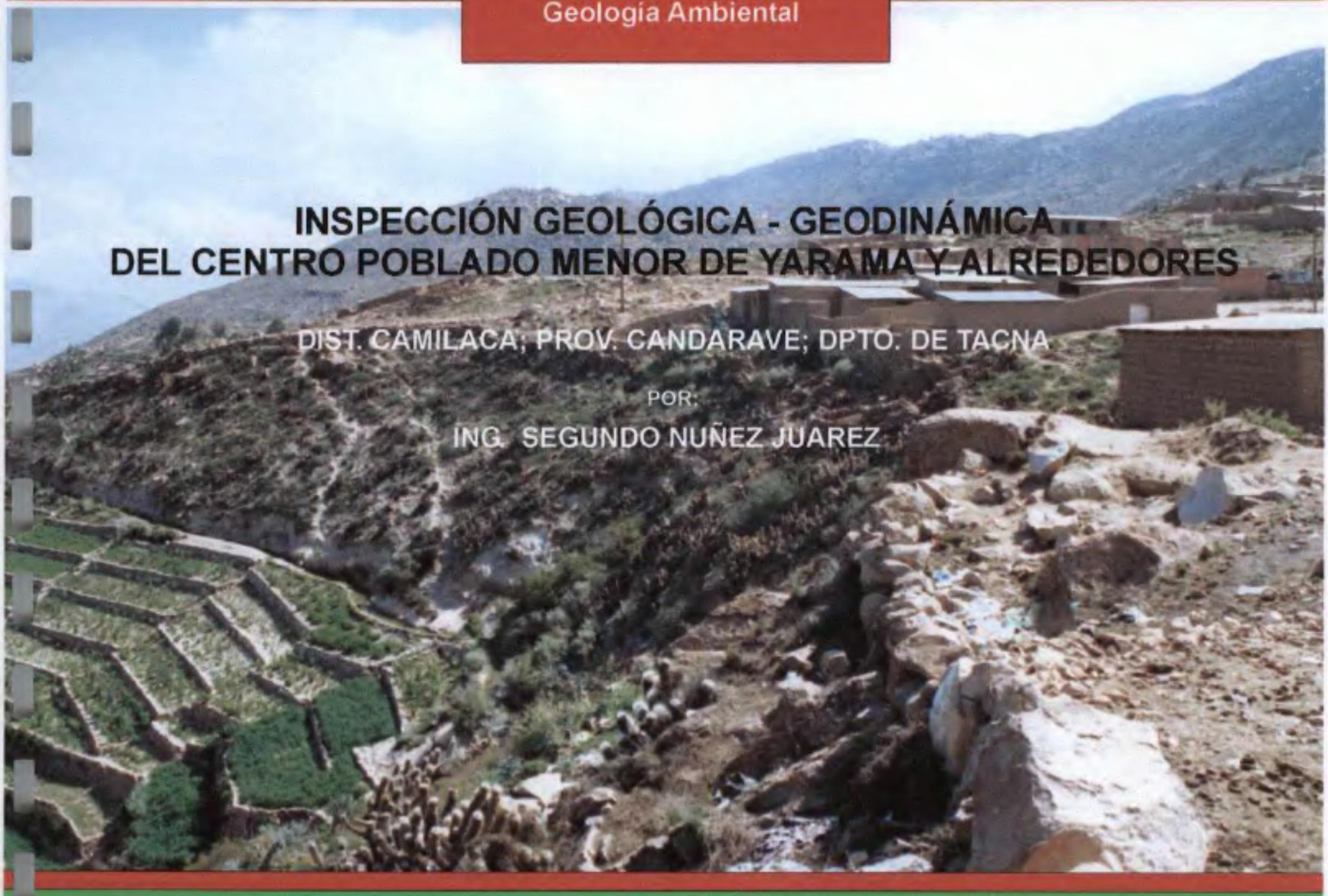
A5933

REPÚBLICA DEL PERÚ

SECTOR ENERGÍA Y MINAS

INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALURGICO

INFORME TÉCNICO
Geología Ambiental



INSPECCIÓN GEOLÓGICA - GEODINÁMICA DEL CENTRO POBLADO MENOR DE YARAMA Y ALREDEDORES

DIST. CAMILACA; PROV. CANDARAVE; DPTO. DE TACNA

POR:

