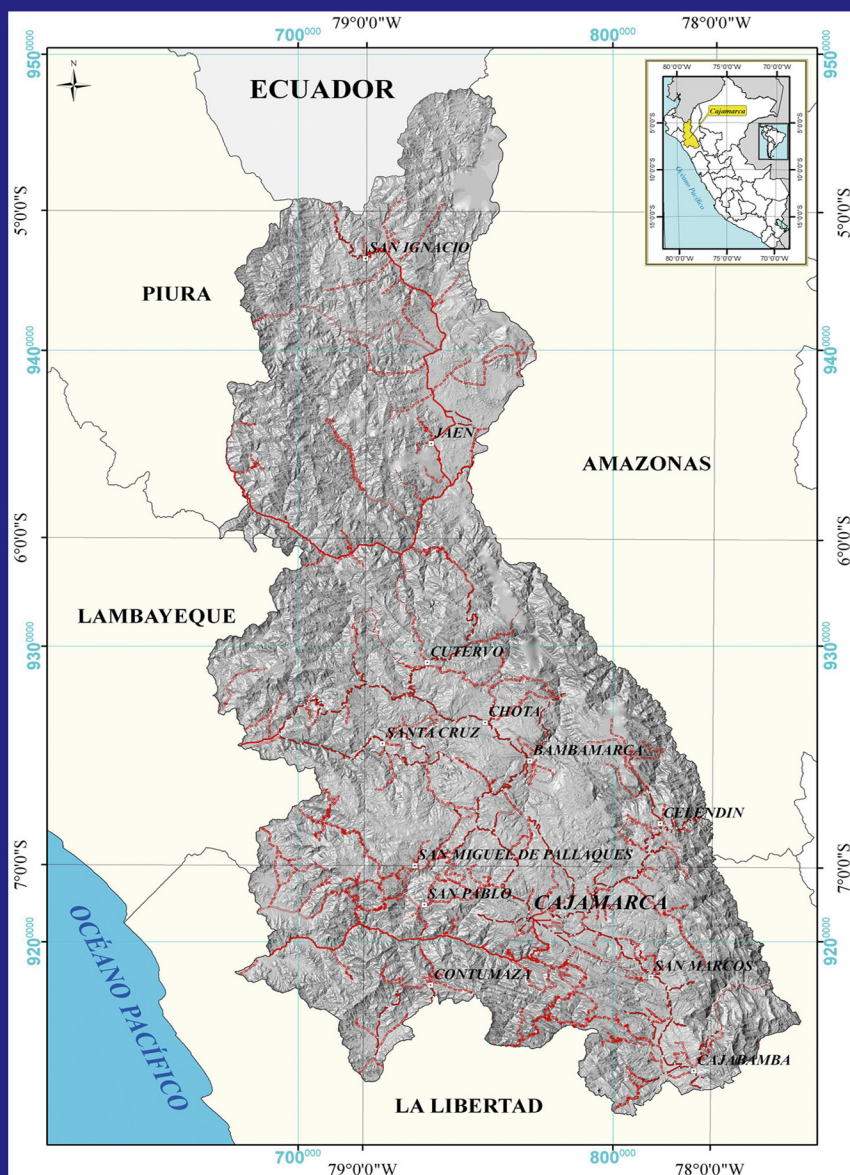


Riesgo Geológico en la Región Cajamarca

Boletín N° 44 Serie C
Geodinámica e Ingeniería Geológica



Por:

Bilberto Zavala Carrión
Malena Rosado Seminario

Lima, Perú
2011



PERÚ

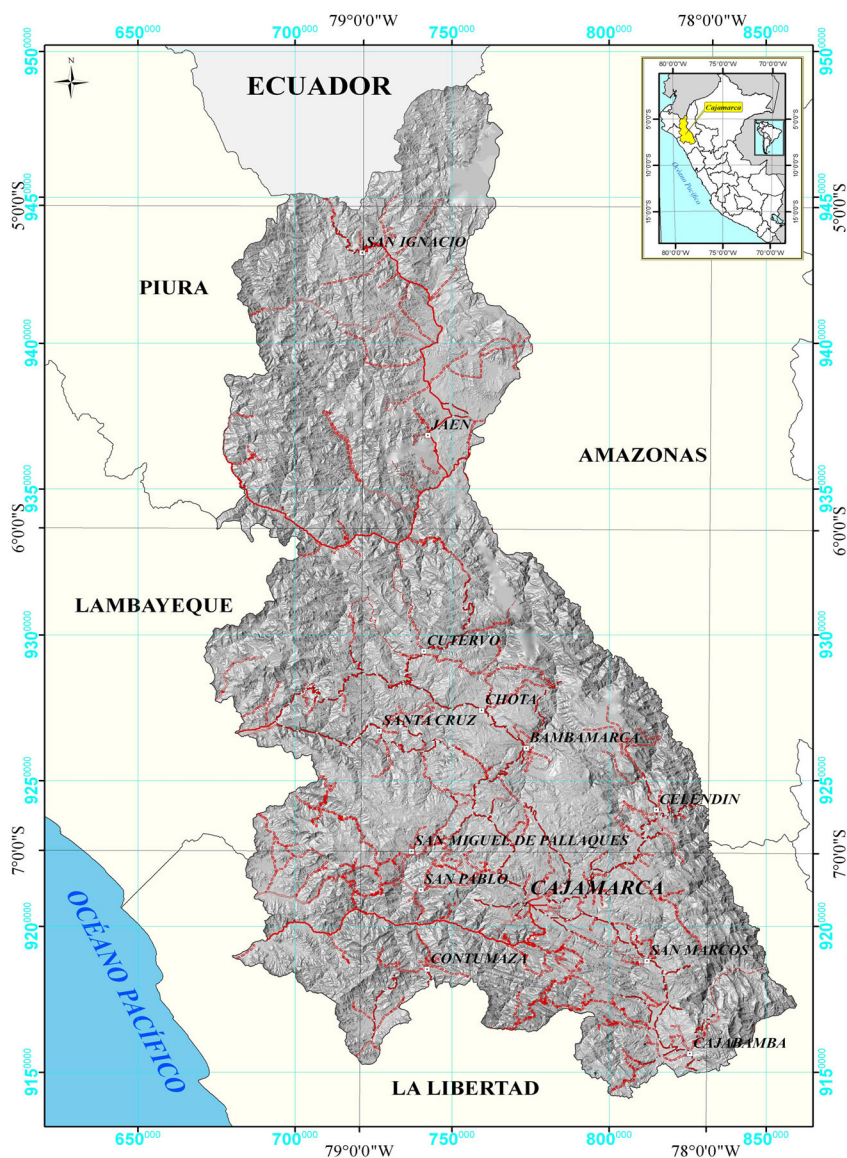
Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico Minero
y Metalúrgico - INGEMMET



Riesgo Geológico en la Región Cajamarca

Boletín N° 44 Serie C
Geodinámica e Ingeniería Geológica



Por:

Bilberto Zavala Carrión

Malena Rosado Seminario

Lima, Perú

2011

SERIE C: GEODINÁMICA E INGENIERÍA GEOLÓGICA,
N° 44, 2010

Hecho el Depósito Legal N° 2011-07838
Razón Social: Instituto Geológico Minero y Metalúrgico
(INGEMMET)
Domicilio: Av. Canadá N° 1470, San Borja, Lima-Perú
Primera Edición, INGEMMET 2011
Se terminó de imprimir el 17 de Junio del año 2011 en los
talleres de INGEMMET.

© **INGEMMET**

Derechos Reservados. Prohibida su reproducción

Presidente del Consejo Directivo: Walter Casquino
Secretario General: Juan Carlos Lam

Comité Editor: Walter Casquino, Lionel Fídel, Víctor Carlotto,
Humberto Chirif, Yorri Carrasco

Dirección encargada del estudio: Dirección de Geología
Ambiental y Riesgo Geológico

Unidad encargada de edición: Unidad de Relaciones
Institucionales.

Corrección Geocientífica: Ricardo Aniya
Digitalización y SIG: Samuel Lu
Corrección gramatical y de estilo: Juan Enrique Quiroz
Diagramación: Zoila Solis

Portada: Área geográfica cubierta por el estudio

Referencia bibliográfica

Zavala, B. & Rosado, M. (2010) - Riesgo geológico en la región
Cajamarca. *INGEMMET, Boletín, Serie C: Geodinámica e
Ingeniería Geológica*, 44, 396 p., 19 mapas.

Contenido

RESUMEN	1
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO II	
MARCO GEOGRÁFICO	13
CAPÍTULO III	
CONTEXTO CLIMÁTICO	27
CAPÍTULO I	
CONTEXTO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO	43
CAPÍTULO V	
CONTEXTO GEOMORFOLÓGICO	51
CAPÍTULO VI	
CONTEXTO LITOLÓGICO ESTRUCTURAL	65
CAPÍTULO VII	
EVALUACIÓN DE PELIGROS	73
CAPÍTULO VIII	
SUSCEPTIBILIDAD A LOS PELIGROS	107
CAPÍTULO IX	
EVALUACIÓN DE LA AMENAZA O PELIGROSIDAD	115
CAPÍTULO X	
VULNERABILIDAD Y ZONAS CRÍTICAS EN LA REGIÓN	125
CONCLUSIONES	223
BIBLIOGRAFÍA	229
A N E X O S	
ANEXO 1 PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA REGIÓN	235
Peligros geológicos en la región Cajamarca: inventario de campo 2007	237
Peligros geológicos en la cuenca del río Jequetepeque	313
Peligros geológicos-cuenca del río Chancay-Lambayeque	335

ANEXO 2 DATOS MACROSÍSMICOS	361
Datos macrosísmicos ocurridos en la región Cajamarca	363
ANEXO 3 EVENTOS DE PELIGROS HISTÓRICOS QUE PRODUJERON DESASTRES EN LA REGIÓN	365
Cronología y relato histórico de desastres producidos en la región por movimientos en masa, sismos e inundaciones ...	367
ANEXO 4 MEDIDAS DE PROTECCIÓN A NIVEL DE CUENCA, LADERA Y VALLE	373

RELACIÓN DE MAPAS E ILUSTRACIONES

Mapas

Mapa 01	Isoyetas de precipitación acumuladas en el periodo lluvioso (septiembre-mayo).	
Mapa 02	Isoyetas de precipitación El Niño 1997-1998.	
Mapa 03	Cobertura vegetal y uso de suelo.	
Mapa 04	Hidrogeológico.	Escala: 1: 250 000
Mapa 05	Geomorfológico.	Escala: 1: 250 000
Mapa 06	Pendientes.	Escala: 1: 250 000
Mapa 07	Litológico estructural.	Escala: 1: 250 000
Mapa 08	Inventario de peligros geológicos.	Escala: 1: 250 000
Mapa 09	Distribución de isoaceleraciones sísmicas para un 10% de excedencia en 30 años.	
Mapa 10	Distribución de isoaceleraciones sísmicas para un 10% de excedencia en 50 años.	
Mapa 11	Distribución de isoaceleraciones sísmicas para un 10% de excedencia en 100 años.	
Mapa 12	Susceptibilidad a movimientos en masa.	Escala: 1: 250 000
Mapa 13	Susceptibilidad a las inundaciones y erosión fluvial.	Escala: 1: 250 000
Mapa 14	Principales movimientos en masa detonados con lluvias excepcionales.	
Mapa 15	Principales movimientos en masa detonados por sismos.	
Mapa 16	Peligrosidad por movimientos en masa con lluvias normales.	Escala: 1: 250 000
Mapa 17	Peligrosidad por movimientos en masa con presencia de El Niño.	Escala: 1: 250 000
Mapa 18	Geomorfología y geodinámica de la ciudad de Cajamarca y alrededores.	Escala: 1: 250 000
Mapa 19	Zonas críticas por peligros geológicos.	Escala: 1: 250 000

Figuras

Figura 1	Mapa de ubicación.	
Figura 2	Sitios Arqueológicos en la región Cajamarca (fuente: ZEE-OT, Cajamarca, 2009).	
Figura 3	Mapas de pobreza 1993 y 2005 en Cajamarca.	
Figura 4	Proyección de población en Cajamarca al 2015.	
Figura 5	Porcentajes de redes viales por tipo de ruta y tipo de superficie de rodadura.	
Figura 6	Relación entre la altitud y la precipitación, y la temperatura promedio anual en Cajamarca (n=30).	
Figura 7	Temperaturas máximas de los años 2005, 2006, 2007.	
Figura 8	Temperaturas mínimas de los años 2005, 2006, 2007.	
Figura 9	Promedios anuales de temperaturas máximas (periodo 2000-2007).	
Figura 10	Promedios anuales de temperaturas mínimas (periodo 2000-2007).	
Figura 11	Distribución de estaciones meteorológicas en la región.	
Figura 12	Histograma de precipitaciones en Granja Porcón y Santa Cruz.	

Figura 13	Distribución de cuencas hidrográficas en la región.
Figura 14	Inventario de peligros en la región Cajamarca de estudios anteriores.
Figura 15	Peligros geológicos en la cuenca Chancay-Lambayeque.
Figura 16	Peligros geológicos en la cuenca del río Jequetepeque.
Figura 17	Isosistas del sismo del 14 de mayo de 1928.
Figura 18	Distribución de máximas intensidades sísmicas.
Figura 19	Distribución espacial de los sismos (planta y perfil).
Figura 20	Zonificación Sísmica del Perú.
Figura 21	Curva de peligro anual para la ciudad de Cajamarca.
Figura 22	Ocurrencias de peligros geológicos en Cajamarca.

Cuadros

Cuadro 2.1	Cajamarca: Coordenadas de ubicación territorial.
Cuadro 2.2	Cajamarca: Población total, superficie y densidad poblacional, por provincias.
Cuadro 2.3	Crecimiento poblacional según provincias.
Cuadro 2.4	Región Cajamarca: población total y tasa de crecimiento en los censos del presente siglo.
Cuadro 2.5	Indicadores de educación en la Región Cajamarca.
Cuadro 2.6	Longitud de la red vial por tipo de superficie de rodadura, según sistema de red vial: 1995.
Cuadro 2.7	Aeropuertos y aeródromos.
Cuadro 3.1	El clima en Cajamarca (estación Weberbauer, 7°7'S, 78°27'W, 2 621 msnm).
Cuadro 3.2	Ecorregiones naturales.
Cuadro 3.3	Estaciones hidrometeorológicas en Cajamarca.
Cuadro 3.4	Uso actual del suelo y susceptibilidad a los movimientos en masa.
Cuadro 4.1	Información hídrica.
Cuadro 4.2	Caudales de los principales ríos para diferentes periodos.
Cuadro 4.3	Lagunas y represamientos en la región Cajamarca.
Cuadro 4.4	Unidades hidrogeológicas y susceptibilidad.
Cuadro 5.1	Geomorfología y susceptibilidad.
Cuadro 5.2	Pendientes y geoformas principales.
Cuadro 5.3	Clasificación de pendientes y susceptibilidad.
Cuadro 6.1	Susceptibilidad de la litología a los movimientos en masa.
Cuadro 6.2	Litología y susceptibilidad.
Cuadro 7.1	Número de ocurrencias de sismos en Cajamarca y regiones vecinas.
Cuadro 7.2	Clasificación del factor detonante (sismicidad).
Cuadro 7.3	Estudios geológicos efectuados en los últimos años sobre emergencias presentadas en la región Cajamarca.
Cuadro 8.1	Ponderación de variables temáticas.
Cuadro 8.2	Cinco rangos de susceptibilidad.

Cuadro 8.3	Grados de susceptibilidad a los movimientos en masa.
Cuadro 8.4	Ponderación de las variables.
Cuadro 8.5	Unidades geomorfológicas y susceptibilidad a las inundaciones.
Cuadro 8.6	Pendientes y susceptibilidad a las inundaciones.
Cuadro 8.7	Susceptibilidad a las inundaciones y erosión fluvial en la región Cajamarca.
Cuadro 9.1	Factor detonante: precipitaciones acumuladas en años normales.
Cuadro 9.2	Factor detonante: precipitaciones acumulada en años excepcionales (El Niño 97-98).
Cuadro 9.3	Factor detonante: sismicidad.
Cuadro 9.4	Rangos de valores obtenidos.
Cuadro 9.5	Peligrosidad en la región Cajamarca con precipitaciones acumuladas en años normales.
Cuadro 9.6	Peligrosidad en la región Cajamarca con precipitaciones acumuladas durante El Niño 1997-1998.
Cuadro 10.1	Características de los drenajes pluviales de algunas localidades con peligro de inundaciones, en la región Cajamarca.
Cuadro 10.2	Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Chota.
Cuadro 10.3	Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Santa Cruz.
Cuadro 10.4	Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de San Miguel.
Cuadro 10.5	Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Contumazá.
Cuadro 10.6	Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de San Pablo.
Cuadro 10.7	Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Cajamarca.
Cuadro 10.8	Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Celendín.
Cuadro 10.9	Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Cajabamba.
Cuadro 10.10	Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de San Marcos.
Cuadro 10.11	Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Bambamarca.
Cuadro 10.12	Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Cutervo.
Cuadro 10.13	Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Jaén.
Cuadro 10.14	Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de San Ignacio.

Fotografías

Foto 1	Sector Algamarca, anticlinal que controla la morfología del cerro del mismo nombre; al pie del cerro se distingue depósito antiguo de avalancha de rocas.
Foto 2	Dos vistas de áreas de relieve montañoso estructural plegado, sectores de Suchubamba (inferior) y este de Celendín (superior). Se distingue acumulación de bloques originado por vuelcos.
Foto 3	Relieve montañoso modelado en ignimbritas, al este de Cajamarca.
Foto 4	Vista aguas arriba del valle del río Chicama. Relieve montañoso denudacional, labrado en rocas intrusivas.
Foto 5	Quebradas que se activan con lluvias estacionales que confluyen al río San Benito/Santanero. Nótese la amplia planicie de acumulación de materiales aluvio-torrenciales, antiguos y recientes.
Foto 6	Sector norte y noreste de Jaén, amplia planicie antigua aluvial, con gran desarrollo de áreas agrícolas y crecimiento de la ciudad de Jaén. Las lomadas o colinas bajas adyacentes corresponden a depósitos aluviales plio-cuaternarios, disectados por erosión en cárcavas.

- Foto 7 Vista hacia el noreste de los alrededores de Cajamarca, donde se puede apreciar una planicie de acumulación antigua aluvio-lacustre, sobre la cual se asienta parte de la ciudad y crecimiento urbano, rodeado de montañas con relieves modelados por erosión en rocas volcánicas y algunas pequeñas colinas sedimentarias.
- Foto 8 Vista hacia el sureste del sector de Sucre (Celendín), donde se distingue una amplia planicie plano-depresionada, aluvio-lacustre.
- Foto 9 Vista de un gran depósito de movimiento en masa en la carretera Olmos-Corral Quemado (sector de Mitobamba). Nótese la granulometría del depósito de piedemonte coluvio-diluvial.
- Foto 10 Otra vista que muestra un ejemplo de depósito de piedemonte coluvio-deluvial en el valle del río Huancabamba. Nótese el depósito de avalancha de rocas y la cicatriz del deslizamiento en la parte superior.
- Foto 11 Vista de un abanico de piedemonte de formación reciente, en el valle del río Huancabamba, límite entre Cajamarca y Piura al oeste de Sallique. Se distingue en las márgenes, relieves montañosos y colinados modelados por erosión en rocas metamórficas, donde se puede apreciar cárcavas.
- Foto 12 Vista de abanico de piedemonte antiguo, que controla el valle del río Huancabamba.
- Foto 13 Confluencia del río Chinchipe al río Marañón, donde se distingue amplia llanura o caja de inundación del río. Se distinguen, en primer plano, las márgenes erosivas, terrazas bajas y áreas inundables; al fondo, planicies aluviales antiguas muy disectadas que originan terrenos colinados.
- Foto 14 Vista aguas abajo del río Tabaconas, cerca de la desembocadura al río Chinchipe. Nótese la divagación del río y la llanura inundable.
- Foto 15 Vista hacia el este del valle del río Cajabamba, donde se distingue una amplia llanura inundable del río, terrazas adyacentes con desarrollo de agricultura, como márgenes de erosión activa.
- Foto 16 Escarpa y depósito de deslizamiento antiguo en la quebrada.
- Foto 17 Depresión en el terreno originado por procesos de *karst*.
- Foto 18 Canales o surcos de erosión de laderas avanzados.
- Foto 19 Inclinación de árboles, irregularidades y asentamientos en el terreno, por procesos de reptación.
- Foto 20 Escarpa de deslizamiento rotacional reciente entre Celendín y Oxamarca.
- Foto 21 Asentamiento en la plataforma de carretera por proceso de deslizamiento activo.
- Foto 22 Tramo de carretera Bambamarca-Paccha susceptibles a la ocurrencia de caída de rocas.
- Foto 23 Derrumbe en el sector de quebrada Chulucana, que afecta tramo de carretera Cajamarca-San Marcos.
- Foto 24 Caída de rocas y derrumbes en el tramo de carretera San Benito-Ascope, que involucra un substrato sedimentario de mala calidad.
- Foto 25 Deslizamiento traslacional en el sector de Bambamarca, comprometiendo dos desarrollos de carretera.
- Foto 26 Deslizamiento traslacional en el tramo de carretera Bambamarca-Paccha.
- Foto 27 Deslizamiento que afecta un tramo de la carretera Jaén-San Ignacio.
- Foto 28 Depósito antiguo de avalancha de rocas en la margen izquierda del río Huancabamba. Se distinguen colinas o lomadas de «hummocks», típico de una avalancha de rocas.
- Foto 29 Depósitos de flujos de detritos excepcionales, en el valle del río San Benito. La pendiente del terreno y el ancho de la quebrada propician flujos de material, cuando se dan lluvias de gran magnitud en la vertiente occidental.
- Foto 30 Deslizamiento-flujo activo en el sector de Nuevo Porvenir, carretera que conduce de Conga a La Púcara.
- Foto 31 Proceso de deslizamiento-reptación, activo en tramo de la carretera entre Chota y El Verde. Se aprecia el material deslizado en forma de un flujo de tierra.

- Foto 32 Zona de derrumbes en la ladera con generación de flujos de detritos, en el sector frente a Chamana, carretera Chota-Chiclayo.
- Foto 33 Ejemplo de deslizamiento-flujo de edad inactivo-joven, en la margen izquierda del río Llaucano, sector Gavilanusco, Paccha (vista aguas abajo).
- Foto 34 Reptación de suelos en el pie de laderas de la quebrada Potrera, cerca de la localidad de Chota.
- Foto 35 Vista de la escarpa de la falla de Chaquilbamba (tomada de Bellier *et al.*, 1989).
- Foto 36 Valle del río Huancabamba, vista aguas abajo. Se distingue un depósito de huaico en la margen derecha y una terraza de erosión fluvial en la margen izquierda.
- Foto 37 Área susceptible a erosión e inundación fluvial, sector Chonta, Cajamarca.
- Foto 38 Erosión en cárcavas en el sector de cerro Tayaorco, Cañapampa, carretera hacia Suchubamba y Cospán.
- Foto 39 Procesos de *karst* que afectan áreas de pastizales y tramo de carretera entre Cruzconga y Celendín.
- Foto 40 Vista panorámica del crecimiento de la ciudad de Cajamarca. Al fondo se distinguen colinas estructurales y montañas volcánicas con laderas de pendiente moderada.
- Foto 41 Vistas de la ocupación de áreas de expansión urbana reciente, ubicadas sobre laderas circundantes susceptibles a erosión pluvial.
- Foto 42 Vistas que muestran procesos geodinámicos principales reconocidos en particular en las laderas circundantes a la ciudad, tanto de erosión en cárcavas, surcos y deslizamientos o derrumbes hacia las caras libres de quebradas que drenan hacia la ciudad de Cajamarca.
- Foto 43 Vista panorámica de la localidad de Cutervo. Se distinguen en la parte superior dos quebradas que surcan la ciudad.
- Foto 44 Sector de un camposanto particular, donde se distingue asentamiento del terreno; nótese los desniveles y el área deforestada para la construcción de este.
- Foto 45 Vista panorámica de la ciudad de Bambamarca.
- Foto 46 Vistas de daños en las viviendas y áreas de cultivo del Barrio de Cinco Esquinas, Bambamarca, afectado por deslizamiento de tierras.
- Foto 47 Imagen satelital del sector de San Ignacio. Se distingue una escarpa semicircular suave y un depósito de remoción con desviación del cauce notoria al pie de la ladera.
- Foto 48 Vista panorámica de la localidad de Jaén, sobre una superficie ligeramente inclinada de piedemonte aluvial, limitada por colinas y lomadas.
- Foto 49 Vista hacia el sur que muestra la ciudad de San Ignacio; morfología de depósito de movimiento en masa.
- Foto 50 Cono de deyección del huaico que discurrió por la quebrada Carrizal (distrito de Llama, Chota).
- Foto 51 Derrumbes que afectan tramo de la carretera Chongoyape-Santa Cruz, en el sector Cumbil-Cirato (distritos de Llama, provincia de Chota).
- Foto 52 Deslizamientos traslacionales en el sector de El Pollo, cerca de Paccha, afectan periódicamente tramo de carretera de acceso a Paccha y Chadín.
- Foto 53 Valle del río Llaucano que muestra evidencias de derrumbes y caída de rocas como procesos activos así como depósitos de deslizamientos y avalanchas de rocas antiguos que represaron el valle.
- Foto 54 Sector entre Naranjos y Colca, carretera entre Challamarca y Paccha. Deslizamiento de grandes proporciones que se encuentra activo o sectores en forma de reptación, flujos de tierra y deslizamientos rotacionales.
- Foto 55 Vistas de los deslizamientos de Cascadén (foto superior) y Pulán (vista inferior), que afectan áreas de cultivo.
- Foto 56 Agrietamientos y saltos del deslizamiento en el sector de Tayapampa (distrito de Chancay Baños, provincia de Santa Cruz).

- Foto 57 Área susceptible a huaicos, carretera Santa Cruz- Chancay Baños.
- Foto 58 Escarpa de deslizamiento-flujo en el sector de Calquis. Se observan actualmente reactivaciones en la escarpa, que produce el asentamiento de Pastizales, Calquis, San Miguel de Pallaquez.
- Foto 59 Torrenteras por donde discurren huaicos de manera excepcional; se asientan viviendas en los depósitos de huaicos antiguos, San Luís, Unión Agua Blanca.
- Foto 60 Depósito de material de huaico de forma de abanico. Viviendas del poblado de San Martín fueron afectadas durante el fenómeno de El Niño del año 1997-1998, San Gregorio.
- Foto 61 Depósitos de material de huaico antiguo donde se encuentra asentado el poblado de Pay Pay, Yonán, Cajamarca.
- Foto 62 Quebrada Nazario, aguas abajo; se puede apreciar el material suelto en el cauce, Yonán, Cajamarca.
- Foto 63 Vista de la quebrada Del Caracol, por donde discurren huaicos de manera excepcional; el poblado de Ventanillas se encuentra asentado sobre depósitos de huaico antiguos, de igual manera sobre restos arqueológicos prehispánicos, los cuales pueden resultar afectados por la erosión fluvial producida en la margen derecha de la quebrada.
- Foto 64 Quebrada Salitral; discurren huaicos de manera excepcional; viviendas se encuentran cerca del cauce (Tantarica, Cajamarca).
- Foto 65 Vista de la quebrada Maramal, por donde discurren huaicos de manera ocasional a periódica, se ha colocado badén (sector Zapotal, San Bernardino, Cajamarca).
- Foto 66 Quebradas por donde discurren huaicos y flujos de lodo de manera excepcional, afectan por tramos a la carretera Chilete-San Pablo.
- Foto 67 Sector El Palto, en la carretera San Pablo-San Miguel de Pallaquez, afectado por huaicos y deslizamiento en la plataforma de carretera.
- Foto 68 Quebrada Mulluna, donde discurren huaicos de manera excepcional, afectando tramo de carretera a Cajamarca.
- Foto 70 Quebrada El Palto, vista del represamiento producido por un deslizamiento desde la margen izquierda, Magdalena.
- Foto 71 71 Km. 129+000 de la carretera a Cajamarca, deslizamientos activos producen la pérdida de terrenos de cultivo y carretera.
- Foto 72 Vista panorámica del distrito de San Juan-Cajamarca, ubicado en el cuerpo de un deslizamiento flujo antiguo, donde se han producido reactivaciones manifestados con agrietamientos en las viviendas del sector de Pueblo Nuevo.
- Foto 73 Vista panorámica de Huana Huana, carretera atraviesa un deslizamiento antiguo reactivado; pérdida de plataforma de carretera.
- Foto 74 Vista aguas arriba de la quebrada Chilango-Magdalena, viviendas ubicadas muy cerca del cauce principal.
- Foto 75 Deslizamiento traslacional que afecta tramo de la carretera de acceso a Chumuch.
- Foto 76 Área susceptible a flujos de detritos excepcionales en el sector de Lucma. Nótese la erosión en cárcavas en el sector.
- Foto 77 Valle del río Grande que muestra un tramo de la carretera entre Celendín y Llanguat, afectado por derrumbes y caída de rocas en los taludes.
- Foto 78 Vista de los valles del río Grande (foto superior), y quebrada Santa Catalina (fotos inferiores), que muestra escarpas de deslizamientos antiguos y recientes, que comprometen tramos de la carretera entre Celendín y Chalán.
- Foto 79 Varias vistas del valle del río Condebamba, que muestra áreas de la llanura de inundación del río frecuentemente afectada por inundaciones y erosión fluvial comprometiendo principalmente áreas de cultivo.
- Foto 80 Microcuenca de la quebrada Araqueda, donde se presentan problemas de derrumbes, deslizamientos, huaicos y erosión fluvial. Afectan principalmente áreas de cultivo y carretera entre Chuquibamba, Araqueda y Algamarca.
- Foto 81 Depósito de huaico que afectó un sector de la carretera Tabacal-Cachachi. Zona de huaicos periódicos por presencia de erosión de laderas en la cabecera de quebrada.

- Foto 82 Erosión fluvial en las márgenes de la quebrada Honda, El Cedro; compromete un tramo de la carretera entre San Marcos e Ichocán.
- Foto 83 Sector de Chulucana, tramo de la carretera entre Cajamarca y San Marcos, afectado por deslizamientos y derrumbes en los taludes de corte.
- Foto 84 Áreas susceptibles a inundación y erosión fluvial en los valles de Huayobamba y quebrada Tulpuna, que comprometen áreas de la localidad de San Marcos y terrenos de cultivo.
- Foto 85 Barrio de Cinco Esquinas, Bambamarca. Deslizamiento en la parte inferior del pueblo que afecta unas 35 viviendas del sector. Algunas de las casas están rehabilitadas; la zona ha sido considerada inhabitable y en emergencia.
- Foto 86 Sector Cuñacales Bajo, entre Bambamarca y Llaucán. Afecta carretera, puente, terrenos de cultivo y algunas viviendas rurales.
- Foto 87 Varios procesos de movimientos en masa (deslizamientos y derrumbes), en el valle del río Llaucano, que afectan tramos de carretera y terrenos de cultivos.
- Foto 88 Sector de El Infiernillo, tramo de carretera Cutervo-Chiple-Jaén, afectada periódicamente por derrumbes. Zona explotada artesanalmente como cantera de material de construcción.
- Foto 89 Valle del río Sócota, que muestra algunos procesos de movimientos en masa antiguos y activos, en sus laderas.
- Foto 90 Valle del río Sócota. Vistas comparativas del sector del cerro Rodeopampa tomadas en el 2007 (foto izquierda) y 2010 (foto derecha); en la zona indicada como de alta susceptibilidad, el 20 de febrero del 2010 ocurrió la reactivación de un deslizamiento rotacional antiguo en la margen derecha del río Sócota, que produjo el embalse del río.
- Foto 91 Varios sectores afectados con deslizamientos o derrumbes que afectan tramos de carreteras. En las fotos superiores, los sectores de Chilcapite y cerro La Legua; y en las vistas inferiores, sectores de Pistolero y El Timbo.
- Foto 92 Valle del río Callayuc, afluente del río Huancabamba. En las vistas superiores, depósitos de huaicos antiguos y derrumbe-flujos; en la vista inferior, gran depósito de deslizamiento del cerro Blanco, cerca de la desembocadura del río Callayuc.
- Foto 93 Tramos de la carretera entre Chiple-Santa Rosa de Cavico y Kms. 161-162, que son afectados frecuentemente por caída de rocas y derrumbes.
- Foto 94 Zona Crítica por derrumbes y caída de rocas en los taludes de carretera, así como huaicos en ambas márgenes del río Huancabamba.
- Foto 95 Áreas susceptibles a derrumbes, caída de rocas y vuelcos en los taludes de corte de carretera entre Cabramayo y cerro Livinto.
- Foto 96 Áreas del río Marañón afectados por erosión fluvial y huaicos (sector Choros).
- Foto 97 Sector entre Tuntupampa y Pampa Verde. Zona crítica con taludes de corte afectados por derrumbes, vuelcos y huaicos estacionales.
- Foto 98 Cerro Olimpo, área susceptible a caída de rocas, derrumbes y vuelcos en los taludes de corte de carretera. En la vista inferior gran depósito antiguo de avalancha de rocas.
- Foto 99 Sector del valle inferior del río Piquijaca, área afectada por huaicos periódicos que afectan carretera de acceso a San Felipe.
- Foto 100 Sectores adyacentes a la localidad de Pucará, margen derecha del río Huancabamba. Podrían verse afectadas parte de la población ubicado en los alrededores del área de expansión urbana, asentada sobre antiguos y recientes abanicos de huaicos (vista superior). También erosión de laderas en los sectores este y suroeste (vistas inferiores).
- Foto 101 Amplio sector entre las quebradas Huabal y Tasajeras, donde los taludes de corte con rocas muy alteradas muestran procesos de erosión de laderas, derrumbes, caída de rocas y deslizamientos, huaicos canalizados en las quebradas.
- Foto 102 Áreas susceptibles a huaicos periódicos a ocasionales, erosión en cabecera de cuencas alimentan flujos de detritos, que afectan tres tramos de la carretera a Pomahuaca.

- Foto 103 Vistas de frente (superior) y de perfil, de las laderas del cerro Leonero, con presencia de cárcavas, derrumbes cara libre que generan periódicamente flujos de detritos que interrumpen tramo de la carretera Olmos-Corral Quemado.
- Foto 104 Valle del río Huancabamba, límite entre los departamentos de Cajamarca y Piura. Varias vistas de procesos intensos de erosión de laderas (cárcavas), que generan derrumbes en las laderas y taludes de corte; a la vez depósitos de huaicos que afectan periódicamente tramo de la carretera a Sallique, actualmente inhabilitada.
- Foto 105 Valle del río Huayllabamba, donde se muestran vistas de los sectores de Pistolero, Serrucho (fotos superiores), y los cerros Sullana y Tranca (vistas inferiores), carretera entre Jaén y Chontalí.
- Foto 106 Sector de Zonanga, zona crítica por susceptibilidad a huaicos y derrumbes que afectan carretera a Jaén, área urbana y terrenos de cultivos.
- Foto 107 Huaicos en las quebradas Chuquil, Jahuay y Palo Blanco que frecuentemente afectan tramos de la carretera Pucará-Jaén.
- Foto 108 Kms. 185 a 190 de la carretera Olmos-Corral Quemado. Taludes de corte de carretera propensos a caída de rocas, vuelcos y derrumbes.
- Foto 109 Valle inferior de la quebrada Jaén cerca a su desembocadura al río Marañón. Área sujeta a inundaciones y erosión fluvial por incremento de sólidos durante el periodo de lluvias.
- Foto 110 Sector de La Foresta, áreas de tierras de cultivo y taludes de la carretera Jaén-San Ignacio afectada por deslizamientos activos.
- Foto 111 Áreas susceptibles a huaicos estacionales que afectan tramo de carretera carrozable hacia puerto Guayape. Flujos aumentan caudal del río Shimba, el cual erosiona los terrenos de cultivo aguas abajo (foto superior izquierda).
- Foto 112 Deslizamiento traslacional en el talud superior de carretera entre Jaén y San Ignacio, cerca del paraje Chuchuhuasi.
- Foto 113 Dos vistas del sector de La Naranja, donde se distingue un depósito antiguo de deslizamiento-flujo, sobre la cual se asienta el poblado. Actualmente, se distinguen deslizamientos activos y generación de flujos de detritos, así como peligro de erosión fluvial en la margen izquierda del río Chinchipe.
- Foto 114 Sector cercano a Boca Chirinos afectada por flujos de detritos periódicos, que daña un tramo de 150 m de la carretera entre Jaén y San Ignacio.
- Foto 115 Tramo de la carretera entre San José de Lourdes y Los Llanos (Km. 4 + 900), afectado por un deslizamiento de tierras. Nótese los asentamientos en la plataforma de la carretera y las escarpas en el talud inferior y superior.
- Foto 116 Vistas comparativas del sector de Apangoya afectado por un deslizamiento de tierras, margen derecha del río Chirinos (1998 y 2007). El poblado fue reubicado, gracias a la evaluación geológica oportuna del sector (Zavala y Valenzuela, 1998).
- Foto 117 Deslizamiento rotacional activo que afecta tramo de la carretera de acceso a San Ignacio.
- Foto 118 Asentamientos en la plataforma de carretera entre San Ignacio y Namballe originados por deslizamientos de tierras.
- Foto 119 Sector Alisal, afectado por derrumbes y deslizamientos en las laderas que comprometen tramo de carretera entre Tamborapa y Tabaconas.
- Foto 120 Vista de la quebrada Granadillas, frente a Tabaconas, cuenca afectada por erosión de laderas, derrumbes que generan flujos o huaicos. En la parte inferior, depósito antiguo de huaico y cauce de quebrada. Interrumpe carretera que conecta con la ciudad de Huancabamba (Piura).

Anexos - Cuadros

- 1.1 Peligros geológicos en la región Cajamarca: inventario de campo 2007.
- 1.2 Peligros geológicos en la cuenca del río Jequetepeque.
- 1.3 Peligros geológicos-cuenca del río Chancay-Lambayeque.
- 2.1 Datos macrosísmicos ocurridos en la región Cajamarca.
- 3.1 Cronología y relato histórico de desastres producidos en la región por movimientos en masa, sismos e inundaciones.

RESUMEN

La región Cajamarca está ubicada en el extremo noroccidental del país, entre los paralelos 4° 30' y 7° 45' de latitud sur y los meridianos 77° 30' y 79°. Políticamente se divide en 13 provincias y 127 distritos, ocupando un área de 33 317,54 km² (2,8% del territorio nacional). Presenta un relieve moderado a suave y comprende terrenos de sierra y selva alta, principalmente, y algunos sectores de transición a la costa en los valles y quebradas occidentales. Es atravesado de sur a norte por la cordillera Noroccidental de los Andes, a diferentes altitudes, con elevaciones que no sobrepasan los 4300 msnm. Las altitudes mínimas se dan al oeste, en el río Nancho (250 msnm); y al este, en el pongo de Rentema, sobre el río Marañón (400 msnm).

Hidrográficamente es drenada por ocho ríos principales de la vertiente atlántica (Marañón, Chinchipe, Tabaconas, Huancabamba/Chamaya, Chotano, Llaucano, Chonta y San Lucas), así como por ríos de las cuencas superiores de La Leche, Chancay-Lambayeque, Jequetepeque, Saña y Chicama, en la vertiente pacífica.

Las ciudades más importantes son Cajamarca (capital de la región), Jaén, San Ignacio, Cutervo, Chota, Bambamarca (al norte), Celendín, San Marcos, Cajabamba (al sur), San Miguel de Pallaques, Chilate y Contumazá (al oeste). Le siguen en importancia Santa Cruz, San Pablo, Hualgayoc, Huambo, Pucará, Tembladera, Tacabamba, Magdalena, etc. Económicamente, destaca Cajamarca por la ganadería y minería, al igual que la provincia de Hualgayoc. Las demás provincias se dedican íntegramente a las actividades agrícolas y ganaderas; al norte, Jaén y San Ignacio destacan por la producción de café, arroz y frutales.

Destacan en la infraestructura de la región la represa **Gallito Ciego** (río Jequetepeque), así como las obras del **Proyecto Olmos**, el cual se encuentra en su segunda etapa (presa Limón y túnel Transandino en el río Huancabamba). También se cuenta con la **Central Hidroeléctrica de Carhuaquero** (río Chancay, Lambayeque), interconectada al sistema nacional. Sobresalen las minas de Yanacocha y Goldfields, entre otras menores. Entre las vías principales con rutas interregionales, destaca la carretera **Olmos-Corral Quemado**, que une Lambayeque, Piura, Cajamarca, Amazonas y San Martín, articulando la carretera Panamericana Norte con la carretera Fernando Belaúnde Terry

(Marginal de la Selva), que permite a su vez la conexión internacional con Ecuador a través de la vía Jaén-San Ignacio-Namballe-La Balsa. Dicha vía corresponde a parte de la futura carretera **Interoceánica Norte**, que permitirá el acceso al sistema hidrofluvial del Amazonas en el que se inicia la salida hacia el Brasil. Existen además vías afirmadas interprovinciales donde destaca la vía **Longitudinal de la Sierra**, que conecta San Ignacio-Jaén-Cutervo-Chota-Bambamarca-Cajamarca-San Marcos-Cajabamba. Recientemente se tiene el asfaltado de la carretera Cajamarca-Celendín (en ejecución), que une con la región Amazonas en Balsas, Cajamarca y San Marcos. La vía principal conduce hacia Cajamarca desde Pacasmayo, pasando por Tembladera y Chilate. Existe además un sinnúmero de rutas vecinales. En el lado nororiental se utilizan las balsas cautivas en las provincias de Jaén y San Ignacio, que permiten acceder a algunos distritos como San José de Lourdes y caseríos anexos. Los puertos se encuentran sobre el río Chinchipe, y los principales son Chinchipe, Naranjos, Guayape, entre otros.

Geomorfológicamente, en la región, se diferencian unidades de montañas, colinas y lomadas, piedemontes y planicies. Su origen está ligado a procesos tectónicos, gravitacionales, deposicionales y erosivos, ocurridos a lo largo de su historia geológica. Tienen relación al proceso del levantamiento andino (profundización y ensanchamiento de valles), eventos de deglaciación, movimientos en masa relacionados a eventos de El Niño y también a actividad sísmica en el pasado reciente. Desde el punto de vista morfoestructural la región comprende: a) montañas alineadas de dirección andina que corresponden a las estribaciones bajas y la cordillera Noroccidental, componente del Batolito de la Costa, que intruye secuencias sedimentarias y volcano-sedimentarias, con laderas pronunciadas, superficies elevadas suaves cortadas por valles juveniles y quebradas; b) relieves estructuralmente plegados, con rocas de edad jurásico-cretácica en el sector central y oriental; c) pampas y altiplanicies (superficie puna) que modelan secuencias volcánicas paleógeno-neógenas en forma de mesetas y lomadas suaves disectadas; d) vertientes con depósitos pliocuaternarios, asociados a antiguos depósitos aluviales y fluviales, tanto en el lado sur de la región (San Marcos y Cajabamba) como en el lado norte (Jaén y San Ignacio); e) remanentes de una cordillera antigua con laderas abruptas,

expuestas en el lado noroccidental y oriental (complejos Olmos y Marañón, respectivamente).

Litológicamente, se tienen afloramientos de rocas sedimentarias estructuralmente plegadas con mayor distribución areal (54,09%), en el lado este y sur de la región, rocas volcánicas y volcánico-sedimentarias en el lado central-occidental (25,68%), afloramientos dispersos de rocas intrusivas en el lado oeste y norte (7,28%), rocas metamórficas expuestas tanto en el lado noroccidental (Complejo Olmos) y suroriental de la región (Complejo Marañón) en un 5,74%. Depósitos inconsolidados (6,74%), relleno de los valles fluviales y glaciares, así como dispuestos en las laderas y vertientes.

En el ámbito regional, parte de las cuencas medio-altas de la vertiente pacífica se encuentra en la región Cajamarca. Estudios geodinámicos anteriores acerca de cuencas, como el estudio en la cuenca del río Jequetepeque (Fidel y Olivares, 1993), analizan los peligros geológicos y su influencia en los centros poblados y redes viales. La base nacional de datos sobre peligros geológicos preparada en 1996 por INGEMMET, principalmente bibliográfica, con escasa comprobación de campo, contaba con 176 ocurrencias de peligros geológicos y geohidrológicos, entre inundaciones, deslizamientos, huaicos, derrumbes y otros menores. Trabajos más recientes, en los dos últimos años corresponden a los estudios geoambientales de las cuencas Chancay-Lambayeque (Núñez y Villacorta, 2005) y Jequetepeque (Vilchez y Villacorta, 2006). La data recopilada en ambas cuencas incluye más de 1100 ocurrencias de peligros. Se identificaron 2176 ocurrencias como resultado del inventario y cartografía de peligros del presente estudio, que incluyó trabajo de campo con cartografía a escala 1:50,000, interpretación de fotografías aéreas e imágenes satelitales Landsat.

La frecuencia de peligros naturales en la región es mediana a alta, en comparación a otras áreas del país. Posee características climáticas, geológicas y sísmicas, que conllevan a que esté ligada a una recurrencia de procesos de geodinámica externa (movimientos en masa e inundaciones), y en menor porcentaje sismos. Se tiene un bajo índice de eventos desastrosos en el período histórico o reciente (movimientos en masa detonados por sismos y lluvias). La mayor cantidad de movimientos en masa ocurridos, se asocian a eventos extremos hidroclimáticos y pocos relacionados a movimientos sísmicos. Entre los eventos puntuales en el siglo pasado, se tiene el deslizamiento de Pimpingos (1928) en el valle del río Chamaya, que ocasionó 28 muertes; el deslizamiento en La Florida, San Miguel (1998), que dejó 16 personas fallecidas; el deslizamiento de Choropampa, en la carretera Chilete-Cajamarca activado los años 1998 y 2001; también se tiene el deslizamiento de Apangoya (1998); el deslizamiento de La Pucará (2000), en la cuenca del río Llaucano, que provocó la muerte de 34 personas. Deslizamientos recientes

afectan áreas urbanas en las localidades de Bambamarca y Huambos, entre otros menores.

Los registros históricos muestran que ocurrieron inundaciones en los sectores de Zonanga (1975), Magdalena y Chilete (1993), Chamaya, La Perla y Pomahuaca (1994), Cajamarca (1996, 2001, 2002), Sallique (1997), Cajabamba (1997, 2002), Santa Rosa (1997, 2000), Baños del Inca (1997, 2000, 2002, 2003), Chamaya, Pucará y Cochalán (1998), Cutervo, Las Pirias, San Felipe, Contumazá, Chilete, Guzmango, Cupisnique y San Miguel (1999), Celendín (1999, 2001), Colasay, Chota, Miracosta, San Bernardino, Oxamarca y Sorochuco (2001), Cachachi (2001, 2002), Santa Cruz de Toledo, Sitacocha, Cajabamba, Chancay y Pedro Gálvez (2002), Tingues, Aventuranza, Naranjo y Chuquibamba (2003).

Sísmicamente, la región ha soportado movimientos de intensidades VII MM hasta intensidades máximas de X MM. Los más importantes, son los ocurridos el 14 de febrero de 1619 (intensidad de IX MM), el 24 julio de 1912 (intensidades de VIII MM en Piura, y VI en Huancabamba), el 14 mayo de 1928 (intensidades de IX MM en Chachapoyas, VII MM en Moyobamba, Bagua, Jaén y Huancabamba); 12 diciembre de 1953 (intensidades de VIII MM en Corrales), 19 junio de 1968 (intensidades de X MM en Angaisa y VII MM en Moyabamba), el 29 mayo de 1990 (intensidades de VII MM en Soritor, Porvenir y VI en Moyabamba), y el 4 de abril de 1991 (intensidad de VII MM en Moyobamba y Nueva Cajamarca).

En la ocurrencia de peligros geológicos y geohidrológicos inventariados (2176 ocurrencias), el análisis estadístico muestra a los deslizamientos en primer lugar (36,81%), le siguen las caídas de rocas y derrumbes (22,25%), los flujos (17,83%), los procesos de erosión de laderas (10,25%), movimientos complejos (7,81%), erosión e inundación fluviales (3,22%), reptaciones (1,56%), hundimientos (0,18%) y vuelcos (0,09%). Dentro de los flujos antiguos, se reconocieron grandes avalanchas de rocas que originaron cierres de valles. Los desprendimientos de rocas y colapsos (derrumbes), son comunes en las laderas naturales como cortes de carreteras, muchas veces influenciados por la deforestación. Los **flujos de detritos y erosión de laderas**, generan huaicos o flujos de lodo canalizados, que interrumpen periódicamente tramos de carreteras principales y/o afectan áreas de cultivo. Los **movimientos complejos**, agrupan ocurrencias combinadas de deslizamientos-flujos, derrumbes-flujos, deslizamiento-reptación u otro movimiento en masa de carácter complejo. La **erosión fluvial e inundaciones**, se encuentran asociadas a las avenidas estacionales de los ríos de la vertiente pacífica, así como algunos sectores de los ríos afluentes al Marañón. Las reptaciones son muy poco frecuentes. Los **hundimientos**, caracterizan a la región norte de Celendín, al sur de Chota, entre Cutervo y Tacabamba, y en general están asociados a rocas

calcáreas. Los vuelcos están relacionados a taludes sujetos a caída de rocas o derrumbes (en muchos casos, en forma combinada).

Se prepararon mapas temáticos para cada factor condicionante a los movimientos en masa y se ponderaron por separado: litología (40%), pendientes (25%), geomorfología (15%), hidrogeología (10%), y cobertura vegetal y uso de suelo (10%). El mapa de susceptibilidad se elaboró utilizando el método de ponderación de factores (método heurístico, indirecto, cualitativo). Las zonas de igual susceptibilidad a los movimientos en masa, están representadas en cinco categorías: *muy baja susceptibilidad*, *baja susceptibilidad*, *moderada susceptibilidad*, *alta susceptibilidad* y *muy alta susceptibilidad*. Paralelamente se analizó la susceptibilidad a las inundaciones, utilizando como factores de análisis la geomorfología y pendiente, con 60 y 40% para cada factor, respectivamente.

Las zonas de muy alta susceptibilidad a los movimientos en masa, se concentran en donde las condiciones del terreno son muy favorables para generar estos movimientos, principalmente donde: 1) ocurrieron deslizamientos en el pasado o recientes reactivaciones de los antiguos al modificar sus taludes; 2) el substrato rocoso es de mala calidad, ya que presenta rocas metamórficas (complejos Olmos y Maraón), sedimentarias (calizas, lutitas y margas, areniscas y cuarcitas), también en los depósitos coluviales; 3) las geoformas asociadas son el relieve montañoso o colinado estructural-erosional, las vertientes coluvio-deluviales y detritos indiferenciados y las zonas de depósitos de deslizamiento antiguos; 4) la pendiente de las laderas es alta (entre 25° y 45°); 5) rocas que almacenan agua se saturan y no la transmiten (acuicludos metamórficos); laderas han sido deforestadas o presentan poca cobertura vegetal; 6) se componen de bosques secos de montañas y matorrales secos. Su distribución en la región es importante destacando en el sector noroccidental los sectores de: Tabaconas, oeste de Namballe y San Ignacio, adyacentes a Sallique, San Felipe; en el río Huancabamba (Pucará), en la cabecera de Jaén, sector de Huabal y en la cuenca media del río Tabaconas (San José del Alto). Incluye también algunas zonas entre San Ignacio y San José de Lourdes), valle del río Chirinos y entre Huarango y Santa Rosa. En el sector suroriental, destaca una franja paralela al río Maraón (Lluchubamba, zona este de Cajabamba), valle del río Crisnejas, al este de La Grama (Oxamarca); incluye la zona este de San Juan de Cutervo-La Ramada, este de Chumuch, en el límite con la región Amazonas. El sector sur, abarca parte de la cuenca del río Jequetepeque (entre San Juan/Asunción, Magdalena y Chilete, oeste de Chetilla, entre Chilete y Contumazá); en el valle del río Cospán; la cuenca medio-alta del río San Benito y algunas quebradas tributarias. En la parte central de la región se tiene pequeños sectores al oeste de Llama (cuenca Chancay-

Lambayeque); algunas franjas angostas de rocas plegadas en el valle del río Llaucano, al noreste de Bambamarca (entre Chalamarca-Pachha, Ninabamba-Uticyacu-Chancay-Baños, sector de Hualgayoc).

Las zonas de alta susceptibilidad en la región, donde la mayoría de condiciones del terreno son favorables para generar movimientos en masa, están vinculadas a: 1) sectores compuestos por un substrato volcánico (andesitas y brechas), areniscas y cuarcitas, conglomerados, limolitas y arcillitas rojas, y rocas intrusivas alteradas; 2) relieves de montañas o colinas en rocas metamórficas, y estructural-erosionales en rocas sedimentario-volcánicas; 3) La pendiente es suave-moderada a alta (15° a 25°, y mayores a 45°); 4) presencia de acuicludos intrusivos, sedimentarios y volcánico-sedimentarios, y acuicludos metamórficos; 4) zonas desprovistas de vegetación y algunas con intensa deforestación, bosques secos, matorrales y áreas con actividad minera. Su distribución es amplia en la región destacando las zonas: norte, comprendida entre el lado sur de San Ignacio y Jaén (Chirinos, La Coipa, Huarango, Santa Rosa, Bellavista, Las Pirias), entre San Ignacio y Namballe, sector de Colasay (entre Choros y Chamaya), Pomahuaca, San Felipe (límites occidentales con Piura y Lambayeque), valle del río Huayllabamba y gran parte del Chamaya, río Callayuc (entre Santo Domingo de La Capilla y Chiple). En la parte central-sur se tiene un sector entre Baños del Inca, Llacanora, Jesús, San Marcos, Ichocán, Chancay, Namora, Encañada, Sorochocho (al este de la ciudad de Cajamarca), la zona de Chetilla, San Pablo (al oeste de Cajamarca). Más al sureste, sobresale el sector de Utco (noreste de Celendín), río Catalina, valle del río Huasmín, Chalán, Chumuch y, entre La Grama, Caudal y Cajabamba. El suroeste se presenta un sector entre Tembladera, Trinidad, Catán, Chilete, San Pablo, San Miguel de Pallaques, Agua Blanca. Asimismo, una porción en el sector centro-norte de la región, entre Tocmoche, Miracosta, San Juan de Licupis (cuenca La Leche); valle del río Súcota (entre Súcota y San Luis de Lucma, La Ramada, este de San Juan de Cutervo (provincia de Cutervo), Cujillo, este de Pimpingos y entre Tacabamba y Anguía (provincia de Chota).

Se analizó paralelamente la susceptibilidad a las inundaciones y erosión fluvial. Las zonas de alta susceptibilidad corresponden a llanuras de inundación ocasional a excepcional de los ríos principales, tanto de la vertiente pacífica como de algunos ríos o tributarios principales al río Maraón (de manera estacional periódica). Las áreas urbanas susceptibles corresponden a asentamientos ubicados en las inmediaciones de las ciudades de Cajamarca, Baños del Inca, Jaén, Namora y Sucre, así como áreas de cultivo y vías de comunicación. En la vertiente pacífica, se pueden mencionar, por cuencas, áreas susceptibles en los ríos: **Chicama**, en tramos de los ríos San Benito y Santanero, en las

quebradas afluentes Carrizillo y Puquio, entre otras, hasta su desembocadura en el río Chicama, que corresponde a la llanura inundable del río y terrazas bajas (se activan con lluvias excepcionales). en el curso del río **Jequetepeque**, desde aguas abajo de San Juan (río San Juan/Asunción), hacia el oeste (entre Chilete, Tembladera y la represa Gallito Ciego), así como afluentes principales en la cuenca media-alta (ríos San Miguel, San Pablo, Huertas, Pallac); en el río **Saña**, cauces y llanura de inundación en la cuenca media superior, que comprende el río Nanchoc, hacia aguas abajo; en el río **Loco de Chamán**, confluencia de las quebradas San Gregorio y río San José que dan origen a este río; en el río **Chancay-Lambayeque**: Inundaciones de carácter excepcional en su curso medio (llanura de inundación y terrazas bajas), y entre aguas arriba de La Ramada-Carhuaquero. En las vertientes que drenan hacia el río Marañón destacan, en el río **Huancabamba/Chamaya**, sectores sujetos a inundación, erosión fluvial y huacos: Sallique, San Felipe, Pucará, Zonanga y Chamaya, hasta su desembocadura en el Marañón. Hay una amplia llanura de inundación en la cuenca baja. Incluye el cauce divagante del río Huayllabamba aguas abajo de Chontali. Algunos interfluvios en el sector de **Jaén, Bellavista, Huabal y Las Pirias**, destacando cauces angostos y capacidad de conducción insuficiente, con avenidas estacionales y lluvias prolongadas. Asimismo, piedemontes ocupados por áreas urbanas y agrícolas son susceptibles a anegamiento con fuertes lluvias y son necesarios implementar sistemas de drenajes adecuados, limpieza de drenes y no ocupación de zonas de cauces antiguos, alcantarillas en las carreteras, etc. Entre las **zonas susceptibles a erosión fluvial**, se tienen varias quebradas y torrentes que descienden al río Chinchipe (valle del río Chinchipe), entre San José de Lourdes hasta su desembocadura al río Marañón. Incluye también el sector medio-inferior de la cuenca del río Tabaconas/Tamborapa, el río **Marañón**, con algunos tramos aguas debajo de Choros y su confluencia con el río Chinchipe. Más hacia el sureste se tienen los ríos **Condebamba, Chimín, Cajamarca, Crisnejas** y algunos tributarios, que se activan con lluvias estacionales (sectores de Cachachi, Cajabamba, Araqueda, entre otras quebradas).

Las zonas de moderada susceptibilidad a las inundaciones corresponden a áreas ocupadas por terrenos de cultivo y áreas rurales dispersas con crecimiento de la población (Sucre, Jesús, San Marcos, Cajabamba). Dichas áreas son susceptibles a eventos de recurrencia con lluvias excepcionales a muy ocasionales pues corresponden a terrenos bajos adyacentes a la llanura de inundación, terrazas de inundación excepcional, paleocauces o cauces antiguos. En la vertiente pacífica, se pueden mencionar algunos sectores con moderada susceptibilidad a erosión e inundación fluvial en: 1) el **valle del río San Benito/Santanero** y quebradas afluentes; 2) en el **valle del río Chicama**, entre Farrat, Baños Chimú y Hacienda Pinchadal (sur de Cospán); 3)

quebradas tributarias en la **cuenca media-inferior del río Jequetepeque**, margen izquierda (quebradas Caracol, Chausis /Cholo I/Chilminote), quebradas menores en la margen derecha; 4) llanura excepcional en los ríos y quebradas tributarias a los ríos **San Gregorio, San José, Las Viejas, La Piedra entre otras**, que se activan con el Niño o lluvias excepcionales; 5) Quebradas tributarias al **río Nanchoc y Saña**; 6) Algunas quebradas afluentes al **río Chancay-Lambayeque**, en su cuenca media inferior, que presentan amplias planicies de inundación. En la vertiente atlántica, se incluyen sectores del valle principal y afluentes del **río Cajamarca**, con vertientes o piedemontes suaves y llanuras de inundación excepcionales (Sectores de Jesús, Llacanora, San Marcos, La Encañada-Namora-Matará). Hacia el lado este en los sectores de Sorochuco, Sucre y Celendín. Zonas del **valle del río Condebamba/Crisnejas**, (La Grama y al este de Shiraz). En el río Chotano, algunos sectores de la cuenca alta (entre Lajas y Baños). Zonas de **altiplanicies y cabeceras de cuenca**, con mal drenaje superficial, bofedales, incluye el sector entre Yanacocha y Cerro Corona (al este de Hualgayoc y Bambamarca), así como al suroeste de Celendín. En el lado noreste se tienen además también zonas de abanicos antiguos con pendiente suave, en los **alrededores de Jaén, Las Pirias, Huabal y Bellavista**, con áreas de cultivo y zonas rurales dispersas susceptibles a inundación.

Las zonas de baja susceptibilidad a las inundaciones, corresponden a sectores dispersos ubicados al este de Cajamarca, noroeste de Bambamarca, suroeste de Celendín y este de Chota, colindando a zonas de susceptibilidad media. Por su topografía plano-ondulada y por corresponder a vertientes con depósitos fluvio-glaciares, pueden ser inundados. En algunos sectores de topografía suave a moderada con deficiencia de drenaje, en los valles tributarios (fluviales o glaciares) y morrenas, pueden producirse inundaciones de carácter pluvial; también terrenos colinados, disectados, que presentan superficies planas o levemente inclinadas. Estas se ubican al norte y sur de Jaén, así como en algunos sectores al este de Cajabamba. Las zonas de muy baja susceptibilidad comprenden un amplio sector de la región, generalmente de topografía y pendientes inclinadas de laderas de montañas y colinas con escarpas abruptas, y de vertiente de laderas inclinadas y cóncavas.

Para la zonificación de la peligrosidad a los movimientos en masa, se analizaron empleando, además del detonante aceleración sísmica (para un periodo de retorno de 50 años), las precipitaciones acumuladas entre septiembre-marzo para años normales como para lluvias acumuladas durante el evento El Niño 1997-98. De dicho análisis se obtuvieron dos mapas por separado.

Con lluvias en periodos normales, la probabilidad en relación a la peligrosidad a los movimientos en masa en la región, tiene un importante sector asociado con áreas de alta y muy alta

susceptibilidad, donde las aceleraciones sísmicas son mayores a 300 gals y las lluvias superan valores de 500 mm, hasta más de 1000 mm. El área principal se ubica en un amplio sector del lado oriental de la región; comprendida entre el límite con la región Amazonas (río Maraón), desde Choros hasta el límite sur con la región La Libertad, y hacia el oeste en una franja comprendida entre Pucará, al norte; Querocotillo, Cochabamba, Chancay-Baños, Chugur, Hualgayoc, Encañada, Matará, San Marcos, Cachachi y el suroeste de Cajabamba, en el lado sur. Hacia el lado occidental de la ciudad de Cajamarca, sobresale una franja entre Chetilla y San Pablo, entre Magdalena y Contumazá, y entre San Juan-Asunción-Cospán-río Chicama, donde coinciden con áreas de muy alta susceptibilidad. Resaltan también sectores aislados, y en general cabeceras de cuenca de quebradas o tributarios principales en la vertiente pacífica, sobresaliendo las zonas de San Benito-Guzmango (cuenca Chicama), inmediaciones de Tembladera (cuenca Jequetepeque), Llama, Catache, Pulán (cuenca Chancay-Lambayeque), en donde las precipitaciones varían entre 200-500 mm. En el lado noroeste, una franja de muy alta peligrosidad se extiende al norte de Pomahuaca y oeste de Huabal-Chirinos-San Ignacio, donde coincide con zonas de alta a muy alta susceptibilidad. Se pueden mencionar también sectores del valle del río Chinchipe y Chirinos (al este de San Ignacio), que comprende sectores de Huarango y San José de Lourdes, principalmente.

En presencia de lluvias excepcionales (causadas por El Niño u otra anomalía climática), las zonas de muy alta peligrosidad coinciden con áreas de muy alta a alta susceptibilidad a los movimientos en masa. Las aceleraciones sísmicas están entre 0,25 a más de 3,0 g, y las precipitaciones pluviales son superiores a 1200 mm. Esta zona comprende los siguientes sectores: 1) al oeste de la ciudad de Cajamarca, conformando gran parte de la cuenca alta del río Jequetepeque (San Juan, Asunción, Magdalena, Chilete, Chetilla, San Pablo, valles afluentes del río Huertas y San Miguel; Tembladera), incluye parte de la cuenca alta del río Saña y Loco de Chamán. Al suroeste de Cajamarca, una zona de muy alta peligrosidad comprenden los sectores de San Benito, Guzmango, Contumazá y Cospán, hasta el límite con La región La Libertad (cuenca Chicama). 2) La porción oriental de la región extendida de sur a norte, entre Paucamarca, el valle de Crisnejas, Oxamarca, Lucmapampa. Utco, Celendín, Huasmín, Chalán, Chumuch. Más hacia el norte el valle del río Llaucano entre Bambamarca y Paccha, y por sectores, entre Chiguirip, Conchán, Tacabamba, Anguía, Sócota, San Luis de Lucma, Santo Tomás, parte de San Juan de Cutervo. 3) La parte noroccidental comprende parte de la cuenca de Chancay-Lambayeque (al oeste de Catache y Llama), divisoria con parte de la cuenca alta del río La Leche (San Juan de Licpis, Miracosta y Tocmoche). Incluye también las subcuencas de los ríos Huancabamba, Huayllabamba en parte de los distritos de Pucará, Colasay, Pomahuaca, San Felipe, Sallique, Chontali,

Zonanga, Chamaya. La parte norte y noreste comprende sectores de San Ignacio, Chirinos, Huarango, San José de Lourdes y la frontera con Ecuador, así como el sector de Tabaconas. Esta zona se encuentra asociada a procesos de deslizamientos, derrumbes y huaicos, que afectan carreteras, movimientos complejos, hasta antiguas avalanchas de roca y avalanchas de detritos recientes. Son frecuentes las activaciones de derrumbes o huaicos asociados a erosión en cárcavas, deslizamientos como desencadenantes de procesos iniciales de reptación o flujos de tierra lentos. Por la composición litológica en algunos sectores de la región, con predominancia de calizas, no se descarta la posibilidad de hundimientos por karst.

Respecto a la vulnerabilidad en la región, un 28% de la población se encuentra ubicada en áreas consideradas como ciudades. La provincia de Cajamarca es la más poblada, pues representa el 20% de la población regional, seguida de Jaén 13%, Chota 12% y Cutervo 11%. Algunas de las localidades que han experimentado un crecimiento de la población urbana son Jaén, San Ignacio, San Marcos, San Miguel, Cutervo, Contumazá, Chota y Celendín, cuya base económica se soporta principalmente en el desarrollo de actividades agrícolas y de servicios; ciudades como Bambamarca, Cajabamba están vinculadas a un espacio de vocación agrícola y minera. Un tercer grupo lo conforman asentamientos urbanos como Chilete, Tembladera, Magdalena, Huambos, Hualgayoc, Pucará y Santa Cruz, los cuales están vinculados a espacios económicos agrícolas, ganaderos y mineros. La ciudad de Cajamarca experimentó en los últimos años un rápido y acelerado crecimiento, en respuesta a la generación de empleo a raíz de la actividad minera relacionada con la Minera Yanacocha, Cerro Corona y otras actividades conexas. Esto no estuvo antecedido de un proceso de planificación urbana, que determinase las posibles zonas de expansión y las zonas intangibles, sino que su desarrollo se viene dando en forma desordenada y caótica.

Los problemas que más se relacionan a la vulnerabilidad urbana, es la falta de planificación y ordenamiento del territorio rural (no urbano), como áreas de expansión urbana (ocupación de áreas susceptibles a peligros), que permitan el uso adecuado del suelo y su territorio. Una problemática común de algunas capitales de provincia –y muchas distritales– es la falta de adecuados sistemas de drenajes pluviales. Morfológicamente, muchas de las localidades se asientan sobre depósitos de piedemonte y se encuentran limitadas por colinas o montañas circundantes. Generalmente están surcadas por ríos de régimen estacional, donde se están ganando algunas tierras antes dedicadas a la agricultura o vertientes de laderas, de moderada a suave pendiente con cárcavas o quebradas que se activan con lluvias ocasionales a excepcionales. Estas características de susceptibilidad física intrínseca las hace más vulnerables. Las lluvias son pronunciadas y a veces prolongadas;

es importante mantener en las áreas urbanas, los drenes y cauces limpias, existentes en las quebradas que permitan un buen desagüe de las aguas pluviales y evitar los desbordes e inundaciones. En general el drenaje urbano en las ciudades y asentamientos urbanos de la región Cajamarca es «limitado». Las autoridades municipales tienen poco conocimiento de la infraestructura instalada (canales, cunetas, alcantarillas, rejas, etc.) y de la necesidad de contar con un sistema eficiente de drenaje urbano, para prevenir inundaciones durante las épocas de lluvias. Carecen además de información de las inversiones realizadas en drenaje y no es considerado un servicio público, el cual debería ser retribuido.

Respecto a la vulnerabilidad de obras lineales (carreteras, canales, tramo del oleoducto, eje de la presa El Limón del proyecto Olmos), se puede mencionar un gran número de tramos de carreteras principales, afectadas por procesos de movimientos en masa; desde simples procesos de erosión de laderas que originan pequeños huaicos, hasta procesos avanzados de cárcavas que generan derrumbes y deslizamientos. Huaicos canalizados, obstruyen periódicamente tramos importantes de carretera, como ocurre usualmente en el tramo Chilete-Magdalena o en varios tramos de la carretera Olmos-Pucará-Chamaya-Corral Quemado. En muchos casos las estructuras que controlan el paso de estos flujos, son generalmente badenes, donde es necesario realizar periódicamente, durante la temporada de lluvias, una limpieza de los mismos. Derrumbes en los taludes superiores y desprendimientos en rocas muy fracturadas, obstruyen las carreteras y, en algunos sectores, la erosión fluvial socava las plataformas viales. Deslizamientos de tierras y/o movimientos complejos, al igual que los derrumbes, obstruyen tramos de carretera, o en algunos casos producen la destrucción o asentamiento de la plataforma de esta. Las recientes lluvias del verano del 2008, generaron grandes daños en muchos tramos de la carretera, entre el Abra de Porculla-Pucará y Corral Quemado (al norte de la región), en la carretera Pacasmayo-Chilete-Magdalena-Cajamarca y también algunas redes vecinales.

Con las consideraciones expuestas –y tomando como información principal la evaluación de campo realizada tanto de obras de infraestructura y centros poblados; validándose además su ubicación en los mapas de peligrosidad a los movimientos en masa elaborados, susceptibilidad a las inundaciones y erosión fluvial se determinaron, por sus características de potencialidad del peligro y vulnerabilidad, un total de 171 zonas críticas

Entre las zonas críticas por peligros geológicos, destacan los siguientes sectores, para las 13 provincias de Cajamarca: 1) Chota: Las quebradas Playa Seca, Carrizal (frente a Chamana), Tallal y La Granja, son susceptibles a huaicos que afectan principalmente tramos de carreteras; Puente Cumbil-Cirato, Naranjo-La Colpa, quebrada Potrera, Nuevo Porvenir, El Pollo, Huambos, Paltarume;

son afectadas por deslizamientos, derrumbes o movimientos complejos que afectan tramos de carreteras, áreas de cultivo y zonas urbanas; 2) Santa Cruz: Sectores de Cascadén, Catache-La Munana, Pulán, Tayapampa, Chaquil, Azafrán, Viviana y Utiyacu, son zonas con deslizamientos que afectan áreas rurales, de cultivo y carreteras; 3) San Miguel: Sectores de Tongod, Mutuy y Pabellón Chico; son susceptibles a deslizamientos y derrumbes de tierras de cultivo, así como Calquis, Pampa Larga, San Luis, Vivero, La Venturanza y San Martín; están sujetas a huaicos frecuentes, así como los sectores de El Mango y Miradorcito afectadas por erosión fluvial; 4) Contumazá: Las quebradas El Mango, Ventanillas, Pitura, Cafetal, Pay Pay, Tembladera, Las Viejas, Las Hamacas, La Florida, Chorro, Higuierón Chausis y varias quebradas entre Chilete y Contumazá son susceptibles a huaicos que afectan la carretera a Cajamarca; se incluyen varios tramos con derrumbes, deslizamientos e intensa erosión de laderas, en la cuenca media-superior del río; 5) San Pablo: En la confluencia de los ríos San Pablo y Magdalena (carretera Chilete-San Pablo), algunas quebradas activas originan huaicos frecuentemente, así como deslizamientos y derrumbes en la carretera que une con Cajamarca; 6) Cajamarca: Sectores entre San Juan y Cajamarca, Choten, Pueblo Nuevo-San Juan, Huana Huana, Choropampa, El Tingo y algunos taludes de la carretera principal a Cajamarca presentan peligro de deslizamientos, derrumbes y cárcavas; así mismo, las quebradas Las Viñas, Amillas, Shilango, Tallal, son susceptibles a huaicos. Se incluye sectores de la ciudad de Cajamarca y alrededores (Chonta, quebrada Purhuay y Lluscapampa), que son susceptibles de inundación y deslizamientos, algunos tramos de la carretera a Namora, con erosión de laderas intensa, algunos huaicos y erosión-inundación fluvial; 7) Celendín: Presenta en el valle del río Grande, entre Celendín y Llanguat y la quebrada Catalina, sectores muy susceptibles a deslizamientos, derrumbes y huaicos; en el sector de Utco y cerca de Chalán, también sectores con deslizamientos; 8) Cajabamba: En el valle del río Condebamba (sectores de Huayo y Aguas Calientes, Maticucho y Tambería), existe peligro frecuente de erosión-inundación de extensas tierras de cultivo en período de avenidas, mientras que en las quebradas Araqueda y Pauquilla/Chimín; ocurren derrumbes, deslizamientos y huaicos; 9) San Marcos: Presenta en la quebrada Chulucana (entre Pauca y La Morada), peligro de derrumbes; las quebradas Chancay, Mala Muerte, Las Tizas y Tulpuna y el sector Laguna, presenta procesos avanzados de cárcavas y derrumbes. Se incluye el sector del distrito de San Marcos y puente Huayobamba, con peligro de erosión-inundación fluvial; 10) Hualgayoc: Una de las zonas críticas se ubica en el barrio Cinco Esquinas, afectado por un deslizamiento que compromete parte de la ciudad de Bambamarca; asimismo en el sector de Cuñacales Bajo, parte del valle del río Llaucano con peligro de deslizamientos, derrumbes y movimientos complejos;

11) Cutervo: En los sectores de El Infiernillo, Pistolero, Timbo, Chilcapata y valle del río Sócota presenta varios sectores con peligro de reactivación de deslizamiento de tierras; en la quebrada Sal Si Puedes, valle del río Callayuc, río Secse, entre Chiple y San Juan de Cavico, entre la quebrada Churas y Chiple, entre Cabramayo y Livinto, así como algunos tramos de la carretera Olmos-Corral Quemado, se tienen varias zonas con peligro de derrumbes; 12) Jaén: En el valle del río Huancabamba, el sector de Pomahuaca, río Piquijaca, pampa del Trigo, entre Playa Grande y El Algarrobo, Zonanga, Pucará, la Vega del Puente, Tamborillo presenta sectores con peligro de huaicos; sectores susceptibles a deslizamientos y derrumbes se presentan en los cerros: Olimpo, Leonero, Pishocal, Pistolero, Tranca, Serrucho, así como entre Huabal y quebrada Tasajeras y La Foresta. También existen zonas

sujetas a erosión e inundación fluvial como en Chamaya-Molino, quebrada Jaén-Pueblo Viejo; 13) San Ignacio: áreas susceptibles a huaicos frecuentes se dan en Boca Chirinos y quebrada Granadillas, y peligro de deslizamientos en Yandilusa, Alisal, carretera a Los Llanos, Chuchuhuasi, así como peligro de inundación-erosión fluvial en la desembocadura del río Tabaconas al río Chinchipe.

Finalmente se dan las conclusiones y recomendaciones generales, y se incluyen los anexos del informe técnico. Los mapas temáticos elaborados se encuentran impresos a escala 1:250 000, los cuales fueron elaborados con ayuda del Sistema de Información Geográfico (GIS). Su utilización como herramientas de prevención, proporciona una base importante para la planificación y ordenamiento territorial

PÁGINA EN BLANCO

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

en la región y, de manera similar, contribuye a solucionar la problemática de los peligros naturales activos y futuros.

Los procesos de cambio climático global, la ubicación geográfica del país y de la región norte, en especial, en una zona de recurrencia de eventos desastrosos con influencia directa del fenómeno El Niño, así como la necesidad del conocimiento del medio físico que permita tener una evaluación adecuada de la ocurrencia de peligros e identificación de áreas con alta peligrosidad geológica, constituyen un conocimiento básico para cualquier región del país para la zonificación ecológica económica (ZEE), el ordenamiento territorial y el uso adecuado del suelo. Por tanto, el estudio del medio físico, constituye una de las grandes preocupaciones actuales, por su relación con los desastres y las pérdidas económicas que implican.

La Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (DGAR) del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), en este marco general y siendo de su competencia la evaluación de peligros a nivel nacional, dentro de su **Subprograma Geocientífico Riesgos Geológicos del territorio**, programó para el período 2007 la realización del estudio denominado **Riesgo Geológico en la Región Cajamarca**, con el fin de evaluar en su ámbito territorial, la recurrencia de peligros geológicos y geohidrológicos, con incidencia directa o indirecta en las poblaciones urbanas, áreas rurales de uso agrícola, infraestructura vial e hidroenergética, etc., que puedan ocasionar o desencadenar en desastres.

La presente memoria descriptiva, constituye información de gabinete y datos obtenidos en trabajos de campo, realizados por profesionales de la DGAR. Dicha información se pone a consideración de la comunidad científica, profesionales técnicos de la región involucrados en temas de gestión de riesgos y prevención de desastres, autoridades del Gobierno central, regional, municipalidades locales y comunidad en general.

El trabajo geológico de evaluación del medio físico, incluye la descripción de condiciones hidrológicas, cobertura vegetal, clima y características hidrogeológicas, geomorfología y pendientes del terreno, substrato rocoso, así como factores que contribuyen a la generación de peligros naturales o antrópicos, en términos de peligros y susceptibilidad a los movimientos en masa (deslizamientos, derrumbes, huacos, etc.), grados de peligrosidad (evaluando las

lluvias y sismos como factores detonantes), para finalmente asociarla a la infraestructura vulnerable (poblaciones e infraestructura), identificando las zonas críticas donde es necesario realizar obras de prevención o mitigación de desastres.

La información contenida en este informe es un instrumento básico de gestión de riesgos, necesario a tomar en cuenta por los planificadores y tomadores de decisiones de la región Cajamarca, involucrados en la planificación territorial y uso de suelo. La proposición de políticas, programas y acciones de prevención y/o mitigación adecuadas ante los peligros naturales, así como aquellos derivados del proceso de ocupación humana del suelo, son consideraciones que deben conjugarse con el conocimiento geocientífico, llevado a la práctica en acciones efectivas de prevención.

OBJETIVOS

Considerando la dimensión del área de la región, la poca frecuencia y recurrencia de eventos desastrosos en el período histórico, su complejidad geológica y ubicación morfo-estructural, las condiciones climáticas particulares y el alcance de los trabajos de naturaleza técnico-científico que viene desarrollando INGEMMET, se tienen los siguientes objetivos:

- Evaluar la ocurrencia de peligros geológicos (movimientos en masa) y geohidrológicos (inundaciones y erosión fluvial), en términos de susceptibilidad.
- Evaluar los factores detonantes precipitaciones y sismicidad, y determinar el grado de peligrosidad.
- Determinar la vulnerabilidad a los peligros geológicos y geohidrológicos, de las infraestructuras, poblaciones urbanas y rurales, y áreas agrícolas existentes en la región, de manera de que se identifiquen las zonas críticas.
- Completar la cartografía e inventario sistemático de peligros geológicos de la región, tomando como base los estudios geoambientales de cuencas hidrográficas, efectuados recientemente en su entorno.
- Generar información geocientífica de calidad, que sea tomada en cuenta, como instrumento de política de prevención de desastres, que sirva en la gestión de riesgo local.

ANTECEDENTES

La región Cajamarca posee un bajo índice de ocurrencia de eventos desastrosos en el periodo histórico o reciente (movimientos en masa detonados por sismos y lluvias). La mayor cantidad de movimientos en masa ocurridos en la región se asocian a eventos extremos hidroclimáticos, y escasos relacionados a movimientos sísmicos.

Dentro de la región, se ubican importantes poblaciones como las ciudades de Cajamarca, de importante crecimiento poblacional en los últimos años, Bambamarca, Chota, Cutervo, Jaén y San Ignacio, al norte; Celendín, San Marcos, Cajabamba y Contumazá, al sur; y San Miguel al oeste. Estas poblaciones se ubican sobre laderas, planicies y también antiguos depósitos de movimientos en masa. Destacan en la zona obras de carácter hidroenergético como la presa Gallito Ciego, la Central Hidroeléctrica de Carhuaquero, líneas de transmisión eléctrica del sistema interconectado centro-norte, carreteras principales que contribuyen a las actividades económicas en la región como son la ganadería y agricultura, la gran minería (Yanacocha y Cerro Corona), turismo, así como un tramo importante del Oleoducto Norperuano.

En la región existe referencia de eventos geodinámicos puntuales ocurridos en el siglo pasado, como el deslizamiento de Pimpingos (1928) en el valle de Chamaya, que ocasionó 28 muertes; el deslizamiento en La Florida, San Miguel (1998), que dejó 16 personas fallecidas, y el deslizamiento de Choropampa, en la carretera Chilite-Cajamarca, activado entre los años 1998 y 2001.

Más recientemente se tiene el deslizamiento de La Pucará (2000), en la cuenca del río Llaucano, que provocó 34 muertes, y los deslizamientos que afectan áreas urbanas como son los casos de las localidades de Bambamarca (Cinco Esquinas) y Huambos¹.

En el contexto hidroclimático respecto a El Niño, se presentaron muchos eventos de inundaciones, flujos de detritos y deslizamientos o derrumbes, en la región, durante los eventos excepcionales de 1982-83 y 1997-98; sin embargo en años normales debido a sus características geomorfológicas y climáticas, son también frecuentes estos procesos en la época de lluvias estacionales. Se tiene datos de 76 ocurrencias de inundaciones para el periodo 1970-1998 en Cajamarca².

En forma puntual, algunos trabajos de evaluación de peligros han sido efectuados en la región. Se cuenta con información bibliográfica de estudios efectuados por el antiguo Servicio de Geología y

Minería, con reportes de ocurrencias de eventos desastrosos desde 1962; informes técnicos e inspecciones de campo más recientes, efectuadas por la antigua Dirección de Geotecnia y Dirección de Geología Ambiental, en las tres últimas décadas. Las principales evaluaciones, describen ocurrencias de movimientos en masa tipo deslizamientos de tierras, movimientos sísmicos e inundaciones en los sectores de Shillac (Carrillo, 1962), Pimpingos (Amiel, 1965), cerro Huayaquil (Taype y Pérez, 1971), Cuyumalca (Caldas, 1971), Santo Domingo de La Capilla y Palquirumi (Perales, 1971), Zonanga (Pérez, 1975), Santa Rosa y alrededores (Galdós, 1976), Apangoya (Zavala y Valenzuela, 1998), Querocoto (Dávila y Nuñez, 1999), Choropampa, Jancos y Calquis (Dávila, 2001), cerro Ronquillo (Guzmán y Nuñez, 2004), Cascadén (Nuñez y Villacorta, 2005), Bambamarca (Fidel, 2007), Huambos (Nuñez, 2007)³.

Dentro de los estudios geodinámicos anteriores a nivel de cuencas en el ámbito regional, cuya cuenca medio-alta se encuentra en la región Cajamarca, destaca el estudio geodinámico de la cuenca del río Jequetepeque (Fidel y Olivares, 1994), donde se analizan los peligros geológicos y su influencia en los centros poblados, redes viales (INGEMMET, 1996). En su base de datos se registraban 176 procesos, entre inundaciones, deslizamientos, huacos, derrumbes, entre otros menores, donde además incluye información bibliográfica sobre estadísticas de INDECI y reportes periodísticos de diferentes años. Sin embargo, información geodinámica se muestra en los recientes estudios geoambientales de las cuencas Chancay-Lambayeque (Nuñez y Villacorta, 2006), y Jequetepeque (Vilchez y Villacorta, 2007), en donde el área de sus cuencas altas corresponde a la región Cajamarca. La data recopilada en ambas cuencas incluye más de 1000 ocurrencias de peligros.

Estudios recientes, efectuados por otras instituciones públicas o privadas, donde se incluye el análisis de vulnerabilidad, es el caso del programa «Ciudades Sostenibles» del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), en el cual se ha elaborado el mapa de peligros de la ciudad de Cajamarca (INDECI-PNUD, 2003).

METODOLOGÍA

La metodología empleada para el presente trabajo, se basa en los trabajos recientes sobre análisis o evaluación de susceptibilidad y peligrosidad, en el cual fue necesaria la integración de etapas de trabajo de gabinete (200 días) y campo (75 días).

¹ Durante la edición del presente boletín, ocurrió el deslizamiento del cerro Rodeopampa y embalse del río Sócola (Cutervo), por reactivación de un deslizamiento antiguo provocado por la actividad antrópica (nota del autor).

² Esta información se consigna en la base de datos elaborada con información periodística proporcionada por PREDES.

³ Estos trabajos han sido considerados en la cronología de eventos desastrosos ocurridos en la región, y se encuentran disponibles en el archivo técnico de INGEMMET; algunos de los cuales se pueden bajar de la página web (nota del autor).

El procedimiento en general se puede resumir en las siguientes etapas:

Gabinete I:

- Recopilación de información cartográfica: mapas topográficos digitales del IGN a escala 1:50 000, y 1:25 000 para la ciudad de Cajamarca. Fotos aéreas e imágenes satelitales (Landsat y Aster a escala 1:50 000), bibliografía sobre aspectos geodinámicos (peligros geológicos históricos y recientes), datos hidrometeorológicos disponibles, geológica regional, data sísmica del Instituto Geofísico del Perú (IGP), hidrogeológica, cobertura vegetal y uso de suelo (INRENA), e infraestructura.
- Preparación de mapas base utilizando cartas topográficas del IGN y el Catastro Rural. Preparación del modelo digital de terreno (MDT), con apoyo de Sistemas de Información Geográfica (SIG), y elaboración de mapas de pendientes.
- Interpretación de fotografías aéreas, imágenes de satélite impresas e imágenes recientes de alta resolución en el Google Earth, así como cartas topográficas para la elaboración del mapa geomorfológico e inventario de movimientos en masa.
- Análisis de los mapas geológicos existentes para la elaboración del mapa litológico e hidrogeológico.
- Análisis de información de la sismicidad histórica de la región y preparación de mapas de aceleraciones sísmicas, con información del IGP.
- Preparación de mapas de cobertura vegetal y uso de suelo con información del Instituto Nacional de Recursos Naturales.

Campo:

- Cartografiado geomorfológico-geodinámico e inventario de peligros geológicos (procesos activos y antiguos): movimientos en masa y geohidrológicos a escala 1:50 000. Cartografía a escala 1:25 000 para la ciudad de Cajamarca y alrededores.
- Evaluación geodinámica de centros poblados, obras de infraestructura (no lineales), vulnerables a los peligros geológicos, e identificación de zonas críticas.
- Caracterización y chequeo de unidades litológicas y unidades geomorfológicas en campo.

Gabinete II:

- Elaboración de base de datos de peligros geológicos y geohidrológicos⁴, composición de mapa de inventario de ocurrencias con ayuda del GIS.

- Digitalización y composición de mapas temáticos finales de factores: geomorfología, litología, pendientes, cobertura vegetal y uso de suelo e hidrogeología.
- Integración de mapas temáticos y análisis de susceptibilidad de la región: elaboración de mapas de susceptibilidad a los movimientos en masa y mapa de susceptibilidad a las inundaciones.
- Validación de los mapas de susceptibilidad.
- Elaboración de mapas de peligrosidad, utilizando factores detonantes (precipitaciones y aceleraciones sísmicas).
- Zonificación del área y delimitación de zonas críticas por peligros geológicos y geohidrológicos.
- Elaboración de cuadros, figuras, selección de fotografías ilustrativas y redacción de memoria descriptiva del informe final.

ALCANCE Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO

El alcance principal de este estudio es mediante el conocimiento geológico, identificar los peligros geológicos (movimientos en masa) y geohidrológicos (inundaciones y erosión fluvial), para llegar al análisis de susceptibilidad del ámbito territorial a los peligros utilizando métodos heurísticos, para ello es importante la experiencia del evaluador en la ponderación de variables que intervienen en los procesos, con ayuda de los SIG. La información entregada corresponde a una parte del medio físico (abiótico), básico y muy útil para el ordenamiento territorial donde se resalta la zonificación de peligros y zonas críticas para la prevención de desastres futuros.

A pesar de la cantidad de información bibliográfica existente, las limitaciones de este trabajo se basan principalmente en la falta multitemporal de fotografías aéreas en la zona, ya que se cuenta con fotos de vuelo alto en muchos casos de los años 1962 y 1963, así como vuelos bajos más recientes (1970, 1972 y 1980). En las imágenes satelitales a escala 1:50 000, en muchos casos se pudo identificar y tipificar movimientos en masa antiguos y recientes (deslizamientos, avalanchas de rocas, huaicos y movimientos complejos), con longitudes mayores a 500 m, y procesos activos de erosión de laderas⁵. La información hidrometeorológica no es completa, sin embargo, respecto a la información sísmica, sí se pudo contar con información actualizada al año 2005 del IGP. La escala de los mapas topográficos y la equidistancia de curvas de nivel, no son los adecuados para generar modelos de elevación digital que permita un análisis exhaustivo, existiendo grandes vacíos en la cartografía topográfica de los mapas disponibles del IGN con datum WGS84.

⁴ La información se ingresa en la base de datos geocientífica de INGEMMET.

⁵ Las imágenes posteriores a 1998 permitieron diferenciar muchas áreas afectadas por huaycos y erosión de laderas durante los eventos de El Niño de 1982-83 y 1997-98.

PARTICIPACIÓN

En el presente estudio participaron los siguientes profesionales de las Direcciones de Geología Ambiental y Sistemas del INGEMMET:

Geomorfología, Geodinámica, Cartografía e Inventario de Peligros⁶, Análisis de Susceptibilidad y Peligrosidad

Ing. Bilberto Zavala C.	Jefe de Proyecto
Bach. Roxana Barrantes H.	Geólogo Asistente
Bach. Malena Rosado	Geólogo Asistente

Peligros Sísmicos

Ing. Walter Pari P.	Ing. Geofísico
---------------------	----------------

Digitalización, Composición de Planos y Gis

Ing. Samuel Lu León	Sistemas de Información
Tec. Javier Hernández	Digitalización de Mapas

Revisión

El texto del informe y los mapas temáticos fueron revisados por:

Ing. Lionel Fidel S.	Director de Geología Ambiental
Mag. Ricardo Aniya K.	Consultor en Geotecnia (revisor externo).

⁷ La cartografía de peligros en los cuadrángulos correspondientes a las cuencas Chancay-Lambayeque y Jequetepeque al sur, y sus respectiva base de datos, fueron realizadas por los ingenieros S. Núñez, M. Vilchez, S. Villacorta y C. Guerrero, en los años 2005 y 2006, respectivamente. El inventario efectuado por ellos se presenta en los anexos 1.2 y 1.3.

CAPÍTULO II

MARCO GEOGRÁFICO

SITUACIÓN DE LA REGIÓN

La región Cajamarca está ubicada en el extremo noroccidental del país, entre los paralelos 4° 30' y 7° 45' de latitud sur y los meridianos 77° 30' y 79°. Políticamente, está dividido en 13 provincias y 127 distritos, abarca un área de 33 317,54 km², la cual representa el 2,8% de la superficie total del país. Limita por el norte con la República de Ecuador; por el sur, con la región La Libertad; por el este, con las regiones Amazonas y parte de La Libertad; y por el oeste con parte de Piura, Lambayeque y La Libertad. Cajamarca es una región cuyo límite más importante está marcado hacia el este por el río Marañón, que lo separa de la región Amazonas (ver figura 1).

Presenta un relieve de suave pendiente y baja altura en comparación con el resto de los Andes peruanos. Las altitudes mínimas se tienen en el sector del río Nanchoc, al oeste (250 msnm), y en el río Marañón, al este (ingreso al pongo de Rentema), con 400 msnm. La altitud máxima se ubica en el cerro Mal Paso (sector sur), con 4285 msnm divisoria de las cuencas de Crisnejas y Chicama. Geográficamente, comprende terrenos de sierra, selva alta y algunos sectores de transición a la costa en los valles y quebradas occidentales. Es atravesado de sur a norte por la cordillera Noroccidental de los Andes, a diferentes altitudes, teniendo como extremos las coordenadas geográficas consignadas en el cuadro 2.1.

Sobresalen numerosas elevaciones entre las que podemos mencionar, el cerro Rumi Rumi en la cordillera Central, distrito de Sitacocha, Cajabamba; el cerro Grande Negro y el Alto la Chira en

la cordillera Occidental, distrito de Cachachi, Cajabamba; el cerro Pallana Cushuro, en la cordillera Central, distrito de Sitacocha; el cerro Mishacocha, ubicado en la cordillera Occidental, en el distrito de la Encañada, Cajamarca; el Cerro Coimolache en el distrito de Hualgayoc.

Algunas de las abras principales corresponden al abra Cumbre en el límite distrital Cajamarca-Magdalena, a una altitud de 3850 msnm; el Samanay, en el límite interprovincial Hualgayoc-Chota, a una altitud de 3200 msnm; el Comullca, en el límite provincial Cajamarca-Celendín (cordillera Comullca), con una altitud de 3800 msnm; el Fila Alta, ubicado en Jaén, con una altitud de 1017 msnm; el Pumacanma, en límite distrital Condebamba-Sitacocha, al sur del cerro Alijar, da paso a la carretera Cajabamba, Sitacocha, Bolívar, a una altitud de 3750 msnm.

La región está comprendida en 20 hojas topográficas del IGN a escala 1:100 000, correspondientes a los cuadrángulos de San Antonio, Río Santa Agueda, Huancabamba, San Ignacio, Pomahuaca, Jaén, Incahuasi, Cutervo, Paccha, Chongoyape, Chota, Celendín, Chepén, Cajamarca, San Marcos, Bolívar, Chocope, Otuzco, Cajabamba y Pataz.

Hidrográficamente es drenada por ocho ríos principales de la vertiente atlántica (ríos Marañón, Chinchipe, Tabaconas, Huancabamba, Chotano, Llaucano, Chonta y San Lucas), así como por las cuencas superiores de los ríos La Leche, Chancay-Lambayeque, Jequetepeque, Saña y Chicama, en la vertiente pacífica.

Cuadro 2.1
Cajamarca: Coordenadas de ubicación territorial

Orientación	Norte	Este	Sur	Oeste
Latitud sur	04°33'07"	07°27'47"	07°45'33"	06°23'41"
Longitud oeste	78°42'27"	77°44'20"	78°13'14"	79°27'06"
Localización	Punto límite internacional con Ecuador sobre la cordillera Campanquiz.	Punto sobre el río Marañón a 1,5 km al norte de la desembocadura del río Chusgón.	Punto en el cerro s/n, cota 3,761 entre la divisoria de aguas del río Llama y quebrada Chagón.	Línea de cumbre del cerro Carrampón y a 3 km, al sur del río La Leche.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

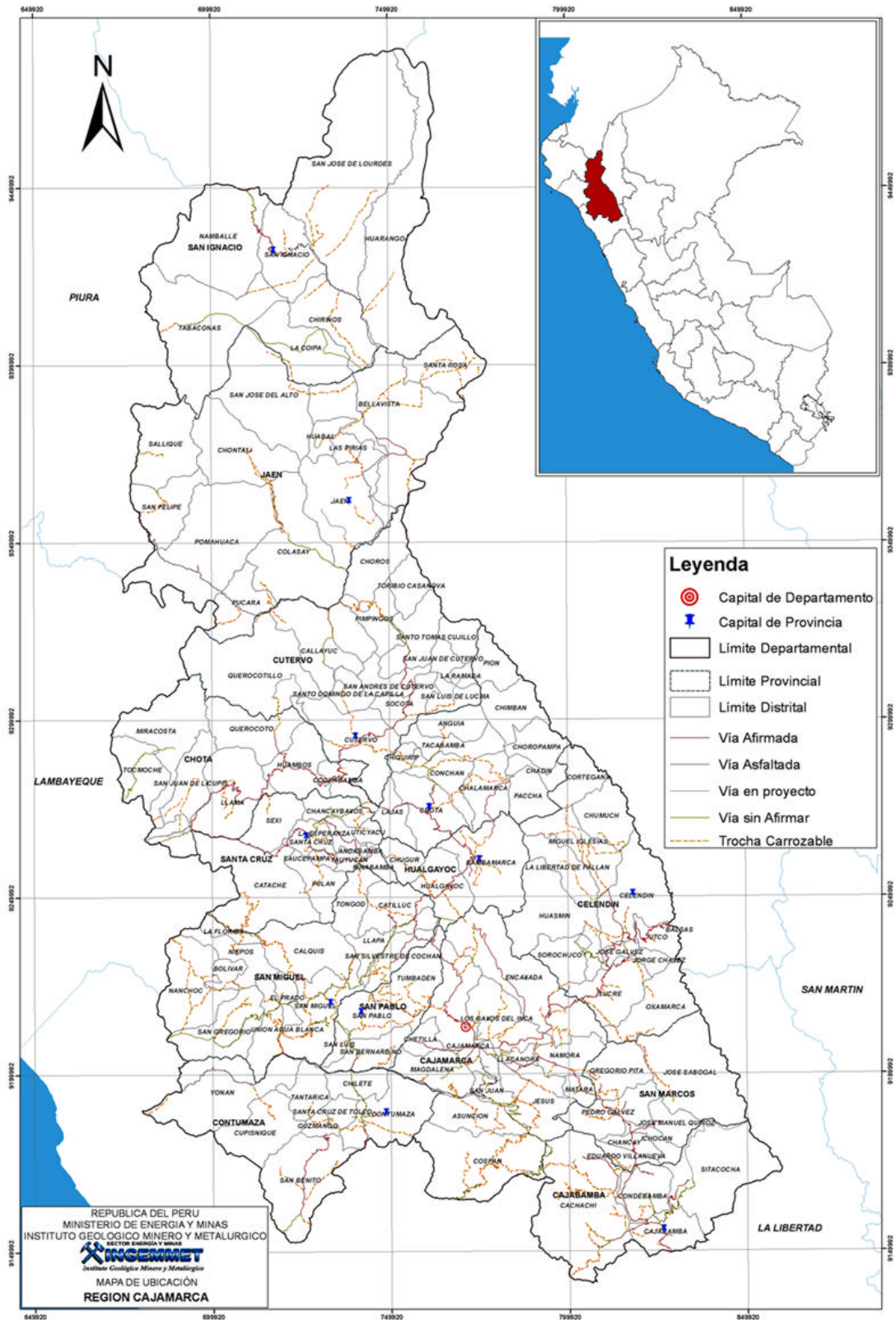


Figura 1. Mapa de ubicación

Ocupación antrópica

Cajamarca es considerada Patrimonio Histórico y Cultural de las Américas, pues además de sus maravillosos paisajes fue escenario de importantes eventos históricos. Tiempo antes de la conquista del Tawantinsuyo, existió en estas tierras una legendaria cultura: la «Caxamarca», descubierta por el célebre arqueólogo Julio C. Tello, cuyo principal legado como cultura son más de 90 sitios arqueológicos.

Los primeros hombres que habitaron los Andes peruanos llegaron a Cajamarca hace aproximadamente 20 mil años. Se encontraban en un estado muy inferior de desarrollo y así tuvieron que hacer frente a un medio natural muy diferente al actual.

En Cajamarca, existen lugares donde podemos apreciar en las paredes rocosas de los cerros, muestras de arte rupestre, que los hombres de aquellas épocas nos han legado como evidencia de su presencia. Entre ellos, podemos citar el lugar denominado Huayrapongo en la carretera que va de Baños del Inca a Llacanora. Se encuentra un macizo rocoso con gran cantidad de pinturas rupestres: representaciones sencillas con figuras de animales (llamas, venados), hombres y figuras no naturalistas, generalmente de carácter geométrico. Otras muestras de este arte son Tayales, Auda, Recalde, Algodonal (Cutervo), El Auda/ Peñas Blancas, Potrero, Gramalote, Shipal (San Ignacio), El Guitarrero (distrito de Cajamarca), El Quique, Cueva (Contumazá, con diseños chavinoides), Udima/Monte Calvario (Santa Cruz, con diseños chavinoides).

En el periodo Formativo, aparecen las primeras manifestaciones de alta cultura: el desarrollo de la cerámica, la textilera y la metalurgia evolucionadas; la agricultura avanzada; y la compleja organización política, social y económica. Se estima hace más de tres mil años el inicio de este periodo.

El periodo Huacaloma temprano: este centro ceremonial se encuentra a 2 km al sureste de la ciudad de Cajamarca, en la carretera a Jesús. En esta etapa se construyó un conjunto de templos, con paredes hechas con cantería o traquita y enlucidas con tierra blanca.

El periodo Huacaloma tardío: el templo de Huacaloma Temprano fue completamente cubierto con tierra amarilla y sobre él se construyeron otros edificios, que conformaron este centro ceremonial en forma de terrazas, que se comunicaban mediante escalinatas de piedra. Se ha encontrado un canal interior, que iba desde la terraza más alta hasta la segunda, conformando gradas de tal modo que al bajar el agua, producía un gran ruido. Este canal no tenía función agrícola, sino más bien religiosa. La actividad económica fundamental era la agricultura. En la alimentación, se

empleó la carne de cuy y venado. Este último se utilizaba en los ritos ceremoniales.

Periodo Lanzón: Huacaloma dejó de ser un centro ceremonial porque los hombres de esta época construyeron otro templo en el cerro Auda. Este yacimiento está ubicado a 7 km al suroeste de la ciudad de Cajamarca, siguiendo la carretera que conduce a Cumbemayo.

Camino Inca: el Qhapaq Ñan del Chinchaysuyo recorre la región Cajamarca longitudinalmente con caminos secundarios en forma transversal, es decir, casi toda la extensión del territorio cajamarquino está cubierta por ancestrales calzadas. El Gran Camino, de sur a norte, viene de Huamachuco hacia Cajabamba, pasa por Auda, baja al río Crisnejas, remonta hacia Chancay por la subida del Inca y de allí pasa por Ichocán; luego a San Marcos, Namora, bordea la laguna de Sulluscocha hasta llegar a los históricos Baños del Inca, atravesando la zona de Shaullo. Desde Baños del Inca, el camino se dirige a Cajamarca, desde donde sale hacia Rumichaca en Porcón y de allí hacia Incatambo (San Pablo), remontando hacia el noroeste en dirección hacia Chancay Baños (Santa Cruz) para luego pasar por la zona de Pucará antes de cruzar varias veces la quebrada de Huancabamba para llegar posteriormente a Caxas y Ayabaca en Piura.

Existen, además, vestigios de caminos incas de Cajamarca a Hualgayoc, a Bambamarca y a Celendín, en la ruta hacia Chachapoyas. También hay un camino transversal que parte de Huancabamba en Piura, pasando por San Ignacio y Jaén en Cajamarca, con dirección a Kuelap en Chachapoyas. Otros unen Cajamarca con la costa por el valle Chicama, en La Libertad, o por el valle de Jequetepeque, hacia Lambayeque.

Densidad poblacional

La mayor población, sin duda, se encuentra en la capital del departamento de Cajamarca, y es la segunda más densa con 93,1 personas por km²; la de mayor densidad es la provincia de Hualgayoc con 121,1 personas por km², y la que le sigue a Cajamarca es la provincia de Jaén con 34,3 personas por km²; mientras que las provincias con menor densidad poblacional son San Miguel con 22,2 personas por km² y Contumazá con 15,7 por personas por km². Se muestra en el cuadro 2.2.

Crecimiento poblacional

La tasa anual promedio de crecimiento poblacional en Cajamarca en el periodo intercensal 1981-1993, es de 22,04 %, valor mayor a los registrados en los periodos 1972-1981 y 1993-2005 que fue de 13,1 y 4,7 %, respectivamente. El Cuadro 2,3 permite apreciar el incremento de población entre 1972 y 2005.

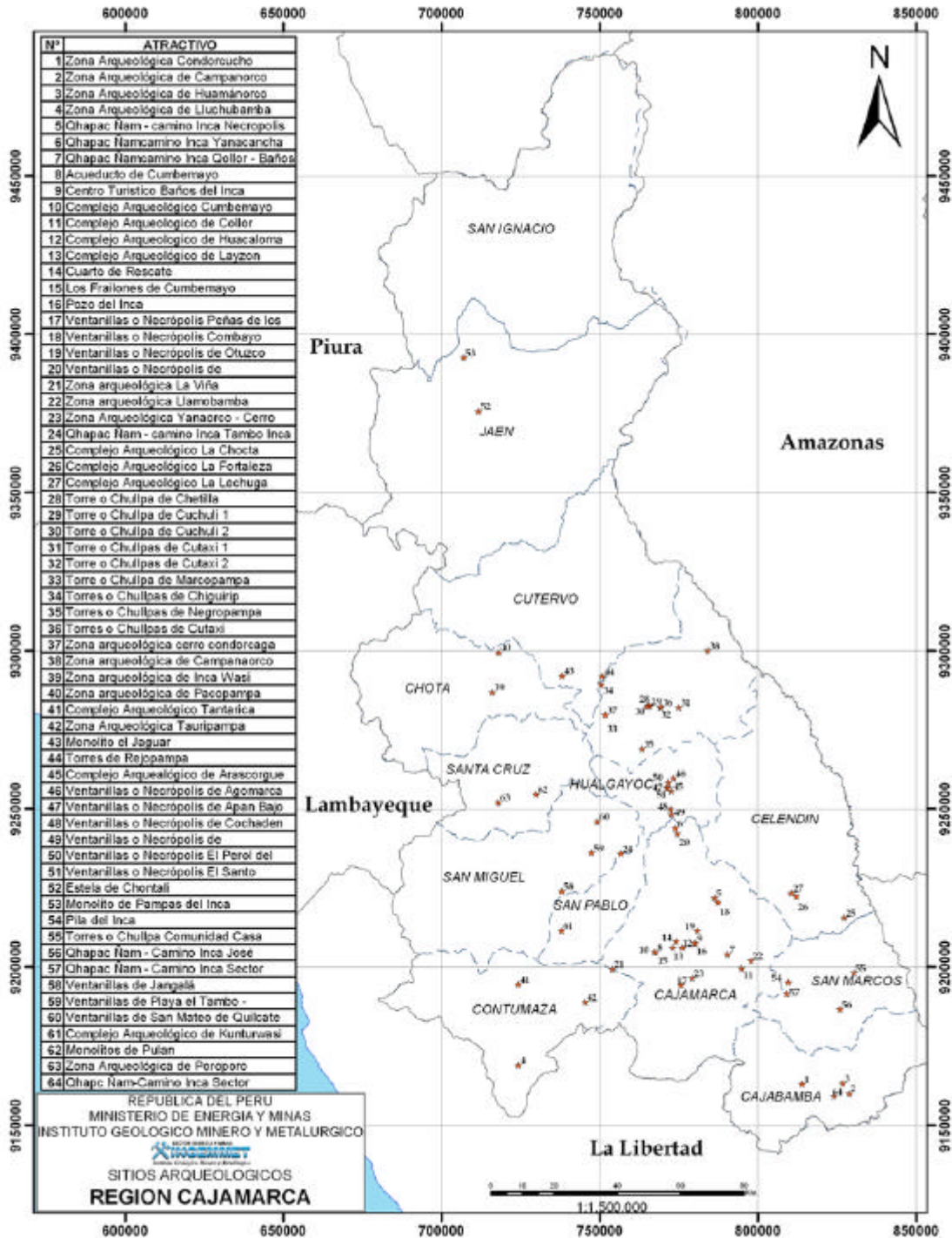


Figura 2. Sitios Arqueológicos en la región Cajamarca (fuente: ZEE-OT, Cajamarca, 2009)

Cuadro 2.2
Cajamarca: Población total, superficie y densidad poblacional,
por provincias

Provincia	Capital	Superficie km ²	Población censada al 2005 (hab.)	Densidad pob. (hab./km ²)
Cajabamba	Cajabamba	1 807,64	74 988	41,50
Cajamarca	Cajamarca	2 979,78	277 443	93,10
Celendín	Celendín	2 641,59	89 006	33,70
Chota	Chota	3 795,10	165 411	43,60
Contumazá	Contumazá	2070, 33	32 406	15,70
Cutervo	Cutervo	3 028,46	142 533	47,10
Hualgayoc	Bambamarca	777,15	94 076	121,10
Jaén	Jaén	5 232,57	179 699	34,30
San Ignacio	San Ignacio	4 990,30	127 523	25,60
San Marcos	San Marcos	1 362,32	51 717	38,00
San Miguel	San Miguel de Pallaques	2 542,08	56 497	22,20
San Pablo	San Pablo	672,29	23 513	35,00
Santa Cruz	Santa Cruz de Succhubamba	1 417,93	44 211	31,20
TOTAL		33 317,54	1 359 023	44,78

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Cuadro 2.3
Crecimiento poblacional según provincias

	Censos			
	1972	1981	1993	2005
Población	940 004	1 063 474	1 297 835	1 359 023
%		13,10%	22,04%	4,71%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Cajamarca es uno de los departamentos con mayor nivel de pobreza del país y a la vez uno de los más poblados –lo superan solo Lima y Piura–; sin embargo, es una de las zonas con menor índice de crecimiento poblacional debido, principalmente, a las fuertes tendencias migratorias de la población hacia la costa.

Cajamarca es hoy el departamento andino con mayor peso demográfico en el país. Para el 2005, la población nominalmente censada de Cajamarca fue de 1 359 023. En 65 años la población cajamarquina se triplicó, en tanto que a población peruana se ha cuadruplicado. Durante el último periodo intercensal (1993-2005) se aprecia un importante descenso en la tasa de crecimiento demográfico: de 1,72% a 0,39% para la población de Cajamarca. Se muestra en el cuadro 2.4.

Cajamarca ha sido y sigue siendo rural. En 1993, más del 75% de la población de Cajamarca era rural, rasgo que debe haber tenido la población peruana en la segunda década del siglo XX. La fuerte ruralidad en Cajamarca está asociada a sus altos niveles de pobreza, como se señalará más adelante. El proceso de urbanización ha sido lento, pero constante desde los años 60.

Cuadro 2.4
Región Cajamarca: población total y tasa de crecimiento en los censos del presente siglo

Año	Población total	Incremento intercensal		Incremento anual (hab.)	Tasa de crecimiento intercensal (promedio anual)
		Absoluto (hab.)	%		
1940 a/	555 197				
1961 a/	770 165	214 968	38,70	10 237	1,60
1972 a/	940 004	169 839	22,10	15 440	1,80
1981 a/	1 063 474	123 470	13,10	13 719	1,40
1993 a/	1 297 835	234 361	22,04	19 530	1,70
2005	1 359 023	61 188	4,71	5 099	0,39

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), X Censo de Población y V de Vivienda

Indicadores socioeconómicos

Niveles de pobreza

Aunque Cajamarca sigue siendo el tercer departamento, con la mayor proporción de pobres del país y esta proporción ha bajado poco desde el 2001, los pobres cajamarquinos son menos pobres que hace 5 años y los niveles de desigualdad entre ellos se han reducido significativamente en el último quinquenio.

En Cajamarca la pobreza extrema presenta un lento descenso entre el 2001 y el 2003. Para el 2004 se aprecia un notable descenso en la tasa de pobreza extrema al 36,9%, más de 14 puntos. En el 2001, Cajamarca tenía el 77,6% de su población en pobreza, con una tasa con 23,3 puntos porcentuales por encima del promedio nacional. En el 2004, la tasa desciende 3 puntos porcentuales a 74,2%, descenso similar al ocurrido en la tasa nacional durante el mismo periodo.

En cuanto a la brecha de pobreza, para el 2004 se había reducido de 38,6% a 28,1% y la severidad de 22,5% a 13,6%. Estas reducciones son mucho mayores a las observadas en el ámbito nacional.

En la provincia de Cutervo es donde se registran los distritos más pobres de Cajamarca, de acuerdo a los criterios técnicos utilizados en la elaboración del Mapa de Pobreza del MEF, 2004 (www.juntos.gob.pe/o-regionales_cajamarca). Así tenemos como los distritos más pobres a Pimpingos, con un índice de pobreza 42,2% y desnutrición de 54,3%; Cujillo, donde el índice de pobreza es de 40,9% y la desnutrición infantil está en 57,1%; Santa Cruz, cuya pobreza está en 40,3% y la desnutrición crónica infantil en 52,4%; y finalmente Callayuc, donde 37,8% es el índice de pobreza extrema y 52,8% la desnutrición infantil.

El Informe sobre el Índice de Desarrollo Humano elaborado por Naciones Unidas identifica a los distritos de Miguel Iglesias en

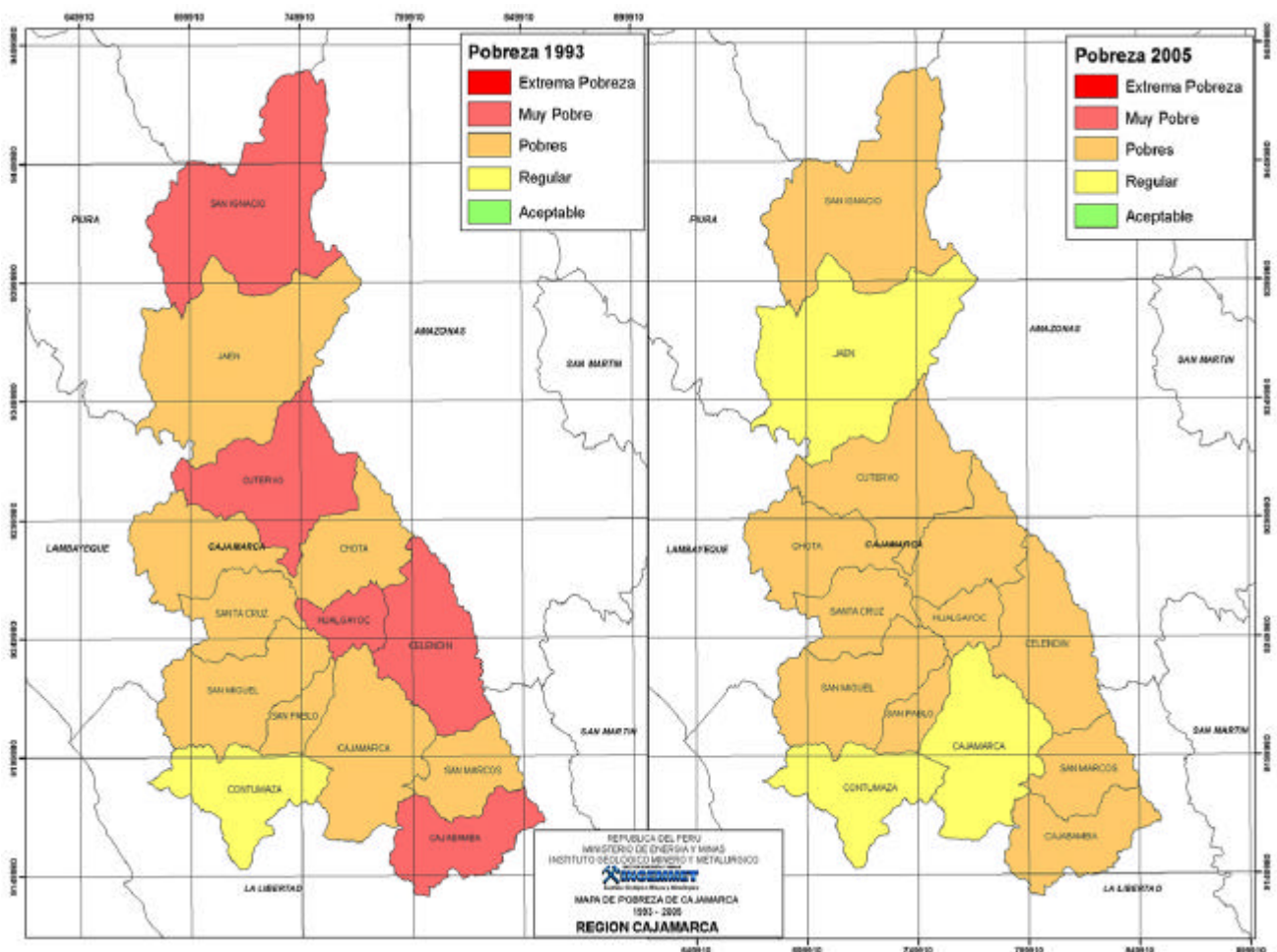


Figura 3. Mapas de pobreza 1993 y 2005 en Cajamarca

Celendín, Chetilla en Cajamarca, y Sitacocha en Cajabamba como los más pobres de Cajamarca.

El crecimiento poblacional de Cajamarca se estima que será para el periodo 2000-2015 de 5,4%. La densidad poblacional se estima que se incrementará para igual periodo de 42,38 personas por km² a 49,63 personas por km².

Población Proyectada de Cajamarca				
Año	Población Proyectada	Superficie Km ²	Densidad Poblacional (h/Km ²)	
1	2000	1 411 942	33,318	42,38
2	2005	1 497 046	33,318	44,93
3	2010	1 578 145	33,318	47,37
4	2015	1 653 391	33,318	49,63

Población Proyectada en Cajamarca

Fuente: BADATUR

Figura 4 Proyección de población en Cajamarca al 2015

Indicadores de educación

Visualizando el cuadro 2.5 podemos interpretar que:

- El 59,7% de la población de 3-5 años en la región asiste a un centro de enseñanza. Este porcentaje es inferior al promedio nacional que es de 69,3%: los que están matriculados en Educación Inicial representan el 52,5%, estadística inferior al promedio nacional (58,5%). Además presenta la más baja cobertura en comparación con los otros rangos de edad.
- El 95,4% de la población de 6-11 años asiste a un centro de enseñanza en la región Cajamarca; a nivel nacional es el 97,4%. En cobertura neta está por encima del promedio nacional con un 91,6%; la diferencia es pequeña, de solo el 0,6%, e indica un logro para la región Cajamarca.

- La cobertura total de 12-16 años es de 73,3% en la región, inferior al nivel nacional con un 86,9%. La cobertura neta es de 54% la cual también está por debajo del promedio nacional (69,2%). Esto indica la mayor deficiencia en cuanto a cobertura en estudiantes de 12-16 años, comparado con el promedio nacional (cuadro 2.5).

Indicadores de salud

La desnutrición crónica, es expresada en insuficiente talla para la edad, afecta a más del 65% de los niños que asiste al primer grado de educación primaria.

Las tasas más altas de mortalidad infantil en la región están en las provincias de Celendín (82,1%), Cajamarca (76,4%) y San Marcos (69,2%); y las más bajas, en Contumazá (40,7%), Chota (48,8%) y San Miguel (52,1%).

INFRAESTRUCTURA MAYOR

Red vial terrestre

La longitud de la red vial en la región asciende a 6 296,15 km. El 70% de la red vial esta constituida por la red vecinal; el 20%, por la ruta nacional; y el 11%, por la ruta departamental. Según el tipo de superficie de rodadura, el 55% de carreteras están formadas por trocha; el 29,2% son afirmadas; el 9,35% son carreteras sin afirmar; y solo el 6,5% son asfaltadas. Como indica el cuadro 2.6.

Cuadro 2.6

Longitud de la red vial por tipo de superficie de rodadura, según sistema de red vial: 2005

Sistema de red vial	Total (km)	Tipo de superficie de rodadura			
		Asfaltada	Afirmada	Sin afirmar	Trocha
Nacional	1 229,97	403,41	637,06	85,00	104,50
Departamental	666,00	0,00	594,05	48,10	23,85
Vecinal	4 400,18	4,00	608,43	455,39	3 332,36
Total	6 296,15	407,41	1 839,54	588,49	3 460,71

Fuente: Plan Vial Departamental de Cajamarca - Gobierno Regional de Cajamarca, 2005

Desde Lima hay que recorrer 856 kilómetros para llegar a Cajamarca. La ruta se inicia en la Panamericana Norte, vía en perfecto estado. A la altura del Km. 677 (pasando las ciudades de Trujillo y Pacasmayo), se encuentra el desvío (asfaltado) hacia la capital. El tiempo estimado de viaje es de 15 horas.

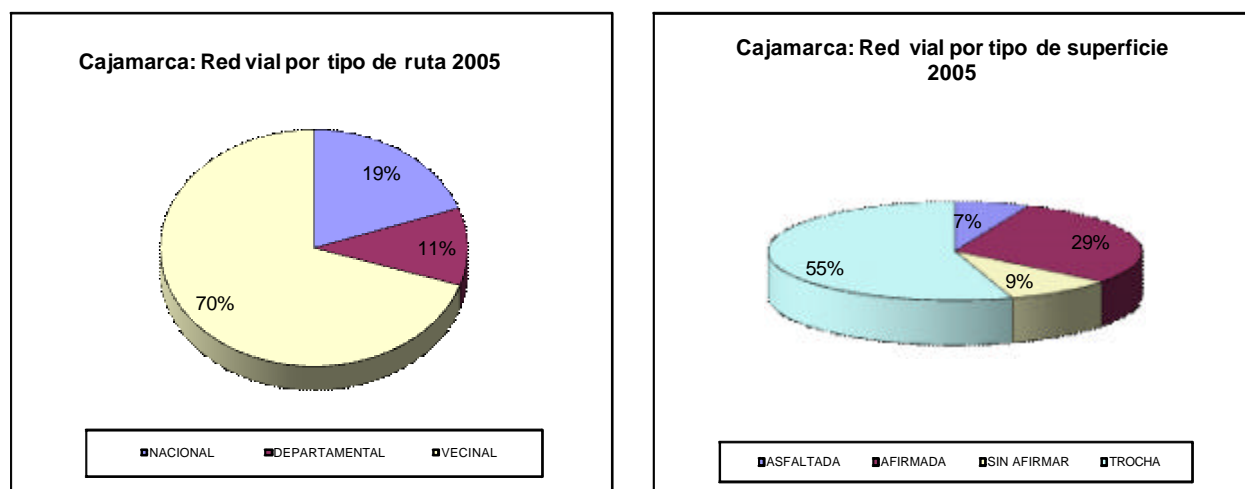


Figura 5 Porcentajes de redes viales por tipo de ruta y tipo de superficie de rodadura

Cuadro 2.5
Indicadores de educación en la Región Cajamarca

Tasa de cobertura total 3-5 años	
Nacional	
Población total 3-5 años	1 187 509
Asiste a un centro de enseñanza	823 176
No asiste a un centro de enseñanza	364 333
Tasa de cobertura total 3-5 años	69,30%
Región Cajamarca	
Población total 3-5 años	84 869
Asiste a un centro de enseñanza	50 671
No asiste a un centro de enseñanza	34 199
Tasa de cobertura total 3-5 años	59,70%

Tasa de cobertura neta 3-5 años	
Nacional	
Población total 3-5 años	1 187 509
Asiste al nivel educativo inicial	694 944
Tasa de cobertura neta 3-5 años	58,50%
Región Cajamarca	
Población total 3-5 años	84 869
Asiste al nivel educativo inicial	44 586
Tasa de cobertura neta 3-5 años	52,50%

Tasa de cobertura total 6-11 años	
Nacional	
Población total 6-11 años	2 812 347
Asiste a un centro de enseñanza	2 738 537
No asiste a un centro de enseñanza	73 809
Tasa de cobertura total 6-11 años	97,40%
Región Cajamarca	
Población total 6-11 años	201 258
Asiste a un centro de enseñanza	192 058
No asiste a un centro de enseñanza	9 200
Tasa de cobertura total 6-11 años	95,40%

Tasa de cobertura neta 6-11 años	
Nacional	
Población total 6-11 años	2 812 347
Asiste al nivel educativo primaria	2 560 053
Tasa de cobertura neta 6-11 años	91,00%
Región Cajamarca	
Población total 6-11 años	201 258
Asiste al nivel educativo primaria	184 402
Tasa de cobertura neta 6-11 años	91,60%

Tasa de cobertura total 12-16 años	
Nacional	
Población total 12-16 años	2 376 464
Asiste a un centro de enseñanza	2 065 264
No asiste a un centro de enseñanza	311 200
Tasa de cobertura total 12-16 años	86,90%
Región Cajamarca	
Población total 12-16 años	165 091
Asiste a un centro de enseñanza	121 033
No asiste a un centro de enseñanza	44 058
Tasa de cobertura total 12-16 años	73,30%

Tasa de cobertura neta 12-16 años	
Nacional	
Población total 12-16 años	2 376 464
Asiste al nivel educativo secundaria	1 644 793
Tasa de cobertura neta 12-16 años	69,20%
Región Cajamarca	
Población total 12-16 años	165 091
Asiste al nivel educativo secundaria	89 143
Tasa de cobertura neta 12-16 años	54,00%

En la década de 1940, los caminos de herradura fueron las principales vías para articular la costa con la sierra al interior de la cuenca. Hubo, al menos, dos importantes rutas: Cajamarca-Contumazá-Cascas-Trujillo y Cajamarca-Chilete-Pacasmayo. Los caminos de herradura son aún vías principales allí donde no existen carreteras, especialmente en las zonas altas.

En 1874 se construyó el ferrocarril de Pacasmayo a Chilete con 14 km de longitud, y en 1905, se prolongó hasta Magdalena, de allí el trazo continuaba por Cumbico hasta la ciudad de Cajamarca, pero su construcción no fue concluida. Esta línea prestó servicio hasta 1970, fecha en que quedó desactivada por obsoleta. Entre 1920 y 1945 se inició la construcción de las principales carreteras, la mayoría de ellas son conexiones de la sierra con la costa. Al igual que en otras partes del país, este proceso respondió a intereses económicos. Actualmente, cuenta con una carretera de doble vía completamente asfaltada desde Pacasmayo hasta Cajamarca. En su recorrido, une importantes centros urbanos y comerciales tales como Chepén, Tembladera, Chilete, Magdalena, Choropampa, San Juan y Cajamarca.

Al interior de los distritos, las vías de comunicación son escasas, generalmente carreteras afirmadas, algunas en tan malas condiciones que en invierno se ponen intransitables; sin embargo, algunas han sido mejoradas con tramos asfaltados.

Distancias desde la ciudad de Cajamarca hasta las ciudades de:

Cajabamba	(Provincia de Cajabamba)	125 km / 3 horas
Celendín	(Provincia de Celendín)	107 km / 5 horas
Chota	(Provincia de Chota)	152 km / 8 horas
Contumazá	(Provincia de Contumazá)	129 km / 4 horas
Cutervo	(Provincia de Cutervo)	219 km / 9 horas
Bambamarca	(Provincia de Hualgayoc)	119 km / 6 horas
Jaén	(Provincia de Jaén)	559km / 11 horas
San Ignacio	(Provincia de San Ignacio)	666km/13 horas
San Marcos	(Provincia de San Marcos)	64 km / 1,5 horas
San Miguel de Pallaques	(Prov. de San Miguel)	141 km/4 horas y 30 minutos
San Pablo	(Provincia de San Pablo)	108 km / 3 horas
Santa Cruz	(Provincia de Santa Cruz)	210km/10 horas

Entre las vías principales con rutas interregionales e interprovinciales se tiene:

- La vía Olmos-Corral Quemado (196,3 km) y la Chamaya-Jaén fueron inauguradas en 2005 como parte de la rehabilitación y mejoramiento de la red de carreteras de la costa y sierra afectadas por el fenómeno de El Niño. Permite el acceso y conexión directa de las regiones Lambayeque, Piura, Cajamarca, Amazonas y San Martín, articulando la carretera

Panamericana Norte con la carretera Fernando Belaúnde Terry (carretera Marginal de la Selva), que permite a su vez la conexión internacional con el Ecuador a través de la vía Jaén-San Ignacio-Namballe-La Balsa⁷. Dicha carretera forma parte de la ruta de penetración que une la costa norte del Perú con la región Nororiental, asimismo, permite el acceso al sistema hidrofluvial del Amazonas en el que se inicia la salida hacia el Brasil, produciendo un sistema intermodal de transporte (futura carretera Interoceánica Norte). Esta carretera se encuentra en concesión privada.

