

# Reporte de Análisis de Riesgos y evaluación de ecosistemas en la Reserva de Biosfera Huascarán

Proyecto: “Apoyo a la evaluación y planificación a nivel regional y comunitario para el enfoque de gestión de cuencas hidrográficas basado en el riesgo”



**MAFF**  
Ministry of Agriculture,  
Forestry and Fisheries



Reporte de Análisis de Riesgos y evaluación de ecosistemas en la  
Reserva de Biosfera Huascarán

Proyecto FAO-MAFF  
Enhancing community resilience to climate change in  
mountain watersheds (GCP/GLO/042/JPN)

Servicio:  
Support for regional and community level assessment and planning  
for the risk- based watershed management approach

Elaborado por:  
Instituto Andino de Montaña (IDM)

Equipo técnico:  
Héctor Cesar Reyes Rojas

Febrero, 2022

## TABLA DE CONTENIDO

<b>Capítulo I: Introducción.....</b>	<b>6</b>
1.1. Propósito y objetivos del informe.....	7
1.1.1. Propósito.....	7
1.1.2. Objetivos.....	8
1.2. Procedimiento seguido para el análisis de riesgos en la RBH.....	8
1.2.1. Metodología.....	8
<b>Capítulo II: Escala Regional de la Reserva de Biósfera Huascarán (RBH).....</b>	<b>12</b>
2.1. Marco legal y normativo: La Reserva de Biosfera Huascarán como mecanismos de gobernanza para la gestión de riesgos.....	12
2.2. Institucionalidad y Gobernanza del Riesgo de Desastres en Perú.....	14
2.3. Situación de la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) en la Región Ancash y el ámbito de la RBH.....	17
2.4. Características del ámbito de estudio.....	18
2.4.1. Ubicación geográfica.....	18
2.4.2. Vías de acceso.....	20
2.4.3. Ámbitos de la Reserva de Biósfera Huascarán.....	22
2.5. Dimensión social.....	22
2.5.1. Población.....	23
2.5.2. Comunidades campesinas.....	27
2.6. Aspecto físico.....	30
<b>Capítulo III: Sistematización de la información existente sobre riesgos en el ámbito de la Reserva de Biósfera Huascarán.....</b>	<b>37</b>
3.1. Información disponible sobre gestión de riesgos en la región Ancash.....	38
3.2. Análisis de la información sobre Riesgo de Desastres o Escenario de Riesgo....	44
3.2.1. Planes de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (PPRRD).....	44
3.2.2. Evaluaciones de Riesgo (EVAs).....	45
3.2.3. Plan de Prevención y de Reducción del Riesgo ante Incendios Forestales 21, del gobierno Regional de Ancash.....	45
3.2.4. Reporte de Incendios Forestales en la RBH.....	46

3.2.5. Variación del pH en Aguas Superficiales Debido a Drenajes Ácidos de Roca.....	46
3.2.6. Mapa de inventario de peligros geológicos del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET).....	46
3.3. Priorización de peligros.....	52
3.4. Identificación de sectores críticos.....	53
<b>Capítulo IV: Diagnostico de brechas de información.....</b>	<b>72</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>78</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Esquema de coordinación en el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).....	14
Tabla N° 2: Provincias y Distritos con territorios en el ámbito del RBH.....	24
Tabla N° 3: Distribución de la Población del PNH.....	24
Tabla N° 4: Comunidades Campesinas.....	27
Tabla N° 5: Formaciones Geológicas del Parque Nacional Huascarán.....	32
Tabla N° 6: Información disponible.....	39
Tabla N° 7: Planes aprobados y publicados en el SIGRID – 2018 al 2020.....	40
Tabla N° 8: Registro de eventos ocurridos en las áreas de la RBH-2022.....	47
Tabla N° 9: Registro de eventos ocurridos del 2003 - 2022.....	48
Tabla N° 10: Peligros registrados en la base de datos INGEMMET.....	50
Tabla N° 11: Priorización de peligros.....	52
Tabla N° 12: Sectores críticos identificados en el ámbito de la RBH.....	54

## ÍNDICE DE MAPAS

Mapa N° 1: Ubicación.....	19
Mapa N° 2: Corredores Económicos de la Región Ancash.....	21
Mapa N° 3: Distribución de la población.....	26
Mapa N° 4: Comunidades Campesinas.....	29
Mapa N° 5: Hidrografía.....	34

Mapa N° 6: Geomorfología.....	35
Mapa N° 7: Geología.....	36
Mapa N° 8: PPRRD provinciales y distritales en el ámbito de la RBH.....	43
Mapa N° 9: Peligros - INGEMMET.....	51
Mapa N° 10: Sectores críticos.....	55

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica N° 1: Metodología.....	9
Gráfica N° 2: Ámbitos de la Gestión del Parque Nacional Huascarán.....	22
Gráfica N° 3: Formaciones Geológicas del Parque Nacional Huascarán.....	33
Gráfica N° 4: Insumos del informe.....	37
Gráfica N° 5: Estratificación de la peligrosidad ante un posible aluvión.....	53
Gráfica N° 6: Flujograma para estimación de los niveles del riesgo.....	57
Gráfica N° 7: Instituciones participantes.....	73

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.

El presente ejercicio de análisis regional del riesgo tiene un sentido de orientación eminentemente práctica, enfoque tomado inicialmente de la consulta con el Instituto Nacional de Investigación de Glaciares y Ecosistemas de Montaña (INAIGEM) y el Parque Nacional Huascarán del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP) para el diseño de esta acción. Posteriormente, con el inicio del ejercicio, se incorporaron instituciones con competencias en la gestión del riesgo de desastres como el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (Cenepred) CENEPRED y otras con competencias en el sector forestal y del agua, Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) la, Administración Local del Agua ALA-Huaraz, Autoridad Nacional del Agua (ANA), entre otras instituciones.

El ejercicio busca impulsar el desarrollo de enfoques de reducción del riesgo de desastres a través de la gestión de los ecosistemas (ECO-RRD) como una contribución a la gestión resiliente de cuencas hidrográficas promovida por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). El fomento de la sinergia inter-institucional y promoción de enfoques descentralizados y participativos esta igualmente alineada con los enfoques del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD). En ese sentido, este ejercicio sigue las pautas desarrolladas por el CENEPRED, al mismo tiempo que se orienta por las consultas con agencias de gobierno con responsabilidades en la investigación o conservación de recursos naturales y forestales (INAIGEM, PNH, SERFOR).

El Capítulo I: Escala Regional de la Reserva de Biósfera Huascarán (RBH), describe en mayor detalle el propósito y objetivos de este ejercicio; el Capítulo II: presenta la sistematización de la información existente sobre los riesgos en el ámbito de la Reserva de Biósfera Huascarán; y el Capítulo III: la validación de la información. El reporte comprende Anexos del proceso de consulta que se presentan de manera conjunta con el entregable D1. Como resultado de la sistematización se presentan las fichas de identificación de zonas críticas y los mapas temáticos correspondientes. El reporte es una primera aproximación al desarrollo de una base de datos georreferenciada que apoye la toma de decisiones a nivel de gobierno regional, provinciales o locales para impulsar la inversión pública en ECO-RRD.

## 1.1. Propósito y objetivos del informe.

### 1.1.1. Propósito.

El departamento de Ancash tiene una trágica experiencia de desastres. En esta parte del país, han ocurrido algunos de los peores sismos, aluviones, deslizamientos y otros desastres de gran magnitud. En 1940, un aluvión de origen glaciar destruyó la ciudad de Huaraz y en 1970, la combinación de un sismo y los aluviones que sobrevinieron al movimiento causaron la muerte de 69.000 personas.

La Reserva de Biosfera Huascarán (RBH), ubicada en el departamento Áncash, tiene como núcleo al Parque Nacional Huascarán, el área natural protegida de montaña más importante del Perú. El Parque Nacional Huascarán comprende el integro de la Cordillera Blanca, el área de glaciares tropicales más alta y extensos del mundo, con 700 cumbres glaciares. Este ecosistema de montaña es un gran reservorio de agua que nutre una enorme cadena biológica y económica, desde los valles en sus faldas a los complejos hidro-energéticos hasta los grandes proyectos agroindustriales de la costa norte. El deshielo estacional de los glaciares brinda agua limpia para animales y humanos, lleva energía a las casas y riega los campos.

El cambio climático y los patrones de uso de la tierra vienen afectando de manera dramática el estado de los ecosistemas. De igual manera el cambio climático amplifica tanto el riesgo de desastres (como avalanchas de lagos glaciares) Y de menor intensidad sobre los sistemas productivos (como periodos de sequías o lluvias muy intensas).

Los glaciares peruanos han experimentado un importante retroceso de - 56% de su superficie total entre 1962 y 2016. Los humedales del PNH se han reducido en cerca de la mitad entre 1987 y 2010 con una tasa de reducción de -2.6% anual, mientras que los cuerpos de agua se han incrementado (Polk M. 2016). Los bosques de especies nativas andinos se encuentran también bajo presión antrópica y por cambio climático. Los servicios ambientales que brindan los ecosistemas de la RBH (regulación de los recursos hídricos, reservorios de agua, regulación del clima, entre otros) están sometidos a cambios que los afectan de manera negativa.

En resumen, la conjunción de amplificación del riesgo de desastres a causa del cambio climático y las transformaciones que se observan en el paisaje justifican la necesidad del presente estudio de apoyo al futuro desarrollo de proyectos de inversión pública dirigidos a la reducción del riesgo de desastres a través de la gestión de los ecosistemas (ECORRD).

Este estudio es una sistematización a escala regional de aquellos riesgos de desastre que podrían reducirse mejorando la condición de los ecosistemas, las coberturas forestales en especial. Este estudio comprende también mapas que permitan el análisis de los riesgos a fin de ayudar a las agencias de gobierno a la toma de decisiones con este tipo de estrategias basadas en la gestión de los ecosistemas. Este trabajo se complementa con el mapa de ecosistemas de la RBH (documento D1 del proyecto). Se ha trabajado el mapa pensando en desarrollar una base de datos georreferenciada en la que puedan combinarse fichas de principales riesgos, datos de los ecosistemas que podrían gestionarse para reducir dichos riesgos.

Este ejercicio de sistematización tiene una orientación práctica. Tiene el propósito de contribuir a fortalecer las capacidades institucionales de gobiernos locales para reducir los riesgos y mitigar los daños provocados por los desastres en los campos de la salud, el abrigo, la alimentación, saneamiento básico, prestando atención a la gestión de ecosistemas de montaña. El estudio se proyecta también en el sentido de ser una herramienta para promover la cooperación entre agencias de gobierno en la región Ancash en el campo de la ECO-RRD.

### **1.1.2. Objetivos.**

#### **Objetivo General**

- Reducir las vulnerabilidades y plantear medidas basadas en la naturaleza, incrementando la resiliencia de los servicios básicos y los medios de vida, mejorando la cultura de prevención en niños, niñas, adolescentes y población en general.

#### **Objetivos Específicos**

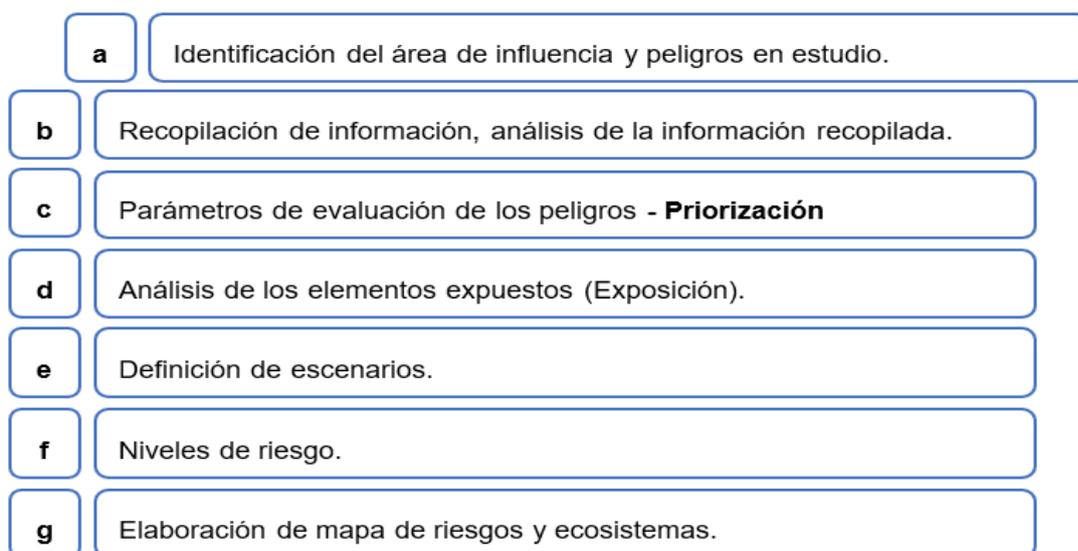
- Sistematizar los riesgos existentes dentro de la Reserva de Biósfera Huascarán para evitar y reducir las condiciones del riesgo en los medios de vida de la población con enfoque de soluciones basadas en la naturaleza.
- Analizar cada riesgo priorizado en base a criterios determinados en los talleres, para fortalecer las capacidades institucionales para el desarrollo de la Gestión del Riesgo de Desastres en las poblaciones.
- Crear una base de datos de los riesgos más comunes y recurrentes que ocurren en la Reserva de Biósfera Huascarán, con la elaboración de mapas que ayuden a integrarlos a mapas de ecosistemas para impulsar el desarrollo de proyectos bajo el enfoque ECO-RRD.

## **1.2. Procedimiento seguido para el análisis de riesgos en la RBH.**

### **1.2.1. Metodología.**

Para el presente estudio se utiliza el marco metodológico, conceptual y normativo del Centro Nacional de Estimación, Prevención del Riesgo de Desastres (CENEPRED), organismo público ejecutor, adscrito al Ministerio de Defensa, que es parte del SINAGERD, la entidad que tiene la responsabilidad técnica de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de estimación, prevención y reducción del riesgo, así como de reconstrucción.

Gráfica N°1. Metodología.



Más específicamente, cada uno de estos pasos del proceso comprendieron lo siguiente:

**a. Identificación del área de influencia y peligros en estudio.**

El área de estudio propósito es la Reserva de Biosfera Huascarán (RBH), ubicada en el departamento Áncash. La RBH comprende cadenas de montañas glaciares que funcionan como un gran reservorio que regula el ciclo anual de agua a escala de la cuenca del río Santa. debido a su compleja orografía de montaña, con un levantamiento vertical de casi 7 km desde el nivel del mar, como a los impactos paulatinos del cambio climático, en especial el retroceso de glaciares, se generan muchos peligros que son amenazas para la población y sus medios de vida. Estos serán identificados y analizados para plantear medidas ECO-RRD basadas en la naturaleza por cada tipo de peligro que se presenta.

**b. Recopilación de información, análisis de la información recopilada.**

La recopilación de información se ha realizado mediante talleres, encuestas y entrevistas a los especialistas de las instituciones que cooperan con el proyecto, de manera principal con el PNH e INAI GEM, convocando a otros actores interesados en la gestión de ecosistemas para la reducción del riesgo.

Se cuenta con diez planes de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres provinciales dentro del ámbito de la RBH y seis Planes de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres distritales (CENEPRED), un Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Incendios Forestales del Gobierno Regional de Ancash, cinco Evaluaciones de Riesgo-EVAR (INAI GEM y CENEPRED), estudios del Instituto de Montaña (IdM) y Registros de Incendios forestales diarios del PNH. Se cuenta además con el inventario de peligros del Instituto Minero, geológico y Metalúrgico del Perú (INGEMMET), inventario que incluye solo los procesos de origen externo, relacionados con movimientos en masa y otros peligros como: erosión, inundaciones, hundimientos, entre otros.

**c. *Parámetros de evaluación de los peligros – Priorización.***

La evaluación de peligros utiliza dos criterios : 1) en el caso de los peligros identificados en los diez Planes de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres (PPRRD) y las Evaluaciones de Riesgo (EVAR) de aluviones elaborados por el Instituto de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña (INAIGEM) y otros EVAR, estas fuentes de información usan información cuantitativa para la jerarquización de los peligros; 2) en el caso de los peligros identificados como prioritarios en el taller con las agencias de gobierno participantes del proyecto, se priorizan éstos de manera cualitativa por la Intensidad, magnitud y la recurrencia con que se presentan dentro del ámbito de estudio. Por ejemplo, el peligro de aguas ácidas asociado al retroceso de glaciares se considera un peligro alto en base al conocimiento experto y cualitativo del grupo experto. Adicionalmente, la priorización consideró aquellos peligros que podrían reducirse con intervenciones en infraestructura natural, incluyendo el caso de aluviones glaciares en que las intervenciones Eco-RRD pueden ser complementarias de medidas estructurales.

Aunque los participantes consideraron las estrategias Eco-RRD marginales frente a los peligros de aluvión de lagunas glaciares hemos incluido este peligro con la finalidad de explorar la viabilidad del Eco- RRD para este peligro. Adicionalmente está considerado como estrategia de recuperación de ecosistemas afectados por aluviones con la finalidad de reducir el riesgo.

**d. *Análisis de los elementos expuestos (Exposición).***

Se sistematiza el análisis de los elementos expuestos como la población y sus medios de vida y la exposición a los cuales se encuentran como consecuencia de los peligros identificados, éstos se presentan de manera cuantificada en el caso de los PPRRD y los EVARs.

En el inventario de peligros mostrados por el INGEMMET, se presenta un resumen de daños causados a la vida y la propiedad.

**e. *Definición de escenarios.***

Se priorizan diez estudios de todos los identificados dentro de la RBH, estos estudios tienen características de mayor impacto en la población y los más recurrentes que afectan a la población en general y los diversos ecosistemas. Para ello se elaboran fichas de identificación de peligros.

**f. *Niveles de riesgo.***

Para el análisis de los niveles de riesgo se cuenta con información cuantitativa solamente en el caso de los PPRRD y EVARs que siguieron la metodología de CENEPRED para definir el nivel de riesgo: Nivel Muy alto (Rojo), Nivel Alto (Naranja), Nivel Medio (Amarillo) y Nivel Bajo (Verde).

La descripción de los niveles de riesgo establecida por CENEPRED se presentan en el Anexo N° 01.

En el caso del peligro de aluvión, el análisis realizado por INAIGEM, utiliza también la metodología de CENEPRED. Sólo en el caso de aguas ácidas no se cuenta con información para elaborar una estimación cuantitativa del nivel de riesgo.

**g. Elaboración de mapa de riesgos y ecosistemas.**

La información sobre peligros identificados en los distintos estudios que hemos citado se ha incorporado a un mapa que resume los peligros en la RBH, distribuidos según se presenten en la zona núcleo, de amortiguamiento o de transición. Los mapas de ecosistemas y la sistematización de los estados de conservación de los tres ecosistemas principales (bofedales, pajonales y bosques relictos) se deben utilizar como una herramienta para cruzar esta información con los peligros principales de la RBH a fin de identificar medidas Eco-RRD.

La definición de los términos técnicos usados para el análisis de riesgos son lo que utiliza CENEPRED y se pueden consultar en el Glosario al final de este reporte.

## CAPITULO II: ESCALA REGIONAL DE LA RESERVA DE BIÓSFERA HUASCARÁN (RBH)

### 2.1. Marco legal y normativo: La Reserva de Biosfera Huascarán como mecanismo de gobernanza para la gestión de riesgos.

El marco de políticas nacionales apoya de manera consistente la articulación de políticas de adaptación al cambio climático y a la reducción del riesgo de desastres naturales (OECD 2021). Dos de las brechas principales que son relevantes para el presente ejercicio de análisis regional, son (1) llevar la articulación de estas dos políticas nacionales a la escala de acciones locales a nivel de gobierno regional y local; y (2) promover la articulación entre agencias con competencias especializadas y complementarias para apoyar los procesos locales; en el contexto de Ancash por ejemplo CENEPRED, INAIGEM, PNH, SERFOR, entre otras (OECD 2021).

El propósito del proyecto es apoyar a la sistematización y análisis de los riesgos existentes en la Reserva de Biosfera Huascarán en el marco de la legislación nacional, con el objetivo de impulsar acciones a nivel de gobierno. En ese contexto se revisan de manera breve las normas que hay que considerar a fin de incorporar soluciones basadas en la naturaleza a la gestión del riesgo de desastres.

Leyes, Normas Marco

- **Ley N° 28611, Ley General del Ambiente.** - La presente ley señala la necesidad que el Estado peruano perfeccione su régimen de responsabilidad ambiental, a fin de que cumpla de manera más eficiente con su mandato de tutela ambiental.
- **Ley - N° 30754, Ley Marco sobre Cambio Climático.** Tiene relevancia para impulsar enfoques ECO-RRD en la medida que esta ley reconoce que un muy alto porcentaje de los desastres en el Perú están relacionados con los fenómenos climáticos.
- **D.S. N° 023-2021-MINAM Política Nacional del Ambiente al 2030.**- Busca incrementar las intervenciones de recuperación y restauración de los ecosistemas degradados, así como garantizar la conservación de especies y diversidad genética al interior de las Áreas Naturales Protegidas (ANP).
- **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2020.** En la medida que este plan integra estrategias y políticas desde la escala nacional hasta el diseño de proyectos de intervención en la escala local, su consideración es importante en el contexto de promover el enfoque basado en ecosistemas para la reducción de desastres (ECO-RRD).
- **Política de Gestión de Riesgo de Desastres (GRD) al 2050.** Es de carácter multisectorial, propone abordar como problema público la “alta vulnerabilidad de la población y sus medios de vida ante el riesgo de desastres en el territorio”.
- **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático hacia el 2050.** Este instrumento contribuye a reducir los riesgos y la vulnerabilidad de la población y sus medios de vida; los ecosistemas, la infraestructura, bienes y servicios, principalmente. En este marco, es relevante identificar las Contribuciones Determinadas a nivel Nacional (NDCs) con la finalidad de estimar de que manera las intervenciones Eco-RRD contri-

buyen a estas metas. El Plan Nacional de Adaptación enfatiza información sobre el estado de los bosques amazónicos quedando desarrollar información equivalente sobre el potencial de los bosques andinos para reducir el riesgo asociado a impactos del cambio climático. El Programa Nacional de Conservación de Bosques para la estrategia nacional al 2030 ya hizo un análisis preliminar. En resumen, existe un contexto de políticas e instrumentos en el Plan Nacional de Adaptación que se pueden articular al impulso de la Eco-RRD y de cuencas resilientes.

