

CLASIFICADO



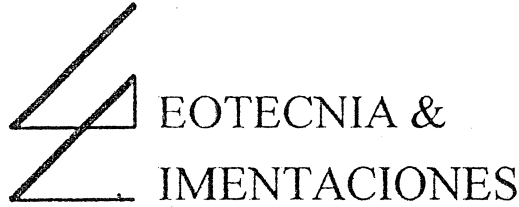
**ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTA D.C.**

Fondo de Prevención
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

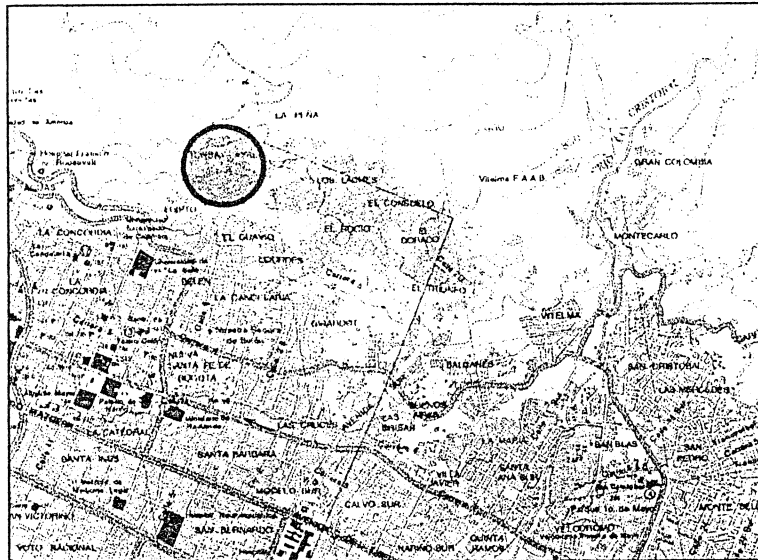
**GEOTÉCNIA Y
CIMENTACIONES
TRANSVERSAL 10a N° 130-
45. BOGOTÁ COLOMBIA**

**ESTUDIO DE SUELOS 0199/0483,
CONJUNTO RESIDENCIAL ALTOS DE
EGIPTO**

FEBRERO DE 1999



Compañía de Diseño y Consultoría



**INFORME DEL ESTUDIO DE SUELOS
GYC 0199/0483**

CONJUNTO RESIDENCIAL ALTOS DE EGIPTO



SANTA FE DE BOGOTA, D.C., FEBRERO DE 1999

2000-2-0080

RECIBIDO 03 MAR 2000

Santa Fe de Bogotá, D.C., 5 de febrero de 1999

Señores
INVERSIONES FLORMORADO
Att : Ing. Amelia Córdoba
CIUDAD

REF: Estudio de Suelos 0199/0483
ONJUNTO RESIDENCIAL ALTOS DE
EGIPTO, Santa Fe de Bogotá

Estimado Doctor :

Por medio de la presente estamos enviando el informe del estudio de suelos efectuado para el proyecto de la referencia.

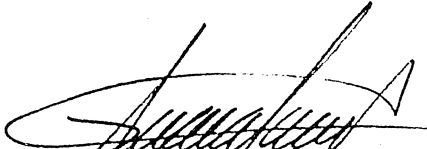
En el informe se presenta una descripción de los trabajos de campo, el análisis geotécnico correspondiente, y las alternativas para la cimentación de la estructura. Se incluye en este informe la localización de sondeos, registro de perforación, resumen de los resultados de laboratorio y las memorias de cálculo correspondientes.

Agradeciendo su colaboración durante la ejecución de este estudio, quedamos a sus ordenes para suministrar las aclaraciones que se puedan requerir.

Sin otro particular, nos suscribimos.

Cordialmente,

GEOTECNIA Y CIMENTACIONES


JUAN CARLOS AFANADOR
Mat 25202-19453 CND

Apexo: Lo anunciado
cc: GYC-0199/0483

INFORME DEL ESTUDIO DE SUELOS CONJUNTO RESIDENCIAL ALTOS DE EGIPTO

INDICE

1. INTRODUCCION.....	1
1.1. PRELIMINARES.....	1
1.2. DEFINICIÓN DEL PROYECTO.....	1
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
3.2. TIPIFICACIÓN GEOMECÁNICA DEL PERFIL DE SUELO.....	6
3.3. NIVEL FREÁTICO.....	6
4. ALTERNATIVAS DE CIMENTACION.....	7
4.1. CIMENTACIÓN RECOMENDADA.....	7
4.2. PLACA DE CONTRAPISO.....	8
5. ASENTAMIENTOS.....	9
6. CORTES Y TALUDES.....	9
6.1.1. Cortes temporales.....	9
6.1.2. Cortes Permanentes.....	10
7. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO.....	12
7.1. PAVIMENTO ARTICULADO (ADOQUÍN DE CONCRETO).....	12
7.2. PAVIMENTO FLEXIBLE (CONCRETO ASFÁLTICO).....	13
7.3. PAVIMENTO RÍGIDO (LOSA DE CONCRETO).....	13
8. OTRAS CONSIDERACIONES DE DISEÑO Y CONSTRUCCION.....	14
8.1. GENERALES.....	14
8.2. PLACA DE CONTRAPISO.....	15
8.3. CORTES Y TALUDES.....	16
8.4. PAVIMENTOS.....	16
9. CLASIFICACION SISMICA DEL SUELO.....	18
10. ALCANCES DEL ESTUDIO.....	18
11. ANEXOS.....	19

1. INTRODUCCION

1.1. PRELIMINARES

El presente informe se refiere a la caracterización físico-mecánica del subsuelo y las recomendaciones de cimentación para el conjunto residencial, que la firma *INVERSIONES FLORMORADO* proyecta construir en un lote ubicado en la Calle 9B con Carrera 19Este (Barrio Egipto) en Santa Fe de Bogotá, D.C..

Con el propósito de compilar los estudios técnicos correspondientes, y cumpliendo con los requerimientos para la ejecución de la obra en mención, se contrataron los servicios de esta Compañía en lo referente al estudio de suelos y las recomendaciones de cimentación, cuyos resultados se presentan en este informe.

Basados en los resultados del plan exploratorio, los requerimientos del proyecto, y los análisis geotécnicos correspondientes, se incluyen en este informe los parámetros geomecánicos del suelo, las condiciones de estabilidad, y las recomendaciones de excavación y cimentación correspondientes, evaluadas desde el punto de vista técnico, constructivo y económico, para la elaboración del cálculo estructural y posterior desarrollo de la obra.

1.2. DEFINICIÓN DEL PROYECTO

El lote destinado para la realización del proyecto presenta una topografía ondulada, con pendiente transversal de 25% aproximadamente en sentido este - oeste, lo que resulta en una diferencia de nivel entre el punto más alto y el más bajo del orden de 20m. El lote presenta una geometría irregular, con un área

aproximada de 6,000m². En la actualidad, parte del lote se encuentra ocupado por una antigua fábrica de ladrillos.

En la Figura 1 del Anexo 1 se presenta la localización general del proyecto.

La situación actual de vecinos del proyecto es la siguiente:

Ubicación	Tipo
Norte	Casas de un piso
Oriente	Casas de un piso
Sur	Calle 9B
Occidente	Carrera 19 Este

El proyecto contempla la construcción de un conjunto residencial de 16 bloques de edificios de cinco (5) pisos y altillo, cada uno.

De acuerdo con la información suministrada, para las diferentes estructuras se proyecta el uso un sistema estructural tipo paneles modulares.

Los bloques tienen un área en planta de aproximadamente 110m² y estarán destinados a vivienda. En la Figura 2 del Anexo 1, se presenta la distribución general de los bloques.

Con base en un estimativo preliminar de cargas realizado por nosotros, el cual deberá ser revaluado por el Ingeniero Estructural, los muros estructurales transmitirían cargas a nivel de cimentación, variables entre 8.0 y 16ton/ml, suponiendo luces variables entre aproximadamente 2 y 3m. En el caso que las cargas reales obtenidas a nivel de cimentación difieran en más de un 25% del estimativo realizado, se deberá evaluar la validez de las recomendaciones dadas en el presente informe.

De acuerdo con lo expuesto en el anteproyecto arquitectónico, los bloques serán a nivel, y no se proyecta la necesidad de conformar cortes permanentes de más de 3m de altura.

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; en la segunda quincena del mes de enero de 1999, se llevaron a cabo nueve (9) sondeos, con profundidades variables entre 8 y 13m hasta alcanzar la roca, distribuidos a través del área que ocupará el proyecto, tal como se muestra en la Figura 2 del Anexo 1. Adicionalmente, para verificar las características y condiciones del estrato superficial en las zonas de parqueo, se excavaron dos (2) apiques.

Las perforaciones se realizaron empleando el método de rotación, mediante el uso de un equipo mecánico. Simultáneamente se llevó a cabo el ensayo de penetración estándar para establecer un índice complementario de la resistencia del subsuelo. Adicionalmente, se obtuvieron medidas de la resistencia a la compresión inconfiada por medio del penetrómetro de bolsillo *SOILTEST CL-700*. Los apiques fueron excavados manualmente.

En el Anexo 3 se presentan los registros de perforación de las nueve (9) perforaciones y los dos (2) apiques, que incluyen información sobre la estratigrafía, el nivel freático 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 incluyen: humedad natural, límites de consistencia, pasa tamiz #200 y #40 y peso unitario.

Debido a la naturaleza de los materiales encontrados, no fue posible extraer muestras inalteradas en tubo “*shelby*”. Por esta misma razón, no se justifica, ni es necesario realizar el ensayo de consolidación.

En la Tabla 1 del Anexo 2 se incluye el resumen de los resultados de los ensayos de laboratorio efectuados.

3. PERFIL DE SUELOS

3.1. ORIGEN GEOLÓGICO Y ESTRATIGRAFÍA

El perfil de suelos encontrado pertenece a la *Formación Guaduas (Ktg)*, la cual está compuesta de arcillolitas laminadas a no laminadas, grises claras y abigarradas, con intercalaciones de cuarzoarenitas, grises, de grano medio a fino y algunas capas de carbón (de acuerdo a la Microzonificación Sísmica de Santa Fe de Bogotá).

Específicamente para el lote en estudio, 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.

a. 0.00 – 0.30/1.80m	Capa vegetal y escombros Este estrato constituye la capa vegetal del sector con material de escombros. Este estrato deberá ser retirado en su totalidad bajo la zona que involucra a las estructuras de cimentación.
b. 0.40/1.10 – 1.60/2.10m	ARCILLA café oscura y habano Este estrato solo se encontró en los sondeos 1, 4, 5 y 9, por lo cual se considera que este estrato se encontrará solo en la parte norte del lote. PEN=0.50 a 1.00kg/cm ² , N(SPT)=5 a 9 golpes por pie. Consistencia media a firme.
c. 0.35/2.10 – 2.20/6.30m	ARCILLA arenosa habana con gravas finas y con presencia ocasional de lentes de arena PEN=1.5 a 2.0kg/cm ² , N(SPT)=5 golpes por pie a rechazo. Consistencia muy firme a dura.
d. 2.20/6.50 – 6.00/12.90m	ARCILLA habana y rojiza PEN=1.8 a 2.8kg/cm ² , N(SPT)=10 golpes por pie a rechazo. Consistencia muy firme a dura.
e. 6.00/9.15 – 7.75/10.70m	ARCILLOLITA -CL- PEN=+4.5kg/cm ² , N(SPT)=54 golpes por pie a rechazo. Este material presenta una consistencia dura.

Nomenclatura adoptada - Parámetros físicos del suelo	
w	: Humedad Natural (%)
wL	: Limite liquido (%)
wP	: Limite Plástico (%)
IP	: Indice de Plasticidad (%)
N(SPT)	: Número de golpes del ensayo de Penetración estándar (golpes pie)
PEN	: Resistencia a la compresión con penetrómetro (kg/cm ²)
CMO	: Contenido de materia orgánica (%)

3.2. TIPIFICACIÓN GEOMECÁNICA DEL PERFIL DE SUELO

El plan exploratorio confirmó las condiciones típicas previstas para la zona. El subsuelo bajo el lote de estudio se caracteriza por la presencia de unos estratos superficiales compuestos por arcillas y arcillas arenosas de consistencia firme a dura, que presentan unas condiciones favorables, en cuanto a su capacidad, para soportar las cargas proyectadas. Ocasionalmente se encuentran bloques subredondeados, cuya presencia deberá ser tenida en cuenta en la selección de los métodos de excavación. El estrato de arcilla café sólo se encuentra en la parte norte del lote, descansando sobre el estrato de arcilla arenosa que se encuentra en la totalidad del lote. Adicionalmente, tanto en el centro del lote como en la parte oriental, se encuentran estratos de arena.

Subyaciendo a los estratos anteriores, se encuentra un estrato conformado por una arcillolita de consistencia dura.

De acuerdo con los datos de resistencia obtenidos en los ensayos “*in-situ*” y en el laboratorio, el valor de la resistencia a la compresión inconfiada de los estratos de limos y arcillas encontrados, en promedio, es del orden de 1.5kg/cm².

En las Figura 3, 4 y 5 del Anexo 1 se presenta un corte estratigráfico, en el que se tipifican los resultados obtenidos del plan exploratorio.

3.3. NIVEL FREÁTICO

Una vez terminadas cada una de las perforaciones, se midió el nivel de agua libre en cada una de ellas. Este se encontró variable de 1.20 a 2.50m de

profundidad, con respecto a la superficie actual del terreno. Lo anterior, no es lo típico en este sector, sin embargo, considerando la época de lluvias en la cual se realizó la exploración y al carácter impermeable de los estratos encontrados, se considera que las evidencias de nivel freático corresponde a bolsas colgadas de agua.

4. ALTERNATIVAS DE CIMENTACION

Considerando la magnitud de las cargas a transmitir a nivel de cimentación, las características de resistencia y compresibilidad del perfil de subsuelo encontrado y profundidad de cimentación, se encontró técnicamente viable una solución de cimentación superficial compuesto por zapatas corridas.

4.1. CIMENTACIÓN RECOMENDADA

La cimentación recomendada consiste básicamente en cimentar los muros estructurales de la edificación por medio de zapatas corridas en concreto reforzado, unidas entre sí por medio de vigas de amarre.

El estrato de cimentación de la estructura será la *Arcilla arenosa habana con gravas finas y con presencia ocasional de lentes de arena* descrito en el numeral 3.1.c, y que se encuentran a partir de 0.35 a 2.10m de profundidad. Sin embargo, si durante la explanación se encuentra el estrato de cimentación, se podrá cimentar las zapatas superficialmente sobre un colchón de recebo de espesor mínimo 0.20m, y ligada a la placa de contrapiño. En las Figuras 6 y 7 en el Anexo 1 se presenta unos detalles de cimentación.

De acuerdo con los datos de resistencia obtenidos, los estratos de cimentación presenta una capacidad admisible a compresión, para efectos de diseño, de 16ton/m/ml con base en un factor de seguridad de 3.0, de acuerdo en el Anexo 4 “*Memorias de Cálculo*”.

Con base en lo anterior, presentamos a continuación las dimensiones recomendadas para las zapatas corridas, para las diferentes cargas previstas de acuerdo con el estimativo realizado. Por razones constructivas y de estabilidad general ante cargas laterales, el ancho mínimo de las zapatas deberán ser de 0.50m.

Carga (ton/ml)	Ancho zapata (m)
0.00 - 8.00	0.5
8.00 - 9.60	0.6
9.60 - 11.20	0.7
11.20 - 12.80	0.8
12.80 - 14.40	0.9
14.40 - 16.00	1.0
16.00 - 17.60	1.1

4.2. PLACA DE CONTRAPISO

Se recomienda como estructura de cimentación de la placa de contrapiso un colchón de recebo con un espesor mínimo de 0.20m y apoyado sobre *Arcilla arenosa habana con gravas finas y con presencia ocasional de lentes de arena* descrito en el numeral 3.1.c, y que se encuentran a partir de 0.35 a 2.10m de profundidad.

5. ASENTAMIENTOS

El conjunto de cimentación planteado para las edificaciones y la magnitud de las cargas transmitidas al terreno, permite estimar asentamiento máximos teóricos máximos del orden de 2.0cm y diferenciales de 1.0cm, los cuales se consideran aceptables para este tipo de estructuras.

