



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR SANTA FE DE BOGOTÁ

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

DIAGNOSTICO No. 874
INFORME DE EMERGENCIA

1. LOCALIZACIÓN

FECHA DE EMERGENCIA: 21-12-1999.
HORA DE EMERGENCIA: 4:30 P.M.
REPORTADO POR: COMUNIDAD
LOCALIDAD : USAQUEN
BARRIOS: Soratama
DIRECCIÓN : Carrera 10 Calle 166

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA

El sector corresponde a un escarpe de 25,0 m de alto dejado por una antigua explotación minera de materiales pétreos. En el escarpe afloran rocas pertenecientes a la Formación Guadalupe, conformado por intercalaciones de areniscas y arcillolitas con algún grado de meteorización y buzamiento leve y en la misma orientación del talud.

Para la estabilidad de la banca de la vía y del talud adyacente, se construyeron obras de protección y contención consistente en una malla pernada y hacia el sur una pantalla anclada.

Los barrios del sector son consolidados con vías pavimentadas, servicios públicos y viviendas en materiales de construcción tradicional como mampostería y concreto de uno y dos pisos, algunas por su disposición en ladera tienen sótano.

El deslizamiento de suelo y fragmentos de roca que se presentó el martes fue causado por el rompimiento de un tubo que conduce agua potable por bombeo a tanques del barrio Soratama. El deslizamiento movilizó parte de la malla pernada. El suelo desplazado por la presión del agua se depositó en la parte baja del talud bloqueando la vía de acceso y contra la casa con nomenclatura Carrera 10 No. 166-22.

Como acciones inmediatas se realizó el traslado provisional de las casas con nomenclatura Carrera 10 No. 166-22, 166B-16 interior 1y 166D-30, al igual que las de la Calle 166Bis No.9-67 y 9-46. Al día siguiente se removieron las masas de suelo residual inestables y algunos bloques de roca sueltos con ayuda de maquinaria de la EAAB permitiendo que las familias volvieran a sus viviendas.



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDÍA MAYOR SANTA FE DE BOGOTÁ

000002

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

3. RECOMENDACIONES

Inmediatas:

- Retirar el material deslizado que se encuentra obstruyendo la vía de acceso a las casas situadas en la parte inferior del talud.
- Reparación y traslado del alineamiento de tubería de presión.
- Limpieza y remoción de escombros.

A mediano y largo plazo:

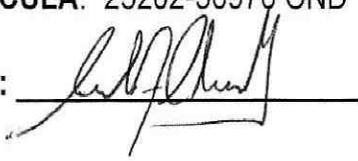
- Estudiar la condición actual del talud para saber si se debe reconstruir la malla pernada, cambiar su diseño o continuar la pantalla anclada, esto lo debe realizar el IDU, ya que son obras de estabilidad de la vía.

4. CONSIDERACIONES

Las conclusiones y recomendaciones del presente diagnóstico están basadas en las características externas y corresponden a una evaluación de acuerdo al conocimiento del sector, pueden presentarse situaciones no previstas que se escapen al alcance de este diagnóstico.

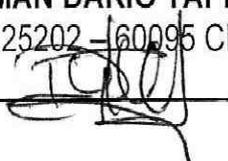
NOMBRE: CARLOS ALBERTO CHAVARRO M.

MATRICULA: 25202-50970 CND

FIRMA: 

NOMBRE: GERMÁN DARÍO TAPIA MUÑOZ

MATRICULA: 25202-60095 CND

FIRMA: 

