

ESTUDIO GEOLOGICO Y RECOMENDACIONES PRELIMINARES
DE SUELOS Y CIMENTACIONES _ DESARROLLO URBANISTI-
CO EL CORINTO.-

LFO- 3334

Servivienda
Bogotá, 15 de enero 1990

Procesado del Fondo de
Prevención y Atención de
Emergencias
FCPAE

Calle 79 No. 7-89
Teléfonos:
249 67 91 - 248 48 11
235 35 12 - 248 03 09
Fax 2352471 Bogotá

1120 18-01-95
Fpda

ESTUDIO GEOLOGICO Y RECOMENDACIONES PRELIMINARES DE SUELOS Y CIMENTACIONES - PROYECTO URBANISTICO EL CORINTO - SERVIVIENDA - LFO-3334.-

Este informe tiene como finalidad presentar los resultados del estudio geológico y las recomendaciones preliminares de suelos y cimentaciones para el proyecto Urbanístico El Corinto que se encuentra localizado en los cerros del sur-oriente de Bogotá, aproximadamente en la calle 29 sur con carrera 15 Este.

En la actualidad existen en el terreno construcciones de diversos tipos, cuyos propietarios, teniendo en cuenta la topografía del terreno, han ejecutado cortes verticales par lograr lotes donde construir sus viviendas. No existe ningún control de aguas lluvias y las aguas servidas se vierten directamente al terreno.

Topograficamente el terreno se encuentra ubicado en zonas de ladera con pendientes moderadas a fuertes donde además existen cuchillas orientadas en dirección norte y sur. El lote se encuentra delimitado al oriente por una ladera de mayor pendiente y que esta reforestada.

Procesos del Fondo de
Prevención y Atención de
Emergencias
F O P A E

Calle 79 No. 7-89
Teléfonos:
249 67 91 - 248 48 11
235 35 12 - 248 03 09
Fax 2352471 Bogotá

SUBSUELO

En el estudio geológico se describen de manera detallada las características de los suelos y rocas que conforman el perfil estratigráfico en la totalidad del terreno. Dicha información se corroboró con ocho perforaciones ejecutadas con un equipo motorizado de broca helicoidal y muestreo continuo y cuyos resultados se complementaron con ensayos de veleta de corte in situ.

En el plano # 2, zonificación geológica de estabilidad, se describen las características del perfil para cada una de las siete zonas en que fue dividido en lote. En términos muy generales superficialmente se encuentran rellenos heterogéneos con espesores típicos no mayores a 0.6 metros pero que en algunas zonas específicas, según las perforaciones ejecutadas alcanzan espesores hasta de 1.9 metros. A continuación aparecen arcillas y limos arenosos con algunas gravas de color café, con espesores no mayores a 2 metros; luego se encuentran los niveles de areniscas y arcillolitas que conforman la roca en la zona y cuyas características litológicas y estructurales se describen detalladamente en el informe de estabilidad Geológica.

Tanto los suelos como la roca arcillosa presentan un potencial de expansión muy crítico lo que ocasiona que al contacto con el agua los materiales sufren cambios volumétricos de importancia y en caso de no manejar cuidadosamente las aguas, podrían ocasionar movimientos a las construcciones.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados del informe geológico de estabilidad, a las observaciones realizadas en el sitio y a las características de los materiales del perfil, se puede concluir que en general el lote no presenta riesgos de inestabilidad para las construcciones que se ubiquen en el terreno, con algunas restricciones locales por riesgos de inundación (zona 7). Sin embargo es muy importante hacer énfasis en un manejo adecuado de todas las aguas en el terreno ya que en la actualidad no existen ningún control y se observan desprendimientos y erosión en los cortes realizados para la adecuación de los lotes, lo que en un futuro podría ocasionar problemas en las construcciones.

En el informe geológico se presentan las recomendaciones relacionadas con la captación y manejo de las aguas y las obras que se requieren para minimizar los problemas que puedan afectar las

LFO-3334

construcciones. Adicionalmente a los problemas de estabilidad y tal como se mencionó anteriormente se debe tratar de evitar el contacto del agua con los suelos y la roca arcillosa del perfil, ya que estas presentan un potencial de expansión muy crítico y podrían ocasionar movimientos a las construcciones. Se recomienda construir alrededor de las casas zonas duras y con pendiente hacia afuera para lograr rápidamente la evacuación de las aguas.

