

E 80

ALCALDIA MAYOR DE SANTAFE DE BOGOTA D.C.

**OFICINA PARA LA PREVENCION DE EMERGENCIAS
(OPES)**

**FONDO PARA LA PREVENCION Y ATENCION DE
EMERGENCIAS (FOPAE)**

**EVALUACION DE LA CONDICION ACTUAL DE LA
CANTERA LA "PERDIGONA"
Y CONDICION DE LA AMENAZA SOBRE EL BARRIO LA
AURORA SEGUNDO SECTOR (USME)
SANTAFE DE BOGOTA.**

**Presentado a : Dr. BERNARDO GRAU A.
Director OPES.**

**Realizado por: EDGAR E. ROA A.
GEOLOGO U.N.**

Santafé de Bogotá D. C., Diciembre de 1994.

FOPAE N° 30 12-10-94

CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCION	2
2. RESUMEN	3
3. LOCALIZACION Y VIAS DE COMUNICACION	6
4. BASE CARTOGRAFICA - FOTOGRAFIAS AEREAS	7
5. CONDICION ACTUAL	9
6. DIAGNOSTICO INTEGRAL	18
7. CONCLUSIONES	19
8. LINEAMIENTOS PARA UNA RED DE MONITOREO	21
9. RECOMENDACIONES	23
10. FIRMA DEL AUTOR	27
11. ANEXO FOTOGRAFICO	28

1. INTRODUCCION

En desarrollo de las actividades propias de la Oficina para la Prevención de Emergencias de la Alcaldía Mayor, se ha contratado el presente estudio con el objeto de realizar una evaluación Geológica de la condición actual de la cantera la "Perdigona" (calle 91B- Sur con Avenida Boyaca), contigua al barrio la Aurora II sector, al sur de la ciudad en jurisdicción del Distrito Capital.

Los resultados del estudio así como los análisis de la información obtenida en campo se presentan a continuación, sustentados con un amplio y detallado anexo fotográfico de campo con su respectiva reseña.

4

2. RESUMEN

En Octubre de 1992 la OPES, contrato el estudio: " DIAGNOSTICO DE LA AMENAZA POTENCIAL EN EL BARRIO AL AURORA 2o SECTOR. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO DE LA AMENAZA (USME), SANTAFE DE BOGOTA., realizado por la Geóloga Libia E. Cuervo P., donde se analizaron aspectos como la descripción y la condición de la amenaza potencial. Se realizo también una zonificación de la amenaza por deslizamientos, en función de las características macroscópicas de las rocas y del tipo de movimientos en masa registrados hasta esa fecha en el sector, y se plantearon recomendaciones pertinentes para el manejo técnico de la cantera la Perdigona.

En la actualidad, se deben mantener vigentes las mayoría de las recomendaciones del estudio de 1992 de Cuervo, ya que las condiciones de estabilidad física del terreno no se han modificado en forma notable, en procura de una condición de equilibrio más aceptable a las existentes en el año 1992.

Desde 1992 se han desarrollado labores de relleno en distintos períodos (en forma intermitente e irregular), por parte de

particulares con ayuda del sector oficial (secretaria de obras públicas de Santafé de Bogotá), sin un plan de manejo y recuperación diseñado previamente bajo estrictos lineamientos y controles técnicos, logísticos, económicos y humanos, como lo exige este tipo de obra.

A la fecha se han llevado a cabo, periódicamente, visitas de campo para observar la evolución de las grietas detectadas en el terreno así como en las viviendas del sector; se registraron nuevas grietas en un amplio sector de las viviendas contiguas a la calle 91B Sur, las cuales no se presentaban en 1992.

Tanto el método de relleno de la excavación, dejada por la explotación de gravas de la Cantera La Perdigona, así como los materiales allí utilizados para tal efecto, no ofrecen ningún tipo de garantía o seguridad para los habitantes del sector, por el contrario se establece un falso estado de seguridad, debido a las labores de relleno que se están desarrollando en la actualidad.

Un sismo de mediana a elevada magnitud y duración, el incorrecto uso y manejo de las aguas negras y aguas lluvias del sector, la sobre carga en el talud y en las viviendas contiguas a la cantera pueden disparar uno o múltiples movimientos en masa, afectando principalmente el sector contiguo a la calle 91B Sur, la carrera 28 Este y la avenida Boyaca (Avenida al Llano), el trazado Principal del Gasoducto de Bogotá, la red de

Acueducto y Alcantarillado, la red de Telefonía y la red de Energía Eléctrica.

La actual condición de precario equilibrio inestable de todo el sector de influencia de la cantera la Perdigona (90 metros a la redonda), permite que tanto un fenómeno natural (sismo, lluvias torrenciales o erosión), junto a la actividad antropica disparen o actúen como detonadores de un gran movimiento en masa, ocasionando una grave emergencia en el sector, la cual afectaría dramáticamente a un gran número de habitantes y obras de infraestructura física vital del Distrito Capital.

3. LOCALIZACION Y VIAS DE COMUNICACION

La cantera La Perdigona esta localizada al Sur del Distrito Capital, en el sector de Usme, se encuentra en cercanías de los barrios Santa Marta, San Andrés de los Altos, La Fortaleza, Las Quintas-Granadas del Sur y la Aurora segundo sector.