El Ingeniero Estructural tendrá en cuenta para el diseño de las vigas de amarre asentamientos diferenciales previstos o deformaciones máximas de 1/300 de la luz. El módulo de reacción es de 1000ton/m³ para efectos de diseño, tanto para las vigas de amarre como para las zapatas corridas.

6. CORTES Y TALUDES

De acuerdo con la información suministrada, se estima que se conformarán cortes, tanto temporales como permanentes, que no superan los 3m de altura. Teniendo en cuenta lo anterior, se presentan a continuación las recomendaciones para los diferentes tipos de cortes esperados en el proyecto.

6.1.1. Cortes temporales

Estos cortes se realizarán durante el desarrollo de la obra para efectos de la explanación requerida en la implantación del proyecto, y como se menciona, son de carácter temporal. Para la realización de estos cortes, deberá conformarse un talud 1H:1.5V.

Se considera como corte temporal aquel cuyo tiempo de exposición sea inferior a tres (3) meses. En el caso de que sea necesario dejar expuesto tales cortes por más de tres (3) meses, éstos deberán tratarse como de carácter permanente, según el numeral 6.1.2.2.

Como protección de estos taludes, se recomienda colocar una capa de mortero pobre de al menos 2cm de espesor, y reforzada con una malla mínima tipo gallinero.

6.1.2. Cortes Permanentes

Para este tipo de cortes se presentan dos condiciones que depende casi exclusivamente del espacio disponible para su conformación. A continuación se presentan dos alternativas para realizarlos.

6.1.2.1. Cortes soportados con muros de contención

Se prevé la necesidad de conformar algunos cortes permanentes para alcanzar los niveles arquitectónicos deseados en forma de escalamientos. Dichos cortes serán soportados por medio de un muro de contención convencional en concreto reforzado, o mampostería reforzada a criterio del Ingeniero Estructural. En la Figura 8 del Anexo 1 se presenta un detalle del muro propuesto.

Dicho muro deberá estar cimentado sobre *Arcilla arenosa habana con gravas finas y con presencia ocasional de lentes de arena* descrito en el numeral 3.1.c, y que se encuentran a partir de 0.35 a 2.10m de profundidad.

A continuación se resume los parámetros para el diseño estructural del muro de contención. En la Figura 9 del anexo 1 se presenta el diagrama de presiones respectivo.

Peso del material a contener, γ	:	2.0ton/m ³
Coefficiente de presión activa del suelo, K_a	:	0.40
Sobrecarga, w	:	a criterio del Ing. Estructural
Profundidad del nivel freático bajo la superficie	:	1.0m
Diagrama de presiones	:	ver Anexo 4
Estrato de cimentación	:	arcilla
Cohesión estrato de cimentación	:	5ton/m ²
Adhesión Suelo-Concreto	:	1.75ton/m ²
Capacidad admisible estrato de cimentación	:	16ton/ml ²
F.S. mínimo por volteo	:	1.5
F.S. mínimo por deslizamiento	:	2.0
Empotramiento mínimo	:	0.50m

6.1.2.2. Cortes conformados por medio de taludes

Estos taludes serán conformados en los sectores que se necesiten realizar cortes pero no se presenta limitaciones de espacio.

Los taludes permanentes recomendados deberá ser conformados con una inclinación 1H:1V, como se puede apreciar en la Figura 8 del Anexo 1.

Dichos taludes deberán estar protegidos con cualquier sistema de protección, como son por ejemplo: la empedradización de la cara del talud, una capa superficial de mortero reforzado, etc.

Como obras complementarias al talud, deberá construirse un sistema de cunetas revestidas tanto en la base como en la corona, con el fin de captar y

evacuar las aguas de escorrentía provenientes de las partes más altas, y evitar que estas se infiltren bajo las zonas de las estructuras.

7. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

Los requerimientos de tráfico para la urbanización se consideran de tipo liviano que introducen una baja concentración de esfuerzos y fricción a la capa superior del pavimento. A continuación se presentan tres alternativas para la pavimentación.

7.1. PAVIMENTO ARTICULADO (ADOQUÍN DE CONCRETO)

Este tipo de pavimento está conformado por una capa de bloques de concreto premoldeados, cuyas dimensiones relativamente reducidas, permiten su manipulación y colocación manual en forma práctica y sencilla. Adicionalmente, este tipo de pavimento presenta facilidad de acomodación a los asentamientos, permitiendo, si es el caso, una fácil y rápida reparación.

Basados en la capacidad de soporte de la subrasante, los requerimientos de tráfico (carga liviana) y los valores de asentamiento admisibles, se presentan a continuación los espesores para la estructura de pavimentos articulado

BASE	:	30cm
CAPA DE ARENA	:	5cm
ADOQUINES EN CONCRETO	:	6cm

En el Anexo 5 se presenta las especificaciones de los materiales.

7.2. PAVIMENTO FLEXIBLE (CONCRETO ASFÁLTICO)

Este tipo de alternativa de pavimento contempla la construcción de dos capas granulares (base y subbase) y una capa de rodadura (concreto asfáltico). De acuerdo con los requerimientos de cargas y resistencia del suelo, descrito en el numeral anterior, recomendamos la siguiente estructura.

SUBBASE	:	20cm
BASE	:	10cm
CAPA DE RODADURA	:	6cm

NOTA: vida útil estimada de la estructura 10 años

Las especificaciones de los materiales de subbase y base se encuentran consignadas en el Anexo 6.

Deberá preverse para este tipo de pavimento, un mantenimiento preventivo de la capa de rodadura, con un refuerzo de 5cm cada 10 años de servicio. Adicionalmente, si se presenta daños localizados, éstos deberán ser reparados por el sistema de "reparcheo" en la menor brevedad, para evitar daños en las capas granulares de la estructura.

7.3. PAVIMENTO RÍGIDO (LOSA DE CONCRETO)

Para la sollicitación de carga estimada, y teniendo en cuenta la capacidad de soporte del suelo y una vida útil de la estructura de 20 años (con mantenimiento periódico anual) para diseño, se presentan a continuación los espesores propuestos para una estructura conformada por pavimento rígido.

BASE	:	15cm
LOSA DE CONCRETO (4000psi)	:	13cm (como mínimo)

Las características del material de base se encuentran consignado en el Anexo 6.

La losa de concreto tendrá una resistencia mínima de 4000psi, con junta machihembrada y espesor mínimo de 0.13m. El refuerzo de la placa se deja a criterio del Ingeniero Estructural. Sin embargo, deberá llevar por lo menos un refuerzo mínimo por requerimiento de retracción y fraguado. Se recomienda no fundir recuadros superiores a 16m².

La emulsión de sellado de las juntas se aplicará de forma idónea para evitar el lavado de finos por acción del agua lluvia y la esorrentía superficial.

8. OTRAS CONSIDERACIONES DE DISEÑO Y CONSTRUCCION

8.1. GENERALES

- En el caso que se necesiten realizar rellenos para alcanzar niveles arquitectónicos requeridos, se deberá realizar un terraceo previo del terreno, con el retiro total del material orgánico. Como material de relleno se podrá usar el mismo material proveniente de la excavación, compactándolo en capas de no más de 0.15m de espesor, hasta alcanzar en cada capa una densidad mínima al 90% de la máxima densidad obtenida en el ensayo de *Proctor Modificado*. Este relleno seleccionado deberá estar libre de materia orgánica u otros materiales deletéreos, y eliminando fragmentos mayores a 3" de diámetro.

- En el caso que por requerimientos arquitectónicos no se pueda apoyar la zapata en el estrato de cimentación recomendado, la zapata podrá apoyarse sobre un relleno en concreto ciclópeo, el cual se prolongará hasta el estrato de cimentación recomendado (ver restricciones de zapatas Figura 10 del Anexo 1).
- En toda el área de construcción incluyendo posibles áreas de relleno, se deberá garantizar el retiro total de cualquier material deletéreo o con contenido de material orgánica.
- Para el dimensionamiento y ubicación de las zapatas, deberá tenerse en cuenta las restricciones presentadas en la Figura 10 del Anexo 1.
- Se recomienda construir un andén perimetral a la edificación de por lo menos 1.0m de ancho, con pendiente hacia el exterior, como mecanismo para el manejo de aguas lluvias y control de humedad del suelo en los alrededores y bajo la cimentación. El andén deberá estar apoyado sobre un colchón de recebo, de al menos 0.15m de espesor, con las mismas características del mencionado para la placa de contrapiso.
- Es de vital importancia, que para el desarrollo del proyecto se tenga en cuenta en dejar un sistema eficiente de cunetas y desagües que permitan la rápida evacuación de las aguas de escorrentía.

8.2. PLACA DE CONTRAPISO

- El colchón de recebo deberá ser compactado en capas no mayores a 0.10m 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.

- 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.
- Bajo toda el área de la placa de contrapiso se recomienda colocar un sistema de drenajes del tipo espina de pescado, el cual deberá estar conectado al sistema general de desagüe.

8.3. CORTES Y TALUDES

- Por las alturas estimadas para los cortes y los taludes (no mayores a 3m), se consideran que su conformación se podrá realizar en una sola etapa.
- Cuando sea posible, en los muros de contención se recomienda colocar un geotextil o un geodrén en la parte interna del muro, con una tubería perforada en la parte inferior, la cual deberá estar conectada a un sistema de desagüe (ver Figura 8 del Anexo 1).

8.4. PAVIMENTOS

- Como complemento a todas las estructuras nuevas de pavimento, se podrá colocar entre la estructura y la subrasante (a manera de separador) un geotextil "tejido" tipo PAVCO 2100 o similar, con el fin de evitar el lavado de finos y la mezcla de materiales con la subrasante.

- En todos los casos, la subrasante deberá ser cilindrada para minimizar las deformaciones inmediatas y para detectar fallos locales. En el caso que se encuentren fallos, éstos se estabilizarán por medio de un geotextil *no tejido*, y piedra media zonja o rajón de piedra. La excavación de la caja (que incluye el retiro de la capa vegetal y de cualquier tipo de relleno existente) será mínimo del espesor total de la estructura de pavimento.
- El sistema de vías y patios deberá complementarse con un sistema de cunetas y drenajes que impidan el apozamiento del agua en el sector. El agua lluvia que escurre de las cubiertas deberá ser captada y conducirse al sistema general de desagüe, evitando así que se infiltren aguas que puedan ocasionar alteración en la estructura inferior del pavimento y las cimentaciones vecinas.
- Como normas para la construcción, mantenimiento y reparación para un pavimento en adoquín, deberá seguirse la Norma *ICPC 4-21-241*.
- Para los pavimentos flexibles recomendados, los materiales deben cumplir con las especificaciones mínimas vigentes. La capa asfáltica debe cumplir lo estipulado en el Artículo *INV 450-96*, la base granular el Artículo *INV 330-96* y la subbase el Artículo *INV 320-96*.
- En los pavimentos rígidos, el concreto hidráulico debe tener un módulo de rotura de 41Mpa, la subbase cumplir lo estipulado en el Artículo *INV 320-96*.

- Las especificaciones de los materiales de los materiales se encuentran consignados en el Anexo 5.

9. CLASIFICACION SISMICA DEL SUELO

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

Perfil de Suelo: S_1

S, coeficiente de sitio = 1.0

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 del Mapa de Microzonificación sísmica correspondiente a la Zona *Cerros*.

10. ALCANCES DEL ESTUDIO

Las recomendaciones contenidas en el presente informe se basan en los datos obtenidos del plan exploratorio realizado, y en la información suministrada.

Si durante la construcción se presentan situaciones o condiciones no previstas en este informe, deberá darse aviso oportuno a esta oficina para estudiar la solución más adecuada.

11. ANEXOS

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

Anexo 1 : Figuras

- Figura 1. Localización General del Proyecto
- Figura 2. Localización de Perforaciones
- Figura 3. Perfiles Estratigráficos, Corte A-A
- Figura 4. Perfiles Estratigráficos, Corte B-B
- Figura 5. Perfiles Estratigráficos, Corte C-C
- Figura 6. Detalle de Cimentación
- Figura 7. Detalle de Cimentación
- Figura 8. Detalle Muro de Contención y Talud Permanente
- Figura 9. Diagrama de Presiones
- Figura 10. Restricciones para zapatas

Anexo 2 : Tablas

- Tabla 1. Resumen de Laboratorio

Anexo 3 : Registros de Perforación

Anexo 4 : Memorias de Cálculo

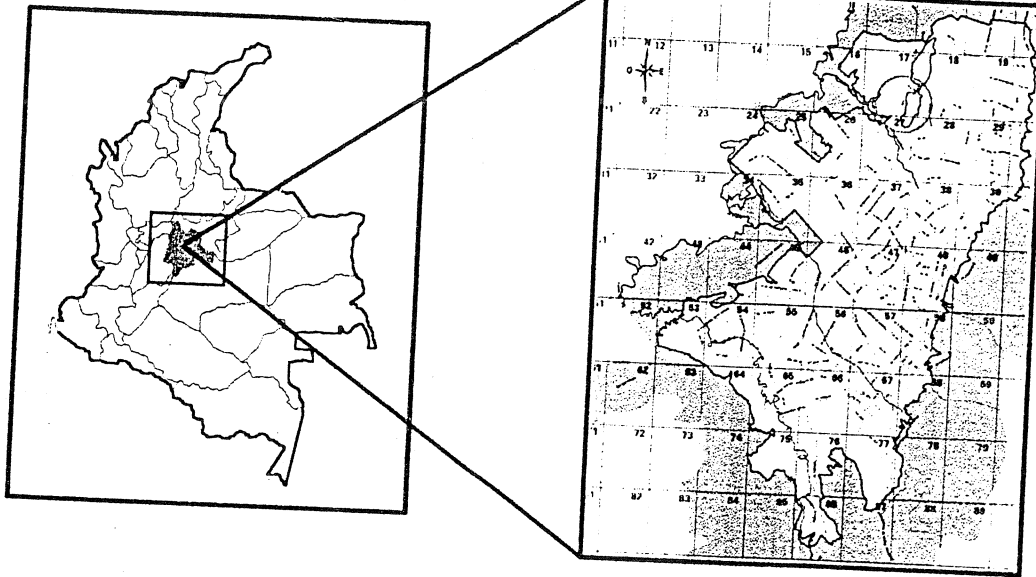
Anexo 5 : Especificaciones para Materiales de Construcción

