

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

**INFORME TÉCNICO  
GEOLOGÍA AMBIENTAL**

**EVALUCIÓN DE LA SEGURIDAD FÍSICA  
DEL ASENTAMIENTO HUMANO  
LOS PEDREGALES ALTO**

**(SECTOR NUEVA RINCONADA, DISTRITO SAN JUAN DE MIRAFLORES, PROVINCIA Y REGION LIMA)**

**POR:  
SEGUNDO NÚÑEZ JUÁREZ**

 **INGEMMET**

LIMA - PERÚ  
JUNIO - 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 PENDIENTES DE LOS TERRENOS
  - 7.2 LITOLOGÍA Y DEPÓSITOS SUPERFICIALES
- VIII. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DE LAS VIVIENDAS**
- IX. PELIGROS GEOLÓGICOS**
- X. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN**
- XI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**
- XII. BIBLIOGRAFÍA**
- XIII. ANEXOS**
  - A) FIGURAS
  - B) FOTOGRAFÍAS
  - C) FICHA DE EVALUACIÓN DEL ASENTAMIENTO HUMANO.

# **EVALUACIÓN DE SEGURIDAD FÍSICA DEL ASENTAMIENTO HUMANO “VILLA PROGRESO”**

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

## **I. INTRODUCCIÓN**

La dirigencia del asentamiento humano “Villa Progreso” (sector Progreso, distrito de Villa María del Triunfo, provincia y región Lima), mediante Oficio N° 001-JCM-VMT de fecha 03 de abril del 2008, dirigido a la presidencia del Concejo Directivo del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), solicitan que efectúen una inspección de seguridad física de su asentamiento humano. Este documento es derivado a la Dirección de Geología Ambiental, para darle el apoyo respectivo.

Se realizaron coordinaciones con los representantes de la junta directiva de dicho asentamiento para realizar la visita el 21 de Abril del 2007. La inspección se hace 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 de la información disponible de trabajos realizados en el área de estudio.

Para los trabajos de campo se contó con la colaboración de la Bach. Jenny Vásquez Acuña.

## **II. UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD**

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

El asentamiento humano limita por el norte, este y sur con cerros S/N, por el oeste con las viviendas del Proyecto Integral Perú Unido.

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

Norte : 8657500

Este : 290000

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. Progreso, para luego tomar la Av. José Olaya, hasta llegar a una trocha carrozable, llegando primero a las viviendas del Proyecto Integral Perú Unido.

## **III. ASPECTOS POBLACIONALES**

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 75 lotes, repartidos en 10 manzanas, la población que alberga es aproximadamente 300 habitantes.

Las viviendas están construidas de material rústico (madera).

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 los cuales no tienen ninguna seguridad, son informales.

El transporte público llega hasta la parte baja, aunque hay carreteras afirmadas de acceso por donde solamente suben autos particulares y la cisterna de agua.

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

Los terrenos o suelos eran de carácter eriazo, actualmente están ocupados para fines urbanos, se han realizado modificaciones en los taludes del cerro, para colocar sus viviendas.

La ladera del cerro no ha tenido vegetación.

En tiempos de invierno y otoño se forma una espesa neblina, dando origen a que el suelo se cubra de una insipiente vegetación.

#### **V. 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.

En las estaciones de otoño e invierno se forma una espesa neblina.

#### **VI. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS Y LITOLÓGICOS**

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

Localmente este asentamiento humano se encuentra en la ladera de una montaña (llega a tener hasta 600 de desnivel). Parte de este asentamiento se ubica sobre un depósito de caídas de rocas.

## 7.1 PENDIENTES DE LOS TERRENOS

Se han diferenciado dos categorías de pendientes:

### a) Pendientes 25°-30°

Se presentan laderas inestables, todo el asentamiento humano se encuentra sobre este tipo de pendiente. Se han generado caída de rocas.

Para la construcción de sus viviendas han nivelado el terreno, construyendo pircas con alturas no mayores a 1.50 m.

### b) Pendientes 20°-25°

Este tipo de pendiente le corresponde al sector del Proyecto Integral Unido (colindante con el asentamiento humano Villa el Progreso).

## 7.2 LITOLOGÍA Y DEPÓSITOS SUPERFICIALES

### Litología

De lo observado en campo y el mapa geológico del cuadrángulo de Lurín (hoja 25-j – Palacios 1992), las rocas aflorantes son intrusivas de tipo granodiorita y están fracturadas.