A la cantera La Perdigona se llega por vía asfaltada apta para trafico pesado por la Avenida Caracas - Carretera a Usme, o por la vía alterna al llano (Av. Boyaca), Avenida Ciudad de Villavicencio; según la nomenclatura catastral del Distrito, la cantera se localiza entre la carrera 28 Este y la avenida Boyaca, y la calle 91B Sur.

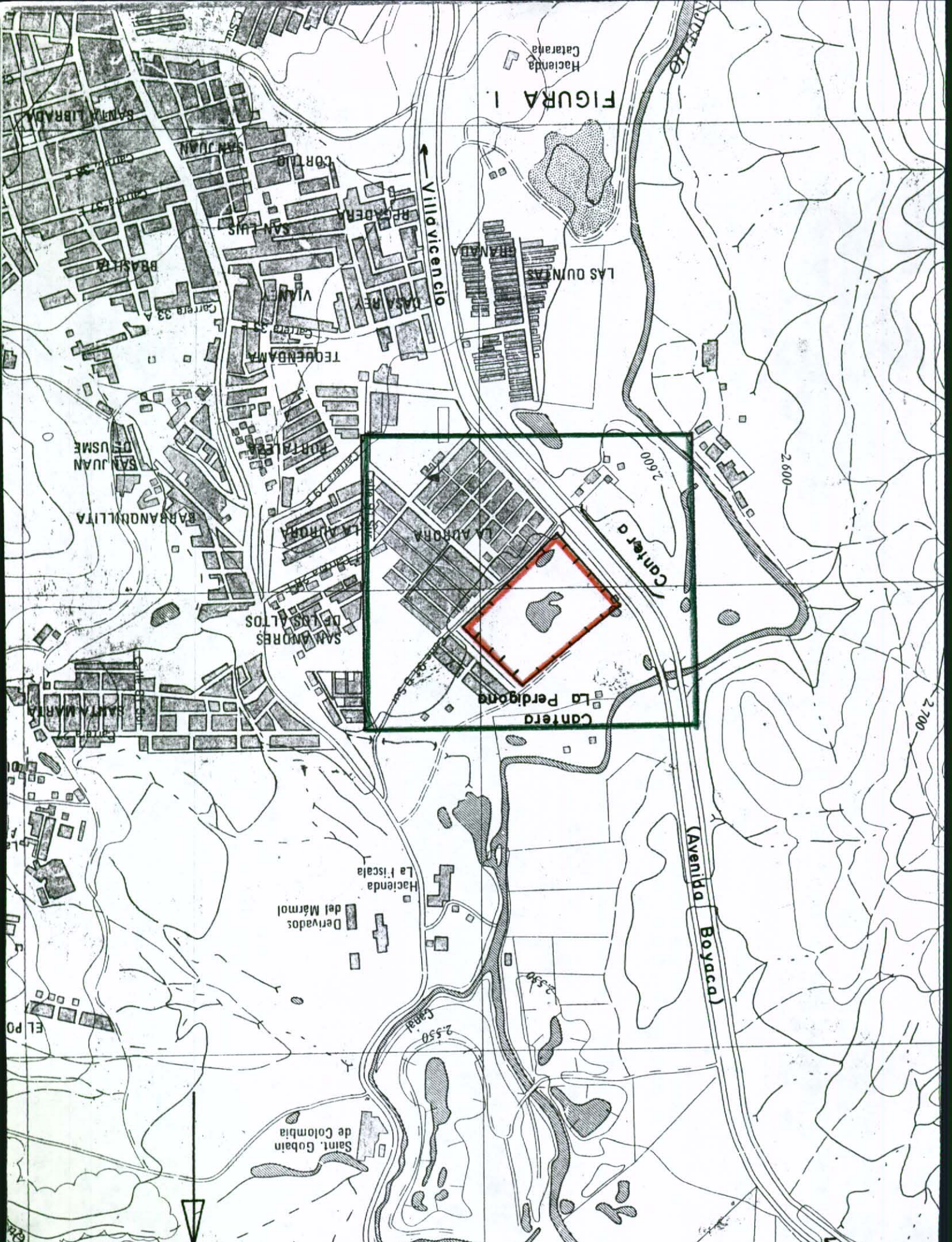


FIGURA 1

Villavicencio

Hacienda Catarama

LAS QUINTAS

TEOBANDIA

LA ALBORNA

SAN ANDRES DE LOS ALTOS

SANTA MARIA

Hacienda La Fiscal

Hacienda Dervados del Marmol

Hacienda de Colombia

Carrera 33 A

Carrera 33 B

Carrera 33 C

Avenida Boyaca



2700

2600

2600

2550

4. BASE CARTOGRAFICA - FOTOGRAFIAS AEREAS

En el presente estudio se tomo como base cartográfica la plancha No 246 II-B4 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi "IGAC", escala 1:10.000 con origen Bogotá del año 1989.

Las coordenadas correspondientes del area de estudio son:

E= 994000 - 996000 m.

N= 991000 - 993000 m.

Como soporte a la información cartográfica y de campo, se observaron detalladamente fotografías aéreas de la región, con el objeto de analizar el grado de evolución de la problemática asociada a la cantera la Perdigona.

