

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

INFORME TÉCNICO

INSPECCIÓN TÉCNICA DE PELIGRO GEOLÓGICO:  
DESLIZAMIENTO - FLUJO  
(Sector Río Blanco, distrito Chicla, provincia Huarochirí, Región Lima)



Por:  
Lucio Medina Aliecca

DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO



LIMA - PERÚ  
Julio - 2010

# **INSPECCIÓN TÉCNICA DE PELIGRO GEOLÓGICO: DESLIZAMIENTO – FLUJO**

**(Sector Río Blanco, distrito Chicla, provincia Huarochirí, Región Lima)**

## **CONTENIDO**

- 1.0 INTRODUCCIÓN
  - 2.0 ASPECTOS GENERALES
  - 3.0 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS Y PENDIENTE DE LOS TERRENOS
    - 3.1 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS
    - 3.2 PENDIENTE DE LOS TERRENOS
  - 4.0 ASPECTOS GEOLÓGICOS
  - 5.0 PELIGROS GEOLÓGICOS
  - 6.0 SUSCEPTIBILIDAD A LOS PELIGROS Y PELIGROSIDAD
  - 7.0 PELIGRO SÍSMICO
- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**
- BIBLIOGRAFÍA**

# **INSPECCIÓN TÉCNICA DE PELIGRO GEOLÓGICO: DESLIZAMIENTO – FLUJO**

**(Sector Río Blanco, distrito Chicla, provincia Huarochirí, Región Lima)**

## **1.0 INTRODUCCION**

El 23 de junio del presente a las 15:00 horas ocurrió un deslizamiento y flujo de detritos de gran magnitud, que represó el río Blanco, afluente del río Rímac por su margen izquierda.

El flujo que se formó a raíz del deslizamiento, afectó el ferrocarril central, la carretera afirmada de acceso a la represa de Yuracmayo, destruyó 6 viviendas, 01 planta abandonada de concentración de minerales y provocó la muerte a 5 personas. La laguna formada por el represamiento, del río afectó un criadero de truchas.

Por encargo del Presidente del Consejo Directivo del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), el Director de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico, designó al Ing. Lucio Medina Allcca para realizar la inspección técnica de peligros geológicos en el sector afectado, ubicado en el límite de los distritos de San Mateo de Huanchor y Chicla, provincia de Huarochirí, Región Lima.

Para la salida a campo, se realizaron coordinaciones con la Socióloga Ana María Velarde Luna de COFOPRI - Matucana, luego se viajó a la zona el día 30 de Junio.

Para el área, existen estudios regionales relacionados a geología y geodinámica externa, destacando las publicaciones hechas por INGEMMET en los Boletines N° 36 serie A: Carta geológica nacional (1983) y N° 29 Serie C: Geodinámica e ingeniería geológica (2006).

El presente informe de inspección, contiene datos de observaciones hechas en campo y la información disponible de trabajos realizados en el área. Incluye texto, ilustraciones y fotografías del área, así como conclusiones.

## 2.0 ASPECTOS GENERALES

Políticamente el sector Río Blanco se ubica dentro del distrito de Chicla (límite con el distrito de San Mateo de Huanchor), provincia de Huarochirí, Región Lima. Figura N° 1.

Morfológicamente pertenece al valle del río Rimac y al flanco occidental de los Andes. Las alturas en el sector varían entre 3500 a 3975 msnm.

Según el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), para el sector inspeccionado la precipitación pluvial acumulada durante el periodo lluvioso normal (setiembre – mayo) es de 200 a 500 mm, y para el período de precipitación acumulado en el evento del fenómeno “El Niño” 1997/1998 es de 400 a 600 mm.

