

# ANEXOS

# **ANEXO N° 01: ANEXOS DE METODOLOGÍA DEL SNIP.**

**Metodología propuesta para la elaboración del Mapa Peligro**

ii) ¿Cuáles son los objetivos y qué metodologías y niveles de participación se requieren?

<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Identificar en un mapa, la ubicación espacial de la comunidad, sus componentes naturales, humanos - culturales, las condiciones de las viviendas y de la infraestructura en general y las relaciones existentes entre ellos.</li> <li>■ Identificar las zonas de riesgos actuales por la presencia de amenazas naturales, sociales y factores de vulnerabilidad.</li> </ul>
<b>Participantes</b>	<p>Grupo pequeño de pobladores (5 a 10). Puede ser grupo mixto, grupo de varones, mujeres o jóvenes.</p> <p>Tiempo necesario de 90 minutos a 3 horas, de acuerdo con la información disponible y el grado de participación.</p> <p>Materiales requeridos: polígrafos, plumones de diferentes colores, crayolas.</p>

ii) ¿Qué información se debe obtener con el Mapeo Participativo?

La información es lograda una aproximación a la caracterización de los pobladores, la comprensión de la situación actual existente en este espacio, los tipos de viviendas y las razones que la sustentan. El mapa es el punto de partida para el estudio de la comunidad y en él se debe considerar los peligros existentes en la zona y a los que puede estar expuesto el proyecto.

Para lograr un nivel de información apropiada, se debe considerar sobre los siguientes temas:

<b>Ubicación de los recursos naturales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Afores de bosques, pastos naturales</li> <li>■ Zonas de forestación</li> <li>■ Tipos de suelos</li> </ul>
<b>Distribución de las zonas productivas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ubicación de los diferentes cultivos temporales</li> <li>■ Zonas de ganadería, por la lluvia u otros fenómenos</li> </ul>
<b>Distribución de los asentamientos humanos, servicios básicos y sociales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ubicación de las viviendas, indicando viviendas en riesgo</li> <li>■ Ubicación de los servicios básicos (Programa no escolarizado de educación inicial - PROCHOB, comedores, campo deportivo, cementerio, etc.)</li> <li>■ Posibles zonas de crecimiento</li> </ul>
<b>Ubicación de las vías de comunicación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Trazar los caminos de herradura y la trocha circular que unen con los centros poblados vecinos</li> <li>■ Señalar los puntos críticos de las vías de acceso</li> </ul>
<b>Identificación de zonas que han sido afectadas por distintos peligros, indicando fechas correspondientes de ocurrencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inundaciones</li> <li>■ Vientos fuertes</li> <li>■ Lluvias intensas</li> <li>■ Deslizamientos</li> <li>■ Heladas</li> <li>■ Sismos</li> <li>■ Sequías</li> <li>■ Hurgos</li> <li>■ Otros</li> </ul>

Fuente: Adaptado de PUC-SIL 2005.

**Categorización de fuentes de información para el análisis de peligros**

**Fuentes de información sobre peligros-amenazas y agentes proveedores**

Fuentes de información	Agentes proveedores de información
<p><b>A) Estudios técnicos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mapas de peligros existentes (a nivel provincial)</li> <li>2. Planes de Ordenamiento Territorial, Planes de Gestión</li> <li>3. Estudios de revalorización</li> <li>4. Estudios de uso de suelos</li> <li>5. Inventario histórico de desastres</li> <li>6. Normativas y reglamentos (de construcción) existentes</li> <li>7. Fotos aéreas</li> <li>8. Cartografía existente</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gobierno local, provincial, regional (Plan de Desarrollo Concertado).</li> <li>2. Organizaciones No Gubernamentales</li> <li>3. Centros de estudios e investigación: universidades, centros de investigación aplicada.</li> <li>4. Otros proyectos en la zona</li> </ol>
<p><b>B) Conocimiento local</b></p> <p>Información histórica sobre la ocurrencia de desastres</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Líderes locales</li> <li>2. Consulta a la población ubicada en zonas aledañas a los lugares bajo evaluación</li> <li>3. Consultas a informantes calificados</li> <li>4. Topografía</li> </ol>

**Relación de Mapas de Peligros**

**PELIGRO SÍSMICO**

Mapa N° 1	Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas.
Mapa N° 2	Zonas de Mayor Concentración de Sismos Superficiales.
Mapa N° 3	Mapa Preliminar de Peligro Sísmico - Intensidades Macrosísmicas.
Mapa N° 4	Mapa Preliminar de Peligro Sísmico - Aceleraciones Sísmicas.
Mapa N° 5	Mapa de Zonificación Sísmica.
Mapa N° 6	Mapa de Áreas de Deslizamiento por Sismo.
Mapa N° 7	Mapa de Áreas de Licuación de Suelos.

**PELIGRO VOLCÁNICO**

Mapa N° 8	Mapa Preliminar de Zonificación de Peligros Volcánicos - Sur del Perú.
-----------	--

**PELIGROS DE ORIGEN GEODINÁMICO**

Mapa N° 9	Mapa Geodinámico del Perú - Peligros Naturales - Deslizamientos.
Mapa N° 10	Mapa Geodinámico del Perú - Peligros Naturales - Desprendimiento de Rocas.
Mapa N° 11	Zonas con Peligro Potencial de Deslizamientos, Derrumbes y Desprendimiento de Rocas.
Mapa N° 12	Mapa Geodinámico del Perú - Peligros Naturales - Fiujos Hídricos.
Mapa N° 13	Zonas con Peligro Potencial de Huaycos.
Mapa N° 14	Zonas con Peligro Potencial de Aludes.
Mapa N° 15	Zonas con Peligro Potencial de Aluviones.
Mapa N° 16	Mapa Geodinámico del Perú - Peligros Naturales - Inundación.
Mapa N° 17	Zonas con Peligro Potencial de Inundación.
Mapa N° 18	Mapa Geodinámico del Perú - Peligros Naturales - Erosión.
Mapa N° 19	Mapa de Zonificación de Peligro Geológico y Eventos de Peligros Naturales.

**PELIGROS DE ORIGEN HIDROMETEOROLÓGICO**

Mapa N° 20	Mapa de Promedio del Período Libre de Heladas (día) 0°C.
Mapa N° 21	Mapa de Temperatura Mínima Normal - Estación de Invierno.
Mapa N° 22	Mapa del Territorio con Peligro Potencial de Heladas.
Mapa N° 23	Mapa de Zonas Afectadas por Sequías Recurrentes.
Mapa N° 24	Mapa de Precipitación del Niño, Período 1982 - 1983.
Mapa N° 25	Mapa de Precipitación del Niño, Período 1997 - 1998.
Mapa N° 26	Mapa de Áreas Afectadas por Lluvias Excepcionales en el Fenómeno El Niño 97 - 98.
Mapa N° 27	Mapa de Precipitación de la Primera Niña, Período 1999 - 2000.

**PELIGROS MÚLTIPLES**

Mapa N° 28	Mapa de Peligros Múltiples.
------------	-----------------------------

**DISTRIBUCIÓN Y TAMAÑO DE CIUDADES PRINCIPALES**

Mapa N° 29	Mapa de Principales Ciudades del Año 1993.
Mapa N° 30	Mapa de Principales Ciudades del Año 2000.
Mapa N° 31	Mapa de Territorios Económicos Articulados y Sistema Urbano a 2015.

**CUENCAS HIDROGRÁFICAS, EROSIÓN Y DEFORESTACIÓN**

Mapa N° 32	Mapa de Cuencas Hidrográficas del Perú.
Mapa N° 33	Mapa de Intensidades de Erosión de Suelos del Perú.
Mapa N° 34	Mapa de Zonas Deforestadas.

**INFRAESTRUCTURA DE ELECTRICIDAD E HIDROCARBUROS**

Mapa N° 35	Mapa de Localización de Hidroeléctricas, Líneas de Transmisión y Áreas de Distribución Eléctrica.
Mapa N° 36	Mapa de Localización de Refinerías, Plantas de Abastecimientos y Lotes Petroleros.
Mapa N° 37	Mapa de Áreas Naturales Protegidas y Localización de Refinerías, Plantas de Abastecimiento y Lotes Petroleros.

**ACTIVIDAD AGRÍCOLA**

Mapa N° 38	Superficie Agrícola según Destino de la Producción por Provincia - Mercado.
Mapa N° 39	Superficie Agrícola según Destino de la Producción por Provincia - Autoconsumo
Mapa N° 40	Mapa de Zonas Irrigadas por Provincia.

**SUPERPOSICIÓN DE LOCALIZACIÓN DE CIUDADES, PRODUCCIÓN E INFRAESTRUCTURA ESTRATÉGICA CON ZONAS DE PELIGRO**

Mapa N° 41	Mapa de Principales Ciudades y Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas.
Mapa N° 42	Mapa de Zonificación de Peligro Geológico y Localización de Centros Poblados en el Perú.
Mapa N° 43	Mapa de Localización de Hidroeléctricas, Líneas de Transmisión, Área de Distribución Eléctrica y Zonas de Peligro Geológico.
Mapa N° 44	Mapa de Peligros que inciden sobre el Oleoducto Nor Peruano.
Mapa N° 45	Mapa de Zonas Irrigadas que pueden sufrir daños con el FEN.
Mapa N° 46	Mapa de Zonas Producción para el Mercado que pueden ser afectadas por Lluvias Excesivas en el FEN.
Mapa N° 47	Superficie Agrícola destinada al Autoconsumo y Zonas con Peligro Potencial de Sequías y Heladas

**CALIFICACIÓN DE PROVINCIAS DEL PERÚ SEGÚN NIVELES DE PELIGROS**

Mapa N° 48	Mapa de Calificación de Provincias según Niveles de Peligros de Heladas.
Mapa N° 49	Mapa de Calificación de Provincias según Niveles de Peligros Sísmicos.
Mapa N° 50	Mapa de Calificación de Provincias según Niveles de Peligros Volcánicos.
Mapa N° 51	Mapa de Calificación de Provincias según Niveles de Peligros Geodinámicos - Geomorfológicos - Hidrogeológicos - Hidrológicos.
Mapa N° 52	Mapa de Calificación de Provincias según Niveles de Peligros por Sequías Recurrentes.
Mapa N° 53	Mapa de Calificación de Provincias según Niveles de Peligros asociados a Lluvias Extraordinarias ocasionadas por el FEN.
Mapa N° 54	Mapa de Calificación de Provincias según Niveles de Multiplicidad de Peligros.



Tabla 4.2: Áreas sujetas a desprendimientos

ZONAS	LUGARES
Alta amenaza	Cuenca baja del río Ocoña incluyendo su faja litoral.
	En el río Camaná – Majes.
	Cuenca alta del río Sigvas.
	Cuenca media del río Vitor y entre Alto Selva Alegre y Aguada Blanca.
	Río Tambo.
	En la cuenca alta del río Moquegua.
Amenaza moderada	En la cuenca del río Locumba.
	En la cuenca alta del río Sama, sector Paso de los Vientos.
	En los flancos de los valles, con laderas de pendiente moderadas y en algunos cortes de carreteras.
	También en algunos sectores con pendientes moderadas, en los ríos mencionados anteriormente, en varios sectores de la carretera binacional y la carretera Puno Desaguadero.

Fuente: Estudio de Riesgos Geológicos Franja Nº1-INGEMMET, Mayo 2002. Tomado de CARRD (2004b).

Tabla 4.3: Áreas sujetas a deslizamientos

ZONAS	LUGARES
Alta amenaza	Cuenca alta del río Sigvas, sector San Juan de Sigvas.
	Río de la Capilla, río Para, río Carumas, río Coalaque, río Tacalaya, cuenca baja del río Callazas y en el sector Ticaco – Chucutamani – Tarata.
Amenaza moderada	Cuenca baja del río Camaná, algunos sectores de la cuenca media del río Sigvas, cuenca baja del río Vitor, etc.

Fuente: Estudio de Riesgos Geológicos Franja Nº1-INGEMMET, Mayo 2002. Tomado de CARRD (2004b).

Tabla 4.4: Áreas sujetas a movimientos complejos

ZONAS	LUGARES
Alta amenaza	Sector Cerro de Arena, algunos sectores en la cuenca baja del río Ocoña, entre José Olaya y Nueva Esperanza.
	En el río Sigvas, entre San Juan de Sigvas y Santa Isabel de Sigvas.
	En el río Vitor, entre La Cosío y el Tambo.
	Entre Yalagua y Chojata, en el río Tambo.
Amenaza moderada	Entre el río Para y Matalaque, entre Pachas y Ollinto, en Torata, en el río Tacalaya, río Curibaya y río Callazas.
	Cuenca baja del río Ocoña.
	Algunos sectores en el valle del río Tambo.
	En el sector Torata, río Tambo entre Yunga y Matalaque, sector Puquina – La Capilla y en el río Aguaque.

Fuente: Estudio de Riesgos Geológicos Franja Nº1-INGEMMET, Mayo 2002. Tomado de CARRD (2004b).

**Tabla 4.5: Áreas sujetas a flujos**

ZONAS	LUGARES
Alta amenaza	Se localizan en los ríos y quebradas que drenan a los ríos Sigvas.
	Río Chili.
	Río Tambo.
	Cuenca alta del río Moquegua.
	Cuenca media del río Locumba.
	Río Salado Grande.
Amenaza moderada	Cuenca baja de los ríos Ocoña y Camaná – Majes.
	Cuenca baja de los ríos Sigvas y Vitor.
	Río Tambo.
	Entre Punta Calango y Jesús.
	Cuenca alta del río Sama.
Cuenca alta de los ríos Palca y Caplina.	

Fuente: Estudio de Riesgos Geológicos Franja Nº1-INGEMMET, Mayo 2002. Tomado de CNIRD (2004b).

**Tabla 4.6: Áreas sujetas a arenamiento**

ZONAS	LUGARES
Alta amenaza	Pampas Sándor, Sigvas, La Joya y Sítana.
Amenaza moderada	Pampas Vaca Muerta, Las Trancas, de Cuno Cuno, Sícera, Huaguá, Ite Sur y La Yesera, quebrada Sícera y laguna Viscachas.

Fuente: Estudio de Riesgos Geológicos Franja Nº1-INGEMMET, Mayo 2002. Tomado de CNIRD (2004b).

**Tabla 4.7: Áreas sujetas a erosión de laderas**

ZONAS	LUGARES
Alta amenaza	Quebrada Cazadores y alrededores de la represa El Frayle.
	Pampas de Congas, cerro Huacaluna y cerro Apacheta de Purulle, sector localizado al NO de Moquegua.
	Amplo sector localizado al NE de Moquegua.
	Pampas Jaguay, Pascana Lomero, El Chorro y Pampa Colorada, localizada al SE de Moquegua.
	Área localizada en el cuadrángulo de Huayllillas, al sur de Palca y este de Tacna.
	Entre los ríos Tarata y Pistajo.
Amenaza moderada	Sector Huanca y cerro Sombrero yoc.
	Terrenos situados al SO del volcán Pichu Pichu.
	Quebrada Calzoncillo, quebrada Los Tres Cerros, al SE de La Joya.
	Sector localizado al Oeste del volcán Ticsani, sector aguas abajo de Matalaque hasta Anchilaque Chico.
	Sector Uoque – Chojata – río Curo.
	Río Paltutur – río San Antonio.
Sector situado entre los ríos Curibaya e Ilabaya, sector al NE de Sama Grande.	
Sector entre los ríos Callazas y Calientes, cerca de la laguna de Aricota y el sector Pizacoma – Canllapampa.	

Fuente: Estudio de Riesgos Geológicos Franja Nº1-INGEMMET, Mayo 2002. Tomado de CNIRD (2004b).

**Tabla 4.8: Áreas sujetas a inundaciones**

ZONAS	LUGARES
<b>Alta amenaza</b>	Desembocaduras de los ríos Ocoña, Camaná, Quilca, Ilo y Locumba.
	En el río Ocoña desde Urasqui hasta Ocoña.
	Desde Aplao a Pampa Blanca en el río Camaná – Majes.
	Sector San Juan de Sigüas y Santa Isabel de Sigüas en el río Sigüas, entre Socavón y La Cosío en el río Vitor.
	Entre Alto Selva Alegre y Tiabaya en el río Chili.
Sector Pan de Azúcar hasta La Curva en el río Tambo.	
Sector Moquegua – Samegua en el río Moquegua y en algunos sectores de las márgenes del lago Titicaca.	

Fuente: Estudio de Riesgos Geológicos Franja N°1-INGEMMET, Mayo 2002. Tomado de CNFRD (2004b).

**Tabla 4.9: Áreas sujetas a multiplicidad de peligros geológicos**

Peligros múltiples	ZONAS
<b>Zonas de muy alta amenaza</b>	Valle del río Tambo, aguas arriba de su confluencia con el río La Capilla.
	Valle del río Locumba (entre Locumba y Candarave: ríos Itabaya, Curibaya y Callazas).
	Valle del río Moquegua-Tumilaca-Cuajone-Salado (aguas arriba de Samegua y Pampa Cuellar).
	Faldía norte y suroeste del volcán Misti (entre Alto Selva Alegre y Aguada Blanca).
	Valle medio del río Sigüas (entre Pachaqui y Pitay).

Fuente: Estudio de Riesgos Geológicos Franja N°1-INGEMMET, Mayo 2002. Tomado de CNFRD (2004b).

Principales zonas e infraestructura que pueden ser afectadas por peligros geológicos:

- La carretera Panamericana Sur, entre los km 701 al 774 donde se incluye el sector Cerro de Arena
- Las centrales hidroeléctricas Chacarí I, II, III, IV, V
- Las torrenteras que afectan a un sector de la ciudad de Arequipa
- La quebrada Cazadores (represa El Frayle)
- Sector de la carretera binacional Ilo-Desaguadero-La Paz (entre Torata y Pampa Cuellar)
- La central hidroeléctrica de Aricota (donde es necesario realizar estudios detallados de su seguridad física ante la ocurrencia de fenómenos de remoción en masa, como huaycos e inestabilidad de taludes que amenazan su estabilidad)
- Sectores de la carretera Omate-Puquina
- Carretera Omate-Quinistaquillas

Como resultado de la actividad minera, se generan pilas de relaves, escombreras, escorias, depósitos de material industrial, que sin un adecuado manejo pueden llegar a constituir un pasivo ambiental (esto tanto en las minas abandonadas como en operación).



Peligros	Localidades
Zonas con una distribución de altos valores de aceleración sísmica	La aceleración máxima para un periodo de 100 años para las ciudades de Ica y Palpa es de 0,294 g, para la ciudad de Nasca es de 0,295 g y les corresponde una intensidad de VIII a IX MM. Aceleraciones altas en las localidades costeras cerca de la zona de subducción, en las localidades de Ica, Palpa, Nasca y Chala. Aceleraciones mínimas en el sector de Puno, zona norte del lago Titicaca y el sector de Sicuani y Santo Tomás en el Cusco.
Historia sísmica	Han ocurrido sismos de gran magnitud en la zona de subducción, que han causado severos daños por vibraciones sísmicas y tsunamis, como el 13 de agosto de 1868 en Chala, donde perecieron 30 personas. Un sismo tsunamipélico similar al del año 1868 puede volver a producirse. En el siglo pasado, los que alcanzaron mayor magnitud fueron los de 1922 en Caraveli (7,4 Ms), 1959 en Arequipa (7,0 Ms), 1960 en Arequipa (7,5 Ms), 1960 en Nasca (7,0 Ms), 1964 en Ica (7,0 Ms).
Actividad sísmica reciente	Terremoto de Nasca, 6,9 Ms (12 Nov 1996), terremoto de Ocoña 6,9 Ms (23 Jun 2001) y Antabamba, 5,0 Ms (9 Ago 2001).
Tsunamis	Puede afectar litoral, puertos, caletas y playas. El terremoto del 23 de junio de 2001 ocasionó un tsunami que afectó el litoral de Camaná.
Contaminación natural	Causadas por fumarolas de volcanes, lavado natural de rocas volcánicas por acción de lluvias y escorrentía superficial, efecto de aguas termales.
Contaminación antropogénica	Contaminación por uso de químicos Por empleo de plaguicidas y abonos químicos en la agricultura, la sangriza de la actividad pesquera, por residuos generados por minas en operación, en represas de relaves (mina Tintaya), depósitos de relaves, escombros o botaderos de material estéril, escuelas, depósitos de material industrial, etc., expuestos a la acción eólica y fluvial (minas Tintaya, Oropampa, Calloma, Arcata, Ares, Arirahua, San Rafael, Marcona, etc.).
	Contaminación por minería Por residuos de actividad minera aurífera artesanal extendida en Nasca-Ocoña, como Rico-Yanaquihua, Ananea-La Rinconada-Sandía (relaves y botaderos expuestos a la acción eólica y fluvial), que sin un adecuado manejo pueden llegar a constituir un pasivo ambiental. Por pasivos ambientales (drenajes ácidos de socavones de pequeñas minas y tajos abandonados) en numerosas minas abandonadas, principalmente auríferas y polimetálicas (Atanga, Suychumbambo, Condoroma, minas de Minsu, etc.).