Las fotografías aéreas interpretadas corresponden a los vuelos c1886/s530658, c1889/s530659 de la década 80-90 y el vuelo Sad 371 de 1994.

10

Las fotografías muestran aceleradas tasas de explotación en toda la región, explotaciones sin ningún tipo de adecuación y recuperación tanto morfológica, paisajística como ambiental.

En la actualidad se explota una cantera de gravas en el sector sur a la cantera la Perdigona, contigua a la vía al llano, la cual no ha dejado un corredor de seguridad entre la zona de explotación, el lindero de la explotación y esta vía de vital importancia para la ciudad.

5. CONDICION ACTUAL

A continuación se describe la información de campo obtenida de múltiples visitas a la cantera y al barrio la Aurora, desde el mes de Julio, dicha información hace parte de dos informes de avance presentados a la OPES en Agosto 1 y Septiembre 26 del presente año.

5.1 Grietas afectando viviendas

Desde 1992 no se realizaba un estudio de seguimiento y control sobre el sector; de la información contenida en el informe de Cuervo 1992, y comparada con la actual situación, es evidente la aparición de un nuevo grupo de grietas afectando los módulos de las viviendas 10 a 15. (Fotografía 7).

Las grietas estudiadas se presentan principalmente entre las divisiones de los módulos de viviendas, lo que puede corresponder a asentamientos diferenciales entre los módulos, debido al aumento de la carga en las viviendas por construcción de nuevas plantas y al posterior asentamiento del terreno.

12

La separación de las nuevas grietas detectadas varia entre 3 y 25 milímetros, estas afectan muros de carga (interiores), y los muros de las fachadas, desde el piso de la primera planta hasta la ultima planta de la edificación. El sentido de la separación de las grietas sugiere que este es hacia el sentido de la pendiente natural del terreno (noroccidente), es decir en dirección a la cantera. (Fotografías 12 a 20).

La mayores grietas observadas tanto en desplazamiento como en cantidad corresponden al sector aledaño a la calle 91B Sur, aunque las grietas de la Carrera 28 Este, también mostraron un pequeño aumento en la separación, no se detectaron nuevas grietas de consideración en este ultimo sector.

A continuación se detallan las nuevas viviendas afectadas por grietas:

carrera 30B Este # 91K 35 Sur	Fot.# 16
Carrera 30A Este # 91K 26 Sur	Fot.# 12
Carrera 30A Este # 91K 22 Sur	Fot.# 17
Carrera 30A Este # 91K 23 Sur	Fot.# 13
Carrera 30A Este # 91F 78 Sur	
Carrera 30A Esta # 91F 43 Sur	Int.2.
Carrera 30A Este # 91F 31 Sur	Int.2.
Carrera 30A Este # 91F 83 Sur	
Carrera 29 Este # 78 29 Sur	
Carrera 29F # 91F 43 Sur	Int.5 Fot.# 21

Carrera 28	Este # 91L 67 Sur	Int.1.	Fot.# 23
Carrera 29A	Este # 91K 23 Sur		Fot.# 14
Carrera 29	Este # 91F 78 Sur		Fot.# 19

Se recomienda comparar el anexo fotográfico del presente informe con el de Cuervo 1992.

5.2 Procesos erosivos

Desde 1992 se analizo en el estudio de Cuervo, la acción erosiva en forma de carcavas sobre los taludes noroccidental, nororiental y suroriental de la cantera, hoy se presentan actuando estos mismos procesos con la misma intensidad en los taludes noroccidental y nororiental; en el talud suroriental, debido a las labores del relleno se ha disminuido aparentemente esta acción por la protección que brinda el relleno al talud de la acción directa de los agentes erosivos actuantes en la región, principalmente escorrentia de aguas lluvias, acción combinada de viento y cambios de temperatura y/o humedad. (Fotografías # 1,2,3,33,37,38,40).

Cabe anotar que hoy se presentan incipientes evidencias de erosión subsuperficial, la cual puede ser causante en parte del hundimiento de los pisos de los patios interiores de las viviendas, algunos andenes están siendo erosionados a nivel del substrato de sustentación por acción de la erosión subsuperficial, este proceso debe monitorearse con mayor

JA

detalle y de verificarse su acción se deben tomar medidas correctivas especiales con el objeto de evitar aumentar el grado de inestabilidad física de la región.

5.3. Obras de adecuación de la red de alcantarillado:

La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Santafé de Bogotá ha desarrollado un programa de adecuación de la red de colectores de aguas lluvias del sector aledaño a la cantera, con el objeto de evitar vertimientos de aguas lluvias hacia el interior de esta, los cuales estaban contribuyendo al deterioro paulatino del talud suroriental de la cantera (contiguo a la calle 91B Sur), el cual presentaba problemas de inestabilidad por socavamiento (carcavamiento), debido a un vertimiento de aguas lluvias, cabe anotar que esta parte del talud suroriental es la más próxima a las viviendas del Barrio, y donde hasta hace tres semanas se estaban desarrollando las labores de relleno de la excavación. (Fotografías # 6,8,9,10,11,34,35)

En la actualidad los trabajos de adecuación de la red de alcantarillado no se han culminado y tanto las alcantarillas como los colectores de aguas lluvias se han convertido en depósitos de basuras; esta situación debe ser corregida de inmediato debido a los problemas de inestabilidad y socavamiento del talud por un inadecuado manejo de aguas lluvias provenientes del barrio hacia el interior de la mina.

