000001
DI-1787

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 Nº3 BARRIO JUAN PABLO II SECTOR LA ESPERANZA

VICTOR H. KUHN N.

BOGOTA D.C. AGOSTO 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 Nº3 BARRIO JUAN PABLO II SECTOR LA ESPERANZA

VICTOR H. KUHN N.

BOGOTA D.C. AGOSTO DE 2003

Bogotá, julio 30 de 2003

I919/2003

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

Referencia: *Informe sobre el estudio de suelos, estructural y diseños del punto a ser estabilizado en el barrio Juan Pablo II, sector La Esperanza, localidad de Ciudad Bolívar Contrato N° CONS-112/2003.*

Estimados señores:

Tengo el agrado de presentar a continuación, el informe del estudio de suelos, el estudio estructural y los diseños de una zona que se estabilizará en la *calle 69 sur N°18R-38, Juan Pablo I I, localidad de Ciudad Bolívar.* El informe contiene los resultados de los trabajos de campo y de laboratorio de suelos, el análisis geotécnico, el análisis estructural, 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.
Ingeniero Civil.
Matrícula 12334 de Cund.

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. Geología. 7
2.5. Análisis geotécnico. (Anexo 5) 7
2.6. Análisis estructural. (Anexo 6) 8
2.7. Consideraciones hidráulicas y de drenaje. (Anexo 6) 8

3. Descripción de los suelos. 9
3.1. Entorno Geológico 9
3.2. Perfil del suelo 10
3.2.1. Relleno de arcilla gris y carmelita, con limo, arena fina y algunas gravas basuras y residuos de obra CL. 10
3.2.2 Arcilla gris y tonos carmelitos, con arena fina y algunas gravas de arenisca, de consistencia media a muy dura, CH. 11
3.2.3. Arcillolita gris con tonos carmelitos, algunas gravas de arenisca y arena fina, CH,CL. 12
3.3. Nivel freático. 12

4. Análisis geotécnico y soluciones. 13
4.1. Diagnóstico y soluciones propuestas. 13
4.2. Empujes de tierra. 15
4.3. Análisis de estabilidad. 17
4.3.1. Muros de contención. 17
4.3.2. Estabilidad de taludes. 18
4.4. Perfil sísmico. 20

CONTENIDO (continuación) Hoja #

5. Diseños. 21
5.1. Zona # 1. Esquina nor-occidental del talud 21
5.2. Zona # 2. Escalera. 22
5.3. Zona # 3. Talud superior zona central. 22
5.4. Zona # 4. Talud superior zona de falla de la cuneta. 22
5.5. Zona # 5. Extremo sur-occidental zona de pozos. 23
5.6. Resumen de procedimientos constructivos y limitaciones 23
5.7. Consideraciones hidráulicas. 25
5.8. Presupuesto de obra y especificaciones 25
5.9. Cronograma 25
5.10. Limitaciones
26

Anexos.

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

1. INTRODUCCION.

El presente informe contiene los resultados del estudio realizado en la calle 69 sur N°18R-38, Juan Pablo II sector La Esperanza, localidad de Ciudad Bolívar, en donde se requiere diseñar y construir obras para estabilizar los taludes adyacentes a unas escaleras peatonales y realizar el mantenimiento y rehabilitación de obras de estabilización existentes. Igualmente contiene el estudio y diseño estructural para las soluciones de contención.

El presente informe forma parte del contrato de consultoría N° CONS 112/2003 suscrito entre la DPAE y el ingeniero Víctor H. Kuhn , y representa el sitio N° 3, estudiado bajo el contrato mencionado, en la modalidad de diseños de emergencia.

El sector objeto de estudio es de alta pendiente, se encuentra rodeado por casas de uno y dos pisos. Un esquema del sector se muestra en el Anexo N° 11 Plano #1 *"Levantamiento topográfico 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, estructuras 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, el cálculo de empujes de tierra y la solución de estabilización 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 dada.

El sitio de estudio presenta taludes semi-verticales, actualmente erosionados, los cuales han sido objeto de obras de protección (empradización) y de manejo de aguas superficiales; en la parte baja del lugar se presentan taludes poco inclinados con obras de contención (muros de gaviones).

La zona más afectada corresponde al talud nor-occidental y el sector de las escaleras, en donde se presenta una fuerte erosión del material en la parte alta del talud, contra el pozo de alcantarillado, y bajo la escalera. La cuneta superior en la zona norte presentó agrietamientos y fueron reparados mediante juntas de dilatación, mientras que en la zona sur-occidental, se presentó un deslizamiento de material que afectó la cuneta. En general las obras de drenaje presentan basuras y material proveniente de los derrumbes lo que afecta su buen funcionamiento.

Como medidas definitivas de control, se proyecta construir una pantalla pernada, en la zona superior del talud nor-occidental, que contenga y proteja dicho talud que es el más afectado y que permita su recuperación. En el talud occidental se plantea un recubrimiento en gaviones o en piedra pegada , y en la zona sur occidental se proyectó un muro de pata y rellenos para adecuar las zonas derrumbadas. Para contener el material que soporta las escaleras se ha proyectado una serie de caissons y muro de contención. Adicionalmente se requiere mantener y rehabilitar las obras de drenaje existentes.

2. TRABAJOS REALIZADOS.

2.1. Sondeos geotécnicos.

Se realizaron dos (2) sondeos por percusión y lavado y rotación, hasta 10 m de profundidad máxima; cinco (5) sondeos por medio de barreno manual hasta profundidades máximas de 3.2 metros, cuatro (4) apiques hasta profundidades de 1.7 m y una trinchera de 3 m de longitud para investigar la estratigrafía del terreno y los posibles estratos de cimentación. Se tomaron muestras representativas alteradas con muestreador estándar e inalteradas, de bloque, realizando simultáneamente ensayos de campo de penetración estándar, compresión inconfinada in situ por medio del penetrómetro y clasificación visual.

Se han realizado varias visitas al sitio del proyecto en julio 15, 16, 17 y 24 durante las cuales se organizaron los trabajos de sondeo y muestreo, se realizaron observaciones cuidadosas del entorno del problema y los muestreos de suelos y rocas mediante sondeos, apiques y trincheras. 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) y pesos unitarios de las muestras más representativas de los estratos encontrados en cada sondeo.

Para conocer las características mecánicas de resistencia y compresibilidad de los estratos encontrados se realizaron ensayos de compresión inconfinada y corte directo uu. 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 # 7.*

2.4. Geología

Se realizó visita al sitio del proyecto para inspeccionar la geología del sector en compañía del geólogo Féliz Ortiz. Se inspeccionaron los afloramientos de rocas que hay en el sector.

2.5. 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:

Capacidad portante.
Se determinaron los factores de seguridad por falla de esfuerzo cortante para una base de muro de contención, tanto en voladizo como en ciclópeo. Se determinó la capacidad portante de zapatas superficiales para el soporte de las columnas del muro y revestimiento que se propone en la esquina nor-occidental.

Empujes de tierra:
Se analizaron los empujes de tierra producidos por el suelo encontrado en la zona y de los rellenos contra los muros proyectados. Se dimensionaron las fuerzas de empuje del talud nor-occidental que permitan una recuperación del espacio y del talud ya que un perfilado no es factible en este sitio.

Análisis de estabilidad:
Se analizaron los factores de seguridad en cuanto a volcamiento, deslizamiento y capacidad de carga para las alternativas de contención identificadas. También se comprobaron las hipótesis de falla local y falla general involucrando las obras proyectadas.

2.6. Análisis estructural y diseños. *(Anexo 6)*

Con base en los resultados geotécnicos, se procedió a analizar las alternativas de contención y se realizó su diseño siguiendo la norma NSR 98.

2.7. Consideraciones hidraúlicas y de drenaje. *(Anexo 6)*

Teniendo en cuenta que la mayoría de problemas observados están asociados con la acción de la escorrentía o filtraciones sobre los taludes, se ha previsto una red de filtros y drenajes en cada una de las obras proyectadas. Además se deberán adecuar y rehabilitar las cunetas existentes para que conduzcan las aguas de escorrentía al sistema de drenaje tomando en cuenta las condiciones hidraúlicas del sector.

3. DESCRIPCION DE LOS SUELOS.

3.1. Entorno Geológico

La zona inestable se presenta a lo largo de un talud que en total aproximado tiene una longitud de 120m, una inclinación promedio de 25° y una altura total de 10 a 15m, fraccionada en dos terrazas. El talud conforma la parte baja de una vertiente que se prolonga con ángulo más suave en unos 400 a 500m y que se encuentra densamente construida.

La zona descrita conforma el flanco oriental de la Quebrada Zanjón y la orientación del drenaje natural y del alcantarillado converge hacia el talud inestable. En la actualidad se encuentra en construcción un sector del alcantarillado en la parte baja del talud.

Regionalmente la base rocosa de la zona se compone por rocas de la Formación Guaduas consistentes en una secuencia de arcillolitas con dos grandes intercalaciones de areniscas, denominadas la Arenisca Lajosa y la Arenisca Guía. Estas areniscas han sido explotadas de tiempo atrás para materiales de construcción y aún en el cerro localizado frente al talud en cuestión se desarrolla una explotación grande.

Localmente se diferenciaron los siguientes niveles de más antiguo a más nuevo, lo que coincide en este caso también con más bajo a más alto:

- Nivel de areniscas grises cuarzosas de grano fino, duras en capas de 0.20m hasta bloques, en posición cercana a la horizontal, que afloran en los taludes que conforman ambas vertientes de la quebrada el Zanjón. Específicamente sobre la base del talud el afloramiento de las areniscas alcanza aproximadamente 5m de espesor. La disposición de esta arenísca en el sitio de estudio no varía, por lo cual no influye negativamente en la estabilidad de los taludes en estudio. Los procesos de inestabilidad detectados se limitan a las arcillolitas y rellenos que sobreyacen a la arenísca.

- Sobre el nivel de areniscas se encuentra un nivel de arcillolitas grises y amarillas, con un espesor de 5 a 7m, en las cuales se encuentran pequeñas intercalaciones de areniscas de grano fino. Sus propiedades físicas se presentan más adelante.
- Sobre las arcillolitas se encuentra un pequeño nivel de coluvión, o depósito de ladera, que aparece con un espesor de 1 a 2 metros y que pendiente arriba parece aumentar. Se compone de bloques en una matriz arcillo- limo- arenosa.
- Sobre el coluvión y localmente sobre las arcillolitas se encuentran materiales de relleno, por excavaciones. Se trata de materiales revueltos sin ninguna selección con cantos de varios centímetros en matriz arcillosa

3.2. Perfil del suelo.

La descripción detallada de los estratos comprobados mediante sondeos, apiques y trincheras sigue a continuación.

3.2.1. Relleno de arcilla gris y carmelita, con limo, arena fina y algunas gravas, basuras y residuos de obra, CL.

Estrato superficial en los sondeos T2 y B2 a B5 y subyace a un relleno de arcillas y basuras en los sondeos T1 y B1. Tiene un espesor promedio de 1.1 m y una profundidad máxima de 2.7 m. En el siguiente cuadro se transcriben las principales propiedades de éste estrato.

CARACTERISTICA		VARIACION
Humedad natural	%	18-33
Límite líquido	%	31-49
Límite plástico	%	13-20
Indice de plasticidad	%	18-29
Resistencia:		
Penetración estándar	golpes/pie	2-8
Peso unitario húmedo	Ton/m^3	2.27

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	0.25
Angulo de Fricción (Ø)	Grados°	10

La resistencia al corte se asumió igual al valor obtenido en campo mediante el torcometro, y el valor para el ángulo de fricción fué definido utilizando los resultados del SPT en correlaciones y tablas presententes en la bibliografía, que son de uso generalizado en la práctica de la geotécnia.

3.2.2 Arcilla gris y tonos carmelitos, con arena fina y algunas gravas de arenisca, de consistencia media a muy dura, CH.

Estrato que se encuentra subyaciendo al anterior en los sondeos B1 a B3, y superficial en los apiques 2 a 4. El estrato presenta un espesor promedio de 0.8 m y alcanza una profundidad máxima de 3.2 m. Las capas más superficiales de este estrato de base se encuentran alteradas. En el siguiente cuadro se presentan las principales características del estrato.

CARACTERISTICA		VARIACION
Propiedad:		
Humedad natural	%	14-22
Límite líquido	%	40-70
Límite plástico	%	26-24
Indice de plasticidad	%	23-48
Resistencia:		
Penetrómetro	Kg/cm^2	0.75->4.5
Penetración estándar	golpes/pie	9-48
Resistencia al corte Cu	Kg/cm^2	1.7

En los análisis de estabilidad se utilizó un valor de la resistencia al corte igual al valor obtenido en campo mediante el torcómetro. El valor del ángulo de fricción fué definido utilizando los resultados del SPT en correlaciones y tablas de uso generalizado, teniendo en cuenta que éste estrato arcilloso corresponde a la arcillolita alterada ya que se encuentra en la superficie o cerca a ella.

3.2.3. Arcillolita gris con tonos carmelitos, algunas gravas de arenisca y arena fina, CH,CL.

Estrato que se encuentra subyaciendo al anterior, presenta un espesor promedio de 3.5 m y alcanza una profundidad máxima comprobada de 10 m. Las capas más superficiales de este estrato de base se encuentran alteradas. En la tabla que se presenta a continuación se resumen las principales características del estrato.

CARACTERISTICA		VARIACION
Propiedad:		
Humedad natural	%	14-22
Límite líquido	%	40-74
Límite plástico	%	16-24
Indice de plasticidad	%	23-51
Penetrómetro	Kg/cm^2	>4.5
Penetración estándar	golpes/pie	21-160
Peso unitario humedo	Ton/m^3	2.01-2.15
C promedio	Kg/cm^2	2.3
ϕ promedio	o	20

3.3. Nivel freático.

El nivel freático se encontró entre 0.6 m y 2.65 m de profundidad, en los sondeos B2 y B3 se presenta más superficial, mientras que en los sondeos T1 y B1 se presentó más profundo. Con esto se puede suponer que en general el agua freática drena hacia el sur occidente, lo que es de esperarse por que en ese sector del sitio de estudio cruza la Quebrada Limas.

4. ANALISIS GEOTECNICO Y SOLUCIONES

4.1. Diagnóstico y soluciones propuestas.

Dependiendo de la problemática que presentan las diferentes zonas del área de estudio se transcriben a continuación las diferentes soluciones propuestas y se resume la problemática de cada zona. Los detalles de los diseños descritos se pueden observar en los planos 1 a 3. En estos planos se presentan las plantas, cortes y detalles de los diferentes componentes de la obra.

En general se puede decir que los problemas de estabilidad son secundarios salvo en el sitio donde falló la cuneta superior que es donde se recomienda un muro estructural de pata con reconformación del talud. En el resto de casos se trata de la acción hidráulica de la escorrentía, de las filtraciones provenientes de pozos de inspección y la intemperización de las rocas y suelos que están al descubierto, con el deterioro que la intemperie genera en taludes eminentemente arcillosos.

El cuadro hace referencia a las 5 zonas diferentes identificadas en el sitio estudiado, de acuerdo con la siguiente descripción y según se muestra en los planos.

Zona #	*Descripción y ubicación*
1	Extremo Nor-occidental de la zona de estudio
2	Escalera en concreto reforzado que conduce de la terraza alta a la terraza baja.
3	Talud superior, zona central de la zona de estudio.
4	Talud Superior, extremo Sur-occidental donde falló la cuneta superior de coronación.
5	Extremo Sur occidental, zona de camino peatonal y pozos de inspección

Zona #	*Ubicación*	*Problemática*	*Solución propuesta*
1	Esquina Nor-occidental del talud	Filtraciones de agua que han ocasionado carcavamiento y pérdida de terreno por erosión y migración de material. Talud vertical en arcillolita. Estabilidad actual, F.S. = 1.7, con sismo.	Muro pernado con columnas de refuerzo para poder recuperar el terreno perdido mediante relleno y filtros por construcción progresiva de abajo hacia arriba. Reparación de filtraciones.
2	Escalera	Carcavamiento debajo de la escalera por erosión y caída de suelos.	Caissons empotrados en roca que soportan muro de contención vertical bajo escalera, y rellenos en cárcavas existentes bajo la escalera.
3	Talud superior, zona central.	Por su alta pendiente no han dado resultado sistemas de recubrimiento con geotextiles, mallas de gallinero y cespedones. Estabilidad OK, salvo deslaves o escurrimientos superficiales.	Piedra pegada con lloraderos y cimiento en la parte baja contra cuneta existente. (Alternativa estudiada: recubrimiento con gaviones pequeños)
4	Talud Superior, extremo Sur-occidental. Cuneta fallada.	Suelos saturados que hicieron fallar las protecciones superficiales, y parte del talud. Pérdida de terreno. Estabilidad General actual. F.S. = 1.3, con sismo.	Muro de contención estructural en la pata del talud y reconformación de éste con gaviones. Relleno de cárcava bajo formación de Arenisca.
5	Extremo Sur occidental, zona de camino peatonal y pozos de inspección	Deterioro del talud y pérdida de terreno por erosión.	Revestimiento de taludes y conformación del camino por medio de gaviones.

4.2. Empujes de tierra.

Zona # 1.-Muro esquina N-W.

EL muro planteado para esta zona estará inclinado contra el talud, y únicamente recibirá los empujes ejercidos por el relleno que se emplee en la reconformación del talud, ya que el empuje de la posible cuña de falla será contenido por los pernos.

El empuje de tierra activo contra el muro de contención se asume como el peso de la cuña de relleno multiplicado por el coeficiente de empujes de tierra activo Ka, así:

$$Ea = \gamma * A * Ka$$

donde γ $= 2.0\ T/m^3$

A = Área relleno aprox.= $15\ m^2$.

Ka = 0.17 para el análisis estático (Müller-Breslau).

= 0.38 con sismo (Mononobe-Okabe).

Por lo tanto el empuje de tierra activo ejercido sobre el muro es de hasta 5.1 T/m estático y hasta 11.4 T/m con sismo.

La reacción pasiva sobre el muro de contención está dada por la expresión

$$Ep = 1/2 * \gamma * z^2 * Kp \text{ (Rankine).}$$

donde $\gamma = 2.0\ T/m^3$

z = 1.4 m

Kp = 3.0 para el análisis estático y con sismo (Müller-Breslau).

Por lo tanto, la reacción pasiva ejercida sobre el muro es hasta de 5.9 T/m estático y con sismo.

Zona #3 - Muro de contención.

Para éste muro se evaluaron las alternativas de muro en *cantiliver* de concreto reforzado y muro de gravedad en concreto ciclópeo.

Muro de gravedad

El empuje de tierra activo contra el muro de contención está dado por la expresión:

Ea = 1/2 *_ * H´2 * Ka (Rankine).

donde _ = 2.0 T/m3

H´ = H muro + incremento inclinación suelo= 3 m.

Ka = 0.75 para el análisis estático .

= 0.81 con sismo (Mononobe-Okabe).

Por lo tanto el empuje de tierra activo ejercido sobre el muro será de hasta 6.7 T/m estático y hasta 7.3 T/m con sismo.

La reacción pasiva sobre el muro de contención está dada por la expresión

Ep = 1/2 *_ * z2 * Kp (Rankine).

donde _ = 2.0 T/m3

z = 0.6 m

Kp = 2.71 para el análisis estático y con sismo .

Por lo tanto, la reacción pasiva ejercida sobre el muro es hasta de 0.97 T/m estático y con sismo.

Muro en Cantiliver

El empuje de tierra activo contra el muro de contención está dado por la expresión:

Ea = 1/2 *_ * H´2 * Ka (Rankine).

donde _ = 2.0 T/m3

H´ = H muro + incremento inclinación suelo= 3 m.

Ka = 0.75 para el análisis estático .

= 0.66 con sismo (Mononobe-Okabe).

Por lo tanto el empuje de tierra activo ejercido sobre el muro será de hasta 7.1 T/m estático y hasta 5.9 T/m con sismo.

La reacción pasiva sobre el muro de contención está dada por la expresión

$$Ep = 1/2 * g * z_2 * Kp \text{ (Rankine).}$$

donde $g = 2.0\ T/m_3$

$z = 0.6\ m$

$Kp = 3.96$ para el análisis estático y con sismo .

Por lo tanto, la reacción pasiva ejercida sobre el muro es hasta de 1.42 T/m estático y con sismo.

4.3. Análisis de estabilidad.

4.3.1. Muros de contención

Se analizaron los factores de seguridad al volcamiento, deslizamiento y capacidad por carga para cada uno de los casos identificados. Estos valores de seguridad se compararon con los valores mínimos encontrados en el NSR-98 numeral H-4-2-11 para suelos cohesivos y granulares, como se muestra en el siguiente cuadro.

Criterio de Verificación	Factor de seguridad para el muro con empujes por sismo				
Zona #	1. Muro esquina N-W	3. Muro Contención		Suelo granular	Suelo cohesivo
	H =8.0	*H=2.5 Gravedad*	*H=2.5 Cantiliver*		
Deslizamiento	2.1	4.6	5.3	1.5	2.0
Volcamiento	2.17	3.1	2.8	3.0	2.0
Cap. portante	7.5	7.3	8.7	2.5	2.5

Como se puede observar tanto el muro de gravedad como el muro cantiliver presentan factores de seguridad admisibles y se puede emplear cualquiera de los dos, por lo tanto la decisión de emplear uno u otro tipo de muro debe ser de carácter económico y de facilidad constructiva.

4.3.2. Estabilidad de taludes

Se analizó la estabilidad del talud ubicado en la zona nor-occidental del sitio en estudio, zona # 1. Este talud presenta una situación crítica de erosión y carcavamiento generada por el deficiente manejo de las aguas superficiales e inclusive por la filtración de aguas servidas provenientes del pozo situado en la corona del talud. Para el análisis se utilizó la Sección 5 (Ver Plano # 1).

Igualmente se analizó la estabilidad del talud sur-occidental en la zona donde falló la cuneta superior, zona # 3. En este sector se presentó un deslizamiento del material que soportaba la cuneta, posiblemente por la saturación del suelo, lo que generó la rotura de la cuneta, daño que a su vez está ocasionando un mal drenaje de las aguas superficiales y posiblemente una nueva saturación del suelo. Este problema se analizó mediante la Sección 1, la cual se puede ver en el Plano # 1.

Para los dos sitios de análisis se realizaron comprobaciones de estabilidad de la situación actual y la situación con las obras propuestas. 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 los deslizamientos observados en los taludes muestran superficies de falla circulares, lo cual indica que esta forma de falla es típica de los materiales presentes en el sitio.

Como se puede observar en el Anexo N°5 "*Análisis Geotécnico*". las superficies de falla más críticas para cada caso están en la parte más superficial del talud, por encima de las arcillolitas las cuales se convierten, por sus parámetros de resistencia, en una limitante para la superficie de falla.

Los modelos de los perfiles de análisis se presentan en el Anexo N°5. Los tipos de suelo y parámetros empleados se resumen a continuación:

N°	Tipo de Material	C Ton/m²	ϕ Grados	γ Ton/m³
1	Rellenos o arcillas muy alteradas	2.5	10	2.3
2	Arcilla o arcillolita alterada	17.0	10	2.2
3	Arcillolita	23.0	20	2.1
2	Conc. Pantalla[1]	500	40	2.4
3	Conc. Reforzado[2]	9999	90	2.4

En las siguientes tablas se presentan los factores de seguridad más críticos obtenidos para los diferentes casos de análisis, en las condiciones antes enunciadas.