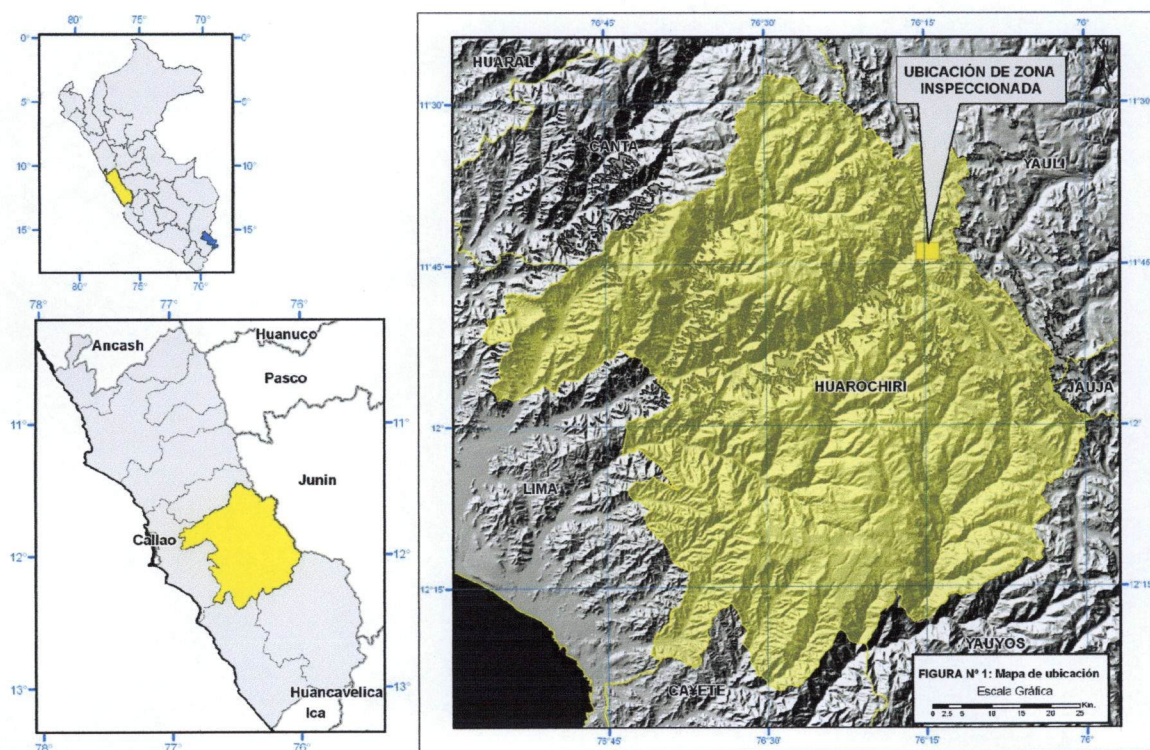


Figura N° 01. Mapa de ubicación.

### 3.0 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS Y PENDIENTE DE LOS TERRENOS

#### 3.1 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

El sector inspeccionado, en el contexto regional se localiza en la unidad geomorfológica denominada flanco occidental de los Andes.

Su relieve en los alrededores del evento, es accidentado, con pendientes fuertes y escarpadas, el valle tiene forma de "V" con un fondo muy angosto y laderas con pendientes muy escarpadas (Imagen Satelital N° 1). En las laderas se observa escasa acumulación de detritos (depósitos coluvio-deluviales), que son aprovechadas como terrenos de cultivo en forma de andenería.

En el área donde ocurrió el deslizamiento, se observó que estos depósitos se encuentran saturados y ligeramente afectados por erosión en cárcavas.



Imagen Satelital N° 01. Se observa el relieve montañoso y el fondo de valle en forma de "V".

Fuente de la Imagen: Google Earth.