5.4. Labores de relleno

Las labores de relleno de la excavación dejada por la explotación de materiales petreos /rocosos /agregados/gravas, se han limitado a la acumulación de materiales provenientes de excavaciones vecinas y desechos solidos tipo suelos y en algunos casos material vegetal y basuras.(Fotografías # 1,2,5,10,24,30,32,33,34,35,36)

Las diferencias texturales y de humedad en los materiales utilizados para el relleno son extremas, lo cual imposibilita poder llegar a conocer o predecir el comportamiento geotécnico de estos materiales ante cualquier eventualidad; se arrojan materiales y desechos de construcción relativamente secos de diferente textura (granulometria - tamaño), material de descapote o estériles de minas y trituradoras de gravas vecinas a la región, sobre el talud suroriental; en el sector suroccidental se realizan vertimientos de coladas de lodos altamente hidratados (Húmedos), móviles y plásticos producto del proceso de beneficio de trituradoras vecinas.

(Fotografías # 24,29,30,31,33,34,35,36,38).

Esto permite afirmar que las labores de relleno no cuentan con los controles suficientes adecuados y permanentes, para evitar que se arrojen materiales que no son óptimos para esta labor.

El proceso de relleno se desarrolla por medio de varias

16

volquetas de mediana capacidad, las cuales hacen fila de espera para descargar (hasta 5 volquetas a la vez), sobre el sector norte de la vía donde está instalado el gasoducto; adicionalmente, las nuevas cargas dinámicas y estáticas que ejerce el movimiento, vibración y estacionamiento de los vehículos sobre el borde del talud, actúan disminuyendo la estabilidad y seguridad del mismo aumentando el grado de riesgo de deslizamiento.

A la fecha se presenta deformación de la calle 91 B Sur, esta situación puede deberse a la acción conjunta de los trabajos de adecuación de la red de alcantarillado y las labores del relleno, esto puede dificultar notablemente las tareas de monitoreo, ya que se pierde la noción de la estabilidad de la vía por la deformación existente. También se dificulta llevar un registro de grietas así como de su evolución debido a los daños en el asfalto por el sobre peso de las volquetas y los destapes realizados por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

5.5. Deterioro del muro de encerramiento de la cantera.

En 1992 se detectaron serios daños en la estructura y estabilidad del muro de encerramiento de la cantera, para lo cual se recomendó su reparación inmediata ya que amenaza con caerse sobre la vía pública.

M

A la fecha estas tareas no se han llevado a cabo, la señalización de la cantera es extremadamente deficiente, no permite tener noción real del peligro que se corre tanto en su interior como en la vía aledaña a ella, el acceso de particulares al interior de la cantera es igualmente fácil. A la fecha se han registrado varias muertes de niños y jóvenes en el cuerpo de agua ubicado en el interior de la cantera.

(Fotografías # 9,10,11,24,25,,26,34,35,36,41).

5.6. Muro de encerramiento de la subcentral Usme a 115.000 KV.

Debido a que el muro de encerramiento de la Subcentral Usme no fue construido con divisiones y columnas en concreto, como lo recomienda el código de construcciones sismoresistentes, este se vio afectado por el sismo de 1992, los daños corresponden a grietas abiertas y separadas entre 7 y 18 milímetros, lo cual conlleva a que la seguridad de la obra sea relativamente baja y se exponga a los transeúntes a un peligro continuo, ya que este muro puede venirse abajo por acción de un sismo o una fuente vibratoria fuerte.

En el informe de Cuervo 1992 se recomendó la reconstrucción de este muro, a la fecha no se ha desarrollado labor alguna en tal sentido.

Debe hacerse notar que en el momento de fallar el muro de encerramiento la subcentral quedara sin protección o

18

aislamiento hacia el exterior, disminuyéndose notablemente su seguridad y estabilidad y por ende peligrando la continuidad del servicio de energía eléctrica.

Cabe resaltar que el circuito al que esta conectada esta subcentral abastece el sur del Distrito Capital y es soporte de los circuitos del centro de la ciudad.(Fotografías #27,28).

5.7. Labores de adecuación del talud en el sector suroriental de la excavación.

En el mes de agosto se efectuaron labores de adecuación de un sector del talud suroriental, estas consistieron en la perfilación del talud con retroexcavadora, los materiales arrancados del talud fueron arrojados al fondo de la excavación,

este trabajo no era de vital importancia como otras tareas que se han postergado sin causa justificada.

La adecuación de los taludes puede contribuir a mejorar la estabilidad de los mismos, siempre y cuando se desarrollen labores de empradización y manejo de aguas en forma conjunta. (Fotografías #3,4,25,40).

5.8. Botadero de basuras

A pesar de las recomendaciones hechas a la población, se ha

19

continuado efectuando en forma irresponsable descargas de basuras dentro de la excavación, esta situación agrava el manejo del cuerpo de agua que reposa en el fondo de la excavación.

Esta situación también puede degenerar en la contaminación de acuíferos, lo que conllevará a problemas ambientales a mediano y largo plazo por contaminación y deterioro de aguas subterráneas y producción de gases.

