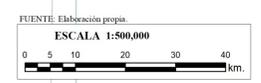


- SÍMBOLOS TOPOGRÁFICOS**
- Capital regional
 - Capital provincial
 - Capital distrital
 - Via asfaltada
 - Via afirmada
 - Camino
 - Camino carrozable
 - Camino de herradura
 - En proyecto
 - Río perenne
 - Quebrada permanente
 - Quebrada intermitente
 - Río intermitente
 - Riachuelo perenne
 - Laguna
 - Límite regional

LEYENDA DEL MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD A MOVIMIENTOS EN MASA DE LA REGIÓN CUSCO		
CARACTERÍSTICAS DE LOS TERRENOS	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	RECOMENDACIONES
SUSCEPTIBILIDAD MUY ALTA: Presentan condiciones del terreno muy favorables para que se generen movimientos en masa. Se concentran donde ocurrieron grandes deslizamientos en el pasado actualmente inactivos (deslizamiento de Acoo), también se tienen ocurrencias recientes (como por ejemplo los deslizamientos de Colcha, Ranaracessa-Yaurisque, Huamanchapa, Cuyo Chico, etc.).		
Estas áreas presentan pendientes fuertes a muy fuertes (15°-45°), compromete suelos coluviales derivados de antiguos movimientos en masa, proluviales y glaciares; el sustrato está conformado por rocas sedimentarias (calizas, lutitas carbonosas, limoarcillitas, margas, limolitas y lodolitas), volcánicas sedimentarias (ignimbritas y lavas intercaladas con areniscas, limolitas y conglomerados), rocas metamórficas (filitas, pizarras y esquistos); rocas intrusivas (dióritas, tonalitas y gabros). Estas rocas se encuentran muy fracturadas por el intenso plegamiento sufrido en la zona de deflexión andina, también meteorizadas a suelos de tipo arenillo-limoso y arcillo-limoso. Las unidades hidrogeológicas comprometidas son acuíferos (metamórfico) y acuíferos (metamórficos, sedimentarios, volcánicos, volcánico-sedimentarios). Se tienen las geomorfías de montañas modeladas en rocas metamórficas, sedimentarias, intrusivas, volcánicas y volcánico-sedimentarias, montañas con cobertura piedemontes coluvio-deluviales, vertientes con depósitos de deslizamiento, vertientes alvivo-torrenciales y glacio-fluviales; acantilados escarpados de valles encañonados; y laderas de valles con fuerte pendiente; las coberturas vegetales dominantes son de tipo pajonal, matorral y principalmente zonas de bosques húmedos de montañas que han sufrido deforestación intensa, además considera las zonas denominadas Occidental y Oriental.	Dentro de esta zona se ubican las localidades de Checca, Quichu, Otuscha, Pacaritarumbo, Parani, entre otras. También se encuentran trazos de carreteras importantes como son la vía Huancarani-Calcay; carretera Colquepata-Paucartambo-Challabamba; carretera Lares-Quebrada Honda-Quellouno-Echarate-Quillabamba; carretera Huro-Santa María-Maranura; carretera Santa Teresa-Paete-Chaullay.	Se debe prohibir el desarrollo de toda infraestructura sin el conocimiento geológico detallado previo. Son necesarios los estudios geológicos-geotécnicos al detalle para el desarrollo y construcción de infraestructura de cualquier tipo (carreteras, puentes, presas, hidroeléctricas) o habitación urbana.
SUSCEPTIBILIDAD ALTA: Confluyen la mayoría de condiciones del terreno favorables a generar movimientos en masa, cuando se desestabilizan las laderas por causas naturales (por levantamiento o abatimiento de nivel freático, erosión en el pie de ladera, etc.) o por modificación de taludes por acción del hombre. Colinda con zonas de muy alta susceptibilidad en las Cordilleras Occidental y Oriental.		