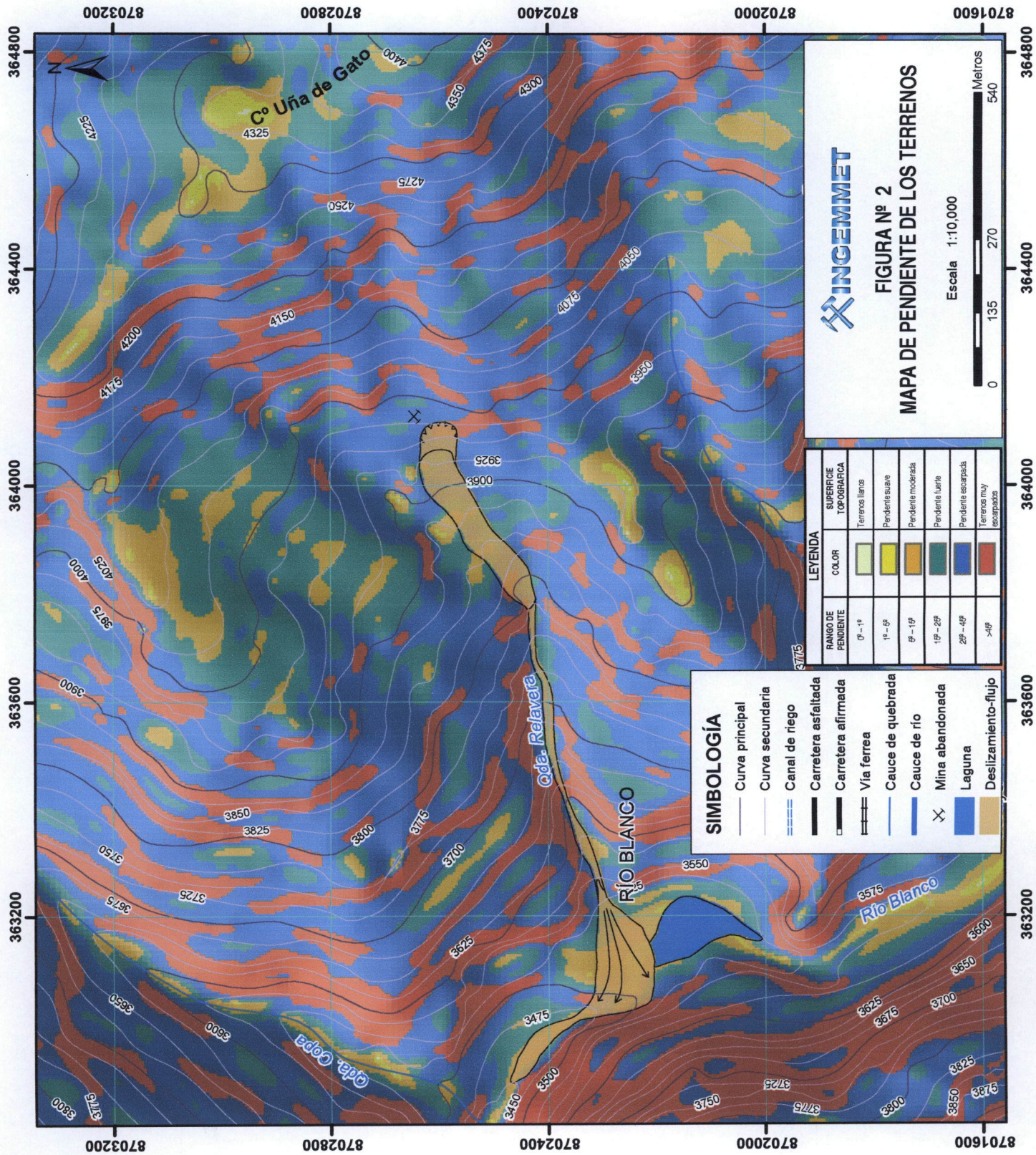
#### 3.2 PENDIENTE DE LOS TERRENOS

La pendiente donde ocurrió el deslizamiento (escarpa) tiene un pendientes entre  $35^{\circ}$  a  $40^{\circ}$ , luego disminuye a  $30^{\circ}$ . Según Figura 2, estas pendientes se ubican en el rango de pendiente escarpada.

El flujo se desplazó por pendientes entre 20° y 45°, para depositarse en terrenos ligeramente planos y ondulados. Figura N° 2.

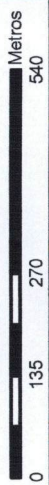


Foto N° 1. Ladera con acumulaciones de detritos ligeramente afectada por la erosión en cárcava antigua.



**FIGURA Nº 2**  
**MAPA DE PENDIENTE DE LOS TERRENOS**

Escala 1:10,000



**SIMBOLOGÍA**

	Curva principal
	Curva secundaria
	Canal de riego
	Carretera asfaltada
	Carretera afirmada
	Via ferrea
	Cauce de quebrada
	Cauce de río
	Mina abandonada
	Laguna
	Deslizamiento-flujo

**LEYENDA**

RANGO DE PENDIENTE	COLOR	SUPERFICIE TOPOGRAFICA
0° - 1°		Terreno llano
1° - 5°		Pendiente suave
5° - 15°		Pendiente moderada
15° - 25°		Pendiente fuerte
25° - 45°		Pendiente escarpada
>45°		Terreno muy escarpado

#### 4.0 ASPECTOS GEOLÓGICOS

Para la descripción geológica de la zona, se ha considerado el estudio realizado por Salazar (1983) dentro del proyecto de la Carta Geológica Nacional del INGEMMET; y observaciones en campo.

En la zona afloran rocas de las siguientes formaciones geológicas:

**Formación Carlos Francisco**, compuesto de tobas finas, andesitas porfíricas meteorizadas y alteradas, conglomerados volcánicos y gravas intercaladas con areniscas, limolitas y calizas arenosas. **Formación Bellavista**, contiene calizas margosas de color pardo amarillento, tobas finas, lutitas y limolitas. **Formación Río Blanco**, conformada por tobas redepositadas, areniscas tobaceas abigarradas intercaladas con aglomerados finos, ocasionalmente calizas en estratificación delgada.

El deslizamiento – flujo, se originó en esta formación, ya que la roca donde se encuentra la escarpa del deslizamiento, se encuentra intensamente meteorizada, alterada y parcialmente cubierta por depósitos coluviales, tiene coloración parda amarillenta. Foto N° 2.



