000001

DI-1804

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

D.P.A.E

CONTRATO Nº CONS-112/2003
DISEÑOS DE OBRAS, PRESUPUESTOS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS EN SITIOS DE RIESGO INMINENTE EN BOGOTA D.C.

SITIO Nº5 LOS CHIRCALES
LOCALIDAD DE RAFAEL URIBE URIBE

VICTOR H. KUHN N.

BOGOTA D.C. SEPTIEMBRE DE 2003

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

D.P.A.E

CONTRATO Nº CONS-112/2003
DISEÑOS DE OBRAS, PRESUPUESTOS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS EN SITIOS DE RIESGO INMINENTE EN BOGOTA D.C.

SITIO Nº5 LOS CHIRCALES
LOCALIDAD DE RAFAEL URIBE URIBE

VICTOR H. KUHN N.

BOGOTA D.C. SEPTIEMBRE DE 2003

Bogotá, septiembre 12 de 2003 I930/2003

Señores,
Dirección de Prevención y Atención de Emergencias DPAE
Atn. Ingeniero Javier Pava Sánchez.
Coordinador Técnico DPAE.
Interventor del Contrato N° CONS-112/2003.
L.C.

Referencia: *Informe sobre el estudio de suelos, y diseños del punto a ser estabilizado en el barrio Los Chircales, localidad de Rafael Uribe Uribe, Contrato N° CONS-112/2003.*

Estimados señores:

Tengo el agrado de presentar a continuación, el informe del estudio de suelos y los diseños de una zona que presenta caída de bloques e inestabilidades locales, en la *Carrera 14A # 50B-04 Sur, Los Chircales , localidad de Rafael Uribe Uribe.* El informe contiene los resultados de los trabajos de campo y de laboratorio de suelos, el análisis geotécnico, las consideraciones hidráulicas, y las conclusiones y recomendaciones constructivas, así como presupuestos y cantidades.

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

Atentamente,

Héctor Parra P.
Director del Estudio.
Matrícula de Ingeniero Civil # 12334 de Cund.

Calle 72#12-65 Of.404 Tels. 2124261-2124306 Fax 2175581 E-mail hecpageo@unete.com Bogotá·Colombia

CONTENIDO

	Hoja #
1. Introducción.	4
2. Trabajos realizados.	6
2.1. Sondeos.	6
2.2. Ensayos de laboratorio de suelos.	6
2.3. Topografía.	7
2.4. Análisis geotécnico. (Anexo 5)	7
2.5. Análisis estructural. (Anexo 6)	7
2.6. Consideraciones hidráulicas y de drenaje. (Anexo 6)	7
3. Descripción de los suelos.	8
3.1. Entorno Geológico	8
3.2. Perfil del suelo	8
3.2.1. Limo arenoso y limo arcilloso, con vetas negras, consistencia muy dura.	9
3.2.2. Limolita arcillosa gris, con arena y tonos amarillos, consistencia muy dura.	9
3.2.3. Arena arcillosa de grano fino, consistencia muy dura.	10
3.2.4. Manto de arenisca de grano medio grueso	10
3.2.5. Nivel freático.	11
4. Análisis geotécnico y soluciones.	12
4.1. Diagnóstico y soluciones propuestas.	12
4.2. Estabilidad de taludes.	13
4.3. Perfil sísmico.	14

CONTENIDO (continuación) Hoja #

5. Diseños. 15
5.1. Alternativas 15
5.2. Diseños hidráulicos. 15
5.2.1 Caudal de escorrentía. 15
5.2.2 Diseño de cuneta. 17
5.3. Escogencia de la alternativa óptima. 17
5.4. Presupuesto de obra y especificaciones. 18
5.5. Cronograma 18
5.6. Limitaciones 18

Anexos.

1. Fotografías.
2. Localización de sondeos.
3. Memorias de sondeos.
4. Resumen de ensayos de laboratorio.
5. Análisis geotécnico.
6. Cartera topográfica.
7. Presupuesto.
8. Cronograma.
9. Convenciones.
10. Planos.
11. Especificaciones.

1. INTRODUCCION.

El presente informe contiene los resultados del estudio geotécnico realizado en la carrera 14A # 50B-04 Los Chircales, localidad de Rafael Uribe, en donde se requiere diseñar y construir obras para estabilizar un talud que se encuentra ubicado al costado oriental del Hogar Infantil "Rin Rin Renacuajo" el cual ha presentado caída de bloques. Igualmente contiene el estudio y las especificaciones para la solución de protección.

El presente informe forma parte del contrato de consultoría N° CONS 112/2003 suscrito entre la DPAE y el ingeniero Víctor H. Kuhn N., y representa el sitio N° 5, estudiado bajo el contrato mencionado, en la modalidad de diseños de emergencia.

El sector objeto de estudio es de alta pendiente, está constituído por un talud de corte de la vía de acceso a una antigua cantera, donde se ha desarrollado un barrio sub-normal. Un esquema del sector se muestra en el Anexo N° 10 Plano #1 *"Plano general de obras, Planta, perfiles y localización de Sondeos"*.

En el *capítulo N° 2* se incluye la relación de los trabajos ejecutados para llegar a las conclusiones que se presentan en este informe, así como los principales análisis de geotecnia e hidráulica realizados y la metodología de diseño empleada.

En el *capítulo N° 3* se hace una descripción de los suelos encontrados mediante los sondeos realizados y se presenta un perfil estratigráfico de estos.

En el *capítulo N° 4* se presenta el análisis geotécnico en donde se incluye el análisis de estabilidad del talud y la solución de protección propuesta.

En el *capítulo N° 5* se presenta el análisis estructural en donde se escoge la mejor alternativa de contención para los diferentes frentes. Se incluye el presupuesto y el cronograma de obra para la solución escogida.

El sitio de estudio está constituio por un talud que presenta evidencias de procesos de erosión y material suelto suceptible de generar caídas de suelo y fragmentos de rocas. Así mismo la falta de protección de los materiales que conforman el talud y la presencia , en la parte alta del talud, de una manguera de conducción de agua, puede generar saturación del material superficial, lo que detonaría los posibles procesos de remoción.

Como medidas definitivas de control, se proyecta construir una pantalla de concreto lanzado, fijada mediante pernos, y reforzada con malla electrosoldada, para proteger la zona superior del talud, evitando la acción erosiva del agua y el viento sobre los suelos arcillosos. Complementando la pantalla, se propone una cuneta interceptora en la corona del talud, que conduzca las aguas superficiales hacia la zona baja. En el presente estudio se ha proyectado un área a proteger con la pantalla y una ubicación del sistema de conducción de aguas lluvias, sin embargo la configuración final de estas soluciones debe ser ajustada en obra, con el vistobueno del interventor, de manera que se logre la mejor configuración de las protecciones propuestas.

2. TRABAJOS REALIZADOS.

2.1. Sondeos geotécnicos.

Se realizaron dos (2) apiques hasta una profundidad máxima de 1.4 m, y una trinchera de 6m de longitud, en la cara del talud. Lo anterior para investigar la estratigrafía del terreno y los materiales suceptibles a la remoción. Se tomaron muestras representativas alteradas, realizando simultáneamente ensayos de campo de compresión inconfinada in situ por medio del penetrómetro y clasificación visual.

Se realizaron varias visitas al sitio del proyecto durante las cuales se organizaron los trabajos de sondeo y muestreo, se hicieron observaciones cuidadosas del entorno del problema. La localización de sondeos se muestra en el Anexo N° 2 *"Localización de sondeos"*, y el registro detallado de la memoria de éstos y de los resultados de ensayos de campo se incluyen en el Anexo N° 3 "*Memorias de sondeos* ".

2.2. Ensayos de laboratorio de suelos.

Con el fin de conocer las características físicas del suelo y su clasificación se realizaron ensayos de contenido de humedad, límites de Atterberg (límites líquido y plástico) de las muestras más representativas de los estratos encontrados. El resumen de los resultados de ensayos de laboratorio se incluye en el Anexo N° 4 "*Resumen de ensayos de laboratorio* ", al final del presente informe.

2.3. Topografía.

Se realizó un levantamiento topográfico en la zona de estudio y se detalló la topografía de los taludes y los niveles de las estructuras vecinas. Se incluye la cartera topográfica en el *Anexo # 6.*

2.4. Análisis geotécnico. *(Anexo 5)*

Con base en los resultados de las perforaciones efectuadas se caracterizó el perfil estratigráfico del terreno en cuestión. Se analizaron los resultados de la investigación de los suelos con relación al proyecto y a las cargas de trabajo en los siguientes aspectos:

Análisis de estabilidad:

.

Se analizaron los factores de seguridad para las hipótesis de falla local y falla general involucrando las obras proyectadas.

2.5. Diseños.

Con base en los resultados geotécnicos, se procedió a analizar y diseñar las alternativas de protección.

2.6. Consideraciones hidraúlicas y de drenaje.

Teniendo en cuenta que el problema de remoción , está ligado con la deficiente evacuación de las aguas de escorrentía y el agua contenida en los materiales que conforman los suelos, dentro del diseño se incluyó un sistema de drenaje de aguas superficiales y subsuperficiales.

3. DESCRIPCION DE LOS SUELOS.

3.1. Entorno Geológico

Al oriente de la localidad de Rafael Uribe Uribe aparece una franja de la Formación Bogotá (Tb) conformada por arcillolitas abigarradas, que alternan con areniscas friables y limolitas, éstas dos últimas, identificadas en el sector de estudio. El buzamiento regional de la secuencias varía de sub-horizontal a muy suave hacia el sur-oeste. Localmente la secuencia sedimentaria está cubierta por depósitos de gravedad, depósitos de escombros y suelos residuales. Las areniscas presentes en el sector han sido objeto de explotación para su uso como material de construcción, al igual que las arcillolitas rojizas, que constituyeron la materia prima en la elaboración de ladrillos y otros productos vitrificados, en los antiguos chircales de la zona.

3.2. Perfil estratigráfico.

En el sitio de estudio, tanto en la parte alta del talud como en la pata del mismo, se encontró un estrato superficial, compuesto por rellenos de residuos de obra, arcillas, limos y en general material suelto y de consistencia blanda; en algunas zonas se detectó una capa vegetal. El estrato superficial tiene en promedio 0.4 m de espesor; en la parte alta del talud alcanza hasta 0.5 m de profundidad y en la pata puede ser de hasta 1.3 m de profundo. Teniendo en cuenta la heterogeneidad del relleno, para los análisis de estabilidad se adoptaron los siguientes parámetros de resistencia para el relleno:

PARAMETRO	Unidad	Valor
Resistencia al corte Cu	Kg/cm^2	0.2
Angulo de Fricción (Ø)	Grados°	10

La descripción detallada de los estratos que subyacen a la capa superficial sigue a continuación.

3.2.1. Limo arenoso y limo arcilloso, con vetas negras, consistencia, CL.

Estrato que subyace al relleno superficial en el apique AP-1, tiene un espesor promedio de 1.1 m y una profundidad máxima de 1.4 m. En el siguiente cuadro se transcriben las principales propiedades de éste estrato.

CARACTERISTICA		VARIACION
Humedad natural	%	12
Límite Líquido	%	36
Límite Plástico	%	21
Indice de Plasticidad	%	15
Penetrómetro (quc)	kg/cm^2	>4.5

Para el análisis de estabilidad se asume un valor de resistencia al corte Cu, igual a la mitad del valor obtenido para la compresión inconfinada, encontrada en campo por medio del pentrómetro de bolsillo, esto es Cu = 2.25 Kg/cm^2, el valor del angulo de fricción se toma igual a cero asumiendo que es un material puramente cohesivo.

3.2.2. Limolita arcillosa gris, con arena y tonos amarillos, consistencia muy dura, CL.

Estrato que se encuentra subyaciendo a la capa superficial en el apique AP-2 y la trinchera TR-1. El estrato presenta un espesor promedio de 0.6 m y alcanza una profundidad máxima de 1.2 m. En el siguiente cuadro se presentan las principales características del estrato.

CARACTERISTICA		VARIACION
Humedad natural	%	12
Límite líquido	%	27
Límite plástico	%	18
Indice de plasticidad	%	10
Resistencia:		
Penetrómetro	Kg/cm^2	>4.5

Para el análisis de estabilidad se asume un valor de resistencia al corte Cu, igual a la mitad del valor obtenido para la compresión inconfinada, encontrada en campo por medio del penetrómetro de bolsillo, esto es Cu = 2.25 Kg/cm^2, el valor del angulo de fricción se toma igual a cero asumiendo que es un material puramente cohesivo.

3.2.3. Arena arcillosa, de grano fino, medio densa.

Estrato que se encuentra subyaciendo al anterior, trinchera TR-1, presenta un espesor de 1.4 m confirmado y alcanza una profundidad máxima comprobada de 3.5 m. Presenta una resistencia a la compresión inconfinada mayor a 4.5 kg/cm^2, medida en campo con el penetrómetro de bolsillo. En los análisis de estabilidad se utilizó un valor de la resistencia al corte igual la mitad del valor del penetrómetro, Cu = 2.25; de acuerdo con Bowles (1988)[1], se asume un ángulo de fricción de 32° para una arena medio densa y de grano medio.

3.2.4. Manto de arenisca, de grao medio grueso.

Estrato que se presenta subyaciendo al anterior, detectado con la trinchera TR-1, y que se ve prácticamente en toda la cara del talud, con una ligera

[1] Tomado de: Manuel Delgado Vargas. "Ingeniería de Fundaciones", Escuela Colombiana de Ingeniería, Bogotá 1996. Página 73 Tabla 1.4.

inclinación hacia el sur. En los análisis de estabilidad se utilizó un valor de la resistencia al corte Cu = 2.25; de acuerdo con Bowles (1988)[1], se asume un ángulo de fricción de 40^0 para una arena muy densa.

3.2.5. Nivel freático.

En ninguno de los sondeos se detectó nivel freático.

