

REPUBLICA DEL PERU
SECTOR ENERGIA Y MINAS
INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALURGICO

INFORME TÉCNICO
Geología Ambiental y Riesgo Geológico

INPECCIÓN DE SEGURIDAD FÍSICA DEL AA.HH. SAN PEDRO DE ATE

(DISTRITO EL AGUSTINO, PROVINCIA Y REGION LIMA)

POR:
SEGUNDO NÚÑEZ JUÁREZ
JENNY VASQUEZ ACUÑA.

LIMA – PERU
DICIEMBRE 2008

INSPECCIÓN DE SEGURIDAD FÍSICA DEL
AA.HH. SAN PEDRO DE ATE.

(DISTRITO EL AGUSTINO, PROVINCIA Y REGION LIMA)

INDICE

1.0 INTRODUCCION

- 1.1 UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD
- 1.2 ASPECTOS POBLACIONALES
- 1.3 USO DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL
- 1.4 ASPECTOS HIDROMETEOROLOGICOS

2.0 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS Y LITOLÓGICOS

- 2.1 GEOMORFOLOGIA Y PENDIENTE
- 2.2 SUBSTRATO ROCOSO
- 2.3 DEPÓSITOS SUPERFICIALES

**3.0 PELIGROS Y SUSCEPTIBILIDAD DE MOVIMIENTOS EN MASA EN EL
AA.HH. SAN PEDRO DE ATE.**

- 3.1 PELIGROS POR HUNDIMIENTOS
- 3.2 DERRUMBE
- 3.3 ASENTAMIENTOS DEL TERRENO
- 3.4 SUSCEPTIBILIDAD A LOS MOVIMIENTOS EN MASA
- 3.5 FACTOR DETONANTE SISMICIDAD

4.0 VULNERABILIDAD Y RIESGO

5.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXO

- MAPA DE PELIGROS GEOLÓGICOS

INSPECCIÓN DE SEGURIDAD FÍSICA DEL AA.HH. SAN PEDRO DE ATE.

1.0 INTRODUCCION

La Subgerencia de Defensa Civil de la Municipalidad Metropolitana de Lima, solicitó al Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), realizar una evaluación de Vulnerabilidad Física en el AA.HH. San Pedro de Ate del Agustino, por antecedentes de galerías subterráneas (socavones). Lo solicitado es para fines de habilitación urbana.

El trabajo de campo se efectuó el día 24 de noviembre, y consistió en el reconocimiento de los peligros geológicos del área. En dicha evaluación se contó con la participación del Ing. Segundo Núñez y Bach. Jenny Vásquez Acuña de INGEMMET, Enrique Ochoa de INDECI-El Agustino, así como Sr. Emilio Ticona Secretario General del AA.HH. San Pedro de Ate.

Este informe, se basa en la inspección efectuada, los datos obtenidos en las observaciones de campo y la información disponible de trabajos realizados en el área de estudio. Incluye un texto, ilustraciones y fotografías del área, así como conclusiones y recomendaciones.

1.1 UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD

El área se ubica al sureste de la ciudad de Lima, y específicamente en el sector del Cerro El Agustino.

El AA.HH. evaluado se ubica en las coordenadas UTM siguientes (datum PSAC56): 8666386 Norte, y 282330 Este, a una altitud de 250 msnm.

El acceso desde Lima es siguiendo por la Av. Nicolás Ayllón hasta llegar a la altura de la cuadra 6, donde se desvía hacia la izquierda para entrar a la Av. Garcilazo de la Vega, dominio del AA.HH. San Pedro de Ate.

1.2 ASPECTOS POBLACIONALES

San Pedro de Ate es un asentamiento humano consolidado con 60 años de antigüedad, alberga una población de 3,500 habitantes, distribuidos en 26 manzanas, y en 724 lotes.

Las viviendas están construidas de material noble, cuentan con servicios básicos de agua, luz y desagüe, siendo el abastecimiento de agua por medio de tuberías a domicilio. Se muestran edificaciones de material noble y de quincha, se apreciaron edificaciones hasta de cinco pisos.

Cuenta con colegios, una comisaría, una posta médica y vías de acceso asfaltadas.

El transporte público llega hasta el mismo asentamiento humano, por medio de mototaxis ó autos particulares.

1.3 USO DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL

En el área, las viviendas y carreteras ocupan la ladera SO del C° El Agustino, por cual se considera un suelo de uso urbano.

La vegetación en el sector es nula (Figura 2).



Figura 2.- Vista del sector de San Pedro de Ate, zona urbana, con calles estrechas, la cuales han crecido sin ningún planeamiento urbanístico. No hay cobertura vegetal.

1.4 ASPECTOS HIDROMETEOROLOGICOS

1.4.1 PRECIPITACION MEDIA ANUAL Y TEMPERATURA

La precipitación anual promedio para el área, de acuerdo al mapa de precipitación anual para el período lluvioso elaborado por SENAMHI es inferior a 200 mm. Valor similar para el período de precipitación acumulado para el evento “El Niño” 1997/98 (INDECI, 2003). La temperatura máxima normal anual varía entre 20-24°C, mientras que la temperatura mínima para la estación de invierno es de 12°-16°C.