Foto N° 2. Afloramiento de roca volcánica meteorizada y alterada en la escarpa del deslizamiento



## 5.0 PELIGROS GEOLÓGICOS

El deslizamiento y flujo que represó el río Blanco, ocurrió el 23 de junio del presente año, a las 15:00 horas aproximadamente.

El deslizamiento, de tipo traslacional, se originó en la ladera del cerro Uña de Gato (flanco oeste), luego el material deslizado se canalizó y se desplazó por la quebrada Relavera (ubicada en la margen derecha del río Blanco) hasta llegar al sector Río Blanco. Figura N° 3.

La corona del deslizamiento tiene forma semicircular y continua, es estrecha hacia la cabeza y luego se abre ligeramente hacia sus entremos. La escarpa principal (salto) tiene una altura de 50 a 60 m (Foto N° 3), la longitud de la escarpa es de 120 m y el desnivel entre la escarpa y el pie del deslizamiento es de 175m.

Actualmente en el lugar donde ocurrió el deslizamiento, existe aproximadamente 56,600 m<sup>3</sup> de material susceptible a deslizarse. En el talud de la escarpa se observa pequeñas filtraciones de agua (se desconoce su procedencia exacta, posiblemente provenga de la galerías mineras abandonadas). Foto N° 4.

Los flujos (huaycos), productos del deslizamiento, ha formado un abanico de 113,000 m<sup>3</sup> de material detrítico y ha represado el río Blanco. Fotos 5 y 6.

El flujo afectó el ferrocarril central, la carretera afirmada de acceso a la represa de Yuracmayo, destruyó 6 viviendas, 01 planta abandonado de concentración de minerales y provocó la muerte de 5 personas. La laguna formada por el represamiento del río, afectó a un criadero de Truchas. Fotos N° 7 y N° 8. Imagen Satelital N° 2.

### CAUSAS DEL MOVIMIENTO

De acuerdo a las observaciones efectuadas, se pudo inferir que éste fue causado por los siguientes factores:

- La existencia de material coluvial inestable y rocas muy meteorizadas y alteradas.
- Pendiente pronunciada de la ladera en la zona de arranque
- Filtraciones de agua, producto del periodo lluvioso y del canal de riego en mal estado, ayudaron a humedecer el material coluvial y substrato rocoso de mala calidad de la ladera, sobresaturando estos y provocando y pérdida de cohesión y el aumento de la presión de poros. La existencia de filtraciones, se evidencian en la ladera.

Es preciso indicar que el deslizamiento se produjo en época de escasas precipitaciones. Ver Fotos N° 3 y 4.

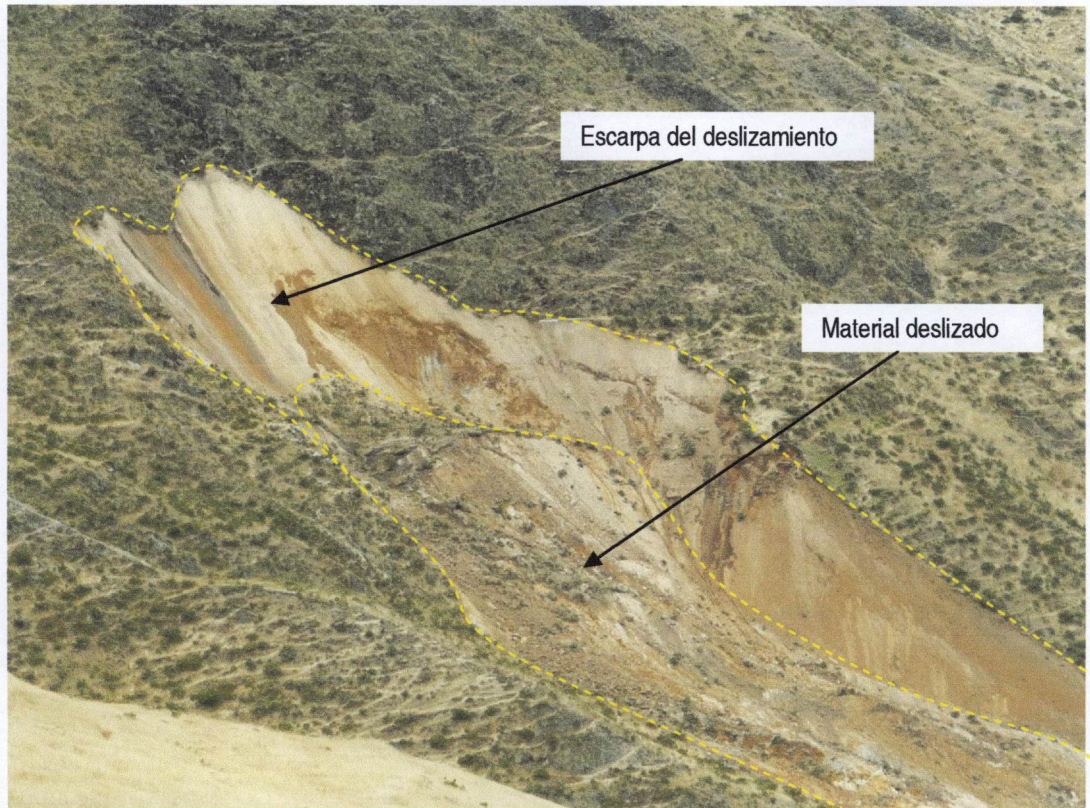


Foto N° 3. Escarpa del deslizamiento.



