A5746

REPÚBLICA DEL PERÚ

SECTOR ENERGÍA Y MINAS

INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO

INFORME TECNICO

EVALUCIÓN DE LA SEGURIDAD FÍSICA DEL ASENTAMIENTO HUMANO VILLA DEL PARAÍSO

(SECTOR PARAÍSO, DISTRITO VILLA MARÍA DEL TRIUNFO, PROVINCIA Y REGION LIMA)

POR:

SEGUNDO NÚÑEZ JUAR

JENNY VÁSQUEZ ACUÑ

GEOLOGIA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO

INGEMMET

LIMA - PERU
JUNIO - 2008

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN
1.1 UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD
1.2 ASPECTOS POBLACIONALES
II. USO DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL
III. CLIMA (PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA)
IV. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS Y LITOLÓGICOS
4.1. PENDIENTES DE LOS TERRENOS
4.2. LITOLOGÍA Y DEPÓSITOS SUPERFICIALES
V. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DE LAS VIVIENDAS
VI. PELIGROS GEOLÓGICOS
VII. COMENTARIO
VIII.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
BIBLIOGRAFÍA
ANEXOS
A) FIGURAS
B) FOTOGRAFÍAS
C) FICHA DE EVALUACIÓN DEL ASENTAMIENTO HUMANO.

EVALUACIÓN DE SEGURIDAD FÍSICA DEL ASENTAMIENTO HUMANO "VILLA DEL PARAISO"

(SECTOR PARAÍSO, DISTRITO VILLA MARÍA DEL TRIUNFO, PROVINCIA Y REGIÓN LIMA)

I. INTRODUCCIÓN

La dirigencia del asentamiento humano "Villa Paraíso" (sector Paraíso, distrito de Villa María del Triunfo, provincia y región Lima), mediante Carta S/N° de fecha 31 de enero, dirigida al Director de Geología Ambiental y Riesgo Geológico de INGEMMET, solicitó que se efectúe una inspección de seguridad física de su asentamiento humano. Asignando al Ing. Segundo Núñez y para cubrir tal pedido.

Se realizaron coordinaciones con los representantes de la Junta Directiva del Asentamiento Humano, para realizar una visita in situ, el 23 de Abril del 2007 en horas de la mañana. La inspección se realizo con la presencia de los dirigentes de dicho asentamiento.

Este informe se basa en la inspección efectuada, observaciones de campo, versiones de los lugareños y a la información disponible de trabajos realizados en el área de estudio.

1.1 UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD

El área se ubica al suroeste de la ciudad de Lima, específicamente en el sector de Paraíso, distrito Villa María del Triunfo, provincia y región Lima.

El asentamiento humano limita por el norte con el AA.HH. Paraíso, por el sur con terrenos eriazos (cima del cerro), por el este con AA.HH. Quebrada Alta del Paraíso, y por el oeste con el AA. HH. Alameda Las Pircas

Este asentamiento humano se encuentra en las siguientes coordenadas UTM (WGS-84):

Norte : 8661990
Este : 285610

Se accede al A.A.H.H. desde Lima es a través de la Av. Circunvalación, hasta llegar a la Av. Benavides, para luego entrar a la Av. Villa María", y tomar la Av. Progreso, después se toma una trocha carrozable a la mano derecha, de donde se prosigue hasta llegar a la altura del colegio Paraíso, de donde se toma un sendero hacia la derecha hasta llegar a la zona de estudio.

1.2 ASPECTOS POBLACIONALES

Este asentamiento humano consta de 63 lotes, repartidos en 8 manzanas, la población que alberga es 393 habitantes.

Las viviendas están construidas de material rústico (madera) y algunas de material noble.

Este asentamiento humano no cuenta con servicios básicos de agua, desagüe y luz. El abastecimiento de agua se hace por medio de cisternas. Se observó cableado eléctrico el cual no tiene ninguna seguridad, es informal.
El transporte público llega hasta la parte baja de dicho asentamiento. Por donde transitan autos particulares, mototaxis y la cisterna de agua.
Los moradores de este asentamiento humano en su gran parte carecen de recursos económicos, la mayoría se dedica a trabajos eventuales.

II. USO DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL

Los terrenos eran eriazos, actualmente están ocupados para fines urbanos. Se han realizado modificaciones en las laderas del cerro, para asentar viviendas. No se observa vegetación en las laderas de los cerros.

III. CLIMA (PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA)

La precipitación anual promedio para el área, de acuerdo al mapa de precipitación anual para el periodo lluvioso (septiembre-mayo) del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrografía (SENAMHI), es menor a 50 mm. Para el periodo del fenómeno El Niño 1997/1998 fue de 200 mm (SENAMHI).
La temperatura máxima anual es hasta 24 °C y la temperatura mínima en el mes de invierno es 12 -16 °C.
Según datos históricos, en el fenómeno El Niño del año 1925, en Lima llovió copiosamente, detonando flujos de lodo, y es muy posible que hayan alcanzado estos sectores.