Estas áreas comprenden topografías con pendientes medias a muy fuerte (15°-30°), se tienen depósitos de material superficial inconsolidado de tipo deluvial, proluvial, glacial y glaciofluvial; el sustrato rocoso está conformado por rocas sedimentarias (intercalaciones de calizas, lutitas carbonosas, limoarcillitas y margas; areniscas intercaladas con lutitas; conglomerados intercalados con areniscas, lodolitas, limoarcillitas y lutitas; y areniscas, limoarcillitas y calizas); rocas intrusivas (granodiorita, granito, dióritas, tonalitas y gabros); rocas volcánicas (piroclásticas); rocas volcánico-sedimentarias (secuencias de ignimbritas y lavas intercaladas con areniscas, limolitas y conglomerados); y también rocas metamórficas (esquistos, filitas y pizarras). Estas rocas se encuentran muy fracturadas por el tectonismo y meteorizadas. Las fallas que afectaron estas secuencias, se presentan alteradas por efectos de la meteorización. Se incluyen geomorfías de montañas modeladas en rocas sedimentarias, volcánico-sedimentarias, volcánicas, intrusivas y metamórficas; montañas estructurales; vertientes o piedemontes coluvio-deluviales (se incluyen los depósitos de antiguos deslizamientos), areniscas, abanicos y piedemontes proluviales (huacos), finalmente se tienen laderas de montañas muy inclinadas; la cobertura vegetal es de tipo pajonal, matorral y zonas de bosques húmedos que han sufrido deforestación. Las unidades hidrogeológicas comprometidas.	Dentro de esta zona se localizan los poblados de Pichigua, Layo, Tungasuca, Pilipito, Capacmarca, Rondocán, Marcapata, Calcay, Oropesa, Saylla; Huanquite, Yaurisque, Corcca, Chinchaypujio, Mollepata, Limatambo, Zurite, Huarcoondo, Poroy, Cuzco, San Sebastián, Huancarani, Colquepata, Urubamba, Ollantaytambo, Lucma, Santa Teresa, Machupicchu, Aguas Calientes, Huro, Ocoobamba, Echarate, Maranura, Quellouno, Quebrada Honda, etc. También se encuentran tramos de carretera importantes del Cuzco, como son el tramo de la carretera interoceánica entre Urcos-Cataca-Ocoate Marcapata; vía Cuzco-Taray-Pisac-Colquepata; vía Calca-Lares.	Se debe restringir el desarrollo de infraestructura urbana y de instalaciones o esta debe ser muy bien planificada y contar con sus respectivos estudios de zonificación por peligros geológicos a escala local. En el caso de infraestructura vial, líneas de energía, actividad minera, etc., se deben de realizar estudios geotécnicos de detalle.
SUSCEPTIBILIDAD MEDIA: Presenta algunas condiciones favorables para producir movimientos en masa.		
Estas áreas presentan pendientes bajas a medias (5°-15°); se tiene depósitos de material superficial coluvio-deluvial, glacial, poligénico, aluvial y proluvial; el sustrato es de rocas sedimentarias (calizas intercaladas con lutitas carbonosas; areniscas y lutitas; conglomerados, areniscas, lodolitas, limoarcillitas y lutitas; areniscas, limoarcillitas y calizas); rocas intrusivas (granitos, granodioritas y pórfidos); secuencias volcánico-sedimentarias (ignimbritas, lavas intercaladas con areniscas, lutitas y conglomerados) y rocas volcánicas (flujos de lava y piroclastos) y rocas metamórficas (esquistos, filitas y pizarras); estas rocas se encuentran fracturadas por los procesos tectónicos que los levantaron y plegaron, así como por las fallas que las cortan; también se hallan alteradas (meteorizadas) por efectos del clima. Las unidades hidrogeológicas son los acuíferos (sedimentarios, frías sedimentarios y volcánicos), acuíferos (intrusivos, sedimentarios, metamórficos y volcánicos) y acuíferos (metamórficos). Se incluyen geomorfías de montañas, montañas estructurales, montañas con cobertura glacial, colinas y lomadas, colinas estructurales, complejos volcánicos, coladas de lava, mesetas o planicies disectadas, piedemontes, superficies piroclásticas, morrenas y valle glaciares; las cuales se encuentran cubiertas por vegetación de tipo bosque húmedo, pajonal, matorral arbustivo, zonas periglaciares y con cobertura glacial y zonas destinadas a labores agrícolas, en donde la deforestación se convierte en el punto de partida de los procesos de erosión de laderas y flujos; los derrumbes ocurren localmente hacia la cara libre de las quebradas y cursos de ríos principales, por la socavación lateral producida por los caudales que discurren por sus cauces.	Estas áreas también se encuentra circundando áreas de susceptibilidad baja; se observa que hacia los bordes de planicies disectadas se producen derrumbes, deslizamiento y procesos de erosión de ladera, que pueden afectar toda infraestructura que se encuentre cerca a estos bordes. Dentro de esta zona se localizan las localidades de Virginioc, Accocunca, Espinar, Héctor Tejada, Marangal, Lircoccha, Colquimayta, Liscos, Quilisa, Pitumarca, Ponacanchi, Acomayo, Acoo, Accha, Ccapi, Colcha, Anehuasi, Anta, Taray, Cuzco, San Jerónimo, Challabamba y Paucartambo.	Es probable que cuando se construyan obras de infraestructura en estas áreas, se generen movimientos en masa, por lo que se recomienda conocer en detalle las propiedades de los terrenos para tomar decisiones respecto a la viabilidad del desarrollo de infraestructura urbana, industrial, etc.
SUSCEPTIBILIDAD BAJA: Las condiciones intrínsecas del terreno no son propensas a generar movimientos en masa.		