ANEXO 1

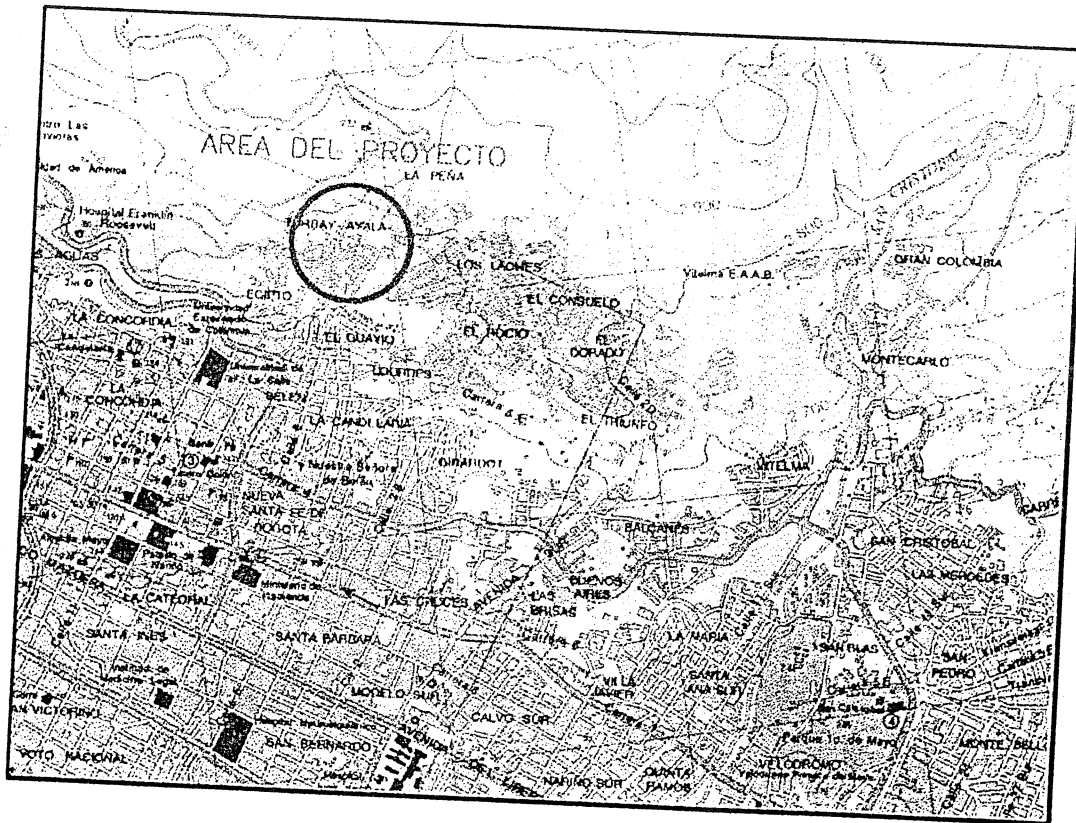
Figuras

FIGURA 1. LOCALIZACION GENERAL

LOCALIZACION GENERAL



SECTOR EN LA CANDELARIA




CNIA & INGENIERIAS
 Compañía de Diseño y Consultoría

Obra: ALTOS DE EGIPTO

Contiene: LOCALIZACION DEL PROYECTO

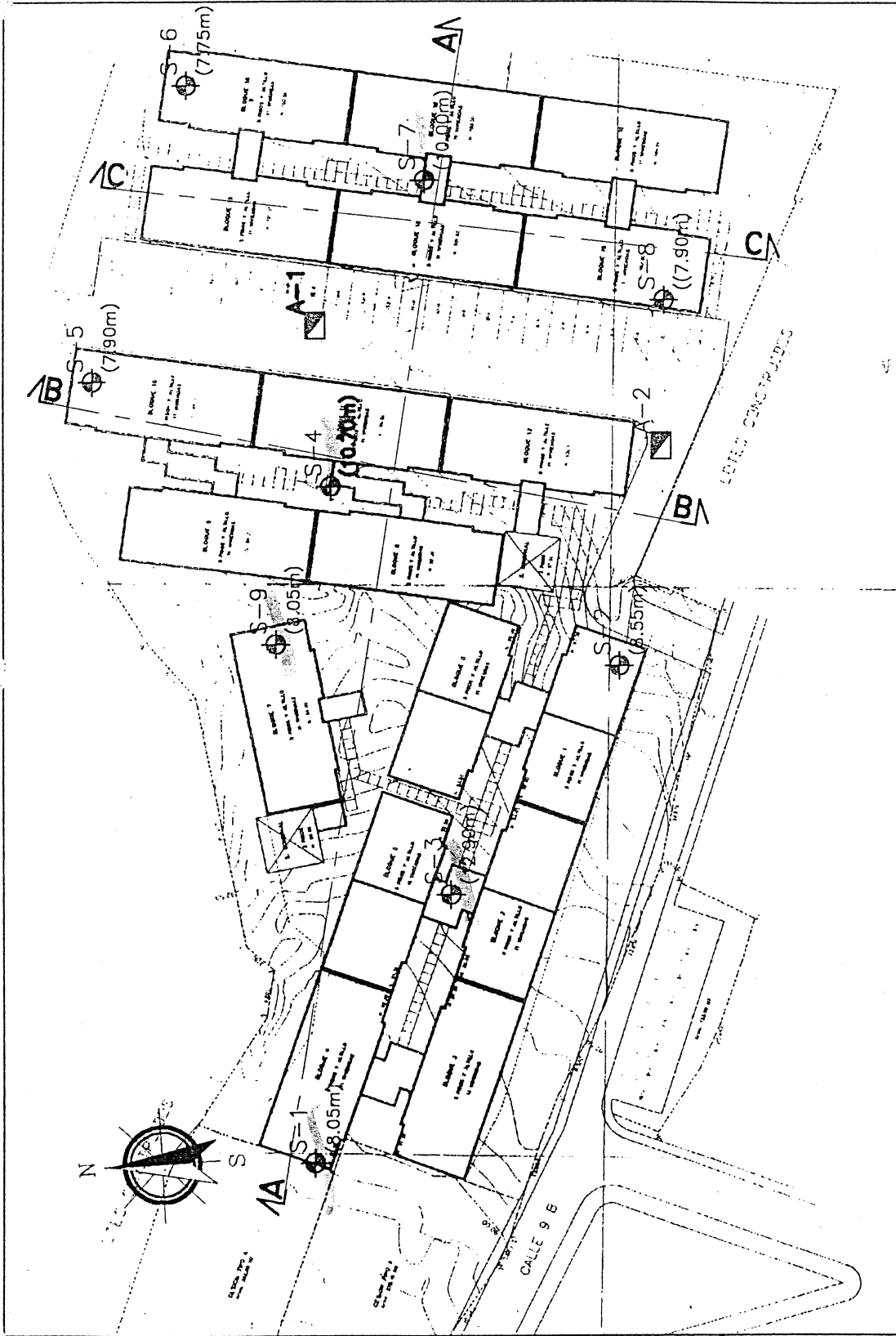
Fecha: ENE/99

Escala NINGUNA

FIGURA 1

LOC. ALTOS DE EGIPTO

Figura 2. LOCALIZACIÓN GENERAL DE SONDEOS




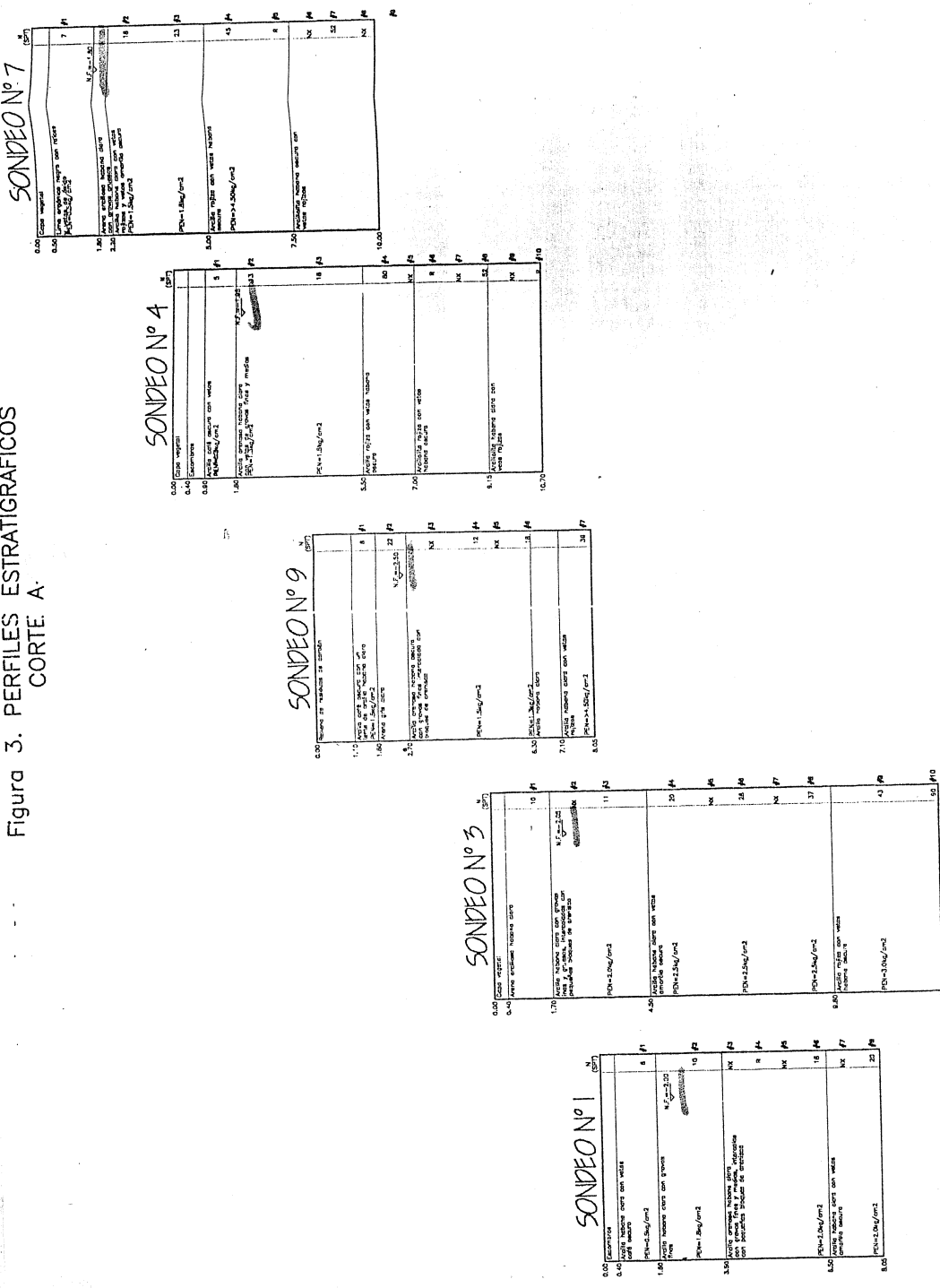
 BOTECNIA & INGENIERIAS Compañía de Diseño y Consultoría	Obra: ALTOS DE EGIPTO
	Contiene: LOCALIZACION GENERAL DE SONDEOS
Fecha: ENE/99	Escala Ninguna
	loc sondeos egipto
	Figura 2

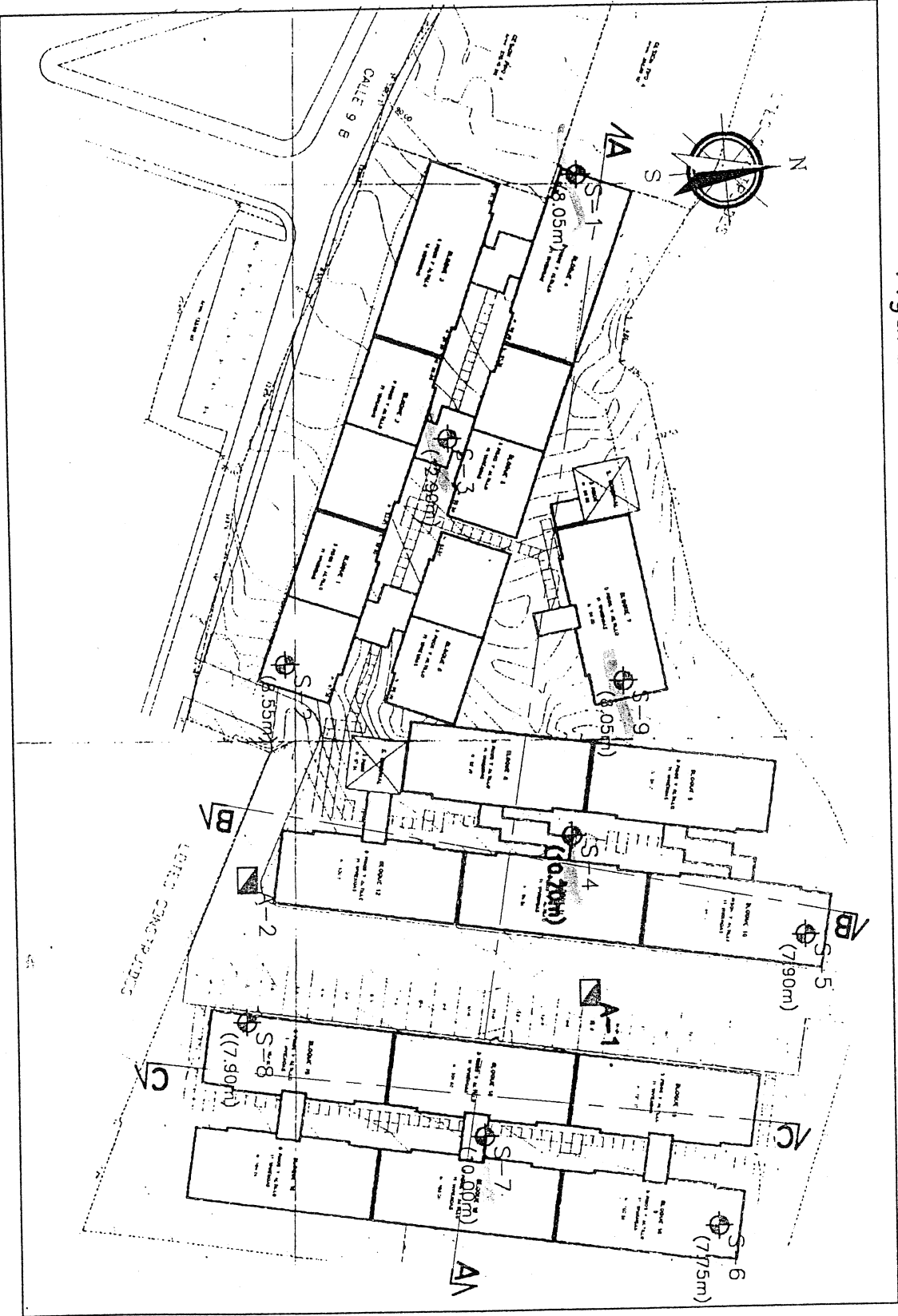
Figura 3. PERFILES ESTRATIGRAFICOS CORTE A.




<p>INGENIEROS Y ARQUITECTOS E.N.E.Z./99</p>	Obra: ALTOS DE EGIPTO	
	Contiene: PERFILES ESTRATIGRAFICOS - CORTE A-A	Figura 3
	Fecha: ENE/99	Escala: 1:100

perfiles altos de egipto.dwg

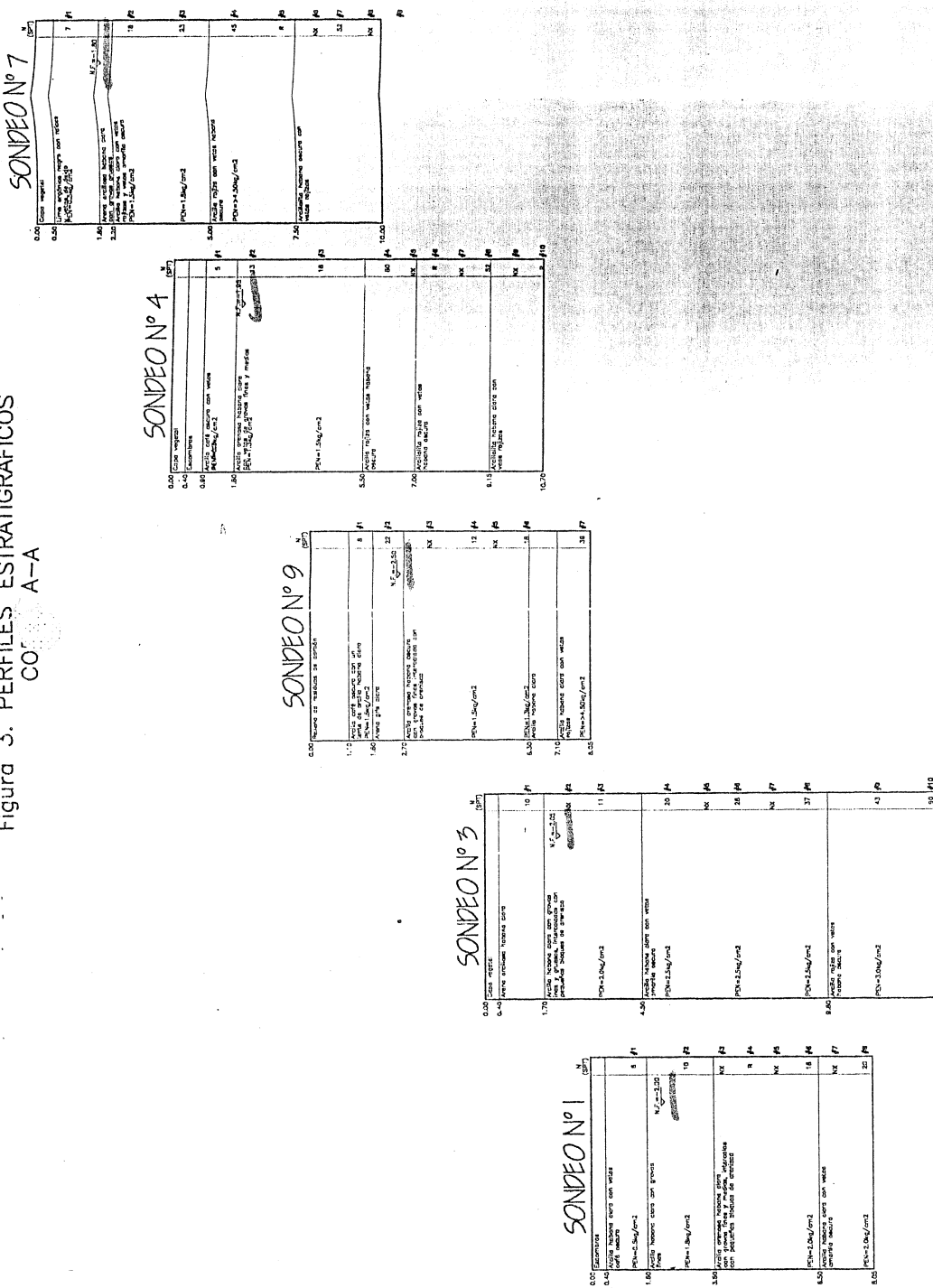
Figura 2. LOCALIZACION GENERAL DE SONDEOS