IV. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS Y LITOLÓGICOS

Regionalmente el área se localiza en las estribaciones de la cordillera occidental, esta unidad se caracteriza por tener una topografía abrupta, formada por rocas intrusivas (granodioritas) del Batolito de la Costa (Palacios 1992).
Localmente este asentamiento humano se encuentra sobre una colina, llega a tener menos de 300 m de desnivel (foto 1).

a) Pendientes de los terrenos

Las laderas con pendientes entre los 26 a 30° (foto 2), son zonas inestables, que pueden generar derrumbes de terraplenes, ya sea por causas antrópicas o por sismos.
Se han realizado cortes del talud con la finalidad de construir sus viviendas, modificando la pendiente natural. La pendiente de corte es mayor a 70°.

b) Litología y depósitos superficiales

Litología

De lo observado en campo y el mapa geológico del cuadrángulo de Lurín (Palacios, et al, 1992), las rocas aflorantes son intrusivas de tipo granodiorita presentándose fracturadas.

Depósitos Superficiales

Localmente los suelos son de tipo residuales-coluviales, estos se han originado por la meteorización in situ de las rocas intrusivas, dan un suelo gravoso en una matriz areno-limosa. Los fragmentos de roca varán entre 0,20 a 0,80 m y son de formas angulosas a subangulosas (foto 3). El suelo llega a tener un espesor de hasta 2 m.

Sobre estos suelos se encuentran bloques que llegan a medir en su máxima longitud hasta 1,50 m (foto 4).

Además se observa tres depósitos de coluviales (canchales), que están conformados por fragmentos de roca angulosos de hasta 40 cm de diámetro.

Se observo también depósitos de origen antrópicos (desmonte, basura, etc.), los cuales se han dispuesto en las laderas del cerro.

V. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DE LAS VIVIENDAS

Todas las viviendas del AA.HH. están cimentadas sobre pircas que no reúnen las condiciones de seguridad apropiadas.

Las pircas son muros construidos sin ninguna dirección técnica. Se realizan con el proposito de nivelar el terreno, llegando a tener hasta 1,50 m de altura (foto 6).

Las pircas están construidas en base a bloques de rocas y grava, consisten en la superposición de los fragmentos de roca, sin ningún tipo de amalgamiento entre ellos.

Este tipo de cimientos para viviendas no es recomendable, porque en cualquier momento puede colapsar ya sea por movimiento sísmico, gravedad o por una actividad humana (humedecimiento del terreno, desagues, etc.), (figuras 3 y 4).

Los lugareños con el afán de construir viviendas en zonas de fuerte pendiente, desestabilizan las laderas.

Las manzanas "E", "A" y "H", se ubican sobre depósitos coluviales (canchales), donde han hecho cortes y rellenos, desestabilizando el talud.

VI. PELIGROS GEOLÓGICOS

El área de estudio, de acuerdo a sus características morfológicas, tipo de roca y suelos, pendiente de las laderas y clima; con respecto a los peligros geológicos se considera moderada (INGEMMET, 2003).

Hay que considerar que Lima se encuentra en una zona de alta sismicidad, tal como muestra la recurrencias de terremotos que ha sufrido. En el último movimiento telúrico ocurrido año 1974, hay comentarios que de las faldas de los cerros que rodean Lima se generaron caídas de rocas, provocando gran polvareda.

Caídas de rocas

Sobre la ladera se observan bloques sueltos (foto 1), producto de antiguas caídas de rocas, así mismo como depósitos de canchales, los cuales son producto de constantes caídas de rocas. Estos depósitos se caracterizan por no tener matriz, solo son acumulaciones sueltas de fragmentos de roca con tamaños entre 5 a 30 cm, y acumulados sobre las pendientes de los cerros, con espesores entre 1 a 2 m. Los fragmentos son de formas muy angulosas a angulosas (foto 2).

Los depósitos encontrados sobre las manzanas "A" y "G-H", son los de mayor volumen, pues tienen desde su ápice hasta el final del depósito una longitud de 100 m por un ancho de 30 m.

También se observa material suelto inestable, producto de las construcciones de viviendas, los cuales son depositados en las laderas del cerro (foto 4) y pueden generar caídas de rocas y derrumbes.

Derrumbes

Al respecto tenemos:

- Cuando el suelo se humedece pierde su capacidad portante, entonces el peso que ejerce las pircas sobre él va a hacerlo fallar. Es donde se genera el derrumbe (figura 3).
- En este caso se generaría el llamado "efecto dominio" ya que el derrumbe de una pirca no solo afectaría a la vivienda sobre él, sino que también el material caería sobre la vivienda ubicada cuesta abajo (figura 3, 4).
- En las zonas de corte de talud, hechos para vivienda, colocan un muro de contención hecho como pirca para formar un terraplén, el cual no presta ninguna seguridad, pudiendo generar derrumbes.
- Se ha observado pircas de hasta 2,00 m de altura (foto 3). Estas no prestan seguridad, son inestables y pueden ceder muy fácilmente con fuertes sismos y humedad.