Zona #1. Talud esquina nor-occidental:

Caso #	Descripción Caso	Sismo		Factor de Seguridad	Archivo *PC-Stable*
		Horiz	Vert.		
1	Situación actual	no	no	1.95	J500.SI
2	Situación actual con sismo	0.25 g	0.10 g	1.74	J501.SI
3	Con obras : Pernos	0.25 g	0.10 g	3.7	J502.SI

Zona # 3. Talud occidental zona sur:

Caso #	Descripción Caso	Sismo		Factor de Seguridad	Archivo *PC-Stable*
		Horiz	Vert.		
1	Situación actual	no	no	1.77	J101.SI
2	Situación actual con sismo	0.25 g	0.10 g	1.35	J102.SI
3	Con: Muro y conf. talud	no	no	2.69	J105.SI
3	Con: Muro y conf. Talud , con sismo.	0.25 g	0.10 g	1.92	J106.SI

[1]Cuando se introducen pernos de anclaje se apoyan sobre elementos delgados en concreto que fueron modelados como una capa delgada de suelos de parámetros de resistencia altos.
[2]Los muros de contención se modelan como estratos de suelos de características de resistencia muy elevadas.

Es de aclarar que los análisis para modelos con sismo son seudo-estáticos y los valores del cuadro corresponden a la aceleración máxima de diseño a_m, que para la zona de estudio es de 0.24 g según la Microzonificación Sísmica de Bogotá, además se incluyó una componente vertical de sismo en el análisis igual a 0.10g.

Como se observa en las tablas anteriores y en los gráficos de resultados del Anexo N°5, la estabilidad actual en ambos sitios, no muestra falla inminente, pero no tiene un factor de seguridad muy alto, lo que indica que si desmejoran las condiciones actuales, por ejemplo mayor presencia de agua que sature el suelo, se pueden presentar deslizamientos, que involucren mayor cantidad de material y que afecten inclusive el pozo de alcantarillado y otros elementos localizados en la parte superior del talud tales como las viviendas o la vía.

Lo anterior hace que sea necesario implementar un sistema de drenajes sub-superficiales, en conjunto con las soluciones de contención, que conste de filtros a espaldas de los muros y a diferentes alturas en los taludes reconformados, los cuales permitirán evacuar el agua que se infiltre en el suelo. Igualmente se requiere la rehabilitación de las cunetas y cajas que constituyen el sistema de drenaje superficial así como el pozo de alcantarillado, los cuales presentan un alto deterioro.

4.4. 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. Zona # 1. Esquina Nor-occidental del talud

En este sitio se analizaron las siguientes alternativas:

- *Muro de contención en Voladizo.*

Se descarta por la excesiva altura que tiene el talud (H = 8 m) y las grandes dimensiones que tendría la pata. Su construcción exigiría la excavación de una parte importante del mismo talud a estabilizar, generando muy posiblemente inestabilidad adicional.

- *Revestimiento en gaviones.*

No hay espacio para toda la pata que exigiría esta estructura. Su excesiva permeabilidad no es adecuada para la protección contra migración de suelos.

- *Muro anclado con concreto lanzado.*

Se descarta porque la obra debe permitir la recuperación del terreno perdido, cosa que sería imposible con este tipo de estructura.

De este análisis se llegó a la conclusión del tipo de obra que se debe ejecutar en esta "nariz" de roca que presenta deterioro acelerado y amenaza con pérdida de terreno en su parte superior con vía y viviendas en cercanías del talud. Se trata de un muro de contención pernado cuyas características y secuencia constructiva se presenta en el esquema adjunto. Sus componentes son:

- Columnas inclinadas que se apoyarán en roca aprovechando la alta capacidad portante del terreno y toman la reacción de dos hileras de pernos.
- Muro de contención que trabaja horizontalmente entre pares de columnas y no tiene patas que exijan una gran excavación en la base. Se construye de abajo hacia arriba.
- Rellenos y filtros que se van construyendo a medida que el muro avanza en altura, recuperando todo el terreno perdido en la cárcava.

- Reparación del pozo de alcantarillado, de acuerdo a la inspección realizada de dicho elemento, el pozo se encuentra en buen estado estructuralmente, por lo cual requiere un sellado de grietas y fisuras, mediante un pañete impermeabilizado, al interior del pozo.

5.2. Zona # 2. Escalera.

La estructura de la escalera ha quedado en el aire en gran parte, pero su estado es bueno, por lo cual los diseños han sido enfocados a recuperarla, sin demolición y reconstrucción. Inicialmente se pensó en una pantalla conformada por pilotes de pequeño diámetro, pero se descartó esta alternativa por la dificultad de excavar a mano estos pilotes en un suelo tan duro. La mejor solución resultó ser la de construir un muro de contención al lado de la escalera, a manera de pantalla o sea sin patas, recuperando el terreno perdido bajo ella con rellenos. El muro de contención o pantalla reaccionará contra 3 caissons cortos excavados a mano y fundidos en el sitio, con el objeto de no requerir las patas o zarpas.

5.3. Zona # 3. Talud superior zona central.

Actualmente en este talud se presenta una protección superficial con empradización sobre geotextiles y malla de gallinero, dicha protección se desprendió y en algunos lugares ya existen deslizamientos de la capa vegetal. Debido a que la zona no reviste problemas de inestabilidad general o local, sino desprendimientos superficiales, en este estudio se analizaron, como alternativas de protección, la revegetalización y el revestimiento por medio de gaviones pequeños o de piedra pegada con lloraderos. La pendiente del talud, no permite soportar por medios económicos, una capa adecuada de suelo orgánico donde prospere algun tipo de césped, por lo que se requiere un revestimiento para el talud; entre los revestimientos analizados, la piedra pegada es el más económico y fácil de construir.

5.4. Zona # 3. Talud superior zona falla de cuneta.

En este tramo se identificó una inestabilidad que llegó a la corona del talud rompiendo la cuneta de corona. Se propone un muro estructural en la pata del talud y filtros para mantener drenado el talud ya que la saturación del suelo fue el evento detonante de la falla en este deslizamiento.

El dimensionamiento inicial del muro se basó en los criterios tradicionales para el diseño de muros de contención, con la confirmación de factores de seguridad adecuados para el volcamiento, el deslizamiento y el comportamiento a la capacidad portante. Todos los factores fueron confirmados dentro de rangos aceptables para este tipo de estructuras, tal como se presentó en el numeral 4.3.1 y como se puede observar en las hojas de cálculo respectivas del Anexo N° 6 *"Análisis Estructural y Constructivo"*. Posteriormente se realizó el diseño estructural como tal, a partir del cual se definieron las dimensiones definitivas de la sección transversal del muro para los diferentes rangos de alturas. Los diseños definitivos se pueden observar en el plano N° 2 .

5.5. Zona # 5. Talud extremo sur occidental, zona de pozos.

Se requiere detener el proceso erosivo en el talud que alberga los pozos de inspección en esta zona. Se propone un tratamiento de gaviones para reconformar los taludes, proteger de la erosión y conformar el camino peatonal que se usa por los moradores en esta zona. En el Plano 1, se puede observar la localización de los gaviones. Esta solución únicamente es de reconformación del terreno ya que en este sector no existe un problema de estabilidad, por lo tanto la configuración definitiva de los gaviones obedecerá más a un criterio paisajístico y urbanístico, y puede ser definida por el constructor y el interventor durante la obra.

5.6. Resumen de procesos constructivos y limitaciones.

Se presenta una descripción de los procesos constructivos básicos que han dado lugar a los diseños presentados y las principales limitaciones que éstos imponen. Estos procedimientos no son únicos, de tal manera que el Constructor podrá proponer sus

variantes propias dependiendo de su experiencia, equipo y condiciones reales en que se encuentre el sitio de trabajo en el momento de construír la obra, variaciones que deberán ser avaladas por el DPAE y la Interventoría de obra.

Zona #	Zona o ubicación	Proceso o secuencia	Limitaciones
1	Esquina Nor-occidental del talud	1. Reparar filtraciones de pozo, cuneta, tubería y vía. 2. Construcción zapatas. 3. Construcción columnas. (Completas o la mitad) 4. Construcción pernos. 5. Construcción de muro, relleno y filtro zona baja. 6. Construcción de muro relleno y filtro hasta primer perno. 7. Tensionamiento primer perno 8. Construcción del resto de muro. 9. Tensionamiento segundo perno. 10. Limpieza y retensionamiento.	No se deben retirar los derrumbes existentes sino hasta el final. Se debe excavar hasta el nivel apropiado en el terreno para las zapatas. La construcción de pernos debe hacerse sin interrupciones (perforación, colocación, inyección). El perno debe quedar centrado en el hueco.
2	Escalera	1. Construcción de caissons. 2. Construcción de columnas. 3. Construcción de muro dejando huecos amplios para relleno. 4. Relleno bajo la escalera con ciclópeo 5. Terminar muros y fundir baranda. 6. Limpieza y drenajes.	El anillado de los caissons no es obligatorio si el terreno ofrece garantía. Se prefiere celeridad. La longitud de los caissons deberá revisarse durante obra.
3	Talud superior	1. Perfilado y limpieza de suelos sueltos. 2. Construcción de cimentación (extremo inferior) conservando la cuneta existente. 3. Construcción de paños de base en suelo cemento y recubrimiento en piedra pegada, de abajo hacia arriba.	Colocación de lloraderos debe obedecer a identificar las zonas más húmedas para drenaje. Mínimo un lloradero cada 1 m2. En la parte superior donde el talud se vuelve vertical, hacer doble fila de piedra como cimentación de la parte vertical. Las dos actividades de base en suelo cemento y piedra pegada deben hacerse al tiempo, (No una después de otra.)
4	Talud Superior extremo Sur-occidental. Cuneta fallada.	1. Construcción de muro. 2. Consrucción de filtros. 3. Reconformación del talud. 4. Reparación cuneta (Última actividad)	Para la construcción del muro se deberán hacer obras de drenaje provisionales y mantener seco el talud y la cuneta funcionando.
5	Extremo Sur ocdidental, zona de camino peatonal y pozos de inspección	1. Perfilado de taludes y limpieza de piso. 2. Colocación de gaviones conformando los taludes y el camino.	Conformación de drenaje

5.7. Consideraciones hidráulicas.

Como parte del presente estudio se consultó la información existente, dentro de la cual se tiene el estudio E261.7, proporcionado por el DPAE, que contiene los estudios y diseños de estabilidad de taludes, control de erosión y manejo de aguas para el sector, realizados por la firma Ingetec S.A. Dichos estudios incluyeron los diseños hidráulicos del sistema de manejo de aguas superficiales, estos diseños siguen siendo válidos y por lo tanto en el presente estudio no se presentan cambios en los mismos. Sin embargo, el estado actual de las estructuras hidráulicas, especialmente de las cunetas, amerita la inclusión de un ítem de rehabilitación de dichos elementos dentro del presupuesto de las obras a ejecutar.

Por otro lado como parte de los sistemas de estabilización se presentan los diseños de filtros de sub-drenaje como se puede ver en los planos correspondientes.

5.8. Presupuesto de obra y especificaciones

En el *Anexo 8 "Presupuesto "* se incluye el detalle del presupuesto de obra total para las obras a construir en *Juan Pablo II - Sector La Esperanza, calle 69sur N°18R-38* . Y en el *Anexo 12 " Especificaciones"* se transcriben las especificaciones generales y específicas de construcción.

5.9. Cronograma

En el *Anexo 9 "Cronograma"* se incluye el detalle del cronograma de ejecución de las obras para el proyecto.

5.10. Limitaciones.

El presente informe contiene todos los pormenores del proceso de estudios técnicos y diseño de detalle de obras de estabilización de zonas inestables, y de reparación y mantenimiento de obras existentes en el sitio Juan Pablo I I sector La Esperanza. Las obras diseñadas no constituyen la única solución, pero en el proceso se han analizado alternativas y se ha discutido con los ingenieros de la coordinación técnica de la DPAE, las posibilidades de solución de los problemas 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 los diseños reflejan una construcción óptima para la solución de los diversos problemas inherentes 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 # 12334 de Cund.

DPAE-JUAN PABLO II
SECTOR LA ESPERANZA
CONS-112/2003 agosto de 2003

Anexo #1
FOTOGRAFIAS



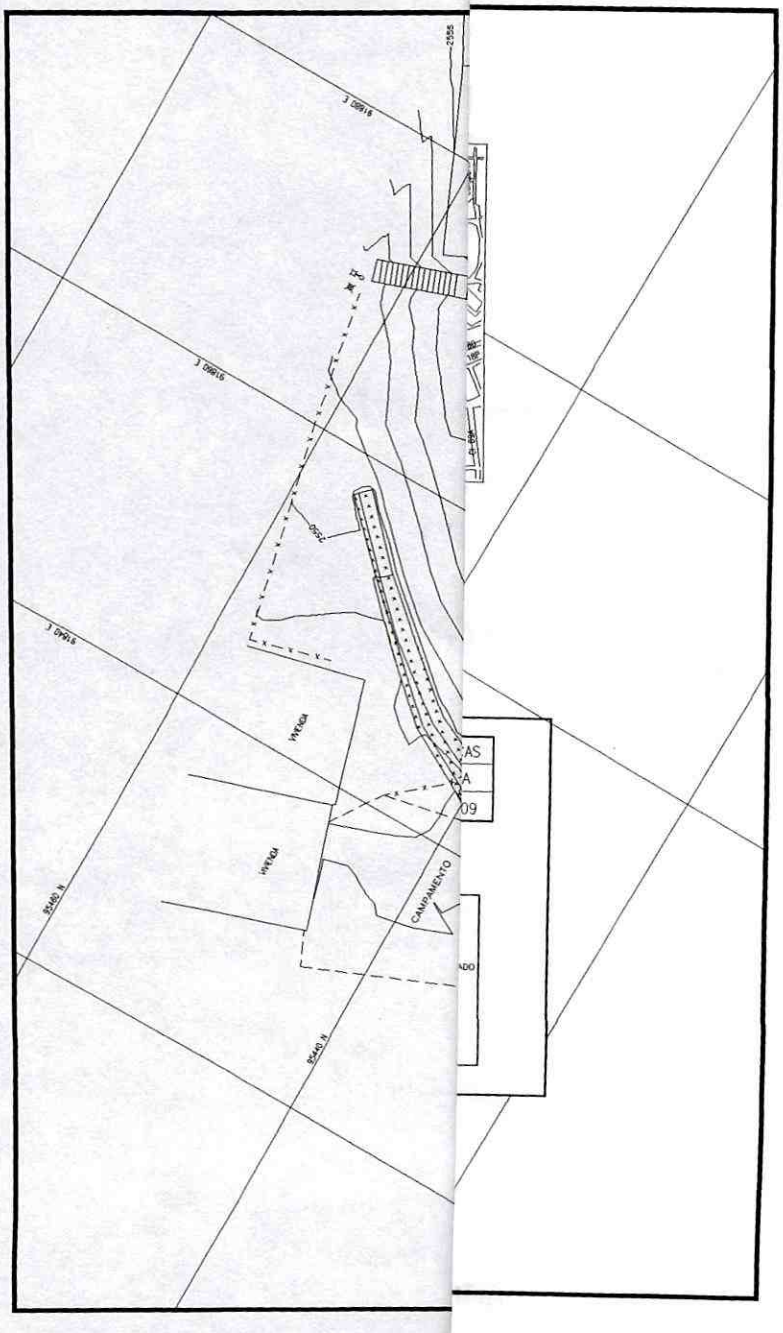
Fotografía N°1 . Vista general Zonas 1 , 2 y 3.



Fotografía N°2 . Vista general de las Zonas 4 y 5.

DPAE-JUAN PABLO II
SECTOR LA ESPERANZA
CONS-112/2003 agosto de 2003

Anexo #2
LOCALIZACION DE SONDEOS



LA ELABORACION DE DISENOS DE OBRAS, PRESUPUESTOS
TECNICAS EN SITIOS DE RIESGO INMINENTE EN BOGOTA D.C.
BLO II SECTOR LA ESPERANZA – LOCALIDAD CIUDAD BOLIVAR
DE CONSULTORIA No. CONS-112/2003 D.P.A.E

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCIC
DE EMERGENCIAS DE BOGOTA
D.P.A.E

LIZACION DE SONDEOS

DPAE-JUAN PABLO II
SECTOR LA ESPERANZA
CONS-112/2003 agosto de 2003

Anexo #3
MEMORIAS DE SONDEOS

inGeociencias s.a.

Proyecto: DPAE- VICTOR KUHN-JUAN PABLO II LA ESPERANZA

Dirección: Cll 69 Sur # 18R-38

Nivel freático:

Profundidad	1.9		
Fecha	17-VII-03		

Registro de perforación # T1

Hoja # 1 de 1

Cota del terreno (m): 2560.4

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	Granulometría % Pasa Tamiz 40	Granulometría % Pasa Tamiz 200	γ ton m3	USC
0	Relleno de residuos de obra																
1.0	Relleno de arena, arcillas y gravas con algo de basura.	1	1.40-1.85				8(4/6"4/6"4/6")									2.27	CL
2.0																	
3.0																	
4.0	Arcillolita gris con tonos carmelitos.	2	3.8-4.25				71(13/6"33/6"38/6")			>>4.5						2.1	CL
5.0		3	5.0-5.4				142(28/6"49/6"62/4")			>>4.5							
6.0	Arenisca con óxido	4	5.80-5.90	BX													
7.0	Arcillolita gris con tonos carelitos y gravas de arenisca	5	6.80-7.20				136(26/6"45/6"61/4")			>>4.5							
8.0		6	8.20-8.60				160(33/6"61/6"66/4")			>>4.5							
9.0																	
10.0																	
11.0																	

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

Observaciones:

Hora inicio: 9:00 am Fecha inicio: 17-VII-03

Hora fin: 1:30 pm Fecha Fin: 17-VII-03

Perforador: D.Z. Revisó: A.T.R.

Equipo: Taldro mecácnio

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

Proyecto: DPAE- VICTOR KUHN-JUAN PABLO II LA ESPERANZA

Dirección: Cll 69 Sur # 18R-38

Registro de perforación # T2

Hoja # 1 de 1

Cota del terreno (m): 2564.37

Nivel freático:

Profundidad	SECO		
Fecha	18-VII-03		

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	Relleno de arcillas y limos gris oscuro.																
1.0	Arcillolita gris con tonos amarillos.	1	1.60-2.05				21(8/6"9/6"12/6")			>>4.5	3.75					2.06	CH
2.0																	
3.0																	
4.0		2	3.60-4.05				33(9/6"13/6"20/6")			>>4.5							
5.0																	
6.0	Arcillolita gris con tonos carmeitos y oxido.	3	5.40-5.85				80(20/6"33/6"47/6")			>>4.5							CH
7.0	Arenisca	4	6.60-7.00	BX													
	Arcillolita arenosa gris con gravas pequeñas tonos carmelitos	5	7.20-7.65				86(33/6"41/6"45/6")			>>4.5						2.09	CH
8.0																	
9.0																	
10.0		6	9.60-10.05				100(35/6"45/6"55/6")			>>4.5							
11.0																	

Q Límite Líquido. ● Humedad natural.

Límite plástico.

Observaciones:

Hora inicio: Fecha inicio: 18-VII-03

Hora fin: Fecha Fin: 18-VII-03

Perforador: D.Z. Revisó: A.T.R.

Equipo: Taldro mecácnio

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

inGeociencias s.a.

Proyecto: DPAE- VICTOR KUHN-JUAN PABLO II LA ESPERANZA

Dirección: Cll 69 Sur # 18R-38

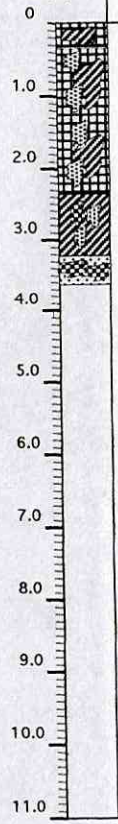
Nivel freático:

Profundidad	2.65		
Fecha	15-VII-03		

Registro de perforación # B1

Hoja # 1 de 1

Cota del terreno (m):



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	Relleno de arcillas y basura.																
1.0	Relleno de arcillas con arena fina, gris, amarilla y carmelito. de consistencia blanda.	1	0.80-1.25			0.25	2(1/6"1/6"1/6")			0.50							CL
2.0																	
3.0	Arcilla gris con arena fina tonos carmelitos y gravas de arenisca.	2	2.60-3.05			0.35	9(3/6"4/6"5/6")			0.75							CH
	Gravas de arenisca		3.20				10/0"										
4.0																	
5.0																	
6.0																	
7.0																	
8.0																	
9.0																	
10.0																	
11.0																	

O Límite Líquido. ● Humedad natural.

□ Límite plástico.

Observaciones: Se observa filtración de agua a través de las gravas

Hora inicio: Fecha inicio: 15-VII-03

Hora fin: Fecha Fin: 15-VII-03

Perforador: D.Z. Revisó: A.T.R.

Equipo: Barreno manual

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

inGeciencias s.a.

Proyecto: DPAE- VICTOR KUHN-JUAN PABLO II LA ESPERANZA

Dirección: CII 69 Sur # 18R-38

Nivel freático:

Profundidad	0.60		
Fecha	15-VII-03		

Registro de perforación # B2

Hoja # 1 de 1

Cota del terreno (m):

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	Relleno de arcillas, limos y arena fina.																
1.0	Arcilla gris con arena fina y tonos carmelitos.	1	0.80-1.25				48(10/6" 15/6" 33/6")			>4.50							
2.0	Gravas de arenisca con arcilla arenosa carmelito. Arcilla gris con arena muy fina y tono carmelito.	2	1.60-2.05				60(15/6" 25/6" 35/6")										CH
3.0	Arcillotita gris con óxido.	3	2.30-2.60				(33/6" 61/6" 5/0")										CH
4.0																	
5.0																	
6.0																	
7.0																	
8.0																	
9.0																	
10.0																	
11.0																	

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

Observaciones: Por las gravas hay filtracción de agua.

Hora inicio: Fecha inicio 15/VII/03

Hora fin: Fecha Fin:

Perforador: D.Z. Revisó: A.T.R.

Equipo:

Martillo, altura caída y mec. de elevación SPT:

000056

inGeotecnias s.a.

Proyecto: DPAE- VICTOR KUHN-JUAN PABLO II LA ESPERANZA

Dirección: Cll 69 Sur # 18R-38

Nivel freático:

Profundidad	0.90		
Fecha			

Registro de perforación # B3

Hoja # 1 de 1

Cota del terreno (m): _____

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	Relleno de arcillas gris y carmelita.																
	.																
1.0	Arcilla gris con arena fina y tonos carmelitos	1	0.70-1.15				22(5/6"7/6"15/6")			3.00		● ○ □					CH
	Gravas de arenisca	2	1.40-1.45				(27/2"7/0")			N.R							
2.0																	
3.0																	
4.0																	
5.0																	
6.0																	
7.0																	
8.0																	
9.0																	
10.0																	
11.0																	

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

Observaciones: Por las gravas hay filtracción de agua.

Hora inicio: _____ Fecha inicio: _____

Hora fin: _____ Fecha Fin: _____

Perforador: D.Z. Revisó: A.T.R.

Equipo: _____

Martillo, altura caida y mec. de elevación SPT: _____

0000037

INGEOCIENCIAS S.A.

Proyecto: DPAE- VICTOR KUHN-JUAN PABLO II LA ESPERANZA

Dirección: CII 69 Sur # 18R-38

Nivel freático:

Profundidad	Seco		
Fecha	15/VII/03		

Registro de perforación # B4

Hoja # 1 de 1

Cota del terreno (m):

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	Relleno de arcillas arenas y gravas.																
1.0	Gravas de arenisca con arcilla arenosa carmelita.	1	1.10-1.38				183(45/6"63/6"60/3")										
2.0																	
3.0																	
4.0																	
5.0																	
6.0																	
7.0																	
8.0																	
9.0																	
10.0																	
11.0																	

O Límite Líquido. ● Humedad natural.

□ Límite plástico.

Observaciones:

Hora inicio: Fecha inicio: 15/VII/03

Hora fin: Fecha Fin:

Perforador: D.Z. Revisó: A.T.R.