### ***Estrategias e Instrumentos***

- **Política de estado N° 32.**- La finalidad principal es proteger la vida, la salud y la integridad de las personas; así como el patrimonio público y privado, promoviendo y velando por la ubicación de la población y sus equipamientos en las zonas de mayor seguridad, reduciendo las vulnerabilidades con equidad e inclusión, bajo un enfoque de procesos que comprenda: la estimación y reducción del riesgo, la respuesta ante emergencias y desastres y la reconstrucción.
- **MANUAL Para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales-CE-NEPRED.** Instrumento técnico que detalla los procedimientos metodológicos de evaluación de riesgos originados por fenómenos de origen natural en un ámbito geográfico determinado.
- **Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales – MINAM.** La Guía para Evaluación de Riesgos Ambientales se aplicará a áreas determinadas, afectadas o propensas a daños de origen antrópico o natural; para situaciones definidas y acorde a su naturaleza.
- **PLAN MAESTRO PERIODO 2017 – 2021 DEL Parque Nacional Huascarán (PNH).** Documento de suma importancia considerando que el PNH es la zona núcleo de la Reserva de Biosfera del Huascarán y alberga áreas glaciares, bosques nativos, pajonales y humedales que juegan un rol clave en potenciales intervenciones de ECO-RRD.
- **Guía Metodológica de Identificación de medidas Rápidas para la Acción IRMA) 2022. Resolución Ministerial 004-2022 del Ministerio del Ambiente (MINAM).** El documento está dirigido a promover el restablecimiento de la infraestructura natural para la reducción del riesgo de desastres frente a peligros naturales (se ha anunciado su publicación, pero aún no está disponible).
- **Planes para la Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (PPRRD del CE-NEPRED).** Es importante resaltar que el marco normativo nacional finalmente apoya el desarrollo de acciones a la escala local donde la principal herramienta de política son los Planes para la Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (PPRRD). Se estima que solo 70 de las 1869 municipalidades distritales del país (OECD 2020) han completado estos planes, 30 de ellas en la región Ancash.

## 2.2. Institucionalidad y Gobernanza del Riesgo de Desastres en Perú

Los estudios con enfoque de Eco-RRD y de gestión territorial del riesgo están ganando espacio en el país. Por ejemplo, la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS) esta desarrollando enfoques territoriales para asegurar la provisión de agua a los sistemas de abastecimiento para la población. De igual manera, el CENEPRED plantea una metodología focalizada a nivel de cuencas y gestión del territorio. El impulso de iniciativas Eco-RRD debe operar en el marco de institucionalidad y gobernanza establecido por ley en el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).

El siguiente gráfico resume el esquema de articulación entre entidades del SINAGERD:

Tabla N° 1: Esquema de coordinación en el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD)

Roles	Instituciones		
<b>Decisión política y coordinación estratégica</b>	Consejo Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres		
<b>Autoridad de Gobierno: articulación y coordinación</b>	Presidencia del Consejo de Ministros (PCM) Viceministerio de Gobernanza Territorial		
<b>Asesoramiento técnico</b>	CEPLAN	CENEPRED	INDECI
		Estimación de riesgo	Preparación
		Reducción de riesgo	Respuesta
		Prevención	Rehabilitación
		Reconstrucción	
<b>Ejecución</b>	Sectores	Gobiernos Regionales	Gobiernos Provinciales y Distritales
<b>Financiamiento</b>	MEF – Estrategia de Financiamiento para el Riesgo de Desastres		
<b>Promoción</b>	Población, sector privado, ONGs, Voluntarios, Universidades, Gremios, Cruz Roja.		

Fuente: Traducción propia de *Approaches in Peru to increased coherence in climate change adaptation and disaster risk reduction*. OECD.

La implicancia del marco de políticas del SINAGERD para el presente ejercicio regional nos lleva a priorizar información oficial, articulando con las organizaciones de gobierno que tienen un rol en la Gestión del riesgo de Desastres (GRD) a escala regional y en formatos de información que sean útiles a los tomadores de decisión.

**EL SINAGERD** tiene como objetivos articular componentes y procesos de la GRD; promover la incorporación de la GRD en los procesos de planificación del desarrollo y el ordenamiento territorial; y promover la participación de diferentes actores. Está compuesto por los siguientes organismos:

- a. La Presidencia del Consejo de Ministros, que asume la función de ente rector.
- b. El Consejo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (CONAGERD).
- c. El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED)
- d. El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)
- e. Los gobiernos regionales y gobiernos locales
- f. El Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN)
- g. Las entidades públicas, las Fuerzas Armadas, la Policía Nacional del Perú, las entidades privadas y la sociedad civil.

**El Consejo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (CONAGERD)** es el órgano de máximo nivel de decisión política y de coordinación estratégica para la funcionalidad de los procesos de GRD en el país.

**EL CENEPRED**, como organismo público ejecutor con calidad de pliego presupuestal adscrito a la PCM, tiene por funciones asesorar y proponer al ente rector los lineamientos de política y mecanismos sobre estimación, prevención y reducción del riesgo; asesorar en el desarrollo de acciones y procedimientos para identificar peligros, analizar vulnerabilidades y establecer niveles de riesgo; elaborar lineamientos para proyectar planes de prevención y reducción del riesgo, y para desarrollar instrumentos técnicos; coordinar, facilitar y supervisar la formulación de la política nacional y el plan nacional de GRD.

**EL INDECI**, es el otro organismo público ejecutor con calidad de pliego presupuestal adscrito a la PCM, tiene por funciones elaborar lineamientos para el desarrollo de instrumentos técnicos para realizar las acciones de preparación, respuesta y rehabilitación; coordinar con el COE nacional y brindar apoyo técnico a los COE regionales y locales. Entre otras funciones promueve que las entidades públicas desarrollen e implementen políticas, instrumentos y normativas para la preparación, respuesta y rehabilitación.

Los gobiernos regionales a partir del 2002, según su propia ley orgánica, deben cumplir con las siguientes tareas relacionadas a la GRD:

- Formular, aprobar, ejecutar, evaluar, dirigir, controlar y administrar las políticas en materia de Defensa Civil, en concordancia con la política nacional del gobierno y los planes sectoriales.
- Dirigir el Sistema Regional de Defensa Civil.

- Organizar y ejecutar acciones de prevención de desastres y brindar ayuda directa e inmediata a los damnificados y la rehabilitación de las poblaciones afectadas.

**Sistema Regional de Defensa Civil**, constituido por las siguientes entidades:

- Gobiernos regionales y grupos de trabajo de GRD.
- Gobiernos locales y grupos de trabajo de GRD.
- Centros de operaciones de emergencia (COER) y centros de operaciones de emergencia local (COEL).
- Plataformas de Defensa Civil regionales y locales

Los grupos de trabajo para la GRD están integrados por funcionarios de los niveles directivos superiores, y son presididos por la máxima autoridad ejecutiva de la entidad. Los presidentes regionales y los alcaldes respectivos constituyen y presiden los grupos de trabajo para la GRD. Sus funciones abarcan las siguientes tareas:

- Promover la participación e integración de esfuerzos de las entidades públicas, el sector privado y la ciudadanía.
- Articular la GRD dentro de los mecanismos institucionales.
- Coordinar la articulación de sus decisiones en el marco de la integración y armonización de la política nacional de GRD con otras políticas transversales de desarrollo.
- Articular la gestión reactiva en casos de desastres.
- Coordinar los procesos de preparación, respuesta y rehabilitación del SINAGERD con el Sistema de Seguridad y Defensa Nacional

**Las plataformas de Defensa Civil** son espacios permanentes de participación, coordinación, convergencia de esfuerzos e integración de propuestas. Estas plataformas funcionan en los ámbitos jurisdiccionales regionales y locales, siendo presididos y convocadas por los respectivos presidentes de los gobiernos regionales y los alcaldes, respectivamente. La participación de las organizaciones sociales a través de sus representantes es obligatoria.

**La participación de las entidades privadas y sociedad civil** constituye un deber y un derecho. Todas las personas naturales o jurídicas privadas enmarcan su accionar en la política nacional de GRD. Tiene especial relevancia la participación de las entidades privadas cuyos fines o actividades se vinculan directa o indirectamente con los procesos de GRD y que, por su nivel de especialización técnica, científica y estratégica, brindan asesoramiento y apoyo al ente rector y a los gobiernos regionales en el marco de convenios, planes nacionales y regionales o en caso de emergencias y desastres oficialmente declarados. Los instrumentos de gestión del SINAGERD son los siguientes:

1. Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, que se estructura en los siete procesos contemplados para la GRD. Explica en qué estado se encuentra la región Ancash.
2. Estrategia de gestión financiera del riesgo de desastres.
3. Mecanismos de coordinación, decisión, comunicación y gestión de la información en situaciones de impacto de desastres.

4. Sistema Nacional de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres.
5. Radio Nacional de Defensa Civil y del Medio Ambiente

Este ejercicio regional de análisis del riesgo se enmarca principalmente al nivel de Promoción en el esquema descrito en la Tabla N° 1. Cabe notar que tanto la ley de creación de SINAGERD (29664) como su reglamento y la ley marco de cambio climático (Nro. 30754) apoyan la formación de grupos de trabajo como el que se podría establecer en la RBH para impulsar acciones bajo el enfoque de ECO-RRD. Para una descripción más detallada del estado del sistema en el ámbito de la RBH ver la sección 2.1.

### **2.3. Situación de la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) en la Región Ancash y el ámbito de la RBH.**

A continuación, revisamos el estado de los instrumentos de gestión de riesgo contemplados por el SINAGERD en el caso de la región Ancash, así como su articulación en el ámbito de la RBH en Ancash.

Dentro de la estructura orgánica del Gobierno Regional existe como órgano de línea la Oficina Regional de Defensa Nacional, Civil y Seguridad Ciudadana, encargada de gestionar la transversalización de las responsabilidades que dispone la ley de Gestión del Riesgo de Desastres.

El Gobierno Regional de Ancash es un Organismo Público Descentralizado que emana de la voluntad popular. Asimismo, es una persona jurídica de derecho público, con autonomía política, económica y administrativa en asuntos de su competencia. Falta incorporar el enfoque de GRD en muchos de sus instrumentos de gestión. Actualmente cuenta con:

- Plan de Desarrollo Regional Concertado (PDRC)
- Plan Estratégico Institucional (PEI)
- Reglamento de Organización y Funciones (ROF)
- Manual de Organización y Funciones (MOF)
- Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA)
- Plan Estratégico de Tecnología de Información (PETI)
- Plan Operativo Institucional (POI)

Las estrategias actuales en Gestión de Riesgo de Desastres de acuerdo al PDRC, son los siguientes:

- Implementar acciones de educación ambiental y defensa civil enfocadas a sensibilizar, internalizar y fortalecer las capacidades de la población.
- Implementar políticas de ordenamiento territorial - OT (zonificación ecológica económica - ZEE), que incluya estudios especializados del territorio y planes para constituir un instrumento de planificación espacial que permita desarrollar acciones de demarcación territorial en el ámbito regional.

- Desarrollar investigación científica y tecnológica de los recursos naturales garantizando su uso racional para la diversificación productiva, considerando la adaptación al cambio climático, como también en la reducción al impacto y resiliencia de la población.
- Promover medidas de adaptación asociados al cambio climático en la región para reducir su impacto y la resiliencia de la población, con la implementación de la estrategia regional de cambio climático y Gestión de Riesgo de Desastres.
- Garantizar que los planes, programas y proyectos incluyan Gestión del Riesgo de Desastres en el ámbito regional y locales para desarrollar intervenciones sostenibles.

Estas estrategias se han traducido hasta el momento en los siguientes planes de gestión prospectiva del riesgo en la Región Ancash:

- Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres ante incendios forestales 2020 – 2023.
- 31 Planes de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (PPRRD) al nivel Provincial y Distrital (22 de estos en el ámbito de la RBH).

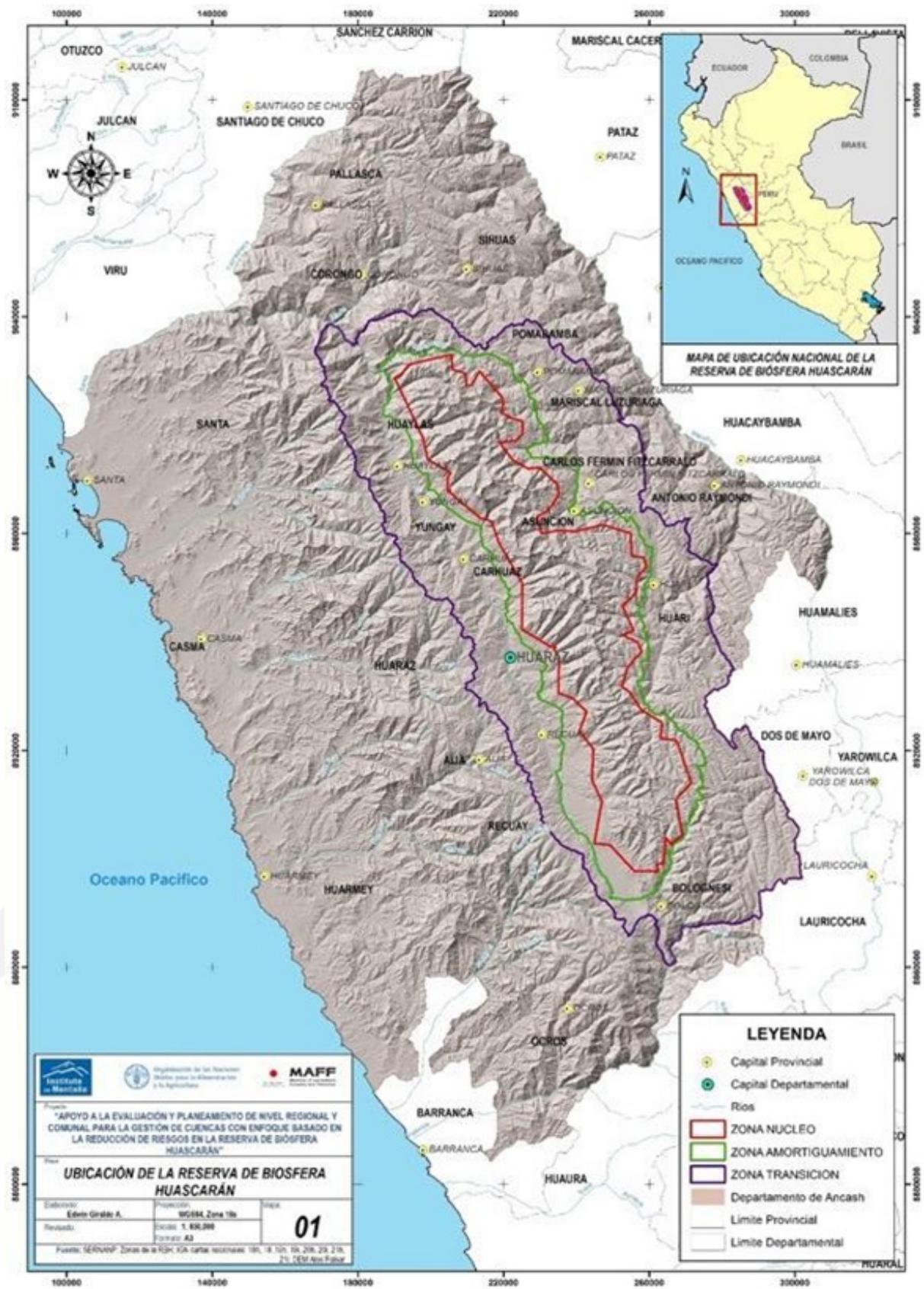
## 2.4. Características del ámbito de estudio.

Es importante conocer las características generales del territorio para aplicar la gestión del Riesgo de Desastres y en particular aquellos aspectos relacionados a las decisiones sobre el uso de la tierra en el caso específico de estrategias ECO-RRD

### 2.4.1. Ubicación geográfica.

El ámbito de estudio es la Reserva de Biosfera Huascarán (RBH), ubicada en el departamento Áncash – Perú. Es el área natural protegida de montaña de mayor extensión del Perú, con una superficie de 11,474 Km<sup>2</sup>. Este territorio comprende la cadena de montañas conocida como “Cordillera Blanca”, la cordillera tropical más alta y extensa del mundo; con más de 700 glaciares (SERNANP, 2010) y la Cordillera Negra de menor altura y sin glaciares al lado occidental del valle. Por este valle, conocido como Callejón de Huaylas, discurre el río Santa que desemboca en el océano Pacífico y es una fuente de agua de gran importancia para la costa central del Perú. En la sección oriental se encuentra el callejón de los Conchucos, la sección andina del río Marañón que pertenece a la cuenca Amazónica. La RBH también incluye en su extremo sur a la Cordillera de Huallanca, un área menor en colindancia con la región Huánuco. La RBH es un área representativa de la complejidad social, económica y ambiental que enfrentan los territorios de alta montaña en Perú. En el área núcleo de la RBH, si bien el Parque Nacional es el principal decisor del uso del territorio, la población de las comunidades campesinas tiene derechos de uso consuetudinario de los pastizales nativos y son por tanto también tomadores de decisión de los ecosistemas.

Mapa N° 1: Ubicación.



### 2.4.2. Vías de acceso.

Las vías de acceso en el medio montañoso de la Reserva de Biosfera Huascarán son una infraestructura clave para los medios de subsistencia que está expuesta de manera recurrente a peligros de deslizamientos e inundaciones.

Las principales vías que conectan la Reserva de Biósfera Huascarán son las siguientes:

- Carretera asfaltada Pativilca – Conococha – Huaraz – Caraz – Huallanca
- Carretera asfaltada Conococha – San Marcos construida por Antamina.
- Carretera Cátac – Huari – Pomabamba – Sihuas.
- Carretera Yungay – Llanganuco - Yanama – Pomabamba.
- Carretera Carhuaz – Shilla - Punta Olímpica – Chacas – San Luis.
- Carretera Caraz – Yuramarca – Sihuas.

Cabe mencionar que las vías transversales que unen las ciudades intermedias y los centros poblados rurales, son escasas y están totalmente deterioradas debido a las lluvias, huaycos y la falta de mantenimiento, lo que repercute negativamente en la movilización y seguridad de personas y mercancías, así como en el encarecimiento del costo del transporte. El sistema vial es regularmente impactado por peligros de caídas de rocas, deslizamientos y flujos que son particularmente severos en el Callejón de Conchucos en la sección oriental de la RBH (ver Tablas 10).

Las principales vías de acceso que definen corredores económicos en la Reserva de Biosfera se presentan en el Mapa N° 02.



### 2.4.3. Ámbitos de la Reserva de Biósfera Huascarán.

La Reserva de Biósfera Huascarán es un espacio óptimo para desarrollar experiencia en la aplicación de enfoques ECO-RRD pues comprende al Parque Nacional Huascarán como zona núcleo donde se desarrolla el conocimiento científico sobre conservación de ecosistemas. Las reservas de biosfera tienen como objetivo central transferir y adaptar el conocimiento y mejores prácticas de manejo de ecosistemas que se genera en la zona núcleo hacia el resto del espacio de la reserva (las zonas de amortiguamiento y de transición).

Gráfica N° 2: Ámbitos de la Gestión del Parque Nacional Huascarán.



## 2.5. Dimensión social.

Puesto que la población se encuentra expuesta a diversos fenómenos de origen natural (el peligro), que sumados a un panorama sociodemográfico de crecimiento informal y desordenado de la población y la falta de planificación y control de la infraestructura urbana por parte de las autoridades (la vulnerabilidad), se configuran escenarios de desastres que año tras año afectan la seguridad y la vida de la población, la infraestructura rural y urbana, el patrimonio particular y el ambiente. En ese sentido es necesario presentar una perspectiva general de la dimensión social en la RBH para proponer estrategias de reducción del riesgo (riesgo= peligro x vulnerabilidad).

La dimensión de gobernanza del riesgo requiere de la participación activa de la población y gobiernos locales de la RBH, de manera especial la población de comunidades campesinas pues tienen propiedad y control de uso sobre todo el territorio y ecosistemas ubicados en las zonas de amortiguamiento y transición de la RBH.

Las organizaciones campesinas de la región no cuentan con instituciones de coordinación de segundo grado que pudieran facilitar la coordinación de acciones a nivel regional. Por ejemplo, la Federación Agraria Departamental de Ancash se encuentra desarticulada e inoperativa. Un espacio de diálogo entre comunidades y Estado es el Comité de Gestión del Parque Nacional Huascarán y RBH. El gobierno regional de Ancash cuenta también con una unidad de coordinación de asuntos sociales de comunidades campesinas que podría ser funcional para el desarrollo de planes de inversión en ECO-RRD a escala regional. Los espacios de participación a nivel de organizaciones rurales son bastante limitados. Es importante tomar en cuenta esta situación para las estrategias de incidencia en la promoción de políticas de Eco-RRD y el desarrollo de proyectos de inversión pública en GRD a escala de la RBH.

Como parte de las actividades de este proyecto se ha llevado a cabo un ejercicio a nivel de la micro-cuenca Rio Negro que permite explorar la demanda social por proyectos bajo el enfoque ECO-RRD y el tipo de procesos que demanda involucrar a gobiernos locales y comunidades en la identificación de proyectos ECO-RRD.

### **2.5.1. Población.**

Para el análisis del aspecto social se han considerado 31 distritos de las 10 provincias con territorios dentro del PNH (Ver tabla N° 2), cuyas capitales y principales poblados están en el ámbito de estudio. De acuerdo al censo del 2017 (INEI) se cuenta con un total de 332 715 habitantes con la mayoría de mujeres que son 169 220 habitantes y hombres con 163 495 habitantes. Como se observa en la tabla N° 3.

En el Mapa N° 3, se observa la distribución de la población, dentro de la RBH. Como se muestra el territorio cuenta con tres ciudades que tienen entre 15,000 a un poco más de 60,000 habitantes (Independencia, Huaraz y Caraz), cuatro ciudades de población considerable que tienen entre 5,500 a 15,000 habitantes (Yungay, Carhuaz, Pomabamba y Huallanca) y varias concentraciones de poblaciones intermedias que tienen entre 1,400 a 5,500 habitantes (Huari, Chiquian, San Marcos, Catac, Recuay, Chavin de Huantar, San Luis, Paria-Willcahuain, Yanacancha, Chacas, Jangas, Ticapampa, Mancos, Piscobamba, Tarica y Marcará).

Es importante resaltar en el Mapa 3 la amplia distribución de numerosas pequeñas poblaciones que corresponden a centros poblados y anexos de comunidades campesinas (típicamente de 250 a 1,400 habitantes) que son las principales usuarias de la tierra. Esta población está asentada en el territorio de comunidades campesinas descritas en las tablas y mapa 4. Algunas de las ciudades más grandes como Huaraz, Independencia y Caraz se encuentran en situación de alto riesgo en el curso de peligros de aluviones de lagunas glaciares. Otras ciudades importantes como Yungay y Carhuaz tienen problemas similares de exposición a los peligros de aluviones de lagunas glaciares. En todos los casos estas ciudades están rodeadas por numerosas comunidades y el territorio del PNH, de tal modo que futuras iniciativas de cuencas resilientes y ECO-RRD van a requerir de un esfuerzo innovador que articule objetivos de desarrollo de las ciudades con los objetivos de las comunidades rurales ubicadas en dichas sub cuencas. Algunos instrumentos de política nacional como la Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos (MERESE) están disponibles para compensar las externalidades positivas que pueda generar la reducción del riesgo que pudiera emprender la población rural en las comunidades campesinas

Tabla N° 2: Provincias y Distritos con territorios en el ámbito de la RBH.

