



"EVALUACIÓN GEOLÓGICA Y CONSECUENCIAS DE LOS HUAICOS DE CHOSICA DEL 23-03-15: CRÓNICA DE UN DESASTRE ANUNCIADO

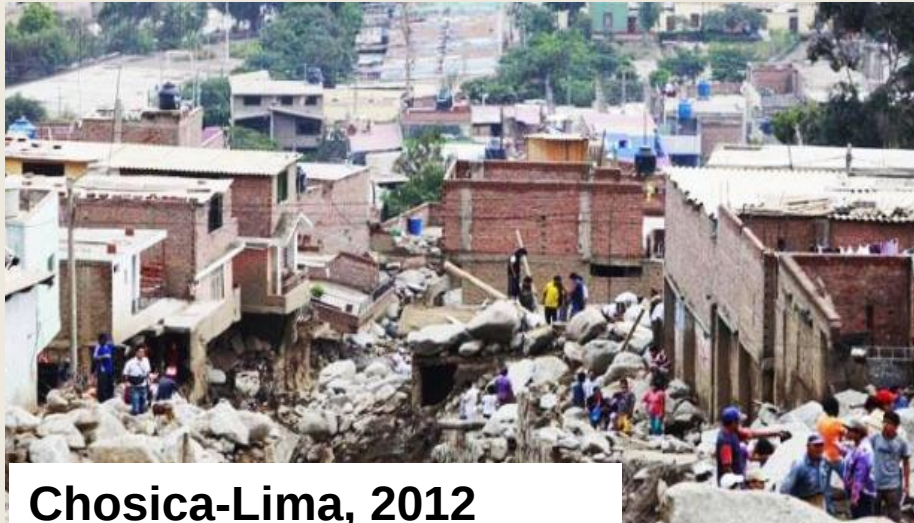
Sandra Villacorta, Segundo Nuñez, Christian Hurez, Lionel Fidel,

1: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico, Perú. svillacorta@ingemmet.gob.pe

CONTENIDO

- **INTRODUCCIÓN**
- **ANTECEDENTES: HISTORIA DE LOS FLUJOS DE DETRITOS (HUAICOS) EN CHOSICA**
- **ESTUDIOS ANTERIORES**
- **CAUSAS:**
 - **NATURALES**
 - **ANTRÓPICAS**
- **EL EVENTO DEL 23-03-15**
 - **CHOSICA:**
 - **QDA. RAYOS DE SOL**
 - **QDA. LA LIBERTAD**
 - **QDA. CAROSSIO**
 - **QDAS. QUIRIO Y PEDREGAL**
 - **SANTA EULALIA:**
 - **QDA. CASHAHUACRA**
- **CONSECUENCIAS**
- **COMENTARIOS FINALES**

El cambio climático incrementa los peligros de origen climático y geológico.



Chosica-Lima, 2012



Arequipa 2012-2013



Iquitos, 2012



Ambo-Huánuco 2010

Chosica: Cinco fallecidos y seis desaparecidos por caída de huaicos

Lunes, 23 de Marzo 2015 | 11:58 pm



Uno de los huaicos cayó a la altura del kilómetro 36 de la Carretera Central, entre lodo y piedras tres camiones quedaron atrapados.

Compartir: [Twitter](#) 4 [g+](#) 1

Temas relacionados:

[chosica](#) [huaicos](#)

Dramáticas escenas se vivieron en Santa Eulalia tras la caída de un huaico que hasta el momento se resaca. Se reportaron cinco personas fallecidas y seis desaparecidas, según el último reporte de la

LUNES 23 DE MARZO DEL 2015 | 16:32

Huaico en Chosica: lluvias y deslizamientos inundan las calles

Los aniegos se produjeron a la altura del kilómetro 36 de la Carretera Central. Escolares y vecinos tuvieron que refugiarse

[Compartir](#) 0 [Twitter](#) 0 [g+](#) 2 [Compartir](#) 0 [Pint](#) 0



WhatsApp / El Comercio)

Los propios vecinos de Chosica reportaron los estragos. Hoy se vieron inundadas las calles de algunos sectores del kilómetro 36.

[chay](#)

ryta269) marzo 23,

Las por los huaicos fueron los

Intensas lluvias continúan provocando caída de huaicos en Chosica

Lunes, 23 Marzo, 2015 - 20:01 / 0 Comentarios / Locales

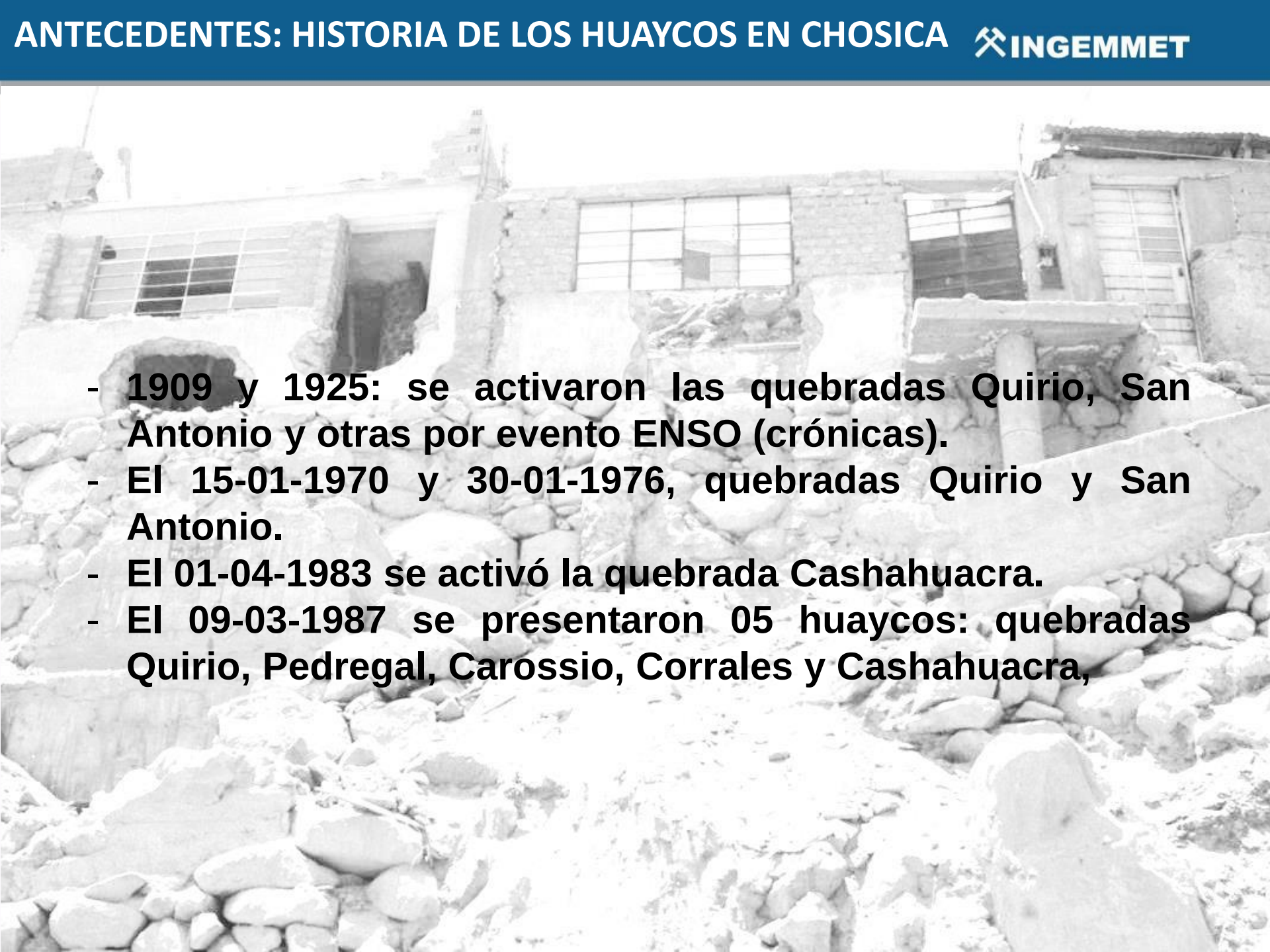
[f](#) [t](#) [g+](#)



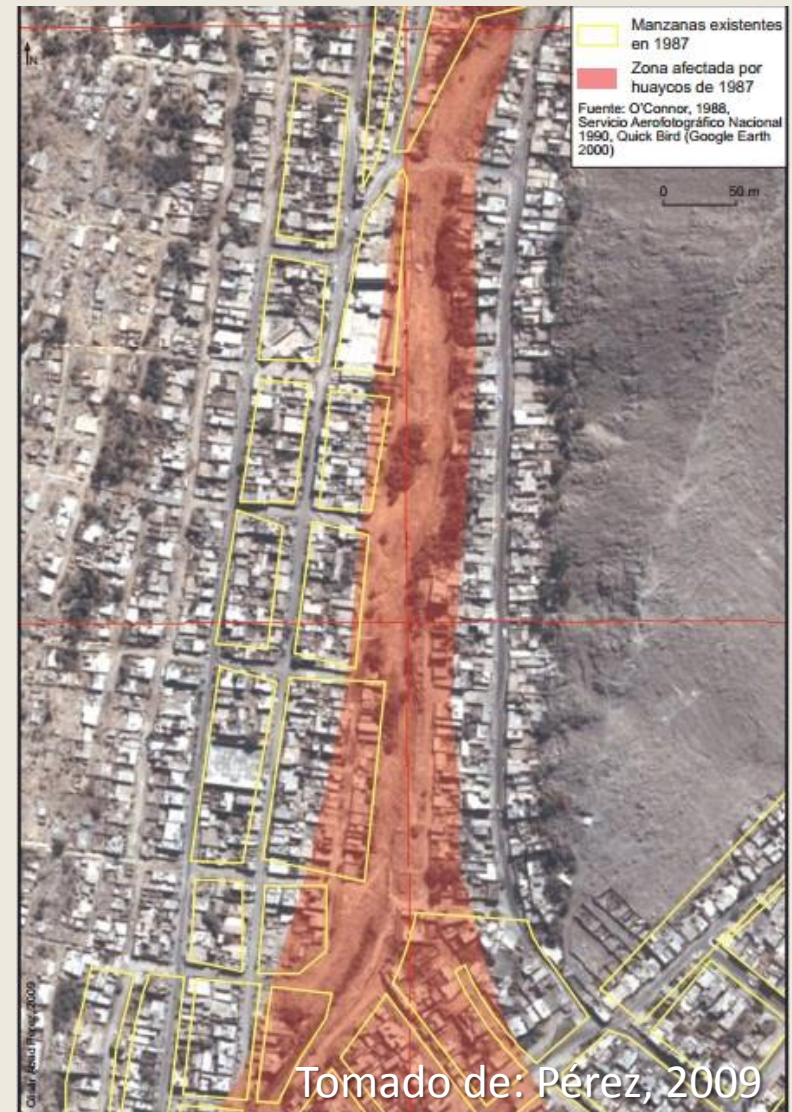
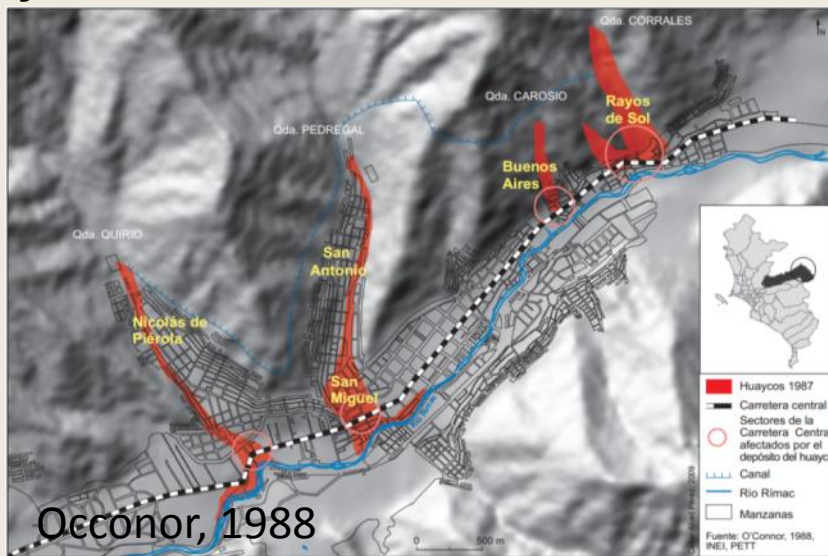
- Enclavada en las primeras estribaciones de la cordillera andina
- Reconocida por su agradable clima





- 
- A black and white photograph of a multi-story building that has suffered significant structural damage. Large sections of the facade are missing, revealing the interior of some rooms. The ground in front of the building is covered in a thick layer of rubble, including large concrete blocks and smaller debris. The scene depicts the aftermath of a major disaster, likely an earthquake or a landslide.
- **1909 y 1925:** se activaron las quebradas Quirio, San Antonio y otras por evento ENSO (crónicas).
 - **El 15-01-1970 y 30-01-1976,** quebradas Quirio y San Antonio.
 - **El 01-04-1983** se activó la quebrada Cashahuacra.
 - **El 09-03-1987** se presentaron 05 huaycos: quebradas Quirio, Pedregal, Carossio, Corrales y Cashahuacra,

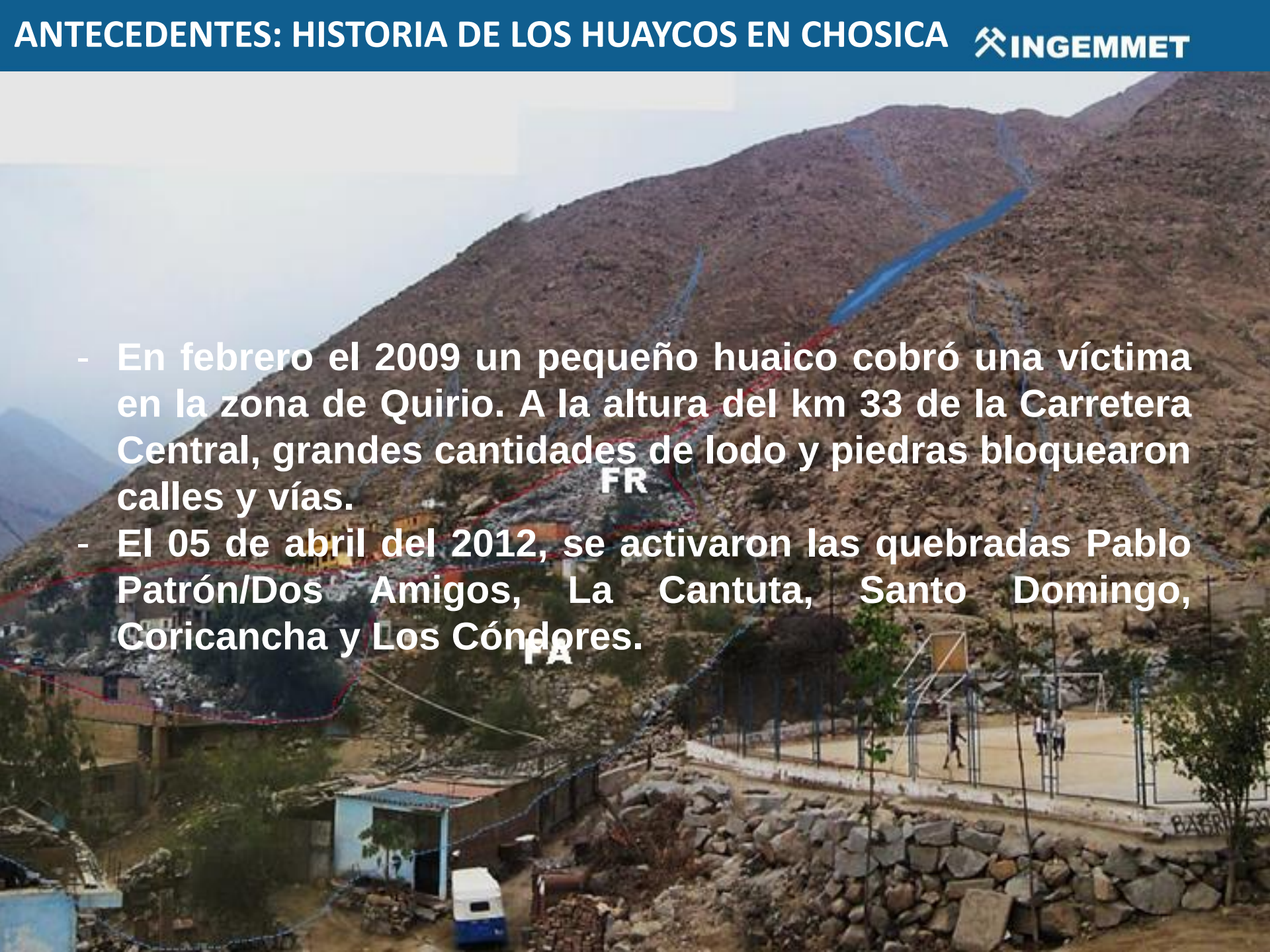
Flujos de detritos del año 1987



120 personas perdieron la vida y 1200 viviendas afectadas (INDECI, 1987)

- En el año 1998, las quebradas Quirio, Pedregal, Santo Domingo y La Cantuta se activaron con el Fenómeno El Niño.