4. ANALISIS GEOTECNICO Y SOLUCIONES

4.1. Diagnóstico y soluciones propuestas.

De acuerdo con las observaciones en campo y los análisis de estabilidad, se puede concluir que el relleno de arcillas, limos y residuos de obra , que se encuentra superficialmente en la parte alta del talud, por acción del agua, están sueltos y pueden llegar a fallar por erosión directa. Igualmente, las limolitas que se encuentran a continuación del relleno pueden ablandarse cuando se encuentran en contacto con el agua generando migración por erosión.

Debido a que estos estratos susceptibles de erosión, se encuentran sobreyaciendo al manto de arenisca, y que, estando sanos, presentan buenos parámetros de estabilidad, como se puede deducir de su resistencia a la compresión, se asume que al retirar los materiales que ya están sueltos y perfilar el talud, se recuperarían las condiciones de estabilidad, y solo sería necesario proteger, dichos materiales susceptibles a la erosión, preservando las condiciones de estabilidad del talud.

Por lo anterior, como solución definitiva al problema, se plantea la construcción de una pantalla, en concreto lanzado, reforzada con malla electrosoldada y fijada mediante pernos; esta pantalla tiene un ancho variable de 3.2 a 7.0 m aproximadamente, de tal manera que cubra la cara del talud, en la zona donde se presentan las limolitas y los materiales suceptibles a la erosión, que se encuentran por encima del manto de arenisca. Esta solución contempla el retiro de material suelto y perfilado del suelo en la parte alta del talud, donde se construirá la protección. Igualmente se deben colocar tubos de drenaje a

manera de *"lloraderos"* , para evitar la acumulación de empujes hidrostáticos contra la pantalla. Las obras incluyen una cuneta para interceptar el agua lluvia en la parte superior del talud y conducirla al sistema de alcantarillado.

4.2. Estabilidad de taludes

Se analizó la estabilidad del talud en estudio, empleando la Sección 1 (ver Plano 1 y Anexo # 5) . Esta sección es crítica ya que corresponde a la parte del talud que da contra un patio del Jardín Infantil, y además presenta una vivienda en la parte superior.

Para la sección de análisis se realizaron comprobaciones de estabilidad de la situación actual. El análisis se realizó mediante el programa *PCSTABLE*, empleando el método de Bishop para determinar los factores de seguridad de múltiples superficies de falla circulares. Se empleó éste método ya que de acuerdo a la experiencia, éste tipo de fallas, son predominantes en los materiales presentes en el sitio.

Como se puede observar en el Anexo N°5 *"Análisis Geotécnico"*. las superficies de falla más críticas involucran el relleno, el limo, y las arenas, que se encuentran en la parte superior del talud, pasando por encima de la arenisca la cual se convierte, por sus parámetros de resistencia, en una limitante para las superficies de falla. De acuerdo con los resultados, los factores de seguridad en cuanto a la estabilidad local y general son aceptables, lo que permite sugerir obras de protección y de control frente a los agentes erosivos.

Es de aclarar que los análisis para modelos con sismo son seudo-estáticos y los valores de los cuadros mostrados en el Anexo N°5, corresponden a la aceleración máxima de diseño a_m , que para la zona de estudio es de 0.24g según

la Microzonificación Sísmica de Bogotá, además se incluyó una componente vertical de sismo en el análisis igual a 0.10g.

4.3. Perfil sísmico.

El perfil sísmico de la zona es tipo S1, de acuerdo con la nomenclatura de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98. El lugar de estudio se encuentra ubicado en la Zona 1A "*Cerros orientales y sur occidentales*", de acuerdo con la Microzonificación Sísmica de Bogotá. Además no existen estratos susceptibles de licuación. La ciudad de Bogotá se encuentra en una zona de riesgo sísmico intermedio.

5. DISEÑOS

5.1. Pantalla

El dimensionamiento de la pantalla se realizó con el criterio de proteger la zona de la cara del talud donde se presentan los estratos suceptibles a la acción del agua; en el Plano 1, se observa dicha área. En el Plano 2, de detalles se presentan las características de la malla de refuerzo, los pernos de fijación, y en las especificaciones se presentan la caracteristicas de los materiales a emplear y el proceso constructivo.

5.2. Diseños hidraúlicos

Se propone una cuneta de recolección de aguas superficiales dispuesta en la corona del talud. Esta cuneta entregará el agua al sistema de alcantarillado, por medio de una caja recolectora, ubicada en el lindero sur del hogar infantil. Además se proyectan escalas en el canal como estructuras de caída y disipación de energía del agua. En los planos anexos se presenta la ubicación de dichas estructuras.

5.2.1 Caudal de escorrentía

El caudal de escorrentía se evalúa de acuerdo con el método racional mediante la expresión:

$$Q= (CiA)/3600$$

Donde:

Q=Caudal recolectado (litros/seg)

i =Intensidad de lluvia de diseño .

A =Area a drenar (m2) C=coeficiente de escorrentía

Para definir la intensidad se requiere estimar un período de concentración "t" mediante la expresión:

$$t= 0.14464(L/(H^{0.2} * A^{0.1}))$$ (Bransby-Williams, modificada[1])

t=Tiempo de concentración (min)

A=Area de drenaje (m^2)

H=Caída promedio

L= Distancia en metros sobre la línea natural de flujo entre el punto de diseño y el punto de drenaje que toma el tiempo más largo en llegar a la sección de diseño.

Para el área de estudio se tiene:

$t=0.14464*(30(0.09^{0.2}*300^{0.1}))$

t= 4.7 min se asume 5 min.

Con el valor de tiempo de concentración asumido se ingresa a la curva de Intensidad, duración y Frecuencia (IDF) de la estación el Dorado en Bogotá y se encuentra el valor de la intensidad de lluvias y seguidamente se calcula el valor del caudal de diseño.

i =100 mm/ hr para un período de retorno de 5 años.

C = 1.0 según recomendación del Geotechnical Engineering Office[2].

Entonces se tiene:

$$Q=(1.0 * 100 * 300)/3600$$

$$Q= 8.3 \text{ lt/seg}$$

---

[2]Tomado de: Suarez D. Jaime. "Deslizamientos y Estabilidad de Taludes en Zonas Tropicales",Instituto de Investigación Sobre Erosión y deslizamientos, Bucaramanga 1998.

5.2.2 Diseño de cuneta.

Para la conducción de aguas superficiales se planteó la construcción de una cuneta en concreto dispuesta en el costado occidental de la vía peatonal. El dimensionamiento de dicho canal se realizó empleando la siguiente expresión, que relaciona el área y radio hidráulico con el caudal, obtenida de la ecuación de Manning:

$$AR^{(2/3)}=[(n*Q)/(1.0*(S)^{1/2})]$$

Con n=0.013, número Manning para el concreto, y con los valores obtenidos de caudal se tiene una sección trapezoidal con las siguientes características:

Caudal trasportado: 0.0083 m^3/s
Pendiente: 9 % aprox.
Dimensiones:

Base:	0.25 m
Lámina de Agua:	0.07 m
Altura h	0.25 m

5.3. Escogencia de la alternativa óptima.

Con base en un criterio de economía, celeridad y durabilidad, se escogió como alternativa de la pantalla en concreto lanzado. Se incluye dentro de la solución la construcción de cunetas interceptoras de escorrentía , como se muestra en el plano general de solución y el plano de detalles (*Anexo 10 "Planos"*).

Como solución principal de protección se descartó otro tipo de recubrimiento, como piedra pegada o empradizaciones, por la dificultad de asegurar suficiente estabilidad de la obra misma y por lo tanto suficiente durabilidad, lo que no es permisisble por la vecindad que tiene la obra con el hogar infantil.

5.4. Presupuesto de obra y especificaciones

En el *Anexo 7 "Presupuesto "* se incluye el detalle del presupuesto de obra total para las obras a construir en *Los Chircales, carrera 14A # 50B-04 Sur.* Y en el *Anexo 11" Especificaciones"* se transcriben las especificaciones generales y específicas de construcción.

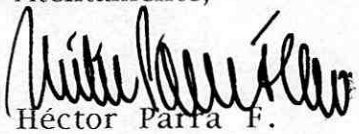
5.5. Cronograma

En el *Anexo 8 "Cronograma"* se incluye el detalle del cronograma de ejecución de las obras para el proyecto.

5.6. Limitaciones.

El presente informe contiene todos los pormenores del proceso de estudios técnicos y diseño de obras de estabilización en el sitio *Los Chircales, carrera 14A # 50B-04 Sur.* Las obras diseñadas no constituyen la única solución, pero en el proceso se han analizado alternativas y se ha discutido con el ingeniero de la coordinación técnica de la DPAE, las posibilidades de solución del problema por diferentes métodos. La solución propuesta y detallada en el presente informe es en nuestra opinión la mejor desde los puntos de vista económico y funcional, por lo cual se considera que el diseño refleja una construcción óptima para la solución del problema inherente al sitio estudiado. No se descartan cambios menores y ajustes durante la construcción de la obra pero éstos no cambiarán sustancialmente los presupuestos o cronogramas.

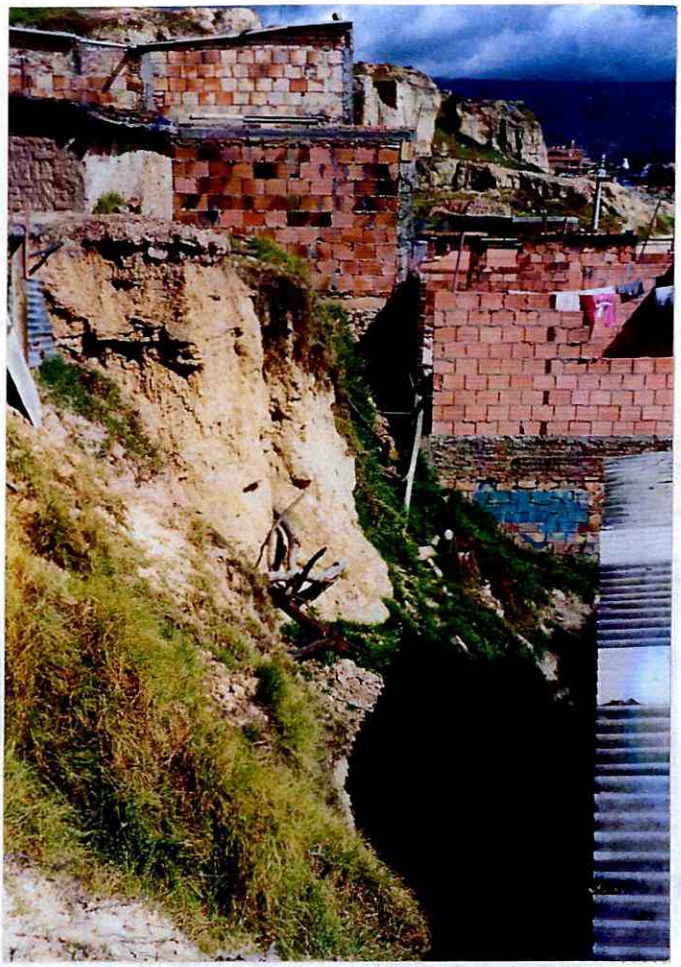
Atentamente,



Héctor Parra F.
Ingeniero Civil Director del Estudio
Mat # 12334de Cund.

DPAE - LOS CHIRCALES - SITIO NO 5
CONS-112/2003 Septiembre de 2003

Anexo #1
FOTOGRAFIAS

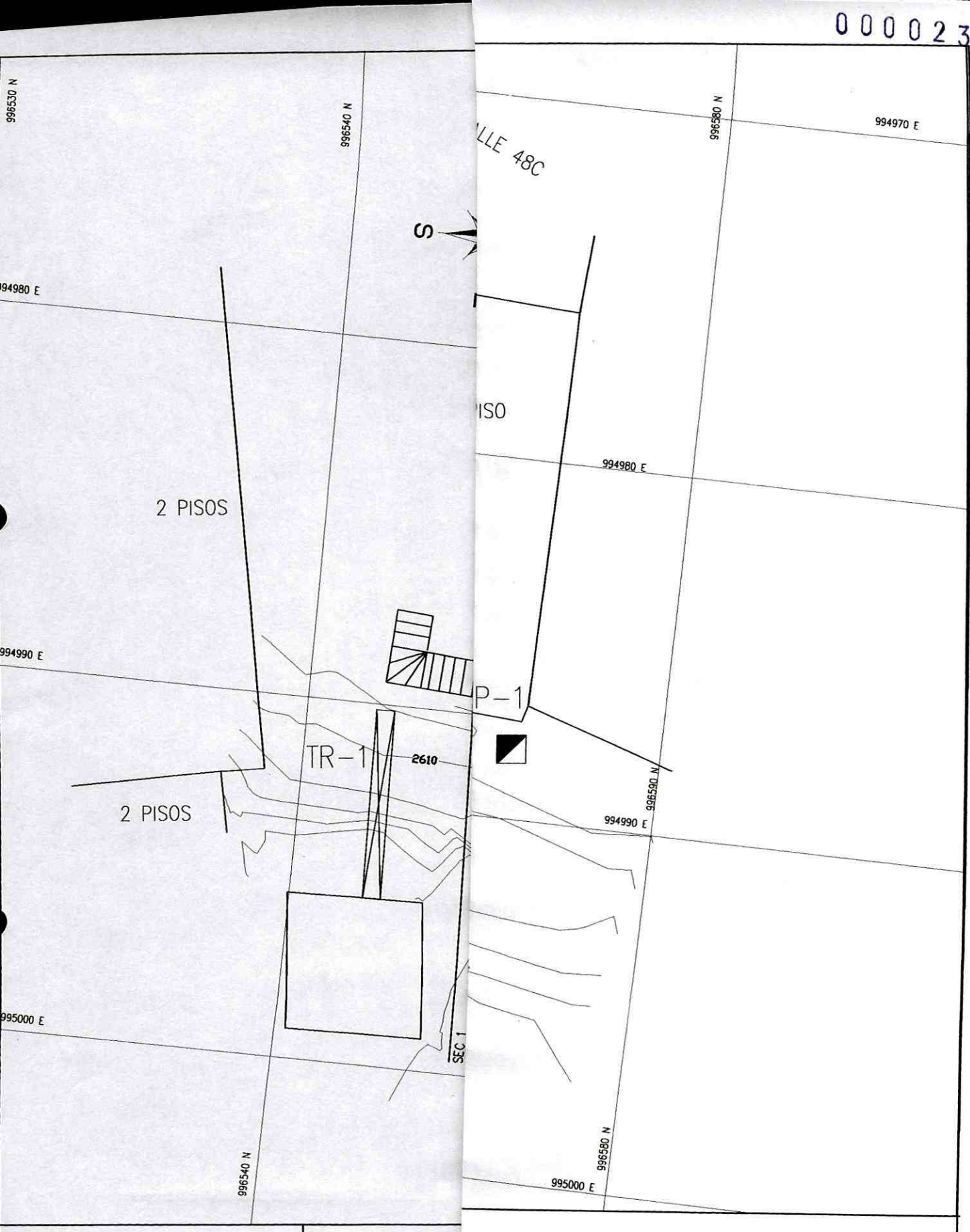


Fotografía Nº 1 . Se muestra el costado sur del talud, donde se observa el desprendimiento de suelo.