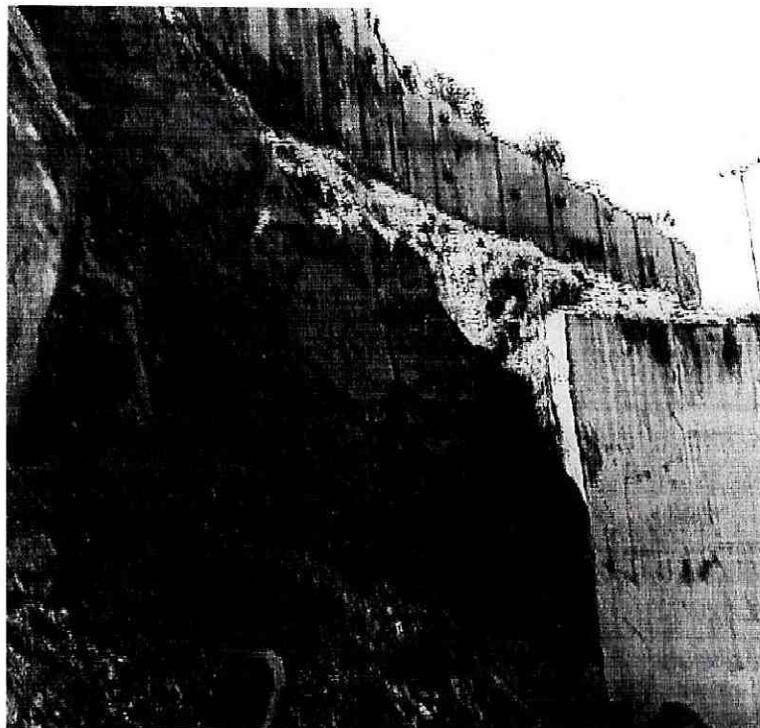
VºBº COORDINACION ANALISIS DE RIESGOS 



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR SANTA FE DE BOGOTA

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS



Fotografía 1. Vista desde la parte inferior del escarpe afectada. En la parte derecha se aprecia el muro en concreto de protección contra caída de rocas



Fotografía 2. Parte superior del escarpe. Se observa los trabajos adelantados por la EAAB para restablecer el drenaje de agua.

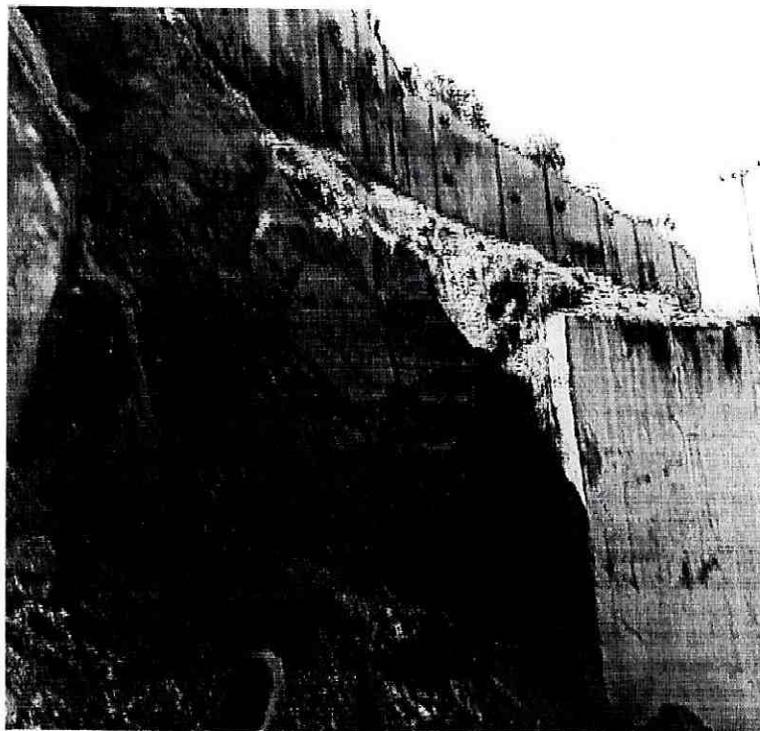


Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR SANTA FE DE BOGOTA

000006

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

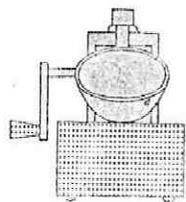


Fotografía 1. Vista desde la parte inferior del escarpe afectada. En la parte derecha se aprecia el muro en concreto de protección contra caída de rocas



Fotografía 2. Parte superior del escarpe. Se observa los trabajos adelantados por la EAAB para restablecer el drenaje de agua.