- 
- The background image shows a steep, brown mountain slope. A red line traces a path down the mountain, likely indicating a landslide area. A blue line also runs down the slope. The letters "FR" are visible on the mountain. In the foreground, there is a small blue building, a white van, and a stone wall. To the right, there is a basketball court with a net and some people playing. The sky is overcast.
- En febrero el 2009 un pequeño huaico cobró una víctima en la zona de Quirio. A la altura del km 33 de la Carretera Central, grandes cantidades de lodo y piedras bloquearon calles y vías.
 - El 05 de abril del 2012, se activaron las quebradas Pablo Patrón/Dos Amigos, La Cantuta, Santo Domingo, Coricancha y Los Cóndores.



Flujo de detritos del 2012

1813 damnificados, con 02 pérdidas humanas, 371 viviendas inhabitadas y 522 viviendas afectadas.

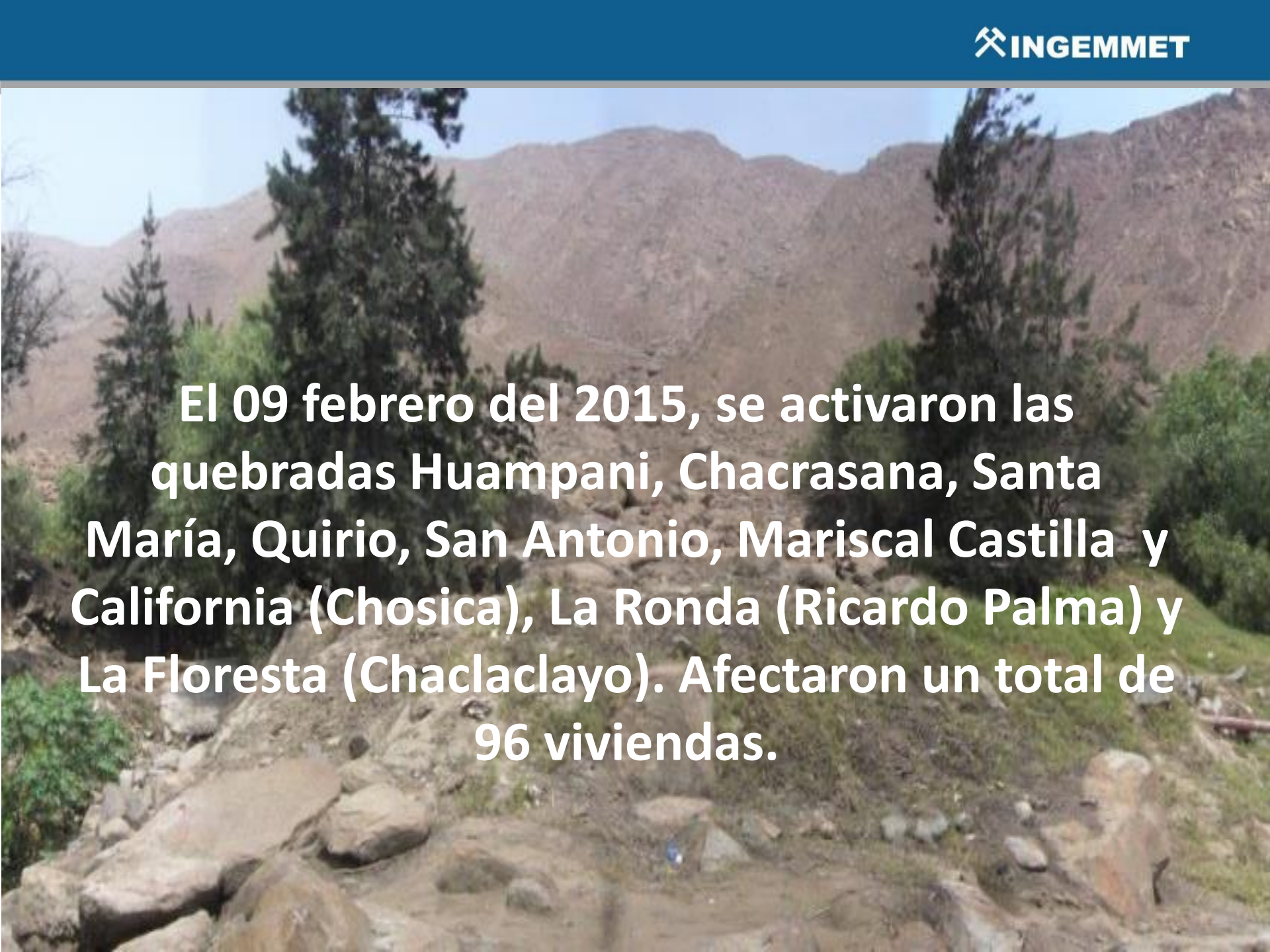
Qda Pablo patrón. Foto: INGEMMET, 2012

Flujo de detritos del 2012

Quebrada Santo Domingo



Vistas comparativas del inicio de canalización y diques, a la izquierda en 2008 y derecha en 2012, en la quebrada Santo Domingo. Se nota la colmatación de dichas estructuras por el flujo del 2012.



El 09 febrero del 2015, se activaron las quebradas Huampani, Chacrasana, Santa María, Quirio, San Antonio, Mariscal Castilla y California (Chosica), La Ronda (Ricardo Palma) y La Floresta (Chaclaclayo). Afectaron un total de 96 viviendas.

Informe Técnico Preliminar de la Zona afectada por los huaicos del 09-03-87 (ENACE, IGP, INGEMMET, PREDES, SENAMHI, UNI, 1987)

INFORME TÉCNICO PRELIMINAR DE LA ZONA AFECTADA POR LOS HUAICOS DEL 09.03.87 EN CHOSICA

INGEMMET
ARCHIVO TÉCNICO
CÓDIGO: A4229
FECHA: 09/03/87

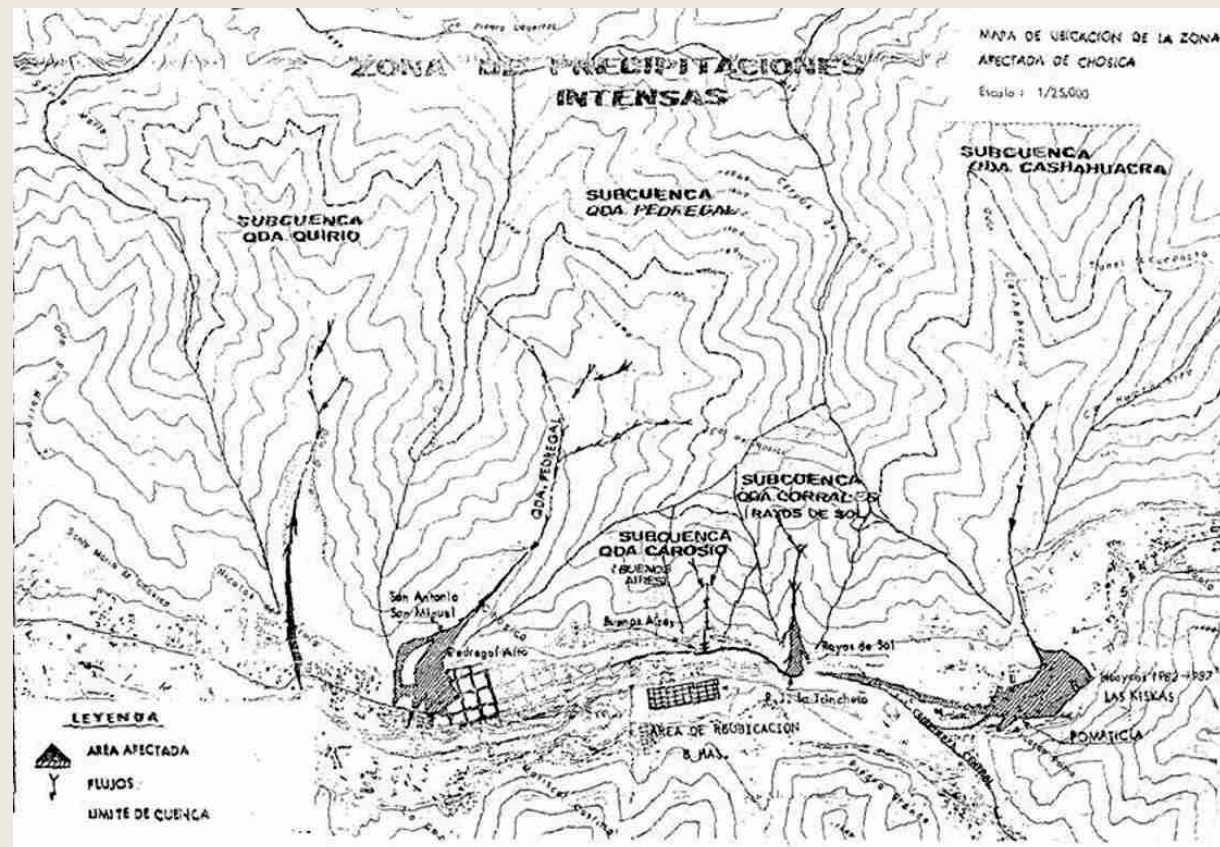
COMISION TECNICA PARA LA PREVENCION DE DESASTRES
EN EL AREA DE CHOSICA

INSTITUCIONES PARTICIPANTES :

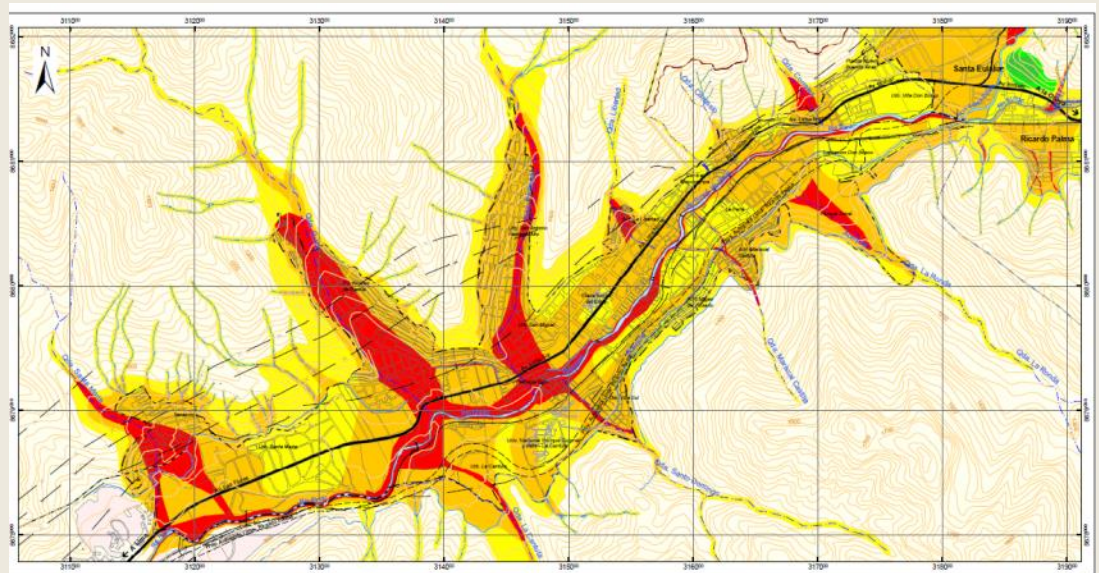
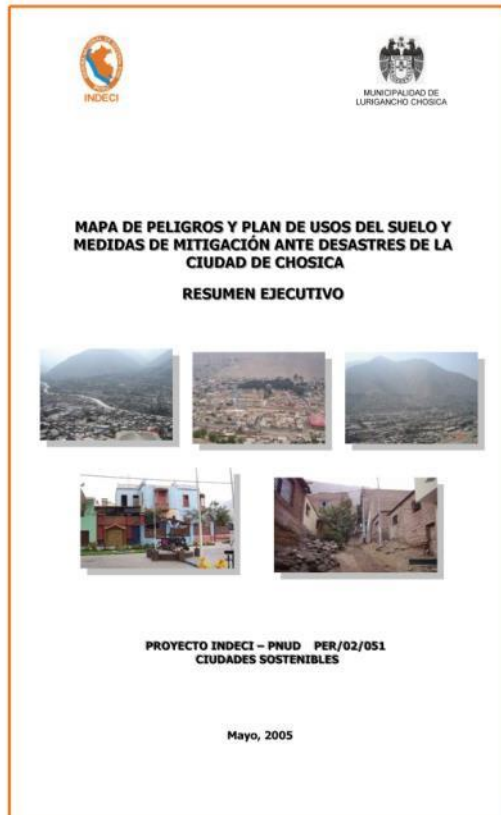
- 1º EMPRESA NACIONAL DE EDIFICACIONES - ENACE
- 2º INSTITUTO GEOFISICO DEL PERU - IGP
- 3º INSTITUTO GEOLOGICO, MINERO Y METALURGICO - INGEMMET
- 4º CENTRO DE ESTUDIOS Y PREVENCION DE DESASTRES - PREDES
- 5º SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA-SENAMHI
- 6º UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - UNI

