

CAPÍTULO IX

AMENAZAS POR MOVIMIENTOS EN MASA

LIONEL FÍDEL SMOLL

Amenaza natural es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno potencialmente destructor en un área específica, dentro de un determinado periodo de tiempo (VARNES, 1984).

Una vez obtenida la susceptibilidad de los terrenos a los movimientos en masa (SMM), se analizan los factores o agentes externos que pueden «detonar» estos fenómenos. Por el alcance regional del presente estudio se tomaron, como factores detonantes, la precipitación y la sismicidad.

Los factores detonantes son los procesos o fenómenos coyunturales que activan o aceleran el peligro considerado, como la precipitación, la sismicidad y la actividad antrópica. Este es un aspecto fundamental para determinar la amenaza, pues en una zona aparentemente estable, existen elementos que pueden cambiar las condiciones naturales en un momento determinado (SANCHEZ & MENDOZA, 2001).

En este proceso, es necesario determinar las áreas con mayor precipitación acumulada, utilizando para este caso, el periodo lluvioso (setiembre-mayo) en años normales así como la precipitación acumulada ocurrida durante el fenómeno «El Niño» 1997-1998; además de las aceleraciones sísmicas con una ventana de tiempo de 50 años y con un nivel de probabilidad del 10%, preparados para este estudio por la DGA (ver Capítulo VII).

Después de analizar y preparar el mapa de SMM, se «superpone» con los mapas relacionados a los factores detonantes de sismicidad y precipitación. Combinando estos agentes, se encuentra el grado de amenaza a los movimientos en masa (SUÁREZ, J., 1998).

El grado de amenaza puede ser calculado por el método de Mora y Vahrson (1993) en SUAREZ, J. 1998, que combina el valor de la susceptibilidad total de los terrenos (MST) con los factores «detonantes», en este caso la precipitación (MDPC) y la sismicidad (MAS).

$$Am = ST \times (Ds + Dp) \quad \text{donde:}$$

Am = índice de amenaza

ST = susceptibilidad total

Ds = influencia de la sismicidad (detonante)

Dp = influencia de la precipitación (detonante)

La elaboración de mapas de amenaza como herramienta muy importante para la planeación de obras de infraestructura tales como presas, canales, oleoductos, carreteras, líneas de alta tensión, etc., le provee a los profesionales no especializados la información sobre los diferentes tipos de movimientos en masa, la severidad de las amenazas y el riesgo que pueden correr las obras que se plantea construir (SUAREZ J., 1998).

PESO DE LOS FACTORES DETONANTES EN LA EVALUACIÓN DE AMENAZAS

En los siguientes cuadros se observan los pesos asignados a la precipitación (acumulada normal y acumulada durante «El Niño 97/98», así como la sismicidad (aceleraciones máximas).

Precipitación Acumulada
Periodo lluvioso normal (setiembre-mayo)

Prec. Acumulada (mm)	Valor Asignado
< 50	1
50 – 200	2
200 – 500	3
500 – 700	4
700 – 1000	5
> 1000	6

Precipitación Acumulada durante El Niño 1997/1998

Prec. Acumulada (mm)	Valor Asignado
< 200	1
200 – 400	2
400 – 600	3
600 – 800	4
800 – 1000	5
> 1000	6

MAPAS DE AMENAZA

La conjugación de la susceptibilidad (SMM), los factores «detonantes» (MDPC y MAS) y los antecedentes (MIPG y otros), permiten estimar la distribución espacial y temporal de los eventos, y la posterior correlación de éstos, con el mapa de infraestructura y población, permite generar una clasificación de la amenaza en términos de posibles grados y áreas de afectación. Para ello, se prepararon dos mapas de amenaza teniendo en cuenta la precipitación acumulada en el periodo lluvioso normal (septiembre-mayo), presentado en el Mapa N° 16 (MAPN), (Cuadro N° 9.1) y la precipitación acumulada durante el fenómeno de «El Niño» 1997-1998, presentado en el Mapa N° 17 (MAPÑ) (Cuadro N° 9.2).

Se establece cinco categorías: Muy Baja, Baja, Moderada, Alta y Muy Alta, comprendiendo que la delimitación entre una unidad y

otra no puede ser entendida como límite absoluto, sino aproximada (INGEOMINAS, 2001).

Los efectos del fenómeno «El Niño», en la Faja Costanera (flujos e inundaciones), no están reflejados de manera precisa en el Mapa de Amenaza por los siguientes motivos: escala de trabajo (1:900 000), inventario puntual de peligros geológicos, los efectos de los flujos e inundaciones se presentan linealmente en valles y quebradas; así como el rango de precipitaciones acumuladas tomadas como «detonante» están sobre los 200 mm y cuyos efectos se evidencian en las pampas costaneras hasta las estribaciones andinas (Mapa N° 4), donde generalmente tienen su origen los flujos de detritos (huaycos), flujos de lodo e inundaciones.

Cuadro N° 9.1
Amenaza por Precipitación Acumulada Normal

Intervalo	Categoría de Amenaza	Descripción
1-11	Muy Baja	Planicies aluviales y terrazas fluviales localizadas en la parte baja de las cuencas, faja litoral, Faja Subandina y Llano Amazónico donde la probabilidad de ocurrencia de movimientos en masa, detonados por lluvias y sismos, es muy baja a nula.
12-17	Baja	Colinas de piedemonte, zonas de topografía ondulada de selva baja, algunas terrazas aluviales intramontanas y valles amplios; localizados generalmente en las estribaciones del flanco andino occidental y en el Llano Amazónico, donde la probabilidad de ocurrencia de movimientos en masa, detonados por lluvias y sismos, es baja.
18-28	Moderada	Zonas de topografía montañosa con laderas inclinadas más de 15°, conformadas por rocas meteorizadas y suelos coluviales, localizadas en las partes alta y media de las cuencas; generalmente en el flanco andino occidental, Cordillera Oriental y Faja Subandina, donde la probabilidad de ocurrencia de movimientos en masa, detonados por lluvias y sismos, es moderada.
29-34	Alta	Zonas de topografía montañosa, con laderas inclinadas más de 25°, localizadas en la parte media de las cuencas, cauces de quebradas y ríos, con rocas muy fracturadas y alteradas (zonas de falla). Localizadas principalmente en la Cordillera Occidental, Cordillera Oriental y en algunos sectores de la Faja Subandina, donde la probabilidad de ocurrencia de movimientos en masa, detonados por lluvias y sismos, es alta.
35-50	Muy Alta	Sectores localizados en la parte media de las cuencas, con topografía montañosa, sobre laderas cercanas a cauces, compuestos por coluvios o rocas muy fracturadas y meteorizadas (zonas de falla); generalmente localizados en las cabeceras del flanco andino occidental, Cordillera Oriental y en las zonas de montaña de la Faja Subandina, donde la probabilidad de ocurrencia de movimientos en masa, detonados por lluvias y sismos, es muy alta.

Cuadro N° 9.2
Amenaza con Precipitación Acumulada Fenómeno El Niño 97-98

Intervalo	Categoría de Amenaza	Descripción
1-11	Muy Baja	Planicies y terrazas aluviales y/o fluviales, localizadas generalmente en la planicie costanera, en la depresión intracordillerana de la Faja Subandina y en el Llano Amazónico, donde la probabilidad de ocurrencia de movimientos en masa, detonados por lluvias excepcionales y sismos, es muy baja a nula. Estas zonas pueden verse afectadas por flujos de barro que se pueden producir aguas arriba.
11-17	Baja	Colinas de piedemonte y zonas de topografía ondulada del Llano Amazónico y algunas terrazas aluviales intramontanas y valles amplios de quebradas; estas zonas están localizadas generalmente, en la planicie costanera y estribaciones del flanco andino occidental, pampa de Junín y valle del Mantaro, donde la probabilidad de ocurrencia de movimientos en masa, detonados por lluvias excepcionales y sismos, es baja.
18-27	Moderada	Zonas de topografía montañosa con laderas inclinadas más de 15°, conformadas por rocas meteorizadas y suelos coluviales, localizadas en las partes alta y media de las cuencas, como en las cordilleras Occidental y Oriental y Faja Subandina. En estas áreas, la probabilidad de ocurrencia de movimientos en masa, detonados por lluvias excepcionales y sismos, es moderada.
28-34	Alta	Zonas de topografía montañosa con laderas inclinadas más de 25°, localizadas en la parte media de las cuencas, cauces de quebradas y ríos, con rocas muy fracturadas y alteradas (zonas de falla). Se localizan en el flanco andino occidental, unidad de relieve estructural plegado (Cordillera Occidental) y sectores de la Cordillera Oriental, donde la probabilidad de ocurrencia de movimientos en masa, detonados por lluvias excepcionales y sismos, es alta. La influencia de anomalías climáticas (F. El Niño) es preponderante.
35-45	Muy Alta	Sectores localizados en la parte media de las cuencas, con topografía montañosa, sobre laderas cercanas a cauces, compuestos por coluvios o rocas muy fracturadas y meteorizadas (zonas de falla). Se ubican en el flanco andino occidental, sectores de la Cordillera Oriental y zonas de montaña de la Faja Subandina, donde la probabilidad de ocurrencia de movimientos en masa, detonados por lluvias excepcionales y sismos, es muy alta. La influencia de anomalías climáticas (F. El Niño) es preponderante.

COPIA INFORMATIVA

CAPÍTULO X

VULNERABILIDAD Y ÁREAS CRÍTICAS

BILBERTO ZAVALA CARRIÓN & LIONEL FÍDEL SMOLL

La vulnerabilidad es el grado de pérdida de un determinado elemento o grupo de elementos en riesgo, como resultado de la ocurrencia de un fenómeno natural de una magnitud determinada (Varnes, 1984).

La evaluación de la vulnerabilidad es el resultado del estudio o análisis de la capacidad o grado de exposición de un elemento a resistir el impacto de un evento peligroso. Los elementos expuestos o en riesgo están, en el contexto social y material, representados por las personas, recursos y servicios que pueden verse afectados por la ocurrencia de un peligro; es decir las actividades humanas, infraestructura, centros de producción, servicios, etc.

Para el caso del presente estudio, con propósitos de planificación regional del desarrollo, la exposición de un elemento u área sujeta a los peligros geológicos (deslizamientos, huaycos, derrumbes, etc), representa una vulnerabilidad. De ahí que, el análisis de la exposición que indique: a) si el elemento está dentro o no del área de influencia del fenómeno peligroso, b) la importancia del elemento o infraestructura que puede ser afectado, c) la magnitud y edad del fenómeno y d) las características de los «detonantes»; entonces, se puede estimar cualitativamente el riesgo, partiendo de la hipótesis de que este elemento puede ser dañado o comprometido si es alcanzado por la acción del evento.

En el análisis de los aspectos vulnerables de la Franja N° 4, frente a los peligros geológicos, se ha considerado, por la escala de trabajo y el tiempo reducido, la densidad poblacional, centros poblados, infraestructura vial (carreteras, puentes), infraestructura eléctrica, puertos, aeropuertos y aeródromos.

EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Evaluación de Centros Poblados

En el territorio nacional existen importantes sectores poblacionales ocupando espacios considerados de alto riesgo, producto del aumento en su densidad poblacional y de una ocupación territorial poco o nada planificada, situación que viene ocurriendo durante los últimos 40 años.

Los esquemas o intentos de ordenamiento territorial por las municipalidades son recientes y no se toman en cuenta, pues no existe una cultura en lo referente al tratamiento de los peligros

naturales y su influencia en el riesgo a que está sometido un territorio, razón por la cual ocurren este tipo de fenómenos con pérdidas de vidas y daños materiales y económicos irreversibles; especialmente en áreas densamente pobladas ubicadas en sectores vulnerables afectados por peligros geológicos e influenciados por eventos climáticos de ocurrencia periódica.

Numerosas obras de infraestructura y poblaciones se localizan en áreas de laderas, explayamientos, conos, lechos o antiguos cauces de ríos y quebradas de dinámica desconocida, donde los cursos de agua, en un momento determinado pueden funcionar a pleno caudal y generar verdaderos estragos en la población y en obras allí asentadas.

Por estas razones, y para reducir a un mínimo la pérdida de vidas e infraestructuras, en el presente capítulo se analizan las principales localidades que han sido inventariadas en la franja N° 4, por encontrarse en áreas geológicamente inestables.

La identificación y delimitación de estas áreas se realizó utilizando una ficha de inventario (Ficha N° 2), en la que se registró información geoambiental del área o lugar, como:

- **Codificación:** Número de cuadrángulo, cuadrante, número de formato de ficha: 2 y número correlativo.
- **Ubicación Geográfica:** localidad, distrito, provincia, región, coordenadas UTM, altitud, cuenca hidrográfica y accesibilidad al poblado.
- **Características socioeconómicas:** número de habitantes, características de las viviendas, servicios básicos, infraestructura educativa, usos del territorio, crecimiento poblacional urbano/rural.
- **Características geológicas del lugar:** morfología, sustrato o terreno de fundación, hidrología subterránea.
- **Peligros geológicos que lo afectan:** Tipo, causas, recurrencia y fechas de eventos peligrosos.
- **Efectos de los peligros geológicos:** Descripción de los daños ocurridos o posibles.
- **Exposición de áreas circundantes o de crecimiento:** Características, exposición al peligro y vulnerabilidad.
- **Observaciones y recomendaciones.**

En el Cuadro N° 10.1 se resumen las características de los principales poblados (94) evaluados en la franja (con ocurrencia anterior y/o probable de eventos peligrosos, que afectaron o afectarían su seguridad física), dándose énfasis a sus características socioeconómicas, rasgos geológicos, tipos de peligro geológico que los comprometen y su vulnerabilidad. Algunos ejemplos se muestran en las fotos N° 92 al 97.

Del análisis del cuadro se puede deducir lo siguiente:

- En la **Región de Lima Metropolitana**, las áreas pobladas más vulnerables se encuentran en los sectores de las laderas de cerros y conos deyeativos de quebradas colindantes con la gran ciudad (principalmente los conos: norte en Comas, este y noreste en San Juan de Lurigancho y Lurigancho-Chosica), asociados a peligros de caída de rocas y/o derrumbes, colapso de cimientos, inestabilidad de viviendas e infraestructura, incentivada por la actividad sísmica y huaycos ocasionales a excepcionales; así como también zonas relacionadas a desbordes e inundaciones de los ríos, como es el caso de la urbanización San Diego -distrito de San Martín de Porres, en la margen izquierda del río Chillón. En ambas situaciones, existe un crecimiento desordenado de la población y una ocupación inadecuada del suelo, como factor desencadenante, aunado a los factores climáticos y de sismicidad.
- En la **Región Lima Provincias**, muchos poblados se ubican en terrazas, laderas, conos deyeativos o en combinaciones de estas geoformas, asociadas a deslizamientos, derrumbes, caída de rocas, erosión de laderas, inundación, erosión fluvial y huaycos. Resaltan en este sector, poblados y áreas del valle del río Pativilca, asociados a eventos aluviónicos, así como también muchos poblados que han sido afectados por sismos debido a las características constructivas de sus viviendas.
- En la **Región Junín**, la mayor parte de poblados evaluados con características vulnerables, se ubican en las márgenes de los valles (terrazas y planicies de inundación), asociados a inundaciones, erosión fluvial, huaycos y aluviones; los ubicados en zonas de laderas están siendo afectados principalmente por deslizamientos, erosión de laderas y reptación de suelos. Muchos poblados de la región han sufrido estragos por la ocurrencia de sismos, asociados a actividad neotectónica (presencia de fallas activas, caso Huaytapallana)
- En los poblados vulnerables de la **Región de Huánuco y Pasco**, los peligros asociados son mayormente huaycos, erosión fluvial e inundación y también aluviones. Significativamente, algunos poblados están siendo afectados por deslizamientos (reactivados), hundimientos (actividad minera), caída de rocas, erosión de laderas y reptación de suelos, y también por movimientos complejos.

- En la **Región de Ancash**, los poblados vulnerables evaluados, indistintamente ubicados en laderas, terrazas o abanicos, están siendo afectados por: deslizamientos, erosión de laderas y caída de rocas, como huaycos ocasionales a excepcionales, respectivamente.

Evaluación de Obras no Lineales Principales

Como parte de la evaluación de la vulnerabilidad en el área de la franja, se hizo un inventario de obras de infraestructura no lineales (incluyendo los puentes), utilizando una ficha de inventario (Ficha N° 5), donde se consigna la siguiente información:

- **Codificación:** De acuerdo al cuadrángulo, cuadrante, número de ficha y número correlativo de inventario.
- **Ubicación Geográfica:** localidad o paraje, distrito, provincia, región, coordenadas UTM, altitud, cuenca hidrográfica.
- **Tipo de obra y descripción:** Tipo y descripción física de la obra de ingeniería (puente, central hidroeléctrica, bocatoma, presa etc.); denominación.
- **Características geológicas del lugar:** morfología, características del sustrato o terreno de fundación, hidrología.
- **Peligros geológicos que lo afectan:** Tipos, causas, recurrencia y fechas de eventos peligrosos; estabilidad de la obra.
- **Calificación del riesgo:** Grado de peligro y vulnerabilidad de la obra.
- **Observaciones y recomendaciones:** Recomendaciones para su protección.

En el Cuadro N° 10.2, se resumen las características de las principales obras de ingeniería evaluadas (70) en la franja, cuya seguridad física está o puede ser comprometida por un evento peligroso. Algunos ejemplos se muestran en las Fotos N° 98 al 101.

Asimismo, se describe sucintamente, el tipo y características principales de cada obra de ingeniería, que localidades son beneficiadas, las características geológico-geotécnicas del lugar, los peligros geológicos anteriores o probables que comprometen su seguridad física y el grado de estabilidad.

Resumiendo y analizando el cuadro se tiene que:

- La mayor cantidad de obras inventariadas son puentes. Estos son de diferente tipo, diseño y longitud, generalmente cimentados sobre depósitos aluviales-fluviales y proluviales. Sus estribos generalmente son afectados por erosión fluvial y huaycos. Su estabilidad se ubica mayormente entre inestable por sectores, inestables, a medianamente estables; sólo un puente colapsó totalmente.

Cuadro N° 10.1
Vulnerabilidad de Centros Poblados

Localidad / Distrito / Código	Características Socioeconómicas			Características Geológicas			Peligros que la afectan		Vulnerabilidad	
	Característ. de viviendas	Área de expansión	Uso del territorio	Morfología	Suelo/Sustrato	Hidrología Principal	Tipo de peligros geológicos	Grado	Daños ocasionados o probables	Grado
Región Lima										
Cajal. 154042022	99% adobe, 1% ladrillo	Pequeña, restringida.	Cultivos, ganadería, urbano.	Ladera	Residual, lodolitas y areniscas.	Río Rapay, río Pativilca.	Deslizamiento reactivado en la parte superior de copa.	Medio	Afecta terreno de cultivo. Sismo de 1970 afectó viviendas.	Medio
Cáceres. 154042025	99% adobe	Pequeña, restringida.	Cultivos, ganadería, urbano.	Ladera	Proluvial, glaciar		Cárcavas, derrumbes, deslizamientos.	Muy alto	Cárcava afecta viviendas; deslizamiento afecta a terrenos de cultivo.	Alto
Chacarilla. 154942003	97% adobe, 3% ladrillo	Pequeña, restringida.	Cultivos, ganadería, urbano.	Ladera	Coluvio-deluvial	Río Yuracaja, río Huaura.	Torrenteras, sismos	Medio	Torrenteras pueden afectar algunas viviendas.	Medio
Churín. 154922005	97% adobe, 3% ladrillo	Pequeña, restringida.	Cultivos, bosque, urbano.	Terraza, antiguo deslizamiento	Aluvial, coluvio / deluvial.	Río Gorgor, río Pativilca	Caída de rocas, inundación y erosión fluvial (ocasional a excepcional, sismo.	Medio	Sismo provocaría caída de rocas afectando viviendas. Desbordes afectarían viviendas cercanas al río.	
Churín. 154922006	99% adobe, 1% ladrillo	Pequeña, restringida.	Cultivos, bosque, urbano.	Terraza y ladera de antiguo deslizamiento.	Coluvial, proluvial	Quebrada Arcamayo, ríos Gorgor y Pativilca.	Sismo, torrenteras, caída de rocas y erosión de laderas.	Medio	Sismo de 1970 destruyó 100% del pueblo, 18 muertos, heridos.	Medio
Churín. 154922007	60% ladrillo, 40% adobe	No existen áreas de expansión.	Urbano, cultivos, Turismo.	Terraza	Aluvial, proluvial	Quebrada Pachangará, río Huaura.	Erosión fluvial en ambas márgenes del río Huaura, huayco.	Medio	Erosión con lluvias excepcionales, afectó C. H., actualmente ubicada aguas arriba (Moro), viviendas, terrenos de cultivo y carretera.	Medio
Churín. 154922008	99% adobe, 1% ladrillo	Reducida	Cultivos, urbano, bosque, ganadería.	Terraza estructural	Residual, areniscas y lutitas.	Río Pucayaca (Uras), río Huaura.	Deslizamientos y asentamientos en los alrededores del pueblo.	Medio	Afecta terrenos de cultivo y pastizales.	Medio
Churín. 154922009	99% adobe, 1% ladrillo	Reducida	Cultivos, urbano, ganadería.	Terraza	Aluvial, coluvial.	Río Pachangará, río Huaura.	Huayco excepcional, filtraciones, asentamientos.	Medio	Huayco en 1998 afectó escuela secundaria. Agrietamientos en las viviendas y escuela.	Medio
Churín. 154922010	85% adobe, 15% ladrillo	Restringida	Cultivos, urbano (comercio).	Terraza	Fluvio-glaciar, proluvial.	Río Huaura	Deslizamiento	Medio	Podría afectar algunas viviendas, y tramo de carretera Oyón-Churín.	Medio
Panamarca. 154842044		Moderada, restringida.	Cultivos, urbano.	Terraza, ladera	Coluvial/deluvial, limolitas y areniscas.		Derrumbe y deslizamiento.	Alto	En 1972, derrumbe afectó cementerio, deslizamiento activo.	Medio

Localidad / Distrito / Código	Características Socioeconómicas				Características Geológicas				Peligros que la afectan			Vulnerabilidad	
	Característ. de viviendas	Área de expansión	Uso del territorio	Morfología	Suelo/Sustrato	Hidrología Principal	Tipo de peligros geológicos	Grado	Daños ocasionados o probables	Grado			
Chimbará. 144812005	80% adobe, 20% ladrillo.	No tiene	Cultivos, urbano.	Cono deyeectivo	Aluvio-proluvial, granito.		Huayco y/o flujo de lodo excepcional.	Alto	En 1998, huayco afectó viviendas, centro educativo, terrenos de cultivo (± 40 ha) y carretera Sayán-Huaura.	Alto			
Embura. 144822021	80% adobe, 10% ladrillo, 10% esteras.	Prohibida	Cultivos, urbano.	Cono deyeectivo	Proluvial		Huayco ocasional	Alto	Viviendas afectadas y destruidas en eventos anteriores.	Alto			
Yungay. 154832012	75% adobe, 20% ladrillo, 5% estera.	No tiene	Cultivos, urbano.	Ladera y planicie.	Coluvial, residual, volcánicos (lávicos y tobas)		Erosión de laderas	Alto	En 1998, afectó seis viviendas, cuatro ha de cultivos y canales de regadío colapsados.	Medio			
San Juan. 154832016	70% adobe, 30% piedra.	Prohibida	Cultivos, urbano.	Ladera	Coluvial/residual, granodiorita.		Erosión de laderas	Alto	En 1982-83, destruyó 4 viviendas, reactivación de cárcavas en 1998. Compromete viviendas y terrenos de cultivo.	Medio.			
Pocaybamba. 154832021	95% adobe, 5% esteras.	No tiene	Cultivos, urbano.	Cono deyeectivo.	Proluvio-deluvial, granodiorita.		Huayco excepcional	Alto	Compromete terrenos de cultivo y viviendas ubicadas en cauce antiguo de quebrada.	Medio			
Obrajillo. 154842027	90% adobe, 10% ladrillo.	Prohibida	Cultivos, urbano.	Valle fluvial	Proluvial, residual	Río Chillón	Huayco ocasional	Alto	En 1998, afectó viviendas y tramo de carretera Canta-Obrajillo. Compromete viviendas construidas en cauce de quebrada.	Alto			
Santa Rosa de Acchachara. 154842028	95% adobe, 5% ladrillo.	No tiene	Cultivos, urbano.	Valle fluvial	Aluvial, volcánico-sedimentario.	Río Chillón	Inundación y huaycos ocasionales.	Medio	En 1998, fueron afectadas 6 viviendas y 5 ha de cultivos. Viviendas expuestas.	Alto			
Vigaycocha. 154822030	80% tapial, 20% adobe.	No tiene	Cultivos, urbano, ganadería.	Ladera, terraza.	Deluvial, proluvial y aluvial, areniscas y limolitas		Inundación y huaycos excepcionales, deslizamiento reactivado por corte de carretera.	Alto	Inundación en 1998 afectó colegio, mientras que el flujo lo hizo sobre terrenos de cultivo. Colegio y viviendas sujetas a inundaciones.	Alto			
Narco Collo. 154722018	90% adobe, 10% ladrillo.	No tiene	Cultivos, urbano.	Ladera	Coluvial, residual, granodiorita	Cda. Arahuay	Caída de rocas Sismo.	Alto	En 1914, caída de rocas afectó viviendas y hubo muertes.	Alto			
Yuracmayo. 164712007	100% adobe	Restringida	Urbano, ganadería.	Ladera, valle glaciar.	Fluvio-glaciar, volcánico.	Río Blanco, río Rimac.	Caída de rocas	Medio	Podría afectar viviendas en caso de sismos.	Alto			