Estas áreas presentan una topografía plano-ondulada con pendientes muy bajas a medias (hasta 15°) en algunos sectores, se tienen depósitos de materiales superficiales aluviales, deluviales, coluviales y glacio-fluvial; el sustrato está constituido por rocas sedimentarias (calizas macizas; areniscas y lutitas; areniscas cuarzosas); rocas intrusivas (granito, monzogranito, dioritas, tonalitas y gabrodioritas); rocas volcánicas (secuencias de rocas piroclásticas, lavas andesíticas y basálticas); secuencias volcánico-sedimentarias; y gneis. La cobertura vegetal está representada por matorrales; bosques húmedos de colinas, colinas, lomadas y terrazas; pajonales; y zonas agrícolas. Se incluyen geomorfías de colinas y lomadas, lomadas, coladas y campos de lava, piedemontes glacio-fluviales, mesetas y altiplanicies, terrazas aluviales, valles de ríos y hombros de montañas sedimentarias. Estas áreas resultan dañadas por inundaciones; también por flujos de lodo y detritos originados en zonas de mayor altitud, durante períodos de lluvia extraordinaria; se tiene que tener en cuenta que muchos de estos flujos se forman en zonas de susceptibilidad media a alta y las áreas más afectadas resultan ser las zonas bajas de pendiente suave (1°-5°), que es donde llegan a depositarse estos flujos.	Estas áreas se localizan en los abanicos aluviales de los ríos Marcapata, Quero y San Juan en el lado este de la región; abanicos aluviales que confluyen a la laguna de Languay-Layo y al río Vilcanota entre los poblados de Sicuani y Checacupe; y en los abanicos aluviales de la altiplanicie del extremo suroeste de la región. Dentro de esta zona se han desarrollado las comunidades de Ocooro, Coporaque, Cusipata, Quiquijana, Accha, Acopia, Mosollacta, Yanooca, San Pablo, San Pedro, Checacupe, Sangarará, Luche, Andahuayllita, Langui, Huro, Urcos, Quincemil, Paucartambo, Pisac, Cataca, Calca, Vellile.	En esta zona se puede permitir el desarrollo de infraestructura siempre y cuando se incorporen las recomendaciones del estudio de diseño para hacer viable cualquier proyecto, o adaptarse a las condiciones del terreno. Realizar evaluaciones por procesos geohidrologicos.
SUSCEPTIBILIDAD MUY BAJA: Podrían ser afectadas por procesos que ocurren en sus franjas marginales, como obstrucciones o cierres de valles originados por flujos, deslizamientos u otro movimiento en masa.		
Estas áreas presentan en general una topografía plana algo ondulada con pendientes bajas a muy bajas (1°-5°); se tienen depósitos superficiales de materiales inconsolidados de tipo fluvial, aluvial, subterráneo y rocoso constituido por rocas intrusivas (granitos), rocas sedimentarias y secuencias volcánicas de lavas andesíticas y basálticas; poco fracturadas, dura y resistentes a la meteorización y erosión. Se presentan morfologías de mesetas ignimbritas, mesetas volcánicas y lávicas, fondos de valles, llanuras inundables, terrazas y terrazas indiferenciadas, cimas de promontorios montañosos redondeados, así como de cuerpos de agua. Se tiene una vegetación de bosques húmedos de montañas, colinas y lomadas; zonas de bofedal y pajonal con pendiente baja; y valles donde se desarrollan labores agrícolas. La unidad hidrogeológica es el acuífero poroso no consolidado. Los movimientos en masa son inexistentes o muy raros ya que las características intrínsecas de los terrenos hacen difícil su ocurrencia; esto no significa que no se puedan producir. Estos terrenos se pueden considerar relativamente estables.	En estas áreas se encuentran las terrazas de la margen derecha del río Apurímac, donde se sienta el poblado de Kimbiri; terrazas y llanuras inundables correspondientes a andesíticas y basálticas; poco fracturadas, dura y resistentes a la meteorización y erosión. Se presentan los valles de los ríos Urubamba, Camisa, Picha, Timpia, Mantalo, Yavero, Vilcanota, Paucartambo, Marcapata, Salado, Tambo, Santo Tomás, entre otros. Dentro de esta zona se encuentran asentados los poblados de Pilcopata, Jarama, parte del poblado de Challabamba, Chinchero, Carhuayo, Ocoyante, Checacupe, Pitumarca, Compañara, Tina, Sicuani, Sonto Tomas, El Descanso, entre otros.	Es imprescindible realizar en esta zona una evaluación por procesos geohidrologicos circundantes (inundación y erosión fluvial), en las áreas de escorrentía, generación de flujos de detritos u otros movimientos en masa en sus zonas marginales.



SECTOR ENERGÍA Y MINAS
INGEMMET
 INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO
 DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGOS GEOLÓGICOS
 "GA-44: MAPAS DE RIESGOS GEOLÓGICOS REGIONES: CUSCO, PUNO Y MADRE DE DIOS"
REGIÓN CUSCO
SUSCEPTIBILIDAD A MOVIMIENTOS EN MASA

Escala: 1:500,000	Elaborado por: Vidler, M.	Fecha Versión digital: 2017	Mapa N°: 7
Proyección: UTM Zona 18 Sur	Revisado por: Fidal, L.	Impreso: Octubre 2019	
Datum: WGS84			