De otra parte, se realizó un análisis de estabilidad de los taludes en base a la disposición estructural de la roca, su grado de meteorización, las características de los suelos aluviales y residuales que aparecen más superficialmente. En general se recomienda no efectuar cortes verticales con alturas superiores a 3 metros; en caso de que se requiera para las vías cortes de mayor altura, hasta de unos 5 metros se podrán ejecutar con taludes a unos 60° con la horizontal; los taludes de las vías deberán ser empujados para protegerlos superficialmente, construyendo lógicamente las obras de drenaje requeridas tales como zanjas de coronación de los taludes para recolección de aguas de partes más altas y en general todas las medidas necesarias para un buen manejo de aguas.

LFO-3334

Para la adecuación de los lotes donde sea necesario ejecutar cortes con alturas superiores a unos, 2 o 3 metros se recomienda construir las edificaciones en dos otras terrazas y de esta forma adaptarse a la topografía del terreno. En este caso se debe constatar que las fundaciones más altas no quedan por encima de un plano imaginario que forma 45° con la horizontal y que parte del borde inferior del cimiento aledaño más bajo.

La cimentación de las construcciones, casas de uno o dos pisos, será de tipo convencional formada por tiras en concreto ciclópeo coronadas con vigas de amarre. Los anchos de cimentación seguramente serán los mínimos requeridos por razones constructivas, ya que los suelos cuentan con una capacidad de soporte cercana o superior a 1.2 kg/cm^2 y las rocas meteorizadas en su estado natural poseen una capacidad de soporte con valores aún más altos. En todos los casos los cimientos deben atravesar los rellenos más superficiales y contar con buenas vigas formando anillos vista en planta para lograr una buena rigidez de la construcción.

Para los muros de contención que sea necesario construir para soportar horizontalmente los terraplenes que se hagan en las vías, se puede utilizar una distribución de tierras de tipo hidrostático o triangular debida a un material con un peso unitario igual

LFO-3334

a 2 ton/mt^3 y un coeficiente de presión activa k_a que depende del ángulo del terraplen por encima del muro de contención; adelante se presentan los diferentes valores del coeficiente de presión activa.

Gustosamente se aclararán dudas relacionadas con esta información.

Atentamente,

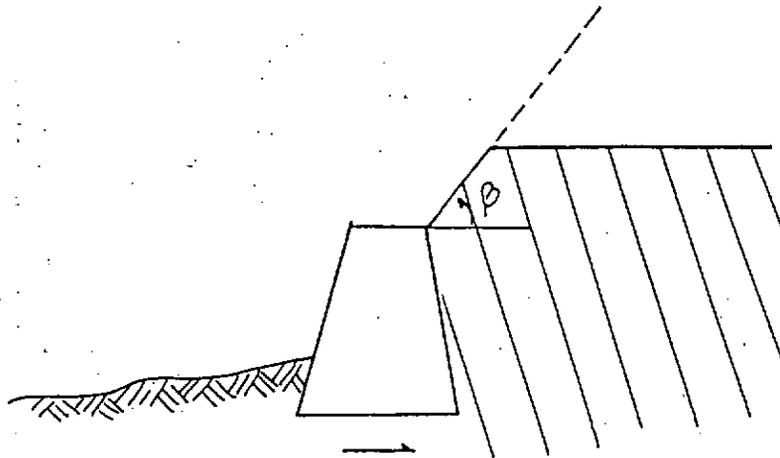


LUIS FERNANDO OROZCO ROJAS
I.C. Matrícula # 13592

Bogotá, 15 de enero 1990

AUS/fmdb.

MUROS DE CONTENCION TERROPLANES



Propiedades del material compactado: $\gamma = 2.0 \text{ T/m}^3$
 $\phi = 36^\circ$

β	K_0
0	0.260
5	0.262
10	0.270
15	0.283
20	0.306
25	0.343
30	0.411
35	0.597

INFORME GEOLOGICO DE ESTABILIDAD - DESARROLLO CORINTO

LFO-3334

1. INTRODUCCIÓN

Se presentan los resultados de la evaluación geológica de estabilidad del lote de terreno correspondiente al Desarrollo Urbanístico Corinto ubicado en el sector de los cerros del sur-oriente de la capital.

Se describen las propiedades físicas de los materiales superficial y del subsuelo, evaluando la estabilidad y riesgos ambientales presentes en las laderas urbanizadas y contiguas al área del proyecto; se consideran las medidas y recomendaciones para mantener o mejorar la estabilidad actual de los sectores que afectan directamente los asentamientos urbanos.

