

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

**INFORME TÉCNICO  
GEOLOGÍA AMBIENTAL**

**EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD FÍSICA  
DEL ASENTAMIENTO HUMANO  
12 DE JUNIO**

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

**POR:**

**SEGUNDO NÚÑEZ JUÁREZ**



LIMA - PERÚ  
ABRIL - 2007

## **CONTENIDO**

- I. RESUMEN**
- II. INTRODUCCIÓN**
- III. UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD**
- IV. ASPECTOS POBLACIONALES**
- V. USO DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL**
- VI. CLIMA (PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA)**
- VII. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS Y LITOLÓGICOS**
  - 7.1 GEOMORFOLOGÍA
  - 7.2 PENDIENTES DE LOS TERRENOS
  - 7.3 LITOLOGÍA
  - 7.4 DEPÓSITOS SUPERFICIALES
- VIII. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DE LAS VIVIENDAS**
- IX. PELIGROS GEOLÓGICOS**
- X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**
- XI. BIBLIOGRAFÍA**
- XII. ANEXOS**
  - Figuras
  - Fotografías
  - Ficha de evaluación del asentamiento humano

## **I. RESUMEN**

En el asentamiento humano “12 de Junio”, donde presenta el área de fuerte pendiente es susceptible a movimientos en masa de tipo caídas de rocas y derrumbes, los primeros condicionados por la existencia de rocas sueltas en las partes altas de las laderas de los cerros, propensos a desprenderse por efectos de movimientos sísmicos, pudiendo afectar a las viviendas que están asentadas inmediatamente abajo.

En un 80% de las viviendas están cimentadas sobre pircas cuyas alturas varían entre 0,50 a 2,00 m, estas podrán colapsar por movimientos sísmicos, por efectos predominante de la gravedad al tener una construcción inestable o por humedecimiento del terreno.

La carretera de acceso al A.A.H.H. muestra un terraplén que ha sido rellenada con rocas sin compactar el cual no presta ninguna seguridad, ante la ocurrencia de un fuerte movimiento sísmico o por el sólo paso del camión cisterna podría colapsar, comprometiendo la seguridad física de las viviendas que se encuentran por debajo.

## **II. INTRODUCCIÓN**

La dirigencia del Asentamiento Humano 12 de Junio-Zona II, mediante una carta S/N., solicitó al Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), efectuar una inspección y evaluación de la seguridad física de su asentamiento humano. Luego de las coordinaciones realizadas con la dirigencia de dicho asentamiento y la Dirección de Geología Ambiental, se envió un especialista en riesgo geológico al área en mención.

El trabajo de campo se realizó el día 11 de abril, y consistió en un reconocimiento geológico, geomorfológico y evaluación de peligros geológicos.

El informe se basa en la inspección efectuada, los datos obtenidos por las observaciones de campo, versiones de los lugareños y a la información disponible geológica de trabajos realizados en el área de estudio.

## **III. UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD**

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

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

Norte : 8654628

Este : 289972

El acceso desde Lima es a través de la Av. Circunvalación, hasta llegar a la Av. Benavides, para luego tomar la Av. Allende, hasta la intersección con la Av. Villa María, llegando al final de esta Av. (A.A.H.H. Villa María) se toma una vía afirmada hasta llegar a la prolongación de la Av. Amancaes, la que nos conduce a dicho asentamiento humano.

Este asentamiento humano colinda al norte con Las Lomas de Villa María, al sur y oeste con el Cerro El Arbolito, al este con el Parque Industrial de Villa María del Triunfo.

#### **IV. ASPECTOS POBLACIONALES**

En el asentamiento humano se encuentran pobladores con bajos recursos económicos, que se dedican a trabajos eventuales y servicios.

Por lo observado en campo esta población tiene un nivel de instrucción bajo, la mayor parte proviene del interior del país o de familias que han vivido en la informalidad (antiguos asentamientos humanos).

Este asentamiento humano consta de 3,500 habitantes (aproximadamente) distribuidos en 475 lotes de vivienda y 21 manzanas.

La mayor parte de viviendas están construidas de material rústico (madera y esteras) y una pequeña parte con 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.

El transporte urbano es por medio de combis y mototaxis.

#### **V. USO DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL**

Los terrenos o suelos son de carácter eriazos y están ocupados por lotes para habitación urbana, donde se han efectuado cortes y modificaciones de taludes para construir sus viviendas y carretera (camino afirmado).

Se puede decir que el uso del suelo es urbano, el lado este colindante al asentamiento humano está destinado al parque industrial de Villa María del Triunfo.

