

REPÚBLICA DEL PERÚ  
SECTOR ENERGÍA Y MINAS  
INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO



**CONVENIO DE COLABORACIÓN INGGEMMET-  
MUNICIPALIDAD DE JANGAS**



**INFORME TÉCNICO**

**EVALUACIÓN DE RIESGO GEOLÓGICO EN  
LA MICROCUENCA-PUCAURÁN-ATUPA**

**(DISTRITO JANGAS, PROVINCIA HUARÁZ,  
ANCASH)**

DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL  
Y RIESGO GEOLÓGICO

LIMA-PERÚ  
OCTUBRE 2010

**EVALUACIÓN DE RIESGO GEOLÓGICO EN LA MICROCUENCA PUCAURAN – ATUPA  
DISTRITO JANGAS, PROVINCIA HUARÁZ, ANCASH**

**CONTENIDO DEL INFORME**

<b>RESUMEN</b> .....	<b>5</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>8</b>
1.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO .....	8
1.2 ANTECEDENTES DE TRABAJOS PREVIOS .....	9
1.3 ACTIVIDADES REALIZADAS .....	10
1.4 PERSONAL TÉCNICO .....	11
<b>2. MICROCUENCA PUCAURÁN-ATUPA</b> .....	<b>11</b>
2.1 ASPECTOS GENERALES: UBICACIÓN, ACTIVIDADES ECONÓMICAS, ACCESIBILIDAD Y CLIMA .....	11
2.2 ASPECTOS GEOLÓGICOS Y MINEROS .....	13
2.3 PROBLEMÁTICA ACTUAL .....	14
<b>3. INVESTIGACIONES BÁSICAS</b> .....	<b>15</b>
3.1 HIDROLOGIA (ESCORRENTÍA Y LLUVIAS) .....	15
3.1.1 QUEBRADAS PRINCIPALES .....	15
3.1.2 PRECIPITACIONES Y ESCORRENTÍA SUPERFICIAL .....	19
3.2 GEOMORFOLOGIA Y PROCESOS .....	20
3.3 MODELO DIGITAL DEL TERRENO Y PENDIENTE DE LOS TERRENOS .....	22
3.3.1 MAPA DE PENDIENTES .....	22
3.4 UNIDADES LITOLÓGICAS .....	23
3.4.1 DEPOSITOS INCONSOLIDADOS (I) .....	24
3.4.2 UNIDADES DEL SUBSTRATO .....	27
3.5 ESTRUCTURAS PRINCIPALES Y METEORIZACION EN LAS ROCAS .....	30
3.6 CLASIFICACIÓN GEOMECÁNICA DEL MACIZO ROCOSO .....	32
3.7 COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO .....	33
3.8 ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS .....	36
3.8.1 INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA .....	37
3.8.2 PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS .....	46
3.8.3 HIDROQUÍMICA .....	47
3.9 SISMICIDAD Y PELIGRO SÍSMICO .....	53
3.9.1 HISTORIA SÍSMICA EN LA REGIÓN .....	53
3.9.2 DISTRIBUCIÓN DE MÁXIMAS INTENSIDADES SÍSMICAS .....	54
3.9.3 SISMOTECTÓNICA DE LA REGIÓN .....	54
3.9.4 DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS SISMOS .....	55
3.9.5 ESTUDIO SISMICO DETERMINISTICO .....	57
3.9.6 ESTUDIO SÍSMICO PROBABILÍSTICO .....	58
3.9.7 ZONIFICACIÓN Y ACELERACIONES MÁXIMAS .....	59
<b>4. PELIGROS GEOLÓGICOS</b> .....	<b>61</b>
4.1 PELIGROS ASOCIADOS A MOVIMIENTOS EN MASA .....	61
4.1.1 DISTRIBUCIÓN DE MOVIMIENTOS EN MASA .....	62
4.1.2 TIPOLOGÍA DE MOVIMIENTOS EN MASA .....	62
4.2 PELIGROS ANTROPICOS .....	64
4.2.1 INCIDENCIA DE LAS VOLADURAS EN LA OCURRENCIA DE MOVIMIENTOS EN MASA EN LA MICROCUENCA PUCAURÁN-ATUPA.....	66
<b>5. CONDICIONES DE ESTABILIDAD EN LAS LADERAS</b> .....	<b>67</b>
5.1 ANÁLISIS DE LA SUSCEPTIBILIDAD A LOS MOVIMIENTOS EN MASA ...	67
5.1.1 VARIABLES O FACTORES DE ANÁLISIS UTILIZADOS .....	68
5.1.2 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA .....	71

5.1.3	MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD A LOS MOVIMIENTOS EN MASA EN LA MICROCUENCA PUCAURÁN ATUPA .....	78
5.2	SIMULACION NUMERICA DE UN FLUJO DE DETRIOS (HUAYCO) EN LA QUEBRADA PUCAURAN.....	79
5.2.1	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE SIMULACIÓN CON EL FLO-2D .....	79
5.2.2	SIMULACIÓN DEL FLO-2D EN LA QUEBRADA PUCAURAN .....	80
5.2.3	MAPAS DE FLUJO DIGITALES .....	82
5.2.4	INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	83
<b>6.</b>	<b>ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS DE MOVIMIENTOS EN MASA .....</b>	<b>0</b>
6.1	DESLIZAMIENTO DE ANTAHURÁN .....	0
6.2	DESLIZAMIENTO DE ATUPA .....	5
6.3	DESLIZAMIENTO DE LINOPUQUIO-CUNCA-CHURHUAY (REACTIVACIÓN DE DESLIZAMIENTO DE ATUPA) .....	8
6.4	MOVIMIENTOS EN MASA EN LA QUEBRADA ESPERANZA .....	15
6.4.1	DERRUMBES Y DESLIZAMIENTOS EN LA QUEBRADA ESPERANZA .....	16
6.4.2	AGRIETAMIENTOS Y ESCARPAS DE DESLIZAMIENTOS ACTIVOS EN LA CABECERA DE LA QUEBRADA ESPERANZA .....	17
6.5	DERRUMBES Y DESLIZAMIENTOS EN LAS QUEBRADAS PUCAURÁN Y TUMBAS .....	21
6.6	DERRUMBES Y DESLIZAMIENTOS MENORES EN LAS QUEBRADAS AMARURI, ULLUCLLUAN, YARCAYAC, PURUPURU Y CHOQUE.....	28
<b>7.</b>	<b>PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN EN LOS PROCESOS GEOLÓGICOS. 36</b>	
7.1	EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE INFLUENCIA .....	36
7.2	MANEJO DEL PROBLEMA .....	38
7.2.1	SECTOR ANTAHURÁN: .....	39
7.2.2	SECTOR ATUPA-LINOPUQUIO-VARIOCOCHA-CUNCA-CCACAHUARÁN .....	39
7.2.3	SECTORES QUEBRADAS ESPERANZA- PUCAURÁN- TUMBAS .....	40
7.2.4	CABECERA QUEBRADA ESPERANZA (SECTOR TINTIHIRCA) .....	41
7.2.5	OTRAS MEDIDAS DE MANEJO A NIVEL DE CUENCA .....	41
7.3	GESTIÓN DE RIESGO LOCAL Y TRABAJO DE SENSIBILIZACIÓN EN LAS COMUNIDADES .....	43
	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES .....</b>	<b>44</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>48</b>
	<b>ANEXO 1 .....</b>	<b>52</b>
	<b>DATOS GEOTÉCNICOS DE CAMPO.....</b>	<b>52</b>
	<b>ANEXO 2 .....</b>	<b>57</b>
	<b>CLASIFICACIONES GEOMECÁNICAS .....</b>	<b>57</b>
	<b>ANEXO 3 .....</b>	<b>62</b>
	<b>DATOS HIDROGEOLÓGICOS DE CAMPO .....</b>	<b>62</b>
ANEXO 3.1	FICHAS DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA.....	63
ANEXO 3.2.	PRUEBAS DE INFILTRACIÓN PUNTUAL.....	89
	<b>ANEXO 4. RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS DE AGUAS .....</b>	<b>90</b>
	<b>ANEXO 5. FICHAS DE INVENTARIO DE PELIGROS GEOLÓGICOS.....</b>	<b>97</b>
	<b>ANEXO 6. RESULTADOS DE SIMULACIÓN FLO 2D DE UN FLUJO DE DETRITOS (HUAYCO), PARA LA QUEBRADA PUCAURÁN.....</b>	<b>155</b>
	<b>ANEXO 7.RESULTADOS DE ANÁLISIS DE ROCAS Y SUELOS.....</b>	<b>170</b>
7.1	RESULTADOS DE ANÁLISIS PETROGRÁFICOS .....	171
7.2	RESULTADOS DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICOS DE SUELOS .....	203
7.3	RESULTADOS DE ANÁLISIS DE DIFRACCIÓN DE RAYOS X EN ARCILLAS.....	207
	<b>ANEXO 8. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES PARA EL SECTOR OESTE DEL DESLIZAMIENTO DE ANTAHURÁN.....</b>	<b>208</b>

<b>ANEXO 9. FOTOGRAFÍAS AÉREAS DE 1962, USADAS EN LA INTERPRETACIÓN GEODINÁMICA .....</b>	<b>214</b>
<b>ANEXO 10: MEDIDAS DE PROTECCIÓN A NIVEL DE CUENCA, LADERA Y VALLE .....</b>	<b>216</b>
<b>ANEXO 11: FOLLETOS Y AFICHES DE SENSIBILIZACIÓN EN PREVENCIÓN DE DESASTRES.....</b>	<b>225</b>

## FIGURAS

1. Ubicación del área de estudio.
2. Contexto hidrológico de la microcuenca Pucaurán-Atupa.
3. Variación de las precipitaciones pluviales (1997-2009), estación Pierina.
4. Contexto Geomorfológico en el área de Jangas.
5. Modelo de elevación digital de la microcuenca Pucaurán-Atupa.
6. Variaciones de PH en las quebradas Pucaurán – Atupa.
7. Variaciones de conductividad eléctrica en las quebradas Antahuran-Atupa.
8. Tendencia fisicoquímica en las muestras de agua subterránea.
9. Mapa hidroquímico de las quebradas Pucaurán – Atupa.
10. Mapas de isosistas de los sismos del 10/11/1946 y del 31/05/1970.
11. Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas.
12. Mapa neotectónico del país con detalle de ubicación de la falla geológica activa de la cordillera Blanca, cerca al área de estudio.
13. Vistas de planta y perfil transversal SO-NE, de la sismicidad en la zona de influencia del área de estudio.
14. Mapa de Zonificación Sísmica de Perú.
15. Curva de peligro sísmico calculada para la microcuenca Pucauran-Atupa, Ancash (coordenada: -77.56 W, -09.41 S).
16. Número de ocurrencias de movimientos en masa en la microcuenca.
17. Metodología seguida para la obtención del mapa de susceptibilidad total de los terrenos a los movimientos en masa en la quebrada Pucaurán-Atupa.
18. Mapas de susceptibilidad del terreno según tipo de actividad de movimientos en masa y mapa de distancia río y fallas.
19. Exportación de la topografía desde un SIG (a) al GDS del FLO-2D (b).
20. Vista de la ventana para ingresar los datos del hidrograma.
21. Vista de la simulación del FLO 2D.
22. a) Topografía de la quebrada Pucauran sin grilla; b) Grillas definidas de 15 x 15 m para la simulación del flujo.
23. En círculos rojos donde se ubicaron las estructuras de salida (*outflow*) y en el círculo de color verde donde se ubica la celda del hidrograma de entrada (*inflow*).
24. Ventana del FLO 2D, que muestra la evolución de la simulación del flujo en la quebrada Pucauran.
25. Mapa de elevación máxima del flujo.
26. Mapa de velocidad de flujo: a) en polígonos, b) en vectores.
27. Mapa de peligros por flujo.
28. Zonificación de peligros por flujo de detritos.
29. Mallas tejidas de alambre a doble torsión, con bolsillos llenados con suelo y semillas.

## MAPAS

1. Pendientes (1:10,000)
2. Litológico-estructural (1: 5000)
3. Cobertura vegetal y uso de suelo (1:10 000)
4. Interpretación geodinámica 1962 (1: 10 000)
5. Hidrogeológico (1: 5 000)
6. Inventario de movimientos en masa (1: 5000)
7. Actividad de movimientos en masa (1: 10 000)

8. Susceptibilidad a movimientos en masa (1: 5000)
9. Propuestas de intervención (1: 5 000).

## RESUMEN

La cuenca Pucaurán - Atupa, es una de las vertientes principales adyacentes a las labores de explotación minera a tajo abierto de la Mina Pierina, operada por Minera Barrica Misquichilca (MBM). El presente estudio de riesgo geológico, efectuado mediante un convenio de colaboración entre el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) y la Municipalidad distrital de Jangas, ha permitido analizar los problemas de estabilidad de las laderas que se vienen dando en la cuenca, con el fin de establecer el origen de los procesos, proponer medidas de intervención a corto, mediano y largo plazo, para manejo del problema, con las recomendaciones del caso.

Se tomó como base la información topográfica y geológica precedente proporcionada por Minera BarricK Misquichilca (MBM), la existente en INGENMET y trabajos anteriores resaltando los estudios geológico- geotécnicos y geodinámicos en el ámbito de la mina de Maza en el 2000, condiciones de estabilidad física en la zona de Atupa de Stevenson en 1998, el informe efectuado por Piteau Engineering Latin American SAC (2001), la evaluación de la inestabilidad del terreno de la quebrada Pucaurán, (Carlotto, V., 2000), y un trabajo más reciente preparado por SRK Consulting (2006). Se realizó también la interpretación de fotos aéreas de 1962 e imágenes satelitales recientes disponibles, así como trabajos de campo.

La problemática actual en el entorno de la cuenca deviene del año 1998, año en que coincidentemente se produjo un evento de lluvias excepcionales (fenómeno de El Niño), que activó derrumbes, flujos y deslizamientos, y el inicio de operaciones de la mina Pierina (construcción del tajo, eliminación de excedentes de aguas subterráneas como escorrentías superficiales, construcción de la carretera Jangas-Pierina, entre otros).

En estos últimos 12 años han avanzado y acelerado los procesos de erosión de laderas, deslizamientos y derrumbes, tanto en los sectores de Atupa como Antahurán. Agrietamientos en las viviendas, grietas y asentamientos en las carreteras, movimientos en masa en las zonas agrícolas alrededor de las poblaciones de Atupa y Atupa Viejo, que avanzan hacia los cauces de quebradas, han sido identificados evidenciando la dinámica de la quebrada. Antahurán por estar en una zona activa de deslizamiento, actualmente está siendo reubicada, asimismo se están trabajando medidas de mitigación en las quebradas y laderas, por parte de la mina.

En el **contexto hidrológico**, la cuenca tiene una disposición NE-SO a N-S, elongada. La quebrada principal Pucaurán resulta de la confluencia de cinco quebradas tributarias que atraviesan rocas volcánicas alteradas y suelos producto de la alteración hidrotermal de éstas. Al sur se encuentra la quebrada Esperanza, al centro la quebrada Pucaurán, Amaruri/Yarcayac, al norte la quebrada Choque/Purhuay y al este la quebrada Juchururi. Las precipitaciones mensuales entre 1997 y el 2009 muestran un promedio anual de lluvias acumuladas de 3225.30 mm. Los años con mayores precipitaciones fueron 1998, 2001, 2006 y 2009, siendo éste último el de mayor lluvia acumulada con 3744.50 mm. El período lluvioso ocurre entre septiembre y mayo, con mayores precipitaciones en febrero y marzo. El máximo maximorum para este período, ocurrió en marzo del 2001.

En el **contexto geomorfológico** la cuenca corresponde a un valle amplio, poco profundo, divagante, limitado por cadenas montañosas de moderada a fuerte relieve pendiente, y abanicos proluviales y aluvionales en ambos márgenes. Su relieve está supeditado a la presencia del río Santa. Se reconoce localmente la vertiente montañosa del cerro Ancoshpunta, de rocas volcánicas, con laderas de moderada a fuerte pendiente, disectada por cárcavas y movimientos en masa antiguos, y cuya desembocadura al río Santa se presenta como un abanico de flujo de detritos. El cauce fluvial principal del río Santa, es controlado por un depósito de aluvión que desciende por la quebrada Ishinca/Paltay, formando una terraza alta en la margen derecha. Las vertientes presentan geoformas cóncavas de origen glacio-fluvial y gravitacional. Las laderas intermedias de

pendientes moderadas (10°-30°), como en Antahurán y Atupa, se presentan con depósitos proluvio-deluviales (quebrada Amaruri / Yarcayac), con evidencias marcadas de acumulación de movimientos en masa antiguos y algunos reactivados, ascendiendo gradualmente hacia las cumbres. En las vertientes inferiores las laderas son colinadas y tienen menor pendiente (entre 5°-25°), y se localizan depósitos de piedemonte, como depósitos terminales de movimientos en masa y abanicos, en la desembocadura de la quebrada Pucaurán.

El **substrato rocoso** en el área, comprende materiales jurásico-cretácicos, representados por rocas sedimentarias (muy poco expuestas en el área de Atupa) formada por areniscas de la Formación Carhuáz, materiales volcánicos (Grupo Calipuy), diferenciados en tres secuencias lávico-volcanoclásticas, muy expuestos en la cuenca. Las formaciones o depósitos superficiales comprenden materiales recientes: coluviales, residuo - coluviales, proluviales, y antrópicos. A partir del mapa litológico-estructural se diferenciaron dos grandes unidades: 1) Depósitos Inconsolidados y 2) Unidades del Substrato. Estructuralmente el substrato volcánico y subvolcánico, en el sector noreste y sureste del tajo de mina, cuenta con un dominio estructural cuya tendencia regional es N-S y E-O. Las fallas y fracturas adicionales que muestran buzamientos al NE, y son las que generan inestabilidad en las rocas, observándose grietas de tensión en los afloramientos, que superan la fricción de los macizos rocosos, a pesar de que los pseudoestratos volcánicos muestren un buzamiento contra talud (buzamientos al SW) hasta subhorizontal, como se aprecia en la cabecera de la quebrada Esperanza, al NE y SE del tajo.

Los tipos de **cobertura vegetal y ocupación de suelo**, identificados tanto en la cuenca Pucaurán –Atupa como en terrenos circundantes, corresponden a: bosques reforestados, pastizales, matorrales, zonas de cultivos y zonas sin vegetación; se complementan con áreas urbanas y zonas de operaciones de mina.

Las **características hidrogeológicas** del substrato rocoso y depósitos inconsolidados, en las zonas inestables, condicionan zonas saturadas (surgencias de agua subterránea de bajo caudal en superficie). Los materiales volcánicos entre Antahurán y Atupa, constituyen acuíferos fisurados de mediana permeabilidad; así como los materiales de cobertura o depósitos cuaternarios, que en su mayoría tienen matriz limo arcilloso y materiales alterados; constituyen acuitardos. El factor de alimentación regional de agua subterránea es la precipitación pluvial y, puntualmente tiene mucha influencia, las aguas de drenaje que provienen del tajo abierto de la mina Pierina. En la cuenca se observan canales sin revestimiento, entubados deteriorados, reservorios rústicos, zonas de reforestación en laderas, presencia de vegetación freatófita, etc., con incidencia en las aguas superficiales y subterráneas. El movimiento del agua en el subsuelo es generalmente lento, con dirección hacia los niveles bajos, en ángulos inclinados (debido a la gravedad); sin embargo en zonas donde la circulación es por medio de fracturas mayores la velocidad aumenta. La permeabilidad obtenida en los ensayos de campo, demuestran valores bajos en los materiales arcillosos, con movimiento de aguas en el subsuelo muy lento, siendo esta característica la que predomina en la mayor parte de las quebradas que están compuestas por materiales sueltos con matriz limo arcilloso. Estos materiales al saturarse incrementan su peso, provocando la inestabilidad de las laderas.

La revisión y **análisis de la sismicidad** histórica e instrumental en la región, nos ha permitido realizar estimaciones de las aceleraciones máximas esperadas para un periodo de 50 años y conocer las posibles intensidades que podrían afectar a las distintas localidades existentes en el entorno de la cuenca Pucaurán-Atupa. Ancash ha sido afectada por un gran número de sismos que alcanzaron intensidades entre VI y X (MM); los más importantes ocurrieron frente a la costa de Chimbote y Casma y también en la parte continental en los años 1725, 1946, 1948, 1956, 1970 y 1971. En la región Ancash existen dos fallas activas: 1) La falla de la Cordillera Blanca y 2) La falla de Quiches. La primera de ellas se encuentra a tan solo 13 Km. del área de estudio.

Los **peligros geológicos** se producen por la dinámica propia del medio geológico adyacente a ellos, producto de los procesos de geodinámica externa (movimientos en masa) e interna (sismos). Se muestran los resultados en dos mapas temáticos: 1) Inventario de peligros anteriores a al 15 de junio de 1962 y, 2) Geodinámica y procesos activos. El análisis estadístico muestra a la presencia de deslizamientos (43%) como el principal problema en la cuenca, luego los derrumbes (24%), movimientos complejos entre derrumbe – flujos y deslizamiento – derrumbes (22%), reptaciones (5%), avalancha de rocas (2%) y flujos de detritos (4%). Uno de los sectores con gran distribución de movimientos en masa, es la quebrada Esperanza, el cual incluye el deslizamiento de Antahurán, así como derrumbes y deslizamientos en su cuenca alta, principalmente. Entre los deslizamientos y movimientos complejos, sobresalen el de Atupa, Atupa Viejo y Linopuquio. En la cuenca inferior, aguas abajo de Atupa, se desarrollan en ambos márgenes deslizamientos, derrumbes y reptaciones, cuyos materiales se acumulan en el cauce y, que junto con los materiales de arrastre y erosión de las quebradas Esperanza, Tumbas y Amaruri, son arrastrados aguas abajo formando flujos de detritos o huaycos.

La **susceptibilidad a movimientos en masa** en la cuenca, ha sido calculada mediante el método estadístico bivalente. El mapa obtenido está expresado en grados de susceptibilidad, o zonas homogéneas de susceptibilidad intrínseca a partir de los factores analizados, diferenciándose cinco categorías o grados, que van desde muy baja a muy alta. Las zonas de alta susceptibilidad ( 34,09% del área total de la cuenca) corresponden a laderas con pendientes moderadas a fuertes (20° - 50°) y algunas escarpadas. En estas la distancia al cauce de ríos con incisión activa o cárcavas varía entre 20 y 100 m; siendo la vegetación natural poco densa con presencia de pastizales y cultivos; geológicamente ocupan zonas de depósitos residuo – coluviales y coluviales, rocas volcánicas alteradas, con indicios de inestabilidad y presencia de procesos activos y antiguos. Sobresalen las zonas de las quebradas Churhuay, Choque, Amaruri, Yarcayac, la parte alta de Antahurán, Cunca, Variococha, entre otras. Las zonas de muy alta susceptibilidad (33% del área total de la cuenca), corresponde a laderas con fuerte pendiente (35° a 50°) hasta escarpadas (mayores a 50°). Ocupan zonas sin vegetación, depósitos de movimientos en masa activos y con indicios de reactivación; por sus características litológicas e hidrogeológicas del terreno corresponden a un substrato muy alterado, que retiene agua de infiltración originando el aumento de peso de los materiales, incrementando su inestabilidad.

Una simulación de un probable flujo de detritos o huayco, utilizando el software FLO-2D, muestra una zona crítica por represamiento en el sector de Rataparuri. Esta zona con un cauce reducido y estrangulamiento del mismo, por un cambio de la dirección de la quebrada, es la zona más probable para un represamiento temporal, que desencadenaría en un flujo de detritos secundario que podría ser más dañino que el principal. Se señalan otras zonas con menor potencial a producir represamientos en la quebrada.

Se ha diferenciado varias **zonas críticas por movimientos en masa**, que por sus características geodinámicas constituyen zonas potenciales de peligro geológico y han sido definidas como zonas críticas, siendo ellas: 1) deslizamiento de Antahurán, 2) deslizamiento de Atupa, 3) Deslizamiento de Linopuquio-Cunca-Churhuay (reactivación), 4) Movimientos en masa en la quebrada Esperanza; 5) Derrumbes y deslizamientos en las quebradas Pucaurán y Tumbas; 6) Derrumbes y deslizamientos menores en las quebradas Amaruri, Ulluclluán, Yarcayac, Purupuru y Choque.

El planteamiento de soluciones o **propuestas de intervención** se ha analizado en cada caso, considerando su peligro potencial. Teniendo como base la zonificación por susceptibilidad, definiendo zonas con peligro muy alto y alto, moderado, bajo y muy bajo. A partir de este análisis se dan las recomendaciones pertinentes con propuestas de intervención que deberán ser ejecutadas para mitigar el riesgo y deben ser asumidas por la Municipalidad de Jangas, y las instituciones con ingerencia en la cuenca Pucaurán-Atupa.

# RIESGO GEOLÓGICO EN LA MICROCUENCA PUCAURAN – ATUPA DISTRITO JANGAS, PROVINCIA HUARÁZ, ANCASH

## 1. INTRODUCCIÓN

A solicitud de la municipalidad distrital de Jangas y en virtud de un convenio de cooperación con el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico, previo reconocimiento in-situ de la cuenca, elaboró un programa de trabajo de campo y gabinete para el estudio denominado “**Riesgo Geológico en la microcuenca Pucaurán - Atupa**”, delegando a un grupo de especialistas en evaluación de peligros geológicos, la ejecución del trabajo mencionado.

Dado la implicancia de los problemas de estabilidad de las laderas que se vienen dando desde hace algunos años en las vertientes de esta cuenca, principalmente en su cabecera y parte media, adyacentes a las labores de explotación minera a tajo abierto de la Mina Pierina, se hizo necesario hacer un estudio geológico-geodinámico con el fin de establecer el origen de los procesos para proponer medidas de intervención a corto, mediano y largo plazo, para manejo del problema.

Tomando como base lo planteado, y con ayuda de la información topográfica y geológica precedente proporcionada por Minera Barrick Misquichilca (MBM), INGEMMET desarrolló el estudio en mención, cuyos resultados se reportan en el presente informe técnico. La implementación oportuna de las recomendaciones establecidas, constituye un aspecto importante para el manejo del problema.

Es necesario tener en cuenta que las condiciones actuales de relieve y drenaje, han sido cambiantes en las últimas dos décadas, tanto asociadas a factores naturales (Niño 1997-98), así como el inicio de las operaciones de explotación de la mina (Tajo abierto en la cabecera de la cuenca). Los problemas de inestabilidad en las laderas no son recientes, y toda modificación o impacto que se genere en dichas vertientes deberán ser considerados como factores adicionales de influencia sobre esta. De manera que se garantice tanto la seguridad de las poblaciones que habitan este espacio geográfico, sus áreas de cultivo así como de las operaciones de la mina Pierina, hasta su cierre final previsto.

Expresamos nuestro agradecimiento a la municipalidad de Jangas y a la comunidad de Atupa, y a la Compañía Minera Barrick, por el apoyo y la confianza depositada en nuestra institución para la realización de este trabajo. Así como también, por su cooperación con los especialistas encargados del estudio, durante la ejecución de los trabajos de campo.

### 1.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO

El presente estudio tiene por objetivo:

- Identificar, cartografiar y evaluar los peligros geológicos que se presentan en las laderas de la cuenca Pucauran-Atupa: movimientos en masa, que vienen afectando áreas rurales y agrícolas en los centros poblados de Antauran y Atupa, cartografiando los procesos de movimientos en masa existentes (antiguos y recientes).
- Evaluar las variables geológico - geotécnicas que condicionan la susceptibilidad de las laderas a los movimientos en masa y determinar la causa de los procesos geológicos existentes.
- Proponer estrategias de intervención (obras de prevención, remediación o mitigación), en las áreas afectadas, con el fin de manejo y tratamiento de las zonas problema (zonas críticas), buscando la tranquilidad de las poblaciones ubicadas en el entorno.

## 1.2 ANTECEDENTES DE TRABAJOS PREVIOS

La cuenca Antahurán - Atupa, ubicada en la margen izquierda del río Santa, a 15 Km. de la ciudad de Huaraz, forma parte del Callejón de Huaylas, espacio geográfico que por sus condiciones geológicas, geodinámicas, geomorfológicas y climáticas, se caracteriza por tener un alto índice de eventos desastrosos.

Los aluviones ocurridos en el siglo pasado que ocasionaron innumerables pérdidas de vidas humanas, en la ciudad de Huaraz (1941), Ranrahirca (1962), Ranrahirca y Yungay (1970), son ejemplos de esto. Sin embargo, existen otros procesos de geodinámica externa que se producen en el área como: deslizamientos, derrumbes y huaycos, entre los principales. Estos tienen fuerte incidencia en el área, principalmente durante el Fenómeno de El Niño. Es así que se han cartografiado (utilizando fotos aéreas y otros), evidencias procesos de movimientos en masa antiguos, no históricos y de gran magnitud (asociados a procesos climáticos, sísmicos o ambos), que influenciaron grandemente en la topografía y relieve de esta cuenca. Estos procesos antiguos muestran cierta reactivación en la actualidad, por las modificaciones realizadas por la ocupación humana (rural, agrícola y minera), así como por las condiciones intrínsecas del terreno (laderas), los cuales son tratados en el presente informe. Es importante mencionar que los procesos reactivados, se ven acelerados por eventos detonantes como lluvias estacionales o excepcionales y movimientos sísmicos).

Estudios regionales de geodinámica externa se han realizado con anterioridad en la zona. Entre ellos resaltan los efectuados por la antigua Dirección de Geotecnia del INGEMMET, como son el estudio geodinámico de la cuenca del río Santa (INGEMMET, 1989), en donde se identifican los peligros geológicos y se efectúa una evaluación geodinámica de centros poblados y redes viales, así como el reciente estudio de "Riesgo Geológico en la Región Ancash", efectuado por la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (INGEMMET, 2007), con cartografía geomorfológica y geodinámica a escala 1: 50 000, donde se reconocen procesos geodinámicos en esta cuenca.

Se resaltan los trabajos de detalle en el ámbito local, entre los que se puede mencionar:

- El estudio geológico - geotécnico en el ámbito de la mina Pierina efectuado por Ruben Maza R. (2000), donde se dan alcances sobre la caracterización de los diferentes tipos de roca, sus características geotécnicas; se resalta la mala calidad de las rocas con alteración argílica y con bajos ángulos de fricción. Materiales susceptibles a fallamiento y colapso, como las que se encuentran tanto al este y noreste del open-pit de la mina. Si bien el trabajo está centrado en el conocimiento de los aspectos geotécnicos dentro del área de propiedad de la mina Pierina, remarca que en la actividad constructiva se ha generado un impacto en torno a la morfología, geodinámica, con lo cual se ha generado zonas vulnerables, potenciales áreas de deslizamiento en roca e inestabilidad de suelos. En dicho informe también se hace notar un alto impacto en las características hidrológicas de las microcuencas de subdrenaje, donde se incluye a la de Pucaurán-Atupa.
- El informe sobre las condiciones de estabilidad física del terreno en la zona de Atupa (Stevenson, F., 1998), fue realizado a partir de una denuncia, de parte de la comunidad de Atupa, interpuesta contra mina Pierina sobre los daños ocasionados a las viviendas del sector por efectos de los trabajos de minado realizados. En este se realiza una rápida descripción de las características estructurales de las viviendas y una interpretación geológica - estructural, geomorfológica y geodinámica del lugar. Distingue para el sector de Atupa tres zonas de deslizamientos activos, a los que denomina del tipo "desplome de escombros"; uno a 150 m de la plaza, al sureste y otros dos a 260 y 450 m de la plaza, respectivamente. Concluye en su informe como causa de la afectación de viviendas de esta comunidad, a las condiciones naturales del terreno relacionadas a una zona de inestabilidad regional (deslizamientos antiguos y recientes);

estos se definen claramente en su tipología, dimensión, reactivación o actividad en el presente estudio. No dilucida claramente la incidencia de la actividad minera en las condiciones de estabilidad del terreno.

- El informe efectuado por Piteau Engineering Latin American SAC (2001), bajo requerimiento de MBM, fue realizado a raíz de un deslizamiento de ladera ocurrido el 30 de marzo del 2001, en las cercanías de Atupa, donde describe su tipología, dimensión y causas, así como remediación en el lugar. Presenta un mapa de zonificación de riesgo para el área de Atupa (escala 1: 2500), diferenciando seis zonas relacionadas a diferentes tipos de peligro y consecuencias.
- Evaluación de la inestabilidad del terreno de la quebrada Pucaurán, realizado por Carlotto, V. (2000), donde reconoce diferentes eventos geodinámicos, antiguos y recientes. Sus apreciaciones geológicas se centran en la descripción de procesos de movimientos en masa en las diferentes quebradas de la cuenca, atribuyendo la aceleración de los procesos geodinámicos actuales tanto a las lluvias del último evento de Niño extraordinario (1997-98), y coincidentemente con el inicio de operaciones de la mina Pierina. Incluye en su informe observaciones respecto a la carencia en el Estudio de Impacto Ambiental elaborado por Minera Barrick, y un estudio detallado sobre la geodinámica de la cuenca Pucaurán - Atupa (deslizamientos antiguos y recientes). Esta cuenca representaba una de las más activas colindantes a la zona, antes del inicio de operaciones del tajo de mina, el cual al iniciar su excavación y al construir pozos para el drenaje de aguas subterráneas, alterarían tanto el caudal de aguas subterráneas en las vertientes de la cuenca Antauran - Atupa como el escurrimiento de aguas superficiales.
- Un trabajo más reciente corresponde al informe "Evaluation of Erosion and Slope Inestability Potential of the Quebradas Surrounding the Pierina Mine", preparado por SRK Consulting (2006), tras un trabajo de campo de cinco días en el 2005. Este trabajo incluye una identificación y evaluación de áreas de potencial inestabilidad y erosión en cinco microcuencas adyacentes al área de operaciones de mina, tanto durante como post-cierre de estas. Se relaciona en este estudio como causa principal de las inestabilidades a la erosión, e identifica en particular para esta microcuenca, dos sectores principales con mayor peligro: 1) Entre Antahurán y la quebrada Pucaurán; 2) la porción sur de Atupa. Para ellos el control de erosión de laderas es la mejor defensa contra la progresiva inestabilidad presente y, mencionan como ejemplo, la eficacia de las presas de gaviones construidas en la quebrada Amaruri para el control de la erosión.

### **1.3 ACTIVIDADES REALIZADAS**

Para lograr los objetivos trazados, el estudio combinó investigaciones de campo y gabinete, utilizando técnicas adecuadas entre las alternativas disponibles.

En el campo se realizaron las siguientes actividades:

- Reuniones con autoridades del municipio local, pobladores de la localidad de Atupa y funcionarios de la Mina Pierina.
- Evaluación geológica – geotécnica - geomorfológica del área de estudio.
- Cartografiado geológico - geodinámico a escala 1: 5 000, sobre la topografía proporcionada por MBM.
- Investigaciones hidrogeológicas; inventario de fuentes de agua y toma de muestras para análisis de laboratorio.
- Investigaciones en los macizos rocosos mediante estaciones geomecánicas; toma de muestras para ensayos de laboratorio (si se requieren).
- Recopilación de información disponible (factores complementarios de influencia sobre la estabilidad de laderas y escombreras, planos, informes, etc.) de interés para el estudio.

Los trabajos de gabinete, estuvieron orientados a procesar la información de campo, a fin de determinar los factores que condicionan los problemas de inestabilidad en la cuenca. Asimismo evaluar la importancia de cada uno de los factores que influyen sobre la inestabilidad de laderas, y a establecer las diferentes alternativas de manejo de los problemas. Las actividades realizadas comprendieron:

- Elaboración de los planes de trabajo.
- Fotointerpretación con fotografías de 1962 e imágenes de satélite disponibles en el Google Earth (agosto 2003).
- Procesamiento y preparación de la información geológica - geotécnica para la evaluación de la estabilidad de las laderas.
- Procesamiento y análisis de la información litológico - estructural.
- Análisis de susceptibilidad y zonas críticas por movimientos en masa.
- Selección de alternativas para el control de la estabilidad de las laderas y centros poblados.
- Generación de informe y reporte final, incluyendo la elaboración de planos, gráficos, cuadros, figuras, etc.

## **1.4 PERSONAL TÉCNICO**

Para la ejecución de los trabajos de campo, INGEMMET designó a los ingenieros: Lionel Fidel S. (Jefe de Proyecto), Bilberto Zavala C., Manuel Vilchez M. y Fabricio Delgado (Geodinámica y Geotecnia), Fluquer Peña y Percy Sullca (Hidrogeología); teniendo como asesor al Mag. Ricardo Aniya K. (Asesor y consultor en geotecnia). En la información geofísica y de peligros sísmicos participaron los ingenieros Walter Pari, Yanet Antayhua y Domingo Ramos, y en el proceso de composición digital de mapas y GIS Griselda Luque. La simulación de Flujo de detritos, utilizando Flo 2D, fue realizada por Patricio Valderrama). La edición y revisión final del informe estuvo a cargo de L. Fidel & Bilberto Zavala.

Los trabajos de campo se llevaron a cabo entre el 09 y 20/08/2010, culminando los trabajos de gabinete el 12/11/2010.

## **2. MICROCUENCA PUCAURÁN-ATUPA**

### **2.1 ASPECTOS GENERALES: UBICACIÓN, ACTIVIDADES ECONÓMICAS, ACCESIBILIDAD Y CLIMA**

La cuenca Pucaurán – Atupa, está ubicada en la cordillera Negra, margen izquierda del río Santa, y es jurisdicción del distrito de Jangas. La población en el año 1993 era de 747 habitantes. En ella se ubican las comunidades rurales de Atupa y Antahurán. El censo del 2007 reportó para la comunidad de Atupa una población de 215 habitantes en 111 viviendas.

Una gran parte de las tierras agrícolas de las comunidades en esta cuenca están ubicadas entre 2,900 y 3,500 msnm. Algunos métodos de irrigación se utilizan en los niveles más bajos, ubicados entre 2,800 y 3,300 msnm, obteniendo como principales productos maíz y alfalfa. Los materiales de construcción más comúnmente usados en sus viviendas son tejas, adobe y tierra afirmada para el piso.

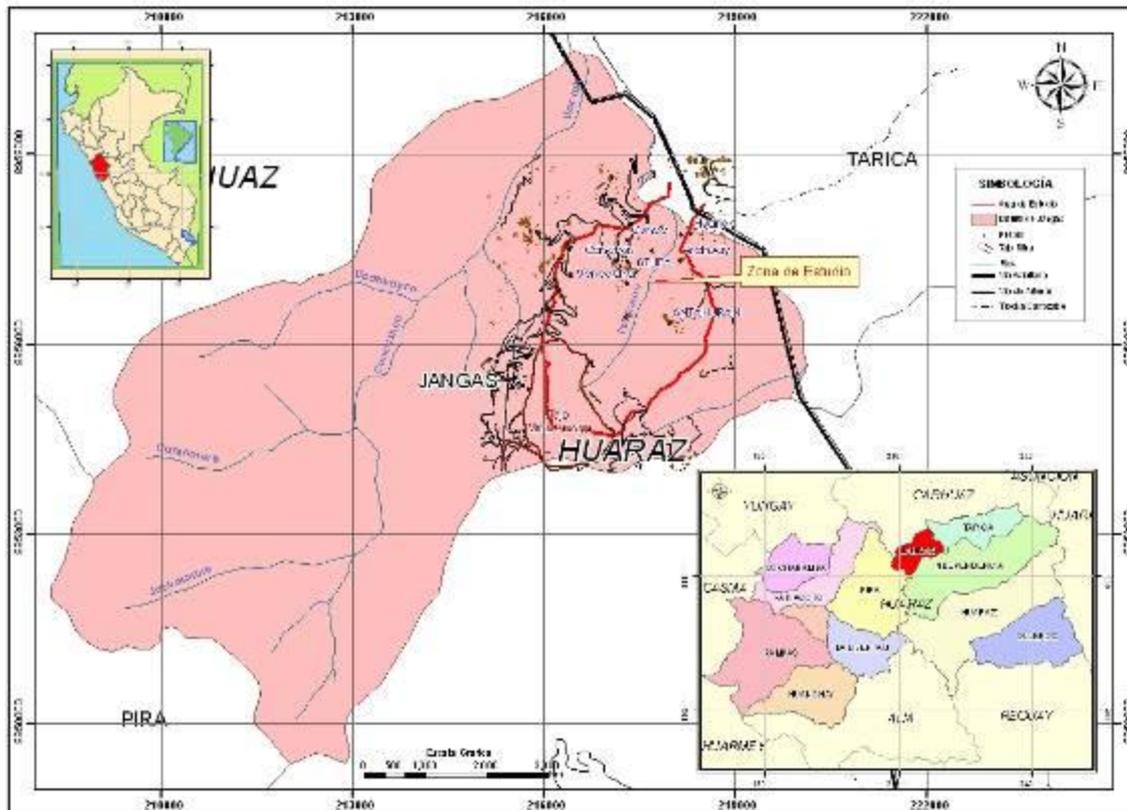


Figura 1. Ubicación del área de estudio

El cemento se usa principalmente en Jangas, capital del distrito. La principal ocupación de gran parte de la población es la agricultura de subsistencia, ganadería en pequeña escala y un porcentaje muy pequeño de la población trabaja en minería. En la cabecera de esta cuenca se encuentra parte de las operaciones de la mina Pierina; las otras cuencas involucradas son las quebradas Pacchac y el río Llancahuasi. Un ramal de la línea de alta tensión, cruza la cuenca

El acceso a la zona de estudio se realiza desde la ciudad de Lima por la carretera Pativilca – Huaraz, de donde se sigue hacia el noroeste hasta llegar al distrito de Jangas. El tiempo aproximado desde la ciudad de Lima hasta Jangas es de 8,0 horas. También se accede por vía aérea, llegando al aeropuerto de Anta.

Localmente se accede a la cuenca desde Jangas, por la carretera afirmada ubicada al lado norte que asciende hacia la mina Pierina, garita Bravo 22. En esta ruta hay una bifurcación hacia el caserío de Atupa, en su parte media. Hacia Antahurán se accede desde una bifurcación en la carretera Huaráz - Jangas, hacia el caserío de Huanja, logrando acceder al sector sur de la cuenca. Asimismo por carretera se llega hacia el poblado de Tara, donde se pudo cubrir parte de la cuenca baja. Caminos de herradura que unen estos tres caseríos, con Jangas, así como un sendero ubicado paralelo al cerco límite de concesión de la mina Pierina, fueron utilizados en la evaluación geodinámica del área.

Respecto al clima, el Callejón de Huaylas se caracteriza por un clima templado y seco. En la ciudad de Huaraz el clima es semiseco y semifrío, con una temperatura media máxima de 23,9° C y una mínima de 7,1° C, conforme se sube en altitud hacia el área de estudio, el clima se torna mas frío y seco. Las lluvias son de carácter estacional y se producen generalmente entre los meses de enero a marzo, originándose las primeras lluvias entre los meses de septiembre y octubre. La precipitación acumulada en el periodo lluvioso de Septiembre a Mayo oscila entre 500 a 700 mm., durante el período de El Niño en los años 1997-98, la precipitación osciló entre 800 a 1 000 mm. La dirección predominante para los

vientos ligeros (menos de 3 m/s) se da desde el sur. Los vientos más fuertes muestran una predominante dirección norte.

## 2.2 ASPECTOS GEOLÓGICOS Y MINEROS

El área de estudio regionalmente está ubicada en el lado oriental de la cordillera Negra, conformada por margas, lutitas, calizas y sedimentos clásticos continentales de edad Jurásico superior - Cretáceo Superior, cuyo espesor alcanza más de 5,500 m. Estas secuencias sedimentarias se encuentran cubiertas por material volcánico, andesitas, dacitas y riocacitas del Grupo Calipuy, correspondientes desde el Eoceno Superior al Mioceno Inferior (52,5 hasta 14,6 Ma). En estas rocas se encuentran los depósitos minerales de plata, plomo, zinc, cobre y oro controlados de forma estructural, regionalmente asociados a una franja de alteración hidrotermal que se extiende paralela al valle del río Santa, con una tendencia u orientación al noroeste.

Localmente, la mayor parte de la cuenca Antaurán-Atupa, en cuya cabecera se encuentra el tajo de la mina Pierina, está constituida por lavas andesíticas de la Formación Calipuy. En la proximidad del yacimiento, tobas riocácicas pomáceas y líticas sobreyacen a la andesita. Las estructuras dominantes muestran una tendencia NNO, O-NO y NE. La mineralización se presenta preferentemente en la toba pomácea. Aproximadamente el 70 % del yacimiento Pierina está expuesto en superficie o se encuentra debajo de una capa delgada cubierta de suelo residual.

La construcción, propiamente de la mina, se realizó entre septiembre de 1997 y noviembre del 1998, fecha en que se inició la operación de la mina. Consiste básicamente en un tajo abierto, explotado utilizando un método de voladura convencional. La roca o material de desmonte es llevada por camiones hacia un botadero. El oro es recuperado a través de un método tradicional en una pila de lixiviación con cianuro de sodio. Las instalaciones necesarias, con incidencia en la modificación del relieve de la cuenca Pucaurán - Atupa incluyen la carretera de acceso a la mina, el tajo abierto, oficinas administrativas, laboratorios, almacenes, talleres, instalaciones de tratamiento de agua, estructuras de drenaje, entre otras<sup>1</sup>. El manejo de agua, en los procesos de producción, está ligado al circuito y operaciones de lixiviación. El sistema de manejo de aguas pluviales al término de la explotación del tajo estará constituido por canales de derivación y canales de drenaje de instalaciones. Los canales de derivación cortan los flujos en las vertientes superiores de las quebradas Pacchac y Pucaurán, que bajan hacia las instalaciones de la pila de lixiviación, el botadero y el tajo. Las obras mayores de desvío de aguas se concentran en la cuenca Pacchac, puesto que las áreas de escorrentía sobre el tajo son mucho menores.

La remoción de material varió de 925 868 m<sup>3</sup> en 1998, y 23 016 170 m<sup>3</sup> en el año 2005, alcanzando para este período un total de 135 125 844 m<sup>3</sup>, entre desmonte y mineral. El tajo abierto final previsto para el cierre de mina cubriría un área de aproximadamente 165 hectáreas, con taludes finales de las paredes que varían entre 30° y 45°. El abastecimiento de agua para riego en las comunidades de la cuenca, proviene mayormente de los drenajes superficiales y subdrenajes actuales de las diferentes instalaciones de la mina<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> La pila de lixiviación al igual que la zona de desmonte se encuentran al oeste del tajo (quebrada Pachac).

<sup>2</sup> Para el cierre final de la mina, estas fuentes de agua solamente estarán natural y parcialmente disponibles. Una contribución de Pierina, en coordinación con las comunidades, ha sido mejorar el suministro de agua potable. Las comunidades podrán seguir utilizando la infraestructura existente para el suministro de agua potable a futuro.

## 2.3 PROBLEMÁTICA ACTUAL

Revisando la información existente, y la descrita en los antecedentes, podemos advertir que los problemas de enfrentamiento entre las comunidades del entorno de la cuenca Pucaurán - Atupa y la Compañía Minera Barrick Misquichilca (mina Pierina), devienen del año 1998. Este año coincidentemente se dio un evento de lluvias excepcionales (fenómeno de El Niño) con gran activación de procesos geodinámicos en sus vertientes (derrumbes, flujos y deslizamientos) y el inicio de operaciones de la mina, tanto de la construcción del tajo de mina, eliminación de excedentes de aguas subterráneas como escorrentía superficiales, construcción de la carretera Jangas-Pierina, entre otros.

Previamente, se dieron los estudios de impacto ambiental efectuados por MBM que se encuentran disponibles para su consulta. Estos trabajos, desafortunadamente fueron insuficientes en el establecimiento de las condiciones de línea base, precedentes al inicio de la mina, especialmente en lo que respecta al tema de geodinámica externa (identificación de movimientos en masa antiguos y recientes), como deberían de haber sido realizados<sup>3</sup>.

En estos últimos 12 años han ocurrido eventos de deslizamientos, avanzado y acelerado los procesos de erosión de laderas, deslizamientos y derrumbes, tanto en los sectores de Atupa como Antahurán. Se han originado agrietamientos en las viviendas, grietas y asentamientos en la carretera principal, y secundarias, diferentes procesos de movimientos en masa en las zonas agrícolas y alrededor de las poblaciones de Atupa y Atupa Viejo, avanzando hacia los cauces de quebradas. Antahurán por estar en una zona activa de deslizamiento, actualmente está siendo reubicada, asimismo se están efectuando medidas de mitigación en las quebradas y laderas, por parte de la mina.

Por lo tanto, pretendemos en este informe, ayudar a resolver las dudas sobre: causas del daño en las viviendas y sus zonas agrícolas, el haberse acelerado muchos de los movimientos en masa ya existentes. Para ello realizaremos un análisis de los factores condicionantes o condiciones intrínsecas del terreno: pendiente de las laderas, calidad de las rocas, condiciones hidrogeológicas, vegetación, etc., así como de los eventos “disparadores” o “detonantes”: lluvias excepcionales, sismos y actividad antrópica (minera, modificaciones de taludes al construir carretera, aumento de escorrentía superficial en las quebradas, efectuar detonaciones, tráfico pesado, entre otros, así como la actividad agrícola), para finalmente emitir las recomendaciones puntuales para mitigar los problemas geológicos existentes.

---

<sup>3</sup> La información de fotografías aéreas disponibles analizadas, dan cuenta de una actividad geodinámica muy importante en esta cuenca, como se detallará más adelante.

### 3. INVESTIGACIONES BASICAS

#### 3.1 HIDROLOGIA (ESCORRENTÍA Y LLUVIAS)

Uno de los sistemas hídricos más importantes, adyacentes a la mina Pierina, el cual confluye al río Santa, es la cuenca Pucaurán - Atupa (Ver figura 2). Este sistema presenta una confluencia de ejes de drenaje de escorrentía con fuerte gradiente hidráulico, y en donde se desarrolla una geodinámica importante (fuerte erosión y movimientos en masa). Es en esta cuenca, donde se ha generado un impacto en su balance hídrico, pues se descargan aguas colectadas en las operaciones del tajo de mina y se tiene canales de derivación en las cabeceras de la microcuenca. El agua utilizada para regadío es racionalizada para Atupa y Antahurán, disponiéndose de quince días rotativos para ambas comunidades, bombeadas desde reservorios a través de tuberías.

##### 3.1.1 QUEBRADAS PRINCIPALES

La cuenca tiene una disposición u orientación NE-SO a N-S, elongada. La quebrada principal Pucaurán resulta de la confluencia de cinco quebradas tributarias que atraviesan un terreno rocoso volcánico y suelo producto de la alteración hidrotermal de éste. Al sur se encuentra la quebrada Esperanza, al centro la quebrada Pucaurán, Amaruri/Yarcayac, al norte la quebrada Choque/Purhuay y al este la quebrada Juchururi.

La **quebrada Esperanza** se desarrolla entre los 3060 y los 3950 msnm; aquí se encuentra el poblado de Antahurán. La escorrentía se produce a través de un canal principal angosto con cárcavamiento en sus vertientes; un cauce angosto, casi seco discurre al costado oeste de Antahurán. El cauce principal con un recorrido sur-norte, presenta una pendiente promedio en la parte central (entre los 3200 y 3400 msnm), que varía entre 17° y 23°. Predominan en sus laderas, pendientes con rangos entre 20°-35° y entre 35°-50°, principalmente. Sus condiciones de drenaje natural no han sido modificadas (ver foto 1).

La **quebrada Pucaurán** tiene mayor recorrido y mayor área de aporte. Recibe aportes de las quebradas Seca (Honda), Yarcoc 1 y 2 y Tumbas (foto 2); estas dos últimas presentan gran modificación en su cabecera por la construcción del tajo de la mina Pierina. Su cauce principal es angosto y estrecho con saltos y caídas abruptas; alcanzando pendientes entre 19° y 27°. Se desarrolla entre 2800 y más de 4000 msnm. Aquí se localiza el poblado de Atupa Viejo. Su cauce se presenta zigzagueante, producto de los movimientos en masa que han controlado su dirección en la mayor parte de su recorrido medio e inferior. Al igual que la quebrada Esperanza, sus laderas muestran rangos de pendientes principalmente entre 20°-35° y en menor porcentaje entre 35°-50°, sobre todo en los barrancos cerca del cauce o cercanas a ellos, alcanzando algunos sectores pendientes superiores a 50°.

La **quebrada Amaruri** colinda a la quebrada Pucaurán y se une con la **quebrada Yarcayac**, uniéndose antes de su confluencia a la quebrada Pucaurán, cerca al caserío de Atupa Viejo (foto 3). En sus cabeceras la quebrada Amaruri tiene dos pequeños arroyos: Ulluclluán y Colcaurán, con cabeceras actuales en el borde del tajo de mina; en forma similar la quebrada Yarcayac tiene el nombre de Purupuru en sus nacientes.

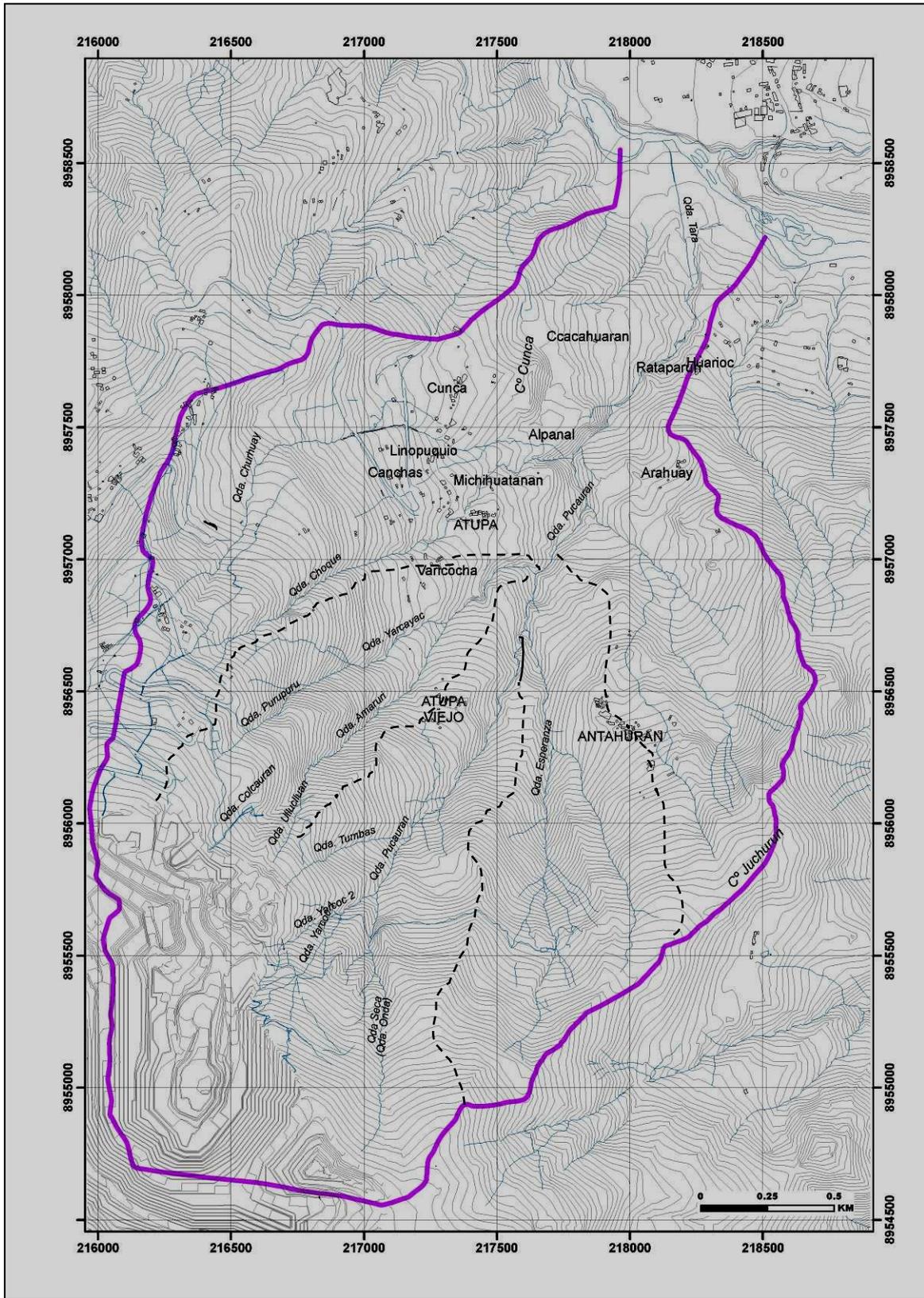


Figura 2. Contexto hidrológico de la microcuenca Pucarán-Atupa



Foto 1. Vista de la quebrada Esperanza, tomada desde Atupa; se muestra la escorrentía principal de la quebrada.



Foto 2. Vistas de la quebrada Pucaurán y sus cursos principales. La foto derecha muestra la fuerte pendiente en algunos tramos de su cauce y la alteración argílica en el substrato volcánico.

Ambas presentan cauce angosto y cuencas elongadas, con pendientes más abruptas en el cauce de la parte media - superior (25 a 30°); la pendiente de las laderas en este sector alcanza valores entre 35° a 50°, principalmente en afloramientos rocosos.

La **quebrada Choque** que atraviesa el poblado de Atupa, es la ubicada más al norte en esta cuenca. Su disposición morfológica al estar controlada por un movimiento en masa antiguo la hace tener un área importante. Presenta un cauce más o menos recto con dirección promedio OSO-ENE. Muestra indicios de escorrentía en el pasado y muy recientemente. En su trayecto final recibe aportes de la **quebrada Churhuay**, principalmente por filtraciones en su vertiente (foto 4). Predominan pendientes con rangos entre 5°-20° y 20°-35°; alcanzando valores entre 35°-50° en las márgenes del cauce de la quebrada Choque, principalmente.

Finalmente, la **quebrada Juchururi** con una cuenca de dirección SSE-NNO, cuyo cauce es controlado por la zona de arranque (semicircular - elongada) y depósito de una antigua avalancha de rocas. Adyacente y al este de Antahurán, confluye a la quebrada Pucaurán frente a Alpanal. El fondo del valle presenta pendientes entre 5° 20° y en menor porcentaje entre 20°-35°; hacia la cabecera rangos entre 35°-50° y valores superiores a 50°.



Foto 3. Confluencia de las quebradas Amaruri y Yarcayac; en la parte superior modificación de la cabecera natural de las quebradas-



Foto 4. Cursos de agua estacionales en el lado norte de la cuenca (quebradas Choque y Churhuay), que confluyen hacia la quebrada Pucaurán.

### 3.1.2 PRECIPITACIONES Y ESCORRENTÍA SUPERFICIAL

Los datos proporcionados por Mina Pierina (de una estación meteorológica en sus inmediaciones), permitieron analizar la data de precipitaciones mensuales obtenida entre 1997 y el 2009 (ver cuadro 1 y figura 3), teniendo como resultado lo siguiente:

- El promedio anual de precipitación acumulada es de 3225.30 mm. El año con mayor lluvia acumulada ocurrió el 2009 con 3744.50 mm.
- Los años con mayores precipitaciones en este período fueron: 1998, 2001, 2006 y 2009.
- El período lluvioso ocurre entre septiembre y mayo, con mayores precipitaciones promedio en febrero y marzo. El máximo maximorum para este período ocurrió en marzo del 2001.
- Los meses de estiaje se dan entre junio y agosto, llegando algunos años a valores de 0. El año de menores lluvias ocurrió en 1997.

**CUADRO 1: PRECIPITACIONES MENSUALES – MINA PIERINA (1997-2009)**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
<b>1997</b>	51.5	242.0	39.0	87.5	9.0	0.5	0.5	0.0	25.5	48.0	135.5	166.50	2802.50
<b>1998</b>	266.0	253.0	234.0	228.0	22.5	13.5	0.0	7.5	41.5	163.0	68.0	100.50	3395.50
<b>1999</b>	178.5	155.2	158.0	124.5	70.5	9.0	0.5	1.5	95.5	43.5	113.0	131.00	3079.74
<b>2000</b>	117.50	292.00	242.50	157.50	68.00	0.00	5.50	29.50	46.00	89.00	38.00	212.30	3297.80
<b>2001</b>	269.50	181.00	375.00	112.00	54.00	4.50	0.00	0.00	81.50	94.00	200.50	101.10	3474.10
<b>2002</b>	136.00	156.00	285.50	138.50	14.00	4.00	0.00	0.00	29.50	182.50	193.50	148.50	3290.00
<b>2003</b>	114.00	133.50	241.00	99.00	29.00	9.50	3.00	4.00	15.50	65.70	56.00	246.50	3019.70
<b>2004</b>	44.00	228.00	142.00	153.50	30.50	17.50	10.00	0.00	84.00	164.00	144.50	133.70	3155.70
<b>2005</b>	108.50	159.50	234.30	88.50	3.50	0.00	0.00	30.50	34.50	67.50	27.50	168.50	2927.80
<b>2006</b>	177.0	165.5	324.7	193.8	20.0	28.7	7.5	18.8	32.8	117.0	115.2	209.4	3416.40
<b>2007</b>	150.0	85.5	306.7	212.5	53.5	0.0	10.3	3.5	26.5	92.5	125.0	93.5	3166.50
<b>2008</b>	269.0	227.5	215.5	82.5	1.9	11.5	6.5	8.0	34.0	163.0	62.5	69.0	3158.90
<b>2009</b>	280.0	234.4	340.6	229.0	51.0	2.0	2.5	3.5	8.5	194.5	169.5	220.0	3744.50
<b>PROM.</b>	166.3	193.3	241.4	146.7	32.9	7.7	3.6	8.2	42.7	114.2	111.4	153.9	3225.3
<b>MAX.</b>	280.0	292.0	375.0	229.0	70.5	28.7	10.3	30.5	95.5	194.5	200.5	246.5	3744.5
<b>MIN.</b>	44.0	85.5	39.0	82.5	1.9	0.0	0.0	0.0	8.5	43.5	27.5	69.0	2802.5

Fuente: Elaboración propia, con datos proporcionados por minera Barrick Misquichilca.

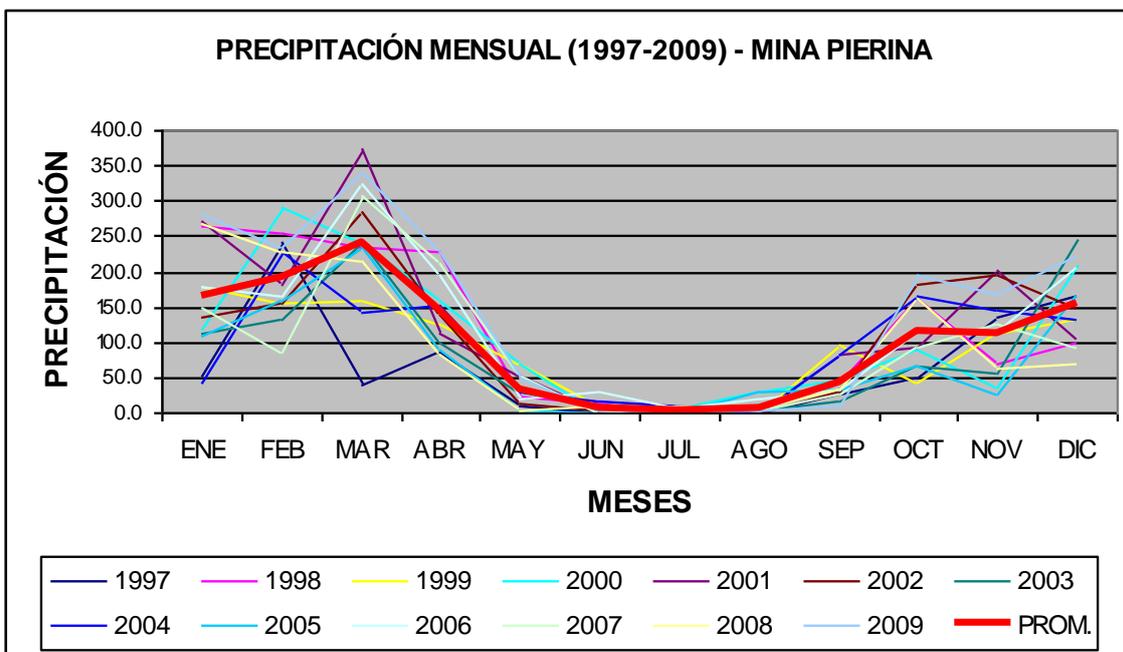


Figura 3. Variación de las precipitaciones pluviales (1997-2009), estación Pierina.

### 3.2 GEOMORFOLOGIA Y PROCESOS

El contexto geomorfológico de la cuenca Pucaurán-Atupa, ha sido descrito en el mapa geomorfológico de la región Ancash (Zavala et al, 2009), correspondiente a la vertiente noreste del cerro Ancoshpunta. El relieve en general está supeditado a la presencia del río Santa, que en el área se presenta con un perfil típico en V, mostrando un valle amplio, poco profundo, divagante, limitado por cadenas montañosas de moderado a fuerte relieve y abanicos proluviales y aluvionales en ambas márgenes. El río corta rocas volcánicas y sedimentarias discurriendo por zonas de debilidad como fallas y contactos, con dirección SSE-NNO. Se reconoce a escala 1: 100 000, en la margen izquierda del valle del río Santa, como una vertiente montañosa, de rocas volcánicas con laderas de moderada a fuerte pendiente, disectada por cárcavas y movimientos en masa antiguos, en cuya desembocadura al río Santa se presenta un abanico de flujo de detritos (huaycos). El cauce fluvial principal del río Santa, es controlado por un depósito de aluvión que desciende por la quebrada Ishinca/Paltay, formando una terraza alta de más de 20 m de altura en la margen derecha (ver fotos 5 y 6 y figura 4).

La morfología en las vertientes superiores está relacionada a la erosión, meteorización y control estructural de las rocas volcánicas y zonas hidrotermales. Presenta geoformas cóncavas de origen glacio - fluvial y gravitacional (valles colgados y vertientes de detritos con pendientes moderadas a abruptas de zonas de deslizamientos). Las laderas intermedias presentan pendientes moderadas (10°-30°), como las observadas en el sector de Antahurán y Atupa (ambas márgenes), con presencia de depósitos proluvio-deluviales (quebrada Amaruri / Yarcayac), cortados por la quebrada principal y tributarios. Presenta evidencias marcadas de acumulación de movimientos en masa antiguos (deslizamientos y flujos colgados) y algunos reactivados, ascendiendo gradualmente hacia las cumbres. En las vertientes inferiores las laderas tienen menor pendiente (colinadas, variando entre 5°-25°), y depósitos de piedemonte, tanto de depósitos terminales de movimientos en masa y abanicos, en la desembocadura de la quebrada Pucaurán. La morfología actual es producto de la erosión fluvial y pluvial (erosión de laderas), procesos gravitacionales activos (huaycos, deslizamientos, derrumbes, etc.) que se localizan en ambas márgenes de las quebradas, así como también producto de la actividad antrópica (tajo de la mina Pierina en la cabecera de valle y actividades agrícolas).

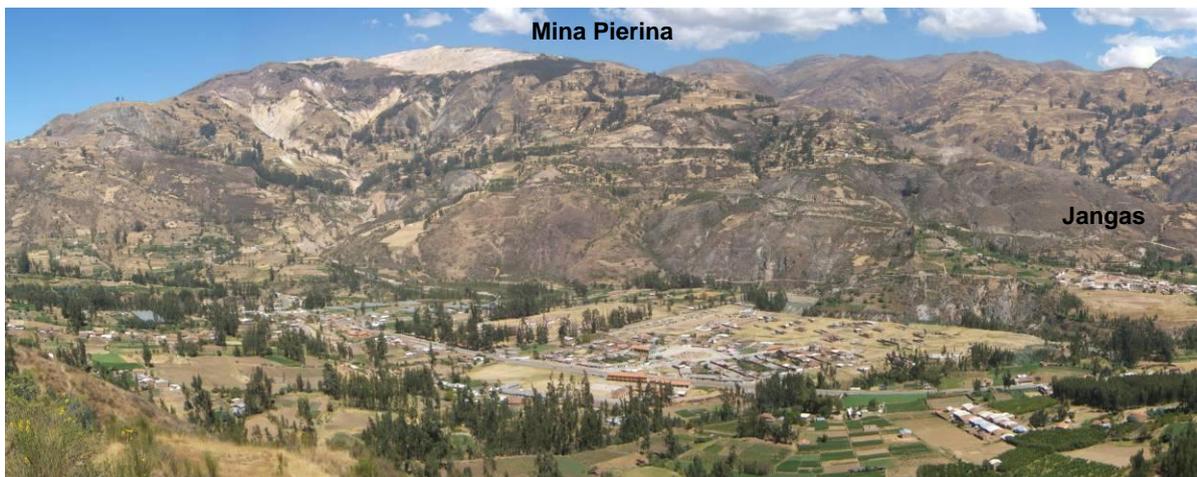


Foto 5. Vista panorámica del valle del río Santa, limitado en su margen derecha por una vertiente montañosa, disectada por erosión en sus laderas. Acumulación de movimientos en masa antiguos y procesos activos con escarpas de derrumbes, zonas de derrumbes y cárcavas, controlan el relieve del área.

Localmente la zona varía en altitud entre 2800 en el piso de valle a más de 4000 msnm, donde se diferencian laderas cóncavas y escalonadas en las vertientes superiores de las quebradas Esperanza, Seca, Juchururi y Churhuay. El cauce principal de la quebrada presenta varios recodos, principalmente aguas abajo de Atupa Viejo, como resultado de los cierre de valle antiguos que obligaron a la variación de dirección.



Foto 6. Vista aguas arriba del valle del río Santa. Detalle del abanico de la quebrada Pucaurán y de la terraza aluviónica en la margen derecha.

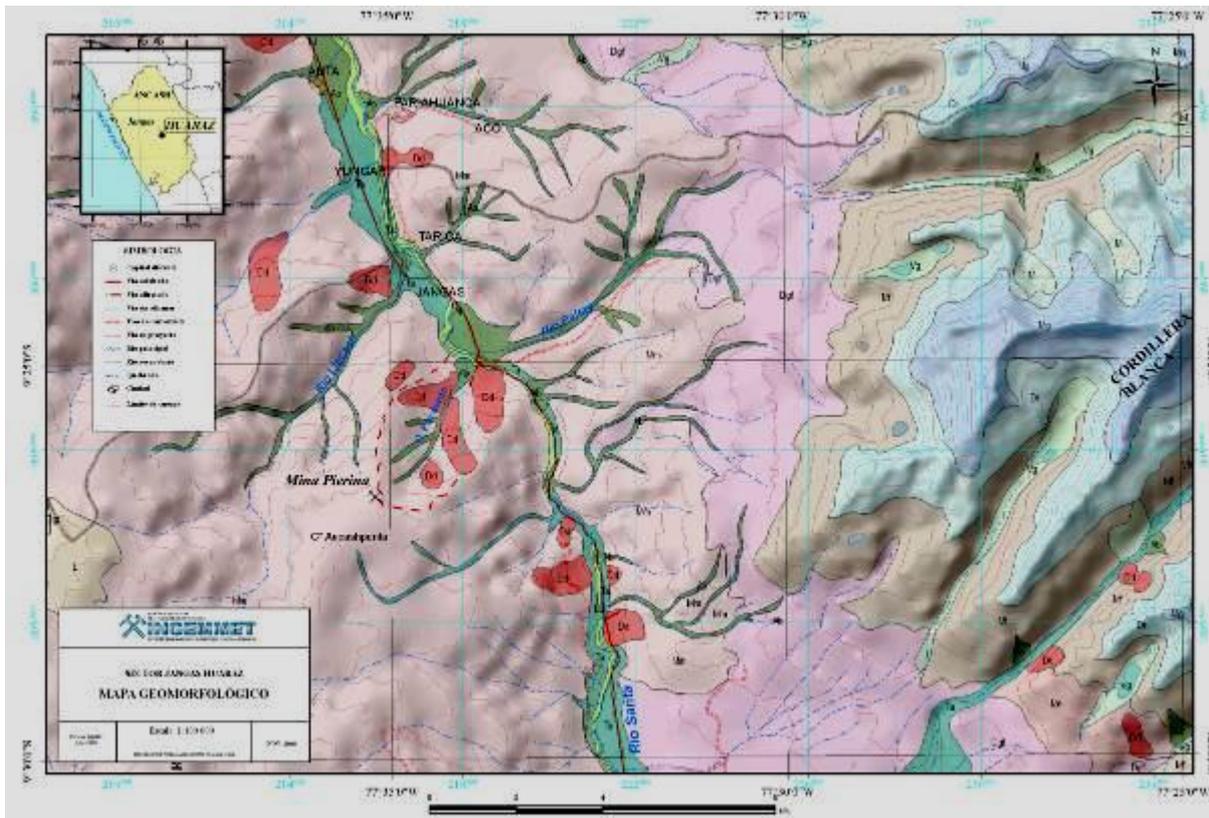


Figura 4. Contexto Geomorfológico en el área de Jangas. Se diferencian las unidades: Mm: Montañas con laderas de moderada pendiente; Mf: Montañas con laderas de fuerte pendiente; Me: Montañas estructurales; L: Lomadas; Dd: Depósitos de deslizamiento; Ab: Abanicos; Ta: Terraza aluvial y cauce fluvial; Lli: Llanura de inundación fluvial; Dgf: Vertiente con acumulación glacio-fluvial; Vg: Valle glacial; Mg: Montañas con cobertura glaciaria; Dr: Vertientes con deglaciación reciente; M: Morrenas.

### 3.3 MODELO DIGITAL DEL TERRENO Y PENDIENTE DE LOS TERRENOS

Un modelo digital del terreno (MDT), es una estructura numérica de datos que representa la distribución espacial de una variable cuantitativa y continua. Particularmente, en la cartografía convencional la distribución de elevaciones a través de un mapa topográfico, constituye la infraestructura básica del resto de mapas temáticos generados. Su objetivo es obtener información sobre la morfología del relieve de forma objetiva y exhaustiva. La exhaustividad se refiere a que estos procesos son aplicables a la totalidad del área analizada.

#### 3.3.1 MAPA DE PENDIENTES

Valiéndonos del mapa topográfico a escala 1: 5 000, con equidistancia de curvas de nivel cada 5 metros, se elaboró el modelo digital de elevaciones (DEM), que es una estructura numérica de datos, que representa la distribución espacial de la altitud de la superficie del terreno (figura 5). Con el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), se preparó el mapa de pendientes (mapa 1), que se define como el ángulo existente entre el vector normal a la superficie en ese punto y la vertical (mapa 3). Se diferenciaron cinco rangos de pendiente: 1) menor a 5°; 2) entre 5° y 20°; 3) entre 20° y 35°; 4) entre 35° y 50° y 5) mayores a 50°.

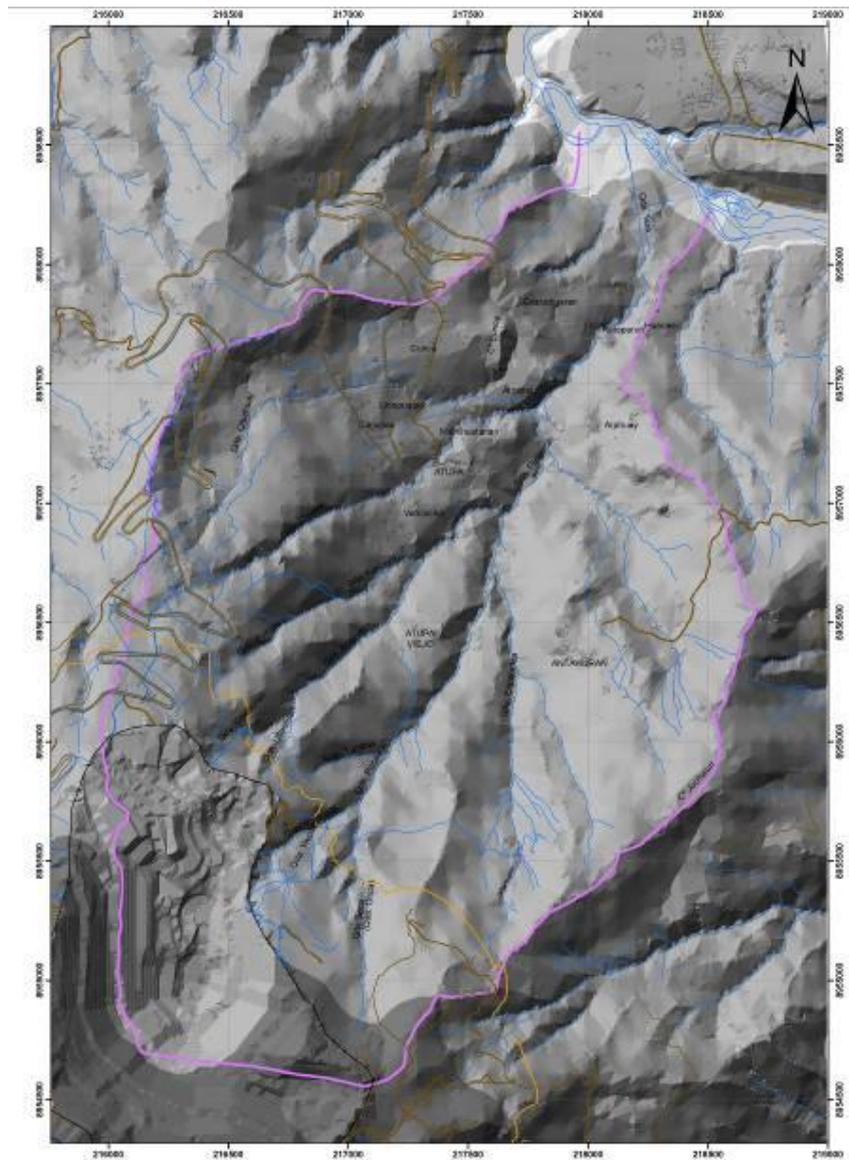


Figura 5. Modelo de elevación digital de la cuenca Pucaurán-Atupa.

### 3.4 UNIDADES LITOLÓGICAS

Teniendo en cuenta el contexto geológico de la zona, es necesario profundizar en el conocimiento de cada una de las unidades geológicas existentes, tanto en su composición, calidad geotécnica y su comportamiento.

El sustrato rocoso comprende los materiales jurásico - cretácicos, representados por las rocas sedimentarias, muy poco expuestas en el área (Formación Carhuáz) y los materiales volcánicos muy expuestos (Grupo Calipuy). Las formaciones o depósitos superficiales comprenden los materiales recientes: coluviales, residuo - coluviales, proluviales, y antrópicos (tajo de mina).

Uno de los objetivos del estudio fue caracterizar los depósitos inconsolidados y materiales rocosos con criterio ingeniero - geológico, siguiendo las normas y procedimientos establecidos para este tipo de trabajos. Se elaboró un mapa litológico-estructural (mapa 2), en el cual se diferencia dos grandes grupos de unidades: 1) Depósitos Inconsolidados y 2) Unidades del Substrato. Este mapa es básico en la evaluación del factor litología, para la valoración de la susceptibilidad a los movimientos en masa del área de estudio.

### 3.4.1 DEPOSITOS INCONSOLIDADOS (I)

En el área se puede diferenciar cuatro grupos principales de materiales recientes de diferente origen los cuales se describen a continuación:

**Depósitos residuo - coluviales (I-rc):** Un importante sector de la cuenca, presenta en sus laderas depósitos residuales o regolito, producto de la meteorización de las rocas volcánicas, con espesores generalmente superficiales, como los observados en el sector de Antahurán, Atupa, Linopuquio, Esperanza y Tumbas. Muchos de estos suelos son utilizados ampliamente como terrenos de cultivo. Son afectados por erosión de laderas (cárcavas o surcos). Es importante señalar que estos depósitos muestran una importante remoción, de ahí que se agrupan bajo la denominación de residuo/coluviales, pudiendo llegar a alcanzar espesores considerables (fotos 7 y 8).

**Depósitos Proluviales (I-p):** Ocupan un pequeño sector dentro del área. Sus principales depósitos se exponen en la desembocadura de la quebrada Pucaurán al río Santa, producto de los flujos de detritos canalizados (huaycos), donde alcanzan espesores entre 3 a 5 m (tomando como referencia el nivel base de la quebrada)

Se presentan como depósitos sueltos, poco o nada consolidados que ocupan el cauce y márgenes adyacentes de las quebradas (foto 9). Estos materiales están sujetos a remoción en cada avenida estacional, y son canales de escorrentía de flujos de detritos (huaycos), y evidencian la actividad geodinámica de la cuenca, con represamientos parciales del río o desviaciones del cauce fluvial del río Santa. Algunos conos menores se han cartografiado en la quebrada Choque, en el sector de Atupa. El material es heterométrico, de naturaleza volcánica, presentando arcillas, arenas medias, gravas, cantos hasta bloques de 1-2 m de diámetro, subangulosos a subredondeados, evidenciando su corto transporte (foto 10).



Foto 7. Dos sectores que muestran depósitos residuo-coluviales. La vista izquierda el sector de la quebrada Esperanza; nótese el suelo residual y la remoción por derrumbes en sus márgenes. La vista derecha acumulación residuo-coluvial de gran espesor (movimiento en masa antiguo) en contacto con substrato rocoso sedimentario en el sector del cerro Cunca.

**Depósitos coluviales (I-c):** Son depósitos acumulados por gravedad, asociados a procesos de caída de rocas, derrumbes o avalanchas de roca. Se presentan en forma de conos de talus o depósitos caóticos de vertiente. En la cuenca están asociados generalmente a movimientos en masa antiguos y recientes. Algunos ejemplos de estos depósitos cartografiados se tienen en el sector de la quebrada Juchururi, con acumulaciones de

grandes bloques de roca que rellenan la quebrada, así como el pie de la ladera este del cerro Cunca (foto 11). Depósitos compuestos por gravas, cantos y bloques.

**Depósitos Antrópicos (I-an):** Son depósitos sueltos o poco consolidados, acumulados en la cabecera de la cuenca, producto de procesos de remoción de material de minado, al pie de plataformas o bancos del tajo de mina (foto 12). Están sujetos a remoción de aguas pluviales, pudiendo producirse por derrumbes y flujos de detritos, como los cartografiados en las quebradas Ulluclluán y Colcaurán.



Foto 8. Depósitos residuales en la ladera de Antahurán, mostrando una cobertura de suelo mayor a 2 m de espesor.



Foto 9. Vistas de los depósitos proluviales que ocupan el cauce de la quebrada Pucaurán en la cuenca media alta (A) y media-inferior (B).



Foto 10. Vista del abanico de la quebrada Pucaurán, que muestra el detalle de la naturaleza del depósito, apreciándose diferente granulometría en los diferentes eventos de flujos de detritos o huaycos.



Foto 11. Depósito de remoción, coluvial en el pie de la ladera este del cerro Cunca, originado por un derrumbe en un substrato rocoso muy fracturado; afloramiento rocoso de areniscas de la Formación Carhuáz con estratificación contra talud y roca muy fracturada.



Foto 12. Cabecera de la quebrada Pucaurán que muestra los depósitos antrópicos originados por la remoción y operaciones de minado del tajo abierto de Mina Pierina.

**Depósitos aluviales (I-a1):** Corresponde a las márgenes del río Santa (terrazas, originados por el acarreo fluvial del río y parte de los depósitos aluvionales de la quebrada Ishinca (ver foto 6).

### 3.4.2 UNIDADES DEL SUBSTRATO

En el área están diferenciadas tres formaciones geológicas: una volcánica (Grupo Calipuy), una sedimentaria (Formación Carhuáz) y una porfirítica (domos andesíticos). Para un análisis mejor se ha diferenciado en las siguientes unidades litológicas:

**UNIDAD: ROCAS VOLCÁNICAS (II):** Las unidades volcánicas que afloran en el área definidas como Grupo Calipuy, se asocian al centro volcánico Condorhuain (Navarro & Rodríguez, 2008), y por sus características texturales, litología y alteración se pueden diferenciar en tres subunidades<sup>4</sup>:

**Secuencia Lávica–volcanoclástica 1 (II-1):** Compuesta por flujos de lavas andesíticas, intercalaciones de flujos piroclásticos de ceniza y bloques y cenizas, donde su espesor alcanza los 290 m. Ocupan la parte inferior de la microcuenca (foto 13), con afloramientos muy alterados que forman colinas o lomadas, sectores de Tara, Rataparuri.

**Secuencia Lávica–volcanoclástica 2 (II-2):** Secuencia de depósitos volcánicos, cubiertos por intercalaciones de flujos piroclásticos de ceniza, flujos piroclásticos pero ricos en cristales y flujos piroclásticos de bloques y cenizas al tope (fotos 14 y 15); su espesor se estima en 630 m.

**Zona de alteración hidrotermal (II-3):** En la parte media-alta de la cuenca, así como un sector de Antahurán (ver foto 15), predomina una gran franja de alteración hidrotermal,

---

<sup>4</sup> Una cuarta secuencia aflora en la cuenca vecina, al sureste, donde se tienen 250 m de depósitos piroclásticos de pomez y cenizas, ricas en cristales y flujos piroclásticos de bloques y cenizas al tope, a los cuales Navarro & Rodríguez, 2008, los denomina Nm/co3.

asociada a la mineralización del área, caracterizada por una coloración que va desde, blanca o plomiza, amarillenta hasta rojiza. La alteración parece ser profunda en algunos sectores y el material del suelo resultante es altamente susceptible a la erosión pluvial. En la quebrada Amaruri parece estar menos alterada que las quebradas Esperanza y Pucaurán<sup>5</sup>. Las arcillas presentes de acuerdo al análisis efectuado por difracción de rayos x (Ver Anexo 2), en dos muestras de arcillas, revelan la presencia de arcillas expansivas.

**UNIDAD ROCAS SEDIMENTARIAS (III):** Dentro de las unidades sedimentarias diferenciadas se tiene una subunidad:

**Areniscas (III-1):** Se presentan estratos medianos a gruesos de areniscas de grano fino a medio; lutitas gris violáceas y pardo amarillentas, ocasionalmente capas de areniscas cuarzosas de grano fino, gris oscuras. Regionalmente se le estima un espesor de 550 m. Afloran muy reducidamente en la cuenca baja, pudiendo apreciarse algunos afloramientos en los alrededores de Atupa (cerro Cunca), entre otros menores (ver fotos 11 y 16).

**UNIDAD ROCAS PORFIRÍTIICAS (IV):** Rocas de este tipo se les atribuye a afloramientos de domos y andesitas, gris claras, porfiríticas, con cristales de plagioclasa, cuarzo y anfíbol que se encuentran en el límite de cuenca norte (al norte de cerro Cunca).



Foto 14. Subunidad volcánica II-2. Secuencias de piroclásticos de bloques y cenizas, en la parte alta de la quebrada Tumbas (izq); se aprecian algunos derrumbes en sus laderas. Lavas andesíticas en la quebrada Colcaurán (der.).

<sup>5</sup> Suelos volcánicos muy alterados derivados de la roca, tienen volumen de poros relativamente alto. Un evento de lluvia extrema puede negar las presiones de succión debido a la saturación, elevando la presión de poros y disminuyendo la resistencia al corte del suelo.



Foto 15. Contacto entre la secuencia volcánica de bloques y cenizas (II-2) y la zona de alteración hidrotermal (II-3), en el límite este de la cuenca (sector este de Antahurán), carretera Huanta-Antahurán.



Foto 16. Afloramientos de areniscas de la Formación Carhuáz. Estratos de 0,20 a 0,50 m de areniscas cuarzosas, cerca de Atupa: 217329 / 8957172 (izq) y afloramiento con capas mayores a 1 m de espesor (217551/8957282).

### 3.5 ESTRUCTURAS PRINCIPALES Y METEORIZACION EN LAS ROCAS

La cuenca Pucaurán-Atupa, ubicada en el sector noreste y sureste del tajo de mina, se caracteriza por un substrato volcánico y subvolcánico, con un dominio estructural de fallamientos locales; presencia de brechas y andesitas pseudos-estratificadas con diferentes grados de meteorización alteración. Las fracturas y fallas muestran la tendencia regional del área: N-S y E-O, buzando con ángulos superiores al ángulo de fricción; las fallas y fracturas adicionales que muestran una orientación buzando al NE, son las que generan inestabilidad en las rocas, observándose grietas de tensión en los afloramientos, que superan la fricción de los macizos rocosos, a pesar de que los pseudoestratos volcánicos muestren un buzamiento contra talud (buzamientos al SW) hasta subhorizontal, como se aprecia en la cabecera de la quebrada Esperanza, al NE y SE del tajo (ver fotos 9 y 10).



Foto 9. Tendencia de fracturamientos N-S a NNO-SSE en la vertiente superior de la quebrada Esperanza.



Foto 10. Borde noreste del tajo donde se distingue la seudo estratificación en el substrato volcánico y su buzamiento contra talud.

En la zona NE del pit se ha determinado zonas de fallas que buzando al E y SE, con ángulos superiores a los límites de fricción, condicionando fallamientos en bloques, escarpas y

grietas de tensión. Los sistemas de fracturas reportados por MASA en el año 2000, indican la generación de inestabilidades en bloques y cuñas con dirección de fallamiento al NE con límites críticos de fricción<sup>6</sup>. Igualmente los pseudoestratos buzanan al SW, generando una estabilidad relativa en el macizo rocoso.

Los sistemas de fracturamientos con orientación N-S y E-O generan sistemas simétricos y perpendiculares que buzanan E-W y N-S, respectivamente, que son determinados en bloques en forma de paralelepípedos, con líneas de fricción subhorizontales. La geodinámica que generan estas estructuras dan lugar a fallamientos en bloques, asociado a colapsamientos con dirección de fallamiento NE y E, lo cual hace de este sector el más vulnerable. Hay que resaltar que la morfología de esta zona con laderas pronunciadas, y substrato volcánico con alteración argílica, han condicionado la ocurrencia de grandes deslizamientos en el pasado.

Un ejemplo de este contexto puede apreciarse muy cerca de la zona de escarpa de deslizamiento antiguo en la quebrada Churhuay (J-26, deslizamiento de Linopuquio). Aquí las estructuras predominantes tienen una orientación N44°E con buzamiento de 50° al SE



Foto 11. Substrato volcánico y fracturamientos con relleno de calcita (izquierda) y planos de fractura principales (NE) en zona de escarpa antigua de deslizamiento (derecha).

De forma similar se puede apreciar el control estructural en la zona de la quebrada Juchururi, donde un sinnúmero de alineamientos de dirección NO-SE controlaron la disposición de escarpas o zonas de arranque en la zona de un mega - deslizamiento antiguo que afectó la cabecera de dicho cerro generando una gran avalancha de rocas.



Foto 12. Vista hacia el sureste que muestra la familia de estructuras de dirección NO-SE.

<sup>6</sup> Esto puede estar relacionado a la disposición y morfología actual de la quebrada con movimientos en masa antiguos tanto al noreste en el sector de Esperanza y Pucaurán, como al este en el sector de Churhuay.

### **3.6 CLASIFICACIÓN GEOMECÁNICA DEL MACIZO ROCOSO**

Las rocas que afloran en el ámbito de la microcuenca adyacentes a la zona de mina Pierina, se comportan de una manera geomecánica diferente, es decir variación de resistencia al estar sujetas a meteorización, dando lugar a suelos generalmente arcillosos, sujetos a saturación acuosa.

CALIDAD DE LAS ROCAS

### 3.7 COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO

Los tipos de cobertura vegetal identificados tanto en la cuenca Pucauran –Atupa, y terrenos circundantes son los siguientes (mapa 3):

**Bosques reforestados (B).** Dentro de esta unidad, por su naturaleza y origen se han diferenciado dos tipos de bosques: El bosques de tipo plantado, los cuales presentan patrones de distribución más homogéneos; la mayoría de las veces las especies son menos numerosas y se caracterizan por la homogeneidad en las alturas y forma de las copas; este tipo de árboles se localizan en las partes altas de la quebrada Pucauran-Atupa y son productos de trabajos de reforestación en la zona (foto 13). Estas coberturas se encuentran asociadas a usos forestales (protector, protector-productos o productor). También se tiene los bosques naturales, caracterizados principalmente por su heterogeneidad florística (en las especies) y la diversidad estructural (estratos desde arbóreo hasta herbazales) (foto 14).

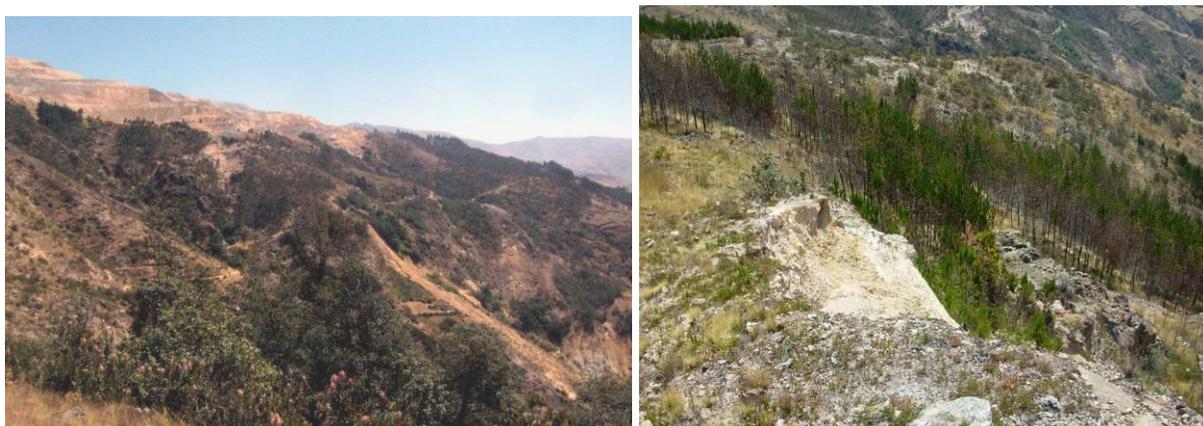


Foto 13: Cabeceras de las quebradas Yarcoc 2, Tumbas, Ulluclluan y Colcauran, tributarios de la quebrada Pucauran-Atupa, reforestada con árboles de eucalipto (izq). Detalle de bosque reforestado en la quebrada Honda.



Foto 14. Bosques naturales en la zona de Pucapu pampa, aparecen como asociaciones dispersas (izq.). Sector de Atupa Viejo, bosques y algunos terrenos de cultivo.

**Pastizales (Pz):** Esta unidad se localiza en las zonas altas y frías de las montañas, se compone de herbáceas alto-andinas, que se distribuyen formando densas agrupaciones o matas mayormente de gramíneas de hojas duras, en algunos casos punzantes conocidas como “ichu o paja” (fotos 15 y 16). Las matas de gramíneas se presentan en diferentes grados de cobertura, como consecuencia de variaciones en la topografía, exposición, altura y por efectos del sobre pastoreo y ubicación geográfica. Las especies que predominan son la Festuca, Calamagrostis, Stipa, Paspalum y Mulembergia. También se tiene a las familias de las Compositae, Cyperaceae y Juncaceae (INRENA, 1996).

**Matorrales (Ma):** Dentro de esta unidad destacan el matorral seco, donde se tiene vegetación de tipo xerofítico, en zonas de valles encajados (valle del río Santa) y laderas empinadas. Se tiene asociaciones arbustivas, cactáceas y herbáceas de vida efímera. Esta vegetación es de porte bajo y alcanzan en promedio unos 2 m. de altura. Además de las cactáceas se cuentan con asociaciones de mito que en muchos lugares forman pequeños bosquetes con alturas de hasta 5 m. Estos matorrales cumplen una labor muy importante en la conservación de suelos.

Otro tipo de matorral son los denominados subhúmedos, donde las asociaciones arbustivas siempre están verdes y alcanzan alturas de hasta 4 m. Es posible observar algunas especies arbóreas perennifolias en forma dispersa o circundando áreas de cultivo (molle, tara, nogal, boliche, etc. Se ubican gramíneas de tipo ichu, a medida que se asciende a niveles superiores de esta formación, también es común la presencia de algunas cactáceas. Este tipo de vegetación proporciona beneficio directo al poblador rural, ya que es fuente de leña, madera para construir viviendas y medicina folklórica.

También se cuenta con el matorral húmedo, que se localiza en las zonas elevadas de las laderas de la quebrada. Se caracteriza por la presencia de una comunidad arbustiva que tiene su follaje siempre verde durante todo el año, alcanzando alturas de hasta 4 m. Se presenta de forma dispersa y formando bosquetes, destacando la sheflera, maqui maqui, quishuar, mutuy, chilca, malco, tarwi, cantuta, queuña, espino, chachacomo, etc. (INRENA, 1996). (foto 17).



Foto 15 y 16: Vegetación tipo ichu asociado a arbustos de retamas, en la ladera inferiores al poblado de Antauran (izq). Divisoria de aguas sobre la quebrada Esperanza, donde es posible observar los pastizales conformados principalmente por ichu (der.).



Foto 17. Población de vegetación arbustiva en la quebrada Yarcoc 1.

**Cultivos (Cv):** Tierras dedicadas al laboreo, utilizados generalmente para la obtención de alimentos, a la que se denomina agricultura tradicional, principalmente se cultiva maíz, trigo, cebada, arvejas, papas y alfalfa. Se riega por inundación preferentemente, aunque es posible ver en algunas parcelas la utilización del riego por aspersión (foto 18).

**Zona urbana (Zu):** Se refiere a todas aquellas edificaciones y equipamientos en general, utilizados para diversos fines: residencial, comercial y servicios, institucional, industrial, usos mixtos, recreacionales y agropecuarios que se localizan en la cuenca. También se consideran en esta unidad las vías principales (Foto 19).



Foto 18: Cultivos de trigo y alfalfa en el sector de Atupa Viejo (izq). Cultivos con riego por aspersión (der.).



Foto 19: Vistas panorámicas de los poblados de Atupa y Atupa Viejo (izq), rodeadas de terrenos de cultivo; en la foto derecha se aprecia parte de la carretera Jangas-Pierina.

**Operación minera (Om):** Dentro de esta unidad se considera el área donde se desarrollan gran parte de las actividades extractivas de la mina Pierina<sup>7</sup>, así se tiene el tajo abierto o “open pit”, la zona de administración - mantenimiento, faja transportadora, chancadora, poza de colección, planta de procesos, zona de botaderos, leach pad, etc. (foto 20).

<sup>7</sup> Para el análisis de susceptibilidad no se considera esta unidad, teniendo en cuenta que esta área no se evaluó en el terreno y se considera que la mina mantiene un control geotécnico en la estabilidad de sus taludes, etc.



Foto 20: Vista del tajo de la mina Pierina, ubicada en las cabeceras de la quebrada Pucaurán-Atupa.

**Zona sin vegetación (Zsv):** Se refiere a las áreas de terreno de limitada habilidad para soportar vida, como rocas expuestas y suelos descubiertos, sin cobertura vegetal. Algunas tierras no presentan un uso aparente por constituir afloramientos rocosos escarpados, problemas de erosión y por movimientos en masa. Por ejemplo las laderas superiores de las quebradas Esperanza y Pucaurán (Foto 21).



Foto 21: Quebrada Esperanza, desprovista de vegetación por los derrumbes y deslizamiento producto de su profundización. La vista derecha muestra un detalle de la quebrada Esperanza entre Antahurán y Atupa.

### 3.8 ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

Gran parte de los movimientos en masa, están relacionados (“detonados”) con periodos de lluvias (eventos ordinarios y/o extraordinarios). De esta manera, si conocemos el comportamiento hidrogeológico de un área determinada, es posible pronosticar la ocurrencia de deslizamientos, flujos o avalanchas, etc., Sin embargo la mayoría de los deslizamientos ocurren en condiciones geológicas complejas y la modelación hidrogeológica se hace complicada.

La respuesta hidrogeológica de zonas inestables está muy relacionada con zonas saturadas, cuyos afloramientos o surgencias de aguas subterránea a superficie son generalmente de bajo caudal. Las características y propiedades del material de recepción de lluvias influyen y es una de las causas principales para la generación de deslizamientos, sobre todo cuando la masa deslizante se encuentra constituida por material heterogéneo, no consolidado, que facilita su saturación con agua y aumenta el proceso de inestabilidad.

Los materiales en las quebradas ubicadas entre Antahuran y Atupa se componen de rocas volcánicas (que constituyen acuíferos fisurados volcánicos de mediana permeabilidad), materiales de cobertura o depósitos cuaternarios (que en su mayoría tienen matriz limo arcilloso), y materiales alterados.

El factor de alimentación regional que tiene el agua subterránea es la precipitación pluvial. Puntualmente tiene mucha influencia, las aguas de drenaje que provienen del tajo abierto de la mina Pierina. También se pueden observar canales sin revestimiento, entubados deteriorados, reservorios rústicos, zonas de reforestación en ladera, presencia de vegetación freatofítica, etc. Las aguas pluviales, se infiltran a través de las fracturas en las rocas volcánicas y los poros del suelo hasta llegar al material que la almacena hasta su saturación. El movimiento del agua en el subsuelo es generalmente lento, con dirección hacia los niveles bajos, en ángulos inclinados (debido a la gravedad); sin embargo en zonas donde la circulación es por medio de fracturas mayores la velocidad aumenta.

### 3.8.1 INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA.

La manifestación visible de la presencia de aguas subterráneas son los manantiales, estos surgen a la superficie por medio de las fracturas de las rocas o condicionadas por la materiales impermeables.

Para el reconocimiento de unidades acuíferas en el área de estudio, que tengan influencia con las zonas inestables se realizó un inventario de fuentes de aguas o surgencias. Se identificaron 51 puntos de monitoreo de aguas subterráneas y superficiales (ver cuadro 3), de los cuales 25 son de manantiales; 14 se encuentran captados para consumo humano y riego de áreas agrícolas, un pozo ubicado dentro de la mina Pierina, y se tomaron también 11 medidas de fuentes superficiales como puntos de monitoreo o control en las quebradas principales.

Numerosas fuentes, se encuentran saturando el suelo a niveles de aniego o humedad, las cuales solamente se consideraron en el mapa hidrogeológico como zonas saturadas. Los manantiales tienen caudales de descarga entre 1 a 3 l/s y son típicos de acuíferos fisurados volcánicos en contacto con materiales alterados producto de la infiltración y suelos de matriz limo arcillosa, los cuales condicionan los bajos niveles de producción hidráulica en los manantiales.

**CUADRO 3: UBICACIÓN DE FUENTES DE AGUA**

IDENTIFICACIÓN			COORDENADAS			Caudal (l/s)
Nº	NOMBRE	CODIGO	Este	Norte	Cota (msnm)	
1	Q. Colcauran	JAN-0850	216597	8956032	3580	1,3
2	Q. Afluente Pucauran	JAN-0851	217019	8955544	3659	2,5
3	Manantial Wetsu 1	JAN-0801	218424	8955950	3585	0,8
4	Manantial Wetsu 2	JAN-0803	218334	8955866	3583	1,5
5	Q. las minas	JAN-0805	217725	8955519	3622	2,5
6	Manantial Sillarumi	JAN-0804	218134	8955962	3528	0,5
7	Manantial Chucapujio 1	JAN-0806	218192	8956018	3477	0,25
8	Manantial Chucapujio 2	JAN-0807	218175	8956066	3481	0,4
9	Manantial Quitapujio 1	JAN-0808	218076	8956134	3440	2,5
10	Manantial Quitapujio 2	JAN-0809	218049	8956158	3427	1,5
11	Manantial Ocoruri 1	JAN-0810	217952	8956316	3364	0,5
12	Manantial Ocoruri 2	JAN-0811	217948	8956254	3373	0,25
13	Q, Chinchu	JAN-0812	217819	8956236	3331	2,5
14	Manantial Santa Fe	JAN-0813	217652	8956158	3332	0,3
15	Q, Esperanza	JAN-0814	217691	8956124	3324	3,2
16	Manantial Shirajircan	JAN-0816	218027	8956360	3375	0,3

17	Manantial Rac raca	JAN-0817	216713	8955956	3684	0,5
18	Q, Pucauran	JAN-0818	217118	8955954	3990	3
19	Manantial Secsipacham	JAN-0819	217387	8956178	3383	0,25
20	Manantial Huayroruri	JAN-0823	217034	8956124	3508	0,4
21	Q, Pucauran 2	JAN-0824	217353	8956152	3371	4.5
22	Q. Purupuru	JAN-0825	217116	8956690	3300	2
23	Q. Choque	JAN-0826	217146	8957022	3256	2,5
24	Manantial Pantionpujio	JAN-0827	217147	8957214	3243	1,5
25	Manantial Queropujio-Atupa	JAN-0815	217049	8957282	3265	2,3
26	Manantial Choque 1	JAN-0828	216604	8956720	3552	1
27	Manantial Ama	JAN-0829	216572	8956928	3518	0,5
28	Manantial Ocohuitsan 1	JAN-0831	216441	8956946	3526	0,5
29	Manantial Ocohuitsan 2	JAN-0832	216465	8956968	3513	0,3
30	Manantial Choque 2	JAN-0833	217025	8956992	3316	0,25
31	Manantial Choque 3	JAN-0834	217059	8957006	3301	1,5
32	Manantial Chilcayoc	JAN-0820	217095	8956860	3292	1,2
33	Manantial Putaca	JAN-0835	216595	8956374	3609	2
34	Manantial Rac rac	JAN-0836	216767	8955830	3670	5
35	Q. Pucauran 3	JAN-0822	216888	8955648	3643	3,5
36	Pozo Pierina	JAN-0830	216303	8954822	3840	
37	Manantial Atupa-Miupu	JAN-0837	216858	8957532	3286	2,5
38	Manantial Pumaquita 1	JAN-0838	217059	8957506	3242	3
39	Manantial Pumaquita 2	JAN-0839	217159	8957530	3231	2,5
40	Manantial Linopuquio	JAN-0840	217219	8957460	3200	2,8
41	Manantial Ocupampa 1	JAN-0841	217419	8957504	3143	0,8
42	Manantial Ocupampa 2	JAN-0842	217449	8957524	3151	1,0
43	Manantial Púcupu 1	JAN-0843	217374	8957404	3150	3,5
44	Manantial Púcupu 2	JAN-0844	217516	8957390	3128	1,5
45	Q. Ococ	JAN-0845	217331	8956778	3207	6
46	Manantial Ococ	JAN-0821	217430	8956840	3188	2,2
47	Manantial Yacllapampa	JAN-0846	217377	8957252	3170	2,5
48	Manantial Numiahuanu	JAN-0847	217651	8957860	3075	0,8
49	Manantial Chicoruri	JAN-0802	217941	8957658	2997	2,6
50	Manantial Caccahuan	JAN-0848	218106	8957886	2964	2,65
51	Manantial Huanca	JAN-0849	217229	8957034	3232	2,35

**Manantiales Wetsu 1 y Wtsu 2**, se localizan en la parte alta del poblado de Antahurán, muy cerca a la corona del deslizamiento de Antahurán (fotos 22 y 23). Estos manantiales tienen producción de 0,8 y 1,5 l/s; aforados el 12/08 del 2010. Se constituyen como los tributarios de la quebrada Esperanza. Ambos manantiales a lo largo de su recorrido se infiltran en el subsuelo contribuyendo a la saturación de la masa deslizable del sector de Antahurán.



Foto 22. Manantial Wetsu 1 (JAN\_0801), surge al lado de la corona de uno de los deslizamientos tributarios a la quebrada Esperanza. Nótese las direcciones de flujo de aguas subterráneas con dirección a la masa deslizable.



Foto 23. Manantial Wetsu 2 (JAN\_0803). Flujo de 1,5 l/s que se infiltra y alimentan la margen derecha de la quebrada Esperanza

### **Manantiales en la quebrada Esperanza**

Muy cerca al poblado del antiguo Antahurán y en la margen derecha de la quebrada Esperanza, se ubican los manantiales Quitapujio 1 (JAN\_0808), Quitapujio 2 (JAN\_0809), Ocoruri 1 (JAN\_08010), Ocoruri 2 (JAN\_08011), los cuales son una muestra clara de que las aguas subterráneas de flujo subsuperficial contribuyen saturando el suelo y aumentando el peso de los materiales deslizables. En estos sectores se observa surgencias, y pequeñas zonas anegadas que llegan hasta la misma quebrada Esperanza. En el sector de Quitapujio

se puede ver un pequeño derrumbe que fue generado por la presencia de este manantial (ver fotos 24 y 25).



Foto 24 Manantial Quitapujio 2, nótese al derrumbe generado por el afloramiento de aguas subterráneas de flujo sub superficial.



Foto 25. Surgencias de los manantiales Ocoruri 1 y Ocoruri 2, los cuales a partir de sus afloramiento se presentan saturados de aguas subterráneas, formando pequeños aniegos o bofedales; margen derecha de la quebrada Esperanza.

**Manantiales captados en la quebrada Esperanza:** En este sector se observan manantiales con caudales de producción mínima. El manantial Sillarumi (JAN\_0804) es usado para consumo humano y los manantiales Chucapujio 1 y Chucapujio 2 (JAN\_0806 y JAN\_0807) son captados para uso agrícola; estos manantiales además de contribuir con las áreas de riego contribuyen con la infiltración y saturan los suelos de la margen derecha de la quebrada Esperanza, parte alta de Antahuran viejo. En superficie las aguas del manantial Chucapujio 2 circulan por un canal rustico (sin revestimiento) que por la naturaleza del material (permeabilidad alta) infiltran en el subsuelo saturando los niveles del suelo y subsuelo (ver fotos 26 y 27).



Foto 26 Manantial Sillarumi (JAN\_080) Flujo de 1,5 l/s que se infiltra y alimentan la margen derecha de la quebrada Esperanza.



Foto 27. Manantiales Chicapujio 1 (JAN\_0806; vista izquierda) y Chicapujio 2 (JAN\_0807; vista derecha) captados para uso agrícola. Nótese cerca al manantial Chicapujio 2 un canal rustico que conduce las aguas por suelos permeables a la quebrada Esperanza, los cuales favorece a la infiltración.

En la quebrada Esperanza se observa también restos de surgencias temporales de aguas subterráneas, que dejaron precipitados de calcita, principalmente en la margen derecha. La dirección de flujo preferencial es norte - sur y noroeste - sureste con dirección de la quebrada principal. Este comportamiento influye en la erosión del material, formando pequeñas cárcavas durante la duración de la surgencia. El comportamiento físico de los materiales de la ladera (limos, arcillas y materiales alterados) se manifiesta también por impactos de gotas de lluvia y por la misma precipitación que satura los poros de la arcilla aumentando el peso y en sectores mas impermeables formando pequeñas cárcavas.

Para el inventario de fuentes se tomaron también, como puntos de control, las aguas superficiales que bajan por la quebrada Esperanza y en el tributario Las Minas (mapa hidrogeológico) que tiene como característica principal el incremento de caudal de 2,5 en la quebrada las Minas a 3,2 l/s en el punto de control de la quebrada Esperanza (foto 28). La presencia de calcita en estos sectores (foto 29) contribuye con la neutralización del pH de las aguas superficiales de la quebrada que sales de los terrenos de la mina Pierina, en la quebrada Las Minas tiene 2.696 y a 1300 metros abajo se neutraliza naturalmente a 9,270.



Foto 28. Surgencias de flujos sub-superficiales en la margen derecha de la quebrada Esperanza, se observan la dirección de flujos de noroeste a sureste.



Foto 29. Evidencia de surgencia de flujos sub-superficiales temporales en la margen derecha de la quebrada Esperanza. Nótese los afloramientos de calcita, en color blanco.

**Surgencias en la quebrada Pucaurán:** En las inmediaciones de la quebrada Pucauran se observan pequeñas surgencias con afloramiento de calcita, muy similares a las de la quebrada Esperanza, pero también se tienen evidencias de surgencias temporales con restos de oxido de hierro dejadas por la ruptura de tuberías de conducción y también de forma natural. La presencia de aguas subterráneas permanentes en esta quebrada se restringe a dos manantiales (Huayroruri JAN\_ 0832 y Secsipacham JAN\_0819) de muy bajo caudal pero que pueden estar condicionando el comportamiento geomecánico del talud porque saturan los suelos y generan la presencia de vegetación freatofita que aumenta el peso de los materiales inestables, en zonas de alta pendiente (ver fotos 30 y 31).



Foto 30. Manantial Huayroruri donde se observa el material saturado y la presencia de vegetación que crece solo donde el nivel freático es alto.



Foto 31. Surgencias temporales con presencia de oxido de hierro en la quebrada Pucaurán.

En la quebrada Pucaurán se han considerado cuatro puntos de control de aguas superficiales Pucaurán 3 (JAN\_0822) y afluente Pucaurán (JAN\_0851) que confluyen en una sola quebrada, al que se suma Pucaurán (JAN\_0818) como tributario del punto de control Pucaurán 2 (JAN\_0824). En la parte alta Pucaurán 3 tiene caudal de 3,5 l/s y un pH de 3,898, Afluente Pucauran con 2,5 l/s y pH de 3414, Pucaurán con un caudal de 3 l/s y pH

2,824; todos estos confluyen en la quebrada Pucaurán 2 (ver mapa hidrogeológico). En el punto de control Pucaurán 2 el caudal registrado para agosto del 2010 fue de 4,5 l/s y el pH de 3,075, los cuales en un escurrimiento de entre 1 y 2 kilómetros, reduce su caudal pero mantiene su pH ácido. Sin embargo a mayor escurrimiento y por el contacto con la calcita reducen la acidez y neutralizan el pH. La foto 32 muestra vistas de dos de los manantiales.



Foto 32. Puntos de control en el Afluente Pucauran que proviene de terrenos de la mina Pierina (medido a la altura del cerco perimétrico) y Pucauran 2, ubicado dos kilómetros abajo donde el agua se mantiene con el pH ácido.

**Manantiales en las quebradas Amaruri, Purupuru, Choque y Churhuay:** Se ubican en la cuenca alta, en las inmediaciones del cerco perimétrico de la mina Pierina y tienen un comportamiento aparentemente estable. El manantial Racrac (JAN\_0817), Choque 1 (JAN\_0828) con caudales de 0,5 l/s y 1,0 l/s respectivamente; no influyen en el comportamiento geodinámico de la quebrada. El manantial Putaca (JAN\_0835), se encuentra captado para consumo humano y se observa estable (foto 33).



Foto 33. Manantiales Racrac (JAN\_0817) y Putaca (JAN\_0835), cuyas surgencias se encuentran en zonas aparentemente estables.

Hacia el sector este de Atupa Viejo se ubican numerosos manantiales como Choque 3 (JAN\_0834) captado para consumo humano, Ama (JAN\_0829) captado para uso agrícola (foto 34), Ocohuisan 1 (JAN\_0831) y Ocohuisan 2 (JAN\_0832) captados mediante un muro de estabilización con gaviones (dren; foto 35). Todas estas surgencias afloran en zonas

aparentemente estables, sin embargo su ubicación nos muestra que están dentro de un deslizamiento antiguo en el sector de Atupa.



Foto 34. Manantial Ama (JAN\_0829) captado para uso agrícola, cuya surgencia se encuentra cubierta con vegetación por encima del reservorio nocturno.



Foto 35. Manantial Ocohuitsan 2 (JAN\_0832) cuya surgencia es el drenaje de un muro de estabilización con gaviones y el manantial Choque 3 captado mediante alerones.

Los manantiales que afloran en los alrededores de Atupa (ver mapa hidrogeológico) Linopujio (JAN\_0840), Púcupu 1 (JAN\_0843), Púcupu 2 (JAN\_0844), Ocupampa 1 (JAN\_0841), Ocupampa 2 (JAN\_0842), Pumaquita 1 (JAN\_0838), Pumaquita 2 (JAN\_0839), Chicoruri (JAN\_0802), Numiahuanu (JAN\_0847) y Caccahuanan (JAN\_080848), tiene caudales entre 0,8 y 3,5 l/s, los cuales tiene pH neutro y se encuentran dentro del cuerpo de un deslizamiento antiguo, constituyendo factor condicionante de movimientos en masas.

### 3.8.2 PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS

La productividad de un acuífero depende de las características hidrogeológicas de los materiales, y estas se encuentran ligadas a las propiedades físicas de la roca almacén que determinan valores como permeabilidad, transmisibilidad, porosidad eficaz, coeficiente de almacenamiento y gradiente hidráulico. En la parte alta de Antahurán y en el sector de Atupa se ha medido la permeabilidad superficial de los materiales, mediante ensayos puntuales de infiltración (ver cuadro 4; fotos 35 y 36).

**CUADRO 4. CLASIFICACIÓN HIDROGEOLÓGICA DE ROCAS VOLCÁNICAS**

UNIDAD VOLCÁNICA	LITOLOGIA	m (%)	K (m/día)	CLASIFICACIÓN
Lavas	Andesita muy alterada y plástica	De 1 a 10	De 0.02 a 8.64	Acuitardo a Acuicludo
Corona de deslizamiento Antahurán	Limo arcillas	De 4 a 25	De 0.076 a 0.36	Acuitardo
Grieta Atupa	Limo Arcillas	De 4 a 25	De 0.076 a 0.36	Acuitardo

El primer ensayo se realizó en los materiales alterados, formados por arcillas muy plásticas, de baja a casi nula permeabilidad. El segundo se realizó en la corona del deslizamiento ubicado en la parte alta de Antahurán y el tercero en un agrietamiento muy cerca de Atupa. Los ensayos realizados en estos dos puntos tuvieron como objetivo calcular la conductividad hidráulica de los materiales ubicados en zonas de agrietamiento. La permeabilidad en los materiales arcillosos es muy baja, por lo tanto las zonas donde es posible la infiltración de aguas de lluvia constituyen únicamente los afloramientos de rocas volcánicas compactas y fracturadas. Son consideradas también, como las únicas que permiten la circulación de las aguas subterráneas. La principal fuente de recarga de los acuíferos fisurados constituye la precipitación pluvial. Esta infiltra en las rocas volcánicas, circula en profundidad y descarga en los manantiales, condicionados por materiales impermeables.

Según el cuadro 4 y el mapa hidrogeológico, el movimiento de aguas en el subsuelo es muy lento ya que la mayor parte de las quebradas están compuestas por materiales sueltos de matriz limo arcilloso, los cuales saturan los poros y aumentan el peso y condicionan de esta manera los deslizamientos.



Foto 36. Ensayos puntuales de infiltración realizadas en rocas alteradas plásticas y en la apertura de una grieta muy cerca al poblado de Atupa.

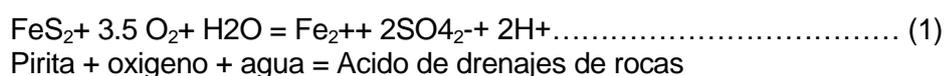


Foto 37. Ensayo de infiltración realizada en la zona agrietada del deslizamiento. Parte alta de Antahurán.

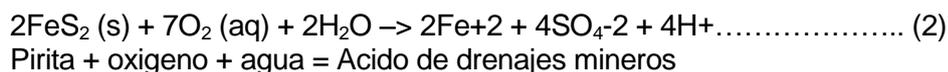
### 3.8.3 HIDROQUÍMICA

Para una mayor certeza en la interpretación de la procedencia de las aguas, se tomaron muestras de siete manantiales. Se realizó insitu, la medida de los parámetros físicos (ver cuadro 5), como son temperatura, conductividad eléctrica, pH y el total de sólidos disueltos (TDS). Asimismo en laboratorio se efectuaron análisis físico- químicos de elementos iónicos mayoritarios disueltos en el agua; cationes: calcio, magnesio, sodio y potasio; aniones: cloruros, sulfatos, bicarbonatos, carbonatos; ver cuadro 6),

Uno de los parámetros más importantes en la toma de muestra in situ es el pH. En los manantiales inventariados, de zonas donde los afluentes de las quebradas principales, descargan de los terrenos de la mina Pierina (aledaño al cerco perimétrico), el pH es ácido. La quebrada Pucaurán tiene 2,8 a 3,0, la quebrada Las Minas 2,6, una quebrada afluente de Pucaurán con 3,4 y la quebrada de Colcaurán con 4,5, los cuáles interpretamos que tienen un proceso natural (ARD-Acid Rock Drainage), donde los sulfuros sufren el proceso de oxidación, cuyo responsable natural es la Pirita ( $\text{FeS}_2$ ).



También tienen una relación directa con la explotación de la mina (AMD – Acid Mine Drainage), donde la excavación de depósitos de minerales están por debajo de los niveles de agua subterránea y aquí es, donde se exponen los minerales de sulfuros al medio ambiente, haciendo un contacto mayor con el oxígeno y el agua, aumentando la reacción de estos sulfuros.



En el punto de control de la quebrada Ococ donde confluyen las principales quebradas de esta zona, el pH encontrado supera el valor de 8, lo cual se interpreta que existe neutralización natural del pH, ya que a lo largo del recorrido se observan algunas surgencias adicionales con contenido de carbonato de calcio (la calcita permite la neutralización de estas aguas ácidas).

En el mapa de variaciones del pH (ver figura 6) se puede observar que los flujos ácidos se encuentran en la parte sur, en las nacientes de las quebradas las cuales se van neutralizando, a medida que bajan hacia los poblados de Antahuran y Atupa.

<b>CUADRO 5. PARÁMETROS FÍSICOS DEL INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA</b>							
<b>Nº</b>	<b>CODIGO</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO FUENTE</b>	<b>Tº</b>	<b>PH</b>	<b>CE</b>	<b>TDS</b>
1	JAN-0850	Q. Colcauran	punto de control	11,50	4,514	314,0	154,0
2	JAN-0851	Q. Afluente Pucauran	punto de control	12,90	3,414	332,0	163,0
3	JAN-0801	Wetsu 1	manantial	11,80	6,173	53,0	26,0
4	JAN-0803	Wetsu 2	manantial	11,70	6,400	264,5	130,0
5	JAN-0805	Q. las minas	punto de control	15,50	2,696	2358,0	1155,0
6	JAN-0804	Sillarumi	manantial captado	15,50	7,542	270,0	132,0
7	JAN-0806	chucapujio 1	manantial captado	16,50	7,974	443,0	217,0
8	JAN-0807	chucapujio 2	manantial captado	17,10	7,608	562,0	275,0
9	JAN-0808	Quitapujio 1	manantial	18,30	7,948	959,0	470,0
10	JAN-0809	Quitapujio 2	manantial	18,20	7,950	1063,0	521,0
11	JAN-0810	Ocoruri 1	manantial	16,50	7,291	1275,0	625,0
12	JAN-0811	Ocoruri 2	manantial	15,00	7,750	1174,0	575,0
13	JAN-0812	Q. Chinchu	punto de control	16,40	7,990	2926,0	1434,0
14	JAN-0813	Santa Fe	manantial	21,80	7,328	3560,0	1745,0
15	JAN-0814	Q. Esperanza	punto de control	16,60	8,270	3160,0	1549,0
16	JAN-0816	Shirajircan	manantial	14,40	7,483	1078,0	529,0
17	JAN-0817	Rac raza	manantial	14,30	7,173	216,2	106,0
18	JAN-0818	Pucauran	punto de control	19,80	2,824	2800,0	1372,0
19	JAN-0819	Secsipacham	manantial	14,60	7,654	2633,0	1290,0
20	JAN-0823	Huayroruri	manantial	13,40	7,088	1395,0	684,0
21	JAN-0824	Q. Pucauran 2	punto de control	18,60	3,075	2238,0	1097,0
22	JAN-0825	Q. Purupuru	punto de control	14,70	7,904	1086,0	532,0
23	JAN-0826	Q. Choque	punto de control	14,90	8,235	790,0	387,0
24	JAN-0827	Pantionpujio	manantial	16,50	8,257	768,0	376,0
25	JAN-0815	Queropujio-ATUPA	manantial captado	18,20	8,020	523,0	256,0
26	JAN-0828	Choque 1	manantial	15,50	7,707	523,0	256,0
27	JAN-0829	Ama	manantial captado	16,00	7,648	394,0	193,0
28	JAN-0831	Ocohuitsan 1	manantial captado	16,20	7,070	520,0	255,0
29	JAN-0832	Ocohuitsan 2	manantial	15,50	7,368	624,0	306,0
30	JAN-0833	Choque 2	manantial	13,10	8,322	573,0	281,0
31	JAN-0834	Choque 3	manantial captado	17,80	7,836	457,0	224,0
32	JAN-0820	Chilcayoc	manantial	19,90	7,374	1872,0	917,0
33	JAN-0835	Putaca	manantial captado	15,30	7,895	334,0	164,0
34	JAN-0836	Rac rac	manantial captado	14,40	4,052	1284,0	629,0
35	JAN-0822	Q. Pucauran 3	punto de control	12,40	3,898	1049,0	514,0
36	JAN-0830	Pozo Pierina	Pozo	17,50	4,200	129,2	63,0
37	JAN-0837	Atupa-Miupu	manantial captado	17,50	7,261	894,0	438,0
38	JAN-0838	Pumaquita 1	manantial captado	17,90	7,228	1226,0	601,0
39	JAN-0839	Pumaquita 2	manantial captado	17,50	7,282	1273,0	624,0
40	JAN-0840	Linopuquio	manantial	18,40	7,538	1248,0	611,0
41	JAN-0841	Ocupampa 1	manantial	14,10	8,060	1167,0	577,0
42	JAN-0842	Ocupampa 2	manantial	18,30	7,407	1232,0	604,0
43	JAN-0843	P.cupu 1	manantial	17,20	7,034	1388,0	680,0
44	JAN-0844	P.cupu 2	manantial	18,10	6,976	1962,0	961,0
45	JAN-0845	Q. Ococ	punto de control	18,20	8,259	1138,0	558,0
46	JAN-0821	Ococ	manantial captado	17,20	7,766	1057,0	518,0
47	JAN-0846	Yacllapampa	manantial	17,20	7,743	1013,0	497,0
48	JAN-0847	Numiahuanu	manantial	20,50	7,712	1284,0	629,0
49	JAN-0802	Chicoruri	manantial	15,10	7,952	1040,0	510,0
50	JAN-0848	Cacchuaran	manantial	20,09	8,193	1956,0	958,0
51	JAN-0849	Huanca	manantial captado	17,90	7,837	1085,0	532,0

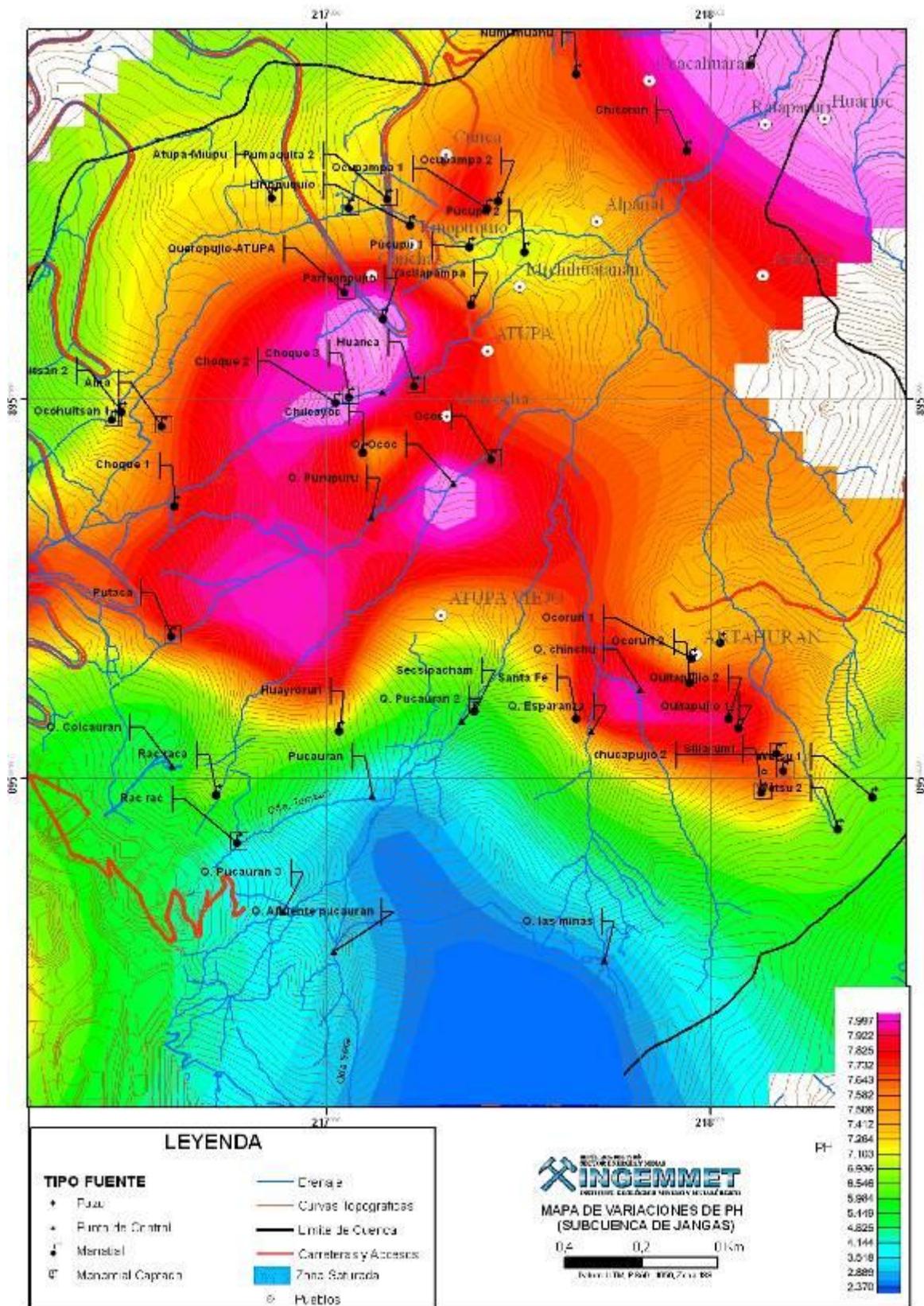


Figura 6. Variaciones de PH en las quebradas Pucaurán – Atupa.

Otro componente importante, es la variación de sales que tienen las aguas, por lo tanto se elaboró un mapa de conductividad eléctrica (figura 7), para interpretar los sectores de mayor contenido en sales y carbonatos.

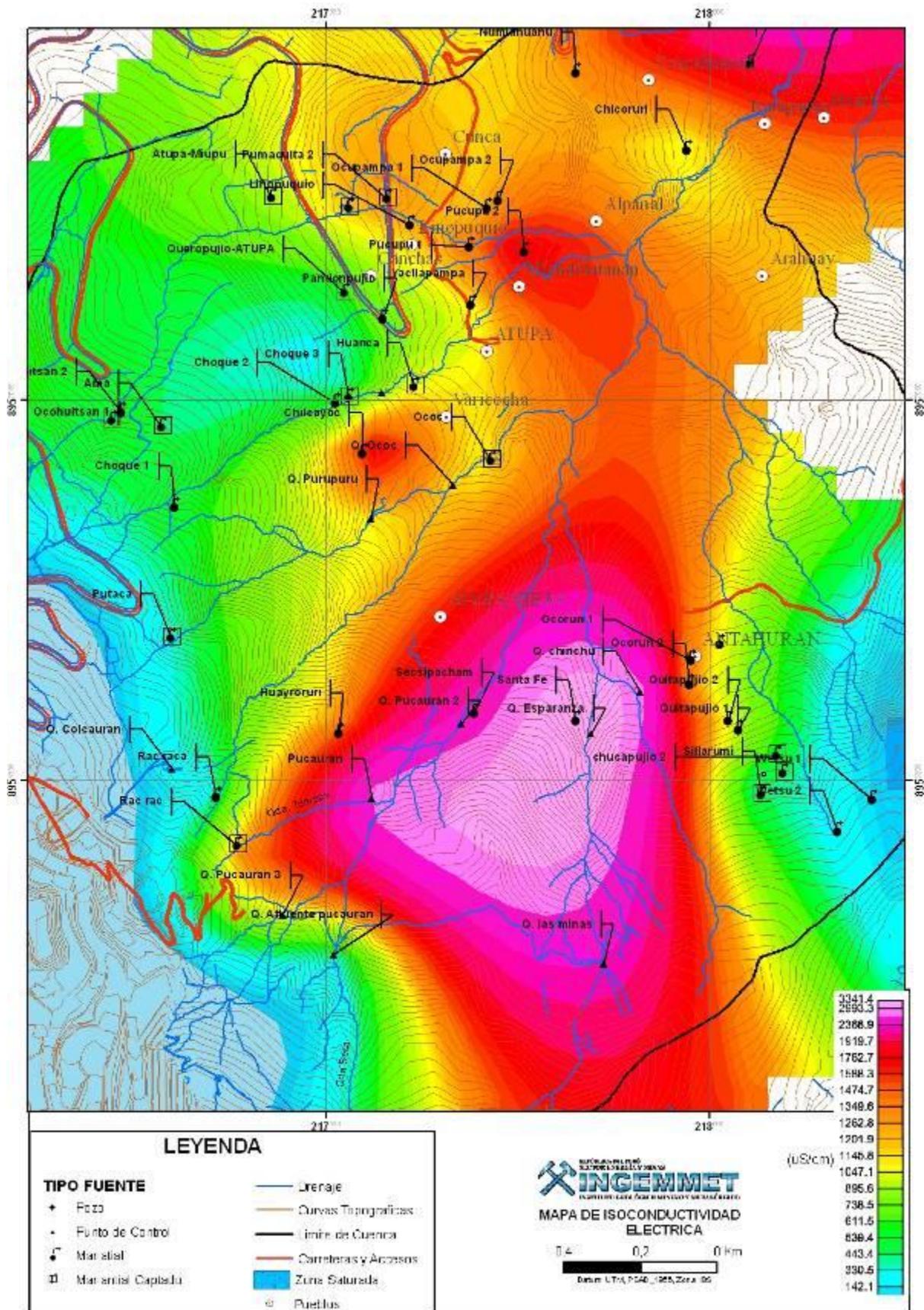


Figura 7. Variaciones de conductividad eléctrica en las quebradas Antahuran-Atupa.