Las características litológicas y estructurales de los materiales del subsuelo fueron determinadas a través de las observaciones directas en el terreno y complementadas con sondeos realizados en el lote. Igualmente se describen las características de los materiales y su comportamiento como material de fundación y se realiza una zonificación del terreno de acuerdo con el tipo de materiales, sus condiciones de estabilidad y riesgo ambientales.

1.1 Ubicación

Los terrenos donde se localizan los asentamientos urbanos del Corinto se encuentran localizados en las laderas correspondientes a los cerros del sur-oriente de la capital sobre la cota 2.860, delimitados al norte por los asentamientos urbanos del triángulo, al sur y occidente por terrenos de explotación de materiales correspondiente a la ladrillera La Bacata y al oriente con terrenos reforestados que constituyen una reserva del Inderena.

1.2 Topografía y Morfología del Terreno

Constituye un terreno en ladera con pendientes moderadas a fuertes con sectores escarpados configurando cuchillas orientadas en dirección norte sur y delimitado al oriente por una ladera de mayor pendiente actualmente reforestada. En el límite oriental del terreno se desarrolla un cauce que drena las aguas de escorrentía de las laderas del sector e influyen localmente en el área del proyecto.

1.3 Condiciones Climáticas

La ubicación del sector con altura de 2.850 a 2.950 metros so-

bre el nivel del mar se enmarca dentro del cinturón climático seco húmedo que rodea la Sabana de Bogotá, variando altitudinalmente las condiciones de bosque andino húmedo y de páramo. Presenta una temperatura media anual entre 12° y 13° y una precipitación menor de 1.000 mm., y se desarrolla un ciclo regular de lluvias sin llegar a ser excesivas.

2. GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA DEL TERRENO

Geología General:

Los asentamientos urbanos del proyecto urbanístico del Corinto se encuentran en el sector de ladera de los cerros orientales construidos por arcillolitas y areniscas de la formación regadera, cubiertas por suelos limo arenosos y materiales coluviales de escaso espesor. Se diferencian los siguientes tipos de materiales que son delimitados en el mapa de zonificación general del terreno.

Nivel de Areniscas: Corresponde a niveles de areniscas en capas masivas de 5 a 6 metros de espesor que configuran las cuchillas del lote de terreno, en la parte oriental y occidental estos materiales configuran escarpes de 3 a 10 metros de altura y se presentan delimitadas

LFO-3334

- por niveles arcillosos; son areniscas de grano fino arcillosas duras regularmente cementadas y resistentes a la erosión y se presentan intercaladas entre los niveles arcillosos.
- Arcillolitas; Corresponden a las arcillolitas limosas color morado en capas delgadas intercaladas con areniscas arcillosas y se presentan delimitadas por bancos gruesos de areniscas descritos anteriormente. Estos materiales configuran los sectores de menor pendiente, delimitados por los sectores escarpados que configuran los niveles resistentes de areniscas, en superficie se presentan en un estado de roca alterada a suelos arcillosos y limo-arcillosos con espesores de 2 a 3 metros, y presentan una resistencia muy baja a la acción del agua condición que ha favorecido los procesos de erosión e inestabilidad local.
 - Nivel de Suelos Limo-arenosos: Configuran la superficie marginal del terreno y cubren localmente las diferentes unidades del subsuelo. Son materiales regularmen-

te consolidados y con un espesor que varía de 1 a 2 metros y en general presentan una alta resistencia a la erosión.

- Nivel de suelos Arcillosos Residuales: Estos materiales constituyen el sector oriental del terreno marginal al cauce de la quebrada; corresponde a suelos arcillosos y limo-arcillosos producto de la alteración de los niveles de arcillolitas y son cubiertos por materiales de capa orgánica vegetal.

1.4 Condiciones Estructurales

Los niveles de areniscas y arcillolitas se presentan estratificadas con un rumbo norte sur a norte 30° Este e inclinaciones de 30° hacia el Oeste; esta condición determina las características morfológicas del terreno configurando bordes escarpados en formas escalonadas. Complementarios con las discontinuidades debidas a la estratificación se identifica un sistema de diaclasas orientadas N 80° W, con inclinación vertical y un espaciamiento de 2 a 3 metros que son observados en los cortes realizados para las construcciones de viviendas.