Fotografía Nº 2. Se registra el costado norte del talud de estudio, donde se aprecia el manto de arenisca y una estructura de contención construída por los vecinos del sector.

Anexo #2
LOCALIZACION DE SONDEOS



CONVENCIONES

- BARRENO
- APIQUE
- TRINCHERA

SITIO LIZACION DE SONDEOS

DPAE - LOS CHIRCALES - SITIO NO 5

CONS-112/2003 Septiembre de 2003

Anexo #3

MEMORIAS DE SONDEOS

inGeociencias s.a.

Proyecto: VICTOR KUHN - DPAE SITIO # 5 - CHIRCALES

Dirección: CRA 27 # 25 - 51 SUR

Nivel freático:

Profundidad	seco		
Fecha			

Registro de perforación # APIQUE 1

Hoja # 1 de 1

Cota del terreno (m): 2617.5

Prof(m)	Descripción	Muestras #	Muestras Prof.	Muestras Tipo	Sv Kg/cm2 Veleta	Sv Kg/cm2 Torvane	N golpes pie	Resistencia Cort.Dir y UU ø´	Resistencia Cort.Dir y UU C´	Resistencia kg/cm2 Penetr	Resistencia kg/cm2 qu	Límites de Atterberg 0 50 100	Granulometría % Pasa Tamiz 10	Granulometría % Pasa Tamiz 40	Granulometría % Pasa Tamiz 200	γ ton/m3	USC
0	Capa vegetal		0-0,3														
0.25	Relleno de resíduos de obra con material suelto de consistencia blanda		0,3-0,6							>4,5							
0.5																	
0.75	Limo arenoso con vetas negras de consistencia muy dura		0,6-1,2							>4,5							
1.0																	
1.25	Limo arcilloso con arena de tamaño medio de consistencia dura	1	1,20-1,40							>4,5		● □ ○					CL
1.5																	
1.75																	
2.0																	
2.25																	
2.5																	
2.75																	

Observaciones:

○ Límite Líquido. ● Humedad natural.
□ Límite plástico.

Hora inicio: Fecha inicio: 9-IX-03

Hora fin: Fecha Fin: 9-IX-03

Perforador: A.G Revisó: J.A.S

Equipo: Herramienta menor

Martillo, altura caída y mec. de elevación SPT: 30 pulgadas

000025

ingeciencias s.a.

Proyecto: VICTOR KUHN - DPAE SITIO # 5 - CHIRCALES

Dirección: CRA 27 # 25 - 51 SUR

Nivel freático: Profundidad: seco | Fecha:

Registro de perforación # APIQUE 2

Hoja # 1 de 1

Cota del terreno (m): 2617.5

Prof(m)	Descripción	Muestras #	Muestras Prof.	Muestras Tipo	Sv Kg/cm2 Veleta	Sv Kg/cm2 Torvane	N golpes pie	Resistencia Cort.Dir y UU kg/cm2 ø´	Resistencia C´	Resistencia Penetr	Resistencia qu	Límites de Atterberg 0 50 100	Granulometría % Pasa Tamiz 10	40	200	γ ton/m3	USC
0																	
0.25	Relleno de escombros, raíces y resíduos de obra		0-0,40														
0.5																	
0.75	Limolita arcillosa con arena de color gris claro y tonos amarillos de consistencia muy dura	1	0,4-0,9							>4,5		O ● □					CL
1.0																	
1.25																	
1.5																	
1.75																	
2.0																	
2.25																	
2.5																	
2.75																	

Observaciones:

O Límite Líquido. ● Humedad natural.
□ Límite plástico.

Hora inicio: Fecha inicio: 9-IX-03

Hora fin: Fecha Fin: 9-IX-03

Perforador: A.G Revisó: J.A.S

Equipo: Herramienta menor

Martillo, altura caída y mec. de elevación SPT: 30 pulgadas

inGeniería s.a.

Proyecto: VICTOR KUHN - DPAE SITIO # 5 - CHIRCALES

Dirección: CRA 27 # 25 - 51 SUR

Nivel freático: Profundidad: seco | Fecha:

Registro de perforación # TRINCHERA 1

Hoja # 1 de 1

Cota del terreno (m): 2615.4

Prof(m)	Descripción	Muestras #	Muestras Prof.	Muestras Tipo	Sv Kg/cm2 Veleta	Sv Kg/cm2 Torvane	N golpes pie	Resistencia Cort.Dir y UU ø´	Resistencia Cort.Dir y UU C´	Resistencia kg/cm2 Penetr	Resistencia kg/cm2 qu	Límites de Atterberg 0 50 100	Granulometría % Pasa Tamiz 10	40	200	γ ton m3	USC
0	Capa orgánica		0-0,5														
1.00																	
1.5	Limolita arcillosa gris con tonos amarillos de consistencia dura		0,5-1,2							4.50							
2.00																	
2.5																	
3.00	Arena arcillosa de tamaño de grano fina de consistencia dura		2,1-3,5							>4,5							
3.5																	
4.00																	
4.5	Manto de arenisca de tamaño medio grueso de consistencia dura		3,5-4,7							>4,5							
5.00																	
5.5	Relleno de arcillas, limos y resíduos de obra.		4,7-6,0														
6.00																	

Observaciones:

O Límite Líquido. ● Humedad natural.
□ Límite plástico.

Hora inicio: Fecha inicio: 9-IX-03

Hora fin: Fecha Fin: 9-IX-03

Perforador: A.G Revisó: J.A.S

Equipo: Herramienta menor

Martillo, altura caída y mec. de elevación SPT: 30 pulgadas

000027

Anexo #4
RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

inGeciencias s.a.

DPAE - CHIRCALES - CONS-112-2003

RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO Nº	MUESTRA Nº	PROFUNDIDAD m	LL %	LP %	IP %	HN %	LC %	T40 %	T200 %	γ ton/m3	C kg/cm2	Φ º	quc kg/cm2	qu kg/cm2	qur. Kg/cm2	qu/2 Kg/cm2	USC
AP1	1	1.20-1.40	36	21	15	12							>4.5			2.25	CL
AP2	1	0.7-0.9	27	18	10	12							>4.5			2.25	CL

000029

DPAE - LOS CHIRCALES - SITIO NO 5

CONS-112/2003 Septiembre de 2003

Anexo #5
ANALISIS GEOTECNICO

inGeociencias s.a.

DPAE-CONTRATO No. CONS-112/2003- CHIRCALES

RESUMEN DE CARACTERISTICAS POR ESTRATO - PARAMETROS PROMEDIO

ESTRATO 1: Limo arenoso y limo arcilloso, con vetas negras, consistencia muy dura — USC CL

	AP-1	AP-2	TR-1									
PROF MIN	0.3											
PROF MAX	1.4											
ESPESOR	1.1	metros										
VELETA												
TORVANE												
N												
quc	> 4.5											
LL	36											
LP	21											
IP	15											
HN	12											
γ												
qu												
qur												

Parámetros promedio			
quc	4.50		
qu	-	4.50	kg/cm2
Veleta	-		
Torvane	-		
quc/2	2.25	2.25	kg/cm2
qu/2	-		
N	-	-	golpes/pie
γ	-	-	Ton/m3
LL	36	36	%
HN	12	12	%

ESTRATO 2: Limolita arcillosa gris, con arena y tonos amarillos, consistencia muy dura — USC CL

	AP-1	AP-2	TR-1									0
PROF MIN		0.4	0.5									
PROF MAX		0.9	1.2									
ESPESOR	0.6	metros										
VELETA												
TORVANE												
N												
quc		>4.5	4.5									
LL		12										
LP		27										
IP		18										
HN		10										
γ												
qu												

Parámetros promedio			
quc	4.50		
qu	-	4.5	kg/cm2
Veleta	-		
Torvane	-		
quc/2	2.25	2.3	kg/cm2
qu/2	-		
N	-	-	golpes/pie
γ	-	-	Ton/m3
LL	12	12	%
HN	10	10	%

inGeociencias s.a.

DPAE-CONTRATO No. CONS-112/2003- CHIRCALES

RESUMEN DE CARACTERISTICAS POR ESTRATO - PARAMETROS PROMEDIO

ESTRATO 3: Arena arcillosa de grano fino, consistencia dura. USC _____

	AP-1	AP-2	TR-1									
PROF MIN			2.1									
PROF MAX			3.5									
ESPESOR	1.4	metros										
VELETA												
TORVANE												
N												
quc			>4.5									
LL												
LP												
IP												
HN												
γ												
qu												
qur												

Parámetros promedio

quc	4.50		
qu	-	4.50	kg/cm2
Veleta	-		
Torvane	-		
quc/2	2.25	2.25	kg/cm2
qu/2	-		
N	-	-	golpes/pie
γ	-	-	Ton/m3
LL	-	-	%
HN	-	-	%

ESTRATO 4: Manto de arenisca, de grano medo grueso. USC _____

	AP-1	AP-2	TR-1									
PROF MIN			3.5									
PROF MAX			4.7									
ESPESOR	1.2	metros										
VELETA												
TORVANE												
N												
quc			>4.5									
LL												
LP												
IP												
HN												
γ												
qu												
qur												

Parámetros promedio

quc	4.50		
qu	-	4.50	kg/cm2
Veleta	-		
Torvane	-		
quc/2	2.25	2.25	kg/cm2
qu/2	-		
N	-	-	golpes/pie
γ	-	-	Ton/m3
LL	-	-	%
HN	-	-	%

DPAE - CONS-112/2003 - VICTOR H. KUHN
SITIO Nº5 - LOS CHIRCALES
PERFIL DE ANALISIS - SECCION 1 - ACTUAL

1. Perfil superficial
Segmentos que definen el perfil

No.	Xi	Yi	Xf	Yf	Suelo debajo
1	0	7.86	5	7.86	1
2	5	7.86	5.35	7.92	1
3	5.35	7.92	6.3	9.69	1
4	6.3	9.69	8.21	10.78	1
5	8.21	10.78	8.25	10.89	1
6	8.25	10.89	8.65	12.1	1
7	8.65	12.1	9.1	13.3	1
8	9.1	13.3	9.4	14.3	1
9	9.4	14.3	9.6	14.9	1
10	9.6	14.9	9.78	15.41	1
11	9.78	15.41	10.94	15.65	1
12	10.94	15.65	12.96	16.05	1
13	12.96	16.05	15.14	16.05	1
	15.14	16.05			

2.Perfil relleno
Segmentos que definen el perfil

No.	Xi	Yi	Xf	Yf	Suelo debajo
14	9.1	13.3	9.85	14.3	3
15	9.85	14.3	10.3	14.9	2
16	10.3	14.9	15.14	14.9	2
	15.14	14.9			

3.Perfil limolita-arena
Segmentos que definen el perfil

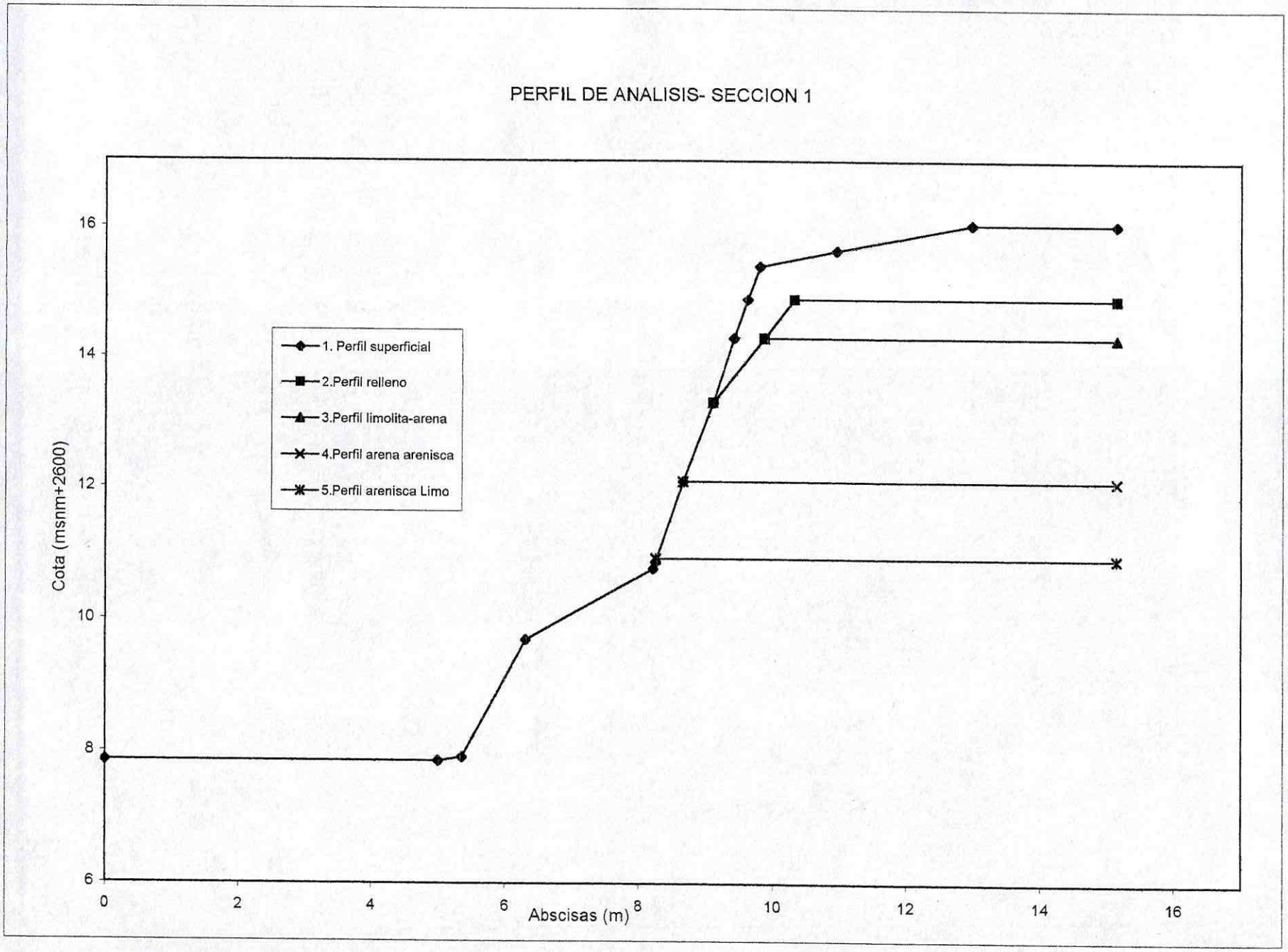
No.	Xi	Yi	Xf	Yf	Suelo debajo
17	9.85	14.3	15.14	14.3	3
	15.14	14.3			