Fuente: Estudio de Riesgos Geológicos Franja N°2-INGEMMET, Mayo 2002. Tomado de CNRRD (2004b).

Tabla 4.11: Áreas sujetas a deslizamientos, movimientos complejos, desprendimientos de rocas, derrumbes, aludes y hundimientos

ZONAS	LUGARES
Alta amenaza	Cuenca alta del río Acari.
	Cuenca alta del río Yauca.
	Cuenca media del río Colca (sector Tuti-río Majes).
	Cuenca alta del río Chalhuanca.
	Cuenca alta del río Oropesa (sector Chuquibambilla).
	Cuenca alta de los ríos Cocha y Santo Tomás.
	Cuenca alta de los ríos Chuchini, Limbani, Patambuco, Huari Huari y Tambopata.
	Cordillera de Ananea (sujeta a aludes o avalanchas de alto riesgo que ponen en peligro la actividad minera y las poblaciones de las minas Rinconada).
	Cuencas media y baja de los ríos y quebradas de la costa: ríos Yauca, Viscas, Nasca, Acari, Yura, Chaparra, Ocoña; y las quebradas de Ayapana, Ingenio, Huanu Huanu.
	Cuenca alta de los ríos Jatun Mayo, Soras, Chiltorolla; área localizada entre Maranganí, Macusani y Villa San Antón, etc.

Fuente: Estudio de Riesgos Geológicos Franja N°2-INGEMMET, Mayo 2002. Tomado de CNRRD (2004b).

**Tabla 4.12: Áreas sujetas a flujos y arenamiento**

ZONAS	LUGARES
Alta amenaza	Ríos, quebradas y tributarios que drenan al Océano Pacífico: río Grande, Uaura, Visaca, Nasca, Acari, Yauca, Chaparra, Ocoña, Colca. Capital: quebradas Ayapona, Ingenio, Huanu Huanu, etc.
Amenaza moderada	torrenteras (microcuencas) que cruzan la ciudad de Puno hacia el lago Titicaca, afectando la zona urbana. Cuenca baja del río Acari, cuenca media y baja del río Yauca, cuenca media del río Caraveli, río Andahua, río Colca (tramo Tico-Maca), en el río Crucero (tramo Crucero-Villa San Antón) y algunas quebradas al sureste del lago Paríacochas.

Fuente: Estudio de Riesgos Geológicos Franja N°2-INGEMMET, Mayo 2002. Tomado de CMRRD (2004b).

**Tabla 4.13: Áreas sujetas a arenamientos**

ZONAS	LUGARES
Alta amenaza	Sectores de Tanaca, Chuvíña y las de Cerro Aguila, Pampa Prieto, Cerro Cruz Chico, Pampa Camino enladrillado, Pampa Santa Cruz, Orovilca y Cerro Portachuelo, al oeste de la ciudad de Ica.
Amenaza moderada	Pampa Los Médanos, Cerro Colorado, al oeste de Ocucaje; Pampa Blanca, Clavellinas, Santa Cruz, al suroeste de Paipa; Dunas Usaca, Dunas Cerro Miramar, Bajada de Lachuza y Lomas de Marcona, al norte de Marcona; Pampa Quita Lomas y Cerro Lagunal, en la margen derecha de la quebrada Carbonera; Pampa Colorada, Pampa Mata Caballo y el cruce de la carretera Panamericana Sur con San Juan de Marcona, y pampa El Toro al suroeste de Acari.

Fuente: Estudio de Riesgos Geológicos Franja N°2-INGEMMET, Mayo 2002. Tomado de CMRRD (2004b).

**Tabla 4.14: Áreas sujetas a erosión de laderas**

ZONAS	LUGARES
Alta amenaza	Cuadrángulo de Nasca, al este de la ciudad de Nasca. Pampa del Conital, al suroeste del cuadrángulo de Lagunillas. Noroeste de la ciudad de Puno, sector Cabanillas. Suroeste del cuadrángulo de Santa Lucía.
Amenaza moderada	Norte de los cuadrángulos de Azángaro y Sicuani. Sureste del cuadrángulo de Condoroma. Depósitos cuaternarios entre Ananea y Crucero, cuadrángulos de Putina y Limbaní.

Fuente: Estudio de Riesgos Geológicos Franja N°2-INGEMMET, Mayo 2002. Tomado de CMRRD (2004b).

Tabla 4.15: Áreas sujetas a inundaciones

ZONAS	LUGARES
Alta amenaza	Riberas de los lagos Titicaca y Arapa, en la laguna de Umayo y en los numerosos ríos que drenan a éstos (ríos Ramis, Azángaro, Coata, Huancané, etc.).
	Áreas circundantes a numerosas lagunas, así como en la cuenca baja de los ríos (ligadas en muchos casos a la erosión de riberas) y en los sectores donde los ríos entran a terrenos de baja pendiente, principalmente en la desembocadura de los mismos.
Amenaza moderada	En los ríos de la cuenca del Pacífico: Chaparra, Yauca, Acari, Nasca, Grande e Ica.
	Cuencas medias de los ríos Ocoña-Cotahuasi y Majes-Colca.
	En la cuenca alta de los ríos interandinos (cuenca del Atlántico), como el Urubamba, Apurímac, Pampas, Inambari y Tambopata.

Fuente: Estudio de Riesgos Geológicos Franja N°2-INGEMMET, Mayo 2002 Tomado de CMRRD (2004b).

Tabla 4.16: Áreas sujetas a flujos

ZONAS	LUGARES
Alta amenaza	Se localizan en los ríos y quebradas que drenan a los ríos Sigvas.
	Río Chili.
	Río Tambo.
	Cuenca alta del río Moquegua.
	Cuenca media del río Locumba.
	Río Salado Grande.
Amenaza moderada	Cuenca baja de los ríos Ocoña y Camaná - Majes.
	Cuenca baja de los ríos Sigvas y Vitor.
	Río Tambo.
	Entre Punta Calango y Jesús.
	Cuenca alta del río Sama.
	Cuenca alta de los ríos Paica y Caplina.

Fuente: Estudio de Riesgos Geológicos Franja N°2-INGEMMET, Mayo 2002 Tomado de CMRRD (2004b).

Tabla 4.17: Aceleraciones espectrales e intensidad máxima por zonas para diferentes períodos de retorno

ZONA	LOCALIDADES	Períodos de retorno e años		
		50	100	200
1	Ica y Palpa.	0.404 IX	0.564 IX - X	0.564 IX - X
2	Tambo Quemado, Nasca, El Ingenio, Chumpl, Lomas, Yauca, Chala y Caravel.	0.160 VII - VIII	0.298 VIII - IX	0.399 IX
3	Andamarca, Puquio, Coracora, Pausa, Chuquibamba, Cotahuasi, Yanque, Viraco, Pocapunta.	0.106 VII	0.149 VII - VIII	0.192 VIII
4	Huancané, Condoroma, Héctor Tejada, Yauri, Santo Tomás, Pacona, Paica, Coporaque, Yanaoca, Artabamba, Chuqubambilla.	0.053 VI	0.106 VII	0.149 VII - VIII
5	Puno, Juliaca, Azángaro, Arapa, Lampa, Capachica, Sicuaní, Macusaní, Sandía, Huancané.	0.021 V	0.021 V	0.053 VI

Fuente: Estudio de Riesgos Geológicos Franja N°2-INGEMMET, Mayo 2002 Tomado de CMRRD (2004b).

**Zonas Sísmicas definidas en Norma Técnica E.030 Diseño Sísmico Resistente del Reglamento Nacional de Edificaciones**

**Zona 1**

1. Departamento de Loreto. Provincias de Mariscal Ramón Castilla, Maynas y Requena.
2. Departamento de Ucayali. Provincia de Purús.
3. Departamento de Madre de Dios. Provincia de Tahuamanú.

**Zona 2**

1. Departamento de Loreto. Provincias de Loreto, Alto Amazonas y Ucayali.
2. Departamento de Amazonas. Todas las provincias.
3. Departamento de San Martín. Todas las provincias.
4. Departamento de Huánuco. Todas las provincias.
5. Departamento de Ucayali. Provincias de Coronel Portillo, Atalaya y Padre Abad.
6. Departamento de Pasco. Todas las provincias.
7. Departamento de Junín. Todas las provincias.
8. Departamento de Huancavelica. Provincias de Acobamba, Angaraes, Churcampa, Teynaja y Huancavelica.
9. Departamento de Ayacucho. Provincias de Sucre, Huamanga, Huanta y Vicoshaumán.
10. Departamento de Apurímac. Todas las provincias.
11. Departamento de Cusco. Todas las provincias.
12. Departamento de Madre de Dios. Provincias de Tambopata y Mand.
13. Departamento de Puno. Todas las provincias.

**Zona 3**

1. Departamento de Tumbes. Todas las provincias.
2. Departamento de Piura. Todas las provincias.
3. Departamento de Cajamarca. Todas las provincias.
4. Departamento de Lambayeque. Todas las provincias.
5. Departamento de La Libertad. Todas las provincias.
6. Departamento de Ancash. Todas las provincias.
7. Departamento de Lima. Todas las provincias.
8. Provincia Constitucional del Callao.
9. Departamento de Ica. Todas las provincias.
10. Departamento de Huancavelica. Provincias de Castrovirreyna y Huaytará.
11. Departamento de Ayacucho. Provincias de Cangallo, Huanca Sancos, Lucanas, Víctor Fajardo, Paríacochas y Paucar del Sara Sara.
12. Departamento de Arequipa. Todas las provincias.
13. Departamento de Moquegua. Todas las provincias.
14. Departamento de Tacna. Todas las provincias.

Fuente: ILM, N° 270-2005-VIVIENDA, Norma Técnica E.030 Diseño Sísmico Resistente.

\*Nota: Revisar la página web del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento: [www.vivienda.gob.pe](http://www.vivienda.gob.pe).

\*\* A cada zona se asigna un factor Z según la siguiente clasificación:

	Zona 1	Zona 2	Zona 3
<b>Factor</b>	<b>0.15</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>

Este factor se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años.

Relación de Instituciones que pueden proporcionar información sobre condiciones de peligro

Tabla N°6. 1 Relación de Instituciones que generan información

Nombre de la institución	Página web	Servicios que ofrece
Instituto Geográfico Nacional	<a href="http://www.ignperu.gob.pe">http://www.ignperu.gob.pe</a>	<p>El IGN es el más alto organismo encargado de planear, normar, dirigir, ejecutar y controlar las actividades geográfico-cartográficas que el país requiere para su desarrollo y defensa. Su responsabilidad es la elaboración y actualización de la carta nacional.</p> <p>A nivel de geodesia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Establecimientos de redes geodésicas</li> <li>■ Levantamientos topográficos, método convencional o satelital</li> <li>■ Nivelación</li> <li>■ Data observada de estación permanente GPS</li> <li>■ Establecimiento de puntos de control GPS y procesamiento</li> <li>■ Certificación de valores de puntos geodésicos</li> </ul>
Instituto Nacional de Defensa Civil	<a href="http://www.indeci.gob.pe">http://www.indeci.gob.pe</a>	
Instituto Geofísico del Perú	<a href="http://www.igp.gob.pe">http://www.igp.gob.pe</a>	
Dirección de Hidrografía y Navegación - Marina de guerra del Perú	<a href="http://www.dhn.mil.pe">http://www.dhn.mil.pe</a>	
CISMID - Centro de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres	<a href="http://www.cismid.uni.org">http://www.cismid.uni.org</a>	<p>Objetivo: Estudiar, desarrollar y mejorar sistemáticamente tecnologías y técnicas para reducir drásticamente el número de víctimas y las pérdidas materiales causadas por eventos como: sismos, inundaciones, deslizamientos, avalanchas, huaycos, fallas de suelos y otros.</p> <p>Ofrece una gama de servicios a la comunidad en las áreas del planeamiento contra desastres, geotecnia y estructuras sismorresistentes, así como todas las pruebas y ensayos y estudios relacionados con ellas.</p> <p>El CISMID cuenta con un laboratorio geotécnico que elabora estudios y proyectos de investigación en las especialidades de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dinámica de suelos</li> <li>■ Análisis de peligro sísmico</li> <li>■ Microzonificación sísmica</li> <li>■ Análisis de estabilidad de taludes por exposición geológica</li> <li>■ Estudios geotécnicos con fines de cimentación</li> <li>■ Estabilidad de depósitos de relaves</li> </ul>

Nombre de la Institución	Página web	Servicios que ofrece
<p>Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI</p>	<p><a href="http://www.senamhi.gob.pe">http://www.senamhi.gob.pe</a></p>	<p>El Senamhi realiza estudios técnicos sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Contaminación ambiental.</li> <li>■ Meteorología de valles ubicados en la costa y sierra del Perú.</li> <li>■ Climatología de la región amazónica.</li> <li>■ Fenómeno El Niño.</li> <li>■ Energía eólica.</li> <li>■ Alerta sobre desastres naturales originados por fenómenos hidrometeorológicos con fines de prevención mitigación.</li> <li>■ Cambios climáticos.</li> <li>■ Precipitación a nivel regional y nacional.</li> <li>■ Sequías e impactos.</li> <li>■ Contaminación atmosférica.</li> <li>■ Impacto ambiental.</li> <li>■ Climatología urbana.</li> <li>■ Microclimatología.</li> <li>■ Alertas climáticas.</li> <li>■ Agroclimatología y agrometeorología.</li> <li>■ Balance hídrico.</li> <li>■ Hidrología y meteorología aplicada.</li> <li>■ Modificación artificial del tiempo (lluvia artificial).</li> <li>■ Ozono.</li> <li>■ Radiación ultravioleta.</li> </ul>
<p>Instituto Nacional de Recursos Naturales</p>	<p><a href="http://www.inrena.gob.pe">www.inrena.gob.pe</a></p>	<p>Comprende la información de satélite en formato digital con dos sistemas principales:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) LANDSAT – TM y ETM (USA), con 07 bandas (con resolución espacial de 30 m) y 08 bandas (con resolución espacial de 30 m y 15 m en la 8ª banda), se cuenta con una cobertura del 98% del país;</li> <li>2) SPOT (Francia), con 03, 04 y 05 bandas (con resolución espacial de 20 m y 05 m en el tipo multispectral y 10 m y 01 m en el tipo pancromático), se cuenta con una cobertura limitada del país (14%).</li> </ol>
<p>Universidad del Altiplano - Puno</p>		<p>Ofrece servicios para la ejecución de servicios de microzonificación</p>

**Determinación del Nivel de Vulnerabilidad por tipo de infraestructura y tipo de peligro**

**Tabla N°7.1: Nivel de vulnerabilidad por inundaciones: infraestructura de proyectos de agricultura y transportes**

		Fragilidad			
		FRAGILIDAD ALTA	FRAGILIDAD MEDIA	FRAGILIDAD BAJA	
		Diseño y/o uso de materiales para soportar la ocurrencia del peligro para periodos de retorno menores o iguales a 10 años. Baja seguridad de conservación adecuada (Sostenibilidad Baja)	Diseño y/o uso de materiales para soportar la ocurrencia del peligro para periodos de retorno en el rango de 10 a 30 años. Seguridad de conservación adecuada (Sostenibilidad Media)	Diseño y/o uso de materiales para soportar la ocurrencia del peligro para periodos de retorno mayor a 30 años. Seguridad de conservación alta (Sostenibilidad Asegurada)	
Exposición	<b>GRADO DE EXPOSICIÓN ALTO</b>	Ubicación sobre fallas geológicas activas, suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones. Ubicación sobre laderas alta ocurrencia de deslizamientos	VULNERABILIDAD ALTA	VULNERABILIDAD ALTA	VULNERABILIDAD MEDIA
	<b>GRADO DE EXPOSICIÓN MEDIO</b>	Ubicación próxima a fallas geológicas, suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones. Ubicación sobre laderas de ocurrencia eventual de deslizamientos	VULNERABILIDAD ALTA	VULNERABILIDAD MEDIA	VULNERABILIDAD BAJA
	<b>GRADO DE EXPOSICIÓN BAJO</b>	Ubicación alejada a fallas geológicas, suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones. Ubicación sobre laderas de baja o nula ocurrencia de deslizamientos	VULNERABILIDAD MEDIA	VULNERABILIDAD BAJA	VULNERABILIDAD BAJA

**Tabla N°7.2: Nivel de vulnerabilidad por huaycos: Infraestructura de proyectos de agricultura y transportes**

		Fragilidad			
		FRAGILIDAD ALTA	FRAGILIDAD MEDIA	FRAGILIDAD BAJA	
		Diseño y/o uso de materiales para soportar la ocurrencia del peligro de alta persistencia. Baja seguridad de conservación adecuada (Sostenibilidad Baja)	Diseño y/o uso de materiales para soportar la ocurrencia del peligro de persistencia media. Seguridad de conservación adecuada (Sostenibilidad Media)	Diseño y/o uso de materiales para soportar la ocurrencia del peligro de baja persistencia. Seguridad de conservación alta (Sostenibilidad Asegurada)	
<b>Exposición</b>	<b>GRADO DE EXPOSICIÓN ALTO</b>	Ubicación en el cauce de ocurrencia del peligro	VULNERABILIDAD ALTA	VULNERABILIDAD ALTA	VULNERABILIDAD MEDIA
	<b>GRADO DE EXPOSICIÓN MEDIO</b>	Ubicación fuera del cauce pero en áreas de inundación (áreas de desbordes de ríos y áreas inundables alrededor de lagos y lagunas, áreas sin protección de obras de defensas ribereñas)	VULNERABILIDAD ALTA	VULNERABILIDAD MEDIA	VULNERABILIDAD BAJA
	<b>GRADO DE EXPOSICIÓN BAJO</b>	Ubicación en terrenos altos no inundables o con adecuada infraestructura de defensas ribereñas	VULNERABILIDAD MEDIA	VULNERABILIDAD BAJA	VULNERABILIDAD BAJA