LIMA - PERU

MARZO/1987



Ciudades sostenibles (INDECI, 2005)



Riesgos Geológicos del Perú Franja N° 4 (INGEMMET, 2006)

Estudio de Riesgos Geológicos del Perú Franja N° 4

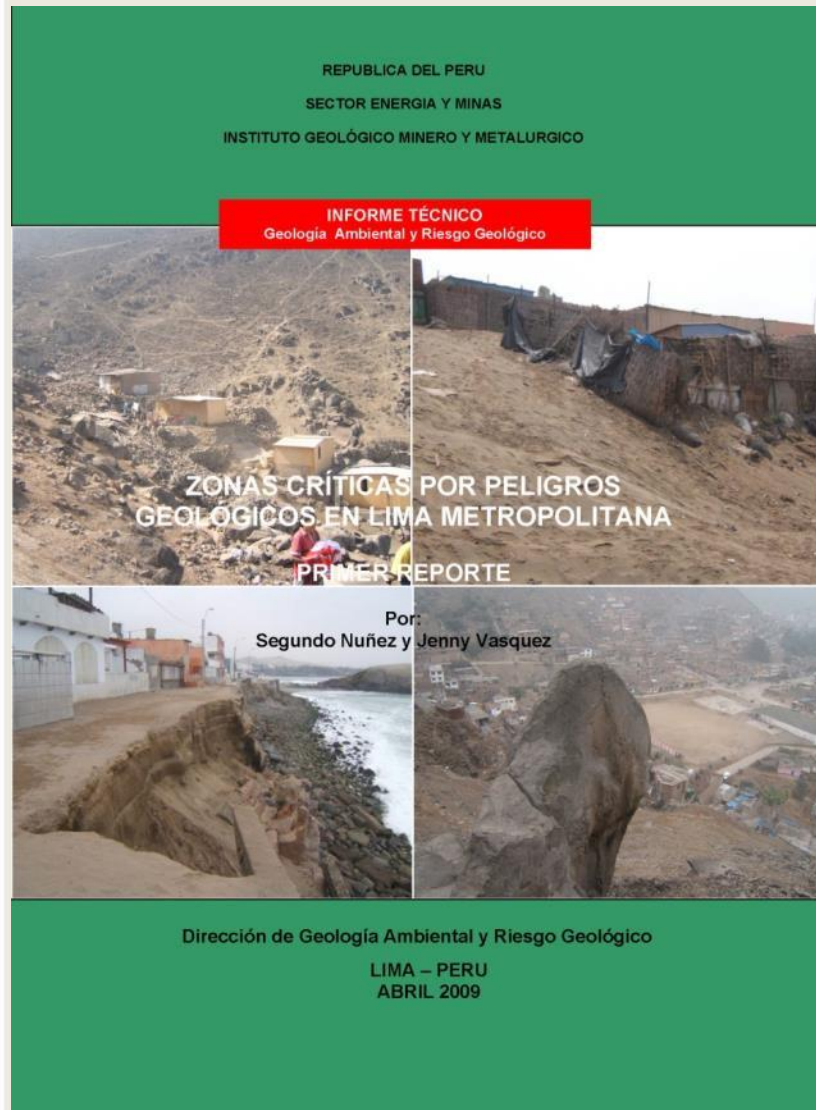
Boletín N° 29 Serie C
Geodinámica e Ingeniería Geológica



Por:
Lionel Fidel Smoll
Bilberto Zavala Carrión
Segundo Núñez Juárez
Germán Valenzuela Ortiz

ZONA CRÍTICA: Chosica; específicamente el Sector Yanacoto-Buenos Aires las quebradas La Ronda, Santo Domingo, La Cantuta, California, Santa María, Quirio, entre otras que tienen una alta susceptibilidad a que se generen procesos geológicos como erosión fluvial, inundación, huaycos y caídas de rocas).

PRIMER REPORTE DE ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLOGICOS EN LIMA METROPOLITANA Y EL CALLAO (INGEMMET, 2009)



Quirio

Qda. Pedregal

Qda. La Cantuta

Qda. Santo Domingo

Flujos de detritos del 05-04-12 entre las quebradas La Ronda y Los Cóndores, margen izquierda del río Rímac (INGEMMET, 2012)

Informe Técnico N° A6608

Informe Técnico:
**Flujos de Detritos del 05/04/2012
entre las quebradas La Ronda y Los Cóndores,
margen izquierda del río Rímac,**

Características Geodinámicas y Evaluación de Peligro

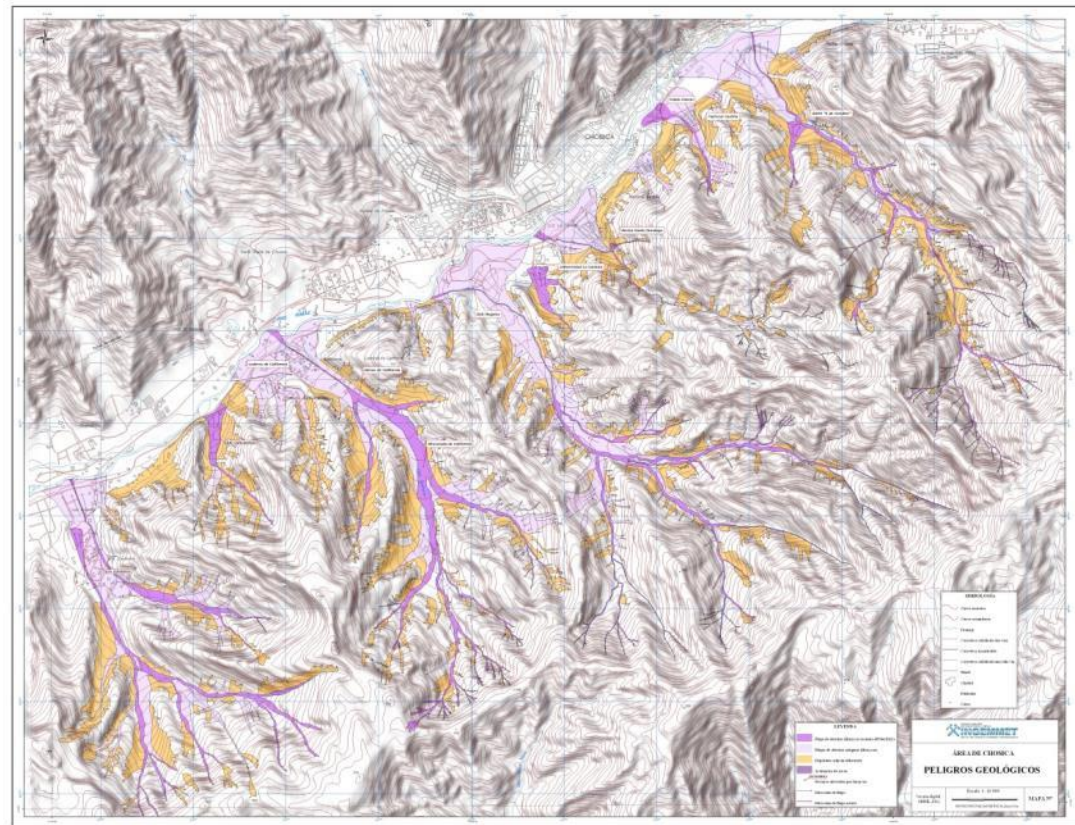
Distritos: Chosica, Chaclacayo y Ricardo Palma - Provincia Lurigancho - Región: Lima



POR:
BILBERTO ZAVALA
MANUEL VILCHEZ
SEGUNDO NÚÑEZ

OCTUBRE 2012

SECTOR ENERGÍA Y MINAS
 **INGEMMET**
INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO



OTROS

O'CONNOR SALMÓN, H., 1988 – Investigación del Huayco de Chosica 1987, sus efectos y medidas de mitigación, 99 pp.; Lima: Universidad Nacional de Ingeniería. Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil.

MARTÍNEZ, A. 2013 - Geotecnia de los huaycos de Chosica : estudio, investigación en la prevención y tratamiento. Libro. Universidad Nacional de Ingeniería. Vol I y II: 259 páginas: ilustraciones, fotos; 30 cm

PREDES (1989) - Estudio geológico y geomorfológico de la sub-cuenca Quirio, Chosica, Lima.

ABAD, C. 2009 - Huaycos en 1987 en el distrito de Lurigancho-Chosica (Lima-Perú), *Bulletin de l'Institut français d'études andines* 38 (3). Lima

Naturales

Lluvias
excepcionales
ENSO, etc.

Morfología y
relieve

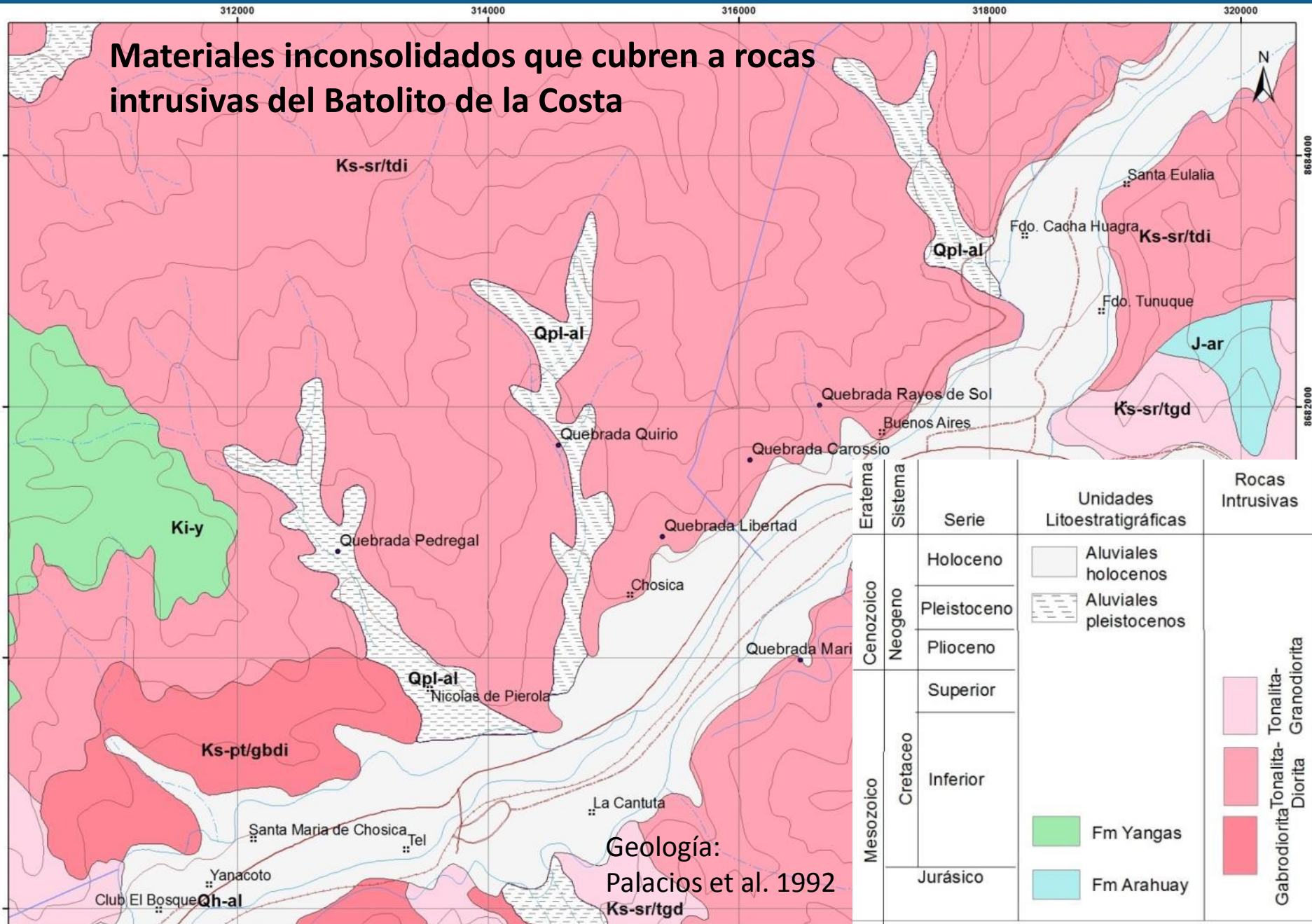
Antrópicas

Cauce de
quebrada
colmatado

Viviendas en
el cauce

CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

Materiales inconsolidados que cubren a rocas intrusivas del Batolito de la Costa



Eratema	Sistema	Serie	Unidades Litoestratigráficas	Rocas Intrusivas
Cenozoico	Neogeno	Holoceno	Aluviales holocenos	Tonalita-Granodiorita Gabrodiórta Diorita
		Pleistoceno	Aluviales pleistocenos	
		Plioceno		
Mesozoico	Cretaceo	Superior		
		Inferior		
	Jurásico			

Fm Yangas

Fm Arahuay

Intrusivos granodioríticos
meteorizados



Cauce de quebrada
colmatado por depósitos
aluviales (grandes
bloques transportados
por agua) desde las
cabeceras)

MORFOLOGÍA Y RELIEVE

**Valle del
Rímac**

**Grandes
Desniveles:
miles de metros**

Abrupto

**Sin
vegetación**

**Material
inconsolidado**



Extensos mantos de depósitos coluviales producto de la meteorización del Batolito de la Costa sin cobertura vegetal que lo soporte