VII. COMENTARIO

El área de estudio se encuentra ubicada en las faldas de una colina, con laderas de pendiente moderada. Sobre ella se observó bloques sueltos y acumulaciones de canchales, los cuales son producto de antiguas caídas de rocas.

Se han ubicado tres depósitos de canchales, donde se han ubicado las manzanas "E", "A" y "G-H", estos depósitos han sido desestabilizados por el corte de talud que han realizado los moradores para la construcción de sus casas.
Se encuentran algunos bloques sueltos en las laderas que pueden eliminarse o tratarse, y estabilizarse de forma artesanal (quemado de roca o enterramiento de ellas)..
Para el caso de las manzanas ubicadas sobre los depósitos de canchales, en donde se ha desestabilizado el talud, amerita la construcción de muros de contención. Estas obras de prevención deben ser supervisadas por un profesional entendido en la materia.
Por otro lado la Municipalidad de Villa María del Triunfo debe implementar un sistema educativo que involucre directamente a los actores, para darle fin en forma al problema de invasiones de los cerros y más aún en zonas inestables.

VIII. MEDIDAS A TOMAR

- Para el caso de la manzana "E" y "A" y "G-H", por estar ubicadas sobre canchales, son susceptibles a la generación de caídas de rocas. En estos lugares se deben construir muros de contención. Además a lo largo del depósito se deben hacer terraplenes (sistema de andenería) con la finalidad de estabilizar la ladera (Figura 4).
- Para los bloques sueltos ubicados sobre las laderas, deben ser tratados de forma artesanal; mediante el sistema de quemado de la roca que consiste en dilatar la roca para luego echarle agua, este enfriamiento brusco genera una contracción muy violenta en la roca ocasionando su fracturamiento.
- Forestar las laderas con árboles.
- Erradicar el pensamiento de vivir en las laderas de los cerros, porque estos no son apropiados para vivir. Para ser habitables se necesita inversiones de elevado costo económico.
- La Municipalidad de Lima y la de Villa María del Triunfo deben implantar un programa para educar a los pobladores acerca de los peligros que pueden estar expuestos al vivir en las laderas de los cerros o en quebradas.

IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Las viviendas ubicadas entre las manzanas "E", "A" y "G-H", por estar ubicadas sobre canchales, son susceptibles a la generación de caídas de rocas y derrumbes en caso de sismos.
- En la cima de la colina se observa, algunos pontones de roca fracturada inestable, además en la ladera se aprecian bloques de roca suelta. Estos ante la generación de un movimiento sísmico perderían su equilibrio formando caídas de rocas. Es necesario tomar las medidas pertinentes para estabilizar la cima y la ladera.

- Para la construcción de viviendas se han realizados cortes y rellenos con terraplenes ó pircas artesanales, estas son propensas a derrumbes por inducción sísmica o por humedecimiento del terreno.
- En la Municipalidad de Villa María del Triunfo debe implementarse un plan de ordenamiento territorial, para mejorar la calidad de vida del los moradores que se encuentra ubicados en las laderas de los cerros.
- Realizar charlas educativas dirigidas a las poblaciones ubicadas en las laderas de los cerros, para hacerles ver el riesgo en que corren y erradicar la idea de vivir en las faldas de los cerros. Se podrían hacer coordinaciones con INGEMMET para un asesoramiento.
- No permitir la generación de asentamientos humanos en las laderas de los cerros.

BIBLIOGRAFÍA

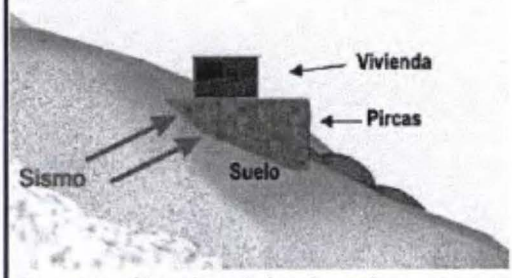
- INGEMMET. DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL (2003). **Estudio Riesgos Geológicos del Perú. Franja Nº 3**. Boletín, Serie "C": Geodinámica e Ingeniería Geológica; 28, 373 p.
- Palacios O., Caldas, J. & Vela, Ch. (1992). *GEOLOGÍA DE LOS CUADRÁNGULOS DE LIMA, LURÍN. CHANCAY Y CHOSICA*. Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Carta Geológica Nacional. Serie "A". Boletín Nº 43. Págs. 162.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (2003), *MAPA DE PRECIPITACIÓN ANUAL-PERIODO NORMAL (SEPTIEMBRE-MAYO)*. En INDECI, Atlas de Peligros Naturales. Lima. Págs. 310-311.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (2003), *MAPA DE PRECIPITACIÓN ACUMULADA "EL NIÑO 97/98"*. En INDECI, Atlas de Peligros Naturales. Lima. P. 316-317.