1.4.2 HIDROGRAFIA

En el área no existe presencia de cursos de agua permanente o estacional.

2.0 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS Y LITOLÓGICOS

2.1 GEOMORFOLOGIA Y PENDIENTE

Regionalmente el área se localiza en las estribaciones de los Andes Occidentales de dirección aproximada Norte-Sur (Cerro El Agustino), con formadas por macizos rocosos de naturaleza sedimentaria e intrusiva.

Localmente, el AA.HH. San Pedro de Ate ocupa la ladera suroeste del Cerro El Agustino, con una pendiente promedio de 25°. Las laderas con pendientes inferiores a 25° actualmente cubiertos por viviendas.

El desnivel entre el pie del Cerro donde empieza en AA.HH. San Pedro de Ate, y la cima de la colina circundantes está entre los 150 m.

2.2 SUBSTRATO ROCOSO

Del Mapa Geológico del Cuadrángulo de Lurín (Hoja 25-j: INGEMMET, 1992) y del reconocimiento de campo, se puede decir que en el área se localizan rocas sedimentarias como areniscas intercaladas con calizas, y hacia el lado noroeste un stock de intrusivos marginales del Batolito de la Costa, cuya litología dominante corresponde a dioritas. Estas últimas han intruido a las rocas sedimentarias.

En la zona por estar cubierta por viviendas no se pudieron apreciar los afloramientos rocosos.

2.3 DEPÓSITOS SUPERFICIALES

Según el estudio de suelos realizado por la Universidad Nacional Agraria de la Molina-2008 los suelos tienen espesores entre 1,2 a 3 m, conformados por gravas arenosas y gravas limosas (los fragmentos de roca son de areniscas y calizas). Se distinguen dos sectores, uno conformada por gravas englobadas en una matriz areno-limosa y otra por arenas. Por estar ubicados estos tipos de depósitos en la ladera del cerro y por las características mencionadas se presume que sean de tipo coluvio-deluvial.

3.0 PELIGROS Y SUSCEPTIBILIDAD DE MOVIMIENTOS EN MASA EN EL AA.HH. SAN PEDRO DE ATE.

3.1 PELIGRO POR HUNDIMIENTOS

Al este del AA.HH. San Pedro de Ate se localiza el AA.HH. 07 de Octubre donde se presentaron hundimientos en el año 1997. Estos hundimientos afectaron al centro educativo N°1185, viviendas y al mercado de abastos.

Estos hundimientos se originaron porque las viviendas se encuentran asentadas sobre antiguos socavones dejados por actividad minera pasada. Estas antiguas labores mineras fueron abandonadas hace ya varias décadas, cuando en las laderas de los cerros no existían viviendas.

Según el estudio realizado por Dávila 1997, los socavones siguen una dirección hacia el este.

CAUSAS:

Según Dávila-1997 las causas de los hundimientos son:

- Socavones abandonados que no fueron debidamente sellados.
- Actividad minera sin dirección técnica.
- Rápido crecimiento poblacional sin planificación adecuada.
- Humedecimiento del terreno.
- Rocas muy meteorizadas, fracturadas y deleznales que conforman el techo de los socavones.

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN (Dávila 1997)

- Reubicación de las viviendas ubicadas encima de los socavones mineros, esto debe hacerlo la municipalidad de El Agustino.
- Realizar estudios más detallados de las zonas colindantes hacia el asentamiento humano 7 de Octubre para determinar si los socavones se proyectan a los alrededores.
- El área debe ser asignada para fines de recreación, no para vivienda.

3.2 DERRUMBE

Este tipo de peligro se puede presentar en el sector comprendido entre la calle César Vallejo (manzanas "L" y "O"), donde se apreció viviendas con paredes agrietadas, humedecimiento del terreno y un muro antiguo de contención en malas condiciones. Condiciones para que se genere el derrumbe. De generarse afectaría las viviendas ubicadas en la parte inferior y vías de acceso (Fotos 1, 2 y 3). El factor detonante sería la sismicidad.



Foto 1.- Zona inestable, de donde se puede generar el derrumbe.



Foto 2 y 3.- Manzana "O" se aprecia las paredes de las viviendas agrietadas.

CAUSAS:

- Pérdida de la capacidad portante del suelo por el humedecimiento del terreno.
- Tuberías de agua subterránea en mal estado, permitiendo la fuga de agua generando el humedecimiento del terreno.
- Cortes de talud inadecuados, originando la desestabilización de las laderas.
- Muros de contención inadecuados.
- Según versiones de los lugareños, muchas casas tienen cimentaciones inadecuadas, las cuales fueron construidas en forma artesanal.
- El paso de vehículos pesados como camiones de carga (abastecimiento al mercado de abastos) genera cierta carga a la zona inestable.

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

- Cambiar las tuberías de agua.
- Renovar completamente el muro de contención.
- Reconstruir completamente las viviendas que presentan agrietamientos, las nuevas cimentaciones deberán estar ubicadas sobre terrenos firmes.