PROVINCIAS	DISTRITOS
Asunción	Acochaca, Chacas.
Bolognesi	Aquia, Chiquián y Huallanca
Carhuaz	Carhuaz, Marcará, San Miguel de Aco, Shilla
Huaraz	Taricá, Huaraz, Olleros, Independencia
Huari	Huari, Huantar, San Marcos, Chavín de Huantar
Huaylas	Caraz, Yuracmarca, Santa Cruz
Mariscal Luzuriaga	Lucma, Llumpa
Pomabamba	Huayllan, Pomabamba
Recuay	Cátac, Recuay, Ticapampa
Yungay	Mancos, Ranrahirca, Yanama, Yungay

Fuente: SERNANP – PNH, 2010.

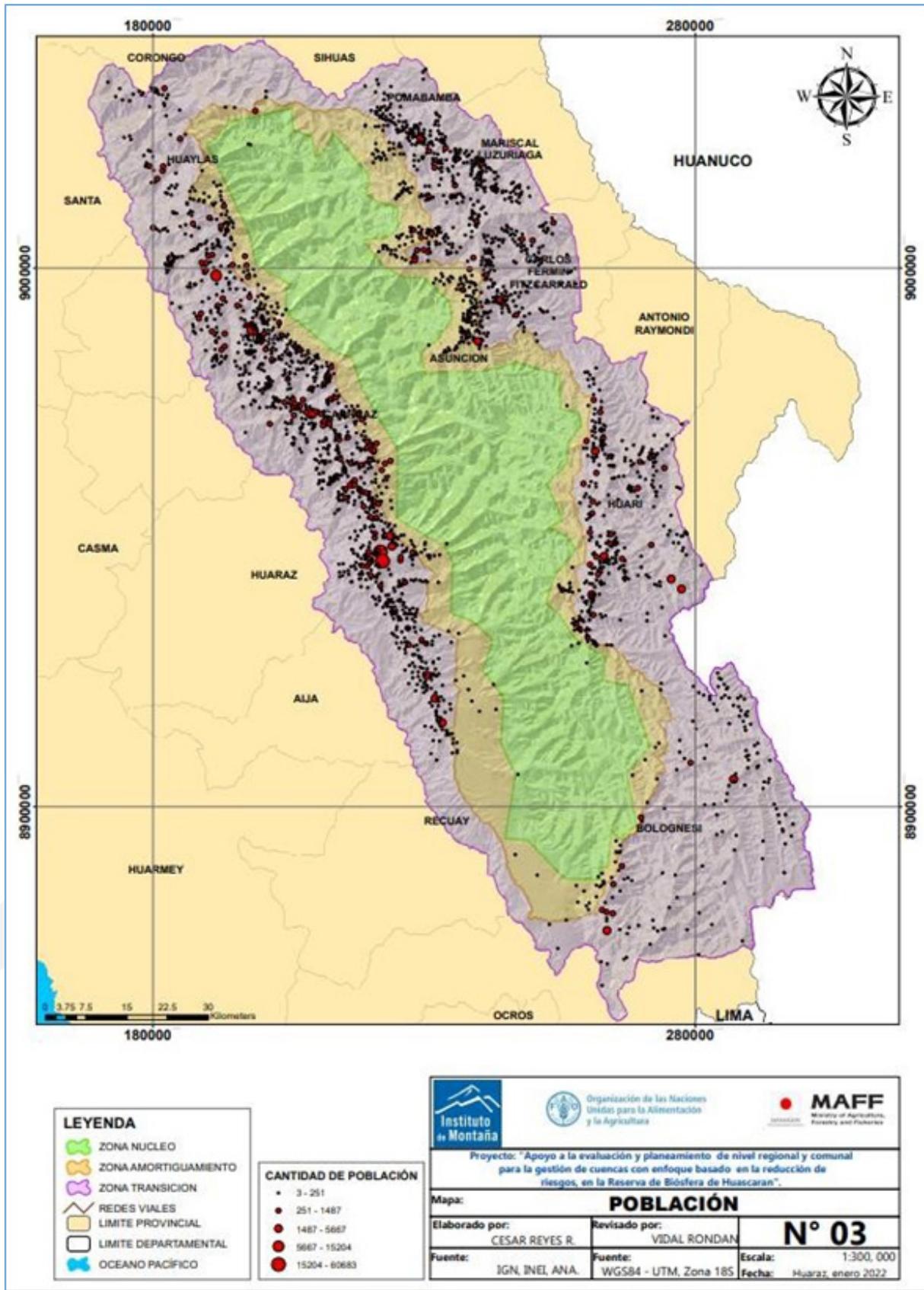
Tabla N° 3: Distribución de la Población de la RBH.

PROVINCIA	DISTRITO	POBLACIÓN		TOTAL	%
		Hombre	Mujer		
Asunción	Acochaca	1287	1528	2815	0.85
	Chacas	2235	2328	4563	1.37
Bolognesi	Aquia	1034	1028	2062	0.62
	Chiquian	2004	2019	4023	1.21
	Huallanca	3366	3102	6468	1.94
Carhuaz	Carhuaz	7307	7815	15122	4.55
	Marcará	4635	4843	9478	2.85
	San Miguel de Aco	1133	1217	2350	0.71
	Shilla	1300	1489	2789	0.84
Huaraz	Taricá	3032	3306	6338	1.90
	Huaraz	30087	30809	60896	18.30
	Olleros	1120	1231	2351	0.71
	Independencia	36630	39458	76088	22.87

PROVINCIA	DISTRITO	POBLACIÓN		TOTAL	%
		Hombre	Mujer		
Huaylas	Caraz	11 746	12 382	24 128	7.25
	Yuracmarca	997	986	1 980	0.60
	Santa Cruz	2 081	2 148	4 229	1.27
Mariscal Luzuriaga	Lucma	1 284	1 448	2 732	0.82
Pomabamba	Llumpa	2 683	2 946	5 629	1.69
	Huayllan	1 386	1 568	2 954	0.89
Recuay	Pomabamba	6 566	7 268	13 834	4.16
	Cátac	1 856	2 051	3 907	1.17
	Recuay	2 067	2 339	4 406	1.32
Yungay	Ticapampa	1 133	1 329	2 462	0.74
	Mancos	3 021	3 315	6 336	1.90
	Ranrahirca	1 307	1 350	2 657	0.80
	Yanama	2 537	2 755	5 292	1.59
	Yungay	9 850	10 220	20 072	6.03
<b>TOTAL</b>		<b>163 495</b>	<b>169 220</b>	<b>332 715</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI – Censo Nacional de Población y Vivienda del 2017.

Mapa N° 3: Distribución de la población.



### 2.5.2. Comunidades Campesinas.

Las comunidades campesinas y nativas controlan el uso de la tierra dentro de su jurisdicción, implementando en la mayoría de casos tecnologías tradicionales y en algunas zonas paquetes tecnológicos industriales. Este grupo poblacional da continuidad a tradiciones culturales milenarias y mantiene una relación de profunda espiritualidad con el ambiente donde se desarrolla. También presenta los más altos niveles de vulnerabilidad social e índices de pobreza monetaria.

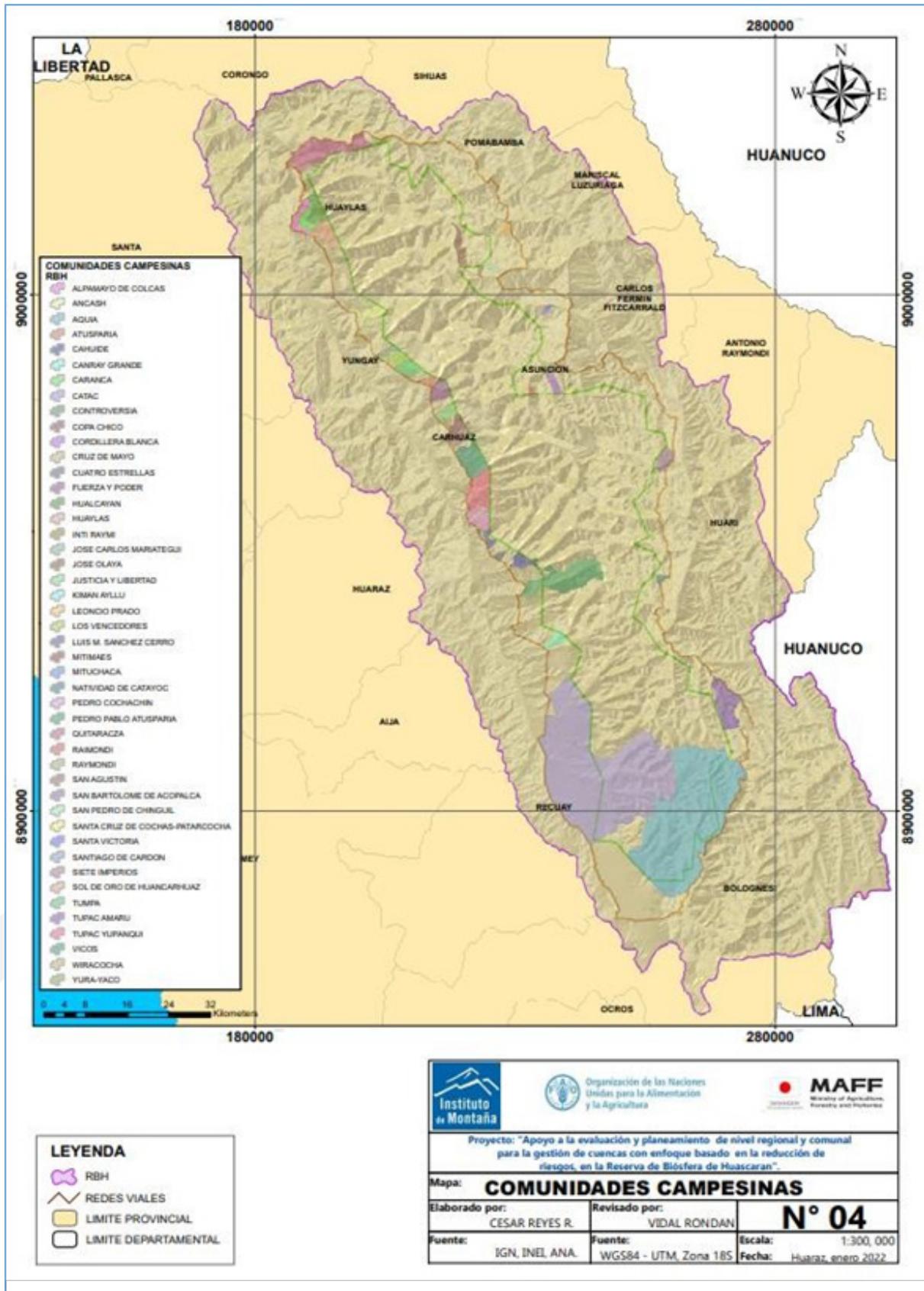
Dentro de las áreas de la Reserva de Biosfera Huascarán encontramos 46 Comunidades Campesinas (Zonas Núcleo y Amortiguamiento), las que se detallan en la tabla N° 4 y en el mapa N° 4.

Tabla N° 4: Comunidades Campesinas.

N°	PROVINCIA	DISTRITO	NOMBRE CC	ÁREA (Ha)
1	Recuay	Catac/Ticapampa	Catac	45,006.74
2	Bolognesi	Aquia	Aquia	34,910.58
3	Huaraz	Huaraz	Pedro Pablo Atusparia	5,655.90
4	Huaylas	Yuracmarca	Quitaracza	4,817.35
5	Huari	San Marcos	Túpac Amaru	3,345.09
6	Huaraz/Carhuaz	Taricá/San Miguel de Aco	Túpac Yupanqui	2,651.33
7	Carhuaz	Marcará	Vicos	2,558.36
8	Huaylas	Santa Cruz	Sol de Oro de Huancarhuaz	1,638.92
9	Yungay	Yungay	Ancash	1,529.22
10	Carhuaz	Carhuaz	Inti Raymi	1,467.22
11	Huaraz	Taricá/Independencia	Pedro Cochachin	1,370.89
12	Huaylas	Santa Cruz	Hualcayan	1,320.89
13	Yungay	Llumpa/Yanama	San Agustín	1,291.35
14	Carhuaz	Shilla	Fuerza y Poder	1,263.34
15	Huari	Huari	San Bartolomé de Aco-palca	1,115.88
16	Yungay	Yungay	Tumpa	1,048.65
17	Huaylas	Santa Cruz	Alpamayo de Colcas	1,042.15
18	Huaraz	Huaraz/Independencia	Cahuide	936.67
19	Carhuaz	Marcará	Siete Imperios	930.26
20	Huaylas	Caraz	Cruz de Mayo	918.46

N°	PROVINCIA	DISTRITO	NOMBRE CC	ÁREA (Ha)
21	Huaylas	Santa Cruz	Caranca	895.78
22	Carhuaz	Carhuaz	Justicia y Libertad	875.43
23	Yungay	Yungay	Los Vencedores	819.65
24	Carhuaz	Carhuaz	Copa Chico	784.11
25	Huaraz	Olleros	Canray Grande	714.96
26	Asunción	Chacas	Cordillera Blanca	659.23
27	Huaraz	Independencia	Luis M. Sánchez Cerro	570.5
28	Asunción	Chacas	Raymondi	525.71
29	Mariscal Luzu- riaga	Lucma	Leoncio Prado	514.58
30	Yungay	Mancos	Atusparia	462.26
31	Huaraz	Olleros	Wiracocha	314.82
32	Huaraz	Independencia	Cuatro Estrellas	300.59
33	Mariscal Luzu- riaga	Llumpa	San Pedro de Chinguil	295.84
34	Huari	Chavín de Huantar	Natividad de Catayoc	260.02
35	Yungay	Yungay	José Carlos Mariátegui	258.8
36	Asunción	Acochaca	Santa Victoria	234.12
37	Asunción	Chacas	Santa Cruz de Cochas	189.93
38	Huari	Huantar	Yiura-yaco	177.65
39	Asunción	Chacas	Controversia	89.41
40	Huaraz	Independencia	José Olaya	75.13
41	Yungay	Mancos	Mitimaes	63.98
42	Yungay	Yanama	José Carlos Mariátegui	59
43	Huari	Huari	Mituchaca	13.29
44	Carlos Fermín Fitzcarrald	San Luis	Santiago de Cardón	6.05
45	Huaylas	Huallanca	Kiman Ayllu	5.57
46	Huaylas	Huallanca	Huaylas	4.4

Mapa N° 4: Comunidades Campesinas.



## 2.6. Aspecto físico.

La dimensión física del territorio tiene implicancias no solo por ser fuente potencial de peligros sino que esta conectada con la gobernanza de la GRD. Por ejemplo, es importante reconocer la compleja distribución de las sub-cuencas y micro-cuencas en el Parque Nacional Huascarán (ver Mapa 5). La gestión a este nivel de sub-cuencas o “quebradas”, como se las conoce localmente, es una estrategia de gestión identificada en los Planes Maestro del PNH. Por un lado ello apunta a señalar el importante rol potencial que podría cumplir el PNH en la gestión de acciones bajo el enfoque ECO-RRD, articulando no solo acciones de restauración de ecosistemas dentro del área protegida sino además en las comunidades colindantes con el PNH. Por otro lado, la impresionante fragmentación del territorio en quebradas profundas que se observa en el Mapa 5 nos recuerda que las montañas son “islas en el cielo”, unidades aisladas entre sí que es complejo y costoso articular (Arévalo y Recharte 2002).

La dimensión física del territorio es además dinámica, particularmente en un contexto de cambio climático. Por ejemplo, se está registrando una mayor generación de agua ácida de roca en las zonas de retroceso glaciar que están asociadas con formaciones geológicas que tienen rocas con alto contenido de sulfuros (por ejemplo la formación Chicama). El agua ácida lixivia metales que afectan severamente la salud y la producción de alimentos.

### A. **HIDROLOGÍA.**

Comprende glaciares, lagunas y ríos que se distribuyen entre las cuencas de los ríos Santa, Marañón y Pativilca. Los glaciares de la Cordillera Blanca alimentan a las lagunas de origen glaciar y ríos. Mapa N° 5.

Nos interesa resaltar la complejidad de microcuencas que comprende el territorio del Parque Nacional Huascarán y de la Reserva de Biosfera Huascarán. El PNH comprende 434 lagunas, 712 glaciares, profundos valles por encima de la región quechua y 41 ríos que alimentan las cuencas del Océano Pacífico y Atlántico, éstas características hacen que sea uno de los parques más importantes del país en potencial hidrológico.

A continuación, se detallan las superficies ocupadas por los glaciares y lagunas dentro del PNH, datos obtenidos por el ANP con información de campo e información satelital disponible de agosto del 2001 al 2003.

### B. **GEOMORFOLOGÍA.**

El PNH, comprende áreas correspondientes a las cuencas del río Santa y del río Pativilca (ambas en vertiente del Pacífico), y a la cuenca del río Marañón (en la vertiente del río Amazonas). Los sectores altos y parte de los sectores medios están constituidos por los valles Interandinos, limitado por el sistema montañoso denominado Cordillera Blanca, donde predominan las unidades geomorfológicas de valle, quebradas, altiplanicies, áreas glicadas y glaciares. El borde occidental de la reserva de Biosfera está definido por las cumbres de la Cordillera Negra.

Los principales rasgos geomorfológicos se han dividido sistemáticamente en relación con su disposición estructural, tipo de roca o suelo y efectos de erosión. Se han diferenciado los siguientes ambientes geomorfológicos : Altiplanicies y Áreas glaciares (Ver mapa N° 6).

### C. GEOLOGÍA.

En el área de estudio se han identificado 15 unidades geológicas: De acuerdo al GEOCAT-MIN del INGEMMET (mapa N° 7) que se detallan en la tabla N° 5. en el ámbito de la RBH. Algunas de las más representativas son las de tipo Granodiorita Tonalita con 24.69%, la Formación Chimú con 22.86%, depósitos glaciares con 19.84% y depósitos morrénicos con un porcentaje de 10.23%.

Uno de los aspectos a considerar en la geología es la identificación de formaciones geológicas que poseen alto contenido de sulfuro por la potencialidad que tienen de generar agua ácida de roca y arrastre de metales pesados a los cursos de agua que se originan en las zonas de retroceso glaciario, Aguirre et. al. (2015) desarrollaron una primera modelación cartográfica predictiva del peligro diferenciado de las distintas formaciones geológicas asociadas a la distribución de relaves de minas a escala de la cuenca del Santa. Se encontró que:

“Hay un total de 3,625 microcuencas que cubren un área de 12,509 km<sup>2</sup>. De las 3,625 microcuencas, 502 presentan niveles muy altos de polución... y cubren un área de aproximadamente 2,202.5 Km<sup>2</sup>. Se puede también observar que los principales pueblos en la zona de estudio como Caraz, Cabina, Yungay, Carhuaz, Huaraz y Recuay están ubicados y rodeados mayormente por microcuencas con altos niveles de polución.” (Aguirre et.al. s.p)

En el modelo predictivo de Aguirre, las formaciones con mayor potencial de polución por metales y agua ácida son las formaciones del grupo Calipuy, Celendín, Chota, Crisnejas, Huaylas, Jumasha, el complejo Marañón, el grupo Mitu y la formación volcánica Calipuy (Idem.)

El territorio de la RBH es una zona de riesgo sísmico. En el mapa geológico regional (cartografía del INGEMMET), se ha definido una traza de falla longitudinal que domina el margen occidental de la Cordillera Blanca en una longitud aproximada de 200 Km; con inicios, por el sur, a la altura de la Laguna Conococha (y probablemente más al sur) hasta el nevado Rosco (la parte más al norte de la Cordillera Blanca entre Yungay y Carhuaz).

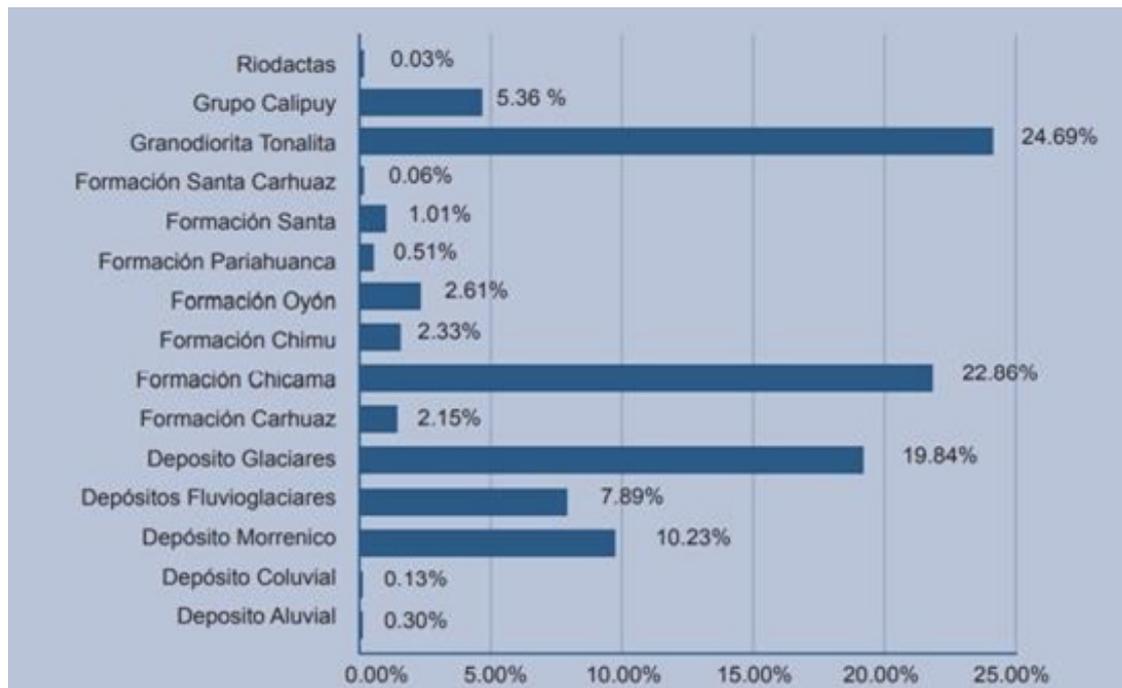
Esta “Falla de la Cordillera Blanca”, con claras evidencias de ser un fallamiento activo desde el punto de vista geológico, juega un papel sumamente importante en la calificación del riesgo para la ciudad de Huaraz y otras ciudades del Callejón de Huaylas.

Tabla N° 5: Formaciones Geológicas del Parque Nacional Huascarán.