ANEXOS

a) Figuras
b) Fotografías
c) Ficha de evaluación del asentamiento humano.

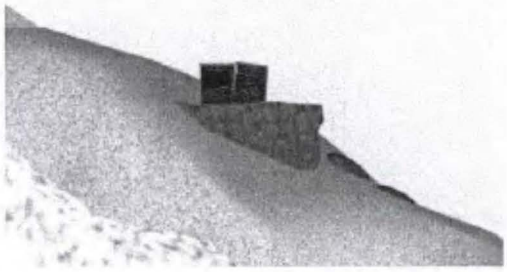
FIGURAS

(1)



Construcción de vivienda sobre terrenos con pendiente, con cimientos de pircas.

(2)

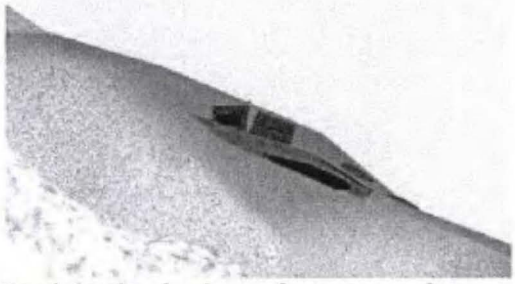


La pirca empieza a perder estabilidad ante un movimiento sísmico.

(3)

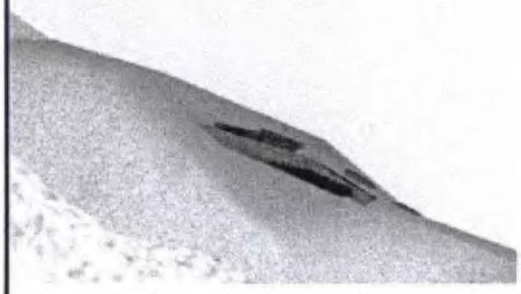
La pirca se destruye, la vivienda empieza a colapsar.

(4)



La vivienda y la pirca colapsan completamente.

(5)

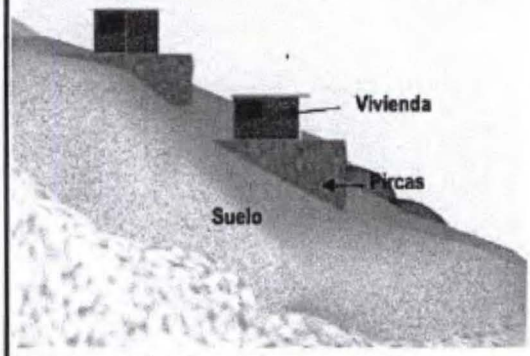


El material derrumbado toma la forma de la pendiente.

ESQUEMA DEL COLAPSO DE UNA VIVIENDA

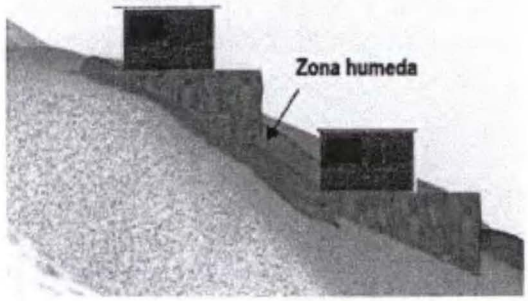
Figura 1

(1)



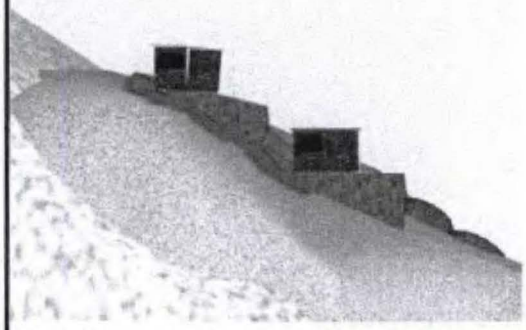
Construcción de viviendas en ladera, con cimientos de pircas o terraplenes.

(2)



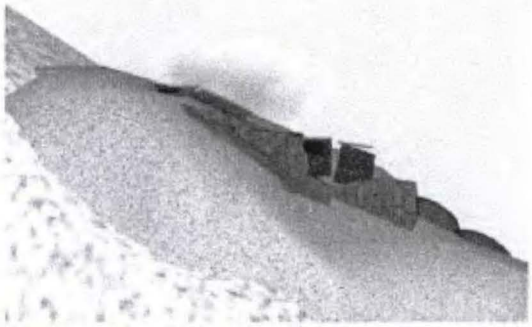
Zona con humedecimiento

(3)



El suelo pierde su capacidad portante y se produce el derrumbe de la pirca o terraplén afectando a la primera vivienda.

(4)



El derrumbe de la pirca llega a afectar a la vivienda ubicada en la parte inferior.