Equipo:

Martillo, altura caída y mec. de elevación SPT:

inGeociencias s.a.

Proyecto: DPAE- VICTOR KUHN-JUAN PABLO II LA ESPERANZA

Dirección: CII 69 Sur # 18R-38

Nivel freático: Profundidad | Fecha 15/VII/03

Registro de perforación # B5

Hoja # 1 de 1

Cota del terreno (m):

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	Relleno de arcillas arenas y gravas y residuos de obra. Arcillolita con arena muy fina, gravas pequeñas gris.	1	0.70-0.95				112(46/6"56/4")										
1.0																	
2.0																	
3.0																	
4.0																	
5.0																	
6.0																	
7.0																	
8.0																	
9.0																	
10.0																	
11.0																	

O Límite Líquido. ● Humedad natural.

□ Límite plástico.

Observaciones:

Hora inicio: Fecha inicio: 15/VII/03

Hora fin: Fecha Fin:

Perforador: D.Z. Revisó: A.T.R.

Equipo:

Martillo, altura caída y mec. de elevación SPT:

000039

inGeociencias s.a.

Proyecto: DPAE- VICTOR KUHN-JUAN PABLO II LA ESPERANZA

Dirección: Cll 69 sur #18R-38

Registro de perforación # TR-1

Hoja # 1 de 1

Nivel freático: Profundidad | Fecha

Cota del terreno (m):

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	Arenisca con óxido																
	.																
1.0	Arcillolita gris con tonos carmelitos.																
	Arcillolita carmelita con oxido																
	.																
2.0	Arcillolita gris con tonos carmelitos.																
3.0																	
4.0																	
5.0																	
6.0																	
7.0																	
8.0																	
9.0																	
10.0																	
11.0																	

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

Observaciones: EL nivel 0.0 está a 7.00 m por debajo de la vía.

Hora inicio: Fecha inicio: 16-VII-03

Hora fin: Fecha Fin: 16-VII-03

Perforador: D.Z. Revisó: A.T.R.

Equipo: Herramienta manual

000040

inGeciencias s.a.

Proyecto: DPAE- VICTOR KUHN-JUAN PABLO II LA ESPERANZA

Dirección: Cll 69 Sur # 18R-38

Registro de perforación # AP1

Hoja # 1 de 1

Nivel freático:

Profundidad	seco		
Fecha	16-VII-03		

Cota del terreno (m):

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	Intercalación de arcillolita carmelita, arenisca fracturada con óxido y arcillolita gris, con filtraciones de agua.	1	0.80	Bloque													
1.0	Arcillolita gris con tonos carmelitos.	2	1.20-1.40	Bloque 20x20													
	Arcillolita carmelita con tonos grises	.	.	.				28	1.88		3.14					2.08	CH
2.0		3	1.70	Bolsa													
3.0																	
4.0																	
5.0																	
6.0																	
7.0																	
8.0																	
9.0																	
10.0																	
11.0																	

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

Observaciones: El nivel 0.0 está a 7.30 m bajo el nivel de la vía .

Hora inicio: Fecha inicio: 16-VII-03

Hora fin: Fecha Fin: 16-VII-03

Perforador: D.Z. Revisó: A.T.R.

Equipo: Herramienta de mano 30 pulgadas

000041

inGeociencias s.a.

Proyecto: DPAE-VICTOR KUNH-JUAN PABLO II LA ESPERANZA — **Registro de perforación #** Apique 2

Dirección: Cll 69 Sur # 18R-38 — **Hoja #** 1 **de** 1

Nivel freático:

Profundidad	Seco		
Fecha			

Cota del terreno (m):

Prof(m)	Descripción	Muestras #	Muestras Prof.	Muestras Tipo	Sv Kg/cm2 Veleta	Sv Kg/cm2 Torvane	N golpes pie	Resistencia Cort.Dir y U ø´	Resistencia Cort.Dir y U 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	**Arcilla carmelita con arena fina de consistencia muy dura**									4.0							
0.5	**Arcillolita carmelita gris con tonos amarillos y arena fina de consistencia muy dura**	1	1.20-1.40	I			Bloque	15.9	1.24	4.50		▯ ● ○				2.03	CH
1.0																	
1.5																	
2.5																	
3.0																	
3.5																	
4.0																	
4.5																	
5.0																	
5.5																	
6.0																	

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

Observaciones:

Hora inicio: — Fecha inici: 24-VII-03

Hora fin: — Fecha Fin: 24-VII-03

Perforador: M.L — Revisó: J.A.S

Equipo: Herramienta menor — Martillo, altura caída y mec. de elevación SF 30 pulgadas

000042

inGeociencias s.a.

Proyecto: DPAE-VICTOR KUHN-JUAN PABLO II LA ESPERANZA

Dirección: Cll 69 Sur # 18R - 38

Hoja # 1 **de** 1

Nivel freático:

Profundidad	Seco		
Fecha			

Cota del terreno (m):

Prof(m)	Descripción	Muestras #	Muestras Prof.	Muestras Tipo	Sv Kg/cm2 Veleta	Sv Kg/cm2 Torvane	N golpes pie	Resistencia Cort.Dir y U ø´	Resistencia Cort.Dir y U 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																	
0.5	Arcilla carmelita,limos arena fina de consistencia dura									> 4.5							
1.0	Arcillolita carmelita gris con arena fina de consistencia muy dura	1	1.10-1.20					16.9	3.78	> 4.5						2.15	CH
1.5																	
2.5																	
3.0																	
3.5																	
4.0																	
4.5																	
5.0																	
5.5																	
6.0																	

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

Observaciones:

Hora inicio: **Fecha inicio** 24-VII-03

Hora fin: **Fecha Fin:** 24-VII-03

Perforador: M.L **Revisó:** J.A.S

Equipo: Herramienta menor

Martillo, altura caída y mec. de elevación SP 30 pulgadas

000043

INGECIENCIAS S.A.

Proyecto: DEPAE -VICTOR KUHN-JUAN PABLO II LA ESPERANZA

Dirección: Cll 69 Sur # 18R -38

Registro de perforación # Apique 4

Hoja # 1 **de** 1

Nivel freático:

Profundidad	Seco		
Fecha			

Cota del terreno (m):

Prof(m)	Descripción	Muestras #	Muestras Prof.	Muestras Tipo	Sv Kg/cm2 Veleta	Sv Kg/cm2 Torvane	N golpes pie	Resistencia Cort.Dir y U ø´	Resistencia Cort.Dir y U 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																	
0.5	Arcilla carmelita con tonos amarillos y raíces consistencia dura									4.0							
1.0	Arcillolita gris con arena fina muy fracturada									> 4.5		● □ ○					CH
1.5																	
2.5																	
3.0																	
3.5																	
4.0																	
4.5																	
5.0																	
5.5																	
6.0																	

Observaciones Se presenta filtraciones de agua lluvia debido al rompimiento de la cuneta-anden en la parte superior

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

Hora inicio: | Fecha inicio: 24-VII-03

Hora fin: | Fecha Fin: 24-VII-03

Perforador: M.L | Revisó: J.A.S

Equipo: Herramienta menor

Martillo, altura caída y mec. de elevación SF 30 pulgadas

000044

DPAE-JUAN PABLO II
SECTOR LA ESPERANZA
CONS-112/2003 agosto de 2003

Anexo #4

RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

inGeciencias s.a.

DPAE - JUAN PABLO II SECTOR LA ESPERANZA-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
T-1	1	3.80-4.25	31	13	19	18				2.27							CL
T-1	2	6.80-7.20	40	16	23	14				2.10			>>4.5		>>4.5		CL
T-2	1	1.60-2.05	69	24	45	20				2.06			>>4.5	3.75	>>4.5	1.88	CH
T-2	3	5.40-5.85	70	22	48	22							>>4.5				CH
T-2	5	7.20-7.65	67	23	44	19				2.09			>>4.5		3.70		CH
B1	1	0.80-1.25	49	20	29	33							0.50		0.90		CL
B1	2	2.6-3.05	53	15	38	12							0.75				CH
B2	2	1.60-2.05	59	19	40	19							>>4.5		3.20		CH
B2	3	2.30-2.60	57	20	37	20									>>4.5		CH
B3	1	0.70-1.15	63	19	44	19							3.00		3.75		CH
AP-1	Bloque	1.20-1.40	59	22	37	15				2.08	1.88	28		3.14	>>4.5	1.57	CH
AP-2	Bloque	1.10-1.20	59	19	40	21				2.01	1.25	16			2.25		CH
AP-3	Bloque	1.00-1.10	74	23	51	18				2.15	3.78	17			>>4.5		CH
AP-4	Bloque	0.90-1.10	54	22	32	14									>>4.5		CH

0000046

inGeociencias s.a.

DPAE-CONTRATO No. CONS-112/2003-JUAN PABLO II SECTOR LA ESPERANZA

RESUMEN DE CARACTERISTICAS POR ESTRATO - PARAMETROS PROMEDIO

ESTRATO 1: Relleno de arcilla gris y carmelita, con limo, arena fina y algunas gravas y basuras USC CL

	T1	T2	B1	B2	B3	B4	B5	AP-1	AP-2	AP-3	AP-4	TR-1
PROF MIN	1.3	0	0.3	0	0	0	0					
PROF MAX	2.7	1.3	2.3	0.6	0.6	0.9	0.6					
ESPESOR	1.1	metros										
VELETA												
TORVANE			0.25									
N	2		8									
quc												
LL	31		49									
LP	13		20									
IP	18		29									
HN	18		33									
γ	2.27											
qu												
qur												

Parámetros promedio

quc	-		
qu	-	-	kg/cm2
Veleta	-		
Torvane	0.25		
quc/2	-	0.25	kg/cm2
qu/2	-		
N	5	5	golpes/pie
γ	2.27	2.27	Ton/m3
LL	40	40	%
HN	26	26	%

ESTRATO 2: Arcilla gris con arena fina,tonos carmelitos y algunas gravas de arenísca, de consistencia media a muy dura. USC CH

	T1	T2	B1	B2	B3	B4	B5	AP-1	AP-2	AP-3	AP-4	TR-1
PROF MIN			2.3	0.6	0.6				0	0	0	
PROF MAX			3.2	1.3	1.3				0.6	1	0.75	
ESPESOR	0.8	metros										
VELETA												
TORVANE			0.35									
N			9	48	22							
quc			0.75	>4.5	3				4	>4.5	4	
LL			53		63							
LP			15		19							
IP			38		44							
HN			12		19							
γ												
qu												

Parámetros promedio

quc	3.46		
qu	-	3.5	kg/cm2
Veleta	-		
Torvane	-		
quc/2	1.73	1.7	kg/cm2
qu/2	-		
N	26.3	26	golpes/pie
γ	-	-	Ton/m3
LL	58	58	%
HN	16	16	%

Nota: Esta arcilla se presenta más blanda en el sodeo B1 debido a a la presencia de agua por la cercanía del descole de la cuneta en el sitio de éste sondeo.

000047

inGeciencias s.a.

DPAE-CONTRATO No. CONS-112/2003-JUAN PABLO II SECTOR LA ESPERANZA

RESUMEN DE CARACTERISTICAS POR ESTRATO - PARAMETROS PROMEDIO

ESTRATO 3: Arcillolita gris con tonos carmelitos, algunas gravas de arenísca y arena fina, de consistencia durisima. USC CL,CH

	T1	T2	B1	B2	B3	B4	B5	AP-1	AP-2	AP-3	AP-4	TR-1
PROF MIN	2.7	1.3	0.5	1.6			0.6	0	0.6	1	0.75	
PROF MAX	8.6	10.05	2.0	2.6			0.95	1.8	1.4	1.2	1.15	
ESPESOR	3.5	metros										
VELETA												
TORVANE												
N	71-160	21-100	36-125	60-120			112					
quc	>>4,5	>>4,5	>4,5							>4.5	>4.5	
LL	40	67-70		57-59				59	59	74	54	
LP	16	22-24		19-20				22	19	23	22	
IP	23	44-48		40-37				37	40	51	32	
HN	14	19-22		19-20				15	21	18	14	
γ	2.1	2.06-2.09		2.10				2.08	2.01	2.15		
qu		3.75						3.14				
qur		3.7->4.5		3.2->4.5				>4.5	2.25	>4.5		
ϕ								28	16	17		
C								1.88	1.25	3.78		

Parámetros promedio

quc	4.50		
qu	1.7	3.11	kg/cm2
Veleta	-		
Torvane	-		
quc/2	2.25	1.56	kg/cm2
qu/2	0.86		
N	91	91	golpes/pie
γ	2.09	2.1	Ton/m3
LL	59	58.95	%
HN	17	17	%
ϕ	20	20	o
C	2.30	2.3	kg/cm2

Nota: Esta arcillolita es interrumpida por una capa de arenísca de maximo 30 cm de espesor detectada en los sondeos T1 y T2.

DPAE-JUAN PABLO II
SECTOR LA ESPERANZA
CONS-112/2003 agosto de 2003

Anexo #5
ANALISIS GEOTECNICO

MEMORIA DE CALCULO

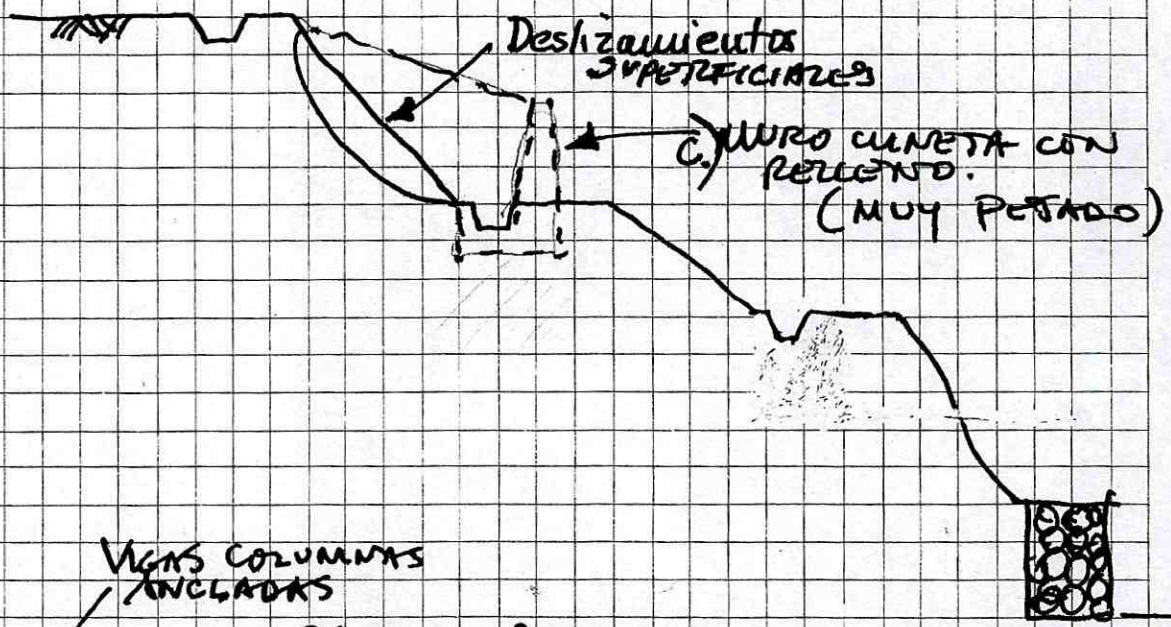
inGeciencias s.a.
Ingeniería de las Ciencias de la Tierra

INFORME: I919/03
HOJA: ____ DE: ____

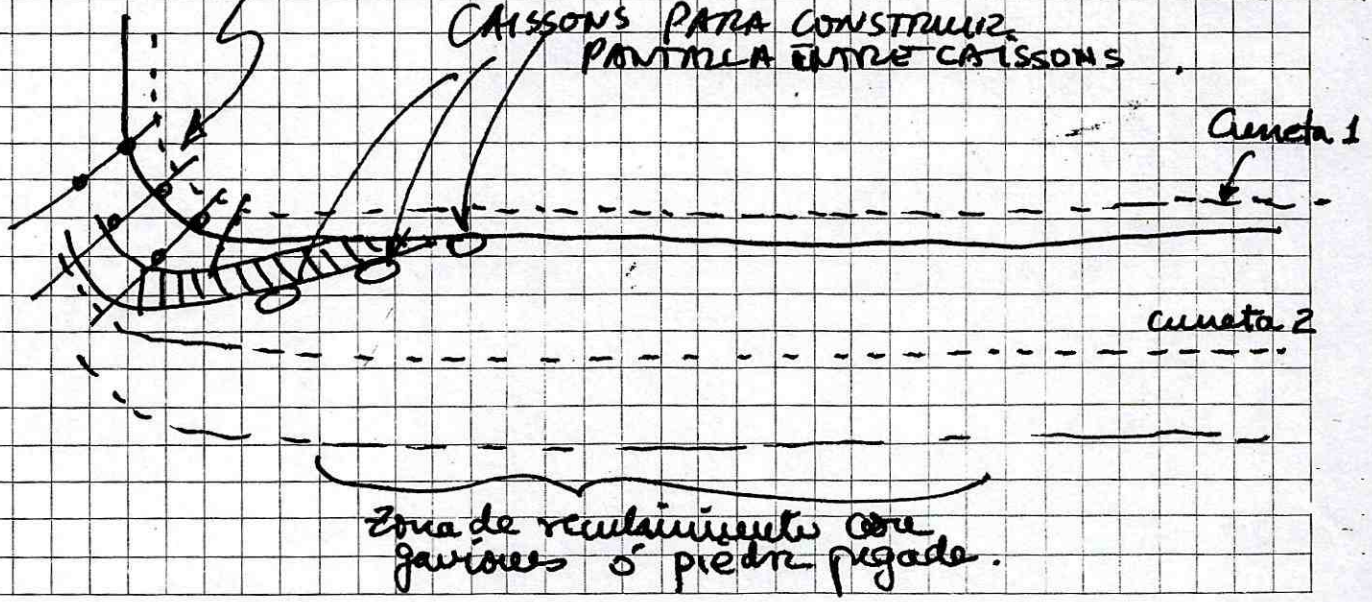
Sitio #3 – VICTOR KUHN – DRAE.

CORTE:

SOLUCION DE REFORZAMIENTO
a.) GAVIONES PEQUEÑOS
b.) Piedra pegada.



Planta



OBSERVACIONES: Ver Sierra Moreno para piedra pegada	PROYECTO	HORAS

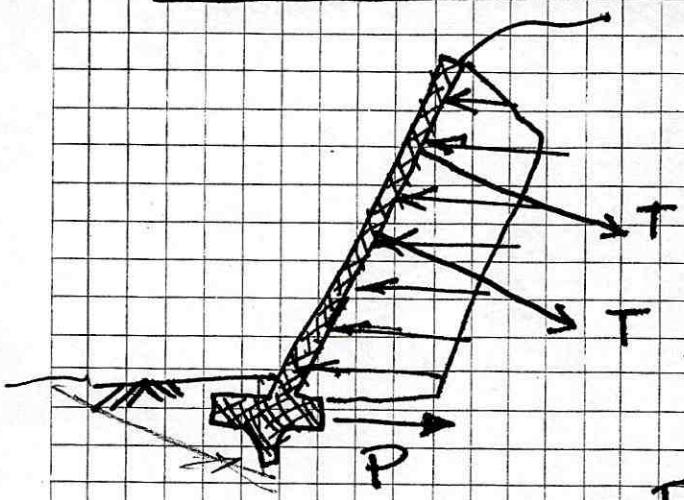
EJECUTO: Hugo
REVISO:
CONTROL DE CALIDAD:
FECHA: jul/03

MEMORIA DE CALCULO

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

INFORME: I 919/03
HOJA: ____ DE: ____

ESQUINA SUR-OCCIDENTAL:



Para $L = 4m$.
$H = 8m$

Si $W = 1 \times 8 \times 2 = 16$ TON/ML
y $F_h = 16 \times 0.3 = 4.8$ TON/ML

Para $L = 4m$.
$F_h = 19$ TON Si F.S = 1.5
$F_h = 30$ TON.

$T = 10$ TON $\Rightarrow P = 10$ TON.

Si $B = 1m$. $L = 1m$ en la zapata.
$A = 1 m^2 \Rightarrow P = 10 T/M^2$
Cohesión mínima $17.5 T/M^2$. OK.

$W_{muro} = 0.2 \times 8 \times 4 \times 2.4 = 15$ TON/COL.
Si $A_{zap} = 1 m^2$ $P_V = 15$ TON/M² ok.
$q_{ULT} \sim 50 T/M^2$ según Barreno #3

OBSERVACIONES:	PROYECTO	HORAS

EJECUTO: Angie
REVISO:
CONTROL DE CALIDAD:
FECHA: jul/03

DPAE - CONS-112/2003 - VICTOR H. KUHN
SITIO Nº 3 - JUAN PABLO II
PERFIL DE ANALISIS - SECCION 1

1. Perfil superficial
Segmentos que definen el perfil

No.	Xi	Yi	Xf	Yf	Suelo debajo
1	0	48	2.2	49	1
2	2.2	49	2.9	50	1
3	2.9	50	3.6	51	1
4	3.6	51	4.2	52	1
5	4.2	52	4.79	52.1	1
6	4.79	52.1	4.8	54	6
7	4.8	54	5.4	54	6
8	5.4	54	5.4	54	1
9	5.4	54	6.89	55	1
10	6.89	55	8.4	56	1
11	8.4	56	9.7	57	1
12	9.7	57	11.3	58	1
13	11.3	58	12.1	58.58	1
14	12.1	58.58	13	59	1
15	13	59	15.8	60	1
16	15.8	60	20	60.4	1
	20	60.4			

2.Perfil arcilla
Segmentos que definen el perfil

No.	Xi	Yi	Xf	Yf	Suelo debajo
17	4.79	52.1	5.8	52.1	2
18	5.8	52.1	8.4	53.7	2
19	8.4	53.7	12.8	55.9	2
20	12.8	55.9	20	57.7	2
	20	57.7			