ING. SEGUNDO NUÑEZ JUAREZ

Ref. Acuerdo 069-2004-J-GA

INGEMMET

LIMA - PERÚ
Marzo - 2004

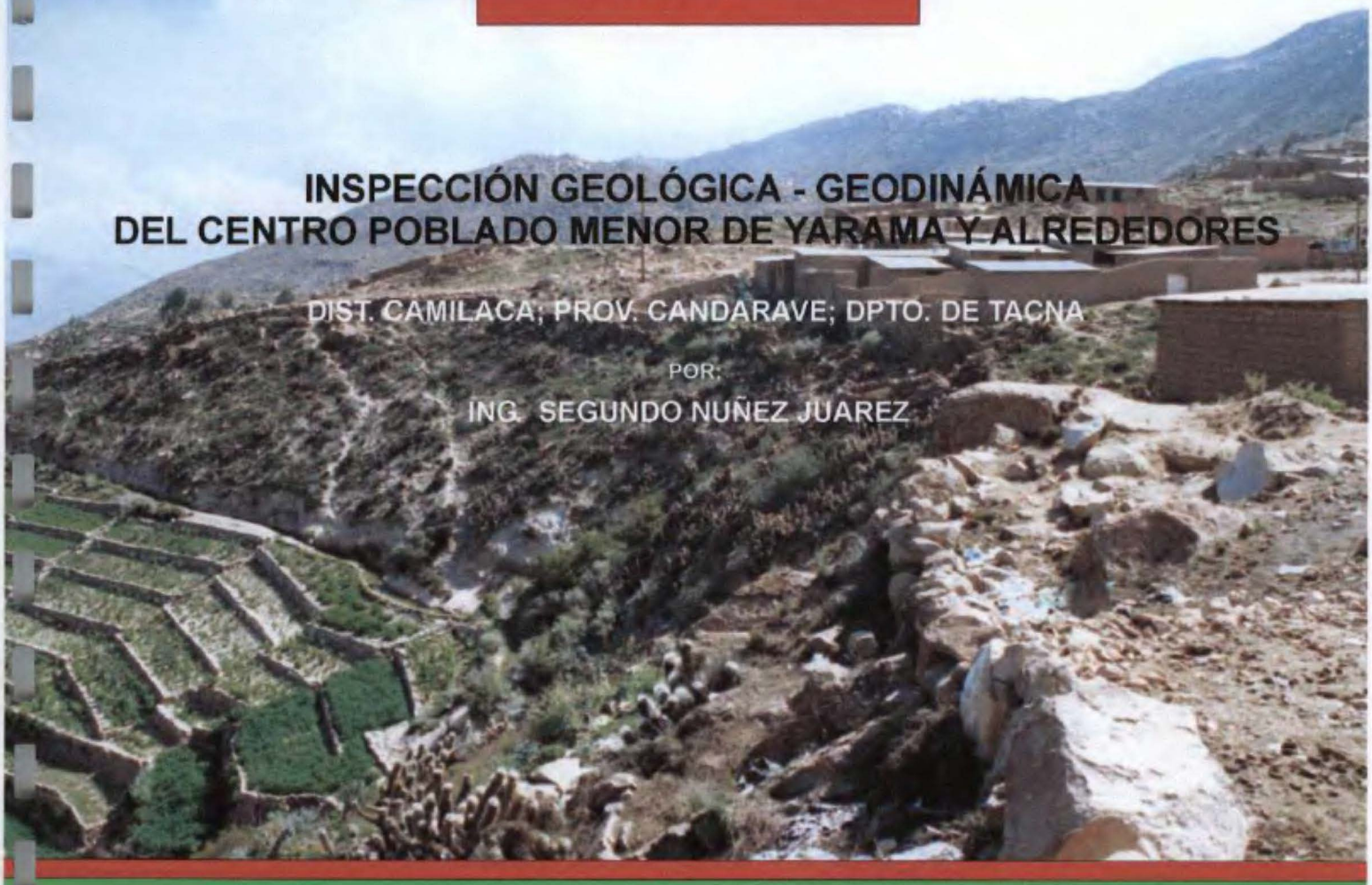
A5933

REPÚBLICA DEL PERÚ

SECTOR ENERGÍA Y MINAS

INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALURGICO

INFORME TÉCNICO
Geología Ambiental



INSPECCIÓN GEOLÓGICA - GEODINÁMICA DEL CENTRO POBLADO MENOR DE YARAMA Y ALREDEDORES

DIST. CAMILACA; PROV. CANDARAVE; DPTO. DE TACNA

POR:

ING. SEGUNDO NUÑEZ JUAREZ

Ref Resol 069-2004-INGEMMET

INGEMMET

LIMA - PERÚ
Marzo - 2004

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Ubicación y accesibilidad	1
1.3 Metodología de trabajo	1
II. ASPECTOS GENERALES	2
III. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	3
IV. GEOLOGÍA	3
4.1 Formación Hualhuani	3
4.2 Formación Paralaque	3
4.3 Formación Huaylillas	4
4.4 Grupo Barroso	4
4.5 Depósitos Recientes	4
4.6 Rocas Intrusivas	4
V. PELIGROS GEOLÓGICOS	4
VI. TERRENOS DE FUNDACIÓN	6
VII. MEDIDAS CORRECTIVAS	7
VIII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	8
IX. BIBLIOGRAFIA	9

ANEXOS
- FIGURAS
- FOTOGRAFIAS

I. INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), mediante su Dirección Nacional de Prevención, envia el oficio N° 569-2004-INDECI-DNP-10.0, con fecha 28 de Enero de 2004 al Presidente del Consejo Directivo de INGEMMET, siendo recepcionado el día 29 de Enero, en dicho documento solicitan la Evaluación del Riesgo en el Centro Poblado Menor de Yamara, distrito de Camilaca, provincia de Candarave, departamento de Tacna. El Presidente del Consejo Directivo del INGEMMET, para el cumplimiento de dicha solicitud remite el documento a la Dirección de Geología Ambiental a realizar dicha evaluación, destacando para ello al Ing°. Segundo Nuñez J., quien es autor del presente trabajo.

1.2 UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD

El CPM de Yarama, pertenece al distrito de Camiaca, provincia de Candarave, departamento de Tacna (Figura N°1), sus coordenadas UTM (WGS-56) son las siguientes:

8091320 Norte
0353126 Este

a una altitud de 3625 msnm.

El acceso al área estudiada desde Tacna se logra siguiendo tres vías alternas. La primera se sigue la carretera Panamericana Sur hasta el desvío de Toquepala donde se toma una carretera afirmada pasando por parte de las instalaciones de la mina Toquepala, hasta llegar a Pampa Chuñave, de donde se sigue hasta la repartición Pampa Chuñave – Candarave, tomándose la ruta de la derecha hasta llegar a Camilaca Reubicado, se prosigue por una trocha carrozable hasta llegar a la repartición Camilaca Antiguo – CPM de Yarama, tomando el de la izquierda, todo este tramo tiene 220 Km. (aproximadamente). Otra vía alterna es la carretera que va Tacna - Tarata – Candarave – Pampa Chuñave, hasta llegar a Yarama. Otra vía alterna es por la carretera Panamericana Sur hasta llegar al desvío de Locumba luego continuar por una carretera afirmada hasta llegar al mismo pueblo de Locumba, siguiendo por Ilabaya, Cambaya, llegando al desvío de Camilaca Antiguo y Yarama,

1.3 METODOLOGÍA DE TRABAJO

a) Gabinete I

Recopilación de la información existente, preparación de mapas bases a una escala conveniente que permita el trabajo de campo.

b) Trabajos de Campo

Los trabajos de campo se realizaron entre el 20 y 25 de Febrero, duración de 6 días. Se realizó un cartografiado de los peligros geológicos existentes en el área de trabajo y alrededores.

Se hizo una evaluación de los peligros geológicos que afectan al CPM de Yarama y zonas aledañas.

c) Gabinete II

Se analiza los datos recolectados en la fase de campo, desde el punto de vista geológico-geodinámico, se procesa la información, procediéndose a la elaboración del informe final.

II. ASPECTOS GENERALES.

El área de estudio esta comprendida dos regiones: Quechua (2,300 a 3,500 msnm.) y Suni o Jalca (3,500 a 4,000 msnm.).

El relieve que presenta el área de estudio y sus alrededores es heterogéneo, la región quechua se caracteriza por cerros con laderas de declives moderados a suaves, en la parte inferior de estas discurre el río Camilaca. Por sus flancos corren pequeños riachuelos o quebradas de recorrido corto.
La región Suni o Jalca se caracteriza por tener un relieve moderado a suave y plano.

El poblado de Yarama está ubicado en una pequeña planicie parte de las faldas de los cerros. El poblado de Camilaca (reubicado) se encuentra en una pampa.

Las precipitaciones pluviales generalmente se presentan entre los meses de Diciembre a Abril, siendo el resto del año (Mayo-Noviembre) una época de estiaje y casi nula la presencia de lluvias. En estos últimos años las lluvias no han sido tan importantes, ocurriendo un periodo de sequía, obligando a que los moradores de estos lugares construyan pequeños canales para traer agua de las partes altas (Nevados), para el consumo humano y regadío de sus cultivos.