(5)

Destrucción de las vivienda, y el material se adecua a la pendiente del terreno.

ESQUEMA DEL COLAPSO DE DOS VIVIENDAS.
POR HUMEDECIMIENTO DEL TERRENO

Figura 2

FOTOGRAFÍAS

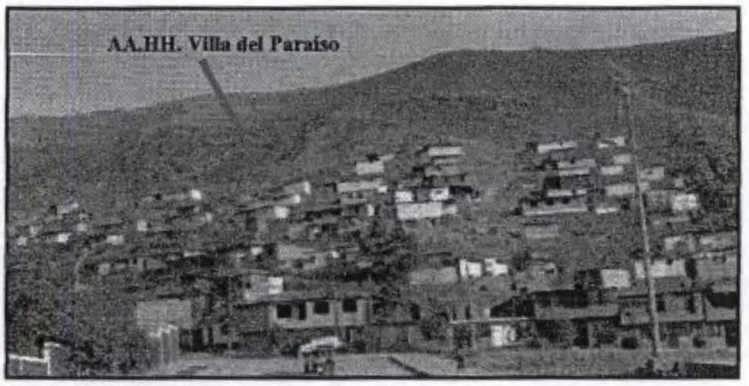


Foto 1.- Vista del AA.HH. Villa del Paraíso.

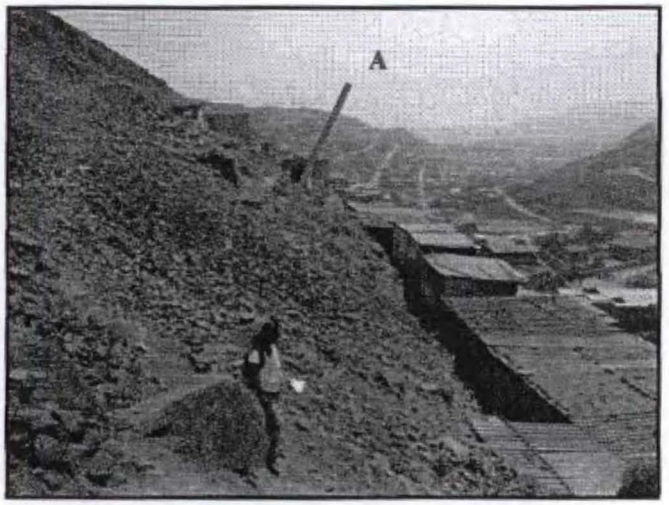


Foto 2.- Viviendas de la manzana "H", se aprecia la pendiente del terreno y la acumulación de canchal (A).

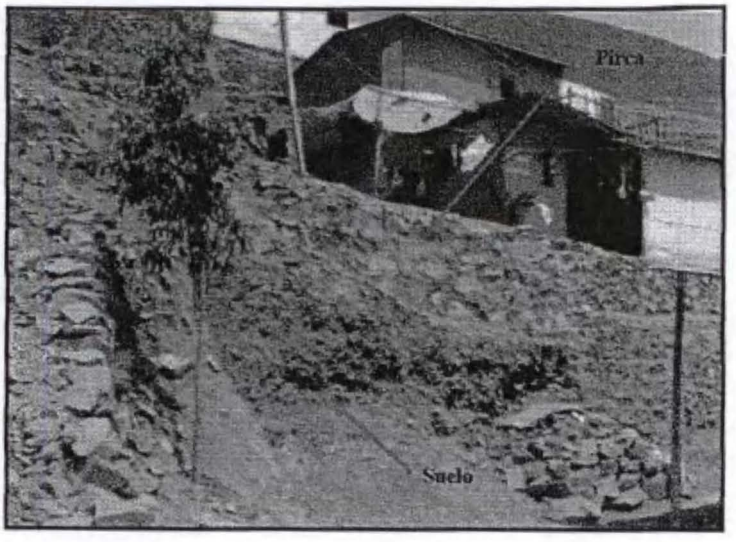


Foto 3.- Se muestra el suelo y la pirca construida sobre él.

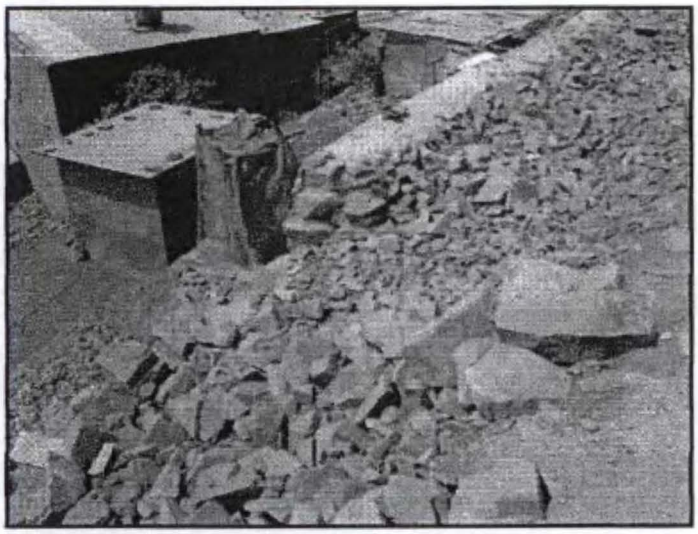


Foto 4.- Viviendas de la manzana "G", donde aprecian los bloques sueltos con longitudes hasta de 40 cm.