Según este mapa, las zonas de mayor contenido de sales y carbonatos (entre 1500 y 300 uS/cm) se encuentran entre las nacientes de las quebradas Pucaurán y Esperanza pasando por el sector de Atupa Viejo, justamente donde los materiales ácidos que salen de la mina se

mezclan con los carbonatos ubicados en las quebradas permitiendo la neutralización del pH. Sin embargo en las aguas subterráneas que afloran en el sector de Wetsu (margen derecha de la quebrada Esperanza), los manantiales en la quebrada Choque (donde se ubican las captaciones para consumo humano), tienen contenido de sales por debajo de 1500 uS/cm, encontrándose dentro de los parámetros de consumo.

La temperatura de estas aguas son bajas, producto de la corta recorrido de infiltración que tuvieron los manantiales.

**CUADRO 6. ELEMENTOS MAYORES EN LAS MUESTRAS SELECCIONADOS**

Código	Cationes					Aniones				
	Ca	Mg	Na	K	total	Cl-	NO3-	SO4-	Bicarbonato	Total
	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)		(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(CaCO3 (mg/l))	
JAN-0821	100	8.759	19.92	4.9	133.579	7.9	4.564	705.5	1	719.964
JAN-0822	100	5.823	15.22	3.7	124.743	3.7	3.116	545.5	1	554.316
JAN-0802	81.783	50	20.45	9	161.233	19.7	2.302	335.9	191	549.902
JAN-0830	4.007	0.391	2.05	2.9	9.348	0.4	0.066	29.5	1	31.966
JAN-0815	65.72	6.011	7.57	1.6	80.901	6.7	0.277	97.7	120	225.677
JAN-0820	100	42.786	25.65	4.4	172.836	1.4	0.35	757.2	212	971.95
JAN-0804	37.728	4.415	5.3	2.3	49.743	0.5	0.108	35.9	88	125.508

El alto contenido en sulfatos nos indica alto contenido de sulfuros en una zona de oxidación.

Según el diagrama Piper, la principal tendencia de las aguas es de bicarbonatada a sulfatada cálcica (ver figura 8), los cuales indican que la circulación de aguas subterráneas se dan a través de medios fracturados (volcánicos fisurados), donde tiene contacto con estas rocas y adquieren su predominancia química. La evolución de estos flujos con relación al tiempo es de circulación corta y de poca profundidad.

El calcio suele ser el catión principal en la mayoría de las aguas naturales debido a su presencia en rocas volcánicas y sedimentarias.

Esto corrobora la teoría que estas aguas proceden de la precipitación pluvial y tiene corto recorrido dentro de las fisuras de las rocas volcánicas andesíticas.

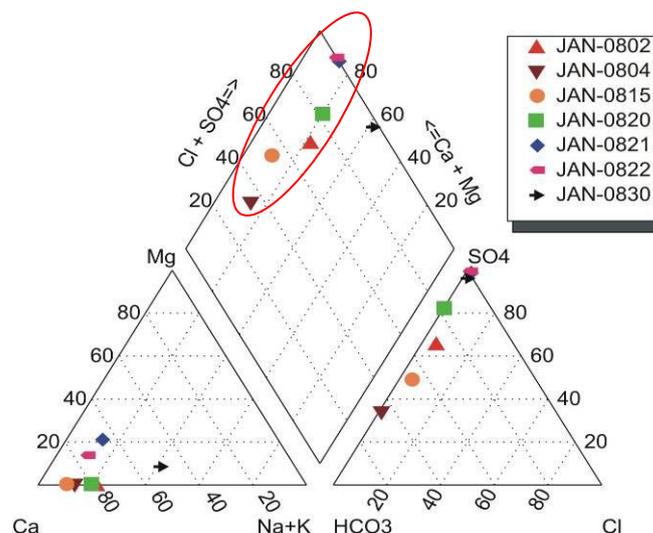


Figura 8. Tendencia físico-química en las muestras de agua subterránea.

En las arcillas, las aguas se saturan y tienen muy lenta velocidad de circulación. Las principales variaciones hidroquímicas se pueden observar en el mapa hidroquímico (ver figura 9).

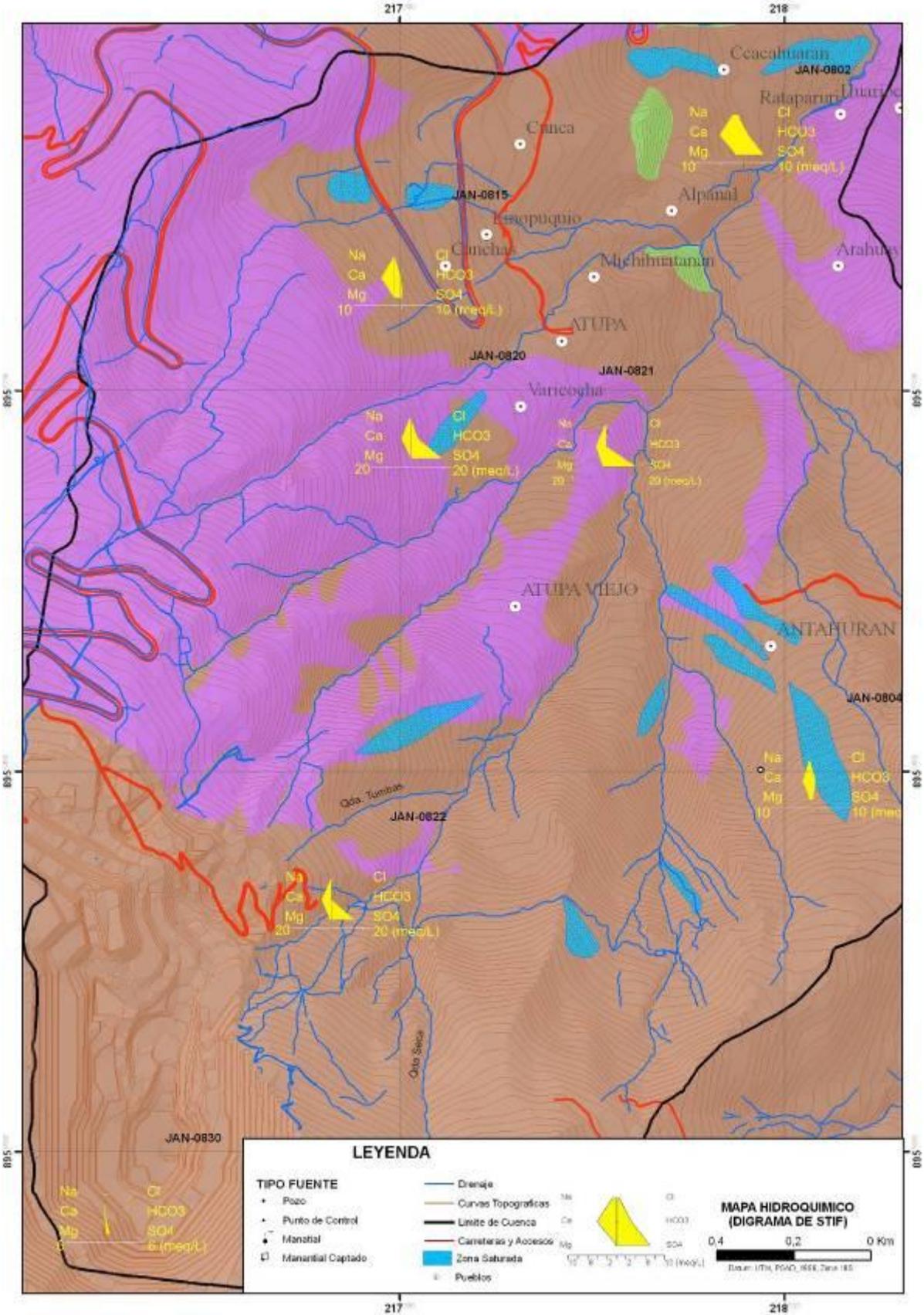


Figura 9. Mapa hidroquímico de las quebradas Pucaurán – Atupa

### 3.9 SISMICIDAD Y PELIGRO SÍSMICO

En el territorio peruano el proceso de subducción de la placa de Nazca bajo la Sudamericana, da origen a un gran número de sismos de diferentes magnitudes con focos a diversos niveles de profundidad, produciendo en superficie distintos grados de destrucción. Estos sismos son parte de la principal fuente sismogénica que han originado los sismos de mayor tamaño conocidos en Perú. Una segunda fuente constituye la zona continental cuya deformación ha provocado la formación de fallas de diversas longitudes con la consecuente ocurrencia de sismos de magnitudes menores en tamaño, a los que se producen en la primera fuente (Cahill & Isacks, 1992; Tavera & Buforn, 2001).

Bajo estas condiciones, los sismos constituyen el mayor peligro al cual se encuentra sometido nuestro territorio, de ahí que los daños que ellos provocan en las ciudades dependerán de su tamaño y de la capacidad de respuesta de las estructuras a las aceleraciones a la cual son sometidas. La revisión y análisis de la sismicidad histórica e instrumental presente en la región, el número de sismos presentes, nos 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 particular, en el entorno de la cuenca Pucaurán-Atupa.

#### 3.9.1 HISTORIA SÍSMICA EN LA REGIÓN

La historia sobre sismos ocurridos en Perú, se encuentra descrita con detalle en el trabajo de Silgado (1978), donde presenta una vasta información de niveles de daño en ciudades y localidades ubicadas en la región Ancash, entre otras. Los sismos registrados se señalan en el cuadro 7, apreciándose que las máximas intensidades evaluadas para esta región, oscilaron entre VI y X en la escala de Mercalli Modificada. Para la mayoría de estos sismos Silgado elaboró sus respectivos mapas de intensidades (isosistas), siendo dos de ellos, el terremoto de Ancash del 10 de noviembre de 1946, con epicentro macro sísmico situado en la región (Quiches, noreste de Sihuas) y el terremoto del 31 de mayo de 1970 (figura 10).

**CUADRO 7. DATOS MACROSÍSMICOS EN LA REGIÓN ANCASH**

FECHA	INTENSIDAD	LOCALIDADES AFECTADAS
1725-01-06	VII	Yungay, Trujillo
1932-01-19	V - VII	Lima
1946-11-10	VII	Pallasca, Pomabamba
1947-11-01	VIII	Satipo
1948-02-14	VII	Quiches
1956-02-17	VII	Chimbote
1956-02-17	VI	Callejón de Huaylas
1955-02-09	VI	Lima
1961-07-03	VI	Chimbote
1963-09-24	V - VI	Cordillera Negra
1966-10-17	VIII	Lima
1970-05-31	V - VI	Costa entre Lima e Ica; Callejón de Huaylas
1971-05-05	VI	Sihuas-San Miguel

Fuente: SILGADO, 1978; IGP, 2005.

El epicentro del sismo del 31 de Mayo de 1970 se ubicó frente a las costas de Casma y Chimbote, en el Océano Pacífico. Su magnitud fue de 7.5 grados en la escala de Richter y alcanzó una intensidad de hasta VIII en la escala de Mercalli. Produjo además, un violento aluvión en las ciudades de Yungay y Ranrahirca. Las muertes se calcularon en 47 194 y hubo cerca de 19 600 desaparecidos. Los heridos se contabilizaron en 143 331. En lugares como Recuay, Carhuáz y Chimbote la destrucción de edificios osciló entre 80% y 90%. La carretera Panamericana sufrió graves grietas entre Trujillo y Huarmey, lo que dificultó aún más la entrega de ayuda. La central hidroeléctrica del Cañón del Pato quedó también

afectada por el embalse del río Santa y la línea férrea que comunicaba Chimbote con el valle del Santa quedó inutilizable en un 60% de su recorrido.

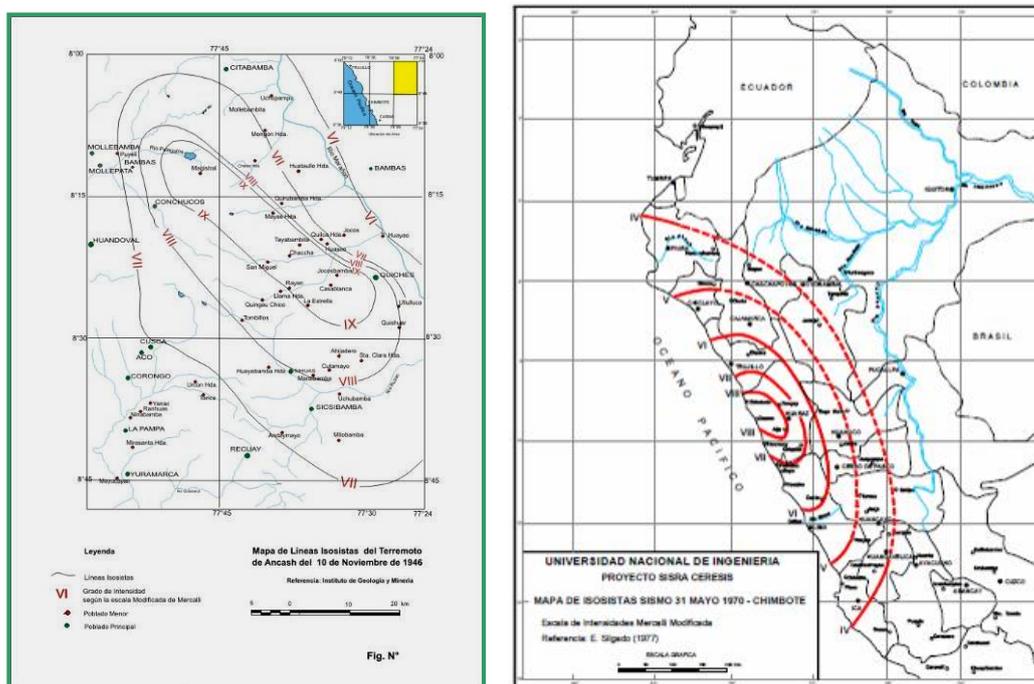


Figura 10. Mapas de isosistas de los sismos del 10/11/1946 y del 31/05/1970.

### 3.9.2 DISTRIBUCIÓN DE MÁXIMAS INTENSIDADES SÍSMICAS

Ancash ha sido afectada por un gran número de sismos que alcanzaron intensidades entre VI y X (MM); los más importantes ocurrieron frente a la costa de Chimbote y Casma y también en la parte continental en los años 1725, 1946, 1948, 1956, 1970 y 1971. En la figura 11 se presenta el Mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas (Alva & Meneses, 1984), elaborado como parte del proyecto SISRA a cargo del Centro Regional de Sismología para América del Perú y el Caribe (CERESIS, 1985). Se observa que prevalecen las intensidades máximas del orden de VIII (MM), y además dos sectores de distribuciones de intensidades sísmicas máximas altas; una frente a las costas de Chimbote y Casma y la otra al sur de Huarney. En el resto del área se presentaron intensidades del orden de VII y VI (MM), enmarcadas en la cordillera Occidental, y un sector de carácter local con valor extremo, en la parte noreste de la región.

### 3.9.3 SISMOTECTÓNICA DE LA REGIÓN

Las características sismo-tectónicas del país (subducción, fallas activas), recurrencia sísmica, permiten considerar a Perú como uno de los países de mayor riesgo sísmico en América Latina. Estudios sobre la Neotectónica de Perú (Sebrier et al, 1982), así como la elaboración del Mapa Neotectónico (Macharé et al, 1991) y Sismo tectónico de Perú (Tavera et al, 2001), y la síntesis descriptiva del mapa geotectónico 2008 (Macharé et al, 2009), han permitido identificar la presencia sobre nuestro territorio de numerosas fallas activas (ver figura 11), muchas de las cuales producen sismos continuamente. En la región Ancash existen dos fallas activas:

- 1) La **falla de la Cordillera Blanca**: localizada a 13 Km. del área de estudio, y en el borde oeste de la Cordillera Blanca. Tiene rumbos entre N100°E y N150°E con

buzamientos entre 55° y 75° hacia el SO. Sus movimientos son normales a ligeramente sinistral.

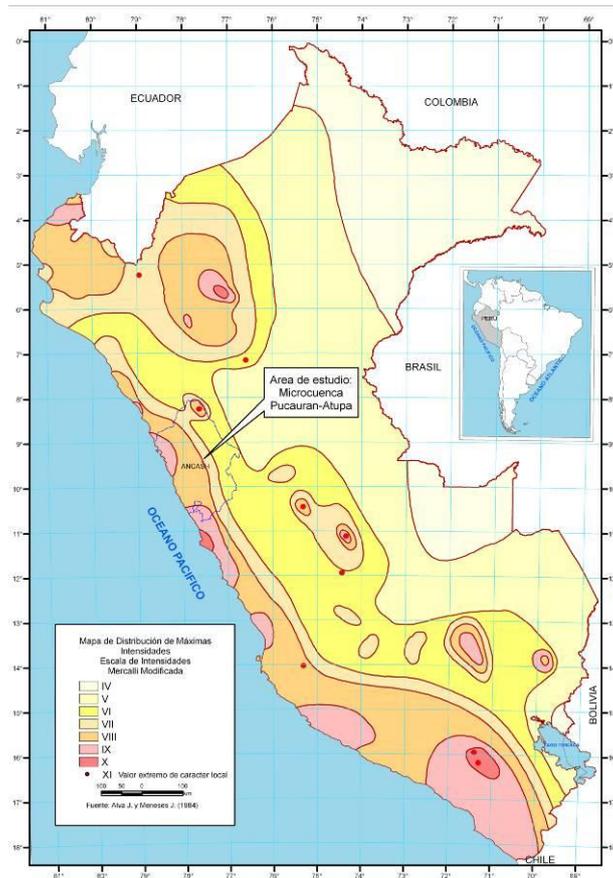


Fig. 11. Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas.

Este sistema de fallas tiene una longitud de 190 Km y cada una de las fallas que lo conforman no tiene más de unos 8 Km. Los saltos verticales son variables, están comprendidos entre 1 y 50 m; (ver foto 38 y figura 12).

2) La **falla de Quiches**: Ubicada entre Quiches y Chingalpo al noreste de Huaraz (oeste del río Marañón). Tiene un rumbo promedio andino con buzamientos fuertes hacia el SO y también al NE. Estas fallas se formaron durante el sismo de 1946, produciendo saltos de hasta 3 m sobre tramos que alcanzaban 5 Km. Esta falla se encuentra a 70 Km del área de estudio.

### 3.9.4 DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS SISMOS

Para el análisis de distribución espacial de los sismos ocurridos en Perú se utilizó la base de datos históricos e instrumental del IGP, que considera los sismos de los años 1500 a 2005. En la figura 13, se diferencian sismos: superficiales ( $h < 60$  km), intermedios ( $61 < h < 300$  km) y profundos ( $h > 300$  km), y su distribución espacial muestra que los superficiales ocurren frente a la línea de costa del departamento de Ancash. Sismos con el mismo rango de magnitud, también están presentes en el interior del continente. Los sismos con foco superficial ( $H < 60$  Km), se distribuyen entre la fosa y la línea de costa de manera irregular formando pequeños agrupamientos. En general en la región norte del país, los sismos tienden a localizarse a mayor distancia de la costa; mientras que en la región centro el número de sismos es mayor frente a la costa de Ancash ( $9,5^{\circ}$  -  $11^{\circ}$  Latitud Sur), debido probablemente a la llegada de la "Fractura de Mendaña" (Tavera et al, 2005). En esta región la historia sísmica indica la ocurrencia de varios sismos de magnitud elevada, siendo



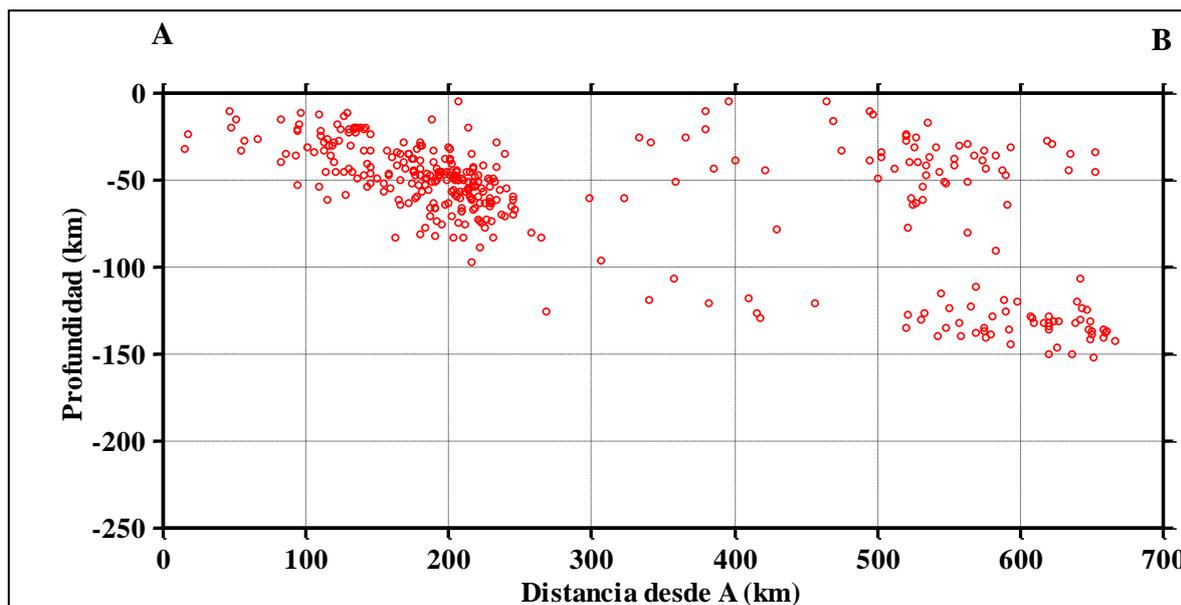
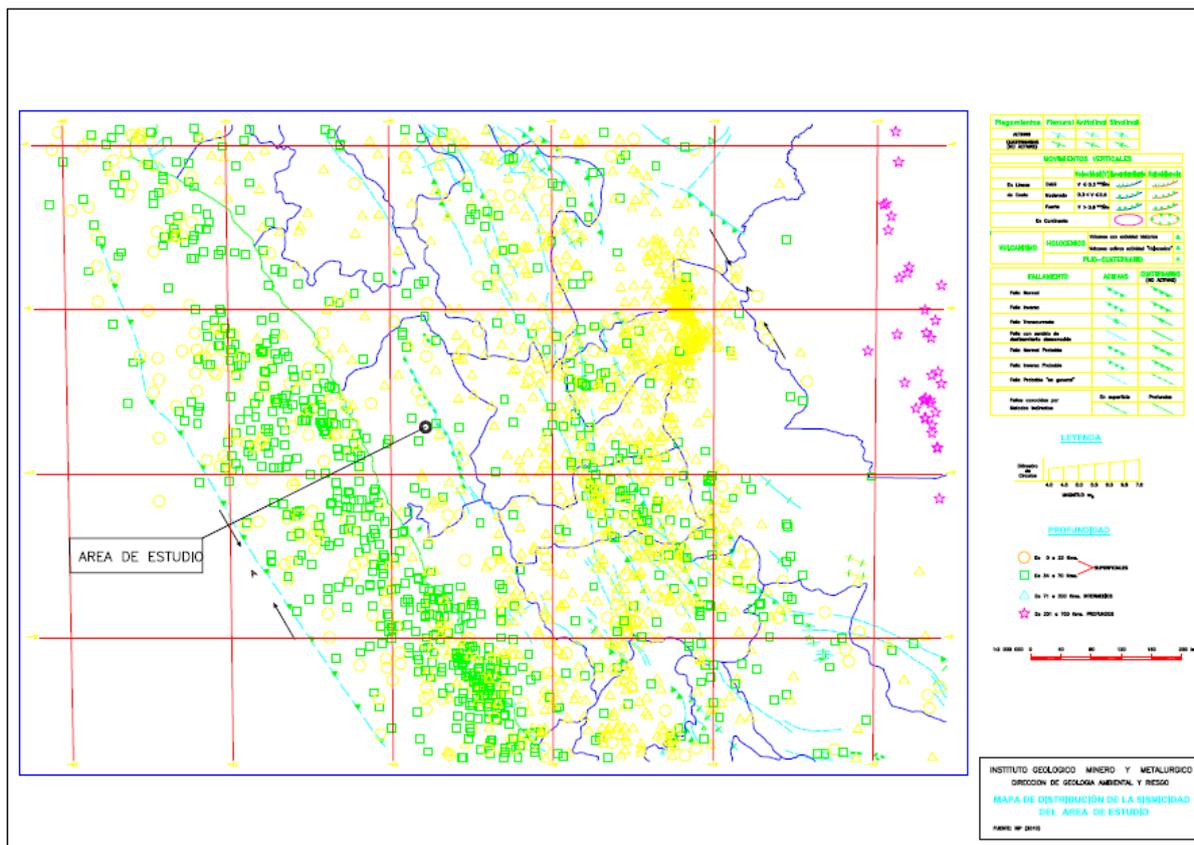


Figura 13. Vistas de planta y perfil transversal SO-NE, de la sismicidad en la zona de influencia del área de estudio (Fuente: IGP 2005)

### 3.9.5 ESTUDIO SISMICO DETERMINISTICO

El análisis determinístico consiste en relacionar eventos sísmicos a fallas activas o potencialmente activas, para determinar sus efectos epicentrales y su atenuación al lugar. Si se presentan fallas del cuaternario, independientemente de la actividad sísmica, estas son capaces de producir sismos de una magnitud suficiente para producir una ruptura en la

mitad de la longitud de la traza de falla mapeada. Los efectos epicentrales son atenuados del punto más cercano a la falla, al lugar.

**Sismo de diseño:** Considerando los sismos de la zona de subducción, es posible definir dos áreas concentradas de actividad con influencia significativa en la zona del Proyecto: la primera cerca de la costa (a distancias focales del orden de 100 Km) y la otra al este de la zona del proyecto (a distancias focales del orden de 90 Km).

Los sismos continentales superficiales que son significativos, están asociados a las fallas de la Cordillera Blanca y Quiches. La máxima magnitud creíble de los sismos de subducción se determina en base al catálogo sísmico existente (data IGP, 2005), al gráfico acumulado de número de sismos versus magnitud, y a las informaciones existentes sobre longitudes de ruptura de fallas. La atenuación sísmica de aceleraciones se determina utilizando la Ley de Atenuación propuesta por Casaverde y Vargas (1980) para zonas de subducción.

En consecuencia:

Fuente	Distancia Km	Ms	a <sub>max</sub> (% g) (subducción)	a <sub>max</sub> (% g) (transcurso)
Zona Costera de subducción	100	8.00	0.34	-
Zona Continental de subducción	90	7.20	0.19	-
Falla de la Cordillera Blanca	13	7.4	-	0.33
Falla de Quiches	130	7.25	-	0.03

La mayor aceleración es producida por la influencia de la falla de la Cordillera Blanca, debido a su cercanía a la zona de estudio igual a 0,33g

Es usual considerar una aceleración efectiva, en vez de la, instrumental pico, del orden del 25% al 30% más baja. Por lo tanto, la aceleración efectiva según el análisis determinístico será de 0,25g.

### 3.9.6 ESTUDIO SÍSMICO PROBABILÍSTICO

A fin de conocer las aceleraciones máximas producidas por un sismo que en el futuro pudiera ocurrir en la región o zona de influencia sísmica y afectar el área de estudio, se evaluó el peligro sísmico utilizando la base de datos del Catálogo Sísmico del IGP, la ley de atenuación (Casaverde & Vargas, 1980), y las fuentes sismogénicas definidas por Zamudio & Tavera (2004). Para el cálculo de las aceleraciones máximas se utilizó del programa RISK III (Mcguire, 1999). El peligro sísmico se ha determinado por medio de la probabilidad de ocurrencia de un sismo cuya aceleración máxima sea igual o mayor que ciertos valores esperados.

La Tabla siguiente muestra las máximas aceleraciones esperadas para períodos de retorno de 30, 50, 100, 200, 500 y 1000 años.

Coordenadas	Período de Retorno / Aceleración (g)					
	20	50	100	200	500	1000
<b>PUCAURÁN - ATUPA -77.56, -9.41</b>	0.258	0.311	0.358	0.412	0.483	0.545

Para efectos del diseño, consideramos una vida útil de 50 años con la probabilidad de ser excedida en un 10%, por lo que utilizando las relaciones propuestas se determina un período de retorno de 500 años.

Es usual considerar una aceleración efectiva, en vez, de instrumental pico, del orden del 25% al 30% más baja. Por lo tanto, la aceleración efectiva para un período de retorno de 500 años será de 0,36g.

El coeficiente sísmico para el diseño estará expresado en términos del período de la estructura y del período predominante del suelo. De los resultados se observa que los valores obtenidos por el método probabilística, son mayores a los determinados en el análisis determinístico, por lo que se ha usado leyes de atenuación con una gran dispersión de datos, por consiguiente los valores determinados para la zona de estudio son los siguientes:

- Aceleración Horizontal de diseño: 0,48 g
- Aceleración Horizontal Efectiva de diseño: 0,36 g

En el caso de utilizarse en el diseño de taludes y obras de retención el método pseudo estático, se recomienda el valor de  $\alpha = 0.24$

- Aceleración Vertical de diseño: 0,32 g
- Aceleración Vertical efectiva de diseño: 0,24 g

El rápido decaimiento de los valores de aceleración se debe por una parte, a que el número de sismos que ocurren en continente disminuyen así como la participación de la Cordillera Andina como un elemento atenuador de la energía liberada por los sismos que ocurren en la zona de subducción.

### 3.9.7 ZONIFICACIÓN Y ACELERACIONES MÁXIMAS

En nuestro país, la ocurrencia de sismos ha sido dividida en tres zonas (Mapa de Zonificación Sísmica para el Perú, (figura 14): Zona 3 con sismicidad alta, donde la ocurrencia de sismos de intensidad alta son más frecuentes; Zona 2 con sismicidad intermedia, donde la ocurrencia de sismos de intensidad elevada es moderada y, Zona 1 donde los sismos de intensidad fuerte no son muy frecuentes. De acuerdo a éste mapa, la cuenca Pucaurán - Atupa, se encuentra ubicada en la zona 3 que corresponde a una sismicidad alta. Las aceleraciones con ventanas de tiempo para 20, 50 y 100 años de vida útil, corresponden 300, 500 y 1000 años de período de retorno respectivamente para un 10% de excedencia.

La figura 15 presenta los resultados de las aceleraciones para la zona analizada. El peligro sísmico anual se presenta en el eje de abscisas de dichas figuras como la inversa del período de retorno, donde nos muestra la probabilidad de ocurrencia de aceleraciones máximas y sismos de gran magnitud para la cuenca Pucauran - Atupa. De dicha figura se deduce, que en esta zona se produciría una aceleración máxima de 483 gals, con una probabilidad de 0.002%, siendo el período medio de retorno del sismo que produce dicha aceleración de 900 años. Aceleraciones del orden de 258 gals se producirían con un porcentaje de 0.05% con periodos de tiempo de 60 años en promedio.



Figura 14. Mapa de Zonificación Sísmica de Perú.

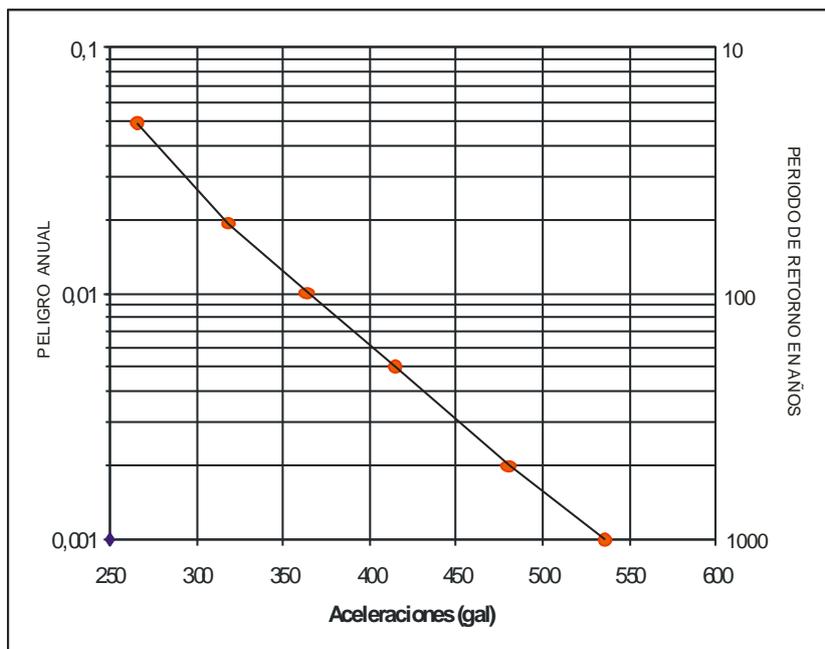


Figura 15. Curva de peligro sísmico calculada para la cuenca Pucaurán - Atupa, Ancash (coordenadas: -77.56 W, -09.41 S)

#### 4. PELIGROS GEOLÓGICOS

Los peligros geológicos que ponen en riesgo a personas e infraestructura, pueden producirse por la dinámica propia del medio geológico adyacente a ellos, debido a acciones previsible a escala de tiempo humano o como producto de los procesos de geodinámica externa (movimientos en masa) e interna (sismos). También es necesario diferenciar los procesos naturales de los inducidos (antrópicos).

Los resultados que se muestran provienen de la interpretación del cartografiado geológico a escala 1:5 000, interpretación de fotos aéreas e imágenes satélite y cartas topográficas; así como fichas de inventario de peligros geológicos que resumen las características principales del proceso de movimiento en masa u otro peligro geológico identificado.

Producto del proceso mencionado se han preparado dos mapas: 1) Inventario de peligros anteriores a al 15 de junio de 1962, con ayuda de fotos aéreas (Mapa 5) y, 2) Geodinámica y procesos activos (Mapa 6), con información de campo e interpretación satelital (2003). En el Anexo 2, se presenta las fichas de inventario de peligros, el cual incluye 58 ocurrencias. En la figura 16, se muestra un histograma de distribución de los peligros geológicos inventariados en la microcuenca. El análisis estadístico muestra a los deslizamientos en primer lugar (43%), derrumbes (24%), movimientos complejos entre derrumbe-flujos y deslizamiento-derrumbes (22%), reptaciones (5%), avalancha de rocas (2%), flujos de detritos (4%).

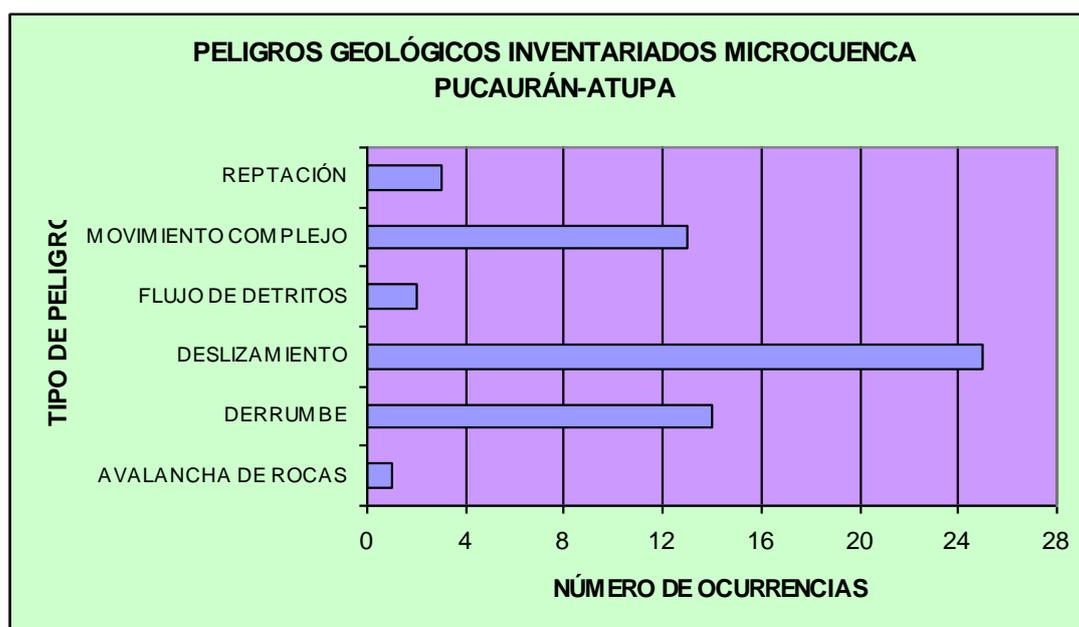


Figura 16. Número de ocurrencias de movimientos en masa en la microcuenca.

##### 4.1 PELIGROS ASOCIADOS A MOVIMIENTOS EN MASA

Las evidencias en el terreno, de inestabilidades que sugieran la presencia de un proceso de movimiento en masa activo o antiguo, han sido reconocidas en base a dos tipos de geoformas: 1) Acumulaciones de material cuaternario asociados a movimientos de ladera que implican procesos gravitacionales (abanicos, conos, “hummocks” o colinas de material caótico, talus de detritos o canchales, cierres en el cauce de las quebradas con represamiento natural); y 2) Canales o surcos de erosión fluvial y pluvial, cárcavas, cicatrices de deslizamientos (escarpas), ruptura de pendiente en afloramientos rocosos (caídas, derrumbes y vuelcos), escalonamiento de laderas o “terracillas” (reptación),

socavamiento en la base de terraplenes, acantilados o terrazas, agrietamientos y asentamientos de terrenos, entre otros.

Estas manifestaciones son reconocidas, en función de la escala, en el mapa de procesos activos, elaborado para el ámbito de la cuenca. Los movimientos en masa están agrupados en cinco tipos: flujos (flujos de detritos o huaycos y avalancha de rocas), deslizamientos (rotacional y traslacionales), caídas (caída de rocas y derrumbes), movimientos complejos (combinaciones de dos procesos), reptaciones, y sus respectivas variaciones en función del tipo de material involucrado. Se incluye en la descripción de los peligros la erosión de laderas, muy desarrollada en la cuenca y, que en la mayoría de los casos desencadenan en procesos de derrumbes, flujos, reptación y deslizamientos.

Los movimientos en masa antiguos (deslizamientos, avalanchas de rocas y movimientos complejos), generalmente de dimensiones grandes, son reconocidos por su cicatriz o escarpa o por el depósito de remoción; como es el caso del gran depósito de avalancha de rocas del cerro Juchururi, o el deslizamiento antiguo de Linopuquio entre la vertiente de la quebrada Churhuay y Choque.

El grado de peligro es asignado siguiendo una calificación cualitativa, basada en el estado del movimiento en masa (activo, inactivo joven, inactivo maduro, viejo), dimensiones (área y volumen involucrados) y recurrencia del evento en el tiempo. Adicionalmente se evalúa la relación de los factores condicionantes y su potencialidad en la aceleración del evento, considerando los factores detonantes en el área.

El grado de vulnerabilidad, en la cuenca considera el tipo de área afectada y los daños materiales ocurridos o probables (infraestructura vial, agrícola y poblacional). Se refieren para cada peligro identificado un estimado de los daños ocurridos o probables.

#### **4.1.1 DISTRIBUCIÓN DE MOVIMIENTOS EN MASA**

Los eventos pre-históricos de movimientos en masa reconocidos, marcan la morfología actual de la cuenca, la cual es modificada con los nuevos procesos geodinámicos o procesos activos (reactivados), incluyendo los derivados de la actividad sísmica (sismo de 1970), como de los procesos activados durante eventos de El Niño (1997-98) y grandes precipitaciones pluviales alcanzadas en los años 2001, 2006 y 2009 (ver ítem 3.1.2).

Uno de los sectores más críticos con gran distribución de movimientos en masa, es la quebrada Esperanza, el cual incluye el deslizamiento de Antahurán, los derrumbes y deslizamientos en su cuenca alta, principalmente. Entre los deslizamientos y movimientos complejos sobresalen el de Atupa, Atupa Viejo y Linopuquio. En la cuenca inferior, aguas abajo de Atupa, se desarrollan en ambos márgenes deslizamientos, derrumbes y reptaciones. Gran parte del material de arrastre y erosión de las quebradas Esperanza, Tumbas y Amaruri, se canalizan por estas terminando como flujos de detritos o huaycos.

#### **4.1.2 TIPOLOGÍA DE MOVIMIENTOS EN MASA**

El cartografiado geomorfológico y geodinámico ha permitido diferenciar procesos de movimientos en masa, tomando como base la Clasificación de Varnes (1978, 1996) y Hungr et al (2001), y la terminología sobre Movimientos en Masa en la Región Andina preparado por el Grupo GEMMA (PMA: GCA, 2007). La ocurrencia de estos eventos, en su mayoría periódicos, tienen como origen o causas principales las siguientes:

- Litología del sustrato, en muchos casos de mala calidad, tanto por su grado de meteorización y/o fracturamiento (rocas volcánicas hidrotermalizadas con argilitización); esto condiciona mayor erosión en el suelo residual generado y mayor disponibilidad en

las rocas fracturadas. Presencia de arcillas expansivas en algunos sectores de la cuenca.

- Formaciones superficiales o suelos de escaso espesor (suelos residuales y residuo-coluviales), con poca cobertura vegetal (pastizales y arbustos).
- Pendiente natural de los terrenos o laderas (fuerte a muy fuerte), y las modificaciones de los taludes hechos tanto en los cortes de la carretera de acceso a mina Pierina (excavaciones y voladuras), dejando zonas inestables.
- Lluvias de gran intensidad - corta duración, o de moderada intensidad - larga duración; generalmente localizadas en las cabeceras de las subcuencas Esperanza, Pucaurán, Tumbas, Amaruri, Choque; ocasionan por un lado la erosión por escorrentía pluvial en terrenos impermeables y por otro la infiltración que ayuda al incremento de la presión intersticial (en el caso de suelos permeables), disminuyendo el esfuerzo cortante.
- Presencia de filtraciones y manantiales. Según el mapa hidrogeológico, el movimiento de aguas en el subsuelo es muy lento ya que la mayor parte de las quebradas están compuestas por materiales sueltos de matriz limo arcilloso, los cuales saturan los poros y aumentan el peso y condicionan de esta manera los deslizamientos.
- Existencia de depósitos antiguos de remoción en masa, potentes, con presencia de escarpas de deslizamientos o derrumbes, reactivados por erosión fluvial o socavamiento del pie del valle, infiltraciones naturales y de riego.
- Las operaciones de mina en el borde del tajo este con disposición de material estéril, inestable susceptible de remoción con lluvias estacionales, provocando derrumbes y generación de flujos.

A continuación describimos de manera general los procesos de movimientos en masa encontrados, de acuerdo a su tipología. Ejemplos de estos procesos se muestran en las fotos 39A al F.

**DESLIZAMIENTOS:** Los deslizamientos cartografiados en el área son numerosos y los que se encuentran involucran en su mayoría formaciones superficiales (residuo-coluviales), así como también al substrato rocoso alterado. En su mayoría son del tipo rotacional, presentando escarpas activas semicirculares a rectas del orden de pocas decenas de metros de longitud, y escarpas antiguas de mayor dimensión del orden de centenas de metros y saltos importantes de terreno (quebrada Juchururi), estas últimas con evidencias de reactivación.

Las principales áreas con deslizamientos activos, de acuerdo a su grado de peligro son:

- 1) Deslizamiento de Antahurán,
- 2) Deslizamientos al pie de Atupa,
- 3) Deslizamiento de Atupa Viejo,
- 4) Deslizamiento de Linopuquio-Atupa, entre otros.
- 5) Escarpas de deslizamiento antiguos se ubican en el sector de Puca Pucaurán, quebrada Churhuay, quebrada Amaruri, sector noroeste de Antahurán<sup>8</sup>.

**CAIDAS (DERRUMBES):** La ocurrencia de derrumbes está ligada principalmente a los bordes de quebrada, presentándose zonas inestables en muchos sectores de las quebradas Tumbas, Esperanza y Amaruri, así como algunos sectores de la quebrada Purupuru y aguas debajo de Alpanal. Involucran en muchos casos laderas de roca alterada y/o suelo, con dimensiones de zonas de arranque irregulares, y áreas de influencia que varían entre decenas y centenas de metros de longitud, así como formaciones superficiales (depósitos coluviales). En estas zonas se asocia generalmente erosión en surcos, cárcavas, así como material de flujos recientes en los cauces adyacentes, producto de estos. Un evento reciente se puede apreciar en el borde este del cerro Cunca, donde el substrato rocoso muy fracturado ha condicionado el desplome de material hacia el borde libre, sobre una zona eriaza.

---

<sup>8</sup> Muchos de los deslizamientos hoy activos, son procesos antiguos, reactivados o acelerados en su actividad en los últimos años.

**MOVIMIENTOS COMPLEJOS:** Su denominación está dada por la conjunción o combinación de dos o más procesos de movimientos en masa en un sector. En la cuenca los derrumbes - flujos, deslizamiento - derrumbes y reptación - deslizamientos son los procesos más frecuentes encontrados. En su evolución, una tipología particular es el inicio del proceso, acelerándose en el segundo donde alcanza su mayor actividad, como es el caso de las reptaciones - deslizamiento en la margen derecha de la quebrada Pucaurán aguas abajo de Alpanal, hacia el sector de Tara. También ocurren eventos combinados de derrumbes - deslizamientos en la quebrada Pucaurán (sector Pucapu pampa), en las caras libres hacia los barrancos o quebradas.

**REPTACIONES:** Algunos procesos de reptación han sido reconocidos sobre terrenos con morfología suave a moderada, caracterizados por la presencia de aguas de infiltración. Su evolución es lenta a muy lenta, a veces no perceptible en el tiempo.

La remoción de cobertura vegetal o suelo en forma aislada, la formación de terracillas aisladas o formas conocidas como "pisada de vaca", inclinación de árboles en dirección de la pendiente son algunas de las evidencias visuales más notorias. Ejemplos de estos procesos se tienen en la cabecera de la quebrada Purupuru, en el sector de Atupa Viejo, margen derecha de la quebrada Amaruri, al pie de Arahua, ladera oeste de Antahurán, entre otros menores.

**FLUJOS DE DETRITOS (HUAYCOS):** Se trata de flujos de material detrítico grueso y fino (gravas a arcillas), que se activan con precipitaciones estacionales, frecuentemente en las quebradas Esperanza, Pucaurán, Amaruri y excepcionalmente en las quebradas Choque y Juchururi. En el cono deyectivo de la quebrada Pucaurán se concentra los mayores efectos destructivos de estos huaycos, pudiendo ocasionar el represamiento temporal del río Santa, dependiendo del volumen de material arrastrado<sup>9</sup>. También se han producido pequeños huaycos en algunos tributarios, con poco recorrido y aprovechando la morfología de la zona, se acumularon en la parte media, como el caso de la quebrada Choque, quebrada que desciende por el sector de Atupa. Es importante resaltar la influencia de material detrítico (antrópico) acumulado en las cabeceras, que sin medidas de estabilización, pueden incrementar la carga de sólidos al curso principal, como los de las quebradas Colcaurán y Ulluclluán, principalmente.

## 4.2 PELIGROS ANTROPICOS

Los peligros antrópicos están relacionados a la generación de procesos de movimientos en masa, por causas de ocupación antrópica y/o ocupación inadecuada del suelo o territorio de la cuenca, no solo de las diferentes actividades mineras: extracción, transporte y almacenamiento de desmonte, sino también de las actividades cotidianas de la población (agricultura y vivienda). Los peligros identificados se relacionan principalmente a:

- Derrumbes y flujos de material suelto proveniente de los bordes del tajo de mina, que sin ninguna protección o medida de prevención ante las lluvias estacionales son removidos y encauzados por las quebradas. Ej. Quebrada Colcaurán y Ulluclluán.
- Modificación de la pendiente natural en la vertiente de la quebrada Churhuay, al construir la carretera de acceso a la mina Pierina (dos desarrollos), sobre un depósito antiguo de deslizamiento, evidenciándose actualmente agrietamientos en el terreno, en la plataforma de la carretera y agrietamientos en algunas viviendas en el sector de Linopuquio y Cunca, al ingresar hacia Atupa. Agrietamientos que nos indican la actividad del movimiento.

---

<sup>9</sup> Se ha reconocido hasta cinco depósitos de flujo principales, dispuestos en la desembocadura de la quebrada. La máxima longitud modificada del cauce del río Santa alcanza los 720 m, y la altura del depósito sobrepasa los 10 m. Estos depósitos de conos o abanicos antiguos, su espesor y naturaleza de los materiales indican flujos de gran dimensión con velocidades extremas, que represaron probablemente el río Santa, evidenciando la actividad geodinámica en tiempos históricos y actuales.

- La deforestación, construcción de carreteras de acceso a campamentos así como los procesos de operación minera (voladura y acumulación de los materiales de corte), son factores de inestabilidad. Esto último, ocurrirá de no existir un control geotécnico al respecto (ver ítem 4.2.1).

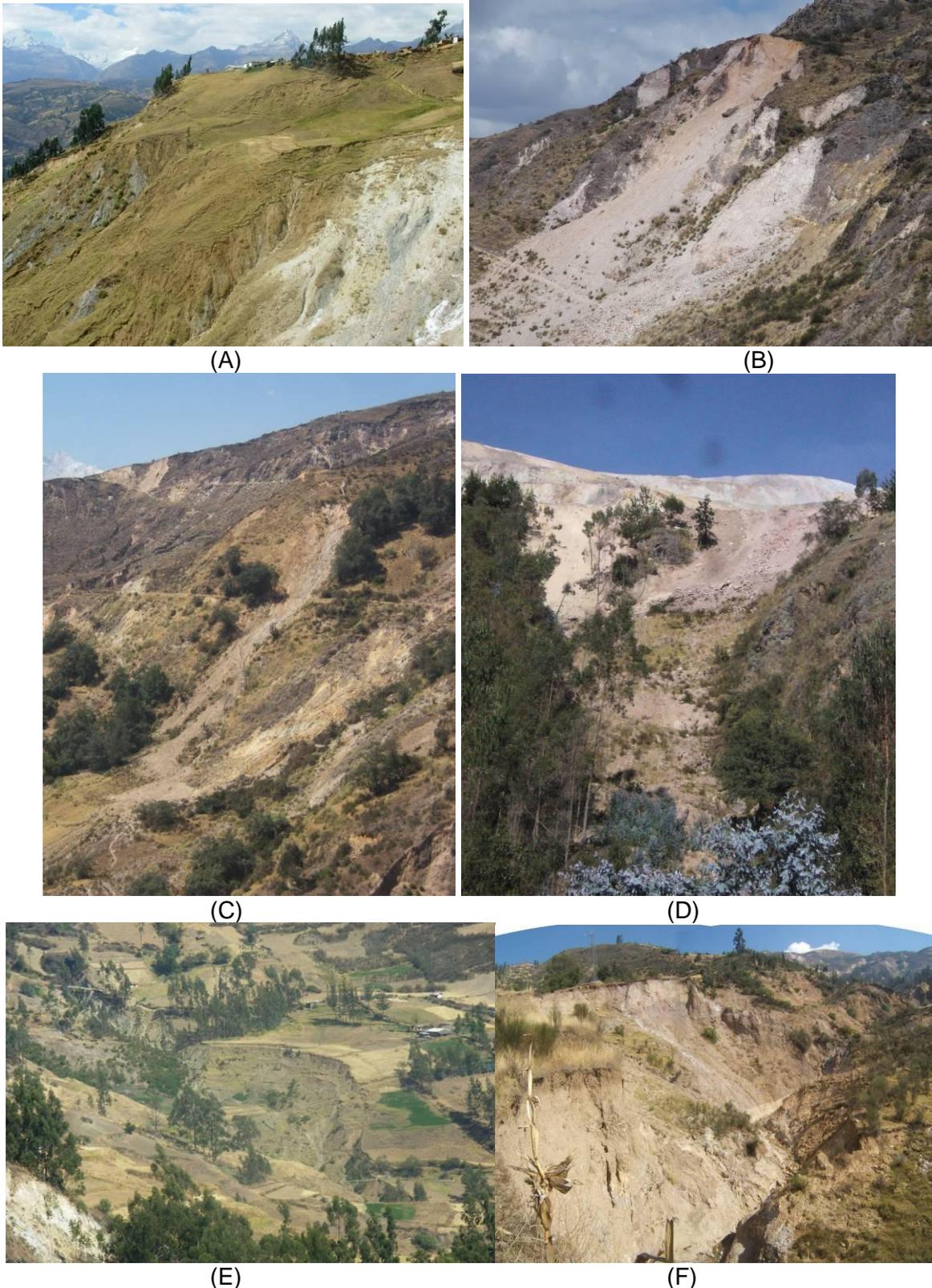


Foto 39. Ejemplos de diferentes procesos de movimientos en masa en la microcuenca: reptación (A), derrumbe (B), derrumbe-flujo (C), derrumbe-flujo originado por la actividad antrópica, borde del tajo de mina (D), deslizamiento rotacional antiguo (E), derrumbes y deslizamientos en la parte inferior de la quebrada Pucaurán (F).

#### 4.2.1 INCIDENCIA DE LAS VOLADURAS EN LA OCURRENCIA DE MOVIMIENTOS EN MASA EN LA MICROCUENCA PUCAURÁN-ATUPA

Un trabajo reciente efectuado por la empresa consultora ASP BLASTRONICS (2008), especialista en ingeniería e instrumentación en tronadura, para MBM, denominado "Análisis de prácticas de perforación y voladura para el control del daño", fue analizado por especialistas en Geofísica de INGEMMET. Los objetivos entre otros, de este estudio fueron el de:

- ***“calibrar modelos de atenuación para el comportamiento de las vibraciones inducidas por voladura en el campo cercano”.***
- ***“evaluar el potencial de creación de daño que este mecanismo introduce sobre el diseño minero (bancos, taludes, etc.)”.***

Para ello, la consultora utilizó como parámetro de potencial de daño asociado a una vibración sísmica la **velocidad de la partícula**, analizando para cada tipo de roca presente en el entorno.

En el análisis del informe mencionado, Antayhua, J & Ramos, D. (2010), señalan:

- Las ondas sísmicas generadas por las explosiones artificiales (voladuras), se atenúan fácilmente con la distancia. Esto debido a que son generadas por fuentes muy superficiales (menos de 100 m de profundidad) y la energía se dispersa rápidamente (unos cuantos metros para ondas sensibles por personas y 2 a 5 km de distancia para registro instrumental).
- Las ondas sísmicas en medios porosos presentan amplificación de las ondas, pero atenuación de las velocidades; o sea que no abarcan grandes extensiones. Esto se refleja en el reporte de ASP Blastronics SA, en donde en función al análisis del movimiento de la partícula, se señala una atenuación de 20 a 1 (velocidades de 722 mm/s cerca de la voladura a 35 mm/s en zonas lejanas-100 a 200 metros).

Asimismo, conociendo la distancia existente entre la zona de disparos y la zona de deslizamientos (4 km a los sectores de Atupa y Antahurán y menos de 1 km, a la cabecera de la quebrada Esperanza, con fuertes agrietamientos en el terreno). Podemos comentar lo siguiente, pues este dato es muy importante, con un ejemplo concreto: ***“durante la crisis eruptiva del volcán Ubinas del 2007, se registraron explosiones volcánicas y por ende sismos, registrados por nuestras estaciones sísmicas. La más grande de estas explosiones tuvo cerca de 400 MJ (42 800 Mega-ergios) de energía calculada a 4 km del cráter del volcán. En la mina Pierina se hace detonar cargas de 10 kg de anfo (40 600 Megaergios). Ojo, en la misma zona de detonación. O sea que a cierta distancia esta energía se atenuará más. Sin embargo, en los pueblos de Ubinas estas explosiones volcánicas no han producido ningún daño en las viviendas. Claro que los medios rocosos y las condiciones morfológicas son diferentes...”***

En conclusión, no creemos que las explosiones realizadas en el tajo de mina, tengan alguna influencia, directa ni indirecta, en los deslizamientos que se están produciendo en la cuenca Pucaurán - Atupa. Considerando que el terreno está constituido por material o roca alterada, con una topografía muy accidentada con pendientes hasta mayores a 30° y abundantes lluvias estacionales. Bajo estas condiciones, es más lógico pensar que se trata de deslizamientos detonados y reactivados por causas naturales.

## 5. CONDICIONES DE ESTABILIDAD EN LAS LADERAS

Las preguntas más frecuentes que se plantean los pobladores de Jangas (Atupa y Antahurán), y funcionarios de Minera Barrick Misquichilca (MBM), están relacionados a solucionar los problemas de seguridad física en la cuenca Pucaurán - Atupa, en los cuales los peligros geológicos de movimientos en masa son determinantes.

Ellos se preguntan:

- ¿Qué zonas pueden ser afectadas por los peligros geológicos? y ¿Cuáles son las principales zonas que necesitarían tratamiento alguno?

La respuesta a estas interrogantes se determina resolviendo a su vez lo siguiente:

- ¿Han ocurrido estos peligros en el pasado?,
- ¿Dónde están ocurriendo ahora?,
- ¿Dónde se prevé que ocurrirán en el futuro?,
- ¿Cuál es la frecuencia de ocurrencia?,
- ¿Qué los origina? Y ¿Cuáles son los efectos físicos de los peligros geológicos?;

Resolver estas interrogantes es lo que se espera lograr en este estudio.

Uno de los objetivos principales de este estudio, fue realizar una zonificación de la cuenca en grados de peligro geológico, mostrando las zonas donde ocurren o pueden ocurrir fenómenos con efectos desastrosos. Una de las herramientas muy utilizada en la actualidad, es la evaluación de la susceptibilidad de los terrenos a los movimientos en masa.

La **susceptibilidad** es la propensión o tendencia de una zona a ser afectada por movimientos en masa, por desestabilización o alcance, determinadas a través de un análisis comparativo de factores condicionantes y/o desencadenantes, cualitativo o cuantitativo, con las áreas movidas o alcanzadas, análisis que se materializa normalmente en forma de mapa de susceptibilidad y suele suponer que el comportamiento futuro de la ladera seguirá las mismas pautas que hasta el presente (Ayala-Carcedo, 2002).

### 5.1 ANÁLISIS DE LA SUSCEPTIBILIDAD A LOS MOVIMIENTOS EN MASA

Los estudios relacionados a la evaluación de los peligros geológicos por movimientos en masas, están encaminados principalmente, a la planificación del desarrollo regional o local de un territorio. Por consiguiente, una zonificación geotécnica y de peligros geológicos, es una herramienta valiosa y necesaria para la prevención y mitigación de desastres, y también para la planificación territorial<sup>10</sup>.

Existen diferentes técnicas para evaluar la susceptibilidad de un territorio a sufrir movimientos en masa y generar mapas que reflejen la distribución espacial tanto de los movimientos existentes como de las áreas con peligro potencial. Estas metodologías van desde mapas con base geomorfológica (inventario de deslizamientos y mapas geomorfológicos), mapas basados en la susceptibilidad relativa (combinación de factores según una ponderación o peso definido por la experiencia del autor, para cada factor considerado); mediante técnicas de tratamiento de datos (métodos estadísticos y probabilísticos) y mapas obtenidos de datos instrumentales (Corominas, 1987).

---

<sup>10</sup> El objetivo final de una zonificación por movimientos en masa es poder representar las zonas donde ocurren o pueden ocurrir estos eventos, con consecuencias desastrosas que produzcan pérdidas de vidas, materiales y económicas que entorpezcan las actividades socio-económicas de las áreas involucradas.

Para el presente trabajo, considerando la escala 1:10 000, se utilizó el **método estadístico bivariante**, que es una aproximación semi-cuantitativa para estimar la posibilidad de ocurrencia de movimientos en masa en las diferentes zonas de la micro-cuenca. Para tal, se utilizó el inventario de peligros geológicos obtenido de los trabajos de campo. Se inventariaron 58 ocurrencias puntuales de peligros geológicos (movimientos en masa), cada evento cuenta con una ficha de registro llamada "Ficha de Inventario de Peligros Geológicos, permitiendo tener una idea clara del comportamiento del terreno; se pudo observar los tipos de roca, su grado de fracturamiento, tipo de cobertura vegetal, tipos de suelo, pendientes, geomorfología, etc., que nos ayudaron en la evaluación de la susceptibilidad.

### 5.1.1 VARIABLES O FACTORES DE ANÁLISIS UTILIZADOS

En este acápite describiremos el procedimiento utilizado para analizar la susceptibilidad a la ocurrencia de movimientos en masa en las laderas de la quebrada Pucauran-Atupa, y presentaremos los resultados obtenidos.

El proceso de análisis parte de una serie de información inicial básica de distinto tipo, la cual se obtiene de diferentes fuentes, cuya confiabilidad debe verificarse (Vargas, 1994 y 1995). Esta información se analiza y transforma a mapas temáticos en formatos digitales que pueden ser utilizados en un sistema de información geográfico (SIG). El análisis espacial de la susceptibilidad tiene siempre un soporte cartográfico, de modo que la elaboración de los mapas y modelos necesarios y la gestión de estos desde un SIG son la parte metodológica fundamental y previa al análisis espacial propiamente dicho (Van Westen et al., 1997).

Estos mapas índice, que constituyen los factores o parámetros de análisis, luego se ponderan por comparación estadística con la densidad de movimientos en masa (para nuestro caso se utilizó la densidad y el estado de actividad de los movimientos en masa) para obtener el mapa de susceptibilidad del terreno a los movimientos en masa.

Por medio de este análisis estadístico de densidad y actividad de movimientos en masa presentes, en cada unidad cartográfica de terreno, diferenciada dentro de cada uno de los mapas de factores, se reduce el factor subjetivo que se tiene cuando el experto adjudica los puntajes o pesos a los mapas de factores que intervienen en el análisis de susceptibilidad.

La ocurrencia de movimientos en masa está regida por la interacción de diversos factores propios de la ladera y de su entorno, como son las condiciones geomorfológicas, geológico estructurales, climatológicas y biológicas.

Según el alcance y la escala de trabajo utilizada en el estudio, los parámetros más importantes considerados en la evaluación y zonificación de la susceptibilidad a los movimientos en masa (caídas, deslizamientos, movimientos complejos, flujo de detritos, reptación de suelos y erosión de laderas) y según su actividad (activos, antiguos y con signos de reactivación) en la zona de quebrada Pucauran-Atupa fueron:

**FACTOR LITOLOGÍA:** Es considerada una variable importante y de influencia directa en la generación de movimientos en masa en laderas y taludes, la información geológica evaluada se obtuvo a partir del mapa geológico a escala 1:50 000 elaborado por la Dirección de Geología Regional del INGEMMET (Navarro & Rodríguez, 2008), el mapa geológico a escala 1:10 000 proporcionado por la Minera Barrick Misquichilca S.A., complementada con los trabajos de fotointerpretación y reconocimiento de campo.

Los diferentes tipos de depósitos superficiales y rocas, se agruparon a partir de un análisis de sus propiedades como: tipo y composición, origen y tipo de material superficial, fracturamiento, grado de meteorización y presencia de agua. Este análisis busca describir

sus características geotécnicas que pueden ser indicadores de su resistencia y susceptibilidad a los procesos erosivos y movimientos en masa. De esta agrupación de rocas se preparó el mapa litológico, que es considerado un mapa índice (mapa 2), el cual será usado en el SIG para el análisis de la susceptibilidad.

**FACTOR PENDIENTE:** La pendiente de los terrenos es uno de los principales factores dinámicos y particularmente de los movimientos en masa, pues determinan la cantidad de energía cinética y potencial de una masa inestable (Sánchez et al., 2002). Como factor condicionante es un parámetro importante en la evaluación de todo tipo de movimiento en masa, por ello, diversos autores consideran a esta variable como fundamental en el análisis de susceptibilidad (Aguilar & Mendoza, 2002; Mora y Vahrson, 1993; Terlien & Van Westen, 1995).

La erosión aumenta con la pendiente porque en relación directa con ellas aumenta también el papel de la gravedad y consecuentemente el número de movimientos en masa (Lecarpentier et al., 1978). Sin embargo, respecto a la relación pendiente versus movimiento en masa, existen algunas divergencias en su análisis<sup>11</sup>. Densmore y Hovius (2000), revelan una alta frecuencia de pendientes naturales superiores a 40°, sin movimientos en masa, en áreas en las cuales ocurrieron movimientos en masa disparados por lluvias y sismos, los cuales significa que sobre estas pendientes son menos frecuentes los movimientos en masa. Thomas (1994), reseña diversos estudios en Estados Unidos y Japón, que aportan la relación entre movimientos en masa y pendientes, reporta que en taludes menores o iguales a 20°, son aparentemente estables pero no pueden ser considerados 100% seguros durante eventos extremos; taludes entre 26 y 28° se caracterizan por su gran inestabilidad; entre 38 y 50°, son propicios (en Puerto Rico), para eventos de reflujos de escombros. En Japón son comunes en el rango de 35-50°.

El mapa de pendientes (mapa 1), se elaboró a partir de la información topográfica a escala 1: 10 000 proporcionada por la MBM S.A., la cual fue procesada en el software ArcGis, versión 9.3, con la herramienta Spatial Análisis, modulo slope, a partir de un modelo de elevación de terreno (MED) con malla cada 10 m.

Los rangos de pendientes adoptados para este estudio fueron:

- Inclinaciones < 5°: Las áreas de menor pendiente son susceptibles a movimientos en masa de tipo reptación de suelos, así como también son afectados por eventos originados en las porciones adyacentes o superiores de mayor pendiente.
- Laderas entre 5° y 20° de inclinación suave a media: conforman relieves con baja susceptibilidad en sus porciones de menor inclinación (afectadas por procesos de reptación de suelos, algunas veces afectadas por eventos que se originan en pendientes más inclinadas), generalmente flujos de detritos (huaycos); hasta terrenos inclinados susceptibles a la ocurrencia de movimientos en masa.
- Laderas con pendientes entre 20° y 35°: rango donde se ha evidenciado con los trabajos de campo, se encuentra un gran número de movimientos en masa, considerándosele muy susceptible a la ocurrencia de movimientos en masa.
- Laderas entre 35° y 50° de pendiente, susceptibles a la ocurrencia de movimientos en masa, siempre y cuando se presente suelo inconsolidado o poco consolidado, o el substrato rocoso este fracturado.

---

<sup>11</sup> En general, la relación entre pendiente y movimiento en masa no es apropiada 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. Ocurre que cuanto mayor sea la pendiente, mayor debería ser la susceptibilidad a la rotura de la formación superficial. Sin embargo, se observa que a partir de los 45° ocurre lo contrario y la pendiente de la ladera es demasiado empinada para retener la formación superficial. Por esta razón a pendientes elevadas solo aflora el substrato rocoso y la posibilidad de aparición de roturas se reduce drásticamente (Ayala-Carcedo, 2002).

- Laderas con pendientes entre los 50° y 70: los movimientos en masa ocurren por la presencia de fracturamiento en el substrato rocoso. El detonante puede ser las lluvias o sismos.
- Laderas con pendientes sobre los 70°, desde donde se producirán desprendimientos de rocas, siempre y cuando la roca esté fracturada a muy fracturada. El detonante en este caso, son los sismos.

**FACTOR COBERTURA VEGETAL Y USO DEL SUELO:** El tipo, la densidad, la capacidad de interceptación y el área de protección de cobertura vegetal, constituye un factor de resistencia o favorecimiento de procesos morfodinámicos como la erosión y los movimientos en masa, en áreas de alta pendiente y de coberturas vegetales de ciclos biológicos muy lentos y frágiles. Toda intervención de estas hace que aumente la susceptibilidad (Sánchez et al., 2002).

La cobertura vegetal es un factor de protección contra la erosión. Protege el suelo de la erosión pluvial, aumenta la evapotranspiración y la infiltración, disminuye la escorrentía. Debajo de cualquier tipo de vegetación una parte del agua de lluvia (que depende esencialmente de la intensidad de las mismas) no llega al suelo por ser interceptada por el follaje y evaporada directamente. Parte importante del agua que llega hasta el suelo se infiltra (acción positiva de la cobertura muerta y de la estructura del suelo bajo vegetación), de tal manera que la cantidad de aguas de lluvias que se escurre es menor en terrenos de cobertura vegetal que en terrenos desprotegidos (Lecarpentier et al., 1977).

Se puede decir entonces que la vegetación cumple una función de estabilizador del suelo, las plantas con raíces profundas proveen un sostenimiento de suelos, al introducirse en el suelo y servir de anclaje contra el substrato rocoso<sup>12</sup>.

Trabajos publicados por varios autores tratan el tema del papel que desempeña la cobertura vegetal en la estabilización de las laderas, Yin et al., (1988) concluyó en base a trabajos realizados en Hong Kong, que las raíces de los árboles proporcionaron una resistencia efectiva contra fallas superficiales, sin embargo en otros casos las raíces de las plantas jugaron un papel adverso en la estabilidad de laderas, ya que ellas se desarrollan a través de planos de foliación de rocas o fracturas y rompen la roca, facilitando el ingreso de agua en las grietas, por otro lado si el árbol muere las raíces se pudren y dejan huecos por donde también se facilita la filtración de agua. Por otro lado Sancio (1996), menciona que las raíces no tienen acción estabilizante en un deslizamiento activo, ya que al estar por encima del plano de falla, estas no tienen efecto alguno y si cruzan el plano de falla estas son cortadas, con lo que muere el árbol y todos sus efectos beneficiosos.

Las unidades de cobertura vegetal, teniendo muy presente su influencia beneficiosa en la estabilización de laderas, ha sido obtenido a partir de imágenes satelitales Google Earth del año 2003, fotos aéreas del año 1962, de los trabajos de campo y del mapa forestal de Perú (1995), al cual se ha detallado y realizado modificaciones, para que pueda ser usadas en el análisis (ver mapa 3).

**FACTOR DISTANCIA A RÍOS Y QUEBRADAS:** Este factor considera la disminución de la influencia del evento con el incremento de la distancia a los cursos de ríos y quebradas, para lo cual se utilizó el mapa de drenaje superficial o hidrológico (figura 3). En el factor

<sup>12</sup> Pero todos los tipos de vegetación no ofrecen la misma protección, la cual disminuye en relación con la densidad de cubrimiento vegetal. En climas muy húmedos, la vegetación, aunque densa, no puede contrarrestar la erosión, especialmente los movimientos en masa, al contrario, parece que hasta favorece este fenómeno porque aumenta la infiltración, la cual origina derrumbes y deslizamientos que actúan al mismo tiempo que la erosión por escurrimiento difuso. Los ríos que salen de cuencas totalmente bajo bosque primario a menudo acarrear gran cantidad de sedimentos finos que enturbian las aguas, por estas causas (Lecarpentier et al., 1977).

distancia a ríos, los cuales conllevan generalmente notables procesos de erosión, se consideran buffer de influencia de hasta 160 m, tomando intervalos a 30 m, 80 m y 160 m de ancho a cada lado del fondo, en la cual se asignan de forma lineal los pesos, con el máximo valor en el fondo del barranco.

Estas capas buffer, para ser integradas al análisis de susceptibilidad, también han tenido que ser rasterizadas y reclasificadas, adoptándose así tres categorías de susceptibilidad, las cuales han sido representadas gráficamente en el mapa de distancia a ríos y quebradas en color amarillo la zona de alta susceptibilidad, en color verde claro la zona de susceptibilidad media y con un color verde oscuro la zona de baja susceptibilidad; se consideró también una cuarta zona con susceptibilidad nula, las cuales se encuentran muy lejos de la zona de influencia de ríos y quebradas, a esta área se le asignó un color azul para su representación gráfica.

**FACTOR DE ANÁLISIS: MAPA DE ACTIVIDAD DE MOVIMIENTOS EN MASA:** El cartografiado geomorfológico y geodinámico ha permitido diferenciar procesos de movimientos en masa, activos y antiguos el cual está plasmado en el mapa de inventario de movimientos en masa (derrumbes, deslizamientos, flujos, reptaciones, etc.), en la cuenca Pucaurán - Atupa (mapa 6). Sin embargo para cruzar información y obtener valores estadísticos de su relación con los diferentes factores condicionantes, se elaboró el mapa de actividad de movimientos en masa (mapa 7). Se agrupó de acuerdo a su actividad en cuatro grupos de polígonos: 1) Activos; 2) Con signos de reactivación; 3) Antiguos estabilizados; 4) Sin movimiento. Este mapa nos sirvió para cruzar la información obtenida con los demás mapas de factores intrínsecos, para realizar las calificaciones correspondientes.

### 5.1.2 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

De acuerdo con Van Westen, Aleotti y Chowdhury (en Campos et al., 2007) la evaluación del peligro por movimientos en masa se realiza a través de dos pasos:

1. Evaluación de la susceptibilidad del terreno a que fallen los taludes o laderas y las condiciones o parámetros bajo los cuales el fenómeno ocurre.
2. Determinación de la probabilidad de que un evento ocurra, y el cálculo del periodo de retorno para tal evento, por ejemplo sismos o lluvias intensas.

Para el caso de los movimientos en masa, esto es más complicado que para otros desastres debido a la carencia de bases de datos temporales de deslizamientos o registros históricos, así como también debido al limitado acceso y alto costo que significa la obtención de datos pluviométricos en Perú, aunado a la escasez de una buena red de estaciones meteorológicas que brinden una buena cobertura.

Por lo tanto, nuestro estudio se limita al análisis de la susceptibilidad a los movimientos en masa. La descripción de la metodología empleada para el análisis estadístico bivalente aplicado en la quebrada Pucauran-Atupa, se resume en un diagrama de flujo (ver figura 17). Los pasos se detallan a continuación:

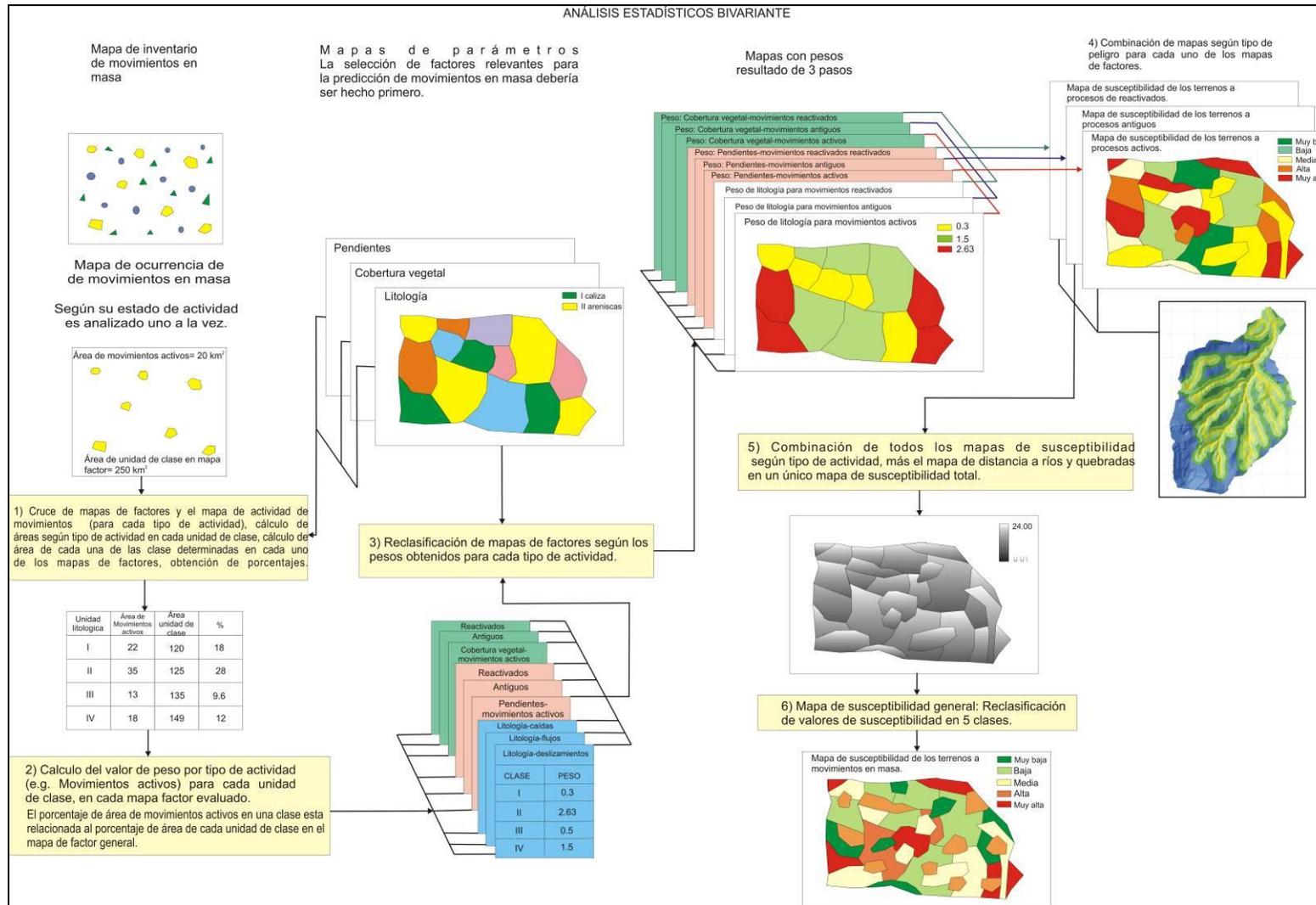


Figura 17. Metodología seguida para la obtención del mapa de susceptibilidad total de los terrenos a los movimientos en masa en la quebrada Pucaurán - Atupa.

**Paso 1. Cruce de coberturas temáticas con coberturas de actividad de movimientos en masa para calcular áreas:** Cada una de las capas de vectores que contienen los movimientos en masa con su estado de actividad evaluados, se cruzó con cada una de las coberturas de parámetros intrínsecos, como litología, pendiente y cobertura vegetal y uso del suelo. El estado de actividad de movimientos en masa evaluados fueron (cuadro 11):

**CUADRO 8: TIPOS DE ACTIVIDAD DE MOVIMIENTOS EN MASA EVALUADOS**

TIPO	ACTIVIDAD DE MOVIMIENTO EN MASA
Tipo 1	Activos
Tipo 2	Antiguos
Tipo 3	Con signos de reactivación

**Paso 2. Procesamiento estadístico de los resultados del cruce.** Se evaluó cada una de las coberturas producto del cruce del paso anterior, que contiene información tanto de las unidades cartográficas del terreno como de actividad de los movimientos en masa superpuestos con éstas. Se calcula las áreas para cada tipo de movimiento en masa y las áreas de cada una de las unidades cartográficas de terreno de cada mapa de factores.

Una vez obtenidas por separado, las áreas de cada tipo de actividad de movimiento, en cada una de las unidades cartográficas de cada mapa de factor intrínseco: necesitamos calcular el área acumulada de cada tipo de movimiento en una determinada unidad cartográfica de terreno, para cada uno de los tres mapas de entrada (p.e. el área acumulada de movimientos activos que se encuentran dentro de una litología de tipo limolitas, y así para cada una de las litologías dentro del mapa litológico y para todos los otros dos tipos de actividad de movimientos evaluados). Esta información se compila en una base de datos, para nuestro caso se uso el software Excel (cuadros 9, 10 y 11).

**CUADRO 9: CÁLCULO ESTADÍSTICO DEL PESO O SUSCEPTIBILIDAD DE LAS UNIDADES LITOLÓGICAS A LA ACTIVIDAD DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA**

1	2	3	4	SUPERFICIE ACUMULADA DE PROCESOS (M <sup>2</sup> EN CADA UNIDAD)			% DE PROCESOS EN CADA UNIDAD			SUSCEPTIBILIDAD O PESOS (W) DE LAS UNIDADES LITOLÓGICAS A LOS MOVIMIENTOS EN MASA		
				5	6	7	11	12	13	17 =11/4	18 =12/4	19 =13/4
Código	Unidad	Área total por unidad	% de área por unidad	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
I-al	Qh-al	750755.81	5.48	0.00	0.00	3005.12	0.000	0.000	0.311	0.000	0.000	0.057
I-ant	Q-ant	1388176.02	10.13	629.39	0.00	0.00	0.051	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000
I-co	Q-co	423777.58	3.09	129912.25	256733.35	32561.56	10.442	14.431	3.374	3.377	4.667	1.091
I-pr	Q-pr	226092.77	1.65	190827.85	35264.91	0.45	15.338	1.982	0.000	9.298	1.202	0.000
I-rc	Q-r/c	1964055.77	14.33	780078.79	538917.05	638693.78	62.699	30.293	66.185	4.375	2.114	4.619
II-1	Nm-co/1	1310209.70	9.56	17670.97	7123.52	20663.49	1.420	0.400	2.141	0.149	0.042	0.224
II-2	Nm-co/2	4265909.85	31.13	78304.58	599577.45	0.00	6.294	33.703	0.000	0.202	1.083	0.000
II-3	Zona de alteración	2861154.11	20.88	33251.69	319264.35	238322.89	2.673	17.946	24.696	0.128	0.860	1.183
II-4	Nm-co/3	210436.82	1.54	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
III-1	Ki-ca	162073.31	1.18	13491.71	1768.58	28546.28	1.084	0.099	2.958	0.917	0.084	2.502
IV	Nm-ds	143039.98	1.04	0.00	20354.28	3222.28	0.000	1.144	0.334	0.000	1.096	0.320
<b>Total</b>		<b>13705681.73</b>	<b>100.00</b>	<b>1244167.221</b>	<b>1779003.483</b>	<b>965015.84</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>			

**CUADRO10: CÁLCULO ESTADÍSTICO DEL PESO O SUSCEPTIBILIDAD DE LAS UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELOS A LA ACTIVIDAD DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA**

1	2	3	4	SUPERFICIE ACUMULADA DE PROCESOS (M <sup>2</sup> EN CADA UNIDAD)			% DE PROCESOS EN CADA UNIDAD			SUSCEPTIBILIDAD O PESOS (W) DE LAS UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL A LOS MOVIMIENTOS EN MASA		
				5	6	7	11	12	13	17 =11/4	18 =12/4	19 =13/4
Código	Unidad	Área total por unidad	% de área por unidad	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
1	B	1271389.03	9.28	73413.91	277596.72	85134.76	5.90	15.60	8.82	0.636	1.682	0.951
2	Cv	5599177.29	40.85	258208.72	913556.76	448533.65	20.75	51.35	46.48	0.508	1.257	1.138
3	Ma	2604144.72	19.00	296129.47	338354.64	228738.82	23.80	19.02	23.70	1.253	1.001	1.248
4	Om	1430390.00	10.44	527.36	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.004	0.000	0.000
5	Pz	1633895.58	11.92	112244.51	140628.56	166807.57	9.02	7.90	17.29	0.757	0.663	1.450
6	R	117787.96	0.86	11585.16	88.08	0.00	0.93	0.00	0.00	1.083	0.006	0.000
7	Zsv	845254.09	6.17	491970.73	92831.22	29174.70	39.54	5.22	3.02	6.412	0.846	0.490
8	Zu	203643.05	1.49	87.37	15947.43	6626.34	0.01	0.90	0.69	0.005	0.603	0.462
<b>Total</b>		<b>13705681.73</b>	<b>100.00</b>	<b>1244167.23</b>	<b>1779003.41</b>	<b>965015.84</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>			

**CUADRO 11: CÁLCULO ESTADÍSTICO DEL PESO O SUSCEPTIBILIDAD DE LAS UNIDADES DE PENDIENTE A LA ACTIVIDAD DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA**

1	2	3	4	SUPERFICIE ACUMULADA DE PROCESOS (M <sup>2</sup> EN CADA UNIDAD)			% DE PROCESOS EN CADA UNIDAD			SUSCEPTIBILIDAD O PESOS (W) DE LAS UNIDADES DE PENDIENTE A LOS MOVIMIENTOS EN MASA		
				5	6	7	11	12	13	17 =11/4	18 =12/4	19 =13/4
Código	Unidad	Área total por unidad	% de área por unidad	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
1	< 5	540186.70	3.94	29244.75	12383.34	23221.74	2.35	0.70	2.41	0.596	0.177	0.611
2	5-20	4625247.14	33.75	220907.34	570624.6	521791.31	17.76	32.08	54.07	0.526	0.950	1.602
3	20-35	6092461.78	44.45	575518.04	866843.76	357560.14	46.26	48.73	37.05	1.041	1.096	0.834
4	35-50	2244387.21	16.38	391743.91	300635.03	55944.8	31.49	16.90	5.80	1.923	1.032	0.354
5	50-70	202482.99	1.48	26753.18	28516.67	6497.86	2.15	1.60	0.67	1.455	1.085	0.456
6	> 70	915.91	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
<b>Total</b>		<b>13705681.73</b>	<b>100.00</b>	<b>1244167.23</b>	<b>1779003.41</b>	<b>965015.84</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>			

Obtenidas las área de cada tipo de actividad de movimiento y unidad cartográfica de terreno, se establece el peso (W) para cada unidad cartográfica de terreno por tipo actividad (pasos 17 al 19 en los cuadros 12, 13 y 14), de acuerdo con la formula 1.

Una vez establecida esta relación se recodifican o reclasifican los valores iniciales de las unidades cartográficas del terreno en términos de susceptibilidad, pero como paso previo a esta reclasificación de valores de pesos (W) obtenidos del análisis, es esencial transformar cada una de las capas de vector (litología, cobertura vegetal y mapa de inventario de peligros geológicos) a raster. Puesto que este análisis de susceptibilidad se basa en la reclasificación de valores de grilla en una capa, el tamaño de capa asignado es de 10 m para todas las capas.

Una vez transformadas todas nuestras capas de vector (polígono) a raster y antes de realizar la reclasificación de los valores de pesos (W) de estas capas raster, es necesario definir los rangos o intervalos de susceptibilidad, se ha realizado esta tarea ajustando los datos para cada mapa según los tipos de actividad de movimientos, utilizando la

metodología presentada por la OEA (1993), es así que los rangos de valores de pesos se divide en cinco grupos para representar la susceptibilidad relativa a los movimientos en masa de área de estudio. Para asegurar que los puntos usados para definir los cinco grupos han sido determinados objetivamente, se hace uso del análisis de grupo no-jerárquico.

Se logra una división inicial en cinco grupos separando en partes iguales el rango presente de valores proporcionales. Los límites superior e inferior de cada grupo se retienen o se ajustan para asegurar que la división final represente la suma mínima de las desviaciones estándar al cuadrado, alrededor de los cinco promedios de grupo. Esto está basado en la función W (Anderberg, 1973).

Función W para definir los cinco niveles de susceptibilidad a movimientos en masa:

$$W = \sum_{i=1}^{i=5} \sum_{j=1}^{j=n} (X_{ij} + X_i)^2 = W1 + W2 + W3$$

Donde:

- $X_{ij}$ = j<sup>ava</sup> observación i<sup>avo</sup> grupo
- $n_i$ = número de observaciones en el i<sup>avo</sup> grupo
- $i$ = número de grupos

Aplicando este análisis de grupos no jerárquicos para nuestros datos obtenemos nuestras categorías de susceptibilidad para cada mapa, el cual representara el grado de susceptibilidad que tiene cada unidad cartográfica del terreno en un mapa, para cada uno de los movimientos en masa evaluados. Los rangos obtenidos con la función W para hacer la reclasificación de los valores de pesos en los mapas de factores se presentan en los cuadros 12, 13 y 14.

**CUADRO 12: INTERVALOS DE SUSCEPTIBILIDAD PARA LA LITOLOGÍA**

VALOR	INTERVALO	CATEGORIA DE SUSCEPTIBILIDAD
1	[0≤X< 1,096]	Muy baja
2	[1,096≤X< 2,502]	Baja
3	[2,502≤X<4,619]	Media
4	[4,619≤X< 7,4384]	Alta
5	[7,4384≤X<9,298]	Muy alta

**CUADRO 13: INTERVALOS DE SUSCEPTIBILIDAD PARA LA COBERTURA VEGETAL**

VALOR	INTERVALO	CATEGORIA DE SUSCEPTIBILIDAD
1	[0≤X< 0,603]	Muy baja
2	[0,603≤X< 1,257]	Baja
3	[1,257≤X< 1,450]	Media
4	[1,450≤X< 5,1296]	Alta
5	[5,1296≤X<6,412]	Muy alta

**CUADRO 14: INTERVALOS DE SUSCEPTIBILIDAD PARA LA PENDIENTE**

VALOR	INTERVALO	CATEGORIA DE SUSCEPTIBILIDAD
1	[0≤X< 0,177]	Muy baja
2	[0,177≤X< 0,7692]	Baja
3	[0,7692≤X< 1,1538]	Media
4	[1,1538≤X<1,5384]	Alta
5	[1,5384≤X<1,923]	Muy alta

**Paso 3. Obtención de los mapas de susceptibilidad de cada uno de mapas de factores analizados con relación a cada tipo de actividad de los movimientos en masa:** Una vez obtenidas estas categorías de susceptibilidad son introducidas en los cuadros 15, 16 y 17, las cuales ya pueden ser utilizadas para reclasificar nuestras capas raster.

**CUADRO 15: CATEGORÍAS DE SUSCEPTIBILIDAD PARA LA LITOLOGÍA**

Código	Unidad	RECLASIFICACIÓN DE GRADO DE SUSCEPTIBILIDAD		
		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
I-al	Qh-al	1	1	1
I-ant	Q-ant	1	1	1
I-co	Q-co	2	3	1
I-pr	Q-pr	5	1	1
I-rc	Q-r/c	3	2	3
II-1	Nm-co/1	1	1	1
II-2	Nm-co/2	1	1	1
II-3	Zona de alteración	1	1	1
II-4	Nm-co/3	1	1	1
III-1	Ki-ca	1	1	2
IV	Nm-ds	1	1	1

**CUADRO 16: CATEGORÍAS DE SUSCEPTIBILIDAD PARA LA COBERTURA VEGETAL**

Código	Unidad	RECLASIFICACIÓN DE GRADO DE SUSCEPTIBILIDAD		
		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
1	B	1	4	2
2	Cv	1	2	2
3	Ma	2	2	2
4	Om	1	1	1
5	Pz	2	1	3
6	R	2	1	1
7	Zsv	5	2	1
8	Zu	1	1	1

**CUADRO 17: CATEGORÍAS DE SUSCEPTIBILIDAD PARA LA PENDIENTE**

Código	Unidad	RECLASIFICACIÓN DE GRADO DE SUSCEPTIBILIDAD		
		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
1	< 5	2	1	2
2	5-20	2	3	5
3	20-35	3	3	3
4	35-50	5	3	2
5	50-70	4	3	2
6	> 70	1	1	1

Obtenidos estas categorías de susceptibilidad según el tipo de actividad y el tipo de cobertura analizada, es necesario crear tres capas raster de cada uno de los mapas de factores intrínsecos (litología, pendiente y cobertura vegetal) ya rasterizados, a los cuales se le ingresa su peso de susceptibilidad.

Como nuestras capas de entrada en el análisis son tres y el tipo de actividad de movimientos en masa utilizados son tres, obtenemos un total de nueve capas raster, con los respectivos valores de susceptibilidad según el tipo de factor intrínseco evaluado y según tipo de actividad.

**Paso 4. Obtención de los mapas de susceptibilidad total del terreno:** Una vez concluido el análisis estadístico bivariado, la rasterización y la reclasificación de capas, se elaboran los mapas de susceptibilidad del terreno a cada uno de los tipo de actividad de los movimientos

en masa, obteniéndose de esta manera tres mapas según tipo de actividad; después se procede a obtener el mapa de susceptibilidad total del terreno a los movimientos en masa (ver mapa 9), esto se realiza mediante la suma de estas tres mapas según actividad obtenidas previamente, más la capa de distancia a ríos o quebradas (ver figura 18).

De esta forma, las zonas homogéneas de susceptibilidad están representadas en grados o categorías que van desde muy baja hasta muy alta.

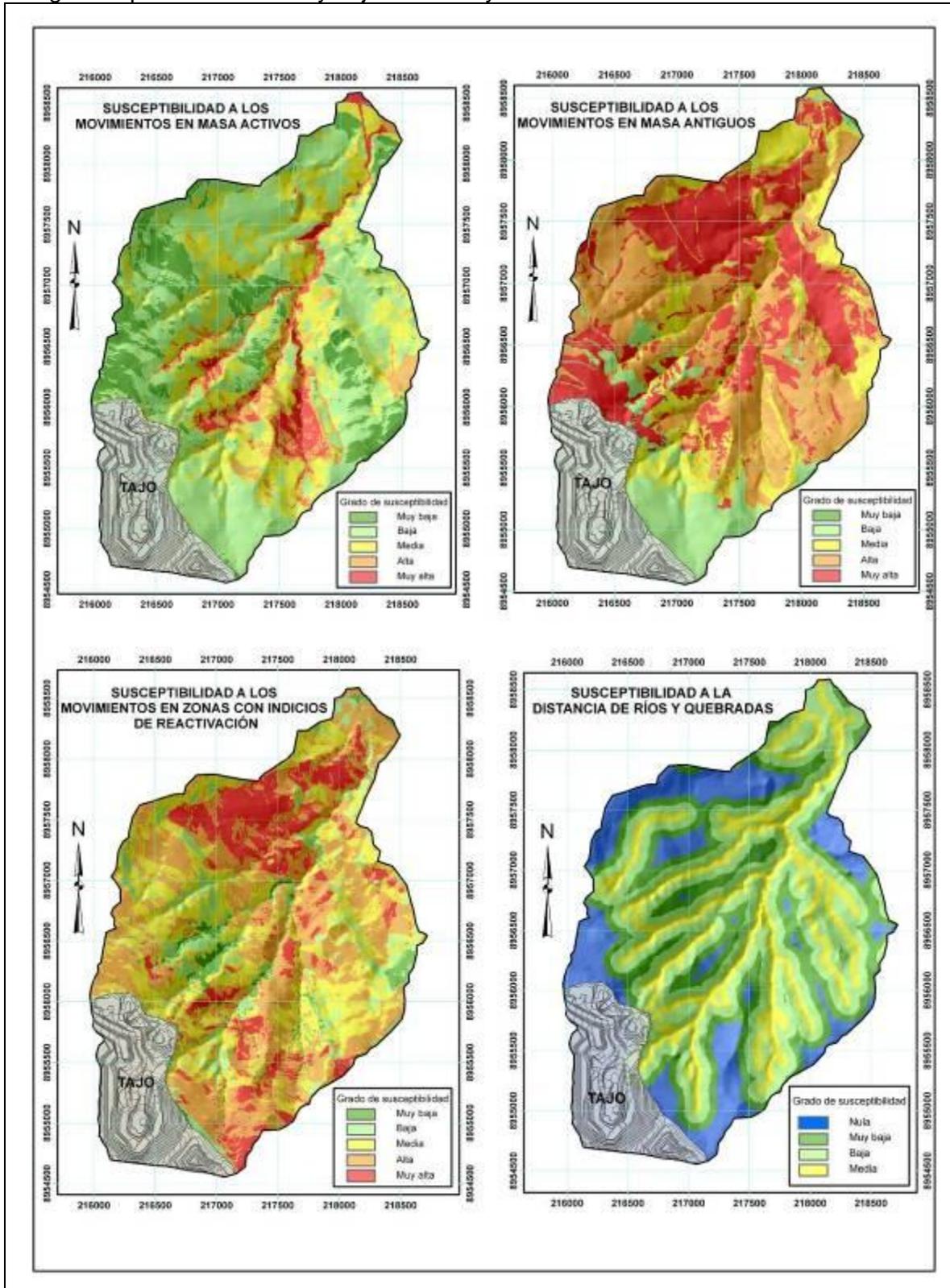


Figura 18. Mapas de susceptibilidad del terreno según tipo de actividad de movimientos en masa y mapa de distancia río y fallas.

### 5.1.3 MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD A LOS MOVIMIENTOS EN MASA EN LA MICROCUENCA PUCAURÁN ATUPA

El mapa final obtenido está expresado en grados de susceptibilidad, o zonas homogéneas de susceptibilidad intrínseca a partir de los factores analizados, mediante el método estadístico descrito en el ítem anterior.

A continuación se describen cinco categorías o grados para el área de estudio, que van desde muy baja a muy alta, donde se detalla sus características, distribución y porcentaje de área<sup>13</sup>.

**Susceptibilidad muy baja:** Con un 0,66% del área de la cuenca.

Con un porcentaje muy reducido en la cuenca, corresponde generalmente a terrenos muy llanos, con escasos o ningún indicio de evento antiguo de movimiento en masa. Presentan cobertura vegetal o zonas revegetadas. Se distinguen algunos sectores en el cerro Juchururi y zonas llanas adyacentes a la zona de operaciones de mina Pierina.

**Susceptibilidad baja:** Con 2,24% del área de la cuenca.

Con un porcentaje reducido en la cuenca, corresponde generalmente a terrenos muy llanos, con escasos o ningún indicio de evento antiguo de movimiento en masa. Presentan cobertura vegetal (arbustiva y pastizales, o zonas revegetadas); algunas zonas en la cabecera de quebrada Yarcoc 1.

**Susceptibilidad media:** Con un 28,18% del área de la cuenca.

Corresponde a zonas con pendientes llanas, suaves y moderadas principalmente (menores a 5°, y entre 5° y 20°), aunque también zonas rocosas con mayor pendiente (20° a 35°). Generalmente presentan una vegetación natural o reforestada (cabecera quebrada Seca); en ella existe presencia de roca alterada o suelo residuo-coluvial a residual, con pocos indicios de movimientos en masa en el pasado y algunas zonas con reactivación (cabecera de quebrada Esperanza). Se distribuyen en gran parte de las cabeceras de cuenca, zonas de intercuenca o divisorias interiores. La estabilidad de estas áreas o terrenos puede mantenerse relativamente estable si no se modifica radicalmente su topografía, principalmente (construcción de carreteras). Colinda en algunos casos con zonas de alta a muy alta susceptibilidad, pudiendo verse afectadas, si estas se reactivan.

**Susceptibilidad alta:** Con un 34,03% en la micro-cuenca.

Las franjas ocupan laderas con pendientes moderadas a fuertes (20° - 50°) y algunas escarpadas. La distancia al cauce de ríos con incisión activa o cárcavas varía entre 20 y 100 m. La vegetación natural es poco densa con presencia principalmente de zonas de pastizales y cultivos. Geológicamente ocupan zonas de depósitos residuo - coluviales y coluviales, poco a medianamente consolidados, así como rocas volcánicas alteradas, con indicios de inestabilidad y presencia de procesos activos y antiguos. En la cuenca sobresalen las zonas de las quebradas Churhuay, Choque, Amaruri, Yarcayac, la parte alta de Antahurán, Cunca, Variococha, entre otras.

**Susceptibilidad muy alta:** Con un 32,90% de la micro-cuenca.

Representa un importante porcentaje del área de la cuenca. Corresponde a laderas con fuerte pendiente hasta escarpadas, mayores a 35° (entre 35° y 50° y mayores a 50°). Ocupan zonas sin vegetación, depósitos de movimientos en masa activos y con indicios de reactivación; por sus características litológicas e hidrogeológicas del terreno corresponden a un substrato muy alterado, que retiene agua de infiltración originando saturaciones importantes.

---

<sup>13</sup> Se calculó los porcentajes en función al área evaluada, sin considerar la que ocupa el tajo de mina.

## 5.2 SIMULACION NUMERICA DE UN FLUJO DE DETRIOS (HUAYCO) EN LA QUEBRADA PUCAURAN

El método de modelamiento FLO-2D (O' Brien, 2000), simula flujos no-newtonianos, como flujos de detritos (huaycos) en conos aluviales y quebradas. El modelo permite simular flujos en topografías complejas tales como áreas urbanizadas y planicies de inundación así como el intercambio de fluido entre los canales y la planicie de inundación. Puede modelarse flujos de agua, flujos hiperconcentrados de sedimentos (flujos de detritos) y flujos de barro.

El modelo de simulación ha sido ampliamente probado y calibrado en varias zonas críticas por flujos de detritos (Valderrama et.al., 2007, Valderrama & Vilca 2010) tanto en Perú como en otros países, por lo que genera un alto grado de precisión y exactitud en los resultados.

Para la utilización del software se ha usado parámetros como la topografía, forma del cauce, fotografías aéreas e hidrogramas.

### 5.2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE SIMULACIÓN CON EL FLO-2D

El primer paso fue procesar la topografía existente en un sistema información geográfica (SIG), para luego exportarla al pre-procesador *Grid Developer System (GDS)* (figura 19), en el cual se define el tamaño de la grilla a utilizar para la simulación, según la base topográfica que tenemos.

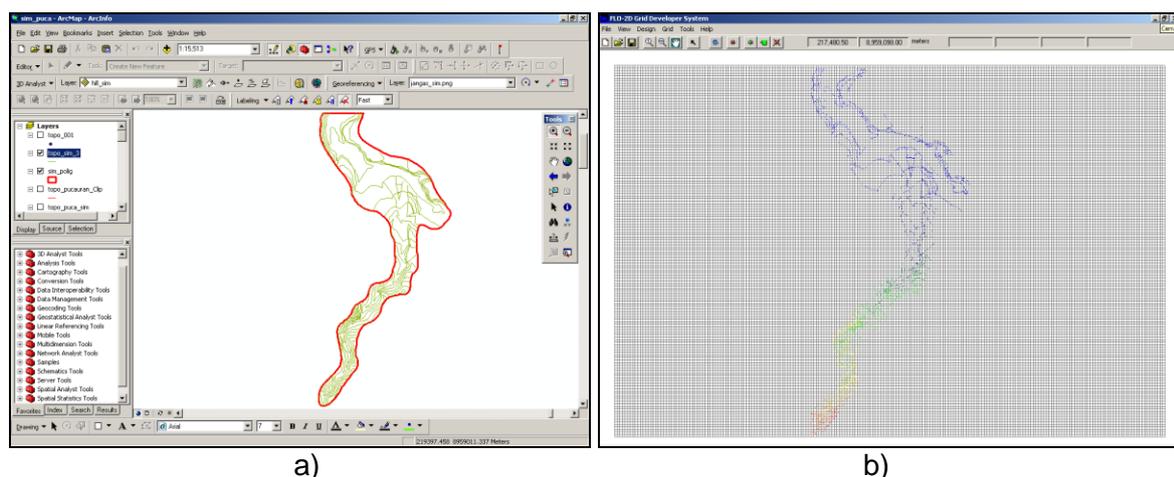


Figura 19. Exportación de la topografía desde un SIG (a) al GDS del FLO-2D (b).

Dentro del GDS, se empezó a delimitar la zona de simulación con ayuda de la imagen satelital georeferenciada, para luego asignarle la elevación de la grilla solo en el área delimitada para la simulación. Se ubican de las estructuras de entrada (*Inflow*), donde se ingresa el hidrograma (figura 20) y las estructuras de salida (*Outflow*) por donde continuarán los fluidos remanentes.

Se ingresa los datos de *input* y se procede a generar la simulación (figura 21).

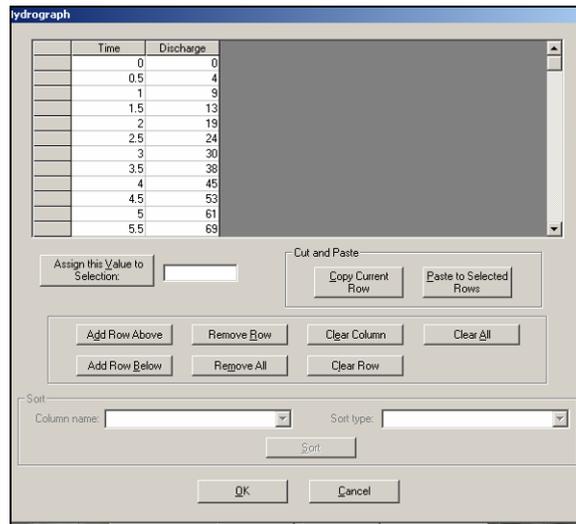


Figura 20. Vista de la ventana para ingresar los datos del hidrograma.

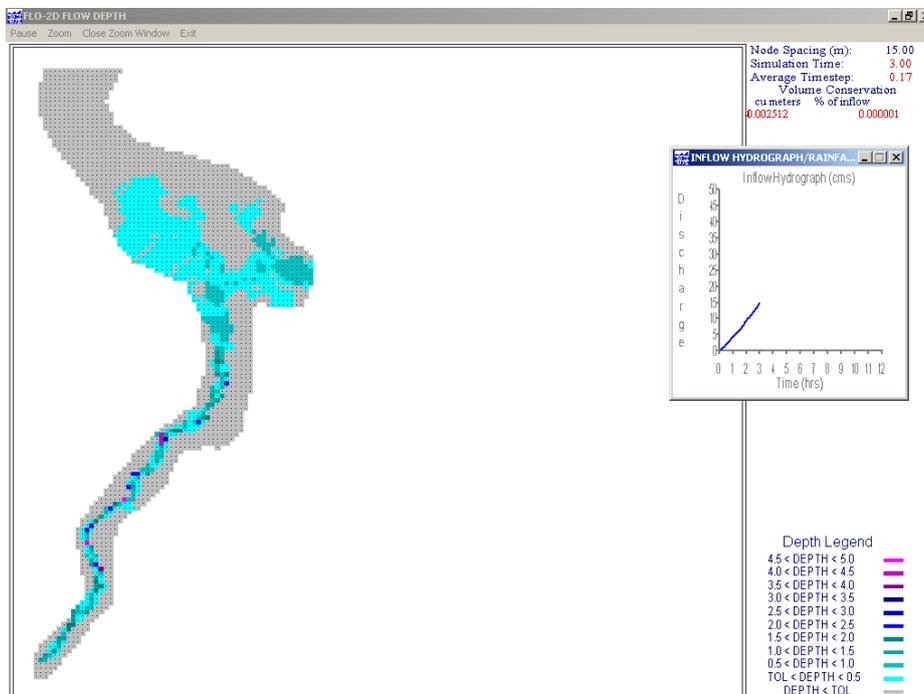


Figura 21. Vista de la simulación del FLO 2D.

## 5.2.2 SIMULACIÓN DEL FLO-2D EN LA QUEBRADA PUCAURAN

Una vez conocidos los parámetros característicos, se procede a simular bajo estas condiciones el posible flujos en la quebrada Pucauran, para ello se empleó la topografía a escala 1:10000.

Para la correcta interpretación de datos se generaron tres escenarios de flujos, el primero con 25 m<sup>3</sup>/s, que se asemejaría a un flujo de baja intensidad con concentración de sedimentos baja. El segundo escenario fue de 50 m<sup>3</sup>/s, que generaliza un flujo de intensidad y concentración de sedimentos media. Finalmente, el tercer escenario es considerado el WCS (*Word Case Scenario*, Peor Escenario Posible), con un caudal máximo de 100 m<sup>3</sup>/s y una concentración de sedimentos muy alta.

Para la zona de simulación se creó una grilla con celdas de 15 x 15 m (figura 22) puesto que se tiene curvas topográficas cada 10 metros; una vez creada las celdas, se importó la

imagen aérea de la quebrada Pucauran, se procede a delimitar el polígono y luego a interpolar las alturas para generar un modelo de elevación digital de la quebrada Pucauran.

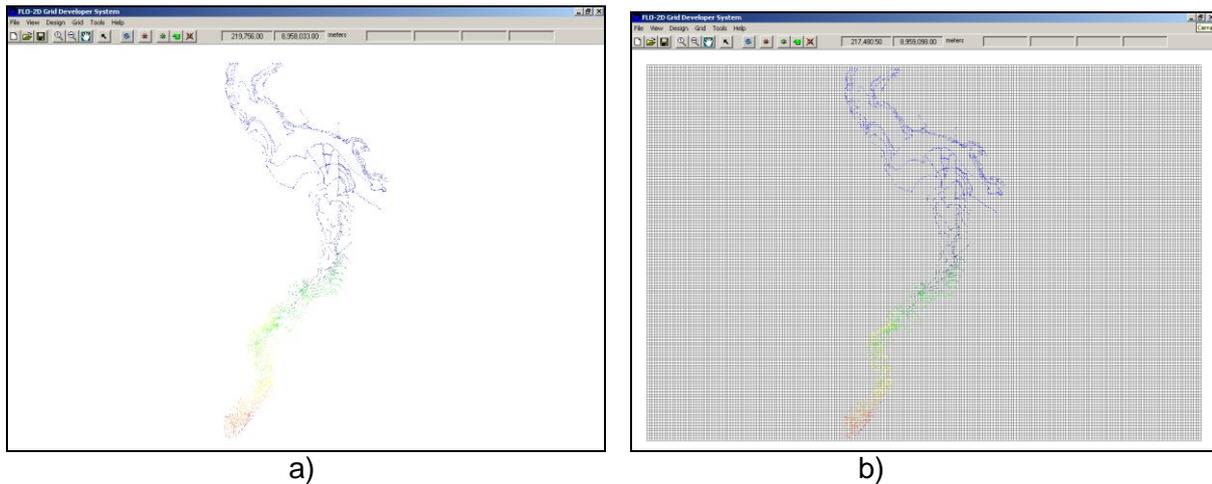


Figura 22. a) Topografía de la quebrada Pucauran sin grilla.  
b) Grillas definidas de 15 x 15 m para la simulación del flujo.

Una vez almacenados los datos, se procedió a calibrar el modelo con los siguientes datos:

Tiempo de simulación	12 hrs.
Intervalo de generación de resultados	0.1 hrs.
Coeficiente de viscosidad “ <i>n</i> ” de flujo	0.1
Rugosidad promedio del cause	0.2
Coeficiente de “Wave celerity”	0.02

Se procede a generar las estructuras de salida (*outflow*), también la celda donde se ubicará el hidrograma de entrada (*inflow*) (figura 23).

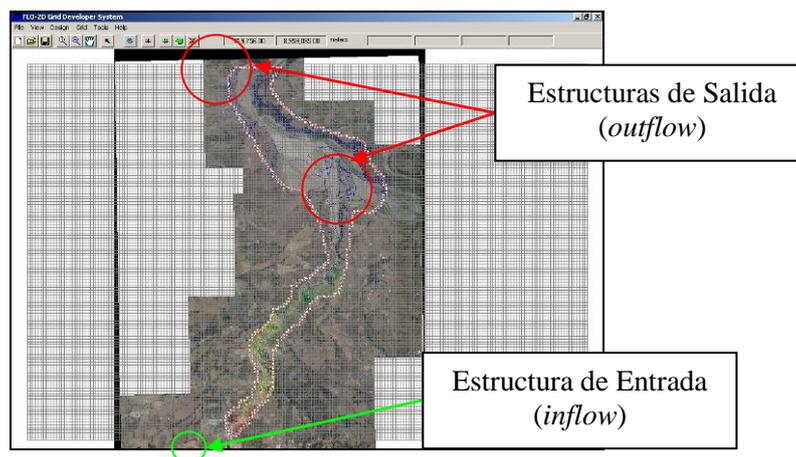


Figura 23. En círculos rojos donde se ubicaron las estructuras de salida (*outflow*) y en el círculo de color verde donde se ubica la celda del hidrograma de entrada (*inflow*).

Una vez comprobado los datos mediante una verificación detallada y manual, procedemos a ejecutar el programa FLO-2D, donde la zona gris es el área donde se simula el flujo, la ventana pequeña es la expresión grafica del Hidrograma del flujo y la leyenda inferior muestra las alturas que el flujo va desarrollando conforme avanza por el cause de la quebrada (figura 24).

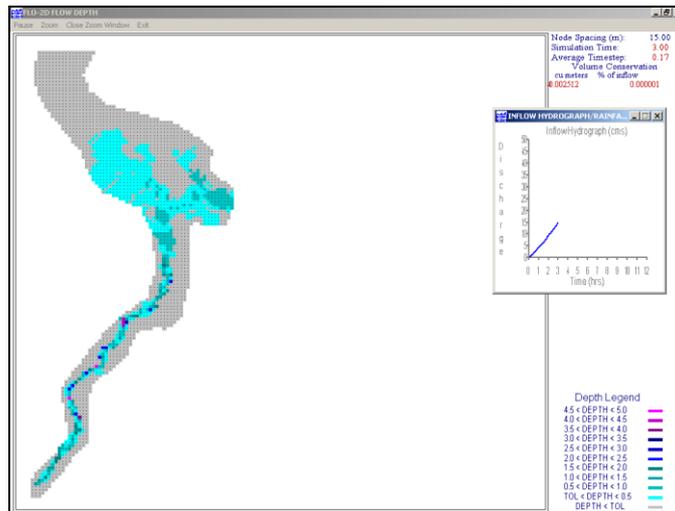


Figura 24. Ventana del FLO 2D, que muestra la evolución de la simulación del flujo en la quebrada Pucauran.

### 5.2.3 MAPAS DE FLUJO DIGITALES

Como resultados de la simulación FLO-2D, se obtuvo los siguientes mapas de flujo digital (para referencia sobre mapas de flujos digitales revisar Valderrama et.al. 2006), estos mapas están en alta resolución en el anexo 6 del informe.

- **Mapa de elevación máxima del flujo.-** Muestra las alturas máximas tomadas por el flujo durante la simulación (figura 25).
- **Mapa de velocidad de flujo (polígonos y vectores).-** Muestra las velocidades y distribuciones del flujo en la quebrada Pucauran y alrededores expresados en polígonos promedio y vectores de velocidad, dirección, turbulencia (figura 26).
- **Mapa de peligros por flujo.-** Muestra una zonificación de peligros según la combinación de los factores (mapas) antes explicados. Estos están expresados en Peligro Alto (Rojo), Peligro Medio (Anaranjado), Peligro Bajo (Amarillo) (figura 27).

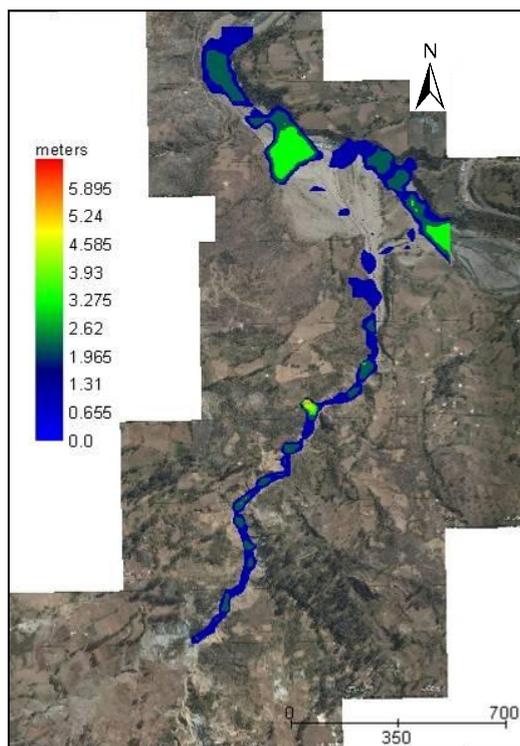


Figura 25. Mapa de elevación máxima del flujo.

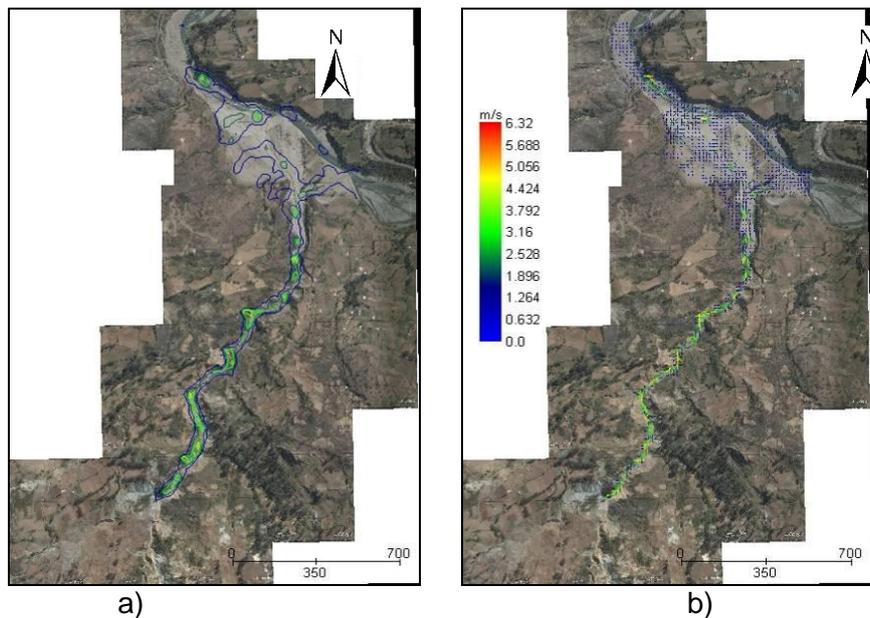


Figura 26. Mapa de velocidad de flujo: a) en polígonos, b) en vectores.

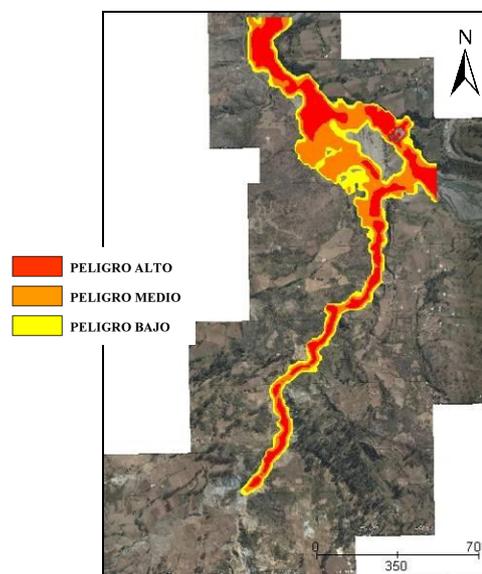


Figura 27 Mapa de peligros por flujo.

## 5.2.4 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

De los resultados obtenidos con el modelamiento, para la quebrada Pucauran se tiene (Ver mapa de interpretación en anexo 6):

**1. Zonas de *Run Up*:** Una zona de *Run Up* es señalada como un “rebalse” de la quebrada, cuando el flujo sale del cause y tiende a inundar los alrededores.

Según los resultados del FLO-2D, se tiene varias zonas de *Run Up* debido principalmente a la profundidad de la quebrada y a lo sinuoso del cause. Estas zonas se muestran en la Figura 10 con flechas de color rojo.

**2. Zonas de Erosión Lateral:** La erosión lateral consiste en el arranque de los depósitos y/o materiales que se encuentran en ambas márgenes del cause del río, producto del socavamiento producido por éste. En un eventual flujo de detritos en la quebrada Pucauran, este seguramente erosionara todo el cause de la misma, reactivando varios movimientos en masa activos o antiguos. Según los resultados del FLO-2D, las zonas marcadas con líneas de color anaranjado son las más propensas a ser mas erosionadas (Ver mapa, anexo 6).

**3. Zonas de Represamiento:** Represamiento se conoce como el bloqueo parcial o total de una quebrada, cause de río o corriente de agua debido a un movimiento en masa que generalmente tiende a desembalsar violentamente.

Los resultados del FLO-2D nos muestran una zona crítica por represamiento que se ubica en la base de los deslizamientos debajo del pueblo de Rataparuri. Según el modelo, esta zona, por el poco ancho del cause y el estrangulamiento del mismo por un cambio de la dirección de la quebrada, es la zona mas probable para un represamiento temporal, que desencadenaría en un flujo de detritos secundario que podría ser mas dañino que el principal. Además se señalan otras zonas con menor potencial a producir represamientos en la quebrada (Ver mapa, anexo 6).

Finalmente, los resultados numéricos de la simulación se pueden resumir en:

Flujo total simulado en la quebrada	1 710 065.47 m <sup>3</sup>
Volumen total del flujo y del depósito	1 915 448.62 m <sup>3</sup>
El total de área inundada	253 725 m <sup>2</sup>

**En el mapa de peligros por flujo,** se muestra una zonificación de peligros según la combinación de los factores (mapas) antes explicados. Estos están expresados en Peligro Alto (Rojo), Peligro Medio (Anaranjado), Peligro Bajo (Amarillo) (figura 28).

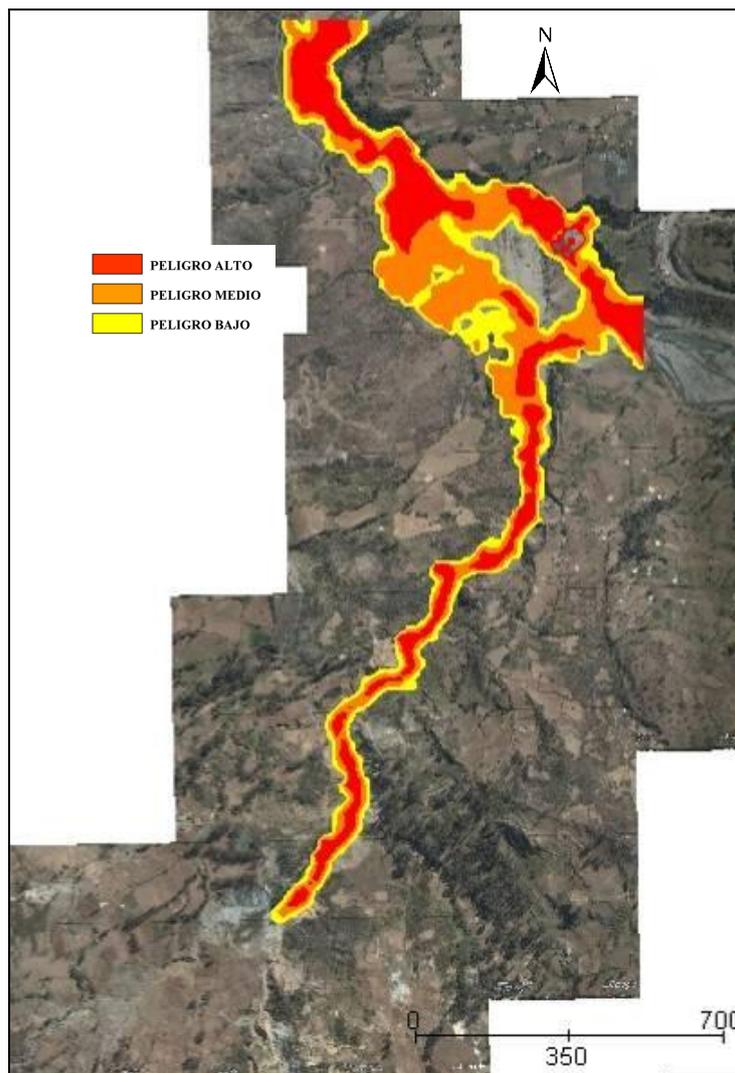


Figura 28. Zonificación de peligros por flujo de detritos.

## 6. ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS DE MOVIMIENTOS EN MASA

Se ha diferenciado varias zonas con presencia de movimientos en masa, que por sus características geodinámicas constituyen zonas potenciales de peligro geológico. Para una mejor descripción, a continuación se detallan las características geológicas, geomorfológicas, hidrogeológicas y de peligro geológico, de cada una de ellas.

### 6.1 DESLIZAMIENTO DE ANTAHURÁN

**Ubicación:** Antahurán se ubica en una ladera, en la margen derecha de la quebrada Esperanza, afluente por su margen derecha de la quebrada Pucaurán.

**Aspectos litológicos:** Las rocas existentes son reconocidas en la carta geológica (cuadrángulo de Carhuaz, 19 - h), como volcánicos Calipuy; una secuencia de piroclásticos y derrames de grosor considerable que cubren áreas extensas del flanco pacífico de la Cordillera Occidental en el Norte de Perú. En el área forma generalmente la línea de cumbres de la Cordillera Negra. Localmente se encuentran intercalaciones delgadas de lutita y caliza; esta última comúnmente silicificada y no mayor de un metro de grosor.

En el área estudiada se ha observado roca volcánica de tipo dacita, generalmente se encuentra muy meteorizada y alterada, característico por su coloración blanquecina amarillenta, de fácil erosión por aguas de escorrentía superficial, tal como se encuentra en el curso alto de las quebradas Esperanza y Pucaurán (foto 39).



Foto 39. Vista panorámica del deslizamiento en el sector de Antahurán.

En las proximidades de la localidad de Antahurán se han encontrado rocas hipabisales de color plomo, con textura porfírica meteorizadas y alteradas, con resistencia a la compresión extremadamente blanda (0.25 – 1.0 Mpa). Sobreyaciendo al basamento rocoso se tiene suelo areno arcilloso de color verdoso, de grano fino a grueso, ligeramente húmedo, medianamente plástico y medianamente denso, que engloba aisladamente, relictos de la roca hipabisal de 0,25 m de diámetro. En otros lugares del área de Antahurán se han observado suelos gravosos.

**Geomorfología:** La unidad geomorfológica del área de Antahurán corresponde a una ladera del flanco oriental de la cordillera negra, en la margen izquierda del río Santa, con pendientes de 20° a 35°, presentando modificaciones tanto por factores tectónicos como denudacionales, formando superficies cóncavas en donde se han acumulado los depósitos inconsolidados (zonas de menor estabilidad) y superficies convexas

conformando las líneas de cumbre. Donde predomina por lo general el basamento rocoso, constituyen zonas estables. El centro poblado de Antahuran se localiza en una línea de cumbre de regular amplitud (foto 39), rodeado por laderas de moderada estabilidad. El área está afectada por movimientos de masa tales como deslizamientos, en el lado norte de Antauran y reptaciones de suelo en el lado oeste de Antahuran (foto 40).



Foto 40. Reptación de suelos en el lado noroeste de Antahurán.

**Aspectos Hidrológicos e Hidrogeológicos:** La red hidrográfica en el área de Antauran está conformada por una serie de quebradas encontrándose entre las principales la quebrada Esperanza (Ichicurán), que desemboca en la quebrada Pucauran. En el sector analizado no se han observado lagunas, ni acumulaciones naturales de agua. Laderas abajo del centro poblado de Antauran, en la zona de deslizamiento se manifiestan filtraciones, que inciden en la estabilidad de la ladera.

**Peligros Geológicos:** En el lado norte del centro poblado de Antahuran, en la ladera que da a la quebrada Pucauran, se localiza un gran deslizamiento activo, cuyas dimensiones en el cuerpo de deslizamiento indican una longitud transversal de 115 m. y longitudinal inclinada de 305 m. En el sector noroeste del deslizamiento se presentan dos saltos principales (escarpas de deslizamiento), con desplazamiento vertical de 15 m. y 10 m. respectivamente (foto 41), sin desplazamiento horizontal.



Foto 41. Vista de perfil del deslizamiento de Antahurán que muestra los dos saltos o escarpas principales.

Dentro del cuerpo de deslizamiento principal se tienen otros saltos secundarios con desplazamientos verticales menores de 2 m., no observándose desplazamientos horizontales (agrietamientos), infiriéndose en consecuencia una relativa estabilidad de este sector, en donde se ha efectuado un perfil topográfico con eclímetro, distanciómetro y wincha, para efectuar un modelamiento geotécnico con el programa "Slope V8". Para el manto mueble se han asumido los valores de los parámetros que intervienen en el cálculo en base a las características del material observado en campo, y para el substrato rocoso se han obtenido en base al programa Roclab.

Al pie de la segunda escarpa principal del deslizamiento (situada debajo de la primera escarpa principal) se localiza una filtración (foto 42), en este sector ocurren filtraciones constantes denotadas por la vegetación existente.



Foto 42. Filtraciones en el cuerpo del deslizamiento.

En el sector este del deslizamiento, la ladera se presenta con menor estabilidad, encontrándose una zona de reptación de suelos (foto 31) con grietas que presentan saltos verticales de 0,30 m. y horizontales de 0.50 m. (foto 43).



Foto 43. Procesos de reptación identificados en el sector este del deslizamiento.

En el extremo este del deslizamiento se presentan derrumbes – flujos (fotos 44), ocasionados por lluvias estacionales y debido a la falta de vegetación en la escarpa; así como la presencia de depósitos sueltos y roca muy meteorizada y alterada.

El centro poblado de Antahuran, lugar en donde se encuentran las viviendas, al encontrarse asentado en la línea de cumbre, se presenta estable (ver mapa de susceptibilidad). El deslizamiento localizado al norte del pueblo, como se describió anteriormente no presenta rastros de movimientos recientes y no se prevé un colapso inmediato o en pocos años que puedan significar un riesgo inmediato para la seguridad de las viviendas aledañas a la ladera en donde se presentan los fenómenos de geodinámica externa; sin embargo es recomendable un monitoreo periódico del área en proceso de deslizamiento (fotos 10 y 11).



Foto 44. Ladera noreste del deslizamiento de Antahurán, con rastros de movimientos recientes (derrumbes y flujo de material).

En el anexo 3 se presenta un análisis de estabilidad de taludes para el sector noroeste del deslizamiento, para condiciones estáticas y pseudoestáticas.

## 6.2 DESLIZAMIENTO DE ATUPA

**Ubicación:** Atupa se ubica en una zona de ladera, en la margen izquierda de la quebrada Pucaurán, y en la margen derecha de la quebrada Choque, afluente a ésta última.

**Aspectos Geológicos:** En el área afloran aisladamente areniscas de color gris, estratificadas, buzando contra el talud (condición que otorga mayor estabilidad a la ladera), la resistencia de la matriz rocosa se ha descrito como muy dura (100 – 250 Mpa), estimándose en 130 Mpa. Se presenta en estratos medianos a gruesos, mapeados en la carta geológica del cuadrángulo de Carhuaz como Formación Carhuaz. Sobreyaciendo a la roca se encuentra suelo residuo - coluvial, areno arcilloso de color marrón claro, ligeramente húmedo, mediana y alta plasticidad, densa. Engloba alrededor de 5% de gravas y cantos, de formas angulares; en mayor porcentaje de volcánicos y en menor porcentaje de areniscas. En la localidad de Variococha se ha encontrado superficialmente suelo gravoso color marrón claro, en matriz areno limosa, seco, medianamente plástico, medianamente denso, debajo se localiza suelo areno limoso de color marrón claro, seco, medianamente plástico, denso; contiene poco porcentaje de gravas.

**Aspectos Geomorfológicos:** La unidad geomorfológica del área de Atupa corresponde a la ladera del flanco oriental de la cordillera Negra en la margen izquierda del río Santa. Se presentan pendientes suaves ( $5^{\circ}$  a  $20^{\circ}$ ) como en el centro poblado de Atupa hasta pendientes mayores a  $50^{\circ}$  hacia las márgenes de la quebrada Pucaurán. La pendiente promedio de la ladera es de  $35^{\circ}$ .

La ladera original ha sufrido modificación tanto por factores estructurales como denudacionales, en donde han ocurrido movimientos en masa que condicionan su morfología actual.

**Aspectos Hidrológicos e Hidrogeológicos:** La red hidrográfica local en el área de Atupa está conformada por una serie de quebradas, siendo la principal la quebrada Pucauran. En esta confluyen de sur a norte las siguientes quebradas: La quebrada Ullucluan - Amaruri, la quebrada Purupuru – Yarcayac, la quebrada Choque y la quebrada Churhuay; además de las nombradas existen otras quebradas de menores dimensiones.

En el sector analizado no se han observado lagunas, ni acumulaciones naturales de agua. En diferentes lugares de la ladera del sector de Atupa se han localizado afloramientos de agua producto de la infiltración de aguas superficiales que vienen de otros lugares y son utilizadas para el consumo de la población; sin embargo es necesario aclarar que estas filtraciones inciden en la estabilidad de la ladera.

**Peligros Geológicos:** El centro poblado de Atupa se encuentra asentado en el cuerpo de un deslizamiento antiguo (inactivo-viejo; McCaplin, 1984; foto 45), habiéndose observado afloramientos rocosos en diferentes lugares de Atupa y en la margen izquierda de la quebrada Pucauran. Sin embargo esto no implica una relativa estabilidad de la ladera debido a que uno de los deslizamientos activos al pie de Atupa se encuentra afectando el substrato rocoso (ver foto 46).



Foto 45. Vista panorámica del deslizamiento antiguo de Atupa.

Al pie de Atupa, en la margen izquierda de la quebrada Pucaurán y a menos de 100 m, se ha cartografiado dos deslizamientos de tipo rotacional signados con las fichas de inventario 040 y 041 (ver anexo 3). El primero de ellos con avance retrogresivo es una reactivación de un deslizamiento antiguo (ver mapa de movimientos en masa antes de

1962), con una escarpa irregular que en extensión variaba entre 50 y 200 m (lado superior e inferior), el cual muestra una pendiente suave en el cuerpo. El segundo es más reciente e involucra roca del lugar, con avance retrogresivo y mayor pendiente; su escarpa varía entre 85-90 m de longitud y un desnivel hacia la quebrada de 90 m. En ambos casos se está produciendo un cierre de la quebrada que en conjunto suman una longitud de cauce de 380 m (ver foto 46).



Foto 46. Vistas de frente y de perfil de los deslizamientos de Atupa 1 (der.) y Atupa 2 (izq), entre la quebrada Pucaurán y la desembocadura de la quebrada Choque.

El deslizamiento de Atupa 1, está afectando terrenos de cultivo (foto 47). La forma actual de la escarpa principal va de elongada a semicircular y los saltos verticales son inferiores a 1,50 m.



Foto 47. Acercamiento en el cuerpo de deslizamiento que muestra saltos en el terreno.