**Tabla N°7.3: Nivel de vulnerabilidad por derrumbes: infraestructura de proyectos de agricultura y transportes**

		Fragilidad			
		FRAGILIDAD ALTA	FRAGILIDAD MEDIA	FRAGILIDAD BAJA	
		Diseño y/o uso de materiales de baja resistencia a los deslizamientos. Baja seguridad de conservación adecuada (Sostenibilidad Baja)	Diseño y/o uso de materiales de mediana resistencia a los deslizamientos. Seguridad media de conservación (Sostenibilidad Media)	Diseño y/o uso de materiales de alta resistencia a los deslizamientos. Alta seguridad de conservación adecuada (Sostenibilidad Alta)	
Exposición	<b>GRADO DE EXPOSICIÓN ALTO</b>	Ubicación sobre laderas inestables con deslizamientos activos. Laderas sobreexpuestas a saturación de agua y movimientos sísmicos frecuentes	VULNERABILIDAD ALTA	VULNERABILIDAD ALTA	VULNERABILIDAD MEDIA
	<b>GRADO DE EXPOSICIÓN MEDIO</b>	Ubicación sobre laderas estables sin deslizamientos activos. Laderas no expuestas a saturación de agua o a movimientos sísmicos frecuentes	VULNERABILIDAD ALTA	VULNERABILIDAD MEDIA	VULNERABILIDAD BAJA
	<b>GRADO DE EXPOSICIÓN BAJO</b>	Ubicación geográfica corresponde a zonas amenazadas por baja ocurrencia de flujo de lodos, masas de nieve o hielo y rocas. Flujos de agua mezclados con lodos, nieve y roca de bajos o nulos volúmenes, velocidades bajas, con baja fuerza hidrodinámica y baja. Zonas identificadas como amenazas bajas en el Diagnóstico para la Estrategia Nacional de Reducción de Riesgos para el Desarrollo	VULNERABILIDAD MEDIA	VULNERABILIDAD BAJA	VULNERABILIDAD BAJA

Tabla N°7.4: Nivel de vulnerabilidad por sismos: Infraestructura de proyectos de agricultura y transportes

		Fragilidad			
		FRAGILIDAD ALTA	FRAGILIDAD MEDIA	FRAGILIDAD BAJA	
		Diseño y/o uso de materiales de baja resistencia a los deslizamientos. Baja seguridad de conservación adecuada (Sostenibilidad Baja)	Diseño y/o uso de materiales de mediana resistencia a los deslizamientos. Seguridad media de conservación de la obra (Sostenibilidad Media)	Diseño y/o uso de materiales de alta resistencia a los deslizamientos. Alta seguridad de conservación adecuada de la obra (Sostenibilidad Alta)	
Exposición	<b>GRADO DE EXPOSICIÓN ALTO</b>	Ubicación sobre fallas geológicas activas, suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones. Ubicación sobre laderas alta ocurrencia de deslizamientos	VULNERABILIDAD ALTA	VULNERABILIDAD ALTA	VULNERABILIDAD MEDIA
	<b>GRADO DE EXPOSICIÓN MEDIO</b>	Ubicación próxima a fallas geológicas, suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones. Ubicación sobre laderas de ocurrencia eventual de deslizamientos	VULNERABILIDAD ALTA	VULNERABILIDAD MEDIA	VULNERABILIDAD BAJA
	<b>GRADO DE EXPOSICIÓN BAJO</b>	Ubicación alejada a fallas geológicas, suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones. Ubicación sobre laderas de baja o nula ocurrencia de deslizamientos	VULNERABILIDAD MEDIA	VULNERABILIDAD BAJA	VULNERABILIDAD BAJA

**Tabla N°7.5: Nivel de vulnerabilidad por inundaciones es: Infraestructura de proyectos de educación y salud**

		Fragilidad			
		FRAGILIDAD ALTA	FRAGILIDAD MEDIA	FRAGILIDAD BAJA	
		Edificaciones con diseño estructural y/o materiales inadecuados para resistir el exceso de recursos hídricos. Estructuras muy permeables al Ingreso de agua. Diseño de cimentación de las edificaciones no considera suelos de baja capacidad portante. Cimentaciones no resistentes a la socavación del suelo por el flujo del agua. Ausencia de medidas complementarias de protección (defensas ribereñas, evacuación, muros de contención, obras de control de erosión)	Edificaciones con diseño estructural y/o materiales que ofrecen mediana resistencia para resistir el exceso de recursos hídricos. Estructuras semipermeables al Ingreso de agua. Diseño de cimentación de las edificaciones no considera suelos de media capacidad portante. Cimentaciones resistentes parcialmente a la socavación del suelo por el flujo del agua. Presencia parcial o insuficiente de medidas complementarias de protección (defensas ribereñas, evacuación, muros de contención, obras de control de erosión)	Edificaciones con diseño estructural y/o materiales adecuados para resistir el exceso de recursos hídricos. Estructuras impermeables al Ingreso de agua. Diseño de cimentación de las edificaciones no considera suelos no baja capacidad portante. Cimentaciones resistentes a la socavación del suelo por el flujo del agua. Presencia de medidas complementarias de protección (defensas ribereñas, evacuación, muros de contención, obras de control de erosión)	
Exposición	<b>GRADO DE EXPOSICIÓN ALTO</b>	Ubicación sobre fallas geológicas activas, suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones. Ubicación sobre laderas a alta ocurrencia de deslizamientos	VULNERABILIDAD ALTA	VULNERABILIDAD ALTA	VULNERABILIDAD MEDIA
	<b>GRADO DE EXPOSICIÓN MEDIO</b>	Ubicación próxima a fallas geológicas, suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones. Ubicación sobre laderas de ocurrencia eventual de deslizamientos	VULNERABILIDAD ALTA	VULNERABILIDAD MEDIA	VULNERABILIDAD BAJA
	<b>GRADO DE EXPOSICIÓN BAJO</b>	Ubicación alejada a fallas geológicas, suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones. Ubicación sobre laderas de baja o nula ocurrencia de deslizamientos	VULNERABILIDAD MEDIA	VULNERABILIDAD BAJA	VULNERABILIDAD BAJA

**Tabla N°7.6: Nivel de vulnerabilidad por huaycos: Infraestructura de proyectos de educación y salud**

		Fragilidad			
		FRAGILIDAD ALTA	FRAGILIDAD MEDIA	FRAGILIDAD BAJA	
		<p>Diseño y/o uso de materiales de baja resistencia al Impacto de materiales arrastrados (rocas, lodos). Ausencia de medidas complementarias de protección (evacuación, muros de contención, obras de control de erosión). Baja seguridad de conservación adecuada (Sostenibilidad Baja). Inexistencia del Sistema de alerta ante la ocurrencia de este tipo de peligros. No existe capacitación a la población involucrada con la operación de las obras.</p>	<p>Diseño y/o uso de materiales de mediana resistencia al Impacto de materiales arrastrados (rocas, lodos). Presencia insuficiente de medidas complementarias de protección (evacuación, muros de contención, obras de control de erosión). Seguridad media de conservación adecuada (Sostenibilidad Media). Existencia parcial del Sistema de alerta ante la ocurrencia de este tipo de peligros. Capacitación eventual a la población involucrada con la operación de las obras.</p>	<p>Diseño y/o uso de materiales de alta resistencia al Impacto de materiales arrastrados (rocas, lodos). Presencia de medidas complementarias de protección (evacuación, muros de contención, obras de control de erosión). Alta seguridad de conservación adecuada (Sostenibilidad Alta). Existencia del Sistema de alerta ante la ocurrencia de este tipo de peligros. Capacitación permanente a la población involucrada con la operación de las obras.</p>	
<b>Exposición</b>	<b>GRADO DE EXPOSICIÓN ALTO</b>	Ubicación en el cauce de ocurrencia del peligro	VULNERABILIDAD ALTA	VULNERABILIDAD ALTA	VULNERABILIDAD MEDIA
	<b>GRADO DE EXPOSICIÓN MEDIO</b>	Ubicación fuera del cauce pero en áreas muy cercanas (áreas sin protección de obras de defensas)	VULNERABILIDAD ALTA	VULNERABILIDAD MEDIA	VULNERABILIDAD BAJA
	<b>GRADO DE EXPOSICIÓN BAJO</b>	Ubicación en terrenos altos o con adecuada infraestructura de defensas.	VULNERABILIDAD MEDIA	VULNERABILIDAD BAJA	VULNERABILIDAD BAJA

Tabla N°7.7: Nivel de vulnerabilidad por derrumbes: Infraestructura de proyectos de educación y salud

		Fragilidad			
		FRAGILIDAD ALTA	FRAGILIDAD MEDIA	FRAGILIDAD BAJA	
		Diseño y/o uso de materiales de baja resistencia a los deslizamientos. Baja seguridad de conservación adecuada (Sostenibilidad Baja). Ausencia de medidas de estabilización de taludes (conservación de suelos, reforestación). Ausencia de medidas de control de flujos de laderas (zanjas de infiltración).	Diseño y/o uso de materiales de mediana resistencia a los deslizamientos. Seguridad media de conservación adecuada (Sostenibilidad Media). Medidas insuficientes de estabilización de taludes (conservación de suelos, reforestación)	Diseño y/o uso de materiales de baja resistencia a los deslizamientos. Alta seguridad de conservación adecuada (Sostenibilidad Alta). Presencia de medidas de estabilización de taludes (conservación de suelos, reforestación)	
Exposición	<b>GRADO DE EXPOSICIÓN ALTO</b>	Ubicación sobre laderas inestables con deslizamientos activos o con presencia de tala, quema de árboles, sobrepastoreo, riego en el sentido de la pendiente. Presencia de taludes cortados, de alta pendiente. Laderas sobreexpuestas a saturación de agua y a movimientos sísmicos frecuentes	VULNERABILIDAD ALTA	VULNERABILIDAD ALTA	VULNERABILIDAD MEDIA
	<b>GRADO DE EXPOSICIÓN MEDIO</b>	Ubicación sobre laderas semiestables sin deslizamientos activos o presencia parcial de tala, quema de árboles, sobrepastoreo, riego en el sentido de la pendiente. Presencia de taludes cortados, de alta pendiente. Laderas expuestas a saturación de agua o a movimientos sísmicos eventuales	VULNERABILIDAD ALTA	VULNERABILIDAD MEDIA	VULNERABILIDAD BAJA
	<b>GRADO DE EXPOSICIÓN BAJO</b>	Ubicación sobre laderas estables sin deslizamientos activos o ausencia de tala, quema de árboles, sobrepastoreo, riego en el sentido de la pendiente. Ausencia de taludes cortados. Laderas no expuestas a saturación de agua o a movimientos sísmicos frecuentes	VULNERABILIDAD MEDIA	VULNERABILIDAD BAJA	VULNERABILIDAD BAJA

Tabla N°7.8: Nivel de vulnerabilidad por sismos: Infraestructura de proyectos de educación y salud

		Fragilidad			
		FRAGILIDAD ALTA	FRAGILIDAD MEDIA	FRAGILIDAD BAJA	
		<p>Diseño deficiente de estructuras sismorresistentes (no consideración de presencia de suelos de alta licuación o colapsables), diseño inadecuado para evacuación del edificio. Uso de materiales de baja resistencia a los sismos. Baja seguridad de conservación (Sostenibilidad Baja)</p>	<p>Diseño parcialmente adecuado de estructuras sismorresistentes (no consideración de presencia de suelos de alta licuación o colapsables), diseño insuficiente para evacuación del edificio. Uso de materiales de resistencia mediana a los sismos. Seguridad media de conservación (Sostenibilidad Media)</p>	<p>Diseño adecuado de estructuras sismorresistentes (consideración de presencia de suelos de alta licuación o colapsables), diseño adecuado para evacuación del edificio. Uso de materiales de alta resistencia a los sismos. Alta seguridad de conservación (Sostenibilidad Alta)</p>	
Exposición	<b>GRADO DE EXPOSICIÓN ALTO</b>	<p>Ubicación sobre fallas geológicas activas, suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones. Ubicación sobre laderas alta ocurrencia de deslizamientos</p>	VULNERABILIDAD ALTA	VULNERABILIDAD ALTA	VULNERABILIDAD MEDIA
	<b>GRADO DE EXPOSICIÓN MEDIO</b>	<p>Ubicación próxima a fallas geológicas, suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones. Ubicación sobre laderas de ocurrencia eventual de deslizamientos</p>	VULNERABILIDAD ALTA	VULNERABILIDAD MEDIA	VULNERABILIDAD BAJA
	<b>GRADO DE EXPOSICIÓN BAJO</b>	<p>Ubicación alejada a fallas geológicas, suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones. Ubicación sobre laderas de baja o nula ocurrencia de deslizamientos</p>	VULNERABILIDAD MEDIA	VULNERABILIDAD BAJA	VULNERABILIDAD BAJA

**Medidas estructurales de reducción del riesgo, por tipo de infraestructura**

Puentes	Carreteras
<p>Considerar la magnitud de las avenidas de diseño para períodos de retornos mayores a 50 años, para puentes de tipo permanente.</p>	<p>Diseñar el trazo de la carretera, del tramo paralelo al cauce del río, lo más alejado posible del mismo.</p>
<p>Evitar de acuerdo con la magnitud esperada del costo del puente, la alternativa de un diseño de una obra flexible, considerando su costo de reposición.</p>	<p>En lo posible, ubicar el trazo de la carretera fuera del área de inundación, se debe diseñar obras de defensa idóneas paralelas al trazo de la carretera, con el fin de evitar la erosión del material de la plataforma de la carretera.</p>
<p>En lo posible, diseñar las estructuras de apoyo del puente, fuera del cauce del río.</p>	<p>El nivel topográfico de la base de la carretera debe estar por encima del nivel del agua que ocurre durante las máximas avenidas.</p>
<p>La localización de la infraestructura debe estar cuidadosamente estudiada; debetener la menor sección transversal de tal manera posible, ubicada en lo posible sobre cauces antiguos, sobre los tramos del río donde la velocidad del flujo del agua es relativamente baja, etc.</p>	<p>Cuando el trazo de la carretera corte al cauce de quebradas que evacúan el agua al cauce del río, el diseño de las banquetas, para el cruce de la carretera con la quebrada, debe considerar la capacidad necesaria para las avenidas máximas de las quebradas.</p>
<p>El diseño de las secciones transversales de los puentes debe permitir el tránsito de máximas avenidas.</p>	<p>Dejar el trazo de la carretera del tramo paralelo al cauce del río o quebrada, lo más alejado posible del mismo.</p>
<p>El diseño de las cimentaciones debe considerar la profundidad de excavación producida por la velocidad y la energía del agua durante las máximas avenidas (caudales críticos).</p>	<p>En lo posible, ubicar el trazo de la carretera fuera del área inundable ocupada por las volutas críticas avanzadas de materiales sólidos, mezclados con el agua.</p>
<p>Considerar el diseño de obras de protección de los apoyos de las puentes, contra el impacto de materiales nocivos arrastrados por las avenidas máximas.</p>	<p>Cuando el trazo de la carretera se encuentre en el área de acción, se debe diseñar obras de protección con el fin de evitar la erosión del material de la plataforma de la carretera.</p>
<p>El diseño debe considerar obras de defensa ribera en las aguas arriba y debajo de la estructura, para controlar la erosión y depósitos de las riberas con el consiguiente cambio de curso del río y repercusión en la estabilidad de la obra.</p>	<p>Cuando el trazo de la carretera corte al cauce de quebradas que evacúan el agua al cauce del río, el diseño de las banquetas, para el cruce de la carretera con la quebrada, debe considerar la capacidad necesaria para las avenidas máximas de las quebradas.</p>
<p>En el diseño considerar la magnitud de los eventos correspondientes a huracanes, aludes o situaciones. Considerar los volúmenes avanzados de materiales sólidos mezclados con el agua para los casos críticos y la sección transversal del puente debe permitir el tránsito de estas volutas.</p>	<p>Cuando el trazo de la carretera corte al cauce de quebradas que evacúan el agua al cauce del río, el diseño de las banquetas, para el cruce de la carretera con la quebrada, debe considerar la capacidad necesaria para las avenidas máximas de las quebradas.</p>
<p>Estudios de acuerdo con la magnitud esperada del costo del puente, la alternativa de un diseño de una obra tipo flexible, considerando su costo de reposición.</p>	<p>El diseño debe considerar, entre las labores de mantenimiento la ejecución de las banquetas inmediatas (junto de banquetas sólidas), después de la ocurrencia de huracanes, aludes o situaciones, independientemente de la magnitud de los mismos, con el fin de permitir el tránsito de las avenidas que ocurren posteriormente.</p>
<p>En lo posible, diseñar las estructuras de apoyo del puente fuera del cauce del río o quebrada.</p>	<p>Considerar el diseño de obras de protección de los apoyos de los puentes contra el impacto de materiales nocivos arrastrados por las volutas máximas.</p>

Huracanes, aludes y aluviones

Peligros	Puentes	Carreteras
Huaycos, aludes y aluviones	<p>El diseño debe considerar, entre las labores de mantenimiento, la ejecución de la limpieza inmediata (retiro de materiales sólidos), después de la ocurrencia de huaycos, aludes o aluviones, independientemente de la magnitud de los mismos, con el fin de permitir que la sección transversal del puente mantenga el área de diseño en forma permanente, para permitir el tránsito de los eventos que ocurran posteriormente.</p> <p>El diseño de los puentes debe considerar características estructurales para admitir el impacto de la masa crítica de sólidos compuesta por sedimentos y/o rocas.</p> <p>Evaluar de acuerdo con la magnitud esperada del costo del puente, la alternativa de un diseño de una obra tipo fusible, considerando su costo de reposición.</p> <p>En lo posible, diseñar las estructuras de protección del puente, como muros de contención de la masa sólida de sedimentos y/o rocas.</p>	<p>En lo posible, ubicar el trazo de la carretera fuera del área transversal ocupada por los volúmenes críticos alcanzados de materiales sólidos de deslizamientos y derrumbes.</p> <p>Cuando el trazo de la carretera se encuentra en el área afectada, se debe diseñar obras de protección con el fin de evitar el depósito de los materiales sobre la plataforma de la carretera.</p> <p>Cuando el trazo de la carretera corta el cauce de quebradas que evacuan el agua al cauce del río, el diseño de las alcantarillas, para el cruce de la carretera con la quebrada, debe considerar la capacidad necesaria para las avenidas máximas de las quebradas.</p>
Deslizamientos y derrumbes	<p>Diseñar obras complementarias de estabilidad de taludes, como el desarrollo de especies vegetales, etc.</p> <p>Considerar el diseño de obras complementarias para derivar fuera del área de influencia de las obras, los volúmenes de los deslizamientos, a través de la construcción de muros de encauzamiento.</p>	<p>El diseño debe considerar, entre las labores de mantenimiento, la ejecución de la limpieza inmediata (retiro de materiales sólidos), después de la ocurrencia de deslizamientos y derrumbes, independientemente de la magnitud de los mismos, con el fin de permitir el tránsito de los eventos que ocurran posteriormente.</p> <p>Diseñar obras complementarias de estabilidad de taludes, como el desarrollo de especies vegetales, etc.</p>
Sismos	<p>El diseño debe considerar, entre las labores de mantenimiento, la ejecución de la limpieza inmediata (retiro de materiales sólidos) después de la ocurrencia de deslizamientos o derrumbes, independientemente de la magnitud de los mismos, a fin de permitir que la sección transversal del puente mantenga el área de diseño en forma permanente, para permitir el tránsito de los eventos que ocurran posteriormente.</p> <p>Cumplimiento del Reglamento Nacional de Construcción, Norma Técnica de Edificaciones E-30, Diseño Sismorresistente. MTC.</p>	<p>Considerar el diseño de obras complementarias para derivar fuera del área de influencia de las obras, los volúmenes de los deslizamientos, a través de la construcción de muros de encauzamiento.</p> <p>Cumplimiento del Reglamento Nacional de Construcción, Norma Técnica de Edificaciones E-30, Diseño Sismorresistente. MTC.</p>