4.Perfil arena arenisca
Segmentos que definen el perfil

No.	Xi	Yi	Xf	Yf	Suelo debajo
18	8.65	12.1	15.14	12.1	4
	15.14	12.1			

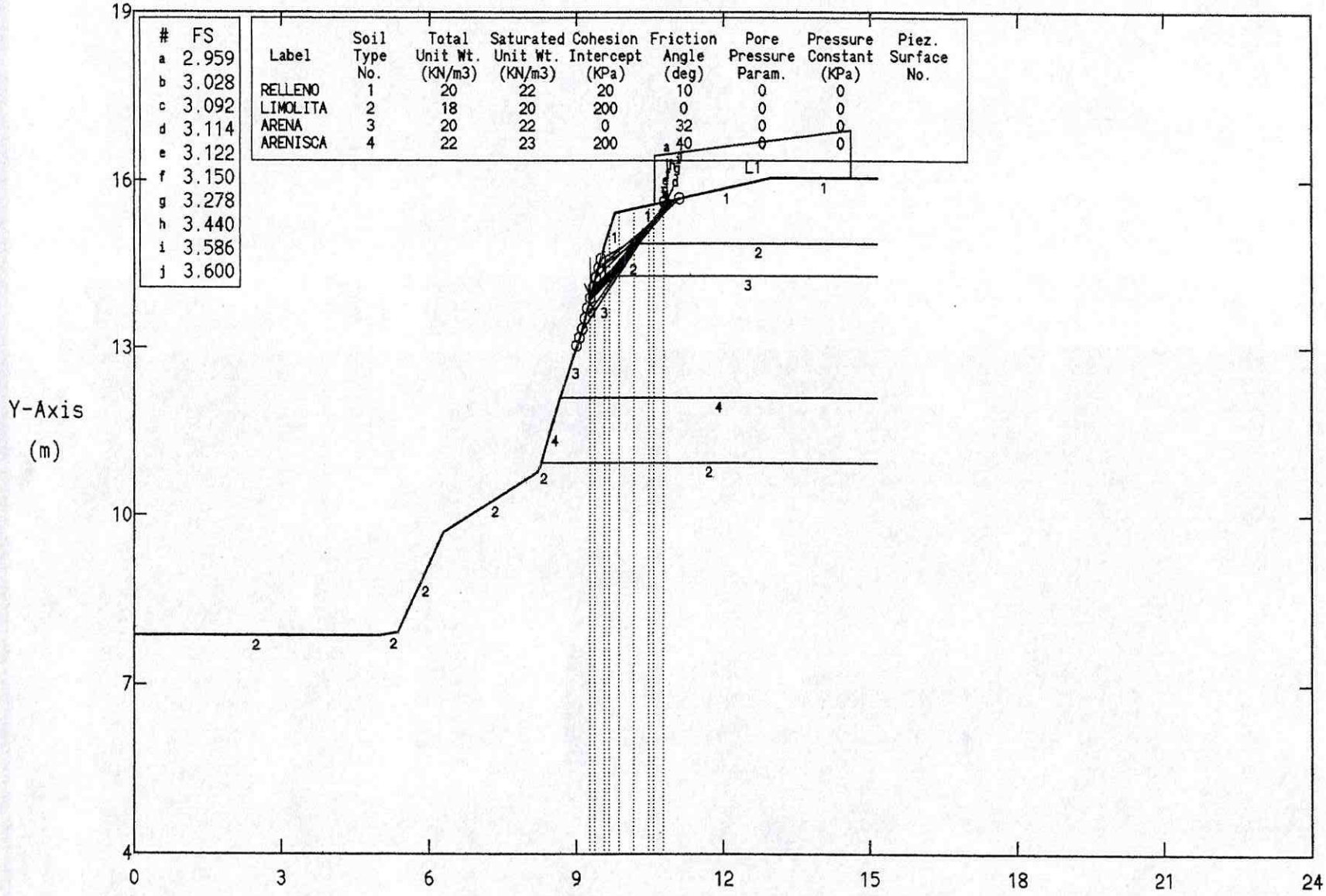
5.Perfil arenisca Limo
Segmentos que definen el perfil

No.	Xi	Yi	Xf	Yf	Suelo debajo
19	8.25	10.93	15.14	10.93	2
	15.14	10.93			


PERFIL DE ANALISIS- SECCION 1
Cota (msnm+2600)
16
14
12
10
8
6
0
2
4
6
8
10
12
14
16
Abscisas (m)
1. Perfil superficial
2.Perfil relleno
3.Perfil limolita-arena
4.Perfil arena arenisca
5.Perfil arenisca Limo

DPAE-CONS-112/2003-VICTOR H. KUHN SITIO No.5 - LOS CHIRCALES

Ten Most Critical. C:CH01.PLT By: INGECIENCIAS S.A. 09-23-03 3:26pm

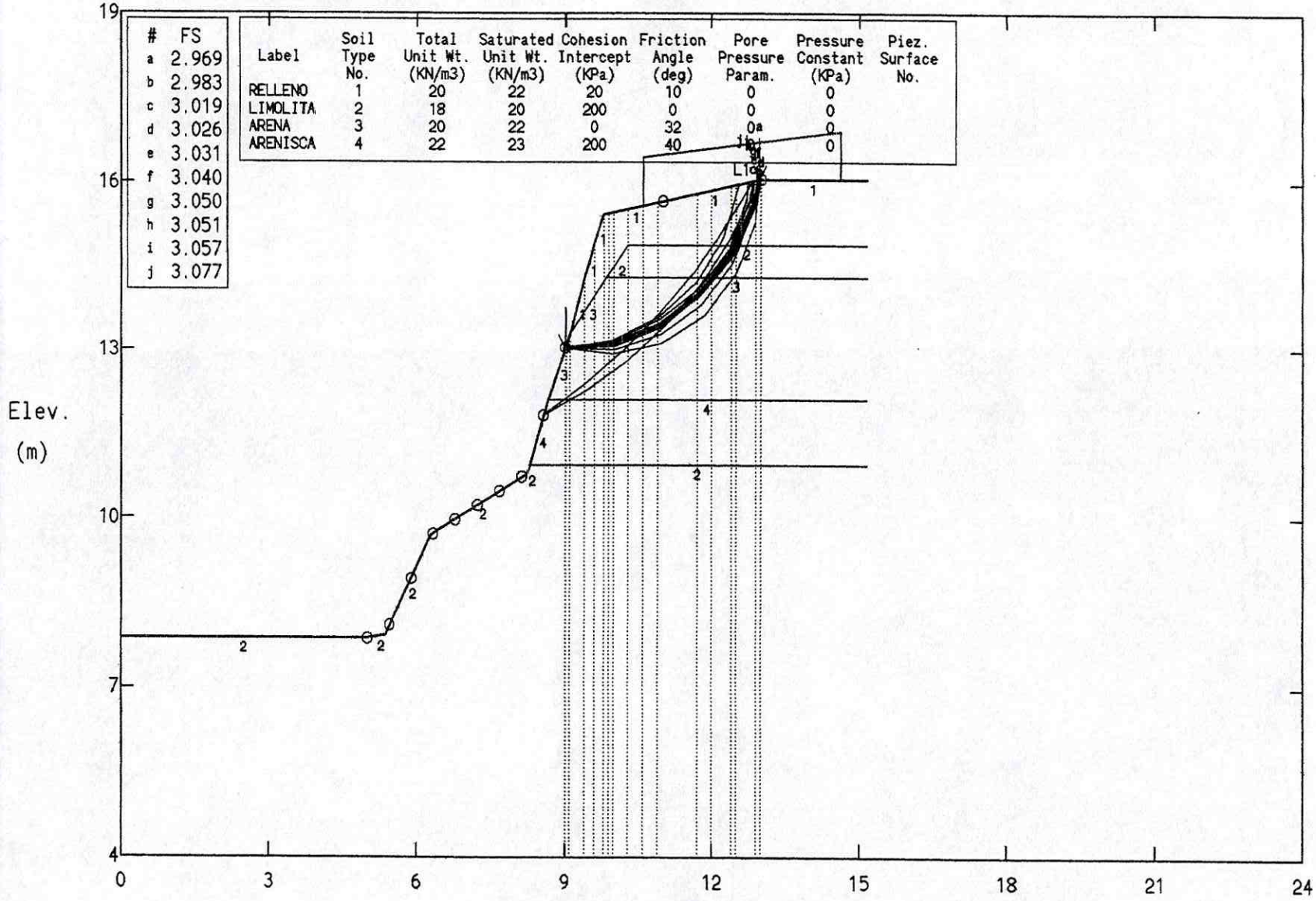


PCSTABL5M/SI FSmin=2.959 X-Axis (m)

Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

DPAE-CONS-112/2003-VICTOR H. KUHN SITIO No.5 - LOS CHIRCALES

Ten Most Critical. C:CH00.PLT By: INGECIENCIAS S.A. 09-23-03 3:29pm



PCSTABL5M/SI FSmin=2.969 X-Axis (m)

Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

Anexo #6
CARTERA TOPOGRAFICA

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

"SITIO N 5"