Localidad / Distrito / Código	Características Socioeconómicas				Características Geológicas				Peligros que la afectan		Vulnerabilidad	
	Característ. de viviendas	Área de expansión	Uso del territorio	Morfología	Suelo/Sustrato	Hidrología Principal	Tipo de peligros geológicos	Grado	Daños ocasionados o probables	Grado		
Oficial/Calzada. Píerola, 154722024	60% concreto-ladrillo, 40% adobe.	Pequeña, restringida.	Urbano	Terraza	Aluvial, volcánico-sedimentario.	Río Rímac.	Erosión fluvial	Alto	Compromete viviendas al borde de la terraza.	Alto	Alto	
Mucana. Navala, B.: 154732025	70% ladrillo, 30% adobe.	Restringida a prohibida.	Urbano	Terraza	Aluvial, proluvial, calizas.	Quebrada Paihua, río Rímac.	Huayco excepcional y erosión fluvial, derrumbes en las márgenes de la quebrada Paihua.	Alto	Fujos comprometen viviendas del poblado, pueden represar río Rímac.	Alto	Alto	
Capapalca. Onca. 154722026	80% ladrillo, 20% adobe.	Restringida	Urbano, minería.	Terraza, ladera.	Aluvial, coluvial, residual, Capas Rojas.		Deslizamiento activo.	Alto	Puede afectar viviendas y tramo de carretera central.	Alto	Alto	
San Jerónimo de Suyo. 154732020	80% adobe, 20% ladrillo.	No recomendada-ble.	Urbano	Terraza, ladera.	Aluvial, proluvial, residual, granodiorita	Quebrada Cuchamachay, río Rímac.	Huayco y erosión fluvial, caída de rocas.	Medio	En 1993, huayco afectó cementerio. Compromete viviendas cerca al cauce de quebrada, iglesia.	Medio	Medio	
Región Lima Metropolitana												
Unf. Sol de California, Lomas de California. 154722025	100% ladrillo-concreto.	Prohibida	Urbano	Ladera y cono deyectivo	Coluvial, proluvial, residual, granodiorita.	Quebrada California, río Rímac.	Huayco excepcional	Muy alto	Podría afectar viviendas ubicadas en cauce de quebrada.	Muy alto	Muy alto	
Santo Domingo. Lurigancho. 154722024	80% ladrillo, 20% adobe.	Prohibida	Urbano	Ladera y cono deyectivo.	Coluvial, proluvial, residual, granodiorita	Quebrada Santo Domingo, río Rímac.	Huayco excepcional	Muy alto	Compromete viviendas e infraestructuras ubicadas en cauce de quebrada.	Muy alto	Muy alto	
La Cantuta. Lurigancho. 154722023	100% ladrillo-concreto.	No recomendada-ble, prohibida.	Urbano	Ladera y cono deyectivo.	Coluvial, proluvial, residual, granodiorita	Quebrada La Cantuta, río Rímac.	Huayco excepcional, caída de rocas con sismos.	Muy alto	Compromete instalaciones de universidad, viviendas ubicadas en cauce de quebrada.	Muy alto	Muy alto	
La Roda. Lurigancho. 154722022	100% ladrillo-concreto.	No tiene	Urbano	Ladera y cono deyectivo.	Coluvial, proluvial, residual, granodiorita	Quebrada Roda, río Rímac.	Huayco excepcional, Caída de rocas	Muy alto	Compromete viviendas e infraestructura ubicadas en cauce de quebrada.	Muy alto	Muy alto	
A. H. Nicolás de Piérola. Lurigancho. 154722021	80% ladrillo, 20% adobe.	No recomendada-ble.	Urbano	Ladera y cono deyectivo.	Coluvial, proluvial, residual, granodiorita	Quebrada Quiro, río Rímac.	Huayco periódico a ocasional.	Alto a muy alto	Compromete viviendas e infraestructura, ubicadas en cauce de quebrada.	Alto a muy alto	Muy alto	

Localidad / Distrito / Código	Características Socioeconómicas			Características Geológicas			Peligros que la afectan			Vulnerabilidad	
	Característ. de viviendas	Área de expansión	Uso del territorio	Morfología	Suelo/Sustrato	Hidrología Principal	Tipo de peligros geológicos	Grado	Daños ocasionados o probables	Grado	
Sanja María / Lurigancho. 154722020	80% ladrillo, 20% adobe.	No recomendable.	Urbano	Ladera y cono deyectivo.	Coluvial, proluvial, residual, granodiorita	Quebrada Quirio, río Rimac.	Huayco excepcional Caída de rocas	Muy alto	Compromete viviendas ubicadas en la ladera y cauce, vulnerables.	Muy alto	
Sanja María / Lurigancho. 154722020	100% ladrillo-concreto.	No recomendable.	Urbano, cultivos.	Ladera y cono deyectivo.	Coluvial, proluvial, residual, granodiorita	Quebrada Pedregal, río Rimac.	Huayco excepcional Caída de rocas	Muy alto	Compromete viviendas e infraestructura ubicadas en ladera y cauce de quebrada.	Muy alto	
Los Sauces/ Chosica. 154722019	100% ladrillo.	No recomendable.	Urbano	Ladera	Coluvial, residual, granodiorita	Río Rimac.	Caída de rocas con sismos.	Alto	Ocurrió en 1993. En el 2003, hubo dos muertos y tres heridos, destruyó viviendas e interrumpió vía de acceso.	Alto	
Benavente/ Pucallpa. 154732027	15% ladrillo 15%, 85% otro (precario).	No recomendable.	Urbano	Ladera	Coluvial, residual, granodiorita		Caída de rocas con sismos.	Medio	Viviendas ubicadas sobre material inestable.	Muy alto	
San Juan de Lurigancho. 154732028	100% ladrillo.	Moderada No recomendable.	Urbano	Ladera y cono deyectivo.	Coluvial, proluvial, residual, granodiorita	Quebrada Canto Grande, río Rimac.	Huayco, caída de rocas con sismos.	Medio	Huayco en 1998 afectó viviendas. Compromete viviendas asentadas en el cauce de quebrada.	Medio	
Montenegro / Tacac Amarú / Sta. María. 154732029	15% ladrillo, 85% otros (precarios).	No recomendable.	Urbano	Ladera	Coluvial, residual, granodiorita	Quebrada Canto Grande, río Rimac.	Caída de rocas con sismos.	Medio	Viviendas en laderas inestables y cimientos inadecuados.	Muy alto	
Pongoso / Raúl Porras Barrancacha. 154732030	5% ladrillo, 95% otro material.	No recomendable. Prohibida	Urbano	Ladera	Coluvial, residual, granodiorita	Río Chillón.	Caída de rocas con sismos. Bloques de roca sueltos en la ladera.	Medio	Vivienda ubicada en zonas inestables, cimientos precarios.	Muy alto	
San Hilarión / Huáscar / Amauta. 154732004	5% ladrillo, 95% otro material.	No recomendable. Prohibida	Urbano	Ladera	Coluvial, residual, volcánico.	Río Rimac.	Caída de rocas con sismos. Bloques de roca sueltos en la ladera.	Medio	Vivienda ubicada en zonas inestables, cimientos precarios.	Muy alto	

Localidad / Distrito / Código	Características Socioeconómicas			Características Geológicas			Peligros que la afectan			Vulnerabilidad	
	Característ. de viviendas	Área de expansión	Uso del territorio	Morfología	Suelo/Sustrato	Hidrología Principal	Tipo de peligros geológicos	Grado	Daños ocasionados o probables	Grado	
Independencia / Parte Alta de Parahuantinsuyo. 154732003	5% ladrillo, 95% otro material.	No recomendable. Prohibida	Urbano	Ladera	Coluvial, residual, volcánico.	Río Chillón	Caída de rocas con sismos. Bloques de roca sueltos en la ladera.	Medio	Viviendas ubicadas en zonas inestables, cimientos precarios.	Muy alto	
Soledad / Parte Alta de Parahuantinsuyo. 154732002	5% ladrillo, 95% otro material.	No recomendable. Prohibida	Urbano	Ladera	Coluvial, residual, volcánico.	Quebrada Collique, río Chillón.	Caída de rocas con sismo. Bloques de roca sueltos en la ladera.	Alto	Viviendas ubicadas en zonas inestables, cimientos precarios.	Muy alto	
Collique (3ra. 4ta y 5ta Zona). 154732001	5% ladrillo, 95% otro material.	No recomendable. Prohibida	Urbano	Ladera	Coluvial, residual, volcánico e intrusivo.	Quebrada Collique, río Chillón.	Caída de rocas con sismo. Bloques de roca sueltos en las laderas.	Medio	Compromete viviendas ubicadas en zonas inestables, cimientos precarios.	Muy alto	
San Juan de los Rios. 154732031	5% ladrillo, 95% otro material.	No recomendable. Prohibida	Urbano	Ladera	Coluvio-proluvial, residual, granodiorita	Quebrada Canto Grande, río Rimac.	Caída de rocas con sismo. Bloques de roca sueltos en las laderas.	Medio	Compromete viviendas ubicadas en zonas inestables, colapso de cimientos precarios.	Muy alto	
Región Junín											
Florida. 194942003	70% concreto, 30% madera.	Amplia	Cultivos, urbano.	Terraza y ladera.	Aluvial, fluvial, residual, areniscas.	Quebrada Chincamaz, ríos Yurinaqui y Perené.	Inundación y huayco.	Muy alto	En peligro ± 250 viviendas, terrenos de cultivo y carretera.	Muy alto	
José Gálvez. 194942002	75% madera, 15% concreto.	Reducida	Cultivos, urbano.	Ladera	Residual, limoarcillitas	Quebrada José Gálvez, ríos Ubriniqui y Perené.	Deslizamiento, huayco.	Medio	Asentamientos en el pueblo, cinco viviendas afectadas, terrenos de cultivo y pastizales dañados.	Medio	
Aoti. 194942001	100% carrizo y palmera.	Amplia	Cultivos, urbano.	Terraza	Aluvial, fluvial	Ríos Aoti y Perené.	Inundación.	Alto	Compromete viviendas cercanas al río y terrenos de cultivo.	Alto	
Lampa. Parahuantinsuyo. 194732001	60% adobe, 10% ladrillo, 10% quincha, 10% madera.	No tiene	Cultivos, urbano.	Cono deyeectivo.	Proluvial, aluvial	Quebrada Jalla Lampa, ríos Lampa y Mantaro.	Erosión fluvial, huayco en la parte superior.	Medio	Afectados en 1998. Compromete terrenos de cultivo, puente, campo deportivo.	Medio.	

Localidad / Distrito / Código	Características Socioeconómicas			Características Geológicas			Peligros que la afectan		Vulnerabilidad	
	Característ. de viviendas	Área de expansión	Uso del territorio	Morfología	Suelo/Sustrato	Hidrología Principal	Tipo de peligros geológicos	Grado	Daños ocasionados o probables	Grado
18-4732002 Lasapirca. Distrito de Pucalliahuancas. Provincia de Tarma, L.; Zavala y L.	80 adobe, 10% quincha, 10% ladrillo.	Restringida	Cultivos, urbano piscigranja.	Terraza, valle fluvio-glaciar.	Fluvioglaciar, coluvial	Quebrada Liacsapirca, ríos Lampa y Mantaro.	Erosión fluvial e inundación, sismo (en 1969 colapsaron todas las viviendas); también derrumbes y caída de rocas.	Alto	Algunas viviendas en el cauce del río y en área de inundación, puente peatonal y piscigranja.	Alto
18-4732003 Mantambo. Distrito de Pucalliahuancas. Provincia de Tarma, L.	100% adobe y quincha.	Media	Cultivos, urbano.	Terraza, valle fluvial.	Aluvial, proluvial	Quebrada Huaracayo, ríos Lampa y Mantaro.	Erosión fluvial, huayco excepcional.	Medio	Compromete terrenos de cultivo y una vivienda.	Medio
18-4742001 Aychana. Distrito de Cuzco. Provincia de Cuzco.	100% tapial.	Si tiene, no recomendable.	Cultivos, ganadería, urbano.	Cono deyeectivo.	Proluvial, aluvial	Ríos Acomachay, Lampa y Mantaro.	Erosión fluvial, aluvión, sismo.	Medio a alto	Muertos, heridos y viviendas destruidas en el sismo de 1947. En 1995 el aluvión por el río Acomachay arrasó animales y mató una persona.	Medio a alto
18-4742004 Copalca. Distrito de Hancayo. Provincia de Tarma, L.	95% tapial, 5% ladrillo.	Si tiene, no recomendable.	Cultivos, urbano, minicentral, piscigranja.	Terraza	Aluvial, fluvial	Quebrada Ervacio, ríos Shullcas y Mantaro.	Aluvión y erosión fluvial.	Alto	Aluvión en 1990 destruyó dos viviendas, erosionó carretera.	Alto
18-4742002 Bancaya. Distrito de Risgos de Cuzco. Provincia de Cuzco.	100% adobe y quincha.	Prohibida	Cultivos, urbano.	Ladera disectada.	Coluvial, deluvial, lutitas pizarrosas.	Quebrada Chalvimarca, ríos Ranra y Mantaro.	Deslizamiento activo, cuerpo de deslizamiento antiguo.	Alto	En el 2002 y marzo de 2003 colapsaron 3 viviendas, 11 viviendas afectadas, 70 damnificados y terrenos de cultivo.	Alto
18-4722003 Macon. Distrito de Cochabamba. Provincia de Tarma, L.	95% tapial, 5% ladrillo.	Prohibida	Cultivos, urbano.	Planicie, llanura de inundación.	Aluvial	Ríos seco y Mantaro.	Inundación excepcional.	Alto	Viviendas y sembríos inundados en 1990 y 2003.	Alto
18-4722004 Vila Mucha. Distrito de Mariscal Castilla. Provincia de Tarma, L.	100% tapial.	Prohibida	Cultivos, urbano.	Ladera y terraza, valle fluvio-glaciar.	Coluvio-deluvial	Quebrada Esmeacruz, ríos Macón y Tulumayo.	Erosión fluvial en margen derecha, caída de rocas en los alrededores Sismo.	Medio	Sismo de 1947, destruyó gran parte de viviendas.	Medio a bajo.
18-4722005 Vila Mucha. Distrito de Mariscal Castilla. Provincia de Tarma, L.	98% tapial, 2% ladrillo.	Restringida	Cultivos, urbano.	Ladera	Coluvio-deluvial, lutitas.	Río Tulumayo.	Deslizamiento antiguo reactivado por corte de carretera.	Alto	Viviendas enterradas por deslizamiento antiguo (estudios antropológicos). Comprometería carretera, viviendas y cultivos.	Medio.

Localidad / Distrito / Código	Características Socioeconómicas				Características Geológicas				Peligros que la afectan			Vulnerabilidad		
	Característ. de viviendas	Área de expansión	Uso del territorio	Morfología	Suelo/Sustrato	Hidrología Principal	Tipo de peligros geológicos	Grado	Daños ocasionados o probables	Grado				
Yancococha, Cajas. 174822001	100% tapial.	Restringida	Cultivos, urbano.	Terraza, valle fluvial.	Fluvial, aluvial, metamórfico.	Quebrada Pacchachaqui, río Yanec.	Erosión fluvial, caída de rocas. Colmatación del cauce.	Medio a alto	2 viviendas afectadas y 2 destruidas entre 1998 y 2002, afectó terrenos de cultivo aguas abajo en ambas márgenes.	Medio a alto				
Yanapata, Llacapampa. 174742001	55% tapial, 35% adobe, 10% ladrillo.	Si tiene, no recomendable.	Urbano, cultivos, minería, pastoreo.	Valle fluvial, terrazas antiguas.	Aluvio-proluvial, sedimentario.	Quebrada río Mantaro.	Reptación de suelos y deslizamiento; huayco excepcional. Contaminación del río por actividad minera (explotación de sílice).	Medio	Agrietamientos en el terreno y avance compromete carretera, viviendas y pastizales.	Medio				
Región Huánuco														
Yancococha, Cajas. 174822001	85% adobe, 15% ladrillo.	Restringida, no recomendable	Cultivos, bosque, ganadería, urbano.	Terraza	Aluvio-proluvial antiguo.	Río Nupe	Huayco excepcional, aluvión, inundación y erosión fluvial, caída de rocas.	Alto	Aluvión de Queropalca afectó viviendas.	Alto				
Yancococha, Cajas. 174822002	100 % adobe	Pequeña, restringida.	Cultivos, bosque, urbano.	Ladera	Fluvioglacial, metamórfico	Quebrada Huanpon, Río Lauricocha.	Huayco periódico.	Alto	8 viviendas afectadas, 2 muertos en marzo de 2003. Viviendas.	Alto				
Yancococha, Cajas. 174822003	97% adobe, 3% ladrillo.	Media, restringida	Cultivos, ganadería, urbano.	Terraza	Aluvial	Río Carhuacocha.	Aluvión, caída de rocas, alud-aluvión.	Alto	25 viviendas destruidas en octubre de 1998 y posta de salud enterrada.	Alto				
Yancococha, Cajas. 174822006	50% tapial, 50% concreto.	Restringida	Cultivos, urbano.	Terraza	Aluvial	Ríos Batán y Pomalamba, río Huallaga.	Huaycos periódicos, erosión fluvial y erosión de laderas (cárcavas).	Muy alto	15 muertos y 3 desaparecidos en 1971. Puente Batán 3 veces destruido. Compromete viviendas cerca de la ribera del río.	Muy alto				
Yancococha, Cajas. 174822007	95% tapial, 5% adobe.	Restringida	Urbano	Terraza	Aluvial, fluvial	Río Huallaga.	Erosión fluvial e inundación (margen izquierda), derrumbes y caída de rocas.	Muy alto	6 muertos, 3 heridos, 2 viviendas afectadas y 2 destruidas en 1998. Compromete viviendas y tramo de carretera.	Muy alto				
Yancococha, Cajas. 174822008	99% tapial, 1% concreto.	Moderada	Cultivos, urbano.	Terraza	Aluvial, proluvial, areniscas, conglomerados, esquistos	Quebradas Laccha y Alpayacu, ríos Ranpán y Chaupihuaranga.	Huayco, derrumbes y deslizamiento.	Alto	Muerte de niña a causa de derrumbe, deslizamientos y huaycos comprometen unas 20 viviendas.	Medio				
Yancococha, Cajas. 165032010	70% tapial, 30% concreto	Restringida	Urbano	Terraza	Aluvial, esquistos	Quebrada Atunragra, ríos Huerta y Huallaga.	Huayco, inundación, deslizamiento antiguo limitado por dos quebradas.	Alto	Deslizamiento en 1940. Huayco e inundación afectan viviendas de barrios Chacra Colorada y Chunapampa, y carretera.	Alto				

Localidad / Distrito / Código	Características Socioeconómicas			Características Geológicas			Peligros que la afectan		Vulnerabilidad	
	Característ. de viviendas	Área de expansión	Uso del territorio	Morfología	Suelo/Sustrato	Hidrología Principal	Tipo de peligros geológicos	Grado	Daños ocasionados o probables	Grado
Huacayán. P. 165022012	90% quincha, 10% concreto	Reducida	Cultivos, urbano	Terraza, como deyectivo.	Aluvial y proluvial, areniscas.	Quebrada Huacarmayo, ríos Huertas y Huallaga.	Huaycos e inundación, erosión de laderas.	Alto	Afectaría 80% del poblado (viviendas, terrenos de cultivo y trocha carrozable).	Alto
San Pedro de Cuzco. P. 165012013	100% tapial.	Reducida	Cultivos, urbano.	Ladera	Residual, areniscas	Ríos Milpo y Huallaga.	Deslizamiento y movimiento complejo.	Muy alto	Puede afectar cerca de 50 viviendas y terrenos de cultivo.	Muy alto
Cuzco. P. 165012014	98% tapial, 2% concreto.	No tiene espacio.	Cultivos, urbano.	Ladera	Residual, areniscas	Ríos Milpo y Huallaga.	Erosión de laderas.	Medio	Viviendas destruidas por socavamiento pluvial en 1995.	Medio a alto
Wanca. P. 165032018	100% tapial.	Suficiente.	Cultivos, urbano.	Ladera	Coluvial/deluvial	Quebrada Cuchinchán, ríos Huertas y Huallaga.	Huayco periódico y deslizamiento.	Medio	Pueblo en cuerpo de deslizamiento antiguo que puede reactivarse.	Alto
Región Pasco										
Yanahuanca. P. 164922007	80% adobe, 20% ladrillo.	Media, restringida.	Cultivos, urbano, bosque y ganadería	Terraza y cono deyectivo	Aluvio-proluvial, calizas.	Río Yanahuanca	Huayco, erosión fluvial e inundación, caída de rocas.	Alto	Huayco dejó viviendas afectadas y destruidas, caída de rocas destruyó vivienda.	Alto
Chamarrquilla. Yanacancha. P. 164922001	75% tapial, 15% concreto.	Prohibida	Cultivos, urbano, minería.	Ladera	Coluvial, areniscas, lutitas.	Río Huallaga	Inundaciones ocasionales, deslizamiento.	Alto	Afecta viviendas en el cauce del río Huallaga. Filtraciones de tubería de conducción de relaves de mina Atacocha.	Medio
La Candelaria. Yanacancha. P. 164922002	98% tapial, 2% ladrillo.	Prohibida	Cultivos, urbano.	Cono deyectivo y valle	Coluvio-proluvial, aluvial, calizas y lutitas.	Río Pucayacu, río Huallaga.	Deslizamiento, huayco con lluvias excepcionales.	Alto	Viviendas agrietadas, afecta poblado. Problemas de reubicación por conflictos entre poblados afectados.	Alto
Yanacancha. P. 164922003	100% tapial.	Prohibida	Cultivos, urbano.	Terraza	Aluvial, antrópico, areniscas y lutitas.	Río Huallaga	Deslizamiento activo, periódico.	Muy alto	Compromete viviendas (± 20), terrenos de cultivo y pastizales.	Muy alto
3 de Agosto. Yanacancha. P. 164922004	100% tapial.	Prohibida	Minería, urbano.	Terraza	Aluvial, antrópico, areniscas, lutitas y calizas	Río Huallaga	Erosión fluvial, desmonte de mina Milpo (contaminación).	Muy alto	Pueden desaparecer de 15-20 viviendas ubicadas en la ribera, tramo de carretera.	Muy alto
Cerro de Pasco. Yanacancha-Chaupimarca. P. 164912005	50% concreto, 50% tapial.	Restringida	Minería, urbano.	Planicie y colinas	Residual, calizas	Río Pucayacu, río Huallaga.	Hundimiento, derrumbes. Sismo, contaminación.	Muy alto	Sectores críticos: J.C. Mariátegui, AA.HH. César Córdova S., Gregorio Cornelio.	Muy alto

