

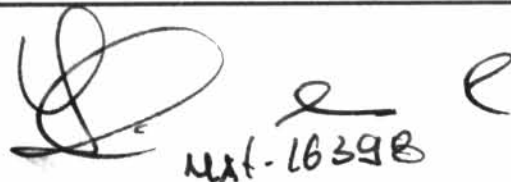
SAENZ - RUIZ - CADENA
Ingenieros Civiles

SECRETARIA DE EDUCACIÓN DISTRITAL
C.E.D. SANTA LUCÍA-1004
SANTA FE DE BOGOTÁ, D. C.

ESTUDIO DE SUELOS
RECOMENDACIONES DE CIMENTACIÓN
Y PROCESO CONSTRUCTIVO

SRC 3490

SANTA FE DE BOGOTÁ, D. C., JULIO DE 1999



Handwritten signature and the number 16398.

**ESTUDIO DE SUELOS,
RECOMENDACIONES DE CIMENTACIÓN
Y SISTEMA CONSTRUCTIVO
CED. SANTA LUCÍA-1004
SECRETARIA DE EDUCACIÓN DISTRITAL**

INDICE

1. INTRODUCCION.....	1
1.1. PRELIMINARES.....	1
1.2. GENERALIDADES DEL LOTE.....	1
1.3. DEFINICIÓN DEL PROYECTO.....	2
2. PLAN EXPLORATORIO.....	3
2.1. PERFORACIONES Y ENSAYOS EN SITIO.....	3
2.2. ENSAYOS DE LABORATORIO.....	4
3. PERFIL DE SUELOS.....	4
3.1. ORIGEN GEOLÓGICO Y ESTRATIGRAFÍA.....	4
3.1.1 TERRAZA ALTA.....	5
3.1.2. TERRAZA BAJA -A-.....	6
3.1.3. TERRAZA BAJA -B-.....	6
3.2. TIPIFICACIÓN GEOMECÁNICA DEL PERFIL DE SUELO.....	7
3.3. NIVEL FREÁTICO.....	8
4. ALTERNATIVAS DE CIMENTACION.....	8
4.1. ZAPATAS AISLADAS (MÓDULOS E-AD, A-BS, A-PE, A-PR-02 A 05).....	9
4.2. MINICAISSONS (MÓDULOS C-SB-01, A-PR-01, B-RE-01).....	10
4.3. PLACA DE CONTRAPISO Y DRENAJES.....	11
5. ASENTAMIENTOS.....	12
6. OTRAS CONSIDERACIONES DE DISEÑO Y CONSTRUCCION.....	12
6.1. ZAPATAS Y MINICAISSONS.....	12
6.2. COLCHÓN DE RECEBO.....	12
6.3. PLACA DE CONTRAPISO.....	13
6.4. ZONAS DURAS.....	13
6.5. TANQUES DE ALMACENAMIENTO.....	14
7. EXCAVACIÓN Y CONTENCIÓN.....	15
8. CLASIFICACIÓN SÍSMICA DEL SUELO.....	16
9. ALCANCES DEL ESTUDIO.....	16
10. ANEXOS.....	17

1. INTRODUCCION

1.1. PRELIMINARES

El presente informe se refiere a la caracterización físico-mecánica del subsuelo y las recomendaciones de cimentación necesarias para el dimensionamiento de la estructura del proyecto "CED SANTA LUCÍA-1004" que la Secretaría de Educación Distrital, a través de la Dirección de Planta Física, contempla construir en la calle 37 sur por transversal 17C, localidad 18 de Santa Fe de Bogotá, D. C..

Basados en los resultados del plan exploratorio, los requerimientos del anteproyecto arquitectónico y los análisis geotécnicos realizados, presentamos a continuación el informe definitivo para el cálculo y la construcción de la estructura.

1.2. GENERALIDADES DEL LOTE

El lote destinado para el desarrollo del proyecto constituye actualmente un punto de acopio de materiales de construcción y botadero de desechos de obra de la E.A.A.B..

Sobresalen en el predio dos terrazas conformadas parcialmente por rellenos heterogéneos y por el terreno natural, con cortes críticos de taludes realizados seguramente durante la explotación de material para la fabricación de ladrillos o productos similares realizados con materiales arcillosos. Estos cortes de excavación fueron ejecutados sin ningún criterio y en la actualidad comprometen la estabilidad general del sector. Adicionalmente, los taludes de excavación han estado expuestos durante largo tiempo al efecto de factores "erosivos" que han ido transformando la morfología del globo de terreno, contribuyendo a su inestabilidad potencial.

SAENZ - RUIZ - CADENA

Ingenieros Civiles

Afortunadamente, la geología del sector se considera "favorable" y pensamos que con la implementación de algunas obras de estabilización y control de la erosión, el predio resultará apto para el desarrollo del proyecto.

La presencia de sectores con rellenos no previstos durante la etapa de diseño obliga a proponer cimentaciones que conservan los niveles arquitectónicos del proyecto arquitectónico.

Cabe anotar que la diferencia máxima de altura se presenta entre la cota +2,624m y la +2,600m. Esta diferencia se reparte en las dos terrazas a través de un talud con factor de seguridad adecuado.

→ análisis de estabilidad que

La disposición actual de vecinos del proyecto es la siguiente:

COSTADO NORTE	VÍA Y CONSTRUCCIONES DE 1 A 3 PISOS
COSTADO SUR	CONTINUACIÓN DE PREDIO, VÍA Y CONSTRUCCIONES DE 1 A 3 PISOS
COSTADO ORIENTAL	VÍA Y CONSTRUCCIONES DE 1 A 3 PISOS
COSTADO OCCIDENTAL	CONTINUACIÓN DE PREDIO, VÍA Y CONSTRUCCIONES DE 1 A 3 PISOS

demuestre esto? SR

1.3. DEFINICIÓN DEL PROYECTO

El proyecto "CED SANTA LUCÍA - 1004", contempla la construcción de varios módulos independientes de aulas, uno de administración, biblioteca, comedor, un aula múltiple y accesos y zona de aparcaderos.

El anteproyecto arquitectónico plantea módulos de 1 y 2 pisos para las aulas y hasta 3 niveles para la biblioteca. Las estructuras serán de tipo convencional,

en concreto reforzado con luces no mayores a 8m, muros en bloque y cubierta liviana.

Hacemos notar que varios de los módulos de aulas localizados en la terraza más baja, contemplan grandes "voladizos" que obligan a acometer cimentaciones profundas que aporten empotramientos adecuados en eventos de sismos, además de obras correctivas para el "abatimiento" de la pendiente y el control de erosión, de manera que no comprometa la estabilidad del sector y las estructuras. No obstante, la condición más favorable desde el punto de vista económico, sería aquella que contemplara la relocalización o reorientación de estos módulos. (Consultar en el anexo 5 los requisitos y aislamientos de construcciones bajo el área de influencia de taludes urbanos).

100% para el N.F. 3. disminución (o cualquier otro término menos este)

2. PLAN EXPLORATORIO

2.1. PERFORACIONES Y ENSAYOS EN SITIO

Con el objeto de conocer las características físicas y los espesores de los diferentes estratos que conforman el perfil del subsuelo, y obtener muestras de cada uno de ellos, se ejecutó el plan exploratorio consistente en siete (7) sondeos, con profundidades de 15m, distribuidos sobre el área que ocupará el proyecto, tal como se muestra en la Figura del Anexo 1. Adicionalmente, para verificar la presencia de rellenos, se realizaron 3 barrenos de mano.

Las perforaciones se llevaron a cabo empleando métodos de percusión y rotación mediante el uso de equipos mecánicos. Simultáneamente realizó el ensayo de penetración estándar, que permite tomar muestras remoldeadas y establecer un índice complementario de la resistencia del subsuelo. Dada la naturaleza del perfil de suelos, no fue posible tomar muestras inalteradas tipo "Shelby" para su análisis en el laboratorio.

SAENZ - RUIZ - CADENA
Ingenieros Civiles

En el Anexo 2 se presentan las memorias de los sondeos, los cuales incluyen información sobre la estratigrafía, tabla de agua y la resistencia del perfil de suelos.

2.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

Sobre muestras remoldeadas obtenidas mediante el tubo de "cuchara partida", se realizaron ensayos de laboratorio que incluyeron: humedad natural, límites de consistencia, lavado sobre los tamices #40 y #200 y peso unitario.

En el Anexo 3 se incluye el resumen de los resultados de los ensayos de laboratorio efectuados.

Debido a la naturaleza del perfil de suelos, no fue posible obtener muestras adecuadas para la realización del ensayo de consolidación.

3. PERFIL DE SUELOS

3.1. ORIGEN GEOLÓGICO Y ESTRATIGRAFÍA

El perfil de suelos encontrado, según el *Mapa Geológico* de Santa Fe de Bogotá, se ubica en una zona de Formación Bogotá (Qpb), en límites con la Formación Regadera (Tpr).

De acuerdo al *Mapa de Microzonificación Sísmica* de Santa Fe de Bogotá, el globo de terreno pertenece a la *Zona 1 - Roca*, conformado por estratificaciones rocosas de suelos con buena capacidad portante. Existen zonas de inestabilidad por efectos de pendientes erosionadas por lluvias, fuentes de agua locales y sismos. Se consultó el mapa de susceptibilidad al deslizamiento. El potencial de licuefacción es nulo.

porque si en el perfil estratigráfico hay arenas debe compararse o verificarse CFESTIMA. Est

licuefacción por IAWQI
 Introducción más adecuada
 licuefacción

SAENZ - RUIZ - CADENA

Ingenieros Civiles

A partir de los registros de los sondeos y la interpretación de los resultados de laboratorio, se ha logrado tipificar el perfil de suelo, según se describe a continuación. Las profundidades se encuentran referenciadas al nivel actual del terreno.

