E 177.

000001

UNIDAD DE PREVENCION DE DESASTRES
UPES-FOPAE

URBANIZACION CERROS DEL SUR.

Informe complementario al Informe 514/97.

InGeociencias s.a.

Abril de 1997

inGeciencias s.a.

Santafé de Bogotá, abril 1 de 1997

Informe complementario.

O.P.E.S
1997 ABR -9 A 9:30

Señores,

UPES

Atn., Dra. Dora Patricia Hoyos.

L.C.

Referencia: *Informe sobre aspectos complementarios al estudio para elaborar una zonificación geotécnica de la Urbanización Cerros del Sur y determinar las medidas preventivas y correctivas necesarias para estabilizar el terreno*

Estimados señores:

Tengo el agrado de presentar a continuación un informe sobre aspectos complementarios al estudio para elaborar una zonificación geotécnica de la Urbanización Cerros del Sur y determinar las medidas preventivas y correctivas necesarias para estabilizar el terreno. Este informe contiene una serie de recomendaciones que si bien no son indispensables para preservar la vida de los habitantes de la urbanización, si son de gran importancia para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la urbanización.

Quedo a su entera disposición para ampliar o aclarar cualquier aspecto de este informe.

Atentamente,

Héctor Parra F.
Ingeniero Civil.
Matrícula 12334 de Cund.

inGeciencias s.a.

CONTENIDO **Hoja #**

1. **Introducción.** 3

2. **Recomendaciones para mejorar la calidad de vida.** 5
   2.1. Casas regulares. 5
   2.2. Casas buenas. 6
   2.3. Aspectos comunes a toda la urbanización. 6
      2.3.1. Sistema de alcantarillado de aguas lluvias y negras. 6
      2.3.2. Vías. 9
      2.3.3. Mantenimiento de peatonales y andenes. 9
   2.4. Humedades. 10

ANEXOS

1. Esquemas de diseño solución sanitaria.
2. Memorias de cálculo solución sanitaria.
3. Presupuesto aproximado reparaciones sanitarias.
4. Levantamiento cajas y pozos de aguas lluvias y negras.

1. INTRODUCCION.

El presente informe contiene una serie de recomendaciones para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la Urbanización Cerros del Sur. Estas recomendaciones no fueron consignadas en el informe 514/97 ya que no hacen parte del objeto del contrato de prestación de servicios No. 1314-51-96 entre el Fondo para la Prevención y Atención de Emergencias de la Alcaldía Mayor de Santafé de Bogotá FOPAE e INGECIENCIAS S.A. Estas recomendaciones no son fundamentales para preservar la vida de los habitantes de la Urbanización pero son de gran importancia para el mejoramiento de sus condiciones de vida.

La Urbanización Cerros del Sur está localizada sobre el costado occidental de la vía que del barrio Buenos Aires conduce a la vereda de Mochuelo, comprende las carreras 17B a 17I entre calles 80 y 81 Sur, limita por el costado Norte con el talud hacia la Quebrada El Infierno, por el sur occidente con la Escuela Minuto de María y por el suroriente con una Urbanización, por el occidente con terrenos sin urbanizar y por el oriente con la carrera 17B. Presenta cambios de nivel entre la parte más baja y la parte más alta del lote en sentido oriente-occidente de aproximadamente 40 metros.

En cumplimiento del contrato de prestación de servicios No. 1314-51-96 se realizó una visita detallada a cada una de las viviendas de la urbanización. De las 170 viviendas de que consta la urbanización se visitaron 120 viviendas. Con base en estas inspecciones detalladas se clasificaron las viviendas de la urbanización en tres grupos: casas críticas, casas regulares y casas buenas. En el informe I514/97 se plantean las medidas que hay que tomar con caracter urgente para darle solución al problema de las casas clasificadas como criticas y como regulares que presentan problemas que ponen en riesgo la vida de los habitantes, además se dieron soluciones a todos los aspectos de caracter general que pueden poner en riesgo la vida de los habitantes de la urbanización.

En el presente informe se presentan recomendaciones para solucionar los problemas de las casas clasificadas como buenas y de aquellas casas clasificadas como regulares pero cuyos problemas no ponen en riesgo la vida de sus moradores. También se dan recomendaciones sobre aspectos generales de la urbanización que es necesario tener en cuenta para mejorar el sistema de vida de los habitantes como son los sistemas de aguas lluvias, aguas negras y vías de la urbanización.

2. Recomendaciones para mejorar la calidad de vida.

2.1. Casas regulares.

En las casas clasificadas como regulares se presentan problemas comunes como son: grietas en muros no estructurales, grietas en pisos, humedades, desempate de tuberías de aguas negras, dilatación entre placa de contrapiso de la vivienda y placa del lavadero y dilatación entre muros y columnas y entre muros y vigas.

Estos problemas no amenazan la vida de los habitantes de la vivienda, sin embargo se pueden tomar algunas medidas para ponerle solución a estos problemas.

Las humedades provenientes de la unión de tejados a diferente nivel podrían ser solucionadas colocando un impermeabilizante en la unión de los dos tejados y conformando una especie de cuneta que no permitiera que el agua se infiltrara en las casas.

La revisión periódica y buen mantenimiento del tejado es fundamental para evitar filtraciones de aguas lluvias dentro de las casas, al igual que el compromiso por parte de los habitantes de estar atentos al buen funcionamiento de todas sus instalaciones hidráulicas y sanitarias con el objeto de evitar cualquier fuga que puede causar humedades o filtraciones de agua dentro de la vivienda o que pueda afectar a viviendas vecinas.

Las dilataciones entre elementos de diferente material, las cuales si bien son uno de los daños que más inquietan a los habitantes de la urbanización no representan ningún peligro para la estabilidad de la vivienda deberan tratarse de la siguiente manera:

-En las dilataciones entre muros y columnas y entre muros y vigas se deberá confinar el muro con las vigas y columnas.

-En las dilataciones entre placa de contrapiso y placa de lavadero se deberá construir la junta para que al ocurrir esta dilatación, la cual es normal, no se presenten grietas que afecten la estética de la casa.

Es importante anotar que entre estas viviendas clasificadas como regulares, existen en las manzanas B y C agrietamientos en los muros del costado occidental y oriental de la vivienda (muro del frente y muro del patio), los cuales no son estructurales. En estas manzanas al adoptar la solución de demoler algunas casas y reconstruirlas con estructura independiente para de esta manera tratar de ajustarse en alguna forma al diseño inicial de viviendas bifamiliares y así generar las juntas estructurales necesarias, se eliminarían los asentamientos y por lo tanto los muros del frente y del patio de las casas clasificadas como regulares se deberan resanar con la certeza de que estas grietas no volverán a aparecer.

2.2. Casas buenas.

Las casas clasificadas como buenas presentan daños menores los cuales se solucionan simplemente haciendo el mantenimiento básico que se le debe hacer a toda vivienda para evitar su deterioro.

2.3. Aspectos comunes a toda la urbanización.

2.3.1. Sistema de alcantarillado de aguas lluvias y negras.

Aunque la falta de un buen alcantarillado de aguas lluvias y de aguas negras no es un daño que ponga en riesgo la vida de los habitantes de la Urbanización, la falta de un buen sistema de aguas lluvias y negras puede ocasionar filtraciones de agua en el relleno que ocasionen la saturación del relleno y traer como consecuencia la disminución de la resistencia al esfuerzo cortante de estos rellenos.

Es muy importante que se comprometa a los habitantes con la importancia de que los suelos no se saturen de manera que ellos realicen mantenimiento de su sistema de desagües y de

aguas lluvias, ya que existe la costumbre generalizada por parte de los habitantes de la Urbanización de evacuar las aguas de lavado de ropas a los patios que se encuentran en talud.

Debido a la importancia que tiene para cualquier urbanización la existencia de un apropiado alcantarillado de aguas lluvias y de aguas negras y sobre todo para la urbanización Cerros del Sur la cual se encuentra construida en parte sobre rellenos y presenta grandes cambios de nivel que generan taludes importantes, se establecen los siguientes criterios:

Aguas negras.

- Las casas evacuan las aguas negras hacia los colectores existentes en 8".
- Se presentan daños de desempate de tuberías por posibles asentamientos de las casas.

Aguas lluvias.

- Las casas evacúan las aguas residuales de los techos por la peatonal usando canales de concreto y sumideros, estos a su vez están conectados al colector de 8" de Aguas Negras.
- En los patios no hay uniformidad en la recolección de las aguas lluvias, ya que existen patios construidos, con ampliaciones de las casas.
- No se construyeron los colectores de Aguas Lluvias como se diseñó en el proyecto No. 2834 de la E.A.A.B.
- La vía de acceso en la urbanización no esta pavimentada, ni tiene sumideros.

Además de las visitas realizadas se estudió la información sobre el diseño de alcantarillado de aguas lluvias y negras consignado en los siguientes planos:

-Planta de alcantarillado de aguas negras del proyecto EAAB No. 2834 de febrero de 1984.
-Planta de alcantarillado de aguas lluvias del proyecto EAAB No. 2834 de febrero de 1984.
-Perfiles de alcantarillados de aguas negras y lluvias proyecto EAAB No 2834 de febrero de 1984.

-Diseño de cimientos y desagües de casa tipo consignado en el Plano Arquitectónico de la Unidad Bifamiliar de Construcciones Proha.

Con el fin de establecer la ubicación real de los pozos de aguas negras y las cajas de aguas lluvias se realizó un levantamiento de cajas y pozos que se consigna en el anexo # 4 *"Levantamiento cajas y pozos de aguas lluvias y negras"*

Con base en la información existente, las visitas realizadas y el levantamiento de cajas y pozos se llegó a las siguientes conclusiones sobre las medidas que es necesario tomar para lograr que la urbanización Cerros del Sur tenga un sistema de recolección de aguas negras y lluvias adecuado:

Aguas negras.

Se debe hacer una inspección detallada del sistema de desagües de cada vivienda para identificar tuberías desempatadas y cualquier otra anomalía en el sistema de aguas negras con el fin de reconstruir de manera urgente los tramos averiados y asegurar que cada una de las viviendas posea un alcantarillado de aguas negras que se ajuste al diseño inicial. Además en esta inspección se debe comprobar que los diámetros de las tuberías son los mismos diámetros que se encuentran en los planos de diseño ya que con estos diámetros el sistema de aguas negras funciona perfectamente para los caudales que genera cada vivienda pero no se ha comprobado que en realidad estos hayan sido los diámetros que se utilizaron al construir la urbanización.

Aguas lluvias.

- Se deben reparar fugas en los peatonales con el fin de evitar infiltraciones provenientes de éstos dentro de los rellenos.
- Se deben limpiar los sumideros existentes al final de los peatonales y reconstruir los que se encuentran dañados.
- En los patios ubicados entre carreras 17H y 17G y casas 04,06,10,12 y 01,03,05 y 07 se plantea manija de PVC de 4" con desarenador y evacuarla sobre la calzada, en estos patios se recomienda perfilar el talud existente y empradizarlo y así lograr encauzar y recoger el

agua lluvia. En el anexo #1 *"Esquemas de diseño solución sanitaria"* se presenta el esquema de esta solución.

- En los patios restantes: Se recomienda construir el sifón de piso del patio como se plantea en el diseño de cimientos y desagües conectándolo al desagüe del lavadero. En el anexo #2 *"Memorias de cálculo solución sanitaria"* se presentan los cálculos por unidades de consumo y en el anexo #1 *"Esquemas de diseño solución sanitaria"* se presenta el esquema de esta solución.

- Se debe construir el colector de Aguas Lluvias de 12" del proyecto No. 2834 de la E.A.A.B. y separar los colectores de Aguas Negras y Aguas Lluvias cumpliendo así con las normas de la E.A.A.B.

En el anexo #3 *"Presupuesto aproximado reparaciones sanitarias"* se presenta el presupuesto aproximado para las reparaciones de los alcantarillados de aguas lluvias y negras.

2.3.2. Vías.

Es de anotar que la vía de acceso al costado norte de la Urbanización no se ha conformado. Sería importante para la urbanización la construcción de esta vía, ya sea en afirmado ó en pavimento flexible. Es importante el mantenimiento de esta vía ya que hace parte de la corona del talud norte de la urbanización contra la Quebrada El Infierno y se encuentra erosionada debido a las aguas lluvias y al tráfico de vehículos. Esta vía se debería conformar con cunetas y sumideros para evitar su erosión.

2.3.3. Mantenimiento de peatonales y andenes.

Es importante aclarar que las grietas en andenes y peatonales en ningún momento comprometen la estabilidad de las viviendas y que a estos es necesario realizarles mantenimiento periódico Se deberán impermeabizar las juntas entre las escaleras peatonales en los cambios de nivel entre viviendas y las casas para evitar la infiltración de aguas lluvias.

El talud existente en las carreras entre los frentes de las viviendas se deberá proteger mediante empradizacion.

2.4. Humedades.

Para solucionar el problema de las humedades se deberán tomar una serie de medidas principalmente de mantenimiento entre las que tenemos la impermeabilización de juntas entre escaleras peatonales y casas como se anota en el numeral anterior, impermeabilización de la unión entre los tejados de casas de diferente nivel, mantenimiento adecuado de los sistemas de desagües de las viviendas, revisión permanente de las instalaciones hidráulicas para evitar fugas de agua entre otras medidas correctivas y preventivas que es indispensable que cualquier propietario de vivienda realice para la adecuada conservación de su propiedad.

Quedo a su entera disposición para aclarar o ampliar cualquier aspecto de este informe.

Atentamente,

Héctor Parra F.
Ingeniero Civil.
Mat # 12334 de Cund.

inGeciencias s.a.

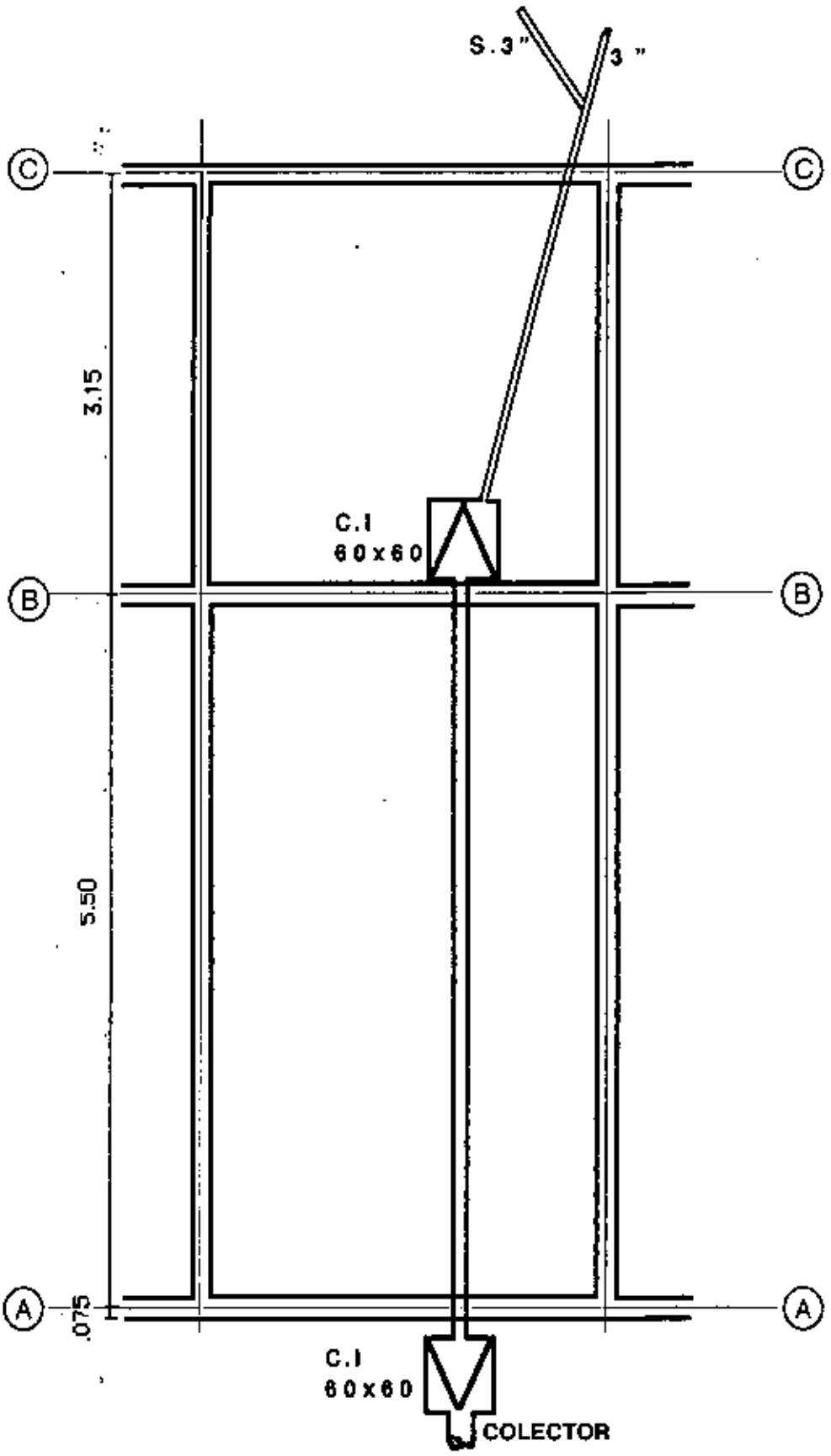
UPES o Cerros del Sur
Informe complementario Abril de 1997

Anexo # 1

ESQUEMAS DE DISEÑO
SOLUCION SANITARIA

SIFON EN EL PATIO CONECTADO AL DESAGOE DEL LAVADERO

Informe complementario Abril de 1997

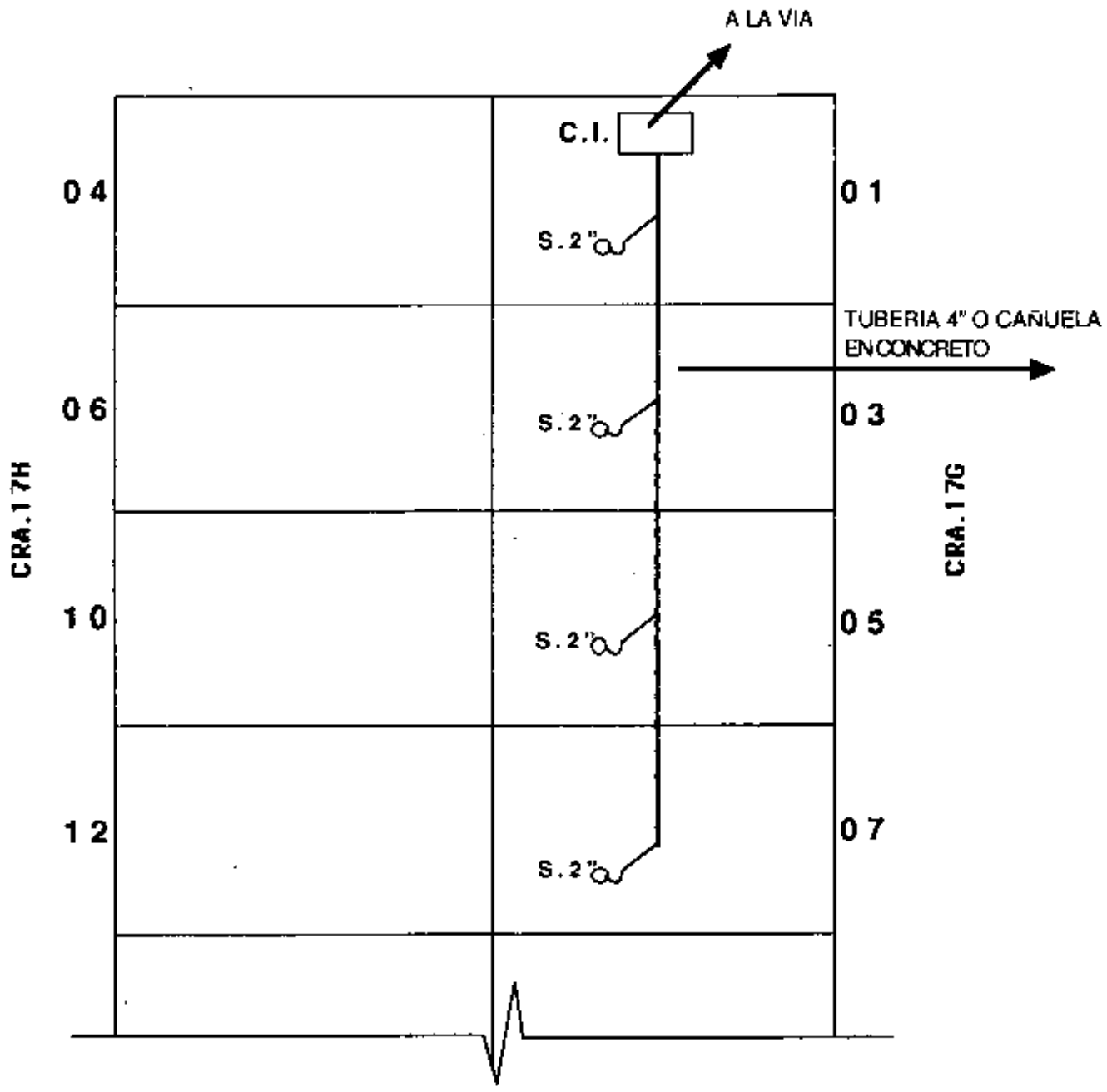


inGeciencias s.a.

UPES - Cerros del Sur

DISEÑO SISTEMA DE RECOLECCION AGUAS LLUVIAS MANZANA B

Informe complementario Abril de 1997



inGeriencias s.a.

UPES o Cerros del Sur
Informe complementario Abril de 1997

Anexo # 2

MEMORIAS DE CALCULO
SOLUCION SANITARIA

Aparatos Casa Cerros del Sur

	UN/Descarga	ø min	ø Real
Sanitario	3	4"	
Lavamanos	2	1 1/2"	
Ducha	2	2"	
Lavaplatos	1	2"	
Lavadero	2/10 UN	1 1/2"	
Sifón de Piso para 9 m2 de superficie		3"	

RAMAL HORIZONTAL EN 4" HASTA 160 UND

Para colector en Agua lluvias de 3" con pendiente minima del 1% con intensidad de lluvias de 150 mm/Hora puede cubrir hasta 50m2, si se consideran los 9 m2 del patio de desague al colector de la casa esta sobrediseñado.

CALCULO: Usando los factores de conversión para el sistema Pluvial y Sanitario combinado tenemos:
Area de drenaje: 9 m2
Unidades de Desague: 10 Und.

Factor de conversión = 9.7; hasta 11.1 m2 y 7 a 18 N.U.D.

Entonces:

10 UND * 9.7 = 97.0

Area de Desague = 9 + 97 = 106 m2

=> con 1% pendiente mínima e intensidad de 150m/Hora el colector indicado debe ser de 4" ya que este evacua en estas condiciones hasta 115 m2.

=> Si se conecto al tubo de 3" de lavadero.

Con 1% pendiente de área de superficie mm e instensidad de 150 mm/Hora el colector indicado debe ser de 3" ya que este evacua en estas condiciones hasta 50 m2.

inGerencias s.a.

UPES o Cerros del Sur

Informe complementario Abril de 1997

Anexo # 3

PRESUPUESTO APROXIMADO
REPARACIONES SANITARIAS

000018

PRESUPUESTO APRROXIMADO DE REPARACIONES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V/UNITARIO	VALOR TOTAL
AGUAS NEGRAS				
Reparación 4"	un	10	$120,000	$1,200,000
AGUAS LLUVIAS				
Reparación fisura en canal en concreto sobre peatonales	ml	300	$5,000	$1,500,000
Colector Aguas lluvias 4" PVC	ml	15	$35,000	$525,000
Sifón 3" para cada patio	un	50	$40,000	$2,000,000

inGeciencias s.a.

UPES o Cerros del Sur
Informe complementario Abril de 1997

Anexo # 4

LEVANTAMIENTO CAJAS Y POZOS DE AGUAS LLUVIAS Y NEGRAS

LEVANTAMIENTO DE POZOS Y CAJAS

CAJA	ALTURA (m)	DIMENSIONES (m)	OBSERVACIONES
1	1.00	0.85 x 0.85	
2	0.45	0.45 x 0.45	
3	0.35	0.35 x 0.85	
4	0.65	0.80 x 0.80	
5	0.40	0.40 x 0.40	
6	0.90	0.80 x 0.80	
7	0.90	0.80 x 0.80	
8	0.40	0.40 x 0.40	
9			
10	0.50	0.80 x 0.80	Tapa en muy mal estado y tapado en relleno.
11	0.40	0.40 x 0.40	
12	0.40	0.40 x 0.40	

Pozos	Altura (m)	Diámetro (m)	Observaciones
1	1.20	1.0	
2	1.20	1.0	
3	1.35	0.9	
4	0.35	1.0	
5	2.25	0.8	
6	2.35	1.0	
7	1.00	1.0	
8	2.00	1.0	
9	2.00	1.0	
10	1.50	1.0	
11	2.00	1.0	
12	2.35	1.0	
13			Tapado en concreto
14	1.50	1.0	
15	3.40	1.0	Llega una tubería de ø=0.8 m a una profundidad de 0.9 m que viene de la escuela

E 174

000001

UNIDAD DE PREVENCION DE DESASTRES
UPES-FOPAE

Urbanización Cerros del Sur.

Zonificación geotécnica y estudio para determinar las medidas correctivas y preventivas necesarias para estabilizar el terreno en la Urbanización Cerros del Sur.

inGeociencias s.a.

Informe N° 514/97
Marzo de 1997

66

inGeociencias s.a.

Santafé de Bogotá, marzo 10 de 1997 **I 514/97**

Señores,
UPES
Atn., Dra. Dora Patricia Hoyos.
L.C.

Referencia: *Informe sobre el estudio para elaborar una zonificación geotécnica de la Urbanización Cerros del Sur y determinar las medidas preventivas y correctivas necesarias para estabilizar el terreno.*

Estimados señores:

Tengo el agrado de presentar a continuación el informe sobre el estudio para elaborar una zonificación geotécnica de la Urbanización Cerros del Sur y determinar las medidas preventivas y correctivas necesarias para estabilizar el terreno. El informe contiene los resultados de los trabajos de campo y de laboratorio de suelos, el análisis geotécnico y de estabilidad de taludes y las conclusiones y recomendaciones sobre los riesgos que amenazan la vida de los habitantes de la Urbanización y las medidas correctivas y preventivas que se deben tomar a este respecto.

Quedo a su entera disposición para ampliar o aclarar cualquier aspecto de este informe.

Atentamente,

Héctor Parra F.
Ingeniero Civil.
Matrícula 12334 de Cund.

CONTENIDO **Hoja #**

1. Introducción. **4**

2. Trabajos realizados. **6**
2.1. Análisis de la información existente. 6
2.2. Reconocimiento general de los problemas de la urbanización. 10
2.3. Sondeos. 11
2.4. Ensayos de laboratorio de suelos. 12
2.5. Análisis geotécnico. 12
2.6. Visita detallada a las viviendas de la Urbanización. 13

3. Descripción de los suelos. **14**
3.1. Geología. 14
3.2. Geotecnia. 14
3.2.1. Relleno de arcillas, arenas y residuos de obra. 14
3.2.2. Arena fina arcillosa. 15
3.2.3. Nivel freático. 15

4. Conclusiones y Recomendaciones. **16**
4.1. Zonificación geotécnica. 16
4.2. Aptitud del terreno. 16
4.3. Urbanización existente. 17
4.3.1. Urbanismo 17
4.3.2. Diseños estructurales. 17
4.3.3. Casa construída. 18
4.4. Tipos de riesgos. 19
4.4.1. Estabilidad general. 19
4.4.2. Estabilidad local. 20
4.4.3. Caída de piedras. 21
4.5. Tipos de daños. 22
4.5.1. Daños que ponen en riesgo la vida de los habitantes. 22
4.5.1.1. Casas críticas. 22
4.5.1.2. Caída de piedras. 22
4.5.2. Daños menores. 22
4.6. Clasificación de viviendas. 24
4.6.1. Críticas. 24
4.6.2. Regulares. 24
4.6.3. Buenas. 24
4.7. Soluciones para eliminar el riesgo de vida. 25
4.7.1. Casas críticas. 25
4.7.1.1. Juntas estructurales. 25
4.7.1.2. Recimentación por medio de dados. 27
4.7.1.3. Recimentación por medio de pilotes. 28

CONTENIDO **Hoja #**

4.7.1.4. Reparación estructural columnas y vigas. 29
4.7.1.5. Dinteles. 31
4.7.2. Caída de piedras. 32
4.7.3. Muros divisorios de patios. 33
4.8. Restricciones y precauciones constructivas. 34
4.8.1. Segundos pisos. 34
4.8.2. Ampliaciones y nivelaciones en los patios. 34
4.8.3. Sótanos. 34

ANEXOS

1. Localización general, de sondeos y clasificación de viviendas.
2. Memorias de sondeos.
3. Resumen de ensayos de laboratorio.
4. Memorias de cálculo.
5. Plano urbanismo proyectado y construído.
6. Registro fotográfico.
7. Cuadro resumen inspección de viviendas.
8. Presupuestos y análisis de precios unitarios.
9. Convenciones.

1. INTRODUCCION.

El presente informe contiene los resultados del estudio para elaborar una zonificación geotécnica de la Urbanización Cerros del Sur y determinar las medidas preventivas y correctivas necesarias para estabilizar el terreno, como conclusión del objeto del contrato de prestación de servicios No. 1314-51-96 entre el Fondo para la Prevención y Atención de Emergencias de la Alcaldía Mayor de Santafé de Bogotá FOPAE e INGECIENCIAS S.A.

La Urbanización Cerros del Sur está localizada sobre el costado occidental de la vía que del barrio Buenos Aires conduce a la vereda de Mochuelo, comprende las carreras 17B a 17I entre calles 80 y 81 Sur, limita por el costado Norte con el talud hacia la Quebrada El Infierno, por el sur occidente con la Escuela Minuto de María y por el suroriente con una Urbanización, por el occidente con terrenos sin urbanizar y por el oriente con la carrera 17B como se muestra en el Anexo N°1 *"Localización General y de Sondeos"*. Presenta cambios de nivel entre la parte más baja y la parte más alta del lote en sentido oriente-occidente de aproximadamente 40 metros.

La empresa constructora de la Urbanización Cerros del Sur es "Construcciones Proha Ltda". La interventoría de la obra estuvo a cargo de la Asociación Comunitaria de Integración Popular "ACIP" y del Inurbe, según consta en el acta de terminación de obras de fecha abril 25 de 1992.

El proyecto inicial consistió de 170 viviendas distribuídas en siete manzanas. Estas viviendas constan de parejas de viviendas que comparten la misma estructura, es decir que estructuralmente el proyecto consta de 85 viviendas . Las viviendas se entregaron en un nivel que incluye salón múltiple, cocina, baño y patio posterior de ropas y se tenía prevista una segunda planta como ampliación futura de dos alcobas y escalera.

En el *capítulo Nº 2* se incluye la relación de los trabajos ejecutados para llegar a las conclusiones que se presentan en este informe, así como los principales análisis de geotecnia realizados y la metodología de diseño empleada. Se hace un recuento detallado de los diversos estudios que se han adelantado para estudiar los problemas estructurales de algunas viviendas, y se presentan los diseños iniciales que dieron lugar a la construcción de la urbanización y las premisas de estos diseños.

En el *capítulo Nº 3* se hace en detalle una descripción de los suelos encontrados mediante los sondeos realizados y se presenta la zonificación geotécnica solicitada en el objeto del contrato principalmente basada en los espesores de rellenos que fueron realizados para conformar el terreno el cual tenía cárcavas originadas en la explotación de canteras para fabricación de ladrillo.

En el *capítulo Nº 4* se incluyen las conclusiones y recomendaciones de este estudio. En un principio se presentan los resultados de las estadísticas hechas en la inspección detallada de cada vivienda, y en los análisis de ingeniería geotécnica y estructural, y finalmente se identifican los problemas que atentan contra la vida de los habitantes de la urbanización, y se plantean las diversas soluciones que están a la mano para resolverlos. También se identifican los problemas menores y sus posibles soluciones.

2. TRABAJOS REALIZADOS.

2.1. Análisis de la información existente.

El primer paso para la realización de este trabajo fue la consecución de la información existente sobre la urbanización en las oficinas de la UPES y en las oficinas de la Caja de la Vivienda Popular.

Se obtuvieron, por medio del Ing. Javier Pava de la UPES, los siguientes documentos:

- Licencia de construcción de fecha 2 de julio de 1985.
- Especificaciones obras de urbanismo Urbanización Cerros del Sur.
- Sondeos, ensayos de terreno y recomendaciones de compactación de rellenos en la Urbanización cerros del Sur de Víctor Romero & Cía. I3779 de fecha 10 de julio de 1985.
- Informe de la Contraloría de Santafé de Bogotá sobre visita de control técnico realizada para verificar el estado de las viviendas de la Urbanización Cerros del Sur de fecha diciembre 6 de 1995.
- Estudio técnico sobre estabilidad de viviendas de la Urbanización Cerros del Sur realizado por Inurbe de fecha septiembre 30 de 1996.

Se obtuvieron por medio del jefe de la división de planeación de la Caja de la Vivienda Popular, Ing. Celio Nel Sánchez, los siguientes documentos:

- Informe técnico de la urbanización Cerros del Sur realizado por la Caja de la Vivienda Popular en diciembre de 1995.

• Estudio geológico y geotécnico para la construcción de la Urbanización Cerros del Sur de Otto Sarmiento y Lisandro Beltrán de febrero de 1984.

• Plano estructural proyecto Vivienda Cerros del Sur, presentado por el Ingeniero Eduardo Medrano Hurtado. Contiene planta de ejes, muros estructurales, entrepiso y cubierta, despiece de vigas, viguetas, columna tipo, detalles. Plano 1 de 1, de fecha febrero de 1990. Escala 1:50.

• Plano de aceptación D.A.P.D. Urbanización Cerros del Sur. Construcciones Proha Ltda. Recomendaciones estudio Geológico. Plano 1 de 1. Escala las indicadas.

• Plano de aprobación E.E.E.B. Urbanización Cerros del Sur. Construcciones Proha Ltda. presentado por Armando Gui Jiménez. Ingeniero Electricista. Octubre de 1983. Escala 1:500. Plancha #2 de 2.

• Plano con el proyecto Arquitectónico Unidad Bifamiliar. Urbanización Cerros del Sur (Lotes Bifamiliares). Construcciones Proha Ltda. Escala 1:50. Plancha 1 de 2.

A continuación se presentan los principales aspectos encontrados en cada uno de estos informes:

-Otto Sarmiento, Lisandro Beltran M. "Estudio Geológico y Geotécnico" de febrero de 1984.

"Los estratos que afloran en la superficie del terreno hacen parte de la Formación Bogotá, que en el sitio se encuentra invertida. Los materiales aparentes son areniscas y arcillolitas intercaladas en espesores variables entre 4 y 5 metros. Sobre la estratificación mencionada se observan materiales superpuestos de origen más reciente, probablemente de la formación Sabana, con inclinaciones similares a la topografía del terreno. Estos materiales son de espesor variable y se caracterizan de la siguiente forma: capa superficial de materia orgánica, subyaciendo a este estrato una capa de limo poroso carmelito de origen volcánico y subyaciendo a éste una capa de material fluvioglacial compuesta por guijarros y bloques de arenisca situados dentro de una matriz arcillosa. La capa superficial orgánica se encuentra presente solamente en la parte alta del lote".

"Los suelos del lote donde se construirá la urbanización fueron sometidos en épocas recientes a una explotación intensa con el propósito de fabricar ladrillos, dejando unas cárcavas con paredes verticales de hasta 9.0 metros de altura en el costado norte. Estas cárcavas constituyen el mayor obstáculo del proyecto, pues será necesario rellenarlas, compactando convenientemente, removiendo materiales de las zonas altas y dejando pendientes suaves que faciliten la ubicación de las viviendas".

En este estudio se realizaron dos sondeos, de manera complementaria se tomaron muestras alteradas en talega plástica sobre los cortes dejados por la explotación de arcilla, además se tomaron dos bultos de las arcillas más características localizadas en la zona superior del lote. Sobre estas muestras se efectuaron pruebas de resistencia a la compresión triaxial, para determinar los parámetros de resistencia al corte.

En este estudio se establece que la compactación se debía hacer con especial cuidado en el talud norte ya que en esta parte se presentaba la mayor inestabilidad del talud y que este talud norte debería tener una inclinación máxima de 40°.

En este estudio geológico y geotécnico se hace especial énfasis en que se debían tomar medidas para evitar que las aguas de escorrentía de las zonas superiores rodaran por el talud creando cárcavas de erosión y se recomendaba la empradización del talud. Se recomienda además que todas las viviendas debían poseer instalaciones completas para las aguas servidas y de lluvias de manera que estas fueran llevadas por los colectores fuera del lote de la urbanización y que se debían construir cunetas que recogieran las aguas de escorrentía y las condujeran a la vía a Bogotá o a la quebrada el Infierno.

-Víctor Romero & Cia. Informe 3.779 de julio de 1985 "Sondeos, ensayos de terreno y recomendaciones de compactación de rellenos en la Urbanización Cerros del Sur, carretera a Tunjuelito y Quebrada el Infierno".

En el informe I3779 de Víctor Romero & Cía. se realizaron 9 sondeos de comprobación localizados en las manzanas B, C, D y E hasta una profundidad máxima de 3.20 metros para determinar la calidad de los rellenos realizados. De acuerdo con este informe los rellenos de las cárcavas se hicieron con el material de corte del sitio pero se encontró que este no fue

bien extendido y compactado por capas horizontales. Se estableció que en las manzanas B y C el relleno se encontró en estado suelto hasta una profundidad variable de 1.5 a 2.5 metros aproximadamente y en las manzadas D y E el relleno se encontró en estado suelto hasta una profundidad del orden de 0.50 a 1.50 metros aproximadamente. En este informe se presentan recomendaciones de compactación para mejorar la calidad de los rellenos.

-Informe de la Contraloría de Santafé de Bogotá de diciembre 6 de 1995.

En el informe de la Contraloría de Santafé de Bogotá se estableció que las viviendas presentaban problemas de: agrietamientos en la estructura y muros, desagües obstruídos y filtraciones de agua en las viviendas. En este informe se hicieron las siguientes observaciones:

-No hubo control efectivo de aguas, tanto de escorrentía como residuales de construcciones en cota más alta como es el caso de la escuela Minuto de María, además que a lo largo de la vía vehicular que existe perimetralmente en la parte baja del lote (carrera 17 B) se construyó una red de alcantarillado de especificaciones insuficientes y que los sumideros y cajas sobre la vía están destruídas parcialmente por el tráfico. Se estableció además que las instalaciones hidráulicas y sanitarias en la mayoría de las viviendas presentan problemas por mala construcción o discontinuidad de las tuberías.
-Hubo insuficiente estudio del programa, aumentado por deficiencias constructivas notorias.

En este informe se presenta un cuadro donde se ubican las viviendas con los problemas más notorios, su adjudicatario y el valor de las soluciones.

Finalmente en este estudio se establece que es indispensable que se realice "control del talud" tanto en la parte superior de la urbanización donde se ubica la escuela como en la vía vehicular perimetral.

-Caja de la Vivienda Popular-División de Planeación Informe Técnico de diciembre de 1995.

En este informe se seleccionaron 35 casas que en concepto de la comunidad constituían la muestra más representativa del problema. En este informe se establece que los problemas más importantes se presentan por deficiencias técnicas en la construcción y consisten en:
-Agrietamientos de distintos tamaños en la mayoría de los muros, pisos, andenes y canales de desagüe y vías peatonales.
-Aproximadamente el 50% de la madera utilizada para el soporte de la cubierta está en muy mal estado, incluso, muchos tablones podridos y un porcentaje de aproximadamente el 25% de las tejas están rotas.
-Las instalaciones sanitarias no tienen la terminación adecuada.
-La cimentación es muy superficial.
Además establece que los taludes no tienen las inclinaciones adecuadas y causan la entrada de piedras, tierra y otros materiales a las casas que dan contra éstos.

-Inurbe Subgerencia especial "Estudio Técnico sobre estabilidad viviendas Urbanización cerros del Sur" de septiembre 30 de 1996.

Este informe establece que la causa fundamental del deterioro de las viviendas es la inestabilidad del terreno y recomienda efectuar un estudio geotécnico que determine las causas y correctivos de los problemas de estabilidad del terreno sobre el cual se construyó la urbanización, completar la infraestructura urbana con colectores de aguas lluvias y la conformación de vías vehiculares y peatonales, confinamiento de los patios posteriores con muros de contención y su impermeabilización y posteriormente a la realización de los trabajos de estabilización del terreno que recomiende el estudio geotécnico, proceder a la reparación de los daños individuales que se presentan en cada vivienda.

2.2. Reconocimiento general de los problemas de la urbanización.

Se realizaron visitas preliminares de los ingenieros de Ingeciencias S.A., en algunas ocasiones junto con el Ingeniero Javier Pava de la Upes, en las cuales nos formamos un concepto de los principales problemas que afectan a la Urbanización.

A partir de la información obtenida se estableció que en epocas recientes ésta había sido una zona de explotación de canteras, con cárcavas hasta de 9 metros de profundidad, las cuales fueron rellenadas al momento de construir la urbanización. Por lo tanto se elaboró en base a los planos existentes un plano de rellenos.

Se visitó preliminarmente una muestra aleatoria de casas de cada manzana, con el objeto de determinar las zonas más afectadas y así proceder a ubicar los primeros sondeos y determinar la relación existente entre las zonas donde se ubican las casas más afectadas y las zonas de mayores rellenos de cárcavas.

Se observó que el urbanismo proyectado en planos no coincide con el urbanismo construído y se procedió a realizar un levantamiento de la Urbanización mediante el cual se actualizó el plano urbanístico. En la actualidad se cuenta con un plano actualizado con todas las manzanas y los linderos reales de la urbanización. 030

El reconocimiento general de la urbanización incluyó una visita a la escuela Minuto de María con el objeto de establecer el manejo de las aguas lluvias y negras de la escuela y la forma como este manejo podría estar afectando a la Urbanización. Por otra parte se realizó una visita a la urbanización ubicada al suroccidente de la Urbanización Cerros del Sur con el fin de establecer el manejo de aguas lluvias y negras de estas viviendas.

Posteriormente en una segunda etapa del estudio se realizó una visita detallada a cada una de las casas de la Urbanización. Con base a estas visitas detalladas se determinaron claramente los problemas que afectan a la urbanización y se ubicaron el resto de sondeos.

2.3. Sondeos geotécnicos.

Se realizaron cuarenta y seis (46) sondeos por medio de barreno manual hasta profundidades máximas de 7 m para investigar las características geotécnicas del terreno de fundación de la Urbanización. El talud sur de la urbanización (talud contra la escuela Minuto de María) se caracterizó por medio de 5 trincheras. Se tomaron muestras representativas alteradas con muestreador estándar, realizando simultáneamente ensayos

de campo de penetración estándar, compresión inconfinada in situ por medio del penetrómetro y clasificación visual.

Se localizaron sondeos en las calles de la urbanización, en el talud que da contra la Quebrada el Infierno (talud norte de la Urbanización) en la parte alta, a mitad del talud y en la pata del talud y dentro de las viviendas teniendo el criterio de tener sondeos representativos de toda la urbanización y haciendo énfasis en aquellas viviendas que de acuerdo con la inspección visual detallada presentaban mayores problemas.

La localización de sondeos se muestra en el Anexo Nº1 *"Localización General y de sondeos"* , y el registro detallado de la memoria de éstos y de los resultados de ensayos de campo se incluyen en el Anexo Nº 2 "*Memorias de sondeos* ".

2.4. Ensayos de laboratorio de suelos.

Con el fin de conocer las características físicas del suelo y su clasificación se realizaron ensayos de contenido de humedad, límites de Atterberg (límites líquido y plástico) y granulometría, de las muestras más representativas de los estratos encontrados en cada sondeo.

Para conocer los parámetros de fricción interna y cohesión del talud norte de la Urbanización se realizaron ensayos de corte directo sobre muestras alteradas. El resumen de los resultados de ensayos de laboratorio se incluye en el Anexo Nº 3 "*Resumen de ensayos de laboratorio* ", al final del presente informe.

2.5. Análisis geotécnico.

Se determinó la estabilidad del talud del costado norte a la falla rotacional por medio del método de Bishop modificado utilizando el programa de computador STABL6, de acuerdo con los parámetros obtenidos a partir de los ensayos de campo y de laboratorio de suelos.

Con que factores de seguridad se trabajaron?

Se calcularon los asentamientos máximos que se podían presentar de acuerdo con los espesores de relleno obtenidos de los sondeos.

Se determinó el estrato de fundación para las casas que requerían soluciones de recimentación y se calculó la capacidad portante para estas recimentaciones.

2.6. Visita detallada a las viviendas de la urbanización.

Se realizó una visita detallada a cada una de las viviendas de la urbanización. De las 170 viviendas de que consta la urbanización se visitaron 120 viviendas. A algunas viviendas no se logró entrar ya que en los días programados para las inspecciones de las viviendas no se encontraban los moradores de estas y tampoco habían dejado las llaves con los vecinos. Se considera, sin embargo, que la muestra obtenida es suficientemente completa para establecer el riesgo a la vida en la urbanización y para plantear soluciones a cada uno de los diferentes tipos de riesgos establecidos. El número de casas inspeccionadas en cada una de las manzanas de la urbanización fue el siguiente:

Manzana	A'	A	B	C	D	E	F	G	TOTAL
Total casas	12	18	24	28	24	24	20	20	170
Inspeccionadas	11	12	22	23	15	15	15	7	120

22

3. DESCRIPCION DE LOS SUELOS.

3.1. Geología.

La ladera donde se encuentra localizado el lote estudiado hace parte en forma indirecta de la vertiente occidental del río Tunjuelo. Esta ladera hace parte del flanco occidental del sinclinal de Usme.

De acuerdo con los estudios geológicos de Julivert y con el levantamiento geológico realizado durante la exploración, se puede afirmar sin lugar a dudas que los materiales que aparecen en el sitio estudiado hacen parte de la formación Bogotá, la cual tradicionalmente ha sido conocida y explotada en los sitios de afloramiento por sus características especiales para la elaboración de ladrillo y tubería de gres.

Los estratos que afloran en la superficie del terreno hacen parte de la formación Bogotá, que en el sitio se encuentra invertida. Los materiales aparentes son areniscas y arcillolitas intercaladas en espesores variables entre 4 y 5 metros. Sobre la estratificación mencionada se observan materiales superpuestos de origen más reciente, probablemente de la formación Sabana, con inclinaciones similares a la topografía del terreno.

3.2. Geotecnia.

3.2.1. Relleno de arcillas, arenas y residuos de obra.

Estrato que se encuentra superficialmente en todo el lote. Alcanza una profundidad máxima de 6.4 metros.

3.2.2. Arena fina arcillosa.

Estrato que subyace al anterior, presenta una profundidad mínima de 0.2 metros y una profundidad máxima confirmada de 7 metros que fue la profundidad máxima de exploración. En algunas zonas este estrato se remplaza por un estrato de arcilla gris con lentes morados. Presenta una resistencia al ensayo de penetración estándar de 34 golpes/pie a rechazo. En las zonas donde se encuentra presente el estrato de arcilla la resistencia a la compresión inconfinada obtenida en campo fue mayor a 4.5 Kg/cm^2.

3.2.3. Nivel freático.

El nivel freático no se encontró presenta hasta las profundidades alcanzadas, con excepción al sondeo 21 ubicado en la carrera 17 F # 80 a 15 en el cual el nivel freático se encontró a -0.50 metros de profundidad.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4.1 Zonificación geotécnica.

La zonificación geotécnica de la zona en estudio se basó en la información recolectada por medio de los sondeos y de la caracterización visual de los diferentes materiales que componen los taludes vecinos a la Urbanización por el costado norte y sur-occidental. En el plano adjunto se presenta está zonificación.

4.2. Aptitud del terreno.

De acuerdo con la información recolectada y con los análisis realizados en cuanto a estabilidad y resistencia del terreno, se establece que el terreno donde se construyó la urbanización Cerros del Sur es apto para la construcción de viviendas y los taludes al norte y al sur de la urbanización no presentan riesgos de falla rotacional.

Los máximos espesores de relleno encontrados fueron del orden de 6 metros (frente a la casa de la carrera 17 G # 80 A 01 sur) en la vía del costado norte de la urbanización y en las zonas de las casas el máximo espesor de relleno encontrado fue de 3 metros (casa de la carrera 17 F #80 A 15 sur) y en todas las perforaciones realizadas el estrato que subyace el relleno presenta una alta capacidad portante.

4.3. Urbanización existente.

4.3.1. Urbanismo.

De acuerdo con los planos de diseño obtenidos en las oficinas de la UPES, la Urbanización Cerros del Sur constaba de 170 viviendas distribuídas en 7 manzanas (manzana A a manzana G) con dos zonas verdes proyectadas, una al costado sur de la urbanización entre carreras 17 G y 17 I y la otra al costado norte de la urbanización entre carreras 17C y 17D y dos bahías de parqueo, una sobre la carrera 17B y otra sobre la carrera 17C.

La urbanización actual conserva 170 viviendas pero distribuídas en 8 manzanas. Hemos denominado manzana A´ a la manzana adicional construída donde existía de acuerdo con el proyecto inicial una vía peatonal, y parte del lote de la Escuela Minuto de María. Las manzanas A, B, C, y D se acortaron, y la manzana B se desplazó ocupando la zona verde proyectada contra el talud sur de la Urbanización (contra la escuela Minuto de María). La Manzana E se alargó hacia el norte ocupando la zona verde proyectada al norte de la Urbanización.

4.3.2. Diseños estructurales y arquitectónicos.

El proyecto inicial, de acuerdo con los planos, consistía en 85 viviendas bifamiliares con servicios independientes. Estas viviendas serían entregadas en un nivel consistente en salón múltiple, cocina, baño y patio posterior de ropas y se preveía una segunda planta como ampliación futura de dos alcobas y escalera. Toda esta información esta en el plano presentado por Eduardo Medrano Hurtado. Ingeniero Civil. Proyecto de Vivienda Cerros del Sur. Plano que contiene planta de ejes, muros estructurales, entrepiso, cubierta, despiece de vigas, viguetas, columna tipo, detalles. Escala 1:50, de fecha febrero de 1990.

En los planos arquitectónicos y estructurales aparecen los diseños de este segundo desarrollo. Según estos diseños el segundo piso sería construído sobre el salón múltiple, la cocina y el baño. Las viviendas serían entregadas sin cerramiento entre los patios y se especificaba en los planos arquitectónicos la posibilidad de un futuro cerramiento de los patio, pero en los diseños no aparece un detalle de este cerramiento. De acuerdo con los planos iniciales cada pareja de viviendas eran opuestas en su distribución arquitectónica y de muros.

El sistema estructural utilizado sería el de mampostería estructural confinada. Los muros de carga serían los muros de los costados de la vivienda que van en sentido oriente-occidente. Cada pareja de viviendas compartiría un muro el cual se convertiría en el muro más cargado. En sentido perpendicular a los muros de carga, se tendría como muro estructural el muro de la cocina el cual en cada vivienda tiene una longitud de 1,9 metros y dado que en el proyecto aparece que cada pareja de vivienda fueran opuestas, junto con el muro de la cocina de la otra vivienda, este muro tendría una longitud de 3,8 metros sin vacíos.

4.3.3. Casa construída (Esquema).

Comparando los planos de diseño de la Urbanización con lo observado durante la inspección detallada de las viviendas se concluye que las casas no cumplen en un todo con el diseño estructural.

Las viviendas no fueron construídas como módulos bifamiliares independientes sino que una hilera de viviendas constituye una sola estructura en la cual todas las viviendas comparten un muro de carga. El número de viviendas en una acera varía de manzana a manzana entre 10 y 14 casas, es decir que actualmente se tiene en la urbanización a 14 viviendas trabajando como una sola estructura, salvo contados casos en los que tienen muros separados.