### Depósitos Superficiales

Localmente los suelos son de tipo residuales-coluviales, estos se han originado por la meteorización insitu de las rocas intrusivas, dan un suelo gravoso en una matriz arenosa, medianamente denso, con espesores hasta de 2 m, esta compuesto por fragmentos de roca de formas angulosas a subangulosas con tamaños comprendidos entre 20 a 30 cm, englobados en una matriz limo-arenosa (foto ).

El sector comprendido entre las manzanas “D” y “E”, sobre los suelos se encuentra bloques (foto ) y escasamente gravas producto de caídas de rocas. Los bloques llegan a medir hasta 4 m. de diámetro, son de forma angulosa a subangulosa.

Para la construcción de sus viviendas han removido material los cuales han sido vertidos a la ladera o han construido sus pircas, lo cual es inestable.

## VII. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DE LAS VIVIENDAS

Todas las viviendas están cimentadas sobre pircas, estas consisten en levantamientos de muros, con el fin de nivelar el terreno con respecto a la pendiente. En los sectores de fuerte pendiente estos muros llegan a tener hasta 2,00 m de altura (foto ).

Las pircas están construidas en base de 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 1,20 m de diámetro.

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), (figuras 3 y 4).

Los lugareños con el afán de construir viviendas en zonas de pendientes, llegan a desestabilizar las laderas, por los cortes y rellenos hechos en la ladera.

En muchos de los lotes se ha observado bloques de hasta 3,00 m de diámetro, producto de caídas de rocas (foto 3), según versiones de los lugareños estos bloques se eliminan en una forma artesanal, la cual consiste en dilatar a la roca prendiéndole fuego (usando llantas quemadas), una vez prendida el bloque rocoso se le hecha agua, ocasionando una descompresión violenta en la roca, ocasionando su fracturamiento. Una vez obtenido el bloque fracturado con una comba le es más partir la roca.

La carretera de acceso (foto 4) se ha hecho en base a corte y relleno, se observa bloques sueltos al pie del talud donde se pueden generar caídas de rocas o derrumbes.

Además se observa algunas viviendas de material noble (foto 5) construidas de material noble, cimentadas sobre las pircas y que además no cuentan con columnas de amarre entre las paredes de la vivienda.

## **VIII. PELIGROS GEOLÓGICOS**

Por la morfología, litología, tipo de suelo, pendiente, y clima la ocurrencia de procesos de remoción en masa (caídas de rocas) es moderada de la zona.

Hay que tomar en cuenta que Lima se encuentra en una zona de alta sismicidad, tal como muestra la recurrencias de terremotos que ha sufrido, siendo el último movimiento telúrico en el año 1974, comentándose que de las faldas de los cerros se generaron polvoredas, producto de las caídas de rocas.

### **Caídas de rocas**

En la cima de la montaña (cerro San Francisco) el macizo rocoso se presenta fracturado, y en la ladera bloques sueltos (foto 1).

Como antecedentes de caídas de rocas tenemos todo el material suelto, compuesto por fragmentos de roca esparcidos en la ladera, los cuales son de formas angulosas a subangulosas.

El asentamiento humano se encuentra asentado en parte del depósito de la caída de rocas, es por ello que encontramos bloques sueltos hasta 3,00 m. de diámetro (foto 2 y 3).

Por lo manifestado que ante la ocurrencia de un movimiento sísmico de fuerte intensidad se generarían caídas de rocas. Los fragmentos de roca a desplazarse vendrían de la parte alta de la montaña y caerían sobre las viviendas que se encuentran en la parte baja.

### Derrumbes

Al respecto se puede comentar lo siguiente:

- El suelo al humedecerse pierde su capacidad portante, entonces las pircas construidas sobre éste y por el mismo peso el suelo cede generando derrumbes (figura 3).
- Dado un derrumbe de una pirca de una vivienda no solo afectaría a la vivienda de donde se ha dado este, sino que también el material del derrumbe de la primera vivienda caería sobre la vivienda aledaña ubicada cuesta abajo (figura 3, 4).
- En las zonas de corte de talud, hechos para vivienda, colocan un muro de contención hecho como pirca o terraplén, la cual no presta ninguna garantía; se pueden generar derrumbes.
- Se ha observado pircas hasta de 3,00 m de altura (foto 3), la cual no presta ninguna garantía de seguridad, esta se puede ceder muy fácilmente.

## IX. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

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

En la parte superior de la montaña, el macizo rocoso se encuentra fracturado, y no está estabilizado, la causa de la caída de rocas, en este sector ha tenido que ser por generación de un movimiento sísmico, donde de la cima de la montaña se desprendieron fragmentos de roca que se esparcieron a lo largo de la ladera.