Según el Mapa de Precipitación Anual Período Lluvioso Setiembre-Mayo, editado por el SENAMHI en 2003, el área de estudio esta comprendida entre 200 a 500 mm. anuales.

La Temperatura Máxima Normal Anual es de 12 a 16°C, Temperatura Mínima Normal en la Estación de Invierno es de 0 a 4°C. (*)

En el año 2000 entre abril y mayo se presentaron unas heladas meterológicas, afectando las partes altas de Candarave. En Abril se registro un día en Abril con temperatura bajo a –0.004°C y en el mes de Mayo se presentaron 10 días con temperaturas entre –0.13 a –1.3 °C.(*)

(*) Senamhi 2003, Atlas de Peligros Naturales

III. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

De los datos estadísticos recopilados del distrito de Camilaca (INEI-2002), tenemos los siguientes datos:

- Población proyectada al 2002: 2575 habitantes
- Densidad poblaciónal: 5 hab./Km^2.
- Tasa de crecimiento intercensal (1981-1993): 4.7 (**)
- Población económicamente activa mayor de 15 años 992 (**)
- Porcentaje de la población mayor de 15 años: 66.73% (**)
- % de la población de 15 y más años ocupada en agricultura: 83.47% (**)
- % de la población de 15 y más años ocupada en servicios: 12.9 (**)

(**) Datos estadísticos según el censo de 1993.

El CPM de Yarama actualmente cuenta con 30 familias, y un total de 200 personas aproximadamente.

Antes del Junio del 2001, en este lugar (Yarama) vivían alrededor de 10 familias, pero a raíz del terremoto de Junio del 2001 se trasladaron del pueblo Camilaca Antiguo aproximadamente 20 familias, aumentando la población en este sector. Haciendo un total de 30 familias (Aprox.).

Sus viviendas en su mayor parte son de material rústico, son principalmente de adobe con quincha. En menor cantidad se presentan viviendas de material noble.

Como se aprecia de los datos estadísticos la población se dedica en un 83.47 % a la agricultura, siendo netamente la actividad ligada a los cultivos de orégano, la comunidad de Camilaca dedica 500 hectáreas Este producto en parte va para el consumo nacional y otra parte para exportación.

El CPM de Yarama se ubica en una planicie de extensión relativamente pequeña, la cual no cuenta con una zona de expansión urbana, por lo que sería recomendable que la futuras generaciones se ubiquen en la Pampa Chuñave, donde actualmente se ubica la capital del distrito de Camilaca.

IV GEOLOGÍA

El área de estudio y sus alrededores se distinguen seis unidades geológicas (Figura N°2).

4.1 Formación Hualhuani

En el área de estudio esta formación aflora en dos sectores, delimitados por un sistema de fallamientos con dirección Noroeste, están ubicados en ambas márgenes del río Camilaca, por sectores. Localmente esta conformada por cuarcitas, areniscas, limolitas de color gris a gris oscuras.

4.2 Formación Paralaque

Esta Formación es parte del Grupo Toquepala y yn el área está conformada por rocas volcánicas piroclásticas (tobas soldadas líticas). Los

afloramientos se ubican en el mismo pueblo de Camilaca, y están en una dirección Noreste. Están cubriendo a la Formación Huallhuani.

4.3 Formación Huaylillas

En el área de trabajo la formación aflora principalmente en el extremo Noroeste y parte del Sur. Yarama se ubica sobre este tipo de rocas. Esta Formación se encuentra en forma discordante con la Formación Toquepala. Litológicamente esta compuesta por tobas soldadas de naturaleza riolítica.

4.4 Grupo Barroso

En el área de estudio se ha diferenciado la Unidad de Piroclastos de Chuquiananta, los cuales están conformados por piroclastos de arena y tobas líticas con pómez. Estos afloramientos se observan en parte de la Pampa Chuñave, y parte de donde se ha asentado el pueblo de Camilaca (reubicado).

4.5 Depósitos Recientes

Tenemos los depósitos aluviales y coluviales los cuales son acumulaciones recientes conformadas por bolones, gravas, arenas, limos y arcillas, los cuales se ubican en ambas márgenes del río Camilaca, y en los faldas de los cerros.

4.6 Rocas Intrusivas

Esta conformado por una roca subvolcánica indiferenciada de naturaleza dacítica. Se encuentra un puntón en forma aislada en la margen izquierda del río Camilaca, debajo de Caírani.

V. PELIGROS GEOLÓGICOS

En este capítulo se va a tratar los fenómenos que afectan al poblado de Yarama y después una visión general de los fenómenos GEODINÁMICOS que se encuentran aledaños (Figura N°3)

Poblado de Yarama

Este poblado se ubica en una pequeña planicie DISECTADA (foto N°1), de aproximadamente 200 m. de largo, y 100 m. de ancho máximo. Esta planicie es producto de un antiguo deslizamiento, actualmente la zona esta estabilizada (foto N°2).En la parte alta del poblado no presenta terrenos de cultivo.

Por el poblado pasan dos pequeñas quebradas (fotos N° 2 y 3) una por el centro del pueblo y otra por un extremo, las cuales pueden generar flujos de lodo o huaycos, según versiones de algunos lugareños en el año 2,000 pasaron dos flujos que afectaron algunas viviendas y terrenos de cultivo de la parte baja. La quebrada que pasa por el centro ha sido desviada y canalizada pero en forma artesanal, han construido un muro y un pequeño canal, el primero a base de un empedrado el cual no reúne las condiciones para su estabilidad, en caso de una avenida extraordinaria este puede ser fácilmente

destruido. Este muro fue cortado por el flujo en dos sectores, en el mismo año (según versiones de los lugareños), aun se observan las evidencias del rastro del flujo.

En las nacientes de las quebradas mencionadas se aprecia bastante material suelto, constituido por depósitos de piroclastos, como pómez y cenizas sueltas, (fotos N°4 y 5), los cuales son fácilmente erosionables. En caso de lluvias excepcionales estos materiales pueden ser fácilmente arrastrados y cargar a la quebrada, pudiendo formar flujos de lodo o huaycos. Como se menciono anteriormente en el año 2000 por estas quebrada bajaron flujos.

Otro peligro que se puede presentar son las caídas de rocas, se observa rocas sueltas en la ladera (foto N° 6), las cuales son de diferentes tamaños del orden de los centímetros hasta bloques de dos metros de diámetro, la pendiente de la ladera es moderada a fuerte (20 a 30°). Estas rocas ante movimientos sísmicos de fuerte intensidad podrían caer, como también por fuertes precipitaciones pluviales. En caso de suceder podría afectar a las viviendas cercanas a las laderas de los cerros. Cabe mencionar cuando sucedió de terremoto de Junio del 2001, una zona de los terrenos de cultivos, su andenería fue destruida (foto N°7).