### 6.3 DESLIZAMIENTO DE LINOPUQUIO-CUNCA-CHURHUAY (REACTIVACIÓN DE DESLIZAMIENTO DE ATUPA)

**Ubicación:** Linopuquio/Cunca se ubica muy cerca del poblado de Atupa, y corresponde a terrenos ocupados por chacras, viviendas dispersas, trocha carrozable que accede a Atupa y parte de la carretera hacia la mina Pierina. Es una zona de ladera, dentro de la quebrada Choque y Churhuay, cuya disposición controla la morfología en el pie de la quebrada Pucaurán (ver foto 45).

**Aspectos Geológicos:** En el área se localiza en forma aislada, afloramientos de areniscas de la Formación Carhuáz (cerro Cunca y alrededores de Atupa), así como depósitos volcanoclásticos (quebrada Choque y parte alta de Churhuay). Gran parte del área está cubierta por un depósitos residuo - coluviales, originado por un deslizamiento antiguo. Engloba alrededor de 5% de gravas y cantos en matriz arcillosa; en mayor porcentaje bloques de naturaleza volcánica y en menor porcentaje areniscas, de formas angulares. Una muestra analizada del área entre Cunca y Linopuquio reportó la presencia de arcillas expansivas.

**Aspectos Geomorfológicos:** El área del deslizamiento antiguo muestra una zona de ladera en la margen izquierda del río Santa, en general con pendientes suaves ( $5^{\circ}$  a  $20^{\circ}$ ) a moderadas ( $20$  a  $35^{\circ}$ ). Pendientes mayores a  $50^{\circ}$  solo se presentan hacia las márgenes de la quebrada Pucaurán y borde este del cerro Cunca; siendo la pendiente promedio de la ladera de  $35^{\circ}$ .

**Aspectos Hidrológicos e Hidrogeológicos:** La red hidrográfica en esta parte de la microcuenca la conforman las quebradas Choque, límite sur del deslizamiento, hacia la parte media la quebrada Churhuay y otros cursos menores. Este sector no presenta lagunas, ni acumulaciones naturales de agua; sin embargo presenta afloramientos de agua en diferentes lugares de la ladera producto de la infiltración de aguas superficiales que son utilizadas para el consumo de la población. Al igual que otros sectores es necesario aclarar su incidencia en la estabilidad de la ladera.

**Peligros Geológicos:** En el barrio de Linopuquio, muy cerca de la plaza de Atupa, se localiza una reactivación del deslizamiento, que cruza la trocha carrozable (cota 3140 m). En este sector se presenta un asentamiento vertical de 0,15 m. y desplazamiento horizontal de 0,14 m. (foto 48). La reactivación forma una grieta que se prolonga hacia aguas abajo, por un curso pequeño, hasta una zona de reptación de suelos adyacente a Michihuatanan. Aguas arriba se extiende en forma discontinua por Canchas, llegando hasta la cota 3300 m. Posteriormente forma un semicírculo, cruzando la quebrada Churhuay y descendiendo en forma recta y de manera discontinua hasta la cota 3000 m, cruzando tres desarrollos de la carretera a Pierina, así como la carretera de ingreso a Atupa. En el sector de Linopuquio se presenta una vivienda agrietada y en el sector de Cunca otras dos.



Foto 48. Vistas del asentamiento en la carretera, agrietamiento en el terreno, cerca de Atupa (izq) y el agrietamiento en una vivienda del sector de Linopuquio (der.).

Se han localizado también agrietamientos en las viviendas y parte de la trocha carrozable en el anexo de Cunca (foto 49), que pueden atribuirse a asentamientos puntuales del suelo o al sistema constructivo. En los análisis mineralógicos por difracción de Rayos X (ver anexo 2), puede notarse la existencia de Beidelita con 12,24% y Montmorillonita con 2,82 %, que corresponden a arcillas expansivas, los

cuales al humedecerse se hinchan, siendo uno de los factores que pueden haber originado las grietas en las viviendas.

Agrietamientos de orden centimétrico, son apreciables en la plataforma de la carretera hacia la parte alta, en los primeros dos desarrollos superiores, en las cotas 3210 y 3150 m. Estos se desarrollan en forma discontinua, tanto hacia arriba como hacia abajo, inclusive apreciándose saltos verticales de terreno (foto 50)<sup>14</sup>.



<sup>14</sup> Entre el Km 5 al 8 de la carretera a la mina, depósitos residuo-colviales potentes se encuentran delimitados por afloramientos rocosos. En la zona de depósitos coluviales se ha observado en diferentes lugares desplazamientos superficiales del terreno con desplazamientos horizontales y verticales de 0.10 m., no habiéndose observado grandes desplazamientos del terreno que puedan dañar considerablemente a la carretera. Pasando el Km. 6+000 se localiza una rajadura en la plataforma de la carretera, que se prolonga hacia la berma interna.



Fotos 49. Agrietamientos en las viviendas y carretera, observados en el sector de Cunca.



Foto 50. Agrietamientos y continuidad de estos resaltados con líneas punteadas, sobre la plataforma de carretera a Pierina.

Los efectos sobre el terreno, chacras, canales son apreciables en la parte superior del deslizamiento, con superficies de empuje horizontal y vertical (fotos 51).



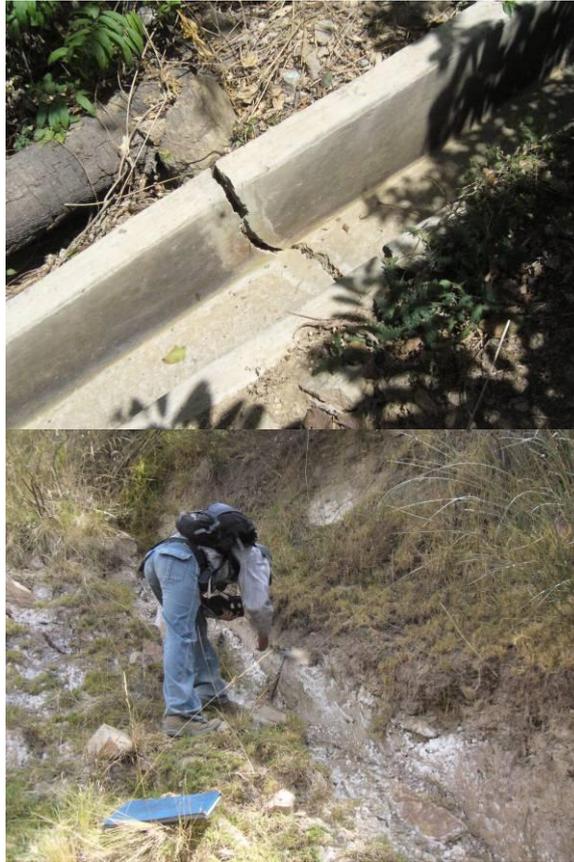


Foto 51. Vistas que muestran desplazamientos horizontales y verticales, evidenciando la reactivación por sectores del deslizamiento de Atupa-Linopuquio.

Se aprecia también un deslizamiento rotacional antiguo, reactivado por sectores. Los agrietamientos aislados presentes y los sectores con esquema de conjunto, sugieren la presencia de un deslizamiento de laderas, tanto en el lado norte del cerro Cunca (parte inferior), como en el sector de Canchas/Churhuay (parte superior), que es necesario monitorear su avance (fotos 52 y 53).



Foto 52. Sector de Canchas. Vista hacia el norte que muestra parte del deslizamiento (sector superior). Al fondo parte de la escarpa antigua en el lado norte.



Foto 53. Sector Cunca. Parte inferior del deslizamiento de Linopuquio - Atupa, que muestra una escarpa irregular, continua, con saltos notorios del terreno.

#### 6.4 MOVIMIENTOS EN MASA EN LA QUEBRADA ESPERANZA

**Ubicación:** La quebrada Esperanza (Ichicurán), se encuentra en el lado suroeste de la cuenca. Su cauce principal de orientación sur-norte presenta fuerte pendiente al igual que sus laderas. La parte superior es más tendida. En ella se localizan agrietamientos y asentamientos de terreno recientes, que han sido monitoreados por MBM. Es una zona de ladera, dentro de la quebrada Choque y Churhuay, cuya disposición es controlada por la morfología, en el pie de la quebrada Pucaurán.

**Aspectos Geológicos:** En el área se pueden diferenciar una zona de alteración hidrotermal en la parte más superior, el cual genera un suelo residual a residuo-columial, producto de la meteorización, erosión y procesos gravitacionales. El suelo generalmente es arcilloso, con un porcentaje inferior a 10% de material de gravas.

**Aspectos Geomorfológicos:** Se localiza en la margen izquierda del río Santa. Morfológicamente se aprecia es una vertiente cóncava alargada, geofoma atribuida a un deslizamiento antiguo, disectado por cárcavas. El área presenta pendientes entre 20 a 35° y entre 35° a 50°, y hacia las márgenes de la quebrada en buen porcentaje. La parte superior muestra un sector llano con pendientes entre 5°-20°, y superficies escalonadas.

**Aspectos Hidrológicos e Hidrogeológicos:** La red hidrográfica en esta parte de la cuenca, la conforman su cauce principal, una quebrada sin nombre y numerosas cárcavas o surcos de erosión en sus vertientes. La fuerte pendiente condiciona una

mayor escorrentía superficial, y no presenta lagunas, ni acumulaciones naturales de agua. Afloramientos de agua en diferentes lugares de la ladera son producto de la infiltración de aguas superficiales, y al igual que otros sectores es necesario aclarar su incidencia en la estabilidad de la ladera.

#### **6.4.1 DERRUMBES Y DESLIZAMIENTOS EN LA QUEBRADA ESPERANZA**

En el curso medio-superior de la quebrada Esperanza y la quebrada sin nombre, localizada al este de la misma y colindante al sector de Antahurán, se presentan procesos de erosión de laderas, derrumbes y procesos complejos de derrumbes/deslizamientos retrogresivos en sus vertientes. Litológicamente se presentan rocas volcánicas muy meteorizadas y alteradas, y de fácil erosión. La pendiente de sus márgenes y la ausencia de vegetación, son los factores que condicionan la erosión de las laderas y márgenes de la quebrada, a lo largo de todo su curso, generando derrumbes (fotos 54 y 55). Estos procesos acumulan materiales sueltos en el lecho de la quebrada, los cuales con lluvias estacionales y excepcionales (fenómeno de “El Niño”), propician la generación de huaycos. Estos flujos se unen con la quebrada Pucaurán, incorporan por erosión material de sus márgenes (erosionan terrenos de cultivo), para finalmente depositarse en el río Santa.



Foto 54. Parte superior de la quebrada Esperanza, con fuerte pendiente, roca muy alterada y escasa vegetación, susceptible a derrumbes y deslizamientos.



Foto 55. Acercamiento de la parte superior con escarpas de deslizamiento y zonas de arranque de derrumbes.

#### **6.4.2 AGRIETAMIENTOS Y ESCARPAS DE DESLIZAMIENTOS ACTIVOS EN LA CABECERA DE LA QUEBRADA ESPERANZA**

En su cabecera, la quebrada presenta dos sectores con pendiente moderada a suave y escalonada (foto 56). La cartografía geodinámica (ver mapa 6) han sido reconocidos asentamientos y agrietamientos sobre el substrato rocoso muy alterado y fracturado, las cuales han sido descritas en las fichas de inventario 054 y 055 (ver anexo 3). En general los agrietamientos y saltos muestran una dirección promedio NE-SO y pueden seguirse por longitudes de hasta 400 y 600 m. Estas manifestaciones geodinámicas, que implican un movimiento lento, se presentan en la divisoria de aguas sur y sureste de la cuenca entre las cotas 3940 y 3590 m.





Foto 56. Sector sureste de la microcuenca Atupa, cabecera de la quebrada Esperanza. Se nota escalonamiento del terreno evidenciando movimientos antiguos y otros más recientes.

En la cabecera sur, se encuentra sectorizado parte de regolito, que consiste de suelo areno arcilloso de color beige anaranjado, seco (según la estación), de mediana a alta plasticidad y muy denso. Engloba bloques de roca que presentan resistencia blanda (5 – 25 Mpa), con tamaños máximos de 0.60 m de diámetro. Infrayaciendo se tiene a la roca volcánica piroclástica de color beige anaranjado a beige blanquecino, muy fracturada (superficialmente con fracturas abiertas), por lo general con resistencia blanda (5 – 25 Mpa), en algunos lugares con resistencia media (25 – 50 Mpa) y resistencia muy blanda (1 – 5 Mpa). Las pendientes varían entre  $10^{\circ}$  a  $28^{\circ}$  y se muestra modificada por procesos de deslizamientos.

En este sector, Tintihirca, se localizan diferentes zonas con procesos de deslizamientos, que afectan tanto al regolito, al basamento rocoso (foto 57), y al manto mueble (foto 58)



↑  
Escarpa del deslizamiento



Foto 57. Escarpas de deslizamiento en roca y regolito.



Foto 58. Escarpa de deslizamiento en el manto mueble; nótese la reforestación en el área afectada.

Se identificaron desplazamientos verticales con alturas de 1,40 y 1,0 m, y desplazamientos horizontales con aberturas de hasta 1.90 m. (foto 59). Los deslizamientos del sector de Tintihirca, se clasifican como activos (Mc Calpin 1984), encontrándose en condición inestable. Las superficies de deslizamientos en la zona de regolito y basamento rocoso se asumen en menor a 20 m. y en la zona de manto mueble en por lo menos 30 m.



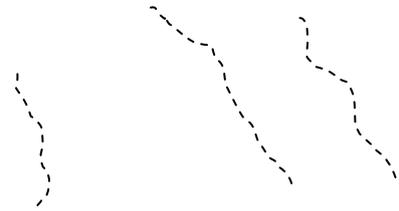


Foto 59. Vistas panorámica y de cerca que muestra la zona de deslizamientos y avance retrogresivo. En las fotos inferiores se muestra el detalle de los desplazamientos, horizontales y verticales y los agrietamientos, y la alteración del substrato rocoso volcánico.

## 6.5 DERRUMBES Y DESLIZAMIENTOS EN LAS QUEBRADAS PUCAURÁN Y TUMBAS

**Ubicación:** La quebrada Pucaurán, se encuentra en la parte central de la cuenca. Presenta un cauce principal suroeste - noreste con fuerte pendiente en sus laderas y cauce.

**Aspectos Geológicos:** A lo largo de la quebrada Pucaurán y tributarias (Tumbas, Yarcoc 1 y 2), es observable afloramientos rocosos en ambas márgenes, que consisten de roca volcánica muy meteorizada y alterada, de fácil erosión. Esto genera un suelo residual a residuo - coluvial, arcilloso, con un porcentaje inferior a 10% de gravas.

**Aspectos Geomorfológicos:** Su morfología está representada por una vertiente cóncava semicircular y discontinua, originada por la erosión del substrato rocoso alterado y los procesos gravitacionales (derrumbes o deslizamientos antiguos). Se encuentra disectada por sus afluentes principales en la parte alta y modificada en su cabecera por el tajo de mina. Presenta pendientes entre 20 a 35° y entre 35° a 50° hacia sus márgenes, llegando algunos sectores a tener pendientes mayores a 50° y sin vegetación.

**Aspectos Hidrológicos e Hidrogeológicos:** La red hidrográfica la conforman su cauce principal, las quebradas Tumbas, Yarcoc 1 y 2 y quebrada Seca. La fuerte

pendiente condiciona una mayor escorrentía superficial, no presenta acumulaciones naturales de agua, pero sí afloramientos de agua (filtraciones) en diferentes lugares de la ladera.

**Peligros geológicos:** Los factores arriba señalados condicionan la erosión en las laderas y en las márgenes de la quebrada. Su desestabilización genera derrumbes, que acumulan materiales sueltos en el lecho de la quebrada, los cuales con lluvias estacionales y excepcionales (fenómeno de “El Niño”), propician la generación de huaycos con efectos aguas abajo (foto 60).

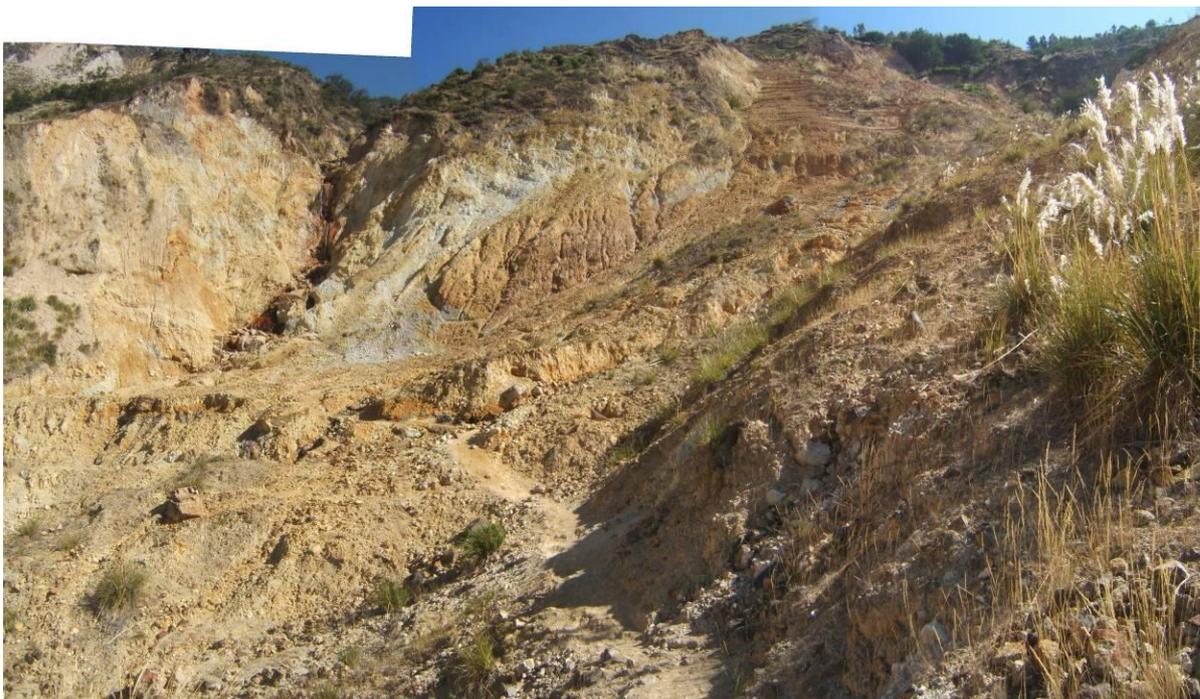


Foto 60. Quebrada Tumbas, derrumbes en ambas márgenes con acumulación de material fácilmente removible en época de lluvias, por la escorrentía.

En la margen derecha de la quebrada Pucaurán (Sector de Pucapu y Pucapu pampa), se ubican laderas inestables en donde se desarrollan derrumbes y zonas en proceso de deslizamiento (reactivación de deslizamiento antiguo en el pie, cara libre a la quebrada Pucaurán), como las que se muestra en la foto 61, con desplazamientos verticales entre 0,40 m y 1,50 m, y desplazamientos horizontales de 0,12 m. (foto 62)



Foto 61. Vista del deslizamiento antiguo de Pucapu, terreno escalonado, con reactivaciones tanto en la escarpa superior (derrumbes; A), parte media y pie del depósito (derrumbe y deslizamiento; B).

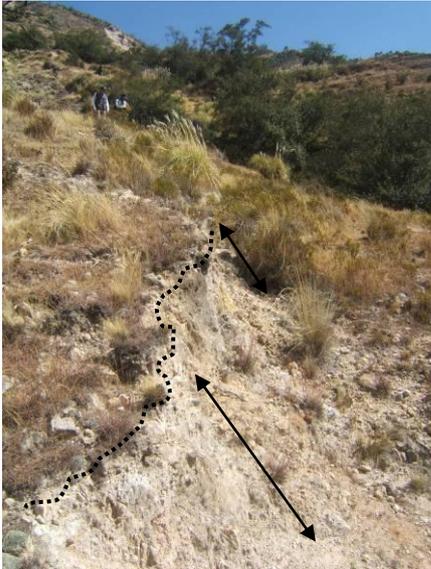


Foto 62. Detalle del deslizamiento en el sector de Pucapu pampa, que muestra los desplazamientos verticales.

En el curso superior de la quebrada Pucaurán (quebrada Yarcoc 2) se presentan zonas de derrumbe relacionados directamente a un talud de corte adyacente al tajo de mina (foto 63), distinguiéndose canalización de flujo de material de arrastre aguas abajo. Asimismo ambas márgenes de la quebrada Tumbas muestra zona de derrumbes/deslizamientos, formando una superficie de arranque irregular, semicircular, con gran aporte de material hacia las vertientes. En general el área se presenta muy inestable (ver fotos 60 y 64).



Foto 63. Derrumbe en la parte superior de la quebrada Yarcoc1, cuyo material es canalizado por el cauce. Se aprecia el tajo de mina y zona de derrumbe hacia el cauce de quebrada.



Foto 64. Vista del proceso complejo de derrumbe/deslizamiento en la quebrada Tumbas. El material derrumbado es canalizado hacia la quebrada Pucaurán y removido como huaycos.

Aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tumbas, en la margen izquierda se encuentra el poblado de Atupa Viejo. En este tramo varios derrumbes menores se pueden distinguir en sus márgenes, sin embargo, hacia el pie del poblado se aprecia una escarpa de deslizamiento antiguo de tipo rotacional, de aproximadamente 200 m y un desnivel hacia el pie de la quebrada de 30 m. Se ha evidenciado tanto en las imágenes de satélite y en los trabajos de campo, una reactivación lenta de este deslizamiento (ver foto 65).

Frente de Atupa, margen derecha de la quebrada un gran depósito, de una antigua avalancha de rocas antigua, proveniente de la quebrada Juchururi, controla el cauce actual de la quebrada, formando varios recodos y una pendiente muy pronunciada en sus márgenes y cauce. En la margen izquierda se ubica otro gran depósito de movimiento en masa, el deslizamiento de Atupa-Linopuquio. Desde esta zona hacia aguas abajo varios procesos de movimientos en masa son distinguibles.

Entre ellos se pueden mencionar procesos de reptación/deslizamiento en el sector de Arahua (ficha 027), deslizamientos en Alpanal, Ccacahuarán (043, 044, 028, 029, 036, 046 y 047) y derrumbes entre Rataparuri y Huarioc (fichas 30 y 31). La evolución de estos procesos está condicionando peligrosamente el cierre del cauce de la quebrada, y la posibilidad de embalse de la misma, con consecuencias de generación de remociones en masa de flujos de detritos o huaycos (ver fotos 66 y 67).



Foto 65. Vista de deslizamiento de Atupa Viejo en la margen izquierda de la quebrada Pucaurán.



Foto 66. Pie del depósito de la avalancha de rocas del cerro Juchururi, en la margen derecha de la quebrada Pucaurán, donde se puede apreciar procesos de deslizamiento.





Foto 67. Ejemplos de movimientos en masa activos en ambas márgenes de la quebrada Pucaurán (parte inferior), sectores Ccacahuarán (fotos superiores) y el sector entre Arahuay-Huarioc (fotos inferiores), que están generando peligrosamente el cierre de la quebrada.

## 6.6 DERRUMBES Y DESLIZAMIENTOS MENORES EN LAS QUEBRADAS AMARURI, ULLUCLLUAN, YARCAYAC, PURUPURU Y CHOQUE

Estas quebradas presentan similares características geológicas, geotécnicas y geodinámicas, aflorando en sus márgenes, rocas volcánicas muy meteorizadas y alteradas de fácil erosión. Estos factores han condicionado que se produzcan algunos derrumbes (antiguos y recientes). Por su dimensión, actividad y relación con las zonas ocupadas por la comunidad de Atupa y Atupa Viejo, algunos de estos procesos representan un grado de peligro potencial; entre ellos podemos mencionar:

- En el curso inferior de la quebrada Choque (**sector Alpanal**), margen izquierda, se tiene un área en proceso de deslizamiento con desplazamiento vertical y sin desplazamiento horizontal lo cual sugiere una relativa estabilidad. En la margen derecha se localizan rocas muy fracturadas y meteorizadas propensas a derrumbes (foto 68).



Foto 68. Desembocadura de la quebrada Choque. Derrumbe en material rocoso muy fracturado en la margen derecha (A) y escarpa de deslizamiento, margen izquierda (B), sector Alpanal.

- En el **sector de la quebrada Colcaurán**, próximo al tajo de la Mina Pierina puede observarse en la parte alta de la quebrada, materiales de desmonte que se encuentran inestables. El año 2008 se generó un derrumbe-flujo que dañó la infraestructura hidráulica, cuyo material arrastrado se puede apreciar en el cauce de la quebrada (foto 69).

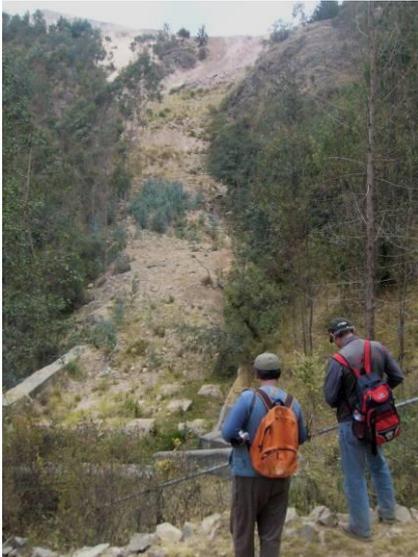


Foto 69. Derrumbe-flujo en la quebrada Colcaurán que ocurrió el año 2008; se distingue la zona de inicio y el arrastre del material por la quebrada.

- En la margen izquierda de la quebrada Amaruri, luego de su confluencia con la quebrada Yarcayac, **sector de Variococha**, se tiene un deslizamiento con las siguientes características (ficha 032): longitud de 100 m.; longitud inclinada 74 m.; el salto principal varía entre 0,50-1,80 m con escarpas secundarias mayores hacia la parte inferior entre 4 y 8 m. En el cuerpo del deslizamiento no se han observado agrietamientos recientes que hagan presagiar un colapso inmediato; este deslizamiento al encontrarse alejado de las viviendas, no comprometerá la seguridad de las mismas. .

En este sector (Variococha), se han efectuado canteras artesanales que han dejado depresiones, que permiten la acumulación de aguas de lluvia; esta agua al infiltrarse originan presión de poros afectando la estabilidad del terreno. Hacia la margen contigua, y al pie de Atupa Viejo, margen derecha de la quebrada Amaruri, una ladera con pendiente moderada (5° a 20°), removida, escalonada, muestra signos de reptación de suelos en una longitud de 150 metros. En ambos casos estos procesos geológicos afectan moderadamente áreas de cultivo (ver foto 70).



Foto 70. Vista aguas arriba de la quebrada Amaruri. En el lado izquierdo (A), reptación de suelos, sector Atupa Viejo y en el lado derecho de la foto (B), escarpa de deslizamiento, sector Variococha.

La **quebrada Amaruri**, antes de su confluencia con la quebrada Yarcayac, muestra varias zonas inestables en sus márgenes. En las fichas de inventario 017, 003 y 034 (ver anexo 3) se señala procesos de derrumbes y deslizamientos activos. Los dos primeros de ellos, en la margen izquierda, se han originado como reactivaciones en el cuerpo de un deslizamiento antiguo y cara libre a la quebrada. El tercero de ellos muestra procesos combinados de derrumbes y deslizamientos (foto 71). Por sus características litológicas (roca alterada), depósitos de remoción inestable y fuerte pendiente en sus laderas y cauce, representan zonas potenciales de generación de flujos de detritos (huaycos) canalizados aguas abajo. Afectan aproximadamente 350 metros de cauce, en ambas márgenes.

Otro sector que muestra potencial de deslizamiento se ubica **cerca de Variococha**. En la parte oeste de las viviendas del terreno del Sr. Enrique Ledesma. Ladera arriba se ha observado indicios de inestabilidad, en donde se ha producido un agrietamiento del terreno que corresponde a un proceso de deslizamiento. En el área en donde se encuentra el reservorio de agua se presenta otra zona en proceso de deslizamiento, con desplazamiento vertical y sin desplazamiento horizontal, que han balanceado un reservorio ubicado en la zona. En ambos casos descritos se asume que la superficie de deslizamiento está pasando a poca profundidad (ver foto 72). El material se encuentra parcialmente saturado; la zona de arranque principal, puede seguirse en forma discontinua hasta por 200 m.l., siguiendo una forma casi recta a semicircular.

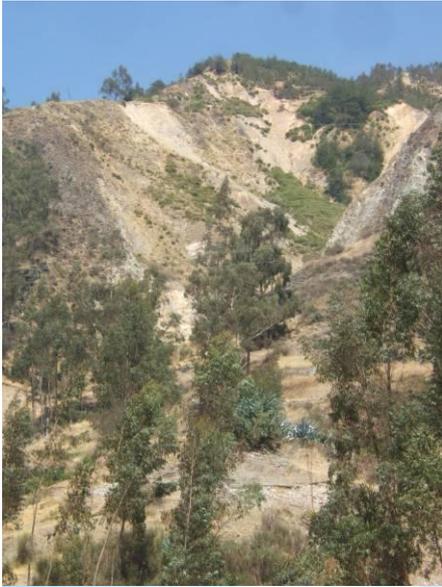


Foto 71. Ejemplos de movimientos en masa activos que representan potenciales zonas de derrumbes, deslizamientos y generación de huaycos aguas abajo.





Foto 72. Varias vistas de las evidencias de un deslizamiento en proceso. Se nota los agrietamientos, saltos verticales y empuje del terreno, y la inclinación del pequeño reservorio de agua.

Un deslizamiento-flujo ocurrió el año 2001 afectando una ladera en la margen izquierda de la quebrada Choque, en la zona de Variococha, muy cerca de Atupa. Presenta una escarpa continua, de forma elongada a semicircular, con corrimiento del flujo de 65 metros de desnivel hacia la quebrada; en la parte inferior se puede distinguir reptaciones de suelo (foto 73).



Foto 73. Dos vistas del deslizamiento flujo y procesos de reptación activos, sector de Variococha.

En forma similar una ladera adyacente muestra actualmente una escarpa y reptaciones de suelo (foto 74), evidenciando un movimiento en masa muy lento que afecta terrenos de cultivo (ficha 037).



Foto 74. Vista tomada desde el mirador de Antaurán que muestra una escarpa de deslizamiento y reptación de suelos, en una ladera del sector de Variococha.

## **7. PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN EN LOS PROCESOS GEOLÓGICOS**

### **7.1 EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE INFLUENCIA**

Para poder plantear las soluciones y dar las recomendaciones pertinentes en cada caso analizado en el capítulo anterior, considerados con peligro potencial o señaladas como zonas críticas, en este trabajo se efectuó un análisis multi-temporal, utilizando para ello, imágenes satelitales recientes (2003), fotografías aéreas antiguas (1962), y las observaciones directas en campo (agosto 2010), donde se tomó en cuenta, para la estabilidad en las laderas, los parámetros de litología, morfología (pendiente), hidrología (distancia a quebradas) y cobertura vegetal, así como la actividad de los peligros geológicos identificados. Esto nos permitió efectuar una zonificación de susceptibilidad (ver capítulo 5), definiendo zonas con peligro muy alto y alto, moderado, bajo y muy bajo.

A partir de este análisis, se darán las recomendaciones pertinentes con propuestas de intervención que deberán asumidas por la municipalidad de Jangas, y de las instituciones con ingerencia en la cuenca Pucaurán - Atupa.

A lo largo del informe se ha evaluado en forma individual los factores geológicos que están influyendo en la inestabilidad de las laderas en el área de estudio. En el presente capítulo se hace una síntesis de los factores naturales y antrópicos.

## **FACTORES NATURALES**

Están ligados a las condiciones intrínsecas de los terrenos: litología (substrato y formaciones superficiales), pendiente de las quebradas, pendiente de las laderas, vegetación, precipitación, etc., así como a los “detonantes” precipitación y sismos, los cuales se detallan a continuación:

- El substrato volcánico en gran parte de la cuenca es de mala calidad geomecánica, tanto por su grado de meteorización y/o fracturamiento, alteración hidrotermal y retención de agua; en especial en las áreas con intensa alteración hidrotermal (**factor litológico**). Se incluye en este factor las características de las formaciones superficiales, tanto de depósitos coluvio - residuales coluviales, de escaso espesor en su gran mayoría (entre 0, a 2,0 m). Algunos de estos depósitos poseen espesor considerable, principalmente los asociados a depósitos antiguos de movimientos en masa, presentando escarpas de deslizamientos o derrumbes, agrietamientos, etc., que en algunos casos son reactivados por erosión fluvial o socavamiento del pie de la ladera, o por la saturación y pérdida de cohesión. En los depósitos proluviales (acumulados en el cauce principal y abanico), así como los coluviales sueltos (acumulados en las laderas), la escorrentía superficial estacional, los remueve fácilmente y los transporta por cauces angostos de fuerte pendiente como huaycos movilizando algunas decenas y unos pocos miles de metros cúbicos de material de grava y lodo, formando flujos de detritos o huaycos.
- La pendiente natural de los terrenos o laderas en la quebrada principal Pucaurán y tributarias, con un gran porcentaje de zonas con moderada, fuerte y muy fuerte inclinación, condicionan una mayor erosión (**factor morfológico y relieve**).
- Las lluvias excepcionales (sean estas de gran intensidad y corta duración o de moderada intensidad y larga duración), así como el incremento de los índices de lluvias de los últimos años (1997-2010), relacionados a los procesos de cambio climático, y generalmente localizadas en las cabeceras de la cuenca, especialmente en las quebradas Esperanza, Tumbas, Pucaurán, Amaruri, etc., ocasionan no solo la escorrentía y erosión pluvial (**factor hidrológico**), sino también el incremento de la presión intersticial, las fuerzas de filtración y del peso unitario de los materiales superficiales embebidos en agua (**factor hidrogeológico**). Por otro lado es importante resaltar que el régimen de precipitaciones tiene una relación directa e inmediata (factor climático).
- El tipo de vegetación existente (pastizales, arbustiva o bosques, cultivos), o la ausencia o carencia de ella, debido a factores naturales o condiciones de suelo o debido a la deforestación, condicionan una mayor escorrentía y erosión, así como el desgarre de suelo por reptación, derrumbes o deslizamientos (**factor cobertura vegetal**).
- Las características sismo-tectónicas del territorio, asociadas a una zona de alta sismicidad recurrente, y la cercanía a fallas geológicas activas, a una distancia menor a 15 km, han condicionado (en una zona con rocas muy fracturadas y meteorizadas) la generación de grandes movimientos en masa en el pasado, o la reactivación de algunos de ellos. Son ejemplos, los movimientos en masa ocurridos

con los sismos de 1946, 1963 y 1970, para mencionar algunos (**factor sísmico**). Las aceleraciones calculadas para diferentes períodos de retorno indican que estas podrían generar movimientos en masa en el futuro.

## **FACTORES ANTRÓPICOS**

Relacionados a las actividades del hombre en la cuenca: minería, construcción de accesos, agricultura y ocupación del territorio, etc.

- Modificaciones hechas en el inicio de las operaciones mineras, tanto en la construcción de carretera a la mina Pierina, como en la cabecera de la cuenca, modificando los perfiles naturales de las laderas, pueden incentivar, acelerar o reactivar algunos procesos de movimientos en masa pre-existentes. En el caso de la carretera se ha reactivado el cuerpo de un deslizamiento antiguo y, respecto a la construcción del tajo de mina se han modificado tanto los regímenes hidrológicos e hidrogeológicos en la cuenca. Ambos procesos deben ser prioridades de control geológico - geotécnico por parte de la mina.
- Acumulación de desmontes de las actividades de minado o la apertura de accesos al borde del tajo ubicados al este hacia los cauces de quebrada Colcaurán, Purupuru, entre otras; han originado pequeños derrumbes y flujos de detritos, modificando en éste último caso el perfil o cauce natural de las quebradas, con generación de arrastre de material detrítico no consolidado. Estas zonas deben estar debidamente estabilizadas y controladas para evitar su remoción por las lluvias estacionales.
- Poca o nula cobertura vegetal en algunos sectores, causada por la deforestación. Se incluye también el tipo de cultivos sembrados en las laderas, aquellos que requieren de mucha agua (alfalfa entre otras). Plantaciones que deberían evitarse en zonas inestables o con presencia de deslizamientos, así como el riego por inundación.
- Incremento de la demanda de espacio urbano en las comunidades locales, casos Atupa y Antahurán; con servicios e instalaciones (agua, desagüe), apertura de trochas, entre otros,

## **7.2 MANEJO DEL PROBLEMA**

En función a los objetivos del estudio, las alternativas de manejo que a continuación se exponen, están dirigidas esencialmente al manejo de las zonas críticas de la cuenca Pucaurán – Atupa (ver mapa 9).

En este Capítulo tratamos de plantear algunas soluciones a los problemas localizados en el área de estudio, teniendo en cuenta que la mina viene efectuando en algunos sectores trabajos de estabilización, control de erosión, reforestación, etc., para disminuir los impactos de los peligros geológicos.

Propondremos algunas medidas, que creemos darán solución a las inestabilidades naturales e inducidas, localizadas en el área de estudio. Para de esta manera, asegurar los trabajos mineros y reducir la problemática social.

### **7.2.1 SECTOR ANTAHURÁN:**

El centro poblado de Antahurán, al encontrarse asentado en la línea de cumbre, se presenta aparentemente estable. El deslizamiento localizado al lado norte del pueblo, presenta rastros de movimientos recientes, sin embargo su evolución lenta no prevé un colapso inmediato. Así mismo en el futuro inmediato (pocos años), no significa riesgo mediano para la seguridad de las viviendas aledañas a la ladera en donde se presentan los deslizamientos. Sin embargo es recomendable realizar el monitoreo periódico del área inestable.

Para asegurar la estabilidad, en el sector Oeste y Este del deslizamiento, se deberá:

- Construir drenes revestidos a partir de las zonas de surgimientos de agua de infiltración, dirigidos hacia lugares estables (quebradas cercanas).
- Evitar la deforestación.
- En el sector este del deslizamiento, en donde se presenta la reptación de suelos y agrietamientos del suelo (camino Antahurán – Atupa), se deberán construir andenerías, revolviendo y compactando el terreno hasta desaparecer las grietas. Posteriormente se deberá sembrar gramíneas y arbustos nativos en cada andén.
- No se plantea drenaje subterráneo (bajar la napa freática y asegurar la estabilidad de la ladera), debido a que el agua de infiltración es utilizada por los lugareños, recurso que se perdería al efectuar el drenaje subterráneo. Por esta razón se debe monitorear periódicamente el deslizamiento con la finalidad de detectar algún movimiento de la ladera y tomar las previsiones pertinentes. Si los lugareños consiguen otra fuente de agua, deberá efectuarse el drenaje subterráneo, recomendando seguir con el monitoreo.

### **7.2.2 SECTOR ATUPA-LINOPUQUIO-VARIOCOCHA-CUNCA-CCACAHUARÁN**

En función a las observaciones de campo se puede recomendar lo siguiente:

- En los sectores donde se presentan agrietamientos del terreno, se deberá revolver, rellenar (con el material existente) y compactar el terreno, posteriormente se deben sembrar gramíneas tupidas.
- En las zonas con empozamiento de agua o formas del terreno que permitan la acumulación de agua, se deberán efectuar drenes superficiales que impedirán la acumulación e infiltración del agua. El drenaje debe llevarse hacia terrenos estables o quebradas cercanas.
- Es recomendable efectuar monitoreos topográficos periódicos en el sector del centro poblado de Atupa, con la finalidad de detectar futuros movimientos del terreno. En cuyo caso dependiendo de la velocidad de los desplazamientos, se tendrá que reubicar el poblado; en caso contrario se puede convivir con el problema existente. Problema circunscrito al sector este de Atupa (deslizamientos 040 y 041)
- Las viviendas que presentan fallas en su estructura (Linopuquio y Cunca), deben reconstruirse (utilizando técnicas modernas) para evitar accidentes.
- Prohibir la siembra de especies que requieran de mucho agua (eucalipto), utilizar plantas nativas.
- En la localidad de Choque, en la ladera donde se ha producido el flujo en el 2001 y se localiza la reptación de suelos; se deben construir andenerías. También mantener limpio el cauce de la quebrada en el sector donde se ha construido gaviones, sector adyacente a Atupa.
- En conjunto la ladera por donde transcurre la carretera hacia la mina Pierina, y asimismo los sectores de Linopuquio y Cunca, se ubican en el cuerpo de un deslizamiento antiguo que muestra signos de reactivación que modifican su grado de estabilidad. Es necesario efectuar un monitoreo topográfico periódico con la finalidad de detectar futuros movimientos y efectuar estudios geotécnicos detallados.

### 7.2.3 SECTORES QUEBRADAS ESPERANZA- PUCAURÁN- TUMBAS

En estos sectores, por presentar características geodinámicas similares, se requiere de:

- En las zonas de erosión de laderas y derrumbes se deben colocar mallas de alambre tejidas a doble torsión (figura 29). Estas zonas de erosión de laderas y derrumbes comprenden áreas de grandes dimensiones por lo que su tratamiento será sumamente oneroso, debiendo aplicarse en zonas prioritarias.

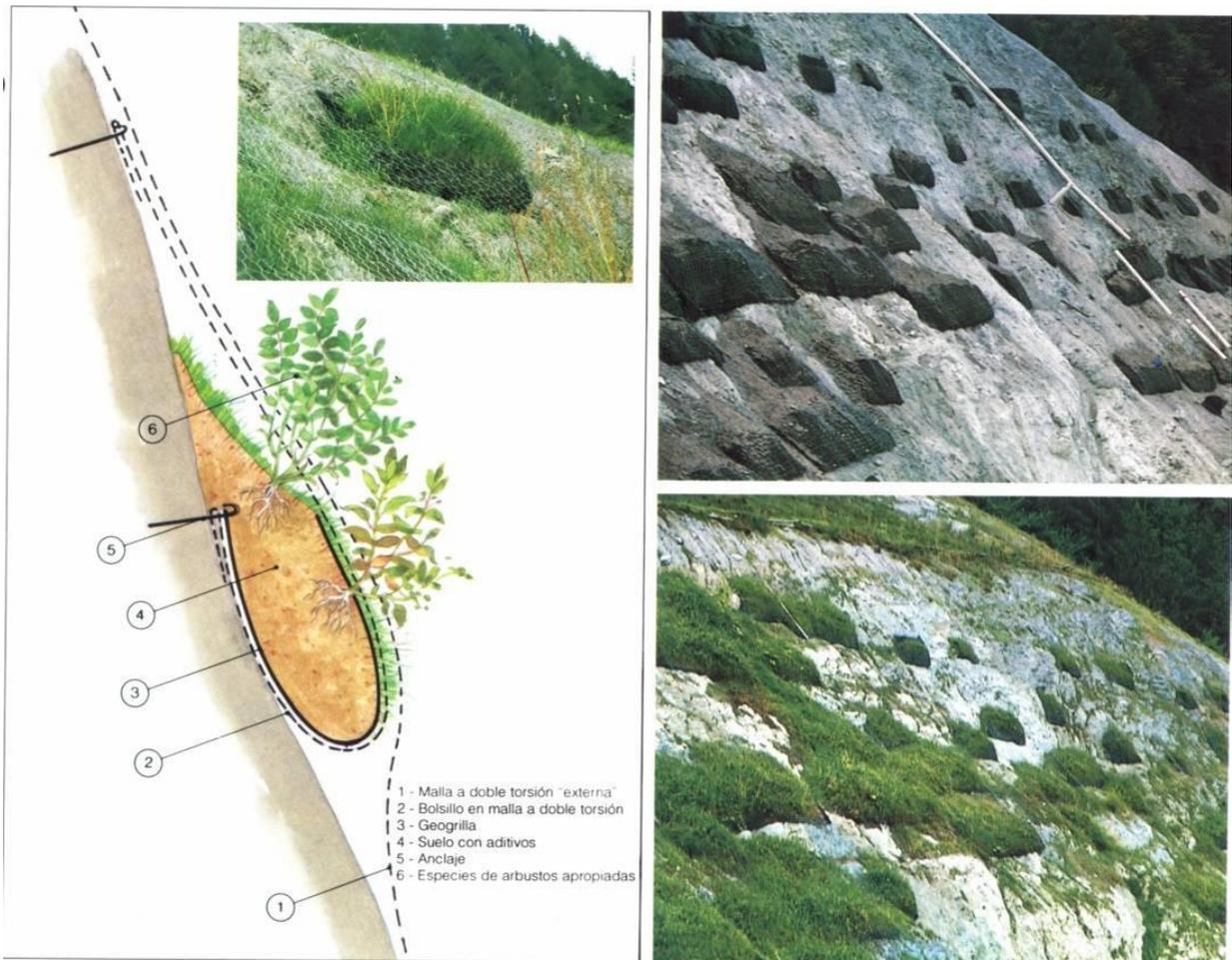


Figura 29. Mallas tejidas de alambre a doble torsión, con bolsillos llenados con suelo y semillas. En la figura se detalla: 1. Malla a doble torsión externa; 2. Bolsillo en malla a doble torsión; 3. Geo-grilla; 4. Suelo con aditivos; 5. Anclaje; 6. Especies de gramíneas y arbustos de la zona.

- Revestir con material impermeable las canaletas existentes en el sector de Pucapu y Pucapu Pampa, con la finalidad de impedir la infiltración del agua de escorrentía.
- En las zonas con procesos de deslizamientos se deberán efectuar andenerías, revolviendo y compactando el terreno, rellenando las grietas existentes, además de efectuar drenajes superficiales en las zonas de geoformas que permitan la acumulación de agua.

- Como medida correctiva preliminar se deben construir cunetas de coronación revestidas, por encima de las zonas de erosión y trasladadas hasta las quebradas estables con vegetación, como se muestra en la foto 75.



Foto 75. Zona de la quebrada Esperanza, donde es necesario diseñar zanjas de coronación para evacuación de aguas pluviales.

#### 7.2.4 CABECERA QUEBRADA ESPERANZA (SECTOR TINTIHIRCA)

Este sector se encuentra dentro del área de concesión de MBM, por tanto se debe efectuar lo siguiente:

- En la zona se aprecian algunas hitos o “mojones” de control topográfico, aprovechando estos, se debe efectuar un monitoreo topográfico periódico ampliando su malla de control a aquellas zonas donde se manifiestan recientes procesos de agrietamientos y asentamientos (ver mapa), que evidencien zonas de inestabilidad.
- Reemplazar, progresivamente, los bosques de eucaliptos por especies nativas.
- Efectuar drenes superficiales revestidos, a partir de las zonas con acumulaciones de agua, hacia lugares estables.
- Efectuar un estudio geotécnico detallado en áreas con proceso de deslizamiento.

#### 7.2.5 OTRAS MEDIDAS DE MANEJO A NIVEL DE CUENCA

Las medidas que se proponen para este sector, están orientados principalmente a minimizar los procesos erosivos que ocurren en las cuencas medias y superiores, con el propósito de estabilizar las laderas y disminuir sustancialmente el aporte de sedimentos finos y gruesos al cauce de las quebradas (con socavamiento visible y actual), los procesos de derrumbamiento y las condiciones de avance en la reptación y deslizamientos de tierras. En el Anexo 7 se presentan los diagramas recomendados de algunas de las medidas de protección de laderas y quebradas.

**Para el manejo de zonas con profundización del lecho**, en los sectores de las quebradas Esperanza y Pucaurán principalmente, el control físico deberá ir integrado a prácticas de conservación y manejo agrícola de las laderas adyacentes mediante: (Ver Figuras 4 y 5).

- Regeneración de la cobertura vegetal
- Empleo de zanjas de infiltración y desviación

**Para el control físico del avance de cárcavas en la quebrada Esperanza**, con procesos de profundización y ensanche (condicionan derrumbes y deslizamientos en las márgenes de las quebradas), se propone un conjunto de medidas, de carácter artesanal, entre los que cabe destacar:

- Desarrollo de programas de control y manejo de cárcavas en base a diques transversales constituidos con materiales propios de la región como: troncos, ramas, etc., o mejor aún utilizando mampostería de piedra.
- Zanjas de infiltración articuladas de acuerdo a las condiciones climáticas de la cuenca.
- Permitir el crecimiento de la cobertura vegetal nativa a lo largo de la cárcava y en las zonas circundantes a ella, asegurando su estabilización, así como la disipación de la energía de las corrientes concentradas en los lechos de las cárcavas.

**Para el manejo en zonas de deslizamientos (activos o reactivados) y reptaciones**, se debe evitar en las zonas adyacentes a los cauces de quebradas, el socavamiento del río al pie de los deslizamientos y la utilización de canales sin revestir. Las principales medidas que se proponen para el manejo de estas zonas son:

- Manejo agrícola: riegos deben ser cortos y frecuentes, de modo que limiten la infiltración y la retención en la capa superficial del suelo en contacto con los cultivos. Riego tecnificado y cultivo que no requieran mucha agua.
- Los canales deben ser revestidos para minimizar y evitar la infiltración.
- El sistema de cultivo debe ser por surcos en contorno y conectados al sistema de drenaje, para una evacuación rápida del agua.
- No deben construirse estanques y/o reservorios sin revestir.
- La vegetación natural (pastos, malezas, arbustos, árboles) que se desarrollan en estas áreas, están contribuyendo a atenuar el proceso de incisión rápida de las masas deslizantes. No obstante seguirá produciéndose en forma lenta hasta alcanzar el equilibrio natural entre el suelo y la vegetación nativa. Por estas razones, es recomendable regenerar y no destruir la cobertura vegetal natural.

**Para el manejo de las quebradas con lechos fluviales secos**, poco profundos y cortos con pendientes fuertes (quebradas Amaruri, Choque, Churhuay, Juchururi), que corresponden a quebradas de régimen temporal o estacional, donde es posible el acarreo de material detrítico generado por los derrumbes o deslizamientos en las márgenes, que pueden derivarse en huaycos excepcionales; se debe propiciar la fijación de los sedimentos en tránsito y minimizar el transporte fluvial. Pare ello es preciso aplicar, en los casos que sea posible, las medidas que se proponen a continuación:

- Encauzamiento del canal principal, con remoción selectiva de los materiales gruesos, que serán utilizados en los enrocados y/o espigones para controlar las corrientes.

- Propiciar la formación y desarrollo de bosques ribereños con especies nativas para estabilizar los lechos.
- Las obras de arte de las vías que cruzan los lechos (Ej. Quebrada Choque, poblado de Atupa), deben construirse con diseños y dimensiones adecuadas a las máximas crecidas locales, para permitir el pase libre de flujos. Evitando así efectos desastrosos y formación de obstáculos que estancan y desvían la corriente obligándolas a recuperar su fuerza erosiva, incrementando el transporte y la posibilidad de generar huaycos.

Finalmente, **entre otras medidas de manejo para las zonas críticas señaladas**, es preciso evaluar constantemente los procesos de agrietamientos y/o asentamientos de terreno, que permitan determinar la presencia de masas colápsables que eventualmente pueden desestabilizar las laderas (Antahurán, deslizamientos de Atupa 1 y 2, Cabecera quebrada Esperanza, Pucapu y Pucapu pampa, Cunca-Linopuquio, Ccakahuarán, Arahua, Huarioc, Tumbas, etc.). Con los resultados de este “monitoreo” se pueden plantear a tiempo las medidas correctivas.

### **7.3 GESTIÓN DE RIESGO LOCAL Y TRABAJO DE SENSIBILIZACIÓN EN LAS COMUNIDADES**

En la zona de estudio, principalmente las comunidades del distrito de Jangas (Atupa y Antahurán), que habitan en la cuenca, deberán ser informadas con material educativo sobre los peligros geológicos existentes.

Los materiales a utilizar pueden ser los proporcionados por Defensa Civil y otros organismos de prevención de desastres competentes (INGEMMET podría preparar un folleto explicativo). En el Anexo 8 se presentan estos materiales. (Es importante mencionar que estos folletos se pueden conseguir en las oficinas del Instituto Nacional de Defensa Civil.

#### COMITÉ LOCAL DE EMERGENCIA

Es importante incluir en los planes de contingencia, el desarrollar actividades para prevenir los desastres y lograr una pronta atención y rehabilitación de las personas, las instalaciones y los servicios afectados por los huaycos o deslizamientos u otro movimiento en masa.

#### RECOMENDACIONES PARA LAS AUTORIDADES E INSTITUCIONES

1. Crear y convocar el Comité Local de Emergencia.
2. Identificar las zonas de peligro geológico potencial.
3. Evaluar el riesgo al que están sometidos los pobladores y los bienes.
4. Desarrollar planes de información y educación a la población local minera (empresa minera y comunidad local), para la prevención y la atención de desastres.
5. Llevar a cabo planes para la protección y recuperación de la cuenca Pucaurán – Atupa, conjuntamente con las autoridades locales.
6. Si después de estudiar a fondo el problema de una zona de alto riesgo, los estudios técnicos y de viabilidad indican que la mejor alternativa de solución es cambiar de lugar las viviendas, el Municipio debe emprender con el apoyo del Gobierno Regional y Defensa Civil un proyecto de reubicación preventiva de las viviendas.

7. De igual forma, será posible que el municipio, gobierno regional con el apoyo de la MBM ejecute otro tipo de obras civiles que mitiguen el riesgo, tales como gaviones, diques, enrocados, etc.
8. Llevar a cabo planes para la protección y recuperación de la micro-cuenca conjuntamente con MBM.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

1. La cuenca Pucaurán - Atupa es uno de los sistemas hídricos importantes adyacentes a la mina Pierina. Su sistema presenta una confluencia de ejes de drenaje de escorrentía con fuerte gradiente hidráulico. Esta cuenca se ha visto modificada en su escorrentía superficial y sistema hidrogeológico por la construcción del tajo de mina Pierina. Las principales quebradas son Esperanza, Pucaurán/Tumbas, Amaruri/Yarcayac, Choque/Churhuay y Juchururi.
2. En el sector de Antahurán predominan rocas volcánicas piroclásticas y dacíticas muy meteorizadas y alteradas en superficie, de fácil erosión por aguas de escorrentía superficial. En el sector de Atupa, el basamento rocoso consiste en areniscas, estratificadas, con buzamientos a contratalud (condición que otorga mayor estabilidad a la ladera), resistencia muy dura (130 Mpa). Sobreyaciendo al basamento rocoso, se encuentran por lo general suelos areno arcilloso con pocas gravas, medianamente densos. Por sectores se localiza suelos gravosos.
3. En los sectores Antahuran y Atupa, se localizan geoformas que permiten la acumulación de agua (áreas planas y depresionadas), el cual al infiltrarse ayuda a inestabilizar la ladera. En estos lugares se deben hacer drenajes impermeabilizados que impidan su empozamiento. Los drenes deben trasladar el agua a zonas estables o quebradas cercanas, en las cuales se deben ejecutar las obras necesarias para impedir la erosión. Asimismo, en diferentes lugares tanto en el sector de Antahurán como Atupa, se localizan filtraciones que los pobladores utilizan su consumo. En consecuencia la disminución del nivel freático, que permitiría mejorar la estabilidad de las laderas, no se puede realizar ya que se les eliminaría este importante recurso para la vida diaria. Por lo tanto es necesario efectuar drenajes superficiales que impidan la acumulación de agua, así como cambiar los cultivos que requieran mucha agua. Con estas acciones se amenguará el daño que pueden ocasionar las filtraciones.
4. El área estudiada se encuentra afectada por una serie de procesos de geodinámica externa, tales como deslizamientos, derrumbes, erosión de laderas, huaycos y movimientos complejos, clasificándose a la zona como de alto riesgo. Para la solución definitiva de los problemas, producto de los peligros geológicos existentes, es necesario efectuar estudios geotécnicos detallados que involucren prospecciones indirectas o directas. El conocimiento de estos procesos mediante un monitoreo periódico de las laderas, permitirá prever las acciones a realizar, ante la inminencia de un peligro geológico. Asimismo no se descarta la posibilidad de la

ocurrencia de movimientos en masa de grandes dimensiones que puedan represar la Quebrada Pucaurán, en los sectores de Pucapu Pampa, Atupa Viejo, Tumbas, Tintihirca, etc., con la consiguiente secuela de desastres aguas abajo.

5. Las viviendas del centro poblado de Antahurán, que se encuentran fundados en la línea de cumbre (lugar estable con baja susceptibilidad), se encuentran rodeadas (ladera abajo) por movimientos en masa, tales como deslizamientos, reptación de suelos, derrumbes y erosión de laderas. Estas, al encontrarse a distancias prudenciales de las viviendas, no la afectan en la actualidad. En el deslizamiento y la reptación de suelos, no se han observado indicios que hagan presagiar un colapso inmediato de la ladera que involucre la destrucción del centro poblado. Sin embargo es necesario efectuar monitoreo topográfico permanente con la finalidad de prever inestabilidades futuras. El centro poblado de Antahurán, puede permanecer en el área actual, mientras que el monitoreo no detecte desplazamientos continuos y rápidos de la ladera. En los bordes superiores de las laderas, cercanas a los deslizamientos, se debe prohibir la construcción de viviendas, por lo menos a 40 m del borde.
6. El centro poblado de Atupa se encuentra asentado en el cuerpo de un deslizamiento inactivo (antiguo), con reactivaciones individuales en varios lugares. No se prevé movimientos de grandes volúmenes de terreno que hagan peligrar su seguridad física. En consecuencia se puede convivir con el fenómeno existente, siendo necesario efectuar un monitoreo topográfico permanente para detectar movimientos (y velocidad) de la ladera, con la finalidad de prever acciones futuras. El monitoreo debe realizarse básicamente en el sector este al pie de Atupa, margen izquierda de la quebrada Pucaurán. En la localidad de Cunca, lugar donde se encuentran viviendas agrietadas, los análisis mineralógicos por difracción de Rayos X, determinan la existencia de arcillas expansivas, estos al humedecerse se hinchan, lo cual puede haber ocasionado agrietamientos en el suelo y viviendas.
7. Las obras que se están efectuando en algunas quebradas, con diques escalonados, deben continuarse en las demás para proteger las márgenes de la erosión.
8. Las características y propiedades de los materiales (suelo y roca) que “repcionan” las lluvias, son uno de los factores principales para la generación de deslizamientos, sobre todo cuando la masa deslizante se encuentra constituida por un material heterogéneo, no consolidado, que facilita la saturación con agua y aumenta el proceso de inestabilidad. Los materiales de las quebradas ubicadas entre Antahurán y Atupa, son de naturaleza volcánica y constituyen acuíferos fisurados de mediana permeabilidad, cubiertos por depósitos cuaternarios que en su mayoría tienen matriz limo-arcillosa, y materiales alterados. La infiltración natural de aguas de lluvia, algunos sectores de riego, así como el bombeo de aguas subterráneas en el tajo de la mina Pierina, aceleran el proceso de inestabilidad de las laderas de las quebradas Esperanza, en Antahurán y en las quebradas Pucuarán y Tumbas.
9. Uno de los factores principales de inestabilidad es la presencia de arcillas en los materiales que componen las laderas; estas tiene porosidades que permiten la captación de aguas, aumentado el peso de estos y provocando la inestabilidad de la ladera y acelerando los movimientos en masa.
10. La circulación de aguas subterráneas están condicionadas a rocas volcánicas fracturadas de bajo caudal por la litología heterogénea, formando acuíferos fisurados de baja productividad. Se inventariaron 51 puntos de monitoreo de aguas subterráneas y superficiales, de los cuales 25 son manantiales; 14 son captados para

consumo humano y riego agrícola, un pozo ubicado dentro de la mina Pierina y se tomaron también 11 puntos superficiales de control, que servirán como puntos de monitoreo o control en las quebradas principales.

11. Las aguas subterráneas en las zonas saturadas, provienen principalmente de las lluvias, estas se infiltran en el subsuelo a través de las fracturas de las rocas volcánicas andesíticas y de la porosidad primaria de los materiales no consolidados. Estas aguas circulan entre las rocas con una permeabilidad muy baja; alimentando a las aguas subterráneas. La presencia de canales rústicos o zonas donde la tubería está deteriorada o rota y reservorios con revestimiento parcial; son elementos que ayudan a la infiltración de las aguas que se saturan la masa deslizada.
12. En zonas donde los afluentes de las quebradas principales, provienen de los terrenos de la mina Pierina, el pH es ácido. Las quebradas Pucaurán tiene 2,8 a 3,0, quebrada Las Minas con 2,6, quebrada afluente de Pucaurán con 3,4 y la quebrada de Colcauran con 4,5. Estos valores son producto de un proceso natural (ARD-Acid Rock Drainage), donde los sulfuros sufren el proceso de oxidación, cuyo responsable natural es la Pirita ( $\text{FeS}_2$ ).
13. La sismicidad histórica, indica que en el área de influencia de la cuenca, se han producido sismos con intensidades de hasta VIII en la escala Mercalli Modificada.
14. La sismotectónica regional y local indica que para determinar el peligro sísmico en el área del proyecto hay que considerar los sismos de subducción y los sismos continentales superficiales asociados a fallas activas, con sus diferentes atenuaciones sísmicas. En el estudio determinístico, se determinó una aceleración máxima de **0.33 g**, producidas por la falla activa de la Cordillera Blanca, mientras que en el estudio probabilístico, determina para un período de retorno de 500 años la aceleración máxima de 0.48 g, considerando como vida útil de 50 años y un nivel de excedencia del 10%. Comparando ambos resultados, en el emplazamiento del proyecto se recomienda los siguientes coeficientes: Aceleración Horizontal de Diseño: **0.48 g** y Aceleración Horizontal Efectiva de Diseño: **0.36 g**. Aceleración Vertical de Diseño **0.32 g** y Aceleración Vertical Efectiva de Diseño: **0.24 g**. El coeficiente sísmico para el método pseudo-estático de diseño de taludes y muros de contención deberá ser de **0.24 g** para Aceleraciones Horizontales y **0.18 g** para aceleraciones verticales.
15. Entre los peligros geológicos (movimientos en masa) evaluados los deslizamientos ocupan el primer lugar con un 43%, seguido de derrumbes con un 24%, y los menos frecuentes las avalanchas, con un 2%. Los deslizamientos y derrumbes entre activos y antiguos reactivados, pueden ocasionar daños con pérdidas materiales y personales; entre ellos sobresalen el deslizamiento de Antahurán, deslizamiento de Atupa-Linopouquio-Cunca, deslizamientos y derrumbes en la quebrada Esperanza, deslizamiento de Pucapu y Pucapupampa, entre otros.
16. Muchos movimientos en masa ubicados en la cuenca, según las fotografías aéreas, imágenes de satélite y trabajos de campo, muestran evidencias de movimiento desde antes de 1962. La mayoría de las cuales se encuentran activos o con signos de reactivación.
17. Los **factores naturales** que influyen en la estabilidad de las laderas, están ligados a las condiciones intrínsecas de los terrenos: naturaleza del substrato y formaciones superficiales (factor litológico), grado de pendiente de las laderas y cauce de las quebradas (factor morfológico y relieve), tipo y densidad de

vegetación (factor cobertura vegetal), tipo de precipitaciones estacionales y excepcionales que condicionan la escorrentía superficial y erosión (factor climático e hidrológico), saturación de materiales superficiales y substrato (factor hidrogeológico), así como las características sismotectónicas regionales (factor sísmico).

18. Los **factores antrópicos** están relacionados a las actividades del hombre en la cuenca: actividad minera (modificaciones hechas en el inicio de operaciones mineras, tanto en la construcción de carretera a la mina Pierina, como en la cabecera de la cuenca y los regímenes hidrológicos e hidrogeológicos); agricultura (tipos de cultivos sembrados en las laderas y riego empleado); ocupación del territorio (incremento de la demanda de espacio urbano, con servicios e instalaciones modernas, apertura de trochas) en Atupa y Antahurán.
19. De acuerdo a las investigaciones realizadas, las explosiones realizadas en el tajo de la mina Pierina, no tienen influencia, directa o indirecta en los movimientos en masa que se están produciendo en la cuenca Pucaurán – Atupa. Para corroborar esta información, se recomienda la instalación de al menos cinco sismógrafos durante un periodo de operatividad mínimo de tres meses en las zonas de deslizamientos y localidades afectadas (zonas de falla y mina). Estos sismógrafos deberán ser distribuidos acimutalmente de modo que cubran completamente las zonas afectadas.
20. Se elaboró el mapa de susceptibilidad en la cuenca por el método estadístico bivalente con ayuda del GIS, obteniendo zonas o áreas en donde la posibilidad de ocurrencia de movimientos en masa varía desde muy baja a muy alta susceptibilidad a partir de los factores intrínsecos evaluados. Las zonas de alta susceptibilidad (34,03%) corresponden a laderas con pendientes entre 20° - 50° y algunas escarpadas (> 50°); distancia al cauce de quebradas con incisión activa o cárcavas entre 20 y 100 m.l.; vegetación natural poco densa con pastizales y cultivos. Ocupan zonas de depósitos residuo – coluviales y coluviales, poco a medianamente consolidados, rocas volcánicas alteradas, con indicios de inestabilidad y movimientos en masa activos y antiguos. Sobresalen las zonas de las quebradas Churhuay, Choque, Amaruri, Yarcayac, parte alta de Antahurán, Cunca, Variococha. Las zonas de muy alta susceptibilidad (32,90%) corresponden a laderas con fuerte pendiente hasta escarpadas, mayores a 35° (entre 35° y 50° y > 50°); zonas sin vegetación; depósitos de movimientos en masa activos y con indicios de reactivación; características litológicas e hidrogeológicas de un substrato muy alterado, que retiene agua de infiltración originando saturaciones importantes.
21. Los resultados de simulación para un probable flujo de detritos o huayco, utilizando el FLO-2D, nos muestran una zona crítica por represamiento que se ubica en la base de los deslizamientos debajo del sector de Rataparuri. Según el modelo, esta zona, por el poco ancho del cauce y el estrangulamiento del mismo, por un cambio de la dirección de la quebrada, es la zona más probable para un represamiento temporal, que desencadenaría en un flujo de detritos secundario que podría ser más dañino que el principal. Además se señalan otras zonas con menor potencial a producir represamientos en la quebrada.
22. Se ha diferenciado varias zonas con presencia de movimientos en masa, que por sus características geodinámicas constituyen zonas potenciales de peligro geológico: 1) deslizamiento de Antahurán, 2) deslizamiento de Atupa, 3) Deslizamiento de Linopuquio-Cunca-Churhuay (reactivación), 4) Movimientos en masa en la quebrada Esperanza; 5) Derrumbes y deslizamientos en las quebradas

Pucaurán y Tumbas; 6) Derrumbes y deslizamientos menores en las quebradas Amaruri, Ulluclluán, Yarcayac, Purupuru y Choque.

23. Las recomendaciones y propuestas de intervención realizadas para estas zonas y en general para la cuenca Pucaurán-Atupa, deberán ser puestas en marcha por las instituciones con ingerencia en la cuenca, incluyendo a MBM. Para de esta manera prevenir y mitigar el riesgo a los peligros geológicos.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Aguilar, V. & Mendoza, D. (2002) - Aproximación a un modelo de susceptibilidad a movimientos en masa en el eje cafetero, Colombia. Tesis INg. Civil. Univ. del Valle, Fac. Ingeniería, Cali, 214 p.

Anderberg, M.R. (1973) - Cluster Analysis for Applications. New York: Academic Press.

ASP Blastronics (2008) - Análisis de prácticas de perforación y voladura para el control del daño. Informe final 07-076-COGTP, inédito.. 39 p.

Ayala-Carcedo, F. J. (2002) - Una reflexión sobre los mapas de susceptibilidad a los movimientos de ladera, su naturaleza, funciones, problemática y límites. En F. J. Ayala-Carcedo y J. Corominas, (eds.). Mapas de Susceptibilidad a los movimientos de ladera con técnicas SIG. Fundamentos y Aplicaciones en España, Instituto Geológico y Minero de España, 7-20.

- Campos, M., Concha, A., & Lopez, C. (2007) - Comparing heuristic and bivariate GIS-based methods for refining landslide susceptibility maps in Northern Mexico City: *Environmental & Engineering Geoscience*, Number 4, Volumen XIII, pp. 277-287.
- Carlotto, V. (2000) – Evaluación de la inestabilidad del terreno de la quebrada Pucaurán. Informe final inédito. 20 p.
- Carrara, A. (1983a) -Multivariate models for landslide hazard evaluation. *Math. Geology* 15. 403-426.
- Corominas, J. (1987) - Criterios para la confección de mapas de peligrosidad de movimientos de ladera. *Riesgos Geológicos. Serie Geología Ambiental. IGME*, 193-201 pp., Madrid, España.
- Desmore, L. & Hovios, N. (2000) - Topographic fingerprints of bedrock landslides. *Geology*, 28(4): 371-374.
- Hermanns, R.; Cerritos, O.; Valencia, J. & Courtney, J. (2007) - Guía metodológica y practica para la generación de mapas de susceptibilidad a deslizamientos con ARCGIS. Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas PMA:GCA.
- Irigaray, C. & Chacon, J (2002) - Métodos de análisis de la susceptibilidad a los movimientos de ladera mediante SIG. En: F. J. Ayala-Carcedo y J. Corominas (eds.). *Mapas de susceptibilidad a los movimientos de ladera con técnicas SIG. Fundamentos y aplicaciones en España*. Instituto Geológico y Minero de España, 21-36.
- Lecarpentier, C.; Perez, C.; Khozbi, J. & Oster. R. (1977) - La erosión de tierras en Colombia – con mapa de procesos dinámicos. Colombia: INDEREMA.
- Maza, R. (2000) - Informe geológico geotécnico en el ámbito de la mina Pierina. Informe inédito. 141 p.
- Mora, S. & Varhson, W. G. (1993) - Determinación a priori de amenaza de deslizamientos utilizando indicadores morfodinámicos, *Rev. Tecnología ICE*, 3(1): 32-42.
- Navarro, P. & Rodríguez, F. (2008) – Mapa geológico del cuadrángulo de Carhuáz (19h – sector II), escala 1: 50 000. Dirección de geología regional, mapas en producción. Disponible en: <[www. Ingemmet.gob.pe/Geología/Información del territorio nacional del Perú/Mapas en producción/GR4. Volcanismo cenozoico \(Grupo Calipuy\) y su asociación a los yacimientos epitermales, norte del Perú](http://www.Ingemmet.gob.pe/Geología/Información%20del%20territorio%20nacional%20del%20Perú/Mapas%20en%20producción/GR4.Volcanismo%20cenozoico%20(Grupo%20Calipuy)%20y%20su%20asociación%20a%20los%20yacimientos%20epitermales,%20norte%20del%20Perú)>.
- O' Brien, J.S. (2000) – *FLO-2 User's Manual*. Versión 2001.06, Nutrioso, Arizona.
- OEA, USAID Y DIRND (1993) - Manual Sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación para el Desarrollo Regional Integrado. Washington, D.C. [en línea]. Disponible en: <http://www.oas.org/dsd/publications/unit/oea65s/begin.htm#Contents> [Consulta: 15 de febrero de 2008].
- Ojeda, J.; Castro, E.; Valencia, A. Y Fonseca, S. (2001) - Evaluación de riesgos por fenómenos de remoción en masa- Guía metodológica. Colombia: INGEOMINAS - Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería.
- Piteau Engineering Latin American S.A.C. (2001) - Evaluación preliminar del deslizamiento de Atupa. Informe inédito. 15 p.

Sánchez, R.; Mayorga, R.; Urrego, L. & Vargas, G. (2002) – Modelo para el pronóstico de la amenaza por deslizamientos en tiempo real. Simposio Latinoamericano de Control de Erosión 2002. Bogotá – Colombia.

Sancio, R. (1996) - Vegetación y estabilidad de laderas. *Tecnología y construcción*. IDEC. UCV. Vol. 12. pp. 33-37.

Silgado, E. (1978) - Historia de los Sismos más Notables ocurridos en el Perú (1513-1974), *INGEMMET, Boletín, Serie C, Geodinámica e Ingeniería Geológica*, 3, 131 p.

SRK Consulting (2006) – Evaluation erosion and slope instability potential of the quebradas surrounding the Pierina Mine. Informe inédito. 35 p.

Stevenson, F. (1998) – Condiciones de estabilidad física del terreno en la zona de Atupa, distrito de Jangas, provincia de Huaráz. Informe técnico inédito. 12 p.

Terlien, M.T.J., Van Asch, T.W.J., Van Westen, C.J., (1995) - Deterministic modeling in GIS-based landslide hazard assessment. En: Carrara, A., Guzzetti, F. (Eds.), *Geographical Information Systems in Assessing Natural Hazards*, Kluwer Academic Publishing, The Netherlands, pp. 57-77.

Valderrama, P. (2006) *Mapa de peligros y simulación del flujo FLO-2D en la quebrada Runtumayo (Cusco)-. Avalancha y aluvión del 12 de Octubre del 2005*. Lima. INGEMMET. 4 p.

Valderrama, P. (2007) – Simulaciones FLO-2D en las ciudades de Urubamba y Ollantaytambo, Cusco. *Bol. Soc. Geol. Perú* 102: 43-62 p.

Valderrama, P. & Vilca (2010) – Dinámica del Aluvión de la Laguna 513, Cordillera Blanca, Ancash Perú. Primeros Alcances. XV Congreso Peruano de Geología, Cusco 2010. *Resúmenes extendidos Soc. Geol. Perú*. 6 p

Vargas, G. (1994) - Metodología para la cartografía de zonas de susceptibilidad a los deslizamientos a partir de sensores remotos y SIG. *Boletín Geológico, INGEOMINAS, Bol. Geol.*

Vargas, G. (1995) - Developpment de methodes de cartographie de mouvements de masse et zonage de l'area das les Andes de Colombia. These de doctorat. Paris, Université Perre el Marie Curie.

Varnes, D. J. (1985) - Landslide Hazard Zonation: A Review of Principles and Practices, UNESCO Natural Hazards Series No. 3 (Paris: UNESCO).

Yin, K. & Yan, T. (1988) - *Estatistical prediction model for slope instability of metamorphosed rocks*. En 5<sup>th</sup> International Symposium on Landslide. Lausanne, Switzerland, 2, 1269-1272.

Yin, K., Heung, L. & Greenway, D. (1988) - Effect of root reinforcement on the stability of three fill slopes in Hong Kong. *Proc. 2<sup>nd</sup>. Int. Conference on Geomechanics in Tropical Soils*. Singapore. Pp. 293-302.

Zavala, B., Valderrama, P. & Barrantes, R. (2009) - Riesgos Geológicos en la región Ancash. *INGEMMET, Boletín, Serie C, Geodinámica e Ingeniería Geológica*, 39, 265 p.

**REPÚBLICA DEL PERÚ  
SECTOR ENERGÍA Y MINAS  
INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO**

**CONVENIO DE COLABORACIÓN INGEMMET-MUNICIPALIDAD DE JANGAS**

**INFORME TÉCNICO**

# **EVALUACIÓN DE RIESGO GEOLÓGICO EN LA MICROCUENCA-PUCAURÁN-ATUPA**

**(DISTRITO JANGAS, PROVINCIA HUARÁZ, ANCASH)**

**(ANEXOS)**

**DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL  
Y RIESGO GEOLÓGICO**

**NOVIEMBRE 2010**

**ANEXO 1**  
**DATOS GEOTÉCNICOS DE CAMPO**

**CLASIFICACIONES GEOMECANICAS  
DATOS DE CAMPO**

Proyecto: Evaluación de Riesgo Geológico en la Cuenca Pucauran - Atupa  
 Operador: INGENMET  
 Observador: M. Vilchez  
 Fecha: 12/08/2010

**Croquis/Gráficos/Notas**



**Datos Estación Geomecánica**

Tal: 75 - 270  
 100/10m (número de fracturas)  
 E: E001  
 Pié del deslizamiento de Antauran

**Datos Información Geológica**

Cuarzo andesita  
 Textura porfírica, con fenocristales de plagioclasa alterada a arcillas (sericita, albita, etc)  
 Muy fracturado, dura, ligeramente meteorizada.  
 Presencia de microfalla con relleno de roca triturada, juntas con alteración de óxidos.

**RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE**

MARTILLO DE SCHMIDT N° de determinaciones realizadas 12

N° determinaciones tomadas (tras admitir los lecturas inferiores)	50	48	44	46	43	42	52	50
Valor modal	48	48	48	50				
Valor medio	48							

COMPRESION UNIAIXIAL ENSAYADA EN LABORATORIO

C:

Tipo de Muestra: MS

MATRIZ ROCOSA

Más información y datos en hojas adjuntas

<input type="checkbox"/> Carga Puntual	<input checked="" type="checkbox"/> INDICE MANUAL (martillo geológico)	VALOR Y/O INTERVALO	
>10 Mpa	No rompe solo saltan astillas	> 250 MPa	Muy alta <input type="checkbox"/>
10-04	Rompe con muchos golpes	250-100	Alta <input checked="" type="checkbox"/>
4-2	Rompe con más de un golpe	100-50	Media <input checked="" type="checkbox"/>
2-1	Rompe con un golpe	50-25	Baja <input type="checkbox"/>
<1Mpa	Se indenta la punta	05-25	Muy Baja <input type="checkbox"/>
IS (50)	Se machaca con un golpe	01-05	Muy Baja <input type="checkbox"/>
	Idem y se raya con la uña	< 1 MPa	Muy Baja <input type="checkbox"/>

**ALTERACION DE LA MATRIZ ROCOSA**

la F Roca sana a tapon	-	<input type="checkbox"/>
lb F Roca sana a tapon	-	<input type="checkbox"/>
II SW Alteración alterada	< 10%	<input checked="" type="checkbox"/>
III MW Alterada	10-50	<input type="checkbox"/>
IV HW Muy alterada	50-90	<input type="checkbox"/>
V CS Completamente alterada	> 90	<input type="checkbox"/>
VI RS Roca desmenuzada	100%	<input type="checkbox"/>

OTROS TIPOS DE ALTERACION FUERA DE LA ESCALA ISRM:  
 Ligera alteración hidrotermal

**CONDICIONES GENERALES -  $r_p$**

Completamente seco	<input type="checkbox"/>	$r_p=0$
Humedo	<input type="checkbox"/>	0,0-1
Mojado	<input checked="" type="checkbox"/>	0,1-0,2
Goteado	<input type="checkbox"/>	0,2-0,5
Fluyendo	<input type="checkbox"/>	$r_p>0,5$
Agua a presión	<input type="checkbox"/>	

RAZON DE PRESIONES INTERSTICIALES  $r_p = \frac{u}{\sigma_{v'}}$

ESTACIONALIDAD: SI   $\frac{1}{2}$ ?  NO

**FLUJO EN EXCAVACIONES**

Presión de agua que penetra en la roca	<input type="checkbox"/>	<1
Presión de agua que penetra en la roca	<input type="checkbox"/>	1-2,5
Presión de agua que penetra en la roca	<input type="checkbox"/>	2,5-10
Presión de agua que penetra en la roca	<input type="checkbox"/>	>10

PRESION DE AGUA APROXIMADA (kg/cm<sup>2</sup>)

ESTACIONALIDAD: SI   $\frac{1}{2}$ ?  NO

**DESCRIPCION DEL MACIZO**

MASIVO	Presión discontinuidades y muy empalmadas	<input type="checkbox"/>
EN BLOQUES	Aproximadamente cuadrangulares	<input checked="" type="checkbox"/>
TABULAR	Una dimensión bastante menor que las otras dos	<input type="checkbox"/>
COLUMNAR	Gran variación de forma y tamaño de bloques	<input type="checkbox"/>
IRREGULAR	Gran variación de forma y tamaño de bloques	<input type="checkbox"/>
TRITURADO	Con microfracturas discontinuidades	<input type="checkbox"/>

**RED DE DISCONTINUIDADES**

la Masivo, sin juntas ocasionales	<input type="checkbox"/>
lb Masivo, juntas ocasionales	<input type="checkbox"/>
II Una familia	<input type="checkbox"/>
III Una familia y ocasionales	<input type="checkbox"/>
IV Dos familias	<input type="checkbox"/>
V Dos familias y ocasionales	<input type="checkbox"/>
VI Tres familias	<input type="checkbox"/>
VII Tres familias y ocasionales	<input type="checkbox"/>
VIII Cuatro o mas familias	<input checked="" type="checkbox"/>
IX Roca triturada, suelo	<input type="checkbox"/>

**CLAVES**

Censado de diaclasas adjunto: SI  NO

Estratificación	E	Compresion	CS	Estrofitos	EI
Esquistocidad	S	Traccion	Tr	Disoluciones	DI
Foliacion	F	Corte	Cr	Slickensides	SI
Juntas	J	Flexion	Fx	Volcanicas	V

Persistente P Subpersistente S No persistente N

Muy separadas	>2,00m	MS
Separadas	2,00-0,60m	S
Medianamente separadas	0,60-0,20m	X
Proximas	0,20-0,06m	P
Muy proximas	<0,06m	MP

$f = \frac{1}{\sum \frac{1}{S_i}}$

Muy rugosa	M	1º Nivel	2º Nivel		
Rugosa	R	Escalonada	E	Rugosa	R
Algo Rugosa	A	Ondulada	O	Lisa	L
Suave	S	Plana	P	Pulida	P
Señales de Pulido	P				

Cerrada	<0,1mm	C
Algo Abierta	0,1-1,0mm	L
Abierta	1,0-5,0mm	A
Muy Abierta	>5mm	M

Acoplada A No-Unidireccional U No-bidireccional B

Sin relleno	S	Arenoso	A	LL<30	CH
Puentes de roca	P	Silicatos	I	LL>30	CL
Cementacion	C	Mica/clorita	M	Expansivo	CE
Brecha de talla	F	Solubles	L	Arenoso	SC
Otros:	Oxidos				O

Para el flujo de agua y el estado de bordes, utilizar el mismo metodo que para la matriz rocosa

Notas:

**CARACTERISTICAS DE LAS DISCONTINUIDADES**

Tipos / Geneses:	FAMILIA 1	FAMILIA 2	FAMILIA 3	FAMILIA 4	FAMILIA 5
Dircción del buzamiento:	J	J	J	J	J
Buzamiento:	257	212	14	302	44
Continuidad:	80	67	44	46	80

Continuidad: P P S P N

Rango: P P X P X

Modal:

Medio:

General: A A A A A

1º nivel: P P O P P

2º nivel: L L L L L

JRC:

Rango: L L L L L

Modal:

Medio:

Acoplamiento:

SVNo: S S S S S

Tipos: Ca, Ox, Ca, Ox, Ca, Ox, Ca, Ox, Ca, Ox

C. Graf.:

FLUJO: X X X X X

Estac.:

Alteacion: SW SW SW SW SW

Resistencia: Med Med Med Med Med

Medido en sondeo:  Palmstrom: RQD-115-3,3M-72

Estimado:  Valor y/o intervalo adoptado:

### CLASIFICACIONES GEOMECANICAS DATOS DE CAMPO

Proyecto: Evaluación de Riesgo Geológico en la Cuenca Pucauran - Atupa  
 Operador: INGEMMET  
 Observador: M. Vilchez  
 Fecha: 17/08/2010

**Croquis/Gráficos/Notas**



**Datos Estación Geomecánica**

Tal: 50 - 228  
46/5m  
E: E003

**Datos Información Geológica**

Roca alterada intensamente alterada a cuarzo-sericita, cloritas y carbonatos  
Textura porfírica relicta con fenos de plagiocla.  
Muy fracturado, fallado.

---

#### RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE

MARTILLO DE SCHMIDT N° de determinaciones realizadas **15**

N° determinaciones tomadas tras eliminar las extremas inferiores

11	44	50	42	44	52	50	52	42
	43	40	46	41	44	42	42	

Valor modal:   
Valor medio: **44**

COMPRESION UNIAxIAL ENSAYADA EN LABORATORIO

C:   
Tipo de Muestra: MS

---

Carga Puntual

>10 Mpa  
10-04  
4-2  
2-1  
<1Mpa  
Is (50)

Tipo de Prueba:  
Cilindro elemental  
Cilindro axial  
Bloque Irregular

INDICE MANUAL (martillo geológico)

No, rompe solo saltan astillas  
Rompe con muchos golpes  
Rompe con mas de un golpe X

Rompe con un golpe  
Se indenta la punta  
Se machaca con un golpe  
Idem y se raya con la uña

**VALOR Y/O INTERVALO**

> 250 MPa	Muy alta	<input type="checkbox"/>
250-100	Alta	<input type="checkbox"/>
100-50	Media	<input checked="" type="checkbox"/>
50-25	Baja	<input type="checkbox"/>
05-25		<input type="checkbox"/>
01-05	Muy Baja	<input type="checkbox"/>
< 1 MPa		<input type="checkbox"/>

#### ALTERACION DE LA MATRIZ ROCOSA

Ia	Roca sana a tacto	-	<input type="checkbox"/>	<b>OTROS TIPOS DE ALTERACION FUERA DE LA ESCALA ISRM:</b>  Intensa alteración hidrotermal
Ib	Alteración en superficie	-	<input type="checkbox"/>	
II	Esqueletado	< 10%	<input checked="" type="checkbox"/>	
III	Esqueletado	10-50	<input type="checkbox"/>	
IV	Muy alterado	50-90	<input type="checkbox"/>	
V	Completamente alterado	> 90	<input type="checkbox"/>	
VI	Roca desmenuzada	100%	<input type="checkbox"/>	

---

**CONDICIONES GENERALES -  $r_p$**

Completamente seco   $r_p = 0$   
 Humedo  0-0.1  
 Mojado  0.1-0.2  
 Goteado  0.2-0.5  
 Fluyendo   
 Agua a presión   $r_p > 0.5$

**FLUJO EN EXCAVACIONES**

Presión de agua aproximada (kg/cm<sup>2</sup>)

<1	<input type="checkbox"/>
1-2.5	<input type="checkbox"/>
2.5-10	<input type="checkbox"/>
>10	<input type="checkbox"/>

---

Razon de presiones intersticiales:  $Fr = \frac{u}{\sigma'}$

ESTACIONALIDAD: SI  ?  NO

---

#### DESCRIPCION DEL MACIZO

MASIVO	Roca discontinuada y muy empastada	<input type="checkbox"/>
EN BLOQUES	Agrupamiento equidimensional	<input type="checkbox"/>
TABULAR	Una o pocas familias menos que las otras dos	<input checked="" type="checkbox"/>
COLUMNAR	Una o pocas familias tamaño de bloques	<input type="checkbox"/>
IRREGULAR	Una o pocas familias tamaño de bloques	<input type="checkbox"/>
FRAGMENTADO	Con muchas familias discontinuadas	<input type="checkbox"/>

---

#### DIACLASADO

Ia	Masivo, sin juntas ocasionales	<input type="checkbox"/>
Ib	masivo, juntas ocasionales	<input type="checkbox"/>
II	Una familia	<input type="checkbox"/>
III	Una familia y ocasionales	<input type="checkbox"/>
IV	dos familias	<input type="checkbox"/>
V	dos familias y ocasionales	<input type="checkbox"/>
VI	tres familias	<input type="checkbox"/>
VII	tres familias y ocasionales	<input type="checkbox"/>
VIII	Cuatro o mas familias	<input type="checkbox"/>
X	Roca triturada, suelta	<input type="checkbox"/>

---

#### CLAVES

Censado de diaclasas adjunto: SI  NO

Estratificación	E	Compresión	Cs	Estrofitos	Et
Esquistocidad	S	Tracción	Tr	Disoluciones	Di
Foliación	F	Corte	Cr	Slickensides	Sl
Juntas	J	Flexión	Fx	Volcanicas	V

Persistentes P    Subpersistentes S    No persistentes N

Muy separadas	>2.00m	MS
Separadas	2.00-0.50m	S
Medianamente separadas	0.50-0.20m	X
Proximas	0.20-0.06m	P
Muy proximas	<0.06m	MP

$$r = \frac{1}{\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + \frac{1}{r_4} + \frac{1}{r_5}}$$

Muy rugosa	M	1° Nivel	2° Nivel
Rugosa	R	Escalonada	Rugosa
Algo rugosa	A	Ondulada	Lisa
Suave	S	Plana	Pulida

Señales de Pulido: P

Cerrada	<0.1mm	C
Algo Abierta	0.1-1.0mm	L
Abierta	1.0-5.0mm	A
Muy Abierta	>5mm	M

Acopladas A    No-Unidireccional U    No-bidireccional B

sin relleno	S	Arenoso	A	LL-30	CH
Puentes de roca	P	Silíceos	I	LL-30	CL
Cementación	C	Mica/clorita	M	Expansivo	Ca
Brecha de falla	F	Solubles	L	Arenoso	SC

Otros: Oxidos O

Para el flujo de agua y el estado de bordes, utilizar el mismo metodo que para la matriz rocosa

Notas:

---

#### CARACTERISTICAS DE LAS DISCONTINUIDADES

Tipo / Genesis Dirección del buzamiento Buzamiento Continuidad Rango Modal Medio General 1° nivel 2° nivel JRC Rango Modal Medio Acoplamiento SI/No Tipo C. Gral. Estac. Alineación: Resistencia: Medido en sondeo: Estimado:	FAMILIA 1	FAMILIA 2	FAMILIA 3	FAMILIA 4	FAMILIA 5
	J	J	J	J	
	360	43	64	139	
	45	71	55	74	
	S	N	S	N	
	X	MS	X	X	
	A	H	R	A	
	P	P	P	P	
	R	R	R	R	
M	C	L	L		
SI	SI	SI	SI		
Ox	Ox	Ox	Ox		
Cs	Cs	Cs	Cs		
?	?	?	?		
ib	ib	ib	ib		
Me	Me	Me	Me		

**CLASIFICACIONES GEOMECAICAS  
DATOS DE CAMPO**

Proyecto: Evaluación de Riesgo Geológico en la Cuenca Pucauran - Atupa  
 Operador: INGEMMET  
 Observador: M. Vilchez

Fecha: 21/09/2010

**Croquis/Gráficos/Notas**



**Datos Estación Geomecánica**

Tal: 71 - 65  
 140/5m  
 E: E004

**Datos Información Geológica**

Roca volcánica intensamente alterada  
 cuarzo - sericita, de textura porfirítica relicta  
 Fenocristales alterados por sericita, óxidos de  
 hierro, cuarzo y arcillas, presencia de micas  
 Fracturada

**RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE**

MARTILLO DE SCHMIDT Nº de determinaciones realizadas: 12

Nº determinaciones tomadas (sin extremos inferiores)	44	39	39	38	40	40	39	38
Valor modal	38	40	41	40				
Valor medio	40							

COMPRESION UNIAIAL ENSAYADA EN LABORATORIO

C<sub>u</sub> (Mpa): 47

Tipo de Muestra: MS

**MATRIZ ROCOSA**

Más información y datos en hojas adjuntas

Valor	Carga Puntual	INDICE MANUAL (martillo geológico)
>10 Mpa		No rompe solo saltan astillas
10-04		Rompe con muchos golpes
4-2		Rompe con mas de un golpe
2-1		Rompe con un golpe X
<1 Mpa		Se indenta la punta X
Is (50)		Se machaca con un golpe
		Idem y se raya con la uña
		< 1 MPa

**VALOR Y/O INTERVALO**

> 250 MPa Muy alta

250-100 Alta

100-50 Media

50-25 Baja

05-25

01-05 Muy Baja

< 1 MPa

**ALTERACION DE LA MATRIZ ROCOSA**

Ia	Roca sana a la vista	-			
Ib	descoloración en	-			
II	deformación en	< 10%			
III	estriación	10-50			
IV	mar alterado	50-90			
V	completamente alterado	> 90			
VI	roca descompuesta	100%			

OTROS TIPOS DE ALTERACION FUERA DE LA ESCALA ISRM:  
Intensa alteración hidrotérmal

**CONDICIONES GENERALES - r<sub>p</sub>**

Completamente seco  r<sub>p</sub>=0

Húmedo  0-0.1

Mojado  0.1-0.2

Gotoso  0.2-0.5

Fluyendo  r<sub>p</sub>>0.5

Agua a presión

**FLUJO EN EXCAVACIONES**

Poco o nada  <1

Poco  1-2.5

Medio  2.5-10

Mucho  >10

PRESION DE AGUA APROXIMADA (Kg/cm<sup>2</sup>)

ESTACIONALIDAD: SI  I?  NI

**DESCRIPCION DEL MACIZO**

MASIVO	Roca desmenuzados o muy amplamente	<input type="checkbox"/>
EN BLOQUES	Aproximadamente equidimensional	<input type="checkbox"/>
TABULAR	Una dimensión bastante mayor que las otras dos	<input type="checkbox"/>
COLUMNAR	Esquizoclastia de forma y tamaño de bloques	<input type="checkbox"/>
IRREGULAR	Gran variación de forma y tamaño de bloques	<input type="checkbox"/>
TRITURADO	Con fragmentos discontinuos	<input checked="" type="checkbox"/>

**DIACLASADO**

IS	Masivo, sin juntas ocasionales	<input type="checkbox"/>
II	masivo, juntas ocasionales	<input type="checkbox"/>
III	Una familia	<input type="checkbox"/>
IV	Una familia y ocasionales	<input type="checkbox"/>
V	Dos familias	<input type="checkbox"/>
VI	Dos familias y ocasionales	<input type="checkbox"/>
VII	Tres familias y ocasionales	<input type="checkbox"/>
VIII	Cuatro o mas familias	<input type="checkbox"/>
IX	Roca trituradas, suabó	<input checked="" type="checkbox"/>

**CLAVES**

Censado de diaclasas adjunto: SI  NO

Estratificación	E	Compresion	Cs	Estillitos	EI
Esquistoclastia	S	Traicion	Tr	Disoluciones	DI
Foliacion	F	Coria	Cz	Slickensides	SI
Juntas	J	Hexion	Hx	Volcanicas	V

Peristente P Subperistente S No peristente N

Muy separadas	>2.00m	MS
Separadas	2.00-0.60m	S
Medianamente separadas	0.60-0.20m	X
Proximas	0.20-0.06m	P
Muy proximas	<0.06m	MP

Muy rugosa	M	1º Nivel	2º Nivel		
Rugosa	R	Escalonada	E	Rugosa	R
Algo Rugosa	A	Ondulada	O	Lisa	L
Suave	S	Plana	P	Pulida	P
Señales de Pulido	P				

Cerrada	<0,1mm	C
Algo Abierta	0,1-1,0mm	L
Abierta	1,0-5,0mm	A
Muy Abierta	>5mm	M

Acopiada  A No-Unidireccional  U No-bidireccional  B

Sin relleno	S	Arenoso	A	LL<30	CH
Puentes de roca	P	Silicatos	T	LL>30	CL
Cementacion	C	Mica/clorita	M	Expansivo	Ce
Brecha de falla	F	Solubles	L	Arenoso	SC
Otros:	Oxidados				O

Para el flujo de agua y el estado de bordes, utilizar el mismo metodo que para la matriz rocosa

Notas:

**CARACTERISTICAS DE LAS DISCONTINUIDADES**

		FAMILIA 1	FAMILIA 2	FAMILIA 3	FAMILIA 4	FAMILIA 5
Tipo / Genes:		J/F	J	J	J	J
Direccion del buzamiento:		36	237	312	265	90
Buzamiento:		88	28	83	73	89
Continuidad:		P	N	S	S	P
Rango		MP	MP	X	X	MP
Modal						
Medio						
General		R	MR	MR	MR	MR
1º nivel		P	P	P	P	P
2º nivel		R	R	R	R	R
JRC						
Rango		L	A	L	A	C
Modal						
Medio						
Acoplamiento:						
SI/No		SI	SI	SI	SI	SI
Tipo		Ox	Ox	Ox	Ox	Ox
C. Gral. Estac.		Cs	Cs	Cs	Cs	Cs
		?	?	?	?	?
Alineacion:		IV	IV	IV	IV	IV
Resistencia:		B	B	B	B	B
Medido en sondeo:			Palstrom: RQD=115-3,3m			→*
Estimado:		25	Valor y/o intervalo adoptado			

### CLASIFICACIONES GEOMECANICAS DATOS DE CAMPO

Proyecto: Evaluación de Riesgo Geológico en la Cuenca Pucauran - Atupa  
 Operador: INGEMMET  
 Observador: M. Vilchez

Fecha: 21/08/2010

---

#### Croquis/Gráficos/Notas



#### Datos Estación Geomecánica

Tal: 90 - 130  
94/5m  
E: E005

---

#### Datos Información Geológica

Roca volcánica alterada a cuarzo mica diáspora de textura porfírica relicta.  
Fenocristales alterados por micas  
Oxidación de color rojizo en la cara de las juntas

---

#### RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE

MARTILLO DE SCHMIDT N° de determinaciones realizadas: 13

39	41	41	42	44	48	48	45
51	52	46	47	47			

Valor modal:   
Valor medio: 45

COMPRESION UNIAxIAL ENSAYADA EN LABORATORIO

C:   
Tipo de Muestra: MS

---

#### MATRIZ ROCOSA

Mas informacion y datos en hojas adjuntas

Carga Puntual

>10 Mpa				
10-04				
4-2				
2-1				
<1Mpa				

IS (50)

Tipos de Probeta: Cilindrica diámetro, Cilindrica axial, Bloque irregular

#### INDICE MANUAL (martillo geológico)

No rompe solo saltan astillas

Rompe con muchos golpes X

Rompe con mas de un golpe X

Rompe con un golpe

Se indenta la punta

Se machaca con un golpe

Idem y se raya con la uña

#### VALOR Y/O INTERVALO

> 250 MPa	Muy alta	<input type="checkbox"/>
250-100	Alta	<input checked="" type="checkbox"/>
100-50	Media	<input checked="" type="checkbox"/>
50-25	Baja	<input type="checkbox"/>
05-25		<input type="checkbox"/>
01-05	Muy Baja	<input type="checkbox"/>
< 1 MPa		<input type="checkbox"/>

#### ALTERACION DE LA MATRIZ ROCOSA

la	Roca sana a base	-	<input type="checkbox"/>
b	Disgregación en bloques	-	<input type="checkbox"/>
ii	SW Ligero	< 10%	<input type="checkbox"/>
iii	MW Moderado	10-50	<input type="checkbox"/>
iv	HW Muy alterada	50-90	<input type="checkbox"/>
v	CS Completamente alterada	> 90	<input type="checkbox"/>
vi	RS Reconstruida	100%	<input type="checkbox"/>

OTROS TIPOS DE ALTERACION FUERA DE LA ESCALA SRM:

Alteración hidrotermal

---

#### CONDICIONES GENERALES - $f_r$

Completamente seco	<input checked="" type="checkbox"/>	$f_r=0$
Húmedo	<input type="checkbox"/>	0-0,1
Mojado	<input type="checkbox"/>	0,1-0,2
Gotoso	<input type="checkbox"/>	0,2-0,5
Fluyendo	<input type="checkbox"/>	$f_r > 0,5$
Agua a presión	<input type="checkbox"/>	

#### FLUJO EN EXCAVACIONES

<1	<input type="checkbox"/>
1-2,5	<input type="checkbox"/>
2,5-10	<input type="checkbox"/>
>10	<input type="checkbox"/>

---

RAZON DE PRESIONES INTERSTICIALES:  $ru = \frac{u}{\sigma_1}$

ESTACIONALIDAD: SI  ?  N

PRESION DE AGUA APROXIMADA (Kgf/cm<sup>2</sup>)

ESTACIONALIDAD: SI  ?  N

---

#### CLAVES

Censado de diaclasas adjunto: SI  No

Estratificación	E	Compresión	Cs	Estalotitos	Et
Esquistosidad	S	Tensión	Tr	Disoluciones	Di
Foliación	F	Corte	Cr	Silicificaciones	Si
Juntas	J	Flexión	Fx	Volcánicas	V

---

Persistente	P	Subpersistente	S	No persistente	N
Muy separadas	>2,00m	MS			
Separadas	2,00-0,60m	S			
Medianamente separadas	0,60-0,20m	X			
Proximas	0,20-0,06m	P			
Muy proximas	<0,06m	MP			

---

Muy rugosa	M	1° Nivel	2° Nivel		
Rugosa	R	Escalonada	E	Rugosa	R
Algo Rugosa	A	Ondulada	O	Lisa	L
Subv	S	Plana	P	Pulida	P

---

Cerrada	<0,1mm	C
Algo Abierta	0,1-1,0mm	L
Abierta	1,0-5,0mm	A
Muy Abierta	>5mm	M

---

Acopiada	A	No-Unidireccional	U	No-bidireccional	B
----------	---	-------------------	---	------------------	---

---

Sin relleno	S	Arenoso	A	LL-30	CH
Fuentes de roca	P	Silíceas	I	LL-30	CL
Cementación	C	Mica/clorita	M	Expansiva	Ca
Brecha de talia	F	Solubles	L	Arenoso	SC
Otros:	O	Oxidos	O		

---

Para el flujo de agua y el estado de bordes, utilizar el mismo método que para la matriz rocosa

Notas:

---

#### RED DE DISCONTINUIDADES

Tipos/Generis:	J	J	J	J	J
Dirección del Burqueo:	351	186	76	75	164
Burqueo:	70	74	61	79	63

Continuidad: N SP S N S

Rango Modal Medio

General 1° Nivel 2° Nivel JRC

Rango Modal Medio

Acoplamiento

SI/No Tipo

C. Gral. Estac.

Alineación: III III III III III

Resistencia: Me Me Me Me Me

Medio en sondeo: Palmstrom: RQD-116-3,3M-  
Estimado: 50 Valor y/o intervalo adoptado 43

#### DESCRIPCION DEL MACIZO

MASIVO	Poca discontinuidad y que separe	<input type="checkbox"/>
EN BLOQUES	Aproximadamente igual a masa	<input type="checkbox"/>
TABULAR	Una dimensión bastante menor que las otras dos	<input type="checkbox"/>
COLUMNAR	Gran variación de forma y tamaño de bloques	<input type="checkbox"/>
IRREGULAR	Gran variación de forma y tamaño de bloques	<input checked="" type="checkbox"/>
TRITURADO	Con discontinuidades discontinuas	<input type="checkbox"/>

---

#### DIACLASADO

II	Masivo, sin juntas ocasionales	<input type="checkbox"/>
III	Masivo, juntas ocasionales	<input type="checkbox"/>
IV	Una familia	<input type="checkbox"/>
V	Una familia y ocasionales	<input type="checkbox"/>
VI	Dos familias	<input type="checkbox"/>
VII	Dos familias y ocasionales	<input type="checkbox"/>
VIII	Tres familias	<input type="checkbox"/>
IX	Cuatro o mas familias	<input type="checkbox"/>
X	Roca intradada, suela	<input type="checkbox"/>

**ANEXO 2**  
**CLASIFICACIONES GEOMECÁNICAS**

**DATOS DE MAPEO GEOMECANICO**  
**RIESGO GEOLÓGICO CUENCA PUCAURAN - ATUPA**  
**INGEMMET**

LUGAR: **Pié de deslizamiento de Antauran**

POR: **MV & LF**  
 FECHA: **02/11/2010**  
 HOJA:

Nº ESTACION	ORIENTACION DE LA CARA		TRAMO		VALORACION DEL MACIZO ROCOSO (R.M.R.)												
	RUMBO.	BUZAMIENTO	DESDE	HASTA	PARAMETRO		RANGO DE VALORES								VALORACI.		
E 001	NS	75W					VALOR ESTIMADO										
TIPO DE ROCA				FRECUENCIA FRACTURA		R. COMPRES. UNIAXIAL (MPa)		RQD %		ESPACIAMIENTO (m)		CONDICION DE JUNTAS		AGUA SUBTERRANEA			
A	%	B	%	Nº Fract. / ml.		>250 (15)	90-100 (20)	>2 (20)	PERSISTENCIA		ABERTURA		RUGOSIDAD		RELLENO		
Cuarzo Andesita (CA)	100			100/10					<1m long. (6)	1-3 m Long. (4)	3-10m (2)	10-20 m (1)	> 20 m (0)	4A	0		
									Cerrada (6)	<0.1mm apert. (5)	0.1-1.0mm (4)	1-5 mm (1)	> 5 mm (0)	4B	4		
									Muy rugosa (6)	Rugosa (5)	Lig.rugosa (3)	Lisa (1)	Espejo de falla (0)	4C	3		
									Limpia (6)	Duro < 5mm (4)	Duro > 5mm (2)	Suave < 5 mm (1)	Suave > 5 mm (0)	4D	1		
									Sana (6)	Lig. Alterada. (5)	Mod.Alterada. (3)	Muy Alterada. (2)	Descompuesta (0)	4E	3		
									Seco (15)	Humedo (10)	Mojado (7)	Goteo (4)	Flujo (0)	5	7		
VALOR TOTAL RMR (Suma de valoración 1 a 5) = <b>44</b>																	
<b>CLASE DE MACIZO ROCOSO</b>																	
RMR		100 - 81	80 - 61	60 - 41	40 - 21	20 - 0											
DESCRIPCION		I MUY BUENA	II BUENA	III REGULAR	IV MALA	V MUY MALA	III										

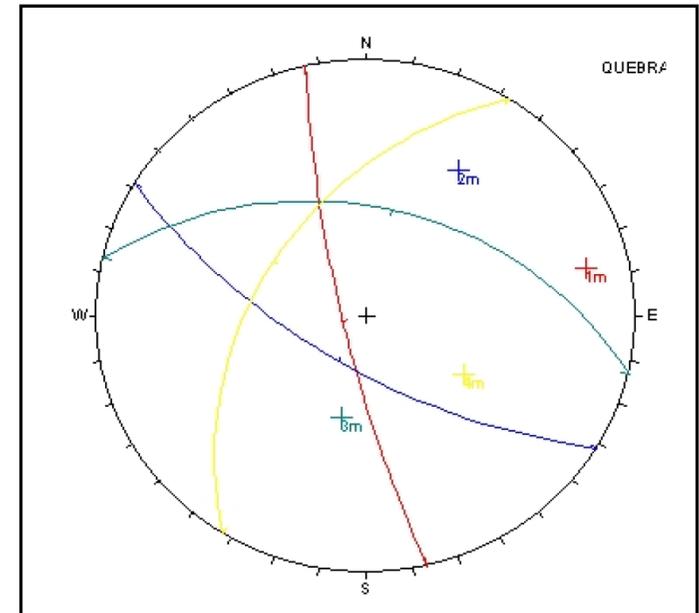
GRADO	INDICE DE RESISTENCIAS IDENTIFICACION DE CAMPO	RANGO RESIS. COMP. Mpa.
R1	Deleznable con golpes firmes con la punta de martillo de geólogo se desconcha con una cuchilla	1,0 - 5,0
R2	Se desconcha con dificultad con cuchilla. Marcas poco profundas en la roca con golpe firme del martillo (de punta)	5 - 25
R3	No se raya ni desconcha con cuchillo. La muestra se rompe con golpe firme del martillo	25 - 50
R4	La muestra se rompe con mas de un golpe del martillo	50 - 100
R5	Se requiere varios golpes de martillo para romper la muestra	100 - 250
R6	Solo se rompe esquirlas de la muestra con el martillo	> 250

ABREVIACION DE TIPO DE ROCA	
CA	cuarzo and
RVA	roca volc alt
RIA	roca volc int alt

ABREVIACION DE TIPO DE ESTRUCTURAS	
D	Diaclasa
Fn	Falla
Ct	Contacto
E	Estrato
J	Junta

ABREVIACION DE TIPO DE RELLENO			
Ox	Oxido	Bx	Brecha
Arc	Arcilla		
Ca	Carbonatos		
Pzo	Parizo		

ABREVIACION DEL ESPACIAMIENTO	
1	> 2 m
2	0.6 - 2 m
3	0.2 - 0.6 m
4	0.06 - 0.2 m
5	< 0.06 m



DATOS DE MAPEO GEOMECANICO				LUGAR: Cabecera de quebrada Colcauran				POR: MV & LF						
RIESGO GEOLÓGICO CUENCA PUCAURAN - ATUPA								FECHA: 02/11/2010						
INGEMMET								HOJA:						
Nº ESTACION	ORIENTACION DE LA CARA		TRAMO		VALORACION DEL MACIZO ROCOSO (R.M.R.)									
	RUMBO.	BUZAMIENTO	DESDE	HASTA	PARAMETRO	RANGO DE VALORES					VALORACI.			
E 003	N42W	50SW				VALOR ESTIMADO								
TIPO DE ROCA			FRECUENCIA FRACTURA		R. COMPRES. UNIAXIAL (MPa)						VALORACI.			
A	%	B	%	Nº Fract. / ml.		>250 (15)	100-250 (12)	X 50-100 (7)	25-50 (4)	<25(2) <5(1) <1(0)		1	7	
Roc volc intensamente alterada			46/5		RQD %	90-100 (20)	75-90 (17)	X 50-75 (13)	25-50 (8)	<25 (3)	2	13		
TIPO ESTRUCT.	ORIENTACION		ESPACIAMIENTO	RELLENO		CONDICION DE JUNTAS	RANGO DE VALORES					VALORACI.		
	RUMBO, DIR. BUZAM.	BUZAMIENTO		TIPO	ESPESOR		COMENTARIOS	ESPACIAMIENTO (m)	PERSISTENCIA	ABERTURA	RUGOSIDAD		RELLENO	ALTERACION
J	350	45	3	Ox	>5mm	1,6,3,1,5	<1m long. (6)	1-3 m Long. (4)	3-10m (2)	X 10-20 m (1)	> 20 m (0)	4A	1	
J	139	74	3	Ox	0.1-1.0	4,4,3,1,5	Cerrada (6)	<0.1mm apert. (5)	X 0.1-1.0mm (4)	1 - 5 mm (1)	> 5 mm (0)	4B	4	
J	64	54	3	Ox	0.1-1.0	1,4,5,1,5	Muy rugosa (6)	Rugosa (5)	X Lig.rugosa (3)	Lisa (1)	Espejo de falla (0)	4C	4	
J	43	70	1	Ox	<0.1	4,5,5,1,5	Limpia (6)	Duro < 5mm (4)	X Duro> 5mm (2)	Suave < 5 mm (1)	Suave > 5 mm (0)	4D	1	
							Sana (6)	X Lig. Alterada. (5)	Mod.Alterada. (3)	Muy Alterada. (2)	Descompuesta (0)	4E	5	
							AGUA SUBTERRANEA X	Seco (15)	Humedo (10)	Mojado (7)	Goteo (4)	Flujo (0)	5	13
VALOR TOTAL RMR (Suma de valoración 1 a 5) =												58		
CLASE DE MACIZO ROCOSO														
RMR		100 - 81	80 - 61	60 - 41	40 - 21	20 - 0							III	
DESCRIPCION		I MUY BUENA	II BUENA	III REGULAR	IV MALA	V MUY MALA								

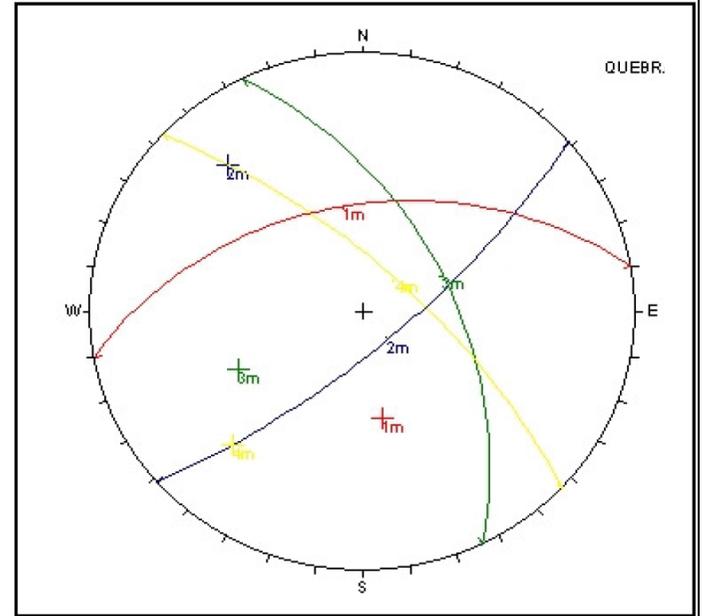
GRADO	INDICE DE RESISTENCIAS IDENTIFICACION DE CAMPO	RANGO RESIS. COMP. Mpa.
R1	Deleznable con golpes firmes con la punta de martillo de geólogo se desconcha con una cuchilla	1,0 - 5,0
R2	Se desconcha con dificultad con cuchilla. Marcas poco profundas en la roca con golpe firme del martillo (de punta)	5 - 25
R3	No se raya ni desconcha con cuchillo. La muestra se rompe con golpe firme del martillo	25 - 50
R4	La muestra se rompe con mas de un golpe del martillo	50 - 100
R5	Se requiere varios golpes de martillo para romper la muestra	100 - 250
R6	Solo se rompe esquirlas de la muestra con el martillo	> 250

ABREVIACION DE TIPO DE ROCA			
CA	cuarzo and		
RVA	roca volc alt		
RIA	roca volc int alt		

ABREVIACION DE TIPO DE ESTRUCTURAS			
D	Diaclasa		
Fn	Falla		
Ct	Contacto		
E	Estrato		
J	Junta		

ABREVIACION DE TIPO DE RELLENO			
Ox	Oxido	Bx	Brecha
Arc	Arcilla		
Ca	Carbonatos		
Pzo	Panizo		

ABREVIACION DEL ESPACIAMIENTO	
1	> 2 m
2	0.6 - 2 m
3	0.2 - 0.6 m
4	0.06 - 0.2 m
5	< 0.06 m



DATOS DE MAPEO GEOMECANICO							LUGAR: <u>Cabecera de quebrada Ullucullan</u>				POR: <u>MV &amp; LF</u>				
RIESGO GEOLÓGICO CUENCA PUCAURAN - ATUPA											FECHA: <u>02/11/2010</u>				
INGEMMET											HOJA:				
Nº ESTACION	ORIENTACION DE LA CARA		TRAMO		VALORACION DEL MACIZO ROCOSO (R.M.R.)										
	RUMBO.	BUZAMIENTO	DESDE	HASTA											
E 004	N25W	71NE													
TIPO DE ROCA				FRECUENCIA FRACTURA		PARAMETRO		RANGO DE VALORES				VALORACI.			
A	%	B	%	Nº Fract. / ml.				VALOR ESTIMADO							
Roc volo intensamente alterada	100			140/5		R. COMPRES. UNIAXIAL (MPa)		>250 (15)	100-250 (12)	50-100 (7)	25-50 (4)	X <25(2) <5(1) <1(0)	1	3	
						RQD %		90-100 (20)	75-90 (17)	50-75 (13)	25-50 (8)	X <25 (3)	2	6	
TIPO	ORIENTACION		ESPACIAMIENTO		RELLENO		CONDICION DE JUNTAS		AGUA SUBTERRANEA						
ESTRUC.	RUMBO, DIR.	BUZAM.	ESPACIAMIENTO	TIPO	ESPESOR	COMENTARIOS		ESPACIAMIENTO (m)							
J/F	36	88	5	Ox	0.1-1.0 mm	0,4,5,1,2		>2 (20)	0,6-2 (15)	0,2-0,6 (10)	0,06-0,2 (8)	X < 0,06 (5)	3	6	
J	97	84	5	Ox	<0.1	0,5,5,1,2		PERSISTENCIA	<1m long. (6)	1-3 m Long. (4)	3-10m (2)	10-20 m (1)	> 20 m (0)	4A	0
J	237	28	5	Ox	1.0-5.0	2,1,5,1,2		ABERTURA	Cerrada (6)	<0.1mm apert. (5)	0.1-1.0mm (4)	1 - 5 mm (1)	> 5 mm (0)	4B	3
J	312	83	3	Ox	0.1-1.0	1,4,5,1,2		RUGOSIDAD	Muy rugosa (6)	Rugosa (5)	Lig.rugosa (3)	Lisa (1)	Espejo de falla (0)	4C	5
J	264	72	3	Ox	1.0 - 5.0	1,1,5,1,2		RELLENO	Limpia (6)	Duro < 5mm (4)	Duro> 5mm (2)	Suave < 5 mm (1)	Suave > 5 mm (0)	4D	1
								ALTERACION	Sana (6)	Lig. Alterada. (5)	Mod.Alterada. (3)	Muy Alterada. (2)	Descompuesta (0)	4E	2
								AGUA SUBTERRANEA	Seco (15)	Mojado (7)	Humedo (10)	Goteo (4)	Flujo (0)	5	11
VALOR TOTAL RMR (Suma de valoración 1 a 5) =													37		
<b>CLASE DE MACIZO ROCOSO</b>															
RMR		100 - 81		80 - 61		60 - 41		40 - 21		20 - 0		IV			
DESCRIPCION		I MUY BUENA		II BUENA		III REGULAR		IV MALA		V MUY MALA					

GRADO	INDICE DE RESISTENCIAS IDENTIFICACION DE CAMPO	RANGO RESIS. COMP. Mpa
R1	Deleznable con golpes firmes con la punta de martillo de geólogo se desconcha con una cuchilla	1,0 - 5,0
R2	Se desconcha con dificultad con cuchilla. Marcas poco profundas en la roca con golpe firme del martillo (de punta)	5 - 25
R3	No se raya ni desconcha con cuchillo. La muestra se rompe con golpe firme del martillo	25 - 50
R4	La muestra se rompe con mas de un golpe del martillo	50 - 100
R5	Se requiere varios golpes de martillo para romper la muestra	100 - 250
R6	Solo se rompe esquivarla de la muestra con el martillo	> 250

GRADO	INDICE DE ALTERACION DESCRIPCION
I SANA	Ningún signo de alteración en el material rocoso. Quizás lig. decoloración sobre superficies de discontinuidades principales
II LIGERO	La decoloración indica alteración. del material rocoso y superf. de disc. El material rocoso descolorido extremadamente es más débil que en su condición sana.
III MODERADA	Menos de la mitad del mat. rocoso esta descomp. y/o desintegrado a un suelo la roca sana o decolorada se presenta como un marco continuo o como núcleo rocoso.
IV MUY ALTERD.	Mas de la mitad del mat. rocoso esta descomp. y/o desintegrado a un suelo. La roca sana o decolorada se presenta como un núcleo rocoso.
V DESCOMPU.	Todo el material rocoso esta descomp. y/o desintegrado a suelo. La estructura original de la masa rocosa aun se conserva intacta.

ABREVIACION DE TIPO DE ROCA			
CA	cuarzo and		
RVA	roca volc alt		
RIA	roca volc int alt		

ABREVIACION DE TIPO DE ESTRUCTURAS			
D	Diaclasa		
Fn	Falla		
Ct	Contacto		
E	Estrato		
J	Junta		

ABREVIACION DE TIPO DE RELLENO			
Ox	Oxido	Bx	Brecha
Arc	Arcilla		
Ca	Carbonatos		
Pzo	Panizo		

ABREVIACION DEL ESPACIAMIENTO	
1	> 2 m
2	0.6 - 2 m
3	0.2 - 0.6 m
4	0.06 - 0.2 m
5	< 0.06 m

DATOS DE MAPEO GEOMECANICO										LUGAR: <u>Cabecera de quebrada Tumbas</u>					POR: <u>MV &amp; LF</u>						
RIESGO GEOLÓGICO CUENCA PUCAURAN - ATUPA															FECHA: <u>02/11/2010</u>						
INGEMMET															HOJA: _____						
Nº ESTACION	ORIENTACION DE LA CARA			TRAMO		VALORACION DEL MACIZO ROCOSO (R.M.R.)															
	RUMBO.	BUZAMIENTO	DESDE	HASTA	PARAMETRO					RANGO DE VALORES					VALORACI.						
E 005	N40E	90			FRECUENCIA FRACTURA					VALOR ESTIMADO											
TIPO DE ROCA				R. COMPRES. UNIAxIAL (MPa)		R. COMPRES. UNIAxIAL (MPa)					R. COMPRES. UNIAxIAL (MPa)										
Roca volcánica alterada				94/5		R. COMPRES. UNIAxIAL (MPa)					R. COMPRES. UNIAxIAL (MPa)										
TIPO	ORIENTACION			RELLENO		CONDICION DE JUNTAS					VALOR TOTAL RMR (Suma de valoración 1 a 5) =										
ESTRUC.	RUMBO, DIR. BUZAM.	BUZAMIENTO	ESPACIAMIENTO	TIPO	ESPESOR	COMENTARIOS	CONDICION	ABERTURA	RELLENO	ALTERACION	AGUA SUBTERRANEA	VALOR TOTAL RMR (Suma de valoración 1 a 5) =									
J	76	61	2	Ox	0.1-1.0 mm	0,4,5,1,3	CONDICION DE JUNTAS	ABERTURA	RELLENO	ALTERACION	AGUA SUBTERRANEA	VALOR TOTAL RMR (Suma de valoración 1 a 5) =									
J	163	62	3	Ox	0.1-1.0	1,4,5,1,4	CONDICION DE JUNTAS	ABERTURA	RELLENO	ALTERACION	AGUA SUBTERRANEA	VALOR TOTAL RMR (Suma de valoración 1 a 5) =									
J	76	79	2	Ox	0.1-1.0	2,4,5,1,4	CONDICION DE JUNTAS	ABERTURA	RELLENO	ALTERACION	AGUA SUBTERRANEA	VALOR TOTAL RMR (Suma de valoración 1 a 5) =									
J	351	70	3	Ox	>5.0	2,0,5,1,4	CONDICION DE JUNTAS	ABERTURA	RELLENO	ALTERACION	AGUA SUBTERRANEA	VALOR TOTAL RMR (Suma de valoración 1 a 5) =									
J	186	74	3	Ox	>5.0	0,0,5,1,4	CONDICION DE JUNTAS	ABERTURA	RELLENO	ALTERACION	AGUA SUBTERRANEA	VALOR TOTAL RMR (Suma de valoración 1 a 5) =									
												VALOR TOTAL RMR (Suma de valoración 1 a 5) =					54				
												CLASE DE MACIZO ROCOSO					III				
												RMR					100 - 81	80 - 61	60 - 41	40 - 21	20 - 0
												DESCRIPCION					I MUY BUENA	II BUENA	III REGULAR	IV MALA	V MUY MALA

GRADO	INDICE DE RESISTENCIAS IDENTIFICACION DE CAMPO	RANGO RESIS. COMP. Mpa
R1	Deleznable con golpes firmes con la punta de martillo de geólogo se desconcha con una cuchilla	1,0 - 5,0
R2	Se desconcha con dificultad con cuchilla. Marcas poco profundas en la roca con golpe firme del martillo (de punta)	5 - 25
R3	No se raya ni desconcha con cuchillo. La muestra se rompe con golpe firme del martillo	25 - 50
R4	La muestra se rompe con mas de un golpe del martillo	50 - 100
R5	Se requiere varios golpes de martillo para romper la muestra	100 - 250
R6	Solo se rompe esquivarla de la muestra con el martillo	> 250

GRADO	INDICE DE ALTERACION DESCRIPCION
I SANA	Ningún signo de alteración en el material rocoso. Quizás lig. decoloración sobre superficies de discontinuidades principales
II LIGERO	La decoloración indica alteración. del material rocoso y superf. de disc. El material rocoso descolorido extremadamente es más débil que en su condición sana.
III MODERADA	Menos de la mitad del mat. rocoso esta descomp. y/o desintegrado a un suelo la roca sana o decolorada se presenta como un marco continuo o como núcleo rocoso.
IV MUY ALTERD.	Mas de la mitad del mat. rocoso esta descomp. y/o desintegrado a un suelo. La roca sana o decolorada se presenta como un núcleo rocoso.
V DESCOMPU.	Todo el material rocoso esta descomp. y/o desintegrado a suelo. La estructura original de la masa rocosa aun se conserva intacta.