- La vía que conecta San Ignacio-Jaén-Cutervo-Chota-Bambamarca-Cajamarca-San Marcos-Cajabamba constituye parte de la carretera Longitudinal de la Sierra.
- La carretera Chongoyape-Chota-Bambamarca-Hualgayoc-Cajamarca: 280 km acceden a numerosos pueblos de la región, hacia la costa de Chiclayo. Desde ella salen ramales hacia Santa Cruz, Cutervo, y desde este último se conecta por Chiple hacia la localidad de Jaén y Pucará.
- Carretera Cajamarca-Celendín-Balsas, asfaltada en el tramo hasta La Encañada (26 km desde los Baños del Inca). Esta vía se conecta hacia la región Amazonas, así como a la provincia de Bolívar (La Libertad).
- Hacia el lado sur, Cajamarca se conecta con Namora, San Marcos, y Cajabamba, asfaltada hasta San Marcos y afirmada hacia el límite con la región La Libertad (vía a Huamachuco). De esta vía principal existen bifurcaciones hacia varios distritos.
- Una vía principal es también la que conduce desde Cajamarca por Chilete-Contumazá-Cascas y se conecta hacia Trujillo por el valle del río Chicama. Es una vía afirmada en regular estado de conservación.

Existe además un sinnúmero de rutas vecinales entre las cuales se pueden mencionar:

- Celendín-Chalán-Chumuch
- Celendín-Sucre-Oxamarca
- Celendín-Sorochoco-Jerez-Huasmín
- San Marcos-Ichocán-Shirac-Venecia
- Cajabamba-Lluchubamba-Sitacocha
- Cajabamba-Chuquibamba-Algamarca
- Cajabamba-Malca-Tabacal-Cachachi
- Cutervo-Socota-San Juan de Cutervo-San Andrés de Cutervo-Pimpingos

⁷ Esta vía se encuentra parcialmente asfaltada

- Jaén-Tamborapa-Tabaconas, que se une hacia Huancabamba (Piura)
- Cutervo-Cochabamba-Huambos-Querocoto-Querocotillo
- Bambamarca-Chalamarca-Paccha-Chadín-El Verde-Chota
- Contumazá-Guzmango-San Benito-Algarrobal-Ascope
- Chilete-San Pablo-San Miguel de Pallaques-El Empalme-Cajamarca
- Cajamarca-El Empalme-Santa Cruz de Succhabamba-Chancay-Baños
- Jaén-Chontali

Es importante mencionar la utilización de balsas cautivas en las provincias de Jaén y San Ignacio, que permiten acceder a algunos distritos como San José de Lourdes y caseríos anexos. Los puertos se encuentran sobre el río Chinchipe; y los principales son Chinchipe, Naranjos, Guayape, entre otros.

Red vial aérea

El aeropuerto Mayor General F. A. P. Armando Revoredo de Cajamarca recibe diariamente vuelos comerciales procedentes de Lima. El viaje dura una hora, aproximadamente (tipo Boeing 737 y Fokker). El terminal aéreo se encuentra a 3,5 kilómetros del centro urbano. Además de este aeropuerto, Cajamarca cuenta con dos aeródromos (ver cuadro 2.7), generalmente donde se emplean avionetas con vuelos eventuales.

Cuadro 2.7
Aeropuertos y aeródromos

Aeropuerto/ Aeródromo	Provincial/ Distrito	Dimensión (m)	Superficie	Propietario
Aeropuerto Armando Revoredo Iglesias	Cajamarca Baños del Inca	2500 x 45	Asfaltada	Corpac
Aeródromo Jaén-	Jaén Bellavista	2400 x 45	Asfaltada	Corpac
Aeródromo Santa Cruz	Santa Cruz	800 x 30	Terreno Natural	Dist. Santa Cruz
Aeródromo Cajabamba	Cajabamba	1100 m		Dist. Cajabamba

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2006

Electricidad

En nuestro país, se utiliza el potencial hídrico de los ríos, lagos y lagunas para generar la electricidad que utilizamos. Esta generación hidroeléctrica representa el 60% del total de nuestra electricidad. El otro 40% lo generan las centrales térmicas, que

trabajan con la fuerza del vapor y cuyo combustible principal es todavía el petróleo.

En Cajamarca se encuentran dos de las principales centrales hidroeléctricas:

- **Carhuaquero.** Aprovecha las aguas del río Chancay y cuenta con una caída neta de 475 m para generar 75 Megavatios (Mw). Fue puesta en servicio en 1988 y pertenece a la empresa EGENOR S.A.
- **Gallito Ciego.** Ubicada en la provincia de Contumazá. Genera 34 Megawatts. Ha sido entregada en concesión definitiva a la empresa Cementos Norte Pacasmayo.

Las centrales térmicas la Hidroeléctrica Carhuaquero (Cajamarca) y Cañón del Pato (Ancash), fueron la base para que se constituyera la Empresa de Generación Eléctrica Nor Perú S.A. (EGENOR), que suma una potencia efectiva de generación de aproximadamente 508 MW.

Las empresas que abastecen de energía eléctrica a la región son La Empresa de Energía Hidroeléctrica Andina (**Hidrandina**), que distribuye y comercializa energía a las provincias de Contumazá, Cajamarca, Celendín, Hualgayoc, San Pablo, San Marcos y Cajabamba y Electronorte S.A. (**ENOSA**) que tiene por responsabilidad la provincias del centro-norte de Cajamarca como San Ignacio, Jaén, Cutervo, Chota, Santa Cruz y San Miguel.

Existen además algunas minicentrales hidroeléctricas, entre las que se pueden mencionar La Pelota (3,18 MW), Caña Brava (5,6 MW), Quanda (2,76 MW).

Proyectos hidroenergéticos y de irrigación

Dentro de la región, se han ejecutado obras de regulación de aguas y trasvase, así como se han proyectado otras actualmente en ejecución. Tienen que ver directamente con la regulación de aguas del río Jequetepeque (Proyecto Jequetepeque-Saña) y con la transferencia de aguas a la vertiente Pacífica (ríos Chancay, Lambayeque y Olmos), contempladas en el proyecto Olmos-Tinajones que beneficia a la región Lambayeque y La Libertad. Estas se describen a continuación:

Proyecto Jequetepeque-Saña

Presa Gallito Ciego. Es la obra fundamental del proyecto de irrigación de Jequetepeque-Saña. Se emplaza en el cauce del río y comprende: la presa, el aliviadero, la carretera actual, la central hidroeléctrica y obras complementarias.

A partir del año 1988, a fin de permitir la regulación de las descargas del río Jequetepeque, entró en operación. Ocupa las áreas comprendidas desde la parte baja de Tembladera hasta el lugar denominado Gallito Ciego. La operación del reservorio Gallito Ciego

ha permitido incrementar la disponibilidad de recurso hídrico, reduciendo en aproximadamente 75% los escurrimientos hacia el mar, permitiendo el almacenamiento de los excedentes de agua.

La presa se localiza sobre el curso inferior del río Jequetepeque, en un estrechamiento del valle con laderas inclinadas, forma un vaso de aproximadamente 12 km de largo y de 1 a 2 km de ancho, cubriendo un área de aprox. 14 km², y su volumen útil de 400,4 millones de m³ constituye el segundo de mayor capacidad en Perú.

Proyecto Olmos

Contempla la ejecución de obras de almacenamiento y trasvase de aguas entre las que se pueden mencionar:

Presa Limón. Ubicada sobre el curso del río Huancabamba, en el lugar denominado Limón, a la altura del Km. 87 de la carretera Olmos-Corral Quemado. La presa permitirá tener un embalse con una capacidad de 44 millones de m³ en total.

Consiste en una presa de enrocado con cara de concreto y cortina impermeabilizante, que demanda 1 000 000 m³ de diversos agregados, para una altura de 43 m y una longitud de cresta de 350 m⁸. Bocatoma Definitiva, ubicada aguas arriba de la presa Limón, en la quebrada Los Burros, tendrá uso cuando la presa Limón se eleve hacia su altura final de diseño (85 m). Consiste en la excavación y sostenimiento de un túnel de una longitud de 1,12 km y una sección 5,3 m.

En lo que respecta al sistema de desvío se tiene:

Aliviadero. Estructura de concreto con sistema de compuertas radiales con capacidad de evacuar 1700 m³/s.

Purga. Estructura de concreto al pie de la presa Limón, con una capacidad de 350 m³/s, permitirá purgar el embalse en los momentos de avenidas.

Túnel de desvío. Con una longitud de 210 m y una sección de 145 m², permitirá la derivación de las aguas del río Huancabamba para la ejecución de la presa Limón y, posteriormente, será parte de la operación del Aliviadero y del Sistema de Purga.

Proyecto Tinajones

Con el Proyecto de Irrigación Tinajones se aprovechan tierras del inmenso valle Chancay, Lambayeque, a través de las obras que conforman el sistema hidráulico, del agua, proveniente de los ríos Chotano, Conchano y Chancay, beneficiando el riego de más de 68 000 hectáreas.

Entre las obras ejecutadas dentro de la región Cajamarca se tienen:

Túnel Conchano y obras conexas. Obra ubicada en la provincia de Chota, Cajamarca. El túnel de 4 213 m de longitud y 2,5 m de diámetro, deriva el agua proveniente del río Conchano con una capacidad de trasvase de 13 m³/s, en una masa promedio anual de 90 millones de metros cúbicos (MMC).

Túnel Chotano y obras conexas. Estructura que capta agua del río Conchano y Chotano, a través de un túnel de 3,37 m de diámetro y una longitud de 4766 m, con un caudal máximo de 31 m³/s y un volumen anual de 230 MMC.

La segunda etapa de este proyecto contempla la ejecución del Túnel Llaucano de 16 km de longitud y otras derivaciones. Consistirá en trasvasar aguas de la vertiente del Atlántico al Pacífico en una masa anual de 380 MMC de los ríos Shugar, Jadibamba y Llaucano a través del túnel Llaucano.

Oleoducto Norperuano

Con el descubrimiento de grandes reservas de petróleo en la región noreste de la selva peruana, se construyó en 1974 un oleoducto desde la selva hasta la costa para el transporte del petróleo. El oleoducto principal tiene una longitud de 854 km entre el caserío San José de Saramuro a orillas del Río Marañón (Loreto) y Puerto Bayóvar (Piura). Está dividido en dos tramos: el inicial tiene 306 km, a través de él puede bombearse hasta 70 mil barriles diarios; el segundo tramo une la estación 5 y el Terminal de Bayóvar, tiene una longitud de 548 km.

Dentro de la región el oleoducto recorre el tramo comprendido entre las estaciones de bombeo 7, 8 y 9.

Otros proyectos menores. Se encuentran en calidad de proyectos de irrigación en el Gobierno regional:

- Irrigación Shumba (Jaén), que contempla la construcción de 77,6 km de canal, cuatro túneles (7,8 km), 2 sifones y obras de arte.
- Irrigación Quengococha (Cajabamba): construcción de un embalse para irrigar 4000 ha.
- Irrigación Cascabamba (Contumazá): construcción de un embalse para irrigar de 2000 ha.
- Irrigación El Rejo (San Pablo): construcción de 32 km de canal.
- Presa de Embalse La Colmena (Chota): construcción de una presa con una capacidad de 3 600 000 m³, para irrigar 2500 ha.

⁸ Esta obra se esperaba concluir el primer trimestre del 2009, a partir de la fecha se iniciará el llenado para embalsar las aguas a mediados del año 2010.

ACTIVIDAD MINERA

En 1990, la actividad minera en Cajamarca se limitaba, en la práctica, a la explotación de las minas de plata en Hualgayoc, descubiertas y puestas a trabajar a finales de la Colonia. En 1992, el 82,7% de su producción minera correspondía a la plata producida por este distrito minero. Sin embargo, el potencial minero conocido, pero no explotado, era particularmente notable a inicio de la última década del siglo pasado, pues al antiguo yacimiento de cobre de Michiquillay, se había sumado el yacimiento de oro de Yanacocha. La minería podía ser, como en otros lugares del país, una vía para acelerar el crecimiento de la economía regional y acortar la brecha que separaba el PBI por habitante de la región del PBI por habitante del país.

Al empezar la década del noventa, el PBI regional tuvo una caída similar a la registrada en el PBI nacional. La recuperación empezó a partir de 1993. El auge minero exploratorio ha significado la presencia de 32 empresas, que vienen trabajando en aproximadamente 700 mil hectáreas denunciadas, desarrollando grandes proyectos mineros; siendo los principales en explotación, como Yanacocha: oro (Encañada-Cajamarca), Cerro Corona: oro-cobre (Hualgayoc), La Granja: cobre (Querocoto-Chota). En el primer semestre del 2003, el crecimiento fue de 29,5% respecto al mismo periodo del año anterior, según datos del BCR (SNMPE, Informe mensual, 2000).

A continuación se describen las principales minas y proyectos mineros que existen en la región:

Mina Yanacocha

El distrito minero Yanacocha se sitúa en el departamento de Cajamarca, en una zona de los Andes del norte del Perú, en una latitud 7° al sur del Ecuador. La Minera Yanacocha opera la mayor mina aurífera de Sudamérica por el método tajo abierto y pilas de lixiviación más grande del mundo, dentro del distrito minero (Newmont, 2003). El distrito está ubicado en la línea divisoria continental, separando arroyos que drenan hacia el este dentro de la cuenca del Amazonas y luego al océano Atlántico (en las cuencas de Porcón, Chonta y Honda), de aquellas que drenan hacia el oeste al océano Pacífico (en la cuenca Rejo).

La mina Yanacocha comprende cinco instalaciones separadas de las pilas de lixiviación de oro que usan una solución de cianuro para extraer oro y plata: Carachugo, Maqui Maqui, San José, Cerro Yanacocha y La Quinua. Las operaciones mineras en el distrito minero Yanacocha comenzaron en 1993, con la construcción de las instalaciones de Carachugo. Desde entonces, la mina ha continuado ampliándose. La construcción de las instalaciones de Maqui Maqui comenzaron en julio de 1994 y el minado comenzó en octubre de 1994. La tercera mina, San José Sur, comenzó a

funcionar en 1996; y la cuarta mina, Cerro Yanacocha, inició operaciones de proyecto en diciembre de 1997. La producción en la quinta mina, La Quinua, empezó en septiembre del 2001.

Mina Michiquillay

El yacimiento de cobre de Michiquillay es conocido desde hace aproximadamente 50 años, cuando entre 1957 y 1958 la empresa Northern Perú Mining Company realizó trabajos de exploración en la zona. El proyecto minero se ubica en el distrito de La Encañada, a 47 km de la ciudad de Cajamarca. La altitud varía entre 3000 y 3600 msnm. Michiquillay es un yacimiento tipo pórfido de cobre, con contenidos adicionales de oro y plata por explorar. La extensión de la concesión minera abarca 4550 ha contenidas en 19 derechos mineros en la zona. Las reservas de mineral (para un *cut-off* de 0,4% Cu) son de 544 millones de TM con 0,69% de Cu, de 0,1 a 0,5 g/TM de Au, y de 2 a 4 g/TM de Ag. Existe un estudio de factibilidad para una explotación a tajo abierto de 40 000 T/día.

El potencial de exploración de Michiquillay está asociado a la posibilidad de encontrar mineralización en las áreas circundantes, entre ellos, los proyectos privados de cobre y oro de El Galeno, La Carpa, El Molino y otros.

Proyecto Minero La Granja

El yacimiento cuprífero La Granja, está ubicado en el distrito de Querocoto, provincia de Chota del departamento de Cajamarca, a 217 km de Chiclayo y a una altitud de 2500 msnm. El proyecto fue transferido a la minera inglesa Río Tinto a fines de enero de 2006, a través de un proceso de licitación pública convocado por el Estado peruano. Río Tinto ha creado Río Tinto Minera Perú Limitada S. A. C. (RTMP), para su evaluación y futuro desarrollo. La construcción del proyecto se desarrollará en un periodo de cinco años, el cual puede extenderse un año, con un compromiso mínimo de inversión equivalente al 70% de la estimada en el estudio de factibilidad, monto no menor a 700 millones de dólares o una planta equivalente a 35 mil toneladas por día.

Proyecto Minero Cerro Corona

El Proyecto Cerro Corona, se encuentra políticamente ubicado en la provincia de Hualgayoc, distrito de Hualgayoc, comunidad campesina El Tingo, anexo predio La Jalca y caseríos Coymolache y Pílancones. Geográficamente, se encuentra en la vertiente oriental de la cordillera Occidental de los Andes del Perú, hacia la vertiente continental atlántica, aproximadamente entre los 3600 y los 4000 m de altitud. Involucra principalmente a las cuencas de los ríos Tingo/La Quebrada o Tingo/Maygasbamba, y Hualgayoc/Arascorgue, las cuales drenan hacia el océano Atlántico a través de los ríos Llaucano, Marañón y Amazonas.

El yacimiento Cerro Corona es de tipo porfírico de cobre-oro, roca calco-alkalina, cuarzodiorita en un ambiente de margen continental. La intrusión porfírica muestra la abundancia característica de magnetita hidrotermal. El proyecto considera la recuperación de cobre y oro a través de la explotación y el posterior procesamiento de los minerales sulfurados mediante etapas de chancado, molienda y flotación, para producir un concentrado de cobre con cierto contenido de oro como producto final. Los estudios de factibilidad han considerado reservas explotables aproximadas de 90,3 MT de sulfuros con leyes de 0,52% de cobre y 0,98 g/T de oro. Se ha considerado una capacidad de procesamiento promedio en planta de 17 000 TPD. Además se estima que se extraerán más de 7 MT de óxido mineralizado con ley de oro de 1,28 g/T y una ley de cobre de 0,06%, las mismas que serán acopiadas para un futuro procesamiento.

Prospecto San Agustín

Se encuentra situado en el paraje Campoden distrito de Cospán, provincia de Cajamarca. El área donde se encuentra el prospecto está cubierta por terrenos de cultivo y el subsuelo está constituido con calizas y cuarcitas de las formaciones Santa y Carhuáz. El depósito es de tipo filoniano y por lo observado en las canchas, la mineralización está conformada fundamentalmente por especies minerales de cobre. Las tres labores antiguas existentes son inaccesibles, por lo que se desconoce si aún contiene mineral comercial.

Mina Colquirumi, Complejo El Dorado y Quebrada Honda

Colquirumi es una mina con el status de «paralizada temporalmente», se ubica en la ladera de la margen derecha del río Hualgayoc. En la parte superior de la ladera se ubica el yacimiento que fue explotado por métodos subterráneos, de cuyo resultado hoy en día se observan una serie de socavones (aproximadamente 11 de 1,80m de altura x 1,5 m de ancho) y botaderos de desmonte conocidos como escombreras.

En la parte inferior de la ladera, se ubican siete canchas de relaves, de las cuales cuatro corresponden a la mina Colquirumi; una, a la concentradora Los Mantos; otra, a la concentradora El Dorado (anteriormente Banco Minero); y una, a la compañía Montoya.

El sitio conocido como el Complejo El Dorado, se ubica en la ladera de la margen derecha de la quebrada del río Hualgayoc, entre la mina Colquirumi y Hualgayoc. Aquí se encuentran las plantas de beneficio del anterior Banco Minero (hoy de la Universidad Nacional de Trujillo) y de la minera Los Mantos.

Quebrada Honda, como su nombre lo indica, es una quebrada ubicada en la margen derecha de la quebrada del río Hualgayoc, entre el Complejo El Dorado y el pueblo de Hualgayoc. En ella existe una antigua explotación minera, de la cual hoy en día se observan una serie de socavones (aproximadamente 11) y ocho escombreras. Ambos se encuentran distribuidos en varios niveles.

PÁGINA EN BLANCO

CAPÍTULO III

CONTEXTO CLIMÁTICO

MARCO CLIMÁTICO GENERAL

Cajamarca tiene un clima tropical de montaña, con temperaturas templadas. Las temperaturas promedio mínimas y máximas no varían mucho durante el año. La diferencia de temperatura diurna es alrededor de 10° C. Durante el año, las temperaturas absolutas mínimas varían más. El enfriamiento es fuerte durante las noches claras, lo que ocurre sobre todo en los meses secos, en los cuales aumenta la incidencia de heladas.

Cajamarca es el punto inicial entre los Andes secos del sur y los Andes húmedos de Ecuador y Colombia. Hay una estación definida de lluvias que se presenta desde septiembre/octubre hasta abril (cuadro 3.1) Esto está reflejado en los datos de radiación solar (cuadro 3.1). La precipitación presenta una fluctuación considerable entre años.

La figura 6 muestra la relación entre la temperatura y la lluvia respecto a la altitud, en el área de Cajamarca. Se observa que la temperatura disminuye con la altitud (0,67°C por cada 100 m de elevación). La lluvia se incrementa a medida que se aumenta la altura (29 mm por cada 100 m), pero la correlación es pobre. La distribución espacial de la precipitación es más compleja que la temperatura debido a la influencia del paisaje (orientación, pendiente, etc.).

Ecosistemas naturales

La situación geográfica de Cajamarca, al norte de Perú y cerca del clima ecuatorial, ha modificado por completo su sistema de vida. La fecundidad de sus suelos y la riqueza de sus pastos es realmente muy grande, todo esto hace que Cajamarca presente una variedad de ecosistemas:

1. Ecosistemas tropicales: en las provincias de Jaén y San Ignacio (al norte), y en los valles bajos como el de Condebamba y Crisnejas (al sur), con temperaturas promedio de 26°C y precipitaciones que varían de 900-1100 mm.
2. Ecosistemas templados: con temperaturas agradables pero ligeramente frías en las noches que varían entre 13-15°C en valles interandinos y precipitaciones anuales de 700-1000 mm.
3. Ecosistemas fríos: en la zona alta hay una formación ecológica especial con climas fríos y ventosos; temperaturas nocturnas inferiores a 12°C y precipitaciones de 900-1300 mm. En las zonas medias y altas existen temperaturas diurnas elevadas que pueden llegar a los 20°C y bajas bruscamente en las noches y madrugadas a 0°C, sobre todo en invierno.

Cuadro 3.1
El clima en Cajamarca (estación Weberbauer, 7°7'S, 78°27'W, 2 621 msnm)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Precipitación [mm]	89,0	102,0	126,0	93,0	37,0	13,0	6,0	8,0	34,0	76,0	58,0	78,0
Evapotrans pot [mm]	128,0	106,0	107,0	94,0	95,0	93,0	105,0	117,0	127,0	131,0	137,0	135,0
Días con lluvia	13,0	17,0	17,0	14,0	9,0	4,0	2,0	2,0	9,0	9,0	8,0	11,0
Temp. max. [°C]	22,0	21,0	21,0	21,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
Temp. min. [°C]	8,0	7,0	7,0	7,0	5,0	3,0	3,0	4,0	5,0	7,0	6,0	6,0
Temp. med. [°C]	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	13,0	13,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0
Hum. rel. med. [%]	71,0	75,0	77,0	78,0	73,0	68,0	62,0	58,0	64,0	68,0	64,0	67,0
Rad. global [mJ/m ²]	17,3	17,4	16,4	15,8	14,4	14,9	16,5	16,9	16,8	18,1	19,9	18,3
Horas sol [n/n] [%]	37,0	36,0	33,0	38,0	48,0	50,0	56,0	50,0	40,0	41,0	49,0	43,0
Vel. del viento [m/s]	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	26,0	31,0	31,0	26,0	21,0	15,0	15,0

Fuente: Hijmans, 1998

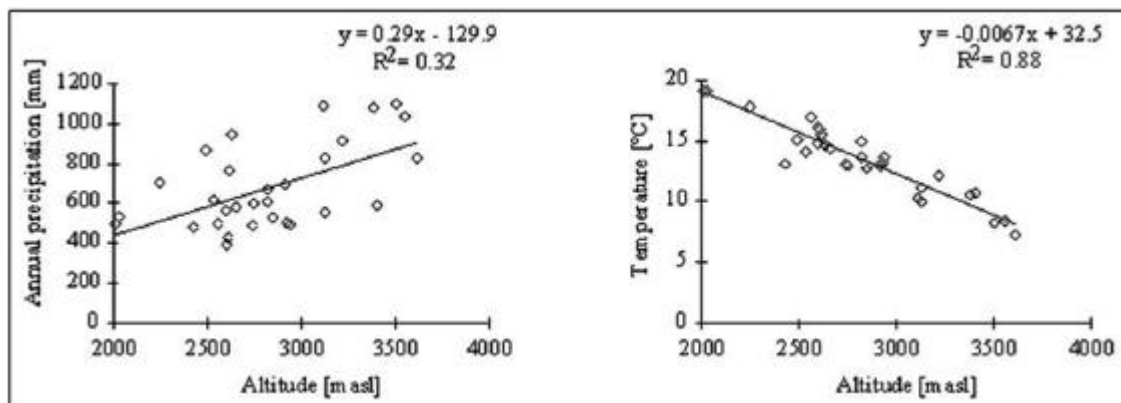


Figura 6 Relación entre la altitud y la precipitación, y la temperatura promedio anual en Cajamarca (n=30). Fuente: ADEFOR.

Impactos del fenómeno El Niño

Durante el fenómeno de El Niño del año 1998, Cajamarca estuvo aislada del resto del país en varias ocasiones, durante los meses que duró este evento climatológico. Se presentaron casos como huaicos que sepultaron a 68 personas, más de 2000 ha de cultivos, y pérdidas ascendentes a siete millones de soles. Fueron arrasadas en el ámbito de la subregión Cajamarca, comprendiendo las áreas de cultivo de siete provincias, correspondientes a los cultivos de arroz ubicados en las localidades de Contumazá, San Pablo, Tembladera y Juaguey, así como sembríos de maíz amiláceo en las zonas de Celendín, San Miguel y Cajamarca. Las principales causas de la destrucción de las inundaciones fueron provocadas por las lluvias como consecuencia del fenómeno de El Niño. Se indicaron también pérdidas de cientos de hectáreas de maíz choclo, trigo, olluco, frijol, vid, arveja grano seco, camote, cebada, yuca, alfalfa, linaza, habas y mango, que fueron afectadas en menor proporción que los cultivos principales anotados. Muchas casas colapsaron y otras quedaron a punto de caer debido a las torrenciales lluvias que se presentaron en el distrito de Baños del Inca.

Régimen de precipitaciones

De acuerdo a la información disponible, la precipitación pluvial en la región varía entre 800 mm en la vertiente occidental y más de 2000 mm en el sector este de Cajamarca. Su distribución está estrechamente relacionada con la altitud y la orografía de la región, es decir, con la disposición de la cordillera Noroccidental.

La precipitación media anual registrada en algunas estaciones indica valores entre 1251 y 1997 mm en la cuenca alta del río Chancay, Lambayeque (Núñez *et al.*). En la cuenca alta del río Jequetepeque, el promedio anual de precipitaciones calculado por el método de Thiessen es de 887,6 mm (Fidel y Olivares,

1994). Las lluvias son de carácter estacional. Las máximas precipitaciones se producen entre los meses de enero y marzo. Por ejemplo, en la estación Llama, el promedio de precipitación para el mes de marzo es de 187,4 mm.

El mapa 1 muestra la distribución de isoyetas de precipitación para el periodo lluvioso (septiembre-mayo), y el mapa 2 la distribución de precipitaciones para el evento El Niño 1997-1998; ambos elaborados por el SENAMHI.

En estos dos mapas, se puede apreciar una marcada diferencia en la distribución de lluvias, notándose un fuerte incremento en los valores tanto en el lado occidental de la región, provincias de Santa Cruz y San Miguel de Pallaques, así como en el lado norte en las provincias de Jaén y San Ignacio. Los valores más altos de lluvias durante el Niño 1997-1998 se concentraron en el límite entre Cajamarca y Cajabamba (más de 2000 mm), así como en el extremo noreste de San Ignacio (1400 a más de 2000 mm), y los límites de Jaén, Cutervo y Santa Cruz con la región Lambayeque (1400-1600 mm).

Respecto al mapa de isoyetas en años normales, se nota una menor cantidad de precipitaciones en el lado oeste de la provincia de Contumazá (entre 100 y 500 mm); mientras que en la región central-oriental se presentan curvas de isovalores entre 700 y más de 1000 mm.

PARÁMETROS CLIMÁTICOS

El clima en Cajamarca es seco, templado y soleado durante el día, y frío en las noches. Su temperatura media anual es 13°C (máxima media: 21,4°C y mínima media 5°C), como se muestra en las figuras 7 a 10. La estación de lluvias es de noviembre a marzo. Fuente: Elaboración propia con datos tomados de www.tutiempo.net.

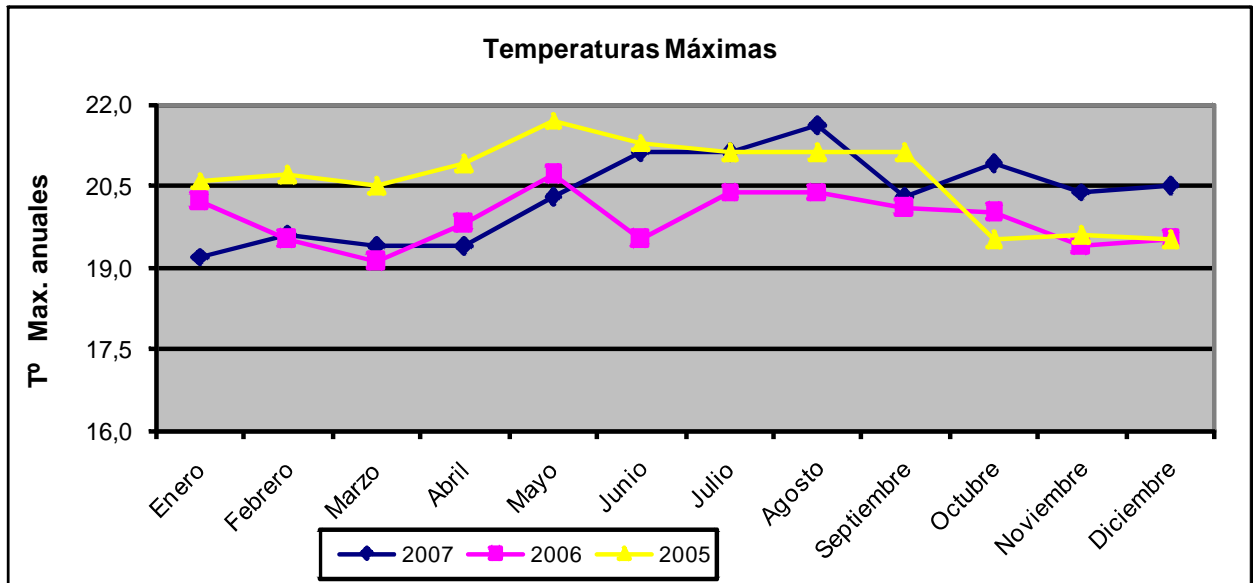


Figura 7 Temperaturas máximas de los años 2005, 2006, 2007.

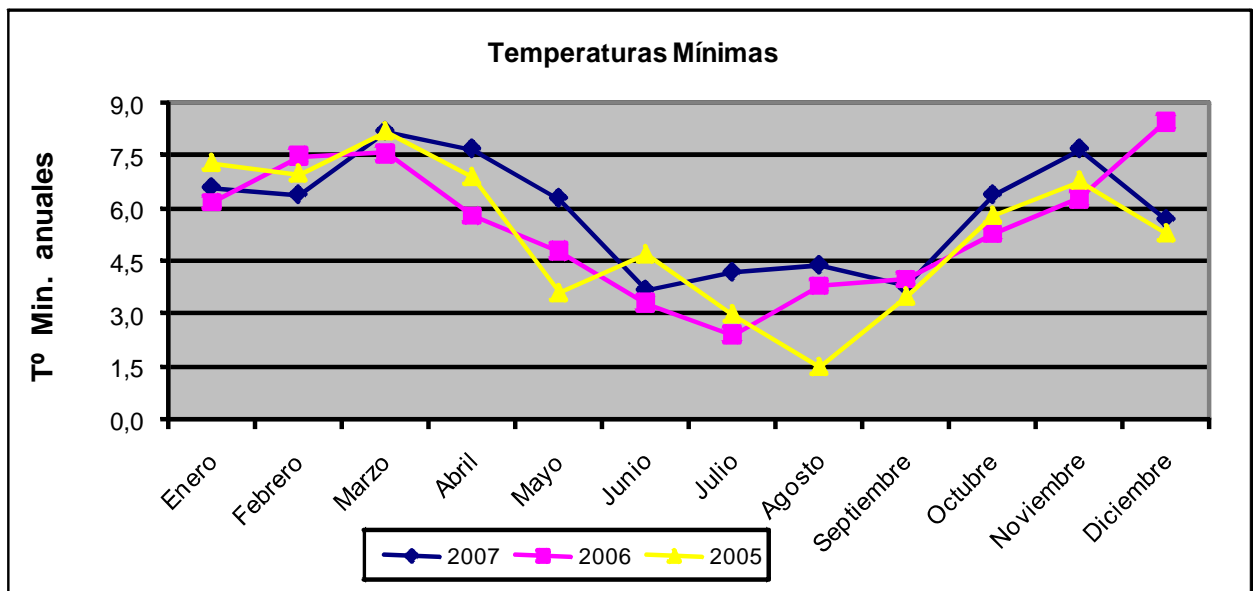


Figura 8 Temperaturas mínimas de los años 2005, 2006, 2007

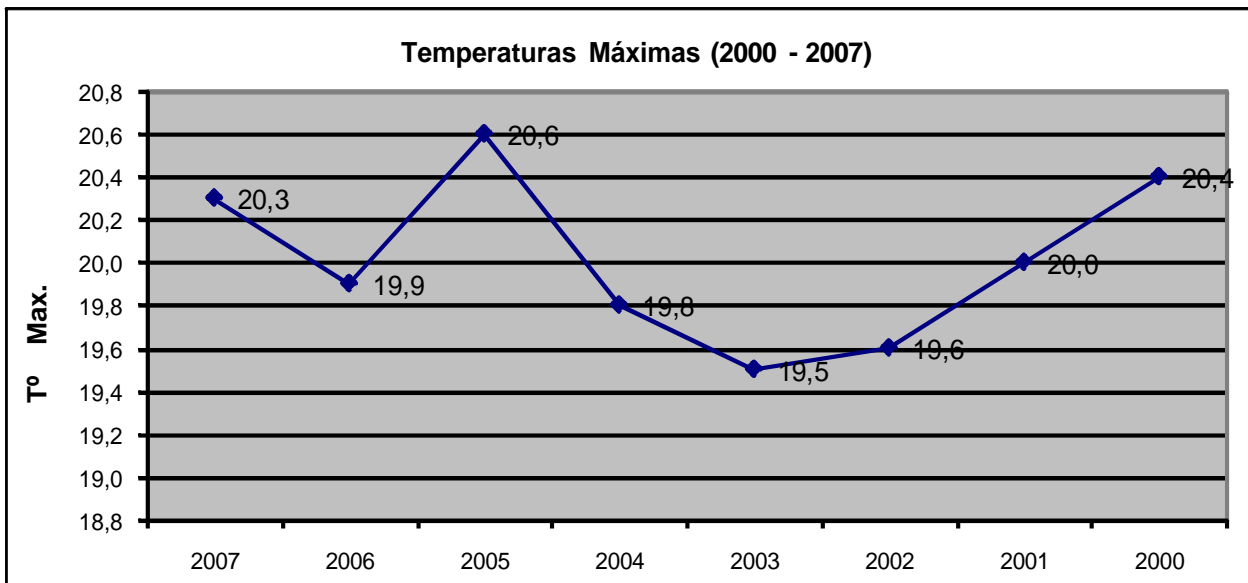


Figura 9 Promedios anuales de temperaturas máximas (periodo 2000-2007)

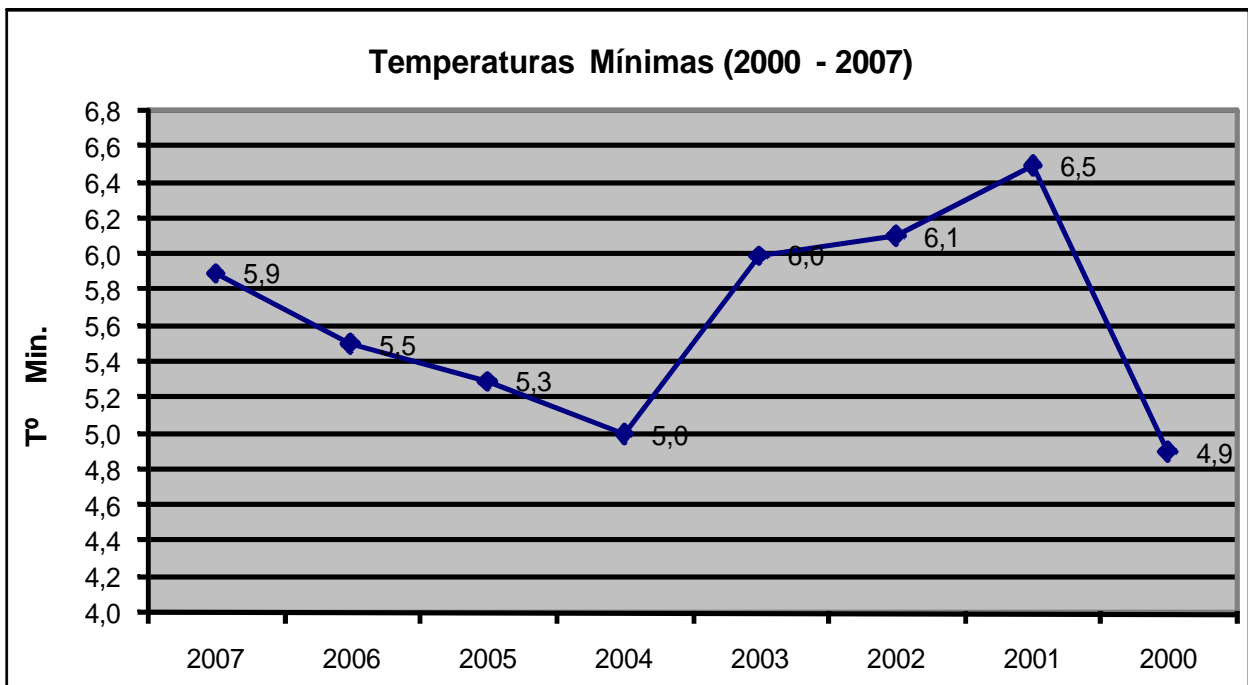


Figura 10 Promedios anuales de temperaturas mínimas (periodo 2000-2007)



RIEGO GEOLÓGICO EN LA REGIÓN CAJAMARCA
ISOYETAS DE PRECIPITACIÓN
ACUMULADAS EN EL PERIODO LLUVIOSO
(Septiembre-Mayo)

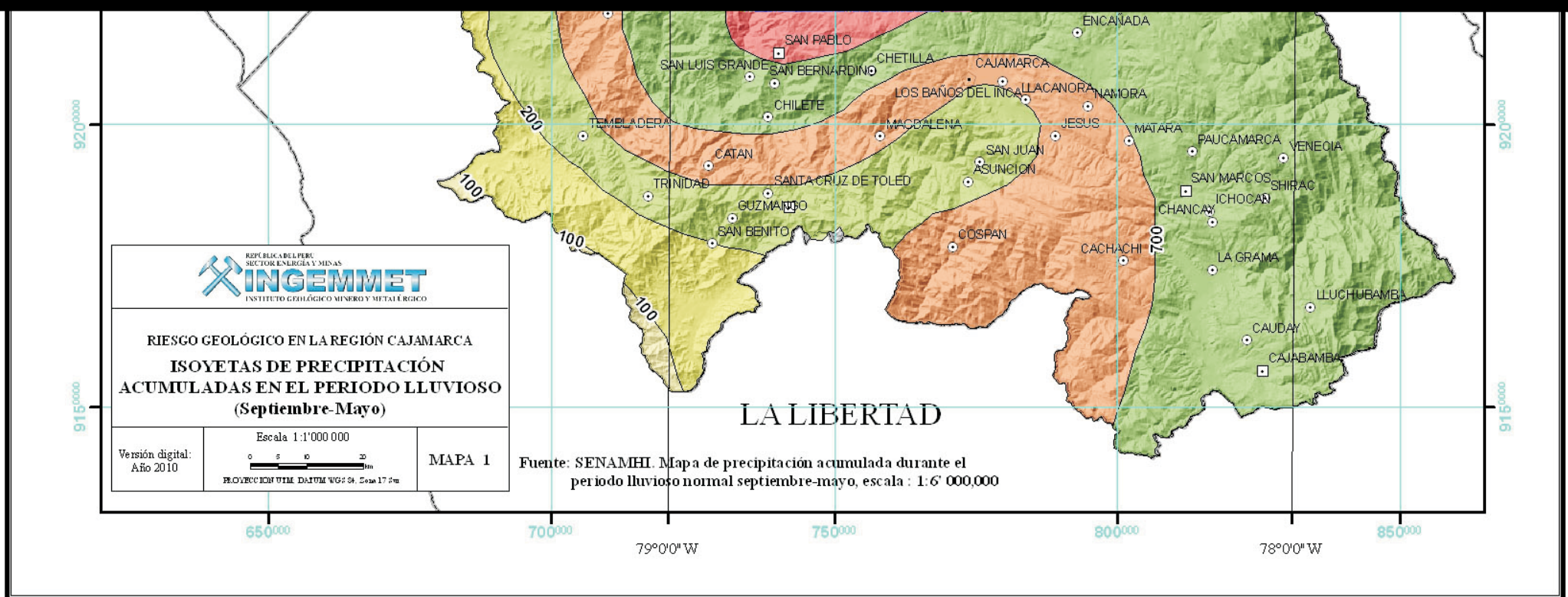
Versión digital:
 Año 2010

Escala 1:1'000 000

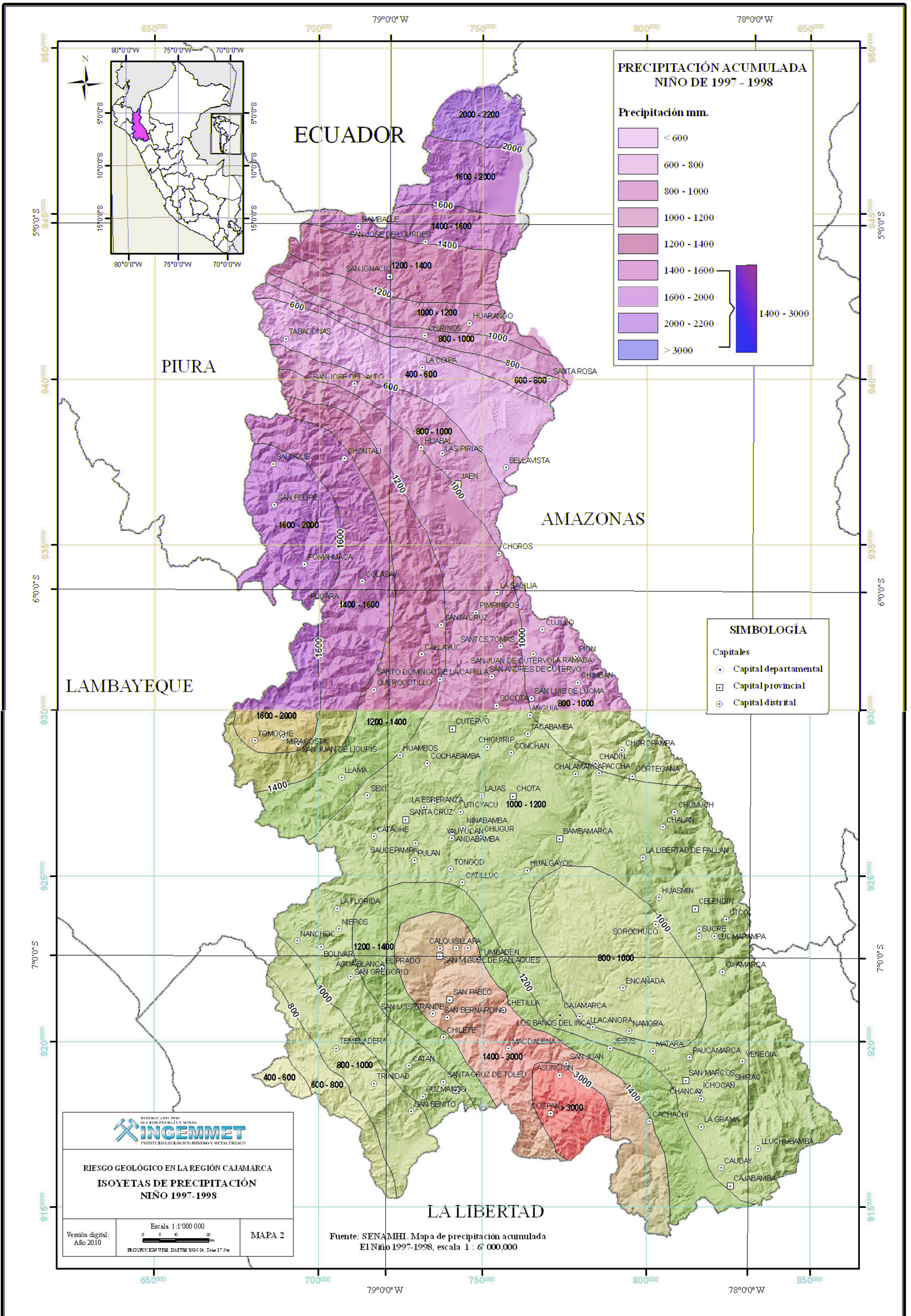

 PROYECCIÓN UTM DATUM WGS 84 Zona 17 S

MAPA 1

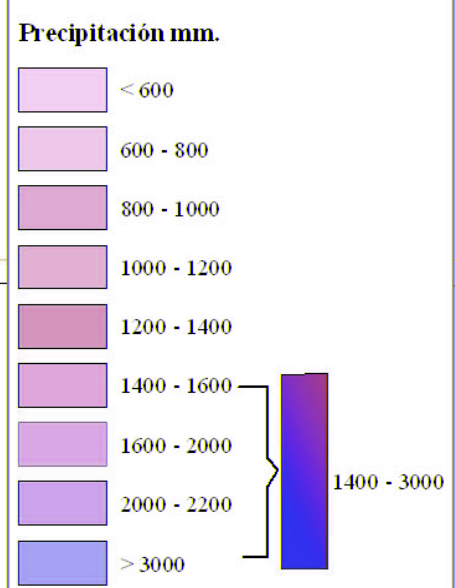
Fuente: SENAMHI. Mapa de precipitación acumulada durante el periodo lluvioso normal septiembre-mayo, escala : 1:6' 000,000



PÁGINA EN BLANCO



PRECIPITACIÓN ACUMULADA NIÑO DE 1997 - 1998



SIMBOLOGÍA

Capitales

- Capital departamental
- Capital provincial
- Capital distrital

INGEMMET
 INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO

RIESGO GEOLÓGICO EN LA REGIÓN CAJAMARCA
ISOYETAS DE PRECIPITACIÓN NIÑO 1997-1998

Versión digital: Año 2010

Escala 1:1'000 000

MAPA 2

PROYECCIÓN UTM DATUM WGS 84, Escala 17 5m

Fuente: SENAMHI. Mapa de precipitación acumulada El Niño 1997-1998, escala 1 : 6' 000,000

PÁGINA EN BLANCO

CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

La región Cajamarca, de acuerdo a la clasificación de Javier Pulgar Vidal, posee cinco regiones naturales o *microclimas* que varía según la altura de cada una (ver cuadro 3.2).

Cuadro 3.2
Ecorregiones naturales

Zona	Elevación (msnm)	Tipo de clima
Yunga	500-2 500	Templado cálido
Quechua	2 500-3 500	Templado
Suni o Jalca	3 500-4 100	Templado frío
Puna	4 100-4 800	Frío
Rupa Rupa o Ceja de Selva	400-2 000	Tropical-cálido y templado-cálido

ESTACIONES CLIMÁTICAS

Cajamarca cuenta con 66 estaciones meteorológicas, de las cuales 37 son operadas por el organismo de ADEFOR y 29 operadas por SENAMHI como se muestra en el cuadro 3.3. La distribución geográfica no es densa en relación a la superficie del territorio de Cajamarca. Existe una concentración de las estaciones principalmente en la zona sur de la región, mientras que en la zona norte se encuentran muy espaciadas (ver figura 11). Dos histogramas de precipitación se muestran en la figura 12.

Cuadro 3.3
Estaciones hidrometeorológicas en Cajamarca

Estación	Organismo	Altitud	Lat.	Long.	Provincia
Huayo	ADEFOR	2 010	-7,48	-78,12	Cajabamba
Jocos	ADEFOR	3 400	-7,52	-78,02	Cajabamba
Pampa Grande	ADEFOR	2 620	-7,62	-78,07	Cajabamba
Cajabamba	SENAMHI	2 491	-7,62	-78,05	Cajabamba
Adefor-TA	ADEFOR	2 676	-7,13	-78,48	Cajamarca
Bellavista	ADEFOR	2 940	-7,17	-78,52	Cajamarca
Chicus-HU	ADEFOR	3 550	-7,00	-78,38	Cajamarca
Chotén	ADEFOR	3 130	-7,27	-78,48	Cajamarca
Cochamarca	ADEFOR	2 820	-7,27	-78,22	Cajamarca
Cochambul	ADEFOR	2 750	-7,20	-78,40	Cajamarca
Conyorco	ADEFOR	2 650	-7,52	-78,50	Cajamarca
Cumbe Mayo	ADEFOR	3 410	-7,18	-78,53	Cajamarca
Huacataz	ADEFOR	3 130	-7,08	-78,47	Cajamarca
Huayrapo	ADEFOR	2 745	-7,17	-78,45	Cajamarca
Isococuch	ADEFOR	2 115	-7,57	-78,12	Cajamarca
Negritos	ADEFOR	3 560	-7,00	-78,57	Cajamarca
Rumicucho	ADEFOR	2 820	-7,20	-78,43	Cajamarca
San José	ADEFOR	2 770	-7,12	-78,48	Cajamarca
Tabada	ADEFOR	2 600	-7,25	-78,35	Cajamarca
Usnio	ADEFOR	3 320	-7,07	-78,32	Cajamarca
Yamobamba	ADEFOR	2 750	-7,20	-78,30	Cajamarca
Corpac	ADEFOR	2 600	-7,13	-78,47	Cajamarca
San Marcos	ADEFOR	2 254	-7,33	-78,33	Cajamarca
San Juan	ADEFOR	2 224	-7,28	-78,50	Cajamarca

cont.

Estación	Organismo	Altitud	Lat.	Long.	Provincia
Augusto Web	SENAMHI	2 536	-7,17	-78,50	Cajamarca
San Juan	SENAMHI	2 224	-7,28	-78,50	Cajamarca
Asunción	SENAMHI	2 229	-7,32	-78,52	Cajamarca
Cachachi	SENAMHI	3 237	-7,45	-78,27	Cajamarca
Cospán	SENAMHI	2 450	-7,43	-78,38	Cajamarca
Llagadén	SENAMHI	2 000	-7,27	-78,58	Cajamarca
Namora	SENAMHI	2 700	-7,20	-78,33	Cajamarca
Aylambo	SENAMHI	2 850	-7,20	-78,50	Cajamarca
La Victoria	SENAMHI	2 430	-7,18	-78,33	Cajamarca
Jesús Túnel	SENAMHI	2 450	-7,23	-78,40	Cajamarca
Namora Boca	SENAMHI	2 600	-7,28	-78,28	Cajamarca
Chonta (Mas)	SENAMHI	2 520	-7,22	-78,48	Cajamarca
Penipampa	SENAMHI	2 450	-7,32	-78,33	Cajamarca
Cajamarca	SENAMHI	2 620	-7,13	-78,48	Cajamarca
Huanico	ADEFOR	3 620	-7,12	-78,15	Celendín
Celendín	SENAMHI	2 620	-6,85	-78,12	Celendín
Chota	SENAMHI	2 487	-6,55	-78,65	Chota
Llama	SENAMHI	2 134	-6,51	-79,12	Chota
Huambos	SENAMHI	2 294	-6,45	-78,96	Chota
Cochabamba	SENAMHI	1 672	-6,46	-78,89	Chota
Conchán	SENAMHI	2 400	-6,43	-78,65	Chota
Contumazá	ADEFOR	2 300	-7,37	-78,82	Contumazá
Cascabamba	SENAMHI	3 300	-7,38	-78,73	Contumazá
San Marcos	SENAMHI	2 254	-7,33	-79,33	Contumazá
Magdalena	SENAMHI	1 300	-7,27	-78,68	Contumazá
San Benito	SENAMHI	1 200	-7,43	-78,93	Contumazá
Río Cascaba	SENAMHI	3 300	-7,38	-78,73	Contumazá
Cutervo	SENAMHI	2 450	-6,38	-78,82	Cutervo
Chugur	SENAMHI	2 744	-6,67	-78,73	Hualgayoc
Bambamarca	SENAMHI	2 536	-6,68	-78,52	Hualgayoc
El Limón	SENAMHI	1 133	-5,91	-79,31	Jaén
Shumba Alta	SENAMHI	760	-5,47	-78,78	Jaén
Jaén	SENAMHI	654	-5,68	-78,77	Jaén
Chontalí	SENAMHI	1 627	-5,64	-79,09	Jaén
Cascarilla	SENAMHI	2 005	-5,67	-78,90	Jaén
Tabaconas	SENAMHI	1 800	-5,33	-79,23	San Ignacio
San Ignacio	SENAMHI	1 283	-5,15	-78,99	San Ignacio
Aguas Calie	ADEFOR	2 030	-7,45	-78,12	San Marcos
Chancay	ADEFOR	2 560	-7,42	-78,12	San Marcos
Ichocán	ADEFOR	2 600	-7,37	-78,20	San Marcos
Lambidera	ADEFOR	3 300	-7,20	-78,23	San Marcos
Río Seco	ADEFOR	2 920	-7,23	-78,20	San Marcos
Matara	SENAMHI	2 830	-7,22	-78,23	San Marcos
Lives	SENAMHI	2 000	-7,08	-79,03	San Miguel
Quilcate	SENAMHI	3 100	-6,82	-78,73	San Miguel
Quebrada Ho	SENAMHI	3 550	-6,90	-78,65	San Miguel
Niepos	SENAMHI	2 464	-6,93	-79,13	San Miguel
Porcón I	ADEFOR	3 140	-7,03	-78,65	San Pablo
Porcón II	ADEFOR	3 510	-7,05	-78,65	San Pablo
Chilete	SENAMHI	850	-7,22	-78,85	San Pablo
Llapa	SENAMHI	2 798	-6,98	-78,68	San Pablo
Porcón	SENAMHI	3 000	-7,03	-78,63	San Pablo
San Pablo	SENAMHI	2 290	-7,08	-78,83	San Pablo

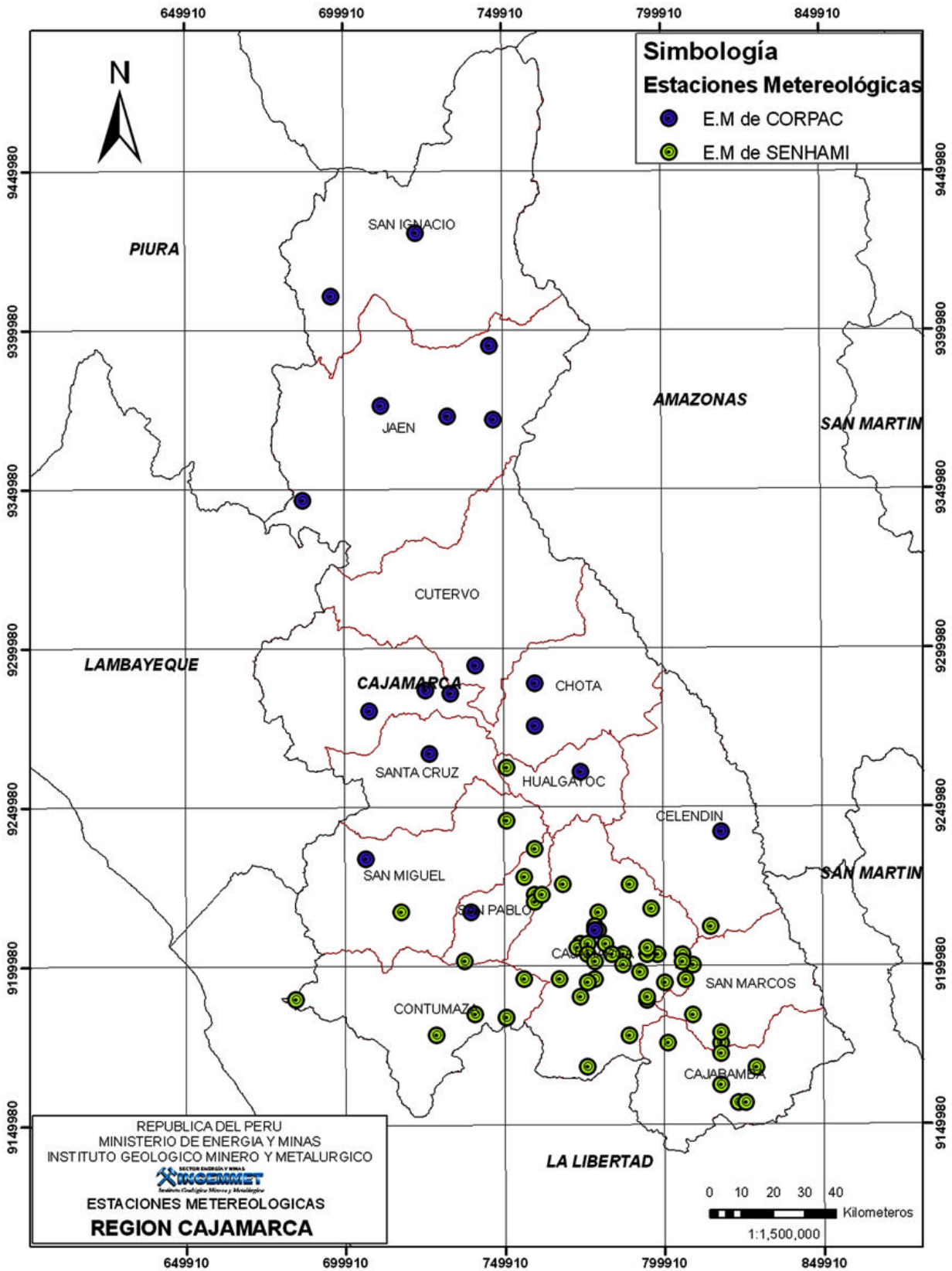


Figura 11. Distribución de estaciones meteorológicas en la región.

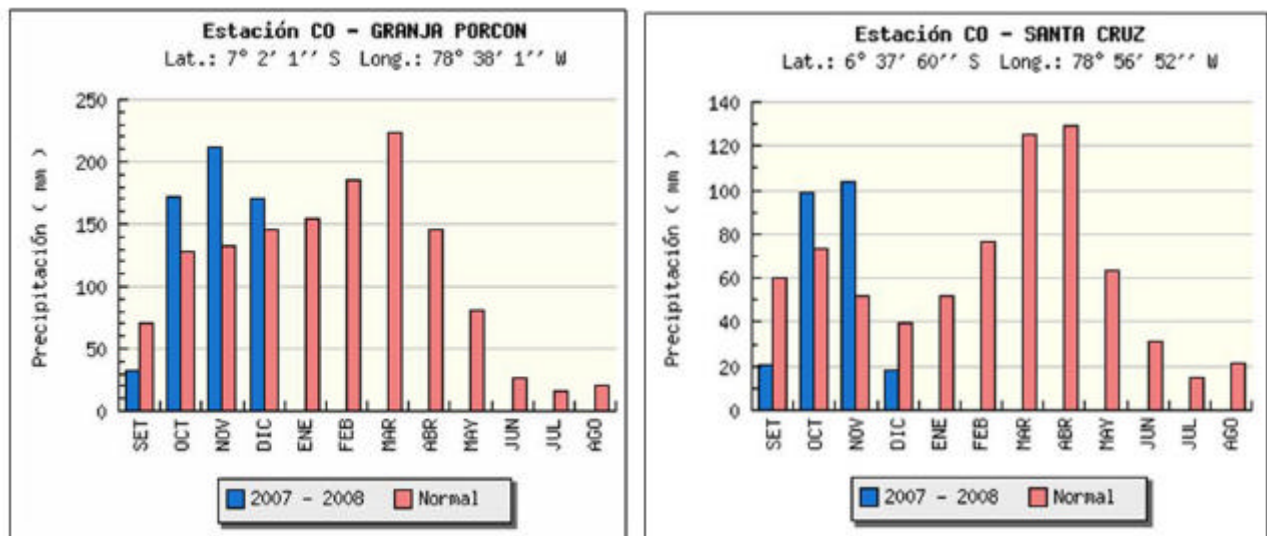


Figura 12. Histograma de precipitaciones en Granja Porcón y Santa Cruz.

VEGETACIÓN, UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELOS

Teniendo como base los mapas forestal (ONERN, 1978) y ecológico del Perú (INRENA, 1995) a escalas 1:1 000 000, y considerando tener información sobre los tipos de cobertura vegetal existentes en la región y uso de suelo, respecto a la evaluación de la susceptibilidad a la ocurrencia de movimientos en masa, se elaboró el Mapa de Distribución de la Cobertura Vegetal para la región Cajamarca, donde se diferenciaron zonas con vegetación dominante, teniendo en cuenta su densidad o ausencia (ver mapa 3). Adicionalmente, se incluye en la diferenciación de unidades de ocupación del suelo aquellas, modificadas por acción humana, donde se tomó en cuenta la interpretación de imágenes satelitales, relativamente recientes respecto a la distribución de áreas urbanas, áreas con actividad minera, áreas deforestadas, cuerpos de agua y áreas naturales protegidas.

En la región Cajamarca, se diferenciaron doce zonas de uso actual del suelo:

Áreas deforestadas (Ad). Las áreas deforestadas son zonas de vida de escaso potencial o poco favorables para el desarrollo agrícola; se dedican a actividades agropecuarias y generalmente en terrenos empinados, produciendo graves problemas erosionales.

Bosque húmedo de montañas (Bh mo). La vegetación es siempre verde con orquídeas, lianas y bejucos, muchos de ellos cubiertos por epifitas de la familias de las *Bromeliáceas*. En las

zonas de menor humedad, ubicadas hacia el interior de los Andes, se observa una vegetación secundaria a consecuencia del suelo superficial poco estable y fuertemente denudado. En los terrenos relativamente planos, de por sí, poco extendidos, se cultiva cítricos, papaya y plátano, como frutales importantes, así como maíz, coca y yuca. El desarrollo de la ganadería extensiva, ha tenido poco éxito en esta área debido a la humedad ambiental y a la falta de una estación seca bien definida, que impida la propagación de plagas y enfermedades, aparte de una gran susceptibilidad a la erosión, desprendimientos y avalanchas durante la época pluvial.

Bosque seco tipo sabana (Bs sa). En los valles interandinos, la vegetación es típica de sabana conformada por árboles relativamente delgados y pequeños, arbustos y numerosas cactáceas, así como plantas herbáceas, principalmente gramíneas. Los pastos estacionales, constituidos por gramíneas nativas, alcanzan un buen desarrollo durante el periodo de lluvias veraniegas; para convertirse durante el invierno en un buen heno en pie, siendo aprovechado por el ganado vacuno y caprino.

Bosque seco de montañas (Bs mo). Presenta una fisonomía dominante semiárida que se cubre durante los meses de lluvias veraniegas de una vegetación estacional que es aprovechada para el pastoreo de ganado caprino. Durante el resto del año, prevalecen especies xerofíticas. Debido a que tiene poca precipitación, no permite llevar a cabo una agricultura de secano. Con riego, se puede cultivar una gran cantidad de especies como la papa, el maíz, la arveja, el haba, etc.

Bosque seco de valles interandinos (Bs vi). El escenario vegetal está constituido por una abundante mezcla de gramíneas y otras hierbas de hábitat perenne. En la parte alta de la Granja Porcón a 3900 msnm, la cubierta vegetal está representada por pastizales altoandinos en asociación con la *Bromeliácea* llamada «tullo» que crece perfectamente sobre suelos calcáreos. Son estas zonas las que actualmente presentan los mejores pastos naturales y consecuentemente son las de mayor capacidad para producir este tipo de plantas, para el sostenimiento de una ganadería productiva.

Bosques subhúmedos de los valles interandinos (Bsh vi). La vegetación es densa, alta, siempre verde y distribuida en tres estratos. El primero está constituido por árboles que alcanzan alturas sobre 25 m; el segundo, por árboles de 20 m; y el tercero, por árboles de 15 m. Las lianas y bejucos son muy comunes en este tipo de zonas perhúmedas, en los pisos más bajos. La mayor extensión de esa zona tiene importancia como bosque de protección, dentro de una política de conservación integrada de los recursos naturales del país.

Matorral de dunas (Md). La composición florística es muy similar a la del bosque muy húmedo, con la diferencia que en esta zona es algo más «achaparrada». Debido a sus extremas limitaciones, esta zona no mantiene una población estable, no presenta ningún potencial para el desarrollo agrícola, pecuario ni forestal.

Matorral seco (Ms). El escenario florístico está compuesto por relativamente pocas especies, las *cactáceas* son escasas siendo comunes solo las del género *Cereus*, de porte columnar, prismático y grueso. El piso vegetal está representado por una cubierta gramínea de corto periodo vegetativo que solo prospera en la época veraniega de lluvias. La mayor parte de los terrenos de esta zona es utilizada para el pastoreo de ganado caprino, aprovechando los pastos estacionales que prosperan durante las lluvias veraniegas. En los terrenos con dotación de riego, se lleva a cabo una agricultura en pequeña escala, muchas veces solamente con carácter de subsistencia.

Matorral subhúmedo (Msh). La vegetación primaria ha sido fuertemente deteriorada en los límites superiores de la formación y ha sido sustituida en gran parte por cultivos de secano o cultivos con riego por inundación. Como esta zona presenta una precipitación relativamente baja, se desarrolla una agricultura de secano muy limitada. Normalmente se recurre al riego y se llevan a cabo cultivos de maíz, papa, haba, trigo, etc.

Zonas urbanas y/o asentamientos urbanos. Las zonas urbanas son zonas generalmente planas o ligeramente inclinadas con desarrollo urbano y con proyecciones urbanísticas en sus áreas adyacentes⁹. La mayor concentración de áreas urbanas por la población en Cajamarca, se da en la capital regional, seguida de Bambamarca, Chota, Cutervo, Jaén y San Ignacio, al norte;

Celendín, San Marcos y Cajabamba, al sureste. La expansión de los últimos años ha originado además el crecimiento de asentamientos urbanos como Chilete, Contumazá, Magdalena, San Juan, San Pablo, San Miguel, en el valle del río Jequetepeque; crecimiento de las localidades de Lajas, Cochabamba, Huambos, en la cuenca del río Chotano; Paccha, en la cuenca del río Llaucano; Pucará, Pomahuaca, San Felipe, Sallique, en la cuenca del río Huancabamba-Chamaya. En el caso de las zonas rurales, estas se caracterizan por agrupaciones de viviendas esparcidas en zonas de ladera y planicies, con desarrollo de actividades agrícolas o ganaderas en su entorno; sobresaliendo áreas de la provincia de Cutervo, Celendín, Cajabamba, San Marcos, Contumazá, y otras menores en las zonas andinas y selva alta.

Área con actividad minera (Aam). Las zonas con una fuerte actividad minera (metálica), con desarrollo de carreteras de acceso a labores, botaderos, desmontes y actividad urbano-minera asociada, se han incrementado en los últimos años en la región. Incluye áreas de concesiones de explotación activas, como el caso de Yanacocha; prospectos de exploración en inicios de desarrollo, como Cerro Corona¹⁰ y Michiquillay; y minas paralizadas y/o abandonadas en la cabecera de la cuenca del río Llaucano, específicamente en Hualgayoc. Algunas áreas rurales muy pequeñas se ubican dentro de las concesiones.

Zonas con cobertura hídrica (Zch). Constituyen cuerpos de agua de origen natural o artificial, se les puede dar usos recreacionales, agropecuarios, piscícola, para generación de energía, para abastecimiento de agua y riego. Dentro de esta unidad se encuentran las lagunas descritas en el capítulo V. Sin embargo, uno de los cuerpos de agua mayores, constituye el reservorio de Gallito Ciego, en la cuenca del río Jequetepeque, que cubre un área aproximada de 14 km², y en un futuro cercano la presa Limón en el valle del río Huancabamba.

Áreas naturales protegidas (Anp). Forman espacios continentales reconocidos, establecidos y protegidos legalmente por el Estado como tales, debido a su importancia para la conservación de la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país. Dentro de la región, se encuentra el Parque Nacional de Cutervo¹¹, ubicado en la

⁹ La comparación de mapas topográficos del IGN con las imágenes satelitales muestran una gran diferencia en el crecimiento de las áreas urbanas en las ciudades de Cajamarca, Jaén, Chota, Bambamarca y Celendín, principalmente.

¹⁰ Tanto las áreas de operaciones de Mina Yanacocha como las de Cerro Corona se encuentran ubicadas en zonas de cabecera de cuenca.

¹¹ Constituye el primer Parque Nacional del Perú, creado el 8 de septiembre de 1961, con 8 214,23 ha de extensión.

cordillera de Tarros (2200-3 500 msnm), la que se ubica entre las localidades de La Capilla, San Andrés de Cutervo, La Flor y la ciudad de Cutervo a 260 km de Cajamarca.

También se encuentra en la región el Santuario Nacional de Tabacosa-Namballe, ubicado en la provincia de San Ignacio, en el norte del departamento de Cajamarca. Su extensión es de 29 500 ha, y fue establecido en 1988, para conservar un ecosistema único y muy poco frecuente en el Perú, como es el páramo¹².

Otra de las áreas protegidas es el Bosque de Protección de Pagaibamba, ubicado en el distrito de Querocoto (Chota). Tiene una extensión de 2 078, 38 ha, cuyo objetivo es garantizar el normal abastecimiento de agua para uso agrícola y consumo humano de los distritos de Querocoto, Llama y Huambos; conservar los suelos, proteger la infraestructura vial, centros poblados y tierras agrícolas; y proteger el bosque como factor regulador del ciclo hidrológico y climático de la zona para evitar la sedimentación de los ríos. También se encuentra el Coto de Caza de Sunchubamba, ubicado en la provincia de Cajamarca. En una superficie total de 59 735 ha, existen bosques en medio de un denso estrato de pasturas, condición ideal para la presencia de fauna silvestre, la crianza de ganado y la defensa del suelo contra la erosión hídrica. En los bosques naturales se pueden encontrar el molle y el aliso. Entre los arbustos destaca la chamana y el llauilli.

En vía de categorización se encuentra la Zona Reservada de Chancay Baños, establecida en 1996. Se ubica en el distrito del mismo nombre, en la provincia Santa Cruz. Tiene una extensión de 2 628 ha. La población vegetal natural está formada por arbustos y árboles pertenecientes al grupo de plantas xerófilas. El objetivo principal de la Zona Reservada Chancaybaños, es proteger y conservar los afloramientos de aguas termales subterráneas y las especies silvestres que habitan en el bosque aledaño.

Cobertura vegetal, uso de suelo y susceptibilidad

La región Cajamarca presenta un terreno ligeramente accidentado en la sierra occidental, sin embargo, presenta zonas de valles amplios y planicies apropiadas para fines agrícolas. El desarrollo de la agricultura se encuentra condicionado no solamente por la cantidad del recurso, sino también por la eficiencia con la que este recurso es manejado. Cuenta con una superficie agrícola, forestal y pecuaria. Los principales cultivos son papa, maíz amarillo duro, maíz amiláceo, frijol grano seco, arveja, café, yuca y frutales. La producción promedio es de 614,299 TM/año (campana agrícola 2000-2001). El rendimiento agrario en la región presenta bajos

índices de producción, debido a la escasa tecnología e inversión, característica de una economía de subsistencia con abundante mano de obra desocupada. La diversidad de cultivos andinos, plantas medicinales, industriales y otros presenta ventajas competitivas para su cultivo en la región.

Cajamarca fue la segunda región ganadera del país con 504 800 cabezas en el 2002. La actividad ganadera es la más tradicional de la región y tiene capacidad significativa para absorber mano de obra (aproximadamente 80 000 empleos directos e indirectos). En los últimos años, los productores le vienen dando mayor importancia a la crianza de ganado vacuno productor de leche, con el fin de atender programas sociales como el Vaso de Leche, lo que ha desplazado a la agricultura.

La presencia de cobertura vegetal en una ladera, ayuda de alguna manera, a la disminución de los procesos o evolución de los movimientos en masa o, en el mejor de los casos, retardan su evolución¹³. Su función principal, es la de contribuir significativamente al control de la erosión en cárcavas o surcos en las laderas.

Usualmente en áreas de vegetación herbácea y arbustiva estacional se lleva a cabo pastoreo de ganado, ocasionando una fuerte degradación de la vegetación en áreas inclinadas, lo que conlleva a dar origen a frecuentes derrumbes y huaiicos durante la época de lluvias.

Para el caso de ocupación antrópica y uso de suelo, se han diferenciado las principales zonas urbanas de la región sin considerar caminos, carreteras, etc., así como operaciones mineras, en donde se han dado importantes cambios en el terreno por movimientos de tierras y desbroce de cobertura vegetal. En estos lugares, se puede propiciar la ocurrencia de movimientos en masa, a partir de inestabilidades de laderas de colinas y montañas, si no se consideran los análisis de estabilidad necesarios. También se diferenciaron áreas naturales protegidas y zonas con cobertura hídrica, existentes en la región.

Según lo expuesto anteriormente y después de hacer un análisis del parámetro cobertura vegetal y uso del suelo, en relación a su susceptibilidad a los movimientos en masa, se puede llegar a las siguientes conclusiones (ver cuadro 3.4):

- **Susceptibilidad baja** en las áreas de cultivo con topografía plana a suave (terrazas), así como en las áreas naturales protegidas (ANP). También se incluyen zonas con cobertura hídrica (ZCH), áreas de bosques húmedos de montañas, bosques secos tipo sabana, bosques subhúmedos en los valles interandinos y matorral de dunas.

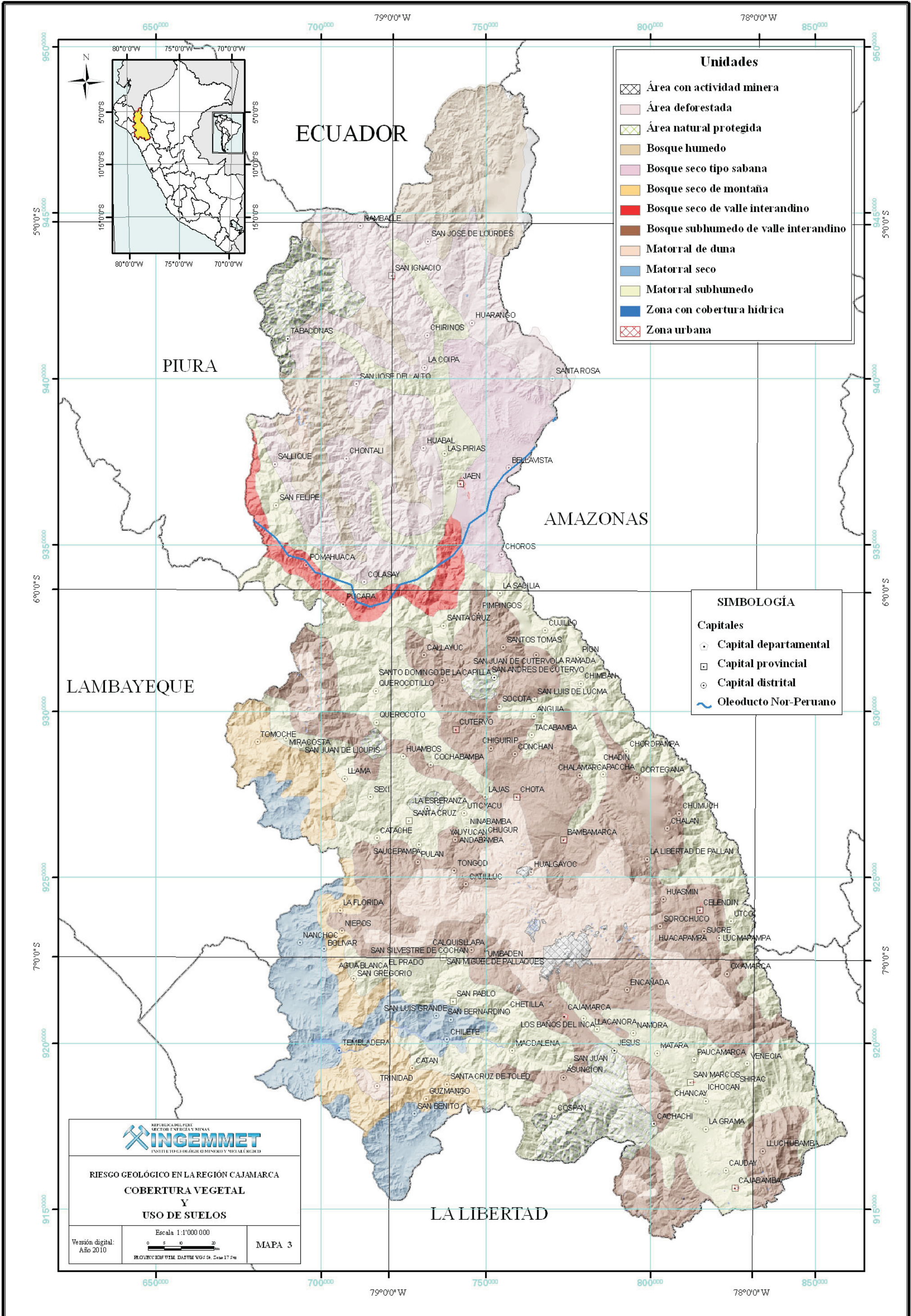
¹² El páramo es una formación parecida a la puna, con pajonales y matorrales; pero es muy húmedo y está cubierto casi permanentemente por neblinas. A diferencia de la puna, cuya fauna es de origen andino-patagónico, la fauna del páramo es de origen amazónico.

¹³ La presencia de vegetación disminuye la probabilidad de deslizamiento, y la pérdida de cobertura vegetal aumenta la posibilidad de deslizamiento.

- **Susceptibilidad media** en los bosques secos de valles interandinos, matorral subhúmedo y zonas urbanas y/o asentamientos urbanos principalmente de expansión reciente; donde la pendiente es mayor están propensas a procesos geológicos e hidrológicos. También incluye áreas con actividad o explotación minera reciente, por poseer sectores con movimiento constante de tierras y suelo vegetativo, además la modificación de taludes se incluyen en este rango de susceptibilidad.
- La **alta susceptibilidad** a los movimientos en masa ha sido calificada en las unidades de matorral seco y bosque seco de montañas.
- En las zonas con **muy alta susceptibilidad** se incluyen las áreas que han sido deforestadas.

Cuadro 3.4
Uso actual del suelo y susceptibilidad a los movimientos en masa

Unidad	Símbolo	Susceptibilidad	
		Grado	Calificación
Áreas deforestadas	AD	Muy alta	3
Bosque húmedo de montañas	BH MO	Baja	1
Bosque seco tipo sabana	BS SA	Baja	1
Bosque seco de montañas	BS MO	Alta	2
Bosque secos de valles interandinos	BS VI	Media	2
Bosques subhúmedos de los valles interandinos	BSH VI	Baja	1
Matorral de dunas	MD	Baja	1
Matorral seco	MS	Media	2
Matorral subhúmedo	MSH	Media	2
Zonas urbanas y/o asentamientos urbanos	ZUR	Media	2
Área con actividad minera	AAM	Alta	3
Zonas con cobertura hídrica	ZCH	Baja	1
Áreas naturales protegidas	ANP	Baja	1



ECUADOR

PIURA

AMAZONAS

LAMBAYEQUE

LA LIBERTAD

Unidades

- ☒ Área con actividad minera
- Área deforestada
- ▨ Área natural protegida
- Bosque húmedo
- Bosque seco tipo sabana
- Bosque seco de montaña
- Bosque seco de valle interandino
- Bosque subhúmedo de valle interandino
- Matorral de duna
- Matorral seco
- Matorral subhúmedo
- Zona con cobertura hídrica
- ☒ Zona urbana

SIMBOLOGÍA

Capitales

- Capital departamental
- Capital provincial
- Capital distrital
- ~ Oleoducto Nor-Peruano



REPÚBLICA DEL PERÚ
SECTOR ENERGÍA Y MINAS
INGEMMET
INSTITUTO GEOGRÁFICO MINERO Y METALÚRGICO

RIESGO GEOLÓGICO EN LA REGIÓN CAJAMARCA
COBERTURA VEGETAL
Y
USO DE SUELOS

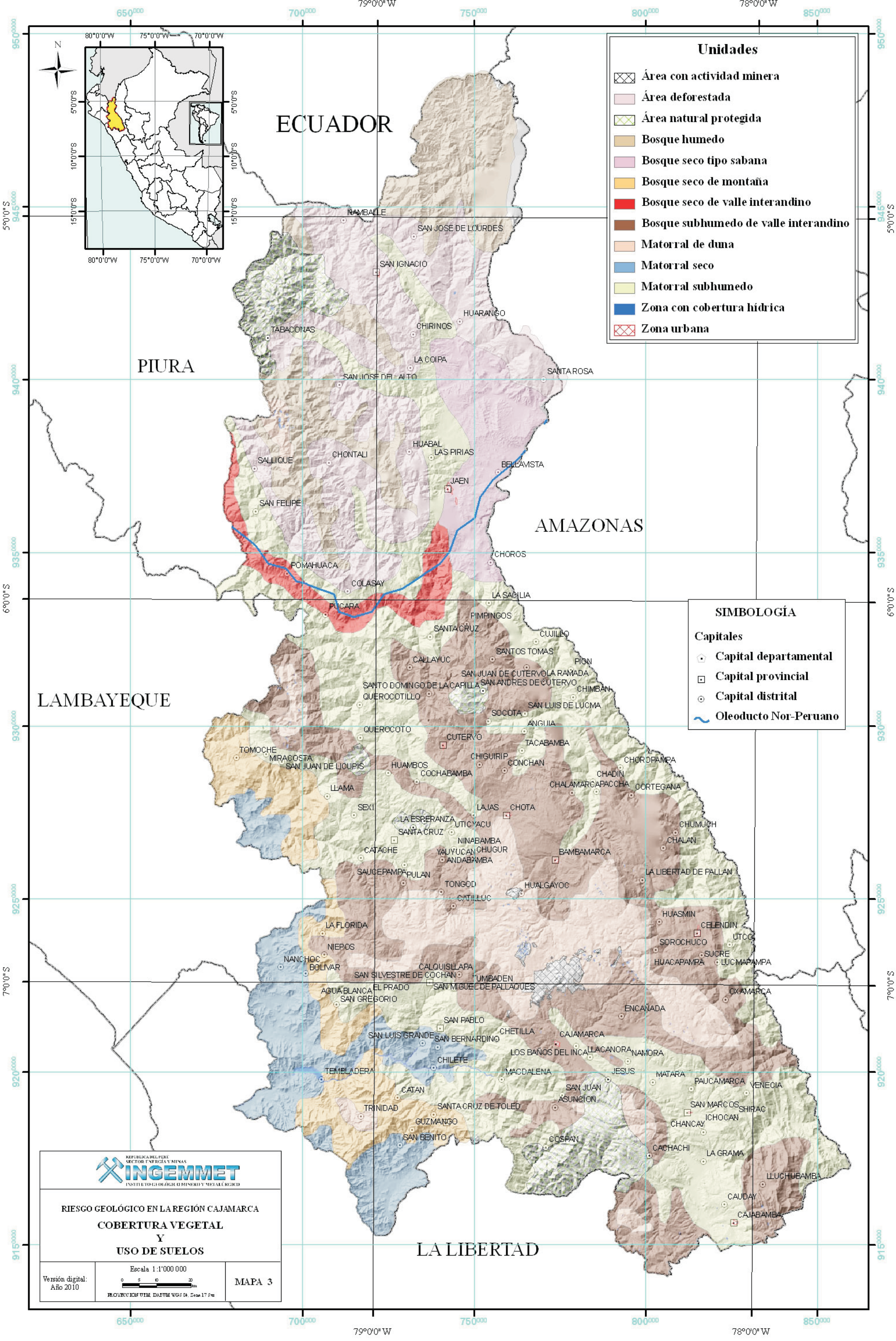
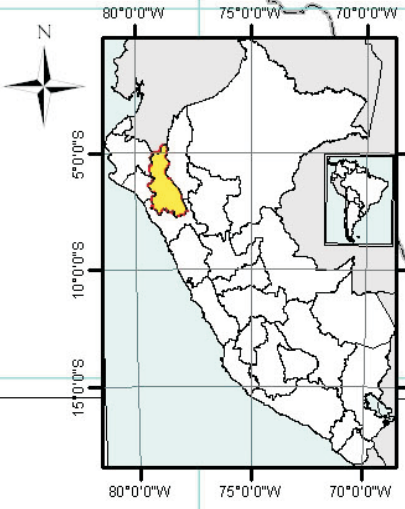
Versión digital:
Año 2010

Escala 1:1'000'000



PROYECCIÓN UTM DATUM WGS 84, Zona 177m

MAPA 3



PÁGINA EN BLANCO

CAPÍTULO IV

CONTEXTO HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO

GENERALIDADES

Este capítulo engloba, en forma, general las características de la presencia de aguas superficiales y aguas subterráneas en la región, con el fin de determinar las condiciones de las redes hidrográficas o drenajes superficiales, responsables de procesos fluviales y/o torrenciales por un lado (erosión e inundaciones fluviales y huaicos). Por otro lado, se tratan los procesos de saturación de los terrenos, en función de sus características de porosidad y permeabilidad de los terrenos, como responsables o condicionantes en la ocurrencia de movimientos en masa, tanto en rocas, suelos, o ambos.

La relación entre el agua subterránea y la ocurrencia de movimientos en masa es directa. En general, los deslizamientos en taludes o laderas en cualquier área, asociados a infiltraciones de aguas, ocurren después de lluvias fuertes o durante periodos lluviosos prolongados, siendo entonces el agua subterránea uno de los principales factores en su ocurrencia. Adicionalmente, depende del factor litológico y estructural de sitio, el cual se expresa como coeficiente de permeabilidad.

Una lluvia durante varios días consecutivos, no solo origina el incremento del caudal de los ríos o quebradas sino también de carga sólida en suspensión y por consiguiente puede acumular o incrementar, en función a las características de las rocas, aguas subterráneas y, por tanto, el aumento o ascenso del nivel freático en un lugar determinado.

El agua de escorrentía que no llega a infiltrarse discurre por las vertientes, riachuelos, quebradas y ríos principales, generando erosión superficial (laderas, riberas o márgenes fluviales).

Gracias a la cantidad, intensidad y tipo de precipitación, como condicionante externo, la estructura geológica (fracturamiento), pendiente del terreno, cantidad y tipo de vegetación, permeabilidad de suelos y/o rocas y la relación con la estratigrafía (secuencia de estratos permeables e impermeables), se produce una infiltración que genera problemas de presión de poros, generando deslizamientos, siempre y cuando se den las condiciones de facilidad o dificultad con que se autodrenen, favoreciendo su estabilidad¹⁴.

En el terreno se dan dos tipos de flujo de agua subterránea: a través de los poros (formaciones aluviales, coluviales, etc.), y a través de fracturas en las rocas. El flujo de agua tiende a ser más rápido a lo largo de fisuras, conductos o juntas especialmente en suelos residuales. En rocas volcánicas, a veces su porosidad es grande, pero sus poros no necesariamente están interconectados¹⁵. Las rocas ígneas y metamórficas pueden ser las menos saturadas y la poca agua presente procede de sus fracturas o discontinuidades. Las areniscas y rocas sedimentarias permeables son formaciones acuíferas importantes, y presentan grandes flujos de agua, especialmente en la dirección de la estratificación. La porosidad en las calizas depende mucho de su disolución interna, pero cuando esta es importante, da lugar a abundantes manantiales, ríos subterráneos, etc. En suelos residuales existe una relación del régimen de aguas subterráneas con la presencia de discontinuidades geológicas. Los suelos de origen ígneo y metamórfico almacenan poca agua y en ellos las corrientes de agua están relacionadas comúnmente, con fallas de origen tectónico. Es un caso común en formaciones residuales¹⁶, que un talud posea capas alternadas de materiales permeables y casi impermeables que generan concentraciones de flujo sobre ciertos planos que pueden ser o llegar a ser planos críticos de falla.

HIDROGRAFIA DE LA REGIÓN

Hidrográficamente, la región Cajamarca es drenada por ocho ríos principales de la vertiente atlántica (ríos Marañón, Chinchipe, Tabaconas, Huancabamba, Chotano, Llaucano, Chonta y San

¹⁴ Los materiales impermeables que impiden el paso de las corrientes de agua subterránea facilitan la ocurrencia de deslizamientos. El tiempo que se requiere para que una lluvia produzca un deslizamiento, es mayor en una arcilla que en un material arenoso, debido a las diferencias de infiltración: este tiempo es inversamente proporcional a la permeabilidad para valores constantes de los demás parámetros (Duque y Escobar, 2001).

¹⁵ El agua corre a través de grietas formadas al enfriarse y entre los derrames lávicos sucesivos.

¹⁶ Por la escala de trabajo, en muchos casos, no es posible delimitar los depósitos residuales; la apreciación de susceptibilidad, en este tipo de suelos, en relación al tipo de roca subyacente está relacionada. La estimación de las permeabilidades en las diferentes unidades son apreciaciones de carácter regional.

Lucas), así como por parte de las cuencas superiores de los ríos La Leche, Chancay-Lambayeque, Jequetepeque, Saña y Chicama, en la vertiente pacífica.

Los ríos pertenecientes a estas cuencas, se caracterizan por presentar avenidas máximas de diciembre a mayo, donde se acentúa el periodo lluvioso, bajando su caudal en el periodo de estiaje, comprendido entre los meses de junio a noviembre.

En la vertiente del Pacífico, las precipitaciones son bajas, comparadas con las que se presentan en la vertiente atlántica, donde es necesaria la construcción de presas, acueductos, etc., con el fin de almacenar agua, para abastecer a las ciudades, desarrollar la agricultura e industria.

Vertiente del Pacífico

En la región, se ubican las cuencas superiores de cinco ríos; de norte a sur los valles son de La Leche, Chancay-Lambayeque, Jequetepeque, Saña y Chicama. Sus ríos principales nacen en la cordillera Noroccidental de los Andes, cuyo régimen es alimentado por las lluvias estacionales en las cuencas medias y altas, y por filtraciones y desagüe de escasas lagunas en sus cabeceras. Son ríos de corto recorrido, fuerte pendiente longitudinal y régimen temporal, presentando caudales variables durante periodos cortos de avenidas, entre tres y cinco meses (diciembre a mayo), y presentando una larga época de estiaje (mayo a diciembre).¹⁷

Las áreas que cubren las principales cuencas de norte a sur son las siguientes¹⁸:

- La **cuenca alta del río La Leche** comprende los distritos de Miracosta y Tocmoche (Chota). Tiene un área de 2091,47 km², donde las subcuencas altas de Incahuasi y Tocmoche ocupan cerca de 772,532 km² (IHHS, 1996), desde las nacientes de los ríos Moyán y Sangana, hasta la estación Puchaca.
- La **cuenca medio-superior del río Chancay-Lambayeque**, con una superficie de 5309 km², comprende parte de las provincias de Chota y Santa Cruz. Tiene su origen en un grupo de lagunas entre las que destaca la laguna Mishacocha y el cerro Coymolache. La descarga media anual del río llega a los 27,9 m³/s, habiendo máximas y mínimas promedio de 30,3 y 12,3 m³/s, respectivamente. Los meses de estiaje van entre junio y noviembre, mientras que entre diciembre y mayo ocurren las mayores descargas (70% del total anual).

¹⁷ La presa Gallito Ciego controla el régimen de aguas superficiales en la cuenca del río Jequetepeque.

¹⁸ La presa Gallito Ciego controla el régimen de aguas superficiales en la cuenca del río Jequetepeque.

- La **cuenca superior del río Saña** tiene una extensión de 1600 km², en los cuales 640 km² constituyen la cuenca húmeda. La descarga anual promedio es de 6,65 m³/s a nivel de El Batán. Las descargas en los meses más lluviosos (febrero-mayo) representan casi el 64% de la descarga anual. Destacan, en la región, los ríos Nanchoc y la parte alta del río Saña, aguas arriba de Oyotún (Nietos, La Florida).
- La **cuenca media superior del río Jequetepeque** tiene un área total de 4205,30 km². Está distribuida entre las provincias de Cajamarca, Contumazá, San Pablo y San Miguel. Los ríos que dan origen al Jequetepeque son El Pallac, con una cuenca de 250 km²; San Miguel o Puclush, con una cuenca de 1065 km²; y Magdalena, con 1 500 km². La descarga promedio anual del río Jequetepeque en la estación de Yonán, en el periodo comprendido entre 1975 y 1999, fue de 26,181 m³/s (INRENA-PEJEZA, 2004).
- **Parte de la cuenca superior del río Loco de Chamán**: el subsistema hidrográfico del río Chaman está conformado por las confluencias del río San José y la quebrada San Gregorio. La quebrada San Gregorio se origina sobre los 3200 msnm. Presenta un drenaje de escurrimientos temporales, que es alimentado por las quebradas Quillón y Talla Mayo, con caudal despreciable en los meses de estiaje; su trayectoria es con dirección sur-oeste, en su recorrido cruza los caseríos Sauce y Zapote, entre otros. Aguas abajo, por su margen izquierda, recibe escasos aportes de las quebradillas Peña Blanca y Agua del Oso, para posteriormente confluir con el río San José.
- La **cuenca media y superior del río Chicama** (área total 5822 km²), límite departamental con La Libertad, donde principalmente se tiene los aportes de las subcuencas de los ríos o quebradas Santanero, San Felipe, Cospán y San Jorge Benito. El análisis de la información hidrométrica muestra, al igual que los demás ríos de la costa, un régimen torrentoso, siendo bastante marcada la diferencia entre sus extremos. Así se tiene que la máxima descarga controlada ha sido de 1441,16 m³/s y la mínima de 0,5 m³/s, con una media anual de 26,60 m³/s. Se tiene además que entre los meses de enero y abril se concentran los mayores caudales, así como una pronunciada escasez entre junio y noviembre.

Vertiente del Atlántico

La región presenta varios tributarios del río Marañón. Las principales subcuencas que drenan en la región este de Cajamarca son, de sur a norte, los ríos Crisnejas, Llaucano, Chamaya y Chinchipe.

- La cuenca del río Crisnejas y afluentes en el sector sureste son formados por la confluencia de los ríos Condebamba y Cajamarca, dejando fértiles valles donde se asientan las ciudades de Cajabamba, San Marcos y Cajamarca, principalmente.
- La cuenca del río **Llaucano** se encuentra al norte de Cajamarca y forma el valle de Bambamarca, constituyendo parte de las provincias de Cajamarca, Hualgayoc, Chota y Cutervo. Los principales centros poblados ubicados dentro de la cuenca son: Hualgayoc, Bambamarca, Cutervo, Sócota, Conchán, Anguía y Tacabamba. Nace en las lagunas Munyu y Picota con el nombre de quebrada Pachachaca Chico, posteriormente, adopta los nombres de Pachachaca y El Tambillo, conociéndosele como Llaucano a partir de su confluencia con el río Chonta hasta su desembocadura en el río Marañón. El río Llaucano discurre de sur a noreste desde los 4000 msnm en sus nacientes hasta los 595 msnm en su desembocadura en el Marañón, con un caudal medio de 47,39 m³/s. Su cuenca es 2823 km² y la longitud de su cauce principal es 90 km. Los afluentes principales, por la margen derecha, son los ríos Pomagón y Chontas y, por la margen izquierda, los ríos Hualgayoc, Maygasbamba y Cutervo. Esta cuenca está ligada directamente al Proyecto Tinajones, ya que el mismo prevé la implementación del túnel Llaucano, para derivar las aguas al río Chotano, y estas a su vez, al río Chancay-Lambayeque mediante el túnel trasandino Chotano.
- La Cuenca del río Sendamal-Llangas está ubicada al noreste de la ciudad de Cajamarca, y es afluente directo del río Marañón por su margen izquierda. Es la cuenca más importante en la provincia de Celendín.
- La cuenca del río Chamaya y tributarios, donde sobresale la localidad de Pucará, Pomahuaca, Chota y otras, toma el nombre de río Chamaya desde el punto de confluencia del río Huancabamba con el río Chotano, el cual desemboca en el río Marañón en la cuenca del Atlántico. El río Huancabamba nace en la laguna del Shimbe en el distrito de El Carmen de La Frontera por encima de los 3500 msnm, en la cordillera de Huancabamba. Tiene un área de drenaje total de 8 129,5 km² hasta su desembocadura en el río Marañón, abarcando parte de los distritos de El Carmen de La Frontera, Huancabamba, Sondor, Sondorillo, Huarmaca, en la provincia de Huancabamba. La cuenca del río Chotano, con una superficie de 1694 km², se extiende entre los 2300 msnm (Chota) y 950 msnm en su confluencia con el río Huancabamba; sus afluentes más importantes son los ríos Chongoyape, Calupán, Paltic y Sauces. El río Chamaya discurre de oeste a este y luego con dirección noreste, con un caudal promedio de 50,59 m³/s. Entre sus afluentes importantes se tienen los ríos Callayne,

Santa Cruz, Coco, Anta, Buto, Barbasco y Chontali-Huayllabamba.

- La cuenca del río Chinchipe, está formada por el río del mismo nombre, el cual está ubicado en el sur de Ecuador y el norte de Perú. El río Mayo-Chinchipe recorre los departamentos de Cajamarca y Amazonas en territorio peruano; su cuenca tiene un área de drenaje total de 9 794,67 km² hasta su desembocadura en el río Marañón, de los cuales 6 647,02 km² están en Perú. Con sus principales afluentes, Chirinos, Tabaconas y Namballe; forma parte de la gran cuenca del río Marañón y es la que organiza la vida de la provincia al irrigar fértiles valles (del Chinchipe, del Tabaconas o Tamborapa, del Chirinos, del Namballe y del Ganchis).
- Entre otras subcuencas menores que drenan directamente al Marañón se pueden mencionar las Cantando y Sendamal. En algunos sectores, el río Marañón corresponde al límite geográfico entre Cajamarca-Amazonas; destacan los sectores entre Balsas, Corral Quemado y Pongo de Rentema.

En la figura 13, se muestra la distribución de cuencas en la región. Los datos sobre caudales promedios en las diferentes cuencas en mención, son referidos en el estudio de reconocimiento del uso del recurso hídrico por los diferentes sectores productivos en el Perú (INRENA, 1995), los cuales se presentan en el cuadro 4.1

Cuadro 4.1
Información hídrica

Río	Caudal promedio (m ³ /s)			
	ELECTROPERÚ	ONERN	CEDEX	Promedio
Vertiente pacífica				
La Leche	8,1	5,0	7,2	6,8
Chancay-Lambayeque	32,3	25,8	42,2	33,4
Jequetepeque	39,8	37,7	29,0	35,5
Saña	9,1	8,0	7,4	8,2
Chicama	6,4	4,6	7,3	6,8
Vertiente atlántica				
Chotano	20,0	20,0	22,6	20,9
Huancabamba	34,0	42,0	35,2	37,1
Chinchipe	215,0	204,0	205,8	208,3
Tabaconas	86,0	41,0	47,9	58,3
Chamaya	115,0	98,0	106,6	106,5
Llaucano	53,0	29,0	38,3	40,1
Crisnejas	37,0	46,0	44,5	42,5
Marañón medio	5 291,0	8 817,0	8 049,3	7 385,8

Fuente: CEDEX, 1990 (de INRENA, 1995)

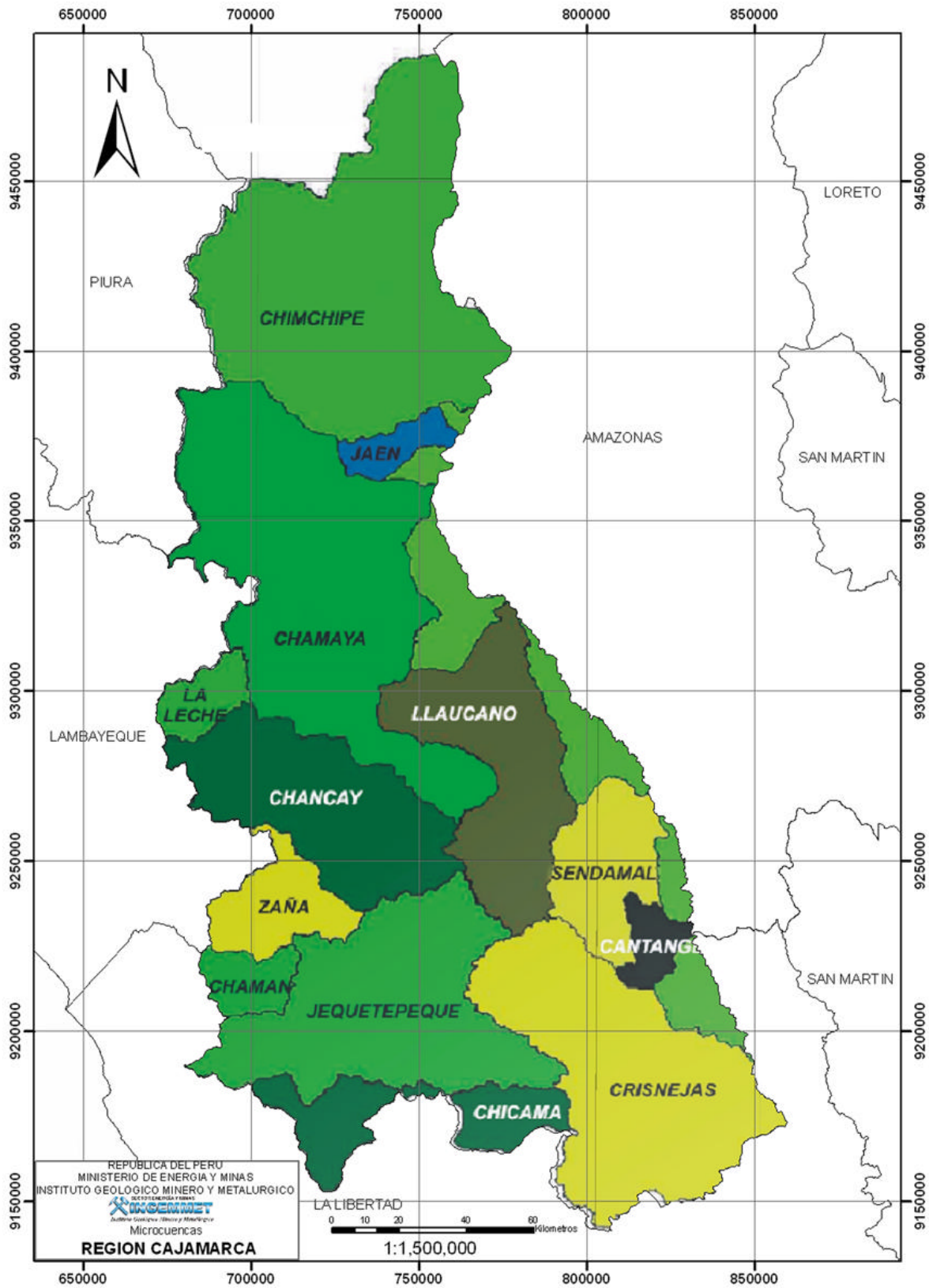


Figura 13 Distribución de cuencas hidrográficas en la región

Datos más recientes elaborados por SENAMHI (2005), se muestran en el cuadro 4.2.

Cuadro 4.2
Caudales de los principales ríos para diferentes periodos

Región Cajamarca: caudales de los principales ríos								
Nombre del río	Descarga media anual (m ³ /seg)	Periodo	Estación de aforo	Ubicación geográfica			Ubicación política	
				Lat. sur	Log. oeste	Altitud (msnm)	Provincia	Distrito
Cajamarquino	5,21	1988-2005	Jesús túnel	07°14'	78°24'	2 520	Cajamarca	Jesús
Chamaya	53,92	1963-1974	La Savila	06°02'	79°01'	70	Jaén	Colasay
Chamaya	52,01	1965-1970	Las Balsas	06°03'	79°00'	1 000	Jaén	Colasay
Chancay-Lambayeque (1)	35,70	1914-2000	Raca Rumi	06°35'	79°16'	300	Chiclayo	
Chotano	5,36	1960-1988	Lajas	06°34'	78°44'	2 126	Chota	Lajas
Chinchi (2)	204,00							
Chotano	14,87	1965-1970	Huallanlle	06°34'	79°02'	910	Cutervo	Querocotillo
Chunchuca	33,09	1967-1987	Puente Chunchuna	05°56'	78°50'	660	Jaén	Jaén
Chunchuca	27,00	1964-1974	Cacao	05°52'	78°57'	900	Jaén	Colasay
Conchano	3,11	1960-1980	Puente Conchano	06°28'	78°39'	2 280	Chota	Conchan
Crisnejas	45,37	1968-1977	Puente Crisnejas	07°28'	78°07'	2 000	Cajabamba	Sitacocha
Huancabamba	21,85	1961-1971	El Tambo	05°48'	79°23'	950	Jaén	San Felipe
Huancabamba	23,71	1966-1973	Sausal	05°45'	79°24'	1 200	Jaén	San Felipe
Jequetepeque (1)	27,07	1936-2004	Ventanillas/ Pampa Larga	07°15'	79°06'	428	Pacasmayo	Chepén
Llaucano	8,48	1962-1987	Puente Corellama	06°43'	78°32'	2 380	Hualgayoc	Bambamarca
Tabaconas	28,14	1972-1987	Tabaconas	05°20'	79°14'	1 350	San Ignacio	Tabaconas
Saña (1)	13,59	2002						

Lagunas

Asociadas principalmente a área glaciares antiguas con marcado retroceso glacial en el Cuaternario y distribuidas en zonas de karst, las lagunas constituyen una fuente disponible de recurso hídrico importante, cuya recarga principal solo corresponden a las precipitaciones estacionales en la región y a las morfologías existentes (plano-depresiones), filtraciones de las vertientes, escurrimiento superficial y, probablemente, acuíferos locales, ya que en la región no existe cobertura de áreas glaciares que ayuden al incremento de las áreas lagunares. Un inventario de lagunas (INRENA, 1995) reporta un importante número de ellas en las cuencas del río Jequetepeque (108), Crisnejas (84) y Llaucano (52), así como también algunos represamientos artificiales (ver cuadro 4.3).

Se pueden mencionar algunas lagunas importantes en la región a nivel de provincias:

- **Hualgayoc** es una de las provincias con mayor número de lagunas; entre ellas, se encuentran las de San Cirilo, Pinguyo, Yanacocha, Huandarghugo y Morán, Huangacocha, Las Lagunas, Larga, Carachilla, Alforjacocho, Morán y Quilaga. En el sector de Tantahuatay, está la laguna Aurora.
- En **San Ignacio** y específicamente en el distrito de Tabaconas, se conocen las lagunas Arreivatadas. Por la quebrada Coyona hasta la loma Vista Hermosa, se llega a la primera laguna, La Victoria, donde se aprecia un inmenso valle, y de aquí se empieza el recorrido para pasar por las 15 lagunas (Lagartococha, Corazón de San Miguel, Los Cuatro Amigos, La Sacha Vaca, Los Charcos del Valle, Del Lucero, Las Gemelas, Azul, Del Inca, Sirena del Coyona, Las Solitarias, Los Charcos de la Cumbre del Coyona, Del Remolino, Del Sol y El Bebedero del Buitre).
- En **Cajabamba**, la laguna de Quengococha o Huayunga (a 25 km de la ciudad) da origen al río Lulichuco. De la laguna

Yahuarcocha nace el río Puente Grande. Un poco más alejado de la ciudad de Cajabamba (10 km) corre el río Ponte, que nace en la laguna de Chan.

- En **Cutervo** son mencionadas las lagunas el Pilco, en el distrito de Socota, así como la laguna el Corazón, en San Andrés.
- En **Chota**, aunque pequeñas, se tienen las lagunas Mishacocha y Mishahuanga, en Miracosta; Chiguirip y Segues, en Cochabamba; El Granero en Conchán y Tres Lagunas, en Chota.
- En **Celendín** se conocen algunas lagunas en los distritos de Sorochuco (Alforjacochoa, El Perol, Milpo y Laguna Chica), y Huasmín (Cortada y Azul), que ocupan entre 4 y 14 ha.
- En **Jaén** son famosas las lagunas de Palambe y Chalacmache, en el distrito de Sallique, conocidas también como las lagunas del Páramo, en la misteriosa y temible cordillera del Páramo, ubicada cerca de los 4 000 msnm.

Cuadro 4.3

Lagunas y represamientos en la región Cajamarca

Cuenca	Número de lagunas		Represamientos
	Total	> 4 km ²	
La Leche	11	2	1
Chancay-Lambayeque	6	1	4
Saña	---	---	3
Jequetepeque	108	1	1
Chicama	31	---	
Chinchipe	5	---	
Chamaya	36	2	
LLaucano	52	2	
Crisnejas	84	7	
Marañón	1 247	79	

Fuente: Inventario de lagunas y represamientos, 1980 (en INRENA, 1995)

AGUAS SUBTERRANEAS

Pocos estudios sobre la hidrogeología y evaluación de aguas subterráneas existen en la región, y generalmente han sido evaluadas para uso agrícola y doméstico en los valles costeros (Chimbote, Casma y Huarmey). Sin embargo, por las características geológicas de la región, existen condiciones favorables para almacenar agua subterránea en depósitos del Paleógeno-Neógeno (depósitos aluviales, fluvio-glaciares, lagunares y plio-

pleistocenos), rocas sedimentarias del Cretácico (calizas del Grupo Pucará, areniscas de la Formación Sarayaquillo, las formaciones Santa, Chonta, Chulec, areniscas, cuarcitas y calizas del Grupo Goyllarizquisga y la Formación Chicama), así como también en rocas volcánicas piroclásticas del Grupo Calipuy y Formación Huambos.

Asimismo, la presencia de fuentes de aguas termales y minerales en el área indica de una u otra forma la presencia de acuíferos. De acuerdo al inventario de fuentes termales del norte del país (Huamani, 2000), en el Sector III (región Cajamarca) existen 10 manifestaciones de aguas termales.

Pertenece a este sector:

- Las fuentes de Chancay Baños, Pinipata Baños, Bombón, Llangat, Baños Jerez, Yumagual, Baños del Inca y Tragadero surgen a través de manantiales en areniscas del Grupo Goyllarizquisga.
- La fuente El Cumbe, cerca de Bambamarca surge a través de rocas del Grupo Puillicana.
- La fuente Quilcate, aflora en manantiales en el Grupo Calipuy.

En este sector estudiado se estiman permeabilidades estimadas para los diferentes acuíferos de hasta 10⁻¹ m/s en los volcánicos Calipuy, 10⁻⁷-10⁻⁸ en las areniscas del Goyllarizquisga.

Mapa hidrogeológico

Tomando información geológica a escala 1:100 000 de los cuadrángulos geológicos publicados y aprovechando la diferenciación de las unidades litológicas efectuadas (ver capítulo 5), basándose en la versión preliminar del Mapa Hidrogeológico de Perú 1: 2 000 000 y el mapa hidrogeológico de la cuenca del río Jequetepeque, se han agrupado las formaciones geológicas en función a su permeabilidad; esto permitió elaborar el mapa hidrogeológico de la región (mapa 4), agrupándose dichas unidades hidrogeológicas en:

- Acuíferos porosos no consolidados
- Acuíferos porosos consolidados
- Acuíferos fisurados
- Acuitardos
- Acuicludos

Formaciones detríticas permeables (acuíferos)

Se diferencian dos subgrupos:

- **Acuíferos porosos no consolidados, con productividad elevada (permeabilidad elevada)¹⁹:**

Depósitos aluviales y fluviales: depósitos porosos no consolidados distribuidos en los valles principales y tributarios mayores (cauce, rellenos de ríos o quebradas, abanicos, terrazas y llanuras aluviales, algunas vertientes, valles glaciares con acumulaciones fluvioglaciares). Incluyen con mayor superficie los valles de los ríos de la vertiente pacífica (Jequetepeque, Chancay-Lambayeque, quebradas del río Loco Chamán, río Nanchoc y Saña, río Chicama y Santanero), ríos principales en la vertiente atlántica (Chotano, Llaucano, Chamaya, Huancabamba, Huayllabamba, Crisnejas, Namora-Cajamarca, Cajabamba, Chinchipe-Chirinos-Tabaconas, Maraón, Jaén-Bellavista).

Depósitos fluvio-glaciales, coluviales y lacustres: se distribuyen en forma reducida en los sectores altoandinos al norte y sureste de la ciudad de Cajamarca (Lagunas, Yanacocha; La Encañada). Los depósitos de vertiente no consolidados (coluviales, deluviales), se encuentran distribuidos espacialmente en muchos sectores de la región, en las vertientes o márgenes de los valles, mientras que los depósitos lacustres se restringen a las zonas de Cajamarca, Baños del Inca, Namora, Matará, San Marcos, Ichocán, así como los sectores de Polloc, Tintac y Simbatillo.

- **Acuíferos semiconsolidados productivos o acuíferos extensos, pero solamente productivos (permeabilidad media):**

Conglomerados, Areniscas conglomerádicas, limolitas: conglomerados, areniscas conglomerádicas desde poco a medianamente consolidados con matriz arenosa, areniscas arcillosas y lodolitas de las formaciones Chota, Milagro y Rosa; Formación Condebamba, Cajabamba y Sarayaquillo (Formación Huaylas). Por su variación vertical en sus características texturales, es probable que alberguen acuíferos confinados.

Formaciones consolidadas fisuradas con permeabilidad moderada, incluyendo formaciones kársticas (acuíferos fisurados)

Corresponden a unidades geológicas con mayor cantidad de fracturas y fallas donde se encuentran las aguas subterráneas, distinguiéndose unidades sedimentarias, intrusivas, volcánicas y volcánico-sedimentarias, las cuales se describen a continuación:

Acuíferos fisurados sedimentarios en areniscas, cuarcitas, lutitas y conglomerados: agrupan grandes afloramientos de areniscas y cuarcitas principalmente de la Formación Chimú, Grupo Goyllarisquizga, formaciones Farrat y Carhuáz; areniscas y conglomerados del Grupo Mitu.

Acuíferos fisurados volcánicos: materiales volcánicos con capacidad de transmitir aguas subterráneas, principalmente a través de sus fracturas y fallas. Constituidos por secuencias cretácicas y paleógenas predominantemente compuestas por tobas y brechas de composición ácida (volcánico Huambos), tobas andesíticas a riolíticas en bancos masivos formando farallones donde se intercalan brechas andesíticas y lavas de la misma composición (Volcánico Porculla). Secuencias de piroclásticos (brechas compactas en bancos gruesos) y derrames porfíricos (Volcánico Llama).

Acuíferos fisurados volcano-sedimentarios: agrupa secuencias de derrames y/o piroclásticos con intercalaciones de sedimentos clásticos (areniscas, conglomerados y lutitas), de los volcánicos Oyotún, Tinajones, San Pablo, Porculla y Namballe.

Acuíferos fisurados calcáreos (calizas y margas): secuencias del Grupo Pucará, formaciones Crisnejas y Celendín.

Formaciones generalmente con permeabilidad baja a muy baja (acuitardos)

Son formaciones rocosas, fracturadas, diaclasadas y hasta con esquistosidades, aunque teniendo la capacidad de almacenar agua, su trasmisividad es muy lenta o de forma localizada.

Acuitardos intrusivos: incluye a los cuerpos o stocks intrusivos del Batolito Andino, intrusivos paleozoicos y pórfidos. Litológicamente, están compuestos por tonalitas y granodioritas; dioritas; monzonitas y granitos; andesitas y dacitas subvolcánicas.

Acuitardos sedimentarios: litológicamente, están compuestos por secuencias de lutitas de la Formación Chicama; areniscas, lutitas y calizas de las formaciones Santa y Carhuáz; calizas; calizas y margas; arcillitas calcáreas; calizas margosas correspondientes a secuencias de las formaciones La Leche, Pariatambo, Chulec, Yumagual, Quilquiñán, Pulluicana, Cajamarca, Mujarrún.

¹⁹Por sus características granulométricas, los depósitos recientes de edad cuaternaria y pleistocena, en forma general y regional presentan buenas características de porosidad con posibilidades de ser acuíferos. Sin embargo, para un análisis local es necesaria una evaluación hidrogeológica que permita diferenciar las características de estos depósitos que van desde gravas hasta arcillas.

Acuitardos volcánico-sedimentarios: agrupa secuencias de derrames y/o piroclásticos con intercalaciones de areniscas, conglomerados y lutitas (volcánicos Chilete y Tembladera).

formaciones Salas y Río Seco, en el lado noroccidental de la región.

Materiales con capacidad de almacenar aguas subterráneas hasta punto de saturación, pero que no la transmiten (acuicludos)

Acuicludos metamórficos: esquistos y gneis; filitas y cuarcitas del Complejo Maraón (al este y noreste), Complejo Olmos,

Unidades hidrogeológicas y susceptibilidad

De acuerdo a las consideraciones teóricas expuestas al inicio de este capítulo, para las unidades hidrogeológicas diferenciadas en función de su permeabilidad (ver mapa 4), se les asignan los siguientes grados de susceptibilidad a los movimientos en masa (cuadro 4.4).

Cuadro 4.4
Unidades hidrogeológicas y susceptibilidad

Unidad	Litología principal	Susceptibilidad	
Acuíferos porosos no consolidados	Depósitos aluviales y fluviales.	Muy baja	0
	Depósitos, fluvio-glaciales, coluviales y lacustres.	Media	2
Acuíferos porosos consolidados	Sedimentario: Conglomerados y areniscas, conglomerados y lodolitas (Formaciones Chota, Milagro y Rosa; Formación Condebamba, Cajabamba y Sarayaquillo).	Media	2
Acuíferos fisurados	Volcánicos: Huambos, Porculla y Llama.	Media	2
	Sedimentarios: areniscas y cuarcitas principalmente de las Formaciones Chimú, Grupo Goyllar, Formaciones Farrat y Carhuáz. Se incluyen areniscas y conglomerados del Grupo Mitu.	Media	2
	Volcánico-sedimentarios: Secuencias de los volcánicos Oyotún, Tinajones, San Pablo y Namballe.	Media	2
	Cársticos: calizas; calizas y margas; arcillitas calcáreas; calizas margosas (Grupos Pucará, Crisnejas, Celendín).	Media	2
Acuitardos	Intrusivos: Incluye stocks del Batolito Andino, intrusivos paleozoicos y pórfidos. Tonalitas y granodioritas; dioritas; monzonitas y granitos; andesitas y dacitas subvolcánicas..	Media	2
	Sedimentarios: Formaciones Santa, Carhuaz, Inca, Chulec, Pariatambo, Yumagual, Quilquiñán y Mujarrún, Cajamarca; La Leche; Formación Chicama.	Muy alta	4
	Volcánico-sedimentarios: volcánicos Chilete y Tembladera.	Media	2
Acuicludos	Metamórficos: esquistos, gneis, filitas y cuarcitas del Complejo Maraón, Complejo Olmos, Formaciones Salas y Río Seco.	Alta	3

CAPÍTULO V

CONTEXTO GEOMORFOLÓGICO

GENERALIDADES

Los estudios sobre geomorfología en el contexto nacional han tenido mucho interés principalmente por el estudio de valles fluviales (cuencas hidrográficas), así como, en los últimos años, en relación a la determinación de procesos de cambio climático global, el análisis de la geomorfología glacial y periglacial, donde se da énfasis al inventario de áreas con cobertura glacial, en las cordilleras de Perú y también en estudios geovolcanológicos en el sur del país. Sin embargo, en el contexto que nos compromete en esta publicación, el análisis geomorfológico en relación al análisis de los peligros naturales, la geomorfología es una disciplina primordial para la evaluación de áreas susceptibles tanto a movimientos en masa como aquellas sujetas a erosión o inundación fluvial, donde la determinación de geformas existentes en un área o región es fundamental.

En general, desde el punto de vista morfoestructural regional, el área de estudio abarca:

- Montañas alineadas de dirección andina que corresponden a las estribaciones bajas y la cordillera Noroccidental, componente del Batolito de la Costa, que intruye secuencias sedimentarias y volcano-sedimentarias, presentando laderas pronunciadas, superficies elevadas suaves cortadas por valles juveniles y quebradas.
- Relieves estructuralmente plegados (secuencias jurásico-cretácicas), distribuidas en el sector central y oriental.
- Pampas y altiplanicies (superficie puna) que modelan secuencias volcánicas paleo-neógenas en forma de mesetas y lomadas suaves disectadas.
- Vertientes con depósitos plio-cuaternarios, asociados a antiguos depósitos aluviales y fluviales tanto en el lado sur de la región (San Marcos y Cajabamba), como en el lado norte (Jaén y San Ignacio).
- Remanentes de una cordillera antigua con laderas abruptas, expuestas en el lado noroccidental y oriental (Complejos Olmos y Marañón, respectivamente).
- El drenaje principal de la región está subdividido en cinco ríos o cuencas en la vertiente pacífica (La Leche, Chancay-

Lambayeque, Saña, Jequetepeque y Chicama), y varios tributarios de la cuenca Marañón en la vertiente atlántica, donde destacan, de Sur a Norte, los ríos Crisnejas, Llaucano, Huancabamba-Chamaya y Tabaconas-Chinchipec.

Las unidades geomorfológicas presentes en la región son variables, y su relación está ligada a procesos tectónicos, gravitacionales, deposicionales y erosivos, ocurridos a lo largo de su historia geológica. El origen de estos ambientes está muy ligado al proceso del levantamiento andino (profundización y ensanchamiento de valles), y asociados a eventos más recientes de deglaciación, movimientos en masa relacionados a eventos de El Niño, etc.

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

La cartografía geomorfológica y delimitación de unidades de relieve geomorfológico se basan en la geomorfología aplicada a levantamientos edafológicos y zonificación de tierras (IGAC, 2005). Se diferencian dos tipos:

- Geformas de carácter tectónico-degradacional y denudacional
- Geformas asociadas a procesos de agradación.

En función a la escala del presente trabajo (1:250 000), para la diferenciación de unidades se consideran criterios de control: la homogeneidad litológica, el carácter estructural y la caracterización conceptual en base a aspectos del relieve en relación a la erosión o denudación y sedimentación o acumulación. Las geformas particulares individualizadas se agrupan en tres tipos generales del relieve en función a su altura relativa, donde se diferencian: 1) montañas²⁰, colinas²¹ y lomeríos²², 2) piedemontes y 3) planicies.

²⁰ Una montaña es la unidad o componente de una cadena montañosa, de diverso origen, con más de 300 m de desnivel respecto a su nivel de base local, cuya cima puede ser aguda, redondeada o tabular, sus laderas regulares e irregulares a complejas, y su pendiente o declive superior al 30% (FAO, 1968; en IGAC, 2005).

²¹ Una colina es igualmente una elevación natural del terreno con desnivel inferior a 300 m, cuyas laderas se inclinan en promedio con valores superiores a 16% de pendiente.

²² Elevaciones del terreno de similar altura que las colinas, pero con cimas más amplias, redondeadas y alargadas, y gradientes entre 8% y 16% corresponden a las lomas o lomeríos.

En la descripción de estas, se detallan la pendiente del terreno, la asociación litológica, el control estructural de las laderas en montañas y colinas, y su asociación a los peligros naturales. A diferencia de otras regiones del país, y teniendo en cuenta los objetivos del trabajo, no se encontraron áreas con cobertura glaciar. Los depósitos generados por procesos de deglaciación se relacionan al Pleistoceno.

La base topográfica utilizada es el relevamiento existente de la Carta Geológica Nacional editada por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), a escala 1:100 000. Para la delimitación entre substrato rocoso y depósitos superficiales, se tuvo en cuenta los límites de las unidades geológicas diferenciadas en los cuadrángulos geológicos; sin embargo, se dio énfasis en la diferenciación de depósitos de acumulación reciente, sobre todo de movimientos en masa identificados en campo y con ayuda de las fotografías aéreas e imágenes satelitales landsat y aster.

Con la información topográfica se elaboró el modelo digital de terreno (MDT), el cual adicionalmente permitió elaborar un mapa de pendiente de los terrenos (Ver Mapa N° 6)²³.

A continuación se describen las principales unidades geomorfológicas diferenciadas, detallando su ubicación y distribución geográfica (ver mapa 5) y también se muestran algunas fotografías ilustrativas de las geoformas características:

Relieve montañoso o colinado en rocas metamórficas, modelados por procesos denudacionales

Corresponden a relictos de cadenas montañosas antiguas expuestas en el lado oriental y noroccidental de la región, cuya morfología está relacionada a procesos denudacionales. Por su carácter litológico (Complejos Marañón y Olmos e intrusivos paleozoicos), originan superficies moderadas a ligeramente abruptas, superficies de cimas redondeadas y alargadas, drenajes dendríticos a subdendríticos muy densos con valles en «V». Se presentan muy erosionadas y asociadas a procesos de cárcavas y flujos de detritos. Los paisajes desarrollados en esquistos y filitas suelen mostrar relieves medianos a fuertes, lomas alargadas y decrecientes en altura. En el caso de gneis, los drenajes pueden llegar a ser rectangulares y los relieves más irregulares.

Relieve montañoso o colinado estructural-erosional en rocas sedimentarias y volcánicas

Amplia zona de distribución de relieve en la región, expuesta en el lado sur y oriente. Incluye laderas de montañas y colinas estructuralmente plegadas donde aún se conservan rasgos de las

estructuras originales, a pesar de haber sido afectadas por procesos de denudación (anticlinales y sinclinales). Las pendientes de las laderas varían entre suaves hasta abruptas y erosionadas. Litológicamente están compuestas por secuencias sedimentarias y volcánicas de las formaciones jurásicas y cretácicas principalmente, aunque con remanentes paleozoicos en el lado suroriental. Estructuralmente se asocia a una zona compuesta por pliegues estrechos, sobreescurremientos e imbricaciones. Hacia el lado nororiental los pliegues son más suaves, pero de dirección andina. Localmente pueden reconocerse montañas anticlinales, con laderas estructurales notables o cuestras (fotos 1 y 2). Algunos sectores con pliegues abiertos desarrollados sobre calizas, originan colinas y lomadas alineadas de topografía suave.

Relieve montañoso o colinado en rocas volcánicas, modelados por procesos denudacionales

Geoformas o paisajes de este tipo destacan en el lado occidental y sur de la región. Los alineamientos montañosos presentan acumulaciones de materiales volcánicos del tipo de derrames lávicos, piroclásticos o intercalaciones de ambos, que muestran diversos grados de erosión. Litológicamente corresponden a secuencias de las formaciones: Volcánicos San Pablo y Huambos, Tembladera, Porculla y Namballe. Las morfologías más características y desarrolladas en la región son superficies plano-onduladas formando altiplanos o mesetas volcánicas amplias, con frentes escarpados a abruptos, resultantes de la depositación de flujos piroclásticos o ignimbritas (foto 3).

Relieve montañoso y colinado en rocas intrusivas, modelados por procesos denudacionales

Las masas ígneas intrusivas que afloran en la región se disponen como stocks o batolitos de formas irregulares a alargados. Se distribuyen principalmente y en forma discontinua en el lado occidental de la región. Por su naturaleza litológica se originan geoformas con laderas subredondeadas a cóncavas, hasta escarpadas por erosión pluvial (foto 4). El drenaje característico es de tipo dendrítico a dendrítico rectangular por la presencia de fracturas o diaclasas; presentan valles profundos en forma de V. Las montañas y/o colinas ramificadas pierden altura hacia sus extremos (estribaciones bajas).