Localidad / Distrito / Código	Características Socioeconómicas				Características Geológicas				Peligros que la afectan			Vulnerabilidad	
	Característ. de viviendas	Área de expansión	Uso del territorio	Morfología	Suelo/Sustrato	Hidrología Principal	Tipo de peligros geológicos	Grado	Daños ocasionados o probables	Grado			
Ticlacayán. 164922006	100% tapial.	Reducida	Cultivos, urbano minería.	Ladera	Deluvial, caliza, arenisca, limolita.	Quebrada Huashanraza, ríos Ticlacayán y Huallaga.	Deslizamiento activo. Contaminación.	Alto	Pueblo declarado en emergencia en febrero de 2003, 250 viviendas comprometidas, terrenos de cultivo, pastizales.	Muy alto			
Valle Corazón de Santa Ana de TICS. 164912007	100% tapial.	Amplia, recomendable.	Cultivos, urbano y pastoreo.	Ladera de lomadas y colinas, laguna.	Residual, caliza, arenisca.	Río Tahuarmayo, río Chaupihuaranga.	Inundación de laguna Chichuraquina. Periódica. Inundación en 1935.	Medio	Puede afectar 15 viviendas, jardín de niños, posta médica y pastizales. Inundación en 1935.	Medio			
San Francisco de Pucurhuay. Ticlacayán. 165032001	100% tapial.	Moderada	Cultivos, urbano.	Valle fluvial	Aluvial, proluvial, esquistos.	Quebrada Gerín, ríos Agumayo y Huallaga.	Huayco, erosión fluvial e inundación.	Muy alto	15 viviendas en peligro por inundación y huayco, ± 100 viviendas en riesgo: barrios Chaupicalle, Vista Alegre y Huancayo con avenidas excepcionales.	Muy alto			
CPM La Merced de Jaria. Pailanchaca. 165032002	100% tapial.	Restringida, no recomendable.	Cultivos, urbano.	Ladera de colina	Residual, limolita	Quebrada Jarria, ríos Condorgaga y Huallaga.	Aluvión, reptación de suelos.	Alto a muy alto	En 1982, arrasó terrenos de cultivo y cuatro viviendas. Compromete ± 30 viviendas.	Alto a muy alto			
San Sebastián. Yarusayán. 165032003	100% tapial.	Si, restringida, no recomendable.	Cultivos, urbano.	Ladera	Residual, limolita	Quebrada Chichuraga, ríos Condorgaga y Huallaga.	Erosión de laderas, huaycos periódicos y reptación de suelos.	Alto	Viviendas han sido afectadas, erosión retrogresiva compromete pueblo, terrenos de cultivo y trocha carrozable.	Alto			
Ragan. Santa Ana de TICS. 165032004	100% tapial.	Moderada	Cultivos, urbano.	Ladera, valle fluvial.	Residual, limolita y caliza	Quebrada Ragan, ríos Condorgaga y Huallaga.	Huayco, aluvión por probable desborde de laguna Quirpancocha, erosión de laderas.	Muy alto	Compromete poblado (± 120 viviendas).				
Chango. Chicacayán. 165032005	99% tapial.	Restringida	Cultivos, urbano.	Ladera	Coluvial, deluvial, esquistos.	Quebrada Golga, ríos Chaupihuaranga y Huallaga.	Deslizamiento antiguo, reactivado, erosión de laderas.	Medio	20 hectáreas de cultivo afectadas, 30 viviendas con asentamientos (barrios San Sebastián y Asunción).	Medio a alto			
Tapuc. 165032005	95% tapial, 5% concreto.	Reducida	Cultivos, urbano.	Ladera	Coluvial, deluvial, esquistos.	Ríos Jara y Huallaga	Deslizamiento, derrumbes, erosión de laderas.	Muy alto	Viviendas agrietadas (12), destruidas (8), terrenos de cultivo dañados (20 ha), pastizales. Compromete unas 100 viviendas (barrios: Callao, Huaylas, Cutiraga, Chilcaraga y Asiacyacu).	Muy alto			

Localidad / Distrito / Código	Características Socioeconómicas			Características Geológicas			Peligros que la afectan		Vulnerabilidad	
	Característ. de viviendas	Área de expansión	Uso del territorio	Morfología	Suelo/Sustrato	Hidrología Principal	Tipo de peligros geológicos	Grado	Daños ocasionados o probables	Grado
185032006 Santa Ana de Típac.	95% tapial.	Prohibida	Cultivos, urbano.	Ladera	Coluvial, deluvial, areniscas y lutitas.	Ríos Pocobamba y Huallaga.	Deslizamiento, derrumbes, caída de rocas.	Muy alta	Pueblo asentado en cuerpo de deslizamiento (10 viviendas afectadas y 2 destruidas), compromete unas 200 personas de barrios Tuscancha, Santa Rosa, Chaupis.	Muy alto
185042009 Huariaca.	70% tapial, 20% concreto.	Prohibida a restringida.	Cultivos, urbano, minería (explotación de barritina).	Ladera	Deluvial, areniscas, lutitas.	Quebrada Mosqueta, río Huallaga.	Deslizamiento, hundimiento, huayco, erosión fluvial y inundación.	Muy alto	Huayco en 1966, por quebrada Mosqueta, represó río Huallaga y destruyó todas las viviendas, hubo 2 muertos, erosión en 1975 destruyó viviendas. Actualmente compromete viviendas y terrenos de cultivo.	Muy alto
185032015 San Pedro de Píjao.	95% tapial, 5% concreto.	Reducida	Cultivos, urbano.	Ladera	Coluvial, residual, areniscas.	Ríos Huishirín y Chaupihuaranga.	Caída de rocas	Alto	Compromete ± 80-100 viviendas de calle Yanahuana, al pie del talud vertical con bloques inestables.	Medio a alto
185042016 Pucartambo.	95% tapial, 5% concreto.	Reducida	Cultivos, urbano, bosque.	Ladera	Coluvial, residual, areniscas y lutitas.	Quebrada Huarumayo, ríos Tingo y Huallaga.	Huayco y/o aluvión de laguna Nahuircocha.	Alto a muy alto	Barrios Magaracusha y Pucapampa afectados por huayco, en 1991. Huayco o aluvión compromete barrio de Chinchincayoc (± 300 personas)	Alto a muy alto
185022003 Cajas.	60% madera, 40% concreto.	Reducida	Cultivos, urbano.	Terraza	Aluvial, areniscas.	Quebrada Sal Entas y Paucartambo	Inundación y huayco periódicos.	Muy alto	Huayco en 1985 arrasó pueblo. Inundación en 1990 afectó y destruyó viviendas, puente, hubo un muerto y 10 heridos.	Muy alto
145022005 Buenavista. Huayllacayán.	98% adobe, 2% ladrillo.	Restringida	Cultivos, bosque, urbano.	Terraza	Aluvial	Río Pativilca	Caída de rocas, erosión fluvial, inundación.	Alto	Inundación afecta viviendas y terrenos de cultivo.	Alto
184932001 Vicos.	99% adobe, 1% ladrillo.	Recomendable.	Cultivos, urbano.	Cono deyectivo.	Proluvial	Quebrada Ragracochoa, río Pativilca.	Huayco ocasional a excepcional, erosión fluvial.	Medio	El Niño 1997/98 afectó 30 viviendas, terrenos de cultivo y vía.	Alto
145012007	100% ladrillo.	Restringida	Cultivos, urbano.	Ladera	Coluvio-proluvial	Ríos Pureza y Fortaleza.	Erosión de laderas (cárcavas) y flujos.	Medio	Afecta terrenos de cultivo y pastizales.	Medio

Región Ancash

Localidad / Distrito / Código	Características Socioeconómicas				Características Geológicas				Peligros que la afectan		Vulnerabilidad	
	Característ. de viviendas	Área de expansión	Uso del territorio	Morfología	Suelo/Sustrato	Hidrología Principal	Tipo de peligros geológicos	Grado	Daños ocasionados o probables	Grado		
San Pedro de Caya. Cód. 145032009	97% adobe, 3% ladrillo	Mediana, restringida.	Cultivos y urbano.	Ladera	Intrusivo	Quebradas Colucancha y Dos Piedras.	Huaycos excepcionales, intensas lluvias.	Medio	Afecta calles y viviendas antiguas de dos pisos, cercanas a Plaza de Armas.	Medio		
Marca. Cód. 145012011	97% adobe, 3% ladrillo	Pequeña, restringida.	Cultivos, ganadería, urbano.	Ladera	Proluvial, volcánico	Quebrada Hlushu, ríos Marca y Fortaleza.	Huaycos excepcionales, aluvión, caída de rocas con sismos.	Medio	Huayco (El Niño 1993-94) afectó viviendas.	Alto		
Pacllín. Cód. 145022012	100% adobe	Pequeña, restringida.	Cultivos, ganadería, urbano.	Ladera	Proluvial-aluvial	Quebrada Turpuy, ríos Achin y Pativilca.	Caída de rocas y derrumbes, sismos.	Medio	Con fuerte sismo afectaría viviendas.	Alto		
Llaclla. Cód. 145042015	99% adobe, 1% ladrillo	Pequeña, restringida.	Cultivos, ganadería, urbano.	Terraza	Proluvial	Quebrada Llaclla, río Pativilca.	Huaycos periódicos.	Alto	Huayco de 1997-98 afectó el pueblo, daño casas. Niños de 1992 y 2002.	Alto		
Pacllín. Cód. 145022002	98% adobe, 2% ladrillo	Moderada	Cultivos, ganadería, urbano.	Terraza	Proluvial	Quebrada Curcur, río Fortaleza	Huaycos ocasionales	Medio	Mal drenaje ocasiona problemas en época de lluvias, afecta viviendas y carretera Llacllín-Chaucallán.	Alto		
Chaucallán. Cód. 145022003	97% adobe, 3% ladrillo	Restringida, no recomendable.	Bosque y terrenos de cultivo, urbano.	Terraza	Aluvial	Río Fortaleza	Huayco, erosión fluvial e inundación (ocasional a excepcional), caída de rocas.	Alto	Desbordes e inundación en 1972 y 1983, huayco en 1983 de quebrada Rarin afectó viviendas, puente, carretera Lima-Huaraz y Chaucaillán-Pararín, terrenos de cultivo.	Alto		
Chaquitambo. Cód. 145042004	50% adobe, 40% ladrillo, 10% quincha	Prohibida	Cultivos (frutales), urbano.	Cono deyeectivo	Proluvial, aluvial	Ríos Purísima y Fortaleza	Huayco excepcional, caída de rocas	Alto	Desprendimiento de rocas en ladera sur del pueblo, Huayco en 1983. Puede afectar viviendas, cultivos, carretera, puente y población	Alto		
Huayllapampa. Franja Cód. 145012005	99% adobe, 1% ladrillo	Pequeña, restringida.	Cultivos, ganadería, bosque y urbano.	Ladera	Coluvial, deluvial, areniscas y lutitas	Ríos Huayllapampa y Fortaleza	Caída de rocas, sismo, torrenceras ocasionales.	Medio	Desprendimiento de rocas con sismo afectaría viviendas, torrenceras con lluvias intensas.	Medio		



Foto N° 92 Vista de la localidad de Queropalca, viviendas y terrenos de cultivo afectados por el aluvión del 22/10/98. (Foto L. Fidel).



Foto N° 93 Vista panorámica de la quebrada Batán, por donde discurrió un flujo de detritos el año 1971, que produjo un embalse en un antiguo puente peatonal y causó el desborde de las aguas hacia el distrito de San Rafael, Región Huanuco; se inundó la Plaza de Armas y aproximadamente 60 viviendas del barrio Mullipampa fueron afectadas. (Foto G. Valenzuela).



Foto N° 94 Inundación fluvial, año 1998, afectó la avenida 16 de Noviembre, sector de Huancapata, distrito de Ambo, Región Huánuco. (Foto G. Valenzuela).

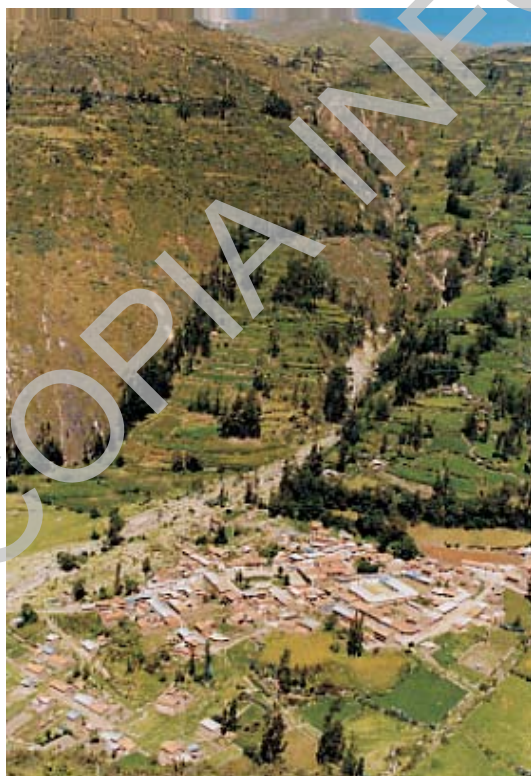


Foto N° 95 Poblado de Carcas ubicado en la margen derecha del río Pativilca (Chiquian, Ancash); morfológicamente está ubicado en el cono de deyección de una quebrada, en 1998 un flujo de lodo afectó parte de la población. (Foto L. Fidel).

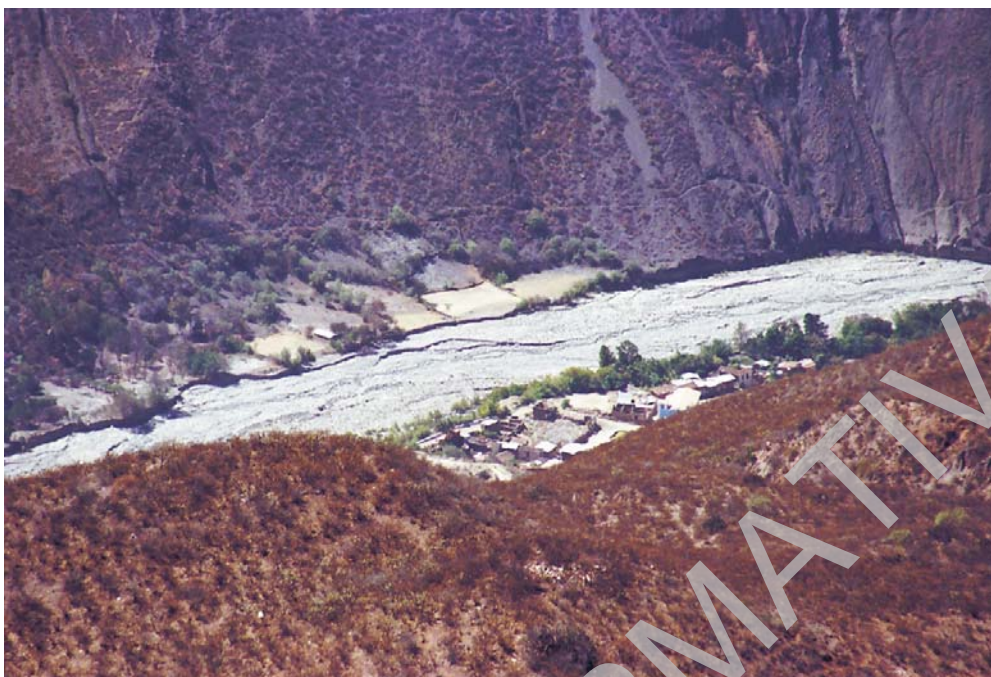


Foto N° 96 Huaycos y erosión fluvial en la margen derecha de la quebrada Yanayacu (cuenca del río Pativilca, Chiquián - Ancash), afectando al distrito de Llaclla. (Foto L. Fidel).



Foto N° 97 Vista del río Satipo aguas abajo del puente Coviriali. En la margen izquierda se ubica la localidad de Satipo, que podría ser afectada por inundación y erosión fluvial con avenidas excepcionales. (Foto B. Zavala).

Cuadro N° 10.2

Vulnerabilidad de Obras de Ingeniería No Lineales

Código de Inventario	Denominación/Características de la Obra	Localidades Beneficiadas	Características Geológico-Geotécnicas del Lugar		Peligros Geológicos Anteriores o Probables que la Comprometen		Estabilidad de la Obra
			Morfología	Suelo/Sustrato	Descripción	Grado	
Puentes							
144915004	Puente Yanapampa. De concreto; 30 m de longitud.	Manas	Valle fluvial	Aluvial	Erosión fluvial estribo izquierdo	Medio	Inestable por sectores.
144915005	Puente Cahua. De hierro con pilares de concreto. Tipo Bayly.	Manas	Valle fluvial	Aluvial	Erosión fluvial en el estribo derecho puede provocar colapso.	Alto	Inestable por sectores.
144925007	Puente Mayush. De concreto.	Manas	Valle fluvial	Aluvial; coluvial	Flujo (aluvión en el río Curquish, huayco de Mayush y huaycos del río Pativilca).	Alto	Inestable
144925009	Puente Gorgor. De concreto con 280 m de luz.	Gorgor	Valle fluvial	Aluvial	Erosión fluvial; inundación; flujo	Alto	Inestable
144925011	Puente Chingos. De concreto.	Huancapón	Valle fluvial	Proluvial; aluvial	Erosión fluvial en el estribo derecho	Medio	Inestable por sectores.
144925012	Puente Manto. Puente de concreto.	Huancapón	Valle fluvial y cono deyectivo	Proluvial	Flujo (huayco afectó el estribo izquierdo dejando inestable al puente).	Alto	Inestable
135045001	Puente Chasquitambo. De concreto; 50 m de longitud.	Chasquitambo	Valle fluvial y cono deyectivo	Proluvial; fluvial	Erosión fluvial en el estribo derecho	Alto	Inestable por sectores.
134915002	Puente Bolívar. De concreto; 369 m de longitud; carga máx. 36 t.	Barranca; Carretera Panamericana Norte	Valle fluvial y cono deyectivo	Fluvial	Erosión fluvial en el estribo derecho	Alto	Inestable por sectores.
145025004	Puente Ragrachaca. De madera sobre estribos de concreto.	Chiquián	Valle fluvio-glacial	Fluvioglacial	Erosión fluvial incipiente en ambos estribos.	Medio	Medianamente estable.
145025005	Puente Quinchapata. De madera sobre estribos de concreto.	Chiquián	Valle fluvial	Aluvial; fluvial	Erosión fluvial incipiente en ambos estribos.	Medio	Medianamente estable.
145035011	Puente Rinconada. De concreto. Muros de contención en ambas márgenes.	Ocos	Valle fluvial	Proluvial; aluvial	Flujo (huayco de 1998 destruyó puente)	Alto	Colapso total
145045014	Puente Copa. De madera sobre estribos de mampostería.	Copa	Valle fluvial	Aluvial	Flujo (aluvión de Curquish destruyó puente)	Alto	Inestable
144945015	Puente Cañón. Con pilares de concreto. Tipo Bayly.	Cajatambo	Valle fluvial y cono deyectivo	Proluvial; aluvial	Flujo (aluvión de Curquish aisló puente)	Alto	Inestable
145025017	Puente Paclón. De madera sobre estribos de mampostería.	Paclón	Valle fluvial	Proluvial; coluvial	Flujo (huaycos en el río Quero podrían colapsar el puente).	Alto	Inestable

Código de Inventario	Denominación/Características de la Obra	Localidades Beneficiadas	Características Geológico-Geotécnicas del Lugar		Peligros Geológicos Anteriores o Probables que la Comprometen			Estabilidad de la Obra
			Morfología	Suelo/Sustrato	Descripción	Grado		
155015002	Puente Viroc. De hierro sobre estribos de concreto. Longitud de 24,38 m	Oyón	Valle fluvial	Profluvial; coluvial	Erosión fluvial en ambos estribos	Alto	Inestable	
155035009	Puente Huayco. Con pilares de concreto.	Cajulí	Valle fluvial	Profluvial	Flujo (huayco afectó al puente)	Alto	Inestable	
154935015	Puente sobre el río Huaura, en la carretera Churín-Oyón.	Pachangara	Valle fluvial	Profluvial; aluvial	Flujo (huaycos en el río Huaura afectaron al puente)	Alto	Inestable	
154935017	Puente sobre río Huaura, en la carretera Churín-Oyón.	Pachangara	Valle fluvial	Aluvial	Flujo (huayco de la quebrada Tectohuayin afectó al puente).	Medio	Inestable	
185045003	Puente Gallinaza. De estructura metálica y estribos de concreto.	Paicazu	Valle fluvial y terraza.	Aluvial	Flujo (huayco de la quebrada Gallinaza afectó al puente por sectores).	Medio	Inestable por sectores.	
194935001	Puente Pichanaqui. Estructura metálica y estribos de concreto. 71 m de longitud.	Pichanaqui	Valle fluvial	Fluvial; aluvial	Erosión fluvial en el estribo derecho	Alto	Inestable por sectores.	
165015003	Puente Viroy con longitud de 35 m y carga máxima de 60 t. Puente de metal y concreto.	Huacor	Valle fluvial	Fluvial; aluvial	Erosión fluvial; flujo (huaycos pueden hacerlo colapsar).	Alto	Inestable por sectores.	
165025008	Puente Tomayquichua. Tipo Bayly.	Tomayquichua	Valle fluvial	Fluvial; aluvial	Erosión fluvial en ambos estribos	Medio	Inestable por sectores.	
184915003	Puente Colorado. De estructura metálica y estribos de concreto.	Villa Rica	Valle fluvial	Fluvial; aluvial; roca sedimentaria (lutita arenisca).	Erosión fluvial (corriente destruyó muro de concreto de defensa en la margen derecha).	Medio	Inestable por sectores.	
184935004	Puente Paucartambo. De estructura metálica y estribos de concreto.	Villa Rica	Valle fluvial	Fluvial; aluvial; roca sedimentaria (lutita arenisca).	Erosión fluvial	Medio	Inestable por sectores.	
184915005	Puente Tambo María con estructura metálica y estribos de concreto. Tiene una luz de 48 m.	Oxapampa	Valle fluvial	Fluvial; aluvial; roca sedimentaria (calizas, limolitas).	Erosión fluvial	Medio	Inestable	
175045002	Puente José Muller. De concreto	Pozuzo	Valle fluvial	Fluvial; aluvial; roca sedimentaria (areniscas, limolitas).	Derrumbe; flujo	Alto	Inestable por sectores.	
164815002	Puente Huascachaca. Plataforma de madera y soportes de hierro, sin barandas, 10 m de longitud y ancho de 4 m, con estribos de hierro. En el centro tiene varilla de hierro de soporte.		Valle fluvial	Fluvioglaciares	Flujo; falla estructural ha producido arqueamiento del puente e inestabilidad de la varilla de soporte.	Alto	Inestable; en la actualidad no se utiliza.	

Código de Inventario	Denominación/Características de la Obra	Localidades Beneficiadas	Características Geológico-Geotécnicas del Lugar		Peligros Geológicos Anteriores o Probables que la Comprometen			Estabilidad de la Obra
			Morfología	Suelo/Sustrato	Descripción	Grado		
164735037	Puente Matucana. Carga máxima de 60 t, longitud de 71 m y ancho de 12 m, de concreto armado y plataforma con cubierta asfáltica. Estribos de concreto. Presenta dos pilares adicionales.	Matucana	Valle fluvial	Aluvial; roca intrusiva medianamente fracturada (andesita).	Erosión fluvial puede dañar estribo derecho.	Medio	Medianamente estable.	
164735037	Puente San Juan con estructura metálica y plataforma de madera, Tipo Bayly. Longitud de 50 m y ancho de 8 m, carga máxima de 30 t. Estribos de concreto armado.	Matucana	Valle fluvial y terraza	Aluvial; roca intrusiva medianamente fracturada (andesita).	Erosión fluvial afectó estribo izquierdo	Medio	Inestable por sectores.	
154715004	Puente Huarabi. De concreto armado, 25 m de largo y 5 m de ancho. Presenta defensas ribereñas en la base de los estribos.	Santa Rosa de Quives	Valle fluvial y río	Aluvial	Erosión fluvial; inundación (parte de la carretera de acceso se encuentra en el cauce de río Chillón).	Alto	Inestable por sectores.	
154745013	Puente Huanchunya. De 16 m de longitud, ancho de 5 m. Pilar central de hierro cubierto con cemento, estructura metálica y plataforma de madera, tipo Bayly	San Pedro de Casta	Valle fluvial	Aluvial	Erosión fluvial afectó pilar central	Alto	Inestable por sectores.	
154725016	Puente San Pedro de Casta. De concreto. Longitud de 10 m y ancho de 4 m. Presenta pilar central.	San Pedro de Casta	Valle fluvial y río	Aluvial	Erosión fluvial	Medio	Medianamente estable.	
154745025	Puente Cupiche, con estructura metálica cubierta de cemento. Con plataforma cubierta de asfalto. Longitud de 22 m y ancho de 5 m.	San Mateo-Ricardo Palma.	Valle fluvial	Aluvial; roca intrusiva (granodiorita).	Erosión fluvial puede dañar ambos estribos y aislar al puente de la carretera.	Medio	Medianamente estable.	
154835010	Puente Yaguay, con estructura metálica y plataforma de madera, tipo Bayly. Estribos de concreto ciclópeo y 20 m de longitud.	27 de Noviembre	Valle fluvial	Aluvial	Deslizamiento, erosión fluvial (puente fue afectado en 1998).	Alto	Inestable por sectores.	
154835013	Puente Limoncillo, con plataforma de madera y estribos de concreto ciclópeo. Longitud de 15 m.	Acos	Valle fluvial	Aluvial	Erosión fluvial del río Carac, puede aislar al puente de la carretera.	Alto	Inestable por sectores.	
154845022	Puente Chauco I, con plataforma de madera y estribos de empedrado. Longitud de 10 m y 4 m de ancho.	Huaros	Valle fluvial	Aluvial	Erosión fluvial, ha dañado ambos estribos.	Alto	Inestable por sectores.	