En el limite de los terrenos del asentamiento del poblado de Yarama (parte baja) se aprecia un deslizamiento que en un tiempo se reactivo, se observa aun la cicatriz de la escarpa y el material fresco (fotos N° 8, 9 y 10), la escarpa presenta un salto entre cinco a siete metros. de altura. A partir de esta escarpa hacia abajo, los terrenos están siendo utilizados como zonas de cultivo de orégano. Sobre la parte baja de la escarpa del deslizamiento, se observó un canal de regadío sin revestimiento, igualmente se observó en varías partes este tipo de canales los cuales no están revestidos.

Poblado de Camilaca Antiguo

Este poblado ya fue estudiado por INGEMMET (Dávila,S. – 2001), por los deslizamientos y agrietamientos (foto N° 11 y 12) que se presentaron y comprometían la seguridad física del poblado, el cual fue rehubicado en Julio del 2001, en la Pampa Chuñave (foto N° 13).

En Junio del 2001, cuando sucedió el sismo, el deslizamiento se reactivó destruyendo algunas viviendas y terrenos de cultivo, a raíz de esto recién fue reubicado el poblado.

El deslizamiento aún presenta signos de movimiento, existen nuevos agrietamientos a lo largo del poblado como en los terrenos de cultivo. Se tienen canales de regadío sin revestir, se sigue trabajando los terrenos de cultivo, no hay control del agua. Según versiones de los mismos lugareños ya han perdido varias hectáreas, las cuales ya se deslizaron hacia la parte baja. Se ha generado derrumbes dentro del cuerpo del deslizamiento, los cuales han afectado a terrenos de cultivo.

Según los lugareños en el año de 1934, se produjo un deslizamiento (llamado rodado de Vilacirca) represando al río Camilaca y formo una laguna,

actualmente esta ya no existe, su desembalse produjo daños en la parte baja del valle.

Por los años 1950 se reactivó parte del deslizamiento antiguo (foto N°11), ubicado a unos 400 m. al Este del poblado de Camilaca Antiguo el cual también represo al río Camilaca, formando una laguna, la cual figura en el plano topográfico editado por el Instituto Geográfico Nacional, pero que en la actualidad ésta ya no existe y donde en la actualidad hay un bofedal, aún se ven las cicatrices del movimiento de masas.

Otros lugares evaluados

En la **quebrada Hucanane**, ubicada al este de CPM Yarama, en su margen izquierda se presenta un deslizamiento de tipo traslacional (foto N° 15) y un derrumbe, El deslizamiento tiene una corona de cien metros aproximadamente, con una escarpa principal entre cinco a diez metros de altura, en caso de una reactivación podría represar la quebrada. El derrumbe antiguo llegó a comprometer parte de roca, actualmente se presentan algunas caídas de rocas, por tener una escarpa de fuerte pendiente, afectando a un camino de herradura.

En el **Sector de Tumacuyo**, ubicado al Este de Yarama, se encuentra un deslizamiento antiguo, estabilizado, con una corona de aproximadamente 800 m. presenta una pendiente moderada. En la parte alta del deslizamiento (escarpas) se pueden presentar algunas caídas de rocas, en caso de movimiento sísmicos de gran intensidad. En el cuerpo del deslizamiento hay terrenos de cultivo.

Entre la **margen derecha del río Camilaca y Cairani,** se han observado algunos deslizamientos antiguos, aun se ven las cicatrices de sus coronas, en la parte baja, cerca al río hay sectores donde se han formado algunos pequeños derrumbes.

VI. TERRENOS DE FUNDACIÓN

Los terrenos de fundación del **poblado de Yarama**, consisten en arenas con limos, con algo de grava, producto de la alteración de la roca del subsuelo. Estos suelos están medianamente densos a densos, secos en la actualidad. En periodos lluviosos la capacidad portante de los suelos va a variar por la saturación de agua, donde van a ser medianamente densos a sueltos. Hacia la parte alta los suelos están conformados por bolos, gravas y gravillas englobados por una matriz areno limosa, densos, secos en la actualidad, en periodos lluviosos va a suceder lo mismo que el caso anterior.

En el poblado de **Camilaca Antiguo** los suelos son arenosos a limosos, que engloban a bolos, gravas y con bloques no mayores a 10 cm., medianamente densos, de alta permeabilidad, cuando se saturan se vuelven inestables.

La zona de **Pampa Chuñave**, zona donde actualmente se ubica el poblado de Camilaca (capital del distrito), son suelos de poca cobertura (Foto N°), su espesor varía entre 5 a 10 cm., están conformados por limos y arenas de color gris blanquesina, y debajo de este suelo hay depósitos de piroclásticos, como pómez y cenizas volcánicas. Son secos, medianamente compactos, muy permeables.

VII MEDIDAS CORRECTIVAS

Poblado de Yarama

Para las quebradas que bajan hacia el poblado sería necesario canalizarlas no solo con pircas o empedrados en forma rudimentaria, sino con muros de contención de concreto ciclópeo o en lo mejor de los casos con concreto armado. Ampliar el cauce de desviación para su mejor canalización del flujo. Evitar la construcción de viviendas dentro del cauce de los flujos.

Para la caída de rocas, es necesario la forestación, con árboles o eucaliptos (previa coordinación con Pronamachs), esta forestación se ubicaría en la laderas de los cerros.

No construir viviendas al borde de la escarpa del deslizamiento, por lo menos en unos 10 m. desde el borde hacia la planicie, se observó algunas viviendas pegadas al borde de la escarpa (fotos N°8, 9 y 10), lo cual sería necesario reducirlas o en todo caso no usarlas como viviendas, sino como depósitos.

Con respecto al canal de regadío ubicado en la parte baja de la escarpa del deslizamiento sería necesario revestirlo para evitar la filtraciones de agua hacia el terreno de fundación y evitar tener terrenos inestables.

Evitar el desperdicio de agua en los terrenos de cultivo para no permitir su filtración. Así no se permitirá que estas se vuelvan inestables.

Este poblado no presenta zonas de expansión urbana, por tener un terreno muy estrecho, para lo cual sería necesario que las nuevas familias se ubiquen en la parte alta (Pampa Chuñave), donde esta el Pueblo Nuevo de Camilaca, la cual reúne las condiciones para una futura expansión urbana.

Poblado de Camilaca Antiguo

En el informe realizado en el año 2001 por INGEMMET, se recomendó, evitar las fugas de agua y su uso indiscriminado para los terrenos de cultivo, realizar un drenaje de aguas para regadío y de las precipitaciones pluviales para evitar los empozamientos. Los cuales no se han cumplido en su totalidad. De seguir estas medidas sin cumplirse, se van a perder muchos terrenos de cultivo y mas aún se puede generar un gran deslizamiento que podría represar al río Camilaca, el cual generaría problemas en la parte baja del valle de Locumba.