Nacientes de la quebrada Santo Domingo

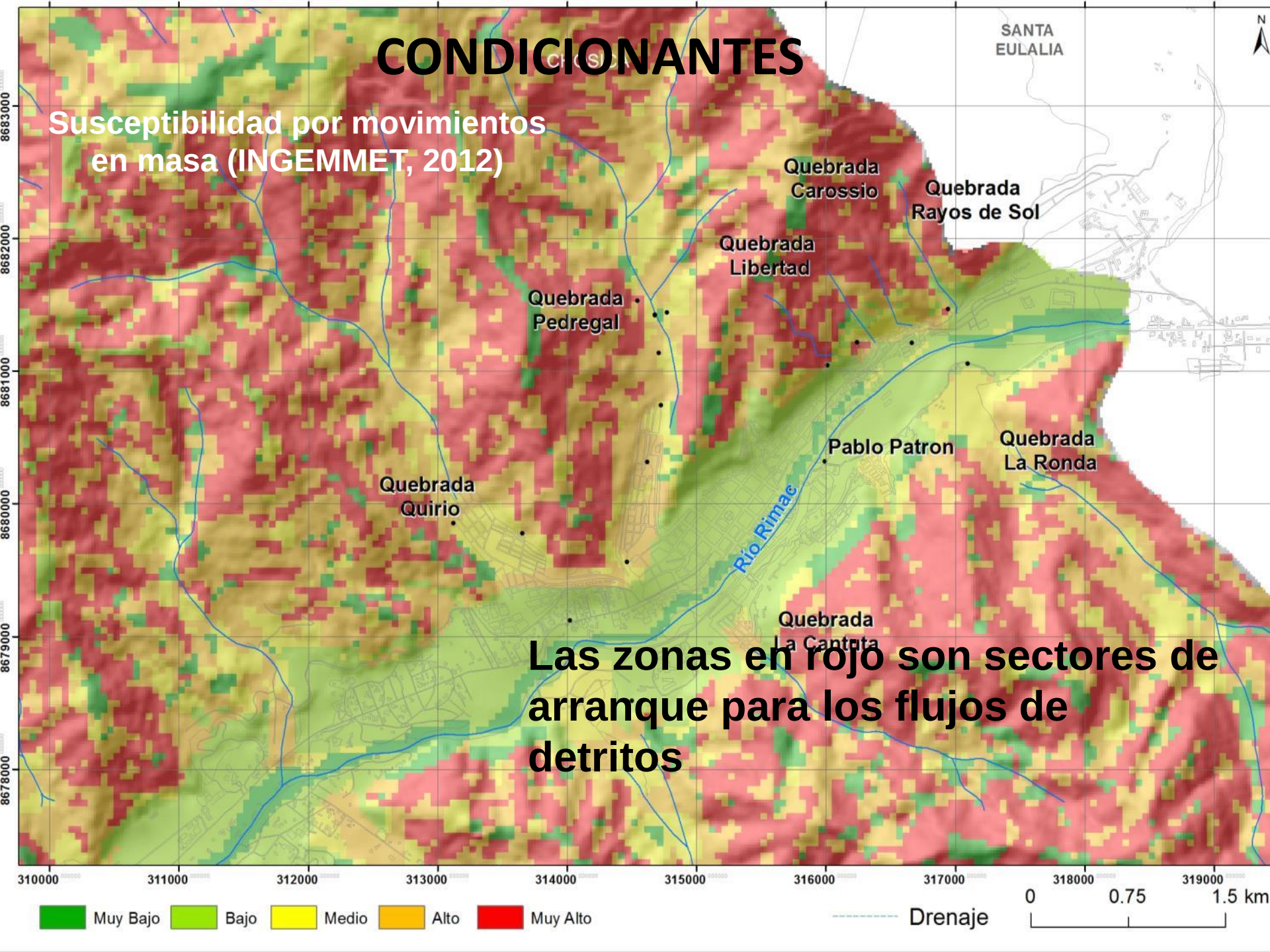
Laderas de intrusivos con depósitos coluvio-deluviales



Quebrada santo domingo (INGEMMET, 2012)

CONDICIONANTES

Susceptibilidad por movimientos
en masa (INGEMMET, 2012)



Detonantes: Lluvias excepcionales Evento ENSO, etc.

**Precipitaciones
excepcionales**

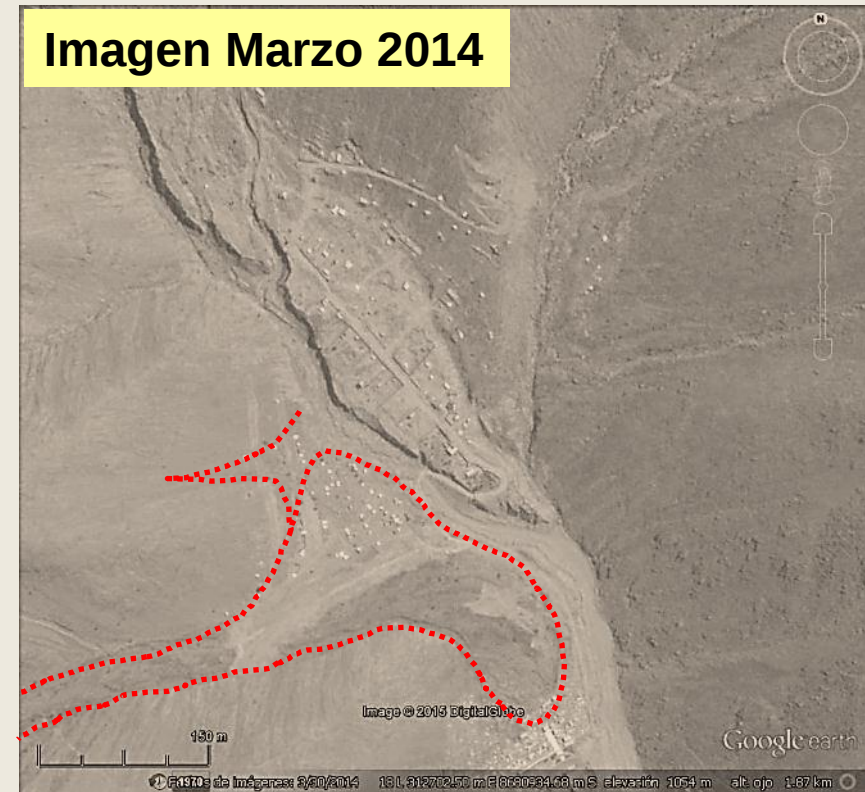
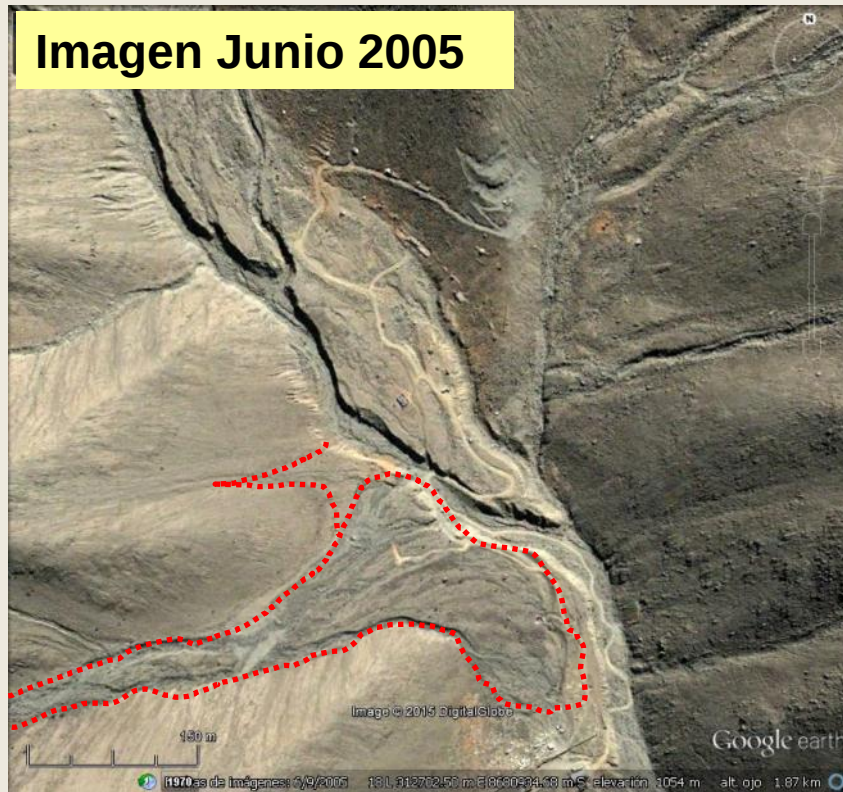


**Embalse y aumento del
caudal de ríos**



FACTORES ANTRÓPICOS: ¿Irresponsabilidad o imprudencia?

Construcción de viviendas en el cauce natural



Parte alta de la quebrada Quirio

FACTORES ANTRÓPICOS: ¿Irresponsabilidad o imprudencia?

Construcción de viviendas en el cauce natural



Quebrada Pedregal

FACTORES ANTRÓPICOS: ¿Irresponsabilidad o imprudencia?

Construcción de viviendas en el cauce natural

Imagen junio 2005



Imagen abril 2013



Parte alta de la quebrada Pedregal

FACTORES ANTRÓPICOS: ¿Irresponsabilidad o imprudencia?

Construcción de viviendas en el cauce natural

Imagen junio 2005

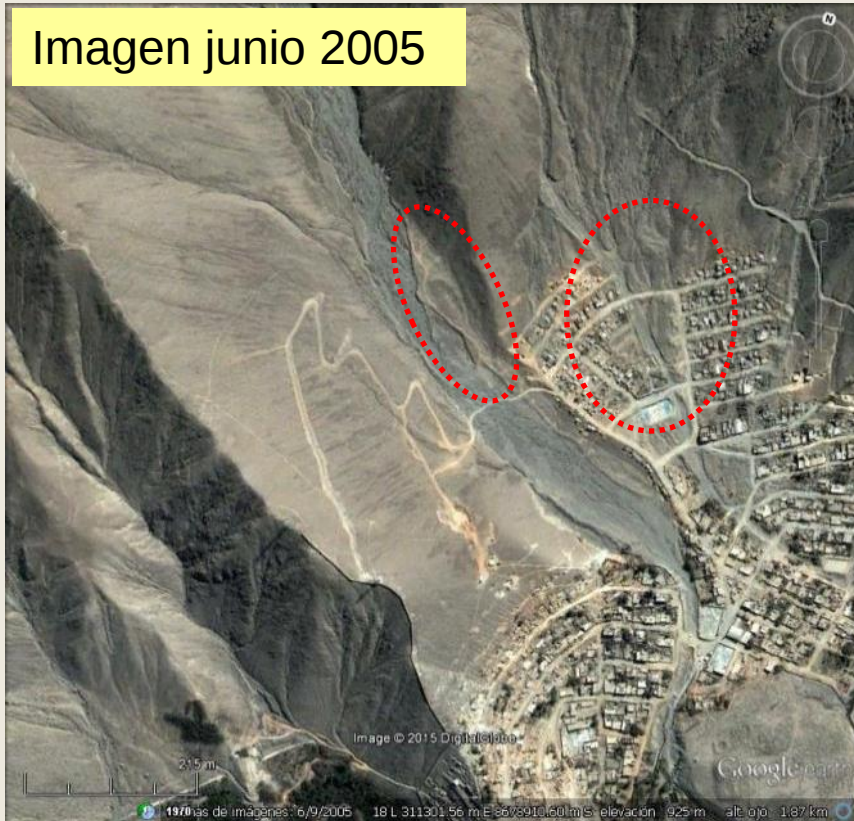


Imagen abril 2013



Parte alta de la Quebrada Santa María

FACTORES ANTRÓPICOS: ¿Irresponsabilidad o imprudencia?

Sostenimientos artesanales (pircas) sin cemento



FACTORES ANTRÓPICOS: ¿Irresponsabilidad o imprudencia?



Cauce de quebrada colmatado con basura y desperdicios (qda aledaña a Cashahuacra, Santa Eulalia)