Este asentamiento humano se encuentra ubicado en parte del depósito de caídas de rocas, tal como lo muestran los bloques encontrados los cuales llegan a medir hasta de 3,00 m de diámetro.

Por lo comentado, como es roca fracturada en la parte alta de la montaña, bloques sueltos en la laderas, pendiente mayor de 30°, ante la generación de movimiento sísmico se presentarían caídas de rocas, las que afectarían al dicho asentamiento y las zonas aledañas. De acuerdo a estas características no es recomendable para vivienda y se considera como de **alto riesgo**.

Para habilitarla tendría que estabilizarse el macizo rocoso desde la parte alta, para lo cual se tendrían que tomar medidas correctivas, como enmallado, concreto lanzado y empernado, lo cual es un costo elevado. En lo mejor de los casos sería recomendable reubicarlos en un lugar que le asigne la municipalidad del distrito.

## X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El lugar donde se ha ubicado este asentamiento humano **no es apto para vivienda**, por estar en una zona susceptible a la generación de caídas de rocas, si no se toman las medidas correctivas, esta zona debe declararse como **zona de alto riesgo**.

- En la cima de la montaña hay un afloramiento rocoso fracturado 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, se tendrán que hacer estudios mas detallados para determinar que tipo de medidas de sostenimiento se colocarán.
- En este asentamiento humano se han diferenciado tres tipos de pendientes,  $<5^\circ$ ,  $25^\circ-30^\circ$ , y  $>30^\circ$ , siendo las dos últimas las que muestran mayor peligro.
- Para la construcción de viviendas y la carretera de acceso se han realizados cortes y rellenos con terraplenes ó pircas artesanales, estas son propensas a la ocurrencia de 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 de dicho distrito, en forma especial en los asentamientos que se encuentran asentado sobre las laderas de los cerros.
- Hacer charlas educativas sobre todo en las poblaciones ubicadas en las laderas de los cerros, hacerles ver sobre el riesgo que están viviendo y erradicar la mala idea de vivir en las faldas de los cerros. Se podrían hacer coordinaciones con INGEMMET para un asesoramiento.
- No permitir la nueva generación de asentamientos humanos en las laderas de los cerros.