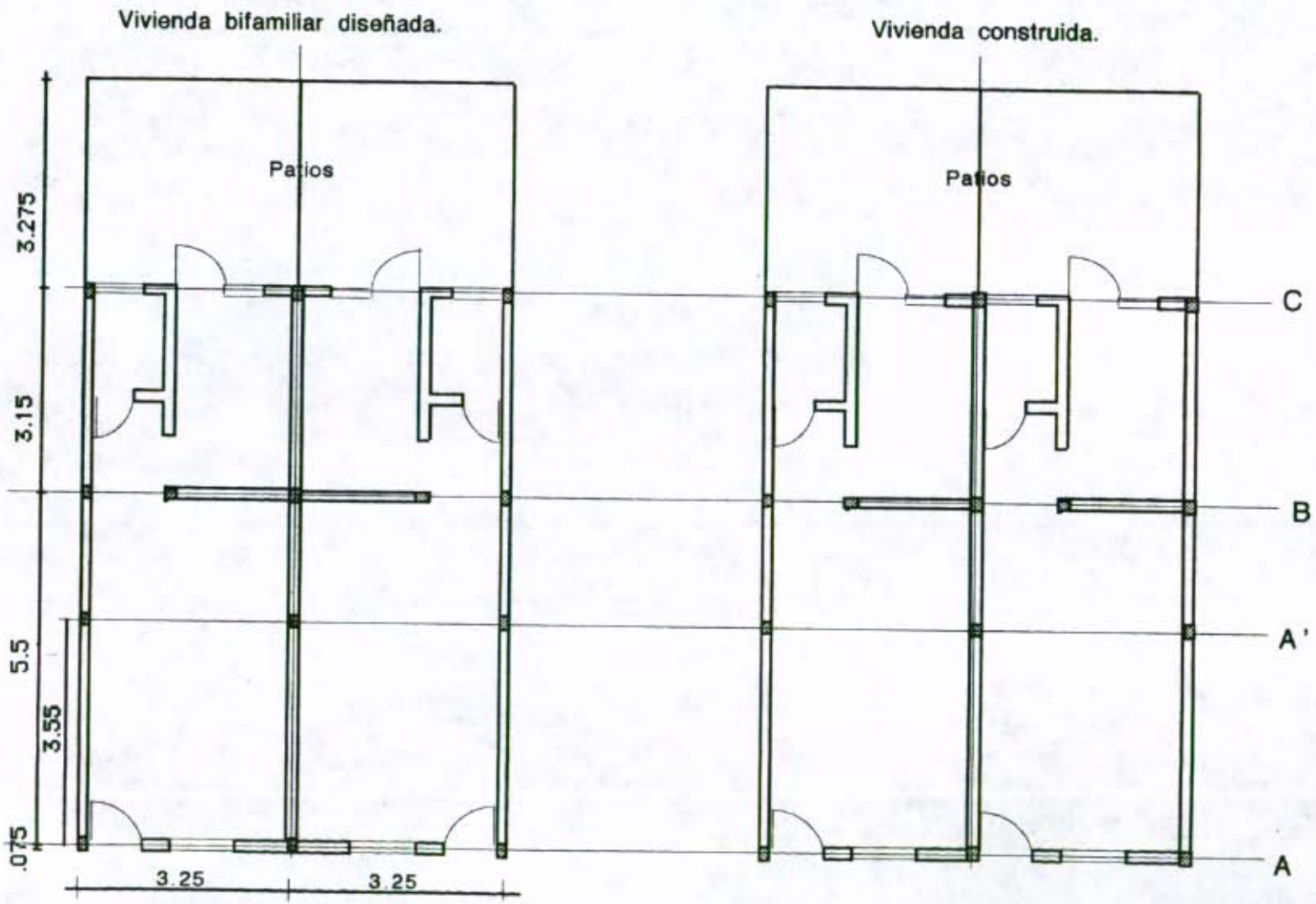
El núcleo de dos viviendas que en el diseño se planteó como viviendas con muros opuestos (rebatidos) no fue construído de esta manera, sino que las viviendas son exactamente iguales, perdiéndose el efecto de diafragma que era el muro de la cocina en el proyecto inicial.

En muy pocas viviendas de la urbanización se ha construído el segundo piso, pero en las que se ha construído éste, no se ha cumplido con el diseño incluído en los planos. Por el contrario en muchas casas el patio ha sido convertido en alcoba y a ésta se le ha construído plancha y hasta segundo piso, lo cual no estaba especificado en el diseño propuesto para las ampliaciones.

ingeciencias s.a.

UPES · Cerros del Sur
I 514/97 Esc 1:100

Esquema vivienda diseñada y construida



020000

4.4. Tipo de riesgos.

4.4.1. Estabilidad general.

Se analizó la estabilidad del talud norte de la urbanización mediante el programa de computador STABL que hace un análisis de la falla rotacional mediante el método de Bishop modificado. Se obtuvieron los parámetros del suelo a partir de los sondeos realizados en el talud y de los ensayos de laboratorio y de campo realizados sobre muestras obtenidas de estos sondeos.

Se realizaron dos ensayos de corte directo sobre muestras tomadas en sondeos realizados en la parte del talud aledaña a la manzana C (manzana donde se presentan los mayores problemas) para obtener los parámetros de fricción interna y cohesión del terreno. De estos análisis se concluyó que el factor de seguridad mínimo es 1.2 y que en las partes más críticas existen en la pata del talud puntos de control en roca lo cual evitaría la falla. Además se estableció que los factores de seguridad se disminuyen al saturarse el suelo, por lo tanto se establece como prioritario un sistema de recolección de aguas lluvias de la Urbanización que aseguren que el talud se mantenga seco. En las manzanas B y C se debe tener especial cuidado en que los patios se mantengan drenados y que no se arroje a los patios aguas de desecho.

El talud contra la escuela Minuto de María es estable a los deslizamientos o movimientos de masa.

Los factores de seguridad contra falla de estos taludes por deslizamiento rotacional son muy amplios.

De estas consideraciones se deduce que la Urbanización no tiene riesgos de inestabilidad general.

4.4.2. Estabilidad local. (Esquema)

Debido al asentamiento normal que sufren los rellenos mal compactados y al no tener libertad de moverse cada módulo de dos viviendas independientemente por haber sido construídas todas las viviendas de una acera como una sola estructura se han presentado en algunas viviendas que han sido clasificadas como críticas, grietas importantes en vigas, columnas y muros estructurales. Estas casas están ubicadas en las zonas de mayores espesores de rellenos.

Las deficiencias constructivas también se han convertido en factores determinantes de los daños que ponen en riesgos la estabilidad local de las viviendas. Entre las deficiencias constructivas más importantes tenemos:

• En la mayoría de las viviendas no se construyó un dintel en la puerta del baño, sino que se colocaron dos hiladas de ladrillos sueltos encima de la puerta del baño los cuales están en peligro de caerse debido a que no se empotraron en la viga.

• En algunas viviendas en el eje B la viga de amarre del muro divisorio de la cocina se encuentra suelta de la columna, motivo por el cual se revisó el comportamiento de este tramo como si fuera una viga en voladizo obteniéndose un factor de seguridad adecuado.

• Las ampliaciones construídas por los habitantes de las viviendas se han constituído en un riesgo inminente debido a que han sido construídas en muchas ocasiones sin los diseños de ingeniería necesarios. En algunas zonas la diferencia de nivel entre patios posteriores es de más de 4 metros. Algunos propietarios han construído ampliaciones en los patios o los han nivelado, y construído el muro de cerramiento entre patios. Cuando la diferencia de nivel entre patios posteriores es grande, estos muros de cerramiento se pueden convertir en muros de contención de rellenos de más de 4 metros.

Esto constituye una de las mayores amenazas en la Urbanización ya que estos muros de cerramiento han sido construídos sin los diseños de ingeniería necesarios para trabajar como muros de contención como se observa en el esquema adjunto.

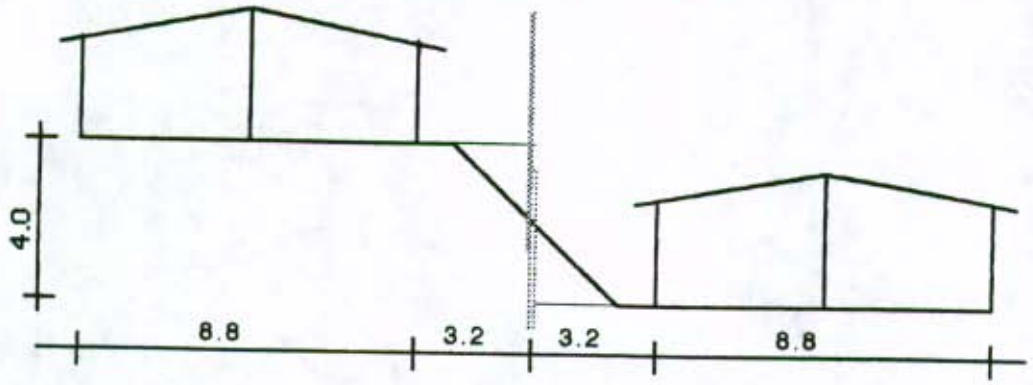
inGeciencias s.a.

UPES · Cerros del Sur

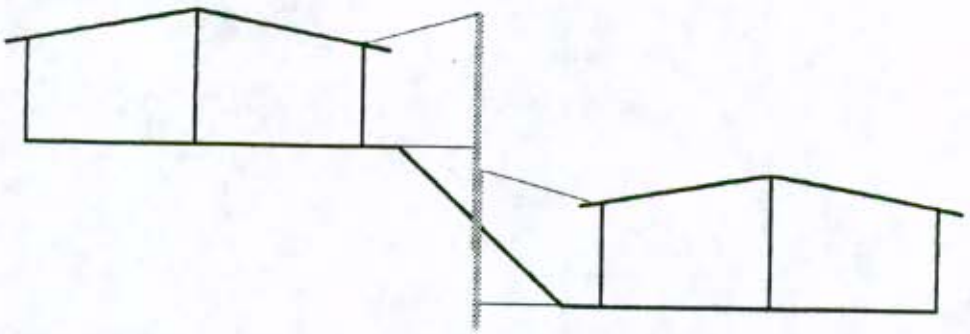
Esc. 1:200

Esquemas de ampliaciones y nivelaciones en patios.

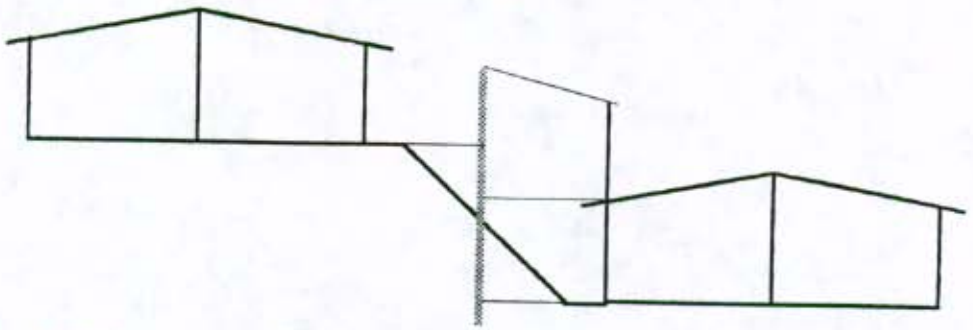
Caso 1: Patios nivelados y construido muro de cerramiento.



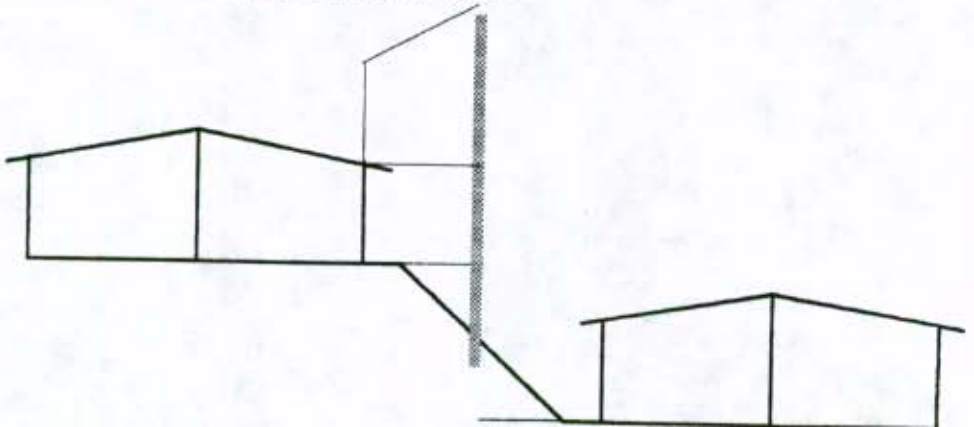
Caso 2: Patios construidos.



Caso 3: Patio de la casa baja con segundo piso.



Caso 4: Patio de la casa alta con segundo piso.



4.4.3. Caída de piedras.

Talud sur contra la escuela.

Como ya se ha mencionado en varias ocasiones el talud que se encuentra presente en el extremo sur-occidental de la urbanización contra la escuela Minuto de María entre carreras 17G y 17I, está conformado por rocas de arenisca las cuales se encuentran fracturadas producto de su propia estructura o de la explotación cuando funcionaba allí la cantera. Se presenta caídas de piedras sobre las casas o sobre los peatonales del costado sur de las manzanas A y B. Por otra parte el talud es estable ante fenómenos de deslizamiento, con un amplio factor de seguridad contra fallas de masa. (ver numeral 4.2.1.). OJO

Caída de piedras de los tejados.

Algunas viviendas fueron entregadas con cubiertas que no se encontraban bien amarradas o con ganchos deficientes, y cuando se presentaban brisas fuertes las tejas se desprendían causando molestias a los habitantes. Esta situación fue remediada por los habitantes de la urbanización colocando piedras en las cubiertas para sostener las tejas.

Estas piedras se convierten en un factor de riesgo para la vida de los habitantes de estas viviendas.

4.5. Tipos de daños.

4.5.1. Daños que ponen en riesgo la vida de los habitantes.

4.5.1.1. Casas críticas.

Las casas que hemos clasificado como críticas presentan grietas en elementos estructurales, que pueden amenazar la estabilidad de la vivienda. Estas grietas se pueden clasificar como:

-Grietas en vigas y en columnas.
-Grietas peligrosas en muros estructurales.
-Separación entre la viga de amarre del muro divisorio de la cocina y la columna.

Estas casas consideradas como críticas se encuentran cimentadas en rellenos de gran espesor y compactación deficiente.

4.5.1.2. Caída de piedras.

La caída de piedras del talud sur de la Urbanización contra las casas del costado sur de las manzanas A y B representa peligro inminente para la vida de los habitantes de estas casas. Además entre los daños clasificados como daños que ponen en riesgo la vida de los habitantes tenemos la caída de piedras que los habitantes han colocado en los tejados. → 030

4.5.2. Daños menores.

Entre los daños clasificados como menores, ya que si bien afectan la calidad de vida de los habitantes de estas viviendas, no ponen en riesgos la integridad física de los habitantes ni amenazan ruina, tenemos:

-Grietas en muros no estructurales.
-Grietas en pisos.
-Humedades.
-Desempate de tuberías de aguas negras.

inGeciencias s.a.

-Dilatación entre placa de contrapiso de la vivienda y placa del lavadero.
-Dilatación entre muros y columnas y entre muros y vigas.
- Dilatación de los peatonales de acceso contra las casas.

Cabe anotar que la dilataciónes es un fenómeno normal que se presenta entre dos elementos de distinto material o del mismo material que no fueron construídos monolíticamente debido entre otras cosas a cambios de temperatura. Estas dilataciones se deben dejar en el momento de fundir el elemento para que en el futuro al ocurrir la dilatación no se presenten grietas que si bien no son de ninguna importancia si afean la estética de la construcción.

4.6. Clasificación de viviendas.

Después de realizar una inspección detallada de 115 viviendas de la urbanización, clasificamos éstas en tres grupos: casas críticas, casas regulares y casas buenas.

4.6.1. Críticas

Se clasificaron como críticas aquellas casas que presentan daños estructurales. Para clasificar las viviendas como críticas se tuvo en cuenta que estas tuvieran problemas de cimentación sobre rellenos de gran espesor y muy mal compactados. De la muestra de 120 viviendas, 7 fueron clasificadas como críticas o de alto riesgo.

4.6.2. Regulares.

Se clasificaron como regulares aquellas viviendas, que aunque presentan daños, éstos no se consideran daños que ponen en riesgo la vida de los habitantes. De la muestra de 115 viviendas 35 fueron clasificadas como regulares.

Las casas ubicadas en las Cra. 17 C # 80 A 13 Sur y Cra 17 G # 80 A 11 Sur aunque no presentan daños que ameriten su clasificación dentro de las casas críticas, presentan desnivelaciones que ameritan su recimentación para solucionar el problema de asentamientos diferenciales.

4.6.3. Buenas.

Se clasificaron como buenas aquellas viviendas que no presentan daños o que solo presentan daños clasificados como daños menores.

Es importante anotar que algunas de estas casas aunque se encuentren en muy buen estado pueden tener ampliaciones que se hayan realizado sin tener en cuenta diseños de ingeniería las cuales puedan presentar problemas en el futuro ó pueden haber construído en los patios muros de cerramiento que en algunos casos pueden trabajar como muros de contención y ocasionar riesgos a los habitantes de la zona.

4.7. Soluciones para eliminar el riesgo de vida.

4.7.1. Casas críticas. (ver presupuestos en el anexo #8)

4.7.1.1. Juntas estructurales.

En la manzana B en las casas situadas en el costado occidental de la carrera 17 G y en la manzana C se ubican las casas con mayores daños de la urbanización, las cuales coinciden con los mayores espesores de relleno.

En estas manzanas se requiere que se tomen medidas para que se cumpla el diseño de viviendas bifamiliares y que toda la hilera de casas no trabaje como una sola unidad con el fin de que pequeños asentamientos del relleno bajo una casa no genere una serie de esfuerzos en las otras casas y que estas no tengan la tendencia de recostarse unas sobre otras. Para esto sería necesario tumbar y reconstruir ciertas casas a las cuales se les construirán muros y estructura independientes y de esta manera se crearían juntas estructurales que acabarían de fondo con los agrietamientos y desnivelaciones inducidos por los asentamientos diferenciales. Al demoler y reconstruir ciertas casas ubicadas en los cambios de nivel entre viviendas se estaría solucionando no solo el problema de estas viviendas sino también el problema de las viviendas vecinas ya que de esta forma se independizan estas y cualquier deformación de una vivienda no influiría en las viviendas vecinas. Esta solución se complementa con la recimentación de las casas que no se van a demoler pero que presentan deficiencias en la cimentación.

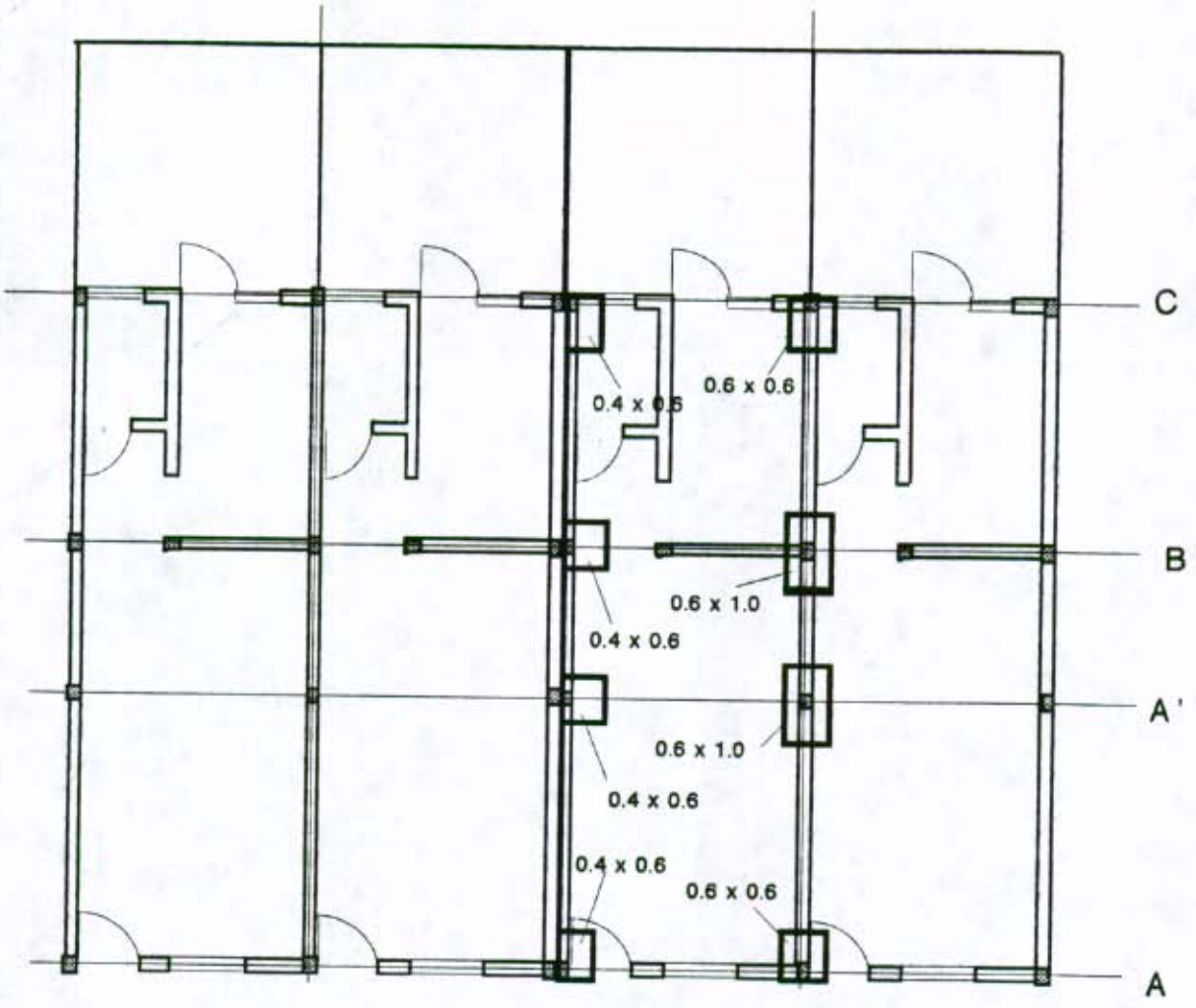
En la manzana C costado oriental la zona de mayores daños la conforman las casas: *Cra. 17F # 80 A 13, 15, 19, 21 y 25 Sur.* En esta manzana se recomienda demoler y reconstruír las casas: *Cra 17F # 80 A 15 y 21 sur,* y recimentar las casas: *Cra. 17F # 80 A 13, 19 y 25 Sur.*

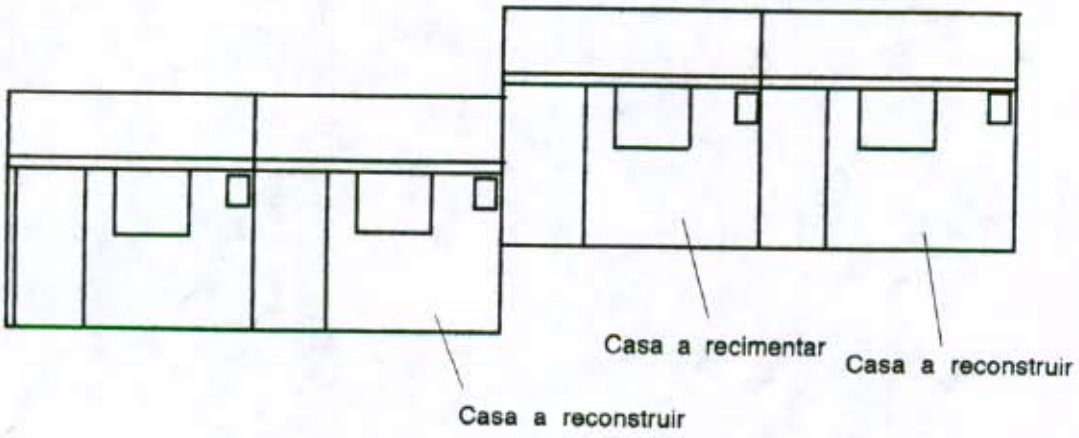
En la manzana C costado occidental (al oriente de la carrera 17G), toda las casas presentan ciertos daños de consideración. La solución definitiva de los problemas de estas viviendas consiste en la demolición y reconstrucción de las casas: *Cra 17G # 80 A 20, 26, 36 y 50*

inGeciencias s.a.

UPES · Cerros del Sur.
I 514/97 Esc 1:100

Esquema de recimentación por medio de moles o dados de concreto ciclopeo





4.7.1.2. Recimentación por medio de dados. (Esquema)

Para las casas clasificadas como críticas y algunas de las regulares que se detallaron en el numeral anterior (4.7.1.1), las cuales se recomienda recimentar, y teniendo en cuenta la profundidad del estrato de apoyo de acuerdo con los sondeos realizados, las podemos discrimar de la siguiente forma:

Cuando el estrato de apoyo se encuentra a poca profundidad (menos de 1.5 metros de profundidad), la vivienda se podrá recimentar mediante dados o moles de concreto ciclópeo que transmitan las cargas al estrato competente. El concreto ciclópeo deberá tener 40% de piedra y 60% de concreto de 3000 psi.

Estas moles se deberán proporcionar para una fatiga de trabajo de 2,9 Kg/cm^2 apoyadas en el estrato de arena fina arcillosa o de arcilla gris con lentes morados.

En el siguiente esquema se muestra esta solución.

Sur con el fin de formar las juntas estructurales y la recimentación de las casas: *Cra 17G # 30, y 32 Sur.*

Las casas: *Cra. 17 G # 80 A 42, 44, 48, 54 y 56* no presentan problemas de cimentación, su mayor problema lo constituye el sistema de desagues interno el cual no funciona correctamente. Además con las juntas estructurales estas casas se estarían liberando de los esfuerzos que le han inducido los movimientos de las casas que están sobre rellenos mal compactados en la parte norte de la manzana.

En la casa *Cra 17 G # 80 A 18* se construyó un sótano y se hicieron varias modificaciones, esta casa presenta ciertas grietas que pueden atribuirse a la cimentación sobre rellenos mal compactados pero que han sido agravados por las modificaciones arbitrarias que se le hicieron para las cuales no fue diseñada la vivienda (sótano, ampliación en el patio sobre el sótano).

La casa *Cra 17 G # 80 A 24* es también un caso particular ya que si bien en el momento de la inspección de viviendas se encontró en buen estado, esta tiene construído un segundo piso al cual se le tendría que revisar su estructura y si la cimentación de la vivienda es capaz de resistir este segundo piso.

En la manzana B en las casas situadas en el costado occidental de la carrera 17 G la zona de mayores problemas la conforman las casas: *Cra 17 G # 80 A 03, 05, 07, 11, 13, 17 , 19, y 23* . Se recomienda la demolición y reconstrucción de las casas *Cra 17G # 80 A 03, 07 y 13 Sur* y la revisión de la cimentación y reparaciones estructurales de las casas *Cra 17 G # 80 A 05, 11, 17 , 19, y 23 Sur.*

La casa ubicada en la carrera 17 H # 80 A 10, se recomienda su demolición y reconstrucción.

4.7.1.3. Recimentación por medio de pilotes.

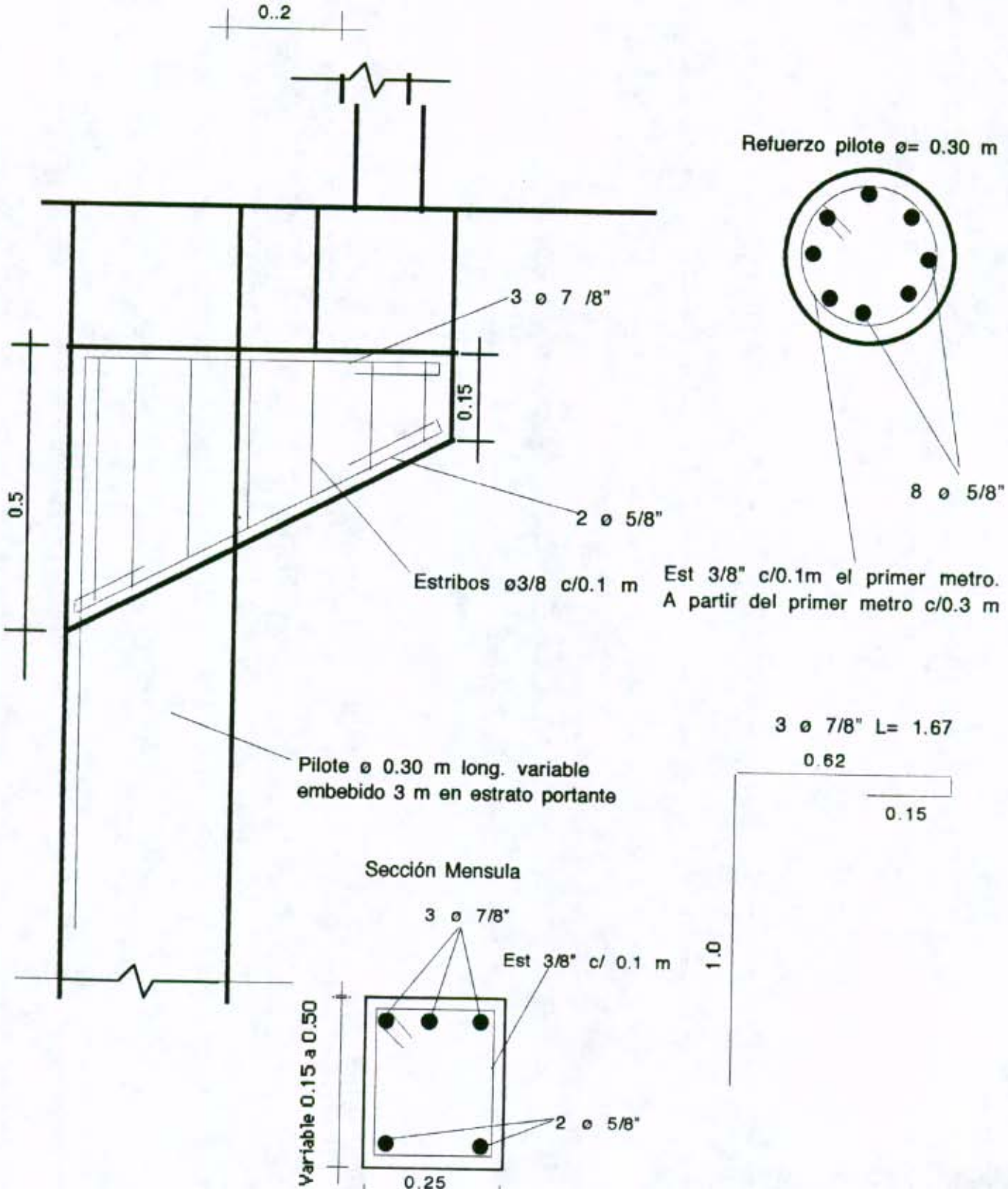
En las casas que se deben recimentar, pero que se encuentran sobre grandes espesores de relleno (más de 1.5 metros), se deberán utilizar pilotes que transmitan las cargas hasta el estrato competente. Estos pilotes deberán ser de ø= 0.3 metros y deberán quedar embebidos en el estrato portante al menos 1 metros.

(ver esquema)

inGeciencias s.a.

UPES· Cerros del Sur.
I 514/97 Esc 1:10

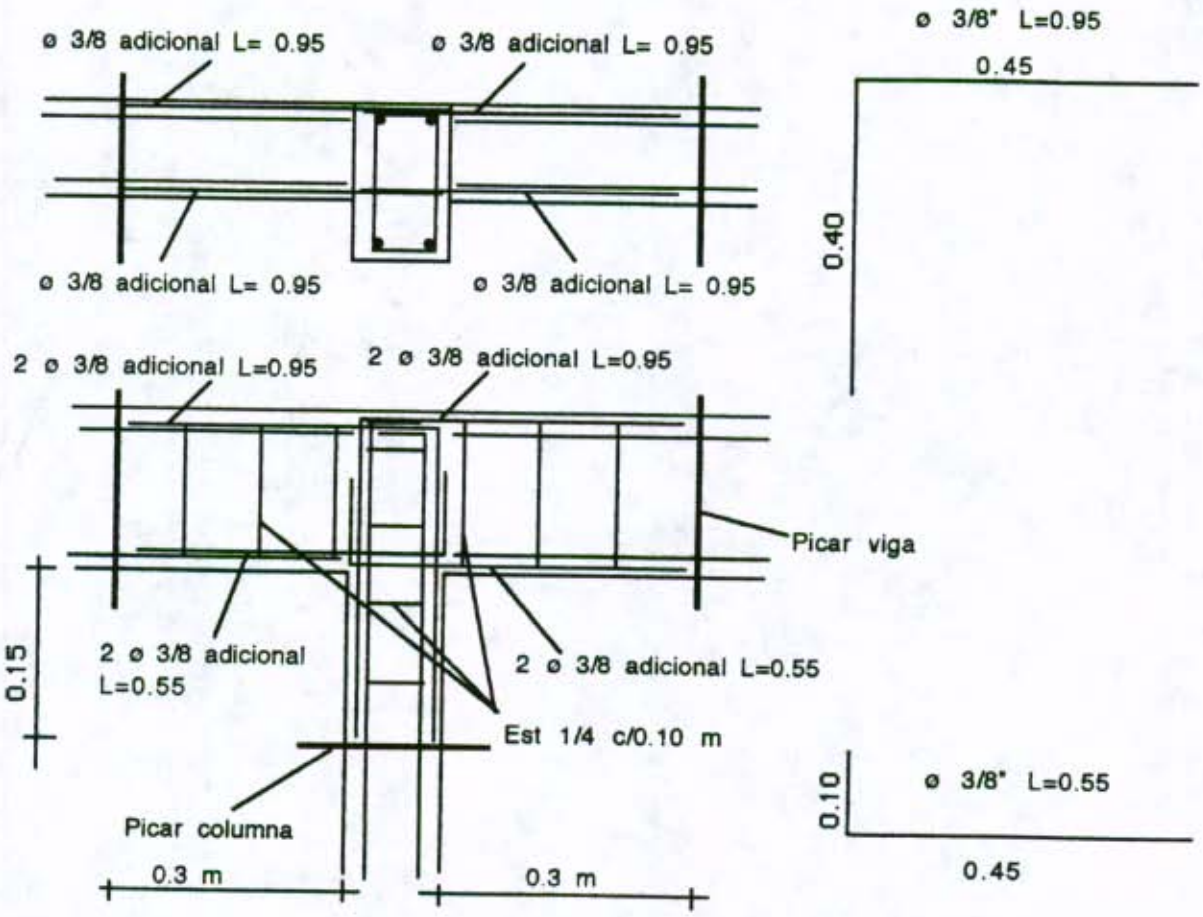
Esquema de recimentación de viviendas por medio de pilotes.



4.7.1.4. Reparación estructural columnas y vigas.

Para el caso de grietas en el nudo que se forma en la intersección de vigas y columnas o de dilatación entre vigas y columnas se deberá realizar la siguiente reparación

-Picar 30 cms de cada una de las vigas y 15 cms de la columna.
-Colocar cuatro varillas de 3/8" en cada una de las vigas.
-Colocar estribos de 1/4" separados 0.10 m en la columna y en las vigas para confinar el nudo.
-Formaletear y fundir.



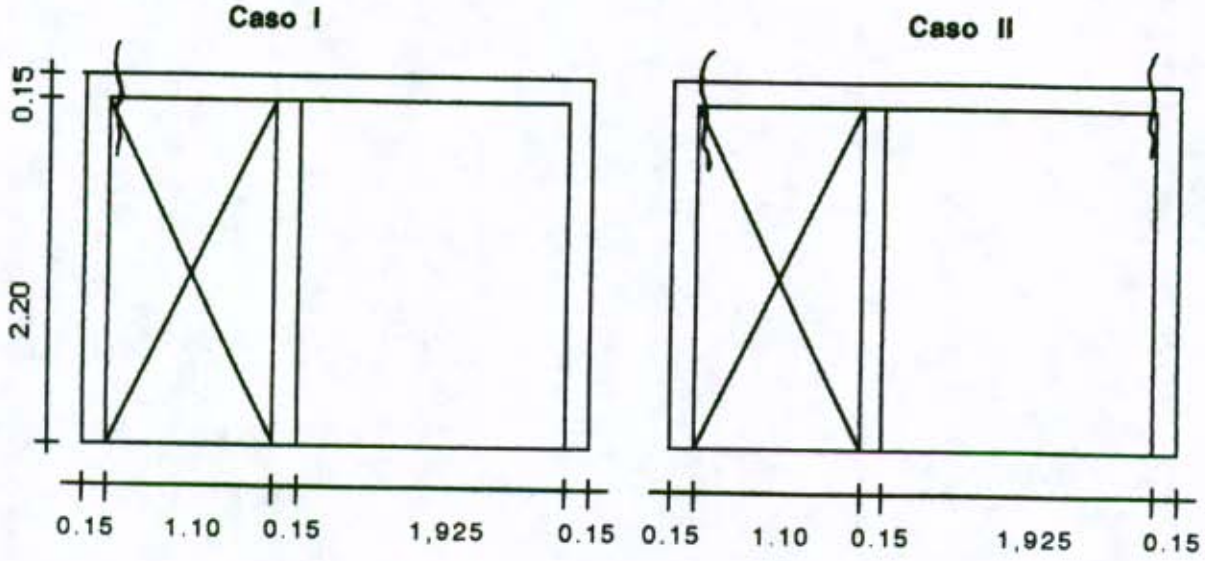
Para columnas que estén solo desportilladas bastará con resanar.

inGeciencias s.a.

Para columnas con grietas pequeñas se debe reparar picando el pedazo dañado y volviéndolo a fundir.

Para columnas con grietas importantes horizontales ó inclinadas se debe demoler la columna colocando 4 varillas corrugadas de 1/2" y estribos de 1/4" cada 0.20 metros.

El caso de la viga de amarre del muro divisorio de la cocina que se encuentra en muchos casos suelto de la columna se presentan dos casos:

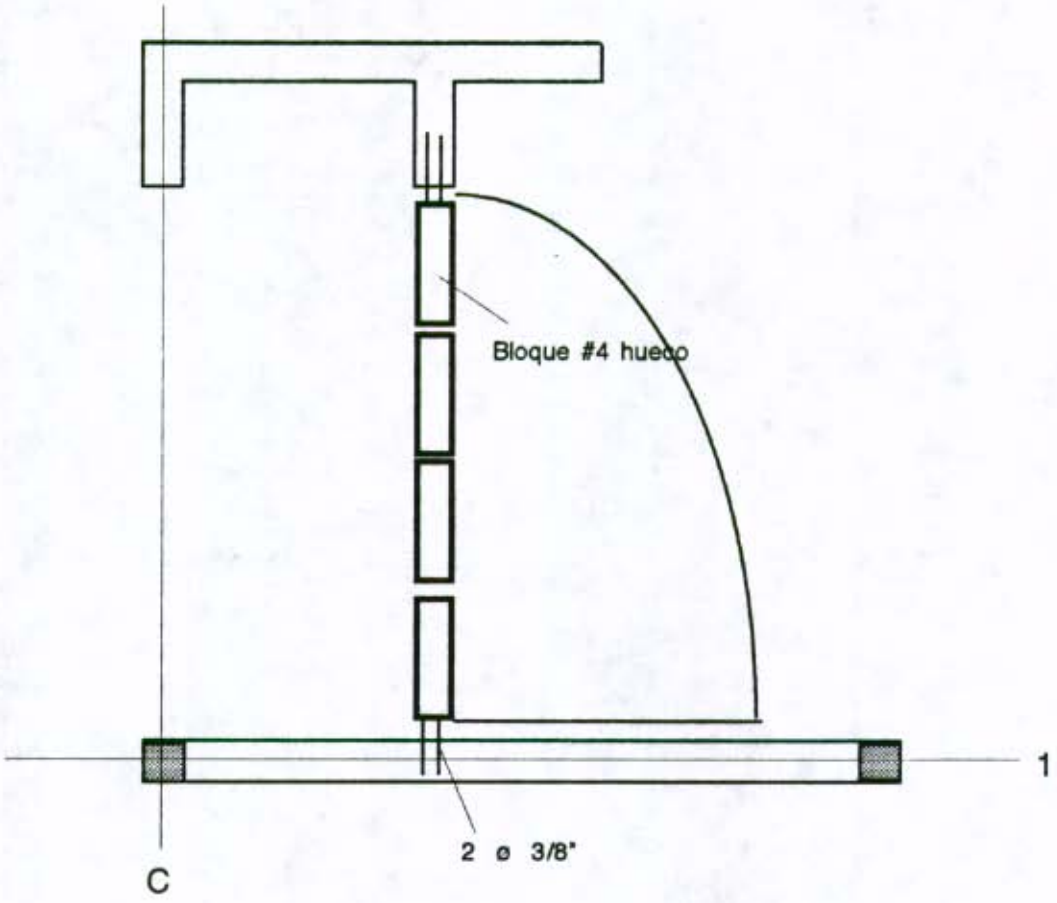


En el primer caso la viga está apoyada en dos columnas y el tramo de 1.10 metros se encuentra en voladizo. Este caso no presenta mayor gravedad ya que la viga apoyada en dos columnas y con un tramo en voladizo trabaja adecuadamente y solamente sería necesario colocarle un ángulo fijado mediante tornillos a la columna de la cual se encuentra suelta.

En el segundo caso la viga solo se encuentra apoyada en la columna central y presenta peligro de caerse por lo cual se debe reparar el nudo que forma la viga con las columnas por medio de la solución dada al comienzo de este numeral para las reparaciones estructurales en las intersecciones de vigas y columnas.

4.7.1.5. Dinteles.

En los casos en que encima de la puerta del baño no haya dintel sino los ladrillos sueltos se deberá construir el dintel, el cual podrá ser prefabricado en ladrillo hueco como se muestra en el esquema.



4.7.2. Caída de piedras.

Talud del costado sur de la urbanización. (esquema)

Como se dijo anteriormente este talud presenta altos factores de seguridad contra la falla rotacional, pero por falta de una protección adecuada, de él se desprenden piedras que pueden atentar contra la vida de los habitantes de las casas aledañas o de los peatones.

Para solucionar el problema de caídas de piedras de este talud y para protejerlo se deberá construir una pantalla anclada de protección de acuerdo con el diseño presentado en el esquema. 030

Caída de piedras de los techos.

Se debe revisar el tejado de las casas, mirando en qué estado se encuentran las correas de las casas y colocando los ganchos recomendados por el fabricante para las tejas.

4.7.3. Muros divisorios de patios.

Se deberá tener mucho cuidado con la construcción de muros divisorios de los patios. Los propietarios de patios altos que se encuentren en talud no los podrán nivelar rellenando el talud con tierra sino que la losa de contrapiso del patio deberá construirse como una losa aérea apoyada en un sistema aporticado de vigas y columnas apoyadas en zapatas que transmitan las cargas a un estrato competente. En ningún caso se deberán apoyar estas zapatas en el relleno.

Los propietarios de las casas bajas que tengan el patio en talud no los podrán nivelar quitándole la pata al talud ya que podrían ocasionar el derrumbe del talud del patio vecino.

La construcción del muro de cerramiento o la nivelación de cualquier patio que se encuentre en talud (ya sea patio alto o patio bajo) deberá ser algo que se debe realizar teniendo en cuenta un criterio de ingeniería.

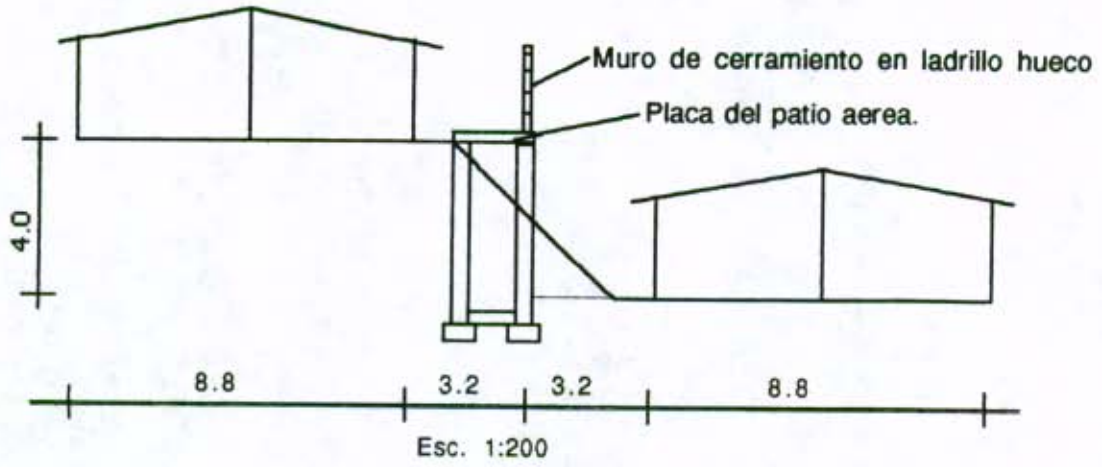
En el esquema adjunto se presenta un esquema de solución para la construcción de muros divisorios entre patios y la nivelación de patios.

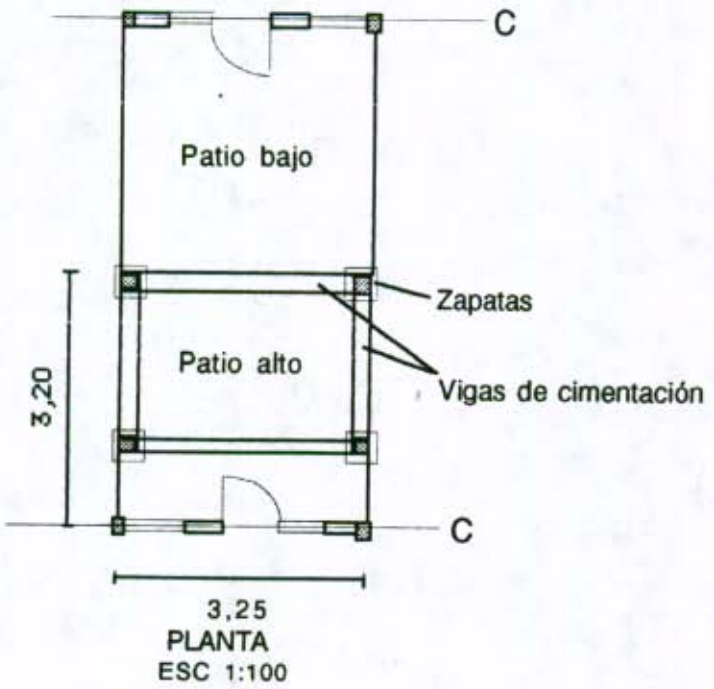
En el anexo# 8 se presentan los principales precios unitarios que conforman el conjunto de reparaciones.

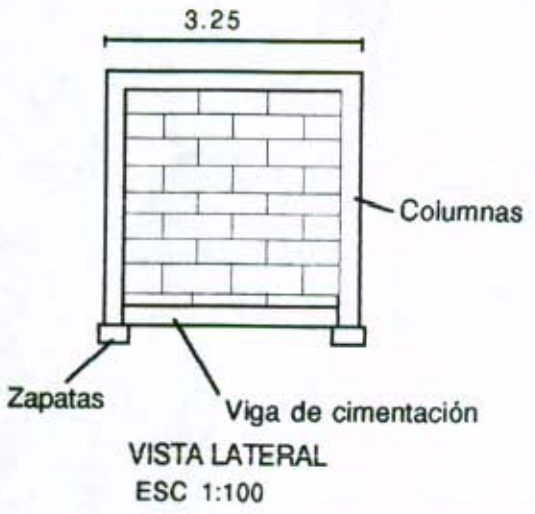
ingeciencias s.a.

UPES • Cerros del Sur
I514/97

Esquema solución para nivelar patios y construir muro de cerramiento







inGeociencias s.a.

4.8. Restricciones y precauciones constructivas.

4.8.1. Segundos pisos.

La construcción de segundos pisos se debe restringir al área del salón múltiple y de baño y cocina, en ningún caso se debe construir segundo piso sobre las ampliaciones hechas en los patios. La placa de segundo piso no se debe apoyar sobre los muros de carga de la vivienda. El segundo piso se deberá construir apoyado sobre un sistema de columnas y vigas que transmitan las cargas a zapatas que a su vez transmitirán las cargas al estrato de terreno natural. En ningún caso estas zapatas se podrán apoyar sobre relleno.

4.8.2. Ampliaciones y nivelaciones en los patios.

Deben quedar completamente prohibidas las ampliaciones en los patios. Las nivelaciones de estos patios y la construcción de los muros de cerramiento deberán cumplir con el diseño presentado en el numeral 4.7.3.

4.8.3. Sótanos.

También deberá quedar completamente prohibido la construcción de sótanos. Las casas esquineras no deberán abrir puertas ni ventanas en los muros laterales ya que estos son muros estructurales.

Quedo a su entera disposición para aclarar o ampliar cualquier aspecto de este informe.

Atentamente,

Héctor Parra F.
Ingeniero Civil.
Mat # 12334 de Cund.

inGeociencias s.a.

Anexo # 1

LOCALIZACION GENERAL, DE SONDEOS Y CLASIFICACION DE VIVIENDA

Anexo # 2

MEMORIAS DE SONDEOS

000043

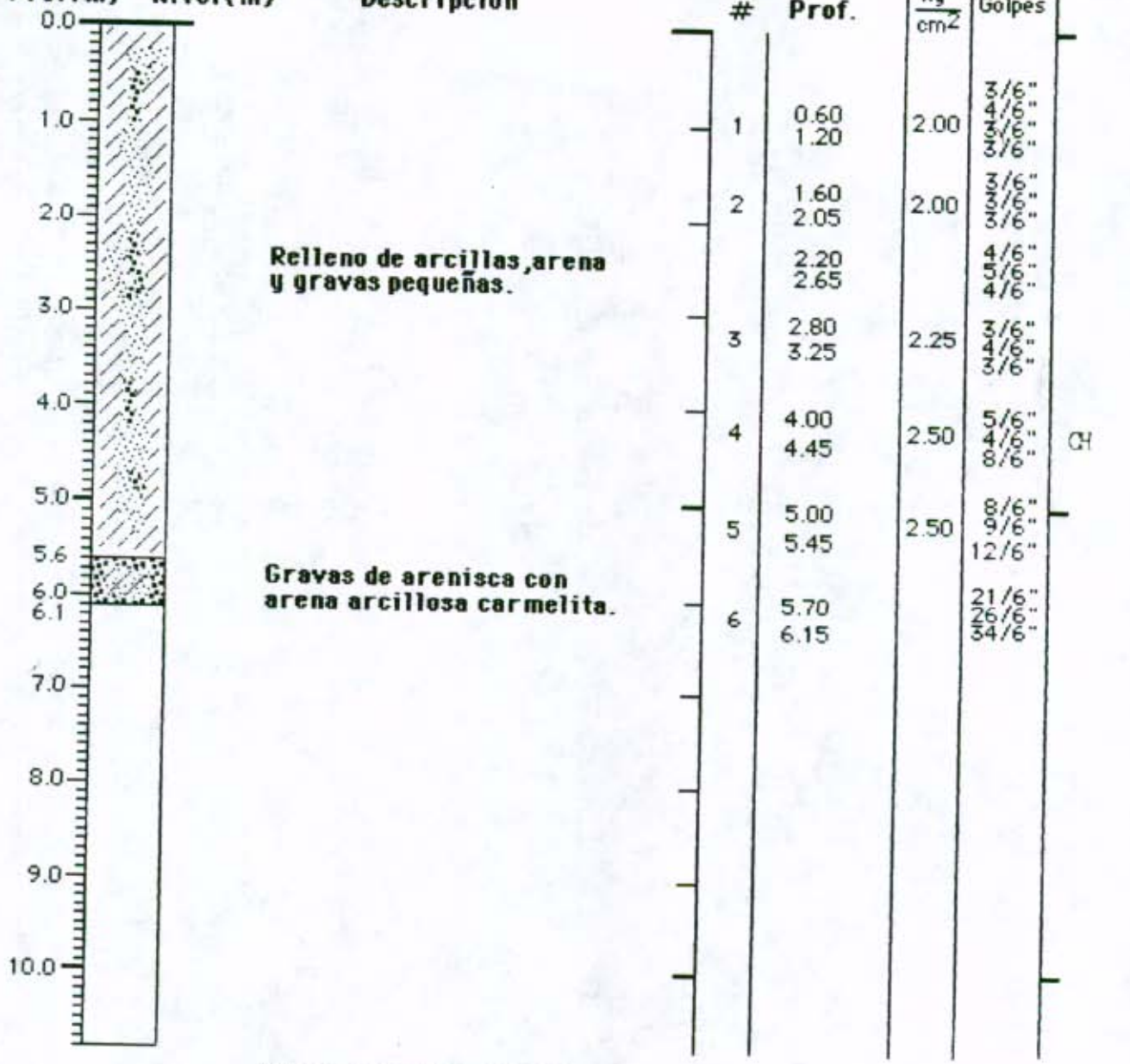
inGeotecnias s.a.