Foto N° 4. Filtraciones de agua en la pared de la escarpa del deslizamiento.



Foto 5. Cauce actual de la quebrada Relavera



Foto N° 6 represado el río Blanco



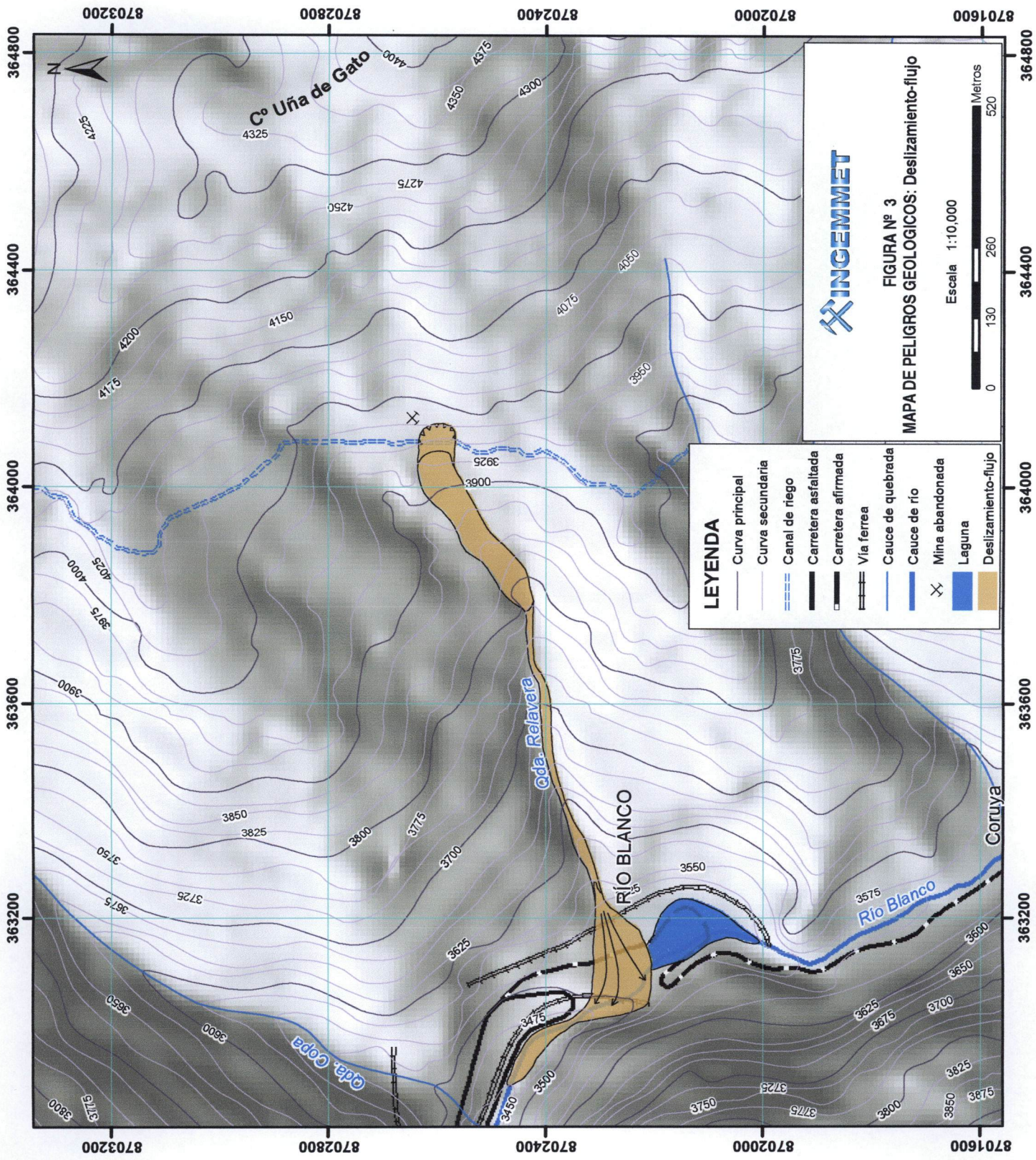
Foto N° 7. Ferrocarril Central, afectado por flujo de detritos



Foto N° 8. Inundación por represamiento de cauce del río Blanco que afectó al criadero de Truchas



Imagen Satelital N° 2. Zona afectada por el flujo (FI) y el represamiento (R).  
Fuente de la Imagen: Google Earth.