ABREVIACION DE TIPO DE ROCA			
CA	cuarzo and		
RVA	roca volc alt		
RIA	roca volc int alt		

ABREVIACION DE TIPO DE ESTRUCTURAS			
D	Diaclasa		
Fn	Falla		
Ct	Contacto		
E	Estrato		

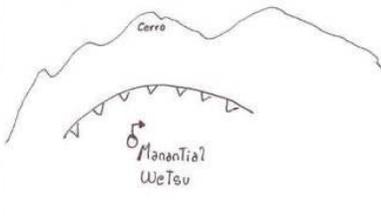
ABREVIACION DE TIPO DE RELLENO			
Ox	Oxido	Bx	Brecha
Arc	Arcilla		
Ca	Carbonatos		
Pzo	Panizo		

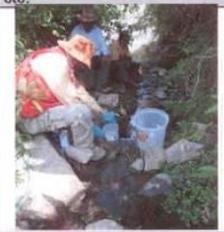
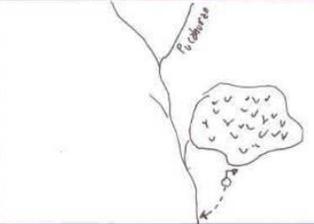
  

ABREVIACION DEL ESPACIAMIENTO	
1	> 2 m
2	0.6 - 2 m
3	0.2 - 0.6 m
4	0.06 - 0.2 m
5	< 0.06 m

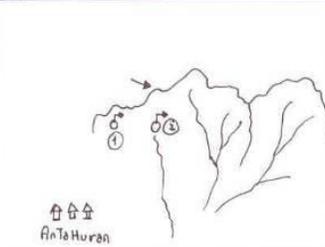
**ANEXO 3**  
**DATOS HIDROGEOLÓGICOS DE CAMPO**

### ANEXO 3.1 FICHAS DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA

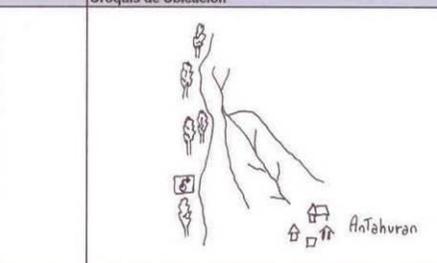
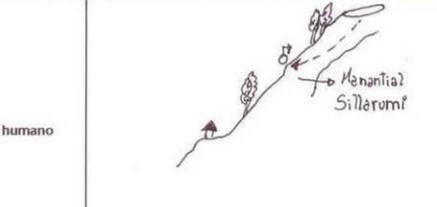
		<b>FORMATO</b>		Código : DGAR-F-141	
		<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>		Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob.: 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1	
<b>Código: JAN_0801</b>		<b>Nombre: Manantial Wetsu 1</b>			
<b>UBICACION</b>					
<b>Ubicación Política</b>			<b>Coordenadas (UTM)</b>		
Lugar: Antauran	Longitud: 218424				
Distrito: Jangas	Latitud: 8955950				
Provincia: Huaraz	Altitud: 3585				
Departamento: Ancash	Datum: Prov SAm 56				
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>					
<b>Tipo de fuente</b>	<b>T° Agua (C°):</b> 11.8	<b>Descripción del entorno</b>			
Manantial	<b>T° Ambiente (C°):</b> pH: 6.173	<b>Geología</b>			
N.P (m)	<b>Oxígeno Disuelto:</b>	Intrusivo			
Superficie	<b>C. Eléctrica (µS/cm):</b> 53.0	Volcánico			
Vertiente	<b>TDS (mg/l):</b> 26.0	Metamórfico			
Pacífico	<b>Color:</b> Incoloro	Sedimentario			
	<b>Olor:</b> Inoloro	Dep. Superficial X			
<b>Cuenca hidrográfica</b>	<b>Sabor:</b> insípido	<b>Morfología</b>			
Cuenca del río Santa	<b>Caudal (l/s):</b> 0.8	Geomorfología Ladera			
Subcuenca	<b>Uso:</b> Sin uso	Pendiente 65°			
	<b>Parámetros</b>	<b>Muestreo</b>			
Antahuran - Atupa	X	Urbano X			
		Rural			
		Otro: Corona de deslizamiento X			
<b>Foto:</b>					
		<b>Croquis de Ubicación</b>			
					
<b>Observaciones:</b>					
		<b>Detalle</b>			
Corona antigua de deslizamiento donde se observa una surgencia cuyo caudal a la fecha es de 0.8 l/s, sin embargo por maniestacion de los pobladores en epoca de lluvias llega a un caudal de 5 l/s.					
<b>Referentes Geográficos</b>					
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca		Fecha: 12/08/2010		Hora: 9:56	

		<b>FORMATO</b>		Código : DGAR-F-141	
		<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>		Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob.: 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1	
<b>Código: JAN_0802</b>		<b>Nombre: Manante Chicoruri</b>			
<b>UBICACION</b>					
<b>Ubicación Política</b>			<b>Coordenadas (UTM)</b>		
Lugar: Atupa	Longitud: 217941				
Distrito: Jangas	Latitud: 8957658				
Provincia: Huaraz	Altitud: 2997 msnm.				
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56				
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>					
<b>Tipo de fuente</b>	<b>T° Agua (C°):</b> 15.1	<b>Descripción del entorno</b>			
Manantial	<b>T° Ambiente (C°):</b> pH: 7.952	<b>Geología</b>			
N.P (m)	<b>Oxígeno Disuelto:</b>	Intrusivo			
Superficie	<b>C. Eléctrica (µS/cm):</b> 1040	Volcánico			
Vertiente	<b>TDS (mg/l):</b> 510	Metamórfico			
Pacífico	<b>Color:</b> incoloro	Sedimentario			
	<b>Olor:</b> inoloro	Dep. Superficial X			
<b>Cuenca hidrográfica</b>	<b>Sabor:</b> insípido	<b>Morfología</b>			
Cuenca del río Santa	<b>Caudal (l/s):</b> 2.6	Geomorfología Ladera			
Subcuenca	<b>Uso:</b> Agrícola	Pendiente 35			
	<b>Parámetros</b>	<b>Muestreo</b>			
Antahuran - Atupa	X	Urbano X			
		Rural			
		Otro: X			
<b>Foto:</b>					
		<b>coordenadas (UTM)</b>			
					
<b>Observaciones:</b>					
		<b>Detalle</b>			
					
<b>Referentes Geográficos</b>					
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca		Fecha: 17/08/2010		Hora: 14:30	

	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob.: 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>	

<b>Código: JAN_0803</b>		<b>Nombre: Manantial Wetsu 2</b>	
<b>UBICACION</b>			
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar:	Antauran	Longitud:	218334
Distrito:	Jangas	Latitud:	8955866
Provincia:	Huaraz	Altitud:	3583
Departamento:	Ancash	Datum:	Prov SAM 56
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
Tipo de fuente	Tº Agua (C°): 11.7	Descripción del entorno	
Manantial	Tº Ambiente (C°): pH: 6.400	Geología Intrusivo	
N.P (m)	Oxígeno Disuelto:	Volcánico	
Superficie	C. Eléctrica (µS/cm): 264.5	Metamórfico	
Vertiente	TDS (mg/l): 130	Sedimentario	
Pacífico	Color: Incoloro	Dep. Superficial	X
	Olor: Inoloro	Geomorfología	
Cuenca hidrográfica	Sabor: insípido	Morfología	Ladera
Cuenca del río Santa	Caudal (l/s): 1.50	Pendiente	65°
	Uso: Sin uso	Uso del Terreno	
Subcuenca	Parámetros	Muestreo	Urbano
Antahuran - Atupa	X	Rural	X
		Otro: Corona de deslizamiento	
<b>Foto:</b>	<b>Croquis de Ubicación</b>		
			
<b>Observaciones:</b>	<b>Detalle</b>		
Corona de deslizamiento donde se observa una surgencia cuyo caudal a la fecha es de 1.5 l/s, sin embargo por maniestacion de los pobladores en epoca de lluvias llega a un caudal de 6 l/s. Parte alta de Antauran			
	<b>Referentes Geograficos</b>		
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca	Fecha: 12/08/2010	Hora: 10:19	

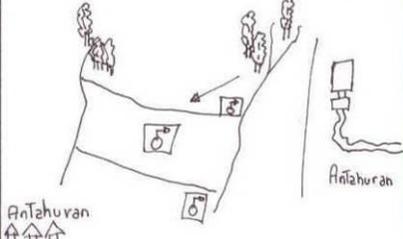
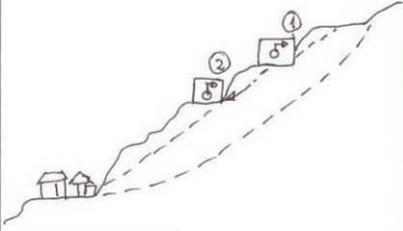
	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob.: 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>	

<b>Código: JAN_0804</b>		<b>Nombre: Manantial Sillarumi</b>	
<b>UBICACION</b>			
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar:	Antauran	Longitud:	218134
Distrito:	Jangas	Latitud:	8955962
Provincia:	Huaraz	Altitud:	3528
Departamento:	Ancash	Datum:	Prov SAM 56
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
Tipo de fuente	Tº Agua (C°): 15.5	Descripción del entorno	
Manantial Captado	Tº Ambiente (C°): pH: 7.542	Geología Intrusivo	
N.P (m)	Oxígeno Disuelto:	Volcánico	
Superficie	C. Eléctrica (µS/cm): 270	Metamórfico	
Vertiente	TDS (mg/l): 132	Sedimentario	
Pacífico	Color: Incoloro	Dep. Superficial	X
	Olor: Inoloro	Geomorfología	
Cuenca hidrográfica	Sabor: insípido	Morfología	Ladera
Cuenca del río Santa	Caudal (l/s): 0.50	Pendiente	70°
	Uso: Consumo Humano	Uso del Terreno	
Subcuenca	Parámetros	Muestreo	Urbano
Antahuran - Atupa	X	Rural	X
		Otro:	
<b>Foto:</b>	<b>Croquis de Ubicación</b>		
			
<b>Observaciones:</b>	<b>Detalle</b>		
Fuente captada para el consumo humano			
	<b>Referentes Geograficos</b>		
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca	Fecha: 12/08/2010	Hora: 12:47	

	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob.: 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>	

Código: JAN_0805		Nombre: Quebrada las minas	
<b>UBICACION</b>			
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Antauran	Longitud: 217725		
Distrito: Jangas	Latitud: 8955519		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3622		
Departamento: Ancash	Datum: Prov SAM 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
Tipo de fuente	T° Agua (C°): 15.5	Descripción del entorno	
	T° Ambiente (C°):	Geología	
Punto de control	pH: 2.696	Intrusivo	
N.P. (m)	Oxígeno Disuelto:	Volcánico	Alterado
Superficie	C. Eléctrica (µS/cm): 2358	Metamórfico	
Vertiente	TDS (mg/l): 1155	Sedimentario	
Pacífico	Color: Incoloro	Dep. Superficial	X
	Olor: Inoloro	Geomorfología	
Cuenca hidrográfica	Sabor: Inapido	Morfología	Ladera
Cuenca del río Santa	Caudal (l/s): 2.50	Pendiente	70°
	Uso: Sin Uso	Uso del Terreno	
Subcuenca	Parámetros	Muestreo	
Antahuran - Atupa		X Rural	X
		Otro:	
Foto:	Croquis de Ubicación		
			
Observaciones:	Detalle		
Punto de control de agua superficial, cuyo pH es ácido, camino de subida de Antauran al reservorio nocturno de la parte alta. Notese en la parte superior la tubería aérea que lleva agua del reservorio nocturno al sector de Antauran			
	<b>Referentes Geográficos</b>		
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca	Fecha: 12/08/2010	Hora: 11:25	

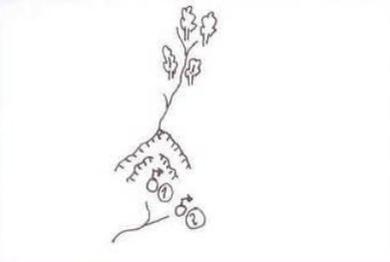
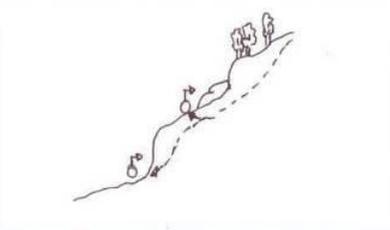
	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob.: 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>	

Código: JAN_0806		Nombre: Manantial Chucapujio 1	
<b>UBICACION</b>			
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Antauran	Longitud: 218192		
Distrito: Jangas	Latitud: 8956018		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3477		
Departamento: Ancash	Datum: Prov SAM 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
Tipo de fuente	T° Agua (C°): 16.5	Descripción del entorno	
	T° Ambiente (C°):	Geología	
Manantial Captado	pH: 7.974	Intrusivo	
N.P. (m)	Oxígeno Disuelto:	Volcánico	
Superficie	C. Eléctrica (µS/cm): 443	Metamórfico	
Vertiente	TDS (mg/l): 217	Sedimentario	
Pacífico	Color: Incoloro	Dep. Superficial	X
	Olor: Inoloro	Geomorfología	
Cuenca hidrográfica	Sabor: Inapido	Morfología	Ladera
Cuenca del río Santa	Caudal (l/s): 0.25	Pendiente	30°
	Uso: Agrícola	Uso del Terreno	
Subcuenca	Parámetros	Muestreo	
Antahuran - Atupa		X Rural	X
		Otro:	
Foto:	Croquis de Ubicación		
			
Observaciones:	Detalle		
			
	<b>Referentes Geográficos</b>		
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca	Fecha: 12/08/2010	Hora: 13:00	

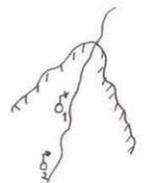
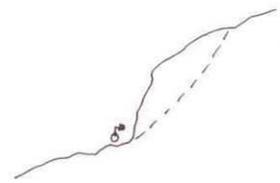
	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob. : 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>	

<b>Código: JAN_0807</b>		<b>Nombre: Manantial Chucapujio 2</b>	
<b>UBICACIÓN</b>			
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Antauran	Longitud: 218175		
Distrito: Jangas	Latitud: 8956066		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3481		
Departamento: Ancash	Datum: Prov SAM 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
<b>Tipo de fuente</b>	<b>T° Agua (C°):</b> 17.1	<b>Descripción del entorno</b>	
Manantial Captado	<b>T° Ambiente (C°):</b> 7.608	<b>Geología</b>	
N.P (m)	pH: 7.608	Intrusivo	
Superficie	Oxígeno Disuelto: 562	Volcánico	
Vertiente	C. Eléctrica (µS/cm): 275	Metamórfico	
Pacífico	TDS (mg/l): 275	Sedimentario	
	Color: Incoloro	Dep. Superficial	
	Olor: Inoloro	Geomorfología	
Cuenca hidrográfica	Sabor: insipido	Morfología	Ladera
Cuenca del río Santa	Caudal (l/s): 0.40	Pendiente	40°
	Uso: Agrícola	Uso del Terreno	
Subcuenca	Parámetros	Muestreo	
Antahuran - Atupa	x	Rural	X
		Otro:	
<b>Foto:</b>	<b>Croquis de Ubicación</b>		
			
<b>Observaciones:</b>	<b>Detalle</b>		
Manantial captado para riego			
		<b>Referentes Geograficos</b>	
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca	Fecha: 12/08/2010	Hora: 13:15	

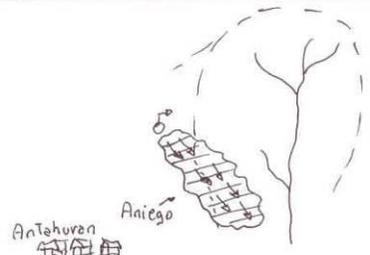
	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob. : 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>	

<b>Código: JAN:0808</b>		<b>Nombre: Manantial Quitapujio 1</b>	
<b>UBICACIÓN</b>			
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Antauran	Longitud: 218076		
Distrito: Jangas	Latitud: 8956134		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3440		
Departamento: Ancash	Datum: Prov SAM 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
<b>Tipo de fuente</b>	<b>T° Agua (C°):</b> 18.3	<b>Descripción del entorno</b>	
Manantial	<b>T° Ambiente (C°):</b> 7.948	<b>Geología</b>	
N.P (m)	pH: 7.948	Intrusivo	
Superficie	Oxígeno Disuelto: 959	Volcánico	
Vertiente	C. Eléctrica (µS/cm): 470	Metamórfico	
Pacífico	TDS (mg/l): 470	Sedimentario	
	Color: Incoloro	Dep. Superficial	
	Olor: Inoloro	Geomorfología	
Cuenca hidrográfica	Sabor: insipido	Morfología	Ladera
Cuenca del río Santa	Caudal (l/s): 2.5	Pendiente	45°
	Uso: Agrícola	Uso del Terreno	
Subcuenca	Parámetros	Muestreo	Urbano
Antahuran - Atupa	x	Rural	X
		Otro:	
<b>Foto:</b>	<b>Croquis de Ubicación</b>		
			
<b>Observaciones:</b>	<b>Detalle</b>		
Manantial que origino un derrumbe			
		<b>Referentes Geograficos</b>	
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca	Fecha: 12/08/2010	Hora: 14:07	

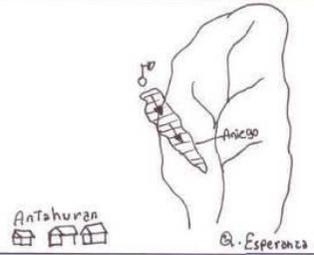
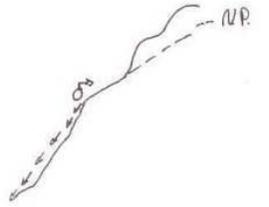
	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob.: 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA	

Código: JAN_0809		Nombre: Manantial Quitapujio 2	
<b>UBICACION</b>			
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar:	Antauran	Longitud:	218049
Distrito:	Jangas	Latitud:	8956158
Provincia:	Huaraz	Altitud:	3427
Departamento:	Ancash	Datum:	Prov SAm 56
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
Tipo de fuente	T° Agua (C°): 18.2	Descripción del entorno	
Manantial	T° Ambiente (C°): pH: 7.95	Geología	
N.P. (m)	Oxígeno Disuelto:	Intrusivo	
Superficie	C. Eléctrica (µS/cm): 1063	Volcánico	
Vertiente	TDS (mg/l): 521	Metamórfico	
Pacífico	Color: Incoloro Olor: Inoloro	Sedimentario	
Cuenca hidrográfica	Sabor: insipido	Dep. Superficial X	
Cuenca del río Santa	Caudal (l/s): 1.5 Uso: Agrícola	Geomorfología	
Subcuenca	Parámetros	Muestreo	Ladera 45°
Antahuran - Atupa	x	Urbano	
		Rural	X
		Otro:	
Foto:	Croquis de Ubicación		
			
Observaciones:	Detalle		
Manantial que origino un derrumbe, este afloramiento se encuentra a 40 metros por debajo.			
Referentes Geograficos			
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca	Fecha: 12/08/2010	Hora: 14:07	

	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob.: 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA	

Código: JAN_0810		Nombre: Manantial Ocoruri 1	
<b>UBICACION</b>			
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar:	Antauran	Longitud:	217952
Distrito:	Jangas	Latitud:	8956316
Provincia:	Huaraz	Altitud:	3364
Departamento:	Ancash	Datum:	Prov S Am 56
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
Tipo de fuente	T° Agua (C°): 16.5	Descripción del entorno	
Manantial	T° Ambiente (C°): pH: 7.291	Geología	
N.P. (m)	Oxígeno Disuelto:	Intrusivo	
Superficie	C. Eléctrica (µS/cm): 1275	Volcánico	
Vertiente	TDS (mg/l): 625	Metamórfico	
Pacífico	Color: Incoloro Olor: Inoloro	Sedimentario	
Cuenca hidrográfica	Sabor: insipido	Dep. Superficial X	
Cuenca del río Santa	Caudal (l/s): 0.5 Uso: Agrícola	Geomorfología	
Subcuenca	Parámetros	Muestreo	Ladera 40°
Antahuran - Atupa	x	Urbano	
		Rural	X
		Otro:	
Foto:	Croquis de Ubicación		
			
Observaciones:	Detalle		
Manantial que satura de aguas subterraneeas la margen derecha de la quebrada Antauran			
Referentes Geograficos			
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca	Fecha: 13/08/2010	Hora: 13:00	

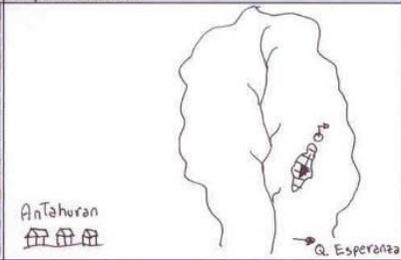
	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob. : 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>	

<b>Código: JAN_0811</b>		<b>Nombre: Manantial Ocoruri 2</b>	
<b>UBICACIÓN</b>			
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Antauran	Longitud: 217948		
Distrito: Jangas	Latitud: 8956254		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3373		
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
Tipo de fuente	Tª Agua (C°): 15.0	Descripción del entorno	
Manantial	Tª Ambiente (C°):	Geología	
	pH: 7.75	Intrusivo	
N.P (m)	Oxígeno Disuelto:	Volcánico	Alterado
Superficie	C. Eléctrica (µS/cm): 1174	Metamórfico	
Vertiente	TDS (mg/l): 575	Sedimentario	
Pacífico	Color: Incoloro	Dep. Superficial	X
	Olor: Inoloro	Geomorfología	
Cuenca hidrográfica	Sabor: insipido	Morfología	Ladera
Cuenca del río Santa	Caudal (l/s): 0.25	Pendiente	40°
	Uso: Agrícola	Uso del Terreno	
Subcuenca	Parámetros	Muestreo	Urbano
Antahuran - Atupa	x	Rural	X
		Otro:	
Foto:	Croquis de Ubicación		
			
Observaciones:	Detalle		
			
	Referentes Geograficos		
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca	Fecha: 13/08/2010	Hora: 13:30	

	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob. : 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>	

<b>Código: JAN_0812</b>		<b>Nombre: Q. Chinchu</b>	
<b>UBICACIÓN</b>			
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Q. Chinchu	Longitud: 217819		
Distrito: Jangas	Latitud: 8956236		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3331		
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
Tipo de fuente	Tª Agua (C°): 16.4	Descripción del entorno	
Punto de control	Tª Ambiente (C°):	Geología	
	pH: 7.99	Intrusivo	
N.P (m)	Oxígeno Disuelto:	Volcánico	
Superficie	C. Eléctrica (µS/cm): 2926	Metamórfico	
Vertiente	TDS (mg/l): 1434	Sedimentario	
Pacífico	Color: Incoloro	Dep. Superficial	X
	Olor: Inoloro	Geomorfología	
Cuenca hidrográfica	Sabor: insipido	Morfología	Quebrada
Cuenca del río Santa	Caudal (l/s): 2.5	Pendiente	50°
	Uso: Sin uso	Uso del Terreno	
Subcuenca	Parámetros	Muestreo	Urbano
Antahuran - Atupa	x	Rural	X
		Otro:	
Foto:	Croquis de Ubicación		
			
Observaciones:	Detalle		
	Referentes Geograficos		
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca	Fecha: 13/08/2010	Hora: 14:00	

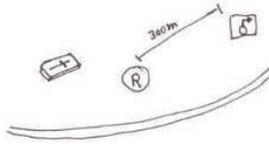
	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob.: 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA	

Código: JAN_0813		Nombre: Manantial Santa Fe	
<b>UBICACIÓN</b>			
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar:	Antauran	Longitud:	217652
Distrito:	Jangas	Latitud:	8956158
Provincia:	Huaraz	Altitud:	3332
Departamento:	Ancash	Datum:	Prov S Am 56
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
Tipo de fuente	Tª Agua (C°): 21.8	Descripción del entorno	
Manantial	pH: 7.328	Geología	
N.P. (m)	Oxígeno Disuelto:	Intrusivo	
superficie	C. Eléctrica (µS/cm): 3560	Volcánico	X
Vertiente	TDS (mg/l): 1745	Metamórfico	
Pacífico	Color: Incoloro	Sedimentario	
Cuenca hidrográfica	Olor: Inoloro	Dep. Superficial	X
Cuenca del río Santa	Sabor: insípido	Geomorfología	
Uso:	Caudal (l/s): 0.3	Morfología	quebrada
Subcuenca	Uso: Sin uso	Pendiente	50°
	Parámetros	Muestreo	Urbano
Antahuran - Atupa	x		Rural
			Otro:
			X
Foto:	Croquis de Ubicación		
			
Observaciones:	Detalle		
			
	Referentes Geograficos		
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca	Fecha: 13/08/2010	Hora: 14:25	

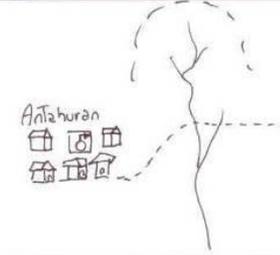
	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob.: 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA	

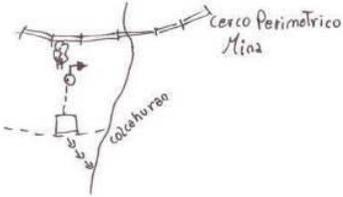
Código: JAN_0814		Nombre: Q. Esperanza	
<b>UBICACIÓN</b>			
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar:	Esperanza	Longitud:	217691
Distrito:	Jangas	Latitud:	8956124
Provincia:	Huaraz	Altitud:	3324
Departamento:	Ancash	Datum:	Prov S Am 56
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
Tipo de fuente	Tª Agua (C°): 16.6	Descripción del entorno	
Punto de control	Tª Ambiente (C°):	Geología	
N.P. (m)	pH: 8.270	Intrusivo	
superficie	Oxígeno Disuelto:	Volcánico	X
Vertiente	C. Eléctrica (µS/cm): 3160	Metamórfico	
Pacífico	TDS (mg/l): 1549	Sedimentario	
Cuenca hidrográfica	Color: Incoloro	Dep. Superficial	X
Cuenca del río Santa	Olor: Inoloro	Geomorfología	
Uso:	Sabor: insípido	Morfología	Quebrada
Subcuenca	Caudal (l/s): 3.2	Pendiente	50°
	Uso: Sin uso	Uso del Terreno	
	Parámetros	Muestreo	Urbano
Antahuran - Atupa	x		Rural
			Otro:
			X
Foto:	Croquis de Ubicación		
			
Observaciones:	Detalle		
			
	Referentes Geograficos		
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca	Fecha: 13/08/2010	Hora: 14:40	

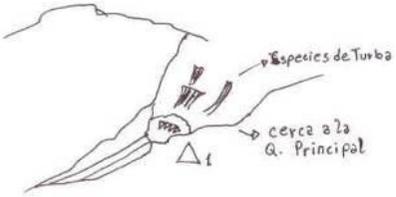
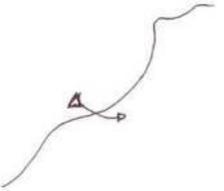
	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob. : 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>	

<b>Código: JAN_0815</b>		<b>Nombre: Captación Atupa</b>	
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Queropujio - ATUPA	Longitud: 217049		
Distrito: Jangas	Latitud: 8957282		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3265 msnm		
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
Tipo de fuente	T° Agua (C°): 18.2	Descripción del entorno	
Manantial captado	T° Ambiente (C°):	Geología	
N.P (m)	pH: 8.02	Intrusivo	
Superficial	Oxígeno Disuelto:	Volcánico	
Vertiente	C. Eléctrica (µS/cm): 523	Metamórfico	
Pacífico	TDS (mg/l): 256	Sedimentario	
	Color: incoloro	Dep. Superficial X	
	Olor: inoloro	Geomorfología	
Cuenca hidrográfica	Sabor: insipido	Morfología Ladera	
Rio Santa	Caudal (l/s): 2.3	Pendiente 20°	
Subcuenca	Uso: Consumo Humano	Uso del Terreno	
	Parámetros	Muestreo	Urbano X
Antahuran - Atupa		Rural	
		Otro:	Rural X
<b>Foto:</b>	<b>coordenadas (UTM)</b>		
			
<b>Detalle</b>			
			
<b>Referentes Geográficos</b>			
Inventariado por: F. Peña / F. Delgado	Fecha: 14/08/2010	Hora: 16:32	

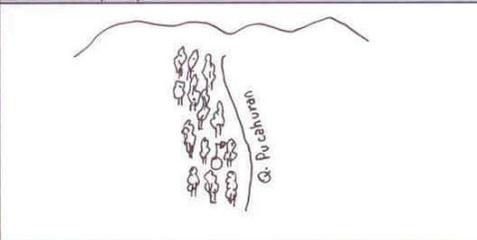
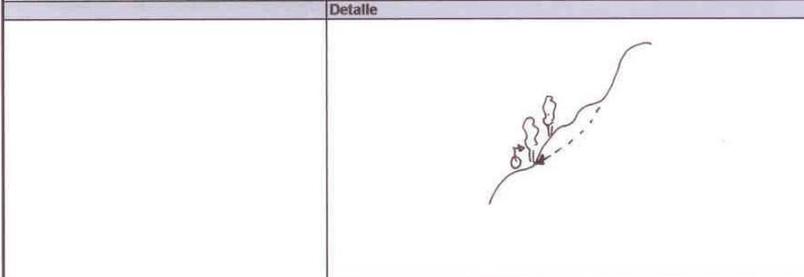
	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob. : 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>	

<b>Código: JAN_0816</b>		<b>Nombre: Manantial Shirajircan</b>	
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Antauran	Longitud: 218027		
Distrito: Jangas	Latitud: 8956360		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3375		
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
Tipo de fuente	T° Agua (C°): 14.4	Descripción del entorno	
Manantial	T° Ambiente (C°):	Geología	
N.P (m)	pH: 7.483	Intrusivo	
Superficie	Oxígeno Disuelto:	Volcánico	
Vertiente	C. Eléctrica (µS/cm): 1078	Metamórfico	
Pacífico	TDS (mg/l): 529	Sedimentario	
	Color: incoloro	Dep. Superficial X	
	Olor: inoloro	Geomorfología	
Cuenca hidrográfica	Sabor: insipido	Morfología Ladera	
Cuenca del rio Santa	Caudal (l/s): 0.3	Pendiente 25°	
Subcuenca	Uso: Consumo Humano	Uso del Terreno	
	Parámetros	Muestreo	Urbano X
Antahuran - Atupa		Rural	
		Otro:	Rural X
<b>Foto:</b>	<b>Croquis de Ubicación</b>		
			
<b>Observaciones:</b>		<b>Detalle</b>	
Ubicado dentro del antigua poblado de Atupa			
<b>Referentes Geográficos</b>		<b>Referentes Geográficos</b>	
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca	Fecha: 13/08/2010	Hora: 14:40	

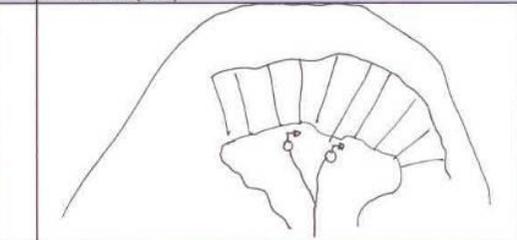
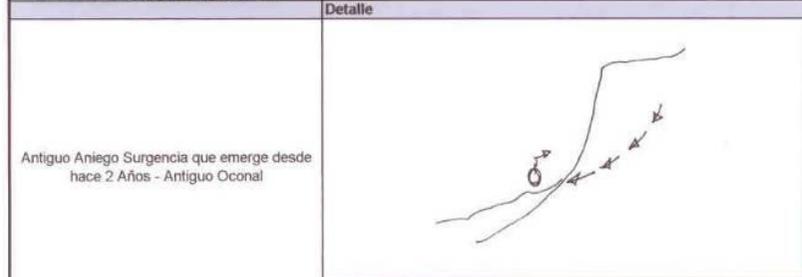
INGEMMET Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico		FORMATO		Código : DGAR-F-141
FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA				Versión : 00
				Aprobado por : DGAR
				Fecha aprob.: 01 ABR. 2009
				Página : 1 de 1
Código: JAN_0817		Nombre: Racraca		
Ubicación Política		Coordenadas (UTM)		
Lugar: Racraca	Longitud: 216713			
Distrito: Jangas	Latitud: 8955956			
Provincia: Huaraz	Altitud: 3684msnm			
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56			
REGISTRO DE CAMPO				
Tipo de fuente	T° Agua (C°): 14.3	Descripción del entorno		
	T° Ambiente (C°):	Geología		
Manantial	pH: 7.173	Intrusivo		
N.P. (m)	Oxígeno Disuelto:	Volcánico		
Superficial	C. Eléctrica (µS/cm): 216.2	Metamórfico		
Vertiente	TDS (mg/l): 106	Sedimentario		
Pacífico	Color: incoloro	Dep. Superficial	X	
	Olor: inoloro	Geomorfología		
Cuenca hidrográfica	Sabor: insípido	Morfología	Ladera	
Rio Santa	Caudal (l/s): 0.5	Pendiente	50°	
	Uso: Ninguno	Uso del Terreno		
Subcuenca	Parámetros	Muestreo		
	X	Urbano		
		Rural		
		Otro: X		
Antahuran - Atupa	coordenadas (UTM)			
Foto:				
				
Detalle				
Surgencia debajo de arboles de lambras a lado de zona saturada. Tributario de la cuenca Colcauran				
Referentes Geográficos				
Inventariado por: F. Peña / F. Delgado	Fecha: 14/08/2010	Hora: 10:30		

INGEMMET Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico		FORMATO		Código : DGAR-F-141
FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA				Versión : 00
				Aprobado por : DGAR
				Fecha aprob.: 01 ABR. 2009
				Página : 1 de 1
Código: JAN_0818		Nombre: Q. Pucauran		
Ubicación Política		Coordenadas (UTM)		
Lugar: Pucauran	Longitud: 217118			
Distrito: Jangas	Latitud: 8955954			
Provincia: Huaraz	Altitud: 3990msnm			
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56			
REGISTRO DE CAMPO				
Tipo de fuente	T° Agua (C°): 19.8	Descripción del entorno		
	T° Ambiente (C°):	Geología		
Punto de Control	pH: 2.824	Intrusivo		
N.P. (m)	Oxígeno Disuelto:	Volcánico		
Superficial	C. Eléctrica (µS/cm): 2800	Metamórfico		
Vertiente	TDS (mg/l): 1372	Sedimentario		
Pacífico	Color: Amarillento	Dep. Superficial	X	
	Olor: inoloro	Geomorfología		
Cuenca hidrográfica	Sabor: insípido	Morfología	Ladera	
Rio Santa	Caudal (l/s): 3	Pendiente	65°	
	Uso: Ninguno (riego)(tara)	Uso del Terreno		
Subcuenca	Parámetros	Muestreo		
	X	Urbano		
		Rural		
		Otro: X		
Antahuran - Atupa	coordenadas (UTM)			
Foto:				
				
Detalle				
				
Referentes Geográficos				
Inventariado por: F. Peña / F. Delgado	Fecha: 14/08/2010	Hora: 13:00		

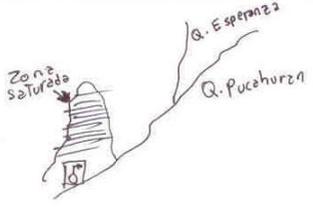
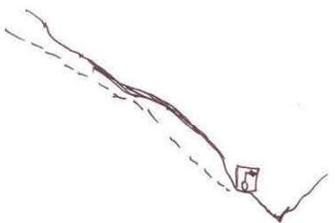
	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob. : 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>	

<b>Código: JAN_0819</b>		<b>Nombre: Manatíal Secsipacham</b>	
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Atupa viejo	Longitud: 217387		
Distrito: Jangas	Latitud: 8956178		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3383msnm.		
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
<b>Tipo de fuente</b>	<b>T° Agua (C°):</b> 14.6	<b>Descripción del entorno</b>	
	<b>T° Ambiente (C°):</b> 20°	<b>Geología</b>	
Manatíal	pH: 7.654	Intrusivo	
N.P. (m)	Oxígeno Disuelto:	Volcánico	
Superficial	C. Eléctrica (µS/cm): 2633	Metamórfico	
Vertiente	TDS (mg/l): 1290	Sedimentario	
Pacífico	Color: incoloro	Dep. Superficial	X
	Olor: inoloro	Geomorfología	
<b>Cuenca hidrográfica</b>	Sabor: insipido	Morfología	Ladera
Rio Santa	Caudal (l/s): 0.25	Pendiente	70°
	Uso: Ninguno	Uso del Terreno	
<b>Subcuenca</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Muestreo</b>	<b>Urbano</b>
Antahuran - Atupa	X		Rural
			Otro: X
<b>Foto:</b>	<b>coordenadas (UTM)</b>		
			
<b>Detalle</b>			
			
<b>Referentes Geográficos</b>			
Inventariado por: F. Peña / F. Delgado	Fecha: 14/08/2010	Hora: 13:10	

	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob. : 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>	

<b>Código: JAN - 0820</b>		<b>Nombre: Manatíal Chilcayoc</b>	
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Atupa	Longitud: 217095		
Distrito: Jangas	Latitud: 8956860		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3292 msnm.		
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
<b>Tipo de fuente</b>	<b>T° Agua (C°):</b> 19.9	<b>Descripción del entorno</b>	
	<b>T° Ambiente (C°):</b> 7.374	<b>Geología</b>	
Manatíal	pH: 7.374	Intrusivo	
N.P. (m)	Oxígeno Disuelto:	Volcánico	
Superficial	C. Eléctrica (µS/cm): 1872	Metamórfico	
Vertiente	TDS (mg/l): 917	Sedimentario	
Pacífico	Color: incoloro	Dep. Superficial	X
	Olor: inoloro	Geomorfología	
<b>Cuenca hidrográfica</b>	Sabor: insipido	Morfología	Ladera
Rio Santa	Caudal (l/s): 1.2	Pendiente	35°
	Uso: Agrícola	Uso del Terreno	
<b>Subcuenca</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Muestreo</b>	<b>Urbano</b>
Antahuran - Atupa		X	Rural
			Otro: X
<b>Foto:</b>	<b>coordenadas (UTM)</b>		
			
<b>Detalle</b>			
			
<b>Referentes Geográficos</b>			
Antiguo Aniego Surgencia que emerge desde hace 2 Años - Antiguo Oconal			
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca	Fecha: 15/08/2010	Hora: 12:19	

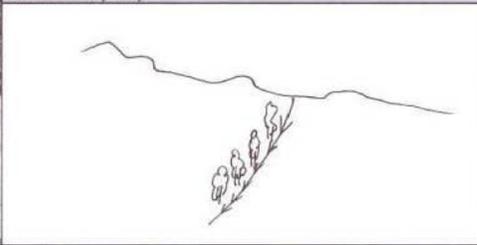
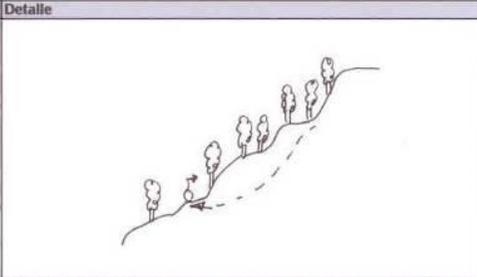
	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob.: 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>	

<b>Código:</b> JAN-0821		<b>Nombre:</b> Manante Ococ	
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Atupa	Longitud: 217430		
Distrito: Jangas	Latitud: 8956840		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3188 msnm.		
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
Tipo de fuente	T° Agua (C°): 17.2	Descripción del entorno	
Manantial Captado	T° Ambiente (C°):	Geología	
N.P (m)	pH: 7.766	Intrusivo	
Superficie	Oxígeno Disuelto:	Volcánico	
Vertiente	C. Eléctrica (µS/cm): 1057	Metamórfico	
Pacífico	TDS (mg/l): 518	Sedimentario	
	Color: incoloro	Dep. Superficial X	
	Olor: inoloro	Geomorfología	
Cuenca hidrográfica	Sabor: insipido	Morfología Ladera	
Rio Santa	Caudal (l/s): 2.20	Pendiente 35	
	Uso: Agrícola	Uso del Terreno	
Subcuenca	Parámetros	Muestreo	Urbano
		X	Rural X
			Otro:
Antahuran - Atupa	Fotos: coordenadas (UTM)		
			
<b>Detalle</b>			
			
<b>Referentes Geográficos</b>			
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca	Fecha: 17/08/2010	Hora: 13:10	

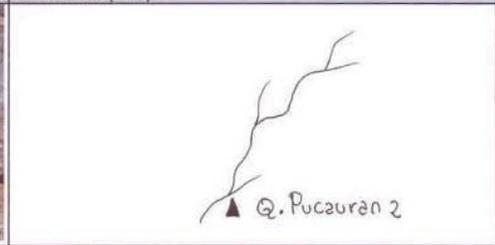
	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob.: 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>	

<b>Código:</b> JAN_0822		<b>Nombre:</b> Q. Pucauran 3	
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Quebrada Pucauran 3	Longitud: 216888		
Distrito: Jangas	Latitud: 8955648		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3643 msnm.		
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
Tipo de fuente	T° Agua (C°): 12.4	Descripción del entorno	
Punto de control	T° Ambiente (C°):	Geología	
N.P (m)	pH: 3.898	Intrusivo	
Superficial	Oxígeno Disuelto:	Volcánico	
Vertiente	C. Eléctrica (µS/cm): 1049	Metamórfico	
	TDS (mg/l): 514	Sedimentario	
	Color: incoloro	Dep. Superficial X	
	Olor: inoloro	Geomorfología	
Cuenca hidrográfica	Sabor: insipido	Morfología Quebrada	
Rio Santa	Caudal (l/s): 3.5	Pendiente 50	
	Uso: Consumo Humano	Uso del Terreno	
Subcuenca	Parámetros	Muestreo	Urbano
		X	Rural X
			Otro:
Antahuran - Atupa	Fotos: coordenadas (UTM)		
<b>Detalle</b>			
<b>Referentes Geográficos</b>			
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca	Fecha: 15/08/2010	Hora: 15:12	

	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob.: 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>	

<b>Código:</b> JAN_0823		<b>Nombre:</b> Manante Huayroruri	
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar:	Atupa viejo	Longitud:	217034
Distrito:	Jangas	Latitud:	8956124
Provincia:	Huaraz	Altitud:	3508msnm.
Departamento:	Ancash	Datum:	Prov S Am 56
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
<b>Tipo de fuente</b>	<b>T° Agua (C°):</b> 13.4	<b>Descripción del entorno</b>	
Manantial	<b>T° Ambiente (C°):</b> pH: 7.088	<b>Geología</b>	
N.P (m)	<b>Oxígeno Disuelto:</b>	Intrusivo	
Superficial	<b>C. Eléctrica (µS/cm):</b> 1395	Volcánico	
Vertiente	<b>TDS (mg/l):</b> 684	Metamórfico	
Pacífico	<b>Color:</b> incoloro	Sedimentario	
	<b>Olor:</b> inoloro	Dep. Superficial X	
<b>Cuenca hidrográfica</b>	<b>Sabor:</b> insipido	<b>Geomorfología</b>	
Rio Santa	<b>Caudal (l/s):</b> 0.4	Morfología Ladera	
	<b>Uso:</b> Ninguno (bebedero animales)	Pendiente 60°	
<b>Subcuenca</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Muestreo</b>	
Antahuran - Atupa	X	Urbano X	
		Rural	
		Otro:	
<b>Foto:</b>	<b>coordenadas (UTM)</b>		
			
<b>Detalle</b>			
Manantial de bajo caudal, en zona saturada de aguas subterráneas, con vegetación freatofita sirve además de bebedero para animales.			
<b>Referentes Geográficos</b>			
<b>Inventariado por:</b> F. Peña / F. Delgado	<b>Fecha:</b> 14/08/2010	<b>Hora:</b> 11:28	

	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob.: 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>	

<b>Código:</b> JAN_0824		<b>Nombre:</b> Q. Pucauran 2	
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar:	Q. Pucauran 2	Longitud:	217353
Distrito:	Jangas	Latitud:	8956152
Provincia:	Huaraz	Altitud:	3371 msnm.
Departamento:	Ancash	Datum:	Prov S Am 56
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
<b>Tipo de fuente</b>	<b>T° Agua (C°):</b> 18.6	<b>Descripción del entorno</b>	
	<b>T° Ambiente (C°):</b> pH: 3.075	<b>Geología</b>	
N.P (m)	<b>Oxígeno Disuelto:</b>	Intrusivo	
Superficial	<b>C. Eléctrica (µS/cm):</b> 2238	Volcánico X	
Vertiente	<b>TDS (mg/l):</b> 1097	Metamórfico	
Pacífico	<b>Color:</b> incoloro	Sedimentario	
	<b>Olor:</b> inoloro	Dep. Superficial X	
<b>Cuenca hidrográfica</b>	<b>Sabor:</b> insipido	<b>Geomorfología</b>	
Rio Santa	<b>Caudal (l/s):</b> 4.5	Morfología Quebrada	
	<b>Uso:</b> Sin uso	Pendiente 60°	
<b>Subcuenca</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Muestreo</b>	
Antahuran - Atupa	X	Urbano X	
		Rural	
		Otro:	
<b>Foto:</b>	<b>coordenadas (UTM)</b>		
			
<b>Detalle</b>			
Monitoreo a la quebrada pucauran, muy cerca al camino de herradura			
<b>Referentes Geográficos</b>			
<b>Inventariado por:</b> F. Peña / F. Delgado	<b>Fecha:</b> 14/08/2010	<b>Hora:</b> 14: 55	

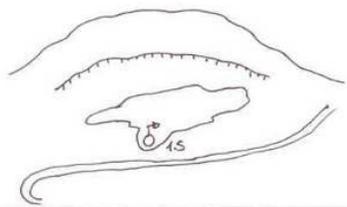
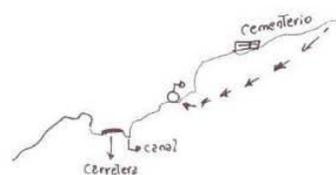
	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob. : 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA	

Código: JAN_0825		Nombre: Q. Purupuru	
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Q. Purupuru	Longitud: 217116		
Distrito: Jangas	Latitud: 8956690		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3300 msnm.		
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
Tipo de fuente	T° Agua (C°): 14.7	Descripción del entorno	
	T° Ambiente (C°):	<b>Geología</b>	
Punto de control	pH: 7.904	Intrusivo	
N.P (m)	Oxígeno Disuelto:	Volcánico	X
Superficial	C. Eléctrica (µS/cm): 1086	Metamórfico	
Vertiente	TDS (mg/l): 532	Sedimentario	
Pacífico	Color: incoloro	Dep. Superficial	X
	Olor: inoloro	Geomorfología	
Cuenca hidrográfica	Sabor: insípido	Morfología	Quebrada
Rio Santa	Caudal (l/s): 2.00	Pendiente	60°
	Uso: Sin Uso	Uso del Terreno	
Subcuenca	Parámetros	Muestreo	Urbano
	X		Rural
			Otro: X
Antahuran - Atupa			Otro:
Foto:	coordenadas (UTM)		
			
	Detalle		
	Referentes Geográficos		
Inventariado por: F. Peña / F. Delgado	Fecha: 14/08/2010	Hora: 15: 05	

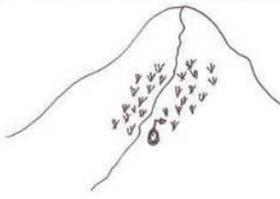
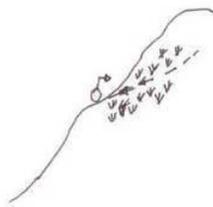
	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob. : 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA	

Código: JAN_0826		Nombre: Q. Choque	
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Q. Choque	Longitud: 217146		
Distrito: Jangas	Latitud: 8957022		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3256 msnm.		
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
Tipo de fuente	T° Agua (C°): 14.9	Descripción del entorno	
	T° Ambiente (C°):	<b>Geología</b>	
Punto de control	pH: 8.235	Intrusivo	
N.P (m)	Oxígeno Disuelto:	Volcánico	X
Superficial	C. Eléctrica (µS/cm): 790	Metamórfico	
Vertiente	TDS (mg/l): 387	Sedimentario	
Pacífico	Color: incoloro	Dep. Superficial	X
	Olor: inoloro	Geomorfología	
Cuenca hidrográfica	Sabor: insípido	Morfología	Quebrada
Rio Santa	Caudal (l/s): 2.50	Pendiente	50°
	Uso: Sin Uso	Uso del Terreno	
Subcuenca	Parámetros	Muestreo	Urbano
	X		Rural
			Otro: X
Antahuran - Atupa			Otro:
Foto:	coordenadas (UTM)		
			
	Detalle		
	Referentes Geográficos		
Inventariado por: F. Peña / F. Delgado	Fecha: 14/08/2010	Hora: 15: 25	

	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob.: 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>	

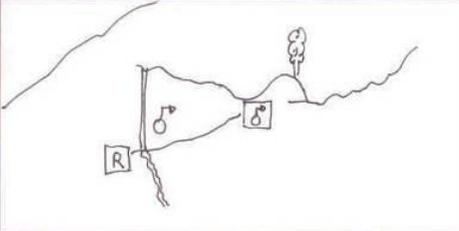
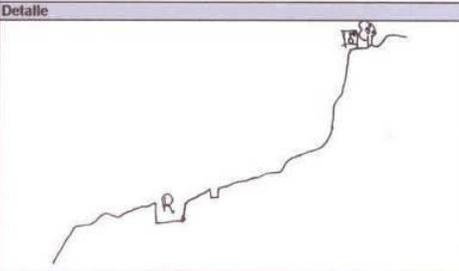
<b>Código: JAN_0827</b>		<b>Nombre: Pantionpujo</b>	
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Atupa	Longitud: 217147		
Distrito: Jangas	Latitud: 8957214		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3243 msnm.		
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
<b>Tipo de fuente</b>	<b>T° Agua (C°):</b> 16.5	<b>Descripción del entorno</b>	
Manantial	<b>T° Ambiente (C°):</b> 8.257	<b>Geología</b>	
N.P (m)	<b>pH:</b> 8.257	Intrusivo	
Superficial	<b>Oxígeno Disuelto:</b>	Volcánico	
Vertiente	<b>C. Eléctrica (µS/cm):</b> 768	Metamórfico	
Pacífico	<b>TDS (mg/l):</b> 376	Sedimentario	
	<b>Color:</b> incoloro	Dep. Superficial	
	<b>Olor:</b> inoloro	Geomorfología	
<b>Cuenca hidrográfica</b>	<b>Sabor:</b> insipido	Ladera	
Rio Santa	<b>Caudal (l/s):</b> 1.5	Pendiente: 80°	
Subcuenca	<b>Uso:</b> Ninguno	Uso del Terreno	
	<b>Parámetros</b>	Muestreo	
Antahuran - Atupa	X	Urbano	
		Rural	
		Otro: X	
<b>Foto:</b>	<b>coordenadas (UTM)</b>		
			
<b>Detalle</b>			
manantial de bajo caudal, en zona saturada con vegetación freatofita			
<b>Referentes Geográficos</b>			
Inventariado por: F. Peña / F. Delgado	Fecha: 14/08/2010	Hora: 15:43	

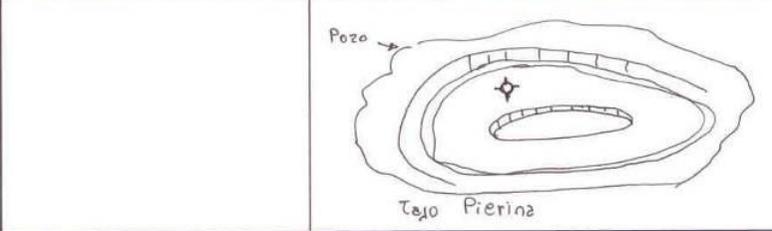
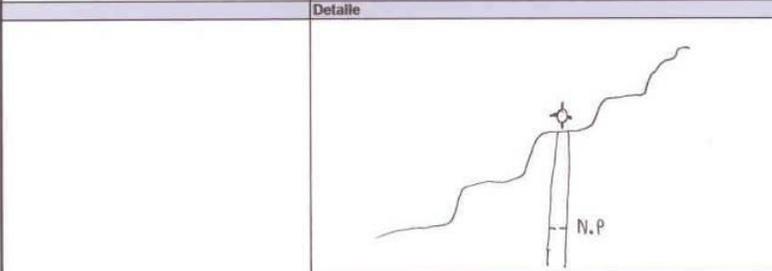
	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob.: 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>	

<b>Código: JAN_0828</b>		<b>Nombre: Manatial Choque 1</b>	
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Manantial	Longitud: 216604		
Distrito: Jangas	Latitud: 8956720		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3552 msnm.		
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
<b>Tipo de fuente</b>	<b>T° Agua (C°):</b> 15.5	<b>Descripción del entorno</b>	
Manantial	<b>T° Ambiente (C°):</b> 7.707	<b>Geología</b>	
N.P (m)	<b>pH:</b> 7.707	Intrusivo	
Superficial	<b>Oxígeno Disuelto:</b>	Volcánico	
Vertiente	<b>C. Eléctrica (µS/cm):</b> 523	Metamórfico	
Pacífico	<b>TDS (mg/l):</b> 266	Sedimentario	
	<b>Color:</b> incoloro	Dep. Superficial	
	<b>Olor:</b> inoloro	Geomorfología	
<b>Cuenca hidrográfica</b>	<b>Sabor:</b> insipido	Morfología	
Rio Santa	<b>Caudal (l/s):</b> 1.00	Pendiente	
Subcuenca	<b>Uso:</b> Agrícola	Uso del Terreno	
	<b>Parámetros</b>	Muestreo	
Antahuran - Atupa	X	Urbano	
		Rural	
		Otro: X	
<b>Foto:</b>	<b>coordenadas (UTM)</b>		
			
<b>Detalle</b>			
Roca volcanica en contacto con cuaternario			
<b>Referentes Geográficos</b>			
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca	Fecha: 15/08/2010	Hora: 9:58	

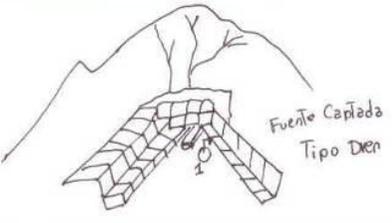
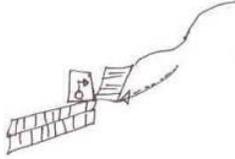
	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob.: 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>	

	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob.: 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>	

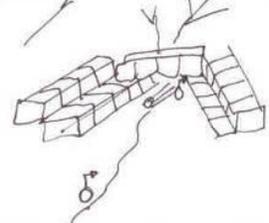
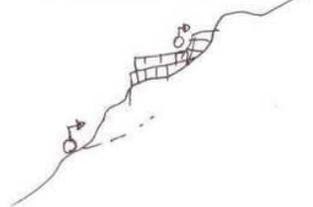
<b>Código:</b> JAN_0829		<b>Nombre:</b> Manantial Ama	
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Atupa	Longitud: 216572		
Distrito: Jangas	Latitud: 8956928		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3518 msnm.		
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
<b>Tipo de fuente</b>	T° Agua (C°): 16.0	<b>Descripción del entorno</b>	
	T° Ambiente (C°):	<b>Geología</b>	
Manantial Captado	pH: 7.648	Intrusivo	
N.P (m)	Oxígeno Disuelto:	Volcánico	
Superficial	C. Eléctrica (µS/cm): 394	Metamórfico	
Vertiente	TDS (mg/l): 193	Sedimentario	
Pacífico	Color: incoloro	Dep. Superficial	X
	Olor: inoloro	<b>Geomorfología</b>	
Cuenca hidrográfica	Sabor: insípido	Morfología	Ladera escarpe
Rio Santa	Caudal (l/s): 0.5	Pendiente	30°
	Uso: Agrícola	<b>Uso del Terreno</b>	
Subcuenca	Parámetros	Muestreo	Urbano
			Rural
Antahuran - Atupa	X	Otro:	X
<b>Foto:</b>	<b>coordenadas (UTM)</b>		
			
<b>Detalle</b>			
			
<b>Referentes Geográficos</b>			
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca	Fecha: 15/08/2010	Hora: 10:16	

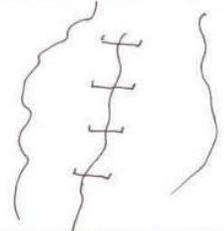
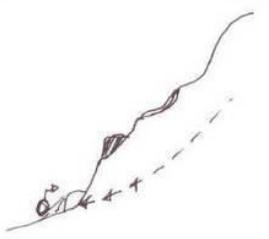
<b>Código:</b> JAN_0830		<b>Nombre:</b> Pozo Pierina	
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Mina Pierina	Longitud: 216303		
Distrito: Jangas	Latitud: 8954822		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3840 msnm.		
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
<b>Tipo de fuente</b>	T° Agua (C°): 17.5	<b>Descripción del entorno</b>	
	T° Ambiente (C°):	<b>Geología</b>	
Pozo	pH: 4.2	Intrusivo	
N.P (m)	Oxígeno Disuelto:	Volcánico	
Superficial	C. Eléctrica (µS/cm): 129.2	Metamórfico	
Vertiente	TDS (mg/l): 63	Sedimentario	
Pacífico	Color: incoloro	Dep. Superficial	
	Olor: inoloro	<b>Geomorfología</b>	
Cuenca hidrográfica	Sabor: insípido	Morfología	Tajo
Rio Santa	Caudal (l/s):	Pendiente	12
	Uso: Agrícola	<b>Uso del Terreno</b>	
Subcuenca	Parámetros	Muestreo	Urbano
			Rural
Antahuran - Atupa	X	Otro:	Mina Pierina
<b>Foto:</b>	<b>coordenadas (UTM)</b>		
			
<b>Detalle</b>			
			
<b>Referentes Geográficos</b>			
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca	Fecha: 16/08/2010	Hora: 12:12	

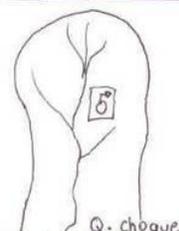
	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob.: 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA	

<b>Código: JAN_0831</b>		<b>Nombre: Ocohuitsan 1</b>	
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Atupa	Longitud: 216441		
Distrito: Jangas	Latitud: 8956946		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3526msnm		
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
<b>Tipo de fuente</b>	<b>T° Agua (C°):</b> 16.2	<b>Descripción del entorno</b>	
Manantial Captado (Dren)	<b>T° Ambiente (C°):</b> pH: 7.07	<b>Geología</b>	
N.P (m)	Oxígeno Disuelto:	Intrusivo	
Superficial	C. Eléctrica (µS/cm): 520	Volcánico	
Vertiente	TDS (mg/l): 255	Metamórfico	
Pacífico	Color: incoloro	Sedimentario	
	Olor: inoloro	Dep. Superficial X	
Cuenca hidrográfica	Sabor: insipido	<b>Geomorfología</b>	
Rio Santa	Caudal (l/s): 0.5	Morfología Ladera - Quebrada	
	Uso: agrícola	Pendiente 45°	
Subcuenca	Parámetros	Uso del Terreno	
	Muestreo	Urbano	
Antahuran - Atupa	X	Rural X	
		Otro:	
<b>Foto:</b>		<b>coordenadas (UTM)</b>	
			
<b>Detalle</b>			
			
<b>Referentes Geográficos</b>			
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca		Fecha: 15/08/2010	Hora: 10:36

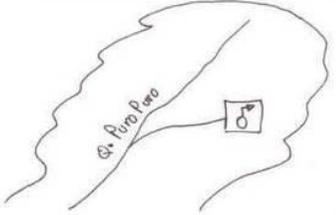
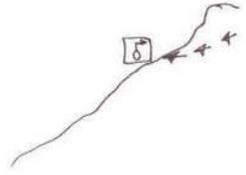
	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob.: 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA	

<b>Código: JAN_0832</b>		<b>Nombre: Manatial Ocohuitsan 2</b>	
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Atupa	Longitud: 216465		
Distrito: Jangas	Latitud: 8956968		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3513 msnm.		
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
<b>Tipo de fuente</b>	<b>T° Agua (C°):</b> 15.5	<b>Descripción del entorno</b>	
Manantial	<b>T° Ambiente (C°):</b> pH: 7.368	<b>Geología</b>	
N.P (m)	Oxígeno Disuelto:	Intrusivo	
Superficial	C. Eléctrica (µS/cm): 624	Volcánico	
Vertiente	TDS (mg/l): 306	Metamórfico	
Pacífico	Color: Amarillento	Sedimentario	
	Olor: inoloro	Dep. Superficial X	
Cuenca hidrográfica	Sabor: insipido	<b>Geomorfología</b>	
Rio Santa	Caudal (l/s): 0.3	Morfología Quebrada	
	Uso: agrícola	Pendiente	
Subcuenca	Parámetros	Uso del Terreno	
	Muestreo	Urbano	
Antahuran - Atupa	X	Rural X	
		Otro:	
<b>Foto:</b>		<b>coordenadas (UTM)</b>	
			
<b>Detalle</b>			
			
<b>Referentes Geográficos</b>			
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca		Fecha: 15/08/2010	Hora: 10:56

	<b>FORMATO</b>		Código : DGAR-F-141
	<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>		Versión : 00
		Fecha aprob.: 01 ABR. 2009	Aprobado por : DGAR
		Página : 1 de 1	
<b>Código: JAN_0833</b>		<b>Nombre: Manatial choque 2</b>	
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Choque 2	Longitud: 217025		
Distrito: Jangas	Latitud: 8956992		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3316 msnm.		
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
Tipo de fuente	T° Agua (C°): 13.1	Descripción del entorno	
Manantial	T° Ambiente (C°):	Geología	
N.P. (m)	pH: 8.322	Intrusivo	
Superficial	Oxígeno Disuelto:	Volcánico	
Vertiente	C. Eléctrica (µS/cm): 573	Metamórfico	
Pacífico	TDS (mg/l): 281	Sedimentario	
	Color: incoloro	Dep. Superficial X	
	Olor: inoloro	Geomorfología	
Cuenca hidrográfica	Sabor: insipido	Morfología Ladera Quebrada	
Rio Santa	Caudal (l/s): 0.25	Pendiente 80°	
Subcuenca	Uso: Agrícola	Uso del Terreno	
	Parámetros	Muestreo	Urbano
Antahuran - Atupa	X		Rural X
	Otro:		Otro: X
Foto:	coordenadas (UTM)		
			
<b>Detalle</b>			
			
<b>Referentes Geográficos</b>			
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca	Fecha: 15/08/2010	Hora: 11:40	

	<b>FORMATO</b>		Código : DGAR-F-141
	<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>		Versión : 00
		Fecha aprob.: 01 ABR. 2009	Aprobado por : DGAR
		Página : 1 de 1	
<b>Código: JAN_0834</b>		<b>Nombre: Manantial Captado Choque 3</b>	
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Atupa	Longitud: 217059		
Distrito: Jangas	Latitud: 8957006		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3301 msnm.		
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
Tipo de fuente	T° Agua (C°): 17.8	Descripción del entorno	
Manantial Captado	T° Ambiente (C°):	Geología	
N.P. (m)	pH: 7.836	Intrusivo	
Superficial	Oxígeno Disuelto:	Volcánico	
Vertiente	C. Eléctrica (µS/cm): 457	Metamórfico	
Pacífico	TDS (mg/l): 224	Sedimentario	
	Color: incoloro	Dep. Superficial X	
	Olor: inoloro	Geomorfología	
Cuenca hidrográfica	Sabor: insipido	Morfología Ladera	
Rio Santa	Caudal (l/s): 1.5	Pendiente 40°	
Subcuenca	Uso: Consumo Humano	Uso del Terreno	
	Parámetros	Muestreo	Urbano
Antahuran - Atupa	X		Rural X
	Otro:		Otro: X
Foto:	coordenadas (UTM)		
			
<b>Detalle</b>			
			
<b>Referentes Geográficos</b>			
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca	Fecha: 15/08/2010	Hora: 11:49	

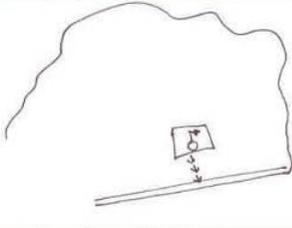
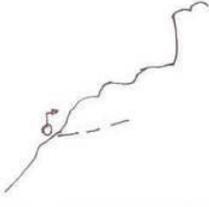
	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR
	<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>	Fecha aprob.: 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1

<b>Código:</b> JAN_0835		<b>Nombre:</b> Manatíal Putaca	
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Atupa Q. Purupuro	Longitud: 216595		
Distrito: Jangas	Latitud: 8956374		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3609 msnm.		
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
<b>Tipo de fuente</b>	<b>T° Agua (C°):</b> 15.3	<b>Descripción del entorno</b>	
Manantial Captado	<b>T° Ambiente (C°):</b> pH: 7.895	<b>Geología</b>	
N.P (m)	Oxígeno Disuelto:	Intrusivo	
Superficial	C. Eléctrica (µS/cm): 334	Volcánico	
<b>Vertiente</b>	TDS (mg/l): 164	Metamórfico	
Pacífico	Color: incoloro	Sedimentario	
	Olor: inoloro	Dep. Superficial	
		Geomorfología	
<b>Cuenca hidrográfica</b>	Sabor: insípido	Morfología	
Rio Santa	Caudal (l/s): 2.00	Ladera	
	Uso: Consumo Humano	Pendiente: 30°	
<b>Subcuenca</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Muestreo</b>	
Antahuran - Atupa	X	Urbano	
		Rural	
		Otro: X	
<b>Foto:</b>	<b>coordenadas (UTM)</b>		
			
<b>Detalle</b>			
			
<b>Referentes Geográficos</b>			
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca	Fecha: 15/08/2010	Hora: 14:04	

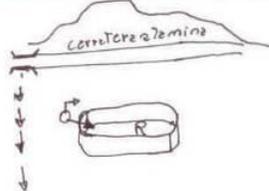
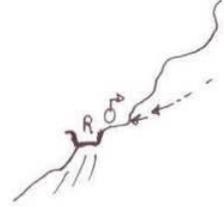
	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR
	<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>	Fecha aprob.: 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1

<b>Código:</b> JAN_0836		<b>Nombre:</b> Racrac	
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Rac rac	Longitud: 216767		
Distrito: Jangas	Latitud: 8955830		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3670 msnm.		
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
<b>Tipo de fuente</b>	<b>T° Agua (C°):</b> 14.4	<b>Descripción del entorno</b>	
Manantial Captado	<b>T° Ambiente (C°):</b> pH: 4.052	<b>Geología</b>	
N.P (m)	Oxígeno Disuelto:	Intrusivo	
Superficial	C. Eléctrica (µS/cm): 1284	Volcánico	
<b>Vertiente</b>	TDS (mg/l): 629	Metamórfico	
Pacífico	Color: incoloro	Sedimentario	
	Olor: inoloro	Dep. Superficial	
		Geomorfología	
<b>Cuenca hidrográfica</b>	Sabor: insípido	Morfología	
Rio Santa	Caudal (l/s): 5.00	Ladera	
	Uso: Consumo Humano	Pendiente: 50	
<b>Subcuenca</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Muestreo</b>	
Antahuran - Atupa	X	Urbano	
		Rural	
		Otro: X	
<b>Foto:</b>	<b>coordenadas (UTM)</b>		
<b>Detalle</b>			
<b>Referentes Geográficos</b>			
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca	Fecha: 15/08/2010	Hora: 14:50	

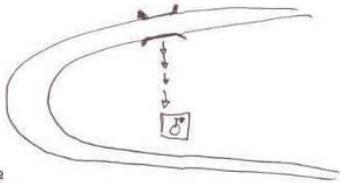
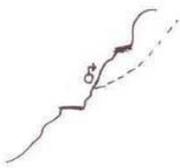
	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob.: 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA	

Código: JAN_0837		Nombre: Atupa Miupu	
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Atupa	Longitud: 216858		
Distrito: Jangas	Latitud: 8957532		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3286 msnm.		
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
Tipo de fuente	T° Agua (C°): 17.5	Descripción del entorno	
Manantial captado	T° Ambiente (C°):	Geología	
N.P (m)	pH: 7.261	Intrusivo	
superficie	Oxígeno Disuelto:	Volcánico	
Vertiente	C. Eléctrica (µS/cm): 894	Metamórfico	
Pacífico	TDS (mg/l): 438	Sedimentario	
Cuenca hidrográfica	Color: incoloro	Dep. Superficial X	
Rio Santa	Olor: inoloro	Geomorfología	
Subcuenca	Sabor: insipido	Morfología Ladera	
Antahuran - Atupa	Caudal (l/s): 2.5	Pendiente 40	
	Uso: Consumo Humano	Uso del Terreno	
	Parámetros	Muestreo	
	X	Urbano	
		Rural X	
		Otro:	
Foto:	coordenadas (UTM)		
			
<b>Detalle</b>			
			
<b>Referentes Geográficos</b>			
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca	Fecha: 17/08/2010	Hora: 9:43	

	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob.: 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA	

Código: JAN_0838		Nombre: Pumaquita 1	
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Atupa	Longitud: 217059		
Distrito: Jangas	Latitud: 8957506		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3242 msnm.		
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
Tipo de fuente	T° Agua (C°): 17.9	Descripción del entorno	
Manantial captado	T° Ambiente (C°):	Geología	
N.P (m)	pH: 7.228	Intrusivo	
superficie	Oxígeno Disuelto:	Volcánico	
Vertiente	C. Eléctrica (µS/cm): 1226	Metamórfico	
Pacífico	TDS (mg/l): 601	Sedimentario	
Cuenca hidrográfica	Color: incoloro	Dep. Superficial X	
Rio Santa	Olor: inoloro	Geomorfología	
Subcuenca	Sabor: insipido	Morfología Ladera	
Antahuran - Atupa	Caudal (l/s): 3.0	Pendiente 40	
	Uso: Agrícola	Uso del Terreno	
	Parámetros	Muestreo	
	X	Urbano	
		Rural X	
		Otro:	
Foto:	coordenadas (UTM)		
			
<b>Detalle</b>			
			
<b>Referentes Geográficos</b>			
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca	Fecha: 17/08/2010	Hora: 9:58	

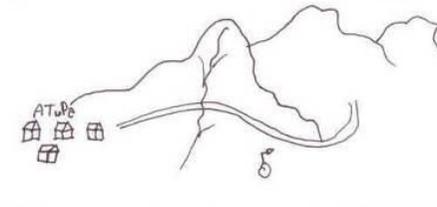
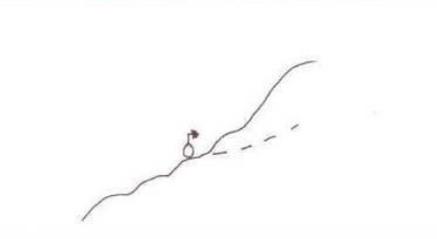
	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob.: 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA	

Código: JAN_0839		Nombre: Pumaquita 2	
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Atupa	Longitud: 217159		
Distrito: Jangas	Latitud: 8957530		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3231 msnm.		
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
Tipo de fuente	T° Agua (C°): 17.5	Descripción del entorno	
Manantial captado	T° Ambiente (C°):	Geología	
N.P (m)	pH: 7.282	Intrusivo	
superficie	Oxígeno Disuelto:	Volcánico	
Vertiente	C. Eléctrica (µS/cm): 1273	Metamórfico	
Pacífico	TDS (mg/l): 624	Sedimentario	
Cuenca hidrográfica	Color: incoloro	Dep. Superficial	X
Rio Santa	Olor: inoloro	Geomorfología	
Subcuenca	Sabor: insipido	Morfología	Ladera
Antahuran - Atupa	Caudal (l/s):	Pendiente	40
	Uso: Consumo Humano y Agrícola	Uso del Terreno	
	Parámetros	Muestreo	Urbano
	X		Rural
			Otro: X
<b>Foto:</b>			
		coordenadas (UTM)	
			
Detalle			
			
<b>Referentes Geográficos</b>			
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca		Fecha: 17/08/2010	Hora: 10:26

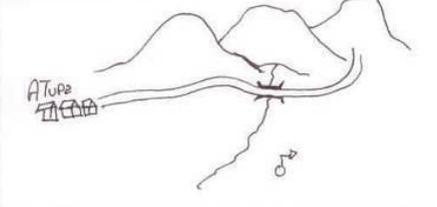
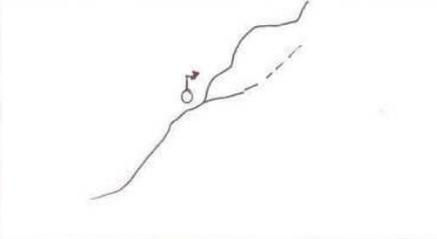
	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob.: 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA	

Código: JAN_0840		Nombre: Linopuquio	
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Atupa	Longitud: 217219		
Distrito: Jangas	Latitud: 8957460		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3200 msnm.		
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
Tipo de fuente	T° Agua (C°): 18.4	Descripción del entorno	
Manantial	T° Ambiente (C°):	Geología	
N.P (m)	pH: 7.538	Intrusivo	
superficie	Oxígeno Disuelto:	Volcánico	
Vertiente	C. Eléctrica (µS/cm): 1248	Metamórfico	
Pacífico	TDS (mg/l): 611	Sedimentario	
Cuenca hidrográfica	Color: incoloro	Dep. Superficial	X
Rio Santa	Olor: inoloro	Geomorfología	
Subcuenca	Sabor: insipido	Morfología	Ladera
Antahuran - Atupa	Caudal (l/s): 2.8	Pendiente	50
	Uso: Agrícola	Uso del Terreno	
	Parámetros	Muestreo	Urbano
	X		Rural
			Otro: X
<b>Foto:</b>			
		coordenadas (UTM)	
			
Detalle			
			
<b>Referentes Geográficos</b>			
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca		Fecha: 17/08/2010	Hora: 11:38

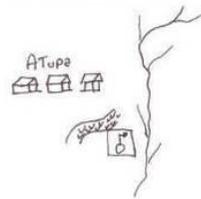
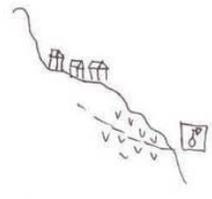
	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob. : 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>	

<b>Código: JAN_0841</b>		<b>Nombre: Ocupampa 1</b>	
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Atupa	Longitud: 217419		
Distrito: Jangas	Latitud: 8957504		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3143 msnm.		
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
Tipo de fuente	T° Agua (C°): 14.1	Descripción del entorno	
Manantial	T° Ambiente (C°):	Geología	
	pH: 8.06	Intrusivo	
N.P (m)	Oxígeno Disuelto:	Volcánico	
Superficie	C. Eléctrica (µS/cm): 1167	Metamórfico	
Vertiente	TDS (mg/l): 577	Sedimentario	
Pacífico	Color: incoloro	Dep. Superficial	X
	Olor: inoloro	Geomorfología	
Cuenca hidrográfica	Sabor: insipido	Morfología	Ladera
Río Santa	Caudal (l/s): 0.8	Pendiente	40
	Uso: Agrícola	Uso del Terreno	
Subcuenca	Parámetros	Muestreo	
		Urbano	
Antahuran - Atupa	X	Rural	X
		Otro:	
<b>Foto:</b>	<b>coordenadas (UTM)</b>		
			
<b>Detalle</b>			
			
<b>Referentes Geográficos</b>			
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca		Fecha: 17/08/2010	Hora: 11:47

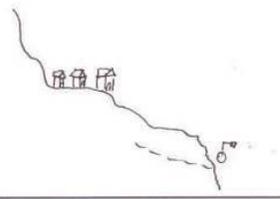
	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob. : 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>	

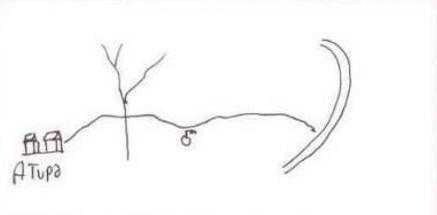
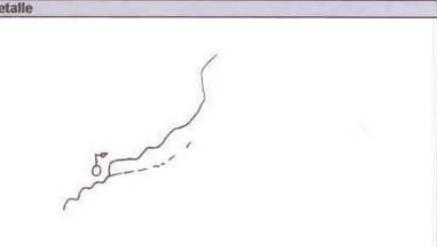
<b>Código: JAN_0842</b>		<b>Nombre: Ocupampa 2</b>	
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Atupa	Longitud: 217449		
Distrito: Jangas	Latitud: 8957524		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3151 msnm.		
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
Tipo de fuente	T° Agua (C°): 18.3	Descripción del entorno	
Manantial	T° Ambiente (C°):	Geología	
	pH: 7.407	Intrusivo	
N.P (m)	Oxígeno Disuelto:	Volcánico	
Superficie	C. Eléctrica (µS/cm): 1232	Metamórfico	
Vertiente	TDS (mg/l): 604	Sedimentario	
Pacífico	Color: incoloro	Dep. Superficial	X
	Olor: inoloro	Geomorfología	
Cuenca hidrográfica	Sabor: insipido	Morfología	Ladera
Río Santa	Caudal (l/s): 1.0	Pendiente	40
	Uso: Agrícola	Uso del Terreno	
Subcuenca	Parámetros	Muestreo	
		Urbano	
Antahuran - Atupa	X	Rural	X
		Otro:	
<b>Foto:</b>	<b>coordenadas (UTM)</b>		
			
<b>Detalle</b>			
			
<b>Referentes Geográficos</b>			
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca		Fecha: 17/08/2010	Hora: 11:56

	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob.: 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>	

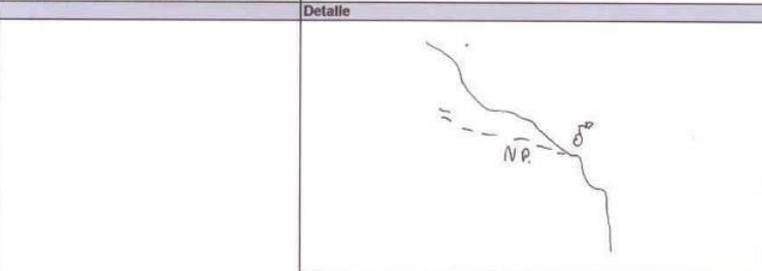
<b>Código:</b> JAN_0843		<b>Nombre:</b> Manantial Púcupu	
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Atupa	Longitud: 217374		
Distrito: Jangas	Latitud: 8957404		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3150 msnm.		
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
<b>Tipo de fuente</b>	<b>Tª Agua (C°):</b> 17.2	<b>Descripción del entorno</b>	
Manantial	<b>Tª Ambiente (C°):</b> pH: 7.034	<b>Geología</b>	
N.P (m)	<b>Oxígeno Disuelto:</b>	Intrusivo	
Superficie	<b>C. Eléctrica (µS/cm):</b> 1388	Volcánico	Fractura en roca volcánica
Vertiente	<b>TDS (mg/l):</b> 680	Metamórfico	
Pacífico	<b>Color:</b> incoloro	Sedimentario	
	<b>Olor:</b> inoloro	Dep. Superficial	X
	<b>Sabor:</b> insipido	Geomorfología	
<b>Cuenca hidrográfica</b>	<b>Caudal (l/s):</b> 3.5	Morfología	Ladera
Rio Santa	<b>Uso:</b> Agrícola	Pendiente	35°
<b>Subcuenca</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Muestreo</b>	<b>Uso del Terreno</b>
Antahuran - Atupa	X	Urbano	
		Rural	X
		Otro:	
<b>Foto:</b>	<b>coordenadas (UTM)</b>		
			
<b>Detalle</b>			
			
<b>Referentes Geográficos</b>			
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca	Fecha: 17/08/2010	Hora: 12:06	

	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob.: 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>	

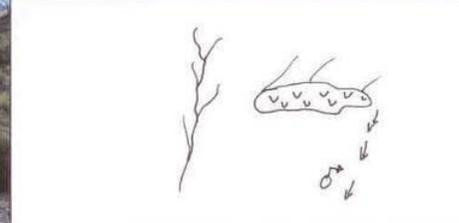
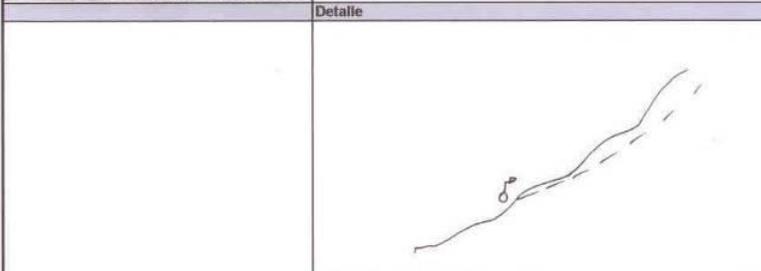
<b>Código:</b> Código: JAN_0844		<b>Nombre:</b> Manantial Púcupu 2	
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Atupa	Longitud: 217516		
Distrito: Jangas	Latitud: 8957390		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3128 msnm.		
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
<b>Tipo de fuente</b>	<b>Tª Agua (C°):</b> 18.1	<b>Descripción del entorno</b>	
Manantial	<b>Tª Ambiente (C°):</b> pH: 6.976	<b>Geología</b>	
N.P (m)	<b>Oxígeno Disuelto:</b>	Intrusivo	
Superficie	<b>C. Eléctrica (µS/cm):</b> 1962	Volcánico	
Vertiente	<b>TDS (mg/l):</b> 961	Metamórfico	
Pacífico	<b>Color:</b> incoloro	Sedimentario	
	<b>Olor:</b> inoloro	Dep. Superficial	X
	<b>Sabor:</b> insipido	Geomorfología	
<b>Cuenca hidrográfica</b>	<b>Caudal (l/s):</b> 1.5	Morfología	Ladera
Rio Santa	<b>Uso:</b> Agrícola	Pendiente	35
<b>Subcuenca</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Muestreo</b>	<b>Uso del Terreno</b>
Antahuran - Atupa	X	Urbano	
		Rural	X
		Otro:	
<b>Foto:</b>	<b>coordenadas (UTM)</b>		
			
<b>Detalle</b>			
			
<b>Referentes Geográficos</b>			
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca	Fecha: 17/08/2010	Hora: 12:17	

INGENMET Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico		FORMATO		INGENMET Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico		FORMATO	
FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA		Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob.: 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1		FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA		Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob.: 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1	
<b>Código: JAN_0845</b>				<b>Código: JAN_0846</b>			
<b>Nombre: Quebrada Ococ</b>				<b>Nombre: Manante Yacllapampa</b>			
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>		<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Atupa	Longitud: 217331	Distrito: Jangas	Latitud: 8956778	Lugar: Atupa	Longitud: 217377	Distrito: Jangas	Latitud: 8957252
Provincia: Huaraz	Altitud: 3207 msnm.	Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56	Provincia: Huaraz	Altitud: 3170 msnm.	Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>				<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
Tipo de fuente	T° Agua (C°): 18.2	Descripción del entorno		Tipo de fuente	T° Agua (C°): 17.2	Descripción del entorno	
Punto de Control N.P (m)	T° Ambiente (C°): 8.259	Geología		Manantial	T° Ambiente (C°): 7.743	Geología	
superficie	pH: 8.259	Intrusivo		N.P (m)	pH: 7.743	Intrusivo	
Vertiente	Oxígeno Disuelto: superficie	Volcánico		Superficie	Oxígeno Disuelto: superficie	Volcánico	
Pacífico	C. Eléctrica (µS/cm): 1138	Metamórfico		Vertiente	C. Eléctrica (µS/cm): 1013	Metamórfico	
Cuenca hidrográfica	TDS (mg/l): 558	Sedimentario		Rio Santa	TDS (mg/l): 497	Sedimentario	
Rio Santa	Color: incoloro	Dep. Superficial		Subcuenca	Color: incoloro	Dep. Superficial	
Subcuenca	Olor: inoloro	Geomorfología		Antahuran - Atupa	Olor: inoloro	Geomorfología	
Antahuran - Atupa	Sabor: insípido	Morfología		Antahuran - Atupa	Sabor: insípido	Morfología	
	Caudal (l/s): 6.00	Quebrada			Caudal (l/s): 2.50	Ladera	
	Uso: Sin Uso	Pendiente			Uso: Agrícola	Pendiente	
		Uso del Terreno				Uso del Terreno	
		Urbano				Urbano	
		Rural				Rural	
		Otro:				Otro:	
<b>Foto:</b>		<b>coordenadas (UTM)</b>		<b>Foto:</b>		<b>coordenadas (UTM)</b>	
							
<b>Detalle</b>		<b>Detalle</b>		<b>Detalle</b>		<b>Detalle</b>	
Quebrada donde se une Colcauran con la quebrada Esperanza							
<b>Referentes Geográficos</b>		<b>Referentes Geográficos</b>		<b>Referentes Geográficos</b>		<b>Referentes Geográficos</b>	
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca	Fecha: 17/08/2010	Hora: 12:59		Inventariado por: F. Peña / P. Sulca	Fecha: 17/08/2010	Hora: 13:19	

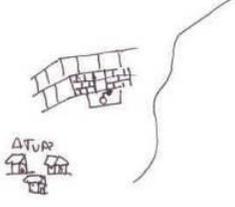
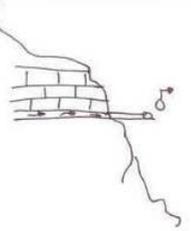
	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob.: 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>	

<b>Código:</b> JAN_0847		<b>Nombre:</b> Manante Numiahuanu	
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Atupa	Longitud: 217851		
Distrito: Jangas	Latitud: 8957860		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3075 msnm.		
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
<b>Tipo de fuente</b>	Tª Agua (C°): 20.5	Descripción del entorno	
	Tª Ambiente (C°):	<b>Geología</b>	
Manantial	pH: 7.712	Intrusivo	
N.P (m)	Oxígeno Disuelto:	Volcánico	
Superficie	C. Eléctrica (µS/cm): 1284	Metamórfico	
Vertiente	TDS (mg/l): 629	Sedimentario	
Pacífico	Color: incoloro	Dep. Superficial	X
	Olor: inoloro	<b>Geomorfología</b>	
Cuenca hidrográfica	Sabor: insipido	Morfología	Ladera
Rio Santa	Caudal (l/s): 0.8	Pendiente	25
	Uso: Agrícola	<b>Uso del Terreno</b>	
Subcuenca	Parámetros	Muestreo	Urbano
	X		Rural
			Otro: X
<b>Foto:</b>		<b>coordenadas (UTM)</b>	
			
<b>Detalle</b>			
			
<b>Referentes Geográficos</b>			
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca	Fecha: 17/08/2010	Hora: 13:58	

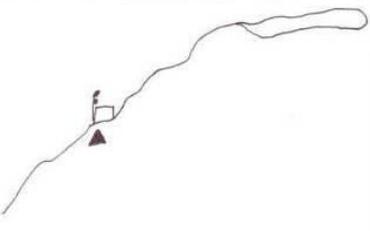
	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob.: 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>	

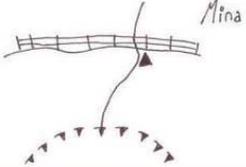
<b>Código:</b> JAN_0848		<b>Nombre:</b> Manante Cacchuaran	
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Atupa	Longitud: 218106		
Distrito: Jangas	Latitud: 8957886		
Provincia: Huaraz	Altitud: 2964 msnm.		
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
<b>Tipo de fuente</b>	Tª Agua (C°): 20.09	Descripción del entorno	
	Tª Ambiente (C°):	<b>Geología</b>	
Manantial	pH: 8.193	Intrusivo	
N.P (m)	Oxígeno Disuelto:	Volcánico	
superficie	C. Eléctrica (µS/cm): 1956	Metamórfico	
Vertiente	TDS (mg/l): 958	Sedimentario	
Pacífico	Color: incoloro	Dep. Superficial	X
	Olor: inoloro	<b>Geomorfología</b>	
Cuenca hidrográfica	Sabor: insipido	Morfología	Ladera
Rio Santa	Caudal (l/s): 2.65	Pendiente	50
	Uso: Agrícola	<b>Uso del Terreno</b>	
Subcuenca	Parámetros	Muestreo	Urbano
	X		Rural
			Otro: X
<b>Foto:</b>		<b>coordenadas (UTM)</b>	
			
<b>Detalle</b>			
			
<b>Referentes Geográficos</b>			
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca	Fecha: 17/08/2010	Hora: 16:00	

	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob. : 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>	

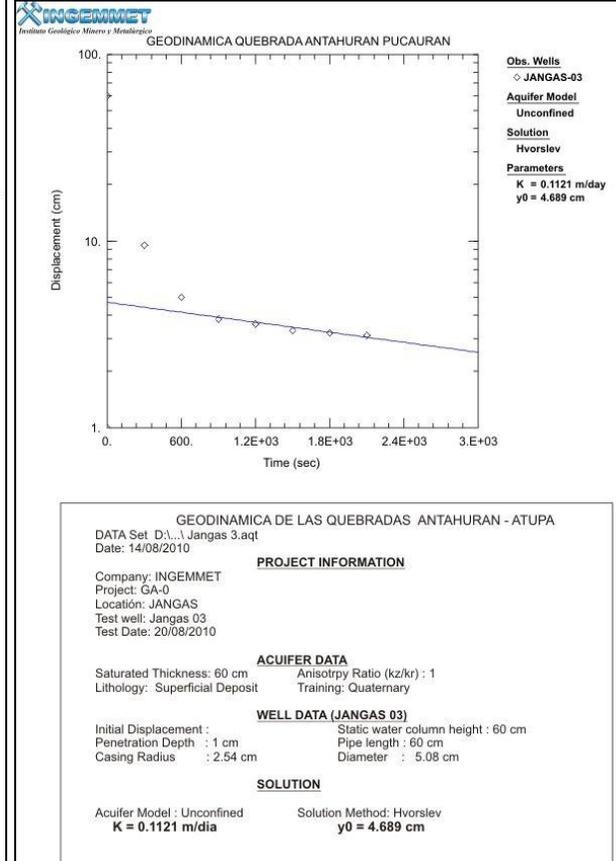
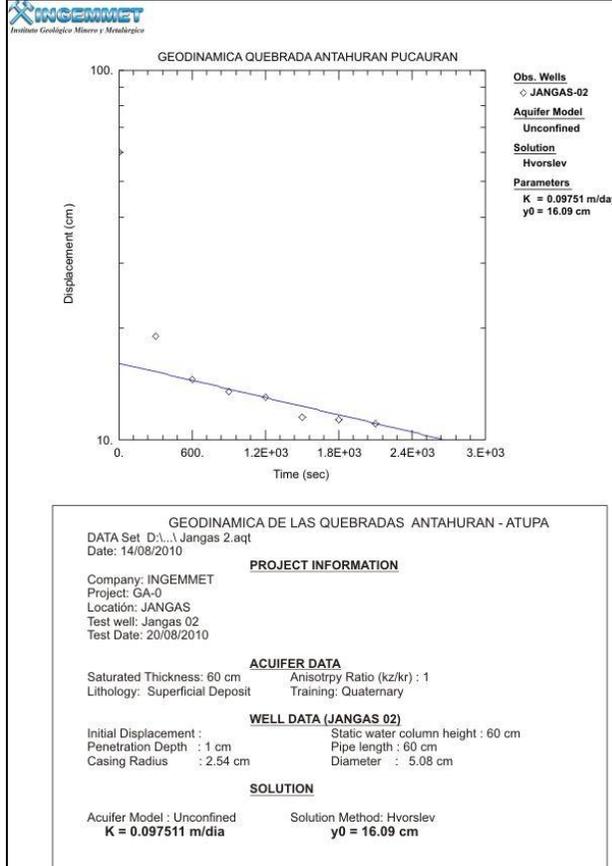
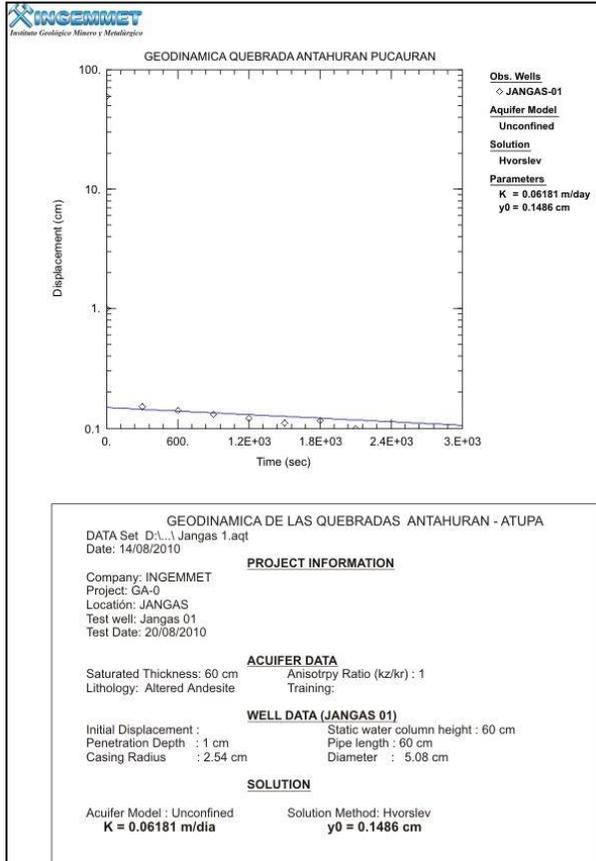
<b>Código:</b> JAN_0849		<b>Nombre:</b> Manantial Huanca	
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Atupa	Longitud: 217229		
Distrito: Jangas	Latitud: 8957034		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3232 msnm.		
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
<b>Tipo de fuente</b>	<b>T° Agua (C°):</b> 17.9	<b>Descripción del entorno</b>	
Manantial Captado	<b>T° Ambiente (C°):</b> 7.837	<b>Geología</b>	
N.P (m)	<b>pH:</b> 7.837	Intrusivo	
Superficie	<b>Oxígeno Disuelto:</b> 1085	Volcánico	
Vertiente	<b>C. Eléctrica (µS/cm):</b> 532	Metamórfico	
Pacífico	<b>TDS (mg/l):</b> 532	Sedimentario	
	<b>Color:</b> incoloro	Dep. Superficial X	
	<b>Olor:</b> inoloro	Geomorfología	
<b>Cuenca hidrográfica</b>	<b>Sabor:</b> insipido	Morfología Ladera	
Rio Santa	<b>Caudal (l/s):</b> 2.35	Pendiente 60	
	<b>Uso:</b> Agrícola y Consumo Humano	Uso del Terreno	
<b>Subcuenca</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Muestreo</b>	
Antahuran - Atupa	X	Urbano	
		Rural X	
		Otro:	
<b>Foto:</b>	<b>coordenadas (UTM)</b>		
			
<b>Detalle</b>			
<b>Referentes Geográficos</b>			
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca	Fecha: 17/08/2010	Hora: 16:15	

	<b>FORMATO</b>	Código : DGAR-F-141 Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob. : 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
	<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>	

<b>Código:</b> JAN_0850		<b>Nombre:</b> Q. Colcauran	
<b>Ubicación Política</b>		<b>UBICACIÓN</b>	
<b>Coordenadas (UTM)</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar: Cocauran	Longitud: 216597		
Distrito: Jangas	Latitud: 8956032		
Provincia: Huaraz	Altitud: 3580		
Departamento: Ancash	Datum: Prov S Am 56		
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
<b>Tipo de fuente</b>	<b>T° Agua (C°):</b> 11.5	<b>Descripción del entorno</b>	
Punto de control	<b>T° Ambiente (C°):</b> 4.514	<b>Geología</b>	
N.P (m)	<b>pH:</b> 4.514	Intrusivo	
Superficie	<b>Oxígeno Disuelto:</b> 314	Volcánico	
Vertiente	<b>C. Eléctrica (µS/cm):</b> 154	Metamórfico	
Pacífico	<b>TDS (mg/l):</b> 154	Sedimentario	
	<b>Color:</b> amarillo rojizo (ferruginoso)	Dep. Superficial X	
	<b>Olor:</b> incoloro	Geomorfología	
<b>Cuenca hidrográfica</b>	<b>Sabor:</b> insipido	Morfología Quebrada	
Cuenca del rio Santa	<b>Caudal (l/s):</b> 1.30	Pendiente 45°	
	<b>Uso:</b> Sin uso	Uso del Terreno	
<b>Subcuenca</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Muestreo</b>	
Antahuran - Atupa	X	Urbano	
		Rural X	
		Otro:	
<b>Foto:</b>	<b>Croquis de Ubicación</b>		
			
<b>Observaciones:</b>	<b>Detalle</b>		
Punto de control, especie de desarenador, fluido por zona encausada con gaviones			
<b>Referentes Geográficos</b>			
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca	Fecha: 11/08/2010	Hora: 13:00	

	<b>FORMATO</b>		Código : DGAR-F-141
	<b>FICHA DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA</b>		Versión : 00 Aprobado por : DGAR Fecha aprob. : 01 ABR. 2009 Página : 1 de 1
<b>Código:</b> JAN_0851		<b>Nombre:</b> Q. Afluente de Pucauran	
<b>UBICACIÓN</b>			
<b>Ubicación Política</b>		<b>Coordenadas (UTM)</b>	
Lugar:	Pucauran	Longitud:	217019
Distrito:	Jangas	Latitud:	8955544
Provincia:	Huaraz	Altitud:	3659
Departamento:	Ancash	Datum:	Prov S Am 56
<b>REGISTRO DE CAMPO</b>			
Tipo de fuente	T° Agua (C°): 12.9	Descripción del entorno	
Punto de control	T° Ambiente (C°):	Geología	
N.P (m)	pH: 3.414	Intrusivo	Alterado
Superficie	Oxígeno Disuelto:	Volcánico	
Vertiente	C. Eléctrica (µS/cm): 332	Metamórfico	
Pacífico	TDS (mg/l): 163	Sedimentario	
	Color: amarillo rojizo (ferruginoso)	Dep. Superficial	X
	Sabor: Incoloro	Geomorfología	
Cuenca hidrográfica	Uso: insípido	Morfología	Quebrada
Cuenca del río Santa	Caudal (l/s): 2.5	Pendiente	45°
Subcuenca	Uso: Sin uso	Uso del Terreno	
Antahuran - Atupa	Parámetros	Muestreo	
	X	Urbano	
		Rural	X
		Otro:	
<b>Foto:</b>		<b>Croquis de Ubicación</b>	
			
<b>Observaciones:</b>		<b>Detalle</b>	
			
<b>Referentes Geograficos</b>			
Inventariado por: F. Peña / P. Sulca		Fecha: 11/08/2010	Hora: 14:50

## ANEXO 3.2. PRUEBAS DE INFILTRACIÓN PUNTUAL



## **ANEXO 4. RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS DE AGUAS**

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION  
INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE-002



INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL  
MA1007754

Página 1 de 9

A solicitud de:	INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO AV. CANADA 1470 - SAN BORJA		
Solicitud de Ensayo:	ENV / LB-300743-001		
Muestreo realizado por:	Cliente	Cantidad Muestras:	7
Procedencia:	Huaraz	Fecha de Recepción a SGS:	27/08/2010 04:00 p.m.

Analisis	Método
ICP MASA Disuelto	EPA 200.8:1994 Rev 5.4 Determination of Trace Elements in Waters and Wastes by Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry.
Cloruros	EPA 300.0 Rev. 2.1, 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.
Nitratos	EPA 300.0 Rev. 2.1, 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.
Sulfatos	EPA 300.0 Rev. 2.1, 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.

Emitido en Callao-Perú el , 04/09/2010

Reynaldo López.

Supervisor de Laboratorio

**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION  
INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE-002**



Registro N° LE-002

**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL  
MA1007754**

Página 2 de 9

Matriz  
Producto descrito como  
Identificación de Muestra

L.D.	AGUA SUBTERRÁNEA	AGUA SUBTERRÁNEA	AGUA SUBTERRÁNEA	AGUA SUBTERRÁNEA
	AGUA SUBTERRÁNEA JAN -0821	AGUA SUBTERRÁNEA JAN -0822	AGUA SUBTERRÁNEA JAN -0802	AGUA SUBTERRÁNEA JAN -0830
	15/08/2010 10:00:00A.M.	15/08/2010 12:00:00P.M.	11/08/2010 10:00:00A.M.	15/08/2010 10:00:00A.M.

		0.1	7.9	3.7	19.7	0.4
Cloruros (mg/L)	0.066	4.564	3.116	2.302	<0.066	
Nitratos (mg/L)	0.1	705.5	545.5	335.9	29.5	
Sulfatos (mg/L)	0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	
Plata Disuelto (mg/L)	0.02	13.29	8.36	0.02	1.51	
Aluminio Disuelto (mg/L)	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.028	
Arsénico Disuelto (mg/L)	0.0025	0.0079	0.0201	0.0438	0.0615	
Bario Disuelto (mg/L)	0.0001	0.0009	0.0003	<0.0001	<0.0001	
Berilio Disuelto (mg/L)	0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	
Bismuto Disuelto (mg/L)	0.003	>100	>100	81.783	4.007	
Calcio Disuelto (mg/L)	0.0002	0.1948	0.3756	<0.0002	0.0056	
Cadmio Disuelto (mg/L)	0.00208	0.01411	0.01412	<0.00008	0.00019	
Ceniciento Disuelto (mg/L)	0.00007	0.09591	0.06316	0.00014	0.01514	
Cobalto Disuelto (mg/L)	0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
Cromo Disuelto (mg/L)	0.0001	0.0014	0.0005	0.0050	0.0003	
Cesio Disuelto (mg/L)	0.001	0.273	1.189	0.001	<0.001	
Cobre Disuelto (mg/L)	0.001	<0.001	0.262	<0.001	0.882	
Hierro Disuelto (mg/L)	0.00004	0.00077	0.00053	0.00005	0.00013	
Galio Disuelto (mg/L)	0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	
Germanio Disuelto (mg/L)	0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	
Hafnio Disuelto (mg/L)	0.0001	<0.0001	<0.0001	0.1392	0.0110	
Mercurio Disuelto (mg/L)	0.2	4.9	3.7	9.0	2.9	
Potasio Disuelto (mg/L)	0.0005	0.0059	0.0059	<0.0005	<0.0005	
Lantano Disuelto (mg/L)	0.0009	0.0174	0.0118	0.0287	0.0038	
Litio Disuelto (mg/L)	0.00002	0.00020	0.00011	<0.00002	<0.00002	
Lutecio Disuelto (mg/L)	0.001	8.759	5.823	>50	0.391	
Magnesio Disuelto (mg/L)	0.0006	18.8783	10.8391	0.0047	0.3843	
Manganeso Disuelto (mg/L)	0.00014	<0.00014	<0.00014	0.00232	<0.00014	
Molibdeno Disuelto (mg/L)	0.02	19.92	15.22	20.45	2.05	
Sodio Disuelto (mg/L)	0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	
Niobio Disuelto (mg/L)	0.001	0.031	0.020	0.001	0.003	
Níquel Disuelto (mg/L)	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
Fósforo Disuelto (mg/L)	0.001	0.048	0.052	<0.001	0.039	
Plomo Disuelto (mg/L)	0.0003	0.0162	0.0072	0.0144	0.0024	
Rubidio Disuelto (mg/L)	0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	
Antimonio Disuelto (mg/L)	0.002	0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
Selenio Disuelto (mg/L)	0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	
Estaño Disuelto (mg/L)						

ICP MASA Disuelto

**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION  
INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE-002**



Registro N° LE-002

**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL  
MA1007754**

Página 3 de 9

		AGUA SUBTERRÁNEA	AGUA SUBTERRÁNEA	AGUA SUBTERRÁNEA	AGUA SUBTERRÁNEA	
		AGUA SUBTERRÁNEA JAN -0821 15/08/2010 10:00:00A.M.	AGUA SUBTERRÁNEA JAN -0822 15/08/2010 12:00:00P.M.	AGUA SUBTERRÁNEA JAN -0802 11/08/2010 10:00:00A.M.	AGUA SUBTERRÁNEA JAN -0830 16/08/2010 10:00:00A.M.	
ICP MASCA Disuelt.	Estroncio Disuelto (mg/L)	0.0003	0.6461	0.5966	2.7145	0.0237
	Tantalio Disuelto (mg/L)	0.0007	<0.0007	<0.0007	<0.0007	<0.0007
	Teluro Disuelto (mg/L)	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	Thorio Disuelto (mg/L)	0.00206	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006
	Titanio Disuelto (mg/L)	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	Talio Disuelto (mg/L)	0.00003	0.00206	0.00170	0.00014	0.00177
	Uranio Disuelto (mg/L)	0.00004	0.00051	0.00041	0.00346	0.00015
	Vanadio Disuelto (mg/L)	0.02	0.05	0.05	0.07	0.09
	Wolframio/Tungsteno Disuelto (mg/L)	0.0002	<0.0002	0.0004	0.0004	0.0004
	Yterbio Disuelto (mg/L)	0.00002	0.00137	0.00069	<0.00002	<0.00002
	Zinc Disuelto (mg/L)	0.001	3.557	2.734	0.011	0.782
	Circonio Disuelto (mg/L)	0.00015	<0.00015	<0.00015	<0.00015	<0.00015

Matriz  
Producto descrito como  
Identificación de Muestra

	AGUA SUBTERRÁNEA	AGUA SUBTERRÁNEA	AGUA SUBTERRÁNEA
	AGUA SUBTERRÁNEA JAN -0815 14/08/2010 02:00:00P.M.	AGUA SUBTERRÁNEA JAN -0820 15/08/2010 03:00:00P.M.	AGUA SUBTERRÁNEA JAN -0804 12/08/2010 10:00:00A.M.
L.D.			

ICP MASCA Disuelt.	Cloruros (mg/L)	0.1	6.7	1.4	0.5
	Nitratos (mg/L)	0.056	0.277	0.350	0.108
	Sulfatos (mg/L)	0.1	97.7	757.2	35.9
	Plata Disuelto (mg/L)	0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
	Aluminio Disuelto (mg/L)	0.02	0.03	0.04	0.04
	Arsénico Disuelto (mg/L)	0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	Bario Disuelto (mg/L)	0.0025	0.0056	0.0172	0.0744
	Berilio Disuelto (mg/L)	0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
	Bismuto Disuelto (mg/L)	0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005
	Calcio Disuelto (mg/L)	0.003	65.720	>100	37.728
	Cadmio Disuelto (mg/L)	0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
	Cerio Disuelto (mg/L)	0.00008	<0.00008	<0.00008	<0.00008
	Cobalto Disuelto (mg/L)	0.00007	0.00008	0.00022	0.00009
	Cromo Disuelto (mg/L)	0.002	0.033	<0.002	<0.002
	Cesio Disuelto (mg/L)	0.0001	0.0001	0.0019	0.0005
	Cobre Disuelto (mg/L)	0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	Hierro Disuelto (mg/L)	0.001	0.223	<0.001	0.088
	Gaio Disuelto (mg/L)	0.00004	0.00005	<0.00004	0.00005
	Germanio Disuelto (mg/L)	0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002

**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION  
INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE-002**



Registro N° LE-002

**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL  
MA1007754**

Página 4 de 9

		AGUA SUBTERRÁNEA	AGUA SUBTERRÁNEA	AGUA SUBTERRÁNEA	
		AGUA SUBTERRÁNEA	AGUA SUBTERRÁNEA	AGUA SUBTERRÁNEA	
		JAN -0815	JAN -0820	JAN -0804	
		14/08/2010 02:00:00P.M.	15/08/2010 03:00:00P.M.	12/08/2010 10:00:00A.M.	
ICP-MSA Disselt	Hafnio Disuelto (mg/L)	0.00025	<0.00005	<0.00005	<0.00005
	Mercurio Disuelto (mg/L)	0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
	Potasio Disuelto (mg/L)	0.2	1.6	4.4	2.3
	Lantano Disuelto (mg/L)	0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
	Litio Disuelto (mg/L)	0.0009	0.0100	0.0374	0.0053
	Lutecio Disuelto (mg/L)	0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002
	Magnesio Disuelto (mg/L)	0.001	6.011	42.785	4.415
	Manganeso Disuelto (mg/L)	0.0006	0.0080	<0.0006	0.0620
	Molibdeno Disuelto (mg/L)	0.00014	<0.00014	0.00224	<0.00014
	Sodio Disuelto (mg/L)	0.02	7.57	25.65	5.30
	Niobio Disuelto (mg/L)	0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
	Niquel Disuelto (mg/L)	0.001	0.002	0.005	<0.001
	Fósforo Disuelto (mg/L)	0.2	<0.2	<0.2	<0.2
	Plomo Disuelto (mg/L)	0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	Rubidio Disuelto (mg/L)	0.0003	0.0015	0.0048	0.0035
	Antimonio Disuelto (mg/L)	0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008
	Selenio Disuelto (mg/L)	0.002	<0.002	<0.002	<0.002
	Estaño Disuelto (mg/L)	0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014
	Estroncio Disuelto (mg/L)	0.0003	0.3701	6.5126	0.2659
	Tantalio Disuelto (mg/L)	0.0007	<0.0007	<0.0007	<0.0007
	Teluro Disuelto (mg/L)	0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	Thorio Disuelto (mg/L)	0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006
	Titanio Disuelto (mg/L)	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	Talio Disuelto (mg/L)	0.00003	<0.00003	<0.00003	<0.00003
	Uranio Disuelto (mg/L)	0.00004	0.00019	0.00059	0.00023
	Vanadio Disuelto (mg/L)	0.02	0.07	0.07	0.11
	Wolframio/Tungsteno Disuelto (mg/L)	0.0002	0.0003	0.0003	0.0002
	Yterbio Disuelto (mg/L)	0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002
	Zinc Disuelto (mg/L)	0.001	0.012	0.007	0.001
	Circonio Disuelto (mg/L)	0.00015	<0.00015	<0.00015	<0.00015

ESTA SECCION CONTIENE EVALUACIONES QUE NO HAN  
SIDO ACREDITADAS POR INDECOPI

**INFORME DE ENSAYO**  
**MA1007754**

Página 5 de 9

**Análisis**

Boro ICP MASA Disuelto

Carbonatos

Bicarbonatos

**Método**

EPA 200.8:1994 Rev 5.4 Determination of Trace Elements in Waters and Wastes by Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry. MODIFICADO.

AOAC 920.194: 2005; 18 th Edition. Carbonate and Bicarbonate in Water. Titrimetric Method

AOAC 920.194: 2005; 18 th Edition. Carbonate and Bicarbonate In Water. Titrimetric Method

Emitido en Callao-Perú el , 04/09/2010

**Reynaldo López.**

**Supervisor de Laboratorio**

ESTA SECCION CONTIENE EVALUACIONES QUE NO HAN SIDO ACREDITADAS POR INDECOPI

**INFORME DE ENSAYO  
MA1007754**

Página 6 de 9

Matriz  
Producto descrito como  
Identificación de Muestra

		AGUA SUBTERRÁNEA	AGUA SUBTERRÁNEA	AGUA SUBTERRÁNEA	AGUA SUBTERRÁNEA
		AGUA SUBTERRÁNEA	AGUA SUBTERRÁNEA	AGUA SUBTERRÁNEA	AGUA SUBTERRÁNEA
		JAN -0821	JAN -0822	JAN -0802	JAN -0830
L.D.		15/08/2010 10:00:00A.M.	15/08/2010 12:00:00P.M.	11/08/2010 10:00:00A.M.	16/08/2010 10:00:00A.M.
	Carbonatos (CaCO3 mg/L)	1	<1	<1	<1
	Bicarbonatos (CaCO3 mg/L)	1	<1	<1	<1
	Boro Disuelto (mg/L)	0.01	0.01	0.05	<0.01

Matriz  
Producto descrito como  
Identificación de Muestra

		AGUA SUBTERRÁNEA	AGUA SUBTERRÁNEA	AGUA SUBTERRÁNEA
		AGUA SUBTERRÁNEA	AGUA SUBTERRÁNEA	AGUA SUBTERRÁNEA
		JAN -0815	JAN -0820	JAN -0804
L.D.		14/08/2010 02:00:00P.M.	15/08/2010 03:00:00P.M.	12/08/2010 10:00:00A.M.
	Carbonatos (CaCO3 mg/L)	1	<1	<1
	Bicarbonatos (CaCO3 mg/L)	1	120	212
	Boro Disuelto (mg/L)	0.01	0.01	<0.01

## **ANEXO 5. FICHAS DE INVENTARIO DE PELIGROS GEOLÓGICOS**

INGEMMET
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN PERU
FICHA DE INVENTARIO
I UBICACION GEOGRAFICA
1 REGION/DPTO: 1 01 8952 275
2 ALTITUD: 216460
3 LONGITUD: 76 46 3663
4 COTA: 3663
5 FRANJA: 6 CUADRANGULO (IGN):
7 REGION/DPTO: ANCASH
8 PROVINCIA: JANGAS
9 DISTRITO: SDA. PURUPURU
11 CUENCA HIDROGRAFICA: PUCURAN
12 FECHA: 18 08 10
13 EFECTUADO POR: BZC/MVM F. 743-4445; 746; 747; 748
14 FOTOGRAFIAS:
II TIPOLOGIA
15 TIPO DE PELIGRO:
16 NOMBRE ESPECIFICO: Repetidor de suelo
17 DENOMINACION:
III DESCRIPCION
18 PROCESOS Y CAUSAS NATURALES:
19 FACTORES DE SITO:
20 EVIDENCIAS VISUALES DEL MOVIMIENTO EN MASA:
21 MOVIMIENTOS EN MASA ANTIGUOS (RECONOCIDOS O INFERIDOS):
22 OCURRENCIAS ANTERIORES:
23 TIPO DE VEGETACION:
24 RECURRENCIA DEL PELIGRO:
25 EDAD ESTIMADA DEL FENOMENO:
26 ASPECTOS GEOMORFOLOGICOS E HIDROLOGICOS:
27 PENDIENTE DEL TERRENO:
28 RED:
29 FORMA DEL TERRENO:
30 PRESENCIA DE AGUAS SUBTERRANEAS:
31 CUBIERTA VEGETAL:
32 TIPO DE VEGETACION:
33 TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO:
34 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS:
35 TIPO DE SUELO (relacion):
36 GRADO DE SATURACION:
37 SUELOS GRANULARES (COMPACIDAD):
38 SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA):
39 ESPESOR (m):
40 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS:
41 INTENSIDAD DE FRACURAMIENTO:
42 GRADO DE ALTERACION:
43 CARRERA:
44 CAMINO RURAL (Km):
45 VIENDAS AFECTADAS:
46 VIENDAS DESTRUIDAS:
47 MUERTOS DESAGARRADOS:
48 MERIDOS:
49 PUEBLOS:
50 PATRIMONIO CULTURAL:
51 GASEODUCTO O DUCTO (Km):
52 CAVA:
53 PATRIMONIO NATURAL/CULTURAL:
54 OTRO INFRAESTRUCTURA MAYOR:
55 CARACTERISTICAS DE LOS DAÑOS:
56 CALIFICACION DE RIESGO:
57 GRADO DEL PELIGRO:
58 VULNERABILIDAD:
59 RIESGO ESTIMADO:
60 OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:
61 MEDIDAS U OBRAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN REALIZADAS:
62 RECOMENDACIÓN DE OBRAS DE PREVENCIÓN:
63 FUENTE DE INFORMACION:
64 TITULO ESTUDIO:

OTRAS CARACTERISTICAS ENCONTRADAS: Filtros en el arco...
perrnatico y canal que va a reservorio.
Avance de quebrada en forma retropresiva.
discontinuidad y saltos inferiores a 10 cm,
secho a un lado por 0.30-0.40m.

OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS:
Clasificación de tipo de movimiento:
Activo, Inactivo-joven, Inactivo-maduro, Viejo
Forma del terreno:
Urbano, Rural, Semiurbano, Pastizales, etc.
Criterios de saturación:
Clasificación de suelos:
Granulares (compactación), Cohesivos (consistencia), Espesor
Estructuras y discontinuidades:
Fracturamiento, Escalofamiento, Estreñimiento
Intensidad de fracturamiento:
F1, F2, F3, F4, F5, A1, A2, A3, A4, A5, A6
Grado de alteración:
Planar, Cuña, Vuelco, Mixto, Favorable al talud, Desfavorable al talud
Daños ocasionados:
Carretera, Camino rural, Viviendas afectadas/destruidas, Muertos desagarrados, Meridos, Pueblos, Gasoducto/ducto, Cava, Patrimonio natural/cultural, Otra infraestructura mayor
Características de los daños:
Sin daños/no registrados, Leves, Moderados, Severos, Destrucción total, Probables
Calificación de riesgo:
Grado del peligro, Vulnerabilidad, Riesgo estimado
Medidas u obras de prevención y/o mitigación realizadas:
Si, No
Recomendación de obras de prevención:
Reparación de ladera, Drenos superficiales revestidos y canalización de quebrada Puru Puru
Fuente de información:
Tesis, Univ., Bol. técnico, Revista, Inf. técnico, Art. periodístico, Inform. campo, Foto interpretaci.
Título estudio:





INGEMMET									
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLOGICOS EN PERU									
FICHA DE INVENTARIO									
<b>I UBICACION GEOGRAFICA</b>									
1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1	8.1	9.1	10.1
11	002	845	750	216	600	3730			
REGION: Dpto. <b>ANCASH</b> PROVINCIA: <b>JANAM</b> DISTRITO: <b>COLCABUN</b>									
PARAJE/O CASERO/FLUGAR: <b>COLCABUN</b>									
CUENTA HIDROGRAFICA: <b>PUCABUN</b> FECHA: <b>16/08/10</b> EJECTUADO POR: <b>BZC</b> FOTOGRAFIAS: <b>F-749-50; 751; 752; 754.</b>									
<b>II TIPOLOGIA</b>									
TIPO DE PELIGRO: <b>Desmoronamiento</b> NOMBRE ESPECIFICO: <b>Desmoronamiento - flujo</b> DENOMINACION: <b>Desmoronamiento - flujo</b>									
<b>III DESCRIPCION</b>									
<b>FACTORES DE SITIO</b>									
<b>FACTORES DEL ENTORNO GEOGRAFICO</b>									
<b>FACTORES ANTROPICOS</b>									
<b>IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS</b>									
<b>V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS</b>									
<b>VI DAÑOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( )</b>									
<b>VII CALIFICACION DE RIESGO</b>									
<b>VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES</b>									
<b>IX FUENTE DE INFORMACION (64)</b>									

OTRAS CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS: *Desmoronamiento en el borde inferior cercano al flujo geomorfológico en material gresoso - arenoso - húmedo residual de l. de 25-30, por la gda. Colcaviana.*

OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS:

Áreas cársticas desarrolladas	Dunas o campos de dunas fósiles
Vestigios de cursos de agua o meandros abandonados	

OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ACTIVOS IDENTIFICADOS:

Activo	Inactivo-low	Inactivo-medio	Viejo
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OCURRENCIA ACTUAL (en/año): **2008**

OCURRENCIAS ANTERIORES:

Establecido	Alta	Baja	Medio
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

RECORRIDO DEL PELIGRO:

Frecuente	Ocasional	Excepcional
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS PRINCIPALES:

VALLE	Forma	Gadar	Cañón	Inundable	Recesamiento	Muy baja	Baja	Muy fuerte	Alta
<input checked="" type="checkbox"/>									

FORMA DEL TERRENO: **Uniforme**

PRESENCIA DE AGUAS SUBTERRANEAS:

Filtraciones	Conales	Escalofadas
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO:

Sedim.	Litológica
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS:

Aluv.	Fluv.	Pro.	Col.	Del. (E)	Res. Lac.	Mar.	Flu-glac.	Glac.	Artro.
<input checked="" type="checkbox"/>									

GRADO DE SATURACION:

Bloques	Bulon	Grava	Arena	Limo	Arcilla	Seco	P. Sat.	Med. Sat.	Satur.
<input checked="" type="checkbox"/>									

DAÑOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( ):

Carreteras	Camino rural	Edificios	Plantas	Infraestructura
<input type="checkbox"/>				

CROQUIS (planta o perfil):

DISPONIBILIDAD DE RECURSOS:

Leves	Medios	Severos	Destrucción total	Probables
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

VII CALIFICACION DE RIESGO:

Baja	Medio	Alto	Muy alto
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:

62 MEDIDAS DE OBRAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN REALIZADAS:

SI	NO	CUAL (ES)
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

DESCRIPCION DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS:

*Reparación en parte de canchales parciales de quebrada en mampostería de piedra.*

*Estabilización con mallas de vegetación.*

RECOMENDACION DE OBRAS DE PREVENCIÓN:

*Reparación en este sector de cabezera de quebrada; Estabilización con mallas de vegetación.*

IX FUENTE DE INFORMACION (64):

RESUMEN	BOL. TECNICO	REVISTA	MIN. TECNICO	ART. PERIODISTICO	INFORM. CAMPO	FOTINTERPRETAC.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					

TITULO ESTUDIO:



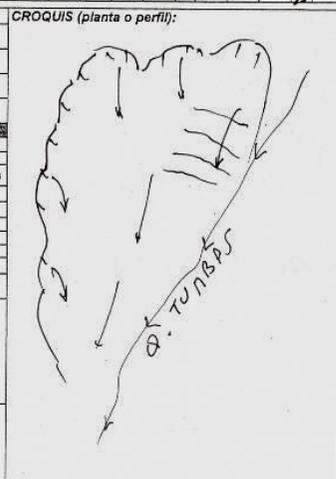
INGEMMET			
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLOGICOS EN PERU			
FICHA DE INVENTARIO			
<b>I UBICACION GEOGRAFICA</b>			
REGION	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO
ANCASH	JANGAS	AMARURI	AMARURI
CUBIERTA GEOGRAFICA: FECHA: EJECUTADO POR: FOTOGRAFIA:			
DUCURAN 16/08/10 BZC/RAK. E-750-39, 847-48.			
<b>II TIPOLOGIA</b>			
CATEGORIA: Fuente: Denominacion: Desplazamiento: Mov. Compiso: Otro Peligro Geologico: <b>DERUMBES</b>			
<b>III DESCRIPCION</b>			
<b>4. PROCESOS O CAUSAS NATURALES</b>		<b>19. ACTIVIDAD ANTROPICA</b>	
FACTORES DE SITIO		FACTORES ANTROPICOS	
Substrato de mala calidad (muy meteorizado): Precipitaciones pluviales intensas (promedio alta):		Excavaciones, Voladuras (cortes en el pie de ladera o talud):	
Aterramiento de rocas de diferente competencia: Desechido y/o retroceso glaciar:		Sobrecargas laterales en la corona de un talud:	
Rocas muy fracturadas o disclasadas: Aguas subterranas: Infiltraciones (presión de poros):		Ocupación irracional del suelo por el hombre (Áreas vulnerables):	
Orientación desfavorable de discontinuidades: Oróclisis Fluvial (Socavamiento del pie de un talud):		Desembarse violento de crasas o lagunas naturales:	
Naturaleza del suero (incompesente): Comalación del cauce fluvial (sedimentación):		Aprovechamiento de recursos hídricos:	
Material de retención antiguo, susceptible: Dinámica marina (acción de costas): Dinámica eólica:		Deforestación o sobrecargas de laderas:	
Pendiente del terreno: Morfología: Actividad volcánica: Similitud y/o fallas activas:		Mal sistema de riego: uso irracional de agua de escorrentía:	
Ausencia o escasez de vegetación: Rotura de un dique monolítico: Otro factor:		Golpée de alguna estructura inducida por sismo: Activ. Minera: Otro factor:	
<b>20. EVIDENCIAS VISUALES DEL MOVIMIENTO EN MASA</b>			
<b>DESPLAZAMIENTO / DESLIZAMIENTOS COMPLEJOS / FLUJOS DE TIERRA</b>		<b>INUNDACIONES</b>	
ÁREA SUSCEPTIBLE A INUNDACION		EXTENSION (m <sup>2</sup> )	
ESTILO DE LA ESCARRA: Recta, Curvatura, Escarpada, Paradoja, Discontinua		Llanura inundable, Orocumalque, Litoral	
DIRECCION: Longitud de escarpa (m), Desnivel entre escarpa y pie (m)		ZONA INUNDADA: Urbana / rural, Agrícola/pastos, Otros	
VELOCIDAD DEL MOVIMIENTO: Lento, Medio, Rápido, Muy Rápido, Extremadamente Rápido		CURSO PRINCIPAL: Abanico, Meandro, Rectilíneo	
DISTRIBUCION O ACTIVIDAD: Local, Regional, Transversal		REPTACION: Ladera suave, Ladera abrupta, Avance cara libre a quebrada	
Desviación de cauce y/o vertientes: Depósito de flujo, Volumen de material desfilazado (m <sup>3</sup> )		HUNDIMIENTO O SUBSIDIENCIA: Galería min. Área urbana, Tierra de cultivo, Área agrícola/ciudad, Otros	
<b>DERUMBES O COLAPSO / CAIDA DE ROCAS / VUELCOS</b>			
ARBRAL: Tipo de rocas: Talud: Cauca: Planar: Vueltos: Muro: Jorona: Acantilado: Corte artificial			
DIMENSIONES DE DERUBES: Tipo de erosión: Canchales, Surcos, Laminar, Bad lands			
EROSION DE LADERAS: Dimensiones del área afectada: Longitud, Profundidad, Área			
EROSION FLUVIAL O DE RIBERAS: Estado del movimiento en masa antiguo: Estabilización: Reactivado			
MOVIMIENTOS EN MASA ANTIGUOS (RECONOCIDOS O INFERIDOS): Tipo: Deslizamiento, Flujo de detritos, Avalancha de detritos, Movimiento complejo			
DIMENSIONES PRINCIPALES: Longitud de recarga antigua (m), Salto visible (m), Desnivel entre escarpa y pie de (m)			
CARACTERISTICAS DE EMBALES O REPAREMIENTOS ANTIGUOS: Desmoronamiento de turba forestal, Laguna o embalse natural			
VALLE DE REPRESENTACION con modificación de pendiente del río: Cosechas cubiertas con vegetación: Restos de pueblo abandonado			
DEPOSITOS ALUVIALES extendidos en valle con poca dinámica actual: Aberturas aluviales extendidas en la desembocadura de ríos o quebradas			
DEPOSITO ALUVIAL antiguo con gran granulometría			

OTRAS CARACTERISTICAS ENCONTRADAS: Margen l. 29. de la Q. Amaruri con 2-3 m de anchura de antiguos de drenaje con lija y a lo que se le quita el. Geografía antigua de delimitación en la punta superior.		OTROS PROCESOS GEOLOGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS: Áreas críticas desérticas, Diques o campos de runas fósiles	
22. OCURRENCIA ACTUAL (d/m/a):		24. EDAD ESTIMADA DEL FENOMENO: Activo, Inactivo-Joven, Inactivo-madura, Viejo	
23. OCURRENCIAS ANTERIORES:		25. SITUACION: Reactivado, Establecido	
24. FRECUENCIA DEL PELIGRO: Periódico, Ocasional, Excepcional		26. EDAD: Sin registro histórico (>500 años), Reciente (20 e 100 años), Antiguo (<500 o 100 años), Actual < 20 años	
<b>IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS</b>			
27. ASPECTO GEOMORFOLÓGICO PRINCIPAL: Valle: Fluvial, Glaciar, Llanura, Montaña, Depósito de arena, Depósito de lodo, Depósito de cenizas, Depósito de lodo, Depósito de cenizas, Depósito de lodo		28. PENDIENTE DEL TERRENO: Muy baja, Baja, Media, Alta, Muy fuerte	
29. FORMA DEL TERRENO: Uniforme, Escalonada, Variable		30. PRESENCIA DE AGUAS SUBTERRANEAS: Filtraciones, Ocasiales, Bofedales	
31. COBERTURA VEGETAL: Abundante, Escasa, Regular, Nula		32. TIPO DE VEGETACION: Sembríos o cultivos, Pastos naturales, Arbustivo	
<b>V ASPECTOS GEOLOGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS</b>			
33. LITOLOGÍA DEL SUBSTRATO: Sédimento, Volcánico, Intrusivo, Metálico		34. DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS: Aluv. Fluvi. Prol. Col. Det. Eó. Res. Lac. Mar. Fluvi-glac. Glac. Antró.	
35. TIPO DE SUELO (textura): Arenoso, Arcilloso, Franco, Franco-arenoso, Franco-arcilloso		36. GRADO DE SATURACION: Bajas, Medias, Altas	
37. SUELOS GRANULARES (COMPACTACION): Muy blando, Blando, Med. como, Muy compacto, Duro		38. ESPESOR (m):	
39. ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS: Falda, Escalón, Escalera, Escalón, Escalera, Escalón, Escalera		40. INTENSIDAD DE FRACTURAMIENTO: F1, F2, F3, F4, F5, A1, A2, A3, A4, A5, A6	
41. DAÑOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( )		CROQUIS (planta o perfil):	
42. CARRETERA: 43. CAMINO RURAL (km): 44. ZONAS AFECTADAS: 45. MUERTOS: 46. DESAPARECIDOS: 47. HERIDOS: 48. DANIFICADOS: 49. GASEODUCTO: 50. PATRIMONIO NATURAL O CULTURAL: 51. OTRA INFRAESTRUCTURA MAYOR: 52. CARACTERÍSTICAS DE LOS DAÑOS: 53. GRADO DEL PELIGRO: 54. VULNERABILIDAD: 55. RIESGO ESTIMADO:		56. MEDIDAS U OBRAS DE PREVENCIÓN: 57. OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES: 58. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS:	
59. RECOMENDACION DE OBRAS DE PREVENCIÓN: Construcción de muros de contención o picas de piedra en el cauce de quebrada que existe en su zona y de muros de muros de contención.			
60. FUENTE DE INFORMACION (64): FOTINTERPRETACIÓN			
61. TÍTULO ESTUDIO:			



INGEMMET													
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN PERU													
FICHA DE INVENTARIO													
<b>I UBICACIÓN GEOGRÁFICA</b>													
FICHA N°: 1014		LATITUD: 8° 56' 00"		LONGITUD: 76° 01' 00"		COTA: 3600		FRANJA N° 1 (CÁDABRANGULO (m))					
REGION/OBJETO: DINCASH		PROVINCIA: DONGAS		PARQUE / CASERIO / LUGAR: QDD. TUMBA S.									
IDENTIFICACION GEOGRAFICA: PICHUBAN		FECHA: 11/08/10		EFECTUADO POR: BZC/INVI. F. 760-61-62									
<b>II TIPOLOGIA</b>													
TIPO DE PELIGRO: DERRUMBES													
<b>III DESCRIPCION</b>													
FACTORES DE SITO: DE ENTORNO GEOGRAFICO: FACTORES ANTROPICOS:													
Substrato de mala calidad (may meteorizado) 1 Precipitaciones pluviales intensas (pluviosidad alta) 1 Excavaciones, Voladuras (rotas en el pie de ladera o talud) 1													
Atenuación de rocas de diferente competencia 2 Desecho y retroceso glaciar 2 Sobrecargas (rellenos en la corona de un talud) 2													
Rocas muy fracturadas o diaclasadas 3 Aguas subterráneas, infiltraciones / presión de poros 3 Ocupación inadecuado del suelo por el hombre (Áreas vulnerables) 3													
Orientación defavorable de discontinuidades 4 Dinámica Fluvial (Socavamiento de pie de un talud) 4 Desembalse violento de presas o lagunas naturales 4													
Naturaleza del sustrato (no competente) 5 Consolidación del cauce fluvial (sedimentación) 5 Aprovechamiento de recursos hídricos 5													
Dinámica de remoción análogo, susceptible 6 Dinámica marina (eroción de costas) 6 Dinámica eólica 6 Deforestación o sobrepastoreo de laderas 6													
Pendiente del terreno 7 Morfología 7 Actividad volcánica 7 Sismicidad y/o fallas activas 7 Mar sistema de riego: uso inadecuado de agua de escorrentía 7													
Ausencia e pobreza de vegetación 8 Rotura de un dique mortuorio 8 Colapso de alguna estructura inducido por sismo 8 Activ. Minera 8													
Otro factor: 9 Otro factor: 9 Otro factor: 9													
<b>20 EVIDENCIAS VISUALES DEL MOVIMIENTO EN MASA</b>													
<b>DESPLAZAMIENTO O DESLIZAMIENTOS COMPLEJOS/FLUJOS DE TIERRA</b>													
ESTILO: FORMA DE LA ESCARPA: Irregular, Recta, Circular, Elongada, Continua													
DIRECCION: Longitud de escarpa (m): Desnivel en escarpa y pie (m)													
ZONA INUNDADA O INUNDABLE: Urbana / rural, Agrícola/pastos, Otra													
CURSO PRINCIPAL: Anarcosocavado, Méandrico, Rectilíneo													
REFRACCION: Ladera suave, Ladera abrupta, Avance cara tierra o quebrada													
Desaparición de cobertura vegetal: Área afectada													
Salidas y discontinuidades pequeñas en la ladera: Saturación y remoción de suelo superficial													
Zonas: Pastizales, Cultivos, Bufaderos, Corte artificial, Área urbana													
<b>HUNDIMIENTO O SUBSIDENCIA</b>													
Galería minal, Área urbana, Tierra de cultivo, Área cárstica/diátriasas, Otra													
<b>EROSION DE LADERAS</b>													
Tipo de erosión: Cáscaras, Surcos, Laminar, Bad lands													
Dimensiones del área afectada: Longitud, Prof. (m), Área													
<b>EROSION FLUVIAL O DE RIBERAS</b>													
Socavamiento o erosión en el pie de ladera, Estrangulamiento de río o meandro													
Longitud erosionada (m), Ancho, Lateral, Ambas													
<b>MOVIMIENTOS EN MASA ANTIGUOS (RECONOCIDOS O INFERIDOS)</b>													
Desplazamiento: Flujo de detritos, Avalancha de detritos, Movimiento complejo													
Tipo: Deslizamiento, Flujo de detritos, Avalancha de detritos, Movimiento complejo													
Dimensiones Principales: Longitud de escarpa antigua (m), Salto valde (m), Desnivel entre escarpa y pie de (m)													
Estado del movimiento en masa antiguo: Estabilizado, Reactivado													
Superficie cóncreta-corrusa identificada en la cara leoproyetos													
Bloques de roca aislados o material de remoción identificable													
<b>CARACTERISTICAS DE EMBALSES O REPRESENTAMIENTOS ANTIGUOS</b>													
Derivación de curso fluvial: Laguna o embalse natural													
Corte zooluvial antiguo con vegetación más joven: Área													
Vale de Representamiento con modificación de pendiente del río													
Canchales cubiertos con vegetación: Resaca, Resaca de puente sepultado													
Depósitos aluviales extendidos en valle con poca dinámica actual													
Aberros aluviales extensos en la desembocadura de ríos o quebradas													
Depósito coluvial antiguo con gran granulometría													
Dimensiones de depósito antiguo: Área (m <sup>2</sup> ), Altura embalse (m), Long. Embalse (m)													
Tipo representamiento: (Según Coates & Schuster, 1988)													

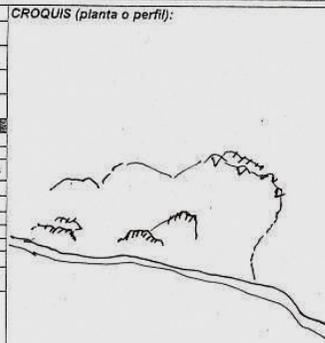
<b>OTRAS CARACTERISTICAS ENCONTRADAS:</b> Roca muy alterada, (hidrotermalizada), volcánica, generación de lequeños, flujos, huellas de Q. PICHUBAN, Erva de arroyo, Imepichu a con cavos.													
<b>OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS:</b>													
Áreas cónicas Geomorfológicas: Dunas o campo de dunas fósiles													
Vestigios de cursos de agua o meandros abandonados													
Otro:													
<b>21 ESTADO ESTIMADO DE PREVENCIÓN:</b>													
Activo <input checked="" type="checkbox"/> Inactivo-joven <input type="checkbox"/> Inactivo-maturo <input type="checkbox"/> Viejo <input type="checkbox"/>													
Resolvido <input checked="" type="checkbox"/>													
<b>22 OCURRENCIA ACTUAL (último):</b>													
Estabilizado <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> Medía <input type="checkbox"/>													
Sin registro histórico (>500 años)													
Antiguo (<500 < 100 años)													
Actual < 20 años <input checked="" type="checkbox"/>													
<b>IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS</b>													
<b>22 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS PRINCIPALES:</b>													
Pendiente del terreno: Muy baja, Baja, Medía, Alta, Muy alta													
Forma del terreno: Estructural, Depósito de remoción, Uniforme, Escalonada, Variable													
Presencia de Aguas Subterráneas: Filtaciones, Ocasas, Bufaderos													
<b>23 TIPO DE VEGETACION:</b> Sembríos o cultivos, Pastos naturales, Arbustos <input checked="" type="checkbox"/>													
<b>V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS</b>													
<b>24 TIPOLOGÍA DEL SUBSTRATO:</b>													
Litología: Volcánica, Sedimentaria, Metamórfica													
Formación/Grupo: Llanura, Cerrado													
<b>25 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS:</b>													
Aluv. Fluv. Prox. Col. Del. Est. Res. Lac. Mar. Plu-glac. Glac. Antr.													
<b>26 GRADO DE SATURACION:</b>													
Brogues, Bolón, Grava, Arena, Limo, Arcilla, Secc. P. Sat. Med. Sat. Satur.													
<b>27 SUELOS GRANULARES (COMPACTAD):</b>													
Suelo, Mac. desho, Densic, Muy dens, Muy bajo, Bando, Mac. comp, Compacto, Muy compacto, Duro													
<b>28 ESPESOR (m):</b>													
<b>29 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS:</b>													
Fracturamiento: Diaclasamiento, Esqueletización, Estratificación, F1, F2, F3, F4, F5, K1, A2, A3, A4, A5, A6													
<b>VI DAÑOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( )</b>													
43 CARRETERA: ANGAMINCO, RORAL, YANAPARCA													
44 TIENDAS: TIENDAS DESTRUIDAS, PASTIZALES, CULTIVOS													
45 PUENTES: PUENTES DESTRUIDOS, PUENTES DESTRUIDOS													
46 CANALES: CANALES DESTRUIDOS, CANALES DESTRUIDOS													
47 REDES DE ENERGIA: REDES DE ENERGIA DESTRUIDAS													
48 OTRAS INFRAESTRUCTURAS: OTRAS INFRAESTRUCTURAS DESTRUIDAS													
49 CARACTERES: Sin daños / no registrados, Leves, Moderados, Severos, Destrucción, total, Probables													
<b>VII CALIFICACION DE RIESGO:</b>													
50 GRADUACION DEL PELIGRO: Bajo, Medio, Alto, Muy alto													
51 VULNERABILIDAD: Baja, Medía, Alta, Muy alta													
52 RIESGO ESTIMADO:													
<b>VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES</b>													
<b>53 MEDIDAS DE OBRAS DE PREVENCIÓN:</b> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> CUAL (ES)													
<b>DESCRIPCION DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS:</b>													
Se han construido muros de contención y pilas de piedra para evitar erosión; surcos o drenajes superficiales para evitar erosión; muros de contención y pilas de piedra para evitar erosión.													
<b>54 RECOMENDACION DE OBRAS DE PREVENCIÓN:</b> Estabilización con mallas de revegetación.													
<b>IX FUENTE DE INFORMACION (64)</b>													
TIPO DE FUENTE: TECNICO, PREVISTA, INF. TECNICO, BARR. PERIODISTICO, INFORM. CAMPO, FOTOPERCEPTOR													
AUTOR(S):													
TITULO ESTUDIO:													
FECHA:													





INGEMMET											
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLOGICOS EN PERU FICHA DE INVENTARIO											
I UBICACION GEOGRAFICA											
RECCION: <b>08</b> DEPARTAMENTO: <b>8756460</b> CANTON: <b>218550</b> DISTRITO: <b>3290</b> PROVINCIA: <b>CAR. A ANTAURIN</b>											
UBICACION GEOGRAFICA: <b>PUCAURAN</b> LOCALIDAD: <b>TANGAS</b> ALTITUD: <b>120810</b> COORDENADAS: <b>B2C F.771-72-73 ; F.783</b>											
II TIPOLOGIA											
NOMBRE ESPECIFICO: <b>Deslizamiento - derrumbe</b>											
III DESCRIPCION											
16 PROCESOS CAUSAS NATURALES											
17 PROCESOS CAUSAS ANTROPICAS											
18 EVIDENCIAS VISUALES DEL MOVIMIENTO EN MASA											
19 INUNDACIONES											
20 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS											
21 MOVIMIENTOS EN MASA ANTIGUOS (RECONOCIDOS O INFERIDOS)											
22 OCURRENCIAS ANTERIORES											
23 TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO											
24 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
25 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS											
26 SUELOS GRANULARES (COMPACTAD)											
27 SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA)											
28 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
29 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
30 PRESENCIA DE AGUAS SUBTERRANEAS											
31 TIPO DE VEGETACION											
32 TIPO DE VEGETACION											
33 SUELOS GRANULARES (COMPACTAD)											
34 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS											
35 SUELOS GRANULARES (COMPACTAD)											
36 SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA)											
37 SUELOS GRANULARES (COMPACTAD)											
38 SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA)											
39 ESPESOR (m)											
40 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
41 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
42 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
43 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
44 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
45 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
46 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
47 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
48 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
49 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
50 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
51 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
52 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
53 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
54 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
55 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
56 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
57 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
58 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
59 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
60 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
61 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
62 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
63 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
64 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
65 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
66 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
67 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
68 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
69 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
70 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
71 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
72 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
73 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
74 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
75 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
76 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
77 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
78 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
79 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
80 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
81 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
82 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
83 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
84 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
85 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
86 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
87 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
88 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
89 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
90 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
91 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
92 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
93 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
94 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
95 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
96 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
97 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
98 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
99 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
100 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											

OTRAS CARACTERISTICAS ENCONTRADAS: <b>Deslizamiento antiguo de tipo rotacional, reactivado en parte por corte de carretera.</b>											
OTROS PROCESOS GEOLOGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS											
21 MOVIMIENTOS EN MASA ANTIGUOS (RECONOCIDOS O INFERIDOS)											
22 OCURRENCIAS ANTERIORES											
23 TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO											
24 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
25 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS											
26 SUELOS GRANULARES (COMPACTAD)											
27 SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA)											
28 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
29 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
30 PRESENCIA DE AGUAS SUBTERRANEAS											
31 TIPO DE VEGETACION											
32 TIPO DE VEGETACION											
33 SUELOS GRANULARES (COMPACTAD)											
34 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS											
35 SUELOS GRANULARES (COMPACTAD)											
36 SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA)											
37 SUELOS GRANULARES (COMPACTAD)											
38 SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA)											
39 ESPESOR (m)											
40 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
41 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
42 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
43 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
44 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
45 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
46 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
47 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
48 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
49 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
50 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
51 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
52 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
53 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
54 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
55 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
56 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
57 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
58 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
59 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
60 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
61 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
62 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
63 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
64 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
65 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
66 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
67 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
68 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
69 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
70 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
71 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
72 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
73 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
74 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
75 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
76 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
77 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
78 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
79 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
80 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
81 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
82 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
83 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
84 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
85 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
86 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
87 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
88 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
89 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
90 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
91 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
92 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
93 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
94 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
95 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
96 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
97 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
98 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											
99 INTENSIDAD DE DEFORMACION											
100 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS											





INGEMMET		INVENTARIO DE PELIGROS GEOLOGICOS EN PERU	
FICHA DE INVENTARIO			
<b>I UBICACION GEOGRAFICA</b>			
FECHA N°	10618956627	LONGITUD	78°44'32"O
REGION OPTO.	ANCASH	PARAJE (CASERIO/LUGAR)	JUNGA S
PROVINCIA	JUNGA S	CARRERA (CARRERA)	CARRERA A SANTURAN
DISTRITO	PUCURUN	FECHA	12/08/10
CUENCA HIDROGRAFICA	BZC	EFFECTUADOR	F-777-78-79-80, 774-75, F-784
<b>II TIPOLOGIA</b>			
TIPO DE PELIGRO		NOMBRE ESPECIFICO	
Deslizamiento		Deslizamiento rotacional	
<b>III DESCRIPCION</b>			
FACTORES DE RIESGO		FACTORES ANTRÓPICOS	
16 PROCESOS O CAUSAS NATURALES		17 ACTIVIDAD ANTRÓPICA	
18 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		19 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
<b>IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS</b>			
20 ASPECTO GEOMORFOLÓGICO PRINCIPAL		21 PENDIENTE DEL TERRENO	
22 OCURRENCIA ACTUAL (d/m/a)		23 OCURRENCIA ANTERIORES	
<b>V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS</b>			
24 RECURRENCIA DEL PELIGRO		25 TIPO DE VEGETACIÓN	
26 ASPECTO GEOMORFOLÓGICO PRINCIPAL		27 PENDIENTE DEL TERRENO	
28 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		29 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
30 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		31 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
32 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		33 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
34 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		35 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
36 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		37 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
38 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		39 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
40 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		41 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
42 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		43 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
44 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		45 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
46 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		47 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
48 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		49 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
50 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		51 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
52 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		53 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
54 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		55 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
56 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		57 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
58 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		59 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
60 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		61 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
62 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		63 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
64 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		65 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
66 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		67 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
68 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		69 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
70 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		71 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
72 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		73 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
74 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		75 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
76 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		77 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
78 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		79 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
79 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		80 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
80 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		81 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
81 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		82 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
82 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		83 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
83 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		84 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
84 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		85 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
85 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		86 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
86 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		87 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
87 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		88 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
88 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		89 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
89 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		90 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
90 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		91 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
91 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		92 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
92 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		93 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
93 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		94 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
94 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		95 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
95 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		96 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
96 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		97 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
97 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		98 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
98 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		99 TIPOLOGIA DEL TERRENO	
99 TIPOLOGIA DEL SUSTRATO		100 TIPOLOGIA DEL TERRENO	

OTRAS CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS: *Asentamiento de forma oval en la carretera, desplazamiento del terreno hacia abajo del talud de corte a cierta distancia y presencia de terreno en plano con con. Escarpa antigua de deslizamiento en la parte superior.*

OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS:  
 - Áreas cársticas desarrolladas  
 - Vestigios de cursos de agua o meandros abandonados

EDAD ESTIMADA DEL FENÓMENO:  
 - Activo  
 - Inactivo-Joven  
 - Inactivo-medio  
 - Viejo

OCURRENCIA ACTUAL (d/m/a):  
 - Activo  
 - Reactivado

OCURRENCIA ANTERIORES:  
 - Establecido  
 - Alta  
 - Baja  
 - Media

RECURRENCIA DEL PELIGRO:  
 - Periódico  
 - Ocasional  
 - Excepcional

IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS:  
 - VALLE: Fluvial  
 - PARED: Escarpada  
 - PENDIENTE DEL TERRENO: 27  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 28

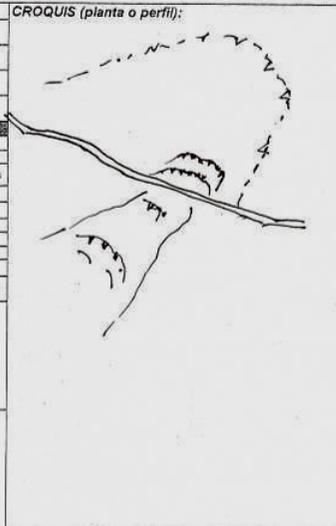
V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS:  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 33  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 34  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 35  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 36  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 37  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 38  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 39  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 40  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 41  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 42  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 43  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 44  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 45  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 46  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 47  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 48  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 49  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 50  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 51  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 52  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 53  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 54  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 55  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 56  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 57  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 58  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 59  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 60  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 61  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 62  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 63  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 64  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 65  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 66  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 67  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 68  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 69  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 70  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 71  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 72  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 73  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 74  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 75  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 76  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 77  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 78  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 79  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 80  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 81  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 82  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 83  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 84  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 85  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 86  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 87  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 88  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 89  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 90  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 91  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 92  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 93  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 94  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 95  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 96  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 97  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 98  
 - TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: 99  
 - TIPOLOGIA DEL TERRENO: 100

VI DAÑOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES (X)  
 - 43 CARRETERA: 50 mts.  
 - 44 VIVIENDAS: 50 mts.  
 - 45 APECHAS: 50 mts.  
 - 46 MUJERES: 50 mts.  
 - 47 ANIMALES: 50 mts.  
 - 48 CANALES: 50 mts.  
 - 49 PUENTES: 50 mts.  
 - 50 GASEODUCTO: 50 mts.  
 - 51 OTRAS INFRAESTRUCTURAS: 50 mts.