Registro de Perforación # 1

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:**



Observaciones: REALIZADO EN EL COMIENZO DEL TALUD EN DIRECCION A LA Cra. 17H

Rev: Fecha: 29 / 1 / 97

000044

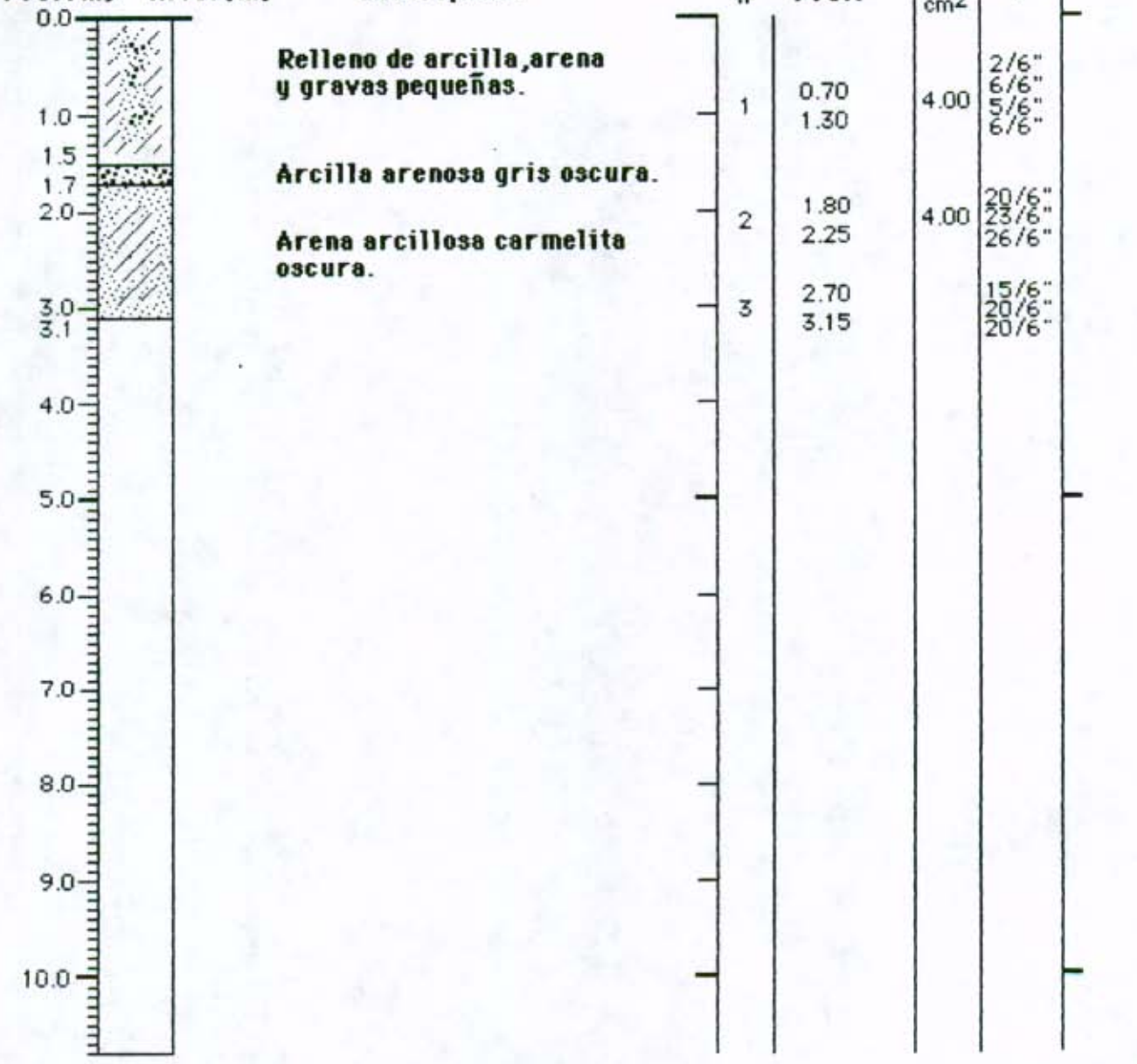
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 2

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:**



Observaciones: REALIZADO EN EL COSTADO NORTE DE LA CASA. Cra. 17H No. 80a-04

Rev: Fecha: 29 | 1 | 97

000045

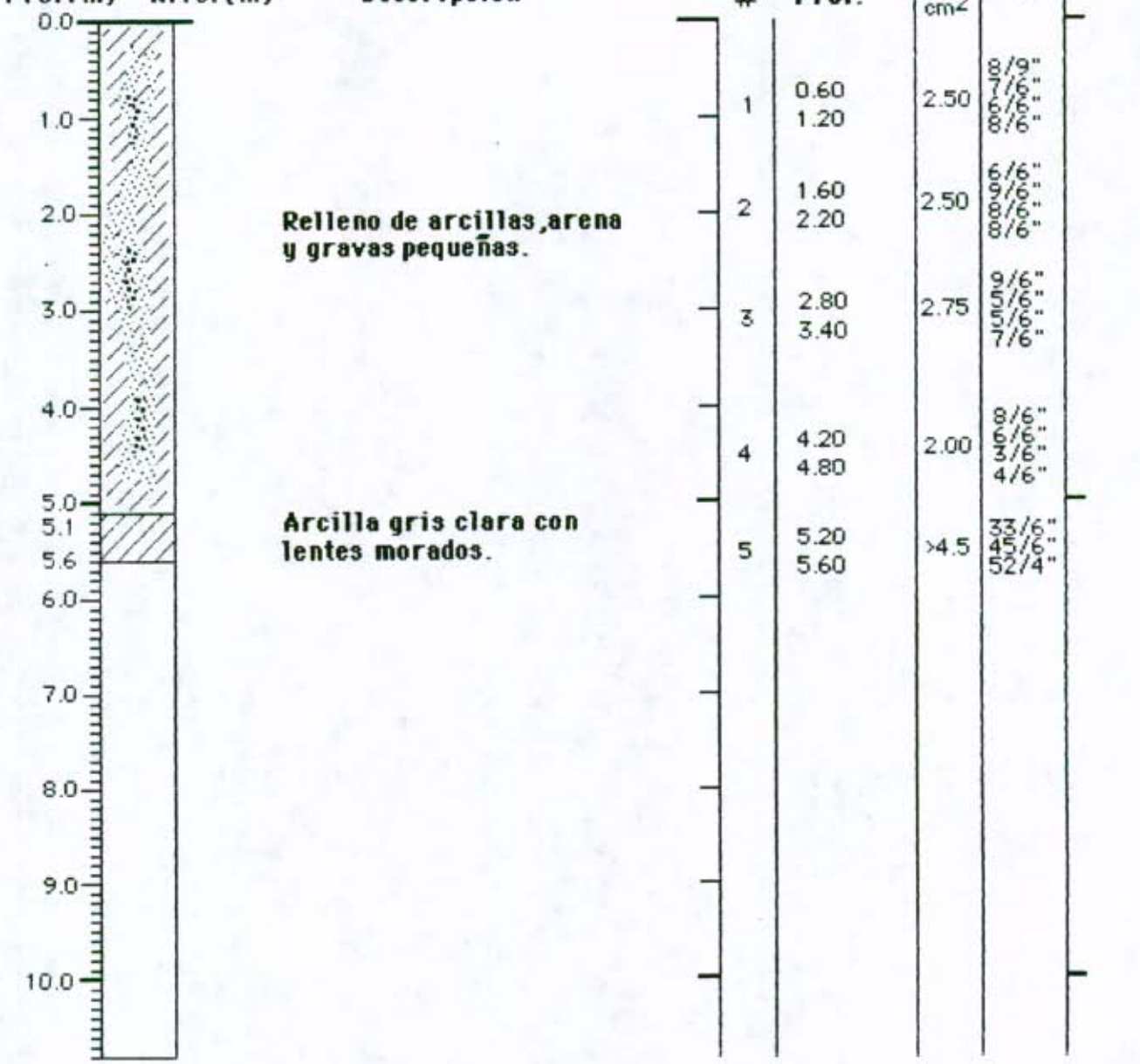
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 3

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: REALIZADO EN EL COMIENZO DEL TALUD EN DIRECCION A LA PARTE ~~MEDIA DE LA MANZANA C.~~

Fecha: 30 | | 97

000046

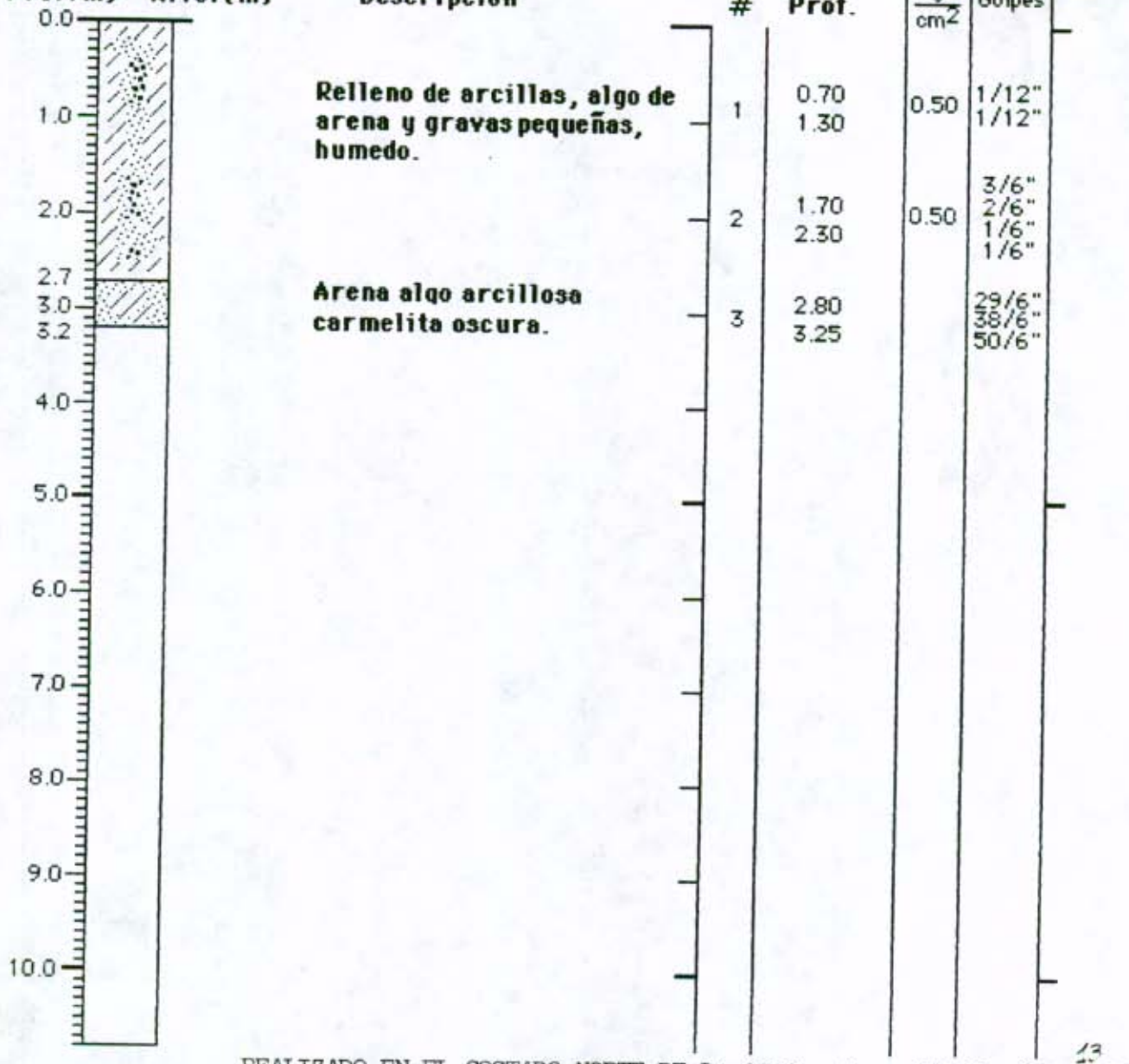
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 4

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: REALIZADO EN EL COSTADO NORTE DE LA CASA, Cra. 17F No. 80A-13 Sur

Rev: | | Fecha: | 30 | | 97 |

000047

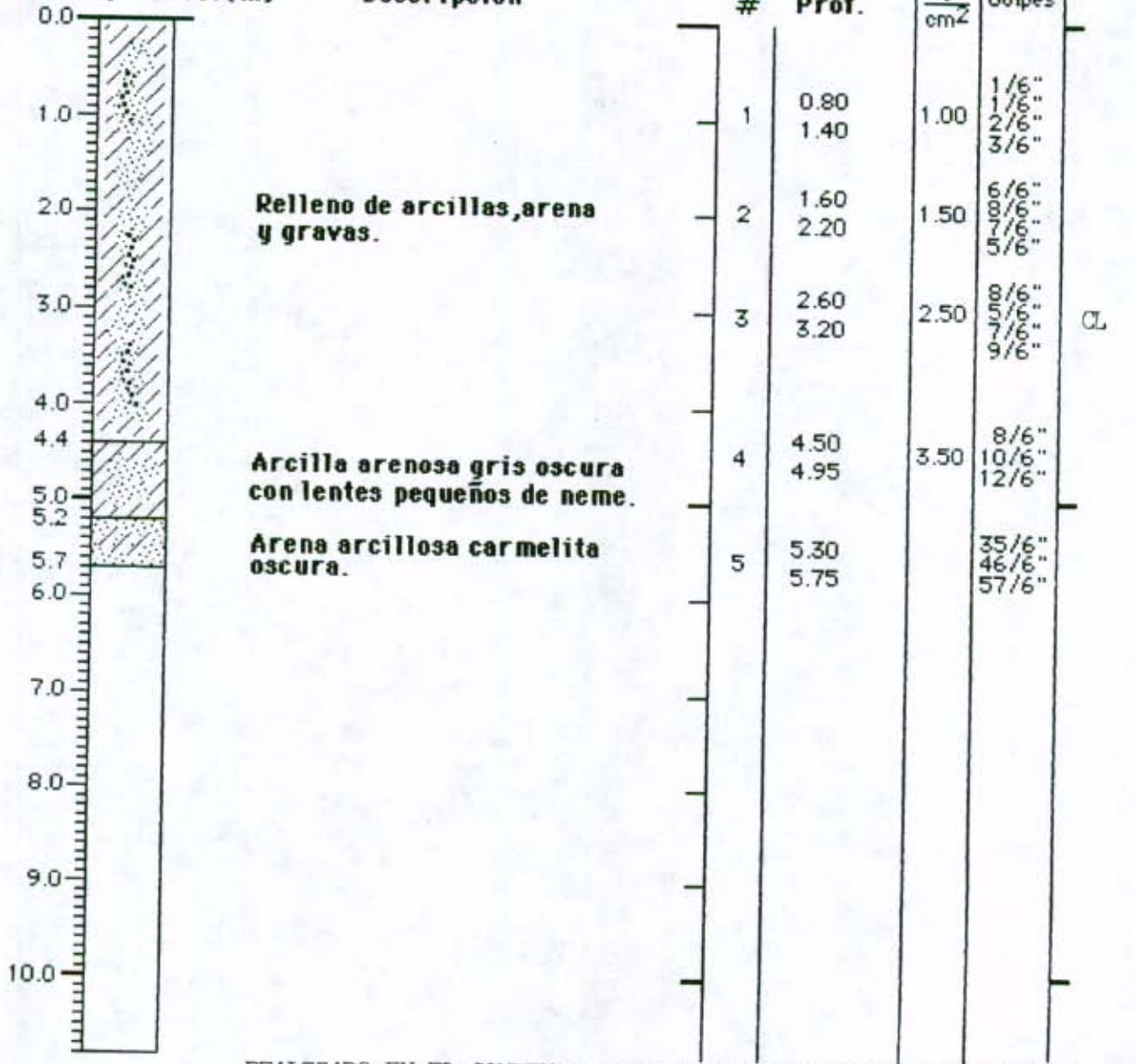
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 5

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: REALIZADO EN EL COMIENZO DEL TALUD EN DIRECCION A LA MANZANA E.

000048

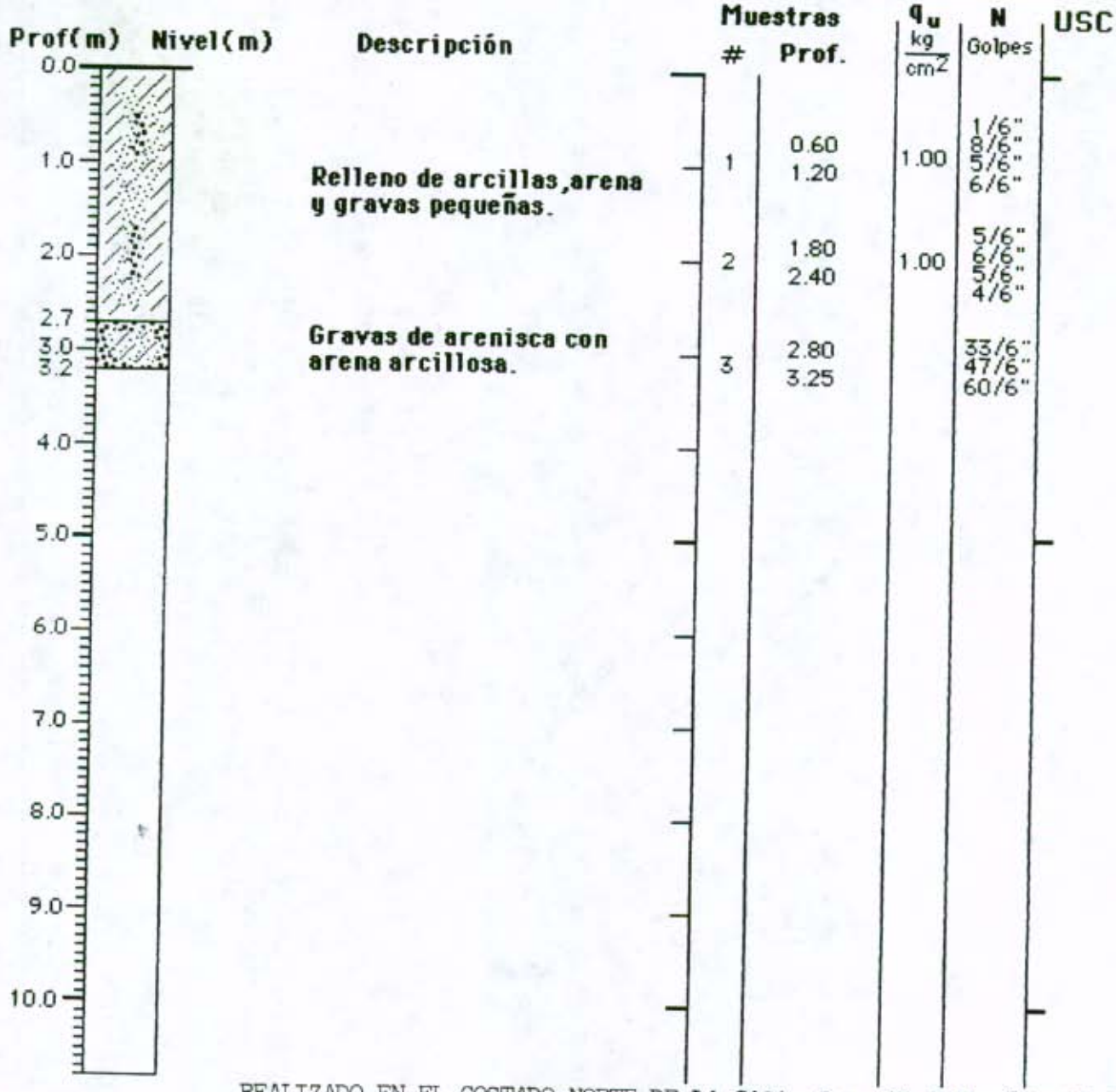
ingeobras s.a.

Registro de Perforación # 6

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:**



Observaciones: REALIZADO EN EL COSTADO NORTE DE LA CASA. Cra. 17 C No. 80A-11 Sur

Rev: Fecha: 31 / 1 / 97

000010

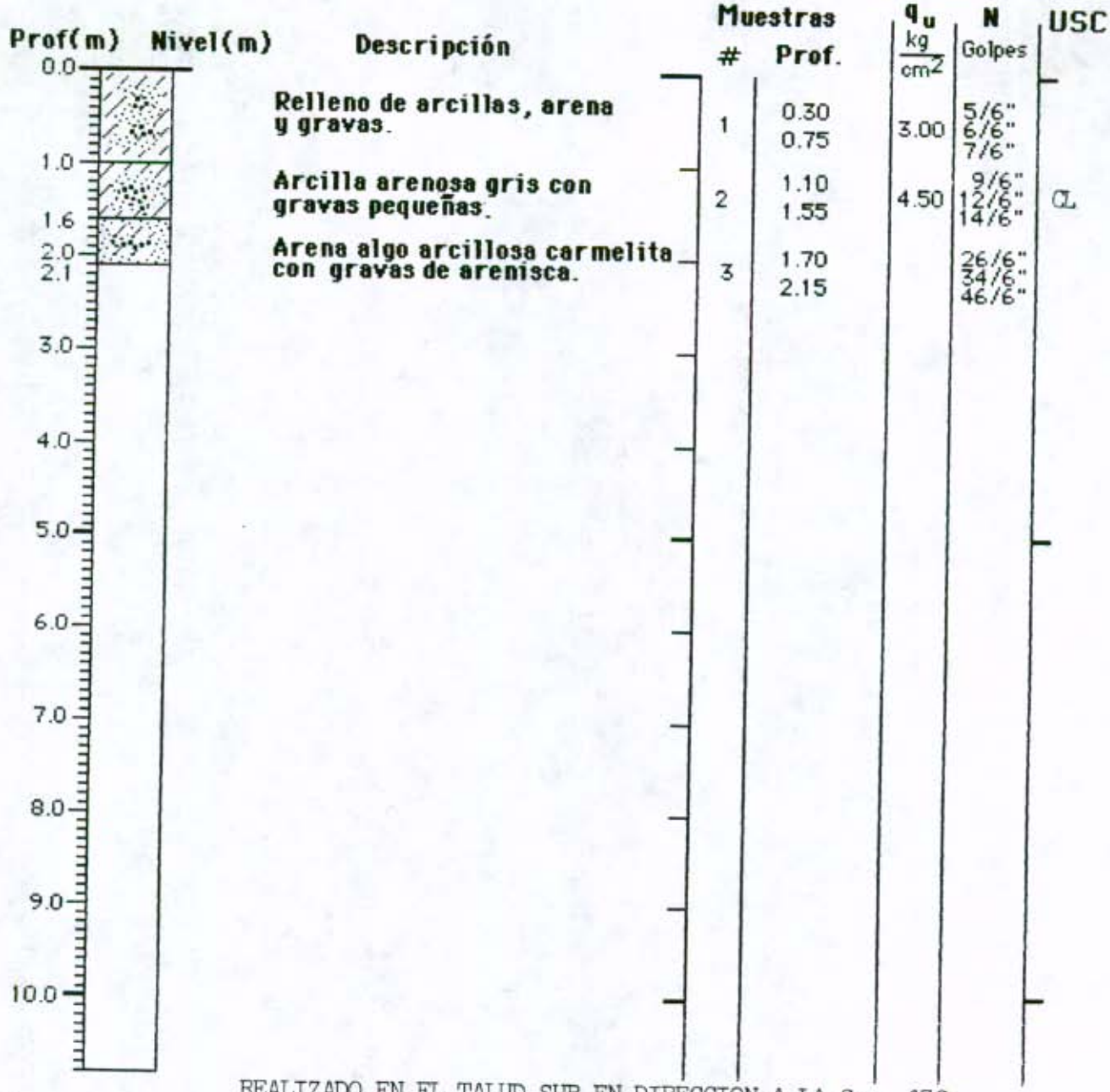
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 7

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: REALIZADO EN EL TALUD SUR EN DIRECCION A LA Cra. 17G

Rev: Fecha: 31 / 1 / 97

000050

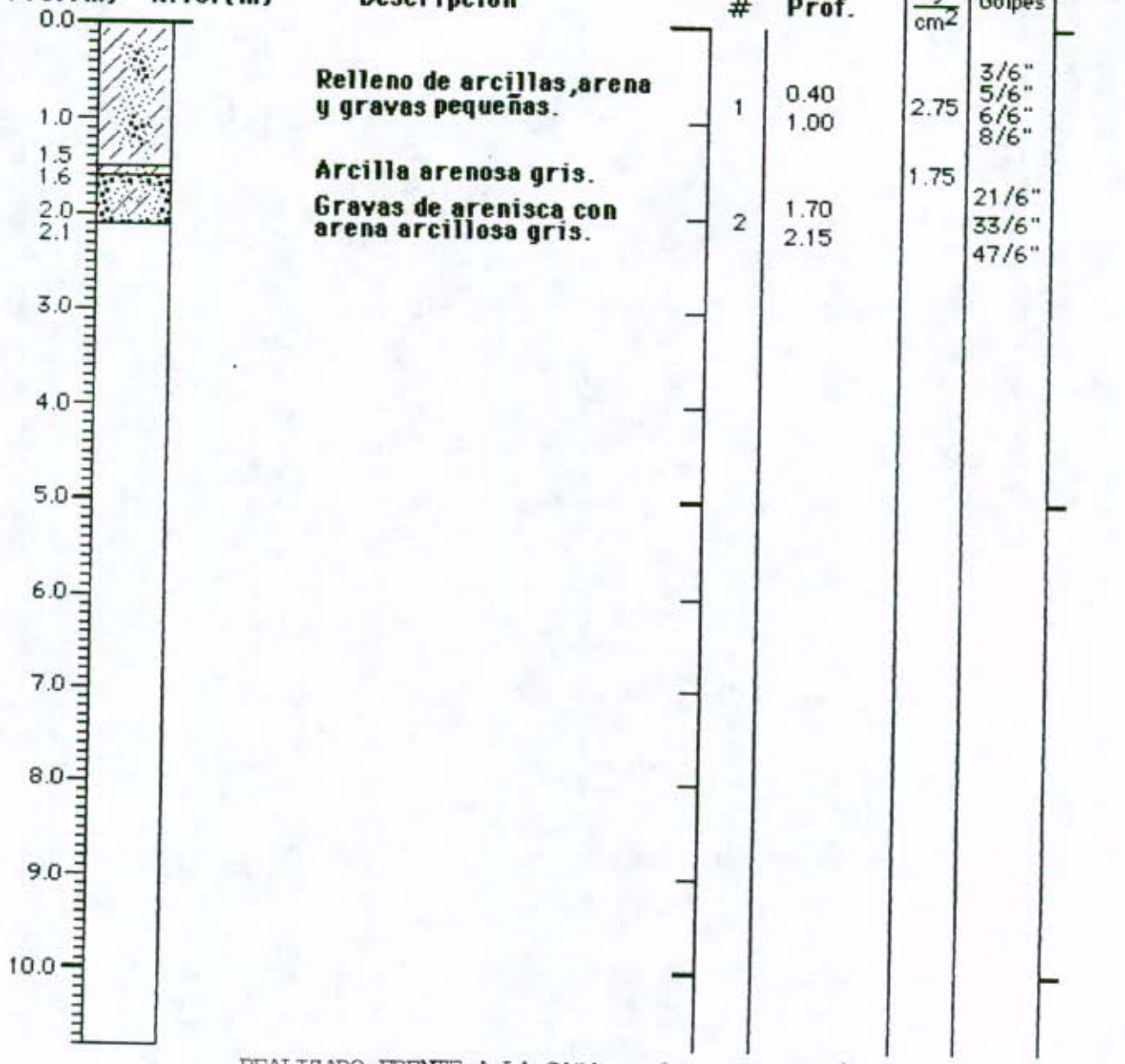
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 8

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: REALIZADO FRENTE A LA CASA. Cra. 17H No. 80A-36 Sur

000051

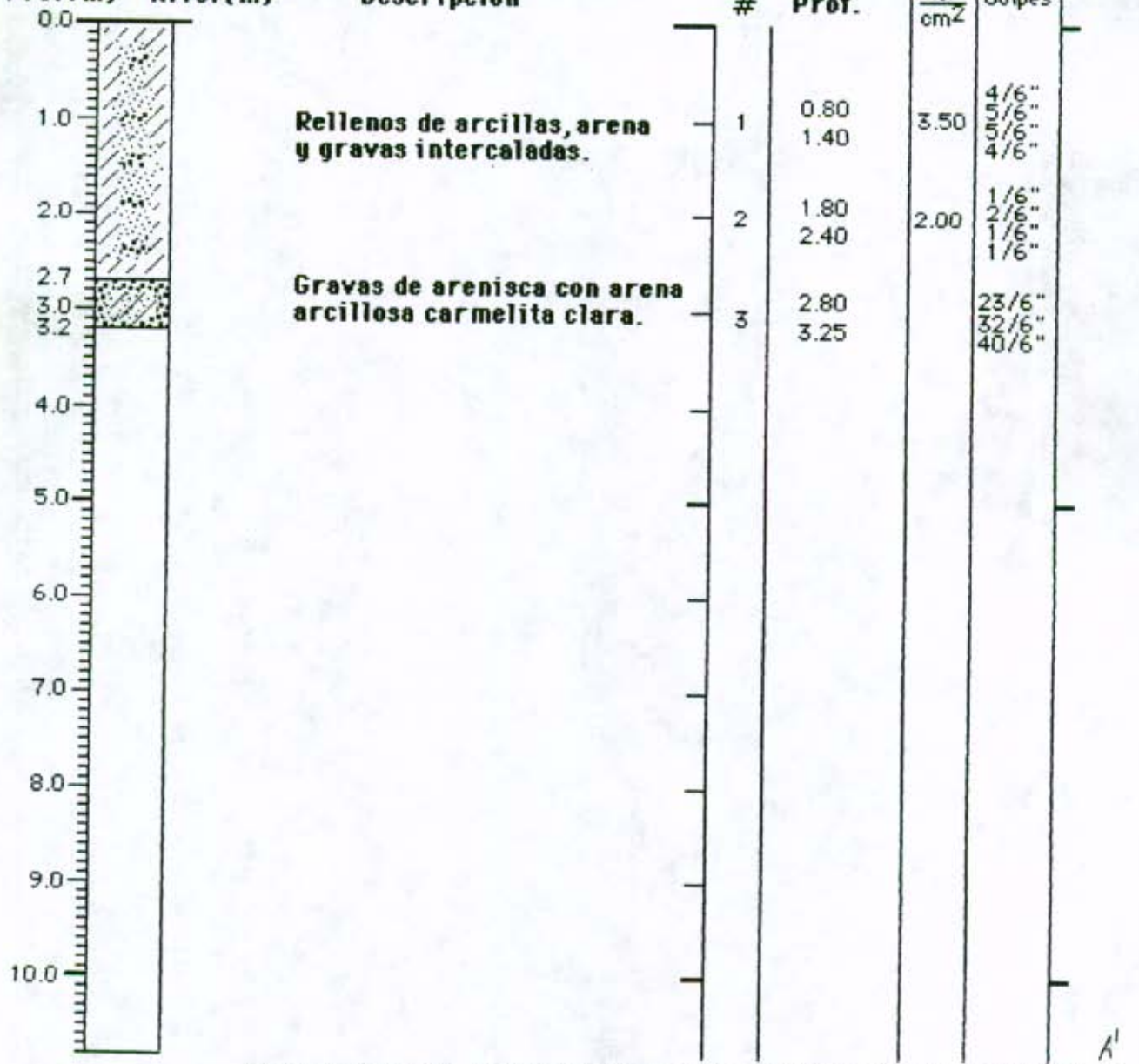
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 9

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:**



Observaciones: REALIZADO EN EL COMIENZO DEL TALUD EN DIRECCION A LA MANZANA 4.

Rev: | | Fecha: | 29 | | 97 |

000052

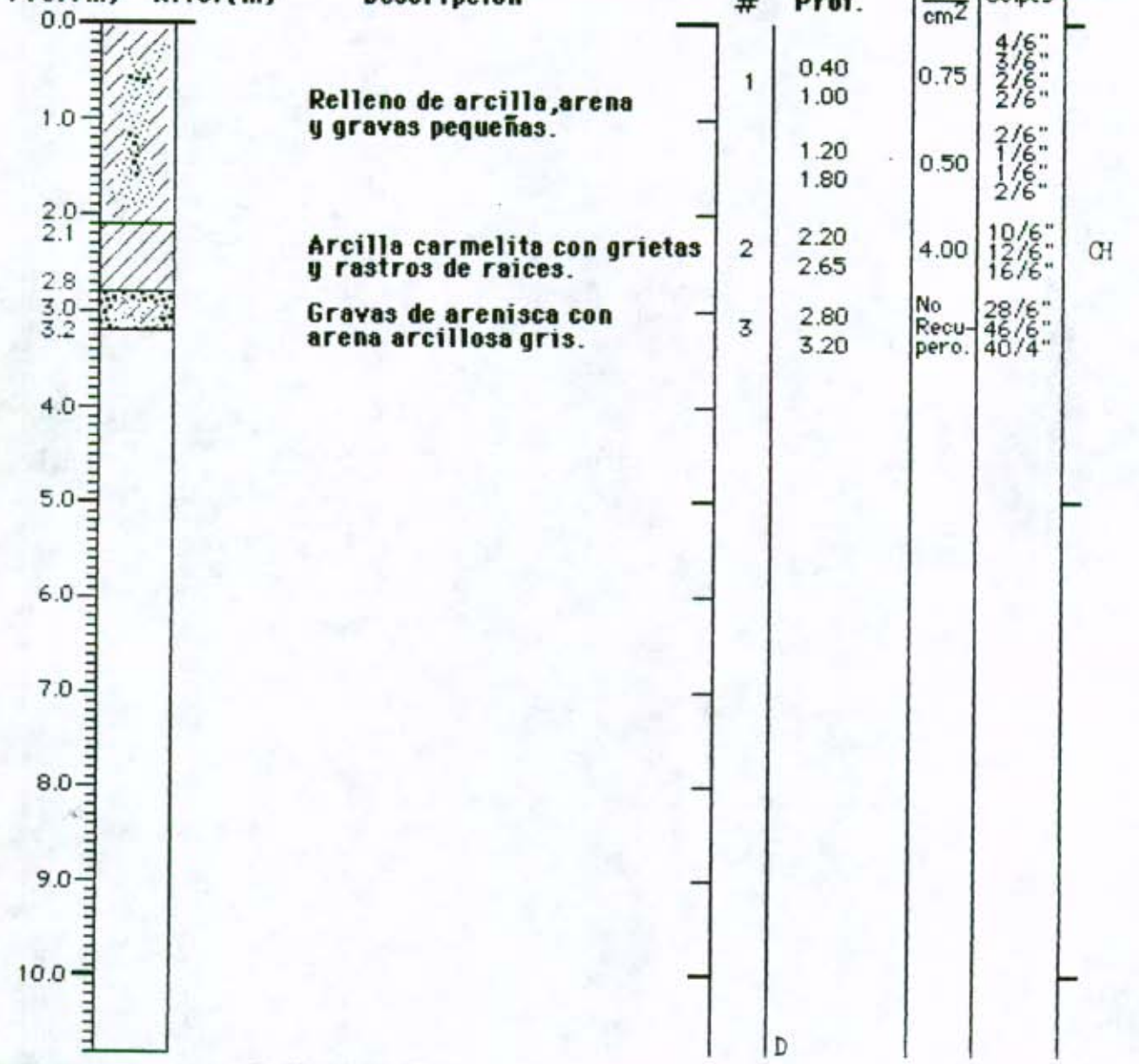
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 11

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: REALIZADO FRENTE A LA CASA. Cra. 17# No. 80A-23 Sur

Rev: Fecha: 04 | 11 | 97

000053

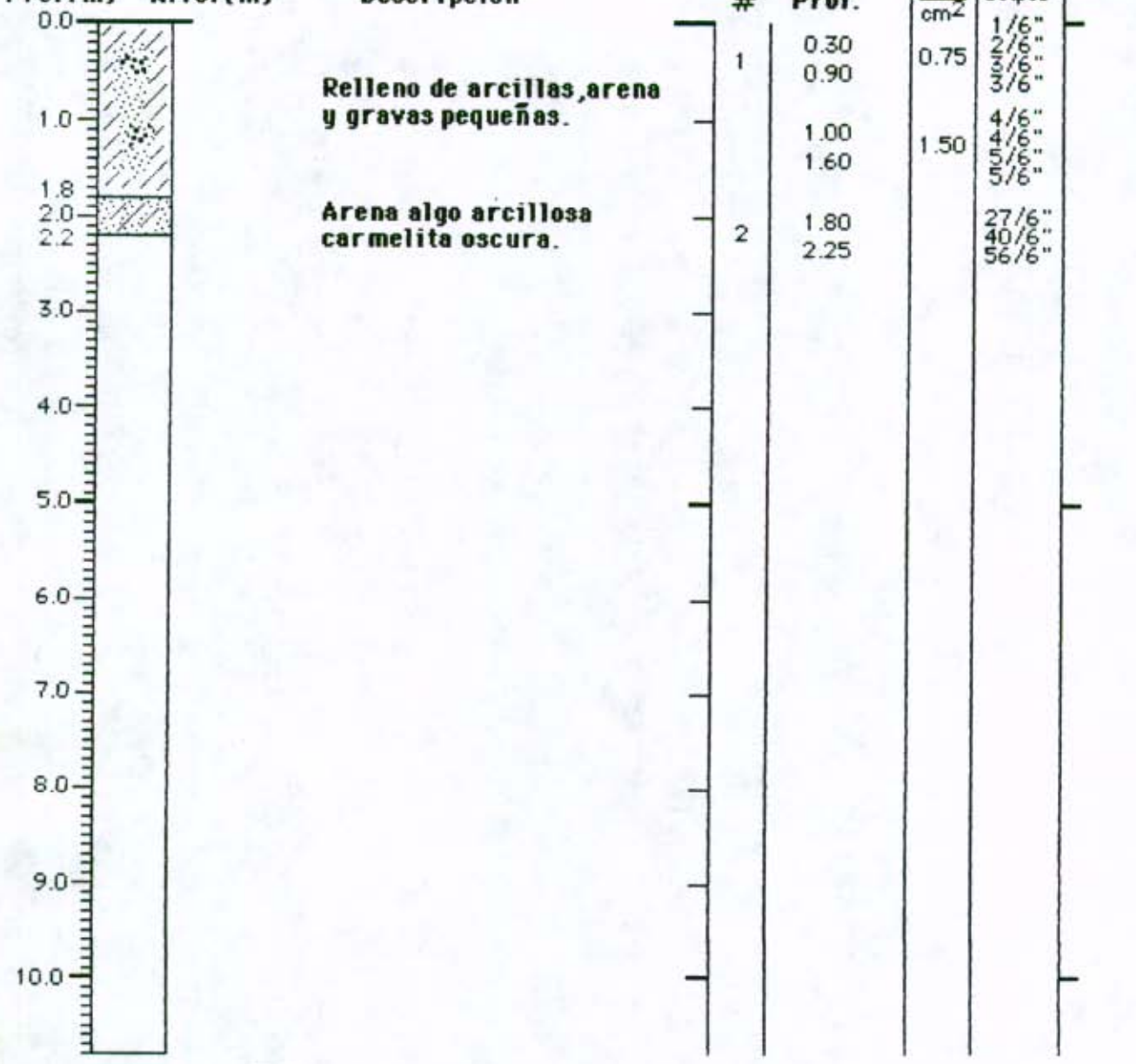
inGeciencias s.a.

Registro de Perforación # 10

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: REALIZADO FRENTE A LA CASA, Cra. 17F No. 80A-37 Sur

Rev: Fecha: 04 | 11 | 97

000051

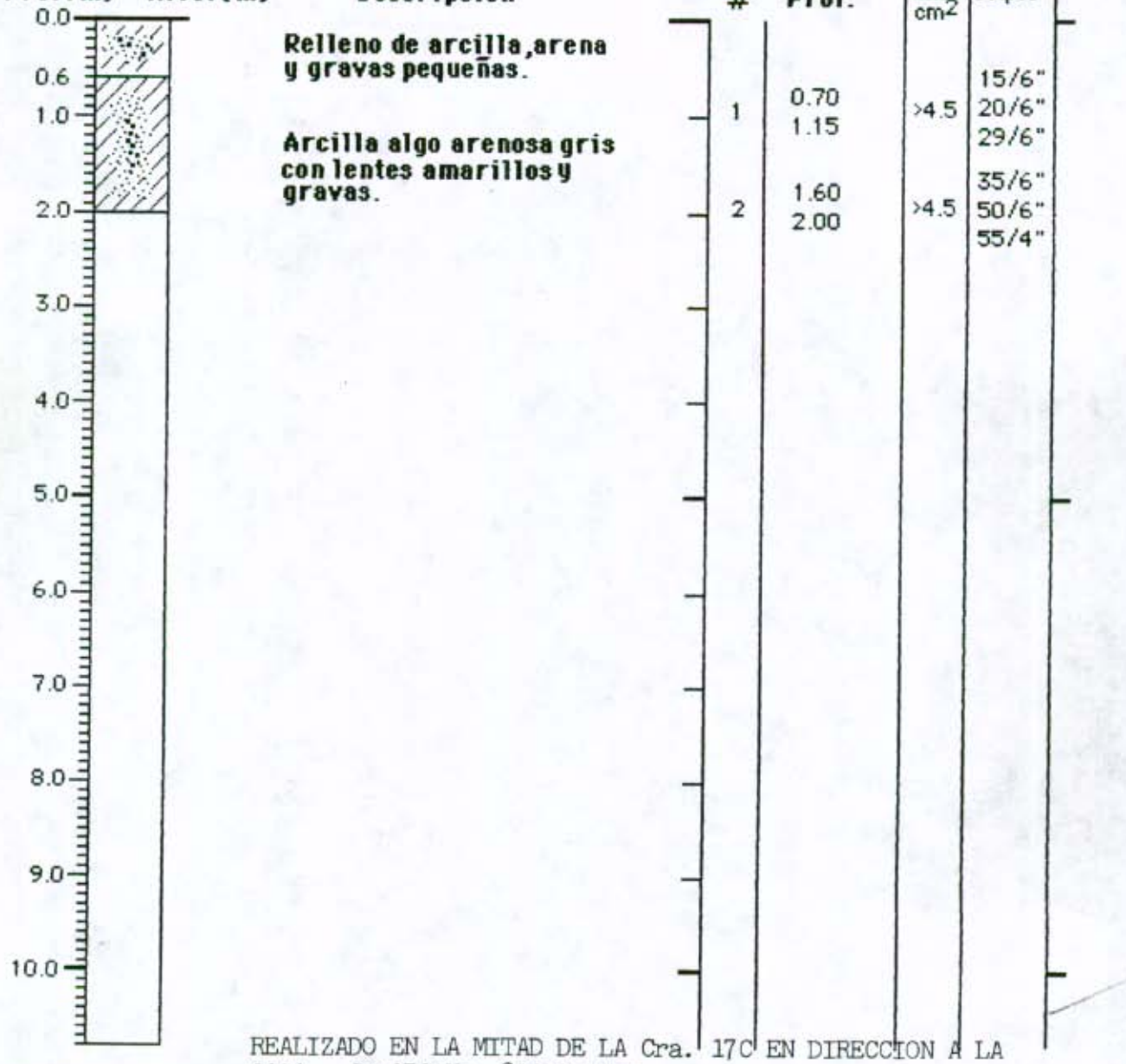
inGeciencias s.a.

Registro de Perforación # 12

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: REALIZADO EN LA MITAD DE LA Cra. 17C EN DIRECCION A LA CASA. Cra17C No. 80A-25 Sur

Rev: Fecha: 04 | II | 97

000055

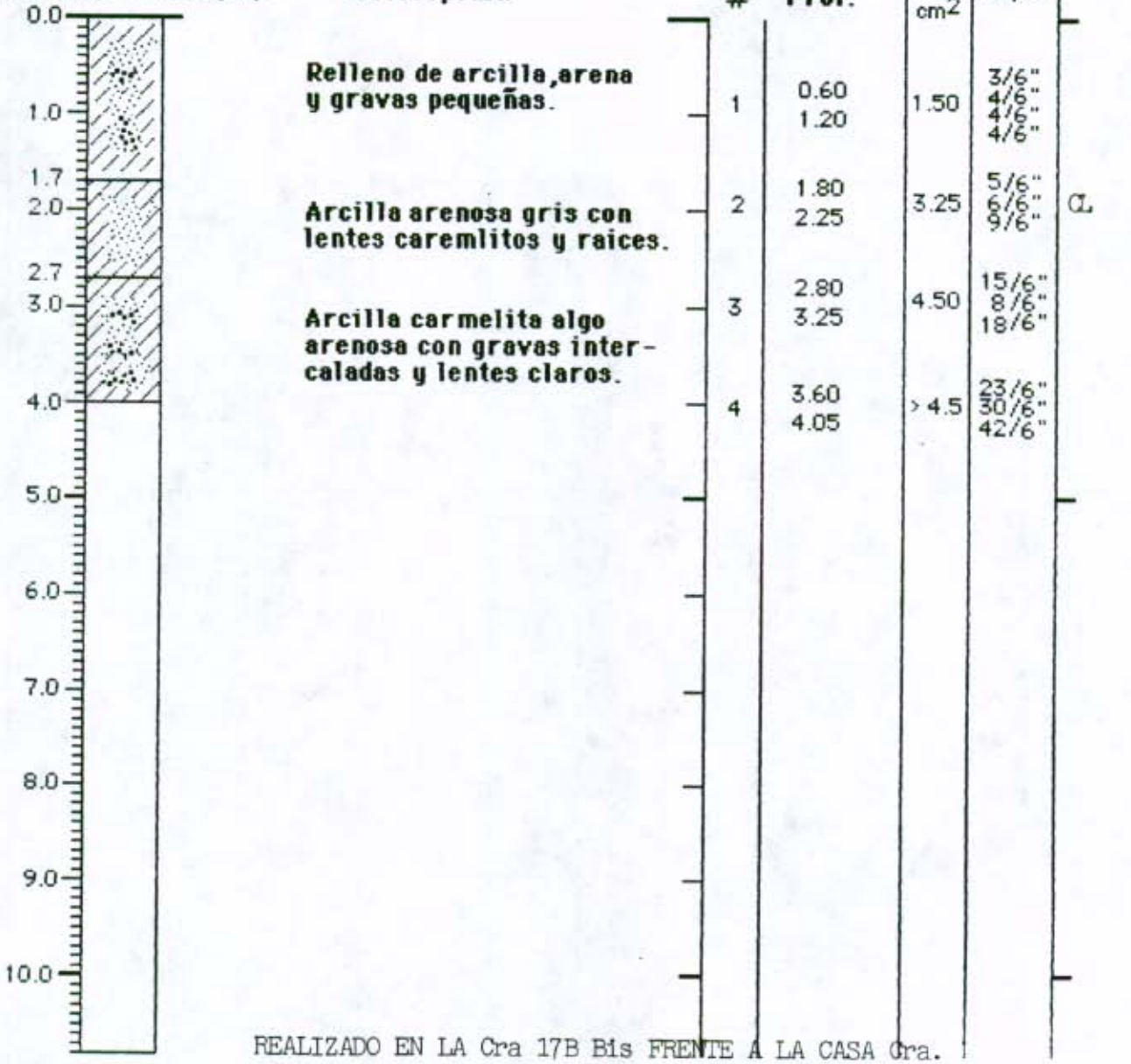
inGeciencias s.a.

Registro de Perforación # 13

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: REALIZADO EN LA Cra 17B Bis FRENTE A LA CASA Cra. Cra. 17 B Bis No. 80A-17 Sur

Rev: Fecha: 04 | 11 | 97

000056

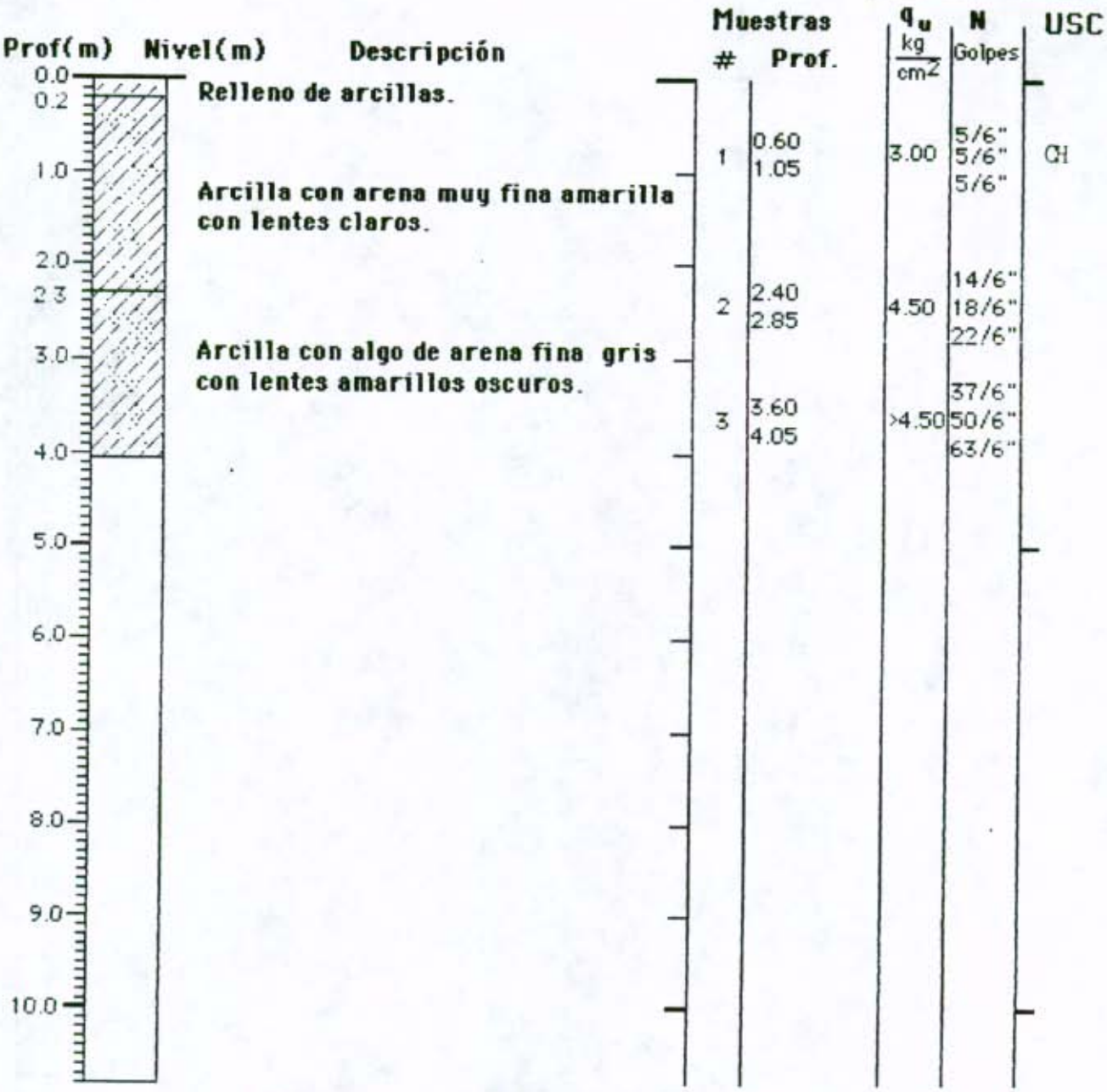
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 14

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: REALIZADO EN EL PATIO DE LA CASA. Cra. 17 No. 80A-15 Sur.

