

REPÚBLICA DEL PERÚ  
SECTOR ENERGÍA Y MINAS

Archivo  
Técnico

INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO

**INSPECCIÓN INGENIERO GEOLÓGICA AL  
AREA DE VIVIENDAS AFECTADAS POR  
HUNDIMIENTOS EN EL A.A.H.H. 09 DE  
OCTUBRE**

DIST. EL AGUSTINO; PROV. Y DPTO. DE LIMA

POR:

ANTONIO GUZMAN MARTINEZ  
MANUEL VILCHEZ MATA



**INGEMMET**

**DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL**  
JULIO - 2003  
LIMA - PERÚ

## CONTENIDO

- 1.0 INTRODUCCION
- 2.0 UBICACIÓN, ACCESIBILIDAD Y POBLACIÓN
- 3.0 GEOLOGIA
  - 3.1 Aspectos geomorfológico
  - 3.2 Rocas del basamento
- 4.0 RIESGO GEOLOGICO
  - 4.1 Hundimiento
  - 4.2 Condición actual de la zona
  - 4.3 Causas
- 5.0 CONCLUSIONES
- 6.0 RECOMENDACIONES

## ANEXOS

- Fotografías
- Planos

**INSPECCIÓN INGENIERO GEOLÓGICA AL AREA DE VIVIENDAS  
AFECTADAS POR HUNDIMIENTOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO 9  
DE OCTUBRE  
( DISTRITO EL AGUSTINO – PROV. DPTO. LIMA)**

## **1.0 INTRODUCCIÓN**

Ante las noticias difundidos por los diferentes medios de comunicación de nuestra capital, sobre un fenómeno geológico ocurrido el pasado 24 de Junio de 2003 en el A.A.H.H. 9 de Octubre del Distrito de El Agustino, donde se daba cuenta de un hundimiento de numerosas viviendas en dicho lugar, la Presidencia del Consejo Directivo y la Dirección Ejecutivo del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico - INGEMMET, solicito a la Dirección de Geología Ambiental el nombramiento de especialistas en riesgos geológicos de la Dirección para que realicen una inspección IN SITU, a la zona afectada.

La Dirección de Geología Ambiental destacó a dos profesionales especialistas en Riesgo Geológico para realizar dicha inspección.

Este informe es el resultado de los trabajos de campo realizado el día 26 de Junio del 2003, donde se pudo tener una visión detallada de lo ocurrido en la zona.

## **2.0 UBICACIÓN, ACCESIBILIDAD Y POBLACIÓN**

El Asentamiento Humano 9 de Octubre se ubica en la ladera Sur del Cerro el Agustino, colindante hacia el Oeste con la Urbanización Santa Mary.

Políticamente pertenece al distrito de El Agustino, Provincia y Departamento de Lima.

Geográficamente se encuentra ubicada entre las siguientes coordenadas UTM:

8 666 243 N    8666 611.  
283 807 E    284028

con una altitud que varía entre los 220 a 225 msnm.

El acceso se realiza desde el centro de Lima por la Av. Grau, siguiendo luego por la Av. Nicolás Ayllón, hasta la altura de la cuadra 17, de donde se desvía a la izquierda por la Av. Sicaya, para continuar a la derecha por el Jr. José Quiñones hasta llegar a la zona evaluada.

## **3.0 GEOLOGÍA**

### **3.1 ASPECTOS GEOMORFOLOGICOS**

El Asentamiento Humano 9 de Octubre se encuentra asentado sobre una Unidad Geomorfológica de lomas, en el lado Sur del cerro El Agustino, cuyas laderas inferiores presentan pendientes suaves que rápidamente ascienden hasta tener más de 30° en las laderas superiores del cerro.

### **3.2 ROCAS DEL BASAMENTO**

Las rocas que afloran en la zona inspeccionada son sedimentarias, en mayor porcentaje se hallan las pertenecientes a la Formación Atocongo, de edad Cretaceo Inferior, constituidas por bancos de caliza silicificada de color gris clara, la cual está extremadamente fracturada.

También se encuentran intercalación de calizas, margas y lutitas de la Formación Pamplona de edad cretáceo, así como rocas intrusivas del tipo granodiorita-diorita pertenecientes a la unidad Patap.

Cubre a estas rocas depósitos de tipo coluvial conformados por gravas, arenas y limos de grosor variable. Se puede apreciar también canchales de piedras fragmentadas y material de relleno traído desde otros sectores, utilizados en la habilitación del terreno para la construcción de viviendas en la zona.