**BOTECNIA &
REPRESENTACIONES**
 S de Diseño y Construcción

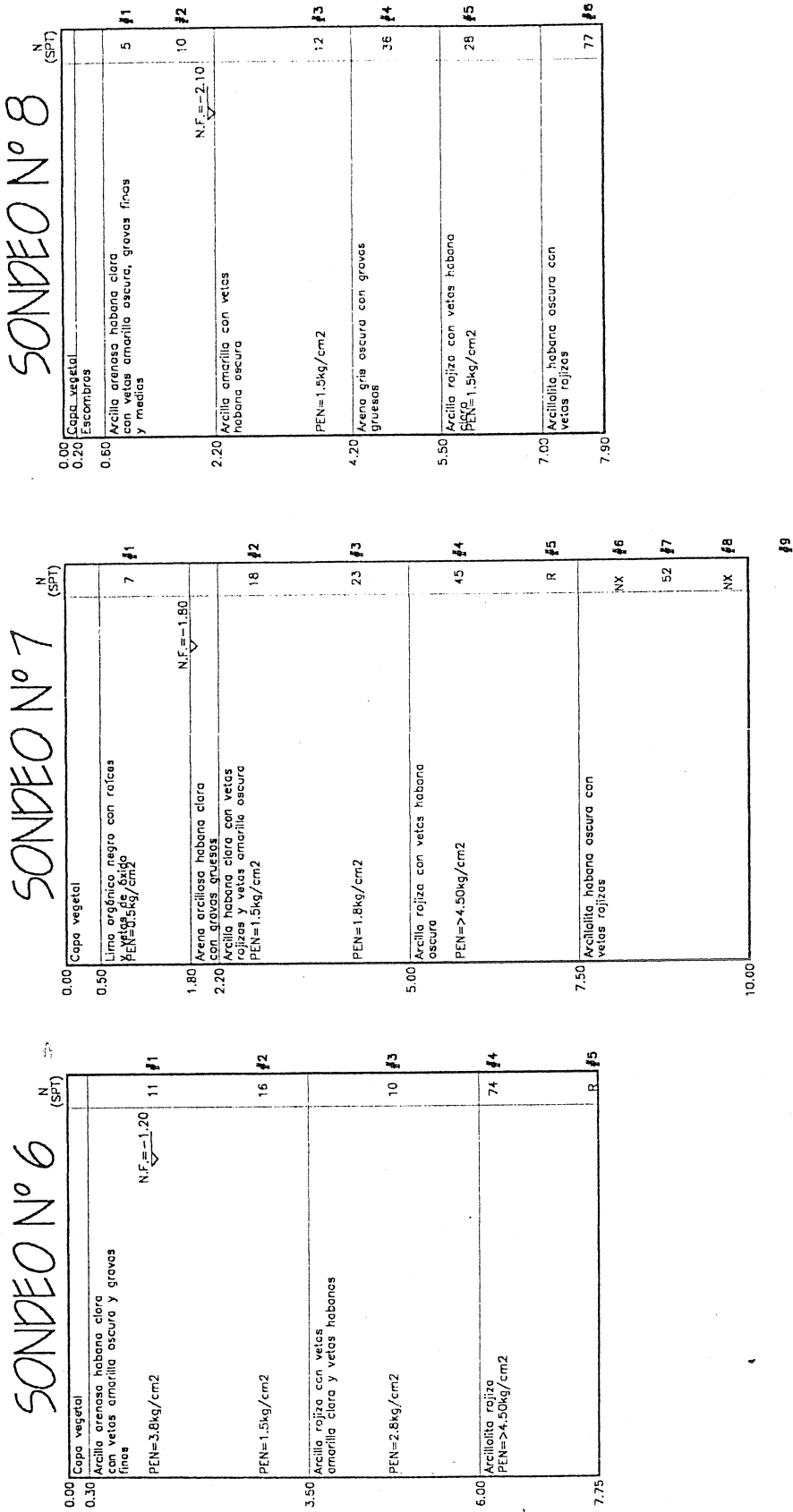
Obra: ALTOS DE EGIPTO	Figura 2
Contiene: LOCALIZACION GENERAL DE SONDEOS	
Fecha: ENE/99	Escala Ninguna
	loc sondeos egipto


Figura 3. PERFILES ESTRATIGRAFICOS
CORTE A-A



	Obra: ALTOS DE EGIPTO	
	Contiene: PERFILES ESTRATIGRAFICOS - CORTE A-A	
	Figura 3	Figura 3
Fecha: ENE/99		Escala: 1:100
perfiles ditos de egipto.dwg		

Figura 5. PERFILES ESTRATIGRAFICOS
CORTE C-C

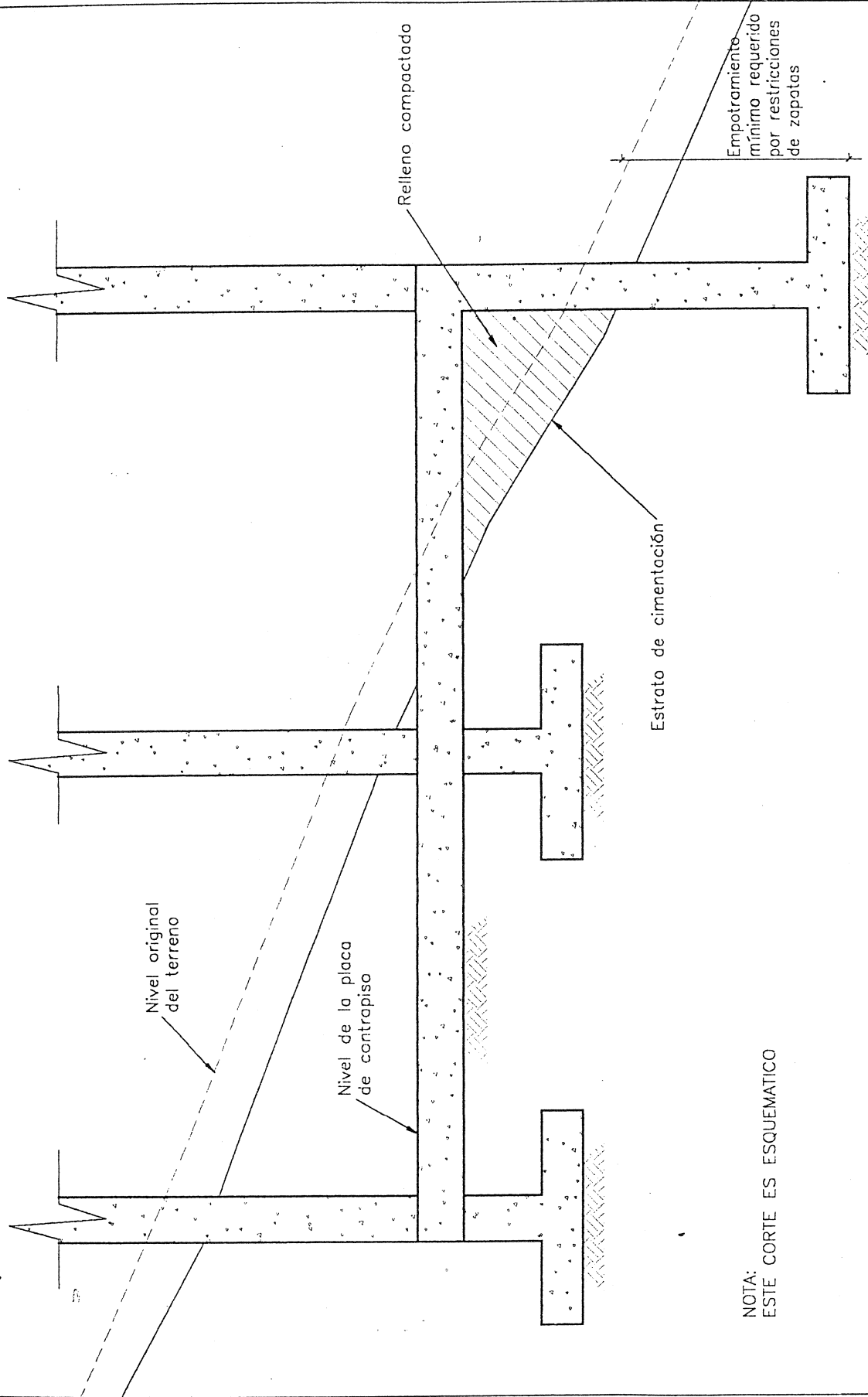


 BOYECIA & INGENIERIAS Compañía de Diseño y Consultoría	Obra: ALTOS DE EGIPTO	
	Contiene: PERFILES ESTRATIGRAFICOS - CORTE C-C	
	Fecha: ENERO/99	Figura 5

perfiles altos de egipto.dwg

Escala 1:100

FIGURA 6. DETALL DE CIMENTACION



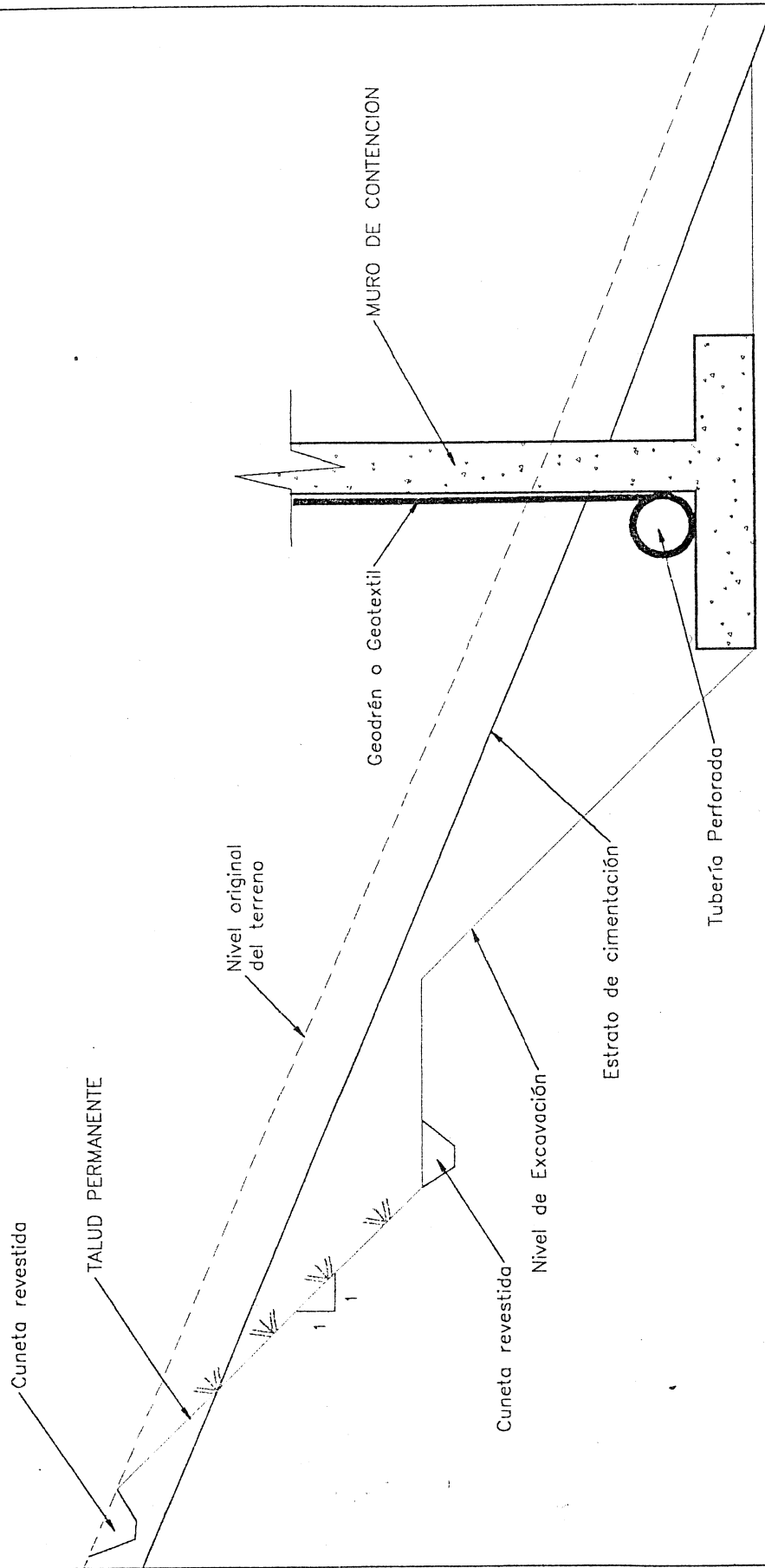
NOTA:
ESTE CORTE ES ESQUEMATICO

	Obra: ALTOS DE EGIPTO	
	Contiene: DETALLE DE CIMENTACION	
	Fecha: ENE/99	Escala: NINGUNA

FIGURA 6

CIMENTACION A EGIPTO

FIGURA 8. DETALLE DEL MURO DE CONTENCIÓN Y TALUD



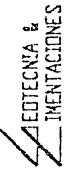
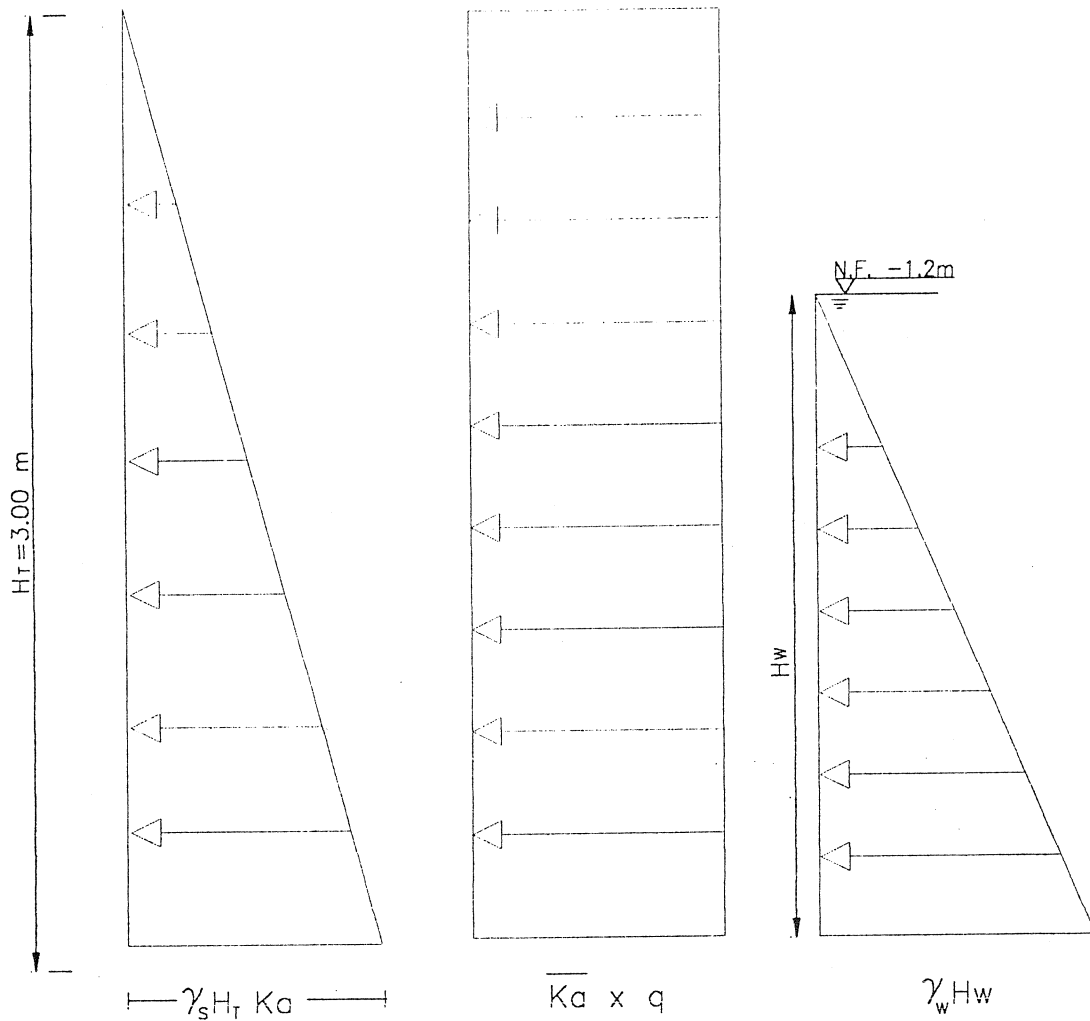
 AEDITECNA & INGENIERIAS Compañía de Diseño y Construcción	Obra: ALTOS DE EGIPTO	FIGURA 8
	Contiene: DETALLE DE CIMENTACION	CIMENTACION A EGIPTO
	Fecha: ENE/99	Escala NINGUNA