FORMACIÓN GEOLÓGICA	ÁREA (Has)	%
Deposito aluvial	1,034.50	0.30
Deposito coluvial	448.60	0.13
Deposito morrénico	34,756.90	10.23
Depósitos fluvioglaciares	26,824.20	7.89
Deposito glaciares	67,446.20	19.84
Formación Carhuaz	7,307.20	2.15
Formación Chicama	77,714.10	22.86
Formación Chimú	7,923.60	2.33
Formación Oyón	8,883.00	2.61
Formación Pariahuanca	1,727.00	0.51
Formación Santa	3,425.60	1.01
Formación Santa Cruz	200.50	0.06
Granodiorita Tonalita	83,961.00	24.69
Grupo Calipuy	18,230.90	5.36
Riodactas	107.70	0.03
<b>TOTAL</b>	<b>340,000.00</b>	<b>100.00</b>

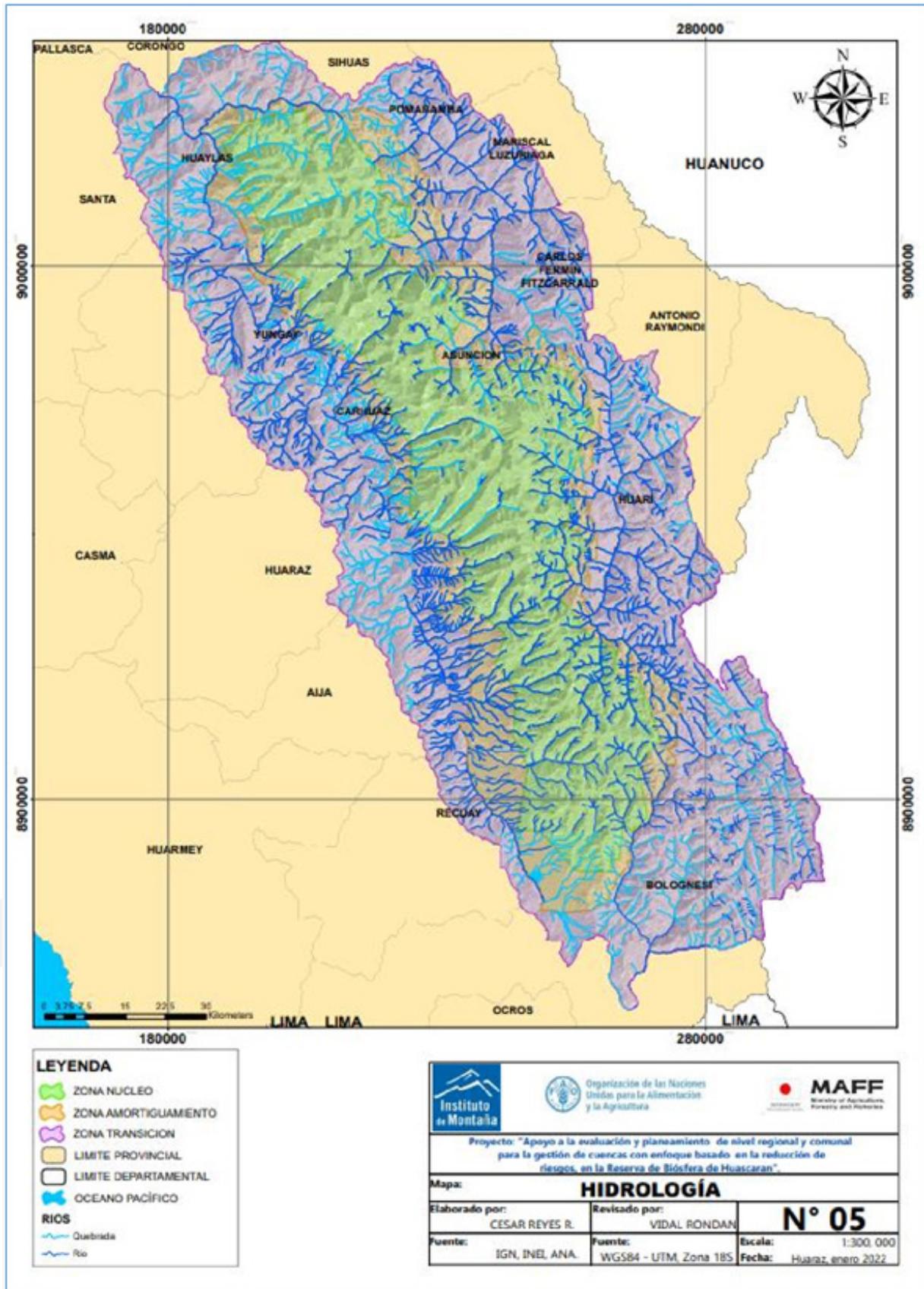
Fuente: SERNANP – INGEMMET, 2009.

Gráfica N° 3: Formaciones Geológicas del Parque Nacional Huascarán.

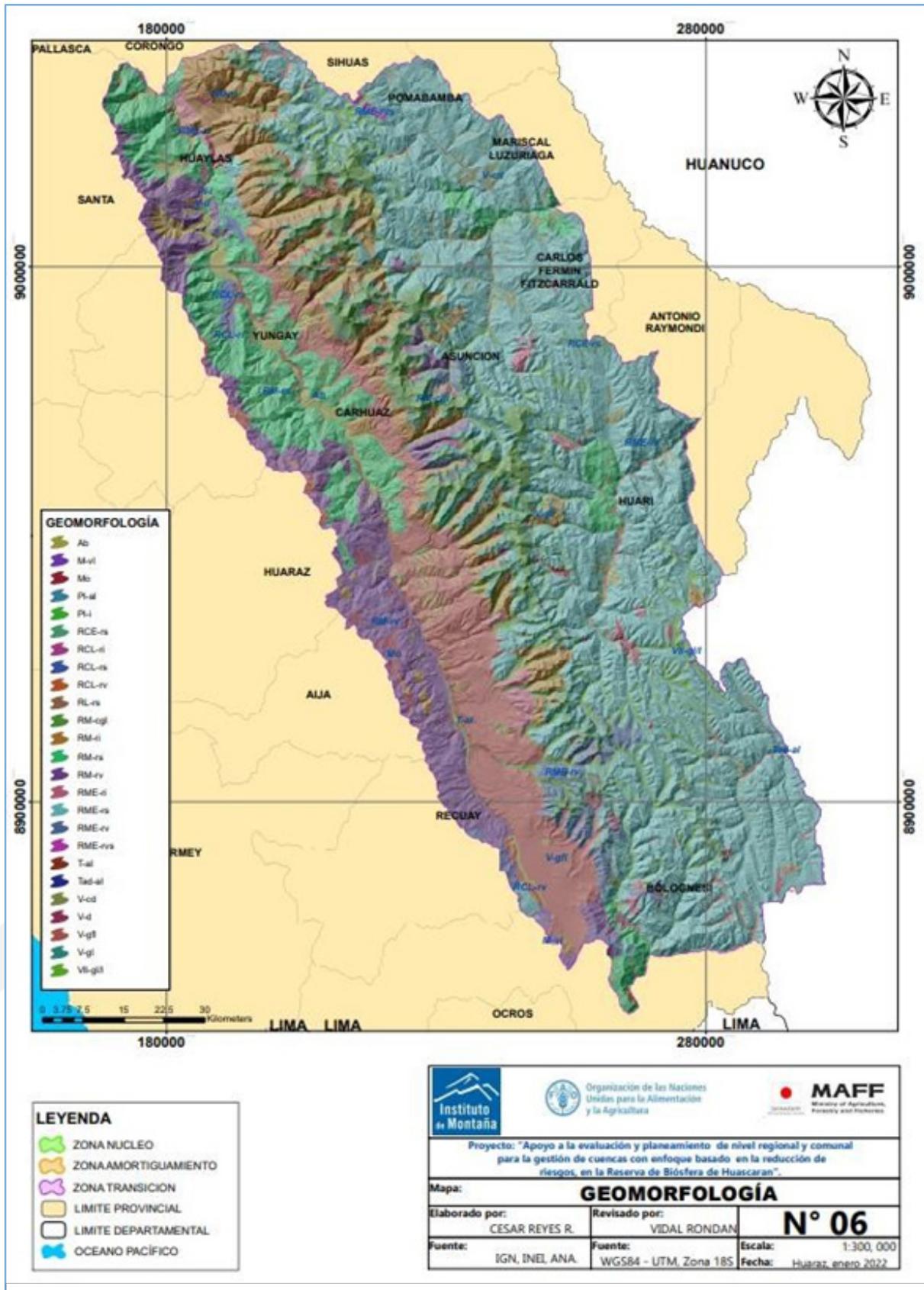


Fuente: SERNANP – INGEMMET, 2009.

Mapa N° 5: Hidrografía.



Mapa N° 6: Geomorfología.





### CAPITULO III: SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE SOBRE RIESGOS EN EL ÁMBITO DE LA RESERVA DE BIÓSFERA HUASCARÁN

De acuerdo a los lineamientos establecidos de común acuerdo entre el equipo de investigación del proyecto, este informe se nutre de cuatro fuentes principales de información:

- i. Revisión de estudios existentes:
- ii. Encuesta en línea a especialistas de las instituciones vinculadas con la temática de Gestión de Riesgo de Desastres y la adaptación al cambio climático.
- iii. Entrevistas semiestructuradas a un conjunto de actores claves tanto para los vacíos de información como consultas puntuales a lo largo de todo el proceso.
- iv. Talleres de diálogo validación sobre los principales peligros en nuestra región.

Gráfica N° 4: Insumos del informe



Como primer resultado de la sistematización se realizó la búsqueda de información para el posterior análisis de la gestión del riesgo de desastres por componentes.

Como fuentes principales para la sistematización de riesgos a escala de la RBH encontramos:

- **Planes de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (PPRRD)**, elaborados bajo la asistencia técnica del **CENEPRED**, entre los años 2018 – 2021 (Tabla N° 6). El PPRRD, es un plan específico que los gobiernos locales elaboran, con la finalidad de reducir los riesgos generados por peligros de diferente origen. A nivel nacional son muy pocos los distritos que han completado PPRRDs (cerca de 4%). Un porcentaje importante de estos PPRRD se han completado en la Región Ancash y en la RBH.

- **Evaluaciones de Riesgo (EVARs)**, elaborados por el **INAIGEM** y **CENEPRED**, que tienen por finalidad identificar los peligros y analizar las vulnerabilidades de la población, así como calcular y comunicar los riesgos existentes, lo que es de suma importancia para una adecuada toma de decisiones de parte de las autoridades entorno a la gestión del riesgo de desastres.
- **Plan de Prevención y de Reducción del Riesgo ante Incendios Forestales 2018 – 2021, del Gobierno Regional de Ancash** elaborado bajo la asistencia técnica del CENEPRED, en el cual se presentan en mapas los escenarios de mayor a menor ocurrencia de incendios forestales a nivel de la Región Ancash, fichas de identificación de peligros y fichas de proyectos para su implementación por cada peligro identificado.
- **Reporte Diario de los Incendios Forestales en el PNH**, a cargo del **Parque Nacional Huascarán**, registro del año 2020.
- Estudio del **Instituto de Montaña**, elaborados en el ámbito de la Reserva de Biosfera de Huascarán.
- **Variación del pH en Aguas Superficiales Debido a Drenajes Ácidos de Roca** en la Subcuenca Quillcay, Huaraz, Ancash, estudio realizado por el **INAIGEM, 2018**.
- **Mapa de inventario de peligros geológicos del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET)**, Contribuye con la Gestión de Riesgos de Desastres (SINAGERD, Ley N° 29664), basada en la investigación científica y el registro de información. Orienta las políticas, estrategias y acciones en todos los niveles de gobierno y de la sociedad con la finalidad de proteger a la población y el patrimonio de las personas y del Estado.

El Parque Nacional Huascarán tiene un rol central en la gestión de los ecosistemas de la Cordillera Blanca, Por ello es importante revisar los antecedentes, roles y funciones e instrumentos de planificación territorial desarrollados y ejecutados dentro del PNH en relación con la incorporación de la gestión del riesgo de desastres.

Con base en esta información recopilada, para la sistematización se seleccionan 12 estudios priorizando peligros por la recurrencia, intensidad y la magnitud de estos eventos según la situación de Gestión del Riesgos de Desastres (GRD).

### **3.1. Información disponible sobre gestión de riesgos en la región Ancash.**

Para una adecuada caracterización de los peligros es necesario realizar un análisis exhaustivo de la información existente y registros de la región en relación con la ocurrencia de todos los peligros incluyendo sismos (movimiento de tierra), vientos o lluvias intensas, precipitaciones intensas, inundaciones, deslizamientos de cualquier tipo o movimientos de masa.

A continuación, revisamos el estado de los instrumentos de gestión de riesgo contemplados por el SINAGERD en el caso de la región Ancash así como su articulación en el ámbito de la RBH en Ancash.

Los principales instrumentos de la Gestión del Riesgos de Desastres a escala del Gobierno Regional de Ancash y a nivel de los Gobiernos Locales son los Planes de Prevención y de Reducción del Riesgo de Desastres que se vienen implementando a nivel nacional bajo la asistencia técnica del CENEPRED, además de ello el GORE Ancash tiene implementado el PPRRD ante incendios forestales y se cuenta también con algunas Evaluaciones de Riesgo (EVARs) que han sido revisadas para esta sistematización..

La Tabla 6 resume los estudios disponibles de mayor relevancia a la GRD y que han sido conducidos en el marco de la normativa del SINAGERD y por tanto es información que puede usarse la gestión de inversiones públicas en iniciativas de ECO-RRD. El alcance de estos estudios se describe en mayor detalle agrupándolos según se trate de estudios de nivel prospectivo, correctivo, o reactivo.

Tabla N° 6: Información disponible

N°	INFORMACIÓN	AÑO	TIPO DE INFORMACIÓN	FUENTE
1	Escenarios de riesgo.	2018-2021	Ante incendios forestales, movimientos en masa y aluvión	CENEPRED
2	Planes de prevención y reducción del riesgo de desastres.	2018-2021	Medidas estructurales y no estructurales a implementar	CENEPRED
3	Evaluaciones de riesgo.	2018-2021	Medidas estructurales y no estructurales a implementar	CENEPRED
4	Ecosistemas.	2017	Descriptiva	Plan Maestro
5	Biodiversidad	2017	Descriptiva	del PNH.
6	Prevención y control de incendios forestales	2016	Doc. Técnico, PPT, afiches, trípticos, spots	Plan Maestro
7	Estrategia para la restauración de ecosistemas	2021	Documento	del PNH.
8	Estudios de medios de vida y riesgos asociados al cambio climático en los ecosistemas de montaña en las unidades hidrográficas de "Río Blanco – Santa cruz y Pariac – Rajucolta"	2019	Informe	SERFOR

N°	INFORMACIÓN	AÑO	TIPO DE INFORMACIÓN	FUENTE
9	Evaluación integral de vulnerabilidad y riesgos ante el cambio climático incorporando los sistemas naturales y humanos. Marco conceptual y propuesta de indicadores	2021	Documento técnico	JNAIGEM
10	Reportes de Calidad de Agua en las Unidades Hidrográficas de Quillcay, Pachacoto, Santiago y Río Blanco-Santa Cruz	2021	Reporte	INAIGEM
11	Plan de Prevención y Reducción del Riesgo ante incendios forestales	2018-2021	Medidas estructurales y no estructurales a implementar	GORE-ANCASH

#### A. *Gestión Prospectiva*

Es el conjunto de acciones que se planifican y realizan con el fin de evitar y prevenir la conformación del riesgo futuro que podría originarse con el desarrollo de nuevas inversiones y proyectos en el territorio.

- A la fecha en el área del PNH algunas provincias y distritos involucrados han realizado sus Planes de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (PPRD) (Ver mapa N° 8). Esta es la fuente de datos más importante y completa sobre GRD desarrollada para 16 provincias y distritos de la RBH. Es una plataforma clave para impulsar el desarrollo de iniciativas ECO-RRD en la RBH. Como se observa en el mapa 8, diez PPRDs se corresponden a poblados que están en la colindancia del PNH y en la zona de amortiguamiento; 12 PPRDs se encuentran en la zona de transición de la RBH.
- Plan de Prevención y Reducción del Riesgo ante Incendios Forestales, elaborado por el Gobierno Regional de Ancash 2018 – 2021.

Tabla N° 7: Planes aprobados y publicados en el SIGRID – 2018 al 2020.

#### PLANES DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la **provincia** de Mariscal Luzuriaga 2018 – 2021.

Plan de prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la **provincia** de Recuay 2018 – 2021.

Plan de prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la **provincia** de Yungay 2018 – 2021.

Plan de prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la **provincia** de Carhuaz 2018 – 2021.

## PLANES DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

Plan de prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la **distrito** de Independencia, provincia de Huaraz 2019 – 2021.

Plan de prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la **provincia** de Huaylas 2019 – 2021.

Plan de prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la **provincia** de Asunción 2019 – 2022.

Plan de prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la **provincia** de Pomabamba 2019 – 2021.

Plan de prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la **provincia** de Huari 2019 – 2022.

Plan de prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la **provincia** de Huaraz 2019 – 2021.

Plan de prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la **distrito** de Catac 2019 – 2021.

Plan de prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la **provincia** de Bolognesi 2020 – 2022.

Plan de prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la **distrito** de Yuracmarca 2019 – 2023.

Plan de prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la **distrito** de San Marcos 2020 – 2022.

Plan de prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la **distrito** de Olleros 2020 – 2022.

Plan de prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la **distrito** de Ranrahirca 2020 – 2022.

*Fuente: Elaboración propia en base a información CENEPRED, 2021*

### **B. Gestión Correctiva**

Es el conjunto de acciones que se planifican y realizan con el objeto de corregir o mitigar el riesgo existente.

- Dentro de los PPRRD provinciales y distritales se han planteado acciones y medidas necesarias para cada peligro.
- EVARs, elaborados por el INAIGEM y CENEPRED.
- Variación del pH en Aguas Superficiales Debido a Drenajes Ácidos de Roca en la Subcuenca Quillcay, Huaraz, Ancash conducido por INAIGEM
- Reportes de Calidad de Agua en las Unidades Hidrográficas de Quillcay, Pachacoto, Santiago y Río Blanco-Santa Cruz conducido por INAIGEM.

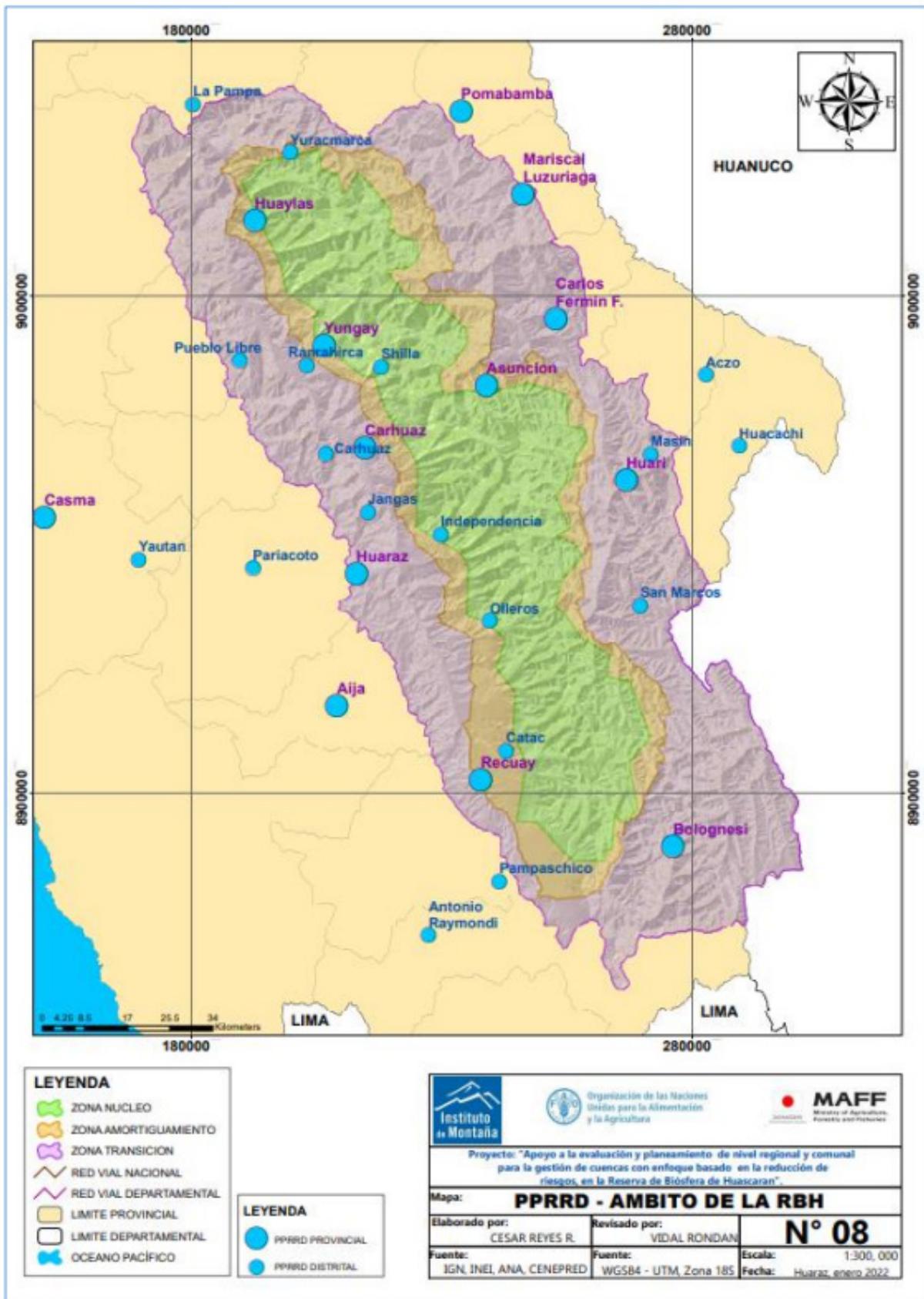
- Estudios sobre aguas ácidas en la subcuenca del Rio Negro facilitados por el Instituto de Montaña (no se aplicaron criterios CENEPRED de jerarquización de peligros).
- Mapa de inventario de peligros geológicos del INGEMMET.
- Estrategia para la restauración de ecosistemas desarrollado por INAIGEM.

### **C. *Gestión Reactiva***

Es el conjunto de acciones y medidas destinadas a enfrentar los desastres ya sea por un peligro inminente o por la materialización del riesgo.

- Reportes de los incendios Forestales del PNH, que es una base de datos del Parque Nacional con información ocasional.
- Evaluación de la capacidad fitoremediadora de tres especies vegetales alto andinas asistidas con biochar en suelos contaminados por drenaje ácido de roca en la microcuenca Quillcayhuanca, Ancash. desarrollado por INAIGEM.
- Evaluación integral de vulnerabilidad y riesgos ante el cambio climático incorporando los sistemas naturales y humanos. Marco conceptual y propuesta de indicadores desarrollado por INAIGEM.
- Estudios de medios de vida y riesgos asociados al cambio climático en los ecosistemas de montaña en las unidades hidrográficas de río Blanco – Santa cruz y Pariac – Rajucolta” desarrollado por INAIGEM.

Mapa N° 8: PPRRD provinciales y distritales en el ámbito de la RBH



### 3.2. Análisis de la información sobre Riesgo de Desastres o Escenario de Riesgo.

Las manifestaciones de los diversos peligros en el ámbito de la Reserva de biosfera Huascarán, están representadas por los fenómenos de movimiento en masa, aluviones, sequías, heladas, entre otros. La ocurrencia de estos eventos, involucra daños a la población y sus medios de vida, así como a los ecosistemas. Estos eventos son desencadenados por sismos, actividad humana, lluvias extremas, entre otros. La ocurrencia se da cada cierto número de años y su probabilidad de ocurrencia es influenciada por fuertes cambios climáticos a niveles regional, continental y global.