000007



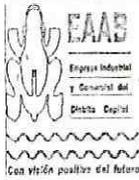
INGENIERIA Y GEOTECNIA LTDA.
INGENIEROS CONSULTORES

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTA
DIVISION DE OPERACION Y CONTROL

PROBLEMA DE INESTABILIDAD DEL TALUD
EN EL CORREDOR DE TUBERIA DE AGUA POTABLE
DEL BARRIO SORATAMA

Informe de Visita Técnica

Informe 1835-7, Santafé de Bogotá, Dic. de 1999.



EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO
DE BOGOTÁ -ESP.
GERENCIA DE OPERACIÓN
DIRECCIÓN DE OPERACIÓN Y CONTROL ACUEDUCTO

000008

8300-1999-1570

Santa Fe de Bogotá, 30 de diciembre de 1999

PARA: Doctor ERNESTO RESTREPO, W, Director Operativo de la Dirección
Mantenimiento Acueducto.

DE: Director Operativo de la Dirección Operación y Control Acueducto.

ASUNTO: Informe Geotecnico problema de estabilidad Barrio Soratama.

En atención al asunto, anexo a la presente copia del informe sobre el tema, preparado por
la firma Ingeniería Geotecnia Ltda.

Lo anterior para su información y fines que considero pertinentes.

Cordialmente,

MAURICIO JIMÉNEZ ALDANA
Director Operativo de la Dirección
Operación y Control Acueducto.

Anexo: Lo anunciado

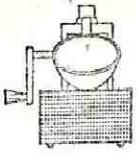
Copias: N/A 8500, Consecutivo

Yenny B

1200 JUN 2000

1200 JUN 2000

000009



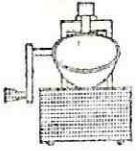
EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ
DIVISION DE OPERACION Y CONTROL

PROBLEMA DE INESTABILIDAD DEL TALUD
EN EL CORREDOR DE TUBERIA DE AGUA POTABLE
DEL BARRIO SORATAMA

Informe de Visita Técnica

Informe No. 1835-7
INGENIERIA Y GEOTECNIA LTDA.
Ingenieros Consultores

Santafé de Bogotá D.C., diciembre de 1999.



INGENIERIA Y GEOTECNIA LTDA.
INGENIEROS CONSULTORES

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTA
DIVISION DE OPERACION Y CONTROL

**PROBLEMA DE INESTABILIDAD DEL TALUD
EN EL CORREDOR DE TUBERIA DE AGUA POTABLE
DEL BARRIO SORATAMA**

Informe de Visita Técnica

1- INTRODUCCION

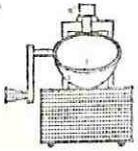
En este informe se presentan los resultados de la visita técnica realizada el pasado miércoles 22 de diciembre al Barrio Soratama, en los cerros nor-orientales de la ciudad de Santafé de Bogotá, donde se presentó la falla de un talud en roca, que comprometió una línea de conducción de agua potable de la EAAB.

2- DESCRIPCION DEL PROBLEMA

La zona inestable se presentó en un escarpe de una cantera abandonada, donde afloran rocas pertenecientes a la Formacion Guadalupe. El corte tiene una altura de unos 25 m aproximadamente con afloramientos de arcillolitas meteorizadas desde la parte alta del talud hasta unos 5 m hacia abajo, y arenitas duras y fracturadas, desde este nivel hasta la base del talud. Las rocas presentan buzamiento leve que coincide con la orientación del talud. El macizo rocoso se encuentra fracturado con la posibilidad de la formación de cuñas de falla cinemáticamente inestables y movimiento traslacional de bloques a lo largo de los planos de estratificación.

La falla del talud corresponde a un movimiento en cuña pero con una dirección cegada con respecto a la cara del talud. La falla comprometió una capa de suelo orgánico de menor espesor y el manto superior de arcillolita blanda meteorizada la cual se desintegró en el evento de falla. Desconocemos si este sector estaba totalmente pernado, sin embargo, la falla generó averías en la malla y en algunos pernos localizados hacia la parte derecha del deslizamiento.