3.1.1 TERRAZA ALTA

(zona de accesos, aparcaderos y aula múltiple) -sondeos 1 y 2

a. 0.00 – 2.5m	Relleno: limos, escoria, desechos (basura) y capa vegetal (30cm)
Nspt=7 a 42 golpes por pie. Compactación baja a media. No es apto para apoyar la cimentación de las estructuras. Con tratamiento superficial resulta apto para apoyar las estructuras de pavimentos para el acceso y aparcaderos.	
b. 2.5 – 3.5m	ARENA GRUESA limosa habana con óxido y presencia de gravas (densidad media a alta)
w=13 a 14%, NL, NP, NIP, PASA TAMIZ #200=10 A 28%, N(SPT)=46 golpes por pie a 40/4" (indicativo de rechazo). Densidad media a alta.	
c. 3.5 – 6.5m	ARCILLA limosa habana con óxido (sector sondeo 2)
w=17 a 20%, wL=43 a 48%, wP=18 a 21%, IP=25 a 27%. N(SPT)=70 golpes por pie. Consistencia muy alta. Transición hacia la "Formación".	
d. 3.5 – 15.0m	ARCILLOLITA limosa roja con esquistos e intercalaciones de arena cementada. (FORMACIÓN)
w=16 a 30%, wL=40 a 44%, wP=19 a 20%, IP=20 a 24%, N(SPT)= >70 golpes por pie, PASA TAMIZ #200=60 A 96%.	

Consistencia...?

esto es una roca metamorfa. Fila de intercalación con los sediments.

limo -> clasif para suelos no puede

si ya es roca (arcillita) no puede clasificarse como limo... ya que no corresponde en roca es la limolita.

SAENZ - RUIZ - CADENA

Ingenieros Civiles

3.1.2. TERRAZA BAJA -A-

(módulos E-AD, A-BS-01 a 05, A-PE, A-PR-02 a 05) -sondeos 3, 4 y 5

a. 0.00 – 0.5/1.0m	Relleno heterogéneo: limos y retal de obra. Neme
	Estos materiales no son aptos para cimentación. Con tratamiento superficial se adecuaran para el apoyo de la estructura de contrapiso.

b. 0.5/1.0 – 1.8m	ARENA GRUESA limo-arcillosa habana con óxido y presencia de gravas (densidad media a alta)
	w=3 a 4%, NL, NP, NIP, PASA TAMIZ #200=29 A 30%, N(SPT)= >70 golpes por pie (indicativo de rechazo) . Densidad alta.

c. 1.8 –15.0m	ARCILLOLITA limo-arenosa roja y habana con óxido y esquistos, con intercalaciones de vetas de arena arcillosa (FORMACIÓN)
	w=13 a 23%, wL=27 a 50%, wP=11 a 22%, IP=17 a 32%. N(SPT)= >70 golpes por pie. Consistencia muy alta-Muy compacto- Formación. Estrato portante según numeral 4.

Mala clasificación.

esqueletos

no

3.1.3. TERRAZA BAJA -B-

(módulos A-PR-01 a 05, C.I.R.E. B--RE-01) sondeo 6, barrenos 6-1, 6-2, 6-3.

a. 0.00 – 2.0/4.7m	Relleno: limos, escoria, desechos (basura) y capa vegetal (30cm)
	Nspt=7 a 42 golpes por pie. Compactación baja a media. No es apto para apoyar la cimentación de las estructuras. Con tratamiento superficial resulta apto para apoyar las estructuras de pavimentos para el acceso y aparcaderos.

b. 2.0/4.7 – 2.0/4.7m	ARCILLOLITA limo-arenosa roja y habana con óxido y esquistos, con intercalaciones de vetas de arena arcillosa (FORMACIÓN)
	w=20 a 21%, wL=43 a 51%, wP=20 a 25%, IP=23 a 26%. N(SPT)= >70 golpes por pie. Consistencia muy alta-Muy compacto- Formación. Estrato portante según numeral 4.

mala clasif.

¿suelo ó roca? No!

Nomenclatura adoptada - Parámetros físicos del suelo	
w	: Humedad Natural (%)
wL	: Límite líquido (%)
wP	: Límite Plástico (%)
IP	: Índice de Plasticidad (%)
N(SPT)	: Número de golpes del ensayo de Penetración estándar (golpes pie)
qu	: Resistencia a la compresión confinada (kg/cm ²)
PEN	: Resistencia a la compresión con penetrómetro (kg/cm ²)

3.2. TIPIFICACIÓN GEOMECÁNICA DEL PERFIL DE SUELO

El subsuelo en estudio se caracteriza por la presencia generalizada de rellenos heterogéneos superficiales con espesores variables de 2.5 (terrazza alta) a 4.7m (terrazza baja, sector del sondeo 6). Bajo este relleno se detectaron mantos arcillo-arenosos y limo-arenosos compactos como transición hacia el depósito de la formación de arcillolita.

De acuerdo con los datos de resistencia obtenidos en los ensayos "in-situ" (standard penetration test -NSPT=≥70 golpes por pie) y ensayos de laboratorio, para efecto de cálculos, el estrato portante se ha clasificado como un estrato arcillo-arenoso o arena-arcilloso con limo, muy compacto y que subyace los rellenos superficiales y uno mantos granulares. Su capacidad portante se clasifica de buena a excelente. La condición preconsolidada del terreno contribuye a minimizar la magnitud de los asentamientos totales y diferenciales.

Aunque la geología del sector se considera favorable para la implantación del proyecto, los materiales descubiertos durante la explotación del lugar para la

en realidad no hay posibilidad de innovación?

¿Cuál es el material preferible más, el de arcilla ó el de arena?

¿en cuánto?

utilizar terminología adecuada ¿qué quieren decir con esto? dexinot mejor

fabricación de ladrillo, teja y tubería, presentan un alto grado de meteorización. Esta situación, sumada a la incidencia de "fuertes" pendientes en la zona de la terraza baja, comprometen la estabilidad de la zona, inicialmente en forma local si no se toman los correctivos del caso.

Acometer obras de abatimientos de pendiente y control de la erosión se vuelven vitales si tenemos en cuenta que varios módulos de aulas presentan volados sobre la zona potencialmente inestable.

disminución
¿es el alcance de este estudio diferencial estos datos?

3.3. NIVEL FREÁTICO

Presentamos a continuación, el cuadro de los sondeos con las respectivas medidas del nivel freático.

SONDEO	NIVEL FREÁTICO
S1	-1.80m
S2	-1.80m
S3	-1.50m
S4	-2.00m
S5	-1.50m
S6	-5.00m
S7	-1.50m

[5.5 - 5.0]m de prof.

4. ALTERNATIVAS DE CIMENTACION

Para definir las alternativas de cimentación desde el punto de vista técnico y económico, se han considerado los siguientes aspectos:

- La magnitud de las cargas a transmitir a nivel de cimentación por las estructuras;
- Las características geotécnicas del globo de terreno;
- La presencia de rellenos heterogéneos de gran espesor.

[Signature]
 NAT. 16398

Luego de analizar los aspectos anteriores, proponemos las siguientes alternativas de cimentación para transmitir las cargas de la estructura al terreno.

4.1. ZAPATAS AISLADAS (MÓDULOS E-AD, A-BS, A-PE, A-PR-02 A 05)

Esta solución de cimentación es aplicable sólo para los módulos ubicados en sectores libres de la influencia de rellenos de gran espesor y consiste en transmitir las cargas de las columnas de la estructura al terreno a través de zapatas aisladas en concreto reforzado y unidas entre sí por medio de vigas de amarre. Las vigas serán dimensionadas para transmitir un 5% de la carga de cada cimiento a su vecino inmediato, en una u otra dirección. Se verificará que las vigas de amarre puedan transferir las cargas horizontales provenientes de empujes de muros de contención y de sismo.

El estrato de cimentación será el estrato conformado por las *"arcillas limo-arenosas de color rojo y habano que subyacen los rellenos superficiales"* descrito en el numeral 3.1.2.c. Este estrato se encuentra a partir de -1.8m de profundidad, luego de sobrepasar los estratos granulares y cohesivos que subyacen los rellenos superficiales.

La base de las zapatas deberá apoyarse directamente sobre el estrato propuesto por lo que se ha establecido un empotramiento mínimo de -2.0m por debajo del nivel actual del terreno. Los niveles definitivos del proyecto arquitectónico serán analizados para precisar la condición de empotramiento mínima.

Para efectos de dimensionamiento y diseño de la cimentación, el valor de capacidad admisible será de 20.0ton/m² (2.0kg/cm²), en el cual se involucra un factor de seguridad de 3 (ver Anexo 4 "*Memorias de Cálculo*").

Por razones constructivas y de estabilidad general ante cargas laterales, el ancho mínimo de las zapatas deberá ser de 1.0m. A continuación se presenta un resumen de las recomendaciones y parámetros necesarios para el predimensionamiento de la cimentación.

SAENZ - RUIZ - CADENA

Ingenieros Civiles

Estrato de cimentación: <i>arcilla limo-arenosa roja y habana con esquistos</i>	
Empotramiento mínimo de la cimentación	: -2.0m
Capacidad admisible zapatas aisladas	: 20.0ton/m ² .
Factor de seguridad	: 3.
Ancho mínimo en zapatas corridas	: 1.00m

En el anexo 5 se presentan las recomendaciones constructivas para las zapatas. Se hace énfasis en el empotramiento de las zapatas de las columnas que soportan el "volado" pues su cercanía al borde del talud restringe esta condición. Podrá utilizarse el sistema de caissons para construir estos apoyos laterales. Para los módulos de aulas que contemplan "voladizos", se tendrá en cuenta el diseño de placas aéreas en primer piso.

4.2. MINICAISSONS (MÓDULOS C-SB-01, A-PR-01, B-RE-01)

Esta solución es aplicable a todos los módulos (si se desea) y obligatoria para las zonas con incidencia de grandes rellenos. Consiste en cimentar las columnas de la estructura por medio de mini-caissons o pilas de corta longitud, acampanadas si se requiere y excavadas a mano, apoyados sobre el estrato mixto de "*arcillas limo-arenosas de color rojo y habano que subyacen los rellenos superficiales y mantos granulares*" descrito en el numeral **3.1.1.c.** y **3.1.3.c.**

La campana o base de la pila deberá dimensionarse de tal manera que la carga transmitida al subsuelo no exceda 20.0ton/m² o 2.0kg/cm². La profundidad de cimentación será aquella que garantice el apoyo sobre el estrato descrito y cumpla con el empotramiento mínimo de 2.0m pero siempre penetrando en el piso "sano" original. Estos elementos atravesarán los rellenos que caracterizan la *terrazza alta* y la *zona B* de la *terrazza baja* y se empotrarán en suelo "firme".

La excavación de las pilas se adelantará por métodos manuales con anillos en forma tronco-cónica en concreto simple de 2,500 psi y espesor de 0.1m. Las

SAENZ - RUIZ - CADENA

Ingenieros Civiles

secciones de entibado tendrán una altura útil de 1.0m cada una y el diámetro mínimo para el fuste será de 1.2m. En el anexo 5 se presentan los detalles constructivos para esta solución de cimentación.

