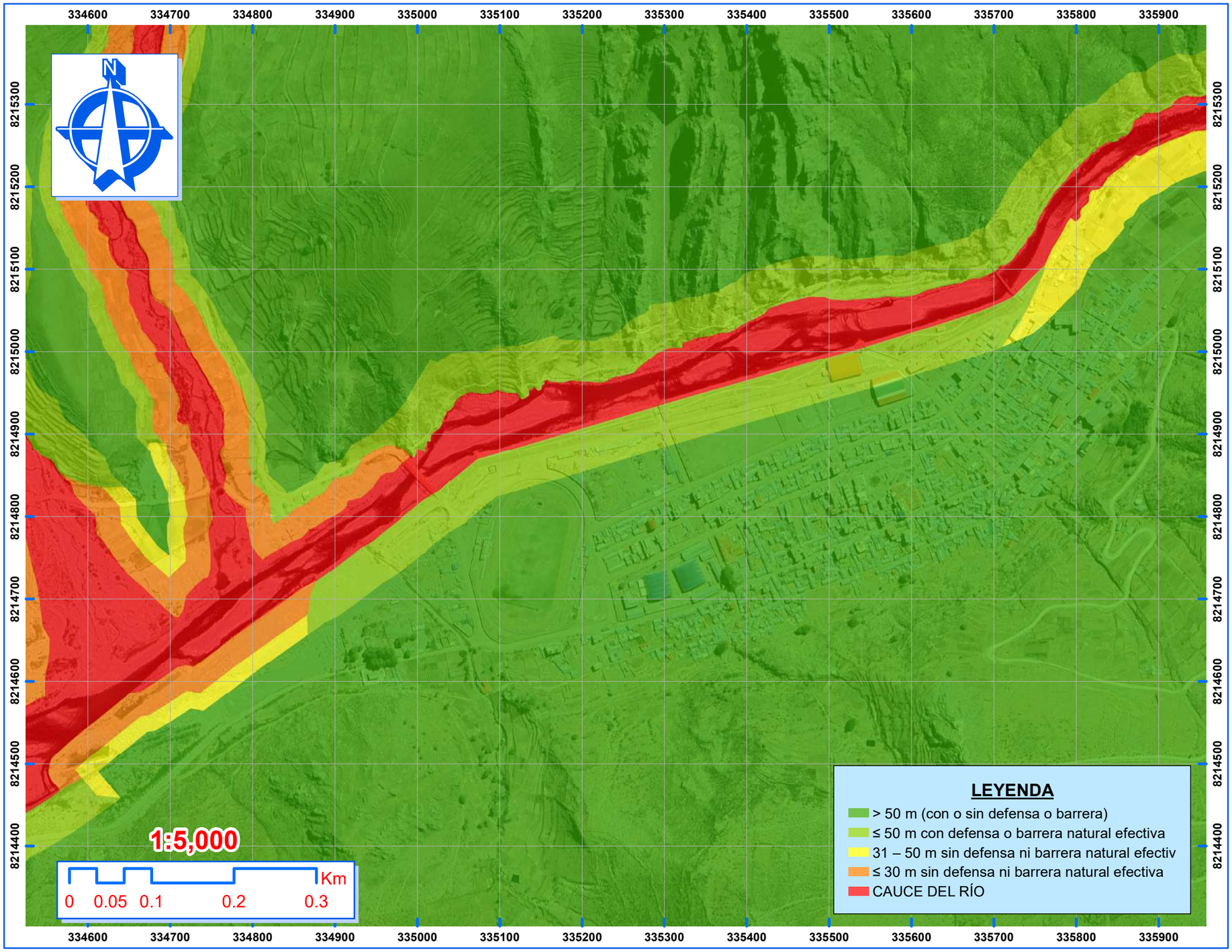
DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO
MOQUEGUA	GENERAL SANCHEZ CERRO	ICHUÑA