BARRIO LOS CHIRCALES- LOCALIDAD RAFAEL URIBE URIBE

LISTADO DE COORDENADAS

ESTACION	PTO	H.P.	ANG. HOR.	ANG. VER.	DIST. INC.	NORTE	ESTE	COTA	DETALLES
ESTACION	1001					996557.66	994990.82	2615.00	D1
VISADA	1000	1.4220	292.00000	292.00000					NORTE
	1	1.6000	175.43410	96.19420	20.0170	996537.82	994992.30	2612.62	QP.PARAMENTO
	2	1.6000	176.05320	100.32020	19.0390	996538.99	994992.10	2611.34	E.PARAMENTO
	3	1.6000	182.32400	105.00100	19.7640	996538.59	994989.97	2609.71	P.PARAMENTO
	4	1.6000	170.48300	93.00330	19.7920	996538.15	994993.98	2613.78	P.PARAMENTO
	5	1.6000	185.20180	112.40510	16.9200	996542.12	994989.37	2608.30	ESCALERA
	6	1.6000	184.14310	112.45170	16.8400	996542.17	994989.67	2608.31	PATA TALUD
	7	1.6000	181.38590	109.16550	16.2980	996542.28	994990.38	2609.44	BORDE TALUD
	8	1.6000	175.33080	106.08100	16.1130	996542.23	994992.02	2610.34	PATA TALUD
	9	1.6000	172.25370	101.35500	16.0750	996542.05	994992.90	2611.59	PATA TALUD
	10	1.6000	169.45060	90.36460	15.9090	996542.01	994993.65	2614.65	BORDE TALUD
	11	1.6000	165.23510	91.04170	18.2910	996539.96	994995.43	2614.48	E.PARAMENTO
	12	1.6000	161.57370	89.08480	14.6440	996543.74	994995.35	2615.04	E.PARAMENTO
	13	1.6000	164.55060	87.27500	13.3980	996544.74	994994.30	2615.41	CERRAMIENTO
	14	1.6000	160.47510	88.14400	13.2750	996545.13	994995.18	2615.23	TUBO 1"
	15	1.6000	166.01280	87.33280	13.0790	996544.98	994993.98	2615.38	BORDE TALUD
	16	1.6000	161.13350	87.45330	13.3760	996545.01	994995.12	2615.35	BORDE TALUD
	17	1.6000	148.36100	85.53380	15.9240	996544.10	994999.09	2615.96	E.PARAMENTO
	18	1.6000	146.34170	85.34480	15.4470	996544.81	994999.30	2616.01	CERRAMIENTO
	19	1.6000	185.33570	117.51150	14.9040	996544.54	994989.54	2607.86	E.PARAMENTO
	20	1.6000	185.29040	115.52420	15.2360	996544.01	994989.51	2608.17	REJILLA
	21	1.6000	185.47160	116.08040	15.1110	996544.16	994989.45	2608.17	REJILLA
	22	1.6000	184.05350	117.49030	14.7930	996544.61	994989.99	2607.92	PATA TALUD
	23	1.6000	179.56490	111.22140	14.0870	996544.54	994990.83	2609.69	BORDE TALUD
	24	1.6000	171.42120	106.53280	13.9030	996544.50	994992.74	2610.78	NIVEL
	25	1.6000	170.18390	104.07230	14.0380	996544.24	994993.11	2611.40	PATA TALUD
	26	1.6000	169.47060	90.51320	18.4050	996539.55	994994.08	2614.55	BORDE TALUD
	27	1.6000	166.53250	90.41170	18.9180	996539.24	994995.11	2614.59	BORDE TALUD
	28	1.6000	167.22390	92.43020	19.4500	996538.70	994995.07	2613.90	PATA TALUD
	29	1.6000	170.12510	93.28320	19.0730	996538.90	994994.06	2613.67	B Y P TALUD
	30	1.6000	171.26390	93.12500	19.6210	996538.29	994993.73	2613.72	BORDE TALUD
	31	1.6000	173.08470	96.36220	19.7020	996538.23	994993.16	2612.56	PATA TALUD
	32	1.6000	173.47360	99.15360	18.7750	996539.24	994992.82	2611.80	NIVEL
	33	1.6000	175.17090	102.17540	18.3640	996539.78	994992.29	2610.91	PATA TALUD
	34	1.6000	177.28100	102.16270	19.0070	996539.11	994991.64	2610.78	PATA TALUD
	35	1.6000	185.37590	125.19200	11.9020	996548.00	994989.87	2607.94	PARAM.F. CUNETA
	36	1.6000	184.33510	125.11120	11.9160	996547.95	994990.05	2607.96	FONDO CUNETA
	37	1.6000	183.55170	124.50260	11.7840	996548.01	994990.16	2608.09	PATA TALUD
	38	4.6000	186.43410	97.45470	19.4390	996538.53	994988.56	2609.20	BORDE TALUD
	39	4.6000	188.07020	100.36340	19.6370	996538.55	994988.09	2608.21	PATA TALUD
	40	4.6000	185.54430	101.03110	18.2570	996539.84	994988.97	2608.32	PATA TALUD
	41	4.6000	184.00410	98.06530	18.0110	996539.87	994989.57	2609.28	BORDE TALUD
	42	4.6000	186.17130	101.55440	17.3320	996540.80	994988.96	2608.24	PATA TALUD
	43	4.6000	185.00510	98.53400	17.2120	996540.72	994989.33	2609.16	BORDE TALUD
	44	1.6000	165.52580	101.46550	12.9320	996545.38	994993.91	2612.18	PATA TALUD
	45	1.6000	168.45250	102.33490	12.0470	996546.13	994993.11	2612.20	NIVEL
	46	1.6000	173.19400	111.40540	12.3560	996546.26	994992.15	2610.26	PATA TALUD
	47	1.6000	166.17410	99.12100	10.4060	996547.68	994993.25	2613.16	BORDE TALUD
	48	5.6000	221.13480	98.32270	17.1380	996544.91	994979.65	2608.28	E.PARAMENTO
	49	1.6000	160.15590	93.08560	12.5290	996545.88	994995.04	2614.13	PATA TALUD
	50	1.6000	163.08260	98.11350	10.3060	996547.90	994993.78	2613.35	NIVEL
	51	4.6000	251.02490	108.24390	11.8380	996554.01	994980.20	2608.08	E.PARAMENTO
	52	1.6000	170.36250	108.25310	8.4640	996549.74	994992.13	2612.15	BORDE TALUD
	53	1.6000	157.23450	98.30390	8.1750	996550.20	994993.93	2613.61	PATA TALUD
	54	1.6000	177.18490	117.06510	7.0180	996551.42	994991.11	2611.62	BORDE TALUD
	55	2.5000	264.47540	107.07550	20.6600	996555.87	994971.16	2607.84	E.PARAMENTO

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

"SITIO N 5"

BARRIO LOS CHIRCALES- LOCALIDAD RAFAEL URIBE URIBE

LISTADO DE COORDENADAS

ESTACION	PTO	H.P.	ANG. HOR.	ANG. VER.	DIST. INC.	NORTE	ESTE	COTA	DETALLES
	56	1.6000	164.36320	106.32240	6.2420	996551.89	994992.41	2613.05	NIVEL
	57	1.6000	156.23220	96.49100	6.9620	996551.33	994993.59	2614.00	PATA TALUD
	58	1.6000	180.49120	118.58110	5.1520	996553.15	994990.76	2612.33	BORDE TALUD
	59	2.1500	286.41460	106.52120	20.8000	996563.38	994971.75	2608.24	QP.PARAMENTO
	60	1.6000	164.47110	109.23170	4.1460	996553.89	994991.85	2613.45	PATA TALUD
	61	1.6000	153.36350	100.44180	5.1290	996553.15	994993.06	2613.87	NIVEL
	62	1.6000	163.56200	108.21360	5.3970	996552.74	994992.24	2613.12	NIVEL
	63	2.7500	291.14210	104.35200	21.9060	996565.34	994971.06	2608.15	QP.PARAMENTO
	64	2.2500	298.43110	105.10200	23.1020	996568.37	994971.27	2608.13	QP.PARAMENTO
	65	2.2500	298.51300	105.15100	22.9950	996568.37	994971.39	2608.12	QP.PARAMENTO
	66	1.6000	183.07040	97.42200	2.7030	996554.99	994990.67	2614.46	BORDE TALUD
	67	1.6000	147.03440	87.07550	3.6260	996554.62	994992.79	2615.00	BORDE TALUD
	68	1.6000	134.20500	75.59380	4.8460	996554.37	994994.18	2615.99	NIVEL
	69	1.6000	125.18210	68.29400	5.9050	996554.48	994995.30	2616.99	BORDE TALUD
	70	1.6000	139.21400	73.20290	6.8570	996552.68	994995.10	2616.79	BORDE TALUD
	71	1.6000	142.57130	77.19350	8.9950	996550.66	994996.11	2616.80	BORDE TALUD
	72	1.6000	147.03220	79.10090	10.2600	996549.20	994996.30	2616.75	BORDE TALUD
	73	1.6000	148.33570	81.18350	11.9760	996547.56	994996.99	2616.63	BORDE TALUD
	74	1.6000	151.58560	83.41210	12.9840	996546.27	994996.88	2616.25	BORDE TALUD
	75	1.6000	154.21420	84.56000	13.8600	996545.21	994996.79	2616.05	BORDE TALUD
	76	1.6000	155.48590	87.13550	13.8920	996545.00	994996.50	2615.49	PATA TALUD
	77	1.6000	152.27150	86.56160	12.0880	996546.96	994996.40	2615.47	PATA TALUD
	78	1.6000	148.07050	86.25010	10.7260	996548.57	994996.47	2615.49	PATA TALUD
	79	1.6000	147.36070	84.52480	9.3970	996549.76	994995.83	2615.66	PATA TALUD
	80	1.6000	145.25120	84.13290	8.0820	996551.04	994995.38	2615.64	PATA TALUD
	81	2.7500	305.06120	103.52420	23.1210	996570.57	994972.46	2608.13	QP.PARAMENTO
	82	1.6000	149.51410	85.46490	7.9090	996550.84	994994.78	2615.40	BORDE TALUD
	83	1.6000	154.05230	85.32390	8.9630	996549.62	994994.72	2615.52	BORDE TALUD
	84	1.6000	154.22080	87.09060	10.4690	996548.23	994995.34	2615.34	BORDE TALUD
	85	1.6000	153.54200	87.31230	11.4970	996547.34	994995.87	2615.32	BORDE TALUD
	86	1.6000	158.40430	87.42220	12.2410	996546.27	994995.27	2615.31	BORDE TALUD
	87	1.6000	160.54430	87.41090	13.3040	996545.10	994995.17	2615.36	BORDE TALUD
	88	3.3500	309.47220	103.31320	20.6000	996570.48	994975.43	2608.25	QP.PARAMENTO
	89	2.0000	321.25210	102.19380	24.6050	996576.45	994975.83	2609.17	P.PARAMENTO
	90	1.6000	157.20420	92.09520	11.2430	996547.29	994995.15	2614.40	NIVEL
	91	1.6000	145.11030	85.34540	15.5070	996544.97	994999.65	2616.02	NIVEL
	92	1.6000	143.51020	85.13420	15.0300	996545.57	994999.66	2616.07	PATA TALUD
	93	1.6000	143.02220	83.06210	14.9220	996545.82	994999.73	2616.61	BORDE TALUD
	94	1.6000	144.00040	82.09580	13.4470	996546.88	994998.65	2616.65	BORDE TALUD
	95	1.6000	136.40300	81.47050	12.1830	996548.89	994999.09	2616.56	NIVEL
	96	1.6000	127.49120	80.10280	10.6860	996551.20	994999.14	2616.65	NIVEL
	97	1.6000	114.37400	78.42230	9.2510	996553.88	994999.07	2616.63	NIVEL
	98	2.3000	317.47420	103.14110	26.2920	996576.62	994973.63	2608.10	E.PARAMENTO CERR
	99	3.3000	291.36110	102.22140	24.7430	996566.56	994968.35	2607.82	CERRAMIENTO
	100	1.8500	282.59510	105.58450	24.3650	996562.93	994968.00	2607.86	CERRAMIENTO
	101	1.6000	97.13530	65.26380	4.9240	996557.10	994995.26	2616.97	BORDE TALUD
	102	1.6000	55.32260	65.28520	4.9030	996560.18	994994.50	2616.86	BORDE TALUD
	103	1.8500	281.36410	105.42370	25.0550	996562.51	994967.19	2607.79	CERRAMIENTO
	104	2.0000	265.46030	105.31140	25.9220	996555.82	994965.91	2607.49	CERRAMIENTO
	105	1.6000	55.34190	65.39480	4.9360	996560.20	994994.53	2616.86	BORDE TALUD
	106	1.6000	31.03080	70.30290	5.9340	996562.45	994993.71	2616.80	BORDE TALUD
	107	1.6000	20.55330	75.19350	8.1790	996565.05	994993.65	2616.89	BORDE TALUD
	108	1.6000	16.27560	78.26100	10.2730	996567.31	994993.67	2616.88	BORDE TALUD
	109	1.6000	15.41490	80.46460	12.3060	996569.35	994994.11	2616.79	BORDE TALUD
	110	1.6000	11.26250	81.55280	13.1890	996570.46	994993.41	2616.67	BORDE TALUD
	111	4.6000	228.09360	101.12360	23.6990	996542.15	994973.50	2607.21	CERRAMIENTO
	112	6.0000	210.09360	98.29480	24.7880	996536.46	994978.50	2606.76	E.PARAMENTO CERR
	113	1.6000	5.21370	88.58410	12.8570	996570.46	994992.02	2615.05	PATA TALUD

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

"SITIO N 5"