La parte superior del caisson será utilizada a manera de dado para recibir las vigas de amarre. El esfuerzo sobre la pila será mantenido por debajo de $0.25f_c$ y el refuerzo del fuste variará entre 0.005 y 0.001 del área de su sección transversal.

Al llegar con la excavación de los caissons o las zapatas al nivel propuesto en el estudio de suelos, se excavará un pequeño apique que permita identificar el piso y garantizar la continuidad del estrato de cimentación. Una vez inspeccionado y aprobado el suelo de apoyo, se podrá acampanar la base en caso de que por diseño sea requerido.

4.3. PLACA DE CONTRAPISO Y DRENAJES

En aquellos módulos de aulas sin voladizos y fuera del área de incidencia de los grandes rellenos, podrán implementarse estructuras o placas de contrapiso de 0.15m (mínimo) de espesor, con refuerzo corrido y vinculado a las vigas de cimentación. La base para el apoyo de la placa será un colchón de recebo (material seleccionado-subbase tipo B-200) de 0.3m de espesor compactado en dos (2) capas de 0.15m, verificando una densidad mínima por capa del 95% del proctor modificado. Se colocará un geotextil tipo tejido 1600 que aportará resistencia a la tensión y separará el material seleccionado del material de subrasante.

Se implementará un sistema de subdrenes interceptores en los alrededores de los módulos de aulas para evitar la acción erosiva de las aguas lluvia. En la zona proyectada con muros de contención, se propone la construcción de filtros al respaldo para controlar el flujo subterráneo. Adicionalmente, se construirán "pases" de drenaje o "lloraderos" para impedir que se presente

diseños - ¿quién
los
vale?
Cantidad
de
de
obra?
Prep?
distribución?
Cantidad?
disposición
inclinación
longitud?

presión de poros exagerada detrás de las paredes de los muros. Todo el sistema de drenaje para el manejo de las aguas de escorrentía superficial será con zanjales o cunetas revestidas con puntos de descole conectados a los colectores de agua lluvia.

5. ASENTAMIENTOS

El conjunto de cimentación planteado para la edificación y la magnitud de las cargas transmitidas al terreno, permite estimar asentamientos teóricos máximos del orden de 3.0cm y diferenciales de 1.5cm, los cuales se consideran aceptables para este tipo de estructuras y sus acabados.

El Ingeniero Estructural tendrá en cuenta para el diseño de las vigas de amarre los asentamientos diferenciales previstos o deformaciones máximas de $1/300$ de la luz.

6. OTRAS CONSIDERACIONES DE DISEÑO Y CONSTRUCCION

6.1. ZAPATAS Y MINICAISSONS

- En caso tal que el estrato portante se encuentre más profundo de lo especificado, se podrá recurrir a la nivelación en concreto ciclópeo para el apoyo de las zapatas y los minicaiissons. (Ver Anexo 5).

6.2. COLCHÓN DE RECEBO

- El colchón de recebo a utilizar para contrapisos, será compactado en capas no mayores de 15cm de espesor. Para cada capa se deberá garantizar por lo menos una densidad mínima de 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo *Proctor Modificado*. Para su verificación, se recomienda realizar un ensayo de densidad en campo para cada 100m² de cada una de las capas compactadas.

SAENZ - RUIZ - CADENA

Ingenieros Civiles

- Previa a la colocación del colchón de recebo compactado y una vez alcanzado el nivel de subrasante, se procederá a realizar una compactación con el fin de minimizar las deformaciones inmediatas y detectar fallos locales. En el caso que se encuentren, se estabilizarán por medio de un geotextil *tejido 1600* o piedra media zonga o rajón. Entre el material seleccionado y la estructura de contrapiso se instalará un "polisec" para el control de la humedad ascendente por efecto de la capilaridad.
- En el caso que se necesite realizar rellenos estructurales para alcanzar niveles arquitectónicos predeterminados, se deberá emplear el mismo material recomendado para el colchón de recebo, con las mismas características de composición y compactación.

6.3. PLACA DE CONTRAPISO

- El diseño de la placa es a criterio del Ingeniero Estructural. Sin embargo, se recomienda que ésta cuente con juntas constructivas para conformar recuadros máximos de 16m².

6.4. ZONAS DURAS

- En caso de zonas de aparcaderos en superficie, se retirará la totalidad del relleno existente o por lo menos 50cm de su espesor total el cual se restituirá con material de recebo tipo subbase B-200. A continuación se presentan los espesores mínimos para estructuras de pavimento rígido y flexible.

PAVIMENTO RIGIDO (Tráfico Liviano)

SUBRASANTE : arcilla-arenosa roja y habana, arena o relleno heterogéneo.

SUBBASE : recebo arenoso tipo B-200, espesor = 40cm

PLACA DE CONCRETO : concreto simple $f_c=3,000\text{psi}$, espesor = 18cm

SAENZ - RUIZ - CADENA

Ingenieros Civiles

PAVIMENTO FLEXIBLE (Tráfico Liviano)

SUBRASANTE	: arcilla-arenosa roja y habana, arena o relleno heterogéneo.
SUBBASE	: recebo arenoso tipo B-200, espesor = 40cm
BASE GRANULAR	: tipo B-600, espesor = 15cm
BASE ASFÁLTICA	: espesor = 5.0cm (tipo B-1350)
RODADURA	: espesor = 2.5cm (tipo B-1350)

PAVIMENTO EN ADOQUÍN (Tráfico Liviano)

SUBRASANTE	: arcilla-arenosa roja y habana, arena o relleno heterogéneo.
SUBBASE	: recebo arenoso tipo B-200, espesor = 40cm
BASE DE ARENA LIMPIA	: espesor = 5cm o 1/2 de la altura del adoquín
ADOQUÍN	: espesor = 8.0 A 10 cm (para tráfico vehicular)

- Para cualquiera de los diseños, el nivel de subrasante será compactado (con cilindro) para detectar posibles fallos que en caso de encontrarse, se estabilizarán con rajón o tela geotextil N-T 1600. En caso de estructuras de pavimento sobre rellenos, se colocará un geotextil tejido 1600 sobre la subrasante y se anclará doblando un sobre ancho mínimo de 1.0m, "pisado" por el material de subbase.
- Los sistemas de vías en superficie y aparcaderos será complementado con cunetas y sumideros que capten las aguas de escorrentía y las conduzcan al sistema general de desagüe. Estos caudales serán tenidos en cuenta en el diseño de la red hidráulica.

6.5. TANQUES DE ALMACENAMIENTO

- Sugerimos que los tanques de almacenamiento sean proyectados en superficie. En caso que se requiera la obligatoria construcción de tanques subterráneos, éstos serán concebidos de forma tal que se excave la menor profundidad posible, previendo independencia total con el resto de las estructuras del Colegio.

→ quién y cómo se determina esa Prof adecuada? ¿es alcance de este estudio?

7. EXCAVACIÓN Y CONTENCIÓN

Están previstos muros de contención en el costado oriental, contra el talud de transición de las dos terrazas que predominan en el predio. En caso que las alturas de los cortes requeridos para la construcción de los muros de contención superen los 3.0m, se construirán muros anclados, de lo contrario, se proyectarán muros de gravedad cimentados sobre el material propuesto para el apoyo de la cimentación de las estructuras.

Para la construcción del sistema de muros, se propone acometer su construcción a través de ventanas o trincheras alternadas de ancho máximo de 2.5m.

Para el diseño de los muros de contención, se considerará un diagrama de empujes triangular, un peso unitario $\gamma=2.2 \text{ ton/m}^3$ y un coeficiente de empujes activo $K_a=0.33$. Por efecto del talud a contener, se tendrá en cuenta una sobrecarga de 2.0 ton/m^2 , con diagrama de esfuerzos uniforme. Para la cimentación definitiva del sistema de muros, se propone la construcción de un cimiento corrido o zarpa con ancho mínimo de 1.5m, diseñado a partir de una fatiga de contacto de 10 ton/m^2 (1.0 kg/cm^2) y empotrado como mínimo 2.0m. (~ 1.5)

Como obras correctivas para introducir factores de seguridad adecuados a los taludes ($FS_{\min}=1.7$), se recomienda el abatimiento o suavizamiento de las pendientes superiores a 52° (1.0H:1.2V) y/o terraseo de la superficie, complementado con obras para la protección de la erosión consistentes en recubrimiento (cobertura vegetal) y canales superficiales para el control de escorrentía complementado con la construcción de estructuras para la entrega de aguas y disipación de energía. (Consultar con el asesor hidráulico). Estas recomendaciones están dadas no sólo para el área del Colegio, sino que serán aplicadas a todo el lote para garantizar su estabilización general.

diseños? → quién los hace?
 → quién garantiza que realmente se van a construir todas las obras que realmente necesitan valer para garantizar la estabilidad del sector?

W. Muro contra oriental

0.5

8. CLASIFICACIÓN SÍSMICA DEL SUELO

De acuerdo con los *Efectos Locales* descritos en el Código NSR – 98, Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistentes, Ley 400 de 1997, Decreto 33 de 1998 y 34 de 1999, el tipo de perfil de suelo se clasifica como:

Perfil de Suelo: S₂

S, coeficiente de sitio = 1.2

De manera informativa, queremos anotar que de acuerdo con la *Microzonificación Sísmica de Santa Fe de Bogotá*, el área del proyecto se localiza en la *Zona 1*, correspondiente a la *Zona de los Cerros*. (Potencial licuable nulo).

Lo que dice en general es el estudio de microzonif. pero lo confirman a nivel

9. ALCANCES DEL ESTUDIO

Las recomendaciones contenidas en el presente informe se basan en los datos obtenidos del plan exploratorio y en la información arquitectónica suministrada por la firma Rafael López Uribe y Cía..

Es posible que durante la construcción se presenten situaciones o condiciones no previstas en el presente informe en cuyo caso, se dará aviso oportuno a esta oficina para estudiar la solución más adecuada.