1.4 Condiciones Hidrológicas

La fuerte pendiente de las laderas y composición arcillosa de los materiales definen un regimen esencialmente de escorrentía superficial durante las épocas invernales, aguas que son captadas por el cauce natural de la margen oriental del lote. La ubicación topográfica del sector aisla el terreno de la influencia de aguas de infiltración de laderas adyacentes a excepción del borde oriental donde el cauce capta las aguas de escorrentía de la ladera contigua.

3. EVALUACION GEOTECNICA DE ESTABILIDAD

Condiciones de Estabilidad:

La estabilidad de las laderas donde se localiza los asentamientos urbanos El Corinto esta determinada por los siguientes factores:

- 1.- La condición de alteración de las rocas arcillosas que en los sectores de mayor pendiente originan procesos de erosión y desprendimientos de materiales por su baja resistencia a la acción del agua; esta condición requiere obras de estabilización de estos taludes.
- 2.- Las nuevas condiciones hidrológicas impuestas por los asen-

tamientos urbanos que ante un mal manejo de las aguas servidas pueden originar procesos de inestabilidad marginales a las zonas del cauce del sector oriental.

3.- La pendiente del terreno que determina un sistema de construcciones que se deben adaptar a la topografía del terreno con cortes escalonados para evitar la formación de taludes de mayor altura.

1.5 Zonificación del Terreno

Se realizó una zonificación del terreno en base a los factores anteriores y se dan recomendaciones para mejorar las condiciones de estabilidad ante los asentamientos urbanos (ver mapa de zonificación geológica de estabilidad).

Zona 1: Se ubica en la parte central del terreno y constituye el sector de menor pendiente delimitado lateralmente por laderas con pendientes mayores. Esta constituido por arcillolitas y areniscas arcillosas cubiertas por suelos limo-arenosos con espesores de 2 a 3 metros y representa el sector de menores restricciones para urbanizar y donde se ubican el mayor número de asentamientos.

Las construcciones se han adaptado a la pendiente del terreno y los cortes realizados no presentan mayores riesgos de

inestabilidad.

La pendiente del terreno de los sectores marginales a esta zona determina un impacto ambiental por el carácter torrencial de las aguas lluvias sobre los lotes, esta condición requiere la captación de las aguas mediante un buen sistema de obras de alcantarillado.

Zona 2: Representa el sector oriental marginal a la zona anterior, esta constituido esencialmente por arcillolitas meteorizadas y cubiertas por el nivel de suelos limo arenosos con espesores de 1. a 2 metros.

La inclinación de las capas hacia el occidente constituye un factor desfavorable para realizar cortes verticales mayores a 3 metros que junto con la pendiente representan el principal factor de restricción para la ubicación de viviendas, los asentamientos han realizado cortes verticales configurando lotes en un solo nivel.

Zona 3: Corresponde a los asentamientos del sector más oriental marginales a la zona del cauce de aguas de escorrentía; esta constituido por arcillolitas meteorizadas a suelos arcillosos

LFO-3334

con una inclinación de la estratificación favorable, sin embargo la alteración de la roca no permite realizar cortes mayores de 2 metros.

Los asentamientos de este sector han realizado cortes verticales hasta de 3 metros de altura donde se identifican desprendimientos de materiales e inestabilidad de los cortes por el grado de meteorización de los suelos; este riesgo de inestabilidad requiere un buen manejo de las aguas lluvias y servidas marginal a los cortes ya existentes y una adecuación de nuevos lotes con taludes verticales con alturas máximas de 2 metros.

La parte más baja marginal a la zona de cauce constituye una zona con riesgo de inundación durante las épocas invernales dado el carácter torrencial que adquieren las aguas de escorrentía.

Para mejorar la estabilidad de los cortes en este sector se requiere un manejo especial de las aguas lluvias y servidas evitando que estas afecten la estabilidad de los cortes y viviendas existentes. Para la adecuación de nuevos lotes se requiere que estos se realicen en forma escalonada con dos o tres niveles y alturas máximas de 2 metros.

LFO-3334

Zona 4: Se localiza en la parte occidental del terreno y esta constituido por arcillolitas con niveles de areniscas arcillosas en capas gruesas y con una inclinación favorable a la estabilidad; estos niveles de areniscas configuran escarpes rocosos con taludes casi verticales y que constituyen sectores de restricción para la ubicación de viviendas.

Los asentamientos en este sector se ha adaptado con facilidad a la pendiente del terreno y han realizado cortes de 2 a 3 metros en condiciones estables.