Superficie colinada o altiplanicie aluvial en rocas sedimentarias

Se trata de relieves relativamente elevados, denudados o erosionados, por corrientes de aguas pluviales sobre superficies inicialmente de suave pendiente, hasta configurar en función a su naturaleza litológica y permeabilidad, paisajes de lomadas, colinas y planicies muy disectadas por cárcavas. Se distribuyen en la región principalmente en el sector noroccidental entre Cujillo-

²³ Algunas áreas no cubiertas por la topografía fue necesario utilizar, otras coberturas de información cartográfica disponible.



Foto 1 Sector Algamarca, anticlinal que controla la morfología del cerro del mismo nombre; al pie del cerro se distingue depósito antiguo de avalancha de rocas.

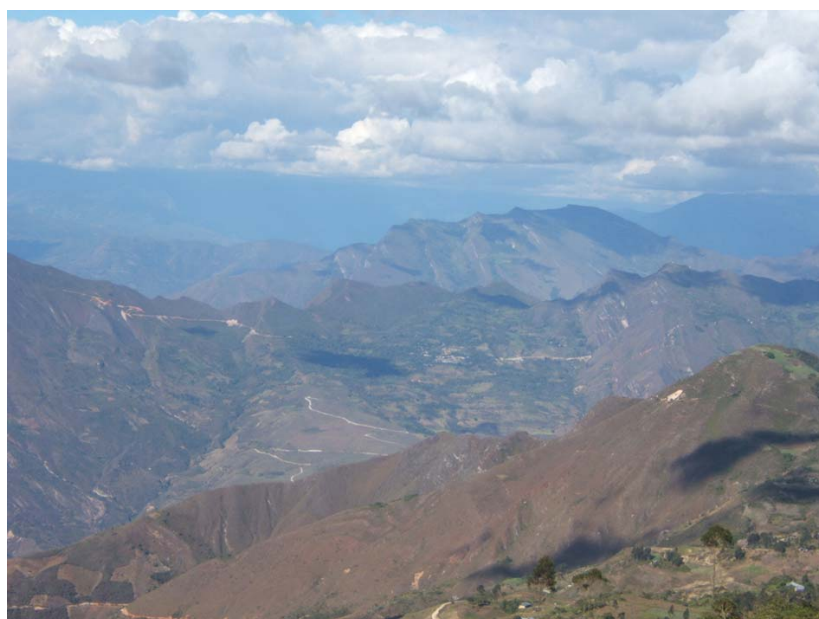


Foto 2 Dos vistas de áreas de relieve montañoso estructural plegado, sectores de Suchubamba (inferior) y este de Celendín (superior). Se distingue acumulación de bloques originado por vuelcos.



Foto 3 Relieve montañoso modelado en ignimbritas, al este de Cajamarca.



Foto 4 Vista aguas arriba del valle del río Chicama. Relieve montañoso denudacional, labrado en rocas intrusivas.

Chamaya-Jaén-Tabaconas-Chirinos (ver foto 6), sector de Tamborapa, así como en el sector suroriental de la región (San Marcos y oeste de Cajabamba).

Piedemonte aluvio-torrencial

Corresponde a las planicies ligeramente inclinadas y extendidas, al pie de los sistemas montañosos occidentales o estribaciones,

formadas por la acumulación de sedimentos acarreados por corrientes de agua estacionales, de carácter excepcional, asociados usualmente al fenómeno El Niño (foto 5). Dentro de la región se distribuyen geográficamente en las quebradas afluentes al río Santanero, río Loco de Chamán, río Nanchoc, quebradas Magín, Juana Ríos, Yaipón, quebrada Cupisnique en otras menores. Las pendientes son muy suaves, inferiores a 5°, en muchos casos hasta valores entre 5° y 15°.



Foto 5 Quebradas que se activan con lluvias estacionales que confluyen al río San Benito/Santanero. Nótese la amplia planicie de acumulación de materiales aluvio-torrenciales, antiguos y recientes.

Piedemonte aluvial

Corresponde a las planicies inclinadas que descienden hacia el río Marañón y afluentes, donde destaca en su ubicación las localidades de Jaén al norte (foto 6) y Cajabamba al sur. Están constituidos por una sucesión de abanicos aluviales o deluviales

de edades plio-cuaternarias (conglomerados y areniscas), que descienden de las colinas y montañas circundantes tanto a valles afluentes o directamente al río Marañón, como resultado de la erosión de las cordilleras. Las planicies y/o superficies colinadas muestran zonas de erosión de laderas o cárcavas, desarrollando amplias zonas con *bad lands*.

Piedemonte aluvio-lacustre

Planicie ligeramente inclinada que se extiende al pie de los relieves montañosos circundantes a la ciudad de Cajamarca, la cual ha sido originada por la acumulación de sedimentos aluviales sobre una depresión antigua lagunar. Esta compuesta por una mezcla de abanicos deluviales o conos de deyección. Las terrazas se encuentran en las márgenes del valle adyacentes a los ríos San

Lucas, Grande, Cajamarca, Namora y Cajamarca, como remanentes de la actividad fluvial en el pasado reciente. Se encuentran relativamente por encima del cauce actual con leve inclinación al valle. Destacan en esta unidad las localidades de Cajamarca, Baños del Inca, Namora y Sucre (Celendín); esta última muestra una zona plano-depresionada con drenaje centripeto (fotos 7 y 8).



Foto 6 Sector norte y noreste de Jaén, amplia planicie antigua aluvial, con gran desarrollo de áreas agrícolas y crecimiento de la ciudad de Jaén. Las lomadas o colinas bajas adyacentes corresponden a depósitos aluviales plio-cuaternarios, disectados por erosión en cárcavas.



Foto 7 Vista hacia el noreste de los alrededores de Cajamarca, donde se puede apreciar una planicie de acumulación antigua aluvio-lacustre, sobre la cual se asienta parte de la ciudad y crecimiento urbano, rodeado de montañas con relieves modelados por erosión en rocas volcánicas y algunas pequeñas colinas sedimentarias.



Foto 8 Vista hacia el sureste del sector de Sucre (Celendín), donde se distingue una amplia planicie plano-depresionada, aluvio-lacustre.

Piedemonte coluvio-deluvial

Corresponde a las acumulaciones de ladera, originadas por procesos de movimientos en masa del tipo deslizamientos, derrumbes, avalanchas de rocas y/o movimientos complejos. Generalmente, los depósitos inconsolidados a ligeramente consolidados muestran una composición litológica homogénea, tratándose de depósitos con corto recorrido relacionados a las laderas superiores adyacentes. Su morfología es usualmente

convexa y su disposición es semicircular a elongada en relación a la zona de arranque o despegue del movimiento en masa. Se relacionan a rocas de diferente naturaleza litológica, destacando las rocas sedimentarias en las cuencas del río Jequetepeque, Huancabamba y Llaucano, volcánicas en las subcuencas de Chancay, Chilal, Pulán, San Miguel y volcano-sedimentarias en la cuenca del río Huancabamba (fotos 9 y 10).



Foto 9 Vista de un gran depósito de movimiento en masa en la carretera Olmos-Corral Quemado (sector de Mitobamba). Nótese la granulometría del depósito de piedemonte coluvio-diluvial.



Foto 10 Otra vista que muestra un ejemplo de depósito de piedemonte coluvio-diluvial en el valle del río Huancabamba. Nótese el depósito de avalancha de rocas y la cicatriz del deslizamiento en la parte superior.

Vertientes de detritos indiferenciados

Acumulaciones existentes en las laderas de montañas o colinas, en forma de talus de detritos, que no presentan una geoforma característica o asociación a un solo evento coluvial o coluvio-diluvial. Pueden corresponder a movimientos en masa indiferenciados, principalmente en las márgenes de los valles tributarios o principales, tanto en las zonas de cabeceras o intermedias, donde no se diferencia la zona de arranque o despegue, probablemente antigua. Usualmente se generan depósitos en abanico entrelazados, donde es difícil individualizarlos a la escala de mapeo, o también la sobreimposición de movimientos en masa recurrentes en el tiempo.

Vertiente glacio-fluviales

En la región existen pocas acumulaciones de sedimentos de formas irregulares que bordean zonas montañosas de litología sedimentaria y volcánica, que se han originado por procesos de deglaciación durante el Pleistoceno. Su distribución en la región está restringida a altitudes superiores a los 3800 msnm²⁴, al norte de Cajamarca, ruta a Hualgayoc y Bambamarca, noreste de Cajamarca, en dirección a Celendín y norte de San Marcos.

²⁴ Algunos depósitos observados entre la cuenca Zaña y Jequetepeque pueden corresponder a depósitos glaciares o fluvio-glaciares sobre cotas inferiores a los 3000 msnm. Nota del autor.

Valle fluvial y terrazas indiferenciadas

En la región es característico encontrar valles tributarios de cauce angosto, donde no es posible, a la escala de mapeo, poder diferenciar niveles o terrazas adyacentes discontinuas encima de la llanura de inundación fluvial. Incluye sectores de los ríos Crisnejas, Yangas, Llaucano y Chotano en el sector oriental, y tramos de los ríos Santanero, Loco de Chamán y Chancay-Lambayeque entre los principales. Algunos sectores se presentan encañonados.

Abanicos de piedemonte

En forma independiente o diferenciable, es común encontrar depósitos en forma de conos o abanicos, con ligera pendiente hacia el valle (desde suave 2° hasta $10-15^\circ$). Están formados por acumulaciones en la desembocadura de quebradas o ríos tributarios. Sus principales exposiciones se pueden apreciar en los valles del río Jequetepeque, Huancabamba, Chamaya, Huayllabamba, Chinchipe y Marañón. A diferencia de otros movimientos en masa están relacionados enteramente a la ocurrencia de flujos de detritos (fotos 11 y 12).



Foto 11 Vista de un abanico de piedemonte de formación reciente, en el valle del río Huancabamba, límite entre Cajamarca y Piura al oeste de Sallique. Se distingue en las márgenes, relieves montañosos y colinados modelados por erosión en rocas metamórficas, donde se puede apreciar cárcavas.



Foto 12 Vista de un abanico de piedemonte antiguo, que controla el valle del río Huancabamba.

Llanura aluvial o cauce inundable

Se diferencian también, en algunos sectores, las superficies adyacentes a los ríos principales sujetas a inundación recurrente (estacional o excepcional). En algunos casos, estas son ocupadas por áreas urbanas y agrícolas. Principalmente se pueden distinguir

en algunos tramos de los ríos Jequetepeque, Huancabamba, Chinchipe, Tabaconas y Marañón, siendo más amplios en estos tres últimos. Por su morfología los ríos de la vertiente pacífica son ríos juveniles, con mayor pendiente longitudinal, a diferencia de los ríos de la vertiente oriental donde se muestran como ríos encajonados y algo divagantes (fotos 13 y 14).



Foto 13 Confluencia del río Chinchipe al río Marañón, donde se distingue amplia llanura o caja de inundación del río. Se distinguen, en primer plano, los márgenes erosivos, terrazas bajas y áreas inundables; al fondo, planicies aluviales antiguas muy disectadas que originan terrenos colinados.



Foto 14 Vista aguas abajo del río Tabaconas, cerca de la desembocadura al río Chinchipe. Nótese la divagación del río y la llanura inundable.

Terrazas aluviales

Planicies adyacentes a la llanura de inundación principal con altura relativamente marcada; son diferenciables a escala de trabajo, en algunos valles principales y tributarios. Sobresalen las terrazas en

los ríos Cajabamba (foto 15) y Cajamarca en el sector sureste de la región, y los ríos Chinchipe, Tabaconas, Chamaya y Marañón en el lado nororiental y oriental de la región. Sobre estos terrenos se desarrollan extensas zonas de cultivos y redes viales. Están sujetos normalmente a erosión fluvial.



Foto 15 Vista hacia el este del valle del río Cajabamba, donde se distingue una amplia llanura inundable del río, terrazas adyacentes con desarrollo de agricultura, como márgenes de erosión activa.

Acumulaciones eólicas

Acumulaciones de carácter reducido constituidas de arenas eólicas a manera de mantos irregulares. Se tienen en el valle inferior del río Jequetepeque, al oeste de Gallito Ciego.

Los valores de susceptibilidad en función al análisis estadístico, para las diferentes unidades geomorfológicas, permitió agruparlas según su susceptibilidad en cinco rangos (ver cuadro 5.1). La ocurrencia de eventos geodinámicos, en su relación a las geoformas asociadas, considerando las observaciones de campo, se describen a continuación:

GEOMORFOLOGÍA Y SUSCEPTIBILIDAD

En el análisis de susceptibilidad a los movimientos en masa e inundaciones, usualmente el aspecto geomorfológico²⁵ es tomado en cuenta considerando solo el aspecto de pendiente del terreno. Las unidades geomorfológicas diferenciadas en el presente estudio, se consideran importantes como factores de susceptibilidad, tomándose en cuenta además aspectos de altura relativa de los terrenos, la litología y estructura asociadas, geoformas de acumulación de diferente origen con énfasis en los depósitos coluvio-deluviales, con incidencia directa en la estabilidad de vertientes o laderas.

Susceptibilidad *muy alta*:

Piedemonte coluvio-deluvial; vertiente de detritos indiferenciados. Están ligados principalmente a la ocurrencia o reactivación de movimientos en masa tales como deslizamientos, derrumbes, flujos o avalanchas de detritos y movimientos complejos; modificando sus taludes, que posteriormente tenderán a buscar su estabilización natural o de equilibrio. Generalmente, los depósitos antiguos de deslizamientos con suave pendiente, por infiltración de aguas están sujetos a movimientos lentos de flujos de tierra, reptaciones y deslizamientos.

Susceptibilidad *alta*:

Relieve montañoso o colinado estructural-erosional en rocas sedimentarias y volcánicas. Laderas vinculadas a caída de rocas, vuelcos, deslizamientos traslacionales, movimientos complejos (caída de rocas/flujo de detritos) y reptaciones. Pueden presentarse deslizamientos y vuelcos en los pies de taludes de carretera y pie de valles, así como en las vertientes superiores.

²⁵ La susceptibilidad está fuertemente relacionada a la geomorfología, debido a que sus diversos componentes son considerados parámetros esenciales en la dinámica de la superficie terrestre. Como consecuencia, en la última década, la geomorfología se ha ocupado de analizar, evaluar, y prevenir fenómenos catastróficos como movimientos de masa, sismos, inundaciones y vulcanismos, entre otros (Aristizábal y Yokota, 2005).

Superficie colinada o altiplanicie aluvial en rocas sedimentarias. Por la naturaleza litológica, son muy susceptibles de erosión, presentando surcos, cárcavas hasta procesos avanzados de bad lanas. Las cabeceras de microcuencas con densificación de drenaje originan derrumbamientos, siendo el inicio u origen de flujos de detritos o flujos de lodo.

Relieves montañosos y colinados en rocas metamórficas e intrusivas, modelados por procesos denudacionales: Están asociadas en la región a procesos incipientes hasta avanzados de erosión de laderas (surcos, cárcavas y bad lands); el avance retrogresivo de erosión, genera eventos geodinámicos mayores en las cabeceras de cuencas y vertientes de laderas, originando principalmente flujos de detritos, así como también pueden ocurrir derrumbes y deslizamientos.

Susceptibilidad media:

Piedemontes aluvial, aluvio-torrencial y aluvio-lacustre. De manera excepcional, estos depósitos antiguos o recientes están sujetos a la ocurrencia de movimientos en masa generados en sus límites. Usualmente se asocian a procesos de erosión de laderas en función de la pendiente, en los límites de los depósitos; formando cárcavas, donde a su vez se canalizan eventos de flujos o avalanchas de detritos generados en las cabeceras de valles o microcuencas.

Relieve montañoso o colinado en rocas volcánicas, modelados por procesos denudacionales. Por su naturaleza litológica y pendiente en los límites o bordes de las mesetas volcánicas son

frecuentes las caídas de rocas y derrumbes, aunque también se han reportado algunos deslizamientos.

Vertientes glaciofluviales. Por su ubicación son susceptibles a remoción con agua (fuertes lluvias) al ser saturados; los depósitos glaciofluviales podrían verse afectados por erosión de laderas o cárcavas, pudiendo presentarse derrumbes y/o avalanchas de detritos.

Susceptibilidad baja:

Terrazas aluviales/ Valle fluvial y terrazas indiferenciadas. Al ubicarse en la desembocadura de cauces secundarios o quebradas o adyacentes a ríos principales suelen presentarse huaicos, derrumbes o inundaciones de detritos. A lo largo de algunos ríos recorren flujos canalizados. Las márgenes, al estar sujetas a erosión o socavamiento fluvial, pueden desencadenar derrumbes o deslizamientos en las márgenes o riberas.

Abanicos de piedemonte. Muchos de estos depósitos son antiguos, sin embargo, en sus límites pueden ocurrir eventos excepcionales, de dimensión menor. Están relacionados a la ocurrencia de eventos de deslizamientos o derrumbes en las cabeceras de valles o microcuencas.

Susceptibilidad muy baja:

Llanuras de inundación. Principalmente desborde en avenidas normales y excepcionales.

Acumulaciones eólicas. Su exposición en la región es muy pequeña.

Cuadro 5.1
Geomorfología y susceptibilidad

Unidad geomorfológica	Susceptibilidad	
	Grado	Calificación
Relieve montañoso o colinado en rocas metamórficas	Alta	3
Relieve montañoso o colinado estructural-erosional en rocas sedimentarias y volcánicas	Alta	3
Relieve montañoso o colinado en rocas volcánicas	Media	2
Relieve montañoso y colinado en rocas intrusivas	Alta	3
Superficie colinada o altiplanicie aluvial en rocas sedimentarias	Alta	3
Piedemonte aluvio-torrencial	Media	2
Piedemonte aluvial	Media	2
Piedemonte aluvio-lacustre	Media	2
Piedemonte coluvio-deluvial	Muy alta	4
Vertientes de detritos indiferenciado	Muy alta	4
Vertiente glacio-fluviales	Alta	3
Valle fluvial y terrazas indiferenciadas	Baja	1
Abanicos de piedemonte	Baja	1
Llanura aluvial o cauce inundable	Muy baja	0
Terrazas aluviales	Baja	1

PENDIENTE DE LOS TERRENOS

La pendiente constituye un factor de evaluación principal para el análisis de susceptibilidad a los movimientos en masa. Para determinar la variación de pendientes del terreno en la región, se elaboró un Mapa de Pendientes (MP), en base a los planos topográficos del IGN, a escala 1:100 000, con equidistancias de curvas de nivel cada 50 m. Con ayuda del GIS, se obtuvo

previamente un modelo de elevación digital (DEM), utilizando el software de pendientes, al cual se dio rangos de valores obteniendo sectores o polígonos que representan igual pendiente o inclinación, en diferentes sectores de la región.

De acuerdo a las condiciones topográficas y la necesidad de efectuar el análisis de susceptibilidad, se consideró seis rangos o grados de pendiente, como se muestra en el cuadro 5.2 y mapa 6.

Cuadro 5.2
Pendientes y geoformas principales

Terrenos	Pendiente	Geoformas características
Llanos	< 1°	Terrazas, abanicos, lomadas suaves y colinas bajas de las estribaciones occidentales y sector oriental (Jaén), cumbres de mesetas volcánicas; morrenas.
Inclinados con suave pendiente	1°-5°	Planicies y terrazas altas, planicies antiguas disectadas, piedemontes aluviales, aluvio-torrenciales y aluvio-lacustres. Depósitos glacio-fluviales.
Pendiente moderada	5-15°	Depósitos de vertiente indiferenciados y piedemontes coluvio-deluviales.
Pendiente fuerte	15°-25°	Ocupan una extensión mayor en la región y están distribuidos indistintamente en las laderas de montañas, así como los alineamientos en valles tributarios a los ríos principales.
Pendiente escarpada	25-45°	Los terrenos con pendiente escarpada y muy escarpada, ocupan una superficie reducida, y se encuentran localizados indistintamente en los tramos de valle-cañón.
Terrenos muy escarpados	>45°	

Pendientes y susceptibilidad

La pendiente es un factor muy importante en la evaluación de todo tipo de proceso de movimiento en masa, por ello, es considerada en muchas referencias como una variable fundamental en el análisis de susceptibilidad. Su análisis, en relación con los movimientos en masa, tiene marcadas diferencias, sin embargo la experiencia de

campo es imprescindible por lo que no es apropiado generalizarla, para todos los ambientes climáticos. Diversos autores coinciden en que pendientes bajas y altas o muy altas son menos susceptibles a los movimientos en masa, sin embargo, esto no siempre se cumple en la práctica.

En el presente trabajo se adoptó la siguiente clasificación (ver cuadro 5.3):

Cuadro 5.3
Clasificación de pendientes y susceptibilidad

Rango	Calificación	Susceptibilidad	
0° a 1°*	0	Muy baja a nula	Son poco susceptibles a movimientos en masa, pero son afectadas por eventos originados en las porciones adyacentes y superiores de mayor pendiente.
1° a 5°*	1	Baja	Son afectadas por eventos que se originan en pendientes más inclinadas, generalmente flujos de detritos o huaicos, principalmente en las vertientes bajas de la cordillera occidental.
5° a 15°	2	Media	Laderas con inclinaciones entre 5° y 15° se consideran con susceptibilidad media a los movimientos en masa de tipo reptación, flujos de detritos.
15° a 25°	3	Alta	Terrenos propensos a reptación de suelos, zonas de inicio frecuente de huaicos y movimientos complejos (deslizamientos-flujos de tierra), algunos derrumbes.
25° a 45°	3	Muy alta	Son terrenos con muy alta susceptibilidad a los movimientos en masa, siendo más frecuentes los deslizamientos, derrumbes, caídas de rocas, también zonas de arranque o evolución de huaicos y avalanchas de rocas y detritos. La erosión de laderas también es muy frecuente.
>45°	2	Media	Suelen presentarse zonas de arranque de avalanchas de rocas, frentes de caídas de rocas, derrumbes y deslizamientos en zonas montañosas, asociados principalmente a sismos. Taludes de carreteras.

(*) Las pendientes de 0° a 1° y de 1° a 5°, se consideran de muy alta y alta susceptibilidad a las inundaciones y erosión fluvial.

Las inundaciones y erosión fluvial, además de influir en su ocurrencia otros factores netamente geomorfológicos y dinámicos, ocurren usualmente en terrenos de suave pendiente (<1° y entre

1° y 5°), de ahí que estos terrenos se consideran de muy alta susceptibilidad a las inundaciones.

CAPÍTULO VI

CONTEXTO LITOLÓGICO ESTRUCTURAL

GENERALIDADES

De las variables utilizadas para el análisis de susceptibilidad a los peligros, el factor litológico es uno de los parámetros muy importantes que es necesario evaluar. Su complejidad muchas veces está condicionada por la asociación de diferentes tipos de rocas agrupadas en formaciones geológicas, las cuales condicionan su competencia geomecánica (discontinuidades) y resistencia (meteorización). Por tanto, es necesario evaluar los caracteres litológico y estructural²⁶.

En el caso de la litología, se evalúa el tipo de material presente. Para rocas se consideran el tipo dominante, formaciones geológicas y características físicas y químicas, composición mineral y textura, que definen su grado de susceptibilidad a los movimientos en masa o erosión. En este apartado, se da énfasis al tipo de estructuras o discontinuidades presentes, su intensidad y grado de alteración. Para suelos y/o detritos se determina su origen, granulometría, su saturación, espesor, su grado de compactación (suelos granulares)

y consistencia (suelos cohesivos)²⁷. Si se cuenta con descripciones de los macizos rocosos y la evaluación de propiedades geotécnicas de suelos, se pueden utilizar otros cuadros donde se incluya la clasificación de macizos rocosos RMR.

El cuadro 6.1 muestra la agrupación de diferentes unidades litológicas y su susceptibilidad subjetiva respecto a los movimientos en masa, efectuados por Mora y Vahrson (1993), en un estudio realizado en Costa Rica²⁸.

Keefe (1994), basado en datos históricos mundiales de movimientos de masa detonados por sismos, menciona que los tipos de ambientes más susceptibles a los movimientos en masa son:

- Rocas fuertemente fracturadas, meteorizadas, cizalladas y débilmente cementadas.
- Cenizas volcánicas, suelos residuales no cohesivos y depósitos aluviales y coluviales.

Cuadro 6.1
Susceptibilidad de la litología a los movimientos en masa

Unidad litológica	Grado	Peso
Aluviales gruesos, permeables, compactos, nivel freático bajo. Calizas duras permeables. Intrusivos poco fracturados, bajo nivel freático. Basaltos, andesitas, ignimbritas y otras rocas sanas, permeables y poco fisuradas. Rocas metamórficas, sanas, poco fisuradas, bajo nivel freático. Características físico-mecánicas (CFM): materiales sanos con poca o ninguna meteorización apreciable, resistencia al corte elevada, fisuras sanas, sin relleno.	Baja	1
Rocas sedimentarias poco o nada alteradas, macizas, poco fisuradas, nivel freático bajo. Rocas intrusivas, calizas duras, lavas, ignimbritas, metamórficas medianamente alteradas y fisuradas. Sedimentos aluviales poco compactados, con muchos finos, drenaje moderado, nivel freático a profundidades intermedias. CFM: Resistencia al corte media a elevada, fracturas cizallables.	Moderada	2

²⁶ La parte estructural considera los sistemas de discontinuidades presentes en la roca, como planos de debilidad (estratificación, pliegues, fallas y diaclasas): estructuras tectónicas presentes en el material, en las cuales se ha presentado desplazamiento relativo de masas (Simons, 1990). Su influencia en la susceptibilidad está gobernada por su rumbo, buzamiento (en relación al talud o inclinación de laderas), espaciamiento y continuidad, grado de actividad (fallas activas, etc.), entre otros (Suárez, 1998).

²⁷ Esta información es tomada en cada ficha de inventario de peligros y sirve para el análisis estadística sobre frecuencia de eventos versus litología (nota del autor).

²⁸ Estos autores concluyen que para otras regiones los criterios usados deben revisarse, e incluso redefinir las clases de susceptibilidad, para que puedan expresar el comportamiento de la zona que se desea estudiar.

Unidad litológica	Grado	Peso
Rocas sedimentarias, intrusivas, lavas, ignimbritas, tobas poco soldadas, metamórficas mediana a fuertemente alteradas. Coluviales, lahares, arenas, suelos residuales levemente compactados, drenaje poco desarrollado, niveles freáticos relativamente altos. CFM: Resistencia al corte moderada a media, fracturación importante.	Mediana	3
Sedimentos aluviales, fluvio-lacustres, piroclásticos poco compactados, sectores con alteración hidrotermal. Rocas fuertemente alteradas y fracturadas con estratificaciones y foliaciones a favor de la pendiente y con rellenos arcillosos, niveles freáticos someros. CFM: Resistencia al corte moderado a bajo, con presencia frecuente de arcillas.	Alta	4
Materiales aluviales, coluviales y residuales de muy baja calidad mecánica, rocas muy alteradas, drenaje pobre. Se incluyen las clases mediana y alta, sometidas a gradientes hidromecánicos elevados y niveles freáticos muy someros. CFM: Resistencia al corte muy baja, materiales blandos con muchos finos.	Muy alta	5

Fuente: Mora y Varhson (1993)

UNIDADES LITOLÓGICAS

El mapa litológico-estructural elaborado (mapa 7), contiene información base de los estudios de levantamiento geológico de la Carta Geológica Nacional a escala 1:100 000, realizados en la región Cajamarca por la Dirección de Geología Regional, cuya información se encuentra en siete boletines de INGEMMET (Wilson y Reyes, 1964; Cossío y Jaén, 1967; Reyes, 1980; Wilson, 1980; Sánchez, 1995; De la Cruz, 1995; Sánchez *et al.*, 1996), abarcando de norte a sur los cuadrángulos de San Antonio, Río Santa Agueda, Huancabamba, San Ignacio, Pomahuaca, Jaén, Incahuasi, Cutervo, Lonya Grande, Chongoyape, Chota, Celendín, Chepén, Cajamarca, San Marcos, Chocope, Otuzco, Cajabamba y Pataz.

De acuerdo a lo antes mencionado, los principales grupos de suelo y rocas se han agrupado en dos grandes unidades de clasificación:

- Depósitos inconsolidados
- Unidades del substrato rocoso

Depósitos inconsolidados (I):

Esta unidad agrupa a los depósitos o materiales poco o nada coherentes, de extensión y grosor variable, de naturaleza litológica heterogénea y heterométrica, depositados en el Cuaternario reciente, agrupados en función a su origen.

Para Cajamarca se diferenciaron seis tipos de materiales no consolidados, que son productos de la meteorización, erosión y posterior acumulación. Presentan morfologías que van desde planas a plano-onduladas hasta acumulaciones de piedemonte con cierto declive. A esta unidad se le ha denominado como la

unidad «I», la cual está acompañada de un número «I-1» que indica la clase de depósito. Ocupan un porcentaje de 6,74% del área de la región. De acuerdo a su origen se clasifican en:

Depósitos aluviales y proluviales (I-1)

Los depósitos aluviales los conforman las llanuras aluviales y terrazas (medias y bajas), a diferentes niveles sobre los valles principales y tributarios mayores; son depósitos semiconsolidados; algunos de ellos presentan cierto grado de consolidación, erosionados por los ríos actuales. Generalmente corresponden a una mezcla heterogénea de bolones, gravas y arenas, redondeadas a subredondeadas, así como limos y arcillas; tienen regular a buena selección, presentándose niveles y estratos diferenciados que evidencian la actividad dinámica fluvial; su permeabilidad es media a alta. Se asocian a planicies aluviales, terrazas antiguas, susceptibles a erosión fluvial (socavamiento en el pie de valles), algunos derrumbes y hasta deslizamientos cuando se encuentran conformando márgenes de ríos y quebradas.

Los depósitos proluviales, por su origen, forman conos o abanicos deyectivos en las desembocaduras de los ríos o quebradas, que muchas veces llegan a confundirse con las terrazas aluviales; el material que las constituye es heterométrico y mal clasificado; por lo general, los fragmentos de rocas son subangulosos a subredondeados, dentro de una matriz fina, permeables, medianamente consolidados; son susceptibles a la erosión fluvial, derrumbes y deslizamientos. Geomorfológicamente se asocian directamente a las unidades de abanicos proluvio/aluviales.

En general estos depósitos constituyen amplias explanadas, donde se han desarrollado áreas de cultivos (arrozales) de pan llevar, principalmente donde predominan sedimentos finos limo-arcillosos.

Las gravas en los cauces son explotados como material de construcción. Su mayor distribución areal se tiene en los ríos afluentes al Marañón, sin embargo, depósitos reducidos en las márgenes de los valles del Jequetepeque, Chancay-Lambayeque y acumulaciones importantes en la subcuencas de los ríos Nachoc (afluente del río Saña), río San Benito (Chicama), son relativamente extensos.

Depósitos fluviales (I-2)

Los depósitos fluviales constituyen los materiales ubicados en el cauce o lecho de los ríos y/o quebradas, terrazas bajas inundables y llanura de inundación. Son depósitos heterométricos constituidos por bolos, cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa o limosa, mezcla de lentes arenosos y areno-limosos; son depósitos inconsolidados a poco consolidados hasta sueltos, fácilmente removibles y su permeabilidad es alta. Geomorfológicamente se asocian a las llanuras de inundación, y son susceptibles a erosión fluvial e inundación periódicas.

Depósitos lacustres (I-3)

Acumulaciones de materiales finos, areno-arcillosos, con niveles lenticulares de gravas o conglomerados, como los que se tienen en las pampas La Culebra, Polloc, Tintac y Simbatillo, entre Cajamarca y Baños del Inca, Namora, Matara, San Marcos e Ichocán, donde presentan grandes exposiciones, generalmente, formando planicies o lomadas.

Depósitos coluvio-deluviales (I-4)

Agrupar depósitos de piedemonte de diferente origen gravitacional y fluvio-gravitacional, acumulados en las vertientes o márgenes de los valles; en muchos casos, son resultado de una mezcla de ambos, constituyendo escombros de laderas.

A los coluviales se les reconoce por su geometría y deben su origen a eventos de deslizamientos, derrumbes, avalanchas y caída de rocas y movimientos complejos, etc., su fuente de origen es cercana. Están conformados por material grueso de naturaleza homogénea, heterométricos, mezclados con materiales finos como arena, limo y arcilla en menor proporción. Se presentan sueltos a muy sueltos, pero pueden presentar algo de consolidación cuando son relativamente más antiguos. Su distribución es caótica constituyendo talus de escombros, detritos de ladera, piedemonte. Se les encuentra en las laderas de los valles y al pie de barrancos escarpados.

Los depósitos deluviales están referidos a acumulaciones pequeñas a moderadas de depósitos de vertiente, su origen está asociado generalmente a flujos no canalizados y también a movimientos complejos (derrumbe-flujos o deslizamiento-flujos), que originan

pequeños abanicos en su pie. Se les encuentra al pie de laderas y formando pequeños abanicos en su confluencia con valles principales.

En conjunto, por su naturaleza, son susceptibles a la erosión pluvial, remoción y generación de flujos de detritos (chorreras y huacos), y cuando son el resultado de antiguos movimientos en masa, son susceptibles a reactivaciones, al realizar modificaciones en sus taludes naturales. Geomorfológicamente, están asociados a las unidades de depósitos de vertiente, depósitos de deslizamientos y abanicos deluvio/coluviales. Su distribución mayor se tiene en los valles del río Huancabamba, Chamaya y afluentes, en el valle del río Jequetepeque y Chancay-Lambayeque. Algunos depósitos conspicuos se tienen en el cuadrángulo de Bolívar, en el valle del río Crisnejas.

Depósitos fluvio-glaciales (I-5)

Su distribución en la región es restringida, y se encuentran ocupando sectores altoandinos en el sector norte y sureste de Cajamarca (Lagunas y Yanacocha, entre Cajamarca y La Encañada), Pampa Huanuco al norte de San Marcos; sector oeste de Celendín (Loma Alta, quebradas Chirimoyo, Chorro Blanco, Mamacocha; son materiales morrénicos que han sufrido removilización por acción fluvial o por gravedad, compuestos por gravas subredondeadas heterométricas, matriz areno-arcillosa, de profundidad y permeabilidad variable, medianamente compactos. Se encuentran ocupando las laderas de montaña en zonas de valles glaciales o frentes de montañas, generalmente en forma de talus de detritos.

Depósitos eólicos (I-6)

Acumulaciones muy reducidas de arenas en el lado occidental de la región, en el valle de Jequetepeque, al oeste de la represa Gallito Ciego.

Unidades del sustrato

Estas unidades han sido divididas de tal forma que agrupan a las diferentes litologías según su naturaleza, diferenciándose en la región: rocas intrusivas (II), rocas volcánicas (III), rocas volcánico-sedimentarias (IV), rocas sedimentarias (V), y rocas metamórficas (VI); estos símbolos pueden estar acompañados de un número según el tipo de litología particular de la cual están compuestas.

Rocas intrusivas (II)

Las rocas intrusivas que afloran en la región Cajamarca tienen una considerable presencia, ocupando un porcentaje de 7,28 % del área total, se ubica principalmente en la zona de vertiente occidental, correspondiendo a parte del Batolito Andino; presentan

una morfología de montañas y colinas, con pendientes que varían de moderadas a abruptas, generalmente alineadas con dirección andina. Constituyen también esta unidad, cuerpos intrusivos hipabisales o porfíricos de naturaleza andesítica (terciarios), y también cuerpos de granitos de edad paleozoica.

Estas rocas, de acuerdo a su morfología, litología, grado de fracturamiento, meteorización e intensidad de erosión, son susceptibles a determinados procesos de movimientos en masa (caída de rocas, derrumbes, reptación y erosión de laderas).

La resistencia de estos materiales rocosos varía según la composición, textura y su localización por efectos del clima al que están expuestos; el granito, la roca más común de la familia de las rocas intrusivas, tiene una resistencia a la compresión de 100-200 Mpa.

Las rocas ígneas intrusivas que afloran en la región han sido clasificadas en cuatro subunidades de acuerdo a su litología:

- **Tonalitas, granodioritas y granitos (II-1).** Se exponen como afloramientos dispersos del Batolito de la Costa en la vertiente occidental. Son plutones de regular extensión y en general con gradaciones entre granodioritas a tonalitas de oeste a este. Se encuentran medianamente fracturados y poco meteorizados. Sus mejores exposiciones se encuentran a manera de stocks en las cabeceras del río La Leche (Incahuasi), distritos de Cajamarca y San Marcos; afloramientos de tonalitas-granodioritas de dirección N-S al oeste de Jaén. En este grupo de intrusivos se incluye los plutones de Picorana y Rumipite (cuadrángulos de Río Santa Agueda y Huancabamba), de tonalitas-dioritas, así como intrusivos granodioríticos de edad Jurásica en la cordillera del Cóndor, frontera con Ecuador.
- **Dioritas (II-2).** Las rocas de esta subunidad corresponden a afloramientos aislados en el sector de Catán (Chuquimango, cuenca media del Jequetepeque y norte de Guzmango, en la cuenca de Chicama). Conforman montañas de fuerte pendiente que presentan diaclasamiento en dirección NO-SE con grado de fracturamiento de medio a alto y meteorización moderada.
- **Monzonitas y granitos (II-3).** Pequeños *stocks* de granitos rosados al oeste de Jaén. También se incluyen pequeños afloramientos del granito de Balsas, en la carretera entre Celendín y Balsas.
- **Intrusivos menores y pórfidos:**
 - Dacitas y andesitas porfíricas (II-4).** Pórfidos cuarcíferos de naturaleza dacítica y andesítica a manera de *stocks* o *sills*, se tienen al este y sur de Cajamarca (Michiquillay, Calconga, Minas Aurora Patricia, Pampa Larga, Algamarca, Cavidillo, Guzmango). En muchos casos, la roca presenta procesos de

alteración hidrotermal que se manifiesta como carbonatación, sericitización, cloritización y epidotización; en el cuadrángulo de Incahuasi se tienen los pórfidos en Jehuamarca. También se tienen algunos granitoides indiferenciados en el cuadrángulo de Pomahuaca (San Felipe y Piquijaca).

Rocas volcánicas (III)

Conforman una importante extensión dentro de la región. De acuerdo a sus características litológicas principales, se les ha subdividido en dos grupos: uno conformado por tobas, y el otro por secuencias lávicas y piroclásticas. Su distribución se circunscribe a la zona occidental de la región; sus afloramientos son extensos y ocupan un 14,15 % del área total de la región.

- **Tobas, brechas y lavas andesíticas y dacíticas (III-1).** Corresponden a las Volcánicos Llama y Porculla. Los Volcánicos Porculla, expuestos al este del abra del mismo nombre, son tobas andesíticas a riolíticas en bancos masivos, formando farallones donde se intercalan brechas andesíticas y lavas de la misma composición. Más al sur, las intercalaciones piroclásticas son más abundantes que los derrames lávicos. El Volcánico Llama consiste mayormente en andesitas; generalmente, en la base, se diferencia un conglomerado basal seguido de una gruesa secuencia de piroclásticos (brechas compactas en bancos gruesos) y derrames porfíricos. Su distribución areal es mayor en los valles del Chotano y Llaucano, donde alcanza un grosor de 500 m (Wilson, 1965).
- **Tobas y brechas dacíticas (III-2).** Este subgrupo está representado por secuencias de los Volcánicos Huambos, cubriendo grandes extensiones. Sus afloramientos consisten de tobas y brechas de composición ácida, cuyo grosor promedio está entre 50 y 100 m, alcanzando 400 m en los alrededores de la localidad de Huambos. Está constituido por piroclásticos, tobas andesíticas bien estratificadas en capas medianas a gruesas, parcialmente compactadas con escasas capas de tobas soldadas o ignimbritas. Morfológicamente, genera planicies o mesetas delimitadas por farallones.

Dado el tipo de litología de este grupo, las condiciones estructurales, hidrológicas y sísmicas pueden ser susceptibles a la ocurrencia de deslizamientos y derrumbes, morfológicamente se encuentran formando montañas y colinas. Los movimientos en masa vinculados a este subgrupo son considerables dada la gran extensión de sus afloramientos.

Rocas volcánico-sedimentarias (IV)

Agrupan una serie de formaciones entre las cuales sobresalen los Volcánicos San Pablo, Chilete, Tembladera, Oyotún, Tinajones y Namballe, ocupando aproximadamente un 11,53 % del área de la región.

Los Volcánicos San Pablo, en los alrededores de San Pablo y noreste de San Miguel, consisten en bancos gruesos de rocas volcánicas intercaladas en la base con areniscas rojizas y hacia el tope con aglomerados, piroclásticos y areniscas lutáceas rojizas bien estratificados.

Las secuencias de los Volcánicos Tembladera y Chilete (Calipuy inferior), corresponden a esta unidad. Consisten de bancos andesíticos y brechas y hacia el tope capas delgadas de areniscas y lutitas tobáceas, que alcanzan 1000 m de grosor en el valle del río Jequetepeque (Tembladera); el Volcánico Chilete se compone de intercalaciones tobáceas, areniscas tobáceas, conglomerados y materiales retrabajados, cuyo espesor promedio se estima en 800 m (Reyes, 1980).

Forman también parte de esta unidad, los Volcánicos Oyotún, expuestos en el sector noroccidental de la región, al oeste de Jaén, norte y noreste de Cutervo (Callayuc, Tambillos), valles de los ríos Chontali, Huancabamba, Tabaconas, sector de San Ignacio (Chirinos). Litológicamente, se trata de afloramientos macizos e irregulares de bancos medianos a gruesos de piroclásticos y derrames, con intercalaciones sedimentarias formadas por tobas, grauvacas y areniscas feldespáticas. En los cuadrángulos de San Ignacio y Río Santa Agueda se encuentran intercalaciones de limoarcillitas bastante fracturadas en la parte media de la secuencia (De la Cruz, 1995). En el sector oeste de Jaén hacia Chontali se intercalan a los derrames y piroclásticos, areniscas, limolitas y estratos gruesos de tobas brechoides (Sánchez *et al.*, 1996). Morfológicamente sus extensos afloramientos se muestran disectados irregularmente.

Dentro de esta unidad corresponde también la Formación Tinajones, reconocida en el sector de San Felipe y Sallique, donde se compone de secuencias arenáceas, intercaladas con tobas y grauvacas, brechas piroclásticas (Reyes y Caldas, 1987), así como la Formación Namballe, en los alrededores del poblado del mismo nombre, cercana a la frontera con Ecuador, compuesta por conglomerados en la base, tobas dacíticas en bancos gruesos intercalados con brechas piroclásticas en la parte media, areniscas, brechas y lavas andesíticas hacia el tope.

Las secuencias volcánico-sedimentarias presentan valores variables de resistencia a la compresión, por encontrarse constituidas por diferentes litologías, así como su susceptibilidad a los movimientos en masa; siendo susceptibles a la ocurrencia de deslizamientos y derrumbes de grandes magnitudes.

Rocas sedimentarias (V)

Las rocas sedimentarias tienen amplia distribución, aflorantes en el sector central y este de la región; generalmente, se presentan estructuralmente plegadas, falladas e imbricadas. Ocupan un gran

porcentaje del área de la región (54,09%). Esta unidad ha sido dividida en seis subunidades, tomando en cuenta la litología predominante de cada subunidad.

Sus valores de resistencia a la compresión para estos materiales sedimentarios detríticos y químicos son: a) lutitas o limo-arcillitas: el rango comprende de 1-25 Mpa, b) areniscas: 40-110 Mpa; c) conglomerados 90 Mpa y d) calizas se tiene un rango en el valor de resistencia de 50-12 Mpa.

- **Calizas, lutitas y margas (V-1).** Corresponden a secuencias sedimentarias de amplia distribución en la región, la cual agrupa por su similitud litológica a la Formación La Leche, Grupo Pucará, formaciones Pariatambo, Chulec, Chulec-Pariatambo, Pariatambo; Inca-Chulec-Pariatambo; Celendín, Yumagual, Quilquiñán, Pulluicana, Cajamarca, Mujarrún; Quilquiñán-Mujarrún.

Afloramientos reducidos de calizas de la Formación La Leche se tiene en las cercanías de San José del Alto. El Grupo Pucará se expone en el sector entre Cumba y Choros, donde afloran calizas grises a pardo amarillentas por meteorización, en estratos medios a delgados (Sánchez *et al.*, 1996), mientras que hacia el norte se exponen al este y noreste de Los Llanos, donde predominan calizas grises con nódulos de *chert*, calizas micríticas, calizas y limoarcillitas en la parte media y calizas negras hacia la parte superior. La Formación Chulec, se distingue por sus afloramientos suaves a moderados de coloración gris a crema amarillenta de margas y calizas en capas medianas, micríticas y biomicríticas (Pongo del Rentema). En el cuadrángulo de Chota y sector occidental del cuadrángulo de Celendín, alcanza los 250 m de grosor promedio, reduciéndose hacia el sector occidental, donde se compone de lutitas con escasas capas de calizas.

La Formación Pariatambo consiste de alternancia de lutitas y calizas negras bituminosas y *chert*. En los cuadrángulos de Cutervo, Chota y Celendín presenta grosores entre 150-200 m de calizas con intercalaciones delgadas de lutitas; en los alrededores de Cajamarca, Baños del Inca, La Encañada y San Marcos, también presenta buenas exposiciones.

El Grupo Pulluicana consiste en algunos cientos de metros de calizas, margas, lutitas y areniscas; en algunos sectores, es dividido en Formaciones Yumagual y Mujarrún. Se encuentra bien desarrollado en los cuadrángulos de Chota y Celendín, donde alcanza 800 a 100 m de caliza margas y lutitas. En el río Crisnejas, San Marcos y Cajamarca, la Formación Yumagual consiste de margas y calizas, mientras que la Formación Mujarrún contiene calizas nodulares y margas. Al oeste de Jaén se reportan alineamientos de anticlinales compuestos de calizas, con intercalaciones de margas y limoarcillitas. El Grupo

Quilquiñán muestra grosores entre 120 y 280 m (Tembladera), exponiéndose en los cuadrángulos de Cutervo, Chota, Celendín, Chongoyape, Jaén y San Ignacio; consiste de lutitas friables y margas. En el sector de Jaén, consiste de limoarcillitas con intercalaciones de calizas, mientras que en Chinchipe, Pongo de Rentema se compone de calizas masivas, compactas, duras con escasas intercalaciones de margas y lutitas.

La Formación Cajamarca, destaca por sus afloramientos conspicuos de calizas macizas, delgados niveles de lutitas y margas, que afloran en el río Crisnejas y San Jorge, extendiéndose hacia el norte en los cuadrángulos de Chota, Celendín, Jaén, San Ignacio.

La Formación Celendín, presenta la misma distribución areal y generalmente forma relieves suaves y hondonadas. Está compuesta de capas delgadas de calizas nodulares arcillosas, margas y lutitas. Alcanza grosores de 300 m en los alrededores de Bambamarca.

- **Areniscas y cuarcitas (V-2).** La distribución de esta subunidad en la región es importante, presentándose en los flancos de la cordillera Occidental y Oriental, y geológicamente corresponde a las formaciones Chimú y Farrat, y el Grupo Goyllarisquiza indiviso. La Formación Chimú destaca nitidamente en la topografía, por su dureza y estructuras formando grandes farallones. Litológicamente, consiste de areniscas, cuarcitas y lutitas, con predominio de cuarcitas hacia el tope. Estructuralmente forman anticlinales y sinclinales, como en Sunchubamba, sur de Contumazá y San Benito; alcanza espesores mayores a 600 m. La Formación Farrat consiste de cuarcitas y areniscas blancas que alcanzan un grosor promedio de 500 m, formando escarpas y altas cumbres agudas y elongadas, como las que se tienen al sur y suroeste de Cajamarca (Contumazá, Asunción, Cospán), oeste de Cajabamba (Algamarca). Hacia la parte norte de la región el Grupo Goyllarisquiza, aflora en la carretera entre Jaén y San Ignacio (puerto Ciruelo), donde consiste de areniscas microconglomerádicas, areniscas, intercalaciones de limoarcillitas abigarradas. En los cuadrángulos de Jaén, Cutervo y Celendín, aflora en forma conspicua, constituyendo un núcleo de anticlinales.
- **Areniscas, lutitas y calizas (V-3).** Las formaciones representativas de esta subunidad son Santa y Carhuáz. Esta subunidad está constituida en la región por intercalaciones de lutitas y areniscas con calizas margosas (Cajamarca, San Benito), de la Formación Santa. Al sur de Sorochuco, en el límite de los cuadrángulos de Celendín y San Marcos consiste de lutitas, calizas y areniscas grises. La Formación Carhuáz se expone en el cuadrángulo de Chota donde consta de una

alternancia de areniscas con lutitas grises, y cuarcitas marrones, con espesores que alcanzan los 200 m, desapareciendo hacia el oeste.

- **Calizas, areniscas calcáreas y lutitas (V-4).** Esta subunidad aflora en forma muy reducida en el cuadrángulo de Pataz, constituida por calizas, areniscas calcáreas con un grosor promedio de 200 m.
- **Lutitas (V-5).** Corresponden a la Formación Chicama, cuyos afloramientos se exponen al sur de Cajamarca, en los cuadrángulos de Cajamarca, San Marcos, Cajabamba y Otuzco (valles de Condebamba, río Crisnejas). Consiste de lutitas negras, laminares y deleznales, con delgadas intercalaciones de areniscas grises. Originan suelos negruzcos y blandos, favoreciendo las topografías suaves. En el límite con la región La Libertad, cuenca Chicama, consiste de lutitas pizarrosas y carbonosas, lutitas arenosas y ocasionalmente areniscas (Cossío y Jaén, 1967).
- **Areniscas, conglomerados y lodolitas (V-6).** Agrupa a las capas rojas de las formaciones Chota, El Milagro, Tamborapa, Rosa, Condebamba, Cajabamba y Sarayaquillo. La Formación Chota aflora en los cuadrángulos de Celendín, Chota, en el sector oriental alrededores del río Crisnejas y Oxamarca. Litológicamente se compone de conglomerados calcáreos, areniscas rojizas y bancos de areniscas tobáceas rojizas. Lutitas, lodolitas, areniscas finas así como conglomerados, areniscas y arcillas rojas de las Formaciones Cajabamba y Condebamba, respectivamente (expuestas al sureste de Cajamarca), constituyen esta subunidad. Ambas unidades son de origen lacustre. Reducidos afloramientos de conglomerados y areniscas de la Formación Rosa, se tienen en el cuadrángulo de Pataz (valle del río Chusgón). En la parte norte de la región afloran con relieves moderados, secuencias de limoarcillitas rojas y areniscas (Formación Milagro); también areniscas, limolitas y limoarcillitas, intercalaciones de areniscas guijarrosas y conglomerados (Formación Bellavista), así como colinas de morfología suave compuestas por conglomerados poco consolidados, lentes delgadas de arenas (Formación Tamborapa). Otra formación que corresponde a esta subunidad es una secuencia de areniscas rojizas conglomerádicas, areniscas de grano fino rojizas, lodolitas y vetillas de yeso de la Formación Sarayaquillo, expuesta en el extremo noreste de la región (hoja de San Ignacio).

Rocas metamórficas (VI)

Expuestas en forma restringida, tanto en el lado oriental y noroccidental de la región afloran rocas metamórficas (5,74 %). Según su litología dominante se han dividido en dos subunidades:

Los valores de resistencia a la compresión son para esquistos y pizarras 25-50 Mpa, gneis y rocas esquistosas 50-100 Mpa; cuarcitas > 250 Mpa.

- **Filitas y cuarcitas (VI-1).** Corresponden a las secuencias de la Formación Salas, expuestas en los cuadrángulos de Pomahuaca y Huancabamba (ríos Huancabamba y Tabaconas). Consisten de filitas argiláceas gris marrones a gris violáceas, capas delgadas de cuarcitas con marcada esquistosidad de fractura; en el valle del río Huancabamba contiene paquetes de meta-andesitas. En esta subunidad se incluyen bancos de cuarcitas gris oscuras a negruzcas, muy recristalizadas, a las que se intercalan filitas lustrosas y pizarras negras, denominadas Formación Río Seco (Reyes y Caldas, 1987).
- **Esquistos y gneis (VI-2).** Corresponden geológicamente a los Complejos de El Marañón y Olmos, expuestos al este y oeste de la región, respectivamente. El Complejo Marañón se expone principalmente en el lado oriental de la región, en la parte este del cuadrángulo de Celendín (este de Cajamarca), cuadrángulos de Bolívar y Pataz (sureste de la región). La litología más frecuente son esquistos micáceos, filitas, pizarras, cuarcitas y meta-arcosas y también gneis granodioríticos. En el cuadrángulo de Huancabamba (oeste y suroeste de Namballe), se componen de gneis bandeados, que afloran en los ríos Manchara, Tabaconas y Ananualla. El Complejo Olmos aflora principalmente en el valle del río Huancabamba (hoja de Pomahuaca), entre las quebradas Chontas, río Piquijaca y río Sallique. Se trata de esquistos pelíticos, donde la meteorización genera un matiz rojizo intenso en los suelos. Esta unidad presenta una alta susceptibilidad a derrumbes, deslizamientos y caída de rocas²⁹.

LITOLOGÍA Y SUSCEPTIBILIDAD

Para la región Cajamarca, teniendo en cuenta su complejidad estructural y geológica³⁰, la interpretación del carácter litológico (grado de meteorización) y estructural (grado de fracturamiento),

en las unidades de roca y suelo, se establecieron grados de susceptibilidad, siendo las características más saltantes:

- La unidad VI (esquistos y gneis), por su naturaleza litológica y caracteres estructurales (esquistosidades), presenta muy alta susceptibilidad, a la ocurrencia de deslizamientos, movimientos complejos, derrumbes y flujos de detritos. La erosión en cárcavas facilita la ocurrencia de flujos de detritos.
- Las unidades V-2 compuesta por alternancias de areniscas, cuarcitas y lutitas, presentan una alta susceptibilidad a la ocurrencia de deslizamientos, caídas (derrumbes), avalanchas de rocas.
- La unidad II-I, expuesta principalmente en el lado occidental de la región es muy susceptible a erosión de laderas. Esto origina una alta susceptibilidad a la ocurrencia de flujos de detritos o huaicos, derrumbes y deslizamientos en menor proporción.
- La unidad de Capas Rojas (V-6), presenta una alta susceptibilidad a erosión en cárcavas y procesos de bad lands. Esto a su vez origina derrumbes cara libre, flujos de lodo y huaicos. Presentan de moderada susceptibilidad a los deslizamientos, derrumbes y reptación. Esto en relación a la alternancia de materiales que presentan diferente comportamiento geotécnico.
- Las unidades de depósitos inconsolidados (coluvio-deluviales) presentan una muy alta susceptibilidad a la ocurrencia de flujos, también se pueden producir reactivaciones de deslizamientos y derrumbes, avalanchas de detritos.
- Las unidades de depósitos glaciales (morrenas) presentan una susceptibilidad moderada a la ocurrencia de deslizamientos, reptación y movimientos complejos, así como a la formación de cárcavas o surcos de erosión. Su distribución es muy reducida y cuando están saturados pueden presentarse avalanchas de detritos.
- Las unidades aluviales presentan una susceptibilidad baja a moderada a la ocurrencia de derrumbes.

²⁹ Los esquistos y gneis presentan diferentes valores de resistencia a la erosión y meteorización y por ende a la susceptibilidad a los peligros. Sin embargo, la cartografía geológica existente, por ser una unidad o complejo metamórfico, no permite esta individualización. Para tal se ha considerado el peso en el valor de la susceptibilidad al que ofrece mayor posibilidad de generar movimientos en masa, en este caso a lo esquistos. Al realizar un trabajo geotécnico puntual será necesario hacer esta diferenciación y análisis geológico (nota del autor).

³⁰ En la región, estructuralmente se han reconocido zonas de plegamientos, sobreescurrecimientos y zonas imbricadas en el lado central y oriental; deflexión o inflexión de Huancabamba en la zona noroccidental; zona de fallamientos longitudinales en la parte norte de la región, así como bloques estructurales metamórficos en el lado oriental y noroccidental, respectivamente.

Cuadro 6.2
Litología y susceptibilidad

Unidad	Subunidad		Susceptibilidad	
Depósitos inconsolidados	I-1	Aluviales y proluviales	Muy Baja	0
	I-2	Fluviales	Muy Baja	0
	I-3	Lacustres	Baja	1
	I-4	Coluviales	Muy Alta	4
	I-5	Fluvio-glaciares	Media	2
Rocas intrusivas	II-1	Granodioritas, tonalitas y granitos	Alta	3
	II-2	Dioritas	Media	2
	II-3	Monzonitas y granitos	Media	2
	II-4	Andesitas, dacitas subvolcánicas.	Media	2
Rocas volcánicas	III-1	Tobas, brechas y lavas andesíticas y dacíticas	Media	2
	III-2	Tobas y brechas dacíticas	Media	2
Rocas volcánico-sedimentarias	IV	Derrames y/o piroclásticos con intercalaciones de sedimentos clásticos (areniscas, conglomerados y lutitas)	Media	2
Rocas sedimentarias	V-1	Calizas, lutitas y margas	Media	2
	V-2	Areniscas y cuarcitas	Alta	3
	V-3	Areniscas y lutitas; calizas	Media	2
	V-4	Calizas, areniscas calcáreas y lutitas	Muy Alta	4
	V-5	Lutitas	Media	2
	V-6	Areniscas, conglomerados, lodolitas (capas rojas)	Alta	3
Rocas metamórficas	VI-1	Filitas y cuarcitas	Alta	3
	VI-2	Esquistos y gneis	Muy Alta	4

CAPÍTULO VII

EVALUACIÓN DE PELIGROS

GENERALIDADES

La evaluación de peligros en la región Cajamarca parte de la recopilación de estudios anteriores efectuados a nivel de cuencas hidrográficas por la antigua Dirección de Geotecnia de INGEMMET, principalmente de la vertiente pacífica. Entre estos trabajos, destaca el Estudio Geodinámico de la Cuenca del Río Jequetepeque (Fidel y Olivares, 1994), cuya cuenca media alta se encuentra en la región Cajamarca. En este estudio se detalla la ocurrencia de

movimientos en masa y geohidrológicos, con cartografía geodinámica (no digital) sobre mapas a escala 1:100 000, sin interpretación satelital, cuya data está incluida en la Base de Datos de Peligros del Perú (EXGEOEXDAT; INGEMMET, 1996). Esta base de datos registra la ocurrencia de 176 procesos entre inundaciones, deslizamientos, huaicos, derrumbes y otros menores (ver figura 14). Además de los datos obtenidos, incluye información bibliográfica sobre estadísticas de INDECI y reportes periodísticos recopilados de diferente años.

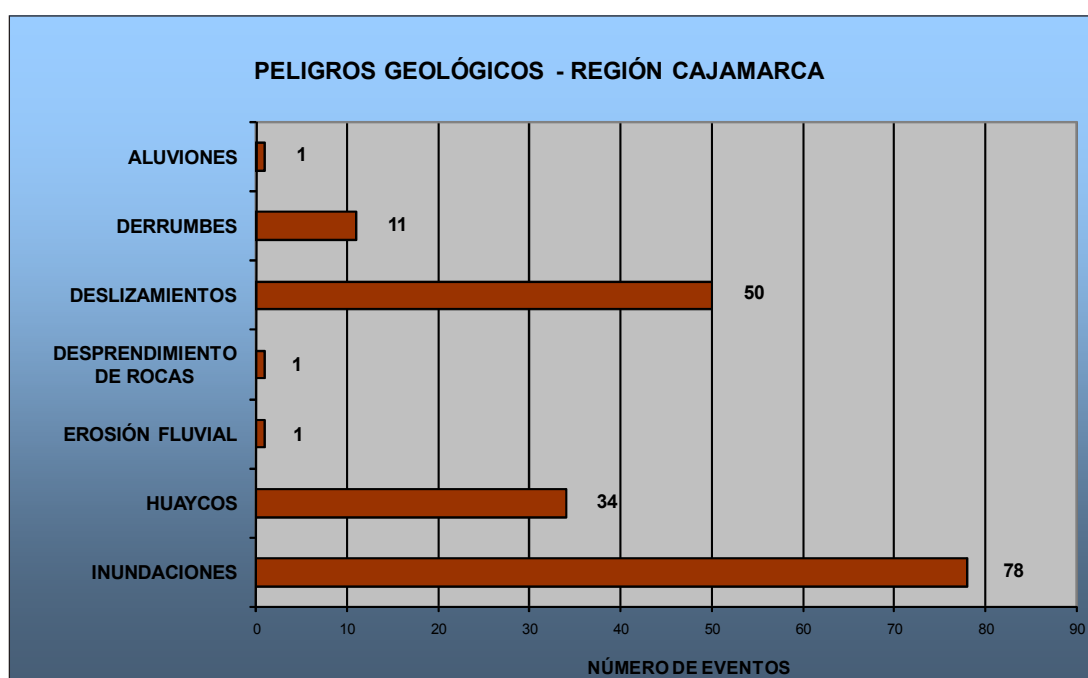


Figura 14 Inventario de peligros en la región Cajamarca de estudios anteriores.

Más recientemente se cuenta con información de los estudios geoambientales de las cuencas de Chancay-Lambayeque (Núñez y Villacorta, 2005) y Jequetepeque (Vilchez y Villacorta, 2006). En dichos estudios, el área de sus cuencas altas corresponde a algunas provincias de la región Cajamarca.

La data recopilada en las cuencas de Chancay-Lambayeque y Jequetepeque cuenta con más de 1000 ocurrencias de peligros (figuras 15 y 16).

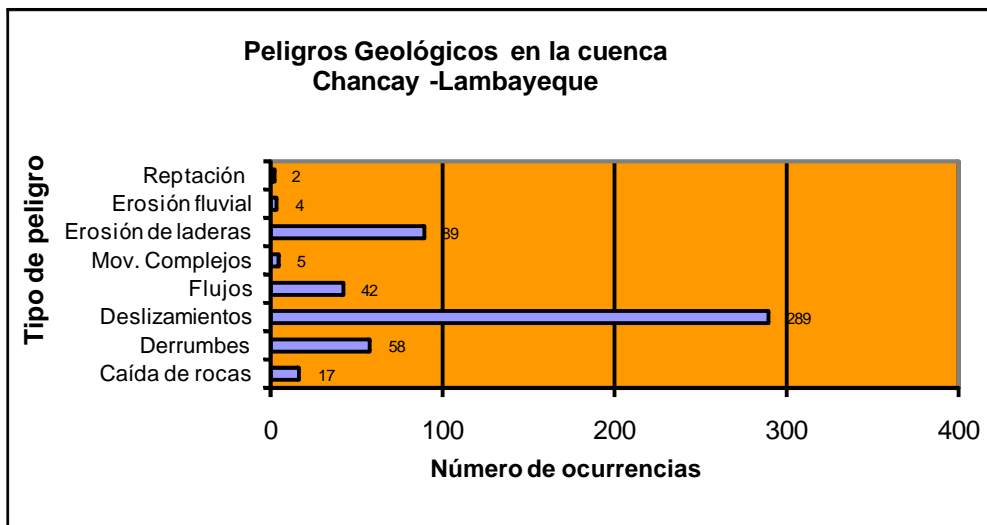


Figura 15

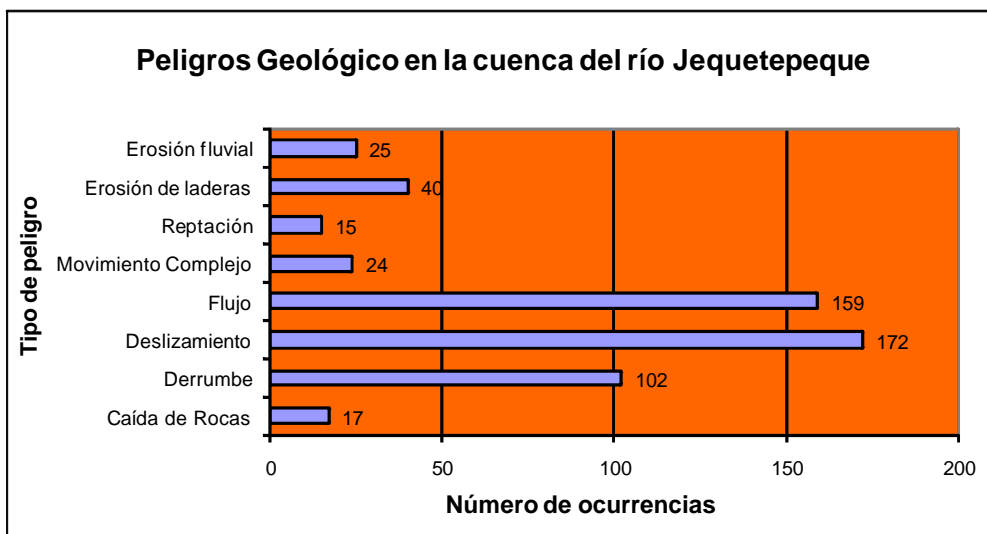


Figura 16

En la región, se han efectuado trabajos de evaluación de peligros en forma puntual o local. Se cuenta con información bibliográfica de trabajos efectuados por el Cuerpo de Ingenieros de Minas, el antiguo Servicio de Geología y Minería, boletines de la Sociedad Geológica del Perú y la Sociedad Geográfica, etc. Dicha información cuenta con reportes de ocurrencias de eventos desastrosos desde los años 1940 a la fecha, así como informes técnicos e inspecciones de campo más recientes, efectuadas por la antigua Dirección de Geotecnia y la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico de INGEMMET.

MOVIMIENTOS EN MASA

Representan procesos geológicos superficiales, que involucran la remoción de masas rocosas con características inestables, depósitos inconsolidados de diferente origen, competencia y grado de cohesión, o la combinación de ambos, por efecto de la gravedad. Su ocurrencia en la región está estrechamente ligada a factores detonantes como lluvias de gran intensidad o gran duración asociadas a eventos de El Niño; en menor porcentaje se asocian a sismicidad, así como a las modificaciones en los taludes naturales hechas al construir obras de infraestructura vial, agrícola, etc. Como

factores condicionantes o intrínsecos destacan la litología (calidad de la roca y permeabilidad en algunas formaciones geológicas), morfología y pendiente de los terrenos, tipos de cobertura vegetal existentes, entre otros.

La identificación y cartografía de movimientos en masa se basa en la clasificación adaptada para nuestro país, sobre deslizamientos y en general de movimientos en masa descrita por Varnes (1978 y 1984), y Hungr *et al.* (2001), así como la reciente publicación de movimientos en masa en la región andina (PMA: GCA, 2007)³¹. Se diferencian en el mapeo geodinámico procesos potencialmente activos hasta antiguos o relictos (algunos de los cuales muestran signos de reactivación).

Los procesos o inestabilidades del terreno cartografiados han sido realizadas sobre mapas topográficos del IGN a escala 1: 50 000. El inventario de peligros utilizando «fichas especiales»³², resumen datos morfométricos (escarpas, depósitos, pendiente del terreno, etc.), geomorfología de procesos antiguos o recientes, características litológicas y estructurales (tipo de roca, grado de fracturamiento y meteorización, orientaciones de discontinuidades), y geotécnicos (tipo, espesor del suelo, compacidad, saturación, etc.), estimación del grado de peligro y vulnerabilidad en grado cualitativo en función a las determinaciones en campo, se han desarrollado en forma similar a los estudios recientes efectuados en las regiones Huánuco y Áncash (Zavala y Vilchez, 2006; Zavala *et al.*, 2007, respectivamente).

Cada ocurrencia de peligro debidamente georeferenciada, tiene un código de identificación, la que se asigna de acuerdo a la numeración de la hoja topográfica del IGN a escala 1:100 000 (código internacional), dividido en cuatro cuadrantes, del 1 al 4, y el número correlativo con que se ha inventariado. Cada ficha incluye una o más fotografías ilustrativas.

Los datos consignados en las fichas son ingresados en la base de datos neocientífica de INGEMMET, diseñada en ORACLE, donde se tienen campos principales sobre, tipo, causas (condicionantes y detonantes), estado o actividad, georeferenciación (Datum WGS1984), y trabajados posteriormente en un SIG, el cual permitió su representación gráfica. El mapa resultante presenta la distribución en polígonos de los diferentes tipos de movimiento en masa identificados, con ejemplos de cada uno de los tipos principales (mapa 8). Esta información a su vez permite la actualización

automática del Banco de Datos de Peligros Geológicos de Perú, para realizar análisis estadísticos sobre frecuencia en su ocurrencia, o análisis bivariantes para diferentes procesos, versus tipos de roca, pendiente, actividad, grado de peligro, etc., u otras combinaciones.

Evidencias de inestabilidades por movimientos en masa

La cartografía geomorfológica y de procesos activos es una de las herramientas principales de este estudio, la cual permite reconocer las características de los procesos de movimientos en masa ocurridos o con potencial de ocurrencia, áreas inundables y de erosión fluvial, erosión de laderas, etc., en el ámbito de la región, el cual se presenta en el Mapa de Inventario de Peligros (mapa 7).

Para elaborar este mapa se valió de la utilización de mapas topográficos actualizados del IGN (1:50 000), fotografías aéreas disponibles de los años 1962, 1963 de alto vuelo, interpretación de imágenes satelitales Landsat a escala 1:100 000. Aster a escala 1:50 000 y otras recientes de muy alta resolución encontradas por internet en Google Earth. Con los trabajos de comprobación de campo efectuados en los diferentes itinerarios geológicos, se validan las fotointerpretaciones.

La evolución o cambios de pendiente en las vertientes o laderas, las formas de depósitos de remoción y/o erosión reconocidas, asociadas a probables movimientos en masa u otros peligros geológicos, pueden diferenciarse como:

- Depósitos recientes de movimientos en masa (deslizamientos, derrumbes, flujos y movimientos complejos), cartografiables a escala 1: 50,000, en donde es distinguible o interpretable definir la zona de arranque o deslizamiento original y la geometría del cuerpo deslizado, área y altura (foto 16).
- Abanicos de mayor dimensión, o en general depósitos de flujos (antiguos o recientes), con dimensiones y morfología variables, tanto de origen coluvio-deluvial, proluvial, que muestran cierres parciales y/o control de la morfología de valles principales o tributarios. Se les encuentra en los valles principales, o en las márgenes del río Marañón y algunos afluentes (Huancabamba, Chamaya, Chinchipe).
- Depósitos de vertiente o piedemonte indiferenciados, con formas irregulares no identificables como un proceso único, muchas veces asociados a movimientos en masa.
- Invasión de arenas o acumulaciones de depósitos eólicos en las zonas de planicie costanera o estribaciones inferiores.
- Procesos de formación de depresiones topográficas o dolinas asociadas a disolución de rocas calcáreas (foto 17).

³¹ Esta publicación ha sido preparada por profesionales de ocho países, como parte del proyecto PMA:GCA, que incluyen los servicios geológicos de Argentina, Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador, Perú, Venezuela y Canadá.

³² La ficha de inventario ha sido paulatinamente mejorada, con algunas modificaciones e innovaciones en los últimos años para una mejor descripción de los procesos geodinámicos y de erosión.



Foto 16 Escarpa y depósito de deslizamiento antiguo en la quebrada.



Foto 17 Depresión en el terreno originado por procesos de karst.

Formas de erosión con desgarre de cobertura vegetal:

- Canales o surcos de erosión pluvial, cárcavamientos hasta procesos avanzados de bad lands (foto 18).
- Cicatrices de escarpas de deslizamientos antiguos, avalanchas de rocas, caídas o derrumbes recientes.
- Irregularidades en el terreno en laderas de baja a fuerte pendiente, por procesos de reptación de suelos, que involucra rompimiento de cobertura vegetal (pastizales), con bofedales en zonas altoandinas, inclinación de árboles (foto 19), cercos de madera u otros.
- Irregularidades, hundimientos o saltos de terreno activos identificados en las plataformas de carretera, terrenos de cultivos, etc., agrietamientos y/o asentamientos de terreno (fotos 20 y 21).

Los procesos de movimientos en masa reconocidos en la región están tipificados en seis grandes grupos: deslizamientos (tipos rotacional y traslacional), caídas (caída de rocas y derrumbes), flujos (flujos de detritos o huaicos, avalanchas de detritos, avalanchas de rocas), movimientos complejos, vuelcos y reptaciones de suelos.

En el caso de movimientos en masa antiguos, reconocidos, interpretados e inventariados, se incluyen deslizamientos o movimientos complejos, de dimensiones grandes, reconocibles tanto por su cicatriz o escarpa y depósito (en mayor proporción), brusca modificación del perfil longitudinal del valle, flujos de detritos de abanicos deluviales, proluviales y aluvionales, así como depósitos de vertiente no diferenciados (ver mapa geomorfológico).



Foto 18 Canales o surcos de erosión de laderas avanzados.



Foto 19 Inclínación de árboles, irregularidades y asentamientos en el terreno, por procesos de reptación.



Foto 20 Escarpa de deslizamiento rotacional reciente entre Celendín y Oxamarca.



Foto 21 Asentamiento en la plataforma de carretera por proceso de deslizamiento activo.

Inventario y ocurrencias principales

En el presente estudio, se han identificado 1879 ocurrencias de movimientos en masa, producto del trabajo geológico de campo y gabinete.

Se clasificaron los peligros según la Clasificación de Varnes y, adicionalmente, se adoptaron algunos términos y agrupaciones de acuerdo al Texto sobre Movimientos en Masa en la Región Andina preparado por el Grupo GEMMA (PMA: GCA, 2007), como son avalanchas de detritos, inundación de detritos, flujos de tierra.

Las principales ocurrencias de los diferentes eventos, se detallan en el anexo 1, donde se indica el área afectada, distrito, tipo de peligro general y específico, edad, daños o efectos probables u ocasionados, una calificación cualitativa del grado de peligro,

vulnerabilidad asociada y estimación del riesgo³³ y finalmente una descripción de las medidas de prevención adoptadas o recomendadas. A continuación se describen los tipos de movimientos en masa identificados en la región:

Caídas

Es un tipo de movimiento en masa en el que uno o varios bloques de rocas o porción de suelos se desprende de una ladera, talud o acantilado. Al desprenderse se desplaza principalmente en el aire, lo que hace que se puedan generar golpes, rebotes y hasta rodamiento en su trayectoria³⁴, sin dejar una superficie o plano cortante apreciable, generalmente expresadas como zonas de arranque irregular.

En función a su mecanismo principal de ruptura, la morfología de las zonas afectadas por el movimiento, así como del tipo de material

³³ El grado de peligro (P) está expresado en función de las características de los factores condicionantes, su estado o actividad actual, dimensiones (área y volumen de material involucrados) y la recurrencia del evento. Se utilizan valores entre 1 y 4: 1 para bajo peligro, y 4 para muy alto peligro. El grado de vulnerabilidad (V) está en función al tipo de área afectada o con probabilidad de ser afectada por el evento, con daños materiales ocasionados o probables a la infraestructura vial u obra de importancia, daños a viviendas y áreas pobladas rurales o urbanas, etc., pérdidas humanas, damnificados, etc. Se expresa en forma cualitativa con valores numéricos del 1 al 4: 1 para baja vulnerabilidad, y 4 para muy alta vulnerabilidad. La estimación del riesgo (R) es considerada por el producto simple de P x V.

³⁴ Estudios de casos históricos demuestran que las caídas de rocas pueden alcanzar velocidades de desplazamiento de hasta 100 m/s.

involucrado, se subdividieron bajo su ocurrencia en la región en dos tipos principales: caída de rocas y colapsos o derrumbes. Se presentan en forma moderada dentro de la región y representan un 25,76% del total de movimientos en masa.

- **Caída o desprendimiento de rocas**

Ocurren en laderas de montañas escarpadas o de fuerte pendiente, frentes rocosos escarpados de montañas volcánicas, laderas de montañas estructurales y, en general, pronunciados taludes de cortes de carretera. Están asociadas a rocas generalmente fracturadas o diaclasadas con litología de diferente naturaleza (intrusivas, volcánicas metamórficas y

sedimentarias). Los peligros inventariados en este proyecto se describen en el anexo 1, y se muestra un ejemplo de ellos en la foto 22.

- **Derrumbes**

Son desprendimientos de masas de roca, suelo, detritos o combinaciones de estos materiales. Se originan a lo largo de varias superficies irregulares o anisotropías (discontinuidades o fracturas). Suelen generar zonas de arranque irregulares, con desplome visible de material como una sola unidad, alcanzando dimensiones y longitudes variables desde pocos metros hasta decenas y centenas de metros (fotos 23 y 24), y principalmente asociados a taludes rocosos.



Foto 22 Tramo de carretera Bambamarca-Paccha susceptible a la ocurrencia de caída de rocas.

Se presentan en las laderas de montañas de moderada a fuerte pendiente, conformadas por rocas fracturadas (metamórficas, intrusivas y sedimentarias). En las márgenes o pies de terrazas aluviales sujetas a socavamiento fluvial, generan desplome de material detrítico. Afectan, por lo general, taludes de corte de carreteras principales, de penetración y rurales, donde se han efectuado cortes sin criterios adecuados.

Los peligros de derrumbe inventariados se sintetizan en el anexo 1.1³⁵.

³⁵ En este anexo se incluyen los peligros inventariados el 2007 en la región Cajamarca. No se incluye el inventario efectuado en las cuencas Chancay-Lambayeque y Jequetepeque, los cuales se presentan en los anexos 1.2 y 1.3.



Foto 23 Derrumbe en el sector de quebrada Chulucana, que afecta tramo de carretera Cajamarca-San Marcos.



Foto 24 Caída de rocas y derrumbes en el tramo de carretera San Benito-Ascope, que involucra un substrato sedimentario de mala calidad.

Vuelcos

En un vuelco se genera una rotación hacia delante y hacia fuera de uno o más bloques de rocas o suelo, desprendiéndose por gravedad alrededor de un punto o pivote. Escasas ocurrencias de procesos de vuelcos se han inventariado en la región (0,11%), aunque usualmente se combinan con procesos de caída de rocas como eventos secundarios. Están asociados a relieves de control estructural (montañas o colinas estructurales, de naturaleza sedimentaria y metamórfica), con buzamientos de estratos o discontinuidades contrarias al buzamiento o inclinación del talud, ocurriendo principalmente en cortes artificiales de carreteras.

Deslizamiento

Un deslizamiento se define como un movimiento de ladera que involucra una masa de suelo o roca, con la particularidad de que su desplazamiento se realiza a lo largo de una superficie de falla

plana o ondulada (traslacional), o curva y cóncava (rotacional). Los deslizamientos son los movimientos en masa con mayor ocurrencia en la región: se han inventariado 801 ocurrencias entre rotacionales (551) y traslacionales (250), representando un 42,63 % del total de movimientos en masa, porcentaje que los ubica en el primer lugar de ocurrencias. En su contexto litológico involucran substrato rocoso de diferentes naturalezas, intercalaciones de suelos coluvio-residuales, deluviales y proluviales, presentando escarpas activas del orden de pocos metros a decenas de metros de longitud. También han sido reconocidas tanto en fotografías aéreas, imágenes satelitales, interpretación de cartas topográficas, y comprobación en campo, escarpas antiguas de gran dimensión del orden de decenas de metros que involucran grandes volúmenes de masas. Las principales ocurrencias de deslizamientos se detallan en el anexo 1 y algunos ejemplos de procesos activos se ilustran en las fotos 25 a 27.



Foto 25 Deslizamiento traslacional en el sector de Bambamarca, comprometiendo dos desarrollos de carretera.



Foto 26 Deslizamiento traslacional en el tramo de carretera Bambamarca-Paccha.



Foto 27 Deslizamiento que afecta un tramo de la carretera Jaén-San Ignacio.

Flujos

Se refieren a movimientos en masa que durante su desplazamiento se comportan como un fluido; pueden ser lentos, saturados o secos. Generalmente se originan a partir de otro movimiento en masa, ya sea este un deslizamiento, derrumbe o incluso procesos de erosión de laderas. Esta clasificación está aplicada a procesos de flujos de detritos cuando estos son canalizados (huaicos), las áreas afectadas son el canal de drenaje y el área del abanico o depósito. Por el contrario, se originan también avalanchas de detritos, avalanchas de rocas, generalmente como flujos no canalizados, desplazándose sobre áreas abiertas en laderas de alta a moderada pendiente. Representan un porcentaje importante en la región con un 20,65%

(388 ocurrencias), ocupando el tercer lugar. Generalmente están asociados a procesos de erosión de laderas sobre vertientes ligeramente inclinadas.

Ejemplos característicos de flujos de detritos recientes son los ocurridos en ambas márgenes del río Huancabamba, límite departamental con Piura (ver foto 12).

Abanicos de dimensiones menores asociados a huaicos son frecuentes en las cuencas de los ríos Huancabamba/Chamaya y Jequetepeque, asociados a eventos de El Niño. Algunos ejemplos de flujos se muestran en las fotos 28 y 29, y las principales ocurrencias se detallan en el anexo 1.



Foto 28 Depósito antiguo de avalancha de rocas en la margen izquierda del río Huancabamba. Se distinguen colinas o lomadas de «hummocks», típico de una avalancha de rocas.



Foto 29 Depósitos de flujos de detritos excepcionales, en el valle del río San Benito. La pendiente del terreno y el ancho de la quebrada propician flujos de material, cuando se dan lluvias de gran magnitud en la vertiente occidental.

Movimientos complejos

Los eventos tipificados como movimientos complejos agrupan procesos combinados de dos o más tipos de peligros, siendo los más comunes los deslizamientos y flujos, mientras que los derrumbes y flujos son relativamente frecuentes en la región. Se identificaron algunos procesos antiguos y recientes, que en conjunto suman 170 ocurrencias (8,97%). En este grupo se incluyen procesos combinados de:

- Caída de rocas y flujo de detritos

- Deslizamientos y derrumbe
- Derrumbe y vuelcos
- Reptación y deslizamientos
- Deslizamientos y flujos
- Derrumbes y flujos

Sus dimensiones van entre pocas decenas y centenas de metros. Los eventos principales se describen en el anexo 1.4, y se aprecian algunos ejemplos en las fotos 30 a 33.



Foto 30 Deslizamiento-flujo activo en el sector de Nuevo Porvenir, carretera que conduce de Conga a La Púcara.



Foto 31 Proceso de deslizamiento-reptación, activo en tramo de la carretera entre Chota y El Verde. Se aprecia el material deslizado en forma de un flujo de tierra.



Foto 32 Zona de derrumbes en la ladera con generación de flujos de detritos, en el sector frente a Chamana, carretera Chota-Chiclayo.



Foto 33 Ejemplo de deslizamiento-flujo de edad inactivo-joven, en la margen izquierda del río Llaucano, sector Gavilanusco, Paccha (vista aguas abajo).

Reptaciones

Representan un reducido porcentaje de ocurrencia en la región (1,80%) de los movimientos en masa inventariados, presentándose generalmente a altitudes mayores a los 3000 msnm (34 ocurrencias).

Se encuentran afectando principalmente áreas de pastizales, cultivos, terrenos eriazos y taludes o cortes de carreteras, desarrollándose sobre terrenos desde suave hasta moderada y fuerte pendiente (5°, 20° y 35°). Indistintamente se encuentran en las zonas altoandinas tanto en la vertiente occidental como oriental. Un ejemplo se muestra en la foto 34 y se detallan en el anexo 1.5.



Foto 34 Reptación de suelos en el pie de laderas de la quebrada Potrera, cerca de la localidad de Chota.

PELIGRO SÍSMICO

Perú forma parte de una de las regiones de más alta actividad sísmica en la Tierra, lo cual, es el cinturón circumpacífico, y por tanto está expuesto al peligro que ella representa. Por esta razón es imprescindible, para la planificación, diseño de obras de ingeniería y ordenamiento territorial, efectuar estudios de sismicidad y peligro sísmico en zonas de movimientos en masa.

El mayor peligro al cual se encuentra sometido nuestro territorio lo constituyen los sismos, de ahí que los daños que ellos provocan en las ciudades dependerán de su tamaño (magnitud o intensidad), y de la capacidad de respuesta de las estructuras a la aceleración a la cual son sometidas. La correcta equivalencia entre estos dos factores permitirá reducir los daños causados por este tipo de peligro. El monitoreo de la actividad sísmica que ocurre en el territorio peruano lo realiza el Instituto Geofísico del Perú (IGP), que opera una red sísmica nacional compuesta por 31 estaciones, de las cuales 20 son de periodo corto y 11 de banda ancha.

A continuación se presenta una revisión y análisis de la sismicidad histórica e instrumental presente en los alrededores de la ciudad de Cajamarca (cerro Ronquillo). El número de sismos ocurridos en la región y área de influencia sismotectónica, ha permitido realizar

estimaciones de las aceleraciones máximas esperadas para un periodo de 50 años, así como conocer las posibles intensidades que podrían afectar a las distintas localidades existentes en la región. De esta manera, se espera contribuir a la zonificación del peligro sísmico.

Sismicidad histórica

La historia sobre los acontecimientos sísmicos ocurridos en Perú ha sido descrita con detalle por Silgado (1978). Existe información de sismos históricos importantes que han producido diversos niveles de daño en la región de Cajamarca y áreas adyacentes (ver anexo 2).

De los sismos ocurridos en la zona se presenta un mapa de isosistas del sismo del 14 de mayo de 1928 (figura 17), que tuvo una intensidad máxima de X, en la escala modificada de Mercalli, tuvo sus coordenadas epicentrales en 05°00' latitud sur, y 78°00' latitud oeste. Dicho sismo fue devastador y produjo muertes en varias poblaciones interandinas en el norte del Perú. La ciudad de Chachapoyas sufrió casi una total destrucción. También se vieron gravemente afectadas las ciudades de Huancabamba en las sierras de Piura; las de Cutervo, Chota y Jaén en Cajamarca; hacia el Oriente, en Moyobamba, cayeron alrededor de 150 casas. Se

concluye que de acuerdo a la historia sísmica de la región (400 años), han ocurrido sismos de intensidades VII MM hasta intensidades máximas de X MM.

Máximas intensidades sísmicas

La región Cajamarca ha sido afectada por un gran número de sismos que produjeron intensidades mayores a VI MM, siendo los mas importantes los sismos del 14 de febrero de 1619, con intensidades de IX MM; el 24 de julio de 1912, con intensidades de VIII MM en Piura y VI en Huancabamba; el 14 de mayo de 1928, con intensidades de IX MM en Chachapoyas, VII MM en Moyobamba, Bagua, Jaén y Huancabamba; el 12 de diciembre de 1953, con intensidades de VIII MM en Corrales; el 19 de junio de 1968, con intensidades de X MM en Angaisa y VII MM en Moyobamba; el 31 de mayo de 1970 con intensidades de IX MM en Casma y Chimbote; el 29 de mayo de 1990, con intensidades de VII MM en Soritor, Porvenir, y VI en Moyobamba; y el 4 de abril de 1991, con VII MM en Moyobamba y Nueva Cajamarca.

En la figura 18 se presenta la Distribución de Intensidades Sísmicas Máximas, mapa elaborado para Perú por Alva y Meneses (1984), como parte del proyecto SISRA a cargo del Centro Regional de Sismología para América del Perú y el Caribe (CERESIS). Dentro de la región de Cajamarca, se observa que prevalecen las intensidades máximas en el rango de V a VII (MM).

Asimismo se presenta un cuadro de ocurrencias de sismos con magnitud de grado mayor o igual a 4,5, en Cajamarca y regiones vecinas, para el periodo 2001-2006 (ver cuadro 7.1).

Cuadro 7.1
Número de ocurrencias de sismos en Cajamarca y regiones vecinas

Región	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total
Cajamarca					1		1
Piura	1	3		3	4	2	13
Lambayeque		1	2	1		1	5
La Libertad	2	1	1		2	1	7
Ancash	1	3			4	2	10
Amazonas				1	1		3
San Martín	1	1		1	1	1	6

Fuente: IGP

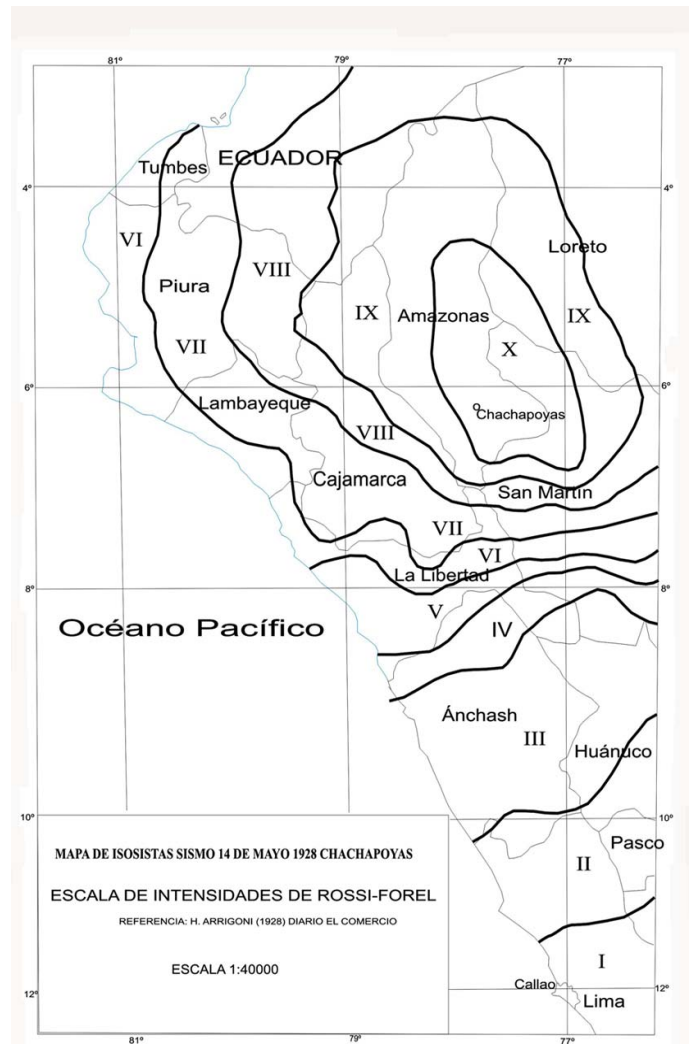


Figura 17 Isosistas del sismo del 14 de mayo de 1928.
Fuente: Proyecto SISRA-CERESIS; H. Arigoni, 1928.

Sismotectónica en la región

La tectónica del Perú es compleja. La mejor manera de explicarla es el proceso de tectónica de placas al que nos encontramos inmersos. Se caracteriza por la colisión y subducción de la placa de Nazca bajo la Sudamericana, proceso conocido como subducción, el mismo que dio origen a la aparición de la fosa peruano-chilena, a la cordillera de los Andes, a los principales sistemas de fallas activas y a la ocurrencia continua de un gran número de sismos de diversas magnitudes.

Estas características geomorfológicas, geológicas y geofísicas permiten considerar a Perú como uno de los países de mayor riesgo sísmico en América Latina. Dentro de este contexto, los últimos sismos que han producido importantes cambios geomorfológicos, geológicos y geofísicos en áreas cercanas a sus epicentros son los ocurridos en Nazca en 1996 (7,7 MW), Arequipa en el 2001 (8,2MW), el de Lamas y Moyabamba en el 2005 (7,5 MW), y el más reciente de Pisco en el 2007 (7,9 MW).

Estudios sobre la Neotectónica de Perú (Sebrier *et al.*, 1982), así como la elaboración de los Mapas Neotectónico (Machare *et al.*, 1991) y Sismotectónicos de Perú (Tavera *et al.*, 2001) han permitido identificar la presencia sobre nuestro territorio de un importante número de fallas activas, muchas de las cuales producen sismos continuamente.

En la región Cajamarca, las fallas influyentes más importantes son:

Falla Chaquilbamba: está ubicada en la cordillera Occidental del Norte de Perú, entre Chaquilbamba y Marcabal (en el límite de las regiones Cajamarca y La Libertad), a unos 13 km al SSE de Cajabamba. Esta falla se orienta con dirección NNO-SSE, y tiene un buzamiento hacia el SO. La falla tiene una longitud total conocida de aproximadamente 1,5 km.

La escarpa de la falla genera un desplazamiento máximo de la topografía de 8 a 10 m (foto 35). La falla corta la topografía actual constituida por un glacis de erosión que afecta las series mesozoicas y por morrenas glaciares atribuidas a las últimas glaciaciones. La morfología es típica de una falla normal. Argumentos geológicos y geomorfológicos indican que la falla fue activa durante el holoceno. Esta demostrada por presencia de morrenas frescas afectadas

por la falla, esta morrena muy poco consolidada en profundidad (en zanja) y no degradadas por la erosión son relativamente recientes. Ellas pertenecen a la última glaciación. Es muy probable que las morrenas observadas en el norte tengan edades de 14 000 y 11 000 años, por lo tanto la última reactivación de la Falla Chaquilbamba sería posterior a 11 000 años, lo cual lo define como una falla geológicamente activa. El desplazamiento en superficie más reciente de esta falla, puede estar asociado a dos sismos ocurridos en 1937.

Sistema de Fallas Rioja-Moyobamba: las Fallas Rioja-Moyobamba comprenden una serie de fallas relacionadas a movimientos tectónicos del Terciario, las cuales controlan la cuenca cuaternaria Alto Mayo, ubicada en el área subandina del norte de Perú (6° S, 77° O).

Se ha identificado recientemente un potencial de actividad sísmica en algunas fallas, particularmente para la Falla Shitari (o Rioja) y las Fallas Moyobamba Norte y Sur. La alta actividad sísmica histórica que caracteriza el área (sismos en 1927, 1968, 1990 y 1991) parece estar estrechamente relacionada con la reactivación de estas estructuras de fallas.



Foto 35 Vista de la escarpa de la falla de Chaquilbamba (tomada de Bellier *et al.*, 1989).



Figura 18 Distribución de máximas intensidades sísmicas

Sistema de fallas de la cordillera Blanca: es el sistema de fallas activas más grande en Perú. Las fallas están ubicadas entre Chiquián y Corongo (Áncash) a lo largo del flanco occidental de la cordillera Blanca. Las fallas son normales y presentan rumbos NNE y ENE, con un buzamiento de 45° a 60° hacia el SO. Las fallas han estado activas por más de 5 millones de años, es decir, desde las periodos Plioceno y Cuaternario.

La Falla de la cordillera Blanca tiene dos secciones: una sección de fallas continuas de 100 km de largo al norte de Huaraz, y una sección de fallas discontinuas de 77 km de largo ubicada al sur. El desplazamiento vertical de los últimos 50 000 años ha sido de hasta 35 m (estimado en base a la altura de las escarpas).

Falla Quiches: se extiende con rumbo NNO, entre los pueblos de Quiches y Chingalpo, sobre la margen occidental del Río

Marañón, al NNE de Huaraz. La falla de 20 km de longitud comprende varias secciones con buzamientos al este y al oeste. La Falla Quiches se reactivó durante un fuerte sismo ocurrido en 1946, el cual formó una escarpa de falla de unos 3,5 m de desplazamiento vertical.

Distribución espacial de los sismos

Para el análisis de la distribución espacial de los sismos ocurridos en Perú, se utilizó la base de datos históricos e instrumental del IGP, que considera los sismos ocurridos entre los años 1500 a 2005.

Según el mapa de la figura 19, los sismos han sido clasificados en superficiales ($h \leq 60$ km), intermedios ($61 \leq h \leq 350$ km) y profundos ($h \geq 351$ km), y su distribución espacial muestra que los sismos superficiales ocurren frente a la línea de costa. Sismos con el mismo rango de magnitud también están presentes en el interior del continente y en mayor número sobre la región subandina. Sismos en menor número se producen en la zona andina propiamente dicha (Tavera y Buforn, 2001; Bernal y Tavera, 2002).

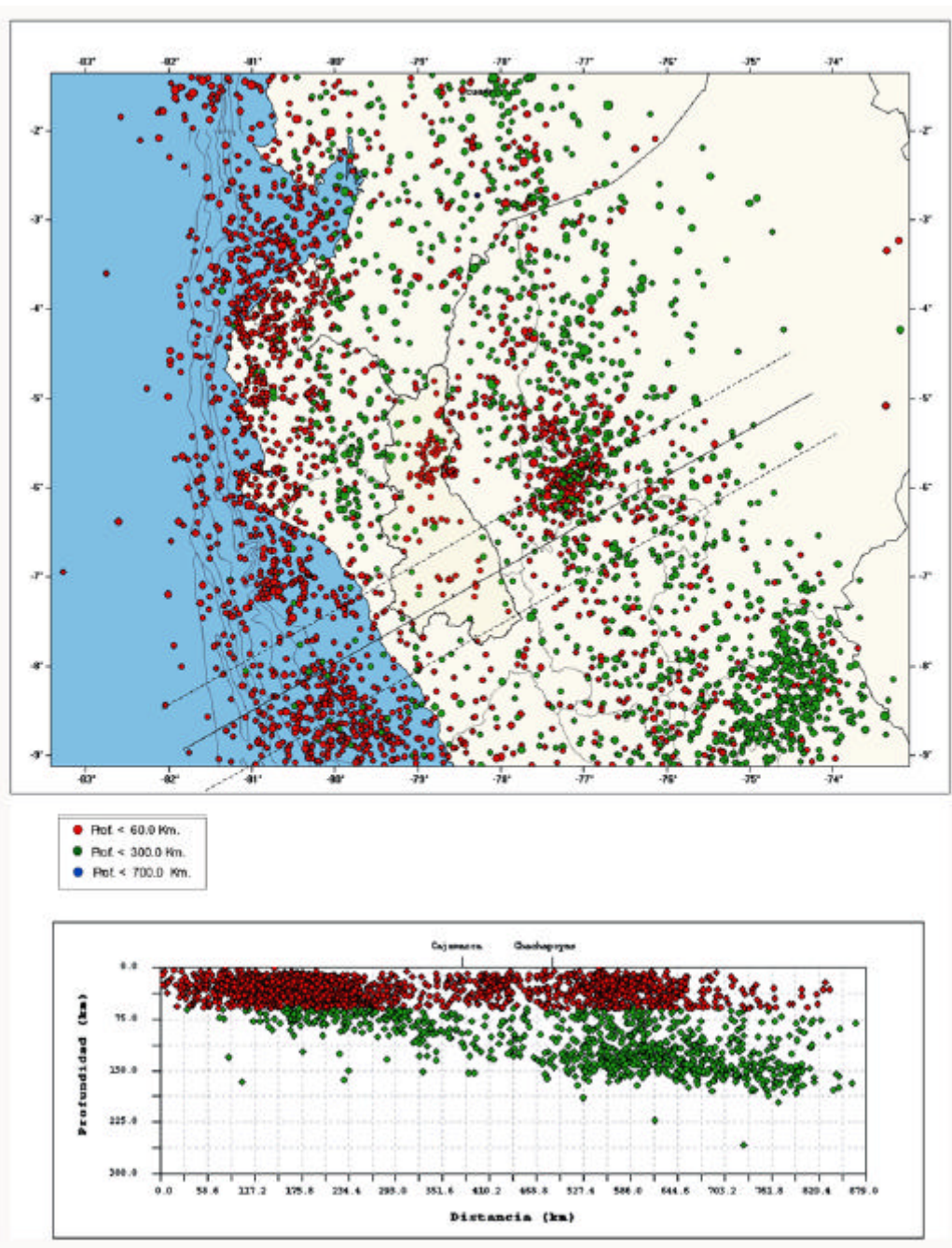


Figura 19 Distribución espacial de los sismos (planta y perfil)

La sección presentada en la figura 19 muestra que los sismos aumentan de oeste a este con focos ubicados a menos de 50 km, en la zona oceánica hasta 150 km de profundidad por debajo del continente. Entre 250 y 527 km de distancia horizontal desde el punto A, se observa menor ocurrencia de sismos, los cuales son más superficiales, lo que puede indicar la existencia de una laguna sísmica. A partir de la distancia de 644 a 879 km, desde el punto A, aumenta el número y profundidad de los sismos. Estos niveles de profundidad indicarían el límite de contacto y la forma de la placa de Nazca bajo el continente. Los sismos con foco superficial se concentran mayormente a una distancia entre 468 a 644 km desde el punto A, con una profundidad que no sobrepasa los 60 km, marcando así el límite inferior de la deformación superficial en el interior del continente.

Estudio sísmico probabilístico

Se muestran los mapas de aceleraciones máximas para un periodo de 20, 50 y 100 años con un 10% de excedencia de acuerdo a la Ecuación de Huaco y en ella se observa que las aceleraciones mayores se presentan fuera del contorno de la región hacia el oriente. La región, que se encuentra incluida en el mapa de distribución de aceleraciones máximas para un 10% de excedencia, para un periodo de retorno de 20 años de vida útil varía de 248 a 290 gals (mapa 9); para un periodo de retorno de 50 años de vida útil varían de 298 a 372 gals (mapa 10), y para 100 años varían de 340 a 428 gals (mapa 11).

En los tres mapas, se observan aceleraciones mayores a 300 gals, correspondientes a una zona de muy alta sismicidad; y en el rango de 250 a 300 gals corresponden a zona de alta sismicidad. Estos resultados muestran que el área es propensa a soportar aceleraciones importantes, aunque no tanto por sismos generados en su área, sino por sismos de la zona costera y de sismos corticales de la zona de Alto Mayo.

Zonificación y aceleraciones máximas

Diversos estudios de sismicidad existentes en la bibliografía han sido base para que autores como Alva (1999), elaborase el Mapa de Zonificación Sísmica para Perú (figura 20). Este mapa actualmente es utilizado por el Reglamento Nacional de Construcción Sísmica (Norma Sismorresistente NTE.030-97.MTC/SENCICO,1997).

En nuestro país la ocurrencia de sismos ha sido dividida en tres zonas: *Zona 1* (sismicidad baja), donde los sismos de intensidad fuerte no son muy frecuentes; *Zona 2* (sismicidad intermedia), donde la ocurrencia de sismos de intensidad elevada es moderada; y la *Zona 3* (sismicidad alta), donde los sismos de intensidad alta son más frecuentes. Según dicho mapa, la región Cajamarca, se encuentra ubicada en la zona 3, que corresponde a una sismicidad *muy alta* (MA) y en ella las aceleraciones máximas para 20, 50 y 100 años varían en el orden de 248 a 428 gals.

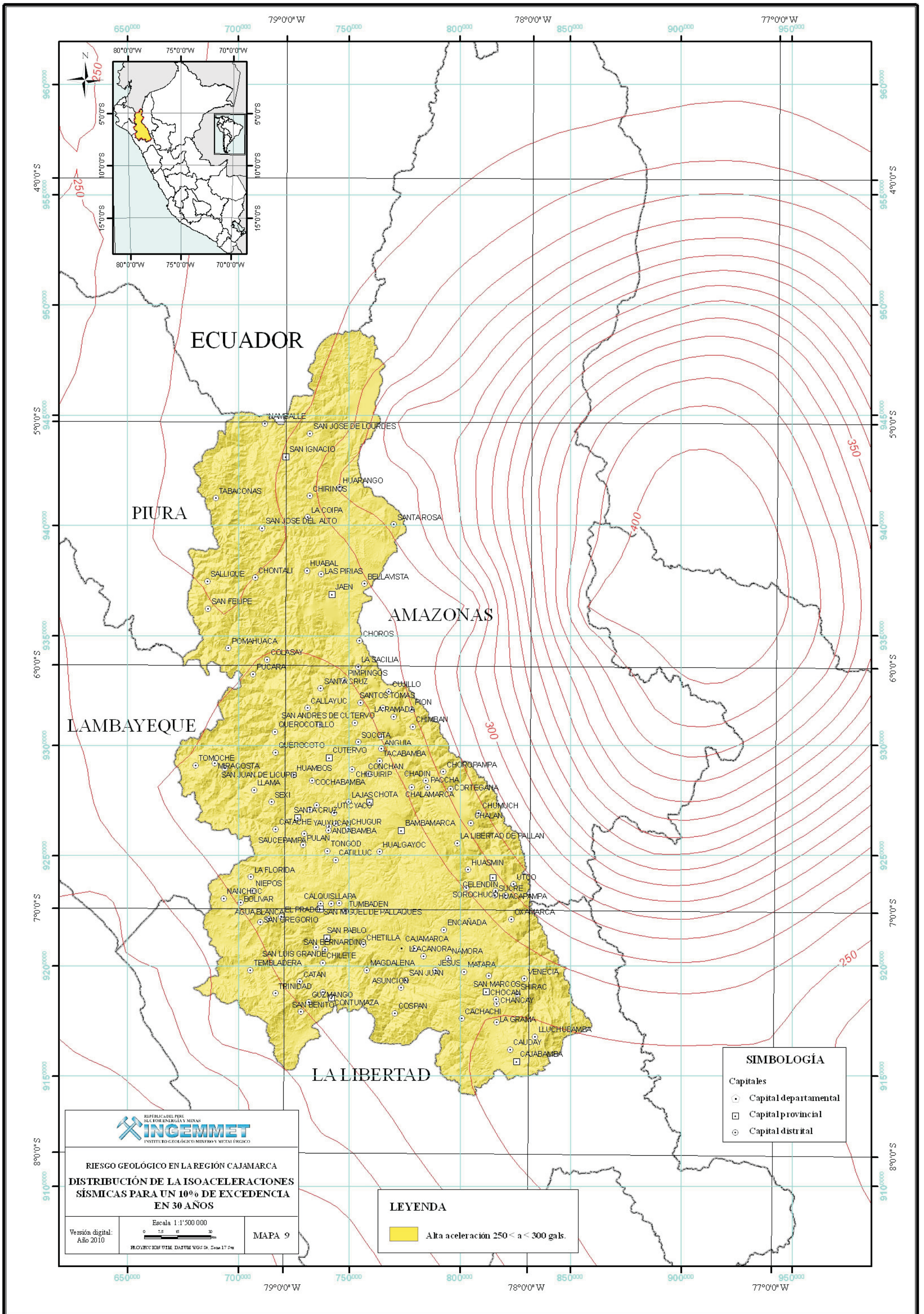
Según la guía metodológica de evaluación de riesgo por fenómenos de remoción en masa elaborada por Ingeominas en el 2001 (ver cuadro 7.2), ventanas de tiempo para 20, 50 y 100 años de vida útil, corresponden a 200, 475 y 1000 años de periodo de retorno, respectivamente, para un 10% de excedencia. De acuerdo a esto se han determinado para la región isovalores de aceleraciones máximas cuya categoría corresponde a zonas de *alta* a *muy alta* sismicidad (ver mapas 9, 10 y 11).

Asimismo, en la figura 21 se presenta un ejemplo de la curva de probabilidad de ocurrencia de aceleraciones máximas y sismos de gran magnitud para la ciudad de Cajamarca. De dicha figura se deduce que en dicha zona se produciría una aceleración máxima de 458 gals con una probabilidad de 0,002%, siendo el periodo medio de retorno del sismo que produce dicha aceleración de 900 años. Aceleraciones del orden de 250 gals se producirían con un porcentaje de 0,05% con periodos de 60 años en promedio.

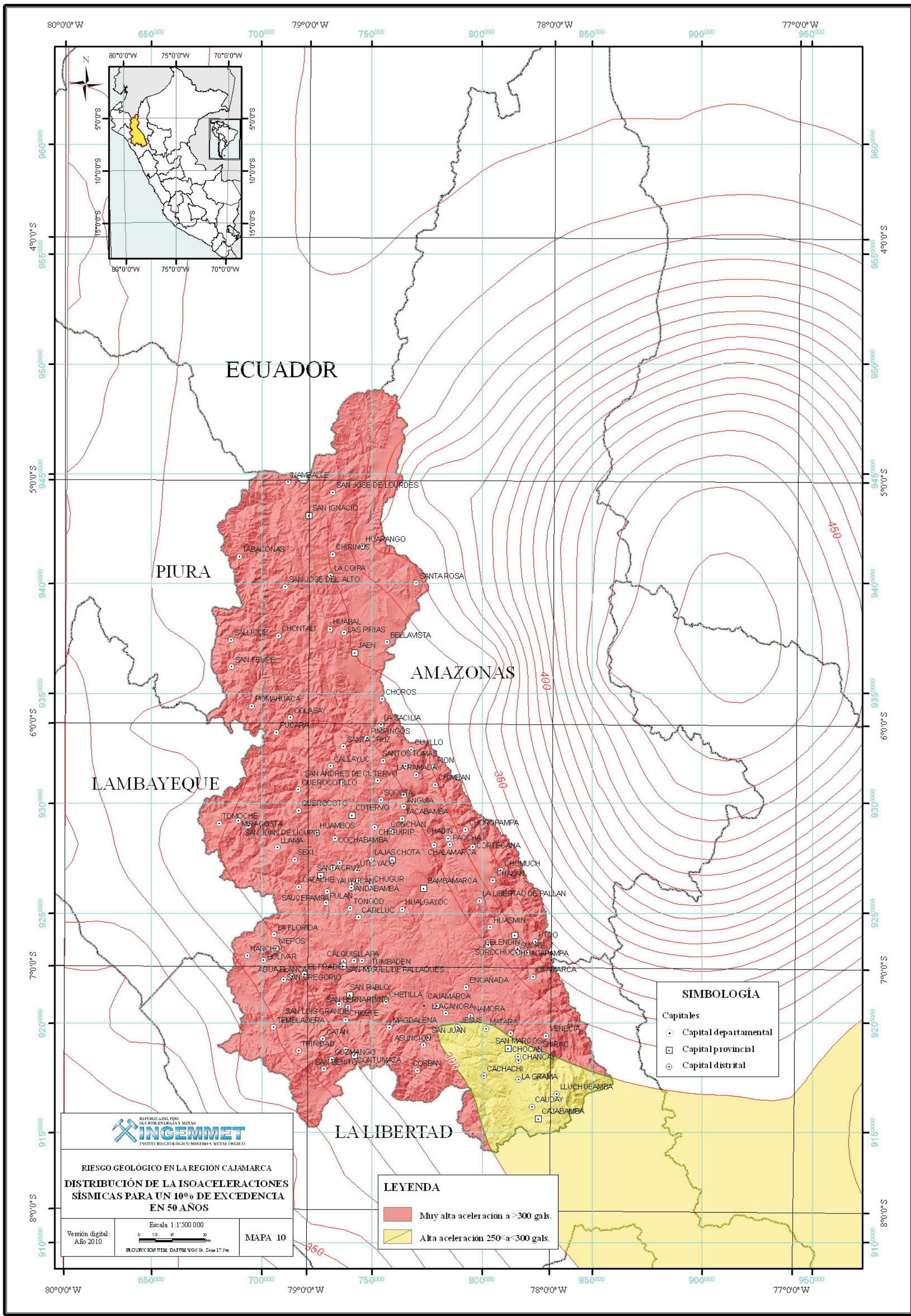
Cuadro 7.2

Clasificación del factor detonante (sismicidad)

Categoría	Descripción	Valor asignado
Alta	Se espera un AMH entre 250 y 300 gals.	1
Muy Alta	Se espera un AMH mayores a 300 gals.	3



PÁGINA EN BLANCO



ECUADOR

PIURA

AMAZONAS

LAMBAYEQUE

LA LIBERTAD

SIMBOLOGÍA

- Capitales
- Capital departamental
- Capital provincial
- Capital distrital

LEYENDA

- Muy alta aceleración a >300 gals.
- Alta aceleración 250 <a< 300 gals.



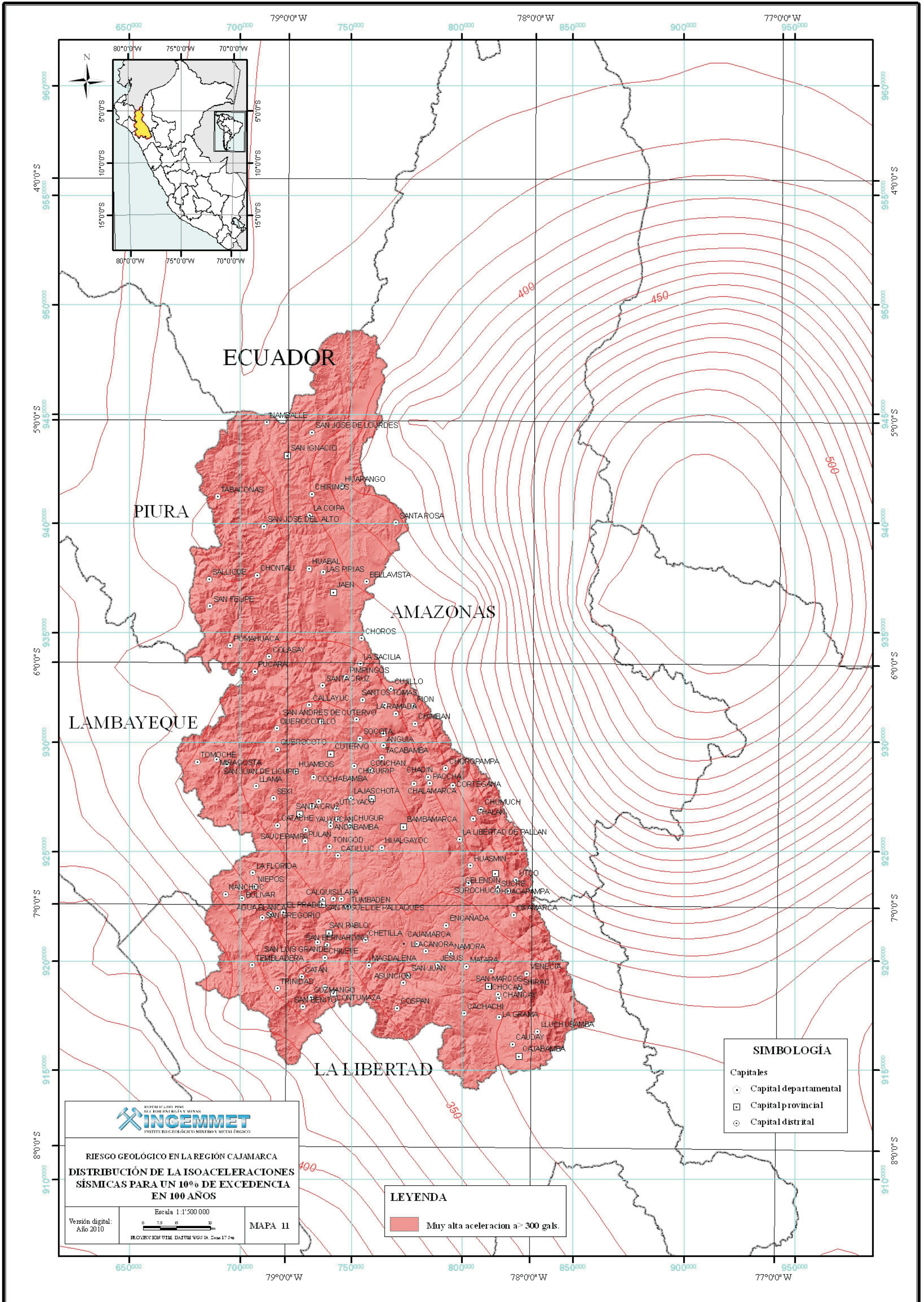
RIESGO GEOLÓGICO EN LA REGIÓN CAJAMARCA
DISTRIBUCIÓN DE LA ISOACELERACIONES
SÍSMICAS PARA UN 10% DE EXCEDENCIA
EN 50 AÑOS

Versión digital:
 Año 2010

Escala 1:1'500 000
 PROYECCION UTM DATUM WGS 84. Zona 17 Sur

MAPA 10

PÁGINA EN BLANCO





INGEMMET

 INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO

RIESGO GEOLÓGICO EN LA REGIÓN CAJAMARCA
DISTRIBUCIÓN DE LA ISOACELERACIONES SÍSMICAS PARA UN 10% DE EXCEDENCIA EN 100 AÑOS


Versión digital: Año 2010

Escala 1:1'500 000

MAPA II

PROYECCION UTM DATUM WGS 84, Zona 17 Sur

LEYENDA


 Muy alta aceleración $a > 300$ gals.

SIMBOLOGÍA

Capitales
 Capital departamental
 Capital provincial
 Capital distrital

PÁGINA EN BLANCO



Figura 20 Zonificación Sísmica del Perú

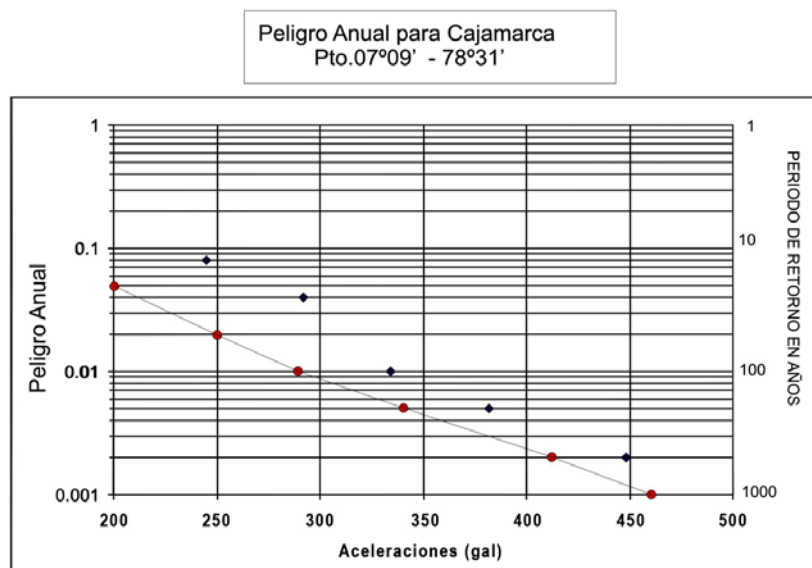


Figura 21 Curva de peligro anual para la ciudad de Cajamarca

PELIGROS GEOHIDROLÓGICOS

Una gran ocurrencia de procesos hidrológicos, influenciados por la naturaleza geológica de sus cuencas hidrográficas y vertientes, son los ocurridos principalmente en los sectores occidentales de la región, que corresponden a los valles medios de los ríos Chancay-Lambayeque, Jequetepeque y Chicama, así como los ríos o subcuencas que alimentan al río Maraón, una dinámica mayor.

Generalmente se trata de inundaciones fluviales y procesos de socavamiento y erosión de riberas o erosión fluvial, o combinaciones de estos. Ambos procesos son evaluados en el presente acápite. Del total de peligros geológicos inventariados se tiene un porcentaje de 3,47%.

Inundaciones y erosión fluvial

Las zonas inundables son aquellas que durante eventos normales a extraordinarios (lluvias promedio con avenidas estacionales y lluvias intensas con avenidas poco frecuentes) son anegadas o inundadas. Estas son principalmente las zonas adyacentes a los ríos y cursos de aguas (ver mapa 13). Se incluyen entre las zonas inundables (y susceptibles a erosión fluvial), los cauces mayores y activos de los ríos Maraón y afluentes (Crisnejas, Cajabamba, Cajamarca, Chinchipe-Tabaconas-Chirinos, Huancabamba-Chamaya), así como los ríos de la vertiente pacífica y quebradas afluentes que, por su naturaleza geodinámica y pendiente, también son susceptibles a estos procesos, especialmente en presencia de El Niño u otras anomalías climáticas como las sucedidas el año 2008.

Los sectores en donde se generan estos procesos son variables. La morfología es un factor fundamental en la determinación de zonas susceptibles³⁶. Para identificar las áreas de inundación, se utilizan tanto criterios geológicos (tipo de lecho del cauce y márgenes), hidrológicos (huellas de eventos anteriores, ya sea periódicos o excepcionales), geomorfológicos (altura de terrazas, divagación del cauce) y de vegetación (tipo y edad de vegetación presente en las márgenes).

Inundaciones y erosión fluvial en la región Cajamarca

Ocurren cuando periodos con abundantes y/o prolongadas precipitaciones pluviales, aumentan el caudal de los ríos de ambas vertientes que drenan la región. Ello origina grandes volúmenes de agua en los ríos principales y tributarios, y activación de

quebradas secas. Estos eventos se dan con presencia o no de El Niño.

Las inundaciones ocurren en cauces de valle, cuenca alta de los ríos Jequetepeque, Chancay-Lambayeque, Llaucano, Chotano, Chicama, San Benito, Crisnejas, Cajabamba, y algunos tributarios, Maraón y afluentes (Chinchipe, Tabaconas, Chirinos, Huancabamba-Chamaya). Estos procesos se suelen producir cauces amplios de llanura (cuencas medias inferiores de los ríos Chancay-Lambayeque, Jequetepeque, Chicama y Saña).

Procesos de anegamiento en áreas urbanas con deficiencias de drenaje pluvial, obstrucción de tramos viales, daños en áreas agrícolas. Incluso, se han reportado pérdidas humanas en las ciudades de Cajamarca y Jaén, principalmente, así como en algunas localidades ubicadas en las márgenes fluviales

Los registros históricos encontrados en la bibliografía –incluyendo la Base de Datos (INGEMMET, 1997)– muestran estos procesos en los siguientes sectores³⁷:

- Zonanga, Jaén: 1975 desbordes del río Zonanga
- Magdalena y Chilete: 1993, por desbordes del río Magdalena y Jequetepeque
- Chamaya, La Perla y Pomahuaca: 1994, por desbordes del río Chamaya
- Cajamarca: 1996, 2001, 2002
- Sallique, Jaén: 1997
- Cajabamba: 1997, 2002
- Santa Rosa, Jaén: 1997, 2000
- Baños del Inca: 1997, 2000, 2002, 2003
- Chamaya, Pucará y Cochalán: 1998
- Cutervo; Las Pirias, Jaén; San Felipe, Jaén; Contumazá, Chilete, Guzmango, Cupisnique; San Miguel: 1999
- Celendín: 1999, 2001
- Colasay, Jaén; Chota, Miracosta; San Bernardino, Oxamarca, Sorochuco: 2001
- Cachachi: 2001, 2002
- Santa Cruz de Toledo, Sitacocha, Cajabamba, Chancay y Pedro Gálvez: 2002
- Tingues, Aventuranza, Naranjo, Chuquibamba: 2003

³⁶ Los sectores generalmente susceptibles a inundaciones son áreas fluviales adyacentes a los ríos principales; desbordes de lagunas o embalses artificiales por aumento del nivel de agua, debido a lluvias intensas; presencia de obstáculos al flujo natural por construcción de obras civiles (puentes, espolones y obras de encauzamiento insuficientes), o reducción del cauce; obstáculos temporales generados por otros movimientos en masa; colmatación de cauces por huaicos o inundación de detritos.

³⁷ Entre 1970 y 1998, la base de datos Inventar, elaborada por PREDES, registra tres inundaciones en la provincia de Cajabamba, nueve en Cajamarca, tres en Celendín, ocho en Chota, 14 en Contumazá, cuatro en Cutervo, una en Hualgayoc, 28 en Jaén, tres en San Ignacio y solo una en las provincias de San Miguel, San Pablo y Santa Cruz. Se mencionan principalmente los ríos Chilete/Jequetepeque, Maraón y Huayllabamba.

La erosión fluvial como proceso geohidrológico, normalmente acompaña a las inundaciones y muchas veces es la que antecede a esta. Ocurre como consecuencia del incremento considerable de carga sólida provocada por flujos de detritos o huaicos, que erosionan las márgenes de los cauces por aumento de volumen.

En su ocurrencia intervienen los siguientes factores: a) geomorfológicos (morfología y dinámica del río; pendiente y ancho del cauce; tipo de drenaje meándrico, anastomosado, etc.; naturaleza del suelo o substrato en las márgenes), b) hidrológicos (tipo de avenida o crecida del río: máximas estacionales o excepcionales, incluyendo la cantidad o volúmenes de sólidos, muchas veces generados por huaicos); c) antrópicos (ocupación

de áreas susceptibles, falta de defensas ribereñas, mal diseño de puentes [longitud, luz y estribos], mala ubicación de estructuras).

Los daños por erosión fluvial se dan generalmente sobre estribos y pilares centrales de puentes de diferente tipo de material y estructura, plataformas de carreteras o trochas carrozables, terrazas agrícolas, áreas urbanas o rurales sin defensas u otras obras de infraestructura (canales, bocatomas, etc.).

Se inventarió 70 áreas afectadas por inundación y erosión fluvial. Un resumen de las áreas afectadas por estos dos procesos se muestran en el anexo 3.1, así como algunas fotografías ilustrativas (fotos 36 y 37).



Foto 36 Valle del río Huancabamba, vista aguas abajo. Se distingue un depósito de huaico en la margen derecha y una terraza de erosión fluvial en la margen izquierda.



Foto 37 Área susceptible a erosión e inundación fluvial, sector Chonta, Cajamarca.

OTROS PELIGROS GEOLÓGICOS

Adicionalmente, por las características litológicas, geomorfológicas y geodinámicas de la región, se inventariaron y cartografiaron áreas susceptibles a procesos de erosión de laderas y hundimiento o karst.

Erosión de laderas

Representa un porcentaje muy importante en la ocurrencia de peligros geológicos y coadyuvan a la ocurrencia de algunos movimientos en masa³⁸ (10,8%). En algunas áreas, se presentan procesos desarrollados de erosión en surcos y cárcavas, con extensiones de centenas de metros (ver anexo 1.1), afectando terrenos de cultivo y pastoreo, tramos de carreteras, etc. Un ejemplo de este proceso se muestra en la foto 38.

Algunos sectores con gran desarrollo de erosión en surcos y cárcavas (acompañado de reptación de suelos) ocurren en:

- Valles de los ríos Huancabamba y Chamaya
- Sectores entre Jaén y Bellavista, Sambinera
- Valle inferior del río Tamborapa
- Cabecera del río Loco de Chamán
- Cuenca medio-superior del río Jequetepeque
- Sector de Cañapampa, margen derecha del río Chicama, frente a Farrat.

Hundimientos o *karst*

Son originados principalmente por procesos cársticos, aunque también pueden ocurrir por depresión de la napa freática, licuación de arenas, o deficiente compactación diferencial de suelos. Los que se inventariaron en la región ocurren por disolución de rocas o terrenos calcáreos, debido a circulación de aguas subterráneas. Las morfologías características son la formación de dolinas, las cuales afectan principalmente áreas de cultivo (ver foto 39).



Foto 38 Erosión en cárcavas en el sector de cerro Tayaorco, Cañapampa, carretera hacia Suchubamba y Cospán.



Foto 39 Procesos de *karst* que afectan áreas de pastizales y tramo de carretera entre Cruzconga y Celendín.

³⁸ Los procesos de erosión de laderas se describen dentro del grupo de procesos de movimientos en masa, porque su evolución en forma laminar, cárcavas o bad land, condiciona la ocurrencia de derrumbes, deslizamientos y flujos de detritos o chorreras.

FRECUENCIA DE OCURRENCIA DE PELIGROS

Las características climáticas, geológicas y sísmicas conllevan a que esta parte del territorio peruano esté ligado frecuentemente a una recurrencia de procesos de geodinámica externa (movimientos en masa e inundaciones) y, en menor porcentaje, a sismos.

La frecuencia de peligros naturales, en comparación con otras áreas del país, es baja en la región. La región Cajamarca posee un bajo índice de ocurrencia de eventos desastrosos en el periodo histórico o reciente (movimientos en masa detonados por sismos y lluvias). La mayor cantidad de movimientos en masa ocurridos en la región se asocia a eventos extremos hidrológicos y escasos relacionados a movimientos sísmicos. Existe referencia de eventos puntuales ocurridos en el siglo pasado, como por ejemplo el deslizamiento de Pimpincos (1928) en el valle del río Chamaya, que ocasionó 28 muertes; el deslizamiento en La Florida, San Miguel (1998), el cual dejó 16 personas fallecidas; así como el deslizamiento de Choropampa, en la carretera Chilete-Cajamarca activado los años 1998 y 2001. También se tiene el deslizamiento de Apangoya (1998).

Más recientemente se tiene el deslizamiento de La Pucará (2000), en la cuenca del río Llaucano, que provocó la muerte de 34 personas. Deslizamientos recientes se encuentran afectando áreas urbanas como son los casos de las localidades de Bambamarca y Huambos, entre otros menores.