Este informe cumple con los requerimientos del *Título H del Código NSR-98, Ley 400 de 1997, Decretos 33 de 1998 y 34 de 1999.*

local
sabiendo
que
hay
aires?
=



SAENZ - RUIZ - CADENA
Ingenieros Civiles

10. ANEXOS

Como complemento a este informe, se incluyen los siguientes anexos:

- Anexo 1 : Localización de Sondeos.
- Anexo 2 : Registros de Perforación.
- Anexo 3 : Resumen Ensayos de Laboratorio.
- Anexo 4 : Memorias de Cálculo.
- Anexo 5: Detalles Constructivos

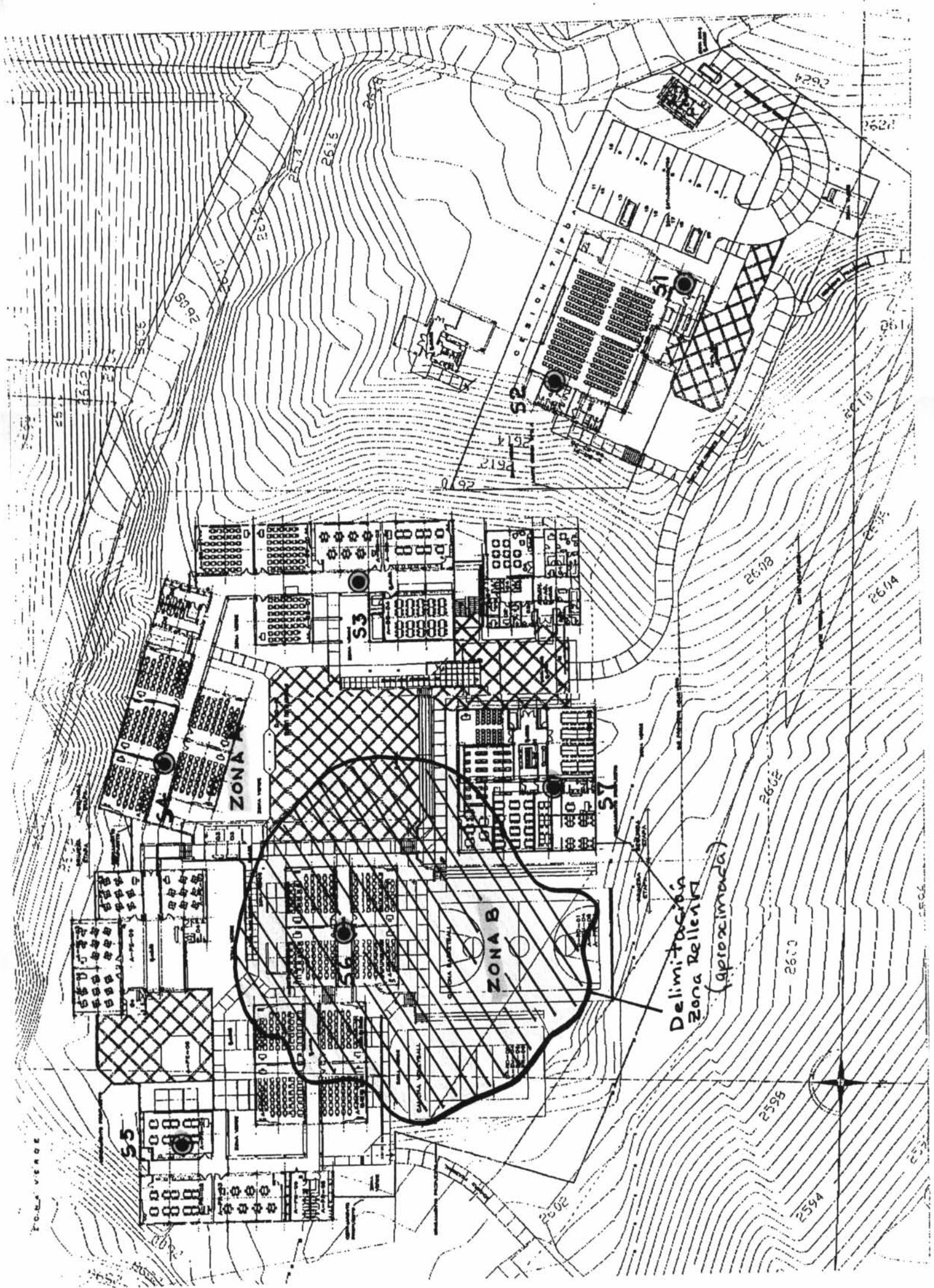
SRC

SAENZ - RUIZ - CADENA

Ingenieros Civiles

Anexo 1

Localización de Sondeos



SRC

SAENZ - RUIZ - CADENA
Ingenieros Civiles

Anexo 2

Perfiles estratigráficos

PERFIL ESTRATIGRAFICO						CONVENCIONES					
PROYECTO : CED. SANTA LUCÍA						COMPRESION INCONFINADA					
LOCALIZACION : TERRAZA ALTA-AULA MÚLTIPLE						1 2 3 4 5					
PERFORADOR : Marco Tellez						PENETROMETRO MANUAL					
FECHA : JULIO/99						1 2 3 4 5					
NIVEL DEL TERRENO : 0.00M						S. P. T.					
MUESTRA			qu	qu	METROS	DESCRIPCION					
No. Y CLASE	PROFUNDIDAD	GOLPES	PNTR	LAB.			10	20	30	40	50
#1 S.S.	1.00 - 1.50	$\frac{3}{6}$ $\frac{4}{6}$			1.00	RELLENO: LIMOS Y ESCORIA	Δ	WL = 1.80 m			
#2 S.S.	2.50 - 3.00	40/4"			2.00	CAPA VEGETAL					
#3 S.S.	4.00 - 4.50	$\frac{35}{6}$ $\frac{40}{3}$			3.00	ARENA LIMOSA DE GRANO GRUESO HABANA CON ÓXIDO Y PRESENCIA DE GRAVA (COMPACTA)			Δ		
#4 S.S.	5.50 - 6.00	$\frac{38}{6}$ $\frac{40}{2}$			4.00	ARCILLA LIMOSA HABANA CON ÓXIDO					
#5 S.S.	7.00 - 7.50	40/3"			5.00				Δ		
#6 S.S.	8.50 - 9.00	40/3"			6.00				Δ		
#7 S.S.	10.00 - 10.50	40/2"			7.00	ARCILLA LIMOSA ROJA (FORMACIÓN)			Δ		
#8 S.S.	11.50 - 12.00	40/2"			8.00	<i>← si es la fin Regadera es roca y no suelo.</i>			Δ		
#9 S.S.	13.00 - 13.50	40/2"			9.00	<i>→ arcillolita.</i>			Δ		
#10 S.S.	14.50 - 15.00	40/2"			10.00				Δ		
					11.00						
					12.00						
					13.00						
					14.00						
					15.00	FIN DEL SONDEO					

2" SS : SPLIT SPOON
2" TS : TUBO SHELBY
L : LAVADO
X R : ROTACION

PESO MARTILLO MUESTREO 140 Lbs.
ALTURA CAIDA 30 Plg.
PESO MARTILLO TUBERIA 350 Lbs.
TUBERIA REVESTIMIENTO 2.50 m.

WL : NIVEL DEL AGUA DE LAVADO MEDIDO AL FINALIZAR LA PERFORACION.

SONDEO No.1

PERFIL ESTRATIGRAFICO						CONVENCIONES					
PROYECTO : CED. SANTA LUCÍA					ESCALA 1:100	COMPRESION INCONFINADA					
LOCALIZACION : TERRAZA BAJA - A-BS-03 Y 04			FECHA : JULIO/99			PENETROMETRO MANUAL					
PERFORADOR : Marco Tellez			NIVEL DEL TERRENO : 0.00M			S. P. T.					
MUESTRA		GOLPES	qu PNTR	qu LAB.	METROS	DESCRIPCION	10 20 30 40 50				
No. Y CLASE	PROFUNDIDAD						1 2 3 4 5				
#1 S.S.	1.00 - 1.50	40/3"			1.00	ARCILLA ROJA (FORMACIÓN)	WL = 1.50 m				
#2 S.S.	2.50 - 3.00	27 6"	35 6"		2.00 3.00	ARENA GRUESA ARCILLOSA HABANA CON ÓXIDO Y LENTES ARCILLOSOS	10 20 30 40 50				
#3 S.S.	4.00 - 4.50	35 6"	45 3"		4.00 5.00		10 20 30 40 50				
#4 S.S.	5.50 - 6.00	40/2"			6.00		10 20 30 40 50				
#5 S.S.	7.00 - 7.50	46/2"			7.00 8.00		10 20 30 40 50				
#6 S.S.	8.50 - 9.00	47/3"			9.00	ARCILLA ROJA (FORMACIÓN) CON ESQUISTOS Y ARENA ARCILLOSA (ROJA) <i>arcillolita...?</i> <i>suelo ó roca?</i>	10 20 30 40 50				
#7 S.S.	10.00 - 10.50	50/3"			10.00 11.00		10 20 30 40 50				
#8 S.S.	11.50 - 12.00	45/2"			12.00		10 20 30 40 50				
#9 S.S.	13.00 - 13.50	45/2"			13.00 14.00	FIN DEL SONDEO	10 20 30 40 50				
#10 S.S.	14.50 - 15.00	45/3"			15.00		10 20 30 40 50				

2" SS : SPLIT SPOON
 2" TS : TUBO SHELBY
 L : LAVADO
 X R : ROTACION

PESO MARTILLO MUESTREO 140 Lbs.
 ALTURA CAIDA 30 Plg.
 PESO MARTILLO TUBERIA 350 Lbs.
 TUBERIA REVESTIMIENTO 1.00 m.

WL : NIVEL DEL AGUA DE LAVADO MEDIDO AL FINALIZAR LA PERFORACION.

SONDEO No.3



SAENZ-RUIZ-CADENA
Ingenieros Civiles

SONDEO No. 4

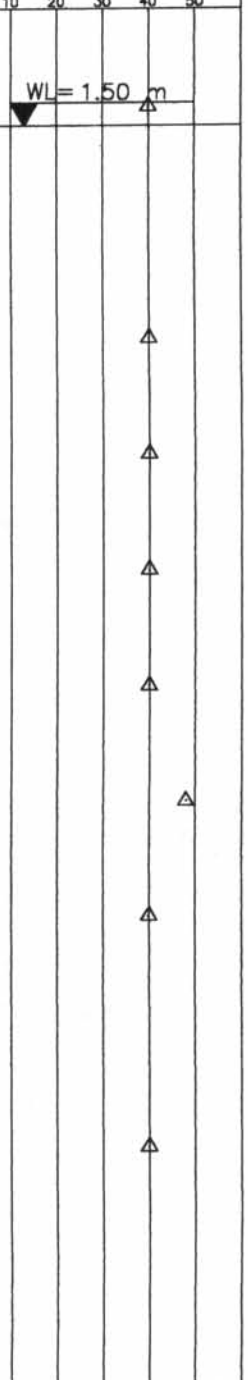
HOJA 1 DE 1.