Rev: Fecha: 19 | 11 | 97

000057

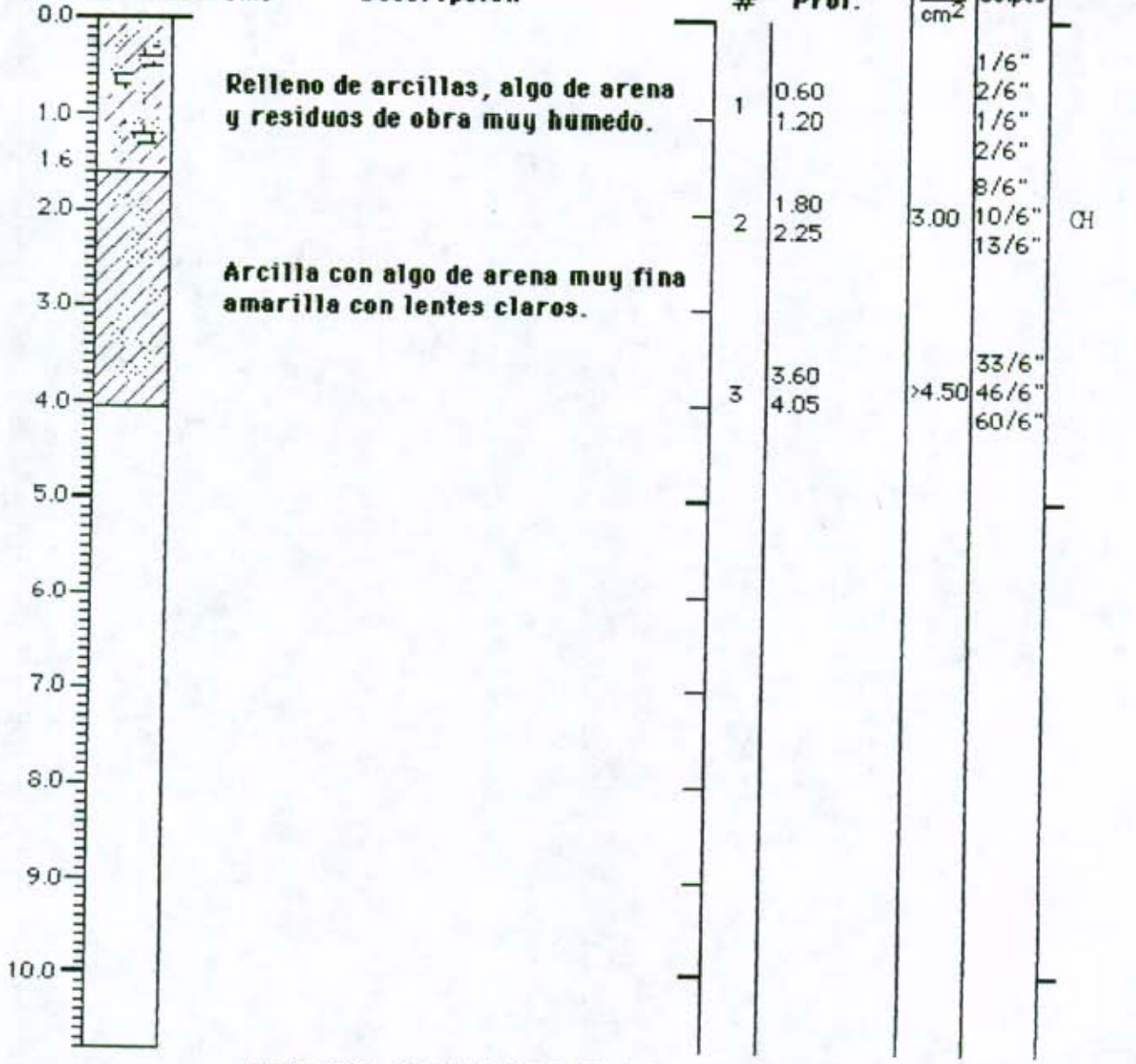
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 15

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: REALIZADO EN LA PARTE MEDIA DEL TALUD EN DIRECCION A LA Cra. 17H

Rev: Fecha: 20 | 11 | 97

000058

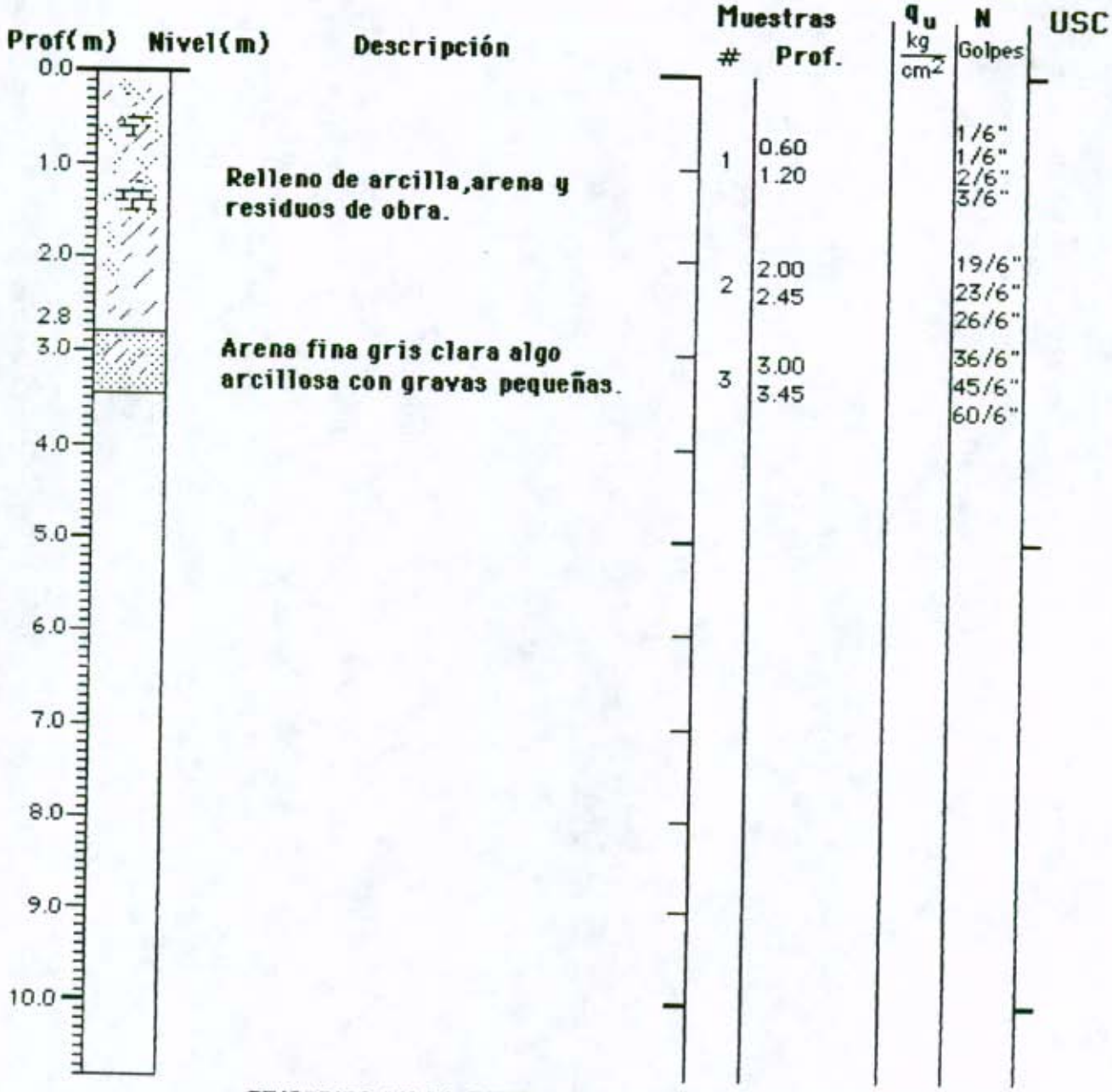
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 16

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: REALIZADO EN LA PARTE MEDIA DEL TALUD EN DIRECCION A LA ~~Cra. 17G~~

Rev: Fecha: 20 | 11 | 97

000059

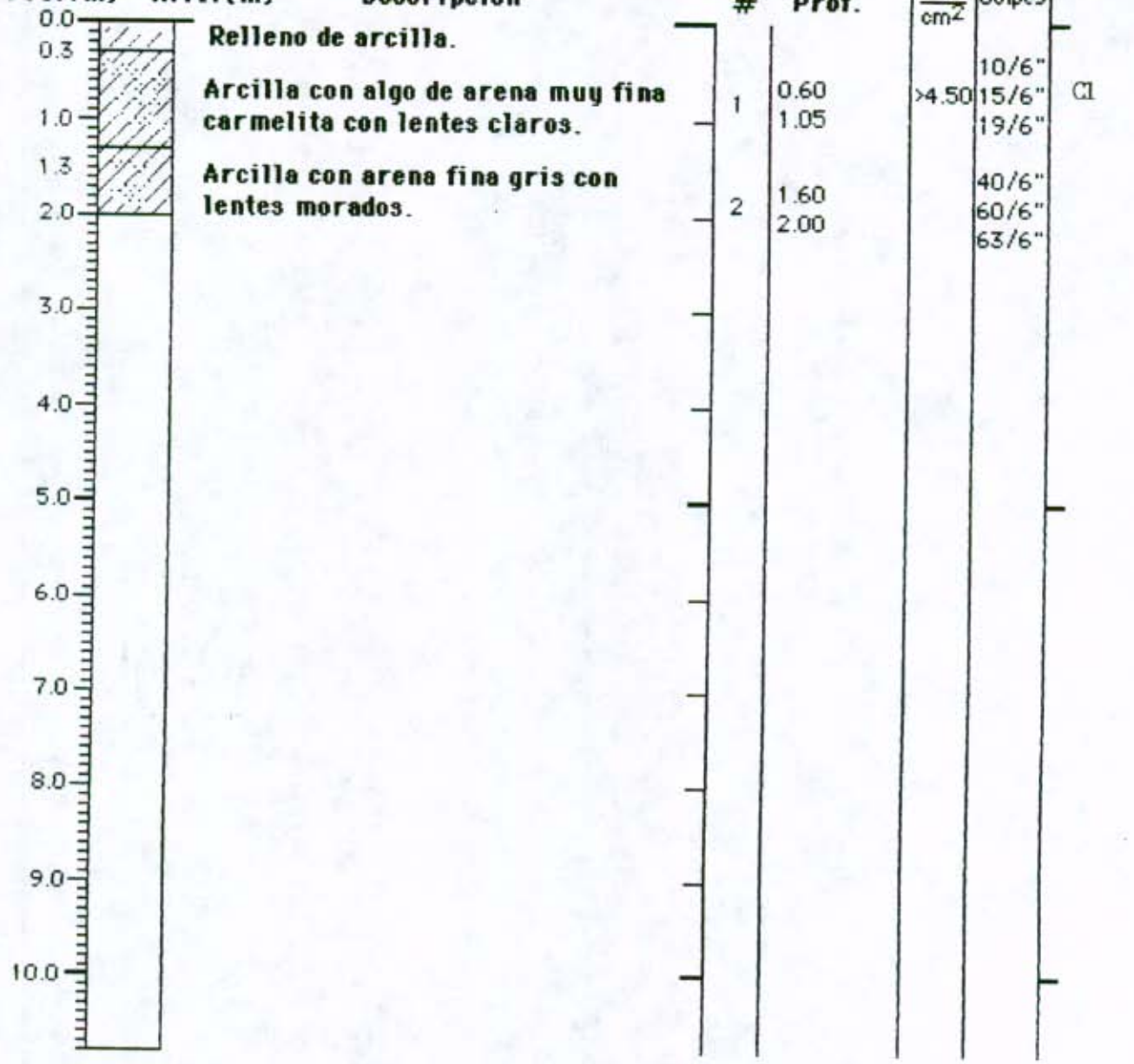
inGeciencias s.a.

Registro de Perforación # 17

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: REALIZADO EN EL PATIO DE LA CASA. Cra. 17G No. 80A-03 Sur

Rev: Fecha: 19 | 11 | 97

000060

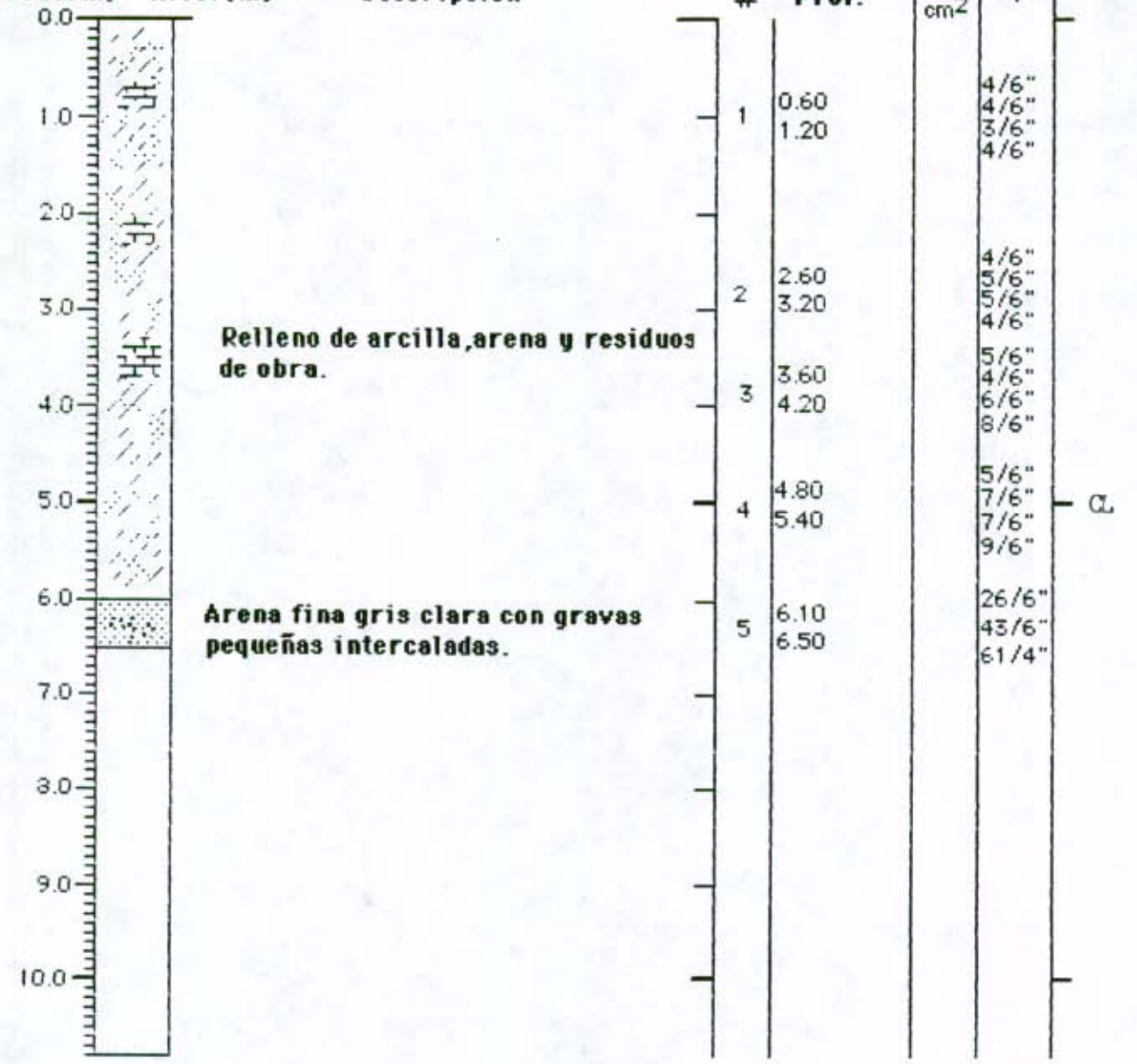
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 18

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: REALIZADO EN EL COMIENZO DEL TALUD EN DIRECCION A LA Cra. 17G

Rev: Fecha: 19 | 11 | 97

000061

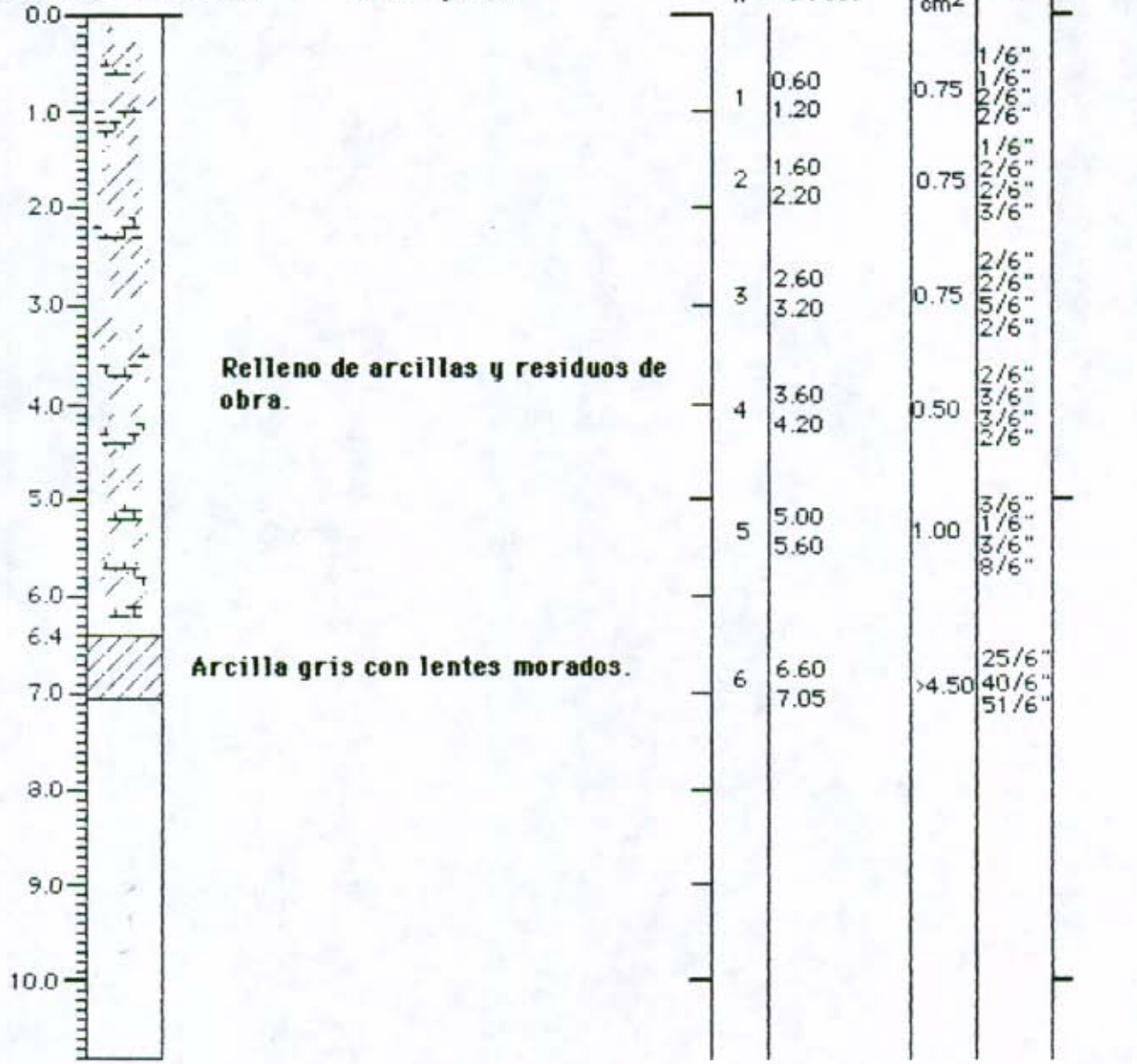
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 19

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: REALIZADO EN EL COSTADO NORTE DE LA CASA. Cra. 17G No. 80A-01 Sur

Rev: Fecha: 20 | 11 | 97

000062

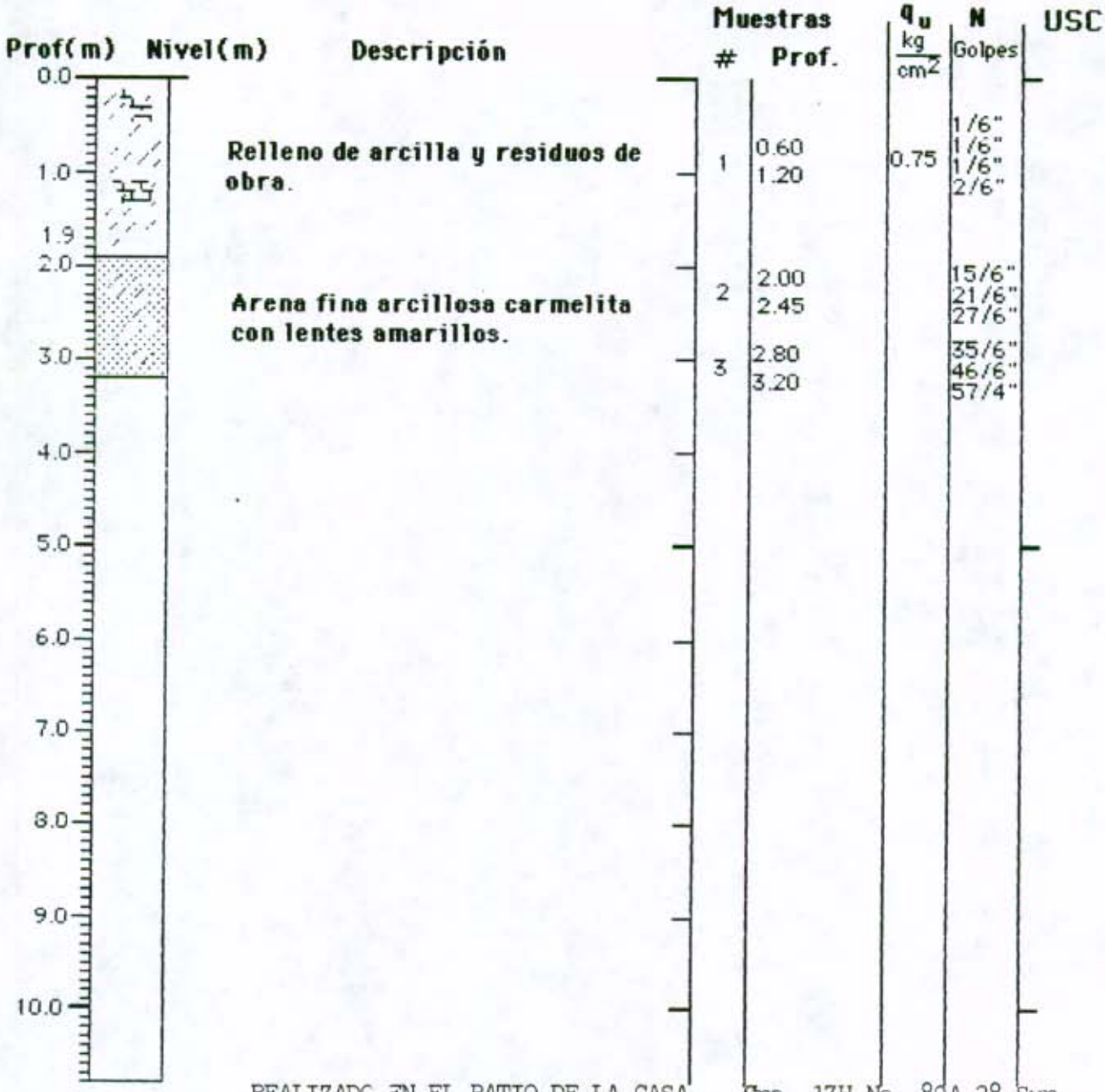
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 20

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



REALIZADC EN EL PATIO DE LA CASA. Cra. 17H No. 80A-28 Sur

Observaciones: _____

Rev: _____ Fecha: 20 | 11 | 97

000063

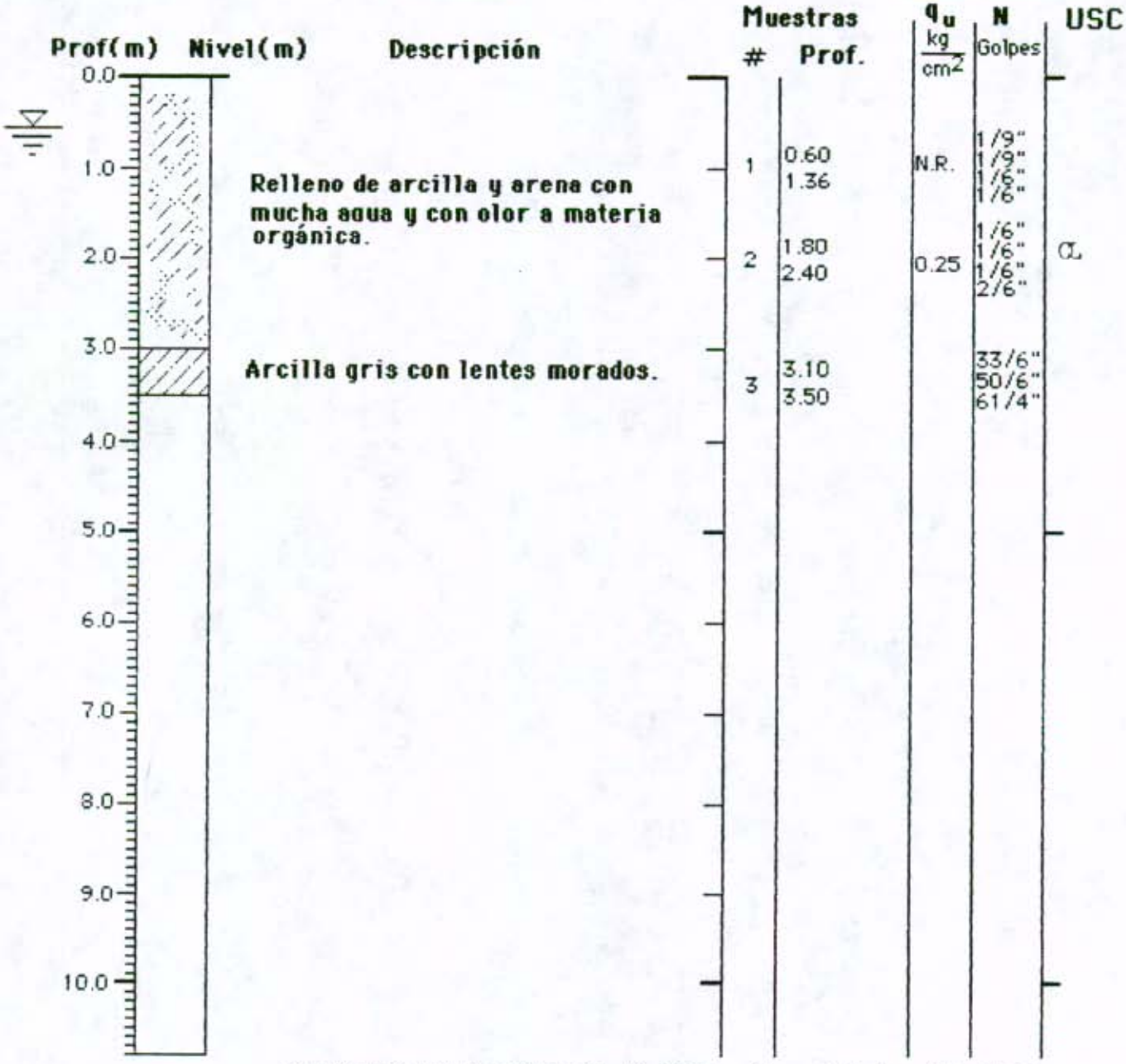
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 21

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** 0.50 MTS



Observaciones: REALIZADO EN EL PATIO DE LA CASA. Cra. 17F No. 80A-15 Sur

Rev: Fecha: 21 | 11 | 97

000064

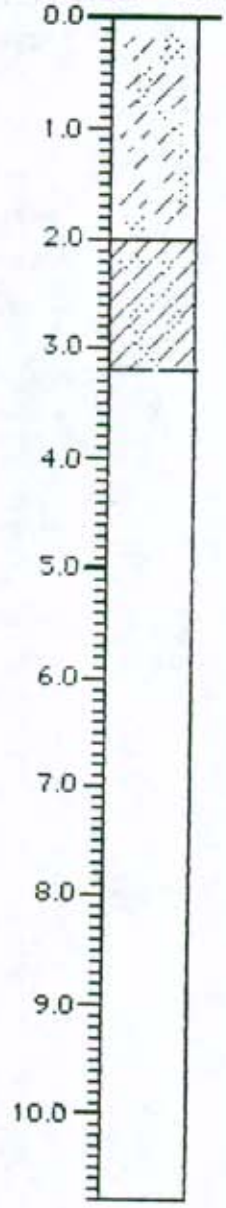
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 22

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Prof(m)	Nivel(m)	Descripción	Muestras #	Muestras Prof.	q_u kg/cm²	N Golpes	USC
0.0 – 2.0		Relleno de arcilla y arena.	1	0.60 1.36	0.75	1/6" 1/6" 1/9" 1/9"	
2.0 – 3.0		Arcilla con arena fina gris con lentes morados.	2	2.10 2.50	>4.50	20/6" 34/6" 40/6"	
			3	2.80 3.20	>4.50	37/6" 46/6" 59/4"	CL

Observaciones: REALIZADO EN EL PATIO DE LA CASA. Cra. 17G No. 80A-30 Sur

Rev: Fecha: 21 | 11 | 97

000065

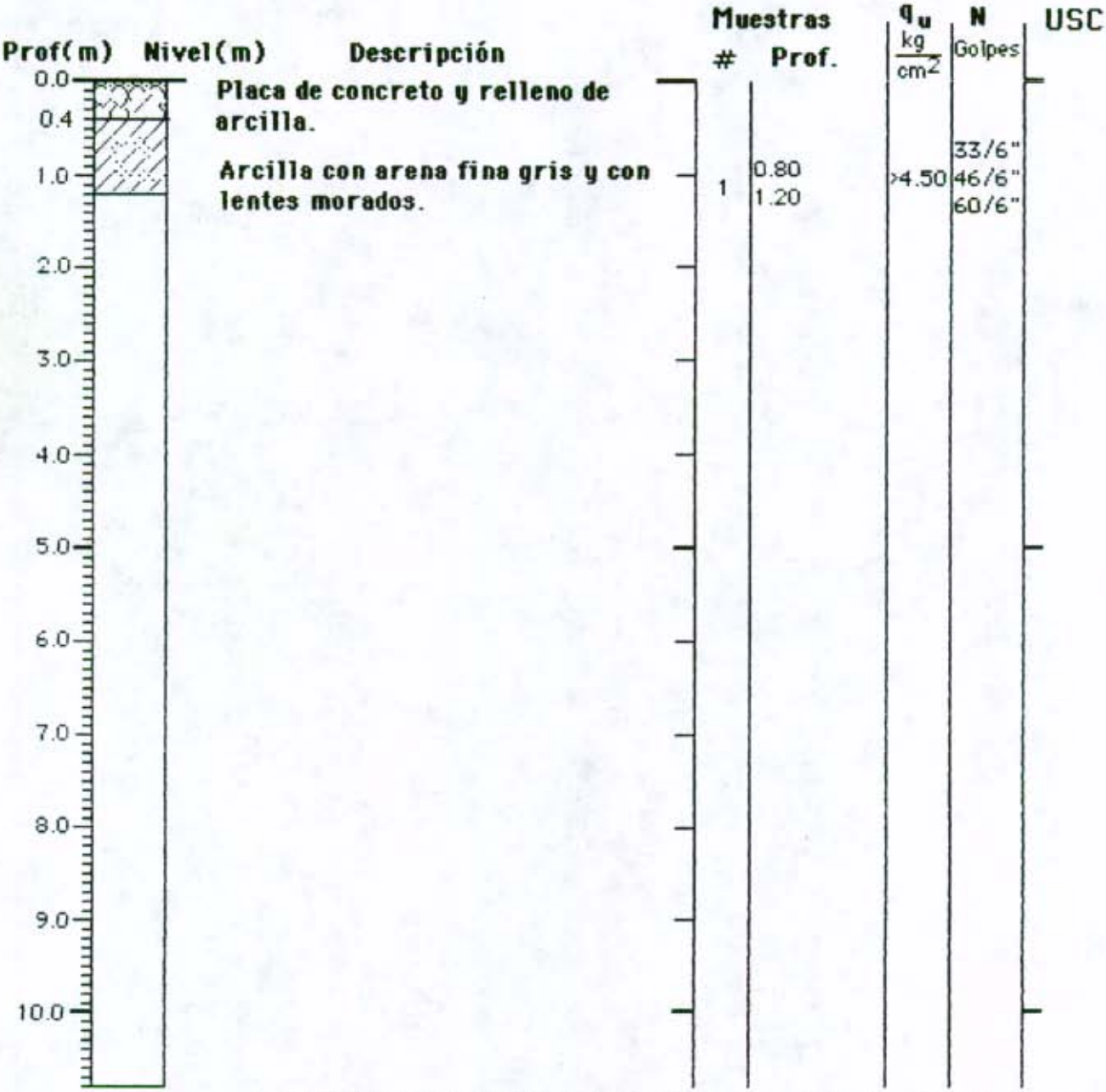
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 23

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: REALIZADO EN EL PATIO DE LA CASA. Cra. 17F No. 80A-33 Sur

Rev: Fecha: 21 11 97

000066

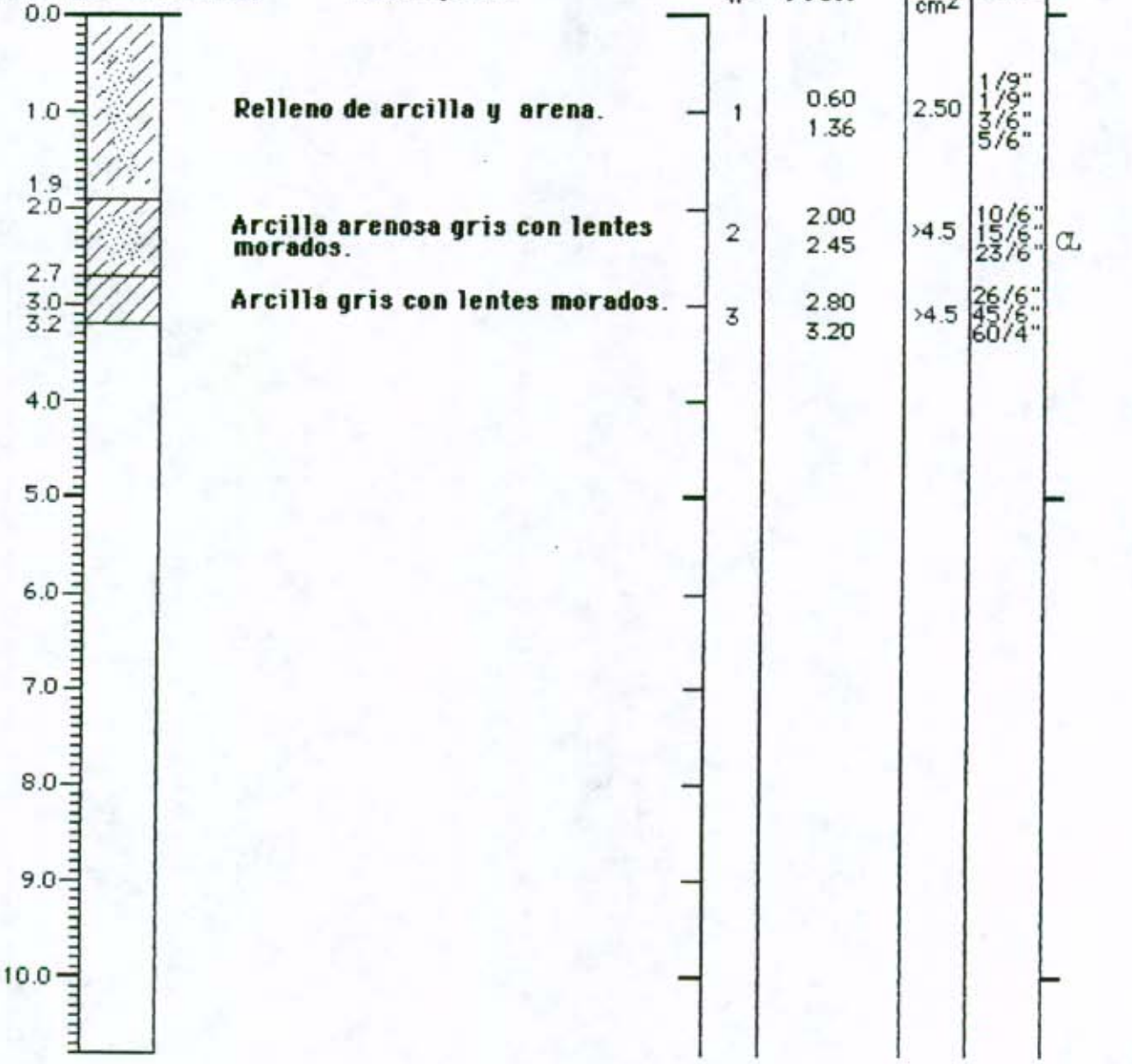
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 24

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: REALIZADO EN EL PATIO DE LA CASA. C-a. 17G No. 80A-42 Sur

Rev: Fecha: 21 | 11 | 97

000067

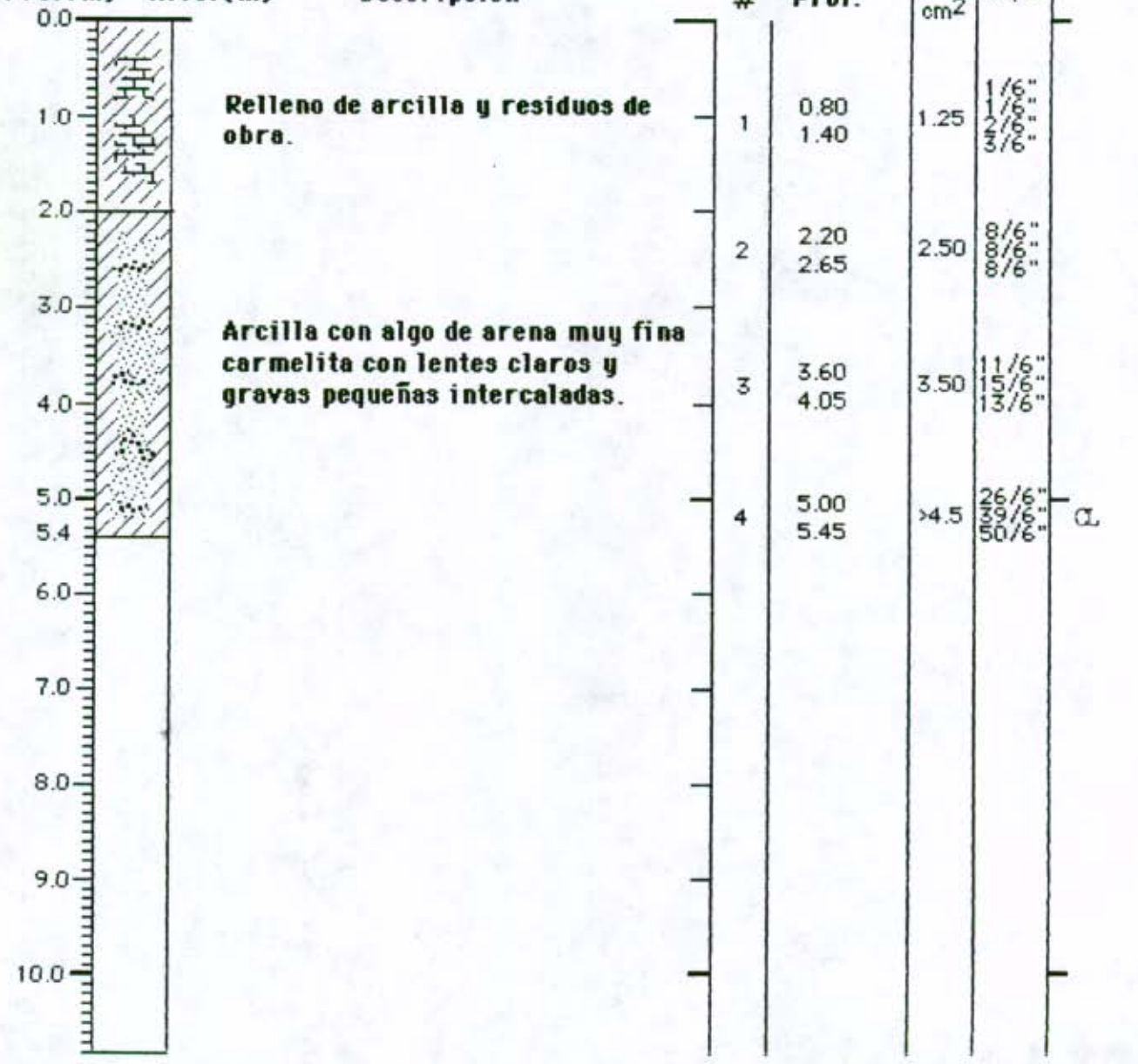
inGeciencias s.a.

Registro de Perforación # 27

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: REALIZADO EN EL PATIO DE LA CASA. Cra. 17C No. 80A-22 Sur

Rev: Fecha: 24 | 11 | 97

000068

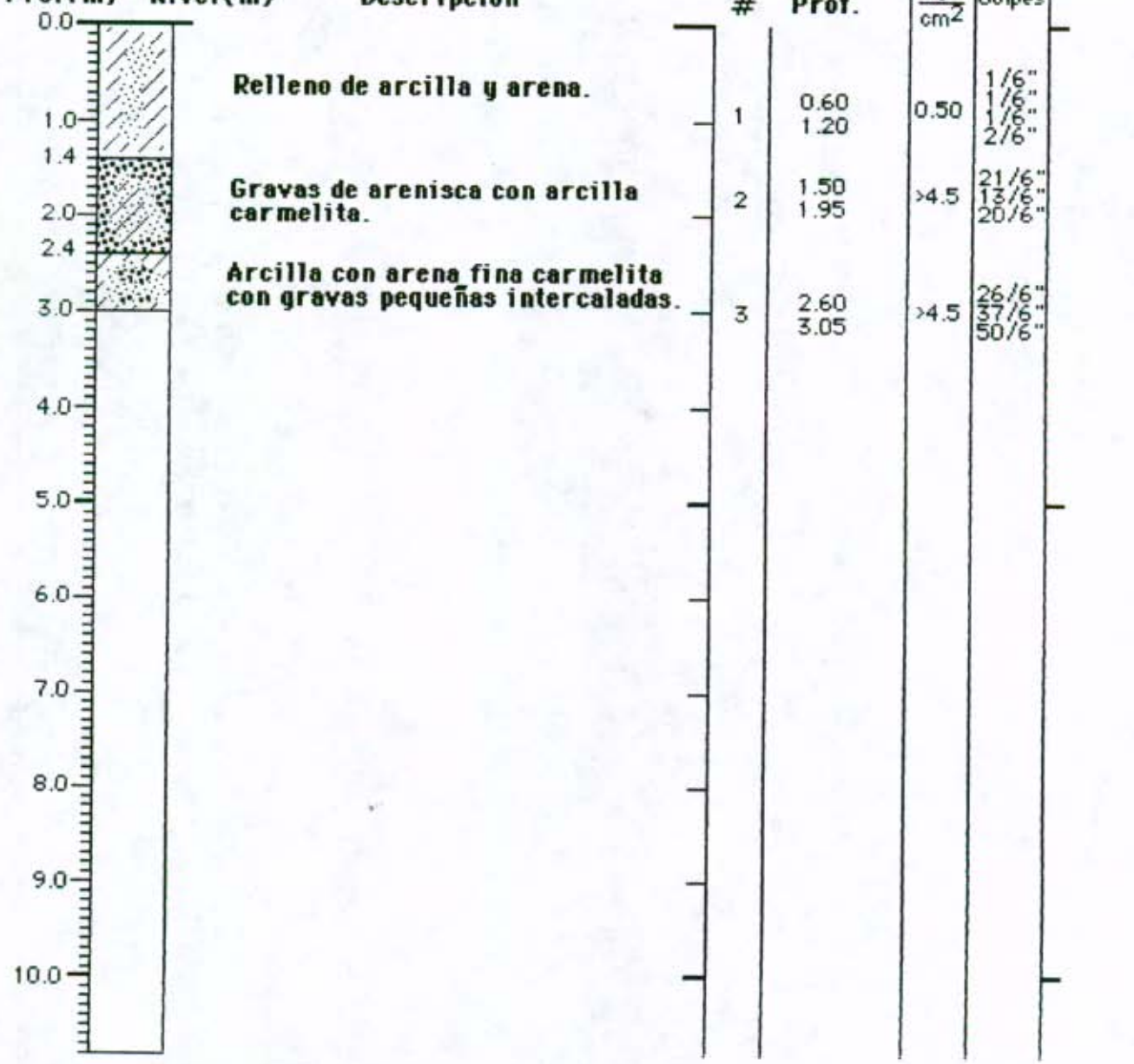
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 25

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: REALIZADO EN EL PATIO DE LA CASA. Cra. 17G No. 80A-50 Sur

Rev: Fecha: 21 | II | 97

000009

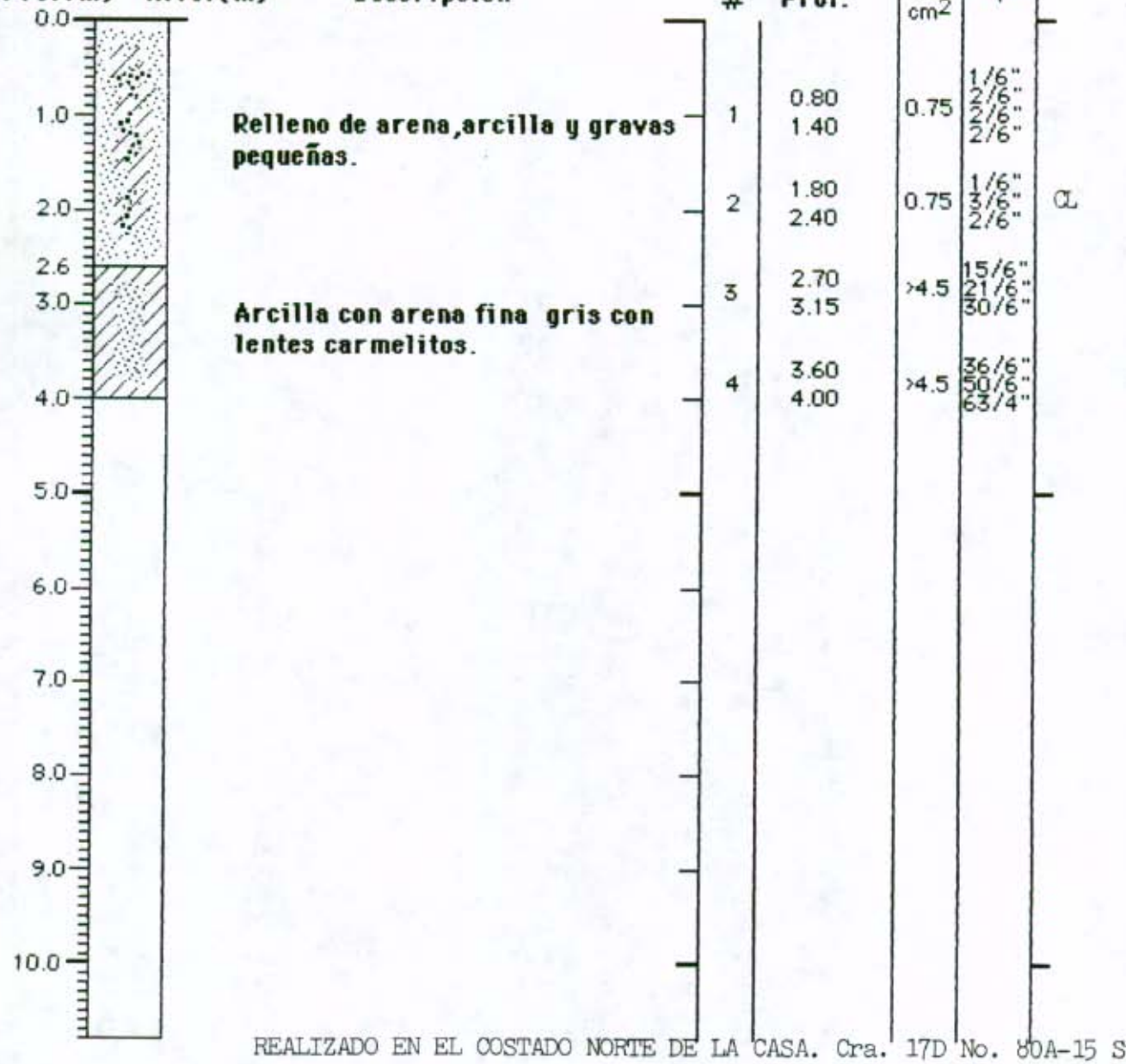
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 26

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



REALIZADO EN EL COSTADO NORTE DE LA CASA. Cra. 17D No. 80A-15 Sur

Observaciones: _____

Rev: _____ Fecha: 24 | II | 97

000070

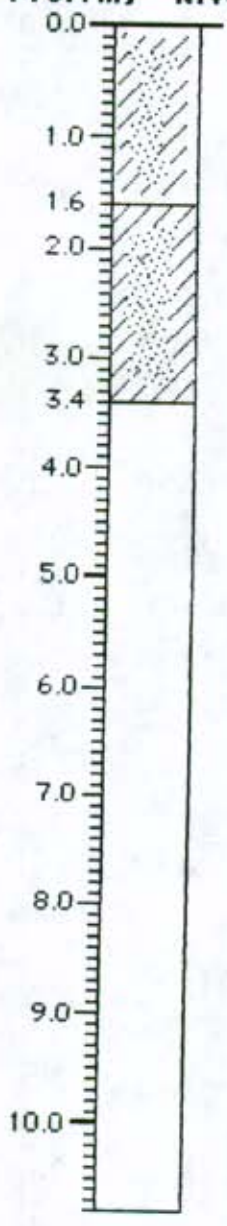
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 28

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Descripción

Relleno de arcilla y arena.

Arcilla con arena fina carmelita con lentes claros.