Para los nuevos agrietamientos en los terrenos de cultivo, se recomienda el sellado de grietas mediante relleno y pisoneo empleando la tierra de sus terrenos de cultivo para evitar que el agua se infiltre por ellas.

Pampa Chuñave

Esta zona no presenta evidencias de fenómenos de geodinámica externa. Sería recomendable que el poblado asentado en este lugar crezca en una forma ordenada con todos los servicios vitales, deben acondicionarle el sistema de alcantarillado para su desagüe, como también darles información sobre lo que es un relleno sanitario, y no contaminen el ambiente. Se observó que han destinado lugar muy cerca del poblado, como botadero de basura, el cual no reúne las condiciones de salubridad, además toda la basura es esparcida por los vientos hacia la pampa.

VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El CPM de Yarama se ubica sobre una pequeña planicie producto de un antiguo deslizamiento estabilizado. En el borde inferior del poblado hay una escarpa de la reactivación del deslizamiento, la actual no compromete su seguridad física.

2. Revestir todos los canales de regadío en especial el canal que pasa por la primera escarpa de la zona de deslizamiento, para evitar la filtraciones de agua hacia los terrenos y evitar que estos se vuelvan inestables.

3. Evitar la construcción de viviendas al borde de la escarpa actual de Yarama, por lo menos a 10 m. de ella.

4. En las laderas superiores adyacentes al CPM de Yarama, se observan bloques sueltos que llegan a medir hasta los 2 m. de diámetro; en caso de sismos de gran magnitud o de precipitaciones pluviales extraordinarias, se puede generar caídas de rocas. Sería necesario forestar las laderas con árboles y también un bosque de protección que circunde el pueblo.

5. Las pequeñas quebradas que cruzan por el CPM de Yarama, en caso de precipitaciones pluviales extraordinarias, se generarían flujos de lodo o huaycos, que podrían afectar a las viviendas de están cerca de su cauce. Sería necesario mejorar el encausamiento de ellas, reemplazar el enrocado rústico y empircado mediante la construcción de muros de protección, en sectores donde los requiera.

6. El CPM de Yarama no tiene zonas de expansión urbana, por estar ubicado en una planicie de poca extensión, lo recomendable para las futuras familias se ubiquen en la Pampa Chuñave.

7. Para el poblado de Antiguo Camilaca, es necesario realizar un sistema de drenaje para las aguas superficiales y de lluvias, revestir los canales de regadío y evitarlos empozamientos de agua, y no permitir las filtraciones de

agua hacia el terreno de fundación. Se ha observado nuevos agrietamientos que comprometen a los terrenos de cultivo, para ello realizar un sellado de grietas.

8. En la zona de agrietamiento se recomienda el sellado de grietas mediante relleno y pisoneo empleando la tierra de sus terrenos de cultivo para evitar que el agua se infiltre por ellas.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. Dávila Barrena, Sadí
   Inspección de Riesgo Geológico en el área de Camilaca y Pampa Chuñave. Informe Técnico – INGEMMET. Lima, 2001.

2. De La Cruz N, De La Cruz, O
   Mapa Geológico a escala 1:50,000. INGEMMET. (Pagina Web de INGEMMET).

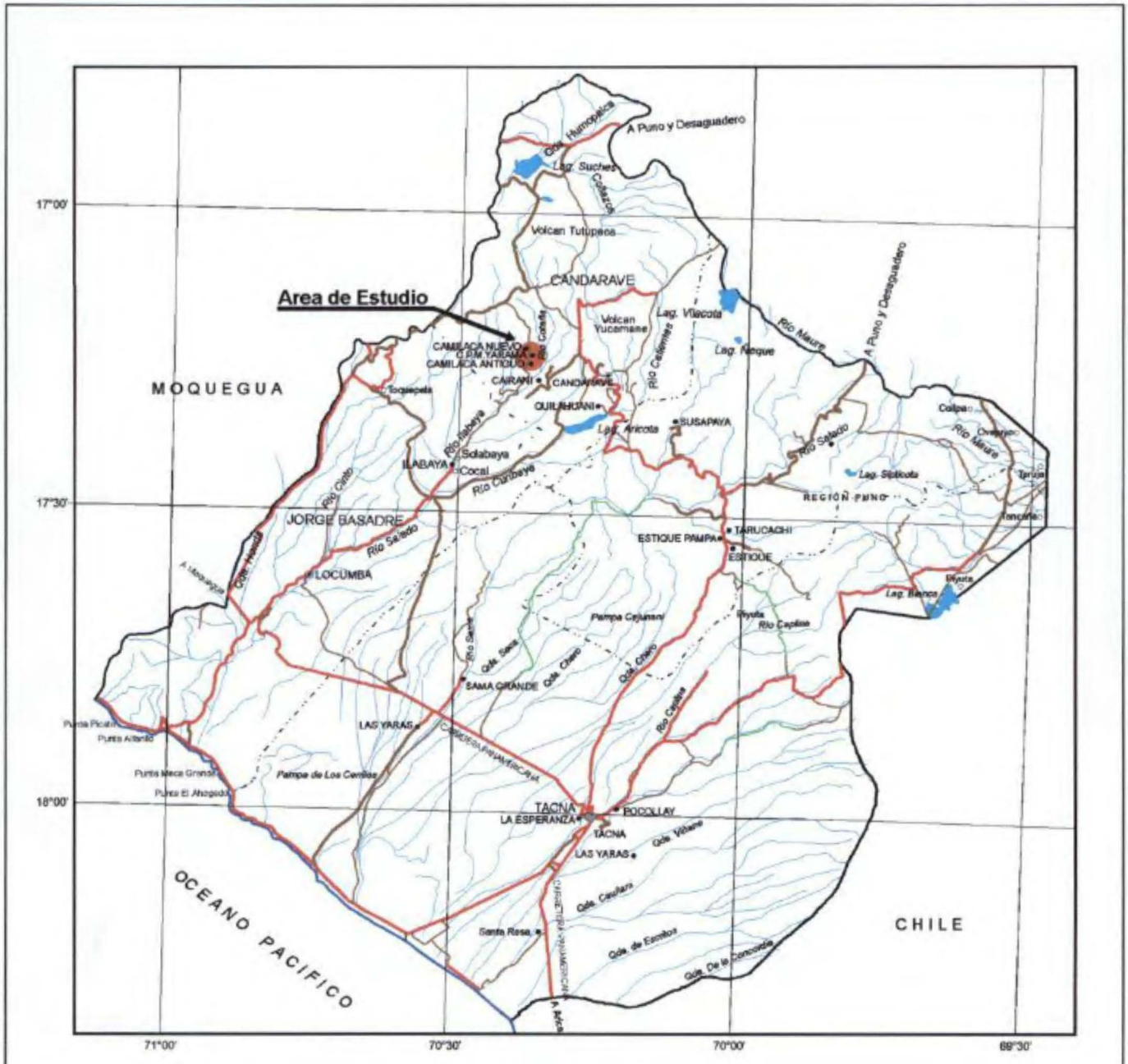
3. Jaen La Torre, Hugo
   Geología del Cuadrángulo de Tarata. Boletín N°11, Serie A – Comisión Carta Geológica Nacional, Lima 1965, p 37, 50, 53, 63, 69.