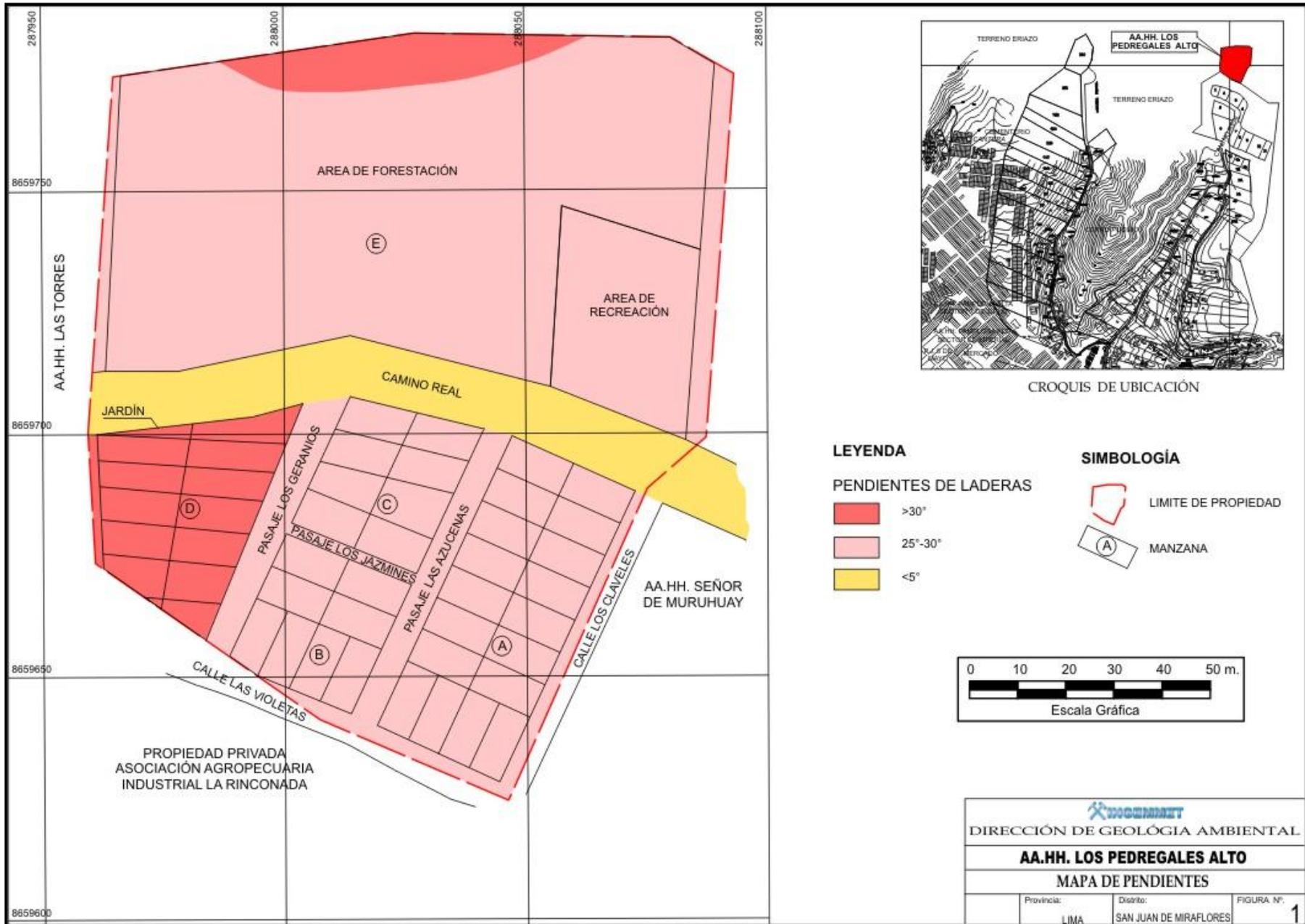
## **XI. BIBLIOGRAFÍA**

- 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.
- 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.
- 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.