BARRIO LOS CHIRCALES- LOCALIDAD RAFAEL URIBE URIBE

LISTADO DE COORDENADAS

ESTACION	PTO	H.P.	ANG. HOR.	ANG. VER.	DIST. INC.	NORTE	ESTE	COTA	DETALLES
	114	1.6000	5.38500	88.05460	10.6130	996568.22	994991.86	2615.17	PATA TALUD
	115	1.6000	9.31420	83.48500	8.6000	996566.09	994992.24	2615.75	PATA TALUD
	116	1.6000	14.46100	82.27420	6.9380	996564.31	994992.57	2615.73	PATA TALUD
	117	1.6000	23.31010	80.02000	5.1420	996562.30	994992.84	2615.71	PATA TALUD
	118	1.6000	53.24500	72.22500	3.5000	996559.65	994993.50	2615.88	PATA TALUD
	119	1.6000	97.28360	70.53080	3.5910	996557.22	994994.18	2616.00	PATA TALUD
	120	1.6000	96.29400	71.12540	3.6280	996557.27	994994.23	2615.99	PATA TALUD
	121	1.6000	117.59130	73.26540	1.7620	996556.87	994992.31	2615.32	NIVEL
	122	1.6000	25.00380	83.41050	2.3680	996559.79	994991.82	2615.08	NIVEL
	123	1.6000	359.20190	92.29210	4.6210	996562.28	994990.77	2614.62	NIVEL
	124	3.0000	233.15220	129.48580	8.3250	996553.83	994985.70	2608.09	QP.PARAMENTO
	125	3.0000	233.55060	130.38140	8.1890	996554.00	994985.80	2608.09	FONDO CUNETA
	126	3.0000	234.40200	131.51330	7.9830	996554.22	994985.97	2608.09	HOMBRO CUNETA
	127	3.0000	235.00250	132.30490	7.7590	996554.38	994986.13	2608.18	HOMBRO CUNETA
	128	0.0000	233.21180	132.15270	8.6310	996553.85	994985.69	2610.62	NIVEL PISO 2
	129	2.1500	233.46230	133.49440	8.7410	996553.93	994985.73	2608.22	NIVEL PISO 1
	130	0.0000	230.37340	120.27410	7.1020	996553.78	994986.09	2612.82	NIVEL PISO 3
	131	1.6000	334.00150	100.40080	5.2520	996562.30	994988.56	2613.85	BORDE TALUD
	132	4.6000	235.26200	124.34390	6.2940	996554.72	994986.55	2608.25	PATA TALUD
	133	1.6000	346.32070	98.14070	2.7020	996560.26	994990.20	2614.43	BORDE TALUD
	134	1.6000	321.02200	91.02480	1.2310	996558.62	994990.05	2614.80	BORDE TALUD
	135	1.6000	218.48300	101.16100	1.3710	996556.61	994989.98	2614.55	BORDE TALUD
	136	4.6000	215.11330	105.38140	3.8560	996554.63	994988.68	2610.78	NIVEL
	137	4.6000	231.57550	110.55060	3.7020	996555.53	994988.10	2610.50	NIVEL
	138	4.6000	244.13030	107.36380	2.6900	996556.54	994988.51	2611.01	NIVEL
	139	4.6000	290.49510	114.38370	3.1330	996558.67	994988.16	2610.52	NIVEL
	140	1.6000	343.57360	98.19290	8.2990	996565.55	994988.55	2613.62	BORDE TALUD
	141	4.6000	305.07280	115.05310	4.6010	996560.06	994987.41	2609.87	NIVEL
	142	4.6000	311.05120	121.54410	6.1940	996561.12	994986.86	2608.55	PATA TALUD
	143	1.6000	352.50570	91.39360	7.4810	996565.08	994989.89	2614.61	NIVEL
	144	1.6000	358.01310	90.13420	9.5970	996567.25	994990.49	2614.78	BORDE TALUD
	145	1.6000	358.44110	90.58550	11.9130	996569.57	994990.56	2614.62	BORDE TALUD
	146	6.3000	191.09240	117.33470	4.7060	996553.57	994990.01	2607.94	E.PARAMENTO
	147	1.6000	359.37240	92.21030	13.0650	996570.71	994990.73	2614.29	BORDE TALUD
	148	4.6000	313.13590	117.24450	7.1830	996562.03	994986.17	2608.51	PARAMENTO
	149	4.6000	314.25200	118.01320	7.0370	996562.01	994986.38	2608.52	FONDO CUNETA
	150	4.6000	315.17190	118.08510	6.9860	996562.04	994986.49	2608.53	FONDO CUNETA
	151	4.6000	315.44510	118.09570	6.8560	996561.99	994986.60	2608.59	HOMBRO CUNETA
	152	4.6000	318.31280	117.06410	6.5740	996562.04	994986.94	2608.83	PATA TALUD
	153	1.6000	12.09370	84.11040	15.9110	996573.13	994994.15	2616.43	BORDE TALUD
	154	1.6000	13.37060	85.59120	18.8020	996575.89	994995.24	2616.14	BORDE TALUD
	155	1.6000	12.44550	87.11230	21.6700	996578.77	994995.60	2615.88	BORDE TALUD
	156	4.6000	330.42100	108.36390	9.2790	996565.33	994986.52	2608.86	FONDO CUNETA
	157	4.6000	332.49190	108.37540	9.1840	996565.40	994986.84	2608.89	FONDO CUNETA
	158	4.6000	332.00590	104.02530	9.4460	996565.75	994986.52	2609.53	FONDO CUNETA
	159	4.6000	333.20050	104.19550	9.2900	996565.70	994986.78	2609.52	FONDO CUNETA
	160	2.5000	7.48520	90.30120	21.7020	996579.16	994993.77	2613.73	PATA TALUD
	161	4.6000	332.27270	109.18230	8.8590	996565.07	994986.95	2608.89	PATA TALUD
	162	4.6000	335.45440	102.29380	10.0570	996566.61	994986.79	2609.65	PATA TALUD
	163	4.6000	340.37340	100.04400	11.8120	996568.63	994986.96	2609.76	PATA TALUD
	164	3.0000	2.09340	92.02510	21.6620	996579.29	994991.64	2612.65	BORDE TALUD
	165	4.6000	345.04090	97.51410	14.4860	996571.53	994987.12	2609.84	PATA TALUD
	166	4.6000	348.56130	96.29170	16.6140	996573.86	994987.65	2609.94	PATA TALUD
	167	4.6000	351.19560	95.22110	18.7460	996576.11	994988.01	2610.07	FONDO CUNETA
	168	4.6000	349.03020	95.14390	18.8640	996576.10	994987.25	2610.10	E.PARAMENTO
	169	4.6000	347.44120	94.20200	19.0610	996576.23	994986.78	2610.38	QP.PARAMENTO
	170	2.5000	356.48150	98.32590	22.8620	996580.23	994989.56	2610.52	PATA TALUD
	171	2.5000	353.17410	98.45060	23.1460	996580.38	994988.15	2610.40	P.PARAMENTO

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

"SITIO N 5"

BARRIO LOS CHIRCALES- LOCALIDAD RAFAEL URIBE URIBE

LISTADO DE COORDENADAS

ESTACION	PTO	H.P.	ANG. HOR.	ANG. VER.	DIST. INC.	NORTE	ESTE	COTA	DETALLES
	172	4.6000	7.32420	85.51350	20.2640	996577.70	994993.47	2613.29	PATA TALUD
	173	4.6000	3.31390	87.43420	20.3870	996577.99	994992.07	2612.63	NIVEL
	174	2.5000	357.31340	98.38210	20.8370	996578.24	994989.93	2610.79	PATA TALUD
	175	4.6000	6.20560	85.48230	17.1280	996574.64	994992.71	2613.07	PATA TALUD
	176	2.5000	353.40460	100.15160	21.0680	996578.27	994988.54	2610.17	NIVEL
	177	4.6000	0.45210	87.37180	17.4300	996575.07	994991.05	2612.55	NIVEL
	178	4.6000	3.59260	83.38430	14.6600	996572.19	994991.83	2613.44	PATA TALUD
	179	2.5000	350.47350	99.37130	15.1600	996572.41	994988.43	2611.39	BORDE TALUD
	180	2.5000	353.30420	98.33250	11.9360	996569.39	994989.49	2612.15	PATA TALUD
	181	4.6000	355.02490	89.44570	14.5130	996572.12	994989.57	2611.89	NIVEL
	182	2.5000	345.28060	103.16000	12.6140	996569.54	994987.74	2611.03	BORDE TALUD
	183	4.6000	347.22530	88.54450	10.1110	996567.52	994988.61	2612.01	NIVEL
	184	4.6000	342.15190	93.54030	8.7090	996565.94	994988.17	2611.23	NIVEL
	185	4.6000	337.22220	96.26310	7.7490	996564.77	994987.86	2610.95	NIVEL
	186	2.5000	21.56310	84.16240	22.6300	996578.55	994999.23	2616.18	NIVEL
	187	1.6000	25.35080	84.55510	18.8670	996574.61	994998.94	2616.49	NIVEL
	188	1.6000	32.00560	82.48550	15.2500	996570.49	994998.84	2616.73	NIVEL
	189	1.6000	43.41300	80.20120	11.9850	996566.20	994998.98	2616.83	NIVEL
	190	1.6000	64.29020	77.02490	8.7250	996561.32	994998.49	2616.78	NIVEL
	191	1.6000	105.26100	78.05020	8.8450	996555.36	994999.16	2616.65	NIVEL
	192	1.6000	116.59130	77.11150	7.9130	996554.16	994997.70	2616.58	NIVEL
	193	2.5000	140.27480	82.54530	17.8920	996543.97	995002.12	2616.13	NIVEL
	194	3.0000	142.21400	83.23360	20.1990	996541.77	995003.07	2615.75	NIVEL

DPAE - LOS CHIRCALES - SITIO NO 5
CONS-112/2003 Septiembre de 2003

Anexo #7
PRESUPUESTO

ALCALDIA MAYOR DE SANTA FE DE BOGOTA D.C.
DIRECCION DEPREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS
D.P.A.E.
CONTRATO Nº CONS- 112/2003
CONSULTORIA PARA LA ELABORACION DE DISEÑOS DE OBRAS,
PRESUPUESTOS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS
EN SITIOS DE RIESGO INMINENTE EN BOGOTA D.C

VICTOR KUHN
PRESUPUESTO DETALLADO OBRAS SITIO Nº5 CHIRCALES

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	**PRELIMINARES**				
1.1	Cerramiento, localización y replanteo	gl	1	$550,000	$550,000
2	**EXCAVACIONES (incluye retiro)**				
2.1	Excavación con máquina	m3	-	$17,000	
2.2	Excavación manual	m3	167	$21,000	$3,507,000
3	**ESTRUCTURAS**				
3.1	Concreto lanzado de 2500 PSI, para pantalla.	m3	20	$307,460	$6,149,200
3.2	Malla electrosoldada e=5 mm 6x2.25	un	30	$60,000	$1,825,939
3.3	Pernos de fijación 2m	un	94	$65,000	$6,119,750
3.4	Cuneta en concreto	ml	42	$60,000	$2,502,000
3.5	Rejilla sumidero en concreto prefabricada.	un	1	$75,000	$75,000
3.6	Caja colectora	un	3	$300,000	$900,000
3.7	Tubería P.V.C 8"	ml	15	$12,000	$180,000
3.8	Tubería P.V.C 1/2" lloraderos	ml	56	$1,000	$56,325
	TOTAL				$21,865,214

* Presupuesto sujeto a verificación mediante estudio detallado de precios unitarios.

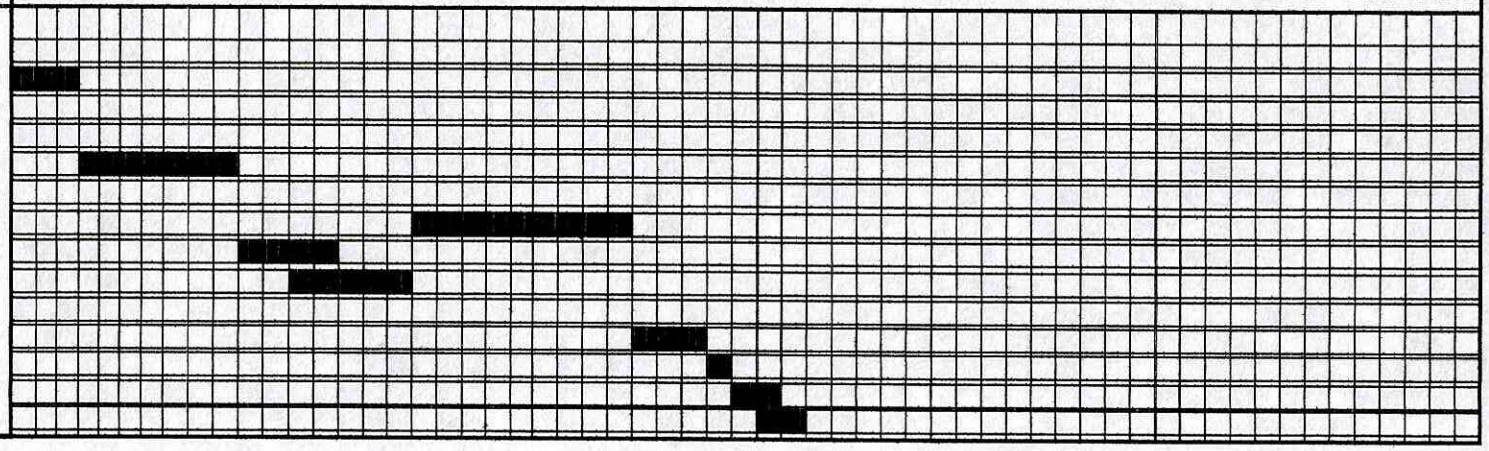
Anexo #8
CRONOGRAMA

ALCALDIA MAYOR DE SANTA FE DE BOGOTA D.C.
DIRECCION DEPREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS
D.P.A.E.

CONSULTORIA PARA LA ELABORACION DE DISEÑOS DE OBRAS, PRESUPUESTOS
Y ESPECIFICACIONES TECNICAS EN SITIOS DE RIESGO INMINENTE EN BOGOTA D.C
VICTOR H. KUHN N.

CRONOGRAMA DE CONSTRUCCION - SITIO Nº5 LOS CHIRCALES

ITEM	DESCRIPCION	DURACION EN DÍAS
1	**PRELIMINARES**	
1.1	Cerramiento , localización y replanteo	
2	**EXCAVACIONES (incluye retiro)**	
2.1	Maquinaria	
2.2	Manual *	
3	**ESTRUCTURAS**	
3.1	Concreto lanzado de 2500 psi para pantalla	
3.2	Malla electrosoldada e=5mm 6 * 2.25	
3.3	Pernos de fijación 2 m	
3.4	Cuneta en concreto	
3.5	Rejilla sumidero en concreto prefabricada	
3.6	Caja colectora	
3.7	Tubería de drenaje PVC 8"	
3.8	Tubería de PVC 1/2"	



Duración total 33 días

0000047

DPAE - LOS CHIRCALES - SITIO NO 5
CONS-112/2003 Septiembre de 2003

Anexo #9
CONVENCIONES

inGeciencias s.a.

Abreviaturas y Convenciones

V.5.0 Enero de 2003 Hoja 1 de 2

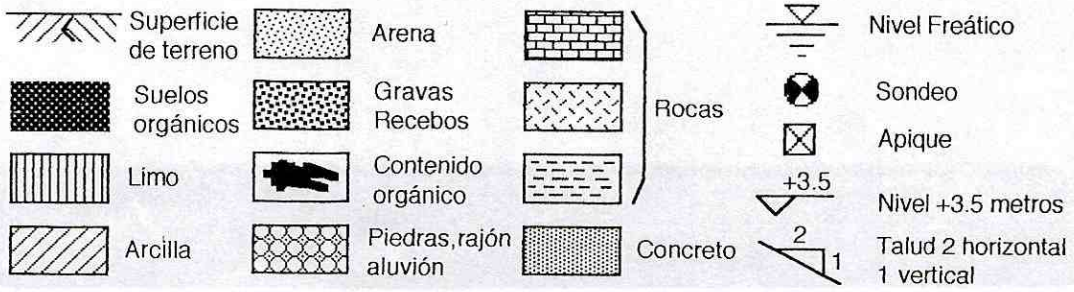
En el texto, en los anexos, o en los dibujos, se han utilizado algunas de las siguientes abreviaturas y convenciones :

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

Ensayos de Laboratorio. (parámetros del suelo)

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

Convenciones Gráficas.



inGeciencias s.a.