En cuanto a la información sobre riesgo de desastres y escenarios de riesgo a nivel regional se tiene diversos registros de eventos ocurridos en la región desde sismos, movimientos en masa, aluviones, lluvias intensas, etc. Esta información está parcialmente registrada en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y la Rehabilitación (SINPAD) del Instituto de Defensa Civil (INDECI), pero hay otra información dispersa en diferentes estudios, Planes de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de los gobiernos locales y EVARs. La información se encuentra en formatos diferentes, como fichas de peligros, mapas, identificación de peligros en coordenadas y reportes de peligros. Compilamos esta información para realizar el análisis correspondiente:

#### 3.2.1. Planes de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (PPRRD)

El objetivo de los PPRRD es identificar medidas, programas, actividades y proyectos que eliminen o reduzcan las condiciones existentes de riesgo de desastres, y prevengan la generación de nuevas condiciones de riesgo.

La elaboración de estos planes se apoya en el marco normativo y conceptual de la gestión de riesgos, la identificación y caracterización de los peligros de cada ámbito, el análisis de vulnerabilidades y el cálculo de los niveles de riesgo. Sobre esa base, se proyectan las medidas a ponerse en práctica para la prevención y reducción del riesgo de desastres.

Además, con el propósito de que sea un plan efectivo, se incluyen metas de ejecución, así como indicadores que permitan realizar acciones de monitoreo y la evaluación final del cumplimiento de los resultados previstos.

En los PPRD encontramos fichas de identificación de peligros, muchos de ellos considerados o extraídos de los registros del SINPAD, INGEMMET y de las visitas a campo que se realizar para su elaboración.

Los PPRD incluyen evidencia fotográfica, magnitud, del daño y mapas de identificación de estos peligros. En esta sistematización hemos desarrollado fichas de los peligros con un nivel de riesgo alto y muy alto de acuerdo a la metodología del CENEPRED. Se espera que estas fichas sirvan como insumo para desarrollar una base de datos que incorpore información sobre el estado de los ecosistemas, posibles medidas de mitigación del riesgo y otra información que facilite la preparación de proyectos de inversión pública en los gobiernos locales y el regional.

### **3.2.2. Evaluaciones de Riesgo (EVARs),**

La EVAR es un instrumento técnico que permite identificar los niveles de riesgo, previa identificación del peligro y el análisis de la vulnerabilidad. La noma indica que este instrumento se aplica deseablemente en territorios que no superen los 25,000 Km<sup>2</sup>, en zonas o áreas localizadas dentro de un distrito, que según sus atributos demográficos son denominados como: ciudad, centro poblado urbano y centro poblado rural (urbanización, caserío, pueblo, villa, sector, anexos, asentamiento humano, entre otros).

Las EVAR, son realizadas por un equipo técnico multidisciplinario, donde el Evaluador de Riesgo es el líder responsable que integra al equipo, el cual puede estar conformado por geólogos, geógrafos, meteorólogos, economistas, ambientalistas, entre otros.

Una Evaluación de Riesgo se realiza cuando hay zonas urbanas o rurales expuestas a un peligro o fenómeno, que puedan servir de sustento en los procesos de reasentamiento poblacional para zonas de muy alto riesgo no mitigable, implementación de medidas de prevención y reducción de riesgo, proyectos de inversión, entre otros.

Para ello se siguen los siguientes procedimientos:

- Determinación de Peligros
- Análisis de Vulnerabilidades
- Cálculo de Riesgo
- Control de Riesgos

Una Evaluación de Riesgo se utiliza para conocer el nivel de riesgos en un área geográfica específica, brindando información que contribuya a prevenir y reducir los riesgos de desastres, sirviendo además de insumo para la toma de decisiones por parte de las autoridades regionales y/o locales.

En estos documentos podemos encontrar de manera detallada y cuantitativa la población y los medios de vida que podrían ser afectados a raíz del evento, de la misma forma se realizan mapas a detalle local que permiten dar una observación real del peligro.

### **3.2.3. Plan de Prevención y de Reducción del Riesgo ante Incendios Forestales 2018 – 2021, del Gobierno Regional de Ancash**

En este documento se detalla de manera clara y sencilla la construcción del escenario de riesgo por incendios forestales en el ámbito del departamento de Ancash. El resultado muestra las áreas que presentarían mayor riesgo frente a la ocurrencia de incendios forestales, en el ámbito del departamento de Ancash, considerando para ello la caracterización del peligro y el análisis de la vulnerabilidad de los elementos expuestos. Esto ayuda a priorizar las áreas de intervención del Gobierno Regional de Ancash y de las entidades competentes en el ámbito de esta jurisdicción.

Finalmente, este instrumento técnico sirve como un referente en la planificación y ejecución de las acciones relacionados a los procesos de gestión de riesgos de desastres, a través de la formulación de los planes de gestión respectivos.

El mapa nos muestra el modelamiento de los registros históricos de los incendios ocurridos en Ancash, un mapa de peligros por incendios forestales y el análisis de los elementos expuestos.

#### **3.2.4. Reporte de Incendios Forestales en la RBH.**

El SERNANP, a través del Parque Nacional Huascarán presenta un reporte de los incendios atendidos en la jurisdicción de la Reserva de Biosfera Huascarán, indicando en estos reportes la fecha de ocurrencia, ubicación en coordenadas, tipo de combustible, la topografía del terreno, posible causa del incendio y las acciones realizadas posteriormente para el control y la participación activa de comité de apoyo, evidenciando con fotografías.

#### **3.2.5. Variación del pH en Aguas Superficiales Debido a Drenajes Ácidos de Roca**

El objetivo de esta investigación es caracterizar la variabilidad del pH en la subcuenca Quillcay, basada en mediciones puntuales directas. Con este fin, se realizó la recolección de datos en diferentes puntos de la subcuenca dentro de tres microcuencas en 2016 y 2017. En total se midieron 37 puntos dentro de la subcuenca Quillcay: diez en la microcuenca Cojup, 17 en la microcuenca Quillcayhuanca y diez en la microcuenca Shallap.

Las mediciones en las microcuencas y sus aportantes fueron analizadas con la finalidad de determinar tendencias que muestren si los valores exceden los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA de Agua). Además, se realizó un levantamiento geológico en las cabeceras de la subcuenca Quillcay para poder identificar las formaciones geológicas, con lo cual se pudo determinar zonas de alteración y afloramiento de un pórfido andesítico en la quebrada Cayesh, que contiene minerales generadores de acidez.

Para mostrar el retroceso glaciar, se analizó las cabeceras de las microcuencas mediante la comparación de imágenes satelitales recuperadas de Google Earth Pro el 7 de setiembre de 2018. Las imágenes a comparar fueron obtenidas mediante la herramienta de Google Earth Pro (Historial de Imágenes) que permitió obtener imágenes de octubre 2013 y julio 2017.

#### **3.2.6. Mapa de inventario de peligros geológicos del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET).**

La Base de Datos de Peligros Geológicos y Geohidrológicos del Perú, a la fecha, incluye más de 33,000 datos adquiridos tanto de las campañas de cartografiado geológico de campo, así como recopilación bibliográfica existente sobre procesos naturales ocurridos, conocidos y/o documentados, incluidos en los principales estudios efectuados en el país, principalmente los de la Base de Datos GEOEXDAT-PERU (INGEMMET, 1997), datos de los Estudios Geo dinámicos y Geo ambientales de Cuencas, archivos de estadísticas de las emergencias producidas en el Perú de los últimos años reportados por INDECI, compilación de estudios geológicos y geodinámicos en áreas puntuales efectuados por INGEMMET, el Servicio Geológico de Geología y Minería, etc., tesis; y reportes periódicos.

**A. Identificación de peligros en el ámbito de la RBH registrados en el Sistema Nacional de Información para la Prevención y Atención de Desastres (SINPAD).**

Los datos históricos de eventos se registran a partir del año 2003 a nivel de la Región Ancash. Se encontraron registros para el ámbito de la RBH, de manera continua desde el 2003 hasta la actualidad (2022). El SINPAD se encarga de los gobiernos locales por medio del responsable del área de Defensa Civil u oficina de Gestión de Riesgos, quienes ingresan a la plataforma del SINPAD un informe preliminar y básico de los hechos, daños y acciones tomadas frente al evento, indicando día y hora del evento, datos cuantitativos sobre las zonas afectadas, evaluación de daños y acciones a realizar con atenciones inmediatas de apoyo humanitario. Como ejemplo de los datos ingresados al SINPAD, se muestra la información disponible para el mes de enero 2022 en la tabla N° 8. La Tabla 9 es un resumen elaborado para este reporte del número agregado de eventos de peligro por provincia de la RBH.

*Tabla N° 8: Registro de eventos ocurridos en las áreas de la RBH-2022*

PELIGRO	PROVINCIA / DISTRITO	FECHA / HORA
INCENDIO URBANO	HUARAZ/INDEPENDENCIA	29/01/22 09:01
LLUVIAS INTENSAS	HUARAZ/INDEPENDENCIA	26/01/22 16:01
LLUVIAS INTENSAS	HUARI/SAN MARCOS	16/01/22 18:01
DESLIZAMIENTO	HUARI/MASIN	05/01/22 07:01
LLUVIAS INTENSAS	HUAYLAS/HUALLANCA	22/01/22 17:01
GRANIZADA	MARISCAL LUZURIAGA/LUCMA	06/01/22 16:01
TEMPESTADES ELÉCTRICAS	POMABAMBA/HUAYLLAN	25/01/22 16:01
GRANIZADAS	POMABAMBA/HUAYLLAN	06/01/22 16:01
INCENDIO URBANO	YUNGAY/MANCOS	24/01/22 12:01
EXPLOSIONES	YUNGAY/YUNGAY	17/01/22 21:01

*Fuente: El Sistema Nacional de Información para la Prevención y Atención de Desastres-SINPAD-(Data 2022).*

Tabla N° 9: Registro de eventos ocurridos del 2003 - 2022

PELIGROS/ PROVINCIAS	ASUNCIÓN	BOLOGNESI	CARHUHAZ	HUARAZ	HUARI	HUAYLAS	MARISCAL LUZURIAGA	POMABAMBA	RECUAY	YUNGAY	TOTAL
LLUVIAS INTENSAS	10	70	171	472	125	66	42	37	79	93	<b>1165</b>
GRANIZADA	01	03	10	21	09	01	09	05	05	01	<b>65</b>
DESLIZAMIENTO	06	05	11	30	15	05	10	09		25	<b>116</b>
INCENDIO FORESTAL	15	18	24	64	33	21	05	09	19	30	<b>238</b>
DERRUMBE		04	16	36	03	07	03	03	03	13	<b>88</b>
TORMENTA ELÉCTRICA			01	03	01		03	01	01	01	<b>11</b>
INUNDACIÓN		01		21	05		02	01	02	03	<b>35</b>
ALUD	01					01				01	<b>3</b>
VIENTOS FUERTES	01	03	15	70	13	04	05	04	10	11	<b>136</b>
INCENDIO URBANO	02	11	14	152	04	16	02	05	24	17	<b>247</b>
HELADA	03	10	08	05	02	02	01	03	08	03	<b>45</b>
ALUVIÓN			02		02						<b>4</b>
SEQUÍA	04	10		13	01	05		03	01		<b>37</b>
SISMO		02		01	01				01		<b>5</b>
HUAYCO		05	10	03	05	09	06	04	05	10	<b>57</b>
FRIAJE		02	02	04	04	02	01		03	01	<b>19</b>
DERRAME DE SUSTANCIAS		01			01						<b>2</b>
PLAGAS									01		<b>1</b>
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>145</b>	<b>284</b>	<b>895</b>	<b>224</b>	<b>139</b>	<b>89</b>	<b>84</b>	<b>162</b>	<b>209</b>	<b>2274</b>

Fuente: Elaboración propia en base a la información del SINPAD-2022

Como se observa en la tabla N° 9, a nivel de la RBH que el peligro más frecuente son “**lluvias intensas**”; como segundo peligro recurrente los “**incendios urbanos**”; y el tercero es el peligro de “**incendios forestales**”. Este último está registrado en el SINPAD sobre todo para estos últimos 4 años en la RBH; otro peligro recurrente es el de los “**deslizamientos**” que se presentan todos los años en la estación de lluvias.

Los datos del SINPAD son utilizados como insumos para realizar los Planes de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (PPRRD), y muchos de ellos son tomados en cuenta para realizar las EVAR y ser analizados a profundidad de manera cuantitativa y así generar algunas alternativas de solución.

Los datos del Reporte Diario de Incendios Forestales del PNH son también subidos a esta plataforma que engloba los peligros de diversas fuentes o instituciones.

En resumen, podemos ver que todas las provincias que forman parte de la RBH, son afectadas con varios otro peligro que ocurre de manera permanente de los peligros registrados en el SINPAD, siendo la provincia más afectada por estos peligros la provincia de Huaraz seguida de la provincia de Carhuaz que, como se vio en el Capítulo I, tienen una población considerable y la ciudad de Huaraz con una población mayor a 100,000 habitantes.

#### **Peligros registrados en el INGEMMET:**

Cada ocurrencia de peligro está registrada en el Formato DGAR-F-148, formato especial que se ha adecuado para un llenado fácil y rápido, y en el que se consigna:

- Ubicación geográfica: Código, Georreferenciación del lugar (Coordenadas UTM, cota, ubicación geopolítica: departamento, provincia, distrito y lugar; cuenca hidrográfica, cuadrángulo y hoja del Instituto Geográfico Nacional (IGN).
- Tipología: tipo de peligros, nombre específico y denominación
- Descripción del fenómeno: Causas principales o desencadenantes, evidencias visuales y otras características
- Aspectos geomorfológicos e hidrológicos: geomorfología, pendiente de los terrenos, red de drenaje, aguas subterráneas
- Aspecto geológico estructurales y geotécnicos: litología, depósitos superficiales
- Daños causados a la vida y la propiedad.
- Cualificación del Riesgo
- Otras Observaciones y Recomendaciones
- Fuentes de información

Se reconocieron 15 tipos de peligros geológicos más frecuentes entre ellos los movimientos en masa, inundaciones, erosión de laderas, erosión fluvial, erosión marina y arenaamientos. Cada peligro geológico se representa con un símbolo particular de acuerdo a su tipología (Ver mapa N° 09).

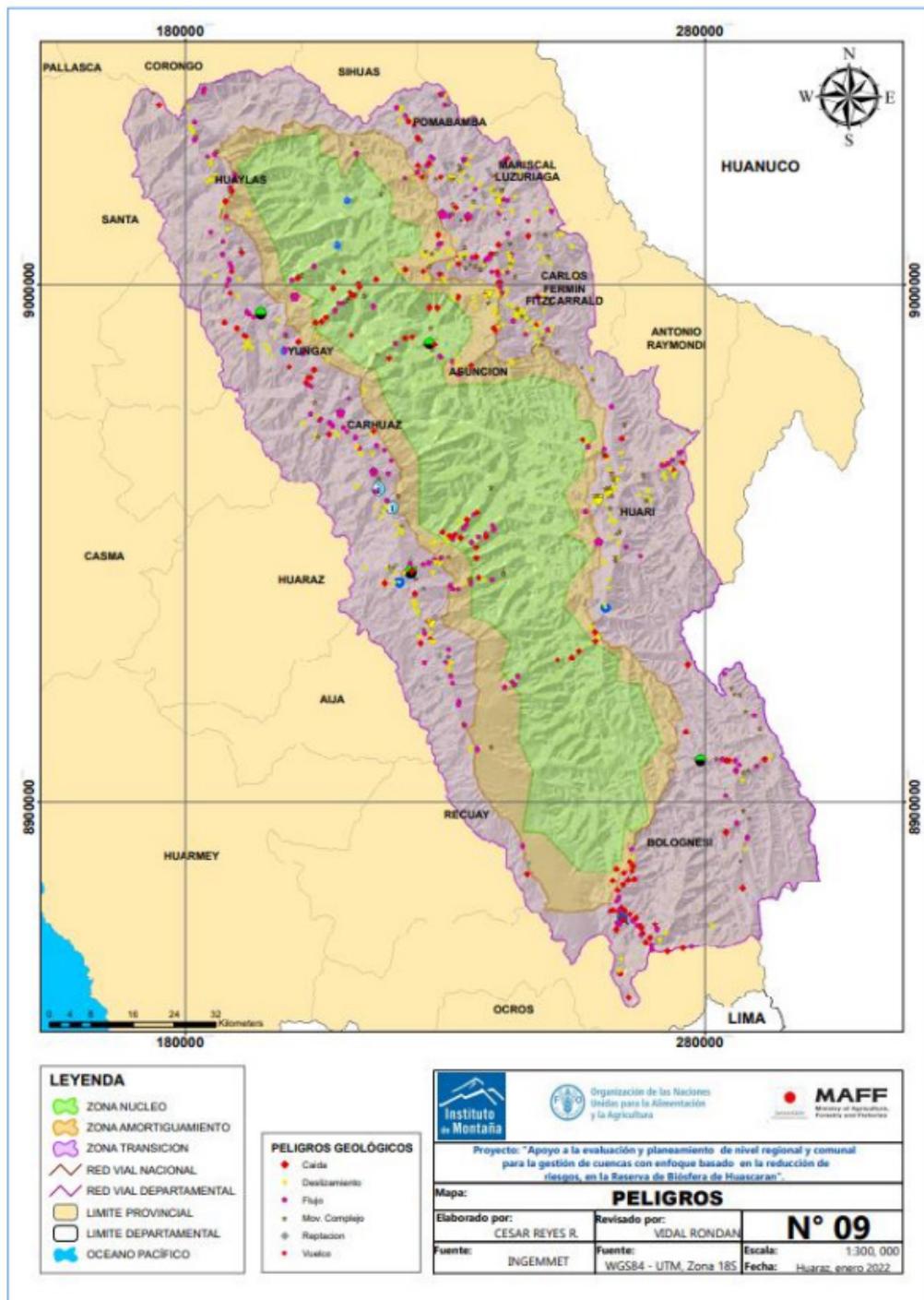
Tabla N° 10: Peligros registrados en la base de datos INGEMMET.

TIPO DE PELIGRO	PELIGROS ESPECÍFICOS	CANTIDAD
CAÍDA	Caída de rocas	160
	Derrumbe	
	Alud o Avalancha	
	Avalancha de hielo	
DESLIZAMIENTO	Deslizamiento Traslacional	242
	Deslizamiento Rotacional	
	Deslizamiento	
	Reptación de suelo	
	Deslizamiento compuesto	
	Deslizamiento complejo	
FLUJO	Avalancha de roca	190
	Flujo de detrito	
	Aluvión	
	Avalancha de roca	
	Avalancha de detrito	
	Flujo de tierra	
	Flujo de roca	
	Flujo de lodo	
MOVIMIENTO COMPLEJO	Derrumbe – Deslizamiento	114
	Deslizamiento – Flujo de detrito	
	Deslizamiento – Flujo de tierra	
	Reptación – Deslizamiento	
	Erosión de cárcavas	
	Caída de rocas – Flujo de detrito	
Avalancha de roca – Flujo de detrito		
REPTACIÓN	Reptación de suelo	32
VUELCO	Vuelco de estrato	1

Fuente: Elaboración propia en base a la información de INGEMMET. SINPAD-(Data 2022).

Como observamos en la tabla N° 10, en la base de datos del INGEMMET el peligro de deslizamientos es el más relevantes por la frecuencia con que se registran y el impacto que tienen especialmente en el sistema vial (ver Mapa 2). Como indicamos antes, los peligros georreferenciados por INGEMMET están considerados en el SINPAD, pero sólo aquellos que son peligros geológicos. Como en el caso del SINPAD, la base de datos de INGEMMET se usa como insumo para la elaboración de los PPRRD que verifican en campo durante el proceso de elaboración de los PPRD.

Mapa N° 9: Peligros - INGEMMET



### 3.3. Priorización de peligros

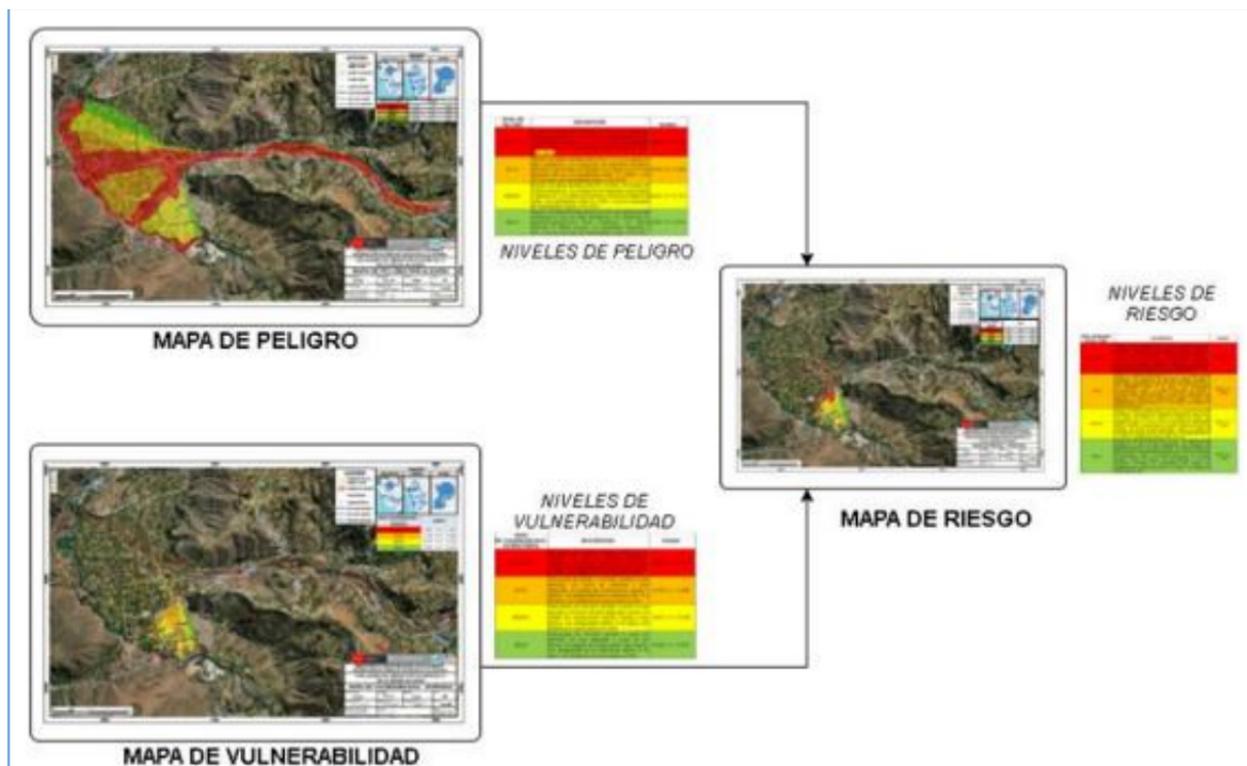
La priorización de los peligros se realizó en un taller participativo (Tabla N° 11), con los especialistas de las diferentes instituciones quienes están involucrados en las consultas para orientar el desarrollo del presente proyecto. Se debe indicar que se priorizaron peligros en el marco de la EcoRRD, es decir aquellos peligros a los que se consideró sería posible responder total o complementariamente con intervenciones basadas en una mejor gestión de los ecosistemas. Los criterios de priorización presentados se basan en el conocimiento experto de los participantes y es de naturaleza cualitativa.