PERFIL ESTRATIGRAFICO						CONVENCIONES					
PROYECTO : CED. SANTA LUCIA				ESCALA 1:100		COMPRESION INCONFINADA					
LOCALIZACION : TERRAZA BAJA - A-BS-01				FECHA : JULIO/99		PENETROMETRO MANUAL					
PERFORADOR : Marco Tellez				NIVEL DEL TERRENO : 0.00M		S. P. T.					
No. Y CLASE	MUESTRA		qu PNTR	qu LAB.	METROS	DESCRIPCION					
	PROFUNDIDAD	GOLPES					1	2	3	4	5
						RELLENO: LIMOS					
#1 S.S.	1.00 - 1.50	37 6" 40 6"			1.00	ARENA GRUESA ARCILLOSA HABANA CON ÓXIDO					WL = 2.0 m
#2 S.S.	2.50 - 3.00	35 6" 40 6"			2.00						
#3 S.S.	4.00 - 4.50	40 6" 48 6"			3.00						
#4 Bx	5.50 - 6.00				4.00						
#5 S.S.	7.00 - 7.50	52 6" 40 3"			5.00						
#6 S.S.	8.50 - 9.00	50/3"			6.00	ARCILLA LIMOSA ROJA (FORMACIÓN) CON VETAS DE ARENA ARCILLOSA ROJA					▲
#7 S.S.	10.00 - 10.50	48/2"			7.00	<i>arcillo lit...</i>					▲
#8 S.S.	11.50 - 12.00	40/2"			8.00						▲
#9 Bx	13.00 - 13.50				9.00						
#10 Bx	14.50 - 15.00				10.00						
					11.00						
					12.00						
					13.00						
					14.00						
					15.00	FIN DEL SONDEO					

2* SS : SPLIT SPOON 2 TS : TUBO SHELBY L : LAVADO X R : ROTACION	PESO MARTILLO MUESTREO <u>140</u> Lbs. ALTURA CAIDA <u>30</u> Plg. PESO MARTILLO TUBERIA <u>350</u> Lbs. TUBERIA REVESTIMIENTO _____ m.	WL : NIVEL DEL AGUA DE LAVADO MEDIDO AL FINALIZAR LA PERFORACION. SONDEO No.4
---	--	---

PERFIL ESTRATIGRAFICO						CONVENCIONES				
PROYECTO : CED. SANTA LUCÍA						COMPRESION INCONFINADA				
LOCALIZACION : TERRAZA BAJA - A-PR-02-03-04						1 2 3 4 5				
PERFORADOR : Marco Tellez						PENETROMETRO MANUAL				
FECHA : JULIO/99						1 2 3 4 5				
NIVEL DEL TERRENO : 0.00M						S. P. T.				
MUESTRA						10 20 30 40 50				
No. Y CLASE	PROFUNDIDAD	GOLPES	qu PNTR	qu LAB.	METROS	DESCRIPCION				
						RELLENO: LIMOS				
						BREA				
#1 S.S.	1.00 - 1.50	40/4"			1.00	LIMO ARCILLO-ARENOSO HABANO OSCURO				
#2 S.S.	2.50 - 3.00	30 40 / 6 6"			2.00	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; display: inline-block; text-align: center;"> No. 1 10 7 </div>				
#3 S.S.	4.00 - 4.50	40/5"			3.00					
#4 S.S.	5.50 - 6.00	40/3"			4.00	ARCILLA ARENOSA ROJA CON ÓXIDO Y ESQUISTOS (CON VETAS DE ARENA ARCILLOSA ROJA)				
#5 S.S.	7.00 - 7.50	40/2"			5.00	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; display: inline-block; text-align: center;"> la arcillita? </div>				
#6 S.S.	8.50 - 9.00	40/2"			6.00					
#7 S.S.	10.00 - 10.50	48/3"			7.00	ARCILLA LIMOSA ROJA (FORMACIÓN)				
#8 S.S.	11.50 - 12.00	40/2"			8.00					
#9 Bx	13.00 - 13.50				9.00					
#10 S.S.	14.50 - 15.00	40/3"			10.00	FIN DEL SONDEO				
					11.00					
					12.00					
					13.00					
					14.00					
					15.00					

CONVENCIONES				
COMPRESION INCONFINADA				
1	2	3	4	5
PENETROMETRO MANUAL				
1	2	3	4	5
S. P. T.				
10	20	30	40	50



2" SS : SPLIT SPOON	PESO MARTILLO MUESTREO	140 Lbs.	WL : NIVEL DEL AGUA DE LAVADO MEDIDO AL FINALIZAR LA PERFORACION.
2" TS : TUBO SHELBY	ALTURA CAIDA	30 Plg.	
L : LAVADO	PESO MARTILLO TUBERIA	350 Lbs.	SONDEO No.5
X R : ROTACION	TUBERIA REVESTIMIENTO	2.50 m.	



SAENZ-RUIZ-CADENA
Ingenieros Civiles

SONDEO No. 6

HOJA 1 DE 1.

PERFIL ESTRATIGRAFICO						CONVENCIONES				
PROYECTO : CED. SANTA LUCÍA				ESCALA 1:100		COMPRESION INCONFINADA				
LOCALIZACION : TERRAZA BAJA A-PR-01				FECHA : JULIO/99		PENETROMETRO MANUAL				
PERFORADOR : Marco Tellez				NIVEL DEL TERRENO : 0.00M		S. P. T.				
MUESTRA		qu	qu	METROS	DESCRIPCION					
No. Y CLASE	PROFUNDIDAD	PNTN	LAB.			1	2	3	4	5
#1 S.S.	1.00 - 1.50	$\frac{4}{6}$	$\frac{5}{6}$		RELLENOS: RECEBO Y LIMOS ARENOSOS CON DESECHOS (BASURA)	△				
#2 S.S.	2.50 - 3.00	$\frac{3}{6}$	$\frac{6}{6}$			△				
#3 S.S.	4.00 - 4.50	$\frac{3}{6}$	$\frac{6}{6}$			△				
#4 S.S.	5.50 - 6.00	$\frac{15}{6}$	$\frac{25}{6}$		ARCILLA ROJA (FORMACIÓN) CON ESQUISTOS Y TRAZOS DE ARENA <i>Carillolita? No!</i>	▼				△
#5 S.S.	7.00 - 7.50	40/3"	4.50			△				□
#6 S.S.	8:50 - 9.00	40/3"	4.50			△				□
					FIN DEL SONDEO					

2" SS : SPLIT SPOON 2" TS : TUBO SHELBY L : LAVADO X R : ROTACION	PESO MARTILLO MUESTREO <u>140 Lbs.</u> ALTURA CAIDA <u>30 Plg.</u> PESO MARTILLO TUBERIA <u>350 Lbs.</u> TUBERIA REVESTIMIENTO <u>5.00 m.</u>	WL : NIVEL DEL AGUA DE LAVADO MEDIDO AL FINALIZAR LA PERFORACION. SONDEO No.6
--	--	---



SAENZ-RUIZ-CADENA
Ingenieros Civiles

SONDEO No. 7

HOJA 1 DE 1.

el cambio de constancia

PERFIL ESTRATIGRAFICO						CONVENCIÓNES COMPRESION INCONFINADA				
PROYECTO : CED. SANTA LUCÍA				ESCALA 1:100		1 2 3 4 5				
LOCALIZACION : TERRAZA BAJA C.I.R.E. B-RE-01				FECHA : JULIO/99		PENETROMETRO MANUAL				
PERFORADOR : Marco Tellez				NIVEL DEL TERRENO : 0.00M		1 2 3 4 5				
M U E S T R A						S. P. T.				
No. y CLASE	PROFUNDIDAD	GOLPES	qu PNTR	qu LAB.	METROS					
#1 S.S.	1.00 - 1.50	49/2"			1.00					
RELLENO: ARENA Y RETAL DE OBRA										
ARENA GRUESA HABANA CON ÓXIDO										
#2 S.S.	2.50 - 3.00	35/2" 40/6"			2.00					
ARCILLA LIMOSA HABANA CON ÓXIDO Y ESQUISTOS										
#3 S.S.	4.00 - 4.50	40/3"			3.00					
#4 S.S.	5.50 - 6.00	40/3"			4.00					
#5 S.S.	7.00 - 7.50	40/2"			5.00					
#6 S.S.	8.50 - 9.00	40/2"			6.00					
#7 S.S.	10.00 - 10.50	40/2"			7.00					
ARCILLA LIMOSA ROJA (FORMACIÓN)										
#8 S.S.	11.50 - 12.00	40/3"			8.00					
#9 S.S.	13.00 - 13.50	40/3"			9.00					
#10 S.S.	14.50 - 15.00	43/3"			10.00					
FIN DEL SONDEO										
						11.00				
						12.00				
						13.00				
						14.00				
						15.00				

2" SS : SPLIT SPOON PESO MARTILLO MUESTREO 140 Lbs.

2" TS : TUBO SHELBY ALTURA CAIDA 30 Plg.

L : LAVADO PESO MARTILLO TUBERIA 350 Lbs.

X R : ROTACION TUBERIA REVESTIMIENTO 2.50 m.

WL : NIVEL DEL AGUA DE LAVADO MEDIDO AL FINALIZAR LA PERFORACION.