6. DIAGNOSTICO INTEGRAL

La cantera "La Perdigona", presenta un relativo nivel de equilibrio inestable, el cual puede ser modificado por procesos naturales (Sismos y lluvias torrenciales), y actividad antropica (modificación del ángulo y forma de los taludes, explosiones, vertimientos de aguas, sobrecargas y fuentes vibratorias); los derumbes en los taludes y bordes expuestos a los agentes erosivos o a la intemperie aceleran este proceso, como se puede observar en el talud noroccidental y nororiental donde estos son relativamente frecuentes, en tal sentido ya se ha trasladado una torre de conducción de mediana tensión; la infiltración directa, la sobrecarga hidráulica, los cambios de temperatura y humedad de las caras y bordes de los taludes cambian sensiblemente la estabilidad natural del talud. (Fotografía # 5,31,33,37,38,40).

7. CONCLUSIONES

Solo un adecuado manejo integral (técnico, económico, interinstitucional y social), del sector, permitira diseñar un plan de adecuación morfológica y ambiental seguro y eficiente.

La condición actual de la cantera la Perdigona y el grado de evolución de las grietas en viviendas y en los taludes expuestos a los agentes erosivos, exige que se tomen medidas urgentes para disminuir los niveles de exposición y amenaza a que están sometidos los habitantes del sector.

Un relleno técnico de una excavación como el dejado en la cantera "La Perdigona" contigua la Barrio La Aurora, requiere de una administración propia y unos recursos tanto económicos como técnicos y humanos permanentes y altamente calificados para llevar a cabo tal labor.

El actual método de relleno de la excavación de la cantera La Perdigona, no cumple con los requisitos mínimos requeridos para tal labor, ya que no se tiene un control permanente y eficaz del tipo y condición de los materiales utilizados para el

relleno, igualmente las labores de relleno han sido a la fecha intermitentes y poco eficientes.

El relleno de la cantera no se debe limitar a una simple acción de acumulación de desechos, arrojados desde la parte alta de la cantera, esta debe ser una labor programada y apoyada con personal calificado y maquinaria pesada, dedicada permanente y exclusivamente para tal labor.

El método de relleno debe ser en capas horizontales compactadas donde se alternen capas permeables y capas semipermeables, además este debe procurar simular al máximo las condiciones originales del terreno y ante todo ejercer esfuerzo lateral (horizontal) contra las paredes o taludes de la excavación.

8. LINEAMIENTOS PARA UNA RED DE MONITOREO

La instalación de una red de monitoreo geodésico constante, es indispensable para conocer la evolución y comportamiento (dinámica) de los hundimientos, agrietamientos y movimientos a nivel del suelo y subsuelo del barrio y la cantera; esta red debe suministrar la información necesaria para realizar evacuaciones preventivas y alertas tempranas a la población.

En tal sentido se deben realizar estudios de suelos donde se determinen los distintos límites y características de la roca a diferentes tipos de esfuerzos y condiciones de humedad y textura.

El control de las grietas en las casas se debe realizar por medio de la instalación de testigos de bronce a lado y lado de las grietas, igualmente la medición de las separaciones de los andenes y la deformación o agrietamiento de las vías, se debe realizar con instrumentos de precisión, con lectura igual o superior a una décima de milímetro, las lecturas deben ser en forma periódica y conjuntamente con la medición geodésica de los bordes y taludes de la cantera, los andenes y las calles

del barrio la Aurora.

La instalación de las marcas de bronce para el monitoreo geodésico de la cantera y del barrio debe realizarse desde afuera del barrio en sitios estables (no afectados por erosión o movimientos en masa), hacia su interior del barrio y la cantera, trayendo lecturas de sitios intervisibles (triangulación), hasta los puntos de control dentro y en los alrededores de la cantera.

Se debe llevar una vitacora por triplicado con el registro de todas las mediciones, las anomalías detectadas y los resultados de los respectivos cálculos.

Los análisis y resultados deben ser discutidos por los integrantes del comite intergremial de canteras y las entidades del Distrito Capital encargadas del manejo de una posible emergencia.

La toma de decisiones para evacuación y/o reubicación temporal o permanente, debe apoyarse en los resultados del monitoreo, las evidencias macroscópicas de campo y los resultados de los ensayos de laboratorio en muestras de roca extraídas de la cantera y sometidas a diferentes condiciones de esfuerzo y humedad.

9. RECOMENDACIONES

Realizar un censo pormenorizado de los propietarios, número de viviendas y habitantes a una distancia de 150 metros a la redonda de la cantera.

Señalizar inmediatamente todo el sector con avisos visibles de gran tamaño, con pintura reflectiva; donde se advierta claramente del peligro a que se está expuesto.

Señalizar las posibles rutas de evacuación y los sitios de refugio para la población afectable.

Preparar un plan de contingencia para el manejo de una evacuación y/o reubicación de emergencia.

Prohibir el tráfico automotor pesado sobre la calle 91B sur, o en caso extremo ordenar el cierre temporal de esta vía, mientras se logra una condición de estabilidad mayor.

Exigir a los propietarios de la cantera un plan de recuperación

con diseños y normas técnicas, respaldado con un cronograma de ejecución de obras y un plan de compromisos económicos.

Establecer legalmente un comite coordinador técnico de vigilancia y control sobre las labores de relleno, a nivel interinstitucional que vele por la correcta ejecución de las labores de relleno.