3.Perfil arcillolita
Segmentos que definen el perfil

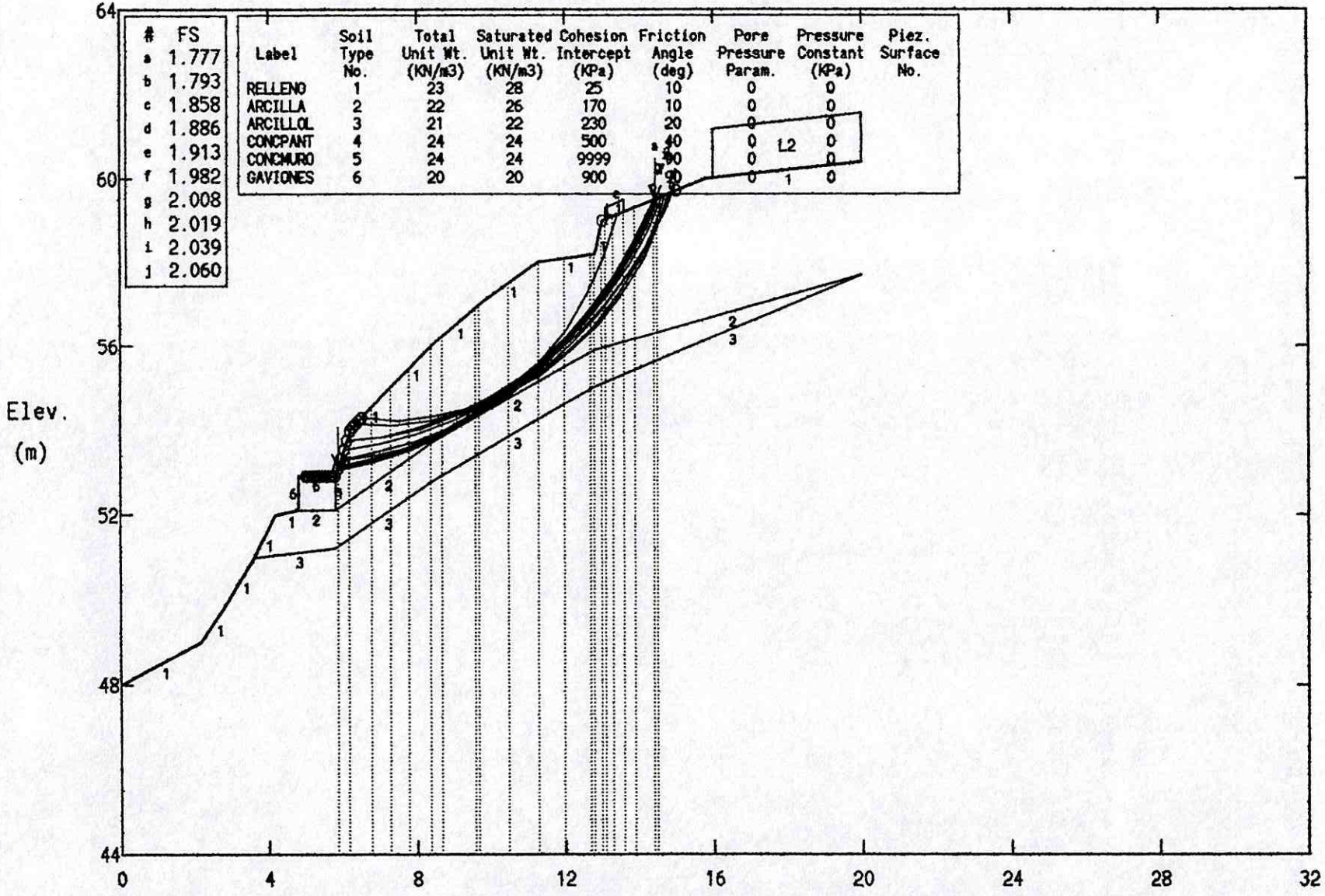
No.	Xi	Yi	Xf	Yf	Suelo debajo
21	3.6	51	5.79	51.2	3
22	5.79	51.2	8.4	52.8	3
23	8.4	52.8	12.8	55	3
24	12.8	55	20	57.7	3
25	20	57.7			

4.Perfil espalda gaviones
Segmentos que definen el perfil

No.	Xi	Yi	Xf	Yf	Suelo debajo
	5.79	52.1	5.4	54	1
	5.4	54			

CONS 112/03-JUAN PABLO II SECCION 1 ACTUAL

Ten Most Critical. C:J101.PLT By: INGECIENCIAS S.A. 08-05-03 4:42pm

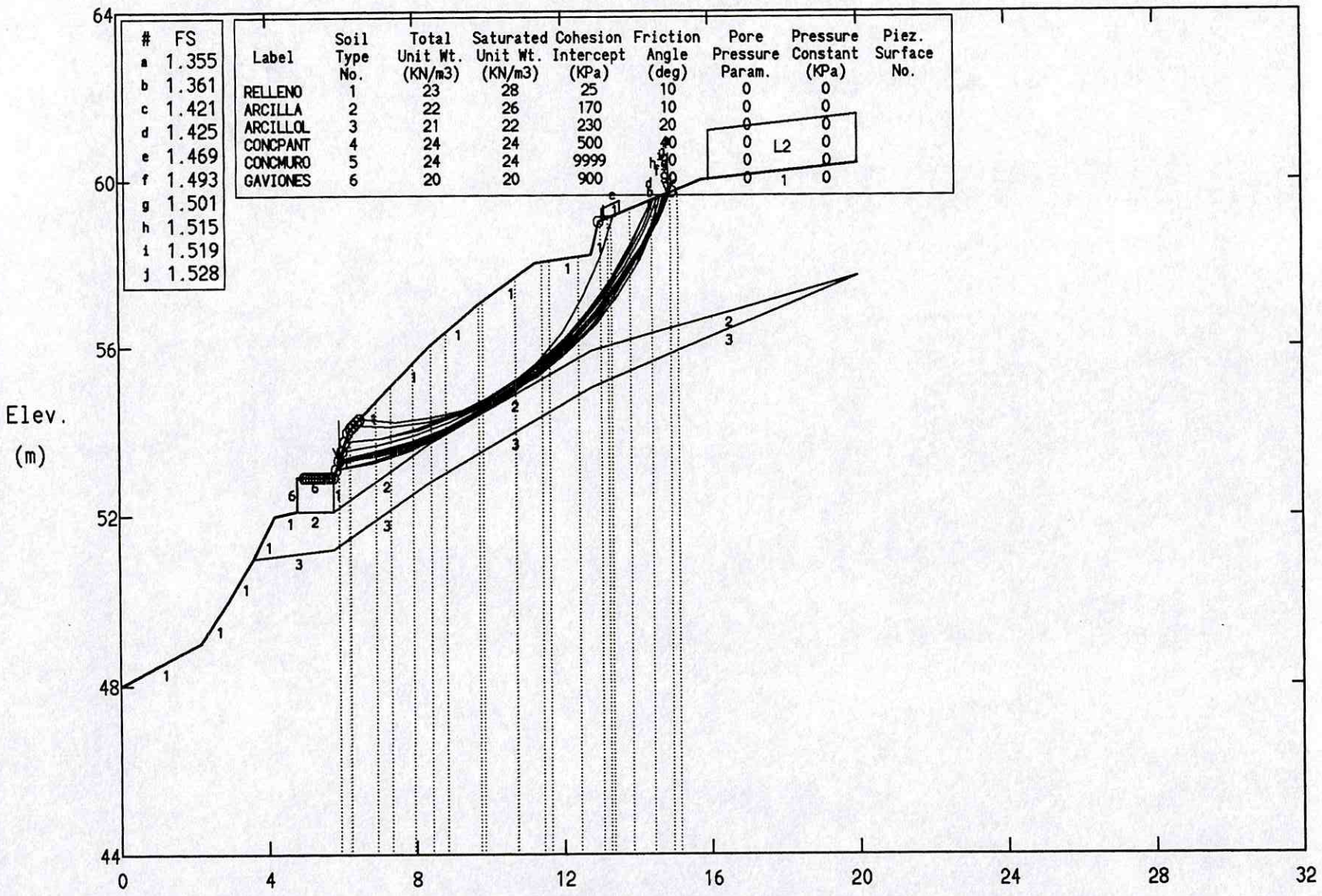


PCSTABL5M/SI FSmin=1.777 X-Axis (m)

Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

CONS 112/03-JUAN PABLO II SECCION 1 ACTUAL

Ten Most Critical. C:J102.PLT By: INGECIENCIAS S.A. 08-05-03 4:49pm

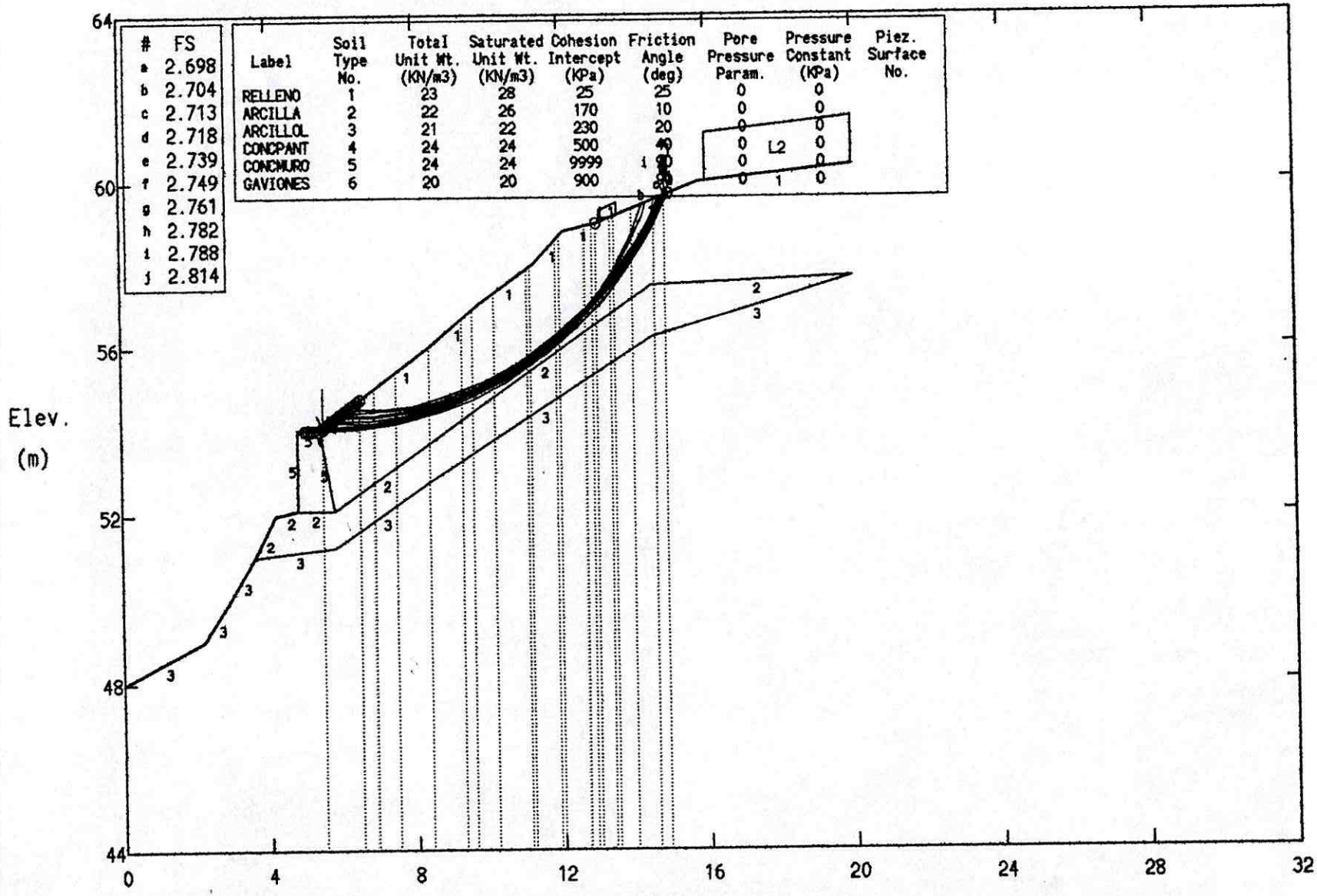


PCSTABL5M/SI FSmin=1.355 X-Axis (m)

Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

CONS 112/03-JUAN PABLO II SECCION 1 ACTUAL

Ten Most Critical. C:J105.PLT By: INGECIENCIAS S.A. 08-05-03 5:57pm

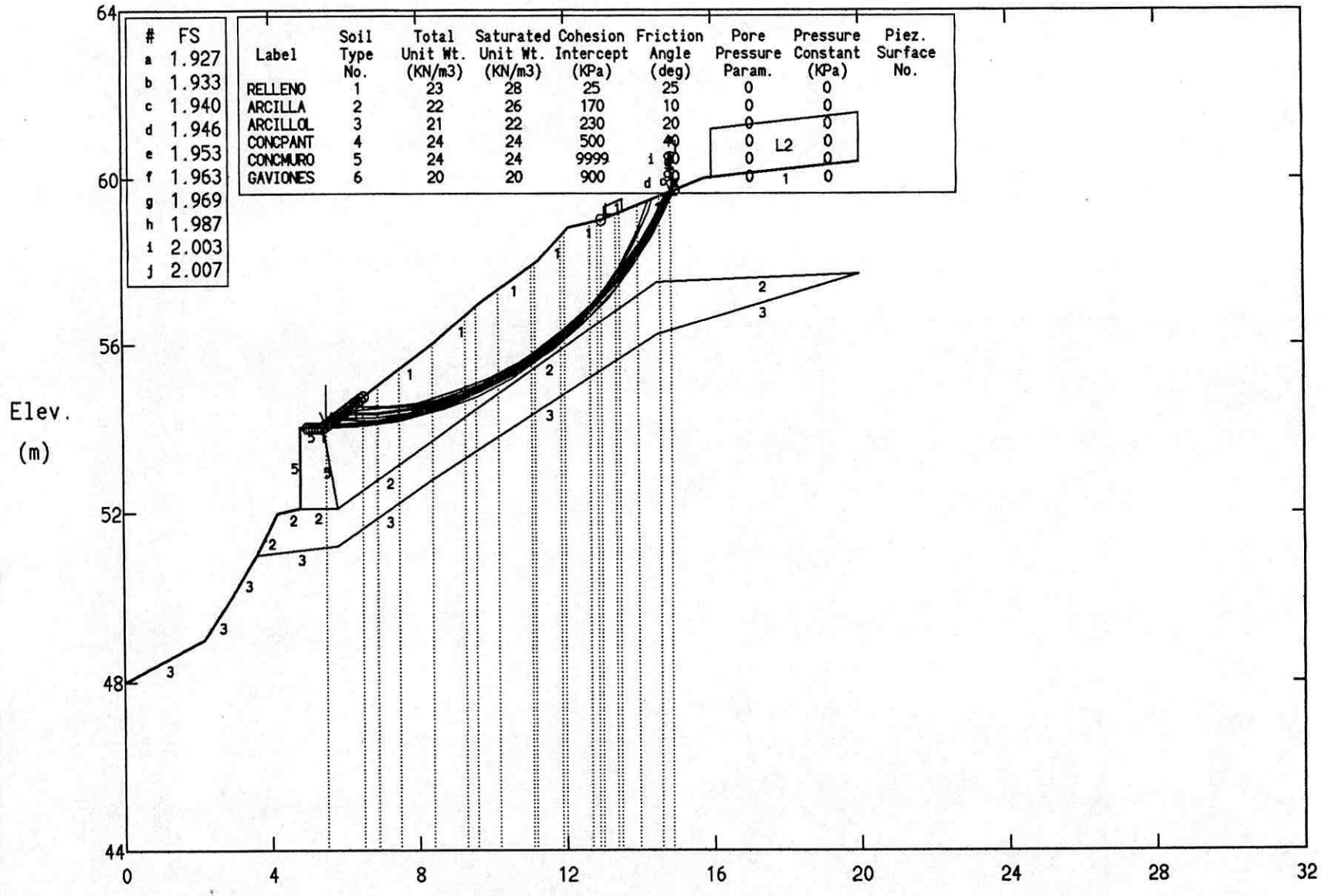


PCSTABL5M/SI FSmin=2.698 X-Axis (m)

Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

CONS 112/03-JUAN PABLO II SECCION 1 ACTUAL

Ten Most Critical. C:J106.PLT By: INGECIENCIAS S.A. 08-05-03 5:54pm



PCSTABL5M/SI FSmin=1.927 X-Axis (m)

Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

0000056

DPAE - CONS-112/2003 - VICTOR H. KUHN
SITIO Nº 3 - JUAN PABLO II
PERFIL DE ANALISIS - SECCION 5

1. Perfil superficial
Segmentos que definen el perfil

No.	Xi	Yi	Xf	Yf	Suelo debajo
1	0	54	3.8	55	1
2	3.8	55	4.6	56	1
3	4.6	56	5	56.5	1
4	5	56.5	6.6	56.5	1
5	6.6	56.5	7	56.42	1
6	7	56.42	7.5	57	4
7	7.5	57	8.4	58	4
8	8.4	58	9	59	4
9	9	59	9.7	60	4
10	9.7	60	10.2	61	4
11	10.2	61	10.6	62	4
12	10.6	62	11.1	63	4
13	11.1	63	12.1	64	4
14	12.1	64	12.6	64.3	1
15	12.6	64.3	13.2	64.3	1
16	13.2	64.3	15	64.37	1
17	15	64.37	16.6	64.4	1
18	16.6	64.4	23	65	1
	23	65			

2.Perfil arcilla
Segmentos que definen el perfil

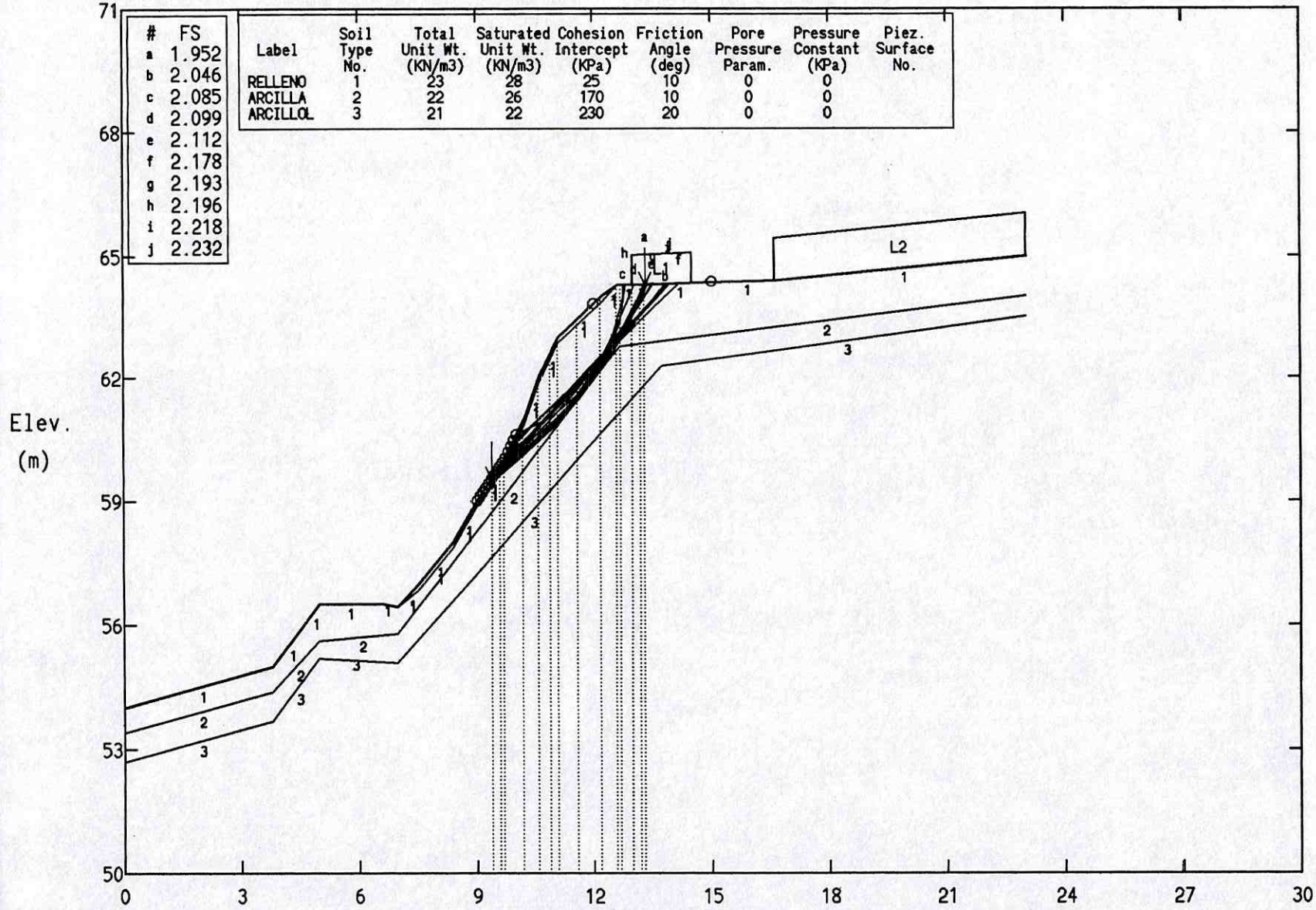
No.	Xi	Yi	Xf	Yf	Suelo debajo
19	0	53.4	3.8	54.4	2
20	3.8	54.4	5	55.6	2
21	5	55.6	7	55.8	2
22	7	55.8	13.19	63	2
23	13.19	63	23	64	2
	23	64			

3.Perfil arcillolita
Segmentos que definen el perfil

No.	Xi	Yi	Xf	Yf	Suelo debajo
24	0	52.7	3.8	53.7	3
25	3.8	53.7	5	55.2	3
26	5	55.2	7	55.1	3
27	7	55.1	13.71	62.3	3
28	13.71	62.3	23	63.5	3
	23	63.5			

CONS 112/03-JUAN PABLO II SECCION 5 ACTUAL

Ten Most Critical. C:J500.PLT By: INGECIENCIAS S.A. 08-04-03 4:53pm



#	FS
a	1.952
b	2.046
c	2.085
d	2.099
e	2.112
f	2.178
g	2.193
h	2.196
i	2.218
j	2.232

Label	Soil Type No.	Total Unit Wt. (KN/m3)	Saturated Unit Wt. (KN/m3)	Cohesion Intercept (KPa)	Friction Angle (deg)	Pore Pressure Param.	Pressure Constant (KPa)	Piez. Surface No.
RELLENO	1	23	28	25	10	0	0	
ARCILLA	2	22	26	170	10	0	0	
ARCILLOL	3	21	22	230	20	0	0	

PCSTABL5M/SI FSmin=1.952 X-Axis (m)

Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

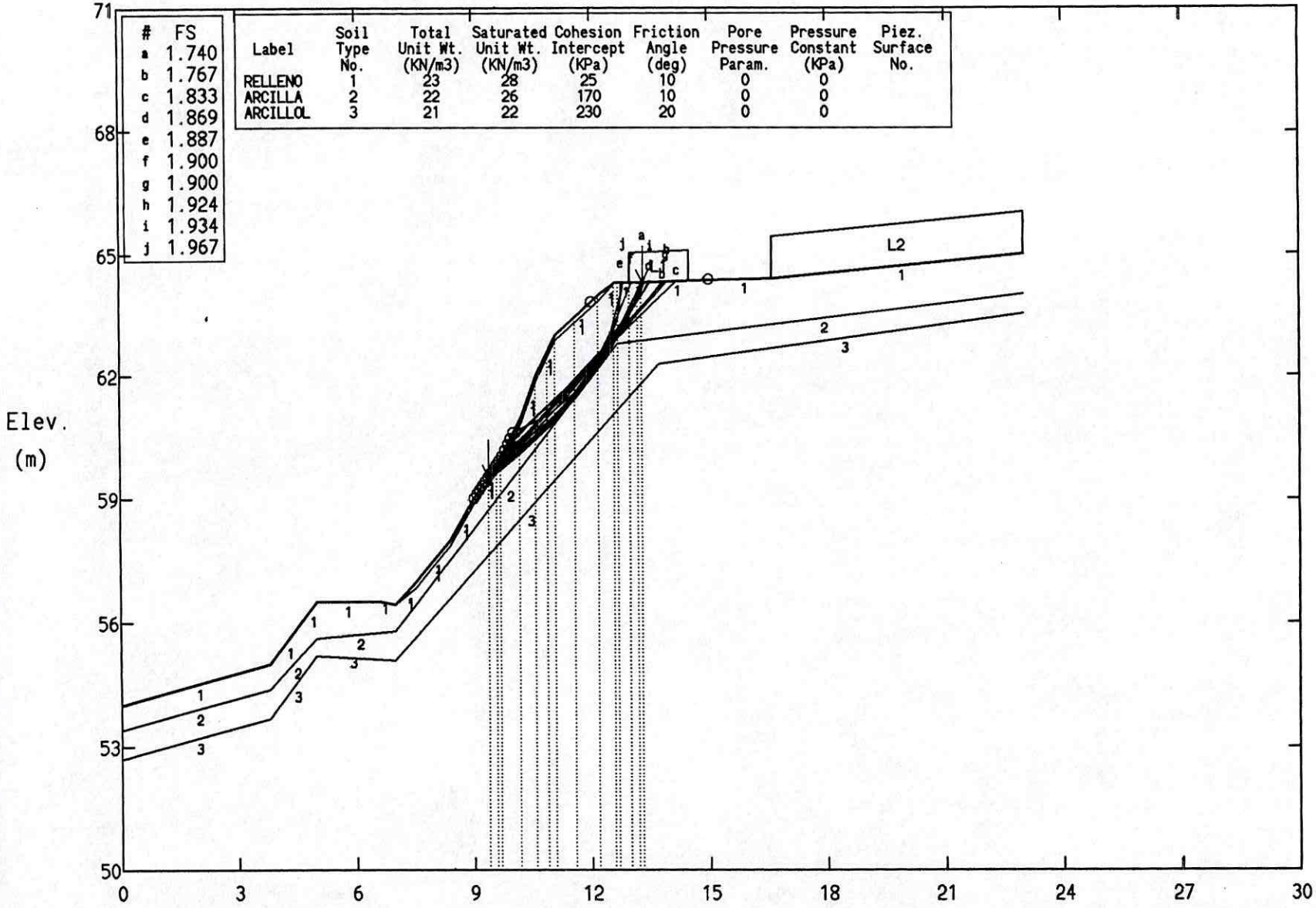
000058

CONS 112/03-JUAN PABLO II SECCION 5 ACTUAL

Ten Most Critical. C:J501.PLT By: INGECIENCIAS S.A. 08-04-03 5:07pm

#	FS
a	1.740
b	1.767
c	1.833
d	1.869
e	1.887
f	1.900
g	1.900
h	1.924
i	1.934
j	1.967

Label	Soil Type No.	Total Unit Wt. (KN/m3)	Saturated Unit Wt. (KN/m3)	Cohesion Intercept (KPa)	Friction Angle (deg)	Pore Pressure Param.	Pressure Constant (KPa)	Piez. Surface No.
RELLENO	1	23	28	25	10	0	0	
ARCILLA	2	22	26	170	10	0	0	
ARCILLOL	3	21	22	230	20	0	0	