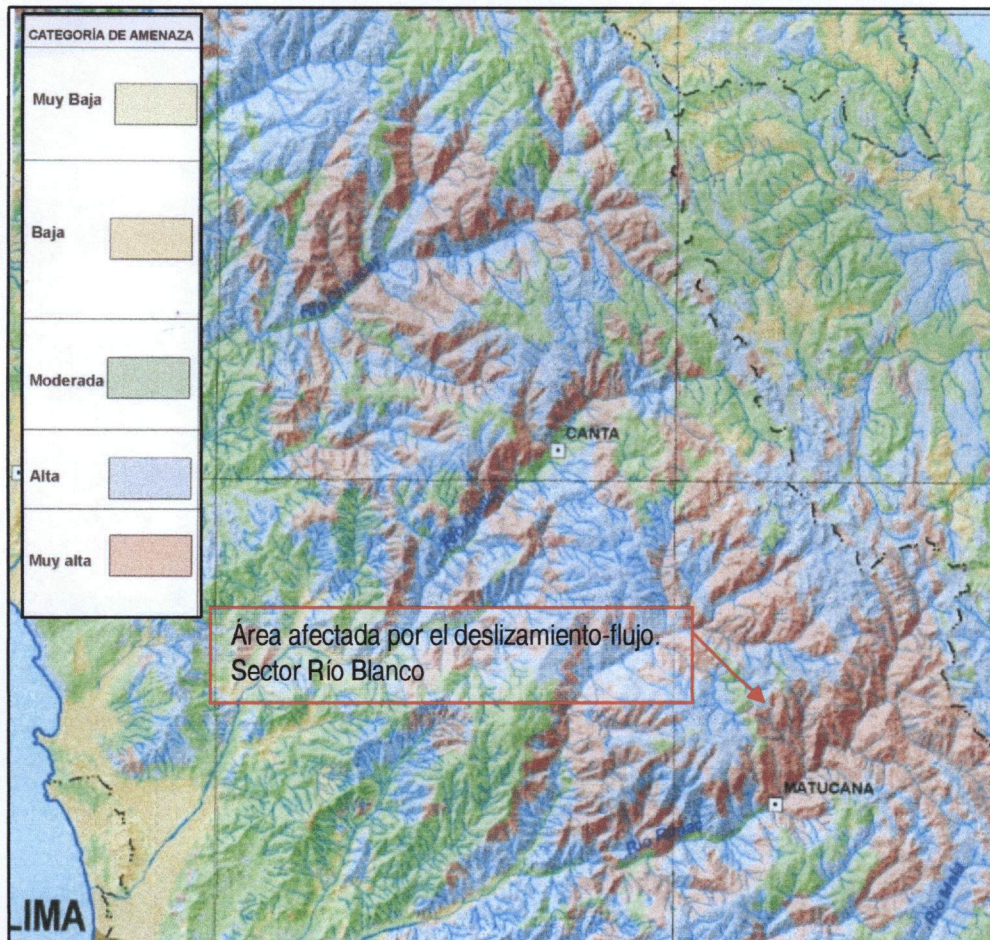


## 6.0 SUSCEPTIBILIDAD A LOS PELIGROS Y PELIGROSIDAD

Según el mapa de susceptibilidad de movimientos en masa (Figura N° 4) elaborado por la Dirección de Geología Ambiental del INGEMMET (2003), el área inspeccionada corresponde a susceptibilidad muy alta. Esto significa que son áreas donde se conjugan numerosos peligros geológicos: principalmente huaycos, caída, deslizamientos, movimientos complejos.

De acuerdo a la litología (substrato rocoso), pendiente de los terrenos, escasez de vegetación, filtración de agua subterránea, el área es propensa a la ocurrencia de procesos de movimientos en masa.

Considerando la actividad antrópica como modificaciones realizadas por el hombre en las laderas de los cerros, ubicación, distribución y calidad constructiva de las viviendas, la vulnerabilidad a los peligros aumenta y por ende el riesgo.