Oficiar comunicaciones a las diferentes entidades del Distrito Capital, que dentro de sus actividades desarrollan obras civiles para que se abstengan de desarrollar actividades en la calle 91B Sur, hasta tanto no hayan coordinado tales obras con la compañía de Gas Natural de Bogotá.

Coordinar y vigilar la realización de un monitoreo permanente de las grietas y de los asentamientos del barrio la Aurora con instrumentación de alta precisión, y discutir en el comité técnico sus resultados mensualmente.

Realizar entrevistas con la comunidad encaminadas a que tomen conciencia de la problemática y contribuyan con las soluciones y den apoyo a las entidades que están desarrollando acciones en tal sentido.

Detener inmediatamente las labores de relleno hasta tanto no exista un plan discutido y aprobado a nivel técnico, por las entidades del Distrito Capital a quienes les compete el manejo

del relleno y la posible situación de emergencia.

El diseño técnico del relleno debe estar sustentado por una serie de compromisos económicos serios y reales por parte de los propietarios de la excavación y legalizados ante autoridad competente, con el objeto de dar mayor seriedad y seguridad de la ejecución de las labores de relleno.

Diseñar una red de alarmas para alerta temprana y probar periódicamente su efectividad, así como la capacidad de respuesta de la comunidad ante una alerta.

No permitir el estacionamiento o el tráfico de vehículos pesados, ni trabajo alguno con maquinaria pesada sobre la calle 91B Sur, hasta tanto la compañía de gas natural no este de acuerdo con tales trabajos y asigne un grupo de soporte y vigilancia de tales trabajos.

Solicitar un monitoreo de la condición actual del gasoducto, ya que se realizaron labores de relleno en el costado norte de la via, sobre el gasoducto; por lo tanto es conveniente conocer si se modifico o afecto en algún grado la condición de estabilidad, operatividad y seguridad del gasoducto.

Instalar un sistema automático de válvulas de seguridad, para corte o cierre de flujo en el gasoducto, antes y después del

sitio de la cantera la Perdigona.

Realizar obras de protección del talud noroccidental, sector contiguo a la mina de cementos diamante, donde se encuentra localizada una estructura de soporte de líneas de conducción de energía eléctrica para la subcentral de Usme, la cual suministra energía para todo este sector.

Reparar en el menor tiempo posible (culminar las labores del acueducto y asfaltar inmediatamente), la calle 91B sur, con el objeto de disminuir la infiltración profunda en el borde del talud contiguo a la cantera, y evitar así posteriores daños en el gasoducto.

Realizar un estudio de factibilidad de traslado del gasoducto, debido a la potencialidad de deslizamiento en el sector de la cantera la perdigona y los gravísimos daños que se generarían por tal situación.

Prohibir la construcción de nuevas viviendas en el sector de la carrera 28 Este con Calle 91B Sur (Sector talud nororiental).

Prohibir la construcción de nuevas plantas en un corredor igual o superior a cien metros a la redonda de la cantera.

10. FIRMA DEL AUTOR

El presente estudio técnico de la condición actual de la cantera la perdigona contigua al barrio la Aurora segundo sector, ha sido realizado por Edgar E. Roa A. geólogo titulado, con matricula y tarjeta profesional expedida por el consejo profesional de geología C.P.G., e inscrito ante el Ministerio de Minas y Energía de Colombia y la Secretaria de obras del Distrito.



EDGAR E. ROA. A.

GEOLOGO CONSULTOR AMENAZAS NATURALES

Mat. Prof. # 723

El presente estudio consta de 50 páginas, una (1) figura y 41 Fotografías a color con su respectiva reseña de campo.

(Amenazas Naturales A.A. # 52523 de Santafé de Bogotá, D.C.).

11. ANEXO FOTOGRÁFICO



FOTOGRAFIA 1.

Cantera "La Perdigona". Situación Julio / Agosto de 1994. Fotografía tomada en dirección Sur, las flechas indican los sitios donde se han iniciado las labores de relleno.



FOTOGRAFIA 2.

Pared Sur Oriental, (Contigua a la Calle 91B Sur). Nótese la verticalidad del talud.



FOTOGRAFIA 3.

Pared del sector Nororiental de la Cantera La Perdigona, el talud de esta área fué modificado recientemente (parte central y derecha de la fotografía); los procesos erosivos (carcavamiento) han aumentado desde 1992. (Parte izquierda de la fotografía).



FOTOGRAFIA 4.

Detalle fotografía 5. Aspecto general del depósito de gravas gruesas recientemente modificado. Nótese la abundancia de cantos rodados y gravas en matriz areno arcillosa. El depósito presenta lentes de arena y arcillas arenosas; en general este depósito es permeable y de tipo clastosoportado.



FOTOGRAFIA 5.
 Fotografía tomada en el sitio de relleno localizado en la esquina de la calle 91B Sur con la Avenida Boyacá (Sector Sur Occidental de la cantera). Nótese la formación de grietas producto de la sobre acumulación de materiales y la poca estabilidad que brinda este tipo de relleno.



FOTOGRAFIA 6.
 Calle 91B Sur Carrera 31 Este, parte Suroccidental de la cantera. Los trabajos de adecuación de la red de alcantarillado han producido daños y hundimientos en la vía sobre la zona del gasoducto, en la actualidad este colector de aguas lluvias esta fuera de servicio y taponado con basuras.