Muestras #	Muestras Prof.	q_u kg/cm²	N Golpes	USC
1	0.60 1.20	2.50	4/6" 6/6" 6/6"	
2	1.70 2.15	>4.5	10/6" 13/6" 16/6"	
3	3.00 3.40	>4.5	41/6" 55/6" 61/4"	

Observaciones: REALIZADO EN EL COSTADO NORTE DE LA CASA. Cra. 17B Bis No. 80A-09 Su

Rev: Fecha: 24 | 11 | 97

000071

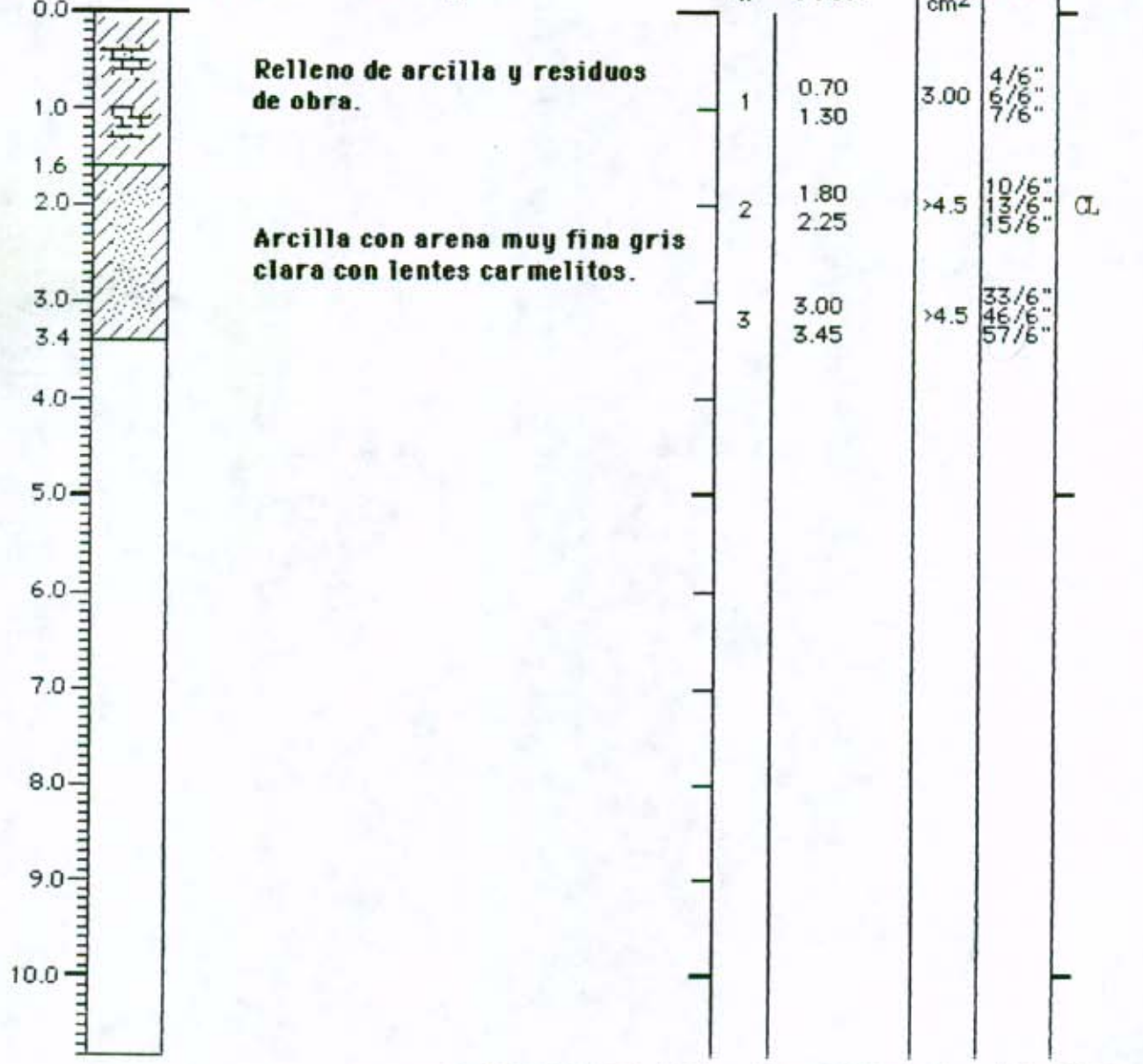
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 29

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: REALIZADO EN EL PATIO DE LA CASA. Cra. 17B Bis No. 80A-26 Sur

Rev: Fecha: 24 | II | 97

000072

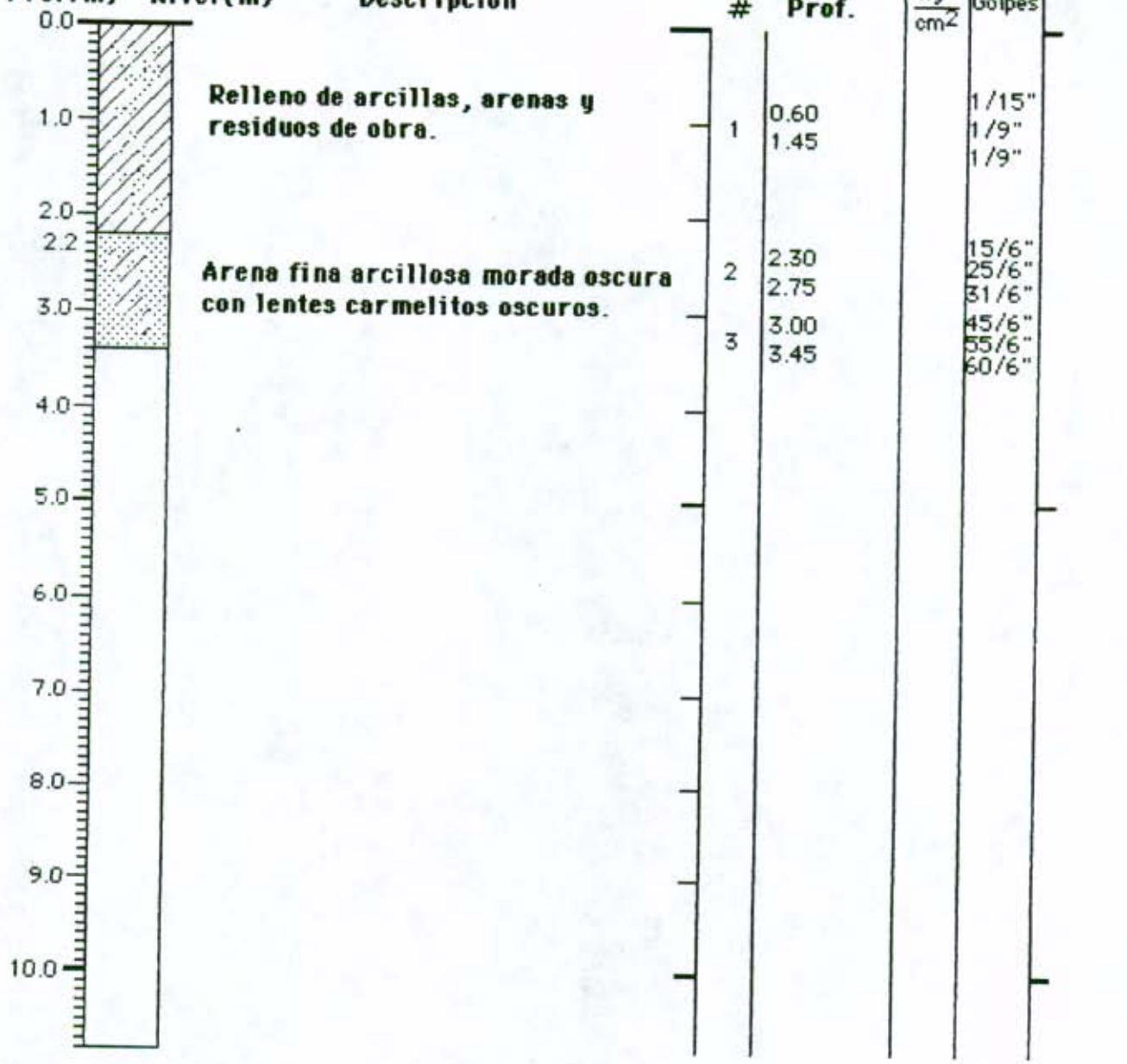
ingeciencias s.a.

Registro de Perforación # 30

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: REALIZADO EN LA CASA. Cra. 17H No. 80A-10 Sur.

Rev: Fecha: 19 | II | 97

000073

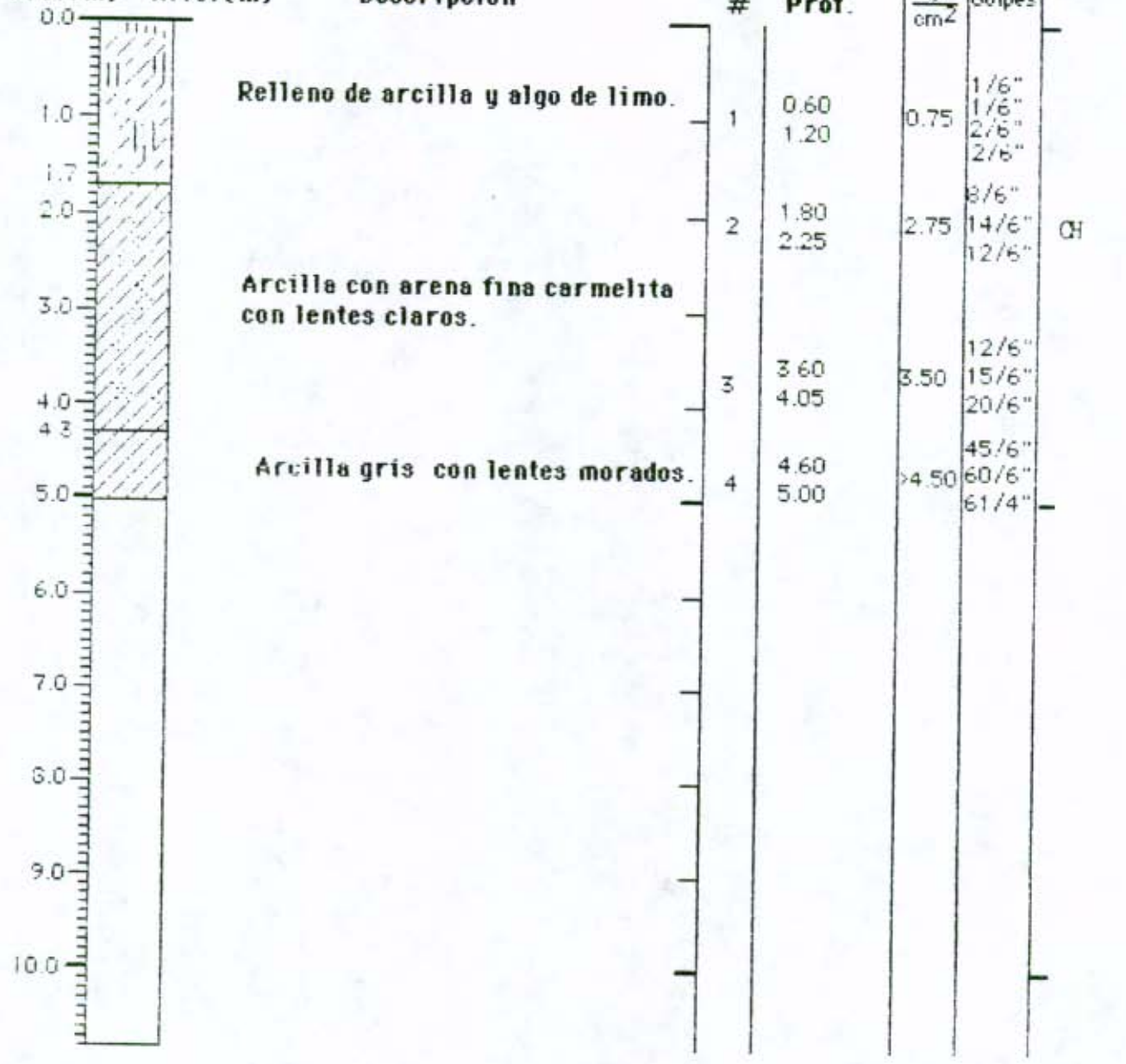
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 31

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: Realizado en el patio de la casa Cra 17I # 80A39.

Rev: Fecha: 25 | II | 97

000074

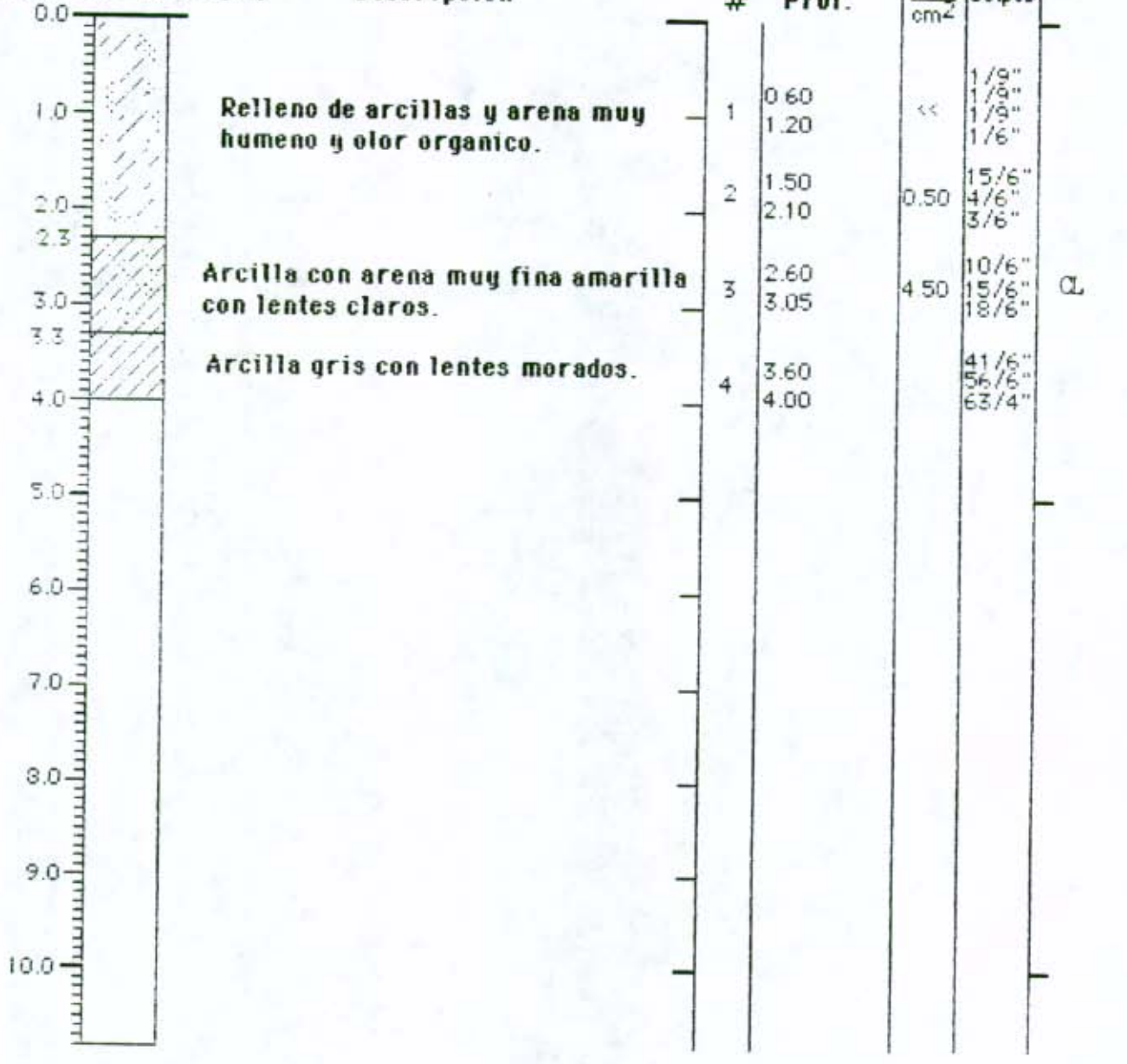
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 32

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: Realizado en el patio de la casa Cra. 17I #80A08.

Rev: Fecha: 25 | 11 | 97

000075

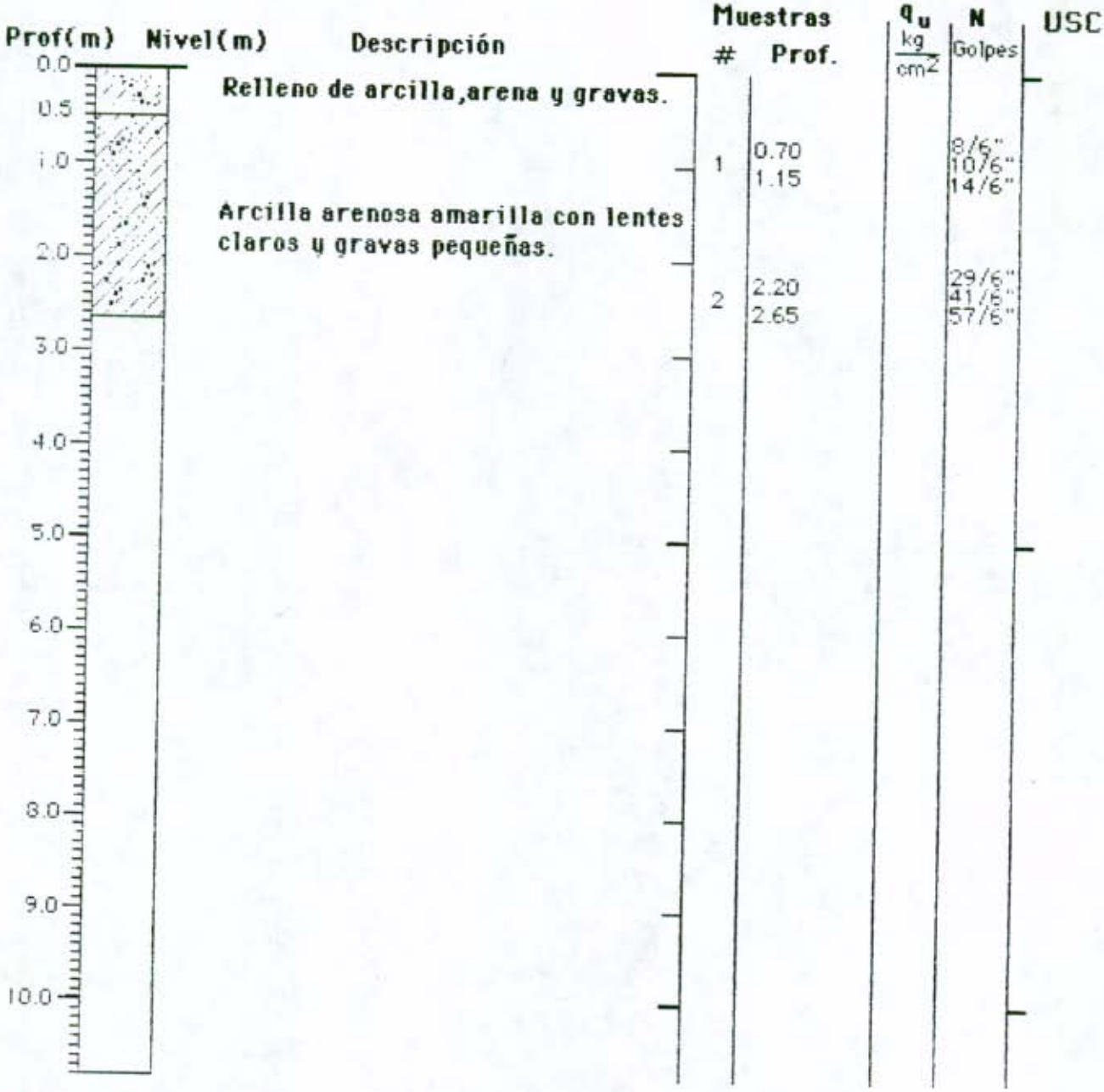
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 33

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: Realizado en el patio de la casa Cra. 17D #80A39.

Rev: Fecha: 26 | 11 | 97

000176

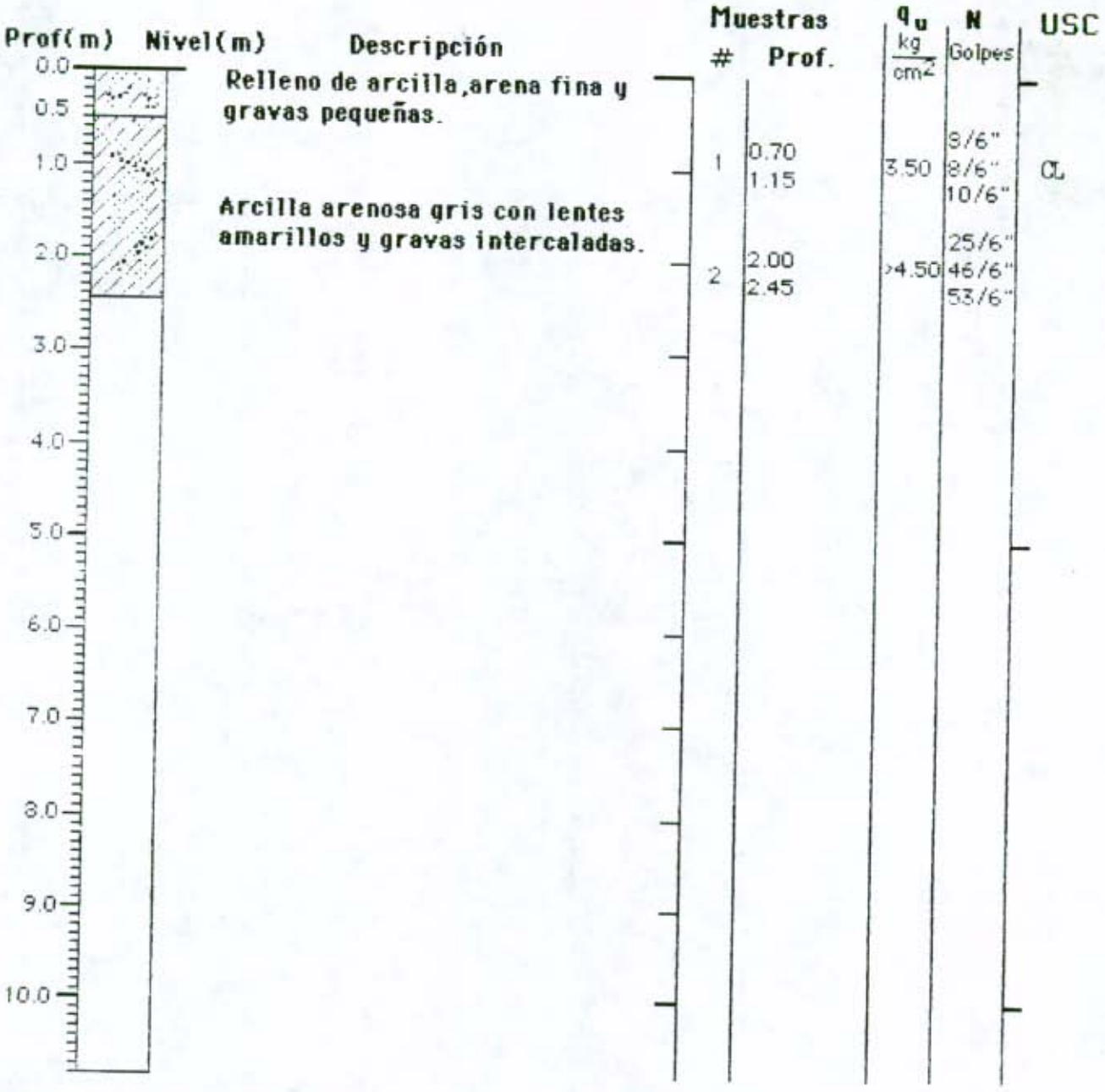
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 34

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: Realizado en el patio de la casa Cra.17C #80A37.

Rev: Fecha: 26 | 11 | 97

000077

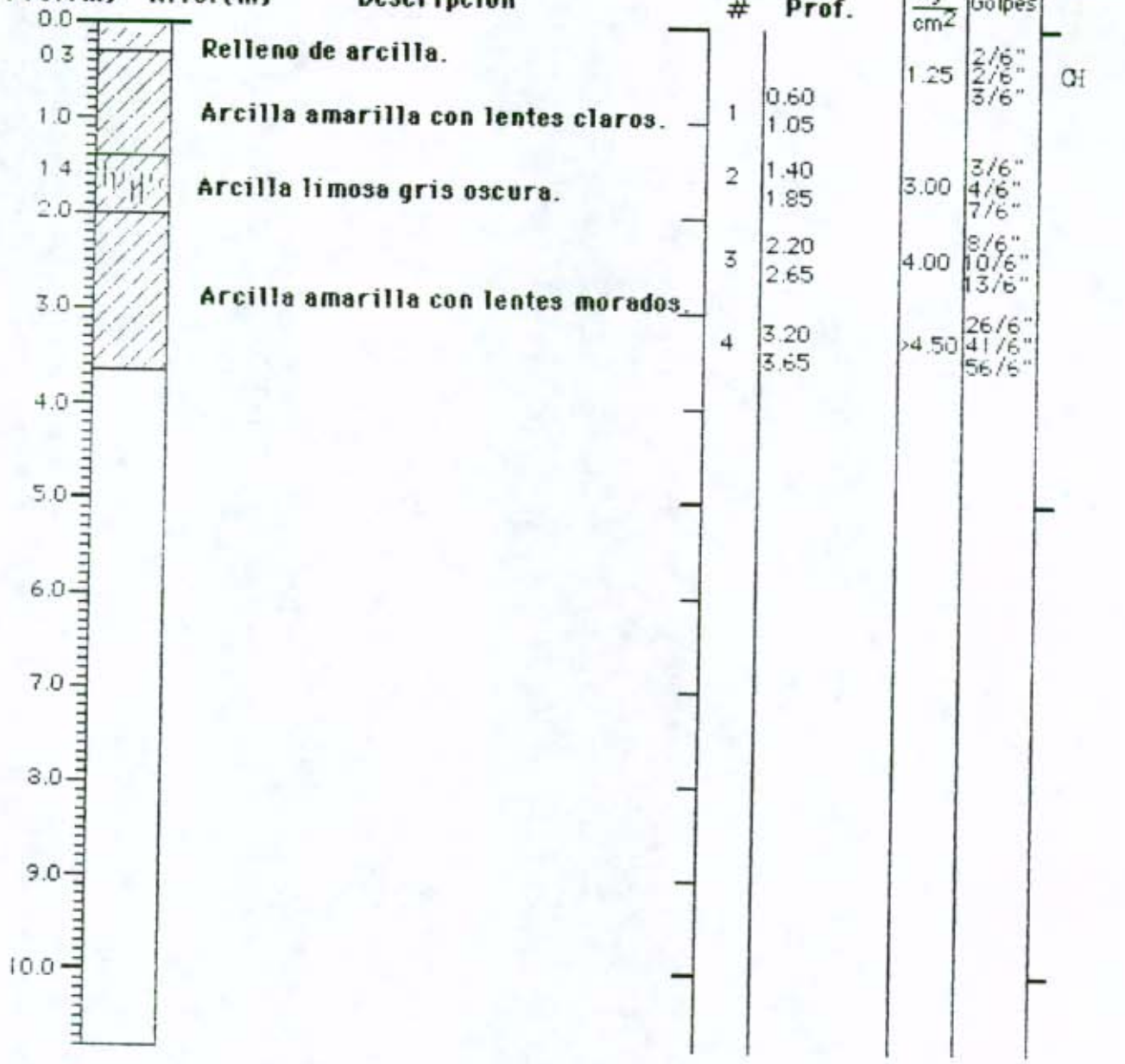
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 35

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: Realizado en el patio de la casa Cra. 17I # 80A29.

Rev: Fecha: 27 | 11 | 97

000078

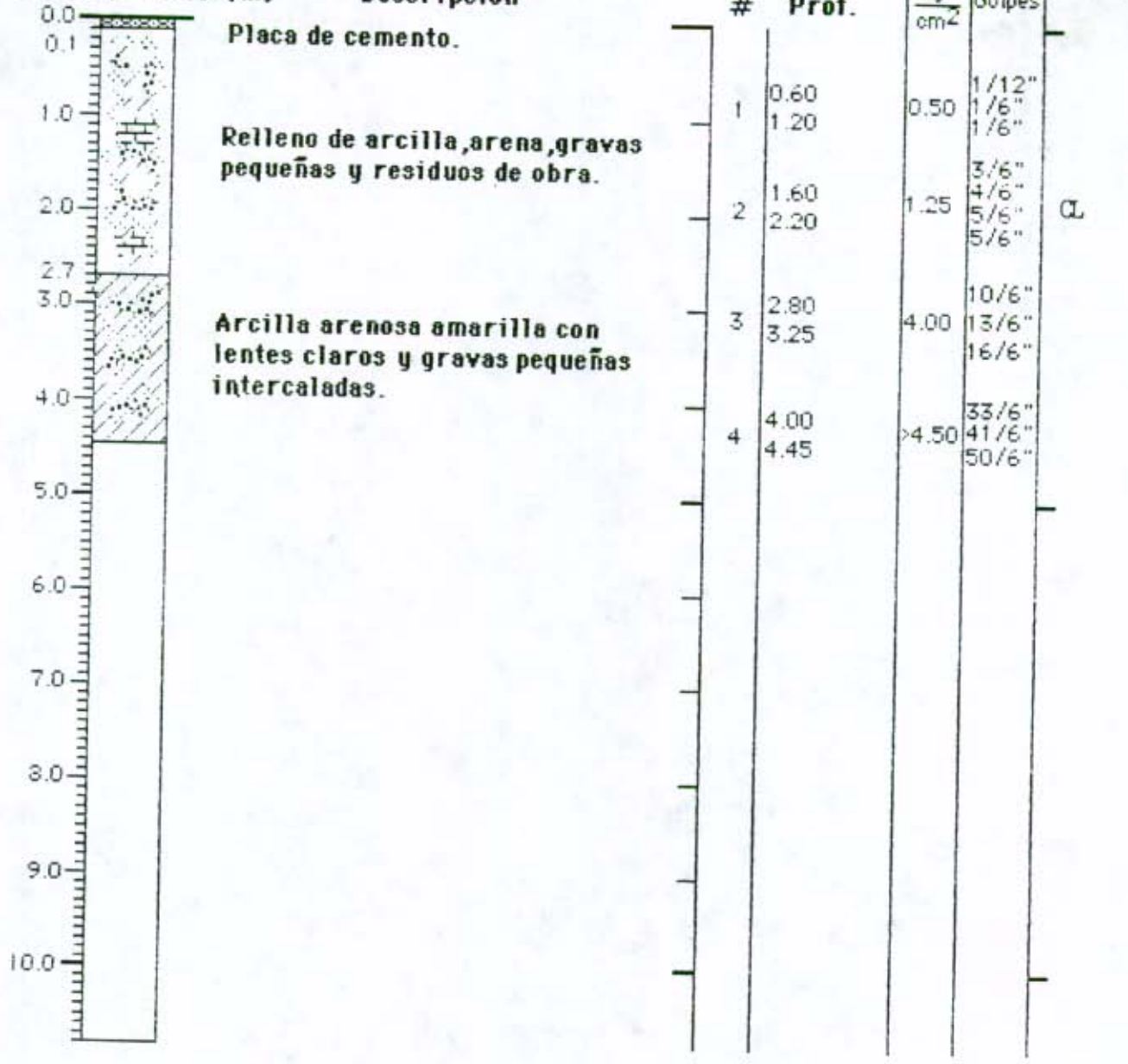
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 36

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: Realizado en el patio de la casa Cra. 17C #80A40 Sur.

Rev: Fecha: 27 | II | 97

000079

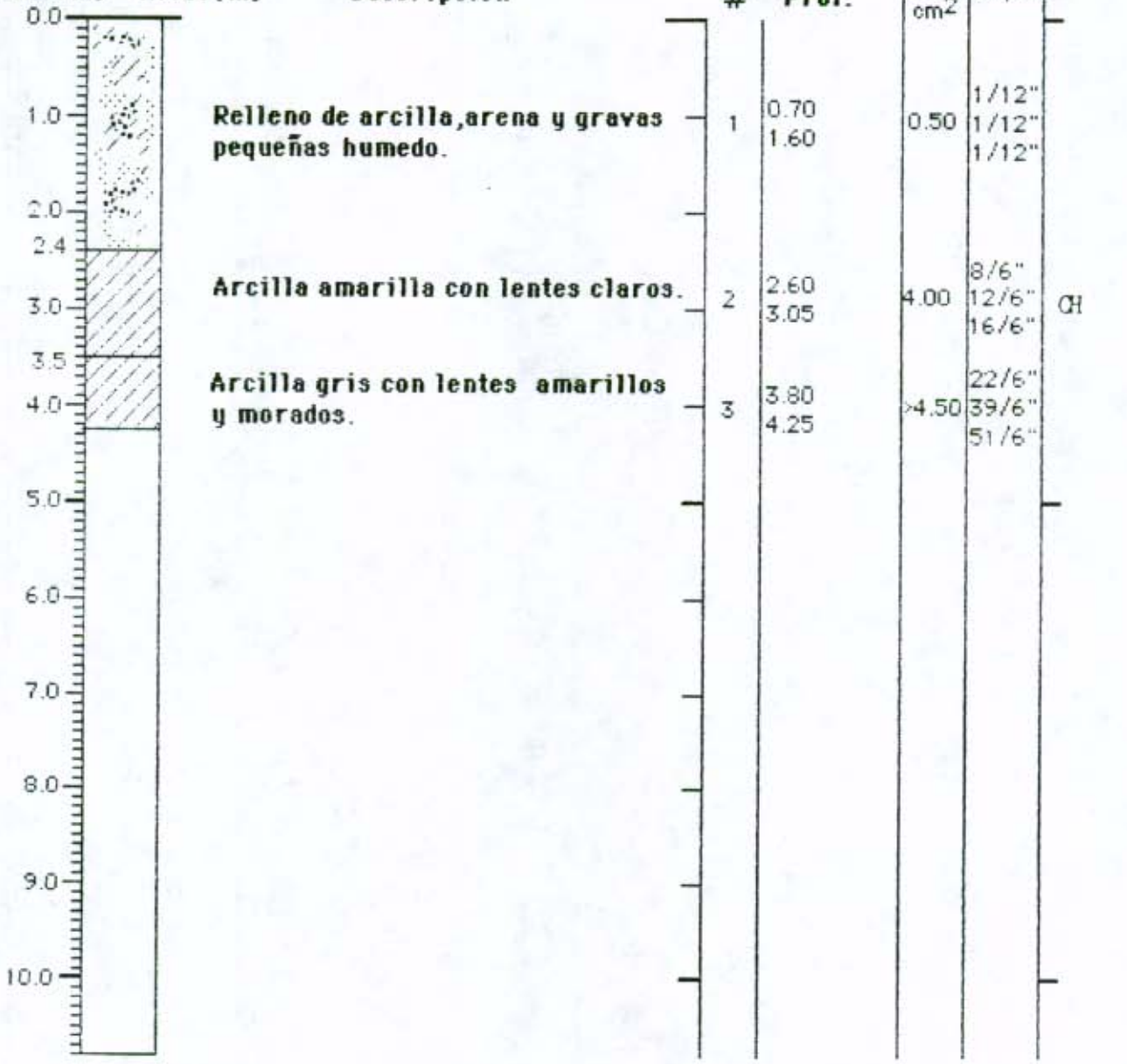
inGeciencias s.a.

Registro de Perforación # 37

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: Realizado en el patio de la casa Cra. 17D # 80A22 Sur.

Rev: Fecha: 28 | 11 | 97

000080

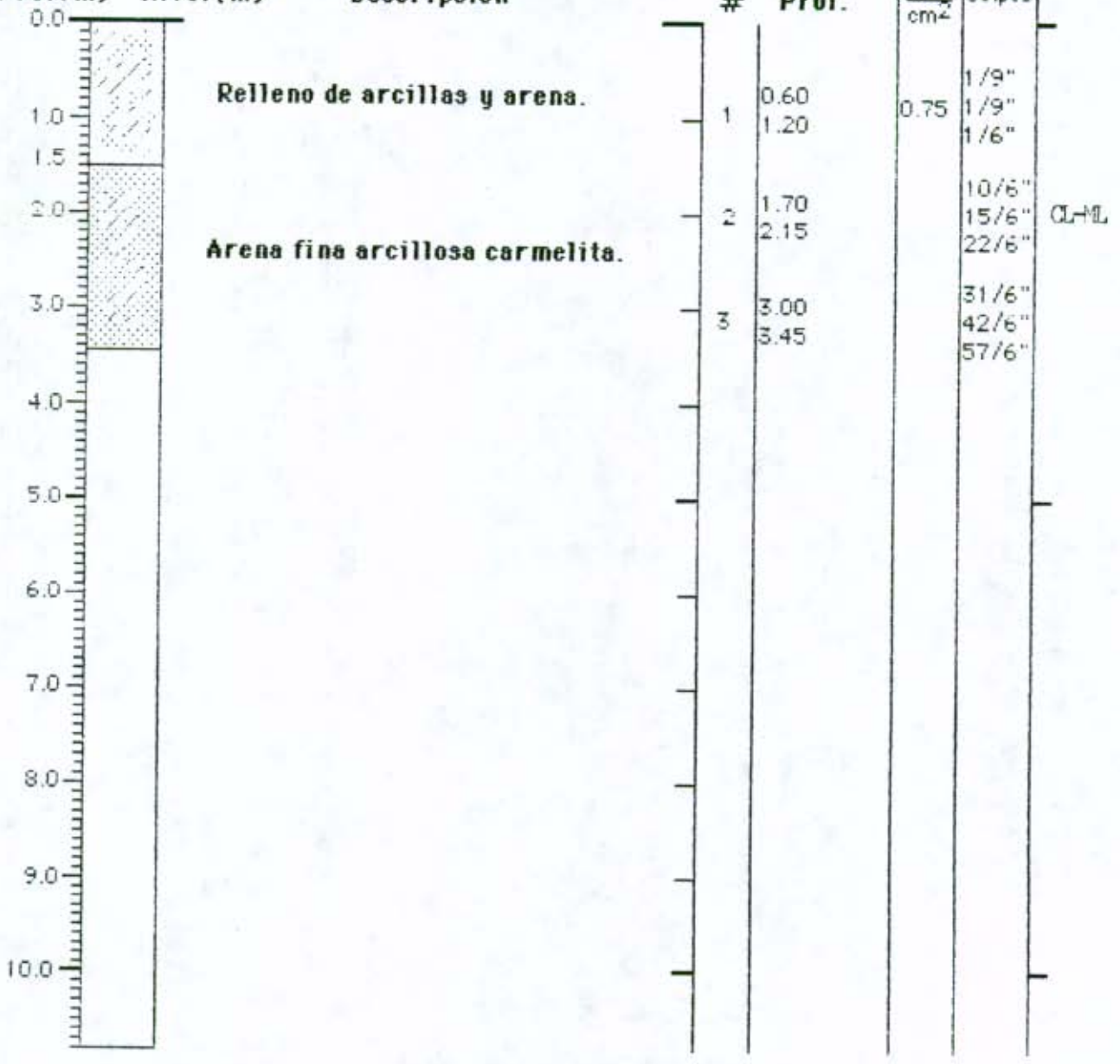
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 38

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: Realizado en el patio de la casa Cra. 17F # 80A30 Sur.

Rev: Fecha: 27 11 97

000081

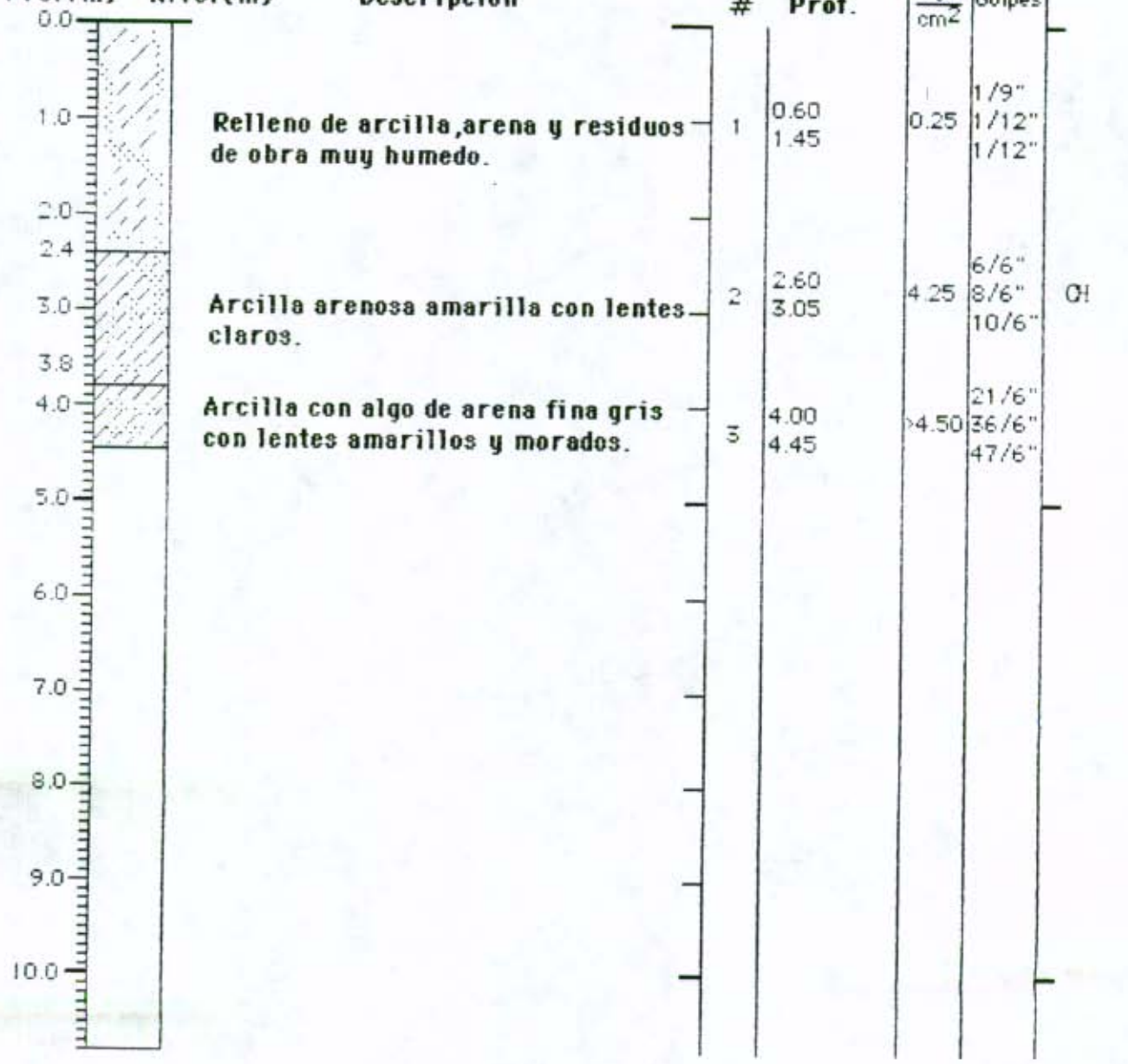
inGeodiendias s.a.

Registro de Perforación # 39

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: Realizado en el costado norte de la casa Cra. 17B # 80A03 Sur.

Rev: Fecha: 28 | 11 | 97

000082

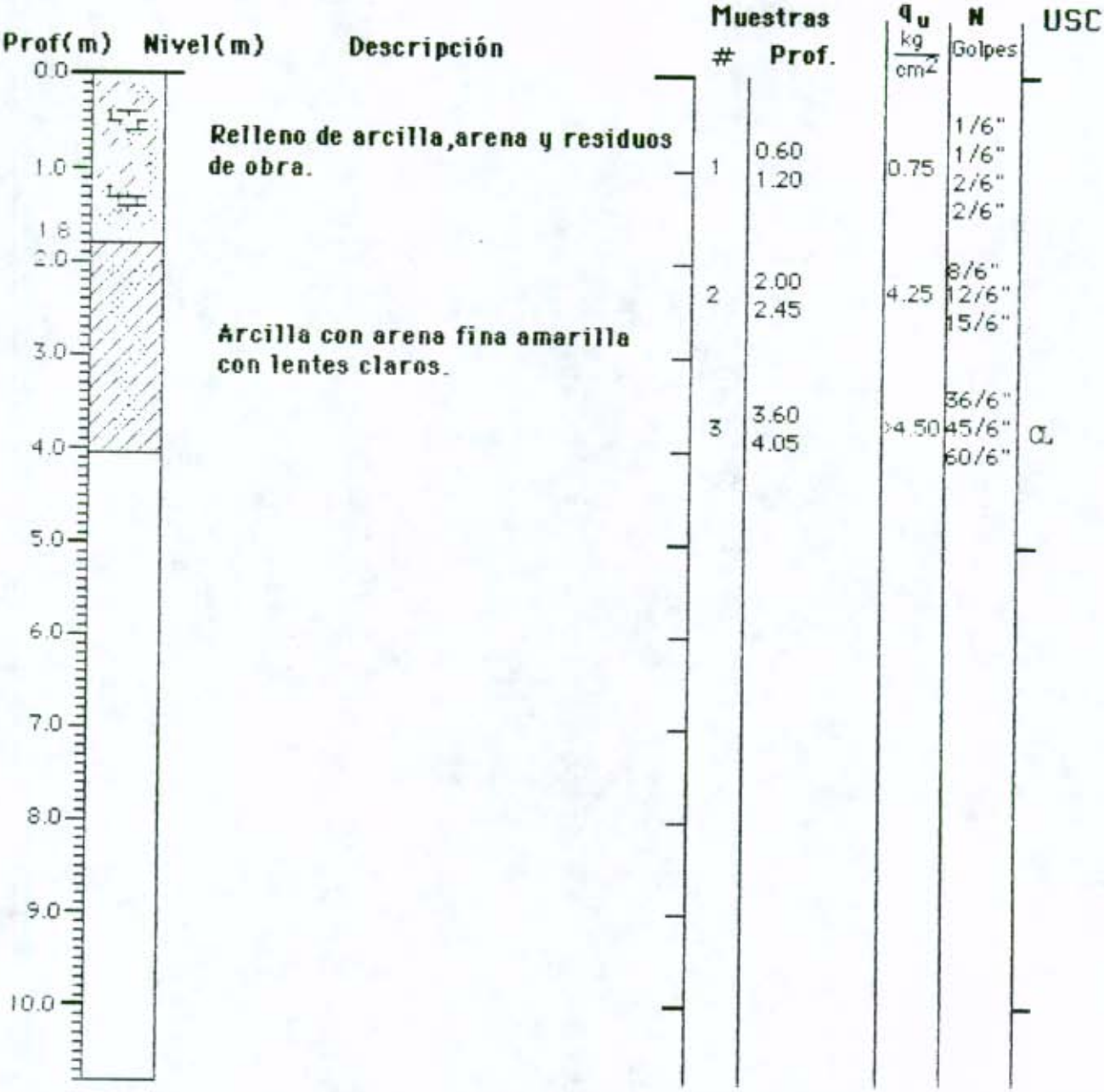
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 40

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: Frente a la casa cra 17B Bis # 80A31, Junto a poste de la energía.

Rev: Fecha: 28 | 11 | 97

000083

inGeciencias s.a.

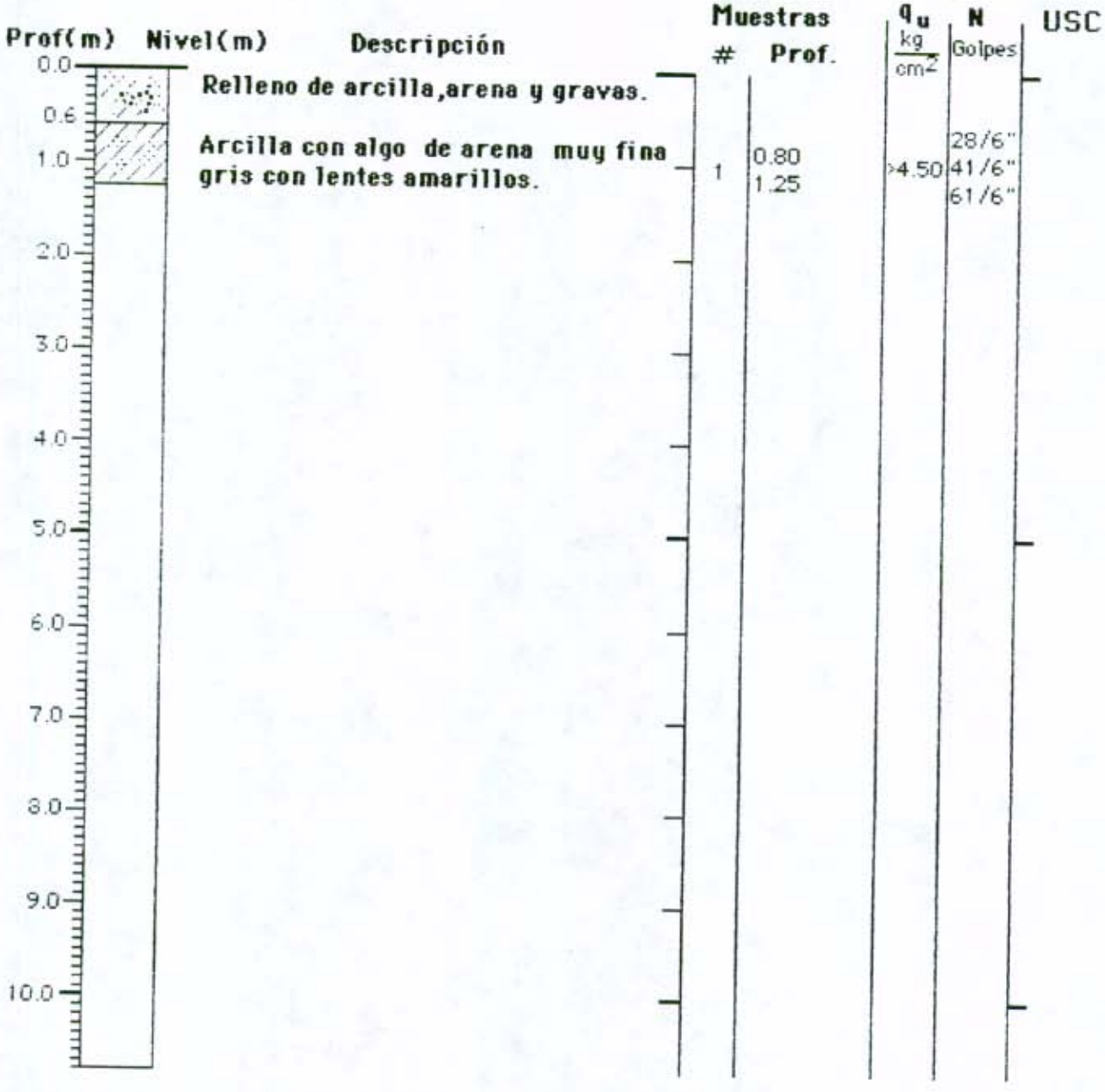
Registro de Perforación # 41

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.

Prof(m)	Nivel(m)	Descripción	Muestras #	Muestras Prof.	q_u kg/cm²	N Golpes	USC
0.0		Relleno de arcilla, arena y gravas.					
0.6		Arcilla con algo de arena muy fina gris con lentes amarillos.	1	0.80 1.25	>4.50	28/6" 41/6" 61/6"	
1.0							
2.0							
3.0							
4.0							
5.0							
6.0							
7.0							
8.0							
9.0							
10.0							



Observaciones: Realizado en el patio de la casa Cra. 17G # 80A13 Sur.