En el contexto hidrológico, respecto al evento de El Niño, procesos recurrentes de flujos de detritos (huaicos) y deslizamientos o derrumbes se presentaron en gran número durante el evento excepcional 1997-1998 y también 1982-1983, sin embargo, en años normales, debido a las características geomorfológicas y climáticas, la región son también frecuentes estos procesos en la época de lluvias estacionales, afectando principalmente las carreteras de acceso a Cajamarca, desde Pacasmayo, o la carretera que conduce a Jaén desde Olmos.

Muchos eventos prehistóricos de movimientos en masa marcaron la geomorfología actual de la región, principalmente en los valles de Huancabamba/Chamaya, Llaucano, Chinchipe, Jequetepeque y Chicama y algunos valles tributarios. Por otro lado, mientras que el hombre llega a ocupar las ciudades y hacerlas crecer paulatinamente, en los valles (terrazas y laderas), planicies costaneras o pampas y zonas litorales, aumentan los niveles de exposición a los peligros.

La información de utilidad que ayuda a determinar la probabilidad de su ocurrencia, que es necesaria analizar, está referida a los datos históricos, estadísticos, etc.

Datos históricos de eventos desastrosos ocurridos en el área

En todo estudio de evaluación del peligro, se parte del análisis de los eventos históricos registrados en su entorno, en forma cronológica, que permitan conocer la distribución de áreas que fueron afectadas en el pasado y su frecuencia.

La información bibliográfica descrita cronológicamente (ver anexo 3.1) está basada en información periodística, información del Sistema Nacional de Defensa Civil (SINADECI), base de datos de otras instituciones (PREDES, con información de El Comercio, entre 1900-1989; y otros reportes), estudios geológicos realizados por el Servicio Geológico del país, hoy denominado INGEMMET, escritos en la literatura, así como de la información que se pudo obtener en los trabajos de campo.

En el anexo en mención, se detalla la cronología de eventos sucedidos en el siglo pasado y de los últimos años, allí se revela la ocurrencia de 29 inundaciones, 55 huaicos, 21 aluviones, 55 deslizamientos, 5 sismos fuertes y 3 aludes que incidieron en la región³⁹.

Trabajos de evaluación de peligros en forma puntual o local, efectuados en la región, con inspecciones de campo más recientes, efectuadas por la Dirección de Geotecnia y Dirección de Geología Ambiental en las dos últimas décadas, existen en el archivo técnico de INGEMMET y sirven como material de consulta. Estos trabajos se indican en el cuadro 7.3.

Análisis estadísticos de frecuencia de datos o eventos inventariados y peligros geológicos principales

El análisis estadístico en la ocurrencia de peligros geológicos y geohidrológicos inventariados (2176 ocurrencias) muestra a los deslizamientos en el primer lugar (36,81%), le siguen las caídas de rocas y derrumbes (22,25%), los flujos (17,83%), los procesos de erosión de laderas (10,25%), movimientos complejos (7,81%), erosión e inundación fluviales (3,22%), reptaciones (1,56%), hundimientos (0,18%) y vuelcos (0,09%), tal como se aprecia en la figura 22.

³⁹ Los datos consignados son demasiados en la bibliografía y estadísticas. En algunos casos, la información periodística y –a veces – estadística de INDECI, no revela ni tipifica el peligro, pero se le asigna un proceso de acuerdo a sus características.

Cuadro 7.3
Estudios geológicos efectuados en los últimos años sobre emergencias presentadas
en la región Cajamarca

Peligro lugar	Características principales	Fecha de activación daños
Deslizamientos reactivados en Cascadén	Deslizamiento rotacional cuya corona tiene 1 km de longitud, de la corona al pie 1,5 km. Desnivel entre corona y pie: 600 m. Causas: tobas fácilmente alterables, pendiente del terreno e inadecuado sistema de regadío.	Desde 1987 afecta terrenos de cultivo y una vivienda.
Deslizamientos activos en Calquis	Deslizamiento rotacional retrogresivo acompañado de flujos de barro; la corona tiene 300 m de longitud con escarpas verticales entre 5-8 m, debido al tipo de suelo, litología, al discurrimiento superficial y subterráneo del agua.	14 de abril de 1998. Causó pérdidas humanas y propiedades dañadas.
Deslizamiento de Apangoya	Causado por lluvias estacionales que infiltran y por la naturaleza del suelo que conforma la cobertura superficial, fuerte pendiente del terreno, presenta una zona de arranque de forma sinuosa. Las grietas presentaban 1,50-3,60 m de profundidad, y los saltos en la corona varían entre 0,40 y 4,5 m.	Abril de 1998. Compromete sectores del caserío con derrumbes de viviendas, y agrietamiento de otras viviendas, y terrenos de cultivo. Se reubicó el poblado.
Deslizamientos activos en el Distrito de Querocoto	Agrietamientos de escarpa vertical, presenta saltos entre 1,50 y 1,80 m. Deslizamiento escalonado de longitudes entre 50-60 m en suelos residuales al extremo oeste de complejo de Querocoto, debido a las intensas precipitaciones pluviales por el fenómeno de El Niño.	Febrero de 1999. Siete viviendas destruidas, veinte afectadas y daños en terrenos de cultivo.
Deslizamiento en la margen derecha del río Urubamba	Presenta un ancho de 150 m, longitud de 200 m y un espesor promedio < 10 m. Fuertes lluvias, falta de cobertura vegetal y suelos fácilmente erosionables fueron las causas principales.	23 de Marzo del 2001. Afectó varias viviendas.
Deslizamientos y derrumbes en el CPM de Jancos, San Pablo	Sector sur del poblado en las laderas del cerro Cuscuden. Grietas paralelas a la dirección de la corona. En el pie se produjo un flujo de tierra originando un embalse natural al cortar la quebrada.	Mayo 2001. Dos viviendas destruidas y 20 afectadas con agrietamientos.
Agrietamientos y deslizamientos activos en Choropampa	Grietas que afectan 1200 m de carretera y suelos de las laderas superior e inferior a la vía. En el Km. 126+500, en Choropampa, se deben al tipo de suelos incoherentes al discurrimiento del agua subterránea, presión de poros.	Mayo del 2001. Afectó carretera a Cajamarca.
Derrumbes en Choropampa	Se producen en la corona del cuerpo del deslizamiento debido a las fuertes precipitaciones ocurridas durante el periodo del fenómeno de El Niño.	Mayo 2001. Afectó vía asfaltada.
Deslizamiento de Ronquillo: sector Río Urubamba-Quebrada Seca-Cerro Ronquillo	Laderas con pendientes de 20°-25°, las fuertes lluvias y la escasa cobertura vegetal (deforestación) provocaron un deslizamiento-flujo. La corona tiene 50 m, con escarpa principal de 2 a 3 m de altura y longitud de 150 m. En 1992, un pequeño deslizamiento-flujo represó el río conocido como Tres Ríos. Este no generó grandes problemas aguas abajo, después de su desembalse.	2002. Afectó una vivienda.
Deslizamientos antiguos en Calquis	La corona del deslizamiento tiene una longitud de 1 km aprox., las escarpas circundan al norte, oeste y sur de Calquis.	No hay evidencias de daños (2001).
Huacos en Llapanas	Quebradas que disectan al pueblo de Jancas en la época de intensas precipitaciones pluviales.	De enero a marzo 2001. Afectó viviendas, terrenos de cultivo y canal.

CONT..

Peligro lugar	Características principales	Fecha de activación daños
Erosión fluvial y derrumbes en Cascadén	En la margen izquierda del río San Lorenzo, la intensa erosión fluvial produce derrumbes del material acumulado en el pie de los deslizamiento.	Septiembre del 2005.
Caída de rocas en Cascadén	Se presenta a largo de la carretera afirmada causada por discontinuidades que presentan las rocas, pendiente del terreno, cortes de talud para carretera.	Septiembre del 2005. Afectó carretera.
Deslizamiento de Huambos	Escarpa de 300 m de longitud, desnivel entre escarpa y pie de deslizamiento 100 m, presenta agrietamientos con aberturas continuas, causadas por filtraciones de aguas provenientes del reservorio de agua ubicado en la parte alta del poblado de Huambos.	Enero del 2007. Afectó infraestructuras como plaza de toros, centros educativos, centro de salud, calles 24 de Junio, Miguel Grau y Bolognesi.
Seguridad física de Bambamarca y Cuñacales	Bambamarca está ubicada en el cuerpo de un antiguo deslizamiento-flujo de detritos que represó el río Llaucano. En la actualidad, el deslizamiento de Bambamarca se ha reactivado en dos zonas que aparentemente no tienen relación: zona Cruz Verde (parte alta) y Barrio de Cinco Esquinas (situado al este de la localidad, cerca a la ribera de la margen izquierda del río Llaucano). Deslizamientos rotacionales, con saltos entre 0,20 y 0,35 m, y grietas tensionales que comprometen depósitos superficiales y rocas volcánicas (tobas) fracturadas, de resistencia blanda y muy alteradas (rocas de mala calidad).	Afectó 25 viviendas del Barrio Cinco Esquinas. En Cruz Verde, afecta terrenos de cultivo, muros y algunas viviendas.

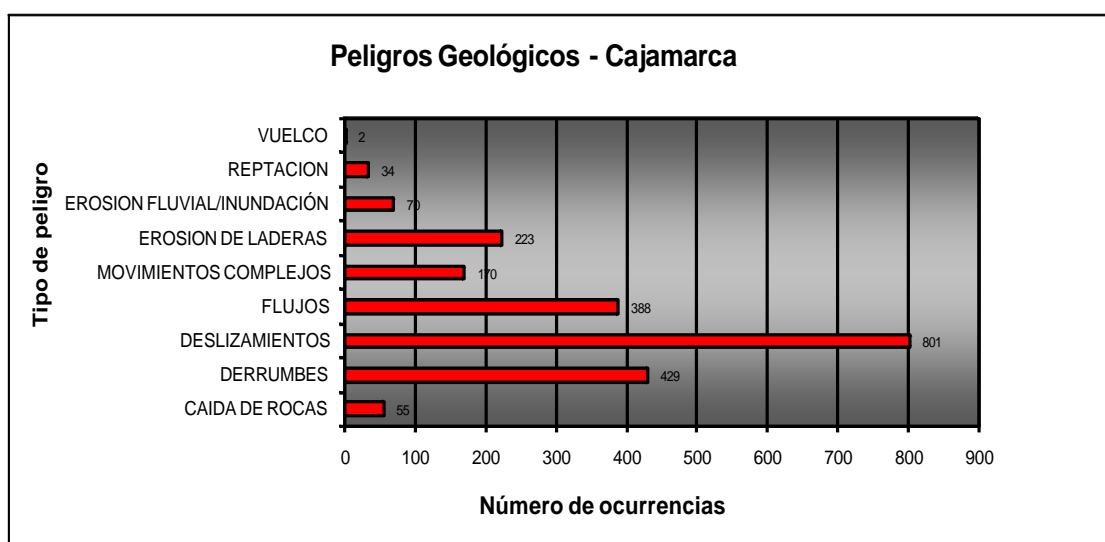


Figura 22 Ocurrencias de peligros geológicos en Cajamarca

Las ocurrencias de peligros geológicos inventariados para la región indican una mayor frecuencia de:

- **Deslizamientos, caída de rocas y derrumbes:** un gran número de deslizamientos y colapsos antiguos han sido inventariados como procesos antiguos, en muchos casos originando cierres de valles principales o tributarios. Ambos representan el mayor número de procesos cartografiados. Los desprendimientos de rocas y colapsos (derrumbes), tanto en roca como suelo y deslizamientos (rotacionales y traslacionales) son comunes en las laderas naturales como cortes de carreteras, muchas veces influenciados por la deforestación.
- **Flujos y erosión de laderas:** se presentan en muchos sectores de la región, principalmente en materiales de fácil susceptibilidad a la erosión pluvial (rocas del Batolito Andino en el sector occidental, secuencias volcánicas tobáceas en el sector central, capas rojas sedimentarias distribuidas en el lado oriental). Generan huaicos o flujos de lodo canalizados que interrumpen periódicamente tramos de carreteras y/o afectan áreas de cultivos. Hacia la zona oeste de la región en la vertiente occidental de Los Andes son frecuentes los flujos excepcionales en presencia de El Niño. Dentro de estos se ha inventariado un número importante de depósitos de avalanchas de rocas antiguas (27 eventos). Estas grandes avalanchas de rocas, originaron cierres de valles fluviales.
- **Movimientos complejos:** que agrupan las ocurrencias combinadas de deslizamientos-flujos, derrumbes-flujos, deslizamiento-reptación u otro movimiento en masa de carácter complejo.
- **Erosión fluvial e inundaciones y reptaciones:** los dos primeros, relacionados a los valles principales y tributarios mayores. Generalmente, están asociados a las avenidas estacionales de los ríos de la vertiente pacífica, así como algunos sectores de los ríos afluentes al Marañón. Las reptaciones son muy poco frecuentes.
- **Hundimientos y vuelcos:** Caracterizan a la región norte de Celendín, al sur de Chota, entre Cutervo y Tacabamba, y en general están asociados a rocas calcáreas. Los vuelcos están relacionados a taludes sujetos a caída de rocas o derrumbes, en muchos casos, en forma combinada.

CAPÍTULO VIII

SUSCEPTIBILIDAD A LOS PELIGROS

GENERALIDADES

La susceptibilidad es la posibilidad de que una zona sea afectada por un determinado proceso geológico (movimiento en masa o movimiento de ladera), expresada en grados cualitativos y relativos⁴⁰. Los factores que controlan o condicionan la ocurrencia de los procesos geodinámicos pueden ser intrínsecos o externos. El elemento más efectivo de su representación es el mapa de susceptibilidad, siendo su uso adecuado para planificadores, ingenieros, científicos y técnicos, encargados en general de labores de prevención y gestión de desastres.

Existen diversas formas de elaborar mapas de susceptibilidad, a los movimientos en masa. Los más usados son los **mapas de inventario**, en los cuales se reconocen las áreas donde ocurren o han ocurrido eventos, y que pueden volver a sufrirlos; generalmente son mapas multitemporales, pues incluyen información o data de muchos años. Un segundo grupo lo constituye la combinación de **mapas de factores**, en el que se identifican las áreas donde confluyen determinados factores o parámetros intrínsecos, que condicionan la ocurrencia de peligros en una determinada área, aunque estos no hayan ocurrido, pudiendo suceder en el futuro⁴¹. En este caso, la metodología se basa en la preparación de mapas temáticos de factores condicionantes y en la superposición de estos. Se establece el grado de susceptibilidad en función del peso asignado a cada uno de los factores considerados. Los mapas se preparan con ayuda de Sistemas de

⁴⁰ Soeters y van Westen (1996) definen susceptibilidad, como la posibilidad de que un fenómeno ocurra en un área de acuerdo con las condiciones locales del terreno. Especifican que factores detonantes tales como precipitación o sismicidad no son considerados. Los términos amenaza y susceptibilidad han sido erróneamente usados como sinónimos. Los mapas de susceptibilidad zonifican el terreno de acuerdo a la favorabilidad a fallar, de una ladera, con el propósito de analizar posteriormente los mecanismos detonantes.

⁴¹ La limitación que presentan los mapas de susceptibilidad, es que predicen las áreas donde pueden ocurrir movimientos en masa, pero no la fecha ni su ocurrencia, ni en la totalidad de estas. Indican una posibilidad de ocurrencia, en base al análisis de factores condicionantes; asimismo, requieren de un conocimiento del área a evaluar, por lo tanto, sus límites deberán interpretarse como una referencia y no como valores absolutos.

Información Geográfica (SIG), estableciendo bases de datos asociadas que se interrelacionen.

SUSCEPTIBILIDAD A LOS MOVIMIENTOS EN MASA

Método empleado y elección de variables

En el presente trabajo, se utilizó el método basado en la categorización y ponderación de factores⁴². Cada factor o variable corresponde a un mapa temático, que se combina con los otros, obteniendo una zonificación de la susceptibilidad en grados cualitativos.

Los factores utilizados para el análisis de susceptibilidad a los movimientos en masa son los mapas de *unidades de cobertura vegetal y uso de suelo, unidades hidrogeológicas, unidades*

Cuadro 8.1
Ponderación de variables temáticas

Variable	Descripción	Obtención	Peso
Pendiente (P)	Seis rangos de pendiente de los terrenos, expresado en grados (0° a 90°).	Modelo digital de elevaciones, elaborado con SIG a partir de mapas topográficos a escala 1:100 000 con equidistancia de curvas cada 50 m (mapa 6).	20
Geomorfología (GM)	Unidades geomorfológicas de acuerdo a su amplitud de relieve, altura relativa, pendiente y asociación morfogénica.	Interpretación de imágenes satelitales, cartas topográficas y chequeo de campo a escala 1:100 000 (mapa 5).	20

⁴² Es un método heurístico, indirecto, cualitativo. Su principal inconveniente es el grado de subjetividad que se introduce cuando se seleccionan y ponderan a las variables considerados; una gran ventaja es la automatización, el recojo y posterior análisis de datos en un SIG (Carrara, 1984; en Santacana, 2001).

cont..

Variable	Descripción	Obtención	Peso
Litología (L)	Se estima la inestabilidad de los terrenos en función a las características litológicas de las unidades diferenciadas (substrato rocoso y depósitos inconsolidados).	En base a los mapas geológicos a escala 1: 100 000 de la carta geológica nacional (mapa 7).	40
Cobertura vegetal y uso de suelo (CV)	Diferentes tipos de vegetación natural y cultivos. Se estima en forma cualitativa de acuerdo a la presencia o ausencia de cobertura vegetal. Se incluyen las áreas urbanas, lagunas y embalses.	A partir del Mapa Ecológico (INRENA) a escala 1: 1 000 000, mapas topográficos actualizados a escala 1: 100 000 del IGN. (mapa 1).	8
Unidades hidrogeológicas (HG)	Diferenciación de unidades litológicas en función de su permeabilidad (acuíferos porosos, acuíferos fisurados, incluyendo cársticos, acuitados y acuícludos).	Con la información geológica y la base del Mapa Hidrogeológico de Perú a escala 1: 1 000 000. (mapa 4).	12

geomorfológicas, unidades de pendiente del terreno y unidades litológicas (ver cuadro 8.1). Su grado de susceptibilidad se ha analizado previamente en forma individual (ver ítems 3.5.1, 4.2.2, 5.2, 5.3.1 y 6.2).

Grados de susceptibilidad a los movimientos en masa

La obtención de los grados de susceptibilidad se calculó a partir de los valores obtenidos de las interacciones entre los cinco mapas de factores: pendientes, litología, geomorfología, cobertura vegetal y uso de suelo e hidrogeología, con ayuda del GIS (ARCGIS 9.0, y los software de Spatial Análisis y 3D Análisis), empleando la siguiente ecuación:

$$SMM = SCV(0,08) + SHG(0,12) + SGM(0,20) + SP(0,20) + SL(0,40)$$

5

En donde:

SCV : Susceptibilidad del parámetro cobertura vegetal y uso de suelo

SHG : Susceptibilidad del parámetro hidrogeología

SGM : Susceptibilidad del parámetro geomorfología

SP : Susceptibilidad del parámetro pendiente

SL : Susceptibilidad del parámetro litología

Los mapas de polígonos son previamente rasterizados, utilizándose para este caso, de acuerdo a la dimensión del área, un valor de celda 10. Luego se utiliza el tipo de clasificaciones estadísticas para la definición de los rangos de valores de susceptibilidad, en este caso, cinco rangos. El mapa obtenido se vuelve a reclasificar obteniéndose los siguientes rangos calculados a partir del GIS (cuadro 8.2)⁴³:

Cuadro 8.2
Cinco rangos de susceptibilidad

Rango de valores obtenidos	Grado de susceptibilidad
0,016-0,254	Muy Baja
0,254-0,388	Baja
0,388-0,464	Moderada
0,464-0,548	Alta
0,548-0,730	Muy Alta

En el cuadro 8.3 se describen las características de las cinco zonas de susceptibilidad diferenciadas.

Validación del mapa de susceptibilidad

El último paso del análisis de susceptibilidad es la validación de los resultados obtenidos, en donde el mapa debe reflejar, a escala regional, las áreas más propensas a producir deslizamientos en el futuro.

El mapa de susceptibilidad obtenido fue validado, con el mapa de inventario de movimientos en masa (mapa 8), en el cual un gran porcentaje (más del 80%) de las ocurrencias inventariadas, se localizan en las áreas zonificadas como de alta y muy alta susceptibilidad (Cuadro 8.3).

SUSCEPTIBILIDAD A LAS INUNDACIONES Y EROSION FLUVIAL

Las inundaciones, generalmente, se presentan combinadas con eventos de erosión fluvial. Afectan una parte del territorio de la región, tanto en la zona de la sierra como en los valles de la costa.

⁴³ Se utilizó la clasificación estadística «Natural Breaks (Jenks)», que se asemeja a la función W, utilizada en otras evaluaciones de regiones (Zavala y Vélchez, 2006), con el fin de encontrar valores más pequeños para grupos de valores proporcionales.

Cuadro 8.3.
Grados de susceptibilidad a los movimientos en masa

Grado	Características de susceptibilidad en los terrenos y distribución geográfica	Recomendaciones
Muy alta	<p>Condiciones del terreno muy favorables para generar movimientos en masa. El substrato rocoso es de mala calidad, es decir, rocas metamórficas (Complejos Oimos y Marañón), sedimentarias (calizas, lutitas y margas; areniscas y cuarcitas), depósitos coluviales. La morfología dominante es de relieve montañoso o colinado estructural-erosional, vertientes coluvio-deluviales y detritos indiferenciados; la pendiente de las laderas es alta (entre 25° y 45°). Incluye zonas de desizamiento antiguos. Las rocas almacenan aguas saturándolas y no transmitiéndolas (acucluidos metamórficos). Las laderas se encuentran deforestadas o con poca cobertura vegetal, bosques secos de montañas y matorrales secos. Se concentra principalmente donde ocurrieron desizamientos en el pasado o recientes reactivaciones de los antiguos al modificar sus taludes, ya sea como deslizamientos, derrumbes o movimientos complejos.</p> <p>Su distribución en la región se da en los siguientes sectores: sector noroccidental: Tabaconas, oeste de Namballe y San Ignacio, adyacentes a Sallique, San Felipe. En el río Huancabamba (Pucará); cabecera de Jaén, sector de Huabal y cuenca media del río Tabaconas (San José del Alto). Algunas zonas entre San Ignacio y San José de Lourdes, valle del río Chirinos y sector este, entre Huarango y Santa Rosa. Sector suroriental: franja paralela al río Marañón (zona este de Cajabamba, Luchubamba), valle del río Crisnejas al este de La Grama, Oxamarca; incluye la zona este de San Juan de Cutervo-La Ramada, este de Chumuch, en el límite con la región Amazonas. Sector sur: abarca parte de la cuenca del río Jequetepeque entre San Juan/Asunción, Magdalena y Chilete, oeste de Chetilla, y entre Chilete y Contumazá; valle del río Cospán; cuenca media alta del río San Benito, y algunas quebradas tributarias. Sectores pequeños al oeste de Llana (cuenca del río Chancay-Lambayeque). Algunas franjas angostas de rocas plegadas en el valle del río Llaucano (al noreste de Bambamarca, entre Chalamarca-Pachha, Ninabamba-Utcuyacu-Chancay-Baños, sector de Hualgayoc.) Llaucano.</p>	<p>Prohibir el desarrollo de infraestructura sin el conocimiento geológico detallado previo. Será necesario efectuar estudios geológico-geotécnicos de detalle para el desarrollo y construcción probable de infraestructura de cualquier tipo (carretera, puente, presa, hidroeléctrica) o habilitación urbana.</p>
Alta	<p>Confluye la mayoría de condiciones del terreno favorables a generar movimientos en masa, cuando se modifican sus taludes. El substrato rocoso está compuesto de rocas volcánicas andesíticas y brechas piroclásticas; areniscas y cuarcitas, conglomerados, limolitas y arcillitas rojas, rocas intrusivas alteradas en la cordillera Occidental, Batolito de Pomahuaca; relieves montañosos o colinados en rocas metamórficas y estructural-erosionales en rocas sedimentario-volcánicas. La pendiente de las laderas es de moderada a suave (entre 15° y 25°) y mayores a 45°. Incluye acuitardos intrusivos, sedimentarios y volcánico-sedimentarios; acucluidos metamórficos. Terrenos desprovistos de vegetación y áreas con intensa modificación antrópica (deforestados), bosques secos, matorrales y áreas con actividad minera.</p> <p>Su distribución es importante en la región destacando las zonas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Norte: Comprendida entre el lado sur de San Ignacio y Jaén (Chirinos, La Coipa, Huarango, Santa Rosa, Bellavista, Las Pirias), entre San Ignacio y Namballe; entre Choros y Chamaya; sector de Colasay, Pomahuaca, San Felipe (límites occidentales con Plura y Lambayeque); valle del río Huayllabamba y gran parte del Chamaya, río Callayuc, entre Santo Domingo de La Capilla y Chiple. • Central-sur: Al este de Cajamarca, entre Baños del Inca, Llacanora, Jesús, San Marcos, Ichocán, Chancay, Namora, Encañada y Sorochuco; al oeste la zona de Chetilla, San Pablo. Más al suroriente en el sector de Utco, noreste de Celendín, río Catalina, valle del río Huasmin, Chalán, Chumuch, entre La Grama, Caudal y Cajabamba. • Suroeste: Entre Tembladera, Trinidad, Catán, Chilete, San Pablo, San Miguel de Pallaques, Agua Blanca. • Al centro-norte: Entre Tocmoche, Miracosta, San Juan de Licupis; río Súcota (entre Súcota y San Luis de Lucma), La Ramada, este de San Juan de Cutervo, Cujillo, este de Pimpingos y entre Tacabamba y Angua. 	<p>Restringir el desarrollo de infraestructura urbana, o de instalaciones destinadas a una alta concentración de población. En el caso de infraestructura vial, líneas de energía, actividad minera, etc., se deberán realizar estudios geotécnicos de detalle.</p>

Grado	Características de susceptibilidad en los terrenos y distribución geográfica	Recomendaciones
Moderada	<p>Presenta algunas condiciones favorables para producir movimientos en masa. Incluye geoformas de relieves montañosos o colinados en rocas volcánicas, superficies colinadas o lomadas de altiplanicies aluviales en rocas sedimentarias, piedemontes (aluvial, aluvio-torrencial y aluvio-lacustre). La pendiente de los terrenos varía entre 5-15°. La cobertura vegetal y uso de suelo esta entre bosques secos de valles interandinos, matorral subhúmedo, bosques secos tipo sabana y bosques húmedos de montañas y zonas urbanas. Las rocas con moderada susceptibilidad corresponden a secuencias volcánicas (lávicas y piroclásticas), rocas volcánico-sedimentarias, secuencias calcáreas, lutitas y algunos cuerpos intrusivos; algunos acuitados intrusivos y sedimentarios; acuíferos fisurados, volcánicos, volcánico-sedimentarios y cársticos, acuíferos porosos consolidados y no consolidados (depósitos fluvio-glaciares).</p> <p>Se encuentran distribuidas en forma dispersa. Las mayores áreas se concentran en la cuenca media de Chancay-Lambayeque, la cuenca alta de La Leche (Querochoto, Querochillo, Miracosta, San Juan de Licupis), y Zaña (sectores de Niepos); Zona central, con amplias zonas entre Bambamarca y Chota, valle del río Chotano. Colindando con zonas de alta susceptibilidad, se presentan en la cuenca alta del río La Leche, cuenca alta del río Chancay (entre Huambos y Querochoto). Sectores de la provincia de San Ignacio, tanto al oeste y norte de San José de Lourdes y la frontera con Ecuador. Algunas márgenes superiores de los valles del río Huancabamba.</p>	<p>Permitir el desarrollo de infraestructura urbana e industrial, siempre y cuando, se conozcan de forma detallada las propiedades de los terrenos y poder tomar decisiones respecto a la viabilidad del proyecto.</p>
Baja	<p>Las condiciones intrínsecas del terreno no son propensas a generar movimientos en masa. Coinciden zonas llanas a ligeramente inclinadas (1° a 5°), que incluyen geoformas de terrazas altas, algunas zonas de abanicos de piedemonte, valles fluviales y terrazas indiferenciadas. Ocupan principalmente áreas con cobertura hídrica, áreas naturales protegidas, zonas de frutales y desierto costanero. Litológicamente corresponden a depósitos fluviales, aluviales y eólicos, rocas intrusivas con poca meteorización, rocas calcáreas. Acuíferos cársticos. Podrían verse afectados por procesos que ocurren en sus franjas marginales, como el caso de flujos (huaicos, avalanchas de rocas, avalanchas de detritos), o movimientos complejos (deslizamiento-flujos, derrumbe-flujos); asimismo erosión de las márgenes de ribera.</p> <p>Incluye la zona de Cajamarca y alrededores; la zona central (parte alta entre Cajamarca y Hualgayoc, Cochabamba, Conchán, Chota, Bambamarca, Chugur, Yauyucán, Catache, Santa Cruz, Sexi, Llama), entre El Prado, San Liguél de Pallaques, Tumbaden, Catilluc, (divisoria y partes altas entre los valles de Chancay-Lambayeque, Jequetepeque y Zaña), sectores altos y altiplanicies entre Cajamarca y Hualgayoc. Cuenca inferior del río Chinchipe, norte de Bellavista; un amplio sector en las cuencas altas de Chancay-Lambayeque colindante a la de Jequetepeque y Zaña. Entre las zonas que podrían verse afectadas por franjas de moderada a alta susceptibilidad colindantes podemos mencionar: Jaén, Cajamarca-Baños-Jesús, Bellavista, valle de Cajabamba, Namora, valle inferior de Jequetepeque y quebradas tributarias, aguas abajo de tembladera, entre otras.</p>	<p>Se permite desarrollo de infraestructura estratégica, urbana, industrial siempre y cuando se incorporen las recomendaciones del estudio en sus diseños y para hacer viable cualquier proyecto; o adaptarse a las condiciones del terreno y poder reducir la probabilidad de sufrir pérdidas y daños.</p>
Muy baja	<p>Corresponde a terrenos muy llanos con pendientes menores a 1 grado. Se relacionan a geoformas de acumulaciones edáficas, llanura aluvial o cauce inundable, principalmente. Litológicamente corresponden a terrenos permeables (acuíferos porosos no consolidados aluviales y fluviales); depósitos fluviales y aluviales, algunos fluvio-glaciales. Podrían ser afectadas por procesos que ocurren en sus franjas marginales, como obstrucciones o cierres de valle originados por flujos, deslizamientos u otro movimiento en masa; incluye peligro de inundaciones.</p> <p>Ocupan las partes inferiores de los valles principales y tributarios de la vertiente pacífica, así como algunos sectores de cabecera de cuencas o divisorias de aguas occidentales (Chicama, Jequetepeque, Zaña, Chancay, Lambayeque, entre otras quebradas menores), y algunos valles inferiores de la vertiente oriental, tributarios al río Marañón (Huancabamba/Chamaya, Jaén-Bellavista, Tabaconas, Chinchipe, Crisnejas, entre otras quebradas).</p>	<p>Contemplar la evaluación de procesos geohidrológicos circundantes (inundaciones y erosión fluvial), en las áreas de escorrentía, así como la generación de flujos de detritos u otros movimientos en masa en sus zonas marginales.</p>

Estas se producen por desborde de los ríos de orden mayor, caso Chicama (sectores limítrofes con La Libertad, y algunas quebradas o ríos secundarios), Saña (Nanchoc), Jequetepeque, Chancay-Lambayeque, algunos afluentes principales del río Marañón y/o tributarios secundarios, como es el caso de los ríos Huancabamba/Chamaya, Tabaconas, Chinchipe y el mismo río Marañón en el límite con la región Amazonas. Se incluye además sectores del río Cajamarca o Cajamarquino (y afluentes), río Condebamba/Cajabamba/Crisnejas.

Para el análisis de la susceptibilidad a estos dos procesos, la geomorfología es una de las variables fundamentales; en este contexto, uno de los conceptos más usados es la llanura de inundación⁴⁴. Este análisis geomorfológico de formas del terreno existentes (terrazas y cauce inundable en el sistema fluvial), usualmente se complementa con información de registros históricos, de antiguas inundaciones ocurridas en la región e información topográfica (ver capítulo VII).

Considerando las características topográficas (pendiente) y unidades geomorfológicas (llanura inundable) de la región, el término de «susceptibilidad a las inundaciones» se aplica a los terrenos propensos a sufrir anegamiento, encharcamiento o inundación, como producto del desborde de ríos (IDEAM, 2001). Una particularidad de esta región, es la presencia de una amplia área con superficies plano-onduladas o plano-depresionadas en la divisoria de aguas continentales⁴⁵. Esta característica permite las condiciones de anegamiento con lluvias pluviales en áreas con pobre drenaje, como son las zonas de Cajamarca, Encañada, la

misma ciudad de Cajamarca-Baños-Jesús y localidades como Sucre.

Por otro lado, los procesos de erosión fluvial ocurren como eventos asociados, aunque preceden algunas veces a una inundación o desborde fluvial. Estos generalmente, se circunscriben a la caja del río principal o quebrada limitado por terrazas bajas o altas, donde la fuerza erosiva de las aguas y sedimentos que arrastra, muchas veces son originadas por la carga de flujos de detritos o huaicos que hacen más efectiva su erosión o socavamiento fluvial. Las avenidas estacionales condicionan la ocurrencia de este proceso, afectando tanto terrenos de cultivo ganados al cauce fluvial sin adecuada protección de riberas, plataformas de carretera o rasantes de carretera ubicadas sobre terrazas bajas, con o sin adecuada protección ribereña, entre otras estructuras como bocatomas y canales.

Método de análisis y elección de variables

El análisis de la susceptibilidad a las inundaciones se basa principalmente en la caracterización geomorfológica fluvial de la región, la cual está apoyada en la interpretación de imágenes satelitales, mapas topográficos y trabajo de campo, y en general en la utilización de los mapas geomorfológico y pendiente del terreno⁴⁶. Las variables usadas, la forma de obtención de cada mapa, así como los pesos asignados a cada factor (mapa) se presenta en el cuadro 8.4.

Los pesos asignados a las unidades diferenciadas en cada mapa (polígonos), en relación a las inundaciones y erosión fluvial, se presentan en los cuadros 8.5 y 8.6.

Cuadro 8.4
Ponderación de las variables

Variable	Descripción	Obtención	Peso
Pendiente	Seis rangos de pendiente de los terrenos; expresado en grados (0° a 90°).	Modelo digital de elevaciones, elaborado con SIG, a partir de mapas topográficos a escala 1:100 000 con equidistancia de curvas cada 50 m (mapa 6).	40
Geomorfología	Unidades geomorfológicas de acuerdo a su amplitud de relieve, altura relativa, pendiente y asociación morfogénica ⁴⁷ .	Interpretación de imágenes satelitales, cartas topográficas y chequeo de campo a escala 1:100 000 (mapa 5).	60

⁴⁴ Los enfoques básicos empleados para la evaluación de inundaciones, son la hidrología, meteorología y geomorfología. La llanura de inundación teóricamente controla el flujo de agua, siendo la actual configuración de las formas del terreno y la distribución actual de los sedimentos fluviales las que provocarán inundaciones en el futuro.

⁴⁵ Esta área se ubica principalmente al este y norte de la ciudad de Cajamarca, entre Cajamarca y Celendín, entre Cajamarca y Bambamarca (Cinco Lagunas, El Cruce).

⁴⁶ La pendiente longitudinal de un valle controla morfológicamente la sinuosidad de un río. Las zonas de curvas o meandros son los sectores donde generalmente la erosión es más pronunciada. Estas divagaciones se originan, en general, por una disminución en esta gradiente. Ejemplos claros de este proceso se aprecian en el valle superior del río Santa, asociados a cierres de valles antiguos que controlan la morfología del cauce actual.

⁴⁷ Las unidades principales, son las superficies planas o plano-depresionadas que incluyen terrazas, depósitos de abanicos, llanura inundable o fondo de valle fluvial, planicies costaneras.

Cuadro 8.5.
Unidades geomorfológicas y susceptibilidad a las inundaciones

Unidad geomorfológica	Susceptibilidad	
	Grado	Calificación
Relieve montañoso o colinado en rocas metamórficas	Nula	0
Relieve montañoso o colinado estructural-erosional en rocas sedimentarias y volcánicas	Nula	0
Relieve montañoso o colinado en rocas volcánicas	Nula	0
Relieve montañoso y colinado en rocas intrusivas	Nula	0
Superficie colinada o altiplanicie aluvial en rocas sedimentarias	Nula	0
Piedemonte aluvio-torrencial	Media	2
Piedemonte aluvial	Media	2
Piedemonte aluvio-lacustre	Alta	3
Piedemonte coluvio-deluvial	Baja	1
Vertientes de detritos indiferenciado	Nula	0
Vertiente glacio-fluviales	Baja	1
Valle fluvial y terrazas indiferenciadas	Alta	3
Abanicos de piedemonte	Media	2
Llanura aluvial o cauce inundable	Muy alta	4
Terrazas aluviales	Alta	3
Acumulaciones eólicas	Nula	0

Cuadro 8.6
Pendientes y susceptibilidad a las inundaciones

Pendientes	Calificación	Susceptibilidad
0° a 1°	5	Muy alta
1° a 5°	3	Alta
5° a 15°	0	Nula
15° a 25°	0	Nula
25° a 45°	0	Nula
>45°	0	Nula

Grados de susceptibilidad

La obtención de los grados o rangos de susceptibilidad, con ayuda del GIS (ARCGIS 9.0 y el software Spatial Análisis y 3D Análisis), fueron calculados estadísticamente de la misma forma utilizada para el mapa de susceptibilidad a los movimientos en masa, a partir de los datos arrojados de las interacciones de estos dos mapas, empleando la siguiente ecuación:

$$SI = \frac{SGMI (0,60) + SPI (0,40)}{2}$$

En donde:

SGMI : Susceptibilidad del parámetro *geomorfología* a las inundaciones

SPI : Susceptibilidad del parámetro *pendiente* a las inundaciones

La caracterización de los diferentes rangos de susceptibilidad a las inundaciones (ver mapa 13) se describen y detallan en el cuadro 8.7.

Cuadro 8.7
Susceptibilidad a las inundaciones y erosión fluvial en la región Cajamarca

Grado de susceptibilidad	Descripción
Alta ⁴⁸	<p>Terrenos que corresponden a la llanura de inundación ocasional a excepcional de los ríos principales, tanto de la vertiente pacífica como de ríos o tributarios principales en la cuenca del río Marañón; en este último caso de carácter estacional periódico.</p> <p>En la vertiente pacífica de sur a norte tenemos las cuencas de los ríos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chicama: tramos de los ríos San Benito y Santanero, quebradas afluentes Carrizillo, Puquio, entre otras, hasta su desembocadura en el río Chicama, que corresponden a la llanura inundable del río y terrazas bajas. • Jequetepeque: cauce del río Jequetepeque, desde aguas abajo de San Juan (río San Juan/Asunción), afluentes principales en la cuenca medio-alta (ríos San Miguel, San Pablo, Huertas, Pallac), así como el río principal entre Chileté, Tembladera y la presa Gallo Ciego. • Saña: cauces y llanura de inundación en la cuenca media superior del río Saña, que comprende a los tributarios principales: río Nanchoc, hacia aguas abajo. • Loco de Chamán: confluencia de las quebradas San Gregorio y río San José que dan origen al río Loco de Chamán. • Chancay-Lambayeque: Inundaciones de carácter excepcional en su curso medio (llanura de inundación y terrazas bajas, entre aguas arriba de La Ramada-Carhuaqueiro). <p>En la vertiente oriental, comprende amplios sectores de ríos principales y tributarios secundarios a la cuenca del río Marañón, siendo las áreas principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valle del río Huancabamba/Chamaya, que comprende sectores de los distritos de Sallique, San Felipe, Pucará, Zonanga, Chamaya hasta su desembocadura en el río Marañón, sujetos a procesos de inundaciones, erosión fluvial y huacos. En la cuenca baja se amplía la llanura de inundación. Incluye el cauce divagante del río Huayllabamba aguas debajo de Chontali, donde son inundables y erosionables terrazas bajas. • Sector de Jaén, Bellavista, Huabal y Las Pirias, donde los cauces son angostos y la capacidad de conducción es insuficiente cuando se producen avenidas estacionales y lluvias prolongadas en la cabecera de quebradas. Por su morfología sectores de piedemonte aluvial ocupados por la ciudad y áreas agrícolas son susceptibles a anegamiento a fuertes precipitaciones pluviales, donde son necesarios sistemas de drenajes adecuados en las quebradas, limpieza de drenes y no ocupación de zonas de cauces antiguos, alcantarillas en las carreteras, etc. Incluye un sinnúmero de quebradas y torrentes que descienden hacia el río Chinchipe. • Valle fluvial del río Chinchipe, entre San José de Lourdes hasta su desembocadura al río Marañón. Principalmente presenta áreas susceptibles de erosión fluvial. En este valle, comprende la subcuenca del río Tabaconas/Taborapa, en su sector medio-inferior. • Río Marañón, tramos aguas debajo de Choros y la confluencia con el río Chinchipe. • En el lado sur de la región, destacan los ríos Condebamba, Chimín, Cajamarca, tramo medio inferior del río Crisnejas y algunos tributarios que se activan con lluvias estacionales (sectores de Cachachi, Cajabamba, Araqueda, entre otras quebradas). <p>Se incluyen dentro de esta zona áreas urbanas y asentamientos urbanos ubicados en las inmediaciones de las ciudades de Cajamarca, Baños del Inca, Jaén, Namora y Sucre, áreas de cultivo y vías de comunicación.</p>

⁴⁸ En estas áreas son frecuentes además los procesos de erosión fluvial o de riberas.

Grado de susceptibilidad	Descripción
Media ⁴⁹	<p>En la vertiente pacífica, corresponde a terrenos bajos adyacentes a la llanura de inundación, terrazas de inundación excepcional; paleocauces o cauces antiguos en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El valle del río San Benito/Santanero y quebradas afluentes. • Valle del río Chicama en el tramo entre Farrat, Baños Chimú y Hacienda Pinchadal, susceptible a erosión e inundación fluvial (sur de Cospán). • Quebradas tributarias en la cuenca media-inferior del río Jequetepeque, tanto en la margen izquierda (quebradas Caracol, Chausis/Cholo/Chilminote) y quebradas menores en la margen derecha. • Llanura excepcional en los ríos y quebradas tributarias a los ríos San Gregorio, San José, Las Viejas, La Piedra, entre otras, que se activan con El Niño o lluvias excepcionales. De forma similar quebradas tributarias al río Nanchoc y Safía. • Algunas quebradas afluentes al río Chancay-Lambayeque, en su cuenca media inferior, que presentan amplias planicies de inundación. <p>En la vertiente atlántica se tienen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sectores en la cuenca del río Cajamarca (valle principal y afluentes); incluye vertientes o piedemontes suaves y llanuras de inundación excepcionales (Jesús, Llacanora, San Marcos, La Encañada-Namora-Matara). También sectores de Sorochuco, Sucre y Celendín. Valle del río Condebamba/Crisnejas, sectores de La Grama y al este de Shirac. • Algunos sectores de la cuenca alta, que comprende el río Chotano (sector entre Lajas y Baños). • Abanicos antiguos con pendiente suave en los alrededores de Jaén, Las Pirias, Huabal y Bellavista. • En esta zona oriental se distinguen también zonas de altiplanicies y cabeceras de cuenca, con mal drenaje superficial, bofedales, donde destacan las zonas entre Yanacocho y Cerro Corona, al este de Huagayoc y Bambamarca, así como al suroeste de Celendín. <p>Principalmente, afecta áreas ocupadas por terrenos de cultivo, áreas rurales dispersas con crecimiento de la población (Sucre, Jesús, San Marcos, Cajabamba). Susceptibles a eventos de recurrencia con lluvias excepcionales a muy ocasionales.</p>
Baja	<p>Sectores al este de Cajamarca, Bambamarca noroeste, suroeste de Celendín, este de Chota que colindan a los sectores de susceptibilidad media. Por su topografía plano-ondulada y corresponde a vertientes con depósitos fluvio-glaciares, pueden ser inundados. Algunos sectores de topografía suave a moderada en los valles tributarios (fluviales o glaciares), morrenas, donde pueden producirse inundaciones de carácter pluvial, en áreas planas con deficiencia de drenaje.</p> <p>Corresponde también a terrenos colinados, disectados, que presentan superficies planas o levemente inclinadas. Se ubican al norte y sur de Jaén, así como en sectores al este de Cajabamba</p>
Muy baja a nula	<p>Amplio sector de la región generalmente de topografía y pendientes inclinadas de laderas de montañas y colinas con escarpas abruptas, vertiente de laderas inclinadas y cóncavas.</p>

⁴⁹ En el mapa de susceptibilidad algunos valores de susceptibilidad media corresponden a laderas o vertientes altas. Esto se debe al grado de precisión del mapa de pendientes en función a la equidistancia entre las curvas de nivel y la escala de mapa utilizados. Estas áreas, al parecer planas, pueden ser susceptibles a inundación por aguas pluviales, donde el drenaje superficial es pobre

CAPÍTULO IX

EVALUACIÓN DE LA AMENAZA O PELIGROSIDAD

GENERALIDADES

El concepto fundamental en la evaluación de peligrosidad es el de *factor de disparo* conocido también en la literatura especializada como *factor detonante o gatillo*. Es aquel que, desde el exterior, induce hacia un comportamiento dinámico activo, partiendo de las condiciones intrínsecas (susceptibilidad). Estos factores externos que propician la inestabilidad de laderas pueden ser originados ya sea por lluvias intensas y prolongadas, sismos fuertes, actividad volcánica o también por la actividad humana.

Los mapas de peligrosidad se consideran usualmente de carácter temporal, pues están sujetos a las condiciones presentes en un determinado momento, ya que estas son cambiantes a través del tiempo⁵⁰. Por lo tanto, la evaluación de la peligrosidad es el proceso que permite determinar la probabilidad de ocurrencia y severidad de un evento en un tiempo dado y en un área determinada. Representa la recurrencia estimada y ubicación geográfica de eventos probables, diferenciando las zonas de peligrosidad alta hasta muy baja.

PELIGROSIDAD POR MOVIMIENTOS EN MASA

Para el análisis de peligrosidad por movimientos en masa, se consideró evaluar dos factores detonantes: las precipitaciones y sismos.

Movimientos en masa disparados por lluvias

Uno de los factores externos que contribuye a la inestabilidad de las laderas es la lluvia; cuando esta cae sobre una ladera, dependiendo de la pendiente del terreno y la cobertura vegetal existente, un porcentaje es interceptado por la vegetación, otro se infiltra en el suelo o se almacena en las depresiones para luego infiltrarse. La infiltración continúa aún después de que cesa la lluvia y, en algún momento, cuando la humedad del suelo y la posición del nivel freático han aumentado (sobresaturación del suelo), se pueden originar condiciones críticas aumentando la presión de

poros, disminuyendo los esfuerzos efectivos y, por consiguiente, la resistencia al esfuerzo cortante de los suelos. Se alcanzan entonces umbrales de inestabilidad que disparan el movimiento de una parte o toda la ladera (González y Millán, 1998).

Una investigación de casos documentados de deslizamientos, fue realizada en Hong Kong, donde relacionan la cantidad de lluvia que cae en una zona y la ocurrencia de deslizamientos (Brand, 1985). Tras acumular información histórica sobre monitoreo de deslizamientos y su relación con lluvias, estableció que:

- Los deslizamientos generalmente son inducidos por lluvias cortas y localizadas, de intensidad alta. Ocurren al mismo tiempo en que se presenta la máxima lluvia horaria.
- La lluvia o lluvias antecedentes no son factores importantes en la ocurrencia de deslizamientos, excepto en caso de deslizamientos menores por acumulación de lluvias de varios días.
- Una intensidad de lluvia de aproximadamente 70 mm/hora parece ser el umbral arriba del cual ocurren deslizamientos. El número de ocurrencias y su severidad aumentará en función como aumente la intensidad horaria respecto al umbral⁵¹.
- La lluvia de 24 horas, refleja normalmente lluvias cortas de intensidad alta y puede usarse como indicador de probabilidad de deslizamientos. Establece que una lluvia menor de 100 mm/día es muy improbable que provoque un deslizamiento mayor⁵².

⁵⁰ Los niveles de amenaza pueden variar, sobre todo cuando la intervención antrópica juega un papel muy importante en los procesos de movimientos en masa.

⁵¹ Investigaciones realizadas en diferentes países para determinar la relación lluvias-movimientos en masa, asumen que existen dos tipos de efectos principales de la lluvia: el efecto acumulativo de la lluvia a mediano plazo (varios días), y el efecto inmediato de la lluvia de corto plazo, que se presenta justo antes de la ocurrencia del deslizamiento (Mayorga, 2005).

⁵² Estos datos constituyen una base del sistema de alertas en Hong Kong (Media anual de lluvias: 2225 mm, abundancia de suelos residuales y clima tropical). Por ello, hay que considerar que estos umbrales a partir de los cuales se tienen niveles de riesgo, no son únicos, pues hay que tener en cuenta para el análisis local, los índices de pluviosidad de una zona o región (media anual), el período lluvioso (meses, y en que meses llueve más), anomalías climáticas. Vale decir que los umbrales serán distintos para otros lugares con climas y ambientes geológicos diferentes.

El parámetro lluvia como factor detonante a los movimientos en masa se evalúa generalmente con datos pluviométricos de promedios mensuales y máximos anuales y precipitaciones máximas diarias; esto requiere periodos de observación en el tiempo. La información hidrometeorológica en nuestro país y en la región, con disponibilidad de registros continuos de observaciones, es una limitante técnica para poder elaborar umbrales de lluvias que detonan deslizamientos. En el carácter regional, se tiene información de mapas de isoyetas de precipitación acumuladas, elaborados por SENAMHI (ver mapas 1 y 2), tanto para años normales como para años excepcionales, los cuales servirán para el análisis de peligrosidad.

A) Precipitación acumulada para el periodo lluvioso en años normales: septiembre-mayo: de acuerdo a la configuración topográfica de la región, las precipitaciones van desde valores inferiores a 100 mm y 700 mm en la vertiente occidental, extendiéndose entre la zona de Cospán y Contumazá al sur, sector oeste de San Miguel, Chota y Cutervo, prolongándose hasta el suroeste de Jaén y toda la provincia de San Ignacio. La zona central de Cajamarca que corresponde a Bambamarca, Hualgayoc, Cajamarca, Celendín, San Marcos y Cajabamba muestran precipitaciones entre 700 y 1000 mm. Una característica particular son las mayores concentraciones (más de 1000 mm observados en el sector entre San Pablo, San Miguel, Chota, Chalamarca y oeste de Celendín).

Cuadro 9.1

Factor detonante: precipitaciones acumuladas en años normales

Precipitación acumulada año normal (mm)	Categoría	Calificación
< 200	Muy baja	1
200-700	Baja	2
700-1000	Media	3
> 1000	Alta	4

B) Precipitación acumulada de El Niño 1997-1998: Se toma como referencia este año por ser uno de los periodos durante el siglo pasado, en que ocurrieron grandes precipitaciones pluviales y donde se tiene mayores registros pluviométricos. Las lluvias alcanzadas en este evento excepcional, de acuerdo a la configuración topográfica de la región, van desde valores entre 600 y 3000 mm, sin embargo, existen tres sectores marcados con anomalías positivas tanto en el lado suroeste (Contumazá, San Pablo, Pulán, Cajamarca, Baños del Inca, oeste de San Marcos, Cachachi, con valores entre 1200 y 3000 mm), y el lado noroeste de la región (Comprendida en la zona oeste de Sexi, Huambos, Santo Domingo de la Capilla,

Santa Cruz y Chontali; sectores de Pucará, Sallique, Tocmoche, con lluvias entre 1200 y 1600 mm). Un tercer sector corresponde a la provincia de San Ignacio, donde las lluvias alcanzan valores entre 1200 y más de 2000 mm. En comparación con el mapa de precipitaciones en años normales, la región este y central de la región muestra precipitaciones casi similares, entre 600 y 1000 mm.

Ambos mapas muestran una variación importante en los valores de precipitación máximos y mínimos, alcanzados en la región. Su distribución areal presenta una marcada diferencia, estrechamente relacionada a la topografía, mostrando una distribución longitudinal paralela en el extremo norte de la cordillera de los Andes.

No existen estudios regionales ni locales en nuestro país que establezcan rangos de precipitación que relacionen la ocurrencia de movimientos en masa⁵³.

Considerando la cronología de eventos ocurridos en el periodo 1997-1998 (ver anexo 3.1), el número de ocurrencias de peligros geológicos y geohidrológicos, en función a su distribución geográfica en áreas no frecuentes, ubicadas en la vertiente occidental y en algunas otras áreas recurrentes con mayor severidad para el análisis de peligrosidad en la región, se estableció en forma cualitativa para ambos mapas de isoyetas, rangos de precipitaciones los cuales fueron ponderados en: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto (ver cuadros 9.1 y 9.2), con calificación del 1 al 5.

⁵³ Durante la última semana de abril y primeros días de mayo de 1999, la mayoría de ríos en la selva norte aumentaron peligrosamente sus caudales, debido a las intensas y constantes lluvias que se presentaron en la zona. Esta situación ocasionó serios problemas a la población de áreas ribereñas y otras por las inundaciones y deslizamientos de tierra que se presentaron. Las zonas más afectadas corresponden a las cuencas del río Marañón y afluentes (río Huallaga, Pastaza, Morona y Santiago, estos últimos provenientes de las partes altas del país vecino, Ecuador), del río Ucayali y del río Amazonas. Las mayores inundaciones y daños a la población registrados en Cajamarca, se dieron en Jaén y San Ignacio. Se identificaron los periodos de precipitaciones generalizadas en la selva norte: entre fines de abril y comienzos de mayo, el 12 de mayo, 16 de mayo y 19 de mayo. Las lluvias durante el mes de mayo en gran parte de la selva norte, superaron entre uno y tres veces sus valores promedios multianuales (Galvez, 2000; GP). Asimismo, durante el periodo 2007-2008, la región Cajamarca soportó una fuerte anomalía climática donde se dieron fuertes precipitaciones pluviales, no asociadas al evento El Niño. Se generaron una serie de movimientos en masa e inundaciones, que afectaron muchos distritos de la región. En un trabajo reciente publicado en internet (SENAMHI, 2008), las lluvias diarias registradas en algunas estaciones para el periodo marzo 2008, alcanzaron valores máximos: inferiores a 20 mm (estación San Miguel y Cutervo), entre 20 y 40 (estaciones Cajabamba, Contumazá, Celendín, La Encañada, San Marcos), entre 40 y 60 mm (Llama, Chancay-Baños, La Encañada), y mayores a 60 mm (Jaén y San Ignacio). Fueron afectados principalmente vías de comunicación y pérdidas de productos agrícolas

Cuadro 9.2.
Factor detonante: precipitaciones acumulada en años excepcionales (El Niño 97-98)

Precipitación acumulada El Niño (mm)	Categoría	Calificación
600-1000	Media	3
1000-1400	Alta	4
> 1400	Muy alta	5

En base a estadísticas de campo y fotointerpretación en imágenes recientes (Post-Niño 1997-98), se ha elaborado el mapa de distribución de movimientos en masa durante este periodo de lluvias excepcionales. En este mapa se puede apreciar que existe una concentración de ocurrencias de huaicos o flujos de detritos y flujos de lodo, generalmente; escasos deslizamientos; y algunas zonas con inundaciones generadas por colmatación de cauces (huaicos). Su distribución se restringe al lado occidental de la región, cuenca del río Jequetepeque (en mayor proporción), cuenca Chancay-Lambayeque (sector medio-superior), cuenca media del río Huancabamba (en el lado noroccidental), y algunos reconocidos en una subcuenca del río Chicama, y sectores de la vertiente oriental (ver mapa 14).

Movimientos en masa disparados por sismos

Los terremotos son reconocidos como una de las mayores causas de movimientos de masa (Keefer, 1984). En relación a la magnitud del sismo, señala que ocurren caída de rocas, deslizamientos de rocas y rupturas, disparados con magnitudes de 4,0 MI, y avalanchas con magnitudes de 6,0 MI. Por otro lado, en función a la intensidad sísmica, diversos autores concluyen que la intensidad mínima a la que se generan caídas es VI, para deslizamientos, desprendimientos laterales y flujos VII; y la intensidad más baja para cualquier movimiento de masa es IV⁵⁴.

En el análisis del peligro sísmico realizado para la región (ver ítem 7.2), históricamente ocurrieron sismos con epicentros dentro del área de influencia, siendo los más importantes los de 1912 en el norte de Perú, 1928 en Chachapoyas, 1937 en la costa noroeste, 1954 en Celendín, 1970 en Ancash y Querocotillo, 1990 en Soritor, 1991 en Moyobamba y Nueva Cajamarca, 2005 en Bagua y Jaén.

⁵⁴ Los parámetros más usados son magnitud e intensidad de un sismo. Sin embargo también es usada la aceleración sísmica. Para este último parámetro, Ojeda et al. (2001), en la Guía Metodológica de Evaluación del Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa para un sector de Colombia, dividen los valores de aceleraciones en tres categorías de amenaza: 0,21 a 0,25 g (moderadamente alta); 0,25 a 0,29 (alta); y mayor a 0,29 (muy alta).

En algunos de ellos se reportaron ocurrencias de derrumbes o deslizamientos, como es el caso del sismo de 1928, que afectó la localidad de Pimpingos⁵⁵. Este deslizamiento sepultó el pueblo de Pimpingos, lo que ocasionó la muerte de 25 personas. Cuatro años después, un reporte elaborado por Panizo constata en una visita al valle de Chinchipe agrietamientos producidos en superficie y los enormes desprendimientos que se originaron (Silgado, 1978). En el mapa de distribución de máximas intensidades para Perú, la región Cajamarca alcanza valores entre V a VII MM, y según la zonificación sísmica del Perú el área se encuentra de una zona de sismicidad muy alta (MA), en donde las aceleraciones máximas para periodos de retorno de 20, 50 y 100 años varían en el orden de 248 a 428 gals.

La cartografía, en campo y gabinete, de movimientos en masa antiguos (prehistóricos), en función a las características geomorfológicas, dimensiones tanto en las zonas de despegue, escarpas o arranque en roca, desplazamiento de material desde la zona de origen y otros aspectos morfológicos (cierre importante de valles, tamaño de los materiales generados), permite diferenciar a estos eventos asociados a movimientos sísmicos. La tipología principal de estos movimientos en masa, se asocia generalmente a avalancha de rocas, donde se muestran escarpas o zonas de arranque entre 1 y 3 km (deslizamiento o derrumbe), así como gran desplazamiento de material ladera abajo, en algunos casos, canalizado o a lo largo de la ladera. En este último caso, se les diferenció como movimientos complejos (deslizamiento-flujos, derrumbe-flujos). Existen también algunas escarpas y depósitos de grandes deslizamientos rotacionales o planares (ver mapa 15)⁵⁶. Para el análisis de peligrosidad en la región, se emplearon las aceleraciones sísmicas para una ventana de tiempo de 50 años, y un periodo de recurrencia de 475, con un nivel de confianza

⁵⁵ El 14 de mayo de 1928, Pimpingos es azotado por un terremoto en el que perecen un total de 41 personas. Los pobladores se trasladaron al lugar denominado «El Calvario» para construir sus viviendas, en donde permanecieron por un espacio de tres años, pues los temblores en ese entonces se producían con mucha frecuencia. Cuando cesaron los movimientos sísmicos, los pobladores regresaron al lugar de origen, para reconstruir sus viviendas (www.cutervo.com.pe/Distritos/Pimpingos.html). La paz de la tranquila ciudad de Jaén, fue interrumpida y se redujo a escombros toda la ciudad, no quedó una sola casa en pie. El siniestro se dio a las 5:00 de la tarde; redujo a escombros el templo, la Casa Municipal, y todas las casas que eran de adobe fueron derrumbadas. Este movimiento desvió a su antiguo lecho las aguas del río Jaén, y las trajo al costado de la ciudad, apartándolas medio kilómetro de su antiguo cauce (www.conociendojaen.com/blog/cultura3.html). La ubicación inicial del distrito de Bellavista, fue en el caserío que hoy conocemos como Bellavista Viejo, pero que por efecto del terremoto de 1928, tuvo que ser reubicado en el lugar que actualmente ocupa (miprovinciadejaen.wikispaces.com).

⁵⁶ Es posible que algunos de estos grandes deslizamientos, en función a las características de clima tropical existentes en la región, estén relacionados a eventos de lluvias extremas, o de manera combinada.

del 90% (ver mapa 10)⁵⁷. Según esto, considerando la Guía Metodológica de Evaluación del Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa (Ojeda, 2001), se dividió el área en dos categorías de amenaza (ver cuadro 9.3).

Cuadro 9.3
Factor detonante: sismicidad

Categoría	Descripción	Valor asignado
Alta	Se espera un AMH de entre 0,25 a 0,29 g.	1
Muy Alta	Se espera un AMH mayores a 0,3 g.	3

Grados de peligrosidad a los movimientos en masa

La obtención de los rangos para el mapa de peligrosidad a los movimientos en masa fueron calculados a partir de los valores obtenidos de las interacciones entre:

- El mapa de susceptibilidad (mapa 12) y los mapas de isoyetas de precipitación acumulada en el periodo lluvioso de un año normal (mapa 1), y el mapa de isoaceleraciones sísmicas (mapa 10).
- En forma similar se interactuó con el mapa de isoyetas de precipitación acumulada para El Niño 1997-1998 (mapa 2).

Este cálculo se realizó con ayuda del GIS (ARCGIS 9.0, y el software de Spatial Análisis y 3D Análisis) y empleando la siguiente ecuación:

$$\text{PELIGROSIDAD (p)} = \text{SMM} * (\text{DSIS} + \text{DPRE})$$

Donde:

SMM : Susceptibilidad a los movimientos en masa

DSIS : Detonante sismicidad

DPRE : Detonante precipitación

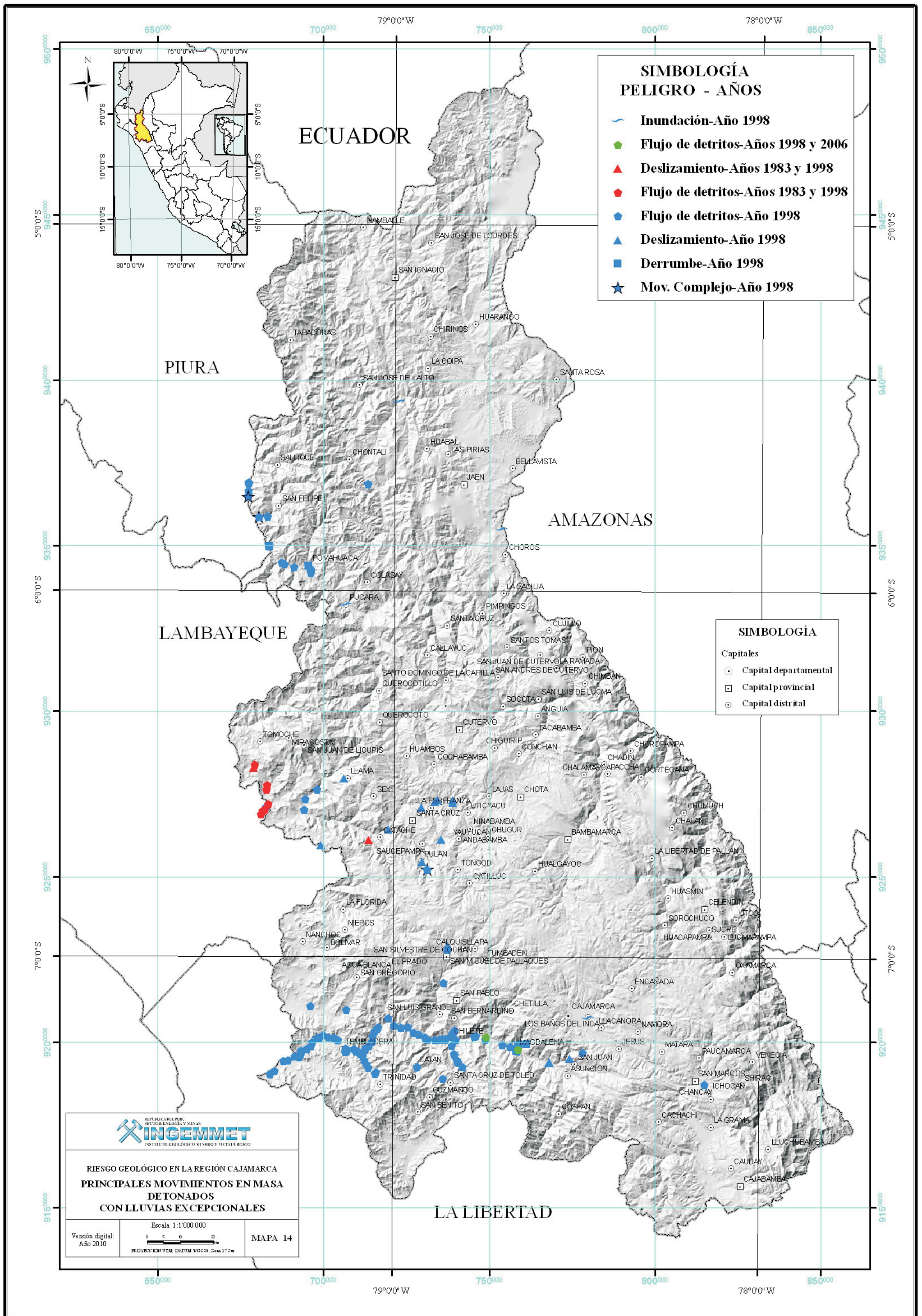
Los rangos en forma aritmética obtenidos en relación a la peligrosidad son presentados en el cuadro 9.4.

Cuadro 9.4
Rangos de valores obtenidos

Rango de valores calculados		Grado de amenaza
Con años normales	Con El Niño	
0,099-1,960	0,11-2,11	Baja
1,960-2890	2,22-3,52	Media
2,890-19,260	3,52-22,47	Alta

En los mapas 16 y 17, se presenta la distribución de grados de peligrosidad a los movimientos en masa, y en los cuadros 9.5 y 9.6, se describen las tres zonas diferenciadas analizadas para ambas situaciones descritas (en presencia o no de El Niño), y aceleraciones máximas esperadas para 50 años. Se puede apreciar que la distribución probable de zonas de alta peligrosidad están principalmente dadas por el factor detonante lluvia, existiendo marcadas diferencias.

⁵⁷ Mora et al. (1992) correlacionan el potencial de deslizamientos detonados por sismos y utilizan el valor de intensidades Mercalli-modificada. Asimismo, si se cuenta con datos sobre aceleraciones pico, utilizan la relación de Trifunac & Brady (1975) para obtener así los valores correspondientes del parámetro de disparo por sismicidad.



SIMBOLOGÍA PELIGRO - AÑOS

- Inundación-Año 1998
- Flujo de detritos-Años 1998 y 2006
- ▲ Deslizamiento-Años 1983 y 1998
- ◆ Flujo de detritos-Años 1983 y 1998
- Flujo de detritos-Año 1998
- ▲ Deslizamiento-Año 1998
- Derrumbe-Año 1998
- ★ Mov. Complejo-Año 1998

SIMBOLOGÍA

Capitales

- Capital departamental
- Capital provincial
- Capital distrital


 REPÚBLICA DEL PERÚ
 SECTOR ENERGÍA Y MINAS
INGEMMET
 INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO

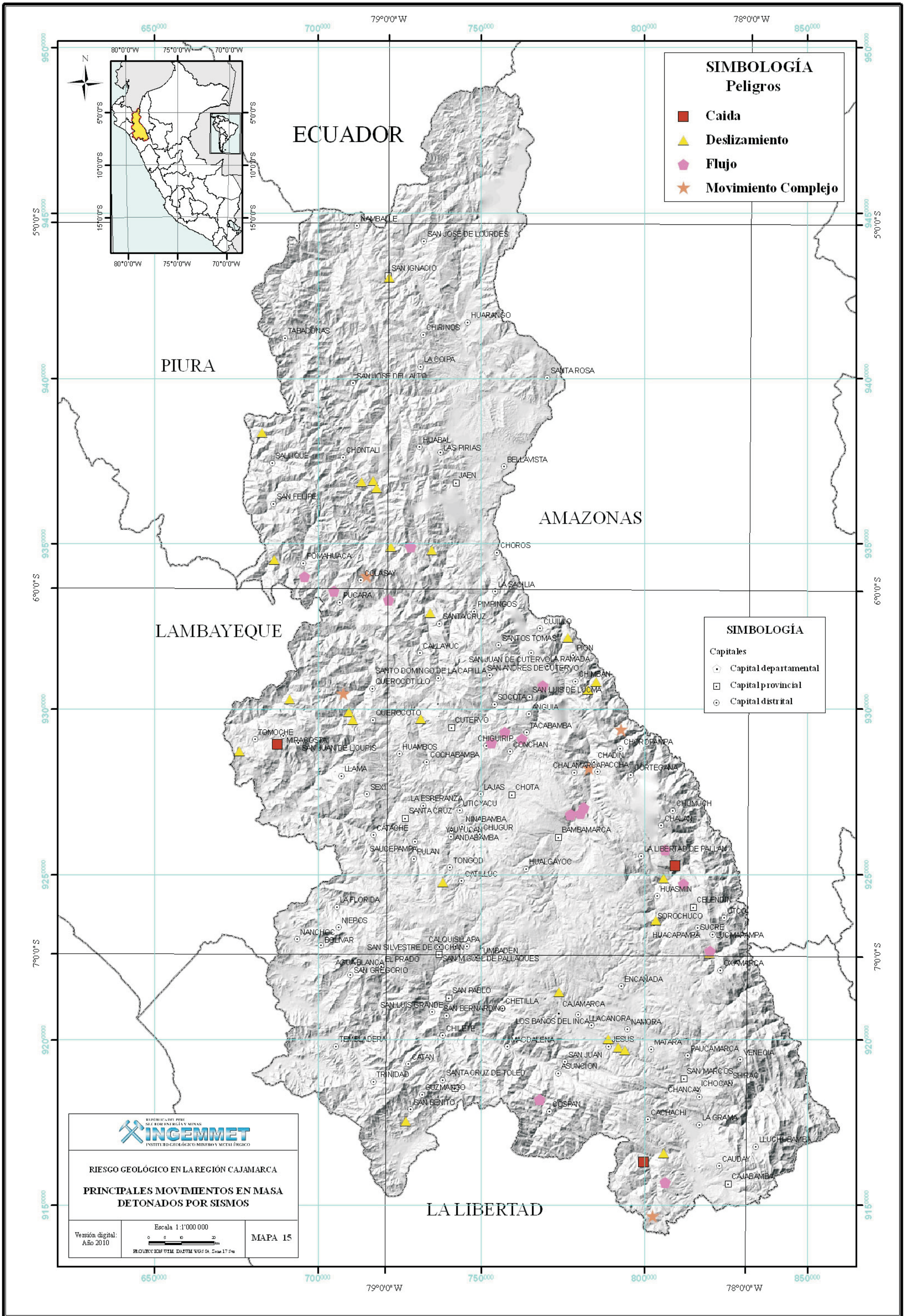
RIESGO GEOLÓGICO EN LA REGIÓN CAJAMARCA
PRINCIPALES MOVIMIENTOS EN MASA
DETONADOS
CON LLUVIAS EXCEPCIONALES

Versión digital: Año 2010 MAPA 14

Escala 1:1'000 000

 PROYECCIÓN UTM DATUM WGS 84, Zona 17 Sur

PÁGINA EN BLANCO



SIMBOLOGÍA Peligros

- Caida
- ▲ Deslizamiento
- ◆ Flujo
- ★ Movimiento Complejo

SIMBOLOGÍA

Capitales

- Capital departamental
- Capital provincial
- Capital distrital

INGEMMET
 INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO

RIESGO GEOLÓGICO EN LA REGIÓN CAJAMARCA
PRINCIPALES MOVIMIENTOS EN MASA
DETONADOS POR SISMOS

Versión digital: Año 2010

Escala 1:1'000 000

MAPA 15

PROYECCIÓN UTM DATUM WGS 84, Zona 17 S

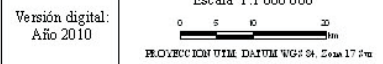
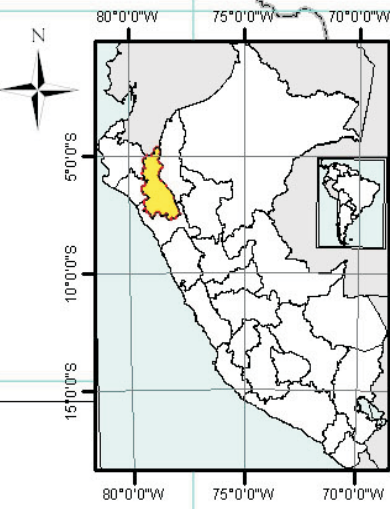
ECUADOR

PIURA

AMAZONAS

LAMBAYEQUE

LA LIBERTAD



PÁGINA EN BLANCO

Cuadro 9.5
Peligrosidad en la región Cajamarca con precipitaciones acumuladas en años normales

Grado	Características y distribución
Alta	<p>Ocupa un porcentaje importante en la región donde se asocia principalmente con áreas de alta y muy alta susceptibilidad a movimientos en masa. Las aceleraciones sísmicas son mayores a 300 gals y las precipitaciones pluviales superan valores de 500 mm hasta más de 1000 mm.</p> <p>El área principal donde es más alta la probabilidad en relación a la peligrosidad a los movimientos en masa, se ubica en un amplio sector del lado oriental de la región comprendida entre el límite con la región Amazonas (río Marañón), desde Choros hasta el límite sur con la región La Libertad, y hacia el oeste en una franja comprendida entre Pucará al norte, Querocotillo, Cochabamba, Chancay-Baños, Chugur, Hualgayoc, Encañada, Matará, San Marcos, Cachachi y el suroeste de Cajabamba, en el lado sur.</p> <p>Hacia el lado occidental de la ciudad de Cajamarca, muestra unas franjas con alta peligrosidad donde sobresalen la zona entre Chetilla y San Pablo, entre Magdalena, Contumazá, y entre San Juan-Asunción-Cospán-río Chicama, donde coincide con áreas de muy alta susceptibilidad. Las precipitaciones en esta zona oscilan entre más de 200 y cerca de 1000 mm. Resaltan también, en la parte occidental, sectores aislados, y en general cabeceras de cuenca de quebradas o tributarios principales en la vertiente pacífica, sobresaliendo las zonas de San Benito-Guzmango (cuenca Chicama), inmediaciones de Tembladera (cuenca Jequetepeque), Llama, Catache, Pulán (cuenca Chancay-Lambayeque), en donde las precipitaciones varían entre 200 y 500 mm.</p> <p>En el lado nororiental, una franja se extiende al norte de Pomahuaca y oeste de Huabal-Chirinos-San Ignacio, en donde las precipitaciones varían entre 200 y 700 mm. En este sector coincide con zonas de moderada a alta susceptibilidad. Se pueden mencionar también sectores del valle del río Chinchipe y Chirinos (al este de San Ignacio), que comprende sectores de Huarango, San José de Lourdes, principalmente.</p>
Moderada	<p>En general, las lluvias oscilan entre 200 y 700 mm y se relacionan a zonas entre moderada a alta susceptibilidad a movimientos en masa. Abarca principalmente zonas montañosas en la vertiente Pacífica, así como algunos sectores o franjas dispersas en la zona de Jaén, Colasay y Bellavista en el lado oriental. La mayor área corresponde al sector comprendido entre las vertientes de las cuencas superiores de La Leche, Chancay-Lambayeque, Saña, Jequetepeque, Loco de Chamán y Chicama. Incluye una porción suoriental de la región entre San Marcos, Lluchubamba, Cajabamba.</p>
Baja	<p>Geográficamente, corresponde a parte de las cuencas medio-inferiores de los ríos de la vertiente pacífica, extendida de forma longitudinal a la cordillera Occidental, estribaciones bajas y pisos de valles. Otros sectores en la región se distribuyen entre Cajamarca, Jesús, Namora-Matará (valle del río Cajamarquino), valle de Cajabamba/Crisnejas, donde incluye vertientes de laderas y pisos de valle. Asimismo, sobresalen terrenos llanos de la zona norte de la región, que constituyen los pisos de valle de ríos o tributarios principales; sobresalen los sectores de Chamaya, Tamborapa-Chinchipe, Jaén-Bellavista, que corresponden a zonas de baja a muy baja susceptibilidad. Las precipitaciones son inferiores a 200 mm, y en donde la susceptibilidad varía entre baja, moderada y alta.</p>

Cuadro 9.6
Peligrosidad en la región Cajamarca con precipitaciones acumuladas durante El Niño 1997-1998

Grado	Características y distribución
Alta	<p>Coinciden con áreas de muy alta a alta susceptibilidad a los movimientos en masa, en donde las aceleraciones sísmicas están entre 0,25 y más de 0,3 g; y las precipitaciones pluviales son superiores a 1200 mm. Geográficamente incluye áreas en los siguientes sectores:</p> <ul style="list-style-type: none"> Al oeste de la ciudad de Cajamarca comprendiendo gran parte de la cuenca alta del río Jequetepeque (San Juan, Asunción, Magdalena, Chilete, Chetilla, San Pablo, valles afluentes del río Huertas y San Miguel, Tembladera). Incluye parte de la cuenca alta del río Saña y Loco de Chamán. Al suroeste de Cajamarca San Benito, Guzmango, Contumazá y Cospán, hasta el límite con la región La Libertad (cuenca Chicama). Una porción oriental extendida entre Paucamarca, el valle de Crisnejas, Oxamarca, Lucmapampa. Utco, Celendín, Huasmin, Chalán, Chumuch. Valle del río Llaucano, entre Bambamarca y Paccha. Por sectores entre Chiguirip, Conchán, Tacabamba, Anguía, Súcota. San Luis de Lucma, Santo Tomás, parte de San Juan de Cutervo. La parte noroccidental comprende parte de la cuenca de Chancay-Lambayeque (al oeste de Catache y Llama), divisoria con parte de la cuenca alta del río La Leche (San Juan de Licpis, Miracosta y Tocmoche). Las subcuencas de los ríos Huancabamba, Huayllabamba donde se incluyen parte de los distritos de Pucará, Colasay, Pomahuaca, San Felipe, Sallique, Chontalí, Zonanga, Chamaya. La parte norte comprende sectores de San Ignacio, Chirinos, Huarango, San José de Lourdes y la frontera con Ecuador, así como el sector de Tabaconas. <p>Esta zona se encuentra asociada a procesos de deslizamientos, derrumbes y huaicos que afectan carreteras, movimientos complejos, hasta antiguas avalanchas de roca y avalanchas de detritos recientes. Son frecuentes las activaciones de derrumbes o huaicos asociados a erosión en cárcavas, deslizamientos como desencadenantes de procesos iniciales de reptación o flujos de tierra lentos. Por la composición litológica en algunos sectores en la región con predominancia de calizas, no se descarta la posibilidad de hundimientos por <i>karst</i>.</p>
Moderada	<p>Abarca una distribución de extensión importante en la región, comprendiendo zonas de susceptibilidad moderada a alta. Las precipitaciones oscilan entre 600 y 1400 mm (sector suroccidental y central), y en donde la aceleración sísmica es alta a muy alta; en el sector nororiental las precipitaciones alcanzan valores entre 1000 y 1400 mm.</p> <p>Su principal distribución se encuentra en la zona comprendida entre Cajamarca, San Miguel de Pallaques, Niepos, Santa Cruz, Chugur (al noroeste), Sorochuco, Encañada y Namora (al este). Geográficamente corresponde a las cuencas altas de Jequetepeque, Chancay-Lambayeque, Llaucano, altiplanicies y divisoria oriental hacia el sector de Celendín. Algunos sectores aislados entre Llama, Querocoto, Querocotillo y Huambos. Se incluye también en esta zona parte de la cuenca media inferior del río Jequetepeque (al oeste de Tembladera), Saña y Loco de Chamán. En el lado norte de la región, se distribuye un sector al norte de Huabal, La Coipa, Chirinos y parte sur y suroeste de San Ignacio, en dirección hacia Tabaconas. En el lado sureste, comprende parte de San Marcos, Cachachi, Ichocán, Cajabamba y Lluchubamba.</p> <p>Por las condiciones de recurrencia en lluvias excepcionales, se asocian principalmente a procesos de huaicos, reactivaciones de algunos deslizamientos, reptaciones o movimientos complejos.</p>
Baja	<p>Su distribución areal se da principalmente en áreas de baja susceptibilidad, en donde se alcanzan lluvias inferiores a 1000 mm.</p> <p>Geográficamente, se distribuyen a los pisos de valle de los ríos y tributarios principales tanto en la vertiente pacífica como atlántica. Se incluyen morfológicamente algunas zonas de altiplanicies y vertientes superiores, cerca de la divisoria continental, así como sectores amplios de colinas disectadas y abanicos inferiores de los ríos de la vertiente atlántica. Sobresalen los valles de Cajamarca, Cajabamba, La Encañada, San Benito, valle inferior de Jequetepeque, valle inferior de Tabaconas-Chinchipe.</p>

CAPÍTULO X

VULNERABILIDAD Y ZONAS CRÍTICAS EN LA REGIÓN

GENERALIDADES

La vulnerabilidad se define como el grado de exposición de un elemento o área en particular a resistir el impacto de un evento peligroso natural o inducido. Los elementos o lugares expuestos al peligro se consideran tanto desde un contexto social como material (económico). Las personas y sus viviendas; sus recursos locales (suelo, tierra y espacios naturales y culturales); su infraestructura básica (agua, desagüe, alumbrado), vial (carreteras y puentes), hidroenergética (centrales o minicentrales eléctricas), de irrigación (bocatomas, canales y represas) y minera (campamentos, presas de relave, tajos abiertos) pueden ser o verse afectados por la ocurrencia de un peligro potencial.

Para la región Cajamarca, las áreas vulnerables están expuestas principalmente a los movimientos en masa tipo derrumbes, deslizamientos, flujos, movimientos complejos, etc., en mayor porcentaje. También un importante sector de la región está sujeto a erosión de laderas que a su vez originan huaicos y derrumbes. Las inundaciones y erosión fluvial en los valles de Jequetepeque, así como sectores de valles tributarios al río Marañón (Crisnejas, Huancabamba, Chinchipe, entre otros) son también importantes.

Dentro del Programa Nacional de Ciudades Sostenibles de INDECI, se ha efectuado la evaluación de la vulnerabilidad física en la ciudad de Cajamarca. Este estudio no muestra resultados significativos en una determinación adecuada de las medidas de prevención propuestas, así como una baja sensibilización de la población a los desastres.

En el presente capítulo, se efectúa un análisis cualitativo sobre la exposición de la infraestructura existente, en relación a los eventos geodinámicos activos inventariados, presumiendo que pueda ser gravemente dañado o comprometido, considerándose además que anteriormente haya sufrido daños por algún evento peligroso (recurrencia o frecuencia).

Se consideraron para esta evaluación centros poblados, infraestructura vial (tramos de carreteras, puentes), infraestructura eléctrica e hidroenergética.

VULNERABILIDAD EN ÁREAS URBANAS

En la región, un 28% de la población se encuentra ubicada en áreas consideradas como ciudades. La provincia de Cajamarca es la que tiene mayor población, pues representa el 20% del total, seguida por las provincias de Jaén, con 13%; Chota, con 12%; y Cutervo, con 11%. Sin embargo, cabe anotar que el 50% de la población de la provincia de Cajamarca vive en el ámbito rural, siendo importantes las poblaciones rurales de las provincias de Jaén, Chota y Cutervo, que equivalen al 54%, 83% y 83%, respectivamente⁵⁸.

Algunas de las localidades que han experimentado un crecimiento de la población urbana son: Jaén, San Ignacio, San Marcos, San Miguel, Cutervo, Contumazá, Chota y Celendín; cuya base económica se soporta principalmente en el desarrollo de actividades agrícolas y de servicios. Ciudades como Bambamarca y Cajabamba, están vinculadas a un espacio de vocación agrícola y minera. Un tercer grupo lo conforman asentamientos urbanos como Chilete, Tembladera, Magdalena, Huambos, Hualgayoc, Pucará, Santa Cruz; los cuales están vinculados a espacios económicos agrícolas, ganaderos y mineros.

Los problemas que más se relacionan a la vulnerabilidad urbana, es la falta de planificación y ordenamiento del territorio rural (no urbano), como áreas de expansión urbana (ocupación de áreas susceptibles a peligros), que permitan el uso adecuado del suelo y su territorio.

En cuanto a las provincias, en orden de mayor a menor densidad poblacional, Hualgayoc ocupa el primer lugar (121,05 hab./km²), le sigue Cajamarca (93,11 hab./km²), Cutervo (47,06 hab./km²), Chota (43,59 hab./km²) y Cajabamba (41,48 hab./km²). Por último, las provincias de San Marcos, San Pablo, Jaén, Celendín, Santa Cruz y San Ignacio con densidades entre 25 y 38 hab./km². Esta

⁵⁸ La población de la región Cajamarca, experimentó una tasa de crecimiento promedio anual 1993-2005 de 0,63%, que es inferior al crecimiento promedio nacional (1,43%); en tal sentido, se aprecia un importante descenso en la tasa de crecimiento demográfica durante este último periodo intercensal (1981-1993), de 1,7% a 0,63%. Esta tendencia del ritmo de crecimiento poblacional, se explica fundamentalmente por su alto nivel migratorio a las ciudades costeras como Chiclayo, Trujillo y Lima, y hacia la Selva y al interior del departamento, por las migraciones a la ciudad de Cajamarca.

concentración y dinámica poblacional se atribuye al fenómeno de la migración desde las zonas rurales a las urbanas, y hacia las ciudades costeras, por mejores servicios de salud y educación y las mayores oportunidades de empleo (en actividades como la minería). La provincia con menor densidad poblacional es Contumazá, con 15,65 habitantes por km².

Las características de la ciudad de Cajamarca corresponden a la del valle superior del río Cajamarquino (ver foto 40), limitado por relieves de montañas y colinas con pendiente moderada a ligeramente abrupta, depósitos de piedemonte que descienden hacia el valle. La ciudad está constituida por los distritos de Cajamarca y La Encañada.

De acuerdo a los estudios realizados en Ciudades Sostenibles para la ciudad de Cajamarca (INDECI-PNUD, 2003), el distrito de Cajamarca contaba con una población de 153 460 habitantes, de los cuales el 74,4% (114 125 hab.) corresponde al centro urbano de la ciudad (urbanizaciones, barrios, pueblos jóvenes y centro histórico). Un 25,6% (39 335 hab.) vive en las diversas zonas rurales del medio (caseríos, cooperativas agropecuarias, anexos y comunidades).

De esto se deduce que el distrito de Cajamarca es mayoritariamente urbano, donde aproximadamente el 75% de su población habita en la ciudad capital, polo de atracción poblacional debido a su condición de capital regional, y por contar con importantes servicios de educación superior, salud, ofertas de empleo y un mercado en expansión para la venta de productos provenientes tanto de fuera como del interior de la región.

Sin embargo, es fácil apreciar y deducir que la ciudad de Cajamarca experimentó en los últimos años un rápido y acelerado crecimiento, en respuesta a la generación de empleo a raíz de la actividad minera relacionada con Minera Yanacocha, Cerro Corona y otras actividades conexas. Esto no estuvo antecedido de un proceso de planificación urbana para determinar las posibles zonas de expansión y las zonas intangibles; en consecuencia, su desarrollo se viene dando en forma desordenada y casi caótica, siendo necesario efectuar una planificación urbana para futuras zonas de expansión.

Cajamarca Cercado se asienta en la parte oeste del valle del río Cajamarca, conformado por la confluencia de los ríos Mashcón y Chonta; su relieve topográfico es moderadamente accidentado, con zonas de ladera de montañas y colinas, piedemontes y planicies. A pocos metros de la Plaza de Armas, se ubica la colina de Santa Apolonia, la misma que se ha convertido en un importante mirador de la ciudad. Respecto a su expansión urbana, durante los últimos 12 años, la constante migración poblacional de los centros poblados de la provincia Cajamarquina, así como de otros distritos y provincias, además de la creciente movilidad de personas

en tránsito como de asentamiento definitivo en la capital, se ha debido a la explotación minera en Yanacocha (distrito de la Encañada), y de la reciente exploración de cerro Corona. Esto ha creado un importante impulso en los últimos años al proceso de expansión urbana, al ofertar fuentes de trabajo, demandar servicios, comercio y transporte, entre otros requerimientos.

El centro histórico sufrió un incremento desproporcionado en su población. Las viviendas, en su gran mayoría construcciones de tapial o adobe y con una antigüedad promedio de más de 80 años, se han convertido hoy en hostales, centros comerciales, restaurantes, centros de diversión, funciones para las cuales no fueron construidas ni están preparadas.

El jirón El Comercio se encuentra saturado debido a la proliferación de actividades comerciales, de servicios, oficinas administrativas, bancos, instituciones del Estado, etc., lo que ha originado un caos vehicular en las horas punta. Casos similares que han sufrido más presión poblacional, son los jirones colindantes a los mercados Central, Modelo y San Sebastián, con abundante comercio ambulatorio y caos vehicular.

Adicionalmente, se tiene la apertura de centros educativos particulares en casonas antiguas del centro de la ciudad, que no cuentan con los espacios interiores necesarios para el desarrollo de prácticas deportivas, y de zonas seguras o de escape en caso de desastres (sismos, incendios u otros).

Una cartografía reciente realizada en el presente estudio en la ciudad de Cajamarca y alrededores, a escala 1:25 000, muestra la presencia de movimientos en masa antiguos y recientes (deslizamientos), sectores de laderas afectadas por erosión en cárcavas (fotos 41 y 42), en muchas de las quebradas que descienden hacia el piedemonte de Cajamarca. Se pueden notar depósitos de huaicos antiguos de regular dimensión, sobre los cuales se ubica la creciente población de los últimos años y flujos pequeños más recientes. Sectores susceptibles a inundarse, tanto por la topografía y características de los ríos principales, son también reconocibles en la ciudad (mapa 18).

El estudio Plan de Desarrollo Periurbano de Cajamarca 1999-2010, realizado por el Concejo Provincial de Cajamarca, es un documento orientador de gran interés que correctamente implementado, daría muchas soluciones al problema habitacional, logrando en el mediano plazo, que las nuevas áreas se conviertan en zonas apropiadas para la creación de urbanizaciones, barrios, centros comerciales y demás necesidades de la población.

La dinámica poblacional de las ciudades principales en la región esta dada por la migración de población que antes vivía en el campo, dedicado íntegramente a las actividades primarias (agricultura o ganadería), hacia las urbes principales, en busca de otras oportunidades económicas y de estudio, principalmente de la

población joven. Esta migración se da tanto de las provincias del interior de la región como de provincias de las regiones vecinas. Una de las actividades económicas que ha acelerado esta dinámica es la minería metálica. Esto ha traído consigo el crecimiento no planificado de las urbes, la ocupación de áreas periféricas, ya sean laderas, áreas de piedemonte o terrazas.

Cutervo se encuentra surcado por quebradas secas que solo se activan excepcionalmente con lluvias (ver foto 43). En el interior de la ciudad se han presentado problemas de deslizamiento o asentamiento de tierras en un cementerio o camposanto (foto 44). En forma similar es necesario realizar limpieza de los cauces de quebrada y drenes para evacuación de aguas pluviales y evitar la tala de árboles en las laderas circundantes, evitando la pérdida y erosión de suelos que ayudan a la generación de huaicos.

Dentro de estas poblaciones en creciente y acelerada evolución se encuentran dos de ellas sobre antiguos depósitos de

deslizamiento, las cuales son Bambamarca y San Ignacio. Es sin lugar a dudas, la primera de ellas, una de las poblaciones urbanas fuertemente afectadas por procesos de reactivación de deslizamiento de tierras. En este caso, la infiltración de aguas pluviales y el colapso probable de tuberías de agua y desagüe, han acelerado el proceso en los últimos años, afectando grandemente un importante sector de la ciudad, denominado «Barrio Cinco Esquinas», ubicado en el lado inferior de la ciudad, inmediato al río Llaucano (ver fotos 45 y 46).

De forma similar, la ciudad de San Ignacio morfológicamente se encuentra emplazada sobre un antiguo depósito de deslizamiento, de gran dimensión (foto 47). Los peligros geológicos actuales se relacionan a flujos de lodo e inundaciones en algunas quebradas que cruzan la ciudad (Alcaparrosa); procesos de deforestación de laderas generan, además, problemas en la carretera de acceso a la ciudad⁵⁹.



Foto 40 Vista panorámica del crecimiento de la ciudad de Cajamarca. Al fondo se distinguen colinas estructurales y montañas volcánicas con laderas de pendiente moderada.



Foto 41 Vistas de la ocupación de áreas de expansión urbana reciente, ubicadas sobre laderas circundantes susceptibles a erosión pluvial.

⁵⁹ El análisis comparativo con algunas poblaciones de la sierra de Lima e Ica sobre los efectos del sismo de Pisco del 2007, donde coincidió en que hubo mayores daños en las construcciones ubicadas sobre depósitos antiguos de movimientos en masa, es necesario tomar en cuenta en cualquier lugar del país con características similares (nota del autor).



Foto 42 Vistas que muestran procesos geodinámicos principales reconocidos en particular en las laderas circundantes a la ciudad, tanto de erosión en cárcavas, surcos y deslizamientos o derrumbes hacia las caras libres de quebradas que drenan hacia la ciudad de Cajamarca.



Foto 43 Vista panorámica de la localidad de Cutervo. Se distinguen en la parte superior dos quebradas que surcan la ciudad.



Foto 44 Sector de un camposanto particular, donde se distingue asentamiento del terreno; nótese los desniveles y el área deforestada para la construcción de este.



Foto 45 Vista panorámica de la ciudad de Bambamarca.



Foto 46a



Foto 46b



Foto 46 Vistas de daños en las viviendas y áreas de cultivo del Barrio de Cinco Esquinas, Bambamarca, afectado por deslizamiento de tierras.

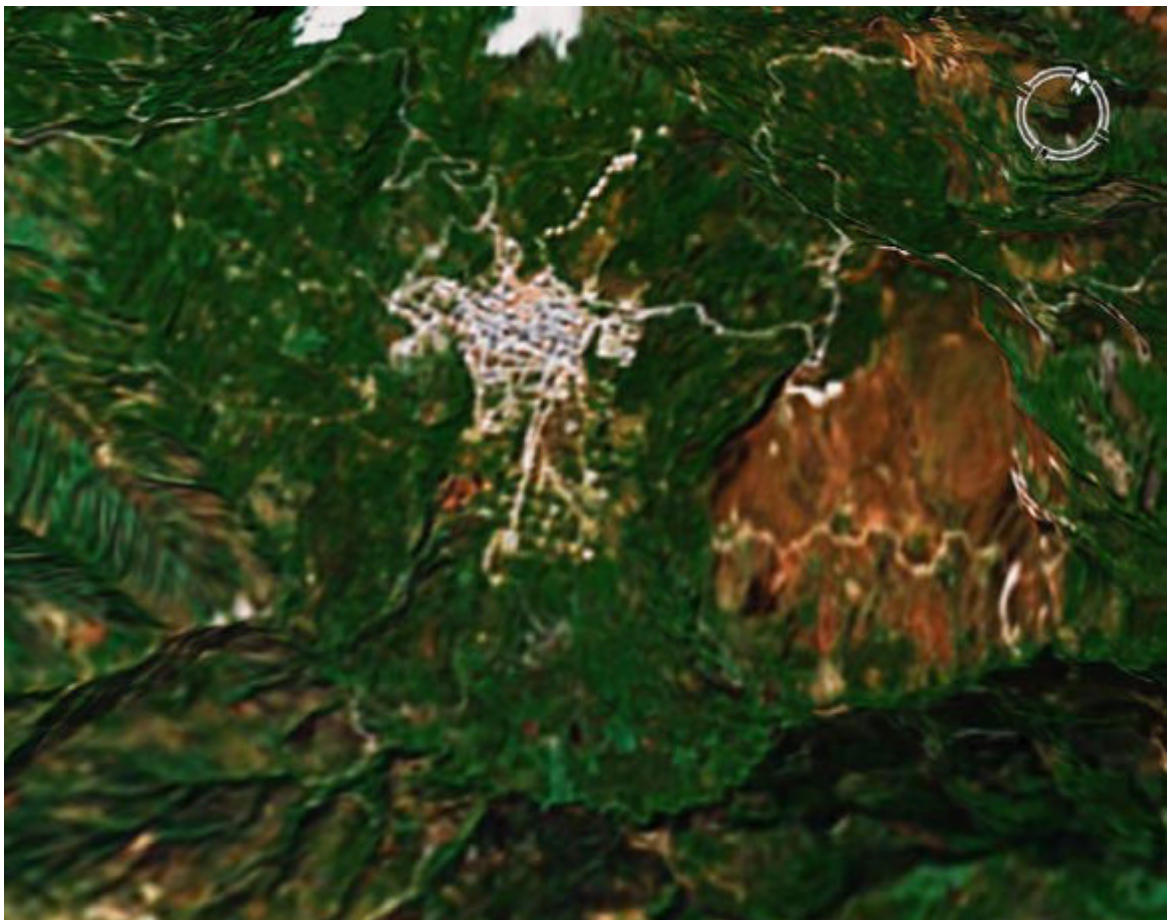


Foto 47 Imagen satelital del sector de San Ignacio. Se distingue una escarpa semicircular suave y un depósito de remoción con desviación del cauce notoria al pie de la ladera.

Drenaje urbano en las principales ciudades

Las poblaciones que han crecido sustancialmente corresponden principalmente a las capitales de provincia, destacando además de la ciudad de Cajamarca, las ciudades de Jaén y San Ignacio hacia el extremo norte de la región, así como Bambamarca, Chota, Cutervo, al noroeste; Celendín, San Marcos y Cajabamba, al sur. Las poblaciones a lo largo de las vías principales, como es el caso de la carretera Pacasmayo-Cajamarca, han incrementado su población en las localidades de Chilete, Tembladera y Magdalena/San Juan; así como la población de Pucará en la carretera Olmos-Jaén.

Morfológicamente, se puede distinguir que muchas de estas localidades se asientan sobre depósitos de piedemonte limitados por colinas o montañas, surcados por ríos de régimen estacional, y en donde se están ganando algunas tierras antes dedicadas a la agricultura o vertientes de laderas de moderada a suave pendiente con cárcavas o quebradas que se activan con lluvias ocasionales a excepcionales (fotos 48 y 49). Estas características de susceptibilidad física intrínseca, las hace más vulnerables. Las colinas con una vegetación no muy tupida son susceptibles a erosión de laderas. Las lluvias son pronunciadas y a veces prolongadas; es importante mantener los drenes y cauces de quebradas limpios para un buen desagüe de las aguas pluviales y evitar los desbordes e inundaciones.

El drenaje urbano en las ciudades y asentamientos urbanos de la región Cajamarca, al igual que muchas regiones del país es «limitado». Las autoridades municipales tienen poco conocimiento de la infraestructura instalada (canales, cunetas, alcantarillas, rejas, etc.) y de la necesidad de contar con un sistema eficiente de drenaje urbano, para prevenir inundaciones durante las épocas de lluvias. Carecen además de información de las inversiones realizadas en drenaje y no es considerado como un servicio público, el cual debería ser retribuido.

En la región, las precipitaciones varían desde menos de 100 mm a más de 1000 mm anuales para el periodo lluvioso (septiembre-

mayo); la época de lluvias es de octubre a abril, y su mayor intensidad se presenta entre enero y abril. La mayor extensión de su territorio tiene precipitaciones entre 700 y 1000 mm. Las ciudades capitales de provincia varían en altitud entre los 729 (Jaén) y 2,720 (Cajamarca) msnm.

El drenaje superficial de las ciudades de la región, en los últimos años, está siendo previsto en la planificación y ejecución de los proyectos de pavimentación de las principales vías. El diseño de la sección transversal de la vía es modificado otorgando un bombeo por sobre el 2% y en otros casos incorporando cunetas de sección trapezoidal a los bordes que concentran y eliminan las aguas de lluvia hacia los drenajes secundarios o primarios.

Una parte de la población elimina las aguas de lluvia a los sistemas de alcantarillado, ya sea por desconocimiento del daño que causan al sistema o por no incurrir en mayores costos, para eliminar las aguas de lluvia hacia la vía u otro tipo de drenaje. Una mala práctica de las familias al construir sus viviendas de concreto es que acondicionan tubos para eliminar las aguas de lluvias desde las azoteas o techos hacia las calles, causando malestar a los transeúntes durante la época de lluvias. Por otra parte, también hay poblaciones que invaden las zonas de riesgo frente a las inundaciones, y construyen viviendas con lo que se reducen muchas veces los cauces naturales sin medir los riesgos a los que se exponen.

La planificación del drenaje urbano y la implementación de obras es mínimo, no se cuentan con sistemas ni estrategias de este tipo; entre ellas, los Planes Rectorales Básicos y Complementarios de Drenaje, Sistemas de Información y Educación, investigaciones, etc. Además, no se evidencia que existan planes que delimiten las planicies inundables, así como áreas inundables.

En el cuadro 10.1 se muestran las características de los sistemas de drenaje pluvial, en algunas de las principales localidades de la región.



Foto 48 Vista panorámica de la localidad de Jaén, sobre una superficie ligeramente inclinada de piedemonte aluvial, limitada por colinas y lomadas.

Cuadro 10.1
Características de los drenajes pluviales de algunas localidades con peligro de inundaciones,
en la región Cajamarca

Ciudad	Características morfológicas e hidrológicas	Actuación y drenajes actuales
Cajamarca	<p>Cajamarca es atravesada por cauces naturales que favorecen el drenaje de la ciudad; aquellos son el río San Lucas, las quebradas Romero, Callispuquio/Dos Aguas Urubamba/San Vicente/Tres Ríos, Negro Mayo y Huayllapampa. Parte de estos tramos han sido canalizados y tapados, para evitar problemas de contaminación y ofrecer mayor seguridad a la población.</p> <p>Los cauces naturales se ven afectados por: 1) acumulación de sedimentos y material gravoso, producto de la escorrentía y desprotección en la parte alta de la ladera que conforman sus microcuencas; 2) inadecuada conducta de las personas que eliminan irresponsablemente residuos sólidos y desagües a estos drenajes, obstruyendo el cauce y poniendo en mayor riesgo a las poblaciones aguas abajo y afectando la salud pública de las poblaciones que viven en las proximidades de estos ríos.</p>	<p>La municipalidad provincial realizó algunas obras de evacuación de lluvias que datan de los años 90, especialmente en la parte céntrica de la ciudad y en las proximidades de los puentes. Improvisaron sumideros y canales abiertos para aliviar los problemas de inundaciones que sufría la ciudad. Sin embargo, estos cursos de agua siguen siendo focos de contaminación; se puede observar que se vierten aguas servidas, siendo la misma municipalidad la que elimina las aguas del camal hacia el río San Lucas.</p> <p>En la parte alta de la ciudad se cuenta con un canal interceptor, denominado San Vicente, de aproximadamente 563 m. de longitud, diseñado para evacuar aguas pluviales de 0,321m³/seg en su inicio y de 2.364 m³/seg en la entrega. Además, cuenta con otro canal denominado Santa Apolonia, con una longitud de 589 m. que eliminan las aguas de escorrentía hacia los cauces naturales. La parte baja de la ciudad se ve favorecida por otros cauces naturales, de mayor capacidad hidráulica para evacuar las aguas pluviales. Sin embargo, testigos del lugar refieren haber sufrido inundaciones. Sin embargo, no se han delimitado las planicies inundables, ni áreas inundables. Cajamarca aún requiere mejorar su sistema de drenaje urbano para evitar al máximo los daños a personas y propiedades ocasionados por las lluvias, así como garantizar el normal desenvolvimiento de la vida diaria.</p>
Jaén	<p>La segunda más poblada de la región, por su topografía plana. Por el alto índice de precipitaciones pluviales, con promedios de 760 mm/año, es la que más problemas enfrenta durante los periodos de lluvia, de enero a abril.</p> <p>La principal quebrada y de mayor recorrido que cruza la ciudad es la quebrada Jaén, que recibe los aportes de las quebradas Huamantanga, Santa Fé, San José, Grenia y Cascarilla, entre otras en su cuenca superior, Miraflores, Calabozo y Cruz Grande.</p> <p>Otras quebradas menores corresponden a quebradas de corto recorrido son Loma Santo y Palo Blanco (sector Miraflores). En general la ciudad se encuentra sobre un depósito de piedemonte aluvio-torrencial antiguo.</p>	<p>La municipalidad en el 2008 destinó 50 mil nuevos soles, para realizar pequeñas obras de drenaje, pero sin responder a una planificación que integre un sistema en toda la ciudad.</p> <p>El Gobierno regional, en abril del 2007, declaró de prioridad en la región el proyecto "Drenaje pluvial integral de la ciudad de Jaén" ante los principales peligros que amenazan a la ciudad. Debido a las pendientes fuertes del terreno presentes en la parte alta de ciudad, hacen que los caudales convergen y se incrementen muy rápidamente, aumentando su carácter destructivo a medida que las aguas bajan a niveles inferiores. En tal sentido mientras en las laderas superiores hay una gran erosión e inestabilidad de taludes, en las zonas bajas el peligro potencial del agua, se traduce en inundaciones, provocando pérdidas en la infraestructura urbana de la ciudad y de su entorno inmediato.</p>
Celendín	<p>Es otra ciudad que se ve afectada en épocas de intensas precipitaciones. Sus calles amplias facilitan en cierta forma el drenaje superficial, más no así la poca pendiente que presenta en la parte baja cuando se dan épocas de mayor intensidad de lluvias.</p> <p>Morfológicamente tres quebradas drenan hacia la ciudad, ubicadas en la ladera este del cerro Suro, siendo las quebradas Pumarumi, Plico y Pariapuquio, que confluyen hacia el río Chico, por una quebrada de moderada a suave pendiente.</p>	<p>El cauce natural del río Chico ha sido obstruido por la construcción de viviendas sin criterio técnico, reduciendo el cauce y a su vez por la eliminación de basura hacia este cauce. En el mes de marzo del 2005, más de 500 personas perdieron sus pertenencias y viviendas ante el desborde del denominado río Chico.</p>

Ciudad	Características morfológicas e hidrológicas	Actuación y drenajes actuales
Cutervo	También presenta problemas de drenaje en épocas de lluvia. La parte baja de la ciudad sufre inundaciones afectando las viviendas, infraestructura vial y pequeñas parcelas. La principal quebrada, se origina en la ladera sur del cerro Ilucán y Pachachaca. Su morfología corresponde a un depósito de piedemonte deluvio-proluvial reciente. Apparently muestra un drenaje natural insuficiente por constituir una zona "casi endorreica", con pendiente muy suave la cual paulatinamente desciende hacia la quebrada Lluspiyacu y río Chotano.	La inadecuada eliminación de basuras que tienen los pobladores de la ciudad, hace que se obstruya el sumidero natural por donde se eliminan las aguas de lluvia. La ciudad de Cutervo demanda un sistema de drenaje planificado. Cada año en la época de lluvia se inunda la parte baja de la ciudad, convirtiéndose en un foco infeccioso, cuyo caudal de lluvia se va acumulando con las aguas servidas de la ciudad, con las consiguientes pérdidas agropecuarias.
Bambamarca	Morfológicamente se encuentra sobre una ladera de suave pendiente, que facilita el escurrimiento superficial de aguas de lluvias, hacia el río Bambamarca.	El sistema de drenaje es administrado por la municipalidad. La ciudad de Bambamarca, cuenta con cunetas, alcantarillas, rejas, pavimentos y veredas en regular estado de conservación, las cuales reciben mantenimiento periódico. El principal inconveniente es que este sistema de drenaje solo existe en la capital de provincia y en el resto de distritos se limita su existencia solo a la Plaza de Armas. La cobertura del drenaje urbano en el distrito de Hualgayoc es del 30%, el cual no es suficiente.
Santa Cruz, San Marcos, San Miguel	La topografía del lugar y distribución de sus principales vías de acceso a la ciudad les facilita el drenaje superficial (mayor pendiente para evacuar aguas de lluvia).	Las autoridades municipales de estas ciudades no incorporan las cunetas, alcantarillas, rejas como servicios públicos en sus proyectos. Carecen de información que dé cuenta de las inversiones y de los planes a futuro, para desarrollar infraestructura o actividades informativas en beneficio de un adecuado servicio de drenaje.
San Ignacio	Morfológicamente la ciudad se encuentra ubicada sobre un depósito de deslizamiento antiguo, en cuyo pie drena la quebrada de los Sahuameríos, afluente del río Chinchipe. Por su topografía cóncava-convexa y plana en parte de la ciudad, con cierto declive hacia el lado sur, presenta zonas susceptibles a inundaciones pluviales.	La ciudad está dispuesta en dirección sur entre los 850 y 800 msnm. La zona de mayor peligro se ubica en la quebrada Alcaparrosa (sector este de la ciudad), afectando el Jirón Comercio y más abajo entre el cementerio y la Av. José Abelardo Quiñones. Otras quebradas o sectores donde discurre agua de lluvia es en el lado oeste (sector La Cueva; jirón Los Lirios) que dan origen a la quebrada Poroto.

Fuente: Elaboración propia, con datos de campo (2007), e información de CARE (2008)



Foto 49 Vista hacia el sur que muestra la ciudad de San Ignacio; morfología de depósito de movimiento en masa.

VULNERABILIDAD DE OBRAS LINEALES

Respecto a la vulnerabilidad de obras lineales (principalmente carreteras, canales, incluyendo tramo del oleoducto, así como el sector del eje de la presa El Limón del proyecto Olmos), se puede mencionar un gran número de tramos de carreteras principales afectadas por procesos de movimientos en masa, desde:

- Simples procesos de erosión de laderas que originan pequeños flujos de detritos o huaicos, hasta procesos avanzados de cárcavas que generan derrumbes y deslizamientos.
- Huaicos canalizados que obstruyen tramos importantes de carretera, de recurrencia periódica, como ocurren usualmente en el tramo Chilete-Magdalena o en varios tramos de la carretera Olmos-Pucará-Chamaya-Corral Quemado. En muchos casos las estructuras que controlan el paso de estos flujos son generalmente badenes, donde es necesario realizar periódicamente durante la temporada de lluvias una limpieza de los mismos.
- Derrumbes en los taludes superiores, combinados con desprendimientos de rocas, en rocas muy fracturadas, que obstruyen las carreteras y algunos sectores con erosión fluvial, como es el caso de algunos tramos de la carretera Marginal de la Sierra que une desde Cajabamba en el sur, pasando por San Marcos, Cajamarca, Hualgayoc, Bambamarca, Chota, Cutervo, Jaén, San Ignacio, hasta la frontera con Ecuador (La Balsa), en una longitud de 650 km.
- Deslizamientos de tierras y/o movimientos complejos, que al igual que los derrumbes, obstruyen tramos de carretera o en algunos casos producen la destrucción o asentamiento de la plataforma de carretera.

Las recientes lluvias del año 2008, ocurridas entre febrero y abril, generaron grandes daños en muchos tramos de la carretera entre el Abra de Porculla-Pucará y Corral Quemado, así como en la carretera Pacasmayo-Chilete-Magdalena-Cajamarca y algunas redes vecinales.

En general, respecto a la reducción de la vulnerabilidad, existe una serie de obras de prevención o mitigación (muros de concreto y enrocados, gaviones o sistemas artesanales, badenes para paso de huaicos, puentes y alcantarillas, etc.) construida principalmente para proteger las redes viales, así como también estructuras de contención en algunas poblaciones y áreas agrícolas, ubicadas en áreas susceptibles a inundaciones y erosión fluvial, huaicos y deslizamientos (en los taludes de carreteras). Estos se mencionan en los cuadros preparados para la evaluación de zonas críticas para cada provincia.

Otro de los parámetros que sirve para el análisis de vulnerabilidad son los índices sociales; vale decir: la pobreza y analfabetismo, los cuales han sido tratados en los ítems 2.1.4, 2.1.5 y 2.1.6 (ver cuadro 2.5).

ZONAS CRÍTICAS

Con las consideraciones anteriormente expuestas, y tomando como información principal la evaluación de campo realizada, tanto en las obras de infraestructura, centros poblados y zonas críticas, validándose además su ubicación en los mapas de amenaza a los movimientos en masa elaborados (mapas 16 y 17), se ha determinado, por sus características de potencialidad del peligro y vulnerabilidad asociadas, un total de 171 zonas críticas. La identificación y descripción de *zonas críticas* se llevó a cabo mediante la determinación de peligros potenciales individuales y/o

el análisis de densidad de ocurrencias de peligros potenciales en un área, donde se exponen áreas con infraestructura, población, etc., vulnerables.

En estas zonas críticas, resaltan las áreas o lugares que, luego del análisis de él, los peligros geológicos identificados o la vulnerabilidad a la que están expuestas (infraestructura y centros poblados), se consideran con peligro potencial de generar desastres, y que necesitan que se realicen obras de prevención y/o mitigación.

Los cuadros resumen de cada provincia que se presentan, se refieren a las zonas críticas identificadas, durante los trabajos de campo (cuadros 10.2 a 10.14); en las que se señalan:

- Los principales sectores encontrados o áreas críticas donde se indica el paraje, lugar o distrito, así como un código de inventario.
- Se describe el o los peligros geológicos de movimientos en masa identificados y/o el escenario de riesgo probable,

adicionalmente un comentario geodinámico sucinto del área involucrada.

- La vulnerabilidad y/o daños ocasionados a centros poblados (viviendas) e infraestructura (carreteras, etc.), o probables como riesgos futuros.
- Recomendaciones y observaciones para cada sector identificado y evaluado; en algunos casos, con medidas adoptadas para lo que es necesario ampliar o mejorar.
- Se incluyen algunas fotografías como ejemplos que ilustran las zonas críticas identificadas.

En el mapa 19, se muestra la distribución en la región, de las zonas críticas por peligros geológicos. Asimismo, se ilustran para cada provincia, ejemplos con fotografías de las zonas críticas identificadas.

Cuadro 10.2
Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Chota

Área o sector (distrito)	Peligros actuales o futuros	Vulnerabilidad y/o daños (ocasionados o probables)	Recomendaciones
1 Quebrada Playa Seca (Llama)	Flujo de Lodo Quebrada con una longitud de aproximadamente 5 km y en la parte baja presenta un ancho de 200 m. Se activa solamente cuando se presenta el fenómeno de El Niño.	En 1983 y 1998, se originaron flujos que afectaron a la carretera Chongoyape-Santa Cruz en un tramo de 100 m. Afectó también a terrenos de cultivo. De presentarse un flujo afectaría parte del caserío de Carhuaqueiro y la carretera afirmada.	Reubicar las viviendas que están dentro de la influencia de la quebrada. Sobre la carretera construir un badén.
2 Caserío Carrizal (Llama)	Flujo de detritos (huaico) Quebrada amplia, se activa con lluvias de tipo excepcional, con mayor incidencia cuando se presenta el fenómeno de El Niño.	En 1983 y 1998, afectó viviendas del sector del Carrizal, carretera afirmada Cumbil-Llama y terrenos de cultivo. Actualmente, podría afectar viviendas y carretera afirmada Cumbil-Llama.	No construir viviendas dentro del cauce de la quebrada. Canalizar la quebrada en la parte alta. Construir un puente sobre la quebrada (previo estudio detallado). Reforestar la zona.
3 Cumbil Carrizal, (Llama)	Área susceptible a inundación del río Machin. Terrazas aluviales bajas, fácilmente pueden ser removidas por la erosión, por estar desprotegidas.	Afectó terrenos de cultivo.	No eliminar la vegetación natural del cauce del río. Canalización del río y entrocado.
4 Puente Cumbil-Cirato (Llama-Catache)	Área sujeta a derrumbes y deslizamientos. En esta área afloran rocas volcánicas (tobas), las cuales están muy alteradas; son de pendiente fuerte a muy fuerte. Ocurren por lluvias estacionales; en esta zona el río Chancay esta encañonado.	Afecta tramo de 6 km de carretera Chongoyape-Santa Cruz, vía muy transitada por ómnibus de servicio provincial y transporte privado.	Las medidas correctivas serían de muy alto costo, lo ideal sería cambiar el trazo de la carretera.
108 Entre El Naranjo y La Colpa (Challamarca)	Gran deslizamiento con varios eventos de reptación y deslizamientos. Alternancia de capas de areniscas y niveles de lutitas carbonosas.	Afecta varios tramos de carretera entre Challamarca y Paccha o Challamarca-Bambamarca y terrenos de cultivo.	Necesita drenar aguas pluviales y de infiltración; mejorar técnicas de irrigación de cultivos, reforestar laderas.
109 Quebrada Potrera (Chota)	Deslizamiento y flujo de tierra originado en 1973; se encuentra activo. Reptación de suelos en el sector y abundantes filtraciones.	Afectó tramo de carretera antigua entre Bambamarca y Chota, un puente y dos viviendas.	Se replanteó trazo de carretera. Necesita reforestar área del deslizamiento (escarpa y cuerpo).
110 Nuevo Porvenir, cabecera de quebrada Apacocha (Tacabamba)	Deslizamientos traslacionales y reptación de suelos en ambas márgenes de quebrada.	Afecta tramo de carretera entre El Verde y La Pucara.	Forestación de laderas y control y evacuación de aguas pluviales con zanjas de coronación, encima de escarpa de deslizamientos.

Área o sector (distrito)	Peligros actuales o futuros	Vulnerabilidad y/o daños (ocasionados o probables)	Recomendaciones
111 Frente a Chamana y Tallal (Cochabamba)	Huaicos y erosión fluvial; huaicos que descienden de la margen derecha del río Chotano pueden embalsar el río y al romperse el dique aguas abajo afectan al caserío de Tallal.	Compromete tramo de carretera y colegio.	Reforestación de laderas para evitar erosión en cárcavas. Defensas ribereñas en sector del colegio y carretera, con enrocados o gaviones y bosque de protección.
112 Sector El Pollo, cerca de Paccha (Paccha)	Deslizamiento traslacional activo, periódico que afecta roca-suelo; deslizamiento planar reciente en el mismo sector.	Afecta periódicamente tramo de carretera de acceso a Paccha.	Banquetear el talud, forestar laderas y muro de protección del talud; zanjas de coronación.
113 Ingenio (Cochabamba)	Deslizamientos en la margen izquierda del río Chotano, asentamiento en la carretera.	Afecta tramo de carretera entre Lajas y Cochabamba.	Reforestar ladera; cunetas de coronación para aguas pluviales y drenajes
114 Paltarume (Cochabamba)	Derrumbes y deslizamientos en ambas márgenes del río Chotano.	Afecta tramo de carretera entre Chota y Cutervo, tramo por sectores (Laja-Cochabamba).	
115 Huambos (Huambos)	Deslizamiento antiguo reactivado; escarpa de 350 m de longitud. Agrietamientos, con aberturas continuas de hasta 5 cm. Filtraciones de agua provenientes del tanque reservorio de agua, ubicado en el cerro Aparic.	Daños en la Plaza de Toros, colegio 10557 y 10558, centro de salud San Agustín, viviendas y red de tuberías.	Reubicar reservorio de agua; reforestar las partes altas del centro poblado. Mejorar los sistemas de drenaje de las aguas pluviales y servidas.
116 Valle del río Laurcano, aguas abajo de Naranjo (Paccha)	Deslizamientos antiguos y recientes, derrumbes y deslizamientos- flujos y flujos de detritos excepcionales en ambas márgenes del río.	Derrumbes y deslizamientos activos afectan tramos de carretera a Paccha.	Eliminación de zonas inestables por derrumbes, reforestación de laderas con plantas nativas; cunetas de coronación para aguas de lluvia.
117 La Granja	Huaicos en cabecera de quebrada Agua Peón, con abundantes cárcavas. Erosión en márgenes del valle.	Afectó terrenos bajos adyacentes a las márgenes del río Pallic.	Forestación de laderas en cabecera de cuenca.



Foto 50 Cono de deyección del huaico que discurrió por la quebrada Carrizal (distrito de Llama, Chota).



Foto 51 Derrumbes que afectan tramo de la carretera Chongoyape-Santa Cruz, en el sector Cumbil-Cirato (distritos de Llama, provincia de Chota).



Foto 52 Deslizamientos traslacionales en el sector de El Pollo, cerca de Paccha, afectan periódicamente tramo de carretera de acceso a Paccha y Chadín.



Foto 53 Valle del río Liaucano que muestra evidencias de derrumbes y caída de rocas como procesos activos así como depósitos de deslizamientos y avalanchas de rocas antiguos que represaron el valle.



Foto 54 Sector entre Naranjos y Colca, carretera entre Challamarca y Paccha. Deslizamiento de grandes proporciones que se encuentra activo o sectores en forma de reptación, flujos de tierra y deslizamientos rotacionales.

Cuadro 10.3
Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Santa Cruz

Área o sector (distrito)	Peligros actuales o futuros	Vulnerabilidad y/o daños (ocasionados o probables)	Recomendaciones
5 Caserio de Cascadén (Catache)	Área sujeta a deslizamientos, erosión fluvial y caída de rocas. Deslizamientos antiguos que se reactivaron en 1998 por las lluvias del fenómeno de El Niño, actualmente está influenciando las malas técnicas de riego en sus áreas de cultivo. La erosión fluvial se da por la margen izquierda del río San Lorenzo, ha desestabilizado la roca y está generando derrumbes. Las caídas de rocas se dan por los cortes de carretera que han desestabilizado el talud; el fracturamiento es en cuña. Las rocas aflorantes son tobas y areniscas, las primeras están muy alteradas.	El deslizamiento afectó a viviendas y terrenos de cultivos, y puede seguir afectándolos. La erosión fluvial genera derrumbes, esto incrementa el caudal del río San Lorenzo, el cual desemboca al río Chancay. Las caídas de rocas afectan a la carretera afirmada Chongoyape-Santa Cruz en un tramo de 200 m.	Para los deslizamientos, mejorar las técnicas de regadío. Para las caídas de rocas, colocar letreros en la carretera con avisos de posibles caídas de rocas, desatar los bloques sueltos, y en sectores mejorar el talud de corte.
6 Catache-La Munana (Catache)	Área sujeta a deslizamientos. Deslizamientos antiguos que se están reactivando por sectores. El deslizamiento de Catache se ha reactivado en los sectores de El Monte y en la parte baja. En la primera (El Monte), la reactivación es debido a las malas técnicas de regadío. En la segunda, fue por la erosión fluvial del río Chancay. Entre el sector de Catache y Munana, por la erosión fluvial del río Chillal, se reactivó un deslizamiento. Las rocas aflorantes son tobas muy alteradas.	La zona de El Monte, ha afectado vivienda, colegio e iglesia, se notan rajaduras en sus estructuras.	Para las estructuras rajadas, es necesario reubicarlas y deshabilitarlas, mejorar sus técnicas de regadío de cultivos.
7 Pulán (Pulán)	Área sujeta a deslizamientos. Deslizamiento antiguo que se reactivó a consecuencia de malas técnicas de regadío, donde el agua se infiltra fácilmente. Las rocas aflorantes son tobas muy alteradas	En el año 1999, a consecuencia del deslizamiento, colapsó un reservorio de agua. Pudo afectar al poblado de Pulán. Actualmente, se encuentra estabilizado.	Con las recomendaciones dadas por INGEMMET (1999), se paralizó el deslizamiento. En el cuerpo del deslizamiento, se hicieron canales de drenaje, evacuando el agua infiltrada. No permitir el uso de este terreno para vivienda.
8 Tayapampa (Chancay Baños)	Área sujeta a deslizamientos. Deslizamiento que ocurrió en el año 1998, a consecuencia de las fuertes precipitaciones. Este deslizamiento es de tipo rotacional, la escarpa principal tiene una longitud de 200 m. El desnivel entre la escarpa y el pie del deslizamiento es de 500 m. Se observan escarpas múltiples, agrietamientos de formas longitudinales y transversales. Se presentan pequeñas lagunas de agua, dentro del cuerpo de deslizamiento. Las rocas son de tipo volcánicas (tobas).	Afectó viviendas y terrenos de cultivo. Podría afectar a otras viviendas ubicadas dentro del cuerpo del deslizamiento y postes de alumbrado eléctrico, actualmente en proceso de construcción.	Reubicar a las viviendas que se encuentran dentro del cuerpo del deslizamiento. Realizar medidas de drenaje de las pequeñas lagunas, ubicadas dentro del cuerpo del deslizamiento. Replantear el trazo para los postes de alumbrado.

Área o sector (distrito)	Peligros actuales o futuros	Vulnerabilidad y/o daños (ocasionados o probables)	Recomendaciones
9 Chaquil (La Esperanza)	Área sujeta a deslizamientos. Este deslizamiento ocurrió en el año 1950 a consecuencia de una fuerte precipitación pluvial. Se presenta una sola escarpa. La corona presenta una longitud de 200 m. El desnivel entre la corona y el pie del deslizamiento es 150 m.	Incrementa el caudal de la quebrada, lo que origina flujos en la parte inferior.	Reforestar la zona.
10 Azáfrán (Catache)	Área sujeta a deslizamientos Se está generando un deslizamiento a consecuencia de las malas técnicas de regadío y la deforestación. El salto principal es menor a 1 m, y los secundarios entre 0,10 a 0,20 m. La corona tiene una longitud de 200 m.	Afecta a terrenos de cultivo, podría afectar a la carretera afirmada Catache-Comuche.	Pisonear las grietas encontradas con el mismo material de los terrenos de cultivo. Mejorar las técnicas de regadío de sus terrenos de cultivo. Reforestar la zona.
11 Sector Viviana (Santa Cruz)	Área sujeta a derrumbes y erosión de laderas. Las rocas del substrato son volcánicas y están muy alteradas. El material superficial es fácil de remover.	Afecta carretera de Santa Cruz-Sexi.	Cambiar trazo de carretera.
12 Utiyacu (Utiyacu)	Área susceptible a deslizamientos. Los deslizamientos se han reactivado constantemente y podrían seguir progresando.	Afectó al poblado de Utiyacu.	No habitar en las zonas inestables.



Foto 55 Vistas de los deslizamientos de Cascadén (foto superior) y Pulán (vista inferior), que afectan áreas de cultivo.



Foto 56 Agrietamientos y saltos del deslizamiento en el sector de Tayapampa (distrito de Chancay Baños, provincia de Santa Cruz).



Foto 57 Área susceptible a huaicos, carretera Santa Cruz- Chancay Baños.