**Tabla 8.2: Medidas estructurales de reducción del riesgo para preservar una del sector agricultura**

Peligros	Barreras	Obras de defensa y contención
	<p>Dependencia del tamaño de la bocanara, su capacidad de captación y del tipo de material de construcción, debe considerarse la magnitud del caudal de diseño de la estructura. En el caso de bocanaras permanentes de concreto armado, se intercambian empesas al diseño de caudales de avenida, para períodos del mismo mayores a 50 años.</p>	<p>En lo posible, el trazo inicial de la estructura debe alejarse del cauce del río, obteniendo perpendicularmente al trazo del cauce del río.</p>
	<p>Empesas de acuerdo a la magnitud esperada del costo de la obra, en la estructura de un diseño de una obra liviana, considerando su costo de reparación.</p>	<p>Defender el trazo del canal o tubería en el trazo paralelo al cauce del río, lo más alejado posible del mismo.</p>
	<p>La ubicación de la bocanara no debe coincidir con salidas de quebradas, al cruzar del río.</p>	<p>En lo posible, ubicar el trazo del canal o tubería fuera del área transversal ocupada por las avenidas máximas.</p>
	<p>El diseño de las dimensiones debe considerar la profundidad de socavación producida por la velocidad y la energía del agua durante las distintas avenidas (caudales críticos).</p>	<p>Cuando el trazo del canal o tubería sigue paralelo al cauce del río y se encuentra en el área de inundación, se debe diseñar obras de defensa ribereña ubicadas paralelas al trazo del canal o tubería a fin de evitar la erosión del material de la plataforma de las obras.</p>
<p><b>Superficies</b></p>	<p>El diseño debe considerar obras de defensa ribereña aguas arriba y debajo de la estructura para controlar la erosión y deterioros de las riberas, con el consiguiente cambio de curso del río y su influencia en la estabilidad de la obra.</p>	<p>El nivel topográfico de la base del canal o tubería debe estar por encima del nivel del agua que ocurre durante las máximas avenidas.</p>
	<p>El diseño debe considerarse entre las labores de mantenimiento, la ejecución de la limpieza inmediata (trazo de materiales sólidos) después de la ocurrencia de las avenidas máximas, mejoramiento de la magnitud de las máximas, a fin de permitir que la sección transversal del puente mantenga el área de diseño en forma permanente, para permitir el tránsito de las avenidas que ocurren posteriormente.</p>	<p>En lo posible, el trazo inicial de la estructura debe alejarse del cauce del río, o quebrada, obteniendo perpendicularmente al trazo del cauce del río.</p>
	<p>Dependencia del tamaño de la bocanara, su capacidad de captación y del tipo de material de construcción, se debe considerar la magnitud de diseño de la estructura, considerando los volúmenes alcanzados por materiales sólidos mezclados con el agua para los casos críticos.</p>	<p>Deben, dentro de lo posible, el trazo del canal o tubería en el mismo paralelo al cauce del río o quebrada, lo más alejado posible del mismo.</p>
	<p>Empesas de acuerdo a la magnitud esperada del costo de la bocanara, la alternativa de un diseño de una obra liviana, considerando su costo de reparación.</p>	<p>En lo posible, ubicar el trazo del canal o tubería fuera del área transversal ocupada por las avenidas críticas alcanzados de materiales sólidos mezclados con el agua.</p>
<p><b>Superficies, abidas y alarinas</b></p>	<p>Considerar el diseño de obras de protección contra el impacto de materiales nocivos transportados por los volúmenes críticos alcanzados de materiales sólidos mezclados con el agua.</p>	<p>Cuando el trazo del canal o tubería sigue paralelo al cauce del río o quebrada, se debe diseñar obras de defensa ribereña paralelas al trazo del canal o tubería a fin de evitar la erosión del material de la plataforma de la obra.</p>
	<p>El diseño debe considerarse, entre las labores de mantenimiento, la ejecución de la limpieza inmediata (trazo de materiales sólidos) después de la ocurrencia de las avenidas máximas, mejoramiento de la magnitud de las máximas, a fin de permitir que la sección transversal del puente mantenga el área de diseño en forma permanente, para permitir el tránsito de las avenidas que ocurren posteriormente.</p>	<p>Cuando el trazo del canal o tubería cruza el cauce de quebradas que evacúan el agua al cauce del río, el diseño de las estructuras, para el cruce de las obras con la quebrada, debe considerarse la capacidad estructural para las avenidas máximas.</p>
		<p>El diseño debe considerarse, entre las labores de mantenimiento, la ejecución de la limpieza inmediata (trazo de materiales sólidos) después de la ocurrencia de las avenidas máximas, mejoramiento de la magnitud de las máximas, a fin de permitir que la sección transversal del puente mantenga el área de diseño en forma permanente, para permitir el tránsito de las avenidas que ocurren posteriormente.</p>

Peligros	Bocatomas	Obras de derivación y conducción
Deslizamientos y derrumbes	Evaluar, de acuerdo con la magnitud esperada del costo de la bocatoma, la alternativa de un diseño de una obra tipo fusible, considerando su costo de reposición.	En lo posible, ubicar el trazo del canal o tubería fuera del área afectada, ocupada por los volúmenes críticos alcanzados de materiales sólidos de los deslizamientos y derrumbes.
	La ubicación de la bocatoma no debe coincidir con salidas de quebradas al cauce del río.	Evaluar la construcción de los canales, como conductos cubiertos, en los tramos expuestos a los deslizamientos y derrumbes.
	El diseño de las bocatomas debe considerar características estructurales para admitir el impacto de la masa crítica de sólidos compuesta por sedimentos y/o rocas.	El diseño de los sifones debe considerar características estructurales para admitir el impacto de la masa crítica de sólidos compuesta por sedimentos y/o rocas.
	Evaluar, de acuerdo a la magnitud esperada del costo de la bocatoma, la alternativa de un diseño de una obra tipo fusible, considerando su costo de reposición.	En lo posible, diseñar las estructuras de protección de las obras, como muros de contención de la masa sólida de sedimentos y/o rocas.
	En lo posible, diseñar las estructuras de protección de la bocatoma, como muros de contención de la masa sólida de sedimentos y/o rocas.	Diseñar obras complementarias de estabilidad de taludes, como el desarrollo de especies vegetales, etc.
	Diseñar obras complementarias de estabilidad de taludes, como el desarrollo de especies vegetales, etc.	Considerar el diseño de obras complementarias para derivar fuera del área de influencia de las obras, los volúmenes de los deslizamientos, a través de la construcción de muros de encauzamiento.
	Considerar el diseño de obras complementarias para derivar fuera del área de influencia de las obras, los volúmenes de los deslizamientos, a través de la construcción de muros de encauzamiento.	El diseño debe considerar, entre las labores de mantenimiento, la ejecución de la limpieza inmediata (retiro de materiales sólidos), después de la ocurrencia de deslizamientos o derrumbes, independientemente de la magnitud de los mismos, a fin de que la sección transversal del puente mantenga el área de diseño en forma permanente, para permitir el tránsito de los eventos que ocurran posteriormente.
Sismos	Cumplimiento de normas de construcción sismorresistentes.	Cumplimiento de normas de construcción sismorresistentes.

**Tabla 6.3: Medidas estructurales de reducción del riesgo para infraestructura del sector educación y salud**

Riesgo	Medidas con la edificación y salud
	<p>En lo posible, utilizar las edificaciones lo más alejadas del cauce del río.</p>
	<p>En lo posible, el diseño debe considerar la exposición mínima a las inundaciones de las edificaciones, considerando áreas o refugios naturales.</p>
	<p>El nivel topográfico de la base de las edificaciones, en lo posible, debe estar por encima del nivel del agua que ocurre durante las máximas avenidas.</p>
	<p>Cuando la obra está ubicada en forma paralela al cauce del río y se encuentra en el área de inundación, se debe diseñar obras de defensa ribereña adecuadas para evitar el trazo de la obra con el fin de evitar la erosión del material de la cimentación de la obra.</p>
	<p>Se deben diseñar obras de drenaje para controlar las filtraciones de agua del cauce del río a las derivaciones de las edificaciones, considerando la ocurrencia de caudales de máxima avenida.</p>
	<p>Si las edificaciones están expuestas directamente a las inundaciones, el diseño de la cimentación debe considerar la profundidad de occurrencia para las máximas avenidas.</p>
	<p>Si las edificaciones están expuestas directamente a las inundaciones, se debe evaluar el diseño de estructuras de retención de material de erosión de arroyos, como rocas, árboles, etc. que puedan producir el resquebrajamiento del agua en las máximas avenidas y el cumplimiento de la norma.</p>
Inundaciones	<p>Las edificaciones de salud y educación, por brindar servicios públicos, deben tener un plan de atención de emergencia, así como de alerta y evacuación rápida de las personas. El diseño debe considerar, entre las labores de mantenimiento, la ejecución de la limpieza durante eventos de materiales sólidos) en las áreas cercanas a las obras, después de la ocurrencia de las avenidas máximas, independientemente de la magnitud de la misma, a fin de permitir el tránsito de los eventos que ocurren posteriormente.</p>
	<p>En lo posible, ubicar las edificaciones lo más alejadas posibles del cauce del río o quebrada.</p>
	<p>En lo posible, el diseño debe considerar la exposición máxima de las áreas afectadas correspondiente a la magnitud de los eventos de lluvias, vientos o sismos. Considerar los volúmenes alcanzados de materiales sólidos mezclados con el agua por a los casos críticos.</p>
	<p>El nivel topográfico de la base de las edificaciones, en lo posible, debe estar por encima del nivel de las áreas afectadas por volúmenes críticos de sólidos y agua.</p>
	<p>Se deben diseñar obras de drenaje para controlar las filtraciones de agua del cauce del río a las derivaciones de las edificaciones, considerando la ocurrencia de caudales de máxima avenida.</p>
	<p>Si las edificaciones están expuestas directamente, se debe evaluar el diseño de estructuras de retención de material de erosión como rocas, árboles, etc. que puedan producir el resquebrajamiento del agua en las máximas avenidas y el cumplimiento de la norma.</p>
Huellas, aludes y aluviones	<p>Organizando del nivel de riesgo, se debe contemplar medidas complementarias de protección de la infraestructura de salud como: zonas de retención, muros de contención, reforzamiento, etc.</p>
	<p>Las edificaciones de salud y educación, por brindar servicios públicos, deben tener un plan de atención de emergencia, así como de alerta y evacuación rápida de las personas.</p>
	<p>El diseño debe considerar, entre las labores de mantenimiento, la ejecución de la limpieza durante eventos de materiales sólidos) en las áreas cercanas a las obras, después de la ocurrencia de lluvias, aludes o aluviones, independientemente de la magnitud de los mismos, con el fin de permitir el tránsito de los eventos que ocurren posteriormente.</p>
	<p>El diseño de las edificaciones debe considerar características estructurales para admitir el impacto de la masa crítica de sólidos compuestos por rocas y/o nieve.</p>
	<p>Diseñar estructuras de protección a las edificaciones, como muros de contención de la masa sólida de escombros y/o rocas.</p>
	<p>Diseñar obras complementarias de estabilidad de taludes, como el desarrollo de especies vegetales, etc.</p>
Desplazamientos y derrumbes	<p>Considerar el diseño de obras complementarias, para definir fuera del área de influencia de las obras los volúmenes de los deslizamientos, a través de la construcción de muros de contención.</p>
	<p>El diseño debe considerar, entre las labores de mantenimiento, la ejecución de la limpieza durante eventos de materiales sólidos) después de la ocurrencia de deslizamientos o derrumbes, independientemente de la magnitud de los mismos, a fin de permitir que la sección transversal del puente mantenga el área de diseño en forma permanente, para permitir el tránsito de los eventos que ocurren posteriormente.</p>
	<p>Las edificaciones de salud y educación, por brindar servicios públicos, deben tener un plan de atención de emergencia, así como de alerta y evacuación rápida de las personas.</p>
Sismos	<p>Cumplimiento de normas de construcción sismorresistentes.</p>

**Medidas no estructurales de reducción del riesgo**

<b>Peligro natural</b>	<b>Medidas No Estructurales</b>
Deslizamientos de tierra y aluviones (huaycos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Monitoreo permanente de las condiciones meteorológicas y sistemas de alerta.</li> <li>✓ Cultivos a nivel.</li> <li>✓ Zonificación para uso de terreno.</li> <li>✓ Prevención de deforestación.</li> <li>✓ Reubicación.</li> </ul>
Vientos fuertes	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Monitoreo permanente de las condiciones meteorológicas y sistemas de alerta.</li> <li>✓ Cultivos a nivel.</li> <li>✓ Diversificación de cultivos.</li> <li>✓ Seguros financieros de cultivos y ganado.</li> <li>✓ Desarrollo de variedades de cultivos más resistentes.</li> <li>✓ Prevención de deforestación.</li> <li>✓ Reubicación.</li> </ul>
Inundaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Monitoreo permanente de las condiciones meteorológicas y sistemas de alerta.</li> <li>✓ Cultivos a nivel.</li> <li>✓ Zonificación para uso de terreno.</li> <li>✓ Prevención de deforestación.</li> <li>✓ Reubicación.</li> </ul>
Sismos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pronósticos y sistemas de alerta.</li> <li>✓ Zonificación de uso de terreno.</li> <li>✓ Reubicación.</li> </ul>
Sequías	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Monitoreo permanente de las condiciones meteorológicas y sistemas de alerta.</li> <li>✓ Cultivos a nivel.</li> <li>✓ Diversificación de cultivos.</li> <li>✓ Seguros de cultivos y ganado.</li> <li>✓ Desarrollo de variedades de cultivos más resistentes.</li> <li>✓ Zonificación de uso del terreno.</li> <li>✓ Prevención de deforestación.</li> <li>✓ Reubicación.</li> </ul>

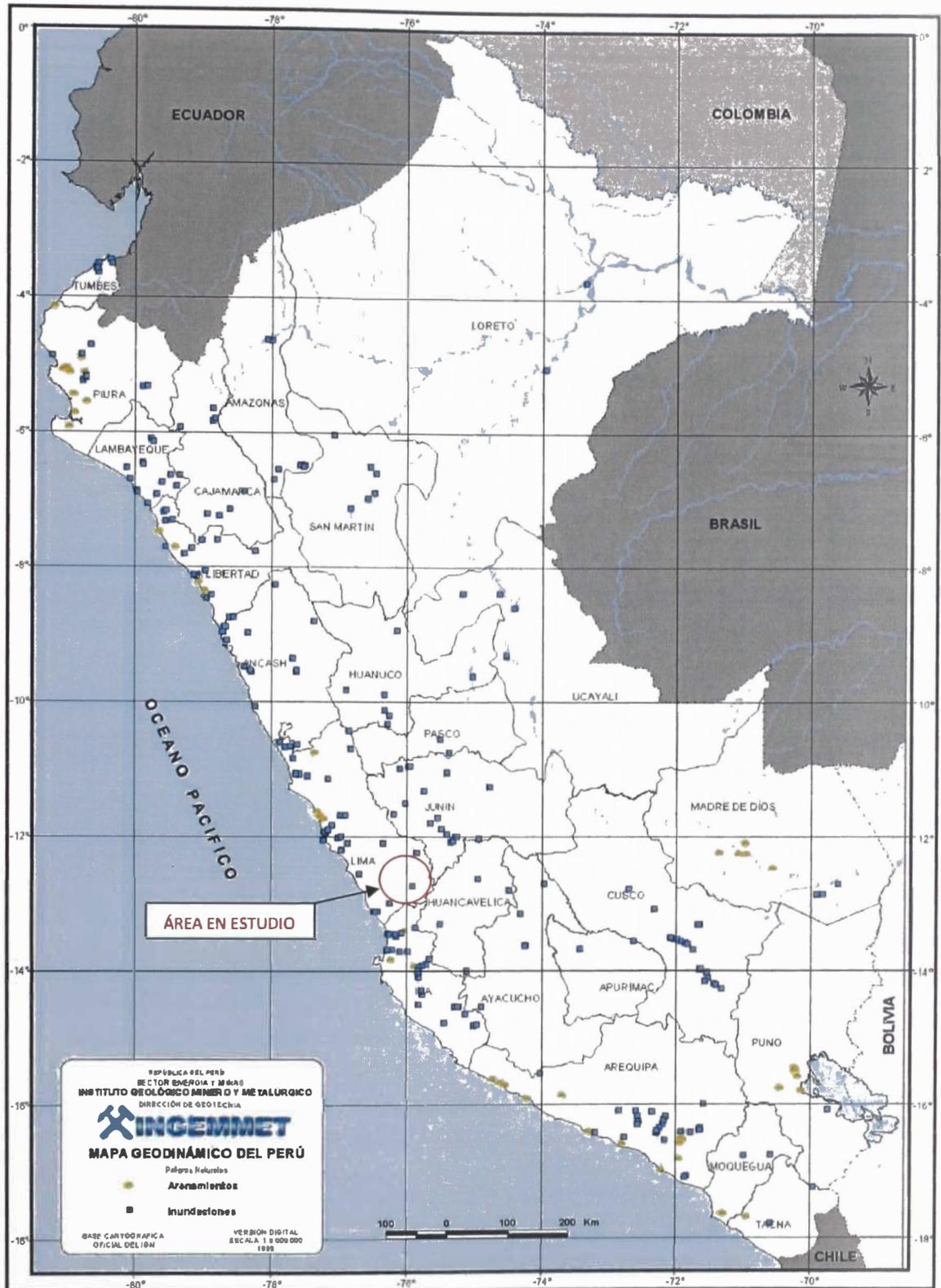
Fuente: Adaptación de OEA (1993).