Dentro del mismo asentamiento humano encontramos áreas destinadas a parques (muy reducidas).

Por la avenida Alameda de dicho asentamiento corren cables de alta tensión que alimentan de energía a la zona urbana de Villa María del Triunfo. Esta avenida tiene un ancho hasta de 50 m. Se puede decir que esta zona está destinada al cableado de alta tensión.

#### **VI. CLIMA (PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA)**

La precipitación anual promedio para el área, de acuerdo al mapa de precipitación anual para el periodo lluvioso (setiembre-mayo) del Servicio Nacional de Meteorología e

Hidrografía (SENAMHI) es menor a 50 mm. Para el periodo del fenómeno El Niño 1997/1998 es 200 mm (SENAMHI).

La temperatura máxima anual es hasta 24 °C y la temperatura mínima en el mes de invierno es 12 a 16 °C.

## VII. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS Y LITOLÓGICOS

### 7.1 GEOMORFOLOGÍA

Regionalmente el área se localiza en las primeras estribaciones de la cordillera occidental, esta unidad se caracteriza por presentar una topografía abrupta, formada por plutones y stocks del Batolito de la Costa (Palacios 1992).

Localmente se encuentra conformada por colinas de pendiente media a fuerte (foto 1).

Un 75% del asentamiento se encuentra ubicado en la cima del cerro y 25% restante en las laderas.

### 7.2 PENDIENTES DE LOS TERRENOS

Se han diferenciado los siguientes rangos de pendientes.

#### a) Pendiente 25° - 30°

En este tipo de pendientes, las laderas son muy inestables, donde se generan y se pueden generar caídas de rocas (foto 2), como también derrumbes de los terraplenes, por inducción sísmica o por gravedad.

En estos terrenos las pircas o terraplenes tienen alturas hasta de 2 m.

#### b) Pendientes 20°-25°

Laderas poco inestables (foto 3), se pueden generar caídas de rocas y derrumbes de los terraplenes por causas antrópicas o por inducción sísmica.

En este tipo de terreno las pircas tienen alturas menores a 1,50 m.

#### c) Pendientes 15°-20°

Laderas donde se pueden generar caídas de rocas y derrumbes pero por factores antropicos. El derrumbe de los terraplenes puede ser por inducción sísmica.

En estos terrenos las pircas presentan alturas que llegan a tener 1,00 m, de altura.

#### d) Pendientes 0°-15°

Laderas estables, solamente de pueden generar caídas o derrumbes por factores antropicas (terraplenes o pircas).

### 7.3 LITOLOGÍA

De lo observado en campo y del mapa Geológico del cuadrángulo de Lurín (hoja 25-j – Palacios 1992), la roca expuesta en el área es de tipo intrusiva de composición, diorita afanítica.

Esta unidad pertenece a la superunidad Patap.



Estas rocas se caracterizan por ser de buena calidad, presentan un hasta tres sistemas de fracturas principales siendo las siguientes:

Dirección: N70°E Buz. 80°SE  
NS Buz. 70°O  
N50°O Buz. 20°NE

Se observó un cuarto sistema de fractura secundario con dirección NS y buzamiento 85° O. En un sector de la manzana “F”, se observó roca muy alterada, que da lugar a la formación de suelos arenosos.

#### **7.4 DEPÓSITOS SUPERFICIALES**

Localmente se pueden diferenciar los siguientes tipos de suelos:

##### **a) Suelos coluvio-deluviales**

Son aquellos depósitos donde además de la acumulación o caída por gravedad en ellos ha intervenido las precipitaciones que arrastra materiales y los acumula en las laderas, estos depósitos alcanzan espesores de hasta de 2 m.

Suelos compuestos por gravas, bloques son de formas angulosas, englobados en una matriz areno-limosa. Estos pierden su capacidad portante cuando sufren humedecimiento.

Este tipo de suelo se observa entre la manzana “K” y “LL” (foto 4).

##### **b) Suelos residuales-coluviales**

Son producto de la meteorización insitu de las rocas intrusivas, generalmente dan un suelo gravoso en una matriz areno-limosa. En otros sectores se aprecia suelo arenoso con algunos clastos.

Estos suelos pierden capacidad portante cuando están humedecidos.

Este tipo de suelo tiene espesores entre los 0.20 a 2.00 m, y se distribuye en la mayor parte del terreno (foto 5 y 6).

### **VIII. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DE LAS VIVIENDAS**

La mayor parte de las viviendas tienen como sobrecimientos pircas, cuya construcción consisten en levantamientos de muros, con el fin de nivelar el terreno con respecto a la pendiente.