4. Pulgar Vidal, Javier
   Geografía del Perú, Décima edición, 1996, p 79-81, 97-98.

5. Sistema Nacional de Defensa Civil
   Atlas de Peligros Naturales del Perú. Primera Edición, INDECI - 2003, p 313-325.

ANEXOS

FIGURAS



PLANO DE UBICACIÓN

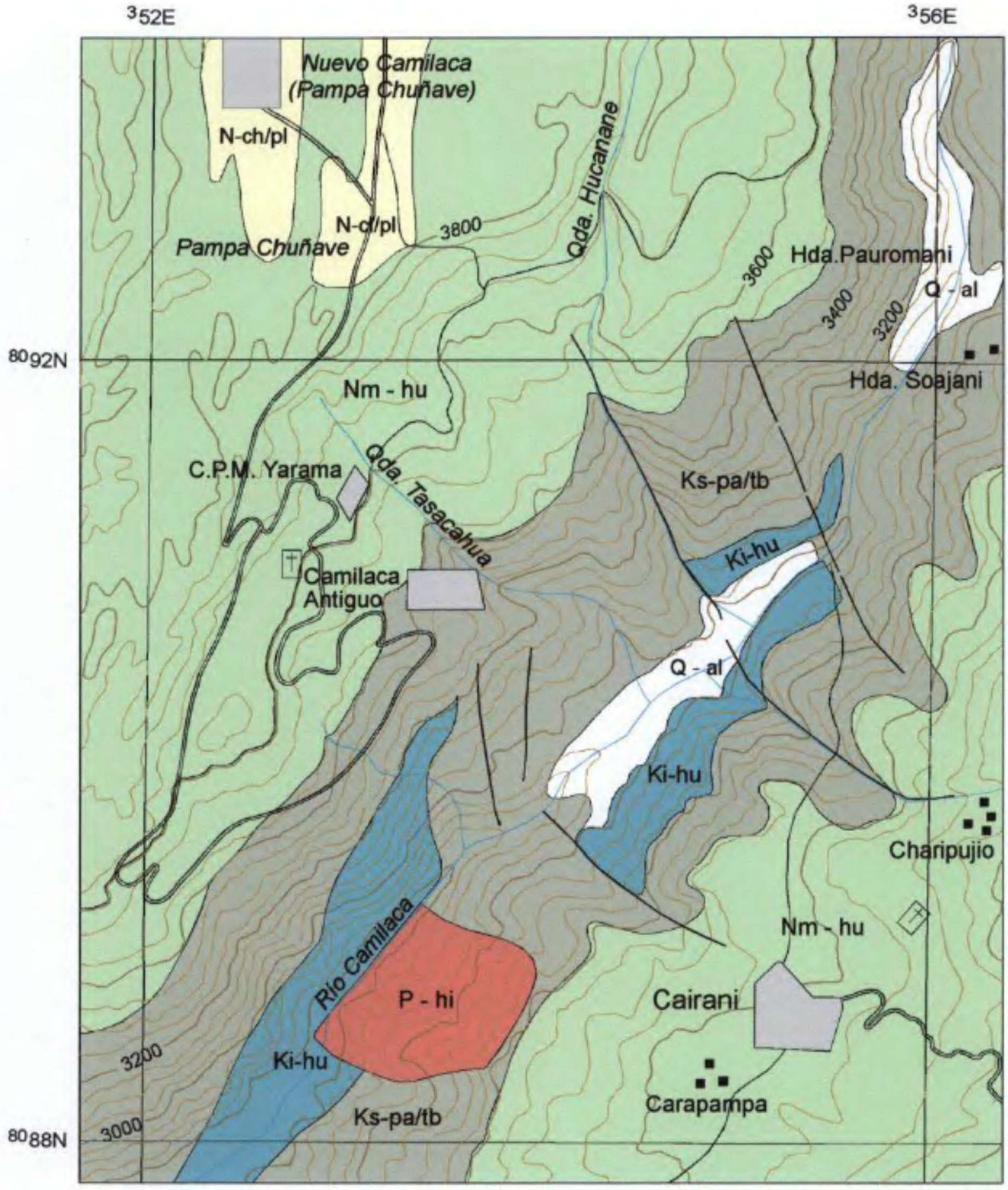
Vias de Comunicación

- Via Asfaltada
- Via Afirmada
- Via sin Afirmar
- Trocha Carrosable
- Via en Proyecto

Convencional

- Capital Departamento
- Capital Provincia
- Capital Distrital
- Pueblos
- Rios
- Quebradas
- Límite Distrital

Figura N° 1



MAPA GEOLÓGICO

ERA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS	ROCAS INTRUSIVAS
CENOZOICA	CUATERNARIO	Holocena	Q - al Depósito Aluvial	
	NEOGENO	Pliocena	Gpo. Barroso N - ch/pl Piroclástos Chuquianta. Piroclástos de arena y toba lítica de pómez.	
		Mioceno	Nm - hu Fm. Huaylillas Tobas inconsolidadas y sueltas Rioliticas.	
	PALEOGENO	Oligocena	Gpo. Toquepala Ks-pa/tb Fm. Paralaque Toba soldada lítica.	
MESOZOICA	CRETÁCEO	Superior		
		Inferior	Ki - hu Fm. Hualhuani Cuarcitas, arenisca, Limoarcillitas gris a gris oscuros.	Unidades Subvolcánicas P - hi Subvolcánico Indiferenciado. (Alterado)