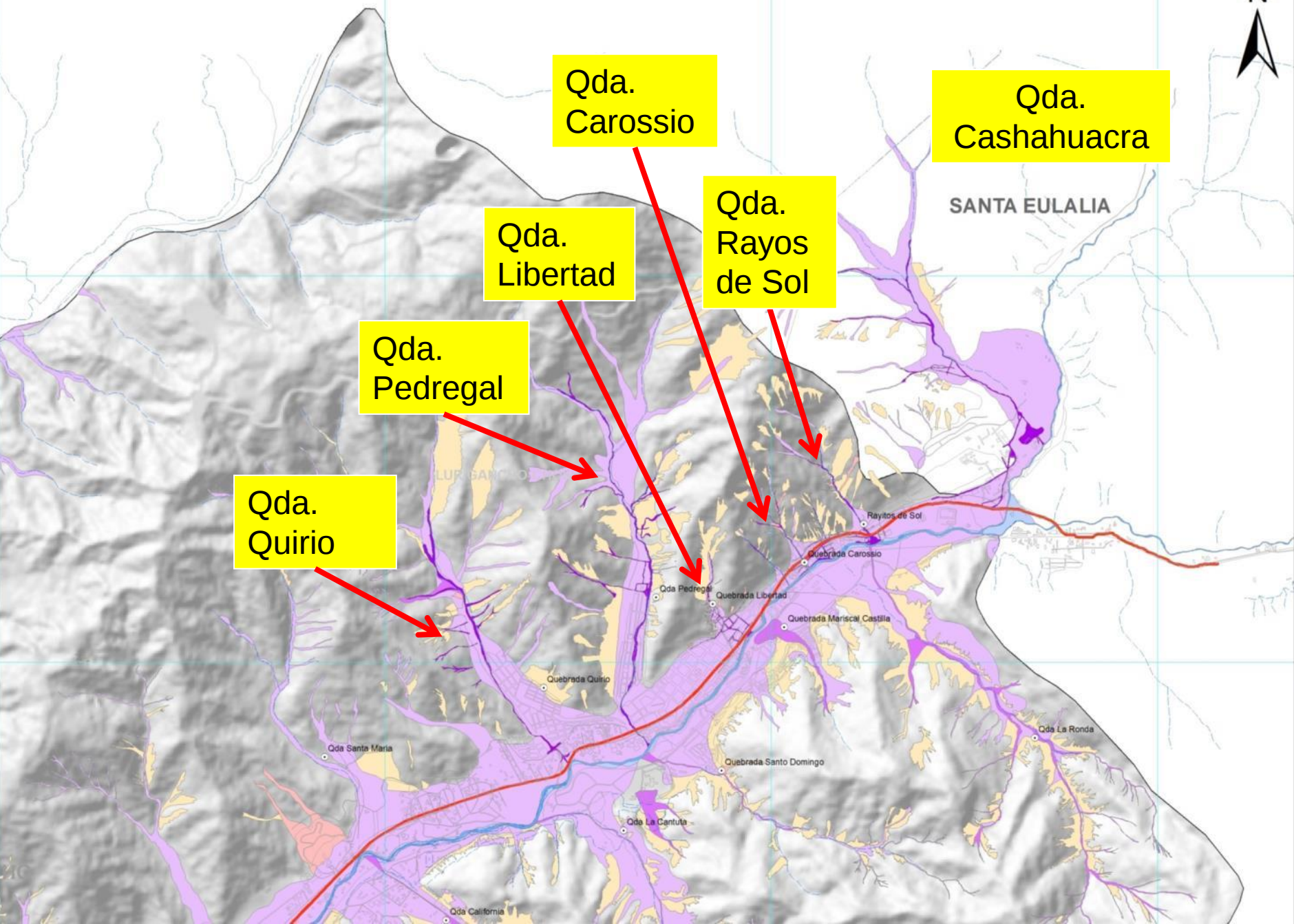
000

312000

316000

320000

EVENTOS DEL 23 DE MARZO DEL 2015



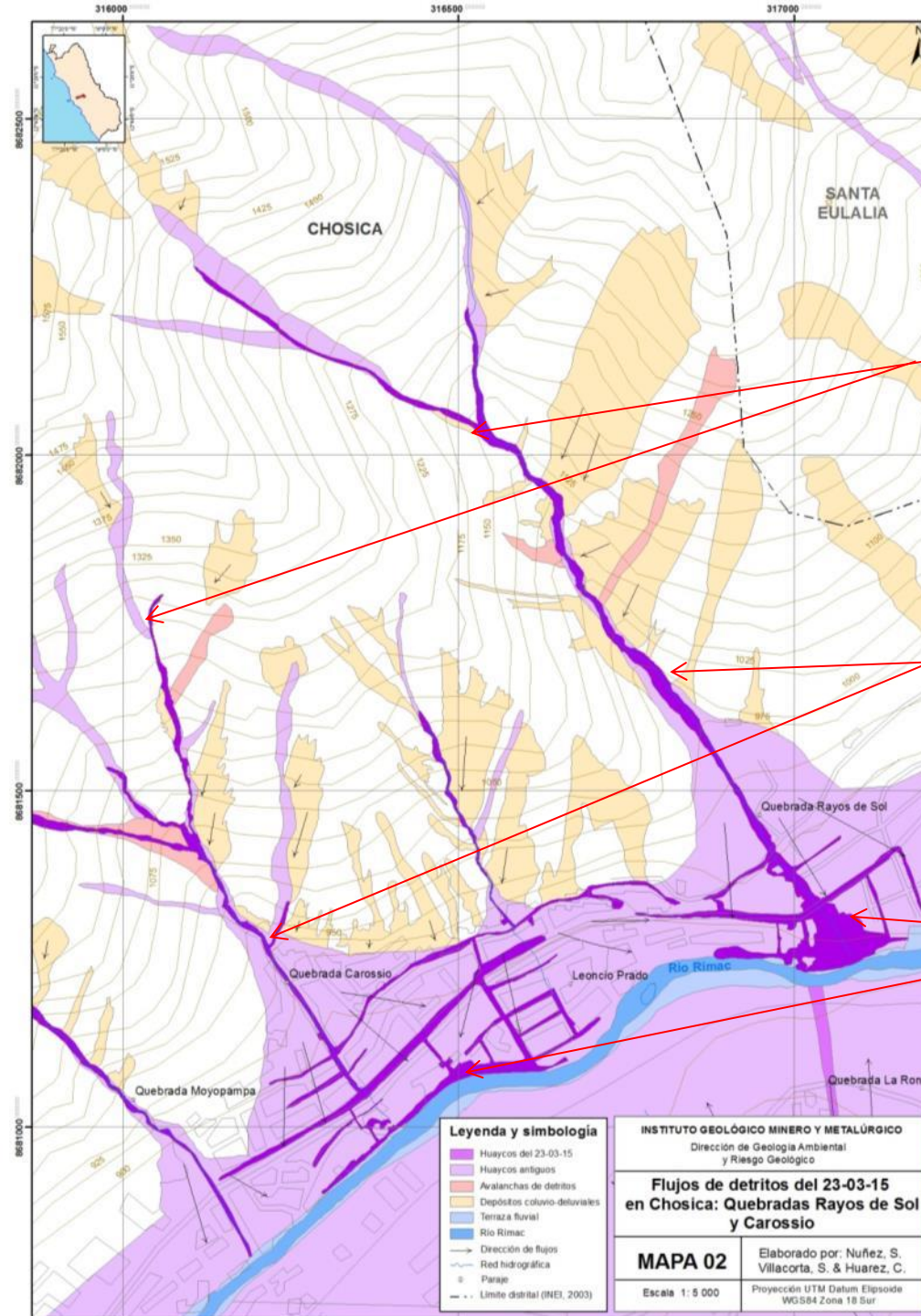
QUEBRADAS RAYOS DE SOL Y CAROSSIO

Zona de Arranque

Depósitos
coluvio-deluviales
antiguos

Zona de
transito y
erosión

Zona de depósito



RAYOS DE SOL

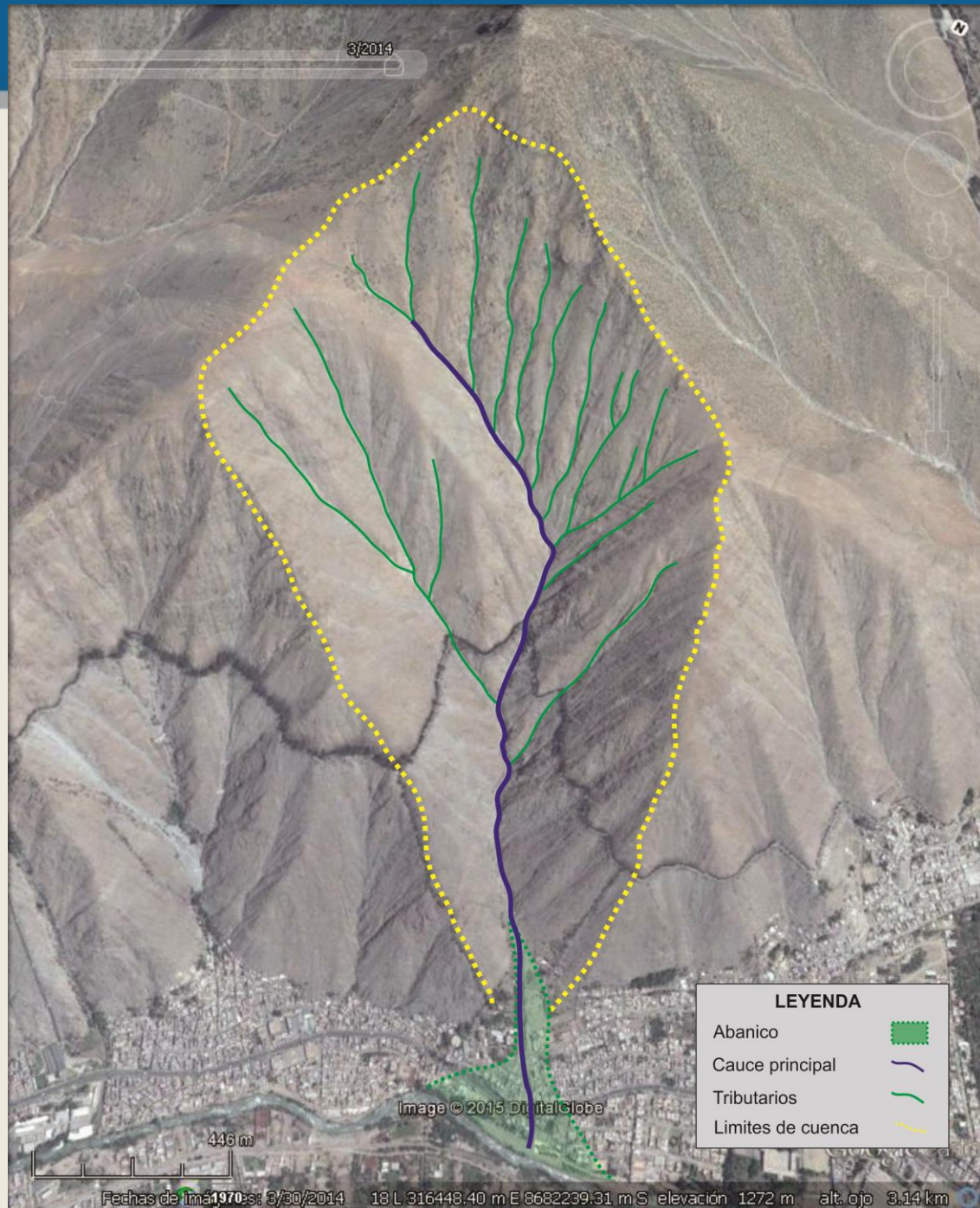


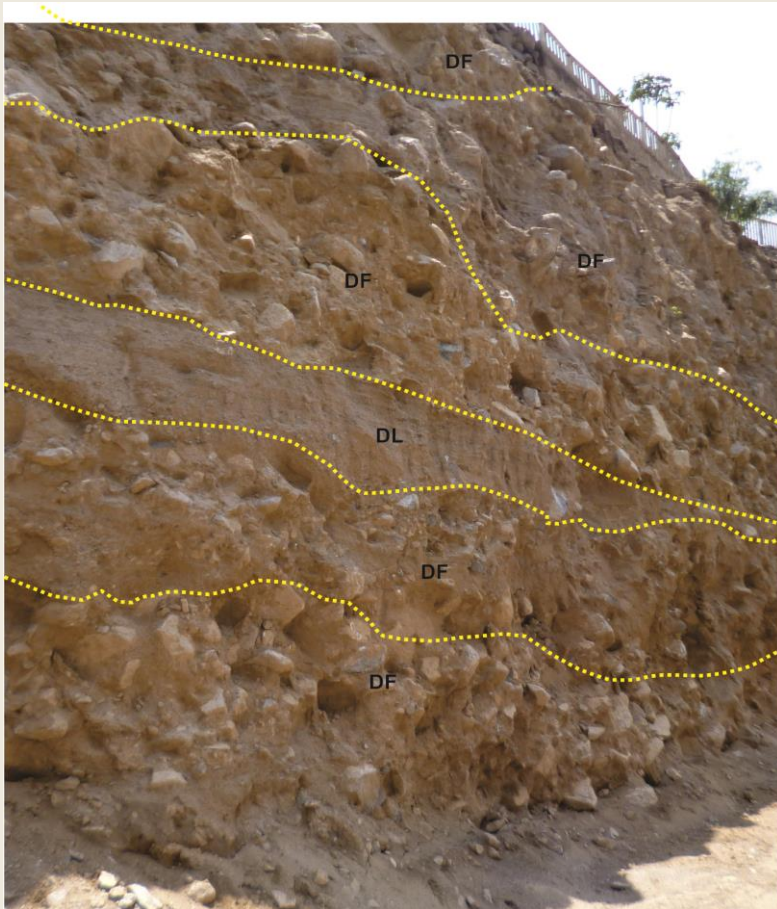
Imagen del Google Earth (2014) donde se aprecia la cuenca de recepción y desembocadura de la quebrada Rayos de Sol.



Avalancha de
detritos

Dique roto

Material en el
cauce del
flujo



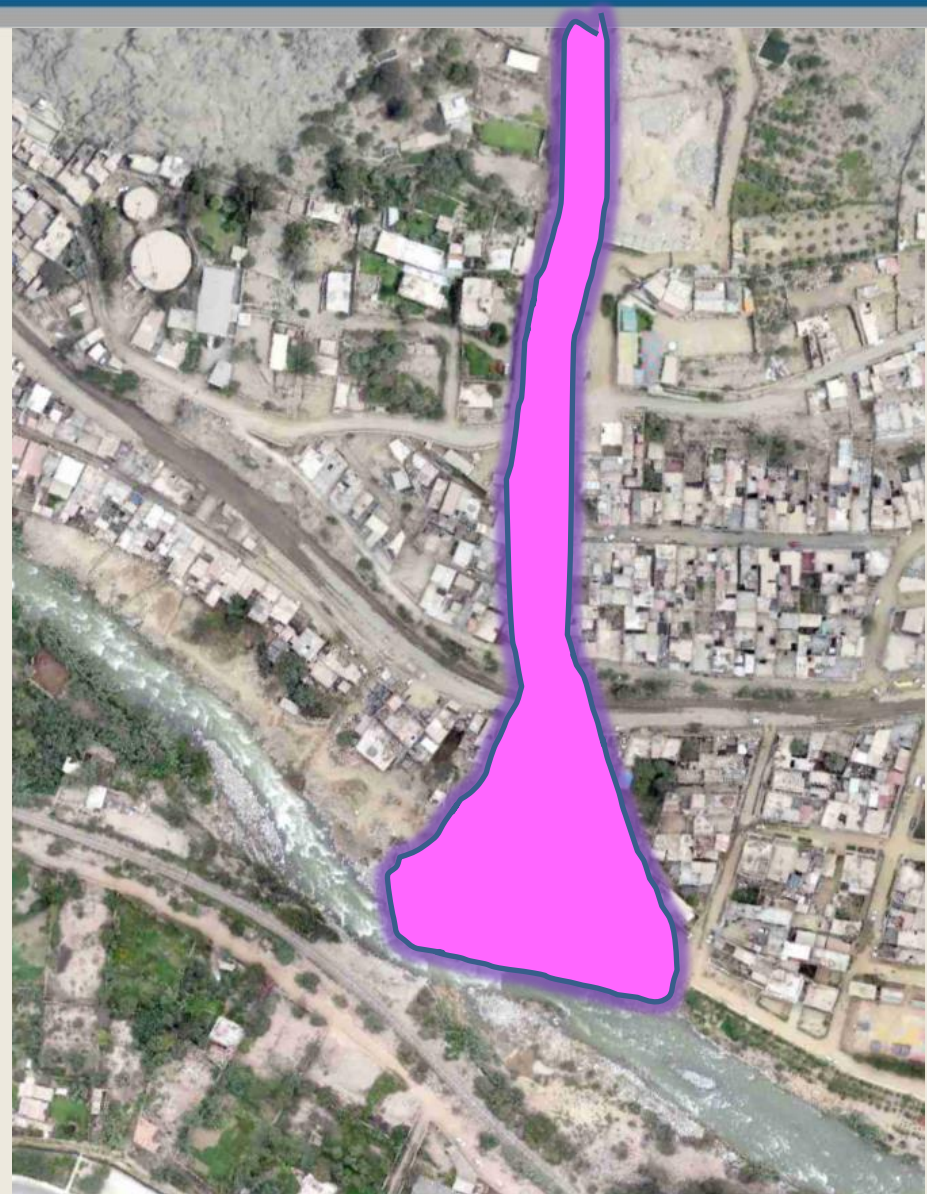
Se aprecian varios flujos de detritos (DF) y de flujos de lodo (DL). Quebrada Rayos de Sol



Tamaños de bloques, transportados por antiguos flujos de detritos.