En los sectores que tienen fuerte pendiente, estos muros llegan a tener hasta 2 m. de altura. Las pircas están construidas en base a bloques de rocas con algo de grava, estos consisten en la superposición de los fragmentos de roca, pero sin ningún tipo de amalgamiento entre ellos. Los fragmentos de roca llegan a medir hasta 90 cm de diámetro.

Este tipo de construcciones de cimientos y terraplenes de las carreteras no es adecuado, porque en cualquier momento podrían colapsar ya sea por movimiento sísmico, gravedad o por una actividad humana.

Además se observó que varias viviendas están construidas con material noble, cimentadas en pircas, sin contar con bases adecuadas.

Con el afán de construir viviendas en las zonas de pendientes, en muchos casos se han desestabilizado las laderas, donde actualmente se observa cortes y relleno de material.

Las manzanas “LL” y “K”, Estas manzanas deben ser redistribuidas con el fin de dejar áreas de escape y mejor distribución de los lotes, es necesario que los lotes estén separados por una calle, por estar en ladera de fuerte pendiente. En estas manzanas las pircas llegan a tener alturas hasta de 2,00 m.

## **IX. PELIGROS GEOLÓGICOS**

De acuerdo a la morfología, litología y tipo de suelos, pendiente, y clima la ocurrencia de procesos de remoción en masa son escasos o moderados en el área, sin embargo considerando la modificación y/o ocupación hechas por el hombre, la distribución y calidad constructiva de las viviendas, en este asentamiento se ve aumentada la susceptibilidad a los peligros.

La Zona de Lima Metropolitana esta considerada como una zona de alta sismicidad, tal como muestra la recurrencias de terremotos que ha sufrido Lima.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente:

- Se han presentado y se pueden presentar caídas de rocas en zonas de fuerte pendiente, como ejemplo tenemos antiguas caídas de rocas (figura 2) en las manzanas “R”. Las causas serían movimientos sísmicos de fuerte intensidad.
- Se pueden presentar derrumbes de terraplenes (pircas) de los cimientos de viviendas y carretera (figuras 3 y 4). Las causas serian movimientos sísmicos, gravedad o actividad antropica (humedecimiento del suelo, mala construcción de los cimientos, etc.).
- Con el humedecimiento del suelo, este pierde su capacidad portante, y las viviendas construidas con cimientos inadecuados es posible que se generen derrumbes (figura 4).
- Dado el derrumbe de la pirca de una vivienda, no solo afectaría a la vivienda de donde se asienta esta, sino también el material caería sobre la vivienda aledaña que se encuentra inmediatamente abajo (figura 4).
- En las zonas de corte de talud, hechos para construcción de vivienda ó carretera, colocan muros de contención hecho como pirca o terraplén, la cual no da ninguna garantía de la estabilidad; se pueden presentar derrumbes (figura 4).
- Las manzanas “LL” y “K” son parte de las nacientes de una quebrada seca (foto 6), donde se muestra la fuerte pendiente, en la parte inferior de ella se encuentran depósitos de canchales (rocas sueltas), en la parte de los límites del asentamiento humano, en ella se han generado caídas de rocas. En esta manzana las pircas tienen alturas hasta 1,80 m (foto 6 y 7).

- Por versiones de los lugares un lote de la manzana “K”, se produjo un derrumbe de una pirca, siendo la causa la gravedad, solo trajo daños materiales más no personales.

## X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- a) Los fenómenos de remoción en masa (caídas de rocas y derrumbes) son escasos, pero estos pueden presentarse por factores antrópicos.
- b) En las laderas con pendientes comprendidas entre los 20° a 30°, donde además se han realizado cortes y rellenos del terreno con terraplenes artesanales y pircas de piedra superpuestas, se consideran áreas propensas a la ocurrencia de derrumbes por inducción sísmica.
- c) Las áreas con pendiente fuerte como el que muestran los terrenos que se encuentran entre las manzanas “LL” y “K”, y partes de la naciente de una quebrada, son zonas inseguras, por lo que se debería redistribuir mejor estas viviendas.
- d) Una parte del asentamiento está asentado sobre la cima de una colina, la cual tiene una pendiente menor de 15°, donde es difícil que se presenten movimientos en masa.
- e) Es necesario que los moradores del asentamiento sean asesorados por un profesional, para la construcción de las cimentaciones de sus viviendas, sobre todo en aquellas que se encuentren en zonas con declive.
- f) La Municipalidad de Villa María del Triunfo debe implementar un plan de ordenamiento territorial, para mejorar la calidad de vida de los moradores de dicho distrito.
- g) Detener el avance ocupacional urbano hacia las laderas de los cerros, los cuales no son adecuados para la habitación urbana.