Fuente: Fidel, L.; Zavala, B.; Núñez, S.; Valenzuela, G. 2006, Estudio de Riesgos Geológicos del Perú. Tranja 4. INOEMMET, Serie C. Geodinámica e Ingeniería Geológica, N° 29, 386p., 19 mapas escala 1:900,000

Código de Inventario	Denominación/Características de la Obra	Localidades Beneficiadas	Características Geológico-Geotécnicas del Lugar		Peligros Geológicos Anteriores o Probables que la Comprometen		Estabilidad de la Obra
			Morfología	Suelo/Sustrato	Descripción	Grado	
154845029	Puente Chauco II, con plataforma de madera y estribos de concreto armado. Longitud de 8 m y 5 m de ancho.	Huaros	Valle fluvial	Aluvial; roca intrusiva (granito).	Erosión fluvial, puede dañar estribo izquierdo.	Medio	Medianamente estable.
154835032	Puente La Perla, con plataforma de madera y estribos de concreto armado. Sin barandas. Longitud de 10 m y 5 m de ancho.	Atavillos Bajo	Valle fluvial	Aluvial	Erosión fluvial, puede erosionar ambos estribos.	Medio	Medianamente estable.
154845034	Puente Huampon. De hierro y plataforma de madera, sin barandas, estribos de concreto armado. De 15 m de longitud y 4 m de ancho	Pacaraos	Valle fluvial	Aluvial	Erosión fluvial, puede erosionar estribo izquierdo y aislar al puente de la carretera.	Medio	Medianamente estable.
154825035	Puente Rupy Chincana. De hierro y plataforma de madera, sin barandas. Estribos de concreto ciclópeo.	Pacaraos	Valle fluvial	Aluvial	Erosión fluvial, puede afectar ambos estribos.	Medio	Medianamente estable.
144725001	Puente Chancay. De concreto, 57 m de longitud y 12 m de ancho.	Chancay	Valle fluvial	Aluvial	Inundación; erosión fluvial en ambos estribos.	Medio	Medianamente estable.
144725002	Puente Hualal con estructura metálica y estribos de concreto. Plataforma asfaltada.	Aucallama	Valle fluvial	Aluvial; fluvial	Inundación; erosión fluvial en el estribo izquierdo.	Medio	Medianamente estable.
144825002	Puente Baita, de 25 m de longitud. Estructura metálica y estribos de concreto.	Sayán	Valle fluvial	Aluvial	Erosión fluvial en el estribo izquierdo	Medio	Medianamente estable.
144825004	Puente Choques. De concreto con 18 m de longitud y 8 m de ancho	Sayán	Valle fluvial	Aluvial	Erosión fluvial en el estribo derecho	Alto	Inestable por sectores.
144825004	Puente Quintay. De concreto con 10 m de longitud y 8 m de ancho.	Sayán	Valle fluvial	Aluvial	Flujo (huayco puede hacer colapsar al puente).	Alto	Inestable
144825007	Puente Andahuasi. Carga máxima de 60 t, longitud de 50 m. De concreto armado y plataforma con cubierta asfáltica. Estribos de concreto.	Sayán	Valle fluvial	Aluvial	Erosión fluvial, puede afectar el estribo izquierdo.	Alto	Inestable por sectores.
144845012	Puente Santo Domingo, con plataforma de madera sostenida por dos troncos y estribos de concreto armado, con dos pilares centrales adicionales. Sin barandas. Longitud de 38 m.	Ihuari	Valle fluvial	Aluvial	Inundación; flujo (huaycos en el río Chancay hicieron colapsar anterior puente de metal)	Alto	Inestable

Código de Inventario	Denominación/Características de la Obra	Localidades Beneficiadas	Características Geológico-Geotécnicas del Lugar		Peligros Geológicos Anteriores o Probables que la Comprometen		Estabilidad de la Obra
			Morfología	Suelo/Sustrato	Descripción	Grado	
184725003	Puente Ninabamba. De madera y estribos con mampostería de piedra. Longitud de 25 m.	Mariscal Castilla	Valle fluvial	Aluvial; fluvial	Flujo; erosión fluvial en el estribo izquierdo.	Alto	Inestable
194735001	Puente Chinchipata; puente tipo bayley de 50 m de longitud, estribos de concreto con dos pilares centrales.	Lampa, Paríahuanca y anexos.	Valle fluvial	Aluvial, fluvial	Erosión fluvial y derrumbe. Sujeto a erosión del río Lampa; estructura de puente anterior colapsado en 1998, asociado aluvión de la laguna Víñudo.	Alto	Actualmente estable.
Centrales Hidroeléctricas							
144915006	C. H. de Cahua	Red interconectada principal.	Ladera y terraza	Aluvial; coluvial; roca intrusiva muy fracturada y alterada.	Erosión fluvial; inundación; flujo (aluviones en el río Rapay, Pativilca).	Alto	Inestable
144925010	Mini C. H. de Gorgor	Gorgor y anexos	Valle fluvial y terraza	Proluvial; coluvial	Erosión fluvial; derrumbe; flujo	Alto	Inestable
155045007	Mini C. H. de San Cristóbal. Posee una tubería de fuerza.	Comunidad Campesina de San Cristóbal de Rapaz.	Valle fluvial	Fluvial; coluvial; eluvial.	Caída de rocas, derrumbes	Medio	Inestable por sectores.
155045008	Mini C. H. de Santa Leonor. Posee una tubería de fuerza. Proporciona 22 900 vollios	Santa Leonor	Valle fluvial y terraza.	Fluvial; aluvial	Caída de rocas, derrumbes	Medio	Inestable por sectores.
154915012	C. H. de Cashaucro. Posee canal de desfogue de concreto.	Raura	Valle fluvial y terraza.	Aluvial	Erosión de laderas	Medio	Inestable por sectores.
164925001	C. H. La Candelaria. Capacidad de 50 000 vollios.	Mina Milpo	Quebrada	Coluviales; residuales; calizas y lutitas fracturadas y medianamente alteradas.	Caída de rocas, deslizamiento y flujos podrían afectarla.	Alto	Inestable por sectores.
175025003	C. H. Delfín. Toma de agua de la central utiliza agua del río Delfín.	Pozuzo	Ladera y terraza	Aluvial; rocas sedimentarias (calizas, limoarcillitas, areniscas).	Erosión fluvial; flujo (huaycos podrían afectarla).	Alto	Inestable
174925001	C. H. de Yuncán. Patio de lavas. Puente de acceso es de concreto y metal.	Paucartambo	Valle fluvial	Monzogranito	Flujo (huaycos podrían afectarla)	Alto	Inestable
154745012	C. H. de Huinco	San Pedro de Casta	Ladera y terraza	Aluvial	Caída de rocas y derrumbes podrían afectarla.	Alto	Medianamente estable.
154745026	C. H. de Moyopampa. Tres tuberías de fuerza con una caída de 100 m.	Luriganchos-Chosica	Ladera y terraza	Aluvial; coluvial; residual; roca intrusiva (granodiorita).	Caída de rocas podrían afectarla	Alto	Inestable

Código de Inventario	Denominación/Características de la Obra	Localidades Beneficiadas	Características Geológico-Geotécnicas del Lugar		Peligros Geológicos Anteriores o Probables que la Comprometen			Estabilidad de la Obra
			Morfología	Suelo/Sustrato	Descripción	Grado		
1548355028	C. H. de Hoyos. Presenta una tubería de fuerza con caída de 30 m.	Acos	Valle fluvial y ladera.	Aluvial; Proluvial	Erosión fluvial podría afectarla	Medio	Medianamente estable.	
174845001	C. H. de Cemento Andino. Bocatoma aguas arriba en el sector de Huayauniyoc.	Tarma	Cono deyectivo antiguo de quebrada Iliyacu; Valle fluvial.	Aluvial, proluvial; coluvio-deluvial hacia las partes superiores.	Huayco excepcional; derrumbes y deslizamientos en la parte superior de la bocatoma, margen derecha del río Tarma. Deslizamientos agua arriba en la quebrada Iliyacu.	Alto	Actualmente estable.	
Bocatomas								
144915013	Bocatoma de la C. H. de Cahua	Red interconectada principal.	Valle fluvial	Proluvial; Roca intrusiva muy fracturada y alterada.	Caída de rocas, erosión y flujos (aluvión, huaycos, flujos de barro).	Alto	Inestable	
134925004	Bocatoma de Pumarcana. De concreto.		Valle fluvial y terraza.	Aluvial	Erosión fluvial e inundación	Alto	Colapso total; actualmente no funciona.	
174925003	Bocatoma y desarenadores de la C. H. de Yaupi.	Red interconectada principal.	Valle fluvial	Monzogranito	Flujo (huaycos podrían afectarla)	Alto	Inestable	
164835013	Bocatoma Cauquis Machay. De concreto armado con dos compuertas y un aliviadero.	Proyecto Marca III (aprovechamiento hidroenergético, río Rímac)	Quebrada	Fluvioglacial; roca sedimentaria medianamente fracturada.	Derrumbe en la margen derecha podría afectarla.	Medio	Medianamente estable.	
Represas								
154915006	Represa del río Quichas. De cemento, con una compuerta.	Mina Raura (parte de la red de la mina).	Valle fluvial	Fluvioglacial	Flujo (huaycos en la quebrada Puchancaragra podrían hacerla colapsar).	Alto	Inestable	
174945002	Represa de la C. H. de Yuncán. De concreto, con dos compuertas en construcción.	Red interconectada principal.	Valle fluvial	Granodiorita	Deslizamiento flujo podría afectarla	Alto	Medianamente estable.	
184745001	Represa Lazuntay. Presa de regulación. Dique de mampostería de piedra, aliviadero y canal de descarga construido en 1993.	Huancayo	Valle y laguna glaciar al pie del nevado Huaytapallana.	Intrusivo fracturado y algo alterado.	Alud-aluvión; se distingue antiguo muro roto por aluvión de 1990; actividad sísmica asociada a la falla de Huaytapallana.	Medio a alto	Actualmente estable.	
Paso de Vía Férrea								
184735002	Paso de vía férrea de Matahuasi. Presenta dos estribos laterales y siete centrales. Longitud de 100 m.	Vía férrea Lima-Huancayo.	Valle fluvial	Aluvial; fluvial	Erosión fluvial y flujos (avenidas excepcionales pueden erosionar estribos y pilares).	Alto	Inestable	



Foto N° 98 Puente Caujul, carretera Churín-Caujul, sobre la quebrada Huancay (cuena del río Huaura), afectada periódicamente por huaycos y erosión fluvial. (Foto L. Fidel).



Foto N° 99 Erosión fluvial en la margen derecha del río Huarmey, compromete canal de irrigación y un tramo de la carretera Huarmey-Aija en el km 15+200. (Foto L. Fidel).



Foto N° 100 Vista aguas abajo el río Panamá, afluente del río Satipo, sector de San Pedro Alto, donde se aprecia el colapso de un puente afectado por un huayco en noviembre de 2002. (Foto B. Zavala).



Foto N° 101 Central Hidroeléctrica de Cahua ubicada en la margen izquierda del río Pativilca; afectada por el desembalse artificial del derrumbe de Curquish (Aluvión de Rapay, 2001). (Foto L. Fidel).

- Las centrales hidroeléctricas evaluadas son utilizadas principalmente en la actividad minera, otras son de ámbito local (minicentrales) y algunas interconectadas al sistema eléctrico nacional o regional. Su grado de estabilidad varía entre inestable a inestable por sectores. Las caídas de rocas, derrumbes y deslizamientos, además de huaycos, erosión fluvial e inundaciones son los principales peligros geológicos que las afectan.
- Las bocatomas evaluadas son pocas, y sólo una colapsó totalmente. Los peligros principales que las afectan son la erosión fluvial, los huaycos, así como también la caída de rocas y los derrumbes.
- Las represas son de tipo reguladoras para uso hidroenergético (poblacional y minero). Están siendo afectadas por huaycos y movimientos complejos.

Evaluación de Áreas de Interés Cultural y Natural

La Franja N° 4 presenta, en su ámbito, una diversidad de lugares de interés cultural (arqueológico e histórico) de gran importancia, así como también áreas naturales de interés biológico, ecológico y geológico, considerados en general como recursos del territorio, descritos ampliamente en los ítems 11.1.6 al 11.1.8. Al superponer estas áreas sobre el Mapa de Susceptibilidad Total (MST), Mapa N° 15, se puede observar que algunas se encuentran sobre áreas susceptibles a peligros geológicos y que, en algunos casos, comprometen su estabilidad.

Las áreas arqueológicas por su antigüedad han sufrido ciertas modificaciones, desgaste en sus estructuras, muros, andenes, etc.; y algunas han sido afectadas, sepultadas o enterradas por procesos de remoción en masa (fenómeno de «El Niño»: caso Caral), en los cuales es necesario su restauración como patrimonio. Se indica la ubicación de éstas dentro de las áreas de muy alta, alta y moderada a baja susceptibilidad a los peligros geológicos (Cuadro 10.3).

Para el caso de las áreas naturales protegidas por el INRENA, y las zonas propuestas como áreas geológicas, también se describe su ubicación de acuerdo a las áreas de susceptibilidad a los peligros geológicos múltiples (Cuadro N° 10.4).

MAPA DE PELIGROS GEOLÓGICOS MÚLTIPLES E INFRAESTRUCTURA

Luego de combinar los mapas MST, MOI, Mapa N° 3 y MPDP, se muestran las áreas a escala regional, en las que se requiere mayor información de ingeniería geológica, disponer de diferentes técnicas de reducción de amenazas o atención inmediata cuando ocurra un evento peligroso.

El mapa resultante, Mapa de Susceptibilidad Total e Infraestructura (MST – MOI), Mapa N° 18, sirve para analizar, cualitativamente, la vulnerabilidad a los peligros geológicos e hidrológicos de las diferentes obras de infraestructura, conocer cualitativamente las zonas de «riesgo relativo» de la franja y fomentar la concientización sobre cómo los peligros pueden afectarlas.

La información presentada muestra, si los conjugamos con los mapas de amenaza MPAN (Mapa N° 16) y MPAN (Mapa N° 17), cómo los peligros pueden afectar adversamente la vida, la propiedad o las actividades socioeconómicas de acuerdo a la ubicación, severidad del fenómeno y su probabilidad de ocurrencia.

Son muchas las ventajas que se obtienen al hacer un MOI y compararlo o combinarlo con un MST e integrar ambos en el proceso de planificación del desarrollo. Si se incorporan las técnicas apropiadas para reducir la vulnerabilidad en cada etapa del proceso de planificación, pueden evitarse o disminuirse significativamente los desastres que representan pérdidas sociales y económicas (OEA, 1993).

La combinación del MST y MOI puede ser utilizada por los organismos encargados de la planificación del uso de la tierra, preparación y respuesta a un desastre, servicios públicos, incluyendo energía, transporte y comunicación; así como también seguridad nacional y comunitaria. Esta combinación, también es importante cuando se preparan proyectos de inversión para solicitar financiamiento bancario a nivel nacional e internacional (OEA, 1993).

INFRAESTRUCTURA CRÍTICA

Cuando una área está expuesta a más de un peligro natural, el MST ayuda al equipo de planificación a analizar su vulnerabilidad y riesgo, especialmente cuando está combinado con el MOI, facilitando la toma de decisiones (OEA, 2003).

«Infraestructuras críticas» se refiere a todas las estructuras u obras hechas por el hombre que, debido a su ubicación dentro del MST, función, tamaño, área de servicio o singularidad, pueden causar graves daños al ser humano o a las propiedades, o pueden trastornar las actividades socioeconómicas vitales si se destruyen o sufren daños, o si sus servicios son interrumpidos en repetidas ocasiones.

El Mapa Susceptibilidad Total e Infraestructura (MST – MOI), Zonas Críticas, Mapa N° 18, brinda información sobre la ubicación de áreas de servicio de las infraestructuras ubicadas en las áreas más críticas de la franja. En este mapa, debido a su carácter regional, sólo se han incluido las CC. HH., centrales térmicas, líneas de transmisión, principales yacimientos mineros, carreteras,

Cuadro N° 10.3

Vulnerabilidad de las Áreas del Patrimonio Arqueológico a los Procesos de Movimientos en Masa

Área o Lugar	Susceptibilidad a los Peligros Geológicos
Ciudad Sagrada de Caral.	Ubicada en la margen izquierda del río Supe. Sus restos han sido cubiertos por capas de materiales de flujos antiguos, asociados probablemente a eventos de El Niño, muy excepcionalmente podría ser afectada por huaycos. Baja susceptibilidad.
Templo de Paramonga.	Ubicada sobre una colina, cerca al pueblo de Paramonga. Podrían presentarse problemas en las estructuras con lluvias excepcionales. Baja susceptibilidad.
Ciudadela de Chiprac y Complejo Arqueológico de Rupac.	Ubicadas en la cuenca alta del río Chancay-Huaral. Alta a muy alta susceptibilidad.
Cantamarca.	Ubicada cerca de la localidad de Canta. Zona de moderada susceptibilidad.
Camino Inca de Yanahuanca.	Moderada a alta susceptibilidad.
Ciudadela de Astobamba y Huarautambo.	Fue sepultada por un derrumbe-flujo. Muy alta susceptibilidad.
Cuevas de Lauricocha.	Moderada susceptibilidad.
Petroglifos de Checta.	Moderada a alta susceptibilidad en su entorno.
Complejo Arqueológico de Chiquia.	Moderada susceptibilidad.
Conjunto Arqueológico de Tunanmarca.	Ubicada en una zona de colina. Baja susceptibilidad.
Tarmatambo.	Moderada a alta susceptibilidad a los peligros.
Yanamarca.	Moderada susceptibilidad.

Cuadro N° 10.4

Vulnerabilidad a los Procesos de Movimientos en Masa de las Áreas Naturales Protegidas y Áreas Geológicas Recomendadas

Área o Lugar	Susceptibilidad a los Peligros Geológicos
Áreas Naturales Protegidas	
Reserva Paisajística Nor Yauyos.	Parte de la reserva se encuentra en un área de muy alta susceptibilidad a las caídas de rocas y derrumbes, huaycos, deslizamientos y movimientos complejos.
Reserva Nacional de Junín.	Baja susceptibilidad a los procesos de movimientos en masa; inundaciones en los bordes de la laguna.
Santuario Nacional de Huayllay.	Baja susceptibilidad a los procesos de remoción en masa; baja a moderada erosión natural.
Reserva Nacional de Lachay.	Moderada a baja susceptibilidad.
Zona Reservada Cordillera Huayhuash.	Área de alta a muy alta susceptibilidad a la ocurrencia de aludes y aluviones.
Zona Reservada Alto Purús y Parque Nacional del Manu.	Se encuentran ubicados dentro de la Llanura Amazónica y presentan amplias zonas de moderada, baja a muy baja susceptibilidad. Pequeños sectores, en el sector oriental del Parque del Manu, de moderada a alta susceptibilidad.
Parque Nacional Yanachaga-Chemillén y Reserva Comunal Yanasha.	Zonas entre moderada, alta a muy alta susceptibilidad, principalmente hacia las zonas de amortiguamiento.
Reserva Comunal El Sira.	Moderada a baja susceptibilidad.
Parque Nacional Otishi y Reservas Comunales Ashaninca y Machiguenga.	Zonas de alta a muy alta susceptibilidad; moderada a baja susceptibilidad hacia las reservas comunales y zonas de amortiguamiento respectivas.
Bosque de Protección Pui Pui. y Bosque de Protección San Matías-San Carlos.	Moderada a alta susceptibilidad; se presentan problemas de erosión de laderas.

Área o Lugar	Susceptibilidad a los Peligros Geológicos
Áreas Geológicas Propuestas	
Monumento Natural de Marcahuasi.	Zona de alta a muy alta susceptibilidad.
Monumento Natural de Huagapo.	Moderada a alta susceptibilidad; peligro de hundimientos y colapso por karst.
Monumento Natural Cañón Paso Yolanda.	Alta a muy alta susceptibilidad; caída de rocas y derrumbes.
Monumento Natural Cañón de Piñascochas.	Moderada a alta susceptibilidad; peligro de caída de rocas.
Monumento Natural de Puente Inga.	Baja susceptibilidad; peligros de depredación y ocupación de territorio.
Grietas de Desecación Ambo.	Muy alta susceptibilidad; peligro de derrumbes y deslizamientos.
Monumento Natural Cinco Lagunas.	Moderada susceptibilidad.
Monumento Natural Cañón de Cutivireni.	Muy alta susceptibilidad.
Albuferas de Medio Mundo y Chaviñas.	Baja a muy baja susceptibilidad; peligros de contaminación antrópica por avance de la frontera agrícola y ocupación humana.
Albuferas de Playa Chica-Playa Paraíso.	

además de presas y embalses, así como también los centros poblados.

En el mapa se observa que las principales obras de infraestructura que pueden ser afectadas son: la red ferroviaria y carreteras, CC. HH. y térmicas; represas y embalses.

En la Franja N° 4, se han localizado 159 zonas críticas ubicadas en las áreas de muy alta y alta susceptibilidad a los peligros geológicos/hidrológicos que merecen atención especial. En el Mapa N° 18 se presentan las 79 zonas críticas más importantes de la Franja N° 4.

Evaluación de Zonas Críticas

En la evaluación de zonas críticas, se resaltan las áreas o lugares que agrupan peligros geológicos de alto grado, donde la vulnerabilidad a la que están expuestas las infraestructuras, centros poblados, etc. es alta. Debido a que estos peligros se consideran riesgos potenciales de generación de desastres, amerita que se realicen obras de prevención y/o mitigación.

Las áreas identificadas fueron registradas en una ficha de inventario de campo (Ficha N° 3), en la que se consigna la siguiente información:

- Codificación o número de inventario de acuerdo al cuadrángulo, cuadrante y número correlativo.
- Ubicación geográfica y geopolítica que indican el sector comprendido.
- Peligro(s) geológico(s) que la identifican como zona crítica: Tipo, descripción, evidencias visuales del o los procesos; ocurrencia, recurrencia y determinación de áreas sujetas a susceptibilidad.
- Daños ocasionados o probables a la vida o propiedad: Descripción y comentarios.
- Calificación del riesgo: Grado de peligro y vulnerabilidad.
- Zonificación del área crítica bajo los criterios de A1 a A4.
- Observaciones y recomendaciones finales.

Las zonas críticas (159) se presentan por departamentos y regiones, un resumen de sus características se aprecian en el Cuadro 10.5. Las Fotos N° 102 al 121, nos permiten visualizar algunas áreas críticas identificadas.