La pendiente del terreno determina un carácter torrencial de las aguas lluvias y afectan directamente las viviendas de la parte baja, condición que requiere un sistema de alcantarillado que capte estas aguas lluvias en la parte superior e intermedia de la ladera evitando que afecten la estabilidad de los cortes existentes.

Zona 5: Corresponde al sector más occidental del terreno y de mayor pendiente configurada por areniscas arcillosas en capas masivas formando un escarpe rocoso de difícil adecuación para la ubicación de viviendas.

Constituye una zona de riesgo e inestabilidad originada por la ubicación de viviendas en la parte superior ante el mal manejo

de aguas servidas.

Constituye una zona de protección o zona verde adecuando la parte superior como una vía de acceso principal e implementando áreas con vegetación arbustiva como medida contra la torrencialidad de las aguas lluvias.

- Zona 6: Se ubica en el costado sur del proyecto y configuran un sector de pendientes fuertes sobre areniscas y capas gruesas frecuentemente fracturadas en grandes bloques intercaladas con los niveles de las arcillolitas. Presenta una disposición estructural de las capas localmente desfavorable ante cortes de excavación; los cortes normales a la estratificación (en dirección Este Oeste) presentan unas mayores condiciones de estabilidad que los cortes con dirección norte y sur donde se identifican un alto riesgo de inestabilidad en épocas invernales.

Los asentamientos en este sector se han adaptado con dificultad a la topografía del terreno y dadas las condiciones actuales de los cortes realizados, las obras de protección deben estar dirigidas a mantener y mejorar las condiciones de estabilidad de los cortes mediante un buen manejo de las aguas lluvias y servidas y prohibir realizar nuevos cortes con taludes verti-

cales.

Zona 7:Corresponde al sector oriental marginal al cauce de la quebrada de influencia directa de la acción torrencial de las aguas lluvias por la pendiente del terreno.

Constituye una zona de protección ambiental y se debe implementar a corto plazo la siembra de vegetación arbustiva como una medida de bajo costo para disminuir la torrencialidad de las aguas lluvias y proteger los asentamientos ubicados en la zona contigua.

A mediano plazo se debe pensar en la canalización de este cauce y ubicación de estructuras disipadoras para disminuir la velocidad de las aguas como obras integradas al sistema de alcantarillado del sector.

4. ADECUACION DE LOS TERRENOS

Medidas Tendientes a evitar LOs Procesos de Erosión e Inestabilidad sobre el Area del Proyecto.

Las medidas que se deben tomar actualmente y en el futuro estan relacionadas con el control riguroso de las aguas lluvias y servidas, evitando de esta forma que se afecte la estabilidad de los cortes realizados para la adecuación de los lotes; el mal

manejo de las aguas pueden desestabilizar localmente la ladera y afectar las construcciones actuales.

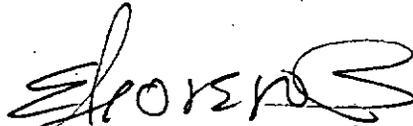
Se debe considerar las siguientes obras:

- 1.- Un buen sistema de alcantarillado de aguas lluvias y servidas con el fin de garantizar la estabilidad de los cortes realizados.
- 2.- Captación de las aguas lluvias en los sitios de cambio de pendiente mediante cuneta o canales recolectores que evacuen el agua a un canal principal evitando su influencia hacia el sector urbanizado y con un vertimiento directo al cauce natural.
- 3.- Para los cortes que han presentado problemas de estabilidad por su altura se debe mejorar las condiciones de drenaje en la parte superior mediante zanjas de poca profundidad y un control riguroso de las aguas servidas de las viviendas aledañas.
- 4.- Para los sectores con problemas de estabilidad por erosión se recomienda obras de bajo costo consistentes en inplantar vegetación arbustiva protegidas con barreras construidas con estacas de madera y ramas secas ubicadas en pequeños escalones transversales a la zona de erosión y paralelas al rumbo

de la ladera.

5.-La canalización de las aguas lluvias del cauce del sector oriental a corto plazo es una medida adecuada para disminuir el efecto ambiental e influencia de aguas de escorrentía sobre los asentamientos urbanos marginales.

Atentamente,



EDGAR FORERO BELTRAN

Matrícula 251 del Consejo Profesional
de Geología

EEB/fmdb.

LUIS FERNANDO OROZCO ROJAS & CIA.