Fuente: Google Earth (2014)



Fuente: CENEPRED , CONIDA , SAN (2015)

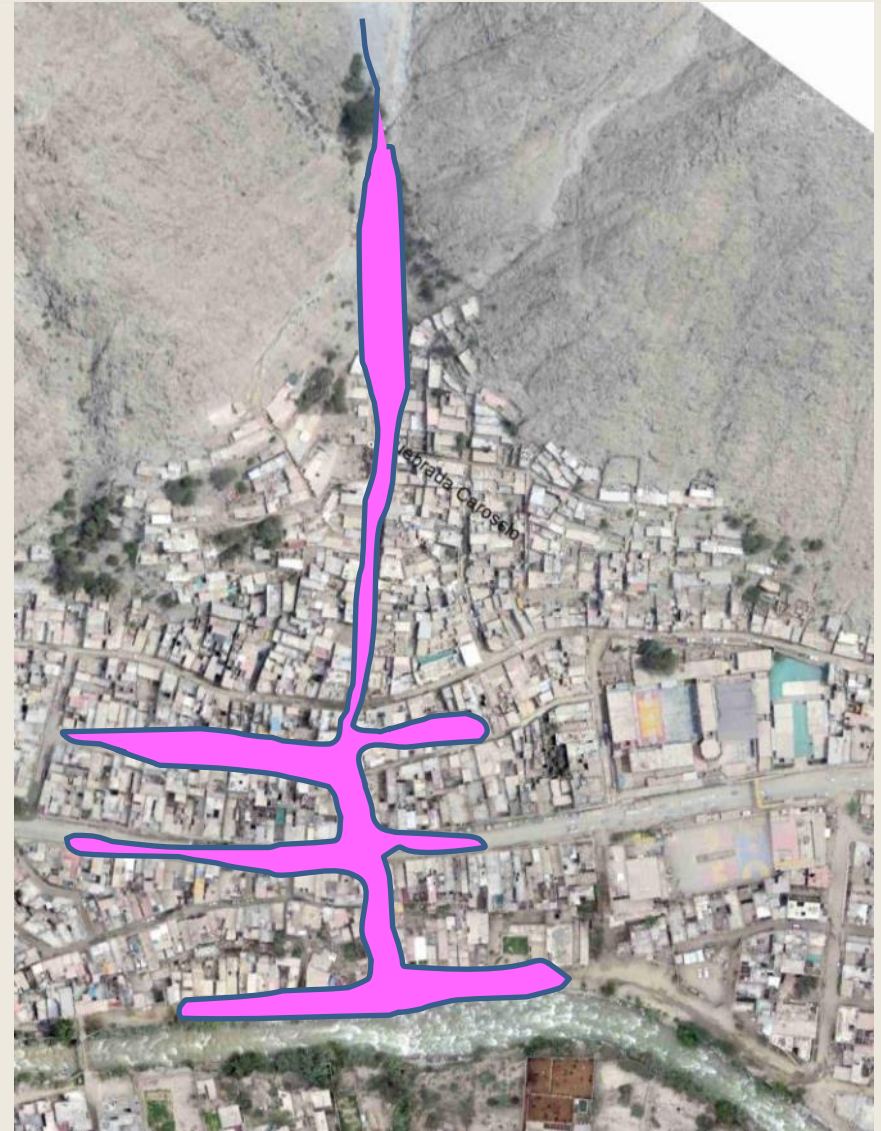
Casa de 03 víctimas (madre, hija y tío)



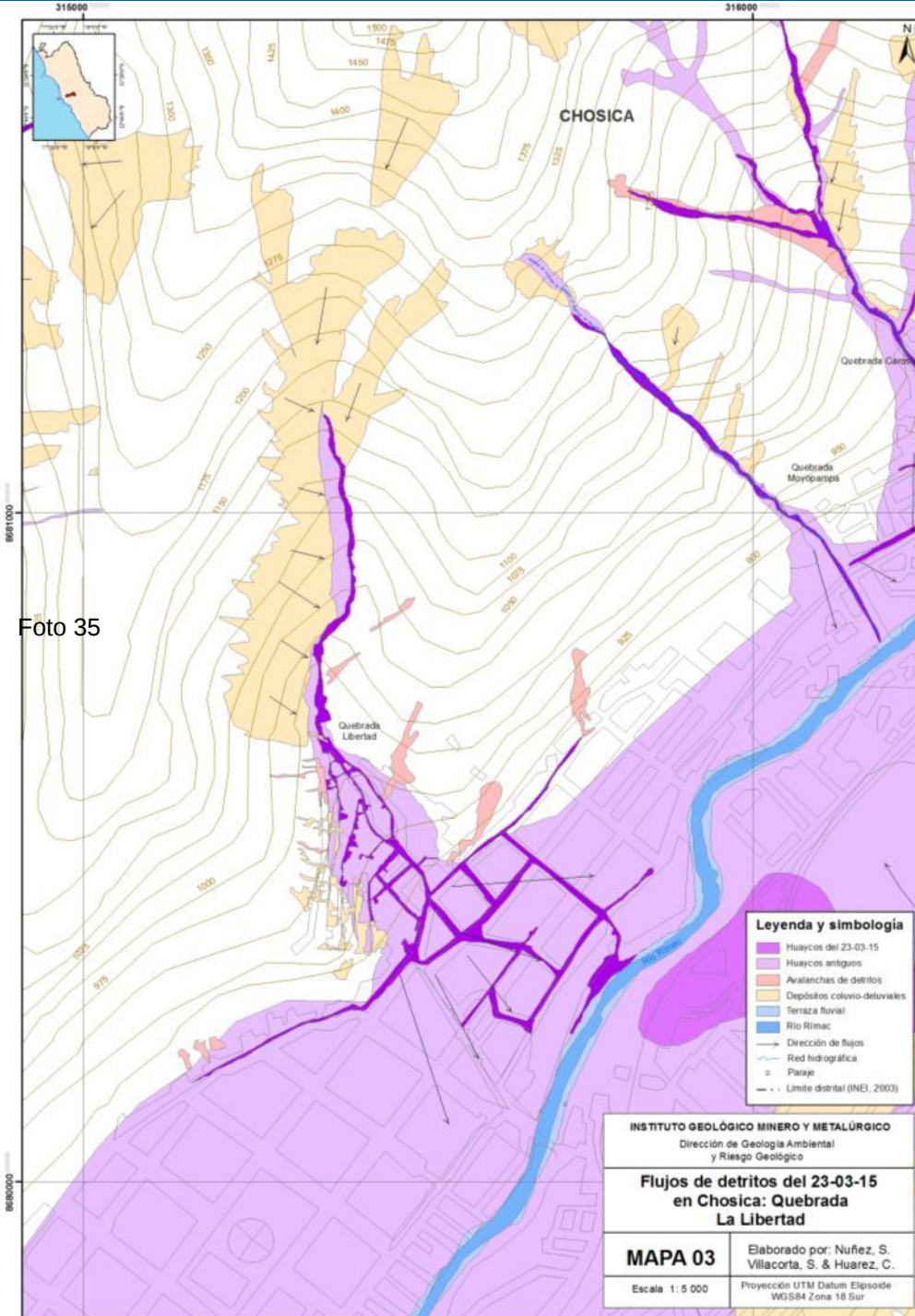




Fuente: Google Earth (2014)

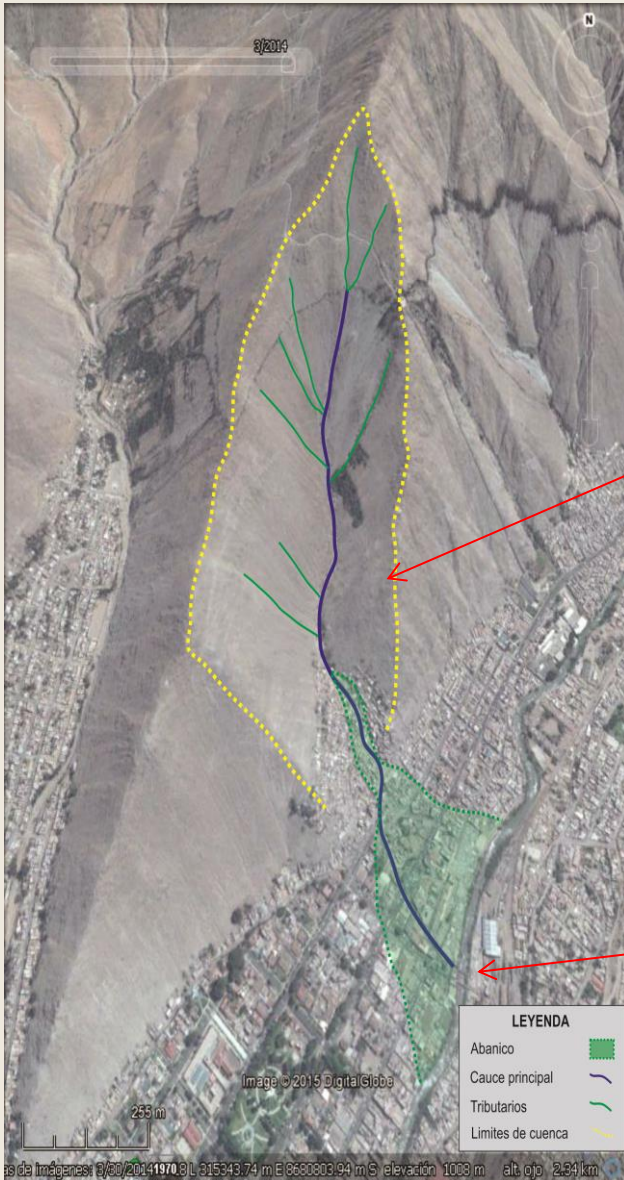


Fuente: CENEPRED , CONIDA , SAN (2015)

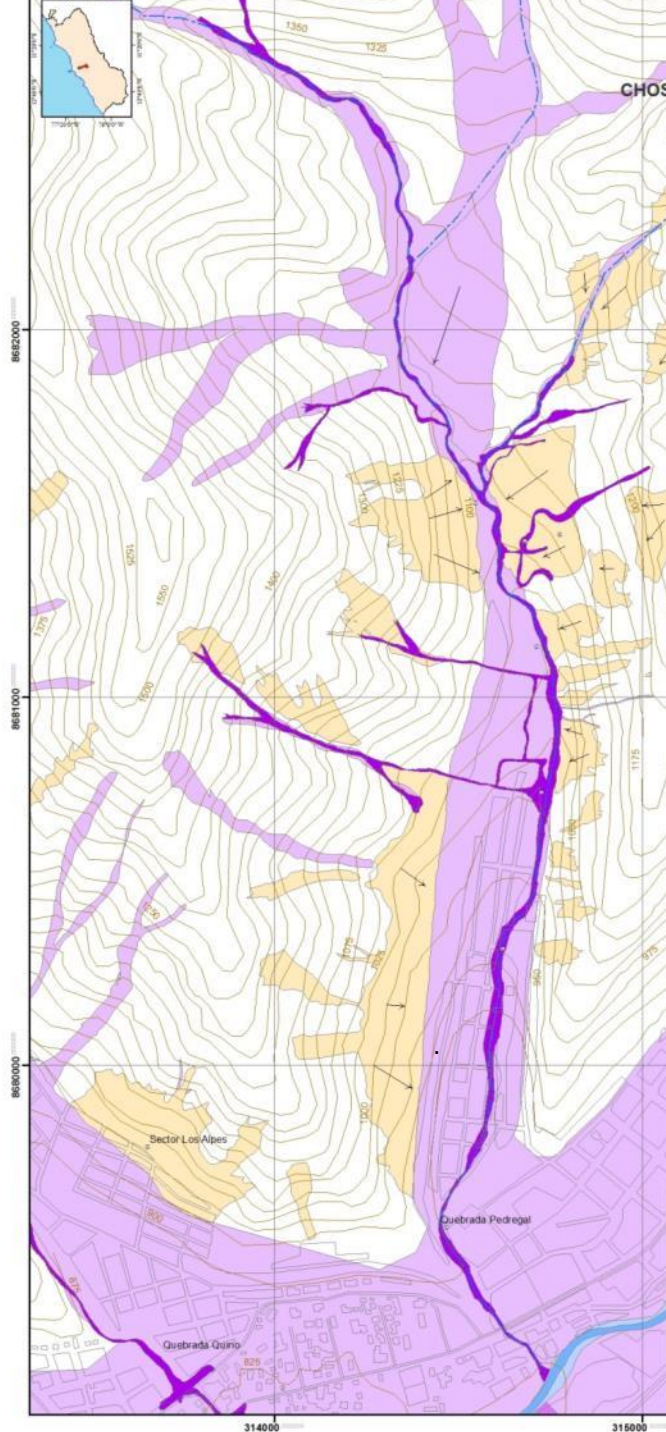


Erosión de bases viviendas y vía de acceso.

Desembocadura de la quebrada La Libertad, esta completamente ocupada por viviendas.