Cuadro N° 10.5
Descripción de Zonas Críticas por Regiones

Región Junín			
Sector Distrito	Áreas Sujetas a Comentario Geodinámico	Vulnerabilidad y/o Daños Ocasionados	Recomendaciones
Madre Alta Perú* La Oroya. B. B. 174713001	Deslizamientos, flujos (huaycos) y erosión de laderas (cárcavas). Microcuena Alto Perú con alto grado de erosión: saltos, agrietamientos de terreno, con avance hacia la quebrada principal y probable generación de flujos. Estrechamiento del cauce de quebrada por ocupación del suelo.	Tramo de carretera, puente peatonal; viviendas al borde de la quebrada. Trocha carrozable de acceso a la antena y operaciones mineras.	Limpieza del cauce de quebrada; reforestación de toda la microcuena.
Oroya Antigua. La Oroya. 174713002	Erosión de laderas, derrumbes y huaycos. Erosión laminar en cárcavas profundas en las quebradas Cuchimachay, Carhuascayán, Pumahuain y Club Peruano; derrumbes hacia la cara libre de quebradas o cárcavas.	Afecta 3 viviendas en el borde de la quebrada Carhuascayán y 4 en las cuadradas 5 y 6 de la Av. Tarma, complejo deportivo y tramo de carretera.	Prohibir construcción de viviendas cerca del borde de quebradas; reforestar laderas. Control de erosión de aguas pluviales y generación de flujos (azúdes).
km 5-500-15+000 La Oroya-Jauja. La Oroya. 174713003	Erosión de laderas, flujos y derrumbes. Cárcavas en material conglomerádico poco consolidado adosado a sustrato calcáreo meteorizado; huaycos y derrumbes. Ambas márgenes del río Mantaro.	Afecta 900 m de vía asfaltada por sectores y tramo de vía férrea (2 km, por sectores).	Necesita defensas ribereñas.
Rio de Chaupimarca. Quichu. 184713001	Deslizamiento rotacional que ocurrió en marzo de 2003, destruyó 3 viviendas y afectó otras 11, represó temporalmente la quebrada. Escarpa de deslizamiento antiguo de gran magnitud en el sector.	Vivienda del sector de Chaupimarca y terrenos de cultivo.	Reubicar viviendas cercanas al borde del deslizamiento.
Concepción. Concepción. 184713002	Inundación y erosión fluvial por el río Mantaro en ambas márgenes.	Viviendas (6-7), cerca al cauce.	Necesita defensas ribereñas (muro de concreto), aguas abajo de puente que une Mito y Concepción.
Carretera a Comas, km 7+250. Satipo/Rosa de Ocopa*. 184713003	Deslizamiento y derrumbes. Avance podría originar el represamiento y embalse de la quebrada Racraña y generar flujo aguas abajo.	Tramo de 300 m de carretera e interrupción del tránsito a Comas; podría afectar terrenos de cultivo aguas abajo, si represa quebrada.	Estudios más detallados para estabilización y control de aguas pluviales.
Agüita*. Huancayo. 184713005	Huayco y/o aluvión y erosión fluvial en ambas márgenes del río Shullcas, colmatación del cauce por sectores. Aluvión de 1990 bajo por el río Shullcas.	Carretera Huancayo-Paratuvanca afectada periódicamente por huaycos y erosión en varios sectores.	Limpieza y descolmatación del cauce; arrimado de material y levantar rasante de la carretera.
Entre alhuís y Runatullo*. Cochas. 184713007	Deslizamiento y derrumbes. Escarpas de deslizamiento activo, zonas de arranque de derrumbes.	Afecta 750 m de carretera (por sectores) en tramo de 4 km de carreteras Comas-Satipo y Comas-Andamarca.	Reforestación de laderas.
Carretera Comas-Satipo, km 13+200-14+800*. Comas. 184723006	Derrumbes y deslizamientos. Sustrato fracturado; deslizamiento antiguo reactivado en pequeña área.	500 m de carretera (por sectores) en tramo de 1,6 km.	Reforestación de laderas. Desquinche de bloques inestables.
Cushuro-Huayhuay*. Huayhuay-Junín. 174713004	Deslizamiento y huaycos. Ladera con escarpas irregulares y superficie escalonada; abundante filtración. Podría represar quebrada Andaychacha.	350 m de carretera que conduce de Huayhuay a la mina Volcán.	Ampliar reforestación de laderas.

Sector Distrito	Áreas Sujetas a Comentario Geodinámico	Vulnerabilidad y/o Daños Ocasionados	Recomendaciones
Fujiñán Los Angeles-Jexas* Palmahuana. 194713001	Deslizamiento y derrumbes: erosión en las márgenes del río. Escarpas de deslizamiento activo y zonas de arranque de derrumbes. Podría embalsar río Lampa.	Tramo de 800 m de carretera afirmada. Viviendas en el sector Los Ángeles y terrenos de cultivo. Piscigranja y puente Chinchipata aguas abajo.	Reforestación de toda la ladera.
Vieja Congas. Tayhu 174833001	Derrumbes y deslizamientos. Derrumbes en cuerpo de deslizamiento antiguo, cara libre a quebrada, erosión y socavamiento en el pie; derrumbes en dos sectores: longitud de 1,2 Km.	Terrenos de cultivo y algunas viviendas aguas abajo.	Reforestación de laderas.
Carpacocha* Palmahuana 174833002	Derrumbes, deslizamientos y huaycos. Taludes rocosos inestables; zonas de arranque irregulares, derrumbes y huaycos frecuentes.	Tramo de 500 m de carretera (Tarma-La Merced), por sectores, entre La Progresiva 63+500-67+000.	Obras de contención, desquinche de taludes rocosos inestables.
Entre Matichaca-Huacapisthana* Palmahuana 174833003	Derrumbes, huaycos y deslizamientos. Rocas muy fracturadas, incompetentes; caída de rocas, derrumbes, flujos y algunas escarpas de deslizamientos.	Interrupción de 1 km de la carretera Tarma-La Merced (por sectores).	Obras de contención, desquinche de taludes rocosos inestables.
Conflicto río Canchapalca-Tulumayo- Alapampa* Mucilo 184723004	Erosión fluvial e inundación, huaycos y deslizamiento. Ambas márgenes del río Tulumayo con erosión de riberas en varios sectores; depósito proluvial en la desembocadura del río Canchapalca; escarpa de deslizamiento activo frente a Mucilo. Huaycos excepcionales en Alapampa (ambas márgenes).	Afecta 350 a 400 m de carretera por sectores (Retama) y puente sobre el río Canchapalca. Terrenos de cultivo en Mucilo (ambas márgenes), puente peatonal y tramo de carretera entre Mucilo-Alapampa (300 m).	Varios tramos necesitan levantar rasante de carretera y colocar defensas ribereñas en sector del puente Canchapalca. Retamas, Mucilo y Alapampa. Huayco excepcional podría afectar Alapampa.
La Merced-Pampa del Carmen* La Merced. 184833001	Derrumbes-huaycos y flujos de lodo. Derrumbes y huaycos en quebrada Pescadores.	Más de un km de carretera de acceso a caseríos de Brasil, Aurora, Villa Alta, La Merced. Viviendas pegadas al cerro en el sector de El Carmen.	
Nevado Huaytapallana (flanco oeste y sur este). Huamayo. 184723008	Alud-aluviones. Aluviones a lo largo del río Shullcas por desembalse violento de lagunas Lazuntay (1990) y Chuspicocha. Agrietamientos en el frente glaciar; notorio retroceso glaciar y huellas de flujos recientes; actividad sísmica relacionada a falla activa.	Aguas abajo afecta poblaciones (Acopailca), tramos de carretera (Huancayo-Pantahuana).	Estudios geodinámicos especiales y de riesgos de alta montaña; estudios glaciológicos.
Nevado Huaytapallana (flanco noreste). Palmahuana. 184723009	Alud-aluviones. Aluvión a lo largo del río Aychana afluente del río Lampa por desembalse de laguna Pumacocha o Viñudo en 1996.	Afecta tierras de cultivo a lo largo del río Lampa, puente sobre el río Lampa, piscigranjas; pérdida de ganado en el sector de Aychana.	Estudios geodinámicos especiales y de riesgos de alta montaña.
Mesa de Pucacocha* Andamarca. Pantahuana 184713002	Deslizamientos, derrumbes, huaycos y erosión fluvial. Huayco periódico en quebrada Huichana; escarpas de deslizamientos y/o derrumbes en ladera de cerro frente a Matapa, con fuerte pendiente, margen derecha del río Andamarca que a la vez han generado flujos, y escarpa de deslizamiento activo frente a Pucacocha que represó río.	Afecta tramo de carretera de acceso a Andamarca y Santo Domingo de Acobamba; terrenos de cultivo en la ladera y terrazas sujetas a erosión y socavamiento en ambas márgenes. Socavó cimientos de puente que conduce a Pucacocha y tramo de carretera.	Forestación de laderas; variante para el acceso a Pucacocha y puente.
Entre puente San José y puente Huabramayo* Pampa Hermosa. 194833001	Huaycos y derrumbes. Valle del río Pampa Hermosa con ocurrencia de flujos de gran dimensión y derrumbes en taludes de corte y laderas naturales. Susstrato intrusivo alterado. Estos generan a la vez erosión fluvial aguas abajo. Derrumbe histórico de gran magnitud dan cuenta en el sector de Calabazas aguas arriba de este sector, por efectos sísmicos en 1947.	Interrumpen carretera afirmada Comas-Satipo, por sectores. Derrumbe en 1947 afectó cultivos aguas abajo.	Necesita la construcción de puentes y/o badenes en huaycos que bajan del cerro Palmapata.

Sector Distrito	Áreas Sujetas a Comentario Geodinámico	Vulnerabilidad y/o Daños Ocasionados	Recomendaciones
Yauyaco* Municipi 18478002	Huaycos y derrumbes. Taludes inestables, sustrato incompetente; huaycos de gran magnitud en la quebrada Yanango.	Interrumpen tránsito Tarma-La Merced; erosión fluvial aguas abajo de quebrada Yanango, afecta en sector de Chalhupquiuo a viviendas cerca de la ribera.	Defensas ribereñas en el sector de Chalhupquiuo; desquinche de taludes rocosos inestables.
José Gálvez. Perené. G. a. 184943003	Deslizamiento superficial provoca asentamientos del terreno; fue declarado en emergencia, actualmente, se sigue asentando debido a que el suelo es arcilla de alta compresibilidad o CH, además existen oconales en la zona.	Viviendas de bloquetas (5) y de madera asentadas en 1997. Se recomendó reubicación.	Terreno donde se asienta el pueblo es mejor que el terreno destinado para reubicación. Se recomienda seguir en el lugar, hacer drenajes, reforestar el área y construir sólo viviendas de madera.
Pucallpa Vila Rica. 184943005	Inundación y huaycos. Inundación en 1990, provocada por el río Paucartambo y huayco en las quebradas Sal y Entas.	En 1985, afectó un sector del pueblo destruyendo el Concejo Municipal, colegio y viviendas ubicadas en la llanura de inundación del río Paucartambo.	Reubicación de viviendas ubicadas en la margen izquierda del río Paucartambo, hacer defensas ribereñas mediante enrocado.
Aguilón Río Negro. 184943001	Inundación. Desborde del río Aotí durante la época de lluvias estacionales entre diciembre y abril.	Afecta terrenos de cultivo y viviendas de las comunidades nativas Aotí y El Milagro.	Construir defensas ribereñas.
Lago Vila Perené. Cajamarca 184943004	Inundaciones y huaycos. Inundación periódica ocasionado por el aumento del caudal del río Yurinaqui por lluvias estacionales, su cauce, en el 2003, se pegó hacia el pueblo. Adicionalmente, ocurre un huayco que afecta periódicamente al poblado.	Afecta colegio y tanque de desagüe así como algunas viviendas. Aproximadamente, 250 viviendas pueden sufrir inundación y desparecer con las lluvias del año 2004.	Se necesita el apoyo del Gobierno Regional para el envío de maquinaria para poder realizar obras de protección con enrocado y encausar el río.
Cajamarca La Merced-Pte. Raither* km 7+000 al km 11+000. Julín Río 184943001	Derrumbes y flujos. Rocas intrusivas muy fracturadas y alteradas, susceptibles a colapso y a flujos de lodo canalizados mediante cárcavas formadas en los taludes durante las lluvias estacionales, taludes verticales e inclinados (50°-70°), discontinuidad planar y en cuña, existen bloques sueltos que caen por gravedad o son incentivados por sismos, filtraciones en el talud.	Afecta alrededor de 6 km de carretera asfaltada interrumpiendo el tráfico vehicular.	Mantenimiento de taludes.
Cajamarca Santa Ana-Puente Yurinaqui* Cajamarca Perené. 184943002	Derrumbes y erosión fluvial. Sustrato de capas rojas e intrusivos, muy fracturadas; dinámica del río Perené que socava taludes inferiores de carretera.	Afecta carretera asfaltada entre Santa Ana y Pichanaqui.	Señalización de lugares críticos; desquinche de bloques sueltos, inestables, limpieza de cunetas.
Cajamarca Cajamarca Mazamari. 204873001	Dos huaycos que bajan de las quebradas Camavari y Caracol y confluyen en este sector. Huayco reciente, en 2002.	Afecta 120 m de carretera Mazamari-Pueblo Ocopa (km 43+000); 6 viviendas ubicadas en las inmediaciones.	Necesita construcción de badén; reubicar viviendas al pie de cauce de quebradas.
Huanuco Panajhuansa. 4. 194733003	Los huaycos de las quebradas Ututuyoc y Huanucas, activas; peligro con lluvias excepcionales en quebradas de fuerte pendiente con derrumbes en sus cabeceras.	Afecta tramo de carretera Lampa-Pariahuanca, en los sectores; 7 viviendas vulnerables del sector Huanucas.	Reubicar a áreas más seguras. Puente sobre quebrada Ututuyoc se encuentra averiado en estribo izquierdo por erosión, y necesita ser cambiado.
Villa Yauli* Andamarca. 194713004	Derrumbes y caída de rocas. Sustrato intrusivo muy meteorizado y fracturado (cuñas y planares); zona de arranque irregular con salto de 4-6 m; generó igualmente flujo de material que obstruyó río Tambo, afluente del río Andamarca.	Compromete tramo de ± 180 m por derrumbe activo de Villa Yauli y ± 1 km de taludes sujetos a caída de rocas (km 27+000 al 28+000 carretera de acceso a Andamarca y Santo Domingo de Acobamba).	Desquinche de bloques de material inestable en los taludes de corte.

Sector Distrito	Áreas Sujetas a Comentario Geodinámico	Vulnerabilidad y/o Daños Ocasionados	Recomendaciones
Fujiños La Promisora. San Ramón. 144923003	Derrumbe de gran magnitud (2002) que involucra capas de areniscas alteradas, fracturadas y con buzamiento favorable al talud	Su avance compromete algunas viviendas; afectó 350 m de carretera de acceso al sector de La Promisora.	Terreno muy inestable, derrumbes posteriores podrían represar río Casca, afluente del río Oxabamba.
Región Lima			
Pucallpa Pucallpa 144923001	Inundación y erosión fluvial. Zonas inundables, terrazas aluviales; gaviones construidos sin terminar. Ocurricencias de El Niño 1997-98, 2000 y 2001.	Compromete estribo derecho del puente Bolívar en la Carretera Panamericana Norte, chacras en margen derecha.	Defensas ribereñas a partir del cerro Lomas de Pativilca, aguas abajo.
Pucallpa Pucallpa 144923002	Inundación, erosión fluvial y huayco. Zonas extensas sujetas a inundación por lluvias excepcionales de El Niño (río Fortaleza y quebrada Julquillas).	Compromete 2 km de carretera asfaltada (vía a Huaraz), terrenos de cultivo, canales.	Defensas incipientes (arriado de material) que necesitan mejorar.
Huancabamba Pucallpa 144923003	Inundación, erosión fluvial y huaycos. Evidencia de terrenos inundados y erosión fluvial en ambas márgenes del río Fortaleza. Lluvias excepcionales.	Afecta carretera asfaltada (3 km), 12 viviendas en la margen izquierda y tierras de cultivo; puente colgante.	Defensas con arriado de materiales del lecho no funcionan; construir defensas con enrocados o gaviones.
Niño San Nicolás-Pando. Supe. 144923004	Inundación, erosión fluvial y arenamiento. Erosión e inundación en ambas márgenes del río Supe (El Niño 1997-98 y 2002). Alrededor de 10 km con presencia de grandes dunas con actividad eólica.	Afecta trocha carrozable Supe-Caral (zona arqueológica de futuro interés).	Plantear obras de defensa integrales, a nivel de cuenca para los dos procesos involucrados.
La Comoda-Monte Grande*. Pucallpa. 144923005	Erosión fluvial, inundación, caída de rocas y huaycos. Áreas inundables sujetas a erosión en ambas márgenes del río Fortaleza; material proluvial de la quebrada Corralito.	Tramo de carretera Lima-Huaraz por tramos (km 26+000 al 30+000), viviendas en Monte Grande y obras de irrigación.	Mejorar defensas ribereñas existentes (arriado de material).
Casapalca Casapalca 144923006	Flujos (huayco, flujos de barro y aluvión), erosión fluvial e inundación, caída de rocas y derrumbes. Material de aluviones antiguos en la desembocadura del río Rapay al Pativilca, reciente derrumbe de Curquish embalsó el río Rapay. Erosión fluvial aguas abajo.	Carretera Pativilca-Cajatambo; C. H. de Cahua y bocatoma propensa a flujos y erosión fluvial y caídas; Mayush, afectado por desembalses del derrumbe de Curquish.	Estudio especial en la carretera Pativilca-Cajatambo.
Chingos-Pucro-Micharumi*. Gorgor. 144923007	Huaycos y flujos de barro, derrumbes y caída de rocas, erosión fluvial, inundación, cárcavas y deslizamientos en 18,5 km de longitud que se inicia al pie de Gorgor, con derrumbes provocados por la erosión de éste; huayco de grandes dimensiones en su desembocadura al río Pativilca; laderas inestables, cárcavas y derrumbes.	Infraestructura vial, puente sobre el río Gorgor (vía a Cajatambo), tierras de cultivo y sistemas de riego.	Control de erosión de laderas (reforestación); estudio geotécnico en tramo vial.
Gorgor. Gorgor. 144923008	Inundación, erosión fluvial y huaycos. Precipitaciones excepcionales, colmatación del lecho y erosión en la margen derecha del río Gorgor.	Puente y bocatoma de minicentral pueden colapsar. Terrenos de cultivo en ambas márgenes; viviendas adyacentes al río.	Estudio especial en esta área.
Jaiva-Rau Rau. Huaura. 144923009	Erosión fluvial e inundación, caída de rocas y huaycos. Las márgenes del río Supe sujetas a la dinámica fluvial; laderas a caída de bloques con sismos.	Puede afectar carretera Caral-Ámbar en 1 km por tramos; terrenos de cultivo en ambas márgenes.	

Sector Distrito	Áreas Sujetas a Comentario Geodinámico	Vulnerabilidad y/o Daños Ocasionados	Recomendaciones
Lima*. Supe 147933005	Inundación y erosión fluvial. Zonas inundadas en ambas márgenes del río Supe, con lluvias excepcionales.	Afecta tramo de trocha carrozable Caral-Ámbar, bocatomas rústicas y terrenos de cultivo.	Defensas ribereñas mal diseñadas que necesitan replantearse.
Río Yarucayo-quebrada Quiza* (Cajamarca). Paccho. 147945006	Erosión fluvial, inundaciones y caída de rocas. Valle estrecho con laderas de fuerte pendiente y rocas muy fracturadas; divagación del río.	Tramo de trocha carrozable por sectores Sayán-Churín. Cultivos en algunos sectores.	Se recomienda nuevo estudio para evaluar rutas alternativas.
Quechumac. Cajamarquilla. Cajatambo. 147943003	Deslizamientos, flujos, derrumbes y cárcavas.	Afecta tramo de carretera Tumac-Cajatambo, carretera a Cajamarquilla y terrenos de cultivo.	Estudiar y analizar la posibilidad de variar el trazo de carretera a Cajatambo.
Cajamarca. Cajamarca. 147943004	Derrumbe y embalse del río Rapay. Desembalse afectó aguas abajo. Zona de tránsito de numerosos aluviones ocurridos aguas arriba: lagunas Rurigallay (1941) y Sarapococha (1981).	Indirectamente desembalse provocado, afectó tramo de carretera, cultivos (frutales) y viviendas aguas abajo.	Estudio geotécnico para variante de carretera a Cajatambo, en el tramo del río Rapay.
Puquín/Copa (quebrada Yumar). Cajamarca. 147943005	Erosión de laderas, deslizamientos, derrumbes y flujos. Zona de fuerte carcamiento, que a la vez genera derrumbes deslizamientos y flujos de barro en la quebrada Yumar.	Afecta carretera Puquín-Copa en varios tramos, terrenos de cultivo. Algunas torrenceras pueden afectar el poblado de Copa.	Forestación de laderas, técnicas de riego adecuadas y drenajes.
Río Rapay-Tumac-Cañón. Cajamarca-Cajatambo*. 147943009	Aluviones, huaycos, derrumbes y cárcavas. Depósitos proluviales a lo largo del valle del río Rapay hasta su desembocadura en el río Pativilca.	Destrucción de terrenos de cultivo y trocha carrozable a Cajatambo (por tramos), puente a Puquín.	Replantar trocha carrozable a Cajatambo.
Migaina. Cajatambo. 154933001	Derrumbes, huaycos, deslizamientos y erosión de laderas. Lluvias excepcionales.	Afecta caminos vecinales a Cajatambo, tubería de agua potable de Astobamba, terrenos de cultivo.	Estudios especiales.
Carretera de Huayhuash (ladera oeste). Cajamarca-Paullín-Lima/Ancash. 154933002	Aludes o avalanchas que generan aluviones. Se reportan antiguos aluviones como los sucedidos sobre la laguna Rurigallay (1941), sobre el río Huayllapa (1981), sobre la laguna Solterococha (1932) y el ocurrido sobre la laguna Susicocha.	Aluviones podrían ocurrir por los ríos Huayllapa, Rapay y Pativilca. Pueden afectar las infraestructuras a lo largo del río Pativilca.	Agrietamientos en los frentes glaciares y retroceso glaciar. Efectuar estudios glaciológicos.
Quebradas Ishpac, Lucma Pampa. Paccho*. 154933003	Huaycos, derrumbes y caída de rocas. Potentes depósitos proluviales, medianamente consolidados; quebradas activas con huaycos periódicos hasta excepcionales.	Carretera Sayán-Churín es afectada en tramo de ± 500 m.	
Colcapampa-Paccho Tingo*. Paccho. 154933002	Derrumbes, huaycos, erosión de laderas y caída de rocas. Grandes derrumbes antiguos y reactivados. Al reactivarse, producen huaycos de gran magnitud por quebradas. Fuerte erosión en cárcavas en material coluvio-proluvial; bloques de roca sueltos.	En 1997-98, un gran derrumbe represó la quebrada al romperse el dique bajo un huayco de grandes proporciones que cortó tramo de la carretera Sayán-Churín. Puede afectar viviendas y terrenos de cultivo.	