FIGURA 9. Diagrama de presiones

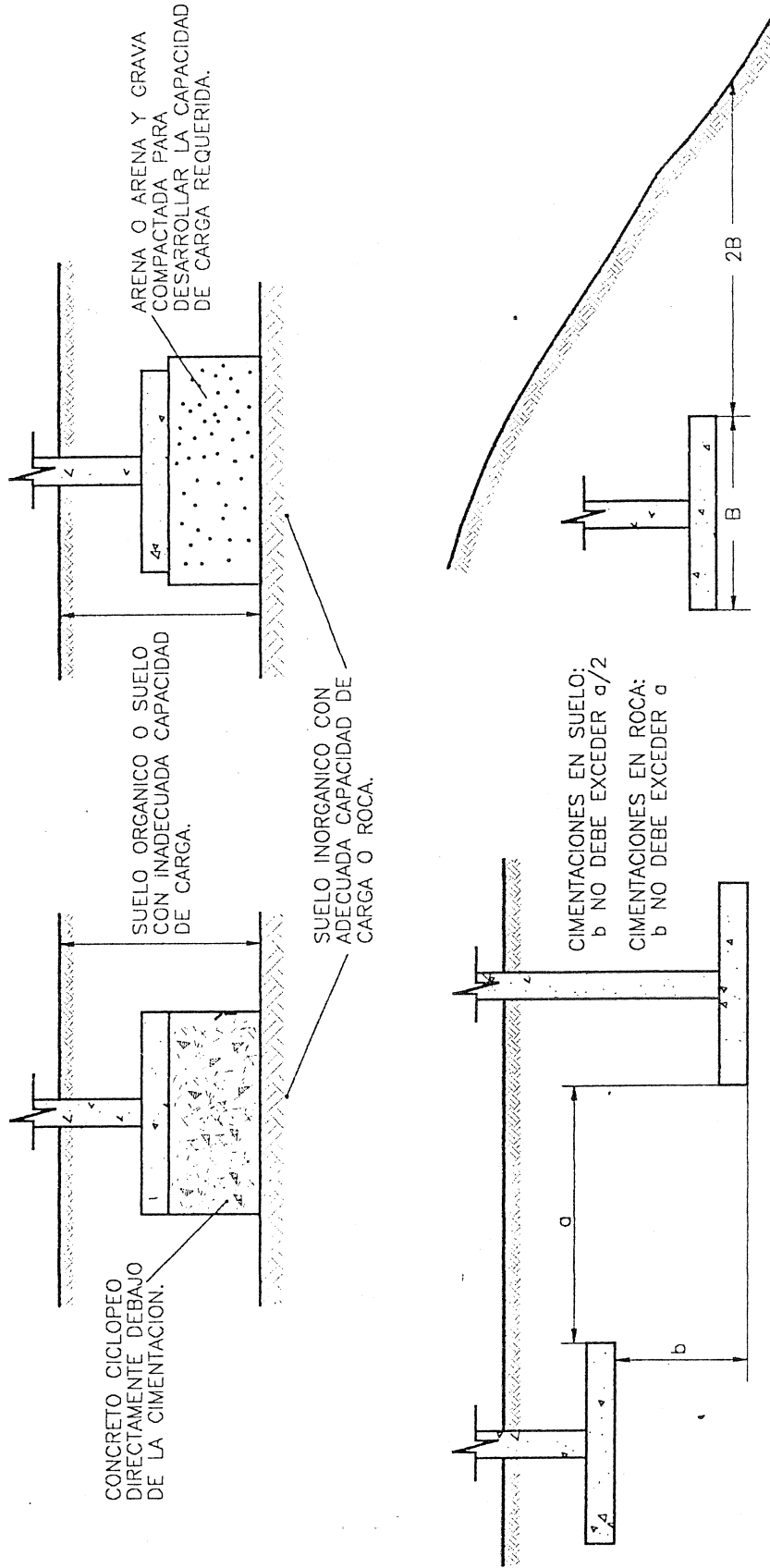


PRESION DEL SUELO + PRESION DE SOBRECARGA + PRESION HIDROSTATICA

EN DONDE :

q : a criterio del Ing. Estructural
 γ_s : PESO UNITARIO DEL SUELO = $2.0\text{Ton}/\text{m}^3$
 H_w : CABEZA DE AGUA
 H_t : ALTURA TOTAL DE EXCAVACION
 K_a : COEFICIENTE DE EMPUJES = 0.4

FIGURA 10. RESTRICCIONES DE ZAPATAS



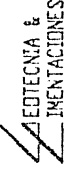
 <p>Editecnica & Incentaciones Compañía de Ingeniería y Consultoría</p>	Obra: ALTOS DE EGIPTO
	Contiene: RESTRICCIONES DE ZAPATAS
	Fecha: ENE/99
Escala NINGUNA	
RESTRICCIONES A EGIPTO	

FIGURA 10

RESTRICCIONES A EGIPTO



EOTECNIA &
INMENTACIONES

Compañía de Diseño y Consultoría

ANEXO 2

Tablas



EOTECNIA &
INGENIERIAS

Compañía de Diseño y Consultoría

ANEXO 3

Registros de Perforación

REGISTRO DE PERFORACION

PROYECTO: Altos de Egipto
UBICACION: Secto noroccidental del lote
COTA TERRENO:
TIPO DE PERFORACION: Percusión
PERFORADOR: Pablo Moreno

FECHA INICIACION: 25-Ene-99
FECHA TERMINACION: 25-Ene-99
EQUIPO: Petty

NIVEL FREATICO:		
FECHA	HORA	PROF.
25-Ene-99	AM	2.00

PROF. (m)	MUESTRA					Recobro (%)	qu(kg/cm ²)		Esq.	DESCRIPCION
	N° y Clase	Profund.(m)	Golpes				Pen.	Vel.		
-										0.00-0.40 : Escombros
-1.00	M-1 SS	1.00 - 1.45	3/6"	3/6"	3/6"	100	0.50			0.40-1.60 : Arcilla habana clara con vetas café oscuro
-2.00	M-2 SS	2.50 - 2.95	5/6"	5/6"	5/6"	100	1.75			1.60-3.50 : Arcilla habana clara con gravas finas
-3.00										
-4.00	M-3 NX	3.00 - 4.50				3				
-4.50	M-4 SS	4.50 - 4.60	52/3"	Rechazo	Rechazo	100				
-5.00	M-5 NX	4.60 - 6.00				10				3.50-6.50 : Arcilla arenosa habana clara con gravas finas y medias, intercalas con pequeños bloques de arenisca
-6.00	M-6 SS	6.00 - 6.45	8/6"	9/6"	9/6"	100	2.00			
-7.00	M-7 NX	6.45 - 7.50				9				6.50-8.05 : Arcilla habana clara con vetas amarilla oscura
-8.00	M-8 SS	7.60 - 8.05	9/6"	10/6"	10/6"	100	2.00			
-8.05										Fin Sondeo a 8.05m
-9.00										
-10.00										

Observaciones:
SS= Spoon SH=Tubo Shelby Bx,Nx,Hx,Q,NQ,BQ,HXWL,NXWL,BXWL,NWM,AWM,NWG,BWG,AWG=Broca T=Tricono B=Bolsa O=Otro
PS=PortaShelby

REGISTRO DE PERFORACION

PROYECTO: Altos de Egipto UBICACION: Sector sur del lote COTA TERRENO: TIPO DE PERFORACION: Percusión PERFORADOR: Pablo Moreno	NIVEL FREATICO: FECHA INICIACION: 26-Ene-99 FECHA TERMINACION: 26-Ene-99 EQUIPO: Petty	FECHA	HORA	PROF.
		26-Ene-99	AM	1.95

PROF. (m)	MUESTRA					Recobro (%)	qu(kg/cm ²)		Esq.	DESCRIPCION
	N° y Clase	Profund.(m)	Golpes				Pen.	Vel.		
0.00									0.00-0.80 : Escombros	
1.00	M-1 SS	1.50 - 1.95	4/6"	3/6"	4/6"	100	1.00		0.80-2.20 : Arcilla arenosa habana clara con vetas café oscuro	
2.00	M-2 NX	2.20 - 3.50				5			2.20-4.80 : Arcilla arenosa habana clara con gravas finas y gruesas, con pequeños bloques de areniscas	
3.00	M-3 SS	3.50 - 3.60	62/3"			100				
4.00	M-4 NX	3.60 - 5.00				10				
5.00	M-5 SS	5.00 - 5.45	10/6"	12/6"	12/6"	33			4.80-8.55 : Arcilla habana clara con vetas amarilla oscura y gravas gruesas	
6.00										
7.00	M-6 SS	7.00 - 7.45	9/6"	11/6"	12/6"	100	1.75			
8.00	M-7 SS	8.10 - 8.55	18/6"	12/6"	13/6"	100			Fin Sondeo a 8.55m	
9.00										
10.00										

OBSERVACIONES:

SS=Sit-Spoon SH=Tubo Shelby Bx,Nx,Hx,Q,NQ,BQ,HXWL,NXWL,BXWL,NWM,AWM,NWG,BWG,AWG=Broca T=Tricono B=Bolsa O=Otro PS=PortaShelby

REGISTRO DE PERFORACION

PROYECTO: Altos de Egipto UBICACION: Sector oriental de lote COTA TERRENO: TIPO DE PERFORACION: Percusión PERFORADOR: Pablo Moreno	NIVEL FREATICO: FECHA INICIACION: 27-Ene-99 FECHA TERMINACION: 27-Ene-99 EQUIPO: Petty	FECHA	HORA	PROF.
		27-Ene-99	AM	2.05

PROF. (m)	MUESTRA			Recobro (%)	qu(kg/cm ²)		Esq.	DESCRIPCION
	Nº y Clase	Profund.(m)	Golpes		Pen.	Vel.		
0.00								0.00-0.40 : Capa vegetal
1.00	M-1 SS	1.00 - 1.45	4/6" 5/6" 5/6"	100				0.40-1.70 : Arena arcillosa habana clara
2.00	M-2 NX	1.70 - 3.10		7				1.70-4.50 : Arcilla habana clara con gravas finas y gruesas, intercaladas con pequeños bloques de arenisca
3.00	M-3 SS	3.10 - 3.55	4/6" 5/6" 6/6"	100	2.00			
4.00								4.50-9.80 : Arcilla habana clara con vetas amarilla oscura
5.00	M-4 SS	5.00 - 5.45	9/6" 10/6" 10/6"	100	2.50			
6.00	M-5 NX	5.70 - 7.00		23				
7.00	M-6 SS	7.00 - 7.45	9/6" 10/6" 18/6"	100	2.50			
8.00	M-7 NX	7.45 - 9.00		25				
9.00	M-8 SS	9.00 - 9.45	12/6" 13/6" 24/6"	100	2.50			
10.00								9.80-12.90 : Arcilla rojiza con vetas

CONSERVACIONES:

S = Split-Spoon SH=Tubo Shelby Bx,Nx,Hx,Q,NQ,BQ,HXWL,NXWL,BXWL,N=WM,AWM,NWG,BWG,AWG=Broca T=Tricono B=Bolsa O=Otro
PS=PortaShelby

REGISTRO DE PERFORACION

Hoja 2 de 2

PROYECTO: Altos de Egipto
UBICACION: Sector oriental de lote
COTA TERRENO:
TIPO DE PERFORACION: Percusión
PERFORADOR: Pablo Moreno

FECHA INICIACION: 27-Ene-99
FECHA TERMINACION: 27-Ene-99
EQUIPO: Petty

NIVEL FREATICO:

FECHA	HORA	PROF.
27-Ene-99	AM	2.05

PROF. (m)	MUESTRA					Recobro (%)	qu(kg/cm ²)		Esq.	DESCRIPCION
	Nº y Clase	Profund.(m)	Golpes				Pen.	Vel.		
11.00	M-9 SS	11.00 - 11.45	11/6"	18/6"	25/6"	100	3.00		9.80-12.90 : Arcilla rojiza con vetas habana oscura	
12.00	M-10 SS	12.60 - 12.90	25/6"	38/6"	52/4"	100				
13.00									Fin Sondeo a 12.90m	
14.00										
15.00										
16.00										
17.00										
18.00										
19.00										
20.00										

OBSERVACIONES:

SS = Pit-Spoon SH=Tubo Shelby Bx,Nx,Hx,Q,NQ,BQ,HXWL,NXWL,BXWL,NWM,AWM,NWG,BWG,AWG=Broca T=Tricono B=Bolsa O=Otro
PS=PortaShelby

REGISTRO DE PERFORACION

PROYECTO: Altos de Egipto
 UBICACION: Sector central del lote
 COTA TERRENO:
 TIPO DE PERFORACION: Percusión
 PERFORADOR: Pablo Moreno

NIVEL FREATICO:

FECHA	HORA	PROF.
28-Ene-99	AM	1.95

FECHA INICIACION: 28-Ene-99
 FECHA TERMINACION: 28-Ene-99
 EQUIPO: Petty

PROF. (m)	MUESTRA			Recobro (%)	qu(kg/cm²)		Esq.	DESCRIPCION
	N° y Clase	Profund.(m)	Golpes		Pen.	Vel.		
								0.00-0.40 : Capa vegetal
								0.40-0.90 : Escombros
1.00	M-1 SS	1.00 - 1.45	2/6" 3/6" 2/6"	100	0.25			0.90-1.80 : Arcilla café oscura con vetas de óxido
2.00	M-2 SS	2.00 - 2.45	6/6" 6/6" 7/6"	100	1.25			1.80-5.50 : Arcilla arenosa habana clara con vetas de gravas finas y medias
3.00								
4.00	M-3 SS	4.00 - 4.45	8/6" 9/6" 9/6"	100	1.50			
5.00								
6.00	M-4 SS	6.00 - 6.30	13/6" 28/6" 52/2"	100				5.50-7.00 : Arcilla rojiza con vetas habana oscura
7.00	M-5 NX	6.30 - 7.50		12				
8.00	M-6 SS	7.50 - 7.60	52/3" Rechazo Rechazo	0				7.00-9.15 : Arcillolita rojiza con vetas habana oscura
	M-7 NX	7.60 - 9.00		10				
9.00	M-8 SS	9.00 - 9.15	39/6" 52/1"	100				
10.00	M-9 NX	9.15 - 10.60		10				9.15-10.70 : Arcillolita habana clara con veas rojizas

OB VACIONES:
 SS= Spoon SH= Tubo Shelby Bx,Nx,Hx,Q,NQ,BQ,HXWL,NXWL,BXWL,NWM,AWM,NWG,BWG,AWG=Broca T=Tricono B=Bolsa O=Otro
 PS=PortaShelby

REGISTRO DE PERFORACION

PRC OTO: Altos de Egipto UBICACION: Sector central del lote COTA TERRENO: TIPO DE PERFORACION: Percusión PERFORADOR: Pablo Moreno	NIVEL FREATICO:		FECHA	HORA	PROF.
			28-Ene-99	AM	1.95