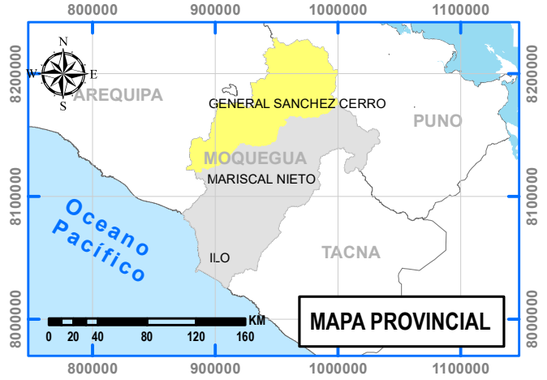
PLANO Nº

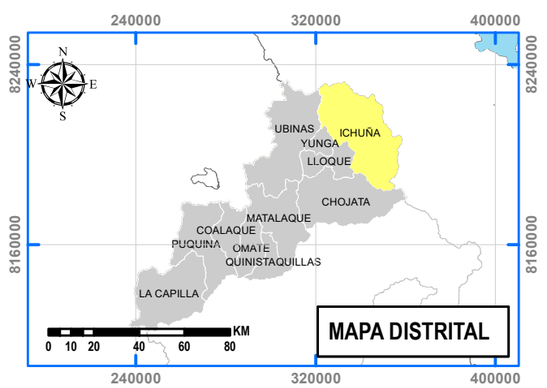
GL-1

EVALUADOR DE RIESGO:

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355







GOBIERNO REGIONAL MOQUEGUA

PROYECTO:

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SUPERIOR TECNOLOGICA DEL IESTP ALIANZA RENOVADA ICHUNA BELGICA DEL DISTRITO DE ICHUNA, PROVINCIA GENERAL SANCHEZ CERRO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA" y "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA DEL IESPP ALIANZA ICHUNA BELGICA, EN EL DISTRITO DE ICHUNA PROVINCIA DE GENERAL SANCHEZ CERRO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA".

Proyección UTM
Datum WGS 84
Zona 19S
Cuadricula: K

Escala: Indicada

NOMBRE DE MAPA:

DISTANCIA AL CAUSE Y CONDICIÓN DE PROTECCIÓN

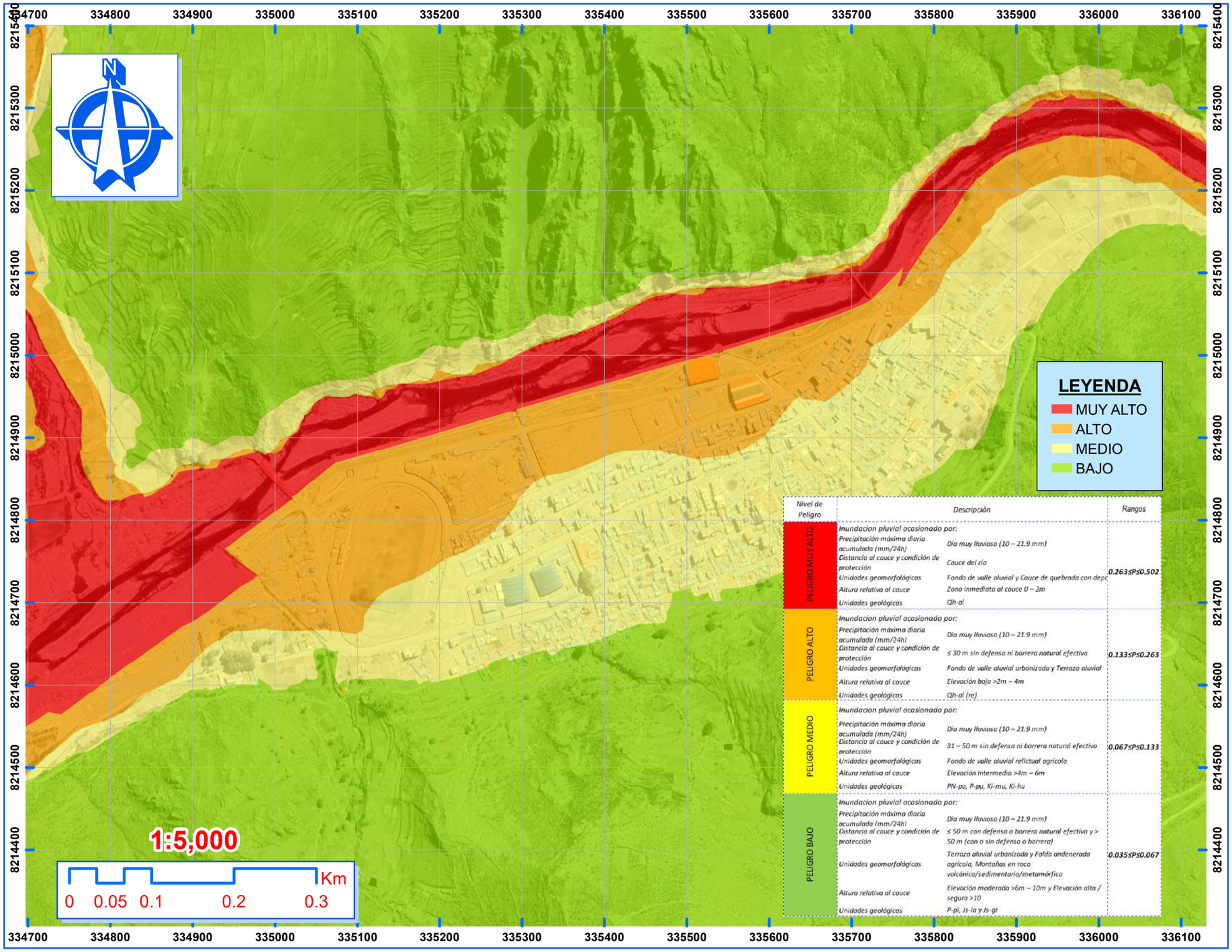
DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO
MOQUEGUA	GENERAL SANCHEZ CERRO	ICHUÑA