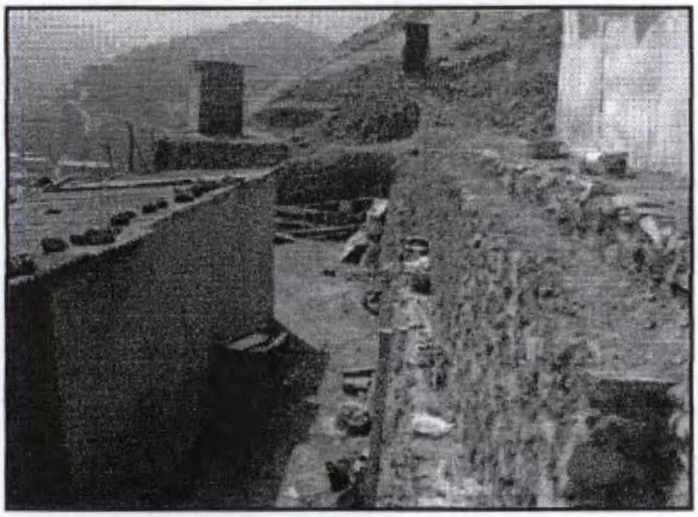


Foto 5.- Terraplén o pirca con altura mayor de 1 m. Se aprecia que entre bloque y bloque están cementados

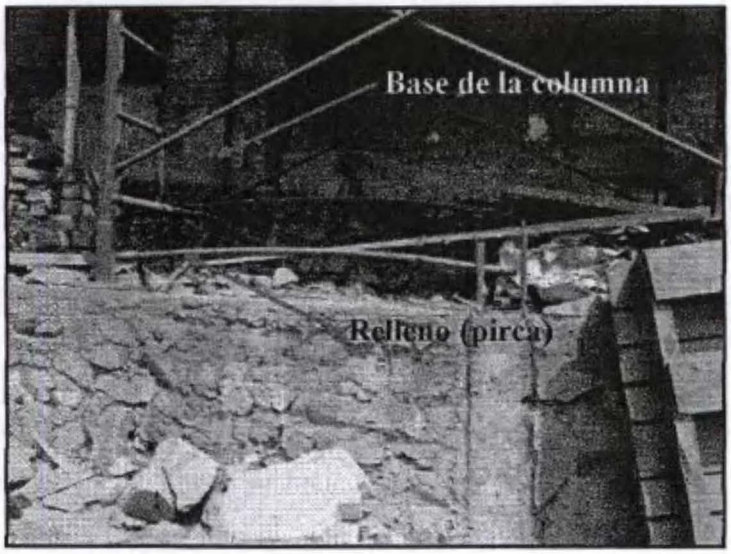
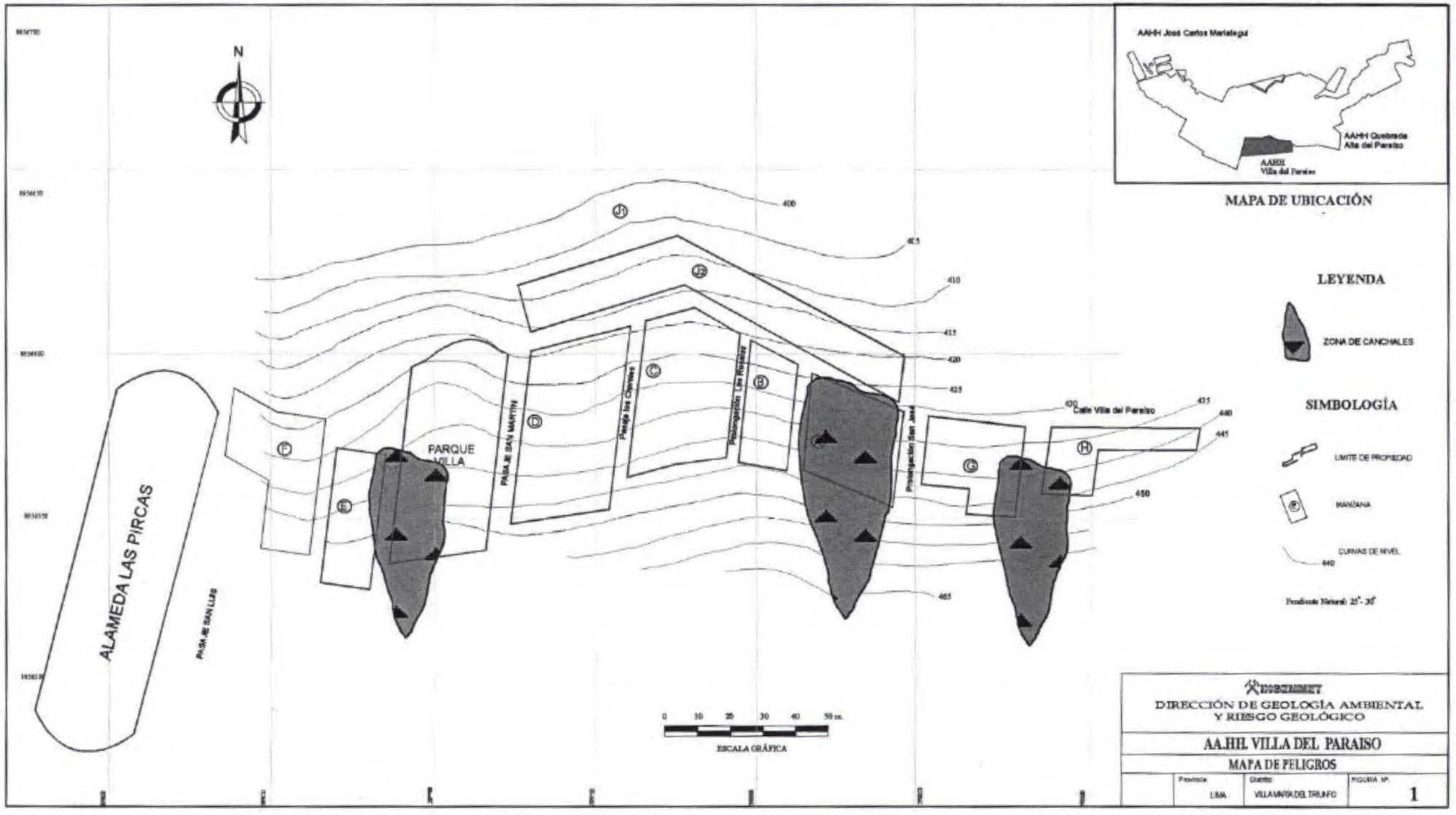