De acuerdo con información suministrada por los residentes de la zona, el problema de inestabilidad se presentó el día martes en las horas de la tarde, donde la falla del talud, arrastró una tubería metálica de 6 a 8" de diámetro. Se desconoce si hubo una fuga previa al evento de falla, en consecuencia no es posible definir si la falla fue originada por problemas en el tubo. La falla se



presentó por el desprendimiento de un bloque de arcillolita de unos 20 a 30 m³, el cual se deslizó a lo largo de una familia de diaclasas que buzan en dirección cegada a la superficie del talud y finalmente se depositó en la parte baja del talud conformando un cono de material suelto que invadió la vía de acceso del vecindario y se recargó contra una casa esquinera al otro lado de la vía.

En la zona donde se presentó la falla y hacia el flanco derecho de la misma se efectuaron recientemente unas obras de estabilización geotécnica consistente en la colocación de una malla de gaviones y pernos de anclaje dispuestos en la dirección normal del talud; estos pernos quedaron localizados en la parte media y baja del corte, en el estrato de arenisca; la parte superior del talud correspondiente al manito de arcillolita se encuentra desprotegida y puede ser susceptibles a inestabilizarse. La posición de los pernos, no es favorable con respecto a la dirección del movimiento de falla, los cuales en caso de haber sido instalados no contrarrestaron dicho movimiento.

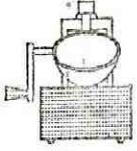
Hacia el flanco izquierdo del deslizamiento, el talud de corte se encuentra estabilizado con anclajes activos unidos por vigas verticales; en la parte inferior del talud se construyó un muro de concreto el cual se rellena con material del sitio en la parte posterior, hasta la corona del muro. En este costado el talud permanece estable.

Detrás del boquete de falla hacia el lado derecho del deslizamiento se generó una grieta de tensión correspondiente a un bloque susceptible a inestabilizarse; durante la visita, este sector se descargó parcialmente con la ayuda de una retroexcavadora, sin embargo, se requerirán de obras complementarias de estabilización tales como pernos o anclajes pasivos para prevenir la falla del talud en esta zona y de otras obras de protección geotécnica en la parte baja del talud, para proteger las casas vecinas contra caída de bloques.

3. RECOMENDACIONES GEOTECNICAS

De acuerdo con la inspección general de campo, y la evaluación del evento de falla recomendamos lo siguiente:

- Efectuar una limpieza general del área de fallada por medio del uso de herramientas manuales de trabajo para empujar los residuos dejados por la falla inicial. La limpieza se debe efectuar de arriba hacia abajo por medio del uso de arneses y equipos adecuados de seguridad industrial.



- Colocar pernos o anclajes pasivos de unos 6 a 8 m de longitud en la parte superior de la zona de falla donde se presentan bloques rocosos susceptibles a inestabilizarse. Estos anclajes deben colocarse en dirección contraria al movimiento de falla.
- En la parte inferior del talud se recomienda la prolongación del muro de concreto existente, con el fin de evitar la caída o flujo de materiales provenientes del talud. Esta obra se considera importante para proteger las casas localizadas en la parte baja del talud.
- Hacia la parte derecha del deslizamiento se encuentran varias casas localizadas inmediatamente detrás de la corona del talud; en este sector se puede presentar la falla de la capa superior de arcillolita que puede comprometer la integridad de estas viviendas; es importante implementar obras geotécnicas complementarias en la parte alta del talud con el fin de prevenir desprendimientos en este sector tales como pernos de anclaje para coser la roca.
- Para la instalación del tubo se recomienda modificar su lineamiento hacia el costado izquierdo de la zona fallada, siguiendo el límite del talud estabilizado con anclajes hasta la corona del muro. Luego continuar la línea de conducción por esta zona hasta conectarla con el tubo en la parte baja del talud sobre la vía. El tubo debe quedar cubierto en la zona baja con material de relleno de tal manera que quede protegido contra el impacto de bloques que puedan caer desde la parte alta del talud.
- Recomendamos investigar sobre la profundidad de los pernos utilizados en el sector derecho de la zona de la falla y los criterios adoptados para su instalación ya que existen bloques con posibilidad de movimiento cinemático, donde se pueden requerir pernos adicionales para evitar fallas locales como la presentada en la zona del tubo.