Rev: Fecha: 28 11 97

000084

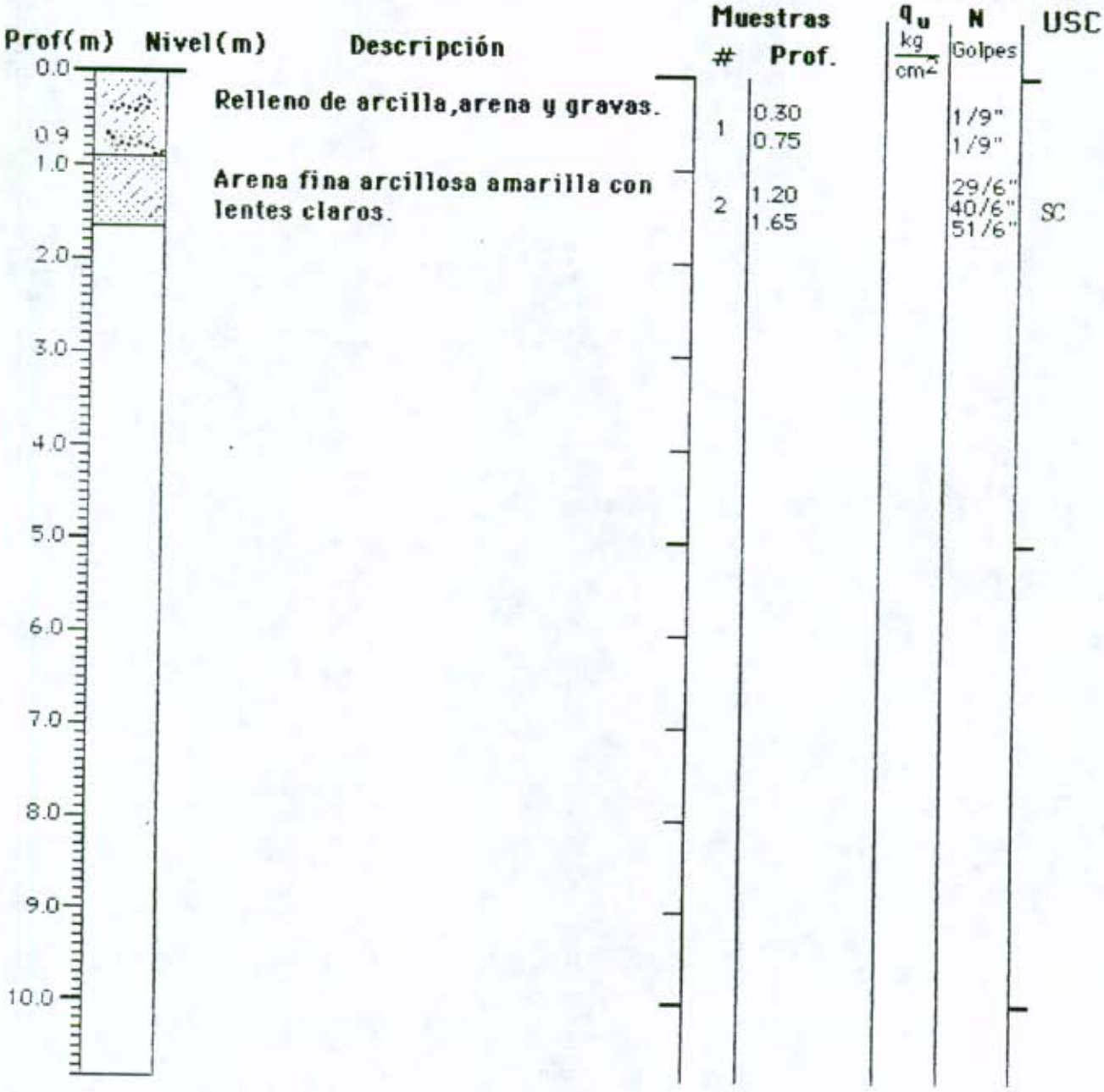
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 42

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: Realizado en el patio de la casa Cra. 17H # 80A19 Sur.

Rev: Fecha: 28 11 97

000085

inGeciencias s.a.

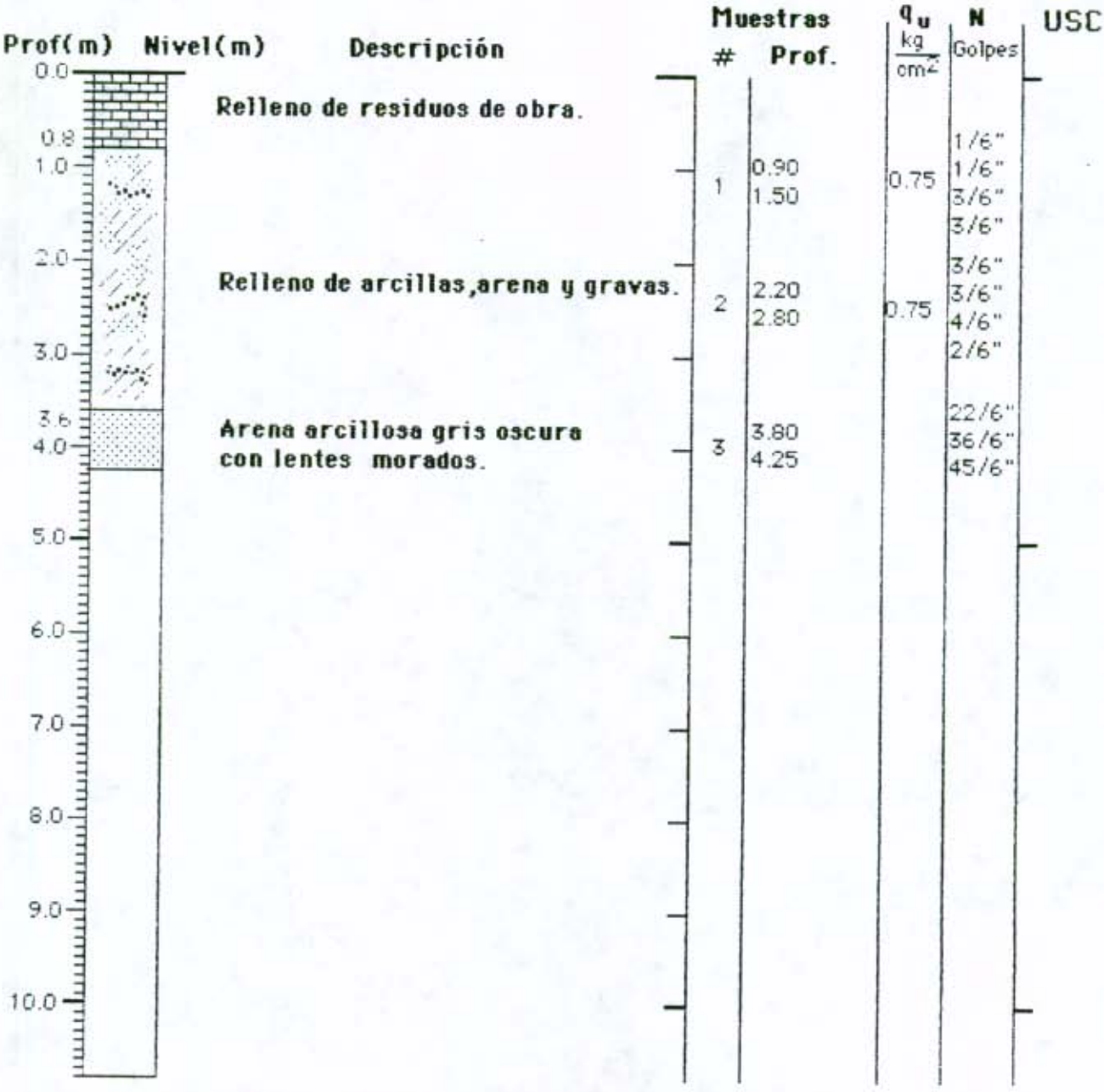
Registro de Perforación # 43

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.

Prof(m)	Nivel(m)	Descripción	Muestras #	Muestras Prof.	q_u kg/cm²	N Golpes	USC
0.0		Relleno de residuos de obra.					
0.8						1/6"	
1.0			1	0.90	0.75	1/6"	
				1.50		3/6"	
						3/6"	
2.0		Relleno de arcillas,arena y gravas.				3/6"	
			2	2.20	0.75	3/6"	
				2.80		4/6"	
3.0						2/6"	
3.6		Arena arcillosa gris oscura con lentes morados.				22/6"	
4.0			3	3.80		36/6"	
				4.25		45/6"	
5.0							
6.0							
7.0							
8.0							
9.0							
10.0							



Observaciones: Realizado en la pata del talud en dirección a la carrera 17G.

Rev: Fecha: 01 | III | 97

000086

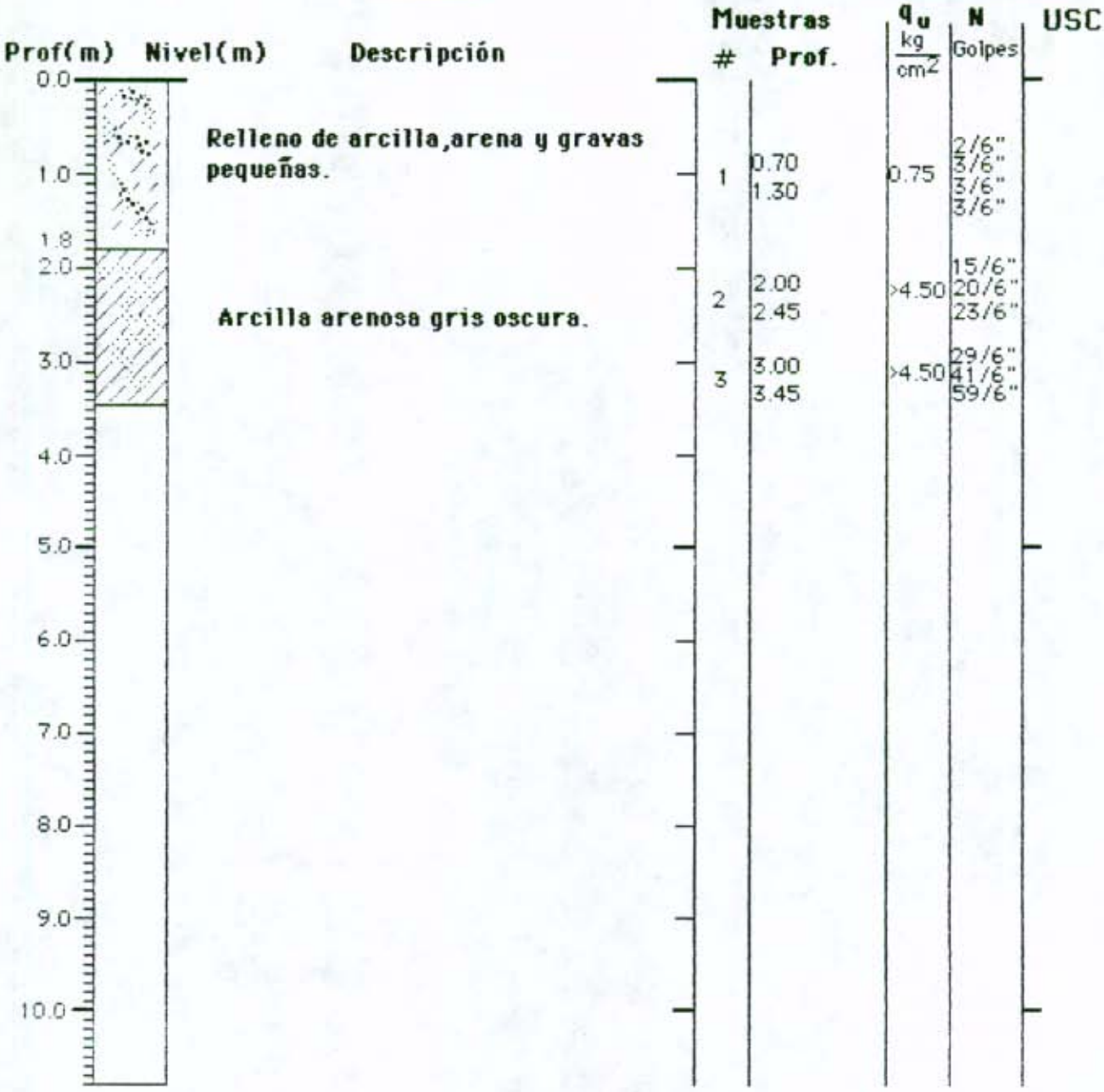
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 44

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: Realizado en la parte media del talud en dirección a la Cra. 17F.

Rev: Fecha: 01 III 97

000087

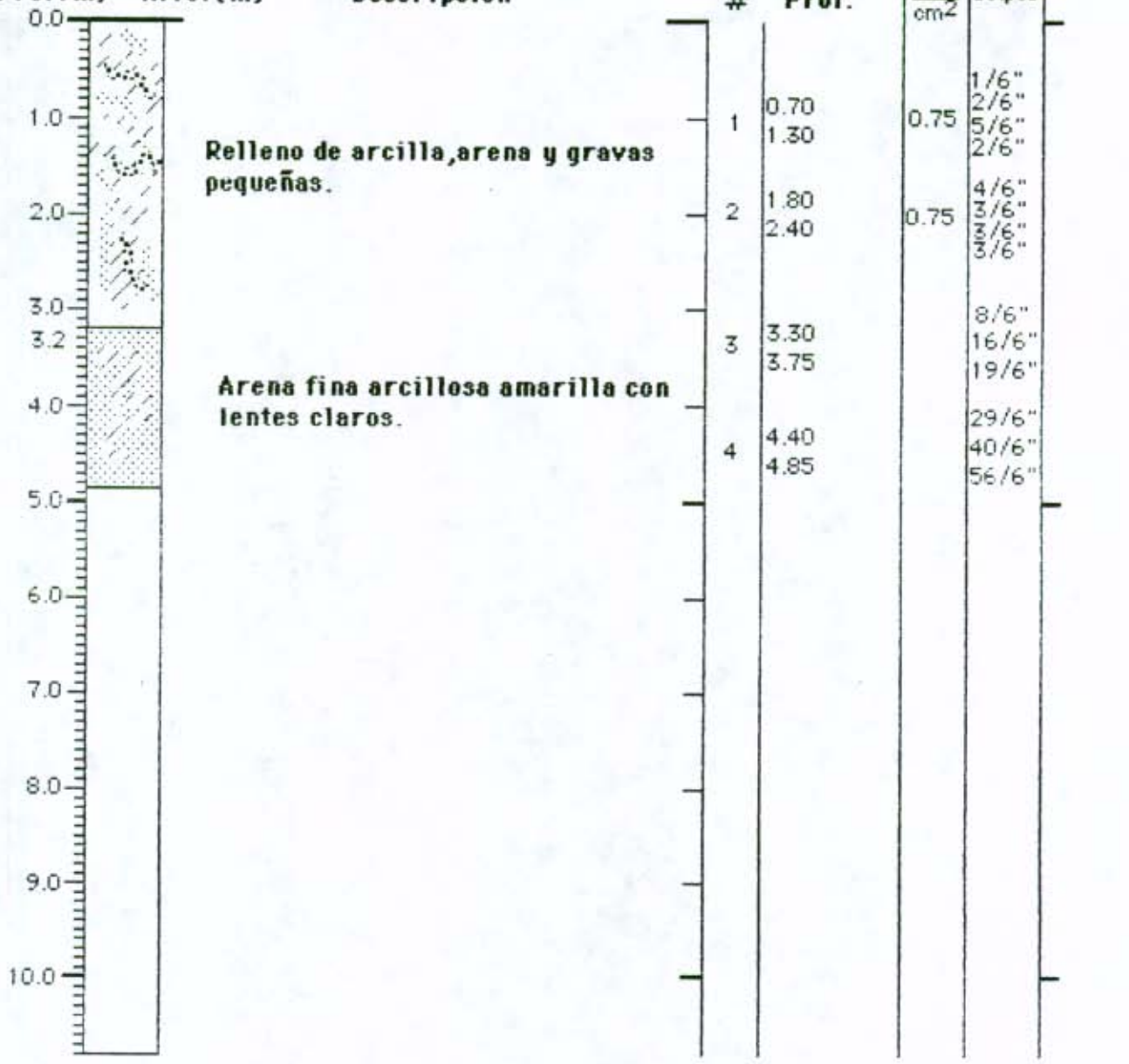
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 45

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: Realizado en la parte media del talud en dirección a la Cra. 17D.

Rev: Fecha: 01 III 97

000089

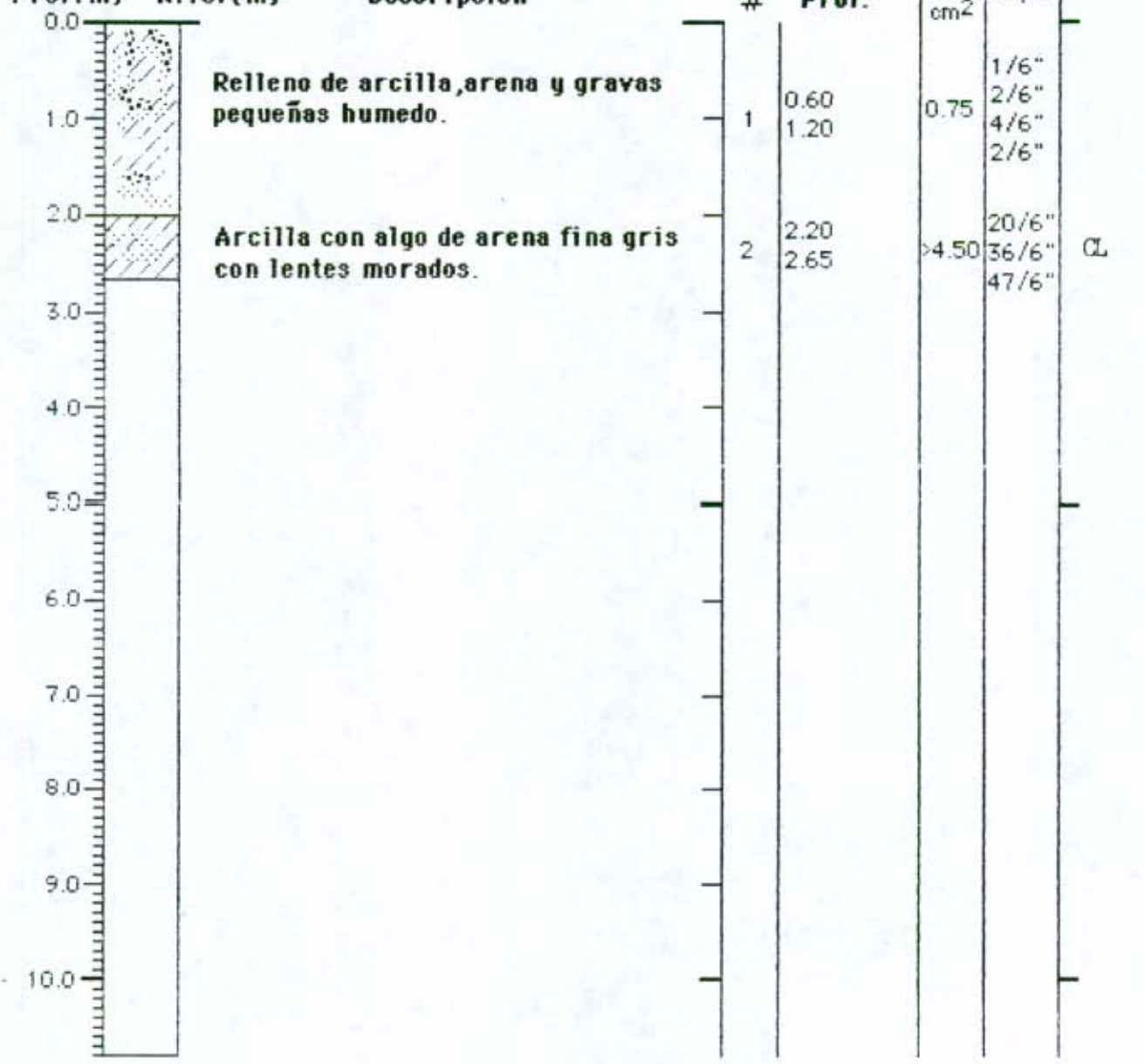
inGeociencias s.a.

Registro de Perforación # 46

Hoja # 1 de 1

Proyecto: Cerros del Sur. **Dirección:** Cra 17B a 17I entre calles 80 y 81S

Nivel de sondeo: **Nivel freático:** Seco.



Observaciones: Realizado en la pata del talud en dirección a la carrera 17D.

Rev: Fecha: 01 III 97

inGeociencias s.a.

Anexo # 3

RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

inGeociencias s.a.

UPES • Urbanización Cerros del Sur

RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO Nº	MUESTRA Nº	PROFUNDIDAD m	LL %	LP %	IP %	HN %	LC %	T10 %	T40 %	T200 %	γ ton/m3	quc kg/cm2	ϕ º	c Kg/cm2	USC
1	4	4,00-4,45	55	25	30	15						2,50			CH
1	6	5,70-6,15						51	46	24					
3	4	4,20-4,80									1,99	2,00	17,50	0,38	
3	5	5,20-5,60	36	20	16	9						>4,50			CL
4	2	1,70-2,30									2,03	0,50	10,30	0,16	
5	3	2,60-3,20	22	13	9	14						2,50			CL
5	4	4,50-4,95	19	18	1	13						3,50			ML
7	2	1,10-1,55	41	22	19	17						4,50			CL
10	2	1,80-2,25						95	92	35					
11	2	2,20-2,65	55	27	28	24						4,00			CH
13	2	1,80-2,25	29	16	13	19						3,25			CL
14	1	0,60-1,05	52	19	33	19									CH
15	2	1,80-2,25	60	22	38	26									CH
16	3	3,00-3,45						62	56	15					
17	1	0,60-1,05	46	19	27	11						>4,50			CL
18	4	4,80-5,40	35	17	18	10									CL
20	2	2,00-2,45						99	99	57					

080000

inGeociencias s.a.

UPES • Urbanización Cerros del Sur

RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO Nº	MUESTRA Nº	PROFUNDIDAD m	LL %	LP %	IP %	HN %	LC %	T10 %	T40 %	T200 %	γ ton/m3	quc kg/cm2	ϕ º	c Kg/cm2	USC
21	2	1,80-2,40	35	15	20	21						0,25			CL
22	3	2,80-3,20	33	20	13	7						>4,50			CL
24	2	2,00-2,45	47	20	27	17						>4,50			CL
26	2	1,80-2,40	30	16	14	9						0,75			CL
27	4	5,00-5,45	43	18	25	16						>4,50			CL
29	2	1,80-2,25	41	21	20	17						>4,50			CL
31	2	1,80-2,25	56	23	33	25						2,75			CH
32	3	2,60-3,05	47	19	28	23						4,5			CL
34	1	0,70-1,15	45	19	26	13						3,5			CL
35	1	0,60-1,05	60	23	37	26						1,25			CH
36	2	1,60-2,20	31	14	17	17						1,25			CL
37	2	1,60-3,05	61	22	39	22						4,00			CH
38	3	3,00-3,45	24	17	7	11									CL-ML
39	2	2,60-3,05	74	29	45	28						4,25			CH
40	3	3,60-4,05	47	18	29	18						>4,50			CL
42	2	1,20-1,65	35	16	19	20									SC
43	3	3,80-4,25						98	95	25					
46	2	2,20-2,65	48	19	29	13									CL

130000

Anexo # 4

MEMORIAS DE CALCULO

MEMORIA DE CALCULO

inGeociencias s.a.
Ingeniería de las Ciencias de la Tierra

INFORME: I514/97
HOJA: 1 DE:

UPES • Cerros del Sur

Vía costado norte zona occidental

Relleno de arcillas, arenas y gravas pequeñas

	S1	S2	S4	S18	S3	S19	S9
Prof. mín	0	0	0	0	0	0	0
Prof. máx	5.6	1.5	2.7	6.0	5.1	6.4	2.7
N	6-21	11	1/12"-2	7-16	7-16	4-11	2-9
q	2.0-2.5	4.00	0.5		2.0-2.75	0.5-1.0	2.00-3.50

	LL	LP	IP	HN	T10	T40	T200	USC	Prof.	γ	Φ	C
S1M4	55	25	30	15				CH	4,00 - 4,45			
S4M2									1,70 - 2,30	2,03	10,3	0,16
S3M4									4,2 - 4,80	1,99	17,5	0,38

Arena arcillosa carmelita

	S1	S2	S3	S18	S3*	S19*	S9
Prof. mín	5.6	1.70	2.7	6.0	5.10	6.4	2.7
máx	6.15	3.10	3.25	6.50	5.60	7.05	3.20
N	60	40	88	Rech	97	91	72
q					>4.5	>4.5	

* arcilla gris cla
con lentes morac
→ S1 estrato resistente
gravas de arenisca conare
arcillosa carmelita.

	LL	LP	IP	HN	T10	T40	T200	USC	Prof
S1M6				11	51	46	24	GC	5,7 - 6,15
S3M5	36	20	16	9				CL	5,20 - 5,60

S2 de 1.5-1.9 arcilla arenosa gris oscura.

* S9 → estrato resistente = gravas de arenisca con arena arcillosa carmelita cla

OBSERVACIONES:	PROYECTO	HORAS

EJECUTO:
REVISO:
CONTROL DE CALIDAD:

000091

MEMORIA DE CALCULO

inGeciencias s.a.
Ingeniería de las Ciencias de la Tierra

INFORME: E515/97
HOJA: 4 DE:

Manzanas A' y A (14, 35, 31, 32, 42)

Relleno de arcilla

	S14 •	S35 •	S31 •	S32 •	S42
Prof. mín	0	0	0	0	0
máx	0.20	0.30	1.70	2.3	0.9
N			4	1/9"-7	1/9"
q			0.75	≪-0.50	

arcilla con arena fina

	S14 •	S35 •	S31 •	S32 •	S42
Prof. mín	0.20	0.30	1.70	2.3	0.9
máx	2.30	2.0	4.30	3.3	1.65
N	10	5-11	26-35	33	91
q	3.00	1.25-3.00	2.75-3.50	4.50	

Arcilla gris con lentes morados

	S14 •	S35 •	S31 •	S32 •
Prof. mín	2.30	2.0	4.30	3.3
máx	4.05	3.65	5.00	4.00
N	40-113	23-97	121	Rech
q	4.5->4.5	4.0->4.5	>4.5	

S14, 35, 31 manzana A'
S32 costado occidental manzana A S42 costado oriental manzana A

OBSERVACIONES: Casa donde se ubicó S42 no se ha hecho inspección visual

PROYECTO | HORAS

EJECUTO:
REVISO:
CONTROL DE CALIDAD:

000095

MEMORIA DE CALCULO

inGeciencias s.a.
Ingeniería de las Ciencias de la Tierra

INFORME I 514/99
HOJA 2 DE

UPES • CERROS DEL SUR

Manzana B

Relleno de arcillas, arenas y residuos de obra

		S30 ●	S20 ●	S17 ●	S41 ●
Prof. m/n		0	0	0	0
	máx	2.2	1.9	0.3	0.6
N		1/9"	3		
q			0.75		

Arena fina arcillosa

	S30 ●	S20 ●	S17 ● *	S41 ● *
Prof. m/n	2.2	1.9	0.3	0.6
máx	3.45	3.2	2.0	1.25
N	56-115	4B-Rech	34-123	102
q			>4.5	>4.5

→ S30 y S20 costado occidental de la manzana
→ S17 y S41 costado oriental de la manzana

→ S30 y 17 ubicados en casas críticas
→ S41 ubicado en casa regular
→ S20 " " " buena.

* S17 y S41 → arcilla con arena fina gris

OBSERVACIONES	PROYECTO	HORAS
S17 → Realizado en el patio de una casa clasificada como crítica (patio bajo, está nivelado)		

EJECUTO
REVISO
CONTROL DE CALIDAD

000096

MEMORIA DE CALCULO

inGeciencias s.a.
Ingeniería de las Ciencias de la Tierra

INFORME: I514/97
HOJA: 3 DE:

UPES • CERROS DEL SUR

Manzana C (S21, S22, S23, S24, S25)

Relleno de arcilla y arena

	S22 •	S24	S25 •	S21 •	S23 •
Prof. mín	0	0	0	0	0
máx	2.0	1.9	1.4	3.0	0.40
N (golpes/pie)	1/9"	8	3	2-3	
q_d (Kg/cm²)	0.75	2.50	0.5	N.R - 0.25	

Arcilla gris con lentes morados

	S22 •	S24	S25 •	S21 •	S23 •
Prof. mín	2.0	1.9	2.40	3.00	0.40
máx	3.20	3.2	3.00	3.50	1.20
N (golpes/pie)		38-105	87	111	106
q_d (Kg/cm²)			>4.5		>4.5

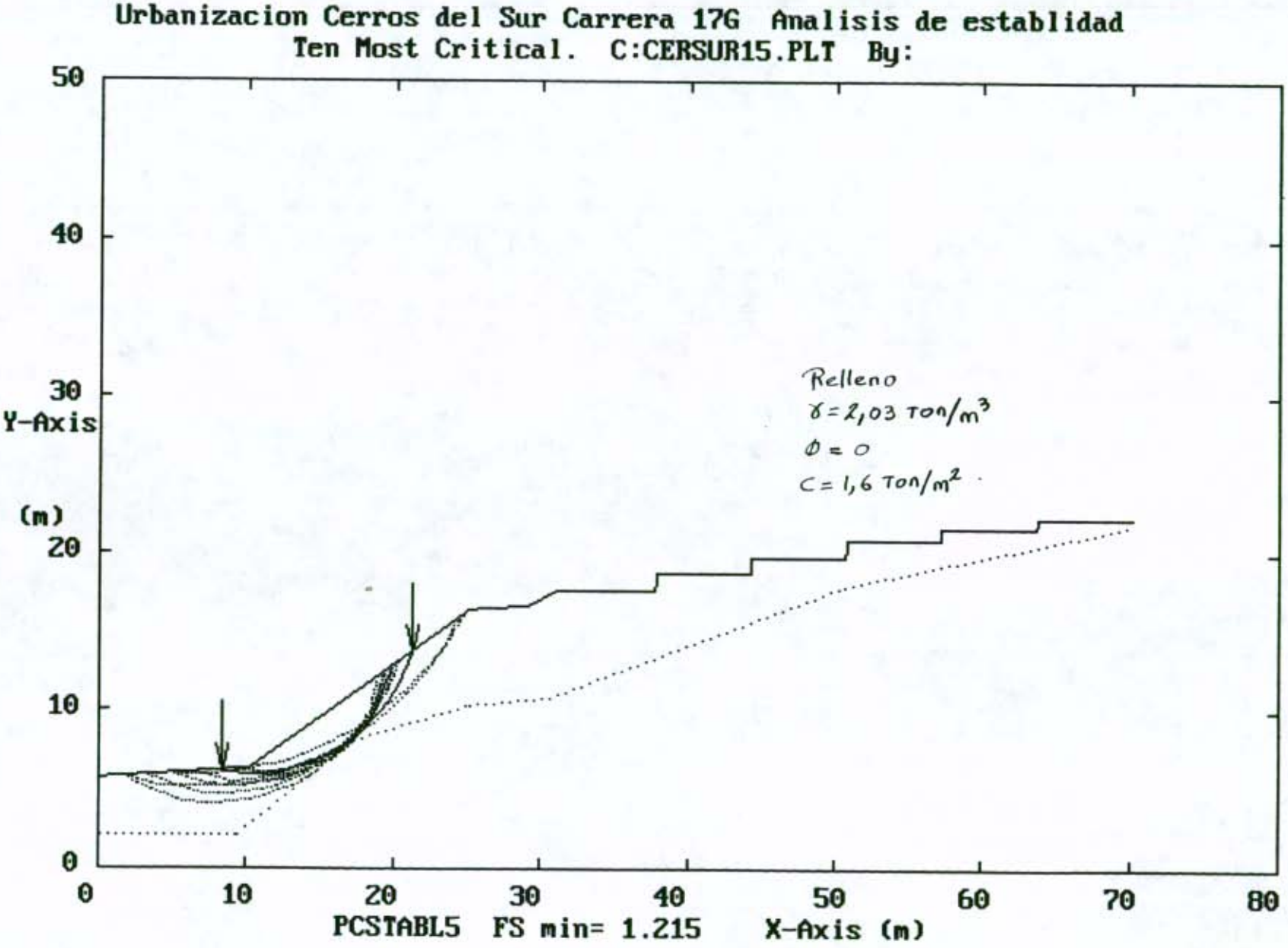
050 → S21 nivel freatico= 0,50 metros

•S25 → 1,4 - 2,40 Gravas de arenisca con arcilla carmelita N=33 q_d >4.5

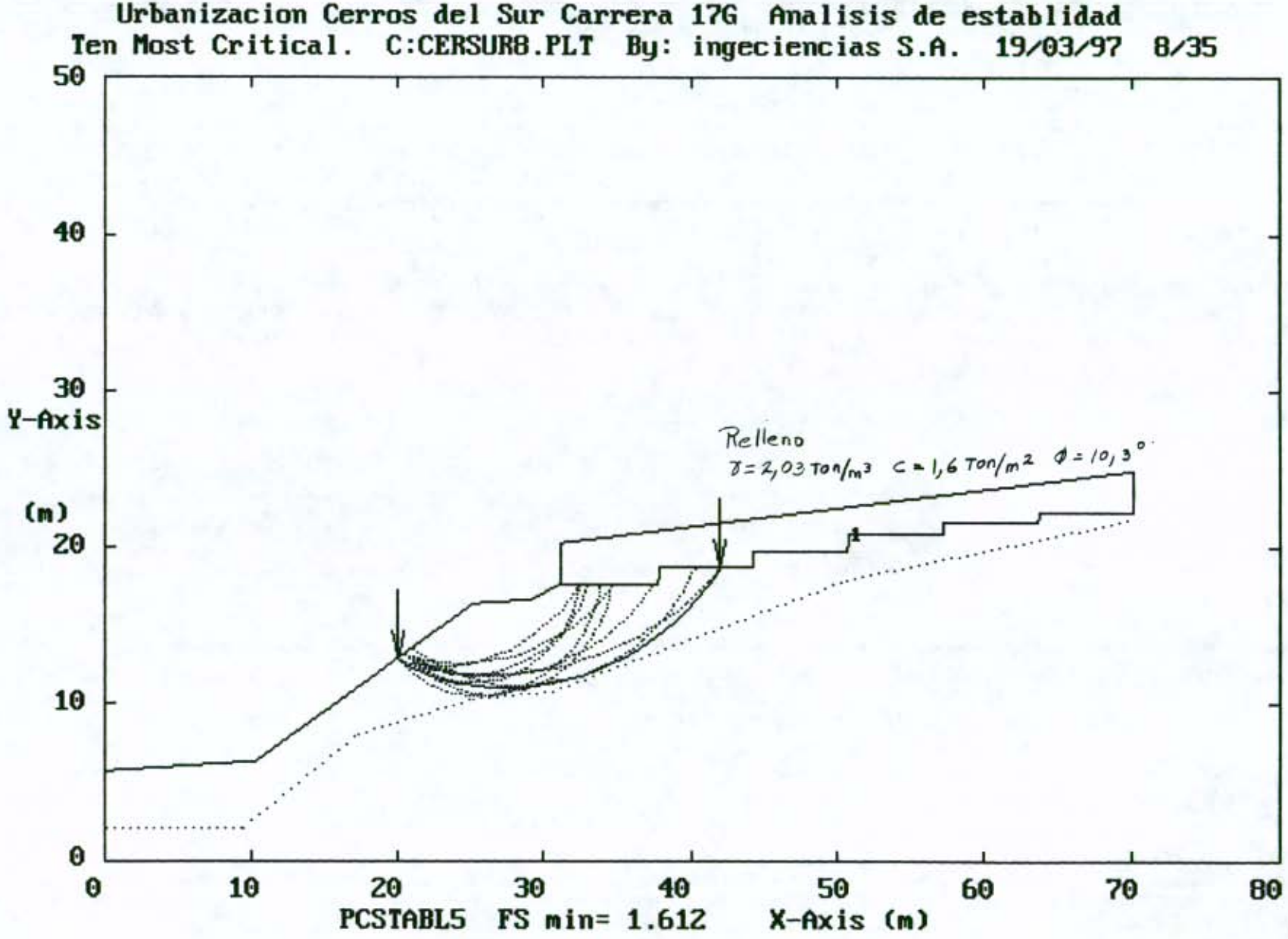
S22, 24 y 25 costado occidental de la manzana C
S21 y 23 costado oriental

OBSERVACIONES	PROYECTO	HORAS
* S21 y S25 casas críticas S22 y S23 casas regulares S24 en casa que no se ha inspeccionado		

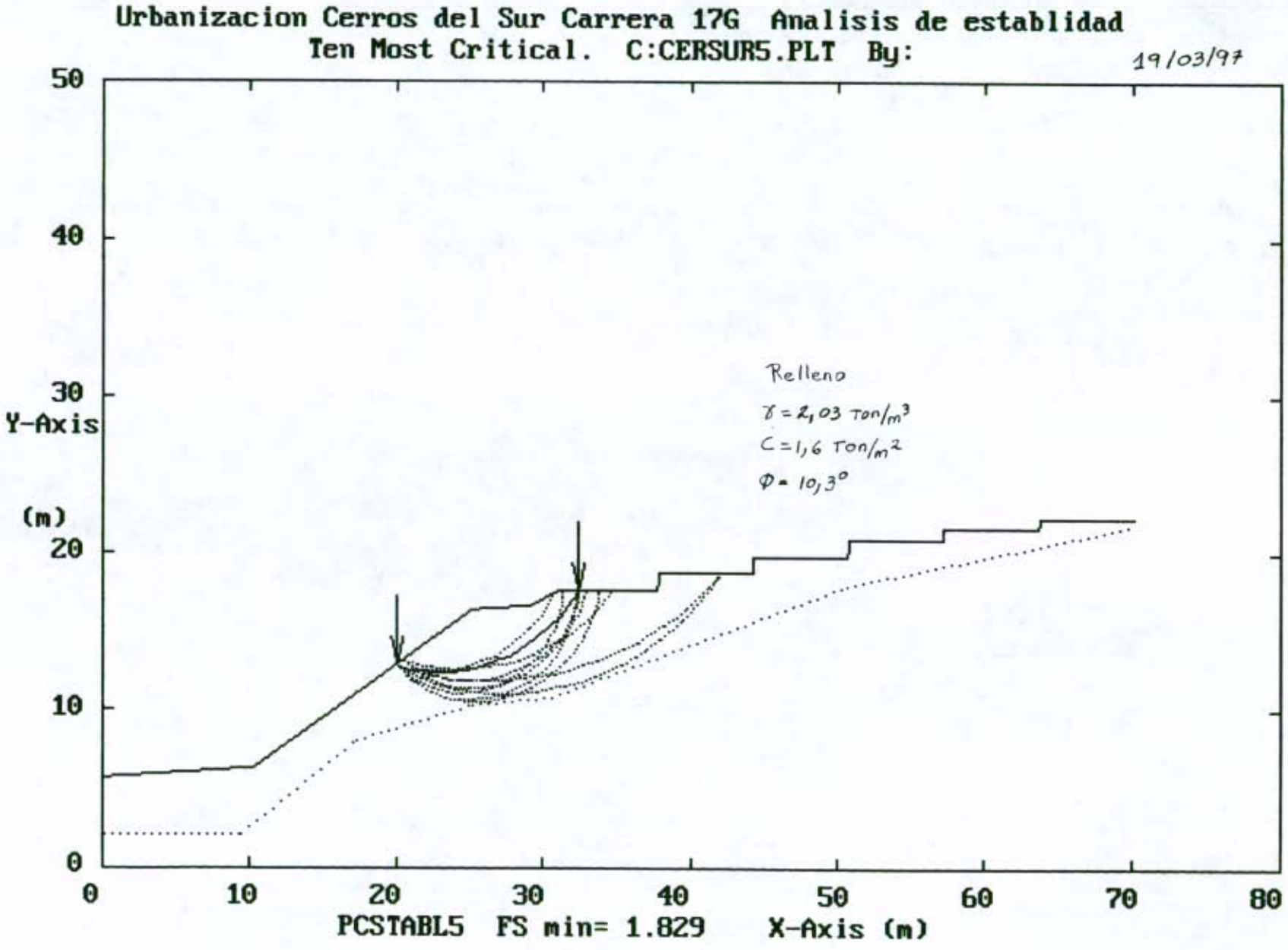
EJECUTO:
REVISO:
CONTROL DE CALIDAD:

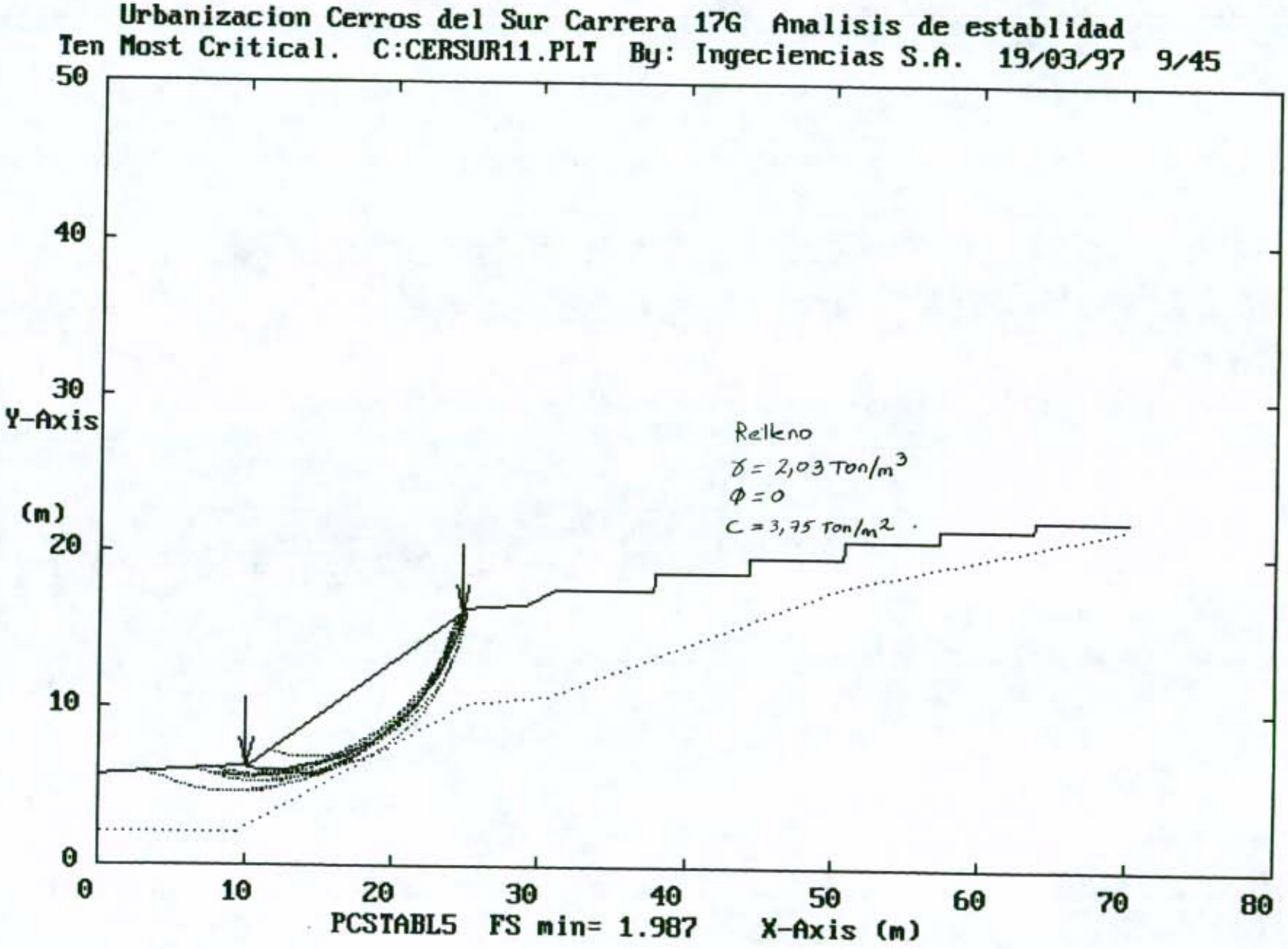

Urbanizacion Cerros del Sur Carrera 176 Analisis de establidad
Ten Most Critical. C:CERSUR15.PLT By:
50
40
30
Y-Axis
(m)
20
10
0
0
10
20
30
40
50
60
70
80
PCSTABL5 FS min= 1.215 X-Axis (m)
Relleno
γ = 2,03 ton/m³
Φ = 0
C = 1,6 ton/m²

000092

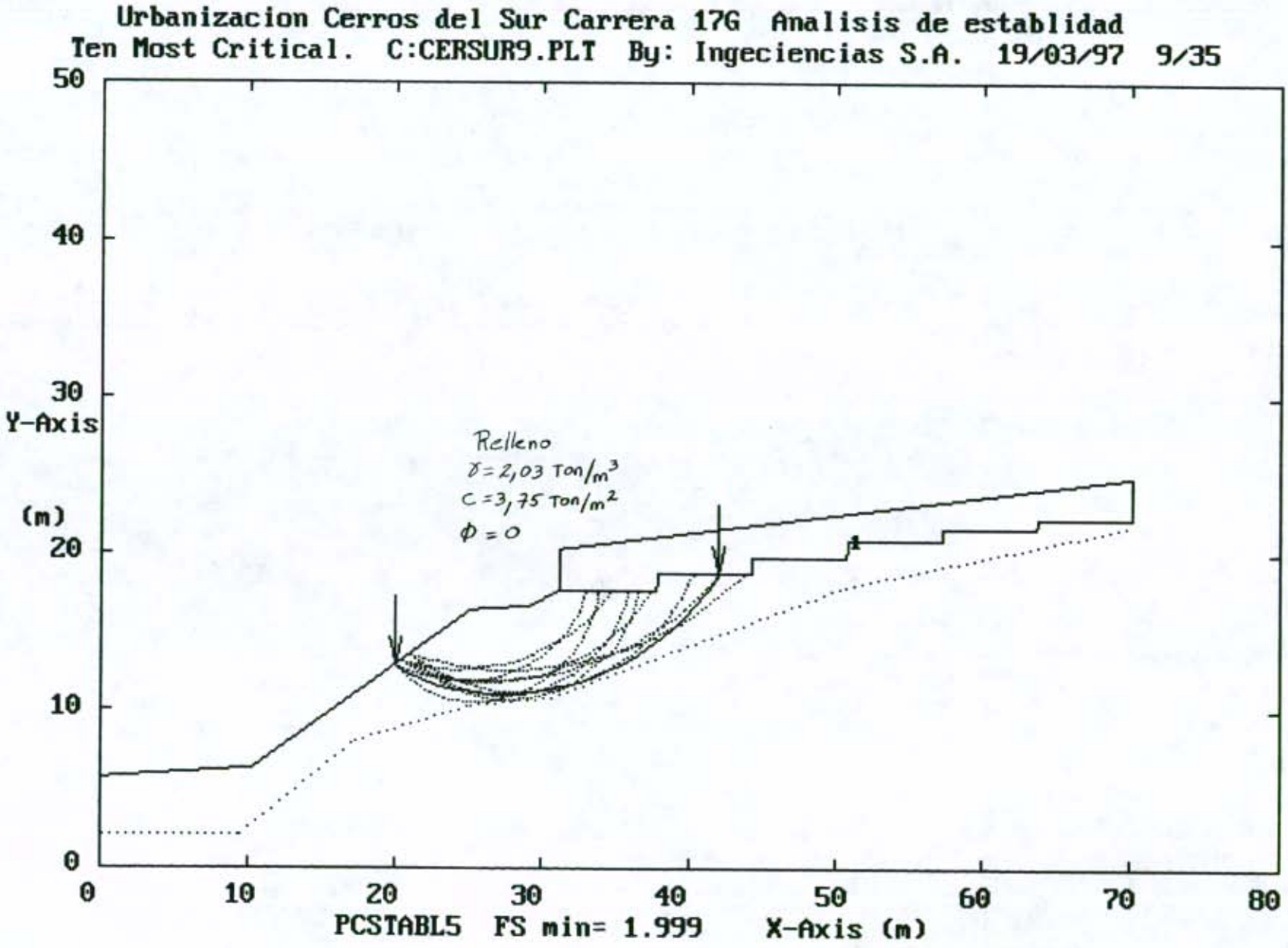

Urbanizacion Cerros del Sur Carrera 17G Analisis de establidad
Ten Most Critical. C:CERSUR8.PLT By: ingeciencias S.A. 19/03/97 8/35
50
40
30
Y-Axis
(m)
20
10
0
Relleno
γ=2,03 Ton/m³ c=1,6 Ton/m² ϕ=10,3°
0
10
20
30
40
50
60
70
80
PCSTABL5 FS min= 1.612 X-Axis (m)

000095


Urbanizacion Cerros del Sur Carrera 17G Analisis de establidad
Ten Most Critical. C:CERSUR5.PLT By:
19/03/97
Relleno
γ = 2,03 Ton/m³
C = 1,6 Ton/m²
Φ = 10,3°
Y-Axis
(m)
50
40
30
20
10
0
0
10
20
30
40
50
60
70
80
PCSTABL5 FS min= 1.829
X-Axis (m)

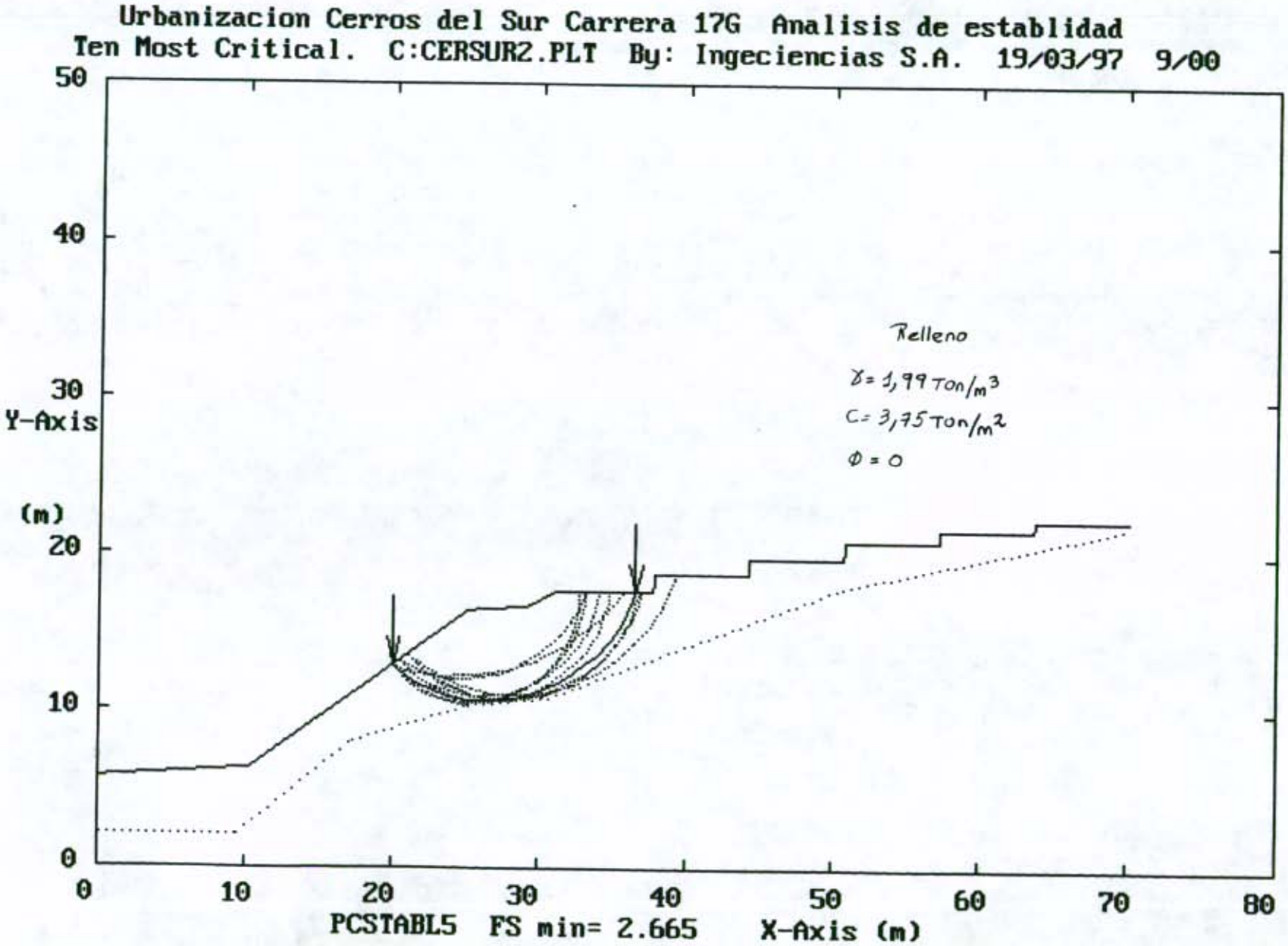

Urbanizacion Cerros del Sur Carrera 17G Analisis de establidad
Ten Most Critical. C:CERSUR11.PLT By: Ingeciencias S.A. 19/03/97 9/45
50
40
30
Y-Axis
(m)
20
10
0
0
10
20
30
40
50
60
70
80
Relleno
γ = 2,03 Ton/m3
Φ = 0
C = 3,75 Ton/m2
PCSTABL5 FS min= 1.987 X-Axis (m)