Foto 6.- Se muestra la base y columna de la casa construida sobre la pirca.

MAPAS


N
AAHH José Carlos Mariategui
AAHH Quebrada Alta del Paraiso
AAHH Villa del Paraiso
MAPA DE UBICACIÓN
LEYENDA
ZONA DE CANCHALES
SIMBOLOGÍA
LIMITE DE PROPIEDAD
MANZANA
CURVAS DE NIVEL
Pendiente Natural: 25°- 30°
ALAMEDA LAS PIRCAS
PASAJE SAN LUIS
PARQUE VILLA
PASAJE SAN MARTIN
Pasaje los Olivos
Prolongación Los Rosales
Prolongación San Jose
Calle Villa del Paraiso
400
405
410
415
420
425
430
435
440
445
450
465
0 10 20 30 40 50 m.
ESCALA GRÁFICA
INGEMMET
DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO
AA.HH. VILLA DEL PARAISO
MAPA DE PELIGROS
Provincia
LIMA
Distrito
VILLA MARIA DEL TRIUNFO
FIGURA Nº.
1

FICHA DE EVALUACIÓN DE ASENTAMIENTOS HUMANOS

INGEMMET

DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL

FICHA DE EVALUACIÓN DE ASENTAMIENTOS HUMANOS

DATOS GENERALES

NOMBRE DEL AAHH.: Villa del Paraíso			
NOMBRE DE AUTORIDAD	Rosa Cardenas	**TELEFONO**	9925946
NUMERO DE FICHA:	**REALIZADO POR:** SNJ / JVA	**FOTOGRAFÍAS:**	

UBICACIÓN POLÍTICA

Sector	Paraíso	**Distrito**	Villa Maria	**Provincia**	Lima	**Dpto.**	Lima

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

COORDENADAS UTM				COTA
Norte	8661990	**Este**	285610	393

Acceso:

Se accede al A.A.H.H. desde Lima es a través de la Av. Circunvalación, hasta llegar a la Av. Benavides, para luego entrar a la Av. Villa María" y tomar la Av. Progreso, después se toma una trocha carrozable volteando a la derecha hasta llegar a la altura del colegio Paraíso, de donde se toma un sendero hacia la derecha hasta llegar a la zona de estudio.

CARACTERÍSTICAS DE POBLACION Y VIVIENDA

N° Vivien.	N° Manz.	N° de Hab.
63	8	250

Tipo de construcción de Viviendas

Estera		Madera	x	Quincha		Ladrillo		Otro	x	Espec.

Descripción de Servicios Básicos:

No cuentan con servicios de agua ni desagüe. Cableado de luz informal

Comentario sobre Crecimiento Poblacional

Los moradores de este asentamiento humano en su gran parte carecen de recursos económicos, la mayoría se dedica a trabajos eventuales.