Sector Distrito	Áreas Sujetas a Comentario Geodinámico	Vulnerabilidad y/o Daños Ocasionados	Recomendaciones
Fuente: INGEMMET Mapa (Quebrada Lurijato)-Mirahuay*. Escala: 1:5000. Paccho. 154813001	Carretera Sayán-Churín se ubica a orillas del río Huaura y está afectada por fuerte erosión fluvial, derrumbes y huaycos (quebrada Paccho).	En El Niño 1997-98, esta área fue muy afectada destruyendo varios tramos de la carretera. Desapareció caserío de Paccho Tingo e interrumpió el tránsito por un mes (zona turística).	
Pantanoamericana Norte, km 49+200 al 61+300 serpentin de Pasamayo. A. G. C. A. Aucallama. 144823001	Movimientos complejos (derrumbe-flujo en arenas). Depósitos eólicos, medianamente densos a sueltos, el corte de la carretera ha desestabilizado el talud.	Carretera Panamericana Norte en tramo de 12 km (Aprox.), afecta tránsito vehicular.	Se debe tener en cuenta que por esta vía transitan vehículos pesados y transporte de servicio interprovincial, los cuales podrían generar daños materiales como personales. Se recomienda reforestar la zona.
A. G. C. A. Ingeniería Civil 144823007	Deslizamiento traslacional. Roca intrusiva, muy alterada, intensas precipitaciones pluviales, fuerte pendiente, un inadecuado sistema de regadío. Deslizamiento ocurrió en octubre de 1999, con escarpa principal de 200 m de longitud (aprox.), margen izquierda del río Auquinamarca. Podría represar al río. El Deslizamiento no se ha estabilizado, está afectando a terrenos de cultivo.	Afectó al poblado de Añampay, viviendas, centro educativo, terrenos de cultivo y parte de la carretera de acceso al poblado. Poblado fue reubicado a una zona estable.	Sería necesario controlar el uso de agua de regadío. Por el cuerpo del deslizamiento pasa un canal de regadío. Sería necesario hacer un buen drenaje para las aguas pluviales y evitar la infiltración de agua en el terreno. En 1999, el INGENMET realizó un estudio de esta zona.
Chambará*. Sociedad 006, Lima, N. 144823001	Flujos de lodo. Fuertes precipitaciones pluviales, excepcionales, pendiente suave, poblado ubicado en pleno cauce de la quebrada Locla. Este flujo de lodo sucedió durante el fenómeno de El Niño del año 1998.	Comprometió poblado de Chambará, destruyendo viviendas (30) y afectando al centro educativo. Este poblado fue reubicado en el sector de Santa Elvira de Chambará. Afectó ± 40 ha de cultivos.	Actualmente, la zona afectada nuevamente está siendo poblada y se piensa desarrollar. No permitir el desarrollo urbano dentro del cauce de la quebrada. El INGENMET (1998) realizó el estudio de esta zona.
Luzma*. Ingeniería a R. 144823006	Huaycos. Intensas precipitaciones pluviales, quebrada de amplio y largo cauce, parte del poblado está ubicado en la quebrada del mismo nombre. Este evento sucedió con el periodo lluvioso del año 1993 y 1998.	Afectó al poblado de Lumbrá, especialmente las áreas que están dentro del cauce de la quebrada. Terrenos de cultivo (4 ha), carretera Huaral-Acos, destruyó puente y 8 viviendas.	Es necesario reubicar parte del poblado que se encuentra en pleno cauce y evitar el desarrollo urbano dentro del área de influencia de la quebrada.
Pantano Alco-Bellavista* A166. Sociedad C. G. A. C. G. A. Escala 1:900. 144823004	Erosión fluvial, caída de rocas y derrumbe. Intensas precipitaciones pluviales, dinámica fluvial, laderas inestables, roca fracturada, carretera ubicada cerca del borde del cauce del río Chillón y corte de talud para carretera, inadecuado. En el año 1998, con el fenómeno El Niño, el río destruyó en sectores esta carretera.	Afecta carretera Sayán-Churín (margen derecha del río Huaura), en tramo de 3 km.	Actualmente, la carretera ha sido reparada, se ha colocado entrocado en algunos sectores. También necesita reponer parte de defensas ribereñas. En esta parte se han observado laderas inestables. Necesita mejorar el talud de corte de carretera y desquinchar los bloques sueltos que están en el talud de corte. Además reforestar la zona.
Tres Cruces-Paccha-Quebrada Paran. Tanjay Leoncio Prado. 144823005	Erosión de laderas y flujos. Intensas precipitaciones pluviales, roca intrusiva (granodiorita) alterada, fuerte pendiente.	Este fenómeno se presentó en 1998 destruyendo la carretera completamente, entre Huamboy-Paran en un tramo de 4 km.	Necesita reforestar la zona.
La Parada-Mane-Acopara*. Leoncio Prado. 154813001	Derrumbes y caídas de rocas. Rocas volcánicas e intrusivas muy alteradas, fracturadas, intensas precipitaciones pluviales, fuerte pendiente, laderas inestables y corte de talud para carretera.	Afectó tramo de carretera Parada Santo Domingo-Santa Cruz, en tramo de 5 km y terrenos de cultivo.	En 1998, la carretera de acceso a Santo Domingo y Santa Cruz fue afectada en varios tramos. Necesita reforestar la zona, y desquinchar los bloques sueltos que se encuentran en el talud.

Sector Distrito	Áreas Sujetas a Comentario Geodinámico	Vulnerabilidad y/o Daños Ocasionados	Recomendaciones
Fuente: INGEOMIN Zona de Quincha Huaca. Informe del MINT, S 154813002	Deslizamientos rotacionales y traslacionales. Rocas volcánicas muy alteradas, de pendiente media a fuerte, intensas precipitaciones pluviales, zona con poca cobertura vegetal. Deslizamientos se han generado con las intensas lluvias de 1998.	Afecta parte de la carretera afirmada Otec-Quinquera y terrenos de cultivo.	Es necesario controlar el uso del agua para regadío de terrenos de cultivo. Drenar los puquiales y evitar la infiltración de agua al subsuelo.
Huacaya-Quisque*. Huacaya. Huacra, Aucallama. Geodinámico 154813003	Caída de rocas, derrumbes, movimientos complejos (derrumbe-flujo), erosión de laderas y erosión fluvial. Roca intrusiva fracturada, alterada, en laderas inestables, intensas precipitaciones pluviales, fuerte pendiente, corte de talud para carretera y erosión fluvial; también erosión en cárcavas. En ambas márgenes del río Chancay se presentan estos eventos.	Afecta carretera Huataya-Acos en un tramo de 4,5 km y pastizales. En el año 1998 se acentuó el problema, quedando esta carretera parcialmente destruida.	Necesita reforestar la zona. Mejorar el talud de corte de carretera. Desquinchar los bloques sueltos.
Desfiladero de Huayopampa a Huayopampa. San Agustín de Huayopampa. Guzuela, G. Ingeniería Geológica 154813004	Caída de rocas, movimientos complejos (derrumbe-flujo), y erosión de laderas. Presenta laderas inestables, filtraciones de agua. Las erosiones en cárcavas en épocas de lluvias excepcionales traen consigo pequeños flujos que interrumpen la carretera. Se presentan en ambas márgenes del río Angasmayo acrecentándose más ante la presencia de lluvias excepcionales (fenómeno de El Niño).	Carretera afirmada Acos-Huayopampa en tramo de 4 km y terrenos de cultivo.	Es necesario reforestar la zona y mejorar talud de corte para carretera. Desquinchar los bloques sueltos.
Carretera asfaltada Lima-Canta-Cerro de Pasco km 97+000 al 101+000. Cerro de Pasco Estudio de Campaña 154813005	Deslizamiento. Deslizamiento rotacional antiguo con una corona de 600 m (aprox), reactivado por el corte de talud de carretera. En varios tramos la carretera ha colapsado, incluso muros de concreto armado para contener parte de este deslizamiento.	Afecta la carretera asfaltada Lima-Canta, en un tramo de 3 km (aprox.), y terrenos de cultivo, como también podría afectar viviendas ubicadas cerca del borde del deslizamiento. Este fenómeno también afecta a terrenos de cultivo.	Es necesario modificar el trazo de carretera. Controlar la infiltración de agua pluvial, como también el agua para regadío de los terrenos de cultivo, mediante un drenaje adecuado.
Paraguarca*. Canta Geológicos del P Canta Escala 1:900. 154813006	Deslizamiento-flujo. Deslizamientos traslacionales y flujos en rocas sedimentarias (areniscas y limolitas) muy alteradas, con presencia de yeso, intensas precipitaciones pluviales, fuerte pendiente, dinámica fluvial de la quebrada Acomayo. En ambas márgenes de la quebrada hay deslizamientos que la alimentan, flujos en tiempos de lluvias. Parte del deslizamiento en la margen izquierda de la quebrada (cerca del pueblo), ha llegado a la roca, estabilizándose.	Afecta a terrenos de cultivo. Se presentan algunos postes de alumbrado público (en la periferia del pueblo) que están con una ligera inclinación. La quebrada Acomayo, es cruzada por la carretera Canta-Lima, ocasionalmente trae huayoco que afecta parte de la carretera y terrenos de cultivo que se encuentran en la parte inferior.	Controlar el agua proveniente de las precipitaciones pluviales mediante un sistema de drenaje. Mejorar los sistemas de regadíos de los terrenos de cultivo, drenar los empozamientos de agua. Evitar la construcción de viviendas cerca del área que se está deslizando.
Yagu-Ocho. 27 de Noviembre. 154813005	Deslizamiento y erosión fluvial. Deslizamiento traslacional en rocas sedimentarias muy alteradas. Las causas principales son la fuerte pendiente, intensas precipitaciones pluviales, erosión fluvial, y filtraciones de agua. Presenta una corona de 200 m de longitud y un salto de 80 m.	Afecta terrenos de cultivo, puente de acceso al poblado de Coto (1998) y parte de la carretera afirmada Acos-Coto (300 m). Podría represar al río Carac. En el año 1998 afectó 2 viviendas cerca de la margen del río.	En caso de deslizarse podría afectar también al puente. Es necesario cambiar curso de la carretera. Evitar la infiltración de agua por riegos excesivos (empozamientos de agua) y controlar la erosión fluvial.
C° Cuchicalla-km 79+000-82+000 Carretera Lima-Canta*. Santa Rosa de Quives. 154723002	Movimiento complejo (derrumbe-flujo) y caída de rocas. Derrumbes con flujos (flujo de déritos), también caídas de rocas. Presenta laderas inestables, por el fuerte fracturamiento y acentuada pendiente, lluvias de tipo excepcional y movimientos sísmicos. Otra de las causas es el corte de talud para carretera.	Afecta carretera Lima-Canta, como también a terrenos de cultivo. La carretera está discurrendo sobre una ladera inestable. Con el corte de carretera esta zona se ha desestabilizado aún más.	Se observó material caído, recientemente removido, y arrojado hacia el río Chillón (margen izquierda). Se recomienda reforestar la zona y desquinchar los bloques sueltos. Construir muros de contención.

Sector Distrito	Áreas Sujetas a/Comentario Geodinámico	Vulnerabilidad y/o Daños Ocasionados	Recomendaciones
Fuji INCO Quilanda Moquegua*. Huamantanga. 154723003	Huayco. Abundante material suelto en el lecho de la quebrada, de amplia cuenca de recepción.	En 1998, un huayco afectó instalaciones de la mini central hidroeléctrica de Chacrachaca, antigua casa de máquinas. canales de regadíos y terrenos de cultivo.	Motivó su reubicación hacia la margen izquierda de la quebrada. Zona donde actualmente no es segura, por encontrarse en parte del cauce.
Amp. Panizo: Carretera Lima-Canta km. 68+000 al 72+000*. Yaguas. Geodinámico 154723004	Movimiento complejo y caída de rocas. Movimiento complejo (derrumbe-flujo) y caída de rocas. Afloramiento de rocas intrusivas, cubiertas por materiales coluviales, en laderas inestables. Se observa la roca muy fracturada.	Afecta carretera Lima-Canta a la altura del km 68-72	Se observan algunos muros de contención (secos), destruidos y otros en malas condiciones. En caso de lluvias excepcionales o sismos de fuerte intensidad, los materiales que se encuentran inestables caerían hacia el borde de la carretera.
Tampopata-km 132+000 Carretera Lima-Canta*. Huancabamba. 154823001	Deslizamiento traslacional que involucra rocas volcánicas (tobas muy alteradas), deleznales de baja resistencia. Hace 50 años aparecieron las primeras grietas (según lugareños) con movimientos paulatinos. El 14 de marzo de 2000, de deslizo parte del cerro San Luis.	Afecta carretera Lima-Canta a la altura del km 132 en un tramo de 800 m. Avance de deslizamiento puede represar al río Chillón.	Se debe mejorar el drenaje de las aguas de lluvias, sellado de grietas, etc. De no tomarse medidas correctivas es posible que este deslizamiento llegue a represar al río.
Quimilanza. Santa Cruz de Andamarca. 20080102 154823012	Deslizamiento, caída de rocas y derrumbes en rocas sedimentarias muy alteradas, con intensas precipitaciones pluviales, filtraciones de agua. Se observa un deslizamiento, caída de rocas y derrumbes a raíz del ensanche de carretera	Afecta carretera Acos-Santa Cruz de Andamarca en tramo de 2 km y terrenos de cultivo.	Se debe mejorar corte de talud de la carretera y reforestar la zona.
Baños de Collpa. Santa Cruz de Andamarca. Calle de Río de Collpa, 154823011 154823011	Flujos, erosión de laderas y deslizamiento. Rocas volcánicas muy alteradas, tobas, filtraciones de agua. Al frente del lugar se observa una quebrada alimentada por derrumbes y deslizamiento. Se observó también la presencia de erosión fluvial en ambas márgenes del río Chancay.	El huayco y la erosión fluvial puede afectar a la carretera Acos-Huayllay, como también a la infraestructura de los Baños de Collpa.	En ambas márgenes del río existen terrazas fácilmente erosionables. En el área del huayco, existen evidencias que en un tiempo han llegado hasta donde está la infraestructura de los Baños de Collpa. Limpiar la quebrada.
Luzco. Pacabambos. Pescas. 154823010	Derrumbe-flujo y erosión fluvial.	Afecta carretera Acos-Pacabambos en un tramo de 400 m, parte de ella está siendo erosionada.	En la zona de erosión fluvial es necesario reponer el enrocado, para la protección de la carretera. Reforestar la zona que presenta derrumbe-flujo, con drenaje de aguas pluviales.
Vizcaycocha. Pacabambos. 154823009	Deslizamiento e inundación y erosión fluvial.	Puede afectar las viviendas de Vizcaycocha y carretera Collpa-Cerro de Pasco.	Es necesario controlar las filtraciones mediante un sistema de drenaje adecuado. Para la erosión fluvial es necesario colocar defensas ribereñas en ambas márgenes.
Pacabambos. Pacabambos. 154823008	Deslizamiento y erosión fluvial. Deslizamiento traslacional muestra escarpas escalonadas de hasta 2 m de altura y erosión fluvial que involucra rocas sedimentarias muy alteradas (areniscas con limolitas), que están desestabilizando el talud.	Puede represar al río Chancay.	Es necesario colocar defensas ribereñas como enrocado.
Pachachaca: km 151+900 a 152+300 Carretera Central*. Lima.	Deslizamientos traslacionales. Escarpas escalonadas irregulares, tienen hasta 1 km de longitud, con saltos de hasta 20 m, se ha generado erosión de laderas (surcos), donde se han formado algunos pequeños flujos.	Afecta tramo de 800 m de la carretera Central.	Se debe reforestar la zona, pisonear las fracturas abiertas y darle drenaje a las filtraciones de agua.

Sector Distrito	Áreas Sujetas a/Comentario Geodinámico	Vulnerabilidad y/o Daños Ocasionados	Recomendaciones
Fuji N.º 144723002	Erosión fluvial. Terrazas aluviales conformadas por gravas, bolones englobado en una matriz arenosa, intensas precipitaciones pluviales, dinámica fluvial.	Afectó anteriormente a viviendas asentadas en el borde de la terraza. Podría afectar a otras viviendas (10).	Viviendas asentadas en el borde de las terrazas, es necesario mejorar las defensas ribereñas en sectores donde están deterioradas.
Quebrada Chaute/La Merced de Chate.	Huayco y deslizamiento. Abundante material suelo en cauce de quebrada, alimentada por deslizamientos en su parte alta.	Puede afectar la carretera Chaute-Lucuma (50 m) y represar quebrada.	Forestar laderas en áreas de deslizamientos; drenajes.
Sector de Tuna. 15743011	Caída de rocas, derrumbe-flujo y vuelco. Material caído al pie de talud de carretera; escarpas de hasta 30 m.	Afecta tramo de 2 km de carretera Huamantanga-Canta.	Mejorar taludes de carretera.
Cerro Machacancha. 15743003	Caída de rocas. Rocas volcánicas, fracturadas, intensas precipitaciones pluviales, corte de talud para carretera, y sismos.	Afecta carretera Yauliyacu-San Juan de Iñis en un tramo de 4 km.	Material suelto en la ladera, fracturas abiertas, laderas inestables, se observan bloques sueltos.
Río Checra (El Molino, aguas abajo)*. 15493004	Huaycos, deslizamientos, erosión fluvial e inundaciones. Deslizamientos y flujos de gran magnitud, se reactivan periódicamente con el fenómeno El Niño. Río Checra, tributario del río Huaura.	Puede interrumpir tráfico vehicular afectando labores mineras y centros poblados; terrenos de cultivo cercanos a las orillas.	Estudios específicos en el área.
Cerro Ronchao*. 15493005	Derrumbes, flujos y cárcavas. Sustrato de rocas sedimentarias muy alteradas y fracturadas (lutitas, lodolitas, con yeso, calizas; laderas muy inestables.	Problemas en la carretera Churín-Huacho Sin Pescado-Curay.	Estudios específicos de ingeniería para tratamiento de taludes.
Huachamp*. 15493006	Deslizamiento activo que muestra saltos de terreno de hasta 1 m, agrietamientos de hasta 65 m de ancho o abertura.	Afecta tramo de la carretera Churín-Andajes, terrenos de cultivo (frutales) y algunas viviendas.	Mejorar técnicas de riego y drenajes. Estudio especial y monitoreo del área.
Región Lima Metropolitana			
AA. H. Nuevo San Juan, San Hilarión, Alameda Florida, 28 de Julio, 23 de Octubre*. 144723002	Caída de rocas. Viviendas cimentadas sobre pircas de piedra (muros secos), en laderas de moderada a fuerte pendiente. Bloques sueltos en laderas inestables con incentiación sísmica.	Viviendas ubicadas al pie de las laderas.	Mejorar los cimientos de las viviendas; no permitir el crecimiento urbano hacia la parte alta de los cerros.
Cerro Mirador, AA. H. Cristo Rey y Saúl Cantoral, 16 de Diciembre, Sta. Rosita, Manos de Dios, 13 de abril, Huáscar. 144743003	Caída de rocas y derrumbes. Viviendas cimentadas sobre pircas de piedra (muros secos), en laderas de moderada a fuerte pendiente. Bloques sueltos en laderas inestables con incentiación sísmica.	Viviendas ubicadas al pie de las laderas.	Mejorar los cimientos de las viviendas; no permitir el crecimiento urbano hacia la parte alta de los cerros.

Sector Distrito	Áreas Sujetas a Comentario Geodinámico	Vulnerabilidad y/o Daños Ocasionados	Recomendaciones
Fuji 147743004	Caída de rocas y derrumbes. Viviendas cimentadas sobre pircas de piedra (muros secos), en laderas de fuerte a muy fuerte pendiente. Bloques sueltos en laderas inestables con incentiivación sísmica.	Viviendas ubicadas al pie de las laderas.	Mejorar los cimientos de las viviendas; no permitir el crecimiento urbano hacia la parte alta de los cerros.
Vila 147743005	Caída de rocas y derrumbes. Viviendas cimentadas sobre pircas de piedra (muros secos), en laderas de fuerte a muy fuerte pendiente. Bloques sueltos en laderas inestables con incentiivación sísmica.	Viviendas ubicadas al pie de las laderas.	Mejorar los cimientos de las viviendas; no permitir el crecimiento urbano hacia la parte alta de los cerros.
Carr 147743006	Caída de rocas y derrumbes. Viviendas cimentadas sobre pircas de piedra (muros secos), en laderas de moderada a fuerte pendiente. Bloques sueltos en laderas inestables con incentiivación sísmica.	Viviendas ubicadas al pie de las laderas.	Mejorar los cimientos de las viviendas; no permitir el crecimiento urbano hacia la parte alta de los cerros.
Año 147743007	Caída de rocas y derrumbes. Viviendas cimentadas sobre pircas de piedra (muros secos), en laderas de fuerte pendiente. Bloques sueltos inestables con incentiivación sísmica.	Viviendas ubicadas al pie de las laderas.	Mejorar los cimientos de las viviendas; no permitir el crecimiento urbano hacia la parte alta de los cerros.
Año 144743008	Caída de rocas y derrumbes. Viviendas cimentadas sobre pircas de piedra (muros secos), en laderas de fuerte pendiente. Bloques sueltos en laderas inestables con incentiivación sísmica.	Viviendas ubicadas al pie de las laderas.	Mejorar los cimientos de las viviendas; no permitir el crecimiento urbano hacia la parte alta de los cerros.
Rau 144743009	Caída de rocas. Viviendas cimentadas sobre pircas de piedra (muros secos), en laderas de media a alta pendiente. Bloques sueltos en laderas inestables con incentiivación sísmica.	Viviendas ubicadas al pie de las laderas.	Mejorar los cimientos de las viviendas; evitar el crecimiento urbano hacia la parte alta de los cerros.
Quebrada La Cantuta. Chosica. 154743012	Huaycos y caída de rocas. Material suelto en su cauce actual y antiguo; construcciones destruidas; flujos ocasionales a excepcionales en 1983, 1998; laderas inestables.	Afecta viviendas, centro educativo y tramo de carretera y puente.	Se ha reforestado la parte media de cuenca de la quebrada necesita completarse.

Sector Distrito	Áreas Sujetas a/Comentario Geodinámico	Vulnerabilidad y/o Daños Ocasionados	Recomendaciones
Quirigua, Quirigua, Lurigancho, 154733013	Huaycos y caídas. Material suelto en cauce de quebrada; evidencias de flujos anteriores y recientes.	Viviendas ubicadas en el cauce e infraestructura.	Se han construido hasta 5 diques de contención en la quebrada. Forrestar laderas media y alta de las quebrada.
Lima-Cerro Chaupimarca-Cerro Marayo, San Mateo de Otazo, 154733019	Derrumbes y caída de rocas. Material suelto que se acumulan como escombreras en laderas de ambas márgenes de la quebrada Canchacaya.	Tramo de 3 km de la carretera Cupiche-Sanca, terrenos de cultivo (1 ha).	Zona de laderas inestables, donde es necesario reforestar y desquinchar bloques sueltos.
Lurigancho-Lima, 154733020	Caída de rocas y derrumbes. Caída de bloques inestables; problemas geotécnicos por colapso de pircas de piedra o muros secos utilizados como cimientos de viviendas; filtraciones; corte de carretera que desestabilizó el talud.	1 vivienda afectada y 2 heridos.	Mejorar muros de contención aladaños. No permitir el crecimiento urbano en las partes altas.
Quebrada Huaycoloro, San Antonio de Ate-Lima, 154733021	Huaycos con lluvias excepcionales. Quebrada de amplio cauce que se alimenta de varias quebradas en la parte alta.	Flujos de mayor dimensión afectarían viviendas.	No permitir el crecimiento urbano; limpieza y encauzamiento de la quebrada.
Ute, San Diego, San Martín de Porres / Los olivos, 144733010	Inundaciones. Nivel del cauce actual del río Chillón es más alto que las terrazas en ambas márgenes.	En marzo de 2001, inundación llegó a 3 m de altura, afectando 300 viviendas, 1978 damnificados, 5 colegios y 3 templos.	Actualmente, el río está colmatado; en la margen izquierda hay arrimado de material de 4 m de altura; mejorar defensas ribereñas.
AA. H. Los Jardines, Mirador, Pequeño Páramo de Los Jardines, Las flores de Jigüamarca, Valle Sagrado, quebrada Cabello Grande, San Antonio, San Juan de Lurigancho, 154733023	Huayco y caída de rocas. Rocas intrusivas meteorizadas, bloques sueltos, sismos, lluvias excepcionales y cimientos precarios.	En caso de lluvias excepcionales se podrían generar flujos de lodo que afectarían viviendas construidas en el cauce de la quebrada. Caída de rocas afectan viviendas.	Evitar el desarrollo urbano en áreas vulnerables.
Barranco Ampliación, Los Portales, Sección de los Milagros, San Juan de Casablanca, José Carlos Mariátegui, San Juan de Lurigancho, 154733022	Caída de rocas y derrumbes. Algunas viviendas cimentadas sobre pircas de piedra (muros secos), en laderas de moderada a fuerte pendiente. Bloques sueltos en laderas inestables con incentivación sísmica. Rocas intrusivas alteradas y depósitos coluviales inestables.	Viviendas ubicadas al pie de las laderas.	Mejorar los cimientos de las viviendas; no permitir el crecimiento urbano hacia la parte alta de los cerros. Desquinchar bloques sueltos.
AA. H. Unión Perú, Villa El Rosario, Maná Inca, Medalla Milagrosa, Juan Pablo, Casuarina, San Pablo, Cerro Balcon, San Juan de Lurigancho, 154733024	Caída de rocas y derrumbes. Viviendas cimentadas sobre pircas de piedra (muros secos), en laderas de moderada a fuerte pendiente. Bloques sueltos en laderas inestables con incentivación sísmica.	Viviendas ubicadas al pie de las laderas.	Mejorar los cimientos de las viviendas; no permitir el crecimiento urbano hacia la parte alta de los cerros. Desquinchar bloques sueltos inestables.