## XI. BIBLIOGRAFÍA

- a) Palacios O., et al (1992). **GEOLOGÍA DE LOS CUADRÁNGULOS DE LIMA, LURÍN. CHANCAY Y CHOSICA**. Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Carta Geológica Nacional. Serie “A”. Boletín N° 43. Págs. 162.
- b) Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (2003), **MAPA DE PRECIPITACIÓN ANUAL-PERÍODO NORMAL (SEPTIEMBRE-MAYO)**. En INDECI, Atlas de Peligros Naturales. Lima. Págs. 310-311.
- c) 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.



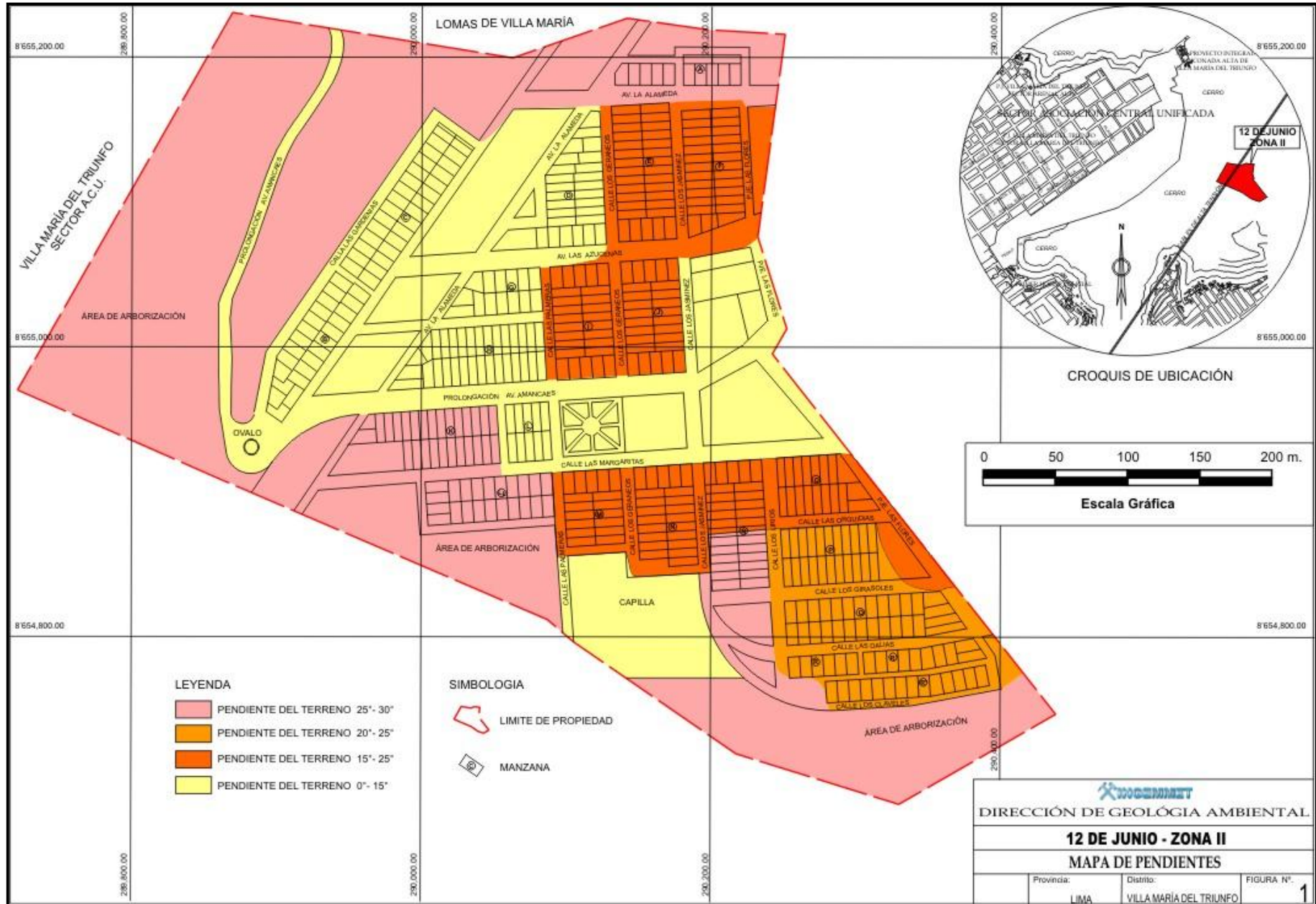
## **XII. ANEXOS**

**Figuras**

**Fotografías**

**Ficha de evaluación del asentamiento humano.**

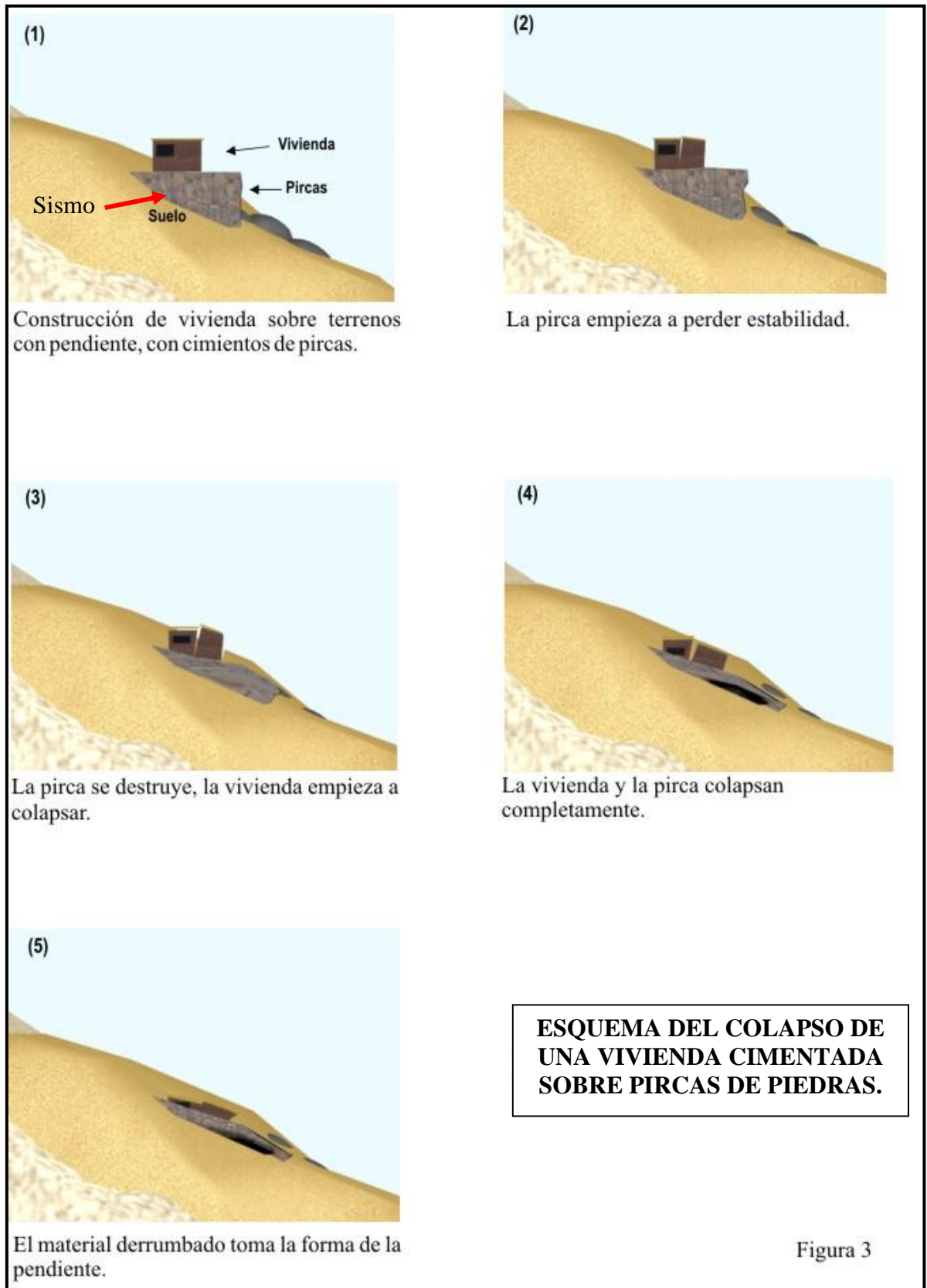
## **FIGURAS**



EVALUACIÓN DE SEGURIDAD FÍSICA DEL ASENTAMIENTO HUMANO 12 DE JUNIO-ZONA II – CERCADO