PCSTABL5M/SI FSmin=1.740 X-Axis (m)

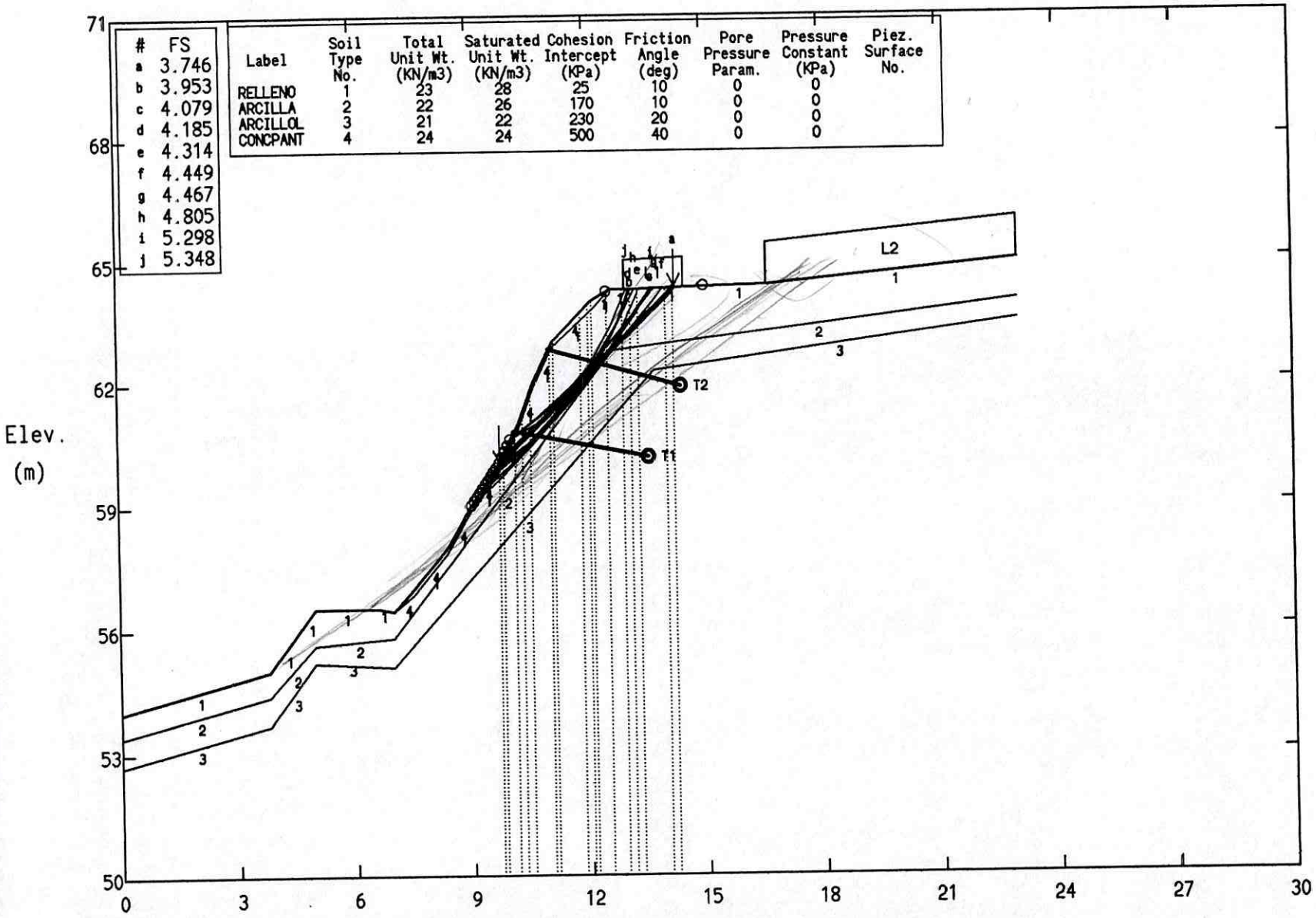
Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

CONS 112/03-JUAN PABLO II SECCION 5 ACTUAL

Ten Most Critical. C:J502.PLT By: INGECIENCIAS S.A. 08-04-03 8:29pm

#	FS
a	3.746
b	3.953
c	4.079
d	4.185
e	4.314
f	4.449
g	4.467
h	4.805
i	5.298
j	5.348

Label	Soil Type No.	Total Unit Wt. (KN/m3)	Saturated Unit Wt. (KN/m3)	Cohesion Intercept (KPa)	Friction Angle (deg)	Pore Pressure Param.	Pressure Constant (KPa)	Piez. Surface No.
RELLENO	1	23	28	25	10	0	0	
ARCILLA	2	22	26	170	10	0	0	
ARCILLOL	3	21	22	230	20	0	0	
CONCPANT	4	24	24	500	40	0	0	



PCSTABL5M/SI FSmin=3.746 X-Axis (m)

Factors Of Safety Calculated By The Modified Bishop Method

000060

DPAE-JUAN PABLO II
SECTOR LA ESPERANZA
CONS-112/2003 agosto de 2003

Anexo #6
ANALISIS ESTRUCTURAL Y CONSTRUCTIVO

inGeciencias s.a.

DISEÑO DEL MURO DE CONTENCION EN CANTILIVER
DPAE CONTRATO No. CONS-112/2003 - JUAN PABLO II
SECCION 1 - Altura libre 2.5 m

1. Empujes de Tierra

H`	z	β	ϕ	γ	
(m)	(m)			(T/m3)	ah = 0.25 g
3.0	0.6	30	31	2	av = 0.1 g

Rankine - estático				Muller-Breslau		Mononobe-Okabe	
Suelo Cohesivo		Suelo Granular		Estático		Pseudo-estático	
Ka	Kp	Ka	Kp	Ka	Kp	Ka	Kp
0.32	3.12	0.75	1.33	0.79	3.96	0.66	3.96
Ea	Ep	Ea	Ep	Ea	Ep	Ea	Ep
(T/m)	(T/m)	(T/m)	(T/m)	(T/m)	(T/m)	(T/m)	(T/m)
2.92	1.12	6.85	0.48	7.21	1.43	6.05	1.43

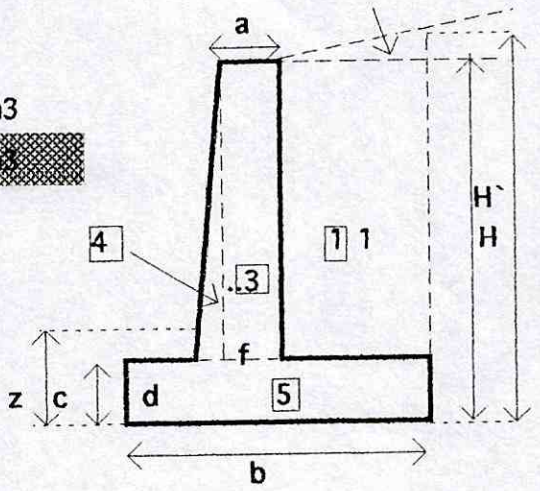
Caso de análisis: 2 (Estático=1 ó Pseudo-estático =2)

2

2. Predimensionamiento del Muro

H= 2.50 m
H`= 3.0 m
z= 0.6 m
a= 0.35 m
b= 1.90 m
c= 0.35 m
d= 0.30 m
f= 0.40 m
g= 0 m
ζ 0.27 1.20
15.5

γ suelo 2 T/m3
γ concreto 2.4 T/m3
β 30
ϕ 31
c 20 T/m2
L 2? m
δ 15
α 80
Ea 6.05 T/m
Ep 1.43 T/m



3. Factor de Seguridad al Volcamiento

Eah	Eav	Ep	W1	W2	W3	W4	W5
(T/m)	(T/m)	(T/m)	(T/m)	(T/m)	(T/m)	(T/m)	(T/m)
5.48	2.56	1.43	5.16	0.63	1.81	0.13	1.60

lah	lav	lp	lw1	lw2	lw3	lw4	lw5
m	m	m	m	m	m	m	m
1.01	1.9	0.20	1.30	1.50	0.53	0.33	0.95

Momentos que tienden a voltear el muro 5.52 T/m
Momentos que tienden a resistir el volteo 15.30 T/m

F.S. al Volcamiento 2.8

inGecienciasS.A.

DISEÑO DEL MURO DE CONTENCION EN CANTILIVER
DPAE CONTRATO No. CONS-112/2003 - JUAN PABLO II
SECCION 1 - Altura libre 2.5 m

4. Factor de Seguridad al Deslizamiento

Eah	Ep	Fv	Tan(fi)	c`	b
(T/m)	(T/m)	(T/m)		(T/m2)	(m)
5.48	1.43	11.87	0.60	12	1.9

Suma de las fuerzas horizontales resistentes 29.01 T/m
Suma de las fuerzas horizontales de empuje 5.4822 T/m

F.S. al Deslizamiento 5.3

5. Factor de Seguridad a la Capacidad por Carga

q	B`	Nc	Nq	Ng
(T/m2)	(m)			
1.2	0.60	6	5	4

a. Factores de correcón por profundidad

Fcd	Fqd	Fgd
1.27	1.1	1.1

b. Factores de correcón por inclinación

ψ	Fci	Fqi	Fgi
24.8	1.0	1.0	1.0

c. Factores de corrección por forma

Fcs	Fqs	Fgs
1.0	1.0	1.0

Capacidad de carga máxima 19.08 T/m
Capacidad de carga última 165.05 T/m

F.S. a la Capacidad por Carga 8.7

6. Cantidades de obra

a. Volumen de Concreto

Area sección transversal					*Volumen tramo*	
A4	A3	A5	A6	A. Total	Long.	Vol.
(m2)	(m2)	(m2)	(m2)	(m2)	(m)	(m3)
0.05	0.75	0.67	0.00	1.47	27.0	39.7

b. Volumen relleno para suplemento o apoyo

Dimensiones sección de relleno

b = 1.9 m
i = 0.15 m
h = 0.05 m

Area = 0.1 m2

Vol. = 3.0 m3

inGeciencias s.a.

DISEÑO DEL MURO DE CONTENCION DE GRAVEDAD
DPAE CONTRATO No. CONS-112/2003 - JUAN PABLO II
SECCION 1 - Altura libre 2.5 m

1. Empujes de Tierra

H`	z	β	ϕ	γ	
(m)	(m)			(T/m3)	ah = 0.25 g
3.0	0.6	30	31	2	av = 0.1 g

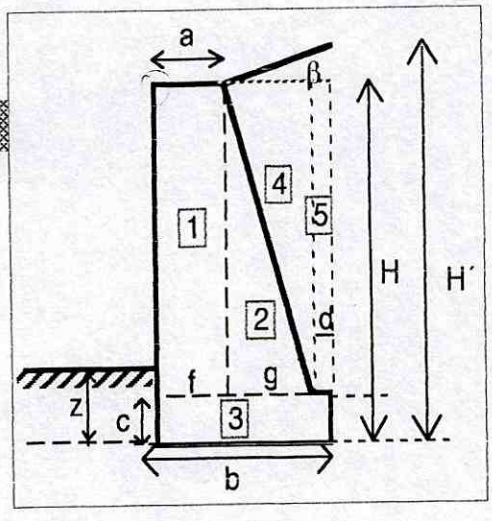
Rankine - estático				Muller-Breslau		Mononobe-Okabe	
Suelo Cohesivo		Suelo Granular		Estático		Pseudo-estático	
Ka	Kp	Ka	Kp	Ka	Kp	Ka	Kp
0.32	3.12	0.75	1.33	1.23	2.71	0.81	2.71
Ea	Ep	Ea	Ep	Ea	Ep	Ea	Ep
(T/m)	(T/m)	(T/m)	(T/m)	(T/m)	(T/m)	(T/m)	(T/m)
2.85	1.12	6.68	0.48	10.98	0.97	7.22	0.97

Caso de análisis: 2 (Estático=1 ó Pseudo-estático =2)

2. Predimensionamiento del Muro

H= 2.50 m
H` 3.0 m
z= 0.5 m
a= 0.40 m
b= 1.7 m
c= 0.31 m
d= 0.21 m
f= 0.40 m
g= 1.09 m
ζ 0.27
15.5

γ suelo 2 T/m3
γ ciclópeo 2.3 T/m3
ϕ 31
β 30
C 20 T/m2
L 27 m
δ 10
α 63
Ea 7.22 T/m
Ep 0.97 T/m



Eah	Eav	Ep	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7
(T/m)	(T/m)	(T/m)	(T/m)	(T/m)	(T/m)	(T/m)	(T/m)	(T/m)	(T/m)
5.80	4.30	0.97	2.01	2.75	1.22	2.75	0.46		

lah	lav	lp	lw1	lw2	lw3	lw4	lw5	lw6	lw7
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
0.99	1.7	0.17	1.50	0.94	0.85	1.13	1.60		

Momentos que tienden a voltear el muro 5.77 T/m
Momentos que tienden a resistir el volteo 17.92 T/m

F.S. al Volcamiento 3.1

inGeciencias s.a.

DISEÑO DEL MURO DE CONTENCION DE GRAVEDAD
DPAE CONTRATO No. CONS-112/2003 - JUAN PABLO II
SECCION 1 - Altura libre 2.5 m

4. Factor de Seguridad al Deslizamiento

Eah	Ep	Fv	Tan(fi)	c`	b
(T/m)	(T/m)	(T/m)		(T/m2)	(m)
5.80	0.97	13.48	0.60	12	1.7

Suma de las fuerzas horizontales resistentes	26.8	T/m
Suma de las fuerzas horizontales de empuje	5.8	T/m

F.S. al Deslizamiento	4.6

5. Factor de Seguridad a la Capacidad por Carga

q	B`	Nc	Nq	Ng
(T/m2)	(m)			
1	0.42	6	2	1

a. Factores de corrección por profundidad

Fcd	Fqd	Fgd
1.4	1.4	1.4

b. Factores de corrección por inclinación

ψ	Fci	Fqi	Fgi
23.29	1.00	1.00	1.00

c. Factores de corrección por forma

Fcs	Fqs	Fgs
1.01	1.00	1.00

Capacidad de carga máxima	26	T/m
Capacidad de carga última	190	T/m

F.S. a la Capacidad por Carga	7.3

6. Cantidades de obra

a. Volumen de Concreto

Area sección transversal					*Volumen tramo*	
A4	A3	A5	A6	A. Total	Long.	Vol.
(m2)	(m2)	(m2)	(m2)	(m2)	(m)	(m3)
1.19	0.53	0.20	0.00	1.92	27.0	51.9

b. Volumen relleno para suplemento o apoyo

Dimensiones sección de relleno

b = 1.7 m
i = 0.15 m
h = 0.05 m

Area = 0.1 m2

Vol. = 2.7 m3

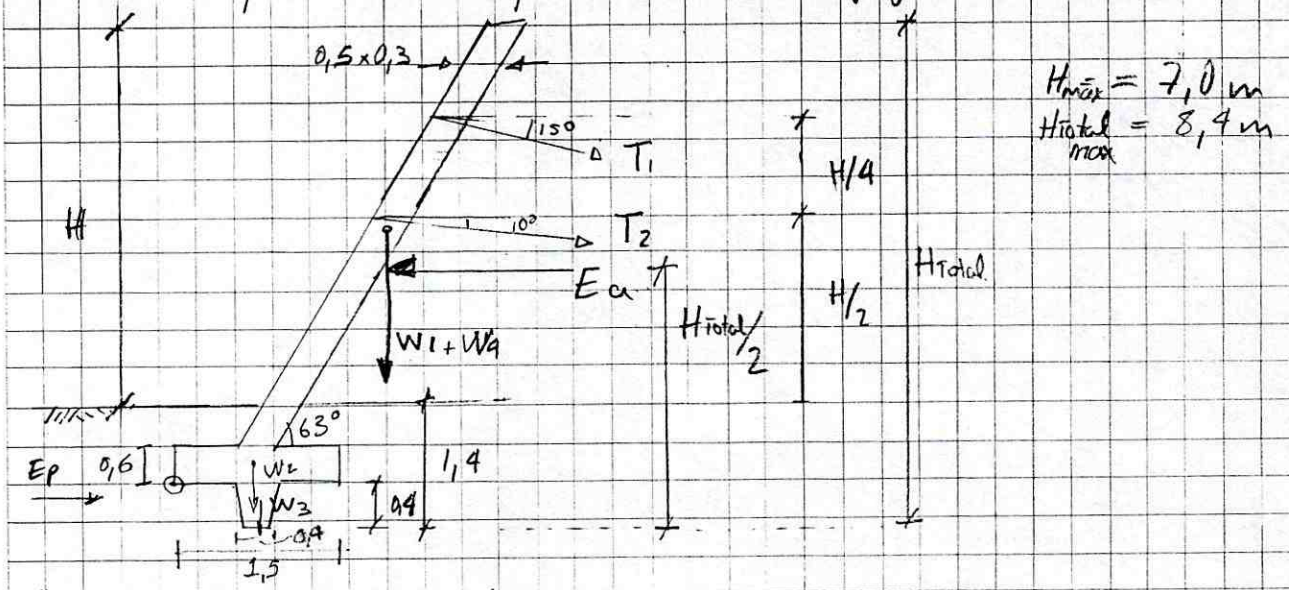
MEMORIA DE CALCULO

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

INFORME: I 919/03
HOJA: 1 DE: 2

Estabilidad Columnas del Muro Esquina N-W

·Análisis para columna que recibe los empujes de dos caras adyacentes



*W4 = Peso del muro entre columnas

$E_a = 11,4\ ton/m \cdot 2m \cdot 2\ caras = 45,6\ Ton$

$E_p = 5,88\ ton/m \times 1,5m = 8,8\ Ton$

$W_1 = 8,3 \times 0,5 \times 0,3 \times 2,4 = 2,4\ ton$

$W_2 = 2 \times 1,5 \times 0,6 \times 2,4 = 4,32\ ton$

$W_3 = 0,4 \times 1,5 \times 0,4 \times 2,4 = 0,58\ ton$

$W_4 = 0,2 \times 8,3 \times 2m \times 2\ caras \times 2,4 = 15,9\ ton$

$T_1 = 10\ ton\ \ 15° \Rightarrow$
$T_{1x} = 10\ ton \cdot Cos(15°) = 9,65$
$T_{1y} = 10\ ton \cdot Sen(15°) = 2,58$

$T_2 = 10\ ton\ \ 10° \Rightarrow$
$T_{2x} = 10\ ton \cdot Cos(10°) = 9,8$
$T_{1y} = 10\ ton\ Sen(10°) = 1,74$

a) Momentos a favor del volcamiento

$\Sigma a = 45,6\ ton \times 4m = 182,4\ ton\ m$

OBSERVACIONES: DPAE - CONS 112/03 Sitio #3 Juan Pablo II	PROYECTO	HORAS	EJECUTO: A.T.R REVISO: CONTROL DE CALIDAD: FECHA: 6/08/2003

MEMORIA DE CALCULO

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

INFORME: I 919 /03
HOJA: 2 DE: 2

b) Momentos que resisten el volcamiento:

$\Sigma_R = 2,4 \cdot 2,6 + 4,32 \cdot 0,75 + 0,58 \cdot 0,75 + 8,8 \cdot 0,7 + 9,8 \cdot 4,5 + 1,74 \cdot 2,6 + 9,65 \cdot 6,25$
$+ 2,58 \cdot 3,42 + 15,9 \times 2,6 = 288,7 \text{ ton.m}$ 396,57

c) $F.S \text{ volcamiento} = \frac{\Sigma_R}{\Sigma_a} = \frac{396,57}{182,4} = 2,17$

d) Fuerzas a favor del deslizamiento

$\Sigma_{fa} = 45,6 \text{ ton}$

e) Fuerzas en contra del deslizamiento

$\Sigma_{fR} = [(2,4 + 4,32 + 0,58 + 15,9) \tan 20^\circ] + 20 \times 2 \times 1,5 + 8,8 + 9,65 + 9,8 = 96,7$

f) $F.S \text{ al deslizamiento} = \frac{\Sigma_{fR}}{\Sigma_{fa}} = \frac{96,7}{45,6} = 2,1$

g) Carga sobre el suelo:

$\Sigma_w = 2,4 + 4,32 + 0,58 + 15,9 = 23,2 \Rightarrow q_{aplicado} = \frac{23,2}{1,5 \times 2} = 7,7 \text{ ton/m}^2$