3.3 ASENTAMIENTOS DEL TERRENO

Este fenómeno se presenta entre el jirón Independencia y el pasaje Sánchez Carrión, se observan viviendas con paredes agrietadas y asentadas.

En este sector las paredes están humedecidas, según versiones de los lugareños las tuberías de agua están en mal estado que permite la fuga de agua (Foto 4).



Foto 4 y 5.- Paredes humedecidas y asentadas.



Foto 6. Se muestra una vivienda cimentada sobre una antigua pirca.

CAUSAS:

- Pérdida de la capacidad portante del suelo por el humedecimiento del terreno.
- Tuberías de agua subterránea en mal estado, generando la fuga del agua y por lo tanto el humedecimiento del terreno.

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

- Cambiar las tuberías de agua subterránea.
- Reconstruir las viviendas que presentan agrietamientos, sus cimentaciones deben estar ubicadas sobre terrenos firmes.

3.4 SUSCEPTIBILIDAD A LOS MOVIMIENTOS EN MASA

De acuerdo a la morfología del terreno, pendiente de los terrenos, y cortes inadecuados en los mismos, la ocurrencia de procesos de derrumbes es

moderada a alta. La zona de estudio, según el Mapa de Áreas sujetas a caídas de rocas, de la Franja N° 3 (INGEMMET, 2003: Estudios de Riesgos Geológicos del Perú. Franja N° 3), se ubica dentro de una zona de alta a moderada a la Ocurrencia de desprendimiento o caída de rocas.

3.5 FACTOR DETONANTE SISMICIDAD

Según el análisis sísmico, la aceleración máxima esperada para un período de 50 y 100 años, y con probabilidad de un 10% de excedencia, calculado para el área de Lima (Ventanilla y Puente Piedra), este valor oscila entre 0,44 y 0,53 gal respectivamente, considerándolo como de categoría Muy Alta (INGEMMET, 2003).

La reciente versión del mapa de distribución de intensidades sísmicas observadas en Perú, preparado por la Universidad de Ingeniería y el CISMID, como parte del proyecto SISRA, para el área de estudio se han encontrado intensidades máximas de VIII-IX en la escala Mercalli Modificada (INDECI, 2003).

4.0 VULNERABILIDAD Y RIESGO

En todo trabajo de evaluación de riesgo es imprescindible identificar y calificar la vulnerabilidad.

- Se considera la vulnerabilidad física alta, en función a que en el área se ubican viviendas de material noble hasta de cinco pisos, con vías asfaltadas.
- El análisis de la susceptibilidad a los peligros, el peligro sísmico latente al que vivimos y la evaluación de peligrosidad, y la calificación cualitativa de la vulnerabilidad, permite definir:

RIESGO ALTO: Viviendas ubicadas sobre pendientes moderadas a fuertes, construidas sobre cimentaciones inadecuadas podrían colapsar por movimiento sísmico y corte de talud inadecuados que incrementa la peligrosidad.

5.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. De lo observado en el área evaluada, se puede concluir que los procesos hundimientos por actividad minera no afectan al AA.HH. San Pedro de Ate.
2. En la calle Independencia se observó paredes de viviendas con agrietamientos, producto de la pérdida de la capacidad portante del suelo por su humedecimiento.

3. Entre las manzanas “O” y “L”, se observó humedecimiento del terreno, mal estado del muro de contención, viviendas con paredes agrietadas. Por lo mencionado es muy probable que se genere un derrumbe.
4. Las viviendas que se encuentran agrietadas deben ser reconstruidas y deberán cimentarse sobre terreno firme.
5. Cambiar las tuberías de agua subterránea para impedir la infiltración de agua al subsuelo.
6. La Secretaría Técnica de Defensa Civil de la municipalidad de El Agustino debe hacer charlas educativas en la zona referente a preparación de la población ante un movimiento sísmico, ubicar las zonas de evacuación o de refugio y promover la realización de simulacros.

BIBLIOGRAFÍA

- DÁVILA, S. (1997). ***Inspección de Viviendas afectadas por hundimientos en el asentamiento humano 7 de Octubre***. Distrito El Agustino, provincia y departamento Lima. INGEMMET.
- DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL-INGEMMET (2003): ***Estudios de Riesgos Geológicos del Perú Franja Nº 3***. Dirección de Geología Ambiental Boletín Nº 28, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica. INGEMMET
- INDECI (2003): ***Atlas de Peligros Naturales del Perú***.
- Palacios, O., Caldas J. & Vela Ch. (1992): ***Geología de los Cuadrángulos de Lima, Lurín, Chancay y Chosica***. Dirección de Carta Geológica Nacional. Boletín Nº 43, Serie A: Carta Geológica Nacional. INGEMMET.
- Universidad Nacional Agraria La Molina – Facultad de Ingeniería Agrícola (2008). ***Estudios de suelos con fines de habilitación urbana***. Proyecto “Habilitación Urbana-AA.HH. San Pedro de Ate. Informe Técnico Nº 089/06/08. El Agustino-Lima.

ANEXOS