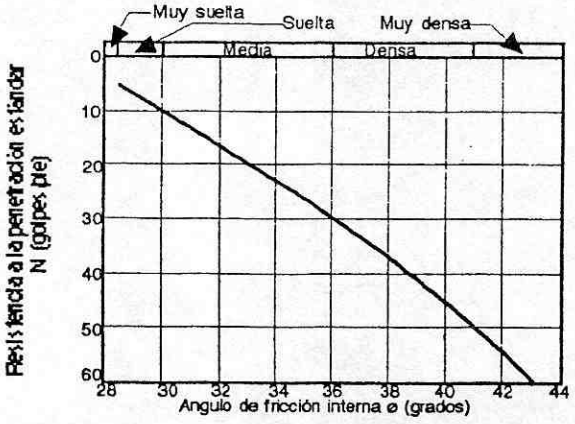
Abreviaturas, Convenciones y Ayudas.
V.5.0 Enero de 2003 Hoja 2 de 2

USC CLASIFICACION UNIFICADA DE LOS SUELOS (UNIFIED SOIL CLASSIFICATION)

GW Gravas bien gradadas, mezclas de gravas y arenas, con pocos finos ó ninguno
GP Gravas mal gradadas, mezclas de gravas y arenas, con pocos finos ó ninguno
GM Gravas limosas, mezcla de gravas, arenas y limos
GC Gravas arcillosas, mezcla de gravas, arenas y arcillas
SW Arenas bien gradadas, arenas con gravas, con pocos finos ó ninguno
SP Arenas mal gradadas, arenas con gravas, con pocos finos ó ninguno
SM Arenas limosas, mezcla de arenas y limos
SC Arenas arcillosas, mezcla de arenas y arcillas
ML Limos inorgánicos, polvo de roca, limos arenosos ó arcillosos ligeramente plásticos
CL Arcillas inorgánicas de baja ó media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas.
OL Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plásticidad
MH Limos inorgánicos, suelos limosos ó arenosos finos micáceos ó con diatomeas, limos elásticos
CH Arcillas inorgánicas de alta plasticidad
OH Arcillas orgánicas de plasticidad media a alta
P_t Turba y otros suelos altamente orgánicos

DENSIDAD DE SUELOS GRANULARES

N (Golpes/pie)	Descripción	ø
0 a 4	Muy suelta	26-28
4 a 10	Suelta	28-30
10 a 30	Medio densa	30-36
30 a 50	Densa	36-40
>50	Muy densa	40



CONSISTENCIA DE SUELOS FINOS

q_u (Kg/cm^2)	Descripción	Prueba de campo
Menor que 0,25	Muy blanda	Se penetra fácilmente varias pulgadas con el puño.
0,25 a 0,50	Blanda	Se penetra fácilmente varias pulgadas con el pulgar
0,51 a 1,00	Media	Se puede penetrar varias pulgadas con el pulgar con moderad esfuerzo.
1,01 a 2,00	Dura	Se puede hacer una muesca fácilmente con el pulgar pero se penetra solamente con gran esfuerzo.
2,01 a 4,00	Muy dura	Se puede hacer una muesca fácilmente con la uña del dedo pulgar.
>4,00	Durísima	Se nace una muesca con dificultad con la uña del dedo pulgar.

DPAE - LOS CHIRCALES - SITIO NO 5
CONS-112/2003 Septiembre de 2003

Anexo #10
PLANOS

DPAE - LOS CHIRCALES - SITIO NO 5
CONS-112/2003 Septiembre de 2003

Anexo #11
ESPECIFICACIONES

ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION

CONTENIDO	HOJA N°
I. ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES	3
1. SERVICIOS PRELIMINARES	3
1.1. Señales y Protecciones	3
1.1.1 Pasos Temporales Peatonales	3
1.1.2 Barreras de cinta plástica reflectiva	3
1.2 Replanteo de la Obra	3
2. EXCAVACION	4
2.1. Limpieza y Descapote	4
2.2. Métodos de Excavacion	5
2.3. Protección de las Superficies Excavadas	5
2.4. Demoliciones	5
3. RETIRO DE SOBRANTES Y DISPOSICION DE MATERIALES	6
4. CONCRETO	7
4.1. Concreto de Centrales de Mezclas	7
4.2. Códigos	7
4.3. Ensayos de Resistencia del Concreto	7
4.3.1 Consistencia	7
4.3.2. Compresión	8
4.4. Proporciones de las Mezclas de Concreto	8
4.4.1. Composición	8
4.4.2 Resistencia	9
4.4.3. Consistencia	9
4.5. Materiales	9
4.5.1. Cemento	9
4.5.2. Concreto Ciclópeo	10
4.5.3. Agua	10
4.5.4 Agregados	10

CONTENIDO (continuación) HOJA N°

4.6. Juntas en el Concreto 12
4.7. Preparación para la Colocación 12

5. ACERO DE REFUERZO 13
5.1. Materiales 13
5.1.1 Varillas Corrugadas 13
5.2. Ensayos 13
5.3. Suministro y Almacenamiento 13
5.4. Despieces 13
5.5. Colocación 14
5.6. Traslapos y Uniones 14

6. ASPECTO AMBIENTAL 15

II. ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES 17

1. PANTALLA EN CONCRETO LANZADO 17
1.1. Materiales. 17
1.2. Construcción. 17
1.3. Comprobación y control de calidad. 18
1.4. Pernos 18
1.4.1. Materiales 18
1.4.2. Construcción 18
1.4.3. Comprobación y control de calidad 19

I. ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES

1. SERVICIOS PRELIMINARES

1.1. Señales y Protecciones

Se tomarán durante el tiempo que duren los trabajos y hasta su entrega final, todas las medidas pertinentes para conservar y evitar daños a todas la zonas aledañas, a las zonas de trabajo y a todos los servicios públicos que interfieran con la obra y se repararán los que se deterioren a causa de los trabajos.

1.1.1 Pasos Temporales Peatonales

Se deberán construir, instalar y mantener pasos temporales peatonales adecuados para el libre paso de peatones durante el día y la noche, en los puntos de concentración.

1.1.2 Barreras de cinta plástica reflectiva

Con el fin de aislar las zonas demarcadas para la ejecución de los trabajos, se utilizarán barreras móviles de cinta plástica reflectiva. Las barreras estarán formadas por una (1) banda horizontal de cinta reflectiva de polietileno que proporcionen la máxima visibilidad, sostenida a intervalos regulares por soportes verticales que se mantengan firmes en los sitios en donde sean colocados y se puedan trasladar fácilmente cuando así se necesite.

1.2 Replanteo de la Obra

Se suministrarán los planos de construcción y las cotas de las referencias básicas para la localización de las obras. Se mantendrá el personal técnico necesario para la localización, replanteo y referenciación de las obras. Las obras se materializarán con base en las referencias de nivel y localización definidas durante la etapa de los levantamientos topográficos en los sitios de ejecución de las obras.

2. EXCAVACION

En los procedimientos de excavación se debe obtener las secciones de excavación indicadas en los planos y se debe salvaguardar la estabilidad de todos los taludes excavados en la obra. Todos los daños resultantes de las operaciones durante cualquier excavación, incluyendo daños a cimentaciones, a las fundaciones, a las superficies excavadas o a las estructuras existentes en las zonas aledañas a dicha excavación, deberán ser reparados.

2.1. Limpieza y Descapote

La limpieza y descapote deberán llevarse a cabo en las áreas a ser ocupadas por las estructuras permanentes de la obra, o en cualquier otra área de trabajo tal como el área de almacenamiento.

La limpieza consiste en el retiro de toda la vegetación u otro material no deseable hasta el nivel del terreno natural, de manera tal que la superficie del terreno quede despejada. La limpieza incluye la tala y eventual corte de árboles y arbustos, el corte de maleza y la remoción, transporte y disposición de todos los residuos respectivos.

El descapote consiste en la remoción de todo el material que sea necesario retirar para lograr una fundación adecuada de las estructuras de la obra o para poder utilizar el material subyacente como material de construcción. El descapote incluye la remoción de troncos, raíces, material orgánico y materiales de sobrecapa. Los materiales provenientes de las operaciones de limpieza y descapote al igual que todos los materiales excavados que no se utilicen en la obra, deberán ser retirados.

La excavación comprende la remoción de cualquier material por debajo de la superficie del terreno nivel de terreno natural hasta las líneas y cotas especificadas en los planos. Las excavaciones en las vecindades de las estructuras existentes deberán realizarse con el mayor cuidado y deberán utilizarse medios manuales si fuere necesario, para asegurar la estabilidad y conservación de las mismas.

2.2. Métodos de Excavación.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones que sean necesarias y emplear los métodos de excavación más adecuados, para obtener superficies de excavación regulares y estables que cumplan con las dimensiones requeridas. La excavación podrá hacerse con maquinaria o a mano, o una combinación entre ambas.

2.3. Protección de las Superficies Excavadas

El Contratista será responsable por la estabilidad de todos los taludes temporales y deberá soportar y proteger todas las superficies expuestas por las excavaciones hasta la iniciación de los trabajos de relleno requeridos por la obra. El soporte y protección incluirá el suministro y remoción de todos los soportes temporales necesarios, incluyendo los entibados y acodalamientos.

2.4. Remoción de Derrumbres

El contratista es el responsable de los derrumbes ocurridos durante la excavación salvo aquellos que se generen por deficiencias de diseño que afecten la estabilidad de la misma.
Los derrumbes deben ser retirados por el responsable de la obra hasta las líneas y cotas especificadas en los planos. La remoción del derrumbe se debe realizar considerando la estabilidad del talud y de las construcciones vecinas.
Los materiales de derrumbes deben ser cargados y transportados a las zonas de botadero aprobadas por la entidad ambiental respectiva.

2.5. Demoliciones

El Contratista deberá ejecutar la demolición de estructuras y otros elementos de concreto o de cualquier material requeridos para la obra y deberá retirar los materiales sobrantes. Las estructuras deberán demolerse de acuerdo con los detalles mostrados en los planos y hasta las cotas indicadas.

3. RETIRO DE SOBRANTES Y DISPOSICION DE MATERIALES

El retiro de sobrantes y disposición de materiales que se ejecute, debe cumplir en todo con la Resolución 541 del Ministerio del Medio Ambiente, expedida el 14 de diciembre de 1994. Donde sea posible, se utilizará el material extraído de las excavaciones para los rellenos. Esta actividad incluye tanto la recolección de los residuos sólidos, como también el transporte de estos materiales al lugar donde se vacía el vehículo de recolección.

Cuando el aprovechamiento del material excavado no sea inmediato, se procederá a apilarlo en un sitio conveniente para su utilización posterior fuera del área de trabajo y demarcándolo convenientemente para que no estorbe el paso peatonal .

4. CONCRETO

4.1. Concreto de Centrales de Mezclas

En la construcción de las obras de concreto podrán usarse concretos provenientes de una central de mezclas de reconocido prestigio y cumplimiento que previamente haya sido aprobada. Los concretos suministrados por centrales de mezclas deberán cumplir con todas las especificaciones prescritas en este Capítulo.

4.2. Códigos

A menos que se especifique algo diferente, los materiales, dosificación, mezcla, transporte, colocación y curado; los ensayos de resistencia y durabilidad; las formaletas, juntas, refuerzos y en general, todo lo relacionado con la elaboración y colocación de concreto simple, ciclópeo o reforzado, debe cumplir con los requisitos y las especificaciones, normas e indicaciones contenidas en las últimas revisiones del Código Colombiano de Construcciones Sismo resistentes NSR-98, o su versión actualizada de las Normas ICONTEC, y las pertinentes del "AMERICAN CONCRETE INSTITUTE" (ACI).

4.3. Ensayos de Resistencia del Concreto

4.3.1 Consistencia

La consistencia del concreto será determinada por medio de ensayos de asentamiento y de acuerdo con los requisitos establecidos en la Norma ASTM C-143. El asentamiento del concreto no deberá exceder de cinco (5) centímetros, excepto en concreto bombeado, para el cual se permitirán asentamientos hasta de diez (10) centímetros. A menos que se indique lo contrario, la máxima relación agua/cemento permisible en la elaboración de concretos será de 0.50, para concreto con f'c mayor a 210 kg/cm^2.

4.3.2. Compresión

La Interventoría realizará una serie de ensayos a los concretos preparados según el diseño que se haya hecho para las diferentes clases de concreto, tomando dos (2) cilindros de prueba de cada clase. Estos cilindros se someterán a ensayos de compresión que se harán a los siete, catorce y veintiocho días de tomadas las, quedando dos de éllos para verificaciones futuras si es el caso. Las pruebas se harán de acuerdo con las *Normas ICONTEC 673 y 1377* para cada clase de concreto hasta que se obtengan resultados aceptables.

Durante la operación de vaciado del concreto se tomarán muestras para ensayo a la compresión necesarias por cada día de mezcla para cada clase de concreto colocado. Los cilindros de prueba serán tomados y curados de acuerdo con las *Normas ICONTEC 454 y 550* respectivamente y el ensayo se hará de acuerdo con la norma *ICONTEC 673.* Los cilindros se ensayarán a los 28 días de tomados, pero podrán ser ensayados a los 7 y 14 días siempre que esté perfectamente establecida la relación entre la resistencia a los 7, 14 y 28 días. El resultado del ensayo será el promedio que resulte de los cilindros ensayados, descartando los de las muestras que hayan sido tomadas o ensayadasdefectuosamente.

Los procedimientos de protección y curado del hormigón deben mejorarse cuando las resistencias de los cilindros curados bajo condiciones de campo, a la edad especificada para medir f'c, sea menor del 85% de la resistencia en cilindros curados en el laboratorio. La evaluación de estos ensayos se hará de acuerdo con las normas *ICONTEC 673.*

4.4. Proporciones de las Mezclas de Concreto.

4.4.1. Composición

El concreto estará compuesto por cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y aditivos aprobados, bien mezclados, hasta obtener la consistencia especificada. En general, las proporciones de los ingredientes del concreto se establecerán con el criterio de producir un concreto que tenga adecuada plasticidad, resistencia, densidad, impermeabilidad, durabilidad, textura superficial, apariencia y buen acabado, sin necesidad de usar una excesiva cantidad de cemento. Se preparará las diferentes clases de concreto que se requieran, de acuerdo con lo especificado en la Tabla 4.1.