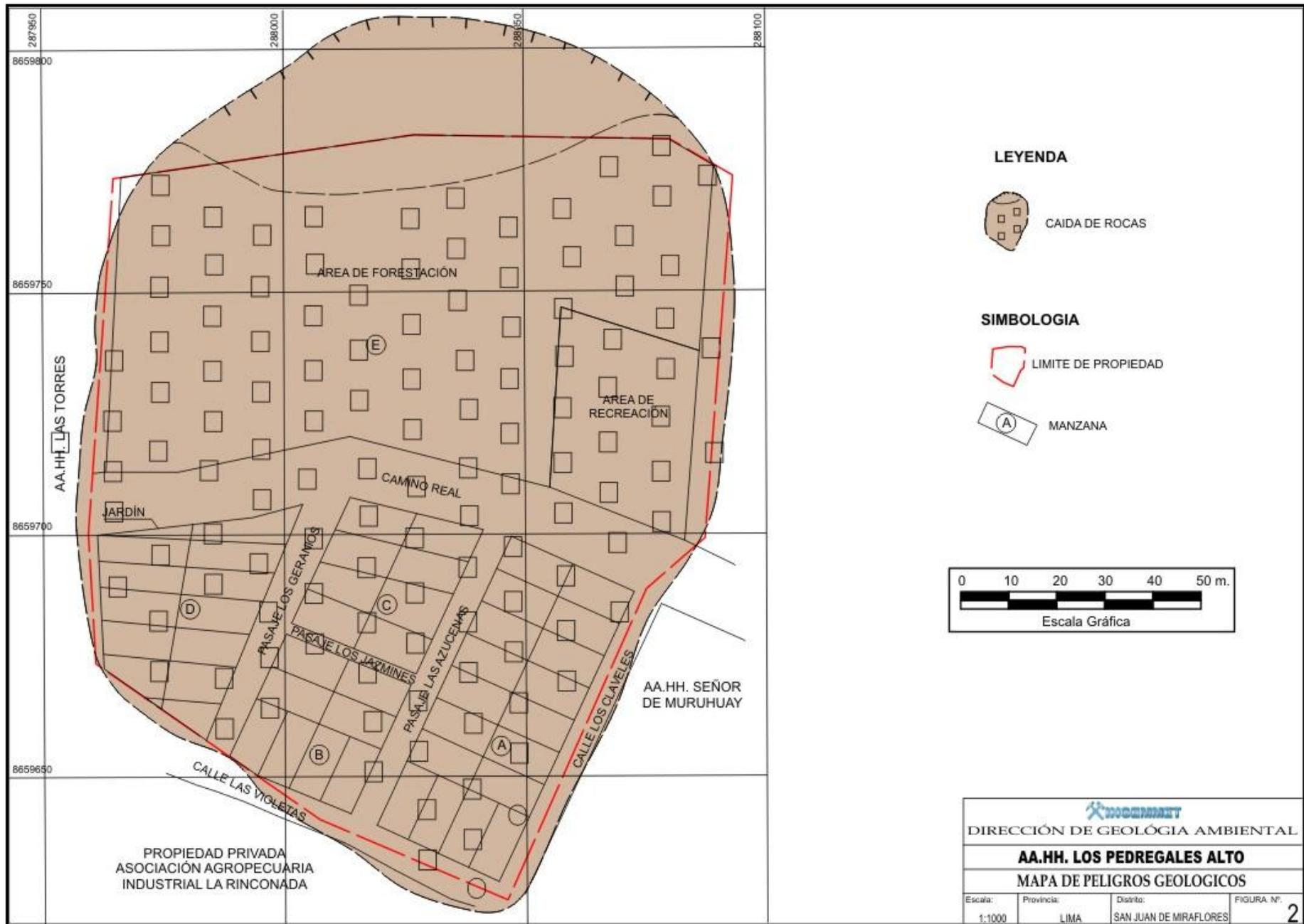
## **XII. ANEXOS**

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

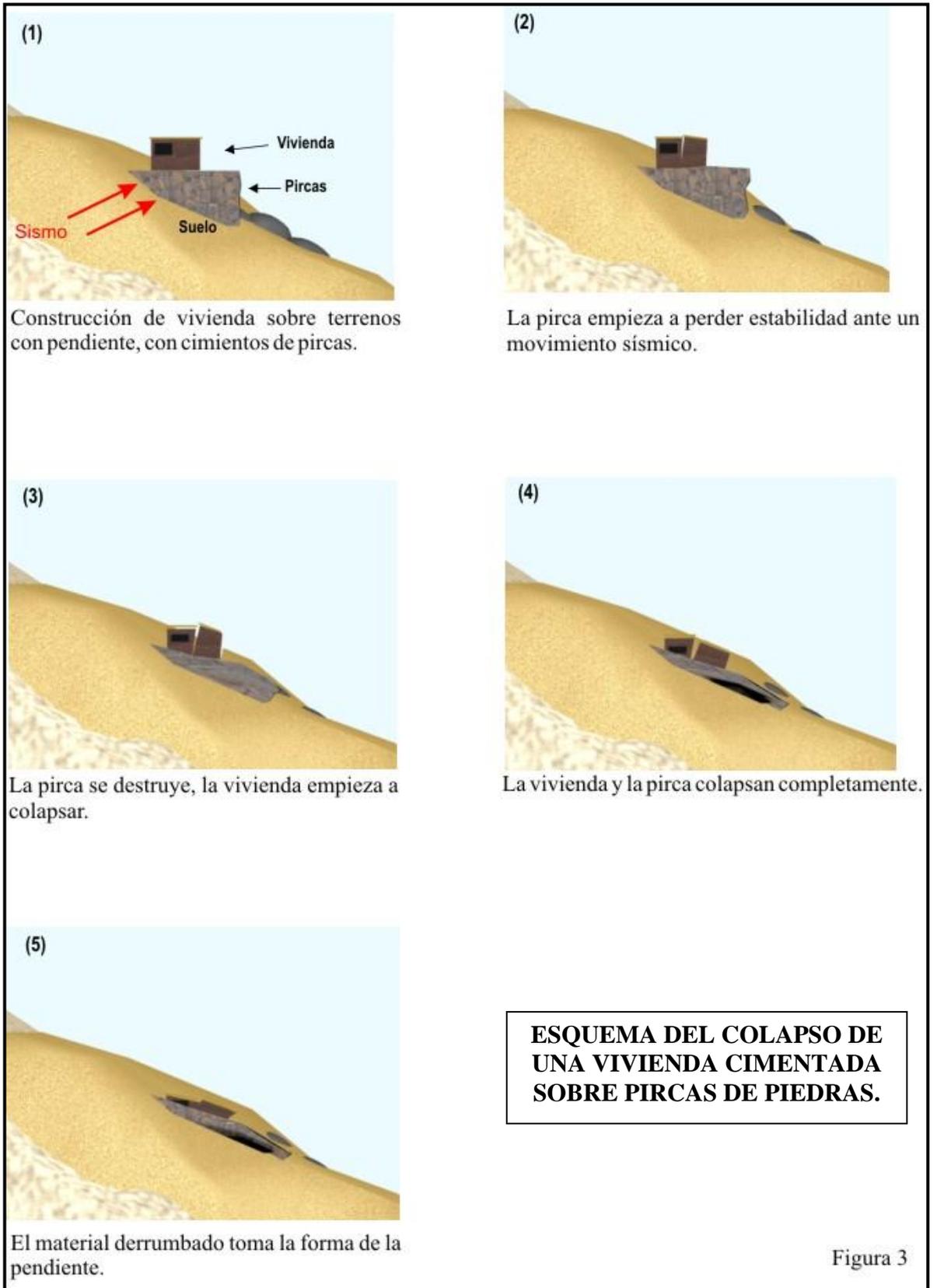
## **FIGURAS**

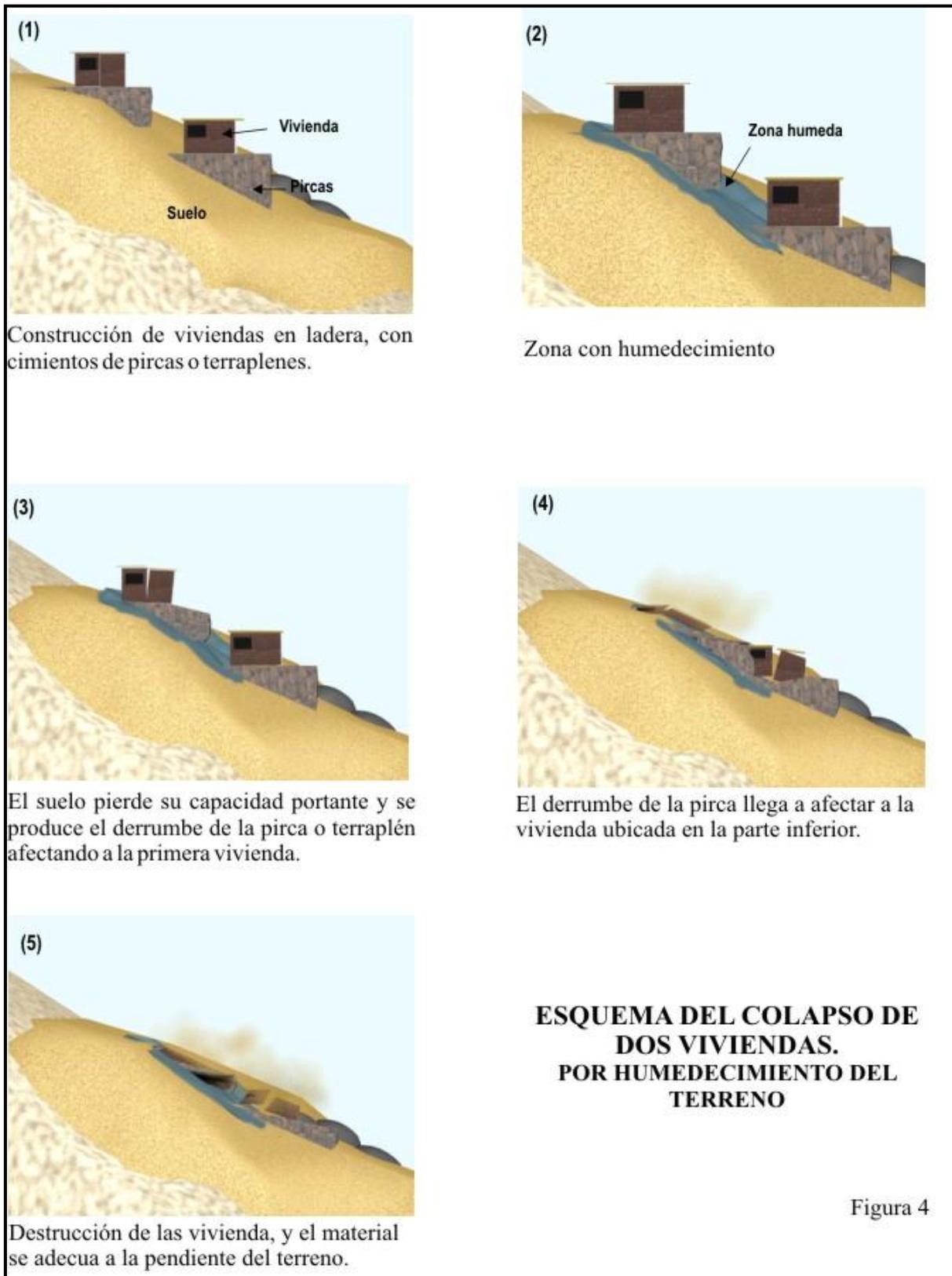


EVALUACIÓN DE SEGURIDAD FÍSICA DEL ASENTAMIENTO HUMANO VILLA PROGRESO



EVALUACIÓN DE SEGURIDAD FÍSICA DEL ASENTAMIENTO HUMANO VILLA PROGRESO





## **FOTOGRAFÍAS**



Foto 1.- Topografía escarpada, y roca fracturada, del lado norte del asentamiento humano.