Sector Distrito	Áreas Sujetas a Comentario Geodinámico	Vulnerabilidad y/o Daños Ocasionados	Recomendaciones
<p>Urb. Las Maravillas, Nueva Vida, San Francisco de Asís, Casuarinas E, Porvenir, Simón Bolívar, Seis de Diciembre, 28 de Febrero, Seis de Agosto, Ampliación Santa María. San Juan de Lurigancho. 15072025</p>	<p>Caída de rocas y/o derrumbes. Viviendas cimentadas sobre pircas de piedra (muros secos) en laderas de moderada a fuerte pendiente. Bloques sueltos en laderas inestables con incentivación sísmica.</p>	<p>Viviendas ubicadas al pie de las laderas.</p>	<p>Mejorar los cimientos de las viviendas; no permitir el crecimiento urbano hacia la parte alta de los cerros. Desquinchar bloques sueltos e inestables.</p>
<p>Urb. Villa El Rosario, Manco Inca, Milagrosa, Juan Pablo, Nuevo Milenio. San Juan de Lurigancho. 15072026</p>	<p>Caída de rocas y/o derrumbes. Viviendas cimentadas sobre pircas de piedra (muros secos), en laderas de moderada a fuerte pendiente. Bloques sueltos en laderas inestables con incentivación sísmica.</p>	<p>Viviendas ubicadas al pie de las laderas.</p>	<p>Mejorar los cimientos de las viviendas; no permitir el crecimiento urbano hacia la parte alta de los cerros. Desquinchar bloques sueltos e inestables.</p>
<p>Quebrada Santo Domingo*. Lurigancho. 15072014</p>	<p>Huaycos y caída de rocas. Material suelto en cauce de quebrada; bloques sueltos e inestables en ladera; lluvias excepcionales.</p>	<p>Tramo de carretera, viviendas ubicadas en el lecho de la quebrada y obra de infraestructura.</p>	<p>Se está canalizando la quebrada y colocando muros de contención. Reforestar parte media y alta de la cuenca de la quebrada.</p>
<p>Quebrada Roda. Lurigancho. 15072015</p>	<p>Huaycos y caída de rocas. Material suelto en cauce de quebrada; bloques sueltos e inestables en ladera; lluvias excepcionales.</p>	<p>Tramo de carretera, viviendas ubicadas en el lecho de quebrada y obras de infraestructura.</p>	<p>En la parte alta de la quebrada se ubica el relleno sanitario de Chosica. Es necesario reforestar las zonas altas de la quebrada y canalizarla.</p>
<p>Cajamarca*. Chosica. 15072016</p>	<p>Huaycos y caída de rocas. Abundante material suelto en el lecho del cauce; bloques sueltos en las laderas; lluvias excepcionales.</p>	<p>De generarse huayco afectaría viviendas ubicadas en el cauce de la quebrada.</p>	<p>Evitar la ocupación de terrenos vulnerables.</p>
<p>Quebrada Santa María Yanacoto. Chosica. 15072017</p>	<p>Huaycos y caída de rocas. En las laderas, se observa material suelto, inestable; y en el lecho del cauce hay evidencia de flujos antiguos; lluvias excepcionales.</p>	<p>Viviendas ocupan el cauce de la quebrada.</p>	<p>Obras de defensa o contención de flujos. Reforestar las laderas.</p>
<p>Quebrada Cupiche; AA. H.I. Cupiche*. Ricardo Palma. 15072018</p>	<p>Huaycos con lluvias excepcionales. Abundante material en el lecho, removible.</p>	<p>Viviendas ubicadas en el cauce de la quebrada.</p>	<p>Prohibir la ocupación de terrenos vulnerables.</p>
Región Ancash			
<p>Carretera Huarney-Aija, km 15+200 al 15+800*. Huarney. 125023001</p>	<p>Erosión fluvial e inundación, en la margen derecha del río Huarney, aguas arriba de quebrada Pedregal. Última reactivación en 1997-98.</p>	<p>Afecta 600 m de tramo de carretera: canal de irrigación.</p>	
<p>Chaucayán*. Llaclín. 135023001</p>	<p>Erosión fluvial, inundación, huaycos y caída de rocas. Abundante material proluvial en desembocadura del río Pari; bloques de roca sueltos en rocas muy fracturadas que generan caída de rocas por tramos. Lluvias excepcionales.</p>	<p>Afecta por sectores tramo entre el km 31+000 y km 65+400, así como también trocha carrozable Chaucaján-Pararico. Viviendas y algunos terrenos de cultivo.</p>	<p>Reubicar viviendas y escuela ubicadas en la desembocadura de la quebrada Pari.</p>

Sector Distrito	Áreas Sujetas a Comentario Geodinámico	Vulnerabilidad y/o Daños Ocasionados	Recomendaciones
Huancabamba. Circuito Huancabamba. 135023002	Erosión fluvial, inundación y huaycos. Fuerte erosión en ambas márgenes del río Fortaleza, y material proluvial de la quebrada Patap.	Viviendas cercanas a las riberas y terrenos de cultivo comprometidos; puente colgante con estribos dentro de área de inundación.	Mejorar defensas ribereñas rústicas (arrimado de material aluvial) en margen izquierda.
Km 22+800 al 27+700 carretera a Antayana*. Antayana. 145023001	Taludes de corte de la carretera sujetos a derrumbes y deslizamientos.	4,9 km de carretera asfaltada y terrenos de cultivo en algunos sectores.	En algunos tramos, se han efectuado obras de contención con enmallados, shootcret, muros de contención y drenajes.
Quebrada Lanrayagra-Conchoyacu. Chiquián. 145023002	Deslizamiento, huayco, erosión de laderas y derrumbes. Microcuenca muy dinámica, procesos de remoción en su cuenca media y alta.	Puede afectar terrenos de cultivo (pastos), carretera Chiquián-Huaita-Aquia afectada por huayco.	Forestación de laderas, construcción de banquetas tipo sabo.
Gorgorillo*. Pirmitera. 145023006	Deslizamientos, erosión de laderas y flujos. Quebrada Jelle Ragra muy activa, cárcavas, deslizamientos activos; grandes deslizamientos en la cuenca alta de la quebrada.	Están comprometidas las localidades de Gorgorillo, Gorgor, Jocana, Chonta, Tayoc, etc., terrenos de cultivo.	Forestación de laderas. Estudio geodinámico en el área de la subcuenca involucrada.
Llaclla río Llaclla*. Llaclla. 145023007	Huayco, erosión de laderas y derrumbes. Cuenca media y alta del río Yanayacu, con presencia de grandes derrumbes, deslizamientos, cárcavas; estas últimas aportan material que generan huaycos.	Mayor destrucción ocurrió en 1997-98, afectando viviendas, terrenos de cultivo (aguas abajo). Carretera y puentes aguas abajo.	Estudio detallado y posibilidad de reubicación de centro poblado de Llaclla.
Llagle Cañón río Pativilca*. Canchapampa, Rajou, Llaclla. 145023008	Huaycos, erosión de laderas y derrumbes. Flujos alimentados por numerosos derrumbes y cárcavas. Niños 86, 1997-98, 2001 y 2002.	Destrucción de carretera Cañón-Muri-Llaclla en un 80%, 3 puentes. Terrenos de cultivo por tramos, canales y caminos de herradura.	Nuevos estudios para obras viales.
Cajegras de la quebrada Yanayacu*. Cajegras. 145023010	Deslizamiento y huayco. Quebradas de Huaranchupa, Punroc y Jemaragra afectadas. Deslizamiento de rampas y huayco de Huaranchupa.	Tramos de carretera afectados por derrumbes y flujos; pastos naturales y terrenos de cultivo. Puede afectar poblados de Muyocuta, Lampas, Curcuy, Llanragra, Marcapampa, Tingo, Colinca y el distrito de Llaclla.	Estudio geodinámico detallado.
Llaclla*. Pallanchacra. 145023011	Deslizamiento. Deslizamiento de Llamac; fuertes agrietamientos en los desarrollos de trocha carrozable, filtraciones.	Tres desarrollos de trocha carrozable Chiquián-Llamac, afectados. Parte inferior del valle.	Estudio geodinámico detallado; drenajes.
Carretera Huarmey-Aija (km 15+200-15+800). Huarmey. 125023001	Erosión fluvial e inundación. Margen derecha, aguas arriba de Pedregal, reactivada con lluvias excepcionales (97-98).	600 m de carretera afectados, canal de irrigación.	
Pallanchacra*. Pallanchacra. 165043025	Huayco y/o aluvión. Flujos provenientes de la laguna Nahuircocha, la cual podría desbordarse ante lluvias excepcionales y originar aluvión.	En 1991, los barrios de Maganacusha y Pucapampa fueron afectados por huayco periódico. Aluvión comprometió aproximadamente a 300 personas.	Levantar muro de 1,50 m para defensa del colegio o reubicar al centro educativo a una zona más segura.

Región Pasco

Sector Distrito	Áreas Sujetas a Comentario Geodinámico	Vulnerabilidad y/o Daños Ocasionados	Recomendaciones
Fuente: INGEMMET, S.A. Pillao: Pedro de Pillao. 169023026	Caída de rocas. Los bloques se encuentran en movimiento en la base del talud, los campesinos aprovechan los terrenos para uso agrícola. Existe un escape vertical de roca arenisca cerca de viviendas.	El 2001, afectó 2 viviendas y terrenos de cultivo. Cien viviendas ubicadas en la calle Yanahuanca al pie del escarpe pueden ser afectadas con un sismo de gran magnitud debido a los bloques sueltos existentes.	Estudio detallado de la seguridad física del sitio.
Pichuán, Ticsacayán. 164923001	Deslizamiento. Deslizamiento activo desde 1971, se reactiva cada año. Existe un oconal permanente.	Asentamientos comprometen plaza principal. Pueblo fue declarado en emergencia por Defensa Civil en el 2003; viviendas hoy están afectadas por asentamientos y filtraciones.	Estudio geofísico para determinar la profundidad del nivel freático y encontrar alguna estructura en el subsuelo debido a que en el área afloran mayormente calizas.
Barrios Yanacancha y Chaupimarca, Cerro de Pasco. Cerro de Pasco. Venezuela. 165033004	Hundimientos. Actividad minera (túneles y galerías mineras subterráneas), cada vez que hay disparos las viviendas vibran.	Viviendas en peligro de colapsar; sectores críticos son José Carlos Mariátegui y A. H. Gregorio Cornelio.	Reubicación. FONAVI construyó viviendas de 24m2, con la finalidad de que los pobladores se retiren de las proximidades del tajo; las viviendas están abandonadas. La Cia. Minera Volcan debe tratar este asunto con la comunidad.
Santa Ana de Tusic. Santa Ana de Tusic. 165033004	Deslizamiento es el fenómeno principal que ocurre en el lugar y derrumbes ocasionales con caída de rocas. Cuando ocurren lluvias estacionales, el agua de escorrentía baja por las laderas, inunda viviendas y se infiltra en el suelo que se encuentra saturado y produce asentamientos.	Los barrios Tusicancha, Santa Rosa, Chaupis, Gulana, Choras son sectores críticos. De octubre a abril llueve intensamente, un aproximado de 200 personas de las 3500 pueden perder la vida ante un deslizamiento de gran magnitud.	Censo poblacional e inventario de viviendas en estado crítico para su reubicación, canalización de las aguas de escorrentía y forestación del área.
Tajo de Tajo de Riesgo Tajo de Riesgo 165033003	Deslizamiento y erosión de laderas (cárcavas). Escarpa de deslizamiento activo y marcada erosión en cárcavas que tuvieron su origen en el vertimiento de las aguas servidas y de precipitación por medio de canales sin revestir; aguas se vierten sin ningún control, a falta de obras de alcantarillado.	Afecta aproximadamente 100 viviendas de los barrios Callo, Huaylas, Cutiragra, Chilcaragra y Asiacyacu.	Reubicar pobladores que han perdido sus viviendas y aquellas que se encuentran en la escarpa de deslizamiento activo. Iniciar obras de drenaje bajo dirección técnica para minimizar o anular el efecto de las lluvias. Reforestar el área.
Cuzco. Cuzco. 165033002	Deslizamiento y erosión de laderas retrogresiva. Existen tres puquiales que dan origen a la quebrada Golga, que en época de lluvias tiene mucho caudal y erosiona sus márgenes llevándose consigo terrenos de cultivo; existen también asentamientos en el terreno en los barrios San Sebastián y Ascensión.	Afectan pueblo de Chango, terrenos de cultivo; posible reactivación de un deslizamiento que afecta 30 viviendas, debido a que hay escarpas en los terrenos de cultivo.	Levantar el estado de emergencia e iniciar obras de drenaje, canalizar las aguas y reforestar con eucaliptos.
30 de Agosto. Yanacancha. 164923002	Derrumbe-deslizamiento y erosión fluvial en la margen derecha del río Huallaga. Actividad minera de Milpo arroja desmonte de mina al lecho del río provocando la erosión de la margen donde se ubica la carretera asfaltada que lleva a Ambo.	Aproximadamente 20 viviendas, de las 60 que se encuentran asentadas en el lugar, pueden ser afectadas por erosión fluvial. Tramo de carretera a Ambo (km 321+000 al 321+500).	Reubicación.
Yarusyacán. Yanacancha. 164923010	Deslizamientos de pequeña magnitud a lo largo de una ladera, en cuyos terrenos existen chacras; lluvias estacionales provocan deslizamientos que ocasionan daños menores a las viviendas y terrenos de cultivo ya que los mismos se encuentran al pie del talud.	Afecta viviendas y terrenos de cultivo.	Reubicación, porque algunas viviendas podrían quedar sepultadas ante la ocurrencia de un deslizamiento de mayor magnitud.

Sector Distrito	Áreas Sujetas a Comentario Geodinámico	Vulnerabilidad y/o Daños Ocasionados	Recomendaciones
Fuente: INGEOMINAS Batanchaca*, 164923005 Yanacocha, 164923005 Del. L.; Zavala, B.; Núñez, H.T., Serie C. Geodinámica	Deslizamientos, erosión fluvial, flujo, erosión de laderas. Asentamientos diferenciales en el barrio Vista Alegre por relleno, erosión de riberas en base de terraza del barrio Santa María hacen colapsar instalaciones en las partes traseras de las viviendas. Erosión de laderas y flujo de tierra de corto recorrido, agrietamientos que podrían inducir a un deslizamiento de gran magnitud que podría resesar la quebrada Pucayacu y afectar viviendas. Sismo de gran magnitud, podría hacer colapsar el dique de la presa de relaves de Milpo ubicada en las nacientes de la quebrada Pucayacu y ocasionar un flujo del material de relave que arrasaría el pueblo de La Candelaria ubicada aguas abajo	Viviendas de los barrios de Vista Alegre y Santa María, C. H. de Milpo (tubería de fuerza).	Reforestación de laderas; ubicar y captar aguas mediante canales revestidos; reubicar viviendas agrietadas; sellar, mediante pisoneo, los agrietamientos que se producen en las laderas superiores del pueblo. Hacer observaciones en el dique de la presa de relaves Milpo para ver si tiene problema de filtraciones. Cía. Minera Milpo debe hacer controles en el vertimiento de agua para sus tuberías de presión, de tal manera que reciban una adecuada cantidad de agua y energía para que no destruyan las tuberías y provoquen erosión en las
Cajamarca, Yanacocha, 164923008	Inundación provocada por el río Huallaga, derrumbes y deslizamiento. Se ha reducido el cauce del río, existen fugas de relave en la tubería de conducción de la Cía. Minera Atacocha que provocan saturación del suelo y con esto se originan derrumbes y podría también ocurrir un deslizamiento	Puede afectar viviendas ubicadas en el cauce, muchas de ellas están construidas con bloquetas de cemento. Deslizamiento afectaría la carretera principal, además de contaminar el suelo.	Tratar de que las viviendas no se ubiquen cerca al lecho del río, con una inundación las viviendas serían arrasadas. Se recomienda dar más amplitud al lecho del río Huallaga.
San Francisco de Pucuruhuay. Tarma, No. 06, 165033018	Inundación y huaycos que bajan por las quebradas Agumayo y Carin. Flujos estacionales. No existe planificación urbana, habitantes han ocupado el lecho del río.	Afectan poblado (15 viviendas en peligro por inundación y huayco); los barrios afectados son: Chaupicalle, Vista Alegre y Huancayo.	Reubicación de viviendas y colegio, realizar obras de defensa ribereña.
Santiago, Yanacocha, 165033027	Erosión de laderas. Ladera con pendiente entre 25° y 30°, suelo arcilloso, escasez de vegetación, Erosión retrogresiva de la quebrada afluente del río Condorgaga con una cárcava profunda; existen oconales.	Afecta terrenos de cultivo, viviendas y trocha de acceso al poblado	Revegetación y reubicación de las viviendas afectadas; trabajos de canalización de agua.
Santiago Ana de Ragán. Santiago Ana de Tuisic. 165033018	Posible desborde de la laguna Quirpancocha podría ocasionar aluvión; periódicamente quebrada trae huayco.	Afectaría el pueblo de Ragán.	Reubicación a zonas altas.
Jericó, Batanchaca-Pasco. Pasos de la 165033016	Huaycos y/o aluvión. Laguna Macancota en época de lluvias aumenta su nivel, sus aguas se canalizan por la quebrada Jarria dando origen a huaycos, pudiendo ocasionar aluvión. Erosión de laderas en la margen derecha debido a deforestación.	Comprometería al pueblo de Jarria.	Reubicación de algunas viviendas a áreas más seguras.
Batanchaca-Puente Batanchaca*. Yaru Yayan. Yanacocha, 165043001	Derrumbes, deslizamiento, erosión fluvial y huayco. Escarpas de derrumbes y material arcilloso suelto en el pie de los taludes; excesivas precipitaciones pluviales y aguas subterráneas; erosión fluvial en la margen derecha del río Huallaga y huayco que desemboca por la margen izquierda..	Afectan viviendas y carretera asfaltada Cerro de Pasco-Huánuco en el km 335-500.	Existe muro de contención de alrededor de 300 m de longitud. Reubicar viviendas y construir defensas ribereñas en este sector.
km 343-344 + 200 Carretera Cerro de Pasco-Huánuco*. Huaniaca*. 165043005	Derrumbe y erosión fluvial. Erosión fluvial en el talud inferior de la carretera, que no posee defensas y derrumbes del talud superior de fuerte pendiente con sustrato muy fracturado.	Afecta tramo de carretera asfaltada (1200 m) entre Huaniaca y Ambo.	Se debe realizar labores de desquinche en los taludes superiores y proteger con entrocado el talud inferior.

Sector Distrito	Áreas Sujetas a Comentario Geodinámico	Vulnerabilidad y/o Daños Ocasionados	Recomendaciones
Fuente: INGEMMET, Serie C. Geodinámica 165013012	Deslizamiento fluvial, erosión fluvial, inundación e hundimiento. Tala de eucaliptos por expansión urbana del pueblo en laderas. Existe agrietamiento que podría generar un deslizamiento de gran magnitud. Huaycos que bajan por quebradas se encuentran canalizados; sin embargo en 1996, la quebrada Santa Rosa dio pase a un huayco excepcional que represó el río Huallaga formándose una laguna que inundó y destruyó varias viviendas.	En 1975, inundación provocó la destrucción de viviendas ubicadas en las márgenes del río Huallaga, hoy nuevamente los pobladores han ocupado dichas zonas inundables. El hundimiento puede producirse debido a la explotación minera artesanal de baritina.	Forestar, construir entrocados en las márgenes del río Huallaga. Reubicar pobladores del sector invadido. Limpiar cauce de quebradas y canalizar otros pequeños que llegan a averiar las calles de Huaitaca. Prohibir la actividad minera en áreas donde se encuentran viviendas, ya que éstas podrían colapsar por hundimiento; en caso contrario reubicar las viviendas a lugar seguro.
Cochas. Yancancha. Ingeniería 164923003	Deslizamiento. Lluvias estacionales saturan suelos limoarcillosos, formación de escarpas con saltos pequeños en ladera de pendiente entre 20° y 30°, uso inadecuado de agua, ubicación de relaveras antiguas.	Existe una vivienda afectada, muro de contención ha evitado que el material se deslice; sin embargo, el movimiento continúa.	Mantenimiento de tuberías de agua que pasan por el talud, sellado de grietas mediante pisoneo.
Cajamarquilla km 326 a 326+300. Yancancha. Ingeniería 164923004	Derrumbes y deslizamiento. Taludes rocosos inestables con lluvias, posible ruptura de tubería de conducción de relaves saturada suelo, bloques canalizados en torrenteras pequeñas en los taludes, corona de deslizamiento antiguo de 130 m de longitud.	Zona donde continuamente producen derrumbes en época de lluvias estacionales, que afectaron siete viviendas y continúan afectando la carretera asfaltada, se ha construido muro de contención.	Tratamiento de taludes mediante desquinches y eliminación de bloques que se encuentran canalizados en media ladera y verificar la tubería de conducción de relave.
Tayari Yancancha. Ingeniería 164923006	Deslizamiento y erosión fluvial. Escarpas de deslizamiento que involucran rocas fracturadas (calizas y limolitas), suelos limoarcillosos, pendiente de los taludes artificiales entre 50° y 70°, filtraciones y variación en la dinámica fluvial a causa de lluvias estacionales.	Afecta la carretera asfaltada Cerro de Pasco-Huánuco. Carga del río hace que taludes inferiores de carretera sean socavados.	Realizar obras para proteger los taludes inferiores de carretera y mantenimiento de las obras que se encuentran en los taludes de corte tales como los muros de concreto.
Cerro de Pasco-Huánuco. km 305 - km 311 +400 Chumbamarca. Ingeniería 164923007	Caída de rocas y deslizamiento. Lutitas, limolitas y calizas muy fracturadas, precipitaciones pluviales, pendiente de los taludes entre 15° y 35° y suelo sobresaturado producen saltos en las laderas, escarpa de gran longitud, bloques sueltos caen por gravedad, sismos.	En todo el trayecto se observan muros de contención hechos de concreto al pie del talud superior de la carretera que están siendo afectados por aportes de material proveniente de las caídas que afectan la carretera.	Mantenimiento de los muros y taludes.
Aquisquisqui* A478. Yancancha. Perú. Francia 164923009	Replicación de suelos. Suelo limoarcilloso con gravilla saturado por agua de precipitación, pendiente de laderas 30°; deforestación por terrenos de cultivo da origen a formación de saltos en toda la ladera, existe erosión en cárcavas que originan huaycos pequeños. En el mismo sector, se origina erosión fluvial en ambas márgenes del río Tingo, no existen obras de protección.	La carretera antigua Cerro de Pasco-Pallanchaca se ve afectada en el km 18 y 19, por reptación de suelos, huaycos y erosión fluvial.	Reforestación de las laderas y protección del talud inferior de la carretera con entrocado.
Región Huánuco			
Cochas. Margos. 165013019	Erosión de laderas y filtraciones. Asentamientos de terreno en centro educativo, no existe canalización de aguas de escorrentía, suelo arenoso, las viviendas colapsan por socavamiento en sus cimientos.	Lluvias en 1995 afectaron calles del pueblo.	Construir un reservorio para almacenar agua y revestir los canales con piedra y cemento.