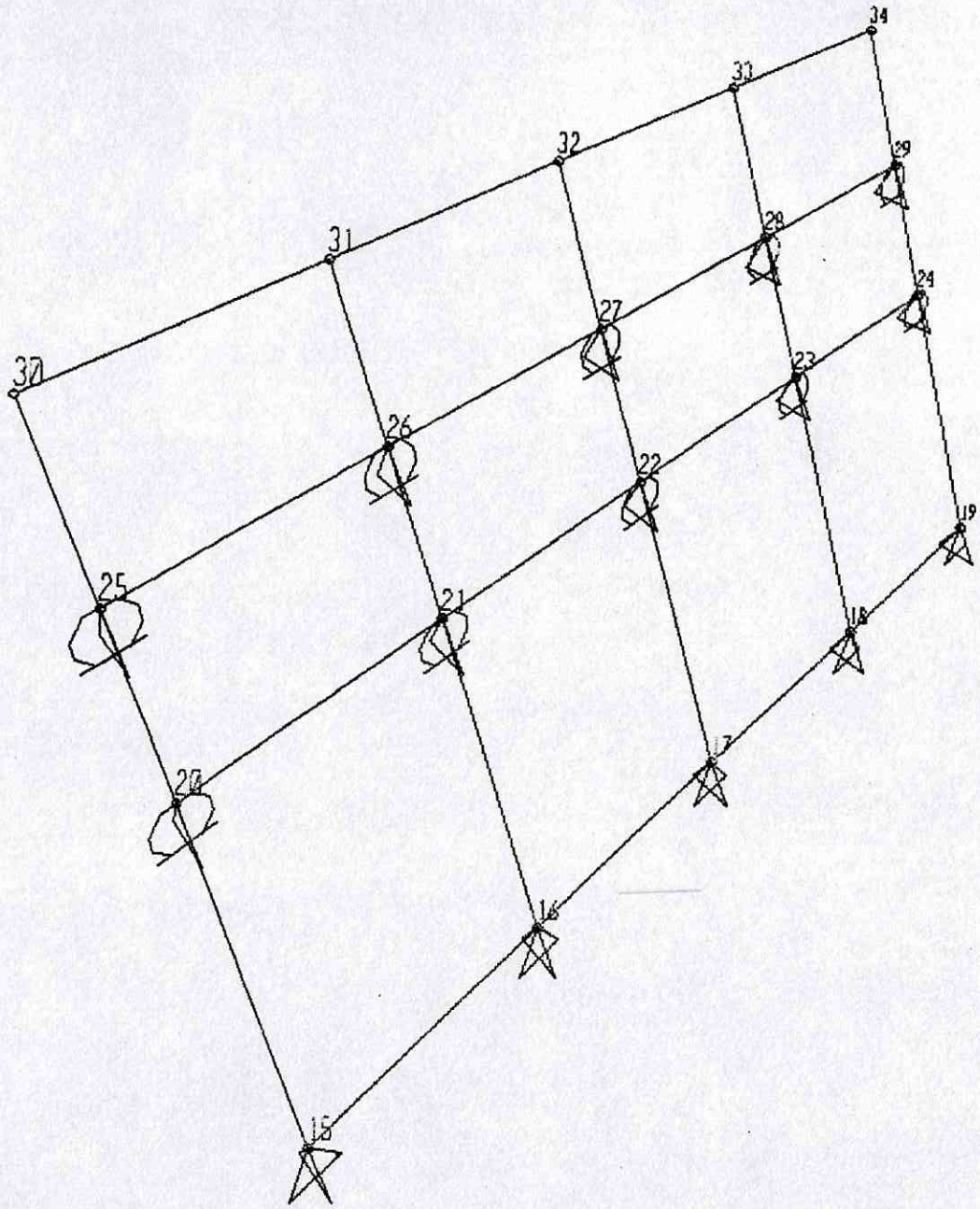
h) Capacidad portante

$q_{fv} = 5,52 \times C_v \left[1 + 0,38 \frac{H}{B} + 0,44 \frac{B}{L}\right] = 5,52 \cdot 20 \left(1 + 0,38 \frac{1}{1,5} + 0,44 \frac{1,5}{2}\right)$

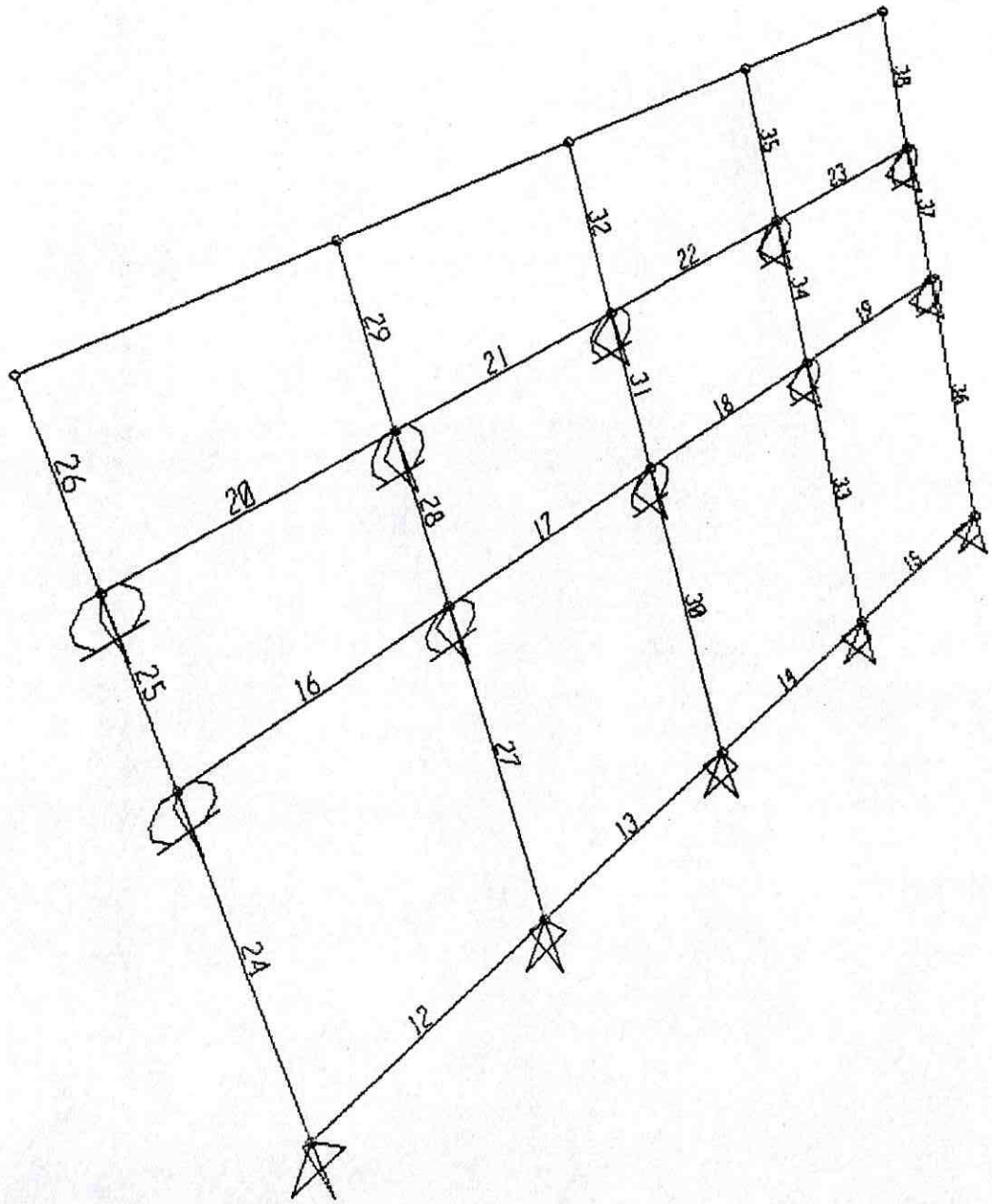
$q_u = 174,8 \text{ ton} \qquad q_{adm} = 174,8/3 = 58,3$

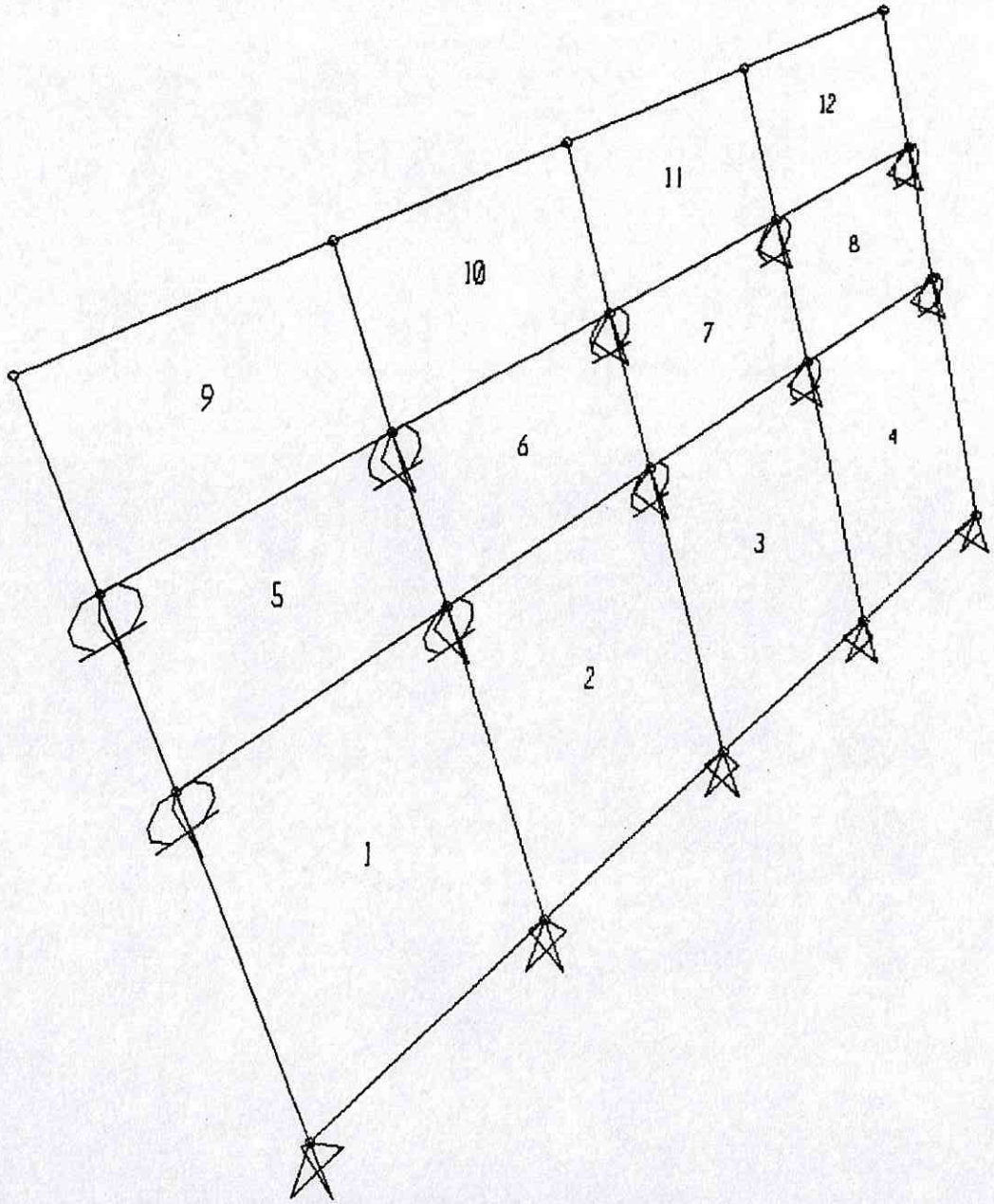
i) $F.S \text{ por capacidad portante} = \frac{58,3}{7,7} = 7,5$

OBSERVACIONES: DPAE - CONS 112/03 Sitio #3 Juan Pablo II	PROYECTO	HORAS	EJECUTO: A.T.R REVISO: CONTROL DE CALIDAD: FECHA: 6/08/2003

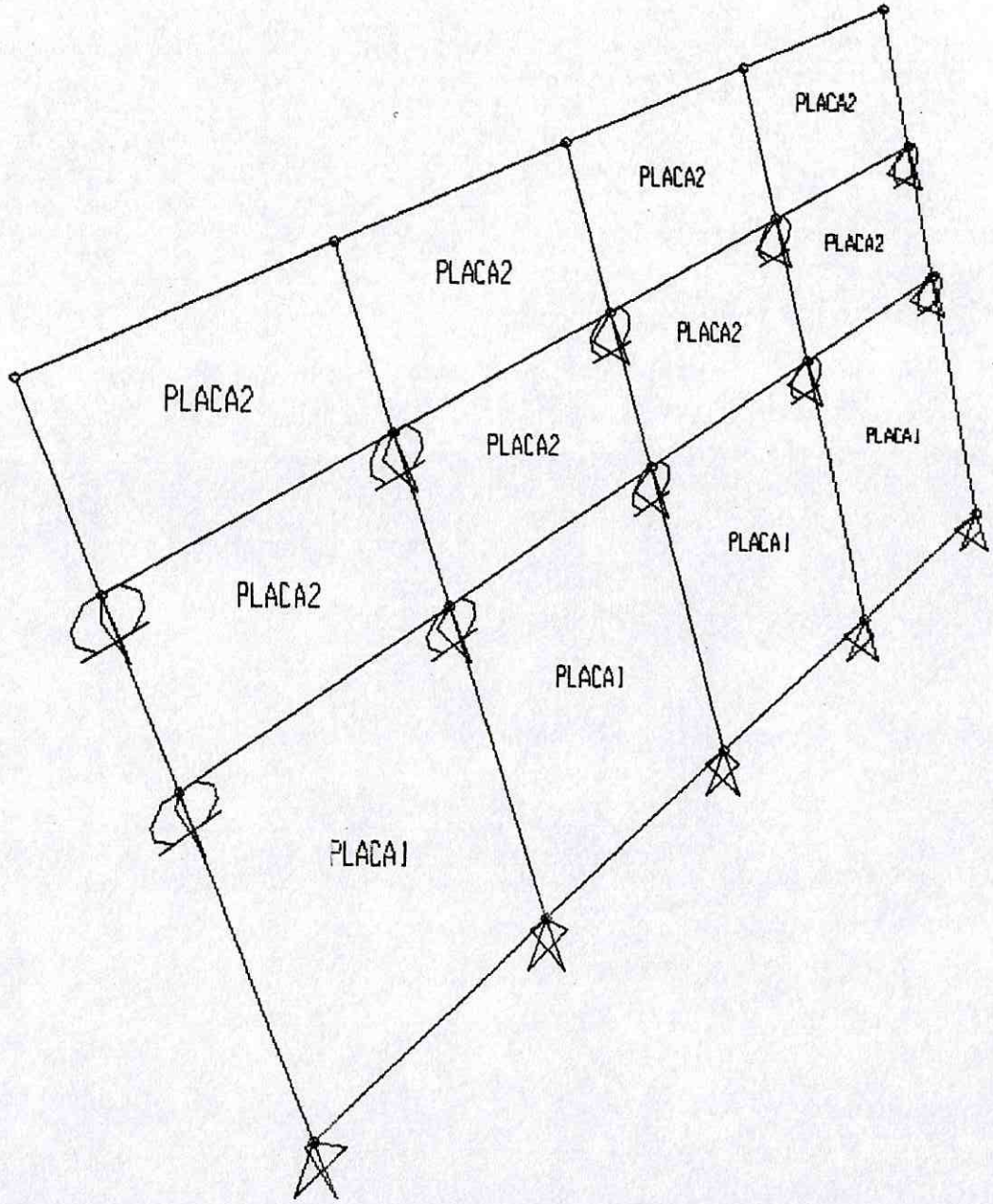


0000070

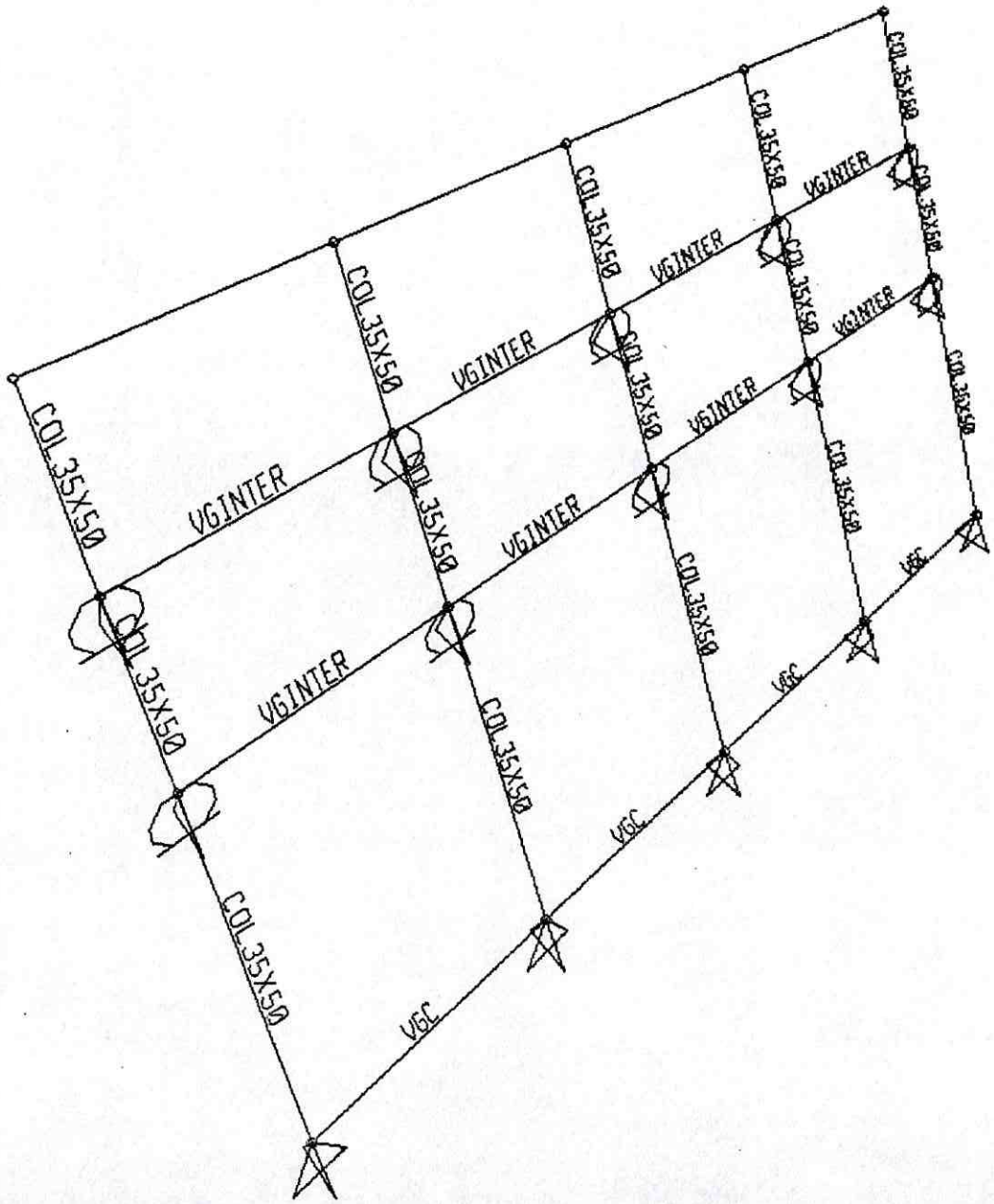

38
35
23
37
32
22
34
19
29
21
31
36
18
26
20
28
17
33
15
25
16
30
14
27
13
24
12



000072


PLACA2
PLACA2
PLACA2
PLACA2
PLACA2
PLACA2
PLACA2
PLACA2
PLACA1
PLACA1
PLACA1
PLACA1

000073


COL35X50
VGINTER
VGC

SAP2000 v7.10 File: COLUMNAS KN-cm Units PAGE 1
8/11/03 9:20:40

M A T E R I A L P R O P E R T Y D A T A

MAT LABEL	MODULUS OF ELASTICITY	POISSON'S RATIO	THERMAL COEFF	WEIGHT PER UNIT VOL	MASS PER UNIT VOL
CONC	1787,204	0,200	9,900E-06	2,400E-05	2,400E-08

SAP2000 v7.10 File: COLUMNAS KN-cm Units PAGE 2
8/11/03 9:20:40

M A T E R I A L D E S I G N D A T A

MAT LABEL	DESIGN CODE	STEEL FY	CONCRETE FC	REBAR FY	CONCRETE FCS	REBAR FYS
CONC	C		3,100	42,000	3,100	42,000

SAP2000 v7.10 File: COLUMNAS KN-cm Units PAGE 3
8/11/03 9:20:40

C O N C R E T E C O L U M N P R O P E R T Y D A T A

SECTION LABEL	MAT LABEL	COLUMN DEPTH	COLUMN WIDTH	REBAR PATTERN	CONCRETE COVER	BAR AREA
COL35X50	CONC	50,000	35,000	RR-3-3	5,000	0,000

SAP2000 v7.10 File: COLUMNAS KN-cm Units PAGE 4
8/11/03 9:20:40

C O N C R E T E B E A M P R O P E R T Y D A T A

SECTION LABEL	MAT LABEL	BEAM DEPTH	BEAM WIDTH	TOP COVER	BOTTOM COVER	REBAR AT-1	REBAR AT-2	REBAR AB-1	REBAR AB-2
V6C	CONC	30,000	30,000	5,000	5,000	0,000	0,000	0,000	0,000
V6INTER	CONC	35,000	30,000	5,000	5,000	0,000	0,000	0,000	0,000

SAP2000 v7.10 File: COLUMNAS KN-cm Units PAGE 5
8/11/03 9:20:40

L O A D C O M B I N A T I O N M U L T I P L I E R S

COMBO	TYPE	CASE	FACTOR	TYPE	TITLE
COMB1	ADD				COMB1
		TIERRA	1,7000	STATIC(LIVE)	
		MUERTA	1,4000	STATIC(DEAD)	
COMB2	ADD				COMB2
		MUERTA	1,4000	STATIC(DEAD)	

SAP2000 v7.10 File: COLUMNAS KN-cm Units PAGE 6
8/11/03 9:20:40

C O D E P R E F E R E N C E S

Code: ACI 318-95

Phi_bending	: 0,9
Phi_tension	: 0,9
Phi_compression(Tied)	: 0,7
Phi_compression(Spiral)	: 0,75
Phi_shear	: 0,85

SAP2000 v7.10 File: COLUMNAS KN-cm Units PAGE 7
8/11/03 9:20:40

C O N C R E T E D E S I G N E L E M E N T I N F O R M A T I O N (ACI 318-95)

FRAME ID	SECTION ID	ELEMENT TYPE	FRAMING TYPE	LLRF FACTOR	L_ratio MAJOR	L_ratio MINOR	K MAJOR	K MINOR
12	V6C	BEAM	SWYSPEC	1,000	1,000	1,000		
13	V6C	BEAM	SWYSPEC	1,000	1,000	1,000		
14	V6C	BEAM	SWYSPEC	1,000	1,000	1,000		
15	V6C	BEAM	SWYSPEC	1,000	1,000	1,000		
16	V6INTER	BEAM	SWYSPEC	1,000	1,000	1,000		

17	VGINTER	BEAM	SWYSPEC	1,000	1,000	1,000	
18	VGINTER	BEAM	SWYSPEC	1,000	1,000	1,000	
19	VGINTER	BEAM	SWYSPEC	1,000	1,000	1,000	
20	VGINTER	BEAM	SWYSPEC	1,000	1,000	1,000	
21	VGINTER	BEAM	SWYSPEC	1,000	1,000	1,000	
22	VGINTER	BEAM	SWYSPEC	1,000	1,000	1,000	
23	VGINTER	BEAM	SWYSPEC	1,000	1,000	1,000	
24	COL35X50	COLUMN	SWYSPEC	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
25	COL35X50	COLUMN	SWYSPEC	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
26	COL35X50	COLUMN	SWYSPEC	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
27	COL35X50	COLUMN	SWYSPEC	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
28	COL35X50	COLUMN	SWYSPEC	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
29	COL35X50	COLUMN	SWYSPEC	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
30	COL35X50	COLUMN	SWYSPEC	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
31	COL35X50	COLUMN	SWYSPEC	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
32	COL35X50	COLUMN	SWYSPEC	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
33	COL35X50	COLUMN	SWYSPEC	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
34	COL35X50	COLUMN	SWYSPEC	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
35	COL35X50	COLUMN	SWYSPEC	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
36	COL35X50	COLUMN	SWYSPEC	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
37	COL35X50	COLUMN	SWYSPEC	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
38	COL35X50	COLUMN	SWYSPEC	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

C O N C R E T E D E S I G N O U T P U T (ACI 318-95)