PELIGRO	CRITERIOS		
	INTENSIDAD	MAGNITUD	RECURRENCIA
LLUVIAS INTENSAS	X		X
DESLIZAMIENTO	X		X
INCENDIO FORESTAL	X		X
SEQUÍA	X		X
DRENAJE DE AGUAS ACIDAS		X	X
ALUVIÓN	X	X	
DERRUMBE			
TORMENTA ELÉCTRICA			
INUNDACIÓN			
ALUD			
VIENTOS FUERTES			
INCENDIO URBANO			
HELADA			
GRANIZADA			
SISMO			
HUAYCO			
FRIAJE			
DERRAME DE SUSTANCIAS			
PLAGAS			

*Fuente: Recopilación de la consulta en el segundo taller participativo.*

El proceso de llevar la estimación del peligro a riesgo sigue el siguiente proceso metodológico, que se ilustra a continuación utilizando el caso de aluviones glaciares, el peligro 01 de Aluvión en Caraz (Gráfica 5).

Gráfica N° 5: Flujograma para estimación de los niveles del riesgo



### 3.4. Identificación de sectores críticos

Se realizó la recopilación de información de los sectores críticos identificados en los PPRD existentes en el ámbito de la RBH, así como de las EVARs, realizados por las diferentes instituciones que son actores claves del presente proyecto (Plan de Prevención y de Reducción del Riesgo ante Incendios Forestales 2018 – 2021, del Gobierno Regional de Ancash, Reporte Diario de los Incendios Forestales en la RBH, Variación del pH en Aguas Superficiales Debido a Drenajes Ácidos de Roca, Inventario de peligros geológicos del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET)),

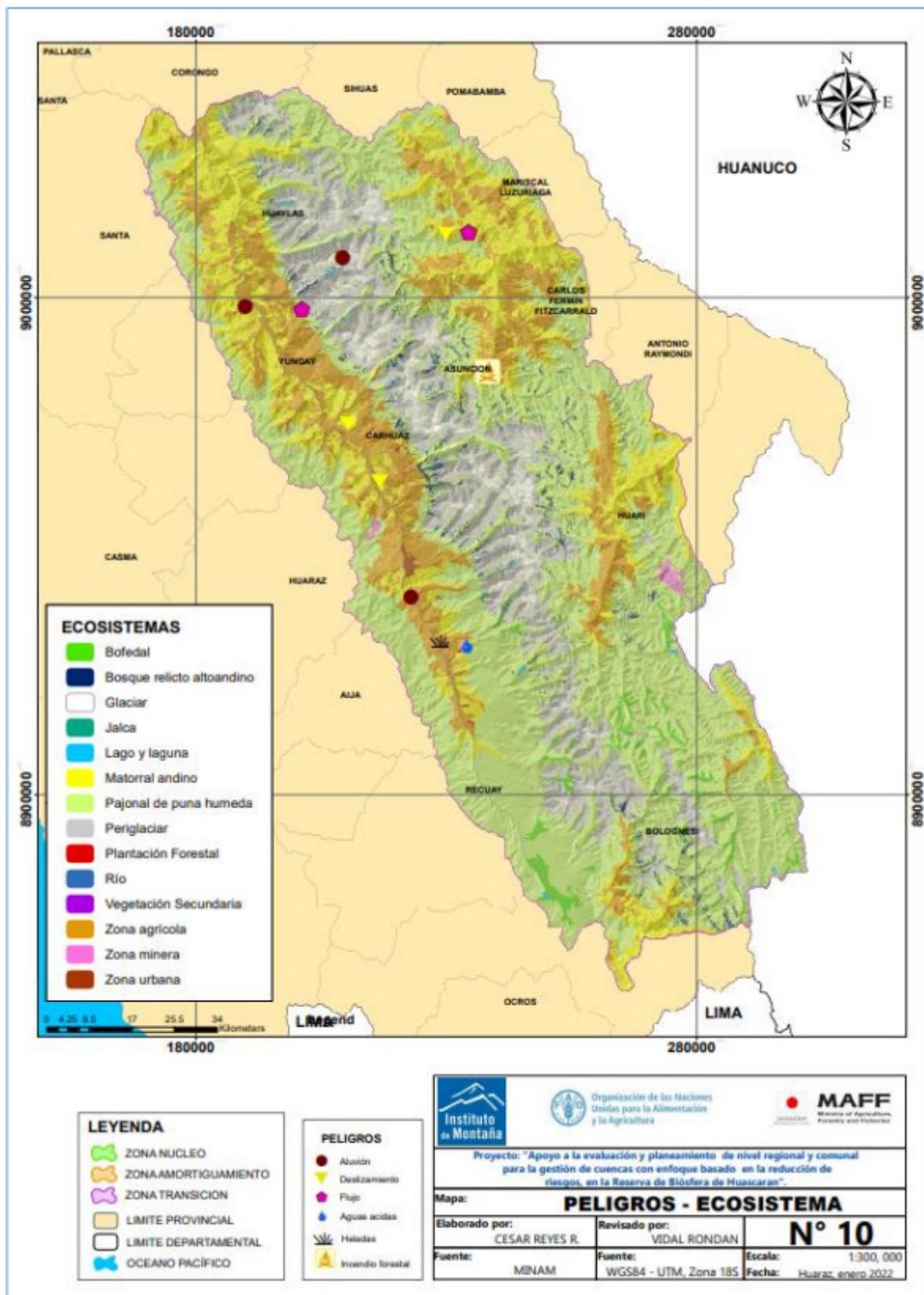
En la tabla N° 12 y el mapa N° 10, se presentan 11 estudios seleccionados de un total de 22 en la RBH por presentar peligros de jerarquía Muy Alto, definiéndose así los sectores de la RBH donde es crítico intervenir con medidas de reducción del riesgo bajo el enfoque ECO-RRD. Las fichas resumen de estos casos presentan el peligro, con su respectiva ubicación en coordenadas UTM y niveles de riesgo (de acuerdo con la clasificación que se les da los PPRD bajo la metodología de CENEPRED). La identificación de sectores críticos se guió por la priorización que se hizo con el apoyo de los especialistas de las diferentes instituciones que participan en el grupo de consulta (Tabla N° 11), asimismo por la cantidad de veces que ocurren y que ocasionan daños hacia la población y sus medios de vida y la sugerencia del grupo de consulta respecto de dónde sería crítico concentrar esfuerzos e iniciativas de ECO-RRD.

Tabla N° 12: Sectores críticos identificados en el ámbito de la RBH.

N°	PROVINCIA/ DISTRITO	LUGAR	PELIGRO	COORDENADAS		NIVEL DE RIESGO
				X	Y	
1	CARAZ/ HUAYLAS	Parón	Aluvión	189836.87	8998182.70	MUY ALTO
2	HUARAZ/ HUARAZ	Macashca	Aluvión	222951.0	8939594.0	MUY ALTO
3	HUAYLAS/ CARAZ		Aluvión	209334.8	9007936.92	MUY ALTO
4	MARISCAL LUZURIAGA/ LUCMA	Sheccha, Charac y Pochgoj	Deslizamiento	229501.27	9013605.12	MUY ALTO
5	CARHUAZ/ PARIAHUANCA	Sector de Pumpuc	Deslizamiento Huayco	216304.55	8963832.67	MUY ALTO
6	CARHUAZ/ TINCO	Sector Mulla- na	Deslizamiento Huayco	209934.56	8975365.56	MUY ALTO
7	MARISCAL LUZURIAGA/ LUCMA	Ranga, Sa- nachgan, Sisgo, Ucros y Piac	Flujo y derrumbe	234470.16	9013176.46	MUY ALTO
8	HUAYLAS/ CARAZ	Huandoy	Flujo de lodos	201123.01	8997665.75	MUY ALTO
9	ASUNCIÓN/ CHACAS	Huaya	Incendio Fo- restal	238332	8985012	MUY ALTO
10	HUARAZ/ OLLEROS	Huaripampa	Heladas	228682	8930774	MUY ALTO
11	HUARAZ/ OLLEROS	Canray Chico	Aguas acidas	234176.95	8930062.53	MUY ALTO

Fuente: Elaboración propia en base a la información de los PPRRD en el área de la RBH.

Mapa N° 10: Sectores críticos



A continuación, se presentan las 11 fichas de los 11 peligros priorizados en la tabla N° 12, que muestran ejemplos prácticos de posibilidades u oportunidades para implementar Eco-RRD para reducir los peligros con mayor frecuencia y que causan grandes daños a la población y sus medios de vida. La atención frente a estos peligros no se ha concretado hasta la fecha en acciones de mitigación; por ello son peligros que preocupan a la población y por tanto proyectos para reducir su impacto tendrían apoyo social para encontrar soluciones.

Uno de los peligros principales que es el de aluviones de origen glaciar (GLOF por las siglas en inglés) recibieron medidas correctivas a escala de toda la RBH. Se hicieron numerosos trabajos de ingeniería para la seguridad de lagunas entre las décadas de 1960 y 1980. La estructura institucional que tenía el Estado peruano permitía que la Oficina de Seguridad de Lagunas ejecutara esta actividad especializada de manera directa. Las reformas del Estado peruano introducidas por Constitución de 1993, introducen el concepto de subsidiaridad por el cual la implementación de inversiones el estado se descentraliza y privatiza. Así, en el caso de GLOF, se desarticula la Oficina de Seguridad de Lagunas, los gobiernos regionales pasan a asumir esa responsabilidad y están obligados a licitar al sector privado estas obras.

Entre 1990 y la actualidad, como resultado del retroceso glacial acelerado se han formado numerosas nuevas lagunas (que necesitan obras de seguridad) y las lagunas que tenían obras de seguridad en algunos casos han crecido en volumen y riesgo, pudiendo necesitar nuevas medidas.

En resumen, en el caso de los GLOF, los factores que limitan las intervenciones son:

- El marco legal restringe la intervención del estado en la implementación de obras de seguridad, y
- No existen capacidades técnicas ni presupuestos asignados en los gobiernos regionales para evaluar estos peligros de forma preventiva o para preparar los términos de referencia para licitaciones

Es solo en la últimos década, y en parte como resultado de intervenciones de la cooperación internacional<sup>1</sup> se han iniciado acciones de preventivas contra GLOFs. De igual manera, el desarrollo en el Estado peruano del

SINAGERD y la creación de instituciones como CENEPRED e INAIGEM, son una respuesta a estas brechas importantes del Estado en términos de seguridad contra el riesgo de desastres.

La institución nacional dedicada a la prevención de riesgos, CENEPRED, se creó en 2011 y se establece oficialmente en Ancash el 2028. El proceso para lograr una cultura de gestión de riesgos y la experiencia requiere de tiempo y labores de apoyo externo para impulsar su ejecución. Aún cuando ya se han establecido planes a nivel local e incluso regional, estos aún no se incorporan a los presupuestos públicos. Las acciones son principalmente reactivas luego de eventos de desastre y están a cargo de Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Las fichas de peligro están numeradas de manera secuencial sin que ello signifique una jerarquización de los peligros pues todos son de nivel “Muy Alto”.

## PELIGRO 01 (P-001): ALUVIÓN – CARAZ, Laguna Parón

La laguna Parón es considerada la laguna más grande de la Cordillera Blanca con un volumen y área de 63, 274,726.89 m<sup>3</sup> y 1, 785,890.24 m<sup>2</sup> respectivamente, y con una profundidad máxima de 61 m (Batimetría-UGRH, 2017). La laguna Parón se desarrolló mediante un proceso de represamiento natural en el periodo de avance del glaciar Hattunraju, y por el deshielo de las masas glaciares circundantes. Esta laguna ha sido intervenida para reducir el riesgo de aluviones con un sistema que permite regular el nivel del lago con uso de compuertas hidráulicas.

El manejo de la GRD en esta laguna presenta un contexto de conflicto social intenso entre la empresa que es usuaria de la laguna para fines de generación de energía hidroeléctrica, los agricultores de la comunidad campesina Cruz de Mayo que usan el agua para riego, la municipalidad de Caraz que tiene responsabilidad en la gestión de riesgos y la Autoridad Nacional del Agua que tiene la potestad oficial de manejar el embalse de la laguna en esta situación de conflicto entre usuarios. Este contexto de conflicto incrementa la vulnerabilidad frente al peligro de un aluvión de origen glaciar.

El aluvión se ha identificado como peligro originado por fenómenos de geodinámica externa, que se caracteriza por que el flujo de detritos se desplaza a gran velocidad cuesta abajo del valle, producto del desembalse violento de lagunas glaciares.

**PELIGROSIDAD:** Para fines de la evaluación del riesgo por aluvión, las zonas del peligro pueden estratificarse en cuatro niveles: bajo, medio, alto y muy alto, cuyas características y su valor correspondiente se detallan a continuación.

Gráfica N° 6: Estratificación de la peligrosidad ante un posible aluvión.

NIVEL DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
MULATO	Aluvión con altura de flujo mayor a 1.2 m, con suelos de baja a media resistencia, con presencia de depósitos fluviales y aluviales, situados en el cauce del río y en las terrazas aluviales, con pendientes menores a 5%, y con un escenario de desembalse mayor a 16 Mm <sup>3</sup>	$0.292 \leq P \leq 0.446$
ALTO	Aluvión con altura de flujo entre 0.6 a 1.2 m, con suelos de media-alta resistencia, con presencia de depósitos aluvionales, localizados en las terrazas aluvionales, con pendientes entre 5 a 15%, y con un escenario de desembalse mayor a 16 Mm <sup>3</sup>	$0.152 \leq P < 0.292$

NIVEL DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
MEDIO	Aluvión con altura de flujo entre 0.3 a 0.6m, con suelos de media-alta resistencia, con presencia de depósitos aluvionales, localizados en las terrazas aluvionales, con pendientes entre 15 a 25%, y con un escenario de desembalse mayor a 16 Mm <sup>3</sup>	$0.075 \leq P < 0.152$
BAJO	Aluvión con altura de flujo menor a 0.3m, con rocas de media-baja resistencia, con presencia de rocas volcánicas y sedimentarias, con relieve colinoso en ladera rocosa, con pendientes mayores a 25%, y con un escenario de desembalse mayor a 16 Mm <sup>3</sup>	$0.035 \leq P < 0.075$

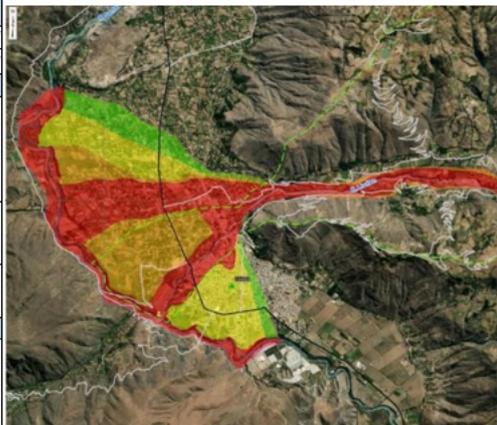
**VULNERABILIDAD:** Para realizar el análisis de la vulnerabilidad en la parte baja de la Unidad Hidrográfica Lullán-Parón (Ciudad de Caraz), se ha determinado que se deben analizar las viviendas y las estructuras por separado, debido a las funciones diferenciadas que cumplen; en el caso de las viviendas se utilizan las dimensiones social, física, económica y ambiental y en el caso de las estructuras solo se utiliza la dimensión física; en cada dimensión se incluyen los factores de la vulnerabilidad considerados como la exposición, fragilidad y resiliencia.

**RIESGO:** En el cálculo del riesgo por aluvión se evalúa la peligrosidad del mismo, considerando para este estudio que los factores condicionantes son las unidades geológicas, geomorfológicas, geotécnicas y los niveles de pendiente, y como factor desencadenante se considera al volumen de desembalse de la laguna Parón; seguidamente se calcula la vulnerabilidad de los elementos expuestos (población, viviendas y estructuras), evaluando en estos su dimensión social, física, económica y ambiental; finalmente se relaciona el peligro con la vulnerabilidad para calcular el riesgo por aluvión.

**DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO:** Para el presente estudio, se tiene la siguiente categorización de niveles del riesgo: Muy alta, alta, media y baja.

El sistema de lagunas de Parón comprende morrenas de material inestable con pendientes pronunciadas y pobre cobertura vegetal, de modo que son también fuente de posibles deslizamientos sobre la laguna Parón (Chisolm et.al. 2017). El reporte técnico de Chisolm et. al. identifica como área de riesgo alto en la ciudad de Caraz la ribera del río Lullán y de riesgo bajo el área urbana y el valle agrícola. El PPRD ha identificado cuatro niveles del riesgo: en viviendas el 33.94% presenta niveles del riesgo muy alto, el 16.39% presenta nivel del riesgo alto, 40.77% presenta nivel del riesgo medio y 8.9% riesgo bajo; en estructuras, los niveles del riesgo son de 29.63% muy alto, 3.71% alto, 33.33% riesgo medio y 33.33% bajo.

 <b>FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE ZONAS CRÍTICAS POR PELIGRO</b>					<b>Código P-001</b>
Proyecto "Apoyo a la evaluación y planeamiento de nivel regional y comunal para la gestión de cuencas con enfoque basado en la reducción de riesgos".					
<b>I. UBICACIÓN GEOGRÁFICA</b>				<b>IV. REGISTRO FOTOGRÁFICO</b>	
Departamento	Provincia	Distrito		Centro Poblado	
ANCASH	HUAYLAS	CARAZ		PARÓN	
Sector/Zona	Altitud (msnm)	Datum	Zona	Coordenadas (UTM)	
LLULLÁN		WGS84	18S	8998182.7 189836.87	
<b>II. DATOS GENERALES</b>					
Accesibilidad (Tiempo, distancia y medio de transporte)	Aproximadamente a 2 horas con vehículo desde la ciudad de Caraz.				
Clasificación de Peligro según origen	Fenómeno Natural	X	Inducidos		
Tipo de Peligro	<b>ALUVIÓN</b>				
	Descripción				
	Las avalanchas provenientes desde el glaciar Hatunraju en un escenario extremo, con un volumen de impacto de 136,000 m <sup>3</sup> contra la laguna, generarían oleajes que rebasen y erosionen el dique natural, liberando un volumen de desembalse mayor a 18 millones de m <sup>3</sup> de la laguna Parón, finalizando con el flujo de detritos.				
Elementos Expuestos	En la zona de estudio, parte baja de la subcuenca Lullán-Parón, se ha identificado la existencia de elementos expuestos, conformados por 22,303 personas, 7,738 viviendas y 27 estructuras de importancia local, ubicados en zonas de niveles de peligro muy alto, alto, medio y bajo, de acuerdo al grado de exposición a un aluvión.				
Potenciales medidas Eco-RRD					
Nivel de Peligro	MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	
	X				
<b>III. DATOS DEL PROFESIONAL</b>					
Nombres y apellidos	HECTOR CESAR REYES ROSAS			Sello y firma	
Cargo	ESPECIALISTA GRD			Fecha	
				1/01/2022	



## PELIGRO 02 (P-002): ALUVIÓN – HUARAZ, Laguna Rajucolta

El retroceso del frente glaciar Huantsan originó a la laguna Rajucolta. El peligro de aluvión de esta laguna afectaría principalmente a centro poblado de Macashca. En concordancia con los últimos estudios de batimetría realizados por la Unidad de Glaciología y Recursos Hídricos de la ANA el 25 de junio del año 2018, la laguna posee un volumen almacenado de 18 268 636 m<sup>3</sup> de agua, un largo máximo de 1587 m y una profundidad máxima de 91.65 m.

Los parámetros físico-químicos en la descarga de la laguna Rajucolta, tomados el 10 de julio del año 2019 por el INAIGEM, registró un pH= 5.10, T= 9.61°C, Oxígeno Disuelto=2.31 mg/LDO, Conductividad Eléctrica= 62 us/cm y caudal promedio de 2.255 m<sup>3</sup> /S.

No se cuenta con estudios detallados de la estructura interna de los diques naturales que contienen el agua del reservorio que pueden estar compuestas principalmente por hielo glaciar, material cuaternario o roca madre con distintos niveles de riesgo de colapso.

I. UBICACIÓN GEOGRÁFICA					IV. REGISTRO FOTOGRÁFICO
Departamento	Provincia	Distrito		Centro Poblado	
ANCASH	HUARAZ	HUARAZ		MACASHCA	
Sector/Zona	Altitud (msnm)	Datum	Zona	Coordenadas (UTM)	
PARIAC		WGS84	18S	8939594 222951	
II. DATOS GENERALES					
Accesibilidad (Tiempo, distancia y medio de transporte)	A 1 hora de la ciudad de Huaraz con vehículo.				
Clasificación de Peligro según origen	Fenómeno Natural	X	Inducidos		
Tipo de Peligro	<b>ALUVIÓN</b>				
	Descripción				
En relación a las obras emplazadas en la laguna Rajucolta, el 30 de mayo de 2002, la empresa DUKE ENERGY – EGENOR S.A., contrató a la empresa CESEL S.A. para la elaboración del estudio de la presa de regulación en la laguna Rajucolta con una capacidad de almacenamiento de 9'000,000.00 m3, que permitiría la regulación estacional de este recurso con fines de afianzamiento de la Central Hidroeléctrica Cañón del Pato durante el periodo de estiaje.					
Elementos Expuestos	En la zona de estudio, parte baja de la U.H Pariac-Rajucolta, se ha identificado la existencia de elementos expuestos, conformados por 678 personas, 356 viviendas y 19 estructuras de importancia local, ubicados en zonas de niveles de peligro muy alto, alto, medio y bajo, de acuerdo al grado de exposición a un aluvión.				
Potenciales medidas Eco-RRD					
Nivel de Peligro	<b>MUY ALTO</b>	<b>ALTO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>BAJO</b>	
	<b>X</b>				
III. DATOS DEL PROFESIONAL					
Nombres y apellidos		HECTOR CESAR REYES ROSAS		Sello y firma	
Cargo		ESPECIALISTA GRD		Fecha	
				1/01/2022	

### PELIGRO 03 (P-003): ALUVIÓN – CARAZ, Laguna Artesoncocha

El peligro de descarga de las aguas de la laguna Artesoncocha está integrado al peligro 1 descrito para la laguna Parón. Presentamos el caso por separado debido a que la Unidad de Glaciología identifica este caso como un peligro potencialmente alto pues rebalsaría la laguna Parón afectando a la ciudad de Caraz.

Parón es parte de un sistema de lagunas que comprende Artesoncocha y una nueva laguna (sin nombre) formada por el retroceso glaciario que incrementa el peligro de aluviones glaciares (Chisolm et. al. 2017)

El 06 de junio de 1951, la laguna Artesoncocha se desbordó por primera vez descargando 1.2 millones de m<sup>3</sup> violentamente sobre la laguna Parón sin que se llegara a ocasionar un desborde y daños (M. Zapata L. 2002). Se repitió el evento el 28 de octubre de 1951 descargando sobre la laguna Parón 2.8 millones de m<sup>3</sup>, sin mayores consecuencias (Idem).