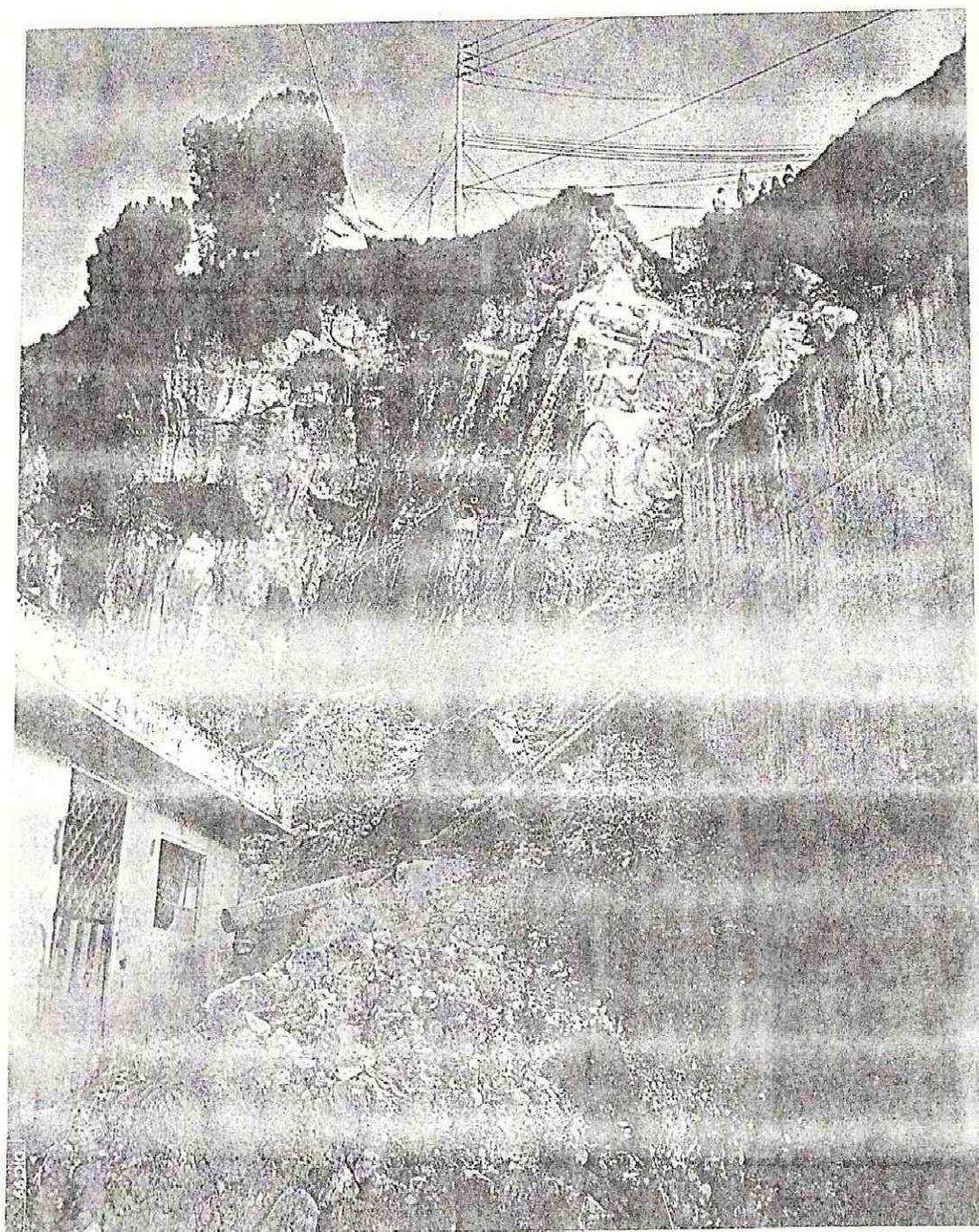
Santafé de Bogotá D.C., diciembre de 1999.

INGENIERIA Y GEOTECNIA LTDA.