FECHA INICIACION: 28-Ene-99
 FECHA TERMINACION: 28-Ene-99
 EQUIPO: Petty

PROF. (m)	MUESTRA			Recobro (%)	qu(kg/cm²)		Esq.	DESCRIPCION
	N° y Clase	Profund.(m)	Golpes		Pen.	Vel.		
9.15-10.70	M-10-SS	10.60-10.70	52/3"	100				Arcillolita habana clara con veas rojizas
								Fin Sondeo a 10.70m
11.00								
12.00								
13.00								
14.00								
15.00								
16.00								
17.00								
18.00								
19.00								
20.00								

OBSERVACIONES:
 SS=Bit-Spoon SH=Tubo Shelby Bx,Nx,Hx,Q,NQ,BQ,HXWL,NXWL,BXWL,NWM,AWM,NWG,BWG,AWG=Broca T=Tricono B=Bolsa O=Otro
 PS=PortaShelby

REGISTRO DE PERFORACION

PROYECTO: Altos de Egipto UBICACION: Sector norte COTA TERRENO: TIPO DE PERFORACION: Percusión PERFORADOR: Pablo Moreno	FECHA INICIACION: 29-Ene-99 FECHA TERMINACION: 29-Ene-99 EQUIPO: Petty	NIVEL FREATICO:		
		FECHA	HORA	PROF.
		29-Ene-99	AM	1.80

PROF. (m)	MUESTRA					Recobro (%)	qu(kg/cm ²)		Esq.	DESCRIPCION
	Nº y Clase	Profund.(m)	Golpes				Pen.	Vel.		
0.00										0.00-0.50 : Capa vegetal
1.00	M-1 SS	1.20 - 1.65	4/6"	5/6"	4/6"	100	1.00			0.50-2.10 : Arcilla café oscura con raíces y vetas de óxido
2.00	M-2 SS	2.50 - 2.95	7/6"	8/6"	8/6"	100	1.75			2.10-5.70 : Arcilla arenosa habana clara con gravas finas
3.00	M-3 SS	4.00 - 4.45	6/6"	7/6"	6/6"	100	1.75			
4.00	M-4 SS	5.50 - 5.95	10/6"	10/6"	11/6"	100				5.70-6.80 : Arcilla habana clara con vetas rojizas
5.00	M-5 SS	6.80 - 7.15	28/6"	35/6"	52/2"	128				6.80-7.90 : Arcillolita rojiza con vetas habano claro
6.00	M-6 NX	7.15 - 7.80				0				
7.00	M-7 SS	7.80 - 7.90	52/3"	Rechazo	Rechazo	100				Fin Sondeo a 7.90m
8.00										
9.00										
10.00										

OTRAS OBSERVACIONES:

S= Split-Spoon SH=Tubo Shelby Bx,Nx,Hx,Q,NQ,BQ,HXWL,NXWL,BXWL,NWM,AWM,NWG,BWG,AWG=Broca T=Tricono B=Bolsa O=Otro PS=PortaShelby

REGISTRO DE PERFORACION

PROYECTO: Altos de Egipto
UBICACION: Sector nororiental del lote
COTA TERRENO:
TIPO DE PERFORACION: Percusión
PERFORADOR: Pablo Moreno

FECHA INICIACION: 30-Ene-99
FECHA TERMINACION: 30-Ene-99
EQUIPO: Petty

NIVEL FREATICO:

FECHA	HORA	PROF.
30-Ene-99	AM	1.20

PROF. (m)	MUESTRA			Recobro (%)	qu(kg/cm ²)		Esq.	DESCRIPCION
	N° y Clase	Profund.(m)	Golpes		Pen.	Vel.		
0.00								0.00-0.30 : Capa vegetal
1.00	M-1 SS	1.00 - 1.45	4/6" 6/6" 5/6"	100	3.75			0.30-3.50 : Arcilla arenosa habana clara con vetas amarilla oscura y gravas finas
2.00								
3.00	M-2 SS	2.60 - 3.05	6/6" 8/6" 8/6"	100	1.50			
4.00								3.50-6.00 : Arcilla rojiza con vetas amarilla clara y vetas habanas
5.00	M-3 SS	4.50 - 4.95	8/6" 9/6" 1/6"	100	2.75			
6.00	M-4 SS	6.00 - 6.40	18/6" 22/6" 52/4"	100	>4.50			6.00-7.75 : Arcillolita rojiza
7.00								
8.00	M-5 SS	7.60 - 7.75	52/5" Rechazo Rechazo	100				Fin Sondeo a 7.75m
9.00								
10.00								

OBSERVACIONES:

SS=Spoon SH=Tubo Shelby Bx,Nx,Hx,Q,NQ,BQ,HXWL,NXWL,BXWL,NWM,AWM,NWG,BWG,AWG=Broca T=Tricono B=Bolsa O=Otro
PS=PortaShelby

REGISTRO DE PERFORACION

PRC TO: Altos de Egipto UBICACION: Sector oriental de lote COTA TERRENO: TIPO DE PERFORACION: Percusión PERFORADOR: Pablo Moreno	FECHA INICIACION: 24-Ene-99 FECHA TERMINACION: 24-Ene-99 EQUIPO: Petty	NIVEL FREATICO:		
		FECHA	HORA	PROF.
		24-Ene-99	AM	1.80

PROF. (m)	MUESTRA					Recobro (%)	qu(kg/cm ²)		Esq.	DESCRIPCION
	N° y Clase	Profund.(m)	Golpes				Pen.	Vel.		
0.00									0.00-0.50 : Capa vegetal	
1.00	M-1 SS	0.70 - 1.15	2/6"	3/6"	4/6"	100	0.50		0.50-1.80 : Limo orgánico negro con raíces y vetas de óxido	
2.00									1.80-2.20 : Arena arcillosa habana clara con gravas gruesas	
3.00	M-2 SS	2.50 - 2.95	8/6"	9/6"	9/6"	100	1.50		2.20-5.00 : Arcilla habana clara con vetas rojizas y vetas amarilla oscura	
4.00	M-3 SS	4.00 - 4.45	9/6"	11/6"	12/6"	100	1.75			
5.00	M-4 SS	5.50 - 5.95	12/6"	18/6"	27/6"	100	>4.50		5.00-7.50 : Arcilla rojiza con vetas habana oscura	
7.00	M-5 SS	7.00 - 7.20	40/6"	52/4"	Rechazo	100				
8.00	M-6 NX	7.50 - 8.70				0			7.50-10.00 : Arcillolita habana oscura con vetas rojizas	
9.00	M-7 SS	8.70 - 8.90	45/6"	52/1"		100				
10.00	M-8 NX	8.90 - 10.50				0				

Fin Sondeo a 10.00m

OBSERVACIONES:

SS=Spoon SH=Tubo Shelby Bx,Nx,Hx,Q,NQ,BQ,HXWL,NXWL,BXWL,NWM,AWM,NWG,BWG,AWG=Broca T=Tricono B=Bolsa O=Otro
PS=PortaShelby

REGISTRO DE PERFORACION

Hoja 1 de 1

PROYECTO: Altos de Egipto
UBICACION: Sector suroriental del lote
COTA TERRENO:
TIPO DE PERFORACION: Percusión
PERFORADOR: Pablo Moreno

FECHA INICIACION: 23-Ene-99
FECHA TERMINACION: 23-Ene-99
EQUIPO: Petty

NIVEL FREATICO:

FECHA	HORA	PROF.
23-Ene-99	AM	2.10

PROF. (m)	MUESTRA					Recobro (%)	qu(kg/cm ²)		Esq.	DESCRIPCION
	N° y Clase	Profund.(m)	Golpes				Pen.	Vel.		
										0.00-0.20 : Capa vegetal
										0.20-0.60 : Escombros
1.00	M-1 SS	0.70 - 1.15	2/6"	3/6"	2/6"	100				0.60-2.20 : Arcilla arenosa habana clara con vetas amarilla oscura, gravas finas y medias
1.00	M-2 SS	1.50 - 1.95	4/6"	5/6"	5/6"	100				
3.00										2.20-4.20 : Arcilla amarilla con vetas habana oscura
4.00	M-3 SS	3.50 - 3.95	5/6"	6/6"	6/6"	100	1.50			
5.00	M-4 SS	4.50 - 4.95	12/6"	18/6"	18/6"	100				4.20-5.50 : Arena gris oscura con gravas gruesas
8.00	M-5 SS	5.70 - 6.15	13/6"	14/6"	14/6"	100	1.50			5.50-7.00 : Arcilla rojiza con vetas habana clara
7.00										7.00-7.90 : Arcillolita habana oscura con vetas rojizas
8.00	M-6 SS	7.50 - 7.90	18/6"	25/6"	52/4"	100				
										Fin Sondeo a 7.90m
9.00										
10.00										

OB. VACIONES:

SS=Split-Spoon SH=Tubo Shelby Bx,Nx,Hx,Q,NQ,BQ,HXWL,NXWL,BXWL,NWM,AWM,NWG,BWG,AWG=Broca T=Tricono B=Bolsa O=Otro
PS=PortaShelby



REGISTRO DE PERFORACION

PROYECTO: Altos de Egipto	NIVEL FREATICO:	FECHA	HORA	PROF.
UBICACION: Sector Norte del lote		22-Ene-99	AM	2.50
COTA TERRENO:				
TIPO DE PERFORACION: Percusión	FECHA INICIACION: 22-Ene-99			
PERFORADOR: Pablo Moreno	FECHA TERMINACION: 22-Ene-99			
	EQUIPO: Petty			

PROF. (m)	MUESTRA					Recobro (%)	qu(kg/cm²)		Esq.	DESCRIPCION
	N° y Clase	Profund.(m)	Golpes				Pen.	Vel.		
0.00									0.00-1.10 : Relleno de residuos de carbón	
1.00	M-1 SS	1.20 - 1.65	3/6"	4/6"	4/6"	100	1.50		1.10-1.80 : Arcilla café oscura con lente de arcilla habana clara	
2.00	M-2 SS	2.00 - 2.45	10/6"	11/6"	11/6"	100			1.80-2.70 : Arena gris clara	
3.00	M-3 NX	2.70 - 4.20				13			2.70-6.30 : Arcilla arenosa habana oscura con gravas finas intercalada con bloques de arenisca	
4.00	M-4 SS	4.50 - 4.95	6/6"	6/6"	6/6"	100	1.50			
5.00	M-5 NX	4.65 - 6.00				11				
6.00	M-6 SS	6.00 - 6.45	8/6"	9/6"	9/6"	100	1.25			
7.00									6.30-7.10 : Arcilla habana clara	
8.00	M-7 SS	7.60 - 8.05	18/6"	20/6"	19/6"	100	>4.50		7.10-8.05 : Arcilla habana clara con vetas rojizas	
									Fin Sondeo a 8.05m	
9.00										
10.00										

OTRAS OBSERVACIONES:
 S= Split-Spoon SH=Tubo Shelby Bx,Nx,Hx,Q,NQ,BQ,HXWL,NXWL,BXWL,NWM,AWM,NWG,BWG,AWG=Broca T=Tricono B=Bolsa O=Otro
 PS=PortaShelby



EOTECNIA &
INGENIERIAS

Compañía de Diseño y Consultoría

ANEXO 4

Memorias de Cálculo



EOTECNIA &
INGENIERIAS

Compañía de Diseño y Consultoría

Proyecto: Allos de Egipto
Descripción: _____

No.: 0199/0483
Hoja: 1 De: _____

Preparó: Rubén Suárez
Revisó: _____

Fecha: Fre/79
Fecha: _____

Estimativo de carga

techumbre	0.4 t/m ²
techo	0.8 t/m ²
5 piso	0.8 t/m ²
4 piso	0.8 t/m ²
3 piso	0.8 t/m ²
2 piso	0.8 t/m ²
1 piso	0.8 t/m ²
	5.2 t/m ²

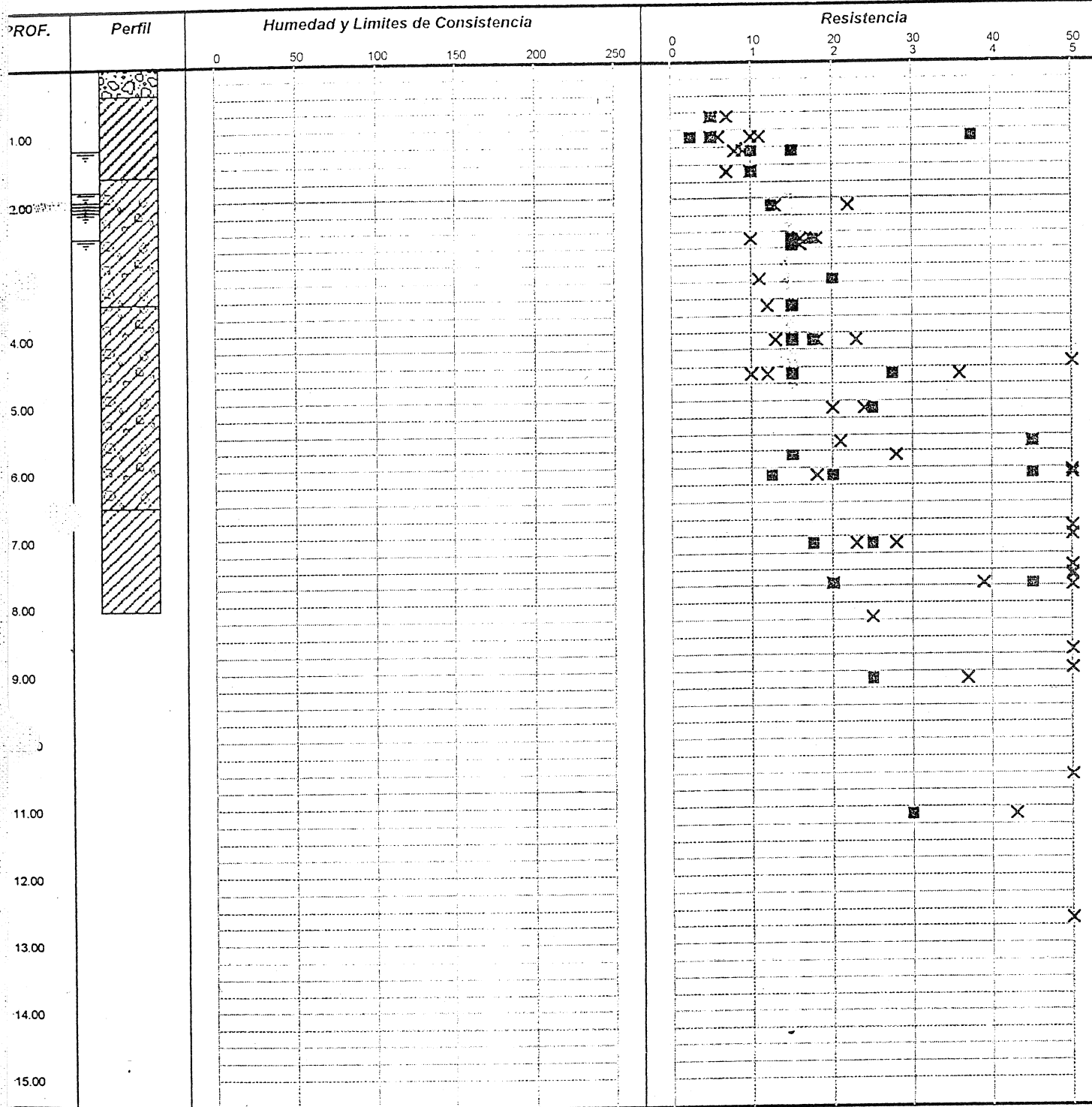
Suplemento para los Allos de Egipto de 3m² de área

$$5.2 \frac{t}{m^2} \times 3m = 15.6 \approx 16 t/mL \quad \text{max}$$

8 t/mL

RESUMEN GENERAL

PROYECTO: Altos de Egipto



CONVENCIONES:

- | Límite Plástico (%)
- Humedad Natural (%)
- | Límite Líquido (%)

- X Ensayo Estándar (golpes por pie) - Escala 1 a 50
- ⊙ Qu (kg/cm²) - Escala 1 a 5
- Penetrómetro (kg/cm²) - Escala 1 a 5