### **4.0 RIESGO GEOLOGICO**

#### **4.1 HUNDIMIENTO**

Lo ocurrido en el Asentamiento Humano 9 de Octubre es catalogado cómo un riesgo inducido por causas antrópicas, puesto que la actividad humana al asentarse en la zona y sin considerar que en ella existían numerosas labores mineras para cateos o explotación de minerales no metálicos (calizas, mármoles, etc) abandonados, ha sido una de las principales causas de que se origine el hundimiento.

Con el crecimiento y la expansión urbana desordenada gran parte del cerro El Agustino ha sido cubierto por varios Asentamientos Humanos que han construido sus viviendas muchas de ellas de material noble en donde no se ha tenido en cuenta ningún tipo de estudio técnico de las características geomecánicas del suelo y/o roca sobre el cual se han construido viviendas que en muchos de los casos llegan a tener hasta 4 pisos.

Puntualmente el fenómeno de hundimiento ha ocurrido en el cruce del pasaje José Olaya y el pasaje N° 1, del Asentamiento Humano 9 de Octubre, distrito de El Agustino.

El hundimiento se produjo el 24 Junio del 2003, y según versiones de los pobladores tuvo la siguiente secuencia:

- ◆ El primer hundimiento se produjo a las 1:30 pm, abriéndose un forado de unos 20 m de profundidad y cerca de 2 m de diámetro, al costado de la vivienda de la familia Jurado con dirección al pasaje Jose Olaya Mz C - Lt 8.
- ◆ Dos horas más tarde se produjo un colapso mayor del terreno que causo el hundimiento de parte del pasaje Olaya, afectando los cimientos de dos viviendas, causo el agrietamiento y caída de las paredes, roturas de tuberías de agua y de

desagüe de concreto y PVC, así como arrastró un vehículo que se encontraba estacionado en la calle (Foto N° 1).

- ♦ El tercer momento se produce a las 8:30 pm con la caída de la vivienda de la familia Rivas la cual colapso en su totalidad quedando en ruinas.

En la inspección se pudo observar la magnitud y la dinámica del fenómeno que involucra rocas del tipo caliza silicificada y material de relleno.

Se han producido movimientos del terreno muy puntuales con dirección vertical, que conllevaron al posterior hundimiento del techo de un túnel y colapso de las viviendas, las cuales se encontraban asentadas sobre antiguas labores mineras (Fotos N° 1, 2, 3), cubiertas con material de relleno (Foto N°2).

#### **4.2 CONDICIÓN ACTUAL DE LA ZONA**

La zona afectada por el hundimiento y su entorno, se encuentra inhabitable por la inestabilidad del terreno, las viviendas circundantes presentan sus paredes agrietadas con aberturas de hasta unos 5 cm, marcos de puertas y ventanas metálicas deformadas (Fotos N° 4), así como un inclinación muy pronunciada hacia la zona del hundimiento. Los cimientos de las viviendas han quedado expuestos y con sus estructuras en el aire (Foto N° 5), este hundimiento del terreno hace posible ver que la vivienda con dirección al pasaje José Olaya Mz B – Lt 17 fue construida en parte sobre roca muy fracturada y en material de relleno; esto también se puede verse al interior del sótano de la vivienda con dirección Pasaje Olaya Mz C – Lt 8, donde se produjo el colapso del techo del túnel en la cual es posible observar la roca caliza muy fracturada (Foto N° 6).

El agrietamiento en las paredes y pisos de las viviendas, se observa en el pasaje José Olaya, en un radio de hasta unos 40 m de distancia del hundimiento principal en forma casi concéntrica a la zona colapsada; estos agrietamientos en el suelo también son observados en algunos sectores del pasaje Alfonso Ugarte.

En el trabajo realizado se inspecciono otras viviendas cercanas al hundimiento en donde se pudo apreciar la humedad y el grado de fracturamiento en la roca, también se ubicó la entrada a otros socavones en la vivienda de la familia Chávez localizada en el pasaje José Olaya Mz B – Lt 11 y 12, las cuales se encuentran actualmente tapiadas con muros de concreto (Foto N° 7, 8).

Desde el día 26 de Junio del 2003 en que se realizo esta inspección, al 3 de Julio del 2003 en que se visito nuevamente la zona afectada, se pudo apreciar que una de las paredes de ladrillo del sótano de la vivienda del Pasaje José Olaya Mz C – Lt 1, había caído (Foto N° 9), evidenciando esto que el terreno y las viviendas continúan en un lento movimiento de acomodo que podrían producir el colapso de las viviendas circundantes al hundimiento, mientras el terreno tiende a estabilizarse.