## **ANEXO N° 02: MAPAS DE PELIGROS ELABORADOS POR INSTITUCIONES NACIONALES.**

## LISTA DE MAPAS DE PELIGROS ELABORADOS POR INSTITUCIONES NACIONALES.

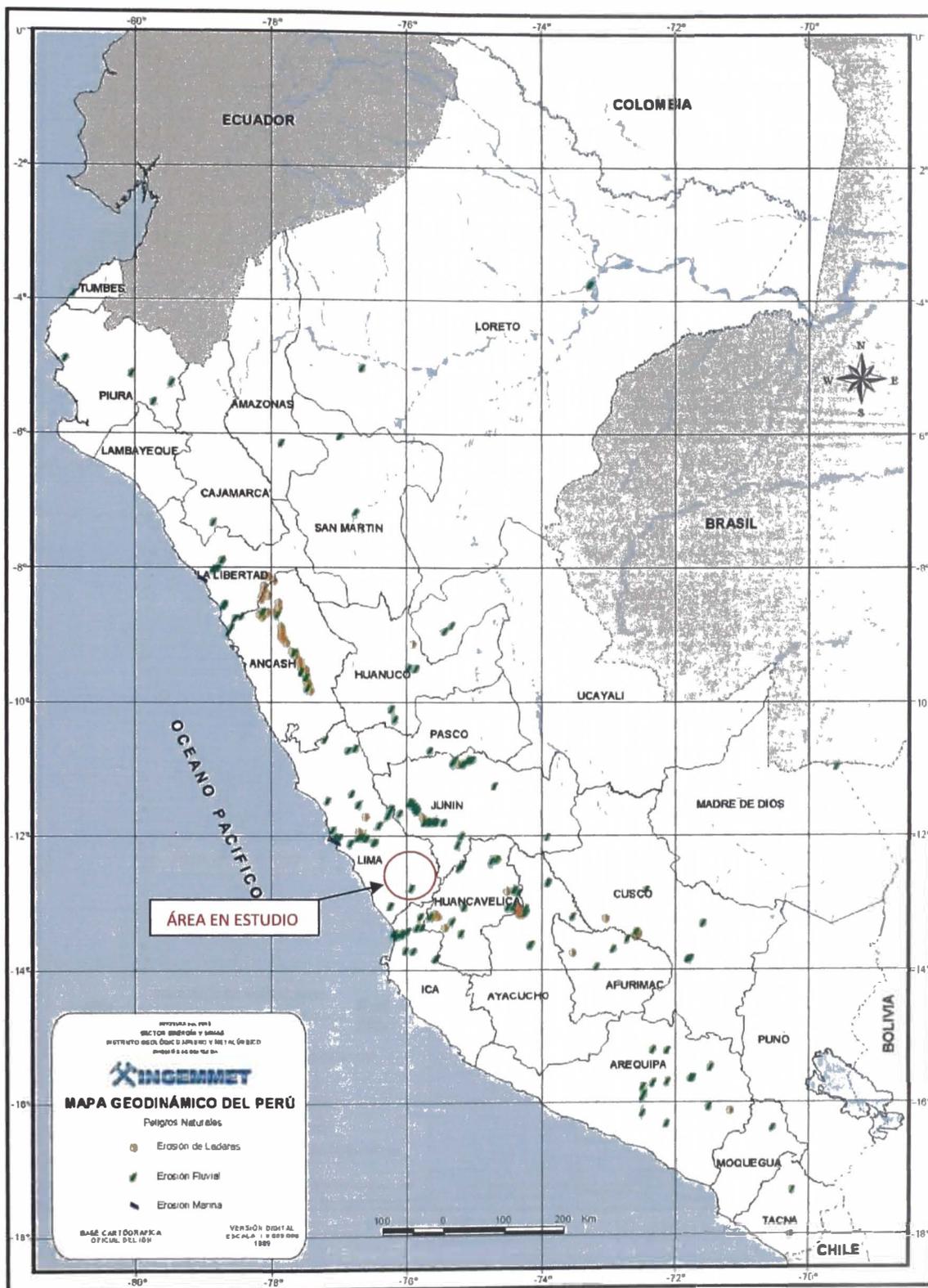
N°	DESCRIPCIÓN	FUENTE
1	MAPA GEODINÁMICO DEL PERÚ: ARENAMIENTOS E INUNDACIONES.	INGEMMET
2	MAPA GEODINÁMICO DEL PERÚ: EROSIÓN DE LADERAS, FLUVIAL Y MARINA.	INGEMMET
3	MAPA DE INTENSIDADES DE EROSIÓN DE SUELOS DEL PERÚ	INRENA
4	MAPA DE SISMICIDAD DEL PERÚ	IGP
5	MAPA DE SISMICIDAD INTERMEDIA	IGP
6	MAPA DE SISMICIDAD SUPERFICIAL	IGP
7	MAPA DE ZONIFICACIÓN DE PELIGRO GEOLÓGICO DEL PERÚ	INGEMMET

### MAPA GEODINÁMICO DEL PERÚ: ARENAMIENTOS E INUNDACIONES.



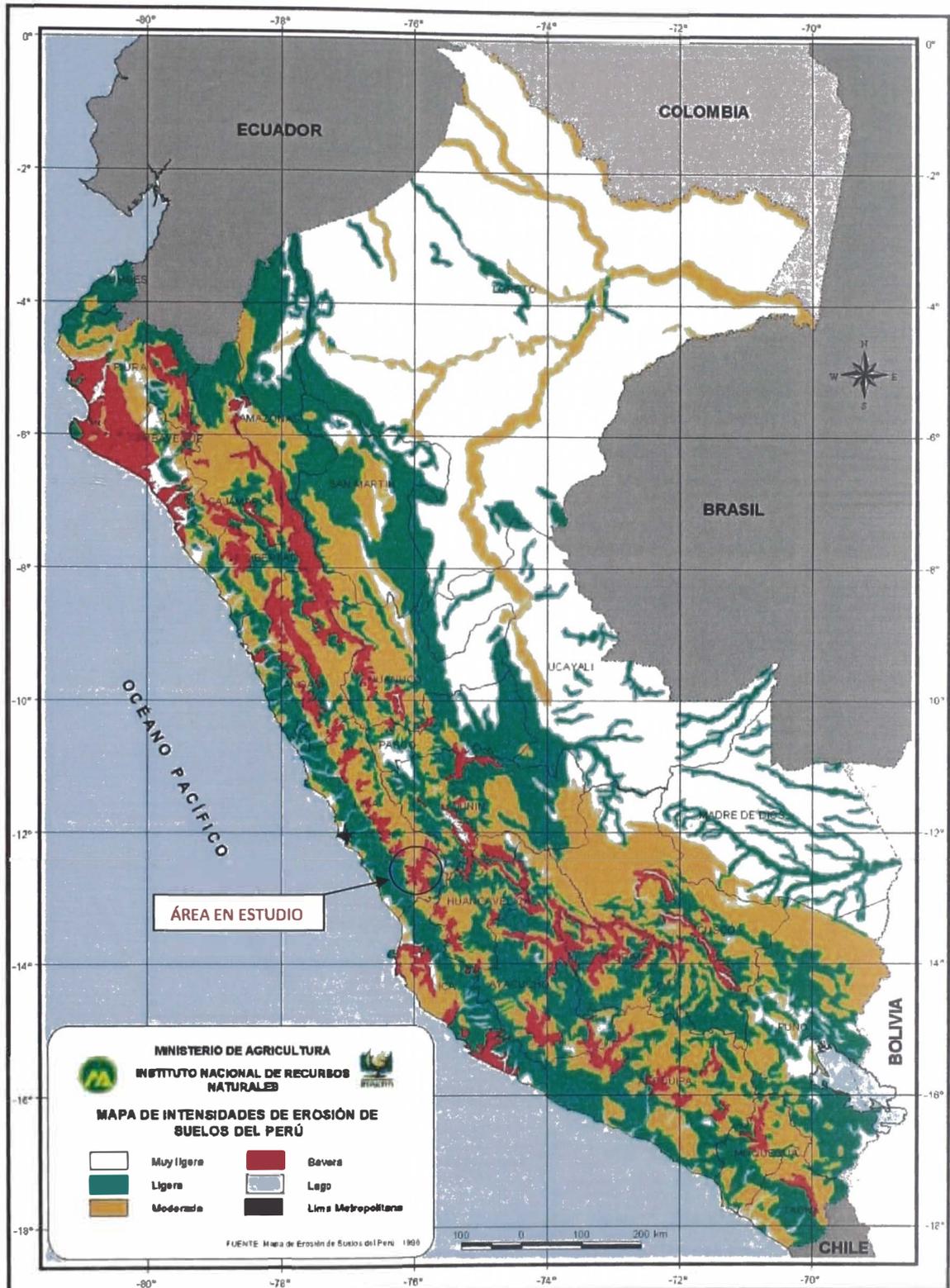
Fuente: INGEMMET.

## MAPA GEODINÁMICO DEL PERÚ: EROSIÓN DE LADERAS, FLUVIAL Y MARINA.



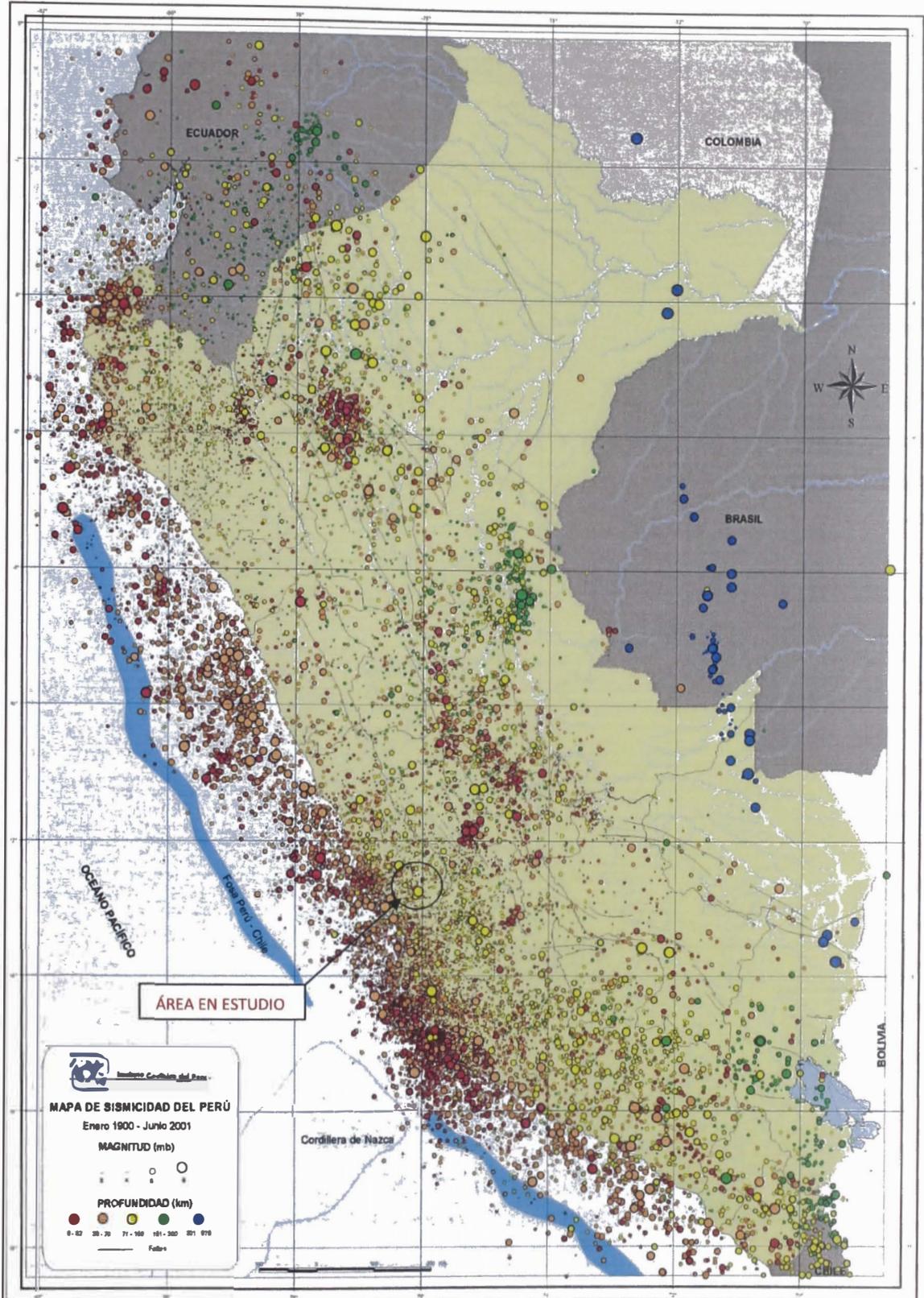
Fuente: INGGEMMET.

## MAPA DE INTENSIDADES DE EROSIÓN DE SUELOS DEL PERÚ

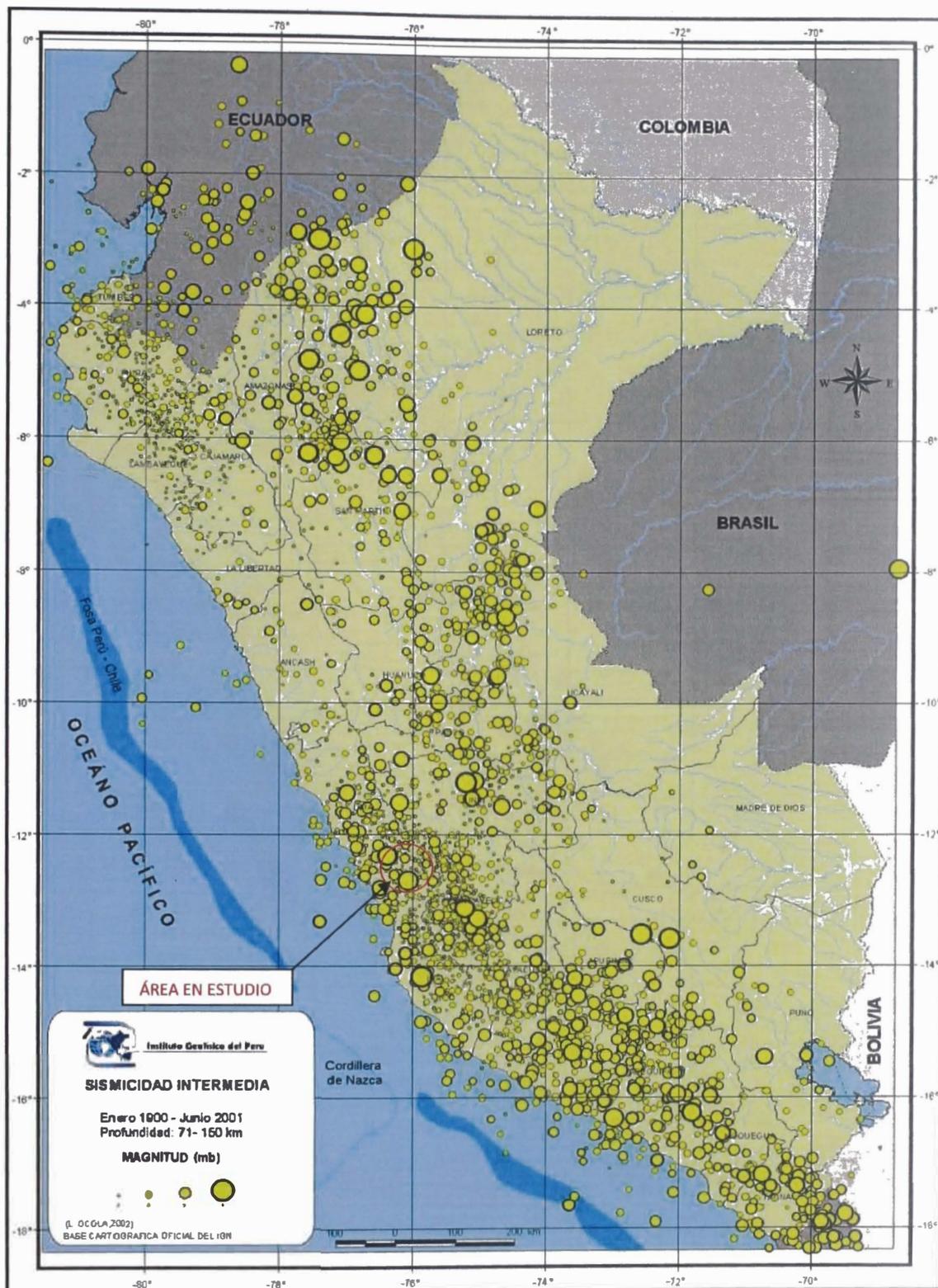


Fuente: INRENA.

## MAPA DE SISMICIDAD DEL PERÚ

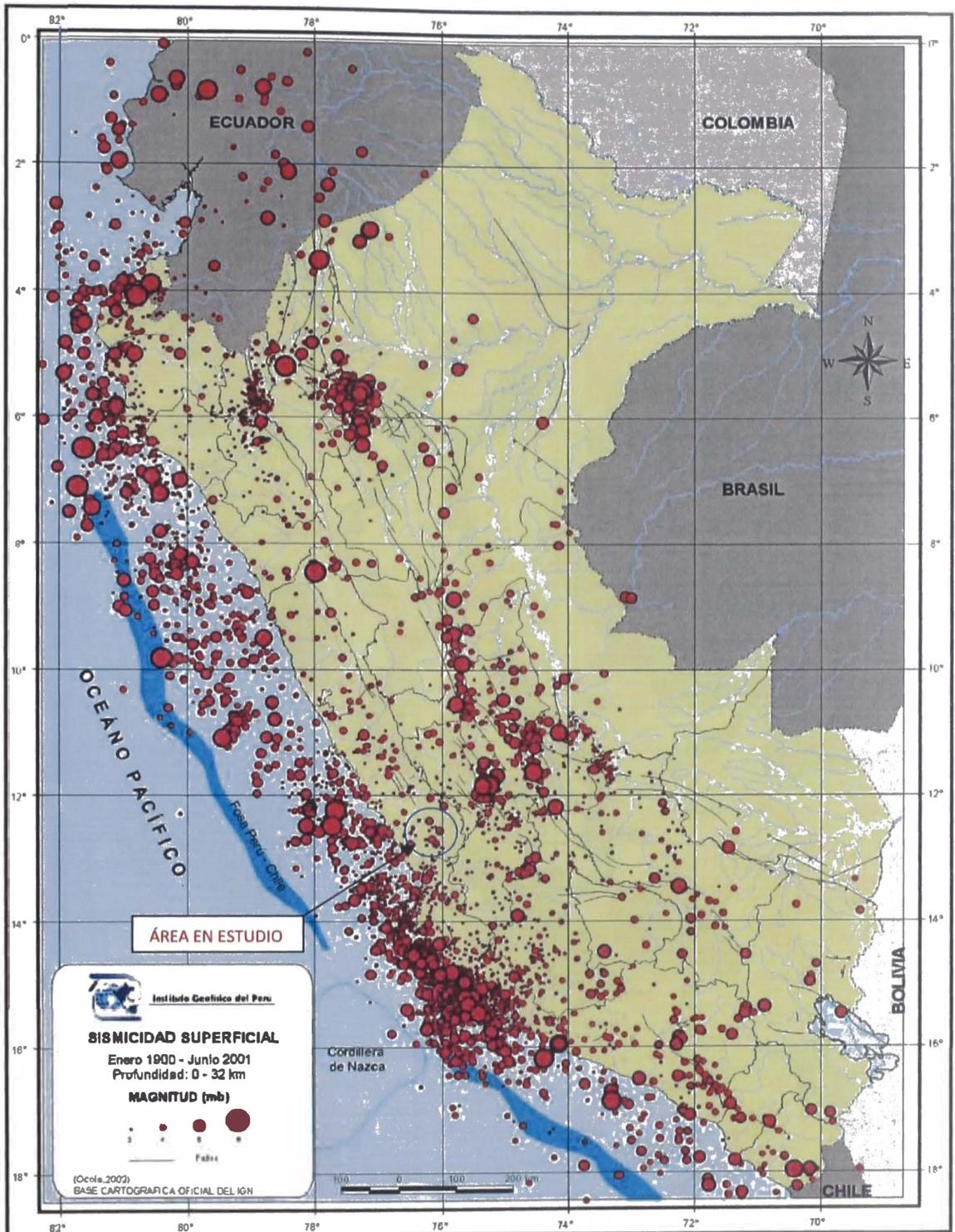


### MAPA DE SISMICIDAD INTERMEDIA



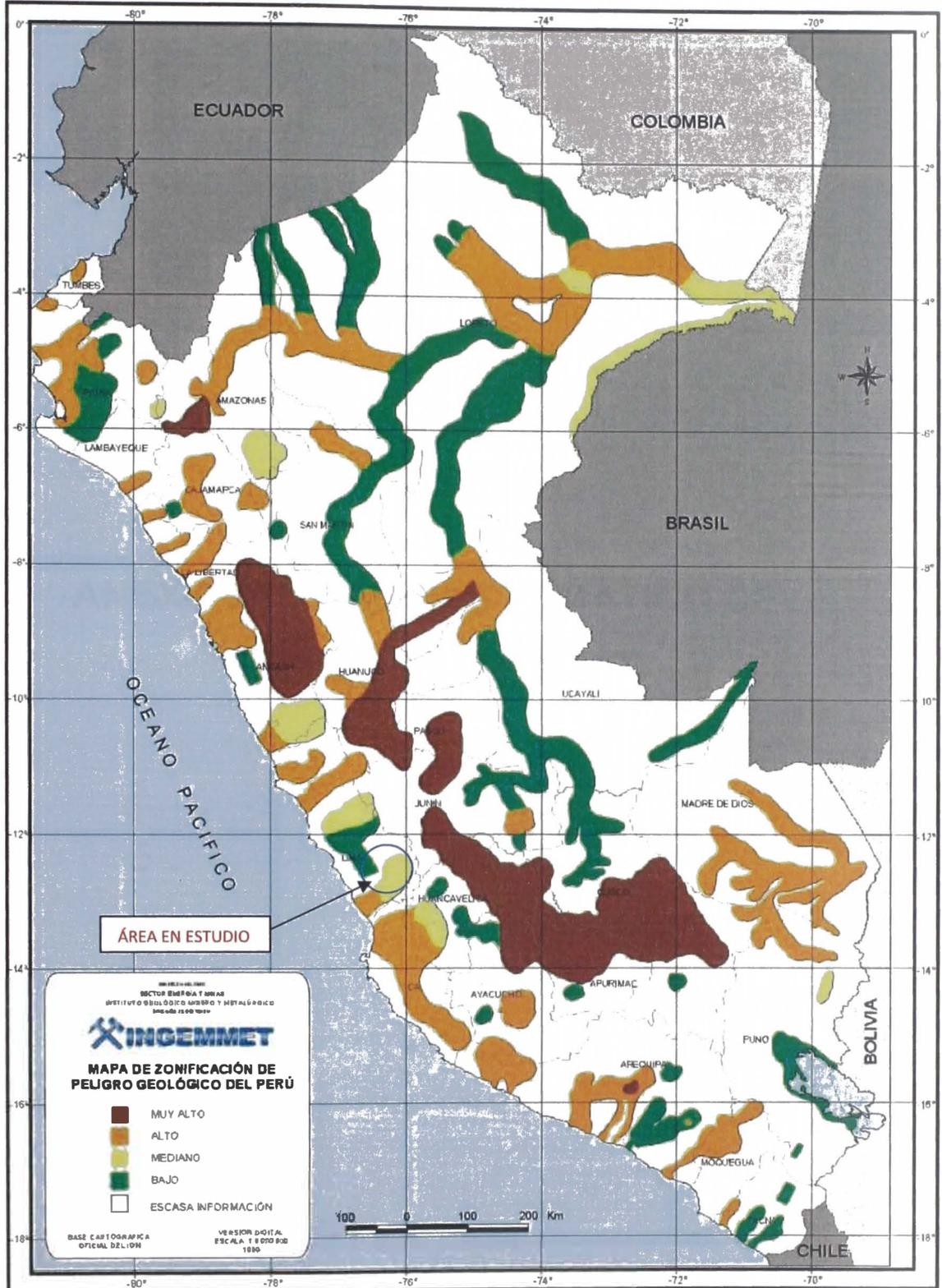
Fuente: IGP.