VII CALIFICACION DE RIESGO:  
 - 52 GRADO DEL PELIGRO: Alto  
 - 53 VULNERABILIDAD: Alto  
 - 54 RIESGO ESTIMADO: Alto

VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:  
 - 55 MEDIDAS DE OBRAS DE PREVENCIÓN: Ninguna.  
 - 56 MITIGACION REALIZADA: Ninguna.

IX FUENTE DE INFORMACION (64):  
 - TESIS UNIV.  
 - BOLETIN TECNICO  
 - REVISTA  
 - INFORM. CAMPO  
 - FOTINTERPRETAC.





**INGEMMET**

**INVENTARIO DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN PERU**

**FICHA DE INVENTARIO**

**I UBICACION GEOGRAFICA**

1. FECHA: 02/07/12  
2. LATITUD:  
3. LONGITUD:  
4. COTA: 5. FRANJA: 6. CUADRANGULO (GN):

7. REGION/OPTO: 8. PROVINCIA: 9. DISTRITO: 10. PARAJE/CASERIO/LUGAR:

11. CUENCA HIDROGRAFICA: ANCSH JANGAS CERRO JUCHURUR  
12. FECHA: 12.08.10 13. ELEVADO POR: PUCALLPA  
14. FOTO AEREA: F.781-82, F.785-87, F.939

**II TIPOLOGIA**

15. TIPO DE PEDREGO:  
16. NOMBRE ESPECIFICO: AVULSION DE ROCAS  
17. DENOMINACION: DESLIZAMIENTO DEL CERRO JUCHURUR

**III DESCRIPCION**

18. PROCESOS DE CAMBIOS NATURALES:  
19. FACTORES DEL ENTORNO GEOGRAFICO:  
20. EVIDENCIAS/DESPLAZAMIENTOS/COMPLEJOS FLUJOS DE TIERRA:  
21. MOVIMIENTOS EN MASAS:

**DERRUMBES O COLAPSOS / CAIDA DE ROCAS / VUELCOS**

22. ROL DEL PEDREGO:  
23. TIPO DE DEPOSITO:  
24. MOVIMIENTOS EN MASAS (RECONOCIDOS/O HEREDADOS):  
25. MOVIMIENTOS EN MASAS (RECONOCIDOS/O HEREDADOS):

**AVULSION DE ROCAS**

**DESPLIZAMIENTO DEL CERRO JUCHURUR**

**OTRAS CARACTERISTICAS ENCONTRADAS:**

**OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS:**

**IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS**

26. ASPECTO GEOMORFOLÓGICO PRINCIPAL: 27. PENDIENTE DEL TERRENO: 28. RED: RÍO PRINCIPAL: PUCALLPA  
29. ASPECTO GEOMORFOLÓGICO SECUNDARIO: 30. PRESENCIA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS:  
31. TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO:  
32. TIPO DE VEGETACION:  
33. SUELOS GRANULARES (COMPACTIDAD):  
34. DEPOSITOS SUPERFICIALES/O SUELOS:  
35. TIPO DE SUELO (CLASIFICACION):  
36. GRADO DE SATURACION:  
37. SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA):  
38. ESPEZOR (m):  
39. ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS:  
40. INTENSIDAD DE LA VEGETACION:  
41. INTENSIDAD DE LA VEGETACION:  
42. GRADO DE VEGETACION:  
43. OTROS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( )

**VII CALIFICACION DE RIESGO**

44. CARRETERA (R):  
45. VIVIENDAS DESTRUIDAS:  
46. MUERTOS DESAPARECIDOS:  
47. CANAL (R):  
48. OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:  
49. RIESGO ESTIMADO:  
50. GASES (R):  
51. OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:  
52. MEDIDAS/ OBRAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACION REALIZADAS:  
53. RECOMENDACION DE OBRAS DE PREVENCIÓN:

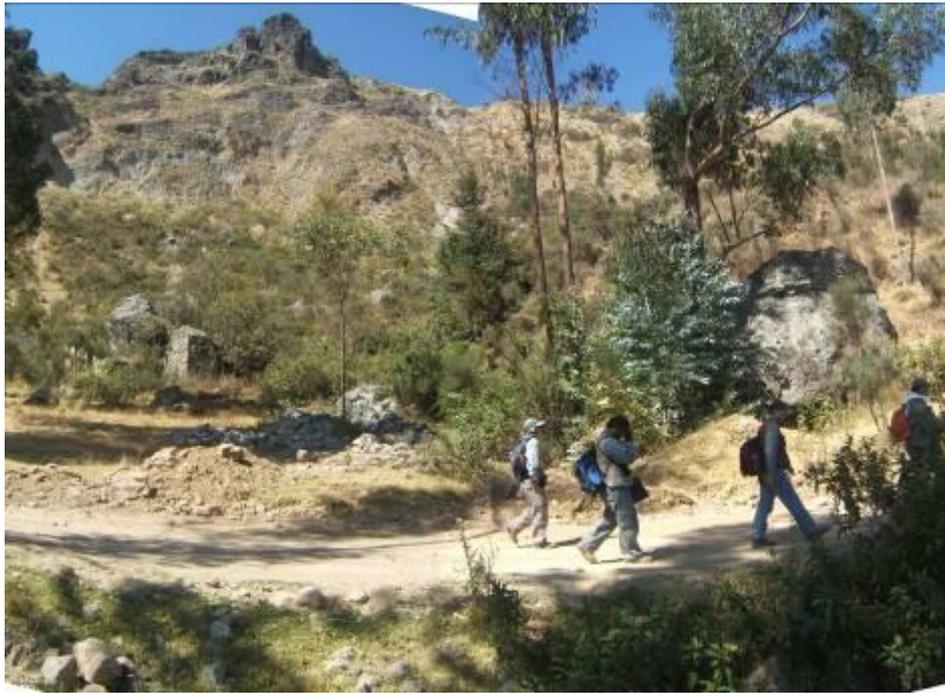
**VI CARACTERÍSTICAS DE LOS DAMOS**

**VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES**

**IX FUENTE DE INFORMACION**

54. TIPO DE FUENTE:  
55. AUTOR (S):  
56. TITULO ESTUDIO:

**CROQUIS (planta o perfil):**



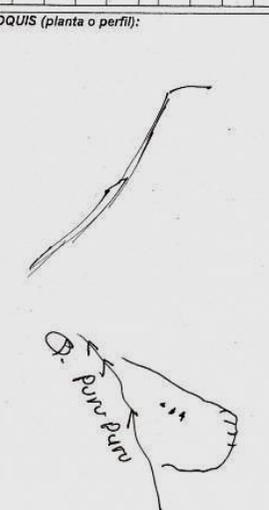
INGENMET										
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN PERU										
FICHA DE INVENTARIO										
<b>I UBICACION GEOGRAFICA</b>										
1 REGION: <b>ANCASH</b>		2 LATITUD: <b>10 08 10 S</b>		3 LONGITUD: <b>75 28 35 W</b>		4 COTA: <b>3550</b>		5 FRANJA DE CUADRANGULO (IGN): <b>822-28</b>		6 USUARIO: <b>STANIS QUEBRADO PUYO PUYO</b>
<b>II TIPOLOGIA</b>										
Nombre específico: <b>DERRUMBES</b>										
<b>III DESCRIPCION</b>										
Factores de sitio: <b>DEL ENTORNO GEOGRAFICO</b>										
Factores antrópicos: <b>OCUPACION INADECUADA DE SUELO POR EL HOMBRE (ÁREAS VULNERABLES)</b>										
Factores antrópicos: <b>OCUPACION INADECUADA DE SUELO POR EL HOMBRE (ÁREAS VULNERABLES)</b>										
<b>20 EVIDENCIAS VISUALES DEL MOVIMIENTO EN MASAS</b>										
<b>DESIZAMIENTO / DESIZAMIENTO COMPLEJO / FLUJOS DE TIERRA</b>										
Forma de la escarpadura: <b>Recta</b>										
Distribución: <b>Longitud de escarpa (m)</b>										
<b>21 REPTACION</b>										
Reptación: <b>Ladera suave</b>										
<b>22 HUNDIMIENTO O SUBSIDENCIA</b>										
Hundimiento o subsidencia: <b>Galera mina</b>										
<b>EROSION DE LADERAS</b>										
Erosión de laderas: <b>Galera mina</b>										
<b>EROSION FLUVIAL O DE RIBERAS</b>										
Erosión fluvial o de riberas: <b>Escavamiento o erosión en el pie de ladera</b>										
<b>FLUJOS (de detritos, de lodo, avalancha de rocas, avalancha de detritos)</b>										
Flujos: <b>Flujo de lodo</b>										
<b>23 FLUJOS DE MATERIAL</b>										
Flujos de material: <b>Flujo de lodo</b>										
<b>24 ALUD O AVALANCHA DE NIEVE/HIELO / AVALANCHA DE DETRITOS</b>										
Alud o avalancha de nieve/hielo / avalancha de detritos: <b>Flujo de lodo</b>										
<b>ARENAMIENTO</b>										
Arenamiento: <b>Flujo de lodo</b>										

<b>OTRAS CARACTERISTICAS ENCONTRADAS:</b> <i>Derumbes con tierra en la margen derecha de S. Puyo Puyo antiguo, en la inferior reciente, con poca cobertura vegetal actual.</i>									
<b>OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS</b>									
Áreas cársticas desertizadas: <b>Dunas o campo de dunas fósiles</b>									
Vestigios de cursos de agua o meandros abandonados: <b>Otros:</b>									
<b>25 EDAD ESTIMADA DEL FENÓMENO</b>									
Activo: <input checked="" type="checkbox"/> Inactivo-Inven: <input type="checkbox"/> Inactivo-maduro: <input type="checkbox"/> Viejo: <input type="checkbox"/>									
<b>22 OCURRENCIA ACTUAL (d/m/a)</b>									
Activo: <input type="checkbox"/> Reactivado: <input type="checkbox"/>									
<b>23 OCURRENCIA ANTERIORES</b>									
Establecido: <input type="checkbox"/> Alta: <input type="checkbox"/> Baja: <input type="checkbox"/> Media: <input checked="" type="checkbox"/>									
Sin registro histórico (>500 años): <input type="checkbox"/> Reciente (20 a 100 años): <input type="checkbox"/> Antiguo (<500 >100 años): <input type="checkbox"/> Actual < 20 años: <input type="checkbox"/>									
<b>24 FRECUENCIA DEL PELIGRO</b>									
Pérfida: <input type="checkbox"/> Ocasional: <input type="checkbox"/> Excepcional: <input checked="" type="checkbox"/>									
<b>IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS</b>									
<b>26 ASPECTO GEOMORFOLÓGICO PRINCIPAL</b>									
VALLE: <input checked="" type="checkbox"/> Gradal <input type="checkbox"/> Cañón <input type="checkbox"/> Inundable <input type="checkbox"/> Represante <input type="checkbox"/> Muy baja <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> Muy fuerte <input type="checkbox"/> Abrupta <input type="checkbox"/> DES: <input type="checkbox"/> Río Principal <b>PUCALLPA</b>									
LADEN: <input type="checkbox"/> Glaciar <input type="checkbox"/> Acantilado <input type="checkbox"/> Estructural <input type="checkbox"/> Depósito eólico <input type="checkbox"/> 27 FORMA DEL TERRENO: <input type="checkbox"/> Uniforme <input type="checkbox"/> Escalonada <input type="checkbox"/> Cóncava <input type="checkbox"/> Variable <input checked="" type="checkbox"/>									
28 PENDIENTE DEL TERRENO: <input type="checkbox"/> Muy baja <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> Muy fuerte <input type="checkbox"/> Abrupta <input type="checkbox"/> DRENAJE: <input type="checkbox"/> Oca/Río Secund <b>PUCALLPA</b>									
29 PRESENCIA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS: <input type="checkbox"/> Filtraciones <input type="checkbox"/> Ocasales <input type="checkbox"/> Bofedales <input checked="" type="checkbox"/>									
<b>30 TIPO DE VEGETACIÓN</b>									
31 TIPO DE VEGETACIÓN: <input type="checkbox"/> Sembríos o cultivos <input type="checkbox"/> Pastos naturales <input type="checkbox"/> Arbustales <input checked="" type="checkbox"/>									
<b>V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS</b>									
<b>32 TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO</b>									
Sedim.: <input type="checkbox"/> Litología <input type="checkbox"/> Predominante <input checked="" type="checkbox"/>									
33 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS									
Aluv.: <input type="checkbox"/> Fluv.: <input type="checkbox"/> Pro.: <input type="checkbox"/> Col.: <input type="checkbox"/> Des.: <input type="checkbox"/> Eol.: <input type="checkbox"/> Res.: <input type="checkbox"/> Lac.: <input type="checkbox"/> Mar.: <input type="checkbox"/> Fluv.-glac.: <input type="checkbox"/> Glac.: <input type="checkbox"/> Antró.: <input type="checkbox"/>									
34 TIPO DE SUELO (Clasificación)									
Rieques: <input type="checkbox"/> Botón: <input type="checkbox"/> Grava: <input type="checkbox"/> Arena: <input type="checkbox"/> Limo: <input type="checkbox"/> Arcilla: <input type="checkbox"/> Seco: <input type="checkbox"/> P. Sat.: <input type="checkbox"/> Med. Sat.: <input type="checkbox"/> Satur.: <input type="checkbox"/>									
<b>35 TIPO DE SUELO (Consistencia)</b>									
Muy blando: <input type="checkbox"/> Blando: <input type="checkbox"/> Med. comp.: <input type="checkbox"/> Compacto: <input type="checkbox"/> Muy compacto: <input type="checkbox"/> Duro: <input type="checkbox"/>									
<b>36 GRADO DE SATURACIÓN</b>									
37 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS									
38 TIPO DE ESTRUCTURAS: <input type="checkbox"/> Plegamiento <input type="checkbox"/> Estratificación <input type="checkbox"/>									
39 GRADO DE ALTERACIÓN									
F1: <input type="checkbox"/> F2: <input type="checkbox"/> F3: <input type="checkbox"/> F4: <input type="checkbox"/> F5: <input type="checkbox"/> A1: <input type="checkbox"/> A2: <input type="checkbox"/> A3: <input type="checkbox"/> A4: <input type="checkbox"/> A5: <input type="checkbox"/> A6: <input type="checkbox"/>									
<b>VI DAÑOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( )</b>									
43 CARRETERA: <input type="checkbox"/> 44 CAMINO RURAL (Km): <input type="checkbox"/> 45 VIVIENDAS DESTROZADAS: <input type="checkbox"/> 46 CULTIVOS DESTROZADOS: <input type="checkbox"/> 47 MUERTOS DESAPARECIDOS: <input type="checkbox"/> 48 HERIDOS DESTROZADOS: <input type="checkbox"/> 49 CANAL: <input type="checkbox"/> 50 PUENTE: <input type="checkbox"/> 51 REDES DE ENERGÍA: <input type="checkbox"/> 52 GAS DUCTO O TELEDUCTO (Km): <input type="checkbox"/> 53 PATRIMONIO NATURAL O CULTURAL: <input type="checkbox"/>									
54 OTRAS INFRAESTRUCTURAS MAYOR: <input type="checkbox"/>									
55 CARACTERES: <input type="checkbox"/> Sin daños / no reportados <input type="checkbox"/> Leves <input type="checkbox"/> Moderados <input type="checkbox"/> Severos <input type="checkbox"/> Destrucción total <input type="checkbox"/> Probables <input type="checkbox"/>									
<b>VII CALIFICACION DE RIESGO</b>									
58 GRADO DEL PELIGRO: <input type="checkbox"/> Bajo <input checked="" type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Muy alto <input type="checkbox"/>									
59 VULNERABILIDAD: <input type="checkbox"/> Baja <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Muy alta <input type="checkbox"/>									
60 RIESGO ESTIMADO: <input type="checkbox"/>									
<b>VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES</b>									
61 MEDIDAS DE OBRAS DE PREVENCIÓN: <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> CUAL (ES): <input type="checkbox"/>									
62 MITIGACIÓN REALIZADA: <input type="checkbox"/>									
DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS: <i>Se ha reforestado gran parte de la zona de arroyuelo.</i>									
63 RECOMENDACIÓN DE OBRAS DE PREVENCIÓN: <i>Necesita reforestar con vegetación nativa.</i>									
<b>IX FUENTE DE INFORMACION (64)</b>									
TESIS UNIV.: <input type="checkbox"/> BOLETIN TECNICO: <input type="checkbox"/> PREVISTA: <input type="checkbox"/> INFORM. TECNICO: <input type="checkbox"/> MARI. PERIODISTICO: <input type="checkbox"/> INFORM. CAMPO: <input checked="" type="checkbox"/> FOTOINTERPRETAC.: <input type="checkbox"/>									



INGEMMET									
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLOGICOS EN PERU									
FICHA DE INVENTARIO									
<b>I UBICACION GEOGRAFICA</b>									
FECHA: 10/09/2010		LONGITUD: 78°52'44"O		COTAS: 2168 m		FRANJA: 3490		CUADRANGULO (IGN):	
REGION/DPTO: ANCASH		PROVINCIA: JONCO		DISTRITO: JONCO		PARALELO/CASERIO/LUGAR:			
CUENCA HIDROGRAFICA: PUCUNAN		FECHA: 14/08/10		ESPECIADO POR: BZC/MVM		FOTOGRAFIA(S): F. 829			
<b>II TIPOLOGIA</b>									
NOMBRE DEL PELIGRO:		NOMBRE ESPECIFICO: DERRUMBES				DENOMINACION:			
Causa: Mueve		Flujo		Deslizamiento		Rotacion		Restacion	
Deslizamiento		Mov. Complejo		Otro Peligro Geológico					
<b>III DESCRIPCION</b>									
<b>REPROCESOS CAUSAS NATURALES</b>									
FACTORES DE SITIO			DEL ENTORNO GEOGRAFICO			FACTORES ANTROPICOS			
Substrato de mala calidad (muy meliorizado) 1			Precipitaciones pluviales intensas (pluviosidad alta) 1			Excavaciones, Voladuras (comen en el pie de ladera o talud) 1			
Aterramiento de rocas de diferente competencia 1			Deshielo y retroceso glaciar 1			Subscarapas (treros), en la corona de un talud 1			
Rocas muy fracturadas o diacásticas 2			Aguas subterráneas; infiltraciones / presión de poros 2			Ocupación inadecuada del suelo por el hombre (Áreas vulnerables) 1			
Orientación desfavorable de discontinuidades 1			Dinámica Fluvial (Socavamiento del pie de un talud) 1			Desembalse violento de presas o lagunas naturales 1			
Naturaleza del suelo (incompaciente) 1			Colmatación del cauce fluvial (sedimentación) 1			Aprovechamiento de recursos hídricos 1			
Material de remoción antiguo, susceptible 1			Dinámica marina (erosión de costas) 1			Deforestación o sobrepastoreo de laderas 1			
Pendiente del terreno 3			Morfología 1			Mal sistema de riego; uso inadecuado de agua de escorrentía 1			
Ausencia o escasez de vegetación 4			Actividad volcánica 1			Colapso de aljibe estructura inducida por sísmo 1			
Otro factor: 1			Sismicidad y fallas activas 1			Otro factor: 1			
<b>20 EVIDENCIAS VISUALES DEL MOVIMIENTO EN MASAS</b>									
DESLIZAMIENTO / DESLIZAMIENTOS COMPLEJOS / FLUJOS DE TIERRA					INUNDACIONES				
ESTILO: Recta, Circular, Elongada, Continua					ÁREA SUSCEPTIBLE A INUNDACION: EXTENSION (m²)				
FORMA DE LA ESCARPA: Irregul., Semicircular, Parabólica, Discontinua					ZONA INUNDADA O INUNDABLE: Urbana / rural, Agrícola/pastos, Otra				
DIMENSIONES: Longitud de escarpa (m), Desnivel entre escarpa y pie (m)					ALICATA DE AGUA RICAZADA (m)				
Escarpas sucesivas: SUPLENTO: Plena, Seco					Pendiente longitudinal del río				
Escarpas múltiples: PIZCA: Relacional, Secundaria (m)					Avenida normal, Avenida excepcional				
VELOCIDAD DE MOVIMIENTO: Lento, Muy Lento, Ext. Lento, Moderado					CURVA PRINCIPAL: Ansestomado, Meándrico, Rectilíneo				
DISTRIBUCION O ACTIVIDAD: Retrocesivo, Progresivo, Continuo					REPTACION: Ladera suave, Ladera abrupta, Avance cara libre a quebrada				
Agrietamientos: Longitudinal, Transversal					Saturación y remoción de suelo superficial				
Desplazamiento de caídas al pie: Longitudinal, Transversal					Zonas involucradas: Pesizales, Cultivos, Solifluidos, Corfo artificial, Área urbana				
Volumen de material deslizado (m³):					HUNDIMIENTO O SUBSIDENCIA: Galería mina, Área urbana, Tierra de cultivo, Área cárstica/colinas, Otra				
<b>DERRUMBES O COLAPSOS / CAIDA DE ROCAS / VUELCOS</b>									
ABRANCAMIENTO: Tipo de estructura, Taúdos									
Tallad: Cuña, Planar, Vuñico, Mixto, Ladera, Acachinado, Corte artificial									
Forma de zona de arranque: Longitud de arriamiento (m): 30-60									
Alura (m): 90									
Volumen de depósito (m³): 3000									
CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO: Efectos principales									
Tamaño bloques (m): Entorramiento de viviendas (N°): 125									
Distancia de caída (m): Obstrucción de cauces (m): 125									
Obstrucción de vías (m):									
FLUJOS (De detritos, de lodo, avalancha de rocas, avalancha de detritos)									
DEPOSITO / MATERIAL: Grueso >50%, Fino <50%									
Consistencia: Homog., Heterog.									
Escorrentías: Bloq./Baja (%), Q (l/s), Alura (m), Densificación de vía (m)									
Dispersión del depósito de flujo: Área, Alura, Volumen, Entorramiento de viviendas (N°)									
Distancia recorrida del flujo (m): Rumbo, Erosión de Fuelle, Embalse de cauce (m)									
Erosión de tierras de cultivo									
FLUJO DE MATERIAL: Canalizado, No canalizado									
ALUDO O AVALANCHA DE NIEVE/HIELO / AVALANCHA DE DETRITOS									
Apilamientos en el glaciar: Rompimiento de dique momentáneo, Hueltas de flujo violento en las paredes del cauce (m)									
Avalancha de nieve y/o roca: Ruptura de dique o embalse de un río, producido por un derrumbe o deslizamiento, Volumen (m³)									
<b>ARENAMIENTO</b>									
Características: Dunas aisladas, Campo de dunas, Esp. edificos, Meleros									
Efectos o daños principales: Áreas de cultivo, Áreas urbanas, Invasión de vías									
Extensión o áreas afectadas: Tipo de representación (Según Costa & Schuster, 1968)									

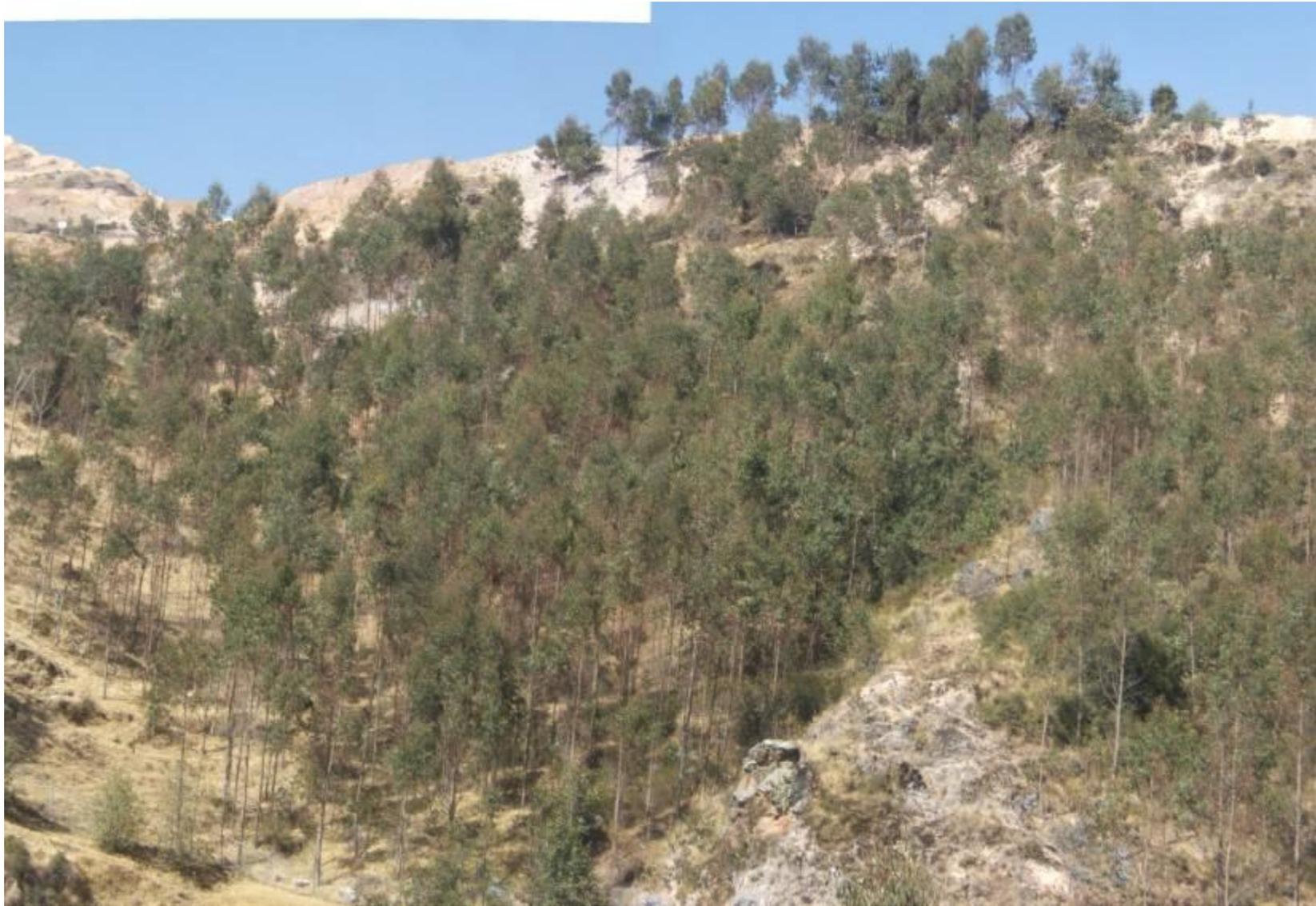
OTRAS CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS:										OTROS PROCESOS GEOLOGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS:									
Áreas cársticas desartoladas										Dunas o campo de dunas fósiles									
Ventilación de cursos de agua o meandros abandonados																			
Otro:										Zona estimada de fenómeno:									
Activo										Inactivo-Joven									
Reactivado										Viejo									
22 OCURRENCIA ACTUAL (M/N):										23 OCURRENCIAS ANTERIORES:									
Establecido										Alta, Baja, Media									
Sin registro histórico (>50 años)										Reciente (20 a 100 años)									
Antiguo (<50 a 100 años)										Actual < 20 años									
24 RECURRENCIA DEL PELIGRO:										25 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS									
Pérbido										26 ASPECTO GEOMORFOLÓGICO PRINCIPAL:									
Ocasional										27 PENDIENTE DEL TERRENO:									
Exceptional										28 RED: Río Principal, Río Tributario, Olla/Río Secund.									
										29 DRENAJE:									
										30 PRESENCIA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS:									
LADRE: Glaciar, Acachinado, Estructural, Depósito edico										31 FORMA DEL TERRENO:									
RA: Delitos de vertiente, Estrombera o canchil, Murena, Depósito de renesos										Uniforme, Escalonada, Variable, Cóncava									
FLANQUEO: Terraza, Abranco, Meseta, Llanura, Playa										Convexa									
32 COBERTURA VEGETAL: Abundante, Escasa, Regular, Nula										33 TIPO DE VEGETACION: Sembríos o cultivos, Escasa, Permanente, Estacional, Pastos naturales, Arbustivos									
34 TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO:										35 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS:									
Sedim.										Aluv., Fluv., Pra., Cal., Del. Ed., Res. Lac., Mar., Flu-glac., Glac. Antró.									
Volcánic.										36 TIPO DE SUELO (Categoría):									
Influvic.										Bloques, Bolón, Grava, Arena, Limo, Arcilla, Seco, P. Sat., Med. Sat., Satur.									
Metam.										37 SUELOS GRANULARES (COMPACTAD.): Medio, Muy denso, Denso, Muy denso, Muy blando, Blando, Med. comp., Compacto, Muy compacto, Duro									
38 SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA):										39 ESPESOR (m):									
Platamiento, Diacastamiento, Esquistado, Estabilización										40 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS:									
Planar, Cuña, Vuñico, Mixto, Favorable al talud, Desfavorable al talud, Horizontal										41 INTENSIDAD DE PRACASTAMIENTO: F1, F2, F3, F4, F5, A1, A2, A3, A4, A5, A6									
42 GRADO DE ALTERACION:										43 DAÑOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( ):									
44 VIVIENDAS AFECTADAS/DESTRUIDAS										45 VIVIENDAS DESTROYIDAS/DESTRUIDAS									
46 FERTILIDAD DEBILITADA										47 FERTILIDAD DEBILITADA									
48 CANALES DEBILITADOS										49 CANALES DEBILITADOS									
50 PUNTES DEBILITADOS										51 PUNTES DEBILITADOS									
52 GASES PRODUCTOS										53 PATRIMONIO NATURAL/ CULTURAL:									
54 CARACTERÍSTICAS DE LOS DAÑOS:										55 CARACTERÍSTICAS DE LOS DAÑOS:									
Sin daños / No registrados										Leves, Moderados, Severos, Destrucción, total, Probables									
56 CALIFICACION DE RIESGO:										57 OTRAS ÁREAS ESTRUCTURALES MAYOR:									
Bajo, Medio, Alto, Muy alto										58 CARACTERÍSTICAS DE LOS DAÑOS:									
59 VULNERABILIDAD:										59 VULNERABILIDAD:									
Baja, Media, Alta, Muy alta										60 VULNERABILIDAD:									
61 RIESGO ESTIMADO:										62 MEDIDAS U OBRAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN REALIZADAS:									
Si, No, DUAL (B5)										DESCRIPCION DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS:									
63 RECOMENDACION DE OBRAS DE PREVENCIÓN:										IX FUENTE DE INFORMACION (64):									
Reforestación de ladera con plantas nativas										65 FUENTES: FOLIO TÉCNICO, REVISTA, INFORM. TÉCNICO, MAPA PERIODISTICO, INFORM. CAMPO, FOTINTERPRETAC.									
										AUTOR (S):									
										TÍTULO ESTUDIO:									
										FECHA:									





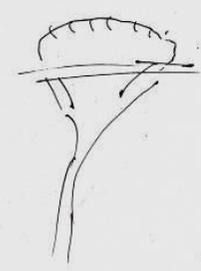
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN PERU FICHA DE INVENTARIO									
<b>I UBICACIÓN GEOGRÁFICA</b>									
REGIÓN/DEPARTAMENTO		PROVINCIA		DISTRITO		PARAJE/CASERIO/RILUGAR		CANTÓN	
DUCAS 4		DUCAS 4		DUCAS 4		COLONIA A & COLONIA B		COLONIA B	
<b>II TIPOLOGÍA</b>									
CATEGORÍA		SUBCATEGORÍA		NOMBRE ESPECÍFICO		DENOMINACIÓN			
Derrumbes		Flujos		Derrumbes-flujos		Derrumbes-flujos			
<b>III DESCRIPCIÓN</b>									
<b>PROCESOS O RASAS NATURALES</b>									
<b>FACTORES DE SITIO</b>									
<b>FACTORES ANTRÓPICOS</b>									
<b>20 EVIDENCIAS VISUALES DEL MOVIMIENTO EN MASA</b>									
<b>DESZIZAMIENTO / DESZIZAMIENTOS COMPLEJOS / FLUJOS DE TIERRA</b>									
<b>INUNDACIONES</b>									
<b>RECOMENDACIONES DE OBRAS DE PREVENCIÓN</b>									

<b>OTRAS CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS:</b> Borde superior de obra de labra adyacente a tajo; se quejan zonas de arriba que pueden generar flujos de detritos, zona de arriba que det. pta.									
<b>OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS</b>									
<b>ACTIVIDAD ESTADÍSTICA DEL MOVIMIENTO</b>									
<b>24 RECURRENCIA DEL PELIGRO</b>									
<b>IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS</b>									
<b>25 ASPECTO GEOMORFOLÓGICO PRINCIPAL</b>									
<b>26 PENDIENTE DEL TERRENO</b>									
<b>27 FORMA DEL TERRENO</b>									
<b>28 SUPERFICIE DEL TERRENO</b>									
<b>29 COBERTURA VEGETAL</b>									
<b>V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS</b>									
<b>30 TIPOLOGÍA DEL SUBSTRATO</b>									
<b>31 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS</b>									
<b>32 TIPO DE SUELO</b>									
<b>33 GRADO DE SATURACIÓN</b>									
<b>34 SUELOS GRANULARES (COMPACTIDAD)</b>									
<b>35 SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA)</b>									
<b>36 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS</b>									
<b>37 INTENSIDAD DE FRACTURAMIENTO</b>									
<b>VI DAÑOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( )</b>									
<b>CROQUIS (planta o perfil):</b>									
<b>VII CALIFICACIÓN DE RIESGO</b>									
<b>VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES</b>									
<b>SE ha reforzado gran parte de la zona de derrumbes antiguos.</b>									
<b>RECOMENDACIONES DE OBRAS DE PREVENCIÓN:</b>									
<b>Tratamiento del borde de tajo con revegetación y geomallas.</b>									
<b>IX FUENTE DE INFORMACIÓN (64)</b>									
<b>FECHA:</b>									



INGEMMET									
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLOGICOS EN PERU									
FICHA DE INVENTARIO									
<b>I UBICACION GEOGRAFICA</b>									
REGION		DEPARTAMENTO		PROVINCIA		DISTRITO		CASERIO / LUGAR	
1 011		8955845		216640		3720		CABECERA RDS ULLUCLUN.	
REGION (ORTO)		PROVINCIA		DISTRITO		CASERIO / LUGAR			
ANCASH		JONGAS		CABECERA RDS ULLUCLUN.					
<b>II TIPOLOGIA</b>									
CATEGORIA		FECHA		EJECUTADO POR		FOTOGRAFIA(S)			
PUCUBURD.		14.08.10		BZC		F. 833			
<b>III DESCRIPCION</b>									
RECORRIDO: <b>DERREMBE</b>									
<b>III PROCESOS O CAUSAS NATURALES</b>									
<b>FACTORES DE SITIO</b>									
<b>DEL ENTORNO GEOGRAFICO</b>									
<b>FACTORES ANTROPICOS</b>									
<b>IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS</b>									
<b>27 PENDIENTE DEL TERRENO</b>									
<b>28 RED</b>									
<b>29 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>V ASPECTOS GEOLOGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTECNICOS</b>									
<b>30 TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO</b>									
<b>31 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>32 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>33 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>34 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS</b>									
<b>35 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>36 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>37 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>38 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>39 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>40 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>41 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>42 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>43 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>44 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>45 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>46 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>47 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>48 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>49 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>50 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>51 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>52 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>53 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>54 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>55 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>56 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>57 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>58 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>59 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>60 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>61 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>62 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>63 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>64 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>65 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>66 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>67 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>68 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>69 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>70 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>71 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>72 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>73 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>74 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>75 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>76 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>77 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>78 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>79 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>80 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>81 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>82 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>83 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>84 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>85 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>86 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>87 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>88 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>89 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>90 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>91 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>92 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>93 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>94 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>95 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>96 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>97 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>98 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>99 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>100 TIPO DE SUELOS</b>									

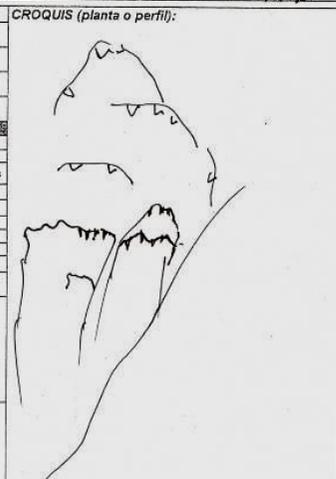
OTRAS CARACTERISTICAS ENCONTRADAS: <i>Darwinia de material que pueden canalizar por quebrada.</i>									
<b>OTROS PROCESOS GEOLOGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS</b>									
<b>21 OCURRENCIA ACTUAL (d/m/a)</b>									
<b>22 OCURRENCIA ANTERIORES</b>									
<b>23 OCURRENCIA ANTERIORES</b>									
<b>24 RECURRENCIA DEL PELIGRO</b>									
<b>25 RECURRENCIA ANTERIORES</b>									
<b>IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS</b>									
<b>26 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>27 PENDIENTE DEL TERRENO</b>									
<b>28 RED</b>									
<b>29 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>V ASPECTOS GEOLOGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTECNICOS</b>									
<b>30 TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO</b>									
<b>31 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>32 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>33 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>34 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS</b>									
<b>35 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>36 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>37 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>38 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>39 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>40 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>41 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>42 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>43 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>44 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>45 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>46 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>47 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>48 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>49 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>50 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>51 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>52 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>53 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>54 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>55 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>56 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>57 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>58 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>59 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>60 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>61 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>62 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>63 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>64 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>65 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>66 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>67 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>68 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>69 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>70 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>71 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>72 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>73 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>74 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>75 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>76 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>77 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>78 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>79 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>80 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>81 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>82 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>83 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>84 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>85 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>86 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>87 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>88 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>89 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>90 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>91 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>92 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>93 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>94 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>95 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>96 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>97 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>98 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>99 TIPO DE SUELOS</b>									
<b>100 TIPO DE SUELOS</b>									





INEMMET																																																						
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN PERÚ																																																						
FICHA DE INVENTARIO																																																						
I UBICACIÓN GEOGRÁFICA																																																						
REGION: DFTO.		PROVINCIA:		DISTRITO:		PARAJE / CASERIO / LUGAR:																																																
01		MAYO		SANTO ROSO		PUCALLPA																																																
II TIPOLOGÍA DEL PELIGRO																																																						
DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO: <b>Deslizamiento - Derrumbes. Deslizamiento de POCAPUPUMPA</b>																																																						
III DESCRIPCIÓN																																																						
FACTORES NATURALES			DELENTORIO GEOGRÁFICO			FACTORES ANTROPÓGICOS																																																
<p>Sustrato de poca cohesión (muy motorizado) <input checked="" type="checkbox"/> Precipitaciones pluviales intensas (pluviosidad alta) <input checked="" type="checkbox"/> Excavaciones, voladuras (torcas en el pie de laderas o talud) <input checked="" type="checkbox"/> Sobrecargas (edificios en la corona de un talud) <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Alimentación de rocas de diferente competencia <input checked="" type="checkbox"/> Deshielo y retroceso glaciar <input type="checkbox"/></p> <p>Roques muy fracturados o dislocados <input checked="" type="checkbox"/> Aguas subterráneas: infiltraciones / presión de poros <input checked="" type="checkbox"/> Ocupación inadecuada del suelo por el hombre (Áreas vulnerables) <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Cercanías de embalses o discontinuidades <input checked="" type="checkbox"/> Dinámica fluvial (Socavamiento del pie de un talud) <input checked="" type="checkbox"/> Desembalseamiento de presas o lagunas naturales <input checked="" type="checkbox"/> Aprovechamiento de recursos hídricos <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Naturaleza del suelo (incompetente) <input checked="" type="checkbox"/> Dinámica marina (torcas de costas) <input checked="" type="checkbox"/> Dinámica tectónica <input checked="" type="checkbox"/> Deforestación o sobrecaptación de laderas <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Materiales de reposición antiguos, susceptibles <input checked="" type="checkbox"/> Dinámica residual <input checked="" type="checkbox"/> Fertilidad y/o sales activas <input checked="" type="checkbox"/> Mal alineamiento de riegos: uso inadecuado de aguas de escorrentía <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Pendiente de terreno <input checked="" type="checkbox"/> Morfología <input checked="" type="checkbox"/> Actividad volcánica <input checked="" type="checkbox"/> Colapso de alguna estructura inducida por sísmo <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Asentamiento o escasez de vegetación <input checked="" type="checkbox"/> Rotura de un dique mendocino <input checked="" type="checkbox"/> Otro factor: <input type="checkbox"/></p> <p>Otro factor: <input type="checkbox"/> Otro factor Geológico <input type="checkbox"/></p> <p>Otro factor: <input type="checkbox"/> Activ. Minera <input checked="" type="checkbox"/></p>																																																						
IV OCURRENCIAS VISUALES DEL MOVIMIENTO EN MASA																																																						
DESCRIPCIÓN DEL MOVIMIENTO: <b>Deslizamiento de POCAPUPUMPA</b>																																																						
DESCRIPCIÓN DEL MOVIMIENTO: <b>Deslizamiento de POCAPUPUMPA</b>																																																						
<table border="1"> <tr> <td>FORMA DE LA ESCARPA</td> <td>Recta</td> <td>Circular</td> <td>Ergada</td> <td>Continua</td> <td>Discontinua</td> <td>Parabólica</td> <td>Semicircular</td> </tr> <tr> <td>DIRECCIÓN</td> <td>Recta</td> <td>Circular</td> <td>Ergada</td> <td>Continua</td> <td>Discontinua</td> <td>Parabólica</td> <td>Semicircular</td> </tr> <tr> <td>VELOCIDAD DEL MOVIMIENTO</td> <td>Ext. Rápido</td> <td>Muy Rápido</td> <td>Rápidos</td> <td>Moderado</td> <td>Ext. Lento</td> <td>Muy Lento</td> <td>Lento</td> </tr> <tr> <td>DISTRIBUCIÓN O ACTIVIDAD</td> <td>Retrosiguro</td> <td>Progresivo</td> <td>Confínaco</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ASPECTO VISUAL</td> <td>Aguilón</td> <td>Transversal</td> <td>Longitudinal</td> <td>Prof. (m)</td> <td>Sequera (m)</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>															FORMA DE LA ESCARPA	Recta	Circular	Ergada	Continua	Discontinua	Parabólica	Semicircular	DIRECCIÓN	Recta	Circular	Ergada	Continua	Discontinua	Parabólica	Semicircular	VELOCIDAD DEL MOVIMIENTO	Ext. Rápido	Muy Rápido	Rápidos	Moderado	Ext. Lento	Muy Lento	Lento	DISTRIBUCIÓN O ACTIVIDAD	Retrosiguro	Progresivo	Confínaco					ASPECTO VISUAL	Aguilón	Transversal	Longitudinal	Prof. (m)	Sequera (m)		
FORMA DE LA ESCARPA	Recta	Circular	Ergada	Continua	Discontinua	Parabólica	Semicircular																																															
DIRECCIÓN	Recta	Circular	Ergada	Continua	Discontinua	Parabólica	Semicircular																																															
VELOCIDAD DEL MOVIMIENTO	Ext. Rápido	Muy Rápido	Rápidos	Moderado	Ext. Lento	Muy Lento	Lento																																															
DISTRIBUCIÓN O ACTIVIDAD	Retrosiguro	Progresivo	Confínaco																																																			
ASPECTO VISUAL	Aguilón	Transversal	Longitudinal	Prof. (m)	Sequera (m)																																																	
<table border="1"> <tr> <td>FORMA DEL MOVIMIENTO</td> <td>Recta</td> <td>Circular</td> <td>Ergada</td> <td>Continua</td> <td>Discontinua</td> <td>Parabólica</td> <td>Semicircular</td> </tr> <tr> <td>DIRECCIÓN</td> <td>Recta</td> <td>Circular</td> <td>Ergada</td> <td>Continua</td> <td>Discontinua</td> <td>Parabólica</td> <td>Semicircular</td> </tr> <tr> <td>VELOCIDAD DEL MOVIMIENTO</td> <td>Ext. Rápido</td> <td>Muy Rápido</td> <td>Rápidos</td> <td>Moderado</td> <td>Ext. Lento</td> <td>Muy Lento</td> <td>Lento</td> </tr> <tr> <td>DISTRIBUCIÓN O ACTIVIDAD</td> <td>Retrosiguro</td> <td>Progresivo</td> <td>Confínaco</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ASPECTO VISUAL</td> <td>Aguilón</td> <td>Transversal</td> <td>Longitudinal</td> <td>Prof. (m)</td> <td>Sequera (m)</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>															FORMA DEL MOVIMIENTO	Recta	Circular	Ergada	Continua	Discontinua	Parabólica	Semicircular	DIRECCIÓN	Recta	Circular	Ergada	Continua	Discontinua	Parabólica	Semicircular	VELOCIDAD DEL MOVIMIENTO	Ext. Rápido	Muy Rápido	Rápidos	Moderado	Ext. Lento	Muy Lento	Lento	DISTRIBUCIÓN O ACTIVIDAD	Retrosiguro	Progresivo	Confínaco					ASPECTO VISUAL	Aguilón	Transversal	Longitudinal	Prof. (m)	Sequera (m)		
FORMA DEL MOVIMIENTO	Recta	Circular	Ergada	Continua	Discontinua	Parabólica	Semicircular																																															
DIRECCIÓN	Recta	Circular	Ergada	Continua	Discontinua	Parabólica	Semicircular																																															
VELOCIDAD DEL MOVIMIENTO	Ext. Rápido	Muy Rápido	Rápidos	Moderado	Ext. Lento	Muy Lento	Lento																																															
DISTRIBUCIÓN O ACTIVIDAD	Retrosiguro	Progresivo	Confínaco																																																			
ASPECTO VISUAL	Aguilón	Transversal	Longitudinal	Prof. (m)	Sequera (m)																																																	
<table border="1"> <tr> <td>FORMA DEL MOVIMIENTO</td> <td>Recta</td> <td>Circular</td> <td>Ergada</td> <td>Continua</td> <td>Discontinua</td> <td>Parabólica</td> <td>Semicircular</td> </tr> <tr> <td>DIRECCIÓN</td> <td>Recta</td> <td>Circular</td> <td>Ergada</td> <td>Continua</td> <td>Discontinua</td> <td>Parabólica</td> <td>Semicircular</td> </tr> <tr> <td>VELOCIDAD DEL MOVIMIENTO</td> <td>Ext. Rápido</td> <td>Muy Rápido</td> <td>Rápidos</td> <td>Moderado</td> <td>Ext. Lento</td> <td>Muy Lento</td> <td>Lento</td> </tr> <tr> <td>DISTRIBUCIÓN O ACTIVIDAD</td> <td>Retrosiguro</td> <td>Progresivo</td> <td>Confínaco</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ASPECTO VISUAL</td> <td>Aguilón</td> <td>Transversal</td> <td>Longitudinal</td> <td>Prof. (m)</td> <td>Sequera (m)</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>															FORMA DEL MOVIMIENTO	Recta	Circular	Ergada	Continua	Discontinua	Parabólica	Semicircular	DIRECCIÓN	Recta	Circular	Ergada	Continua	Discontinua	Parabólica	Semicircular	VELOCIDAD DEL MOVIMIENTO	Ext. Rápido	Muy Rápido	Rápidos	Moderado	Ext. Lento	Muy Lento	Lento	DISTRIBUCIÓN O ACTIVIDAD	Retrosiguro	Progresivo	Confínaco					ASPECTO VISUAL	Aguilón	Transversal	Longitudinal	Prof. (m)	Sequera (m)		
FORMA DEL MOVIMIENTO	Recta	Circular	Ergada	Continua	Discontinua	Parabólica	Semicircular																																															
DIRECCIÓN	Recta	Circular	Ergada	Continua	Discontinua	Parabólica	Semicircular																																															
VELOCIDAD DEL MOVIMIENTO	Ext. Rápido	Muy Rápido	Rápidos	Moderado	Ext. Lento	Muy Lento	Lento																																															
DISTRIBUCIÓN O ACTIVIDAD	Retrosiguro	Progresivo	Confínaco																																																			
ASPECTO VISUAL	Aguilón	Transversal	Longitudinal	Prof. (m)	Sequera (m)																																																	
<table border="1"> <tr> <td>FORMA DEL MOVIMIENTO</td> <td>Recta</td> <td>Circular</td> <td>Ergada</td> <td>Continua</td> <td>Discontinua</td> <td>Parabólica</td> <td>Semicircular</td> </tr> <tr> <td>DIRECCIÓN</td> <td>Recta</td> <td>Circular</td> <td>Ergada</td> <td>Continua</td> <td>Discontinua</td> <td>Parabólica</td> <td>Semicircular</td> </tr> <tr> <td>VELOCIDAD DEL MOVIMIENTO</td> <td>Ext. Rápido</td> <td>Muy Rápido</td> <td>Rápidos</td> <td>Moderado</td> <td>Ext. Lento</td> <td>Muy Lento</td> <td>Lento</td> </tr> <tr> <td>DISTRIBUCIÓN O ACTIVIDAD</td> <td>Retrosiguro</td> <td>Progresivo</td> <td>Confínaco</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ASPECTO VISUAL</td> <td>Aguilón</td> <td>Transversal</td> <td>Longitudinal</td> <td>Prof. (m)</td> <td>Sequera (m)</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>															FORMA DEL MOVIMIENTO	Recta	Circular	Ergada	Continua	Discontinua	Parabólica	Semicircular	DIRECCIÓN	Recta	Circular	Ergada	Continua	Discontinua	Parabólica	Semicircular	VELOCIDAD DEL MOVIMIENTO	Ext. Rápido	Muy Rápido	Rápidos	Moderado	Ext. Lento	Muy Lento	Lento	DISTRIBUCIÓN O ACTIVIDAD	Retrosiguro	Progresivo	Confínaco					ASPECTO VISUAL	Aguilón	Transversal	Longitudinal	Prof. (m)	Sequera (m)		
FORMA DEL MOVIMIENTO	Recta	Circular	Ergada	Continua	Discontinua	Parabólica	Semicircular																																															
DIRECCIÓN	Recta	Circular	Ergada	Continua	Discontinua	Parabólica	Semicircular																																															
VELOCIDAD DEL MOVIMIENTO	Ext. Rápido	Muy Rápido	Rápidos	Moderado	Ext. Lento	Muy Lento	Lento																																															
DISTRIBUCIÓN O ACTIVIDAD	Retrosiguro	Progresivo	Confínaco																																																			
ASPECTO VISUAL	Aguilón	Transversal	Longitudinal	Prof. (m)	Sequera (m)																																																	

OTRAS CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS: Zona inestable en cara libre al cual presenta suelo volcánico; dos cuerpos antiguos encontrados en cara libre. Reactivación en cuerpos de deslizamientos antiguos. Propulia de carbón.														
OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS: Área céntrica desértica / Turris o campo de dunas fosiles / Vestigios de cursos de agua o meandros abandonados														
ESTADÍSTICA DE DESEMPEÑO: Activo <input checked="" type="checkbox"/> Inactivo-Joven <input type="checkbox"/> Inactivo-Meduro <input type="checkbox"/> Viejo <input type="checkbox"/>														
OCURRENCIAS ANTERIORES: Reciclado <input checked="" type="checkbox"/>														
FRECUENCIA DEL PELIGRO: Establecido <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Sin registro histórico (>500 años) <input checked="" type="checkbox"/> Reciente (20 a 100 años) <input type="checkbox"/> Antiguo (<500 a 100 años) <input type="checkbox"/> Actual < 20 años <input type="checkbox"/>														
IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS														
VALLE: Fluvial <input checked="" type="checkbox"/> Glaciar <input type="checkbox"/> Cañón <input type="checkbox"/> Inundable <input type="checkbox"/> Represante <input type="checkbox"/> Muy baja <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Fuerte <input type="checkbox"/> Muy fuerte <input type="checkbox"/> Abusiva <input type="checkbox"/> Río Principal <input type="checkbox"/> Río Tributario <input checked="" type="checkbox"/>														
FORMA DEL TERRENO: Uniforme <input type="checkbox"/> Escalonada <input type="checkbox"/> Variada <input type="checkbox"/> Concares <input type="checkbox"/> Filtraciones <input type="checkbox"/> Conales <input type="checkbox"/> Bofedales <input type="checkbox"/>														
VEGETACIÓN: Abundante <input type="checkbox"/> Escasa <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Inula <input checked="" type="checkbox"/>														
V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS														
LITOLOGÍA DEL SUBSTRATO: Aluv. Fluv. / Prof. / Col. / Del. / S. / Res. / Lac. / Mar. / Fluv. / Glac. / Que. / Antr. / Volcánico / Formación / Grupo / Unidad / Convulso														
TIPO DE SUELO (MÉTRICO): Bricosos <input type="checkbox"/> Bolón <input type="checkbox"/> Grava <input type="checkbox"/> Arena <input type="checkbox"/> Limo <input type="checkbox"/> Arcilla <input type="checkbox"/> Saco <input type="checkbox"/> P. Sat. <input type="checkbox"/> Med. Sat. <input type="checkbox"/> Satur. <input type="checkbox"/>														
SUELOS GRANULARES (COMPACTIDAD): Suave <input type="checkbox"/> Medio <input checked="" type="checkbox"/> Duro <input type="checkbox"/>														
ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS: Estratificación <input type="checkbox"/> Estratificación / F1 / F2 / F3 / F4 / F5 / A1 / A2 / A3 / A4 / A5 / A6														
VI OTRAS OCASIONADAS (O PROBABLES): 43 CARRETERA <input type="checkbox"/> 44 VIVIENDAS <input type="checkbox"/> 45 MUERTOS <input type="checkbox"/> 46 CANALES <input type="checkbox"/> 47 GASEODUCTO <input type="checkbox"/> 48 OTRAS INFRAESTRUCTURAS <input type="checkbox"/>														
VII CALIFICACION DE RIESGO: Muy alto <input type="checkbox"/> Alto <input checked="" type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Bajo <input type="checkbox"/>														
VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES: MEDIDAS DE OBRAS DE PREVENCIÓN: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> CUAL (ES)														
RECOMENDACIÓN DE OBRAS DE PREVENCIÓN:														
IX FUENTE DE INFORMACIÓN (64): F1: F2: F3: F4: F5: F6: F7: F8: F9: F10: F11: F12: F13: F14: F15: F16: F17: F18: F19: F20: F21: F22: F23: F24: F25: F26: F27: F28: F29: F30: F31: F32: F33: F34: F35: F36: F37: F38: F39: F40: F41: F42: F43: F44: F45: F46: F47: F48: F49: F50: F51: F52: F53: F54: F55: F56: F57: F58: F59: F60: F61: F62: F63: F64: F65: F66: F67: F68: F69: F70: F71: F72: F73: F74: F75: F76: F77: F78: F79: F80: F81: F82: F83: F84: F85: F86: F87: F88: F89: F90: F91: F92: F93: F94: F95: F96: F97: F98: F99: F100														
FECHA: DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO														









**INGEMMET**  
**INVENTARIO DE PELIGROS GEOLOGICOS EN PERU**  
**FICHA DE INVENTARIO**

**I UBICACION GEOGRAFICA**  
 1. REGIÓN: **ANCASH** 2. PROVINCIA: **PUCAJUN** 3. DISTRITO: **PUCAJUN** 4. COTA: **3300** 5. FRANJA: **PUCAJUN** 6. CUADRANGULO: **16N**  
 7. UTM: **101H 8955390 717290** 8. PARAJE O CASERIO: **PUCAJUN**

**II TIPOLOGIA**  
 12. FECHA: **14/08/10** 13. DESCRIPCIÓN: **BZC/MVT. F. 838-39-40 ; 844**

**III DESCRIPCIÓN**  
 14. TIPO DE PELIGRO: **Deslizamiento Rotacional** 15. NOMBRE ESPECÍFICO: **Deslizamiento Rotacional** 16. DENOMINACIÓN: **Deslizamiento Rotacional**

**IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS**  
 17. ASPECTO GEOMORFOLÓGICO PRINCIPAL: **Deslizamiento Rotacional** 18. PENDIENTE DEL TERRENO: **PUCAJUN**  
 19. FORMA DEL TERRENO: **Irregular** 20. PRESENCIA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS: **Presencia de agua**

**V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS**  
 21. TIPOLOGÍA DEL SUBSTRATO: **Aluvial** 22. DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS: **Suelo fértil**  
 23. TIPO DE SUELO: **Suelo fértil** 24. TIPO DE VEGETACIÓN: **Vegetación nativa**

**VI OTRAS CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS**  
 25. DESCRIPCIÓN: **Deslizamiento antiguo que muestra una ladera, reemplazada por muros y drenajes -flujos en sus reactivaciones, la granja principal y secundarias, de muy antigua.**

**OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS**  
 26. DESCRIPCIÓN: **Áreas cárnicas desmenuzadas, Dunas o campo de dunas fósiles, Vestigios de cursos de agua o meandros abandonados.**

**OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ACTIVOS IDENTIFICADOS**  
 27. DESCRIPCIÓN: **Deslizamiento Rotacional**

**28. OCURRENCIA (ACTUAL) (d/m/a):**  
 29. OCURRENCIA (ANTERIORES): **Activo**

**30. FRECUENCIA DEL PELIGRO:**  
 31. PERIODO: **Periódico**

**32. SUELOS GRANULARES (COMPACTACIÓN):**  
 33. SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA): **Suave**

**34. ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS:**  
 35. INTENSIDAD DE FRAGMENTACIÓN: **Fragmentación**

**36. CARACTERÍSTICAS DE LA VEGETACIÓN:**  
 37. TIPO DE VEGETACIÓN: **Vegetación nativa**

**38. CALIFICACIÓN DE RIESGO:**  
 39. GRADO DE SATURACIÓN: **Saturado**

**40. MEDIDAS URBANAS DE PREVENCIÓN:**  
 41. MEDICIÓN REALIZADA: **Medición**

**42. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS:**  
**Revegetación de toda la ladera de remoción con plantas nativas.**

**43. FUENTE DE INFORMACIÓN (64):**  
 44. TÍTULO ESTUDIO: **Estudio de campo**

**45. FECHA:**

**DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO**

**INGEMMET**  
**INVENTARIO DE PELIGROS GEOLOGICOS EN PERU**  
**FICHA DE INVENTARIO**

**I UBICACION GEOGRAFICA**  
 1. REGIÓN: **ANCASH** 2. PROVINCIA: **PUCAJUN** 3. DISTRITO: **PUCAJUN** 4. COTA: **3300** 5. FRANJA: **PUCAJUN** 6. CUADRANGULO: **16N**  
 7. UTM: **101H 8955390 717290** 8. PARAJE O CASERIO: **PUCAJUN**

**II TIPOLOGIA**  
 12. FECHA: **14/08/10** 13. DESCRIPCIÓN: **BZC/MVT. F. 838-39-40 ; 844**

**III DESCRIPCIÓN**  
 14. TIPO DE PELIGRO: **Deslizamiento Rotacional** 15. NOMBRE ESPECÍFICO: **Deslizamiento Rotacional** 16. DENOMINACIÓN: **Deslizamiento Rotacional**

**IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS**  
 17. ASPECTO GEOMORFOLÓGICO PRINCIPAL: **Deslizamiento Rotacional** 18. PENDIENTE DEL TERRENO: **PUCAJUN**  
 19. FORMA DEL TERRENO: **Irregular** 20. PRESENCIA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS: **Presencia de agua**

**V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS**  
 21. TIPOLOGÍA DEL SUBSTRATO: **Aluvial** 22. DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS: **Suelo fértil**  
 23. TIPO DE SUELO: **Suelo fértil** 24. TIPO DE VEGETACIÓN: **Vegetación nativa**

**VI OTRAS CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS**  
 25. DESCRIPCIÓN: **Deslizamiento antiguo que muestra una ladera, reemplazada por muros y drenajes -flujos en sus reactivaciones, la granja principal y secundarias, de muy antigua.**

**OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS**  
 26. DESCRIPCIÓN: **Áreas cárnicas desmenuzadas, Dunas o campo de dunas fósiles, Vestigios de cursos de agua o meandros abandonados.**

**OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ACTIVOS IDENTIFICADOS**  
 27. DESCRIPCIÓN: **Deslizamiento Rotacional**

**28. OCURRENCIA (ACTUAL) (d/m/a):**  
 29. OCURRENCIA (ANTERIORES): **Activo**

**30. FRECUENCIA DEL PELIGRO:**  
 31. PERIODO: **Periódico**

**32. SUELOS GRANULARES (COMPACTACIÓN):**  
 33. SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA): **Suave**

**34. ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS:**  
 35. INTENSIDAD DE FRAGMENTACIÓN: **Fragmentación**

**36. CARACTERÍSTICAS DE LA VEGETACIÓN:**  
 37. TIPO DE VEGETACIÓN: **Vegetación nativa**

**38. CALIFICACIÓN DE RIESGO:**  
 39. GRADO DE SATURACIÓN: **Saturado**

**40. MEDIDAS URBANAS DE PREVENCIÓN:**  
 41. MEDICIÓN REALIZADA: **Medición**

**42. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS:**  
**Revegetación de toda la ladera de remoción con plantas nativas.**

**43. FUENTE DE INFORMACIÓN (64):**  
 44. TÍTULO ESTUDIO: **Estudio de campo**

**45. FECHA:**

**DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO**



INGEMMET									
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLOGICOS EN PERU									
FICHA DE INVENTARIO									
I UBICACION GEOGRAFICA									
1 REGION	2 LATITUD	3 LONGITUD	4 COTA	5 FRANJA	6 CUADRANGULO (IGN)				
11 REGION	12 PROVINCIA	13 DISTRITO	14 PARAJE / CASERIO / LOGAR						
15 CANTON	16 PROVINCIA	17 DISTRITO	18 PARAJE / CASERIO / LOGAR						
19 CANTON	20 PROVINCIA	21 DISTRITO	22 PARAJE / CASERIO / LOGAR						
23 CANTON	24 PROVINCIA	25 DISTRITO	26 PARAJE / CASERIO / LOGAR						
II TIPOLOGIA									
1 NOMBRE ESPECIFICO									
2 DENOMINACION									
III DESCRIPCION									
16 PROCESOS CAUSAS NATURALES									
17 FACTORES DE SITIO									
18 PROCESOS CAUSAS ANTRÓPICAS									
19 ACTIVIDAD ANTRÓPICAS									
20 EVIDENCIAS VISUALES DEL MOVIMIENTO EN MASA									
21 INUNDACIONES									
22 DAÑOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( )									
23 CALIFICACION DE RIESGO									
24 MEDIDAS U OBRAS DE PREVENCIÓN									
25 FUENTE DE INFORMACION (64)									
26 RECOMENDACION DE OBRAS DE PREVENCIÓN									
27 FUENTE DE INFORMACION (64)									
28 RECOMENDACION DE OBRAS DE PREVENCIÓN									

OTRAS CARACTERISTICAS ENCONTRADAS:									
Durante la ejecución de la obra se encontró un túnel de agua que se quebró y se secó.									
OTROS PROCESOS GEOLOGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS									
22 OCURRENCIAS ACTUALES (C/M/A)									
23 OCURRENCIAS ANTERIORES									
24 RECURRENCIA DEL PELIGRO									
IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS									
25 ASPECTO GEOMORFOLÓGICO PRINCIPAL									
26 PENDIENTES DEL TERRENO									
27 FORMA DEL TERRENO									
28 PRESENCIA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS									
29 VEGETACIÓN									
30 TIPO DE VEGETACIÓN									
31 TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO									
32 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS									
33 TIPO DE SUELO									
34 GRADO DE SATURACION									
35 SUELOS GRANULARES / COMPACTACION									
36 SUELOS COHESIVOS / INCONSISTENCIA									
37 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS									
38 INTENSIDAD DE RACURAMIENTO									
39 ESPESOR (m)									
40 DAÑOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( )									
CROQUIS (planta o perfil):									
Tubera de agua									
41 CALIFICACION DE RIESGO									
42 MEDIDAS U OBRAS DE PREVENCIÓN									
43 FUENTE DE INFORMACION (64)									
44 RECOMENDACION DE OBRAS DE PREVENCIÓN									
45 FUENTE DE INFORMACION (64)									
46 RECOMENDACION DE OBRAS DE PREVENCIÓN									



**INGEMMET**  
**INVENTARIO DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN PERU**  
**FICHA DE INVENTARIO**

**I UBICACIÓN GEOGRÁFICA**  
FECHA: 10/16/84  
COTAS: 8435370, 217600  
DISTRITO: ANCSH, PROVINCIA: DONGAS, CASERIO/LUGAR: PUCAPU  
CUBIERTA: PUCURDN, ELEVACION: 14108.10, ELEVACION: 8221MM, FOTOGRAFIAS: F. 842-43

**II TIPOLOGIA**  
TIPO DE PELIGRO: DESHIZMIENTO

**III DESCRIPCIÓN**  
PROCESOS GEOLÓGICOS: Deslizamientos de masa / Flujos de tierra  
FACTORES ANTRÓPICOS: Actividad volcánica, Dinámica tectónica, Rotura de diques, etc.

**IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS**  
VALLE: Páramo, Cumbre, etc.  
FORMA DEL TERRENO: Escarpado, etc.

**V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS**  
TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO: Volcánica, etc.  
TIPO DE SUELO: Volcánica, etc.

**VI DANOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( )**  
CROQUIS (planta o perfil): 

**VII CALIFICACIÓN DE RIESGO**  
GRADO DE PELIGRO: Bajo, Medio, Alto, Muy alto  
GRADO DE RIESGO: Bajo, Medio, Alto, Muy alto

**VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES**  
MEDIDAS DE PREVENCIÓN REALIZADAS: SI, NO, CUAL (ES)  
RECOMENDACIÓN DE OBRAS DE PREVENCIÓN:

**IX FUENTE DE INFORMACIÓN (64)**  
FUENTES: INFORMACIÓN, REVISTA, INFORMACIÓN, MATERIAL PERIÓDICO, INFORMACIÓN, FOTOGRAFÍA

FECHA: DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO

**OTRAS CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS:** Es zona recurrente de deslizamientos de tipo rotacional irregular sobre de suelo - fango con material pedregoso de la ladera inferior, afectando tramos de canal.

**OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS:**  
Áreas de erosión de tipo...  
Vestigios de cursos de agua o meandros abandonados

**27 GRADO DE PELIGRO:** Actual < 20 años

**IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS**  
VALLE: Páramo, Cumbre, etc.  
FORMA DEL TERRENO: Escarpado, etc.

**V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS**  
TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO: Volcánica, etc.  
TIPO DE SUELO: Volcánica, etc.

**VI DANOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( )**  
CROQUIS (planta o perfil): 

**VII CALIFICACIÓN DE RIESGO**  
GRADO DE PELIGRO: Bajo, Medio, Alto, Muy alto  
GRADO DE RIESGO: Bajo, Medio, Alto, Muy alto

**VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES**  
MEDIDAS DE PREVENCIÓN REALIZADAS: SI, NO, CUAL (ES)  
RECOMENDACIÓN DE OBRAS DE PREVENCIÓN:

**IX FUENTE DE INFORMACIÓN (64)**  
FUENTES: INFORMACIÓN, REVISTA, INFORMACIÓN, MATERIAL PERIÓDICO, INFORMACIÓN, FOTOGRAFÍA

FECHA: DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO



INGEMMET  
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN PERU  
FICHA DE INVENTARIO

**I UBICACIÓN GEOGRÁFICA**  
1 REGIÓN: 17 Cusco  
2 PROVINCIA: 11 A. H. 8486394  
3 DISTRITO: 13 SAN B. S. 216700  
4 COTA: 3350  
5 FRONTERA: 6 CUADRANGULO (G):  
7 PARAMETROS: CASERO O LUGAR: 8 PARÁMETROS: CASERO O LUGAR: SDD. AMARURI

**II TIPOLOGÍA**  
9 ACTIVIDAD GEOGRÁFICA: 12 FECHA: 14/08/10 BZC/NVM F. 845-46; F. 849  
10 FOTOGRAFÍA: SDD. AMARURI

**III DESCRIPCIÓN**  
11 TIPO DE PELIGRO: 12 denominación:  
13 Activ. Fluv. 14 Desliz. lateral 15 Reptación 16 Deslizamiento y Desprentes

**IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS**  
17 FACTORES GEOLÓGICOS: 18 ACTIVIDAD ANTROPICA:  
19 Actividad Antropica: 20 Ocupación inadecuada del suelo por el hombre (Áreas vulnerables)

**V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS**  
21 LITOLOGÍA DEL SUSTRATO: 22 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS:  
23 SUELOS GRANULARES/COMPACTIDAD: 24 SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA):  
25 EROSIÓN Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS: 26 GRADO DE ALTERACIÓN Y DEGRADAMIENTO:  
27 PENDIENTE DEL TERRENO: 28 RED: Río Principal: PUQUINDI  
Río Tributario: AMARURI  
Drenaje: 29 PRESENCIA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS:  
30 PRESENCIA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS:  
31 SUELOS GRANULARES/COMPACTIDAD:  
32 SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA):  
33 EROSIÓN Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS:  
34 GRADO DE ALTERACIÓN Y DEGRADAMIENTO:  
35 PUNTES: 36 REDES DE ENERGÍA:  
37 PATRIMONIO NATURAL O CULTURAL:  
38 OTRAS PREEXISTENCIAS/ACTIVIDADES:  
39 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN REALIZADAS:  
40 RECOMENDACIONES DE OBRAS DE PREVENCIÓN:

OTRAS CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS: *Dolomitización antepozo regional con reactivación en el campo actual, lo que a la S. p. amaruri, se sigue el Hacia grupo de, los zonas de riesgo pueden ser hitos que rodea, de forma dispersa.*

OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS:  
Áreas cársticas desarrolladas Duras o campo de duras fósiles  
Vestigios de cursos de agua o meandros abandonados  
Otra

28 ESTADO ESTIMADO DEL FENÓMENO  
Activo Inactivo-Joven Inactivo-maduro Viejo  
Activo Inactivo-Joven Inactivo-maduro Viejo  
Activo Inactivo-Joven Inactivo-maduro Viejo  
Activo Inactivo-Joven Inactivo-maduro Viejo

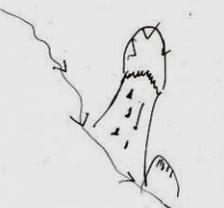
32 OCURRENCIA ACTUAL (dínámico)  
33 OCURRENCIA ANTERIORES  
Establecido Alto Bajo Medio  
Sin registro histórico (>500 años) Residente (20 a 100 años) Actual (<20 años)

IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS  
21 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS PRINCIPALES: 22 PENDIENTE DEL TERRENO: 23 RED: Río Principal: PUQUINDI  
Río Tributario: AMARURI  
Drenaje: 29 PRESENCIA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS:  
30 PRESENCIA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS:  
31 SUELOS GRANULARES/COMPACTIDAD:  
32 SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA):  
33 EROSIÓN Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS:  
34 GRADO DE ALTERACIÓN Y DEGRADAMIENTO:  
35 PUNTES: 36 REDES DE ENERGÍA:  
37 PATRIMONIO NATURAL O CULTURAL:  
38 OTRAS PREEXISTENCIAS/ACTIVIDADES:  
39 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN REALIZADAS:  
40 RECOMENDACIONES DE OBRAS DE PREVENCIÓN:

VI DAÑOS OCASIONADOS ( / ) O PROBABLES ( )  
41 CARRETERA: 42 CAMINOS: 43 OTRAS OBRAS:  
44 VIVIENDAS DESTRUIDAS: 45 VIVIENDAS PASTELERÍAS:  
46 PASADIZOS DESTROYEROS: 47 DAMNIFICADOS:  
48 CANAL: 49 PUENTES: 50 REDES DE ENERGÍA:  
51 PATRIMONIO NATURAL O CULTURAL:  
52 OTRAS PREEXISTENCIAS/ACTIVIDADES:  
53 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN REALIZADAS:  
54 RECOMENDACIONES DE OBRAS DE PREVENCIÓN:

VII CALIFICACIÓN DE RIESGO  
55 GRADO DEL PELIGRO: Bajo Medio Alto Muy alto  
56 VULNERABILIDAD: Bajo Medio Alto Muy alta  
57 RIESGO ESTIMADO:  
58 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN REALIZADAS: Si No CUAL (ES)  
59 RECOMENDACIONES DE OBRAS DE PREVENCIÓN:

IX FUENTE DE INFORMACIÓN (64)  
60 SES UNIS: 61 BOLETINICOS: 62 PREVISTAS: 63 SIN TÉCNICO: 64 MUY PERIODISTICO: 65 INFORM. CAMPO: 66 FOTINTERPRETACION:  
AUTOR (S):  
TÍTULO ESTUDIO:  
FECHA:  
DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO



CRONIS (planta o perfil):



**INVENTARIO DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN PERU**  
**FICHA DE INVENTARIO**

**I UBICACIÓN GEOGRÁFICA**  
 REGIÓN: **PUCCUN** DEPARTAMENTO: **PUCCUN** PROVINCIA: **PUCCUN** DISTRITO: **PUCCUN**  
 UBICACIÓN LOCAL: **PUCCUN** CANTÓN: **PUCCUN** PARAJE: **PUCCUN**  
 COORDENADAS: **10° 11' S 78° 50' W**  
 ALTURA: **3691** M. S.N.D.M.  
 FECHA: **JUN 08** AÑO: **2008**  
 TIPOLOGÍA: **F. 850, 851, 855**

**II TIPOLOGÍA**  
 TIPO DE PELIGRO: **DESMORTEO - FLOJO**  
 CAUSA: **Flojo** MECANISMO: **Deslizamiento lateral** RAZÓN: **Desmoramiento - flojo**

**III DESCRIPCIÓN**  
 I PROYECTO DE CAUSAS NATURALES: **DESMORTEO - FLOJO**  
 II FACTORES DE SITIO: **DESMORTEO - FLOJO**  
 III FACTORES ANTRÓPICOS: **DESMORTEO - FLOJO**

**IV EVIDENCIAS, VISUALES, DEL MOVIMIENTO EN MASA**  
 DESLIZAMIENTO / DESLIZAMIENTOS COMPLEJOS / FLUJOS DE TIERRA: **DESMORTEO - FLOJO**  
 ESTILO: **Recta** FORMA DE LA ESCARPA: **Irregular** DISTRIBUCIÓN DE ESCALPES: **Irregular**  
 VELOCIDAD DE MOVIMIENTO: **Lento** DISTRIBUCIÓN DE ACTIVIDAD: **Ensayado**  
 DERRUMBES O COLAPSO Y CAIDA DE ROCAS / VUELCOS: **DESMORTEO - FLOJO**  
 TIPO DE CAÍDA: **Flojo** FORMA DE ZONA DE ARRANQUE: **Irregular**  
 CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO: **DESMORTEO - FLOJO**  
 FLUJOS DE DETRITOS, DE TODO, AVALANCHA DE ROCAS, AVALANCHA DE DETRITOS: **DESMORTEO - FLOJO**  
 TIPO DE MATERIAL: **Grueso > 50%**  
 EFECTOS PRINCIPALES: **DESMORTEO - FLOJO**  
 ALUD O AVALANCHA DE NIEVE-HIELO / AVALANCHA DE DETRITOS: **DESMORTEO - FLOJO**  
 AGRIETAMIENTO EN EL PAVO: **DESMORTEO - FLOJO**  
 AVALANCHA DE NIEVE Y/O HIELO: **DESMORTEO - FLOJO**  
 ARENAMIENTO: **DESMORTEO - FLOJO**

**OTRAS CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS:** *Derrumbes - flojo en base de la Q.adyacente a Varcoz - flujo de material mole quebrada oportunamente reactiva.*

**OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS:**  
 Áreas cársticas desarrolladas:  Dunes o campo de dunas fósiles:   
 Vestigios de cursos de agua o meandros abandonados:   
 Otros:

**20 DURACIÓN ESTIMADA DE DESEMPEÑO:**  
 Activo:  Inactivo-Joven:  Inactivo-Adulto:  Viejo:

**21 FRECUENCIA ANTERIORES:**  
 Estabilizado:  Alta:  Baja:  Medial:

**24 RECURRENCIA DEL PELIGRO:**  
 Periódico:  Ocasional:  Excepcional:

**IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS**  
 26 ASPECTO GEOMORFOLÓGICO PRINCIPAL: **PUCCUN**  
 27 PENDIENTE DEL TERRENO: **PUCCUN**  
 28 TIPO DE TERRENO: **PUCCUN**  
 29 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 30 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**

**V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS**  
 31 TIPOLOGÍA DEL SUBSTRATO: **PUCCUN**  
 32 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 33 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 34 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 35 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 36 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 37 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 38 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 39 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 40 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 41 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 42 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 43 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 44 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 45 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 46 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 47 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 48 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 49 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 50 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 51 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 52 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 53 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 54 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 55 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 56 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 57 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 58 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 59 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 60 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 61 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 62 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 63 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**

**VI DAÑOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( )**  
 64 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 65 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 66 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 67 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 68 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 69 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 70 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 71 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 72 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 73 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 74 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 75 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 76 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 77 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 78 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 79 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 80 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 81 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 82 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 83 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 84 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 85 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 86 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 87 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 88 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 89 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 90 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 91 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 92 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 93 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 94 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 95 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 96 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 97 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 98 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**  
 99 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**

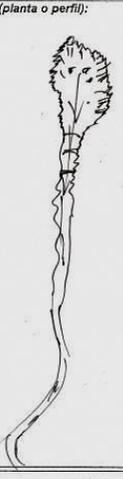
**VII CALIFICACIÓN DE RIESGO**  
 99 TIPO DE VEGETACIÓN: **PUCCUN**

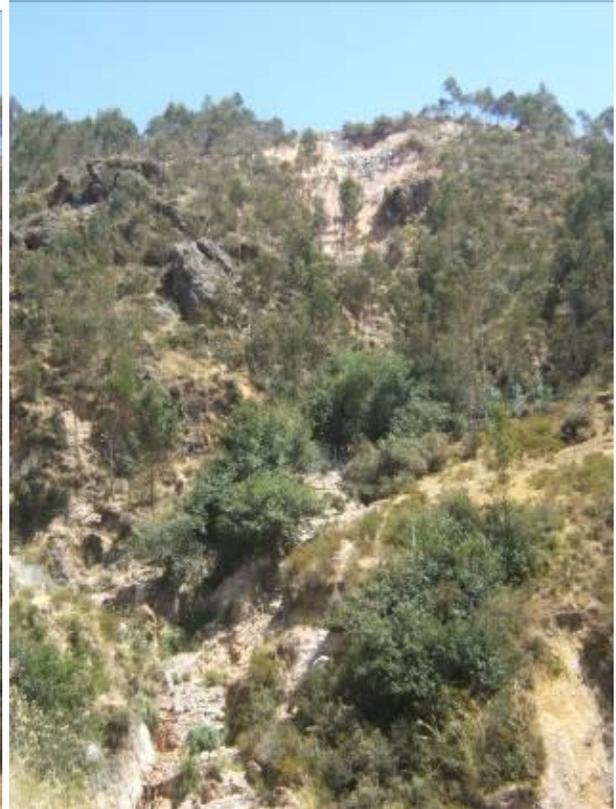
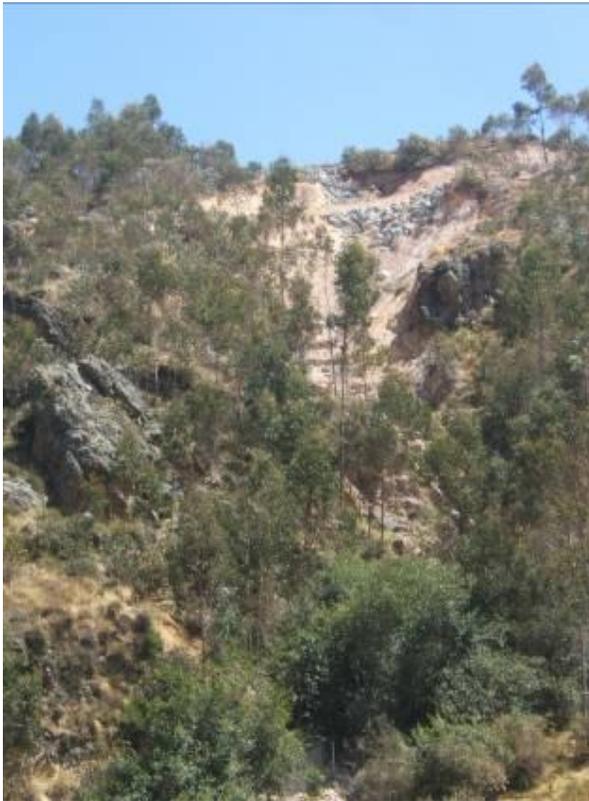
**VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES**  
 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS: **Pizarra para control de nivel en el cauce de quebrada.**

**IX FUENTE DE INFORMACIÓN (64)**  
 RESUMEN:  BOLETÍN TÉCNICO:  REVISTA:  INFORMACIÓN:  FOTOGRAFÍA:

**TÍTULO ESTUDIO:**  
**FECHA:**

DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO





INGEMMET									
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLOGICOS EN PERU									
FICHA DE INVENTARIO									
<b>I UBICACION GEOGRAFICA</b>									
FECHA:	LATITUD:		LONGITUD:		COTA:	FRANJA:	COORDENADAS UTM:		IGN:
REGION/OPTO:	PROVINCIA:	DISTRITO:	PARAJE / CASERIO / LUGAR:						
CANTON:	DISTRITO:	DISTRITO:	DISTRITO:						
CANTON:	DISTRITO:	DISTRITO:	DISTRITO:						
CANTON:	DISTRITO:	DISTRITO:	DISTRITO:						
CANTON:	DISTRITO:	DISTRITO:	DISTRITO:						
<b>II TIPOLOGIA</b>									
CATEGORIA:	TIPO:	DESCRIPCION:	NOMBRE ESPECIFICO:	DENOMINACION:					
DESCRIPCION:	MOV. COMPLEJO:	OTRO PELIGRO GEOLOGICO:	DERROMBES.						
<b>III DESCRIPCION</b>									
<b>16 PROCESOS/CAUSAS NATURALES:</b>									
<b>FACTORES DE SITIO</b>									
<b>DEVENIDO GEOGRAFICO</b>									
<b>FACTORES ANTROPICOS</b>									
<b>20 EVIDENCIAS VISUALES DEL MOVIMIENTO EN MASA:</b>									
<b>DESIZAMIENTO/DESPLAZAMIENTOS COMPLEJOS/FLUJOS DE TIERRA:</b>									
<b>INUNDACIONES:</b>									
<b>AREA SUSCEPTIBLE A INUNDACION:</b>									
<b>EXTENSION (m<sup>2</sup>):</b>									
<b>ESTILO:</b>									
<b>FORMA DE LA ESCARPA:</b>									
<b>DIMENSIONES:</b>									
<b>ESCARPA SUPRACELSA:</b>									
<b>ESCARPA SUBCELSA:</b>									
<b>ESCARPA MIXTA:</b>									
<b>VELOCIDAD DEL MOVIMIENTO:</b>									
<b>DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:</b>									
<b>AGRIETAMIENTOS:</b>									
<b>DESVIACION DE CAUSA ANTRÓPICA:</b>									
<b>DERRUMBES O COLAPSO/CAIDA DE ROCAS/VUELCO:</b>									
<b>TIPOS DE ROCAS:</b>									
<b>FORMA DE LA ZONA DE AMONAJE:</b>									
<b>ALTORELLANO:</b>									
<b>REPTACION:</b>									
<b>HUNDIMIENTO O SUBSIDENCIA:</b>									
<b>EROSION DE LADERAS:</b>									
<b>EROSION FLUVIAL O DE RIBERAS:</b>									
<b>MOVIMIENTO EN MASA ANTIGUOS (RECONOCIDOS/INFERIDOS):</b>									
<b>DEPOSITOS:</b>									
<b>ARENAMIENTO:</b>									

OTRAS CARACTERISTICAS ENCONTRADAS: <i>Derumbes en depósito residual superficial, m. 23, de Q. Tumbas. Zonas de drenaje irregulares, material fluye hacia gda. P. Cauran.</i>									
OTROS PROCESOS GEOLOGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS									
22 DEPENDENCIA DEL TIPO DE TERRENO									
23 OCURRENCIAS ANTERIORES									
24 RECURRENCIA DEL PELIGRO									
IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS									
25 ASPECTO GEOMORFOLÓGICO PRINCIPAL									
26 FORMACIÓN DEL TERRENO									
27 PRESENCIA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS									
IV ASPECTOS GEOLOGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTECNICOS									
33 TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO									
34 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS									
35 TIPO DE SUELO									
37 SUELOS GRANULARES (COMPACTIDAD)									
38 SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA)									
39 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS									
40 INTENSIDAD DE PRACHURAMIENTO									
41 GRADO DE ALTERACION									
VI DAÑOS OCASIONADOS (O PROBABLES)									
VII CALIFICACION DE RIESGO									
VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES									
DESCRIPCION DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS:									
IX FUENTE DE INFORMACION (64)									
TITULO ESTUDIO:									
FECHA:									





INGEMMET																																							
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLOGICOS EN PERU																																							
FICHA DE INVENTARIO																																							
<b>I UBICACION GEOGRAFICA</b>																																							
REGION/DPTO.		PROVINCIA		DISTRITO		URB/ PARQUE/CASERIO/LUGAR		CANTON																															
DNCASH		DNCASH		DNCASH		DNCASH		DNCASH																															
DPTO. PUCAORDN.		PROV. BZC MVUM.		DISTR. F. 885-86-87		URB. QRD. PUCAORDN.		CANTON																															
<b>II TIPOLOGIA</b>																																							
Causa: <input type="checkbox"/> Vuelco <input type="checkbox"/> Fuego <input type="checkbox"/> Deslizamiento <input checked="" type="checkbox"/> Mov. Común <input type="checkbox"/> Otro Peligro Geológico																																							
Nombre Específico: <b>DESIZMIENTO BOTANICAL</b>																																							
<b>III DESCRIPCION</b>																																							
<table border="1"> <tr> <th>FACTORES DE SITIO</th> <th>DEL ENTORNO GEOGRAFICO</th> <th>FACTORES ANTROPICOS</th> </tr> <tr> <td>Substrato de mala calidad (mayor mezclado)</td> <td>Precipitaciones pluviales intensas (pluviosidad alta)</td> <td>Excavaciones, Voladuras (cortes en el pie de ladera o talud)</td> </tr> <tr> <td>Atenuación de rocas de diferente competencia</td> <td>Destriete y retroceso glaciar</td> <td>Sobrecargas (rellenos: en la corona de un talud)</td> </tr> <tr> <td>Rocas muy fracturadas o diaclasadas</td> <td>Agua subterránea: Infiltraciones / presión de poros</td> <td>Ocupación inadecuada del suelo por el hombre (Áreas vulnerables)</td> </tr> <tr> <td>Orientación desfavorable de discontinuidades</td> <td>Dinámica Fluvial (Socavamiento del pie de un talud)</td> <td>Desembarse violento de presas o lagunas naturales</td> </tr> <tr> <td>Naturaleza del suelo (incompetente)</td> <td>Colmatación de cauce fluvial (sedimentación)</td> <td>Aprovechamiento de recursos hídricos</td> </tr> <tr> <td>Materiales de remoción antiguo, susceptible</td> <td>Dinámica marina (erolión de costas)</td> <td>Deforestación o sobrecosecha de leñeras</td> </tr> <tr> <td>Pendiente del terreno</td> <td>Actividad volcánica</td> <td>Mal sistema de riego; uso inadecuado de agua de escorrentía</td> </tr> <tr> <td>Atenuación o estados de vegetación</td> <td>Naturaleza de un dique morfológico</td> <td>Colapso de alguna estructura inducida por sísmo</td> </tr> <tr> <td>Otro factor:</td> <td>Otro Peligro Geológico</td> <td>Otro factor: <input type="checkbox"/> Activ. Minera</td> </tr> </table>										FACTORES DE SITIO	DEL ENTORNO GEOGRAFICO	FACTORES ANTROPICOS	Substrato de mala calidad (mayor mezclado)	Precipitaciones pluviales intensas (pluviosidad alta)	Excavaciones, Voladuras (cortes en el pie de ladera o talud)	Atenuación de rocas de diferente competencia	Destriete y retroceso glaciar	Sobrecargas (rellenos: en la corona de un talud)	Rocas muy fracturadas o diaclasadas	Agua subterránea: Infiltraciones / presión de poros	Ocupación inadecuada del suelo por el hombre (Áreas vulnerables)	Orientación desfavorable de discontinuidades	Dinámica Fluvial (Socavamiento del pie de un talud)	Desembarse violento de presas o lagunas naturales	Naturaleza del suelo (incompetente)	Colmatación de cauce fluvial (sedimentación)	Aprovechamiento de recursos hídricos	Materiales de remoción antiguo, susceptible	Dinámica marina (erolión de costas)	Deforestación o sobrecosecha de leñeras	Pendiente del terreno	Actividad volcánica	Mal sistema de riego; uso inadecuado de agua de escorrentía	Atenuación o estados de vegetación	Naturaleza de un dique morfológico	Colapso de alguna estructura inducida por sísmo	Otro factor:	Otro Peligro Geológico	Otro factor: <input type="checkbox"/> Activ. Minera
FACTORES DE SITIO	DEL ENTORNO GEOGRAFICO	FACTORES ANTROPICOS																																					
Substrato de mala calidad (mayor mezclado)	Precipitaciones pluviales intensas (pluviosidad alta)	Excavaciones, Voladuras (cortes en el pie de ladera o talud)																																					
Atenuación de rocas de diferente competencia	Destriete y retroceso glaciar	Sobrecargas (rellenos: en la corona de un talud)																																					
Rocas muy fracturadas o diaclasadas	Agua subterránea: Infiltraciones / presión de poros	Ocupación inadecuada del suelo por el hombre (Áreas vulnerables)																																					
Orientación desfavorable de discontinuidades	Dinámica Fluvial (Socavamiento del pie de un talud)	Desembarse violento de presas o lagunas naturales																																					
Naturaleza del suelo (incompetente)	Colmatación de cauce fluvial (sedimentación)	Aprovechamiento de recursos hídricos																																					
Materiales de remoción antiguo, susceptible	Dinámica marina (erolión de costas)	Deforestación o sobrecosecha de leñeras																																					
Pendiente del terreno	Actividad volcánica	Mal sistema de riego; uso inadecuado de agua de escorrentía																																					
Atenuación o estados de vegetación	Naturaleza de un dique morfológico	Colapso de alguna estructura inducida por sísmo																																					
Otro factor:	Otro Peligro Geológico	Otro factor: <input type="checkbox"/> Activ. Minera																																					
<b>20 EVIDENCIAS VISUALES DEL MOVIMIENTO EN MASA</b>																																							
<b>DESIZMIENTOS COMPLEJOS/FLUJOS DE TIERRA</b>																																							
<table border="1"> <tr> <th>FORMA DE LA ESCARPA</th> <th>ÁREA SUSCEPTIBLE A INUNDACION</th> <th>EXTENSION (m<sup>2</sup>)</th> </tr> <tr> <td>Recta</td> <td>Continua</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Irregul.</td> <td>Parabólica</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Semicircular</td> <td>Discontinua</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Longitud de escarpa (m)</td> <td>Desnivel entre escarpa y pie (m)</td> <td>Altura de agua alanzada (m)</td> </tr> <tr> <td>90-95</td> <td>3-3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Superficie</td> <td>Plana</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Señal</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Secundaria</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>1-2</td> <td></td> </tr> </table>										FORMA DE LA ESCARPA	ÁREA SUSCEPTIBLE A INUNDACION	EXTENSION (m <sup>2</sup> )	Recta	Continua		Irregul.	Parabólica		Semicircular	Discontinua		Longitud de escarpa (m)	Desnivel entre escarpa y pie (m)	Altura de agua alanzada (m)	90-95	3-3		Superficie	Plana			Señal			Secundaria			1-2	
FORMA DE LA ESCARPA	ÁREA SUSCEPTIBLE A INUNDACION	EXTENSION (m <sup>2</sup> )																																					
Recta	Continua																																						
Irregul.	Parabólica																																						
Semicircular	Discontinua																																						
Longitud de escarpa (m)	Desnivel entre escarpa y pie (m)	Altura de agua alanzada (m)																																					
90-95	3-3																																						
Superficie	Plana																																						
	Señal																																						
	Secundaria																																						
	1-2																																						
<b>21 MOVIMIENTOS EN MASA ANTIGUOS (RECONOCIDOS O INFERIDOS)</b>																																							
<table border="1"> <tr> <th>Tipología</th> <th>Extensión</th> <th>Fecha</th> </tr> <tr> <td>Deslizamiento</td> <td>Flujo de tierra</td> <td>Avalancha de detritos</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										Tipología	Extensión	Fecha	Deslizamiento	Flujo de tierra	Avalancha de detritos																								
Tipología	Extensión	Fecha																																					
Deslizamiento	Flujo de tierra	Avalancha de detritos																																					
<b>22 MOVIMIENTOS EN MASA ANTIGUOS (RECONOCIDOS O INFERIDOS)</b>																																							
<table border="1"> <tr> <th>Tipología</th> <th>Extensión</th> <th>Fecha</th> </tr> <tr> <td>Deslizamiento</td> <td>Flujo de tierra</td> <td>Avalancha de detritos</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										Tipología	Extensión	Fecha	Deslizamiento	Flujo de tierra	Avalancha de detritos																								
Tipología	Extensión	Fecha																																					
Deslizamiento	Flujo de tierra	Avalancha de detritos																																					

OTRAS CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS: <i>Donde se encuentran suscitados en la margen izquierda de la quebrada Pucallma, plantel reactivación en campo de deslizamiento antiguo.</i>																																																																			
OTROS PROCESOS GEOLOGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS:																																																																			
<table border="1"> <tr> <td>Áreas cárnicas desartolladas</td> <td>Dunas o campo de dunas fósiles</td> </tr> <tr> <td>Vestigios de cursos de agua o meandros abandonados</td> <td>Otros:</td> </tr> </table>										Áreas cárnicas desartolladas	Dunas o campo de dunas fósiles	Vestigios de cursos de agua o meandros abandonados	Otros:																																																						
Áreas cárnicas desartolladas	Dunas o campo de dunas fósiles																																																																		
Vestigios de cursos de agua o meandros abandonados	Otros:																																																																		
<b>23 FRECUENCIA DEL PELIGRO</b>																																																																			
<table border="1"> <tr> <th>Período</th> <th>Ocasional</th> <th>Excepcional</th> </tr> <tr> <td></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>										Período	Ocasional	Excepcional		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																				
Período	Ocasional	Excepcional																																																																	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																	
<b>IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS</b>																																																																			
<b>25 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS PRINCIPALES</b>																																																																			
<table border="1"> <tr> <th>VALLE</th> <th>Forma</th> <th>Caña</th> <th>Inundable</th> <th>Representa</th> <th>May. Base</th> <th>May. Fuente</th> <th>May. Abertura</th> <th>26 PENDIENTE DEL TERRENO</th> <th>27 PENDIENTE DEL TERRENO</th> </tr> <tr> <td></td> <td>Umbra</td> <td>Colina</td> <td>Montaña</td> <td>Monte isla</td> <td>Volcan</td> <td>&lt;5°</td> <td>5-20°</td> <td>20-45°</td> <td>35-50°</td> <td>50-70°</td> <td>&gt;70°</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Glaciar</td> <td>Acantilado</td> <td>Estructura</td> <td>Depósito de arenas</td> <td>Uniforme</td> <td>Escalonada</td> <td>Concava</td> <td>Variable</td> <td>Concava</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Desniveles de escarpante</td> <td>Escombros o canchales</td> <td>Memoria</td> <td>Depósito de arenas</td> <td>Uniforme</td> <td>Escalonada</td> <td>Concava</td> <td>Variable</td> <td>Concava</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Tarrazas</td> <td>Abanicos</td> <td>Mozas</td> <td>Llanuras</td> <td>Planas</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										VALLE	Forma	Caña	Inundable	Representa	May. Base	May. Fuente	May. Abertura	26 PENDIENTE DEL TERRENO	27 PENDIENTE DEL TERRENO		Umbra	Colina	Montaña	Monte isla	Volcan	<5°	5-20°	20-45°	35-50°	50-70°	>70°		Glaciar	Acantilado	Estructura	Depósito de arenas	Uniforme	Escalonada	Concava	Variable	Concava				Desniveles de escarpante	Escombros o canchales	Memoria	Depósito de arenas	Uniforme	Escalonada	Concava	Variable	Concava				Tarrazas	Abanicos	Mozas	Llanuras	Planas						
VALLE	Forma	Caña	Inundable	Representa	May. Base	May. Fuente	May. Abertura	26 PENDIENTE DEL TERRENO	27 PENDIENTE DEL TERRENO																																																										
	Umbra	Colina	Montaña	Monte isla	Volcan	<5°	5-20°	20-45°	35-50°	50-70°	>70°																																																								
	Glaciar	Acantilado	Estructura	Depósito de arenas	Uniforme	Escalonada	Concava	Variable	Concava																																																										
	Desniveles de escarpante	Escombros o canchales	Memoria	Depósito de arenas	Uniforme	Escalonada	Concava	Variable	Concava																																																										
	Tarrazas	Abanicos	Mozas	Llanuras	Planas																																																														
<b>28 PRESENCIA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS</b>																																																																			
<table border="1"> <tr> <th>Tipología</th> <th>Carácter</th> <th>Estado</th> </tr> <tr> <td>Filtraciones</td> <td>Ocasionales</td> <td>Permanentes</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										Tipología	Carácter	Estado	Filtraciones	Ocasionales	Permanentes																																																				
Tipología	Carácter	Estado																																																																	
Filtraciones	Ocasionales	Permanentes																																																																	
<b>V ASPECTOS GEOLOGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTECNICOS</b>																																																																			
<b>29 TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO</b>																																																																			
<table border="1"> <tr> <th>Vulcan</th> <th>Litológica</th> <th>Prevolcánica</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										Vulcan	Litológica	Prevolcánica																																																							
Vulcan	Litológica	Prevolcánica																																																																	
<b>30 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS</b>																																																																			
<table border="1"> <tr> <th>Sedim.</th> <th>Aluv.</th> <th>Fluv.</th> <th>Fluv.</th> <th>Fluv.</th> <th>Fluv.</th> <th>Fluv.</th> <th>Fluv.</th> <th>Fluv.</th> <th>Fluv.</th> </tr> <tr> <td></td> </tr> </table>										Sedim.	Aluv.	Fluv.	Fluv.	Fluv.	Fluv.	Fluv.	Fluv.	Fluv.	Fluv.																																																
Sedim.	Aluv.	Fluv.	Fluv.	Fluv.	Fluv.	Fluv.	Fluv.	Fluv.	Fluv.																																																										
<b>31 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS</b>																																																																			
<table border="1"> <tr> <th>Fracturamiento</th> <th>Discontinuación</th> <th>Enterramiento</th> <th>Enterramiento</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										Fracturamiento	Discontinuación	Enterramiento	Enterramiento																																																						
Fracturamiento	Discontinuación	Enterramiento	Enterramiento																																																																
<b>32 TIPO DE VEGETACION</b>																																																																			
<table border="1"> <tr> <th>Carácter</th> <th>Estado</th> </tr> <tr> <td>Escasos</td> <td>Permanentes</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>										Carácter	Estado	Escasos	Permanentes																																																						
Carácter	Estado																																																																		
Escasos	Permanentes																																																																		
<b>33 TIPO DE VEGETACION</b>																																																																			
<table border="1"> <tr> <th>Carácter</th> <th>Estado</th> </tr> <tr> <td>Escasos</td> <td>Permanentes</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>										Carácter	Estado	Escasos	Permanentes																																																						
Carácter	Estado																																																																		
Escasos	Permanentes																																																																		
<b>34 GRADO DE ALTERACION</b>																																																																			
<table border="1"> <tr> <th>Grado</th> </tr> <tr> <td>A1</td> <td>A2</td> <td>A3</td> <td>A4</td> <td>A5</td> <td>A6</td> <td>A7</td> <td>A8</td> <td>A9</td> <td>A10</td> </tr> <tr> <td></td> </tr> </table>										Grado	Grado	Grado	Grado	Grado	Grado	Grado	Grado	Grado	Grado	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10																																						
Grado	Grado	Grado	Grado	Grado	Grado	Grado	Grado	Grado	Grado																																																										
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10																																																										
<b>VI DAÑOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( )</b>																																																																			
<table border="1"> <tr> <th>Carreteras</th> <th>Caminos</th> <th>Edificios</th> <th>Vegetación</th> <th>Animales</th> <th>Plantas</th> <th>Personas</th> <th>Equipos</th> <th>Infraestructura</th> <th>Patrimonio</th> </tr> <tr> <td></td> </tr> </table>										Carreteras	Caminos	Edificios	Vegetación	Animales	Plantas	Personas	Equipos	Infraestructura	Patrimonio																																																
Carreteras	Caminos	Edificios	Vegetación	Animales	Plantas	Personas	Equipos	Infraestructura	Patrimonio																																																										
<b>35 CALIFICACION DE RIESGO</b>																																																																			
<table border="1"> <tr> <th>Grado</th> <th>Grado</th> <th>Grado</th> <th>Grado</th> </tr> <tr> <td>Bajo</td> <td>Medio</td> <td>Alto</td> <td>Muy alto</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										Grado	Grado	Grado	Grado	Bajo	Medio	Alto	Muy alto																																																		
Grado	Grado	Grado	Grado																																																																
Bajo	Medio	Alto	Muy alto																																																																
<b>36 OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES</b>																																																																			
<table border="1"> <tr> <th>Medidas</th> <th>Medidas</th> <th>Medidas</th> </tr> <tr> <td>Si</td> <td>No</td> <td>Cual (Es)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										Medidas	Medidas	Medidas	Si	No	Cual (Es)																																																				
Medidas	Medidas	Medidas																																																																	
Si	No	Cual (Es)																																																																	
<b>37 RECOMENDACION DE OBRAS DE PREVENCIÓN</b>																																																																			
<table border="1"> <tr> <th>Recomendación</th> <th>Recomendación</th> <th>Recomendación</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										Recomendación	Recomendación	Recomendación																																																							
Recomendación	Recomendación	Recomendación																																																																	
<b>IX FUENTE DE INFORMACION (64)</b>																																																																			
<table border="1"> <tr> <th>Técnico</th> </tr> <tr> <td></td> </tr> </table>										Técnico	Técnico	Técnico	Técnico	Técnico	Técnico	Técnico	Técnico	Técnico	Técnico																																																
Técnico	Técnico	Técnico	Técnico	Técnico	Técnico	Técnico	Técnico	Técnico	Técnico																																																										
<b>38 DESCRIPCION DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS:</b>																																																																			
<table border="1"> <tr> <th>Medida</th> <th>Medida</th> <th>Medida</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										Medida	Medida	Medida																																																							
Medida	Medida	Medida																																																																	
<b>39 DIRECCION DE GEOLOGIA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLOGICO</b>																																																																			





**INVENTARIO DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN PERU**  
FICHA DE INVENTARIO

**I UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

REGIÓN: **UNESCO** DEPARTAMENTO: **UNESCO** PROVINCIA: **UNESCO** DISTRITO: **UNESCO**

CANTÓN: **UNESCO** PARAJE: **UNESCO**

CUENCA HIDROGRÁFICA: **UNESCO** FECHA: **14/08/10** EFECTUADO POR: **BZC/NVM** F. 888

**II TIPOLOGÍA**

Tipología: **Derribo de rocas**

**III DESCRIPCIÓN**

**FACTORES DE RIESGO NATURALES**

Substrato de mala calidad (mayor competencia): **Derribo y/o resaca glaciar**

Alternancia de rocas de diferente competencia: **Derribo y/o resaca glaciar**

Rocas muy fracturadas o dislocadas: **Derribo y/o resaca glaciar**

Orientación desfavorable de discontinuidades: **Derribo y/o resaca glaciar**

Naturalidad del sustrato (incompetencia): **Derribo y/o resaca glaciar**

Material de remoción antiguo, susceptible: **Derribo y/o resaca glaciar**

Pendientes del terreno: **Derribo y/o resaca glaciar**

Asistencia o escasez de vegetación: **Derribo y/o resaca glaciar**

Otro factor: **Derribo y/o resaca glaciar**

**FACTORES ANTRÓPICOS**

Excavaciones, Voladuras (cortes en el pie de ladera o talud): **Derribo y/o resaca glaciar**

Sobrecargas (rellenos en la corona de un talud): **Derribo y/o resaca glaciar**

Ocupación inadecuada del suelo (por el hombre - Áreas vulnerables): **Derribo y/o resaca glaciar**

Desemblete violento de praderas o lagunas naturales: **Derribo y/o resaca glaciar**

Aprovechamiento de recursos hídricos: **Derribo y/o resaca glaciar**

Deforestación y sobreexplotación de laderas: **Derribo y/o resaca glaciar**

Mal sistema de riego, uso inadecuado de agua de escorrentía: **Derribo y/o resaca glaciar**

Cortado de alguna estructura inducida por el ser humano: **Derribo y/o resaca glaciar**

Otro factor: **Derribo y/o resaca glaciar**

**IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS**

ASPECTO GEOMORFOLÓGICO PRINCIPAL: **Derribo y/o resaca glaciar**

PENDIENTE DEL TERRENO: **Derribo y/o resaca glaciar**

FORMA DEL TERRENO: **Derribo y/o resaca glaciar**

TIPO DE VEGETACIÓN: **Derribo y/o resaca glaciar**

**V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS**

LITOLOGÍA DEL SUBSTRATO: **Derribo y/o resaca glaciar**

DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS: **Derribo y/o resaca glaciar**

TIPO DE SUELO: **Derribo y/o resaca glaciar**

SUELOS GRANULARES (COMPACTIDAD): **Derribo y/o resaca glaciar**

SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA): **Derribo y/o resaca glaciar**

ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS: **Derribo y/o resaca glaciar**

GRADO DE ALTERACIÓN: **Derribo y/o resaca glaciar**

**VI DAÑOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( )**

DAÑOS OCASIONADOS: **Derribo y/o resaca glaciar**

DAÑOS PROBABLES: **Derribo y/o resaca glaciar**

**VII CALIFICACIÓN DE RIESGO**

GRADO DEL PELIGRO: **Derribo y/o resaca glaciar**

VULNERABILIDAD: **Derribo y/o resaca glaciar**

**VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES**

RECOMENDACIONES: **Derribo y/o resaca glaciar**

**IX FUENTE DE INFORMACIÓN (64)**

FUENTE UNIV.: **Derribo y/o resaca glaciar**

FUENTE TÉCNICA: **Derribo y/o resaca glaciar**

FUENTE REVISTA: **Derribo y/o resaca glaciar**

FUENTE PERIÓDICO: **Derribo y/o resaca glaciar**

FUENTE CAMPO: **Derribo y/o resaca glaciar**

FUENTE INTERPRETACIÓN: **Derribo y/o resaca glaciar**

**OTRAS CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS:** *Morfin dorado de la Oda. Pucaurán en fuente pendiente.*

**OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS**

Áreas cársticas desarrolladas: **Derribo y/o resaca glaciar**

Verticilos de cursos de agua o meandros abandonados: **Derribo y/o resaca glaciar**

Otro: **Derribo y/o resaca glaciar**

**EDAD ESTIMADA DE DESARROLLO**

Activo: **Derribo y/o resaca glaciar**

Inactivo/Joven: **Derribo y/o resaca glaciar**

Inactivo- maduro: **Derribo y/o resaca glaciar**

Viejo: **Derribo y/o resaca glaciar**

**OCURRENCIA ACTUAL (diferente)**

Activo: **Derribo y/o resaca glaciar**

Reactivado: **Derribo y/o resaca glaciar**

**OCURRENCIA DEL PELIGRO**

Periódico: **Derribo y/o resaca glaciar**

Ocasional: **Derribo y/o resaca glaciar**

Excepcional: **Derribo y/o resaca glaciar**

**IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS**

ASPECTO GEOMORFOLÓGICO PRINCIPAL: **Derribo y/o resaca glaciar**

PENDIENTE DEL TERRENO: **Derribo y/o resaca glaciar**

FORMA DEL TERRENO: **Derribo y/o resaca glaciar**

TIPO DE VEGETACIÓN: **Derribo y/o resaca glaciar**

**V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS**

LITOLOGÍA DEL SUBSTRATO: **Derribo y/o resaca glaciar**

DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS: **Derribo y/o resaca glaciar**

TIPO DE SUELO: **Derribo y/o resaca glaciar**

SUELOS GRANULARES (COMPACTIDAD): **Derribo y/o resaca glaciar**

SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA): **Derribo y/o resaca glaciar**

ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS: **Derribo y/o resaca glaciar**

GRADO DE ALTERACIÓN: **Derribo y/o resaca glaciar**

**VI DAÑOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( )**

DAÑOS OCASIONADOS: **Derribo y/o resaca glaciar**

DAÑOS PROBABLES: **Derribo y/o resaca glaciar**

**VII CALIFICACIÓN DE RIESGO**

GRADO DEL PELIGRO: **Derribo y/o resaca glaciar**

VULNERABILIDAD: **Derribo y/o resaca glaciar**

**VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES**

RECOMENDACIONES: **Derribo y/o resaca glaciar**

**IX FUENTE DE INFORMACIÓN (64)**

FUENTE UNIV.: **Derribo y/o resaca glaciar**

FUENTE TÉCNICA: **Derribo y/o resaca glaciar**

FUENTE REVISTA: **Derribo y/o resaca glaciar**

FUENTE PERIÓDICO: **Derribo y/o resaca glaciar**

FUENTE CAMPO: **Derribo y/o resaca glaciar**

FUENTE INTERPRETACIÓN: **Derribo y/o resaca glaciar**





**INVENTARIO DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN PERÚ**  
**FICHA DE INVENTARIO**

**I UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

REGIONAL: ICA | DISTRICTO: HUACHUAYBANDO | CANTON: HUACHUAYBANDO | PARAJE/CASERIO/UGAR: **POCUSURAN**

COORDENADAS UTM: **10 212 895 6015** | **217 340** | **8270**

FECHA: **14 08 10** | PROYECTO: **BZC/MVM** | F. 839-90

**II TIPOLOGÍA**

RETIRO DE PELIGRO: **DESPLIZAMIENTO Y DERRUMBES**

**III DESCRIPCIÓN**

**FACTORES DE SITIO**  
Substrato de mala calidad (muy mineralizado) 1  
Disturbio y retroceso glaciar 1  
Rocas muy fracturadas o discladadas 2  
Orientación desfavorable de discontinuidades 2  
Naturaleza del sustrato (incompetente) 2  
Material de remoción antiguo, susceptible 2  
Pendiente del terreno 2  
Ausencia o escasez de vegetación 2

**DEL ENTORNO GEOGRÁFICO**  
Precipitaciones pluviales intermedias (precipitación alta) 1  
Aguas subterráneas: intrusión / presión de los poros 1  
Dinámica Fluvial (Socavamiento del pie de un talud) 1  
Climatización del cauce fluvial (asentamiento) 1  
Dinámica marina (erosión de costas) 1  
Actividad volcánica 1  
Rotura de un dique mareal 1

**DE LA ACTIVIDAD ANTRÓPICA**  
Excavaciones, Vólvulos (zonas en el pie de ladera o talud) 1  
Socavaciones (reinos en la corona de un talud) 1  
Cobijación inadecuada de suelo por el hombre (Áreas vulnerables) 1  
Desembarco violento de presas o lagunas naturales 1  
Apropiación de recursos hídricos 1  
Deforestación o sobreexplotación de tierras 1  
Mal sistema de riego; uso inadecuado de agua de escorrentía 1  
Colapso de alguna estructura inducida por sísmo 1  
Activ. Minar 1

**IV EVIDENCIAS, ASUALES DE MOVIMIENTO EN MASA**

**DESPLIZAMIENTO / DESLIZAMIENTOS COMPLEJOS / FLUJOS DE TIERRA**

ESCALONA: Recta | ESCARRA: Irregul. | DIMENSIONES: Longitud de escarpa (m): **100**  
FORMA: Recta | ESCARRA: Irregul. | DIMENSIONES: Longitud de escarpa (m): **100**

**TIPO DE FRACTURACIÓN**  
Parabólica | Continua | D discontinua

**MOVIMIENTO**  
Lento | Muy Lento | Rápido | Moderado

**REACTIVACIÓN**  
Retrasado | Retrocesivo | Progresivo | Continuo | Sesarismo

**DESTRUBIMIENTOS**  
Aparición de grietas longitudinales | Transversales | Longitudinal | Longitudinal | Sesarismo

**DESTRUBIMIENTOS O COLAPSO / CAIDA DE ROCAS / VUELCO**

**EROSIÓN DE LADERAS**

Forma de zona de erosión: Regular | Irregular | Circular | Elongada | Continua

**EFECTOS PRINCIPALES**  
Erosión de taludes | Desmoronamiento de bloques | Desplazamiento de material | Obstrucción de vías

OTRAS CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS: *Cuerpo de deslizamiento antiguo que le muestra dirección al caudal. Pasadizo reactivo como depósitos hacia la cara libre superior o escarpa antigua con maceración.*

OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS: Ases cónicas desartolladas / Vestigios de cursos de agua o meandros abandonados

**II RECURRENCIA DEL PELIGRO**

Periódico | Ocasional | Excepcional

EDAD: Sin registro Histórico (>500 años) / Antiguo (<500 >100 años) / Actual (< 20 años)

**IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS**

**VALLE**  
Forma: Cauce | Tipo de suelo: Muy fértil / Fértil / Poco fértil / Infértil

**FORMA DEL TERRENO**  
Uniforme | Escalonada | Irregular

**PRESENCIA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS**  
Filtraciones | Ocreales | Bofedales

**VEGETACIÓN**  
Tipo de vegetación: Sembríos o cultivos

**V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS**

**LITOLOGÍA DEL SUBSTRATO**  
Litología: Litológica / Volcánica / Intrusiva / Metamórfica / Sedimentaria

**DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS**

**ESTRUCTURAS DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS**  
Tipos: Fracturamiento / Dislocamiento / Desplazamiento / Estratificación

**SUELOS GRANULARES (CONSISTENCIA)**  
Medio denso | Densos | Muy densos | Muy blandos | Blandos | Medio compacto | Compacto | Muy compacto | Duro

**SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA)**  
Medio compacto | Compacto | Muy compacto | Duro

**ESTRUCTURAS DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS**

**GRADO DE SATURACIÓN**  
F1, F2, F3, F4, F5, A1, A2, A3, A4, A5, A6

**VI OTRAS OCASIONADAS ( ) O PROBABLES ( )**

**7 I CALIFICACIÓN DE RIESGO**

Grado de peligro: Bajo | Medio | Alto | Muy alto

Vulnerabilidad: Baja | Medio | Alto | Muy alta

Riesgo estimado: **SUPER**

**7 II OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES**

Medidas u obras de prevención:  SI  NO  CUAL (ES)

**7 III CALIFICACIÓN DE RIESGO**

Grado de peligro: Bajo | Medio | Alto | Muy alto

Vulnerabilidad: Baja | Medio | Alto | Muy alta

Riesgo estimado: **SUPER**

**7 IV OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES**

Medidas u obras de prevención:  SI  NO  CUAL (ES)

**8 RECOMENDACIÓN DE OBRAS DE PREVENCIÓN**

**IX FUENTE DE INFORMACIÓN (64)**

Tesis Univ. | Boletines Técnicos | Revistas | Informes Técnicos | Mapas Periódicos | Inform. Campo | Fotointerpretación

AUTOR (S):

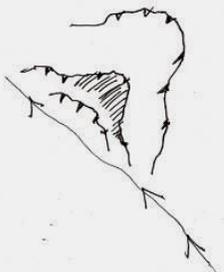
TÍTULO ESTUDIO:

FECHA:





INGEMMET									
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLOGICOS EN PERU									
FICHA DE INVENTARIO									
<b>I UBICACION GEOGRAFICA</b>									
Escala: 1:10,245,8916,400; Longitud: 217,570; Cota: 3240; Franja: 6; Cuadrangulo: (GN)									
Región: ANCASH; Provincia: JAUDES; Paraje/Casero/Alojador: PUCAYBON; Fecha: 14/08/10; B2C/MVM; F-891									
<b>II TIPOLOGIA</b>									
Tipo de Peligro: Deslizamiento rotacional; Denominación: DESLIZAMIENTO ROTACIONAL									
<b>III DESCRIPCION</b>									
Factores de Sitio: Precipitaciones pluviales intensas (frecuencia alta); Factores Antropicos: Ocupación inadecuada de suelo por el hombre (áreas vulnerables); Actividad: Deslizamiento rotacional									
<b>IV EVIDENCIAS VISUALES DEL MOVIMIENTO EN MASAS</b>									
<b>DESPLAZAMIENTO / DESLIZAMIENTOS COMPLEJOS / FLUJOS DE TIERRA</b>									
Forma de la Escarpa: Recta; Tipo de Movimiento: Deslizamiento rotacional; Velocidad: Muy lenta; Distribución de Actividad: Confinito									
<b>ARRANQUE</b>									
Tipo de rotura: Talud; Tipo de Erosión: Cáravas; Tipo de Depósito: Talud									
<b>FLUJOS (De detritos, de lodo, avalancha de rocas, avalancha de detritos)</b>									
Tipo de Material: Grueso >50%; Tipo de Depósito: Talud; Tipo de Erosión: Cáravas									
<b>ALUD O AVALANCHA DE NIEVE/HIELO / AVALANCHA DE DETRITOS</b>									
Tipo de Material: Canalizado; Tipo de Depósito: Talud; Tipo de Erosión: Cáravas									
<b>ARENAMIENTO</b>									
Características: Dunas aisladas; Tipo de Depósito: Talud; Tipo de Erosión: Cáravas									

<b>OTRAS CARACTERISTICAS ENCONTRADAS:</b> Cedera alargada en la margen derecha de la S. Pucaybón; superficie con canchales de arrastre y mantos de terreno.									
<b>OTROS PROCESOS GEOLOGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS:</b> Áreas cárnicas desarteadas; Vestigios de cursos de agua o meandros abandonados									
<b>EDAD ESTIMADA DEL FENOMENO:</b> Activo: <input checked="" type="checkbox"/> Inactivo-Joven: <input type="checkbox"/> Inactivo-Meduro: <input type="checkbox"/> Viejo: <input type="checkbox"/>									
<b>IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS</b>									
Mallado: <input checked="" type="checkbox"/> Gradar: <input type="checkbox"/> Cañón: <input type="checkbox"/> Inundable: <input type="checkbox"/> Represamiento: <input type="checkbox"/> Muy baja: <input type="checkbox"/> Baja: <input type="checkbox"/> Medía: <input type="checkbox"/> Fuerte: <input type="checkbox"/> Muy fuerte: <input type="checkbox"/> Abrupta: <input type="checkbox"/> Río Principal: PUCAYBON									
<b>V ASPECTOS GEOLOGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS</b>									
Litología: <input checked="" type="checkbox"/> Litológica: <input type="checkbox"/> Predominante: <input type="checkbox"/> Volcánica: <input type="checkbox"/> Intrusiva: <input type="checkbox"/> Metam: <input type="checkbox"/> Formación/Grupo: <input type="checkbox"/> Unidad/Complejo: <input type="checkbox"/>									
<b>VI DANOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( )</b>									
CROQUIS (planta o perfil): 									
<b>VII CALIFICACION DE RIESGO</b>									
Grado de Peligro: <input type="checkbox"/> Bajo; <input type="checkbox"/> Medio; <input type="checkbox"/> Alto; <input checked="" type="checkbox"/> Muy alto									
<b>VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES</b>									
Recomendación de obras de prevención: <input type="checkbox"/> Si; <input checked="" type="checkbox"/> NO; CUAL (ES):									
<b>IX FUENTE DE INFORMACION (64)</b>									
Bibliografía: <input type="checkbox"/> BOLETINES; <input type="checkbox"/> REVISTAS; <input type="checkbox"/> INFORMACION; <input type="checkbox"/> PERIODICOS; <input type="checkbox"/> INFORMACION; <input checked="" type="checkbox"/> FOTOPERPRETADO									
FECHA: _____ DIRECCION DE GEOLOGIA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLOGICO									







INGEMMET									
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN PERU									
FICHA DE INVENTARIO									
<b>I UBICACIÓN GEOGRÁFICA</b>									
1. COORDENADAS UTM		2. LATITUD		3. LONGITUD		4. COORDENADAS UTM		5. CUADRANGULO (IGN)	
1. 0215 8902300		2. 217348		3. 3190		4. 0215 8902300		5. 217348	
6. REGION (DPTO.)		7. PROVINCIA		8. DISTRITO		9. PARAJE/CASERIO/LUGAR		10. COMUNIDAD	
6. JUNCO		7. JUNCO		8. JUNCO		9. ATUPA		10. ATUPA	
<b>II SECUENCIA HIDROGRÁFICA</b>									
11. CUENCA HIDROGRÁFICA		12. FECHA		13. EFECTUADO POR		14. FOTOGRAFIA		15. FOTOGRAFIA	
11. PUCAURAN		12. 15/08/10		13. BZC/MVM		14. F. 899-900		15. F. 899-900	
<b>III TIPOLOGIA</b>									
16. TIPO DE PELIGRO									
17. DENOMINACIÓN									
18. DESCRIPCIÓN									
19. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
20. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
21. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
22. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
23. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
24. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
25. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
26. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
27. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
28. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
29. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
30. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
31. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
32. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
33. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
34. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
35. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
36. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
37. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
38. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
39. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
40. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
41. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
42. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
43. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
44. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
45. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
46. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
47. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
48. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
49. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
50. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
51. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
52. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
53. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
54. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
55. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
56. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
57. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
58. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
59. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
60. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
61. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
62. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
63. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
64. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
65. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
66. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
67. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
68. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
69. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
70. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
71. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
72. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
73. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
74. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
75. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
76. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
77. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
78. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
79. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
80. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
81. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
82. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
83. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
84. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
85. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
86. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
87. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
88. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
89. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
90. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
91. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
92. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
93. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
94. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
95. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
96. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
97. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
98. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
99. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									
100. DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO									

OTRAS CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS: Escarpes en R. alterados o suabo residual. de naturaleza discontinua.									
OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS									
21. OCURRENCIA ACTUAL (DÍA)									
22. OCURRENCIA ANTERIORES									
23. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
24. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
25. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
26. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
27. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
28. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
29. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
30. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
31. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
32. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
33. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
34. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
35. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
36. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
37. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
38. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
39. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
40. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
41. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
42. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
43. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
44. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
45. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
46. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
47. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
48. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
49. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
50. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
51. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
52. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
53. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
54. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
55. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
56. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
57. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
58. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
59. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
60. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
61. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
62. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
63. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
64. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
65. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
66. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
67. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
68. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
69. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
70. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
71. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
72. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
73. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
74. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
75. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
76. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
77. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
78. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
79. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
80. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
81. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
82. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
83. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
84. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
85. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
86. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
87. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
88. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
89. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
90. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
91. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
92. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
93. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
94. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
95. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
96. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
97. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
98. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
99. FRECUENCIA DEL PELIGRO									
100. FRECUENCIA DEL PELIGRO									





INGEMMET					
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLOGICOS EN PERU					
FICHA DE INVENTARIO					
I UBICACION GEOGRAFICA					
1 FICHA N°	2 LATITUD	3 LONGITUD	4 COTA	5 FRANJA N°	6 CUADRANGULO (IGN)
7 REGION / DPTO.	8 PROVINCIA	9 DISTRITO	10 PARAJE / CASERO / LUGAR		
ANCASH	JANBOS	LINOPUQUIO			
11 CUENCA HIDROGRAFICA	12 FECHA	13 EFECTUADO POR	14 FOTOGRAFIA(S)		
POCUBURDN	15 08 10	BZC / MVT	F. 922-23; 924-25; 930-31-32-33; 904, 907; 908		
II TIPOLOGIA					
15 TIPO DE PELIGRO					
16 NOMBRE ESPECIFICO					
DESPLAZAMIENTO DESPLAZAMIENTO DE LINOPUQUIO - QDS. CHURHUA					
III DESCRIPCION					
18 DESCOSOS O CAUSAS NATURALES					
FACTORES DE SITIO		DEL ENTORNO GEOGRAFICO		19 ACTIVIDAD ANTROPICA	
Substrato de mala calidad (muy meteorizado)		Precipitaciones pluviales interinas (pluviosidad alta)		Excavaciones, voladuras (cortes en el pie de ladera o talud)	
Alternancia de rocas de diferente competencia		Deshielo y/o retroceso glaciar		Sobrecargas (relieve: en la corona de un talud)	
Rocas muy fracturadas o diaclasadas		Aguas subterranas: Infiltraciones / presión de poros		Deposición inadecuado del suelo por el hombre (Áreas vulnerables)	
Dinámica Fluvial (Socavamiento del pie de un talud)		Dinámica marina (erosión de costas)		Desembalse violento de presas o lagunas naturales	
Orientación desfavorable de discontinuidades		Dinámica eólica		Aprovechamiento de recursos hídricos	
Naturaleza del suelo (incompetente)		Actividad volcánica		Deforestación o sobreguano de laderas	
Material de remoción antiguo, susceptible		Sismicidad y/o fallas activas		Mal sistema de riego: uso inadecuado de agua de escorrentía	
Pendiente del terreno		Otro factor Geológico		Rotura de un dique memorial	
Ausencia o escasez de vegetación		Otro factor Geológico		Colapso de alguna estructura inducida por sismo	
Otro factor		Otro factor		Otro factor: Activ. Minera	
20 EVIDENCIAS VISUALES DEL MOVIMIENTO EN MASA					
DESPLAZAMIENTO / DESLIZAMIENTOS COMPLEJOS / FLUJOS DE TIERRA					
21 MOVIMIENTOS EN MASA ANTIGUOS (RECONOCIDOS O INFERIDOS)					

OTRAS CARACTERISTICAS ENCONTRADAS:		OTROS PROCESOS GEOLOGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS			
<p><i>Arrietaamiento en el terreno, viviendas de adobe, drenajes de la carretera a Piuma y acceso a Atupa. Rupturas y movimientos de derrumbes en cuerpo de deslizamiento antiguo.</i></p>		<p>Áreas cercanas desmanteladas</p> <p>Vestigios de cursos de agua o meandros abandonados</p> <p>Otro:</p>			
22 OCURRENCIA ACTUAL (di/m/a)		23 OCURRENCIAS ANTERIORES			
Activa		Inactivo-mediana			
Reactivado		Pasivo			
24 RECURRENCIA DEL PELIGRO					
Periódico					
Ocasional					
Excepcional					
IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS					
25 ASPECTO GEOMORFOLÓGICO PRINCIPAL		27 PENDIENTE DEL TERRENO		28 RED DE DRENAJE	
<p>VALLE: Llanura, Cuenca, Montaña, Monte isla, Volcán</p> <p>VALLES: Llanura, Cuenca, Montaña, Monte isla, Volcán</p>		<p>Muy baja</p> <p>Baja</p> <p>Media</p> <p>Muy fuerte</p> <p>Alta</p> <p>&gt;70°</p>		<p>Río Principal</p> <p>Río Tributario</p> <p>Otro/Río Secundario</p>	
LADERA: Glaciar, Acantilado, Escarpado, Montaña, Monte isla, Volcán		29 FORMA DEL TERRENO		30 PRESENCIA DE AGUAS SUBTERRANEAS	
<p>RA: Dentro de vertiente</p> <p>Escarpado</p> <p>Montaña</p> <p>Deposito de remoción</p> <p>Uniforme</p> <p>Escalonada</p> <p>Variable</p>		<p>Convección</p> <p>Concava</p> <p>Convexa</p> <p>Mixta</p> <p>Filtraciones</p> <p>Ocasional</p> <p>Sofocadas</p>		<p>Aluv.</p> <p>Flujo</p> <p>Prot.</p> <p>Col.</p> <p>Del. Ed.</p> <p>Res.</p> <p>Lac.</p> <p>Mar.</p> <p>Flu-glac.</p> <p>Glac.</p> <p>Artro.</p>	
31 CUBIERTA VEGETAL					
32 TIPO DE VEGETACIÓN					
33 TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO					
34 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS					
35 TIPO DE SUELO (% CLASIS)					
36 GRADO DE SATURACIÓN					
37 SUELOS GRANULARES (COMPACTIDAD)					
38 SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA)					
39 ESPESOR (m)					
40 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS					
41 INTENSIDAD DE FRACTURAMIENTO					
42 GRADO DE ALTERACION					
43 CARRETERA (Km)					
44 CAMINO RURAL (Km)					
45 VIA FERREA (Km)					
46 VIVIENDAS AFECTADAS					
47 VIVIENDAS DESTRUIDAS					
48 CULTIVOS O PASTIZALES (Ha)					
49 MUERTOS / DESAPARECIDOS					
50 HERIDOS					
51 PUENTE (m)					
52 CANAL (m)					
53 GASEODUCTO / OLEODUCTO (Km)					
54 REDES DE ENERGIA (m)					
55 PATRIMONIO NATURAL O CULTURAL					
56 PATRIMONIO NATURAL O CULTURAL					
57 OTRA INFRAESTRUCTURA MAYOR					
58 CARACTERÍSTICAS DE LOS DAÑOS					
59 CALIFICACION DE RIESGO					
60 GRADO DEL PELIGRO					
61 VULNERABILIDAD					
62 RIESGO ESTIMADO					
63 RECOMENDACION DE OBRAS DE PREVENCIÓN:					
<p>Muros Flexibles (cabina)</p> <p>no recomendables; drenajes superficiales.</p>					
64 RECOMENDACION DE OBRAS DE PREVENCIÓN:					
IX FUENTE DE INFORMACION (64)					
<p>TEC. UNIV.</p> <p>ING. TECNICO</p> <p>REVISTA</p> <p>INF. TECNICO</p> <p>ART. PERIODISTICO</p> <p>INFORM. CAMPO</p> <p>FOTINTERPRETAC.</p>					
AUTOR (S):					
TITULO ESTUDIO:					
FECHA:					
DIRECCION DE GEOLOGIA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLOGICO					



**INVENTARIO DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN PERU**  
**FICHA DE INVENTARIO**

**I UBICACIÓN GEOGRÁFICA**  
 1. REGIÓN: **ANCASH**    2. LATTITUD: **8° 55' 14.50"**    3. LONGITUD: **76° 21' 06.50"**    4. COTA: **3000**  
 5. PROVINCIA: **JANGAS**    6. CASERIO/ALDOAR: **ARAHUSY**

**II TIPOLOGIA**  
 7. TIPO DE PELIGRO: **Deslizamiento**    8. NOMBRE ESPECÍFICO: **Deslizamiento**    9. DENOMINACIÓN: **Deslizamiento**

**III DESCRIPCIÓN**  
 10. FACTORES DE SITIO: **DELENTORNO GEOGRÁFICO**  
 11. FACTORES DE SITIO: **FACTORES ANTRÓPICOS**

**IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS**  
 12. ASPECTO GEOMORFOLÓGICO PRINCIPAL: **VALLE / Fluvi**  
 13. PENDIENTE DEL TERRENO: **30°**  
 14. TIPO DE VEGETACIÓN: **Seco**

**V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS**  
 15. TIPOLOGÍA DEL SUBSTRATO: **Litológico / Volcánico**  
 16. DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS: **Suelos de tipo A**

**VI DANOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( X )**  
 17. CARACTERÍSTICAS DEL DEPOSITO: **REPTACIÓN**  
 18. EFECTOS PRINCIPALES: **Desmoronamiento de taludes, Inestabilidad de taludes, Deslizamiento de taludes, Deslizamiento de taludes, Deslizamiento de taludes**

**VII CALIFICACIÓN DE RIESGO**  
 19. RIESGO ESTIMADO: **Medio**

**VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES**  
 20. MEDIDAS URBANAS DE PREVENCIÓN: **Plantar especies nativas de suelos en zonas de riesgo**

**IX FUENTE DE INFORMACION (64)**  
 21. FUENTE DE INFORMACION: **BOLETIN TECNICO, REVISTA, INFORMACION, FOTINTERPRETADA**

FECHA: \_\_\_\_\_

**OTRAS CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS:** *Procesos de sujeción hacia cara sur por erosión, y deslizamiento activo, presencia de fracturas y delimitación de bloques, presencia de líneas de falla de S. Pucallanca*

**OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS**  
 22. Áreas cónicas desmanteladas:   
 23. Vestigios de cursos de agua o meandros abandonados:

**24. TIPOLOGÍA DEL DEPOSITO:**  Deslizamiento,  Deslizamiento,  Deslizamiento

**25. EDAD ESTIMADA DEL DESEMPEÑO:**  
 Activo:  Inactivo-Joven:  Inactivo-Mediana:  Viejo:

**26. FRECUENCIA DEL PELIGRO:**  Periódico,  Casual,  Excepcional

**27. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**30. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**31. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**32. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**33. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**34. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**35. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**36. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**37. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**38. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**39. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**40. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**41. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**42. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**43. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**44. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**45. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**46. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**47. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**48. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**49. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**50. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**51. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**52. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**53. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**54. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**55. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**56. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**57. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**58. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**59. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**60. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**61. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**62. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**63. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**64. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**65. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**66. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**67. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**68. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**69. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**70. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**71. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**72. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**73. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**74. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**75. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**76. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**77. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**78. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**79. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**80. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**81. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**82. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**83. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**84. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**85. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**86. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**87. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**88. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**89. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**90. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**91. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**92. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**93. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**94. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**95. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**96. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**97. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**98. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**99. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos

**100. TIPO DE VEGETACIÓN:**  Sembrados o cultivos,  Pastos naturales,  Arbustos





INGEMMET  
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLOGICOS EN PERU  
FICHA DE INVENTARIO

**I UBICACION GEOGRAFICA**  
 1 REGION: 01 2 DEPARTAMENTO: 08 3 PROVINCIA: 09 4 DISTRITO: 01 5 CANTON: 01 6 PARAJE/CASERIO/LUGAR: 01  
 7 COORDENADAS UTM: 180800 8 COORDENADAS UTM: 12970 9 COTA: 12970 10 CHADRANGULO (IGN): 180800 12970

**II TIPOLOGIA**  
 11 CUENCA HIDROGRAFICA: POCUBAN 12 FECHA: 15/08/10 13 EFECTUADO POR: BZC/HVN 14 FOTOGRAFIA (A): F.936, 1028

**III DESCRIPCION**  
 15 TIPO DE PELIGRO: Deslizamiento 16 NOMBRE ESPECIFICO: Botocanal 17 DENOMINACION: Botocanal

**III DESCRIPCION**  
 18 PROPOSITO/CAUSAS NATURALES: Deslizamiento 19 ACTIVIDAD ANTROPICA: Botocanal

**III DESCRIPCION**  
 20 EVIDENCIA VISUAL DEL MOVIMIENTO EN MASA: Deslizamiento 21 MOVIMIENTO COMPLEJO/FLUJOS DE TIERRA: Deslizamiento

**III DESCRIPCION**  
 22 INUNDACIONES: Deslizamiento 23 AREA SUSCEPTIBLE A INUNDACION: Deslizamiento 24 EXTENSION (m<sup>2</sup>): Deslizamiento

**III DESCRIPCION**  
 25 ESTILO DE ESCARPA: Deslizamiento 26 FORMA DE LA ESCARPA: Deslizamiento 27 DIMENSIONES: Deslizamiento 28 SUPERFICIE: Deslizamiento 29 VELOCIDAD: Deslizamiento 30 MOVIMIENTO: Deslizamiento 31 DISTRIBUCION/OBTENCION: Deslizamiento 32 AEROFOTOMETRISTAS: Deslizamiento 33 DESVIACION DE CAUCE Y/O EMPALME: Deslizamiento

**III DESCRIPCION**  
 34 DERRUMBES O COLAPSO DE ROCAS/VUELCOS: Deslizamiento 35 ARRANQUE: Deslizamiento 36 TIPO DE ROCAS: Deslizamiento 37 FORMA DE ZONA DE ARRANQUE: Deslizamiento 38 (Roca) (suelo): Deslizamiento 39 SEDIMENTO: Deslizamiento 40 CARACTERISTICAS DEL DEPOSITO: Deslizamiento 41 EFECTOS PRINCIPALES: Deslizamiento 42 ABRUTAMIENTO DE BLOQUES EN LA LADERA: Deslizamiento 43 CANCHALES O TALUS DE DETRITO: Deslizamiento

**III DESCRIPCION**  
 44 FLUJOS (De detritos, de lodo, avalancha de rocas, avalancha de detritos): Deslizamiento 45 DEPOSITO (MATERIAL): Deslizamiento 46 CONUSION: Deslizamiento 47 ESCOMBROS: Deslizamiento 48 DIMENSIONES DEL DEPOSITO DE LODO: Deslizamiento 49 DISTANCIA RECORRIDA DEL FLUJO (m): Deslizamiento

**III DESCRIPCION**  
 50 FLUJO DE MATERIAL: Deslizamiento 51 ALUVO/AVALANCHA DE NIEVE/HIELO/AVALANCHA DE DETRITOS: Deslizamiento 52 AGRUPAMIENTO EN EL PISAR: Deslizamiento 53 AVALANCHA DE NIEVE Y/O ROCA: Deslizamiento

**III DESCRIPCION**  
 54 ARENAMIENTO: Deslizamiento 55 CARACTERISTICAS: Deslizamiento 56 EFECTOS O DAÑOS PRINCIPALES: Deslizamiento 57 EXTENSION O AREA AFECTADA: Deslizamiento

OTRAS CARACTERISTICAS ENCONTRADAS: Sello vertical entre G y 8 m. yambos irregulares hacia la S. Pucallanca.