Por información de los pobladores se tuvo conocimiento que hace 18 años la vivienda del Pasaje José Olaya Mz F – Lt 4 de propiedad de la familia Chahua Cárdenas, a escasos 12 m del hundimiento, ya había sufrido un proceso de asentamiento (Foto N° 10), el cual se puede apreciar actualmente. En dicho inmueble a través de las grietas abiertas de dirección horizontal, los marcos de ventanas y puertas deformadas, las

estructuras se aprecian inestables, lo que hace inhabitable la vivienda; clara señal del proceso que se podía desencadenar en cualquier momento en la zona.

Se ha observado que para la construcción de viviendas se realizan cortes en la ladera del cerro y se utilizan pircas de roca (Foto N° 11), siendo estos cortes de ladera en muchos casos verticales de hasta 10 m de altura, lo cual sumado al grado de fracturamiento de las rocas provoca la caída de clastos que se acumulan en el interior de las viviendas.

Durante la inspección se pudo localizar la entrada de otras labores antiguas en la urbanización Santa Mary (Fotos N° 12, 13, 14, 15), de las cuales se hace referencia en el informe **“Inspección al área de los socavones existentes en el cerro El Agustino en el sector de la urbanización Santa Mary”** del año 2000, realizado por los Ing. Antonio Guzmán Martínez y Sadi Dávila Barrera del INGEMMET.

#### 4.3 CAUSAS

Las causas que dieron origen al hundimiento son:

- ♦ La presencia de labores mineras antiguas en la zona, de las cuales se desconoce su ubicación y orientación de muchas de ellas. Algunas de estas labores han sido utilizadas por pobladores para diversos usos y otros tapiadas con concreto o material fragmentado.
- ♦ No existe un catastro de las labores mineras ni historial alguno de los trabajos realizados.
- ♦ Rocas sedimentarias de tipo caliza silicificada, que se presenta meteorizada y muy fracturada, encima de las cuales se construyeron las viviendas.
- ♦ Posibles fugas de agua por la presencia de tuberías en mal estado y riego de pequeños jardines que han debilitado la roca al filtrarse.
- ♦ Construcción de viviendas de hasta 4 pisos sin ningún tipo de orientación y estudio técnico.
- ♦ La cimentación de las viviendas se realizó directamente sobre la roca y materiales de relleno en muchos casos se han construido sobre estas labores mineras.
- ♦ Ausencia de un plan de ordenamiento territorial en el distrito, así como un rápido crecimiento de la población.

## 5.0 CONCLUSIONES

- ♦ Las viviendas ubicadas en el A.A.H.H 9 de Octubre, específicamente en el pasaje José Olaya y sus alrededores es donde se ha producido el fenómeno de hundimiento del techo de un antiguo túnel minero y se encuentran en una condición muy vulnerable por la desestabilización del área. Asimismo otras casas ubicadas en este A.A.H.H podría ver comprometida su estabilidad por las presencia de labores mineras antiguas, cuyas direcciones y ubicación en muchos casos es desconocida.
- ♦ La presencia de labores mineras antiguas, sin catastro alguno en el cerro El Agustino en muchas de la cuales se ha tapado la boca de entrada o arrojado material de desmonte, ha permitido se construyan viviendas de material noble de hasta 4 pisos sobre el techo de túneles de poco encampane ó rellenos con material transportado.
- ♦ El grado de fracturamiento de la roca y la filtración de agua en ella por posibles fugas de conexiones domiciliarias en mal estado y el riego de jardines domésticos, fueron parte de las causas que originaron el hundimiento.
- ♦ Un factor principal que contribuyo a que se produzca el hundimiento, fue la construcción de viviendas, sin ningún tipo de dirección y estudio técnico.
- ♦ El área donde se produjo el hundimiento continua ajustándose lentamente, la caída de paredes de ladrillo y el ensanchamiento de la abertura de las grietas pudo ser comprobado en la segunda visita realizada 7 días después del 26 de junio del 2003.
- ♦ El crecimiento urbano sin ningún tipo de planeamiento del uso del territorio conlleva a que se ocupen zonas que no son aptas para vivir.
- ♦ Las viviendas cuya estructura ha sido comprobada por la Comisión del Colegio de Ingenieros del Perú se encuentran en mal estado, deben ser demolidas, sus pobladores reubicados y el área convertida en un parque.
- ♦ Se debe considerara que al estar la ciudad de Lima ubicada en una zona altamente sísmica, ante la ocurrencia de un sismo las viviendas que han resultado afectadas podrían desplomarse, ya que las estructuras de estas viviendas y el terreno se encuentran inestables.