SONDEO No.7

SRC

SAENZ - RUIZ - CADENA
Ingenieros Civiles

Anexo 3

Resumen de ensayo de laboratorio



SAENZ - RUIZ - CADENA
Ingenieros Civiles

RESUMEN ENSAYOS DE LABORATORIO

PROYECTO: CED. SANTA LUCÍA

FECHA : Julio/99

SON	MUESTRA		w	CLASIFICACION				CONSOLIDACION			RESISTENCIA		PASA T # 40	PASA T # 200	CONT. DE MATERIA ORG. (%)	EXP LIBRE %	PESO VOLUM. (gm/cm3)
	No.	TIPO		PROF. (m)	wL	wP	IP	U.S.C.	wC	Cc	e o	Po' (kg/cm2)					
1	2	SS	2.5-3.0	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.10	-	-	2.14
	3	SS	4.0-4.5	22	NL	NIP	-	-	-	-	-	-	-	3.90	-	-	-
	4	SS	5.5-6.0	16	40	19	21	CL	-	-	-	-	-	87.80	-	-	2.17
	5	SS	7.0-7.5	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	94.10	-	-	2.18
	6	SS	8.5-9.0	19	53	20	33	CH	-	-	-	-	-	96.40	-	-	2.13
	7	SS	10.0-10.5	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64.80	-	-	2.08
	8	SS	11.5-12.0	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59.90	-	-	2.18
	9	SS	13.0-13.5	17	42	19	23	CL	-	-	-	-	-	91.60	-	-	2.24
	2	SS	2.5-3.0	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40.30	-	-	2.09
	3	SS	4.0-4.5	20	43	18	25	CL	-	-	-	-	-	-	-	-	2.10
	4	SS	5.5-6.0	17	48	21	27	CL	-	-	-	-	-	-	-	-	2.16
	5	SS	7.0-7.5	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	96.00	-	-	2.13
	6	SS	8.5-9.0	16	44	20	24	CL	-	-	-	-	-	91.20	-	-	2.21
	7	SS	10.0-10.5	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90.20	-	-	2.04
	8	SS	11.5-12.0	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98.17	-	-	1.97
	9	SS	13.0-13.5	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	91.13	-	-	2.00
	3	1	SS	1.0-1.5	9	48	26	22	CL	-	-	-	-	14.00	-	-	-
	2	SS	2.5-3.0	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	SS	4.0-4.5	33	30	17	13	CL	-	-	-	-	-	45.30	-	-	-
	4	SS	5.5-6.0	15	31	18	12	CL	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6	SS	8.5-9.0	14	32	18	14	CL	-	-	-	-	-	-	-	-	-

OBSERVACIONES:

SS: MUESTRA TIPO TUBO PARTIDO (SPLÉET SPOON)

TS: MUESTRA TIPO SHELBY

C: MUESTRA DE CLASIFICACION

RESUMEN ENSAYOS DE LABORATORIO

PROYECTO: CED. SANTA LUCÍA

FECHA : Julio/99

SON	MUESTRA		W	CLASIFICACION				CONSOLIDACION			RESISTENCIA		PASA T # 200 %	CONT. DE MATERIA ORG. (%)	EXP LIBRE %	PESO VOLUM. (gm/cm3)	
	No.	TIPO		PROF. (m)	wL	wP	IP	U.S.C.	wC	Cc	e o	Po' (kg/cm2)					qu (kg/cm2)
4	1	SS	1.0-1.5	3	NL	NP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29.00	2.04
	2	SS	2.5-3.0	23	65	22	43	CH	-	-	-	-	-	-	-	-	2.20
	3	SS	4.0-4.5	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.04
	4	SS	5.5-6.0	10	41	20	21	CL	-	-	-	-	-	-	-	27.76	2.02
	5	SS	7.0-7.5	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.06
	6	SS	8.5-9.0	17	49	19	31	CL	-	-	-	-	-	-	-	-	2.05
	7	SS	10.0-10.5	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.13
	8	SS	11.5-12.0	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9	SS	13.0-13.5	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	1	SS	1.0-1.5	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72.40	1.97
	2	SS	2.5-3.0	14	27	11	17	CL	-	-	-	-	-	-	-	53.96	2.14
	3	SS	4.0-4.5	13	22	13	10	CL	-	-	-	-	-	-	-	41.12	2.00
	4	SS	5.5-6.0	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31.36	2.02
	6	SS	8.5-9.0	17	50	19	31	CH	-	-	-	-	-	-	-	-	2.21
	7	SS	10.0-10.5	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.16
6	4	SS	5.5-6.0	21	43	20	23	CL	-	-	-	-	-	-	-	-	2.15
	5	SS	7.0-7.5	20	51	25	26	CH	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6	SS	8.5-9.0	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.17
7	1	SS	1.0-1.5	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.40	-
	4	SS	5.5-6.0	13	50	18	32	CL	-	-	-	-	-	-	-	-	-

OBSERVACIONES:

SS: MUESTRA TIPO TUBO PARTIDO (SPLLEET SPOON)

TS: MUESTRA TIPO SHELBY

C: MUESTRA DE CLASIFICACION

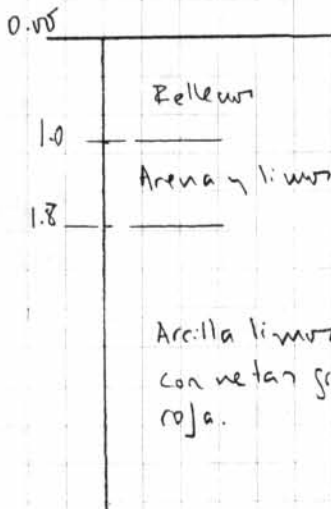


SAENZ - RUIZ - CADENA
Ingenieros Civiles

Anexo 4

Memorias de cálculo

1. Estimativo capacidad portante



$N_{60} > 70$ golpes por pie.

$q_u > 4.5 \text{ kg/cm}^2$ (se asume $q_u = 2.7 \text{ kg/cm}^2$)

WLP cercano a $W_n \rightarrow$ estado preconsolidado.

$$Q_u = c N_c + \gamma' D_f K_{15}^{\rightarrow 1.0}$$

$c = q_u / 2$ $c = \frac{13 \text{ tn}}{\text{m}^2} \approx 1.3 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$

$$Q_{adm} = \frac{Q_u}{F.S. = 3.0} = \frac{13 \times 5.14}{3.0} = 22.67 \text{ tn/m}^2$$

se asume $Q_{adm} = 2.0 \text{ kg/cm}^2 \approx 20 \text{ tn/m}^2$

2. Estimativo asentamiento

$e_c = 0.180$

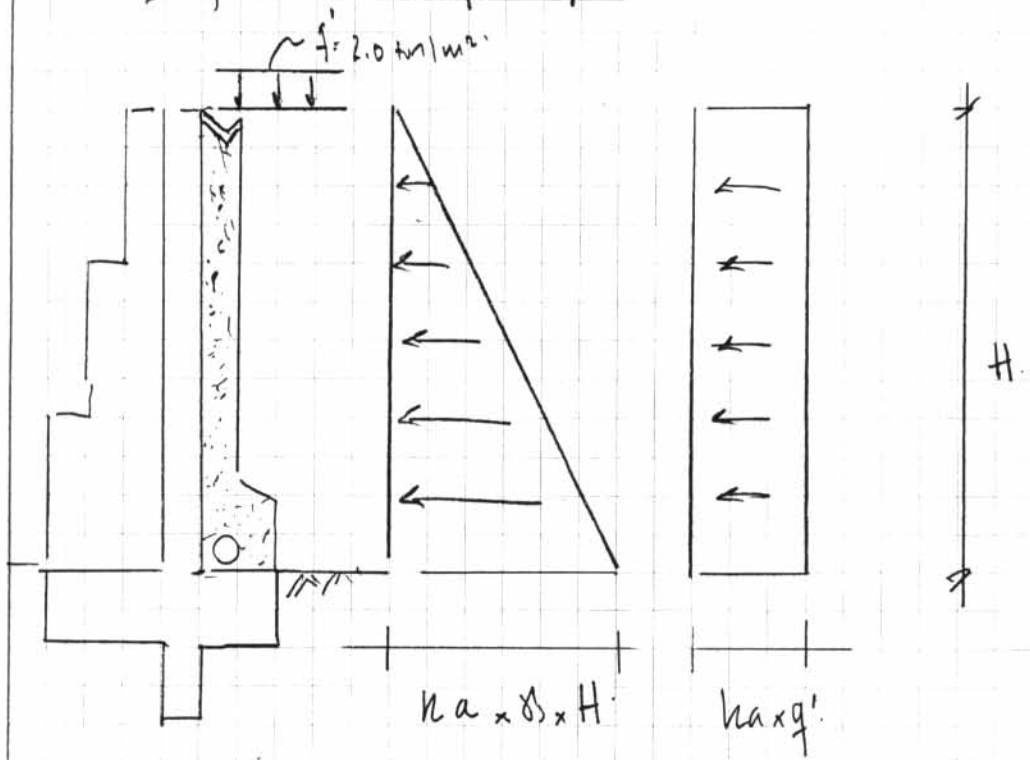
$$s = \frac{e_c}{1+e_0} H \log_{10} \frac{P_0 + \Delta P}{P_0}$$

CAPA	PROF.	P_0' (tn/m ²)	ΔP (tn/m ²)	$e_c / (1+e_0)$	$\log_{10} \frac{P_0 + \Delta P}{P_0}$	$\log_{10} \frac{P_0 + \Delta P}{P_0}$	H	S.
1	(100)2	3.0	0.8 x 20 = 16	0.0360	1.3	0.79	100	2.8
2	(100)3	5.0	0.6 x 20 = 12	0.0360	3.4	0.63	100	1.9
3	(100)4	7.0	0.5 x 20 = 10	0.0360	2.4	0.38	100	1.36
4	(100)5	9.0	0.45 x 20 = 9	0.0360	2.0	0.30	100	1.08
5	(100)6	11.0	0.35 x 20 = 7	0.0360	1.6	0.20	100	0.92
								<u>8.32 cm.</u>

se asume $s = 0.3$ por estar en estado preconsolidado.

$$s_{TOT} = 0.3 \times 8.32 = 2.5 \text{ cm} \approx 3.0 \text{ cm} \quad P_{dif} = 1.5 \text{ cm}$$

3. Diagrama de esfuerzos.



Perímetros asumidos

$$K_a = 0.33$$

$$K_p = 1/K_a = 3.03$$

$$\gamma_s = 2.2 \text{ tm/m}^3$$

$$q' = 2.0 \frac{\text{tm}}{\text{m}^2}$$

(NOTA: No se incluye presión hidrostática pues se debe construir fillo de respaldo para garantizar condición drenada).