000100

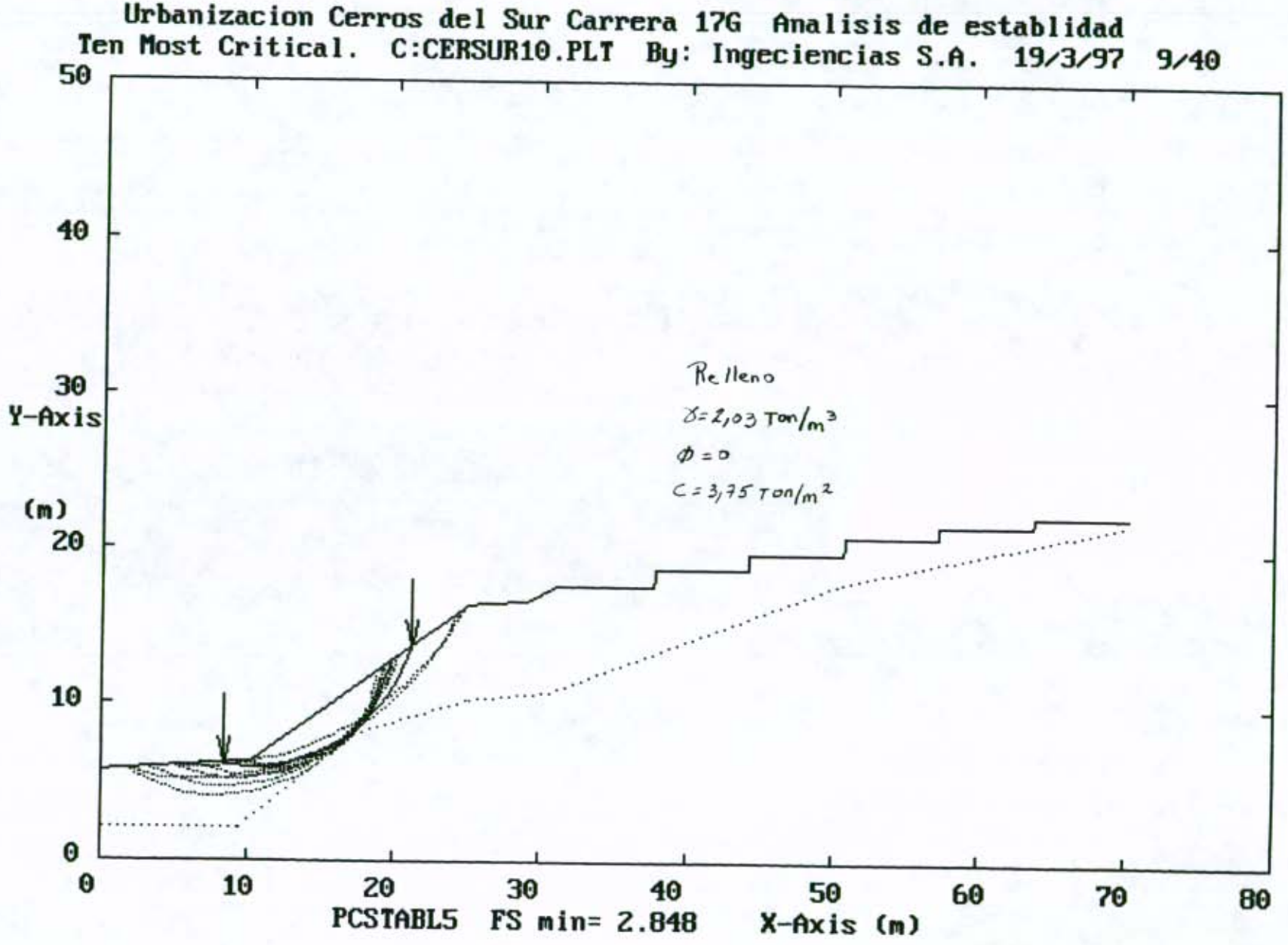

Urbanizacion Cerros del Sur Carrera 17G Analisis de establidad
Ten Most Critical. C:CERSUR9.PLT By: Ingeciencias S.A. 19/03/97 9/35
Relleno
γ = 2,03 Ton/m³
C = 3,75 Ton/m²
ϕ = 0
Y-Axis
(m)
50
40
30
20
10
0
0
10
20
30
40
50
60
70
80
PCSTABL5 FS min= 1.999 X-Axis (m)

000101

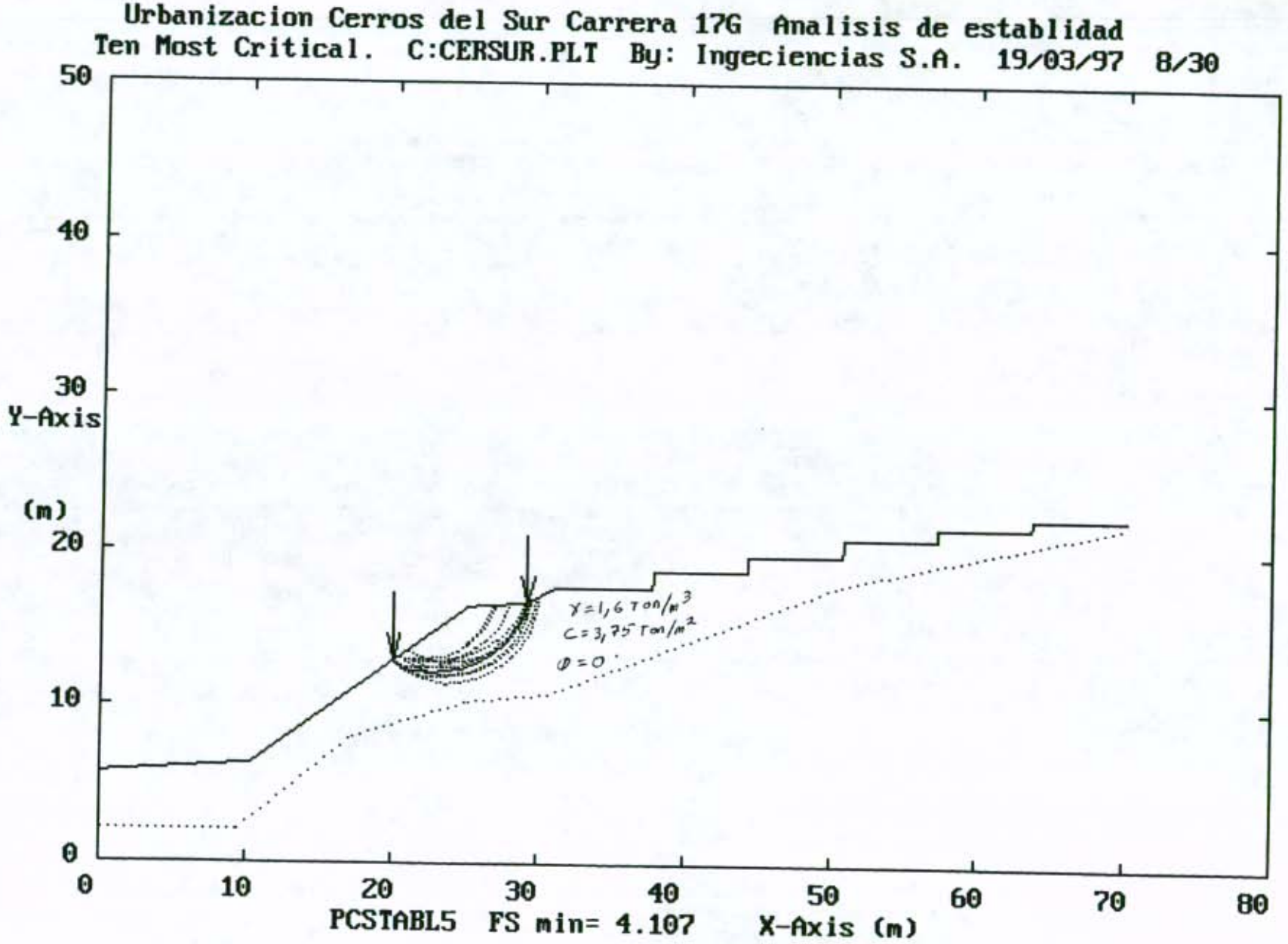
Urbanizacion Cerros del Sur Carrera 17G Analisis de establidad
Ten Most Critical. C:CERSUR2.PLT By: Ingeciencias S.A. 19/03/97 9/00

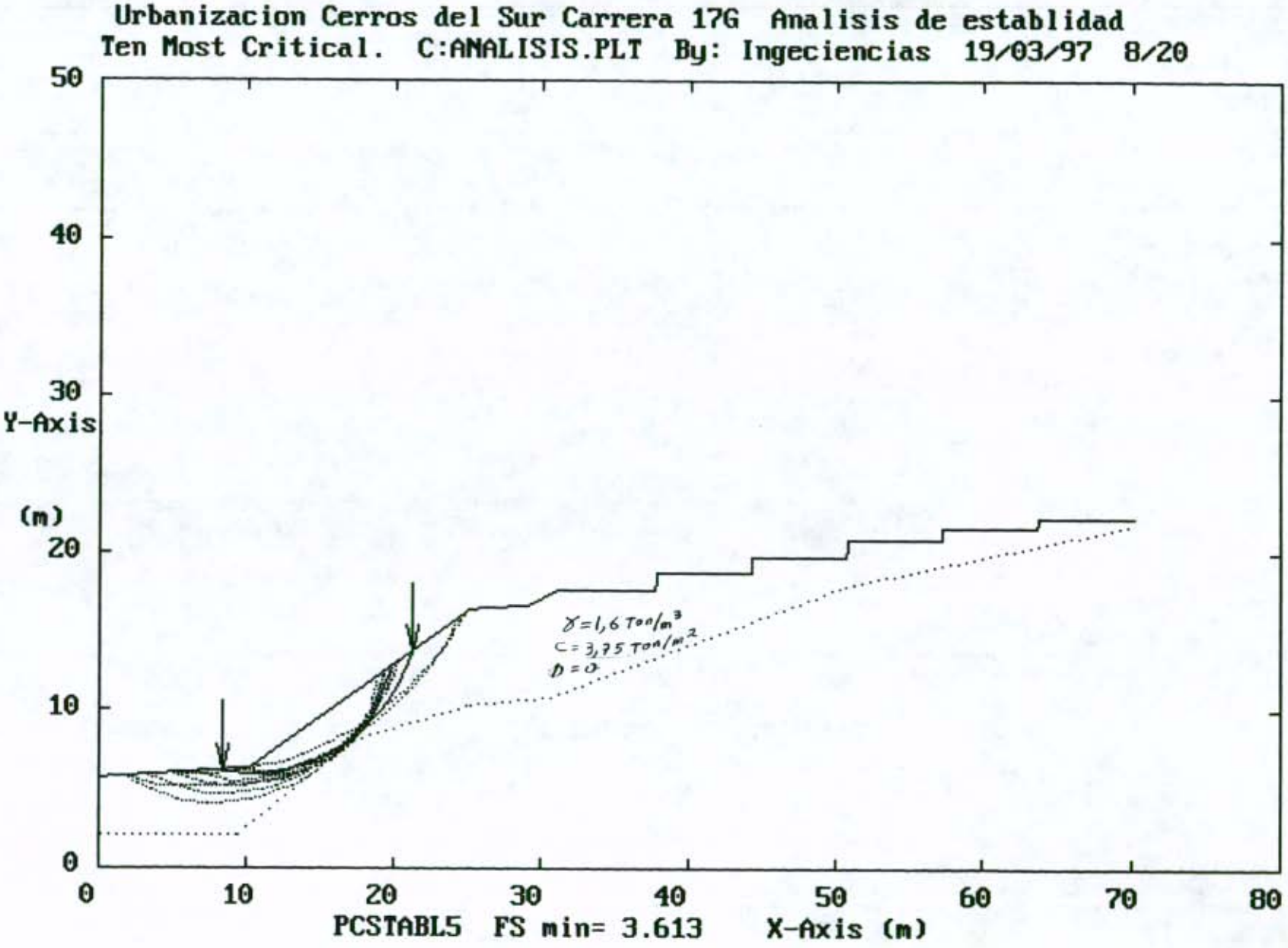


000102


Urbanizacion Cerros del Sur Carrera 17G Analisis de establidad
Ten Most Critical. C:CERSUR10.PLT By: Ingeciencias S.A. 19/3/97 9/40
Relleno
γ=2,03 Ton/m³
Φ=0
C=3,75 Ton/m²
Y-Axis
(m)
50
40
30
20
10
0
0
10
20
30
40
50
60
70
80
PCSTABL5 FS min= 2.848 X-Axis (m)

000103

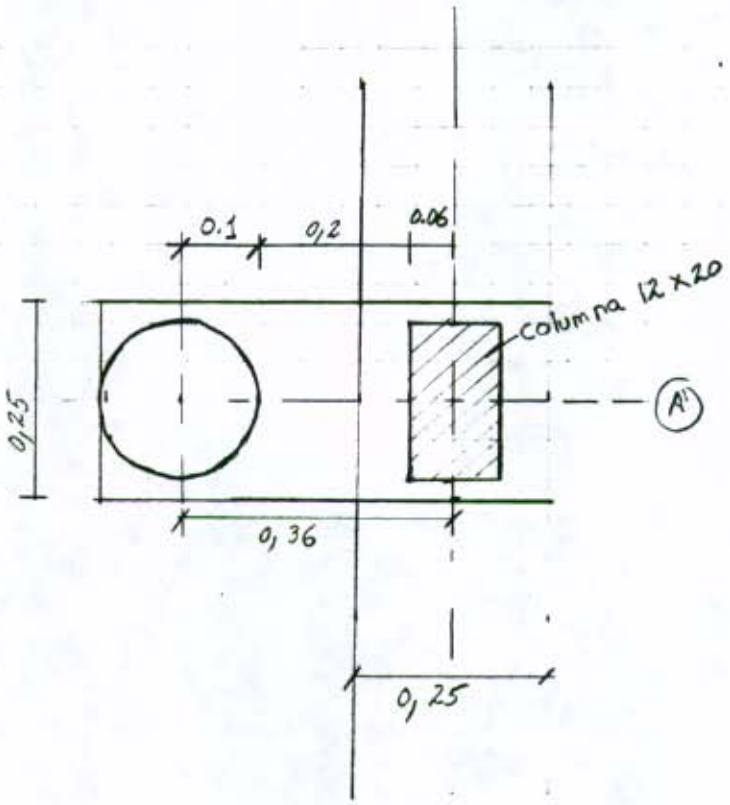

Urbanizacion Cerros del Sur Carrera 17G Analisis de establidad
Ten Most Critical. C:CERSUR.PLT By: Ingeciencias S.A. 19/03/97 8/30
50
40
30
Y-Axis
(m)
20
10
0
0
10
20
30
40
50
60
70
80
PCSTABL5 FS min= 4.107
X-Axis (m)
γ=1,6 Ton/m3
C=3,75 Ton/m2
Ø=0°

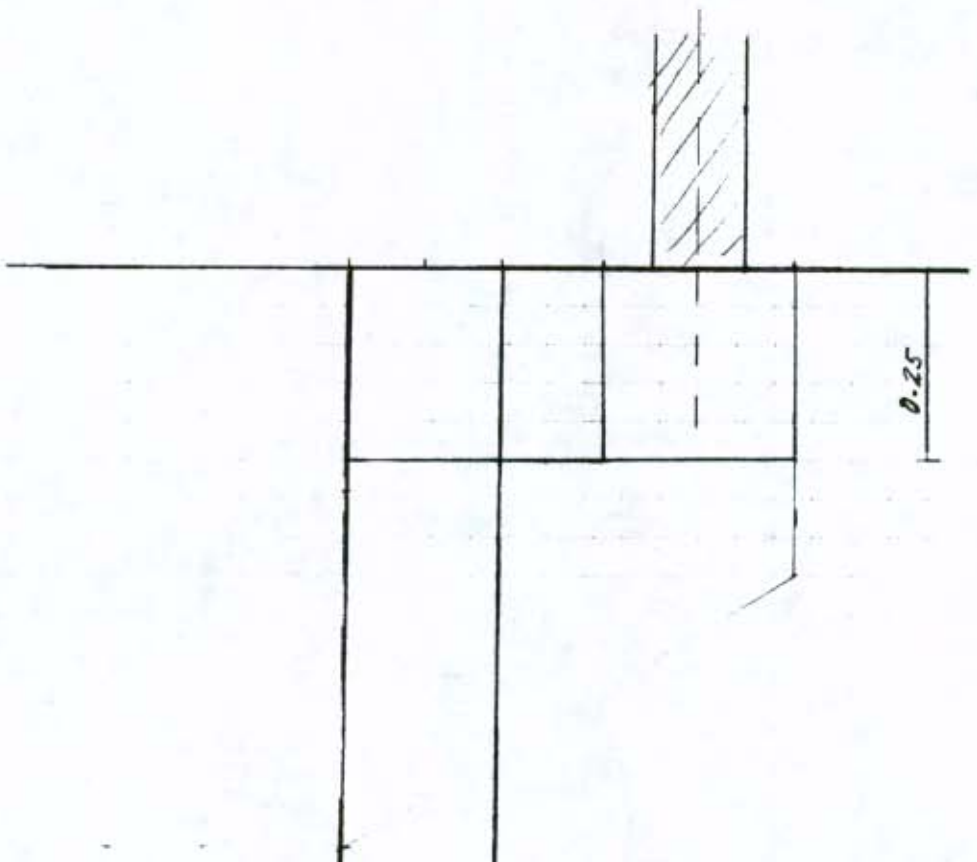

Urbanizacion Cerros del Sur Carrera 17G Analisis de establidad
Ten Most Critical. C:ANALISIS.PLT By: Ingeciencias 19/03/97 8/20
50
40
30
Y-Axis
(m)
20
10
0
0
10
20
30
40
50
60
70
80
γ=1,6 Ton/m³
C=3,75 Ton/m²
Φ=0
PCSTABL5 FS min= 3.613 X-Axis (m)

000105

000100

Recimentación por medio de pilotes





Cerros del Sur.
2

Carga por m^2 para casas de dos pisos = 1,5 Ton/m^2

Area aferente columna más cargado = $\frac{(3,55m + 1,95m)}{2} \times 3,25\,m = 8,9375 m^2$

Carga de la columna mas cargada = 1,5 Ton/m^2 × 8,9375 m^2 = 13,40 Ton.

Peso muro = 1,8 Ton/m^3 × $\left(\frac{3,55m + 1,95m}{2}\right)$ × 0,12m × $\underbrace{6,0m}_{\text{dos pisos}}$ = 3,6 Ton

Peso propio columna = 2,4 Ton/m^3 × 0,12m × 0,2m × 6,0m = 0,3 Ton

Carga total que transmite la columna = 17,30 Ton

Mensula
- $M = 17,30\ Ton \times 0,36m = 6,23\ Ton \cdot m$
- $Mu = 1,5 \times 6,23\ Ton \cdot m = 9,35\ Ton \cdot m$
- $Mu/bd^2 = \frac{9,35\ Ton \cdot m \times 100 cm/m}{(25cm)(36)^2 cm^2} = 0,02886 \frac{ton}{cm}$

$$\rho = \frac{0,9 \pm \sqrt{0,81 - 2,124\ K/f'c}}{1,062\ fy/f'c}$$

$f'c = 0,21$ Ton/cm^2
$fy = 4,2$ Ton/cm^2

$\rho = 0,00848$

$As = 7,64\ cm^2$ 2 Varillas de 7/8"

$P = 18,30$ Ton

$Vc = 0,53\sqrt{f'c} = 7,68$ kg/cm^2 → para elementos sometidos a cortante y flexión unicamente.

$Vc = 13,5$ kg/cm^2 *

$v_u = \frac{V_u}{bd} = \frac{17,30\ Ton \times 1000\ kg/Ton}{(25\ cm)(46)\ cm} = 15,0\ kg/cm^2 \times 1,5 = 22,6$ kg/cm^2

OJO.

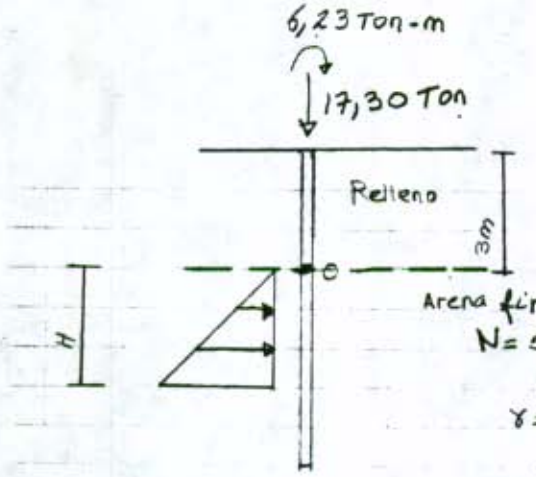
$V_u = \phi(V_c + V_s)$

$V_u = \phi V_c + \phi V_s \rightarrow \phi V_s = V_u - \phi V_c = 22,6 - 0,95(13,5) = 11,1$ kg/cm^2

$V_s = 13,1$ kg/cm^2

$V_s = \frac{A_v f_y}{b_w s}$

$f = 2600$ kg/cm^2 → $s = \frac{1,43 cm^2 \times 2600\ kg/cm^2}{13,1\ kg/cm^2 \times 25 cm} = 11,4$



Pilote $\phi = 0.20m$

$\frac{\gamma H^2}{2}$ Kpa x 0,2 m x $\frac{2H}{3}$ = 7,3 Ton·m

$$H_{min} = \sqrt[3]{\frac{6,23 \times 2 \times 3}{1,9 \times 4,5989 \times 0,2 \times 2}} = 2,2$$

Tabla 3.4 Bowles $N > 40$ $\phi < 50°$ Trabajaremos con $\phi = 40°$

Capacidad del pilote por punta

$$q_1 = 2/3\ N^2\ B\ R_w + 2(100 + N^2)\ D R'_w$$
$$q_2 = 1440\ (N-3) \left(\frac{B+1}{2B}\right)^2 R'_w$$

} capacidad admisible con F.S = 3 en lbs/pie²

$N = 40$ golpes/pie

$B = 0,20m = 0,656$ pies

$q_1 = 2930$ lbs/pie² =

$q_2 = 84882$ lbs/pie²

$\Rightarrow q_a = 14,3$ Ton/m²

$A_{punta} = \frac{\pi}{4}(0,20)^2 m^2 = 0,03 m^2$

1 lb/pie² = $4,8927 \times 10^{-3}$ Ton/m²

$$P_{pu} = A_p (c N_c' + \eta \bar{q} N_q' + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma S_\gamma) \qquad \eta = 1,0 \text{ (excepto para Vesic)}$$

$\bar{q} = \gamma L$ Tabla 4.4 Hansen

Para $\phi = 40°$	$N_q = 64,1$	$N_\gamma = 79,4$	$N_c = 75,25$
$\phi = 45°$	$N_q = 134,7$	$N_\gamma = 200,5$	$N_c = 133,73$
$\phi = 50°$	$N_q = 318,5$	$N_\gamma = 567,4$	$N_c = 266,50$

Tabla 4-5

$S_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \frac{B}{L}$ $\quad d_c = 1 + 0,4K$

$S_q = 1 + \frac{B}{L} \tan\phi$ $\quad d_q = 1 + 2 \tan\phi (1 - \text{sen}\phi)^2$

$S_\gamma = 1 - 0,4 \frac{B}{L}$ $\quad d_\gamma = 1.0$

$K = D/B$ Para $D/B \leq 1$

$$q_{pu} = \bar{q} N_q S_q d_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma S_\gamma$$

$\bar{q} = \gamma L = 3m \times 1,6\ Ton/m^3 + 1m \times 2,0\ Ton/m^3 = 6,8\ Ton/m^2$

$\Phi = 40°$ $\quad N_q = 64,1$ $\quad N_\gamma = 79,4$

$S_q = 1 + B/L \tan\phi = 1 + \frac{0,2}{4,0} \tan(40°) = 1,04$

$K = \tan^{-1}(D/B) = 87°$ $\quad 180° - \pi$, $87° - x$

$K = 1,52$ rad

$S_\gamma = 1 - 0,4\, B/L = 0,98$

$d_q = 1 + 2(\tan 40°)(1 - \operatorname{sen} 40°)(1,52) = 1,91$

$q_{pu} = 6,8\ Ton/m^2\ (64,1)(1,04)(1,91) + \frac{1}{2}(2,0\ Ton/m^3)(0,2\ m)(79,4)(0,98)$

$q_{pu} = 865,83\ Ton/m^2 + 15,56\ Ton/m^2 = 881,49$

$q_{pa} = 293,83\ Ton/m^2$ $\quad F.S = 3$

$P_{pa} = A_p * q_{pa} = \frac{\pi}{4}(0,20\ m)^2 (293,83\ Ton/m^2) = \underline{9,23\ Ton}$

$P_{pu} = \frac{\pi}{4}(0,20m)^2 (881,49\ Ton/m^2) = 27,69\ Ton$ ✓

$P = 18,3\ Ton \rightarrow F.S = \frac{27,69\ Ton}{17,30\ Ton} = 1,60.$

Por fricción $\quad \bar{q} K \tan\phi = f_s$ $\quad \bar{q} = \gamma z$

$K = 1,75$
$L = 3m$ $\quad P_{fu} = 1,9\ Ton/m^3 \times 1,5m \times (1,75)(\tan 40°) \times \pi (0,20m)(3m)$

$P_{fu} = 7,9\ Ton$

$P_u = 27,69\ Ton + 7,9\ Ton = 35,6\ Ton.$

$F.S = \frac{35,6\ Ton}{17,30\ Ton.} = 2,1.$

000110

Pilotes en estrato firme arcilloso con $q > 4,5\ kg/cm^2$.

$C = 22,5\ Ton/m^2$

$$P_{PU} = A_p (9 S_U)$$

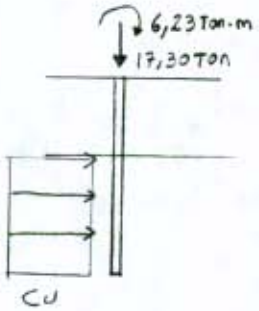
$$P_{PU} = \frac{\pi}{4} (0,2\ m)^2\ 9 (22,5\ Ton/m^2)$$

$$P_{PU} = 6,36\ Ton$$

$$P_{SU} = \pi D L (0,6\ C) = \pi (0,20 m)(0,6)(22,5\ Ton/m^2)(3\ m) = 25,4\ Ton$$

$$P_{TU} = 6,36\ Ton + 25,4\ Ton = 31,8\ Ton$$

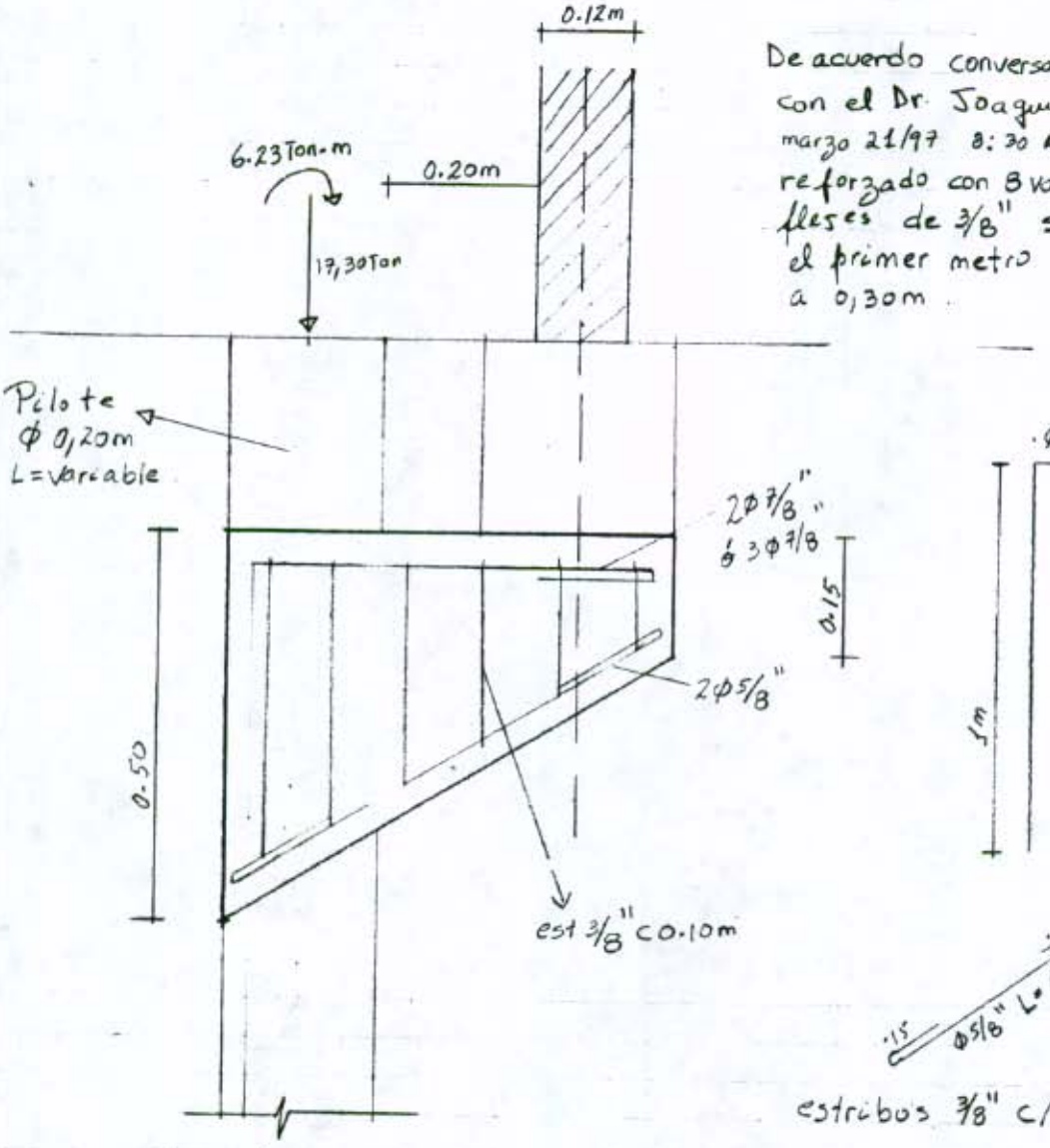
$$F.S = \frac{31,8\ Ton}{17,3\ Ton} = 1,8.$$



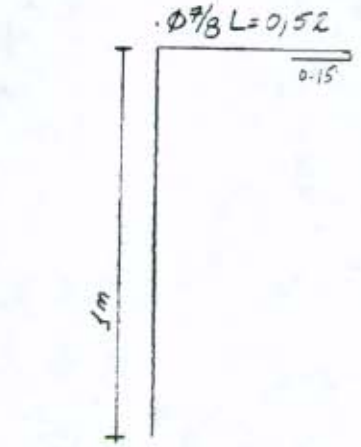
$$M = 22,5\ Ton/m^2 \times 0,20 m \times 3 m \times 1,5 m = 20,3\ Ton\text{-}m$$

Recimentación por medio de pilotes

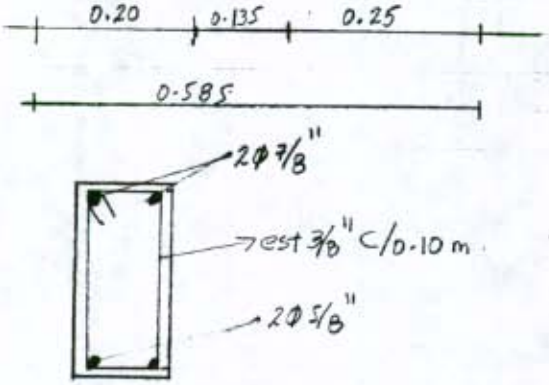
Pilotes $\phi = 0,20m$ embebidos en el estrato de arena fina arcillosa o de arcilla gris con lentes morados 3 metros

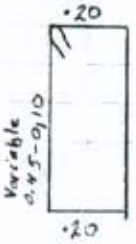


De acuerdo conversación sostenida con el Dr. Joaquin Duarte marzo 21/97 8:30 AM Pilote $\phi = 30cms$ reforzado con 8 varillas ϕ 5/8" flejes de 3/8" separados. a 0,10m el primer metro y luego flejes. a 0,30m.



estribos 3/8" c/0.10m





Moles de concreto ciclopeo.

moles en concreto ciclopeo { 40% Piedra
60% concreto 3000 psi.

Dimensiones 0,6 m x 1,0 m ó 0,5 m x 1,2 m } más de 1,0 m peligroso.

Capacidad portante en arenas

$$q_1 = \frac{2}{3} N^2 B R_w + 2(100 + N^2) D R'_w$$

$$q_2 = 1440 (N-3) \left(\frac{B+1}{2B}\right)^2 R'_w$$

$R'_w = 1,0$ sobre el N.F

$R_w = 0,5$ por debajo del N.F.

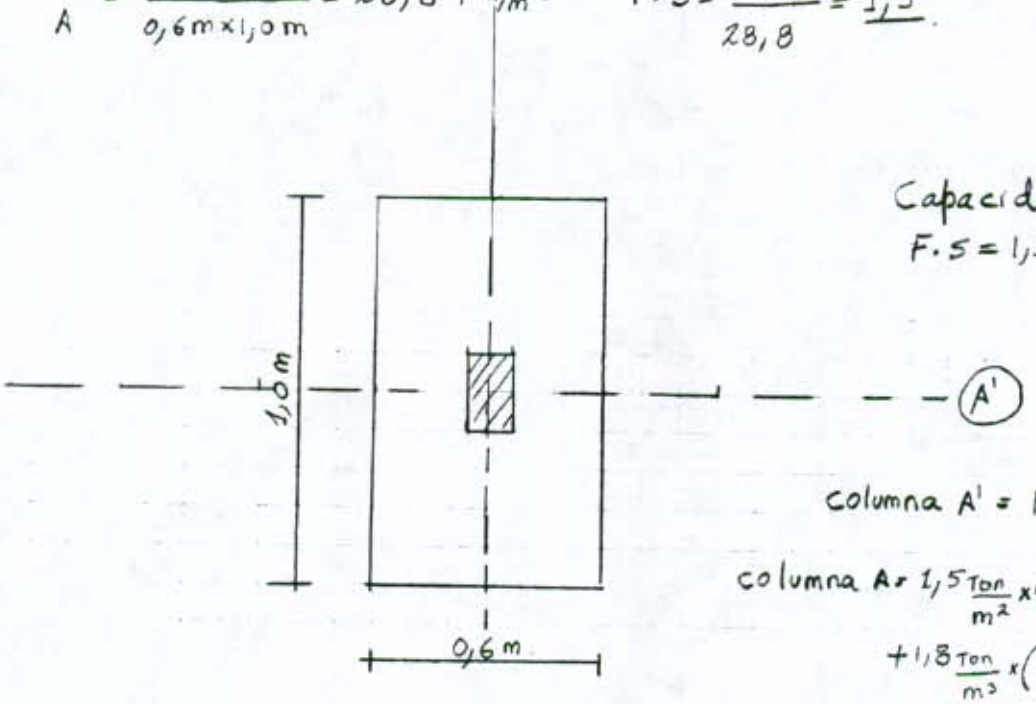
N = 40 golpes/pie. D = 1,0 m

B = 0,60 m = 1,97 pies

$q_1 = 8799,3$ lbs/pie^2 = 43,1 Ton/m^2

$q_2 = 30275$ lbs/pie^2

$$\sigma = \frac{P}{A} = \frac{17,30 \text{ Ton}}{0,6 \text{ m} \times 1,0 \text{ m}} = 28,8 \text{ Ton/m}^2 \qquad F.S = \frac{43,1}{28,8} = \underline{1,5}$$



Capacidad portante
F.S = 1,5 28,7 Ton/m2.

Columna A' = 17,30 Ton

columna A = 1,5 Ton/m^2 x (3,55/2) m x 3,25 m
+ 1,8 Ton/m^3 x (3,55/2) x 0,12 m x 6 m
+ 0,3 Ton = 11,3 Ton

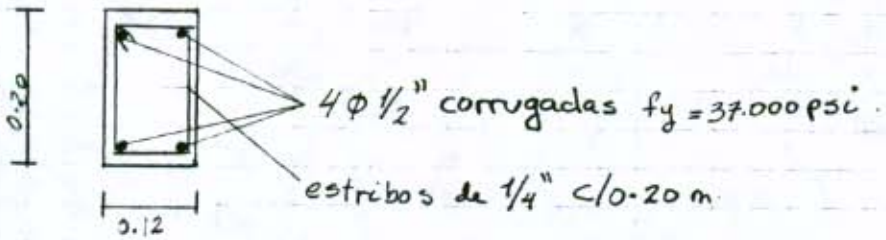
Columna B = 1,5 Ton/m^2 * ((1,95+3,15)/2)(3,25) +
1,8 Ton/m^3 * ((1,95+3,15)/2)(0,12)(6) + 0,3

Columna C = 1,5(3,15/2)(3,25) +
1,8 (3,15)/2 (0,12)(6) + 0,3

000113

- Casas que se van a tumbar y volver a reconstruir

Columnas de amarre de muros de carga.



- Reparación estructural vigas y columnas.

→ Si la columna o la viga esta solo desportillada se debe resanar.
→ Si tiene grietas menores se debe reconstruir picando el pedazo dañado y volviendo a fundir el pedazo.
→ Si tiene grietas horizontales o inclinadas se debe demoler y volver a hacer colocando 4 varillas corrugadas de 1/2" A-37 y estribos de 1/4 cada 0.2 m

- Viga de amarre muro divisorio de la cocina, angulo de 1/4" x 2" x 2"

- Puerta del baño → construir dintel prefabricado en ladrillo hueco.

000114

MEMORIA DE CALCULO

inGeciencias s.a.
Ingeniería de las Ciencias de la Tierra

INFORME: I514/97
HOJA: 1 DE:

Cerros del Sur

1) Grietas en el nudo que se forma en la intersección de vigas y columnas

Cuadro de hierros

forma	ϕ (Plg)	L (m)	Cantidad	Peso (Kg)
0.45 / 0.40	3/8"	0.95	4	2,13
0.10 / 0.45	3/8"	0.55	4	1,23
0.08 / 0.04 / 0.16	1/4"	0,56	10	1,40
				4,76

Concreto $2(0,30m)(0,12m)(0,20m) + (0,35m)(0,12m)(0,20m) = 0,02\,m^3$

→ formaleta
→ picar vigas y columnas ✓

2) Recimentación por medio de moles o dados de concreto ciclopeo

2 moles de 0,6 x 0,6 x 1,5
2 " " 0,6 x 1,0 x 1,5 Concreto = $4,32\,m^3$
4 " " 0,4 x 0,6 x 1,5

actividades:
- excavación
-
- Reparar placa de contrapiso

OBSERVACIONES:	PROYECTO	HORAS

EJECUTO
REVISO
CONTROL DE CALIDAD

MEMORIA DE CALCULO

InGeciencias s.a.
Ingeniería de las Ciencias de la Tierra

INFORME: I 514/97
HOJA: 2 DE:

Cerros del Sur

3) Recimentación por medio de pilotes → pilotes de 5 m

Cuadro de hierros

forma	Φ (plg)	L (m)	Cantidad	Peso (Kg)
0,62 / 0.15 / 1.0	7/8"	1,77	3	16,1
0.15 / 0.40 / 0.40	5/8"	1,0	2	3,1
0.2 / variable 0.10 a 0.15 / 0.2	3/8"	1,15	7	4,5
				23,70
	5/8"	5,0	8	62
0.10 / 0.10	3/8"	0,99	25	13,86
				99,56 kg

Refuerzo f_y = 60 000 psi = 85,70 Kg
f_y = 37 000 psi = 13,86 Kg

OBSERVACIONES:	PROYECTO	HORAS

EJECUTO:
REVISO:
CONTROL DE CALIDAD:

MEMORIA DE CALCULO

inGeciencias s.a.
Ingeniería de las Ciencias de la Tierra

INFORME: I 514/97
HOJA: 3 DE:

Cerros del Sur

Recimentación por medio de pilotes → pilotes de 10 m.

mensula = 23,70 Kg

pilote.

forma	ϕ (plg)	L (m)	Cantidad	Peso (Kg)
	5/8"	10	8	124
1/16 3/8	3/8"	0,99	40	22,18

Pilotes de L=10 metros y mensula

Refuerzo 60 000 psi → 147,70 Kg
Refuerzo 36 000 psi → 22,18 Kg

Concreto mensula → $\frac{0,5+0,15}{2} \times 0,685 \times 0,25 = 0,0557\ m^3$

Concreto pilotes L=5m → $\frac{\pi}{4}(0,30)^2(5,0) = 0,3534\ m^3$

L=10m $\frac{\pi}{4}(0,30)^2(10,0) = 0,7059\ m^3$

OBSERVACIONES	PROYECTO	HORAS

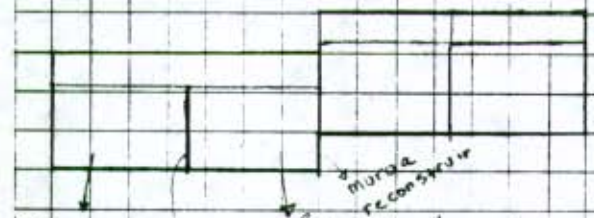
EJECUTO:
REVISO:
CONTROL DE CALIDAD
FECHA

MEMORIA DE CALCULO

inGeciencias s.a.
Ingeniería de las Ciencias de la Tierra

INFORME I514/96
HOJA 4 DE

Demolición y reconstrucción de viviendas



Casa a recimentar

Casa a demoler y reconstruir

a recimentar

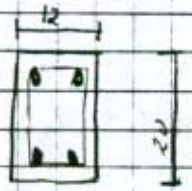
Muros a demoler
- muro del frente
- muro del patio
- muro divisorio de la cocina
- muro divisorio del baño

———— o ————

Precios

Concreto	246399	→ m^3
Refuerzo	769023	→ Ton
Ciclopeo	90464	→ m^3
Demolición de estructura	12192	$-m^3$
excavación	16926	

Demolición y reconstrucción de columnas



columna $0,12 \times 0,20 \times 3,20 = 0,0768\ m^3$

4 Varillas de 1/2 L = 3,20 → 12,8 Kg
16 est 3/8 c/0,20 L = 0,56 → 5 Kg
17,8 Kg

OBSERVACIONES	PROYECTO	HORAS

EJECUTO
REVISO:
CONTROL DE CALIDAD
FECHA:

ANEXO # 5

PLANO URBANISMO
PROYECTADO Y CONSTRUIDO

Anexo # 6

REGISTRO FOTOGRAFICO



FUID No. 3



FUID No. 4



FOTO No. 5

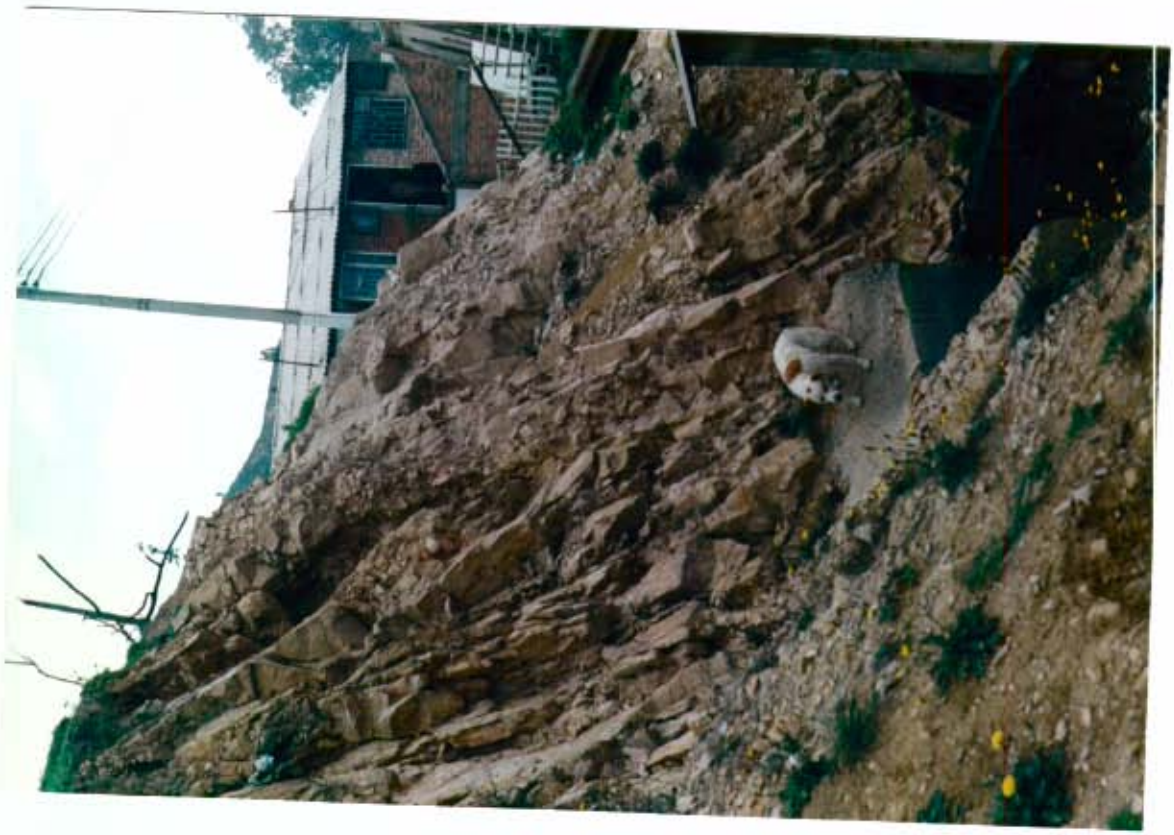


FOTO No. 6



FOTO No. 7



FOTO No. 8

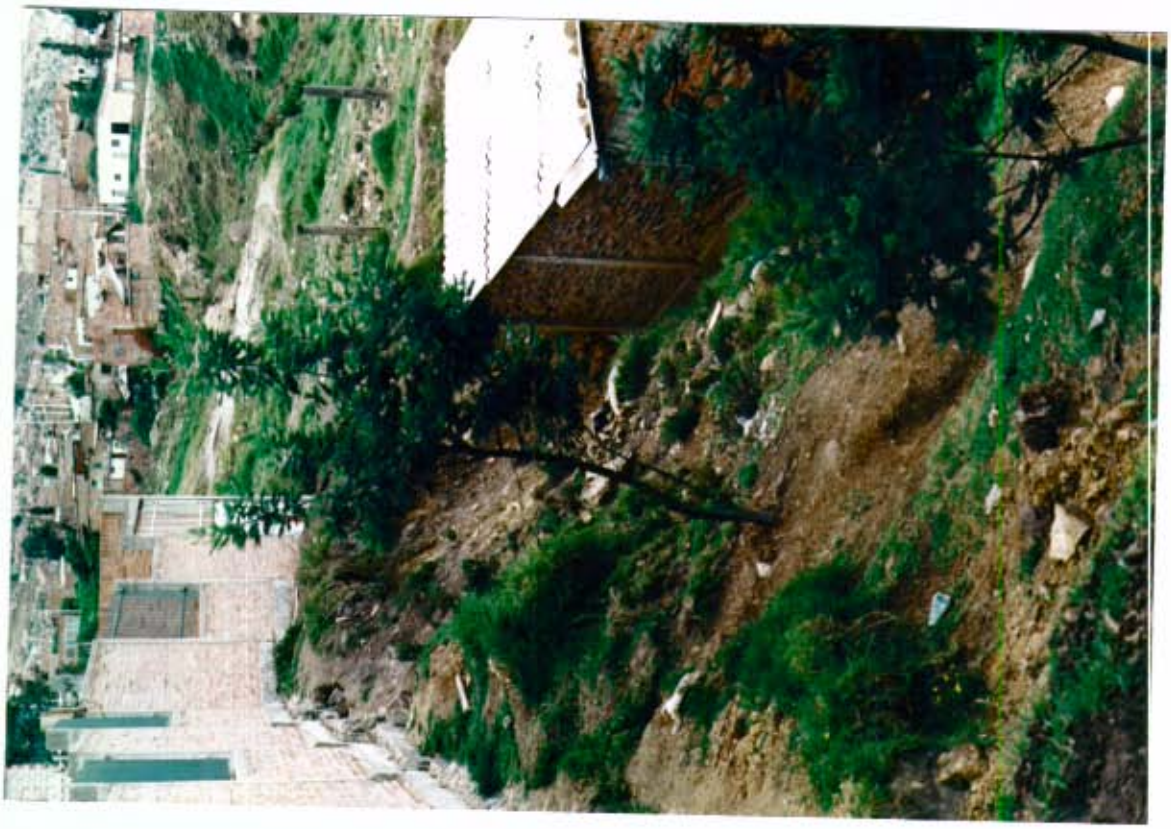


FOTO No.