### MAPA DE SISMICIDAD SUPERFICIAL



Fuente: IGP.

### MAPA DE ZONIFICACIÓN DE PELIGRO GEOLÓGICO DEL PERÚ



Fuente: INGEMMET.

## **ANEXO N° 03: MAPAS TEMÁTICO DEL TRAMO EN ESTUDIO.**

**LISTA DE MAPAS TEMÁTICOS DEL ÁREA DE ESTUDIO**

	<b>PLANO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
1	MT-PI-01	MAPA TEMÁTICO DE PELIGRO DE INUNDACIÓN 1 (A NIVEL DE SUCEPTIBILIDAD)
2	MT-PI-02	MAPA TEMÁTICO DE PELIGRO DE INUNDACIÓN 2 (A NIVEL DE SUCEPTIBILIDAD)
3	MT-VI-01	MAPA TEMÁTICO DE VULNERABILIDAD DE INUNDACIÓN 1
4	MT-VI-02	MAPA TEMÁTICO DE VULNERABILIDAD DE INUNDACIÓN 2
5	MT-RI-01	MAPA TEMÁTICO DE RIESGOS DE INUNDACIÓN 1
6	MT-RI-02	MAPA TEMÁTICO DE RIESGOS DE INUNDACIÓN 2
7	MT-PE-01	MAPA TEMÁTICO DE PELIGRO DE EROSIÓN 1 (A NIVEL DE SUCEPTIBILIDAD)
8	MT-PE-02	MAPA TEMÁTICO DE PELIGRO DE EROSIÓN 2 (A NIVEL DE SUCEPTIBILIDAD)
9	MT-VE-01	MAPA TEMÁTICO DE VULNERABILIDAD DE EROSIÓN 1
10	MT-VE-02	MAPA TEMÁTICO DE VULNERABILIDAD DE EROSIÓN 2
11	MT-RE-01	MAPA TEMÁTICO DE RIESGOS DE EROSIÓN 1
12	MT-RE-02	MAPA TEMÁTICO DE RIESGOS DE EROSIÓN 2
13	MT-PD-01	MAPA TEMÁTICO DE PELIGRO DE DERRUMBES / DESLIZAMIENTOS 1 (A NIVEL DE SUCEPTIBILIDAD)
14	MT-PD-02	MAPA TEMÁTICO DE PELIGRO DE DERRUMBES / DESLIZAMIENTOS 2 (A NIVEL DE SUCEPTIBILIDAD)
15	MT-VD-01	MAPA TEMÁTICO DE VULNERABILIDAD DE DERRUMBES/DESLIZAMIENTOS 1
16	MT-VD-02	MAPA TEMÁTICO DE VULNERABILIDAD DE DERRUMBES/DESLIZAMIENTOS 2
17	MT-RD-01	MAPA TEMÁTICO DE RIESGOS DE DERRUMBES/DESLIZAMIENTOS 1
18	MT-RD-02	MAPA TEMÁTICO DE RIESGOS DE DERRUMBES/DESLIZAMIENTOS 2

sara (la rueda de la existencia), mientras que una buena acción en la forma de *kusala* acorta nuestro viaje y acelera nuestra aproximación al *Nibbana*.

Buda no limita la evaluación de las acciones únicamente al estrecho concepto de motivo, pues el acto ha de ejecutarse, y también es importante la manera en que se ejecuta así como sus consecuencias. En este sentido es una ética consecuencialista o teleológica (léase el artículo 19 titulado «El consecuencialismo»).

Dentro de la orientación consecuencialista, la ética budista pone un gran énfasis en la procura del bienestar material y espiritual de los demás. El propio Buda fue descrito como una persona preocupada por el bienestar y la felicidad de la humanidad. En general, la ética budista tiene una actitud utilitaria, pero el utilitarismo budista no es un utilitarismo hedonista (en el artículo 20, «La utilidad y el bien» se examinan las variedades de utilitarismo). Sin duda Buda no aceptaría la persecución de la pura sensualidad y de intento alguno por reducir el placer humano a un cálculo hedonista. A medida que uno avanza en la senda de la meditación, los *jhanas* (estados de profunda absorción meditativa) se asocian a estados de placer y felicidad, no de naturaleza mundana, más bien estados de gozo, entusiasmo y éxtasis. Estos estados tienen ciertos refinamientos que van más allá de los placeres que asociamos normalmente al hedonismo (la idea de que el placer es o debe ser la finalidad de todos nuestros actos). Sobre el trasfondo de estos estados jhánicos, pueden perder aplicación clara conceptos como los de hedonismo o eudemonismo (en los cuales la «felicidad» desempeña el papel que desempeña el «placer» en la doctrina hedonista) utilizados en el contexto de la ética occidental.

Debe considerarse al budismo una ética consecuencialista que encarna el ideal de felicidad última para el individuo, así como una ética social con una actitud utilitaria referida al bienestar material y espiritual de la humanidad. De acuerdo con esta actitud, el budismo tiene también un fuerte componente altruista, que se materializa especialmente en las cuatro virtudes sublimes de misericordia, compasión, alegría compartida y ecuanimidad.

Buda también subraya el papel de los deberes y obligaciones en contextos relevantes. El *Sigalovada Sutta* examina los deberes y derechos de los padres y los hijos, de marido y mujer, de maestros y discípulos así como las obligaciones de uno para con los amigos y los que viven retirados. Pero lo que aquí se describe son relaciones recíprocas de obligaciones mutuas, en vez de un concepto como el de los derechos humanos. En primer lugar, el enfoque budista de los deberes y derechos es más humanista que legalista. En segundo lugar, aun considerando importantes los derechos y deberes, Buda nunca los erigió en una ética del deber y la obligación como la de los sistemas éticos occidentales (véase, por ejemplo, el artículo 18, «Una ética de los deberes prima facie»). En los sistemas éticos que surgen en la tradi-

La práctica de la meditación subrayaba la importancia de prestar atención a todo aquello que uno hace mientras lo hace, sin interposición de motivos de distracción. La formación de una conciencia de esta naturaleza sentaba las bases de los ejercicios de meditación con objetos de concentración específicos. El desarrollo de la meditación posibilitaba su expansión a las actividades cotidianas y una mejor moralidad individual. Así pues, en la ética budista existe una estrecha integración de lo ético como compromiso racional de análisis y argumentación, como recomendación normativa de conducta y como forma de vida, como expresión social y como intensa búsqueda personal y modo de desarrollo del carácter.

Para comprender cómo se originan las inquietudes éticas en las tradiciones budistas, hay que centrar la atención en las Cuatro Nobles Verdades, que en cierto sentido resumen el mensaje básico de Buda. La comprensión de las Cuatro Nobles Verdades y la orientación de la cosmovisión budista nos ayudan a situar en un marco adecuado la ética budista. En el núcleo de la doctrina de Buda está la noción de *dukkha*, una sensación de *insatisfacción* nuclear a la malhadada condición del sufrimiento humano, del dolor físico y la enfermedad, el conflicto psicológico, la ansiedad y la angustia y de una característica más profunda del mundo como es su carácter insustancial. Este último rasgo de insustancialidad está vinculado a la doctrina budista de supresión del yo y a la doctrina del cambio y la mutabilidad. Lo que denominamos «individuo» o «yo» es, según Buda, una combinación de factores físicos y psicológicos que se encuentran en constante cambio. Proyectando una sensación de «permanencia» en un proceso que está en constante movimiento, el hombre se siente desalentado al enfrentarse al cambio, la destrucción y la pérdida. Este complejo que denominamos «individuo» está expuesto al sufrimiento constante, y si proyectamos y anticipamos una vida continua de placeres y gozos como sensación de una persona individual, tendremos dificultad en aceptar que estamos expuestos a la enfermedad, el pesar y el sufrimiento. De este modo, las tres doctrinas de la mutabilidad, el sufrimiento y la supresión del yo están relacionadas entre sí. Las Cuatro Nobles Verdades, y la Óctuple Noble Senda como componente de las Cuatro Nobles Verdades, están vinculadas al diagnóstico de la condición humana que refleja el término pali *dukkha*. No pueden separarse las reflexiones sobre la moralidad y la sociedad de esta inquietud básica.

Para algunos, la noción de *dukkha* revela una perspectiva pesimista. Pero el ideal que presenta Buda para el hombre que sigue el sistema ético es un ideal de felicidad. Mientras que *Nibbana* representa el ideal de felicidad definitiva para el hombre como ideal moral, Buda también ofrece una noción cualificada de felicidad para el cabeza de familia que lleva una vida armoniosa y recta. Al igual que diversas expresiones de dolor, también hay diversos grados de placer y de bienestar. Mientras que la vida recta y armo-

## **ANEXO N° 04: INFORME DE CAMPO.**

## 1.1 ANTECEDENTES

Como parte del curso de titulación 2010-II estaba contemplado realizar una visita de campo a la carretera Cañete-Huancayo con el fin de poner en práctica la teoría aprendida en las clases realizadas hasta la fecha. Para el grupo N° 09 correspondiente al tema "GESTIÓN DE RIESGOS EN CARRETERAS" el tramo asignado fue desde la progresiva Km. 114+000 hasta Km. 129+000. Dicho tramo fue repartido en cinco sub tramos para que cada uno de los integrantes del grupo realice individualmente un levantamiento de los riesgos en su respectivo sub tramo. El sub tramo asignado corresponde entre la progresiva Km. 117+000 al Km. 120+000.

## 1.2 UBICACIÓN

Políticamente el tramo en estudio se encuentra en la provincia de Yauyos en el departamento de Lima. Geográficamente se encuentra ubicado en la región Yunga de los andes entre los 2,000 msnm y 2,200msnm aproximadamente. La ubicación del tramo con respecto a la carretera Cañete-Huancayo se encuentra ubicado entre las progresivas del Km. 117+000 y Km. 120+000.

## 1.3 DESCRIPCIÓN

El tramo tiene una longitud de 3 km, el cual posee las siguientes características:

- El ancho de calzada varía entre 3.50 m y 4.50m.
- La capa de rodadura no tiene bombeo en tramos rectos, ni peralte en curvas.
- No tiene bermas, cunetas ni guardavías.
- La pendiente del talud superior varía aproximadamente entre 45° (laderas de cerros) a 90° (corte en roca).
- La pendiente del talud inferior varía aproximadamente entre 60° a 90° (acantilados rocosos y de relleno con conglomerado).
- La altitud de la vía con respecto al nivel de las aguas del río varía entre 1.50m (progresiva 117+000) a 80m (progresiva 120+000) aproximadamente.

#### 1.4 UBICACIÓN DE PELIGROS EN EL TRAMO EN ESTUDIO

En el recorrido de los 3 km del tramo analizado, se han encontrado las siguientes amenazas:

Tramo	Descripción de peligro.
Km 117+000	Inundación y deslizamiento de rocas.
Km 117+430	Probable inundación ante colmatación de alcantarilla y no existencia de cunetas que deriven aguas a la alcantarilla.
Km 117+550	Área de derrumbes y presencia de cárcava que depositaría el flujo de agua y/o lodo sobre la calzada.
Km 117+600	Área de derrumbes.
Km 118+400 al Km 117+000	Área de inundación.
Km 118+400 al km 118+350	Erosión de talud inferior e inundación.
Km 118+450	Presencia de cárcava y caída de roca de gran dimensión.
Km 118+654	Alcantarilla y con presencia de cárcava.
Km 118+900	Área con presencia de cárcavas.
Km 118+950	Área con presencia de cárcavas.
Km 119+050 al Km 119+150	Sector de corte de talud superior en 90° en rocas con fisuras.
Km 119+200	Ubicación de alcantarilla sin cunetas de derivación.
Km 119+600	Presencia de cárcava.
Km 119+700	Caídas de roca.
Km 119+725 al Km 119+775	Derrumbes, caídas de rocas.
Km 119+850	Deslizamiento de talud inferior.
Km 119+950	Derrumbes, caídas de rocas.
Km 120+000	Tramo sin guardavías.

#### 1.5 FICHAS DE PELIGROS

De los peligros descritos en el párrafo anterior se han elaborado fichas con los cuales se realizaron el análisis de peligros del tramo en estudio, los cuales se muestra en la parte final del presente informe.

## 1.6 OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

1. En el tramo en estudio se han encontrado tres tipos de amenazas más frecuentes e incidentes que afecten la estructura de la carretera, que son los siguientes:
  - Deslizamiento y derrumbes de rocas.
  - Erosión de talud inferior.
  - Sectores con presencia de cárcavas.
  - Áreas de inundación.
  
2. Además de los peligros mencionados en el punto 1, también se aprecian los riesgos de accidentes de tránsito, los cuales se pueden producir por los defectos que tiene la geometría de la vía, como son la vía angosta y variable, las curvas cerradas, falta de guardavías entre otros.

**FICHA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS**

GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES. APLICACIÓN A LA CARRETERA CAÑETE – CHUPACA: TRAMO KM 114+000 AL KM 129+000. DETERMINACIÓN DE PELIGROS.

**UBICACIÓN:** KM 117 + 000

**FECHA:** 27/11/2010

**Descripción del tramo:** Área presente en el talud superior de aproximadamente 45°, se ubican rocas sueltas en la parte alta del cerro. La diferencia de niveles entre la subrasante y el agua del río es de aproximadamente 1.50m. No existen bermas, ni cunetas para derivar las aguas de lluvias.

**FOTO N° 1: INUNDACIÓN, aumento del nivel del río.**



**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**

	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	EFFECTOS DIRECTOS	EFFECTOS INDIRECTOS
1	INUNDACIONES	Pequeño desnivel entre las aguas del río y la calzada (Aprox. 1.20m)	El agua fluirá por la calzada erosionando la capa asfáltica	Mayores costos en mantenimiento de la vía
2	DESIZAMIENTO	Material conformado por rocas y gravas ubicadas en la parte alta del cerro	Interrupción de la vía y daño de la carpeta asfáltica por derrumbes	Mayores costos en mantenimiento de la vía
3				

**FOTO N° 2: DESIZAMIENTO, caídas de rocas sueltas a a calzada por un sismo.**



**ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD**

	NOMBRE	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
1	CALZADA	La calzada se encuentra junto al área por donde discurren las aguas	La capa asfáltica tiene 8 mm de espesor y es fácilmente erosionable	La vía está bajo constante mantenimiento por niveles de servicio
2	CALZADA	La calzada se encuentra al pie del talud del cerro.	La capa asfáltica tiene 8 mm de espesor y es fácilmente erosionable	La vía está bajo constante mantenimiento por niveles de servicio
3				

**FOTO N° 3: GEOMETRÍA DE LA VÍA, calzada angosta, no existe berma.**



**ANÁLISIS DE RIESGOS**

	DAÑO PRINCIPAL	GRADO DE AMENAZA	GRADO DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
1	CALZADA	MEDIO	ALTA	ALTO
2	CALZADA	MEDIO	ALTA	ALTO
3				

**ACCIONES RECOMENDADAS**

- 1
- 2
- 3

FICHA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES. APLICACIÓN A LA CARRETERA CAÑETE - CHUPACA: TRAMO KM 114+000 AL KM 129+000. DETERMINACIÓN DE PELIGROS.

UBICACIÓN: **KM 117 + 430**

FECHA: **27/11/2010**

**Descripción del tramo:**

Area presenta dos cárcavas una antigua y otra en formación, las cuales van ha desembocar en una alcantarilla. En la cárcava antigua se aprecia que el flujo del material transportado esta conformado por rocas de dimensiones variadas, en el mismo cauce se encuentra vegetación formada por caules y arbustos. La cárcava en formación transporta material suelto y rocas con diámetros aproximados a 10"

FOTO N° 1: INUNDACIÓN, no existen cunetas que deriven las aguas a la alcantarilla.



**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**

	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	EFFECTOS DIRECTOS	EFFECTOS INDIRECTOS
1	INUNDACIONES	No hay de sistema de drenaje que evacue las aguas a la alcantarilla	El agua fluirá por la calzada erosionando la capa asfáltica	Mayores costos en mantenimiento de la superficie de rodadura
2	INUNDACIONES	El agua de escorrentía transportará el material suelto del talud sobre la calzada	Erosión de calzada por sedimentos durante el tránsito vehicular	Mayores costos en mantenimiento de la superficie de rodadura
3				

FOTO N° 2: INUNDACIÓN, en épocas de lluvia el flujo se deposita sobre la calzada.



**ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD**

	NOMBRE	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
1	CALZADA	La calzada se encuentra junto al área por donde discurren las aguas	La capa asfáltica tiene 9 mm de espesor y es fácilmente erosionable	La vía está bajo constante mantenimiento por niveles de servicio
2	CALZADA	La calzada se encuentra al pie del talud del cerro	La capa asfáltica tiene 9 mm de espesor y es fácilmente erosionable	La vía está bajo constante mantenimiento por niveles de servicio
3				

FOTO N° 3: GEOMETRÍA DE LA VÍA, calzada angosta.



**ANÁLISIS DE RIESGOS**

	DAÑO PRINCIPAL	GRADO DE AMENAZA	GRADO DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
1	CALZADA	MEDIO	ALTA	ALTO
2	CALZADA	MEDIO	ALTA	ALTO
3				

**ACCIONES RECOMENDADAS**

- 1
- 2
- 3

**FICHA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS**

GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES. APLICACIÓN A LA CARRETERA CAÑETE – CHUPACA: TRAMO KM 114+000 AL KM 129+000. DETERMINACIÓN DE PELIGROS.

**UBICACIÓN:** KM 117 + 550

**FECHA:** 27/11/2010

**Descripción del tramo:** El área presenta una carcava en el talud superior que tiene un ángulo de inclinación de 50° aproximadamente. La vía no presenta bermas ni cunetas. En la actualidad, en el talud superior se encuentra vegetación conformada por arbustos y cactus.