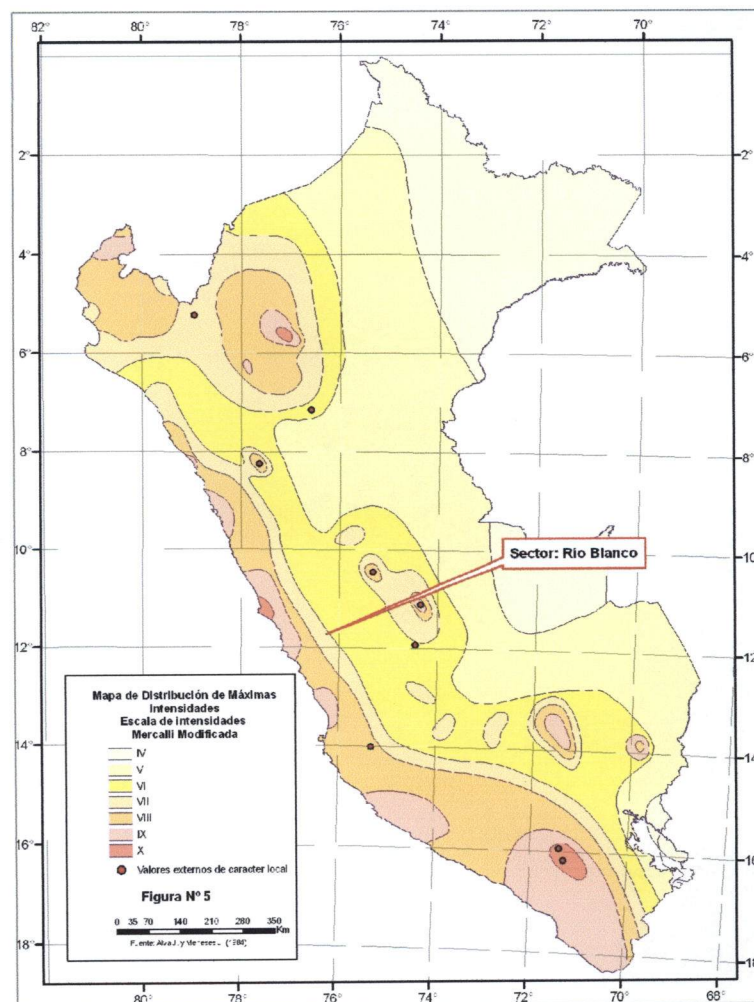
**Figura N° 4.** Mapa de susceptibilidad a los movimientos en masa  
Fuente: INGEMMET

## 7.0 PELIGRO SÍSMICO

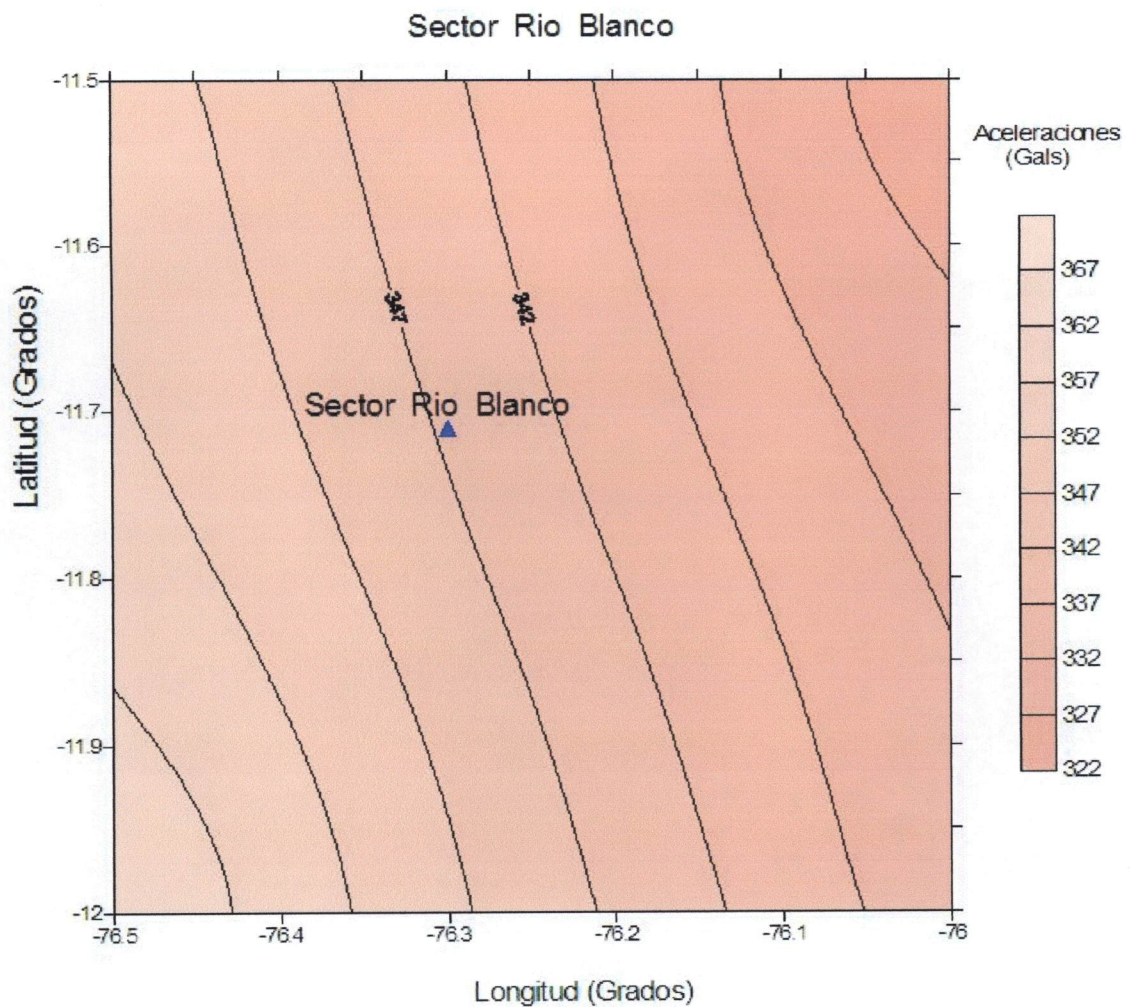
Según el mapa de zonificación sísmica para el Perú elaborado por el Instituto Geofísico del Perú (1999), y aprobado por Resolución Ministerial N° 079-2003-VIVIENDA del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento que actualmente es utilizado en el Reglamento de Construcción Sísmica (Norma Técnica de Edificaciones E.030), el sector de Río Blanco se ubica en zona de sismicidad Alta o Zona 3.