Cuadro 10.4
Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de San Miguel

Área o sector (distrito)	Peligros actuales o futuros	Vulnerabilidad y/o daños (ocasionados o probables)	Recomendaciones
13 Tongod (Tongod)	Área susceptible a deslizamientos. Deslizamiento antiguo reactivado a consecuencia de las técnicas de regadío. Tiene una corona de 800 m de longitud, el desnivel entre su escarpa y pie es de 3.5 km, presenta agrietamientos transversales y longitudinales. Se ha reactivado en la parte central, donde la escarpa secundaria presenta una corona de 200 m; su movimiento es lento.	Afectó a terrenos de cultivo, pero de seguir el movimiento es posible que este deslizamiento baje y afecte a más terrenos de cultivo.	Pisonear las grietas encontradas con el mismo material de los terrenos de cultivo. Reforestar la zona.
14 Calquis (Calquis)	Huaco ocurrido el 12 de febrero del año 2001 por la quebrada que afectó el poblado de Calquis.	Afectó tramo de carretera, destruyó viviendas, canal de riego y escuela primaria.	Canalizar quebrada, reforestar laderas.
15 Calquis (Calquis)	Deslizamiento antiguo, se presentan reactivaciones de deslizamiento-flujo, agrietamientos en el terreno y construcciones, asentamientos en plataforma de carretera, postes de transmisión eléctrica inclinados.	Destruyó viviendas, posta médica, afecta tramo de carretera, terrenos de cultivo, dejó una pérdida humana.	Reforestar la zona.
16 Mutuy (Calquis)	Deslizamiento rotacional, asentamiento de pastizales, formación de escarpas, terreno irregular, presencia de nuevas escarpas en el cuerpo.	Afecta pastizales, tramo de 250 m de carretera; puede afectar dos viviendas.	Reforestar la zona, colocar muro de contención.
17 Pabellón Chico (San Silvestre de Cochán)	Derrumbes, deslizamiento flujo antiguo, presencia de reactivaciones en el cuerpo que están estrangulando el cauce del río Yanahuanga.	Puede originar el represamiento del valle, pérdida de pastizales, los derrumbes causan obstrucción de carretera.	Reforestar la zona con eucaliptos.
18 Pampa Larga (Unión Agua Blanca)	Quebrada susceptible a huacos durante el fenómeno de El Niño, depósito de huaco antiguo en forma de abanico de unos 1200 m de ancho, material suelto en el cauce actual de la quebrada.	Puede afectar terrenos de cultivo.	No construir viviendas cerca del cauce de la quebrada.
19 San Luis (Unión Agua Blanca)	Ladera del cerro Santa Ana, cortado por torrentera, donde discurren huacos en periodos excepcionales de lluvias, en la margen derecha del río Pallac. Depósitos conformados por material de huaco en forma de abanico donde actualmente se han construido viviendas.	Puede afectar viviendas asentadas en el depósito de huaco, terrenos de cultivo.	Evitar en lo posible ubicarse cerca de canales o cauces o flujos de lodo por donde puedan discurrir huacos.
20 Sector Vivero (San Miguel)	Cauces de dos quebradas susceptibles a huacos durante el fenómeno de El Niño, material de bolonería y grava en su cauce actual.	Puede afectar carretera San Luis-Quinden en dos tramos.	Colocar badén en la carretera.

Área o sector (distrito)	Peligros actuales o futuros	Vulnerabilidad y/o daños (ocasionados o probables)	Recomendaciones
21 Campo de Aterrizaje (San Gregorio)	Sector donde se observan tres depósitos de huaco antiguo de forma de abanico, actualmente se observan cauces secos, con material suelto que pueden ser acarreados como huacos.	Puede afectar viviendas construidas cerca del cauce, 2,5 Km. de la carretera Chepén-San Gregorio, por tramos.	Colocar badenes en la carretera.
22 El Mango (San Gregorio)	Erosión fluvial en la margen izquierda del río San José, lecho del río y la carretera están a 1 m de diferencia de altura. En 1998 afectó dos viviendas ubicadas en la llanura de inundación del cauce.	Afectó dos viviendas y tramo de 500 m de carretera, puede seguir afectando la carretera Chepen-San Gregorio.	Colocar defensas ribereñas en la margen izquierda.
23 Miradorcito (San Gregorio)	Erosión fluvial en la margen izquierda del río San Gregorio, viviendas ubicadas al borde de la terraza pueden ser afectadas.	Puede afectar viviendas y tramo de la carretera Chepen-San Gregorio.	Realizar encauzamiento del río en este sector, colocar defensas ribereñas.
24 Casa Blanca (San Gregorio)	Zona donde confluye varias torrenteras hacia la quebrada Las Viejas, la cual es susceptible a la ocurrencia de huacos durante el fenómeno de El Niño, viviendas asentadas en el cauce de la quebrada.	Pueden resultar afectadas un tercio de la población, que se encuentra asentada en el cauce de la quebrada, y tramo de 400 m de carretera.	No construir viviendas en el cauce de la quebrada, realizar trabajos de encauzamiento de la quebrada.
25 La Venturana (Nanchoc)	Confluencia de dos quebradas hacia el río Loco de Chaman, por donde discurren huacos de manera excepcional, en 1998 afectó terrenos de cultivo y 10 viviendas, actualmente se observa material suelto en los cauces y en las cabeceras de la quebrada.	Puede afectar viviendas ubicadas sobre el depósito de huaco antiguo, tramo de trocha carrozable y terrenos de cultivo.	No construir viviendas en el cauce de la quebrada, realizar trabajos de encauzamiento de la quebrada.
26 San Martín (San Gregorio)	Confluencia de la quebrada San Martín y otra sin nombre hacia el río Loco de Chaman por su margen derecha, forman abanicos de huacos antiguos, el año 1998 afectó al poblado de manera severa, que hizo necesaria su reubicación en la margen izquierda. Se observan varias cárcavas por donde pueden discurrir nuevos huacos.	Puede afectar a las viviendas que todavía existen en la zona, terrenos de cultivo.	No construir viviendas cerca de los cauces de la quebrada.



Foto 58 Escarpa de deslizamiento-flujo en el sector de Calquis. Se observan actualmente reactivaciones en la escarpa, que produce el asentamiento de Pastizales, Calquis, San Miguel de Pallaquez.



Foto 59 Torrenteras por donde discurren huaicos de manera excepcional; se asientan viviendas en los depósitos de huaicos antiguos, San Luis, Unión Agua Blanca.



Foto 60 Depósito de material de huaico en forma de abanico. Viviendas del poblado de San Martín fueron afectadas durante el fenómeno de El Niño del año 1997-1998, San Gregorio.

Cuadro 10.5
Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Contumazá

Área o sector (distrito)	Peligros actuales o futuros	Vulnerabilidad y/o daños (ocasionados o probables)	Recomendaciones
27 El Mango (Yonán)	Quebrada susceptible a huacos en periodos de El Niño, se observa la confluencia de dos huacos antiguos, su depósito de forma de abanico, presencia de material suelto en las cabeceras y laderas superiores de la quebrada.	Puede afectar terrenos de cultivo, viviendas asentadas cerca de los cauces actuales y tramo de carretera a Cajamarca a la altura del Km. 29+000.	Mantener limpio el cauce principal de la quebrada, no construir viviendas cerca del cauce.
28 Ventanillas (Yonán)	Quebrada del Caracol por donde discurren huacos de gran magnitud en periodos de El Niño, erosión en su margen derecha. Erosión fluvial en la margen izquierda del río Jequetepeque; sobre material proluvial, ha formado un acantilado de 5 m de altura; hay viviendas construidas al borde. Tormenteras por donde discurren huacos.	Puede afectar viviendas que se encuentran al borde del acantilado producto de la erosión fluvial. Pueden ser afectados restos arqueológicos por erosión fluvial y huacos. Viviendas pueden ser afectadas por huacos.	Colocar defensas ribereñas en la margen izquierda del río Jequetepeque con gaviones, no construir viviendas cerca de los bordes de acantilados, ni en el cauce de quebradas y torrenteras secas, las cuales pueden activarse durante lluvias excepcionales.
29 Pitura (Yonán)	Quebrada susceptible a huacos. Material en el cauce actualmente seco, bolones de hasta 4 m de diámetro, derrumbes en las cabeceras de la quebrada.	Puede afectar terrenos de cultivo y carretera hacia Ventanillas.	Mantener limpio el cauce de la quebrada y realizar trabajos de encauzamiento.
30 Cafetal (Yonán)	Quebrada Honda susceptible a huacos, cauce socavado en depósitos élicos de arena, causa erosión en ambas márgenes a la altura del poblado de Cafetal, material suelto en el cauce.	Puede afectar seis viviendas ubicadas cerca del cauce de la quebrada.	Mantener limpio el cauce de la quebrada y realizar trabajos de encauzamiento.
31 Pay Pay (Yonán)	Quebrada Pay Pay susceptible a huacos excepcionales durante el fenómeno de El Niño, confluencia de dos conos constituidos de material de huaco antiguo; se encuentra asentado actualmente el poblado de Pay Pay. Abundante material suelto en el cauce de la quebrada con bolones, también en las cabeceras y laderas superiores.	Puede afectar viviendas del poblado de Pay Pay, carretera a Cajamarca.	Mantener limpio el cauce de la quebrada, no arrojar basura ni desmonte, realizar trabajos de encauzamiento por medio de enrocados.
32 Tembladera (Yonán)	Quebrada Peña Blanca susceptible a la ocurrencia de huacos durante el fenómeno de El Niño, se observa material suelto en las cabeceras y laderas superiores de la quebrada.	Puede afectar viviendas ubicadas cerca del cauce.	No arrojar basura ni desmonte en el cauce de la quebrada a la altura del poblado de Tembladera, se han realizado trabajos de encauzamiento, con gaviones y muros de contención.
33 Carretera a Cajamarca: Km. 42+220 (Yonán)	Derrumbes en un tramo de 500 m, caída constante de rocas sueltas, talud de corte inestable. Cauce de torrentera, actualmente seca por donde discurren huacos en periodos de El Niño.	Afecta tramo de aproximadamente 500 m de carretera a Cajamarca, puede ocasionar accidente.	Mejorar el talud de corte, realizar un inventario de bloques sueltos y realizar trabajos de desquinchado.

Área o sector (distrito)	Peligros actuales o futuros	Vulnerabilidad y/o daños (ocasionados o probables)	Recomendaciones
34	Quebrada Las Viejas, Campamento Gallito Ciego (Yonán)	Susceptible a huacos durante El Niño; materiales acumulados por huacos antiguos de gran magnitud. Instalaciones del campamento Gallito Ciego sobre el material de huacos antiguo. Material suelto en el cauce actual y cabecera de quebrada, con bolonería de hasta 3,5 m de diámetro.	Puede afectar tramo de carretera a Cajamarca, a la altura del Km. 33+100, puente y alcantarilla, así como instalaciones del campamento Gallito Ciego.
35	Pampa Las Hamacas, Km. 44+000 de la carretera a Cajamarca (Yonán)	Tramo con quebradas y torrenteras susceptibles a huacos de gran magnitud. La principal, formada por la confluencia de las quebradas Cajón y Monte Grande, que en 1998 destruyó unos 300 m de la plataforma de carretera, se ha tenido que variar el trazo. Gran cantidad de material en el cauce y cabeceras de la quebrada.	En lo posible, realizar trabajos de encauzamiento de la quebrada, construir badén en la carretera.
36	Tembladera (Yonán)	Quebrada susceptible a huacos durante el evento El Niño, presencia de material suelto en las cabeceras de la quebrada. Procesos de erosión fluvial en la margen derecha del río Jequetepeque.	Construir badén, no construir viviendas cerca ni en el cauce la carretera.
37	Quebrada La Florida (Yonán)	Susceptible a huacos durante los periodos de El Niño, material de huacos antiguos depositados a manera de cono, se observa material suelto en el cauce actual de la quebrada.	Mantener limpio el cauce de la quebrada y alcantarilla.
38	Quebrada Chorro (Yonán)	Quebrada susceptible a huacos durante el fenómeno de El Niño, material de huaco antiguo en forma de abanico, cauce actual colmatado. En 1998, arrasó el puente antiguo.	Se han colocado puente y arrimado de material en las márgenes, se debe realizar trabajos de descolmatación del cauce.
39	Quebrada Higuieron, carretera a Cajamarca Km. 56+100 (Yonán)	Quebrada susceptible a huacos excepcionales, material de huaco antiguo forma un depósito de abanico de 500 m de ancho, material suelto en el cauce actual.	Realizar trabajos de limpieza y descolmatación del cauce y debajo del pontón.
40	Quebrada Chausis (Yonán)	Abundante material proliuvio-aluvial (colmatación del cauce); recibe aporte de quebradas afluentes, las cuales acarrear huacos durante el fenómeno de El Niño. Depósito desvió cauce del río Jequetepeque hacia margen derecha.	Realizar trabajos de descolmatación del cauce principal y encauzamiento mediante el arrimado de material del río.

Área o sector (distrito)	Peligros actuales o futuros	Vulnerabilidad y/o daños (ocasionados o probables)	Recomendaciones
Valle del río Huertas; carretera Chilete-Contumazá (Yonán y Chilete)	Quebrada susceptible a huacos, erosión del talud inferior de carretera. Aportes de material suelto provienen de derrumbes activos en las cabeceras de la quebrada. Quebrada Sibilocote susceptible a huacos durante periodos de fenómeno El Niño; se observa derrumbe hacia la cara libre de la cárcava. Erosión de laderas en la margen derecha del río Huertas, derrumbes hacia su cara libre, deslizamientos antiguos reactivados y otros recientes, acelerados por la erosión fluvial en el pie del deslizamiento. Puede represar el río Huertas.	Puede afectar tramo de carretera de 15 m (Km. 6+000). Puede afectar tramo de 200 m de carretera Chilete-Contumazá. Afecta terrenos de cultivo, una vivienda, puede afectar aguas abajo el poblado de Chilete, si se genera un huaco.	Se ha colocado badén en la carretera y muro de contención en el talud inferior, mantener limpio el cauce de la quebrada. Mantener limpio el cauce de la quebrada. Reforestar las laderas superiores. Reforestar las laderas superiores, reubicar la vivienda que se encuentra en el cuerpo del deslizamiento. Mejorar defensas ribereñas en el poblado de Chilete por medio de muros de contención. Reforestar el talud superior de carretera, realizar trabajos de desquinche de bloques inestable, mantener limpio el cauce de la quebrada.
41	Quebrada por donde discurren huacos en periodos excepcionales; derrumbes hacia la cara libre de la quebrada que aportan material suelto susceptible a ser acarreado como huaco, derrumbes y deslizamientos. Quebrada Chalahuallan (sector Rupe), susceptible a huacos excepcionales, derrumbes en talud superior de carretera, estribo de la margen izquierda afectada. Quebrada Silman susceptible a huacos durante periodos de El Niño, material proluvial en el cauce, el cauce actual esta socavando el talud inferior de la carretera hacia Contumazá.	Puede ser afectado el puente como también el tramo de carretera (Km. 10+850). Afecta puente; tramo de 200 m, a la altura del Km. 12+800 de la carretera Chilete-Contumazá. Afecta tramo de carretera de 40 m, puente, aporta material suelto al cauce del río Huertas.	Colocar enrocados y defensas en los estribos del puente, realizar trabajos de desquinche en el talud superior de carretera. Mantener limpio el cauce de la quebrada, los bloques grandes deben ser retirados para evitar atoros con el puente que ocasionen desbordes de próximos huacos. Mejorar defensas ribereñas colocando muros de concreto en ambas márgenes de la quebrada, realizar trabajos de descolmatación del cauce.
42	Erosión intensa en forma de cárcavas que producen la pérdida de suelos.	Afecta terrenos de pastoreo.	Realizar una reforestación de todo el sector afectado.
43	Quebrada Nazario se observa material suelto en el cauce, depósito de huacos antiguos de unos 150 m de ancho, con bloques de 1,5 m de diámetro.	Puede afectar tramo de carretera de 100 m, un puente y una vivienda.	No construir viviendas cerca del cauce de la quebrada, realizar trabajos de limpieza y descolmatación de cauce y puente para evitar atoros y posteriores desborde.

Área o sector (distrito)	Peligros actuales o futuros	Vulnerabilidad y/o daños (ocasionados o probables)	Recomendaciones
44 Quebrada Chuquimango (Yonán)	Susceptible a huaiacos con depósito de huaiacos antiguos en forma de abanico de unos 700 m de ancho. Se observan bolones en el cauce actual de 1,5 m de diámetro, colmatación de alcantarilla.	Puede afectar tramo de 40 m de la carretera hacia Cajamarca, a la altura del Km. 75+040.	Realizar trabajos de descolmatación del cauce de la quebrada y la alcantarilla.
45 La Capilla (Tantarica)	Quebrada La capilla y torrentera ubicada a su izquierda, susceptibles a la ocurrencia de huaiacos durante periodos de El Niño; presencia de gravas y bloques de hasta 2 m de diámetro en el cauce de quebradas; viviendas construidas muy cerca del cauce de la quebrada Los Layos.	Pueden ser afectadas viviendas construidas cerca del cauce de las quebradas, puente y tramo de carretera de 100 y 150 m a la altura del Km. 78+000.	Realizar trabajos de encauzamiento de la quebrada, no arrojar basura ni desmonte en la quebrada, abstenerse de construir viviendas cerca de los cauces de quebradas.
46 Salitre (Tantarica)	Quebrada Salitral susceptible a huaiacos excepcionales. Viviendas del poblado de Salitre sobre material de huaiacos antiguos; bolones en el cauce de hasta 3 m de diámetro, colmatación de cauce. En 1998, afecto una vivienda y la carretera.	Puede afectar tramo de la carretera a Cajamarca y unas 6 viviendas construidas cerca al cauce actual.	Realizar trabajos de descolmatación del cauce, no arrojar basura ni desmonte.
47 Llallan (Tantarica)	Erosión en la margen izquierda de río Chiliete. En 1998, colapsaron muros de concreto colocados en la llanura de inundación, afectando terrenos de cultivo.	Puede afectar terrenos de cultivo.	Mejorar los muros de contención de concreto en ese sector.
48 El Tabacal (Chilete)	Quebrada Tabacal por donde discurren huaiacos de manera ocasional; por precipitaciones intensas, se presentan caídas en la zona; al costado, hay otra quebrada por donde también discurren huaiacos. Depósito de material acarreado en forma de abanico.	Afecta 250 m de carretera a Cajamarca.	Colocar badén en la carretera, reforestar las laderas superiores.
49 Del Km. 96+000 al Km. 96+800 de la carretera ha Cajamarca (Chilete)	Deslizamiento traslacional, buzamiento de las capas de cuarcitas se encuentran a favor del talud de corte de carretera, se pueden producir deslizamientos de bloques de roca.	Puede afectar tramo de 800 m de carretera por sectores.	Desquinchado de bloques suelto.
50 Cerro Alcaparrosa; carretera San Benito-Ascope	Fujos de detritos recientes de carácter excepcional por tres torrenteras en la margen derecha del río San Benito.	Afecta tramo de carretera afirmada que conduce hacia la costa.	Badenes para paso de fujos de detritos; forestación de laderas.
51 Quebrada Calvo	Fujo de detritos de carácter excepcional, activado durante El Niño.	Afecta tramo de carretera que conduce hacia la costa.	Construcción de puente, encauzamiento de quebrada.

Área o sector (distrito)	Peligros actuales o futuros	Vulnerabilidad y/o daños (ocasionados o probables)	Recomendaciones
52 Cerro Calvo	Derrumbes en los taludes de corte y flujos de detritos, erosión fluvial en la margen derecha del río San Benito.	Afecta tramo de carretera que conduce hacia la costa.	
53 Cerro Andaloy y Córdor (Yetón, San Benito)	Erosión de laderas (cárcavas y bad lands), y deslizamiento traslacional, en la margen izquierda de la quebrada Yetón.	Cárcavas que comprometen tramo de carretera entre Guzmango y San Benito.	Reforestación de laderas.
54 Algarrobal-El Turril (San Benito)	Planicie aluvial susceptible a huaticos de las quebradas Puquio, Algarrobal y Carrizillo.	Afecta tres tramos de la carretera entre San Benito y La Huaca.	Encauzamiento de quebradas aguas arriba y construcción de badenes para paso de flujos de detritos.
55 Quebrada Los Gatos (San Benito)	Quebradas se activan con lluvias excepcionales generando huaticos.	Afecta tramo de carretera entre San Benito y La Huaca.	Encauzamiento de quebradas aguas arriba y construcción de badenes para paso de flujos de detritos
56 La Huaca (San Benito)	Caída de rocas y derrumbes en la ladera del cerro La Chiena; macizo intrusivo fracturado y alterado. Flujos de detritos en el sector.	Compromete viviendas rurales en el sector.	Desquinche de material inestable en la ladera.
57 Shimba (San Benito)	Flujo excepcional de detritos en la quebrada Shimba, derrumbes en la cabecera de cuenca y material de arrastre disponible en el cauce.	Compromete tramo de carretera entre Jaguey y La Shimba.	Encauzamiento de quebrada y construcción de badén.



Foto 61 Depósitos de material de hualca antiguo donde se encuentra asentado el poblado de Pay Pay, Yonán, Cajamarca.



Foto 62 Quebrada Nazario, aguas abajo; se puede apreciar el material suelto en el cauce, Yonán, Cajamarca.



Foto 63 Vista de la quebrada Del Caracol, por donde discurren huaicos de manera excepcional; el poblado de Ventanillas se encuentra asentado sobre depósitos de huaico antiguos, de igual manera sobre restos arqueológicos prehispánicos, los cuales pueden resultar afectados por la erosión fluvial producida en la margen derecha de la quebrada.



Foto 64 Quebrada Salitral; discurren huaicos de manera excepcional; viviendas se encuentran cerca del cauce (Tantarica, Cajamarca).

Cuadro 10.6
Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de San Pablo

Área o sector (distrito)	Peligros actuales o futuros	Vulnerabilidad y/o daños (ocasionados o probables)	Recomendaciones
58 Confluencia de los ríos San Pablo y Magdalena (San Bernardino)	Deslizamientos activos, derrumbes que producen el asentamiento de terrenos de cultivo, cierran el cauce de las quebradas.	Afecta terrenos de cultivo.	Reforestar las laderas con eucalipto.
59 Carretera a Cajamarca (a 300 m de la quebrada Mulluna)	Derrumbes desde talud superior de carretera muy fracturado, huaico que se produce de manera ocasional, derrumbes hacia la cara libre de la quebrada, alcantarilla colmatada por material de huaico.	Afecta tramo de carretera de 300 m, alcantarilla.	Realizar trabajos de desquinchado de bloques de roca inestable, reforestar la ladera.
60 Quebradas Mulluna y Zapotal (San Bernardino)	Quebrada Mulluna, con huaicos de manera periódica, que cortan el tránsito hacia Cajamarca; grosor del depósito de huaico de 4 m aproximadamente. El último huaico cayó el 2006.	Puede afectar unos 100 m de carretera y dos viviendas ubicadas cerca del cauce de la quebrada.	Realizar limpieza del cauce, no construir viviendas cerca del cauce, reforestar las laderas superiores. Se ha colocado alcantarilla con gaviones en la carretera.
61 Carretera Chiliete-San Pablo (San Bernardino)	La quebrada Maramal es susceptible a huaicos, depósito de forma de cono conformado por material grueso en más del 50%.	Interrumpe tránsito hacia Cajamarca en un tramo de unos 80 m.	Se ha colocado un badén; mantener limpio el cauce de la quebrada y en lo posible, evitar la construcción de viviendas.
62 El Palto, Quebrada Cascadén (San Pablo)	Tramo de unos 7 km, que es cortado por ocho huaicos excepcionales; se observa material gravo-arenoso en el cauce. Erosión fluvial en la margen izquierda de la quebrada Llaminchán produce la pérdida de la plataforma de carretera. En una de estas quebradas se encuentra el botadero de basura de Chiliete.	Afecta tramo de 7 km de carretera en ocho sectores, viviendas construidas sobre los depósitos de huaicos antiguos.	Construir badenes en la carretera; limpiar cauces de quebradas y alcantarilla, no arrojar basura.
63 Gigante (San Bernardino)	Margen izquierda de la quebrada Cascadén, carretera San Pablo-San Miguel, derrumbes, huaicos y deslizamientos, asentamientos de la plataforma de carretera, caída de material suelto desde el talud superior de carretera.	Afecta tramo de carretera de unos 500 m por sectores.	Realizar trabajos de desquinchado de bloques de suelos, construir badén en la carretera, colocar muro de contención al pie del deslizamiento.
63 Quebrada Gigante	Quebrada Gigante, susceptible a la ocurrencia de huaicos de manera excepcional, deslizamientos que producen el asentamiento de terrenos de cultivo, derrumbes y movimiento complejo que moviliza la ladera.	Afecta carretera hacia el poblado de Tuñap, terrenos de cultivo.	Realizar trabajos de reforestación de la ladera, construcción de badén en la trocha carrozable.



Foto 65 Vista de la quebrada Maramal, por donde discurren huaicos de manera ocasional a periódica, se ha colocado badén (sector Zapotal, San Bernardino, Cajamarca)



Foto 66 Quebradas por donde discurren huaicos y flujos de lodo de manera excepcional, afectan por tramos a la carretera Chilite-San Pablo.



Foto 67 Sector El Palto, en la carretera San Pablo-San Miguel de Pallaquez, afectado por huaicos y deslizamiento en la plataforma de carretera.



Foto 68 Quebrada Mulluna, donde discurren huaicos de manera excepcional, afectando tramo de carretera a Cajamarca.

Cuadro 10.7
Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Cajamarca

Área o sector (distrito)	Peligros actuales o futuros	Vulnerabilidad y/o daños (ocasionados o probables)	Recomendaciones
Carretera entre San Juan y Cajamarca, sector Chotén, quebradas Chotén y Huyllano (San Juan)	Tramo de 400 y 600 m con problemas de derrumbes del talud superior de carretera. Deslizamiento en la margen izquierda de la quebrada Huyllario, produce asentamientos en tramo de 150 m de carretera. Los asentamientos son constantes produciendo agrietamientos.	Puede afectar tramo de 110 m de la carretera a Cajamarca, por sectores. Puede afectar tramo de 150 m de carretera hacia Cajamarca.	Realizar trabajos de desquinche de bloques inestables y continuar trabajos de reforestación Colocar muro de contención en la base del talud inferior de carretera.
64	Deslizamiento traslacional en la margen izquierda de la quebrada Choten ocasiona el asentamiento de la carretera en tramo de 40 m.	Puede afectar tramo de 40 m de carretera hacia Cajamarca.	Colocar muro de contención en la base del talud inferior de carretera.
Pueblo Nuevo-San Juan (San Juan)	Deslizamiento antiguo reactivado en el sector de Pueblo Nuevo. Asentamiento en el terreno y plataforma de carretera, agrietamientos en viviendas y colegio, formación de cárcava con avance retrogresivo debajo de poblado.	Puede afectar viviendas asentadas sobre el cuerpo del deslizamiento, terrenos de cultivo.	Reforestación de las laderas superiores. No habitar viviendas agrietadas; evitar el avance de la cárcava colocando barreras en el cauce mediante trinchos de madera, empedrados o diques de gaviones.
65			
Carretera a Cajamarca del Km. 104+000 al Km. 107+700 (Magdalena)	Erosión en cárcavas por donde discurren huaicos de manera periódica, afectando un tramo de unos 1300 m; acumulación de material removido en forma de conos. Erosión fluvial en la margen derecha del río Magdalena puede afectar talud inferior de carretera en tramo de 6 km.	Afecta tramo de carretera hacia Cajamarca.	Reforestar las laderas superiores, colocar o reforzar enrocados o gaviones, espigones en la margen izquierda del río.
66			
Quebrada Las Viñas (Magdalena)	Quebrada susceptible a huaicos, de manera excepcional; erosión del estribo derecho de puente sobre la carretera, bloques de roca de hasta 3 m de diámetro en el cauce. Derrumbes en la margen derecha de la quebrada aportan material suelto, intensa erosión en cárcavas. Deslizamiento rotacional activo de avance retrogresivo en la Viña Alta que ha causado el asentamiento de terrenos de cultivo, puede generar huaico de gran magnitud.	Puede afectar tramo de carretera y viviendas del poblado de La Viña y terrenos de cultivo.	Realizar un monitoreo constante del deslizamiento. Preparar a la población de La Viña en temas de prevención de desastres para que estén alerta, ante la ocurrencia de un evento de gran magnitud que pudiera comprometer el poblado, y puedan realizar una evacuación rápida de las viviendas ubicadas cerca del cauce.
67			
Carretera a Cajamarca Km. 110+500 (Magdalena)	Erosión de laderas en forma de cárcavas por las cuales pueden discurrir huaicos de manera ocasional a excepcional. Derrumbes en talud superior de carretera, asentamientos de la plataforma, pérdida de asfalto.	Puede afectar tramo de carretera por sectores a lo largo de 2 km, torre de alta tensión colocada al borde de acantilado.	Realizar trabajos de reforestación de la ladera.
68			

Área o sector (distrito)	Peligros actuales o futuros	Vulnerabilidad y/o daños (ocasionados o probables)	Recomendaciones
69 Quebrada Amillas (El Palto) (Magdalena)	Quebrada donde ocurren huaicos de manera excepcional; bloques en el cauce de hasta 3 m de longitud, derrumbes actuales, deslizamientos antiguos. En 1998 un deslizamiento desde el cerro Shadas represó la quebrada y formó una laguna, que se desaguó naturalmente.	Afectó terrenos de cultivo y causó la desaparición de dos personas.	Mantener limpio el cauce de la quebrada y alcantarilla.
70 Magdalena (Magdalena)	Quebrada Shilango por donde discurren s de manera ocasional a excepcional; derrumbes activos en ambas márgenes de la quebrada; deslizamientos antiguos y reactivaciones en sus cuerpos que afectan terrenos de cultivo en Ñamas. Colmatación de cauce, gran cantidad de bolones y gravas (bloques de roca en el cauce de la quebrada de más de 5 m de diámetro). Al ser movilizados pueden obstruir el puente que cruza la carretera a Cajamarca y producir desbordes que afectarían el poblado de Magdalena. Erosión de laderas en cárcavas por donde discurren huaicos que afectan el poblado.	Puede ser afectadas viviendas de Magdalena y puente.	Implementar sistema de alerta temprana, mediante radios o sonidos de pitos o sirenas que avisen a la población de la parte baja, la avenida de un huaico. Señalizar rutas de evacuación y zonas seguras. Colocar defensas en las cárcavas por medio de diques de gaviones, trinchos de madera, empedrados, etc. Reforestar laderas. Reducir tamaño de los bloques que se encuentran en el cauce de la quebrada Chilango; extender la longitud de los muros de contención, logrando cubrir las áreas donde existen viviendas ubicadas en sus márgenes.
71 Del Km. 115+000 al 118 +000 de la carretera a Cajamarca (Magdalena)	Derrumbes en talud superior de carretera, pérdida de plataforma, asentamientos y agrietamientos, caída de material suelto desde el talud superior. Erosión en cárcavas, por donde discurren huaicos de manera ocasional.	Afecta tramo de unos 3 km de carretera por tramos dificultando o cortando el tránsito.	Reforestar laderas superiores, realizar trabajos de inventario de bloques inestables y desquinche, colocar empedrados y trinchos de madera en las cárcavas.
72 Del Km. 119+900 al 120+500 de la carretera a Cajamarca y sector El Mirme (Magdalena)	Erosión intensa de laderas genera huaicos de manera periódica a ocasional; derrumbes hacia la cara libre de cárcavas. Derrumbes en el sector El Mirme, a ambas márgenes de la quebrada. El 2003 huaico daño parte de los gaviones colocados en ambas márgenes de la quebrada.	Afecta tramo de 600 m de carretera por sectores. Un huaico de gran magnitud puede afectar puente.	Colocar protección en las cárcavas, mediante la colocación de diques de gaviones, trinchos de madera, empedrados. Realizar trabajos de reforestación en las laderas.
73 Huana Huana y Quebrada Tallal (Magdalena)	Deslizamiento antiguo, reactivaciones recientes con asentamientos del terreno y carretera. Se ha variado el trazo, escarpa de deslizamiento por encima del trazo actual del deslizamiento. En la quebrada Tallal, discurren huaicos de manera ocasional a excepcional, derrumbes de gran magnitud en ambas márgenes de la quebrada que aportan material suelto. Deslizamiento-flujo antiguo que represó la quebrada.	Afecta terrenos de cultivo y tramo de carretera. Puede afectar pilares del puente Huana Huana.	Variar el trazo de la carretera, realizar trabajos de reforestación en la ladera. Mantener limpio el cauce de la quebrada.

Área o sector (distrito)	Peligros actuales o futuros	Vulnerabilidad y/o daños (ocasionados o probables)	Recomendaciones
74 Quebrada Lucma (Magdalena)	Quebrada susceptible a huacos ocasionales a excepcionales, bolones en el cauce de hasta 3,5 m de diámetro. Derrumbes y deslizamientos en ambas márgenes de la quebrada aportan material al cauce principal.	Son afectados terrenos de cultivo, puede ser afectado puente.	Realizar trabajos de reforestación en las laderas superiores.
75 Choropampa (Magdalena)	Deslizamiento antiguo reactivado en dos sectores. En 1998 y 2001 produjo el asentamiento de tramo de carretera, actualmente los asentamientos continúan; procesos de erosión fluvial al pie del deslizamiento afecta rocas de tipo caliza. Huacos discurren por cárcava, que recibe el aporte de derrumbes hacia su cara libre y deslizamientos.	Pueden ser afectadas viviendas ubicadas al borde de la escarpa del deslizamiento activo, tramo de carretera, terrenos de cultivo.	Colocar badén en la carretera para el paso del huaco, reforestar laderas superiores, variar trazo de carretera, reubicar las viviendas y personas que se encuentran viviendo al borde de la corona del deslizamiento, donde continúan los deslizamientos.
76 Entre el sector El Tingo (Km. 128+500) y la Progresiva (del Km. 130+100 al 130 +600 de la carretera hacia Cajamarca) (Magdalena)	Deslizamiento antiguo reactivado en el cuerpo, produce asentamientos de terrenos, plataforma de carretera, agrietamientos en el asfalto. Deslizamientos y derrumbes en talud superior de carretera, produce caída de material hacia la plataforma.	Afecta unos 1500 m de carretera a Cajamarca. Derrumbes interrumpen periódicamente tramo de 500 m de carretera.	Reforestar la ladera. Realizar trabajos de desquinchado de bloques suelto, reforestar la ladera.
77 Km. 133+100 carretera a Cajamarca (Magdalena)	Derrumbes y deslizamientos activos y antiguos reactivados, asentamientos de terreno, escarpas en la ladera superiores; acumulación de material suelto a manera de conos en la carretera que proviene de los derrumbes.	Puede afectar unos 500 m de carretera por tramos.	Reforestar las laderas, realizar trabajos de desquinchado de material suelto en el talud superior de carretera,
78 Km. 137+500 de la carretera a Cajamarca	Deslizamiento antiguo reactivado por encima del talud superior de carretera, asentamientos en la plataforma de carretera, caída de material suelto.	Afecta 400 m de carretera.	Realizar trabajos de reforestación y desquinchado de bloques inestables.
79 Cerro Tayaorco (Cospán)	Ladera susceptible a erosión en cárcavas y derrumbes cara libre al río, en la margen derecha del río San Jorge.	Compromete varios desarrollos de carretera entre Baños Chimú y Cospán.	Reforestación de laderas
80 Chonta (río Porcón) (Cajamarca)	Peligro de erosión e inundación fluvial en la margen derecha del río Porcón con avenidas excepcionales. Codo o meandro del río e incremento de poder erosivo por avenidas del río Grande afluente por la margen izquierda. Colmatación del cauce.	Compromete viviendas y área urbana.	Defensas ribereñas en la margen derecha y limpieza o descolmatación del cauce.
81 Lluscapampa (Cajamarca)	Área donde se presentan dos deslizamientos activos; escarpa en el primero y asentamientos en la plataforma con relieve disturbado en el segundo.	Afectan terrenos de pastizales y tramos de carretera hacia Purhuay.	Necesita drenajes para evacuación de aguas pluviales

Área o sector (distrito)	Peligros actuales o futuros	Vulnerabilidad y/o daños (ocasionados o probables)	Recomendaciones
82 Quebrada Puruway (Cajamarca)	Deslizamientos y derrumbes en ambas márgenes de la quebrada.	Afecta terrenos de cultivo, tramo de carretera hacia Puruway Alto.	Reforestación de laderas.
83 Chilcaloma (Cajamarca)	Erosión en cárcavas en varios sectores: presencia de deslizamiento activo cara libre hacia la cárcava.	Afecta trocha carrozable principalmente.	Necesita reforestar laderas; utilizar picras de piedra, trinchos de madera para evitar erosión en las cárcavas.
84 Río Chonta, sector cerro Carahuaranga (Los Baños del Inca)	Flujos de detritos antiguos y recientes en la quebrada Tranca con lluvias excepcionales, erosión fluvial en la margen derecha del río Chonta y derrumbes. Flujos antiguos represaron el río.	Afecta tramo de carretera Otuzco-Combayo, canal de derivación de aguas	Se han colocado defensas con enrocados y gaviones para erosión fluvial; reforestar laderas en cabecera de cárcavas de la quebrada Tranca
85 Sector Los Sapitos (Namora)	Intensa erosión de laderas que han originado deslizamiento cara libre en ambas márgenes de quebrada principal. Pequeños flujos de detritos en las cárcavas. Con lluvias excepcionales podrían originar movimiento en masa a lo largo del cauce principal y erosionar márgenes.	Compromete áreas de cultivo y pastizales en la microcuenca.	Necesita aumentar área de reforestación.
86 Llacanora (Llacanora)	Erosión e inundación fluvial en ambas márgenes del río Chonta.	Compromete terrenos de cultivo y pastizales en ambas márgenes.	Se están colocando defensas con muros de protección, aguas abajo de puente La Banda. Se debe complementar con bosques de protección ribereños.
87 Namora (Namora)	Erosión e inundación fluvial, por avenidas excepcionales del río Namora con aporte de su cuenca alta, en el sector La Encañada. Morfología del cauce con curva de meandro que incrementa erosión en periodo de avenidas.	Podría afectar viviendas rurales cerca al cauce y sector del colegio, así como terrenos de pastizales.	Colocar defensas ribereñas con gaviones en aguas debajo de puente sobre la carretera Namora-San Marcos.
88 Cerro Blanco (La Encañada)	Procesos combinados de derrumbe, caída de rocas y vuelco en talud de corte de carretera, frecuentes en el periodo de lluvias.	Afecta tramo de 500 m de carretera Cajamarca-Celendín.	Se ha banquetado el talud, necesita muros de contención para protección contra caída de bloques.
89 Sector entre Marapampa y Jesús (Jesús)	Erosión de laderas (cárcavas y surcos), que generan derrumbes, cara libre y a la vez flujos de detritos de naturaleza excepcional en cinco quebradas o cárcavas principales. Se distingue abanicos de flujos antiguos de gran dimensión.	Erosión intensiva de tierras de pastoreo, caminos de herradura y camino carrozable.	Necesita reforestar laderas; control de erosión de cárcavas con bosques de protección en las cabeceras.



Foto 69 Deslizamientos en el sector de Choropampa, dentro del cuerpo de un deslizamiento antiguo se han producido reactivaciones que afectaron tramo de carretera y pueden afectar viviendas ubicadas al borde de la escarpa, Magdalena, Cajamarca.



Foto 70 Quebrada El Palto, vista del represamiento producido por un deslizamiento desde la margen izquierda, Magdalena.



Foto 71 Km. 129+000 de la carretera a Cajamarca, deslizamientos activos producen la pérdida de terrenos de cultivo y carretera.



Foto 72 Vista panorámica del distrito de San Juan-Cajamarca, ubicado en el cuerpo de un deslizamiento flujo antiguo, donde se han producido reactivaciones manifestadas con agrietamientos en las viviendas del sector de Pueblo Nuevo.





Foto 73 Vista panorámica de Huana Huana, carretera atraviesa un deslizamiento antiguo reactivado; pérdida de plataforma de carretera.



Foto 74 Vista aguas arriba de la quebrada Chilingo-Magdalena, viviendas ubicadas muy cerca del cauce principal.

Cuadro 10.8
Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Celendín

Área o sector (distrito)	Peligros actuales o futuros	Vulnerabilidad y/o daños (ocasionados o probables)	Recomendaciones
90 Valle del río Grande al norte de Celendín entre Celendín y Llangat (Celendín).	Grandes procesos de movimientos en masa antiguos y recientes, desde avalanchas de rocas, deslizamientos, derrumbes y huaiicos, en ambas márgenes de la quebrada.	Parte de la carretera que conduce a Abra Pisón, Chalán y Chumuch cruza esta zona	Reforestación de laderas; desquinche de material inestable con derrumbes; badén para paso de huaiicos.
91 Quebrada Catalina	Deslizamientos y derrumbes activos en las laderas, originan material de arrastre para flujo de detritos.	Caminos de herradura, terrenos de pastizales y cultivos.	Colocar muro de contención en la base del talud inferior de carretera.
92 Utco	Deslizamiento reactivado al construir su carretera de acceso; en los últimos años, periódicamente avanza obligando a que se realicen variantes en la misma. Salto principal de 5 m de altura, asentamientos y hundimientos en la carretera	Afecta 100 m de vía que conduce al poblado de Utco.	Necesita reforestar cabecera de cuenca y drenar aguas de infiltración que aceleran el proceso de deslizamiento.
93 Lucma	Área susceptible a flujos de detritos con lluvias excepcionales; erosión en cárcavas. Vertiente de detritos con acumulación de materiales de flujos antiguos excepcionales.	Puede afectar viviendas asentadas en los depósitos de abanico antiguos.	Reforestación de laderas encauzamiento y limpieza de cauce de quebradas o cárcavas.
94 Carretera Celendín-Cajamarca	Dos sectores con derrumbes de talud en rocas volcánicas muy alteradas, que se activan periódicamente con lluvias estacionales.	Afecta tramo de 250 m de carretera en dos sectores.	Necesita desquinche y limpieza de zonas inestables y colocado de mallas de protección para caída de rocas o detritos y/o derrumbes.
95 Carretera Chalán-Chumuch (Chumuch)	Deslizamiento y derrumbe recientes en cuerpo de deslizamiento antiguo, en talud de corte de carretera.	Afecta tramo 180 m de carretera afirmada entre Chalán y Chumuch.	Eliminar zonas inestables y reforestar laderas. Cumetas de coronación o zanjas de drenaje para evacuación de aguas pluviales.



Foto 75 Deslizamiento traslacional que afecta tramo de la carretera de acceso a Chumuch.



Foto 76 Área susceptible a flujos de detritos excepcionales en el sector de Lucma. Nótese la erosión en cárcavas en el sector.

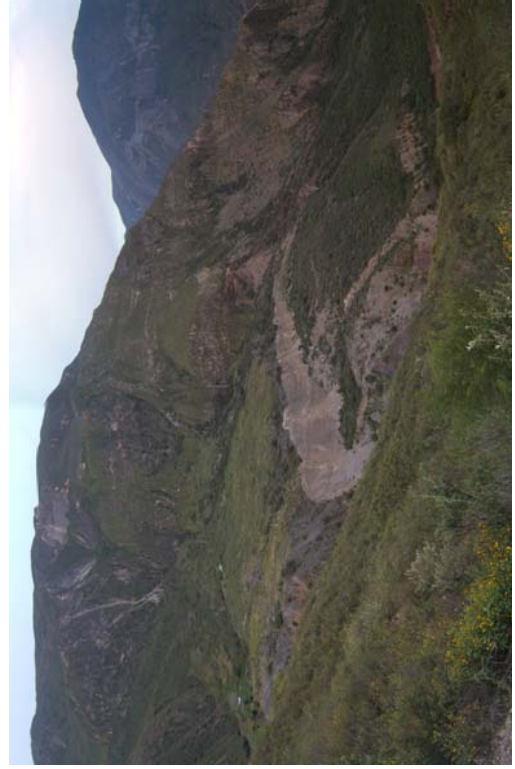


Foto 77 Valle del río Grande que muestra un tramo de la carretera entre Celendín y Llangat, afectado por derrumbes y caída de rocas en los taludes.





Foto 78 Vista de los valles del río Grande (foto superior), y quebrada Santa Catalina (fotos inferiores), que muestra escarpas de deslizamientos antiguos y recientes, que comprometen tramos de la carretera entre Celendín y Chalán.



Cuadro 10.9
Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Cajabamba

Área o sector (distrito)	Peligros actuales o futuros	Vulnerabilidad y/o daños (ocasionados o probables)	Recomendaciones
96 Valle del río Condebamba entre Chuquibamba, Condorcuccho y confluencia con el río Chimín (Cachachi, Cajabamba, Condebamba)	Por la morfología del valle y dinámica del río en época de avenidas, es susceptible a inundaciones y desbordes en ambas márgenes con avenidas ocasionales y excepcionales, así como erosión fluvial por sectores. Desde las vertientes (margen izquierda), descienden flujos de detritos. Erosión fluvial aguas abajo de puente cruce a Tabacal	Afecta terrenos de cultivos en ambas márgenes.	Se han construido defensas pero son insuficientes. Mejorar sistemas de defensas ribereñas con enrocados o gaviones.
97 Entre Huayo y Aguas Calientes (Condebamba)	Erosión e inundación fluvial en ambas márgenes del río Crisnejas. aguas abajo del puente Crisnejas.	Puede comprometer estribos de puentes, tramos de carretera y terrenos de cultivo.	Necesita varios tramos con defensas con enrocados o gaviones
98 Sectores Machicuccho y Tamberia (Cachachi)	Inundación y erosión fluvial en las márgenes del río Cajamarca, con avenidas excepcionales.	Compromete áreas de cultivo en ambas márgenes.	Requiere defensas ribereñas en algunos tramos del río con enrocados o gaviones.
99 Quebrada Araqueda (Cachachi)	Derrumbes y deslizamientos en las laderas generan flujos de detritos en la cuenca de esta quebrada. Erosión fluvial.	Compromete tramo de carretera entre Chuquibamba y Araqueda; pérdida de áreas de cultivo.	Reforestar esta microcuenca.
100 Quebrada Pauquilla/Chimin, Tabacal (Cachachi)	Cárcavas, flujos de detritos y derrumbes en los taludes de corte. Lluvias excepcionales podrían generar huacos y afectar parte baja.	Compromete varios tramos de la carretera Tabacal-Cachachi.	Reforestar laderas en cabecera de cuenca.



Foto 69 Deslizamientos en el sector de Choropampa, dentro del cuerpo de un deslizamiento antiguo. Se han producido reactivaciones que afectaron tramo de carretera y pueden afectar viviendas ubicadas al borde de la escarpa, Magdalena, Cajamarca.

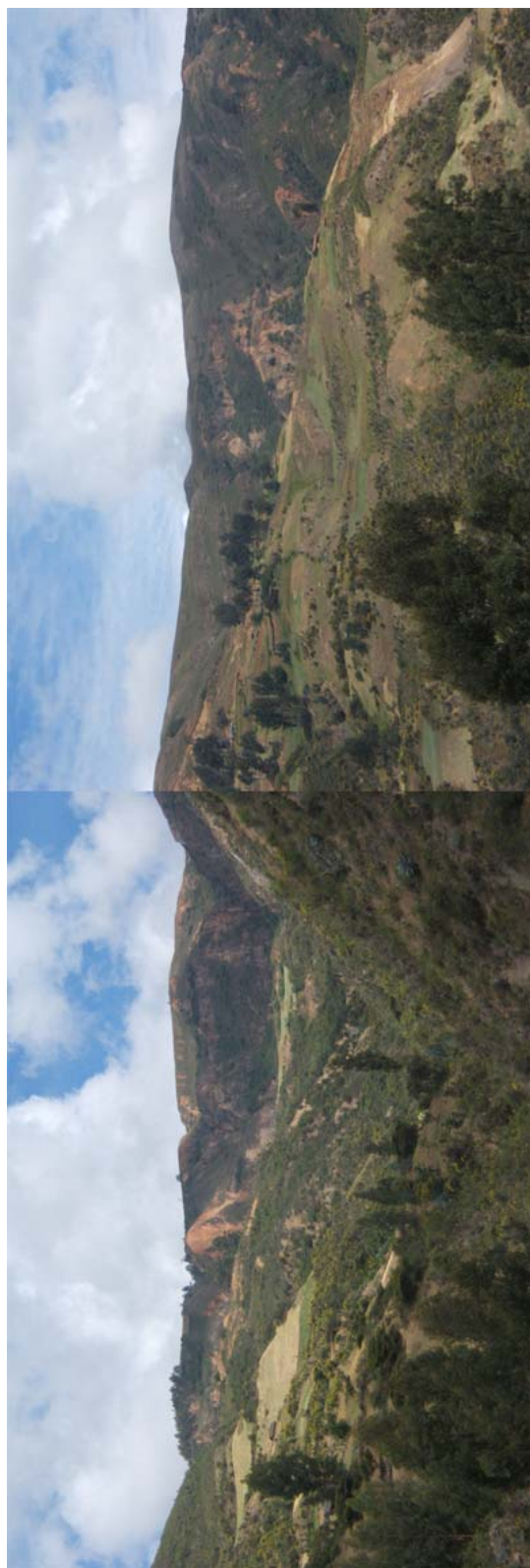
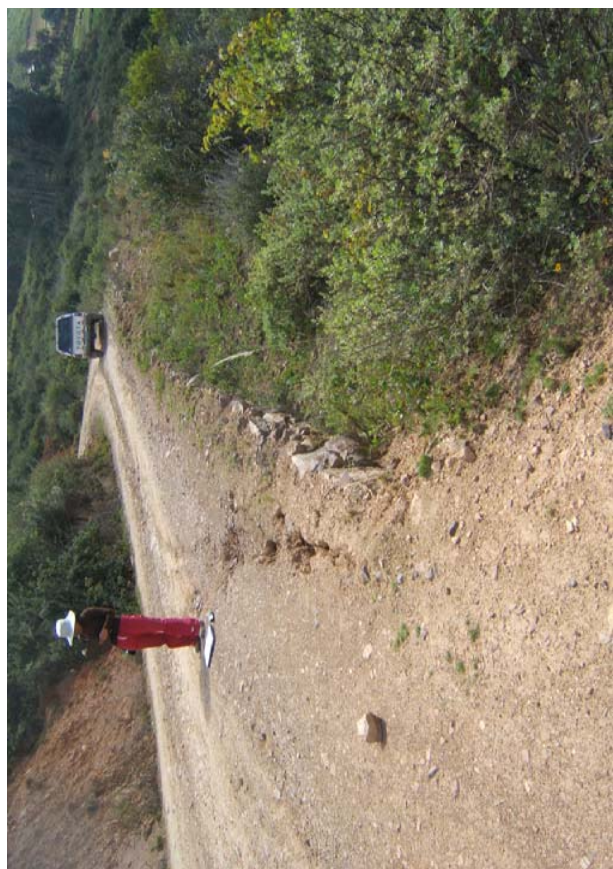


Foto 80 Microcuenca de la quebrada Araqueda, donde se presentan problemas de derrumbes, deslizamientos, huacos y erosión fluvial. Afectan principalmente áreas de cultivo y carretera entre Chuquibamba, Araqueda y Algamarca.



Foto 81 Depósito de huaico que afectó un sector de la carretera Tabacal-Cachachi. Zona de huaiicos periódicos por presencia de erosión de laderas en la cabecera de quebrada.

Cuadro 10.10
Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de San Marcos

Área o sector (distrito)	Peligros actuales o futuros	Vulnerabilidad y/o daños (ocasionados o probables)	Recomendaciones
101 Quebrada Chulucana (San Marcos)	Derrumbes y deslizamientos en los taludes de corte de carretera, ambas márgenes de la quebrada.	Afecta 2 a 3 desarrollos de carretera Cajamarca-San Marcos, en tramo de 450 m de longitud.	Realizar zanjias de coronación encima de zonas de arranque o escarpas de derrumbes; muros de contención.
102 San Marcos (San Marcos)	Susceptibilidad a inundaciones y erosión fluvial aguas abajo del puente sobre la quebrada Tulpuna. Se tiene referencia de eventos que lo afectaron en 1961.	Podría afectar viviendas en el lado sur de la ciudad y terrenos de cultivo.	Defensas ribereñas con entrocados, gaviones o muros ciclópeos en la margen derecha de la quebrada
103 Quebradas Chancay, Masma, La Negra y Verdecucho (Ihocán)	Erosión en cárcavas, derrumbes y deslizamientos cara libre y generación de flujos de detritos o huaicos, con lluvias ocasionales a excepcionales.	Tierras de cultivo y pastoreo, caminos de herradura. Huaicos pueden afectar carreteras rurales.	Necesita amplia reforestación de laderas en estas microcuencas.
104 Puente Huayobamba (San Marcos)	Inundación y/o erosión fluvial aguas abajo y arriba del puente en ambas márgenes del río Muyoc. Aportes de sólidos de las quebradas Huayanay y Tacsquilla y Limapampa, donde se tiene derrumbes y cárcavas en sus laderas.	Compromete terrenos de cultivo principalmente.	Se han construido defensas ribereñas para proteger terrenos de cultivo y algunas viviendas, en el lado oeste de la ciudad de San Marcos.
105 Quebradas Mala Muerte, Las Tizas y Tulpuna (San Marcos)	Erosión de laderas, derrumbes en las márgenes de cárcavas, generan huaicos con lluvias excepcionales que afectan aguas abajo.	Erosión de tierras de cultivo, huaicos pueden afectar tramos de carretera entre San Marcos e Ihocán y ciudad de San Marcos.	Plan de forestación intensiva de estas microcuencas, algunas defensas con entrocados en la quebrada Tulpuna aguas arriba del puente.
106 Sector Laguna (Ihocán)	Erosión de laderas (cárcavas), originan derrumbes cara libre, hacia quebrada principal en ambas márgenes, con lluvias estacionales.	Compromete tramo de carretera afirmada San Marcos-Shirac.	Reforestación intensiva de laderas.
107 Entre Pauca y La Morada	Área susceptible a derrumbes, erosión de laderas y deslizamientos, en la margen derecha del río Shirac.	Afecta varios tramos de carretera a Shirac.	Necesita reforestar laderas, sistemas de riego (canales revestidos), badenes sobre la carretera y control de cárcavas.



Foto 82 Erosión fluvial en las márgenes de la quebrada Honda, El Cedro; compromete un tramo de la carretera entre San Marcos e Ichocán.



Foto 83 Sector de Chulucana, tramo de la carretera entre Cajamarca y San Marcos, afectado por deslizamientos y derrumbes en los taludes de corte.



Foto 84 Áreas susceptibles a inundación y erosión fluvial en los valles de Huayobamba y quebrada Tulpuna, que comprometen áreas de la localidad de San Marcos y terrenos de cultivo.

Cuadro 10.11
Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Bambamarca

Área o sector (distrito)	Peligros actuales o futuros	Vulnerabilidad y/o daños (ocasionados o probables)	Recomendaciones
118 Barrio Cinco Esquinas y Cruz Verde (Bambamarca)	Bambamarca está ubicada en el cuerpo de un antiguo deslizamiento-flujo de detritos que represó el río Llaucano. En la actualidad, el deslizamiento se ha reactivado en dos zonas que aparentemente no tienen relación: Zona Cruz Verde (parte alta) y Barrio de Cinco Esquinas, situado al este de la localidad, cerca a la ribera de la margen izquierda del río Llaucano.	En la zona de Cruz Verde, afecta terrenos de cultivo, muros y algunas viviendas. En el Barrio Cinco Esquinas afecta más de 45 viviendas de material noble (15%), adobe o tapiales, sistema de agua potable y alcantarillado, pistas y veredas.	Evacuación y reubicación inmediata del Barrio Cinco Esquinas. Mejorar red de drenaje de aguas pluviales de la ciudad. Suprimir la red de agua y desagüe en el área afectada. Eliminar material de sobrepeso en el área: bloques de concreto (pistas, cimientos y casas ruinosas). Drenar los afloramientos de agua (manantiales) que se presentan (incluida el área afectada) utilizando sangrías de drenaje. Mejorar las prácticas agrícolas, principalmente las que se realizan al pie del deslizamiento (cultivos y regadío). Sellado de grietas con arcillas
119 Cuiñacales Bajo	Deslizamiento-flujo antiguo de detritos en la margen derecha del río Llaucano, con reactivación por sectores en el cuerpo en forma de reptación-flujo de tierra. Agrietamientos en las viviendas y asentamientos en la carretera.	Afecta tramo de carretera entre Bambamarca y Llaucán, puente carrozable, terrenos de cultivo y viviendas.	Mejorar las prácticas agrícolas (cultivos y regadío). Drenar afloramientos de agua (manantiales), utilizando sangrías de drenaje, drenes de coronación. Sellado de grietas con arcillas. Reforestar el área con plantas nativas, principalmente en el pie del deslizamiento (cercana al río Llaucano).
120 Valle del río Llaucano	Deslizamientos, avalanchas de rocas antiguas; derrumbes, caída de rocas y flujos recientes menores. Derrumbes y caída de rocas en sector de explotación artesanal de carbón, en la margen izquierda del río Llaucano; depósito antiguo de derrumbe en esa misma margen y derrumbes en los taludes de corte de carretera.	Puede afectar seis a ocho viviendas ubicadas en la parte inferior y varios tramos de carretera entre Bambamarca y Paccha.	Reubicar viviendas de mineros artesanales, desquinche de zonas inestables con derrumbes y caída de rocas. Forestación de laderas.
121 Cerros Molinopampa y Santa María (Hualgayoc)	Derrumbes activos en talud inferior de carretera y depósito de derrumbe inactivo-joven, sobre el cual se asienta parte de campamento minero. Erosión en cárcavas y derrumbes cara libre.	Compromete tramo de carretera entre Hualgayoc y Bambamarca, y carreteras de acceso a operaciones de mina.	Forestación de laderas.



Foto 85 Barrio de Cinco Esquinas, Bambamarca. Deslizamiento en la parte inferior del pueblo que afecta unas 35 viviendas del sector. Algunas de las casas están rehabilitadas; la zona ha sido considerada inhabitable y en emergencia.



Foto 86 Sector Cuiñacales Bajo, entre Bambamarca y Laucán. Afecta carretera, puente, terrenos de cultivo y algunas viviendas rurales.



Foto 87 Varios procesos de movimientos en masa (deslizamientos y derrumbes), en el valle del río Liaucano, que afectan tramos de carretera y terrenos de cultivos.

Cuadro 10.12
Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Cutervo

Área o sector (distrito)	Peligros actuales o futuros	Vulnerabilidad y/o daños (ocasionados o probables)	Recomendaciones
122 El Infiernillo, cerro Llaucán (Cutervo)	Derrumbe-flujo de detritos en talud superior e inferior de carretera, que muestra varias zonas de arranque.	Afecta periódicamente tramo de carretera Cutervo-Chiple, en tramo de 350-400 m.	Desquinche de material inestable; drenajes para aguas pluviales y forestación de laderas.
123 El Pistolero (Cutervo)	Deslizamiento traslacional en talud superior de carretera.	Afecta 100 m de tramo de carretera entre Cutervo y Socota.	Desquinche de material inestable; drenajes para aguas pluviales y forestación de laderas.
124 Cabecera de quebrada Sal Si Puedes (Santo Domingo de la Capilla)	Derrumbes periódicos en los taludes de corte de carretera.	Afecta varios tramos de carretera que en conjunto suman 850 m.	Desquinche de material inestable; drenajes para aguas pluviales y forestación de laderas.
125 Valle del río Callayuc entre Pindos y Chiple	Derrumbes y caída de rocas por sectores, en la margen izquierda del río. Depósitos de deslizamiento reactivados en los taludes de carretera. Deslizamiento antiguo de gran magnitud en el cerro Peña Blanca, cerca de su desembocadura al río Huancabamba. Inundación y erosión fluvial cerca de su desembocadura.	Se produce periódicamente obstrucción en la vía. Afectación de áreas de cultivo.	Se está efectuando ensanchamiento de la plataforma de carretera. Como también se necesita estabilizar algunos sectores, con muros de contención, forestación y control de aguas pluviales (zanjas de coronación).
126 Valle del río de Sócola, aguas abajo de Socota y San Luis de Lucma.	Varios eventos de deslizamientos y derrumbes antiguos en ambas márgenes del valle, algunos reactivados. Erosión en el pie del valle que genera derrumbes.	Podría afectar tramos de carretera a San Juan de Lucma y San Juan de Cutervo.	Reforestar laderas. Evitar cortes de carreteras y modificaciones de taludes en cuerpos de deslizamientos antiguos.
127 Cerro La Legua, río Conchán (Conchán)	Derrumbes en los taludes de corte de carretera y zonas de canteras artesanales de agregados.	Afecta tramos de carretera entre Conchán y Tacabamba.	Desquinche de material inestable; control en la explotación de agregados en el sector.
128 Frente a Chilcapata (Sócola)	Deslizamiento rotacional reactivado en cuerpo de deslizamiento antiguo	Afecta tramo de carretera entre Socota y San Andrés de Cutervo, en 2-3 desarrollos de carretera.	Reforestar laderas; muros de contención y drenajes.
129 Sector La Sola, río Secse (Socota)	Derrumbes activos; derrumbe-flujos de detritos antiguos y recientes en la margen derecha. Deslizamientos.	Puede afectar varios tramos de carretera entre Cutervo y Socota.	Muro de contención y forestación de laderas intensiva.
130 Timbo (Tacabamba)	Deslizamiento traslacional activo.	Afecta tramo de carretera entre Conchán y Cutervo.	Forestación de laderas, banqueteo del talud y drenajes.

Área o sector (distrito)	Peligros actuales o futuros	Vulnerabilidad y/o daños (ocasionados o probables)	Recomendaciones
131 Entre Chiple y San Juan de Cavico (Santa Cruz)	Derrumbes, caída de rocas, algunos deslizamientos reactivados. Se activan con lluvias estacionales. Derrumbes cara libre a cárcavas y flujos de detritos.	Frecuentemente interrumpen tránsito en varios tramos de la carretera Olmos-Corral Quemado.	Muros de contención ciclópeo o gaviones; mallas ancladas en rocas alteradas; desquinche de bloques inestables.
132 Entre quebrada Churas y Chiple (Callayuc)	Varios tramos con derrumbes, caída de rocas o vuelcos en los taludes de corte de carretera; reactivación en vertientes de detritos como derrumbes. Este tramo muestra depósitos de flujos y derrumbe flujos en ambas márgenes que controlan el cauce del valle del río Huancabamba. Erosión e inundación fluvial.	Interrumpen periódicamente tránsito en varios tramos de la carretera Olmos-Corral Quemado; erosión e inundación de tierras de cultivo.	Algunos sectores necesitan eliminación de bloques inestables periódicamente, en época de lluvias. Muros de contención alternados con mallas ancladas para protección de caída de rocas o detritos. Forestación de laderas con carcamiento que generen huacos.
133 Entre Cabramayo y Livinto (Callayuc)	Seis sectores con derrumbes, caída de rocas y vuelcos, huacos antiguos en la margen izquierda del río Huancabamba.	Interrumpen periódicamente tránsito. en varios tramos de la carretera Olmos-Corral Quemado	Eliminación de bloques inestables; muros de contención; mallas ancladas.
134 Km. 161- 162 carretera Olmos-Corral Quemado (Choros)	Caída de rocas y derrumbes en los taludes de corte.	Afecta por sectores 1 km de vía entre Olmos y Corral Quemado.	Desquinche de material inestable, mallas de protección ancladas para caída de rocas; muros de contención.
135 Choros, quebrada Portachuelo (Toribio Casa)	Huacos excepcionales en la margen izquierda del río Marañón. Existe abanico extenso de huaco antiguo.	Pueden afectar terrenos de cultivo en su desembocadura.	Forestación de laderas en cabecera de cuenca.
136 El Sauce (Toribio Casa)	Erosión fluvial en la margen derecha del río Marañón, que compromete terraza.	Afectó tramo de carretera entre Corral Quemado y Cumba (Amazonas).	Defensas ribereñas; se ha modificado trazo de carretera.
137 Falso Corral	Área susceptible a inundaciones y erosiones fluviales periódicas, en ambas márgenes del río Marañón.	Compromete terrenos de cultivo ribereños.	Defensas ribereñas.



Foto 88 Sector de El Infiernillo, tramo de carretera Cutervo-Chiple-Jaén, afectada periódicamente por derrumbes. Zona explotada artesanalmente como cantera de material de construcción.



Foto 89 Valle del río Sócota, que muestra algunos procesos de movimientos en masa antiguos y activos, en sus laderas.



Foto 90 Valle del río Sóкота. Vistas comparativas del sector del cerro Rodeopampa tomadas en el 2007 (foto izquierda) y 2010 (foto derecha); en la zona indicada como de alta susceptibilidad, el 20 de febrero del 2010 ocurrió la reactivación de un deslizamiento rotacional antiguo en la margen derecha del río Sóкота, que produjo el embalse del río.



Foto 91 Varios sectores afectados con deslizamientos o derrumbes que afectan tramos de carreteras. En las fotos superiores, los sectores de Chilcapite y cerro La Legua; y en las vistas inferiores, sectores de Pistolero y El Timbo.

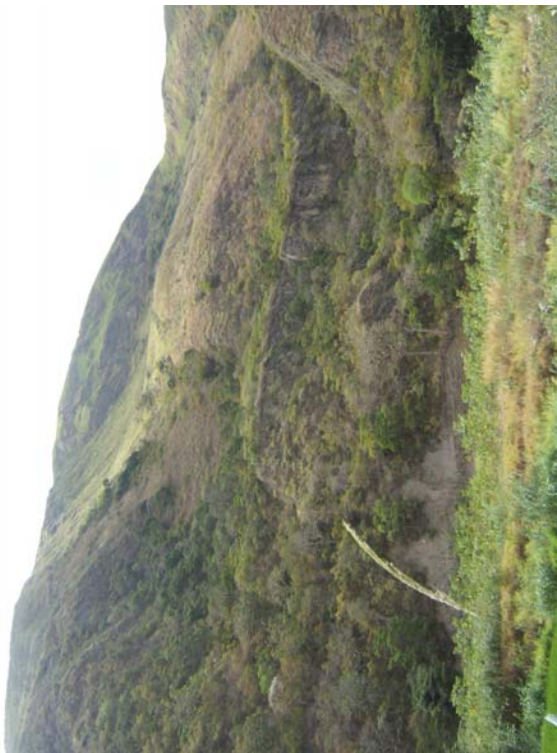


Foto 92 Valle del río Callayuc, afluente del río Huancabamba. En las vistas superiores, depósitos de huaicos antiguos y derrumbe-flujos; en la vista inferior, gran depósito de deslizamiento del cerro Blanco, cerca de la desembocadura del río Callayuc.



Foto 93 Tramos de la carretera entre Chiple-Santa Rosa de Cavico y Kms. 161-162, que son afectados frecuentemente por caída de rocas y derrumbes.



Foto 94 Zona Crítica por derrumbes y caída de rocas en los taludes de carretera, así como huatcos en ambas márgenes del río Huancabamba.

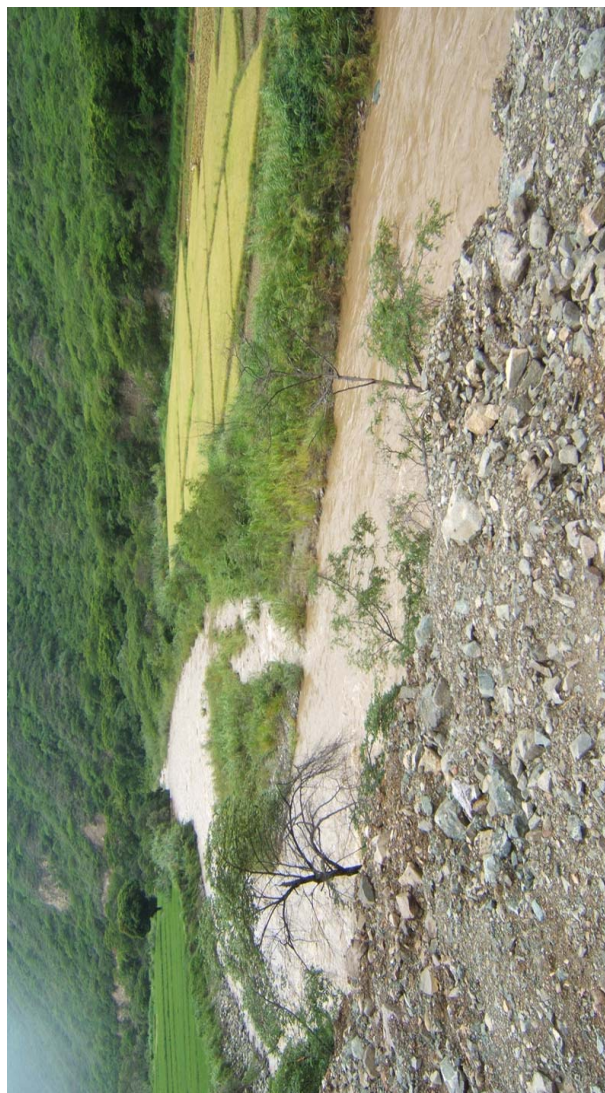




Foto 95 Áreas susceptibles a derrumbes, caída de rocas y vuelcos en los taludes de corte de carretera entre Cabramayo y cerro Livinto.



Foto 96 Áreas del río Marañón afectados por erosión fluvial y huaicos (sector Choros).

Cuadro 10.13
Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de Jaén

Área o sector (distrito)	Peligros actuales o futuros	Vulnerabilidad y/o daños (ocasionados o probables)	Recomendaciones
138 Entre Yuntupampa y Pampa Verde (Pucará)	Valle del río Huancabamba con erosión de laderas, derrumbes, caída de rocas y huaiacos por sectores. Depósitos de vertiente de detritos, huaiacos antiguos de gran magnitud en ambas márgenes.	Afecta varios tramos de la carretera Olmos-Corral Quemado; frecuentemente interrumpen tránsito.	Algunos sectores necesitan eliminación de bloques inestables, muros de contención alternados con mallas ancladas para protección de caída de rocas. Forestación de laderas con carcamiento que generen huaiacos.
139 Cerro Olimpo (Colasay)	Taludes de corte en roca y suelo con derrumbes, caída de rocas y vuelcos. Gran depósito de rocas antiguo enfrente	Afecta tramo de 1 km de carretera.	Desquinche de bloques inestables.
140 Valle del río Piquijaca (San Felipe)	Flujos de detritos, derrumbes cara libre a cárcavas.	Afecta carretera de acceso a San Felipe	Control de erosión en cárcavas que alimentan flujos. Reforestación.
141 Entre Quebrada Huabal y quebrada Tasajeras (San Felipe)	Abundantes taludes de corte afectados por derrumbes, caída de rocas y detritos; sectores con cárcavas que generan flujos menores interrumpiendo vía.	Frecuentemente interrumpen tránsito. en varios tramos de la carretera Olmos-Corral Quemado.	Algunos sectores necesitan eliminación de bloques inestables periódicamente, en época de lluvias. Muros de contención alternados con mallas ancladas para protección de caída de rocas o detritos. Forestación de laderas con carcamiento que generen huaiacos.
142 Pomahuaca (Pomahuaca)	Tres flujos de detritos en la margen izquierda del río Quismache.	Afectan tramo de carretera de acceso a Pomahuaca y anexos	Control de erosión en cárcavas que alimentan flujos. Reforestación.
143 Cerro Leonero (San Felipe)	Derrumbe-flujo en la margen izquierda del río Huancabamba. Deslizamiento antiguo de gran dimensión en el lado contiguo.		Forestación de laderas; encauzamiento de quebrada en cruce de carretera y badén.
144 Valle del río Huancabamba (San Felipe)	Flujos de detritos entre quebrada Cabuyo y quebrada Huarmaca, en ambas márgenes del río, límite regional con Piura. Erosión e inundación fluvial por desvío del cauce fluvial e incremento de sólidos por huaiacos. Algunos derrumbes en los taludes de corte.	Afectó en gran proporción tramo de carretera a Sallique.	Necesita reforestar intensivamente las laderas.
145 Cerro Pishcolal (San Felipe)	Derrumbes, erosión en cárcavas y huaiacos.	Afectan periódicamente tramo de carretera Olmos-Corral Quemado.	Necesita reforestar laderas, limpieza de badenes en épocas estacional.
146 Pistolero (Jaén)	Deslizamiento traslacional, derrumbes y cárcavas.	Afecta constantemente tramo de carretera Jaén-Chontalí.	Reforestación de laderas, desquinche de materiales inestables en los taludes de corte, construcción de cunetas de coronación.

Área o sector (distrito)	Peligros actuales o futuros	Vulnerabilidad y/o daños (ocasionados o probables)	Recomendaciones
147 Cerro Tranca (Jaén)	Derrumbe	Afecta 200 m de tramo de carretera Jaén-Chontali	Reforestación de laderas, desquinche de materiales inestables en los taludes de corte, construcción de cunetas de coronación.
148 Cerro Serrucho	Deslizamientos y derrumbes, antiguos y activos, pueden represar río Huayllabamba y/o quebrada de Valencia y afectar aguas abajo	Compromete aguas abajo terrenos de cultivo.	
149 Km 156 carretera Olmos-Corral Quemado (Colasay)	Derrumbes y caída de rocas	Obstrucción de vía en tramo de 200-300 m por sectores.	Desquinche de material inestable; muros de contención o combinación con mallas de protección ancladas para caída de rocas.
150 Zonanga, cerros Colorado y Salinas (Jaén)	Derrumbes, deslizamientos y huacos en ambas márgenes del río Chamaya; deslizamientos y derrumbes en los taludes de corte.	Obstrucción de carretera, compromete viviendas y terrenos de cultivo.	Forestación de laderas.
151 Entre Playa Grande y El Algarrobo, quebrada Chuquili (Jaén)	Huacos en varios sectores; erosión de laderas en cabecera de quebradas. Incluye un deslizamiento en la plataforma de carretera, erosión fluvial e inundación en las márgenes del río Chamaya.	Obstrucción periódica de la carretera.	Forestación intensiva de laderas en zonas de aporte de sólidos.
152 Km. 185 al 186 carretera Olmos-Corral Quemado (Bellavista)	Caída de rocas, vuelcos y/o derrumbes en los taludes de corte, por sectores.	Afectan periódicamente tramo de carretera Olmos-Corral Quemado	Desquinche de material inestable; muros de contención o combinación con mallas de protección ancladas para caída de rocas.
153 Km. 190 de carretera Olmos-Corral Quemado (Bellavista)			
154 La Foresta (Bellavista)	Deslizamientos activos.	Compromete tramo de carretera entre Jaén y San Ignacio y terrenos de cultivo.	Forestación del sector con plantas nativas.
155 Chamaya-Molino Chamaya (Jaén)	Área susceptible a erosión e inundación fluvial en ambas márgenes del río Chamaya, con lluvias ocasionales a excepcionales.	Compromete extensos terrenos de arrozales.	Defensas ribereñas.
156 Quebrada Jaén, Pueblo Viejo (Bellavista)	Susceptible a erosión e inundación fluvial hasta cerca de su desembocadura en el río Marañón. Incremento de sólidos con chorreras o inundación de déritos de quebradas tributarias.	Compromete áreas de cultivo y tránsito a Pueblo Viejo.	Defensas ribereñas con gaviones o enrocados; encauzamiento de quebrada.

Área o sector (distrito)	Peligros actuales o futuros	Vulnerabilidad y/o daños (ocasionados o probables)	Recomendaciones
157 Pampa del Trigo	Flujos de lodo o huaicos; erosión en cárcavas.	Interrumpe carretera de acceso a puerto Guayape.	Forestación de áreas de cárcavas, que alimentan huaicos. Badenes.
158 Cerro Carrizo, río Shimba	Cárcavas, flujos de detritos; erosión fluvial en las márgenes del río Shimba.		
159 Pucará (Pucará)	Huaicos excepcionales en quebrada El Puente y quebrada adyacente. Erosión de laderas activa en el sector que contribuye a la generación de sedimentos. Abanicos de flujos antiguos excepcionales, así como deslizamiento antiguo en la quebrada Las Naranjas.	Podría afectar asentamientos poblacionales recientes asentados sobre abanico de flujo antiguo	Forestar intensivamente en la margen derecha del río Huancabamba frente al poblado de Pucará. Limpieza y encauzamiento de quebradas.
160 La Vega del Puente (San José del Alto)	Huaico ocasional a excepcional.	Flujos excepcionales comprometen 8 viviendas y tramo de 150 m de carretera de entre Jaén y Tabaconas.	Reubicación de viviendas enfrente del cauce o parte Terminal del huaico.
161 Tamborillo (San José del Alto)	Huaicos y derrumbes.	Pueden afectar tramos de carretera y sector de Tamborillo	Reforestación de laderas.



Foto 97 Sector entre Tuntupampa y Pampa Verde. Zona crítica con taludes de corte afectados por derrumbes, vuelcos y huaicos estacionales.



Foto 98 Cerro Olimpo, área susceptible a caída de rocas, derrumbes y vuelcos en los taludes de corte de carretera. En la vista inferior gran depósito antiguo de avalancha de rocas.



Foto 99 Sector del valle inferior del río Piquijaca, área afectada por huaicos periódicos que afectan carretera de acceso a San Felipe.

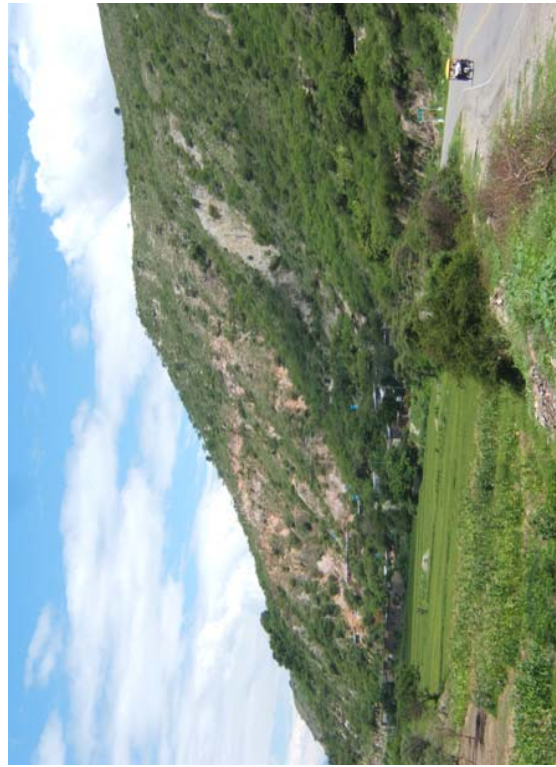


Foto 100 Sectores adyacentes a la localidad de Pucará, margen derecha del río Huancabamba. Podrían verse afectadas parte de la población ubicada en los alrededores del área de expansión urbana, asentada sobre antiguos y recientes abanicos de huacos (vista superior). También erosión de laderas en los sectores este y suroeste (vistas inferiores).



Foto 101 Amplio sector entre las quebradas Huabai y Tasajeras, donde los taludes de corte con rocas muy alteradas muestran procesos de erosión de laderas, derrumbes, caída de rocas y deslizamientos, huatcos canalizados en las quebradas.



Foto 102 Áreas susceptibles a huaiacos periódicos a ocasionales, erosión en cabecera de cuencas alimentan flujos de detritos, que afectan tres tramos de la carretera a Pomahuaca.



Foto 103 Vistas de frente (superior) y de perfil, de las laderas del cerro Leonero, con presencia de cárcavas, derrumbes cara libre que generan periódicamente flujos de detritos que interrumpen tramo de la carretera Olmos-Corral Quemado.



Foto 104 Valle del río Huancabamba, límite entre los departamentos de Cajamarca y Piura. Varias vistas de procesos intensos de erosión de laderas (cárcavas), que generan derrumbes en las laderas y taludes de corte; a la vez depósitos de huacos que afectan periódicamente tramo de la carretera a Seilique, actualmente inhabilitada.





Foto 105 Valle del río Huayllabamba, donde se muestran vistas de los sectores de Pistolero, Serrucho (fotos superiores), y los cerros Sullana y Tranca (vistas inferiores), carretera entre Jaén y Chontali.



Foto 106 Sector de Zonanga, zona crítica por susceptibilidad a huacos y derrumbes que afectan carretera a Jaén, área urbana y terrenos de cultivos.



Foto 107 Huacos en las quebradas Chuquil, Jahuay y Palo Blanco que frecuentemente afectan tramos de la carretera Pucará-Jaén.



Foto 108 Kms 185 a 190 de la carretera Olmos-Corral Quemado. Taludes de corte de carretera propensos a caída de rocas, vuelcos y derrumbes.



Foto 109 Valle inferior de la quebrada Jaén cerca a su desembocadura al río Marañón. Área sujeta a inundaciones y erosión fluvial por incremento de sólidos durante el periodo de lluvias.





Foto 110 Sector de La Foresta, áreas de tierras de cultivo y taludes de la carretera Jaén-San Ignacio afectada por deslizamientos activos.



Foto 111 Áreas susceptibles a huaiicos estacionales que afectan tramo de carretera carrozable hacia puerto Guayape. Flujos aumentan caudal del río Shimba, el cual erosiona los terrenos de cultivo aguas abajo (foto superior izquierda).

Cuadro 10.14
Zonas críticas por peligros geológicos en la provincia de San Ignacio

Área o sector (distrito)	Peligros actuales o futuros	Vulnerabilidad y/o daños (ocasionados o probables)	Recomendaciones
162 Desembocadura del río Tabaconas al río Chinchipe	Inundación y erosión fluvial en ambas márgenes del río Tabaconas. En este sector, pequeño deslizamiento en la plataforma de carretera.	Afecta terrenos de cultivo.	Defensas ribereñas en ambas márgenes desde aguas arriba, en los recodos del río. Drenajes en el área de deslizamiento.
163 Cerca de Chuchuhyasi (Chirinos)	Deslizamiento traslacional.	Afecta 200 m de carretera Jaén-San Ignacio.	Forestación de laderas; muro de contención y zanjás de coronación.
164 La Naranja (San José de Lourdes)	Deslizamiento traslacional, flujo de detritos y erosión fluvial en las márgenes del río Chinchipe. Depósito de deslizamiento antiguo de gran magnitud.	Compromete el poblado.	Forestación de laderas en cabecera de quebrada y depósito antiguo; encauzamiento de quebrada.
165 Cerca de Boca Chirinos (Chirinos)	Huaco.	Afecta 150 m de carretera entre Jaén y San Ignacio.	Construcción de badén; control de erosión en la quebrada con forestación de laderas.
166 Km. 4+900 de carretera a Los Llanos (San José de Lourdes)	Deslizamiento rotacional.	Afecta 200 m de carretera entre San José de Lourdes y Los Llanos.	Drenajes para aguas pluviales y filtraciones.
167 Apangoya (San José de Lourdes)	Deslizamiento y derrumbes.	Afectó poblado de Apangoya.	Se ha reubicado el poblado.
168 San Ignacio (San Ignacio)	Deslizamiento rotacional en talud superior de carretera de acceso a San Ignacio; presencia de filtraciones y flujo lento de tierras.	Afecta tramo de 110 m de carretera.	Control de filtraciones con drenajes en el cuerpo del deslizamiento y cabecera.
169 Yandilusa (San Ignacio)	Dos deslizamientos rotacionales.	Afecta tramos de carretera de 40 y 60 m, entre San Ignacio y Namballe.	Muros de contención en taludes inferiores (debajo de la superficie de deslizamiento) y drenajes en el cuerpo y cabecera.
170 Alisal (Tabacosas)	Derrumbes y deslizamientos en ambas márgenes de quebrada.	Compromete tramo de carretera entre Tamboraza y Tabaconas.	Reforestación de laderas.
171 Quebrada Granadillas (Tabaconas)	Área susceptible a huaicos; cárcavas y derrumbes en cabecera de río que alimenta a los flujos.	Compromete tramos de la carretera entre Tamboraza y Huancabamba (Piura).	Canalización de quebrada; levantamiento de rasante de carretera y defensas con entrocados. Puente. Forestación de laderas en la cuenca.



Foto 112 Deslizamiento traslacional en el talud superior de carretera entre Jaén y San Ignacio, cerca del paraje Chuchuhuasi.

Foto 113 Dos vistas del sector de La Naranja, donde se distingue un depósito antiguo de deslizamiento-flujo, sobre la cual se asienta el poblado. Actualmente, se distinguen deslizamientos activos y generación de flujos de detritos, así como peligro de erosión fluvial en la margen izquierda del río Chinchipe.





Foto 114 Sector cercano a Boca Chirinos afectada por flujos de detritos periódicos, que daña un tramo de 150 m de la carretera entre Jaén y San Ignacio.



Foto 115 Tramo de la carretera entre San José de Lourdes y Los Llanos (Km. 4 + 900), afectado por un deslizamiento de tierras. Nótese los asentamientos en la plataforma de la carretera y las escarpas en el talud inferior y superior.



Foto 116 Vistas comparativas del sector de Apangoya afectado por un deslizamiento de tierras, margen derecha del río Chirinos (1998 y 2007). El poblado fue reubicado, gracias a la evaluación geológica oportuna del sector (Zavala y Valenzuela, 1998).



Foto 117 Deslizamiento rotacional activo que afecta tramo de la carretera de acceso a San Ignacio.



Foto 118 Asentamientos en la plataforma de carretera entre San Ignacio y Namballe originados por deslizamientos de tierras.



Foto 119 Sector Alisal, afectado por derrumbes y deslizamientos en las laderas que comprometen tramo de carretera entre Tamborapa y Tabaconas.

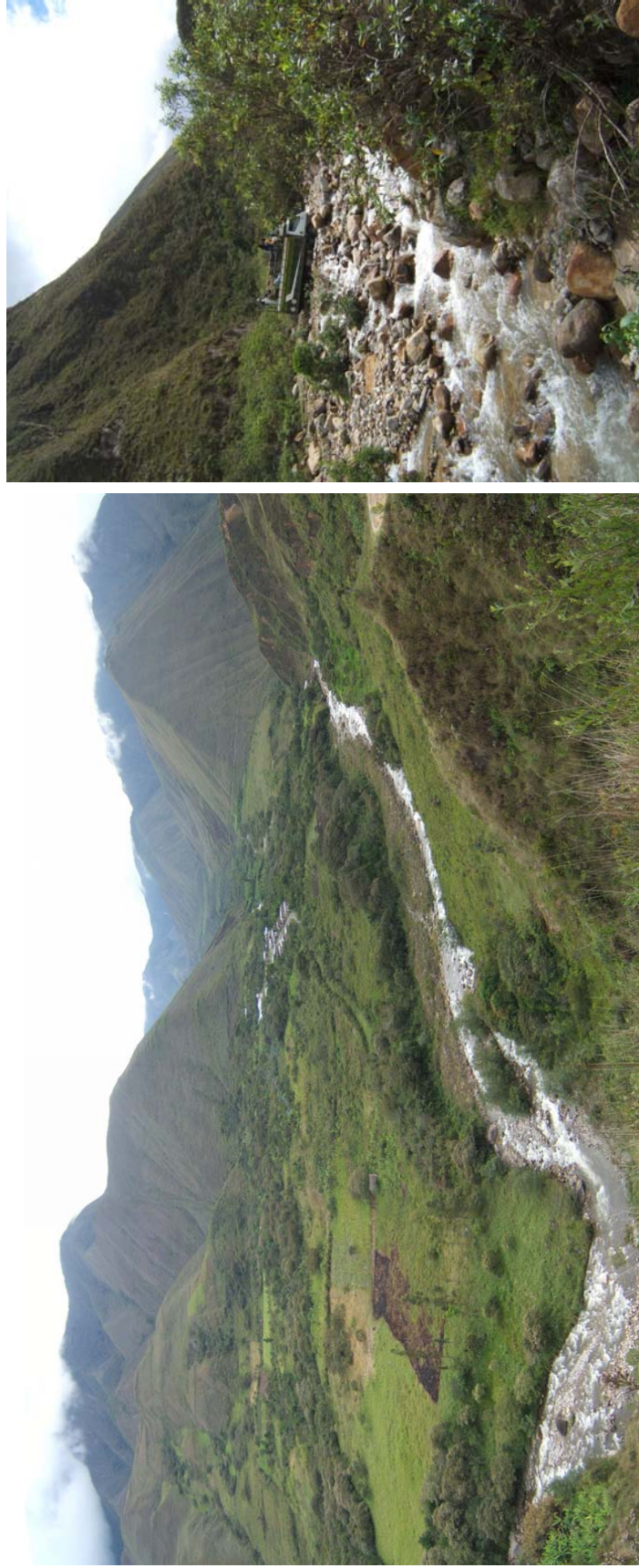


Foto 120 Vista de la quebrada Granadillas, frente a Tabaconas, cuenca afectada por erosión de laderas, derrumbes que generan flujos o huaicos. En la parte inferior, depósito antiguo de huaico y caños de quebrada. Interrumpe carretera que conecta con la ciudad de Huancabamba (Piura).

CONCLUSIONES

1. La región Cajamarca se caracteriza por un relieve morfológico que, a diferencia de otras áreas de la cordillera de los Andes, muestra elevaciones que no sobrepasan los 4650 msnm. Las morfologías presentes tienen una relación de origen tectónico-degradacional y denudacional, así como procesos de agradación. Morfoestructuralmente, comprende, en el sector occidental, montañas y estribaciones de la cordillera Noroccidental (Batolito Andino), con laderas pronunciadas, cumbres suaves cortadas por valles juveniles, quebradas muy disectadas, relieves estructuralmente plegados en el sector central y oriental, pampas y altiplanicies que modelan secuencias volcánicas (mesetas y lomadas suaves). Son comunes vertientes con depósitos pliocuaternarios, aluviales y fluviales en el lado sur (San Marcos y Cajabamba) y norte (Jaén y San Ignacio) de la región. Se presentan remanentes de una cordillera antigua con laderas abruptas, expuestas en el lado noroccidental y oriental (Complejos Olmos y Marañón). El drenaje de la región lo conforman cinco ríos en la vertiente pacífica (La Leche, Chancay-Lambayeque, Saña, Jequetepeque y Chicama), y varios ríos tributarios en la cuenca Marañón de la vertiente atlántica (Crisnejas, Llaucano, Huancabamba-Chamaya y Tabaconas-Chinchipe).
2. En el contexto general de peligros, muestra una sismicidad moderada y la presencia de fallas geológicas activas se restringe a la falla de Chaquibamba en el límite con la región La Libertad. Sin embargo, desde el punto de vista hidrometeorológico, se da una gran influencia de lluvias normales y excepcionales (El Niño); presenta una alta recurrencia de peligros geológicos, en comparación a otras áreas del país. La cartografía de un gran número de movimientos en masa prehistóricos (avalanchas de rocas, deslizamientos y flujos) indica la geodinámica en el pasado geológico reciente en esta región. Estos factores naturales, aunados a la ocupación y crecimiento paulatino de las ciudades en los valles, laderas, planicies o depósitos de piedemonte, la apertura de carreteras, actividades agrícolas y mineras; han aumentado con la recurrencia en los últimos años de eventos de carácter desastroso, como el de los casos de Choropampa, La Púcara, Apangoya, Bambamarca, Huambos, entre otros.
3. En la región, tienen mayor distribución las rocas sedimentarias (55%), las volcánicas (20%), las intrusivas (9%), las volcánico-sedimentarias (7%), las metamórficas (6%) y los depósitos inconsolidados (3%).
4. El análisis estadístico en la ocurrencia de peligros geológicos y geohidrológicos inventariados (2176 ocurrencias) muestra a los deslizamientos en primer lugar (36,81%), le siguen las caídas de rocas y derrumbes (22,25%), los flujos (17,83%), los procesos de erosión de laderas (10,25%), movimientos complejos (7,81%), erosión e inundación fluviales (3,22%), reptaciones (1,56%), hundimientos (0,18%) y vuelcos (0,09%). Los movimientos en masa inventariados han sido reconocidos en las fotografías aéreas, imágenes de satélite, con un porcentaje importante en la topografía de los escarpes y erosión, morfología de los cuerpos deslizados y acumulados en las laderas y valles, su densidad de vegetación, evidenciando una actividad reciente y un potencial de peligro alto. Algunos eventos de deslizamientos, avalanchas de rocas y flujos de detritos antiguos, que represaron los valles de los Huancabamba/Chamaya, Llaucano, Chotano, Jequetepeque y otros tributarios, por sus características denotan una edad prehistórica a histórica y recientes o activos, con dimensiones considerables en algunos casos, que controlan la morfología actual de estos valles. Algunos de estos tienen influencia sísmica como detonante.
5. Los peligros geológicos relacionados a la influencia de El Niño en la región se circunscriben principalmente a sectores del lado occidental de la región. Son frecuentes los huaicos en los valles medios y superiores de los ríos Jequetepeque, Loco de Chamán, Chicama Huancabamba/Chamaya. Por ello, en el ámbito nacional se considera una región con gran ocurrencia de huaicos en el periodo histórico a reciente. También son recurrentes los derrumbes y deslizamientos en los cortes de carreteras.
6. En el análisis de susceptibilidad a los movimientos en masa, el peso de los factores condicionantes considerados son: litología (40%), pendientes (20%), geomorfología (20%), hidrogeología (12%), cobertura vegetal y uso de suelo (8%). El mapa de

susceptibilidad generado a partir del GIS, nos muestra una *alta* y *muy alta* susceptibilidad en el sector oriental, sur y nororiental de la región. Su distribución es mayor al sur de la ciudad de Cajamarca (Magdalena-Contumazá-Cospán-Cachachi-San Marcos), le sigue una franja NO-SE en el límite con la región Amazonas, entre Cajabamba-Celendín-Chalamarca-Cutervo, así como en el lado noreste entre Pucará-Pomahuaca-San Felipe-Sallique-Tabaconas. Destaca también una zona en el lado suroccidental de la región, así como al norte en parte de las provincias de San Ignacio y Jaén. Los peligros geológicos inventariados se ubican dentro de las zonas de *muy alta* y *alta* susceptibilidad a los movimientos en masa, lo cual valida el mapa.

7. Las unidades de *muy alta* y *alta* susceptibilidad a los movimientos en masa son: **a) litología:** Rocas metamórficas (Complejos Olmos y Marañón), sedimentarias (calizas, lutitas y margas; areniscas y cuarcitas; conglomerados, limolitas y arcillitas rojas), depósitos coluviales, substrato volcánico (andesitas y brechas), rocas intrusivas alteradas; **b) geomorfología:** Relieve montañoso o colinado estructural-erosional y vertientes coluvio-deluviales y detritos indiferenciados, montañas o colinas en rocas metamórficas y estructural-erosionales en rocas sedimentario-volcánicas; **c) pendientes:** Alta (entre 25° y 45°), suave-moderada a alta (15° a 25°, y mayores a 45°); **d) Hidrogeología:** Acuicludos metamórficos, acuitados intrusivos, sedimentarios y volcánico-sedimentarios; **e) cobertura vegetal:** Laderas deforestadas o con poca cobertura vegetal, bosques secos de montañas y matorrales secos, bosques secos, matorrales y áreas con actividad minera.
8. Las **zonas de muy alta susceptibilidad a los movimientos en masa** se distribuyen en los sectores noroccidental: Tabaconas, oeste de Namballe y San Ignacio, adyacentes a Sallique, San Felipe. En el río Huancabamba (Pucará), cabecera de Jaén, sector de Huabal y cuenca media del río Tabaconas (San José del Alto). Algunas zonas entre San Ignacio y San José de Lourdes, valle del río Chirinos y sector este entre Huarango y Santa Rosa. Sector suroriental: franja paralela al río Marañón (zona este de Cajabamba; Lluchubamba), valle del río Crisnejas al este de La Grama, Oxamarca; incluye la zona este de San Juan de Cutervo-La Ramada, este de Chumuch, en el límite con la región Amazonas. Sector sur: Abarca parte de la cuenca del río Jequetepeque entre San Juan/Asunción, Magdalena y Chilete, oeste de Chetilla y entre Chilete y Contumazá; valle del río Cospán; cuenca media alta del río San Benito y algunas quebradas tributarias. Sectores pequeños al oeste de Llama (cuenca del río Chancay-Lambayeque). Algunas franjas angostas de rocas plegadas en el valle del río Llaucano, al noreste de

Bambamarca (entre Chalamarca-Pachha, Ninabamba-Uticyacu-Chancay-Baños, sector de Hualgayoc), Llaucano. Las **zonas de alta susceptibilidad a movimientos en masa** tienen una amplia distribución en la región, destacando: a) zona norte: comprendida entre el lado sur de San Ignacio y Jaén (Chirinos, La Coipa, Huarango, Santa Rosa, Bellavista, Las Pirias), entre San Ignacio y Namballe, sector de Colasay (entre Choros y Chamaya), Pomahuaca, San Felipe (límites occidentales con Piura y Lambayeque), valle del río Huayllabamba y gran parte del Chamaya, río Callayuc (entre Santo Domingo de La Capilla y Chiple); b) zona central-sur: se tiene un sector entre Baños del Inca, Llacanora, Jesús, San Marcos, Ichocán, Chancay, Namora, Encañada, Sorochuco (al este de la ciudad de Cajamarca), la zona de Chetilla, San Pablo (al oeste de Cajamarca). Más al sureste, sobresale el sector de Utco (noreste de Celendín), río Catalina, valle del río Huasmín, Chalán, Chumuch y, entre La Grama, Caudal y Cajabamba; c) zona suroeste: se presenta un sector entre Tembladera, Trinidad, Catán, Chilete, San Pablo, San Miguel de Pallaques, Agua Blanca. Asimismo una porción en el sector centro-norte de la región, entre Tocmoche, Miracosta, San Juan de Licupis (cuenca La Leche); valle del río Súcota (entre Súcota y San Luis de Lucma, La Ramada, este de San Juan de Cutervo (provincia de Cutervo), Cujillo, este de Pimpingos y entre Tacabamba y Anguia (provincia de Chota).

9. Las **zonas de alta susceptibilidad a las inundaciones y erosión fluvial** corresponden a las llanuras de inundación ocasional a excepcional de los ríos principales, tanto de la vertiente pacífica, como de ríos o tributarios principales al río Marañón, de manera estacional periódica. Incluye áreas urbanas y asentamientos urbanos ubicados en las inmediaciones de las ciudades de Cajamarca, Baños del Inca, Jaén, Namora y Sucre, áreas de cultivo y vías de comunicación. En la vertiente pacífica, se pueden mencionar en el río Chicama tramos de los ríos San Benito y Santanero, quebradas afluentes Carrizillo, Puquio, entre otras, hasta su desembocadura en el río Chicama. En Jequetepeque, cauce del río desde aguas abajo de San Juan (río San Juan/Asunción), afluentes principales en la cuenca medio-alta (ríos San Miguel, San Pablo, Huertas, Pallac), así como el río principal entre Chilete, Tembladera y la presa Gallito Ciego. En Saña comprende el río Nanchoc, hacia aguas abajo. El río Loco de Chamán, desde la confluencia de las quebradas San Gregorio y río San José que dan origen a este río. Chancay-Lambayeque: inundaciones de carácter excepcional en su curso medio, entre aguas arriba de La Ramada-Carhuaquero. En las vertientes que drenan hacia el río Marañón destacan en el río Huancabamba/Chamaya: Sectores de Sallique, San Felipe, Pucará, Zonanga, Chamaya hasta su desembocadura en el

Marañón, sujetos a inundación, erosión fluvial y huaicos. Amplía llanura de inundación en la cuenca baja. Incluye el cauce divagante del río Huayllabamba aguas debajo de Chontali. En el sector de Jaén, Bellavista, Huabal y Las Pirias: cauces angostos y capacidad de conducción insuficiente con avenidas estacionales y lluvias prolongadas. Piedemontes ocupados por áreas urbanas y agrícolas susceptibles a anegamiento con fuertes lluvias; son necesarios sistemas de drenajes adecuados, limpieza de drenes y no ocupación de zonas de cauces antiguos, alcantarillas en las carreteras, etc. Varias quebradas y torrentes descienden al río Chinchipe. Valle del río Chinchipe: entre San José de Lourdes hasta su desembocadura al río Marañón. Áreas susceptibles a erosión fluvial. Comprende también parte de la cuenca del río Tabaconas/Tamborapa, en su sector medio-inferior. Río Marañón: principalmente tramos aguas debajo de Choros y la confluencia con el río Chinchipe; en los ríos tributarios en el lado sur de la región, caso Condebamba, Chimín, Cajamarca, Crisnejas y algunos otros, estos se activan con lluvias estacionales (sectores: Cachachi, Cajabamba, Araqueda, entre otras quebradas).

10. La zonificación de la peligrosidad a los movimientos en masa, utilizando las precipitaciones acumuladas para años normales como detonante (además de la aceleración sísmica), resalta una zona importante en la región asociada con áreas de alta y muy alta susceptibilidad a movimientos en masa. Las aceleraciones sísmicas son mayores a 300 gals y las precipitaciones pluviales superan valores de 500 mm, hasta más de 1000 mm. El área principal se ubica en un amplio sector del lado oriental de la región comprendida entre el límite con la región Amazonas (río Marañón), desde Choros hasta el límite sur con la región La Libertad y hacia el oeste en una franja comprendida entre Pucará al norte, Querocotillo, Cochabamba, Chancay-Baños, Chugur, Hualgayoc, Encañada, Matará, San Marcos, Cachachi y el suroeste de Cajabamba, en el lado sur. Hacia el lado occidental de la ciudad de Cajamarca, sobresale una franja entre Chetilla y San Pablo, entre Magdalena, Contumazá y entre San Juan-Asunción-Cospán-río Chicama, donde coinciden con áreas de muy alta susceptibilidad. Resaltan también sectores aislados, y en general cabeceras de cuenca de quebradas o tributarios principales en la vertiente pacífica, sobresaliendo las zonas de San Benito-Guzmango (cuenca Chicama), inmediaciones de Tembladera (cuenca Jequetepeque), Llama, Catache, Pulán (cuenca Chancay-Lambayeque), en donde las precipitaciones varían entre 200 y 500 mm. En el lado noroeste una franja que se extiende al norte de Pomahuaca y oeste de Huabal-Chirinos-San Ignacio, donde coincide con zonas de alta a muy alta susceptibilidad. Se pueden mencionar también
- sectores del valle del río Chinchipe y Chirinos (al este de San Ignacio), que comprende sectores de Huarango, San José de Lourdes, principalmente.
11. La probabilidad de daños en presencia de El Niño muestra zonas donde las lluvias son mayores a 1200 mm, y las aceleraciones sísmicas esperadas para un periodo de retorno de 50 años están entre 0,25 y más de 0,3 g. Las zonas de muy alta peligrosidad coinciden con áreas de muy alta a alta susceptibilidad a los movimientos en masa, donde suelen presentarse deslizamientos, derrumbes y huaicos que afectan carreteras, movimientos complejos, hasta antiguas avalanchas de roca y avalanchas de detritos recientes. Son frecuentes las activaciones de derrumbes o huaicos, asociados a erosión en cárcavas, deslizamientos como desencadenantes de procesos iniciales de reptación o flujos de tierra lentos. Por la composición litológica en algunos sectores de la región, con predominancia de calizas, no se descarta la posibilidad de hundimientos por *karst*. Las zonas principales se distribuyen: 1) Al oeste de la ciudad de Cajamarca, comprendiendo gran parte de la cuenca alta del río Jequetepeque (San Juan, Asunción, Magdalena, Chilete, Chetilla, San Pablo, valles afluentes del río Huertas y San Miguel, Tembladera). Incluye parte de la cuenca alta del río Saña y Loco de Chamán. Al suroeste de Cajamarca, los sectores de San Benito, Guzmango, Contumazá y Cospán, hasta el límite con La región La Libertad (cuenca Chicama). 2) Una porción oriental extendida entre Paucamarca, el valle de Crisnejas, Oxamarca, Lucmapampa; Utco, Celendín, Huasmín, Chalán, Chumuch; valle del río Llaucano entre Bambamarca y Paccha. Por sectores entre Chiguirip, Conchán, Tacabamba, Anguía, Súcota. San Luis de Lucma, Santo Tomás, parte de San Juan de Cutervo. 3) La parte noroccidental, comprende parte de la cuenca de Chancay-Lambayeque (al oeste de Catache y Llama), divisoria con parte de la cuenca alta del río La Leche (San Juan de Licpis, Miracosta y Tocmoche). Las subcuencas de los ríos Huancabamba, Huayllabamba donde se incluyen parte de los distritos de Pucará, Colasay, Pomahuaca, San Felipe, Sallique, Chontali, Zonanga, Chamaya. La parte norte, comprende sectores de San Ignacio, Chirinos, Huarango, San José de Lourdes y la frontera con Ecuador, así como el sector de Tabaconas.
 12. Un 28% de la población, se ubica en áreas consideradas como ciudades. La provincia de Cajamarca es la que tiene mayor población (20% de la región), seguida de Jaén (13%), Chota (12%) y Cutervo (11%). Las localidades que han experimentado un crecimiento de la población urbana son Jaén, San Ignacio, San Marcos, San Miguel, Cutervo, Contumazá, Chota y Celendín, cuya economía se soporta en el desarrollo de actividades agrícolas y de servicios; ciudades

como Bambamarca, Cajabamba están vinculadas a la agricultura y minería. Un tercer grupo lo conforman asentamientos urbanos como Chilete, Tembladera, Magdalena, Huambos, Hualgayoc, Pucará, Santa Cruz, los cuales están vinculados a espacios económicos agrícolas, ganaderos y mineros. La ciudad de Cajamarca experimentó en los últimos años un acelerado crecimiento, en respuesta a la generación de empleo por la actividad minera de la Mina Yanacocha, Cerro Corona y otras actividades conexas. Esto no estuvo antecedido de un proceso de planificación urbana, que determine las posibles zonas de expansión y las zonas intangibles; sino que su desarrollo se viene dando en forma desordenada y casi caótica.

13. La ciudad de Cajamarca cuenta con anteriores estudios sobre peligros geológicos, efectuados por el Programa Nacional de Ciudades Sostenibles de INDECI. En el presente estudio se ha realizado una cartografía geodinámica a escala 1:25 000, donde se tienen discrepancias importantes en la determinación del potencial de algunos peligros identificados, como es el caso del deslizamiento del cerro Ronquillo. En el contexto local se identificaron deslizamientos y derrumbes antiguos, de magnitud importante. La reactivación de algunos de ellos se manifiesta en la actualidad en forma muy localizada, con algunos agrietamientos o escarpas pequeñas, combinados con procesos de erosión en cárcavas en algunos lugares avanzados, y con reptación de suelos en otros casos. Factores geológicos como estos originaron eventos menores como el deslizamiento-flujos en cerro Ronquillo, que represó el río Tres Ríos en el 2002, o el deslizamiento del sector de Urubamba que afectó algunas viviendas de este barrio. Estos procesos hacen necesario realizar campañas de forestación intensiva en estas laderas, combinadas con obras de zanjas de drenaje para evacuación de aguas pluviales en las laderas y control de erosión en los cauces fluviales. En la actualidad, no representan un peligro potencial para la ciudad de Cajamarca.
14. Una problemática común de algunas capitales de provincia y de muchos distritos, es la falta de adecuados sistemas de drenajes pluviales. Las características morfológicas, hidrológicas y de ocupación del suelo, hacen que tengan una susceptibilidad física intrínseca, que las hace más vulnerables. Las lluvias son pronunciadas y a veces prolongadas; es importante mantener limpios los drenes y cauces de quebradas, para un buen desagüe de las aguas pluviales y evitar los desbordamientos e inundaciones.
15. Respecto a la vulnerabilidad de obras lineales (carreteras, canales, tramo del oleoducto, eje de la presa El Limón del proyecto Olmos), se puede mencionar un gran número de tramos de carreteras principales afectadas por procesos de

movimientos en masa, desde simples procesos de cárcavas-huaicos, hasta procesos avanzados de cárcavas-derrumbes y deslizamientos. Los huaicos y derrumbes obstruyen periódicamente tramos importantes de carretera, como ocurre usualmente en el tramo Chilete-Magdalena o en varios tramos de la carretera Olmos-Pucará-Chamaya-Corral Quemado. Las estructuras que controlan el paso de estos flujos son generalmente badenes; durante la temporada de lluvias, es necesario realizar periódicamente una limpieza de los mismos. Derrumbes y desprendimientos de rocas obstruyen el tránsito en las carreteras y algunos sectores la erosión fluvial socava sus plataformas. Deslizamientos de tierras y/o movimientos complejos, además de obstruir el tránsito, en algunos casos producen la destrucción o asentamiento de la plataforma de carretera. Las lluvias del verano del 2008 generaron grandes daños en muchos tramos de la carretera entre el Abra de Porculla-Pucará y Corral Quemado, la carretera Pacasmayo-Chilete-Magdalena-Cajamarca, tramos de la carretera Chiclayo-Cajamarca y algunas redes vecinales.

16. La evaluación geológica de campo en áreas donde la infraestructura, centros poblados y áreas eriazas se ve comprometida con uno o más peligros geológicos, lo cual permitió definir 171 zonas críticas en la región. Esta información, validada con los mapas de peligrosidad y susceptibilidad a las inundaciones y erosión fluvial elaborados, determinó que entre ellas resaltan en importancia, para las 13 provincias, las siguientes áreas. 1) **Chota:** Las quebradas Playa Seca, Carrizal (frente a Chamana), Tallal y La Granja, susceptibles a huaicos que afectan principalmente tramos de carreteras; Puente Cumbil-Cirato, Naranjo-La Colpa, quebrada Potrera, Nuevo Porvenir, El Pollo, Huambos, Paltarume, afectadas por deslizamientos, derrumbes o movimientos complejos que afectan tramos de carreteras, áreas de cultivo y zonas urbanas; 2) **Santa Cruz:** Cascadén, Catache-La Munana, Pulán, Tayapampa, Chaquil, Azafrán, Viviana y Utiyacu, zonas con deslizamientos que afectan áreas rurales, de cultivo y carreteras. 3) **San Miguel:** Tongod, Mutuy y Pabellón Chico, susceptibles a deslizamientos y derrumbe de tierras de cultivo; Calquis, Pampa Larga, San Luis, Vivero, La Venturanza y San Martín, sujetas a huaicos frecuentes, y sectores de El Mango y Miradorcito afectados por erosión fluvial. 4) **Contumazá:** quebradas El Mango, Ventanillas, Pitura, cafetal, Pay Pay, Tembladera, Las Viejas, Las Hamacas, La Florida, Chorro, Higuierón Chausis y varias quebradas entre Chilete y Contumazá susceptibles a huaicos que afectan la carretera a Cajamarca. Varios tramos con derrumbes, deslizamientos y erosión de laderas intensa en la cuenca medio-superior del río Jequetepeque. 5) **San Pablo:** Confluencia de los ríos San Pablo y Magdalena, carretera Chilete-San Pablo, algunas quebradas activas que traen huaicos, deslizamientos y derrumbes en la carretera a Cajamarca. 6) **Cajamarca:** entre San Juan y

Cajamarca, Chotén, Pueblo Nuevo-San Juan, Huana Huana, Choropampa, El Tingo y algunos taludes de la carretera a Cajamarca con peligro de deslizamientos, derrumbes y cárcavas, así como las quebradas Las Viñas, Amillas, Shilango, Tallal, susceptibles a huaicos. Se incluye zonas de la ciudad de Cajamarca y alrededores (Chonta, quebrada Purhuay y Lluscapampa, susceptibles de inundación y deslizamientos), algunos tramos de la carretera a Namora, San Marcos, con erosión de laderas intensa, algunos huaicos y erosión-inundación fluvial. 7) **Celendín**: valle del río Grande entre Celendín y Llanguat, quebrada Catalina susceptibles a deslizamientos, derrumbes y huaicos, Utco y cerca de Chalán. 8) **Cajabamba**: valle del río Condebamba, Huayo y Aguas Calientes, Maticucho y Tambería con peligro de erosión-inundación de tierras de cultivo, quebrada Araqueda y quebrada Pauquilla/Chimín, con derrumbes, deslizamientos y huaicos. 9) **San Marcos**: quebrada Chulucana, entre Pauca y La Morada con peligro de derrumbes, las quebradas Chancay, Mala Muerte, Las Tizas y Tulpuna, y el sector Laguna con procesos avanzados de cárcavas y derrumbes. Incluye el sector de San Marcos y puente Huayobamba con peligro de erosión-inundación fluvial. 10) **Hualgayoc**: Barrio Cinco Esquinas, deslizamiento que afecta

parte de la ciudad de Bambamarca, Cuñacales Bajo, parte del valle del río Llaucano con peligro de deslizamientos, derrumbes y movimientos complejos. 11) **Cutervo**: El Infiernillo, Pistolero, Timbo, Chilcapata y valle del río Sócota con peligros de deslizamientos, quebrada Sal Si Puedes, valle del río Callayuc, río Secse, entre Chiple y San Juan de Cavico, entre quebrada Churas y Chiple y entre Cabramayo y Livinto y algunos tramos de la carretera Olmos-Corral Quemado, con varias zonas en peligro de derrumbes. 12) **Jaén**: valle del río Huancabamba, Pomahuaca, río Piquijaca, Pampa del Trigo, entre Playa Grande y El Algarrobo, Zonanga, Pucará, la Vega del Puente, Tamborillo con peligro de huaicos, cerro Olimpo, entre Huabal y quebrada Tasajeras, cerro Leonero, cerro Pishocal, Pistolero, cerro Tranca, cerro Serrucho, La Foresta, lugares susceptibles a deslizamientos y derrumbes. También zonas sujetas a erosión e inundación fluvial como Chamaya-Molino, quebrada Jaén-Pueblo Viejo. 13) **San Ignacio**: áreas susceptibles a huaicos en Boca Chirinos y quebrada Granadillas, sectores con peligro de deslizamientos en Yandilusa, Alisal, carretera a Los Llanos, Chuchuhuasi y peligro de inundación-erosión fluvial en la desembocadura del río Tabaconas al río Chinchipe.

PÁGINA EN BLANCO

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, V. & Mendoza, D. (2002) - *Aproximación a un modelo de susceptibilidad a movimientos de masa en el eje cafetero, Colombia* (en línea). Tesis Ingeniero Civil, Universidad del Valle, Facultad de Ingeniería, Cali, 214 p. (Consulta 3 diciembre 2008). Disponible en: <<http://www.osso.org.co/docu/tesis/2002/aproximacion/tesisdividocfinal.pdf>>
- Amiel, R. (1965) - *Estudio geológico de la zona de Pimpingos en relación con el movimiento sísmico del 29 de noviembre de 1965*, informe inédito. Lima: Instituto Nacional de Investigación y Fomentos Mineros, 8 p. (disponible A.T. Ingemmet A1136).
- Bernal, I. & Tavera, H (2002) - *Geodinámica, sismicidad y energía sísmica en Perú*. Lima: Instituto Geofísico del Perú, 63 p.
- Cajamarca. Gobierno Regional. Proceso ZEE-OT (2009) - *Submodelo preliminar del valor histórico cultural: Patrimonio cultural inmuebles* (en línea). *Cajamarca: Zonificación Ecológica y Económica para el Ordenamiento Territorial ZEE-OT*. (Consulta 5 Diciembre 2008). Disponible en: <www.zeeot.regioncajamarca.gob.pe>
- Carrillo, V. (1962) - *Deslizamiento de tierras en la región de Shillac, Prov. Celendín, Dpto. de Cajamarca*, informe inédito: Lima: Ministerio de Fomento y Obras Públicas, 10 p. (disponible A.T. Ingemmet A1132).
- Castro, E.; Valencia, A.; Ojeda, J.; Muñoz, F. & Fonseca, S. (2001) - *Evaluación del riesgo por fenómenos de remoción en masa: Guía metodológica*. Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería, 166 p.
- Cossío, A. & Jaén, H. (1967) - Geología de los cuadrángulos de Puemape, Chocope, Otuzco, Trujillo, Salaverry y Santa. *Servicio de Geología y Minería, Boletín 17*, 141 p.
- Dávila, S. & Núñez, S. (1999) - *Inspección de riesgo geológico en el distrito de Querocoto (Prov. Chota, Dpto. Cajamarca)*, informe inédito. Lima: INGEMMET, Dirección de Geotecnia, 18 p. (disponible A.T. Ingemmet A5958).
- Dávila, S. & Núñez, S. (1999) - *Inspección de riesgo geológico en el distrito de Pulán (Prov. Santa Cruz, Dpto. Cajamarca,* informe inédito. Lima: INGEMMET, Dirección de Geotecnia, 15 p. (disponible A.T. Ingemmet A5968).
- Dávila, S. (2001) - *Inspección del peligro geológico por deslizamiento en la ladera de Choropampa*, informe inédito. Lima: INGEMMET, Dirección de Geotecnia, 13 p.
- Dávila, S. (2001) - *Inspección de riesgo geológico en el centro poblado menor de Jancos, dist. Prov. San Pablo, Dpto. Cajamarca*, informe inédito. Lima: INGEMMET, Dirección de Geotecnia, 14 p. (disponible A.T. Ingemmet A5940).
- Dávila, S. (2001) - *Peligro geológico por remociones en masa en el área de Calquis, dist. de Calquis, prov. de San Miguel de Pallaques, Dpto. de Cajamarca*, informe inédito. Lima: INGEMMET, Dirección de Geotecnia, 17 p. (disponible A.T. Ingemmet A5900).
- De La Cruz, J. (1995) - Geología de los cuadrángulos de Río Santa Agueda, San Ignacio y Aramango. *INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional*, 57, 147 p.
- De la Cruz, J.; Zorogastúa, P. & Hijmans, R. (1999) - Atlas digital de los recursos naturales de Cajamarca (en línea). Lima: Centro Internacional de la Papa, 49 p. Departamento de Sistemas de Producción y Manejo de Recursos Naturales, Documento de Trabajo No. 2. (consulta octubre 2008). Disponible en: <<http://inrm.cip.cgiar.org/home/publicat/99cpa013.pdf>>
- Duque, E. & Escobar C. 2001) - *Manual de Geología para Ingenieros* (en línea). Manizales: Universidad Nacional de Colombia, 487 p. (consulta: 12 septiembre 2008). Disponible en: <<http://www.galeon.com/manualgeol/>>
- Fidel, L. & Olivares, P. (1994) - Estudio geodinámico de la cuenca del río Jequetepeque: Departamento de Cajamarca. *INGEMMET, Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica*, 10, 154 p.
- Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social (2006) - *Mapa de pobreza 2006 (en línea)*. Lima: FONCODES. (consulta 5 noviembre 2008). Disponible en: <<http://www.foncodes.gob.pe/mapapobreza/>>

- Gálvez, J. (2000) - Análisis de las precipitaciones que causaron desastres en el Perú, de enero a mayo de 1999. *Revista de Trabajos de Investigación, CNDG - Instituto Geofísico del Perú* (en línea), p. 29-36. (consulta: noviembre 2008). Disponible en: <http://www.igp.gob.pe/sismologia/servicios/biblioteca_cndg/compendio/rev99_pdf/clima_jm.PDF>
- Guzmán, A. & Núñez, S. (2004) - *Inspección de riesgo geológico del Cerro Ronquillo-Cajamarca*, informe inédito. Lima: INGEMMET, 24 p.
- Huamán, A. (2000) - Inventario de aguas termales y minerales en el norte del Perú. *INGEMMET, Boletín, Serie D: Estudios Regionales*, 22, 78 p.
- Hungr, O., et al (2001) - A review of the classification of landslides of the flow type. *Environmental & Engineering Geoscience*, 7 (3): 221-238.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (2001). *Geomorfología y susceptibilidad a la inundación del valle fluvial del Magdalena: Sector Barrancabermeja – Bocas de Ceniza* (en línea). Bogotá: IDEAM, Subdirección de Geomorfología y Suelos, 34 p., 30 mapas. (consulta: octubre 2008). Disponible en: <http://www.cambioclimatico.gov.co:9090/openbiblio/catalogo_virtual/c_catalogo.php>
- Instituto Geofísico del Perú (2005) - *Datos de intensidades sísmicas* (en línea). Lima, Centro Nacional de Datos Geofísicos, Instituto Geofísico del Perú. (consulta: octubre 2008). Disponible en: <www.igp.gob.pe/sismologia/bds/catalogo>
- Instituto Nacional de Defensa Civil (1995) - *Estadísticas de emergencias producidas en el Perú durante 1994*. Lima: INDECI, 80 p.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (1996) - *Estadísticas de emergencias producidas en el Perú durante 1995*. Lima: INDECI, 88 p.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (1997) - *Estadísticas de emergencias producidas en el Perú durante 1996*. Lima: INDECI, 102 p.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (1998) - *Compendio estadístico de emergencias producidas en el Perú Año 1997*. Lima: INDECI, 212 p.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (1999) - *Estadísticas de emergencias producidas en el Perú: 1998*. Lima: INDECI, 225 p.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (2000) - *Estadísticas de emergencias producidas en el Perú: 1999*. Lima: INDECI, 182 p.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (2002) - *Compendio estadístico de emergencias 2001*. Lima: INDECI, 359 p.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (2003) - *Compendio estadístico del SINADECI 2002*. Lima: INDECI, 359 p.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (2004) - *Compendio estadístico del SINADECI 2004*. Lima: INDECI, 507 p.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (2008) - *Compendio estadístico de prevención y atención de desastres 2007*. Lima: INDECI, 615 p.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2005) - *Banco de información distrital* (en línea). Lima: INEI. (consulta: 14 setiembre 2008). Disponible en: <<http://www.inei.gob.pe>>, <<http://proyectos.inei.gob.pe/mapas/bid/>>
- Instituto Nacional de Recursos Naturales (1995) - *Estudio de reconocimiento del uso del recurso hídrico por los diferentes sectores productivos en el Perú*. Convenio INRENA-PNUD-DDSMS. Lima: INRENA, Dirección General de Aguas y Suelos, 318 p.
- Instituto Nacional de Recursos Naturales (1995) - *Mapa ecológico del Perú a escala 1:1.000.000, guía explicativa*. Lima: INRENA, 225 p.
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geotecnia (1997) - Álbum de mapas de zonificación de riesgos fisiográficos y climatológicos del Perú, memoria descriptiva. *INGEMMET, Boletín, Serie C: Geodinámica e Ing. Geológica*, 17, 142 p.
- Keefer, D.K. (1994) - Landslides caused by earthquakes. *Geological Society of America Bulletin*, 95(4): 406-421.
- Leureyro, J.; Macharé, J. & Sébrier, M. (1991) - Actualización del mapa neotectónico del Perú a escala 1:2'000,000. En: Congreso Peruano de Geología, 7, Lima, 1991, *Resúmenes extendidos*. Lima: Sociedad Geológica del Perú, t. 1, p. 23-28.
- Mora, S. & Vahrson, W.G. (1993) - Determinación a priori de la amenaza de deslizamientos utilizando indicadores morfodinámicos. *Revista Tecnología ICE*, 3(1): 32-42.
- Núñez, S. & Villacorta, S. (2005) - *Inspección de los peligros geológicos en el caserío de Cascadén*, informe inédito. Lima: INGEMMET, 25 p.

- Núñez, S. (2007) - *Peligro geológico en el poblado de Huambos (distrito Huambos, provincia Chota y departamento Cajamarca)*, Informe Inédito. Lima: INGEMMET, 24 p. (disponible A.T. ingemmet A6130).
- Núñez, S., Villacorta, S., Chira, J. & Rivera, R. (2006) - Estudio Geoambiental de la cuenca del río Chancay-Lambayeque. *INGEMMET, Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica*, 33, 139 p.
- Pérez, G. (1975) - *Desbordamiento de las aguas del río Zonanga e inundación del área urbana del distrito de Zonanga, Provincia de Jaén – Dpto. de Cajamarca*, informe inédito. Lima: Servicio de Geología y Minería, 10 p (disponible A.T. Ingemmet A1201).
- Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas (2007) - *Movimientos en masa en la región andina: Una guía para la evaluación de amenazas*. Santiago: Servicio Nacional de Geología y Minería, 432 p. Publicación Geológica Multinacional, n. 4.
- Reyes, L. (1980) - Geología de los cuadrángulos de Cajamarca, San Marcos y Cajabamba. *INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional*, 31, 75 p.
- Reyes, L. & Caldas, J. (1987) - Geología de los cuadrángulos de Las Playas, La Tina, Las Lomas, Ayabaca, San Antonio, Chulucanas, Morropón, Huancabamba, Olmos y Pomahuaca. *INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional*, 39, 83 p.
- Sánchez, A. (1995) - Geología de los cuadrángulos de Bagua Grande, Jumbilla, Lonya Grande, Chachapoyas, Rioja, Leimebamba y Bolívar. *INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional*, 56, 400 p.
- Sánchez, A., Dávila, D. & De La Cruz, N. (1996) - Geología del Cuadrángulo de Jaén. *INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional*, 62, 105 p.
- Santacana, N. (2001) - *Análisis de la susceptibilidad del terreno a la formación de deslizamientos superficiales y grandes deslizamientos mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica. Aplicación a la cuenca alta del río Llobregat* (en línea). Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona. (consulta: 2 noviembre 2008). Disponible en: <<http://www.tdx.cat/TDX-0713101-113341>>
- Servicio Nacional de Normalización Capacitación e Investigación para la Industria de la Construcción (2003) - *Norma Técnica de Edificación E. 030 Diseño Sismoresistente*. Lima: SENCICO, 36 p. También disponible en: <<http://www.sencico.gob.pe/gin/NORMAS%20PDF/Norma%20de%20diseño%20Sismorresistente.pdf>>
- Silgado, E. (1978) - Historia de los sismos más notables ocurridos en el Perú (1513-1974). *Instituto de Geología y Minería, Boletín, Serie C: Geodinámica e Ing. Geológica*, 3, 130 p.
- Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (2000) - La actividad minera y la dinamización de la economía local de Cajamarca. *Informativo Mensual* (en línea), 9(12). (consulta 7 agosto 2008). Disponible en: <http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvmedioambiente/revistas/Informativo%20Mensual/A%C3%B1o9_N12_2000/actividad.htm>
- Tavera, H. & Buforn, E. (2001) - Source mechanism of earthquakes in Peru. *Journal of Seismology*, 5(4): 519-540.
- Tavera, H. & Bernal, I. (2005) - Distribución espacial de áreas de ruptura y lagunas sísmicas en el borde oeste del Perú. En: Arce, J., ed. *Alberto Giesecke Matto*. Lima: Sociedad Geológica del Perú, Volumen Especial, 6, p. 89-102.
- Taype, V. & Pérez, G. (1971) - *Deslizamientos de tierras en el cerro Huayaquil, La Sacilla – capital del distrito Toribio de Casanova, provincia de Cutervo, departamento de Cajamarca*, informe inédito. Lima: Servicio de Geología y Minería, 15 p. (Disponible A.T. INGEMMET A1304)
- Vílchez, M.; Chira, J.; Villacorta, S.; Peña, F. & Pari, W. (2007) - Estudio geoambiental de la cuenca de los ríos Jequetepeque y Loco de Chamán. *INGEMMET, Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica*, 36, 292 p.
- Wilson, J. (1980) - Geología de los cuadrángulos de Jayanca, Incahuasi, Cutervo, Chiclayo, Chongoyape, Chota, Celendín, Pacasmayo y Chepén. *INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional*, 38, 104 p.
- Wilson, J. & Reyes, L. (1964) - Geología del cuadrángulo de Pataz. *Comisión Carta Geológica Nacional, Boletín* 9, 91 p.
- Zamudio, Y. & Tavera, H. (2004) - Análisis temporal de la actividad sísmica en el sur del Perú y sus implicancias tectónicas. En: Congreso Peruano de Geología, 12, Lima, 2004, *Resúmenes extendidos*, Lima: Sociedad Geológica del Perú, p. 328-331.
- Zapata, M. (2002) - La dinámica glacial en lagunas de la Cordillera Blanca. *Acta Montana, Ser. A*, 19(123): 37-59.

Zavala, B.; Barrantes, R. & Rosado, M. (2007) - *Zonas críticas por peligros geológicos e hidrológicos en la región Cajamarca: Reporte preliminar*, informe inédito. Lima: INGEMMET, 105 p.

Zavala, B. & Vilchez, M. (2006) - Estudio de riesgos geológicos en la Región Huánuco. *INGEMMET, Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica*, 34, 180 p.

Zavala, B & Valenzuela, G. (1998) - *Inspección de riesgo geológico en la localidad de Apangoya, provincia de San Ignacio, Cajamarca*, informe inédito. Lima: INGEMMET, 24 p.