Este asentamiento humano consta de 63 lotes, repartidos en 8 manzanas, la población que alberga es 250 habitantes.

ASPECTOS GEOLÓGICOS - GEOTÉCNICOS.

TIPO DE ROCA		LITOLOGÍA
Intrusiva	x	Granodiorita
Volc-sed		
Volcánica		
Metamórfica		
Sedimentaria		

ASPECTO GEOMORFOLÓGICO:

Este asentamiento humano se encuentra sobre una colina, llega a tener menos de 300 m de desnivel.

Tiene una pendiente natural entre los 26° a 30°

Pendiente Natural	26°-30°
Pendiente de Corte	>70°

DEPÓSITOS SUPERFICIALES							Composición del Terrenos de Fundación						
Aluv.	Prol.	Colu.	Eól.	Resi.	Antr.	Otros	Bloq	Bolon.	Grava	Arena	Limo	Arcilla	Otros
		x		x					x	x	x		

Tipos de depósitos (aledaños al A.A.H.H.)						
Aluv.	Prol.	Colu.	Eóli.	Resid.	Antr.	Otros
		x		x		

Comentario:

Se observan tres depósitos de material coluvial (canchales), compuestos por fragmentos de roca con longitudes de hasta 40 cm

CLASIFICACIÓN DEL SUELO (SUCS)	GP	Humedad del suelo	Seco	Espesor del suelo (m)	2

SUBSTRATO ROCOSO: Alterado y diaclasado.

DISCONTINUIDADES EN LAS ROCAS	**Descripción:** Se presentan afloramientos intrusivos diaclasados. Rumbos y buzamientos de la roca: N288/B75NE, N198/B75SE, NS/B86N, N295/44NE

INTENSIDAD DE FRACTURAMIENTO EN LA ROCA					GRADO DE METEORIZACION DE LAS ROCAS					
F1	F2	F3	F4	F5	A1	A2	A3	A4	A5	A6
	X					X				

SUELOS

COMPACIDAD DE SUELOS GRANULARES					EN SUELOS COHESIVOS					
Muy suelto	Suelto	Medianam. Denso	Denso	Muy denso	Muy blando	Blando	Mediam. Compac.	Compacto	Muy Compac.	Duro
		x								

OBSERVACIONES DE LA ROCA Ó SUELO (COLOR, ESTRUCTURA, ETC.):

El suelo es gravoso en una matriz areno-limosa. Los fragmentos de roca están entre 0,20 a 0,80 m, son de formas angulosas a subangulosas.

TIPOS DE CIMENTACIÓN		
Concreto	No tiene	Pirca
		X

COMENTARIO (DIMENSIONES, PENDIENTE, CARACTERÍSTICAS):
Las pircas construidas no cuentan con ninguna dirección técnica, estan hechas de bloques de rocas y grava sin ningún tipo de amalgamiento entre ellos.
Estos muros llegan a tener hasta 1,50 m de altura

TIPOS DE PELIGROS GEOLÓGICOS – ANTROPOGENICOS		
Caída de rocas	X	**COMENTARIOS (CAUSAS, DESCRIPCIÓN DEL FENÓMENO, ETC.)** Sobre la ladera se observan bloques sueltos, producto de antiguas caídas de rocas. Estos depósitos se caracterizan por no tener matriz, solo son acumulaciones de fragmentos de roca que comprende desde 5 a 30 cm, y acumulados sobre las pendientes de los cerros, el espesor va entre 1 a 2 m, los fragmentos son de formas muy angulosas a angulosas.
Derrumbe		
Deslizamiento		
Flujo		
Movim. Complejo		
Otros		

EXPOSICIÓN AL PELIGRO	VULNERABILIDAD
Las viviendas ubicadas entre las manzanas "E", "A" y "G-H", por estar ubicadas sobre canchales, son susceptibles a la generación de caídas de rocas. Los cortes y rellenos realizados con terraplenes ó pircas artesanales, son propensos a la ocurrencia de derrumbes por inducción sísmica o por humedecimiento del terreno.	**SOCIAL:** Población con bajos ingresos económicos. No cuentan con la capacidad para identificar con anterioridad los peligros geológicos y soportar los impactos de los peligros, por lo cual se le considera de una vulnerabilidad alta. **FÍSICA:** Por el tipo de construcción de las viviendas y su ubicación en laderas donde se encuentran bloques de roca suelta y acumulaciones de canchales se considera la vulnerabilidad media - alta.

OTRAS OBSERVACIONES

RECOMENDACIONES

- Es necesario tratar de manera artesanal los bloques sueltos ubicados en las laderas.
- Mejorar e implementar el sistema de construcción de pircas con la debida asistencia técnica.
- La Municipalidad de Villa María del Triunfo debe implementar un plan de ordenamiento territorial y fomentar la organización de talleres con charlas educativas, para mejorar la calidad de vida del los moradores que se encuentra ubicados en las laderas de los cerros.