Ingenieros
Consultores
Suelos
y Cimentaciones

A N E X O A

ENSAYOS DE LABORATORIO

LFO-3334

**DOCUMENTO
ILEGIBLE**

Calle 79 No. 7-89
Teléfonos:
249 67 91 - 248 48 11
235 35 12 - 248 03 09
Fax 2352471 Bogotá

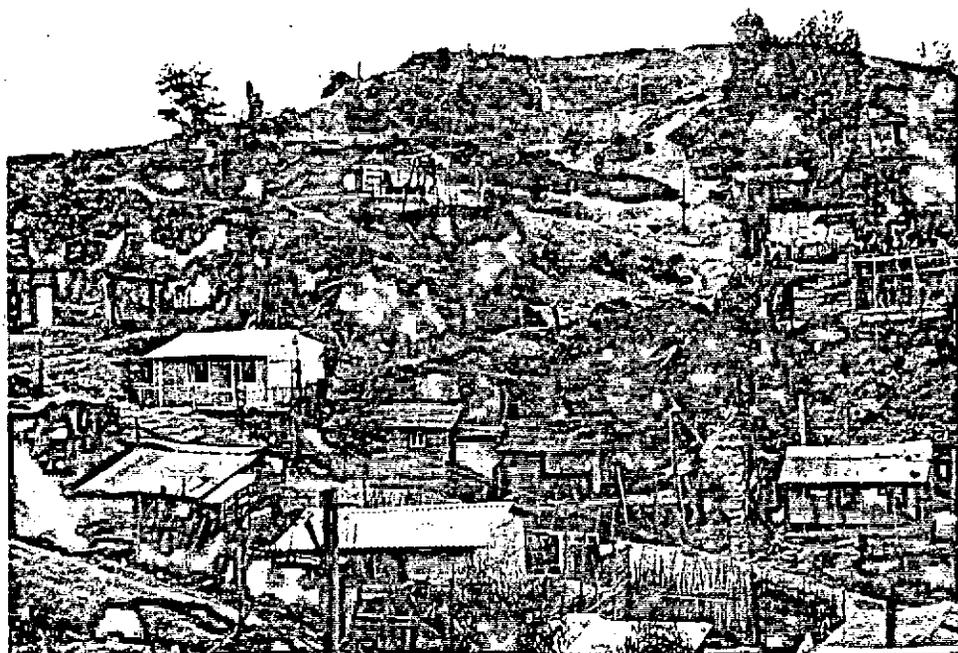
LFO 3334

RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

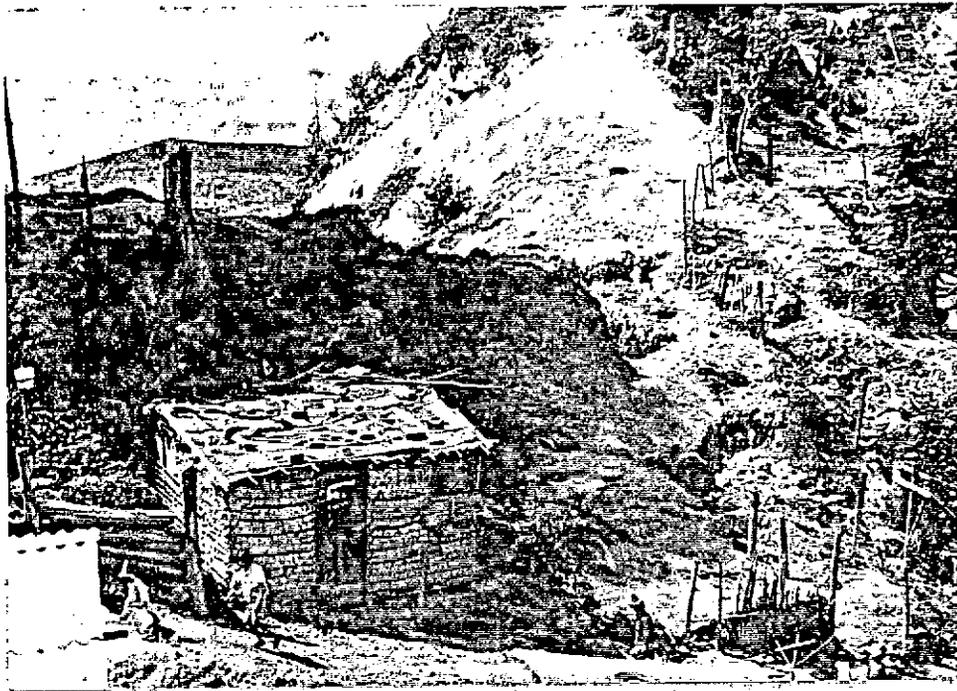
Expansion Controlada

MUESTRA	PROFUNDIDAD (mts)	TIPO DE MUES. TRA	PESO UNI. TARIO TOTAL (tons/m ³)	HUMEDAD INICIAL W _i %	HUMEDAD FINAL W _f %	PRESION DE EXPANSION (Kg/cm ²)	EXPANSIBILIDAD