Como indicamos en el caso 1 el lago Parón tiene un sistema de regulación del nivel que debe mantener un borde libre menor a 15 m de altura para reducir el riesgo de rebalse en caso se vuelva a presentar nuevos desprendimientos sobre la laguna Artesoncocha (AEG-ANA, 2019). El contexto de conflicto social sobre el control de las compuertas en la laguna Parón no permite mantener el borde libre en niveles óptimos, incrementándose el riesgo de desastre.

 <b>FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE ZONAS CRÍTICAS POR PELIGRO</b>					Código: P-003
Proyecto "Apoyo a la evaluación y planeamiento de nivel regional y comunal para la gestión de cuencas con enfoque basado en la reducción de riesgos".					
<b>I. UBICACIÓN GEOGRÁFICA</b>				<b>IV. REGISTRO FOTOGRÁFICO</b>	
Departamento	Provincia	Distrito		Centro Poblado	
ANCASH	HUAYLAS	CARAZ			
Sector/Zona	Altitud (msnm)	Datum	Zona	Coordenadas (UTM)	
ARTESONCOCHA ALTA	4731	WGS84	18S	9007936.92 209334.8	
<b>II. DATOS GENERALES</b>					
Accesibilidad (Tiempo, distancia y medio de transporte)	El acceso es por vía terrestre y el tiempo estimado desde Caraz es de 1 hora en vehículo.				
Clasificación de Peligro según origen	Fenómeno Natural	X	Inducidos		
Tipo de Peligro	<b>Aluvión</b>				
	Descripción				
	Es una laguna de origen glaciar la descarga de sus aguas es por desborde por un canal natural, la misma que alimenta a la laguna artesoncoch, estas aguas drena a la laguna de Parón.				
Elementos Expuestos	Población: 3122 personas aproximadamente. Viviendas: 855 viviendas aproximadamente. 02 instituciones educativas. 35 km de red vial Puentes y bocatomas.				
Potenciales medidas Eco-RRD					
Nivel de Peligro	MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	
	X				
<b>III. DATOS DEL PROFESIONAL</b>					
Nombres y apellidos	HECTOR CESAR REYES ROSAS		Sello y firma		
Cargo	ESPECIALISTA GRD		Fecha		1/01/2022



### PELIGRO 04 (P-004): DESLIZAMIENTO - MARISCAL LUZURIAGA

En el caserío de Ojshash - Sheccha en el distrito de Lucma, INDECI registró seis incidentes de movimiento de masa (Deslizamientos, Huaycos y Derrumbes) durante la época de precipitaciones pluviales de los años 2016 y 2017. Estos eventos afectaron a personas, viviendas, centros educativos, áreas de cultivo y vías de comunicación.

Se considera como sector crítico por la presencia de viviendas, centros educativos, centros de salud, áreas de cultivo y redes de saneamiento expuestos. En esta zona potencialmente se causarán daños durante las temporadas de lluvias y bajo el escenario de fuertes precipitaciones como las que ocurrieron los años 1983 y 2017.

En este sector se pueden observar viviendas dispersas que en su mayoría son de material rústico (adobe), áreas de cultivo y zonas forestadas con eucalipto. Por su ubicación cercana al poblado de Sheccha, el cual también registra incidentes similares, se considera que esta es una zona crítica de intervención. Con ayuda de imágenes satelitales y teledetección, se identificaron las áreas donde ocurrieron incidentes pasados (huellas), siendo los fenómenos relacionados a movimiento de masas predominantes en las márgenes de las vías de comunicación y quebradas, siendo estos fenómenos recurrentes en la zona y lugares donde se establecieron las áreas urbanas.

 <b>FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE ZONAS CRÍTICAS POR PELIGRO</b>					Código P-004
Proyecto "Apoyo a la evaluación y planeamiento de nivel regional y comunal para la gestión de cuencas con enfoque basado en la reducción de riesgos".					
<b>I. UBICACIÓN GEOGRÁFICA</b>				<b>IV. REGISTRO FOTOGRÁFICO</b>	
Departamento	Provincia	Distrito		Centro Poblado	
ANCASH	M. LUZURIAGA	LUCMA		SHECCHA, CHARAC, POCHGOJ	
Sector/Zona	Altitud (msnm)	Datum	Zona	Coordenadas (UTM)	
SECCHA	3403	WGS84	18S	9013605.12 229501.27	
<b>II. DATOS GENERALES</b>					
Accesibilidad (Tiempo, distancia y medio de transporte)	El acceso a la localidad de Seccha desde la capital Piscobamba es de 41 km, a través de una trocha carrozable (ruta an-613) al cual se llega en un promedio 2 horas.				
Clasificación de Peligro según origen	Fenómeno Natural	X	Inducidos		
Tipo de Peligro	<b>Deslizamiento</b>				
	Descripción				
	En el caserío se Seccha y sus alrededores ubicados en el distrito de Lucma, INDECI registro 06 incidentes de movimientos en masa (deslizamientos, huaycos y derrumbes) durante la época de precipitaciones pluviales de los años 2016 y 2017.				
Elementos Expuestos	Población: 300 personas, Viviendas: 50 viviendas son de adobe, Instituciones: 03 colegios y 01 establecimiento de salud, Terrenos de cultivo: 5 km <sup>2</sup> de terrenos agrícolas y Otros: 5 km de vía y red eléctrica local.				
Potenciales medidas Eco-RRD	Conservación y restauración de ecosistemas (manejo de pastos, recuperación de bosques nativos, manejo de matorrales, diseminación de semillas) con las mismas especies.				
Nivel de Peligro	MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	
	X				
<b>III. DATOS DEL PROFESIONAL</b>					
Nombres y apellidos	HECTOR CESAR REYES ROSAS			Sello y firma	
Cargo	ESPECIALISTA GRD			Fecha	
				1/01/2022	



## **PELIGRO 05 (P-005): DESLIZAMIENTO – CARHUAZ**

Este caso describe la activación de la quebrada de Huarac en varias ocasiones durante las últimas décadas. Los eventos más recientes datan del 22/03, 16/04 y 02/06 del año 2015 que originaron huaycos que afectaron el puente carrozable de Huarac.

Las zonas de Pariahuanca y La Florida en la margen derecha y Yungar y Anta en la margen izquierda del Río Santa están ocupadas por operaciones de extracción de agregados (hormigón) que ocasionan daños irreparables al debilitar el talud del río, provocando inundación de las áreas de cultivo y fomentando la constante erosión fluvial en ambas márgenes cuando se presentan eventos de lluvia extrema.

El sector vulnerable a estos efectos se encuentra en las Coordenadas UTM 215349.71 y 8964867.04 18 (Gobierno Regional de Ancash, 2014).

El 29 de marzo del 2018, las lluvias intensas activan un huayco en la quebrada Huarac que cubrió de lodo y piedra el cauce y el puente carrozable quedando en riesgo de colapso, lo cual dejaría incomunicado a los distritos de Pariahuanca y San Miguel de Aco y daños a la línea de conducción de agua potable en una extensión de 60m. En la quebrada Arroyo Grande se incrementó el caudal del río destruyendo un puente peatonal de acceso a los barrios de Bellavista e Independencia y daños en la defensa ribereña (80m de gaviones).

El 02 de junio del 2015 a consecuencia de las precipitaciones pluviales, se activó la quebrada Huarac originando un huayco que afectó las obras de defensa ribereña y las estructuras del puente carrozable de Huarac en el distrito de Pariahuanca.

El 16 de abril del 2015 a consecuencia de las precipitaciones pluviales, se activó la quebrada Huarac originando un huayco que afectó los estribos y plataforma del puente carrozable en el distrito de Pariahuanca.

Del mismo modo el 22 de marzo del 2015 a consecuencia de las precipitaciones pluviales, se activó la quebrada Huarac originando un huayco que afectó los estribos y plataforma del puente carrozable en el distrito de Pariahuanca.

		FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE ZONAS CRÍTICAS POR PELIGRO				Código:
		Proyecto "Apoyo a la evaluación y planeamiento de nivel regional y comunal para la gestión de cuencas con enfoque basado en la reducción de riesgos".				P-005
I. UBICACIÓN GEOGRÁFICA				IV. REGISTRO FOTOGRÁFICO		
Departamento	Provincia	Distrito		Centro Poblado		
ANCASH	CARHUAZ	PARIHUANCA				
Sector/Zona	Altitud (msnm)	Datum	Zona	Coordenadas (UTM)		
QDA. HUARAC	2784	WGS84	18S	8963832.67		
				216304.55		
II. DATOS GENERALES						
Accesibilidad (Tiempo, distancia y medio de transporte)	El acceso desde Pariahuanca al sector de Huarac es mediante trocha carrozable aprox. 1.8 km. Tiempo estimado desde Pariahuanca es 12 min. aprox.					
Clasificación de Peligro según origen	Fenómeno Natural	X	Inducidos			
Tipo de Peligro	Deeslizamiento - huayco					
	Descripción					
1.- Las viviendas son de adobe en su mayoría y se encuentran agrupadas en el sector de Pumpuc						
Elementos Expuestos	Población: 80 aprox. Viviendas: 12 aprox., construidas de adobe y tejas. Carretera: trocha carrozable Otros: institución educativa Los Gorriñocitos					
Potenciales medidas Eco-RRD	. Plantaciones con propia biodiversidad, con muy bajo impacto. . Programa de bosques comunitarios.					
Nivel de Peligro	MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO		
	X					
III. DATOS DEL PROFESIONAL						
Nombres y apellidos	HECTOR CESAR REYES ROSAS			Sello y firma		
Cargo	ESPECIALISTA GRD			Fecha		
				1/01/2022		



## PELIGRO 06 (P-006): DESLIZAMIENTO Y HUAYCO - CARHUAZ

La quebrada Bruja Armanán se ha activado en numerosas ocasiones originando huaycos que afectan la carretera Carhuaz – Chacas, recientemente en 17/02/2018.

El 20 de enero de 1938 se registró un aluvión de la laguna Artesa en la quebrada Ulta, sub cuenca del río Buín, que ocasionó aguas abajo destrucción de viviendas y pérdida de vidas humanas en el pueblo de Tinco, así como la destrucción de la vía de comunicación Carhuaz – Mancos. El daño se registró en las Coordenadas UTM 206066.85 E y 8974218.93 N (Sistema de Proyección Universal Mercator). Actualmente este fenómeno geodinámico, permanece inactivo.

 <b>FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE ZONAS CRÍTICAS POR PELIGRO</b>					Código: <b>P-006</b>
Proyecto "Apoyo a la evaluación y planeamiento de nivel regional y comunal para la gestión de cuencas con enfoque basado en la reducción de riesgos".					
<b>I. UBICACIÓN GEOGRÁFICA</b>				<b>IV. REGISTRO FOTOGRÁFICO</b>	
Departamento	Provincia	Distrito		Centro Poblado	
ANCASH	CARHUAZ	TINCO			
Sector/Zona	Altitud (msnm)	Datum	Zona	Coordenadas (UTM)	
MULLANA	2762	WGS84	18S	8975365.56 209934.56	
<b>II. DATOS GENERALES</b>					
Accesibilidad (Tiempo, distancia y medio de transporte)	El acceso desde Tinco al sector de Mullana es mediante trocha carrozable aprox. 9.3 km. Tiempo estimado desde Tinco es 40 min. aprox.				
Clasificación de Peligro según origen	Fenómeno Natural	X	Inducidos		
Tipo de Peligro	<b>Deslizamiento - huayco</b>				
	Descripción				
	Las viviendas son de adobe en su mayoría y se encuentran dispersas.				
Elementos Expuestos	Población: 60 aprox. Viviendas: 14 aprox., construidas de adobe y tejas. Carretera: trocha carrozable				
Potenciales medidas Eco-RRD	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Terrazas</li> <li>. Zanjas de infiltración</li> <li>. Cochas</li> <li>. Forestar laderas (dependiendo de la zona)</li> </ul>				
Nivel de Peligro	<b>MUY ALTO</b> X	<b>ALTO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>BAJO</b>	
<b>III. DATOS DEL PROFESIONAL</b>					
Nombres y apellidos	HECTOR CESAR REYES ROSAS			Sello y firma	
Cargo	ESPECIALISTA GRD			Fecha	1/01/2022



## PELIGRO 07 (P-007): FLUJO Y DERRUMBE – MARISCAL LUZURIAGA

El centro poblado de Sisco está ubicado en el Distrito de Fidel Olivas Escudero. El 2017 INDECI atendió una emergencia por Deslizamientos originado por las precipitaciones pluviales, que reactivaron pequeñas cárcavas que se encuentran en la parte alta del poblado. El centro poblado está asentado en una ladera producto de deslizamientos anteriores. Se considera este caso como sector crítico, por el nivel de daños que se registraron en las localidades de Ranza, Sanachgan, Sisco, Urcos, Piac y Ranca.

Lucma, capital del distrito del mismo nombre, se ve amenazado por peligros relacionados a movimientos en masa (Derrumbe). INDECI atendió una emergencia de gran magnitud en el 2017 en esta localidad. Se afectaron vías de comunicación, infraestructura de riego y sistemas de saneamiento en las localidades de Carhuacasha, Charac, Lucma, Masqui, Pochgoj, Quishuar (Vaqueria), Seccha, Taya. Con ayuda de imágenes satelitales se realizó un reconocimiento visual y análisis de las huellas de los incidentes, así como de las características geomorfológicas e identificación de quebradas peligrosas.

En el sector de Lucma se pueden observar viviendas agrupadas que en su mayoría son de material rústico (adobe), áreas de cultivo, una iglesia, áreas verdes y zonas forestadas con eucalipto. Se considera al sector Lucma como un sector crítico debido a que está ubicado en una quebrada con características que generan flujos de agua y flujos de detritos que en época de precipitaciones pluviales hay un riesgo alto de activación.

Las localidades Sisco, Ranca y Sanachgan se consideran también zonas críticas debido a la poca cobertura vegetal, escasa o nula cobertura forestal, prácticas agrícolas que erosionan el suelo, áreas con pendientes altas a moderadas y viviendas en su mayoría de material rústico (adobe).

 <b>FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE ZONAS CRÍTICAS POR PELIGRO</b>					<b>Código</b> <b>P-007</b>
Proyecto "Apoyo a la evaluación y planeamiento de nivel regional y comunal para la gestión de cuencas con enfoque basado en la reducción de riesgos".					
I. UBICACIÓN GEOGRÁFICA				IV. REGISTRO FOTOGRÁFICO	
Departamento	Provincia	Distrito		Centro Poblado	
ANCASH	MARISCAL LUZURIAGA	LUCMA		RANCA, SANASHGAN, SISCO, UCROS, PIAC Y RANCA	
Sector/Zona	Altitud (msnm)	Datum	Zona	Coordenadas (UTM)	
LUCMA	3083	WGS84	18S	9013176.46 234470.16	
II. DATOS GENERALES					
Accesibilidad (Tiempo, distancia y medio de transporte)	El acceso a la localidad de Lucma desde la capital Piscobamba es de 36.7 km, a través de una trocha carrozable, por el cual se llega en un promedio de 1.5 horas.				
Clasificación de Peligro según origen	Fenómeno Natural	X	Inducidos		
Tipo de Peligro	FLUJO Y DERRUMBE				
	Descripción				
	En la localidad de Lucma y sus alrededores en épocas de lluvias se activa las quebradas, causando derrumbes y flujo de agua que daña a las viviendas tal y como paso en el 2017 el cual afectó la carretera; los pobladores manifiestan que siempre hay derrumbes de diferentes magnitudes a lo largo de la vía afectando terrenos de cultivo, viviendas y vías rurales que dificultan el tránsito a sus labores.				
Elementos Expuestos	Población: 800 personas, Viviendas: 100, la mayoría construcciones de adobe, Instituciones: 03 colegios y 01 establecimiento de salud, Terrenos de cultivo: 5 km <sup>2</sup> de terrenos agrícolas y otros: 5 km de vía y red eléctrica local.				
Potenciales medidas Eco-RRD	Ejecutar proyectos de forestación o recuperación del ecosistema para el control del riesgo de movimientos en masa.				
Nivel de Peligro	MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	
	X				
III. DATOS DEL PROFESIONAL					
Nombres y apellidos	HECTOR CESAR REYES ROSAS			Sello y firma	
Cargo	ESPECIALISTA GRD			Fecha	1/01/2022



## PELIGRO 08 (P-008): FLUJO DE LODOS – CARAZ

La microcuenca Huandoy, en la zona del caserío de Huandoy, presenta activación de flujo de lodos (huayco). Las aguas de la micro cuenca drenan al río Llullan de la subcuenca Llullan, tributario del río Santa.

La activación de esta quebrada ocasionó el colapso total del puente Gallupaccha, sobre el río Huandoy y la interrupción de un tramo de la carretera que llega al Centro Poblado Huandoy. A lo largo del recorrido del huayco el cauce del río se ha profundizado en hasta 2 metros.

El arrastre del material en las microcuenca Huandoy y Llullan produjo un embalse del río Santa, potencialmente de alto peligro.

 <b>FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE ZONAS CRÍTICAS POR PELIGRO</b>					Código: <b>P-008</b>
Proyecto "Apoyo a la evaluación y planeamiento de nivel regional y comunal para la gestión de cuencas con enfoque basado en la reducción de riesgos".					
I. UBICACIÓN GEOGRÁFICA				IV. REGISTRO FOTOGRÁFICO	
Departamento	Provincia	Distrito		Centro Poblado	
ANCASH	HUAYLAS	CARAZ		HUANDOY	
Sector/Zona	Altitud (msnm)	Datum	Zona	Coordenadas (UTM)	
LIULLOCOTO	3719	WGS84	18S	8997665.75	
				201123.01	
<b>II. DATOS GENERALES</b>					
Accesibilidad (Tiempo, distancia y medio de transporte)	El acceso es por vía terrestre desde la ciudad de Caraz hacia Huandoy Chico es de 40 minutos aproximadamente en vehículo.				
Clasificación de Peligro según origen	Fenómeno Natural	X	Inducidos		
Tipo de Peligro	Flujo de lodos				
	Descripción				
	Debido a las lluvias intensas en la zona del caserío de Huandoy ocurrió la activación de un flujo de lodos (Huayco) que nació en el riachuelo Huandoy de la microcuenca Huandoy de la microcuenca Huandoy, cuyas aguas drenan hacia el río Llullan de la subcuenca Llullan. Se identificó el colapso total del puente denominado Gallupaccha, sobre el río Huandoy; asimismo la interrupción de un tramo de la carretera que va al C.P. de Huandoy.				
Elementos Expuestos	02 viviendas, 14 personas aproximadamente, 1.6 km de redes viales y puentes peatonales y vehiculares.				
Potenciales medidas Eco-RRD	Instalación de especies forestales para la provisión de servicios ambientales, de regulación hídrica y control de erosión de suelos.				
Nivel de Peligro	MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	
	X				
<b>III. DATOS DEL PROFESIONAL</b>					
Nombres y apellidos	HECTOR CESAR REYES ROSAS			Sello y firma	
Cargo	ESPECIALISTA GRD			Fecha	1/01/2022

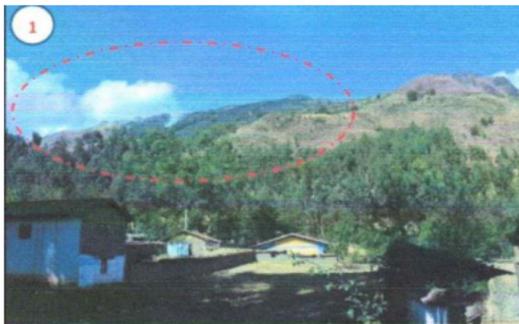
## PELIGRO 09 (P-009): INCENDIO FORESTAL – ASUNCIÓN

Los incendios forestales en la provincia de Asunción, son generalmente resultado de prácticas inadecuadas en las actividades agrícolas (quema de malezas en la apertura de nuevas áreas de cultivo) y el mal manejo de materiales agrícolas inflamables (leña, rastrojos, basura, otros). Estas actividades y la presencia de pastizales, bosques y matorrales aportan a la expansión del peligro en la temporada seca, entre los meses de abril a setiembre.

Teniendo en cuenta que la provincia de Asunción comparte el territorio con el núcleo y la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Huascarán, este peligro no solo afecta a la población y sus actividades, sino también a las reservas genéticas de flora y fauna de esta área protegida por el Estado.

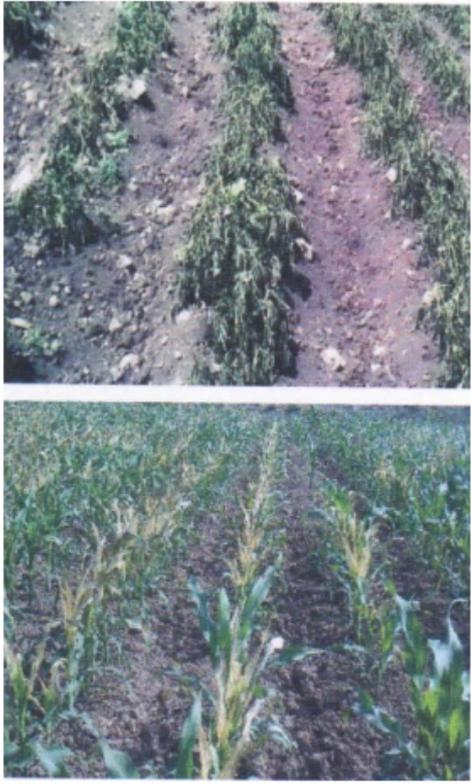
Según el COER (Centro de Operaciones de Emergencia Regional) para el año 2019 se registró un total de 6 incendios forestales en esta zona entre los meses de agosto y setiembre. Los casos registrados se repiten de forma anual.