ANEXOS

PÁGINA EN BLANCO

ANEXO 1
PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA REGIÓN

PÁGINA EN BLANCO

Anexo 1.1
Peligros geológicos en la región Cajamarca: inventario de campo 2007

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados	Calificación			Medidas de prevención**	
	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado		P	V	R	Realizadas	Recomendadas
Cerro Calucán	Querocotillo	9 314 500	715 150	Caída	Derrumbe	Inactivo-maduro / reactivado	Podría represar río.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.
Río Ingueryacu	Querocotillo	9 310 100	716 800	Flujo	Flujo de déritos	Inactivo-joven a activo / latente	Desviación y/o represamiento temporal del río.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Control de erosión de laderas.
Cerro Engllada	Querocotillo	9 310 400	717 000	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven a activo / reactivado	Sin daños registrados. Reactivación podría represar	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Control de erosión de laderas.
Río Ingueryacu	Querocotillo	9 310 800	716 300	Caída	Derrumbe	Activo	Su avance retrogresivo compromete terrenos de cultivo y pastizales.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.
Llagapampa	Pucará	9 333 700	717 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / reactivado	Aparentemente reactivado en las caras libres. Zona de pastizales.	Bajo	Medio	Bajo	Ninguna	Reforestación en el cuerpo.
Timón (quebrada Colasay)	Pucará	9 334 300	717 000	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Activo	Derrumbe en talud superior de carretera y flujo de material.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Desquinche de material suelto: muros de contención.
Cerro Queramarca	Callayuc	9 332 000	719 000	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Activo	Aparentemente estable.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Control de erosión de laderas.
Cerro Sura	Callayuc	9 326 900	718 500	Otro peligro	Erosión de laderas	Inactivo-maduro	Zona susceptible a generar flujos de déritos que afectarían partes inferiores.	Alto	Bajo	Medio	Ninguna	Reforestación en gran parte de la vertiente.
Lanchaca	Callayuc	9 330 600	718 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Viejo	Cárcavas y erosión de pastizales.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación en gran parte de la vertiente
Antanga	Querocotillo	9 327 300	716 300	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Sin daños registrados. Pastizales.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación en gran parte de la vertiente.
Quebrada Colasay/C° Lloque	Colasay	9 335 500	717 300	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro	Podría represar río.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación en gran parte de la vertiente; control de cárcavas.
Timón (quebrada Colasay)	Pucará	9 334 800	716 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro	Estabilizado. Desarrollo de carretera a Colasay, en el cuerpo del deslizamiento antiguo.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Cunetas en la carretera para drenaje de aguas pluviales.
Pampa Verde Km. 128+100	Pucará	9 331 600	716 631	Flujo	Flujo de déritos	Inactivo-joven a activo / latente	Obstrucción de 150 m de carretera Olmos-Corral Quemado.	Medio	Medio	Medio	Badén	Limpieza y encauzamiento de quebrada hacia el badén.

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**		
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado				P	V	R	Realizadas	Recomendadas	
Cerro San Andrés (Pampa Verde)	Pucará	9 331 413	716 410	Movimiento complejo	Deslizamiento-derrumbe-flujo	Inactivo-joven	Obstrucción de 150 m de carretera Olmos-Corral Quemado.			Medio	Medio	Medio	Badén	Limpieza y encauzamiento de quebrada hacia el badén. Forestación en zona de arranque de derrumbes.	
Km. 22+300	Pucará	9 331 416	716 410	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven a activo / latente	Obstrucción de 100 m de carretera Olmos-Corral Quemado.			Bajo	Medio	Medio	Ninguna	Necesita de badén y/o alcantarilla.	
Valencia	Pucará	9 330 500	714 300	Caida	Derrumbe	Activo	Afecta tramo de 1500 m de carretera, por sectores.			Alto	Alto	Alto	Ninguna	Desquinche de material suelto; muros de contención y mallas de protección.	
Km. 126-125+800	Pucará	9 330 441	714 610	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven a activo / latente	Chorreras interrumpen dos tramos de vía.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.	
Frente a Poitero Pampa	Pucará	9 329 610	712 749	Movimiento complejo	Caida de rocas-vuelco	Activo	Afectación de 600 m de longitud de taludes de corte.			Medio	Medio	Medio	Limpieza de bloques caídos periódicamente	Desquinche de material inestable. Estudios geotécnicos puntuales; protección con enmallados y anclajes.	
Cerro Almijara	Pucará	9 325 800	711 000	Caida	Derrumbe	Activo	Zona de pastizales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Control de erosión de laderas (cárcavas).	
Cerro Marompampa	Querocollillo	9 328 500	713 000	Caida	Derrumbe	Activo	Zona de pastizales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva en laderas.	
Frente a Yuntupampa (Km. 123+800)	Pucará	9 329 547	712 257	Caida	Derrumbe	Inactivo-maduro / reactivado	Compromete 200 m de carretera.			Alto	Medio	Medio	Limpieza de bloques caídos periódicamente	Muros de contención y drenajes o zanjales de coronación.	
Quebrada Pandache	Pucará	9 330 800	707 900	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Pastizales.			Alto	Bajo	Medio	Ninguna	Reforestación intensiva.	
Cerro Huamachuco	Pucará	9 326 800	708 500	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Pastizales y zonas eriazas.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación intensiva.	
Pucará	Pucará	9 331 800	708 000	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Activo	Ladera con pastizales. Flujos aguas abajo comprometen unas 20 viviendas cerca de Pucará.			Alto	Medio	Medio	Ninguna	Reforestación intensiva. Drenaje y encauzamiento de aguas pluviales. Prohibir el incremento de población en este lugar.	
Río Huancabamba	Pucará	9 332 400	706 200	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Compromete área urbana.			Medio	Alto	Alto	Ninguna	Encauzamiento y limpieza de quebrada. Forestación intensiva de cabecera de pequeña cuenca.	
Pucará	Pucará	9 332 100	706 600	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Compromete área urbana.			Alto	Alto	Alto	Ninguna	Encauzamiento y limpieza de quebrada. Forestación intensiva de cabecera de pequeña cuenca.	

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**	
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado				P	V	R	Realizadas	Recomendadas
Mitobamba	Pucará	9 335 666	705 000	Flujo	Avalancha de rocas	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Estabilizado.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Zona estabilizada.
Shunsho	Pucará	9 335 200	703 200	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Representamiento parcial o desviación del río principal (Huancabamba).			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Control de erosión en cuenca superior.
Hacienda Laquipampa	Querocoto	9 300 890	718 831	Movimiento complejo	Deslizamiento-reptación	Activo	Asentamiento de 100 m de carretera que va a poblado de Querocotillo. Zona de pastizales.			Alto	Medio	Medio	Ninguna	Drenajes para evacuación de aguas superficiales y subterráneas.
Pacopampa	Querocoto	9 298 932	718 060	Reptación	Reptación de suelos	Activo	Pastizales; afecta 100 m de carretera (asentamiento).			Medio	Bajo	Medio	Ninguna	Drenajes para evacuación de aguas superficiales y subterráneas.
Río Pallic	Querocoto	9 297 700	707 500	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Compromete tramo de carretera y viviendas en La Granja.			Alto	Medio	Medio	Ninguna	Defensas ribereñas; control de erosión de laderas en cabecera de cuenca. Limpieza y encauzamiento de río.
El Sauce	Querocoto	9 299 000	709 900	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Zona estabilizada.
El Sauce	Querocoto	9 299 000	709 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Viejo	Estabilizado.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Zona estabilizada.
Cerro Chucate	Querocoto	9 296 700	710 800	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Viejo	Estabilizado.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Zona estabilizada.
Cerro Vizcacha	Querocoto	9 294 500	718 700	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven	Podría afectar unas 15 viviendas. Pastizales.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación en zona de derrumbe y en toda la ladera.
Cerro Tuyucirce	Querocoto	9 294 000	719 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Viejo	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Zona estable.
Tasajera	Querocoto	9 295 500	717 150	Caida	Derrumbe	Activo	Obstrucción de 200 m de carretera.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Muros de contención y drenajes o zanjas de coronación.
Quebrada Molino	Querocoto	9 293 450	716 540	Caida	Derrumbe	Activo	Afecta 60 m de carretera.			Medio	Medio	Medio	Solo limpieza en plataforma de carretera	Muro de contención; zanjas de coronación. Desquinche de zona inestable.
Cerro Piedra Oques	Querocoto	9 291 628	717 220	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Compromete unos 50 m de carretera.			Bajo	Medio	Bajo	Solo limpieza en plataforma de carretera	Muro de contención; zanjas de coronación. Desquinche de zona inestable.
Cusilhuán		9 289 850	720 400	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Empuje y asentamiento de terreno lento.			Medio	Bajo	Bajo	Zona reforestada	Ampliar reforestación.
Cerro Huaranquillo	San José del Alto	9 391 250	721 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Viejo	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**	
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado				P	V	R	Realizadas	Recomendadas
Frente a cerro Huaranquillo	Huambos	9 290 700	720 000	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Viejo	Sin daños registrados. Estabilizado.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
El Progreso / Angash	San José del Alto	9 391 300	720 000	Caida	Derrumbe	Activo	Zona de pastizales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestar ladera.
Entre Cochalán y Chontali	San José del Alto	9 385 514	716 836	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Afecta 100 m de carretera.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Drenajes.
San Lorenzo	San José del Alto	9 382 500	716 000	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo-maduro	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Cerro Hualatán	Chontali	9 368 714	713 462	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Viejo	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Cerro Lamuca	Chontali	9 368 700	713 400	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Abanicos de flujo en tramo de 1500 m. Afecta pasizales y cultivos.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de zona de cárcavas.
Quebrada Tabacal	Chontali	9 369 000	717 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Viejo	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Quebrada Samanga	Colasay	9 361 600	717 800	Flujo	Flujo de detritos	Viejo	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Cerro Pichilingue		9 358 000	718 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Viejo	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Río Huayllabamba	Colasay	9 356 000	718 800	Otro peligro	Inundación fluvial	Activo	Compromete áreas de cultivo en ambas márgenes.			Alto	Medio	Medio	Ninguna	Defensas ribereñas.
Chunchuca	Colasay	9 353 500	720 000	Flujo	Flujo de detritos	Viejo	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Cerro Shahuindo	Pomahuaca	9 338 000	701 300	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Viejo	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Río Huancabamba	Pomahuaca	9 337 500	698 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Río Huancabamba	Pomahuaca	9 339 000	698 300	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Quebrada San Antonio	Pomahuaca	9 338 976	698 937	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Obstrucción de 50 m de carretera.			Medio	Bajo	Bajo	Badén	
Ladera suroeste cerro El Alumbre	Pomahuaca	9 339 674	697 653	Caida	Caida de rocas	Inactivo-joven a activo / reactivado	Limpieza de material caído en plataforma de carretera.			Alto	Medio	Medio	Enmallados de protección, desquinche de zonas inestables, muros de contención en algunos sectores	

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados	Calificación			Medidas de prevención**	
	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado		P	V	R	Realizadas	Recomendadas
Quebrada El Chorro	Pomahuaca	9 340 000	696 000	Flujo	Avalancha de rocas	Inactivo-maduro / reactivado	Sin daños registrados.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Río Huancabamba	Pomahuaca	9 338 000	696 000	Caida	Derrumbe	Inactivo-joven	Sin daños registrados.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Cerro Chanara	Pomahuaca	9 345 700	699 300	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Sin daños registrados. Zona de pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de laderas para control de cárcavas.
Cerro Las Palmas	Pomahuaca	9 346 000	702 000	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Zona de pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de laderas para control de cárcavas.
Cerro Cascarilla	Pomahuaca	9 348 000	698 200	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Zona de pastizales.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Quebrada Granadillas	Pomahuaca	9 354 000	696 400	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Sin daños registrados. Zona de pastizales.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de laderas para control de cárcavas.
Cerro Calisal	Pomahuaca	9 350 600	698 000	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Zona de pastizales.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Cerro Mandola	Pomahuaca	9 349 800	697 800	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / reactivado	Compromete tramo de carretera. Sin daños registrados.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.
Ladera suroeste del cerro Los Falques	Pomahuaca	9 350 000	694 200	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Ladera con pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.
Cerro Salao	Pomahuaca	9 352 600	696 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven	Sin daños registrados.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Cerro Tacache	Pomahuaca	9 344 000	695 500	Caida	Derrumbe	Activo	Zona de pastizales.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Quebrada Samora	Pomahuaca	9 343 148	696 079	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Afecta 100 m de carretera.	Medio	Medio	Medio	Badén	Forestación de laderas de quebrada; encauzamiento de quebrada.
Quebrada Ouis mache	Pomahuaca	9 342 668	696 250	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Afecta 50 m de carretera	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Badén. Forestación de laderas de quebrada; encauzamiento de quebrada.
Quebrada Piedra Imán	Pomahuaca	9 341 960	696 150	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Flujo excepcional compromete 2-3 viviendas y carretera a Pomahuaca.	Alto	Medio	Medio	Badén	Encauzamiento de quebrada desde aguas arriba para proteger viviendas en margen derecha.
Ladera noreste cerro Peyona	Pomahuaca	9 340 400	694 000	Caida	Derrumbe	Inactivo-maduro	Sin daños registrados.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Km. 100+550 Olmos-Corral Quemado	Pomahuaca	9 342 024	695 399	Caida	Derrumbe	Inactivo-joven a activo / reactivado	Obstrucción periódica de tramo de 250 m de carretera Olmos-Corral Quemado	Alto	Medio	Medio	Limpieza de carretera	Desquinche de material inestable; combinación con muros de contención o enmallados con anclajes en parte.
Cerro Los Abalques	San Felipe	9 350 105	683 983	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Activo	Derrumbes en un tramo de 500 m de carretera.	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Desquinche de material inestable; combinación con muros de contención o enmallados con anclajes en parte.

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**		
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado				P	V	R	Realizadas	Recomendadas	
Quebrada Cabuyo	San Felipe	9 361 400	677 750	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven a activo / latente	Compromete unas 10 viviendas.			Alto	Medio	Medio	Badén	Forestación en laderas de quebrada (cabecera).	
Cerro Faique Macho	Colasay	9 337 000	717 000	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Zona de pastizales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación en ladera.	
Cerro Faique Macho	Colasay	9 338 000	716 900	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Afecto zona de pastizales y cultivos.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación en ladera.	
Cerro Faique Macho	Colasay	9 337 500	716 900	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Reactivación afectaría zona de pastizales y cultivos.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación en ladera.	
Colasay / Cerro Alpa	Colasay	9 340 000	715 000	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-maduro / reactivado	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación en cabecera de cuenca.	
Cerro Cedro	Pomahuaca	9 337 137	701 364	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Originó desviación y embalse del cauce del río Huancabamba.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación en cabecera de cuenca.	
Quebrada Patacón	Pomahuaca	9 343 418	691 720	flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Podría afectar 200 m de carretera.			Alto	Medio	Medio	Badén	Encauzamiento de quebrada aguas arriba. Forestación en cabecera de cuenca.	
Ladera sur cerro Chamusco	Pomahuaca	9 344 500	692 400	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Zona extensa con pastizales naturales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.	
Km. 95+100 Olmos-Corral Quemado	Pomahuaca	9 343 631	691 147	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Activo	Afecta tramo de 450 de carretera Olmos-Corral Quemado.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación de ladera. Por sectores muros de contención o enmallados para caída de detritos.	
Quebrada Los Loros	Pomahuaca	9 343 631	691 138	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Obstrucción de 40 m de carretera Olmos-Corral Quemado.			Medio	Bajo	Bajo	Badén	Encauzamiento y limpieza de quebrada aguas arriba. Forestar microcuenca.	
Quebrada Arabisca	Pomahuaca	9 344 000	688 500	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven	Sin daños registrados.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna		
Cerro Pomaca	Pomahuaca	9 343 000	699 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven	Sin daños registrados.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de ladera.	
Cerro Leonero	Pomahuaca	9 344 485	688 143	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven	Podría afectar 200 m de carretera.			Medio	Medio	Medio	Badén	Reforestación de ladera en cabecera de quebrada.	
Cerro Leonero	Pomahuaca	9 344 919	687 394	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven a activo / latente	Obstrucción de 100 m de vía Olmos-Corral Quemado.			Bajo	Bajo	Bajo	Badén	Reforestación de ladera en cabecera de quebrada.	
Cerro Leonero	Pomahuaca	9 345 201	686 611	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna		

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**		
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado				P	V	R	Realizadas	Recomendadas	
Cerro Leonero	Pomahuaca	9 345 676	686 077	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Activo	Reactivación de flujo afectaría unos 180 m de carretera.			Medio	Medio	Medio	Badén	Requiere forestación intensiva de ladera.	
Cerro Leonero	Pomahuaca	9 346 257	685 643	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Reactivación de flujo afectaría unos 180 m de carretera.			Medio	Medio	Medio	Badén.	Requiere forestación intensiva de ladera, en cabecera de cuenca.	
Cerro Las Cuevas	Pomahuaca	9 346 000	684 100	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Puede afectar cultivos en la margen derecha del río Huacabamba.			Medio	Bajo	Ninguna	Ninguna	Requiere forestación intensiva de ladera, en cabecera de cuenca.	
Cerro Leonero	Pomahuaca	9 348 000	684 500	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-maduro / latente	Colmatación de vaso de presa en construcción (Proyecto Olmos).			Medio	Medio	Ninguna	Ninguna	Requiere forestación intensiva de ladera, en cabecera de cuenca.	
Cerro Los Abalques	San Felipe	9 349 580	684 588	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven a activo / reactivado	Afecta directamente 300 m de carretera por sectores.			Alto	Alto	Ninguna	Ninguna	Eliminación de material inestable; enmallado con anclajes y/o muros de contención; Forestación de ladera.	
Cerro Los Abalques	San Felipe	9 350 500	684 200	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Pastizales.			Medio	Bajo	Ninguna	Ninguna	Forestar ladera.	
Cerro Molle	San Felipe	9 349 900	683 600	Caida	Derrumbe	Activo	Ladera con pastizales.			Medio	Bajo	Ninguna	Ninguna	Forestar ladera.	
Quebrada Huabal	San Felipe	9 349 900	683 400	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Sin daños registrados. Colmatación de vaso de futura presa.			Medio	Bajo	Ninguna	Ninguna	Forestar laderas en cabecera de quebrada.	
Cerro Papayo Km 81+500	San Felipe	9 350 354	683 352	Caida	Derrumbe	Activo	Afecta 300 m de carretera.			Alto	Medio	Medio	Limpieza de carretera	Forestar ladera; enmallados y muros de contención; drenajes y zanjas de coronación.	
Cerro Papayo	San Felipe	9 350 697	682 885	Caida	Derrumbe	Inactivo-joven	Interrupción periódica en tramo de 350 m de carretera.			Alto	Medio	Medio	Limpieza de carretera	Forestar ladera; enmallados y muros de contención; drenajes y zanjas de coronación.	
Cerro Papayo	San Felipe	9 351 142	682 578	Caida	Derrumbe	Activo	Interrupción periódica en tramo de aproximadamente 1 km de carretera, por sectores.			Alto	Alto	Alto	Limpieza de carretera	Forestar ladera; enmallados y muros de contención; drenajes y zanjas de coronación.	
Quebrada Mal Paso	San Felipe	9 351 450	682 450	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Flujo excepcional podría afectar 10 viviendas. Colmatación de vaso de presa Limón, en construcción.			Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de cabecera de cuenca.	
Quebrada Salado	San Felipe	9 353 200	682 429	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente.	Afecta periódicamente 100 m de carretera.			Alto	Medio	Medio	Badén	Forestación intensiva de cabecera de cuenca.	

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**	
	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado	Daños probables u ocasionados	P	V	R	Realizadas	Recomendadas		
Km. 75+000-76+000 Olmos Corral Quemado	San Felipe	9 353 769	681 923	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Activo	Afecta periódicamente 200 m de carretera.	Alto	Medio	Medio	Badén	Forestación intensiva de cabecera de cuenca.		
Cerro Calcurria	San Felipe	9 354 614	680 968	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven	Obstrucción de 50 m de carretera.	Medio	Medio	Medio	Badén	Forestación intensiva de cabecera de quebrada o cárcava.		
Km 63+400 Olmos Corral Quemado	San Felipe	9 355 035	680 505	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Obstrucción de 100 m de carretera.	Medio	Medio	Medio	Badén	Forestación intensiva de cabecera de quebrada o cárcava.		
Cerro Cacurria	San Felipe	9 355 100	680 600	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven a activo / reactivado	Derrumbes y caída de detritos en tramo de 1 km de carretera.	Alto	Alto	Ninguna		Forestación intensiva de ladera; enmallados y muros de contención; drenajes y zanjas de coronación.		
Km. 72 Olmos-Corral Quemado (cerro Cacurria)	San Felipe	9 356 584	679 965	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven a activo / reactivado	Obstrucción de 100 m de vía Olmos-Corral Quemado.	Medio	Medio	Ninguna		Forestación intensiva de ladera; enmallados y muros de contención; drenajes y zanjas de coronación.		
Km. 71 Olmos-Corral Quemado (Cerro Cacurria)	San Felipe	9 357 122	679 671	Caída	Derrumbe	Activo	Interrupción de tránsito en 200 m de carretera.	Medio	Medio	Ninguna		Forestación intensiva de ladera; enmallados y muros de contención; drenajes y zanjas de coronación.		
Cerro Cajunga	San Felipe	9 360 000	681 400	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven a activo / latente	Sin daños registrados. Pastizales.	Medio	Bajo	Ninguna		Forestación de ladera.		
Ladera noroeste cerro Cacurria	San Felipe	9 358 748	680 663	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven a activo / reactivado	Obstrucción de 100 m de carretera a San Felipe.	Alto	Medio	Ninguna		Badenes y reforestación de ladera oeste del cerro Cacurria.		
Cerro Cacurria Ladera Norte	San Felipe	9 358 657	680 662	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Obstrucción de 200 m de carretera a San Felipe.	Alto	Medio	Ninguna		Badén y reforestación de ladera oeste del cerro Cacurria.		
Quebrada Choloque	San Felipe	9 358 830	683 141	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Obstrucción de 100 m de carretera a San Felipe.	Medio	Medio	Medio	Badén	Forestación de cabecera de quebrada.		
Cerro Cajunga	San Felipe	9 359 700	683 000	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Sin daños registrados. Zona de pastizales.	Medio	Bajo	Ninguna		Forestación de ladera.		
Ladera noroeste de cerro Racco	Jaén	9 359 200	684 700	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo.	Sin daños registrados. Zona de pastizales.	Medio	Bajo	Ninguna		Forestación intensiva de ladera.		
Km. 69 Olmos-Corral Quemado	San Felipe	9 358 875	679 663	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Obstrucción de 150 m de carretera.	Medio	Medio	Medio	Badén	Forestación intensiva de laderas en cabecera de quebrada.		

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**		
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado				P	V	R	Realizadas	Recomendadas	
Cerro Pishcolal	San Felipe	9 358 877	679 664	Caida	Derrumbe	Activo	Obstrucción de plataforma de carretera en tramo de 250 m.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestar ladera; combinar sistema de enmallados para caída de detritos y muros de contención. Drenajes superficiales. Desquinche de material y peinado de taludes.	
Km. 67 Olmos-Corral Quemado	San Felipe	9 359 791	678 245	Movimiento complejo	Derrumbe-vuelco	Activo	Obstrucción de 200 m de carretera.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Emmallados y anclajes; desquinche de material; muros de contención.	
Quebrada Jahuary / río Huancabamba	San Felipe	9 363 125	677 311	Otro peligro	Erosión fluvial-inundación	Activo	Afecta áreas de cultivo en ambas márgenes.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Defensas ribereñas.	
Antigua carretera a Sallique	Sallique	9 369 211	677 418	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Afecta trocha carrozable a Sallique (1 km).			Alto	Alto	Alto	Variante de carretera		
Antigua carretera a Sallique	Sallique	9 369 031	677 485	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Afecto trocha carrozable a Sallique (200 m).			Alto	Alto	Alto	Variante de carretera		
Antigua carretera a Sallique	Sallique	9 368 800	677 466	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo / latente	Afecta terrenos de pastizales y cultivos.			Alto	Medio	Medio	Ninguna	Limpieza y encauzamiento de río; enrocados.	
Quebrada Cascajo	Sallique	9 368 900	677 300	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Afecto 150 m de carretera.			Medio	Medio	Medio	Variante de carretera por San Felipe		
Carretera a Sallique	Sallique	9 366 944	677 480	Flujo	Avalancha de detritos	Activo	Afectación de tramo de 3,5 km de carretera a Sallique.			Alto	Alto	Alto	Variante de carretera por San Felipe		
Quebrada Loma Loma	San Felipe	9 366 582	677 431	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Interrupción de 200 m de vía carrozable a Sallique.			Medio	Medio	Medio	Variante de carretera por San Felipe		
Carretera a Sallique / río Huancabamba	San Felipe	9 365 262	677 425	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Interrupción de 150 m de vía carrozable a Sallique.			Medio	Medio	Medio	Variante de carretera por San Felipe		
Carretera a Sallique / río Huancabamba	San Felipe	9 364 783	677 331	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven a activo / reactivado	Interrupción de 150 m de vía carrozable a Sallique.			Medio	Medio	Medio	Variante de carretera por San Felipe		
Ladera oeste de cerro Pinto	San Felipe	9 364 286	677 220	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Interrupción de 70 m de vía carrozable a Sallique.			Medio	Medio	Medio	Badén	Forestación intensiva de laderas en cabecera de quebrada.	
Yandilusa	San Ignacio	9 434 088	717 427	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Afecta 40 m de carretera San Ignacio-Namballe.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Cumetas en la carretera para drenaje de aguas pluviales.	
Yandilusa	San Ignacio	9 434 423	717 172	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Afecta 60 m de carretera San Ignacio-Namballe.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Cumetas en la carretera para drenaje de aguas pluviales.	

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**		
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado				P	V	R	Realizadas	Recomendadas	
Frente a La Mora	Namballe	9 438 488	713 120	Caida	Derrumbe	Activo	Afecta 40 m de carretera San Ignacio-Namballe.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Cunetas en la carretera para drenaje de aguas pluviales. Muro de contención.	
La Montaña	Namballe	9 442 047	711 852	Caida	Derrumbe	Inactivo-joven a activo / reactivado	Obstrucción de 50 m de carretera San Ignacio-Namballe.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Cunetas en la carretera para drenaje de aguas pluviales. Muro de contención.	
La Montaña	Namballe	9 442 493	711 908	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Afecta 100 m de carretera a Namballe.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Muro de contención y zanjas de coronación.	
Quebrada Sara	Namballe	9 445 105	710 746	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Afecta 100 m de carretera a Namballe.			Alto	Medio	Medio	Ninguna	Muro de contención. Mejoramiento de plataforma de carretera con drenajes.	
Quebrada Sara	Namballe	9 445 300	709 600	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo-joven a activo / reactivado	Terrenos de pastizales.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestar ladera en forma intensiva.	
Mariscal Castilla	Namballe	9 445 350	709 658	Caida	Derrumbe	Activo	Obstrucción de 80 m de carretera.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Muros de contención.	
Km. 9 a Namballe	San Ignacio	9 445 868	708 524	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven	Compromete 150 m de carretera.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Reforestación de ladera.	
Río Namballe	Namballe	9 445 913	707 778	Caida	Derrumbe	Inactivo-joven a activo / reactivado	Afecta por sectores tramo de 1 km de carretera.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Muros de contención. Cunetas o zanjas de coronación.	
Namballe	Namballe	9 443 513	712 028	Caida	Derrumbe	Inactivo-joven a activo / reactivado	Afecta 100 m de carretera.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Muros de contención. Zanjas de coronación. Reforestación.	
La Mora	Namballe	9 440 726	712 095	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven	Afecta tramo de 30 m de carretera.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Muro de contención.	
Quebrada Botija	Namballe	9 427 071	713 589	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-maduro	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de laderas. Muro de contención y drenajes.	
San Martín	Namballe	9 428 376	714 497	Caida	Derrumbe	Activo	Afecta 100 m de carretera.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Muro de contención.	
Huangari	San José del Alto	9 397 232	716 371	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Afecta y obstruye 30 m de carretera.			Medio	Bajo	Bajo	Limpieza de carretera	Muros de contención.	
Km. 53-54 Olmos-Corral Quemado	San José del Alto	9 409 847	708 656	Caida	Derrumbe	Activo	Obstrucción de 150 m de carretera.			Medio	Alto	Medio	Limpieza de carretera	Muros de contención; drenajes superficiales.	

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**	
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado				P	V	R	Realizadas	Recomendadas
Km. 60+500 Olmos: Corral Quemado	Tabaconas	9 412 700	706 874	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Activo	Flujo de material interrumpe 80 m de carretera.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera para control de cárcava. Badén.
Tabaconas-Huacho	Tabaconas	9 412 300	696 000	Flujo	Avalancha de rocas	Viejo	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Manchara	Tabaconas	9 410 800	694 500	Flujo	Avalancha de detritos	Viejo	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Tabaconas	Tabaconas	9 411 500	695 800	Flujo	Flujo de detritos	Viejo	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Tabaconas	Tabaconas	9 411 000	691 900	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-maduro	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Frente a Tabaconas	Tabaconas	9 410 000	690 850	Caida	Derrumbe	Inactivo-joven	Avance en la ladera afecta cultivos y pastizales. Compromete tramo de carretera a Tabaconas.			Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva en laderas.
Quebrada Granadillas	Tabaconas	9 410 573	688 297	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Interrumpe tránsito hacia Huancabamba (Piura); afecta tramo de 20 m.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Construcción de puente.
Quebrada Granadillas	Tabaconas	9 410 043	686 744	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Interrompen tramo de 200 m de carretera.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación de ladera.
Quebrada	Cachachi	9 145 656	806 600	Caida	Derrumbe	Activo	Afecta 20 m de carretera.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.
Cerro Cortadera	Tabaconas	9 409 656	686 600	Caida	Derrumbe	Activo	Afecta tramo de carretera a Huancabamba, por sectores.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.
Granadillas	Tabaconas	9 410 400	688 900	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Afecta 40 m de carretera.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Alisal	Tabaconas	9 412 000	693 800	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Puede represar quebrada y afectar carretera aguas abajo. Afecta cultivos y pastizales.			Alto	Bajo	Medio	Ninguna	Forestación de ladera intensiva.
Parte alta de Alisal	Tabaconas	9 413 100	693 550	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Pastizales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.
La Balsa	Namballe	9 449 750	708 200	Caida	Derrumbe	Activo	Afecta ladera con pastizales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de ladera.
La Balsa	Namballe	9 449 450	708 800	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	Comprometería siete viviendas y puente.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Defensas ribereñas. Respetar franja marginal.
La Balsa	Namballe	9 449 396	709 114	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Afecta 30 m de carretera entre Namballe y La Balsa.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Badén; forestación de quebrada.
Frente a Farrat	Cospán	9 165 500	773 100	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Terrenos eriazos sin vegetación.			Alto	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad				Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**		
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado		P	V	R	Realizadas	Recomendadas				
Cerro Tayaorco	Cospán	9 166 300	771 500	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo		Alto	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de ladera para control de cárcavas.				
Quebrada Campoden	Cospán	9 166 700	770 400	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven		Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna					
Huayobamba	Cospán	9 164 800	770 000	Caída	Derrumbe	Activo		Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de ladera para control de cárcavas.				
Huasinche	Cospán	9 164 800	768 400	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo		Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.				
Huayobamba	Cospán	9 164 700	769 250	Caída	Derrumbe	Activo		Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.				
Cerro Lambas	Cospán	9 164 800	768 300	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo		Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de ladera, para control de cárcavas.				
Cerro Lombar	Cospán	9 166 000	766 600	Otro peligro	Erosión de laderas	Inactivo-joven		Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de ladera, para control de cárcavas.				
Río Cospán	Cospán	9 165 200	768 000	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente		Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna					
Cerro Chacapunta	Cospán	9 167 000	761 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro		Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación en zona de cárcavas.				
Río Chuquillanqui	Cospán	9 165 162	762 089	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo		Medio	Medio	Medio	Muros de enrocados					
Quebrada Rodeopampa	Cospán	9 168 000	770 300	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven		Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación en zona de cárcavas.				
Cañapampa	Cospán	9 168 000	772 700	Caída	Caída de rocas	Inactivo-maduro		Medio	Bajo	Bajo	Ninguna					
Cerro Campanilla	Cospán	9 168 500	773 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven a activo / reactivado		Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.				
Cañapampa	Cospán	9 169 500	771 150	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-maduro		Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación en la ladera inferior.				
La Huaca	San Benito	9 156 000	726 500	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Activo		Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.				
Algarrobal	San Benito	9 167 604	725 250	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente		Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Badén y encauzamiento de quebrada.				
Quebrada Puquito	San Benito	9 165 763	725 444	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente		Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Badén y encauzamiento de quebrada.				

Ubicación geográfica			Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**		
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado			P	V	R	Realizadas	Recomendadas	
Quebrada Arena Blanca	San Benito	9 163 216	725 130	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Interrupción de tránsito.		Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Badén y encauzamiento de quebrada.	
El Curral	San Benito	9 164 100	726 100	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Sin daños registrados.		Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.	
Entre El Turril y quebrada Los Gatos	San Benito	9 160 908	724 304	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Interrupción de tránsito.		Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Badén y encauzamiento de quebrada.	
Quebrada Los Gatos	San Benito	9 160 293	724 500	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-maduro / latente	Interrupción de tránsito.		Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Badén y encauzamiento de quebrada.	
Cerro Jaguay	San Benito	9 159 600	725 500	Caida	Caida de rocas	Activo	Sin daños registrados.		Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Desquinche de material inestable. Bosques de protección en ladera inferior.	
Quebrada Piedra Larga	San Benito	9 158 813	725 020	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-maduro / latente	Interrupción de tránsito.		Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Badén y encauzamiento de quebrada.	
La Portada	San Benito	9 158 630	725 417	Otro peligro	Erosión fluvial- inundación	Activo	Compromete tramo de carretera y cultivos en margen izquierda de río Santanero.		Medio	Medio	Medio	Ninguna	Defensa ribereñas con enrocados, muros ciclópeos, gabiones.	
La Huaca	San Benito	9 156 500	726 000	Movimiento complejo	Caida de rocas- flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Podría afectar algunas viviendas.		Medio	Medio	Medio	Ninguna	Limpieza de quebrada; bosque de protección con árboles.	
Río San Jorge	Cospán	9 165 800	772 400	Caida	Derrumbe	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Pastizales.		Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna		
Shimba	San Benito	9 154 500	725 800	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Sin daños registrados.		Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Limpieza y encauzamiento de quebrada.	
Quebrada Shimba	San Benito	9 153 700	724 500	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Sin daños registrados.		Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Limpieza y encauzamiento de quebrada.	
Cerro La Chillona	San Benito	9 156 200	724 500	Caida	Caida de rocas	Activo	Sin daños registrados.		Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Desquinche de material inestable. Bosques de protección en ladera inferior.	
Hacienda Cushinga	Cajamarca	9 208 600	769 500	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven a activo / reactivado	Sin daños no registrados		Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de laderas.	
Quebrada San Vicente	Cajamarca	9 205 300	771 000	Caida	Derrumbe	Activo	Pastizales		Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de laderas.	
Quebrada San Vicente	Cajamarca	9 206 700	772 100	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Pastizales		Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de laderas.	

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados	Calificación			Medidas de prevención**	
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado		P	V	R	Realizadas	Recomendadas
Quebrada San Vicente	Cajamarca	9 206 800	772 300	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Afecta caminos de herradura y algunas viviendas rurales.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de laderas.
Batán Marca	Cajamarca	9 205 000	770 500	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de laderas.
Quebrada Calispuquio	Cajamarca	9 205 360	772 881	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de laderas. Control de erosión en cárcava.
Hacienda Cumbe	Cajamarca	9 205 360	772 881	Reptación	Reptación de suelos	Activo	Pastizales. Podría afectar seis viviendas rurales.	Medio	Medio	Medio	Forestación de ladera	Ampliar zonas de reforestación.
Hacienda Cumbe	Cajamarca	9 205 975	772 116	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Zona de pastizales.	Medio	Medio	Medio	Forestación de ladera	Ampliar zonas de reforestación hacia cabecera de deslizamiento.
Hacienda Cumbe	Cajamarca	9 205 900	772 100	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Zona de pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Control de erosión en las cárcavas y cabecera.
Hacienda Cumbe	Cajamarca	9 206 500	772 550	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven	Áreas de cultivo y pastizales.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Drenajes y reforestación en la ladera.
Quebrada afluente a quebrada San Vicente	Cajamarca	9 206 600	772 250	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Áreas de pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.
Santa Rosa	Cajamarca	9 206 400	773 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Áreas de pastizales.	Alto	Bajo	Medio	Ninguna	Forestación de ladera.
Tres Molinos	Cajamarca	9 211 100	772 750	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Sin daños registrados	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de ladera.
Aguas arriba de Tres Molinos	Cajamarca	9 212 000	772 700	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Pastizales.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de ladera.
Batán Marca	Cajamarca	9 206 200	771 000	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Pastizales.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de ladera.
Quebrada Urubamba	Cajamarca	9 207 100	771 600	Caída	Derrumbe	Activo	Zona de pastizales	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.
Cerro Jatuncaga	Cajamarca	9 204 200	771 800	Caída	Caída de rocas	Inactivo-joven a activo / reactivado	Zona eriaza.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Bosque de protección en ladera inferior.
Tres Ríos	Cajamarca	9 209 200	770 300	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Pastizales.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Reforestación de ladera.

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**		
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado				P	V	R	Realizadas	Recomendadas	
Corisorgona	Cajamarca	9 205 975	772 115	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Obstrucción de 50 m de carretera.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Muro de contención.	
Cushunga	Cajamarca	9 208 000	769 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven	Sin daños registrados			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación en zona de cárcavas existentes en la escarpa y ple.	
Yuraccirca	Cajamarca	9 208 200	770 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Sin daños registrados			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación en zona de cárcavas existentes en la escarpa y ple.	
Yuraccirca	Cajamarca	9 208 500	770 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Viejo / estabilizado	Sin daños registrados			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación en zona de cárcavas existentes en la escarpa y ple.	
Corisorgona	Cajamarca	9 209 000	771 700	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Viejo	Sin daños registrados			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación en zona de cárcavas existentes en la escarpa y ple.	
Cerro Balconcillo	Cajamarca	9 206 350	768 050	Caida	Caida de rocas	Inactivo-joven	Sin daños registrados			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Bosque de protección en ladera inferior.	
Chamis	Cajamarca	9 209 500	770 800	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Zonas de pastizales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de ladera en forma intensiva.	
Cerro Huayunan	Cajamarca	9 210 300	770 500	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Afecta carretera (35 m).			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación de ladera.	
Chamis	Cajamarca	9 210 200	769 800	Otro peligro	Erosión de laderas	Inactivo-joven a activo / reactivado	Pastizales y cultivos.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera y control de algunas cárcavas.	
Huañunan	Cajamarca	9 210 821	769 878	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Viejo	Obstrucción de aprox. 120 m de carretera, por sectores.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera. Muros de contención.	
Río Manzana	Cajamarca	9 210 550	769 900	Caida	Derrumbe	Inactivo-joven a activo / reactivado	Pastizales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.	
Quebrada afluente a quebrada Poroncillo	Cajamarca	9 211 445	768 780	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Pastizales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.	
Quebrada afluente a quebrada Poroncillo	Cajamarca	9 211 900	767 900	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Pastizales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.	
Quebrada afluente a quebrada Poroncillo	Cajamarca	9 211 153	767 334	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Afecta cultivos y pastizales.			Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de ladera. Control de erosión en cabecera de carcava.	

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados	Calificación			Medidas de prevención**	
	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado		P	V	R	Realizadas	Recomendadas
Chicaloma	Cajamarca	9 211 646	768 176	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Afecta tramo de carretera y pastizales.	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de ladera. Control de erosión en cabecera de deslizamiento.
Cerro La Chocta	Cajamarca	9 214 400	772 000	Reptación	Reptación de suelos	Activo	Afecta gran sector de pastizales.	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.
Lluscapampa	Cajamarca	9 214 300	774 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven	Sin daños registrados	Bajo	Bajo	Ninguna	Ninguna	
Margen derecha de río Tres Ríos	Cajamarca	9 208 250	772 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Podría afectar cuatro viviendas. Pastizales.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.
Cabecera de Chonla	Cajamarca	9 210 400	772 000	Otro peligro	Erosión de laderas	Inactivo-joven a activo / reactivado	Compromete 100 m de carretera y pastizales.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.
Río Porcón	Cajamarca	9 211 600	773 200	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Sin daños registrados	Medio	Bajo	Ninguna	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.
Cerro Rosa Río Orco	Cajamarca	9 214 750	775 500	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Cárcavas y surcos en ladera con pastizales.	Medio	Bajo	Ninguna	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.
Lluscapampa	Cajamarca	9 213 897	773 195	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Afecta tramo de 180 m de carretera a Purhuay. Pastizales.	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Drenajes para control de aguas pluviales y filtraciones; reforestación en la ladera.
Lluscapampa	Cajamarca	9 215 200	773 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Sin daños registrados.	Bajo	Bajo	Ninguna	Ninguna	Canal de coronación encima de escarpa; forestación de ladera.
Río Purhuay	Los Baños del Inca	9 217 200	774 500	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Afecta terrenos de cultivo y tramo de carretera.	Medio	Medio	Medio	Forestación de ladera	Drenajes para evacuación de aguas superficiales y subterráneas.
Río Purhuay	Los Baños del Inca	9 217 100	774 100	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Afecta terrenos de cultivo y tramo de carretera.	Medio	Medio	Medio	Forestación de ladera	Drenajes para evacuación de aguas superficiales y subterráneas.
Lluscapampa	Cajamarca	9 214 300	773 350	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Terreno de pastizales. Puede comprometer tramo de carretera.	Medio	Bajo	Medio	Forestación de ladera	Drenajes para evacuación de aguas superficiales y subterráneas.
Río Porcón	Cajamarca	9 211 000	773 500	Otro peligro	Erosión fluvial-inundación	Activo	Puede afectar terrenos de cultivo, puente.	Medio	Medio	Medio	Encauzamiento de río en ambas márgenes	Defensas con enrocados o gabiones.
Chonla	Cajamarca	9 209 851	773 560	Otro peligro	Erosión fluvial-inundación	Activo	Compromete área urbana de Cajamarca.	Alto	Medio	Medio	Arrimado de material de río en ambas márgenes	Defensa ribereñas con enrocados, muros ciclópeos, gabiones. Respetar la franja marginal. Descolmatación del cauce.

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**		
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado				P	V	R	Realizadas	Recomendadas	
Cruz Blanca	Cajamarca	9 205 009	775 118	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Desbordes afectan tramo de carretera y viviendas.			Medio	Medio	Medio	Limpieza del cauce de quebrada	Muros de gaviones.	
Cruz Blanca	Cajamarca	9 205 440	774 266	Caida	Derrumbe	Inactivo-joven a activo / reactivado	Compromete camino carrozable (300 m).			Medio	Bajo	Bajo	Forestación de ladera	Control de erosión en las cárcavas y derrumbes.	
Quebrada Dos Aguas	Cajamarca	9 206 200	773 900	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Pastizales.			Medio	Bajo	Bajo	Forestación de ladera	Drenajes para evacuación de aguas pluviales; forestación.	
Quebrada Dos Aguas	Cajamarca	9 206 700	773 600	Caida	Derrumbe	Inactivo-joven a activo / reactivado	Pastizales. Puede generar flujo aguas abajo.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Control de erosión de cabecera de cárcava con trinchos y muros de piedra.	
Chinchimarca	Cajamarca	9 204 200	773 500	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Pastizales. Puede generar flujo aguas abajo. Compromete una vivienda.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Control de erosión de cabecera de cárcava con trinchos y muros de piedra.	
Cabecera de quebrada Cruz Blanca	Cajamarca	9 203 400	774 200	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Sin daños registrados. Pastizales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.	
Chucapampa	Cajamarca	9 204 400	773 800	Caida	Derrumbe	Activo	Sin daños registrados. Pastizales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.	
Santa Rosa	Cajamarca	9 206 050	773 800	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Activo	Sin daños registrados. Pastizales.			Alto	Medio	Medio	Forestación de ladera		
Quebrada Callispuquio	Cajamarca	9 205 050	774 600	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven a activo / latente	Compromete tramo de carretera aguas abajo.			Medio	Bajo	Bajo	Forestación de ladera para control de derrumbes y cárcava	Muros transversales o dissipadores de energía contra huaticos.	
Santa Rosa	Cajamarca	9 206 200	774 200	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Suelos de pastizales. Compromete tramo de carretera y viviendas.			Alto	Medio	Medio	Forestación de ladera	Trinchos de madera en las cárcavas.	
Curipampa	Contumaza	9 182 300	742 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Afectó zona de pastizales, cultivos. Reactivación podría afectar tres viviendas.			Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación en la zona; bosque de protección.	
Cuyeros	Cochabamba	9 286 000	731 800	Caida	Derrumbe	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Desviación de cauce de quebrada.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna		
Yelón	San Benito	9 181 601	731 393	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Afecta dos desarrollos de carretera, en tramo de 180 m.			Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de ladera; muro de contención.	
San Benito	San Benito	9 170 200	729 000	Flujo	Flujo de detritos	Viejo	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Encauzamiento de quebrada.	

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados	Calificación			Medidas de prevención**	
	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado		P	V	R	Realizadas	Recomendadas
Quebrada Los Aguilares	San Benito	9 179 400	725 700	Caida	Derrumbe	Activo	Zona de pastizales.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.
Cerro Antitubo	Cospán	9 182 300	774 700	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Sin daños registrados.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de laderas.
La Mesa	Cospán	9 179 900	772 400	Caida	Derrumbe	Activo	Afecta tramo de carretera.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Reforestación de laderas.
Quebrada Membrillo	San Benito	9 181 500	730 900	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Pastizales naturales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.
Cerro Andaloy	San Benito	9 180 000	733 000	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Afecta varios desarrollos de carretera.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas, para control de cárcavas.
Yelón	San Benito	9 181 400	731 500	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Afecta tramo de carretera.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas, para control de cárcavas.
Yelón	San Benito	9 180 600	732 200	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Afecta tramo de carretera.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas, para control de cárcavas.
Cerca de San Benito	San Benito	9 178 366	730 897	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Afecta tramo de carretera a San Benito.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas, para control de cárcavas.
Cerro Condor	San Benito	9 177 800	730 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Sin daños registrados.	Alto	Bajo	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.
Cerro Cóndor	San Benito	9 177 500	729 800	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven	Reactivación podría afectar aguas abajo terrenos de cultivo.	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.
Cerro Cóndor	San Benito	9 177 500	729 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / reactivado	Sin daños registrados. Reactivación podría afectar cultivos.	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.
Quebrada Alcaparrosa	San Benito	9 175 650	726 100	Flujo	Flujo de déritos	Inactivo-joven	Afecta tramo de carretera.	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Badén.
Río San Benito	San Benito	9 175 200	727 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Sin daños registrados.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Quebrada Calvo	San Benito	9 173 000	725 300	Flujo	Flujo de déritos	Inactivo-joven	Interrumpe tránsito en carretera a San Benito.	Alto	Medio	Medio	Badén	Encauzamiento de quebrada.
Carretera a San Benito	San Benito	9 172 850	725 757	Caida	Derrumbe	Activo	Interrumpe tránsito en carretera a San Benito.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Muros de contención.
Frente a Algarrobal	San Benito	9 172 000	726 500	Flujo	Flujo de déritos	Activo / latente	Obstrucción de carretera a San Benito.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Badén y encauzamiento de quebrada.
Margen Derecha De Río San Benito	San Benito	9 171 369	725 363	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	Avance compromete tramo de carretera a San Benito.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Defensas ribereñas.

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**		
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado				P	V	R	Realizadas	Recomendadas	
Frente a cerro Algarrobal	San Benito	9 171 800	725 550	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven	Flujo de material interrumpió tránsito en carretera a San Benito.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Badén.	
Frente a cerro Algarrobal	San Benito	9 171 100	725 000	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven	Flujo de material interrumpió tránsito en carretera a San Benito.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Badén.	
Quebrada Redondo	San Benito	9 171 960	731 680	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven	Flujo de material interrumpió tránsito en carretera alterna a Cascas.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Badén.	
Quebrada Falso Potrero	Cospán	9 175 500	774 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna		
Cinco Esquinas	Bambamarca	9 261 090	774 574	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Afecta viviendas, carretera y zona de cultivos.			Alto	Alto	Alto	Reubicación de barrio	Forestar laderas. Drenajes en la ciudad; control de agua y desague de la ciudad.	
Lingán Grande	Chota	9 266 593	760 456	Otro peligro	Hundimiento	Activo	Podría afectar tramo de carretera y cultivos.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación en curvas de nivel.	
Quebrada Pacha	Chota	9 269 962	763 836	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Afecta 50 m de carretera y zona de pastizales entre Bambamarca y Chota.			Medio	Bajo	Bajo	Forestación leve en el cuerpo	Forestación encima de escarpa de deslizamiento; drenajes.	
Quebrada Pacha	Chota	9 270 100	763 500	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Zona de pastizales y cultivos.			Alto	Bajo	Bajo	Forestación	Control intensivo de cabecera de cárcava y deslizamientos.	
Quebrada Colpamayo	Chota	9 271 900	762 750	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Zona de pastizales y cultivos.			Alto	Bajo	Bajo	Forestación	Control intensivo de cuerpo deslizamiento. Drenajes.	
Quebrada Colpamayo	Chota	9 272 000	762 900	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo de tierra	Activo	Zona de pastizales y cultivos.			Alto	Bajo	Bajo	Forestación leve	Control intensivo de cuerpo deslizamiento. Drenajes.	
Quebrada Potrera	Chota	9 274 000	761 500	Reptación	Reptación de suelos	Activo	Pastizales y cultivos.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación en ladera inferior.	
Quebrada Potrera	Chota	9 273 500	762 000	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo de tierra	Activo	Afectó antigua carretera a Chota y extensas zonas de cultivo y pastizales.			Alto	Medio	Medio	Forestación leve	Reforestación de ladera, tanto en cabecera y cuerpo de deslizamiento.	
El Verde	Chalamarca	9 278 647	774 713	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Asentamiento en tramo de 80 m de carretera. Cultivos de maíz y pastizales en talud inferior.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación de ladera; drenajes.	
El Verde	Chalamarca	9 279 043	775 708	Reptación	Reptación de suelos	Activo	Afecta 100 m de carretera, una vivienda y zonas de pastizales.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Drenajes de aguas pluviales y de infiltración.	

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**	
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado				P	V	R	Realizadas	Recomendadas
Las Rosas	Chalamarca	9 279 205	775 860	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro / reactivado	Afecta un poste de alumbrado, y compromete 100 m de carretera y cinco viviendas.	Medio	Medio	Medio	Reforestación	Forestación intensiva; muro de contención y drenajes de aguas pluviales encima de corona de deslizamiento.		
Km. 35 Chota-Chalamarca.	Chalamarca	9 279 800	776 300	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro / reactivado	Afecta carretera, compromete algunas viviendas y cultivos.	Alto	Alto	Alto	Se ha reforestado en parte.	Drenajes y ampliar forestación.		
Bajo Cañafisto	Chota	9 274 150	760 650	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven a activo / reactivado	Afecta 200 m de carretera.	Medio	Medio	Ninguna	Muro de contención y enmallado.			
Río Cholano (entre Chota y Lajas)	Lajas	9 275 765	752 671	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven a activo / reactivado	Obstrucción de tramo de carretera.	Medio	Medio	Ninguna	Control de cárcavas.			
Quebrada Chorreras	Lajas	9 277 500	749 500	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Afectación de zona de pastizales.	Medio	Bajo	Ninguna				
Frente a Cerro Potrero	Lajas	9 272 950	749 700	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven	Afectación de zona de pastizales.	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.			
Frente a Cerro Potrero	Lajas	9 272 800	750 050	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven a activo / reactivado	Afectación de zona de pastizales y camino de herradura.	Medio	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.			
Hacienda Cosmaica	Lajas	9 271 600	750 500	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven a activo / reactivado	Sin daños registrados. Zona eriaza.	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.			
Cerca de Bambamarca	Cajamarca	9 225 450	773 700	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Afecta tramo de 180 m de carretera (3 desarrollos).	Medio	Medio	Ninguna	Forestación de ladera; drenajes y muro de contención.			
Sayapata	Bambamarca	9 259 300	774 100	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Afecta tramo de 250-300 m de carretera.	Alto	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de ladera; drenajes y muro de contención.			
Sayapata	Bambamarca	9 258 500	773 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Sin daños registrados. Área de pastizales y cultivos.	Medio	Medio	Medio	Bosque de reforestación			
Frente a Bambamarca	Bambamarca	9 260 800	774 650	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Área de pastizales y cultivos.	Medio	Bajo	Ninguna	Reforestación de ladera.			
Cuñacales	Bambamarca	9 258 585	774 447	Movimiento complejo	Deslizamiento-Reptación	Activo	Afecta tramo de carretera, puente, dos viviendas y terrenos de cultivo.	Alto	Medio	Ninguna	Drenajes.			

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados	Calificación			Medidas de prevención**	
	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado		P	V	R	Realizadas	Recomendadas
Cashapampa	Bambamarca	9 255 400	773 500	Caída	Derrumbe	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Actualmente zona de cultivos y pastizales.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Lucmacucho	Bambamarca	9 253 452	774 433	Movimiento complejo	Reptación-Flujo de Tierra	Activo	Afecta una vivienda y pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Drenajes de aguas subterráneas.
Pomagen	Bambamarca	9 255 000	773 700	Otro peligro	Erosión fluvial-inundación	Activo	Afecta terrenos de cultivo.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Defensas ribereñas.
Alpan Bajo	Bambamarca	9 256 700	770 100	Caída	Derrumbe	Activo	Afecta terrenos de cultivo.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.
Alpan Bajo	Hualgayoc	9 256 557	770 052	Reptación	Reptación de suelos	Activo	Afecta zona de pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Bosque de reforestación en parte alta	Control de aguas superficiales (drenajes).
La Tauna	Hualgayoc	9 253 900	767 250	Movimiento complejo	Deslizamiento-Reptación	Activo	Afecta zona de cultivos y pastizales.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.
Ingenio	Lajas	9 275 400	746 800	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-maduro	Sin daños registrados.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Frente a Ingenio	Lajas	9 275 700	747 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro	Sin daños registrados.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Ingenio	Cochabamba	9 275 588	746 474	Caída	Caída de rocas	Activo	Interrupción de 80-100 m de carretera.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Muro de contención y enmallado.
Ingenio	Cochabamba	9 275 679	746 386	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Afecta terrenos de cultivo y tramo de carretera.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación de ladera.
Chamana	Cochabamba	9 277 446	744 105	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	Asentamiento de 25-30 m de carretera.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Defensas ribereñas.
Frente a Chamana	Cutervo	9 278 200	744 000	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Terrenos de pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.
Tallal	Cochabamba	9 278 832	743 362	Otro peligro	Erosión fluvial-inundación	Activo	Afecta tramo de carretera (150-200 m).	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Defensas ribereñas y descolmatación de cauce fluvial.
Paltarume	Cochabamba	9 280 687	741 951	Caída	Derrumbe	Activo	Afecta 50 m de carretera.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Muro de contención.
Romero	Encañada	9 244 100	772 750	Caída	Derrumbe	Inactivo-maduro / reactivado	Sin daños registrados.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Muro de contención; zanjas de coronación. Forestar ladera.
Frente a Urcasique	Hualgayoc	9 249 600	773 100	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro	Terreno de cultivo y pastizales.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.
Cerro Molinopampa	Hualgayoc	9 256 500	766 800	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro	Reactivación podría afectar zona de campamento minero.	Alto	Alto	Alto	Bosque de protección	Forestación intensiva de ladera.
Cerro Maria	Hualgayoc	9 253 200	765 700	Caída	Derrumbe	Activo	Afecta desarrollos de carretera.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Drenajes superficiales (cunetas). Forestación de ladera.

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados	Calificación			Medidas de prevención**	
	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado		P	V	R	Realizadas	Recomendadas
Cerro Molinopampa	Hualgayoc	9 252 000	766 000	Caida	Derrumbe	Activo	Terreno de pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.
Hualgayoc	Hualgayoc	9 252 450	765 450	Caida	Derrumbe	Activo	Terreno de pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.
San Luis De Lucma	San Luis de Lucma	9 307 000	769 000	Flujo	Avalancha de rocas	Inactivo-joven a activo	Sin daños registrados. Ladera con pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Control de cárcavas.
La Ramada	La Ramada	9 312 000	767 100	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Afecta tramo de carretera al Marañón, cultivos y pastizales.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Drenajes superficiales. Forestación de ladera.
Cerro Tambillos	Santo Tomas	9 315 683	749 620	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Afecta 30 m de carretera.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Drenajes superficiales. Forestación de ladera.
La Rinconada	Santo Tomas	9 319 407	751 731	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Asentamientos en un tramo de 40 m de carretera.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Drenajes superficiales. Forestación de ladera.
La Rinconada	Santo Tomas	9 320 138	752 527	Caida	Derrumbe	Activo	Obstrucción de 100 m de carretera.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Muros de contención: eliminación de áreas inestables: enmallados. Forestar ladera.
Cerro Pergacucho	Pimpingos	9 326 910	750 879	Caida	Derrumbe	Activo	Obstrucción de 20 m de carretera.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Mallas de protección ancladas, para caídas o derrumbes.
Cerca de Pimpingos	Pimpingos	9 329 900	749 700	Caida	Derrumbe	Activo	Ladera con pastizales.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Reforestación de ladera.
Cerro Viza	Santo Tomas	9 330 800	762 500	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Ladera con pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación en cabecera de cárcavas.
Cerro Viza	Santo Tomas	9 330 500	763 500	Caida	Derrumbe	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Ladera con pastizales.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Cujillo	Cujillo	9 328 000	766 000	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Ladera con pastizales.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.
Cerro Colorado	Santo Tomas	9 333 600	759 300	Caida	Derrumbe	Activo	Ladera con pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.
San Francisco	Conchán	9 282 394	768 420	Movimiento complejo	Deslizamiento-Reptación	Activo	Compromete 50 m de carretera y dos viviendas.	Medio	Bajo	Medio	Ninguna	Forestación de ladera. Drenajes.
Nuevo Horizonte	Chalamarca	9 281 550	771 550	Reptación	Reptación de suelos	Activo	Afectó 50 m de carretera y pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera. Drenajes.
Nuevo Porvenir	Chalamarca	9 288 190	775 166	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Obstrucción de 15-20 m de carretera.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Eliminación de material inestable; muro de contención.
Nuevo Porvenir	Chalamarca	9 288 036	775 271	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Compromete dos desarrollos de carretera (tramo de 45 m).	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Zanjas de coronación para aguas pluviales; forestar ladera.

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**	
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado			P	V	R	Realizadas	Recomendadas	
Km. 18+500 Conga Pucará		9 288 138	775 702	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo-joven a activo / reactivado	Afecta 80-100 m de carretera a La Pucara. Terrenos de cultivo. Compromete una vivienda.	Alto	Medio	Medio	Bosque de protección	Reforestación intensiva de ladera; drenajes para aguas superficiales y subterráneas.		
Km. +500 Conga-Pucará	Chalamarca	9 288 236	775 565	Movimiento complejo	Deslizamiento-reptación	Activo	Afecta terrenos de cultivo, pastizales y tramo de 40 m de carretera.	Medio	Medio	Ninguna	Reforestación de ladera. Drenajes.			
Nuevo Porvenir		9 288 235	775 897	Reptación	Reptación de suelos	Activo	Afecta 30 m de carretera. Compromete cultivos de maíz en talud superior.	Medio	Bajo	Ninguna	Reforestación de ladera. Drenajes.			
Chucumar	Tacabamba	9 289 410	772 377	Reptación	Reptación de suelos	Activo	Zona extensa de pastizales.	Medio	Bajo	Ninguna	Forestar ladera. Drenajes o cunetas para protección de carretera.			
Chucumar	Tacabamba	9 291 000	776 000	Reptación	Reptación de suelos	Activo	Zona extensa de pastizales y cultivos.	Medio	Bajo	Ninguna	Forestar ladera. Drenajes o cunetas para protección de carretera.			
Frente a Tacabamba	Tacabamba	9 292 000	766 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Viejo / estabilizado	Sin daños registrados. Ladera con pastizales.	Bajo	Bajo	Ninguna				
Tacabamba	Tacabamba	9 294 100	764 700	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Ladera con pastizales.	Bajo	Bajo	Ninguna				
Cerro La Legua	Tacabamba	9 288 550	761 200	Caída	Derrumbe	Activo	Afecta 60 m de carretera.	Medio	Bajo	Limpieza de material caído	Muro de contención y enmallado en la parte superior. Drenajes.			
Cerro La Punta	Tacabamba	9 288 600	761 550	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven a activo / reactivado	Sin daños registrados. Ladera con pastizales.	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestar ladera.			
Ruta a El Verde	Chalamarca	9 281 077	772 277	Movimiento complejo	Deslizamiento-reptación	Activo	Afecta 40 m de carretera que conduce a El Verde.	Medio	Bajo	Ninguna	Drenajes superficiales. Forestación de ladera.			
Ladera norte cerro Querohorco (Conchan)	Conchan	9 287 300	760 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Afecta terrenos de cultivo y pastizales.	Medio	Medio	Ninguna	Forestación de ladera.			
Cerro La Legua		9 288 460	761 080	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Afecta terrenos de cultivo y pastizales. Puede comprometer una vivienda.	Medio	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.			
Río Conchán	Tacabamba	9 291 000	762 500	Flujo	Avalancha de rocas	Viejo / estabilizado	Sin daños registrados. Generó cierre de valle del río Conchán.	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.			
Frente a Tacabamba	Tacabamba	9 292 500	765 200	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Reactivación podría afectar áreas de cultivo y pastizales.	Alto	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.			

Paraje	Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad				Daños probables u ocasionados	Calificación			Medidas de prevención**	
	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado	P	V		R	Realizadas	Recomendadas		
Frente a Tacabamba	Tacabamba	9 293 500	765 000	Flujo	Avalancha de rocas	Activo	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.			
Solguán	Anguía	9 295 300	764 500	Caída	Derrumbe	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera. Drenajes o zanjas de coronación.			
Frente a Anguía	Tacabamba	9 295 000	767 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.			
Frente a Anguía	Anguía	9 297 000	768 500	Caída	Derrumbe	Activo	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.			
Frente a Anguía	Anguía	9 297 300	768 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera. Drenajes.			
Frente a Anguía	Anguía	9 295 500	768 200	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera.			
Tacabamba	Anguía	9 296 500	765 600	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna				
Entre Tacabamba y Anguía	Anguía	9 296 500	766 150	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestar ladera.			
San Luis de Lucma	San Luis de Lucma	9 303 500	768 450	Caída	Derrumbe	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera.			
San Luis de Lucma	San Luis de Lucma	9 304 700	772 000	Caída	Derrumbe	Activo	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera.			
Río Conchán	Anguía	9 301 550	768 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera.			
Río Sócola	San Luis de Lucma	9 304 300	770 450	Caída	Derrumbe	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera.			
El Naranjo	Tacabamba	9 292 800	758 700	Caída	Derrumbe	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera. Muro de contención. Desquinche de material inestable y zanjas de coronación.			
El Naranjo	Tacabamba	9 293 000	757 300	Flujo	Avalancha de rocas	Viejo	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera superior.			
Tuspan	Tacabamba	9 292 703	757 764	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera.			

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados	Calificación			Medidas de prevención**	
	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado		P	V	R	Realizadas	Recomendadas
Marahuaca Grande	Chiguirip	9 292 600	754 700	Reptación	Reptación de suelos	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera.	
Marahuaca Grande	Cutervo	9 292 650	754 000	Reptación	Reptación de suelos	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera.	
El Pistolero	Cutervo	9 295 158	746 483	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Desquinche; forestar ladera; enmallado.	
Nueva Congona	Cutervo	9 295 407	746 601	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Drenajes superficiales. Forestación de ladera.	
La Sola	Sócuta	9 297 800	750 800	Caída	Derrumbe	Activo	Medio	Medio	Medio	Limpieza de material caído	Drenajes; muro de contención. Forestar talud.	
Quebrada Misococha	Sócuta	9 297 800	751 300	Flujo	Flujo de déritos	Inactivo-joven	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna		
La Unión	Sócuta	9 299 000	753 500	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-maduro/reactivado	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.	
Río Sucse	Sócuta	9 299 600	753 400	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.	
Cerro San Antonio	Sócuta	9 300 800	755 300	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación de laderas.	
Sócuta	Sócuta	9 301 500	755 350	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.	
Frente a Trapiche	Anguía	9 301 000	758 800	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro / reactivado	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.	
Frente a Trapiche	Anguía	9 301 300	759 400	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro / reactivado	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.	
Río de Sócuta	Anguía	9 301 000	760 800	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven/reactivado	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.	
Río de Sócuta	San Luis de Lucma	9 302 000	760 300	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven/reactivado	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.	
Río de Sócuta	Anguía	9 301 700	761 800	Flujo	Flujo de déritos	Inactivo-maduro / latente	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.	
Río de Sócuta	Anguía	9 301 500	762 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro/reactivado	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.	
Río de Sócuta	San Luis de Lucma	9 302 500	761 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.	

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**	
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado	P	V	R	Realizadas	Recomendadas			
San Luis de Lucma	San Luis de Lucma	9 302 000	762 300	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-maduro/estabilizado	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.			
El Triunfo / Sayapuyot	San Luis de Lucma	9 303 100	762 300	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.			
San Luis de Lucma	San Luis de Lucma	9 304 980	765 523	Caída	Derrumbe	Inactivo-maduro / reactivado	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Mallas de protección ancladas, para caídas o derrumbes.			
Frente a San Luis de Lucma	Angua	9 301 500	765 800	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro	Alto	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera; no modificar talud.			
San Luis de Lucma	San Luis de Lucma	9 305 100	765 150	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven	Medio	Bajo	Bajo	Limpieza de material caída	Anclajes; drenajes.			
Frente a Chilcapata	Sócola	9 301 797	753 969	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera. Muro de contención. Drenajes.			
Chilcapata	Sócola	9 301 500	753 700	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera en cuerpo de deslizamiento antiguo.			
Minas	Sócola	9 304 000	754 700	Caída	Derrumbe	Activo	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestar ladera.			
San Andrés de Cutervo	Santo Tomas	9 315 683	749 620	Caída	Derrumbe	Activo	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestar ladera.			
Quebrada La Tondoran	Cutervo	9 282 000	743 100	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestar ladera. Reubicar viviendas.			
Ambuico Grande	Cutervo	9 290 502	745 799	Reptación	Reptación de suelos	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera; drenajes.			
Rejo Pampa	Chiguirip	9 288 300	750 100	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestar ladera; drenajes.			
El Timpu	Chiguirip	9 289 700	753 300	Flujo	Avalancha de rocas	Inactivo-maduro	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna				
El Timbo	Chiguirip	9 289 800	754 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Eliminación de material inestable; muros de contención y enmallados. Forestación de ladera.			
Puente Seco	Chiguirip	9 291 800	755 300	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera; drenajes.			

Paraje	Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados	Calificación			Medidas de prevención**	
	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado	P		V	R	Realizadas	Recomendadas	
San Antonio	Santo Domingo de La Capilla	9 308 280	738 045	Caída	Derrumbe	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Pequeños muros de contención con piedras a 1 m de altura	Forestar ladera; drenajes.		
Santa Gertrudis	Santo Domingo de La Capilla	9 306 724	737 761	Reptación	Reptación de suelos	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera; drenajes.		
Cerro Pabellón Chico	Santo Domingo de La Capilla	9 306 152	738 060	Caída	Derrumbe	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera; drenajes.		
Cerro Pabellón Chico	Santo Domingo de La Capilla	9 304 787	739 514	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Drenajes.		
Cerro Pabellón Chico	Santo Domingo de La Capilla	9 304 137	740 015	Caída	Derrumbe	Activo	Medio	Medio	Medio	Limpieza de taludes y arroyo de desmonte en talud inferior	Desquinche de bloques inestables; drenajes superficiales.		
Bañadera del Oso	Santo Domingo de La Capilla	9 305 977	740 255	Caída	Derrumbe	Activo	Medio	Medio	Medio	Limpieza de taludes y arroyo de desmonte en talud inferior	Forestar ladera.		
Quebrada Sal Si Puedes	Santo Domingo de La Capilla	9 303 100	740 000	Caída	Derrumbe	Activo	Alto	Medio	Medio	Limpieza periódica de material caído	Reforestación de ladera		
Quebrada Pagcha	Cutervo	9 300 800	742 300	Caída	Derrumbe	Activo	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestar ladera.		
San Lorenzo	Cutervo	9 297 675	741 649	Reptación	Reptación de suelos	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de ladera; drenajes.		
Cerro Llucán El Infiernillo	Cutervo	9 296 484	742 059	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Activo	Alto	Alto	Alto	Ninguna	Reforestación intensiva de ladera; drenajes. Muros de contención por sectores.		
Ladera sureste del cerro Llucán	Cutervo	9 296 000	742 100	Caída	Derrumbe	Activo	Alto	Alto	Alto	Ninguna	Reforestación intensiva de ladera; drenajes. Muros de contención por sectores.		
Cochabamba	Cochabamba	9 287 200	731 800	Caída	Derrumbe	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera y control de cárcavas.		
Chababamba	Huambos	9 283 700	731 500	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera y control de cárcavas.		

Ubicación geográfica			Tipo de peligro geológico y edad				Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**		
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado	Daños probables u ocasionados			P	V	R	Realizadas	Recomendadas	
Cerro Campanallo	Cochabamba	9 285 200	735 400	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Afecta zona de pastizales y cultivos.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera y control de cárcavas.	
Hacienda Llanduma	Cochabamba	9 284 481	736 997	Caída	Derrumbe	Activo	Obstrucción de 40 m de carretera entre Cutervo y Cochabamba.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Desquinche de material inestable; muros de contención.	
Atumpampa	Cochabamba	9 283 800	736 300	Caída	Derrumbe	Activo	Obstrucción de 150 m de carretera entre Cutervo y Cochabamba.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Desquinche de material inestable; muros de contención.	
Atumpampa	Cochabamba	9 283 400	736 000	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo latente	Áreas de cultivo y pastizales en ambas márgenes del río Chotano.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Defensas ribereñas.	
Cochabamba	Cochabamba	9 284 050	7 364 000	Otro peligro	Erosión fluvial-inundación	Activo latente	Afectó muro de concreto y zonas de cultivos. Compromete cinco viviendas, puente y dos postes de alumbrado.			Alto	Medio	Medio	Ninguna	Defensas ribereñas con gabiones o enrocados.	
Frente a Atumpampa	Cochabamba	9 282 300	736 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven / reactivado	Sin daños registrados. Zona con pastizales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de ladera.	
Río Chotano	Cutervo	9 281 300	741 300	Movimiento complejo	Derrumbe-vuelco	Activo	Obstrucción de cauce del río Chotano en tramo de 150 m.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Desquinche de material inestable.	
Cerro Tuyuc Chico	Cochabamba	9 281 350	740 700	Caída	Derrumbe	Activo	Afecta 250 m de carretera entre Chota y la Costa.			Alto	Medio	Medio	Ninguna	Defensa ribereñas.	
Entre San Pedro y Cochabamba	Cochabamba	9 281 250	740 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Afecta 250-300 m de carretera entre Chota y la Costa.			Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación de ladera; drenajes.	
Frente a Tiayuc Chico	Cochabamba	9 281 300	740 200	Caída	Derrumbe	Activo	Obstrucción de 200 m de carretera entre Chota y la Costa.			Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación de ladera; drenajes. Muros de contención.	
Río Chotano	Cochabamba	9 281 700	739 000	Caída	Derrumbe	Activo	Obstrucción de 110 m de carretera entre Chota y la Costa.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación de ladera; drenajes. Muros de contención.	
Río Chotano	Cutervo	9 282 300	738 900	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	Compromete unos 130 m de carretera.			Medio	Medio	Medio	Enrocados	Levantar rasante de carretera y protegerla con enrocados	
Ladera oeste de Cerro San Vicente	Cochabamba	9 282 800	733 300	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Terrenos eriazos con escasa vegetación natural.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera.	
Cerro Platanal	Huambos	9 282 800	731 600	Caída	Derrumbe	Activo	Compromete 100 m de carretera.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación en talud superior e inferior de carretera. Drenajes.	
Yamaluc	Huambos	9 282 400	731 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven / reactivado	Sin daños registrados			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación intensiva de ladera.	

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados	Calificación			Medidas de prevención**	
	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado		P	V	R	Realizadas	Recomendadas
Sexepampa	Cochabamba	9 286 200	730 100	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Afecta área de cultivos y pastizales. Cinco viviendas.	Alto	Bajo	Medio	Ninguna	Reforestación intensiva de ladera.
Cerro Cuchimac	Querocoto	9 300 500	725 000	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Afecta área de pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación intensiva de ladera.
Hacienda La Especie	Querocoto	9 300 500	724 500	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro / reactivado	Sin daños registrados.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación intensiva de ladera.
Callate	Cutervo	9 304 000	723 500	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven a activo	Afecta 100-150 m de carretera.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Reforestación de ladera.
Callate	Cutervo	9 297 000	731 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Actualmente zona de pastizales y cultivos.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Quebrada Mollabamba	Huambos	9 296 800	723 200	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven / reactivado	Sin daños registrados. Pastizales.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.
Samagay	Cutervo	9 296 878	738 488	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Obstrucción de 100 m de carretera.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera; drenajes.
Av. El Descanso / Carniche	Cutervo	9 293 960	740 539	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Afectación de 100 m de carretera. Siete viviendas comprometidas y cementerio.	Medio	Medio	Medio	Construcción de drenes para canalizar aguas de infiltración	Revestir drenes; reforestar ladera.
Chaquil	Cutervo	9 293 857	742 855	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Activo	Afecta zona de cultivos y pastizales. Dos viviendas.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestar encima de escarpa principal; drenes o zanjas de coronación.
Pimpingos	Pimpingos	9 329 761	747 459	Caída	Derrumbe	Activo	Obstrucción de 50 m de carretera.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Desquinche; muro de contención.
Pimpingos	Pimpingos	9 329 150	747 000	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Activo	Afecta ladera con pastizales. Generación de flujos aguas abajo.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.
Pimpingos	Pimpingos	9 329 639	747 258	Caída	Derrumbe	Activo	Afecta ladera con pastizales.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.
Cerro Capotao	Pimpingos	9 330 100	745 100	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Afecta ladera con pastizales.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.
Quebrada Chinguirgo	Pimpingos	9 333 049	745 907	Caída	Derrumbe	Activo	Afecta taludes de corte de carretera.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas; muros de contención en los taludes; drenajes.
Cerro Capoctago	Choros	9 331 840	744 227	Caída	Derrumbe	Activo	Obstrucción de tramo de 100 m de carretera.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas; muros de contención en los taludes; drenajes.
Cerro Caña Brava (Cavico)	Santa Cruz	9 331 200	738 100	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-maduro / reactivado	Sin daños registrados. Represó río.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar zona de escarpa antigua.
Cerro Malache	Pimpingos	9 332 500	737 700	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-maduro / reactivado	Sin daños registrados. Represó río.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar zona de escarpa antigua.

Ubicación geográfica			Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados		Calificación			Medidas de prevención**	
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado		P	V	R	Realizadas	Recomendadas
Casa Blanca	Pimpingos	9 331 131	740 779	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven						
Quebrada Barbarco	Choros	9 335 200	739 000	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Obstrucción periódica de 80 a 100 m de carretera.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Badén y encauzamiento de quebrada. Forestación de cabecera de quebrada.
Coco	Choros	9 334 000	741 600	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven / reactivado	Sin daños registrados; pastizales.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Reforestación de ladera.
Quebrada Cabalsa	Choros	9 335 300	738 800	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Obstrucción periódica de 80 a 100 m de carretera.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Badén y encauzamiento de quebrada. Forestación de cabecera de quebrada.
San Juan de Cavico	Pimpingos	9 335 100	738 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Sin daños registrados.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.
Santo Domingo de La Capilla	Santo Domingo de La Capilla	9 308 800	736 600	Caída	Derrumbe	Activo	Afecta 60 m de carretera entre Cutervo y Chiple, y dos viviendas.	Medio	Medio	Medio	Limpieza de material caído	Reubicación de viviendas. Enmallado de protección, anclado.
Valle Hermosa (frente a Naranjillo)	Santo Domingo de La Capilla	9 312 300	737 150	Caída	Derrumbe	Activo	Afecta 1 km de carretera.	Alto	Medio	Medio	Limpieza de material derrumbado	Muros de contención y/o protección. Forestar ladera.
Naranjillo	Callayuc	9 316 084	736 695	Caída	Caída de rocas	Activo	Afecta 100 m de carretera entre Cutervo y Chiple.	Medio	Bajo	Bajo	Limpieza de material caído	Eliminación de bloques inestables; enmallados.
Coralito	Callayuc	9 316 739	736 941	Caída	Derrumbe	Activo	Afecta 400 m de carretera entre Cutervo y Chiple.	Medio	Medio	Medio	Limpieza de material caído	Eliminación de bloques inestables; enmallados. Muros de contención.
Cerro Huertilla	Callayuc	9 320 100	735 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven / reactivado	Afecta 100 m de carretera entre Cutervo y Chiple. Ladera con pastizales.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación de ladera; drenajes.
Hacienda Pindos	Santa Cruz	9 320 800	736 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro	Sin daños registrados; pastizales y arbustos.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Cerro Huertilla	Callayuc	9 320 000	735 300	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Origenó represamiento de valle.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Cerro Huertilla	Callayuc	9 321 275	734 537	Caída	Derrumbe	Activo	Afecta 100 m de carretera.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestar ladera.
Carachoso	Santa Cruz	9 323 000	734 500	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro / reactivado	Sin daños registrados. Actualmente zona de pastizales.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestar ladera.
Cerro Pindoc	Callayuc	9 323 105	733 901	Caída	Derrumbe	Activo	Obstrucción de 250 m de vía.	Alto	Medio	Medio	Se ha realizado ensanchamiento de carretera, produciendo mayor inestabilidad.	Combinar con banquetado de taludes y muros de contención; forestar ladera.
Loma Campana	Santa Cruz	9 322 900	734 100	Flujo	Flujo de detritos	Viejo / latente	Sin daños registrados. Obstrucción de cauce fluvial.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Encauzamiento de quebrada.

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados	Calificación			Medidas de prevención**	
	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado		P	V	R	Realizadas	Recomendadas
Huertilla	Callayuc	9 322 000	732 500	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Represó el río Callayuc.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
San Isidro	Callayuc	9 315 570	732 151	Caida	Derrumbe	Activo	Obstrucción de 200 m de carretera que accede a San Isidro.	Medio	Medio	Medio	Limpieza de material caído	Forestar ladera.
Cerro Santa Rita	Callayuc	9 313 700	734 250	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven a activo	Ladera con pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera.
Cerro Pabellón	Callayuc	9 312 312	734 042	Caida	Derrumbe	Activo	Obstrucción de 200 m de carretera por sectores.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera. Muros de contención.
Tabla Bamba	Santo Domingo de La Capilla	9 309 607	735 559	Caida	Derrumbe	Activo	Obstrucción de 250 m de carretera por sectores.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera. Muros de contención.
Marlumba	Callayuc	9 325 200	733 500	Caida	Derrumbe	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Pueden generar obstrucción de carretera entre Cutervo y Chiple.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Reforestar ladera.
Cerro Bolsos	Santa Cruz	9 325 800	734 500	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Activo	Sin daños registrados.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestar ladera.
Cerro Peña Blanca	Santa Cruz	9 329 000	734 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Represó el río Callayuc.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestar ladera.
Frente a Chiple	Colasay	9 332 600	732 300	Caida	Derrumbe	Activo	Ladera con pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestar ladera.
Chiple	Colasay	9 332 600	732 800	Caida	Derrumbe	Activo	Ladera con pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestar ladera.
Km. 150 +100 carretera Olmos-Corral Quemado (ladera norte de cerro Recodo)	Santa Cruz	9 332 203	734 112	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Obstrucción de carretera (80 m).	Medio	Medio	Medio	Badén	Forestación de ladera y cabecera de quebrada.
Cerro Recodo	Santa Cruz	9 332 629	734 907	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven a activo / reactivado	Sin daños registrados. Reactivación en el corte de carretera	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera.
Río Huancabamba	Colasay	9 333 300	734 700	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo-joven a activo / reactivado	Sin daños registrados. Zona con pastizales en la parte inferior.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera, en cabecera de deslizamiento.
Río Huancabamba	Santa Cruz	9 332 550	734 900	Caida	Derrumbe	Activo	Obstrucción de 300 m de carretera Olmos-Corral Quemado.	Alto	Alto	Alto	Limpieza periódica de material caído	Muros de contención: enmallados con anclaje. Forestar ladera. Desquinche de material inestable.

Ubicación geográfica			Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**		
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado				P	V	R	Realizadas	Recomendadas
Río Huancabamba	Colasay	9 332 716	735 230	Caída	Derrumbe	Activo	Obstrucción periódica de 100 m de carretera.			Alto	Medio	Medio	Limpieza periódica de material caído	Muros de contención; enmallados con anclaje. Desquinche de material inestable.
Frente Puente Churimayo	Colasay	9 334 300	735 000	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Ninguna	Ninguna	
Cuyca	Colasay	9 334 353	736 577	Caída	Derrumbe	Activo	Obstrucción de 150 m de carretera entre Chiple y Jaén.			Medio	Medio	Medio	Limpieza periódica de material caído	Desquinche de material; muro de contención; drenajes.
Puerto Blanco	Choros	9 336 000	737 500	Flujo	Flujo de déritos	Inactivo-maduro / latente	Sin daños registrados.			Medio	Bajo	Ninguna	Ninguna	
Chiple Km. 146-147	Colasay	9 331 200	732 000	Caída	Derrumbe	Activo	Obstrucción periódica de carretera en tramo de 1 km. Obstrucción de cunetas.			Alto	Alto	Alto	Limpieza periódica de material caído	Muros de contención; enmallados con anclaje. Desquinche de material inestable.
Cerro Credo de Corima	Colasay	9 332 000	730 800	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Ninguna	Ninguna	
Cerro Chiple	Callayuc	9 331 000	731 000	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Activo	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Ninguna	Ninguna	
Km. 144-145 Olmos-Corral Quemado	Callayuc	9 331 673	730 732	Caída	Derrumbe	Activo	Obstrucción de tramo de 100 m de carretera.			Medio	Medio	Medio	Limpieza periódica de material caído	Enmallados.
Huayaba	Colasay	9 332 200	730 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Pastizales.			Bajo	Bajo	Ninguna	Ninguna	
Km. 143-143+200 Olmos-Corral Quemado	Callayuc	9 332 645	729 015	Caída	Derrumbe	Activo	Obstrucción frecuente de 100 m de carretera.			Medio	Bajo	Bajo	Limpieza periódica de material caído	Modificación de pendiente de talud; muros y enmallados.
Huayaba	Callayuc	9 332 500	729 050	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	Afectación de áreas de cultivo en ambas márgenes del río Huancabamba.			Medio	Medio	Ninguna	Ninguna	Defensas ribereñas.
Cerro Cedro	Colasay	9 333 500	728 500	Flujo	Flujo de déritos	Viejo / latente	Erosión de áreas de cultivo.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación de microcuena.
Frente a Huayaba	Callayuc	9 332 998	728 583	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven a activo / reactivado	Obstrucción periódica de 150 m de carretera.			Medio	Medio	Medio	Limpieza periódica de material caído	Enmallados.
Km. 143+100-142 Cabramayo	Callayuc	9 333 150	728 375	Movimiento complejo	Derrumbe-vuelco	Activo	Obstrucción periódica de 150 m de carretera.			Medio	Medio	Medio	Limpieza periódica de material caído	Enmallados; muros de contención.
Quebrada Churas	Callayuc	9 332 400	727 800	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven a activo / reactivado	Sin daños registrados.			Medio	Medio	Medio	Puente	Forestación de microcuena.

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados	Calificación			Medidas de prevención**				
	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado		P	V	R	Realizadas	Recomendadas	P	V	R
Cerro Maniaca (Cabramayo)	Callayuc	9 334 030	726 778	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven	Puede generar obstrucción en tramo de 300 m de carretera por sectores.	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación de ladera.			
Km. 139+200-137+800 carretera Olmos-Corral Quemado	Callayuc	9 334 757	725 369	Movimiento complejo	Deslizamiento-derrumbe	Inactivo-joven	Obstrucción de 200 m de carretera.	Alto	Alto	Alto	Ninguna	Enmallados; muros de contención.			
Cerro Livinto	Colasay	9 335 100	725 150	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Obstrucción de carretera en tramo de 300 m.	Alto	Medio	Medio	Limpieza periódica de material caído	Reforestación de ladera. Encauzamiento de quebradas / cárcavas y badenes.			
Cerro Livinto	Colasay	9 334 900	725 500	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Sin daños registrados. Desviación y embalse del río Huancabamba.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.			
Frente a Livinto	Callayuc	9 334 300	724 650	Caída	Derrumbe	Activo	Zona de pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.			
Quebrada Cilla	Colasay	9 334 000	724 150	Flujo	Flujo de detritos	Viejo / latente	Sin daños registrados. Represó río.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación en cabecera de microcuenca.			
Cilla	Colasay	9 334 065	723 428	Caída	Derrumbe	Activo	Obstrucción de 400 m de carretera.	Alto	Medio	Medio	Limpieza periódica de material caído	Muros de contención y/o enmallados.			
Ladera norte del cerro Maniaca	Callayuc	9 333 000	724 000	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven	Sin daños registrados.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna				
Km. 134-136+500 Olmos-Corral Quemado	Colasay	9 334 200	721 600	Caída	Caída de rocas	Inactivo-joven a activo / reactivado	Tramo de 1,5 km frecuentemente interrumpido por material caído en carretera y cunetas.	Alto	Alto	Alto	Limpieza periódica de material caído	Combinación de muros de contención, enmallados con anclajes; desquinche de material inestable en taludes.			
Frente a cerro Olimpo	Callayuc	9 333 000	721 800	Flujo	Avalancha de rocas	Inactivo-joven	Sin daños registrados; generó cierre de valle del río Huancabamba.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	No modificar taludes sobre depósito de avalancha.			
Shanango	Bellavista	9 375 071	751 138	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Obstrucción de 20 m de carretera. Podría afectar dos viviendas.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Limpieza y encauzamiento de quebrada o cárcava.			
Pueblo Viejo	Bellavista	9 373 809	750 322	Flujo	Flujo de Lodo	Activo	Obstrucción de vía carrozable (50 m).	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Badén.			
Pueblo Viejo (Bellavista)	Bellavista	9 372 600	757 300	Otro peligro	Inundación fluvial	Activo	Afectación de terrenos de cultivo, puente, postes de alumbrado (3) y cinco viviendas.	Alto	Alto	Alto	Arimado de material del cauce en ambas márgenes del río	Defensas ribereñas con muros de gabiones, muros de concreto o enrocados.			

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**		
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado				P	V	R	Realizadas	Recomendadas	
Monte Grande	Bellavista	9 374 601	758 408	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Obstrucción de 20 m de vía carrozable a Sambinera. Una vivienda comprometida.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.	
Monte Grande	Bellavista	9 375 242	758 756	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Afecta 30 m de carretera a Sambinera.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Badén. Forestación en zona de cárcavas.	
Cerro Plaza	Bellavista	9 377 000	758 500	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Terrenos eriazos fuertemente erosionados.			Alto	Bajo	Medio	Ninguna	Control de cárcavas, reforestación.	
Shanango (Km. 30 al 35 Jaén-San Ignacio)	Bellavista	9 375 847	749 475	Caida	Derrumbe	Activo	Cuneias obstruidas con material de remoción.			Medio	Bajo	Bajo	Limpieza de material caído, en forma periódica durante las lluvias	Banqueo de taludes; forestación; enmallado.	
Cerro Las Banderas		9 368 000	755 000	Caida	Derrumbe	Activo	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna		
Cerro San Antonio	Bellavista	9 380 000	761 500	Caida	Derrumbe	Activo	Zonas de pastizales naturales.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna		
Falso Corral	Choros	9 354 900	753 800	Otro peligro	Inundación fluvial	Activo	Áreas de cultivos y pastizales.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Defensas ribereñas con enrocados.	
Choros	Choros	9 348 000	754 500	Caida	Derrumbe	Activo	Zona eriaza con escasa vegetación.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna		
Quebrada Portachuelo	Toribio CasaNova	9 346 850	756 050	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Afectación de terrenos de cultivo en ambas márgenes, en la desembocadura de quebrada.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Defensas ribereñas con enrocados.	
Choros	Toribio CasaNova	9 346 750	756 000	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Cultivos en sus márgenes, en la desembocadura de quebrada.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de laderas.	
Cerro Cañate	Toribio CasaNova	9 339 500	757 500	Caida	Derrumbe	Inactivo-joven	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.	
Cerro Huayrurco	Toribio CasaNova	9 343 800	757 000	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Zona eriaza.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.	
El Sauce	Toribio CasaNova	9 344 782	757 803	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	Afecta 300 m de carretera de acceso a Cumba.			Medio	Medio	Medio	Variación de trazo de carretera	Defensas ribereñas.	
Cuyhuas	Toribio CasaNova	9 339 100	760 450	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	Áreas de cultivo en ambas márgenes del río Marañón.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Defensas ribereñas.	
Cerro Cuyhuas / cerro Piedra Negra	Toribio CasaNova	9 339 900	758 900	Otro peligro	Erosión de laderas	Inactivo-joven	Terrenos eriazos desprovistos de vegetación.			Alto	Bajo	Medio	Ninguna	Reforestación de laderas.	
Olmos Corral Quemado (Km. 190)	Bellavista	9 360 400	753 000	Caida	Caida de rocas	Activo	Afecta tramo de 700 m de carretera.			Alto	Medio	Medio	Ninguna	Desquinche de material inestable; mallas de protección.	

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**		
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado				P	V	R	Realizadas	Recomendadas	
Km. 186 Olmos-Corral Quemado	Jaén	9 358 450	751 000	Caída	Caída de rocas	Activo	Afecta tramo de 200 m de carretera.			Medio	Bajo	Medio	Ninguna	Desquinche de material inestable; mallas de protección.	
Km. 185 Olmos / Corral Quemado	Jaén	9 357 200	750 600	Movimiento complejo	Derrumbe-vuelco	Activo	Afecta tramo de 500 m de carretera.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Desquinche de material inestable; mallas de protección.	
Olmos / Corral Quemado	Jaén	9 354 500	749 300	Otro peligro	Erosión fluvial-inundación	Activo	Áreas de cultivos y pastizales.			Alto	Medio	Medio	Ninguna	Defensas ribereñas en ambas márgenes del río Chamaya.	
Cerro Cruela	Choros	9 352 800	750 300	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Zona eriaza.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.	
Cerro Credo de Corima	Colasay	9 337 650	732 500	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna		
Km. 156 Olmos-Corral Quemado	Colasay	9 336 594	737 234	Caída	Derrumbe	Activo	Afecta tramo de 200 m de carretera.			Medio	Medio	Medio	Solo limpieza periódica de material derrumbado	Forestación de laderas. Mallas de protección con anclajes.	
Cerro Sullana	Colasay	9 337 500	736 000	Flujo	Flujo de déritos	Inactivo-maduro	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Encauzamiento y limpieza de quebrada.	
Cerro Sullana	Colasay	9 338 500	737 500	Flujo	Flujo de déritos	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Desviación y embalse del río Huancabamba.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Encauzamiento y limpieza de quebrada.	
Frente a cerro Sullana	Choros	9 339 180	737 807	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven	Reactivación podría afectar tramo de carretera.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Encauzamiento y limpieza de quebrada. Forestación de microcuenca.	
Km. 161 a Jaén	Choros	9 341 800	738 500	Caída	Caída de rocas	Activo	Obstrucción periódica de carretera en tramo de 150 m.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Desquinche de material inestable; mallas de protección. Forestación de talud superior.	
Cerro Melón	Colasay	9 341 700	737 200	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Sin daños registrados.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de laderas.	
Cerro Serrucho	Jaén	9 343 500	736 400	Caída	Derrumbe	Activo	Sin daños registrados.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera.	
Cerro Serrucho	Jaén	9 344 000	738 600	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Podría afectar 100 m de carretera.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de laderas.	
Cerro Las Sillelas	Choros	9 343 800	739 500	Flujo	Flujo de déritos	Inactivo-joven	Flujos interrumpen tránsito en carretera.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de laderas.	
Frente a Zonanga	Choros	9 348 300	741 350	Movimiento complejo	Deslizamiento-derrumbe	Inactivo-joven a activo / reactivado	Terrenos eriazos desprovistos de vegetación.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de laderas.	
Camotal	Cutervo	9 349 200	743 650	Caída	Derrumbe	Activo	Terrenos eriazos desprovistos de vegetación.			Bajo	Medio	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de laderas.	

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados	Calificación			Medidas de prevención**	
	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado		P	V	R	Realizadas	Recomendadas
Camotal	Jaén	9 349 755	742 215	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven	Asentamiento de 100 m de carretera	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Camotal	Jaén	9 349 754	742 445	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven	Afecta 100 m de carretera Olmos-Corral Quemado.	Medio	Medio	Medio	Muros ciclópeos de 2,5 m de altura (Casi colmatados de material caído)	Anclajes; levantar altura de muro.
Camotal	Jaén	9 349 747	742 668	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven a activo / reactivado	Afecta 100 m de carretera Olmos-Corral Quemado.	Medio	Medio	Medio	Limpieza de material caído (en forma periódica durante las lluvias)	Mallas de protección para caídas.
Mesones Muro	Jaén	9 351 475	746 006	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Afecta 100 m de carretera Olmos-Corral Quemado.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Drenajes de aguas subterráneas; cambio de material de plataforma de carretera, relleno compactado.
Las Pampas	Choros	9 349 500	747 300	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Zona eriaza.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de laderas.
La Perla	Choros	9 350 400	745 500	Otro peligro	Inundación fluvial	Activo	Desbordes afectan terrenos de cultivo.	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Defensas ribereñas.
Cerro La Salinas	Jaén	9 347 100	739 200	Caída	Derrumbe	Activo	Sin daños registrados.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación en cabecera de zona de arranques.
Playa Grande-180		9 353 969	747 774	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Obstrucción periódica de carretera en tramo de 50 m. Terrenos de cultivo (arrozales)	Medio	Bajo	Bajo	Badén	Encauzamiento de quebrada con defensas ribereñas (enrocados).
Playa Grande	Jaén	9 353 934	747 712	Movimiento complejo	Caída de rocas- vuelco	Activo	Afecta 100 m de carretera.	Medio	Bajo	Bajo	Limpieza periódica de material caído	Desquinche de zonas inestables; mallas de protección con anclajes.
Quebrada Palo Blanco	Jaén	9 352 840	746 759	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Obstrucción de vía: 70 m. Aguas abajo afecta terrenos de cultivo.	Medio	Medio	Medio	Badén	Limpieza y encauzamiento de quebrada.
Quebrada Chuquill	Colasay	9 350 415	745 018	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Podría afectar viviendas (5-6) aguas debajo de carretera (160 m), con lluvias excepcionales.	Alto	Medio	Medio	Badén y alcantarillas	Encauzamiento de quebrada en tramo final.
Zonanga	Jaén	9 348 500	740 200	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Compromete 3-4 viviendas, cultivos y pastizales.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Encauzamiento de quebrada y defensas ribereñas en ambas márgenes de quebrada.
Zonanga		9 249 023	739 552	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven a activo / reactivado	Derrumbes afectan carretera a Guayacán en tramo de 500 m.	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Muros de contención; forestación de laderas.

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados	Calificación			Medidas de prevención**		
	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado		P	V	R	Realizadas	Recomendadas	
Quebrada de Valencia	Jaén	9 348 000	735 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Viejo	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna			
Entre Tabacal y Chamba Montea	Jaén	9 348 750	735 750	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.		
Cerro Chontas	Choros	9 340 300	741 800	Caída	Derrumbe	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.		
Entre Zonanga y Tabacal		9 349 532	739 056	Caída	Derrumbe	Activo	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Desquinche de material suelto, inestable; muros de contención y/o enmallados.		
Cerro Serrucho	Jaén	9 343 400	735 300	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven a activo / reactivado	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Control de erosión de cárcavas; forestación; badén.		
Cerro Sullana	Colasay	9 343 034	735 232	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Alto	Bajo	Medio	Ninguna	Forestación en cabecera de quebrada; badén.		
Cerro Serrucho, ladera oeste	Jaén	9 344 400	734 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Alto	Bajo	Medio	Ninguna	Forestación en zona de arranque de deslizamiento.		
Cerro Barbasco	Colasay	9 345 600	732 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Viejo / estabilizado	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna			
Cerro Coronga	Colasay	9 345 500	731 500	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Viejo / estabilizado	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna			
Cerro Tranca ladera este	Colasay	9 346 485	730 357	Flujo	Avalancha de detritos	Viejo / estabilizado	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna			
Frente a cerro Tranca	Colasay	9 346 500	730 800	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Viejo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Muros de enrocados en el pie del valle.		
Ladera noreste cerro Tranca	Colasay	9 347 006	729 833	Caída	Derrumbe	Activo	Alto	Medio	Alto	Ninguna	Forestación intensiva de laderas; drenajes superficiales.		
San Lorenzo		9 349 000	728 500	Flujo	Avalancha de rocas	Viejo / estabilizado	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna			
Chunchuquillo	Colasay	9 352 000	722 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Viejo	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna			
Cerro Altamisa	Colasay	9 349 000	722 500	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Viejo	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna			
Cerro Ventanilla	Bellavista	9 371 500	747 000	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Alto	Bajo	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de laderas.		
Cerro Ventanilla	Bellavista	9 372 500	749 800	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de laderas.		

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**	
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado				P	V	R	Realizadas	Recomendadas
Cerro Iguañual	Bellavista	9 377 265	748 738	Caida	Derrumbe	Activo	Caida de detritos en cunetas y plataforma de carretera. Afecta 300 m de carretera Olmos-Corral Quemado.			Medio	Medio	Medio	Algunos drenajes	Mallas de protección para caídas.
Cerro Pinos	Bellavista	9 379 150	742 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Área de pastizales.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.
La Floresta	Bellavista	9 384 400	743 300	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Áreas de cultivos			Alto	Medio	Medio	Ninguna	Drenajes para evacuación de aguas pluviales.
La Floresta	Bellavista	9 384 400	743 150	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Afecta talud de 50 m de carretera.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Banqueteo de taludes; forestación; enmallado.
La Floresta	Bellavista	9 384 350	743 100	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Compromete 100 m de carretera Jaén-San Ignacio.			Medio	Medio	Medio	Muro de gabiones	Drenajes superficiales; forestación encima de escarpa.
Papayal	Bellavista	9 391 600	747 300	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Afecta 50 m de carretera.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Badén.
Mejico	Bellavista	9 390 300	747 500	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Terrenos eriazos.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.
Cerro Botija El Sol	Bellavista	9 386 500	756 000	Caida	Derrumbe	Activo	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Muros de contención.
Cerro Colorado	Bellavista	9 389 500	756 400	Caida	Derrumbe	Activo	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Muros de contención.
Quebrada San Juan	Bellavista	9 382 400	737 300	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Puede represar valle del río San Juan. Afecta cultivos.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Drenajes superficiales y forestación en zona de arranque.
Quebrada San Juan	Huabal	9 381 500	735 700	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Afectan cultivos y pasizales.			Alto	Bajo	Medio	Ninguna	Reforestación de laderas.
Huabal	Huabal	9 381 100	735 500	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Área de pastizales. Avance podría represar quebrada. Hacia cabecera comprometería tramo de carretera.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Drenajes encima de escarpa de deslizamiento y forestación intensiva de ladera.
Cerca a Huabal	Huabal	9 380 600	735 100	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera; drenajes.
Quebrada Rumbamba (Km. 31+080 a Huabal)	Huabal	9 378 983	733 451	Flujo	Flujo de detritos	Activo Latente.	Obstrucción de 20 m de carretera.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Badén.

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**		
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado	Daños probables u ocasionados			P	V	R	Realizadas	Recomendadas	
Cerro Parías	Las Pírias	9 376 771	737 967	Caída	Derrumbe	Activo	Afecta por sectores tramo de 500 m entre San Juan-Las Pírias. Zonas de arranque múltiples en roca alterada y suelo residual.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Banqueo de taludes; forestación; drenajes o cunetas de coronación.	
Mushca	Las Pírias	9 374 700	739 000	Caída	Derrumbe	Activo	Afecta unos 150 m de carretera.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Muros de contención y drenajes.	
Mushca	Las Pírias	9 374 748	739 315	Caída	Derrumbe	Activo	Obstrucción de 80 m de carretera.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Muros de contención y drenajes. Forestación.	
El Arenal	Jaén	9 371 500	740 750	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Activo	Puede generar flujo de detritos aguas abajo hacia quebrada Tumbillán.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de laderas.	
Loma Santa	Jaén	9 370 210	739 308	Caída	Derrumbe	Activo	Obstrucción de 30 m de carretera.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de laderas.	
Loma Santa	Jaén	9 370 237	738 916	Caída	Derrumbe	Activo	Obstrucción de 70 m de carretera.			Bajo	Alto	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de laderas.	
Vista Alegre	Jaén	9 371 495	736 785	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Erosión retrogresiva podría afectar tramo de carretera.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Control de erosión de cárcava.	
Entre Vista Alegre y La Palma	Jaén	9 371 244	731 143	Caída	Derrumbe	Activo	Obstrucción de 60 m de carretera.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Banqueo de talud; muro de contención.	
Pampa de Tingo	Bellavista	9 393 147	749 635	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Afecta 100 m de carretera.			Medio	Medio	Medio	Badén y encauzamiento de quebrada	Limpieza de quebrada.	
Cerro Carrizo	Bellavista	9 396 200	752 200	Caída	Derrumbe	Activo	Terrenos eriazos.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.	
Río Shimba	Torbio Casanova	9 335 300	753 100	Otro peligro	Erosión fluvial-inundación	Activo	Afecta extensas zonas de cultivos.			Alto	Medio	Medio	Ninguna	Defensas ribereñas.	
Cerro Colorado	Bellavista	9 393 300	756 600	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Terrenos eriazos.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.	
Cerro Infiernillo	Santa Rosa	9 399 650	759 500	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.	
Cerro Pajonal	Santa Rosa	9 397 500	757 800	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Activo	Sin daños registrados. Pastizales naturales.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.	
Cerro Peña Blanca	Santa Rosa	9 396 000	759 700	Caída	Derrumbe	Activo	Sin daños registrados. Pastizales naturales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.	
Cerro Carrizo	Bellavista	9 395 296	752 742	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Afecta 50 m de carretera.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Muro de contención.	
Frente a Congana	Bellavista	9 392 200	751 000	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Afectación de pastizales naturales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.	

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**		
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado				P	V	R	Realizadas	Recomendadas	
Conanga	Bellavista	9 392 600	749 900	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Terrenos eriazos. Pastizales naturales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.	
Frente a Camana	Bellavista	9 392 800	747 800	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Afecta 100 m de carretera.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Badén. Encauzamiento de quebrada. Forestación en zona de cárcavas.	
Pampa de Tingo	Bellavista	9 392 200	747 700	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven	Obstrucción de vía (10 m).			Bajo	Bajo	Bajo	Badén	Encauzamiento de quebrada.	
Juntudo	La Coipa	9 396 400	732 200	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Sin daños registrados. Pastizales naturales.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.	
Chirinos	Bellavista	9 397 500	747 400	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Sin daños registrados. Pastizales naturales.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.	
Cerezo	Chirinos	9 399 950	744 400	Caída	Derrumbe	Activo	Obstrucción de 100 m de carretera a San Ignacio. Obstrucción de cunetas.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Enmallados. Forestación.	
Río Tabaconas	Bellavista	9 399 400	745 400	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Afectación de pastizales naturales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.	
Cerro Huayurco	Bellavista	9 403 500	748 000	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Sin daños registrados.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.	
Cerro Huayar	Chirinos	9 404 206	746 688	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Afecta 100 m de carretera a San Ignacio.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Cambiar carpeta asfáltica y colocar drenajes.	
4 km aguas arriba de la desembocadura al río Chinchipe	Chirinos	9 404 600	747 150	Otro peligro	Erosión fluvial-inundación	Activo	Afectación de varias hectáreas de cultivos y frutales, en ambas márgenes del río Tamborapa.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Defensas ribereñas.	
Cerro Los Sauces	Chirinos	9 405 795	745 925	Caída	Derrumbe	Activo	Puede generar flujos que interrumpen tránsito en carretera a San Ignacio.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera.	
Río Chinchipe	Huarango	9 412 700	744 750	Caída	Derrumbe	Activo	Zona de pastizales naturales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera.	
Huarango	Huarango	9 412 800	744 600	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven	Afecta periódicamente tramo de 150 m de carretera a San Ignacio.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación de ladera. Drenajes y zanjas de coronación para aguas pluviales.	
Huarango	Huarango	9 412 400	744 450	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Zona de pastizales naturales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera.	
Puerto Ciruelo / Chuchhuasi	Chirinos	9 414 272	742 529	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven a activo / reactivado	Afectación de 200 m de carretera Jaén-San Ignacio.			Alto	Alto	Alto	Ninguna	Forestación de ladera. Drenajes y zanjas de coronación para aguas pluviales. Muro de contención.	

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados		Calificación			Medidas de prevención**	
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado		P	V	R	Realizadas	Recomendadas	
Boca Chirinos	Chirinos	9 417 150	742 400	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Obstrucción de 150 m de carretera.	Alto	Alto	Alto	Ninguna	Badén.	
Cerro Flamengo	Bellavista	9 395 206	736 833	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Obstrucción de 40 m de carretera a Tabaconas.	Medio	Bajo	Bajo	Badén de mampostería de piedra para paso de flujo.	Forestar ladera en cabecera de quebrada.	
Siango	Bellavista	9 394 286	732 880	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Afectó canal, chacaras. Depósito con espesor mayor a 1,50 m (1999). Compromete el Km. 21 a Tabaconas.	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Badén. Forestación en zona de cabecera de quebradas afluentes.	
La Colpa	La Colpa	9 394 900	732 600	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Afectación de laderas con pastizales y cultivos.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación de ladera.	
Entre Siangos y Tamborillo	Bellavista	9 394 105	729 508	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Obstrucción de 30 m de carretera.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación de ladera en cabecera de quebrada.	
Entre Siangos y Tamborillo	Bellavista	9 394 000	730 300	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Origenó cierre del valle del río Tamborapa en tramo de 700 m.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de área de deslizamiento antiguo.	
Tamborillo	San José del Alto	9 393 600	722 875	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Activo	Puede afectar algunas viviendas y 50 m de carretera.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación en cabecera de cárcava o quebrada.	
La Colpa		9 395 300	727 850	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Afecta pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera.	
La Vega del Puente	San José del Alto	9 393 800	726 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Viejo	Sin daños registrados. Cierre de valle en el río Tamborapa (600 m). Pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera en zona de escarpa disectada por cárcavas.	
La Vega del Puente	San José del alto	9 394 800	726 050	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Podría afectar entre 2-8 viviendas y 150 m de carretera.	Alto	Alto	Alto	Ninguna	Reubicar viviendas; forestar ladera y cabecera de quebrada.	
Río Chinchipe	Chirinos	9 421 376	735 660	Caida	Caida de rocas	Activo	Interrumpe tránsito en tramo de 200 m.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Muro de contención; forestación en el talud.	
Río Chinchipe	San Ignacio	9 435 500	725 600	Caida	Derrumbe	Activo	Pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera.	
San José de Lourdes	San José de Lourdes	9 439 800	729 000	Caida	Derrumbe	Activo	Pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera.	
Carretera a San Ignacio	San Ignacio	9 432 300	725 300	Caida	Derrumbe	Activo	Afecta 100 m de carretera a San Ignacio.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Muro de contención y/o enmallado; desquinche previo de material inestable.	
Frente a San Ignacio	San Ignacio	9 429 500	724 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro	Pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación en ladera de colina.	
Frente a San Ignacio	San Ignacio	9 429 000	724 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro / reactivado	Sin daños registrados. Pastizales naturales.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva en ladera de colina.	

Paraje	Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad				Daños probables u ocasionados	Calificación			Medidas de prevención**	
	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado	P	V		R	Realizadas	Recomendadas		
	Cerro Sinchama	San Ignacio	9 428 700	728 800	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven / reactivado	Medio		Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación en ladera de colina.	
Frente a cerro Sinanga	San Ignacio	9 431 600	727 650	Caída	Derrumbe	Activo	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de laderas en varios sectores.			
Cerro La Shipal	San José de Lourdes	9 443 600	722 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna				
San Ignacio	San Ignacio	9 431 513	722 988	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Drenajes para aguas de lluvia y subterráneas.			
San Ignacio	San Ignacio	9 433 088	724 716	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven / reactivado	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestar ladera; drenajes.			
Río Chinchipe	San Ignacio	9 432 290	728 610	Caída	Caída de rocas	Activo	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Muros de contención y/o enmallados.			
Río Chinchipe	San José de Lourdes	9 431 100	730 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven / reactivado	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar zona de escarpa y cuerpo de deslizamiento.			
Cerro Sinchama	San Ignacio	9 430 000	729 500	Caída	Derrumbe	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera en forma intensiva.			
Río Chinchipe	San José de Lourdes	9 430 700	731 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar zona del cuerpo de deslizamiento antiguo.			
Río Chinchipe	San Ignacio	9 429 300	730 300	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestar ladera.			
Río Chinchipe	San José de Lourdes	9 429 500	731 200	Flujo	Avalancha de rocas	Inactivo-maduro	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna				
Carretera- río Chinchipe	San Ignacio	9 429 018	730 890	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Badén.			
Cerro Sinchama	San Ignacio	9 427 500	731 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / reactivado	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de zona de deslizamiento, encima de escarpa y depósito.			
Río Chinchipe	Chirinos	9 423 300	733 200	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven a activo	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar cabecera de cárcava.			
La Naranja	San José de Lourdes	9 426 500	733 800	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven / reactivado	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de ladera; encauzamiento y limpieza de quebrada aguas abajo.			
Túpac Amaru	San José de Lourdes	9 426 850	733 000	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Alto	Medio	Medio	Bosque de protección	Forestación intensiva de ladera; encauzamiento y limpieza de quebrada aguas abajo.			

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados	Calificación			Medidas de prevención**	
	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado		P	V	R	Realizadas	Recomendadas
La Naranja	San José de Lourdes	9 427 500	736 000	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo-maduro / reactivado	Sin daños registrados. Represó probablemente río Chinchipe.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de microcuenca.
Km. 4+900 / Los Llanos	San José de Lourdes	9 434 724	732 892	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven	Afecta 200 m de carretera entre San José de Lourdes y Los Llanos.	Alto	Alto	Alto	Ninguna	Drenajes de aguas pluviales y subterráneas.
Apangoya	San José de Lourdes	9 442 100	743 500	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven / reactivado	Afectó poblado.	Alto	Alto	Alto	Reubicación de población en 1998	Forestación intensiva de ladera.
Miraflores	Huarango	9 436 700	744 000	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo-joven / reactivado	Afecta zona de pastizales.	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.
Miraflores	Huarango	9 435 300	746 200	Caida	Derrumbe	Inactivo-joven / reactivado	Afecta zona de pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.
Miraflores	Huarango	9 435 500	745 000	Caida	Derrumbe	Inactivo-maduro	Podría afectar carretera.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.
Miraflores	Huarango	9 438 300	745 000	Caida	Derrumbe	Inactivo-joven / reactivado	Zona de pastizales naturales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.
Calabozo	San José de Lourdes	9 440 500	742 500	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Pastizales naturales.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.
La Unión	San José de Lourdes	9 437 500	742 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro	Sin daños registrados.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.
Los Llanos	San José de Lourdes	9 434 500	737 000	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven	Sin daños registrados.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.
San Ignacio	San Ignacio	9 431 800	724 500	Caida	Derrumbe	Inactivo-joven / reactivado	Sin daños registrados.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación para control de cárcava.
Puerto Chinchipe	San José de Lourdes	9 435 100	727 800	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	Podría afectar unas 30 viviendas.	Alto	Medio	Medio	Bosque de protección ribereño	Defensas ribereñas.
Cerro Huallanda	Santa Rosa	9 395 500	768 000	Caida	Derrumbe	Activo	Sin daños registrados. Pastizales naturales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación para control de cabecera de cárcavas.
Saucepampa	Oxamarca	9 224 800	822 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Sin daños registrados; pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.
Río Malca	Condebamba	9 167 700	815 500	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Interrumpe tránsito en carretera a Cajabamba.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Badén y encauzamiento de quebrada aguas arriba.
El Chorro	Condebamba	9 165 000	812 000	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Afecta zonas de pastizales y cultivos en su desembocadura.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación de cabecera de quebrada.
Quebrada Panquilla	Cachachi	9 168 000	808 500	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Pastizales naturales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.
Río Malca	Condebamba	9 166 300	817 250	Caida	Derrumbe	Activo	Pastizales naturales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**	
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado	P	V	R	Realizadas	Recomendadas			
Quebrada Sahuindo	Cachachi	9 160 000	809 280	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Activo						Medio	Bajo	Bajo
Río Condebamba	Condebamba	9 166 700	813 500	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	Medio	Medio	Medio	Diques y entrocados para desviación de corriente fluvial	Entrocados, gaviones o muros ciclopeos (por sectores).			
Pachicanga	Cachachi	9 164 000	819 300	Movimiento complejo	Deslizamiento-derrumbe	Activo	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de ladera encima de escarpas y cuerpo deslizado.			
Pampa Hualango	Condebamba	9 164 600	820 000	Movimiento complejo	Deslizamiento-derrumbe	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.			
Río Malpa	Condebamba	9 164 000	818 800	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación de ladera.			
Quebrada Cachicorral	Cajabamba	9 160 750	830 200	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.			
Aliso Pata	Cajabamba	9 161 150	830 000	Caida	Caida de rocas	Inactivo-joven a activo / reactivado	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Muros de contención; bosques de protección.			
Hacienda Shinshe	Cajabamba	9 159 250	830 900	Caida	Caida de rocas	Inactivo-joven a activo / reactivado	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Muros de contención; bosques de protección.			
Km. 23+700 carretera a Lluchubamba	Sitacocha	9 162 296	830 163	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Drenajes de aguas pluviales y subterráneas.			
Cerro Quinuas	Sitacocha	9 163 400	830 700	Caida	Caida de rocas	Inactivo-maduro	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Muros de protección y/o enmallados.			
Cerro Shinshe	Sitacocha	9 167 000	829 000	Movimiento complejo	Caida de rocas-flujo de deirritos	Inactivo-maduro	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna				
Jocos	Sitacocha	9 169 500	829 500	Flujo	Flujo de deirritos	Inactivo-joven	Medio	Medio	Medio	Se ha forestado cabecera del lugar.	Encauzamiento y limpieza de cauce de quebrada.			
Km. 9+100 carretera a Suchubamba	Cajabamba	9 160 326	827 575	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Se ha forestado ladera en los costados.	Forestar cabecera y cuerpo de área deslizada; drenajes.			

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**		
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado				P	V	R	Realizadas	Recomendadas	
Río Urupuyo	Cachachi	9 153 800	816 000	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Sin daños registrados.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar cabecera de quebrada y vertientes.	
Río Condebamba (entre Huaylas Chuquibamba y Santa Cruz)	Condebamba	9 160 000	816 000	Otro peligro	Erosión fluvial-inundación	Activo	Compromete grandes áreas de cultivo en ambas márgenes del río Condebamba.			Alto	Alto	Alto	Ninguna	Defensas ribereñas.	
Quebrada Pillcaymarca (Huaylas)	Cajabamba	9 152 800	818 000	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Sin daños registrados.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar cabecera de quebrada y vertientes.	
Quebrada Collpa	Cachachi	9 153 411	813 912	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Afecta 25-30 m de carretera Chuquibamba-Araqueda.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Puente y encauzamiento de quebrada, con defensas.	
Quebrada Araqueda	Cachachi	9 153 023	812 385	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo / latente	Erosión de 80-100 m plataforma de carretera, periódicamente.			Alto	Medio	Medio	Algunos muros ciclópeos insuficientes	Levantar rasante de carretera y protegerla con enrocados	
Sector Corralpampa	Cachachi	9 151 700	807 500	Caida	Derrumbe	Activo	Terreno con cultivos y pastizales.			Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.	
Quebrada Araqueda	Cachachi	9 153 100	808 700	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Erosión en el cauce en ambas márgenes. Flujo afecta aguas abajo.			Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de ladera y vertientes de quebrada.	
Parte baja de Corralpampa	Cachachi	9 151 600	808 100	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Terrenos de cultivo y pastizales.			Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.	
Quebrada Araqueda	Cachachi	9 153 000	808 650	Caida	Derrumbe	Inactivo-joven	Afecta camino de herradura y zona de pastizales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.	
Quebrada Araqueda	Cachachi	9 153 300	808 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Terrenos de cultivo y pastizales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.	
Quebrada Araqueda	Cachachi	9 152 500	807 200	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Terrenos de cultivo y pastizales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.	
Quebrada Araqueda	Cachachi	9 152 700	808 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven	Terrenos de cultivo y pastizales.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación para control de erosión en cabecera y vertientes de cárcavas.	
Quillish Pampa	Cachachi	9 155 364	806 928	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Terrenos de cultivo y pastizales.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.	
Cerro Alto del Batán	Cospan	9 154 000	806 000	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Terrenos de cultivo y pastizales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación para control de erosión en cabecera y vertientes de cárcavas.	
Algamarca-Corralpampa	Cachachi	9 155 740	805 628	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Afecta 25 m de carretera a Algamarca.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Reemplazar material de relleno con drenajes y muros de contención.	

Paraje	Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad				Daños probables u ocasionados	Calificación			Medidas de prevención**	
	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado	P	V		R	Realizadas	Recomendadas		
Cochapampa	Cachachi	9 150 000	810 800	Caida	Derrumbe	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.			
Algamarca	Cachachi	9 156 700	806 500	Flujo	Avalancha de rocas	Inactivo-joven	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna				
Araqueda	Cachachi	9 153 300	811 800	Caida	Derrumbe	Inactivo-joven a activo / reactivado	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar laderas.			
Quebrada Shahuindo	Cachachi	9 160 287	813 103	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven a activo / latente	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Badén y encauzamiento de quebrada aguas arriba.			
Entre Condorcucho y Palo Amarillo	Condebamba	9 163 000	814 800	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	Alto	Alto	Alto	Ninguna	Defensas ribereñas.			
Quebrada Honda	Condebamba	9 158 661	821 278	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Medio	Medio	Medio	Se ha construido puente	Defensas aguas arriba en margen izquierda para protección de carretera.			
Quebrada Honda	Condebamba	9 158 746	819 573	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Alto	Medio	Medio	Se ha rellenado plataforma de carretera que sufrió asentamiento	Drenajes para aguas superficiales y de infiltración.			
200 m aguas abajo puente Cruce Tabacal	Cachachi	9 167 497	814 040	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Defensas ribereñas.			
Chimin	Cachachi	9 167 239	810 390	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación de ladera con cárcavas y derrumbes.			
Hacienda Tabacal	Cachachi	9 167 200	812 500	Otro peligro	Erosión fluvial-inundación	Activo	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Defensas ribereñas.			
Quebrada Pauquilla	Cachachi	9 167 500	809 000	Caida	Derrumbe	Activo	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Muros de contención y enmallados. Drenajes con cunetas y zanjas de coronación.			
Quebrada Pauquilla	Cachachi	9 167 500	809 800	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Viejo	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna				
Lucmilla	Cachachi	9 164 000	807 350	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.			
Lumi	Cachachi	9 165 300	810 000	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación y control de cárcavas.			
Pampa Lucmilla	Cachachi	9 165 500	809 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera para control de cárcavas.			

Ubicación geográfica			Tipo de peligro geológico y edad				Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**		
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado	P	V	R	Realizadas	Recomendadas				
Lucmilla	Cachachi	9 165 500	806 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Viejo	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación de ladera.				
Cerro Mogocenca	Cachachi	9 165 500	804 800	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Control de erosión en cárcavas.				
Lanche	Cachachi	9 164 500	803 600	Caída	Derrumbe	Inactivo-maduro	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestar ladera.				
Río Chimín / quebrada Lanche	Cachachi	9 163 500	802 500	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva en ladera con carcamiento.				
Lloque	Cachachi	9 162 350	800 700	Caída	Derrumbe	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva en ladera con carcamiento.				
Pauca	Cospán	9 167 700	776 250	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva en ladera con carcamiento.				
Quebrada Limón	Cospán	9 167 850	777 800	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva en ladera con carcamiento.				
Quebrada Blanca	Cospán	9 167 000	778 900	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva en ladera.				
Quebrada Limón	Cospán	9 167 700	778 200	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva en ladera con carcamiento.				
Cerro Ciénago	Cospán	9 169 300	778 300	Caída	Derrumbe	Activo	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva en ladera con carcamiento.				
Quebrada Peña Blanca	Cospán	9 168 900	779 200	Caída	Derrumbe	Activo	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva en ladera.				
Cerro Ciénago	Cospán	9 168 900	778 500	Caída	Derrumbe	Activo	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva en ladera.				
Miraypampa	Sucre	9 222 000	805 700	Caída	Derrumbe	Activo	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Drenajes superficiales.				
Cerro Almas	Sucre	9 224 500	808 700	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Drenajes superficiales.				
Cajén Pampa	Sucre	9 224 200	821 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna					
Oxamarca	Oxamarca	9 221 500	824 000	Flujo	Avalancha de rocas	Inactivo-maduro	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera para control de cárcavas.				
El Trapiche	Oxamarca	9 222 600	826 300	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.				

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**	
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado	P	V	R	Realizadas	Recomendadas			
Quebrada Cantagallo	Oxamarca	9 223 000	828 500	Caída	Derrumbe	Activo	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.			
Cudamal	Sucre	9 224 800	809 300	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera, encima de escarpa y cuerpo de deslizamiento.			
Sendamal	Sucre	9 222 100	808 550	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestar ladera.			
Río Chonta	Llancanora	9 202 700	784 600	Otro peligro	Inundación fluvial	Activo	Medio	Medio	Medio	Muros de protección aguas abajo del puente La Bande	Limpieza de cauce; control de erosión en cabecera de microcuenca.			
Quebrada Chulucana margen derecha	Pedro Gálvez	9 190 420	810 394	Caída	Derrumbe	Activo	Alto	Alto	Alto	Desquinche y limpieza de material	Muros de contención y drenajes.			
Cerro Pedregal	Ichocán	9 183 900	816 100	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Medio	Bajo	Medio	Ninguna	Reubicación de viviendas.			
Cerro Calvario	Pedro Gálvez	9 186 000	820 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.			
Quebrada Poroporo	Pedro Gálvez	9 184 700	820 500	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.			
Collpa	Pedro Gálvez	9 185 700	818 500	Movimiento complejo	Deslizamiento-derrumbe	Activo	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Control de erosión en cabecera de deslizamiento (forestación, canales de desvío de aguas superficiales).			
Laguna	Chancay	9 181 500	822 000	Caída	Derrumbe	Activo	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Control de erosión en cabecera de deslizamiento (forestación, canales de desvío de aguas superficiales).			
Pamplona	Ichocán	9 182 800	823 500	Caída	Derrumbe	Activo	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva con plantaciones del lugar, tanto en las cabeceras de cárcavas como laderas.			
Margen derecha de Higueras	Ichocán	9 178 800	825 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Alto	Bajo	Medio	Ninguna	Forestación intensiva con plantaciones del lugar, tanto en las cabeceras de cárcavas como laderas.			
Cerro Minchal	José Manuel Quiroz	9 183 700	825 100	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.			

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados	Calificación			Medidas de prevención**	
	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado		P	V	R	Realizadas	Recomendadas
Cerro Morochillas	José Manuel Quiroz	9 184 400	827 700	Caida	Derrumbe	Activo	Avance retrogestivo afecta tierras de cultivo y carretera.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación de laderas.
Cañapata	José Manuel Quiroz	9 185 500	826 400	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Su avance compromete tramo de carretera.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Control de erosión en cabecera de cárcavas.
Shirac	José Manuel Quiroz	9 186 500	826 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Sin daños registrados; pastizales.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Control de erosión en cabecera de cárcavas.
Cerro Hornopampa	José Manuel Quiroz	9 186 463	824 452	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Daños no registrados.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Control de erosión en cabecera de cárcavas.
Cerro Hornopampa	José Manuel Quiroz	9 186 450	824 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Afecta en la parte superior tramo de 60 m de carretera.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Control de erosión en cabecera de cárcavas. Drenajes y cumetas de coronación.
Jucat	José Manuel Quiroz	9 188 250	823 900	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Afecta tramo de carretera; asentamiento en la plataforma.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Control de erosión en cabecera de cárcavas. Drenajes superficiales en talud inferior y superior.
Shirac	José Manuel Quiroz	9 187 000	826 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Daños no registrados.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.
Frente a Shirac	José Manuel Quiroz	9 185 300	826 000	Caida	Derrumbe	Inactivo-maduro / reactivado	Reactivaciones en cárcavas y derrumbes afectan dos desarrollos de carretera rural y terrenos de cultivo.	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva. Terraceo o banqueteo en cárcavas con muros o troncos.
Cerro Quinua	Ichocán	9 183 900	821 000	Caida	Derrumbe	Activo	No registrados.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Control de cárcavas.
Cerro Piedra Clavada	Ichocán	9 184 200	820 300	Caida	Derrumbe	Activo	Sin daños registrados; pastizales.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Control de erosión; forestación.
Puente Huayabamba	Pedro Gálvez	9 189 500	812 350	Otro peligro	Erosión fluvial-inundación	Activo	Podría afectar algunas viviendas. Afecta periódicamente terrenos de cultivos.	Alto	Medio	Medio	Muros de entrocados	Ampliar muros de entrocados y colocar en ambas márgenes. Protección de estribos en el puente Huayabamba.
Quebrada Tulupuna	Pedro Gálvez	9 187 900	813 000	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	Erosión está afectando un puente en la margen izquierda. Desbordes podrían afectar viviendas y cultivos.	Alto	Medio	Medio	Muros de entrocados	Colocar defensas con entrocados o muros de gaviones. Limpieza y descolmatación de cauce de quebrada.
Quebrada Honda / Del Cedro	Pedro Gálvez	9 187 145	814 893	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	Afecta 100 m de carretera.	Medio	Bajo	Medio	Ninguna	Defensas ribereñas con muros o entrocados.

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**		
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado	P	V	R	Realizadas	Recomendadas				
Chancay	Chancay	9 182 000	818 300	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Alto	Bajo	Medio	Ninguna	Control de erosión en cabecera de deslizamiento. Forestación intensiva de laderas.				
Quebrada Cedrocucho	Chancay	9 180 000	817 300	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Control de cárcavas; forestación.				
Quebrada Coyma	Chancay	9 180 000	815 350	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.				
Quebrada Chancay	Chancay	9 181 500	818 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Drenajes superficiales.				
Quebrada Chancay	Chancay	9 180 500	818 500	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Alto	Bajo	Medio	Ninguna	Control de erosión. Forestación intensiva.				
Quebrada Chancay	Chancay	9 180 400	818 200	Caída	Derrumbe	Activo	Alto	Bajo	Medio	Ninguna	Control de erosión en cabecera de derrumbes.				
Quebrada Mashma		9 180 250	820 000	Caída	Derrumbe	Activo	Alto	Bajo	Medio	Ninguna	Control de erosión en cabecera de derrumbes. Combinación con trinchos escalonados en las cárcavas.				
Quebrada Mashma	Chancay	9 180 700	819 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Control de erosión en cabecera y cuerpo de derrumbes.				
Cerro Banderías	Chancay	9 178 800	817 100	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Control de erosión en cabecera y cuerpo de derrumbes.				
Cerro Totorilla	Eduardo VillaNueva	9 176 300	820 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Control de erosión en cabecera y cuerpo de deslizamiento. Drenajes superficiales.				
Cerro Yanacaca	Eduardo VillaNueva	9 174 000	824 500	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna					
Cerro Yunhuaja	Chancay	9 179 000	820 400	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Alto	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de laderas. Trinchos escalonados con ramas y troncos. Drenajes.				
Río Crisnejas	Eduardo Villanueva	9 174 500	822 700	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven a activo / reactivado	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de laderas.				
Pomarongo	Chancay	9 180 700	822 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de laderas y control de erosión de cárcavas.				