FOTOGRAFIA 7.

Aspecto general de un bloque de viviendas del Barrio La Aurora 2^o sector este corresponde a la carrera 29F con la Calle 91F Sur.



FOTOGRAFIA 8.

Se han construido en promedio una planta adicional a la mayoría de las viviendas y en algunos casos hasta dos plantas mas sin tenerse en cuenta los diseños originales de las viviendas, la capacidad portante del terreno ni la proximidad al borde del talud ni a la excavación.



FOTOGRAFIA 9.

Los trabajos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado han removido el asfalto permitiendo la infiltración de aguas lluvias en la calle 91 B Sur, igualmente están contribuyendo a la deformación superficial de la vía.



FOTOGRAFIA 10.

Los trabajos de adecuación de la red de alcantarillado ha tomado ya por lo menos tres meses. Nótese como la alcantarilla (flecha Parte izquierda), se encuentra destapada. En su interior se encontró gran cantidad de basuras y desechos rocosos, en la actualidad esta fuera de servicio, la señalización vehicular es escasa aún y no advierte del peligro.



FOTOGRAFIA 11.

Panorámica del sector de la Calle 91B Sur, sector suroccidental. Aspecto de un colector de aguas lluvias.

Esta obra pasa sobre el trazado del gasoducto, en la actualidad no está en servicio, se ha presentado asentamiento (hundimiento) y deformación de la vía en este sector, por las obras y el fuerte tráfico automotor pesado.

Nótese como el colector de aguas lluvias y la alcantarilla actúan como botadero de basuras.



FOTOGRAFIA 12.

Nótese como la separación de la parte alta (placa de la primera planta), de la vivienda es mayor a la separación en el andén de la edificación.

La apertura en la parte baja es de 0,6 cm, en la parte alta alcanza los 1,3 cm.



FOTOGRAFIA 13. 9/12/26
Carrera 30A Este #91K 23 Sur.
El agrietamiento en este sector de los conjuntos de viviendas es nuevo y afecta indiferenciadamente los muros exteriores e interiores de la primera y segunda planta.



FOTOGRAFIA 14.
Carrera 29A Este #91K 23 Sur.
La aparición de nuevas y amplias grietas de separación entre edificaciones es preocupante. El asentamiento del suelo es relativamente rapido teniendo en cuenta el tipo de material que conforma el subsuelo (gravas gruesas clasto soportadas).



FOTOGRAFIA 15.
 Detalle de la fotografia anterior, aspecto de la separación entre las viviendas (1,6 cm).



FOTOGRAFIA 16.
 Carrera 30B Este # 91K 35 Sur.
 Han aparecido grietas de separación entre la primera y tercera casa inmediatamente contiguas a la calle 91B Sur. Estas grietas no se presentaban en 1992.



FOTOGRAFIA 17.

Carrera 30A Este # 91K 22 Sur.
Nótese como las grietas afectan no solo la zona de unión entre edificaciones, también afectan los muros interiores y exteriores de las edificaciones.



FOTOGRAFIA 18.

Vista general Fotografía 17.
Nuevas grietas afectando tanto la primera como la segunda planta de las viviendas.



FOTOGRAFIA 19.
Carrera 29 Este # 91 F - 78 Sur.
En algunos casos las grietas no se presentan de un solo lado de la zona de división de 2 viviendas. Nótese como las grietas afectan ambas edificaciones (posible movimiento con arrastre diferencial).



FOTOGRAFIA 20.
Las grietas en esta edificación están afectando exclusivamente la planta baja.



FOTOGRAFIA 21.
 Carrera 29 F #91F 43 Sur Int.
 5. Las grietas en esta
 edificación afectan
 principalmente la segunda
 planta.