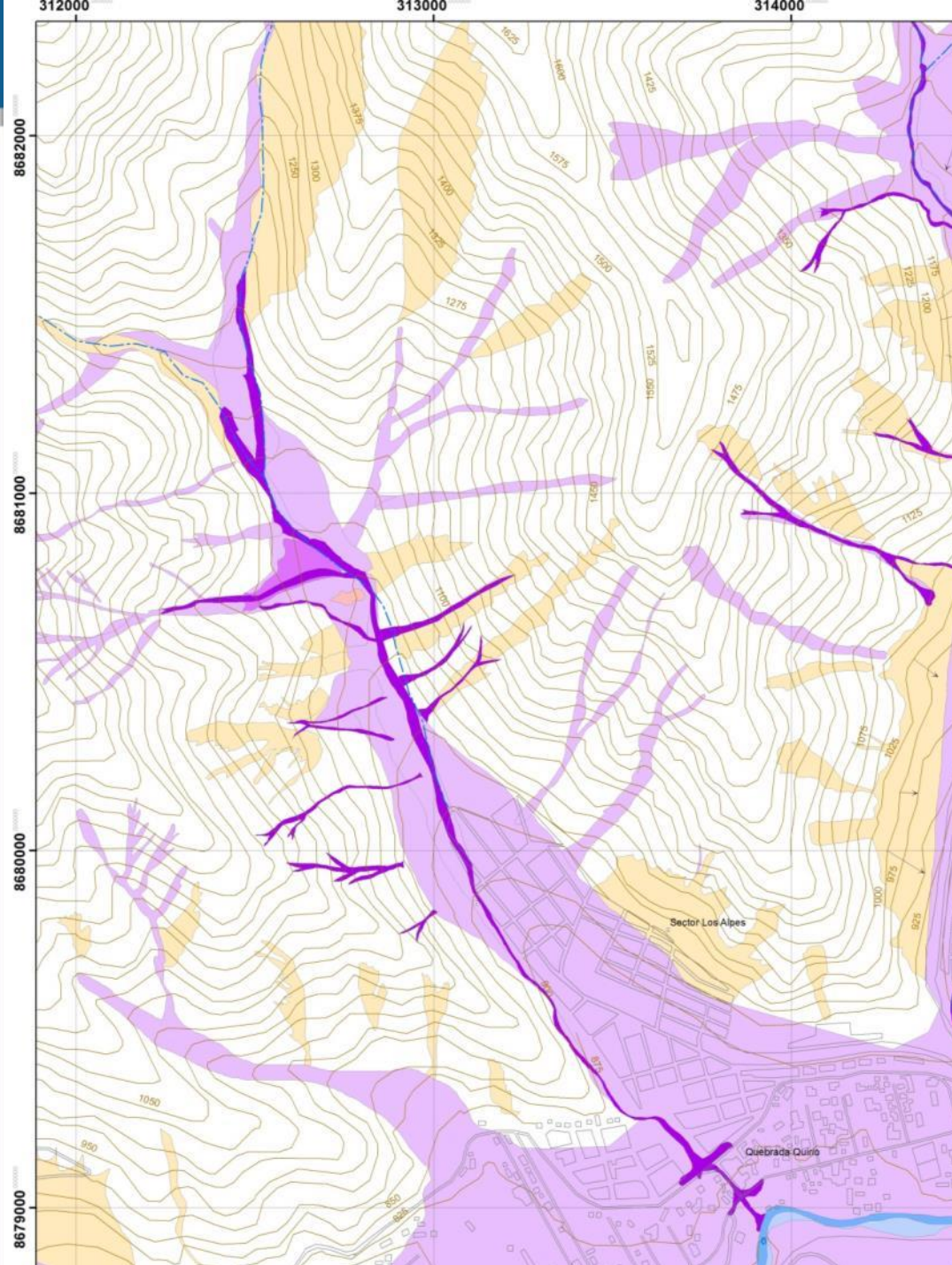


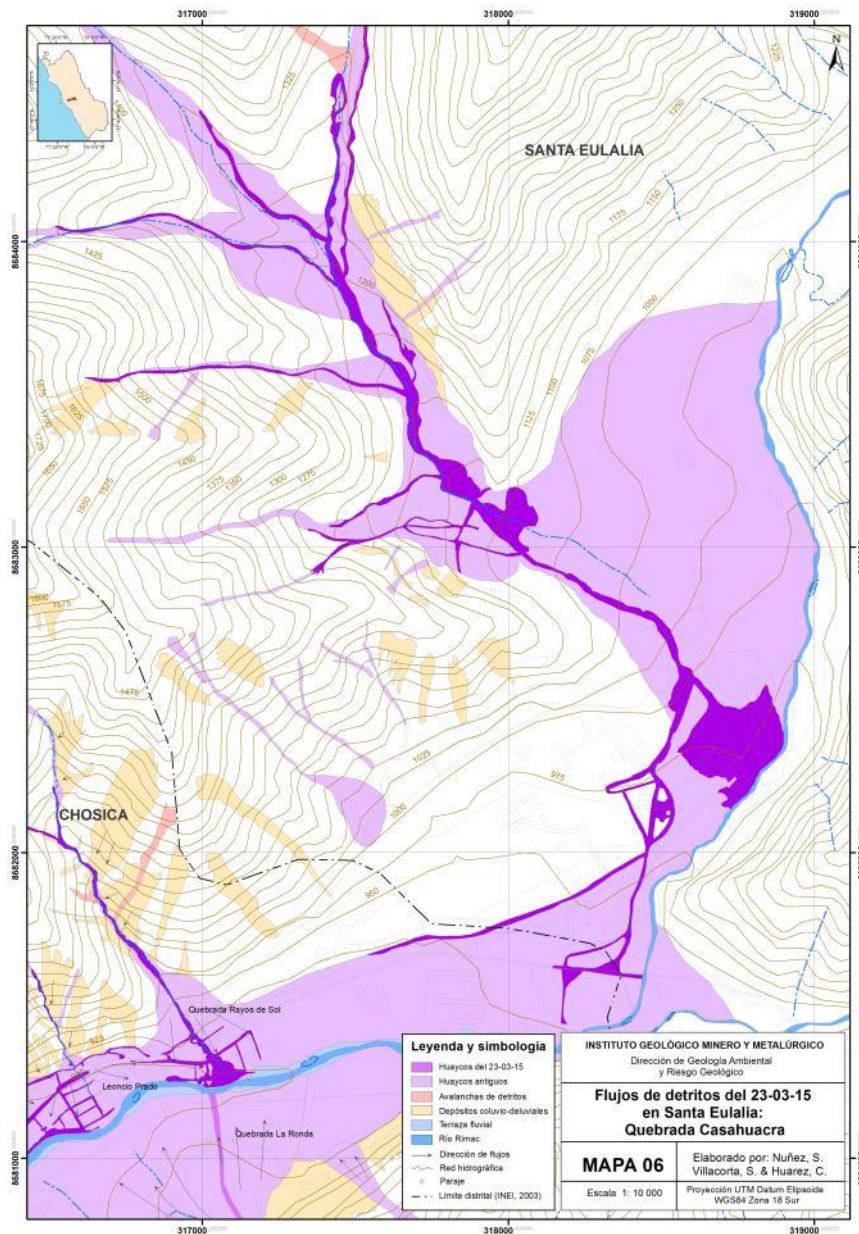
QDA. PEDREGAL / SAN ANTONIO



Muros
disipadores de
energía
colmatados y
destruidos

QDA. QUIRIO





- Huaicos violentos en 1965 y 1978.
- Zonas más afectadas fueron Pomaticla y Cashahuacra ubicadas en el cono deyectivo de la quebrada Cashahuacra, que se colmataron por bloques de hasta 2 m de altura en un tramo de casi 1 km.
- Flujo de detritos y lodo socavó su cauce hasta una profundidad de 15 metros y el material ingresó por decenas de casas (26 viviendas afectadas).
- Los servicios de agua potable y desagüe quedaron afectados en un 50%
- 800 metros de la red vial, entre la Fábrica Bata Rímac y la Plaza de Armas de Santa Eulalia.

Magnitud y perjuicios

- Huaycos más agresivos: 1983, 1987, 1997, 2012.
- Quebradas más prolongadas: El Pedregal y Quirio.
- Víctimas fatales y damnificados
- Pérdidas materiales e interrupción de la Carretera Central.



Pérdidas socioeconómicas

Pérdida y desaparición de vidas humanas



9 muertos, 6
desaparecidos

Tomado de:

<http://www.larepublica.pe/25-03-2015/chosica-cronica-de-una-tragedia-anunciada-que-se-pudo-evitar#!foto3>

Paralización de la actividad laboral



Chosica fue declarada por 60 días zona de emergencia

Tomado de:

<http://www.larepublica.pe/25-03-2015/chosica-cronica-de-una-tragedia-anunciada-que-se-pudo-evitar#!foto2>

**Destrucción de casas y obras de
infraestructura (desagüe, agua, luz, etc).**



Pérdidas socioeconómicas

Chosica: 108 viviendas colapsadas, 153 familias danmificadas, 343 casas resultaron afectadas
Santa Eulalia: 50 viviendas colapsadas y 40 inhabitables.



Tomado de:

<http://elcomercio.pe/lima/ciudad/chosica-y-rezagos-huaicos-mes-despues-fotos-noticia-1806246/6>

Pérdidas socioeconómicas

A un mes de los huaicos que causaron la muerte de nueve personas en Chosica, las familias continúan sin electricidad. (El Comercio, abril 2015)



Tomado de:

<http://elcomercio.pe/lima/ciudad/chosica-y-rezagos-huaicos-mes-despues-fotos-noticia-1806246/11>

Pérdidas socioeconómicas

Los escombros aún permanecen en calles de Chosica como recordatorio del drama de cientos de familias afectadas. El ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Milton Von Hesse, consideró este domingo urgente “reconfigurar” Chosica, a fin de evitar la construcción de viviendas en zonas altamente riesgosas y vulnerables ante desastres naturales. (El Comercio, abril 2015).



Tomado de: <http://elcomercio.pe/lima/ciudad/chosica-y-rezagos-huacos-mes-despues-fotos-noticia-1806246/1>

- **Paralización de la actividad laboral y educativa: MINEDU cerró definitivamente tres colegios por riesgo ante huaicos**



Tomado de: <http://www.radioexitosa.pe/actualidad/exp159869-minedu-dispuso-el-cierre-definitivo-de-tres-colegios-en-chosica>

MANTEIMIENTO DE OBRAS

Imagen junio 2005



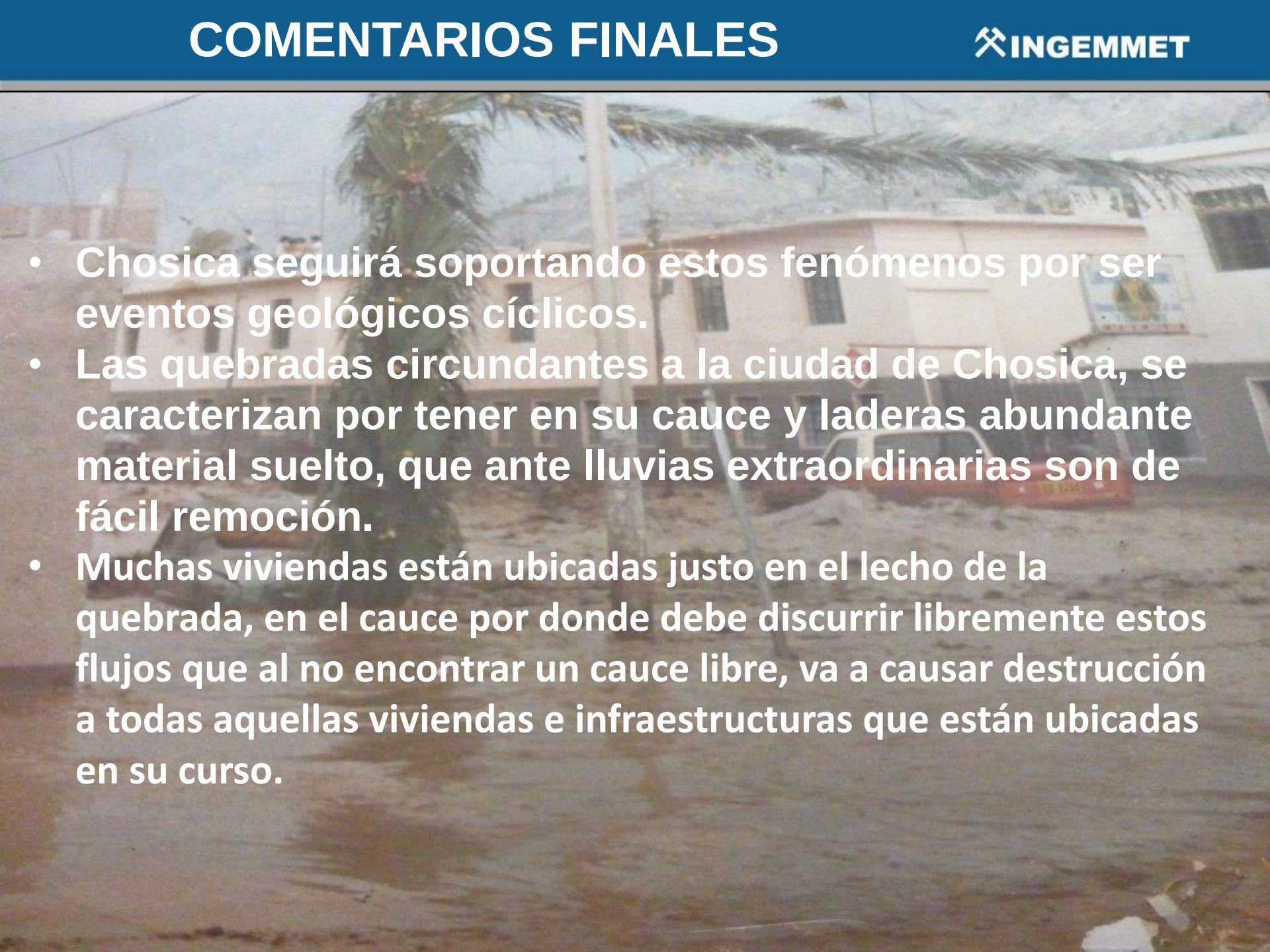
Imagen abril 2013



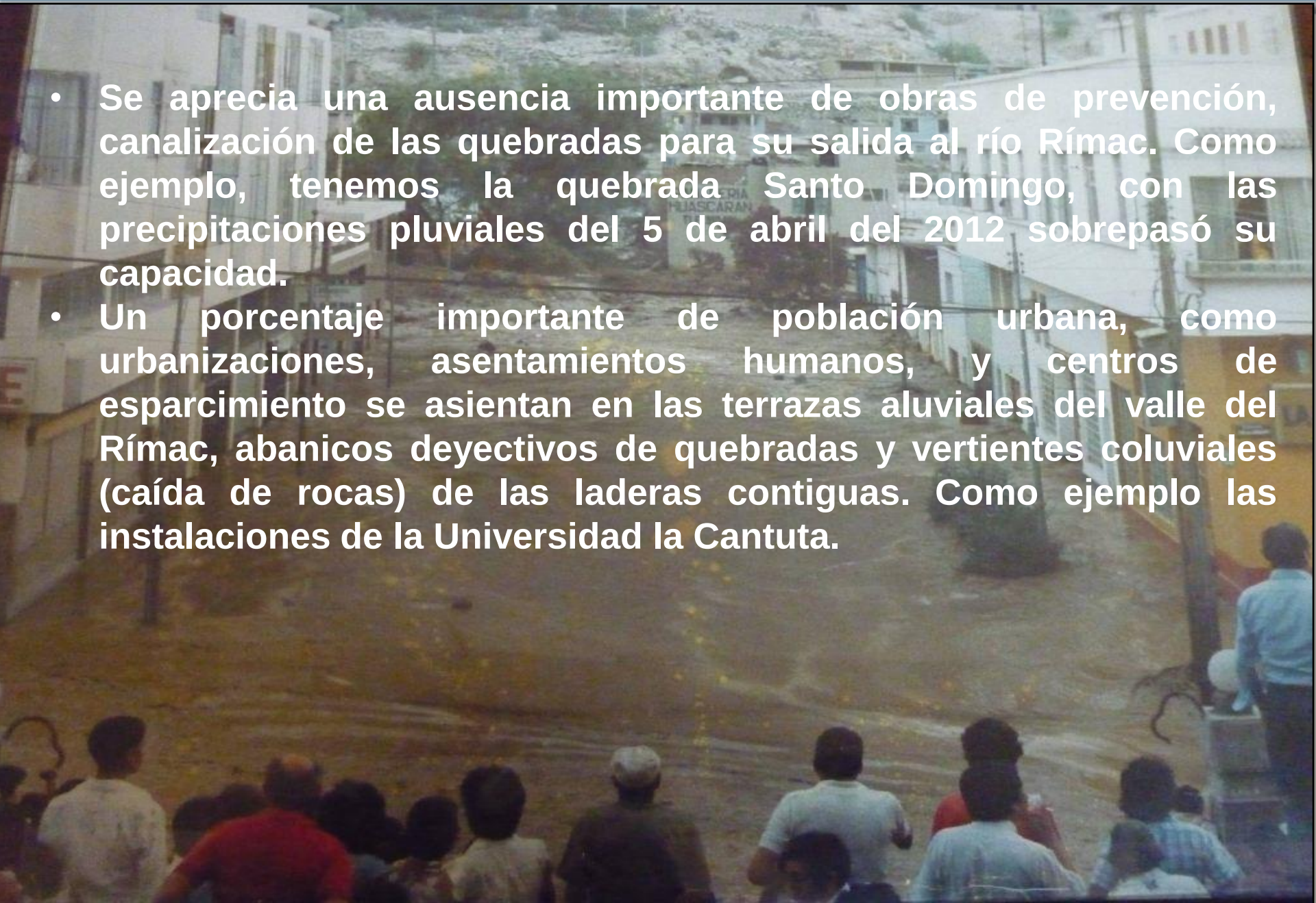
Quebrada La Ronda

- La semana anterior al desastre, INGEMMET junto a otras instituciones, participó en una serie de charlas de prevención de desastres previa al simulacro organizado para el 27 de ese mes (MML, marzo 2015).
- La gobernación de dicha localidad, en el mes de setiembre del 2014 organizó charlas de prevención de desastres (huaycos, derrumbes, etc.) a la cual asistieron 20 personas.