OTROS PROCESOS GEOLOGICOS IDENTIFICADOS:  
 Areas cársticas desartificadas: Duñas o campo de duñas fosiles  
 Vestigios de cursos de agua o meandros abandonados: Otros

**IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS**  
 22 OCURRENCIA ACTUAL (último): Activo 23 OCURRENCIAS ANTERIORES: Activo

**IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS**  
 24 OCURRENCIA DEL PELIGRO: Activo 25 EDAD: Activo < 20 años

**IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS**  
 26 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS PRINCIPALES: Deslizamiento 27 PENDIENTE DEL TERRENO: Deslizamiento 28 VALLE: Deslizamiento 29 LADERA: Deslizamiento 30 CUBIERTA VEGETAL: Deslizamiento

**V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS**  
 31 LITOLOGÍA DEL SUBSTRATO: Deslizamiento 32 TIPO DE VEGETACIÓN: Deslizamiento 33 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS: Deslizamiento 34 UNIDADES GEOLOGICAS: Deslizamiento 35 SUELOS (DESCRIBIR/COMPARTIR): Deslizamiento 36 ESTRUCTURAS (DESCRIBIR/COMPARTIR): Deslizamiento 37 DAÑOS OCASIONADOS (O PROBABLES): Deslizamiento

**VI DAÑOS OCASIONADOS (O PROBABLES)**  
 38 VITRIFICACION: Deslizamiento 39 RESTRICCIÓN DE MOVIMIENTOS: Deslizamiento 40 RESTRICCIÓN DE FLUJOS: Deslizamiento 41 RESTRICCIÓN DE VÍAS: Deslizamiento 42 RESTRICCIÓN DE SERVICIOS: Deslizamiento 43 RESTRICCIÓN DE ENERGÍA: Deslizamiento 44 RESTRICCIÓN DE SERVICIOS: Deslizamiento 45 RESTRICCIÓN DE SERVICIOS: Deslizamiento 46 RESTRICCIÓN DE SERVICIOS: Deslizamiento 47 RESTRICCIÓN DE SERVICIOS: Deslizamiento 48 RESTRICCIÓN DE SERVICIOS: Deslizamiento 49 RESTRICCIÓN DE SERVICIOS: Deslizamiento 50 RESTRICCIÓN DE SERVICIOS: Deslizamiento

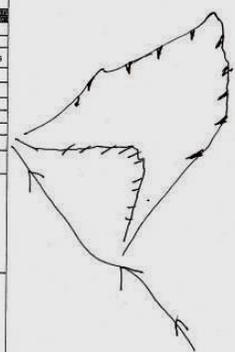
**VII CALIFICACION DE RIESGO**  
 51 GRADUACION DEL PELIGRO: Deslizamiento 52 GRADUACION DE LA VULNERABILIDAD: Deslizamiento 53 RIESGO ESTIMADO: Deslizamiento

**VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES**  
 54 MEDIDAS DE MITIGACION RECOMENDADAS: Deslizamiento 55 DESCRIPCION DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS: Deslizamiento

**IX FUENTE DE INFORMACION (64)**  
 56 FUENTES: Deslizamiento 57 TITULO ESTUDIO: Deslizamiento 58 FECHA: Deslizamiento

**IX FUENTE DE INFORMACION (64)**  
 59 RECOMENDACION DE OBRAS DE PREVENCIÓN: Deslizamiento

**IX FUENTE DE INFORMACION (64)**  
 60 DIRECCION DE GEOLOGIA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLOGICO





INGEMMET  
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLOGICOS EN PERU  
FICHA DE INVENTARIO

**I UBICACION GEOGRAFICA**  
 1. COORDENADAS GEOGRAFICAS: LATITUD: 11° 02' S LONGITUD: 76° 22' W  
 2. REGION: CUSCO 3. PROVINCIA: TACUSIBANCO 4. COTA: 10970  
 5. FRANJA: 16 CUADRANGULO (IGN):  
 6. CUENCA HIDROGRAFICA: JUNGAS 7. PUNTO: RATAPARURI  
 8. MUNICIPIO: PUCSURUN 9. FECHA: 15/08/10  
 10. CATEGORIA: B2C/AVM F. 936; F. 7046-47

**II TIPOLOGIA**  
 11. TIPO DE PELIGRO: DESLIZAMIENTO DE TIERRA  
 12. DENOMINACION: DESLIZAMIENTO DE TIERRA

**III DESCRIPCION**  
 13. PROCESOS O CAUSAS NATURALES:  
 14. FACTORES DE SITIO:  
 15. FACTORES ANTRÓPICOS:  
 16. EVIDENCIAS VISUALES DEL MOVIMIENTO EN MASA:  
 17. DESLIZAMIENTO COMPLEJO O FLUJO DE TIERRA:  
 18. INUNDACIONES:  
 19. ANIDA SUSCEPTIBLE A INUNDACION:  
 20. EXTENSION (m²):  
 21. ESTILO:  
 22. FORMA DE LA ESCARPA:  
 23. DIMENSIONES:  
 24. SUPERFICIE:  
 25. VELOCIDAD DEL MOVIMIENTO:  
 26. DISTRIBUCION O ACTIVIDAD:  
 27. ASERAMIENTO:  
 28. DESVIACION DE CAUCE Y/O ENTIBES:  
 29. DERRUMBES O COLAPSO / CAIDA DE ROCAS / VUELCOS:  
 30. TIPO DE ROTURA:  
 31. DIMENSIONES DEL DEPOSITO:  
 32. EFECTOS PRINCIPALES:  
 33. FLUJO DE MATERIAL:  
 34. TAMANO DE CLASTOS:  
 35. DIMENSIONES DEL DEPOSITO DE FLUJO:  
 36. DISTANCIA RECORRIDA DEL FLUJO (m):  
 37. FLUJO DE MATERIAL:  
 38. ALUO O AVALANCHA DE NIEVE/HELADO/AVALANCHA DE DETRITOS:  
 39. AGRIETAMIENTO EN EL GASCAR:  
 40. AVALANCHA DE NIEVE Y/O ROCA:  
 41. ARENAMIENTO:  
 42. EFECTOS O DAÑOS PRINCIPALES:  
 43. EXTENSION O LINEA AFECTADA:  
 44. TIPO DE REPRESENTACION (Según Costa & Schuster, 1988):

OTRAS CARACTERISTICAS ENCONTRADAS: Restos y pedruzcos en el campo delizgado hacia la quebrada de los bordes de cauces antiguos, reactivo en el campo, nivel del río meteorizado.

**OTROS PROCESOS GEOLOGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS**  
 45. AREAS CLASICAS DESABANDONADAS: Dunes o campo de dunes fosiles  
 46. VESTIGIOS DE CURSOS DE AGUA O MEANDROS ABANDONADOS:  
 47. OTROS:  
 48. PRESENTACION DEL FENOMENO:  
 49. FRECUENCIA DE OCURENCIA (año):  
 50. RECURRENCIA DEL PELIGRO:  
 51. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS:  
 52. ASPECTO GEOMORFOLÓGICO PRINCIPAL:  
 53. PENDIENTE DEL TERRENO:  
 54. TIPO DE VEGETACION:  
 55. TIPO DE VEGETACION:  
 56. TIPO DE VEGETACION:  
 57. TIPO DE VEGETACION:  
 58. TIPO DE VEGETACION:  
 59. TIPO DE VEGETACION:  
 60. TIPO DE VEGETACION:  
 61. TIPO DE VEGETACION:  
 62. TIPO DE VEGETACION:  
 63. TIPO DE VEGETACION:  
 64. TIPO DE VEGETACION:  
 65. TIPO DE VEGETACION:  
 66. TIPO DE VEGETACION:  
 67. TIPO DE VEGETACION:  
 68. TIPO DE VEGETACION:  
 69. TIPO DE VEGETACION:  
 70. TIPO DE VEGETACION:  
 71. TIPO DE VEGETACION:  
 72. TIPO DE VEGETACION:  
 73. TIPO DE VEGETACION:  
 74. TIPO DE VEGETACION:  
 75. TIPO DE VEGETACION:  
 76. TIPO DE VEGETACION:  
 77. TIPO DE VEGETACION:  
 78. TIPO DE VEGETACION:  
 79. TIPO DE VEGETACION:  
 80. TIPO DE VEGETACION:  
 81. TIPO DE VEGETACION:  
 82. TIPO DE VEGETACION:  
 83. TIPO DE VEGETACION:  
 84. TIPO DE VEGETACION:  
 85. TIPO DE VEGETACION:  
 86. TIPO DE VEGETACION:  
 87. TIPO DE VEGETACION:  
 88. TIPO DE VEGETACION:  
 89. TIPO DE VEGETACION:  
 90. TIPO DE VEGETACION:  
 91. TIPO DE VEGETACION:  
 92. TIPO DE VEGETACION:  
 93. TIPO DE VEGETACION:  
 94. TIPO DE VEGETACION:  
 95. TIPO DE VEGETACION:  
 96. TIPO DE VEGETACION:  
 97. TIPO DE VEGETACION:  
 98. TIPO DE VEGETACION:  
 99. TIPO DE VEGETACION:  
 100. TIPO DE VEGETACION:

**VI DAÑOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( )**  
 CROQUIS (planta o perfil):

**VII CALIFICACION DE RIESGO**  
 61. GRADO DE PELIGRO:  
 62. VULNERABILIDAD:  
 63. RIESGO ESTIMADO:  
 64. OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:  
 65. RECOMENDACION DE OBRAS DE PREVENCIÓN:  
 66. FUENTE DE INFORMACION (64):  
 67. TIPO DE FUENTE:  
 68. AUTOR (S):  
 69. TITULO ESTUDIO:  
 70. FECHA:  
 DIRECCION DE GEOLOGIA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLOGICO



**INVENTARIO DE PELIGROS GEOLOGICOS EN PERU**  
**FICHA DE INVENTARIO**

**I UBICACION GEOGRAFICA**  
 REGIÓN: PUCAJH PROVINCIA: PUCAJH DISTRITO: PUCAJH  
 LOCALIDAD: HUARI CANTÓN: HUARI  
 MUNICIPIO: HUARI DISTRITO: HUARI  
 LOCALIDAD: HUARI CANTÓN: HUARI  
 MUNICIPIO: HUARI DISTRITO: HUARI

**II TIPOLOGIA**  
 Tipo de Peligro: DERRUMBES

**III DESCRIPCION**  
 Factores de Sitio: 2 Factores Antropicos: 1  
 Descripción: Deslizamiento de taludes en zona agrícola.

**IV ACTIVIDADES**  
 Tipo de Actividad: Agropecuaria

**V EVIDENCIAS / VISUALES DEL MOVIMIENTO EN MASA**  
 Tipo de Evidencia: 1

**VI DERRUMBES O COLAPSO / CAIDA DE ROCAS / VUELCOS**  
 Tipo de Rotura: 1

**VII DERRUMBES O COLAPSO / CAIDA DE ROCAS / VUELCOS**  
 Tipo de Rotura: 1

**VIII DERRUMBES O COLAPSO / CAIDA DE ROCAS / VUELCOS**  
 Tipo de Rotura: 1

**IX DERRUMBES O COLAPSO / CAIDA DE ROCAS / VUELCOS**  
 Tipo de Rotura: 1

**X DERRUMBES O COLAPSO / CAIDA DE ROCAS / VUELCOS**  
 Tipo de Rotura: 1

**XI DERRUMBES O COLAPSO / CAIDA DE ROCAS / VUELCOS**  
 Tipo de Rotura: 1

**XII DERRUMBES O COLAPSO / CAIDA DE ROCAS / VUELCOS**  
 Tipo de Rotura: 1

**XIII DERRUMBES O COLAPSO / CAIDA DE ROCAS / VUELCOS**  
 Tipo de Rotura: 1

**XIV DERRUMBES O COLAPSO / CAIDA DE ROCAS / VUELCOS**  
 Tipo de Rotura: 1

**XV DERRUMBES O COLAPSO / CAIDA DE ROCAS / VUELCOS**  
 Tipo de Rotura: 1

**XVI DERRUMBES O COLAPSO / CAIDA DE ROCAS / VUELCOS**  
 Tipo de Rotura: 1

**XVII DERRUMBES O COLAPSO / CAIDA DE ROCAS / VUELCOS**  
 Tipo de Rotura: 1

**XVIII DERRUMBES O COLAPSO / CAIDA DE ROCAS / VUELCOS**  
 Tipo de Rotura: 1

**XIX DERRUMBES O COLAPSO / CAIDA DE ROCAS / VUELCOS**  
 Tipo de Rotura: 1

**XX DERRUMBES O COLAPSO / CAIDA DE ROCAS / VUELCOS**  
 Tipo de Rotura: 1

**OTRAS CARACTERISTICAS ENCONTRADAS:** *Limite de cuenca en el punto de Tana-Huancayo campo irregular con remoción de material en forma retrograda*

**OTROS PROCESOS GEOLOGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS:**  
 Areas cársticas oscuras / Otros: Trilobito

**PREDAO ESTIMADO DEL MOVIMIENTO:**  
 Estado: Activo

**RECURRENCIA (ANTIGUEDAD) DEL PELIGRO:**  
 Periodo: 10 años

**IV ASPECTOS GEOMORFOLOGICOS E HIDROLOGICOS**  
 Tipo de Terreno: 1

**V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS**  
 Tipo de Substrato: 1

**VI DAÑOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( )**

**VII CALIFICACION DE RIESGO**  
 Grado de Peligro: 1

**VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES**  
 Tipo de Observación: 1

**IX FUENTE DE INFORMACION (64)**  
 Tipo de Fuente: 1

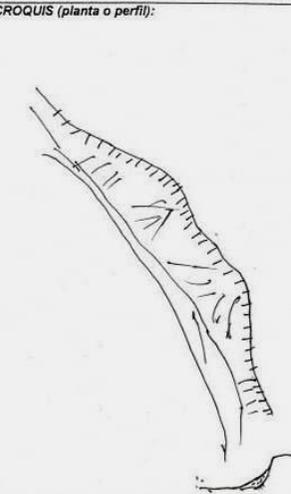
**FECHA:** 15 de Oct 1992

DIRECCION DE GEOLOGIA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLOGICO



INGEMMET											
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLOGICOS EN PERU											
FICHA DE INVENTARIO											
<b>I UBICACION GEOGRAFICA</b>											
1 REGION		2 DEPARTAMENTO		3 PROVINCIA		4 DISTRITO		5 CASERIO / LUGAR			
DNCASH		JUNGAS		TARD		PUCURDN		15108110 BZC/MVA. E. 938			
<b>II TIPOLOGIA</b>											
16 TIPO DE PELIGRO											
17 DESCRIPCION DEL PELIGRO											
18 NOMBRE ESPECIFICO											
19 DENOMINACION											
Destacamiento											
Otro Peligro Geológico											
<b>III DESCRIPCION</b>											
19 PROCESOS O CAUSAS NATURALES			20 DEL ENTORNO GEOGRAFICO			21 ACTIVIDAD ANTROPICA			22 FACTORES ANTROPICOS		
Substrato de rocas calcáreas (muy meteorizadas)			Precipitaciones pluviales intensas (pluviosidad alta)			Excavaciones, Voladuras (torcas en el pie de ladera o talud)			Sobrecargas (relieves en la corona de un talud)		
Alterancia de rocas de diferentes competencias			Deshielo y retroceso glaciar			Disposición inadecuada del suelo por el hormero (Áreas vulnerables)			Desarrollo vicioso de presas o lagunas naturales		
Rocas muy fracturadas o dislocadas			Aguas subterráneas, Infiltraciones (presión de poros)			Dinámica Fluvial (Socavamiento del pie de un talud)			Aprovechamiento de recursos hídricos		
Orientación desfavorable de discontinuidades			Dinámica Marina (Socavamiento del pie de un talud)			Deforestación o sobrepastoreo de saceras			Mal sistema de riego, uso inadecuado de agua de escorrentía		
Naturalidad del suelo (incompetente)			Colmatación de cauce fluvial (sedimentación)			Colapso de alguna estructura inducido por sismo			Activ. Minera		
Material de remoción antiguo, susceptible			Dinámica marina (tercán de costas)			Otro factor:			Otro factor:		
Pendientes del terreno			Mortuología			Actividad volcánica			Sismicidad y/o fallas activas		
Ausencia o escasez de vegetación			Rotura de un dique morrenico			Otro factor:			Otro factor:		
Otro factor:			Otro Peligro Geológico			Otro factor:			Otro factor:		
<b>20 EVIDENCIAS VISUALES DEL MOVIMIENTO EN MASA</b>											
<b>DESPLAZAMIENTO / DESLIZAMIENTOS COMPLEJOS / FLUJOS DE TIERRA</b>											
ESTILO DE LA ESCORRENTA											
FORMA DE LA ESCORRENTA											
DIRECCION DEL MOVIMIENTO											
VELOCIDAD DEL MOVIMIENTO											
DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD											
AGRAFIAMIENTO											
DEVIACION DE CAUCE Y/O AREALES											
<b>DERUMBES O COLAPSO / CAIDA DE ROCAS / VUELCOS</b>											
TIPO DE ROTURA											
FORMA DE LA ROTURA											
CARACTERISTICAS DEL DEPOSITO											
ACUMULACION DE BLOQUES EN LA LADERA											
<b>FLUJOS (De detritos, de lodo, avalancha de rocas, avalancha de detritos)</b>											
DEPOSITO (MATERIAL)											
CONCENTRACION											
DIMENSIONES DEL DEPOSITO											
DISTRIBUCION DEL DEPOSITO											
<b>ALUD O AVALANCHA DE NIEVE/HIELO / AVALANCHA DE DETRITOS</b>											
AGRIETAMIENTOS EN EL GASCAR											
AVALANCHA DE NIEVE Y/O LODA											
<b>ARENAMIENTO</b>											
CARACTERISTICAS											
RESCOS O DAÑOS PRINCIPALES											
EXTENSION O AREA AFECTADA											

OTRAS CARACTERISTICAS ENCONTRADAS: <i>Lomada alargada en parte terminal de cancha que muestra una escarpa de crecimiento.</i>									
OTROS PROCESOS GEOLOGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS									
23 OCURRENCIA ACTUAL (diferencia)									
23 OCURRENCIAS ANTERIORES									
24 OCURRENCIA DEL PELIGRO									
<b>IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS</b>									
25 ASPECTO GEOMORFOLÓGICO PRINCIPAL									
26 PENDIENTE DEL TERRENO									
27 PRESENCIA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS									
28 TIPO DE VEGETACIÓN									
<b>V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS</b>									
29 TIPOLOGÍA DEL SUBSTRATO									
30 TIPO DE SUELOS									
31 SUELOS GRANULARES (COMPACTIDAD)									
32 SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA)									
33 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS									
34 TIPO DE VEGETACIÓN									
<b>VI DAÑOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( )</b>									
35 CARACTERES									
36 CARACTERES									
37 CARACTERES									
38 CARACTERES									
39 CARACTERES									
40 CARACTERES									
41 CARACTERES									
42 CARACTERES									
43 CARACTERES									
44 CARACTERES									
45 CARACTERES									
46 CARACTERES									
47 CARACTERES									
48 CARACTERES									
49 CARACTERES									
50 CARACTERES									
51 CARACTERES									
52 CARACTERES									
53 CARACTERES									
54 CARACTERES									
55 CARACTERES									
56 CARACTERES									
57 CARACTERES									
58 CARACTERES									
59 CARACTERES									
60 CARACTERES									
61 CARACTERES									
62 CARACTERES									
63 CARACTERES									
64 CARACTERES									
65 CARACTERES									
66 CARACTERES									
67 CARACTERES									
68 CARACTERES									
69 CARACTERES									
70 CARACTERES									
71 CARACTERES									
72 CARACTERES									
73 CARACTERES									
74 CARACTERES									
75 CARACTERES									
76 CARACTERES									
77 CARACTERES									
78 CARACTERES									
79 CARACTERES									
80 CARACTERES									
81 CARACTERES									
82 CARACTERES									
83 CARACTERES									
84 CARACTERES									
85 CARACTERES									
86 CARACTERES									
87 CARACTERES									
88 CARACTERES									
89 CARACTERES									
90 CARACTERES									
91 CARACTERES									
92 CARACTERES									
93 CARACTERES									
94 CARACTERES									
95 CARACTERES									
96 CARACTERES									
97 CARACTERES									
98 CARACTERES									
99 CARACTERES									
100 CARACTERES									





INGEMMET													
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN PERU													
FICHA DE INVENTARIO													
<b>I UBICACIÓN GEOGRÁFICA</b>													
1 FICHA N°	2 LATITUD	3 LONGITUD	4 COTA	5 FRANJA	6 CUADRANGULO (IGN)								
7 REGION IDP	8 PROVINCIA	9 DISTRITO	10 PARAJE/CASERIO/LUGAR										
11 CUENCA HIDROGRÁFICA	12 FECHA	13 EFECTUADO POR	14 FOTOGRAFÍAS										
PUCURAN	16/08/10	BZC/MYN	F-949-50; 951-52-53	VAR-10 COCHAS.									
<b>II TIPOLOGÍA</b>													
15 TIPO DE PELIGRO	16 NOMBRE ESPECÍFICO	17 DENOMINACIÓN											
Caída	Deslizamiento	Flujo	Desbarrancadero	Reptación	DESIZMIENTO								17 DENOMINACIÓN
<b>III DESCRIPCIÓN</b>													
<b>III PROCESOS O CAUSAS NATURALES</b>													
<b>FACTORES DE SITIO</b>													
DEL ENTORNO GEOGRÁFICO			18 ACTIVIDAD ANTRÓPICA										
<b>FACTORES ANTRÓPICOS</b>													
<b>20 EVIDENCIAS VISUALES DEL MOVIMIENTO EN MASAS</b>													
<b>DESIZMIENTO / DESLIZAMIENTO COMPLEJOS/FLUJOS DE TIERRA</b>													
<b>ESTRUCTURA DE LA ESCARPADA</b>													
<b>DIMENSIONES</b>													
<b>VELOCIDAD</b>													
<b>MOVIMIENTO</b>													
<b>DISTRIBUCIÓN DE ACTIVIDAD</b>													
<b>DESIZMIENTO DE CAUCE Y/O ENBARRIADO</b>													
<b>DERRUMBES O COLAPSO DE CAIDA DE ROCAS / VUELCOS</b>													
<b>ARRANQUE</b>													
<b>DIMENSIONES DEL DEPÓSITO</b>													
<b>CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO</b>													
<b>EFECTOS PRINCIPALES</b>													
<b>FLUJOS DE DETRITOS, DE LODO, AVANLANCHA DE ROCAS, AVANLANCHA DE DETRITOS</b>													
<b>DEPÓSITO MATERIAL</b>													
<b>EFECTOS PRINCIPALES</b>													
<b>DIMENSIONES DEL DEPÓSITO DE FLUJO</b>													
<b>FLUJO DE MATERIAL</b>													
<b>ALUD O AVANLANCHA DE NIEVE-HIELO / AVANLANCHA DE DETRITOS</b>													
<b>AGRAVAMIENTO EN EL GLACIAR</b>													
<b>AVANLANCHA DE NIEVE Y/O Roca</b>													
<b>ARENAMIENTO</b>													
<b>Efectos y daños principales</b>													
<b>Extensión de las afectaciones</b>													

OTRAS CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS: Deposición artesanal de arena y arcilla para abate en zona de acumulación con de arena, fuente de infiltración hacia el doblamiento.												
OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS												
25 EDAD ESTIMADA DEL FENÓMENO												
26 OCURRENCIA ACTUAL (d/m/a)												
27 OCURRENCIA ANTERIORES												
28 FRECUENCIA DEL PELIGRO												
IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS												
29 ASPECTO GEOMORFOLÓGICO PRINCIPAL												
VALLE												
LADE												
30 CUBIERTA VEGETAL												
V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS												
31 LITOTIPIA DEL SUBSTRATO												
32 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS												
33 TIPO DE SUELOS												
34 SUELOS GRANULARES (COMPACTO)												
35 SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA)												
36 ESPESOR (m)												
37 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS												
38 INTENSIDAD DE FRAGMENTACIÓN												
VI DAÑOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( )												
43 CARRETERA												
44 VIVIENDAS Afectadas												
45 MUERTOS / DESAPARECIDOS												
46 CANAL												
47 SUELOS PRODUCTOS												
48 PATRIMONIO NATURAL O CULTURAL												
49 CARACTERÍSTICAS DE LOS DAÑOS												
VII CALIFICACION DE RIESGO												
50 GRADO DEL PELIGRO												
51 VULNERABILIDAD												
52 RIESGO ESTIMADO												
53 MEDIDAS UBRARIAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN REALIZADAS												
DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS:												
54 RECOMENDACION DE OBRAS DE PREVENCIÓN:												
55 FUENTE DE INFORMACION (64)												
TÍTULO ESTUDIO:												
FECHA:												





INGEMMET  
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN PERU  
FICHA DE INVENTARIO

**I UBICACIÓN GEOGRÁFICA**  
 11 REGION: **11** 12 CANTÓN: **3** 13 PROVINCIA: **5** 14 DISTRITO: **400** 15 PARAJE / CASERIO / LUGAR: **21900 2190**  
 16 COMUNIDAD: **ANCASH** 17 MUNICIPIO: **JANCO** 18 DISTRITO: **ATUPO VIEJO**  
 19 CUENCA HIDROGRÁFICA: **PUCCUBUN** 20 FECHA: **16/08/10** 21 EFECTUADO POR: **BZC/HVM** 22 FOTOGRAFIA(S): **F. 954-53-56-57**

**II TIPOLOGÍA**  
 23 TIPO DE PELIGRO: **REPETICIÓN-DESPLAZAMIENTO**  
 24 DESCRIPCIÓN: **REPETICIÓN-DESPLAZAMIENTO**

**III DESCRIPCIÓN**  
 25 PROCESOS O CAUSAS NATURALES: **FACTORES DE SITO**  
 26 ACTIVIDAD ANTRÓPICA: **FACTORES ANTRÓPICOS**

**IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS**  
 27 ASPECTO GEOMORFOLÓGICO PRINCIPAL: **VALLE**  
 28 PENDIENTE DEL TERRENO: **DE**  
 29 PRESENCIA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS: **NO**

**V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS**  
 30 TIPOLOGÍA DEL SUBSTRATO: **Sedim.**  
 31 TIPO DE SUELOS: **Med. comp.**  
 32 TIPO DE VEGETACIÓN: **Sembríos o cultivos**

**VI DAÑOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( )**  
 33 ESPESOR (m): **4.5-6**  
 34 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS: **Aluv. Fluv. Col. Det. Ed. Res. Lac. Mar. Flu-glac. Glac. Antr.**  
 35 TIPO DE SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA): **Med. comp. Compacto**  
 36 ESTRUCTURAS Y/O CONTINUIDADES EN LAS ROCAS: **Fragmentación**  
 37 SUELOS GRANULARES (COMPACTIDAD): **Med. densa**  
 38 TIPO DE VEGETACIÓN: **Sembríos o cultivos**

**VII CALIFICACIÓN DE RIESGO**  
 39 ESPESOR (m): **4.5-6**  
 40 ESTRUCTURAS Y/O CONTINUIDADES EN LAS ROCAS: **Fragmentación**  
 41 TIPO DE VEGETACIÓN: **Sembríos o cultivos**

**VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES**  
 42 MEDIDAS OBRAS DE PREVENCIÓN: **SI**  
 43 RECOMENDACIÓN DE OBRAS DE PREVENCIÓN: **Evitar riesgo por inundación.**

**IX FUENTE DE INFORMACIÓN (64)**  
 44 TIPO DE FUENTE: **INFORM. CAMPO**  
 45 AUTOR (S): **INGEMMET**  
 46 TÍTULO ESTUDIO: **INGEMMET**  
 47 FECHA: **16/08/10**

DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO

OTRAS CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS: **Grutas, travertinos en dirección de la ley de los puentes de santos, hacia la zona libre por puentes de travertinos (aguas arriba).**

OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS:  
 48 Áreas cársticas desampliadas: **NO**  
 49 Vestigios de curvas de agua o meandros abandonados: **NO**  
 50 OTRO: **NO**

51 PAJONAL: **Activo**  
 52 INACTIVO: **NO**  
 53 REACTIVO: **NO**

54 ESTABILIZADO: **NO**  
 55 ALTA: **NO**  
 56 BAJA: **NO**  
 57 MEDIA: **NO**

58 SIN REGISTRO HISTÓRICO (>500 años): **NO**  
 59 ANTIGUO (>500 años): **NO**  
 60 ACTUAL (<20 años): **NO**

**IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS**  
 61 VALLE: **Activo**  
 62 CANTÓN: **3**  
 63 PROVINCIA: **5**  
 64 DISTRITO: **400**  
 65 PARAJE / CASERIO / LUGAR: **21900 2190**  
 66 COMUNIDAD: **ANCASH**  
 67 MUNICIPIO: **JANCO**  
 68 DISTRITO: **ATUPO VIEJO**  
 69 CUENCA HIDROGRÁFICA: **PUCCUBUN**  
 70 FECHA: **16/08/10**  
 71 EFECTUADO POR: **BZC/HVM**  
 72 FOTOGRAFIA(S): **F. 954-53-56-57**

**II TIPOLOGÍA**  
 73 TIPO DE PELIGRO: **REPETICIÓN-DESPLAZAMIENTO**  
 74 DESCRIPCIÓN: **REPETICIÓN-DESPLAZAMIENTO**

**III DESCRIPCIÓN**  
 75 PROCESOS O CAUSAS NATURALES: **FACTORES DE SITO**  
 76 ACTIVIDAD ANTRÓPICA: **FACTORES ANTRÓPICOS**

**IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS**  
 77 ASPECTO GEOMORFOLÓGICO PRINCIPAL: **VALLE**  
 78 PENDIENTE DEL TERRENO: **DE**  
 79 PRESENCIA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS: **NO**

**V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS**  
 80 TIPOLOGÍA DEL SUBSTRATO: **Sedim.**  
 81 TIPO DE SUELOS: **Med. comp.**  
 82 TIPO DE VEGETACIÓN: **Sembríos o cultivos**

**VI DAÑOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( )**  
 83 ESPESOR (m): **4.5-6**  
 84 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS: **Aluv. Fluv. Col. Det. Ed. Res. Lac. Mar. Flu-glac. Glac. Antr.**  
 85 TIPO DE SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA): **Med. comp. Compacto**  
 86 ESTRUCTURAS Y/O CONTINUIDADES EN LAS ROCAS: **Fragmentación**  
 87 SUELOS GRANULARES (COMPACTIDAD): **Med. densa**  
 88 TIPO DE VEGETACIÓN: **Sembríos o cultivos**

**VII CALIFICACIÓN DE RIESGO**  
 89 ESPESOR (m): **4.5-6**  
 90 ESTRUCTURAS Y/O CONTINUIDADES EN LAS ROCAS: **Fragmentación**  
 91 TIPO DE VEGETACIÓN: **Sembríos o cultivos**

**VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES**  
 92 MEDIDAS OBRAS DE PREVENCIÓN: **SI**  
 93 RECOMENDACIÓN DE OBRAS DE PREVENCIÓN: **Evitar riesgo por inundación.**

**IX FUENTE DE INFORMACIÓN (64)**  
 94 TIPO DE FUENTE: **INFORM. CAMPO**  
 95 AUTOR (S): **INGEMMET**  
 96 TÍTULO ESTUDIO: **INGEMMET**  
 97 FECHA: **16/08/10**

DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO



**INVENTARIO DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN PERU**  
FICHA DE INVENTARIO

**I UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

1 FICHA N°: 110314 0956743  
 2 LATITUD: 26°08'10"  
 3 LONGITUD: 78°21'00"  
 4 COTA: 3100  
 5 FRANJA N°: 3100  
 6 CUADRANGULO (GN): 3100

7 REGION DEPTO.: JUNO  
 8 PROVINCIA: JUNO  
 9 DISTRITO: JUNO  
 10 PARAJE / CASERIO / LUGAR: CDD. DHARURI

11 CUENCA HIDROGRÁFICA: PUCURUN  
 12 FECHA DE EJECUCIÓN POR: F. 962 ; F. 986  
 13 FOTOGRAFÍAS:

**II TIPOLOGÍA**

14 NOMBRE ESPECÍFICO: DERRUMBES y DESLIZAMIENTOS  
 15 DENOMINACIÓN:

16 TIPO DE PELIGRO:  
 Cales  Vueltas  Flejes  Desplaz. lateral  Rotación  Deslizamiento  Mov. Comp.  Otro Peligro Geológico

**III DESCRIPCIÓN**

17 PROCESOS O CAUSAS NATURALES: DERRUMBES y DESLIZAMIENTOS  
 18 PROCESOS O CAUSAS ANTRÓPICAS:

**FACTORES DE SITIO**

19 DEL ENTORNO GEOGRÁFICO: Precipitaciones pluviales intensas (pluviosidad alta) / Altimetria de rocas de diferente competencia / Rocas muy fracturadas o dislocadas / Orientación desfavorable de discontinuidades / Naturaleza del sustrato (incompetente) / Material de remoción antiguo susceptible / Pendiente del terreno / Ausencia o escasez de vegetación / Otro factor: E. LADERAS

20 DEL ENTORNO GEOGRÁFICO: Drenaje y retención pluvial / Rocas muy fracturadas o dislocadas / Dinámica fluvial (sostacamiento del pie de un talud) / Dinámica marina (erosión de costas) / Dinámica eólica / Actividad volcánica / Sismicidad y/o fallas activas / Retorno de un dique morrenico / Otro factor:

21 FACTORES ANTRÓPICOS: Excavaciones, Voladuras (en el pie de ladera o talud) / Sombreros (retención en el coronel de un talud) / Ocupación inadecuado del suelo por el hombre (Áreas vulnerables) / Desmontaje violento de presas o siguras naturales / Aprovechamiento de recursos hídricos / Deforestación o sobreexplotación de laderas / Mal sistema de regadío inadecuado de agua de escorrentía / Colapso de alguna estructura inducida por sismo / Activ. minera / Otro factor:

**IV EVIDENCIAS VISUALES DEL MOVIMIENTO EN MASA**

22 DESLIZAMIENTO / DESLIZAMIENTOS COMPLEJOS / FLUJOS DE TIERRA: ESCARPA ÚNICA: Recta, Circular, Elongada, Continua, Parabólica, Discontinua, Irregular / DIMENSIONES: Longitud de escarpa (m), Desnivel entre escarpa y pie (m) / ZONA DE INUNDACIÓN: Urbana / rural / Agrícola / Pastos / Área afectada

23 INUNDACIONES: Área susceptible a inundación: Llanura inundable, Circunacuente, Litoral / EXTENSIÓN (m²): Llanura inundable, Depresión topográfica, Otra área / ALTURA DE AGUA ALZANZA (cm): Camarera o vive, Otra

24 REPTACIÓN: CURSO PRINCIPAL: Anisomorfoso, Malinámico, Rectilíneo / REPTACIÓN: Ladera suave, Ladera abrupta, Avance cara libre a quebrada / Desgarre de cobertura vegetal / Saltos y discontinuidades pequeñas en la ladera / Saturación y remoción de suelo superficial

25 DERRUMBES O COLAPSO / CAÍDA DE ROCAS / VUELCOS: ARRANQUE: Tipo de rotura: Cuña, Planar, Vueltos, Mixto, Ladera, Acantilado, Cone artificial, Taludes / Tipo de erosión: Carbava, Surcos, Laminar, Bad lands / Dimensiones del depósito: Longitud, Prof (m), Área afectada / EFECTOS PRINCIPALES: Temeroso, Cultivos, Pastizales, Obras civiles, Área urbana

26 HUNDIMIENTO O SUBSIDENCIA: Galería mina, Área urbana, Tierra de cultivo, Área cárnicolas / Dimensiones del área afectada: Zonas, Pastizales, Cultivos, Sofocales, Corte artificial, Área urbana

27 EROSION DE LADERAS: Tipo de erosión: Carbava, Surcos, Laminar, Bad lands / Dimensiones del depósito: Longitud, Prof (m), Área afectada / EFECTOS PRINCIPALES: Temeroso, Cultivos, Pastizales, Obras civiles, Área urbana

28 EROSION FLUVIAL O DE RIBERAS: Socavamiento o erosión en el pie de acarre / Estrangulamiento de río o meandro / Longitud tronconada (m) / Área afectada: Terraza, Terraplén, Estructura, Urbana, Agrícola

29 FLUJOS (De detritos, de lodo, avalancha de rocas, avalancha de detritos): SEROTID: MATERIAL: Cruces >50% / Fino <50% / Horgo / Hielorgo / Tamaño de clastos: Efectos principales: Excombrera, Bloques (kg), (cm), (m), (m), Obstrucción de vía (m) / Dimensiones del depósito de flujo: Área, Altura, Volumen / Entubamiento de viviendas (N°) / Erosión de puente / Embalse de cauce (m) / Distancia recorrida del flujo (m) / Run up / Erosión de tierras de cultivo / Obstrucción de vía (m)

30 ALUD O AVALANCHA DE NIEVE-HIELO / AVALANCHA DE DETRITOS: Agrandamiento en el glaciar / Rompimiento de dique morrenico / Huellas de flujo violento en las paredes de cauce (m) / Distancia recorrida del flujo (m) / Ruptura de dique o embalse de un río, producido por un derrumbe o deslizamiento / Volumen (m³)

**V ARENAMIENTO**

Características: Duras, blandas, Campo de duras, Dep. azules, Médanos / Efectos o daños principales: Áreas de cultivo, Áreas urbanas, Invasión de vías / Estarilmo área afectada: Tipo representativo (Según Costa & Schuster, 1998)

**OTRAS CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS:** Substrato rocoso alterado; presencia de cárcavos y material de derrumbe que cubre cauce de C. Amaruuri por secolos. Descontaminar pequeño remanente.

**OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS:** Áreas cárnicas desastrosas / Vestigios de cursos de agua o meandros abandonados / Otro: 25 EDAD ESTIMADA DEL FENÓMENO: Activo  Inactivo-Joven  Inactivo-maduro  Viejo  Reactivado

22 OCURRENCIA ACTUAL (d/m/a):  
 23 OCURRENCIAS ANTERIORES: Estabilizado  Alta  Baja  Media   
 Periódico  Ocasional  Excepcional  Sin registro histórico (<500 años) / Reciente (20 a 100 años) / Actual (< 20 años)

**IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS**

24 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS PRINCIPALES: 25 PENDIENTE DEL TERRENO: Uniforme  Escalonada  Cóncava  Convexa  Filigranosa  Conical  Sofocales  26 RED: Río Principal: R10 Triolario / R20 Gualfio / R30 Gualfio / R40 Gualfio / R50 Gualfio / R60 Gualfio / R70 Gualfio / R80 Gualfio / R90 Gualfio / R100 Gualfio

27 PRESENCIA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS: Abundante  Escasa  Regular  Nula  28 TIPO DE VEGETACIÓN: Sembrado o cultivado  Pastos naturales  Arbustos  29 TIPO DE VEGETACIÓN: Sembrado o cultivado  Pastos naturales  Arbustos

**V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS**

30 TIPOLOGÍA DEL SUBSTRATO: Sedm / Volc-sec / Litología / Volcánico / Prevolcánico / Intrusivo / Formación / Grupo / Llanura / Formación / Grupo

31 TIPO DE SUELO: Bloques / Bolas / Grava / Arena / Limo / Arcilla / Seco / P. Sal / Med. Sal / Satur. / Dur / Espesor (m)

32 SUELOS GRANULARES (COMPACTAD): M. suelc / Suelto / Med. dens / Densa / Muy Densa / Muy Blando / Blando / Med. comp / Compacto / Duro / Espesor (m)

33 SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA): M. suelc / Suelto / Med. dens / Densa / Muy Densa / Muy Blando / Blando / Med. comp / Compacto / Duro / Espesor (m)

34 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDAD DE LAS ROCAS: Fracturamiento / Diaclasamiento / Espeluzamiento / Estratificación / F1 / F2 / F3 / F4 / F5 / A1 / A2 / A3 / A4 / A5 / A6 / Planar / Cuña / Mixto / Favorable al talud / Destrotable al talud / Horizontal

**VI DAÑOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( )**

35 CARRETERA: Daño: No dañado / Dañado / Muy dañado / Totalmente dañado / No dañado / Dañado / Muy dañado / Totalmente dañado

36 VIVIENDA: Daño: No dañado / Dañado / Muy dañado / Totalmente dañado / No dañado / Dañado / Muy dañado / Totalmente dañado

37 MUERTOS: No muertos / Muertos / Muy muertos / Totalmente muertos / No muertos / Muertos / Muy muertos / Totalmente muertos

38 DESARROLLO: No desarrollado / Desarrollado / Muy desarrollado / Totalmente desarrollado / No desarrollado / Desarrollado / Muy desarrollado / Totalmente desarrollado

39 CANAL: No canal / Canal / Muy canal / Totalmente canal / No canal / Canal / Muy canal / Totalmente canal

40 SANEAMIENTO: No saneado / Saneado / Muy saneado / Totalmente saneado / No saneado / Saneado / Muy saneado / Totalmente saneado

41 OBRAS INFRAESTRUCTURA MAYOR: No obra / Obra / Muy obra / Totalmente obra / No obra / Obra / Muy obra / Totalmente obra

42 CARACTERÍSTICAS: Sin daños / No registrados / Leves / Moderados / Severos / Destrucción total / Probables

**VII CALIFICACIÓN DE RIESGO**

43 GRADO DE PELIGRO: Bajo / Medio / Alto / Muy alto / No dañado / Dañado / Muy dañado / Totalmente dañado

44 RIESGO: No riesgo / Riesgo / Muy riesgo / Totalmente riesgo / No riesgo / Riesgo / Muy riesgo / Totalmente riesgo

**VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES**

45 MEDIDAS DE OBRAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN REALIZADAS: Sí  No  CUAL (ES):

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS: Se ha reforzado gran parte de cabecera de cuneta.

**IX FUENTE DE INFORMACIÓN (64)**

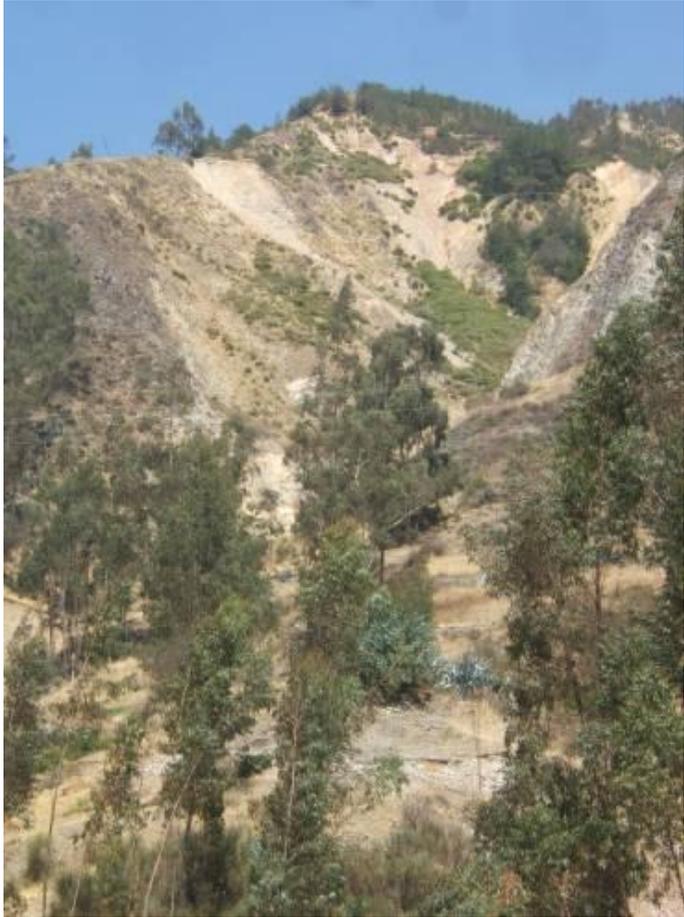
46 SESIONES: 1 (BOL. TÉCNICO) / 2 (REVISTA) / 3 (REVISTA) / 4 (REVISTA) / 5 (REVISTA) / 6 (REVISTA) / 7 (REVISTA) / 8 (REVISTA) / 9 (REVISTA) / 10 (REVISTA) / 11 (REVISTA) / 12 (REVISTA) / 13 (REVISTA) / 14 (REVISTA) / 15 (REVISTA) / 16 (REVISTA) / 17 (REVISTA) / 18 (REVISTA) / 19 (REVISTA) / 20 (REVISTA) / 21 (REVISTA) / 22 (REVISTA) / 23 (REVISTA) / 24 (REVISTA) / 25 (REVISTA) / 26 (REVISTA) / 27 (REVISTA) / 28 (REVISTA) / 29 (REVISTA) / 30 (REVISTA) / 31 (REVISTA) / 32 (REVISTA) / 33 (REVISTA) / 34 (REVISTA) / 35 (REVISTA) / 36 (REVISTA) / 37 (REVISTA) / 38 (REVISTA) / 39 (REVISTA) / 40 (REVISTA) / 41 (REVISTA) / 42 (REVISTA) / 43 (REVISTA) / 44 (REVISTA) / 45 (REVISTA) / 46 (REVISTA) / 47 (REVISTA) / 48 (REVISTA) / 49 (REVISTA) / 50 (REVISTA) / 51 (REVISTA) / 52 (REVISTA) / 53 (REVISTA) / 54 (REVISTA) / 55 (REVISTA) / 56 (REVISTA) / 57 (REVISTA) / 58 (REVISTA) / 59 (REVISTA) / 60 (REVISTA) / 61 (REVISTA) / 62 (REVISTA) / 63 (REVISTA) / 64 (REVISTA)

TÍTULO ESTUDIO:

FECHA:

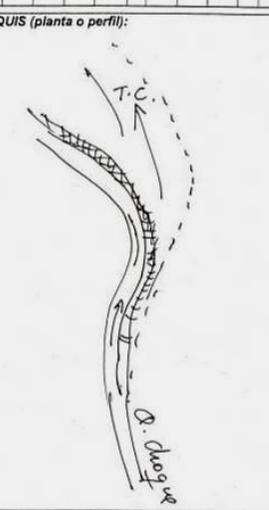
DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO





INGEMMET		INVENTARIO DE PELIGROS GEOLOGICOS EN PERU	
FICHA DE INVENTARIO			
<b>I UBICACION GEOGRAFICA</b>			
REGION: <b>UNESCO</b> DEPARTAMENTO: <b>UNESCO</b> PROVINCIA: <b>UNESCO</b> DISTRITO: <b>UNESCO</b>			
CANTON: <b>UNESCO</b> COMUNIDAD: <b>UNESCO</b>			
UBICACION GEOGRAFICA: <b>UNESCO</b>			
TIPOLOGIA: <b>UNESCO</b>			
<b>II DESCRIPCION</b>			
DESCRIPCION DEL PELIGRO: <b>FLUJO DE DEBRITOS</b>			
FACTORES DE SITIO: <b>UNESCO</b>			
DEL ENTORNO GEOGRAFICO: <b>UNESCO</b>			
FACTORES ANTRÓPICOS: <b>UNESCO</b>			
RECOMENDACIONES: <b>UNESCO</b>			
OBSERVACIONES: <b>UNESCO</b>			
RECOMENDACIONES DE OBRAS DE PREVENCIÓN: <b>UNESCO</b>			

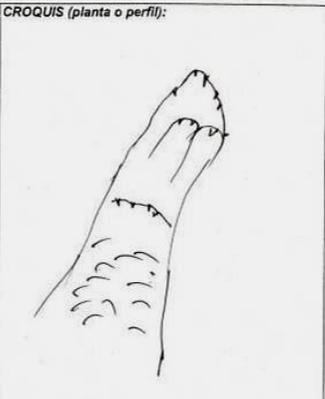
OTRAS CARACTERISTICAS ENCONTRADAS: <b>Material acumulado en quebrada al costado con arena gruesa y arena fina. 5m cubre a pedales de arena. Morfología de quebrada en cauce zigzagante.</b>		OTROS PROCESOS GEOLOGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS: <b>UNESCO</b>	
21 ASPECTO GEOMORFOLÓGICO PRINCIPAL: <b>UNESCO</b>		22 PENDIENTE DEL TERRENO: <b>UNESCO</b>	
23 OCURRENCIAS ANTERIORES: <b>UNESCO</b>		24 FRECUENCIA DEL PELIGRO: <b>UNESCO</b>	
<b>IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS</b>			
25 ASPECTO GEOMORFOLÓGICO PRINCIPAL: <b>UNESCO</b>		26 PENDIENTE DEL TERRENO: <b>UNESCO</b>	
27 TIPO DE VEGETACION: <b>UNESCO</b>		28 TIPO DE VEGETACION: <b>UNESCO</b>	
<b>V ASPECTOS GEOLOGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTECNICOS</b>			
29 TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO: <b>UNESCO</b>		30 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS: <b>UNESCO</b>	
31 SUELOS GRANULARES (COMPACTACION): <b>UNESCO</b>		32 SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA): <b>UNESCO</b>	
33 TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO: <b>UNESCO</b>			
34 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS: <b>UNESCO</b>			
35 SUELOS GRANULARES (COMPACTACION): <b>UNESCO</b>			
36 SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA): <b>UNESCO</b>			
37 ESPESOR (m): <b>UNESCO</b>			
38 GRADO DE ALTERACION: <b>UNESCO</b>			
39 TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO: <b>UNESCO</b>			
40 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS: <b>UNESCO</b>			
41 SUELOS GRANULARES (COMPACTACION): <b>UNESCO</b>			
42 SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA): <b>UNESCO</b>			
43 ESPESOR (m): <b>UNESCO</b>			
44 GRADO DE ALTERACION: <b>UNESCO</b>			
45 TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO: <b>UNESCO</b>			
46 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS: <b>UNESCO</b>			
47 SUELOS GRANULARES (COMPACTACION): <b>UNESCO</b>			
48 SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA): <b>UNESCO</b>			
49 ESPESOR (m): <b>UNESCO</b>			
50 GRADO DE ALTERACION: <b>UNESCO</b>			
51 TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO: <b>UNESCO</b>			
52 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS: <b>UNESCO</b>			
53 SUELOS GRANULARES (COMPACTACION): <b>UNESCO</b>			
54 SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA): <b>UNESCO</b>			
55 ESPESOR (m): <b>UNESCO</b>			
56 GRADO DE ALTERACION: <b>UNESCO</b>			
57 TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO: <b>UNESCO</b>			
58 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS: <b>UNESCO</b>			
59 SUELOS GRANULARES (COMPACTACION): <b>UNESCO</b>			
60 SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA): <b>UNESCO</b>			
61 ESPESOR (m): <b>UNESCO</b>			
62 GRADO DE ALTERACION: <b>UNESCO</b>			
63 TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO: <b>UNESCO</b>			
64 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS: <b>UNESCO</b>			
65 SUELOS GRANULARES (COMPACTACION): <b>UNESCO</b>			
66 SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA): <b>UNESCO</b>			
67 ESPESOR (m): <b>UNESCO</b>			
68 GRADO DE ALTERACION: <b>UNESCO</b>			
69 TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO: <b>UNESCO</b>			
70 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS: <b>UNESCO</b>			
71 SUELOS GRANULARES (COMPACTACION): <b>UNESCO</b>			
72 SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA): <b>UNESCO</b>			
73 ESPESOR (m): <b>UNESCO</b>			
74 GRADO DE ALTERACION: <b>UNESCO</b>			
75 TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO: <b>UNESCO</b>			
76 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS: <b>UNESCO</b>			
77 SUELOS GRANULARES (COMPACTACION): <b>UNESCO</b>			
78 SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA): <b>UNESCO</b>			
79 ESPESOR (m): <b>UNESCO</b>			
80 GRADO DE ALTERACION: <b>UNESCO</b>			
81 TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO: <b>UNESCO</b>			
82 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS: <b>UNESCO</b>			
83 SUELOS GRANULARES (COMPACTACION): <b>UNESCO</b>			
84 SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA): <b>UNESCO</b>			
85 ESPESOR (m): <b>UNESCO</b>			
86 GRADO DE ALTERACION: <b>UNESCO</b>			
87 TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO: <b>UNESCO</b>			
88 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS: <b>UNESCO</b>			
89 SUELOS GRANULARES (COMPACTACION): <b>UNESCO</b>			
90 SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA): <b>UNESCO</b>			
91 ESPESOR (m): <b>UNESCO</b>			
92 GRADO DE ALTERACION: <b>UNESCO</b>			
93 TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO: <b>UNESCO</b>			
94 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS: <b>UNESCO</b>			
95 SUELOS GRANULARES (COMPACTACION): <b>UNESCO</b>			
96 SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA): <b>UNESCO</b>			
97 ESPESOR (m): <b>UNESCO</b>			
98 GRADO DE ALTERACION: <b>UNESCO</b>			
99 TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO: <b>UNESCO</b>			
100 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS: <b>UNESCO</b>			





INGEMMET						INVENTARIO DE PELIGROS GEOLOGICOS EN PERU					
FICHA DE INVENTARIO											
I UBICACION GEOGRAFICA											
1. UBICACION		2. COORDENADAS		3. COORDENADAS		4. COORDENADAS		5. COORDENADAS		6. CUADRANGULO (IGM)	
10.36 89.7090		2.1136		3.23							
7. REGION/DPTO		8. PROVINCIA		9. DISTRITO		10. PARAJE / CASERIO / ALGAR					
ANCASH		JANAYAN		M. J. R. Q. D. CHOQUE.							
11. CUENCA HIDROGRAFICA		12. FECHA		13. EFECTUADO POR		14. FOTOGRAFIA(S)					
PUCAURDI		16.08.10		B.Z.C/M.V.M.		F. 970-71; 972-73; F. 974-75-76; F. 978-79-80					
II TIPOLOGIA											
15. TIPO DE PELIGRO: DESLIZAMIENTO - FLUJO											
16. NOMBRE ESPECIFICO: DESLIZAMIENTO - FLUJO											
17. DENOMINACION:											
III DESCRIPCION											
18. PROCESOS / CAUSAS NATURALES:											
FACTORES DE SITIO				DEL ENTORNO GEOGRAFICO				FACTORES ANTROPICOS			
Substrato de masa calidad (muy meteorizado) / Precipitaciones pluviales intensas (pluviosidad alta) / Excavaciones, vórtices (cortes en el pie de ladera o talud) / Alterancia de rocas de diferente competencia / Deshielo y retroceso glaciar / Sobrecargas (rellenos, en la corona de un talud) / Rocas muy fracturadas o diaclasadas / Aguas subterráneas: infiltraciones / presión de poros / Ocupación inadecuado del suelo por el hombre (Áreas vulnerables) / Orientación desfavorable de discontinuidades / Dinámica Fluvial (Socavamiento / presión del pie de un talud) / Desembalses violentos de presas o lagunas naturales / Naturales de suete (incompetente) / Comatación del cauce fluvial (sedimentación) / Aprovechamiento de recursos hídricos / Material de remoción antiguo susceptible / Dinámica marina (erosión de costas) / Dinámica eólica / Deforestación o sobrepastoreo de laderas / Pendiente del terreno / Actividad volcánica / Sismicidad y fallas activas / Mar sistema de riego, uso inadecuado de agua de escorrentía / Humedad o escasez de vegetación / Rotura de un dique morrónico / Colapso de alguna estructura industrial por sismo / Otro factor: Activ. Minera / Otro factor:											
19. EVIDENCIAS VISUALES DEL MOVIMIENTO EN MASA:											
20. DESLIZAMIENTO / DESLIZAMIENTOS COMPLEJOS / FLUJOS DE TIERRA:											
21. INUNDACIONES:											
22. AREA SUSCEPTIBLE A INUNDACION:											
23. EXTENSION (m):											
24. TIPO DE PELIGRO:											
25. TIPO DE MOVIMIENTO:											
26. VELOCIDAD DEL MOVIMIENTO:											
27. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
28. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
29. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
30. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
31. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
32. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
33. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
34. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
35. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
36. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
37. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
38. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
39. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
40. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
41. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
42. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
43. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
44. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
45. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
46. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
47. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
48. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
49. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
50. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
51. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
52. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
53. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
54. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
55. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
56. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
57. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
58. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
59. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
60. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
61. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
62. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
63. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
64. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
65. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
66. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
67. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
68. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
69. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
70. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
71. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
72. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
73. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
74. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
75. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
76. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
77. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
78. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
79. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
80. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
81. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
82. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
83. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
84. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
85. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
86. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
87. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
88. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
89. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
90. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
91. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
92. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
93. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
94. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
95. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
96. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
97. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
98. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
99. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											
100. DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD:											

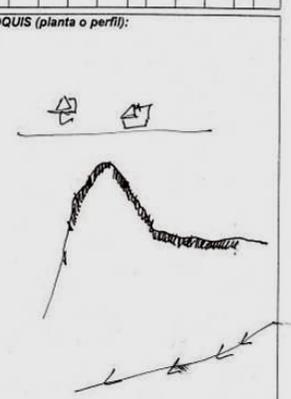
OTRAS CARACTERISTICAS ENCONTRADAS: <i>Hacia abrigos de distintos niveles de nivel, donde se han colocado cultivos se cor de papa.</i>						OTROS PROCESOS GEOLOGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS:					
21. OCURRENCIA ACTUAL (día/mes): 11 2007						22. OCURRENCIAS ANTERIORES:					
23. OCURRENCIA DEL PELIGRO:						24. OCURRENCIA DEL PELIGRO:					
25. OCURRENCIA DEL PELIGRO:						26. OCURRENCIA DEL PELIGRO:					
IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS											
27. PENDIENTE DEL TERRENO: <i>PUCURDI CHOQUE</i>											
28. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS PRINCIPALES:											
29. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS PRINCIPALES:											
30. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS PRINCIPALES:											
31. COBERTURA VEGETAL: <i>Abundante</i>											
32. TIPO DE VEGETACION: <i>Sembríos o cultivos</i>											
V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS											
33. TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO:											
34. DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS:											
35. TIPO DE SUELOS:											
36. TIPO DE SUELOS:											
37. TIPO DE SUELOS:											
38. TIPO DE SUELOS:											
39. TIPO DE SUELOS:											
40. TIPO DE SUELOS:											
41. TIPO DE SUELOS:											
42. TIPO DE SUELOS:											
43. TIPO DE SUELOS:											
44. TIPO DE SUELOS:											
45. TIPO DE SUELOS:											
46. TIPO DE SUELOS:											
47. TIPO DE SUELOS:											
48. TIPO DE SUELOS:											
49. TIPO DE SUELOS:											
50. TIPO DE SUELOS:											
51. TIPO DE SUELOS:											
52. TIPO DE SUELOS:											
53. TIPO DE SUELOS:											
54. TIPO DE SUELOS:											
55. TIPO DE SUELOS:											
56. TIPO DE SUELOS:											
57. TIPO DE SUELOS:											
58. TIPO DE SUELOS:											
59. TIPO DE SUELOS:											
60. TIPO DE SUELOS:											
61. TIPO DE SUELOS:											
62. TIPO DE SUELOS:											
63. TIPO DE SUELOS:											
64. TIPO DE SUELOS:											
65. TIPO DE SUELOS:											
66. TIPO DE SUELOS:											
67. TIPO DE SUELOS:											
68. TIPO DE SUELOS:											
69. TIPO DE SUELOS:											
70. TIPO DE SUELOS:											
71. TIPO DE SUELOS:											
72. TIPO DE SUELOS:											
73. TIPO DE SUELOS:											
74. TIPO DE SUELOS:											
75. TIPO DE SUELOS:											
76. TIPO DE SUELOS:											
77. TIPO DE SUELOS:											
78. TIPO DE SUELOS:											
79. TIPO DE SUELOS:											
80. TIPO DE SUELOS:											
81. TIPO DE SUELOS:											
82. TIPO DE SUELOS:											
83. TIPO DE SUELOS:											
84. TIPO DE SUELOS:											
85. TIPO DE SUELOS:											
86. TIPO DE SUELOS:											
87. TIPO DE SUELOS:											
88. TIPO DE SUELOS:											
89. TIPO DE SUELOS:											
90. TIPO DE SUELOS:											
91. TIPO DE SUELOS:											
92. TIPO DE SUELOS:											
93. TIPO DE SUELOS:											
94. TIPO DE SUELOS:											
95. TIPO DE SUELOS:											
96. TIPO DE SUELOS:											
97. TIPO DE SUELOS:											
98. TIPO DE SUELOS:											
99. TIPO DE SUELOS:											
100. TIPO DE SUELOS:											





INGEMMET		
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN PERU FICHA DE INVENTARIO		
I UBICACIÓN GEOGRÁFICA		
1. UBICACIÓN	2. LATITUD	3. LONGITUD
11 03 7		
REGION DPTO. PROVINCIA DISTRITO PARAJE/CASERIO/AUGAR		
ANCASH JUNGA YARIACOCHA		
IV. COORDENADAS UTM		
16 09 10	BZC	HVV. E 989
II TIPOLOGIA		
NOMBRE DEL PELIGRO DENOMINACION		
DESLI ZAMIENTO		
III DESCRIPCION		
DEPREVISIONES O MENSURACIONES DEL ENTORNO GEOGRAFICO		
Substrato de mala calidad (muy motorizado)	Precipitaciones pluviales intensas (pluviosidad alta)	Excavaciones, Voladuras (cortes en el pie de ladera o talud)
Altura de rocas de diferentes competencias	Desecho y/o retorcido glacial	Sobrecargas (rellenos en la coronas de un talud)
Rocas muy fracturadas o dislocadas	Aguas subterráneas infiltraciones / presión de poros	Ocupación inadecuada del suelo por el hombre (Áreas vulnerables)
Orientación desfavorable de discontinuidades	Dinámica Fluvial (Socavamiento del pie de un talud)	Desarrollo vicioso de presas o lagunas naturales
Neutralidad del suelo (no motilente)	Comatación del cauce fluvial (sedimentación)	Aprovechamiento de recursos hídricos
Materiales de remoción antiguo, susceptible	Dinámica marina (erosión de costas)	Dinámica edifica
Pendiente del terreno	Morfología	Actividad volcánica / Semidisco y/o fallas activas
Ausencia o escasez de vegetación	Rotura de un dique moriméncico	Otro factor:
Otro factor:	Otro factor: Geológico	Otro factor: Colapso de alguna estructura inducida por sismo / Activ. Minera
Otro factor:	Otro factor: Otro factor: Geológico	Otro factor:
EVIDENCIAS VISUALES DEL MOVIMIENTO O EN MASA		
DESLI ZAMIENTO / DESLI ZAMIENTOS COMPLEJOS / FLUJO DE TIERRA		
INDICACIONES		
ESTILO	FORMA DE LA ESCARPA	ÁREA SUSCEPTIBLE A INUNDACION
Escarpa única	Recta Circular	Llanura inundable
Escarpas sucesivas	Irregular / Semicircular	Depresión topográfica
Escarpas múltiples	Diagonal	Orilla / Talud
Eslogamiento de esarpas	Longitud de escarpa (m)	Altura de ladera (m)
Reactivación de esarpas	Desarrolla entre escarpa y pie (m)	Superficie inclinada
Asimetría morfológica	Plano / Rotacional	Avanada normal
Desviación de cauce y/o vertiente	Superficie	Avanada excepcional
Deposito de flujo	Principal (m)	Secundaria (m)
Tipos de rotura	Rotacional	Planar
Forma de zona de avance	Planar	Avanada
Regular	Irregular	Mixta
Forma de zona de avance	Planar	Avanada
Regular	Irregular	Mixta
Forma de zona de avance	Planar	Avanada
Regular	Irregular	Mixta

OTRAS CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS:	
OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS	OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS
Áreas cárnicas desmoronadas / Dunas o campo de dunas fósiles	Dunas o campo de dunas fósiles
Vestigios de cursos de agua o meandros abandonados	Vestigios de cursos de agua o meandros abandonados
Otro	Otro
20 OCURRENCIA ACTUAL (años)	9008
21 OCURRENCIA ANTERIORES	
22 FRECUENCIA DEL PELIGRO	
23 OCURRENCIA DEL FENOMENO	Activo / Inactivo-Joven / Reactivo / Inactivo-maduro / Viejo
IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS	
V ALTOZONAS DEL SISTRATO	
VI DEPOSITOS SUPERFICIALES	
VII CALIFICACION DE RIESGO	
VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES	
DESCRIPCION DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS:	
RECOMENDACION DE OBRAS DE PREVENCIÓN:	
FECHA:	





**INGEMMET INVENTARIO DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN PERÚ FICHA DE INVENTARIO**

**I UBICACIÓN GEOGRÁFICA**  
 1. COORDENADAS: 11 03 35 S, 78 56 20 W, 216 845, 5400  
 2. REGIÓN: DNCASH, 3. PROVINCIA: JANGAS, 4. DISTRITO: SIDA, CHOQUE.  
 5. CUADRANGULO (GN): PUCARUN, 12. FECHA: 16/08/10, 13. EFECTUADO POR: B.Z.C. (M.V.M.), F. 985

**II TIPOLOGÍA**  
 14. TIPO DE PELIGRO: Destilamiento rotacional  
 16. DESCRIPCIÓN: Destilamiento rotacional

**III DESCRIPCIÓN**  
 18. FACTORES DE SITIO: Substrato de mala calidad (mayor susceptibilidad); Alturas de ricas de diferentes composiciones; Rocas muy fracturadas o disclatadas; Orientación desfavorable de discontinuidades; Naturaleza del suelo (incompensante); Material de remoción antiguo, susceptible; Pendiente del terreno; Ausencia o escases de vegetación. Otro factor:  
 19. ENTORNO GEOGRÁFICO: Precipitaciones pluviales intensas (pluviosidad alta); Agua subterránea; Infiltraciones / presión de poros; Canalización del cauce fluvial (sedimentación); Dinámica marina (erosión de costas); Actividad volcánica; Rotura de un dique morrenico. Otro factor:  
 20. ACTIVIDAD ANTROPÓICA: Excavaciones, Voladuras (zonas en el pie de ladera o talud); Sobrecargas (rellenos, en la corona de un talud); Ocupación inadecuada del suelo por el hombre (Áreas vulnerables); Desembalse vicario de presas o lagunas naturales; Aprovechamiento de recursos hídricos; Deforestación o sobrepastoreo de laderas; Mal sistema de riego, uso inadecuado de agua de escorrentía; Colapso de alguna estructura inducida por sismo; Activ. Minera. Otro factor:

**20. EVIDENCIAS VISUALES DEL MOVIMIENTO EN MASA**  
 20.1. DESTILAMIENTO / DESLIZAMIENTOS COMPLEJOS / FLUJOS DE TIERRA: ESTILO: Escarpa única; DIMENSIONES: Longitud de escarpa (m): Desnivel entre escarpa y pie (m); VELOCIDAD DEL MOVIMIENTO: Muy Rápido; Tipo de eroción: Rotacional; Velocidad del movimiento: Muy Rápido; Distribución de actividad: Progresiva; Aparentamiento: Longitudinal; Desviación de cauce y/o embalse: Depósito de flujo; DERRUMBES O COLAPSO DE CAJAS / CAJAS DE ROCAS / VUELOS: Tipo de rotura: Cúspide; Tipo de eroción: Rotacional; CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO: Formas de zona de arranque: Regular; CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO: Características principales: Bloques aislados; FLUJOS (de detritos, de lodo, avalancha de rocas, avalancha de detritos / DEPÓSITO MATERIAL: Tipo de material: Detritos; Efectos principales: Obstrucción de vías (m); Dimensiones del depósito de flujo: Área; Distancia recorrida del flujo (m): Rum up; FILLO DE MATERIAL: Canalizado; ALUD O AVALANCHA DE NIEVE/HIELO / AVALANCHA DE DETRITOS: Aparentamiento en el glaciar: Rorramiento de dique morrenico; Avalancha de nieve y/o roca: Ruptura de dique o embalse de un río, producido por un derrumbe o deslizamiento; ARENAMIENTO: Características: Dunas aisladas; Efectos principales: Invasión de vías; Extensión de área afectada: Invasión de vías

**OTRAS CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS:** Otros desmoronamientos en los márgenes de la quebrada.

**OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS:** Áreas cársticas desmoronadas; Vestigios de cursos de agua o meandros abandonados.

**22. OCURRENCIA ACTUAL (ÚNICA):** Activo  
**23. OCURRENCIAS ANTERIORES:** Reactivado  
**24. FRECUENCIA DEL PELIGRO:** Establecido  
**EDAD:** Sin registro histórico (>500 años); Reciente (20 a 100 años); Antigua (>500 a 100 años); Actual (< 20 años)

**IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS**  
 28. ASPECTO GEOMORFOLÓGICO PRINCIPAL: Valle; 29. PENDIENTE DE TERRENO: 20-30%  
 30. CLASIFICACIÓN DEL TERRENO: 31. TIPO DE VEGETACIÓN: Sembríos o cultivos

**V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS**  
 32. TIPOLOGÍA DEL SUBSTRATO: Sedimentario; 33. DEPOSITOS SUPERFICIALES Y SUJLOS: No; 34. TIPO DE SUJLO: Bloques; 35. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 36. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 37. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 38. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 39. ESPOSOR (m): 30; 40. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 41. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 42. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 43. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 44. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 45. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 46. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 47. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 48. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 49. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 50. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 51. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 52. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 53. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 54. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 55. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 56. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 57. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 58. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 59. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 60. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 61. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 62. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 63. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 64. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 65. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 66. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 67. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 68. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 69. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 70. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 71. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 72. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 73. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 74. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 75. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 76. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 77. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 78. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 79. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 80. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 81. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 82. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 83. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 84. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 85. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 86. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 87. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 88. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 89. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 90. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 91. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 92. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 93. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 94. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 95. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 96. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 97. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 98. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 99. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto; 100. TIPO DE SUJLO: Muy Compacto

**VI DAÑOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( )**  
 CROQUIS (planta o perfil):  
 OLA. de Choque

**VII CALIFICACIÓN DE RIESGO**  
 80. GRADO DE PELIGRO: Alto  
 81. TIPO DE RIESGO: Alto

**VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES**  
 82. MEDIDAS DE OBRAS DE PREVENCIÓN: No  
 83. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS: Reforestación de ladera

**IX FUENTE DE INFORMACIÓN (64)**  
 TÍTULO ESTUDIO:  
 FECHA:  
 DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO



INGEMMET

**INVENTARIO DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN PERU**  
FICHA DE INVENTARIO

**I UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

FICHA N°: 10398916900 217500 3130

REGIÓN: ICA PROVINCIA: TACNA DISTRITO: OCCOC.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA: PUCUBEN FECHA: 16/08/10 BZC/AVN. F. 687-88

**II TIPOLOGÍA**

TIPO DE PELIGRO: Deslizamiento Mov. Complejo Otro Peligro Geológico

DESCRIBCIÓN DEL PELIGRO: Deslizamiento

**III DESCRIPCIÓN**

**FACTORES DE RIESGO**

**FACTORES DE ENTORNO GEOGRÁFICO**

**FACTORES ANTRÓPICOS**

**IV EVIDENCIAS VISUALES DEL MOVIMIENTO EN MASA**

**DESPLAZAMIENTO/DESPLAZAMIENTOS COMPLEJOS/FLUJOS DE TIERRA**

**INUNDACIONES**

**AREA SUSCEPTIBLE A INUNDACION**

**REPTACION**

**EROSION DE LADERAS**

**EROSION FLUVIAL O DE RIBERAS**

**FLUJOS (De detritos, de lodo, avalancha de rocas, avalancha de detritos)**

**ALUD O AVALANCHA DE NIEVE/HIELO/AVALANCHA DE DETRITOS**

**ARENAMIENTO**

**OTRAS CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS:** Asentamiento de terreno con sacapa visible de salto hincado. 2-3 m. Deques en el talud cara libre en roca volcánica muy alterada.

**OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS**

**ESTADÍSTICA DEL MOVIMIENTO**

**OCURRENCIA ACTUAL (TIPO)**

**OCURRENCIA ANTERIORES**

**RECURRENCIA DEL PELIGRO**

**ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS**

**ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS**

**DAÑOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( )**

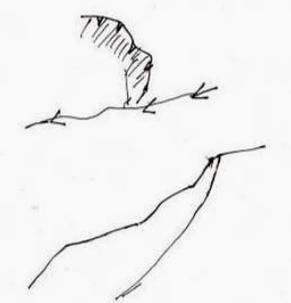
**CALIFICACION DE RIESGO**

**RECOMENDACION DE OBRAS DE PREVENCIÓN:**

**IX FUENTE DE INFORMACION (64)**

**TÍTULO ESTUDIO:**

**FECHA:**





INGEMMET	
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN PERU	
FICHA DE INVENTARIO	
<b>I UBICACIÓN GEOGRÁFICA</b>	
Provincia: <b>UNAZCO</b>	Código: <b>083-766-217-40</b>
Región: <b>ANCASH</b>	Municipio: <b>HUINCHUS</b>
Código catastral: <b>PUCURJON 16108101B2C1M1V F. 1004; 993-94; 992.</b>	
<b>II TIPOLOGÍA</b>	
Código: <b>Desti</b>	Nombre específico: <b>Desti</b>
Descripción: <b>Desti</b>	
<b>III DESCRIPCIÓN</b>	
<b>FACTORES DE SITIO</b>	
Alfombrado de rocas de diferentes competencias	Dinámica Fluvial (Socavamiento del pie de un talud)
Naturalidad del suelo (incompetente)	Dinámica marina (erosión de costas)
Material de remoción antiguo susceptible	Deforestación o sobrepastoreo de laderas
Formación de terreno	Mal sistema de riego; uso inadecuado de agua de escorrentía
Alteración o aumento de vegetación	Cosido de alguna estructura industrial por sísmo
<b>RESUMEN DE RIESGOS Y DESEMPEÑO DE MOVIMIENTO EN MASA</b>	
<b>DESEMPEÑO DE MOVIMIENTO COMPLEJO / FLUJOS DE TIERRA</b>	
Forma: <b>Neta</b>	
Extensión (m): <b>1.50 m.</b>	
<b>EROSIÓN DE LADERAS</b>	
Forma de zona de riesgo: <b>Regular</b>	
Tipo de erosión: <b>Cárcava</b>	
<b>FLUJOS DE DETRITOS, DE LODA, AVALANCHA DE ROCAS, AVALANCHA DE DETRITOS</b>	
Deposito: <b>ARENOSO</b>	
Forma de zona de riesgo: <b>Regular</b>	
<b>FLUJO DE MATERIAL</b>	
Forma de zona de riesgo: <b>Regular</b>	
<b>ALUO O AVALANCHA DE NIEVE/HELLO/ AVALANCHA DE DETRITOS</b>	
Forma de zona de riesgo: <b>Regular</b>	
<b>ARENAMIENTO</b>	
Forma de zona de riesgo: <b>Regular</b>	

OTRAS CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS: *Ladina con cava y depósito al pie que desciende hacia la Q. Pucurjón; terrenos escombrosos; desmoronamiento de cauce en el pie; terreno removido con refacciones; en parques frente a Pucurjón*

OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS:  
 - Áreas cársticas desarrolladas  
 - Vestigios de cursos de agua o meandros abandonados  
 - Dunas o campo de dunas fosiles

OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS:  
 - Dunes or campo de dunes fosiles

**IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS**

**V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS**

**VI DAÑOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( )**

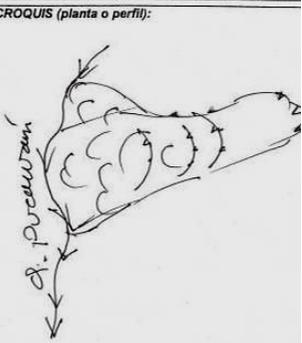
**VII CALIFICACIÓN DE RIESGO**

**VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES**

**IX FUENTE DE INFORMACIÓN (64)**

FECHA: \_\_\_\_\_

DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO





INGEMMET									
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLOGICOS EN PERU									
FICHA DE INVENTARIO									
I UBICACION GEOGRAFICA									
REGION: <b>ANCASH</b>		DEPARTAMENTO: <b>PUCALLAND</b>		CANTON: <b>CHOCQUE</b>		COMUNIDAD: <b>CHOCQUE</b>		COTACACHI: <b>CHOCQUE</b>	
II TIPOLOGIA									
III DESCRIPCION									
IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS									
V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS									
VI DAÑOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( )									
VII CALIFICACION DE RIESGO									
VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES									
IX FUENTE DE INFORMACION (64)									
TITULO ESTUDIO:									
FECHA:									

OTRAS CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS: *A su costado se están produciendo derrumbamientos por movimiento de rocas muy frías, cuyo material cae hacia la d. Choque.*

OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS: *Curva y campo de arena sobre vestigios de cursos de agua o meandros abandonados*

PREDAJ ESTIMADA DEL FENÓMENO: *Activo*

IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS

IV ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS

VI DAÑOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( )

VII CALIFICACION DE RIESGO

VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

IX FUENTE DE INFORMACION (64)

TITULO ESTUDIO:

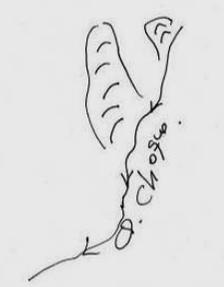
FECHA:

DIRECCION DE GEOLOGIA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLOGICO



INGEMMET																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLOGICOS EN PERU																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
FICHA DE INVENTARIO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
<b>I UBICACION GEOGRAFICA</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
7 REGION: Dpto.	8 COORDENADAS UTM (Easting)	9 COORDENADAS UTM (Northing)	10 COTA: s. FRANJA: s.	11 CUADRANGULO (GN)	12 ALTURA (m)	13 LOCALIDAD: s.	14 NOMBRE: s.	15 PROYECTO: s.	16 COORDENADAS UTM (Easting)	17 COORDENADAS UTM (Northing)																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
REGION: Dpto.	PROVINCIA	DISTrito	PARAJE: CASERIO/LEONARDO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
CUENCA HIDROGRAFICA	FECHA	EJECUTADO POR	COODINADOR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
PUCAURAN	17/08/10	BZC/HUM	F. 996																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
<b>II TIPOLOGIA</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
<b>III DESCRIPCION</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
<b>13 PROCESOS O CAUSAS NATURALES</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
<table border="0"> <tr> <td>13.1 FACTORES DE SITIO</td> <td>13.2 DEL ENTORNO GEOGRAFICO</td> <td>13.3 ACTIVIDAD ANTROPICA</td> <td>13.4 FACTORES ANTROPICOS</td> </tr> <tr> <td>Substrato de mala calidad (muy inestable)</td> <td>Precipitaciones pluviales intensas (pluviosidad alta)</td> <td>Excavaciones, voladuras (cortes en el pie de ladera o talud)</td> <td>Sobrecargas (relieve: en la corona de un talud)</td> </tr> <tr> <td>Alternancia de rocas de diferente competencia</td> <td>Deshielo y/o retroceso glaciar</td> <td>Desarrollo inadecuado del suelo por el hombre (Áreas vulnerables)</td> <td>Desarrollo inadecuado de presas o lagunas naturales</td> </tr> <tr> <td>Rocas muy fracturadas o descascaradas</td> <td>Aguas subterráneas (Infiltraciones / presión de poros)</td> <td>Desarrollo inadecuado de presas o lagunas naturales</td> <td>Aprovechamiento de recursos hídricos</td> </tr> <tr> <td>Orientación desfavorable de discontinuidades</td> <td>Dinámica Fluvial (Escarapamiento del pie de un talud)</td> <td>Deforestación o sobrecarga de laderas</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Naturaleza del sustrato (incompetente)</td> <td>Colmatación de cauces fluviales (sedimentación)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Materiales de remoción antigua, susceptible</td> <td>Dinámica marina (erosión de costas)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pendiente del terreno</td> <td>Dinámica volcánica</td> <td>Servicio de vías talas activas</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ausencia o escasez de vegetación</td> <td>Rotura de un dique momentáneo</td> <td>Otro factor</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Otro factor:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										13.1 FACTORES DE SITIO	13.2 DEL ENTORNO GEOGRAFICO	13.3 ACTIVIDAD ANTROPICA	13.4 FACTORES ANTROPICOS	Substrato de mala calidad (muy inestable)	Precipitaciones pluviales intensas (pluviosidad alta)	Excavaciones, voladuras (cortes en el pie de ladera o talud)	Sobrecargas (relieve: en la corona de un talud)	Alternancia de rocas de diferente competencia	Deshielo y/o retroceso glaciar	Desarrollo inadecuado del suelo por el hombre (Áreas vulnerables)	Desarrollo inadecuado de presas o lagunas naturales	Rocas muy fracturadas o descascaradas	Aguas subterráneas (Infiltraciones / presión de poros)	Desarrollo inadecuado de presas o lagunas naturales	Aprovechamiento de recursos hídricos	Orientación desfavorable de discontinuidades	Dinámica Fluvial (Escarapamiento del pie de un talud)	Deforestación o sobrecarga de laderas		Naturaleza del sustrato (incompetente)	Colmatación de cauces fluviales (sedimentación)			Materiales de remoción antigua, susceptible	Dinámica marina (erosión de costas)			Pendiente del terreno	Dinámica volcánica	Servicio de vías talas activas		Ausencia o escasez de vegetación	Rotura de un dique momentáneo	Otro factor		Otro factor:																																																																																																																																																																																																																																																																									
13.1 FACTORES DE SITIO	13.2 DEL ENTORNO GEOGRAFICO	13.3 ACTIVIDAD ANTROPICA	13.4 FACTORES ANTROPICOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Substrato de mala calidad (muy inestable)	Precipitaciones pluviales intensas (pluviosidad alta)	Excavaciones, voladuras (cortes en el pie de ladera o talud)	Sobrecargas (relieve: en la corona de un talud)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Alternancia de rocas de diferente competencia	Deshielo y/o retroceso glaciar	Desarrollo inadecuado del suelo por el hombre (Áreas vulnerables)	Desarrollo inadecuado de presas o lagunas naturales																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Rocas muy fracturadas o descascaradas	Aguas subterráneas (Infiltraciones / presión de poros)	Desarrollo inadecuado de presas o lagunas naturales	Aprovechamiento de recursos hídricos																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Orientación desfavorable de discontinuidades	Dinámica Fluvial (Escarapamiento del pie de un talud)	Deforestación o sobrecarga de laderas																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Naturaleza del sustrato (incompetente)	Colmatación de cauces fluviales (sedimentación)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Materiales de remoción antigua, susceptible	Dinámica marina (erosión de costas)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Pendiente del terreno	Dinámica volcánica	Servicio de vías talas activas																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Ausencia o escasez de vegetación	Rotura de un dique momentáneo	Otro factor																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Otro factor:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
<b>19 EVIDENCIAS / ANALES DEL MOVIMIENTO EN MASA</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
<b>DESPLAZAMIENTO / DESLIZAMIENTOS COMPLEJOS / FLUJOS DE TIERRA</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
<table border="1"> <tr> <td>ESTILO</td> <td>FORMA DE LA ESCARPA</td> <td>RECTA</td> <td>CIRCULAR</td> <td>ELONGADA</td> <td>CONTINUA</td> <td>DISCONTINUA</td> <td>TIPOLOGIA</td> <td>EXTENSION (m<sup>2</sup>)</td> </tr> <tr> <td>Escarpa única</td> <td>Irregular</td> <td>Semicircular</td> <td>Planicónea</td> <td>Discontinua</td> <td>Terreza baja</td> <td>OTRA AREA</td> <td>ALTURA DE AGUAS ALCANZADA (m)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Escarpes sucesivos</td> <td>Distancia entre escarpa y pie (m)</td> <td colspan="4"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Escarpes múltiples</td> <td colspan="2">Superficie</td> <td>Plana</td> <td>Salto</td> <td>Principal (m)</td> <td>Secundaria (m)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ejemplares de escarpes</td> <td>VELOCIDAD DEL MOVIMIENTO</td> <td>Entr. Rápido</td> <td>Muy Rápido</td> <td>Rápido</td> <td>Mediano</td> <td> lento</td> <td>Ext. Lento</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Reactivación</td> <td>DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD</td> <td>Retrospectiva</td> <td>Progresiva</td> <td>Confínada</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>Asesna (pasiva)</td> <td>Angula (m)</td> <td>Longitudinal</td> <td>Long (m)</td> <td>Prof. (m)</td> <td>Separación (m)</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Dirección de avance y/o empuje</td> <td>Distancia recorrida (m)</td> <td>Longitud de empuje (m)</td> <td>Altura embalse (m)</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Volúmen de material deslizado (m<sup>3</sup>)</td> <td colspan="9"></td> </tr> <tr> <td colspan="10"><b>DERRUMBES O COLAPSO / CAIDA DE ROCAS / VUELCO</b></td> </tr> <tr> <td colspan="10"><b>ARRANQUE</b></td> </tr> <tr> <td>Talud rocoso fracturado</td> <td>Cuña</td> <td>Planar</td> <td>Vuelco</td> <td>Mixto</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>(Roca viva)</td> <td>Regular</td> <td>Irregular</td> <td>Continuo</td> <td>Discont.</td> <td>Forma de zona de arranque</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>Sedimento</td> <td colspan="2">CARACTERISTICAS DEL DEPÓSITO</td> <td colspan="7">Efectos Principales</td> </tr> <tr> <td>Acumulación de bloques en talud</td> <td>Bloques aislados</td> <td>Tamaño bloque (m)</td> <td colspan="2">Enterramiento de viviendas (N°)</td> <td colspan="5">Daños</td> </tr> <tr> <td>Canales o talas de detritos</td> <td>Canales o talas de detritos</td> <td colspan="2">Distribución de cauce (m)</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td colspan="10"><b>FLUJOS (De detritos, de lodo, avalancha de rocas, avalancha de detritos)</b></td> </tr> <tr> <td>DEPOSITO INMATERIAL</td> <td colspan="2">Grueso &gt;50%</td> <td>Fino &gt;50%</td> <td>Homog.</td> <td>Heterog.</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>Correlación</td> <td colspan="2">TAMANIO DE CLASTOS</td> <td colspan="7">Efectos Principales</td> </tr> <tr> <td>Escorrentía</td> <td>Bloques</td> <td>Gruesos</td> <td>Avulso</td> <td colspan="6">Destierro de viviendas (N°)</td> </tr> <tr> <td>Chorro</td> <td>Área</td> <td>Altura</td> <td>Volúmen</td> <td colspan="2">Enterramiento de viviendas (N°)</td> <td colspan="4">Destierro de cultivos</td> </tr> <tr> <td>Dimensiones del depósito de lodo</td> <td>Área</td> <td>Altura</td> <td>Volúmen</td> <td colspan="2">Erosión de Fuente</td> <td colspan="4">Erosión de taludes</td> </tr> <tr> <td>Distancia recorrida del flujo (m)</td> <td colspan="2">Pura esp.</td> <td colspan="7">Erosión de tierras de cultivo</td> </tr> <tr> <td>FLUJO INMATERIAL</td> <td>Canalizado</td> <td>No canalizado</td> <td colspan="7">Otro</td> </tr> <tr> <td colspan="10"><b>ALUVO / AVALANCHA DE NIEVE/HIELO/AVALANCHA DE DETRITOS</b></td> </tr> <tr> <td>Agrietamiento en el glaciar</td> <td>Rompimiento de dique momentáneo</td> <td>Huellas de flujo violento en las paredes del cauce (m)</td> <td colspan="7">Distancia recorrida (m)</td> </tr> <tr> <td>Avalancha de nieve y/o roca</td> <td>Ruptura de dique o embalse de un río, producido por un derrumbe o destierro</td> <td colspan="8"></td> </tr> <tr> <td colspan="10"><b>ARENAMIENTO</b></td> </tr> <tr> <td>Características</td> <td>Dunas aisladas</td> <td>Campo de dunas</td> <td>Dep. aplicos</td> <td colspan="6">Medanos</td> </tr> <tr> <td>Efectos y daños principales</td> <td colspan="2">Áreas de cultivo</td> <td colspan="2">Áreas urbanas</td> <td colspan="5">Invasión de vías</td> </tr> <tr> <td>Extensión de áreas afectadas</td> <td colspan="9"></td> </tr> </table>										ESTILO	FORMA DE LA ESCARPA	RECTA	CIRCULAR	ELONGADA	CONTINUA	DISCONTINUA	TIPOLOGIA	EXTENSION (m <sup>2</sup> )	Escarpa única	Irregular	Semicircular	Planicónea	Discontinua	Terreza baja	OTRA AREA	ALTURA DE AGUAS ALCANZADA (m)		Escarpes sucesivos	Distancia entre escarpa y pie (m)								Escarpes múltiples	Superficie		Plana	Salto	Principal (m)	Secundaria (m)			Ejemplares de escarpes	VELOCIDAD DEL MOVIMIENTO	Entr. Rápido	Muy Rápido	Rápido	Mediano	lento	Ext. Lento		Reactivación	DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD	Retrospectiva	Progresiva	Confínada					Asesna (pasiva)	Angula (m)	Longitudinal	Long (m)	Prof. (m)	Separación (m)				Dirección de avance y/o empuje	Distancia recorrida (m)	Longitud de empuje (m)	Altura embalse (m)						Volúmen de material deslizado (m <sup>3</sup> )										<b>DERRUMBES O COLAPSO / CAIDA DE ROCAS / VUELCO</b>										<b>ARRANQUE</b>										Talud rocoso fracturado	Cuña	Planar	Vuelco	Mixto						(Roca viva)	Regular	Irregular	Continuo	Discont.	Forma de zona de arranque					Sedimento	CARACTERISTICAS DEL DEPÓSITO		Efectos Principales							Acumulación de bloques en talud	Bloques aislados	Tamaño bloque (m)	Enterramiento de viviendas (N°)		Daños					Canales o talas de detritos	Canales o talas de detritos	Distribución de cauce (m)								<b>FLUJOS (De detritos, de lodo, avalancha de rocas, avalancha de detritos)</b>										DEPOSITO INMATERIAL	Grueso >50%		Fino >50%	Homog.	Heterog.					Correlación	TAMANIO DE CLASTOS		Efectos Principales							Escorrentía	Bloques	Gruesos	Avulso	Destierro de viviendas (N°)						Chorro	Área	Altura	Volúmen	Enterramiento de viviendas (N°)		Destierro de cultivos				Dimensiones del depósito de lodo	Área	Altura	Volúmen	Erosión de Fuente		Erosión de taludes				Distancia recorrida del flujo (m)	Pura esp.		Erosión de tierras de cultivo							FLUJO INMATERIAL	Canalizado	No canalizado	Otro							<b>ALUVO / AVALANCHA DE NIEVE/HIELO/AVALANCHA DE DETRITOS</b>										Agrietamiento en el glaciar	Rompimiento de dique momentáneo	Huellas de flujo violento en las paredes del cauce (m)	Distancia recorrida (m)							Avalancha de nieve y/o roca	Ruptura de dique o embalse de un río, producido por un derrumbe o destierro									<b>ARENAMIENTO</b>										Características	Dunas aisladas	Campo de dunas	Dep. aplicos	Medanos						Efectos y daños principales	Áreas de cultivo		Áreas urbanas		Invasión de vías					Extensión de áreas afectadas									
ESTILO	FORMA DE LA ESCARPA	RECTA	CIRCULAR	ELONGADA	CONTINUA	DISCONTINUA	TIPOLOGIA	EXTENSION (m <sup>2</sup> )																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Escarpa única	Irregular	Semicircular	Planicónea	Discontinua	Terreza baja	OTRA AREA	ALTURA DE AGUAS ALCANZADA (m)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Escarpes sucesivos	Distancia entre escarpa y pie (m)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Escarpes múltiples	Superficie		Plana	Salto	Principal (m)	Secundaria (m)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Ejemplares de escarpes	VELOCIDAD DEL MOVIMIENTO	Entr. Rápido	Muy Rápido	Rápido	Mediano	lento	Ext. Lento																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Reactivación	DISTRIBUCION DE ACTIVIDAD	Retrospectiva	Progresiva	Confínada																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Asesna (pasiva)	Angula (m)	Longitudinal	Long (m)	Prof. (m)	Separación (m)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Dirección de avance y/o empuje	Distancia recorrida (m)	Longitud de empuje (m)	Altura embalse (m)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Volúmen de material deslizado (m <sup>3</sup> )																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
<b>DERRUMBES O COLAPSO / CAIDA DE ROCAS / VUELCO</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
<b>ARRANQUE</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Talud rocoso fracturado	Cuña	Planar	Vuelco	Mixto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
(Roca viva)	Regular	Irregular	Continuo	Discont.	Forma de zona de arranque																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Sedimento	CARACTERISTICAS DEL DEPÓSITO		Efectos Principales																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Acumulación de bloques en talud	Bloques aislados	Tamaño bloque (m)	Enterramiento de viviendas (N°)		Daños																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Canales o talas de detritos	Canales o talas de detritos	Distribución de cauce (m)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<b>FLUJOS (De detritos, de lodo, avalancha de rocas, avalancha de detritos)</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
DEPOSITO INMATERIAL	Grueso >50%		Fino >50%	Homog.	Heterog.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Correlación	TAMANIO DE CLASTOS		Efectos Principales																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Escorrentía	Bloques	Gruesos	Avulso	Destierro de viviendas (N°)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Chorro	Área	Altura	Volúmen	Enterramiento de viviendas (N°)		Destierro de cultivos																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Dimensiones del depósito de lodo	Área	Altura	Volúmen	Erosión de Fuente		Erosión de taludes																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Distancia recorrida del flujo (m)	Pura esp.		Erosión de tierras de cultivo																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
FLUJO INMATERIAL	Canalizado	No canalizado	Otro																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
<b>ALUVO / AVALANCHA DE NIEVE/HIELO/AVALANCHA DE DETRITOS</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Agrietamiento en el glaciar	Rompimiento de dique momentáneo	Huellas de flujo violento en las paredes del cauce (m)	Distancia recorrida (m)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Avalancha de nieve y/o roca	Ruptura de dique o embalse de un río, producido por un derrumbe o destierro																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
<b>ARENAMIENTO</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Características	Dunas aisladas	Campo de dunas	Dep. aplicos	Medanos																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Efectos y daños principales	Áreas de cultivo		Áreas urbanas		Invasión de vías																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Extensión de áreas afectadas																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							

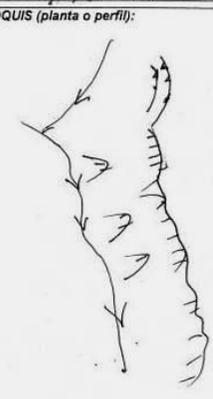
<b>OTRAS CARACTERISTICAS ENCONTRADAS</b>				<b>OTROS PROCESOS GEOLOGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS</b>																																																			
Sedimentada con barro - pedregal o lodo en repletación; manteniéndose.				Áreas cárnicas o azules; Vestigios de cursos de agua o meandros abandonados																																																			
<b>23 OCURRENCIA ACTUAL (G) (R)</b>				<b>24 OCURRENCIA ANTERIOR</b>																																																			
Activo				Activo																																																			
Reactivado				Reactivado																																																			
Estabilizado				Estabilizado																																																			
Sin registro histórico (>500 años)				Reciente (20 a 100 años)																																																			
Actuar (<20 años)				Actuar (<20 años)																																																			
<b>IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS</b>																																																							
<b>25 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS PRINCIPALES</b>																																																							
<table border="0"> <tr> <td>VALLE</td> <td>Abundante</td> <td>Casca</td> <td>Cañón</td> <td>Inundable</td> <td>Represamiento</td> <td>Deposito de arena</td> <td>Muy baja</td> <td>Baja</td> <td>Medio</td> <td>Fuerte</td> <td>Muy fuerte</td> <td>Abrupto</td> <td>Rio Principal</td> </tr> <tr> <td>Llanura</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>&lt;5°</td> <td>5°-10°</td> <td>10°-15°</td> <td>15°-20°</td> <td>20°-30°</td> <td>&gt;30°</td> <td>Rio Secundario</td> </tr> <tr> <td>Llacuna</td> <td></td> </tr> </table>								VALLE	Abundante	Casca	Cañón	Inundable	Represamiento	Deposito de arena	Muy baja	Baja	Medio	Fuerte	Muy fuerte	Abrupto	Rio Principal	Llanura							<5°	5°-10°	10°-15°	15°-20°	20°-30°	>30°	Rio Secundario	Llacuna																			
VALLE	Abundante	Casca	Cañón	Inundable	Represamiento	Deposito de arena	Muy baja	Baja	Medio	Fuerte	Muy fuerte	Abrupto	Rio Principal																																										
Llanura							<5°	5°-10°	10°-15°	15°-20°	20°-30°	>30°	Rio Secundario																																										
Llacuna																																																							
<b>26 PRESENCIA DE AGUAS SUBTERRANEAS</b>																																																							
<table border="0"> <tr> <td>PLANICIE</td> <td>Terrazo</td> <td>Abanco</td> <td>Mesa</td> <td>Llanura</td> <td>Playa</td> <td>Convexa</td> <td>Mixta</td> <td>Escasa</td> <td>Permanente</td> <td>Estacional</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abundante</td> </tr> </table>								PLANICIE	Terrazo	Abanco	Mesa	Llanura	Playa	Convexa	Mixta	Escasa	Permanente	Estacional			Abundante	Abundante	Abundante	Abundante	Abundante	Abundante	Abundante	Abundante	Abundante	Abundante	Abundante	Abundante	Abundante																						
PLANICIE	Terrazo	Abanco	Mesa	Llanura	Playa	Convexa	Mixta	Escasa	Permanente	Estacional																																													
Abundante	Abundante	Abundante	Abundante	Abundante	Abundante	Abundante	Abundante	Abundante	Abundante	Abundante	Abundante	Abundante																																											
<b>V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS</b>																																																							
<b>27 TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO</b>																																																							
<table border="0"> <tr> <td>VOLCAN</td> <td>Litología</td> <td>Aluv.</td> <td>Fluv.</td> <td>Prof.</td> <td>Col.</td> <td>Del. Ed.</td> <td>Res. Lac.</td> <td>Mar.</td> <td>Flu. Geo.</td> <td>Glac.</td> <td>Antróp.</td> </tr> <tr> <td>Vulcan</td> <td>Volcan</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Plutónico</td> <td>Formación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Metam.</td> <td>Unidad</td> <td></td> </tr> </table>								VOLCAN	Litología	Aluv.	Fluv.	Prof.	Col.	Del. Ed.	Res. Lac.	Mar.	Flu. Geo.	Glac.	Antróp.	Vulcan	Volcan											Plutónico	Formación											Metam.	Unidad										
VOLCAN	Litología	Aluv.	Fluv.	Prof.	Col.	Del. Ed.	Res. Lac.	Mar.	Flu. Geo.	Glac.	Antróp.																																												
Vulcan	Volcan																																																						
Plutónico	Formación																																																						
Metam.	Unidad																																																						
<b>28 TIPOLOGIA DEL DEPOSITO</b>																																																							
<table border="0"> <tr> <td>Masaiva</td> <td>Banco</td> <td>Med. densa</td> <td>Concho</td> <td>Muy densa</td> <td>Muy blanda</td> <td>Blanda</td> <td>Med. comp.</td> <td>Compacta</td> <td>Muy compacta</td> <td>Dura</td> </tr> </table>								Masaiva	Banco	Med. densa	Concho	Muy densa	Muy blanda	Blanda	Med. comp.	Compacta	Muy compacta	Dura																																					
Masaiva	Banco	Med. densa	Concho	Muy densa	Muy blanda	Blanda	Med. comp.	Compacta	Muy compacta	Dura																																													
<b>29 ESTRUCTURAS / DISCONTINUIDADES DE LAS ROCAS</b>																																																							
<table border="0"> <tr> <td>Fracturamiento</td> <td>Desplazamiento</td> <td>Replazamiento</td> <td>Exfoliación</td> <td>Estriación</td> <td>F1</td> <td>F2</td> <td>F3</td> <td>F4</td> <td>F5</td> <td>A1</td> <td>A2</td> <td>A3</td> <td>A4</td> <td>A5</td> <td>A6</td> </tr> <tr> <td>Planar</td> <td>Cuña</td> <td>Vuelco</td> <td>Mixto</td> <td>Favorable al talud</td> <td>Desfavorable al talud</td> <td>Horizontal</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								Fracturamiento	Desplazamiento	Replazamiento	Exfoliación	Estriación	F1	F2	F3	F4	F5	A1	A2	A3	A4	A5	A6	Planar	Cuña	Vuelco	Mixto	Favorable al talud	Desfavorable al talud	Horizontal																									
Fracturamiento	Desplazamiento	Replazamiento	Exfoliación	Estriación	F1	F2	F3	F4	F5	A1	A2	A3	A4	A5	A6																																								
Planar	Cuña	Vuelco	Mixto	Favorable al talud	Desfavorable al talud	Horizontal																																																	
<b>VI DAÑOS OCASIONADOS (X) O PROBABLES ( )</b>																																																							
<table border="1"> <tr> <td>DAÑO</td> <td>DAÑO</td> <td>DAÑO</td> <td>DAÑO</td> <td>DAÑO</td> <td>DAÑO</td> <td>DAÑO</td> <td>DAÑO</td> <td>DAÑO</td> </tr> <tr> <td>31 CARRETERA</td> <td>32 CANAL</td> <td>33 OBRAS DE CONSTRUCCIÓN</td> <td>34 OBRAS DE CONSTRUCCIÓN</td> <td>35 OBRAS DE CONSTRUCCIÓN</td> <td>36 OBRAS DE CONSTRUCCIÓN</td> <td>37 OBRAS DE CONSTRUCCIÓN</td> <td>38 OBRAS DE CONSTRUCCIÓN</td> <td>39 OBRAS DE CONSTRUCCIÓN</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								DAÑO	DAÑO	DAÑO	DAÑO	DAÑO	DAÑO	DAÑO	DAÑO	DAÑO	31 CARRETERA	32 CANAL	33 OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	34 OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	35 OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	36 OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	37 OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	38 OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	39 OBRAS DE CONSTRUCCIÓN																														
DAÑO	DAÑO	DAÑO	DAÑO	DAÑO	DAÑO	DAÑO	DAÑO	DAÑO																																															
31 CARRETERA	32 CANAL	33 OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	34 OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	35 OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	36 OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	37 OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	38 OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	39 OBRAS DE CONSTRUCCIÓN																																															
<b>40 CALIFICACION DE RIESGO</b>																																																							
<table border="0"> <tr> <td>Grado de peligro</td> <td>Bajo</td> <td>Medio</td> <td>Alto</td> <td>Muy alto</td> </tr> <tr> <td>Vulnerabilidad</td> <td>Baja</td> <td>Medio</td> <td>Alta</td> <td>Muy alta</td> </tr> <tr> <td>Riesgo estimado</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								Grado de peligro	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	Vulnerabilidad	Baja	Medio	Alta	Muy alta	Riesgo estimado																																					
Grado de peligro	Bajo	Medio	Alto	Muy alto																																																			
Vulnerabilidad	Baja	Medio	Alta	Muy alta																																																			
Riesgo estimado																																																							
<b>VII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES</b>																																																							
<table border="0"> <tr> <td>RECOMENDACIONES</td> <td>SI</td> <td>NO</td> <td>CUAL (ES)</td> </tr> <tr> <td>RECOMENDACIONES</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								RECOMENDACIONES	SI	NO	CUAL (ES)	RECOMENDACIONES																																											
RECOMENDACIONES	SI	NO	CUAL (ES)																																																				
RECOMENDACIONES																																																							
<b>43 RECOMENDACION DE OBRAS DE PREVENCIÓN:</b>																																																							
<table border="0"> <tr> <td>RECOMENDACIONES</td> <td>SI</td> <td>NO</td> <td>CUAL (ES)</td> </tr> <tr> <td>RECOMENDACIONES</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								RECOMENDACIONES	SI	NO	CUAL (ES)	RECOMENDACIONES																																											
RECOMENDACIONES	SI	NO	CUAL (ES)																																																				
RECOMENDACIONES																																																							
<b>IX FUENTE DE INFORMACION (64)</b>																																																							
<table border="0"> <tr> <td>TEMA UNICO</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								TEMA UNICO	TEMA UNICO	TEMA UNICO	TEMA UNICO	TEMA UNICO	TEMA UNICO	TEMA UNICO	TEMA UNICO																																								
TEMA UNICO	TEMA UNICO	TEMA UNICO	TEMA UNICO	TEMA UNICO	TEMA UNICO	TEMA UNICO	TEMA UNICO																																																
TITULO ESTUDIO:																																																							
FECHA:																																																							
DIRECCION DE GEOLOGIA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLOGICO																																																							





INGEMMET					
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLOGICOS EN PERU					
FICHA DE INVENTARIO					
<b>I UBICACION GEOGRAFICA</b>					
REGION: <b>ANCASH</b>		PROVINCIA: <b>JUNGAS</b>		DISTRITO: <b>ALPANEL</b>	
COORDENADAS: <b>1043 89 17 10</b>		LONGITUD: <b>76 21 30</b>		COTA: <b>3030</b>	
<b>II TIPOLOGIA</b>					
DESCRIPCION: <b>DE ROMPES Y DESLIZAMIENTO</b>					
<b>III DESCRIPCION</b>					
FACTORES DE SITIO		DEL ENTORNO GEOGRAFICO		FACTORES ANTROPICOS	
Substrato de mala calidad (muy meteorizado)		Precipitaciones pluviales intensas (pluviosidad alta)		Excavaciones, Voladuras (cortes en el pie de ladera o talud)	
Materiales de rocas de diferente competencia		Desfildeo y retroceso glaciar		Sobrecargas (relieve en la corona de un talud)	
Rocas muy fracturadas o discontinuas		Aguas subterráneas (infiltraciones / presión de poros)		Ocupación inadecuada del suelo por el hombre (Áreas vulnerables)	
Orientación desfavorable de discontinuidades		Dinámica Fluvial (Sobrecimiento del pie de un talud)		Desembalse violento de presas o lagunas naturales	
Naturales del suelo (incompletas)		Comatación del cauce fluvial (sedimentación)		Aprovechamiento de recursos hídricos	
Material de remoción antiguo, susceptible		Dinámica marina (presión de costas)		Deforestación o sobrepastoreo de laderas	
Pendientes del terreno		Actividad volcánica		Mal sistema de reg. uso inadecuado de agua de escorrentía	
Ausencia o escasez de vegetación		Rotura de un dique momentáneo		Clasificación de figura estructura incluida por norma	
Otro factor:		Otro Peligro Geológico		Otro factor:	
<b>IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS</b>					
VALLE		PENDIENTE DEL TERRENO		TIPO DE SUELO	
Forma: <b>U</b>		Inclinación: <b>5-10</b>		Tipo: <b>Medio</b>	
Ladera: <b>U</b>		Forma: <b>U</b>		Presencia de agua subterráneas: <b>U</b>	
<b>V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS</b>					
LITOLOGÍA DEL SUBSTRATO		DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS		GRADO DE INFLUENCIA DEL AGUA SUBTERRÁNEA	
Litología: <b>U</b>		Tipo: <b>U</b>		Grado de saturación: <b>U</b>	
<b>VI DAÑOS OCASIONADOS (X) O PROBABLES ( )</b>					
CARRERAS		CARRERAS		CARRERAS	
CARRERAS		CARRERAS		CARRERAS	
<b>VII CALIFICACION DE RIESGO</b>					
GRADO DE PELIGRO		GRADO DE RIESGO		GRADO DE RIESGO	
Bajo		Medio		Alto	
<b>VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES</b>					
DESCRIPCION DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS:					
RECOMENDACION DE OBRAS DE PREVENCIÓN:					
<b>IX FUENTE DE INFORMACION (64)</b>					
AUTOR (S):					
TITULO ESTUDIO:					
FECHA:					

OTRAS CARACTERISTICAS ENCONTRADAS:					
OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS:			OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS:		
Área cárstica desmantelada			Dunas o campo de dunas fósiles		
Vestigios de cursos de agua o meandros abandonados			Otros:		
Edad estimada del fenómeno:			Edad estimada del fenómeno:		
Activo			Inactivo-Joven		
Activo			Activo		
Reactivado			Reactivado		
Edad:			Edad:		
Sin registro histórico (>500 años)			Reciente (20 a 100 años)		
Antiguo (<500 >100 años)			Actual < 20 años		
<b>IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS</b>					
VALLE		PENDIENTE DEL TERRENO		TIPO DE SUELO	
Forma: <b>U</b>		Inclinación: <b>5-10</b>		Tipo: <b>Medio</b>	
Ladera: <b>U</b>		Forma: <b>U</b>		Presencia de agua subterráneas: <b>U</b>	
<b>V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS</b>					
LITOLOGÍA DEL SUBSTRATO		DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS		GRADO DE INFLUENCIA DEL AGUA SUBTERRÁNEA	
Litología: <b>U</b>		Tipo: <b>U</b>		Grado de saturación: <b>U</b>	
<b>VI DAÑOS OCASIONADOS (X) O PROBABLES ( )</b>					
CARRERAS		CARRERAS		CARRERAS	
CARRERAS		CARRERAS		CARRERAS	
<b>VII CALIFICACION DE RIESGO</b>					
GRADO DE PELIGRO		GRADO DE RIESGO		GRADO DE RIESGO	
Bajo		Medio		Alto	
<b>VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES</b>					
DESCRIPCION DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS:					
RECOMENDACION DE OBRAS DE PREVENCIÓN:					
<b>IX FUENTE DE INFORMACION (64)</b>					
AUTOR (S):					
TITULO ESTUDIO:					
FECHA:					





INGEMMET		INVENTARIO DE PELIGROS GEOLOGICOS EN PERU	
FICHA DE INVENTARIO			
<b>I UBICACION GEOGRAFICA</b>			
REGION: <b>ANCASH</b> DEPARTAMENTO: <b>ZANGAS</b> DISTRITO: <b>PUCALLPA</b>			
CANTON: <b>PUCALLPA</b> COMUNIDAD: <b>LA CAJON</b> LOCALIDAD: <b>LA CAJON</b>			
COORDENADAS: <b>17°08'10" S 76°16'17" W</b>			
<b>II TIPOLOGIA</b>			
DESCRIPCION: <b>Deslizamiento Rotacional</b>			
<b>III DESCRIPCION</b>			
FACTORES DE RIESGO: <b>Geomorfología, Litología, Sismicidad</b>			
ESTADISTICA: <b>1049897303 27900 13030</b>			
<b>IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS</b>			
VALLE: <b>Fluvial</b> TIPO DE SUELO: <b>Aluvial</b>			
FORMA DEL TERRENO: <b>Plano</b>			
<b>V ASPECTOS GEOLOGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTECNICOS</b>			
TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: <b>Sedimentaria</b>			
ESTRATIGRAFIA: <b>Aluvial</b>			
<b>VI CALIFICACION DE RIESGO</b>			
RIESGO: <b>Medio</b>			
<b>VII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES</b>			
DESCRIPCION DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS:			
<b>RECOMENDACION DE OBRAS DE PREVENCIÓN:</b>			
<b>ARENAMIENTO</b>			
CARACTERÍSTICAS: <b>Área afectada: 130x130 m, Long. de tubería: 7-100 m</b>			

OTRAS CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS: *Es campo irregular y de continua caída, frente de movimiento visible hacia la E. Pucallpa. Debido a colapso producido por movimiento de masa por efecto de colapso, en parte del volcánico. Dicho movimiento causa...*

OTROS PROCESOS GEOLOGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS: **Áreas cársticas desarrolladas**, **Dunas o campo de dunas bajas**, **Vestigios de cursos de agua o meandros abandonados**

OTRO: **Deslizamiento Rotacional**

ESTADIO: **Activo**

RECURRENCIA DEL PELIGRO: **Periódico**

IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS: **VALLE: Fluvial**, **TIPO DE SUELO: Aluvial**, **FORMA DEL TERRENO: Plano**

V ASPECTOS GEOLOGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTECNICOS: **TIPOLOGIA DEL SUSTRATO: Sedimentaria**, **ESTRATIGRAFIA: Aluvial**

VI CALIFICACION DE RIESGO: **RIESGO: Medio**

VII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES: **DESCRIPCION DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS:**

RECOMENDACION DE OBRAS DE PREVENCIÓN: **Área afectada: 130x130 m, Long. de tubería: 7-100 m**

IX FUENTE DE INFORMACION (64): **INGEMMET, INVENTARIO DE PELIGROS GEOLOGICOS EN PERU**

AUTOR: **INGEMMET**

TITULO ESTUDIO: **INGEMMET**

FECHA: **2010-08-10**

DIRECCION DE GEOLOGIA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLOGICO





**INVENTARIO DE PELIGROS GEOLOGICOS EN PERU**  
FICHA DE INVENTARIO

**I UBICACION GEOGRAFICA**  
 REGION: UNCSH | PROVINCIA: JANVAS | DISTRITO: PUCAURAN  
 CANTON: PUCAURAN | FECHA: 17/08/10 | FECHA DE EJECUCION: B2C/MVA F. 1021-22 ; 1023; 1024-25-26-27  
 ALTITUD: 2157.20 | COTA: 3080 | FRONTERA CUADRANGULO (IGN): 4029-30

**II TIPOLOGIA**  
 Tipo de peligro: DERRUMBE

**III DESCRIPCION**

FACTORES DE SITIO	DEL ENTORNO GEOGRAFICO	FACTORES ANTROPICOS
Sustrato de baja calidad (muy meteorizado)	Precipitaciones pluviales intensas (pluviosidad alta)	Excavaciones, Voladuras (cortes en el pie de ladera o talud)
Alimentación de rocas de diferente competencia	Deshielo y/o retroceso glaciar	Sobrecargas (referencia: en la corona de un talud)
Rocas muy fracturadas o discontinuas	Aguas subterráneas: Infiltraciones / presión de poros	Ocupación inadecuado del suelo por el hombre (Áreas vulnerables)
Orientación desfavorable de discontinuidades	Dinámica Fluvial (Secuestro de pie de un talud)	Desembalce violento de presas o lagunas naturales
Naturaleza del sustrato (complicada)	Comatación del cauce fluvial (sedimentación)	Apropiamiento de recursos hídricos
Materia de reemplazo antiguo, susceptible	Dinámica marina (tensión de botas)	Deforestación o extracción de laderas
Pendiente del terreno	Actividad volcánica	Mai sistema de reg: uso inadecuado de agua de excomenta
Ausencia o escasez de vegetación	Rotura de un dique morrenico	Colapso de alguna estructura inducida por sismo
Otro factor:	Otro Peligro Geológico	Activ. Minera

**IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS**

**21 ASPECTO GEOMORFOLÓGICO PRINCIPAL:** POCOBUEÑO  
 VALLE: POCOBUEÑO  
 LADRA: POCOBUEÑO  
 PLANICIE: POCOBUEÑO

**22 TIPO DE VEGETACIÓN:** POCOBUEÑO

**V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS**

**23 TIPO DE VEGETACIÓN:** POCOBUEÑO

**24 TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO:** POCOBUEÑO

**25 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**26 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**27 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**28 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**29 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**30 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**31 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**32 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**33 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**34 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**35 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**36 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**37 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**38 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**39 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**40 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**41 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**42 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**43 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**44 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**45 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**46 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**47 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**48 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**49 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**50 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**51 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**52 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**53 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**54 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**55 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**56 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**57 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**58 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**59 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**60 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**61 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**62 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**63 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**64 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**65 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**66 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**67 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**68 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**69 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**70 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**71 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**72 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**73 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**74 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**75 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**76 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**77 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**78 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**79 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**80 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**81 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**82 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**83 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**84 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**85 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**86 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**87 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**88 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**89 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**90 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**91 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**92 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**93 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**94 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**95 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**96 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**97 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**98 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**99 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**100 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

OTRAS CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS: Blagos instalados punto de caer; depósito en un bloque mayor a 1 m<sup>3</sup>. Avalancha de rocas que cubren el río y flujo; junta a cerca de la S. P. caudal.

OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS:  
 Áreas cónicas desmoronadas | Diques o cortos de suaves rocas  
 Vestigios de cursos de agua o meandros abandonados

**22 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**23 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**24 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**25 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**26 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**27 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**28 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**29 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**30 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**31 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**32 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**33 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**34 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**35 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**36 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**37 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**38 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**39 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**40 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**41 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**42 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**43 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**44 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**45 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**46 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**47 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**48 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**49 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**50 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**51 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**52 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**53 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**54 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**55 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**56 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**57 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**58 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**59 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**60 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**61 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**62 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**63 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**64 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**65 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**66 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**67 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**68 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**69 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**70 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**71 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**72 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**73 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**74 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**75 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**76 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**77 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**78 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**79 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**80 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**81 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**82 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**83 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**84 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**85 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**86 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**87 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**88 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**89 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**90 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**91 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**92 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**93 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**94 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**95 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**96 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**97 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**98 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**99 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**100 TIPOLOGIA DEL SUELO:** POCOBUEÑO

**VI DAÑOS OCASIONADOS / O PROBABLES / CROQUIS (planta o perfil):**

**VII CALIFICACION DE RIESGO:** POCOBUEÑO

**VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:** POCOBUEÑO

**IX FUENTE DE INFORMACION (64):** POCOBUEÑO

**TITULO ESTUDIO:** POCOBUEÑO

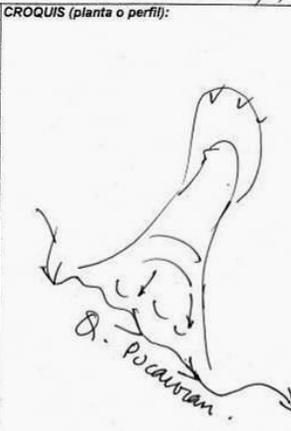
**FECHA:** POCOBUEÑO

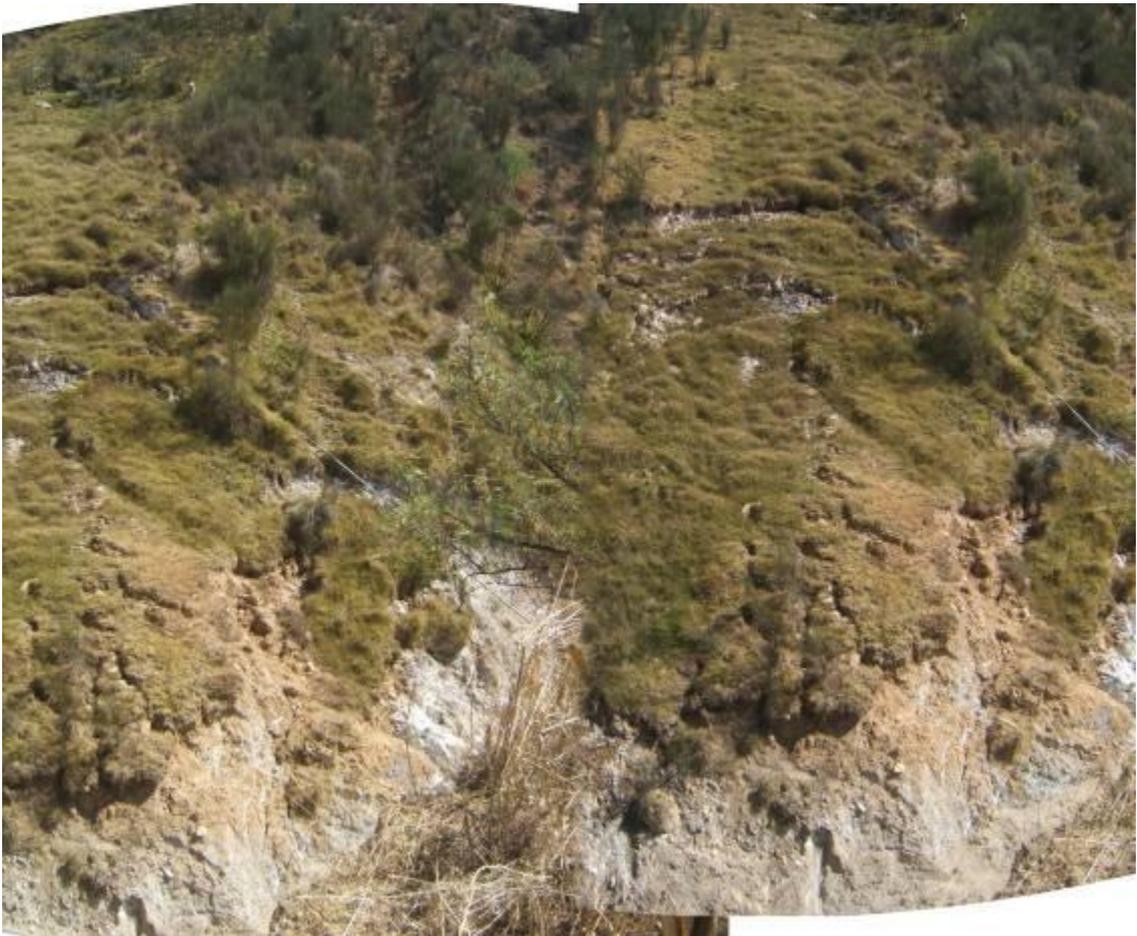
DIRECCION DE GEOLOGIA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLOGICO



INGEMMET									
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLOGICOS EN PERU									
FICHA DE INVENTARIO									
<b>I UBICACION GEOGRAFICA</b>									
Escala: 1:1046		Escala: 1:2957		Escala: 1:900		Escala: 1:218100		Escala: 1:2900	
Región: ANCASH		Provincia: TUNGAS		Distrito: CCA CAHUAPAN		Código: 170810		Código: BZC/MVM	
<b>II TIPOLOGIA</b>									
Código: DESLIZAMIENTO ROTACIONAL									
<b>III DESCRIPCION</b>									
Factores de sitio: Precipitaciones pluviales intensas (pluviosidad alta)									
Factores de entorno geográfico: Deshielo y retroceso glaciar									
Factores antrópicos: Ocupación inadecuada del suelo por el hombre (Áreas vulnerables)									
Influencias: Rotura de un dique morrónico									
Otro factor: REPTACION									
<b>IV RECOMENDACIONES VISUALES DEL MOVIMIENTO EN MASA</b>									
<b>DESPLAZAMIENTO / DESPLAZAMIENTOS COMPLEJOS / FLUJOS DE TIERRA</b>									
Forma de la escarpa: Irregular									
Longitud de escarpa (m): 45									
Superficie: Plana									
Velocidad de movimiento: Muy lento									
Distribución de actividad: Retrosivo									
Distancia recorrida (m): 70-80									
<b>AREAS SUSCEPTIBLES A INUNDACION</b>									
Zona inundada: Urbana / rural									
Alfombra de laderas: Ladera abrupta									
Zonas: Pastizales									
Hundimiento o subsidencia: Área afectada									
<b>ARRANQUE</b>									
Forma de zona de arranque: Regular									
Características del depósito: Bloques aislados									
Efectos principales: Enterramiento de viviendas (N)									
<b>FLUJOS (De detritos, de lodo, avalancha de rocas, avalancha de detritos)</b>									
Deposito: Concochinos									
Efectos principales: Desplazamiento / Flujo de detritos									
<b>ALUJOS O AVALANCHA DE NIEVE-HIELO / AVALANCHA DE DETRITOS</b>									
Agrupamientos en el glaciar: Rompimiento de dique morrónico									
Avalancha de nieve y/o roca: Ruptura de dique o embalse de un río, producido por un derrumbe o deslizamiento									
<b>ARENAMIENTO</b>									
Características: Dunes aisladas									
Efectos o daños principales: Invasión de vías									

OTRAS CARACTERISTICAS ENCONTRADAS: Deslizamiento de trazo de 120m. de la Q. Pucallan. Bloque aparente por de deslizamiento antiguo originado en la Q. Churhuay con empujes actuales que cimbran la gl.									
OTROS PROCESOS GEOLOGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS: Areas cársticas desarrolladas									
ESTADÍSTICA DEL TIPO DE MOVIMIENTO: Activo									
OCURRENCIA ACTUAL (último año): 2008									
OCURRENCIAS ANTERIORES: 2007									
FRECUENCIA DEL PELIGRO: Ocasional									
<b>IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS</b>									
VALLE: Tipo: Uvalde									
PENDIENTE DEL TERRENO: 20-35°									
TIPO DE VEGETACION: Escasa									
<b>V ASPECTOS GEOLOGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTECNICOS</b>									
TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO: Sedm									
TIPO DE SUELOS: Suelo									
TIPO DE SUELOS ADHESIVOS (CONSISTENCIA): Med comp									
ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS: Fallamiento									
<b>VI DAÑOS OCASIONADOS (X) O PROBABLES ( )</b>									
DAÑOS: Destrucción total									
<b>VII CALIFICACION DE RIESGO</b>									
GRADO DE RIESGO: Alto									
<b>VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES</b>									
RECOMENDACIONES DE OBRAS DE PREVENCIÓN: No recomendadas									
DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS:									
<b>IX FUENTE DE INFORMACION (64)</b>									
FUENTE DE INFORMACION: INFORMACION CAMPO									
AUTOR (S):									
TITULO ESTUDIO:									
FECHA:									





INGEMMET									
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN PERU									
FICHA DE INVENTARIO									
<b>I UBICACIÓN GEOGRÁFICA</b>									
COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (m)		COTA (m)		FRANJA Nº		CUADRANGULO (IGN)	
10478481800		214800		2910					
REGION: ANCAOSH		PROVINCIA: TANGAS		DISTRITO: CACAHUAPAN		PARAJE/SENO/LUGAR:			
RECORRIDO GEOGRÁFICO: PUCUPEAN		FECHA: 17/08/10		ELEVACION: BZC/MVH		FOTOGRAFIAS: F-1049-50			
<b>II TIPOLOGIA</b>									
CATEGORIA: DESLIZAMIENTO POTACIONAL									
<b>III DESCRIPCION</b>									
FACTORES DE RIESGO NATURALES: Substrato de mala calidad (muy mineralizado), Desecho y/o retroceso glaciar, Orientación desfavorable de discontinuidades, Naturaleza del suelo (incompetente), Pendiente del terreno (4), Ausencia o escasez de vegetación.									
FACTORES DEL ENTORNO GEOGRAFICO: Dinámica Fluvial (Socavamiento del pie de un talud), Comartación del cauce fluvial (asentamiento), Dinámica marina (erosión de costas), Actividad volcánica, Rotura de un dique momentáneo.									
FACTORES ANTROPICOS: Excavaciones, Voladuras (cortes en el pie de ladera o talud), Sobrecargas (rellenos en la corona de un talud), Ocupación inadecuado del suelo por el hombre (Áreas vulnerables), Desmantelamiento de presas o lagunas naturales, Aprovechamiento de recursos hídricos, Deforestación y sobrepastoreo de laderas, Mal sistema de negr. uso inadecuado de agua de escorrentía, Colapso de alguna estructura inducida por sismo.									
<b>IV ASPECTOS VISUALES DEL MOVIMIENTO EN MASA</b>									
DESPLAZAMIENTO/DESPLAZAMIENTOS COMPLEJOS/FLUJOS DE TIERRA: ESTILO: Recta, Circular, Elongada, Continua, Laminar, runcada, Circunvoluta, Litoral; ESCALPA: Irregular, Semicircular, Parabólica, Discontinua; DIMENSIONES: Longitud de escarpa (m): 150, Ancho de talud (m): 35; SUPERFICIE: Plano, Ondulado, Principal (m), Secundario (m); VELOCIDAD: Muy Rápida, Rápida, Moderado, Lento, Muy Lento; MOVIMIENTO: Retrosigmo, Progresivo; DISTRIBUCION: En anchura, Confinito; ACTIVIDAD: Longitudinal, Transversal; Desviación de cauce y/o entubado: Volumen de material deslizado (m³); DERRUMBES O COLAPSO / CAIDA DE ROCAS / VUELCOS: Tipo de roca: Talud, Caña, Planar, Vuelco, Mixto, Ladera, Acantilado, Corte artificial; AVANQUE: Tipo de roca: Talud, Caña, Planar, Vuelco, Mixto, Ladera, Acantilado, Corte artificial; EROSION DE LADERAS: Tipo de erosión: Cáscaras, Surcos, Laminar, Bad lands; EROSION FLUVIAL O DE RIBERAS: Tipo de erosión: Cáscaras, Surcos, Laminar, Bad lands; FLUJOS (de detritos, de lodo, avalancha de rocas, avalancha de detritos): Tipo de flujo: Talud, Caña, Planar, Vuelco, Mixto, Ladera, Acantilado, Corte artificial; ALUVA O AVALANCHA DE NIEVE-NIELO/AVALANCHA DE DETRITOS: Tipo de flujo: Talud, Caña, Planar, Vuelco, Mixto, Ladera, Acantilado, Corte artificial; ARENAMIENTO: Tipo de flujo: Talud, Caña, Planar, Vuelco, Mixto, Ladera, Acantilado, Corte artificial.									