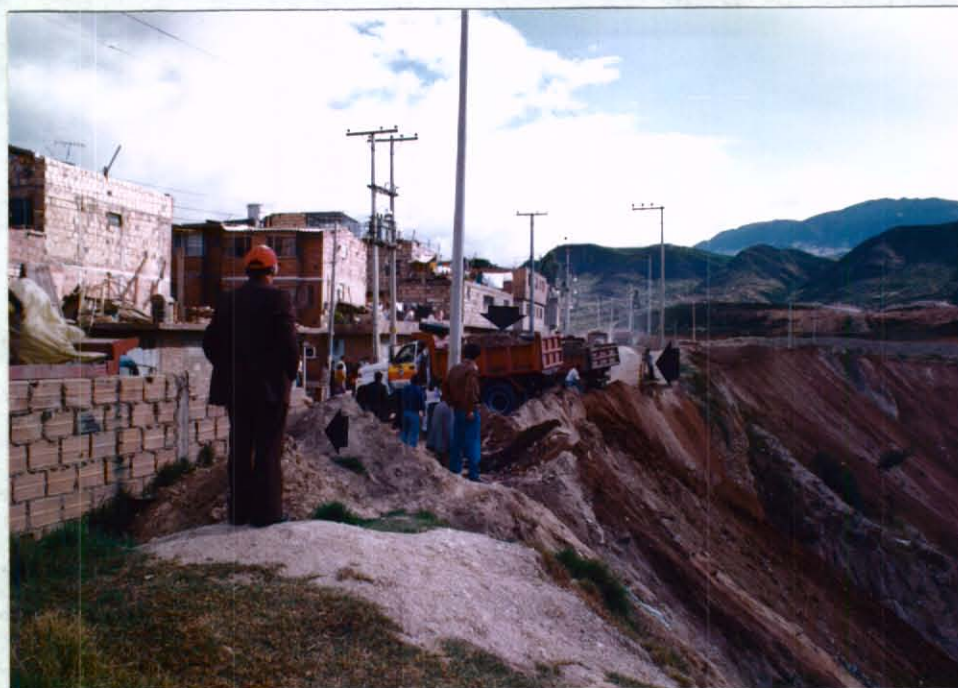


FOTOGRAFIA 22.
 Calle 918 Sur. El agrietamiento al nivel de andenes y edificaciones es ahora
 mas evidente y mayor a 0,7 cm.



FOTOGRAFIA 23.

Carrera 28 Este # 91L - 67 Sur Int.1 Comparese con la Fotografia 17 del informe de Cuervo 1992. Las grietas muestran mayor separación hoy.



FOTOGRAFIA 24.

Aspecto de las labores de relleno de la cantera La Perdigona, nótese la presencia de personas dentro de la cantera, se están utilizando materiales con alto contenido de materia orgánica, poco apropiados para este tipo de rellenos.



FOTOGRAFIA 25.

Aspecto general del muro de encerramiento y parte interior de la cantera en el sector Suroriental nótese la presencia de habitantes del sector dentro de la cantera así como materiales de desecho ubicados contra el muro de encerramiento.



FOTOGRAFIA 26.

Aspecto del muro de encerramiento en el sector sur oriental contiguo a la Calle 91B Sur, nótese como este se encuentra inclinado hacia la vía pública (7^o), representando una amenaza potencial para los transeúntes.



FOTOGRAFIA 27

Aspecto general del estado actual del Muro de encerramiento de la subcentral de Usme (Ver fotografías 24, 25 y 26 Informe Cuervo 1992). En la parte izquierda (flecha) se presenta ya desplazamiento horizontal del muro el cual se constituye como una amenaza para los transeuntes.



FOTOGRAFIA 28

Subcentral eléctrica Usme. Aparición de numerosas grietas verticales y diagonales, las cuales no existían en 1992.

AA



FOTOGRAFIA 29

Aspecto general de la cantera, Fotografía del sector oeste, nótese como se han arrojado materiales arcillosos con altos contenidos de agua (lodos) los cuales fluyen hacia el fondo de la excavación hacia el sector suroriental donde se están descargando los materiales del actual relleno.



FOTOGRAFIA 30

Labores de relleno de la cantera.

Se están utilizando materiales de diversa textura y composición (suelos, material vegetal, desechos de construcción, y material de descapote de canteras adyacentes), en algunos casos basuras (flechas).

45



FOTOGRAFIA 31

Panorámica tomada en dirección sur oriente, nótese como se esta utilizando suelo (material con alto contenido de materia orgánica), el cual no debe ser utilizado para este tipo de relleno. En la parte derecha de la Fotografía se pueden observar un pequeño derrumbe en los materiales del relleno.



FOTOGRAFIA 32

Aspecto general de las labores de relleno, nótese como los lodos provenientes de trituradoras aladañas avanzan hasta el frente de los materiales del relleno.



FOTOGRAFIA 33

Panoramica de la cantera, nótese algunos desprendimientos en la pared Noroccidental de la cantera (parte central y derecha de la fotografía); trayectoria de los lodos (parte izquierda de la fotografía).



FOTOGRAFIA 34

Labores de relleno de la cantera; Colaboración de las volquetas de la Secretaría de obras Públicas del Distrito Capital.



FOTOGRAFIA 35

Labores de relleno de la cantera, se están utilizando materiales poco adecuados para este tipo de rellenos (suelos, capa vegetal y en contados casos basuras).



FOTOGRAFIA 36

Labores de relleno de la cantera. Material tipo suelo y material vegetal (pasto).



FOTOGRAFIA 37

Pared nor occidental de la cantera. Nótense varios desprendimientos del talud en este sector. Este tipo de material es fácilmente atacable por los agentes erosivos, principalmente por acción de aguas lluvias; nótese la ausencia de capa vegetal sobre la parte superior de este sector. Parte superior central estructura de soporte línea media tensión.



FOTOGRAFIA 38

Detalle Fotografía 37, área desprovista de capa vegetal, agrietada y afectada por procesos de remoción en masa (al fondo botadero de lodos).



FOTOGRAFIA 39

Cantera Cementos Diamante en proceso de recuperación morfológica y ambiental, localizada al Nororiente de la Cantera La Perdigona; nótese (flecha) la tendencia natural del terreno a disgregarse (agrietamiento y posterior desplome) en ausencia de capa vegetal.



FOTOGRAFIA 40

Pared sector nororiental, aspecto de las labores de adecuación del talud nororiental, afectado por grietas y cárcavas.

20



FOTOGRAFIA 41

Panoramica del sector suroccidental, grietas de acomodamiento de materiales de relleno. El actual proceso de relleno no corresponde a un modelo técnico que brinde los resultados y la seguridad esperada.