**FOTO N° 1:** INUNDACIÓN, en épocas de lluvias por ausencia de drenaje.



**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**

	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	EFFECTOS DIRECTOS	EFFECTOS INDIRECTOS
1	INUNDACIONES	No hay de sistema de drenaje para evacuar las aguas de lluvias y flujo	El agua fluirá por la calzada erosionando la capa asfáltica	Mayores costos en mantenimiento de la superficie de rodadura
2	INUNDACIONES	El agua de escorrentía transportará el material suelto del talud sobre la calzada	Erosión de calzada por sedimentos durante el tránsito vehicular	Mayores costos en mantenimiento de la superficie de rodadura
3				

**ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD**

	NOMBRE	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
1	CALZADA	La calzada se encuentra junto al área por donde discurrirían las aguas	La capa asfáltica tiene 9 mm de espesor y es fácilmente erosionable	La vía está bajo constante mantenimiento por niveles de servicio
2	CALZADA	La calzada se encuentra al pie del talud del carro	La capa asfáltica tiene 9 mm de espesor y es fácilmente erosionable	La vía está bajo constante mantenimiento por niveles de servicio
3				

**FOTO N° 2:** GEOMETRIA DE LA VÍA, calzada angosta, no existen bermas.



**ANÁLISIS DE RIESGOS**

	DAÑO PRINCIPAL	GRADO DE AMENAZA	GRADO DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
1	CALZADA	MEDIO	ALTA	ALTO
2	CALZADA	MEDIO	ALTA	ALTO
3				

**ACCIONES RECOMENDADAS**

- 1
- 2
- 3

### FICHA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES. APLICACIÓN A LA CARRETERA CAÑETE – CHUPACA: TRAMO KM 114+000 AL KM 129+000. DETERMINACIÓN DE PELIGROS.

**UBICACIÓN:** KM 117 + 600

**FECHA:** 27/11/2010

**Descripción del tramo:** El tramo presenta una pendiente baja, en el talud superior en corte se aprecia rocas de gran dimensión en la parte alta del mismo, las cuales son propensas a caer. En el otro margen de la vía se aprecia el río Cañete con un pequeño desnivel entre el nivel de sus aguas y la calzada. La vía no cuenta con cunetas ni bermas

**FOTO N° 1:** DESLIZAMIENTO, ante movimiento sísmico y/o lluvias.



#### IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	EFFECTOS DIRECTOS	EFFECTOS INDIRECTOS
1	DESLIZAMIENTO	Rocas de gran dimensión ubicadas en el talud superior, propensas a caer	Interrupción de la vía y daño de la carpeta asfáltica por derrumbes	Mayores costos en mantenimiento de la superficie de rodadura
2	INUNDACIONES	Exista desnivel aproximado de 1.50 m entre la vía y las aguas del río	Erosión de calzada por flujo de agua sobre la vía	Mayores costos en mantenimiento y/o reconstrucción de la vía
3				

#### ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

	NOMBRE	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
1	CALZADA	La calzada se encuentra al pie del talud del cerro	Vía angosta con capa asf de 9mm, facilidad de daño y obstrucción	La vía está bajo constante mantenimiento por niveles de servicio
2	CALZADA	La calzada se encuentra a 1.50 m por encima del nivel de aguas del río	La capa asfáltica tiene 9 mm de espesor y es fácilmente erosionable.	La vía está bajo constante mantenimiento por niveles de servicio
3				

**FOTO N° 2:** INUNDACIÓN Y GEOMETRÍA DE LA VÍA, calzada angosta, no existen bermas.



#### ANÁLISIS DE RIESGOS

	DAÑO PRINCIPAL	GRADO DE AMENAZA	GRADO DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
1	CALZADA	MEDIO	ALTA	ALTO
2	CALZADA	ALTA	ALTA	ALTO
3				

#### ACCIONES RECOMENDADAS

1  
2  
3

FICHA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

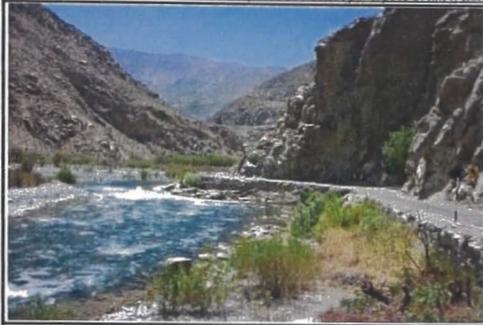
GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES. APLICACIÓN A LA CARRETERA CAÑETE – CHUPACA: TRAMO KM 114+000 AL KM 129+000. DETERMINACIÓN DE PELIGROS.

UBICACIÓN: KM 118+350 al 118+400

FECHA: 27/11/2010

Descripción del tramo: El tramo de la carretera se encuentra concava al río, el talud superior está formado por una estructura rocosa con algunas salidas pronunciadas a la vía. Tramo en curva de la vía con un ancho aproximado de 3 m, no posee bermas ni cunetas.

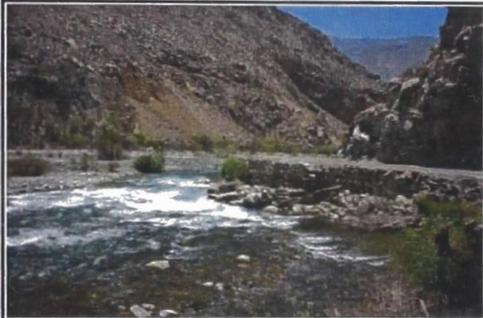
FOTO N° 1: INUNDACIÓN de la vía durante épocas de crecidas por el poco desnivel existente.



IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	EFECTOS DIRECTOS	EFECTOS INDIRECTOS
1 INUNDACIONES	Existe desnivel aproximado de 2 00 m entre la vía y las aguas del río	Erosión de calzada por flujo de agua sobre la vía	Mayores costos en mantenimiento y/o reconstrucción de la vía
2 EROSIÓN	La vía se encuentra concava y pegada al río	Erosión del talud inferior generando fallas en la estructura de la vía.	Mayores costos en mantenimiento y/o reconstrucción de la vía
3			

FOTO N° 2: EROSIÓN del talud inferior por encontrarse concava al río.



ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

NOMBRE	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
1 CALZADA	La calzada se encuentra al pie del talud del cerro	Vía angosta con capa asf de 9 mm, facilidad de daño y obstrucción	La vía está bajo constante mantenimiento por niveles de servicio
2 CALZADA	La calzada se encuentra a 1 50 m por encima del nivel de aguas del río	La capa asfáltica tiene 9 mm de espesor y es fácilmente erosionable	La vía está bajo constante mantenimiento por niveles de servicio
3			

FOTO N° 3: GEOMETRÍA DE LA VÍA, calzada angosta, no existen bermas ni cunetas.



ANÁLISIS DE RIESGOS

DAÑO PRINCIPAL	GRADO DE AMENAZA	GRADO DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
1 CALZADA	MEDIO	ALTA	ALTO
2 CALZADA	BAJO	ALTA	MEDIO
3			

ACCIONES RECOMENDADAS

- 1
- 2
- 3

**FICHA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS**

GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES. APLICACIÓN A LA CARRETERA CAÑETE - CHUPACA: TRAMO KM 114+000 AL KM 129+000. DETERMINACIÓN DE PELIGROS.

**UBICACIÓN:** KM 118+450

**FECHA:** 27/11/2010

**Descripción del tramo:** El tramo de la carretera se encuentra concava al río, el talud superior esta formado por una estructura rocosa con algunas salidas pronunciadas a la vía. Tramo en curva de la vía con un ancho aproximado de 3 m, no posee bermas ni cunetas

**FOTO N° 1:** DESLIZAMIENTO de roca de gran dimensión ubicada en parte alta del talud superior.



**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**

	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	EFFECTOS DIRECTOS	EFFECTOS INDIRECTOS
1	DESLIZAMIENTO/ERRUMBES	Rocas de gran dimensión ubicadas en el talud superior, propensas a caer	Interrupción de la vía y daño de la carpeta asfáltica por derrumbes	Mayores costos en mantenimiento de la superficie de rodadura
2	INUNDACIÓN	El agua de escorrentía transportará el material suelto del talud sobre la calzada	Erosión de calzada por sedimentos durante el tránsito vehicular.	Mayores costos en mantenimiento de la superficie de rodadura
3				

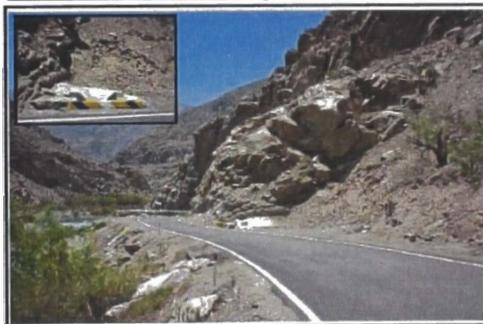
**FOTO N° 2:** INUNDACIÓN, por la activación de la cárcava durante épocas de lluvia.



**ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD**

	NOMBRE	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
1	CALZADA	La calzada se encuentra al pie del talud del cerro	Vía angosta con capa asf de 9mm, facilidad de daño y obstrucción.	La vía está bajo constante mantenimiento por niveles de servicio
2	CALZADA	La calzada se encuentra junto al área por donde discurren las aguas	La capa asfáltica tiene 9 mm de espesor y es fácilmente erosionable	La vía está bajo constante mantenimiento por niveles de servicio
3				

**FOTO N° 3:** GEOMETRÍA DE LA VÍA calzada angosta, no existen bermas ni cunetas.



**ANÁLISIS DE RIESGOS**

	DAÑO PRINCIPAL	GRADO DE AMENAZA	GRADO DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
1	CALZADA	MEDIO	ALTA	ALTO
2	CALZADA	MEDIO	ALTA	ALTO
3				

**ACCIONES RECOMENDADAS**

- 1
- 2
- 3

FICHA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES. APLICACIÓN A LA CARRETERA CAÑETE - CHUPACA: TRAMO KM 114+000 AL KM 129+000. DETERMINACIÓN DE PELIGROS.

UBICACIÓN: **KM 118+654**

FECHA: **27/11/2010**

Descripción del tramo: En la progresiva se encuentra ubicada una cárcava la cual desemboca en una alcantarilla y conduce el flujo con dirección al río. En el cauce de la cárcava en el talud superior se encuentran plantas y rocas, las cuales podrían ocasionar la obstrucción de la alcantarilla y generar que el flujo pase sobre la calzada. El ancho de la calzada es angosta (3.5 m aprox), no existen cunetas.

FOTO N° 1: INUNDACIÓN, por obstrucción de alcantarilla en épocas de lluvia, al traer plantas y árboles del cauce de la cárcava.



IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	EFECTOS DIRECTOS	EFECTOS INDIRECTOS
1	INUNDACIÓN	Generado por obstrucción de alcantarilla por plantas y rocas de la cárcava	Erosión de calzada por sedimentos durante el tránsito vehicular	Mayores costos en mantenimiento de la superficie de rodadura
2	INUNDACIÓN	El agua de escorrentía transportará el material suelto del talud sobre la calzada	Erosión de calzada por sedimentos durante el tránsito vehicular	Mayores costos en mantenimiento de la superficie de rodadura
3				

FOTO N° 2: INUNDACIÓN, salida de la alcantarilla.



ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

	NOMBRE	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
1	CALZADA	La calzada se encuentra al pie del talud del cerro	Vía angosta con capa asf. de 9mm, facilidad de daño y obstrucción	La vía está bajo constante mantenimiento por niveles de servicio
2	CALZADA	La calzada se encuentra junto al área por donde discurren las aguas	La capa asfáltica tiene 9 mm de espesor y es fácilmente erosionable	La vía está bajo constante mantenimiento por niveles de servicio
3				

FOTO N° 3: GEOMETRÍA DE LA VÍA, calzada angosta, bermas de anchos mínimos y no existen cunetas.



ANÁLISIS DE RIESGOS

	DAÑO PRINCIPAL	GRADO DE AMENAZA	GRADO DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
1	CALZADA	BAJO	ALTA	MEDIO
2	CALZADA	BAJO	ALTA	MEDIO
3				

ACCIONES RECOMENDADAS

- 1
- 2
- 3

**FICHA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS**

GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES. APLICACIÓN A LA CARRETERA CAÑETE – CHUPACA: TRAMO KM 114+000 AL KM 129+000. DETERMINACIÓN DE PELIGROS.

**UBICACIÓN:** KM 118+900

**FECHA:** 27/11/2010

**Descripción del tramo:** En el tramo se ubica una cárcava que deposita el flujo que transporta sobre la calzada de la carretera. No existe obra de drenaje para el transporte del flujo con dirección al río. La talud superior tiene una inclinación de 60° aproximadamente y tiene una vegetación conformada por arbusto y cactus. La calzada tiene ancho aproximado de 3.50 m, no tiene cunetas ni bermas.

**FOTO N° 1: INUNDACIÓN**, en épocas de lluvia por la no existencia de una alcantarilla o badén.



**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**

	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	EFECTOS DIRECTOS	EFECTOS INDIRECTOS
1	INUNDACIÓN	Generado por la no existencia de alcantarilla o badén	Erosión de calzada por sedimentos durante el tránsito vehicular	Mayores costos en mantenimiento de la superficie de rodadura.
2	INUNDACIÓN	El agua de escorrentía transportará el material suelto del talud sobre la calzada	Erosión de calzada por sedimentos durante el tránsito vehicular	Mayores costos en mantenimiento de la superficie de rodadura.
3				

**FOTO N° 2: INUNDACIÓN**, muro de piedra en dirección de la cárcava.



**ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD**

	NOMBRE	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
1	CALZADA	La calzada se encuentra al pie del talud del cerro.	Vía angosta con capa asíf. de 9mm, facilidad de daño y obstrucción	La vía está bajo constante mantenimiento por niveles de servicio
2	CALZADA	La calzada se encuentra junto al área por donde discurrían las aguas	La capa asíf. tiene 9 mm de espesor y es fácilmente erosionable	La vía está bajo constante mantenimiento por niveles de servicio
3				

**FOTO N° 3: GEOMETRÍA DE LA VÍA**, calzada angosta, sin bermas ni cunetas.



**ANÁLISIS DE RIESGOS**

	DAÑO PRINCIPAL	GRADO DE AMENAZA	GRADO DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
1	CALZADA	MEDIO	ALTA	ALTO
2	CALZADA	MEDIO	ALTA	ALTO
3				

**ACCIONES RECOMENDADAS**

- 1
- 2
- 3

**FICHA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS**

GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES. APLICACIÓN A LA CARRETERA CAÑETE - CHUPACA: TRAMO KM 114+000 AL KM 129+000. DE TERMINACIÓN DE PELIGROS.

**UBICACIÓN:** KM 118+950

**FECHA:** 27/11/2010

**Descripción del tramo:** En el tramo se ubica una carcava que deposita el flujo que transporta sobre la calzada de la carretera. No existe obra de drenaje para el transporte del flujo con direccional río. La talud superior tiene una inclinación de 60° aproximadamente y tiene una vegetación conformada por arbusto y cactus. La calzada tiene ancho aproximado de 3.50 m, no tiene cunetas ni bermas.

**FOTO N° 1: INUNDACIÓN, en épocas de lluvia por la no existencia de una alcantarilla o badea.**



**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	EFFECTOS DIRECTOS	EFFECTOS INDIRECTOS
1 INUNDACIÓN	Generado por la no existencia de alcantarilla o badea	Erosión de calzada por sedimentos durante el tránsito vehicular	Mayores costos en mantenimiento de la superficie de rodadura
2 INUNDACIÓN	El agua de escorrentía transportará el material suelto del talud sobre la calzada	Erosión de calzada por sedimentos durante el tránsito vehicular	Mayores costos en mantenimiento de la superficie de rodadura
3			

**FOTO N° 2: INUNDACIÓN, muro de piedra en dirección de la carcava.**



**ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD**

NOMBRE	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
1 CALZADA	La calzada se encuentra al pie del talud del cerro	Vía angosta con capa asf de 9mm, facilidad de daño y obstrucción	La vía está bajo constante mantenimiento por niveles de servicio
2 CALZADA	La calzada se encuentra junto al área por donde discurren las aguas	La capa asfáltica tiene 9 mm de espesor y es fácilmente erosionable	La vía está bajo constante mantenimiento por niveles de servicio
3			

**FOTO N° 3: GEOMETRÍA DE LA VÍA, calzada angosta, sin bermas ni cunetas.**



**ANÁLISIS DE RIESGOS**

DAÑO PRINCIPAL	GRADO DE AMENAZA	GRADO DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
1 CALZADA	MEDIO	ALTA	ALTO
3 CALZADA	MEDIO	ALTA	ALTO
4			

**ACCIONES RECOMENDADAS**

- 1
- 2
- 3

**FICHA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS**

GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES. APLICACIÓN A LA CARRETERA CAÑETE – CHUPACA: TRAMO KM 114+000 AL KM 129+000. DETERMINACIÓN DE PELIGROS.

**UBICACIÓN:** KM 119+050 AL KM 119+150

**FECHA:** 27/11/2010

**Descripción del tramo:** El talud en corte se aprecia las rocas que están propensas a derrumbes ante un movimiento sísmico, el más u otro factor que genere inestabilidad. El talud inferior es un acantilado de fuerte pendiente y que se encuentra adyacente a la vía. La carretera no cuenta con cunetas, el ancho de la vía varía entre 3.50 m y 4.00 m aproximadamente.

**FOTO N° 1: DERRUMBES de rocas ubicadas en el talud superior.**



**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**

	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	EFFECTOS DIRECTOS	EFFECTOS INDIRECTOS
1	DERRUMBES	Se ubican una gran cantidad de rocas con matriz de gravas y finas	Interrupción de la vía y daño de la carpeta asfáltica por derrumbes	Mayores costos en mantenimiento de la vía
2	DERRUMBES	Fisuras en el talud superior, que indican que son propensas a	Interrupción de la vía y daño de la carpeta asfáltica por derrumbes	Mayores costos en mantenimiento de la vía
3				

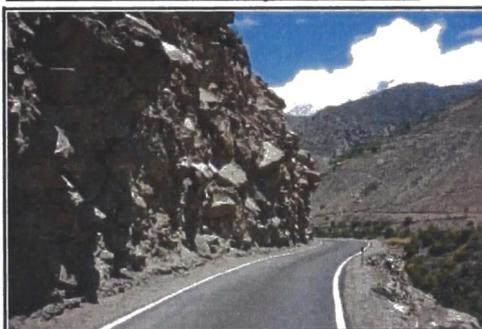
**FOTO N° 2: DERRUMBES por caída de rocas y material del talud superior.**



**ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD**

	NOMBRE	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
1	CALZADA	La calzada se encuentra junto al área por donde discurren las aguas	La capa asfáltica tiene 9 mm de espesor y es fácilmente erosionable	La vía está bajo constante mantenimiento por niveles de servicio
2	CALZADA	La calzada se encuentra al pie del talud del cerro	Vía angosta con capa asf de 9mm, facilidad de daño y obstrucción	La vía está bajo constante mantenimiento por niveles de servicio
3				

**FOTO N° 3: GEOMETRÍA DE LA VÍA, calzada angosta, sin bermas ni cunetas.**



**ANÁLISIS DE RIESGOS**

	DAÑO PRINCIPAL	GRADO DE AMENAZA	GRADO DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
1	CALZADA	ALTO	ALTA	ALTO
2	CALZADA	ALTO	ALTA	ALTO
3				

**ACCIONES RECOMENDADAS**

- 1
- 2
- 3

**FICHA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS**

GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES. APLICACIÓN A LA CARRETERA CAÑETE - CHUPACA: TRAMO KM 114+000 AL KM 129+000. DETERMINACION DE PELIGROS.

**UBICACIÓN:** KM 119+200

**FECHA:** 27/11/2010

**Descripción del tramo:** En el tramo se ubica una alcantarilla que no tiene cunetas que deriven las aguas de lluvias hacia ella. Tramo en curva de la carretera, no posee bermas ni cunetas

FOTO N° 1: ALCANTARILLA, sin cunetas de derivación.