BIAXIAL P-M INTERACTION AND SHEAR DESIGN OF COLUMN-TYPE ELEMENTS

ELEM	SECTION	STATION	<-----REQUIRED REINFORCING----->					
ID	ID	ID	LONGITUDINAL	COMBO	SHEAR22	COMBO	SHEAR33	COMBO
24	COL35X50	0,000	17,500	COMB2	0,010	COMB2	0,011	COMB2
24	COL35X50	219,523	17,500	COMB2	0,009	COMB2	0,010	COMB2
24	COL35X50	439,046	17,500	COMB2	0,009	COMB2	0,009	COMB2
25	COL35X50	0,000	17,500	COMB2	0,019	COMB2	0,020	COMB2
25	COL35X50	109,865	17,500	COMB2	0,019	COMB2	0,020	COMB2
25	COL35X50	219,729	17,500	COMB2	0,018	COMB2	0,019	COMB2
26	COL35X50	0,000	17,500	COMB2	0,020	COMB2	0,021	COMB2
26	COL35X50	109,865	17,500	COMB2	0,019	COMB2	0,020	COMB2
26	COL35X50	219,729	17,500	COMB2	0,019	COMB2	0,020	COMB2
27	COL35X50	0,000	17,500	COMB2	0,010	COMB2	0,011	COMB2
27	COL35X50	219,523	17,500	COMB2	0,009	COMB2	0,010	COMB2
27	COL35X50	439,046	17,500	COMB2	0,009	COMB2	0,009	COMB2
28	COL35X50	0,000	17,500	COMB2	0,019	COMB2	0,020	COMB2
28	COL35X50	109,865	17,500	COMB2	0,019	COMB2	0,020	COMB2
28	COL35X50	219,729	17,500	COMB2	0,018	COMB2	0,019	COMB2
29	COL35X50	0,000	17,500	COMB2	0,020	COMB2	0,021	COMB2
29	COL35X50	109,865	17,500	COMB2	0,019	COMB2	0,020	COMB2
29	COL35X50	219,729	17,500	COMB2	0,019	COMB2	0,020	COMB2
30	COL35X50	0,000	17,500	COMB2	0,010	COMB2	0,011	COMB2
30	COL35X50	219,523	17,500	COMB2	0,009	COMB2	0,010	COMB2
30	COL35X50	439,046	17,500	COMB2	0,009	COMB2	0,009	COMB2
31	COL35X50	0,000	17,500	COMB2	0,019	COMB2	0,020	COMB2
31	COL35X50	109,865	17,500	COMB2	0,019	COMB2	0,020	COMB2
31	COL35X50	219,729	17,500	COMB2	0,018	COMB2	0,019	COMB2
32	COL35X50	0,000	17,500	COMB2	0,020	COMB1	0,021	COMB1
32	COL35X50	109,865	17,500	COMB2	0,019	COMB1	0,020	COMB1
32	COL35X50	219,729	17,500	COMB2	0,019	COMB1	0,020	COMB1
33	COL35X50	0,000	17,500	COMB2	0,010	COMB2	0,011	COMB2
33	COL35X50	219,523	17,500	COMB2	0,009	COMB2	0,010	COMB2
33	COL35X50	439,046	17,500	COMB2	0,009	COMB2	0,009	COMB2
34	COL35X50	0,000	17,500	COMB2	0,019	COMB2	0,020	COMB2
34	COL35X50	109,865	17,500	COMB2	0,019	COMB2	0,020	COMB2
34	COL35X50	219,729	17,500	COMB2	0,018	COMB2	0,019	COMB2
35	COL35X50	0,000	17,500	COMB2	0,020	COMB2	0,021	COMB2
35	COL35X50	109,865	17,500	COMB2	0,019	COMB2	0,020	COMB2
35	COL35X50	219,729	17,500	COMB2	0,019	COMB2	0,020	COMB2
36	COL35X50	0,000	17,500	COMB2	0,010	COMB2	0,011	COMB2
36	COL35X50	219,523	17,500	COMB2	0,009	COMB2	0,010	COMB2
36	COL35X50	439,046	17,500	COMB2	0,009	COMB2	0,009	COMB2

37	COL35X50	0,000	17,500	COMB2	0,019	COMB2	0,020	COMB2
37	COL35X50	109,865	17,500	COMB2	0,019	COMB2	0,020	COMB2
37	COL35X50	219,729	17,500	COMB2	0,018	COMB2	0,019	COMB2
38	COL35X50	0,000	17,500	COMB2	0,020	COMB2	0,021	COMB2
38	COL35X50	109,865	17,500	COMB2	0,019	COMB2	0,020	COMB2
38	COL35X50	219,729	17,500	COMB2	0,019	COMB2	0,020	COMB2

SAP2000 v7.10 File: COLUMNAS KN-cm Units PAGE 9
8/11/03 9:20:40

C O N C R E T E D E S I G N O U T P U T (ACI 318-93)

FLEXURAL AND SHEAR DESIGN OF BEAM-TYPE ELEMENTS

ELEM	SECTION	STATION	<-----REQUIRED REINFORCING----->					
ID	ID	ID	TOP	COMBO	BOTTOM	COMBO	SHEAR	COMBO
12	VGC	0,000	0,561	COMB1	0,280	COMB1	0,000	COMB2
12	VGC	100,000	0,143	COMB1	0,143	COMB1	0,000	COMB2
12	VGC	200,000	0,143	COMB1	0,290	COMB1	0,000	COMB2
12	VGC	300,000	0,143	COMB1	0,143	COMB1	0,000	COMB2
12	VGC	400,000	0,576	COMB1	0,287	COMB1	0,000	COMB2
13	VGC	0,000	0,576	COMB1	0,287	COMB1	0,000	COMB2
13	VGC	100,000	0,143	COMB1	0,143	COMB1	0,000	COMB2
13	VGC	200,000	0,143	COMB1	0,284	COMB1	0,000	COMB2
13	VGC	300,000	0,143	COMB1	0,143	COMB1	0,000	COMB2
13	VGC	400,000	0,571	COMB1	0,284	COMB1	0,000	COMB2
14	VGC	0,000	0,571	COMB1	0,284	COMB1	0,000	COMB2
14	VGC	100,000	0,143	COMB1	0,143	COMB1	0,000	COMB2
14	VGC	200,000	0,143	COMB1	0,284	COMB1	0,000	COMB2
14	VGC	300,000	0,143	COMB1	0,143	COMB1	0,000	COMB2
14	VGC	400,000	0,576	COMB1	0,287	COMB1	0,000	COMB2
15	VGC	0,000	0,576	COMB1	0,287	COMB1	0,000	COMB2
15	VGC	100,000	0,143	COMB1	0,143	COMB1	0,000	COMB2
15	VGC	200,000	0,143	COMB1	0,290	COMB1	0,000	COMB2
15	VGC	300,000	0,143	COMB1	0,143	COMB1	0,000	COMB2
15	VGC	400,000	0,561	COMB1	0,280	COMB1	0,000	COMB2
16	VGINTER	0,000	0,547	COMB1	0,273	COMB1	0,000	COMB2
16	VGINTER	100,000	0,140	COMB1	0,140	COMB1	0,000	COMB2
16	VGINTER	200,000	0,140	COMB1	0,278	COMB1	0,000	COMB2
16	VGINTER	300,000	0,140	COMB1	0,140	COMB1	0,000	COMB2
16	VGINTER	400,000	0,563	COMB1	0,281	COMB1	0,000	COMB2
17	VGINTER	0,000	0,553	COMB1	0,276	COMB1	0,000	COMB2
17	VGINTER	100,000	0,139	COMB1	0,139	COMB1	0,000	COMB2
17	VGINTER	200,000	0,139	COMB1	0,278	COMB1	0,000	COMB2
17	VGINTER	300,000	0,139	COMB1	0,139	COMB1	0,000	COMB2
17	VGINTER	400,000	0,558	COMB1	0,278	COMB1	0,000	COMB2
18	VGINTER	0,000	0,558	COMB1	0,278	COMB1	0,000	COMB2
18	VGINTER	100,000	0,139	COMB1	0,139	COMB1	0,000	COMB2
18	VGINTER	200,000	0,139	COMB1	0,278	COMB1	0,000	COMB2
18	VGINTER	300,000	0,139	COMB1	0,139	COMB1	0,000	COMB2
18	VGINTER	400,000	0,553	COMB1	0,276	COMB1	0,000	COMB2
19	VGINTER	0,000	0,563	COMB1	0,281	COMB1	0,000	COMB2
19	VGINTER	100,000	0,140	COMB1	0,140	COMB1	0,000	COMB2
19	VGINTER	200,000	0,140	COMB1	0,278	COMB1	0,000	COMB2
19	VGINTER	300,000	0,140	COMB1	0,140	COMB1	0,000	COMB2
19	VGINTER	400,000	0,547	COMB1	0,273	COMB1	0,000	COMB2
20	VGINTER	0,000	0,561	COMB1	0,280	COMB1	0,000	COMB2
20	VGINTER	100,000	0,140	COMB1	0,140	COMB1	0,000	COMB2
20	VGINTER	200,000	0,140	COMB1	0,279	COMB1	0,000	COMB2
20	VGINTER	300,000	0,140	COMB1	0,140	COMB1	0,000	COMB2
20	VGINTER	400,000	0,547	COMB1	0,273	COMB1	0,000	COMB2
21	VGINTER	0,000	0,565	COMB1	0,282	COMB1	0,000	COMB2
21	VGINTER	100,000	0,141	COMB1	0,141	COMB1	0,000	COMB2
21	VGINTER	200,000	0,141	COMB1	0,275	COMB1	0,000	COMB2
21	VGINTER	300,000	0,141	COMB1	0,141	COMB1	0,000	COMB2
21	VGINTER	400,000	0,553	COMB1	0,275	COMB1	0,000	COMB2
22	VGINTER	0,000	0,553	COMB1	0,275	COMB1	0,000	COMB2
22	VGINTER	100,000	0,141	COMB1	0,141	COMB1	0,000	COMB2
22	VGINTER	200,000	0,141	COMB1	0,275	COMB1	0,000	COMB2
22	VGINTER	300,000	0,141	COMB1	0,141	COMB1	0,000	COMB2

33	V6INTER	400,000	0,565	COMB1	0,282	COMB1	0,000	COMB2
33	V6INTER	0,000	0,547	COMB1	0,273	COMB1	0,000	COMB2
33	V6INTER	100,000	0,140	COMB1	0,140	COMB1	0,000	COMB2
33	V6INTER	200,000	0,140	COMB1	0,279	COMB1	0,000	COMB2
33	V6INTER	300,000	0,140	COMB1	0,140	COMB1	0,000	COMB2
33	V6INTER	400,000	0,561	COMB1	0,280	COMB1	0,000	COMB2

S T A T I C L O A D C A S E S

STATIC CASE	CASE TYPE	SELF WT FACTOR
TIERRA	LIVE	0,0000
MUERTA	DEAD	1,0000

J O I N T D A T A

JOINT	GLOBAL-X	GLOBAL-Y	GLOBAL-Z	RESTRAINTS	ANGLE-A	ANGLE-B	ANGLE-C
15	-800,00000	0,00000	0,00000	1 1 1 0 0 0	0,000	0,000	0,000
16	-400,00000	0,00000	0,00000	1 1 1 0 0 0	0,000	0,000	0,000
17	0,00000	0,00000	0,00000	1 1 1 0 0 0	0,000	0,000	0,000
18	400,00000	0,00000	0,00000	1 1 1 0 0 0	0,000	0,000	0,000
19	800,00000	0,00000	0,00000	1 1 1 0 0 0	0,000	0,000	0,000
20	-800,00000	181,00000	400,00000	0 1 1 0 0 0	0,000	0,000	0,000
21	-400,00000	181,00000	400,00000	0 1 1 0 0 0	0,000	0,000	0,000
22	0,00000	181,00000	400,00000	0 1 1 0 0 0	0,000	0,000	0,000
23	400,00000	181,00000	400,00000	0 1 1 0 0 0	0,000	0,000	0,000
24	800,00000	181,00000	400,00000	0 1 1 0 0 0	0,000	0,000	0,000
25	-800,00000	272,00000	600,00000	0 1 1 0 0 0	0,000	0,000	0,000
26	-400,00000	272,00000	600,00000	0 1 1 0 0 0	0,000	0,000	0,000
27	0,00000	272,00000	600,00000	0 1 1 0 0 0	0,000	0,000	0,000
28	400,00000	272,00000	600,00000	0 1 1 0 0 0	0,000	0,000	0,000
29	800,00000	272,00000	600,00000	0 1 1 0 0 0	0,000	0,000	0,000
30	-800,00000	363,00000	800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,000
31	-400,00000	363,00000	800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,000
32	0,00000	363,00000	800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,000
33	400,00000	363,00000	800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,000
34	800,00000	363,00000	800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,000

F R A M E E L E M E N T D A T A

FRAME	JNT-1	JNT-2	SECTION	ANGLE	RELEASES	SEGMENTS	R1	R2	FACTOR	LENGTH
12	15	16	V6C	0,000	000000	4	0,000	0,000	1,000	400,000
13	16	17	V6C	0,000	000000	4	0,000	0,000	1,000	400,000
14	17	18	V6C	0,000	000000	4	0,000	0,000	1,000	400,000
15	18	19	V6C	0,000	000000	4	0,000	0,000	1,000	400,000
16	20	21	V6INTER	0,000	000000	4	0,000	0,000	1,000	400,000
17	21	22	V6INTER	0,000	000000	4	0,000	0,000	1,000	400,000
18	22	23	V6INTER	0,000	000000	4	0,000	0,000	1,000	400,000
19	23	24	V6INTER	0,000	000000	4	0,000	0,000	1,000	400,000
20	25	26	V6INTER	0,000	000000	4	0,000	0,000	1,000	400,000
21	26	27	V6INTER	0,000	000000	4	0,000	0,000	1,000	400,000
22	27	28	V6INTER	0,000	000000	4	0,000	0,000	1,000	400,000
23	28	29	V6INTER	0,000	000000	4	0,000	0,000	1,000	400,000
24	15	20	COL35X50	0,000	000000	2	0,000	0,000	1,000	439,046
25	20	25	COL35X50	0,000	000000	2	0,000	0,000	1,000	219,729
26	25	30	COL35X50	0,000	000000	2	0,000	0,000	1,000	219,729
27	16	21	COL35X50	0,000	000000	2	0,000	0,000	1,000	439,046
28	21	26	COL35X50	0,000	000000	2	0,000	0,000	1,000	219,729
29	26	31	COL35X50	0,000	000000	2	0,000	0,000	1,000	219,729
30	17	22	COL35X50	0,000	000000	2	0,000	0,000	1,000	439,046
31	22	27	COL35X50	0,000	000000	2	0,000	0,000	1,000	219,729
32	27	32	COL35X50	0,000	000000	2	0,000	0,000	1,000	219,729
33	18	33	COL35X50	0,000	000000	2	0,000	0,000	1,000	439,046
34	33	28	COL35X50	0,000	000000	2	0,000	0,000	1,000	219,729
35	28	33	COL35X50	0,000	000000	2	0,000	0,000	1,000	219,729
36	19	24	COL35X50	0,000	000000	2	0,000	0,000	1,000	439,046
37	24	29	COL35X50	0,000	000000	2	0,000	0,000	1,000	219,729
38	29	34	COL35X50	0,000	000000	2	0,000	0,000	1,000	219,729

S H E L L E L E M E N T D A T A

SHELL	JNT-1	JNT-2	JNT-3	JNT-4	SECTION	ANGLE	AREA
1	15	16	21	20	PLACA1	0,000	175618,222
2	16	17	22	21	PLACA1	0,000	175618,222

3	17	18	23	22	PLACA1	0,000	175618,222
4	18	19	24	23	PLACA1	0,000	175618,222
5	20	21	26	25	PLACA2	0,000	87891,752
6	21	22	27	26	PLACA2	0,000	87891,752
7	22	23	28	27	PLACA2	0,000	87891,752
8	23	24	29	28	PLACA2	0,000	87891,752
9	25	26	31	30	PLACA2	0,000	87891,752
10	26	27	32	31	PLACA2	0,000	87891,752
11	27	28	33	32	PLACA2	0,000	87891,752
12	28	29	34	33	PLACA2	0,000	87891,752

M A T E R I A L P R O P E R T Y D A T A

MAT LABEL	MODULUS OF ELASTICITY	POISSON'S RATIO	THERMAL COEFF	WEIGHT PER UNIT VOL	MASS PER UNIT VOL
STEEL	19994,798	0,300	1,170E-05	7,682E-05	7,827E-08
CONC	1787,204	0,200	9,900E-06	2,400E-05	2,400E-08
OTHER	2483,113	0,200	9,900E-06	2,356E-05	2,401E-08

M A T E R I A L D E S I G N D A T A

MAT LABEL	DESIGN CODE	STEEL FY	CONCRETE FC	REBAR FY	CONCRETE FCS	REBAR FYS
STEEL	S	24,821				
CONC	C		2,100	42,000	2,100	42,000
OTHER	N					

F R A M E S E C T I O N P R O P E R T Y D A T A

SECTION LABEL	MAT LABEL	SECTION TYPE	DEPTH	FLANGE WIDTH TOP	FLANGE THICK TOP	WEB THICK	FLANGE WIDTH BOTTOM	FLANGE THICK BOTTOM
COL35X50	CONC		50,000	35,000	0,000	0,000	0,000	0,000
VGC	CONC		30,000	30,000	0,000	0,000	0,000	0,000
VGINTER	CONC		35,000	30,000	0,000	0,000	0,000	0,000

F R A M E S E C T I O N P R O P E R T Y D A T A

SECTION LABEL	AREA	TORSIONAL INERTIA	MOMENTS OF INERTIA I33	I22	SHEAR AREAS A2	A3
COL35X50	1750,000	405757,344	364583,333	178645,833	1458,333	1458,333
VGC	900,000	114075,005	67500,000	67500,000	750,000	750,000
VGINTER	1050,000	152551,317	107187,500	78750,000	875,000	875,000

F R A M E S E C T I O N P R O P E R T Y D A T A

SECTION LABEL	SECTION MODULII S33	S22	PLASTIC MODULII Z33	Z22	RADII OF GYRATION R33	R22
COL35X50	14583,333	10208,333	21875,000	15312,500	14,434	10,104
VGC	4500,000	4500,000	6750,000	6750,000	8,660	8,660
VGINTER	6125,000	5250,000	9187,500	7875,000	10,104	8,660

F R A M E S E C T I O N P R O P E R T Y D A T A

SECTION LABEL	TOTAL WEIGHT	TOTAL MASS
COL35X50	184,486	0,185
VGC	34,560	3,456E-02
VGINTER	80,640	8,065E-02

8/11/03 9:21:45

S H E L L S E C T I O N P R O P E R T Y D A T A

SECTION LABEL	MAT LABEL	SHELL TYPE	MEMBRANE THICK	BENDING THICK	MATERIAL ANGLE
PLACA1	CONC	1	20,000	20,000	0,000
PLACA2	CONC	1	20,000	20,000	0,000

S H E L L S E C T I O N P R O P E R T Y D A T A

SECTION LABEL	TOTAL WEIGHT	TOTAL MASS
PLACA1	337,187	0,337
PLACA2	337,504	0,338

S H E L L P R E S S U R E L O A D S Load Case TIERRA

SHELL	VALUE	PATTERN	MULTIPLIER
1	3,334E-03		
2	3,334E-03		
3	3,334E-03		
4	3,334E-03		
5	3,334E-03		
6	3,334E-03		
7	3,334E-03		
8	3,334E-03		
9	1,491E-03		
10	1,491E-03		
11	1,491E-03		
12	1,491E-03		

SAP2000 v7.10 File: COLUMNAS KN-cm Units PAGE 1
8/11/03 9:09:35

L O A D C O M B I N A T I O N M U L T I P L I E R S

COMBO	TYPE	CASE	FACTOR	TYPE	TITLE
COMB1	ADD				COMB1
		TIERRA	1,7000	STATIC(LIVE)	
		MUERTA	1,4000	STATIC(DEAD)	
COMB2	ADD				COMB2
		MUERTA	1,4000	STATIC(DEAD)	

SAP2000 v7.10 File: COLUMNAS KN-cm Units PAGE 2
8/11/03 9:09:35

J O I N T R E A C T I O N S

JOINT	LOAD	F1	F2	F3	M1	M2	M3
15	Minima	-4,845E-03	0,2378	-61,4609	0,0000	0,0000	0,0000
		TIERRA	MUERTA	TIERRA	COMB2	COMB2	COMB2
15	Maxima	0,8384	231,2336	55,1446	0,0000	0,0000	0,0000
		COMB2	COMB1	COMB2	COMB2	COMB2	COMB2
16	Minima	8,087E-03	-0,4420	-122,4883	0,0000	0,0000	0,0000
		TIERRA	COMB2	TIERRA	COMB2	COMB2	COMB2
16	Maxima	0,3197	459,7321	99,8323	0,0000	0,0000	0,0000
		COMB1	COMB1	COMB2	COMB2	COMB2	COMB2
17	Minima	0,0000	-0,9050	-123,4574	0,0000	0,0000	0,0000
		COMB2	COMB2	TIERRA	COMB2	COMB2	COMB2
17	Maxima	0,0000	462,9016	98,0594	0,0000	0,0000	0,0000
		COMB1	COMB1	COMB2	COMB2	COMB2	COMB2
18	Minima	-0,3197	-0,4420	-122,4883	0,0000	0,0000	0,0000
		COMB1	COMB2	TIERRA	COMB2	COMB2	COMB2
18	Maxima	-8,087E-03	459,7321	99,8323	0,0000	0,0000	0,0000
		TIERRA	COMB1	COMB2	COMB2	COMB2	COMB2
19	Minima	-0,8384	0,2378	-61,4609	0,0000	0,0000	0,0000
		COMB2	MUERTA	TIERRA	COMB2	COMB2	COMB2
19	Maxima	4,845E-03	231,2336	55,1446	0,0000	0,0000	0,0000
		TIERRA	COMB1	COMB2	COMB2	COMB2	COMB2
20	Minima	0,0000	6,9714	-73,1290	0,0000	0,0000	0,0000
		COMB2	MUERTA	TIERRA	COMB2	COMB2	COMB2
20	Maxima	0,0000	284,2380	77,4146	0,0000	0,0000	0,0000
		COMB2	COMB1	COMB2	COMB2	COMB2	COMB2
21	Minima	0,0000	11,7420	-148,8302	0,0000	0,0000	0,0000
		COMB2	MUERTA	TIERRA	COMB2	COMB2	COMB2
21	Maxima	0,0000	574,9304	136,3337	0,0000	0,0000	0,0000
		COMB2	COMB1	COMB2	COMB2	COMB2	COMB2
22	Minima	0,0000	12,8994	-147,3827	0,0000	0,0000	0,0000
		COMB2	MUERTA	TIERRA	COMB2	COMB2	COMB2
22	Maxima	0,0000	571,1893	135,8219	0,0000	0,0000	0,0000
		COMB2	COMB1	COMB2	COMB2	COMB2	COMB2
23	Minima	0,0000	11,7420	-148,8302	0,0000	0,0000	0,0000
		COMB2	MUERTA	TIERRA	COMB2	COMB2	COMB2
23	Maxima	0,0000	574,9304	136,3337	0,0000	0,0000	0,0000
		COMB2	COMB1	COMB2	COMB2	COMB2	COMB2
24	Minima	0,0000	6,9714	-73,1290	0,0000	0,0000	0,0000
		COMB2	MUERTA	TIERRA	COMB2	COMB2	COMB2
24	Maxima	0,0000	284,2380	77,4146	0,0000	0,0000	0,0000
		COMB2	COMB1	COMB2	COMB2	COMB2	COMB2
25	Minima	0,0000	-8,0634	-73,1076	0,0000	0,0000	0,0000
		COMB2	COMB2	TIERRA	COMB2	COMB2	COMB2
25	Maxima	0,0000	265,1060	85,7906	0,0000	0,0000	0,0000
		COMB2	COMB1	COMB2	COMB2	COMB2	COMB2
26	Minima	0,0000	-18,4321	-146,7020	0,0000	0,0000	0,0000
		COMB2	COMB2	TIERRA	COMB2	COMB2	COMB2
26	Maxima	0,0000	529,6411	152,8920	0,0000	0,0000	0,0000
		COMB2	COMB1	COMB2	COMB2	COMB2	COMB2
27	Minima	0,0000	-16,3422	-145,8273	0,0000	0,0000	0,0000