DISEÑO CIMENTACION SUPERFICIAL

El esfuerzo límite básico de falla de cimentaciones superficiales puede calcularse de acuerdo con la siguiente formulación (Numeral H.4.1.4 NSR-98):

$$q_o = cN_c + qN_q + \frac{\gamma B N_\gamma}{2}$$

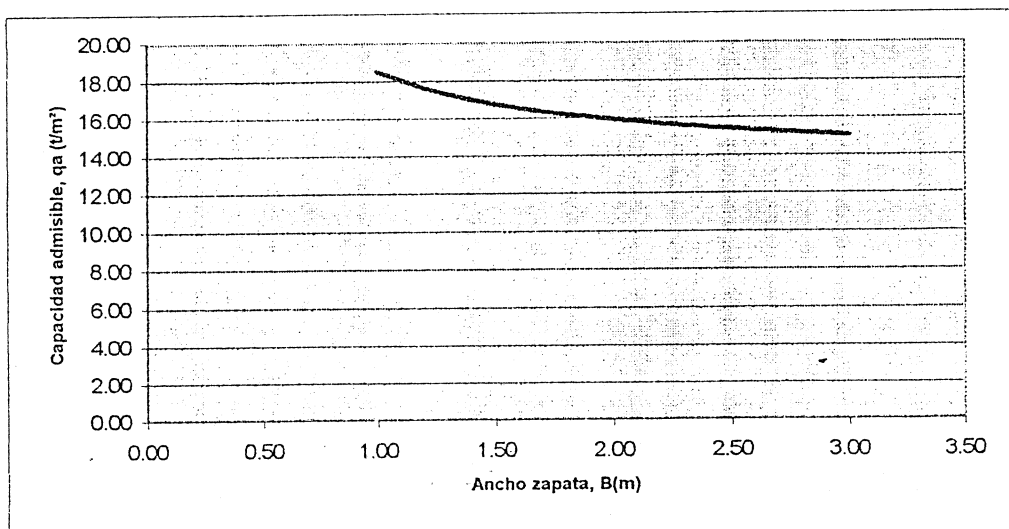
donde,

- q_o: resistencia última
- q : sobrecarga por el suelo
- B : ancho de la zapata
- N_c: factor de capacidad portante, término de cohesión
- N_q: factor de capacidad portante, término de confinamiento
- N_γ: factor de capacidad portante, término de sobrecarga
- c : cohesión
- γ : peso unitario total
- z: Profundidad de cimentación

c =	7.50t/m ²	F.S. =	3.00
φ =	0.00°	q =	1.50t/m ²
γ =	1.50t/m ³	N _c =	5.14
z =	1.00m	N _q =	1.00
B/L =	0	N _γ =	0.00

Profundidad (m)	N _c	N _q	N _γ	q _o (t/m ²)	q _a (t/m ²)
1.00m	7.20	1.00	0.00	55.47t/m ²	18.49t/m ²
1.20m	6.85	1.00	0.00	52.90t/m ²	17.63t/m ²
1.40m	6.61	1.00	0.00	51.06t/m ²	17.02t/m ²
1.60m	6.43	1.00	0.00	49.69t/m ²	16.56t/m ²
1.80m	6.28	1.00	0.00	48.62t/m ²	16.21t/m ²
2.00m	6.17	1.00	0.00	47.76t/m ²	15.92t/m ²
2.20m	6.07	1.00	0.00	47.06t/m ²	15.69t/m ²
2.40m	6.00	1.00	0.00	46.48t/m ²	15.49t/m ²
2.60m	5.93	1.00	0.00	45.98t/m ²	15.33t/m ²
2.80m	5.87	1.00	0.00	45.56t/m ²	15.19t/m ²
3.00m	5.83	1.00	0.00	45.19t/m ²	15.06t/m ²

≈ 16 t/m²



000051

0199/0483



EOTECNIA &
INGENIERIAS

Compañía de Diseño y Consultoría

ANEXO 5

Especificaciones para Materiales de Construcción

ESPECIFICACIONES PARA LOS MATERIALES DE PAVIMENTO CON ADOQUIN DE CONCRETO

1. SUBBASE:

Los materiales de subbase deben ser pétreos o granulares y de características uniformes, libres de terrones de arcilla, materia orgánica u otros elementos objetables.

Los materiales deben cumplir con una de las siguientes granulometrías:

Tamiz	Porcentaje que pasa		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C
3"	100	-	-
1 1/2"	-	100	-
1"	-	-	100
1/2"	-	-	-
No. 4	30-70	30-70	40-80
No. 200	0-15	0-15	5-20

El material que pasa por el tamiz No. 40 no debe tener un índice de plasticidad mayor de 6%.

El material no deberá presentar una pérdida en el ensayo de solidez, en sulfato de sodio, mayor del 12%.

El desgaste de la máquina de Los Angeles del material deberá ser como máximo el 50%.

La resistencia medida con el ensayo de CBR debe ser mayor de 30%

2. CAPA DE ARENA:

La arena que se utilice como material de la capa sobre la cual se van a colocar los adoquines, será limpia y tendrá una granulometría continua tal que la totalidad de la arena pase por el Tamiz 3/8" y no más del 5% pase el tamiz No. 200.

Se recomienda los siguientes límites dentro de los cuales deberá estar la curva granulométrica.

Tamiz	% que pasa en peso
3/8"	100
No. 4	90-100
No. 8	75-100
No. 16	50-95
No. 30	25-60
No. 50	Oct-30
No. 100	0-15
No. 200	0-5

El equivalente de arena, medido según la norma INV E-133, deberá ser, cuando menos, de sesenta por ciento (60%).

La arena se almacenará de tal manera que se pueda manejar sin contaminarla y se deberá proteger de lluvia para que su contenido de humedad sea lo más uniforme posible.

La capa de arena se colocará con un espesor uniforme en toda el área del pavimento, por lo cual no se podrá utilizar para compensar irregularidades o deficiencias en el nivel de la base.

El espesor suelto de la capa de arena, será tal que, una vez compactado el pavimentos, la capa de arena quede con el espesor especificado; esto se puede verificar en un pequeño tramo de ensayo.

Si la arena ya colocada sufre algún tipo de compactación se le dará varias pasadas con un rastrillo para devolverle la soltura y se enrasará de nuevo.

No se permitirá colocar adoquines sobre una capa de arena que haya soportado lluvia o escorrentía, lo que implicará tener que levantarla, devolverla a la zona de almacenamiento y reemplazarla por arena uniforme y suelta.

3. SELLO DE ARENA:

La arena que se utilice para sellar las juntas entre adoquines estará tan libre de materia orgánica y contaminantes como se pueda, y tendrá una granulometría continua tal que la totalidad de la arena pase por el tamiz No. 8 y no más del 1% pase el tamiz No.200.

Se recomienda los siguientes límites dentro de los cuales deberá estar la curva granulométrica.

Tamiz	Valor base (en %)
No. 8	100
No. 16	90 - 100
No. 30	60 - 90
No. 50	30 - 60
No. 100	5 - 3
No. 200	0 - 15

En el momento de su utilización, la arena para el sellado de las juntas estará lo suficientemente seca y suelta como para que pueda penetrar, por barrido, dentro de las juntas.

4. ADOQUINES:

La longitud de los adoquines no debe ser mayor de 250mm y el espesor no será menor de 60mm o el especificado en el estudio.

La tolerancia en el espesor será más o menos de 3mm de la medida especificada por el productor.

Las tolerancias en las dimensiones largo y ancho más o menos 2mm de las medidas especificados por el productor.

Los adoquines ensayados por flexión, como una viga simplemente apoyada tendrán un módulo de rotura promedio, para la muestra, no menor de 4.5Mpa (45.9kg/cm²), e individual no menor de 3.6Mpa (36.7kg/cm²).

Los adoquines se colocarán directamente sobre la capa de arena ya enrasada. Se colocarán al tope de manera que las caras laterales generen juntas que no excedan los 5mm (0.5cm). *No se nivelarán individualmente.*

En zonas o vías con pendientes bien definidas, la construcción del pavimento y de manera especial la colocación de los adoquines se hará preferencialmente de abajo hacia arriba.

Una vez se haya terminado de colocar los adoquines que quepan enteros dentro de la zona de trabajo, se colocarán ajustes en los espacios que hayan quedado libres contra

las estructuras de drenaje o de confinamiento. Dichos ajustes se harán, preferiblemente, partiendo adoquines en piezas con la forma necesaria en cada caso.

Los ajustes de los espacios, con un área equivalente a $\frac{1}{4}$ o menos de la de un adoquín, se harán, después de la compactación inicial e inmediata antes de comenzar el sellado de las juntas, llenándolos con un mortero constituido por una parte de cemento, cuatro de arena y poco agua.

Para la compactación de la capa de adoquines se utilizará una máquina vibrocompactadora de placa (rana).

Cuando se terminen los ajustes con todas las piezas partidas, se procederá de inmediato a la compactación inicial de la capa de adoquines mediante, al menos, dos pasadas, desde diferentes direcciones, de una máquina vibrocompactadora de placa. Si no se dispone de este equipo se podrán utilizar rodillos manuales, duplicándose el número de pasadas.

La superficie del pavimento de adoquines ya terminada, evaluada con una regla de tres metros sobre una línea que no esté afectada por cambios en las pendientes de la vía, no se separará de la regla más de 10mm (1cm); medidos siempre sobre la superficie de los adoquines, nunca sobre los biseles, ni las juntas.

ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES DE PAVIMENTOS FLEXIBLES

(tomado de las especificaciones generales de construcción de carreteras INV-96)

1. CONCRETO ASFALTICO (Artículo INV 450-96)

El concreto asfáltico se elabora como una mezcla densa en caliente y esta compuesto por los siguientes materiales:

1.2 AGREGADOS PÉTREOS Y LLENANTE MINERAL

El conjunto de agregado grueso, agregado fino y llenante mineral deberá ajustarse a alguna de las siguientes gradaciones:

Tamiz		Porcentaje que pasa		
Normal	Alfano	MDC-1	MDC-2	MDC-3
25.0mm	1"	100	-	-
19.0mm	3/4"	80-100	100	-
12.5mm	1/2"	67-85	80-100	-
9.5mm	3/8"	60-77	70-88	100
4.75mm	No. 4	43-54	51-68	65-87
2.00mm	No. 10	29-45	38-52	43-61
0.425mm	No. 40	14-25	17-28	16-29
0.180mm	No. 80	8-17	8-17	9-19
0.075mm	No. 200	4-8	4-8	5-10

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos, el material que produzca el Constructor deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme, sensiblemente paralela a los límites de la franja por utilizar, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior del tamiz adyacente y viceversa.

En la construcción de bases asfálticas y bacheos, se empleará la gradación MDC-1; para capas de rodadura, se empleará la gradación MDC-3, si el

espesor compacto no supera los tres centímetros (3cm) y la MDC-2 para espesores superiores. Para espesores mayores de cinco centímetros (5cm), podrá emplearse también la gradación MDC-1.

Adicionalmente, el material deberá cumplir lo siguiente:

Parámetro	Agregado Grueso	Agregado Fino	Gradación combinada
Part. Frac. Mec.	75% min	-	-
Degast. Los Angeles	40% max (base) 30% max (rodad)	-	-
Pérd. en ensayo de solidez Sulf. de sodio	12% max	12% max	-
Índices de Aplan. res. cons. inm. comp.	-	-	75% min
Coef. pulim. aceler. y alarg.	35% max	-	-
I.P.	0.45 min	-	-
Equiv. de arena	-	-	50% min

1.3 MATERIAL BITUMINOSO

El material bituminoso para elaborar la mezcla densa en caliente será cemento asfáltico del grado de penetración que corresponda al tipo de clima.

TRANSITO DE DISEÑO 10° EJES DE 80KN	TEMPERATURA MEDIA ANUAL DE LA REGION		
	24°C	15-24°C	15°C
5+	60-70	60-70	80-100
0.5 a 5	60-70	60-70 u 80-100	80-100
0.5 -	60-70	60-70 u 80-100	80-100

Los requisitos de calidad del cemento asfáltico son los que establece en la siguientes tabla:

CARACTERÍSTICA	ENSAJO INV	60/70		80/100	
		MIN	MAX	MIN	MAX
Penetración (25°C, 100g, 5 s) 0.1mm	E-706	60	70	80	100
Índice de Penetración	E-724	-1	1	-1	1
Pérdida por calentamiento de película delgada (163°C, 5h)	E-721	-	1.0	-	1.0
Ductilidad (25°C, 5cm/min) cm	E-702	100	-	100	-
Penetración del residuo luego de la pérdida por calentamiento, en % de la penetración original %		75	-	75	-
Solubilidad en Tricloroetileno %	E-713	99	-	99	-
Contenido de Agua %	E-704	-	0.2	-	0.2

1.4 ADITIVOS MEJORADORES DE ADHERENCIA

Quando se requiera el cemento asfáltico podrá modificarse mediante la adición de activantes, rejuvenecedores, polímeros, asfaltos naturales o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, las especificaciones particulares establecerán el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir tanto el ligante modificado como las mezclas asfálticas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del producto de adición deberán tener la aprobación del Interventor.

2. BASE GRANULAR (Artículo INV 330-96)

Los materiales para la construcción de la base granular deberán satisfacer los siguientes requisitos:

Parámetro	Valor
Partículas Fracturadas Mec. (Agre. Grueso)	50% mín
Degast. Los Angeles	40% max.
Pérd. en ensayo de solidez (Sulf. de sodio)	12% max.
Pérd. en ensayo de solidez (Sulf. de magnesio)	18% max.
Índices de Aplan. res. cons. inm. comp.	35% máx.
CBR al 100% de proctor mod. (INV E-142)	80% mín.
I.P.	<=3
Equivalente de arena	30% mín.

Además, deberán ajustarse a alguna de las siguientes franjas granulométricas:

Tamiz		Porcentaje que pasa	
Normal	Alfero	BC-1	BC-2
37.5mm	1 1/2"	100	-
25.0mm	1"	70-100	100
19.0mm	3/4"	60-90	70-100
9.5mm	3/8"	45-75	50-80
4.75mm	No. 4	30-60	35-65
2.00mm	No. 10	20-45	20-45
0.425mm	No. 40	10-30	10-30
0.075mm	No. 200	5-15	5-15

La franja por utilizar será la establecida en los documentos del proyecto o la determinada por el Interventor.

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos, el material que produzca el Constructor deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme, sensiblemente paralela a los límites de la franja por utilizar, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente o viceversa.

3. SUBBASE GRANULAR (Artículo INV 320-96)

Los materiales para la construcción de la subbase granular deberán satisfacer los siguientes requisitos:

Prueba	Valor
Partículas Fracturadas Mec. (Agre. Grueso)	-
Degast. Los Angeles	50% max.
Pérd. en ensayo de solidez (Sulf. de sodio)	12% max.
Pérd. en ensayo de solidez (Sulf. de magnesio)	18% max..
Índices de Aplan. res. cons. inm. comp.	-
CBR al 95% de proctor mod. (INV E-142)	20, 30 o 40 mín
I.P.	<=6
Equivalente de arena	25% mín.

Además, deberán ajustarse a la siguiente franja granulométrica:

Tamiz		Porcentaje que pasa
Norma	Alfabeto	SBC-1
50.0mm	2"	100
37.5mm	1 1/2"	70-100
25.0mm	1"	60-100
12.5mm	1/2"	50-90
9.5mm	3/8"	40-80
4.75mm	No. 4	30-70
2.00mm	No. 10	20-55
0.425mm	No. 40	10-40
0.075mm	No. 200	4-20

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos, el material que produzca el Constructor deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme, sensiblemente paralela a los límites de la franja sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente o viceversa.

Santa Fe de Bogotá, D.C., 31 de enero del 2000

Señores
INVERSIONES FLORMORADO S.A.
Att.: Arq. Amelia Córdoba
CIUDAD

**REF.: ADENDO ESTUDIO DE SUELOS GYC0199/0483
ALTOS DE EGIPTO**

Estimada Doctora:

De acuerdo con su amable solicitud, le estamos enviando el estudio y recomendaciones adicionales para edificaciones de 2 pisos para el proyecto de la referencia.

Este informe conforma parte del estudio de suelos GYC0199/0483 elaborado para el proyecto Altos de Egipto, por lo tanto, le solicitamos amablemente, que todas las copias de dicho informe sean complementadas con la presente comunicación.

Las recomendaciones dadas en la presente complementan a las ya enunciadas en el informe de la referencia.

1. INTRODUCCION

El lote destinado para el desarrollo del proyecto presenta una topografía ondulada con un pendiente transversal del orden de 25%, geometría irregular, con un área aproximada de 6,000m².