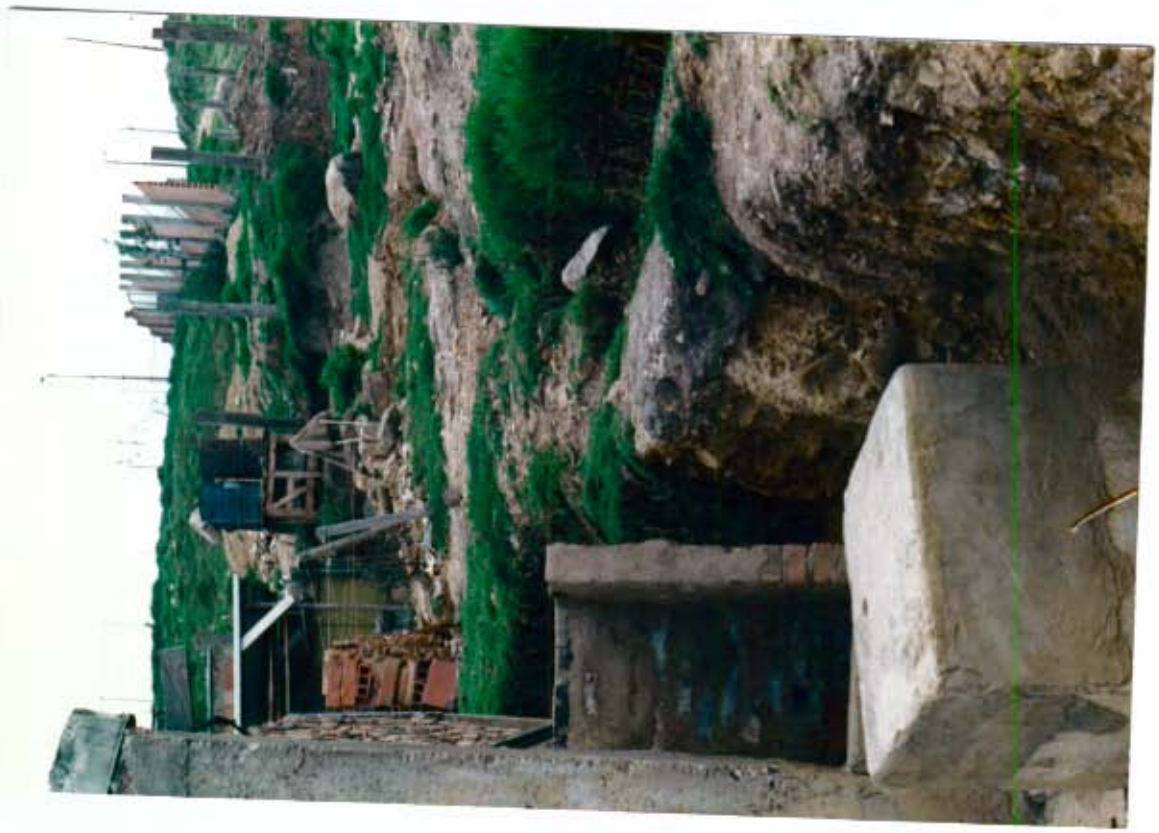


FOTO No. 10



FOTO No. 11



FOTO No. 12



FOTO No. 13



FOTO No. 14

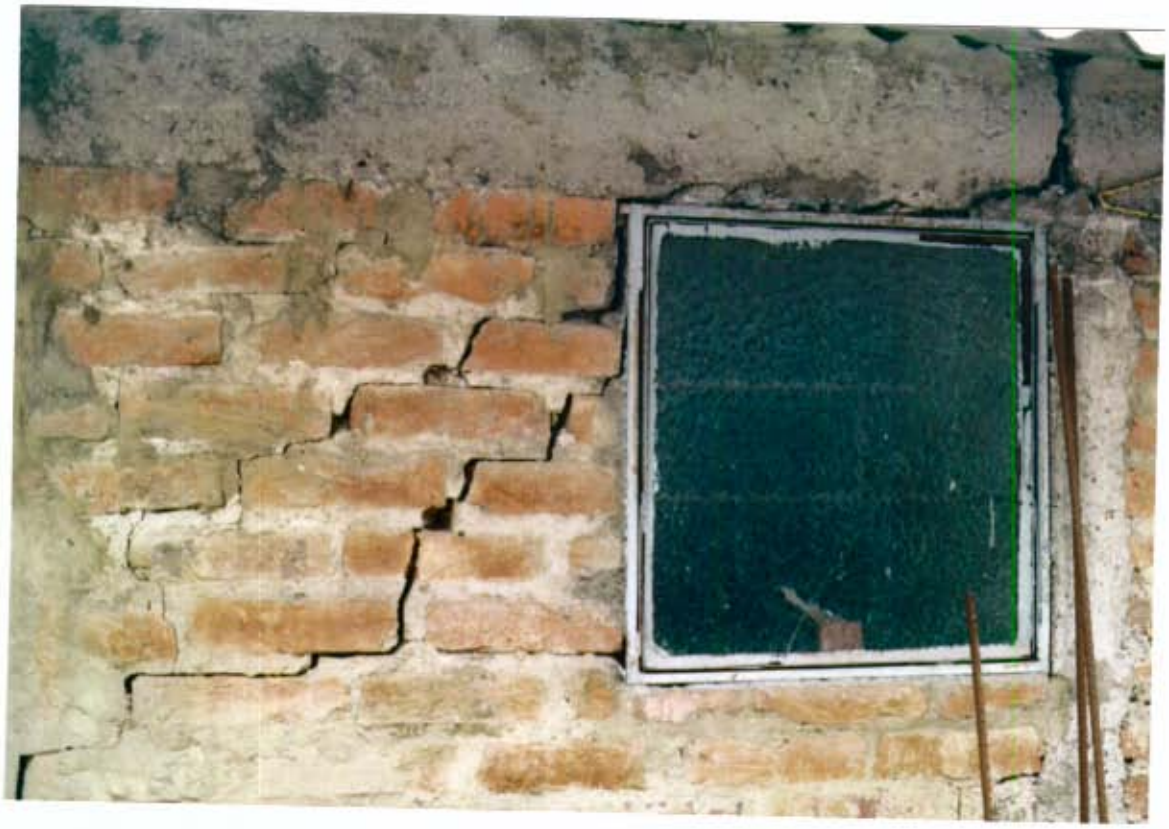


FOTO No. 15



FOTO No. 16



FOTO No. 17



FOTO No. 18



FOTO No. 19



FOTO No. 20



FOTO No. 21



FOTO No. 22



FOTO No. 23



FOTO No. 24



FOTO No. 25



110

FOTO No. 26

inGeociencias s.a.

ANEXO FOTOGRAFICO.

Foto N° 1: Panorámica del talud norte tomada de de occidente a oriente, en el cual se observa el control de roca a la altura de la carrera 17H. Se observa que el talud presenta una deficiente protección la cual se debe mejorar para evitar su deterioro.

Foto N° 2: Panorámica del talud norte tomada de oriente a occidente. Se observa que el talud presenta una deficiente protección la cual se debe mejorar para evitar su deterioro. Sobre la vía se ve que las carcavas que esta dejando la escorrentia de aguas lluvias.

Foto N° 3: Panorámica del talud sur tomada de occidente a oriente desde la carrera 17 G. se observa que en este sector no hay ninguna estructura de manejo de aguas lluvias. También se puede observar la colocación de piedras en el tejado.

Foto N° 4: Vista del talud sur de oriente a occidente junto a la casa de la carrera 17 G 80 A 31 sur en primer plano y al costado derecho de la foto, y la casa de dos pisos es la de carrera 17 H 80 A 36 sur. Se observa que en un trabajo anterior se trato de proteger el talud con un pañete y cespedones, pero este no se agarró por que fue mal trabajado. En la parte alta se observa la escuela Minuto de María.

Foto N° 5: Vista del talud sur contra la escuela Minuto de María, frente a la ca sa de la carrera 17 H # 80 A 30 sur, se observa en la parte baja que el talud esta compuesto por arcilla cafe, y en la parte alta por arenisca.

Foto N° 6: Vista del talud sur a la altura de la casa ubicada en la carrera 17 H # 80 A 37 sur, en el cual se observa un talud compuesto por arenisca, la cual se encuentra muy fracturada presumiblemente por la explotación de materiales para ser utilizados en los chircales que funcionan en la zona.

Foto N° 7: Panorámica del talud sur visto desde la carrera 17 H hasta la carrera 17 I, en el cual se observan los diferentes materiales que lo componen, en la parte baja de la foto se ven los cespedones secos que se utilizaron para proteger el talud.

Foto N° 8: Vista del talud sur a la altura de la casa ubicada en la carrera 17 H # 80 A 37 sur (Foto Nº 6), de arriba hacia abajo. Se observa la arenisca fracturada. También se puede ver la colocación de piedras en los tejados y el patio construído en la casa # Cra. 17H # 80 A 31 Sur. Las casas Cra. 17H # 80 A 37 S y 80 A 35 S no podrán hacer ampliaciones en los patio ya que le quitarian pata al talud.

Foto N° 9: Vista del talud sur de oriente a occidente a la altura de la casa ubicada en la carrera 17 I 80 A 41 sur. Este talud esta compuesto por materiales arcillosos, los cuales deben ser protegidos para evitar su deterioro.

Foto N° 10: Vista del lindero occidental de la urbanización tomada de norte a sur, en el cual se ven los patios de las casas de la manzana A´, al fondo se observa el cerramiento de la escuela Minuto de María. Se observa la zanja que construyeron los vecinos para evitar que en epoca de invierno se les inunden las casas.

Foto N° 11: Falla típica de una columna agrietada en un cambio de nivel de dos casas. Esta foto fue tomada en la carrera 17 G # 80 A 07 y 80 A 11 sur.

Foto N° 12: Falla típica en la que se muestra que la viga se desempato de la columna en un cambio de nivel. Esta foto fue tomada en la carrera 17 I # 80 a 11 sur.

Foto N° 13: En esta foto se observa que la casa presento un asentamiento en la zona del baño, y se desplazo con respecto de la casa vecina (carrera 17 G 80 A 05 sur), observese que estas casas tienen paredes independientes y la vecina se encuentra en un nivel mas alto. Esta foto fue tomada en el patio de la casa ubicada en la carrera 17 G # 80 A 03 sur. La casa vecina en el costado izquierdo de la foto (carrera 17 G # 80 A 01 sur) se encuentra en muy buen estado.

inGeociencias s.a.

Foto N° 14: Vista posterior de la casa ubicada en la carrera 17 I # 80 A 11 sur, en la que se observa una dilatación entre la mamposteria y la columna (por ser diferentes materiales), una fisura en el anden del patio la cual sugiere la construcción de una junta de dilatación, y la separación de la estructura de la casa con la ampliación realizada en el patio en la casa vecina (carrera 17 I # 80 A 09 sur).

Foto N°15: Foto en la que se observa la separación de las vigas de dos casas en la columna, y las grietas que se forman en la mamposteria desde la ventana del baño hasta la puerta de la cocina, esta foto fue tomada en el patio de la casa ubicada en la carrera 17 F # 80 A 13 y 8 0 A 15 sur).

Foto N° 16: Foto tomada en la casa ubicada en la carrera 17 C # 80 A 13 sur, en la que se observa que la viga del eje B (amarre del muro divisorio de la cocina) se separó de la columna.

Foto N° 17: Foto tomada en los patios de las casas ubicadas en la carrera 17 G #80 A 03 y 80 A 01 sur en la parte baja, y los de la parte alta corresponden a las ubicadas en la carrera17 H 80 A 04 (sin construir) y 80 A 06 (construido). Se observa el revestimiento en piedra y la columna que construyeron para poder realizar la ampliación, en el patio que no esta construído y producto de la explanación realizada en la parte baja se corre el riesgo que se falle este talud por no tener ningún tipo de protección.

Foto N° 18: Detalle de como estan colocadas las correas de la cubierta en la mamposteria de la casa.

Foto N° 19: Se observa la casa ubicada en la carrera 17 H # 80 A 10 sur, en la cual se ve la dilatación de la viga con la columna, y la dilatación de la mamposteria con la columna. Se observa que bajo el anden del patio se presenta una carcava que dejó la losa del anden en el aire.

Foto N° 20: Se observan los patio de la manzana C de sur a norte, notese el cambio de nivel de los patios de las casas ubicadas sobre la carrera 17 H con respecto a los ubicados en la carrera 17 G, estos taludes por no tener ningún tipo de protección y por que las aguas de

los lavaderos en muchos casos vierten directamente sobre los taludes se han venido deteriorando. Para poder construir las patios de las casas sobre la carrera 17 H tocaría construir un muro de contención del orden de los tres metros para no comprometer la estabilidad de la casa vecina mas baja.

Foto Nº 21: Foto tomada en la casa ubicada en la carrera 17 G 80 A 18 sur, en la cual se observa la construcción de un sótano en la zona del patio, sobre el cual construyeron un piso y estan alistando los materiales para construir el segundo piso. Notese la grieta que baja desde la ventana hasta el extremo derecho de la casa, en este caso las deficiencias con las que se hizo la ampliación son las causantes de los daños que se estan presentando.

Foto Nº 22: Foto en la que se observa un cambio de nivel de dos casas en la cual se observa el detalle que se debe tener en cuenta para que las aguas lluvias no se filtren por entre las dos casas.

Foto Nº 23: Foto tomada de sur a norte de la casa de la carrera 17 G # 80 A 24 sur, la cual ya tiene el segundo piso y esta en buen estado, de acuerdo con la inspección física y comentarios de sus moradores.

Foto Nº 24: Foto tomada desde el frente de la casa ubicada en la carrera 17 G # 80 A 25 sur, en la cual se aprecian las dilataciones que se presentan entre las casas y los peatonales de acceso, los cuales deben ser tratados como juntas de dilatación y realizarles un mantenimiento preventivo para evitar su deterioro.

Foto Nº 25: Panorámica de la carrera 17 H, en la cual se observan los peatonales de acceso, la zona verde (que en muchos casos es utilizada como camino de acceso), y al fondo en la parte alta la escuela Minuto de María.

Foto Nº 26: Vista de una ampliación que se estaba realizando en la escuela Minuto de María en los días de las visitas a la urbanización, en la cual se observa como las aguas se vierten directamente al talud del lindero sur cerca a la casa en la que funciona la fabrica de materas.

ingerciencias s.a.

Anexo # 7

CUADRO RESUMEN
INSPECCION DE VIVIENDAS

RESUMEN DE CASAS ENCUESTADAS

ITEM	ENCUESTADA	SIFON PATIO	HUMEDAD	DESAGUES OBSTRUIDOS	ASENTAMIENTO EN PISOS	PATIO CONSTRUIDO	SERVICIO ACUEDUCTO	FILTRACION AGUAS	GRIETAS DE BALDOSA PISO BARO	DESCUADRE DE PUERTAS Y VENTANAS

Dirección	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
MANZANA A'																				
Carrera 17 I # 80 A 9	1									1	1									
Carrera 17 I # 80 A 11																				
Carrera 17 I # 80 A 15	1		1			1		1			1					1				1
Carrera 17 I # 80 A 17	1			1				1		1		1	1			1			1	
Carrera 17 I # 80 A 21	1		1					1				1	1				1			
Carrera 17 I # 80 A 23	1		1									1	1					1		
Carrera 17 I # 80 A 25	1		1			1		1		1		1	1		1			1		1
Carrera 17 I # 80 A 27																				
Carrera 17 I # 80 A 29	1							1				1	1			1	1		1	
Carrera 17 I # 80 A 33	1		1					1		1		1			1		1			
Carrera 17 I # 80 A 35	1		1					1			1		1			1				
Carrera 17 I # 80 A 39	1		1		1			1				1				1		1		1

0001139

Carrera 17 I # 80 A	41	1		1			1		1			1					1				1

MANZANA A

Carrera 17 I # 80 A	6	1			1		1		1			1		1				1		1	
Carrera 17 I # 80 A	8	1			1		1		1				1				1	1		1	
Carrera 17 I # 80 A	12																				
Carrera 17 I # 80 A	14	1		1									1								1
Carrera 17 I # 80 A	18	1		1				1													
Carrera 17 I # 80 A	20																				
Carrera 17 I # 80 A	24	1																			
Carrera 17 I # 80 A	26	1			1																

CARRERA 17 H #80 A	11	1		1					1		1		1				1				
CARRERA 17 H #80 A	13	1			1		1		1		1	1		1			1		1		1
CARRERA 17 H #80 A	17																				
CARRERA 17 H #80 A	19																				
CARRERA 17 H #80 A	23																				
CARRERA 17 H #80 A	25																				
CARRERA 17 H #80 A	29	1		1			1		1			1		1		1			1	1	
CARRERA 17 H #80 A	31	1			1				1			1		1			1		1		
CARRERA 17 H #80 A	35	1		1															1		
CARRERA 17 H #80 A	37	1		1		1							1				1				1

MANZANA B

CARRERA 17 H #80 A	4	1		1																	
CARRERA 17 H #80 A	6																				
CARRERA 17 H #80 A	10	1		1									1						1	1	
CARRERA 17 H #80 A	12	1			1								1				1	1			1
CARRERA 17 H #80 A	16	1									1	1									1
CARRERA 17 H #80 A	18	1		1									1								
CARRERA 17 H #80 A	22	1																			

000140

CARRERA 17 H #80 A	24	1		1			1		1		1	1				1				1	
CARRERA 17 H #80 A	28	1		1									1						1		1
CARRERA 17 H #80 A	30	1		1									1	1							1
CARRERA 17 H #80 A	34	1		1								1									
CARRERA 17 H #80 A	36	1				1															

CARRERA 17 G # 80 A	1	1		1			1		1		1		1	1			1		1	1	
CARRERA 17 G # 80 A	3	1			1		1		1	1			1	1		1			1		1
CARRERA 17 G # 80 A	5	1			1		1	1		1			1	1			1		1		1
CARRERA 17 G # 80 A	7	1			1		1		1	1			1	1			1		1	1	
CARRERA 17 G # 80 A	11	1		1			1		1	1				1						1	
CARRERA 17 G # 80 A	13	1			1	1					1	1			1		1	1		1	
CARRERA 17 G # 80 A	17	1			1		1		1		1		1	1			1		1		1
CARRERA 17 G # 80 A	19	1			1								1								
CARRERA 17 G # 80 A	23																				
CARRERA 17 G # 80 A	25	1							1			1									
CARRERA 17 G # 80 A	29	1							1			1								1	
CARRERA 17 G # 80 A	31	1																		1	

MANZANA C

CARRERA 17 G # 80 A	18	1										1									
CARRERA 17 G # 80 A	20	1			1	1			1	1			1	1						1	
CARRERA 17 G # 80 A	24	1																			
CARRERA 17 G # 80 A	26	1			1	1			1	1			1	1		1			1	1	
CARRERA 17 G # 80 A	30	1			1								1								
CARRERA 17 G # 80 A	32	1			1								1								
CARRERA 17 G # 80 A	36	1											1							1	
CARRERA 17 G # 80 A	38																				
CARRERA 17 G # 80 A	42	1						1					1					1			
CARRERA 17 G # 80 A	44	1			1	1							1								
CARRERA 17 G # 80 A	48	1											1							1	
CARRERA 17 G # 80 A	50	1				1							1							1	

0001141

CARRERA 17 G # 80 A	54	1		1		1		1					1								
CARRERA 17 G # 80 A	56	1			1								1					1		1	

CARRERA 17 F # 80A	13	1											1								
CARRERA 17 F # 80A	15	1			1			1					1	1				1		1	
CARRERA 17 F # 80A	19	1											1					1			
CARRERA 17 F # 80A	21	1			1				1				1	1			1	1		1	
CARRERA 17 F # 80A	25	1		1			1	1					1	1			1	1		1	
CARRERA 17 F # 80A	27	1							1			1									
CARRERA 17 F # 80A	31																				
CARRERA 17 F # 80A	33	1			1		1		1				1								
CARRERA 17 F # 80A	37																				
CARRERA 17 F # 80A	39	1		1			1		1			1		1			1	1		1	
CARRERA 17 F # 80A	43	1											1						1		
CARRERA 17 F # 80A	45																				
CARRERA 17 F # 80A	49																				
CARRERA 17 F # 80A	51	1										1								1	

MANZANA D

CARRERA 17 F # 80A	18	1				1			1							1					
CARRERA 17 F # 80A	20	1											1					1			
CARRERA 17 F # 80A	24	1		1			1		1				1				1		1		
CARRERA 17 F # 80A	26	1					1		1		1		1	1			1	1			1
CARRERA 17 F # 80A	30	1			1			1					1	1			1	1			
CARRERA 17 F # 80A	32																				
CARRERA 17 F # 80A	36																				
CARRERA 17 F # 80A	38	1			1													1		1	
CARRERA 17 F # 80A	42	1			1		1		1				1				1			1	
CARRERA 17 F # 80A	44																				
CARRERA 17 F # 80A	48	1		1			1		1			1		1			1				1
CARRERA 17 F # 80A	50	1			1		1		1				1				1	1		1	

000142

CARRERA 17 D #80 A	15																				
CARRERA 17 D #80 A	17	1			1	1			1		1	1		1		1			1		1
CARRERA 17 D #80 A	21	1		1			1		1		1	1		1			1		1		1
CARRERA 17 D #80 A	23	1					1		1	1			1	1			1		1		1
CARRERA 17 D #80 A	27																				
CARRERA 17 D #80 A	29																				
CARRERA 17 D #80 A	33	1			1	1			1		1	1		1			1		1		1
CARRERA 17 D #80 A	35																				
CARRERA 17 D #80 A	39	1			1		1				1			1			1		1	1	
CARRERA 17 D #80 A	41																				
CARRERA 17 D #80 A	45																				
CARRERA 17 D #80 A	47	1			1		1		1		1		1	1		1			1		1

MANZANA E

CARRERA 17 D #80 A	16																				
CARRERA 17 D #80 A	18	1			1		1		1		1	1		1			1		1		1
CARRERA 17 D #80 A	22	1			1		1		1		1				1		1		1		
CARRERA 17 D #80 A	24																				
CARRERA 17 D #80 A	28																				
CARRERA 17 D #80 A	30	1			1		1		1		1	1		1			1		1		1
CARRERA 17 D #80 A	34	1		1			1		1		1	1		1			1		1	1	
CARRERA 17 D #80 A	36																				
CARRERA 17 D #80 A	40																				
CARRERA 17 D #80 A	42	1			1		1		1		1	1		1			1		1		1
CARRERA 17 D #80 A	46																				
CARRERA 17 D #80 A	48																				

CARRERA 17 C #80 A	11	1		1		1			1	1		1		1			1		1		1
CARRERA 17 C #80 A	13	1			1		1		1	1		1		1			1	1			1
CARRERA 17 C #80 A	17	1		1			1	1			1	1		1			1		1		1

000143

CARRERA 17 C #80 A	19																				
CARRERA 17 C #80 A	23	1																			
CARRERA 17 C #80 A	25	1			1	1			1			1		1			1		1	1	
CARRERA 17 C #80 A	29	1		1			1		1		1		1	1			1		1	1	
CARRERA 17 C #80 A	31	1		1			1	1			1	1		1			1		1		1
CARRERA 17 C #80 A	35																				
CARRERA 17 C #80 A	37	1			1		1	1			1		1	1			1		1		1
CARRERA 17 C #80 A	41	1			1		1		1		1		1	1			1				
CARRERA 17 C #80 A	43	1			1																

MANZANA F

CARRERA 17 C #80A	14	1			1				1				1	1			1	1			1
CARRERA 17 C #80A	16																				
CARRERA 17 C #80A	20	1																1			
CARRERA 17 C #80A	22	1			1		1		1				1	1			1	1			
CARRERA 17 C #80A	26	1		1			1		1				1	1			1	1		1	
CARRERA 17 C #80A	28																				
CARRERA 17 C #80A	32	1		1			1		1			1		1			1				1
CARRERA 17 C #80A	34	1		1			1		1				1	1			1				
CARRERA 17 C #80A	38	1			1		1	1					1	1			1	1		1	
CARRERA 17 C #80A	40	1			1			1					1					1		1	

CARRERA 17 B BIS #80A	9	1																			
CARRERA 17 B BIS #80A	11																				
CARRERA 17 B BIS #80A	15	1		1								1						1			
CARRERA 17 B BIS #80A	17	1		1		1						1					1	1		1	
CARRERA 17 B BIS #80A	21	1						1				1		1							1
CARRERA 17 B BIS #80A	23																				
CARRERA 17 B BIS #80A	27	1		1					1			1		1				1			
CARRERA 17 B BIS #80A	29	1				1						1		1		1					1
CARRERA 17 B BIS #80A	33	1		1		1							1	1			1	1			1
CARRERA 17 B BIS #80A	35																				

000144

MANZANA G

CARRERA 17 B BIS #80A 8	1																				
CARRERA 17 B BIS #80A 10																					
CARRERA 17 B BIS #80A 14																					
CARRERA 17 B BIS #80A 16	1		1		1			1				1	1			1	1		1		
CARRERA 17 B BIS #80A 20	1		1			1		1					1			1	1		1		
CARRERA 17 B BIS #80A 22	1		1			1		1				1	1			1	1		1		
CARRERA 17 B BIS #80A 26	1		1									1					1		1		
CARRERA 17 B BIS #80A 28	1					1	1				1		1								
CARRERA 17 B BIS #80A 32																					
CARRERA 17 B BIS #80A 34	1										1										

CARRERA 17 B #80 A 3																					
CARRERA 17 B #80 A 5																					
CARRERA 17 B #80 A 9																					
CARRERA 17 B #80 A 11																					
CARRERA 17 B #80 A 15																					
CARRERA 17 B #80 A 17																					
CARRERA 17 B #80 A 21																					
CARRERA 17 B #80 A 23																					
CARRERA 17 B #80 A 27																					
CARRERA 17 B #80 A 29																					

TOTALES	120		45	43	18	45	13	60	9	27	38	62	58	2	10	54	34	34	39	34	

000145

ingeciencias s.a.

UPES o Cerros del Sur

Inf. #514/97 Marzo de 1997

Anexo # 8

PRESUPUESTOS Y ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

inGeciencias s.a.

UNIDAD DE PREVENCION DE DESASTRES-UPES

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: URBANIZACION CERROS EL SUR.

Item: Intercepción vigas y columnas	Código:
	Unidad: und

1. ACTIVIDAD

DESCRIPCION	UND	TARIFA	CANTIDAD	VR. UNITARIO	SUB-TOTALES
Demolición concreto	m3	121.192	0,02	2423,84	
					2423,84

2. MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO
Refuerzo	kg	769	4,76	3660,44
Concreto de 3000 psi	m3	246399	0,02	4927,98
				8588,42

3.TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO
				0

4.MANO DE OBRA

TRABAJADOR	UND.	JN+PREST	RENDIM.	VR. UNITARIO
Cuadrilla tipo II	hr	4439	8	35512
				35512

TOTAL COSTOS DIRECTOS	46524
TOTAL COSTOS INDIRECTOS (A.I.U.)	
PRECIO UNITARIO TOTAL	

ingecienclas s.a.

UNIDAD DE PREVENCION DE DESASTRES-UPES

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: URBANIZACION CERROS EL SUR.

Item: Demolición y construcción de columnas	Código:
	Unidad: und

1. ACTIVIDAD

DESCRIPCION	UND	TARIFA	CANTIDAD	VR. UNITARIO	SUB-TOTALES
Demolición	m3	121.192	0,08	9695,36	

2. MATERIALES 9695,36

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO
Concreto 3000 psi	m3	246399	0,08	19711,92
Refuerzo	kg	769	18	13842

3.TRANSPORTE 33553,92

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO

4.MANO DE OBRA 0

TRABAJADOR	UND.	JN+PREST	RENDIM.	VR. UNITARIO
Mano de obra	Hr	4439	8	35512

35512

TOTAL COSTOS DIRECTOS	78761
TOTAL COSTOS INDIRECTOS (A.I.U.)	
PRECIO UNITARIO TOTAL	

inGeciencias s.a.

UNIDAD DE PREVENCION DE DESASTRES-UPES

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: URBANIZACION CERROS EL SUR.

Item: Resane columnas	Código:
	Unidad: und

1. ACTIVIDAD

DESCRIPCION	UND	TARIFA	CANTIDAD	VR. UNITARIO	SUB-TOTALES
Demolición	m3	121.192	0,02	2423,84	
				0	
				0	
				0	
				0	

2. MATERIALES 2423,84

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO
Concreto 3000 psi	m3	246399	0,02	4927,98
				0
				0
				0
				0
				0
				0
				0
				0
				0
				0
				0

3.TRANSPORTE 4927,98

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO
				0
				0
				0
				0

4.MANO DE OBRA 0

TRABAJADOR	UND.	JN+PREST	RENDIM.	VR. UNITARIO
Cuadrilla tipo II	Hr	4439	4	17756
				0
				0
				0
				0
				0

17756

TOTAL COSTOS DIRECTOS	25108
TOTAL COSTOS INDIRECTOS (A.I.U.)	
PRECIO UNITARIO TOTAL	

ingerciencias s.a.

UNIDAD DE PREVENCION DE DESASTRES-UPES

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: URBANIZACION CERROS EL SUR.

Item: Recimentación por medio de moles o dados de concreto ciclopeo.	Código:
	Unidad: vivienda

1. ACTIVIDAD

DESCRIPCION	UND	TARIFA	CANTIDAD	VR. UNITARIO	SUB-TOTALES
Demolición	m3	121.192	0,288	34903,296	
Excavación	m3	16926	4,32	73120,32	
				0	
				0	
				0	

2. MATERIALES 108023,62

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO
Concreto ciclopeo	m3	90464	4,32	390804,48
Concreto placa e=0.1	m3	135000	0,32	43200
T. chapa odinario 0.1	ml	266	0,51	135,66
				0
				0
				0
				0
				0
				0
				0
				0
				0

3.TRANSPORTE 434140,14

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO
				0
				0
				0
				0

4.MANO DE OBRA 0

TRABAJADOR	UND.	JN+PREST	RENDIM.	VR. UNITARIO
Cuadrilla tipo II	Hr	4439	20	88780
				0
				0
				0
				0
				0

88780

TOTAL COSTOS DIRECTOS	630944
TOTAL COSTOS INDIRECTOS (A.I.U.)	
PRECIO UNITARIO TOTAL	

inGeciencias s.a.

UNIDAD DE PREVENCION DE DESASTRES-UPES

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: URBANIZACION CERROS EL SUR.

Item: Pilote L=10 metros.	Código:
	Unidad: und

1. ACTIVIDAD

DESCRIPCION	UND	TARIFA	CANTIDAD	VR. UNITARIO	SUB-TOTALES
Excavación pilotes	ml	16.000	10	160000	
Excavación manual	m3	16926	0,56	9478,56	
Demolición placa	m3	121192	0,015	1817,88	

2. MATERIALES

171296,44

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO
Concreto mensula	m3	246399	0,056	13798,344
Concreto pilote	m3	246399	0,71	174943,29
Refuerzo mensula	kg	769	23,7	18225,3
Refuerzo pilotes	kg	769	146,18	112412,42
Concreto placa e=0.1	m3	135000	0,015	2025
T. chapa odinario 0.1	ml	266	0,25	66,5

3.TRANSPORTE

321470,85

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO

4.MANO DE OBRA

0

TRABAJADOR	UND.	JN+PREST	RENDIM.	VR. UNITARIO

0

TOTAL COSTOS DIRECTOS	492767
TOTAL COSTOS INDIRECTOS (A.I.U.)	
PRECIO UNITARIO TOTAL	

inGeciencias s.a.

UNIDAD DE PREVENCION DE DESASTRES-UPES

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: URBANIZACION CERROS EL SUR.

Item: Refuerzo hierro de 37000 psi fgurado.	Código:
	Unidad: ton

1. EQUIPO

DESCRIPCION	UND	TARIFA	RENDIM.	VR. UNITARIO	SUB-TOTALES
Segueta	und	1.032	30	30960	
Marco de segueta	und	5000	6	30000	
					60960

2. MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO	
Acero fig. 37000 psi	kg	540	1050	567000	
Alambre negro N°18	kg	707	30	21210	
					588210

3.TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO	
					0

4.MANO DE OBRA

TRABAJADOR	UND.	JN+PREST	RENDIM.	VR. UNITARIO	
Cadrilla tipo II	Hr	4439	27	119853	
					119853

TOTAL COSTOS DIRECTOS	769023
TOTAL COSTOS INDIRECTOS (A.I.U.)	
PRECIO UNITARIO TOTAL	

inGecienciasS.A.

UNIDAD DE PREVENCION DE DESASTRES-UPES

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: URBANIZACION CERROS EL SUR.

Item: Refuerzo hierro 60000 psi figurado	Código:
	Unidad: ton

1. EQUIPO

DESCRIPCION	UND	TARIFA	RENDIM.	VR. UNITARIO	SUB-TOTALES
Segueta	und	1.032	30	30960	
Marco para segueta	und	5000	6	30000	
					60960

2. MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO	
Acero figurado 60000 psi	kg	540	1050	567000	
Alambre Nº18	kg	707	30	21210	
					588210

3.TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO	
					0

4.MANO DE OBRA

TRABAJADOR	UND.	JN+PREST	RENDIM.	VR. UNITARIO	
Cadrilal tipo II	Hr	4439	27	119853	
				0	
				0	
				0	
				0	
				0	
					119853

TOTAL COSTOS DIRECTOS	769023
TOTAL COSTOS INDIRECTOS (A.I.U.)	
PRECIO UNITARIO TOTAL	

inGeciencias s.a.

UNIDAD DE PREVENCION DE DESASTRES-UPES

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: URBANIZACION CERROS EL SUR.

Item: Excavación manual	Código:
	Unidad: m3

1. EQUIPO

DESCRIPCION	UND	TARIFA	RENDIM.	VR. UNITARIO	SUB-TOTALES
Herramienta menor (5% M.O.)	glob	5.549	0,05	277,4375	
Volqueta 3 m3	vj	30000	0,37	11100	
					11377,44

2. MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO	
					0

3.TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO	
					0

4.MANO DE OBRA

TRABAJADOR	UND.	JN+PREST	RENDIM.	VR. UNITARIO	
Cuadrilla tipo II	Hr	4439	1,25	5548,75	
					5548,75

TOTAL COSTOS DIRECTOS	16926
TOTAL COSTOS INDIRECTOS (A.I.U.)	
PRECIO UNITARIO TOTAL	

inGeciencias s.a.

UNIDAD DE PREVENCION DE DESASTRES-UPES

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: URBANIZACION CERROS EL SUR.

Item: Concreto de 3000 psi	Código:
	Unidad: m3

1. EQUIPO

DESCRIPCION	UND	TARIFA	RENDIM.	VR. UNITARIO	SUB-TOTALES
Herramenta menor (5% M.O.)	glob	70.802	0,05	3540,1025	
Vibrador a gasolina	día	15000	0,04	600	
					4140,1025

2. MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO	
Concreto de 3000 psis puesto	m3	135000	1,1	148500	
Repisa ordinaria 3 metros	ml	533	7,26	3869,58	
T. burra-C macho 0.28	ml	5333	2,64	14079,12	
Puntilla c/cabeza 2"	lb	506	8	4048	
Vara d e clavo	ml	400	2,4	960	
					171456,7

3.TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO	
					0

4.MANO DE OBRA

TRABAJADOR	UND.	JN+PREST	RENDIM.	VR. UNITARIO	
Cuadrilla tipo II	Hr	4439	15,95	70802,05	
					70802,05

TOTAL COSTOS DIRECTOS	246399
TOTAL COSTOS INDIRECTOS (A.I.U.)	
PRECIO UNITARIO TOTAL	

inGeciencias s.a.

UNIDAD DE PREVENCION DE DESASTRES-UPES

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: URBANIZACION CERROS EL SUR.

Item: Concreto Ciclopeo	Código:
	Unidad: m3

1. EQUIPO

DESCRIPCION	UND	TARIFA	RENDIM.	VR. UNITARIO	SUB-TOTALES
Herramienta menor (5% M.O.)	glob	31.073	0,05	1553,65	

2. MATERIALES 1553,65

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO
Agua	lt	6	358	2148
Cemento gris	kg	150	173	25950
Gravilla de rio	m3	27500	0,27	7425
Arena lavada de río	m3	27500	0,27	7425
Piedra media zonja	m3	11666	0,61	7116,26
Vara clavo	ml	400	2,56	1024
Repisa-ordinaria 3m	ml	533	1,97	1050,01
T. burra ordinaria 0.3	ml	1066	4,34	4626,44
Puntilla c/cabeza 2"	lb	506	2,12	1072,72

3.TRANSPORTE 57837,43

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO

4.MANO DE OBRA 0

TRABAJADOR	UND.	JN+PREST	RENDIM.	VR. UNITARIO
Cuadrilla tipo II	Hr	4439	7	31073

31073

TOTAL COSTOS DIRECTOS	90464
TOTAL COSTOS INDIRECTOS (A.I.U.)	
PRECIO UNITARIO TOTAL	

ingeciencias s.a.

UNIDAD DE PREVENCION DE DESASTRES-UPES

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: URBANIZACION CERROS EL SUR.

Item: Demolición estructuras concreto	Código:
	Unidad: m3

1. EQUIPO

DESCRIPCION	UND	TARIFA	RENDIM.	VR. UNITARIO	SUB-TOTALES
Compresor o cuñas	Hr	18.560	3	55680	
Volqueta 3m3	vj	30000	1	30000	

2. MATERIALES 85680

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO

3.TRANSPORTE 0

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO

4.MANO DE OBRA 0

TRABAJADOR	UND.	JN+PREST	RENDIM.	VR. UNITARIO
Cuarilla tipo II	Hr	4439	8	35512

35512

TOTAL COSTOS DIRECTOS	121192
TOTAL COSTOS INDIRECTOS (A.I.U.)	
PRECIO UNITARIO TOTAL	

inGeciencias s.a.

UNIDAD DE PREVENCION DE DESASTRES-UPES

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: URBANIZACION CERROS EL SUR.

Item: Concreto proyectado e=10 cm	Código:
	Unidad: m2

1. EQUIPO

DESCRIPCION	UND	TARIFA	RENDIM.	VR. UNITARIO	SUB-TOTALES
Herramienta menor (5% M.O.)	glob	3.209	0,05	160,44	
Aliva	Hr	35000	0,3	10500	

2. MATERIALES 10660,44

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO
Concreto de proyección	m3	135000	0,12	16200
Malla R-7 Concremalla	und	59844	0,08	4787,52
Grapas para anclajes	kg	800	1	800
Geotextil no tejido	m2	2610	1	2610

3.TRANSPORTE 24397,52

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO
Transporte (19 % materiales)	glob	24397,52	0,1	2439,752
				0
				0
				0

4.MANO DE OBRA 2439,752

TRABAJADOR	UND.	JN+PREST	RENDIM.	VR. UNITARIO
Cuadrilla tipo I (concreto proyeccion)	hr	6257	0,3	1877,1
Cuadrilla tipo II (colocación malla)	hr	4439	0,3	1331,7
				0
				0
				0
				0

3208,8

TOTAL COSTOS DIRECTOS	40707
TOTAL COSTOS INDIRECTOS (A.I.U.)	
PRECIO UNITARIO TOTAL	

inGeciencias s.a.

UNIDAD DE PREVENCION DE DESASTRES-UPES

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: URBANIZACION CERROS EL SUR.

Item: Suministro y colocación de anclajes	Código:
	Unidad: ml

1. EQUIPO

DESCRIPCION	UND	TARIFA	RENDIM.	VR. UNITARIO	SUB-TOTALES
Herramienta menor (5% M.O.)	glob.	7.102	0,05	355,12	
Peforadora	Hr	25000	1	25000	
					25355,12

2. MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO
Hierro de refuerzo ø=1"	kg	769	4	3076
Hierro de refuerzo ø=3/8"	kg	769	1	769
Mortero 1:3	m3	74278	0,01	742,78

3.TRANSPORTE 4587,78

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO
Transporte (10% de los materiales)	glob	4587,78	0,1	458,778
Transporte equipo	glob	700	1	700
				0
				0

4.MANO DE OBRA 1158,778

TRABAJADOR	UND.	JN+PREST	RENDIM.	VR. UNITARIO
Cuadrilla tipo II	Hr	4439	1,6	7102,4
				0
				0
				0
				0
				0
				7102,4

TOTAL COSTOS DIRECTOS	38204
TOTAL COSTOS INDIRECTOS (A.I.U.)	
PRECIO UNITARIO TOTAL	

ingerciencias s.a.

UPES o Cerros del Sur

Inf. #514/97 Marzo de 1997

Anexo # 9

CONVENCIONES

inGeciencias s.a.

Abreviaturas y Convenciones

V.3.1 Diciembre de 1996

En el texto, en los anexos, o en los dibujos, se han utilizado algunas de las siguientes abreviaturas y convenciones :

E.P.S. o S.P.T.	Ensayo de penetración estándar (Standard Penetration Test.)
N	Número de golpes resultantes del ensayo de penetración estándar
q_u	Resistencia a la compresión inconfinada en laboratorio en kg/cm^2.
c, s_u	Cohesión, resistencia al corte no drenado.
Rp	Resistencia a la penetración de cono holandés en Kg/cm^2.
Rd	Resistencia a la penetración dinámica con cono en golpes/25cm.
NF	Nivel freático.
SH	Muestra inalterada obtenida mediante tubo Shelby.
ST	Muestra alterada obtenida con el ensayo de penetración estándar.
B	Muestra alterada obtenida mediante barreno manual o mecánico.
AB,BX, o NX	Muestra obtenida por rotación en diámetro A,B,N.
BM	Nivel de referencia o nivel 0.0 metros.
S	Asentamiento.
Q_{ult}	Carga última.
Q_a	Carga de trabajo o admisible.
K_a	Coeficiente activo de tierras.
K_p	Coeficiente pasivo de tierras.
K_o	Coeficiente de tierras en reposo.
K	Módulo de reacción de subrasante.
FS	Factor de Seguridad.
P_h	Empuje horizontal de suelos, carga horizontal (Ton)
P_v	Carga vertical (Ton)
N.A.M.E.	Nivel de aguas máximas estimado
v_s	Velocidad de propagación de ondas sísmicas de cortante.

Clasificación de Suelos

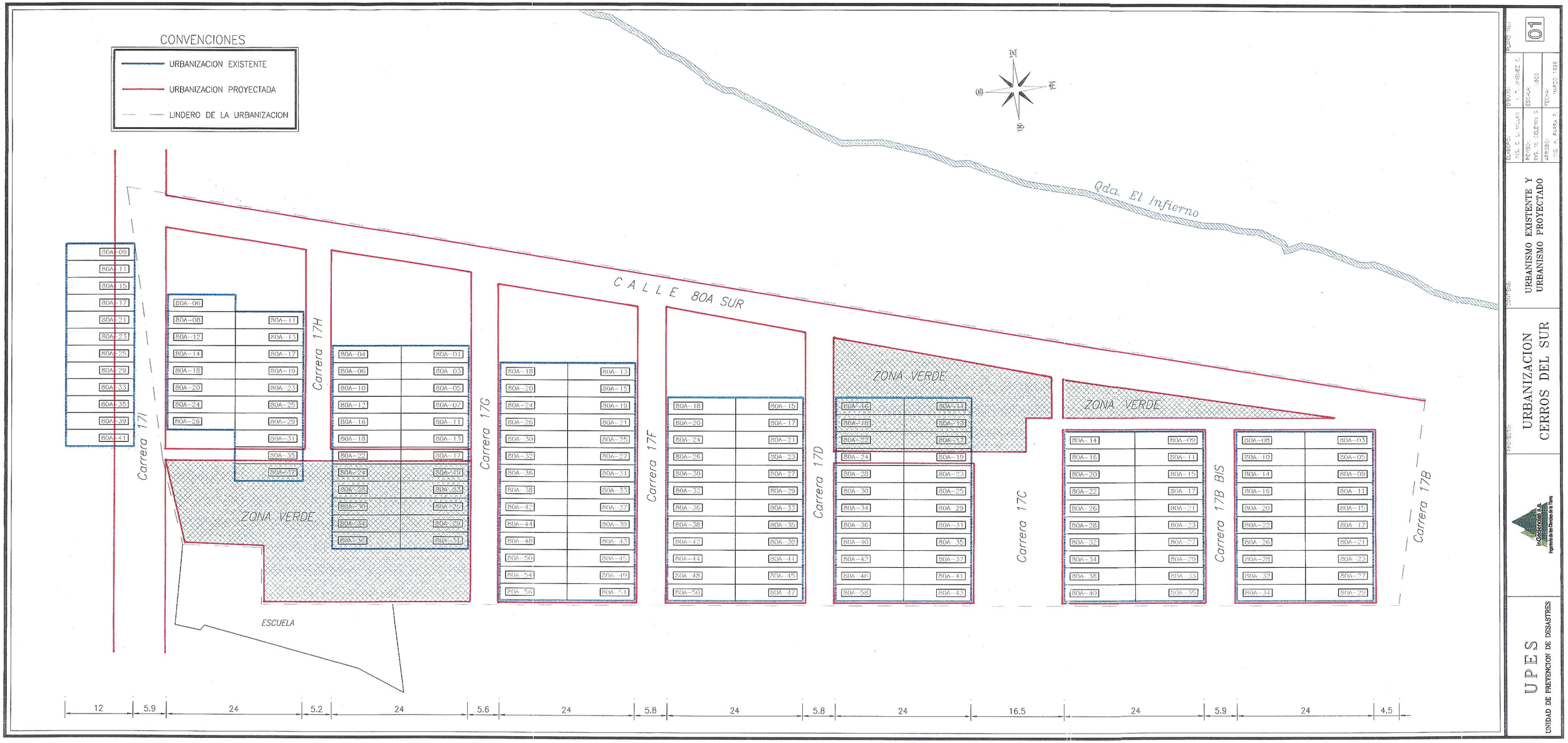
USC	Clasificación Unificada de los Suelos (Unified Soil Classification System).

Ensayos de Laboratorio. (parámetros del suelo)

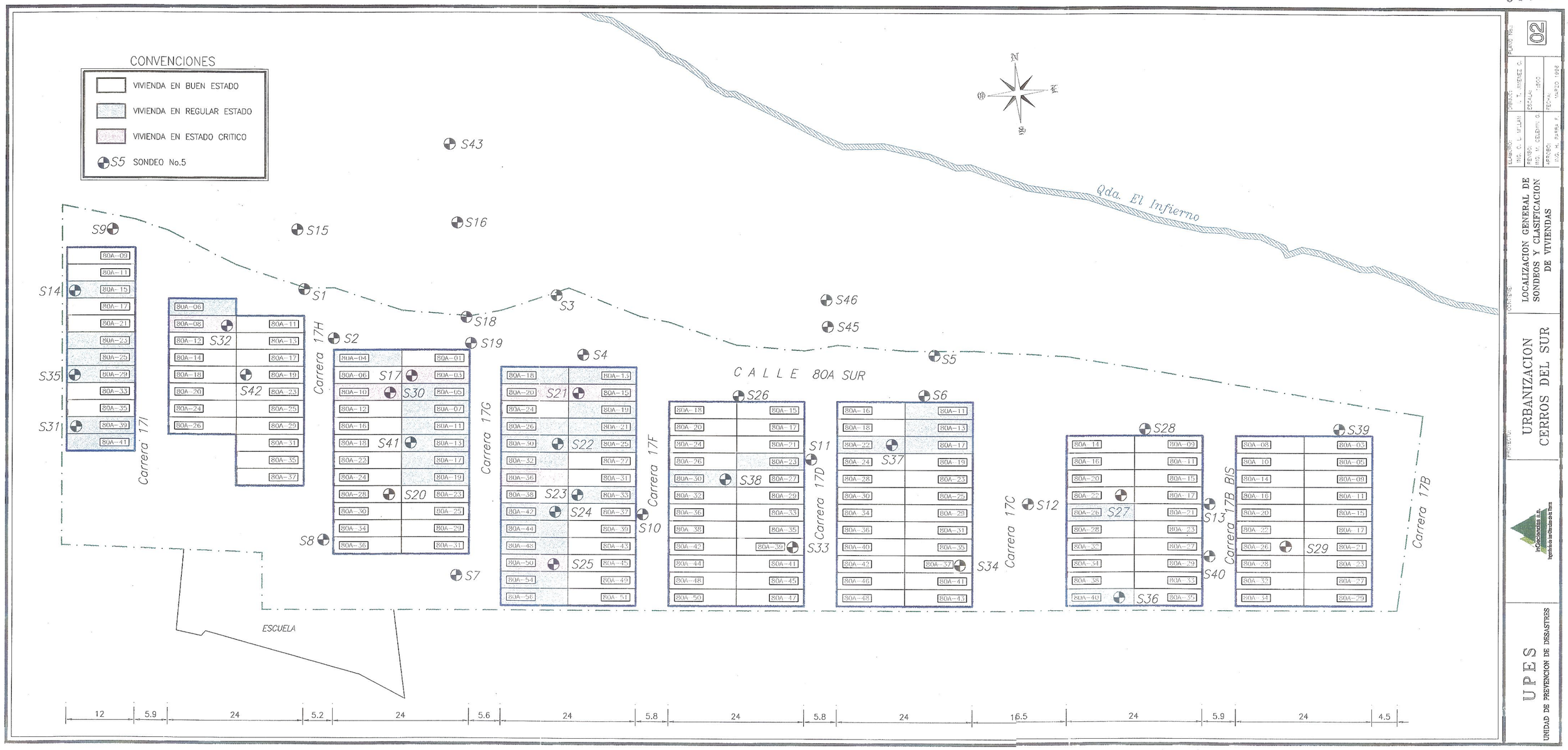
HN	Humedad Natural
LL	Límite Líquido
LP	Límite Plástico
IP	Indice de plasticidad.
LC	Límite de contracción.
q_{uc}	Compresión inconfinada campo.
q_u	Compresión inconfinada laboratorio.
q_{ur}	Compresión inconfinada laboratorio remoldeada.
Pu,γ	Peso Unitario ton/m^3
e	Relación de vacíos.
C_c	Indice de compresión
C_r	Indice de recompresión.
T10	% en peso de material que pasa el tamiz 10
T40	% en peso de material que pasa el tamiz 40
T200	% en peso de material que pasa el tamiz 200
OCR	Relación de sobreconsolidación.

Convenciones Gráficas.




CONVENCIONES
URBANIZACION EXISTENTE
URBANIZACION PROYECTADA
LINDERO DE LA URBANIZACION
N
O
E
S
Qda. El Infierno
CALLE 80A SUR
Carrera 17I
Carrera 17H
Carrera 17G
Carrera 17F
Carrera 17D
Carrera 17C
Carrera 17B BIS
Carrera 17B
ZONA VERDE
ZONA VERDE
ZONA VERDE
ESCUELA
80A-09
80A-11
80A-15
80A-17
80A-21
80A-23
80A-25
80A-29
80A-33
80A-35
80A-39
80A-41
80A-06
80A-08
80A-12
80A-14
80A-18
80A-20
80A-24
80A-26
80A-11
80A-13
80A-17
80A-19
80A-23
80A-25
80A-29
80A-31
80A-35
80A-37
80A-04
80A-06
80A-10
80A-12
80A-16
80A-18
80A-22
80A-24
80A-28
80A-30
80A-34
80A-36
80A-01
80A-03
80A-05
80A-07
80A-11
80A-13
80A-17
80A-19
80A-23
80A-25
80A-29
80A-31
80A-18
80A-20
80A-24
80A-26
80A-30
80A-32
80A-36
80A-38
80A-42
80A-44
80A-48
80A-50
80A-54
80A-56
80A-13
80A-15
80A-19
80A-21
80A-25
80A-27
80A-31
80A-33
80A-37
80A-39
80A-43
80A-45
80A-49
80A-51
80A-18
80A-20
80A-24
80A-26
80A-30
80A-32
80A-36
80A-38
80A-42
80A-44
80A-48
80A-50
80A-15
80A-17
80A-21
80A-23
80A-27
80A-29
80A-33
80A-35
80A-39
80A-41
80A-45
80A-47
80A-16
80A-18
80A-22
80A-24
80A-28
80A-30
80A-34
80A-36
80A-40
80A-42
80A-46
80A-58
80A-11
80A-13
80A-17
80A-19
80A-23
80A-25
80A-29
80A-31
80A-35
80A-37
80A-41
80A-43
80A-14
80A-16
80A-20
80A-22
80A-26
80A-28
80A-32
80A-34
80A-38
80A-40
80A-09
80A-11
80A-15
80A-17
80A-21
80A-23
80A-27
80A-29
80A-33
80A-35
80A-08
80A-10
80A-14
80A-16
80A-20
80A-22
80A-26
80A-28
80A-32
80A-34
80A-03
80A-05
80A-09
80A-11
80A-15
80A-17
80A-21
80A-23
80A-27
80A-29
12
5.9
24
5.2
24
5.6
24
5.8
24
5.8
24
16.5
24
5.9
24
4.5
PLANO No.:
01
DIBUJO:
I. T. JIMENEZ G.
ESCALA:
1:500
FECHA:
MARZO 1998
ELABORO:
ING. C. L. MILLAN
REVISO:
ING. M. CELEMIN G.
APROBO:
ING. H. PARRA R.
CONTIENE:
URBANISMO EXISTENTE Y
URBANISMO PROYECTADO
PROYECTO:
URBANIZACION
CERROS DEL SUR
UPES
UNIDAD DE PREVENCION DE DESASTRES

000137



PLANO No.: 02

ELABORO: ING. C. L. MILLAN
DIBUJO: I. T. JIMENEZ C.
REVISO: ING. M. CELEMIN G.
ESCALA: 1:500
APROBO: ING. H. PARRA F.
FECHA: MARZO 1998

CONTIENE: LOCALIZACION GENERAL DE SONDEOS Y CLASIFICACION DE VIVIENDAS

PROYECTO: URBANIZACION CERROS DEL SUR

InGeciencias s.a.
Ingeniería de las Ciencias de la Tierra

UPES
UNIDAD DE PREVENCION DE DESASTRES