<b>OTRAS CARACTERISTICAS ENCONTRADAS:</b>									
<b>OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS:</b>									
<b>IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS</b>									
<b>V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS</b>									
<b>VI DAÑOS OCASIONADOS (X) O PROBABLES ( )</b>									
<b>VII CALIFICACION DE RIESGO</b>									
<b>VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES</b>									
<b>IX FUENTE DE INFORMACION (64)</b>									

**CROQUIS (planta o perfil):**



**INVENTARIO DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN PERU**  
**FICHA DE INVENTARIO**

**I UBICACION GEOGRAFICA**

1 FICHA N°: 10418 2 LATITUD: 8955950 3 LONGITUD: 78490 4 COTA: 3350 5 FRANJA N°: 6 CUADRANGULO (IGN):

7 REGION / DPTO.: Huancayo 8 PROVINCIA: Sonqos 9 DISTRITO: Cochuqui 10 PARAJE / CASERIO / LUGAR: JOCHURULLI

11 CUENCA HIDROGRAFICA: Paucartambo 12 FECHA: 17-08-10 13 EFECTUADO POR: BZC / MMU 14 FOTOGRAFIA(S): 312-343 / 324-328

**II TIPOLOGIA**

15 TIPO DE PELIGRO: Deslizamiento Rotacional 16 NOMBRE ESPECIFICO: Deslizamiento Rotacional 17 DENOMINACION:

**III DESCRIPCION**

**18 PROCESOS O CAUSAS NATURALES**

**FACTORES DE SITIO**

**19 ACTIVIDAD ANTRÓPICA**

**20 EVIDENCIAS VISUALES DEL MOVIMIENTO EN MASA**

**DESPLAZAMIENTO / DESLIZAMIENTOS COMPLEJOS/FLUJOS DE TIERRA**

ESTILO: Recta, Circular, Elongada, Continua, Laminar, Inundable, Circunscrita, Litosa

FORMA DE LA ESCARPA: Irregular, Semicircular, Parabólica, Discontinua, Trazo bajo, Depresión topográfica, Área alta, ALTURA DE AGUA AL CANAL (m), Camarera o vía, Otra

DIMENSIONES: Longitud de escarpa (m): 400, Desnivel entre escarpa y pie (m): 40

VELOCIDAD DEL MOVIMIENTO: Rápido, Muy Rápido, Rápida, Moderada, Lento, Muy Lento, Extr. Lento

DISTRIBUCIÓN O ACTIVIDAD: Rotacional, Retrosivo, Progresivo, Estancamiento, Ladera suave, Ladera abrupta, Avanza cara libre a quebrada

REPTACION: Desgaje de cobertura vegetal, Satos y discontinuidades decañas en la ladera, Saturación y remoción de suelo superficial

ARRANQUE: Tipo de rotura: Taludes, Dimensiones del área afectada: Área afectada

EROSION DE LADERAS: Tipo de erosión: Caravas, Surcos, Laminar, Sac andas

EROSION FLUVIAL O DE RIBERAS: Tipo: Deslizamiento, Flujo de detritos, Avalancha de cenizas, Movimiento complejo

FLUJOS (De detritos, de lodo, avalancha de rocas, avalancha de detritos)

DEPOSITO MATERIAL: Gravel <60% | Fino <60% | Homog. | Heterog.

Canibalismo: Tamaño de clastos: Efectos Principales: Erosión de cauce (m), Entaramiento de viviendas (N°), Erosión de Puente, Erosión de ladera, Erosión de talud, Erosión de talud

FLUJO DE MATERIAL: Canalizado | No canalizado

ALUD O AVALANCHA DE NIEVE/HIELO / AVALANCHA DE DETRITOS

ARENAMIENTO: Características: Dunas aisladas, Campo de dunas, Dep. edicos, Médanos

**OTRAS CARACTERISTICAS ENCONTRADAS:**  
Deslizamiento ubicado sobre zona de arrastre de avalancha de rocas del CO COCO CHAC, produciendo entaramiento de la ladera.

**OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS**

21 OCURRENCIA ACTUAL (dama): 22 OCURRENCIAS ANTERIORES: 23 EDAD ESTIMADA DEL FENOMENO: Activo

**IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS**

26 ASPECTO GEOMORFOLÓGICO PRINCIPAL: 27 PENDIENTE DEL TERRENO: 28 RED DE DRENAJE: Río Principal, Río Tributario, Ota/Río Secund.

29 FORMA DEL TERRENO: Uniforme, Escarpada, Variable, Conca, 30 PRESENCIA DE AGUAS SUBTERRANEAS: Filtraciones, Conales, Bofedales

**V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS**

33 TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO: 34 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS: 35 TIPO DE SUELO (% clasif.): 36 GRADO DE SATURACION:

37 SUELOS GRANULARES (COMPACIDAD): 38 SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA): 39 ESPESOR (m):

40 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS: 41 INTENSIDAD DE FRACTURAMIENTO: 42 GRADO DE ALTERACION:

**VI DAÑOS OCASIONADOS (X) O PROBABLES ( )**

43 CARRETERA: 44 CAMBIO RURAL (Km): 45 VÍA FERREA: 46 VIVIENDAS AFECTADAS DESTRUÍDAS: 47 VIVIENDAS DESTRUÍDAS: 48 CULTIVOS O PASTIZALES (has):

49 MUERTOS DESAPARECIDOS: 50 HERIDOS: 48 DAMNIFICADOS

52 CANAL: 53 PUENTE: 54 REDES DE ENERGIA (m): 55 GASEODUCTO / OLEODUCTO (Km): 56 PATRIMONIO NATURAL O CULTURAL:

57 OTRA INFRAESTRUCTURA MAYOR: 58 CARACTERÍSTICAS DE LOS DAÑOS: Sin carga o no registrada, Leves, Moderados, Severos, Destrucción total, Probables

**VII CALIFICACION DE RIESGO**

59 GRADO DEL PELIGRO: 60 VULNERABILIDAD: 61 RIESGO ESTIMADO:

**VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES**

62 MEDIDAS U OBRAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACION REALIZADAS: SI NO CUAL (ES)

DESCRIPCION DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS:

63 RECOMENDACION DE OBRAS DE PREVENCIÓN:

**IX FUENTE DE INFORMACION (64)**

65 TESIS UNIV. | 66 BOG. TECNICO | 67 REVISTA | 68 INF. TECNICO | 69 ART. PERIODISTICO | 70 INFORM. CAMPO | 71 FOTINTERPRETAC.

AUTOR (S):

TITULO ESTUDIO:

FECHA:

DIRECCION DE GEOLOGIA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO



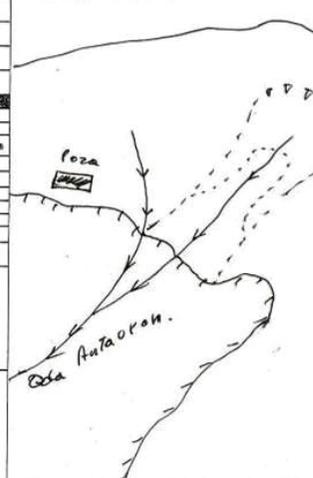






INGEMMET										
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLOGICOS EN PERU										
FICHA DE INVENTARIO										
<b>I UBICACION GEOGRAFICA</b>										
REGION	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	CANTON	COMUNIDAD	COORDENADAS UTM	COORDENADAS GEOGRAFICAS	CUADRANGULO	IGN	
Ancash	Piura	Tongos	Cabacana	Cabacana	Cabacana	17 08 10	77 50	17 08 10	77 50	
<b>II TIPOLOGIA</b>										
<b>20 EVIDENCIAS VISUALES DEL MOVIMIENTO EN MASAS</b>										
<b>21 DESCRIPCION</b>										
<b>22 OCURRENCIAS ANTERIORES</b>										
<b>23 OCURRENCIAS ACTUALES (d/m/a)</b>										
<b>24 RECURRENCIA DEL PELIGRO</b>										
<b>25 EDAD ESTIMADA DEL FENOMENO</b>										
<b>26 CATEGORIA DEL PELIGRO</b>										
<b>27 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>28 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>29 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>30 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>31 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>32 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>33 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>34 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>35 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>36 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>37 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>38 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>39 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>40 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>41 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>42 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>43 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>44 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>45 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>46 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>47 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>48 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>49 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>50 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>51 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>52 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>53 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>54 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>55 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>56 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>57 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>58 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>59 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>60 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>61 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>62 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>63 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>64 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>65 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>66 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>67 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>68 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>69 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>70 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>71 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>72 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>73 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>74 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>75 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>76 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>77 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>78 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>79 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>80 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>81 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>82 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>83 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>84 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>85 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>86 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>87 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>88 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>89 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>90 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>91 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>92 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>93 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>94 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>95 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>96 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>97 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>98 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>99 TIPO DE VEGETACION</b>										
<b>100 TIPO DE VEGETACION</b>										

OTRAS CARACTERISTICAS ENCONTRADAS:									
OTROS PROCESOS GEOLOGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS									
Deslizamiento antiguo que produjo un corte de ladera, actualmente aparece reforzado al cuerpo.									
Áreas cársticas desastrosas									
Diques o canchales de canchales									
Vestigios de cursos de agua o meandros abandonados									
Otro:									
<b>25 EDAD ESTIMADA DEL FENOMENO</b>									
Activo									
Inactivo-Joven									
Inactivo-Madura									
Viejo									
<b>22 OCURRENCIAS ANTERIORES</b>									
Activo									
Reactivado									
<b>24 RECURRENCIA DEL PELIGRO</b>									
Estabilizado									
Alto									
Baja									
Medio									
Sin registro histórico (>500 años)									
Reciente (20 a 100 años)									
Actual (< 20 años)									
<b>IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS</b>									
<b>26 ASPECTO GEOMORFOLÓGICO PRINCIPAL</b>									
<b>27 PENDIENTE DEL TERRENO</b>									
<b>28 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>29 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>30 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>31 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>32 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>33 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>34 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>35 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>36 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>37 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>38 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>39 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>40 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>41 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>42 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>43 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>44 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>45 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>46 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>47 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>48 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>49 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>50 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>51 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>52 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>53 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>54 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>55 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>56 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>57 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>58 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>59 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>60 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>61 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>62 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>63 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>64 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>65 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>66 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>67 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>68 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>69 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>70 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>71 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>72 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>73 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>74 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>75 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>76 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>77 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>78 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>79 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>80 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>81 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>82 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>83 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>84 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>85 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>86 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>87 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>88 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>89 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>90 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>91 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>92 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>93 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>94 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>95 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>96 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>97 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>98 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>99 TIPO DE VEGETACION</b>									
<b>100 TIPO DE VEGETACION</b>									



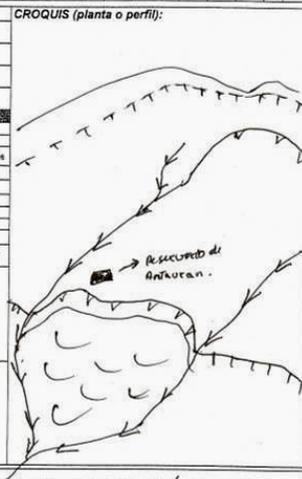






INGEMMET		INVENTARIO DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN PERU	
FICHA DE INVENTARIO			
<b>I UBICACIÓN GEOGRÁFICA</b>			
1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA		2. COORDENADAS UTM (Escala 1:50,000)	
3. UBICACIÓN GEOGRÁFICA		4. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	
<b>II TIPOLOGÍA</b>			
1. TIPOLOGÍA			
2. TIPOLOGÍA			
<b>III DESCRIPCIÓN</b>			
1. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
3. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
4. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
5. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
6. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
7. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
8. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
9. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
10. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
11. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
12. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
13. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
14. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
15. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
16. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
17. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
18. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
19. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
20. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
21. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
22. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
23. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
24. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
25. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
26. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
27. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
28. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
29. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
30. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
31. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
32. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
33. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
34. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
35. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
36. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
37. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
38. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
39. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
40. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
41. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
42. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
43. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
44. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
45. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
46. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
47. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
48. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
49. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
50. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
51. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
52. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
53. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
54. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
55. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
56. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
57. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
58. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
59. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
60. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
61. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
62. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
63. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
64. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
65. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
66. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
67. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
68. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
69. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
70. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
71. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
72. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
73. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
74. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
75. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
76. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
77. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
78. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
79. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
80. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
81. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
82. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
83. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
84. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
85. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
86. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
87. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
88. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
89. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
90. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
91. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
92. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
93. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
94. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
95. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
96. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
97. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
98. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
99. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			
100. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN			

OTRAS CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS:		OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS	
Destrucción parcial de la cobertura de la gran Esplanada, produce un aumento de terreno hacia la Aba.		Áreas de cursos de agua o meandros abandonados	
		Vestigios de cursos de agua o meandros abandonados	
		Otro:	
		SEVERIDAD ESTIMADA DEL FENÓMENO	
		Activo <input checked="" type="checkbox"/> Inactivo/Joven <input type="checkbox"/> Inactivo/Adulto <input type="checkbox"/> Viejo <input type="checkbox"/>	
		20. FRECUENCIA DE OCURRENCIAS ANTERIORES	
		Reactivado <input checked="" type="checkbox"/> Actual <input checked="" type="checkbox"/> Pasado <input type="checkbox"/> No registrado <input type="checkbox"/>	
		Sin registro histórico (<500 años) Reciente (20 a 100 años)	
		Antiguo (>500 años) Actual < 20 años <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS</b>			
21. ASPECTO GEOMORFOLÓGICO PRINCIPAL			
22. PENDIENTE DEL TERRENO			
23. TIPO DE TERRENO			
24. TIPO DE VEGETACIÓN			
25. TIPO DE VEGETACIÓN			
26. TIPO DE VEGETACIÓN			
27. TIPO DE VEGETACIÓN			
28. TIPO DE VEGETACIÓN			
29. TIPO DE VEGETACIÓN			
30. TIPO DE VEGETACIÓN			
31. TIPO DE VEGETACIÓN			
32. TIPO DE VEGETACIÓN			
33. TIPO DE VEGETACIÓN			
34. TIPO DE VEGETACIÓN			
35. TIPO DE VEGETACIÓN			
36. TIPO DE VEGETACIÓN			
37. TIPO DE VEGETACIÓN			
38. TIPO DE VEGETACIÓN			
39. TIPO DE VEGETACIÓN			
40. TIPO DE VEGETACIÓN			
41. TIPO DE VEGETACIÓN			
42. TIPO DE VEGETACIÓN			
43. TIPO DE VEGETACIÓN			
44. TIPO DE VEGETACIÓN			
45. TIPO DE VEGETACIÓN			
46. TIPO DE VEGETACIÓN			
47. TIPO DE VEGETACIÓN			
48. TIPO DE VEGETACIÓN			
49. TIPO DE VEGETACIÓN			
50. TIPO DE VEGETACIÓN			
51. TIPO DE VEGETACIÓN			
52. TIPO DE VEGETACIÓN			
53. TIPO DE VEGETACIÓN			
54. TIPO DE VEGETACIÓN			
55. TIPO DE VEGETACIÓN			
56. TIPO DE VEGETACIÓN			
57. TIPO DE VEGETACIÓN			
58. TIPO DE VEGETACIÓN			
59. TIPO DE VEGETACIÓN			
60. TIPO DE VEGETACIÓN			
61. TIPO DE VEGETACIÓN			
62. TIPO DE VEGETACIÓN			
63. TIPO DE VEGETACIÓN			
64. TIPO DE VEGETACIÓN			
65. TIPO DE VEGETACIÓN			
66. TIPO DE VEGETACIÓN			
67. TIPO DE VEGETACIÓN			
68. TIPO DE VEGETACIÓN			
69. TIPO DE VEGETACIÓN			
70. TIPO DE VEGETACIÓN			
71. TIPO DE VEGETACIÓN			
72. TIPO DE VEGETACIÓN			
73. TIPO DE VEGETACIÓN			
74. TIPO DE VEGETACIÓN			
75. TIPO DE VEGETACIÓN			
76. TIPO DE VEGETACIÓN			
77. TIPO DE VEGETACIÓN			
78. TIPO DE VEGETACIÓN			
79. TIPO DE VEGETACIÓN			
80. TIPO DE VEGETACIÓN			
81. TIPO DE VEGETACIÓN			
82. TIPO DE VEGETACIÓN			
83. TIPO DE VEGETACIÓN			
84. TIPO DE VEGETACIÓN			
85. TIPO DE VEGETACIÓN			
86. TIPO DE VEGETACIÓN			
87. TIPO DE VEGETACIÓN			
88. TIPO DE VEGETACIÓN			
89. TIPO DE VEGETACIÓN			
90. TIPO DE VEGETACIÓN			
91. TIPO DE VEGETACIÓN			
92. TIPO DE VEGETACIÓN			
93. TIPO DE VEGETACIÓN			
94. TIPO DE VEGETACIÓN			
95. TIPO DE VEGETACIÓN			
96. TIPO DE VEGETACIÓN			
97. TIPO DE VEGETACIÓN			
98. TIPO DE VEGETACIÓN			
99. TIPO DE VEGETACIÓN			
100. TIPO DE VEGETACIÓN			





INGEMMET									
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN PERU									
FICHA DE INVENTARIO									
<b>I UBICACIÓN GEOGRÁFICA</b>									
REGIÓN		DEPARTAMENTO		PROVINCIA		DISTRITO		PARAJE/CASERO/LUGAR	
Ancash		San Marcos		San Marcos		Atupa Viejo			
<b>II TIPOLOGÍA</b>									
Código: 170810MUM/022C      297									
<b>III DESCRIPCIÓN</b>									
DESCRIPCIÓN DEL MOVIMIENTO EN MASA: Deslizamiento Rotacional									
<b>20 EVIDENCIAS VISUALES DEL MOVIMIENTO EN MASA</b>									
ESTILO: Recta      ESCALERA: Inguil      ZONA NUNCIADA O INUNDABLE: Agricultura									
<b>21 MOVIMIENTOS EN MASA ANTIGUOS (RECONOCIDOS O INFERIDOS)</b>									
DESCRIPCIÓN DEL MOVIMIENTO EN MASA: Deslizamiento Rotacional									
<b>22 MOVIMIENTOS EN MASA ANTIGUOS (RECONOCIDOS O INFERIDOS)</b>									
DESCRIPCIÓN DEL MOVIMIENTO EN MASA: Deslizamiento Rotacional									

OTRAS CARACTERÍSTICAS ENCONTRADAS:									
Bosque nativo ubicado en los márgenes izquierdo de la qta. Pucallan, debajo del poblado de Atupa Viejo.					OTROS PROCESOS GEOLÓGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS				
Aves cárticas desmanteladas					Dunas o campos de dunas fósiles				
Vestigios de cursos de agua o meandros abandonados					Otro:				
<b>ESTADÍSTICA DEL FENÓMENO</b>									
Activo <input checked="" type="checkbox"/> Inactivo-Joven <input type="checkbox"/> Inactivo-Adulto <input type="checkbox"/> Viejo <input type="checkbox"/>									
Reactivado <input checked="" type="checkbox"/>									
<b>IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS</b>									
ASPECTO GEOMORFOLÓGICO PRINCIPAL: Deslizamiento Rotacional									
<b>V ASPECTOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS</b>									
TIPOLOGÍA DEL SUBSTRATO: Sed. Volc. / Litología: Piroclástica									
<b>VI DAÑOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES (X)</b>									
CROQUIS (planta o perfil):									
<b>VII CALIFICACIÓN DE RIESGO</b>									
Grado de peligrosidad: Bajo      Medio      Alto      Muy alto									
Grado de exposición: Bajo      Medio      Alto      Muy alto									
<b>VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES</b>									
MEDIDAS DE MITIGACIÓN RECOMENDADAS: SI      NO      (ES)									
DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS:									
<b>IX FUENTE DE INFORMACIÓN (64)</b>									
RESISTENTE      NO RESISTENTE      BREVIAR      NO BREVIAR      MAPA PERIÓDICO      INFORMACIÓN      FOTINTERPRETAD									
AUTOR (S):									
TÍTULO ESTUDIO:									
FECHA:									
DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO									



INGEMMET		INVENTARIO DE PELIGROS GEOLOGICOS EN PERU	
FICHA DE INVENTARIO			
<b>I UBICACION GEOGRAFICA</b>			
REGIÓN DEPTO. PROVINCIA DISTRITO	CANTON/SECTOR/COMUNIDAD		
UBICACION GEOGRAFICA (FECHA DE REGISTRO POR FOTOGRAFIAS)			
<b>II TIPOLOGIA</b>			
Código (Vuelco, Flujo, Desplaz lateral, Rotación)			
<b>III DESCRIPCION</b>			
FACTORES DE SITIO (Substrato de mala calidad, Alteración de rocas, Rocas muy fracturadas o dislocadas, Orientación defavorable de discontinuidades, Naturaleza de suelo (incompetente), Material de remoción antiguo, susceptible, Pendientes del terreno, Ausencia o escasez de vegetación, Otro factor)			
FACTORES ANTRÓPICOS (Excavaciones, voladuras, Sobrecargas, Ocupación inadecuado del suelo, Desembalse violento de presas o lagunas naturales, Aproximación de recursos hídricos, Deformación o sobrepasos de laderas, Mal sistema de riego, Colapso de alguna estructura inducida por sismo, Activ. Minera, Otro factor)			
<b>IV EVIDENCIAS VISUALES DEL MOVIMIENTO EN MASAS</b>			
DESPLAZAMIENTO / DESLIZAMIENTO COMPLEJO / FLUJO DE TIERRA			
ESTRUCUTURAS DE LA ESCARPA (Forma de la escarpa, Dirección de escarpas, Escarpas sucesivas, Escarpas múltiples, Estructuras de escarpas, Resquebrajamiento, Asimetrías, Desviación de cauce y/o embalse)			
DERRUMBES O COLAPSO / CAIDA DE ROCAS / VUELCOS			
ARRANQUE (Forma de zona de arranque, Volumen de depósito)			
EROSION DE LADERAS (Tipo de erosión, Dimensiones del área afectada)			
EROSION FLUVIAL O DE RIBERAS (Caudal normal, Área afectada, Tipo de erosión)			
FLUJOS (De detritos, de lodo, avalancha de rocas, avalancha de detritos)			
DEPOSITOS (MATERIAL, TAMAJO DE CLASTOS, EFECTOS PRINCIPALES)			
ALUO O AVALANCHA DE NIEVE/HELADO O AVALANCHA DE DETRITOS (Agrupamiento en el glaciar, Rompimiento de dique monónico, Avalancha de nieve y/o roca)			
ARENAMIENTO (Características, Efectos o daños principales, Extensión o Área afectada)			

290-293  
294-296  
297-300  
301-303

<b>OTRAS CARACTERISTICAS ENCONTRADAS:</b> Escapea sucesiva ubicada en la desembocadura de aguas de la gda Esperanza, delimitada en forma que corta la ladera del cerro, siendo de una quebrada dentro de la zona de la zona delimitada puede ser un escapea.		<b>OTROS PROCESOS GEOLOGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS:</b> Áreas cónicas desarrolladas Cursos de campo de dunas fósiles Vestigios de cursos de agua o meandros abandonados Otro:	
<b>REQUERENCIA DEL PELIGRO</b>		<b>OTROS PROCESOS GEOLOGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS:</b>	
Periodo: Ocasional		Sin registro histórico (>100 años)	
Excepcional		Actual (< 100 años)	
<b>IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS</b>			
VALLE: Puntos (Lomaca, Colina, Montaña, Cerro, Monte, Volcan)		PENDIENTES (Grado, Dirección)	
LADERA: Tipo (Derrumbe, Deslizamiento, Rotación, Desmoronamiento)		FORMACIÓN DEL TERRENO (Tipo de suelo, Tipo de roca)	
PLANICIE: Tipo (Terraza, Aluvial, Meseta, Llanura, Playa)		TIPO DE VEGETACIÓN (Samborco o cutivos, Pastos naturales, Artusos)	
<b>V ASPECTOS GEOLOGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS</b>			
LITOLOGÍA DEL SUBSTRATO (Sedim, Volcánico, Intrusivo, Metamórfico)		DEPOSITOS SUPERFICIALES (Aluvial, Fluvial, Proglacial, Coluvial, Eólico, Resaca, Lacustre, Mar, Fluvial, Glacial, Gac, Artusos)	
TIPO DE SUELOS (Muelle, Medio denso, Denso, Muy denso)		SUELOS CONSERVADOS (Medio compacto, Muy compacto, Duro)	
ESTRUCUTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS (Fracturamiento, Desplazamiento, Estructuración)		ESTRUCUTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS (F1, F2, F3, F4, F5, A1, A2, A3, A4, A5, A6)	
<b>VI DAÑOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( )</b>		<b>CROQUIS (planta o perfil):</b>	
DAÑOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( )		CROQUIS (planta o perfil):	
<b>VII CALIFICACION DE RIESGO</b>		<b>VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
Baja		S	
Medio		NO	
Alto		CUAL (ES)	
<b>RECOMENDACION DE OBRAS DE PREVENCIÓN:</b>		DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS:	
Recomendación de obras de prevención:		DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS:	
<b>IX FUENTE DE INFORMACION (64)</b>			
FECHA:			
DIRECCION DE GEOLOGIA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLOGICO			



INGEMMET				INVENTARIO DE PELIGROS GEOLOGICOS EN PERU			
FICHA DE INVENTARIO							
<b>I UBICACION GEOGRAFICA</b>							
Departamento		Lugar		Código		Elevación	
Ica		Zongas		015 8955180		21220	
Provincia		Caserío/Lugar		Código		Elevación	
Arequipa		Caserío de Odo. Cayo Odo Esperanza		015 8955180		21220	
<b>II TIPOLOGIA</b>							
Tipo de Peligro: Deslizamiento							
<b>III DESCRIPCION</b>							
Factores de Sitio		Entorno Geográfico		Factores Antrópicos			
Substrato de masa cañón (muy heterogéneo)		Precipitaciones pluviales intensas (precipitación alta)		Excavaciones, Voladuras (cortes en el pie de ladera o talud)			
Rocas muy fracturadas o disclasadas		Aguas subterráneas: Infiltraciones / presión de poros		Barridos (retiros en la coronal de un talud)			
Orientación desfavorable de discontinuidades		Dinámica Fluvial (Socavamiento del pie de un talud)		Ocupación inadecuada del suelo por el hombre (Áreas vulnerables)			
Naturaleza del sustrato (incompetente)		Colmatación del cauce fluvial (sedimentación)		Desembalse violento de presas o lagunas naturales			
Material de remoción antiguo, susceptible		Dinámica marina (erosión de costas)		Aprovechamiento de recursos hídricos			
Pendiente del terreno		Actividad volcánica		Deforestación o sobrepastoreo de laderas			
Ausencia o escasez de vegetación		Rotura de un dique morético		Mal sistema de riego: uso inadecuado de agua de estómome			
Otro factor:		Otro factor:		Colapso de alguna estructura inducida por sismo		Activo: Minera	
<b>IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS</b>							
Módulo		Forma		Orientación		Río Principal	
Fluvial		Cauce		Noreste		Río Tributario	
Lomas		Cauce		Noreste		Cau/Río Secundario	
Montaña		Cauce		Noreste		Cau/Río Secundario	
Volcán		Cauce		Noreste		Cau/Río Secundario	
<b>V ASPECTOS GEOLOGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS</b>							
Litología		Estructura		Sismicidad		Saturación	
Predominante		Normal		Baja		Baja	
Formación		Normal		Baja		Baja	
Unidad		Normal		Baja		Baja	
<b>VI DATOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( )</b>							
Erosión		Deslizamiento		Inundación		Otras	
Baja		Baja		Baja		Baja	
<b>VII CALIFICACION DE RIESGO</b>							
Bajo		Medio		Alto		Muy alto	
Baja		Medio		Alto		Muy alto	
<b>VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES</b>							
De cada paso la masa puede producir un flujo de gran magnitud que se encavara vía por la qta Esperanza.							
<b>IX FUENTE DE INFORMACION (64)</b>							
SISININIA, BOLETINES, REVISTA, INFORMACION, MAPAS, PERIODICO, INFORMACION, FOTINTERPRETACION							
AUTOR (S):							
TITULO ESTUDIO:							
FECHA:							
DIRECCION DE GEOLOGIA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLOGICO							

INGEMMET				INVENTARIO DE PELIGROS GEOLOGICOS EN PERU			
FICHA DE INVENTARIO							
<b>I UBICACION GEOGRAFICA</b>							
Departamento		Lugar		Código		Elevación	
Ica		Zongas		015 8955180		21220	
Provincia		Caserío/Lugar		Código		Elevación	
Arequipa		Caserío de Odo. Cayo Odo Esperanza		015 8955180		21220	
<b>II TIPOLOGIA</b>							
Tipo de Peligro: Deslizamiento							
<b>III DESCRIPCION</b>							
Factores de Sitio		Entorno Geográfico		Factores Antrópicos			
Substrato de masa cañón (muy heterogéneo)		Precipitaciones pluviales intensas (precipitación alta)		Excavaciones, Voladuras (cortes en el pie de ladera o talud)			
Rocas muy fracturadas o disclasadas		Aguas subterráneas: Infiltraciones / presión de poros		Barridos (retiros en la coronal de un talud)			
Orientación desfavorable de discontinuidades		Dinámica Fluvial (Socavamiento del pie de un talud)		Ocupación inadecuada del suelo por el hombre (Áreas vulnerables)			
Naturaleza del sustrato (incompetente)		Colmatación del cauce fluvial (sedimentación)		Desembalse violento de presas o lagunas naturales			
Material de remoción antiguo, susceptible		Dinámica marina (erosión de costas)		Aprovechamiento de recursos hídricos			
Pendiente del terreno		Actividad volcánica		Deforestación o sobrepastoreo de laderas			
Ausencia o escasez de vegetación		Rotura de un dique morético		Mal sistema de riego: uso inadecuado de agua de estómome			
Otro factor:		Otro factor:		Colapso de alguna estructura inducida por sismo		Activo: Minera	
<b>IV ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS</b>							
Módulo		Forma		Orientación		Río Principal	
Fluvial		Cauce		Noreste		Río Tributario	
Lomas		Cauce		Noreste		Cau/Río Secundario	
Montaña		Cauce		Noreste		Cau/Río Secundario	
Volcán		Cauce		Noreste		Cau/Río Secundario	
<b>V ASPECTOS GEOLOGICO-ESTRUCTURALES Y GEOTÉCNICOS</b>							
Litología		Estructura		Sismicidad		Saturación	
Predominante		Normal		Baja		Baja	
Formación		Normal		Baja		Baja	
Unidad		Normal		Baja		Baja	
<b>VI DATOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( )</b>							
Erosión		Deslizamiento		Inundación		Otras	
Baja		Baja		Baja		Baja	
<b>VII CALIFICACION DE RIESGO</b>							
Bajo		Medio		Alto		Muy alto	
Baja		Medio		Alto		Muy alto	
<b>VIII OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES</b>							
De cada paso la masa puede producir un flujo de gran magnitud que se encavara vía por la qta Esperanza.							
<b>IX FUENTE DE INFORMACION (64)</b>							
SISININIA, BOLETINES, REVISTA, INFORMACION, MAPAS, PERIODICO, INFORMACION, FOTINTERPRETACION							
AUTOR (S):							
TITULO ESTUDIO:							
FECHA:							
DIRECCION DE GEOLOGIA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLOGICO							



INGEMMET															
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLOGICOS EN PERU															
FICHA DE INVENTARIO															
<b>I UBICACION GEOGRAFICA</b>															
1 FICHA N°	2 LATITUD	3 LONGITUD	4 COTA	5 FRANJA N°	6 CUADRANGULO (IGN)										
7 REGION / DPTO.	8 PROVINCIA	9 DISTRITO	10 PARAJE / CASERIO / LUGAR												
ANCASH		JANAGO		ANTOURAN											
11 CUENCA HIDROGRAFICA		12 FECHA	13 EFECTUADO POR	14 FOTOGRAFIA(S)											
		17 08 10	BZC/MVM	F-3033, 3032, 3034											
<b>II TIPOLOGIA</b>															
15 TIPO DE PELIGRO															
16 NOMBRE ESPECIFICO															
17 DENOMINACION															
<b>III DESCRIPCION</b>															
18 PROCESOS O CAUSAS NATURALES															
19 ACTIVIDAD ANTROPICA															
20 EVIDENCIAS VISUALES DEL MOVIMIENTO EN MASA															
21 DESLIZAMIENTO / DESLIZAMIENTOS COMPLEJOS/FLUJOS DE TIERRA															
22 INUNDACIONES															
23 SUELOS SUSCEPTIBLE A INUNDACION															
24 EXTENSION (m²)															
25 ESTILO															
26 FORMA DE LA ESCARRA															
27 DIMENSIONES															
28 SUPERFICIE															
29 VELOCIDAD DEL MOVIMIENTO															
30 REACTIVACION															
31 ASIENTAMIENTOS															
32 DESVIACION DE CAUCA VIO															
33 DERRUMBES O COLAPSO / CAIDA DE ROCAS / VUELCO															
34 HUNDIMIENTO O SUBSIDENCIA															
35 EROSION DE LADERAS															
36 EROSION FLUVIAL O DE RIBERAS															
37 MOVIMIENTOS EN MASA ANTIGUOS / RECONOCIDOS / HEREDADOS															
38 ALUO O AVALANCHA DE NIEVE/HIELO / AVALANCHA DE DETRITOS															
39 ARANAMIENTO															
40 CARACTERISTICAS															
41 EFECTOS O DAÑOS PRINCIPALES															
42 EXTENSION O AREA AFECTADA															

OTRAS CARACTERISTICAS ENCONTRADAS: Reptacion de muros y paredes, grietas (para libros) en la ladera y corte del muro de contención. Se observan en el proceso al caminar varias grietas, presentes o no, como si alguien hubiera pisado.															
OTROS PROCESOS GEOLOGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS:															
25 EDAD ESTIMADA DEL FENOMENO															
26 OCURRENCIA ACTUAL (Riesgo)															
27 OCURRENCIA ANTERIOR															
28 RECURRENCIA DEL PELIGRO															
29 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E HIDROLOGICOS															
30 PENDIENTE DEL TERRENO															
31 DRENAJE															
32 FORMA DEL TERRENO															
33 PRESENCIA DE AGUAS SUBTERRANEAS															
34 TIPO DE VEGETACION															
35 TIPO DE VEGETACION															
36 TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO															
37 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS															
38 TIPO DE SUELO (clases)															
39 TIPO DE SUELO (clases)															
40 SUELOS GRANULARES (COMPACTACION)															
41 SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA)															
42 ESTRUCTURAS Y DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS															
43 INTENSIDAD DEL FRAGMENTAMIENTO															
44 GRADO DE ALTERACION															
45 DAÑOS OCASIONADOS ( ) O PROBABLES ( )															
46 CARRETERA (Km)															
47 CAMINO RURAL (Km)															
48 VIVIENDAS AFECTADAS															
49 VIVIENDAS DESTRUIDAS															
50 MUELTOS DESAPARECIDOS															
51 CANAL (m)															
52 PUENTE (m)															
53 GASEODUCTO / OLEODUCTO (Km)															
54 PATRIMONIO NATURAL O CULTURAL															
55 OTRA INFRAESTRUCTURA MAYOR															
56 CARACTERIS TICAS DE LOS DAÑOS															
57 CALIFICACION DE RIESGO															
58 GRADO DEL PELIGRO															
59 VULNERABILIDAD															
60 RIESGO ESTIMADO															
61 OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES															
62 RECOMENDACIONES DE PREVENCIÓN															
63 MITIGACION REALIZADA															
64 DESCRIPCION DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS:															
65 RECOMENDACION DE OBRAS DE PREVENCIÓN:															
66 FUENTE DE INFORMACION (64)															
67 TESIS UNIV.															
68 BOLT. TECNICO															
69 REVISITA															
70 INF. TECNICO															
71 PART. PERIODISTICO															
72 INFORM. CAMPO															
73 FOTINTERPRETAC.															
74 AUTOR (S)															
75 TITULO ESTUDIO:															
76 FECHA:															





INGEMMET									
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLOGICOS EN PERU									
FICHA DE INVENTARIO									
<b>I UBICACION GEOGRAFICA</b>									
1 FICHA N°	2 LATITUD		3 LONGITUD		4 COTA	5 FRANJA N°	6 CUADRANGULO (GN)		
7 REGION / DFTO.	10 PROVINCIA	9 DISTRITO	11 PARAJE / CASERIO / LUGAR						
11 CUENCA HIDROGRAFICA	12 FECHA	13 EFECTUADO POR	14 FOTOGRAFIA(S)						
II TIPOLOGIA	15 NOMBRE ESPECIFICO	17 DENOMINACION							
16 PROCESOS O CAUSAS NATURALES	18 DESCRIPCION	19 ACTIVIDAD ANTROPICA							
20 EVIDENCIAS VISUALES DEL MOVIMIENTO EN MASA		21 INUNDACIONES		22 ASPECTOS GEOMORFOLOGICOS E HIDROLOGICOS					
23 TIPO DEL PELIGRO	24 TIPOLOGIA	25 TIPO DE VEGETACION	26 TIPO DE SUELO	27 TIPO DE VEGETACION	28 TIPO DE SUELO	29 TIPO DE VEGETACION	30 TIPO DE SUELO	31 TIPO DE VEGETACION	
23 DESCRIPCION	24 DESCRIPCION	25 DESCRIPCION	26 DESCRIPCION	27 DESCRIPCION	28 DESCRIPCION	29 DESCRIPCION	30 DESCRIPCION	31 DESCRIPCION	
23 DESCRIPCION	24 DESCRIPCION	25 DESCRIPCION	26 DESCRIPCION	27 DESCRIPCION	28 DESCRIPCION	29 DESCRIPCION	30 DESCRIPCION	31 DESCRIPCION	
23 DESCRIPCION	24 DESCRIPCION	25 DESCRIPCION	26 DESCRIPCION	27 DESCRIPCION	28 DESCRIPCION	29 DESCRIPCION	30 DESCRIPCION	31 DESCRIPCION	
23 DESCRIPCION	24 DESCRIPCION	25 DESCRIPCION	26 DESCRIPCION	27 DESCRIPCION	28 DESCRIPCION	29 DESCRIPCION	30 DESCRIPCION	31 DESCRIPCION	
23 DESCRIPCION	24 DESCRIPCION	25 DESCRIPCION	26 DESCRIPCION	27 DESCRIPCION	28 DESCRIPCION	29 DESCRIPCION	30 DESCRIPCION	31 DESCRIPCION	
23 DESCRIPCION	24 DESCRIPCION	25 DESCRIPCION	26 DESCRIPCION	27 DESCRIPCION	28 DESCRIPCION	29 DESCRIPCION	30 DESCRIPCION	31 DESCRIPCION	
23 DESCRIPCION	24 DESCRIPCION	25 DESCRIPCION	26 DESCRIPCION	27 DESCRIPCION	28 DESCRIPCION	29 DESCRIPCION	30 DESCRIPCION	31 DESCRIPCION	
23 DESCRIPCION	24 DESCRIPCION	25 DESCRIPCION	26 DESCRIPCION	27 DESCRIPCION	28 DESCRIPCION	29 DESCRIPCION	30 DESCRIPCION	31 DESCRIPCION	

*avance capa libre con derrumbes; podria reparar de S. Pucallama.*

*Rotacion del S. Taurin.*

*Filtraciones en el campo*

*Reubicacion de vivienda en peligro.*

**CROQUIS (planta o perfil):**

**IX FUENTE DE INFORMACION (64)**

TESIS UNIV.  BOLI. TECNICO  REVISTA  INF. TECNICO  ART. PERIODISTICO  INFORM. CAMPO  FOTOINTERPRETAC.

AUTOR (S):

TITULO ESTUDIO:

FECHA:



INGEMMET									
INVENTARIO DE PELIGROS GEOLOGICOS EN PERU									
FICHA DE INVENTARIO									
<b>I UBICACION GEOGRAFICA</b>									
1 FICHA N°	2 LATITUD	3 LONGITUD	4 COTA	5 FRANJA N°	6 CUADRANGULO (IGN)				
7 REGION / DISTRITO	8 PROVINCIA	9 DISTRITO	10 PARAJE / CASERIO / LUGAR						
11 CUENCA HIDROGRAFICA	12 FECHA	13 EFECTUADO POR	14 FOTOGRAFIA (S)						
<b>II TIPOLOGIA</b>									
15 TIPO DE PELIGRO	16 NOMBRE ESPECIFICO	17 DENOMINACION							
18 PROCESOS O CAUSAS NATURALES	19 ACTIVIDAD ANTROPICA								
<b>III DESCRIPCION</b>									
<p>20 EVIDENCIAS VISUALES DEL MOVIMIENTO EN MASA</p> <p>21 MOVIMIENTOS EN MASA ANTIGUOS (RECONOCIDOS O PRESUMIDOS)</p> <p>22 OCURRENCIA ACTUAL (dima)</p> <p>23 OCURRENCIAS ANTERIORES</p> <p>24 RECURRENCIA DEL PELIGRO</p> <p>25 TIPO DE VEGETACION</p> <p>26 ASPECTO GEOMORFOLÓGICO PRINCIPAL</p> <p>27 PENDIENTE DEL TERRENO</p> <p>28 RED DE DRENAJE</p> <p>29 FORMA DEL TERRENO</p> <p>30 PRESENCIA DE AGUAS SUBTERRANEAS</p> <p>31 CUBIERTA VEGETAL</p> <p>32 TIPO DE VEGETACION</p> <p>33 TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO</p> <p>34 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS</p> <p>35 TIPO DE SUELO (textura)</p> <p>36 GRADO DE SATURACION</p> <p>37 SUELOS GRANULARES (COMPACTAD)</p> <p>38 SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA)</p> <p>39 ESPESOR (m)</p> <p>40 ESTRUCTURAS / DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS</p> <p>41 INTENSIDAD DE FRACTURAMIENTO</p> <p>42 GRADO DE ALTERACION</p> <p>43 CARRETERA</p> <p>44 CAMINO RURAL</p> <p>45 VIA FERREA</p> <p>46 VIVIENDAS AFECTADAS</p> <p>47 VIVIENDAS DESTRUIDAS</p> <p>48 CULTIVOS O PASTORALES (ha)</p> <p>49 MUERTOS</p> <p>50 HERIDOS</p> <p>51 DAMNIFICADOS</p> <p>52 CAVAL</p> <p>53 PUENTE</p> <p>54 RED DE ENERGIA</p> <p>55 GASODUCTO / OLEODUCTO (Km)</p> <p>56 PATRIMONIO NATURAL O CULTURAL</p> <p>57 OTRA INFRAESTRUCTURA MAYOR</p> <p>58 CARACTERES</p> <p>59 CALIFICACION DE RIESGO</p> <p>60 VULNERABILIDAD</p> <p>61 RIESGO ESTIMADO</p> <p>62 MEDIDAS U OBRAS DE PREVENCIÓN</p> <p>63 RECOMENDACION DE OBRAS DE PREVENCIÓN</p> <p>64 FUENTE DE INFORMACION (64)</p> <p>65 TITULO ESTUDIO</p> <p>66 FECHA</p>									

OTRAS CARACTERISTICAS ENCONTRADAS: Se distingue desde el río de Cacaahuasi hasta la desembocadura en el río Santa de los ríos de 5.4 km de largo con máximas márgenes; después de más 2.5m d. Erosión que afecta a las márgenes de la R. Cacaahuasi en el río de Cacaahuasi.

OTROS PROCESOS GEOLOGICOS ANTIGUOS IDENTIFICADOS: Llanuras o campos de dunas fósiles. Vestigios de cursos de agua o meandros abandonados. Otro:

28 EDAD ESTIMADA DEL FENOMENO: Activo, Inactivo-Joven, Inactivo-Madura, Viejo

29 FORMA DEL TERRENO: Escalonada, Escarpada, Cónica, Filtraciones, Ocuales, Notables

30 PRESENCIA DE AGUAS SUBTERRANEAS: Filtraciones, Ocuales, Notables

31 CUBIERTA VEGETAL: Arbustiva, Escasa, Regular, Nula

32 TIPO DE VEGETACION: Sembrada o cultivada, Pastos naturales, Arbustos

33 TIPOLOGIA DEL SUBSTRATO: Sedm, Volcánico, Metam, Intrusivo

34 DEPOSITOS SUPERFICIALES O SUELOS: Aluv, Fluv, Col, Del, Eol, Res, Lac, Mar, Fu-grac, Glac, Antró

35 TIPO DE SUELO (textura): Bloques, Bolón, Grava, Arena, Limo, Arcilla, Seco, P. Sat, Med. Sat, Satur

36 GRADO DE SATURACION: Med. comp, Compacto, Muy Compacto, Duro

37 SUELOS GRANULARES (COMPACTAD): Medio, Duro

38 SUELOS COHESIVOS (CONSISTENCIA): Muy Blando, Blando, Med. comp, Compacto, Muy Compacto, Duro

39 ESPESOR (m): 10 - 15 m

40 ESTRUCTURAS / DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS: Fallamiento, Fracturamiento, Diaclasamiento, Esquistación, Estratificación, P1, F2, F3, F4, F5, A1, A2, A3, A4, A5, A6

41 INTENSIDAD DE FRACTURAMIENTO: Planar, Cuña, Vueltos, Mixto, Favorable al talud, Desfavorable al talud, Horizontal

42 GRADO DE ALTERACION: F1, F2, F3, F4, F5, A1, A2, A3, A4, A5, A6

43 CARRETERA: 43 CARRETERA (Km), 44 CAMINO RURAL (Km), 45 VIA FERREA (Km)

46 VIVIENDAS AFECTADAS: 46 VIVIENDAS AFECTADAS, 47 VIVIENDAS DESTRUIDAS, 48 CULTIVOS O PASTORALES (ha)

49 MUERTOS: 49 MUERTOS, 50 HERIDOS, 51 DAMNIFICADOS

52 CAVAL: 52 CAVAL (m), 53 PUENTE (m), 54 RED DE ENERGIA (m)

55 GASODUCTO / OLEODUCTO (Km): 55 GASODUCTO / OLEODUCTO (Km), 56 PATRIMONIO NATURAL O CULTURAL

57 OTRA INFRAESTRUCTURA MAYOR: 57 OTRA INFRAESTRUCTURA MAYOR

58 CARACTERES: 58 CARACTERES (Sin datos / No registrados)

59 CALIFICACION DE RIESGO: 59 CALIFICACION DE RIESGO (Bajo, Medio, Alto, Muy alto)

60 VULNERABILIDAD: 60 VULNERABILIDAD (Baja, Medía, Alta)

61 RIESGO ESTIMADO: 61 RIESGO ESTIMADO (Bajo, Medio, Alto, Muy alto)

62 MEDIDAS U OBRAS DE PREVENCIÓN: 62 MEDIDAS U OBRAS DE PREVENCIÓN (SI, NO, CUJAL (ES))

63 RECOMENDACION DE OBRAS DE PREVENCIÓN: DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS: FORESTACION DE LINDERO Y CONTROL DE POSICION CON MUROS SOBRES

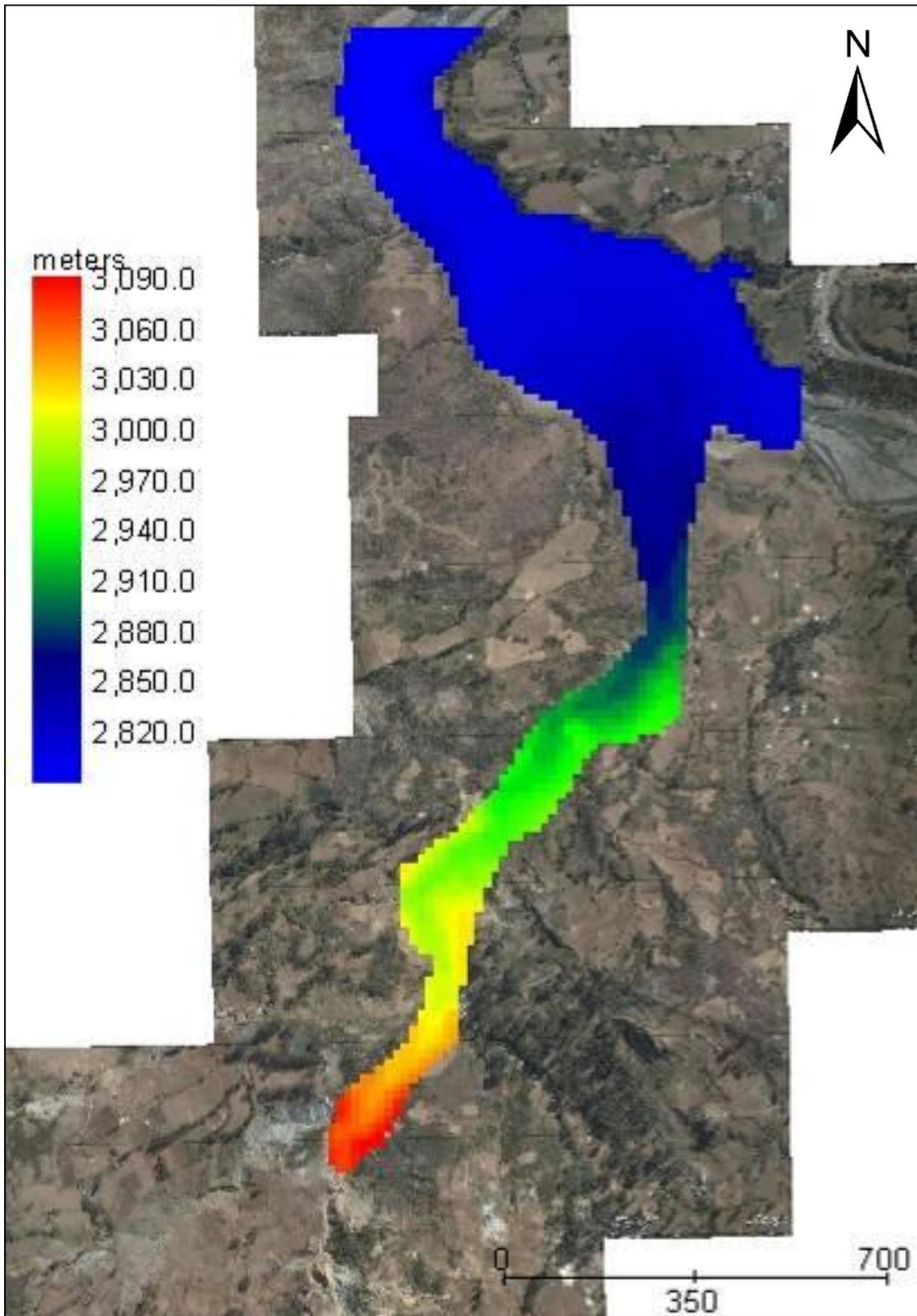
64 FUENTE DE INFORMACION (64): 64 FUENTE DE INFORMACION (64) (TESIS UNIV., BOL. TECNICO, REVISTA, INF. TECNICO, PART. PERIODISTICO, INFORM. CAMPO, FOTINTERPRETAC.)

65 TITULO ESTUDIO: 65 TITULO ESTUDIO

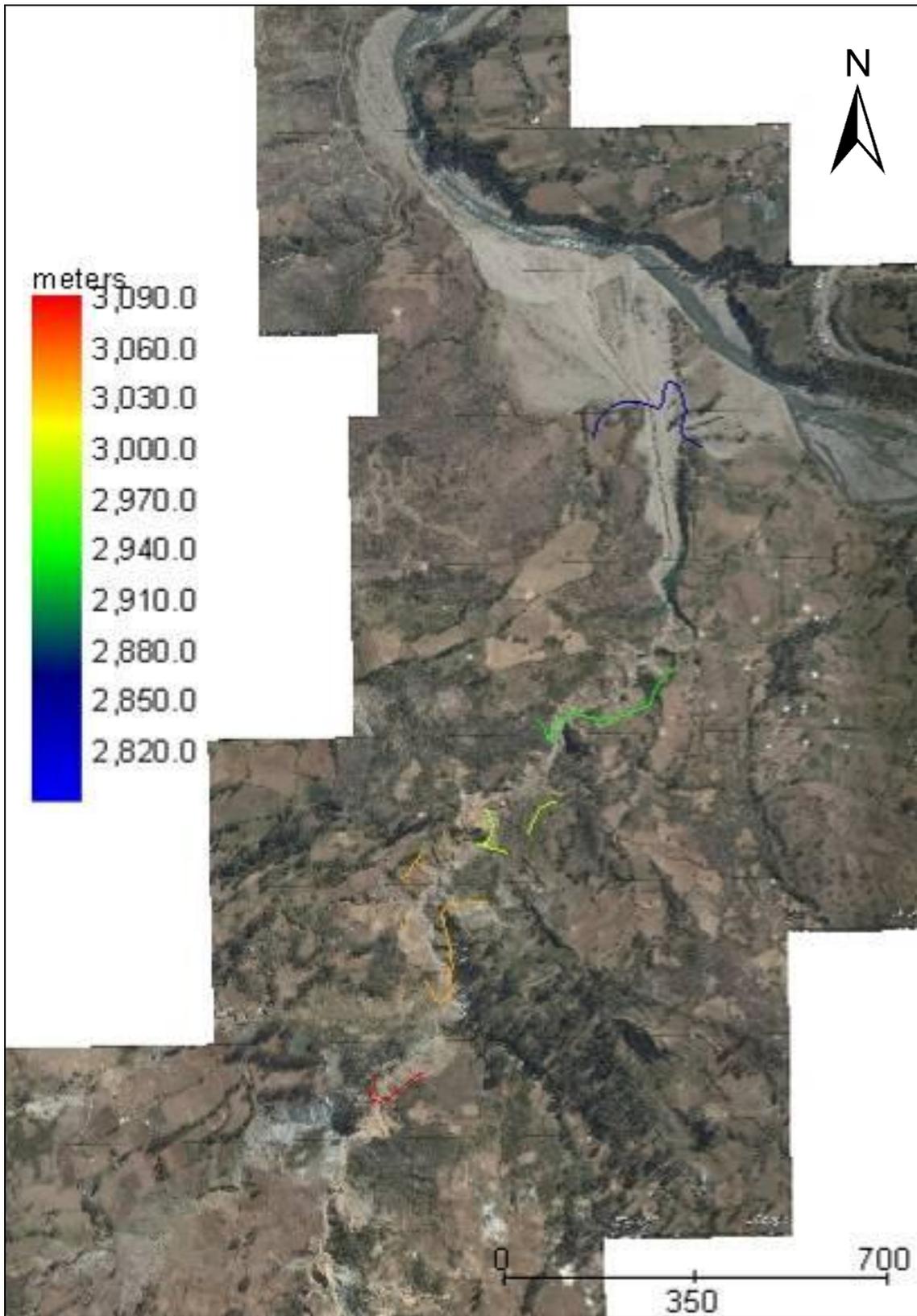
66 FECHA: 66 FECHA



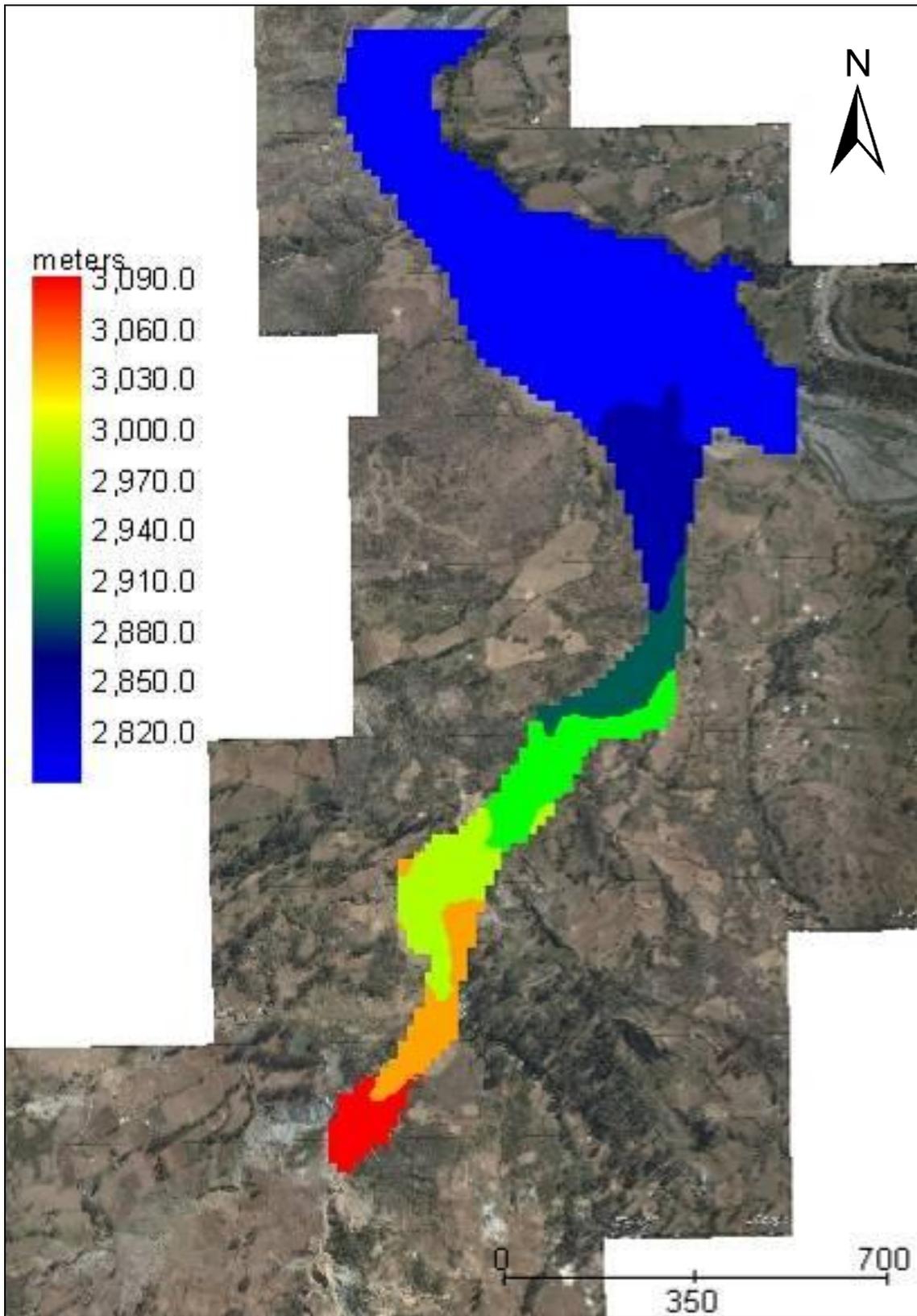
**ANEXO 6. RESULTADOS DE SIMULACIÓN  
FLO 2D DE UN FLUJO DE DETRITOS  
(HUAYCO), PARA LA QUEBRADA  
PUCAURÁN.**



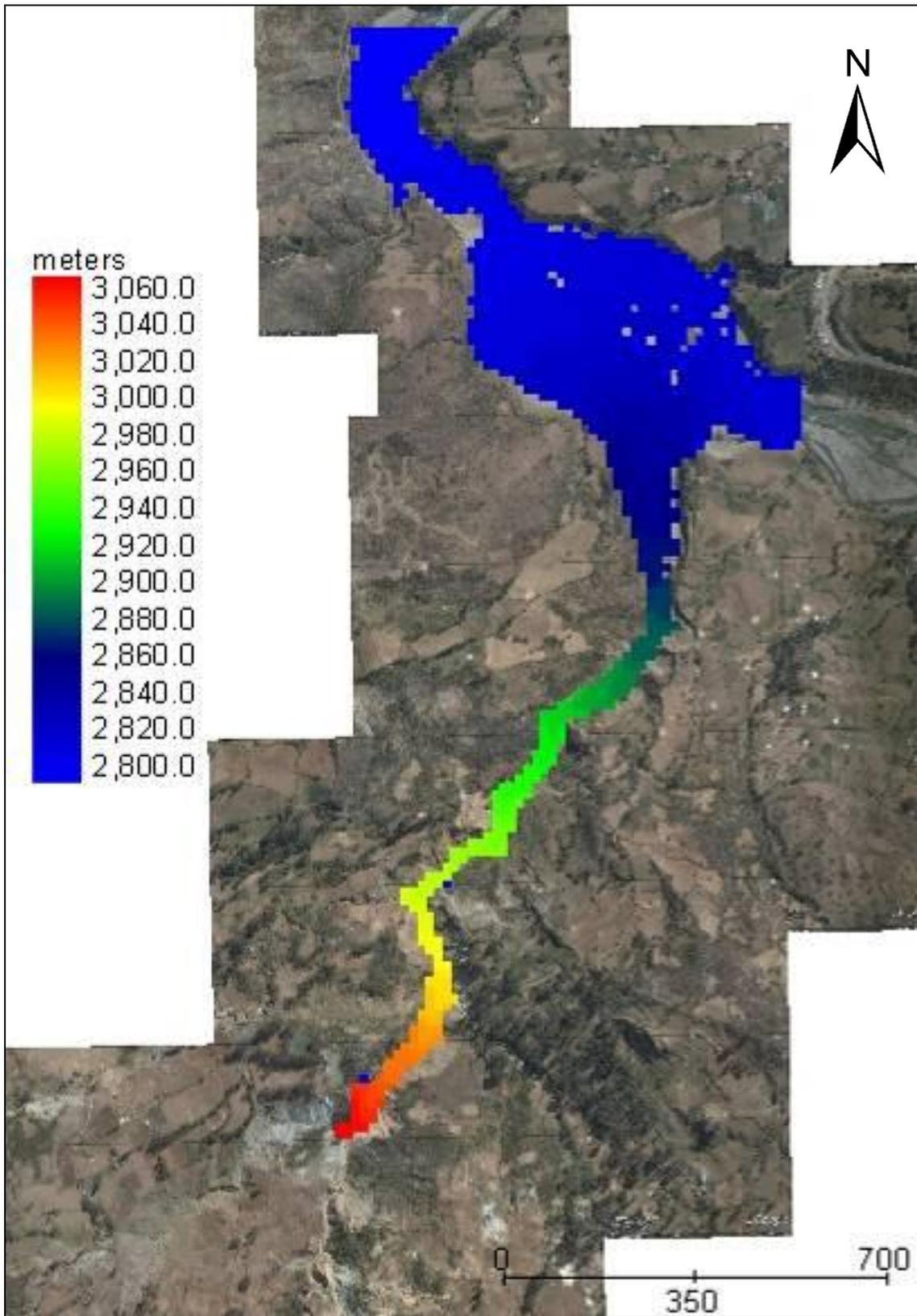
**ELEVACIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO POR ELEMENTO DE GRILLA**



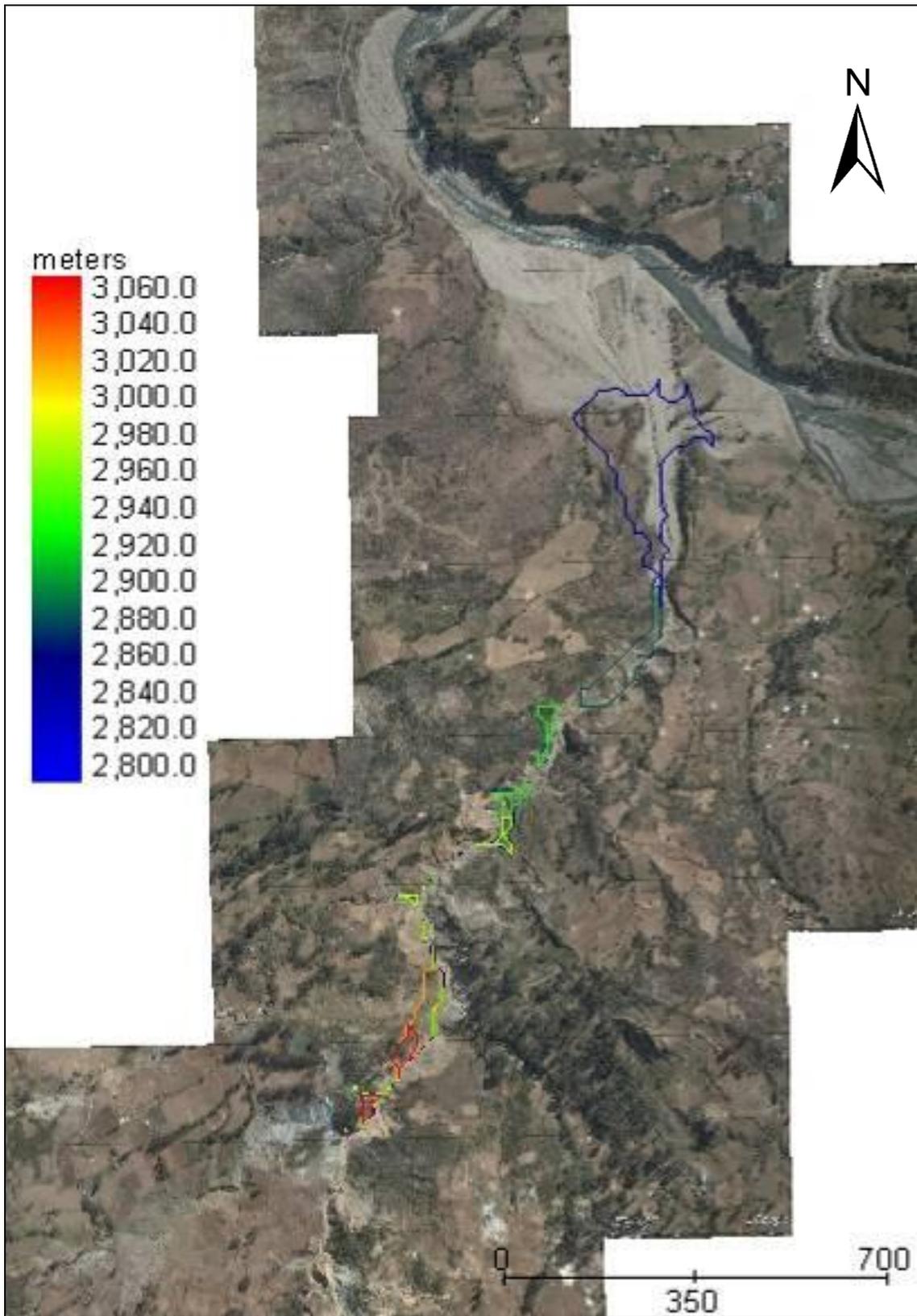
**ELEVACIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO INDICADA POR  
CONTORNOS**



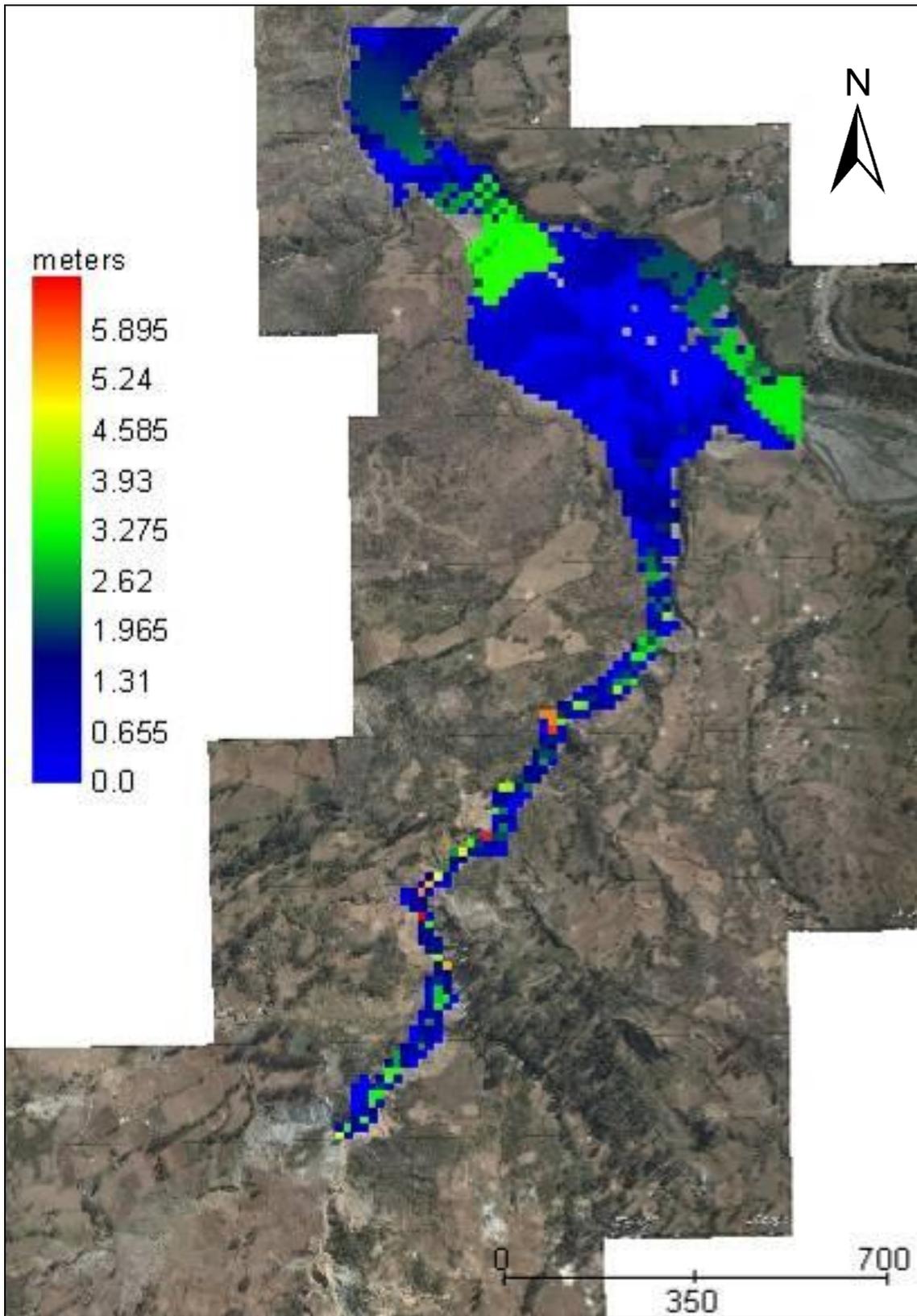
**ELEVACIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO INDICADA POR POLÍGONOS**



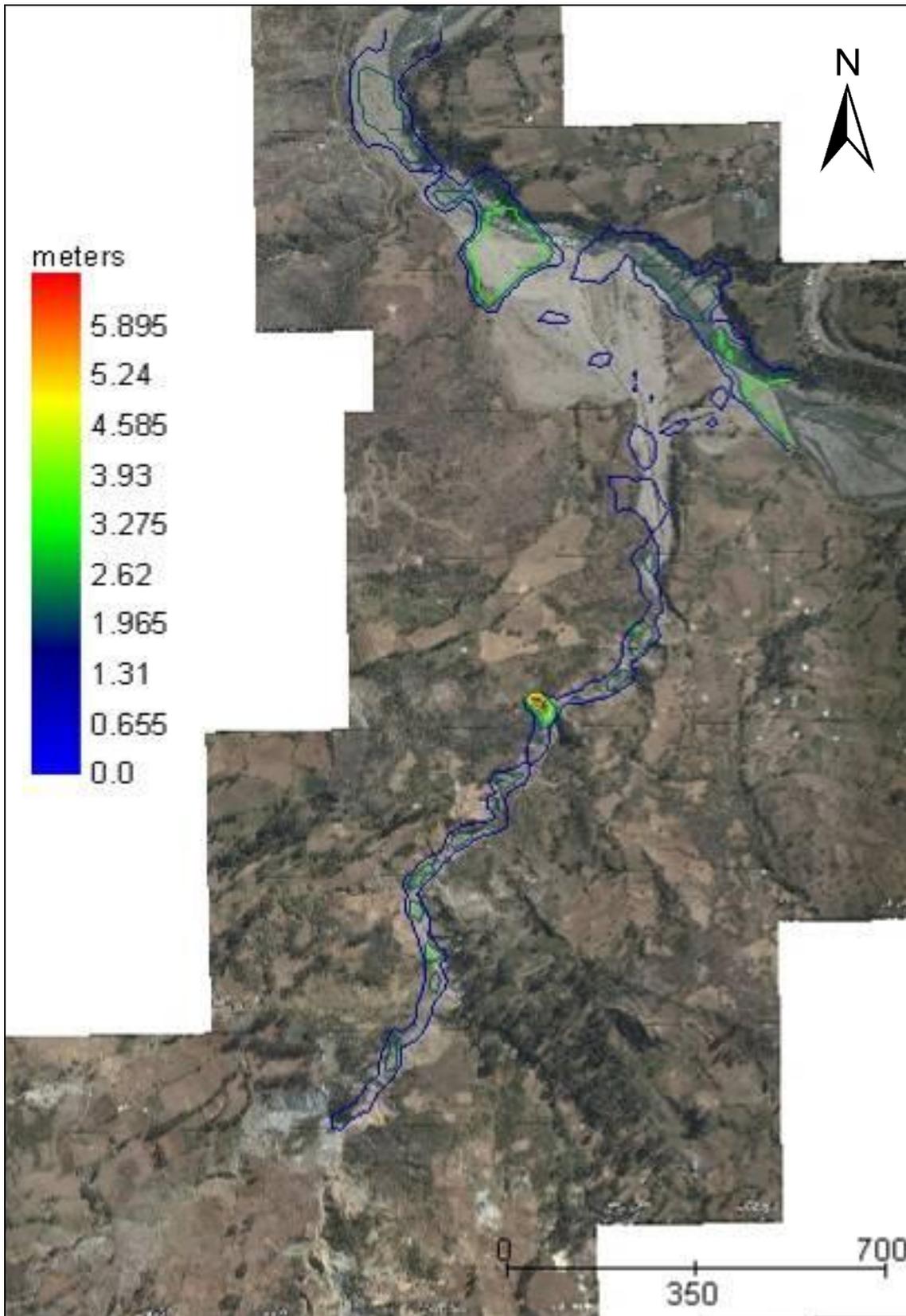
**ELEVACIÓN MÁXIMA DE LA SUPERFICIE DEL AGUA POR ELEMENTO DE GRILLA**



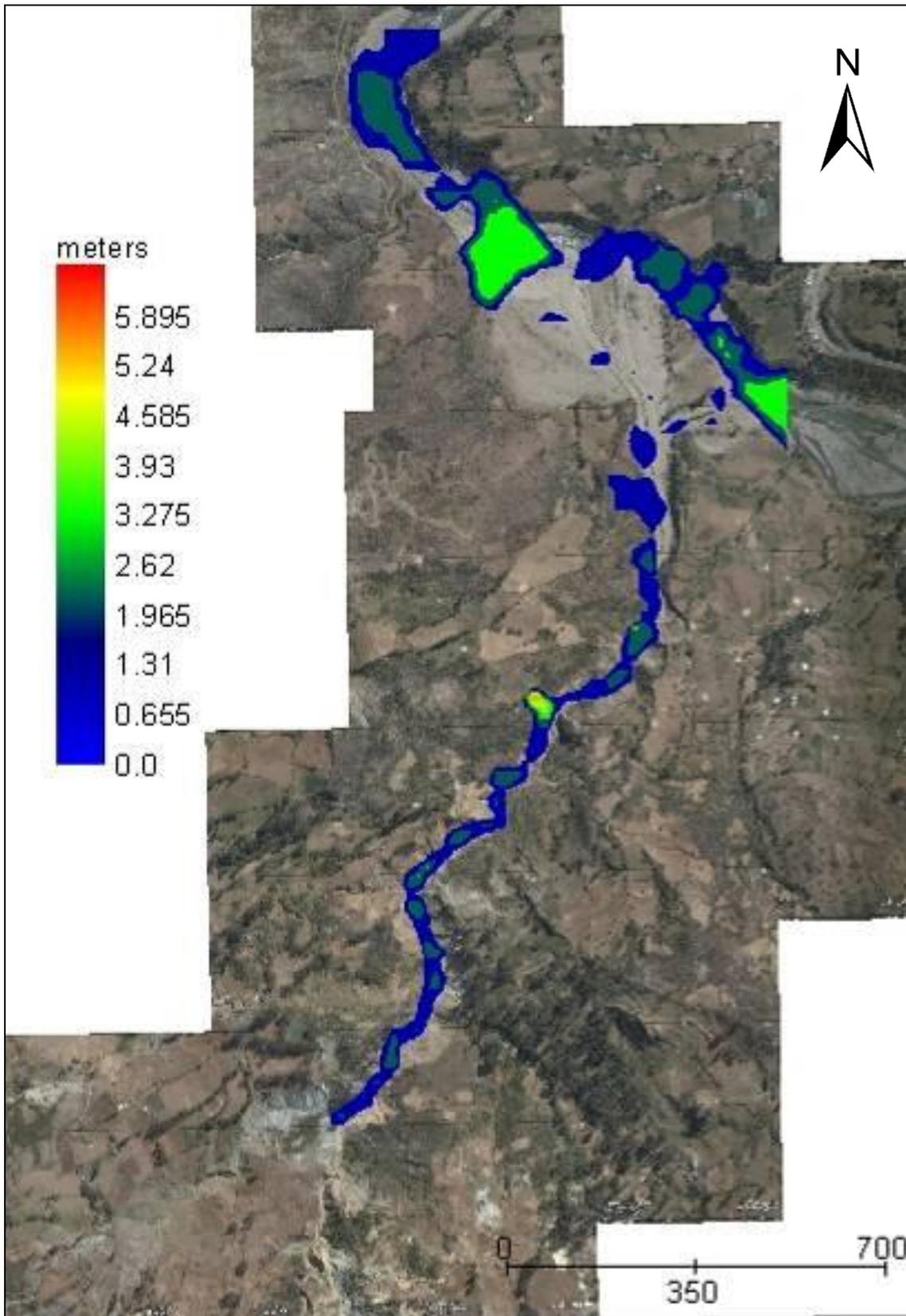
**ELEVACIÓN MÁXIMA DE LA SUPERFICIE DEL AGUA INDICADA POR  
CONTORNOS**



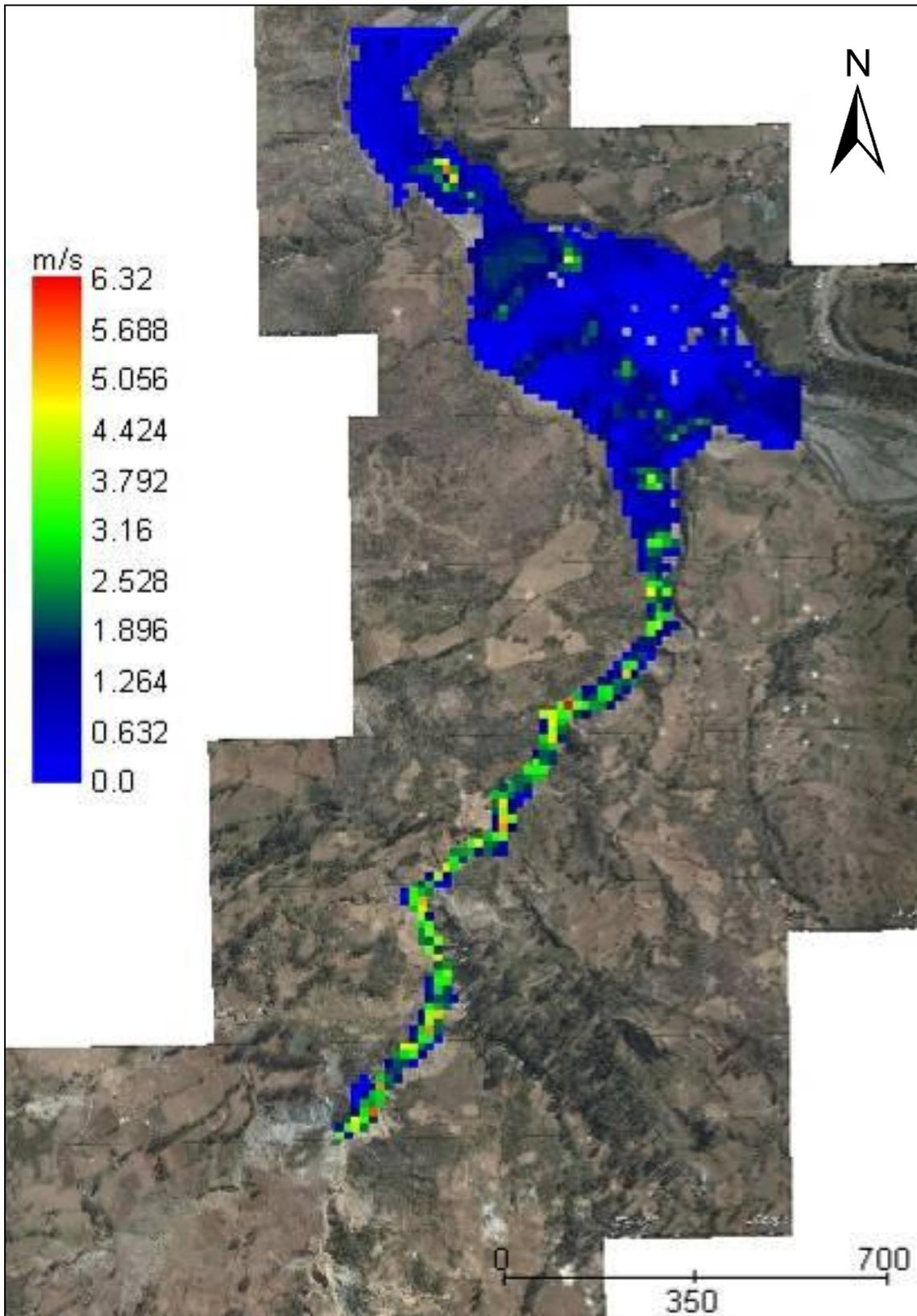
**PROFUNDIDAD MÁXIMA DEL FLUJO INDICADA POR ELEMTO DE GRILLA**



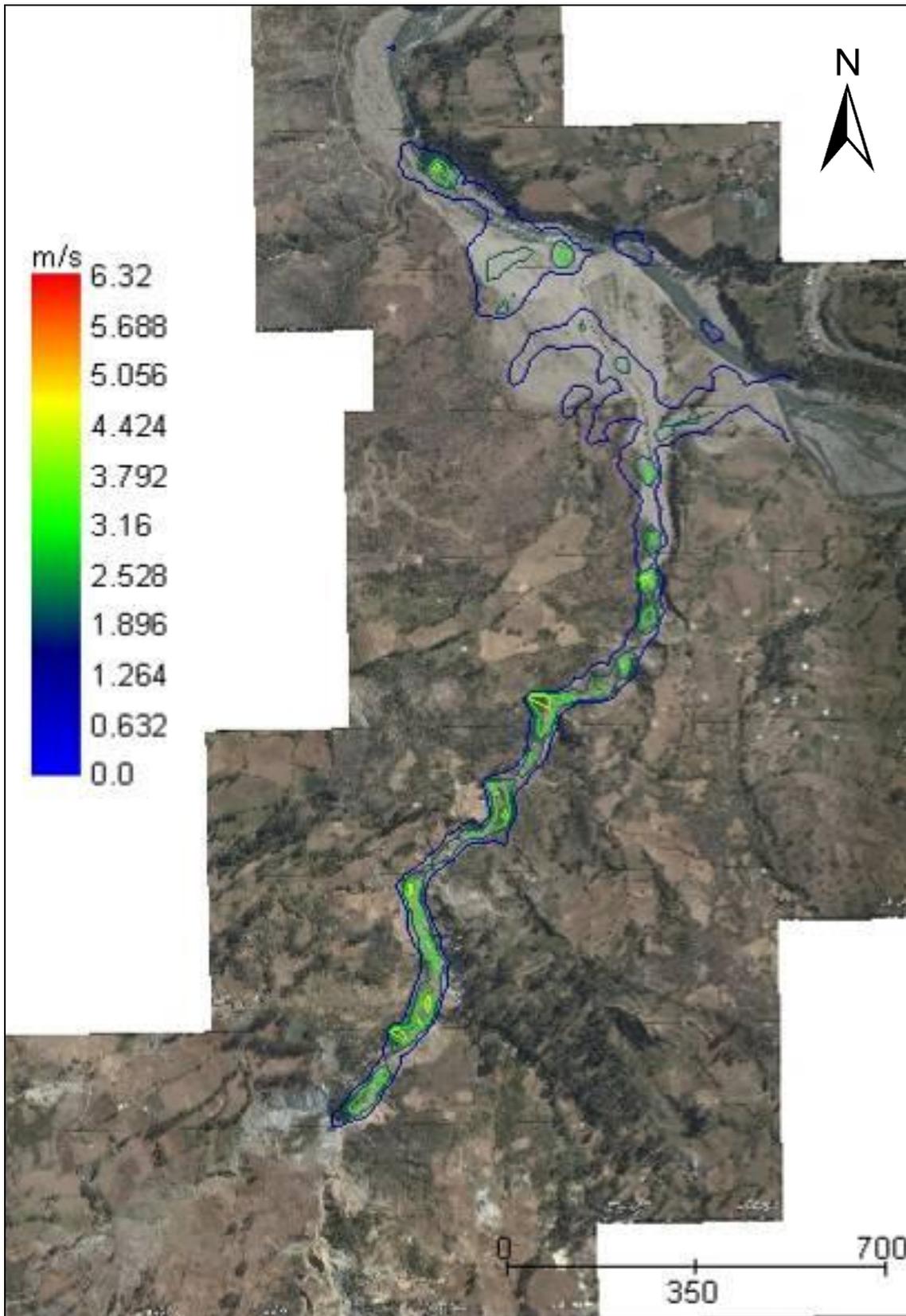
**PROFUNDIDAD MÁXIMA DEL FLUJO INDICADA EN CONTORNOS**



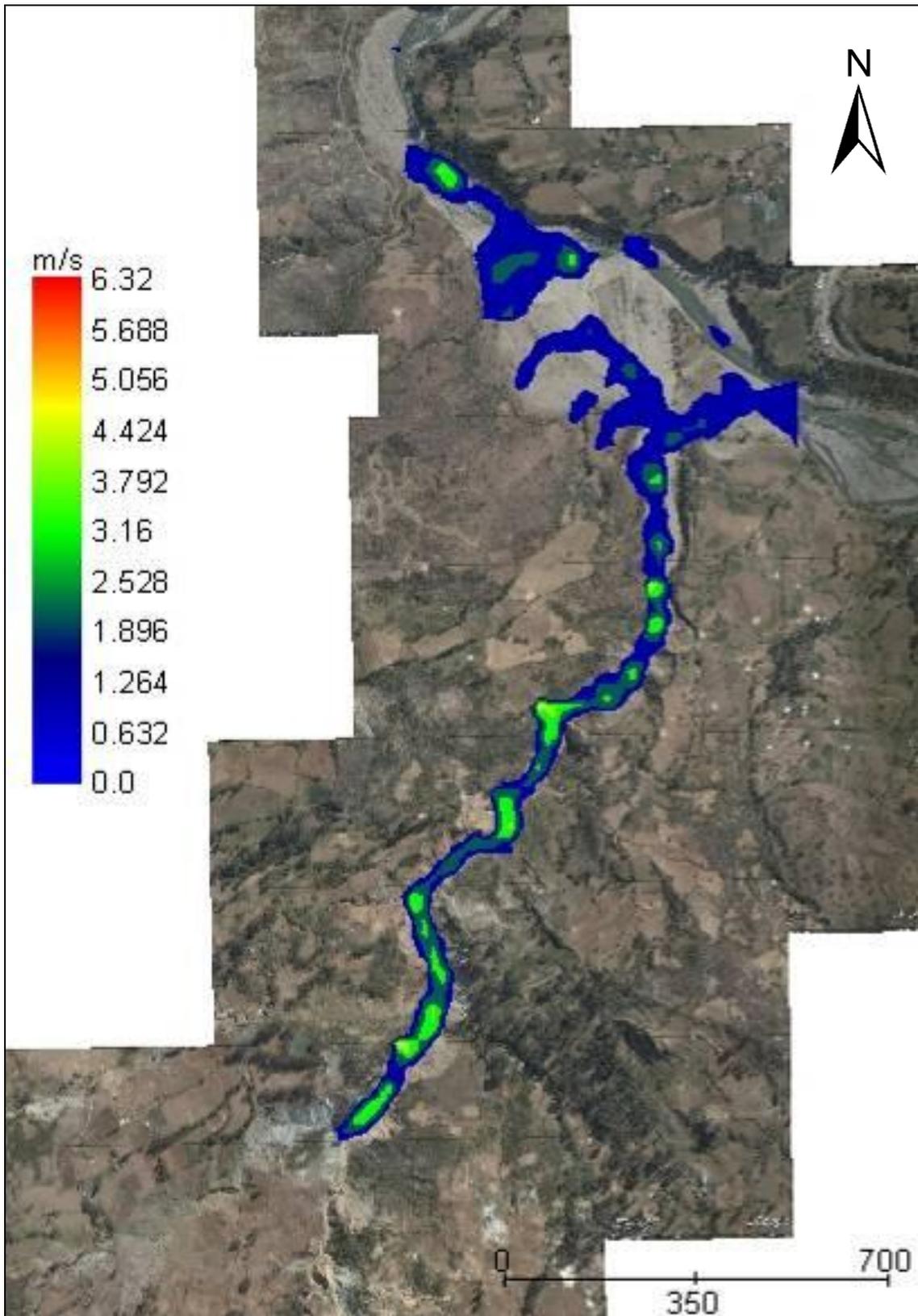
**PROFUNDIDAD MÁXIMA DEL FLUJO**



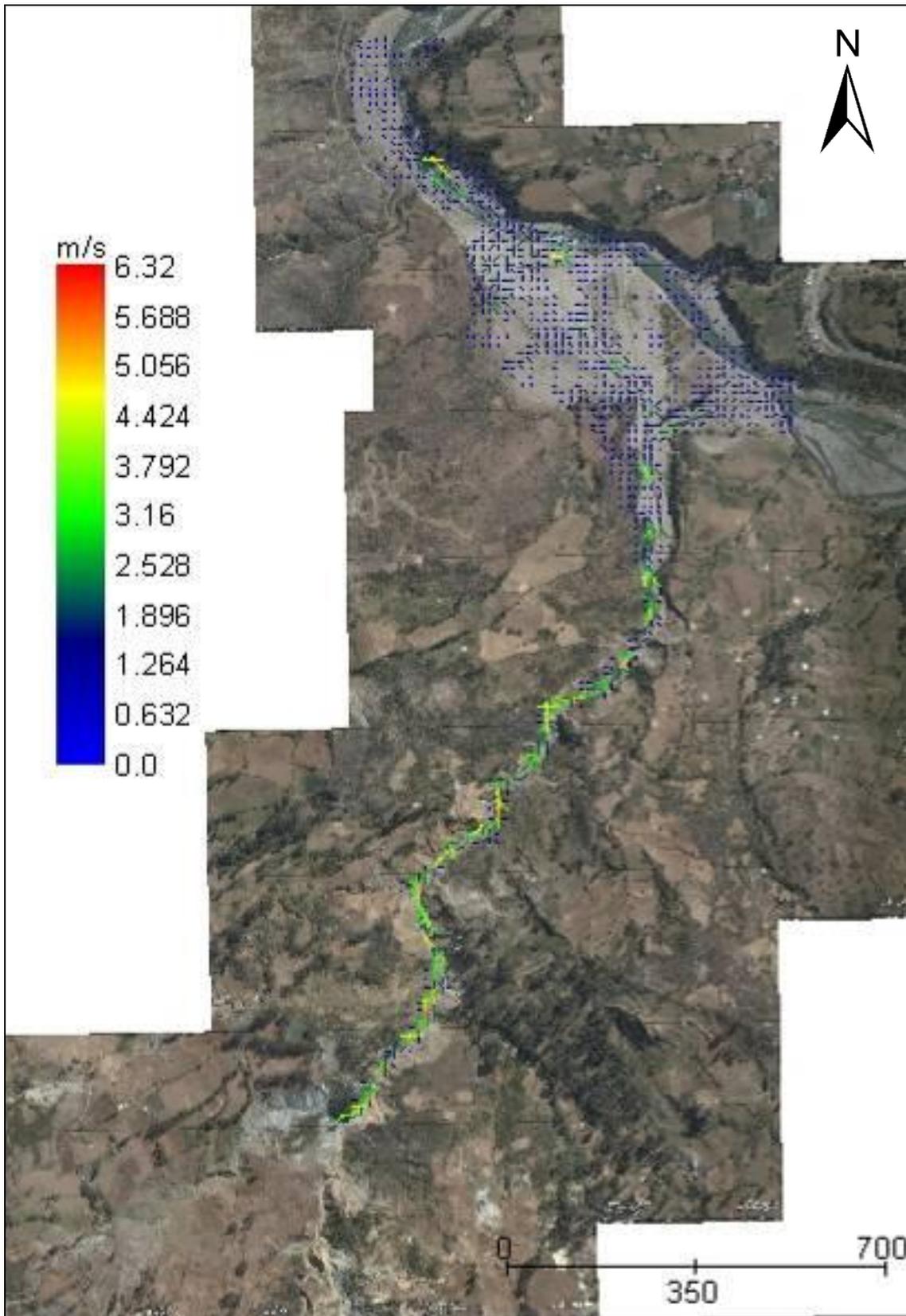
**VELOCIDAD MÁXIMA DEL FLUJO POR ELEMENTO DE GRILLA**



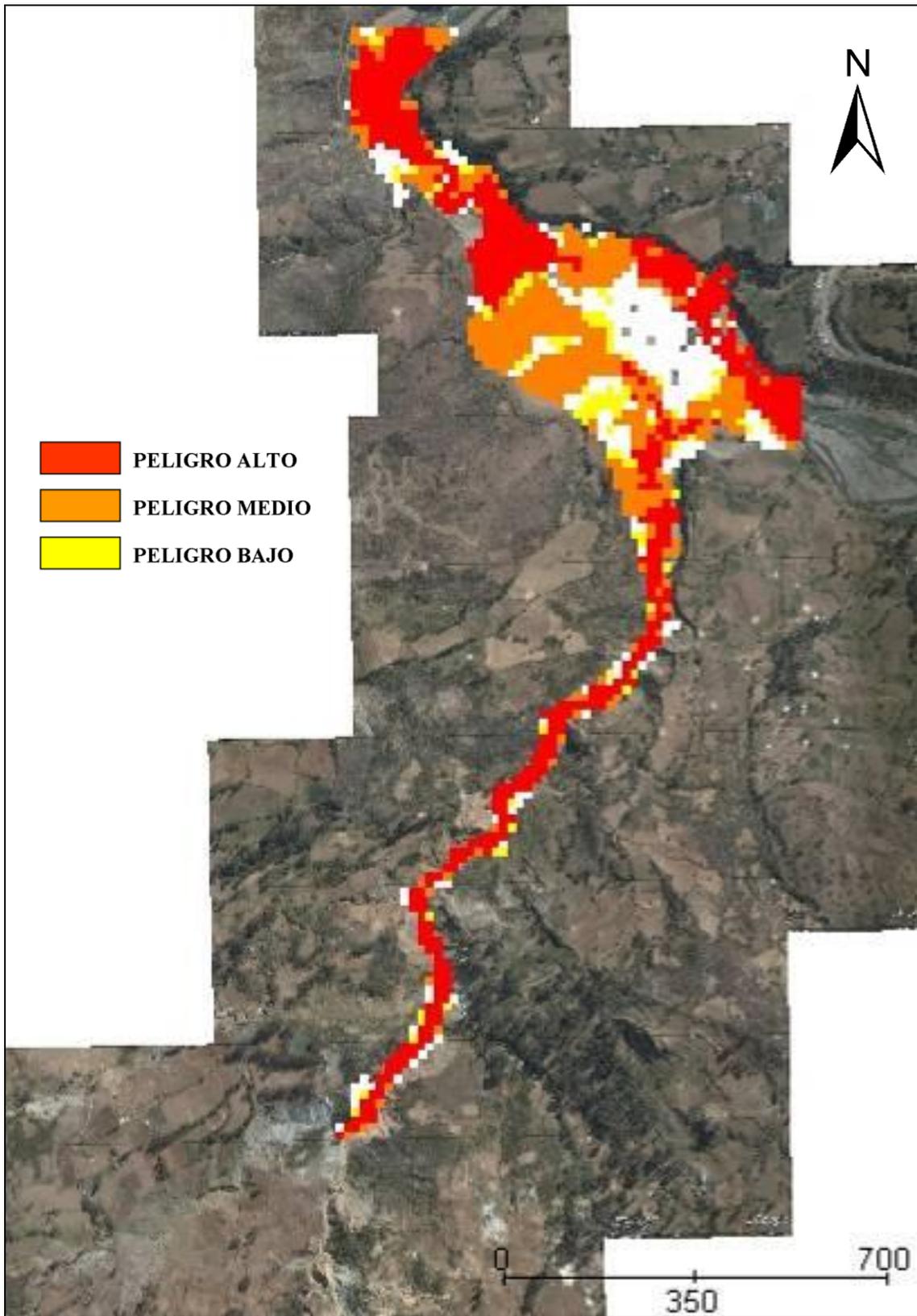
**VELOCIDAD MÁXIMA DEL FLUJO INDICADA EN CONTORNOS**



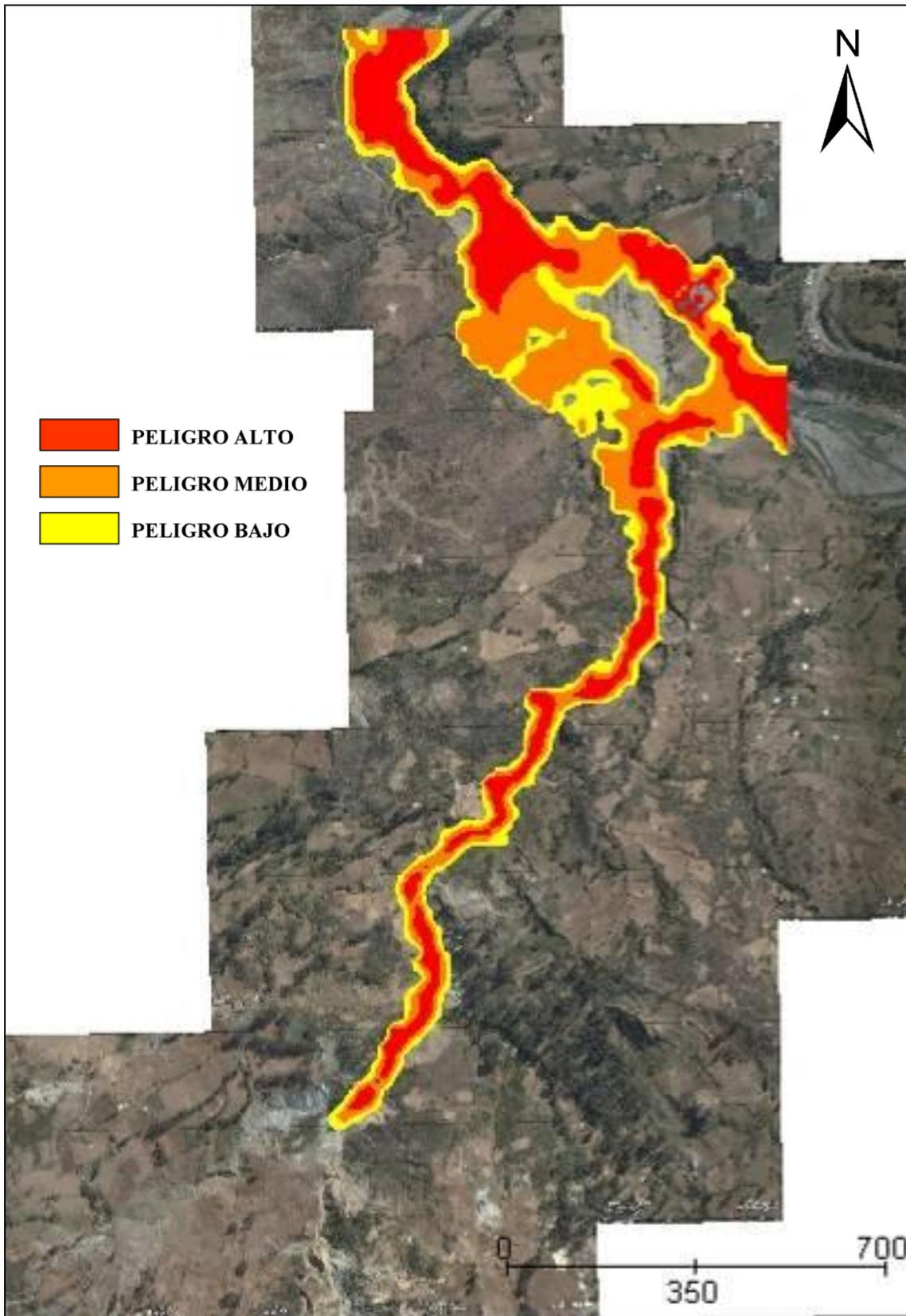
**VELOCIDAD MÁXIMA DEL FLUJO**



**VELOCIDAD MÁXIMA DEL FLUJO INDICADA POR VECTORES**



**MAPA DE PELIGROS POR ELEMENTO DE GRILLA**



**MAPA DE PELIGROS POR INUNDACIONES**

## **ANEXO 7.RESULTADOS DE ANÁLISIS DE ROCAS Y SUELOS**

## 7.1 RESULTADOS DE ANÁLISIS PETROGRÁFICOS

	<b>FORMATO</b>
	<b>ESTUDIO PETROGRÁFICO</b>

SOLICITADO POR : LIONEL FIDEL SMOLL		
Nº DE MUESTRA ORIGINAL ANT-001 (R)	REFERENCIA	
CLAVE DE LABORATORIO: 02091001	OT Nº	SOLICITUD Nº 005-2010 INGEMMET/DGAR

ESTUDIO REALIZADO POR: ING. LEONOR RAMIREZ Y.	FECHA: OCTUBRE DEL 2010
---	-------------------------

CLASIFICACIÓN DE LA ROCA	CUARZO ANDESITA
--------------------------	-----------------

<b><u>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA</u></b>
Muestra de roca en la que se observa fenocristales de color gris pardo claro en matriz de color gris, presentando textura porfirítica.
<b><u>DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA</u></b>
Roca volcánica constituida por fenocristales de plagioclasas zonadas y macladas, de formas euhedrales y subhedrales con tamaños menores de 3mm, se encuentran alteradas por las arcillas, sericita, albita y carbonatos algunas veces con impregnación de óxidos de fierro., algunos fenocristales se hallan intensamente alterados por las arcillas.
Ferromagnesianos, ocurre como fenocristales de formas subhedrales con tamaños menores de 1.6mm, se encuentran alteradas a carbonatos, cloritas. y rutilo siguiendo direcciones de clivaje. Se ha observado un fenocristal de muscovita de forma subhedral con tamaño de 0.8mm. muy débilmente alterado por sericita.
Moldes de fenocristales con contornos relícticos de anfíboles de formas euhedrales con tamaños menores de 0.7mm, se encuentran alterados por las micas, arcillas y/o carbonatos con impregnaciones de óxidos de fierro, y cuarzo de origen secundario.
Minerales opacos se observan como fenocristales con tamaños menores de 0.4mm, algunos granos de muy fina granulometría se hallan incluidos en los feldspatos y ferromagnesianos.
Se ha observado escasos fenocristales de cuarzo de formas subredondeada y subhedrales, con tamaños menores de 0.2mm, rodeados por la matriz a modo de corona.
Apatito de forma euhedral se hallan incluidos en moldes de anfíboles.
La matriz microgranular esta compuesta por las plagioclasas de tamaños de 0.09mm, se encuentran alteradas por las arcillas, sericita y escasamente por las cloritas; cuarzo anhedral con tamaños de 0.07mm, cloritas, carbonatos a veces con impregnación de óxidos de fierro con diseminaciones de minerales opacos.

	<b>FORMATO</b>	
	<b>ESTUDIO PETROGRÁFICO</b>	

TEXTURA	Porfirítica
---------	-------------

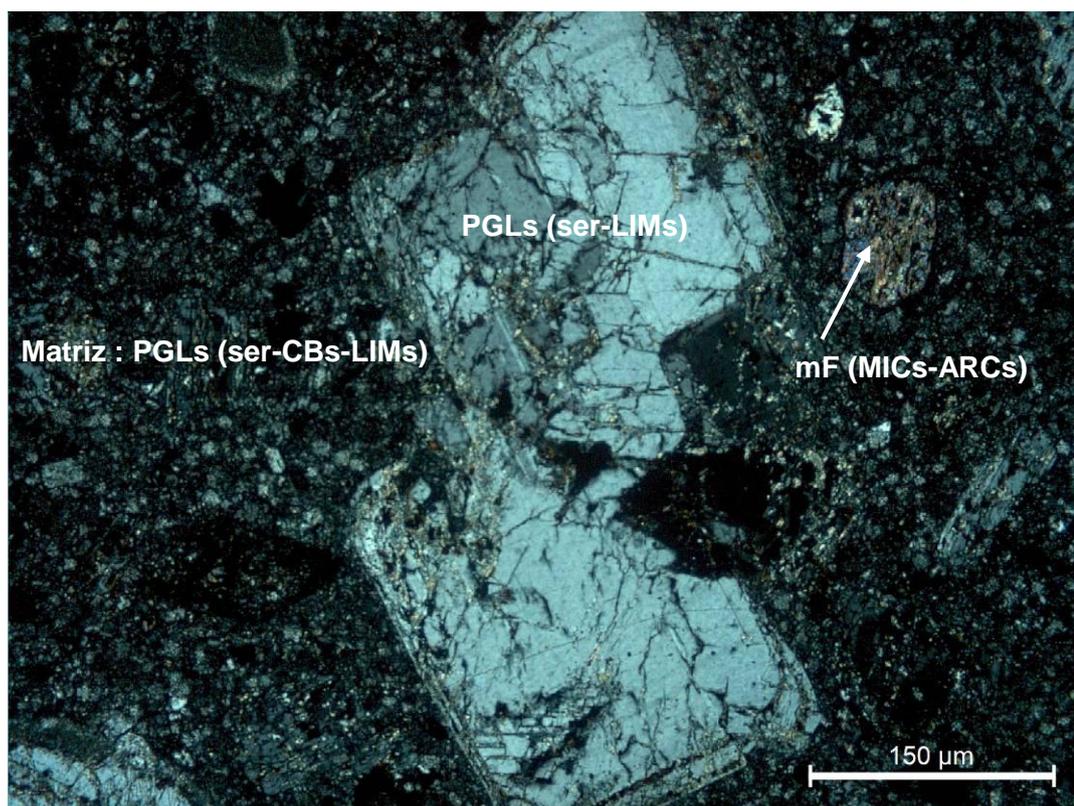
MINERALOGÍA				
FENOCRISTALES	65%	MATRIZ	35%	SECUNDARIOS
Plagioclasas	49	Plagioclasas	19	Carbonatos
Moldes de ferromagnesianos alterados por: Micas	13	Carbonato	5	Cloritas
		Cuarzo	4	
		Cloritas	2	Arcillas
		Arcillas	2	Óxidos de fierro
		Óxidos de fierro	2	Cuarzo de origen Secundario
ACCESORIOS:		Cuarzo de origen secundario	1	Sericita
Opacos	1	Sericita	<1	
Cuarzo	1			
Apattito	Traza			

<u>ALTERACIONES</u>
Carbonatación débil a moderada
Cloritización , argilización débiles
Oxidación débil.
Silicificación y sericitización muy débil

<u>OBSERVACIONES</u>
Sin observaciones

	<b>FORMATO</b>	
	<b>ESTUDIO PETROGRÁFICO</b>	

FOTOMICROGRAFÍA/S



Muestra N° ANT 001 (R) Cód. de Laboratorio: 02091001 Nicoles cruzados.  
 Fenocristales de plagioclasas zonada (PGLs) y microfenocristales por sericita (ser)  
 Por sectores teñidas por las limonitas, englobados en matriz de plagioclasas altera-  
 das por la sericita-carbonatos teñidas parcialmente por las limónitas (LIMs)... Se ob-  
 serva un molde de microfenocristal (mF) alterados por micas-arcillas (MICs-ARCs).

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIOS	FIRMA

	<b>FORMATO</b>	
	<b>ESTUDIO PETROGRÁFICO</b>	

SOLICITADO POR : ING. LIONEL FIDEL SMOLL		
Nº DE MUESTRA ORIGINAL: ANT.003 (R)	REFERENCIA	
CÓDIGO DE LABORATORIO: 02091002	OT Nº	SOLICITUD Nº 005-2010-INGEMMET/DGAR

ESTUDIO REALIZADO POR: ING. ROSA E. ANDRADE T.	FECHA: Octubre del 2010
--	-------------------------

CLASIFICACIÓN DE LA ROCA	TUFO ALTERADO A CUARZO Y CARBONATOS
--------------------------	-------------------------------------

<u>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA</u>
Roca piroclástica en la que se observan cristales y fragmentos líticos grises y blanquecinos en matriz gris clara a blanquecina con escasas impregnaciones de óxidos de hierro. Se observan fracturas entrecruzadas, algunas rellenas por cuarzo, carbonatos y con presencia de minerales metálicos.
<u>DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA</u>
Roca constituida por cristales de cuarzo, moldes de cristales, fragmentos alterados por sericita y carbonatos, fragmentos líticos sericitizados y silicificados y fragmentos de vidrio volcánico en matriz vítrica alterada a cuarzo y carbonatos. Venas de cuarzo, carbonatos y finas venillas entrecruzadas de sericita y minerales opacos atraviesan toda la muestra.
Cuarzo.- Se presenta en tres generaciones: Cuarzo I.- Cristales de cuarzo primario con formas subangulosas a subredondeadas, algunos con bordes corroídos, otro con bordes de resorción, presentan microfracturas rellenas por sericita y carbonatos. Se observan cristales rodeados por carbonatos. Los tamaños son menores de 2.00 mm. Cuarzo II.- Ocurre en agregados anhedrales con tamaño promedio de 0.05 mm alterando moldes de cristales y de fragmentos líticos, en algunos casos con sericita intersticial. Cuarzo III.- Agregados anhedrales alteran intensamente a la matriz de la roca por devitrificación. El tamaño promedio es de 0.005 mm. Cuarzo IV.- Se encuentra relleno venillas las cuales son cortadas longitudinalmente por venas de sericita y carbonatos.
Fragmentos líticos.- Se observan fragmentos angulosos de roca piroclástica y de roca volcánica. El tamaño promedio es de 1.00 mm. Los fragmentos de roca piroclástica están constituidos por moldes de fragmentos alterados por arcillas y óxidos de hierro en matriz vítrica parcialmente devitrificada a cuarzo y sericita. Los fragmentos de roca volcánica presentan fenocristales alterados por sericita en matriz de plagioclasas, en otros fragmentos la matriz se halla intensamente alterada por cuarzo con sericita intersticial.
Feldspatos Potásicos.- Se encuentran como esferulitos por devitrificación de fragmentos de vidrio. Están ligeramente alterados por carbonatos y arcillas.

Muscovita.- Cristales con formas subhedrales se encuentran alterados a sericita y con minerales opacos en su clivaje.
Sericita.- Agregados anhedrales se encuentran alterando moldes de cristales y en venas y venillas entrecruzadas, en algunos casos con minerales opacos, que cortan a venas de cuarzo.
Vidrio volcánico.- Se encuentra en moldes de fragmentos lenticulares devitrificados a esferulitos de feldspatos potásicos, cuarzo y carbonatos. Así también ocurre como constituyente de la matriz en fragmentos de roca piroclástica y en la matriz de la roca.
Minerales opacos.- Ocurren cristales euhedrales a subhedrales diseminados, en clivaje de muscovita, rellenando microfracturas de moldes sericitizados y venillas discontinuas en ciertos casos con sericita. Están incipientemente alterados por óxidos de hierro.
Carbonatos.- Ocurren con sericita alterando moldes de cristales. Asimismo se encuentran alterando esferulitos de feldspatos potásicos.

TEXTURA	Tufácea. Esferulítica.
---------	------------------------

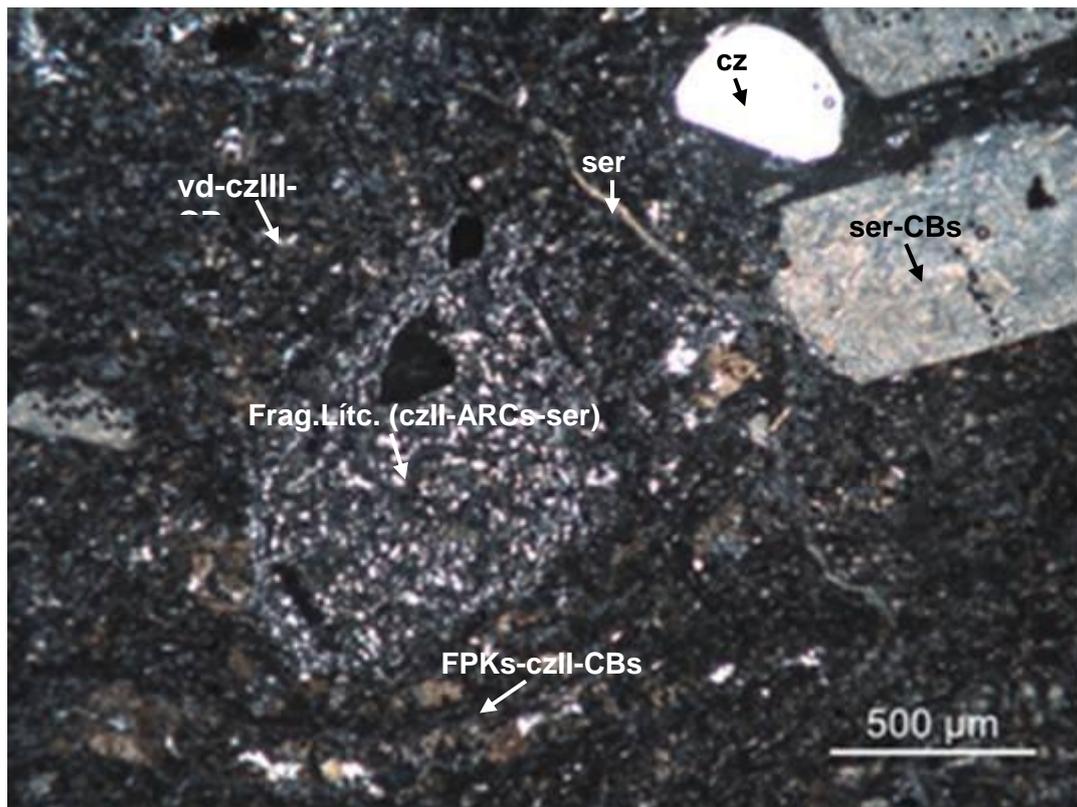
MINERALOGÍA				
ESENCIALES	%	ACCESORIOS	%	SECUNDARIOS
Cuarzo II	58	Sericita	8	Cuarzo II
Feldspatos potásicos	10	Vidrio volcánico	4	Sericita
Carbonatos	10	Fragmentos líticos	4	Carbonatos
		Cuarzo I	2	Cuarzo III
		Arcillas	2	Arcillas
		Cuarzo III	1	Óxidos de hierro
		Minerales opacos	<1	
		Muscovita	Trazas	
		Óxidos de hierro	Trazas	

<u>ALTERACIONES</u>
Silicificación intensa
Carbonatación moderada
Sericitización y argilización débiles
Oxidación incipiente

<u>OBSERVACIONES</u>
Sin observaciones

	<b>FORMATO</b>	
	<b>ESTUDIO PETROGRÁFICO</b>	

FOTOMICROGRAFÍAS



Muestra N° ANT.003 (R) Cód. de Lab. 02091002 NX  
 Ocurren cristales de cuarzo primario (cz I), moldes de cristales, posiblemente de feldespatos, alterados por sericita y carbonatos (ser-CBs), fragmento de roca piroclástica alterado por cuarzo, arcillas y sericita (Frag. Lítc. (czII-ARCs-ser)) así también fragmentos de vidrio volcánico devitrificado a feldespatos potásicos y carbonatos (FPKs-czII-CBs) en matriz vítrica alterada a cuarzo y carbonatos (vd-czIII-CBs). Se observa venilla de sericita (ser).

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIOS	FIRMA

	<b>FORMATO</b>	
	<b>ESTUDIO PETROGRÁFICO</b>	

SOLICITADO POR : LIONEL FIDEL SMOLL		
Nº DE MUESTRA ORIGINAL EG-01	REFERENCIA	
CLAVE DE LABORATORIO: 02091003	OT Nº	SOLICITUD Nº 005-2010 INGEMMET/DGAR

ESTUDIO REALIZADO POR: ING. LEONOR RAMIREZ Y.	FECHA: OCTUBRE DEL 2010
---	-------------------------

CLASIFICACIÓN DE LA ROCA	ROCA VOLCÁNICA INTENSAMENTE ALTERADA A CUARZO-SERICITA CLORITAS CARBONATOS
--------------------------	--

<u>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA</u>
Fragmento de roca de en la que se observa moldes de fenocristales de color blanquecino y verde oscuro, en matriz afanítica de color gris verdoso con impregnación de limonitas.
<u>DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA</u>
Roca ígnea volcánica con textura porfírica relictica en la que se observa fenocristales de plagioclasas, en algunos casos están parcial o totalmente alteradas por sericita-carbonatos algunas veces acompañan las cloritas y parcialmente teñidas por las limonitas, por sectores también se observa a plagioclasas zonadas alteradas hacia el núcleo por los carbonatos y hacia los bordes por la sericita.
Cuarzo se presenta como fenocristal de forma subredondeada con tamaño de 5.2mm, contiene inclusiones de cristales ahora alterado por las cloritas parcialmente teñidas por las limonitas, y leucoxeno.
Moldes con contornos relicticos de ferromagnesianos alterados por las cloritas y/o leucoxeno, o por cloritas-carbonatos-sericita, algunos contienen de pocas a numerosas inclusiones de rutilo otros inclusiones de apatito subhedral, zircón euhedral
Se observa moldes de fenocristales alterados por agregados de granos de cuarzo II, o por cuarzo-leucoxeno.
Leucoxeno, se presenta como pseudomorfos de formas euhédricas y subhédricas con tamaños menores de 0.25mm.
Se observa moldes de fenocristales alterados por micas-arcillas o por las cloritas parcialmente teñidas por las limonitas.
La matriz microcriptocristalina esta constituida mayormente por plagioclasas alterada por la sericita-carbonatos, los que también rellenan intersticios., granos de cuarzo de origen primario, rutilo y apatito, contiene además limonitas los que rellenan intersticios.
La roca presenta algunas cavidades rellenas por cuarzo de origen secundario y bordeadas por la sericita.

	<b>FORMATO</b>	
	<b>ESTUDIO PETROGRÁFICO</b>	

TEXTURA	Porfirítica relíctica
---------	-----------------------

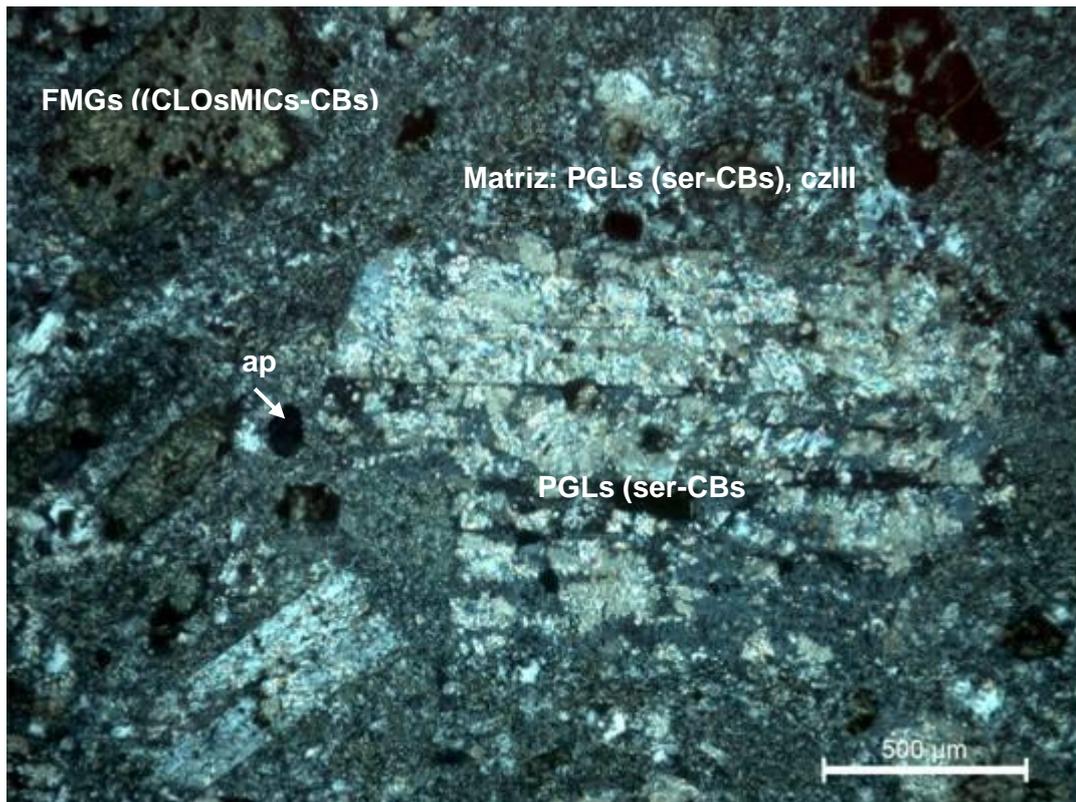
MINERALOGÍA				
ESENCIALES	%	ACCESORIOS	%	SECUNDARIOS
Plagioclasas	30	Cuarzo II	6	Sericita
Sericita+micas	19	Limonitas	3	
Carbonatos	14	Opacos	1	Cloritas
Cuarzo III	14	Leucoxeno	1	Carbonatos
Cloritas	12	Cuarzo I	<1	Cuarzo
		Rutilo	traza	Limonitas
		Apatito	traza	Leucoxeno

<u>ALTERACIONES</u>
Sericita-cuarzoll : alteración sericitica
Carbonatación moderada a intensa
Cloritización moderada.
Limonitización débil.
Leucoxenitización muy débil

<u>OBSERVACIONES</u>
Sin observaciones.

	<b>FORMATO</b>	
	<b>ESTUDIO PETROGRÁFICO</b>	

FOTOMICROGRAFÍAS



Muestra Nº EG- 01 Cód. de Laboratorio: 02091003 Nícoles cruzados.  
 Relictos de fenocristal de plagioclasas (PGLs) alteradas a sericita-carbonatos (ser-CBs), de ferromagnesianos (FMGs) alterados a cloritas, micas carbonatos (CLOsMICs-CBs) en matriz microcriptocristalina constituida por plagioclasas alteradas a sericita-carbonatos, cuarzo (czIII), se observa un grano de apatito incluido en la matriz.

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIOS	FIRMA

	<b>FORMATO</b>	
	<b>ESTUDIO PETROGRÁFICO</b>	

SOLICITADO POR : ING. LIONEL FIDEL SMOLL

Nº DE MUESTRA ORIGINAL: EG-02	REFERENCIA	
CÓDIGO DE LABORATORIO: 02091004	OT Nº	SOLICITUD Nº 005-2010-INGEMMET/DGAR

ESTUDIO REALIZADO POR: ING. ROSA E. ANDRADE T.	FECHA: Octubre del 2010
--	-------------------------

CLASIFICACIÓN DE LA ROCA	ROCA VOLCÁNICA INTENSAMENTE ALTERADA A CUARZO Y SERICITA
--------------------------	--

**DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA**

Se observan fenocristales de color gris y blanquecino en matriz afanítica intensamente alterada por sericita, cuarzo, arcillas e impregnaciones pardas de óxidos de fierro. Ocurren porosidades submilimétricas y fracturas irregulares.

**DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA**

La roca está compuesta por moldes de fenocristales alterados por sericita, óxidos de fierro, cuarzo y arcillas así como fenocristales de muscovita en matriz intensamente alterada por cuarzo, sericita y arcillas.

Plagioclasas.- Se presentan como relictos en moldes de fenocristales alterados por sericita, en algunos casos teñidos por óxidos de fierro.

Muscovita.- Fenocristales subhedrales con tamaño promedio de 0.90 mm se presentan alterados a sericita y óxidos de fierro. Se observan minerales opacos, cuarzo y rutilo en su clivaje.

Sericita.- Se encuentra en agregados anhedrales alterando moldes de fenocristales e intensamente a la matriz. Así también rellena finas y cortas venillas. Está parcialmente teñida por óxidos de fierro.

Cuarzo.- Ocurre en tres generaciones:  
 Cuarzo I.- En agregados anhedrales con tamaño promedio de 0.10 mm se presentan alterando moldes de fenocristales, con sericita o con óxidos de fierro intersticiales.  
 Cuarzo II.- Agregados anhedrales con tamaño promedio de 0.02 mm se encuentran, junto a sericita, alterando intensamente a la matriz.  
 Cuarzo III.- Se halla en agregados anhedrales con granulometría promedio de 0.05 mm relleno de cortas venas.

Minerales opacos.- Cristales euhedrales a subhedrales con tamaños menores de 0.10 mm se hallan diseminados, en clivaje de muscovita y en bordes de moldes sericitizados. Algunos se encuentran alterados por óxidos de fierro.

Arcillas.- Agregados micro a criptocristalinos se encuentran alterando débilmente la matriz y en

moldes de cristales sericitizados.
Óxidos de hierro.- Se encuentran en clivaje de muscovita, en intersticios de cuarzo I, alterando a minerales opacos observándose algunos pseudomorfos. Asimismo tiñen a sericita y rellenan finas venillas.
Rutilo.- Ocurren cristales y agregados subhedrales y anhedrales en moldes de cristales limonitizados, dispersos en la muestra y en clivaje de muscovita.
Zircón.- Cristal redondeado cuyo tamaño es de 0.12 mm se halla en borde de muscovita. Cristal redondeado cuyo tamaño es de 0.12 mm se halla en borde de muscovita.

TEXTURA	Porfirítica relíctica
---------	-----------------------

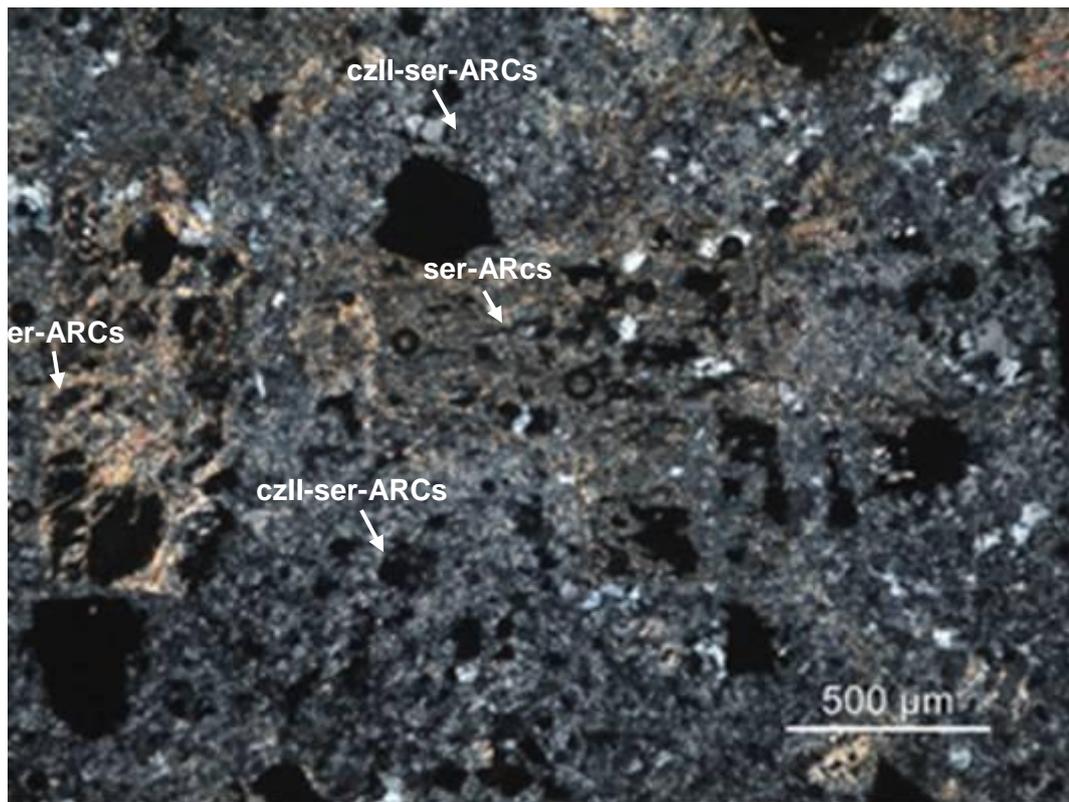
MINERALOGÍA				
ESENCIALES	%	ACCESORIOS	%	SECUNDARIOS
Cuarzo II	50	Cuarzo I	4	Cuarzo II
Sericita	35	Arcillas	4	Sericita
		Cuarzo III	3	Cuarzo II
		Óxidos de hierro	2	Cuarzo I
		Minerales opacos	1	Arcillas
		Plagioclasas	Trazas	Óxidos de hierro
		Rutilo	Trazas	
		Zircón	Trazas	

<u>ALTERACIONES</u>
Silicificación y sericitización intensas
Argilización y oxidación débiles

<u>OBSERVACIONES</u>
Sin observaciones

	<b>FORMATO</b>	
	<b>ESTUDIO PETROGRÁFICO</b>	

FOTOMICROGRAFÍA/S



Muestra N° EG-02 Cód. de Lab. 02091004 NX  
 Se observan moldes de fenocristales alterados por sericita y arcillas (ser-ARCs). La matriz se encuentra intensamente alterada por cuarzo, sericita y arcillas (czll-ser-ARCs).