PLANO Nº

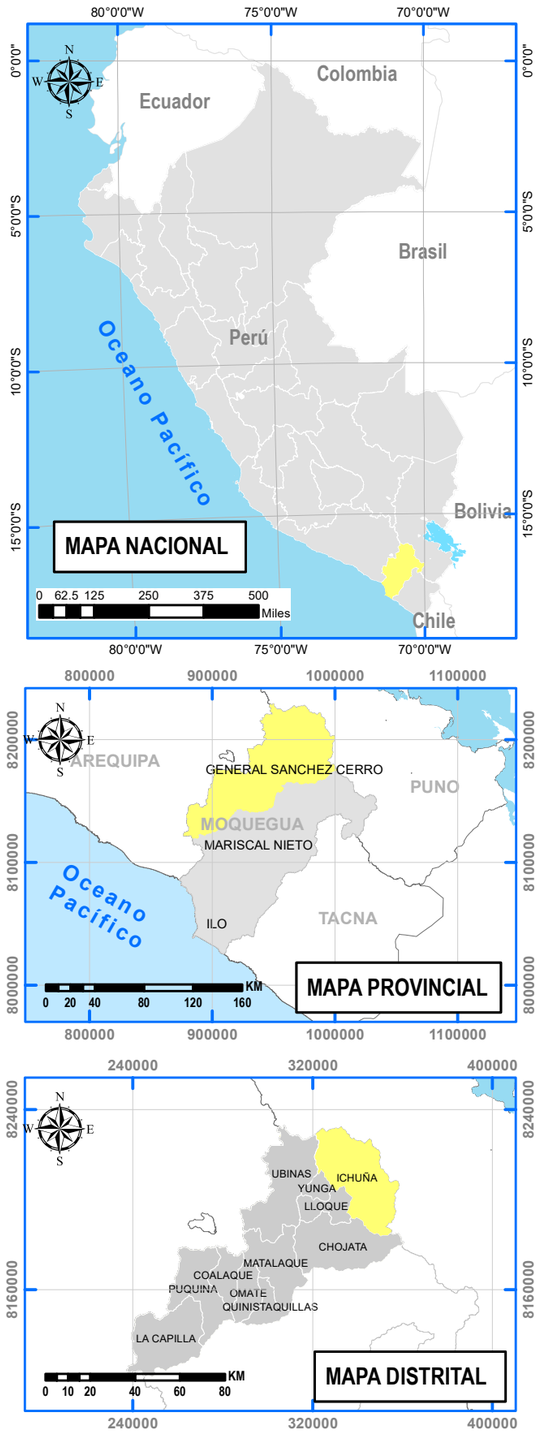
DC-1

EVALUADOR DE RIESGO:

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355



Nivel de Peligro	Descripción		Rangos
PELIGRO MUY ALTO	Inundacion pluvial ocasionado por:		
	Precipitación máxima diaria acumulada (mm/24h)	Día muy lluvioso (10 – 21.9 mm)	
	Distancia al cauce y condición de protección	Cauce del río	0.263≤P≤0.502
	Unidades geomorfológicas	Fondo de valle aluvial y Cauce de quebrada con depo	
	Altura relativa al cauce	Zona inmediata al cauce 0 – 2m	
	Unidades geológicas	Qh-al	
PELIGRO ALTO	Inundacion pluvial ocasionado por:		
	Precipitación máxima diaria acumulada (mm/24h)	Día muy lluvioso (10 – 21.9 mm)	
	Distancia al cauce y condición de protección	≤ 30 m sin defensa ni barrera natural efectiva	0.133≤P≤0.263
	Unidades geomorfológicas	Fondo de valle aluvial urbanizada y Terraza aluvial	
	Altura relativa al cauce	Elevación baja >2m – 4m	
	Unidades geológicas	Qh-al (re)	
PELIGRO MEDIO	Inundacion pluvial ocasionado por:		
	Precipitación máxima diaria acumulada (mm/24h)	Día muy lluvioso (10 – 21.9 mm)	
	Distancia al cauce y condición de protección	31 – 50 m sin defensa ni barrera natural efectiva	0.067≤P≤0.133
	Unidades geomorfológicas	Fondo de valle aluvial relictual agrícola	
	Altura relativa al cauce	Elevación intermedia >4m – 6m	
	Unidades geológicas	PN-pa, P-pu, Ki-mu, Ki-hu	
PELIGRO BAJO	Inundacion pluvial ocasionado por:		
	Precipitación máxima diaria acumulada (mm/24h)	Día muy lluvioso (10 – 21.9 mm)	
	Distancia al cauce y condición de protección	≤ 50 m con defensa o barrera natural efectiva y > 50 m (con o sin defensa o barrera)	
	Unidades geomorfológicas	Terraza aluvial urbanizada y Falda andenerada agrícola, Montañas en roca volcánica/sedimentaria/metamórfica	0.035≤P≤0.067
	Altura relativa al cauce	Elevación moderada >6m – 10m y Elevación alta / segura >10	
	Unidades geológicas	P-pi, Js-la y Js-gr	



GOBIERNO REGIONAL MOQUEGUA

PROYECTO:

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SUPERIOR TECNOLOGICA DEL IESTP ALIANZA RENOVADA ICHUNA BELGICA DEL DISTRITO DE ICHUNA, PROVINCIA GENERAL SANCHEZ CERRO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA" y "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA DEL IESPP ALIANZA ICHUNA BELGICA, EN EL DISTRITO DE ICHUNA PROVINCIA DE GENERAL SANCHEZ CERRO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA".

Proyección UTM
Datum WGS 84
Zona 19S
Cuadricula: K

Escala: Indicada

NOMBRE DE MAPA:

NIVEL DE PELIGRO

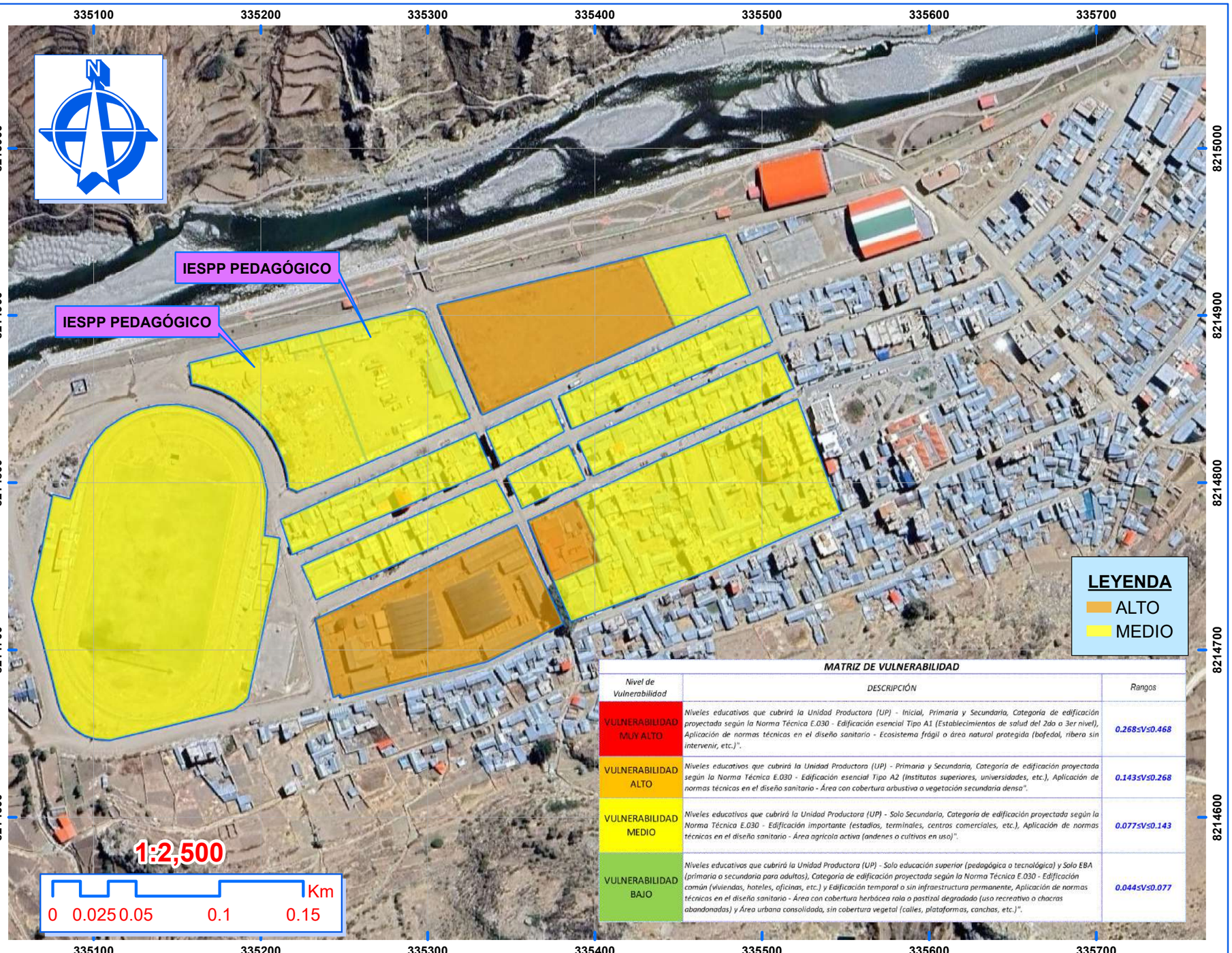
DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO
MOQUEGUA	GENERAL SANCHEZ CERRO	ICHUÑA