SRC

SAENZ - RUIZ - CADENA
Ingenieros Civiles

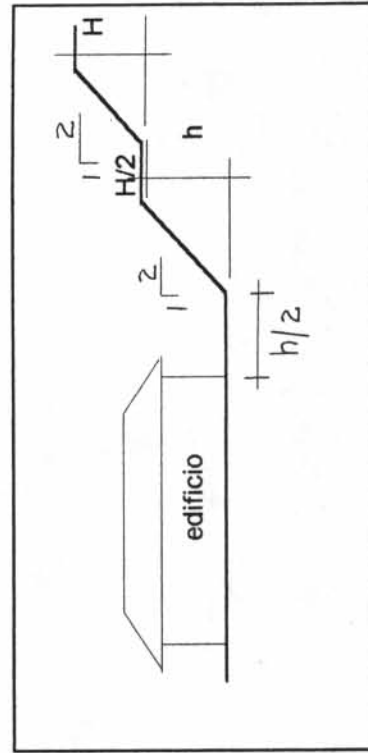
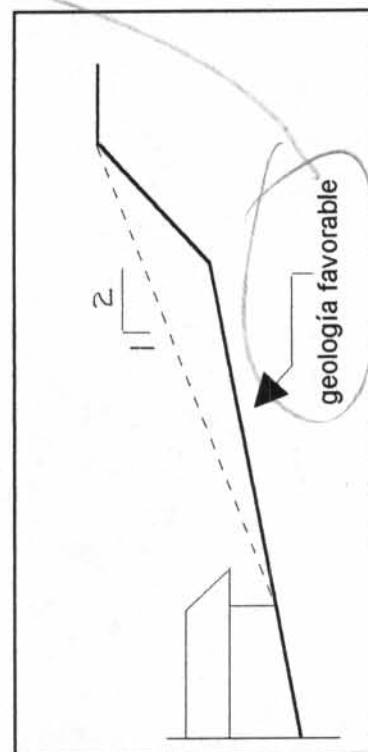
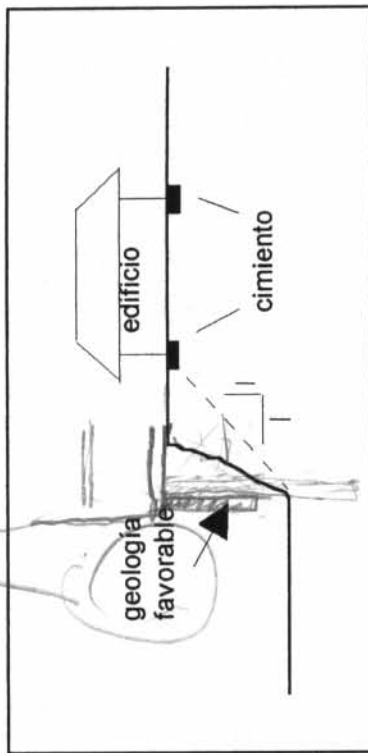
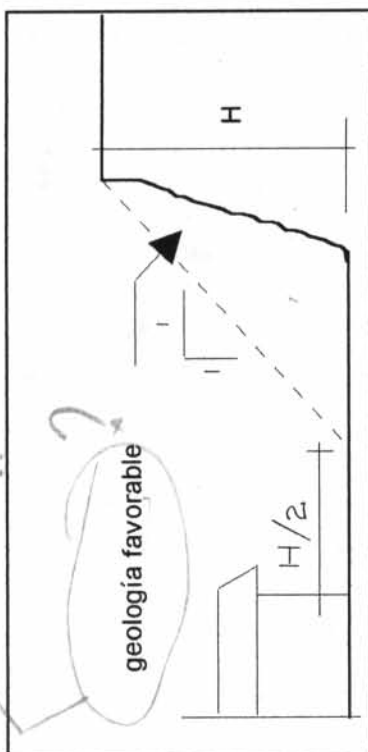
Anexo 5

Detalles Constructivos

Se recomienda o elso así...
 Se recomienda...
 Se recomienda...
 Se recomienda...

SRC

SAENZ - RUIZ - CADENA
Ingenieros Civiles



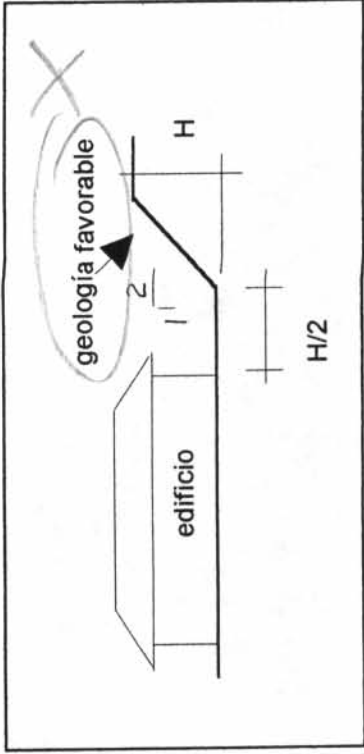
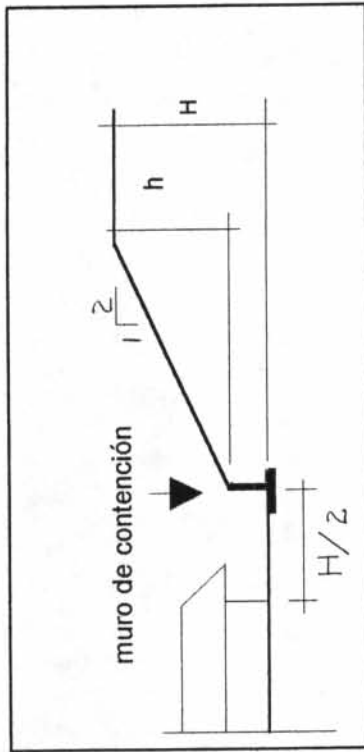
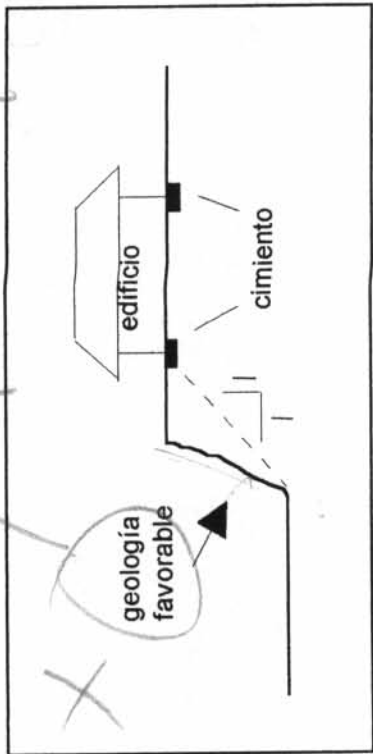
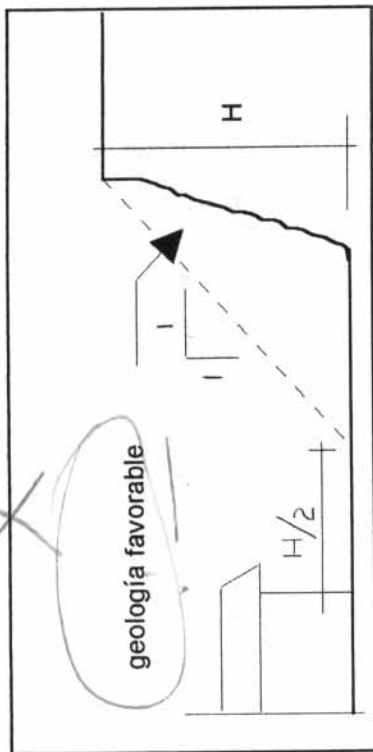
FECHA: Jul-99
 CONTIENE: requisitos y aislamientos taludes urbanos
 PROYECTO: CED. SANTA LUCIA