Foto 2.- Bloques provenientes de caídas de rocas, llegan a tener un diámetro de hasta 3,00 m.

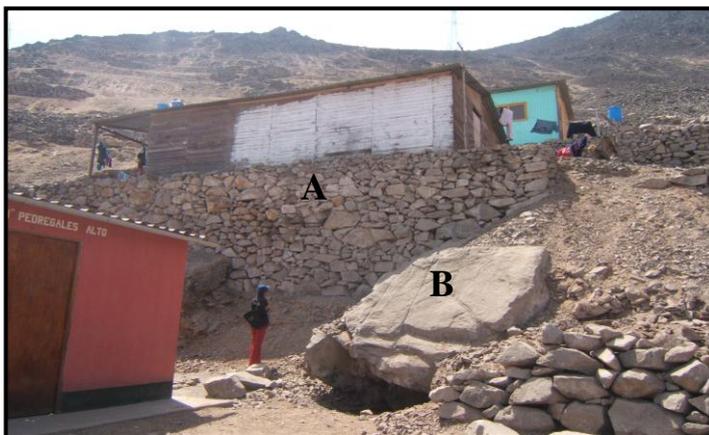


Foto 3.- Vivienda de la manzana "C", asentada sobre una pirca (A) que tiene una altura hasta de 3,00 m, además se aprecia un bloque suelto (B) de hasta 3,00 de diámetro.



Foto 4.- Carretera de acceso al asentamiento humano, se observa los bloques sueltos que pueden ceder hacia la parte baja.



Foto 5.- Vivienda de material noble, asentada sobre una pirca, en las paredes no muestra columnas.

**FICHA DE EVALUACIÓN DE ASENTAMIENTOS HUMANOS**

DATOS GENERALES																											
NOMBRE DEL A.A.HH.: <a href="#">Los Pedregales Alto</a>																											
Numero de Ficha:				Realizado Por: <a href="#">S.A.N.J.</a>				Fotografías:																			
Nombre de la Autoridad: <a href="#">Juan M.Egusquiza Villusa</a>								Teléfono: <a href="#">92615881</a>																			
UBICACIÓN POLÍTICA																											
Sector		<a href="#">Nueva Rinconada</a>		<i>Distrito</i>		<a href="#">San Juan de Miraflores</a>		Provincia		<a href="#">Lima</a>		Dpto.		<a href="#">Lima</a>													
<b>UBICACIÓN GEOGRÁFICA</b>				<b>Acceso:</b> 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. San Juan hasta llegar a la altura del Mercado “La Rinconada”, para luego tomar una trocha carrozable a la mano derecha hasta llegar al paradero de combis N° 71, de donde se prosigue a la izquierda, se llega primero al asentamiento humano Laderas de Santa Cruz, luego Señor de Muruhuay, inmediatamente después sigue la zona en estudio.																							
Norte		<a href="#">8659264</a>																									
Este		<a href="#">287784</a>																									
Cota		<a href="#">350</a>																									
CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS																											
N° Vivien.		N° Manz.		N° de Hab		Tipo de construcción de Viviendas																					
<a href="#">45</a>		<a href="#">5</a>		<a href="#">180</a>		Estera		Madera		<input checked="" type="checkbox"/>		Ladrillo		<input checked="" type="checkbox"/>		Quincha		Otro									
Descripción de servicios básicos						Comentario sobre crecimiento poblacional																					
<a href="#">Abastecimiento de agua con cisternas. No cuenta con luz y desagüe.</a>						<a href="#">Las viviendas casi en su totalidad son de material rústico, y en menor parte de ladrillos, encontrándose en situación precaria.</a>																					
ASPECTOS GEOLÓGICOS – GEOTÉCNICOS.																											
Tipo de roca			Específico			<b>ASPECTO GEOMORFOLÓGICO:</b> Montaña con ladera de fuerte pendiente, en la ladera se observa antiguo depósito generado por caídas de rocas. Pendientes: 0°-15°, 25°-30° y >30° Pendiente del terreno Pendiente de Corte Cortes subverticales en suelos y roca.																					
Intrusiva		<input checked="" type="checkbox"/>	<a href="#">Granodiorita fanerítica, masiva.</a>																								
Volcánico																											
Sedimentaria																											
Metamórfica																											
Sedimentaria																											
Depósitos superficiales							Composición del Terrenos de Fundación																				
Aluv.		Prol.		Colu.		Eóli.		Resi.		Antr.		Otros		Bloq.		Bolón.		Grava		Arena		Limo		Arcilla		Otros	
				<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>						<a href="#">30%</a>		<a href="#">60%</a>		<a href="#">10%</a>							
Tipos de depósitos (aledaños al A.A.H.H.)							Comentario: Bloques sueltos de rocas intrusivas esparcidos en la ladera, con tamaños de 0,20 a 3,00 m.																				
Aluv.		Prol.		Colu.		Eóli.		Resi.		Antr.		Otros															
				<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>																			
Clasificación del suelo (SUSC)			GP			Humedad del Suelo			<a href="#">Ligeramente húmedo a seco</a>			Espesor del suelo			<a href="#">0,20-3,00 m.</a>												
SUBSTRATO ROCOSO																											
Discontinuidades en las rocas																											
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"/>		<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							
		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>																							