PLANO Nº

P-1

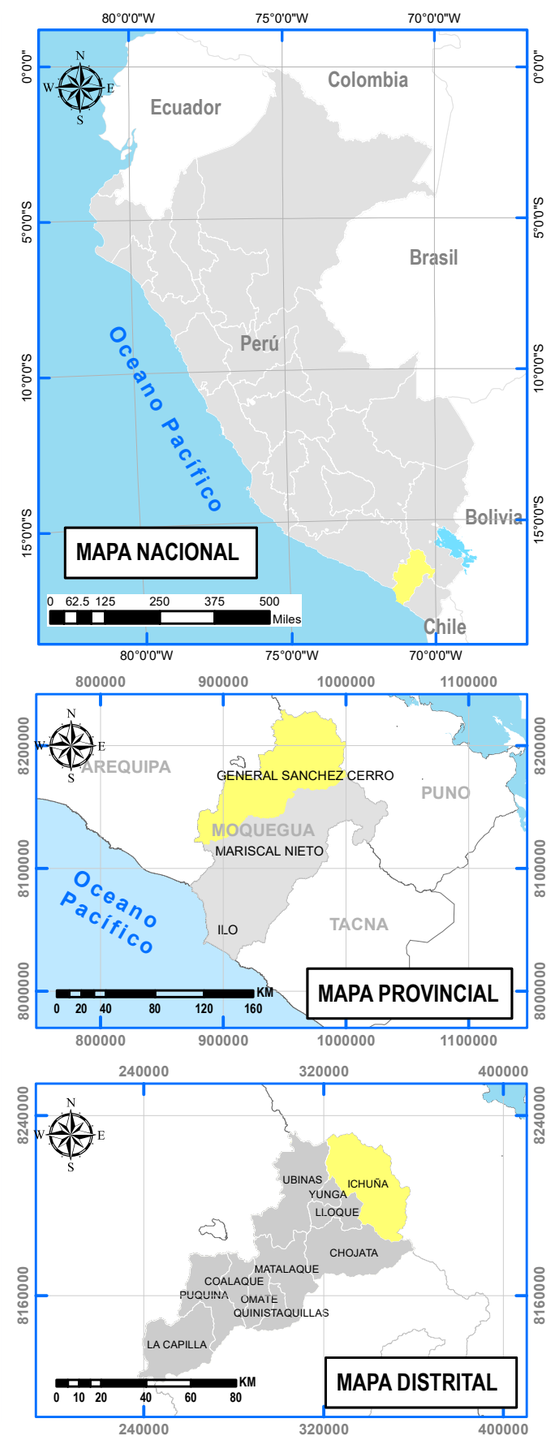
EVALUADOR DE RIESGO:

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355



MATRIZ DE VULNERABILIDAD

Nivel de Vulnerabilidad	DESCRIPCIÓN	Rangos
VULNERABILIDAD MUY ALTO	*Niveles educativos que cubrirá la Unidad Productora (UP) - Inicial, Primaria y Secundaria, Categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030 - Edificación esencial Tipo A1 (Establecimientos de salud del 2do o 3er nivel), Aplicación de normas técnicas en el diseño sanitario - Ecosistema frágil o área natural protegida (bofedal, ribera sin intervenir, etc.)".*	*0.268≤V≤0.468*
VULNERABILIDAD ALTO	*Niveles educativos que cubrirá la Unidad Productora (UP) - Primaria y Secundaria, Categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030 - Edificación esencial Tipo A2 (Institutos superiores, universidades, etc.), Aplicación de normas técnicas en el diseño sanitario - Área con cobertura arbustiva o vegetación secundaria densa".*	*0.143≤V≤0.268*
VULNERABILIDAD MEDIO	*Niveles educativos que cubrirá la Unidad Productora (UP) - Solo Secundaria, Categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030 - Edificación importante (estadios, terminales, centros comerciales, etc.), Aplicación de normas técnicas en el diseño sanitario - Área agrícola activa (andenes o cultivos en uso)".*	*0.077≤V≤0.143*
VULNERABILIDAD BAJO	*Niveles educativos que cubrirá la Unidad Productora (UP) - Solo educación superior (pedagógica o tecnológica) y Solo EBA (primaria o secundaria para adultos), Categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030 - Edificación común (viviendas, hoteles, oficinas, etc.) y Edificación temporal o sin infraestructura permanente, Aplicación de normas técnicas en el diseño sanitario - Área con cobertura herbácea rala o pastizal degradado (uso recreativo o chacras abandonadas) y Área urbana consolidada, sin cobertura vegetal (calles, plataformas, canchas, etc.)".*	*0.044≤V≤0.077*



GOBIERNO REGIONAL MOQUEGUA

PROYECTO:

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SUPERIOR TECNOLOGICA DEL IESTP ALIANZA RENOVADA ICHUNA BELGICA DEL DISTRITO DE ICHUNA, PROVINCIA GENERAL SANCHEZ CERRO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA" y "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA DEL IESPP ALIANZA ICHUNA BELGICA, EN EL DISTRITO DE ICHUNA PROVINCIA DE GENERAL SANCHEZ CERRO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA".

Proyección UTM
Datum WGS 84
Zona 19S
Cuadricula: K

Escala: Indicada

NOMBRE DE MAPA:

MAPA DE VULNERABILIDAD

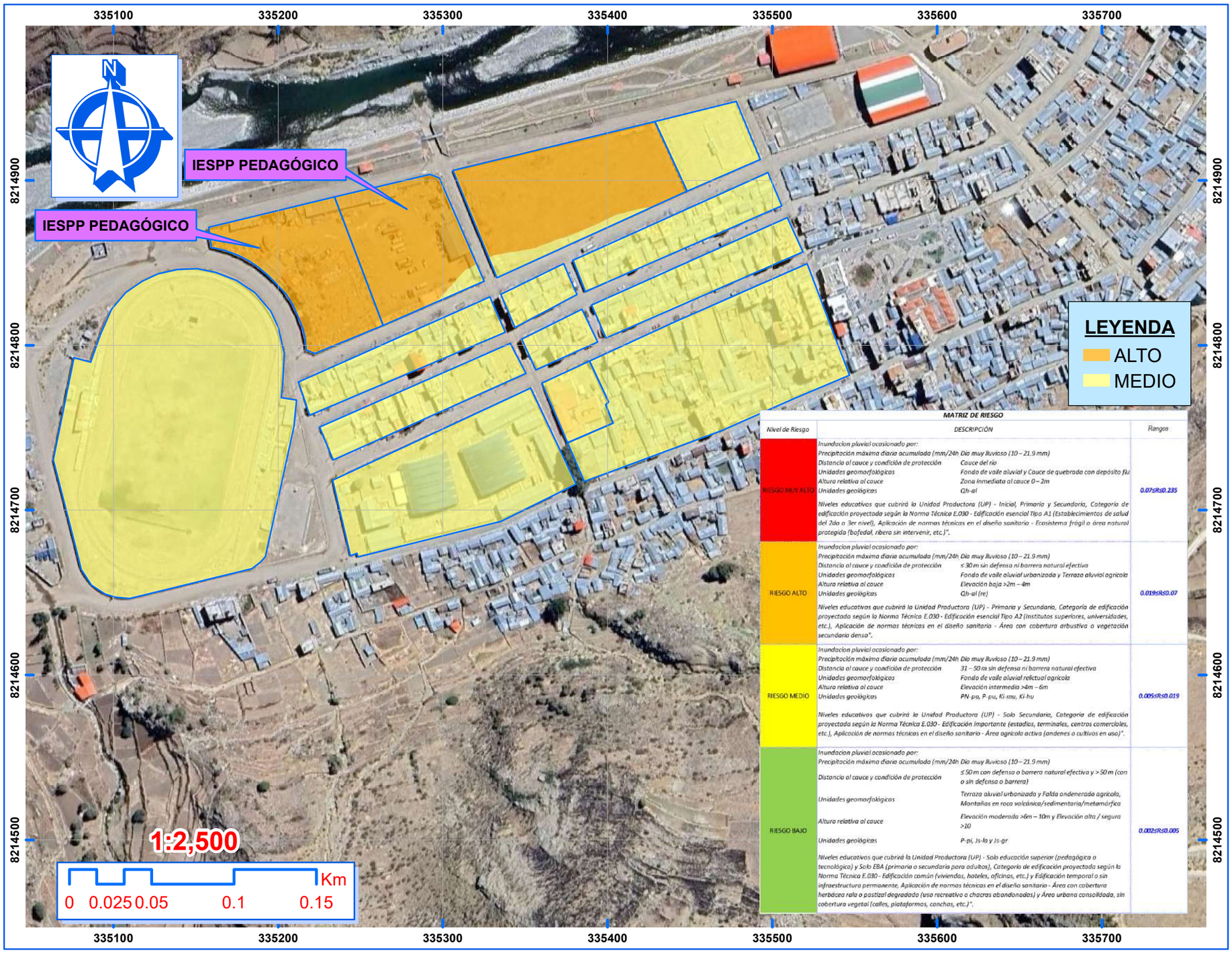
DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO
MOQUEGUA	GENERAL SANCHEZ CERRO	ICHUÑA