Además, en la reciente versión del mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas observadas en Perú, preparado por la Universidad Nacional de Ingeniería y el CISMID, como parte del proyecto SISRA, para el área de estudio muestran intensidades máximas de VII a VIII en la Escala Modificada de Mercalli (Alva y Meneses, 1984). Ver Figura N° 5.

Según el análisis sísmico del área de estudio, realizado por el Ing. Walter Pari, las aceleraciones máximas esperadas para un período de retorno en 50 años y con probabilidad de un 10% de excedencia es superior a 300 gals, según OJEDA et al (2001), éste valor es considerando de **muy alta sismicidad** (grado de amenaza sísmica). Ver Figura N° 6.







**Figura N° 6.** Distribución de Isoaceleraciones (Gals) para un 10% de excedencia en 50 años. Muy alta sismicidad (aceleraciones mayores a 300 Gals).

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El deslizamiento de tipo traslacional, se originó en la ladera del cerro Uña de Gato (flanco oeste), luego el material deslizado se canalizó y se desplazó por la quebrada Relavera (ubicada en la margen derecha del río Blanco) hasta llegar al sector Río Blanco y represarlo. Geológicamente el deslizamiento se originó en la Formación Carlos Francisco, compuesto por rocas intensamente meteorizadas, fracturadas, alterada y parcialmente cubierta por depósitos coluviales y presenta filtraciones de agua.
2. Actualmente en el lugar donde ocurrió el deslizamiento, existe un estimado de 56,600 m<sup>3</sup> de material susceptible a deslizarse.
3. La zona afectada por el deslizamiento no es apta para la construcción de viviendas y otros.
4. La ladera donde ocurrió el deslizamiento y su área de influencia deben ser estabilizadas.

## BIBLIOGRAFÍA

ALVA HURTADO J. E., MENESES J. Y GUZMÁN V. (1984), "Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas Observadas en el Perú", V Congreso Nacional de Ingeniería Civil, Tacna, Perú.

FÍDEL, L.; ZAVALA, B. L.; NÚÑEZ, S. Y VALENZUELA, G. (2006) Estudio de riesgos geológicos del Perú, Franja No. 4. INGEMMET. Boletín. Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, n. 29, 383 p.

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL - INDECI (2003) Atlas de Peligros Naturales del Perú.

OJEDA, M. J. Et al (2001). Evaluación del Riesgo por Fenómenos en Masa: Guía Metodología. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería en coedición con INGEOMINAS, Julio, 2001. Bogotá, Colombia.

PROYECTO MULTINACIONAL ANDINO: GEOCIENCIAS PARA LAS COMUNIDADES ANDINAS-PMA: GCA (2007) Movimientos en masa en la región andina: una guía para la evaluación de amenazas. Servicio Nacional de Geología y Minería, Santiago.

SALAZAR, H. (1983) Geología de los cuadrángulos de Matucana y Huarochiri. Boletín de INGEMMET, n 36, Serie A: Carta Geológica Nacional.