SRC

SAENZ - RUIZ - CADENA

Ingenieros Civiles

termino baja no
potencia geologica
no vend
del caso



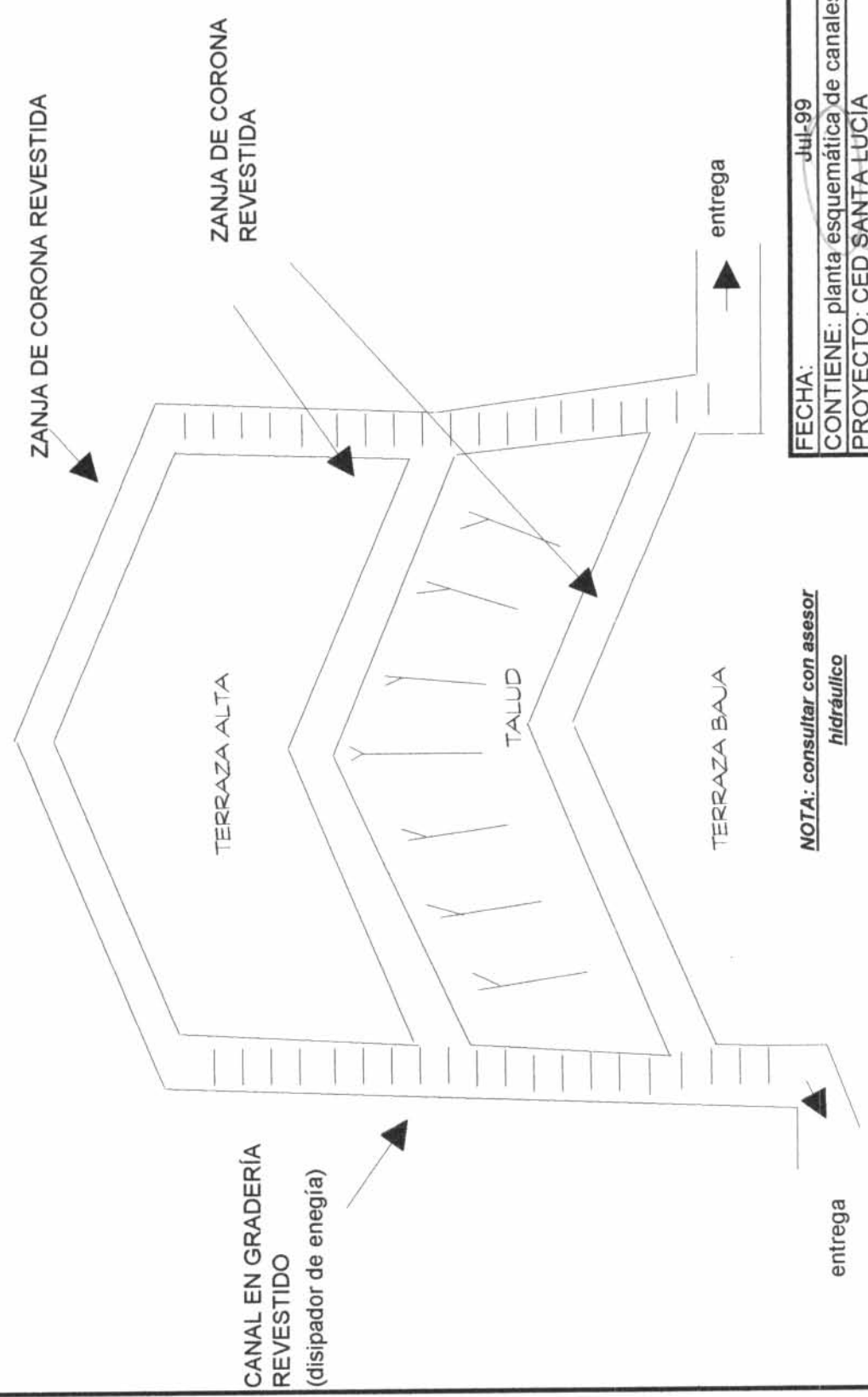
FECHA: Jul-99

CONTIENE: requisitos y aislamientos taludes urbanos

PROYECTO: CED SANTA LUCIA

SRC

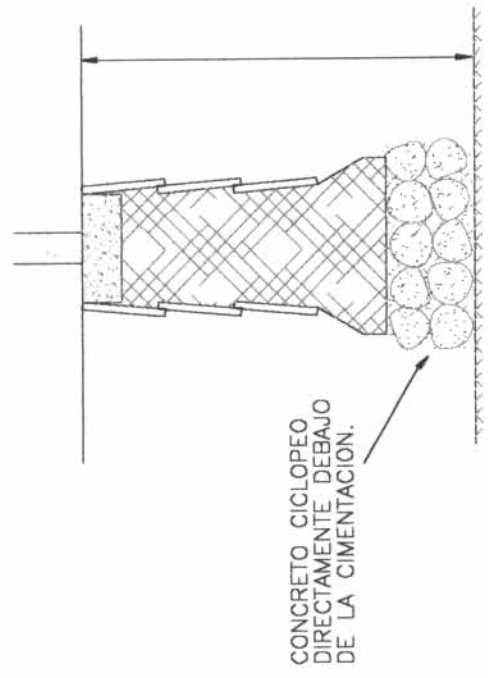
SAENZ - RUIZ - CADENA
Ingenieros Civiles



FECHA: Jul-99
CONTIENE: planta esquemática de canales colectores
PROYECTO: CED SANTA LUCIA

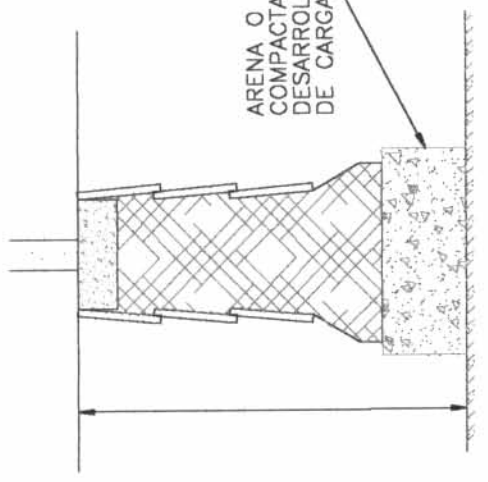
NOTA: consultar con asesor
hidráulico

*efectivo /
¿quién hace los dibujos?*



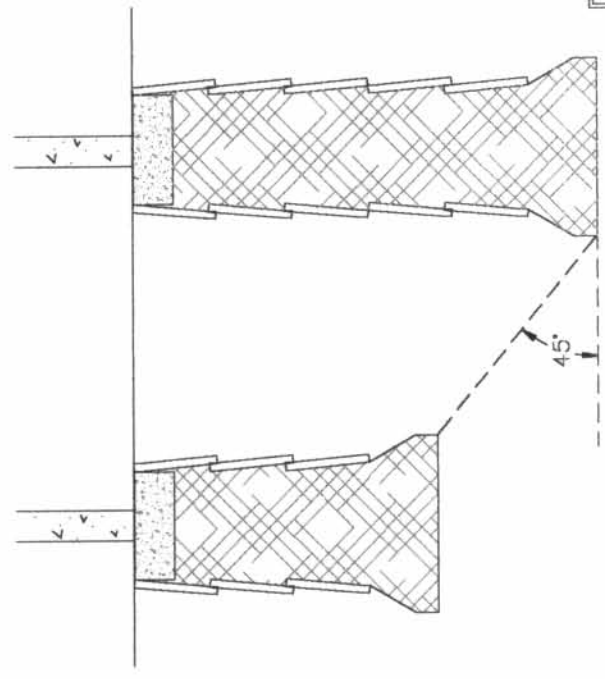
CONCRETO CICLOPEO DIRECTAMENTE DEBAJO DE LA CIMENTACION.

SUELO ORGANICO O SUELO CON INADECUADA CAPACIDAD DE CARGA.

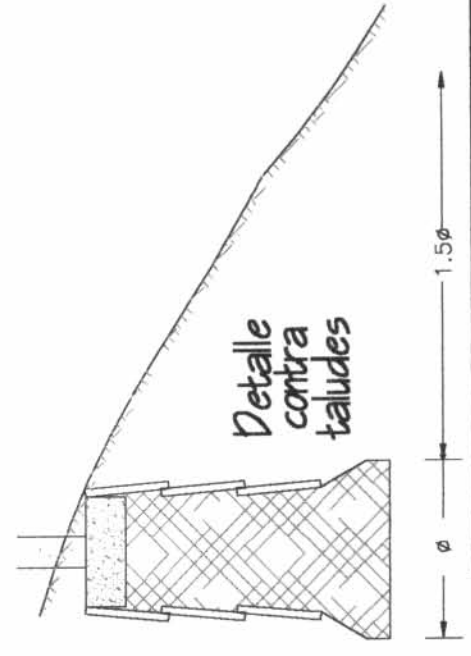


ARENA O ARENA Y GRAVA COMPACTADA PARA DESARROLLAR LA CAPACIDAD DE CARGA REQUERIDA.

ESTRATO COMPETENTE PARA SOPORTE DE LOS CAISSONS



45°

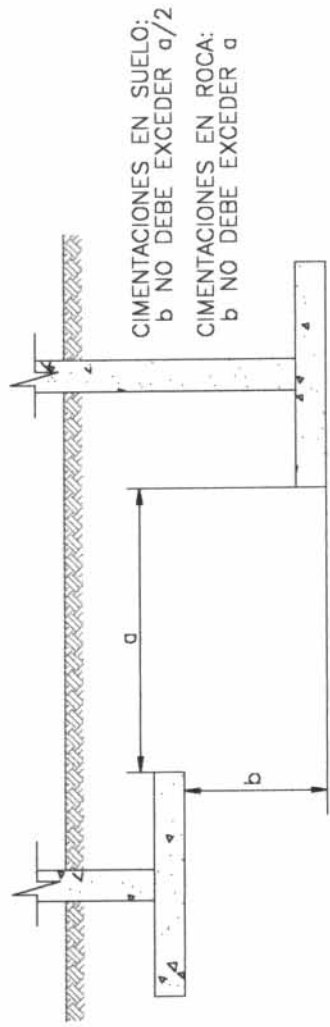
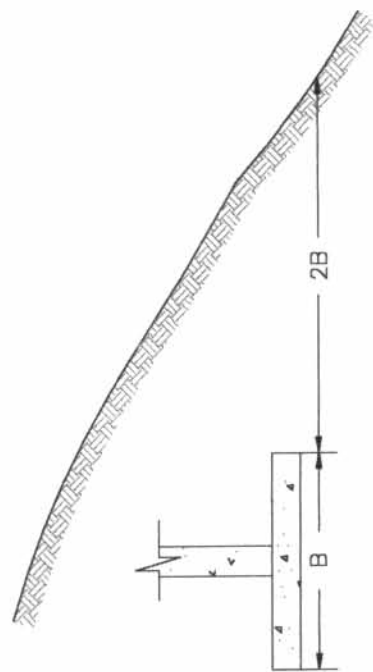
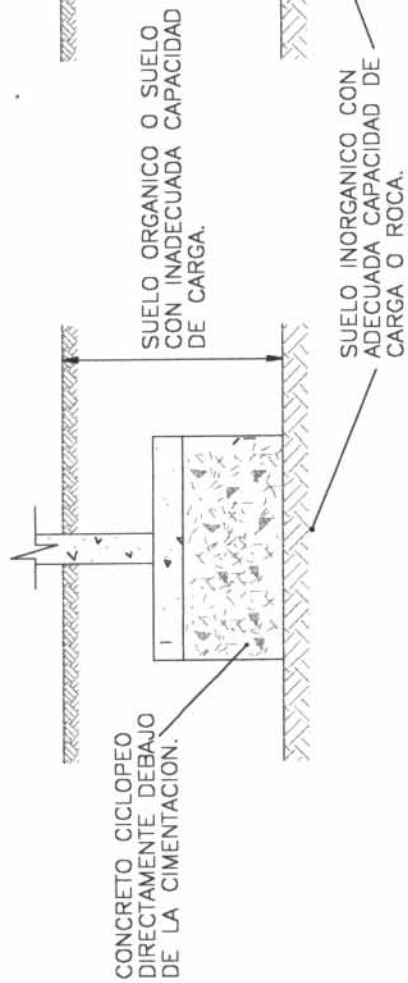
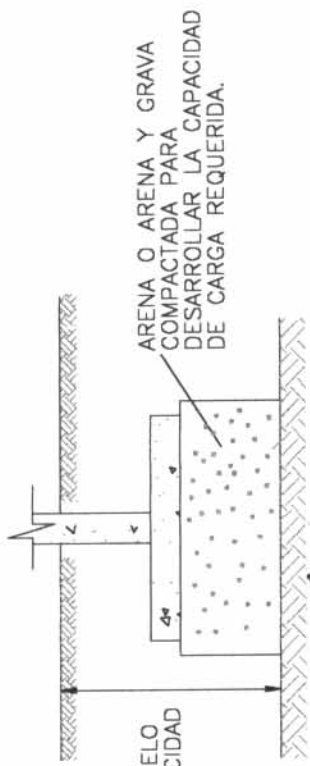


Detalle contra taludes

ϕ 1.5ϕ

NOTA:
EL ACAMPAÑAMIENTO DE LOS CAISSONS ES A CRITERIO DEL INGENIERO ESTRUCTURAL

SRC	
SAENZ-RUIZ-CADENA	
Ingenieros Civiles	
Obra: CED SANTA LUCIA	
Contiene: RESTRICCIONES PARA CAISSONS	
Fecha: JULIO/97	Escala ninguna



SRC

SAENZ-RUIZ-CADENA
Ingenieros Civiles

Obra: CED SANTA LUCIA

Contiene: RESTRICCIONES PARA ZAPATAS

Fecha: JULIO/99 Escala ninguna