Miguel Ángel Raba
ING. MIGUEL ANGEL RABA MOYANO

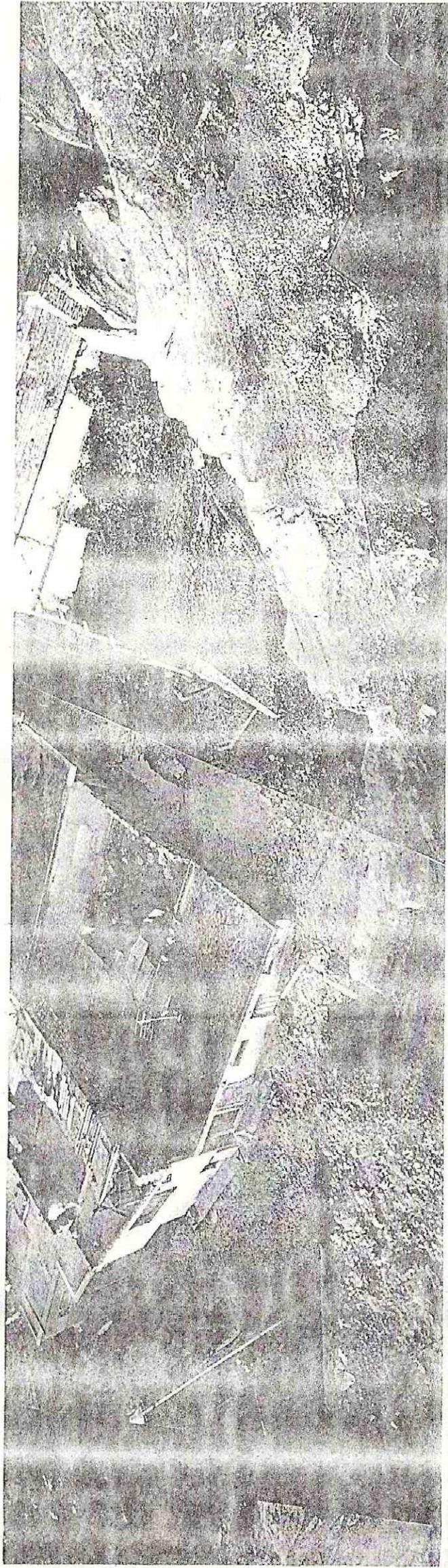
Asesor en Geotecnia

1835/7
MAR/ola



FOTOGRAFÍA 1 - VISTA GENERAL DE LA ZONA INESTABLE EN EL BARRIO SORATAMA

En la parte superior del talud se desprendió un bloque de arcillolita meteorizada que se desintegró y se depositó hacia la parte baja conformando un gran cono de material suelto. Este material invadió una vía de acceso al vecindario y se recargó contra una casa (parte inferior izquierda de la fotografía) al otro lado de la vía. Nótese la forma del boquete dejado por el deslizamiento en la parte superior del talud que conforma cuñas cinemáticamente inestables.



FOTOGRAFIA 2 -VISTA DESDE LA CORONA DEL TALUD

Al lado derecho de la fotografía nótese la huella dejada por el deslizamiento y al fondo el depósito de detritos contra la vía y la casa. Hacia el flanco izquierdo de la falla se construyeron anclajes y un muro de contención para estabilizar el talud y hacia el flanco derecho incluyendo la zona afectada, se colocaron malla de gaviones y pernos de anclaje en dirección normal al talud.



FOTOGRAFIA 3 - VISTA LATERAL HACIA EL FLANCO DERECHO DE LA ZONA DE FALLA

Detrás de la corona del talud se encuentran algunas casas que son vulnerables en el evento de una falla. La parte superior del talud correspondiente al manto de arcillolitas se encuentra desprotegida y puede presentar desprendimientos similares al ocurrido, comprometiendo las viviendas de este sector. Es indispensable realizar obras complementarias de estabilización en esta zona como pernos de anclaje y malla.