Según con la información suministrada, se proyecta la construcción de edificaciones de 2 pisos sin sótano, las cuales se realizarán por medio de un sistema estructural de

muros de carga en mampostería estructural. De acuerdo con lo anterior, se realizó por parte de esta compañía un estimativo de carga a nivel de cimentación, obteniendo cargas variables entre 1.8 a 3.0t/ml para muros de carga. Para los anteriores valores, se tuvo en cuenta luces entre 2.4 a 4.0m.

Es importante recordar, que este estimativo de cargas deberá ser revisado por el Ingeniero Estructural del proyecto, y en el caso que las cargas finales a nivel de cimentación difieran en más de un 25% del estimativo realizado, se deberá evaluar la validez de las recomendaciones aquí dadas.

2. PLAN EXPLORATORIO

El plan exploratorio utilizado corresponde al efectuado en el estudio de suelos GYC0199/0483, en el cual se realizaron nueve (9) perforaciones con profundidades entre 8 y 13m. Adicionalmente en dicho plan, se realizó la excavación de dos (2) apiques.

Algunas de las muestras recuperadas se le realizaron ensayos de laboratorio con el fin de caracterizar las propiedades geomecánicas de los estratos que conforman el perfil de suelo en el sector.

3. PERFIL DE SUELOS Y NIVEL FREÁTICO

De acuerdo con lo reportado en el estudio de suelos de referencia, el perfil de suelos se caracteriza por la presencia superficial de la capa vegetal del sector y de unos rellenos de escombros. Subyaciendo los anteriores estratos, se encuentran unas arcillas y arcillas arenosas de consistencia firme a dura. Ocasionalmente, se presentan

bloques subredondeados, cuya presencia deberá ser tenida en cuenta para las labores de excavación. En la parte norte del lote, el anterior estrato se encuentra recubierto por una arcilla café. En la parte central y oriental del lote, se encuentran estratos de arena, tal como se mostró en la Figura 2 del Anexo 1 en el informe de la referencia.

Dadas las características de las estructuras a conformar, se consideran idóneos todos los estratos de material natural que se encuentran por debajo de la capa vegetal y el relleno de escombros.

Según los datos de resistencia reportados, para efectos de análisis y diseño, se utilizó un valor promedio a la resistencia a la compresión inconfiada de los estratos involucrados de 0.5kg/cm^2 .

El nivel freático reportado en el plan exploratorio presenta una profundidad variable entre 1.2 a 2.5m.

4. ALTERNATIVAS DE CIMENTACION

De acuerdo con lo encontrado en el plan exploratorio y al tipo de estructura a implementar, se presenta a continuación las alternativas de cimentación recomendadas para el proyecto.

4.1. CIMENTACIÓN MUROS DE CARGA

Este tipo de cimentación recomendado consiste en apoyar los muros de carga de la estructura por medio de zapatas corridas, unidas entre sí por medio de vigas de amarre. Las zapatas podrán ser en concreto reforzado o en ciclópeo. En la Figura anexa se muestra un detalle de la cimentación recomendada.

El estrato de cimentación de la estructura será la *Arcilla café oscura* y *Arcilla arenosa habana con gravas* descritos en el numeral 3.1.b y 3.1.c del estudio de suelos del proyecto, y que se encuentran a partir de 0.35m de profundidad.

Para efectos de dimensionamiento y diseño de la cimentación, el valor de la capacidad admisible será de 6.2ton/m², el cual involucra un factor de seguridad de 3. A continuación se presenta un resumen de las recomendaciones y parámetros necesarios para el diseño de la cimentación.

Estrato cimentación	:	Arcilla habana arenosa y Café.
Capacidad admisible para diseño	:	6.2ton/m ²
Factor de Seguridad	:	3
Ancho mín de las zapatas corridas	:	0.40m (constructivo, ver nota (*))

En la siguiente tabla se presenta los anchos necesarios de acuerdo a la carga aplicada a nivel de cimentación.

Carga (ton/ml)	Ancho Zapata	
	teórico	constructivo
0.0 - 0.5	8cm	40cm
0.5 - 1.0	16cm	40cm
1.0 - 1.5	24cm	40cm
1.5 - 2.0	32cm	40cm
2.0 - 2.5	40cm	40cm
2.5 - 3.0	48cm	48cm

(*) NOTA: El ancho mínimo constructivo recomendado podrá ser modificado, de acuerdo a la experiencia del constructor, sin embargo, éste deberá ser mayor al teórico.

En el Capítulo 6 se encuentran otras consideraciones de diseño y construcción a tener en cuenta.

28 ENE. 2000

2000-2-0080

4.2. CIMENTACIÓN PLACA DE CONTRAPISO

Se recomienda como estructura de cimentación de la placa de contrapiso un colchón de recebo con un espesor mínimo de 0.20m, el cual será apoyado sobre la *Arcilla café oscura* y *Arcilla arenosa habana con gravas*, que se encuentra a partir de una profundidad de 0.35m y 0.40m, respectivamente.

La placa de contrapiso deberá tener dilataciones con los muros de carga, esto tiene la finalidad de independizar los movimientos de la placa de contrapiso con el resto de la estructura.

El espesor de la placa será a criterio del Ingeniero Estructural.

5. ASENTAMIENTOS ESPERADOS

Teniendo en cuenta el tipo de cimentación recomendado, se estiman asentamientos máximos teórico del orden de 2cm, y diferenciales de 1cm.

6. OTRAS CONSIDERACIONES DE DISEÑO Y CONSTRUCCION

6.1. GENERALES

- Por ningún motivo, ninguna de las estructuras que conforman la edificación deberá quedar apoyada sobre la capa vegetal o el relleno de escombros reportado en el plan exploratorio.
- En el caso que se implemente las zapatas en concreto reforzado, las vigas de amarre recomendada podrán formar parte de la misma zapata.

- Sin embargo, si durante la explanación se encuentra el estrato de cimentación, se podrá cimentar las zapatas superficialmente sobre un colchón de recebo con un espesor mínimo de 0.20m, y ligada a la placa de contrapiso. En este caso, se deberá realizar el reforzamiento estructural de la placa de contrapiso, y las dilataciones recomendadas con el resto de la estructura no aplicarían.

6.2. COLCHÓN DE RECEBO

- El colchón de recebo deberá ser compactado en capas no mayores a 0.10m 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.
- Para la colocación del colchón de recebo compactado, se procederá a realizar una compactación sobre la subrasante con el fin de minimizar las deformaciones inmediatas y de detectar fallos locales. En el caso que se encuentren fallos, éstos se estabilizarán por medio de un geotextil *no tejido*, y piedra media zanja o rajón de piedra.
- En el caso que se necesite realizar rellenos para alcanzar niveles arquitectónicos, se deberá emplear el mismo material recomendado para el colchón de recebo, con las mismas características de composición y compactamiento.
- Para efectos de control de la humedad bajo la cimentación se recomienda construir un andén perimetral de 0.80m de ancho con pendiente hacia el

exterior. Adicionalmente, un sistema de canales y cunetas que encaucen rápidamente y eficientemente las aguas de escorrentías al sistema general de desagüe del proyecto.

Esperando haber sido de su utilidad, nos suscribimos.

Atentamente,

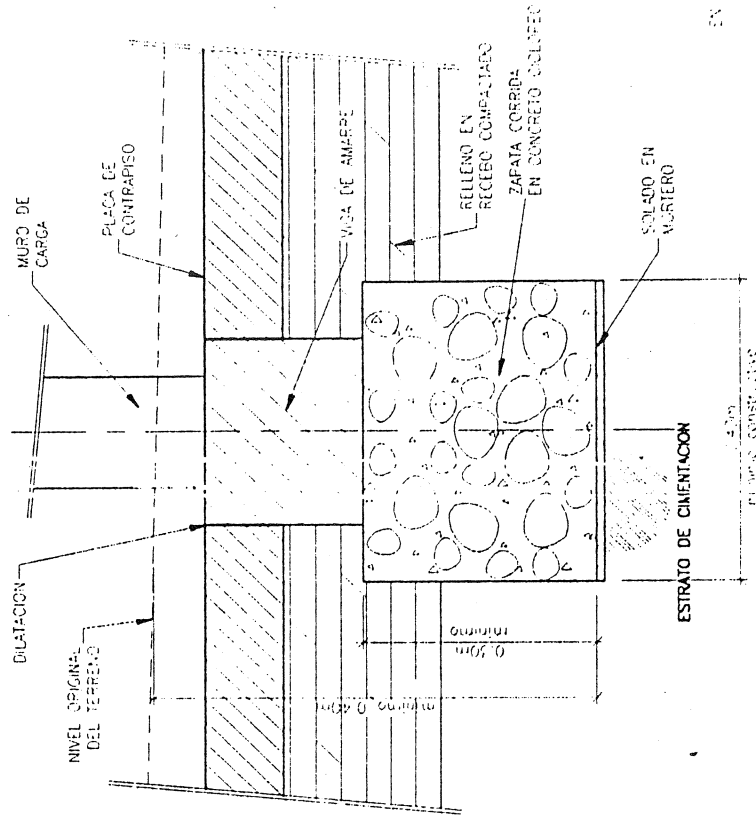
GEOTECNIA Y CIMENTACIONES


JUAN CARLOS AFANADOR
Gerente

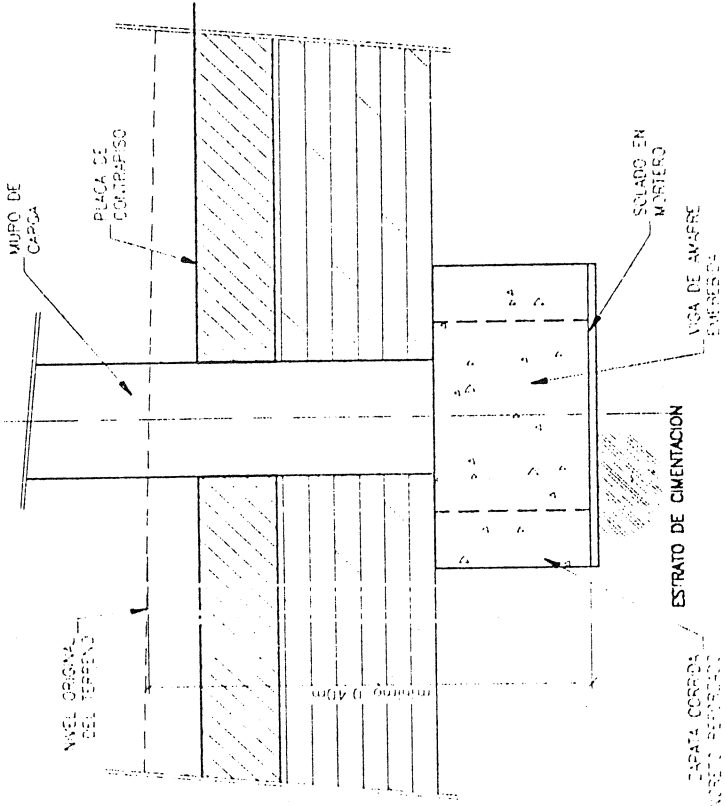
cc: GYC-0199/0483

Figura 1. DETALLES DE CIMENTACION

Zapata en concreto ciclópeo



Zapata en concreto reforzado

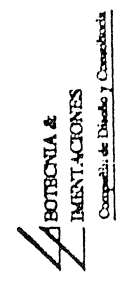


Estos detalles son esquemáticos.
 Las dimensiones finales de los
 elementos de cimentación serán
 suministrado por el Ing.
 Estructural

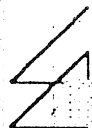
NOTAS

ALTOS DE EGIPTO

DETALLES DE CIMENTACION



APROBADO: Ing. JCA	ESCALA: 1:10	FECHA: 28-01-00
REVISADO: Ing. RSR	PRESENTADO: GYC	FIGURA: 1
DIBUJADO: Atq. LMH	REVISION: 0	
ARCHIVO: DETALLE DE CIMENTACION EGIPTO.DWG		



EOTECNIA & INGENIERIAS

Compañía de Diseño y Consultoría

Proyecto: Altos de Egipto
Descripción: _____

No.: 0199/0483
Hoja: _____ De: _____

Preparó: Rubén Suárez
Revisó: _____

Fecha: Ene/2000
Fecha: _____

- Estimativo de carga

De acuerdo con la información suministrada, la estructura proyectada consta de 2 pisos y será conformada en mampostería estructural.

Conforme a los planos arquitectónicos del proyecto, la edificación presenta luces entre 2.40 a 4m

1m cub	0.5 t/m ²
2 piso	1.0 t/m ²
1 piso	←

se supone que la carga se transmite directamente al terreno.
1.5 t/m²

$P_{max} = 3 \text{ t/m}^2$

$f_{in} = 1.8 \text{ t/m}^2$

- CAPACIDAD DEL SUELO

Según lo planteado en el estudio de suelos 0199/0483 la capacidad admisible del suelo es de:

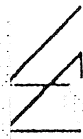
$q_2 = 16 \text{ t/m}^2 \text{ (FS} = 3)$

Sin embargo es para apoyarse sobre el estrato de Arcilla venosa.

Utilizando un estrato más superficial, se tiene que la capacidad admisible sería $q_2: 6.2 \text{ t/m}^2 \text{ (FS} = 3)$

Este estrato corresponde a la arcilla csp oscura que se encuentra debajo de la capa vegetal y los escombros.

Sin embargo, este estrato como fue encontrado en el sector...

 <p>EOTECNIA & CIMENTACIONES</p> <p>Compañía de Diseño y Consultoría</p>	Proyecto: <u>Altos de Equeto</u> Descripción: _____ _____	No.: <u>0199/0483</u> Hoja: <u>2</u> De: _____
	Preparó: <u>Rubén Suárez</u> Revisó: _____	Fecha: <u>Ene/00</u> Fecha: _____

En conclusión, se proponen dos estratos de cimentación, los cuales se presentan por debajo de 12 (2x2 vegetal y escombros. (2prox entre 0.35m a 1.80m)

Para diseño se utilizará en ambos casos una capacidad admisible de:

$$[q_2 = 620 \text{ t/m}^2 \text{ (F.S. = 30)}]$$

- PREDIMENSIONAMIENTO

$$B_{mz} = \frac{P_{mz}}{q_2} = \frac{3 \text{ t/m}}{620 \text{ t/m}^2} = 0.48 \text{ x } 0.50 \text{ m}$$

$$B_{min} = \frac{P_{min}}{q_2} = \frac{1.8 \text{ t/m}}{620 \text{ t/m}^2} = 0.29 \text{ m x } 0.40 \text{ m}$$

↑
Utilizando el mínimo ancho de cimiento recomendado por restricciones constructivas y de estabilidad.

- Asentamientos

Los asentamientos totales, serán considerados como con diferencias de 1cm.

DISEÑO CIMENTACION SUPERFICIAL

El esfuerzo límite básico de falla de cimentaciones superficiales puede calcularse de acuerdo con la siguiente formulación (Numeral H.4.1.4 NSR-98):

$$q_o = cN_c + qN_q + \frac{\gamma Bz}{2} N_\gamma$$

donde,

- q_o: resistencia última
- q: sobrecarga por el suelo
- B: ancho de la zapata
- N_c: factor de capacidad portante, término de cohesión
- N_q: factor de capacidad portante, término de confinamiento
- N_γ: factor de capacidad portante, término de sobrecarga
- c: cohesión
- γ: peso unitario total
- z: Profundidad de cimentación

c =	2.50t/m ²	F.S.=	3.00
φ =	0.00°	q =	1.50t/m ²
γ =	1.50t/m ³	N _c =	5.14
z=	1.00m	N _q =	1.00
B/L=	0	N _γ =	0.00

0.40m	7.59	1.00	0.00	20.47t/m ²	6.82t/m ²
0.45m	7.50	1.00	0.00	20.25t/m ²	6.75t/m ²
0.50m	7.42	1.00	0.00	20.04t/m ²	6.68t/m ²
0.55m	7.34	1.00	0.00	19.84t/m ²	6.61t/m ²
0.60m	7.26	1.00	0.00	19.65t/m ²	6.55t/m ²
0.65m	7.18	1.00	0.00	19.46t/m ²	6.49t/m ²
0.70m	7.11	1.00	0.00	19.28t/m ²	6.43t/m ²
0.75m	7.05	1.00	0.00	19.12t/m ²	6.37t/m ²
0.80m	6.98	1.00	0.00	18.96t/m ²	6.32t/m ²
0.85m	6.92	1.00	0.00	18.80t/m ²	6.27t/m ²
0.90m	6.86	1.00	0.00	18.66t/m ²	6.22t/m ²

6.2t/m²