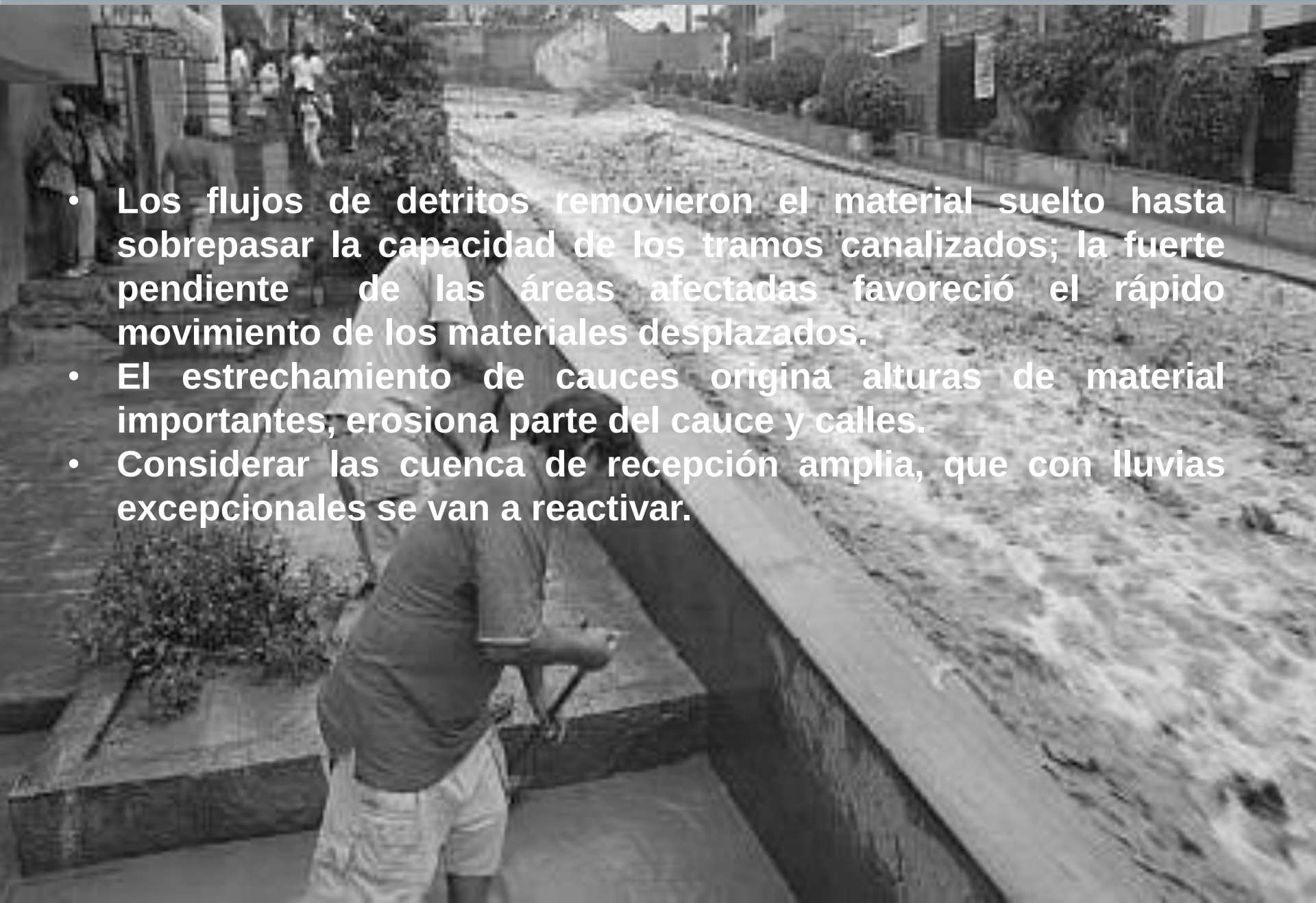


- 
- Chosica seguirá soportando estos fenómenos por ser eventos geológicos cíclicos.
 - Las quebradas circundantes a la ciudad de Chosica, se caracterizan por tener en su cauce y laderas abundante material suelto, que ante lluvias extraordinarias son de fácil remoción.
 - Muchas viviendas están ubicadas justo en el lecho de la quebrada, en el cauce por donde debe discurrir libremente estos flujos que al no encontrar un cauce libre, va a causar destrucción a todas aquellas viviendas e infraestructuras que están ubicadas en su curso.

- Se aprecia una ausencia importante de obras de prevención, canalización de las quebradas para su salida al río Rímac. Como ejemplo, tenemos la quebrada Santo Domingo, con las precipitaciones pluviales del 5 de abril del 2012 sobrepasó su capacidad.
- Un porcentaje importante de población urbana, como urbanizaciones, asentamientos humanos, y centros de esparcimiento se asientan en las terrazas aluviales del valle del Rímac, abanicos deyectivos de quebradas y vertientes coluviales (caída de rocas) de las laderas contiguas. Como ejemplo las instalaciones de la Universidad la Cantuta.



- Los flujos de detritos removieron el material suelto hasta sobrepasar la capacidad de los tramos canalizados; la fuerte pendiente de las áreas afectadas favoreció el rápido movimiento de los materiales desplazados.
- El estrechamiento de cauces origina alturas de material importantes, erosiona parte del cauce y calles.
- Considerar las cuenca de recepción amplia, que con lluvias excepcionales se van a reactivar.



¿ES POSIBLE QUE OCURRA OTRO EVENTO SIMILAR?



- Las pérdidas económicas y víctimas fatales se pueden evitar, con trabajo compartido entre las autoridades y la población.

Los desastres no son naturales, es responsabilidad de la sociedad que ocurran.

(El alcalde debe organizar el comité de Defensa Civil) D.Leg 442 y D.S 005-88



Las principales instituciones de prevención son el CENEPRED, la Compañía de Bomberos Voluntarios del Perú, los hospitales, la Policía Nacional, etc.

Para la autoridad edil

Emitir ordenanzas para prohibir la construcción de viviendas en zonas de alto peligro por movimientos en masa

Construir diques en las nacientes de las principales quebradas y mantenimiento frecuente de los mismos

Gobierno nacional:
Sancionar drásticamente a los traficantes de terrenos

Trabajar coordinadamente con INDECI, entidades de investigación como INGEMMET, IGP, SENAMHI, etc.



Debería prohibirse:

- Habitar en las fajas marginales o el límite natural de un río o quebrada.
- Fabricar las viviendas con material inconsistente.
- Usar las quebradas para el transporte vehicular (Qda. Rayo de sol, etc).

Image © 2015 DigitalGlobe

Quebrada California
Google Earth, 2013

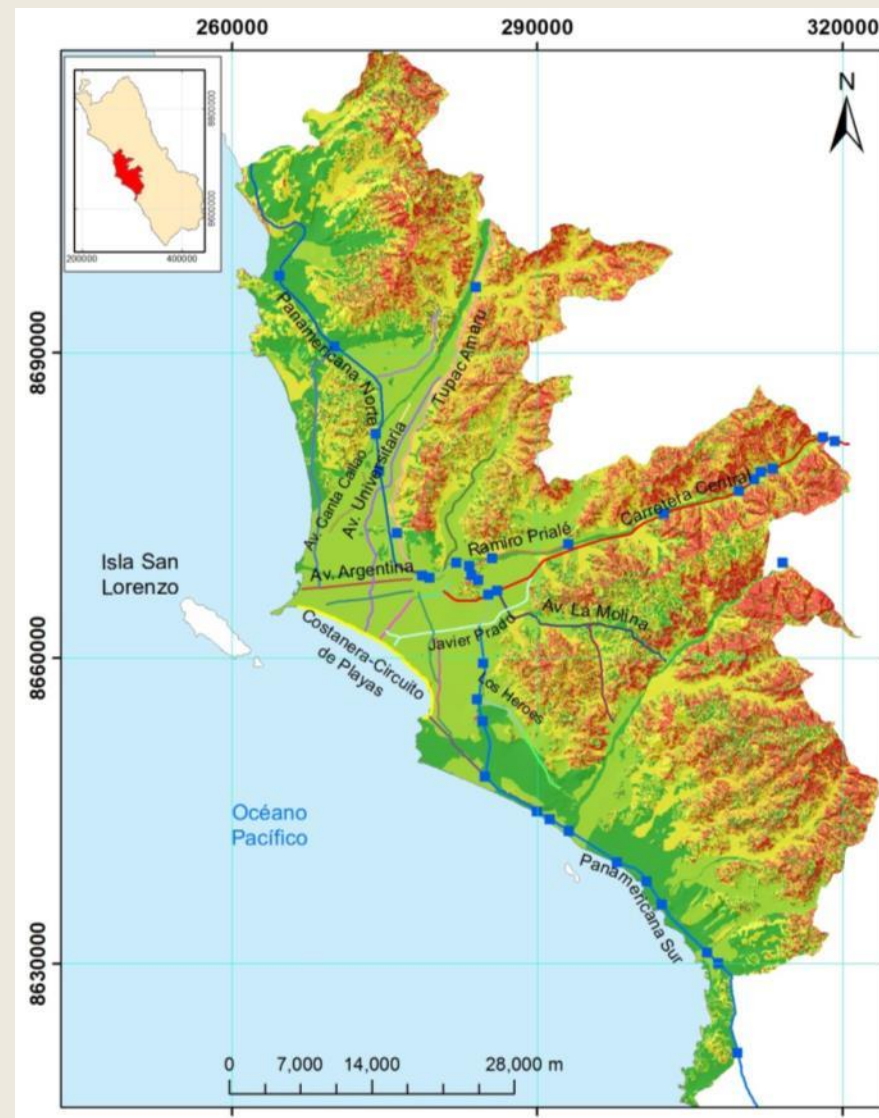
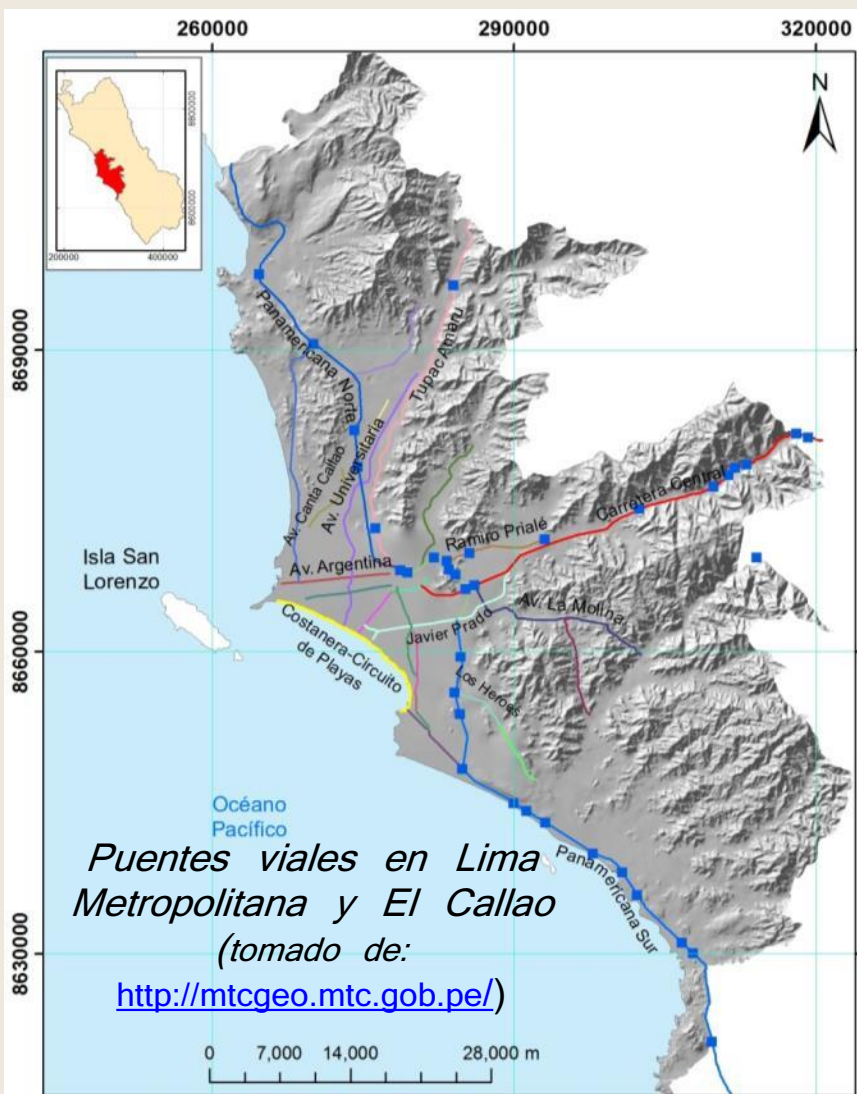


1970 has de imágenes: 4/6/2013

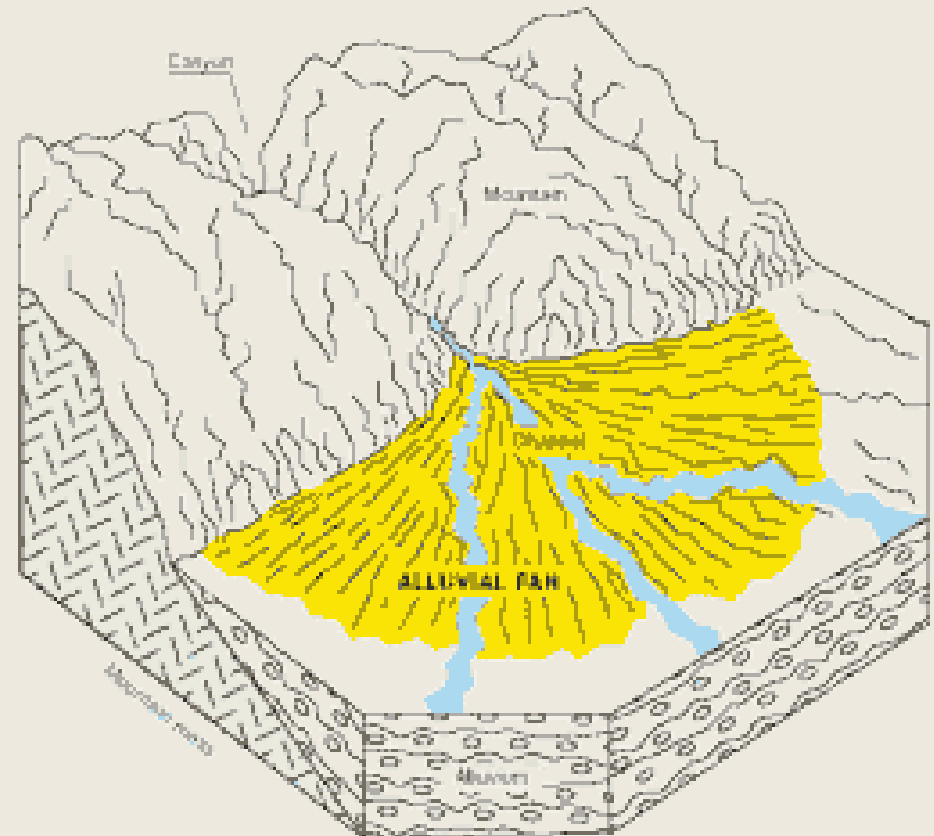
18 L 313612.98 m E 8676468.78 m S elevación 962 m alt. ojo 2.22 km

PROPUESTAS ¿Qué hacer?

Difundir los mapas e informes sobre peligros geológicos elaborados por las instituciones especializadas (IGP, INGEMMET, CISMID, SENAMHI, universidades, etc.).



1. Estudios específicos de las zonas críticas por dichos procesos
2. Modelizar procesos precip.– escorr. – extensión (incluyendo análisis de frecuencias para diferentes periodos de retorno)
3. Evidencias geológicas de flujos (análisis de los depósitos, etc.)
4. Evidencias de daños (casas destruidas, inundadas, etc.)



PROPUESTAS ¿Qué hacer?

FORO INTERNACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGO GEOLÓGICO



Web:

<http://ovi.ingemmet.gob.pe/foro/>



Planificando, podemos vivir en un mundo mejor...



GRACIAS