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO
OBRAS DE ESTABILIZACION
PROBLEMA DE INESTABILIDAD
BARRIO SORATAMA
PLANTA GENERAL

VIA PRINCIPAL

Lineamiento sugerido para el tubo del acueducto

Estabilización del bloque con pernos o anclajes pasivos

Estabilización de la parte alta del talud con malla y pernos

Zona de desprendimiento (Diciembre/89)

Vigas y anclajes activos

Relleno espaldón - muro

Muro existente

Vía de acceso

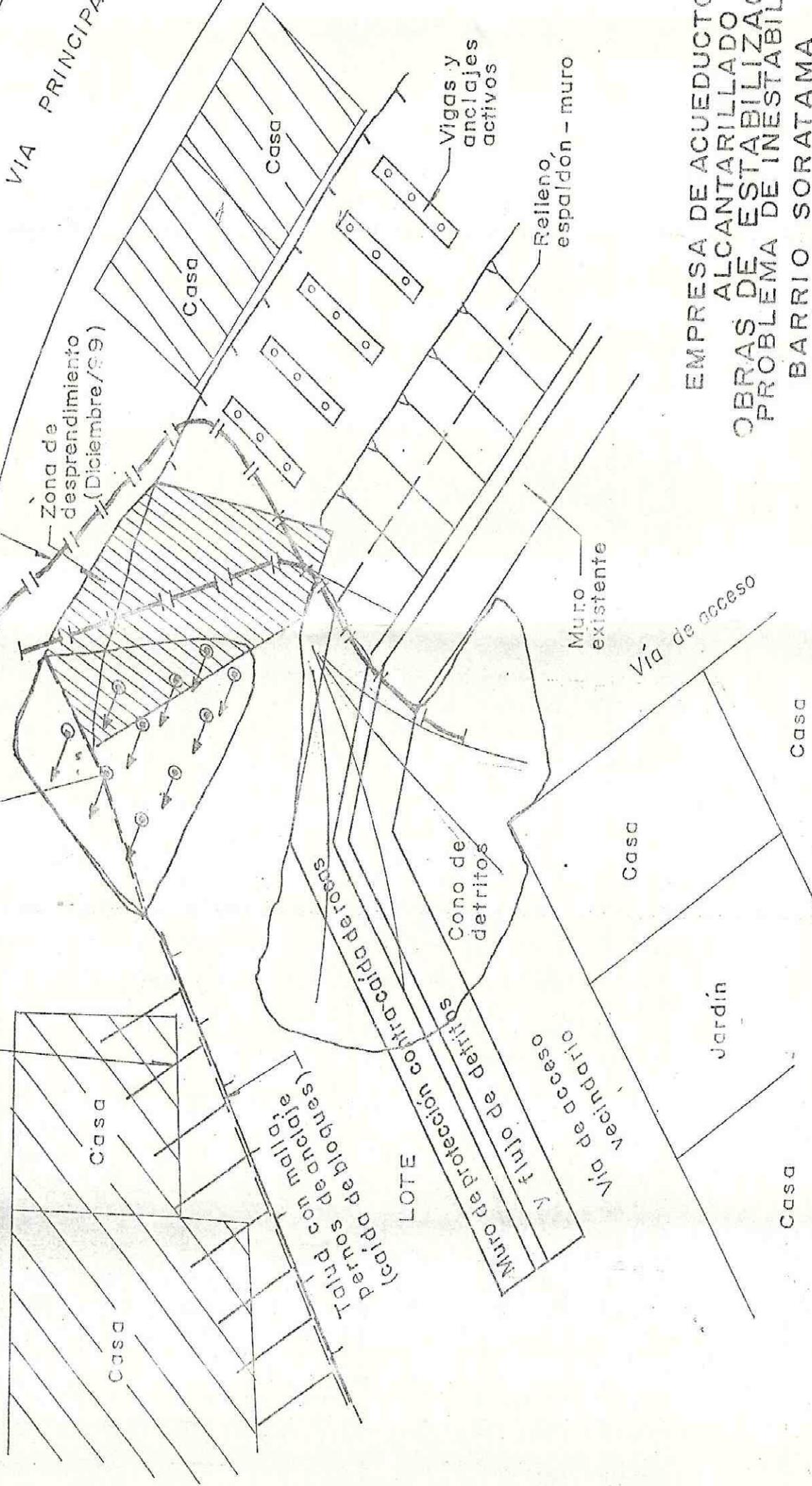