EVALUACIÓN DE SEGURIDAD FÍSICA DEL ASENTAMIENTO HUMANO 12 DE JUNIO-ZONA II – CERCADO





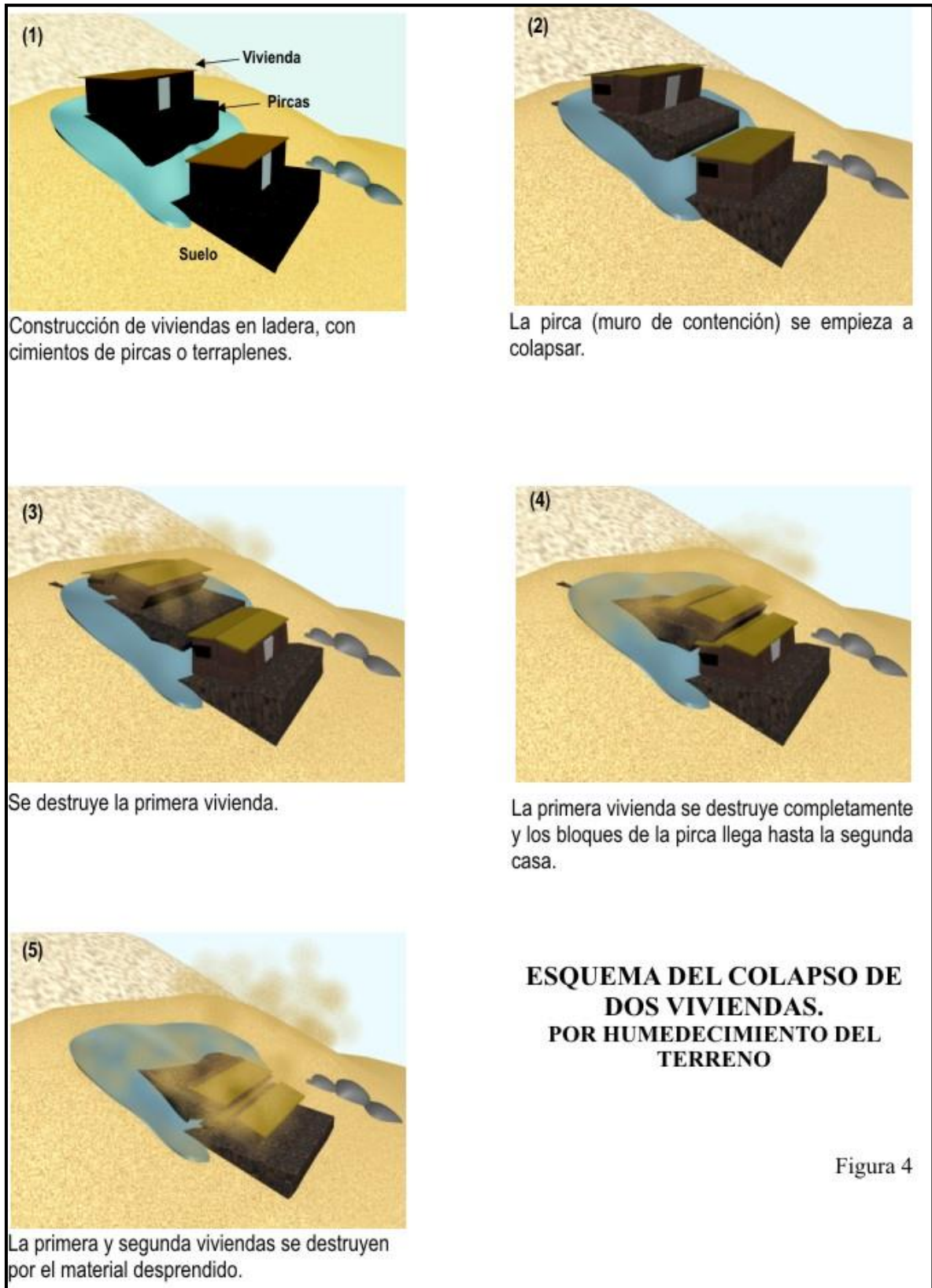


Figura 4



## **FOTOGRAFÍAS**

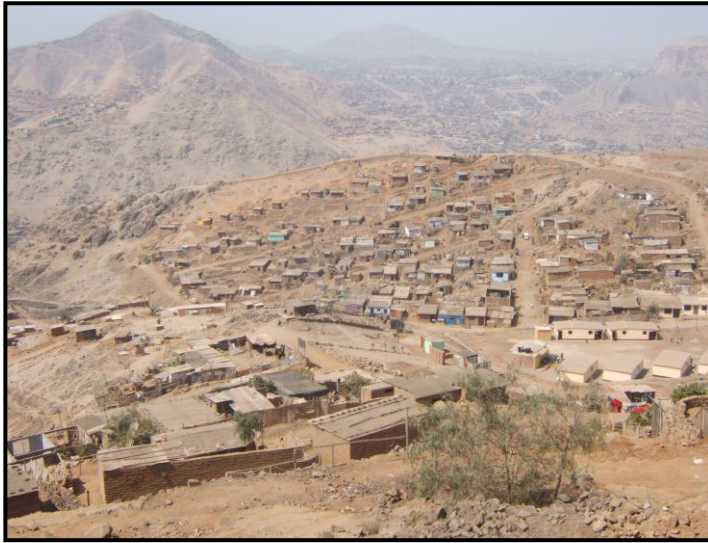


Foto 1.- Vista de panorámica del sector oeste del asentamiento humano, se aprecia la ladera de una colina.