Convencional

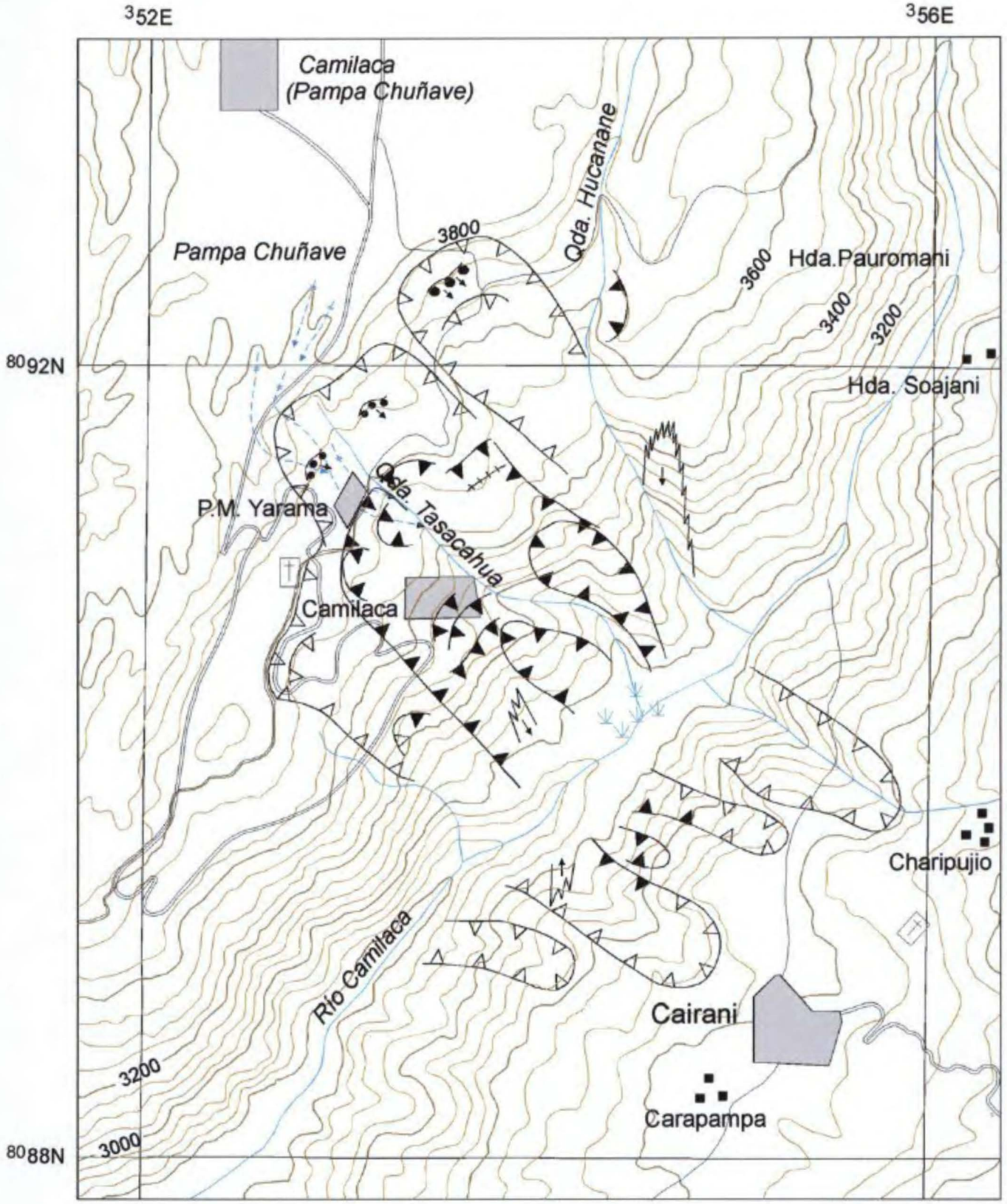
- Río
- Quebrada
- Carretera afirmada
- 3000 Curvas de nivel
- Camino de herradura
- Falla Geológica
- Centros Poblados

Base : Mapa Geológico , Escala 1:50,000, Ingemmet.
(De la Cruz N., De la Cruz O. - 2000)

0 500 1000m.

ESCALA GRAFICA

Figura N° 2



MAPA GEODINAMICO

Simbolos

- Deslizamiento Inactivo
- Deslizamiento Activo
- Caida de Rocas
- Derrumbe
- Agrietamiento
- Flujos

Convencional

- Río
- Quebrada
- Carretera afirmada
- Camino de herradura
- Curvas de nivel
- Centros Poblados

0 500 1000m.

ESCALA GRAFICA

Figura N° 3

FOTOGRAFÍAS

Foto N°1 Vista pamorámica del CPM de Yarama, ubicado sobre una pequeña planicie, de suave pendiente.

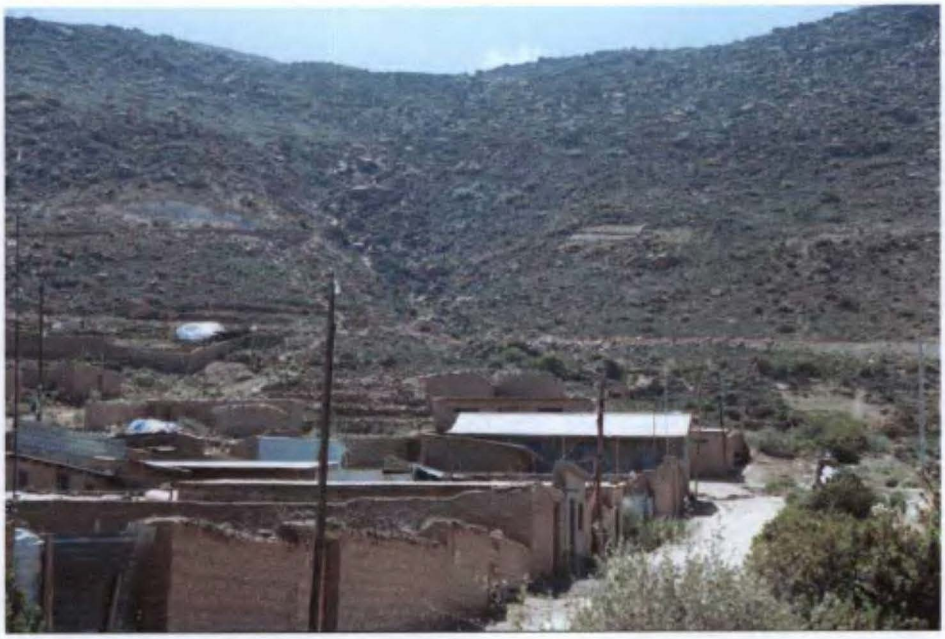


Foto N°2 Quebrada que cruza por el centro del CPM de Yarama, aprecie el material suelto que hay en su cauce.

Foto N°3 Quebrada que cruza por el lado lateral del CPM de Yarama, se aprecia la huella del antiguo flujo.

Foto N°4.

Foto N° 5.

En ambas vistas se muestran las nacientes de las quebradasque bajan hacia el CPM de Yarama, apréciese el material suelto que puede acarrear la quebrada con lluvias excepcionales.

Foto N°6 Apréciese al fondo el material suelto, (bloques) en la ladera superior que circunda el CPM de Yarama.

Foto N°7 Andenes destruidos por el terremoto de Junio del 2001, que afectó al Sur del Perú.

Foto N°8 Parte de la escarpa del deslizamiento, en el borde inferior de Yarama, notése parte de los terrenos de cultivo que han sido afectados, en la parte alta de la escarpa están ubicadas las viviendas del CPM de Yarama.