1-S#2	0,0-0,17	REMOLDEADA	1,82	6,30		2,57	MUY CRITICA

Propiedad del Fondo de
Prevención y Atención de
Emergencias
FCPAE

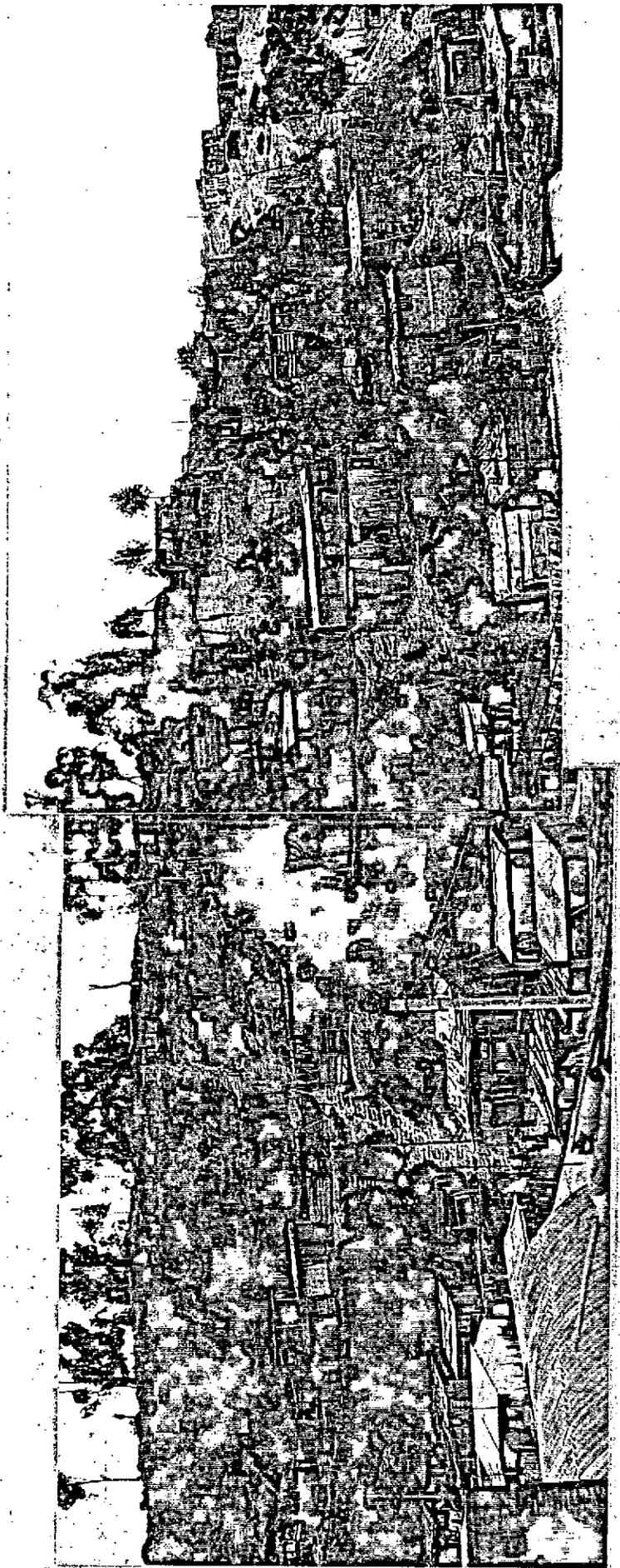


Vista del sector de la aldera de la zona 4, con
escarpes rocosos de areniscas.



Vista de la adecuación de los asentamientos en el sector.

Procesos del Fondo de
Prevención y Atención de
Emergencias
FOPAE



Vista de los asentamientos en la ladera de la zona 4 con riesgo bajo de inestabilidad.