Foto 2.- Manzana “R”, muestra la pendiente del terreno y parte de los bloques de la antigua caída de roca (A).

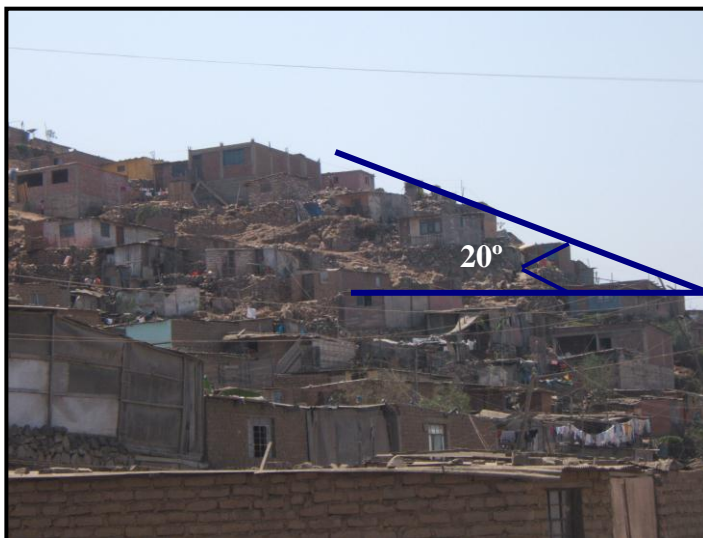


Foto 3.- Vista la manzana “F”, se puede observar pendientes hasta de 20°.



Foto 5.- Sector de la manzana “M”, muestra un suelo con un espesor de de 2 m.



Foto 6.- Calicata de 1.50 m de profundidad, donde se muestra la roca muy alterada. Esta calicata se ubica cerca de la manzana “A”



Foto 6.- Se observa la fuerte pendiente del terreno, sector de las manzanas “LL y K”, es una zona de nacimiento de una quebrada con algunos bloques sueltos.





Foto 7.- Sector de la manzana “LL”, se muestra un suelo potente de hasta 1,80 m de altura, sobre ella no hay construcción de pircas.



Foto 8.- Sector de la manzana “LL”, donde se muestra una pirca con altura hasta de 1,80 m. La cual fue levantada para nivelar el terreno.