## 6.0 RECOMENDACIONES

- ◆ Dadas las condiciones en que se encuentran las estructuras de las viviendas y la vulnerabilidad del área afectada por los hundimientos, se recomienda la demolición de las viviendas que según la Comisión del Colegio de Ingenieros del Perú se encuentran en mal estado, sus pobladores previa verificación reubicados a otras zonas que determine el Ministerio de Vivienda conjuntamente con el Gobierno Municipal de El Agustino y el área convertida en un parque una vez que haya sido rehabilitada.
- ◆ Se debe realizar un inventario de todas las labores mineras antiguas que existan en el cerro El Agustino principalmente de las bocas de entrada o salida y de ser posible ingresar a ellas adoptando las medidas de seguridad necesarias para efectuar una evaluación geomecánica de las rocas que la conforman y del grado de estabilidad de las galerías.
- ◆ Evitar en lo posible el riego de jardines en la partes altas de la ladera del cerro, ya que esta agua filtra y humedece la rocas en la parte baja de la ladera o de los posibles encampanes de los túneles existentes
- ◆ Se debe limitar el número de pisos de las viviendas que se construyen en el área de acuerdo a las características geomecánicas de suelos y rocas sobre los que se cimientan.
- ◆ En zonas donde se sospecha la existencia de socavones mineros sobre las cuales se han construido viviendas mayores a 2 pisos incluido sótano (s) se deben efectuar estudios geofísicos aplicando el método del **Georadar** que permita determinar si debajo de ellas existe algún túnel o no. El costo de estos trabajos debe ser cancelado proporcionalmente por los pobladores afectados, considerando el valor de una vivienda mayor a 2 pisos.
- ◆ Se debe efectuar un estudio integral de Ordenamiento Territorial del área que ocupan los Asentamientos Humanos del C° El Agustino, destinado a mejorar las condiciones de habitabilidad de los pobladores y la seguridad física de las viviendas y obras de infraestructura construidas.
- ◆ Los pobladores deben de ser preparados para afrontar situaciones de emergencia ante la ocurrencia de algún desastre, mediante campañas de educación pública de prevención de desastres, tarea que debe llevar a cabo el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) en coordinación con el municipio y otras organizaciones involucradas.





1982 en el...  
1982 en el...  
1982 en el...  
1982 en el...

## FOTOGRAFÍAS



1982 en el...  
1982 en el...  
1982 en el...  
1982 en el...



FOTO N° 1: Vista del Pasaje José Olaya en el A.A.H.H 9 de Octubre donde se produjo el hundimiento y el derrumbe de viviendas.



FOTO N° 2: Otra vista del hundimiento de la vivienda ubicada en el pasaje José Olaya Mz C - Lt 8, donde se aprecia los daños causados a las estructuras que conforman los sótanos de la vivienda. Apréciase el material de relleno (A).



FOTO N° 3: Otra vista de la zona de hundimiento, tomada desde el pasaje N°1 hacia la vivienda ubicada en el pasaje José Olaya Mz C - Lt 8.



FOTO N° 4: Apréciase el estado actual de las viviendas, las cuales presentan agrietamiento en sus paredes (A) y pisos.



Foto N° 5: Vista donde se observa el desplome de las viviendas (A), y las estructuras que han quedado en el aire (B).



FOTO N° 6: Vista del interior del sótano de la vivienda con dirección pasaje olaya Mz C - Lt 8, donde se observa el fracturamiento y la alteración de la caliza.



FOTO N°7 y 8: Ubicación de una de las entradas a las labores mineras antiguas (A) tapiadas con concreto dentro de la vivienda del pasaje José Olaya Mz B - Lt 11 y 12; obsérvese también el fracturamiento y la humedad en la roca (B).



FOTO N° 9: Ubicación de una pared de concreto (A) del sótano de la vivienda del pasaje José Olaya Mz C - Lt 1, que en la segunda visita realizada a la zona ya se había derrumbado, evidenciando esto que la caída de las estructuras de las viviendas continúa.



FOTO N° 10: Apréciense las grietas existentes (A) en la vivienda del pasaje José Olaya Mz F - Lt 4, que sufrió un asentamiento hace 18 años.



FOTO N° 11: Vista del Pasaje Alfonso Ugarte en el A.A.H.H 9 de Octubre, en donde se pueden ver los cortes (B) hechos en la ladera del cerro, para ubicar las viviendas y las pircas de sostenimiento (B).



Foto N° 12: Vista de la entrada a un socavón en la urbanización Santa Mary entre los lotes 1 y 2 de la Mz A.



FOTO N° 13: Interior del socavón ubicado entre los lotes 1 y 2 de la urbanización Santa Mary, donde se puede ver que ha sido usado para almacenar cilindros y chatarra.



Foto N° 14: Entrada a otro túnel tapado por un derrumbe, también ubicado entre los lotes 1 y 2 de la Mz A de la Urb. Santa Mary.





FOTO N° 15: Interior de la vivienda ubicada en la Mz K - Lt 11 de la Urbanización Santa Mary donde se ubica otra labor minera (A) actualmente Tapada.