<b>OBSERVACIONES DE LA ROCA Ó SUELO (Color, estructura, etc.):</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El suelo gravoso en una matriz areno-limosa, el espesor varía desde superficial hasta 3.00 m.</li> <li>• Es beige oscuro, medianamente denso, ligeramente húmedo, con ligera o nula presencia de materia orgánica.</li> <li>• Sobre el suelo se encuentra bloques de naturaleza intrusiva (granodiorita) de formas angulosas a subangulosas, con escasa matriz areno-limosa. Los bloques llegan a medir hasta 3.00 m de diámetro.</li> <li>• Según el mapa geológico el área de estudio aflora roca intrusiva tipo granodiorita.</li> </ul>			

TIPOS DE CIMENTACIÓN	Concreto	No tiene	Terraplén (Pirca)	Otro
			100 %	

**Comentario:** Las viviendas ubicadas en las laderas, están asentadas sobre pircas (terraplenes) de piedra (muros secos) con alturas que varían de 1,00 a 3,00 m.  
 Para realizar las cimentaciones de las viviendas han hecho cortes en las laderas.  
 Las pircas se construyen con fragmentos de roca superpuestos, sin ningún tipo de amalgamación entre ellos.  
 Se observo algunas viviendas construidas de ladrillos cimentadas sobre las pircas, y sin columna de amarre entre las paredes.

<b>TIPOS DE PELIGROS GEOLÓGICOS – ANTROPOGENICOS</b>	
--	--

Caída de rocas	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Comentarios (Causas, descripción del fenómeno, etc.):</b>  Los problemas que se pueden presentar son caídas de rocas, inducidos por movimientos sísmicos, por las rocas sueltas, que existen en la cima de la montaña y en la ladera del cerro.  Se pueden generar derrumbes de los terraplenes (pircas) por movimiento sísmico, gravedad o factores antrópicos.  Este asentamiento humano se ha ubicado en el depósito de una antigua caída de rocas.
Derrumbe	<input checked="" type="checkbox"/>	
Deslizamiento	<input type="checkbox"/>	
Flujo	<input type="checkbox"/>	
Movim. Complejo	<input type="checkbox"/>	
Otros	<input type="checkbox"/>	

<b>OTRAS OBSERVACIONES</b>
----------------------------

- En las laderas hay bloques sueltos hasta de 3,00 m de diámetro.
- Hay muchos bloques de hasta 3,00 m. dentro del perímetro del asentamiento humano.
- En la parte superior de la ladera hay un depósito de canchal, conformado por bloques de formas angulosas a subangulosas, lo cual nos muestra que estos ha tenido escaso recorrido, es decir han provenido de la parte superior de la montaña.

<b>RECOMENDACIONES</b>
------------------------

- Hacer un estudio más detallado de la zona inestable con el fin de determinar que tipo de medida de sostenimiento se debe implementar.
- Si no se cumpliera lo primero esta zona deberá de reubicarse, porque actualmente están en una zona de **alto riesgo**, no es apta para vivienda.
- Como medias a largo plazo, hacer una forestación de la zona.