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**		
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado			P	V	R	Realizadas	Recomendadas		
Quebrada La Negra	Chancay	9 180 200	820 900	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven	Pastizales.		Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de laderas y control de erosión de cárcavas.		
Pomarongo	Chancay	9 180 000	822 500	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo-maduro / reactivado	Tramos de carretera.		Medio	Medio	Medio	Ninguna	Reforestación de laderas y control de erosión en cabecera de deslizamiento. Drenajes y cunetas en la carretera para evacuación de aguas de lluvia.		
Quebrada Cortadera	Condebamba	9 171 300	821 500	Movimiento complejo	Deslizamiento-derrumbe	Activo	Pastizales.		Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.		
Quebrada Llanguylla	Eduardo VillaNueva	9 176 176	819 025	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven	Obstrucción de 300 m de vía.		Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Encauzamiento de quebrada; badén.		
Aguas abajo de Aguas Calientes	Condebamba	9 173 700	818 400	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	Erosión de terrazas.		Medio	Medio	Medio	Muros ciclópeos	Mejorar y ampliar muros, con cimentación adecuada para protección de viviendas cercanas al cauce y estribos de puente.		
Quebrada La Coyma	Condebamba	9 173 688	818 728	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Obstrucción de vía a Cajabamba.		Medio	Medio	Medio	Ninguna	Encauzamiento y limpieza de quebrada; badén.		
Quebrada La Comba	Condebamba	9 173 000	818 000	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Obstrucción de vía a Cajabamba.		Medio	Medio	Medio	Ninguna	Encauzamiento y limpieza de quebrada; badén.		
Río Shirac	José Manuel Quiroz	9 181 500	828 200	Caída	Derrumbe	Activo	Obstrucción de cauce.		Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.		
Río Cajamarca	Cachachi	9 176 500	810 500	Otro peligro	Inundación fluvial	Activo	Áreas de cultivo y pastizales en ambas márgenes.		Alto	Medio	Medio	Ninguna	Defensas ribereñas con muros o enrocados.		
Pongabamba	Chancay	9 180 500	811 500	Caída	Derrumbe	Activo	Pastizales.		Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.		
Matara	Matara	9 194 082	806 466	Caída	Derrumbe	Activo	Interrupción de carretera y obstrucción de cunetas en tramo de 150 m. Afectaría una vivienda.		Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Muros de contención.		
Cerro Huaychao	Jesús	9 198 000	786 300	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Afecta terrenos de pastizales y desarrollos de camino rural.		Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de laderas y control de erosión en cárcavas.		
Km. 6+800 quebrada Chita	Cachachi	9 174 378	797 199	Deslizamiento traslacional	Deslizamiento traslacional	Activo	Asentamiento de 30 m de plataforma de carretera (talud inferior).		Medio	Medio	Medio	Ninguna	Cunetas revestidas y drenajes superficiales.		
Cerro Suimate	Cospán	9 172 000	777 500	Caída	Derrumbe	Inactivo-maduro	Afecta terrenos de cultivo.		Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.		
Cerro Bambamarca	Cospán	9 173 000	779 000	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven	Pastizales.		Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.		
Cerro Escalón	Cospán	9 173 800	776 900	Caída	Derrumbe	Activo	No registrados.		Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.		

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**		
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado				P	V	R	Realizadas	Recomendadas	
Cerro Escalón	Cospán	9 172 000	781 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	No registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.	
Cerro Voladero	Cospán	9 172 300	782 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / reactivado	Reactivación en la escarpa superior afectaría tramo de carretera.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.	
Río Shullín	Baños del Inca	9 212 800	777 300	Caída	Derrumbe	Activo	Sin daños registrados. Terrenos de pastizales.			Medio	Bajo	Bajo	Se ha forestado ladera.	Banqueteo del talud: muros de contención.	
Santa Rosa-Carretera 780	Baños del Inca	9 210 074	792 670	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Tramo de carretera a La Encañada.			Medio	Bajo	Bajo	Se ha repuesto parte de la carretera dañada y retirado o removido material deslizado.	Drenajes superficiales.	
Polloc	Encañada	9 213 328	795 203	Caída	Derrumbe	Activo				Medio	Medio	Medio	Se esta limpiando carretera en un tramo de 500 m, como también se está removiendo material derrumbado y se ha banqueteado la escarpa.	Muros de contención y mallas de protección, con anclajes.	
Desvío Encañada-Celendín	Encañada	9 216 739	794 065	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Afecta tramo de 40 m de carretera.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Muro de contención, cimentado debajo de plano de deslizamiento.	
Huaytorco	Encañada	9 216 200	792 750	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Terrenos de pastizales y cultivos.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación intensiva de ladera.	
Primera quebrada Los Tucos	Encañada	9 220 167	801 355	Movimiento complejo	Deslizamiento-replación	Activo	Afecta terrenos de pastizales y tramo de carretera.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de laderas.	
Cerro Lamoncera	Llacanora	9 203 000	785 150	Caída	Derrumbe	Activo	Afecta talud de carretera a San Marcos (600 m por sectores).			Medio	Bajo	Bajo	Limpia el deposito de derrumbes	Cumetas de coronación y forestación de laderas.	
Cerro Marapampa	Jesús	9 200 500	781 700	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Terrenos de pastizales.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.	
Cerro Añascaga	Jesús	9 198 700	782 100	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven / reactivado	Avance retrogresivo podría comprometer carretera.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación en cabecera de deslizamiento. Drenajes en carretera.	
Colpa	Jesús	9 200 500	783 000	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Abanico de flujo que afecta aguas abajo terrenos de pastizales y cultivos.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación en cabecera de cárcavas.	
Km. 11 carretera a San Marcos	Llacanora	9 202 695	785 841	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Compromete 90 m de carretera. Obstrucción de cumetas			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Cumetas de coronación revestidas.	
Llamac	Jesús	9 199 000	785 500	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Sin daños registrados. Compromete áreas de cultivo.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Encauzamiento de quebrada.	

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad				Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**		
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado				P	V	R	Realizadas	Recomendadas		
Los Sapitos	Namora	9 204 000	792 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Su evolución compromete plataforma de carretera.			Medio	Medio	Medio	Forestación incipiente	Forestación de laderas; construcción de drenajes superficiales.		
Namora	Namora	9 202 800	796 000	Otro peligro	Erosión fluvial-inundación	Activo	Afecta terrenos de pastizales, algunas viviendas y colegio.			Alto	Medio	Medio	Ninguna	Defensas ribereñas con muros o enrocados. Respetar franja marginal.		
Namora	Namora	9 204 250	794 500	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Afecta pastizales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Control de cárcavas.		
Pullo	Namora	9 203 000	803 100	Caída	Derrumbe	Activo	Material caído y canalizado generan flujos de detritos.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas, para control de erosión.		
Matará	Matará	9 198 500	802 000	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Daños a terrenos de pastizales.			Bajo	Bajo	Bajo	Forestación	Ampliar forestación para control de cabeza de cárcavas.		
Serú	Matará	9 198 800	800 800	Caída	Derrumbe	Activo	Daños a terrenos de pastizales.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Ampliar forestación para control de cabeza de cárcavas.		
Río Chucsen	Namora	9 199 643	801 580	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	Compromete tramo de 450 m de carretera.			Alto	Medio	Medio	Ninguna	Muros de contención y defensas ribereñas.		
Cerro Las Lomas	Namora	9 202 000	793 000	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Terrenos de pastizales.			Medio	Bajo	Bajo	Se ha forestado ladera con eucaliptos	Ampliar forestación para control de cabeza de cárcavas.		
Río Sambar	Los Baños del Inca	9 215 500	776 300	Reptación	Reptación de suelos	Activo	Pastizales.			Medio	Bajo	Bajo	Forestación por sectores	Ampliar forestación para control de cabeza de cárcavas.		
Cerro Laverana	Los Baños del Inca	9 212 700	777 000	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven a activo / reactivado	Pastizales y caminos carrozable.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación en la cabeza de cárcava.		
Quebrada Cucuche	Cajamarca	9 211 645	768 172	Flujo	Flujo de detritos	Viejo	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera, para control de cárcavas.		
Quebrada Tranca	Cajamarca	9 211 645	768 172	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Interrumpen tránsito en			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación en cabecera de cárcavas.		
Carahuanga	Cajamarca	9 211 645	768 172	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo reactivado	Inactivo-maduro / reactivado	Obstrucción de 100 m de carretera.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación en cabecera de cárcavas.		
Frete a Huichupuquio	Los Baños del Inca	9 214 600	786 200	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-maduro / latente	Represamiento de cauce de río.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación en cabecera de cárcavas.		
Aguas Abajo Puente Mala Muerte.	Los Baños del Inca	9 214 840	786 081	Otro peligro	Erosión fluvial-inundación	Activo / latente	Pastizales, chacras y carretera.			Medio	Medio	Medio	Muros de gaviones y encauzamiento de quebrada	Mejorar y ampliar encauzamiento de río.		
Km 5+700 Otluzco - Combayo	Cajamarca	9 211 645	768 172	Caída	Derrumbe	Activo	Carretera a Otluzco.			Medio	Medio	Medio	Muro ciclopeo	Drenajes o zanjas de coronación.		
Ladera oeste cerro Sangal	Los Baños del Inca	9 215 638	786 917	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Carretera a Otluzco.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Encauzamiento de quebrada; badén.		

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**		
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado				P	V	R	Realizadas	Recomendadas	
Quebrada Sangal	Encañada	9 216 700	787 750	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / reactivado	Reactivación compromete tramo de carretera.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación en el cuerpo de deslizamiento.	
Cerro Rangra	Los Baños del Inca	9 219 600	785 600	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro / reactivado	Podría represar quebrada y afectar aguas abajo.			Alto	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación en el cuerpo de deslizamiento.	
Cerro Pabellón	Los Baños del Inca	9 218 800	787 200	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven	Reactivación comprometería tramo de carretera y una vivienda.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación en el cuerpo de deslizamiento.	
Chumuch	Chumuch	9 268 400	809 300	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro	Compromete tramo de carretera a Chunuch.			Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación de laderas. Drenajes.	
Chumuch	Chumuch	9 270 000	810 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna		
Chumuch	Chumuch	9 271 700	808 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Afecta terrenos de cultivo.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de zona inestable; drenajes encima de cabecera de deslizamiento.	
Chumuch	Chumuch	9 267 750	810 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Viejo	Sin daños registrados			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna		
Río Chumuch	Chumuch	9 265 000	812 500	Caída	Derrumbe	Activo	Pastizales naturales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.	
Chumuch	Chumuch	9 266 000	811 800	Caída	Derrumbe	Activo	Compromete áreas de cultivo en la parte superior de zona de arranque.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera inestable y cabecera.	
Chumuch	Chumuch	9 265 900	813 400	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Pastizales naturales.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera inestable y cabecera.	
Río Las Yangas	Celendín	9 257 800	817 800	Caída	Derrumbe	Activo	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación en cabecera y cuerpo de la carcava principal.	
Río Chumuch	Chumuch	9 266 200	812 200	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Avance de deslizamiento podría represar valle y generar flujo aguas abajo. Compromete terrenos de cultivo y pastizales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.	
Río Chumuch		9 266 500	817 000	Flujo	Flujo de déritos	Activo / latente	Sin daños registrados. Podría afectar sembríos temporales en las terrazas.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Encauzamiento y defensas ribereñas.	
Quebrada S/N	Celendín	9 250 000	814 200	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven a activo / latente	Compromete áreas de cultivo.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de laderas.	
Quebrada Chalán	Miguel Iglesias	9 262 000	808 300	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna		
Abra Pisón	Miguel Iglesias	9 257 400	806 500	Flujo	Avalancha de rocas	Inactivo-maduro	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna		

Ubicación geográfica			Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados	Calificación			Medidas de prevención**	
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico		Edad / estado	P	V	R	Realizadas
Abra Pisón	Miguel Iglesias	9 257 600	806 600	Caida	Derrumbe	Inactivo-maduro / reactivado	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.
Abra Pisón	Miguel Iglesias	9 257 000	806 800	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Abra Pisón	Miguel Iglesias	9 256 300	807 200	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven / reactivado	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de laderas.
Quebrada Catalina	Miguel Iglesias	9 256 100	808 600	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro / reactivado	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas en cuerpo del depósito antiguo.
Quebrada Catalina	Miguel Iglesias	9 255 400	809 400	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación intensiva de laderas.
Quebrada Catalina	Miguel Iglesias	9 256 500	808 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Drenaje de aguas subterráneas.
Quebrada Catalina	Miguel Iglesias	9 255 000	810 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	
Quebrada Catalina	Miguel Iglesias	9 254 000	810 500	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas
Carretera a Chailán	Miguel Iglesias	9 264 594	809 384	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas
Los Tintes	Sucre	9 226 100	809 300	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas. Drenajes subterráneos.
Los Tintes	Sucre	9 226 800	809 500	Otro peligro	Hundimiento	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Evitar construcciones o trazado de infraestructuras en zonas de dolinas. Estudios geotécnicos.
Carretera a Celendín	Sucre	9 227 500	810 200	Otro peligro	Hundimiento	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Evitar construcciones o trazado de infraestructuras en zonas de dolinas. Estudios geotécnicos.
Carretera a Celendín	Sucre	9 229 014	811 292	Caida	Derrumbe	Activo	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Muros de contención.
Quebrada Melones	Huasmín	9 231 003	809 095	Caida	Derrumbe	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Muros de contención. Forestación de ladera.
Sorochocho	Sorochocho	9 236 000	804 900	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro / reactivado	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación en zonas de arranque de deslizamiento.
Quebrada Trapiche	Oxamarca	9 226 000	824 300	Caida	Derrumbe	Activo	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**		
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado				P	V	R	Realizadas	Recomendadas	
Sauce Pampa	Oxamarca	9 225 700	821 300	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven / reactivado	Compromete desarrollo de carretera (400 m).	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Ninguna	Forestación de ladera en forma intensiva. Drenajes superficiales (cunetas de coronación).		
Cerro Peña Colorada	Sucre	9 226 737	820 107	Flujo	Avalancha de rocas	Inactivo-maduro	Sin daños registrados.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.		
Cerro Peña Colorada	Sucre	9 226 000	820 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Viejo	Sin daños registrados.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Ninguna	Control de erosión de cárcava.		
Frente a Saucapampa	Sucre	9 226 600	821 400	Caida	Derrumbe	Activo	Pastizales naturales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Ninguna	Reforestación de ladera.		
Frente a Peña Colorada	Sucre	9 227 300	820 800	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro	Sin daños registrados.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Ninguna	Reforestación de ladera.		
Frente a La Victoria	Sucre	9 231 000	819 700	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Pastizales naturales.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Ninguna	Reforestación de ladera.		
Talud Inferior Kms. 20 y 22.	José Gálvez	9 236 000	812 800	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Afecta parte de carretera. Terrenos de pastizales.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Ninguna	Reforestación de ladera.		
Talud Inferior Km. 24+700	Sucre	9 216 690	814 320	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Afecta terrenos de pastizales.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Ninguna	Reforestación de ladera.		
Loma Alisopata	José Gálvez	9 234 800	813 700	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Afecta terrenos de pastizales.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Ninguna	Reforestación de ladera.		
Jorge Chavez	Jorge Chávez	9 232 900	820 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Sin daños registrados.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.		
Cerro Quita Sombrero	José Gálvez	9 235 700	812 200	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Erosión intensa de terrenos con pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.		
Malcat	Celendín	9 236 700	812 650	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Obstrucción de tramo de carretera (20 m).	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Ninguna	Limpieza de material deslizado y colocación de muro de contención.		
Quebrada Tranca	Celendín	9 236 700	812 000	Flujo	Flujo de déritos	Inactivo-maduro	Sin daños registrados.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Ninguna	Forestación de microcuenca.		
Cerro Colorado	Oxamarca	9 223 500	828 700	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Pastizales naturales.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Ninguna	Forestación para control de cárcavas.		
Cerro Cuenaspunta	Celendín	9 245 000	825 500	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Pastizales naturales.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.		
Quebrada Limón	Utco	9 241 700	826 450	Movimiento complejo	Deslizamiento-caída de rocas	Inactivo-joven / reactivado	Sin daños registrados.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.		
Quebrada Limón	Utco	9 240 500	825 000	Caida	Caida de rocas	Activo	Podría generar pequeño flujo e interrupción de carretera.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Ninguna	Desquinche de bloques inestables; enmallados y muros de contención.		
Quebrada Limón	Celendín	9 241 600	822 900	Caida	Derrumbe	Activo	Afectó tubería de agua. Zona de pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Ninguna	Forestación de laderas.		

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados	Calificación			Medidas de prevención**	
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado		P	V	R	Realizadas	Recomendadas
Quebrada Limón	Celendín	9 241 400	822 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven a activo	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.	
Quebrada Limón	Utco	9 239 500	823 500	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.	
Lucma	Utco	9 240 700	821 000	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-maduro	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de laderas. Canalización y limpieza de cárcavas /quebradas.	
Utco	Utco	9 237 765	823 897	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Alto	Medio	Medio	Se ha realizado variante en trazo de carretera.	Drenajes para aguas de lluvia y filtraciones. Forestación de ladera inestable.	
Lucma	Utco	9 237 603	823 208	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven a activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de ladera. Zanjas de coronación.	
Lucma	Utco	9 237 065	821 490	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven a activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Drenajes de coronación y forestación de ladera.	
Cerro Queaspampa	Utco	9 240 000	822 100	Caída	Derrumbe	Inactivo-maduro	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera como bosque de protección.	
Cerro Chuchuc	Sucre	9 230 500	818 100	Caída	Derrumbe	Activo	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación de ladera.	
Chumuch	Chumuch	9 268 450	809 300	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de ladera: muros de contención en los taludes y zanjas de coronación.	
Quebrada S/N	Celendín	9 249 300	814 800	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven a activo	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.	
Quebrada S/N	Celendín	9 248 900	815 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.	
Quebrada S/N	Celendín	9 252 000	813 500	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven a activo	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.	
Quebrada S/N	Celendín	9 251 800	815 150	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.	
Quebrada S/N	Celendín	9 251 100	815 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de ladera. Canales o zanjas de coronación.	
Quebrada Catalina	Celendín	9 252 300	812 600	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Control de cárcavas; reforestación.	

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados	Calificación			Medidas de prevención**	
	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado		P	V	R	Realizadas	Recomendadas
Río Grande	Celendin	9 246 500	814 700	Caida	Derrumbe	Activo	Afecta amplia zona de pastizales. Pude generar flujos de detritos.	Alto	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de ladera para control de avance retrogresivo de cárcavas y derrumbes.
Margen Izquierda de río Grande	Celendin	9 245 500	813 500	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Podría afectar unos 400 m de carretera entre Celendin y Chalcán.	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de ladera. Drenajes superficiales y subterráneos.
Río Grande	Celendin	9 246 000	814 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro	Terrenos de pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	
Río Grande	Celendin	9 243 200	815 100	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven / reactivado	Destrucción de áreas de cultivo y pastizales.	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Control de erosión de zona inestable; forestación; zanjas de coronación encima de escarpa.
Río Grande	Celendin	9 244 950	814 400	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Derrumbes y deslizamientos en el talud superior e inferior de carretera. Pastizales.	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.
Río Grande	Celendin	9 243 950	815 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro	Pastizales y cultivos. Obstrucción de cauce de quebrada afluente.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.
Río Grande	Celendin	9 244 000	814 200	Caida	Derrumbe	Inactivo-joven	Compromete tramo de carretera y zona de pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.
Río Grande	Celendin	9 248 000	814 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro / reactivado	Su reactivación puede represar el río.	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.
Río Grande	Celendin	9 245 600	812 700	Caida	Derrumbe	Activo	Afecta 300 m de carretera.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de ladera. Muros de contención en los taludes de corte de carretera inestables; zanjas de coronación.
Km. 15+600 Celendin-Abra Pisón	Celendin	9 248 500	812 650	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven a activo	Compromete tramo de carretera (150 m) y viviendas.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Encauzamiento de quebrada y badén. Forestación de ladera propensa a erosión en cárcavas.
Río Grande	Celendin	9 247 000	812 000	Flujo	Avalancha de rocas	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Derrumbes cara libre al río por erosión fluvial.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna.	
Río Grande	Celendin	9 248 000	813 100	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven / reactivado	Terrenos de pastoreo.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.
Río Grande	Celendin	9 250 000	812 000	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	Afecta terrenos de cultivo (terrazas), en ambas márgenes.	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Defensas en algunos sectores afectados con gavones o muros ciclopeos.

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados	Calificación			Medidas de prevención**	
	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado		P	V	R	Realizadas	Recomendadas
Llanguat	Celendin	9 249 712	811 883	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven a activo	Podría afectar unas siete viviendas y tramo de 90 m de carretera.	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Encauzamiento de quebrada y badén. Muro de protección o desviación hacia anexo de Llanguat.
Río Grande	Celendin	9 249 500	811 500	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro / reactivado	Terrenos de pastizales.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación de ladera.
Quebrada Catalina	Miguel Iglesias	9 252 700	809 500	Caída	Derrumbe	Viejo. Estabilizado.	Sin daños registrados. Gran depósito de colapso que represó quebrada.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.
Trapiche Viejo	Celendin	9 248 800	809 000	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Activo	Sin daños registrados. Terrenos de pastizales y cultivos.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Control de erosión de ladera con forestación intensiva.
Cerro Blanco	Huasmín	9 247 800	807 500	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Activo	Erosión de pastizales y terrenos de cultivo.	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación en zonas de cárcavas.
Quebrada Quinuamayo	Celendin	9 247 450	808 800	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Activo	Sin daños registrados. Terrenos de pastoreo.	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación en zonas de cárcavas y zonas de arranque de derrumbes.
Lipiac	La Libertad de Pallan	9 248 800	806 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro	Sin daños registrados.	Alto	Bajo	Bajo	Ninguna	
Rosa Pata	La Libertad de Pallan	9 252 000	805 450	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven / reactivado	Sin daños registrados.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación en cabecera de cárcavas.
Siguas	La Libertad de Pallan	9 252 300	807 400	Caída	Derrumbe	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Pastizales.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Río Grande	Celendin	9 245 410	813 296	Caída	Derrumbe	Activo	Afecta entre 220-250 m de carretera.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Eliminación o desquinche de zonas inestables. Muros de contención; zanjas de drenaje para aguas pluviales. Enmallados.
Río Grande	Celendin	9 244 415	813 510	Caída	Derrumbe	Activo	Interrupción de tramo de 170 m de carretera.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de ladera. Muros de contención.
Quebrada Sendamal	Sucre	9 225 600	807 800	Caída	Derrumbe	Activo	Afecta zona de pastizales y cultivos.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar cabecera de derrumbes. Canales para derivación de aguas pluviales.
Río Grande	Celendin	9 243 500	815 800	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Avance retrogresivo afecta gran extensión de áreas de cultivo en cabecera del río.	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.
Sorochocho	Sorochocho	9 236 000	803 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / reactivado	Zona estabilizada.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de ladera.
Cerro Carpa	Sorochocho	9 232 550	803 800	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven a activo	Sin daños registrados.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de ladera.

Paraje	Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad				Daños probables u ocasionados	Calificación			Medidas de prevención**	
	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado reactivado	P	V		R	Realizadas	Recomendadas		
Cerro Carpa	Sorochnuco	9 232 000	804 500	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro / reactivado	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Control de aguas pluviales y de infiltración; control de erosión en cárcava.			
Cerro Ayusconga	Sorochnuco	9 236 700	805 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna				
Oxapampa	Miguel Iglesias	9 268 245	795 930	Otro peligro	Hundimiento	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación en curvas de nivel en zona de dolinas.			
Cerro Las Vueltas	Huasmín	9 260 650	792 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven / reactivado	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.			
Cerro Micuco	Huasmín	9 258 000	793 000	Caída	Caída de rocas	Inactivo-maduro	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna				
Río Llaucano	Chalamarca	9 275 002	781 894	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Control de aguas pluviales y de infiltración (cunetas y zanjas de coronación.			
Cerro Sucre	Bambamarca	9 264 700	775 000	Caída	Caída de rocas	Inactivo-joven / reactivado	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Bosque de protección ribereño.			
Laloja	Bambamarca	9 265 900	775 400	Flujo	Flujo de detritos	Viejo / latente	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Encauzamiento de quebrada.			
Cerro Suque	Bambamarca	9 265 400	778 900	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.			
Huangamarca		9 266 400	779 000	Caída	Derrumbe	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera.			
Río Llaucano- El Naranjo	Bambamarca	9 267 500	779 600	Vuelco	Vuelco	Activo	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Muros de contención; desquinche de bloques inestables.			
Cerro Monterayoc	Bambamarca	9 268 400	780 500	Flujo	Avalancha de rocas	Viejo / estabilizado	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna				
Río Llaucano	Bambamarca	9 269 400	780 800	Caída	Derrumbe	Viejo / estabilizado	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna				
Río Llaucano	Bambamarca	9 270 000	781 500	Flujo	Avalancha de rocas	Viejo / estabilizado	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera inferior.			
Río Llaucano	Bambamarca	9 271 000	782 400	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna				
Río Llaucano	Bambamarca	9 271 800	781 900	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Restringir los trabajos de minería y reubicar viviendas.			

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados	Calificación			Medidas de prevención**	
	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado		P	V	R	Realizadas	Recomendadas
Río Llaucano		9 272 073	782 112	Caida	Derrumbe	Activo	Compromete 80-100 m de carretera. Pastizales en la parte superior.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Zanjas de coronación y desviación de aguas de lluvia. Muro de contención y drenajes. Desquinche de material inestable.
Río Llaucano	Chalamarca	9 273 150	783 150	Caida	Derrumbe	Activo	Obstrucción de 50 m de cauce fluvial.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.
Paccha	Paccha	9 274 750	783 800	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Afectó 100 m de carretera y ladera con pastizales.	Alto	Medio	Medio	Forestación leve en la ladera	Forestación intensiva.
Paccha	Bambamarca	9 274 000	783 500	Flujo	Flujo de déritos	Inactivo-maduro / estabilizado	Sin daños registrados. Actualmente población y cultivos sobre el depósito.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar microcuena. Canalizar quebrada en el pie.
Paccha	Chalamarca	9 275 800	783 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Viejo / estabilizado	Sin daños registrados. Zona de pastizales y cultivos.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Paccha	Chalamarca	9 274 100	783 000	Caida	Derrumbe	Inactivo-joven / reactivado	Afecta por sectores tramo de carretera a Paccha (200 m).	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva en la ladera, para control de avance retrogresivo de cárcavas y derrumbes.
Río Llaucano	Chalamarca	9 275 200	783 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven	Afecta tramo de carretera, terrenos de cultivos y pastizales.	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.
Río Llaucano	Chalamarca	9 277 400	783 100	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven / reactivado	Sin daños registrados. Afecta algunas zonas de cultivos.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.
Río Llaucano	Chalamarca	9 277 650	782 500	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven a activo / reactivado	Sin daños registrados. Afecta algunas zonas de cultivos.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación de ladera, para control de cárcava y derrumbes.
Río Llaucano	Chalamarca	9 279 000	782 500	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven / reactivado	Afecta zona de cultivos y pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de ladera, para control de derrumbes.
Río Llaucano	Chalamarca	9 278 600	781 800	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-maduro	Sin daños registrados.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Río Llaucano	Chalamarca	9 279 600	782 500	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Zonas actualmente con cultivos.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación en cabecera de deslizamientos.
Río Llaucano	Paccha	9 280 693	784 128	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Afecta tramo de 60 m de carretera.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Muros de protección y anclajes.
Paccha	Paccha	9 280 000	785 200	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Sin daños registrados. Pastizales y cultivos.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.
Paccha	Paccha	9 279 500	785 700	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Sin daños registrados. Pastizales y cultivos. Puede represar quebrada.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados	Calificación			Medidas de prevención**	
	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado		P	V	R	Realizadas	Recomendadas
El Pollo	Paccha	9 280 350	784 350	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	Obstrucción periódica en tramo de 100 m de carretera a Paccha.	Alto	Alto	Alto	Banqueteo del talud	Reforestar talud; drenajes y muros de contención.
Río Llaucano	Bambamarca	9 273 750	781 700	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven	Sin daños registrados.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
El Naranjo	Chalamarca	9 274 350	780 700	Movimiento complejo	Deslizamiento-derrumbe	Activo	Puede represar quebrada. Sin daños registrados.	Medio	Bajo	Bajo	Cabecera con zona de bosque de eucaliptos	Forestación intensiva; drenajes superficiales.
La Colpa	Chalamarca	9 273 800	782 100	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven / reactivado	Afecta áreas de cultivo.	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Drenajes y reforestación intensiva en la ladera. Monitoreo de deslizamiento.
El Naranjo	Chalamarca	9 272 600	780 000	Caida	Derrumbe	Activo	Sin daños registrados. Pastizales.	Alto	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.
El Naranjo	Chalamarca	9 274 373	781 730	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	Afecta 100 m de carretera y terrenos de cultivo.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Cunetas y zanjas de coronación para aguas de lluvia (drenajes). Forestación de ladera.
Quebrada Succha	La Libertad de Pallán	9 267 200	788 000	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-maduro	Sin daños registrados.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Encauzamiento y limpieza de quebrada.
Río Chontas		9 271 100	785 300	Flujo	Flujo de detritos latente	Inactivo-joven / latente	Sin daños registrados.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Encauzamiento y limpieza de quebrada.
Río Chontas	Bambamarca	9 271 100	784 700	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo-joven a activo / reactivado	Sin daños registrados. Pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Forestación leve en la ladera	Forestación intensiva.
La Colpa	Chalamarca	9 276 600	780 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven a activo	Sin daños registrados. Pastizales.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.
El Naranjo / La Colpa	Chalamarca	9 273 700	782 500	Movimiento complejo	Deslizamiento-reptación	Activo	Afecta terrenos de cultivo, pastizales y tramos de carretera.	Alto	Medio	Medio	Ninguna	Drenajes y reforestación intensiva en ladera. Monitoreo de deslizamiento.
Cerro Monterayoc	Bambamarca	9 269 718	780 990	Vuelco	Vuelco	Inactivo-joven	Obstrucción de tránsito entre Bambamarca y Paccha.	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Desquinche de material inestable. Muros de contención. Reforestar ladera.
Cerro Huapali	Bambamarca	9 268 000	777 500	Flujo	Avalancha de rocas	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Represó el valle en tramo de 1,5 km.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Km. 20+200 Baja Cañafsta	Chalamarca	9 288 432	776 685	Reptación	Reptación de suelos	Activo	Asentamientos en 60 m de carretera y zonas de pastizales y cultivos de maíz.	Medio	Alto	Medio	Ninguna	Drenajes superficiales y subterráneos.
La Pucara	Tacabamba	9 290 500	779 500	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Activo	Cien viviendas destruidas y 34 muertos. Cultivos.	Alto	Alto	Alto	Reubicación de población	Forestación intensiva de vertiente.
Quebrada Cajamarca	Choropampa	9 292 000	782 700	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven / reactivado	Sin daños registrados.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	

Paraje	Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad				Daños probables u ocasionados	Calificación			Medidas de prevención**	
	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado	P	V		R	Realizadas	Recomendadas		
Cerro Omamo	Tacabamba	9 292 000	777 900	Caída	Derrumbe	Activo	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Bosque de protección para caída de rocas. Forestación de laderas.			
Cerro Gavilanuscho	Chalamarca	9 282 000	783 000	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo-joven / reactivado	Medio	Medio	Medio	Ninguna	Reforestar pie de deslizamiento y en la escarpa superior, donde se están produciendo derrumbes.			
Cerro Burrocorral	Chalamarca	9 284 500	782 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna				
Paccha	Paccha	9 282 000	784 700	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna				
Paccha	Paccha	9 282 200	784 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro / reactivado	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna				
Quebrada Chorro	Chalamarca	9 286 000	781 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / reactivado	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de microcuenca.			
Quebrada Chorro	Chalamarca	9 286 500	782 000	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de vertiente.			
Quebrada Alpacocha	Chalamarca	9 287 000	780 000	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de vertiente.			
Quebrada Alpacocha	Chalamarca	9 287 500	779 400	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro / reactivado	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de vertiente.			
Cerro Monterredondo	Chalamarca	9 286 400	778 500	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Activo	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de vertiente.			
Vista Hermosa	Chadín	9 287 200	790 300	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Activo	Alto	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de laderas.			
Progreso	Choropampa	9 294 700	790 500	Caída	Derrumbe	Activo	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera.			
Cerro Mongalpa Alta	Choropampa	9 295 300	790 000	Caída	Derrumbe	Activo	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera.			
Cerro Ayanjanga	Chadín	9 286 775	789 306	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Drenajes subterráneos.			
Chadín	Paccha	9 283 300	783 300	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven a activo / reactivado	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Enrocados para erosión en el pie.			
Chadín	Paccha	9 283 300	784 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna				
Chuchirpuquio	Sitacocha	9 168 800	169 300	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna				

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**		
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado				P	V	R	Realizadas	Recomendadas	
Cerro Rima Rima	Sitacocha	9 166 539	170 012	Caida	Caida de rocas	Inactivo-joven a activo	Afecta tramo de 80 m de carretera.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Muro de contención	
Cerro Rima Rima	Sitacocha	9 164 800	171 700	Caida	Caida de rocas	Inactivo-joven a activo	Sin daños registrados; terrenos eriazos.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Bosque de protección.	
Huachaque Notibamba	José Sabogal	9 185 200	181 000	Otro peligro	Inundación fluvial	Activo / latente	Sin daños registrados. Pastos.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Defensas ribereñas (gaviones o enrocados).	
Río Crísnejas	José Manuel	9 179 500	169 200	Caida	Derrumbe	Activo	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.	
Paltarume	Quituz	9 280 650	741 920	Caida	Derrumbe	Activo	Tramo de carretera de acceso a San Pedro.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación de ladera.	
Paltarume		9 280 700	741 700	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Activo	Tramo de carretera.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Muro de contención y forestación de ladera.	
Frente a quebrada Purunta	Chontali	9 366 750	718 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Actualmente depósito ocupado por zona de pastos y cultivos.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.	
PELIGROS GEOLÓGICOS IDENTIFICADOS CON FOTOINTERPRETACIÓN *															
Ladera sur cerro Yanac		9 165 750	180 300	Caida	Derrumbe	Inactivo joven a activo	Sin daños registrados; terrenos eriazos.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.	
Quebrada Yanas		9 162 200	181 550	Caida	Derrumbe	Inactivo joven a activo	Sin daños registrados; terrenos eriazos.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.	
Cerro Pan de Azúcar		9 176 300	171 250	Caida	Derrumbe	Inactivo joven a activo	Sin daños registrados; terrenos eriazos. Desviación y embalse temporal del río Crisnejas.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.	
Cerro Molino Orco		9 177 700	173 500	Caida	Derrumbe	Inactivo joven	Sin daños registrados; terrenos eriazos.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna		
Cerro Molino Orco		9 178 750	173 150	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo joven	Sin daños registrados; terrenos eriazos.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna		
Cerro Canal Puquio		9 175 800	174 150	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo joven	Sin daños registrados; terrenos eriazos. Probable represamiento en la parte inferior en el río Crisnejas.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna		
Cerro Yana Orco		9 171 300	173 440	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo joven	Sin daños registrados; terrenos eriazos.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna		
Quebrada Joque Cucho		9 171 250	183 750	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo joven	Sin daños registrados; terrenos eriazos.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna		
Cerro Tortero		9 178 100	183 250	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo joven	Sin daños registrados; terrenos eriazos.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna		

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**	
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado				P	V	R	Realizadas	Recomendadas
Quebrada La Colipa		9 173 800	194 500	Caida	Derrumbe	Activo	Sin daños registrados; pastizales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.
Río Bachota		9 186 450	174 200	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Activo	Representamiento temporal en el río Crisnejas.			Alto	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.
Cerro Luchu Puñuna		9 194 000	174 000	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo joven a activo / reactivado	Representamiento temporal en el río Crisnejas. Flujo y erosión aguas abajo hacia el río Marañón.			Alto	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.
Cerro Choro Pata		9 194 500	174 750	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo joven a activo / reactivado	Representamiento temporal en el río Crisnejas. Flujo y erosión aguas abajo, hacia el río Marañón.			Alto	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.
Ladera oeste cerro Brasil		9 189 700	180 200	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo joven	Representamiento temporal de quebrada Limón.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	
Quebrada Tacsayana		9 192 000	180 500	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Representamiento temporal de río Crisnejas.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Control de erosión en cárcavas; reforestación.
Quebrada Inulo		9 195 300	184 000	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Abanico de flujo que represan temporalmente el río Marañón.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Control de erosión en cárcavas; reforestación.
Cerro Huacratongo		9 200 000	179 150	Caida	Derrumbe	Activo	Terrenos eriazos.			Alto	Bajo	Bajo	Ninguna	Control de cárcavas; reforestación.
Cerro Campaniyoc		9 202 300	181 600	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo maduro	Sin daños registrados. Representamiento del río Marañón.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Quebrada La Quesera		9 203 600	174 600	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo maduro	Sin daños registrados. Representamiento de quebrada.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Río Molino		9 204 150	171 100	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo joven	Sin daños registrados. Representamiento de quebrada. Generó flujo, aguas abajo, que llegó hasta el río Marañón.			Alto	Bajo	Bajo	Ninguna	
Quebrada Puruhuy		9 208 100	173 500	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Activo	Erosión en el cauce y represamiento temporal del valle del río Marañón, en tramo de 1700 m de cauce.			Alto	Bajo	Bajo	Ninguna	Control de reforestación.
Ladera noreste del Cerro Balsa		9 262 950	786 900	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven	Represó la quebrada Succha y originó aluvión aguas abajo.			Alto	Bajo	Bajo	Ninguna	
Margen izquierda Río Las Yangas.		9 260 500	812 750	Caida	Derrumbe	Inactivo joven a activo	Sin daños registrados. Represó río.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Control de erosión; reforestación.

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**	
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado				P	V	R	Realizadas	Recomendadas
Cerro Cedropata		9 255 300	825 000	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Sin daños registrados. Represamiento temporal del río Marañón.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Control de cárcavas; reforestación.
Cerro Cedropata		9 260 700	822 000	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Sin daños registrados. Represamiento temporal del río marañón en varios sectores.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	
Cerro Criollo		9 232 000	825 650	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Terrenos eriazos.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Quebrada Tolón		9 251 000	822 300	Caída	Derrumbe	Activo	Sin daños registrados. Afecta zona de pastizales. Flujo de detritos aguas abajo llega hasta el río Marañón.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación intensiva en microcuenca.
Quebrada Congaipata		9 248 600	824 200	Caída	Derrumbe	Activo	Sin daños registrados. Afecta zona de pastizales. Al unirse con quebrada Tolón, genera flujo de detritos aguas abajo y llega hasta el río Marañón.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación intensiva en microcuenca.
Cerro del Cementerio		9 253 000	796 800	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Represamiento del río San Isidro.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Margen izquierda del río Súcota		9 306 450	772 500	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Represamiento del río Súcota.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Limón		9 328 200	742 200	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Represamiento del río Palto.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	
Cerro Caña Brava (Cavico)		9 330 500	738 000	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Represamiento del río Puerto Blanco.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	
Cerro Marlumba		9 324 750	732 500	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-joven / reactivado	Sin daños registrados. Pasizales. Derrumbes pueden afectar carretera Cutervo-Chiple.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestar ladera; banqueteo de talud; zanjales de coronación.
Cerro Cachiayacu		9 329 100	744 950	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Represamiento de quebrada Chiguirgo.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	
Cerro Puerto El Miliadro		9 321 650	776 650	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Represamiento del río Súcota en tramo de 1200 m de cauce.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	

Ubicación geográfica			Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**		
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado				P	V	R	Realizadas	Recomendadas
Ladera suroeste cerro Mojón		9 318 700	770 100	Deslizamiento	Deslizamiento irrotacional	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Control del cauce de quebrada.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Ladera sur cerro Mojón		9 316 660	771 400	Caida	Derrumbe	Activo	Sin daños registrados. Pastizales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestar ladera.
Margen izquierda río Malleta		9 328 000	763 000	Caida	Derrumbe	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Pastizales.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Cerro La Jalquilla		9 325 500	757 450	Caida	Derrumbe	Activo	Sin daños registrados. Pastizales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestar ladera.
Cerro El Fraile		9 327 600	755 400	Flujo	Avalancha de detritos	Activo	Sin daños registrados. Pastizales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	
Cerro La Fila		9 289 650	796 800	Flujo	Avalancha de detritos	Activo	Sin daños registrados. Pastizales. Origenó represamiento de río Magdalena. Probablemente originó flujo aguas abajo hasta el río Marañón.			Alto	Bajo	Medio	Ninguna	Reforestar ladera.
Cerro Venado		9 293 650	792 850	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Pastizales. Represó río Choropampa en tramo de 1150 m de cauce.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	
Cerro Pintarrume		9 291 640	793 000	Flujo	Avalancha de detritos	Activo	Sin daños registrados. Pastizales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestar ladera.
Cerro Pongoya		9 306 200	788 750	Flujo	Avalancha de detritos	Activo	Sin daños registrados. Pastos.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestar ladera.
Cerro Barbosa		9 305 800	782 750	Deslizamiento	Deslizamiento irrotacional	Inactivo maduro	Sin daños registrados.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	
Ladera oeste cerro Pongoya		9 308 150	785 300	Deslizamiento	Deslizamiento irrotacional	Inactivo maduro	Sin daños registrados.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	
Quebrada Sauce		9 310 150	784 250	Caida	Derrumbe	Inactivo-joven / reactivado	Sin daños registrados.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	
Quebrada del Puquio Chico		9 344 050	742 000	Flujo	Avalancha de detritos	Activo	Sin daños registrados.			Alto	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestar ladera.
Cerro Derrumbe		9 347 000	726 500	Caida	Derrumbe	Inactivo joven	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Cerros Pistolero y Punta del Este		9 383 200	763 000	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Sin daños registrados. Extensión de zonas de pastizales.			Alto	Medio	Medio	Ninguna	Reforestar ladera; control de cárcavas.

Ubicación geográfica			Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**		
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado	Daños probables u ocasionados			P	V	R	Realizadas	Recomendadas
Cabecera quebrada Sanora Paguillas		9 383 000	750 800	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Sin daños registrados. Extensión de zonas de pastizales.			Alto	Medio	Medio	Ninguna	Reforestar ladera; control de cárcavas.
Cabecera quebrada Sanora Inguro		9 383 500	753 500	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Sin daños registrados. Extensión de zonas de pastizales.			Alto	Medio	Medio	Ninguna	Reforestar ladera; control de cárcavas.
Cabecera quebrada Colorado		9 385 450	753 900	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Sin daños registrados. Extensión de zonas de pastizales.			Alto	Medio	Medio	Ninguna	Reforestar ladera; control de cárcavas.
Cerro Mesa Rumi		9 344 000	751 200	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Sin daños registrados. Extensión de zonas de pastizales.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Reforestar ladera; control de erosión en cárcavas.
Quebrada Acuñaac		9 288 600	732 650	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Represó 450 m de río Chotano.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
		9 459 900	745 200	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo-joven a activo	Sin daños registrados. Represamiento de río en tramo de 600 m de cauce.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	
		9 465 700	739 500	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Represó 900 m de cauce de río.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de microcuena.
		9 464 100	739 550	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Represamiento de río en tramo de 400 m de cauce.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de microcuena.
Dorado Bajo		9 451 500	723 000	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Represamiento de río en tramo de 900 m de cauce.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de microcuena.
Margen izquierda río San Francisco		9 257 650	725 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Represamiento de río en tramo de 400 m de cauce.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	
Cabecera de quebrada afluente al río Chirinos		9 484 650	751 500	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Sin daños registrados. Pastizales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación en cabecera de microcuena.
Obraje		9 304 400	707 800	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo-maduro / estabilizado	Sin daños registrados. Represamiento de río Chongoyapito en tramo de 1500 m de cauce.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados	Calificación			Medidas de prevención**	
	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado		P	V	R	Realizadas	Recomendadas
El Campamento		9 300 000	713 300	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-maduro / estabilizado	Sin daños registrados. Represamiento de río Palitic en tramo de 600 m de cauce.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
San Antonio		9 304 800	715 250	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Represó río Palitic en tramo de 550 m.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
San Antonio		9 305 000	715 750	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven a activo / reactivado	Sin daños registrados. Represó río Palitic en tramo de 700 m.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Trigal Pampa		9 299 300	693 350	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Represó quebrada en tramo de 700 m.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Cerro Pailarume		9 289 400	687 650	Caída	Derrumbe	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Obstrucción de cauce de quebrada en tramo de 1900 m.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Cerro Chillón		9 292 900	681 500	Flujo	Avalancha de detritos	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Obstrucción y desviación del cauce de río Tocmoche (1150 m).	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Cerro Quilligan		9 287 200	676 000	Deslizamiento	rotacional	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Obstrucción y desviación del cauce de río Seco en tramo de 2000 m.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de vertientes.
Ñule		9 297 200	681 000	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Obstrucción y desviación del cauce del río La Leche en tramo de 2000 m.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de vertientes.
Quebrada Anguyacu		9 297 300	681 800	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Obstrucción y desviación del cauce de río La Leche en tramo de 1200 m.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de vertientes.
Llaque		9 300 000	686 000	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Obstrucción y desviación del cauce de río La Leche en tramo de 1200 m.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de vertientes.

Ubicación geográfica			Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**		
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado				P	V	R	Realizadas	Recomendadas
Cerro Segre		9 303 000	691 400	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Obstrucción y desviación del cauce de río La Leche en tramo de 1150 m.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de vertientes.
Quebrada Rumichaca		9 304 350	690 200	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Obstrucción y desviación del cauce de río La Leche en tramo de 450 m.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de vertientes.
Cabecera quebrada Las Lajas (Patipampa)		9 297 000	676 000	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Sin daños registrados. Pastizales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de microcuenca.
Cerro Calucán		9 320 600	707 650	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Activo	Sin daños registrados. Pastizales.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	
Cerro Paticán		9 314 750	709 500	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Obstrucción del cauce del río Calucán en tramo de 900 m.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de vertientes.
Quebrada de La Montaña		9 324 000	710 000	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven a activo / reactivado	Sin daños registrados. Obstrucción y desviación del cauce de la quebrada El Sauce en tramo de 450 m.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de vertientes en microcuenca.
Cerro Pan de Azúcar		9 331 450	704 700	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Obstrucción de cauce de quebrada del Puente (300 m).			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Quebrada Las Naranjas		9 332 900	708 000	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Obstrucción y desviación de 300 m del cauce de quebrada Las Naranjas.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Cerro Lamparán		9 331 900	711 950	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Quebrada Chiramayo		9 321 650	717 000	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Cerro Huayru Urco		9 407 000	692 700	Caída	Derrumbe	Inactivo-maduro / estabilizado	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**	
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado				P	V	R	Realizadas	Recomendadas
San Ignacio		9 430 500	722 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	Sin daños registrados. Generó represamiento de la quebrada de los Sahuame Ríos y flujo aguas abajo hacia puerto Chinchipe.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Ladera oeste cerro Sinchama		9 247 500	727 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro	Sin daños registrados; desvío de 500 m de cauce de quebrada al pie de depósito.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Margen derecha río Chinchipe		9 224 800	730 900	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Cerro La Shipal		9 244 840	725 350	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-maduro / estabilizado	Sin daños registrados. Represó y desvió el cauce del río Chinchipe en tramo de 500 m.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Margen derecha río Chirinos		9 247 500	738 300	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro / estabilizado	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Margen izquierda río Chinchipe		9 421 950	739 600	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-maduro / estabilizado	Sin daños registrados. Desviación de curso fluvial del río Chinchipe en tramo de 700 m.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Cerro Casapita		9 393 900	771 000	Movimiento complejo	Deslizamiento flujo	Activo	Daños a pastizales. Represamiento de dos quebradas.			Alto	Medio	Medio	Ninguna	Forestación intensiva de laderas.
Cerro Hualanda		9 397 400	768 000	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Obstrucción y desviación de quebrada en tramo de 1000 m.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	
Ladera norte cerro Jalquilla		9 401 500	755 150	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven	Sin daños registrados.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	
Ladera sureste cerro La Cruz		9 402 450	757 300	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Frente a cerro Jalquilla		9 399 000	754 800	Flujo	Flujo de déritos	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Desviación y obstrucción del río Chinchipe en tramo de 1350 m.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Cerro Monterrico		9 412 000	752 000	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	Sin daños registrados.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestar ladera; control de erosión en cárcavas.

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados	Calificación			Medidas de prevención**	
	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado		P	V	R	Realizadas	Recomendadas
Cerro Cuchicorral		9 189 900	797 700	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna		
Cerro Pomaca		9 192 320	798 800	Caida	Derrumbe	Inactivo-joven	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna		
Lucmilla		9 196 700	794 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna		
Cerro Molleorco		9 197 600	792 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de laderas.	
Succha		9 200 200	789 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de laderas.	
Cerro Saccha Rangra		9 220 500	779 600	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-maduro	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestación de laderas.	
El Aguelo		9 222 400	790 850	Caida	Derrumbe	Inactivo-maduro	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna		
Cerro Rollopampa		9 215 100	793 550	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna		
Quebrada Seca (Plobamba)		9 213 000	827 200	Caida	Derrumbe	Activo	Alto	Bajo	Medio	Ninguna	Forestar laderas.	
Río Miriles		9 213 300	828 950	Caida	Derrumbe	Activo	Alto	Bajo	Medio	Ninguna	Forestar laderas.	
Cerro Shogo Orco		9 172 500	828 350	Caida	Derrumbe	Inactivo-joven / reactivado	Alto	Bajo	Medio	Ninguna	Forestar laderas.	
Cerro Pihuan		9 178 700	830 000	Caida	Derrumbe	Inactivo-joven / reactivado	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna		
Cerro Rayo Quemado		9 360 000	690 400	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna		
Río Arabisca		9 357 200	697 950	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna		

Ubicación geográfica			Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**		
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado				P	V	R	Realizadas	Recomendadas
Cerros Arabisca		9 358 500	698 900	Flujo	Avalancha de detritos	Activo	Sin daños registrados. Ladera con pastizales.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de ladera.
Pomahuaca		9 344 300	696 000	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Poblado de Pomahuaca asentado sobre abanico antiguo.			Alto	Bajo	Medio	Ninguna	Forestación en cabecera de quebradas.
Frente a Sallique		9 376 000	685 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Viejo	Sin daños registrados.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	
Quebrada Ayacate		9 377 500	685 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Modificación del cauce de quebrada.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	
Quebrada Ayacate		9 377 000	684 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Modificación del cauce de quebrada.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	
Río Sallique		9 375 400	679 500	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Sin daños registrados. Modificación del cauce del río Huancabamba.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación y control de erosión en microcuenca.
Quebrada Laguna Seca		9 372 750	679 000	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Sin daños registrados. Modificación del cauce del río Huancabamba (1100 m).			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación y control de erosión en microcuenca.
Quebrada Chailán Mache		9 380 000	680 000	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven a activo / latente	Sin daños registrados. Modificación del cauce del río Huancabamba (1200 m).			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación y control de erosión en microcuenca.
Margen izquierda río Huancabamba		9 383 650	682 900	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro / estabilizado	Sin daños registrados. Modificación del cauce del río Huancabamba (3200 m).			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Margen derecha quebrada Chailán Mache		9 382 700	686 100	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo-maduro	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Margen derecha quebrada Chailán Mache		9 382 800	689 200	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-maduro	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Margen derecha río Huancabamba		9 387 000	677 850	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Sin daños registrados. Desvío del cauce del río Huancabamba (750 m).			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación y control de erosión en microcuenca.
Quebrada Ayacate		9 377 200	689 800	Caida	Derrumbe	Inactivo-maduro	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**	
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado				P	V	R	Realizadas	Recomendadas
Río Sallique		9 376 850	689 500	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-maduro	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Quebrada Huacal		9 375 100	692 100	Caida	Derrumbe	Inactivo-maduro	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Quebrada Cabuyo		9 373 850	687 700	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Quebrada Sauce		9 374 350	685 500	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Sin daños registrados. Modificación del cauce del río Sallique en tramo de 850 m.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación en cabecera de quebrada.
Quebrada Grande		9 367 700	691 500	Caida	Derrumbe	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Obstrucción del cauce del río en tramo de 450 m.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Quebrada Santa Rosa		9 364 300	688 400	Caida	Derrumbe	Inactivo-maduro	Sin daños registrados.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Quebrada afluente a río Piquijaca		9 368 000	686 800	Flujo	Avalancha de detritos	Activo	Sin daños registrados. Ladera con pastizales.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación y control de erosión en microcuenca.
Quebrada Lampampa		9 366 800	684 000	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Ladera con pastizales.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Chontali		9 374 700	710 500	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Modificación del cauce del río Huayllabamba.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación en cabecera de quebrada.
Cerro Shunday		9 151 950	823 150	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo maduro / reactivado	Sin daños registrados. Modificación del cauce del río Condebamba.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación intensiva de ladera.
Cerro Alto del Batán		9 151 000	807 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo joven	Sin daños registrados. Modificación del cauce del río Cañaris (450 m).			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Río Lulichuco		9 154 650	829 000	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo joven	Sin daños registrados. Obstrucción del cauce del río Lulichuco (500 m).			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Aliso Pata		9 161 500	828 500	Caida	Derrumbe	Activo	Generó flujo de detritos aguas abajo por la quebrada Honda.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación en cabecera de quebrada.
Río Chochoquera		9 146 450	802 600	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Modificación del cauce del río Chochoquera en tramo de 900 m.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados	Calificación			Medidas de prevención**	
	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado		P	V	R	Realizadas	Recomendadas
Lucmacucho		9 163 100	799 850	Caída	Derrumbe	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Modificación del cauce del río Callhuan, en tramo de 1400 m.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	
El Tayo		9 161 000	801 800	Flujo	Flujo de detritos	Activo	Sin daños registrados. Obstrucción de cauce del río Chimín (600 m).	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación y control de erosión en microcuenca.
Cerro Alto del Fierro (Totorilla)		9 165 300	791 000	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Obstrucción de cauce del río Callhuan (800 m).	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	
Frente a Colmillo		9 169 700	781 500	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Activo	Sin daños registrados. Ladera con pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación y control de erosión en microcuenca.
Cerro Calvayunque		9 166 650	728 000	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Inactivo-maduro / estabilizado	Sin daños registrados. Ladera con pastizales.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	
Cerro Lombar		9 166 400	764 850	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven	Sin daños registrados.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	
Cerro El Pallo		9 167 600	766 800	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven	Sin daños registrados.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	
Cerro El Pallo		9 168 150	766 700	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven	Sin daños registrados.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	
Quebrada Las		9 223 600	690 300	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Sin daños registrados.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.
Quebrada El Tallo		9 178 200	704 500	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Sin daños registrados.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.
Quebrada Yerba Santa		9 180 300	707 250	Flujo	Avalancha de detritos	Activo / latente	Sin daños registrados.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación de laderas.
Quebrada Honda		9 181 800	708 000	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	Sin daños registrados.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación y control de erosión en microcuenca.
Quebrada Cerro Negro		9 182 600	706 550	Otro peligro geológico	Erosión de laderas	Activo / latente	Sin daños registrados.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación y control de erosión en microcuenca.
Quebrada Yerba Santa		9 178 600	711 000	Otro peligro geológico	Erosión de laderas	Activo / latente	Sin daños registrados.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación y control de erosión en microcuenca.
Quebrada La Zorra		9 184 250	710 000	Otro peligro geológico	Erosión de laderas	Activo / latente	Sin daños registrados.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación y control de erosión en microcuenca.
Cerro Maguar		9 171 600	714 800	Deslizamiento traslacional	Deslizamiento traslacional	Activo / latente	Sin daños registrados.	Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Reforestar ladera.
Quebrada Maychi / Bosque Grande		92 240 000	700 000	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Viejo / estabilizado	Sin daños registrados.	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Cerro Mojon		9 181 900	768 000	Flujo	Avalancha de rocas	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Modificación del cauce del río Siracat (950 m de cauce).	Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	

Ubicación geográfica				Tipo de peligro geológico y edad			Daños probables u ocasionados			Calificación			Medidas de prevención**	
Paraje	Distrito	Coord. Norte	Coord. Este	General	Específico	Edad / estado				P	V	R	Realizadas	Recomendadas
Cerro Chilcapunta (Los Lucmos)		9 170 650	764 700	Movimiento complejo	Deslizamiento - flujo	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Represamiento del río Cospán, en tramo de 800 m de cauce. Erosión aguas abajo hasta desembocadura en el río Chicama.			Alto	Bajo	Bajo	Ninguna	
Frente a Cospán		9 176 800	770 450	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven	Sin daños registrados. Modificación del cauce del río Cospán.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	
Pampa Calvo		9 176 600	722 300	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	Sin daños registrados. Modificación del cauce de la quebrada Calvo.			Bajo	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación y control de erosión en microcuenca.
Quebrada del Hornillo / Quebrada Huayabón		9 237 500	689 000	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-maduro / latente	Sin daños registrados. Modificación del cauce del río Nanchoc.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación en cabecera de quebradas, para control de cárcavas, sectores de cerro Pajonal y cerro de Oyón.
Quebrada El Palto		9 233 350	696 000	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven a activo / latente	Sin daños registrados. Modificación del cauce del río Nanchoc.			Medio	Bajo	Bajo	Ninguna	Forestación en cabecera de quebradas, para control de cárcavas, en el cerro Los Cocos.
Cerro Las Ollitas		9 243 700	700 950	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven a activo / latente	Sin daños registrados. Modificación del cauce del río Saña, por el flujo antiguo (450 m). Flujo excepcional podría afectar Quepán.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación en cabecera de quebradas, para control de cárcavas, en el cerro Las Ollitas.
Las Pircas		9 231 350	692 000	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo joven a activo / latente	Sin daños registrados. Modificación del cauce del río Saña, por el flujo antiguo (450 m). Flujo excepcional podría afectar sector de Quepán.			Medio	Medio	Medio	Ninguna	Forestación en cabecera de ambas quebradas, para control de cárcavas.
Río Santa Agueda		9 469 100	735 450	Movimiento complejo	Deslizamiento - flujo	Inactivo-maduro	Sin daños registrados. Represamiento de río, en tramo de 1300 m de cauce.			Alto	Bajo	Medio	Ninguna	

Fuente: Base de Datos Estudio de Riesgo Geológico en la Región Cajamarca (Zavala, Barrantes y Rosado, 2007)

(*) Inventario en base a utilización de imágenes de satélite, imágenes Aster e interpretación geomorfológica en las cartas topográficas del IGN a escala 1:50 000.

(**) Generalmente se dan las recomendaciones o medidas de prevención en los procesos geodinámicos activos, identificados en campo y con fotointerpretación. La mayoría de procesos antiguos, sin registro histórico (inactivo-joven, inactivo-maduro o viejo), mayormente se encuentran estabilizados; sin embargo al construir alguna infraestructura sobre ellos, deberá tenerse en cuenta el no modificar los taludes que conlleven a una reactivación, de manera que requieren un análisis geotécnico de diseño de taludes, corte, o en caso de someter alguna sobrecarga, sobre ellos. Lo más recomendable es forestar las laderas como control de erosión, empleando plantas nativas de la región.

P: peligro V: vulnerabilidad R: región

Anexo 1.2

Peligros geológicos en la cuenca del río Jequetepaque

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro y edad			P	V	R	Daños ocasionados o probables	
	Distrito	Coordenadas		General	Específico	Edad					
		Norte	Este								
Yumagual	San Juan	9 197 750	775 200	Caída	Deslizamiento	Derrumbe	Inactivo-maduro / reactivado	2	1	2	
	San Juan	9 200 050	773 250	Deslizamiento	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / reactivado	2	1	2	
Yumagual	San Juan	9 198 830	773 600	Deslizamiento	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2	
	San Juan	9 197 650	774 200	Deslizamiento	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2	
	San Juan	9 196 850	775 150	Caída	Deslizamiento	Derrumbe	Activo	3	1	3	Afecta levemente Km 500 de la carretera.
	San Juan	9 197 330	774 650	Deslizamiento	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Afecta cultivos.
Altura Km 49	San Juan	9 195 866	774 533	Deslizamiento	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Afecta levemente Km 50 de la carretera. La reactivación afectó 50 m de la carretera.
Pueblo Nuevo	San Juan	9 194 972	774 279	Deslizamiento	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Afecta levemente, Km 30 de la carretera, Km 50 del camino rural.
Pueblo Nuevo	San Juan	9 195 180	775 000	Deslizamiento	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / reactivado	2	1	2	
	Asunción	9 192 720	773 460	Movimiento complejo	Movimiento complejo	Deslizamiento flujo	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2	
	Asunción	9 192 230	774 020	Deslizamiento	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2	
	Asunción	9 191 990	774 520	Movimiento complejo	Movimiento complejo	Deslizamiento flujo	Inactivo-maduro / estabilizado	3	1	3	
	Asunción	9 191 700	775 300	Deslizamiento	Deslizamiento	Deslizamiento Rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	3	1	3	Afecta cultivos.
	San Juan	9 193 563	775 446	Deslizamiento	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Afecta Km 60 de la carretera.
Cerro Las Almas	Asunción	9 193 240	772 500	Deslizamiento	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / reactivado	3	1	3	
Cerro Tuco Loma	San Juan	9 195 180	772 800	Deslizamiento	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / reactivado	3	1	3	
	San Juan	9 193 850	774 130	Deslizamiento	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Afecta moderadamente cultivos. Afectó un tramo de la carretera a Cajamarca, alcantarillado y cuneta.
Km 133+100	San Juan	9 195 082	772 852	Deslizamiento	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Afecta moderadamente cultivos y KM 250 de la carretera.
	San Juan	9 195 200	773 180	Deslizamiento	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	2	6	Afecta levemente Km 200 de la carretera. Podría afectar una vivienda y puente.
km 132+150	Magdalena	9 194 525	772 145	Caída	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3	Afecta desde el Km 131+200 al 132+200 y KM 140 de la carretera.
	Magdalena	9 193 850	770 900	Flujo	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	3	1	3	
	Magdalena	9 194 960	770 750	Deslizamiento	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	2	1	2	

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro y edad				P	V	R	Daños ocasionados o probables
	Distrito	Coordenadas		General	Específico	Edad					
		Norte	Este								
Naranjo	Magdalena	9 194 500	770 650	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro / reactivado	3	1	3	Afecta carretera desde KM 130+100 al KM 130+600.	
Choropampa (Km 129+200)	Magdalena	9 193 760	770 060	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	3	1	3	Afecta 200m de carretera.	
El Tingo	Magdalena	9 194 000	769 660	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Afecta 200m de carretera.	
San Miguel de Matara	Asunción	9 191 350	770 500	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo-maduro / estabilizado	3	1	3		
San Miguel de Matara	Asunción	9 191 600	769 750	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	3	1	3		
Carillande	Asunción	9 190 400	769 000	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo-maduro / reactivado	3	1	3		
Casa Quebrada KM 128+233	Magdalena	9 193 460	769 197	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3	Obstrucción de vía. Afecta 200 m de la carretera.	
Choropampa-Casa Quebrada	Magdalena	9 193 694	768 616	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Obstrucción de vía, erosión de cauce y enterramiento de una vivienda.	
Quivincha	Magdalena	9 194 500	768 750	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Afecta levemente cultivos.	
Puente Llagaden	Magdalena	9 194 272	767 092	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Erosión en estribo posterior de la margen izquierda del río Lucuma, 20 m del puente. Evento pasado se llevo el antiguo puente, ahora han construido otro puente (1993) a 40 m aguas abajo.	
	Asunción	9 193 200	767 550	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	3	1	3	Erosión de cauce.	
	Asunción	9 193 600	766 750	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	3	1	3		
d.C. Lampis	Asunción	9 193 550	767 200	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3	Afecta cultivos.	
	Asunción	9 193 600	766 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Afecta levemente cultivos.	
	Asunción	9 194 000	765 280	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	3	1	3	Erosión de cauce, afecta cultivos.	
	Asunción	9 193 880	765 480	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / reactivado	3	1	3	Afecta levemente cultivos.	
	Magdalena	9 194 780	765 800	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3	Afecta 280 m de carretera.	
Km 124	Magdalena	9 194 800	765 640	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Afecta 120 m de la carretera.	
	Magdalena	9 195 600	764 650	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3		
	Magdalena	9 196 600	764 800	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3		
	Magdalena	9 196 260	764 600	Caída	Derrumbe	Activo	2	1	2		
La Granada	Magdalena	9 196 998	759 930	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3		
Huatasique	Magdalena	9 196 600	759 800	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	3	1	3		
El Miradero	Magdalena	9 197 810	760 011	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Afecta 160 m de la carretera.	

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro y edad			P	V	R	Daños ocasionados o probables
	Distrito	Coordenadas		General	Específico	Edad				
		Norte	Este							
El Miradero	Magdalena	9 196 620	760 260	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	3	1	3	Afecta carretera y terrenos de pastizales.
	Contumazá	9 195 400	761 000	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	3	1	3	Afecta terrenos de pastizales.
	Magdalena	9 196 480	760 460	Caída	Derribe	Activo	3	1	3	Obstrucción de vía.
Puente El Mirme	Magdalena	9 195 920	761 620	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	
El Mirme	Magdalena	9 195 710	761 823	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	4	1	4	Erosión de cauce. En Marzo 2003 el huayco dañó parte de los gaviones. Los gaviones aguas arriba y abajo del puente se han dañado un 30%, sobre todo los que están al lado de los pilares.
	Contumazá	9 195 260	762 250	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	3	1	3	Afecta cultivos.
	Magdalena	9 195 605	762 129	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	3	1	3	Afecta 15 m de la carretera, tapó la alcantarilla de 3 m de longitud y 2 m de altura. Alcantarilla fue insuficiente y se colmató.
Huana Huana	Magdalena	9 194 900	764 050	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	2	6	La carretera actual se ha corrido 10m más arriba.
	Magdalena	9 195 900	764 050	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / reactivado	3	1	3	
	Magdalena	9 195 700	763 150	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	3	1	3	
Huana Huana	Magdalena	9 195 600	763 305	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	4	2	8	Se llevó los gaviones aguas arriba y abajo de la alcantarilla de concreto, 7 m de largo y 2,5m de altura. Podría afectar excepcionalmente tres viviendas, alcantarilla, pista y cultivos.
	Asunción	9 194 620	763 800	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	4	1	4	Afectó cultivos.
	Magdalena	9 194 990	764 200	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	
Puente Huana Huana	Magdalena	9 195 007	764 660	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	3	1	3	Se observó erosión en el pilar central del puente Huana Huana.
	Magdalena	9 194 750	764 400	Caída	Derribe	Activo	3	2	6	Puede afectar tres viviendas, carretera y cultivos. Se ha colocado una alcantarilla y un muro de concreto para proteger la carretera.
	Magdalena	9 194 960	765 230	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	3	1	3	Afecta camino rural, terrenos de pastizales.
Choropampa Km127+300	Magdalena	9 193 809	768 217	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	4	2	8	Afecta moderadamente la carretera.
Choropampa	Magdalena	9 193 750	767 980	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	4	3	12	Afecta moderadamente a viviendas y carretera. Avance puede afectar viviendas y represar el río.
	Magdalena	9 193 620	769 280	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	2	1	2	

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro y edad				P	V	R	Daños ocasionados o probables
	Distrito	Coordenadas		General	Específico	Edad					
		Norte	Este								
Pacay Puquio	Asunción	9 192 780	770 280	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Afecta levemente.	
	Asunción	9 192 700	771 250	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / reactivado	3	1	3	Afecta cultivos.	
Cerro Las Almas	Asunción	9 192 540	772 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven / latente	3	1	3		
San Miguel	Asunción	9 191 620	770 854	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	3	1	3	Huayco afectó estribo dejando al puente aislado.	
	Asunción	9 191 080	771 810	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3	Afectó 600 m de camino rural.	
Salabamba	Asunción	9 191 260	772 760	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3		
	Asunción	9 190 434	772 226	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3	Afecta 350 m de camino rural.	
	Asunción	9 191 500	773 240	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / reactivado	3	1	3		
	Asunción	9 190 900	774 250	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven / estabilizado	3	1	3		
Mamas	Magdalena	9 200 470	760 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2		
Contoya	Magdalena	9 200 350	761 650	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven / latente	3	1	3	El deslizamiento represó la quebrada Chilango.	
Catache	Magdalena	9 199 300	761 180	Caída	Derrumbe	Activo	4	1	4	Afecta cultivos.	
Magdalena	Magdalena	9 197 260	758 200	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3		
Hda. El Guayabo	Contumazá	9 194 760	758 760	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	3	1	3	Afecta cultivos.	
El Palto	Magdalena	9 199 000	758 620	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3		
El Palto	Magdalena	9 199 800	759 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	4	2	8	Afecta cultivos.	
Cerro Amillas	Magdalena	9 198 970	757 480	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	3	1	3		
	Magdalena	9 198 450	758 750	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	3	1	3	Afecta terrenos de pastizales.	
Cerro Carbunco	Contumazá	9 197 300	757 250	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3		
Cerro Carbunco	Contumazá	9 197 480	757 700	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	3	1	3	Afecta terrenos de pastizales.	
Hda. Arnillas	Magdalena	9 198 104	757 192	Flujo	Flujo de detritos	Activo	4	2	8	Afecta terrenos de cultivo, 60 m de la carretera y puente.	
	Magdalena	9 199 600	754 850	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	3	1	3	Afecta terrenos de pastizales.	
	Contumazá	9 198 760	754 500	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	3	1	3		
Pueblo Magdalena	Magdalena	9 198 000	758 300	Flujo	Flujo de lodo	Activo	4	3	12	Destruyo una vivienda; dos muertos y 50 m de carretera dañados.	
Pueblo Magdalena	Magdalena	9 197 700	758 605	Flujo	Flujo de detritos	Activo	4	3	12	Afecta terrenos de cultivo, 15 viviendas.	
Puente	Magdalena	9 198 570	756 256	Flujo	Flujo de detritos	Activo	3	1	3	Leve.	
	Magdalena	9 199 153	753 912	Flujo	Flujo de detritos	Activo	4	2	8	Afecta 15 m de la carretera.	
Las Viñas	Magdalena	9 199 153	753 912	Flujo	Flujo de detritos	Activo	4	2	8	Afecta 35 m de la carretera y tres viviendas.	

Paraje		Ubicación geográfica			Tipo de peligro y edad				P	V	R	Daños ocasionados o probables
		Distrito	Coordenadas		General	Específico	Edad					
			Norte	Este								
Km 106 al Km107+700	Magdalena	9 200 680	753 050	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	3	1	3	Afecta levemente terrenos de pastizales.		
Cerro Chevilla	Contumazá	9 199 500	752 500	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	3	1	3	Afecta terrenos de pastizales.		
	Magdalena	9 200 095	752 553	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	4	2	8	Afecta 300 m de la carretera, una vivienda, insuficientes gaviones por dos sectores.		
Km 104+800 al 106	Magdalena	9 200 880	751 150	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	3	1	3	Afecta levemente terrenos de cultivo y una vivienda.		
	Contumazá	9 200 500	750 780	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	2	1	2			
KM 104 al 105+150	Magdalena	9 200 850	750 903	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	3	1	3	Afecta carretera en dos sectores.		
Huaquillas (Km104 al 104+900)	Magdalena	9 201 158	749 130	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	3	2	6	Afecta 100 m de la carretera.		
Huaquillas	Magdalena	9 200 840	748 850	Flujo	Flujo de detritos	Activo	3	1	3			
Huaquillas (puente Chetilla)	Magdalena	9 201 416	748 956	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	3	2	6	Afecta terrenos de cultivo y puente.		
	Magdalena	9 201 850	747 750	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	4	3	12	Afecta 200 m de la carretera.		
Cerro El Gallo	Chilete	9 200 800	746 750	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	3	1	3			
Quebrada. Choropampa	Chilete	9 201 620	745 520	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afecta terrenos de cultivo, una vivienda.		
Zapotal	San Bernardino	9 201 614	746 245	Flujo	Flujo de detritos	Activo	3	1	3	Afecta 80 m de la carretera.		
	San Bernardino	9 202 036	745 150	Caida	Derrumbe	Activo	4	1	4	Afecta 300 m de la carretera.		
	San Bernardino	9 202 038	745 128	Flujo	Flujo de detritos	Activo	3	1	3	Afecta 15 m de la carretera, alcantarilla.		
	San Bernardino	9 202 010	745 150	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	4	1	4	Afecta 800 m de la carretera.		
	Chilete	9 201 111	743 418	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	3	1	3	Afecta 500 m de la carretera.		
Km 95	Chilete	9 200 764	742 152	Caida	Derrumbe	Activo	4	2	8	Afecta 300 m de la carretera.		
El Tabacal	Chilete	9 200 618	739 917	Flujo	Flujo de detritos	Activo	3	2	6	Afecta 250 m de la carretera.		
Entrada a Chilete	Chilete	9 200 997	738 116	Caida	Derrumbe	Activo	3	1	3	Afecta 800 m de la carretera.		
	Chilete	9 200 797	736 781	Flujo	Flujo de detritos	Activo	3	1	3	Afecta Km 20+200 de la carretera.		
	San Bernardino	9 201 150	737 200	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	3	1	3			
	San Bernardino	9 201 250	736 400	Flujo	Flujo de detritos	Activo	3	1	3			
Km 88	Chilete	9 200 930	735 942	Flujo	Flujo de detritos	Activo	3	2	6	Afecta 120 m de la carretera y una vivienda.		
Km 87+250	Chilete	9 200 870	735 210	Flujo	Flujo de detritos	Activo	4	1	4			
	Chilete	9 200 280	733 600	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	3	1	3	Afecta terrenos de pastizales.		

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro y edad			P	V	R	Daños ocasionados o probables
	Distrito	Coordenadas		General	Específico	Edad				
		Norte	Este							
Los Laureles	Chilete	9 200 654	733 575	Flujo	Flujo de detritos	Activo	3	2	6	Afecta 20 m de la carretera. La alcantarilla colapsaría ante un flujo ocasional a excepcional.
Puente La Monica (Quebrada Contumazá)	Chilete	9 200 737	731 420	Flujo	Flujo de detritos	Activo	4	2	8	Afecta terrenos de cultivo
Andabollan Km 82	Chilete	9 202 050	731 600	Caída	Derribe	Activo	3	1	3	Afecta viviendas.
Llallan	Tantarica	9 201 422	730 534	Flujo	Flujo de detritos	Activo	3	2	6	Afecta 50 m de la carretera, una vivienda.
(Frente a mina Paredón)	Tantarica	9 202 023	729 867	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	4	1	4	En 1998 con el Fenómeno del Niño colapsó los muros de contención.
	San Bernardino	9 204 172	739 918	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	3	1	3	Afecta 400 m del camino rural.
	San Bernardino	9 204 547	740 165	Flujo	Flujo de lodo	Activo / latente	3	1	3	Afecta 30 m del camino rural.
	San Bernardino	9 206 054	739 855	Flujo	Flujo de lodo	Inactivo-joven / latente	3	1	3	Afecta 30 m del camino rural.
	San Bernardino	9 206 000	741 000	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	3	1	3	Excepcionalmente podrá afectar una vivienda, terrenos de cultivo.
	San Bernardino	9 206 093	740 504	Caída	Derribe	Inactivo-joven / latente	3	1	3	Afecta 200 m del camino rural.
	San Bernardino	9 208 000	741 950	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	4	1	4	Afecta terrenos de cultivo.
Anispampa	San Bernardino	9 209 500	741 250	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / reactivado	3	1	3	
	San Bernardino	9 208 600	743 360	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo-maduro / Estabilizado.	3	1	3	
	San Bernardino	9 207 468	738 606	Caída	Caída de rocas	Inactivo-maduro / reactivado	4	2	8	Puede afectar 650 m del camino rural y cuatro viviendas.
	San Miguel	9 210 200	733 750	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	3	1	3	
	San Miguel	9 208 000	732 850	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	3	1	3	
Las Pallas	San Luis	9 206 435	733 380	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	3	1	3	Afecta 40 m del camino rural, alcantarilla.
Las Pallas	San Luis	9 203 705	730 924	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	3	1	3	Afecta 120 m del camino rural.
Hacienda Hancosh	San Pablo	9 216 250	736 500	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro / reactivado	3	1	3	
	San Miguel	9 216 700	734 250	Flujo	Flujo de lodo	Inactivo-joven / latente	3	1	3	Afecta terrenos de cultivo.
	Chilete	9 199 808	738 750	Otro peligro	Erosión fluvial	Inactivo-joven / latente	4	1	4	Afecta severamente 200 m de la carretera.
	Chilete	9 199 273	738 868	Otro peligro	Erosión fluvial	Inactivo-joven / latente	3	1	3	Afecta moderadamente 80 m de la carretera.
Huerta	Chilete	9 197 480	738 800	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	3	1	3	Afecta levemente 120 m de la carretera.
	Chilete	9 197 000	739 800	Caída	Derribe	Activo	3	1	3	

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro y edad			P	V	R	Daños ocasionados o probables
	Distrito	Coordenadas		General	Específico	Edad				
		Norte	Este							
	Chilete	9 196 454	739 433	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afecta 20 m de la carretera a Contumazá, badén.
	Chilete	9 196 155	739 567	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3	
	Chilete	9 196 125	739 532	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	4	1	4	Afecta moderadamente 200m de la carretera.
	Chilete	9 195 020	741 320	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3	
	Chilete	9 194 546	740 253	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	2	6	Afecta moderadamente 50 m de la carretera y 10 m del puente.
Rupe	Chilete	9 193 920	740 570	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	4	2	8	Afecta 200 m de la carretera, puente.
Rupe	Chilete	9 194 088	740 782	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3	Afecta 250 m de la carretera.
	Chilete	9 193 390	741 770	Caída	Derrumbe	Activo	4	1	4	Afecta moderadamente 300 m de la carretera a Contumazá.
	Chilete	9 192 481	741 865	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	4	1	4	Afecta moderadamente 25 m de la carretera.
La Cuchilla	Contumazá	9 190 846	742 807	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afecta levemente 25 m de la carretera.
Nanya	Contumazá	9 188 716	743 263	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afecta 30 m de la carretera.
	Contumazá	9 189 246	741 563	Caída	Caída de rocas	Activo	3	1	3	Afecta levemente 40 m de la carretera.
Cerro Chingavitane Grande	Contumazá	9 190 750	745 500	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo-maduro / estabilizado	3	1	3	
Agua Sucia	Contumazá	9 184 200	740 800	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	3	2	6	Afecta terrenos de pastizales.
	Santa Cruz de Toledo	9 184 836	734 928	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	3	1	3	Afecta levemente 15 m de camino rural.
	Guzmango	9 188 500	731 750	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	3	1	3	Afecta camino rural, terrenos de cultivo.
Cerro Poshan	Tantarica	9 191 400	730 000	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	3	1	3	Afecta terrenos de cultivo.
San Nicolás	Tantarica	9 192 250	731 700	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	3	1	3	
La Fila	Tantarica	9 192 190	727 574	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Afecta levemente 100 m del camino rural.
	Santa Cruz de Toledo	9 187 100	738 500	Caída	Caída de rocas	Activo	4	2	8	Puede afectar seis viviendas.
	Santa Cruz de Toledo	9 189 100	738 400	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	3	1	3	Afecta terrenos de cultivo.
Quebrada El Antiguo	Santa Cruz de Toledo	9 187 810	738 978	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	3	1	3	Afecta terrenos de cultivo.
	Santa Cruz de Toledo	9 187 600	739 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Podría comprometer 30 m de trocha carrozable.
	Santa Cruz de Toledo	9 187 600	739 900	Caída	Caída de rocas	Activo	3	1	3	Afecta camino de herradura y puente artesanal peatonal.
	Contumazá	9 188 750	741 900	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3	Afecta 300 m de carretera afirmada.

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro y edad			P	V	R	Daños ocasionados o probables
	Distrito	Coordenadas		General	Específico	Edad				
		Norte	Este							
Cushén	Contumaza	9 191 120	743 500	Caida	Derrumbe	Inactivo-joven / estabilizado	3	1	3	
	Contumaza	9 192 567	742 122	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Afecta 550 m de carretera afirmada.
	Chilete	9 200 990	738 803	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	4	3	12	Puede afectar excepcionalmente cuarenta viviendas.
Cochopampa	Asunción	9 189 395	774 918	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	4	1	4	Afecta moderadamente 200 m de carretera afirmada y terrenos de cultivo.
	Asunción	9 189 562	775 677	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Afecta 160 m carretera afirmada.
Lagaden	Magdalena	9 195 643	767 990	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Activo	3	1	3	Afecta moderadamente 350 m de camino rural.
Lagaden	Magdalena	9 195 716	768 184	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Activo	3	1	3	Afecta 200 m de camino rural.
	Cajamarca	9 222 750	762 650	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Activo	3	1	3	Afecta moderadamente cultivo de pinos.
Porcón	Cajamarca	9 222 294	761 713	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	2	1	2	Afecta levemente.
Tumbadén	Tumbadén	9 222 940	750 223	Caida	Derrumbe	Activo	4	1	4	Afecta moderada a severamente 350 m de camino rural.
Cañacucho	Tumbadén	9 224 000	753 800	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	3	1	3	
Cerro San Cristóbal	San Pablo	9 214 043	750 273	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Activo	3	1	3	Afecta 250 m de camino rural.
Cerro San Cristóbal	San Pablo	9 214 111	749 910	Caida	Derrumbe	Activo	3	1	3	Afecta levemente 180 m de camino rural.
Callancas	San Pablo	9 213 700	747 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Afecta terrenos de cultivos.
Lachiconga (Callancas)	San Pablo	9 213 003	747 411	Replación	Replación de suelos	Activo	3	1	3	Afecta levemente 2 ha de pastizales, 100 m de camino rural.
	San Pablo	9 212 200	747 850	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	3	1	3	Afecta moderadamente terrenos de cultivo, pastizales.
Lanchipampa (cerro Anilón)	San Pablo	9 213 400	746 200	Replación	Replación de suelos	Activo	3	1	3	Afecta moderadamente terrenos de cultivo, pastizales, bofedales.
	San Pablo	9 212 180	746 100	Caida	Caida de rocas	Inactivo-joven / latente	4	2	8	Puede afectar 300 m de camino rural, terreno de cultivos y ocho viviendas.
	San Pablo	9 213 928	737 113	Caida	Derrumbe	Activo	3	1	3	Afecta levemente 180 m de camino rural.
	San Pablo	9 214 338	737 046	Caida	Caida de rocas	Activo	3	1	3	Afecta 20 m de camino rural, 10m de badén.
Milagro Bejo	San Miguel	9 216 500	731 200	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2	Afecta terrenos de cultivo.
Tallapampa	San Miguel	9 214 900	732 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2	
	San Miguel	9 214 350	733 250	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / reactivado	3	1	3	Afecta terrenos de cultivo.
	San Pablo	9 217 902	736 127	Caida	Derrumbe	Activo	4	1	4	Afecta 150 m de carretera afirmada.
El Pallo	San Pablo	9 217 905	736 131	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	4	1	4	Afecta 40 m de carretera y dos viviendas.
El Pallo	San Pablo	9 217 850	736 280	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Afecta 150 m de carretera.
	San Pablo	9 217 250	736 650	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	

Paraje		Ubicación geográfica				Tipo de peligro y edad				P	V	R	Daños ocasionados o probables
		Distrito	Coordenadas		General	Específico	Edad						
			Norte	Este									
Jancos (Quebrada La Mora)	San Pablo	9 219 400	736 426	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afecta 60 m de carretera.			
	San Pablo	9 219 790	736 621	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Afecta 100 m de la carretera.			
	San Miguel	9 220 200	735 400	Caida	Derrumbe	Activo	3	1	3				
	San Pablo	9 220 750	737 650	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / reactivado	2	1	2	Puede afectar viviendas.			
	San Pablo	9 221 200	739 800	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / reactivado	3	1	3	Puede represar el río.			
	San Miguel	9 222 958	736 673	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	4	1	4	Afecta moderadamente 50 m de carretera afirmada.			
	San Miguel	9 224 150	736 607	Caida	Derrumbe	Activo	3	1	3	Afecta levemente 180 m de carretera afirmada.			
	San Miguel	9 224 344	737 038	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	3	1	3	Afecta moderadamente 300 m de carretera afirmada, terrenos de pastizales, una torre de luz.			
	San Miguel	9 225 200	738 157	Caida	Derrumbe	Activo	3	1	3	Afecta moderadamente 50 m de carretera afirmada.			
	San Miguel	9 225 587	738 045	Caida	Derrumbe	Activo	3	1	3	Afecta 150 m de carretera afirmada.			
Jangala	San Miguel	9 224 575	738 396	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Afecta 60 m de carretera, terrenos de cultivo.			
	San Pablo	9 222 000	740 200	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / reactivado	3	1	3				
Salitre	Tantarica (Catán)	9 202 260	728 666	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	4	3	12	Puede afectar 80 m de carretera, 6 viviendas, alcantarilla.			
Quebrada. Los Layos	Tantarica (Catán)	9 203 025	727 600	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	3	2	6	Puede afectar 100 m de carretera afirmada, dos viviendas.			
Carnecal	San Miguel	9 203 500	727 100	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	3	2	6	Puede afectar dos viviendas, terrenos de cultivo.			
La Capilla	Tantarica (Catán)	9 202 896	727 219	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	4	3	12	Puede afectar 150 m de pista, seis viviendas.			
	Tantarica	9 203 420	726 580	Caida	Derrumbe	Activo	3	1	3	Afecta levemente 500 m de la autopista.			
	San Miguel	9 204 100	725 880	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afecta terrenos de cultivo.			
	Yonán	9 204 445	725 457	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afecta 40 m de carretera.			
Yubed	Yonán	9 204 313	724 249	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	3	1	3	Afecta moderadamente 250 m de carretera y dos gaviones.			
Yubed	Yonán	9 204 322	723 482	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	4	3	12	Puede afectar 150 m de carretera, seis viviendas y terreno de cultivos (mangos).			
Yubed	Yonán (Tembladera)	9 204 284	723 223	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	4	2	8	Afecta 200 m de carretera y seis viviendas.			
	San Miguel	9 204 850	723 150	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	2	6	Puede afectar seis viviendas.			

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro y edad			P	V	R	Daños ocasionados o probables
	Distrito	Coordenadas		General	Específico	Edad				
		Norte	Este							
Fundo Monte Nazario	Yonán (Tembladera)	9 204 996	721 213	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Puede afectar 100 m de pista, alcantarilla y una vivienda.
Monte Nazario	San Miguel	9 205 320	721 100	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afecta levemente.
Quebrada Silicote	Chilete	9 198 935	738 734	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Podría afectar excepcionalmente pontón de 2,5 m longitud, y 40 m camino rural.
	Chilete	9 199 600	739 100	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven / latente	3	1	3	
	Chilete	9 198 600	739 850	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	3	1	3	
		9 195 240	742 250	Caída	Caída de rocas	Activo	3	1	3	Podría afectar cultivos.
		9 194 250	741 800	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven / reactivado	3	2	6	Afecta una vivienda y cultivos.
		9 194 250	742 750	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven / reactivado	3	1	3	
	Contumazá	9 185 950	743 100	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven / reactivado	3	1	3	Afecta 150 m carretera.
		9 195 600	740 260	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	
	Chilete	9 203 532	739 558	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afecta 20 m carretera.
	Chilete	9 202 978	739 283	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afecta 30 m carretera.
	Chilete	9 202 778	739 142	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	2	6	Afectaría dos viviendas, 30 a 120 m carretera y cultivos.
	Chilete	9 202 100	738 700	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	
A las afueras de Chilete	Chilete	9 201 651	738 618	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	3	2	6	Afectaría dos viviendas, 300 m carretera y cultivos.
	Chilete	9 201 650	738 270	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	
	Chilete	9 201 350	741 000	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	3	1	3	
Zapotal	Chilete	9 201 763	745 895	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	2	6	Afectaría excepcionalmente dos viviendas, 100 m. carretera.
		9 201 450	746 900	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	2	1	2	Afecta cultivos.
		9 200 200	747 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	3	1	3	
		9 196 450	748 960	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3	
		9 196 800	750 800	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / reactivado	3	1	3	Podría afectar dos viviendas.
Quebrada Gigante o Gramalote	Tuñad	9 207 239	748 671	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afecta 30 m. carretera.
Quebrada Gigante o Gramalote	Tuñad	9 207 240	748 670	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Afecta 80 m. Camino rural.
Gigante	Tuñad	9 206 400	748 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	4	3	12	Afectaría diez-doce viviendas, carretera y cultivos.
Gigante	Tuñad	9 207 050	750 200	Caída	Derrumbe	Inactivo-maduro / reactivado	3	2	6	Afectaría dos-tres viviendas y cultivos.
	Magdalena	9 199 250	753 250	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro y edad			P	V	R	Daños ocasionados o probables
	Distrito	Coordenadas		General	Específico	Edad				
		Norte	Este							
Querocorral		9 191 100	760 300	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / reactivado	3	1	3	Podría afectar dos viviendas y corrales.
		9 194 150	760 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Viejo / reactivado	3	1	3	
		9 188 500	758 600	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo-maduro / estabilizado	4	1	4	
Cumbico		9 193 100	757 100	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	2	6	Afecta dos viviendas y cultivos.
		9 202 900	761 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	3	2	6	Podría afectar catorce-quinientos viviendas y cultivos.
		9 203 600	758 900	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro / reactivado	3	1	3	Afecta cultivos.
C.P. M. San Cristóbal	Magdalena	9 201 467	761 746	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Afecta 180 m camino rural y tuberías.
		9 202 960	764 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	3	2	6	Si se reactivara afectaría viviendas y cultivos.
Cabecera quebrada Callas	Magdalena	9 200 424	767 140	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Afecta 80 m camino rural.
		9 191 100	754 900	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo-maduro / estabilizado	3	2	6	Si se reactivara afectaría viviendas y cultivos.
	Magdalena	9 196 350	768 900	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / reactivado	3	2	6	Si se reactivara afectaría ocho-nueve viviendas, camino rural y cultivos
	Magdalena	9 198 000	764 600	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo-maduro / reactivado	3	2	6	Podría afectar tres-cuatro viviendas, cultivos y canal; con mayor material afectaría aguas abajo.
Chetilla		9 210 500	758 100	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2	Si se reactivara afectaría a poblado que se encuentra en su cuerpo.
Chorro Blanco (Tocorumi)	San Pablo	9 215 957	749 107	Replación	Replación de suelos	Activo	3	1	3	Afecta pastizales.
Chorro Blanco (Tocorumi)	San Pablo	9 216 020	749 400	Caída	Derribe	Inactivo-joven / reactivado	3	1	3	Afectaría 20 m carretera.
Sarapacha	San Pablo	9 215 724	747 723	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Afecta 100 m de la carretera.
		9 213 750	747 050	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2	
Sarapacha	San Pablo	9 214 220	746 050	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2	Afecta cultivos y pastos.
C.P. Sarapacha	San Pablo	9 213 900	745 400	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo-maduro / reactivado	2	1	2	Si se reactivara, afectaría retrogresivamente viviendas y cultivos, excepcionalmente.
Rejo	San Pablo	9 218 500	745 200	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / reactivado	3	1	3	Afecta cultivos y pastos.
		9 224 580	742 150	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven / reactivado	2	1	2	Afecta cultivos.
	San Pablo	9 216 327	743 562	Replación	Replación de suelos	Activo	3	1	3	Afecta cultivos y pastos

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro y edad				P	V	R	Daños ocasionados o probables
	Distrito	Coordenadas		General	Específico	Edad					
		Norte	Este								
Lipo	San Miguel	9 224 942	737 822	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3	Afecta 30 m carretera.	
Jangala	San Miguel	9 224 575	738 896	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / reactivado	3	2	6	Si se reactivara en la parte media y alta del cuerpo afectaría seis viviendas, cultivos y tramo de carretera.	
Jangala	San Miguel	9 224 832	739 703	Movimiento complejo	Deslizamiento, derrumbe y flujo	Activo	3	1	3	Afecta 300 m carretera.	
Jangala (cabecera quebrada Padre Rume)	San Miguel	9 224 907	739 891	Movimiento complejo	Deslizamiento-derrumbe	Activo	3	1	3	Afecta 250 m carretera y pastizales.	
Vitlan bajo	Llapa	9 225 582	741 783	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven / reactivado	3	2	6	Afecta 120 m carretera, cultivos y boladero basura.	
	San Miguel	9 225 250	737 850	Reptación	Reptación de suelos	Activo	3	1	3	Afecta pastizales.	
		9 224 450	751 050	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	2	1	2	Afecta cultivos y pastos.	
		9 225 150	740 260	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Afectó camino de herradura y cultivos; podría afectar 80 m carretera afirmada.	
Cerro Camandela	El Prado	9 218 800	729 650	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	2	1	2	Afecta cultivos y pastos.	
		9 221 017	723 641	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	3	1	3	Afecta pastizales.	
Quebrada Rincón		9 195 100	748 800	Caída	Derrumbe	Activo	2	1	2		
		9 195 000	749 900	Caída	Derrumbe	Activo	2	1	2		
Quebrada Monte verde		9 194 260	750 650	Caída	Derrumbe	Activo	2	1	2		
El Milagro		9 198 359	755 560	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	2	1	2		
El Milagro		9 198 600	755 940	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	2	1	2		
Chanry		9 197 500	756 275	Caída	Derrumbe	Activo	2	1	2		
		9 193 800	755 800	Caída	Derrumbe	Activo	2	1	2		
		9 188 750	755 830	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	2	1	2		
		9 187 600	755 550	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	2	1	2		
		9 192 180	750 220	Caída	Derrumbe	Activo	2	1	2		
		9 197 200	759 250	Caída	Derrumbe	Activo	2	1	2		
		9 196 380	758 950	Caída	Derrumbe	Activo	2	1	2		
Hacienda El Guayabo		9 195 755	759 260	Caída	Derrumbe	Activo	2	1	2		
Hacienda El Guayabo		9 195 495	759 260	Caída	Derrumbe	Activo	2	1	2		
El Pozo		9 197 265	762 170	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	2	1	2		

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro y edad			P	V	R	Daños ocasionados o probables
	Distrito	Coordenadas		General	Específico	Edad				
		Norte	Este							
		9 192 210	761 995	Caída	Derrumbe	Activo	2	1	2	
		9 191 990	762 255	Caída	Derrumbe	Activo	2	1	2	
		9 194 350	760 250	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / reactivado	2	1	2	
		9 192 780	759 780	Caída	Derrumbe	Activo	2	1	2	
Cerro Puruhuay		9 189 300	760 230	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2	
		9 186 300	760 250	Caída	Derrumbe	Activo	2	1	2	
		9 189 550	759 460	Caída	Derrumbe	Activo	2	1	2	
		9 190 700	759 380	Caída	Derrumbe	Activo	2	1	2	
Hacienda Llagaden		9 193 830	767 100	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2	
Hacienda Llagaden		9 195 100	767 800	Caída	Derrumbe	Activo	3	2	6	
		9 195 950	765 350	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven / reactivado	2	1	2	
Huana Huana		9 196 650	764 380	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / reactivado	3	1	3	
		9 195 350	770 100	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven / reactivado	2	1	2	
		9 197 000	769 880	Caída	Derrumbe	Activo	2	1	2	
		9 197 750	773 800	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	2	1	2	
Cerro Chupallo		9 190 000	768 800	Caída	Derrumbe	Inactivo-maduro / reactivado	2	1	2	
		9 191 750	772 860	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2	
Cerro Vizcachas		9 181 680	758 470	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2	
Quebrada Quinuas		9 184 100	759 780	Caída	Derrumbe	Activo	2	1	2	
Hacienda Quinuas		9 183 650	761 400	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	2	1	2	
Cerro Pan de Azúcar		9 182 730	763 180	Caída	Derrumbe	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2	
		9 190 300	715 300	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2	
		9 194 750	771 450	Caída	Derrumbe	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2	
		9 194 260	764 450	Caída	Derrumbe	Activo	2	1	2	
Catache		9 198 450	764 860	Caída	Derrumbe	Inactivo-joven / estabilizado	2	1	2	
Hacienda cadena		9 206 350	752 400	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2	
		9 210 350	752 650	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2	
	Chetilla	9 209 200	755 700	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2	
Chetilla	Chetilla	9 209 700	756 350	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2	
Cerro Carceloucho		9 215 500	759 780	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2	
Cerro Pucará		9 216 000	757 580	Caída	Derrumbe	Activo	2	1	2	
Cerro Hualgayoc		9 205 620	761 250	Caída	Derrumbe	Activo	2	1	2	
Cerro Peña Blanca		9 204 300	763 200	Caída	Derrumbe	Activo	2	1	2	

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro y edad				P	V	R	Daños ocasionados o probables
	Distrito	Coordenadas		General	Específico	Edad					
		Norte	Este								
		9 202 850	759 780	Caida	Derrumbe	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2		
		9 202 750	758 800	Caida	Derrumbe	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2		
Cerro Casaden		9 202 550	758 200	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2		
	Magdalena	9 195 593	762 323	Caida	Derrumbe	Activo	3	1	3	300 m carretera.	
	Magdalena	9 194 000	764 000	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	3	1	3		
	Magdalena	9 192 700	765 780	Caida	Caida de rocas	Activo	2	1	2	Una vivienda.	
	Asunción	9 193 485	767 747	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	3	2	6	Camino rural.	
Sapuc	Asunción	9 186 500	771 400	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	3	1	3		
Chamani Alto	Asunción	9 186 053	772 857	Replación	Replación de suelos	Activo	3	1	3	Pastizales.	
Pacchiani	Asunción	9 185 757	772 215	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Activo	3	3	9	Terrenos de cultivo, carretera, un toro.	
	Asunción	9 187 550	769 260	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / reactivado	2	1	2	Pastizales.	
		9 187 356	770 541	Caida	Caida de rocas	Inactivo-maduro / estabilizado	3	3	9		
Sausalito	Asunción	9 190 060	773 157	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2		
Quebrada Chamri	Magdalena	9 197 326	758 570	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Cultivos en el cauce aguas abajo.	
	Magdalena	9 197 750	757 900	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	3	1	3	Cultivos y dos viviendas temporales.	
Amillas	Magdalena	9 198 050	757 485	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	3	1	3	Carretera.	
	Magdalena	9 198 220	756 661	Caida	Derrumbe	Activo	3	1	3	100 m de carretera.	
	Magdalena	9 198 768	755 317	Caida	Derrumbe	Activo	3	1	3	Carretera y una torre de alta tensión.	
Cerro Paucorcoro	San Pablo	9 217 700	740 000	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	3	1	3	Pastizales.	
Cerro El Montón	San Pablo	9 216 000	740 100	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	3	1	3	Pastizales.	
Cuscodén	San Pablo	9 219 500	739 650	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	3	1	3	Pastizales y tres viviendas.	
Cuscodén	San Pablo	9 219 900	739 900	Caida	Caida de rocas	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2	Pastizales y podría afectar una vivienda.	
	San Pablo	9 219 500	740 100	Replación	Replación de suelos	Activo	2	1	2	Pastizales.	
Caparosa	San Pablo	9 219 653	740 400	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2	Pastizales y camino rural.	
Caparosa	San Pablo	9 219 600	740 650	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven / estabilizado	2	1	2	Pastizales y camino rural.	
		9 217 322	742 994	Caida	Derrumbe	Activo	3	1	3	370 m de carretera rural; podría afectar dos viviendas.	
		9 217 700	743 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2	Podría afectar dos viviendas y pastos.	
		9 217 500	743 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2		
		9 217 183	742 814	Replación	Replación de suelos	Activo	3	1	3	Podría afectar dos viviendas y pastos.	
Santa Rosa de Unanca	San Bernardino	9 216 722	745 424	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Podría afectar camino rural y pastos.	

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro y edad				P	V	R	Daños ocasionados o probables
	Distrito	Coordenadas		General	Específico	Edad					
		Norte	Este								
Porcón		9 216 870	758 036	Caida	Derrumbe	Activo	3	1	3	Afecta 250 m carretera.	
Porcón		9 216 436	758 290	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Afecta camino rural.	
Porcón		9 216 598	758 236	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afecta 20 m camino rural.	
Maquimaqui (cerro San Cristóbal)	San Pablo	9 212 164	750 392	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Afecta 80 m camino rural y pastizales.	
Maquimaqui	San Pablo	9 211 958	750 061	Caida	Caida de rocas	Activo	3	1	3	Afecta camino rural y pastizales.	
		9 213 900	750 650	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Afecta pastizales.	
Yerba Buena	San Pablo	9 212 622	745 537	Replación	Replación de suelos	Activo	2	1	2	Afecta pastizales.	
Yerba Buena	San Pablo	9 213 700	744 100	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo-maduro / reactivado	2	1	2	Podría afectar camino rural y pastos.	
Calaquis	San Pablo	9 214 100	741 400	Caida	Caida de rocas	Activo	2	1	2	Afecta pastizales.	
Llamadón	San Pablo	9 213 600	741 400	Caida	Caida de rocas	Activo	3	2	6	Podría afectar dos viviendas.	
Cerro Llamadón	San Pablo	9 212 900	741 100	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / reactivado	2	1	2	Podría afectar pastizales.	
Pueblo San Pablo (quebrada San Pedro)	San Pablo	9 213 330	740 707	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	3	3	9	Podría afectar 10 m carretera, ocho viviendas y puente.	
Entrada a San Pablo	San Pablo	9 213 387	740 342	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	3	2	6	Podría afectar dos-tres viviendas, 30 m camino rural y alcantarilla.	
Sangal	San Luis	9 209 800	737 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / reactivado	2	1	2		
Sangal	San Luis	9 209 400	736 450	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2		
San Luis (cerro San Bernardino)	San Luis	9 208 100	736 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2		
El Prado (caserío El Palto)	San Pablo	9 219 400	736 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Afecta pastizales.	
Sunuden	San Miguel	9 221 750	736 100	Caida	Derrumbe	Activo	3	1	3	Afecta pastizales.	
Sunuden	San Miguel	9 220 850	735 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	2	1	2	Afecta pastizales y podría afectar una vivienda.	
Sunuden	San Miguel	9 222 000	736 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	2	1	2	Afecta pastizales.	
	San Miguel	9 222 500	737 700	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / reactivado	3	2	6	Compromete cinco desarrollos de carretera, cuatro viviendas, canal y pastizales.	
	San Miguel	9 221 600	737 150	Replación	Replación de suelos	Activo	2	1	2	Afecta pastizales.	
Chalaques	San Miguel	9 223 096	735 489	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven / reactivado	3	1	3	Afecta pastizales y carretera.	
Quebrada San José	San Miguel	9 222 763	735 297	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	2	1	2	Podría afectar carretera y puente artesanal.	
Santa María	San Miguel	9 221 783	734 183	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	3	1	3	Podría afectar 80 m carretera.	
		9 219 100	737 150	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo-joven / reactivado	3	2	6	Podría afectar tres viviendas, canal y pastizales.	

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro y edad				P	V	R	Daños ocasionados o probables
	Distrito	Coordenadas		General	Específico	Edad					
		Norte	Este								
El Palto	San Miguel	9 220 715	734 020	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	3	1	3	Afecta 70 m de carretera y pastizales.	
	San Miguel	9 219 000	735 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2		
	San Miguel	9 220 300	734 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	2	1	2	Afecta pastizales.	
Las Cuevas		9 219 200	724 900	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	2	1	2	Afecta cultivos y pastizales.	
		9 211 100	728 200	Caída	Caída de rocas	Activo	2	2	4	Podría afectar tres viviendas.	
	El Prado	9 204 825	723 600	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	3	1	3	Afecta 40 m carretera.	
Trapiche Viejo (Viña Alta)	Magdalena	9 201 020	755 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	3	9	Afectó cultivos, y podría afectar viviendas, carretera, canal y cultivos en la parte baja.	
	Magdalena	9 197 700	758 380	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	3	9	Podría afectar viviendas, carretera, canal, cultivos y redes de energía.	
	Calquis	9 228 499	737 344	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	4	2	8	Afecta 180 m de carretera afirmada, cultivos, dos postes de alumbrado.	
Tierra Colorado	Calquis	9 230 100	737 400	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Afecta levemente cultivos.	
	Calquis	9 229 056	737 490	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven / reactivado	4	2	8	Afecta severamente 300 m de carretera, cultivos, dos viviendas.	
	Calquis	9 226 898	737 960	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3	Afecta 200 m de carretera afirmada.	
Lanchicad	Calquis	9 227 120	737 940	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3	Afecta 100 m de carretera.	
		9 228 350	738 100	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Puede afectar levemente cultivos y una vivienda.	
		9 228 378	738 233	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Afecta levemente carretera.	
Vítian		9 230 650	738 400	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3	Afecta moderadamente cultivos.	
	Llapa	9 226 000	741 135	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2		
	Llapa	9 227 587	741 847	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Afecta 80 m carretera afirmada.	
La Playa	Llapa	9 228 400	743 300	Replación	Replación de suelos	Activo	3	1	3	Afecta cultivos y pastos.	
	Cochan	9 229 970	744 650	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	2	1	2	Afecta cultivos y pastos.	
	Cochan	9 230 850	745 750	Replación	Replación de suelos	Activo	3	1	3	Afecta cultivos y pastos.	
Sabaná	Llapa	9 231 440	744 408	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Afecta 150 m carretera afirmada, cultivos y pastos.	
	Llapa	9 231 821	744 403	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3	Afecta 80 m carretera afirmada	
	San Miguel	9 233 250	739 550	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	2	1	2	Afecta pastizales.	
El Molino	Llapa	9 227 970	743 252	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	2	6	Afecta una vivienda, 120 m carretera afirmada y cultivos.	
		9 227 400	743 980	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	2	1	2	Afecta cultivos.	
	Conchan	9 225 700	744 400	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3	Podría afectar una vivienda y pastizales.	

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro y edad			P	V	R	Daños ocasionados o probables
	Distrito	Coordenadas		General	Específico	Edad				
		Norte	Este							
La Playa	Llapa	9 228 450	744 031	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	2	6	Afecta 200 m camino rural, puente y pastizales.
La Playa	Llapa	9 228 516	744 070	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	2	1	2	Afecta estribo.
El Lirio		9 227 100	748 700	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / reactivado	3	1	3	Afecta 600 m camino rural por sectores y pastizales.
Tumbadén	Tumbadén	9 226 417	750 136	Caída	Derrumbe	Activo	3	2	6	Afecta 300 m camino rural, cultivos y pastizales.
	Conchan	9 227 600	749 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	3	2	6	Podría afectar siete viviendas y pastizales.
		9 226 120	748 200	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven / estabilizado	3	1	3	Si se reactivara podría afectar una vivienda y pastizales.
Cerro Regalado	Tumbadén	9 230 750	758 780	Caída	Caída de rocas	Activo	3	2	6	Podría afectar dos viviendas, 600 m camino rural y pastizales.
Cerro Regalado	Tumbadén	9 231 450	759 750	Replación	Replación de suelos	Activo	2	1	2	Afecta pastizales.
Loma La Sepultura		9 235 450	760 200	Replación	Replación de suelos	Activo	3	1	3	Afecta pastizales.
	Calquis	9 227 850	737 400	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	2	6	Afectó carretera, viviendas, canal y escuela primaria.
		9 228 600	748 400	Caída	Caída de rocas	Inactivo-joven	2	1	2	
	San Miguel de Pallaques	9 225 797	738 128	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven / estabilizado	2	1	2	
		9 229 950	743 950	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven / estabilizado	2	1	2	Podría afectar cultivos.
		9 230 300	744 900	Replación	Replación de suelos	Activo	2	1	2	Podría afectar cultivos.
Mutuy	Llapa	9 231 900	744 965	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	2	6	Afecta carretera y cultivos, podría afectar dos viviendas.
Pampa Cuyoc	Llapa	9 233 900	746 780	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	2	1	2	Afecta pastos.
Pabellón Chico	Llapa	9 237 700	750 600	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo-joven / reactivado	3	1	3	
Pabellón Chico	Llapa	9 237 744	749 580	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3	Afecta 100 m carretera.
Pabellón Chico	Llapa	9 238 700	750 400	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	
Quinden	Yonán (Tembladera)	9 206 000	719 700	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo / latente	3	2	6	Puede afectar ocho viviendas.
Puente Quinden	Yonán (Tembladera)	9 205 984	719 203	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo / latente	3	2	6	Puede afectar puente de 25 m longitud.
	Yonán (Tembladera)	9 207 250	719 600	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afecta cultivos.
Platanal (quebrada Matan Pampa)		9 211 137	718 150	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	2	6	Afectaría tres viviendas, 50 m carretera afirmada y terrenos de cultivo.
Quebrada Saccha Mayo		9 215 630	718 115	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro y edad			P	V	R	Daños ocasionados o probables
	Distrito	Coordenadas		General	Específico	Edad				
		Norte	Este							
Quebrada Saccha Mayo		9 215 552	717 433	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afecta 40 m camino rural.
Espinal		9 216 000	718 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	2	6	Afectaría cuatro viviendas y cultivos.
Lamasampa	Unión Agua Blanca	9 218 000	714 150	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	
		9 215 250	719 700	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Afecta cultivos.
Puente Viejo-La Bomba	Yonán (Tembladera)	9 204 500	716 450	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	4	1	4	Afecta cultivos.
	Yonán (Tembladera)	9 204 000	716 214	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afecta 30 m de autopista.
Quebrada Pongo	Yonán (Tembladera)	9 203 300	715 500	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afecta cultivos.
	Yonán (Tembladera)	9 201 860	714 750	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afectaría una vivienda.
	Yonán (Tembladera)	9 201 960	714 978	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	3	2	6	Afecta 200 m autopista y cultivos.
	Yonán (Tembladera)	9 201 281	714 953	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afectaría una vivienda y 80 m de autopista.
	Yonán (Tembladera)	9 200 187	714 668	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afecta 35 m de autopista.
	Yonán (Tembladera)	9 199 257	714 455	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	3	1	3	Afecta 150 m de autopista y canal.
	Yonán (Tembladera)	9 198 827	713 661	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	4	2	8	Afectaría excepcionalmente dos viviendas, 200 m autopista y puente.
	Yonán (Tembladera)	9 198 200	712 750	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afecta cultivos.
Quebrada Higuierón	Yonán (Tembladera)	9 197 837	712 558	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	4	1	4	Afectaría 80 m autopista y alcantarilla.
	Yonán (Tembladera)	9 196 555	711 094	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afecta 80 m carretera.
	Yonán (Tembladera)	9 195 826	711 710	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afecta 150 m carretera.
	Yonán (Tembladera)	9 194 462	712 226	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afecta 140 m carretera.
Quebrada Caña Brava	Yonán (Tembladera)	9 193 400	712 900	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afecta cultivos.
Quebrada Caña Brava (altura Km16+260)	Yonán (Tembladera)	9 192 397	713 531	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afecta 40 m carretera.
Santa catalina	Yonán (Tembladera)	9 191 000	715 754	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afecta 40 m carretera.
Trinidad	Yonán (Tembladera)	9 190 506	715 484	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afecta 30 m carretera.
	Yonán (Tembladera)	9 186 800	717 150	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo / latente	3	1	3	
		9 187 000	713 800	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	
Quina Quina	Yonán (Tembladera)	9 188 000	714 150	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	
	Yonán (Tembladera)	9 196 954	710 711	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	4	3	12	Afectaría ocho viviendas, 200 m., carretera, puente, 300 m de camino rural y cultivos.
	Yonán (Tembladera)	9 197 255	709 662	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	2	6	Afectaría dos viviendas, 200 m camino rural y cultivos.

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro y edad				P	V	R	Daños ocasionados o probables
	Distrito	Coordenadas		General	Específico	Edad					
		Norte	Este								
Yonán (Tembladera)	Yonán (Tembladera)	9 197 872	709 260	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	4	2	8	Afectaría tres viviendas y autopista.	
Yonán (Tembladera)	Yonán (Tembladera)	9 197 862	709 264	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	3	1	3	Afectaría 250 m carretera.	
Quebrada La Ramada	Yonán (Tembladera)	9 197 250	707 100	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	4	1	4		
Quebrada Peña Blanca	Yonán (Tembladera)	9 197 100	706 500	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3		
	Yonán (Tembladera)	9 198 044	706 669	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	5	4	20	Afectaría un tercio del poblado, carretera, estadio, puente y cultivos.	
	Yonán (Tembladera)	9 199 068	705 399	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3	Afecta 150 m carretera.	
	Yonán (Tembladera)	9 200 576	704 322	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afectaría 80 m carretera y alcantarilla.	
	Yonán (Tembladera)	9 200 813	704 100	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3		
	Yonán (Tembladera)	9 201 395	703 107	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	4	1	4	Afecta 300 m carretera y alcantarilla.	
Quebrada Monte Grande	Yonán (Tembladera)	9 201 467	701 405	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	4	1	4	Afecta 180 m carretera.	
Quebrada Los Leones	Yonán (Tembladera)	9 201 385	701 226	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3	Afecta 580 m carretera.	
	Yonán (Tembladera)	9 202 213	699 865	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3		
Altura km 38	Yonán (Tembladera)	9 201 319	698 709	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afectaría 170 m carretera y alcantarilla.	
Altura km 37+100	Yonán (Tembladera)	9 201 262	697 985	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afectaría 40 m carretera y alcantarilla.	
Zona Militar	Yonán (Tembladera)	9 200 100	697 400	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3	Afecta 700 m carretera.	
Quebrada Las Viejas (campamento G.C.)	Yonán (Tembladera)	9 199 896	696 471	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afectaría 80 m carretera y alcantarilla.	
	Yonán (Tembladera)	9 198 790	696 211	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	4	3	12	Afectaría 100 m carretera, campamento G.C., puente, cuatro torres de cable de luz y alcantarilla.	
Pay Pay	Yonán (Tembladera)	9 197 863	694 771	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	5	4	20	Afectaría dos tercios del poblado, carretera, redes de energía y puente.	
El Mango	Yonán (Tembladera)	9 197 352	693 047	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	4	2	8	Afecta cuatro viviendas, 360 m carreteras y cultivos.	
Ventanillas	Yonán (Tembladera)	9 195 600	691 800	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	4	2	8	Afectaría 25 viviendas y 200 m de carretera.	
Ventanillas	Yonán (Tembladera)	9 195 360	691 122	Caída	Caída de rocas	Activo	4	2	8	Afecta dos viviendas y 500 m de carretera.	
Ventanillas	Yonán (Tembladera)	9 195 700	691 250	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	4	1	4	Afectaría puente y cultivos.	
Pitura	Yonán	9 190 235	683 862	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	2	6	Afectaría cultivos y puentes.	
Cafetal	Yonán	9 191 314	685 149	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	2	6	Afectaría seis viviendas, camino rural, canal y cultivos.	
El Prado	Yonán	9 194 318	687 875	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	2	6	Afectaría dos viviendas, camino rural, puente y cultivos.	

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro y edad			P	V	R	Daños ocasionados o probables
	Distrito	Coordenadas		General	Específico	Edad				
		Norte	Este							
El Prado Alto (hacienda Vieja)	Yonan	9 194 577	689 291	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	2	6	Afectaría dos viviendas, camino rural y cultivos.
	Yonan	9 196 400	693 201	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	4	1	4	Afecta 250 m canal, camino rural y cultivos.
Ventaniillas	Yonan	9 195 500	692 550	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	4	2	8	Afectaría cuatro viviendas, canal y cultivos.
	Unión Agua Blanca	9 223 702	715 930	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	2	1	2	Afecta cultivos.
	Unión Agua Blanca	9 222 980	716 300	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	2	1	2	Afecta cultivos.
Agua Blanca	El Prado	9 220 915	714 164	Caída	Derribe	Inactivo-maduro / reactivado	3	1	3	Afecta 30 m camino rural.
Sapote		9 217 500	707 200	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Inactivo-maduro / estabilizado	2	1	2	
		9 213 180	701 600	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	3	1	3	
	San Gregorio	9 212 100	701 080	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	3	1	3	
Palo Blanco	San Gregorio	9 211 800	700 750	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	
	San Gregorio	9 211 420	700 280	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afectaría cultivos.
Talambito	San Gregorio	9 209 500	700 600	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	3	9	Afectaría treinta-treinta y cinco viviendas, camino rural y cultivos.
	San Gregorio	9 208 600	700 260	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	
	San Gregorio	9 208 050	702 200	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	2	1	2	
	San Gregorio	9 207 200	702 900	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	
	San Gregorio	9 207 180	703 260	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	
	San Gregorio	9 207 250	704 750	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	
	San Gregorio	9 209 600	704 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-maduro / estabilizado	3	1	3	
Sapo	San Gregorio	9 208 750	705 700	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	
Pampa El Toro	San Gregorio	9 209 495	705 741	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	
Sapo	San Gregorio	9 209 450	706 600	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	
Casa Pared (Galindo)	San Gregorio	9 210 441	707 235	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	
El Carrizo	San Gregorio	9 209 780	706 900	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	
	San Gregorio	9 210 250	707 300	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	
	San Gregorio	9 212 051	707 840	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	
San José	San Gregorio	9 212 500	707 820	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	
Carmamu	San Gregorio	9 213 320	707 944	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	2	6	
	San Gregorio	9 214 020	708 398	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afectaría 60 m camino rural y pastizales.
	San Gregorio	9 214 745	708 618	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afectaría 30 m camino rural.
Carmamu	San Gregorio	9 215 420	709 002	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afectaría 40 m camino rural.
Carmamu	San Gregorio	9 214 850	709 420	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afectaría 80 m camino rural.

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro y edad				P	V	R	Daños ocasionados o probables
	Distrito	Coordenadas		General	Específico	Edad					
		Norte	Este								
El Mango	San Gregorio	9 209 427	698 609	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afectaría camino rural.	
San Martín	San Gregorio	9 210 700	697 100	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Afectó poblado.	
Quebrada San Martín	San Gregorio	9 210 900	695 960	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	2	6	Afectaría diez-doce viviendas.	
La Venturanza	Nanchoc	9 213 460	690 027	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	3	2	6	Afectaría catorce-quince viviendas, cultivos y camino rural.	
Santa Clara	Yonán	9 197 800	712 150	Otro peligro	Erosión fluvial	Activo	3	2	6	Afecta 300 m de carretera aproximadamente.	
Cerca de Cantera		9 197 850	779 500	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	3	1	3	Pastizales.	
		9 197 591	779 337	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3	Puede afectar carretera (30 m).	
		9 197 600	778 350	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3		
		9 197 800	777 800	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	2	1	2	Erosión de cauce.	
Marco	San Juan	9 196 813	778 065	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3	Afecta camino rural en 30 m.	
	San Juan	9 196 719	778 200	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3	Obstrucción de vía.	
	San Juan	9 196 700	778 197	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Obstrucción de vía.	
Laguna Cabecera	San Juan	9 195 967	776 547	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Camino rural en 30 m y cultivos.	
	San Juan	9 196 778	778 180	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Camino rural 120 m.	
	San Juan	9 197 262	778 013	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Camino rural 120 m.	
	San Juan	9 196 950	777 750	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3	Obstrucción de vía.	
	San Juan	9 197 388	777 440	Caída	Derrumbe	Activo	2	1	2	Obstrucción de vía.	
Km 153 Choten	San Juan	9 197 184	777 365	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3		
Choten	San Juan	9 197 132	776 801	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3	Daño en la carretera de 400 m y obstrucción de la vía.	
	San Juan	9 197 062	776 035	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3	Daño en la carretera de 600 m y obstrucción de vía	
San Juan altura Km 143.	San Juan	9 193 810	776 217	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	Inactivo-maduro / reactivado	4	2	8	Daños en viviendas, camino rural, cultivos y canales.	
Los Derrumbes	San Juan	9 193 215	777 804	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Daños leves en camino rural.	
	San Juan	9 193 600	778 960	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Camino rural de 150 m.	
Los Derrumbes	San Juan	9 193 150	777 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	2	1	2	Camino rural de 50 m.	
Pacachal	San Juan	9 191 050	778 250	Otro peligro	Erosión de laderas	Activo	2	1	2		
	San Juan	9 192 577	778 618	Flujo	Flujo de detritos	Activo / latente	3	1	3	Derrumbe hacia quebrada, obstrucción de la vía, erosión de cauce y erosión de puente, camino rural afectado 20 m.	
Pedregal	San Juan	9 192 038	778 918	Caída	Derrumbe	Inactivo-maduro / reactivado	4	1	4	Camino rural de 100 m.	
		9 191 070	779 100	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Cultivos.	

Paraje	Ubicación geográfica			Tipo de peligro y edad				P	V	R	Daños ocasionados o probables
	Distrito	Coordenadas		General	Específico	Edad					
		Norte	Este								
		9 190 300	779 550	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven / estabilizado	3	1	3		
		9 191 241	780 810	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	3	1	3	Camino Rural de 80 m.	
		9 191 200	780 850	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	3	1	3	Camino Rural de 120 m.	
		9 191 260	781 500	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	2	1	2		
		9 190 878	781 010	Caída	Derrumbe	Activo	4	1	4	Camino Rural de 150 m.	
		9 190 780	781 100	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Activo	3	1	3	Camino Rural de 200 m.	
		9 191 800	781 200	Flujo	Flujo de detritos	Inactivo-joven / latente	3	1	3		
		9 190 905	780 390	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3	Obstrucción de vía.	
Huacarucro	Asunción	9 192 396	782 108	Movimiento complejo	Derrumbe-flujo	Activo / latente	3	1	3	Vivienda afectada.	
Chirgual	Asunción	9 189 050	777 148	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	Inactivo-joven / reactivado	3	1	3	Cultivos.	
Choten	San Juan	9 197 328	776 267	Caída	Derrumbe	Activo	3	1	3		
		9 192 100	776 300	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	Activo	3	1	3		

Fuente: Base de Datos Estudio Geoambiental de la Cuenca del río Jequetepeque, región Cajamarca (Vilchez, Guerrero y Villacorta, 2005)

P: Peligro V: Vulnerabilidad R: Riesgo

Anexo 1.3

Peligros geológicos-cuenca del río Chancay-Lambayeque

Ubicación Geográfica				Tipo de Peligro Geológicos		Estimación			Daños Ocasionados o Probables
Paraje	Distrito	Coordenadas		General	Específico	P	V	R	
		Norte	Este						
Cerro Aguaverde	Chota	9 277 600	682 700	Caída	Derrumbe	4	1	4	
Yaque	Chota	9 277 750	683 000	Flujo	Flujo de detritos	3	1	3	
Yaque	Chota	9 276 300	682 200	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	
Las Pampas	Chota	9 276 358	682 827	Flujo	Flujo de detritos	3	1	3	Afecta 30 m carretera.
Cerro Chamusquina	Chota	9 275 800	683 750	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3	1	3	
Magin	Llama	9 271 918	683 268	Flujo	Flujo de lodo	3	4	12	Afecta una vivienda y cultivos.
Magin	Llama	9 270 800	683 450	Caída	Caída de rocas	3	1	3	
	Catache	9 265 900	720 650	Otro peligro	Erosión de laderas	3	2	6	Afecta tramo de 150 m de la carretera Chongoyape-Santa Cruz.
	Catache	9 264 592	720 566	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Afecta pastizales.
	Catache	9 266 500	719 500	Caída	Derrumbe	3	1	3	Afecta pastizales.
	Catache	9 264 280	719 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Afecta pastizales.
	Catache	9 266 000	717 600	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	3	3	9	Podría represar quebrada.
	Catache	9 263 754	719 190	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	
San Juan de Cumbil	Llama	9 269 962	693 109	Flujo	Flujo de detritos	3	2	6	Podría afectar carretera Chongoyape-Santa Cruz y camino rural.
Cumbil- Guayabo	Llama	9 270 300	694 105	Otro peligro	Inundación de detritos	3	2	6	Afectó 6 ha de terrenos de cultivo.
Quebrada Carrizal	Llama	9 272 020	694 987	Flujo	Flujo de detritos	3	2	6	Podría afectar carretera Chongoyape-Llama.
Quebrada Carrizal (ramal)	Llama	9 273 450	694 450	Otro peligro	Inundación de detritos	4	3	12	Afectó 10 ha de terrenos de cultivo.
Entre los Kms. 90 y 100 m (carretera Chongoyape-Llama)	Llama	9 275 656	697 367	Caída	Derrumbe	4	2	8	Podría afectar 100 m de la carretera Chongoyape-Llama.
Sector Paredones / quebrada Chileno	Llama	9 276 396	698 069	Flujo	Flujo de detritos	3	2	6	
	Llama	9 276 396	698 069	Flujo	Flujo de detritos	3	2	6	Podría afectar carretera Chongoyape-Llama.
Sector Potrerillo	Llama	9 277 640	699 300	Caída	Derrumbe	3	2	6	Podría afectar a la carretera Chongoyape-Llama y terrenos de cultivo.
Sector Las Vueltas	Llama	9 279 110	699 586	Movimiento complejo	Derrumbe	4	3	12	Podría afectar carretera Chongoyape-Llama en tramo de 100 m.