 <b>FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE ZONAS CRÍTICAS POR PELIGRO</b>					Código: P-009
Proyecto "Apoyo a la evaluación y planeamiento de nivel regional y comunal para la gestión de cuencas con enfoque basado en la reducción de riesgos".					
<b>I. UBICACIÓN GEOGRÁFICA</b>				<b>IV. REGISTRO FOTOGRÁFICO</b>	
Departamento	Provincia	Distrito		Centro Poblado	
ANCASH	ASUNCIÓN	CHACAS		HUAYA	
Sector/Zona	Altitud (msnm)	Datum	Zona	Coordenadas (UTM)	
HUAYA	3657	WGS84	18S	8985012 238332	
<b>II. DATOS GENERALES</b>					
Accesibilidad (Tiempo, distancia y medio de transporte)	El acceso a esta zona es a través de la vía AN-107 y trocha carrozable a 22 minutos de la capital de Asunción (Chacas) a 3 horas y 20 minutos de la capital de region Ancash (Huaraz).				
Clasificación de Peligro según origen	Fenómeno Natural	X	Inducidos		
Tipo de Peligro	<b>INCENDIO FORESTAL</b>				
	Descripción  Las actividades y prácticas agrícolas como quemar malezas para preparar la tierra de cultivo son el origen de los incendios forestales que todos los años se presentan en las temporadas previas a las precipitaciones pluviales. La población por sus costumbres y prácticas tiene una gran vulnerabilidad a las consecuencias de este fenómeno causando pérdidas materiales de viviendas, áreas de cultivo y áreas naturales.				
Elementos Expuestos	Población: 237 pobladores Cultivos: 123 viviendas de material rústico Instituciones: 1 institución educativa Otros: Pastos naturales, vías de acceso, red de saneamiento y red eléctrica.				
Potenciales medidas Eco-RRD	Fortalecimiento de procesos de la gestión del riesgo con enfoque de paisaje ante los efectos del cambio climático para contribuir a reducir los incendios forestales. Manejo de matorrales y arbustos para evitar los incendios forestales.				
Nivel de Peligro	MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	
	X				
<b>III. DATOS DEL PROFESIONAL</b>					
Nombres y apellidos	HECTOR CESAR REYES ROSAS			Sello y firma	
Cargo	ESPECIALISTA GRD			Fecha	
				1/01/2022	



## PELIGRO 10 (P-010): HELADAS – HUARAZ

La presencia de heladas o eventos de friajes son característicos de las zonas altoandinas. Los sistemas de producción tradicionales tienen múltiples estrategias para reducir el riesgo de pérdidas totales a través de la diversificación (de cultivos, de micro-parcelas y del calendario de siembras). Sin embargo, resultado de cambios en los sistemas de producción agrícola (menor diversificación) y cambios en el clima que desfazan el riesgo de heladas de los calendarios tradicionales de siembra se registran eventos que ocasionan grandes daños en la agricultura. De acuerdo con el reporte preliminar de daños de la oficina de Gestión de Riesgos y Desastres de la municipalidad distrital de Olleros, el centro poblado de Huaripampa fue afectado por pérdidas severas de sembríos de papa, maíz, habas, cebolla y hortalizas. Muchas familias tuvieron pérdida total de la producción. Si bien el peligro de heladas es generalizado, se selecciona esta zona crítica como representativa de los sistemas de producción de la RBH y una zona piloto en la que desarrollar medidas bajo el enfoque ECO-RRD.

		FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE ZONAS CRÍTICAS POR PELIGRO				Código: <b>P-010</b>
		Proyecto "Apoyo a la evaluación y planeamiento de nivel regional y comunal para la gestión de cuencas con enfoque basado en la reducción de riesgos".				
<b>I. UBICACIÓN GEOGRÁFICA</b>			<b>IV. REGISTRO FOTOGRÁFICO</b>			
Departamento	Provincia	Distrito		Centro Poblado		
ANCASH	HUARAZ	OLLEROS		HUARIPAMPA		
Sector/Zona	Altitud (msnm)	Datum	Zona	Coordenadas (UTM)		
HUARIPAMPA	3585	WGS84	18S	8930774		
				228682		
<b>II. DATOS GENERALES</b>						
Accesibilidad (Tiempo, distancia y medio de transporte)	Iniciando en Huaraz recorremos una carretera asfaltada de 18.2 km hasta el puente Bedoya, luego una trocha carrozable de 4.6 km hasta el centro poblado de Huaripampa en un tiempo aproximado de 30 minutos con un vehículo.					
Clasificación de Peligro según origen	Fenómeno Natural	X	Inducidos			
Tipo de Peligro	<b>HELADAS</b>					
	Descripción					
	Las heladas se observan con mayor incidencia a 3500 msnm es así que la mayor parte de las localidades del distrito de Olleros se ubican por encima de esta altitud. Además, las heladas primaverales afectan a los cultivos de papa y maíz en desarrollo; mientras las heladas invernales afectan a los animales y pobladores.					
Elementos Expuestos	Población: Habitantes del distrito de Olleros Cultivos: Papa y maíz en todo el distrito Ganadería: Vacuno y ovino del distrito					
Potenciales medidas Eco-RRD	. Instalación de un Sistema de Alerta Temprana (Cuando hay aviso que la T° baja, se activa el sistema de riego parcelario de los lotes para que se forme sobre las plantas una capa de agua que las aisle de la temperatura baja. Cuando la temperatura asciende sobre los 5° C, reciben un nuevo texto indicando el fin de la alerta y proceden a cerrar la llave del hidrante). . Identificación de pastos resistentes a las heladas y palatables					
Nivel de Peligro	MUY ALTO		ALTO		MEDIO	BAJO
	X					
<b>III. DATOS DEL PROFESIONAL</b>						
Nombres y apellidos	HECTOR CESAR REYES ROSAS			Sello y firma		
Cargo	ESPECIALISTA GRD			Fecha		1/01/2022

## PELIGRO 11 (P-011): AGUAS ACIDAS - OLLEROS

Este caso se ubica en la sub cuenca Río Negro, alimentado por agua que proviene de la Cordillera Blanca. La pérdida de área glaciar en el periodo entre los años 1962 y 2018 se estima en 445.81 km<sup>2</sup> (40.28%) según análisis e interpretación de imágenes satelitales (INAIGEM, 2018). Este retroceso acelerado expone a la erosión material de roca que estuvo aislado de oxígeno por la cobertura glaciar, iniciándose procesos de oxidación y lixiviación de metales que ingresan a los cursos de agua. Este proceso se agrava cuando los minerales presentes contienen sulfuros, como la pirita (FeS<sub>2</sub>), encontrándose en formaciones de rocas ígneas y depósitos sedimentarios comunes en la Cordillera Blanca (Martel, 2016 y sección 1.6.C de este reporte). La presencia de metales en el agua tiene también otros orígenes, relaves mineros abandonados o puntos afluentes naturales con agua ácida como en el caso de Río Negro. Se selecciona este sitio como una zona crítica representativa de un peligro asociado al retroceso glaciar y que se está configurando en numerosas zonas de la RBH.

En esta microcuenca la generación del Drenaje Ácido de Roca afecta la calidad de las aguas superficiales, siendo la acidez una de las condiciones más críticas cuando el agua se usa para fines de riego agrícola o consumo animal y humano.

 <b>FICHA DE IDENTIFICACION DE ZONAS CRITICAS POR PELIGRO</b>					Código: P-011
Proyecto "Apoyo a la evaluación y planeamiento de nivel regional y comunal para la gestión de cuencas con enfoque basado en la reducción de riesgos".					
<b>I. UBICACIÓN GEOGRÁFICA</b>				<b>IV. REGISTRO FOTOGRÁFICO</b>	
Departamento	Provincia	Distrito		Centro Poblado	
ANCASH	HUARAZ	OLLEROS		CANRAY CHICO	
Sector/Zona	Altitud (msnm)	Datum	Zona	Coordenadas (UTM)	
CANRAY CHICO	3690	WGS84	18S	8930062.53	
				234176.95	
<b>II. DATOS GENERALES</b>					
Accesibilidad (Tiempo, distancia y medio de transporte)	El acceso al caserío de Canray chico desde Huaraz se encuentra a 23 km aproximadamente a través de una vía asfaltada en una parte y la otra parte trocha en un promedio de 01:20 minutos en vehículos menores, autos o combi.				
Clasificación de Peligro según origen	Fenómeno Natural	X	Inducidos		
Tipo de Peligro	<b>DRENAJE DE AGUA ÁCIDA</b>				
	Descripción La generación del drenaje de aguas ácidas se está haciendo más evidente al presentarse la exposición de nuevas zonas mineralizadas en varios sectores de Canray Chico (Olleros). Los metales precipitan a diferentes pH, lo que hace difícil el manejo del drenaje de aguas ácidas. Es por ello nace la siguiente pregunta ¿será posible prevenir, controlar y mitigar esto?				
Elementos Expuestos	Población expuesta por uso como agua potable, varias hectáreas de terrenos de cultivo que se riega con las aguas de la subcuenca, en el sector bajo de olleros se ubica una piscina que utiliza la población y los animales lo consumen.				
Potenciales medidas Eco-RRD	. Fortalecer las capacidades de la población local. . Fitorremediación (especies que capturan metales pesados). . Implementación de sistemas de humedales artificiales (biológico). . Uso de rocas calizas en ecosistemas acuáticos (físico).				
Nivel de Peligro	MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	
	X				
<b>III. DATOS DEL PROFESIONAL</b>					
Nombres y apellidos	HECTOR CESAR REYES ROSAS		Sello y firma		
Cargo	ESPECIALISTA GRD		Fecha		1/01/2022



## CAPITULO IV: DIAGNOSTICO DE BRECHAS DE INFORMACION.

Antes del establecimiento de las oficinas regionales de CENEPRED en Ancash, este Departamento tuvo varias experiencias y proyectos de la cooperación internacional orientados a la GRD. Por ejemplo, entre el 2004 y 2006 ITDG implementó proyectos de capacitación en GRD en las Provincias de Huaraz y Yungay en la sierra de Ancash y con cuatro municipalidades de la provincia del Santa y organizaciones de base comunitaria en la zona costera del departamento. La ONG Diaconia implementó en el 2004 un proyecto de reducción de riesgos asociados con el agua de riego en cooperación con el Comité de Gestión de la cuenca del río Casma en Ancash. En 1998 las ONG Natura y APAERA implementaron proyectos de sensibilización y capacitación para tomar acciones contra peligros asociados al fenómeno del Niño de 1997- 1998 en la zona costera de Ancash (Chuquisengo y Ferradas 2007). Una tarea pendiente sería coordinar con CENEPRED y las organizaciones que han desarrollado acciones de GRD la recolección de información georreferenciada que pudiera alimentar una base de datos sobre peligros con potencial de ser tratados por medio del enfoque Eco-RRD.

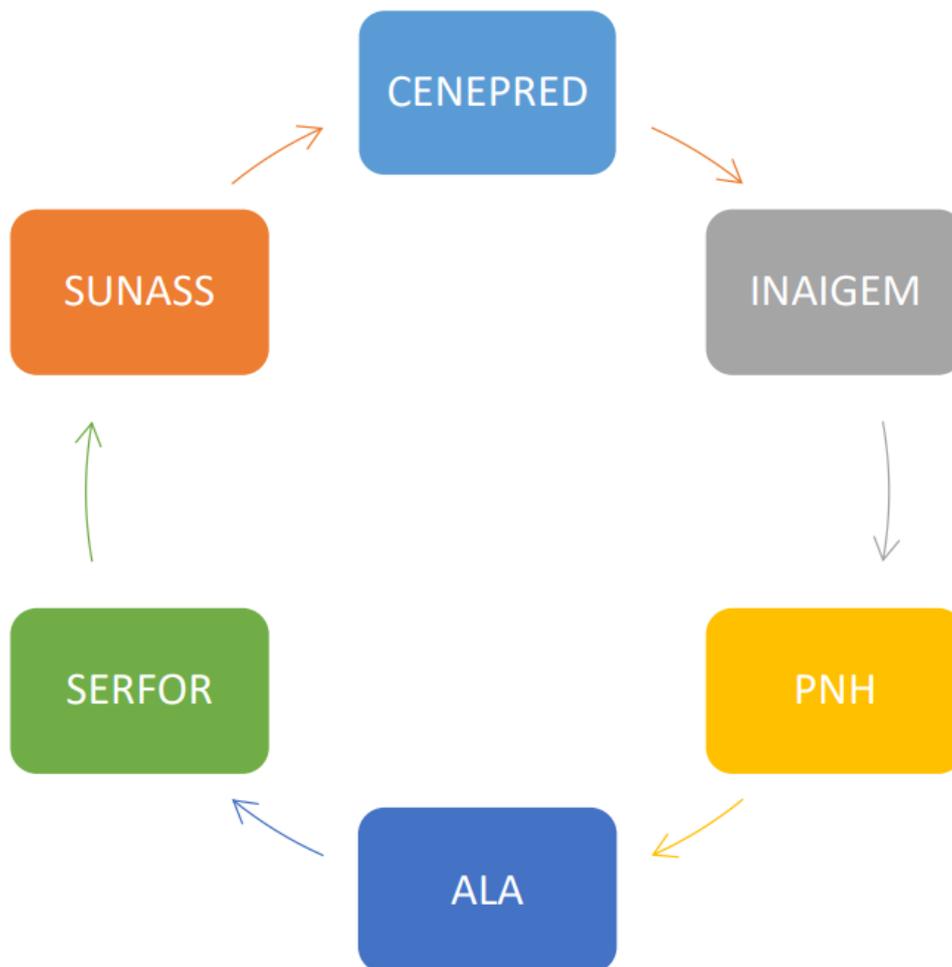
En esta sección nos referimos específicamente a las brechas de información que haría falta cerrar para facilitar los diversos procesos que deberían implementarse para impulsar medidas Eco-RRD en la reserva de Biosfera Huascarán. Estos procesos incluyen información base y e investigación para precisar el alcance de nuevos peligros y proponer su inclusión oficial en el sistema nacional de GRD (como el caso de agua ácida de roca asociada a la desglaciación); pueden también ser brechas de información más práctica, como datos de costos o datos más precisos sobre extensión o condición de los ecosistemas, o datos de percepción del riesgo en los sitios de intervención y que son requeridos por el Ministerio de Economía y Finanzas para elaborar proyectos de inversión pública, entre otros.

Las brechas de información que presentamos ahora fueron identificadas por medio de entrevistas a las instituciones que conforman el grupo de consulta del proyecto. Esta evaluación se hizo en la fase inicial del proyecto luego de presentar los objetivos y el enfoque de reducción de riesgos de desastres basado en una mejor gestión de los ecosistemas y usos de la tierra (Eco-RRD). La información recuperada en esta etapa del proyecto fue parcial. Proponemos que a medida que el proyecto genere el conjunto de productos a escala regional y de la sub cuenca de Río Negro, las instituciones en el grupo de consulta tendrían mayor información para reflexionar e identificar brechas de información que ayudasen a impulsar enfoques Eco-RRD en la RBH.

Se realizó una encuesta dirigida a los especialistas de las instituciones en el grupo de consulta que tienen funciones relacionadas con la elaboración o implementación de políticas o medidas de Gestión de Riesgo de Desastres y adaptación al Cambio Climático a nivel regional. La convocatoria a participar de la encuesta buscó recoger la percepción de los especialistas en el grupo de consulta.

Seis instituciones participantes en el grupo de consulta completaron la encuesta íntegramente.

Gráfica N° 5: Instituciones participantes



Con relación a las responsabilidades centrales en el organismo gubernamental en el cual desempeñan sus actividades, cuatro de las instituciones definen su rol como técnico – científico con relación a la Reducción del Riesgo de Desastres basadas en Ecosistemas (Eco-RRD) y Cambio Climático: SERFOR, INAIGEM, ALA y CENEPRED.

Dos instituciones definen su responsabilidad como tomadores de decisiones respecto a la elaboración, planeamiento y/o implementación de políticas de Eco-RRD y cambio climático en el ámbito de la RH: SERNANP (PNH) y SUNASS

Con relación al nivel de gobierno en el cual desempeñan sus actividades, dos trabajan temas cercanos a Eco-RRD y cambio climático a nivel nacional, tres al nivel Regional o nacional y al nivel municipal/local solamente una institución

La responsabilidad central para la mayoría es brindar asistencia técnica en GRD (02), en el sector agropecuario (01), en control, supervisor y fiscalizador de normas a su competencia (02) e investigación científica y aplicada (01). El grupo de consulta trabaja en temas de adaptación y un abanico más amplio de temas técnicos o de agendas de política pública.

En cuanto a la calificación de los tipos de información propuestos para el desarrollo del proyecto fueron calificados por todas las instituciones como Muy importantes la “Información de ecosistemas y el estado de conservación”, “información de peligros climáticos”, “Información de riesgos de desastres y cambio climático” y la “Información sobre la vulnerabilidad socio-ambiental” y demás ítems como Importantes.

Las instituciones participantes indicaron que se tiene las siguientes brechas de información en los siguientes instrumentos de gestión como insumo para promover el enfoque Eco-RRD.

- Planes de Ordenamiento Territorial
- Identificación de todos los riesgos asociados al cambio climático
- Estudios de evaluación de peligro, vulnerabilidad y exposición para la determinación de riesgo de desastre asociado a aguas ácidas
- Zonificación forestal
- Estudio situacional de la degradación de los ecosistemas andinos, bosques nativos andinos y su potencial ecológico,
- Inventario de humedales y bofedales, ecosistemas vulnerables,
- Mejor información de datos meteorológicos y sistemas de datos de estaciones hidrométricas
- Modelación de riesgo de desastres y tendencias climáticas para la implementación de Eco-RRD y Cambio Climático.

Con relación a los vacíos de información que limitan el desarrollo de Eco-RRD y adaptación al Cambio Climático en la RBH se mencionó que hay un déficit de información significativo sobre:

- El estado de los ecosistemas.
- Historia de riesgos de desastres y cambio climático y valoración económica de daños físicos y ambientales
- La evaluación biofísica post incendios forestales,
- La vulnerabilidad social-ambiental.
- Los mecanismos disponibles y los procesos para el financiamiento de acciones en la línea de Eco-RRD.

Solo dos de las seis instituciones mencionaron que han participado de procesos de co-generación de conocimientos sobre Eco-RRD y Cambio Climático. Estos procesos no se mantienen en el tiempo y no son acciones multi-disciplinarias. Por ende, se considera que un factor importante que afecta el uso de información necesaria para promover estrategias Eco-RRD a nivel regional es que está muy fragmentada, hace falta integrarla y los recursos humanos y desarrollar los arreglos de cooperación inter-institucional necesarios para ello.

Una barrera de conocimiento que se resalta como muy relevante es que no hay una delimitación clara de política para la implementación del enfoque Eco-RRD y cambio climático. Se necesitarán también mecanismos adecuados para monitorear la efectividad de estrategias Eco-RRD y de adaptación al cambio climático.

Por último, hay un significativo interés de estudiar el alcance y la dinámica peligros y riesgos que no están siendo reconocidos adecuadamente:

- Contaminación de cuerpos de agua por drenaje de aguas acidas (DAR, DAM).
- Heladas (temperaturas bajas).
- Incendios forestales.
- Avalanchas, huaycos.
- Lluvias torrenciales.
- Inundaciones.
- Construcción de viviendas en las fajas marginales.
- Arrojo de residuos sólidos en fuentes naturales.
- Sequías
- Deslizamientos.

Proponemos revisar nuevamente esta lista inicial de brechas de información durante el proceso de revisar las medidas de mitigación Eco-RRD con las instituciones del grupo de consulta.

## GLOSARIO

### a. Peligro.

El peligro, es la probabilidad de que un fenómeno, potencialmente dañino, de origen natural, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un período de tiempo y frecuencia definidos. (CENEPRED, Manual 2da. Versión)

### b. Riesgo.

Combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso o exposición peligrosa y la severidad del daño o deterioro de la salud que puede causar el suceso o exposición. (CENEPRED, Manual 2da. Versión).

### c. Vulnerabilidad.

En el marco de la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y su Reglamento (D.S. N°048-2011-PCM) se define la vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza.

### d. Ecosistema.

El ecosistema es el conjunto de especies de un área determinada que interactúan entre ellas y con su ambiente abiótico; mediante procesos como la depredación, el parasitismo, la competencia y la simbiosis, y con su ambiente al desintegrarse y volver a ser parte del ciclo de energía y de nutrientes.

### e. Deslizamientos:

Los deslizamientos consisten en un descenso masivo o relativamente rápido, a veces de carácter catastrófico, de materiales, a lo largo de una pendiente. El deslizamiento se efectúa a lo largo de una superficie de deslizamiento, o plano de cizalla, que facilita la acción de la gravedad.

La pérdida de cobertura vegetal y forestal favorece a la meteorización y el consecuente desplazamiento mecánico del material por factores desencadenantes.

### f. Inundaciones:

Las inundaciones se producen cuando las lluvias intensas o continuas sobrepasan la capacidad de campo del suelo, el volumen máximo de transporte del río es superado y el cauce principal se desborda e inunda los terrenos circundantes.

Las llanuras de inundación son áreas de superficie adyacente a ríos o riachuelos, sujetas a inundaciones recurrentes. Debido a su naturaleza cambiante, las llanuras de inundación y otras áreas inundables deben ser examinadas para precisar la manera en que pueden afectar al desarrollo o ser afectadas por él.

### **g. Sequías:**

La sequía es un fenómeno complejo que hace difícil definirla de una manera que contemple todos sus aspectos y responda a diferentes percepciones pues tiene múltiples facetas ya afectar de manera diferencial a los cultivos, animales y otros servicios del agua, lo cual le confiere un carácter altamente relativo y elusivo (Dracup et al., 1980).

En términos generales una sequía corresponde a una “situación de déficit de agua suficiente para afectar adversamente a la vegetación, fauna, ser humano y actividades en un área determinada” (Salas, 1978).

La Organización Meteorológica Mundial, en su vocabulario meteorológico internacional, define a la sequía como: “Periodo de tiempo con condiciones meteorológicas anormalmente secas, suficientemente prolongado como para que la falta de precipitación cause un grave desequilibrio hidrológico” (OMM, 1992).

### **h. Erosión de suelos**

Entre los peligros por geodinámica externa, se encuentran los producidos por erosión de capa superficial de suelos o rocas debido a la acción de factores desencadenantes naturales como la lluvia y el viento los que afectan la erodabilidad o vulnerabilidad de los factores condicionantes.

### **i. Helada**

Durante el día la superficie de la tierra es irradiada por el Sol, transportando energía al suelo, las plantas, cuerpos de agua, etc. Al ponerse el Sol la superficie de la Tierra emite energía hacia la atmósfera generando una pérdida que se traduce en enfriamiento. En este fenómeno la atmósfera tiene un papel importante. Si el cielo está despejado, es decir sin presencia de nubes, neblina o un mínimo porcentaje de humedad, la energía emitida por la superficie del suelo no se reflejará de vuelta a la tierra, y el enfriamiento es más severo. Si el cielo esta nublado se produce el fenómeno inverso.

### **j. Aguas ácidas**

Son aguas que se producen como resultado de la oxidación química y biológica de sulfuros metálicos, especialmente pirita o pirrotita, que se pueden encontrar presentes o formando parte de botaderos, relaves, basuras municipales, y más recientemente como resultado del retroceso glaciar que expone a la atmósfera rocas mineralizadas. Cabe señalar que este tipo de peligro no está aún reconocido en el catálogo de peligros del CENEPRED

## REFERENCIAS

*(En archivo Anexo)*

## ANEXOS

*Anexo N° 01: Matriz de Riesgo*

*Anexo N° 01: Fichas de identificación de zonas críticas. Anexo N° 02: Mapas*

*Anexo N° 03: Mapa de Identificación de peligros INGEMMET*

*Anexo N° 04: Mapa de PPRR de Incendios forestales del GORE- Ancash*

*Anexo N° 05: Encuestas*

*Anexo N° 06: Fuentes de información*



Esta publicación forma parte de la Serie "Documentos Técnicos sobre la evaluación y planificación a nivel regional y comunitario para el enfoque de gestión de cuencas hidrográficas basadas en el riesgo", cuyo objetivo es hacer llegar a un público más amplio los resultados de los estudios y sistematizaciones desarrollados gracias al financiamiento del gobierno de Japón, ejecutado por el Instituto Andino de Montaña en alianza con las instituciones del estado peruano (GORE – Ancash, SERNANP – PNH, CENEPRED, SERFOR, INAIGEM, SUNASS – SEDA Huaraz, ALA – Huaraz).