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIOS	FIRMA

	<b>FORMATO</b>	
	<b>ESTUDIO PETROGRÁFICO</b>	

SOLICITADO POR : LIONEL FIDEL SMOLL		
Nº DE MUESTRA ORIGINAL: EG-03	REFERENCIA	
CLAVE DE LABORATORIO: 02091005	OT Nº	SOLICITUD Nº 005-2010 INGEMMET/DGAR

ESTUDIO REALIZADO POR: ING. LEONOR RAMIREZ Y.	FECHA: OCTUBRE DEL 2010
---	-------------------------

CLASIFICACIÓN DE LA ROCA	ROCA VOLCÁNICA ALTERADA A CUARZO MICA DIASPORA
--------------------------	--

<b><u>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA</u></b>
Muestra de roca de color gris pardo rojizo por la presencia de óxidos de hierro, se observa relictos de fenocristales ahora alterados por las micas y otros... La matriz se encuentra silicificada.
<b><u>DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA</u></b>
Roca ígnea volcánica con textura porfírica relictica, en la que se observa moldes de fenocristales de formas subhedrales y anhedrales con amaños menores de 3.4mm, los que se encuentran alterados por diáspora-micas, algunos alterados por micas en mayor proporción acompañados por diáspora en cantidades menores, a veces acompañan los minerales opacos reemplazándolos y granos de cuarzo II. Por sectores se observa algunos moldes de fenocristales alterados por micas-diáspora reemplazados por los opacos intensamente oxidados.
Los minerales opacos se presentan de formas euhedrales a anhedrales con tamaños menores de 0.6mm, por sectores se localiza además acompañados con la diáspora, los minerales opacos se hallan parcialmente alterados por los óxidos de hierro.
Se observa moldes de fenocristales subhedrales de tamaños menores de 1mm, contiene inclusiones de rutilos de formas euhedrales a subhedrales con tamaños menores de 0.05mm y de óxidos de hierro.
Los fenocristales de cuarzo I son de formas subredondeados con tamaños menores de 2mm.o subhedrales algunos fenos se encuentran corroídos ligeramente o intensamente por la matriz.
La matriz microgranular esta constituida por agregados de granos de cuarzo II parcialmente recristalizado, de formas anhedrales acompañados con micas, diáspora, rutilo, opacos parcialmente oxidados, y arcillas criptocristalinas, los granos tamaños menores de 0.1mm, asimismo los óxidos de hierro también rellenan intersticios.

	<b>FORMATO</b>	
	<b>ESTUDIO PETROGRÁFICO</b>	

TEXTURA	Porfirítica relíctica
---------	-----------------------

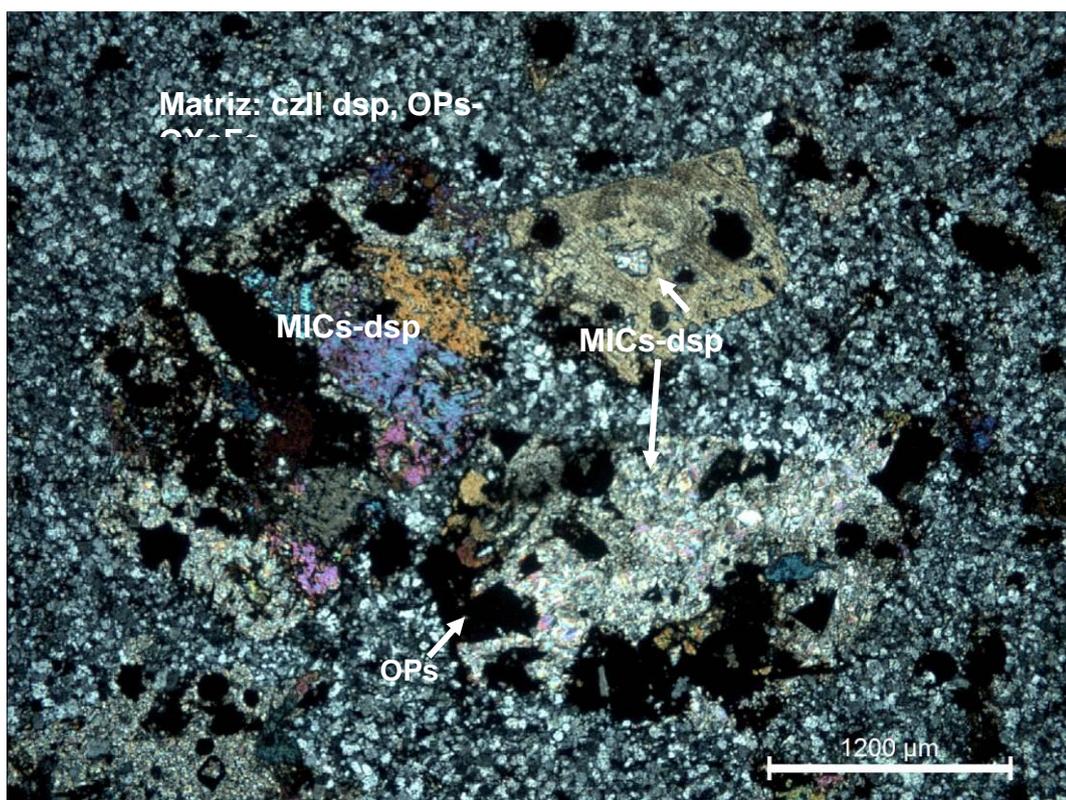
MINERALOGÍA				
ESENCIALES	%	ACCESORIOS	%	SECUNDARIOS
Cuarzo II	55.5	Óxidos de hierro	4	Cuarzoll
Micas	25	Opacos	3	Micas
Diáspora	10	Cuarzo I	1	Diáspora
		Rutilo.	<0.5	Óxidos de hierro
		Arcillas	traza	Arcillas

<u>ALTERACIONES</u>
Silicificación intensa
Alteración micácea de moderada a intensa y a diáspora de moderada
Oxidación débil y argilización incipiente

<u>OBSERVACIONES</u>
Sin observaciones

	<b>FORMATO</b>	
	<b>ESTUDIO PETROGRÁFICO</b>	

FOTOMICROGRAFÍAS



Muestra N° EG-03 Cód. de Laboratorio: 02091005 Nicoles cruzados.  
 Moldes de fenocristales (F) alterados por micas-diáspora (MICs-dsp) reemplazados por los opacos (OPs) en matriz de agregados de granos de cuarzo (czII) con diáspora, micas, opacos y óxidos de hierro en intersticios.

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIOS	FIRMA

	<b>FORMATO</b>	
	<b>ESTUDIO PETROGRÁFICO</b>	

SOLICITADO POR : ING. LIONEL FIDEL SMOLL		
Nº DE MUESTRA ORIGINAL: EG-04	REFERENCIA	
CÓDIGO DE LABORATORIO: 02091006	OT Nº	SOLICITUD Nº 005-2010-INGEMMET/DGAR

ESTUDIO REALIZADO POR: ING. ROSA E. ANDRADE T.	FECHA: Octubre del 2010
--	-------------------------

CLASIFICACIÓN DE LA ROCA	ROCA VOLCÁNICA INTENSAMENTE ALTERADA A CUARZO Y SERICITA
--------------------------	--

<u>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA</u>
Roca intensamente alterada a cuarzo y sericita constituida por fenocristales de color blanquecino en matriz afanítica gris clara con tono ligeramente parduzco. Presenta escasas impregnaciones pardas de óxidos de hierro.
<u>DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA</u>
Roca con textura porfirítica en la que se observan moldes de fenocristales alterados por sericita, óxidos de hierro y arcillas así como fenocristales de cuarzo primario en matriz intensamente silicificada con sericita intersticial.
Sericita.- Ocurre en agregados anhedrales alterando moldes de fenocristales, posiblemente de plagioclasas y de máficos, así también rellenando intersticios de la matriz y venillas discontinuas. Están parcialmente teñidos por óxidos de hierro.
Cuarzo.- Se presenta en dos generaciones: Cuarzo I.-Escasos cristales de cuarzo primario como relictos de roca original se presentan con formas redondeadas y tamaños hasta de 0.74 mm, uno con bordes corroídos por la matriz o bordes de corrosión, otros rodeados por material de la matriz a modo de corona. Cuarzo II.- Ocurre en agregados anhedrales con granulometría promedio de 0.05 mm alterando intensamente la matriz.
Muscovita.- Relictos de fenocristales con formas subhedrales y tamaños hasta de 0.70 mm se presentan alterados por sericita, arcillas y óxidos de hierro a través de su clivaje.
Arcillas.- Agregados micro a criptocristalinos se encuentran alterando con sericita, moldes de fenocristales y a la matriz.
Minerales opacos.- Ocurren con formas euhedrales a subhedrales diseminados y en clivaje de muscovita. Están alterados por óxidos de hierro. El tamaño promedio es de 0.04 mm.
Óxidos de hierro.- Se presentan alterando a minerales opacos observándose pseudomorfos de éstos.

Tiñen parcialmente a sericita.
Rutilo.- Agregados anhedrales se hallan en moldes alterados por óxidos de hierro y por sericita, en clivaje de muscovita y dispersos en la muestra.
Zircón.- Cristales euhedrales con tamaño promedio de 0.07 mm ocurren como inclusiones en la matriz y en molde de fenocristal sericitizado.
Anhidrita.- Ocurre en molde de cristal y en corta venilla.

TEXTURA	Porfirítica relíctica
---------	-----------------------

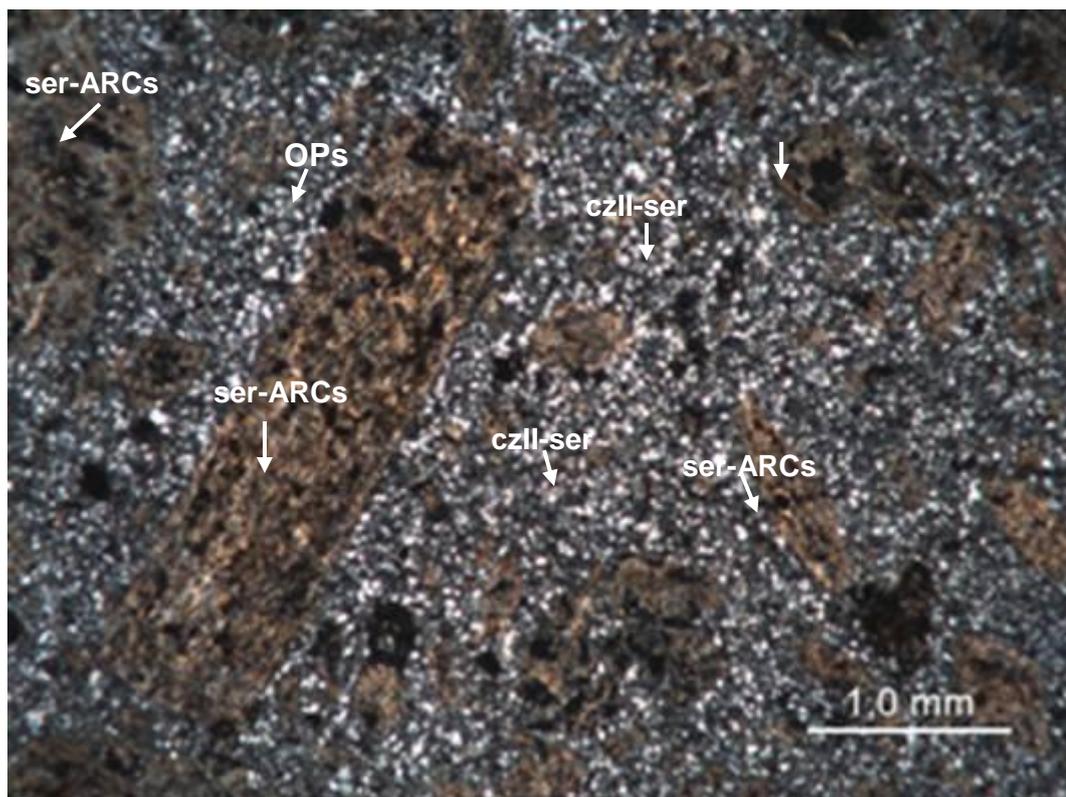
MINERALOGÍA				
ESENCIALES	%	ACCESORIOS	%	SECUNDARIOS
Cuarzo II	60	Arcillas	7	Cuarzo II
Sericita	28	Óxidos de hierro	3	Sericita
		Moscovita	1	Arcillas
		Cuarzo I	Trazas	Óxidos de hierro
		Minerales opacos	Trazas	
		Anhidrita	Trazas	
		Rutilo	Trazas	
		Zircón	Trazas	

<u>ALTERACIONES</u>
Silicificación y sericitización intensas
Argilización y oxidación débiles

<u>OBSERVACIONES</u>
Sin observaciones

	<b>FORMATO</b>	
	<b>ESTUDIO PETROGRÁFICO</b>	

FOTOMICROGRAFÍAS



Muestra N° EG-04 Cód. de Lab. 02091006 NX  
 Moldes de fenocristales alterados por sericita y arcillas (ser- ARCs) en matriz intensamente alterada por cuarzo con sericita intersticial (czll-ser). Se presentan minerales opacos (OPs) diseminados.

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIOS	FIRMA

	<b>FORMATO</b>	
	<b>ESTUDIO PETROGRÁFICO</b>	

SOLICITADO POR : LIONEL FIDEL SMOLL		
Nº DE MUESTRA ORIGINAL: EG-06	REFERENCIA	
CLAVE DE LABORATORIO: 02091007	OT Nº	SOLICITUD Nº 005-2010 INGEMMET/DGAR

ESTUDIO REALIZADO POR: ING. LEONOR RAMIREZ Y.	FECHA: OCTUBRE DEL 2010
---	-------------------------

CLASIFICACIÓN DE LA ROCA	ROCA VOLCÁNICA INTENSAMENTE ALTERADA A CUARZO ALUNITA
--------------------------	---

<b><u>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA</u></b>
Muestra de roca en la que localiza fenocristales alterados de color blanquecino, en matriz afanítica de color gris pardo claro. La roca presenta algunas porosidades.
<b><u>DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA</u></b>
Roca volcánica con textura porfirítica relíctica compuesta por moldes de fenocristales con contornos subhedrales y anhedrales con tamaños menores de 2.5mm alteradas mayormente por alunita o alunita-cuarzoll de fina granulometría, algunos moldes contienen inclusiones de granos opacos u óxidos de hierro..
Cuarzol de origen primario, de forma subredondeada, con tamaño menor de 2.3mm se presenta corroído por la matriz. Algunos de ellos se hallan microfracturados.
Se observa moldes de fenocristales alterados totalmente por agregados de granos de cuarzo II, de formas anhedrales y con tamaños menores de 0.4mm.
La matriz microgranular constituida por granos de cuarzo anhedral con tamaños menores de 0.15mm parcialmente recristalizado, acompañados con agregados de alunita y rutilo en intersticios y escasos granos de minerales opacos de muy fina granulometría dispersos en la matriz.

	<b>FORMATO</b>	
	<b>ESTUDIO PETROGRÁFICO</b>	

TEXTURA	Porfirítica relíctica
---------	-----------------------

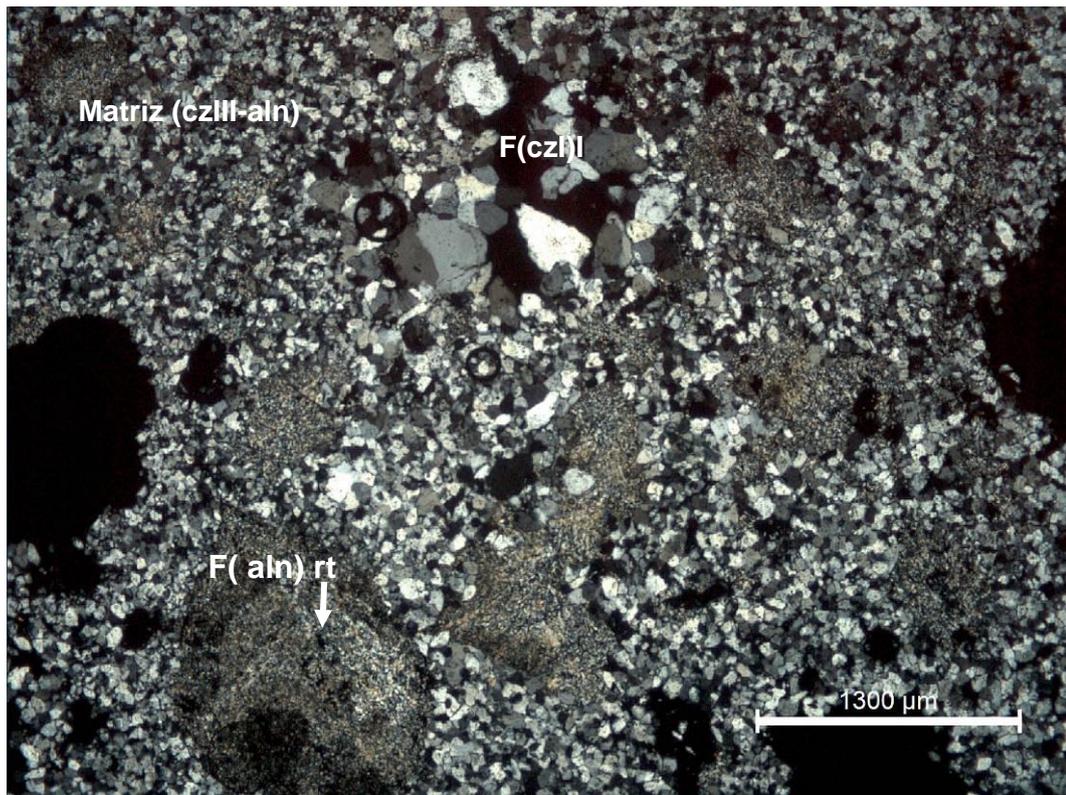
MINERALOGÍA				
ESENCIALES	%	ACCESORIOS	%	SECUNDARIOS
Cuarzo III	69.5	Cuarzo II	8	Cuarzo III
Alunita	20	Cuarzo I	2	Alunita
		Rutilo	0.5	Cuarzo II
		Óxidos de hierro	traza	Óxidos de hierro
		Opacos	traza	

<u>ALTERACIONES</u>
Silicificación intensa
Alunitización moderada
Oxidación incipiente

<u>OBSERVACIONES</u>
Sin observaciones.

	<b>FORMATO</b>	
	<b>ESTUDIO PETROGRÁFICO</b>	

FOTOMICROGRAFÍAS



Muestra N° EG-06 Cód. de Laboratorio: 02091007 Nicoles cruzados.  
 Moldes de fenocristales (F) alterados por agregados de granos de cuarzo (czII), otros fenos están alterados por alunita de fina granulometría (F) con inclusiones de rutilo (rt), englobados en matriz microgranular de cuarzo (czIII) con alunita intersticial.

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIOS	FIRMA

	<b>FORMATO</b>	
	<b>ESTUDIO PETROGRÁFICO</b>	

SOLICITADO POR : ING. LIONEL FIDEL SMOLL

Nº DE MUESTRA ORIGINAL: EG-07	REFERENCIA	
CÓDIGO DE LABORATORIO: 02091008	OT Nº	SOLICITUD Nº 005-2010-INGEMMET/DGAR

ESTUDIO REALIZADO POR: ING. ROSA E. ANDRADE T.	FECHA: Octubre del 2010
--	-------------------------

CLASIFICACIÓN DE LA ROCA	PÓRFIDO INTENSAMENTE ALTERADO A CUARZO Y ARCILLAS
--------------------------	---

<b><u>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA</u></b>
La roca se encuentra alterada por cuarzo y arcillas y se observan fenocristales de color gris claro a blanquecino en matriz afanítica de color gris, con minerales metálicos diseminados y en cortas venas. Ocurren porosidades submilimétricas a milimétricas.
<b><u>DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA</u></b>
Ocurren moldes de fenocristales alterados por arcillas en algunos casos con óxidos de hierro y fenocristales de cuarzo en matriz intensamente silicificada con arcillas intersticiales. Se observan minerales opacos diseminados y en cortas venas.
Arcillas.- Agregados micro a criptocristalinos se encuentran alterando moldes de fenocristales y en intersticios de la matriz. Están parcialmente teñidas por óxidos de hierro.
Cuarzo I.- Se hallan fenocristales de cuarzo primario con formas subredondeadas a redondeadas y tamaños hasta de 2.30 mm, microfracturados y rodeados por cuarzo de la matriz a modo de corona. Cuarzo II.- Se presenta en agregados anhedrales alterando intensamente la matriz. El tamaño promedio de los granos es de 0.10 mm.
Minerales opacos.- Se encuentran con formas subhedrales a euhedrales diseminados, en intersticios de la matriz y en concentraciones alineadas en moldes de fenocristales argilizados y limonitizados, posiblemente de micas. Asimismo rellenan cortas venillas. Están incipientemente alterados por óxidos de hierro. El tamaño promedio es de 0.50 mm.
Óxidos de hierro.- Alteran a minerales opacos y con arcillas a moldes de fenocristales. Asimismo se hallan en intersticios de la matriz.
Rutilo.- Se presenta en moldes limonitizados, posiblemente de ilmenita y en intersticios de la matriz.
Zircón Cristal subredondeado de 0.15 mm se encuentra como inclusión en molde de fenocristal.

	<b>FORMATO</b>	
	<b>ESTUDIO PETROGRÁFICO</b>	

TEXTURA	Porfirítica relíctica
---------	-----------------------

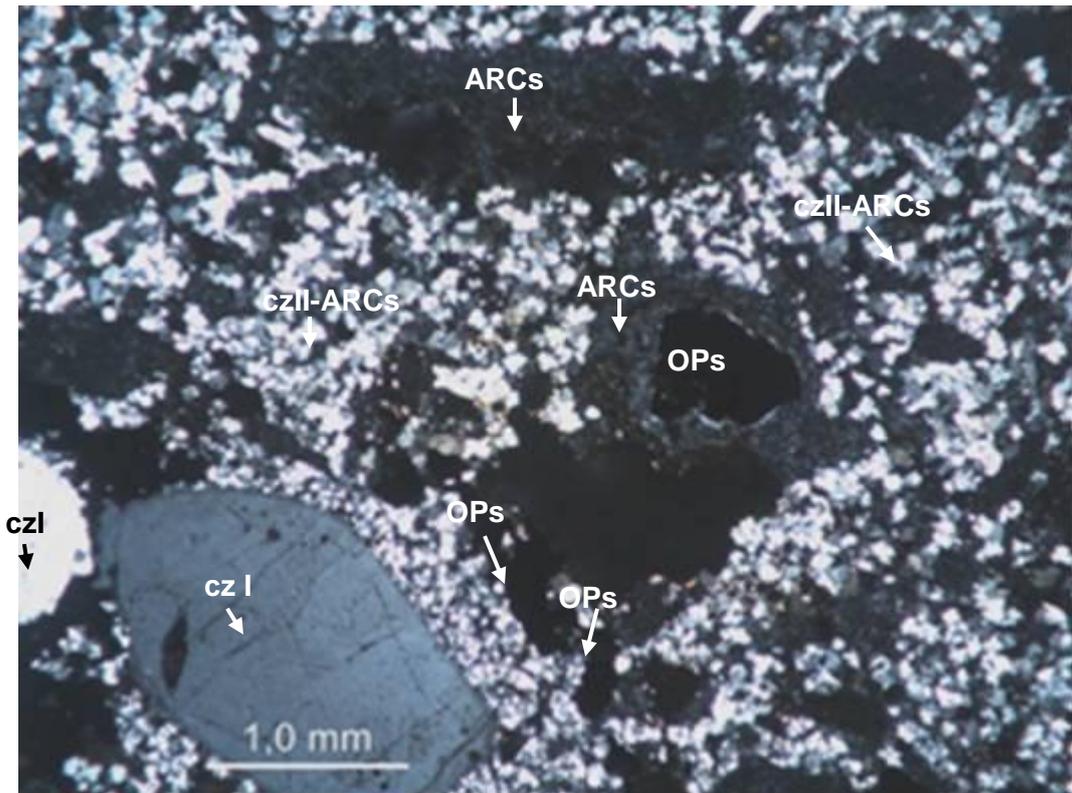
MINERALOGÍA				
ESENCIALES	%	ACCESORIOS	%	SECUNDARIOS
Cuarzo II	63	Minerales opacos	3	Cuarzo
Arcillas	30	Cuarzo I	2	Arcillas
		Óxidos de fierro	1	Óxidos de fierro
		Rutilo	Trazas	
		Zircón	Trazas	

<u>ALTERACIONES</u>
Silicificación y argilización intensas
Oxidación débil

<u>OBSERVACIONES</u>
Sin observaciones

	<b>FORMATO</b>	
	<b>ESTUDIO PETROGRÁFICO</b>	

FOTOMICROGRAFÍAS



Muestra N° EG-07 Cód. de Lab. 02091008 NX  
 Fenocristales de cuarzo primario (czI) y moldes de fenocristales alterados por arcillas (ARC's) en matriz intensamente alterada por cuarzo con arcillas intersticiales (czII-ARC's).  
 Ocurren minerales opacos (OPs) como inclusiones en moldes argilizados y en corta venilla.

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIOS	FIRMA

	<b>FORMATO</b>	
	<b>ESTUDIO PETROGRÁFICO</b>	

SOLICITADO POR : LIONEL FIDEL SMOLL

Nº DE MUESTRA ORIGINAL: EG-08	REFERENCIA	
CLAVE DE LABORATORIO: 02091009	OT Nº	SOLICITUD Nº 005-2010 INGEMMET/DGAR

ESTUDIO REALIZADO POR: ING. LEONOR RAMIREZ Y.	FECHA: OCTUBRE DEL 2010
---	-------------------------

CLASIFICACIÓN DE LA ROCA	PORFIDO INTENSAMENTE ALTERADA A CUARZO ARCILLAS-CLORITAS.
--------------------------	---

**DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA**

Muestra de roca en la que se observa fenocristales de color blanquecino alterados por las arcillas englobados en matriz de color gris claro.

**DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA**

Roca ígnea volcánica con textura porfírica relictica en la que se observa moldes de fenocristales de formas subhedrales y anhedrales con tamaños menores 2.5mm, se encuentran alteradas por cloritas-arcillas algunas veces con impregnación de óxidos de hierro.

Los minerales opacos se presentan como microfenos de formas subhedrales con tamaños menores de 0.5mm y también como inclusiones en moldes de fenocristales alterados por arcillas-cloritas

Se observa escasos fenocristales de cuarzo I de origen primario, de formas subredondeadas con tamaños menores de 1.4mm. ligeramente se encuentran corroídos por la matriz.

La matriz constituida por agregados de grano de cuarzo recristalizado, de forma anhedral con tamaños menores de 0.1mm. agregados de granos de rutilo euhedrales y subhedrales y cloritas asociados a los minerales opacos euhedrales y subhedrales los que se hallan rellenoando intersticios.

	<b>FORMATO</b>	
	<b>ESTUDIO PETROGRÁFICO</b>	

TEXTURA	Porfirítica relíctica
---------	-----------------------

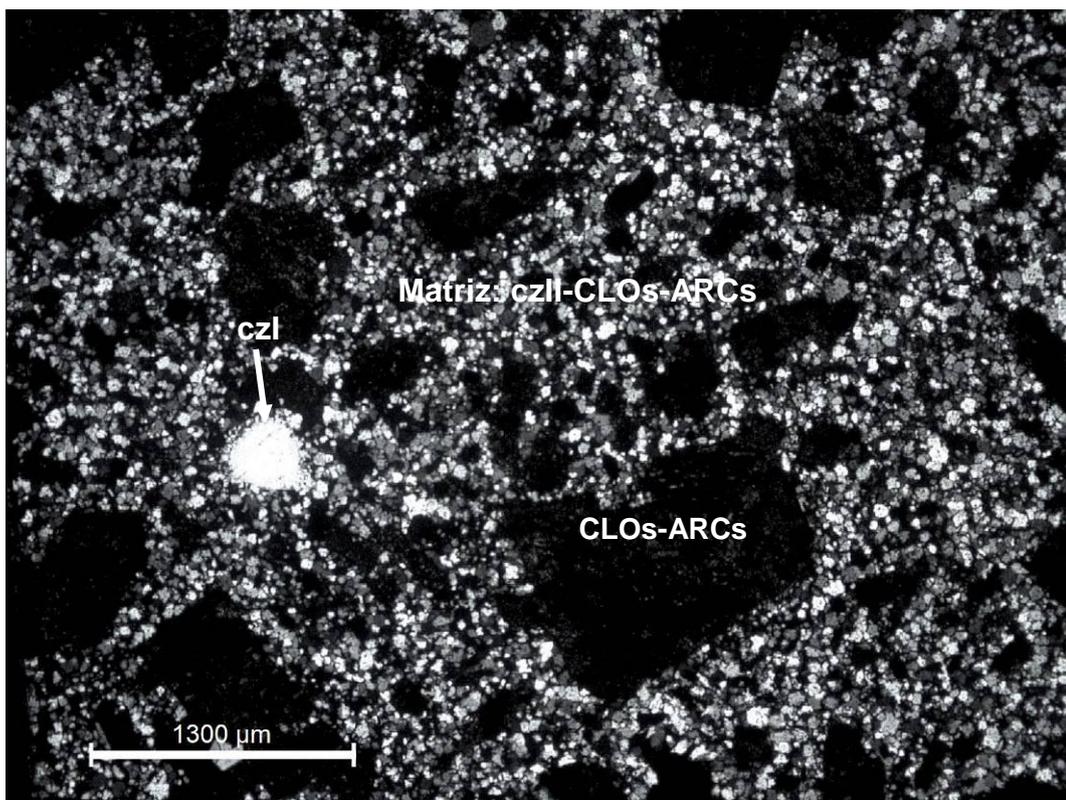
MINERALOGÍA				
ESENCIALES	%	ACCESORIOS	%	SECUNDARIOS
Cuarzo II	52	Cuarzo I	1.5	Cuarzo II
Arcillas	25	Óxidos de fierro	<1	Arcillas
Cloritas	20	Opacos	0.5	Cloritas
		Rutilo	traza	Óxidos de fierro

<u>ALTERACIONES</u>
Silicificación intensa
Argilización y cloritización de moderada a intensa
Oxidación muy débil.

<u>OBSERVACIONES</u>
Sin observaciones

	<b>FORMATO</b>	
	<b>ESTUDIO PETROGRÁFICO</b>	

FOTOMICROGRAFÍAS



Muestra N° EG-08 Cód. de Laboratorio: 02091009 Nicoles cruzados.  
 Microfenocristales de cuarzo /czi) rodeados por la matriz a modo de corona y moldes de fenocristales ( F) alterados por cloritas -arcillas ( CLOs-ARCs ). La matriz constituida por agregados de grano de cuarzo II, arcillas-cloritas en intersticios.

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIOS	FIRMA

	<b>FORMATO</b>	
	<b>ESTUDIO PETROGRÁFICO</b>	

SOLICITADO POR : ING. LIONEL FIDEL SMOLL		
Nº DE MUESTRA ORIGINAL: EG-10	REFERENCIA	
CÓDIGO DE LABORATORIO: 02091010	OT Nº	SOLICITUD Nº 005-2010-INGEMMET/DGAR

ESTUDIO REALIZADO POR: ING. ROSA E. ANDRADE T	FECHA: Octubre del 2010
---	-------------------------

CLASIFICACIÓN DE LA ROCA	ROCA VOLCÁNICA INTENSAMENTE ALTERADA A CUARZO, SERICITA Y ÓXIDOS DE FIERRO
--------------------------	--

<u>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA</u>
Roca constituida por fenocristales de color blanco alterados por sericita, otros de color pardo por oxidación en matriz afanítica de color gris claro y costras pardas de óxidos de fierro. Ocurren porosidades submilimétricas y finas venillas de óxidos de fierro.
<u>DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA</u>
Se observan moldes de fenocristales alterados por sericita, óxidos de fierro y arcillas, fenocristales de cuarzo y de muscovita en matriz intensamente alterada por cuarzo y sericita intersticial.
Cuarzo.- Ocurren dos generaciones de cuarzo: Cuarzo I.- Se observa cuarzo primario en fenocristales como relictos de roca original. Presentan formas subredondeadas a redondeadas con bordes corroídos por la matriz o bordes de resorción y microfracturas, algunas rellenas por sericita. El tamaño promedio es de 2.00 mm. Cuarzo II.- Agregados anhedrales con tamaño promedio de 0.03 mm se encuentran alterando intensamente la matriz, con sericita intersticial.
Micas.- Ocurren como fenocristales subhedrales con tamaño promedio de 2.40 mm alterados por óxidos de fierro y sericita.
Sericita.- En agregados anhedrales alteran moldes de fenocristales posiblemente de feldespatos y de muscovita. Asimismo se encuentran en intersticios de la matriz y en bordes de porosidades. Están impregnados por óxidos de fierro.
Minerales opacos.- Con formas euhedrales a subhedrales se hallan diseminados y en concentraciones en moldes de fenocristales. El tamaño promedio es de 0.03 mm. Están alterados por óxidos de fierro.
Óxidos de fierro.- Se presentan alterando moldes de fenocristales de máficos y de minerales opacos observándose concentraciones de pseudomorfos. Se encuentran también impregnando a sericita, en clivaje y bordes de micas, en bordes de porosidades y relleno de cortas venillas.
Arcillas.- Como agregados micro a criptocristalinos se encuentran en moldes alterados por sericita.
Zircón.- Cristales euhedrales menores de 0.07 mm se hallan como inclusiones en moldes de fenocristales sericitizados y en la matriz.
Rutilo.- Se encuentran cristales y agregados en pequeños moldes limonitizados y en moldes posiblemente de ilmenita.

	<b>FORMATO</b>	
	<b>ESTUDIO PETROGRÁFICO</b>	

TEXTURA	Porfirítica relíctica
---------	-----------------------

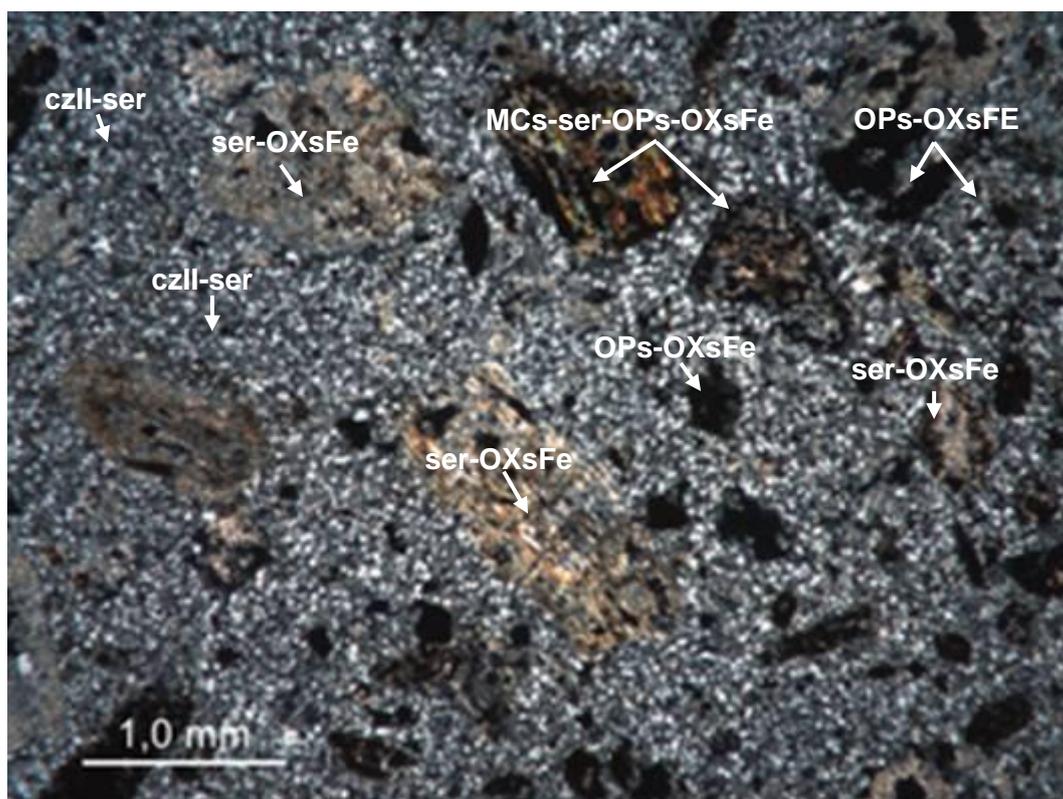
MINERALOGÍA				
ESENCIALES	%	ACCESORIOS	%	SECUNDARIOS
Cuarzo II	52	Óxidos de fierro	6	Cuarzo II
Sericita	30	Cuarzo I	4	Sericita
		Minerales opacos	4	Óxidos de fierro
		Micas	2	Arcillas
		Arcillas	1	
		Zircón	Trazas	
		Rutilo	Trazas	

<u>ALTERACIONES</u>
Silicificación y sericitización intensas
Oxidación débil
Argilización muy débil

<u>OBSERVACIONES</u>
Sin observaciones

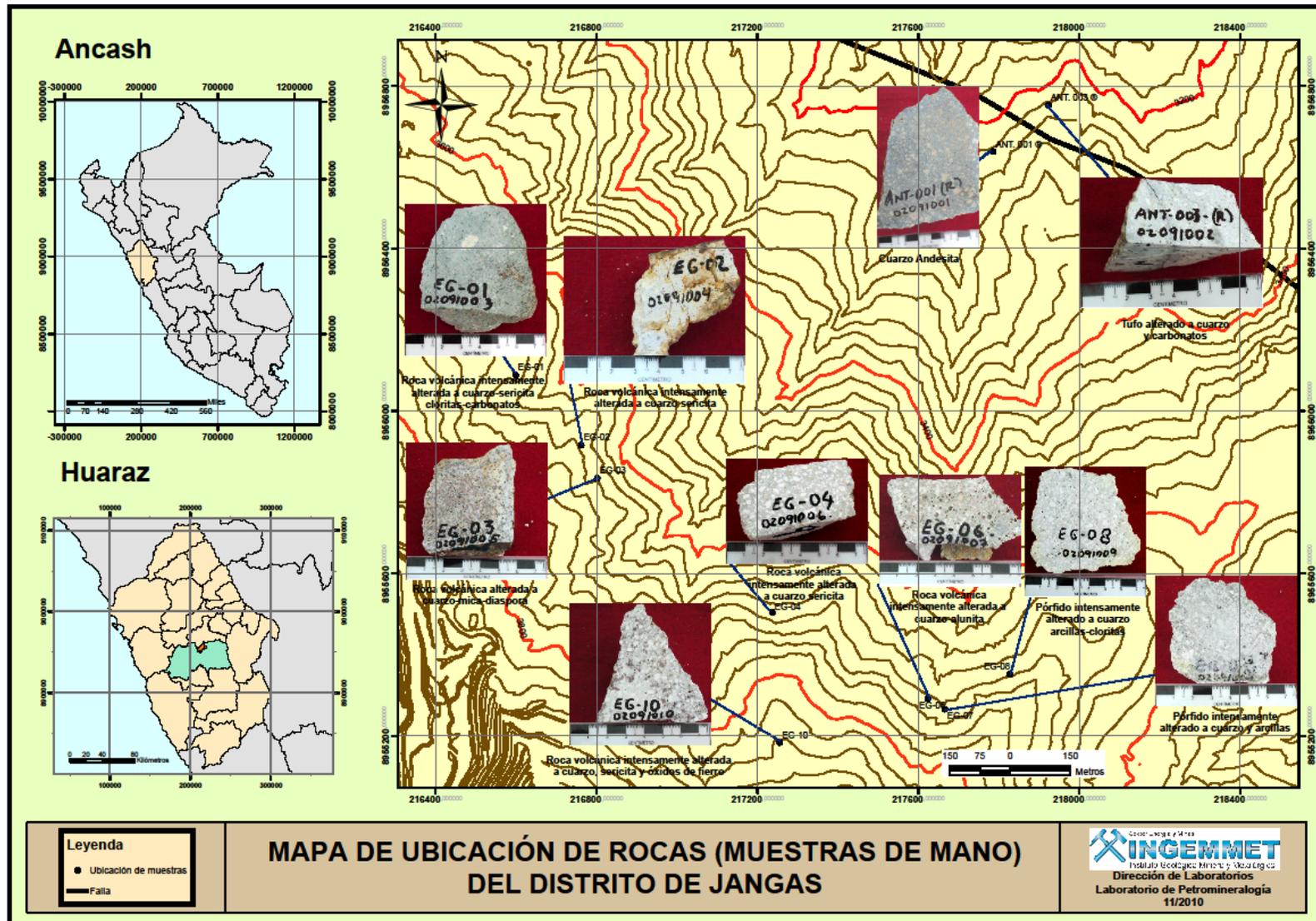
	<b>FORMATO</b>	
	<b>ESTUDIO PETROGRÁFICO</b>	

**FOTOMICROGRAFÍA/S**



Muestra N° EG-10 Cód. de Lab. 02091010 NX  
 Moldes de fenocristales alterados por sericita y óxidos de hierro (ser- OXsFe), fenocristales de micas alterados por sericita así como minerales opacos y óxidos de hierro en sus bordes y clivaje (MCs-ser-OPs-OXsFe). Se presentan también minerales opacos diseminados y alterados por óxidos de hierro (OPs-OXsFe). La matriz está alterada por cuarzo con sericita intersticial (czll-ser).

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIOS	FIRMA





## 7.2 RESULTADOS DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICOS DE SUELOS



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Servicio Nacional de  
Capacitación para la Industria  
de la Construcción - SENCICO

"Año de la Consolidación Económica y Social del Perú"

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO**

INFORME DE RESULTADOS (Página 01 de 02)

EXPEDIENTE N° : 46307 - 1B - 2010  
 PETICIONARIO : INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALURGICO  
 ATENCIÓN : ING. MANUEL VILCHEZ MATA  
 PROYECTO : PUCAURAN - ATUPA  
 UBICACIÓN : ANCASH  
 FECHA DE RECEPCIÓN : SAN BORJA, 29 DE OCTUBRE DEL 2010  
 FECHA DE CANCELACIÓN : SAN BORJA, 29 DE OCTUBRE DEL 2010 ( FAC. N° 040 - 17514)  
 FECHA DE EMISIÓN : SAN BORJA, 05 DE NOVIEMBRE DEL 2010

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422**

CALICATA	ANT . 002 ( S )
MUESTRA	( S )

TAMIZ	% QUE PASA
3"	100.0
2"	100.0
1 1/2"	100.0
1"	100.0
3/4"	100.0
1/2"	99.6
3/8"	99.1
1/4"	96.0
N°4	93.3
N°10	80.7
N°20	61.0
N°40	47.3
N°60	39.3
N°140	30.6
N°200	27.8

**LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318**

% LÍMITE LÍQUIDO	35
% LÍMITE PLÁSTICO	24
% ÍNDICE PLÁSTICO	11

**CLASIFICACIÓN DE SUELOS (ASTM D2487)**

SUCS	SC
NOMBRE DE GRUPO	ARENA ARCILLOSA

**OBSERVACIÓN** : Muestra provista e identificada por el peticionario

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad (GUIA PERUANA INDECOPI :GP 004:1993).

HECHO POR : Téc. Javier Valerio Valverde  
 FECHA DE ENSAYO : Del 03 al 04 de Noviembre del 2010

  
 Ing. VANNA GUFFANTI PARRA  
 Jefe del Laboratorio de  
 Ensayo de Materiales



PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción - SENCICO

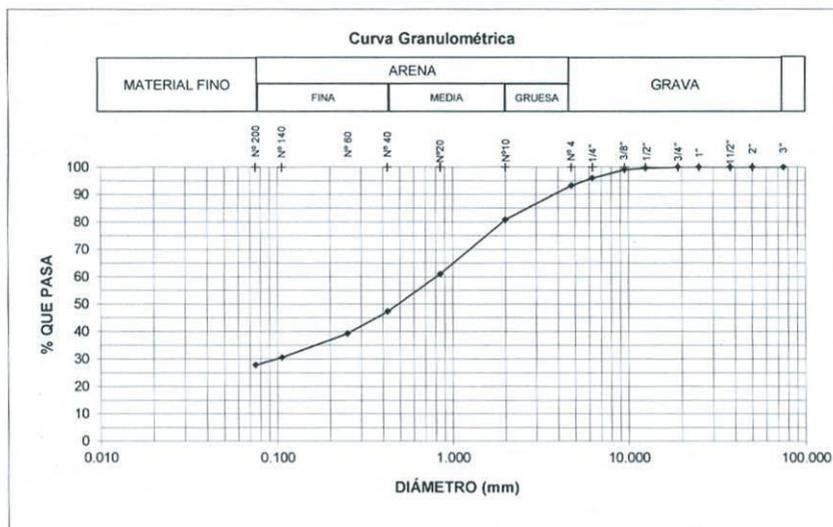
"Año de la Consolidación Económica y Social del Perú"

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO

INFORME DE RESULTADOS (Página 02 de 02)

EXPEDIENTE N° : 46307 - 1B - 2010  
 PETICIONARIO : INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALURGICO  
 ATENCIÓN : ING. MANUEL VILCHEZ MATA  
 PROYECTO : PUCAURAN - ATUPA  
 UBICACIÓN : ANCASH  
 FECHA DE RECEPCIÓN : SAN BORJA, 29 DE OCTUBRE DEL 2010  
 FECHA DE CANCELACIÓN : SAN BORJA, 29 DE OCTUBRE DEL 2010 ( FAC. N° 040 - 17514)  
 FECHA DE EMISIÓN : SAN BORJA, 05 DE NOVIEMBRE DEL 2010

CALICATA	ANT . 002 ( S )
MUESTRA	( S )



**OBSERVACIÓN** : Muestra provista e identificada por el peticionario

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad (GUIA PERUANA INDECOPI : GP 004:1993).

HECHO POR : Téc. Javier Valerio Valverde  
 FECHA DE ENSAYO : Del 03 al 04 de Noviembre del 2010



*Vanna Guffanti Parra*  
 Ing. VANNA GUFFANTI PARRA  
 Jefe del Laboratorio de Ensayo de Materiales



PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción - SENCICO

"Año de la Consolidación Económica y Social del Perú"

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO  
INFORME DE RESULTADOS (Página 01 de 02)

EXPEDIENTE N° : 46307 - 1A - 2010  
PETICIONARIO : INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALURGICO  
ATENCIÓN : ING. MANUEL VILCHEZ MATA  
PROYECTO : PUCAURAN - ATUPA  
UBICACIÓN : ANCASH  
FECHA DE RECEPCIÓN : SAN BORJA, 29 DE OCTUBRE DEL 2010  
FECHA DE CANCELACIÓN : SAN BORJA, 29 DE OCTUBRE DEL 2010 ( FAC. N° 040 - 17514)  
FECHA DE EMISIÓN : SAN BORJA, 05 DE NOVIEMBRE DEL 2010

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422

CALICATA	ANT . 001 ( S1 )
MUESTRA	( S1 )

TAMIZ	% QUE PASA
3"	100.0
2"	100.0
1 1/2"	100.0
1"	100.0
3/4"	100.0
1/2"	98.9
3/8"	97.5
1/4"	94.2
N°4	91.7
N°10	77.8
N°20	57.1
N°40	45.4
N°60	39.7
N°140	33.0
N°200	31.0

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

% LÍMITE LÍQUIDO	41
% LÍMITE PLÁSTICO	26
% ÍNDICE PLÁSTICO	15

CLASIFICACIÓN DE SUELOS (ASTM D2487)

SUCS	SM
NOMBRE DE GRUPO	ARENA LIMOSA

OBSERVACIÓN : Muestra provista e identificada por el peticionario

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad (GUIA PERUANA INDECOPI :GP 004:1993).

HECHO POR : Téc. Javier Valerio Valverde  
FECHA DE ENSAYO : Del 03 al 04 de Noviembre del 2010

Ing. VANNA GUFFANTI PARRA  
Jefe del Laboratorio de Ensayo de Materiales





PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción - SENCICO

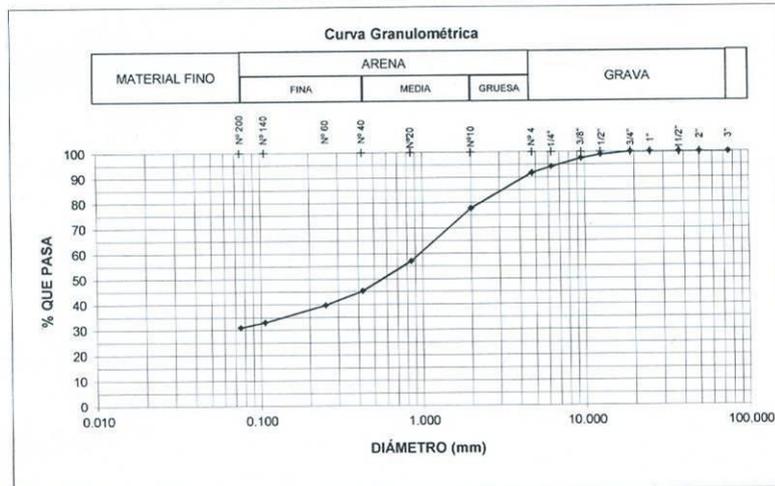
"Año de la Consolidación Económica y Social del Perú"

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO

INFORME DE RESULTADOS (Página 02 de 02)

EXPEDIENTE N° : 46307 - 1A - 2010  
 PETICIONARIO : INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALURGICO  
 ATENCIÓN : ING. MANUEL VILCHEZ MATA  
 PROYECTO : PUCAURAN - ATUPA  
 UBICACIÓN : ANCASH  
 FECHA DE RECEPCIÓN : SAN BORJA, 29 DE OCTUBRE DEL 2010  
 FECHA DE CANCELACIÓN : SAN BORJA, 29 DE OCTUBRE DEL 2010 ( FAC. N° 040 - 17514)  
 FECHA DE EMISIÓN : SAN BORJA, 05 DE NOVIEMBRE DEL 2010

CALICATA	ANT . 001 ( S1 )
MUESTRA	( S1 )



OBSERVACIÓN : Muestra provista e identificada por el peticionario

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad (GUIA PERUANA INDECOPI : GP 004:1993).

HECHO POR : Téc. Javier Valerio Valverde  
 FECHA DE ENSAYO : Del 03 al 04 de Noviembre del 2010

  
 Ing. VANNA GUFFANTI PARRA  
 Jefe del Laboratorio de Ensayo de Materiales



## 7.3 RESULTADOS DE ANÁLISIS DE DIFRACCIÓN DE RAYOS X EN ARCILLAS



**PERÚ** Ministerio de Energía y Minas Instituto Geológico Minero y Metalúrgico - INGEMMET

"Año de la Consolidación Nacional Económica y Social del Perú"

**DIRECCIÓN DE LABORATORIOS  
LABORATORIO DE RAYOS "X"**

**REPORTE DE RESULTADOS DE ANALISIS MINERALOGICO POR DIFRACCION  
DE RAYOS "X" N° 057 -2010/DL/LRX**

SOLICITUD : 004-2010-INGEMMET/DGAR  
 SOLICITADO POR : Ing. Lionel Fidel Smoll  
 REFERENCIA : Proyecto 09-001 (Apoyo técnico en riesgo Geológico: Convenio INGEMMET- Municipalidad de Jangas)  
 N° DE MUESTRAS : 02  
 FECHA : Lima, 14 de Setiembre de 2010

---

Para el análisis, se utilizó tubo de Cu en un difractor SHIMADZU modelo XRD-6000, con energía de 40 Kv 30 mA

Resultados:

**ATU-001 (S)**

N°	Mineral	Fórmula	%
01	Cuarzo	SiO <sub>2</sub>	48.30
02	Beidelita	Na <sub>0.3</sub> Al <sub>2</sub> (Si,Al) <sub>4</sub> O <sub>10</sub> (OH) <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O	12.24
03	Amorfo	-	11.31
04	Albita	Na(Si <sub>3</sub> Al)O <sub>8</sub>	11.11
05	Caolinita	Al <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (OH) <sub>4</sub>	6.12
06	Calcita	CaCO <sub>3</sub>	3.96
07	Muscovita	KAl <sub>2</sub> Si <sub>3</sub> AlO <sub>10</sub> (OH) <sub>2</sub>	2.82
08	Montmorillonita	Na <sub>0.3</sub> (Al, Mg) <sub>2</sub> Si <sub>4</sub> O <sub>10</sub> (OH) <sub>2</sub> .xH <sub>2</sub> O	1.88
09	Goetita	Fe+3O(OH)	1.22
10	Anatasa	TiO <sub>2</sub>	1.04

**EG-08**

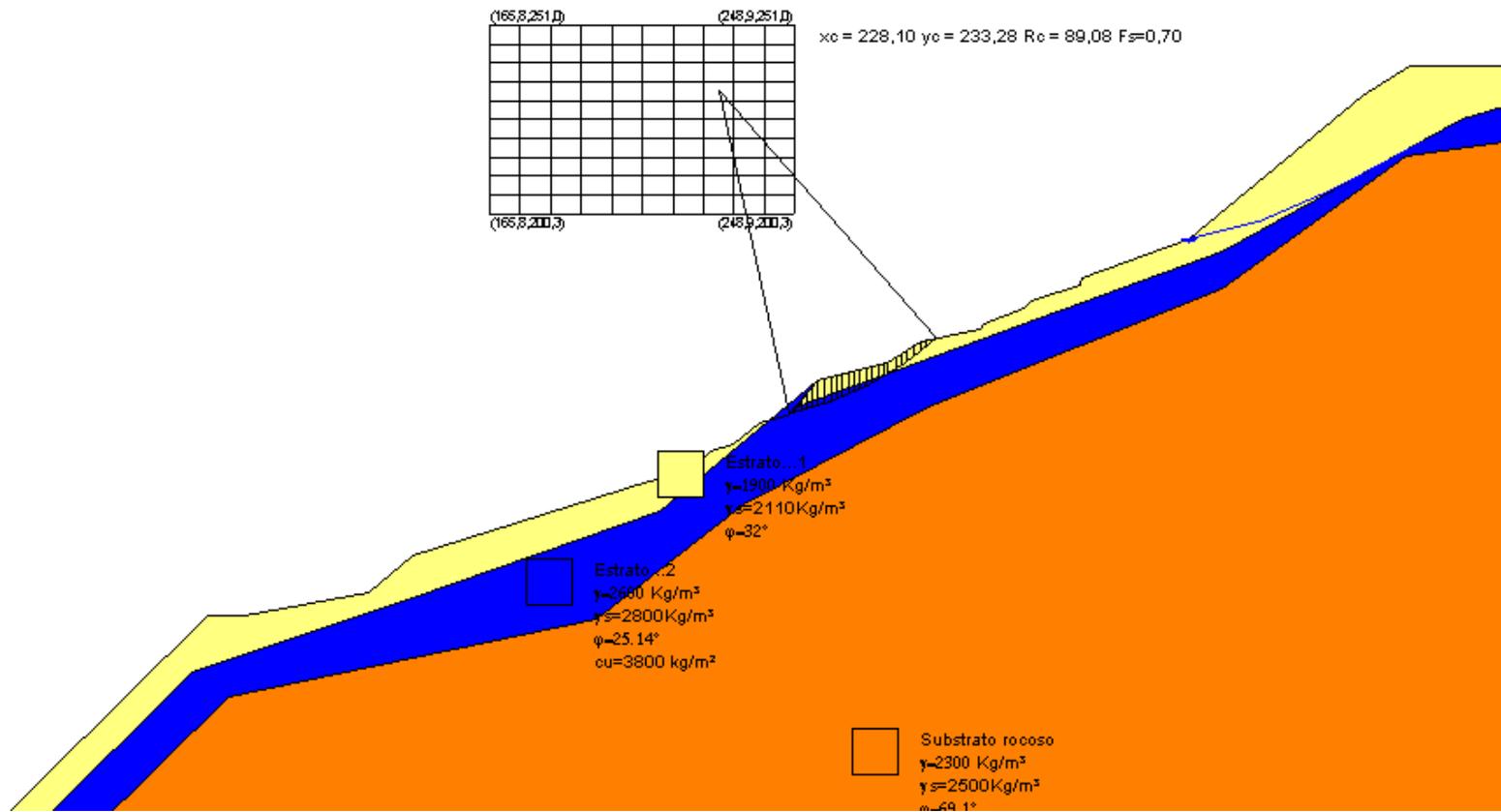
N°	Mineral	Fórmula	%
01	Cuarzo	SiO <sub>2</sub>	49.13
02	Montmorillonita	Ca <sub>0.2</sub> (Al, Mg) <sub>2</sub> Si <sub>4</sub> O <sub>10</sub> (OH) <sub>2</sub> .4H <sub>2</sub> O	26.41
03	Amorfo	-	14.59
04	Muscovita	KAl <sub>2</sub> Si <sub>3</sub> AlO <sub>10</sub> (OH) <sub>2</sub>	4.17
05	Tosudita	(K, Ca) <sub>0.8</sub> Al <sub>6</sub> (Si, Al) <sub>8</sub> O <sub>20</sub> (OH) <sub>10</sub> .4H <sub>2</sub> O	3.20
06	Microclina	KAlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	1.74
07	Augita	Ca(Mg, Fe, Al)(Si, Al) <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	0.76

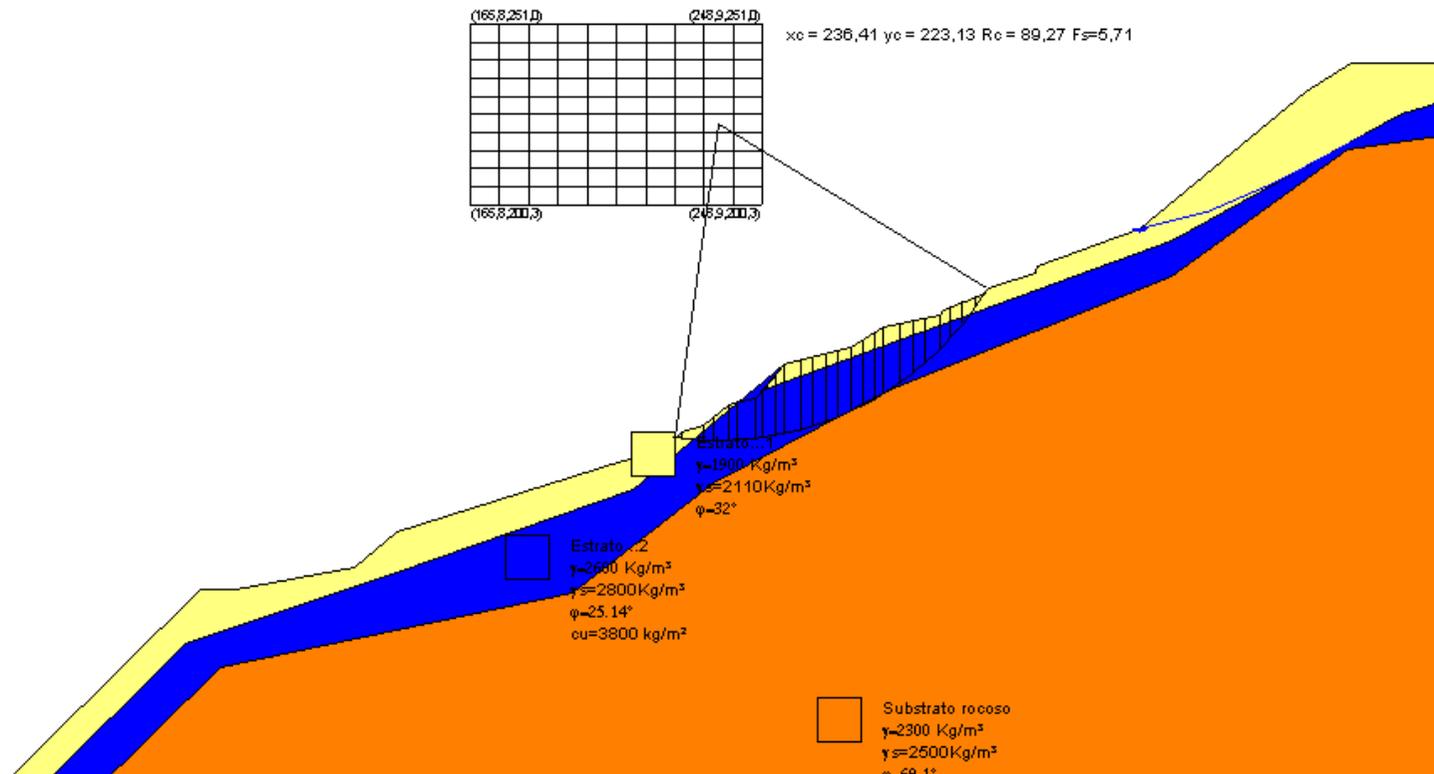


  
 Espec. PALERMO CARRASCO GUERRERO  
 Laboratorio de Rayos X  
 INGEMMET

Av. Canadá 1470, San Borja – Apartado 889 Lima 41, Perú  
 Teléfono: 618-9800 – Fax: (051-1) 225-3063 / (051-1) 225-4540 / (051-1) 476-7010  
<http://www.ingemmet.gob.pe> E-mail: [informacion@ingemmet.gob.pe](mailto:informacion@ingemmet.gob.pe)

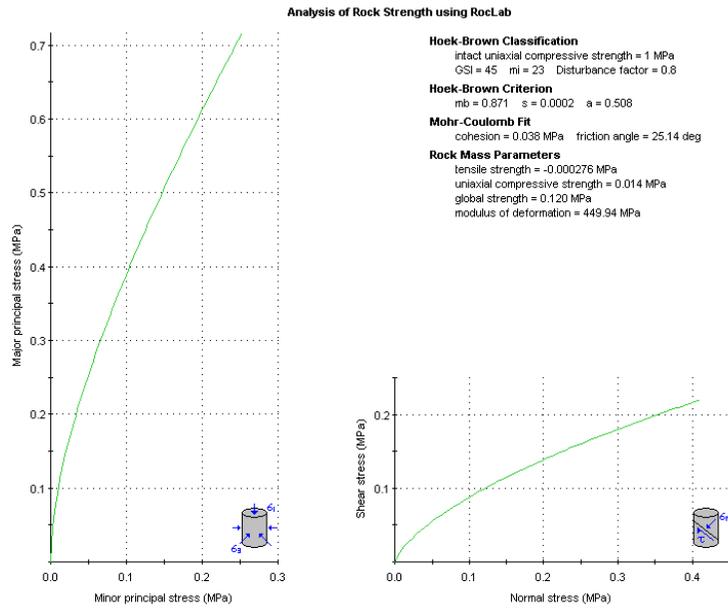
## **ANEXO 8. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES PARA EL SECTOR OESTE DEL DESLIZAMIENTO DE ANTAHURÁN**



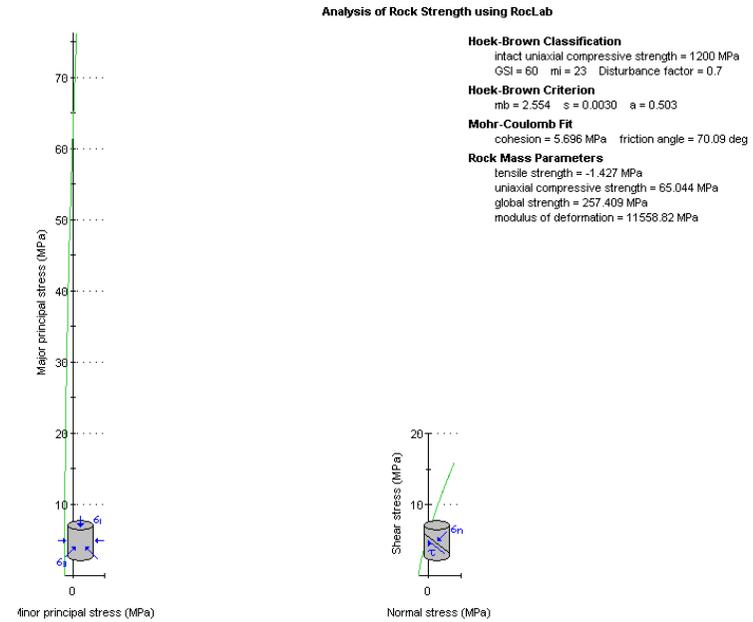


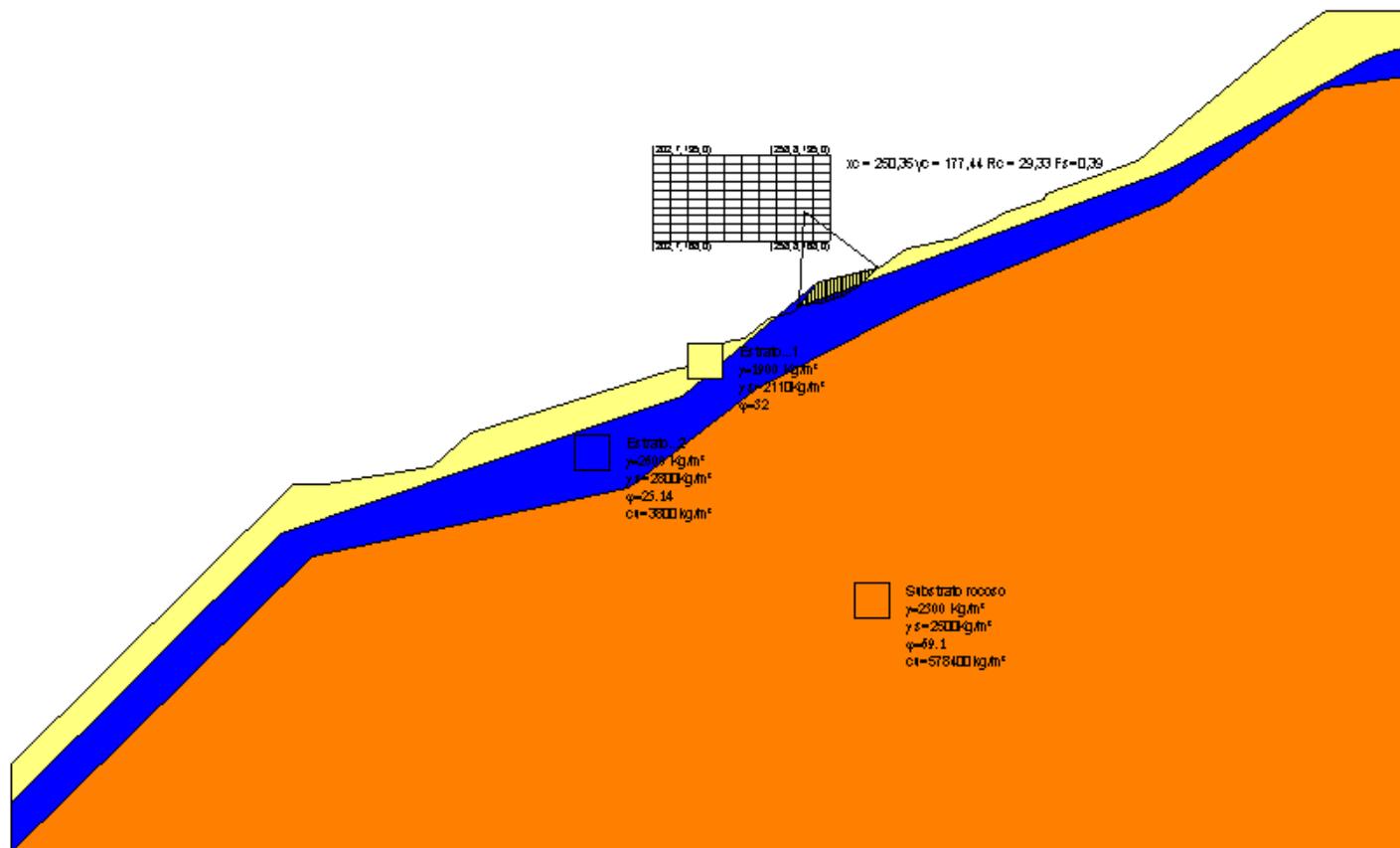
En el Modelamiento 1 el factor de Seguridad obtenido es de 0.71 que se encuentra en el rango de inestable y está afectando al manto mueble; en el modelamiento 2 el factor de seguridad es de 5.71 que se encuentra en el rango de estable en el contacto de la roca muy meteorizada con la roca sana.

## Parámetros para el substrato rocoso muy meteorizado y alterado



## Parámetros para el substrato rocoso sano

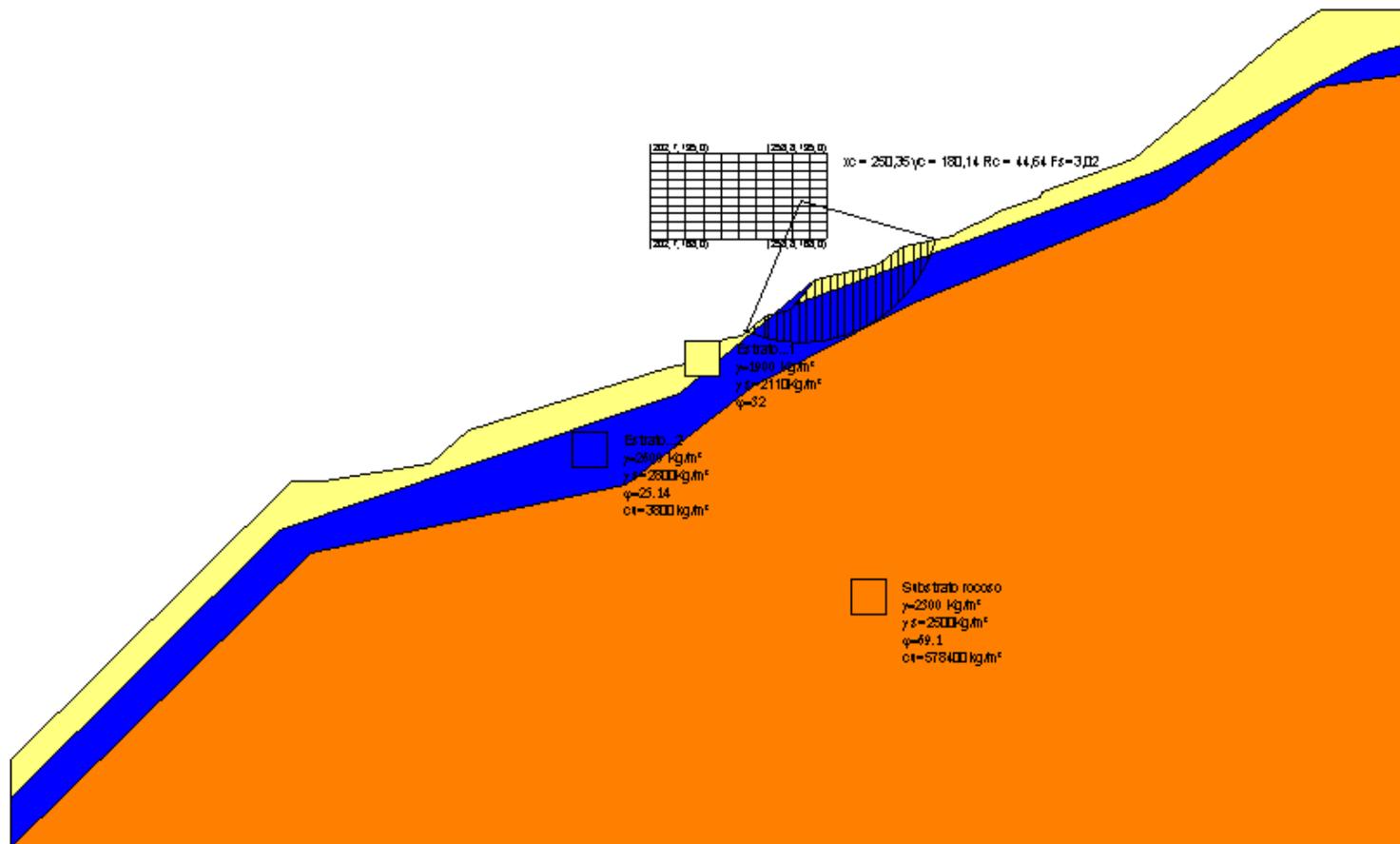




### Estabilidad de taludes con sismo

**Aceleración efectiva horizontal:** 0.36 g  
**Aceleración efectiva vertical:** 0.24 g.

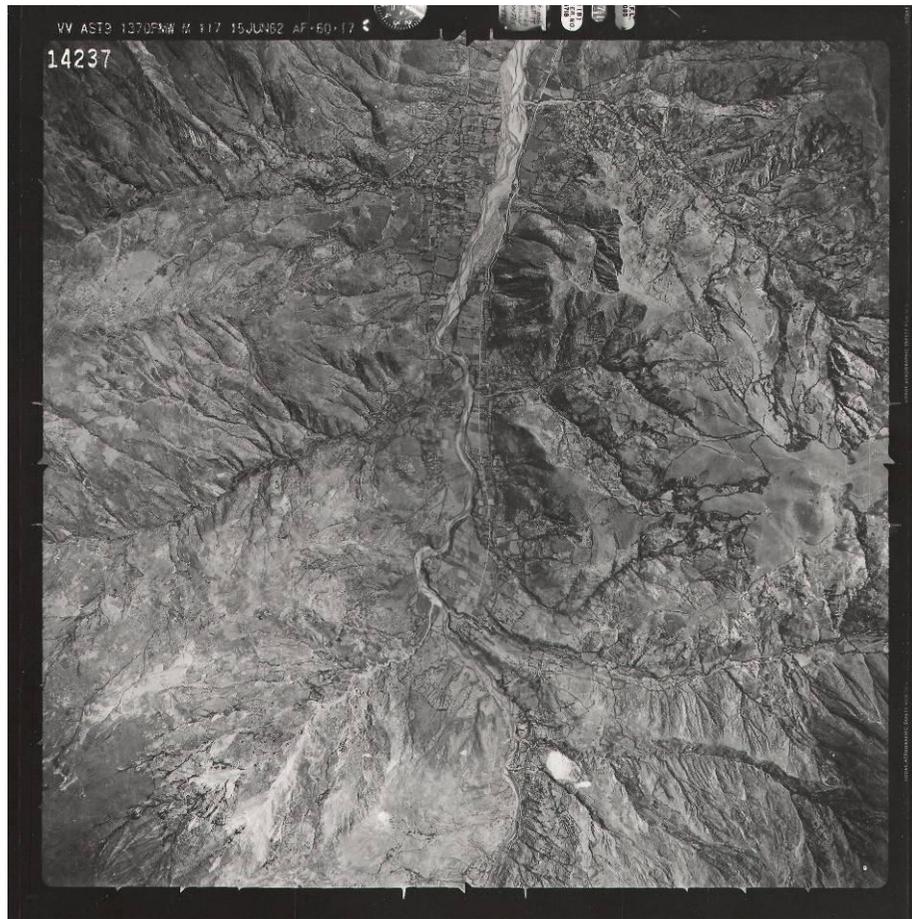
**Para la primera capa (Manto mueble), contacto con la roca muy meteorizada.**  
 El análisis de estabilidad de taludes para la zona de 1 manto mueble en contacto con la roca muy meteorizada da un factor de seguridad de 0.36 lo cual significa que es inestable.



## 2. Análisis de estabilidad hasta el contacto con la roca sana

El análisis de estabilidad hasta el contacto con la roca sana da un factor de seguridad de 3.02, encontrándose en el rango de estable.

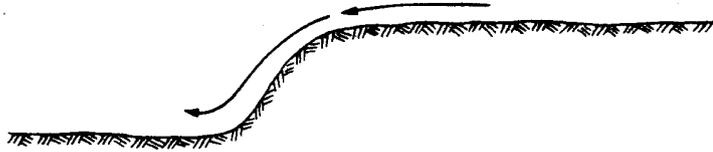
**ANEXO 9. FOTOGRAFÍAS AÉREAS DE  
1962, USADAS EN LA  
INTERPRETACIÓN GEODINÁMICA**



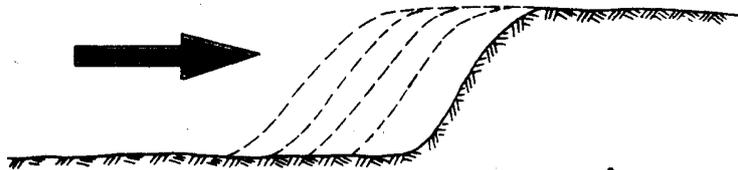
**Par estereográfico de fotos aéreas utilizadas (año 1962).**

## **ANEXO 10: MEDIDAS DE PROTECCIÓN A NIVEL DE CUENCA, LADERA Y VALLE**

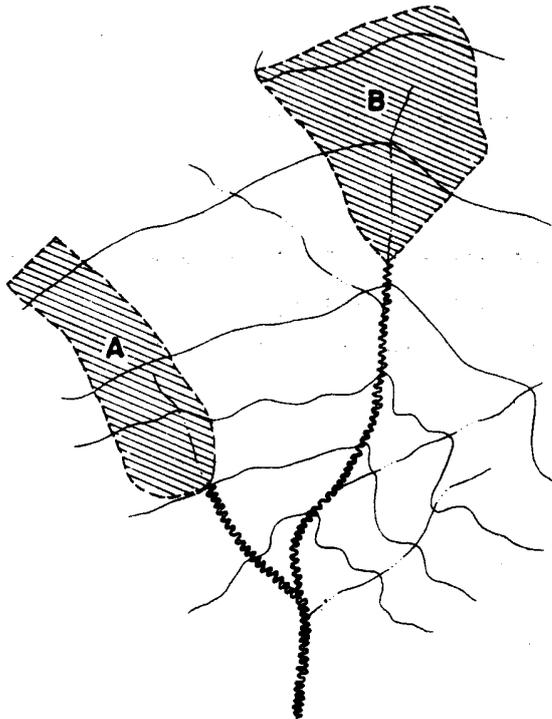
# CARCAVAS



Esquema general de sección longitudinal de la cabeza de cárcava

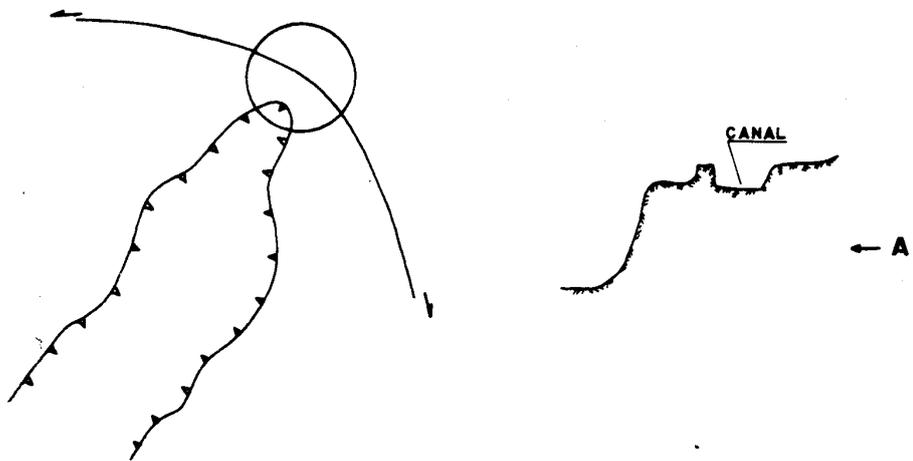


Esquema del avance de la cabeza de cárcava contra la pendiente

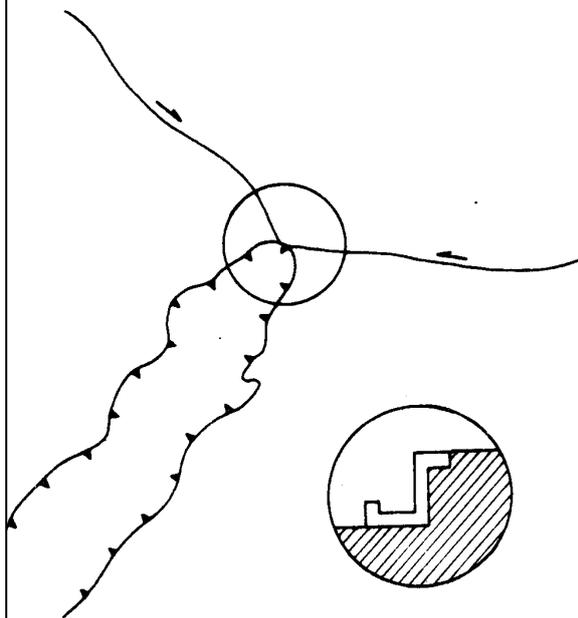


Cuencas de la cabeza de cárcava

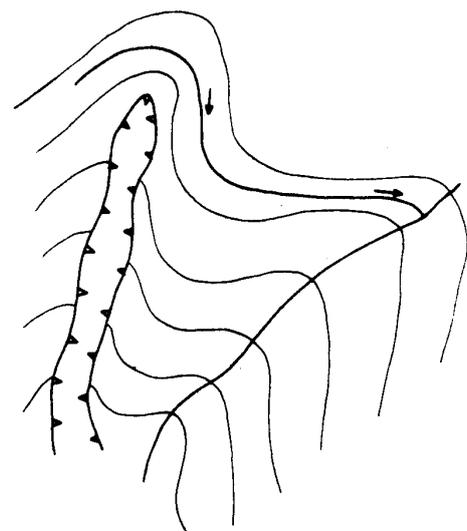
MEDIDAS DE PROTECCION DE LAS CABECERAS DE CARCAVAS Y HUAYCOS



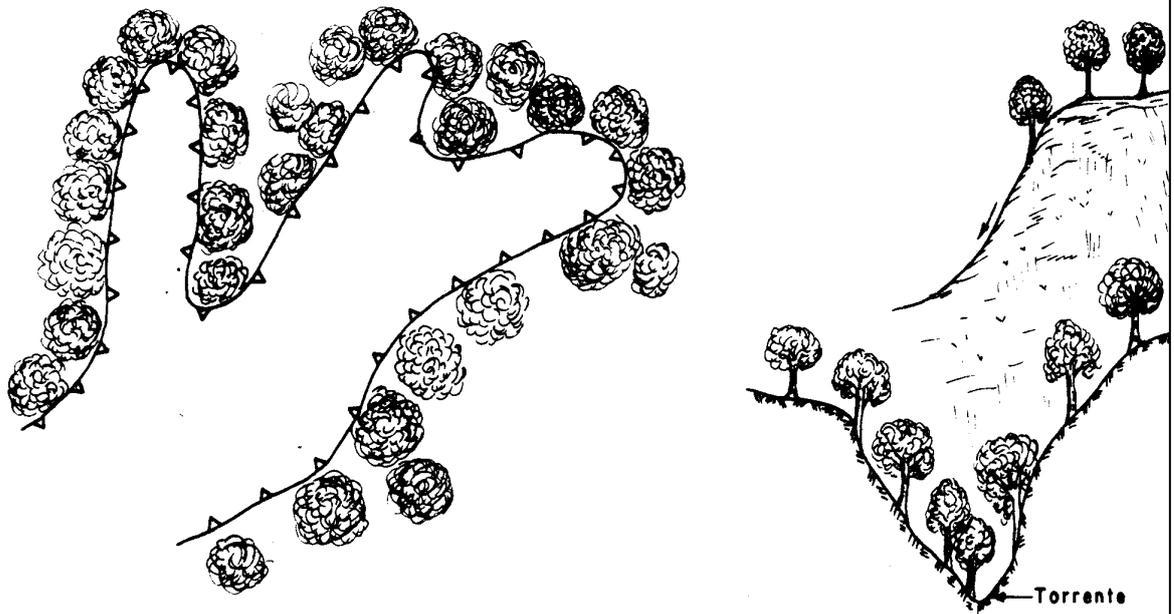
- Canal de desvío que conduce el escurrimiento superficial retenido hacia afuera del inicio de una cárcava.



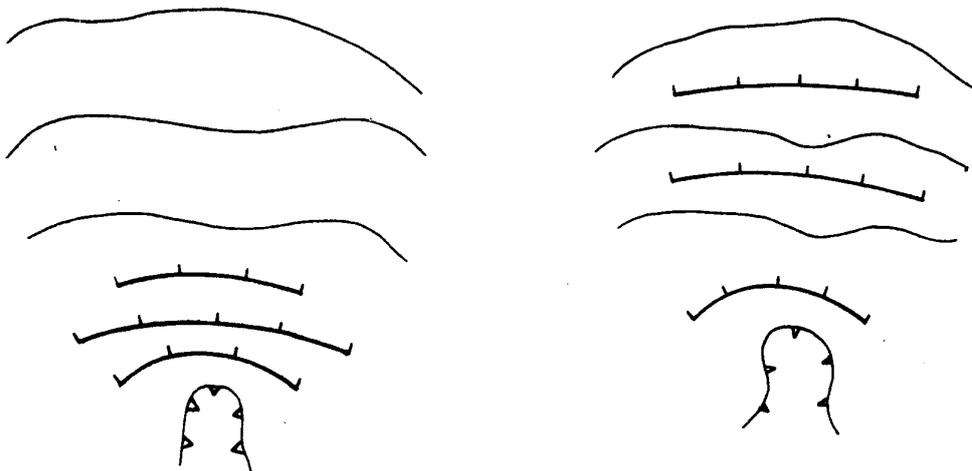
- Canal de desvío que conduce el escurrimiento superficial hacia el frente de la cabeza de cárcava.



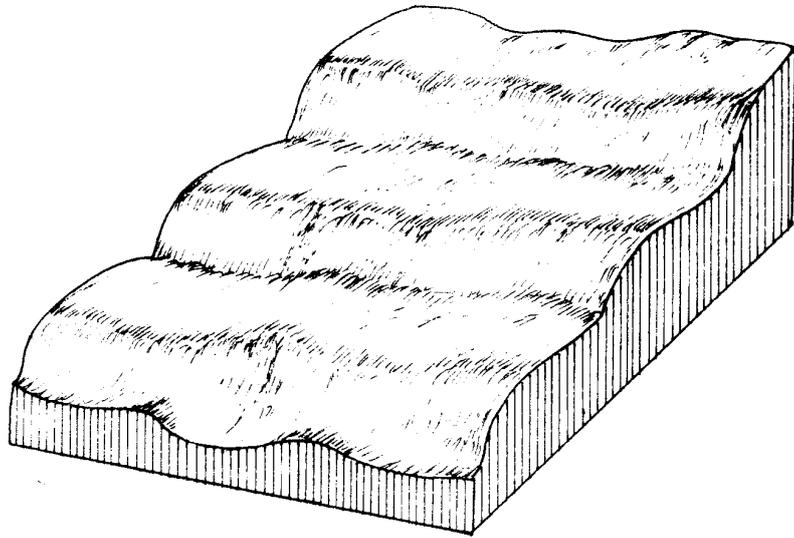
- Canal de desvío que conduce el agua a un desagüe natural.



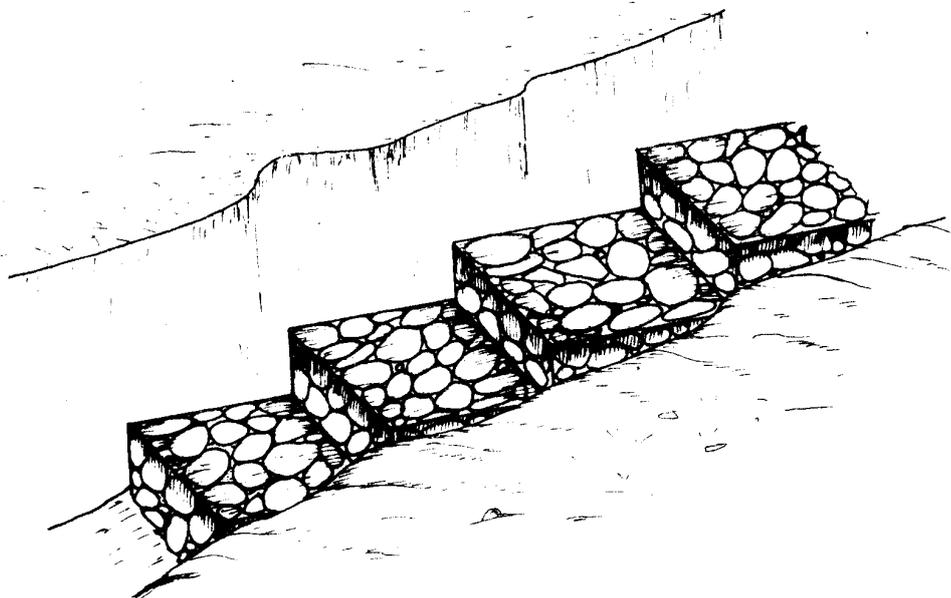
- Vistas en planta y en perfil de los procesos de forestación en las cabeceras y márgenes de áreas inestables.



- Diques o muros de contención a ubicar en la cabecera o inicios de una cárcava o huaycos

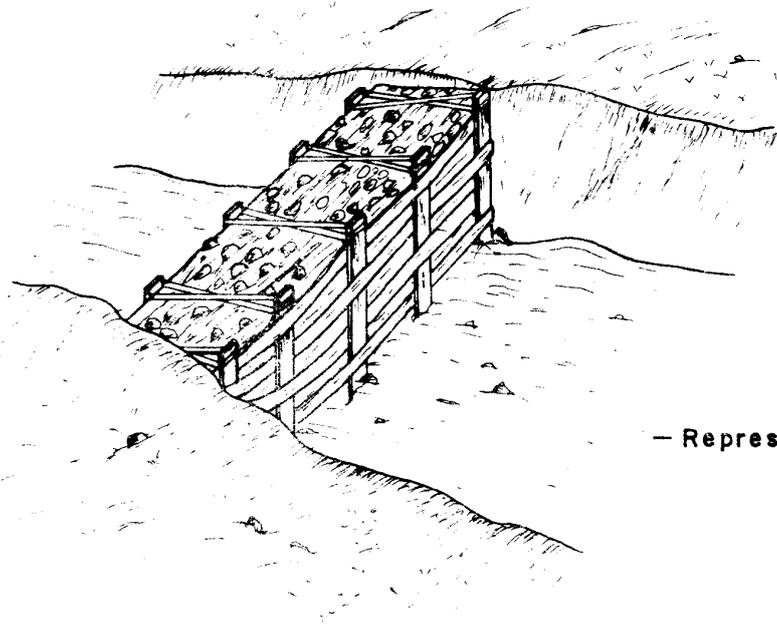


- Escalonamiento de la cabecera o ladera de una área inestable formando terrazetas.



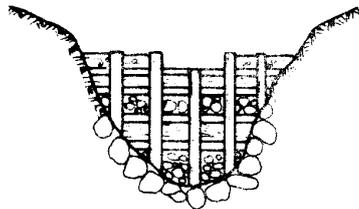
- Protección del lecho de la Qda. con muros escalonados ( andenes ) utilizando bloques de roca o concreto armado.

TIPOS DE PRESAS ESCALONADAS PARA LA PROTECCION DE FONDO DE CARCAVAS Y HUAYCOS INCIPIENTES

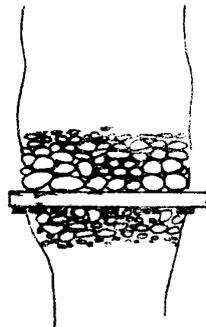


- Represa combinada

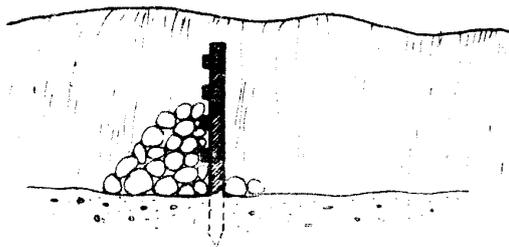
MURO DE RAMAJE Y ROCA



- Vista frontal

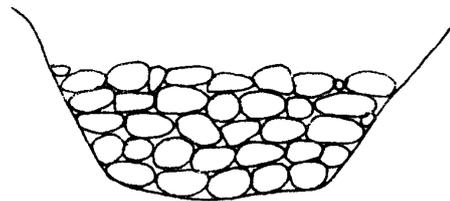


- Vista en planta

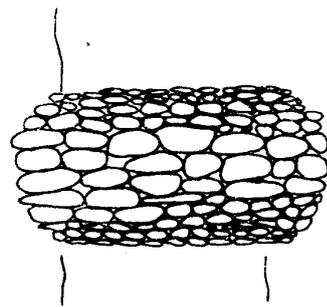


- Vista en perfil

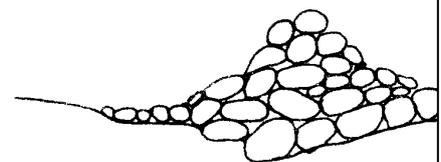
MURO DE ROCA



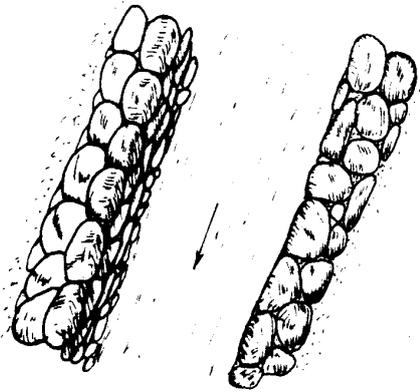
- Vista frontal



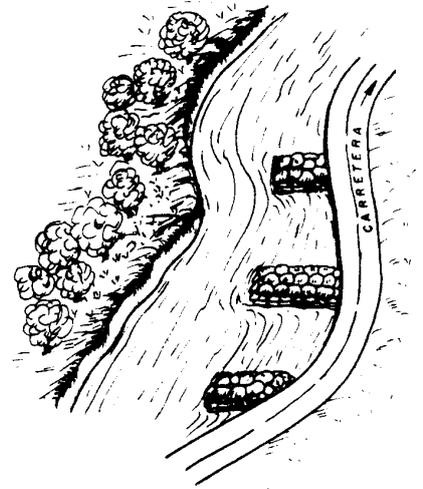
- Vista en planta



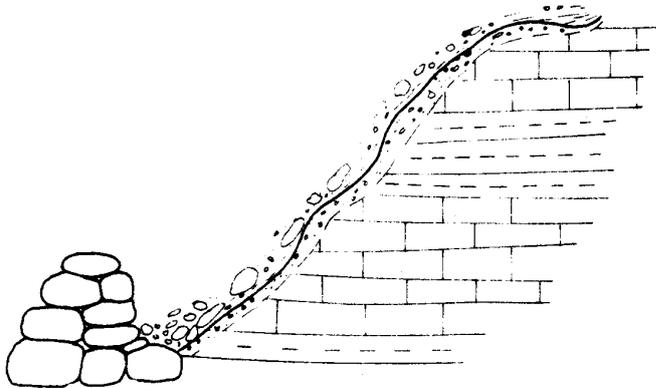
- Vista en perfil



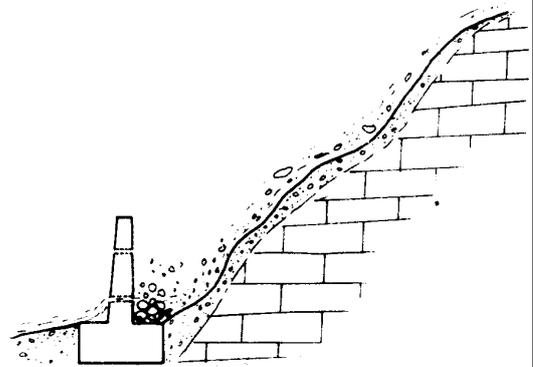
- Protección de las márgenes con enrocados.



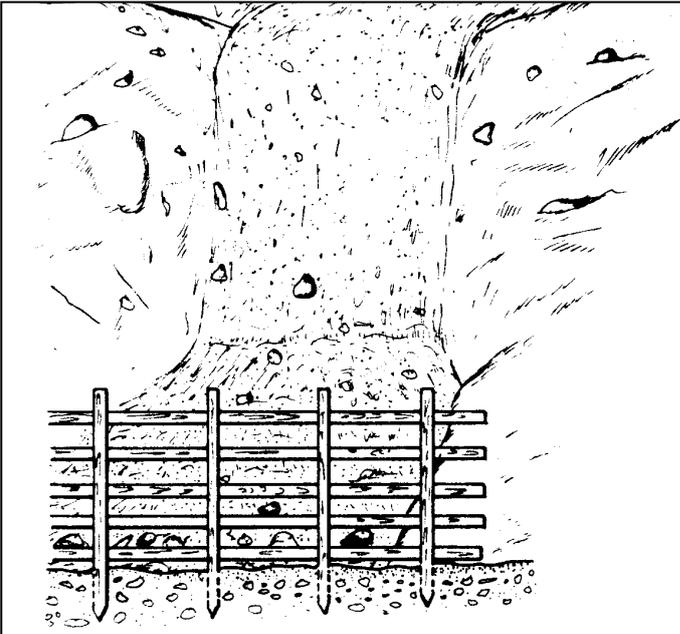
- Protección de una margen con espigones.



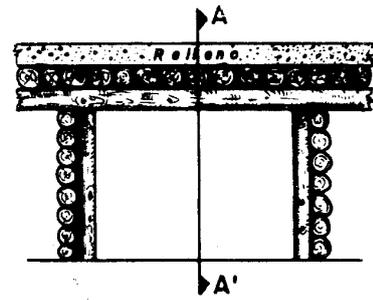
- Construcción de muros secos al pie del talúd.



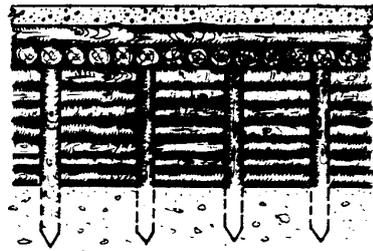
- Construcción de muros de cemento cíclopeo o concreto armado.



- Utilización de tablestacados para acumulación de material al-pie del talud en áreas inestables.

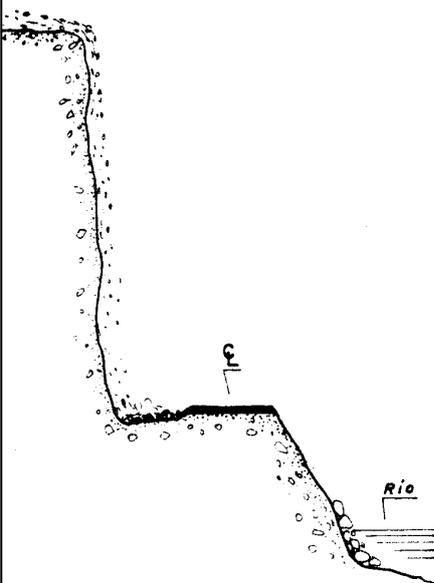


Capa granular

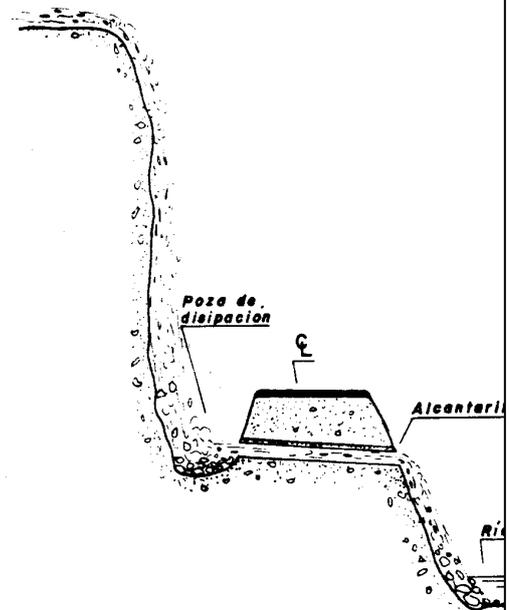


CORTE A - A'

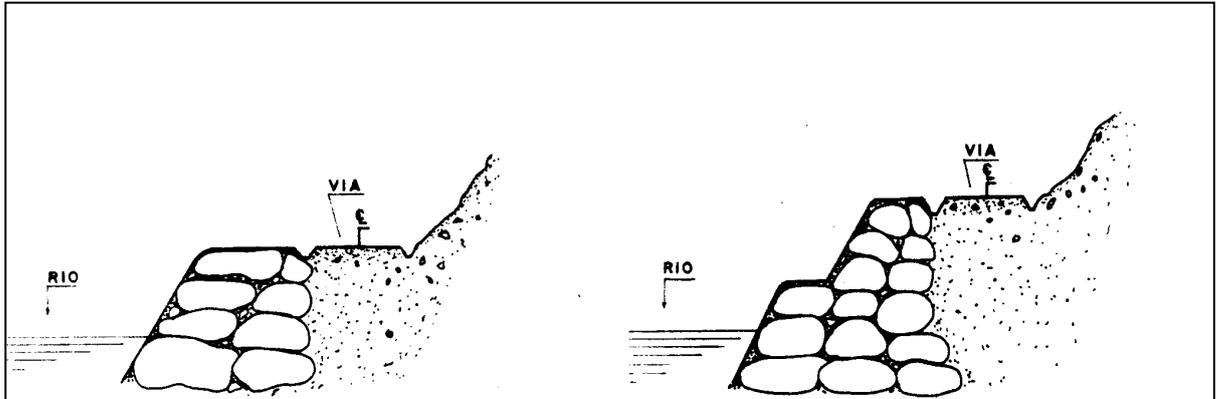
- Alcantarilla o pontón de tronco



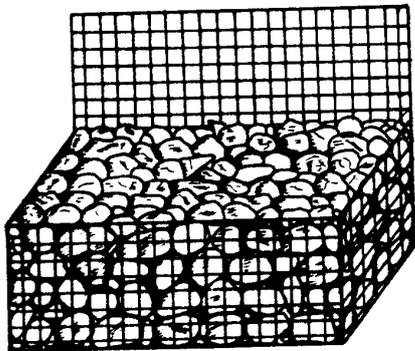
ESTADO PRESENTE



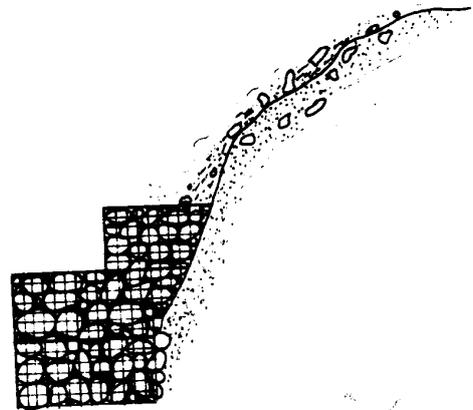
- Captación del agua que discurre por torrenteras colgadas en el talud superior de una vía.



- Uso de enrocados para protección de riberas.



- Gabión empleado en obras de protección de laderas o erosión.



- Empleo de Gabiones al pie del Talud.

**ANEXO 11: FOLLETOS Y AFICHES DE  
SENSIBILIZACIÓN EN PREVENCIÓN DE  
DESASTRES**

## ¿QUÉ ES UN HUAICO?

Es la caída repentina de agua, lodo, rocas, producida por intensas lluvias en las partes altas de una cuenca.

La alta pendiente y la inestabilidad de los suelos en las partes altas aceleran el registro de huaicos.

### Causas Principales

- Exceso de humedad en el suelo.
- Pendientes pronunciadas en el terreno de una quebrada.
- Ruptura de represas o embalses de agua
- Prácticas agrícolas no apropiadas.
- Desborde o salida del cauce natural de un río.
- Corte de árboles y arbustos en tierras de mucha pendiente. La vegetación fortalece la estabilidad del suelo.

Una Contribución a la EIRD.



Desde 1972



Tarea de Todos

INDECI  
Calle 1 y 21, Urb. Córpac, San Isidro.  
Telfs: 224 2379 - 224 3349  
DEDIC: 222 0596  
e-mail: postmaster@indeci.gob.pe  
web: www.indeci.gob.pe

## ¿QUÉ HACER FRENTE A UN HUAICO?

TATO,  
es Defensa Civil  
y Defensa Civil  
es TAREA de TODOS.



Recomendaciones de Defensa Civil



### ANTES

- Construye tu casa en zonas altas, lejos de quebradas, no lo hagas en zonas donde han ocurrido huaicos anteriormente.
- En época de lluvia organiza un sistema de vigilancia sobre las quebradas que se encuentran cerca de la comunidad
- Promueve la capacitación en acciones de prevención y la organización de las Brigadas de Defensa Civil y ejercicios de simulacros.
- Elabora un plan de emergencia con los miembros de tu comunidad y el Comité de Defensa Civil.
- Establece zonas seguras hacia donde evacuar.
- En el local comunal almacena agua y alimentos.
- En tu hogar ten a la mano un equipo de emergencia que contenga: linterna, frazada, radio a pilas, velas, fósforos, palas, picos y un botiquín de Primeros Auxilios.



### DURANTE

- Utiliza el sistema de alarma establecido. Infunde serenidad y ayuda a los demás.
- Ejecuta los planes de Seguridad y Evacuación previamente establecidos con el Comité de Defensa Civil.
- Dirígete a las zonas seguras previamente establecidas. Conserva en todo momento la calma, llevando contigo el equipo de emergencia.
- Instala el Centro de Operaciones de Emergencia (COE) de tu Comité de Defensa Civil.



### DESPUÉS

- No camines por la zona donde ocurrió el huaico.
- Apoya la labores de rescate.
- Cumple las instrucciones del Plan de Seguridad de Defensa Civil
- Colabora con la autoridades a evaluar daños y determina necesidades.
- Organiza las brigadas de trabajo para restablecer los servicios de agua y la reparación de las calles del pueblo.
- Utiliza racionalmente tus alimentos.
- Contribuye a la distribución de ayuda.
- Se solidario en todo momento.

## DESPUES

- 1 No camines por la zona donde ocurrió el huaico.



- 2 Rescata a las personas atrapadas, cuidando de no producir derrumbes.



- 3 Guía a los damnificados a los albergues temporales de Defensa Civil.



- 4 Atiende a los heridos y trasládalos a los puestos asistenciales.



- 5 Organiza las faenas para el restablecimiento de los servicios esenciales como el abastecimiento de agua y la reparación de las calles del pueblo.



### INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

Telf. Fax

INDECI	224-2379	224-3349
PRDC	074-345660	
SRDC	423-1603	433-6592
TRDC	054-228125	054-241683
CRDC	084-224445	084-232921
QRDC	094-233581	
SRDC	074-751698	



Postmaster@indec.gov.pe



<http://indec.gov.pe>

## MEDIDAS DE SEGURIDAD EN CASO DE

# HUAICO



"Todos Somos Defensa Civil"  
Una Contribución al Decenio Internacional  
para la Reducción  
de los Desastres Naturales



Defensa Civil la Fuerza que Une

## HUAICO

Es una avalancha de agua producida por fuertes lluvias, que al descender por las quebradas secas o de poco caudal arrastra consigo piedras, lodo y tierra. Se presenta en forma rápida y violenta, con fuertes ruidos.

### COMO ENFRENTAR UN HUAICO

## ANTES

- 1 Construye tu casa en lugares apropiados, no lo hagas en zonas donde han ocurrido huaicos anteriormente.



- 2 En época de lluvias organiza un sistema de vigilancia sobre las quebradas que se encuentran cerca a la comunidad.



- 3 Establece zonas seguras para evacuación.



- 4 Ponte de acuerdo con tus vecinos para determinar el tipo de alarma a utilizar que permita alertar a tiempo a la comunidad.



- 5 En el Local Comunal almacena agua y alimentos.



- 6 En tu hogar ten a la mano un equipo de emergencia que contenga: Linterna, frazadas, radio a pilas, velas, fósforos, palas, picos y un botiquín de primeros auxilios.

- 7 Elabora un Directorio de Emergencia (Defensa Civil, Cruz Roja, Bomberos, Hospitales, Comisaría, etc).



## DURANTE

- 1 Utiliza el sistema de alarma establecido. Infunde serenidad y ayuda a los demás.



- 2 Conserva en todo momento la calma, evacúa rápidamente hacia los lugares establecidos, llevando contigo el equipo de emergencia.



Defensa Civil la Fuerza que Une

## ¿QUÉ ES DESLIZAMIENTO DE TIERRA?

Es el desplazamiento lento o rápido, pendiente abajo, de masas de tierra, rocas o mezcla de ambas debido a la acción de la gravedad terrestre (fuerza de atracción de los objetos hacia el interior de la Tierra).

### ¿Sabes cuáles son sus causas?

- Pérdida del soporte lateral de un talud (ladera) por excavaciones para construcción de obras (viviendas, canales, carreteras, etc.) u otros fines.
- Sobresaturación de masas de tierra por agua: Lluvia, irrigaciones, rotura de canales, filtraciones de fuentes de agua en partes altas, etc.
- Movimientos sísmicos naturales o causados por explosiones.
- Deforestación y/o eliminación de la capa vegetal en pendientes o laderas.
- Presencia de rocas fracturadas en laderas.

### ¿Cuáles son sus efectos?

- Pérdidas de vidas humanas y pérdidas materiales.
- Daños a las obras de infraestructura (viviendas, escuelas, carreteras, canales, centrales hidroeléctricas, etc.).
- Incomunicación de pueblos.
- Represamiento y desbordamiento de ríos.

### Importante

- Tenemos que tomar las medidas de seguridad, que permitirán a la comunidad estar organizada y preparada para actuar ante un deslizamiento de tierra.

INDECEN/PE/18/11/2018/0000/0000

Fuente: INCEMNET



Desde 1972



Tarea de Todos

**INDECI**  
Calle 1 y 21, Urb. Córpac, San Isidro.  
Telfs: 224 2379 - 224 3349  
DEDIC: 222 0596  
e-mail: postmaster@indec.gov.pe  
web: www.indec.gov.pe



## ¿CÓMO ACTUAR ANTE UN DESLIZAMIENTO DE TIERRA?



TATO,  
es Defensa Civil  
y Defensa Civil  
es TAREA de TODOS.

Recomendaciones de Defensa Civil

## ANTES



- Reconoce el área donde vas a construir tu vivienda. Evita hacerlo en laderas propensas a deslizamientos tanto de valles, quebradas o cerros de pendientes muy fuertes que presenten signos de inestabilidad (grietas, áreas de empozamiento de agua, etc.) o que carezcan de protección natural (árboles y vegetación).
- Evite realizar obras que desestabilicen las laderas donde vives, como es efectuar excavaciones para habilitar viviendas, paso de caminos, canales, etc. sin consultar con los técnicos o el consejo de ancianos de la comunidad.
- No permitas la acumulación de aguas en las laderas superiores de la población, comunica a tus vecinos para efectuar obras de drenaje.
- No permitas la quema y tala de árboles así como el sobre pastoreo. Protege el terreno y su posible erosión.
- Establece con tus autoridades y vecinos las zonas seguras donde acudir en caso suceda este tipo de fenómenos, identifiquen las vías de evacuación más rápidas y seguras elaborando el plan de evacuación correspondiente en caso suceda un deslizamiento.
- Informa al Comité de Defensa Civil de tu comunidad, si observas que se producen agrietamientos en los terrenos de la población, campos de cultivo o en tu vivienda.
- Con el Comité de Defensa Civil de la comunidad establece un sistema de alerta temprana, utilizando silbatos, megafonos, campanas u otros, que permitan la evacuación en forma rápida y oportuna de la población ante la ocurrencia de un deslizamiento.

## DURANTE



- Con la señal de alerta temprana, evacua rápida y ordenadamente hacia las zonas seguras. Si tu vivienda resultó afectada, no regreses a ella para tratar de salvar tus pertenencias.
- Evita gritar o correr, recuerda que son actitudes que generan pánico. Se solidario y ayuda en el traslado de niños, mujeres y ancianos.
- Si las lluvias son torrenciales y el lugar es considerado en peligro de derrumbarse o colapsar, evacua hacia los lugares seguros señalados por la comunidad con el Comité de Defensa Civil o hacia lugares altos y seguros.
- Si te es posible lleva contigo víveres, cobijas y refúgiate hasta que la situación esté controlada.

## DESPUÉS



- No toques ni muevas cables de energía eléctrica, podrias electrizarte.
- No vuelvas a construir tu vivienda en las zonas donde se produjo el deslizamiento o lugares en donde podría producirse este fenómeno.
- Ayuda en todo lo que este a tu alcance, la solidaridad es la base de los pueblos.
- El Comité de Defensa Civil con el apoyo de la comunidad, organizará las faenas para el restablecimiento de los servicios básicos (agua, luz, comunicaciones) y la limpieza y/o reparación de las calles afectadas.
- Cumple con las disposiciones que emite el INDECI.

## FUNCIONES QUE DEBEN CUMPLIR

### AUTORIDADES

- Mantener informado al Comité de Defensa Civil y a la Oficina regional del INDECI, sobre la evolución de los deslizamientos que afectan a la comunidad, no ocultarlos.
- Identificar las áreas y viviendas en peligro ante la ocurrencia de un deslizamientos de tierra, y solicitar a la Oficina Regional de INDECI para que un organismo especializado evalúe el fenómeno.
- Determinar conjuntamente con la comunidad las zonas seguras para el refugio de la población.
- Organizar a la población, estableciendo sistemas de alerta temprana, en coordinación con el Comité de Defensa Civil.
- Motivar la capacitación y preparación de la población en las medidas de seguridad en caso de deslizamientos de tierra.
- Asistir y participar en las reuniones que realiza la comunidad.
- Coordinar con el Comité de Defensa Civil, la ayuda a los damnificados en caso de emergencia.

### COMITÉ DE DEFENSA CIVIL

- Elaborar planes de evacuación, indicando las rutas de escape y zonas de refugio.
- Coordinar y apoyar las acciones de Defensa Civil que realizan las autoridades de la comunidad.
- Disponer la aplicación de medidas preventivas para reducir o evitar las pérdidas de vidas humanas, por efecto de los deslizamientos de tierra.
- Evaluar y conocer los recursos humanos y materiales con que cuenta la comunidad para casos de emergencia.
- Promover y organizar programas de entrenamiento de la población, con la finalidad de dar una respuesta oportuna ante la ocurrencia de un deslizamientos de tierra.
- Comprometerse con la comunidad para la participación conjunta y eficaz en la prevención y ocurrencia de un deslizamiento.
- En caso de emergencias, activar el Centro de Operaciones de Emergencias (COE) para, establecer las coordinaciones necesarias.

**Todos Somos Defensa Civil**

2 Infunda serenidad y ayude a los demás.



3 Participe con las brigadas en búsqueda y rescate cuidando de no producir derrumbes.



**¿QUE HACER DESPUES?**

1 El Comité de Defensa Civil de la Comunidad realizará una Inspección Técnica de las viviendas determinando cuales son las que pueden ser habitadas nuevamente.



2 El Comité de Defensa Civil organizará las faenas para el restablecimiento de los servicios esenciales como el abastecimiento de agua y la reparación de las calles afectadas.



4 En las zonas de reubicación temporales o definitivas, acate las instrucciones del Comité de Defensa Civil particularmente en lo que respecta a saneamiento ambiental.



INDECI 224-2379 224-3349  
DINADE 2220596  
postmaster@indec.gov.pe  
<http://www.indec.gov.pe>

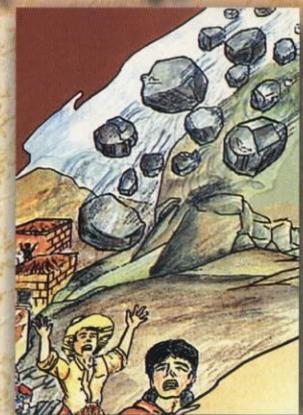
SISTEMA NACIONAL DE DEFENSA CIVIL PERU

1990 - 2000  
SECCION INTERNACIONAL  
PARA LA REDUCCION DE LOS  
RIESGOS NATURALES

INDECI-DINADE

*Defensa Civil la Fuerza que Une*

**MEDIDAS DE SEGURIDAD EN CASO DE DESLIZAMIENTOS**



INDECI-DINADE

*Defensa Civil la Fuerza que Une*

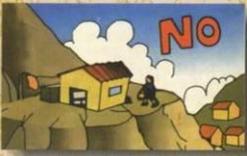
**Todos Somos Defensa Civil**

**DESLIZAMIENTOS**

Un deslizamiento es el desplazamiento lento y progresivo de una porción de terreno, más o menos en el mismo sentido de la pendiente, que puede ser producido por diferentes factores como la erosión del terreno o filtraciones de agua.

**¿QUE HACER ANTES?**

1 Construya sus viviendas en zonas seguras, no lo haga en terrenos erosionados o en la falda de cerros con filtraciones.



2 Cuide los bosques, ya que favorecen la firmeza de los suelos y evitan la erosión, no permita la destrucción o tala indiscriminada de estos.



3 No realice quema de la vegetación como técnica para el cultivo de la tierra, ya que esta práctica ocasiona la destrucción de la capa vegetal del suelo, erosiona el terreno restandole firmeza y estabilidad a éste.



4 Evite el sobrepastoreo, cambiando periódicamente el ganado de un lugar a otro para evitar el desgaste de los terrenos y su posible erosión.



5 La construcción de andenes para el cultivo de terrenos empinados, es una excelente medida de prevención para evitar deslizamientos en este tipo de suelos.



6 Informe al Comité de Defensa Civil de su comunidad si observa que se producen agrietamientos en el terreno.



7 El Comité de Defensa Civil establecerá las zonas seguras y las rutas de evacuación.



**¿QUE HACER DURANTE?**

1 Conserve en todo momento la calma, evacúe rápidamente hacia los lugares establecidos asegurándose que cada miembro de su familia lleve únicamente lo indispensable y no olvide la identificación.



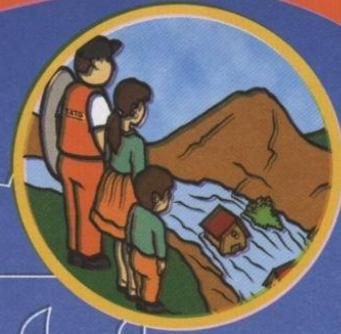


# LLUVIAS

**Hola amiguitos, soy TATO,  
TA de tarea y TO de todos.**

Las lluvias son buenas, pero cuando se producen en exceso ocasionan muchos daños, por eso te recuerdo que para evitar sus consecuencias. Practiquemos las siguientes recomendaciones:  
Recuérdales a tus papitos que...

- ...no deben construir tu casa cerca de las riberas de un río o cerca de quebradas por donde caen huaicos.
- ...con los vecinos deben formar las Brigadas de Defensa Civil, ya que organizados podremos enfrentar cualquier tipo de emergencia, estableciendo un sistema de alerta (silbatos, campanas, megáfonos, etc) que avise a todos, la posible inundación o huaico y puedan evacuar a una zona segura.
- ...cada cierto tiempo deben revisar, las calaminas o caídas de agua de tu casa.
- ...no arrojen desechos, ni basura a los ríos, por el contrario, deben organizarse para cada cierto tiempo limpiar el cause.
- ...reforesten y siembren con pasto las riberas de los ríos que estén maltratados por incendios o sobre pastoreo.
- ...te enseñen a ser solidario y ayudar a los demás en caso se produzca una emergencia.



TATO,  
es Defensa Civil  
y Defensa Civil  
es TArea de TOdos



**Y recuerda, tú eres Defensa Civil**

[www.indeci.gob.pe](http://www.indeci.gob.pe)

# ¿Cómo Preparar y Practicar un Simulacro en el Hogar?

TATO es Defensa Civil, y Defensa Civil es TArea de TODos



- ✓ Un simulacro nos permite estar preparados para actuar adecuadamente en caso de una emergencia.
- ✓ Reconoce los peligros que existen en tu vivienda y señáloslos en un croquis sencillo de tu hogar.
- ✓ Asegura los objetos detectados que pudieran caerse y almacena adecuadamente materiales inflamables para evitar incendios.
- ✓ Incluye las rutas de evacuación y zonas seguras. Retira los objetos que pudieran obstaculizarlas.
- ✓ Practica los ejercicios de evacuación de tu hogar. Para evacuar a los niños, ancianos y personas enfermas requieres de más tiempo. Organiza y distribuye la ayuda.
- ✓ El lugar más seguro es aquel que te ofrece mayores posibilidades de sobrevivir en un desastre. Salir no siempre es lo más seguro. Cuando sea posible salir, hazlo con la seguridad de no exponerte.



## Pasos a Seguir:



- ✓ Imagina algunas situaciones de emergencia probables en tu hogar o localidad.
- ✓ Fija responsabilidades a cada uno de los miembros de la familia.
- ✓ Da la voz de alarma.
- ✓ Interrumpe inmediatamente las actividades y desconecta los aparatos eléctricos que estén funcionando.
- ✓ Recorre las rutas correspondientes.
- ✓ Conducete con orden. EVITA CORRER, GRITAR Y EMPUJAR.
- ✓ Llega al punto de reunión convenido.
- ✓ Revisa que nadie falte y que todos se encuentren bien.



Una Contribución a la Estrategia Internacional  
**IRD**  
para la Reducción de Desastres

[www.indeci.gob.pe](http://www.indeci.gob.pe)



Forjando una cultura de prevención

# Guía visual de los peligros geológicos en Huaraz



## Cuenca media

Áreas formadas por aluviones glaciares llamados "morrenas". En cambio, estos fallamientos y desplazamientos de la corteza que a su vez una fuente constante de energía en Huaraz, hoy continúan transformando en desplazamientos a flujos de lodo y aluviones algunos barrios de la ciudad. Es una zona con fuertes fallas y la ciudad sigue de expansión sobre zona de la ciudad de Huaraz.



1. Zona libre de la quebrada Chupac, donde se ve una morrena reciente. Después del invierno reciente gran parte del material, sobre la base, son trasladados por el tiempo glacial en su constante movimiento natural.



2. Pasadizo del aluvión de 1941, un bloque de más de 2 metros de alto y ancho de entre 40 y 60 metros. En la parte inferior se ve un aluvión reciente, con un bloque de más de 2 metros de alto y ancho de entre 40 y 60 metros.

## en Huaraz



4. Observando desde el valle y hacia el cerro de la Cruz, se ve el valle de la quebrada Chupac, donde se ve una morrena reciente, con un bloque de más de 2 metros de alto y ancho de entre 40 y 60 metros.



5. El glaciar Morado, Cuzco, y los morrenas que forman el aluvión reciente de la quebrada Chupac, al sur de la ciudad de Huaraz, se ven desde el valle de la quebrada Chupac.



6. Zona libre de la quebrada Chupac, donde se ve una morrena reciente, con un bloque de más de 2 metros de alto y ancho de entre 40 y 60 metros.



7. Zona libre de la quebrada Chupac, donde se ve una morrena reciente, con un bloque de más de 2 metros de alto y ancho de entre 40 y 60 metros.



3. El glaciar Cordillera Blanca, con sus grandes morrenas y el valle de la quebrada Chupac, donde se ve una morrena reciente, con un bloque de más de 2 metros de alto y ancho de entre 40 y 60 metros.

## Zona Glaciar

Es la zona más grande en las cercanías de la ciudad de Huaraz, con morrenas por largo valle glaciar y por lagunas de origen glaciar, cubiertas de las masas de hielo y hielo permanente que forman parte de la Cordillera Blanca. De esta zona es de donde comienzan las grandes aluviones que en el primer momento forman el aluvión blanco, y un año o dos más tarde se efectúan la ciudad de Huaraz.

## Ciudad Huaraz

Esta emplazada en una gran aluvión aluvial, producto de la intensa actividad de expansión del conito. La ciudad ha crecido de tal manera que se ha ido al aluvión, por lo que las zonas de expansión urbana se encuentran en zonas con alto peligro geológico. Cuenta con casi 100 mil habitantes y es la capital de la región Ancash.



18. El conito de Rio Tanco, que constituye un riesgo de flujos de lodo y aluviones recientes, ya que no se conocen algunas barreras de contención que los prevenga.



8. Zona libre de la quebrada Chupac, donde se ve una morrena reciente, con un bloque de más de 2 metros de alto y ancho de entre 40 y 60 metros.



11. Zona libre de la quebrada Chupac, donde se ve una morrena reciente, con un bloque de más de 2 metros de alto y ancho de entre 40 y 60 metros.



12. Zona libre de la quebrada Chupac, donde se ve una morrena reciente, con un bloque de más de 2 metros de alto y ancho de entre 40 y 60 metros.



17. Reliquias de Chupac y de la zona que actualmente representa mayor peligro a la ciudad de Huaraz, ya que presenta alto grado de expansión urbana en zonas con alto peligro geológico. Cuenta con casi 100 mil habitantes y es la capital de la región Ancash.



19. Los terrenos ganados a las lavas y quebradas con un gran peligro de expansión urbana en zonas con alto peligro geológico.



20. Los terrenos ganados a las lavas y quebradas con un gran peligro de expansión urbana en zonas con alto peligro geológico.



16. En el conito de la quebrada de la quebrada Chupac, se puede ver un aluvión reciente, con un bloque de más de 2 metros de alto y ancho de entre 40 y 60 metros.



15. Zona libre de la quebrada Chupac, donde se ve una morrena reciente, con un bloque de más de 2 metros de alto y ancho de entre 40 y 60 metros.



14. Zona libre de la quebrada Chupac, donde se ve una morrena reciente, con un bloque de más de 2 metros de alto y ancho de entre 40 y 60 metros.



13. Zona libre de la quebrada Chupac, donde se ve una morrena reciente, con un bloque de más de 2 metros de alto y ancho de entre 40 y 60 metros.



10. Zona libre de la quebrada Chupac, donde se ve una morrena reciente, con un bloque de más de 2 metros de alto y ancho de entre 40 y 60 metros.

**LEYENDA**

- 1 Vista panorámica
- 2 Vista puntual
- 3 Ciudad
- 4 Cuenca media
- 5 Glaciares

La ciudad de Huaraz, capital de la región Ancash está emplazada en un gran abanico de origen glaciar, y está expuesta a numerosos peligros geológicos.



## Aluviones en la ciudad de Huaraz

### ¿Que son las aluviones?



Los aluviones son procesos violentos que se producen en las laderas de montañas, glaciares y nevados, por los que desprenden fragmentos de laderas, acumulados por el viento y el agua, que al caer forman cascadas de lodo y piedras, que al avanzar se convierten en torrentes de agua y lodo, que al avanzar se convierten en grandes flujos de lodo y piedras.

**¿Alguna vez Huaraz se vio afectado por Aluviones?**

Si, se sufrió en las que se empezaron a formar en Huaraz, esta terminó por venir desde el cerro de Huaraz, formando un "torbellino" de lodo y piedras.

### El Aluvión del 13 de Diciembre de 1941



En la tarde de octubre, se produjo un día de tiempo nublado, con mucha lluvia, que se prolongó hasta las 11:00 horas de la noche. A las 11:30 horas, se produjo un aluvión que cubrió gran parte de la ciudad de Huaraz, y se extendió hasta el cerro de Huaraz, cubriendo una gran zona de la ciudad.

### ¿Podrán volver a ocurrir aluviones que afecten la Ciudad de Huaraz?

Si, se volverá a producir aluviones que afecten la Ciudad de Huaraz, ya que la ciudad está en una zona de alta actividad sísmica y de alta actividad volcánica.

## Sismos en la ciudad de Huaraz

### ¿Que son los sismos?



Un sismo (terremoto) es una liberación de energía que se produce en la corteza terrestre, que se manifiesta en forma de ondas sísmicas que se propagan en todas direcciones.

**¿Alguna vez Huaraz se vio afectado por un sismo?**

Si, todos los días se producen sismos de menor actividad en la zona de Huaraz, que se sienten en forma de temblores de poca intensidad.

### Sismo del 31 de Mayo de 1970



El sismo del 31 de Mayo de 1970, con una magnitud de 8.5 grados, afectó a gran parte de la zona de Huaraz, causando la muerte de miles de personas y el desplazamiento de cientos de miles de personas.

### ¿Podrán volver a ocurrir Sismo que afecte la Ciudad de Huaraz?

Si, se volverá a producir sismos que afecten la Ciudad de Huaraz, ya que la ciudad está en una zona de alta actividad sísmica.

### ¿Cómo podemos estar preparados ante un Sismo?

Antes de un sismo:  
- Si vivas en una zona de alta actividad sísmica, debes estar preparado para cualquier eventualidad.  
- Debes tener un plan de evacuación y un kit de emergencia listo.  
- Debes tener un kit de emergencia listo con alimentos, agua, medicamentos, etc.

Durante un sismo:  
- Cuando la cama se mueva, levántate y protégete debajo de una mesa o escritorio.  
- Si estás en una zona de alta actividad sísmica, debes tener un plan de evacuación y un kit de emergencia listo.

### Después de un sismo

Si se produce un sismo que afecte a la Ciudad de Huaraz, debes estar preparado para cualquier eventualidad. Debes tener un plan de evacuación y un kit de emergencia listo.

## Peligros geológicos en Huaraz

### ¿Cómo podemos estar preparados ante un Aluvión?

Los aluviones o oleadas de agua y lodo, que se producen en las laderas de montañas, glaciares y nevados, por los que desprenden fragmentos de laderas, acumulados por el viento y el agua, que al caer forman cascadas de lodo y piedras, que al avanzar se convierten en grandes flujos de lodo y piedras.

### Antes de un Aluvión

Antes de un Aluvión, debes estar preparado para cualquier eventualidad. Debes tener un plan de evacuación y un kit de emergencia listo.

### Durante un Aluvión

Si se produce un Aluvión, debes estar preparado para cualquier eventualidad. Debes tener un plan de evacuación y un kit de emergencia listo.

## Peligros geológicos en Huaraz



### Deslizamientos en la ciudad de Huaraz

#### ¿Que son los Deslizamientos?

Un deslizamiento es un movimiento de masa de tierra o roca que se produce en una ladera, que puede ser causado por factores como la lluvia, el viento, etc.

#### ¿Alguna vez Huaraz se vio afectado por un Deslizamiento?

Si, se ha producido un deslizamiento que afectó a la Ciudad de Huaraz, causando la muerte de miles de personas y el desplazamiento de cientos de miles de personas.

#### ¿Podrán volver a ocurrir Deslizamientos que afecten la Ciudad de Huaraz?

Si, se volverá a producir deslizamientos que afecten la Ciudad de Huaraz, ya que la ciudad está en una zona de alta actividad geológica.

## Fujos de desechos (huoyos) en la ciudad de Huaraz

### ¿Que son los Fujos de Desechos?



### ¿Alguna vez Huaraz se vio afectado por Fujos de Desechos?

Si, se ha producido un flujo de desechos que afectó a la Ciudad de Huaraz, causando la muerte de miles de personas y el desplazamiento de cientos de miles de personas.

### ¿Podrán volver a ocurrir Fujos de desechos que afecten la Ciudad de Huaraz?

Si, se volverá a producir flujos de desechos que afecten la Ciudad de Huaraz, ya que la ciudad está en una zona de alta actividad geológica.

### ¿Cómo podemos estar preparados ante un flujo de desechos?

Antes de un flujo de desechos:  
- Debes tener un plan de evacuación y un kit de emergencia listo.  
- Debes tener un kit de emergencia listo con alimentos, agua, medicamentos, etc.

Durante un flujo de desechos:  
- Cuando la cama se mueva, levántate y protégete debajo de una mesa o escritorio.  
- Si estás en una zona de alta actividad geológica, debes tener un plan de evacuación y un kit de emergencia listo.

### Después de un flujo de desechos

Si se produce un flujo de desechos que afecte a la Ciudad de Huaraz, debes estar preparado para cualquier eventualidad. Debes tener un plan de evacuación y un kit de emergencia listo.

### ¿Cómo podemos estar preparados ante un deslizamiento?

Antes de un deslizamiento:  
- Debes tener un plan de evacuación y un kit de emergencia listo.  
- Debes tener un kit de emergencia listo con alimentos, agua, medicamentos, etc.

Durante un deslizamiento:  
- Cuando la cama se mueva, levántate y protégete debajo de una mesa o escritorio.  
- Si estás en una zona de alta actividad geológica, debes tener un plan de evacuación y un kit de emergencia listo.

### Después de un deslizamiento

Si se produce un deslizamiento que afecte a la Ciudad de Huaraz, debes estar preparado para cualquier eventualidad. Debes tener un plan de evacuación y un kit de emergencia listo.



### Elaborado por:

Elaborado por: [Names of authors]

### Revisado por:

Revisado por: [Names of reviewers]

### Financiado por:

Financiado por: [Funding sources]

### Impreso en:

Impreso en: [Printing location]

### Distribuido por:

Distribuido por: [Distribution partners]

### Copyright:

Copyright: [Copyright information]

### Reservados todos los derechos:

Reservados todos los derechos: [Legal notice]

### Prohibida la explotación económica:

Prohibida la explotación económica: [Prohibition of economic exploitation]

### Prohibida la explotación cultural:

Prohibida la explotación cultural: [Prohibition of cultural exploitation]

### Prohibida la explotación política:

Prohibida la explotación política: [Prohibition of political exploitation]

### Prohibida la explotación religiosa:

Prohibida la explotación religiosa: [Prohibition of religious exploitation]

### Prohibida la explotación social:

Prohibida la explotación social: [Prohibition of social exploitation]

### Prohibida la explotación económica:

Prohibida la explotación económica: [Prohibition of economic exploitation]

### Prohibida la explotación cultural:

Prohibida la explotación cultural: [Prohibition of cultural exploitation]

### Prohibida la explotación política:

Prohibida la explotación política: [Prohibition of political exploitation]

### Prohibida la explotación religiosa:

Prohibida la explotación religiosa: [Prohibition of religious exploitation]

### Prohibida la explotación social:

Prohibida la explotación social: [Prohibition of social exploitation]