Foto 9

Foto N° 10

Vistas de la escarpa del deslizamiento, en la foto inferior se observa un canal de regadío sin revestimiento.

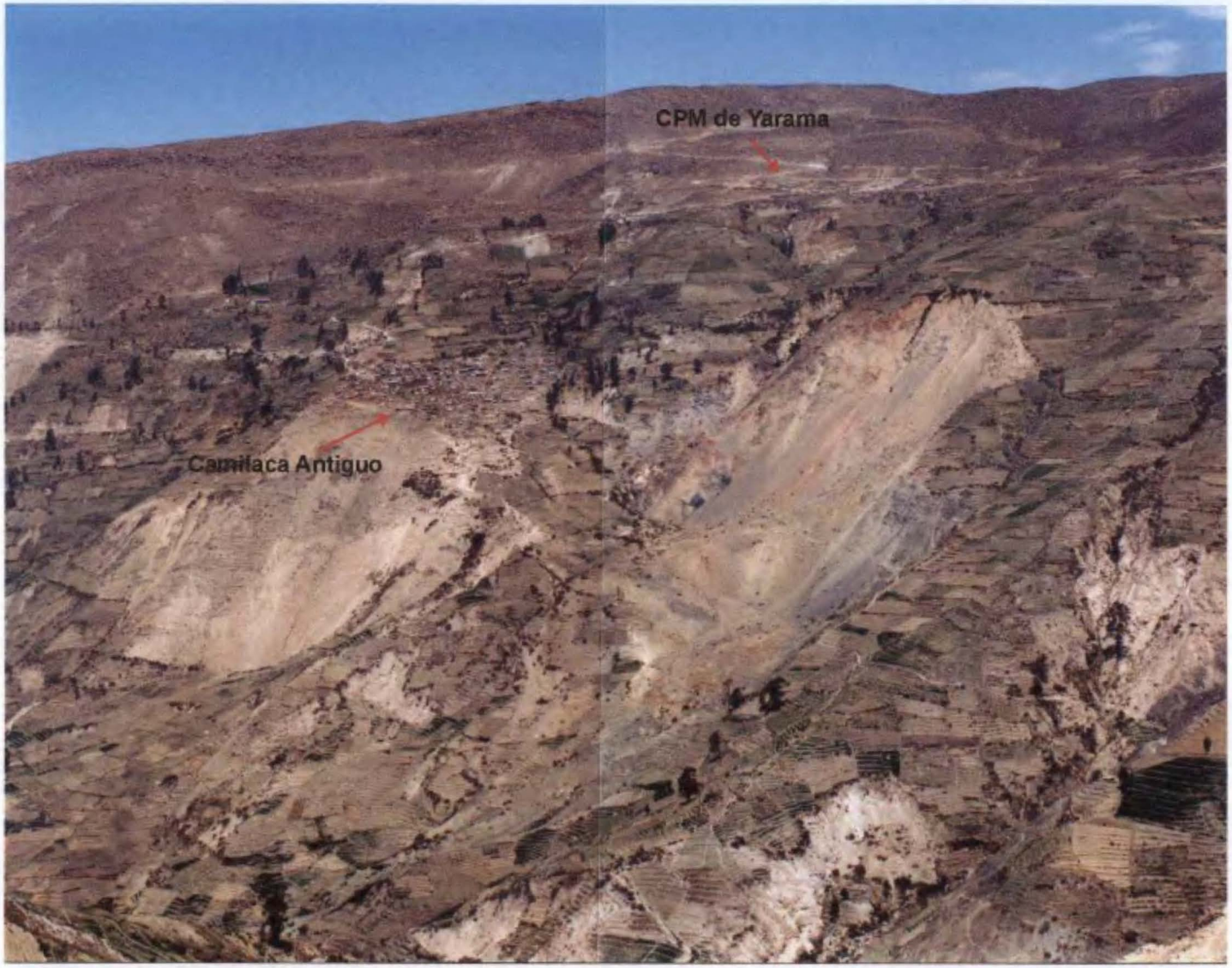


Foto N° 11 Vista panorámica de los deslizamientos del Camilaca Antiguo. En la parte alta el CPM de Yarama, distinguiéndose una escarpa del deslizamiento antiguo que circunda toda el área y ladera.

Foto N° 12 Agrietamientos en zonas de terrenos de cultivo, muy cercano al poblado de Camilaca Antiguo.

Foto N° 13 Pampa Chuñave, donde actualmente se ha reubicado el poblado de Camilaca, al fondo los volcanes Chuquiananta y Tutupaca.

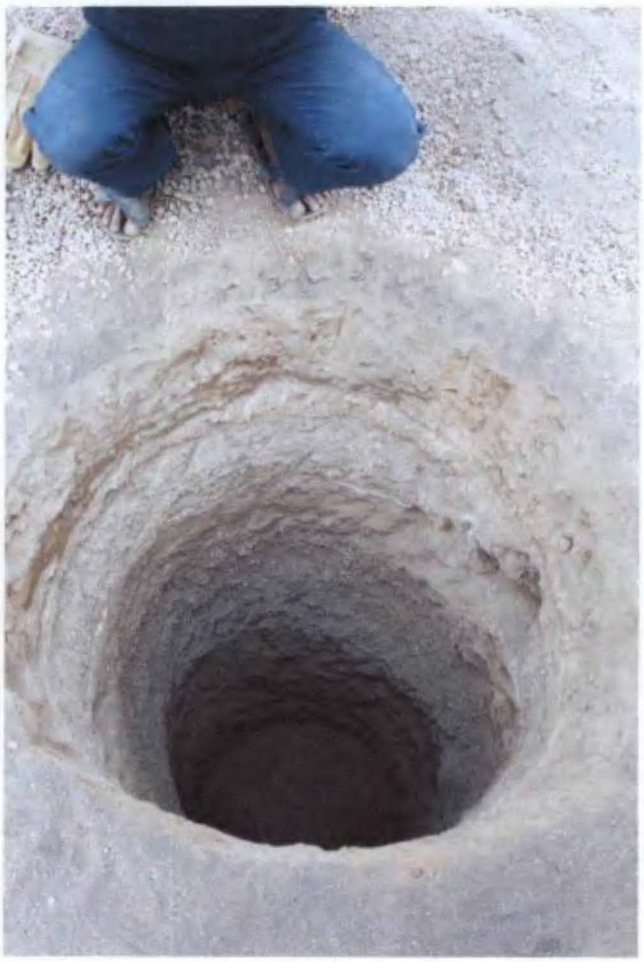


Foto N° 14 Calicata, donde nuestra el suelo y el tipo de roca que conforma los terrenos de Pampa Chuñave. (Actualmente asentado el poblado de Camilaca).

Foto N° 15 Deslizamiento reciente en la margen izquierda de la quebrada Huacanane, que involucra rocas piroclásticas de la Formación Huaylillas.