Sector Distrito	Áreas Sujetas a Comentario Geodinámico	Vulnerabilidad y/o Daños Ocasionados	Recomendaciones
Fuji INCO Sector Pedro de Chaulán. Sector Pedro de Chaulán. 165033020	Deslizamiento-flujo podría producirse en las laderas superiores donde se ubica el pueblo, el suelo está saturado y la roca es muy porosa y deleznable, el sustrato es una arenisca.	Ante lluvias intensas podría afectar viviendas de la calle Pedro Repeto (± 50). Peligro y vulnerabilidad alta.	Hacer trabajos de revestimiento de canales para impedir la saturación del suelo.
Sector Pachuragra, Huacar. Hualaga. Cuerpo de Agua. Geología. 165033021	Huaycos y erosión de laderas. Quebradas traen huayco, el río Huacarmayo inunda y trae huayco. Erosión de laderas en el sector de Ingenio. Poblado posee muros de defensa contra inundaciones; parte de estos están colmatados.	Flujos afectan calles (± 80% del pueblo). Erosión daña trocha afirmada que sirve de ingreso a Huacar y es la vía principal Ambo-Yanahuana.	Limpieza y defensas con enrocados; Bosque de protección con eucaliptos para minimizar o anular la acción erosiva de las aguas en las laderas.
Barrio Chacra Colorada y Chiranchamma Ambo Ambo. Ingenio. 165033022	Huaycos por la quebrada Hatunmagra, inundación provocada por el río Huallaga al obturarse puente de piedra. Existe una escama de deslizamiento ocurrido en 1940 que se encuentra estable.	Podría afectar calles y avenidas de la zona urbana. Inundación provocada por el río Huertas podría igualmente causar estragos a las viviendas.	Limpieza del cauce de la quebrada Hatunmagra; enrocado en la margen derecha del río Huerta, construcción de un puente de longitud y luz mayor, levantar muro de concreto en la margen izquierda del río Huallaga.
Terrazas a San Rafael. Geología. 165033023	Erosión fluvial en la margen izquierda del río Huallaga, en época de lluvias estacionales. 10 viviendas no poseen muro de defensa sino picas sobre las cuales han sido construidas de tapial, las picas por sectores se han derrumbado por la acción erosiva del río.	Afecta viviendas ubicadas al borde de la carretera, también ocurren derrumbes y caída de rocas en la carretera asfaltada que lleva a Huánuco (km 366+000 al 400-000).	Reubicar las 15 viviendas más afectadas, realizar obras de defensa continuando la construcción del muro de concreto.
Sector San Rafael*. Sector Estudio de San Rafael. 165033024	Huaycos y erosión en cárcavas. En 1971, huayco de la quebrada Balcán en su desembocadura al río Huallaga represó en el puente sobre la carretera a Huánuco; laderas con cárcavas	Plaza fue afectada; el río Huallaga, en 1940, inundó calles y destruyó el Banco de la Nación, la plaza principal y el barrio Mullipampa. Erosión afecta carretera asfaltada a Huánuco (km 366).	Limpiar cauce de quebradas; levantar muro de concreto a lo largo del río Huallaga, el muro actual está a 1,5 m del nivel de las aguas, lluvia excepcional puede ocasionar que el río se desborde y afecte a la mayoría de viviendas ubicadas al borde de la carretera.
Sector San Juan de Cashayo. Sector San Rafael. Sector Geológico y escala. 165033009	Deslizamiento y/o Deslizamiento-flujo. Asentamientos de tierra en cada temporada de lluvias; agrietamientos, suelos arcillosos saturados que forman oconales en diversos puntos del poblado. Deslizamiento se produjo en 1970 y no se reforesta desde 1986; por su naturaleza puede generar un huayco que interrumpiría vía y/o represaría el río Huallaga.	Terrenos de cultivo, cancha deportiva y tramo de carretera asfaltada San Rafael-Huánuco.	Reforestación en el área de deslizamiento y limpieza del túnel que se encuentra lleno de material.
Sector Francisco de Mosca. Sector U. Francisco de Mosca. 165033015	Deslizamiento. Corona de deslizamiento formada al suroeste del pueblo desde 1944, con indicios de reactivación, ubicada dentro del cuerpo de un deslizamiento más antiguo. Reactivación en lado de cancha deportiva, corona podría reactivarse y dar origen a un deslizamiento que afectaría al pueblo.	Poblado. Filtraciones y deslizamientos de pequeña magnitud en el entorno.	Reforestación de las laderas.
Cordillera Huayhuash (ladera este). Queropalca*. 155033003	Aludes que pueden provocar aluviones. Aluvión de Queropalca afectó parte del pueblo (1998). También podrían discurrir por quebrada Carhuacocha, río Nupe y por el río Janca-Nupe. Agrietamientos en el glaciar este en el nevado de Yerupajá; retroceso glaciar.	Efectos de aluvión de Huayllapa llegaron hasta el sector de Baños.	

Sector Distrito	Áreas Sujetas a Comentario Geodinámico	Vulnerabilidad y/o Daños Ocasionados	Recomendaciones
Fuji Queros 15043004	Aluvión. Restos de antiguos y modernos aluviones se observan en el valle, donde se ubican los poblados de Queropalca, Concepción, Santa Rosa, Condorcancha, Cochambra, Baños, entre otros.	Aluvión de Queropalca del 22/11/98 arrasó 25 viviendas, escuela, posta médica, colegio secundario, pastos naturales y tramo de carretera.	Presencia de glaciares colgados. Frentes de hielo con retroceso glaciár.
Jirón Jirón 15043005	Deslizamiento, huaycos, reptación de suelos y erosión de laderas. Laderas removidas, evidencia de movimientos lentos; incluso comprometen rocas metamórficas muy alteradas y fracturadas.	Afecta carretera en algunos tramos; pastos y cultivos en secano.	Estudios específicos, cambio de ruta.
Cajamarca Jirón 15043006	Deslizamientos y flujos. Deslizamientos activos.	Afecta carretera Jesús-Cauri en tramo de 200 m.	Zona Arqueológica de Huayla, sector Jahual.
Cajamarca Jirón 15043007	Deslizamientos, erosión de laderas, reptación de suelos y huaycos. Antiguo deslizamiento reactivado por sectores. Zona inestable.	Afecta caminos vecinales, pastos y terrenos de cultivo de secano.	Realizar trabajos de drenaje en Colpas (en el ocoanal Huantacocha) para aminorar la carga hidráulica de la quebrada Alpayacu que recibe las aguas de éste ocoanal y tratar que las viviendas no se ubiquen en el cauce de la quebrada. Forestación en área de deslizamiento.
Cajamarca Jirón 15043013	Derrumbes, huaycos, deslizamientos, erosión de ladera, deslizamiento-flujo. Lluvias estacionales provocan huaycos que bajan por quebradas del sector Chacachinche; derrumbes, deslizamientos y erosión de laderas. Agravamientos en laderas podrían desencadenar un deslizamiento. Flujos que bajan de las quebradas Alpayacu y Laccha. Erosión de laderas de la margen derecha del río Rampón socavan talud inferior provocando derrumbes y deslizamientos, se observan escarpas.	Afectan al pueblo de Colpas en cada temporada de lluvias y a trocha carrozable que lleva al pueblo (alrededor de 20 viviendas) y 5 km de carretera. También derrumbes por socavamiento de las márgenes del río que afectan viviendas que se ubican en las laderas superiores.	Mantenimiento de la carretera por los municipios de los pueblos por donde pasa la carretera.
Cajamarca Jirón 15043017	Derrumbes, erosión de laderas, erosión fluvial, huaycos. Lluvias estacionales inestabilizan taludes de roca muy fracturadas, y depósitos coluviales produciendo derrumbes, erosión de laderas en suelos limoarcillosos rojizos; aumento en la carga y caudal de los ríos Chaupihuaranga y Huertas erosionan taludes inferiores de carretera.	Carretera afirmada se vuelve intransitable durante los meses de lluvias (diciembre-abril) por la ocurrencia de fenómenos geodinámicos.	Mantenimiento de taludes y sembrar eucaliptos para anular el efecto de estos fenómenos.
Cajamarca Jirón 15043006	Derrumbe y huayco. Lluvias estacionales; badén en la carretera que soporta las avenidas de flujo de material en Racquia.	La carretera asfaltada se ve afectada por derrumbes y huaycos periódicos (tramo de 4,4 km: Huariaca-Ambo), sobre todo en la localidad de Racquia donde se inician los dos fenómenos.	Tratamiento de los taludes debido a que la zona es muy inestable; el MTC debe colocar avisos sobre zonas peligrosas donde ocurren estos fenómenos.
Cajamarca Jirón 15043007	Derrumbe, erosión fluvial y huayco. Lluvias estacionales; depósitos coluviales permeables, pendiente natural > 70°. Erosión fluvial en talud inferior de la carretera, finalmente, huayco km 353+200.	Tramo de 1200 m de carretera asfaltada; en algunos tramos no posee enrocados.	Tratamiento de los taludes debido a que la zona es muy inestable; el MTC debe colocar avisos sobre zonas peligrosas donde ocurren estos fenómenos.

Sector Distrito	Áreas Sujetas a Comentario Geodinámico	Vulnerabilidad y/o Daños Ocasionados	Recomendaciones
Fuente: FIDELINO EMMET San Rafael. Serie L.: 16933008	Derrumbe, inundación, huayco, erosión fluvial y erosión de laderas. Lluvias estacionales; taludes de roca esquistado muy fracturada se vuelven inestables con las lluvias, pendiente de la ladera entre 35° y 50°; erosión de laderas forman cárcavas huayco en 1970 represó el río Huallaga por lo que se hizo un túnel pasahuayco.	Los taludes naturales poseen cárcavas que traen material durante las lluvias y malogran la carretera; inundación afecta 15 viviendas que se ubican en una terraza de inundación. Continuamente, se producen huaycos y derrumbes que afectan la carretera.	Evitar que los pobladores se ubiquen en terrazas inundables; encauzar cárcavas y construir defensas ribereñas. Tratamiento de taludes mediante la reforestación de las cárcavas.
Carretera Cerro de Pasco-Huánuco, km 368+300-361. San Rafael. 16933010	Huaycos, derrumbes, erosión de laderas, erosión fluvial. Taludes totalmente inestables, esquistos muy fracturados, y/o suelo coluvial susceptibles a erosionarse por acción de las lluvias; cárcavas traen huaycos; incremento del caudal del río Huallaga erosiona talud inferior de carretera.	Sector entre Cashayo e Independencia totalmente inestable; carretera se ve afectada cada vez que ocurren derrumbe y huaycos.	Mantenimiento de taludes, limpieza y reforestación en las cárcavas, realizar obras de protección de riberas.
Carretera Cerro de Pasco-Huánuco, km 368+300-377+300* Ayacucho. 16933011	Derrumbe y vuelco. Taludes de corte inestables muy fracturados de roca esquistado e intrusivas producen derrumbes y caídas por falla planar y vuelco; sismos pueden incentivar estos derrumbes.	Afecta carretera entre los meses de enero a marzo; muros de defensa en los taludes se encuentran destruidos por aportes continuos de material y quedan como escombros de talud acumulados en la base de los mismos.	Se debe realizar mantenimiento de taludes.
Carretera Cerro de Pasco-Huánuco, km 372+200-500. Ayacucho. 16933014	Derrumbes y erosión fluvial. Taludes verticales de roca esquistado muy fracturados, ladera natural con pendientes que varían entre 35° a 70°; lluvias estacionales y movimientos sísmicos tienden a ocasionar los derrumbes. Carga de río Huallaga aumenta en época de lluvias y erosiona talud inferior de carretera.	Tramo de carretera entre Salapampa, Matichico y Chacapampa.	Mantenimiento de taludes, tratar de llevarlos a un ángulo adecuado.

(*) Zonas referidas en el mapa N° 18.

Riesgos Geológicos del Perú. Franja 4. mapas escala 1:900,000

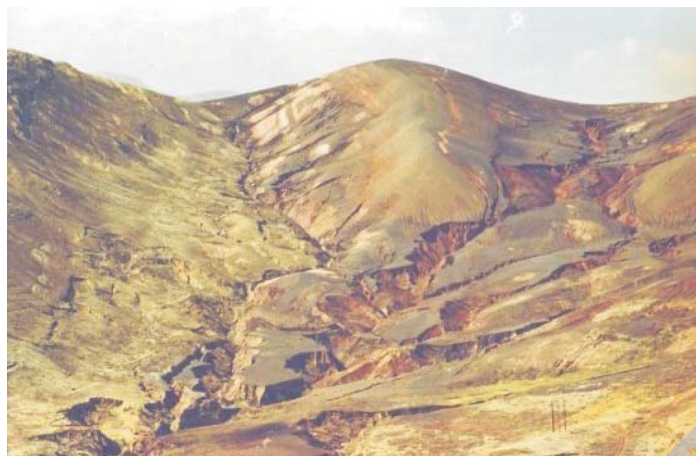


Foto N° 102 Zona Crítica: Sector Alto Perú (La Oroya). Vistas de la parte media y superior de la subcuenca de la quebrada Alto Perú, afluente del río Yauli. Área sujeta a erosión de laderas, derrumbes, deslizamiento de tierras y generación de flujos aguas abajo. Algunos procesos de deslizamientos y flujos han ocurrido en el 2001. (Fotos B. Zavala).



Foto N° 103 Zona Crítica: Sector Pucacocha Matapa (Andamarca). Vistas del valle del río Andamarca, margen derecha. Área sujeta a derrumbes, huaycos y erosión fluvial. Huayco periódico en la quebrada Huichana que afecta acceso a Andamarca y Santo Domingo de Acobamba (vista inferior) y vistas del derrumbe frente a Pucacocha que afectó puente y carretera el año 2003 (vistas superior y central). (Fotos B. Zavala).

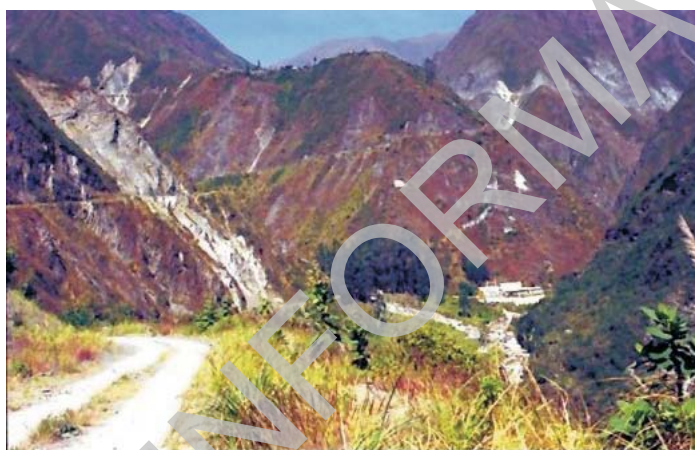


Foto N° 104 Zona Crítica: Sector Carpapata, km 63+500 al 67+000, carretera Tarma Merced. Valle del río Tarma con laderas de fuerte pendiente y substrato rocoso de mala calidad, con ocurrencia de derrumbes, deslizamientos, caída de rocas y huaycos. Afecta periódicamente varios sectores de la Carretera Marginal de la selva. (Fotos B. Zavala).



Foto N° 105 Zona Crítica: Sector Matchacra Huacapihtana, km69+800 a 74+500, Carretera Marginal de la selva. Laderas en la margen derecha del río Tarma donde frecuentemente ocurren derrumbes, caídas de rocas y huaycos interrumpiendo tránsito a la selva central (Chanchamayo, La Merced, etc.) Algunos eventos han registrado muertes. (Foto B. Zavala).



Foto N° 106 Zona Crítica: Sector Laguna Lazo Huntay Acopalca. Dos vistas de áreas afectadas por un aluvión generado por un alud sobre la laguna Lazo Huntay, ocurrida en diciembre de 1990. En la vista inferior, valle del río Shullcas, sector de Acopalca, por donde fluyó el aluvión que aguas abajo afectó carretera, central hidroeléctrica, llegando hasta la ciudad de Huancayo. (Fotos B. Zavala).



Foto N° 107 Zona Crítica: Sector Mito- Concepción. Valle del río Mantaro. Vistas aguas abajo (superior) y aguas arriba (inferior) susceptible a inundación y erosión fluvial. Compromete viviendas en la margen izquierda y terrenos de cultivo en ambas márgenes. (Fotos B. Zavala).



Foto N° 108 Zona Crítica: Sector Pasamayo. Taludes con depósitos eólicos, afectados constantemente por derrumbes, deslizamientos de arena y arenamientos, que afectan tráfico en varios tramos de la Carretera Panamericana Norte. (Foto S. Núñez).

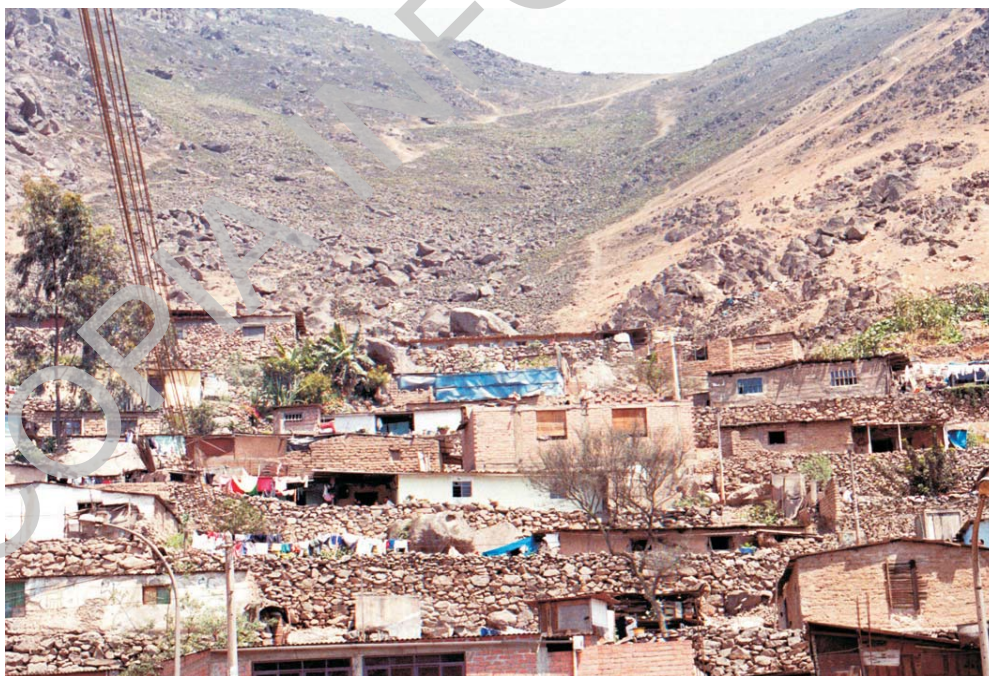


Foto N° 109 Zona Crítica: Asentamiento Humano Villa Canta (Independencia, Lima). Viviendas con amenaza de caída de rocas que pueden ser detonados por sismos. (Foto S. Núñez).



Foto N° 110 Zona Crítica: Asentamiento Humano José Carlos Mariátegui (San Juan de Lurigancho, Lima). Viviendas precarias ubicadas sobre substrato intrusivo muy fracturado y meteorizado, susceptible a caída de rocas. (Foto S. Núñez).



Foto N° 111 Zona Crítica: Santo Domingo (Chaclacayo, Lima). Vista de la quebrada Santo Domingo, que al activarse con lluvias) excepcionales podría afectar gran parte del sector. (Foto S. Núñez).



Foto N° 112 Zona Crítica: Cerro Tauripunco (Canta, Lima). Deslizamiento del cerro Tauripunco en la margen derecha del río Chillón que afecta tramo de la carretera Lima-Canta (km 82+500-83+500). (Foto S. Núñez).



Foto N° 113 Zona Crítica: Sector Canta (Lima). Localidad de Canta, vista aguas arriba en el valle del río Chillón, afectado por un deslizamiento rotacional que afecta 3 km de la carretera Lima-Canta y terrenos de cultivo. (Foto S. Núñez).



Foto N° 114 Zona Crítica: Sector quebrada Manashuarmi (Santa Cruz de Andamarca, Huaral, Lima). Derrumbe-flujo en la margen izquierda de quebrada, que afecta tramo de 300 m de carretera Baños-Collpa. (Foto S. Núñez).

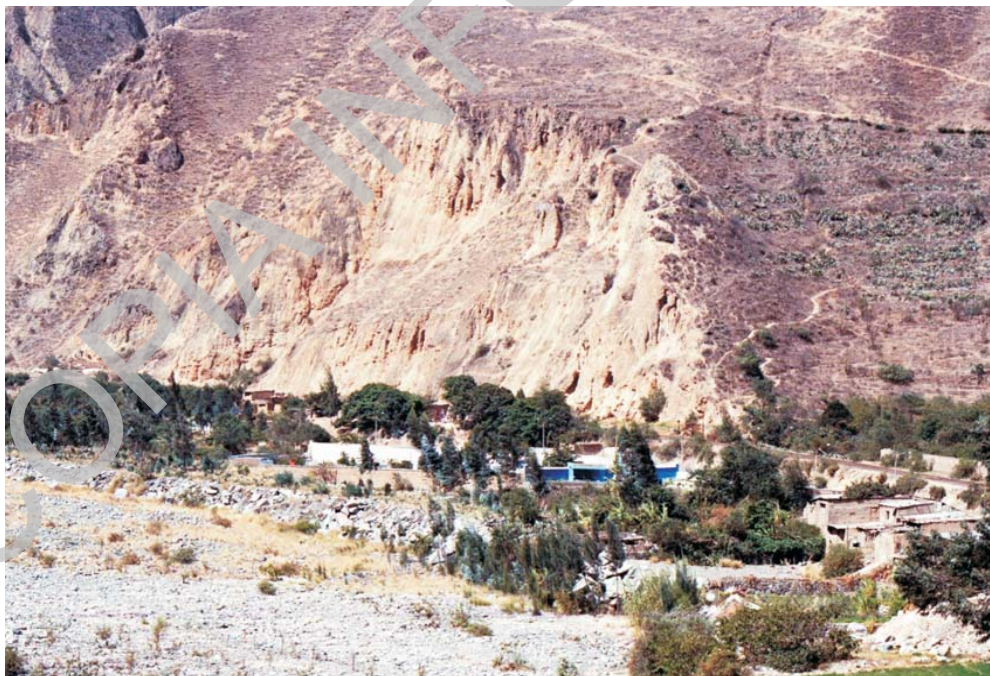


Foto N° 115 Zona Crítica: San Jerónimo de Surco (Huarochiri, Lima). Zona de deslizamiento activo que puede afectar viviendas y tramo de línea férrea. (Foto S. Núñez).



Foto N° 116 Zona Crítica: Quebrada Paihua (Huarochiri, Lima). Margen derecha de la quebrada que muestra una zona de deslizamiento activo en el sector de Paihua; podría generar un flujo aguas abajo y represar el río Rimac, inundando la localidad de Matucana, como los eventos ocurridos en 1959 y 1983. (Foto S. Núñez).



Foto N° 117 Zona Crítica: Sector Yaguay, 27 de Noviembre (Huaral, Lima). Deslizamiento activo que compromete puente y carretera Acos-Coto. (Foto S. Núñez).



Foto N° 118 Zona Crítica: Sector aguas arriba del Puente Bolívar sobre el río Pativilca en la Carretera Panamericana Norte. Inundación y erosión fluvial en ambas márgenes. Sector crítico hasta su desembocadura en el mar. (Barranca, Lima). (Foto L. Fidel).



Foto N° 119 Zona Crítica: Cabeceras de la quebrada Yanayacu (cuena del río Pativilca, Bolognesi Ancash), deslizamientos, reptación de suelos, huaycos, cárcavas. Afecta Trocha carrozable a roca, terrenos de cultivo, canales de irrigación y a la localidad de Llaclla situada aguas abajo. (Foto L. Fidel).



Foto N° 120 Zona Crítica: Sector Huaquish en el río Fortaleza, ambas márgenes, (Chasquitambo, Ancash); erosión fluvial e inundaciones. (Foto L. Fidel).

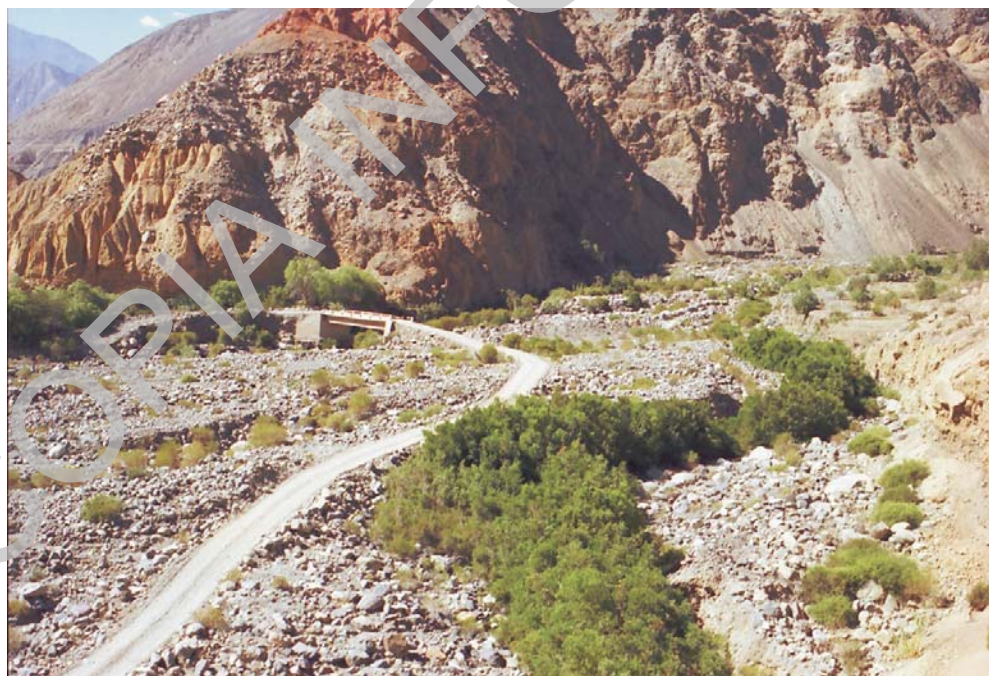


Foto N° 121 Zona Crítica: Sector Chingos Pucro Micharumi, en ambas márgenes del río Gorgor (cuena del río Pativilca, Gorgor Lima). Afectado periódicamente por huaycos, flujos de lodo, derrumbes, erosión fluvial, inundaciones, cárcavas y deslizamientos. (Foto L. Fidel).