PLANO Nº

V-1

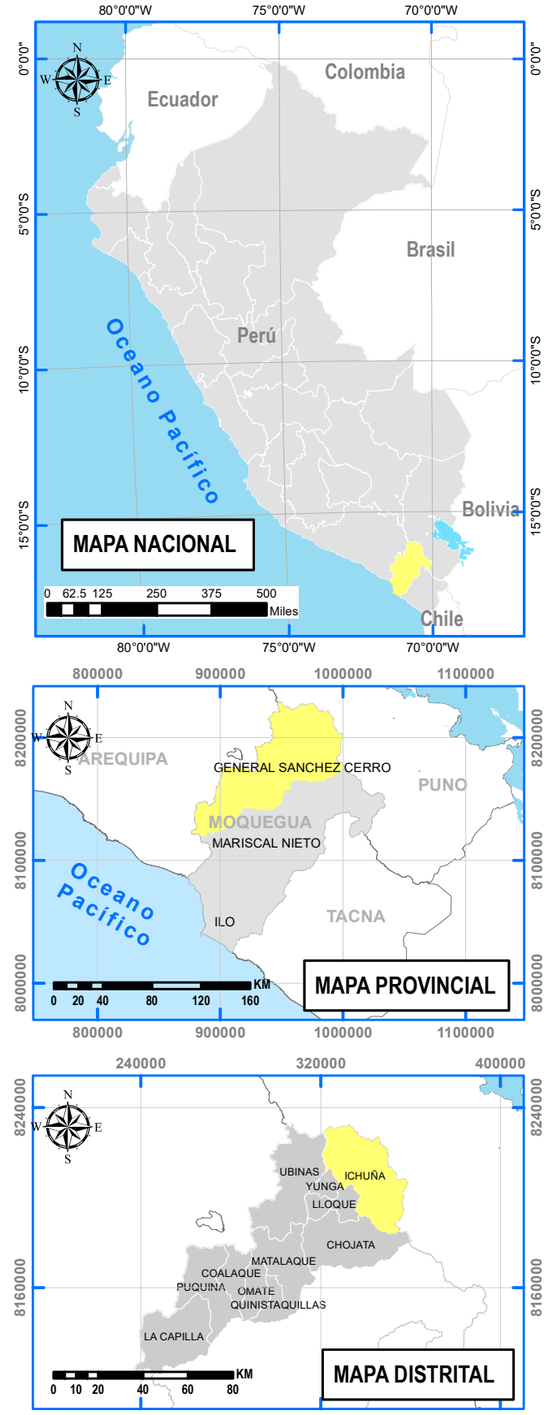
EVALUADOR DE RIESGO:

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355



MATRIZ DE RIESGO

Nivel de Riesgo	DESCRIPCIÓN		Rangos
RIESGO MUY ALTO	Inundacion pluvial ocasionado por:		
	Precipitación máxima diaria acumulada (mm/24h Dia muy lluvioso (10 – 21.9 mm)		
	Distancia al cauce y condición de protección	Cauce del río	
	Unidades geomorfológicas	Fondo de valle aluvial y Cauce de quebrada con depósito flu	
	Altura relativa al cauce	Zona inmediata al cauce 0 – 2m	
	Unidades geológicas	Qh-al	0.075≤R≤0.235
	Niveles educativos que cubrirá la Unidad Productora (UP) - Inicial, Primaria y Secundaria, Categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030 - Edificación esencial Tipo A1 (Establecimientos de salud del 2do o 3er nivel), Aplicación de normas técnicas en el diseño sanitario - Ecosistema frágil o área natural protegida (bofedal, ribera sin intervenir, etc.)".		
RIESGO ALTO	Inundacion pluvial ocasionado por:		
	Precipitación máxima diaria acumulada (mm/24h Dia muy lluvioso (10 – 21.9 mm)		
	Distancia al cauce y condición de protección	≤ 30 m sin defensa ni barrera natural efectiva	
	Unidades geomorfológicas	Fondo de valle aluvial urbanizada y Terraza aluvial agricola	
	Altura relativa al cauce	Elevación baja >2m – 4m	
	Unidades geológicas	Qh-al (re)	0.019≤R≤0.07
	Niveles educativos que cubrirá la Unidad Productora (UP) - Primaria y Secundaria, Categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030 - Edificación esencial Tipo A2 (Institutos superiores, universidades, etc.), Aplicación de normas técnicas en el diseño sanitario - Área con cobertura arbustiva o vegetación secundaria densa".		
RIESGO MEDIO	Inundacion pluvial ocasionado por:		
	Precipitación máxima diaria acumulada (mm/24h Dia muy lluvioso (10 – 21.9 mm)		
	Distancia al cauce y condición de protección	31 – 50 m sin defensa ni barrera natural efectiva	
	Unidades geomorfológicas	Fondo de valle aluvial relictual agricola	
	Altura relativa al cauce	Elevación intermedia >4m – 6m	
	Unidades geológicas	PN-pa, P-pu, Ki-mu, Ki-hu	0.005≤R≤0.019
	Niveles educativos que cubrirá la Unidad Productora (UP) - Solo Secundaria, Categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030 - Edificación importante (estadios, terminales, centros comerciales, etc.), Aplicación de normas técnicas en el diseño sanitario - Área agricola activa (andenes o cultivos en uso)".		
RIESGO BAJO	Inundacion pluvial ocasionado por:		
	Precipitación máxima diaria acumulada (mm/24h Dia muy lluvioso (10 – 21.9 mm)		
	Distancia al cauce y condición de protección	≤ 50 m con defensa o barrera natural efectiva y > 50 m (con o sin defensa o barrera)	
	Unidades geomorfológicas	Terraza aluvial urbanizada y Falda andenerada agricola, Montañas en roca volcánica/sedimentaria/metamórfica	
	Altura relativa al cauce	Elevación moderada >6m – 10m y Elevación alta / segura >10	
	Unidades geológicas	P-pi, Js-la y Js-gr	0.002≤R≤0.005
	Niveles educativos que cubrirá la Unidad Productora (UP) - Solo educación superior (pedagógica o tecnológica) y Solo EBA (primaria o secundaria para adultos), Categoría de edificación proyectada según la Norma Técnica E.030 - Edificación común (viviendas, hoteles, oficinas, etc.) y Edificación temporal o sin infraestructura permanente, Aplicación de normas técnicas en el diseño sanitario - Área con cobertura herbácea rala o pastizal degradado (uso recreativo o chacras abandonadas) y Área urbana consolidada, sin cobertura vegetal (calles, plataformas, canchas, etc.)".		



GOBIERNO REGIONAL MOQUEGUA

PROYECTO:

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SUPERIOR TECNOLOGICA DEL IESTP ALIANZA RENOVADA ICHUNA BELGICA DEL DISTRITO DE ICHUNA, PROVINCIA GENERAL SANCHEZ CERRO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA" y "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SUPERIOR PEDAGOGICA DEL IESPP ALIANZA ICHUNA BELGICA, EN EL DISTRITO DE ICHUNA PROVINCIA DE GENERAL SANCHEZ CERRO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA".

Proyección UTM
Datum WGS 84
Zona 19S
Cuadricula: K

Escala: Indicada

NOMBRE DE MAPA:

MAPA DE RIESGO

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO
MOQUEGUA	GENERAL SANCHEZ CERRO	ICHUÑA

PLANO Nº

R-1

EVALUADOR DE RIESGO:

ING. VERCELLI RAMOS CCAPACCA
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 00122-2022-CENEPRED/J
CIP. N° 155355