**FICHA DE EVALUACIÓN DE ASENTAMIENTOS HUMANOS**

DATOS GENERALES														
NOMBRE DEL A.A.HH.: 12 de Junio														
Numero de Ficha:				Realizado Por: S.A.N.J.				Fotografías:						
Nombre de la Autoridad: María Llamocca Pérez								Teléfono: 95878903						
UBICACIÓN POLÍTICA														
Sector	Cercado	Distrito	Villa María del Triunfo				Provincia	Lima	Dpto.	Lima				
UBICACIÓN GEOGRÁFICA			<b>Acceso:</b> Se accede al A.A.H.H. entrando por la Av. Villa María del Triunfo (carretera asfaltada), al llegar al final de la vía se toma a la izquierda una carretera afirmada hasta llegar a la Av. Amancaes, llegamos a la zona del Parque Industrial de Villa María, prosiguiendo por esta vía nos lleva a dicho asentamiento Humano.											
Norte	8654628													
Este	289972													
Cota	450													
CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS														
Nº Vivien.	Nº Manz.	Nº de Hab	Tipo de construcción de Viviendas											
475	21	3,500	Estera	<input checked="" type="checkbox"/>	Madera	<input checked="" type="checkbox"/>	Ladrillo	<input checked="" type="checkbox"/>	Quincha	<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Descripción de servicios básicos			Comentario sobre crecimiento poblacional											
Abastecimiento de agua con cisternas. No cuenta con luz y desagüe.			Las viviendas en casi su totalidad son de material rústico, se encuentran en situación precaria. Están lotizados.											
ASPECTOS GEOLÓGICOS – GEOTÉCNICOS.														
Tipo de roca		Específico		<b>ASPECTO GEOMORFOLÓGICO:</b> Colina baja con laderas de pendientes moderadas a fuertes, la cumbre se comporta como una planicie de pendiente muy baja. Otra parte del asentamiento abarca parte de las nacientes de una quebrada.  Pendiente del terreno: Se diferencian tres tipos de pendientes, baja, modera y fuerte.  Pendiente de Corte: Cortes subverticales en suelos (asentamientos de los terrenos)										
Intrusiva	<input checked="" type="checkbox"/>	Diorita afanítica, masiva.												
Volcánico	<input type="checkbox"/>													
Sedimentaria	<input type="checkbox"/>													
Depósitos superficiales							Composición del Terrenos de Fundación							
Aluv.	Prol.	Colu.	Eóli.	Resi.	Antr.	Otros	Bloq.	Bolon.	Grava	Arena	Limo	Arcilla	Otros	
		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			5 %	60 %	30%		5%		
Tipos de depósitos (aledaños al A.A.H.H.)							Comentario: Bloques sueltos de rocas intrusivas esparcidos en la ladera, con tamaños de 1,00 a 0,10 m.							
Aluv.	Prol.	Colu.	Eóli.	Resi.	Antr.	Otros								
		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>										
Clasificación del suelo (SUSC)		GP	Humedad del Suelo				Ligeramente húmedo a seco			Espesor del suelo		10-20 cm. 20-90 cm.		
SUBSTRATO ROCOSO														
Discontinuidades en las rocas		Fracturamiento cerrado, en algunos sectores se observó con relleno arcilloso.												
Intensidad de fracturamiento en la roca							Grado de meteorización de las rocas							
F1	F2	F3	F4	F5	A1	A2	A3	A4	A5	A6				
		<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						
En caso de tener presencia de suelo														
Compacidad							Cohesivos							

Muy suelto	Suelto	Mediana. Denso	Denso	Muy denso	Muy blando	Blando	Mediana. Compac.	Compacto	Muy compacto	Duro
	X	X								
<b>OBSERVACIONES DE LA ROCA O SUELO (Color, estructura, etc.):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>El espesor del suelo gravoso, varía desde superficial hasta 1,00 m de espesor.</li> <li>El color es beige oscuro, medianamente densos, ligeramente húmedos, con ligera presencia de materia orgánica.</li> <li>Esta conformado por bloques y gravas de naturaleza intrusiva (diorita), gris verdosa, son de formas angulosas a subangulosas. Según el mapa geológico en el área hay afloramientos de dioritas.</li> </ul>										
<b>TIPOS DE CIMENTACIÓN</b>		<b>Concreto</b>		<b>No tiene</b>		<b>Terraplén (Pirca)</b>		<b>Otro</b>		
						100%				
<b>Comentario:</b> Las viviendas ubicadas en las laderas, están asentadas sobre pircas (terraplenes) de piedra (muros secos) con alturas que varían de 0. 50 a 2.00 m. Para realizar las cimentaciones han hecho cortes en las laderas sobre los depósitos coluviales. Las pircas se construyen con fragmentos de roca superpuestos, sin ningún tipo de amalgamación entre ellos.										
<b>TIPOS DE PELIGROS GEOLÓGICOS – ANTROPOGENICOS</b>										
Caída de rocas	X	<b>Comentarios (Causas, descripción del fenómeno, etc.):</b>  Los problemas que se pueden presentar son caídas de rocas, inducidos por movimientos sísmicos.  Se pueden generar derrumbes de los terraplenes (pircas) por movimiento sísmico o por gravedad.								
Derrumbe	X									
Deslizamiento										
Flujo										
Movim. Complejo										
Otros										
<b>OTRAS OBSERVACIONES</b>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las manzanas R, R', R'', Q, K y LL, se encuentran en laderas con pendientes de 25° a 30°.</li> <li>Las manzanas D, G, H, I, J, L, M, N, O se encuentran en la cima de la colina.</li> <li>Se observo que las viviendas construidas de material noble (ladrillo) no cuentan con bases ni columnas adecuadas, están cimentadas sobre las pircas.</li> </ul>										
<b>RECOMENDACIONES</b>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejorar las cimentaciones de las viviendas, estas deben ser sobre un terreno firme.</li> <li>Como medias a largo plazo, se tiene que reforestar la zona, esto atenúa la caída de rocas.</li> <li>Las viviendas ubicadas entre las manzanas "K" y "LL", deben ser reordenadas de tal manera que dejen entre ellas áreas para calle para acondicionar un escape. También esto sirve para que no desestabilicen la ladera del cerro.</li> </ul>										