**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**

	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	EFFECTOS DIRECTOS	EFFECTOS INDIRECTOS
1	INUNDACIÓN	No existen cunetas que deriven las aguas a la alcantarilla	Erosión de calzada por flujo de agua sobre la vía	Mayores costos en mantenimiento y/o reconstrucción de la vía
2				
3				

FOTO N° 2: ALCANTARILLA, salida hacia el talud inferior.



**ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD**

	NOMBRE	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
1	CALZADA	La calzada se encuentra junto al área por donde discurren las aguas	La capa asfáltica tiene 9 mm de espesor y es fácilmente erosionable	La vía está bajo constante mantenimiento por niveles de servicio
2				
3				

FOTO N° 3: GEOMETRÍA DE LA VÍA, calzada angosta, sin bermas ni cunetas.



**ANÁLISIS DE RIESGOS**

	DAÑO PRINCIPAL	GRADO DE AMENAZA	GRADO DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
1	CALZADA	MEDIO	ALTA	ALTO
2				
3				

**ACCIONES RECOMENDADAS**

- 1
- 2
- 3

**FICHA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS**

GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES. APLICACIÓN A LA CARRETERA CAÑETE - CHUPACA: TRAMO KM 114+000 AL KM 129+000. DETERMINACIÓN DE PELIGROS.

**UBICACIÓN:** KM 119+600

**FECHA:** 27/11/2010

**Descripción del tramo:** En el tramo se ubica una cárcava que deposita el fango que transporta sobre la calzada de la carretera. No existe obra de drenaje para el transporte del flujo con dirección al río. La talud superior tiene una inclinación de 50° aproximadamente y tiene una vegetación conformada por arbusto y cactus. La calzada tiene ancho aproximado de 3.50 m, no tiene cunetas ni bermas.

**FOTO N° 1: INUNDACIÓN**, en épocas de lluvia por la no existencia de una alcantarilla o badén



**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**

	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	EFFECTOS DIRECTOS	EFFECTOS INDIRECTOS
1	INUNDACIÓN	Generado por la no existencia de alcantarilla o badén	Erosión de calzada por sedimentos durante el tránsito vehicular	Mayores costos en mantenimiento de la superficie de rodadura
2	INUNDACIÓN	El agua de escorrentía transportará el material suelto del talud sobre la calzada	Erosión de calzada por sedimentos durante el tránsito vehicular	Mayores costos en mantenimiento de la superficie de rodadura
4				

**FOTO N° 2: INUNDACIÓN**, continuación de la cárcava en talud inferior.



**ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD**

	NOMBRE	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
1	CALZADA	La calzada se encuentra al pie del talud del cerro	Vía argilosa con capa así de 9mm, facilidad de daño y obstrucción	La vía está bajo constante mantenimiento por niveles de servicio
2	CALZADA	La calzada se encuentra junto al área por donde discurren las aguas	La capa asfáltica tiene 9 mm de espesor y es fácilmente erosionable	La vía está bajo constante mantenimiento por niveles de servicio
4				

**FOTO N° 3: GEOMETRÍA DE LA VÍA**, calzada angosta, sin bermas ni cunetas.



**ANÁLISIS DE RIESGOS**

	DAÑO PRINCIPAL	GRADO DE AMENAZA	GRADO DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
1	CALZADA	MEDIO	ALTA	ALTO
2	CALZADA	MEDIO	ALTA	ALTO
4				

**ACCIONES RECOMENDADAS**

- 1
- 2
- 3

**FICHA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS**

GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES. APLICACIÓN A LA CARRETERA CAÑETE - CHUPACA: TRAMO KM 114+000 AL KM 129+000. DETERMINACIÓN DE PELIGROS.

**UBICACIÓN:** KM 119+700

**FECHA:** 27/11/2010

**Descripción del tramo:** El KM 119+700, es un tramo recto en el cual se encuentra ubicada una roca de gran dimensión en el talud superior, que es propensa a caer sobre la vía afectando la transitabilidad. El suelo del talud superior posee una inclinación aproximada de 45°. Esta cubierta con cactus y arbustos. El talud inferior tiene una inclinación de 50° y que se encuentra adyacente a la vía. La carretera no cuenta con cunetas, el ancho de la vía varía entre 3.50 m y 4.00 m aproximadamente.

**FOTO N° 1: DERRUMBES**, de roca ubicada en el talud superior.



**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**

	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	EFFECTOS DIRECTOS	EFFECTOS INDIRECTOS
1	DERRUMBES	Se ubica una roca de gran dimensión en el talud superior.	Interrupción de la vía y daño de la carpeta asfáltica por derrumbes.	Mayores costos en mantenimiento de la vía.
2	DERRUMBES	Poco sostenimiento de la roca que ocasionaría el derrumbe.	Interrupción de la vía y daño de la carpeta asfáltica por derrumbes.	Mayores costos en mantenimiento de la vía.
3				

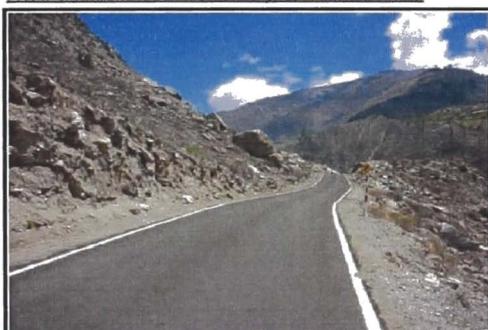
**FOTO N° 2: DERRUMBE**, por poco sostenimiento de la roca.



**ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD**

	NOMBRE	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
1	CALZADA	La calzada se encuentra al pie del talud del cerro.	La capa asfáltica tiene 9 mm de espesor y es fácilmente erosionable.	La vía está bajo constante mantenimiento por niveles de servicio.
2	CALZADA	La calzada se encuentra al pie del talud del cerro.	Vía angosta con capa asf. de 9mm, facilidad de daño y obstrucción.	La vía está bajo constante mantenimiento por niveles de servicio.
3				

**FOTO N° 3: GEOMETRÍA DE LA VÍA**, calzada angosta, sin bermas ni cunetas.



**ANÁLISIS DE RIESGOS**

	DAÑO PRINCIPAL	GRADO DE AMENAZA	GRADO DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
1	CALZADA	BAJO	ALTA	MEDIO
2	CALZADA	BAJO	ALTA	MEDIO
3				

**ACCIONES RECOMENDADAS**

- 1
- 2
- 3

**FICHA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS**

GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES. APLICACIÓN A LA CARRETERA CAÑETE – CHUPACA: TRAMO KM 114+000 AL KM 129+000. DETERMINACIÓN DE PELIGROS.

**UBICACIÓN:** KM 119+725 AL KM 119+775

**FECHA:** 27/11/2010

**Descripción del tramo:**

Tramo recto donde el talud inferior es un acantilado con fuerte pendiente, pero que se encuentra a una distancia de 6 metros aproximadamente. El talud superior se encuentra conformado por rocas de gran dimensión depositadas por derrumbes ocurridos con anterioridad provenientes de la parte alta del cerro (rocas fracturadas que son propensas a derrumbes). La vía no cuenta con cunetas, el ancho de la vía varía entre 3.50 m y 4.00 m aproximadamente.

*FOTO N° 1: DESLIZAMIENTO, de rocas ubicados en la parte alta del talud superior.*



**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	EFFECTOS DIRECTOS	EFFECTOS INDIRECTOS
1 DERRUMBES	Se ubican rocas de gran dimensión en el talud superior.	Interrupción de la vía y daño de la carpeta asfáltica por derrumbes	Mayores costos en mantenimiento de la vía
2 DERRUMBES	Rocas fracturadas ubicadas en las partes altas	Interrupción de la vía y daño de la carpeta asfáltica por derrumbes	Mayores costos en mantenimiento de la vía
3			

*FOTO N° 2: DESLIZAMIENTO, rocas al lado de la vía por deslizamientos ocurridos.*



**ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD**

NOMBRE	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
1 CALZADA	La calzada se encuentra al pie del talud del cerro	La capa asfáltica tiene 9 mm de espesor y es fácilmente erosionable	La vía está bajo constante mantenimiento por niveles de servicio
2 CALZADA	La calzada se encuentra al pie del talud del cerro	Vía argosa con capa asf de 9mm, facilidad de daño y obstrucción	La vía está bajo constante mantenimiento por niveles de servicio
3			

*FOTO N° 3: GEOMETRÍA DE LA VÍA, calzada angosta, sin bermas ni cunetas.*



**ANÁLISIS DE RIESGOS**

DAÑO PRINCIPAL	GRADO DE AMENAZA	GRADO DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
1 CALZADA	MEDIO	ALTA	MEDIO
2 CALZADA	MEDIO	ALTA	MEDIO
3			

**ACCIONES RECOMENDADAS**

- 1
- 2
- 3

**FICHA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS**

GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES. APLICACIÓN A LA CARRETERA CAÑETE – CHUPACA: TRAMO KM 114+000 AL KM 129+000. DETERMINACIÓN DE PELIGROS.

**UBICACIÓN:** KM 119+850 AL 119+900

**FECHA:** 27/11/2010

**Descripción del tramo:** Tramo recto donde el talud inferior es un acantilado con fuerte pendiente, adicionalmente la vía se encuentra apoyada en un melanal de relleno contenida por un muro de rocas sobrepuestas. El suelo del talud inferior se encuentra conformado por rocas de gran dimensión, gravas, arenas y finos que podrían ser a causa de un deslizamiento, y que podrían ocasionar o provocar deslizamiento afectando la vía. No tiene cunetas y el ancho de vía varía entre 3.50 m y 4.00 m aproximadamente.

**FOTO N° 1:** DESLIZAMIENTO, de rocas ubicadas en el talud inferior, que ocasionan falta en la estructura de la vía.



**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**

	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	EFFECTOS DIRECTOS	EFFECTOS INDIRECTOS
1	DESLIZAMIENTO	Rocas en talud inferior propensas a deslizamiento ante un movimiento sísmico	Deslizamiento de plataforma a través del plano de falla	Interrupción y mayores costos en mantenimiento de la vía
2	DESLIZAMIENTO	Muro de roca, que ante lluvias se lavan los finos ocasionando deslizamiento	Deslizamiento de plataforma a través del plano de falla	Interrupción y mayores costos en mantenimiento de la vía
3				

**FOTO N° 2:** DESLIZAMIENTO, al lavar los finos del muro de roca del talud inferior.



**ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD**

	NOMBRE	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
1	CALZADA	La calzada se encuentra al apoyada sobre el muro de roca	Vía angosta con capa asf de 9mm, facilidad de daño y obstrucción	La vía está bajo constante mantenimiento por niveles de servicio
2	CALZADA	La calzada se encuentra adyacente al acantilado del talud inferior	Vía angosta con capa asf de 9mm, facilidad de daño y obstrucción	La vía está bajo constante mantenimiento por niveles de servicio
3				

**FOTO N° 3:** GEOMETRÍA DE LA VÍA, calzada angosta, sin bermas ni cunetas.



**ANÁLISIS DE RIESGOS**

	DAÑO PRINCIPAL	GRADO DE AMENAZA	GRADO DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
1	CALZADA	ALTA	ALTA	ALTO
2	CALZADA	ALTA	ALTA	ALTO
3				

**ACCIONES RECOMENDADAS**

- 1
- 2
- 3

**FICHA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS**

GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES. APLICACIÓN A LA CARRETERA CAÑETE – CHUPACA: TRAMO KM 114+000 AL KM 129+000. DETERMINACIÓN DE PELIGROS.

**UBICACIÓN:** KM 119+950 AL KM 120+000

**FECHA:** 27/11/2010

**Descripción del tramo:** Tramo recto que en la partes laterales de la vía se aprecian rocas de grandes dimensiones, que indicarían que son productos de derrumbes ocurridos con entonidad, proveniente de las partes altas del cerro. El suelo está conformado por rocas, gravas, arenas y finos que podrían ser a causa de los depósitos de un deslizamiento. En el talud superior tiene una inclinación aproximada de 45°. No cuenta con cunetas, el ancho de vía varía entre 3.50 m y 4.00 m aproximadamente.

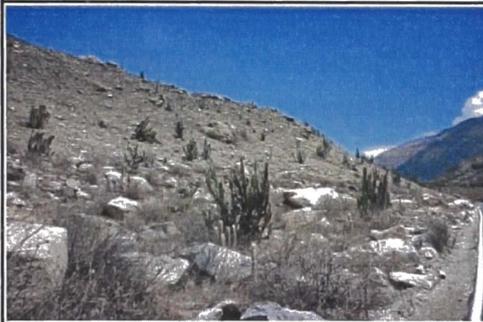
**FOTO N° 1: DESLIZAMIENTO, rocas al costado de la vía depositados por posibles derrumbes anteriores.**



**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**

	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	EFFECTOS DIRECTOS	EFFECTOS INDIRECTOS
1	DESLIZAMIENTOS	Se ubican rocas de variada dimensión en el talud superior	Interrupción de la vía y daño de la carpeta asfáltica por derrumbes	Mayores costos en mantenimiento de la vía
2	DESLIZAMIENTOS	Rocas fracturadas ubicadas en las partes altas	Interrupción de la vía y daño de la carpeta asfáltica por derrumbes	Mayores costos en mantenimiento de la vía
3				

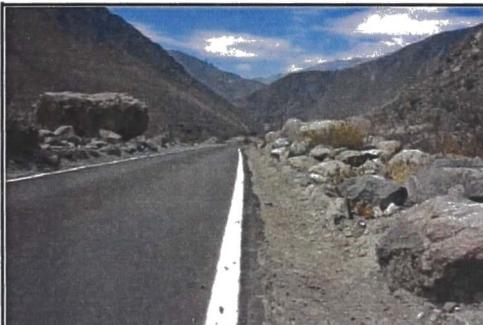
**FOTO N° 2: DESLIZAMIENTO, rocas en las partes altas del cerro.**



**ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD**

	NOMBRE	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
1	CALZADA	La calzada se encuentra al pie del talud del cerro	La capa asfáltica tiene 9 mm de espesor y es fácilmente erosionable	La vía está bajo constante mantenimiento por niveles de servicio
2	CALZADA	La calzada se encuentra al pie del talud del cerro	Vía angosta con capa así de 9mm, facilidad de daño y obstrucción	La vía está bajo constante mantenimiento por niveles de servicio
3				

**FOTO N° 3: GEOMETRÍA DE LA VÍA, calzada angosta, sin bermas ni cunetas.**



**ANÁLISIS DE RIESGOS**

	DAÑO PRINCIPAL	GRADO DE AMENAZA	GRADO DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
1	CALZADA	MEDIO	ALTA	ALTO
2	CALZADA	MEDIO	ALTA	ALTO
3				

**ACCIONES RECOMENDADAS**

- 1
- 2
- 3

**FICHA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS**

GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES. APLICACIÓN A LA CARRETERA CAÑETE – CHUPACA: TRAMO KM 114+000 AL KM 129+000. DETERMINACIÓN DE PELIGROS.

**UBICACIÓN:** KM 120+000

**FECHA:** 27/11/2010

**Descripción del tramo:** Tramo en zona de curva y como se observa en la fotografía no se aprecia guardavías ni postes delimitadores. El talud superior de la vía tiene aproximadamente una inclinación de 45°. El talud inferior de la vía es un acantilado con fuerte pendiente tal como se aprecia en la fotografía inferior. Se aprecia el depósito de arenas y finos sobre la calzada, los cuales podrían ocasionar el deterioro del pavimento al no realizar su limpieza.

FOTO N° 1: DETERIORO DE CALZADA por acumulación de polvo y arena sobre la calzada.



**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	EFFECTOS DIRECTOS	EFFECTOS INDIRECTOS
1 DETERIORO DE CALZADA	En la calzada se encuentra depositado arena y polvo	Detenoreo de la carpeta asfáltica	Mayores costos en mantenimiento de la vía
2 DESLIZAMIENTOS	Falla del talud inferior conformado por suelo de gravas y rocas.	Interrupción de la vía y daño de la carpeta asfáltica por deslizamiento	Mayores costos en mantenimiento de la vía
3			

FOTO N° 2: DESLIZAMIENTO, del talud inferior de la vía ante un movimiento sísmico.



**ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD**

NOMBRE	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
1 CALZADA	La calzada se encuentra al pie del talud del cerro.	La capa asfáltica tiene 9 mm de espesor y es fácilmente erosionable.	La vía está bajo constante mantenimiento por niveles de servicio
2 CALZADA	La calzada se encuentra al pie del talud del cerro.	Vía angosta con capa asf de 9mm, facilidad de daño y obstrucción	La vía está bajo constante mantenimiento por niveles de servicio
3			

FOTO N° 3: GEOMETRÍA DE LA VÍA, calzada angosta, sin bermes ni cunetas.



**ANÁLISIS DE RIESGOS**

DAÑO PRINCIPAL	GRADO DE AMENAZA	GRADO DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
1 CALZADA	MEDIO	ALTA	MEDIO
2 CALZADA	MEDIO	ALTA	MEDIO
3			

**ACCIONES RECOMENDADAS**

1  
2  
3

FICHA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES. APLICACIÓN A LA CARRETERA CAÑETE - CHUPACA: TRAMO KM 114+000 AL KM 129+000. DETERMINACIÓN DE PELIGROS.

UBICACIÓN: KM 117+000 AL KM 120+000

FECHA: 27/11/2010

RIESGO: RIESGO DE ACCIDENTES

**CAUSAS:**

- Vía de ancho reducido y variable a todo lo largo del tramo en estudio.
- Curvas cerradas con poca visibilidad
- No existen bermas en casi todo el tramo
- No existen guardavías en las curvas y en las zonas que se tienen precipicios
- Poste delimitadores defectuosos, y en algunos casos no se tienen

**CONSECUENCIAS:**

- Choques de vehículos al momento de cruzarse, por no tener suficiente ancho
- Caída de vehículos a los precipicios
- Caída de vehículos al río.
- Choque en el talud en corte de la vía
- Heridos, pérdida de vidas humanas y daños a los vehículos





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



### ACTA DE SUSTENTACION DEL INFORME DE SUFICIENCIA

En la Universidad Nacional de Ingeniería en la ciudad de Lima, a las 12:00 horas, del día martes, 17 de mayo del dos mil once, se reunió en la Sala de Sustentaciones de la Facultad de Ingeniería Civil, el Jurado de sustentación conformado por los profesores Dr. JAVIER E. ARRIETA FREYRE, Ing. JENNY L. CORTEZ VALENCIA e Ing. ALBERTO J. RAMIREZ ERAZO quienes actuaron como Presidente, Especialista y Asesor respectivamente, y el Bachiller en Ciencias con mención en Ingeniería Civil,

**Sr. RAUL BAUTISTA FERNANDEZ,**

quién sustentó el Informe de Suficiencia titulado:

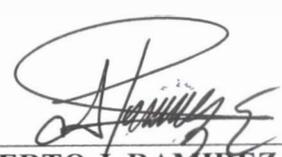
#### **GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES , APLICACIÓN A LA CARRETERA CAÑETE-CHUPACA TRAMO Km. 114+000 Al Km. 129+000 DETERMINACIÓN DE PELIGROS,**

en cumplimiento de los requisitos para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil. Los señores miembros del Jurado replicaron al sustentante y terminada la réplica, después de debatir entre sí, reservada y libremente, lo declararon aprobado con la mención de:

**APROBADO**

A continuación, el Presidente del Jurado informó el resultado de la sustentación, con lo cual se dio por terminado el acto, levantándose la presente Acta por triplicado, la misma que fue suscrita por los miembros del Jurado.

  
Ing. JENNY L. CORTEZ VALENCIA  
ESPECIALISTA

  
Ing. ALBERTO J. RAMIREZ ERAZO  
ASESOR

  
Dr. JAVIER E. ARRIETA FREYRE  
PRESIDENTE