Tabla 4.1. Clases de Concreto

Resistencia de Diseño a los 28 días - f'c		Tamaño Máximo de Agregados	
kg/cm^2	lb/in^2	mm	in
245	3.500	19	3/4
210	3.000	19	3/4
175	2.500	38	1 1/2
140	2.000	38	1 1/2

4.4.2 Resistencia

El criterio de resistencia para el concreto a los 28 días se basará en que por lo menos un 80 por ciento de los ensayos de resistencia a la compresión para cada clase de concreto que se haya colocado, den una resistencia igual o superior a la resistencia especificada. La evaluación de estos ensayos se hará de acuerdo con las normas *ICONTEC 673.*

4.4.3. Consistencia

La cantidad de agua que se use en el concreto deberá ser la mínima necesaria para obtener una consistencia tal que el concreto pueda colocarse fácilmente en la posición que se requiera y que cuando se someta a la vibración adecuada fluya alrededor del acero de refuerzo.

4.5. Materiales

4.5.1. Cemento

Todo el cemento que se use en la preparación del concreto deberá ser de buena calidad, procedente de una fábrica aprobada y deberá cumplir con los requisitos para el cemento Portland Tipo I, según las designaciones *ICONTEC 321 y 121.*

4.5.2. Concreto Ciclópeo

El concreto ciclópeo se compone de concreto simple de 2000 PSI (140 kg/cm^2) y agregado ciclópeo, en proporción de 40% del volumen total, como máximo.

4.5.3. Agua

El agua que se vaya a usar en las mezclas de concreto deberá ser limpia, fresca y estar exenta de impurezas, tales como aceite, ácido, álcalis, cloro, sales, sedimentos, materia orgánica y otras sustancias perjudiciales. Se puede usar agua potalbe sin necesidad de pruebas previas.

4.5.4 Agregados

Agregado Ciclópeo

El agregado ciclópeo será roca triturada o canto rodado de buena calidad. El agregado será preferiblemente angular y su forma tenederá a ser cúbica. La relación entre las dimensiones mayor y menor de cada piedra no será mayor que dos a uno (2:1).

El tamaño máximo admisible del agregado ciclópeo depederá del espesor y volumen de la estructura dela cual formará parte. En cabezales, aletas y obras similares con espesor no mayor de ochenta centímetros (80 cm), se admitirán agregados ciclópeos con dimensión máxima de treinta centímetros (30 cm). En estructuras de mayor espesor se podrán emplear agregados de mayor volumen.

Agregado Fino

Por agregado fino deberá entenderse aquel cuyo tamaño máximo sea igual a 4.8 mm. El agregado fino deberá ser arena natural, arena elaborada, o una combinación de arenas naturales y elaboradas. La arena consistirá en partículas duras, fuertes, durables y limpias; deberá estar bien lavada, tamizada, clasificada y mezclada, según se requiera para producir un agregado fino aceptable que cumpla con los requisitos establecidos en la *Norma ASTM C-33.*

Agregado Grueso

Por agregado grueso deberá entenderse aquel agregado bien gradado compuesto de partículas entre 4.8 mm y el tamaño máximo permitido por la tabla 6.1 o cualquier tamaño o grupo de tamaños entre estos límites. El agregado grueso consistirá en partículas duras, fuertes, durables y limpias, obtenidas de grava natural o triturado o de una combinación de ambas, y deberá estar exento de partículas alargadas o blandas, materia orgánica y otras sustancias perjudiciales.

El agregado grueso deberá ser tamizado, lavado, clasificado y sometido a los procesos que se requieran para obtener un material aceptable; este agregado se suministrará y almacenará en dos grupos de tamaños, los cuales deberán estar dentro de los límites especificados en la Tabla 4.2.

Tabla 4.2. Agregado Grueso

Tamaño del Tamiz (US. Std.) Malla Cuadrada	Malla Cuadrada Orificios del Tamiz Milímetros	GRUPOS POR TAMAÑOS (mm) Porcentajes en Peso que Pasa por los tamices Individuales	
		4.8 a 19	19 a 38
2"	51	- -	100
1 1/2"	38	- -	90 - 100
1"	25	100	20 - 55
3/4"	19	90 - 100	0 - 15
3/8"	10	20 - 55	0 - 5
No. 4	4.8	0 - 10	- -

4.6. Juntas en el Concreto

Se dejarán juntas de construcción, contracción y dilatación en los sitios mostrados en los planos. En las superficies expuestas, las juntas serán horizontales o verticales, rectas y continuas, a menos que se indique algo diferente. El concreto en las superficies de las juntas deberá permanecer inalterado durante los primeros días después de su colocación hasta tanto éste haya endurecido lo suficiente.

4.7. Preparacion para la Colocación

No se permitirá la instalación de formaletas, ni la colocación de concreto en ninguna sección de una estructura, mientras no se haya terminado en su totalidad la excavación para dicha sección, incluyendo la limpieza final y remoción de soportes hasta más allá de los límites de la sección, de manera que las excavaciones posteriores no interfieran, disturben o afecten la formaleta, el concreto o las fundaciones sobre las cuales el concreto vaya a estar colocado o en contacto.

Todas las superficies sobre o contra las cuales se coloque el concreto, incluyendo las superficies de las juntas de construcción entre colocaciones sucesivas de concreto, así como el refuerzo, las partes embebidas y las superficies de roca, deberán estar completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, mortero o lechada, partículas sueltas u otras sustancias perjudiciales. Las fundaciones en suelo no rocoso y contra las cuales se coloque el concreto, se humedecerán completamente para que no absorban el agua del concreto recién colocado.

5. ACERO DE REFUERZO

5.1. Materiales

5.1.1 Varillas Corrugadas

Las varillas corrugadas que se emplearán para refuerzo de concreto, deberán ser de acero grado 60 y deberán cumplir con los requisitos establecidos en la *Norma ICONTEC 248.*

5.2. Ensayos

Las varillas de refuerzo deberán ser sometidas a ensayos en la fábrica, de acuerdo con las normas aplicables de la *ASTM y de ICONTEC.*

5.3. Suministro y Almacenamiento

Las varillas se deberán transportar y almacenar en forma ordenada; no se deberán colocar directamente contra el suelo, y se deberán agrupar y marcar debidamente de acuerdo con el tamaño, forma y tipo de refuerzo. Los cortes de las varillas deben protegerse para evitar la corrosión durante el almacenamiento.

5.4. Despieces

Las dimensiones mostradas en los planos para localización del refuerzo indicarán las distancias hasta los ejes o centros de las varillas y las dimensiones mostradas en las cartillas de despiece indicarán las distancias entre superficies externas de las varillas.

5.5. Colocación

El refuerzo se deberá colocar con precisión en los sitios mostrados en los planos y se deberá asegurar firmemente en dichas posiciones durante la colocación y fraguado del concreto. El refuerzo se deberá mantener en su posición correcta por medio de bloques pequeños de concreto, silletas de acero, espaciadores, ganchos o cualesquiera otros soportes de acero. Las varillas de acero que se crucen, se deberán unir en los sitios de cruce con alambre amarrado firmemente mediante un nudo en forma de 8. Sin embargo, cuando el espaciamiento entre las varillas sea inferior a 30 centímetros (12 pulgadas) en cada dirección, únicamente será necesario amarrar los cruces en forma alternada. Los extremos del alambre para el amarre de las intercepciones y los soportes del acero no deberá quedar al descubierto y estará sujetos a los mismos requisitos referente al recubrimiento de concreto de varillas que soportan.

En el momento de su colocación, el refuerzo y los elementos metálicos de soporte deberán estar libres de escamas, polvo, lodo, pintura, aceite o cualquier otra materia extraña, y se deberán mantener en esas condiciones hasta cuando sean cubiertos completamente por el concreto.

5.6. Traslapos y Uniones

Los traslapos de las varillas y mallas electrosoldadas de refuerzo deberán cumplir con los requisitos establecidos en el Código ACI 318 y en el numeral C-12.15 del Código Colombiano de Construcciones Sismoresistentes y se deberán hacer en los sitios mostrados. La longitudes de los traslapos de las varillas de refuerzo deberán ser las que se muestren en los planos.

6. ASPECTO AMBIENTAL

A continuación se indican los lineamientos, aspectos y labores de tipo ambiental que se deberán realizar durante la ejecución de las actividades del proyecto de estabilización.

- Las excavaciones deberán realizarse con el mayor cuidado en las vecindades de las estructuras existentes y deberán utilizarse medios manuales, para asegurar la estabilidad y conservación de las mismas.

- Ante todo se deberá tener especial cuidado para evitar perjuicios a las viviendas y cualquier otra infraestructura vecinas a la obra.

- Se deberá proporcionar seguridad al personal que trabaja al frente de las obras. Para ésto se deberá disponer de los equipos mecánicos, manuales y las herramientas necesarias para que los obreros realicen los diferentes actividades con seguridad total y dotarlos de los implementos de protección personal y en general de todas las precauciones necesarias para la perfecta realización de los trabajos.

- Los taludes deberán ser estables o estabilizados y protegidos según lo indicado en estas especificaciones y para su ejecución se deberán cumplir con los requisitos necesarios.

- No se deberán presentar roturas o daños en las redes de servicios (acueducto, alcantarillado, teléfonos, energía, gas y otras). Si existiesen, deberán ser reparados lo más pronto posible, restaurando el servicio a la mayor brevedad posible y a satisfacción de los usuarios.

- La ubicación del botadero o escombrera donde se dispone el material, deberá tener el visto bueno de la entidad ambiental respectiva y se seguirán estrictamente las recomendaciones técnicas para su correcto funcionamiento.

- Se deberá mantener ante todo, la zona de obra aislada de peatones y personas particulares para evitar accidentes.

- Todo el material de excavación se colocará en forma que no perjudique las labores de la obra y que permita libre acceso en cualquier tiempo a todos lo sitios de ésta.

- El cemento que se utilizará en todas las obras deberá almacenarse en sitios secos y de fácil revisión, donde no genere polvo y en un lugar del campamento donde no interfiera con las demás actividades.

- Si el cemento a emplearse en las obras es transportado en mixer, se deberá tener en consideración no formar interrupciones del tráfico por causa de éstas y tener un lugar adecuado para el parqueo de las mismas.

- El acero de refuerzo que se utilizará en todas las obras deberá almacenarse en sitios secos y de fácil revisión.

II. ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

1. PANTALLA EN CONCRETO LANZADO

La presente especificación trata acerca de la construcción de una pantalla de protección, construido en concreto lanzado y reforzado con malla electrosoldada.

1.1. Materiales.

Concreto: El concreto utilzado en cada parte de la estructura será del tipo y resistencia especificada en los planos. En caso de utilizar concreto mezclado en el sitio, la mezcla se debe realizar de acuerdo a las proporciones resultantes de una dosificació previa del concreto, con los materiales a utilizar en obra y de tal manera que cumplan las especificación de resistencia. Los materiales como la dosificación a utilizar deben ser aprobados por el Interventor. En cualquier caso tanto los materiales como los procesos constructivos deben cumplir las especificaciones generales para el Concreto dadas en numeral 4, de las Especificaciones Técnicas Generales.

Malla Electrosoldada: La malla electrosoldada a utilizar debe cumplir con las características y cantidades especificadas en los planos y estar libre de toda suciedad, grasa o escamas de óxido en el momento de su colocación. La utilización de refuerzo por medio de malla electrososldada debe ser aprobada previamente por la Interventoría y debe cumplir con las características de resistencia y cuantía indicadas en los planos.

1.2. Construcción.

El contratista previo a la iniciación de las obras, deberá para aprobación de la interventoría, un esquema del proceso constructivo de la pantalla. En éste debe tener en cuenta los siguientes aspectos:
- El proceso de construcción de la pantalla está intimamante ligado con el de construcción de los anclajes.
- El contratista debe asegurar en todo momento la estabilidad tanto del talud como de sus obras.

- Las excavaciones a realizar, la disposición de los materiales sobrantes de ésta y la forma misma de realizar la obra debe asegurar en todo momento la seguridad de las viviendas contiguas.

1.3. Comprobaciones y control de calidad.

La interventoría comprobará que la construcción de la pantalla se realice de acuerdo con las dimensiones y disposición de refuerzo indicada en los planos. La resistencia del concreto debe ser controlada a través de toma de muestras en cada uno de los tramos de la pantalla.

1.4. Pernos

La presente especificación trata acerca de la construcción de pernos de anclaje tensionados conformados por hierro corrugado de 3/8" de diámetro con una capacidad de trabajo de 10 ton a tensión. La disposición de los pernos se muestra en los planos respectivos.

1.4.1. Materiales.

Varillas corrugadas: Acero de refuerzo de alta resistencia, según lo especificado en los planos estructurales. La varilla debe ir recubierto por una coraza plástica a todo lo largo del anclaje excepto en la parte correspondiente al bulbo y deberá sobre salir de la pantalla una longitud suficiente para permitir el tensionamiento.

Lechada de cemento: Estará conformada por una mezcla de cemento Portland y agua en proporciones de 1 a 3, o de acuerdo a lo definido por el interventor.

1.4.2. Construcción.

- *Perforación:* Previo a la construcción de las columnas y pantalla, se procede a la ejecución de la perforación la cual debe realizarse por medio de taladro rotatorio con el diámetro, localización e inclinación indicada en los planos.

- *Inyección y tensionamiento primario* : Terminado y limpio el agujero se procede a realizar la inyección primaria en la zona del bulbo, en este punto es determinante que el perno quede centrado en el agujero. Después de 7 días y una vez construida la parte correspondiente de la pantalla, se realiza un primer tensionamiento correspondiente al 60% de la tensión total del anclaje.

- *Inyección y tensionamiento final*: Una vez terminado el módulo de la pantalla, se realiza el tensionamiento final hasta el 100% de la tensión total del anclaje, y se inyecta la lechada a todo lo largo del anclaje con el fin de protejer las varillas de la corrosión.

- *Protección del anclaje:* Se debe proteger la sección de varilla del perno que queda a la vista con pintura anticorrosiva y grasa, para conservar su óptimo estado.

1.4.3 Comprobaciones y control de calidad

Después de 7 días de realizada la inyección final del perno de anclaje se debe revisar el tensionamiento del mismo y corregirlo en caso de que sea necesario.