Ubicación Geográfica				Tipo de Peligro Geológicos		Estimación			Daños Ocasionados o Probables
Paraje	Distrito	Coordenadas		General	Específico	P	V	R	
		Norte	Este						
Cerro El Oso	Sexi	9 266 648	706 795	Caída	Caída de rocas	4	1	4	
Cerro Las Piedras	Sexi	9 265 682	708 136	Caída	Caída de rocas	3	2	6	Afecta tramo de 100 m de la carretera Chongoyape-Santa Cruz.
Cerro Alumbral	Catache	9 264 750	709 800	Otro peligro	Erosión de laderas	4	1	4	Alimenta cauce del río Chancay.
Sector San Bartolo	Sexi	9 265 060	710 242	Otro peligro	Erosión de laderas	4	1	4	Alimenta cauce del río Chancay.
Cerro Alumbral	Catache	9 264 100	710 200	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	2	6	Probablemente represó al río Chancay.
	Catache	9 264 100	711 600	Otro peligro	Erosión de laderas	4	1	4	Alimenta cauce del río Chancay.
Cerro Faique Negro	Sexi	9 264 080	712 126	Caída	Caída de rocas	4	2	8	Puede afectar 150 m de carretera Chongoyape-Santa Cruz.
Cerro Faique Negro	Sexi	9 263 950	713 032	Otro peligro	Erosión de laderas	3	3	9	Puede afectar 200 m de carretera Chongoyape-Santa Cruz.
Frente a cerro Las Pizarras	Catache	9 263 100	713 300	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	
Cerro Las Pizarras	Sexi	9 263 120	714 222	Caída	Derrumbe	4	2	8	Puede afectar tramo de 100 m de la carretera Chongoyape-Santa Cruz.
Cerro Las Pizarras	Sexi	9 266 700	720 250	Otro peligro	Erosión de laderas	4	2	8	Alimenta cauce del río Chancay.
	Sexi	9 267 350	720 800	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	2	4	Probablemente represó al río Chancay.
	Sexi	9 264 440	720 810	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	2	6	Puede afectar tramo de 30 m de la carretera Chongoyape-Santa Cruz.
	Catache	9 264 500	720 010	Otro peligro	Erosión de laderas	3	3	9	Puede afectar tramo de 300 m de la carretera Chongoyape-Santa Cruz.
	Sexi	9 264 150	718 200	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	
	Sexi	9 265 050	717 750	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	
La Munana	Catache	9 262 600	718 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	4	4	16	Podría afectar tramo de 100 m de la carretera Chongoyape-Santa Cruz y viviendas.
Catache	Catache	9 260 300	719 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	4	4	16	Podría afectar viviendas, carretera Chongoyape-Santa Cruz y canal de regadío.
Río Chilei	Catache	9 261 436	718 171	Flujo	Flujo de detritos	3	2	6	Podría afectar tramo de 30 m de la carretera Chongoyape-Santa Cruz

Ubicación Geográfica				Tipo de Peligro Geológicos		Estimación			Daños Ocasionados o Probables
Paraje	Distrito	Coordenadas		General	Específico	P	V	R	
		Norte	Este						
Catache	Catache	9 261 500	717 164	Otro peligro	Erosión de laderas	4	4	16	Podría afectar viviendas, carretera Chongoyape-Santa Cruz y camino de herradura.
Catache	Catache	9 261 920	716 786	Otro peligro	Erosión de laderas	3	3	9	Podría afectar 200 m de la carretera Chongoyape-Santa Cruz y camino de herradura.
Catache	Catache	9 260 700	714 750	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	3	9	Puede afectar terrenos de cultivo (18 ha) y canal de riego.
Rincón de Chascaren	Catache	9 261 100	713 550	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	5	4	20	Afectó tres viviendas y terrenos de cultivo. Puede afectar 5 ha de terrenos de cultivo y canal de riego.
	Catache	9 260 330	715 891	Caída	Caída de rocas	4	3	12	Puede afectar tramo de 200 m de la carretera Chongoyape-Santa Cruz.
	Catache	9 259 510	716 392	Otro peligro	Erosión de laderas	3	2	6	Puede afectar tramo de 100 m de la carretera Chongoyape-Santa Cruz.
	Catache	9 259 158	716 336	Caída	Caída de rocas	4	2	8	Puede afectar tramo de 100 m de la carretera Chongoyape-Santa Cruz.
	Catache	9 264 350	721 050	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	2	6	De reactivarse puede afectar a la carretera Chongoyape-Santa Cruz.
Cascadén	Catache	9 262 250	714 500	Otro peligro	Erosión fluvial	4	2	8	
Cascadén	Catache	9 262 200	714 450	Caída	Derrumbe	3	2	6	Puede afectar puente peatonal.
Cascadén	Catache	9 261 782	714 045	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	5	4	20	Afectó tres viviendas, camino rural y terrenos de cultivo.
La Munana	Catache	9 260 800	718 900	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	4	2	8	Puede represar al río Chillal.
Cerro Puente Bardales	Catache	9 262 598	716 100	Otro peligro	Erosión de laderas	3	2	6	De reactivarse puede afectar 200 m de la carretera Chongoyape-Santa Cruz.
	Catache	9 262 752	715 040	Flujo	Avalancha de rocas	2	2	4	Puede afectar tramo de 50 m de la carretera Chongoyape-Santa Cruz
Cascadén	Catache	9 262 626	714 560	Caída	Caída de rocas	4	3	12	Puede afectar tramo de 300 m de la carretera Chongoyape-Santa Cruz
Km. 96 al 98 (Chongoyape-Llama)	Cumbil	9 272 750	696 100	Flujo	Avalancha de rocas	2	3	6	Puede afectar tramo de la carretera Chongoyape-Llama a la altura del Km. 96 a 98.

Ubicación Geográfica				Tipo de Peligro Geológicos		Estimación			Daños Ocasionados o Probables
Paraje	Distrito	Coordenadas		General	Específico	P	V	R	
		Norte	Este						
Km. 96 al 97 (Chongoyape-Llama)	Cumbil	9 273 750	696 350	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3	4	12	Puede afectar tramo de la carretera Chongoyape-Llama a la altura del Km. 96 a 97.
Carretera Chongoyape-Llama a la altura del Km. 12+500	Llama	9 281 154	703 894	Caída	Caída de rocas	3	3	9	Puede afectar tramo de 50 m de la carretera Chongoyape- Llama a la altura del Km. 12+500.
	Llama	9 279 750	706 250	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	3	9	Puede afectar tramo de 100 m de la carretera Chongoyape- Llama.
Cerro Llipta	Llama	9 278 050	707 100	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	4	3	12	Puede afectar tramo de 200 m de la carretera Llama-Chota.
	Llama	9 276 850	706 700	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	4	3	12	Puede afectar tramo de 200 m de la carretera Llama-Chota, camino rural, terrenos de cultivo y destruir cuatro viviendas.
Yuscapampa/Cerro Llipia	Llama	9 277 250	707 700	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	4	2	8	Puede afectar tramo de 100 m de la carretera Llama-Chota.
	Llama	9 276 856	708 385	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	2	6	Puede afectar tramo de 100 m de la carretera Llama-Chota.
	Llama	9 277 350	708 600	Flujo	Avalancha de rocas	2	3	6	Puede afectar tramo de 100 m. de la carretera Chota- Llama y ocho viviendas.
Cerro Llipta	Llama	9 277 950	709 273	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	2	6	Puede afectar tramo de 100 m de la carretera Llama-Chota.
Cerro Espina Colorada / Cayopampa	Llama	9 276 900	711 850	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	4	2	8	Puede afectar camino rural.
San José	Llama	9 276 250	713 550	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	4	1	4	Puede afectar terrenos de cultivo.
	Llama	9 277 830	713 079	Caída	Derrumbe	4	2	8	Puede afectar tramo de 50 m de la carretera Llama-Chota.
La Colmena	Llama	9 278 500	713 250	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	4	2	8	Puede afectar tramo de 100 m de la carretera Llama-Chota.
La Colmena	Llama	9 278 940	713 990	Caída	Derrumbe	4	2	8	Puede afectar tramo de 70 m de la carretera Llama-Chota.
Atunpampa	Llama	9 279 500	715 800	Reptación	Reptación de suelos	3	2	6	Puede afectar tramo de 50 m de la carretera Llama-Chota y terrenos de cultivo.

Ubicación Geográfica				Tipo de Peligro Geológicos		Estimación			Daños Ocasionados o Probables
Paraje	Distrito	Coordenadas		General	Específico	P	V	R	
		Norte	Este						
Pampas	San Juan de Licupis	9 280 800	695 950	Otro peligro	Erosión de laderas	4	1	4	Puede afectar tramo de 100 m de la carretera Carhuaquero-Licupis.
Pampas	San Juan de Licupis	9 277 500	694 850	Otro peligro	Erosión de laderas	4	2	8	Puede afectar tramo de 50 m de la carretera Carhuaquero-Licupis.
El Cuello / cerro Culebrones	San Juan de Licupis	9 274 490	692 070	Otro peligro	Erosión de laderas	4	2	8	Puede afectar tramo de 50 m de la carretera Carhuaquero-Licupis.
Cerro Culebrones	Llama	9 273 550	692 490	Caída	Derrumbe	4	2	8	Puede afectar tramo de 80 m. de la carretera Carhuaquero-Licupis.
La Viviana	Sexi	9 267 794	719 890	Otro peligro	Erosión de laderas	4	2	8	Puede afectar tramo de 200 m de la carretera Sexi-Santa Cruz.
Quebrada La Viviana	Sexi	9 268 360	720 210	Flujo	Flujo de detritos	4	3	12	Podría afectar a tramo de 100 m de carretera afirmada Santa Cruz-Sexi.
	Sexi	9 267 800	720 850	Caída	Derrumbe	4	3	12	Puede afectar tramo de 100 m. de la carretera afirmada Santa Cruz-Sexi.
	Catache	9 267 800	720 850	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	1	2	Puede afectar pastizales
	Catache	9 251 950	720 950	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	3	9	Puede afectar tramo de 300 m. de la carretera afirmada Catache-Comuche.
Tallapampa	Catache	9 251 250	719 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales
Tallapampa	Catache	9 250 700	719 650	Caída	Derrumbe	3	1	3	Está afectando pastizales e incrementado sedimento a la quebrada principal.
	Catache	9 250 300	719 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales
	Catache	9 249 800	720 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales
La Playa	Catache	9 248 400	720 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales
La Libertad	Catache	9 248 400	720 450	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	3	9	Podría afectar al poblado de La Libertad.
	Catache	9 254 700	720 950	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	3	9	Puede afectar tramo de 300 m de la carretera afirmada Catache-Comuche.
	Catache	9 254 950	720 600	Caída	Derrumbe	3	3	9	Puede afectar tramo de 180 m de la carretera afirmada Catache-Comuche.

Ubicación Geográfica				Tipo de Peligro Geológicos		Estimación			Daños Ocasionados o Probables
Paraje	Distrito	Coordenadas		General	Específico	P	V	R	
		Norte	Este						
	Catache	9 255 250	720 350	Caída	Derrumbe	3	3	9	Puede afectar tramo de 125 m de la carretera afirmada Catache-Comuche.
	Catache	9 255 600	721 000	Caída	Derrumbe	3	1	3	Puede afectar tramo de 100 m de la carretera afirmada Catache-Comuche.
	Catache	9 255 950	720 950	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	3	6	Puede afectar tramo de 500 m de la carretera afirmada Catache-Comuche.
Cerro Portachuelo	Catache	9 258 500	719 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	3	6	Puede afectar tramo de la carretera afirmada Catache-Iscolmalca.
	Catache	9 258 200	718 350	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	3	6	Puede afectar tramo de 150 m de la carretera afirmada Catache-Comuche.
	Catache	9 258 950	718 500	Caída	Derrumbe	2	1	2	Puede afectar pastizales.
	Catache	9 259 200	719 000	Otro peligro	Erosión de laderas	4	1	4	Afecta pastizales.
Cerro Marapampa	Catache	9 258 100	715 850	Caída	Derrumbe	4	1	4	Puede afectar pastizales y terrenos de cultivo.
Cerro Marapampa	Catache	9 259 600	716 150	Otro peligro	Erosión de laderas	4	1	4	Afecta pastizales.
	Catache	9 259 600	715 050	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	1	2	Puede afectar pastizales.
Cerro Lacho	Catache	9 256 700	712 900	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	1	2	Puede afectar pastizales.
	Catache	9 260 100	719 850	Caída	Derrumbe	2	1	2	Puede afectar pastizales.
	Catache	9 260 750	719 450	Otro peligro	Erosión de laderas	2	1	2	Afecta pastizales.
	Catache	9 261 000	720 850	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	1	2	Puede afectar pastizales.
Cerro Barbacobas/Quebrada Montemayo	Catache	9 254 500	716 250	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
Quebrada Montemayo	Catache	9 254 750	710 650	Otro peligro	Erosión de laderas	2	1	2	Puede afectar pastizales.
Cerro Loma Blanca	Catache	9 257 750	707 250	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
	Catache	9 257 050	707 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
Quebrada Maramayo	Catache	9 256 800	708 300	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales
Quebrada Grama	Catache	9 254 050	706 300	Flujo	Flujo de detritos	4	2	8	Alimenta cauce del río Chancay.
Cerro Ayacos	Catache	9 259 950	704 450	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
Ayacos	Catache	9 261 550	703 950	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.

Ubicación Geográfica				Tipo de Peligro Geológicos		Estimación			Daños Ocasionados o Probables
Paraje	Distrito	Coordenadas		General	Específico	P	V	R	
		Norte	Este						
Ayacos	Catache	9 258 300	699 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
	La Florida	9 259 500	699 250	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
	Catache	9 265 650	702 850	Caída	Derrumbe	3	1	3	Puede afectar tramo de carretera y pastizales.
	Catache	9 265 200	704 050	Caída	Derrumbe	3	1	3	Puede afectar tramo de carretera y pastizales.
Cerro Cirato / quebrada Punta de Oro	Catache	9 262 750	705 550	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
	Catache	9 264 650	705 850	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
	Catache	9 264 600	705 800	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
	Catache	9 265 600	707 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
Cerro Las Pizarras	Catache	9 264 050	714 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
	Catache	9 253 600	707 650	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
La Rinconada	Llama	9 269 400	705 350	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
Cerro Zorid	Llama	9 272 200	700 800	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
	Llama	9 273 300	698 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
Cerro Peña Rajada	Llama	9 272 750	697 350	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
Cerro Pedregal	Llama	9 274 650	698 950	Caída	Caída de rocas	3	2	6	Puede afectar pastizales y terrenos de cultivo.
Potrillo	Llama	9 274 650	698 950	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
Quebrada Chileno	Llama	9 274 150	702 050	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales, e incrementar con sedimentos a la quebrada.
Paden/ sauce Puquio	Llama	9 274 900	702 950	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	1	2	Puede afectar pastizales.
	Llama	9 275 850	702 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
	Llama	9 276 600	703 800	Caída	Derrumbe	3	1	3	Puede afectar pastizales.
Cerro Caracha	Llama	9 275 600	705 300	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
El Pino	Llama	9 278 700	705 400	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
Cerro Papaya Pito / quebrada La Naranja	Llama	9 276 850	704 500	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Puede afectar pastizales.

Ubicación Geográfica				Tipo de Peligro Geológicos		Estimación			Daños Ocasionados o Probables
Paraje	Distrito	Coordenadas		General	Específico	P	V	R	
		Norte	Este						
	Llama	9 272 350	705 450	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
	Llama	9 272 800	704 100	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
Cerro La Punta	Llama	9 272 750	708 450	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
	Llama	9 272 950	709 900	Flujo	Flujo de detritos	3	2	6	Alimenta cauce del río Chancay.
Cerro Yuraccaca	Llama	9 271 100	709 150	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
	Sexi	9 270 700	711 150	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
Cerro Las Vizcachas	Sexi	9 271 750	713 400	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
Llan Llan / Yanacapa	Sexi	9 272 250	713 800	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
Los Paltos	Sexi	9 273 700	713 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
Quebrada El Chorro	Sexi	9 273 150	711 550	Flujo	Flujo de detritos	3	1	3	Puede afectar pastizales.
	Sexi	9 273 100	712 600	Flujo	Flujo de detritos	3	1	3	Puede afectar pastizales.
Cerro Soyundo	Sexi	9 270 950	718 300	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
Viviana	Sexi	9 270 250	719 400	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
	Sexi	9 276 400	714 250	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Puede afectar pastizales.
	Llama	9 280 300	699 650	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
El Horno	Llama	9 278 450	692 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	1	2	Puede alimentar cauce quebrada.
El Horno / cerro Piedra Azul	Llama	9 279 450	689 400	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	1	2	Puede alimentar cauce quebrada.
	Llama	9 280 900	690 850	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	1	2	Puede alimentar cauce quebrada.
	Cumbil	9 275 100	697 050	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	2	6	Puede afectar tramo de 100 m. de la carretera Chongoyape-Llama.
Cerro Chamusquina	Chongoyape	9 274 500	685 900	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	2	4	Podría afectar camino de herradura y alimentar al río Camellón.
Cerro Los Loros	Tocmoche	9 286 700	677 100	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	2	4	Podría afectar a pastizales.
Hualanga	Tocmoche	9 285 922	677 484	Flujo	Avalancha de rocas	2	2	4	Podría afectar a pastizales.
Altura del Km. 4+683 de la carretera Chongoyape-Tocmoche	Tocmoche	9 284 854	678 153	Caída	Caída de rocas	2	3	6	Podría afectar a carretera Chongoyape-Tocmoche en un tramo de 200 m.

Ubicación Geográfica				Tipo de Peligro Geológicos		Estimación			Daños Ocasionados o Probables
Paraje	Distrito	Coordenadas		General	Específico	P	V	R	
		Norte	Este						
Carretera Chongoyape-Tocmoche	Tocmoche	9 284 538	678 698	Otro peligro	Erosión de laderas	3	3	9	Podría afectar a carretera Chongoyape-Tocmoche en un tramo de 500 m. y pastizales
Carretera Chongoyape-Tocmoche	Tocmoche	9 283 942	679 201	Caída	Derrumbe	4	3	12	Podría afectar a carretera Chongoyape-Tocmoche en un tramo de 200 m.
Quebrada Pozo Verde	Tocmoche	9 283 878	679 245	Flujo	Flujo de detritos	4	3	12	Podría afectar a carretera Chongoyape-Tocmoche en un tramo de 30 m., como también a canal de irrigación.
Carretera Chongoyape-Tocmoche	Tocmoche	9 282 966	678 983	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	3	9	Podría afectar a carretera Chongoyape-Tocmoche en un tramo de 200 m., como también a canal de irrigación.
Carretera Chongoyape-Tocmoche	Tocmoche	9 282 794	679 122	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	4	3	12	Podría afectar a carretera Chongoyape-Tocmoche en un tramo de 200 m., como a también canal de irrigación.
Carretera Chongoyape-Tocmoche	Tocmoche	9 283 950	679 800	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	4	3	12	Podría afectar a carretera Chongoyape-Tocmoche en un tramo de 200 m.
	Tocmoche	9 283 950	678 000	Caída	Derrumbe	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Chacma	Llama	9 281 370	704 393	Caída	Derrumbe	3	3	9	Podría afectar a carretera Chongoyape-Tocmoche en un tramo de 200 m y pastizales.
	Llama	9 281 500	705 000	Caída	Derrumbe	3	3	9	Podría afectar a carretera Chongoyape-Tocmoche en un tramo de 50 m y pastizales.
San Pablo-Tayapampa	San Juan de Licupis	9 287 700	702 850	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Carretera Pampas-Licupis	San Juan de Licupis	9 287 600	693 350	Caída	Derrumbe	3	2	6	Podría afectar a carretera Carhuaquero-Licupis en un tramo de 150 m y pastizales.
Cerro Cajamarquilla	San Juan de Licupis	9 284 550	694 650	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Podría afectar pastizales.
	San Juan de Licupis	9 286 850	693 900	Caída	Derrumbe	3	2	6	Podría afectar a carretera Carhuaquero-Licupis en un tramo de 150 m y pastizales.
	San Juan de Licupis	9 284 540	693 200	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Podría afectar pastizales.
	San Juan de Licupis	9 286 500	694 250	Caída	Derrumbe	4	2	8	Podría afectar a carretera Carhuaquero-Licupis en un tramo de 150 m y pastizales.

Ubicación Geográfica				Tipo de Peligro Geológicos		Estimación			Daños Ocasionados o Probables
Paraje	Distrito	Coordenadas		General	Específico	P	V	R	
		Norte	Este						
	San Juan de Licupis	9 286 440	694 800	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Podría afectar pastizales.
Cerro Cupina	San Juan de Licupis	9 285 500	694 900	Caída	Derrumbe	3	2	6	Podría afectar a carretera Pampas-Licupis en un tramo de 150 m y pastizales.
Cerro Cupina	San Juan de Licupis	9 284 800	695 500	Caída	Derrumbe	3	2	6	Podría afectar a carretera Pampas-Licupis en un tramo de 80 m y pastizales.
La Muchala	San Juan de Licupis	9 284 100	695 750	Otro peligro	Erosión de laderas	4	2	8	Podría afectar carretera Licupis-Pampas en un tramo de 50 m por sectores.
La Muchala	San Juan de Licupis	9 283 350	695 900	Otro peligro	Erosión de laderas	4	2	8	Podría afectar carretera La Muchala-Pampas en un tramo de 50 m por sectores.
Los Porongos	San Juan de Licupis	9 282 700	697 150	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Los Porongos	San Juan de Licupis	9 282 650	697 700	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Los Porongos	San Juan de Licupis	9 283 400	698 400	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Los Porongos	San Juan de Licupis	9 283 065	698 850	Caída	Derrumbe	4	1	4	Podría afectar terrenos de cultivo.
Cerro El Zapato	San Juan de Licupis	9 281 695	699 700	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3	1	3	Podría afectar terrenos de cultivo.
La Capilla / río Llanqui	San Juan de Licupis	9 284 200	698 350	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3	1	3	Podría afectar terrenos de cultivo.
La Muchala	San Juan de Licupis	9 284 300	696 800	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Podría afectar terrenos de cultivo.
La Muchala	San Juan de Licupis	9 285 225	696 550	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Podría afectar terrenos de cultivo.
	San Juan de Licupis	9 286 300	695 150	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar terrenos de cultivo y pastizales.
	San Juan de Licupis	9 286 300	695 150	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	2	4	Podría afectar terrenos de cultivo y pastizales.
	San Juan de Licupis	9 289 500	695 300	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	2	4	Podría afectar terrenos de cultivo y pastizales.
	San Juan de Licupis	9 290 015	696 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	2	4	Podría afectar terrenos de cultivo y pastizales.
	San Juan de Licupis	9 289 150	696 900	Otro peligro	Erosión de laderas	2	1	2	Afecta a pastizales.
	San Juan de Licupis	9 292 000	695 350	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	2	4	Podría afectar terrenos de cultivo y pastizales.
San Antonio	San Juan de Licupis	9 290 900	694 750	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	2	4	Podría afectar terrenos de cultivo y pastizales.
	San Juan de Licupis	9 284 850	694 050	Otro peligro	Erosión de laderas	2	1	2	Afecta a pastizales.

Ubicación Geográfica				Tipo de Peligro Geológicos		Estimación			Daños Ocasionados o Probables
Paraje	Distrito	Coordenadas		General	Específico	P	V	R	
		Norte	Este						
	San Juan de Licupis	9 282 900	703 300	Flujo	Flujo de detritos	4	1	4	Afecta a pastizales.
	San Juan de Licupis	9 283 800	703 750	Flujo	Flujo de detritos	4	1	4	Afecta a pastizales.
	San Juan de Licupis	9 284 800	703 995	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	1	2	Podría afectar a pastizales.
Lagapampa	San Juan de Licupis	9 284 800	703 995	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	1	2	Podría afectar a terrenos de cultivo.
Chocapón / Trapiche	San Juan de Licupis	9 284 800	703 995	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	2	4	Podría afectar a terrenos de cultivo.
	San Juan de Licupis	9 284 100	702 350	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	2	4	Podría afectar a terrenos de cultivo.
	San Juan de Licupis	9 283 685	706 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	2	4	Podría afectar a terrenos de cultivo.
	Llama	9 282 200	706 250	Otro peligro	Erosión de laderas	2	2	4	Podría afectar a terrenos de cultivo.
Limón Carro	Llama	9 282 200	706 750	Caída	Derrumbe	3	3	9	Podría afectar 200 m de tramo de carretera.
	San Juan de Licupis	9 286 250	709 200	Caída	Derrumbe	4	3	12	Podría afectar 200 m de tramo de carretera.
	Llama	9 282 750	711 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Cerro Lauque	Llama	9 283 650	711 800	Caída	Derrumbe	4	1	4	Podría afectar a pastizales.
La Quisga	Llama	9 284 230	711 750	Caída	Derrumbe	4	1	4	Podría afectar a pastizales.
	San Juan de Licupis	9 286 650	711 350	Caída	Derrumbe	4	1	4	Podría afectar a pastizales.
	San Juan de Licupis	9 287 250	711 600	Caída	Derrumbe	4	1	4	Podría afectar a pastizales.
	San Juan de Licupis	9 288 200	711 750	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	1	2	Podría afectar a pastizales.
	Llama	9 283 550	716 350	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	1	2	Podría afectar a pastizales.
	San Juan de Licupis	9 283 550	710 750	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	1	2	Podría afectar a pastizales.
	San Juan de Licupis	9 287 800	710 550	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	1	2	Podría afectar a pastizales.
Sunabo	San Juan de Licupis	9 284 300	691 200	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	1	2	Podría afectar a pastizales.
Ramalpon	San Juan de Licupis	9 283 250	690 200	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	1	2	Podría afectar a pastizales.
	San Juan de Licupis	9 284 150	690 200	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	1	2	Podría afectar a pastizales.
	Tocmoche	9 283 500	688 600	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
	Tocmoche	9 285 100	678 450	Caída	Caída de rocas	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
	Tocmoche	9 283 050	678 250	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	2	4	Podría afectar a pastizales.

Ubicación Geográfica				Tipo de Peligro Geológicos		Estimación			Daños Ocasionados o Probables
Paraje	Distrito	Coordenadas		General	Específico	P	V	R	
		Norte	Este						
	Tocmoche	9 283 500	679 700	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	2	4	Podría afectar a pastizales.
	Tocmoche	9 282 800	679 800	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
	Tocmoche	9 282 700	678 200	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
	Tocmoche	9 283 050	687 600	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
El Rejo	San Juan de Licupis	9 288 850	692 500	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
El Rejo	San Juan de Licupis	9 290 900	692 050	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
El Suse	San Juan de Licupis	9 291 800	692 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	2	1	2	Podría afectar a pastizales.
San Pablo-Tayapampa	San Juan de Licupis	9 286 600	703 550	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
San Pablo-Tayapampa	San Juan de Licupis	9 285 250	703 200	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
San Pablo-Tayapampa	San Juan de Licupis	9 285 250	702 350	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Margen derecha río La Perla-Chugur	Chugur	9 265 150	749 200	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	4	1	4	
Margen derecha río San Juan	Chugur	9 264 600	748 250	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	2	6	De reactivarse afectaría 100 m de la carretera Chugur-Tongod
	Chugur	9 263 800	748 643	Caída	Derrumbe	4	2	8	Afectaría 15 m de la carretera Chugur-Tongod.
	Chugur	9 263 842	747 002	Caída	Caída de rocas	4	3	12	Afectaría tramo de la carretera Chugur-Tongod.
	Ninabamba	9 253 842	746 020	Caída	Derrumbe	4	3	12	Afectaría tramo de la carretera Chugur-Tongod.
	Ninabamba	9 264 500	745 750	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	4	1	4	
San Juan Pampa	Ninabamba	9 265 350	745 550	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3	1	3	
Samana	Ninabamba	9 264 082	743 387	Flujo	Flujo de detritos	4	2	8	Afectaría puente peatonal.
Cerro Infiernillo	Ninabamba	9 266 750	743 400	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3	2	6	
Samana	Ninabamba	9 262 956	742 560	Flujo	Avalancha de rocas	3	4	12	Afectaría viviendas.
Tongod	Tongod	9 251 190	741 363	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	2	6	Afectaría 100 m de carretera.
Tongod	Tongod	9 251 750	742 050	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	4	1	4	
Cerro Puente	Tongod	9 250 574	743 060	Caída	Caída de rocas	3	2	6	Afectaría 80 m de carretera.
Cerro Puente	Tongod	9 250 146	742 989	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3	2	6	Afectaría 100 m de carretera.

Ubicación Geográfica				Tipo de Peligro Geológicos		Estimación			Daños Ocasionados o Probables
Paraje	Distrito	Coordenadas		General	Específico	P	V	R	
		Norte	Este						
Cerro Puente	Tongod	9 249 324	743 201	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	3	1	3	
Cerro Puente	Tongod	9 249 466	743 352	Caída	Derrumbe	3	2	6	Afectaría 100 m de carretera.
	Tongod	9 249 092	743 477	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	2	6	Afectaría 100 m de carretera.
	Tongod	9 248 300	744 000	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3	1	3	
Tahuasi	Tongod	9 251 414	739 952	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	5	3	15	Afectaría pastizales y terrenos de cultivo, y viviendas.
Callaorco	Tongod	9 252 050	736 900	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	5	2	10	Afectaría pastizales y terrenos de cultivo.
La Laguna	Tongod	9 251 050	736 900	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Afectaría pastizales y 10 ha de terrenos de cultivo.
Lanches	Tongod	9 251 900	736 960	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Afectaría pastizales.
Lanches	Tongod	9 252 200	737 750	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	4	12	Afectaría de terrenos de cultivo y una vivienda ubicada en el cuerpo.
Quillas	Tongod	9 248 630	743 700	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	2	6	Afectaría carretera.
	Tongod	9 247 800	742 800	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Afectaría pastizales y terrenos de cultivo.
	Tongod	9 248 608	744 580	Caída	Caída de rocas	3	1	3	Afectaría tramo de la carretera.
Cerro Las Cruces / Chillal de La Merced	Tongod	9 254 080	739 130	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	2	6	Afectaría 30 m carretera.
	Tongod	9 256 668	738 775	Caída	Derrumbe	3	3	9	Afectaría tramo de la carretera Tongod-La Samana.
La Conga / La Lúcumá	Tongod	9 257 650	740 800	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	4	1	4	Puede afectar pastizales.
La Granadilla	Andabamba	9 263 350	736 200	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
	Tongod	9 258 996	737 728	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3	2	6	Afectaría tramo de la carretera Tongod-La Samana.
Cerro La Picota	Tongod	9 258 774	736 603	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	2	6	Afectaría tramo de la carretera Tongod-Santa Cruz.
Pisic	Pulán	9 257 600	732 250	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3	1	3	Afectaría pastizales
Peña Negra	Andabamba	9 264 200	734 800	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	4	3	12	Afectaría pastizales y represaría quebrada.
Mitopampa	Pulán	9 261 950	732 950	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	2	6	Afectaría tramo de la carretera Tongod-Santa Cruz.
	Pulán	9 263 068	729 484	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	4	12	Afectó tramo de 200 m de la carretera Tongod-Santa Cruz y cuatro viviendas.

Ubicación Geográfica				Tipo de Peligro Geológicos		Estimación			Daños Ocasionados o Probables
Paraje	Distrito	Coordenadas		General	Específico	P	V	R	
		Norte	Este						
Tongod	Tongod	9 252 474	740 473	Otro peligro	Erosión fluvial	5	4	20	De proseguir afectaría áreas aledañas a cuatro viviendas en Tongod.
Mutuypampa	Yauyucan	9 260 810	739 815	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	4	4	16	Afectaría tramo de 200 m de la carretera Tongod-Santa Cruz y vivienda.
	Ninabamba	9 263 000	743 750	Flujo	Flujo de detritos	4	1	4	Afectaría terrenos de cultivo.
La Samana	Ninabamba	9 264 300	744 250	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	4	12	Podría afectar vivienda ubicada en el cuerpo.
Chial	Tongod	9 257 000	739 300	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	3	9	Afectaría tramo de 200 m de la carretera Tongod-Santa Cruz.
Romero/Polulo	Ninabamba	9 260 300	744 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	4	12	Puede afectar viviendas y camino rural.
Iraca	Ninabamba	9 261 660	744 700	Flujo	Avalancha de rocas	3	3	9	Puede afectar carretera Ninabamba-Tongod en 200 m.
Iraca	Ninabamba	9 261 916	744 700	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	4	12	Puede afectar carretera Ninabamba-Tongod en 300 m., viviendas y camino rural.
Ninabamba	Ninabamba	9 263 800	744 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	2	6	Podría afectar a 10 ha. de terrenos de cultivo
	Ninabamba	9 263 386	744 520	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	3	9	Puede afectar carretera Ninabamba-Tongod en 800 m.
La Samana	Andabamba	9 260 900	741 650	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3	4	12	Puede afectar sembríos y pastizales. De reactivarse el deslizamiento puede afectar viviendas, camino rural, y carretera Ninabamba-Santa Cruz.
	Andabamba	9 263 250	743 750	Caída	Caída de rocas	4	1	4	Puede afectar pastizales.
Cerro Puchuden	Yauyucan	9 260 324	738 680	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	4	12	Puede afectar camino rural, viviendas y carretera Ninabamba-Santa Cruz en un tramo de 500 m y terrenos de cultivo
Cerro Puchuden	Yauyucan	9 260 626	737 905	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3	3	9	De reactivarse afectaría 150 m de la carretera Ninabamba-Santa Cruz, terrenos de cultivo.
Cerro Puchuden-Lalusmayo	Andabamba	9 261 950	738 150	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	4	12	De reactivarse afectaría a dos viviendas y camino rural.
	Andabamba	9 262 150	737 750	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	4	12	De reactivarse afectaría viviendas y camino rural.

Ubicación Geográfica				Tipo de Peligro Geológicos		Estimación			Daños Ocasionados o Probables
Paraje	Distrito	Coordenadas		General	Específico	P	V	R	
		Norte	Este						
Yuspimayo	Pulán	9 261 236	735 415	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	4	12	Puede afectar dos viviendas y carretera Ninabamba-Santa Cruz.
Cerro Peña Negra	Andabamba	9 264 350	734 250	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	2	6	Puede afectar carretera Ninabamba-Santa Cruz en tramo de 100 m por sectores.
Cerro Lircan	Pulán	9 260 400	726 850	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3	1	3	De reactivarse afectaría a terrenos de cultivo que se ubican su cuerpo.
Cerro Poma	Santa Cruz	9 264 950	728 100	Reptación	Reptación de suelos	3	1	3	De reactivarse afectaría a camino rural.
Pulán	Pulán	9 254 494	729 690	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	4	4	16	En el año 1999 la reactivación afectó tanque de agua y terrenos de cultivo. De reactivarse afectaría a viviendas, camino rural, canal de regadío.
Pulán	Pulán	9 254 200	730 200	Caída	Derrumbe	4	4	16	De proseguir afectaría viviendas que se ubican en su cuerpo.
	Pulán	9 254 866	729 707	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	
Pan de Azúcar-El Roble	Pulán	9 255 322	730 641	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	4	2	8	De reactivarse afectaría trocha carrozable y camino rural.
	Pulán	9 254 720	730 633	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	2	6	De reactivarse afectaría trocha carrozable.
	Pulán	9 253 584	730 702	Caída	Derrumbe	3	2	6	De reactivarse afectaría trocha carrozable.
	Pulán	9 253 210	730 849	Flujo	Avalancha de rocas	2	2	4	De reactivarse afectaría trocha carrozable y camino rural.
	Pulán	9 252 730	731 029	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	2	6	De reactivarse afectaría trocha carrozable.
Quebrada Cuchilla	Pulán	9 256 492	728 655	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3	3	9	Afectó tramo de 200 m de la carretera.
	Pulán	9 250 350	731 050	Flujo	Flujo de detritos	4	1	4	
Peña Negra	Pulán	9 252 192	731 405	Movimiento complejo	Deslizamiento-flujo	4	2	8	En caso de reactivación afectaría terrenos de cultivo.
Caserío Pampa el Sur	Pulán	9 251 500	731 950	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	4	12	De progresar el movimiento afectaría 10 viviendas del caserío Pampa el Sur.
Frente a El Cedro	Pulán	9 251 200	730 600	Flujo	Avalancha de rocas	2	1	2	
	Pulán	9 251 750	730 300	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Podría afectar a terrenos de cultivo.

Ubicación Geográfica				Tipo de Peligro Geológicos		Estimación			Daños Ocasionados o Probables
Paraje	Distrito	Coordenadas		General	Específico	P	V	R	
		Norte	Este						
Catarata Ninamira	Pulán	9 252 170	731 199	Flujo	Flujo de detritos	4	4	16	Afectó bases del puente la Palma y camino rural. Podría afectar dos puentes peatonales.
A 200 m de Quebrada. Niña Mira aguas abajo del río San Pedro.	Pulán	9 252 300	731 174	Flujo	Flujo de detritos	4	3	12	Podría afectar dos puentes peatonales.
	Pulán	9 256 164	728 929	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	2	6	Afectó carretera Pulán -La Chira
	Pulán	9 255 710	729 534	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	3	9	Afectó carretera Pulán -La Chira
El Huabo	Pulán	9 256 450	730 300	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	4	12	Afectó tres viviendas.
Saucepampa / Peña Blanca	Pulán	9 254 846	733 232	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	4	4	16	Cuatro personas muertas, afectó una vivienda.
	Pulán	9 253 772	732 872	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	2	6	Puede afectar camino rural y terrenos de cultivo.
	Pulán	9 254 026	733 493	Flujo	Flujo de detritos	4	2	8	Afectó carretera y camino rural.
Quebrada Las Minas	Pulán	9 254 000	732 453	Flujo	Flujo de detritos	4	1	4	
	Pulán	9 255 280	731 154	Caída	Derrumbe	3	3	9	De reactivarse afectaría 300 m de carretera.
	Pulán	9 255 950	730 963	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3	4	12	De reactivarse afectaría 300 m de carretera y cuatro viviendas.
El Huabo	Pulán	9 256 488	730 717	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3	2	6	Puede afectar carretera.
El Huabo	Pulán	9 257 700	731 400	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3	2	6	De reactivarse afectaría carretera, camino rural y terrenos de cultivo.
La Ruda	Pulán	9 255 830	731 677	Flujo	Flujo de detritos	3	2	6	Puede afectar 40 m de carretera.
Pisic	Pulán	9 258 682	731 068	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	2	6	Puede afectar carretera.
Quebrada Chillua / cerro San isidro	Santa Cruz	9 268 568	725 865	Otro peligro	Erosión de laderas	3	2	6	Afectó pastizales. Puede afectar carretera.
	Sexi	9 271 800	721 750	Movimiento complejo	Deslizamiento rotacional-flujo	3	1	3	
El Choro	Sexi	9 270 900	722 750	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	
	Santa Cruz	9 268 318	722 874	Otro peligro	Erosión de laderas	3	2	6	Puede afectar carretera.
	Santa Cruz	9 267 486	722 171	Otro peligro	Erosión de laderas	3	2	6	Puede afectar carretera.
	Sexi	9 268 600	721 600	Otro peligro	Erosión de laderas	3	2	6	Puede afectar carretera.
	Santa Cruz	9 266 524	721 565	Caída	Derrumbe	4	2	8	Puede afectar a 200 m. de la carretera Santa Cruz-Chongoyape.

Ubicación Geográfica				Tipo de Peligro Geológicos		Estimación			Daños Ocasionados o Probables
Paraje	Distrito	Coordenadas		General	Específico	P	V	R	
		Norte	Este						
	Santa Cruz	9 264 676	721 250	Caída	Caída de rocas	4	2	8	Puede afectar a 50 m de la carretera Santa Cruz - Chongoyape.
	Sexi	9 267 250	721 350	Caída	Derrumbe	4	1	4	
	Sexi	9 266 900	721 200	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Afecta a pastizales.
Cerro Chapani	Santa Cruz	9 264 200	721 300	Caída	Derrumbe	3	1	3	
	Santa Cruz	9 268 150	729 050	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	4	1	4	Afecta a pastizales.
Cerro Los Molinos	Santa Cruz	9 268 500	729 800	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Afecta a pastizales.
Cerro Los Molinos	Santa Cruz	9 268 750	730 100	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Afecta a pastizales.
Cerro Los Molinos	Santa Cruz	9 269 200	729 950	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	4	12	En caso de reactivarse podría afectar a camino rural y viviendas.
	Santa Cruz	9 269 300	728 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	3	9	Puede afectar carretera Chancay-Baños Santa Cruz en un tramo de 200 m.
Carretera Santa Cruz-Chancay Baños	Santa Cruz	9 269 724	728 845	Caída	Derrumbe	4	2	8	Puede afectar carretera Chancay-Baños Santa Cruz en tramo de 30 m.
Carretera Santa Cruz-Chancay Baños	Santa Cruz	9 270 878	729 480	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	4	2	8	Puede afectar carretera Chancay-Baños Santa Cruz en un tramo de 50 m.
	Chancay Baños	9 272 200	729 550	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3	1	3	Puede afectar a pastizales.
	Chancay Baños	9 272 168	731 065	Caída	Derrumbe	4	2	8	Podría afectar carretera Santa Cruz-Chancay baños en 80 m.
	La Esperanza	9 270 600	731 750	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar a pastizales.
	Chancay Baños	9 269 900	731 300	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	3	9	En caso de reactivación afectaría a la carretera Chancay Baños-Chota.
Chancay Baños	Chancay Baños	9 272 600	731 900	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	3	9	En caso de reactivación afectaría a la carretera Chancay Baños-Chota.
	Chancay Baños	9 272 550	732 200	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3	1	3	
Tayapampa	Chancay Baños	9 273 050	739 100	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	5	4	20	Afectó seis viviendas, camino rural, 10 ha de terrenos de cultivos ubicados en el cuerpo.
Tayapampa	Chancay Baños	9 272 500	739 100	Otro peligro	Erosión fluvial	4	1	4	Afectó 2 ha de terrenos de cultivos.
Chupanyo	Chancay Baños	9 272 200	739 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	5	3	15	Podría represar al río Chancay.

Ubicación Geográfica				Tipo de Peligro Geológicos		Estimación			Daños Ocasionados o Probables
Paraje	Distrito	Coordenadas		General	Específico	P	V	R	
		Norte	Este						
Chupanyo	Chancay Baños	9 272 200	738 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	4	4	16	Podría afectar cinco viviendas, camino rural y 5 ha de cultivo
Quebrada Alpacocha / Las Paucas	Chancay Baños	9 274 100	737 350	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Las reactivaciones están afectando el canal de regadío.
Chancay Baños	Chancay Baños	9 272 846	736 644	Otro peligro	Erosión fluvial	4	3	12	Afectó 100 m de la carretera Chancay Baños-Chota.
	Chancay Baños	9 272 450	736 600	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3	1	3	
	Chancay Baños	9 269 950	735 500	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Afectó pastizales.
Quebrada Agua Salada	Chancay Baños	9 273 116	734 434	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	4	4	16	Puede afectar una vivienda y 50 m de la carretera Chancay Baños-Chota.
Quebrada Agua Salada	Chancay Baños	9 273 198	734 434	Flujo	Flujo de detritos	4	2	8	Puede afectar 20 m de la carretera Santa Cruz-Chancay Baños.
Radiopampa	Chancay Baños	9 272 642	733 559	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	4	4	16	Afectó tres viviendas (1 destruida), 6 ha de terrenos de cultivo, y 50 m de canal de regadío. Represó al río Chancay.
Baños / quebrada Paquilla	Chancay Baños	9 275 650	733 636	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	5	3	15	Afectó 100 m de la carretera Santa Cruz -Chota y canal de regadío.
	Chancay Baños	9 272 954	732 087	Flujo	Flujo de lodo	4	2	8	Afectó badén. Puede afectar 50 m de la carretera Santa Cruz-Chancay Baños.
Paltacirca	Chancay Baños	9 273 500	738 500	Caída	Derrumbe	4	2	8	Afectó 80 m de la carretera Santa Cruz -Chancay Baños.
Tayapampa Alto	Chancay Baños	9 273 600	739 861	Caída	Derrumbe	4	2	8	Afectó 50 m de la carretera Santa Cruz -Chancay Baños.
El Túnel	Chancay Baños	9 272 970	740 527	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	4	12	Puede afectar a 100 m. de carretera de Chancay Baños-Chota. Podría afectar también a la C.C. H.H. de Chiriconga.
El Túnel / Cruce a Utcyacu	Chancay Baños	9 273 284	741 541	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3	4	12	Afectó 150 m de la carretera Santa Cruz-Chancay Baños. Podría afectar indirectamente a la C.C.H.H. de Chiriconga.
Chiriconga	Utcyacu	9 273 000	742 000	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	4	12	Podría afectar a una vivienda.
Montanmayo	Utcyacu	9 273 100	742 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Afecta a pastizales.
Túnel	Chancay Baños	9 273 800	742 400	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3	2	6	Afectó a carretera Chancay Baños-Chota en un tramo de 80 m.

Ubicación Geográfica				Tipo de Peligro Geológicos		Estimación			Daños Ocasionados o Probables
Paraje	Distrito	Coordenadas		General	Específico	P	V	R	
		Norte	Este						
Montamayo	Chancay Baños	9 273 710	743 073	Caída	Derrumbe	4	2	8	Afectó a carretera Chancay Baños-Chota en dos tramo de 80 m.
Montamayo	Chancay Baños	9 273 900	743 400	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3	2	6	Puede afectar carretera Chancay Baños-Chota en dos tramo de 80 m.
Tambillo	Chancay Baños	9 277 340	734 788	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3	2	6	Afecta carretera Chancay Baños-Chota en un tramo de 100 m y pastizales.
Tambillo	Chancay Baños	9 277 950	734 950	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3	2	6	Podría afectar a canal de regadío.
Tambillo	Chancay Baños	9 277 000	734 900	Otro peligro	Erosión de laderas	2	1	2	Afecta a pastizales.
Baños Alto	Chancay Baños	9 273 100	733 800	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3	1	3	Afecta a pastizales.
La Pauquilla	Chancay Baños	9 275 224	732 144	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Afecta Carretera Chancay Baños-caserío La Pauquilla en un tramo de 300 m. y pastizales
La Pauquilla	Chancay Baños	9 274 800	731 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Afecta a pastizales.
La Pauquilla	Chancay Baños	9 275 400	731 350	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3	1	3	Afecta a pastizales.
Sotapampa	Chancay Baños	9 275 900	732 300	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Sotapampa / quebrada Leopardo	Chancay Baños	9 274 950	731 650	Otro peligro	Erosión de laderas	2	1	2	Afecta a pastizales.
Baños	Chancay Baños	9 275 600	732 500	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3	1	3	Afecta a pastizales.
Casha / Huangacongá	La Esperanza	9 268 700	734 800	Deslizamiento	Deslizamiento traslacional	3	4	12	Podría afectar a viviendas y pastizales.
Cerro Infiernillo	Ninabamba	9 266 400	743 750	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Huaspampa	Utcayacu	9 267 500	743 100	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	3	9	En caso de una reactivación podría afectar carretera en un tramo de 200 m.
Huaspampa	Utcayacu	9 268 200	743 400	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
	Andabamba	9 268 150	742 250	Caída	Derrumbe	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
	Andabamba	9 268 500	743 050	Caída	Derrumbe	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Cerro Llapa	Utcayacu	9 272 900	743 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Cerro Llapa	Utcayacu	9 272 380	743 450	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Quebrada Chiriconga	Utcayacu	9 270 850	743 950	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.

Ubicación Geográfica				Tipo de Peligro Geológicos		Estimación			Daños Ocasionados o Probables
Paraje	Distrito	Coordenadas		General	Específico	P	V	R	
		Norte	Este						
Quebrada Las Paucas	Chancay Baños	9 275 750	738 700	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Quebrada Las Paucas	Chancay Baños	9 275 350	738 700	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Quebrada La Yerbabuena	Sexi	9 280 300	720 750	Otro peligro	Erosión de laderas	4	1	4	Afecta pastizales.
	Sexi	9 279 750	723 220	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
	Sexi	9 280 350	722 300	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Cerro Limón / Yerbabuena	Sexi	9 279 950	723 550	Otro peligro	Erosión de laderas	4	1	4	Afecta pastizales.
	Sexi	9 280 950	725 650	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
	Sexi	9 280 490	724 980	Otro peligro	Erosión de laderas	4	1	4	Afecta pastizales.
Yerbabuena	Sexi	9 279 980	725 080	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Afecta pastizales.
Quebrada La Toma de La Ruda	Chancay Baños	9 278 740	726 350	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	
Quebrada La Toma de La Ruda	Chancay Baños	9 278 720	723 600	Otro peligro	Erosión de laderas	4	1	4	Afecta pastizales.
	Chancay Baños	9 278 250	725 750	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Afecta pastizales.
Cerro Piedra Colorada	Chancay Baños	9 277 750	726 720	Otro peligro	Erosión de laderas	4	1	4	Afecta pastizales.
Cerro Piedra Colorada	Chancay Baños	9 277 970	725 300	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Afecta pastizales.
Río Huamboyo	Chancay Baños	9 275 200	726 950	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Afecta pastizales.
Cerro Motupe	Sexi	9 273 450	724 700	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
	Santa Cruz	9 263 950	724 400	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Palo Blanco	Santa Cruz	9 263 650	724 950	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Palo Blanco	Santa Cruz	9 263 350	725 450	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Hatun Pampa	Santa Cruz	9 262 780	725 950	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Cerro Peña Negra	Andabamba	9 264 350	735 350	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Cerro Quio	Andabamba	9 265 050	732 650	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Quebrada Agua Dulce	Chancay Baños	9 275 800	734 800	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Cerro Piedra Colorada	Chancay Baños	9 277 750	726 720	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Afecta pastizales.
Cerro Negro	Pulán	9 240 700	723 750	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Afecta pastizales.
	Pulán	9 241 050	726 250	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Afecta pastizales.

Ubicación Geográfica				Tipo de Peligro Geológicos		Estimación			Daños Ocasionados o Probables
Paraje	Distrito	Coordenadas		General	Específico	P	V	R	
		Norte	Este						
Quebrada Las Paucas	Chancay Baños	9 275 750	738 700	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Quebrada Las Paucas	Chancay Baños	9 275 350	738 700	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Quebrada La	Sexi	9 280 300	720 750	Otro peligro	Erosión de laderas	4	1	4	Afecta pastizales.
Yerbabuena	Sexi	9 279 750	723 220	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
	Sexi	9 280 350	722 300	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Cerro Limón /	Sexi	9 279 950	723 550	Otro peligro	Erosión de laderas	4	1	4	Afecta pastizales.
Yerbabuena	Sexi	9 280 950	725 650	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
	Sexi	9 280 490	724 980	Otro peligro	Erosión de laderas	4	1	4	Afecta pastizales.
Yerbabuena	Sexi	9 279 980	725 080	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Afecta pastizales.
Quebrada La Toma de La Ruda	Chancay Baños	9 278 740	726 350	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	
Quebrada La Toma de La Ruda	Chancay Baños	9 278 720	723 600	Otro peligro	Erosión de laderas	4	1	4	Afecta pastizales.
	Chancay Baños	9 278 250	725 750	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Afecta pastizales.
Cerro Piedra Colorada	Chancay Baños	9 277 750	726 720	Otro peligro	Erosión de laderas	4	1	4	Afecta pastizales.
Cerro Piedra Colorada	Chancay Baños	9 277 970	725 300	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Afecta pastizales.
Río Huamboyo	Chancay Baños	9 275 200	726 950	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Afecta pastizales.
Cerro Motupe	Sexi	9 273 450	724 700	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
	Santa Cruz	9 263 950	724 400	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Palo Blanco	Santa Cruz	9 263 650	724 950	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Palo Blanco	Santa Cruz	9 263 350	725 450	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Hatun Pampa	Santa Cruz	9 262 780	725 950	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Cerro Peña Negra	Andabamba	9 264 350	735 350	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Cerro Quio	Andabamba	9 265 050	732 650	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Quebrada Agua Dulce	Chancay Baños	9 275 800	734 800	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Cerro Piedra Colorada	Chancay Baños	9 277 750	726 720	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Afecta pastizales.
Cerro Negro	Pulán	9 240 700	723 750	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Afecta pastizales.

Ubicación Geográfica				Tipo de Peligro Geológicos		Estimación			Daños Ocasionados o Probables
Paraje	Distrito	Coordenadas		General	Específico	P	V	R	
		Norte	Este						
	Pulán	9 241 050	726 250	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Afecta pastizales.
Río Blanco	Pulán	9 242 300	728 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Afecta pastizales.
Pampa Pucará	Pulán	9 247 700	724 350	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Afecta pastizales.
San Esteban	La Esperanza	9 257 050	723 800	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	
	Pulán	9 250 280	725 980	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Afecta pastizales.
	Pulán	9 249 450	724 100	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
	Pulán	9 249 500	727 300	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Río Los Ugares	Pulán	9 246 750	725 400	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Quebrada Panteón / Pampa del	Pulán	9 246 950	733 750	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Pisit	Tongod	9 246 350	735 500	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
	Tongod	9 248 750	737 800	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Pisit	Tongod	9 245 550	733 670	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
	Pulán	9 244 760	734 760	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Cerro Chinchimal	Pulán	9 248 480	735 700	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Cerro Redondo	Pulán	9 249 950	735 450	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Cerro Redondo	Pulán	9 250 860	735 300	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Rupahuas / Shilshil	Tongod	9 245 950	744 780	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Cerro Sogmada	Tongod	9 243 000	746 550	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
	Tongod	9 242 050	747 250	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
	Tongod	9 245 150	748 350	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
	Tongod	9 245 950	747 650	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
	Tongod	9 243 900	742 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
	Tongod	9 241 400	737 450	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Cerro Caray	Tongod	9 242 000	738 750	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.

Ubicación Geográfica				Tipo de Peligro Geológicos		Estimación			Daños Ocasionados o Probables
Paraje	Distrito	Coordenadas		General	Específico	P	V	R	
		Norte	Este						
Pampa de Chancas	Pulán	9 238 750	729 200	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Pampa de Chancas	Pulán	9 238 700	728 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Lumbre	Pulán	9 237 700	728 300	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
	Sexi	9 267 346	721 355	Caída	Derrumbe	3	4	12	Puede afectar a 500 m de la carretera Santa Cruz-Sexi.
Quebrada Cachorro	Chugur	9 243 520	752 050	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Pampa Paltarume	Chugur	9 244 800	752 150	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Pampa Yuscapampa	Chugur	9 248 350	754 200	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Cerro Minas	Chugur	9 244 200	754 300	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Río El Tuyo	Chugur	9 249 600	750 950	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Pampa Yuscapampa	Chugur	9 249 400	753 800	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Laguna Pinguayo	Chugur	9 247 320	760 250	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
	Chugur	9 264 680	750 300	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
	Chugur	9 264 350	750 850	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
	Chugur	9 259 700	756 250	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
	Chugur	9 264 280	752 350	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Chaquil	La Esperanza	9 266 750	736 850	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	5	3	15	Alimenta parte de la quebrada Chaqui.
Chaquil	La Esperanza	9 266 300	737 100	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Chaquil	La Esperanza	9 267 890	738 250	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	2	6	Alimenta parte de la quebrada Chaqui.
Chaquil	La Esperanza	9 267 200	737 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	2	6	
Casha	La Esperanza	9 268 550	736 300	Caída	Derrumbe	3	2	6	Afecta trocha carrozable Casha-Santa Cruz en un tramo de 150 m.
Casha	La Esperanza	9 269 300	736 850	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	2	6	Afecta trocha carrozable Casha-Santa Cruz en un tramo de 150 m.
El Guayabo	La Esperanza	9 269 100	735 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.

Ubicación Geográfica				Tipo de Peligro Geológicos		Estimación			Daños Ocasionados o Probables
Paraje	Distrito	Coordenadas		General	Específico	P	V	R	
		Norte	Este						
El Guayabo	La Esperanza	9 269 550	735 100	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	
Carat	La Esperanza	9 269 050	740 100	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Miraflores	La Esperanza	9 269 200	735 650	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	4	12	Podría afectar al poblado de Miraflores.
Miraflores	La Esperanza	9 269 600	739 050	Caída	Derrumbe	3	4	12	Podría afectar al poblado de Miraflores.
Miraflores	La Esperanza	9 273 900	741 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Miraflores	La Esperanza	9 269 800	738 550	Flujo	Flujo de detritos	3	1	3	
	La Esperanza	9 255 830	731 677	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Podría afectar a pastizales.
Casha	La Esperanza	9 268 950	736 250	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	
Azafrán	La Esperanza	9 254 030	721 200	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	5	3	15	Afecta a terrenos de cultivo. Puede afectar a carretera Catache-Comuche, y represar a la quebrada.
	La Esperanza	9 272 050	722 400	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	
La Esperanza / río Las Nieves	La Esperanza	9 269 800	733 850	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	
	La Esperanza	9 268 950	733 700	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	
	La Esperanza	9 269 750	731 950	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	
	La Esperanza	9 271 550	732 750	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	
	La Esperanza	9 266 750	731 150	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	
Molino Viejo	La Esperanza	9 270 500	737 750	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	
San Esteban	La Esperanza	9 257 900	722 050	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	
	Catache	9 255 200	723 750	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	
	Catache	9 252 500	724 350	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	
	Catache	9 251 700	721 350	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	
Carretera Azafrán - Comuche	Catache	9 251 050	721 700	Caída	Derrumbe	3	2	6	Carretera Azafrán-Comuche en un tramo de 200 m.
Río Tingo	Pulán	9 242 450	725 250	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	
	Pulán	9 251 540	727 700	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	
	Pulán	9 263 800	732 400	Otro peligro	Erosión de laderas	3	2	6	Afectaría tramo de la carretera Tongod-Santa Cruz.

Ubicación Geográfica				Tipo de Peligro Geológicos		Estimación			Daños Ocasionados o Probables
Paraje	Distrito	Coordenadas		General	Específico	P	V	R	
		Norte	Este						
	Pulán	9 265 050	733 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	2	6	Afectaría tramo de la carretera Tongod-Santa Cruz.
La Granadilla	Andabamba	9 263 350	736 200	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
La Granadilla	Andabamba	9 263 500	736 500	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Puede afectar pastizales.
La Granadilla	Andabamba	9 263 350	736 350	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
La Granadilla	Andabamba	9 262 650	736 900	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
	Pulán	9 263 750	732 600	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
Quebrada Pacchla	Chancay Baños	9 275 350	729 800	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Afecta pastizales.
	Chancay Baños	9 277 950	730 500	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Afecta pastizales.
Cerro Carhuaquero	Chancay Baños	9 276 700	731 100	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Afecta pastizales.
	Chancay Baños	9 279 700	729 550	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Afecta pastizales.
	Chancay Baños	9 278 650	728 000	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Afecta pastizales.
	Chancay Baños	9 277 750	728 950	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Afecta pastizales.
	Chancay Baños	9 277 751	728 951	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Afecta pastizales.
	Chancay Baños	9 274 950	728 500	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Afecta pastizales.
	Chancay Baños	9 275 050	727 850	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Afecta pastizales.
	Chancay Baños	9 275 550	726 450	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Afecta pastizales.
	Chancay Baños	9 276 250	725 950	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Afecta pastizales.
	Chancay Baños	9 272 650	726 850	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Afecta pastizales.
	Sexi	9 276 250	724 800	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Afecta pastizales.
	Sexi	9 276 400	724 800	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Afecta pastizales.
	Sexi	9 27 640	722 900	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Afecta pastizales.
	Sexi	9 276 402	722 902	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Afecta pastizales.
	Sexi	9 277 450	724 050	Deslizamiento	Deslizamiento rotacional	3	1	3	Puede afectar pastizales.
	Tongod	9 244 500	746 600	Otro peligro	Erosión de laderas	3	1	3	Podría afectar a pastizales.

Fuente: Base de Datos Estudio Geoambiental de la cuenca del río Chancay-Lambayque, región Cajamarca (Nuñez y Villacorta, 2005)

P: Peligro V: Vulnerabilidad R: Riesgo

PÁGINA EN BLANCO

ANEXO 2
DATOS MACROSÍSMICOS

PÁGINA EN BLANCO

Anexo 2.1 Datos macrosísmicos ocurridos en la región Cajamarca

Fecha	Hora	Localidades	Intensidad	Observaciones
14-02-1619	11:30	Trujillo	IX	Terremoto en el norte del Perú. Arruinó edificios en Trujillo y templos extendiéndose la destrucción a las villas de Sana y Santa. Según la crónica del Padre Calancha el movimiento se sintió en más de 300 leguas de N a S (2,000 km ±) y en más de 60 leguas de E a W (300 km±). Murieron 350 personas (130 quedaron sepultadas). Se sintió fuerte en Lima, aunque no hizo daños, según lo refirió Fray Antonio Vásquez de Espinoza (1628).
02/01/1902		Casma-Chimbote	IX	Fuerte y prolongado movimiento de tierra en Casma y Chimbote donde causó alarma. Sentido moderadamente en Chiclayo y Paíta. Leve en Lima a las 10 horas se repitió en Casma con menor intensidad.
28/09/1906	10:25		VII	Notable conmoción sísmica en un área de forma elíptica de 310 000 km ² , que comprendía gran parte de la Costa, Sierra y estribaciones de la Cordillera Oriental. El eje mayor de elipse se extendió entre Guayaquil (Ecuador) y Tarma. El eje menor entre Trujillo y Moyobamba. En la ciudad de Chachapoyas, alcanzó la intensidad VI-VII RF., cuarteándose paredes, desquiciándose techos y desplomándose las antiguas murallas. El sismo fue sentido fuertemente en Huancabamba, Ayabaca, Sullana, Piura, Morropón, Tumbes y Santa.
24/07/1912	06:50	Norte del Perú	X	Terremoto en el Norte, arruinó la ciudad de Piura y poblaciones circunvecinas, muertos y heridos. Iceberg (1930) estimó una intensidad de X-XI en el área epicentral que nos parece hoy algo exagerada en vista del tipo, edad y calidad de las construcciones que predominaban en esa ciudad, a comienzos de siglo. Quedaron afectadas las provincias de Piura, Huancabamba, Jaén (Perú) y la provincia de Guayas (Ecuador).
14-05-1928	17:12	Chachapoyas	X	Notable conmoción sísmica, que trajo devastación y muerte en varias poblaciones interandinanas en el Norte de Perú. Sufrió casi total destrucción la ciudad de Chachapoyas, edificada en el valle de Utcubamba. Sus casas de adobe y adobón, no pudieron resistir los violentos embates y se desplomaron en gran parte. Graves daños experimentaron las ciudades de Huancabamba en las sierras de Piura, Cutervo, Chota y Jaén en Cajamarca. Destruyó la iglesia de San Ignacio. Hacia el Oriente, en Moyobamba cayeron alrededor de 150 casas. Una atenuación de los efectos destructores, se apreció en Cajamarca y en Piura, Lambayeque y Trujillo, situados en la costa. En Iquitos en el río Amazonas, ocurrieron algunos daños de menos cuantía.
18/07/1928	14:05	Chachapoyas		Fuerte réplica del terremoto del 14 de mayo. Causó en Chachapoyas el desplome de algunas casas que se encontraban ya desarticuladas, con motivo de ese gran sismo. El movimiento fue intenso en Cajamarca, Chileté, Contumazá, Trujillo y Molinopampa. En el país vecino (Ecuador), los caminos de Chumbi y Loma Grande, quedaron completamente dañados, según la "Breve Historia de los Principales Terremotos en Ecuador" (1959).
21/06/1937	10:13	Costa Norte	VII	Gran temblor sentido en la Costa desde el paralelo 5° hasta el 11° de Latitud Sur y hacia el interior unos 180 km. Área probable de percepción 315 000 Km ² . En Trujillo ocasionó caída de comisas y rajaduras de paredes. En Lambayeque y puerto Salaverry, derrumbes parciales de las torres de iglesias. Intensidad VI de la Escala MM. Ligeros daños en las ciudades de Cajamarca y Cutervo. Sentido en las poblaciones del Callejón de Huaylas hasta Chiquián, lo mismo en Celendín, San Marcos, Pomabamba, en la vertiente del Alto Marañón.

Fecha	Hora	Localidades	Intensidad	Observaciones
23/06/1951	20:44	Costas litoral norte	VI	Sismo originando en el océano frente a las costas del litoral Norte. En Trujillo y puerto Pacasmayo, se apreció una intensidad V de la Escala MM. Sentido en las poblaciones de Cajamarca y en el Callejón de Huaylas.
12/12/1953	12:31		IX	Fuerte y prolongado movimiento sísmico afectó seriamente a la parte NO de Perú y parte de Ecuador. En Tumbes y Corrales, causó la muerte de seis personas, veinte heridos y numerosos daños materiales. Fue sentido en un área aproximada de 700 000 km ² , limitada por los paralelos 0° 30' y 11° de Lat. S y por los meridianos 75° y 81° Oeste. El área de mayor destrucción abarcó unos 5000 km ² . Dentro de esa superficie, sufrieron algunas construcciones recientes de concreto armado, las ruinosas de adobe y otras de ladrillo.
15/06/1954	08:30	Celendín		La región nor-oriental fue conmovida por un fuerte sismo que causo ligeros daños materiales en las construcciones de las ciudades de Moyobamba, Celendín y Chachapoyas.
19/06/1968	03:14	Angaisha	X	Desde el avión Kuroiwa y Deza (1968) pudieron divisar varios deslizamientos en zonas de altas a moderadas pendientes en los cerros de Angaisha. Martínez Vargas (1969), indicó derrumbes en el área afectada. Terremoto que conmovió la parte norte de San Martín murieron quince personas. Moyobamba y Yantalo fueron los poblados más cercanos al epicentro. Varios deslizamientos en zonas de fuertes y moderadas pendientes.
31/05/1970	15:30	Ancash	X	Uno de los terremotos más catastróficos en la historia peruana. El número de víctimas fue de 50 mil personas muertas, 20 mil desaparecidos y 150 mil quedaron heridos según el informe de la Comisión de Reconstrucción y Rehabilitación de la zona afectada. La mayor mortalidad se debió a la gran avalancha que siguió al terremoto y que sepultó al pueblo de Yungay. En Chiclayo fue sentido con una intensidad de V MM.
09/12/1970	23:55	Querocotillo		Un sismo de magnitud 7,2 sacudió y averió las poblaciones del NO del Perú. Murieron 48 personas.
29/05/1990	21:34	Soritor	VII	Fuerte sismo que afectó a los poblados de Soritor y Porvenir así como Rioja, Yorongos y Habana causando daños materiales. San Martín, Amazonas, Cajamarca, Rioja, Moyobamba, Chachapoyas, Jaén y Bagua. Magnitud 6,4 grados Richter. 77 muertos, 1,680 heridos, 58,835 damnificados y 11 mil viviendas destruidas.
04/04/1991	10:23	Nueva Cajamarca	VII	Sismo que afectó Moyobamba, Yantalo y Nueva Cajamarca. Grado VI MM en Rioja. Terremoto magnitud 6,2 Richter. Afectó San Martín, Amazonas y La Libertad. 53 muertos, 216 heridos; 181,344 damnificados; 30,224 viviendas destruidas. Remeció Rioja, Moyobamba, Chachapoyas y Bolívar. 139 escuelas se desplomaron.
04/04/1991	23:19	Moyobamba	VII	Con un radio aproximado de 4500 km. Las localidades afectadas por este terremoto fueron Yuracyacu, el Porvenir, Tabalosos, Ramírez, San Juan de Pacaysapa, Rodríguez de Mendoza, Chachapoyas y Progreso.
25/09/2005	08:55	Lamas-Moyobamba	VI	Fuerte sismo que afectó la región oriental del Perú, en las localidades de Yurimaguas, Lamas y Pampa Hermosa. En estas localidades se reportó el desplome y daños mayores en un gran número de casas de adobe (aprox. 500 viviendas), las mismas que ocasionarían un gran número de personas con heridas de diferente grado (23 personas). Se reportó 2500 damnificados y cinco muertos por derrumbes de sus viviendas. Intensidades de IV-V fueron evaluadas en Contamina, Juanjui, Iquitos, Chiclayo, Trujillo, Huánuco.
31/10/2005		Bagua y Jaén		El IGP reportó dos sismos de regular intensidad cuyos epicentros fueron localizados en Bagua Grande (Amazonas), y Jaén (Cajamarca). En Bagua Grande tuvo una magnitud de 5,1 en la escala de Richter con una profundidad de 48 km. En Cajamarca el hecho se dio con una magnitud de 4,0 en la escala de Richter y con una profundidad de 32 km, ubicándose su epicentro en la localidad de Ill Vista Alegre de Zonanga a 15 km al sur oeste de Jaén. Se produjo el derrumbe de dos viviendas sin ocasionar víctimas. 50 quedaron inhabitables. En el caserío Buena Esperanza, una vivienda quedó destruida y 13 inmuebles afectados de los cuales cinco quedaron inhabitables. En Mesones Muro, 19 hogares quedaron afectados en sus estructuras afectando a 74 personas. Mientras que en Tabacal zona urbana las instituciones educativas 16070 y de inicial quedaron seriamente dañadas.

Fuente: SILGADO (1978), Instituto Geofísico del Perú (2005)

ANEXO 3
EVENTOS DE PELIGROS HISTÓRICOS QUE PRODUJERON
DESASTRES EN LA REGIÓN

PÁGINA EN BLANCO

Anexo 3.1

Cronología y relato histórico de desastres producidos en la región por movimientos en masa, sismos e inundaciones

Fecha	Descripción del peligro
1868	Aluvión o huaico en Baños del Inca: Antonio Raimondi, en sus notas de viaje de 1868, menciona sobre la conservación arqueológica de los baños, y que estos sufrieron sucesivos maltratos a lo largo de siglos tras fuertes aluviones, siendo uno de ellos el que experimentó en 1968, en el que menciona, redujo considerablemente la boca del cráter de El Tragadero, que habría tenido antes de 1857 un diámetro de 4 a 5 metros. (Tomado de Baños del Inca de Cajamarca: aguas termales para el nuevo Milenio; INGEMMET-MINCETUR-AECI, 2005).
14/05/1928	Deslizamiento en Pimpingos: una notable conmoción sísmica ocurrió en el nororiente peruano. Chachapoyas sufrió una destrucción casi total. Un deslizamiento en Pimpingos (Valle de Chamaya) causó 25 muertos. La magnitud del sismo fue de Ms=7.3 y la intensidad máxima de X MMI en el área epicentral.
05/03/1935	Sismo: fuerte sismo sentido en la costa peruana, entre las latitudes 5° y 11°, causó muchos daños en Trujillo, ligeros daños en Cutervo, Cajamarca, Chimbote y Casma; sentido en todas las poblaciones del Callejón de Huaylas hasta Chiquián, lo mismo que en Celendín, San Marcos y Pomabamba. En Ticapampa destruyó seis casas y causó la inestabilidad de otras ocho. Intensidad VI MMI.
21/06/1937	Sismo: gran temblor en la costa norte. En Trujillo ocasionó caída de cornisas y rajaduras en paredes. En Lambayeque y Salaverry derrumbes de torres en iglesias. Intensidades: en Trujillo, Lambayeque y Salaverry VII MMI; en Casma, Cajamarca, Celendín y Cutervo V MMI.
16/05/1975	Inundación en el caserío Caña Brava-Zonanga, Jaén: la súbita creciente de las lagunas del río Zonanga a consecuencia de fuertes lluvias en sus nacientes, arrasó el caserío de Caña Brava. Producto de ello tres viviendas fueron destruidas y 24 has de cultivo dañadas. (Pérez, 1975).
1983	Huaico en la quebrada del Caracol en Ventanillas, Contumazá: la actividad en lluvias excepcionales (Niño 1983), en quebradas secas, afectó terrenos de cultivo y trocha. (INGEMMET, 1994).
1983	Huaico en la quebrada Palangana en la Hda. Torán, Contumazá: las lluvias excepcionales NIÑO 1983; las zonas desprovistas de vegetación, afectaron los terrenos de cultivo y trochas. (INGEMMET, 1994).
26/09/1988	Derrumbe en Cashapampa, Celendín: las intensas lluvias; la infiltración y la roca muy fracturada provocaron un derrumbe de una parte del cerro, que sepultó siete miembros de una familia. (La República, 27-09-88).
02/07/1989	Deslizamientos en El Porvenir, La Florida y La Laguna, Cajabamba: se produjeron agrietamientos y desplazamientos de vastas tierras, a pesar de no ser época de lluvias a causa de la posible infiltración de aguas. (Ojo, 03/07/89).
28/03/1993	Inundación en Magdalena, Cajamarca: Las intensas precipitaciones pluviales, aumento del caudal del río Magdalena provocando más de 800 hectáreas de cultivos de arroz, afectadas por inundaciones del río Magdalena, 100 agricultores afectados. (El Comercio, 31-03-93).
28/03/1993	Inundación en Chilete, Contumazá: Las intensas precipitaciones ocasionaron inundaciones en el río Jequetepeque y la quebrada Huertas afectando a más de mil hectáreas de arroz y a más de 200 agricultores. (El Comercio, 31-03-93).
03/02/1994	Huaico en El Papayo (Llama), Santa Cruz: Debido a las fuertes lluvias que azotan la zona, la deforestación produjo un huaico que interrumpió carretera Llama-Santa Cruz. (El Comercio, 05-02-94).
12/04/1994	Inundación en Chamaya, Jaén: Las fuertes lluvias incrementaron el caudal del río Chamaya, desbordándose en margen izquierda dejando viviendas destruidas, 100 has de cultivos afectados. (INDECI, 1995).
12/04/1994	Inundación en La Perla: El aumento de caudal del río Chamaya en temporada lluviosa, el desborde en su margen derecha y la falta de defensas ribereñas produjeron daños en las viviendas ribereñas y 80 has de terrenos de cultivo. (INDECI, 1995).
12/04/1994	Inundación en Pomahuaca, Jaén: Dejó 100 damnificados, 20 viviendas destruidas y 150 has de terrenos afectados por el desborde y huaico, debido a las intensas lluvias, aumentaron caudal del río Quismache (afluente del río Huancabamba) (INDECI, 1995).
29/02/1996	Huaico en El Platanar, a 2 km de Cascas en Contumazá: Las fuertes lluvias que caían en la zona, hizo precipitar masa de piedras y lodo del cerro La Escopeta, ocasionando que la población de Contumazá quedara aislada al interrumpirse la carretera en un tramo de 250 metros. (El Comercio, 30-03-96).

Fecha	Descripción del peligro
18/03/1996	Inundación en el Mercado Central, Pueblo Nuevo y La Colmena, Cajamarca: La intempestiva crecida del río San Lucas luego de una torrencial lluvia, acompañada de rayos y truenos, la falta de limpieza del cauce y los puentes demasiado bajos, trajo como consecuencia 100 viviendas afectadas en un tramo de 4 km. a orillas del río: en su mayoría de adobe; provocando el desplome de los puentes San José, Revilla Pérez y Urrelo. (El Comercio, 20-03-96).
27/02/1997	Huaico en Santa Cruz. (INDECI, 1998)
02/03/1997	Inundación en Sallique, Jaén: Las intensas lluvias aumentaron considerablemente el caudal del río Huancabamba, quebradas de Sallique y Ayacate, dejando 12 personas damnificadas, dos viviendas destruidas, tres viviendas afectadas, 318 has de cultivo perdido. (INDECI, 1998).
03/03/1997	Huaico en San José de Lourdes, San Ignacio. (INDECI, 1998)
06/03/1997	Inundación en Cajabamba. (INDECI, 1998)
18/04/1997	Deslizamiento en Huarango, San Ignacio: Las intensas lluvias dejaron 60 personas damnificadas, 10 viviendas destruidas y 20 has de cultivo perdido. (INDECI, 1998).
03/05/1997	Inundación en Santa Rosa, Jaén. (INDECI, 1998)
17/12/1997	Huaico en Pedro Gálvez, San Marcos: Las intensas lluvias trajeron como consecuencia tres personas fallecidas, 15 personas damnificadas, tres viviendas destruidas y 5 has de cultivos perdidos. (INDECI, 1998).
21/12/1997	Inundación en Los Baños del Inca, Cajamarca: Las intensas lluvias provocaron que 20 personas queden damnificadas, 300 personas afectadas, 60 viviendas afectadas y 60 has de cultivo perdido. (INDECI, 1998)
29/12/1997	Inundación en San Gregorio, San Miguel: Las intensas lluvias provocaron el desborde del río Chamán, afectando a 24 caseríos con un resultado de 315 personas damnificadas, 63 viviendas destruidas, 688 viviendas afectadas y 15 has de cultivo perdido. (INDECI, 1998).
01/01/1998	Deslizamiento de Pulán: Deslizamiento y asentamientos en el caserío de Pulán
20/01/1998	Huaico en Catán, Contumazá: Resultaron 72 personas damnificadas, siete viviendas destruidas, cinco viviendas afectadas debido a las lluvias torrenciales. (INDECI, 1999).
28/01/1998	Huaico en el caserío Los Higos, Contumazá: Las lluvias torrenciales presentadas por el fenómeno del Niño trajo como resultado, 240 personas damnificadas, 40 viviendas destruidas y 48 has de cultivo perdido. (INDECI, 1999).
28/01/1998	Huaico en Portada, Contumazá: Las lluvias torrenciales provocaron que 120 personas queden damnificadas, 24 viviendas destruidas, 70 has de cultivo perdido y la pérdida de animales. (INDECI, 1999).
08/02/1998	Huaico. (INDECI, 1999)
14/02/1998	Huaico. (INDECI, 1999)
22/02/1998	Inundación. (INDECI, 1999)
24/02/1998	Huaico. (INDECI, 1999)
25/02/1998	Inundación. (INDECI, 1999)
01/03/1998	Deslizamiento en Los Baños del Inca: 371 personas damnificadas, 53 viviendas destruidas y 163 viviendas afectadas fueron el resultado de las intensas lluvias, que produjeron un gigantesco deslizamiento de piedras y lodo. (INDECI, 1999).
09/03/1998	Deslizamiento en La Florida, San Miguel: Las lluvias torrenciales por efecto del fenómeno del niño ocasionaron que 42 personas queden damnificadas, 16 personas fallecidas, siete viviendas destruidas, 25 has de cultivo pérdidas y la destrucción de 18 km de carretera Chiclayo-La Florida. (INDECI, 1999)
09/03/1998	Huaico. (INDECI, 1999)
18/03/1998	Huaico en San Gregorio, San Miguel: El fenómeno del Niño dejó como resultado 2442 personas damnificadas, 407 viviendas destruidas, 658 viviendas afectadas y 215 has de cultivo perdido. (INDECI, 1999)
18/03/1998	Deslizamiento en Magdalena, Cajamarca: 115 personas damnificadas, 1 persona fallecida, 40 viviendas destruidas; fueron las consecuencias de las intensas lluvias que produjeron un deslizamiento del cerro El Palto, en la quebrada de Cascadén, en el distrito de Magdalena. (INDECI, 1999).
25/03/1998	Huaico. (INDECI, 1999)
28/03/1998	Inundación. (INDECI, 1999)
29/03/1998	Huaico. (INDECI, 1999)
29/03/1998	Inundación. (INDECI, 1999)
13/04/1998	Inundación en Chamaya, Jaén: Las fuertes lluvias incrementaron caudal del río Chamaya, desbordándose en margen izquierda dejando viviendas destruidas, 100 has de cultivos afectados. (INDECI, 1999).

Fecha	Descripción del peligro
13/04/1998	Inundación en Pucará, Jaén: Desborde del río Huancabamba produjo una inundación en la localidad de Pucará dejando como resultado: 98 personas damnificadas, 2 viviendas destruidas y 13 viviendas dañadas por colapsar. (INDECI, 1999).
15/04/1998	Huaico en Calquis, San Miguel: Las lluvias torrenciales produjeron un huaico dejando 102 personas damnificadas, 17 viviendas destruidas y 30 has de cultivo afectado. (INDECI, 1999)
18/04/1998	Huaico. (INDECI, 1999)
18/04/1998	Huaico. (INDECI, 1999)
19/04/1998	Inundación en Cochalán, Jaén: Lluvias intensas causaron el desborde del río Tabaconas originando daños, como 26 personas damnificadas, 4 viviendas colapsadas, 10 viviendas seriamente afectadas y daños a la carretera hacia la localidad de Cochalán. (INDECI, 1999)
06/05/1998	Deslizamiento en Shimana, Jaén: 30 personas damnificadas, dos personas fallecidas, cinco viviendas afectadas y 10 has de cultivos destruidos fueron el resultado de las intensas lluvias. (INDECI, 1999).
29/06/1998	Derrumbe. (INDECI, 1999)
22/08/1998	Deslizamiento en el caserío Apangoya, San Ignacio: Debido a la geodinámica en la zona se produjo un deslizamiento en este sector, trayendo como consecuencias 25 personas damnificadas, cinco viviendas destruidas y la interrupción del servicio de agua. (INDECI, 1999)
22/08/1998	Inundación. (INDECI, 1999)
13/02/1999	Inundación en Cutervo: Las intensas lluvias dieron como resultado a 259 damnificados, siete viviendas destruidas, 16 viviendas afectadas y carreteras bloqueadas. (INDECI, 1999)
18/02/1999	Sismo en San José de Lourdes, San Ignacio: Un sismo de regular intensidad en la localidad de San José de Lourdes, acompañado de lluvias con más de 12 horas de duración dejó como consecuencia, 62 personas damnificadas, 170 personas afectadas, 8 viviendas destruidas, 34 viviendas afectadas. (INDECI, 2000)
18/02/1999	Inundación en Las Pirias, Jaén (INDECI, 2000).
18/02/1999	Deslizamiento en San José de Lourdes, San Ignacio. (INDECI, 2000)
18/02/1999	Inundación en Huabal, Jaén. (INDECI, 2000)
18/02/1999	Inundación en Cachachi, Cajabamba (INDECI, 2000)
20/02/1999	Inundación en Las Pirias, Jaén (INDECI, 2000)
23/02/1999	Inundación en Contumazá. (INDECI, 2000)
23/02/1999	Inundación en Guzmango, Contumazá. (INDECI, 2000)
23/02/1999	Inundación en Cupisnique, Contumazá. (INDECI, 2000)
23/02/1999	Inundación en Bambamarca, Hualgayoc. (INDECI, 2000)
23/02/1999	Inundación en Chilete, Contumazá. (INDECI, 2000)
23/02/1999	Inundación en Contumazá. (INDECI, 2000)
24/02/1999	Aluvión en Jaén. (INDECI, 2000)
25/02/1999	Inundación en San Miguel, San Miguel. (INDECI, 2000)
27/02/1999	Inundación en Los Baños del Inca, Cajamarca. (INDECI, 2000)
28/02/1999	Deslizamiento en Tacabamba, Chota. (INDECI, 2000)
02/03/1999	Inundación en Chota, Chota. (INDECI, 2000)
03/03/1999	Inundación en Pedro Gálvez, San Marcos. (INDECI, 2000)
05/03/1999	Inundación en José Manuel Quiroz, San Marcos. (INDECI, 2000)
05/03/1999	Deslizamiento en Cochabamba, Chota. (INDECI, 2000)
17/03/1999	Inundación en San Bernardino, San Pablo. (INDECI, 2000)
31/03/1999	Inundación en Celendín, Celendín. (INDECI, 2000)
10/04/1999	Huaico en San José de Lourdes, San Ignacio: Las fuertes lluvias producidas en las localidades de Túpac Amaru y Quirarcas dejaron como daño 30 casas y 2 km de carretera destruidas en Quirarcas, mientras que en Túpac Amaru se destruyeron 50 viviendas dejando 300 personas damnificadas. (INDECI, 2000)
14/04/1999	Deslizamiento en Cochabamba, Chota. (INDECI, 2000)
19/04/1999	Inundación en San Felipe, Jaén. (INDECI, 2000)
28/04/1999	Huaico en Tongod, San Miguel. (INDECI, 2000)

Fecha	Descripción del peligro
02/05/1999	Deslizamiento en Chirinos, San Ignacio: Las intensas lluvias produjeron un deslizamiento en la localidad de Chuchuhuasi dejando como pérdida, 137 has de cultivo, trochas carrozables interrumpidas dejando un total de 96 personas damnificadas. (INDECI, 2000).
02/05/1999	Huaico en San Ignacio, San Ignacio. (INDECI, 2000)
04/05/1999	Desborde del río Chamaya en San Ignacio, Cajamarca: Ocasiónó la interrupción del tránsito en Jaén y San Ignacio.
04/05/1999	Huaicos en San Ignacio: 15 viviendas destruidas.
06/05/1999	Inundación en Santa Rosa, Jaén (INDECI, 2000)
14/05/1999	Deslizamiento en Cochabamba, Chota: Las intensas lluvias produjeron la activación de la quebrada Cochabamba dejando, 93 personas damnificadas, 2 viviendas destruidas, 27 viviendas afectadas. (INDECI, 2000)
19/05/1999	Huaicos en San Ignacio. Interrupción de la vía San Ignacio-Jaén.
20/05/1999	Deslizamiento en Chirinos, San Ignacio. (INDECI, 2000)
05/11/1999	Deslizamiento en Tacabamba, Chota: Las filtraciones subterráneas provocaron un deslizamiento. No hubo daños materiales. (INDECI, 2000)
15/12/1999	Inundación en Celendín, Celendín. (INDECI, 2000)
07/11/2000	Deslizamiento en Pucará. Provocó 45 muertos. A las 13:30 horas se produjo un deslizamiento catastrófico que causó pérdidas humanas y materiales en los caseríos de Unión Pucará, Lanchecucho, El Verde, Sta. Rosa, Palma, Nuevo Oriente. Daños personales: 34 personas fallecidas, 234 personas damnificadas.
	Daños materiales: 34 viviendas destruidas, 141,75 hectáreas de cultivo perdidos.
29/01/2001	Deslizamiento en Tabaconas, San Ignacio. (INDECI, 2002)
01/02/2001	Deslizamiento en Bambamarca, Hualgayoc. (INDECI, 2002)
06/02/2001	Inundación en Colasay, Jaén. (INDECI, 2002)
11/03/2001	Inundación en Condebamba, Cajabamba. (INDECI, 2002)
18/03/2001	Inundación en Pucará, Jaén. (INDECI, 2002)
18/03/2001	Inundación en Chota: A consecuencia de las intensas lluvias estacionales del período 2000-2001, se producen inundaciones en varios caseríos del distrito de Miracosta.
19/03/2001	Huaico en Calquis, San Miguel. (INDECI, 2002)
22/03/2001	Inundación en Miracosta, Chota: Las intensas lluvias estacionales del período 2000 -2001, produjeron inundaciones en varios caseríos del lugar dejando a 168 familias damnificadas y 47 viviendas inundadas. (INDECI, 2002)
23/03/2001	Deslizamiento en Llapa, San Miguel. (INDECI, 2002)
23/03/2001	Se produjeron lluvias estacionales del período 2000-2001 que originaron el deslizamiento de cerro en el sector de Urubamba, ubicado en la parte alta de la ciudad del distrito de Cajamarca. (INDECI, 2001)
24/03/2001	Deslizamiento en Cajamarca: Las lluvias estacionales del período 2000-2001, que causó el deslizamiento de cerro en el sector de Urubamba, destruyendo el ducto de agua potable. (INDECI, 2002)
24/03/2001	Huaico en Jesús, Cajamarca. (INDECI, 2002)
24/03/2001	Inundación en Cajamarca. (INDECI, 2002)
26/03/2001	Inundación en Cachachi, Cajabamba (INDECI, 2002)
27/03/2001	Inundación en San Pablo. (INDECI, 2002)
27/03/2001	Inundación en San Bernardino, San Pablo. (INDECI, 2002)
28/03/2001	Inundación en Oxamarca, Celendín. (INDECI, 2002)
28/03/2001	Inundación en Chilete, Contumazá. (INDECI, 2002)
28/03/2001	Inundación en Sorochuco, Celendín. (INDECI, 2002)
28/03/2001	Inundación en Pedro Gálvez, San Marcos. (INDECI, 2002)
28/03/2001	Inundación en Cortegana, Celendín. (INDECI, 2002)
28/03/2001	Inundación en Celendín, Celendín. (INDECI, 2002)
01/04/2001	Huaico en Condebamba, Cajabamba: Fuertes precipitaciones pluviales y por embalse de la laguna Lucuma Pampa se produjeron huaicos y deslizamientos en varios caseríos causando cuantiosos daños en las zonas de Lucuma Pampa, Cushupenga, Santos Lugares y César Landa Arroyo.
22/04/2001	Deslizamiento en Jaén, Jaén. (INDECI, 2002)

Fecha	Descripción del peligro
06/05/2001	Deslizamiento en el sector sur del pueblo de Jancos, ladera del cerro Cuscuden. Originó pequeño embalse de quebrada. Destruyó dos viviendas, afectó 20 (agrietadas), canal de regadío, tuberías de agua potable, tramo de carretera San Pablo-Jancos.
12/06/2001	Deslizamiento en Tabaconas, San Ignacio. (INDECI, 2002).
19/10/2001	Inundación en Cajamarca: La intensa precipitación pluvial hizo que se activara la quebrada Calispuquio, causando inundaciones en el sector Marcopampa y dejara como consecuencias dos familias damnificadas, 32 familias afectadas, dos viviendas de adobe destruidas, 32 viviendas inundadas y la pérdida de enseres personales. (INDECI, 2002)
04/11/2001	Deslizamiento en Choros, Cutervo. (INDECI, 2002)
03/01/2002	Inundación en San Ignacio, San Ignacio: Las intensas lluvias afectaron las localidades de Miraflores, Linderos Barrios, Nuevo Puerto y San Antonio, dejando 40 viviendas y 150 personas afectadas. (INDECI, 2003)
24/01/2002	Deslizamiento en las localidades de Pimpingos y Pucalá, Cutervo: El deslizamiento de tierra dejó siete viviendas destruidas y 40 personas damnificadas. (INDECI, 2003).
07/02/2002	Inundación en Chancay, San Marcos: A consecuencia de las intensas lluvias quedaron destruidas cinco viviendas y 30 personas damnificadas. (INDECI, 2003)
12/02/2002	Inundación en Pedro Gálvez, San Marcos. (INDECI, 2003)
20/02/2002	Inundación en Pomahuaca, Jaén. (INDECI, 2003)
23/02/2002	Inundación en Chota, Chota: Las intensas lluvias causaron daños a la población de las localidades de Castor Canchay y Linganchinchin quedando 42 personas damnificadas, 7 viviendas destruidas. (INDECI, 2003)
03/03/2002	Huaico en Cajabamba, Cajabamba: Las intensas lluvias originaron un huaico, lo cual dejó como consecuencia 62 viviendas afectadas y 186 personas damnificadas. (INDECI, 2003)
05/03/2002	Deslizamiento en San Miguel, San Miguel: Las intensas precipitaciones pluviales causaron: un muerto, 32 personas damnificadas, seis viviendas destruidas. (INDECI, 2003)
08/03/2002	Inundación en San Miguel, San Miguel. (INDECI, 2003)
12/03/2002	Inundación en Cajabamba: El aumento del caudal del río Condebamba a causa de las intensas lluvias, causó daños en la localidad de Santa Rita lo cual dejó como resultado 28 personas damnificadas y seis viviendas afectadas. (INDECI, 2003)
15/03/2002	Inundación en Cachachi, Cajabamba: 62 personas damnificadas y 12 viviendas destruidas, fueron el resultado del aumento del caudal del río Condebamba, causando daños en la población de San Felipe. (INDECI, 2003)
15/03/2002	Inundación en Condebamba, Cajabamba: Las intensas lluvias generaron inundaciones en la localidad de La Isla, dejando cuatro viviendas destruidas y 24 personas damnificadas. (INDECI, 2003)
18/03/2002	Inundación en Cajabamba: Las intensas lluvias generaron inundaciones en la localidad de Santa Rita, dejaron como resultado 26 damnificados y cinco viviendas afectadas. (INDECI, 2003)
18/03/2002	Deslizamiento en San Bernardino, San Pablo. (INDECI, 2003)
18/03/2002	Inundación en Santa Cruz de Toledo, Contumazá. (INDECI, 2003)
23/03/2002	Inundación en Sitacocha, Cajabamba: 51 personas damnificadas, tres viviendas destruidas y 14 viviendas afectadas fueron las consecuencias de las intensas lluvias, que incrementaron el caudal del río Crisnejas. (INDECI, 2003)
24/03/2002	Inundación en Cajabamba: Las intensas lluvias que causaron daños en las localidades de Pampa Grande y Cungunday. Los daños producidos fueron 158 personas damnificadas, 27 viviendas afectadas y cinco viviendas destruidas. (INDECI, 2003)
26/03/2002	Inundación en Santa Cruz, Santa Cruz: Las intensas lluvias dejaron dos viviendas afectadas y 12 personas damnificadas. (INDECI, 2003)
03/04/2002	Inundación en Cajabamba, Cajabamba: Las fuertes precipitaciones pluviales dejaron como resultado 50 viviendas destruidas y 300 personas damnificadas. (INDECI, 2003)
07/04/2002	Inundación en San Miguel, San Miguel: Las intensas lluvias dejaron nueve personas damnificadas y dos viviendas destruidas. (INDECI, 2003)
26/04/2002	Deslizamiento en Santa Cruz, Santa Cruz: Las fuertes precipitaciones pluviales dejaron como consecuencia siete viviendas destruidas y 42 personas damnificadas. (INDECI, 2003).

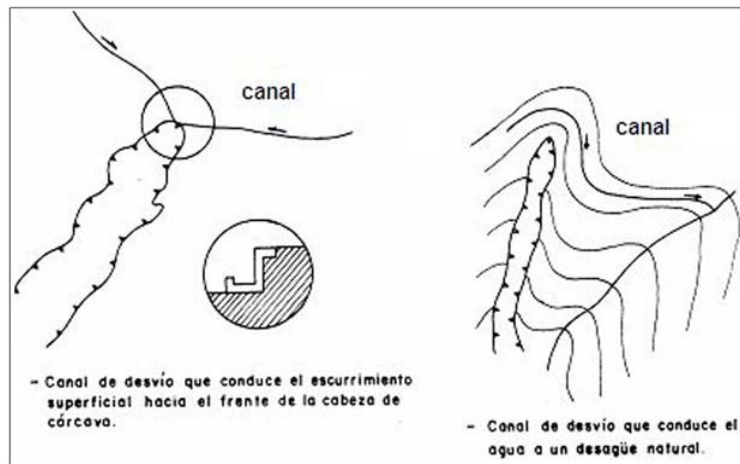
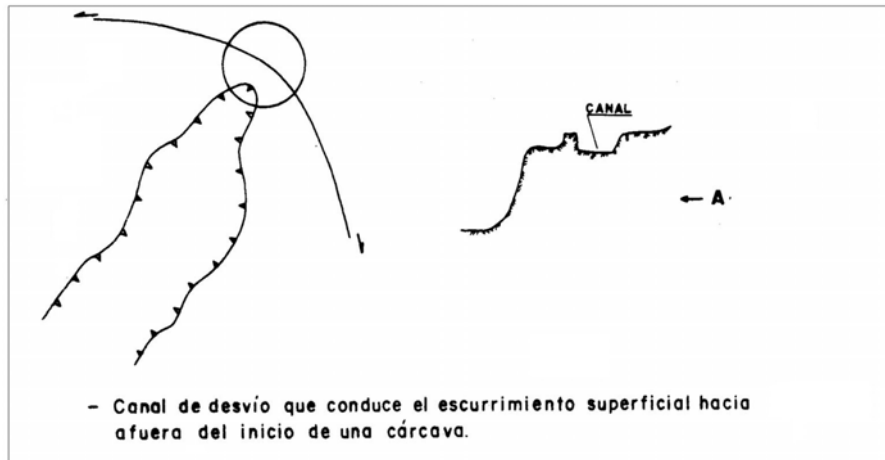
Fecha	Descripción del peligro
27/04/2002	Huaico en Huasmín, Celendín. (INDECI, 2003).
17/05/2002	Deslizamiento en Tacabamba, Chota: En la localidad de Sidra quedando cuatro viviendas afectadas y 13 personas damnificadas. (INDECI, 2003)
24/05/2002	Inundación en Cajamarca: Las intensas precipitaciones pluviales causaron daños en la población, afectando 10 viviendas y dejando 50 personas damnificadas. (INDECI, 2003).
26/05/2002	Inundación en Jaén, Jaén. (INDECI, 2003)
08/10/2002	Inundación en Baños del Inca, Cajamarca: Intensas lluvias produjeron la activación de las quebradas, Samarabamba, San Isidro y La Palma, causando daños en los caseríos Santa Bárbara, Chaquillpampa y Santa Rosa donde 38 personas quedaron damnificadas y ocho viviendas de adobe destruidas. (INDECI, 2003)
23/12/2002	Inundación en Cajamarca, Cajamarca: Las intensas precipitaciones pluviales produjeron la activación de la quebrada Altomayo inundando el caserío Huacaríz, sector San Martín Bambamarca Chica con daños como 288 personas damnificadas y 48 viviendas inundadas. (INDECI, 2003).
28/12/2002	Inundación en Cajamarca, Cajamarca. (INDECI, 2003).
02/01/2003	Inundación: Cientos de familias resultaron damnificadas luego de una inundación de agua, lodo y piedras, que afectó el distrito de los Baños del Inca. La Inundación fue provocada por el desborde de las quebradas el Shaullo y Altomayo, que se ubican en la parte alta del distrito. En sólo media hora, el agua, lodo y piedras invadió el 90 % de la población. Las tuberías de agua y alcantarillado colapsaron. Más de 80 hectáreas de cultivos y pastizales han sido destruidas por los desbordes.
	Los sectores más afectados fueron las urbanizaciones residenciales de Laguna Seca y Ferreyros, así como los jirones Sinchi Roca, Manco Capac, Capac Yupanquí y la comisaría del distrito.
01/05/2004	Los intereses agrícolas en Cajamarca fueron particularmente afectados por sequía. Se perdieron 16.000 hectáreas de cultivos y otras 18.000 hectáreas de pasturas se vieron seriamente afectadas.
13/07/2004	Inundación de la localidad de Tingues, en San Miguel.
13/07/2004	Inundación en la localidad de la Aventuranza, en San Miguel.
14/07/2004	Inundación de la localidad el Naranjo, en San Miguel.
15/07/2004	Inundación en la localidad de Ajosmayo, en San Miguel.
17/08/2004	Inundación de la localidad de Chuquibamba: por desborde del río Huachicondai
19/08/2004	Derrumbe de material rocoso en tramo de carretera, a la altura de la compuerta de Colbot.
19/08/2004	Huaico en la ciudad de San Benito, en Contumazá.
20/08/2004	Inundación en el centro poblado de Jaguey, por desborde del río Chicama.
22/09/2004	Asentamientos de terreno en la ciudad de Cospán, en Cajamarca.
02/10/2004	Deslizamiento en la localidad de Maraypampa, distrito de Tumbadén, provincia de San Pablo. Dejó un saldo de 3 viviendas urbanas destruidas y 18 damnificados.
15/10/2004	Inundación en el centro poblado de Lives, por desborde de la quebrada El Pozo.
2005	Asentamientos y deslizamientos en la ciudad de Bambamarca. Afecta viviendas en el Barrio de Cinco Esquinas
2006	Agrietamientos y asentamientos en la localidad de Huambos, por reactivación de deslizamiento antiguo. Daños en infraestructura de educación, salud, red de agua y viviendas.
07/02/2007	Deslizamiento en Choropampa, distrito de Magdalena, provincia de Cajamarca
11/03/2007	El tráfico en la carretera que une Chota con Chiclayo quedó interrumpido a raíz de un enorme deslizamiento de tierra, producto de las intensas lluvias que soporta esta provincia cajamarquina.
18/03/2007	Lluvias provocaron la crecida del río Chancay-Lambayeque y obstruyeron la carretera que conduce a la provincia de Santa Cruz.
19/03/2007	El temporal de lluvias azotó la región de Cajamarca. Aquí, el fenómeno que duró más de cinco horas, provocó el derrumbe de cuatro viviendas y la inundación de otras cien. Los bomberos realizaron denodados esfuerzos para evacuar a los ocupantes y sus pertenencias.

Fuente: Elaboración propia con datos del antiguo Servicio de Geología y Minería, INGEMMET, INDECI (1995-2007), PREDES, otras fuentes e información periodística.

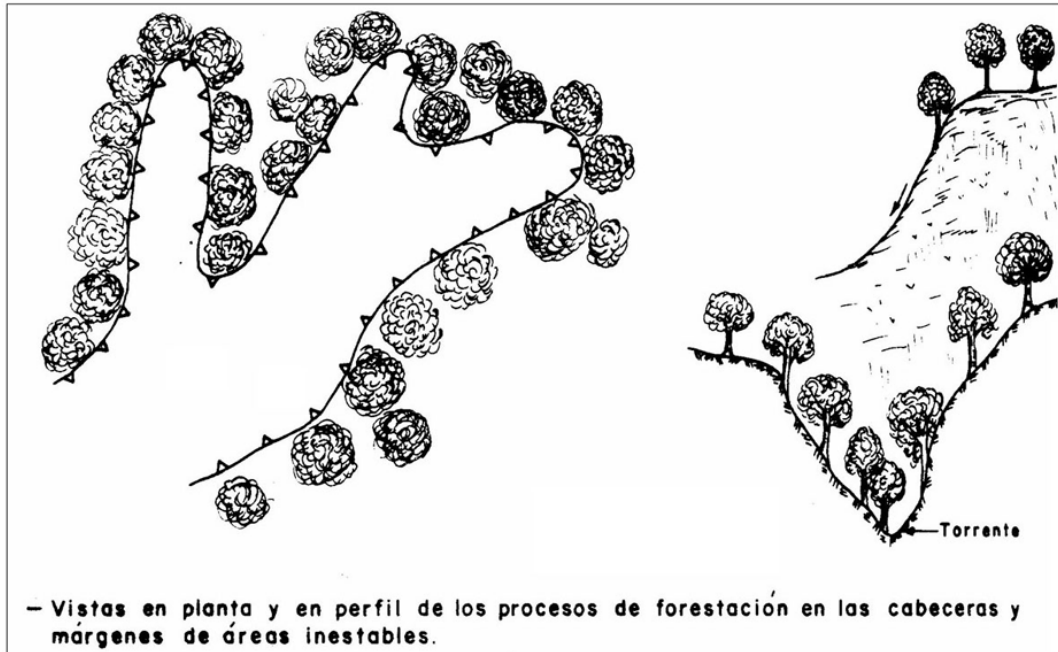
ANEXO 4
MEDIDAS DE PROTECCIÓN A NIVEL DE CUENCA,
LADERA Y VALLE

PÁGINA EN BLANCO

MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN LAS CABECERAS DE CÁRCAVAS Y HUAYCOS



Ejemplo de zona con erosión en cárcavas que necesita medidas de control.



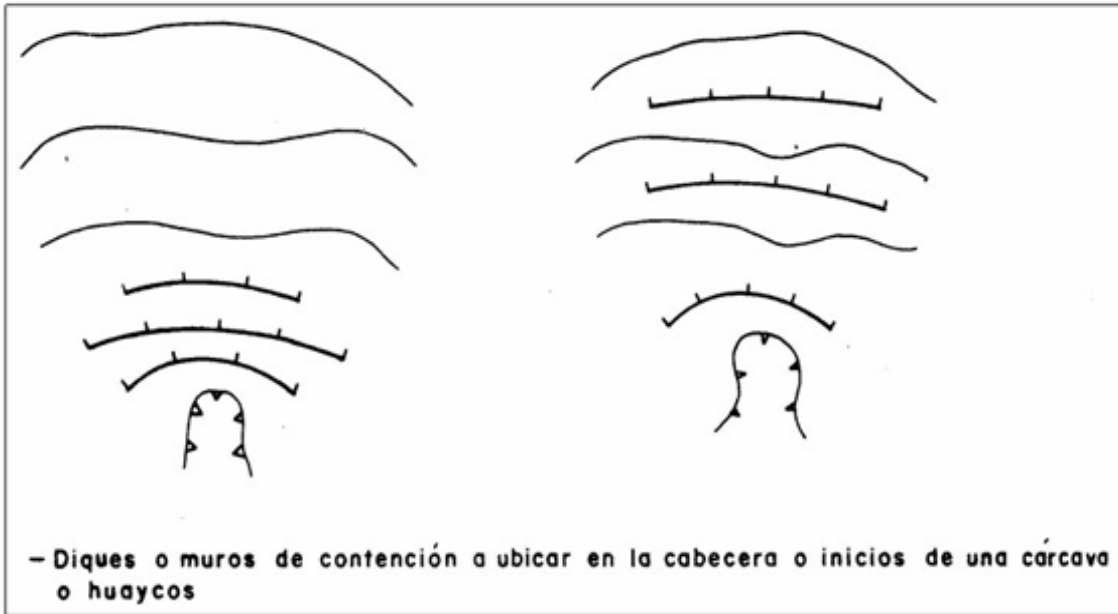
Fotos sobre control de erosión en las cabeceras de cárcavas, en otras áreas del país.



Cárcava en la parte alta de la ciudad de Cajamarca, que requiere forestación intensiva para control de erosión retrogresivo y de fondo para evitar derrumbes en las márgenes. Es recomendable la combinación de muros de piedra, muros de gaviones transversales o trinchos de árboles para control de erosión.

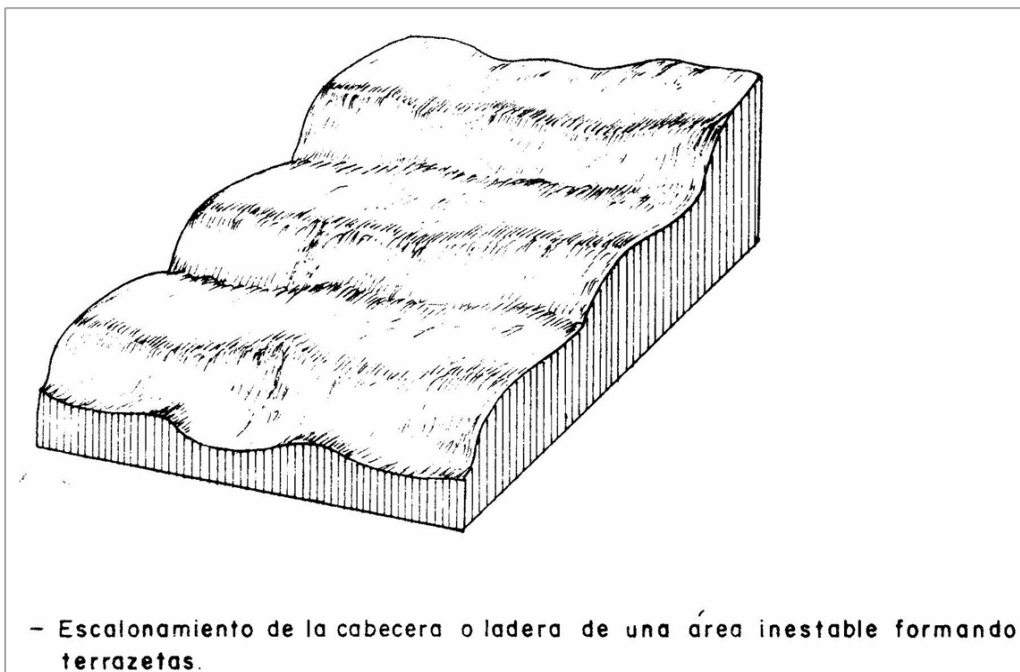


Ladera reforestada en parte y terraceo para control de deslizamiento y reptación de suelos, ladera noroeste de la ciudad de Cajamarca.



Ejemplo de control de erosión en cárcavas usando material del lugar.

MEDIDAS DE CONTROL DE DESLIZAMIENTOS, DERRUMBES, CAÍDA DE ROCAS Y EROSIÓN FLUVIAL-INUNDACIÓN



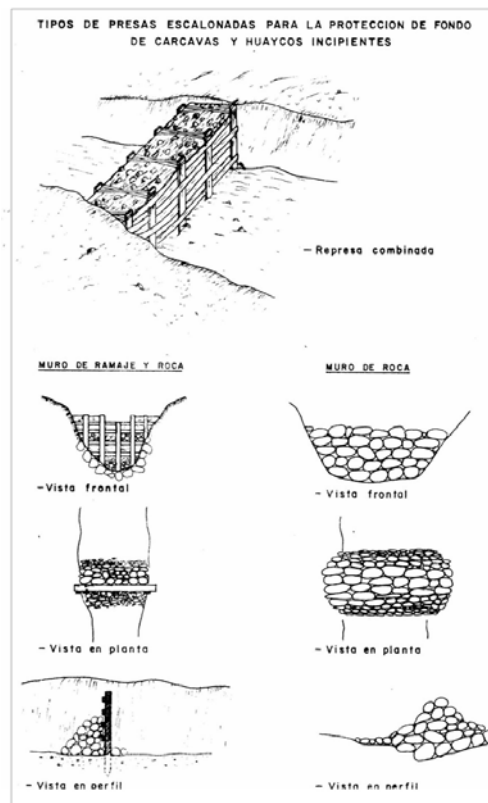
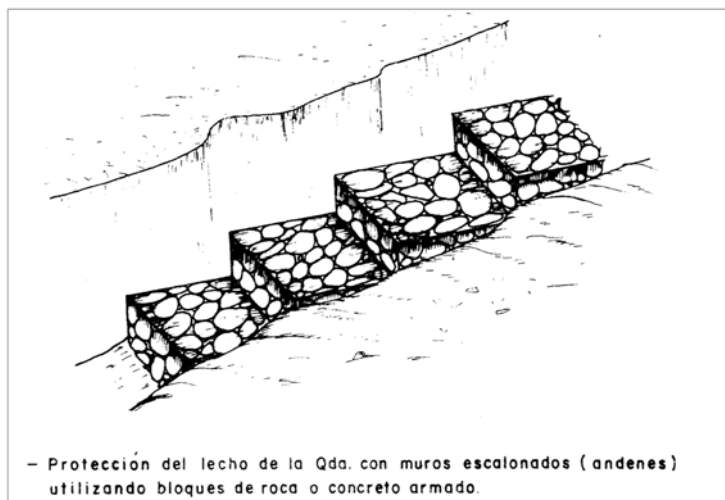
Terrazo o banqueteo de talud afectado por deslizamiento en un sector de la carretera entre Cajamarca y La Encañada.



Talud de carretera Cajamarca-Celendín donde se efectúan trabajos de desquinche y «banqueteo» o terraceo, del talud que muestra procesos de caída de rocas y vuelco.



Talud con buzamiento de los estratos en la misma dirección, que originan deslizamientos de tipo trasnacional o planar. En estos casos puede emplearse pernos de anclaje. Se ha forestado la ladera en los alrededores.



Ejemplo de protección de lecho de quebrada utilizando muros de piedra.



A



B



C



D

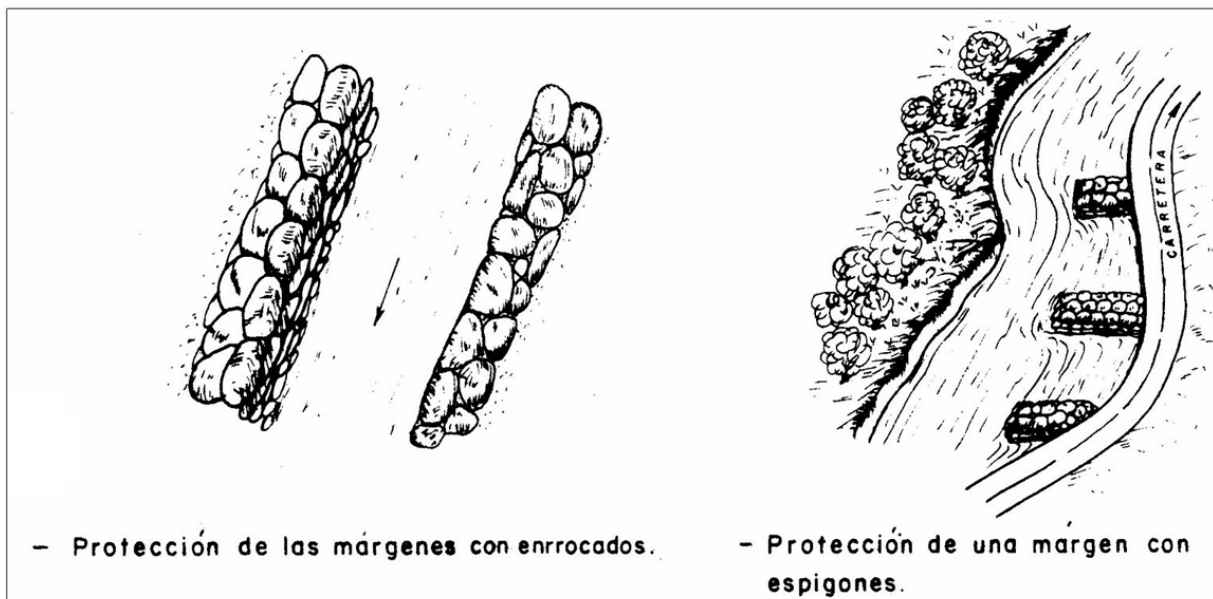


E

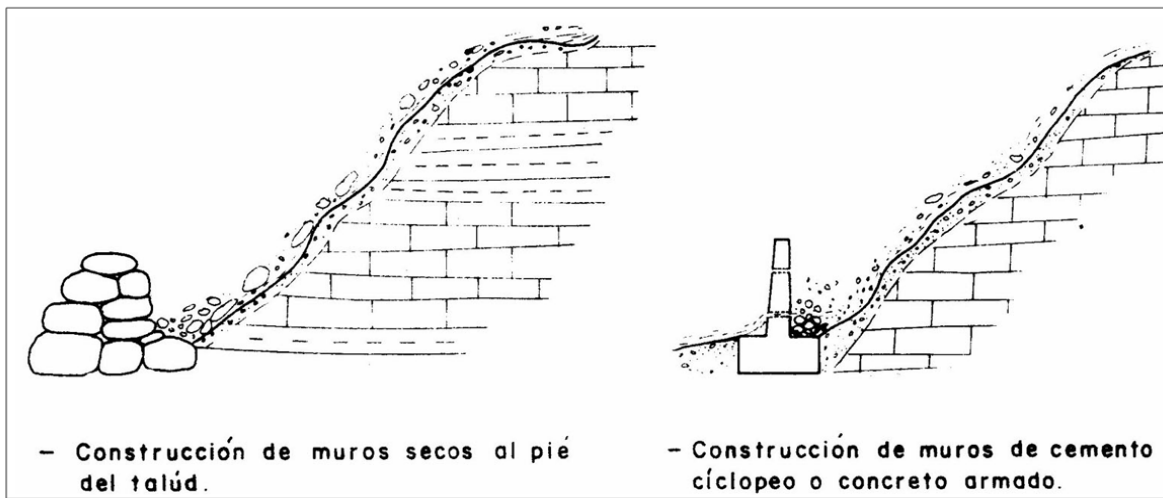
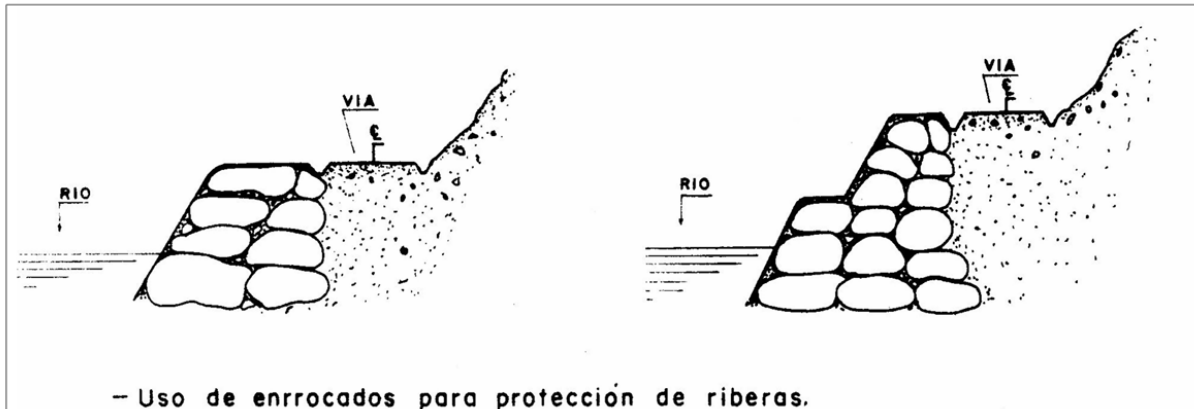


F

Diferentes ejemplos de diques transversales o disipadores de energía para huaicos, contruidos en base a diferentes tipos de material: A: gabiones; B: troncos; C: ramas; D: concreto; E: tubos de acero; E: estructuras de acero.



Uso de enrocados para protección de carretera, contra erosión fluvial. En muchos casos esto debe estar acompañado de un levantamiento de la rasante de la carretera. Valle del río Chotano.



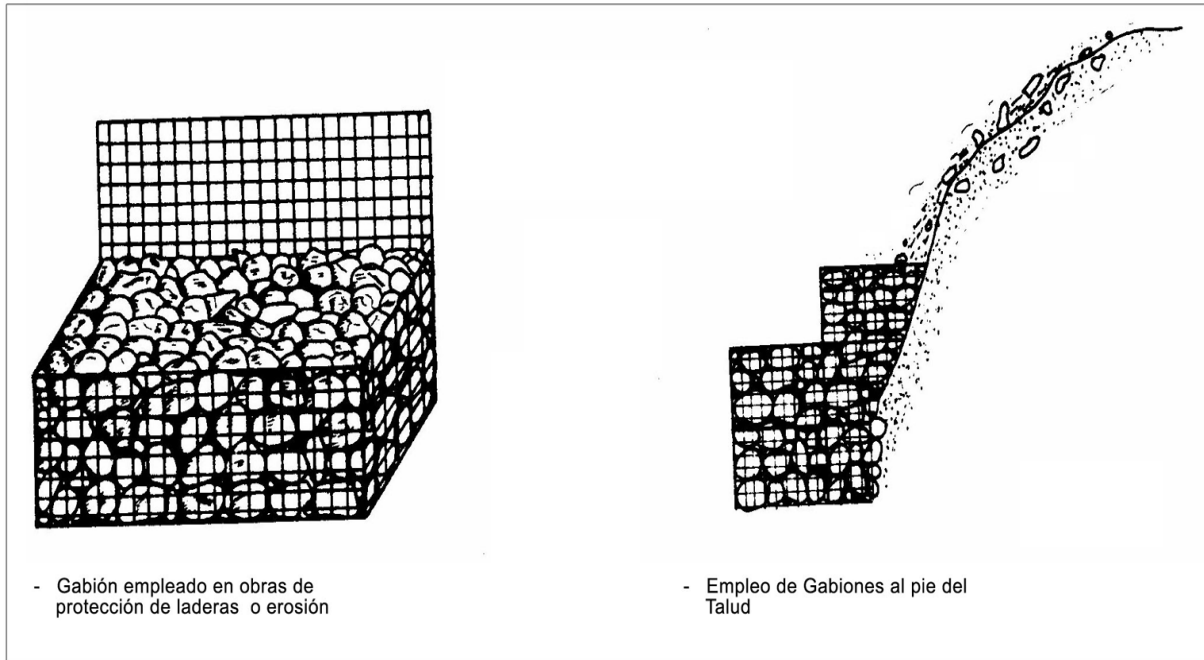
Muro cíclopeo para contención de material caído por deslizamiento planar o traslacional, carretera Pucará-Jaén.



Muro ciclópeo, protección o defensa de ribera contra erosión fluvial e inundación y avenidas de huaicos en el valle del río Huertas (Chilite).



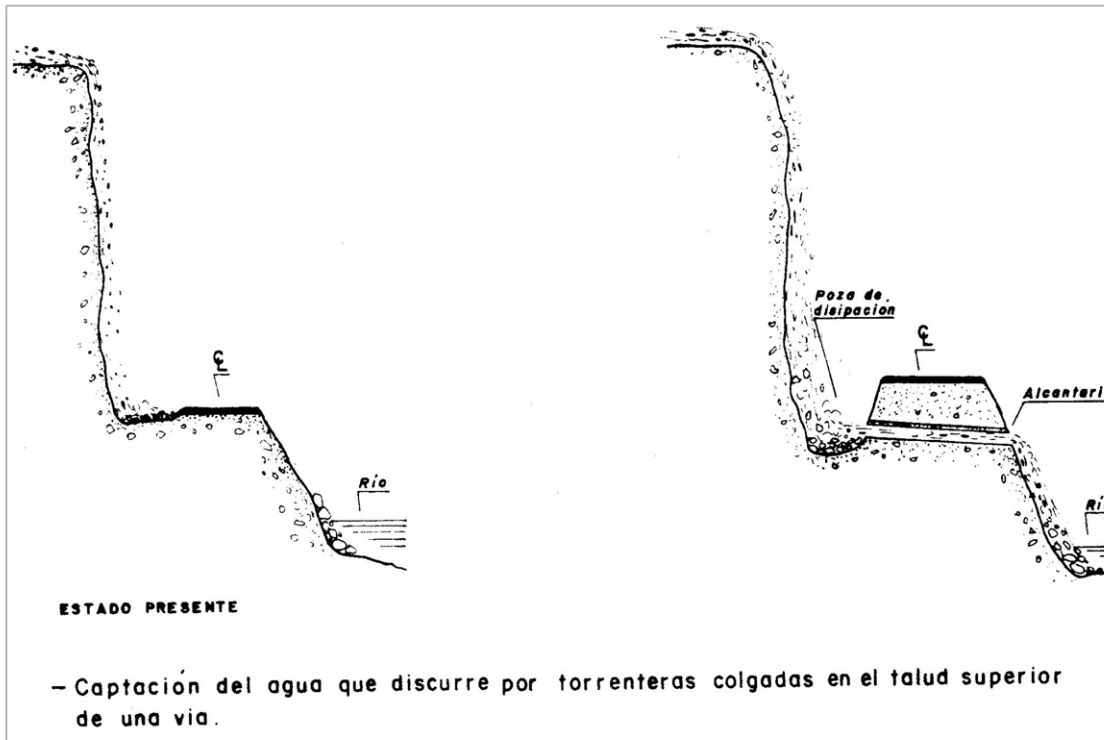
Ejemplo similar al anterior para protección contra crecida y peligro de Inundación en el río Jequetepeque.0



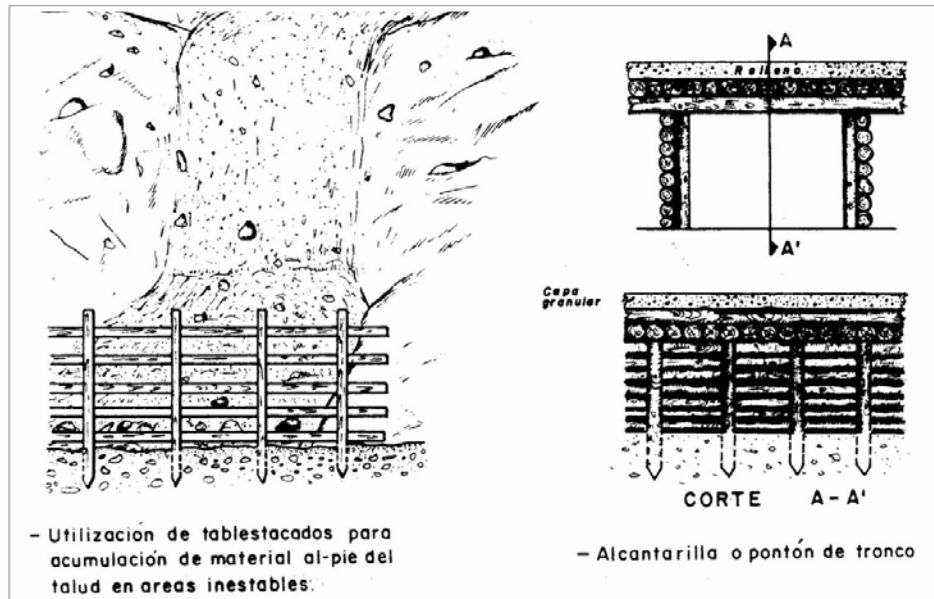
Ejemplo de construcción de muro de gabiones para protección de talud inferior de carretera a Cajamarca, valle del río Jequetepeque, susceptible a erosión fluvial.



Otra vista de muro de gabiones para protección de plataforma de carretera. Se aprecia el encauzamiento del río, en la terraza baja con arrimado de material para protección de áreas de cultivo.



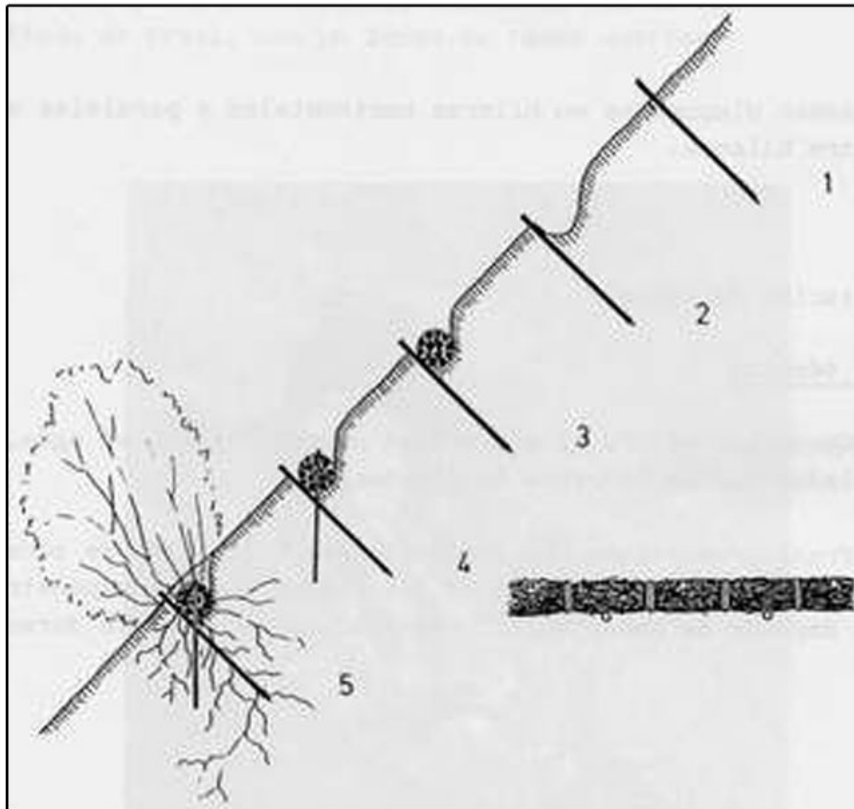
Terraceo de taludes y drenaje de aguas pluviales en taludes de corte de carreteras.



Construcción de trinchos para estabilización de laderas susceptibles a derrumbes.



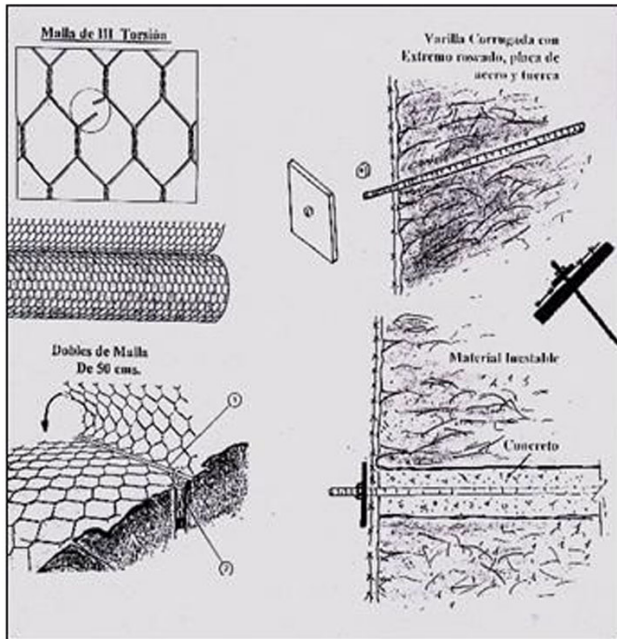
Evacuación de aguas superficiales y control de erosión en cárcavas, mediante trinchos escalonados



Construcción de empalizadas con fajinas de vegetación.



Foto que ilustra la construcción de fajinas de vegetación.



Mallas de protección con anclajes para caída de rocas o derrumbes tanto en detritos como roca alterada.



En muchos taludes de las carreteras principales es necesario utilizar estas medidas de estabilización de taludes, y no solo realizar limpieza del material caído.



Forestación de laderas. Zona de plantación de árboles o barreras vivas para control de erosión.



Forestación intensiva de ladera en el lado sureste de la ciudad



Valle del río Huancabamba, vista aguas abajo. Construcción de presa Limón, proyecto Olmos. En la vista inferior muestra detalle de las obras de estabilización de talud en margen izquierda, con muros de concreto y pernos de anclaje.



OBRAS DE DRENAJE EN REDES VIALES

Muchas de las quebradas, torrenteras o chorreras que generan huaicos periódicos, usualmente son controladas en las carreteras mediante badenes de concreto o mampostería de piedra, alcantarillas, pontones o puentes, en función de las características geodinámicas y topográficas de la quebrada. En ambos casos estas obras deben ser acompañadas de obras de encauzamiento y limpieza del cauce de quebrada aguas arriba, y obras de defensa contra erosión (enrocados, gaviones o muros de concreto



Badenes, alcantarillas y puentes. Se distingue encauzamiento de quebrada (insuficiente), colmatación de cauce y disminución del tirante del puente o alcantarilla y la falta de forestación en las microcuencas de quebradas que periódicamente traen huaicos