Cono de detritos

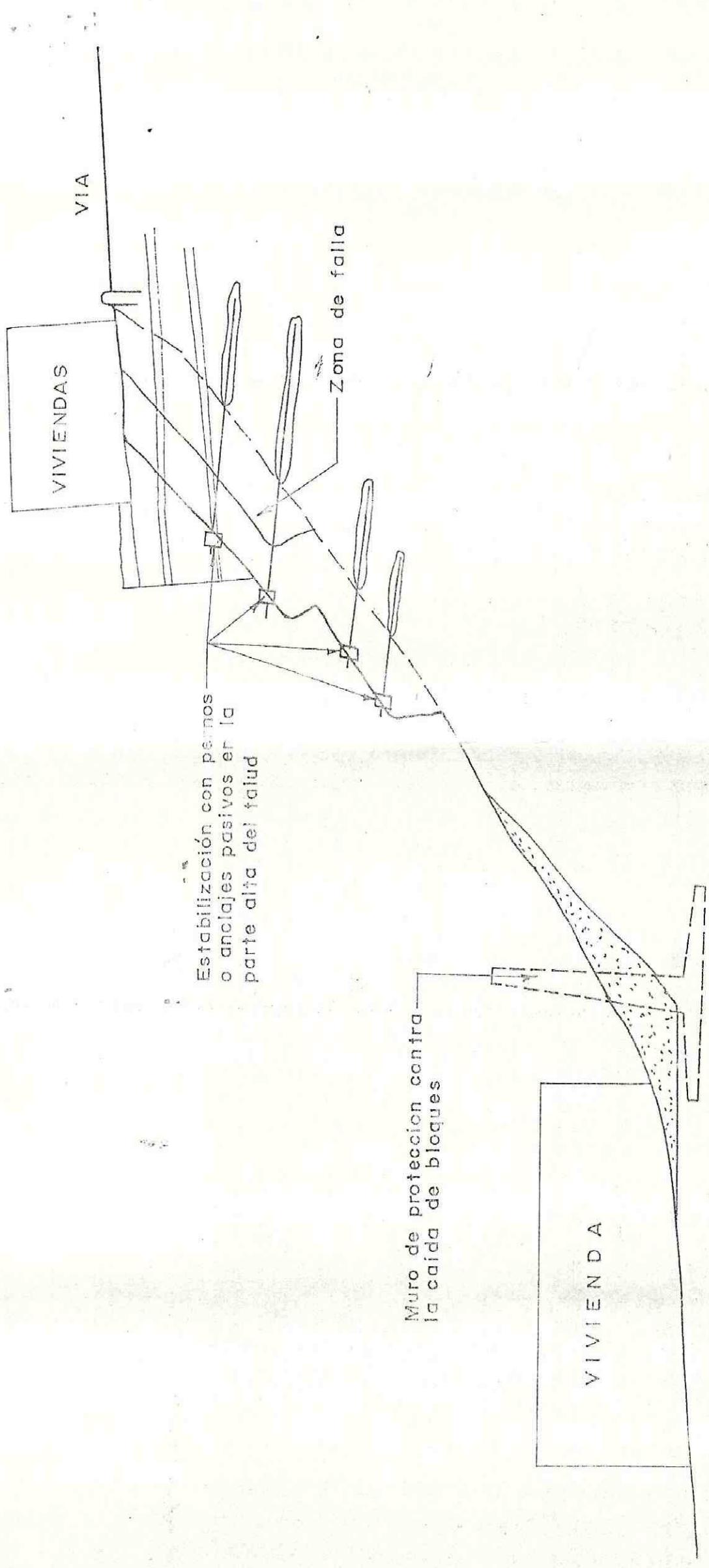
LOTE

Muro de protección contra caída de rocas y flujo de detritos

Vía de acceso vecindario

Jardín





VIVIENDAS

VIA

Zona de falla

Estabilización con pernos
o anclajes pasivos en la
parte alta del talud

Muro de protección contra
la caída de bloques

VIVIENDA

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ.
SECTOR INESTABLE — BARRIO SORATAMA.
SECCION LONGITUDINAL DE LA ZONA DE FALLA.