		COMB2	COMB2	TIERRA	COMB2	COMB2	COMB2
37	Maxima	0,0000	528,5529	151,5735	0,0000	0,0000	0,0000
		COMB2	COMB1	COMB2	COMB2	COMB2	COMB2
38	Minima	0,0000	-18,4331	-146,7020	0,0000	0,0000	0,0000
		COMB2	COMB2	TIERRA	COMB2	COMB2	COMB2
38	Maxima	0,0000	529,6411	152,8920	0,0000	0,0000	0,0000
		COMB2	COMB1	COMB2	COMB2	COMB2	COMB2
39	Minima	0,0000	-8,0634	-73,1076	0,0000	0,0000	0,0000
		COMB2	COMB2	TIERRA	COMB2	COMB2	COMB2
39	Maxima	0,0000	365,1060	85,7906	0,0000	0,0000	0,0000
		COMB2	COMB1	COMB2	COMB2	COMB2	COMB2

DPAE-JUAN PABLO II
SECTOR LA ESPERANZA
CONS-112/2003 agosto de 2003

Anexo #7
CARTERA TOPOGRAFICA

CALCULATION REPORT: Page 1

Curvature and Refraction: OFF
Sea Level Correction: OFF
Projection Scale Factor: OFF

Occupied Station: 1 95421.780N 91771.151E 2551.095Z
Backsight Station: 2
Height of Inst 1.555 True Azimuth: 13 14 09 Obs. Azimuth: 0 00 00

Foresight Station	Point No.	Horz.Angle	Vert.Angle	Slope Distance	Target Height	Elevation
	Northing	Easting	Code			
1001		119.5940	85.2255	71.060	1.600	2556.771
	95373.267	91822.758	D1			

Occupied Station: 1001 95373.267N 91822.758E 2556.771Z
Backsight Station: 1 95421.780 91771.151 2551.095Z
Height of Inst 1.480 True Azimuth: 313 13 49 Obs. Azimuth: 0 00 00

Foresight Station	Point No.	Horz.Angle	Vert.Angle	Slope Distance	Target Height	Elevation
	Northing	Easting	Code			
	3	74.5620	96.1730	50.250	4.000	2548.744
	95417.298	91846.337	C			
	4	74.0415	97.2550	51.630	4.000	2547.574
	95418.760	91846.240	PG			
	5	74.0310	96.3055	51.660	4.000	2548.389
	95418.883	91846.285	G			
	6	74.4520	96.1805	52.890	4.000	2548.446
	95419.690	91847.427	PG			
	7	74.5020	95.1605	52.910	4.000	2549.393
	95419.756	91847.549	G			
	8	75.1855	96.4100	54.020	2.500	2549.464
	95420.397	91848.396	G			
	9	75.5535	94.3240	54.660	4.000	2549.920
	95420.851	91849.304	PT			
	10	75.4810	95.3005	56.400	2.500	2550.344
	95422.352	91850.003	QC			
	11	77.4030	94.5325	55.810	1.600	2551.894
	95420.978	91851.319	QC			
	12	79.4015	93.4415	56.260	1.600	2552.984
	95420.403	91853.253	EC			
	13	73.3805	96.5100	58.340	1.600	2549.693
	95424.939	91848.933	QC			
	14	72.2635	97.1020	57.900	1.600	2549.422
	95425.042	91847.646	G			
	15	66.5215	95.5030	68.590	1.600	2549.670
	95437.344	91846.208	QC			
	16	66.1505	95.5510	68.100	1.600	2549.628
	95437.126	91845.348	G			
	17	65.2645	95.5845	66.770	1.600	2549.696

	95436.177	91844.022	G		
18	69.1605	96.4710	60.390	1.600	2549.515
	95428.670	91845.704	QG		
19	69.0530	96.4940	60.240	1.600	2549.490
	95428.597	91845.475	QG		
20	71.0600	98.3615	55.170	1.600	2548.397
	95422.971	91845.232	QG		
21	71.2350	98.3635	55.380	1.600	2548.361
	95423.042	91845.575	QG		
22	72.0405	98.3025	55.860	1.600	2548.388
	95423.214	91846.366	PG		
23	67.5855	97.4100	60.250	1.600	2548.596
	95428.930	91844.362	QG		
24	68.3630	97.3930	60.660	1.600	2548.567
	95429.071	91845.122	QG		
25	68.5615	97.3825	60.820	1.600	2548.565
	95429.091	91845.503	QG		
26	71.3405	96.3855	54.100	4.500	2547.488
	95422.048	91845.296	PG		
27	71.3240	97.0720	54.270	4.500	2547.022
	95422.162	91845.324	QG		
28	70.3640	97.2920	53.740	4.500	2546.747
	95422.002	91844.294	QG		
29	72.4530	96.4910	50.990	4.500	2547.697
	95418.776	91844.943	FG		
30	68.0105	98.3845	60.140	1.600	2547.611
	95428.681	91844.305	PG.C		
31	72.0900	96.4020	48.360	4.500	2548.132
	95416.663	91843.346	C.M		
32	71.3925	98.0935	48.150	4.500	2546.917
	95416.503	91842.816	IM		
33	67.2435	97.5625	52.380	4.500	2546.515
	95421.815	91841.044	EM		
34	68.0140	97.5210	52.640	4.500	2546.544
	95421.863	91841.664	AM		
35	67.5720	98.3750	60.420	1.600	2547.584
	95428.965	91844.346	QG		
36	68.3015	98.4000	60.960	1.600	2547.465
	95429.247	91845.074	QG		
37	60.3950	100.3410	55.550	1.600	2546.462
	95426.276	91835.871	EC		
38	66.0720	97.3020	62.600	2.500	2547.574
	95431.824	91843.324	QG		
39	66.4520	97.2350	63.000	2.500	2547.640
	95431.980	91844.111	QG.PG		
40	67.2225	96.3030	63.350	2.500	2548.571
	95432.182	91844.907	PG		
41	56.5905	99.4220	60.750	1.600	2546.410
	95432.198	91833.377	ENT		
42	58.1315	96.3135	75.810	1.600	2548.035
	95447.086	91837.711	PP.C		
43	51.2220	98.2300	71.760	1.600	2546.189
	95444.031	91828.454	EC		
44	53.0710	98.0930	72.730	1.600	2546.330

	95444.819	91830.720	EP		
45	50.1255	97.0740	81.700	1.600	2546.514
	95454.189	91827.630	EP		
46	52.5605	97.5815	72.790	1.600	2546.558
	95444.937	91830.499	C		
47	56.0900	97.4050	74.310	1.600	2546.720
	95445.925	91834.761	N		
48	56.0800	96.4210	74.330	1.600	2547.976
	95446.105	91834.768	N		
49	58.5250	97.4310	68.560	1.600	2547.442
	95439.693	91837.011	N		
50	59.0255	97.5645	68.330	1.600	2547.206
	95439.393	91837.150	N		
51	60.3320	97.2300	69.460	1.600	2547.725
	95440.166	91839.172	N		
52	60.2320	97.4455	68.910	1.600	2547.360
	95439.628	91838.836	N		
53	61.0710	96.1455	74.300	1.600	2548.564
	95444.821	91841.063	QC		
54	64.0310	94.3335	71.530	4.500	2548.065
	95441.351	91843.941	QC.C.PG		
55	66.0510	95.3500	71.100	1.600	2549.734
	95440.046	91846.165	QC		
56	63.3320	94.5655	69.200	4.500	2547.782
	95439.271	91842.668	QG.PG		
57	63.5215	95.0115	69.070	4.500	2547.706
	95439.030	91842.990	QG.PG		
58	63.3350	95.0740	68.780	4.500	2547.604
	95438.850	91842.551	QG.PG		
59	63.5000	94.1050	68.760	4.500	2548.739
	95438.825	91842.880	G		
60	64.1115	94.0910	69.100	4.500	2548.747
	95439.025	91843.388	PG		
61	64.2415	94.5725	80.350	2.500	2548.808
	95449.555	91847.008	EP		
62	64.0745	94.5425	69.900	2.500	2549.772
	95439.738	91843.537	QG		
63	65.3825	94.5255	70.470	2.500	2549.754
	95439.707	91845.467	G		
64	66.0015	96.0935	62.390	4.500	2547.057
	95431.834	91843.192	QG.PG		
65	66.4000	96.0750	62.970	4.500	2547.026
	95432.139	91844.066	QG.PG		
66	66.5905	95.3545	62.990	4.500	2547.609
	95432.095	91844.420	PG		
67	59.0005	95.4200	76.250	2.500	2548.178
	95447.417	91838.833	QP		
68	59.0615	95.3315	76.100	2.500	2548.386
	95447.261	91838.938	QP		
69	66.5810	94.4155	63.070	4.500	2548.585
	95432.259	91844.462	G		
70	67.1525	94.4400	63.320	4.500	2548.526
	95432.379	91844.844	PG		
71	67.2010	93.5000	63.130	4.500	2549.531

	95432.241	91844.885	G		
72	68.2700	93.4625	63.970	4.500	2549.541
	95432.583	91846.339	G		
73	68.5935	93.3635	64.490	4.500	2549.691
	95432.848	91847.101	C		
74	64.4325	95.4040	75.830	1.600	2549.149
	95445.050	91846.018	G		
75	64.5530	95.4120	75.690	1.600	2549.148
	95444.834	91846.226	PGS		
76	64.5810	94.5525	75.570	1.600	2550.165
	95444.791	91846.273	G		
77	66.0455	94.5835	75.180	1.600	2550.130
	95443.949	91847.527	G		
78	66.2555	95.2935	81.090	1.600	2548.889
	95449.278	91849.917	G		
79	66.2815	94.5740	80.960	1.600	2549.650
	95449.202	91849.948	G		
80	66.4215	94.5710	80.890	1.600	2549.668
	95449.026	91850.234	PG		
81	66.4910	94.1720	80.780	1.600	2550.610
	95448.939	91850.374	G		
82	67.3015	94.1845	80.360	1.600	2550.608
	95448.209	91851.128	G		
83	61.5105	94.3405	87.580	2.500	2548.776
	95457.561	91845.473	EC		
84	61.3405	94.3855	87.420	2.500	2548.666
	95457.509	91845.013	EP		
85	63.5300	94.5210	82.780	2.500	2548.724
	95452.096	91847.029	C		
86	69.2210	93.1835	90.000	2.500	2550.555
	95456.217	91857.286	FG		
87	70.0745	93.1320	89.540	2.500	2550.718
	95455.338	91858.204	FG.PT		
88	67.4335	94.2450	84.970	2.500	2549.212
	95452.381	91853.058	PG		
89	67.4740	94.0510	84.870	2.500	2549.704
	95452.285	91853.129	G		
90	67.5335	94.0415	84.940	2.500	2549.721
	95452.299	91853.291	PG		
91	68.0140	93.2725	84.650	2.500	2550.647
	95452.013	91853.393	G		
92	68.3305	93.2900	84.250	2.500	2550.632
	95451.357	91853.963	G		
93	69.5455	93.0410	95.260	2.500	2550.650
	95460.734	91860.148	PC		
94	74.1020	92.2555	100.430	2.500	2551.490
	95462.348	91868.938	EC		
95	74.0020	92.2440	101.090	2.500	2551.498
	95463.069	91868.981	PTT		
96	74.2330	92.2005	101.760	2.500	2551.606
	95463.354	91869.898	PTA		
97	74.4845	92.2355	100.660	2.500	2551.538
	95462.031	91870.040	ESC		
98	74.2035	92.2030	99.450	2.500	2551.688

	95461.347	91868.753	PT		
99	76.3310	90.5710	96.630	2.500	2554.144
	95457.122	91870.749	BT		
100	73.3735	92.2655	96.500	2.500	2551.628
	95459.280	91866.313	PT		
101	75.4505	90.5445	94.430	2.500	2554.247
	95455.861	91868.506	BT		
102	70.5915	92.5815	93.400	2.500	2550.911
	95458.332	91861.019	PT		
103	74.2805	91.0215	90.400	2.500	2554.114
	95453.294	91864.770	BT		
104	77.0845	90.5950	92.800	2.500	2554.136
	95453.315	91869.677	PT		
105	76.1055	91.0710	89.630	2.500	2554.000
	95451.329	91866.766	PT		
106	73.0340	91.2315	85.980	2.500	2553.669
	95450.330	91860.830	BT		
107	75.2320	91.1705	84.990	2.500	2553.846
	95447.854	91863.456	PT		
108	72.0515	91.2200	81.610	2.500	2553.805
	95447.017	91857.647	BT		
109	75.2330	91.2520	80.170	2.500	2553.761
	95443.618	91861.150	PT.CU		
110	75.1510	91.3635	80.170	2.500	2553.499
	95443.705	91860.976	FC		
111	75.0215	91.3455	80.120	2.500	2553.539
	95443.805	91860.688	FC		
112	74.5600	91.2520	80.150	2.500	2553.762
	95443.905	91860.576	HC		
113	71.1805	91.3830	75.270	2.500	2553.595
	95441.714	91853.997	BT		
114	75.0020	91.3500	75.980	2.500	2553.652
	95440.180	91858.690	HC		
115	75.0905	91.4435	76.020	2.500	2553.439
	95440.118	91858.877	FC		
116	75.2450	91.4435	75.930	2.500	2553.442
	95439.873	91859.139	FC		
117	75.3050	91.3400	75.890	2.500	2553.676
	95439.780	91859.240	HC.PT		
118	69.2640	95.2655	64.100	2.500	2549.665
	95432.145	91847.357	C.PT		
119	74.0325	91.5635	68.240	2.500	2553.437
	95433.878	91854.024	BT		
120	76.5045	91.5745	69.360	2.500	2553.376
	95433.253	91857.497	HC		
121	76.5550	92.0530	69.290	2.500	2553.222
	95433.136	91857.548	FC		
122	77.0950	92.0730	69.400	2.500	2553.178
	95433.088	91857.846	FC		
123	77.2055	91.5755	69.480	2.500	2553.368
	95433.049	91858.083	HC.PT		
124	72.1810	95.3905	60.140	2.500	2549.829
	95427.269	91848.554	C.PT		

125	76.3620	92.2110	62.590	2.500	2553.182
	95427.515	91853.871	BT		
126	79.1525	92.5635	56.080	2.500	2552.872
	95420.508	91852.839	BT		
127	76.2255	95.0635	56.550	2.500	2550.715
	95422.235	91850.590	PT		
128	77.0555	94.4435	55.550	2.500	2551.158
	95421.050	91850.712	BT.PT		
129	80.4815	92.5855	55.810	2.500	2552.848
	95419.454	91853.952	HC		
130	80.5945	93.1430	55.840	2.500	2552.594
	95419.363	91854.115	FC		
131	81.1505	93.1555	55.670	2.500	2552.580
	95419.081	91854.224	FC		
132	81.1840	92.5715	55.750	2.500	2552.878
	95419.128	91854.326	HC.PT		
133	78.3730	92.1705	64.400	2.500	2553.184
	95427.924	91856.719	HC		
134	78.4545	92.2955	64.450	2.500	2552.942
	95427.876	91856.872	FC		
135	78.5535	92.2850	64.480	2.500	2552.961
	95427.804	91857.044	FC		
136	79.0315	92.1820	64.520	2.500	2553.156
	95427.768	91857.191	HC.PT		
137	77.0420	94.3355	54.980	2.500	2551.375
	95420.584	91850.411	BT		
138	74.3955	94.5550	50.600	2.500	2551.402
	95417.822	91846.344	BT		
139	76.2245	95.1450	47.960	2.500	2551.365
	95414.789	91846.355	BT		
140	79.2425	95.3155	46.510	2.500	2551.268
	95412.250	91847.725	BT		
141	79.1800	95.5925	44.080	2.500	2551.151
	95410.228	91846.332	BT		
142	75.5355	97.0045	48.880	4.500	2547.784
	95415.645	91846.373	PT		
143	76.5850	96.4810	47.150	4.500	2548.166
	95413.726	91846.316	PT		
144	82.2515	95.3325	44.360	2.500	2551.456
	95409.143	91848.491	BT		
145	79.1305	95.5820	46.390	4.500	2548.925
	95412.202	91847.513	PT		
146	78.0445	97.5415	44.220	4.500	2547.670
	95410.688	91845.519	PT.EP		
147	79.4005	97.1005	43.520	4.500	2548.321
	95409.522	91846.211	PT		
148	83.1500	95.2225	42.700	2.500	2551.752
	95407.449	91848.033	BT		
149	80.3715	98.0705	42.800	4.500	2547.707
	95408.455	91846.360	PT.EP		
150	83.2400	96.1155	41.050	2.500	2551.319
	95406.017	91847.107	BT		
151	84.0805	97.3115	39.450	4.500	2548.588
	95404.351	91846.494	PT		

152	84.2445	93.2415	39.550	4.500	2551.403
	95404.528	91846.870	BT		
153	82.1935	95.3350	44.520	2.500	2551.435
	95409.315	91848.524	BT.PT		
154	90.5150	98.3645	37.230	4.500	2548.176
	95399.704	91848.372	PT		
155	85.2800	93.5300	44.280	2.500	2552.752
	95407.746	91850.378	BT		
156	83.0715	93.4045	47.130	2.500	2552.727
	95411.147	91850.636	BT		
157	79.4515	92.5845	54.260	2.500	2552.931
	95418.719	91852.258	BT		
158	93.0435	95.0030	37.800	2.500	2552.451
	95399.279	91849.985	BT.MU		
159	92.5105	95.3530	37.730	2.500	2552.075
	95399.313	91849.806	AM		
160	90.0250	94.5130	39.940	2.500	2552.369
	95402.240	91850.040	BT		
161	90.0015	94.2320	40.840	2.500	2552.626
	95402.934	91850.650	QC		
162	81.5525	93.0930	52.300	2.500	2552.870
	95415.963	91852.825	HC		
163	82.0650	93.3010	52.410	2.500	2552.549
	95415.937	91853.020	FC		
164	82.1920	93.3010	52.340	2.500	2552.553
	95415.770	91853.134	FC		
165	82.3715	93.1115	52.470	2.500	2552.834
	95415.730	91853.441	HC		
166	86.5945	93.4945	44.410	2.500	2552.785
	95407.098	91851.374	HC		
167	87.1210	94.1240	44.530	2.500	2552.481
	95407.070	91851.560	FC		
168	87.2550	94.1245	44.620	2.500	2552.474
	95407.023	91851.753	FC		
169	87.4730	93.4850	44.620	2.500	2552.783
	95406.856	91851.979	HC.PT		
170	90.1740	95.2700	41.410	1.600	2552.718
	95403.156	91851.147	HC		
171	90.3635	95.5005	41.470	1.600	2552.435
	95403.023	91851.333	FC		
172	90.4705	95.4440	41.560	1.600	2552.491
	95403.005	91851.491	FC		
173	90.5805	95.3140	41.600	1.600	2552.644
	95402.952	91851.624	HC.PT		
174	99.1325	96.0115	36.090	1.600	2552.866
	95395.139	91851.214	MU		
175	99.3140	96.0425	36.330	1.600	2552.807
	95395.130	91851.517	C		
176	99.4805	96.0145	36.550	1.600	2552.812
	95395.125	91851.798	HC		
177	100.2400	96.4055	36.580	1.600	2552.395
	95394.811	91852.012	FC		
178	100.3050	96.3350	36.950	1.600	2552.427
	95394.975	91852.358	FC		

179	100.4630	96.3345	36.960	1.600	2552.427
	95394.846	91852.465	IFC		
180	100.2930	95.5715	37.170	1.600	2552.795
	95395.142	91852.561	IHC		
181	100.4325	96.2845	37.260	1.600	2552.447
	95395.052	91852.692	FC		
182	100.5610	96.2655	37.340	1.600	2552.457
	95394.988	91852.838	FC		
183	101.2550	95.5300	37.400	1.600	2552.818
	95394.786	91853.106	C		
184	101.4215	96.4035	36.470	1.600	2552.411
	95394.077	91852.406	QFC		
185	101.5525	96.0315	36.690	1.600	2552.782
	95394.114	91852.701	QHC.PT		
186	103.3820	96.2315	35.060	1.600	2552.751
	95392.310	91851.936	FHC		
187	103.5650	96.5905	35.360	1.600	2552.351
	95392.291	91852.252	FC		
188	104.0550	96.4910	35.600	1.600	2552.424
	95392.349	91852.513	FC		
189	104.1135	96.1255	35.820	1.600	2552.773
	95392.440	91852.765	HC.PT		
190	104.4325	96.1110	35.940	1.600	2552.778
	95392.226	91853.044	PG		
191	101.2505	95.4920	37.860	1.600	2552.811
	95395.059	91853.478	PG		
192	101.3630	94.5500	37.850	1.600	2553.407
	95394.984	91853.587	G		
193	102.2300	94.5630	38.530	1.600	2553.332
	95394.946	91854.436	G		
194	104.4150	95.1325	36.310	1.600	2553.345
	95392.467	91853.398	G		
195	107.2645	94.5630	35.980	1.600	2553.552
	95390.822	91854.011	G		
196	103.4005	96.2505	35.060	1.600	2552.732
	95392.294	91851.944	CC		
197	104.3255	96.1445	35.720	1.600	2552.765
	95392.199	91852.797	CC		
198	105.3050	96.3110	34.380	1.600	2552.748
	95390.990	91851.958	CC		
199	110.2000	96.4825	33.270	1.600	2552.708
	95387.974	91852.339	IBT.PG		
200	113.5155	97.1840	31.350	1.600	2552.662
	95385.369	91851.401	BT		
201	115.4400	96.3150	31.150	1.600	2553.108
	95384.376	91851.643	BT		
202	119.4405	96.3610	30.350	1.600	2553.161
	95382.099	91851.584	BT		
203	124.1900	99.1935	29.640	1.600	2551.848
	95379.574	91851.318	BT.PT		
204	126.2730	100.4505	28.970	1.600	2551.247
	95378.361	91850.760	BT		
205	129.0535	96.3730	30.260	1.600	2553.160
	95377.282	91852.546	BT		

206	132.1545	94.4150	30.500	1.600	2554.154
	95375.656	91853.061	BT		
207	133.5500	93.2540	30.760	1.600	2554.812
	95374.795	91853.425	BT		
208	134.3410	92.0440	31.680	1.600	2555.503
	95374.482	91854.394	C		
209	122.4405	102.3515	27.740	1.600	2550.606
	95379.832	91849.023	PZA		
210	116.0940	104.1310	30.770	1.600	2549.093
	95383.765	91850.676	PT		
211	112.0525	105.0225	31.630	1.600	2548.443
	95386.021	91850.514	PT		
212	107.2540	105.3525	32.710	1.600	2547.860
	95388.706	91850.222	PT		
213	104.0010	105.3030	33.500	1.600	2547.694
	95390.738	91849.902	PT		
214	100.5930	105.4120	32.670	1.600	2547.817
	95391.656	91848.275	EP		
215	93.3735	112.4440	24.670	1.600	2547.113
	95388.825	91839.358	EP		
216	99.3940	107.4325	30.790	1.600	2547.278
	95390.961	91846.147	QP		
217	99.2200	107.4425	30.770	1.600	2547.276
	95391.068	91846.039	QP		
218	59.1405	104.1340	41.690	1.600	2546.405
	95412.725	91831.480	EP		
219	94.5115	114.4000	22.000	1.600	2547.470
	95386.622	91837.635	PZA		
220	61.1110	106.4925	34.790	1.600	2546.582
	95405.519	91831.049	PZA		
221	81.0825	110.4330	27.680	1.600	2546.856
	95394.635	91837.373	QP		
222	80.2540	110.0650	28.300	1.600	2546.919
	95395.386	91837.486	EP		
223	127.3425	109.4100	22.190	1.600	2549.177
	95376.606	91843.383	PTE		
224	134.4655	106.4020	23.070	1.600	2550.033
	95374.033	91844.845	PZA		
225	134.5700	98.0520	25.990	1.600	2552.994
	95374.084	91848.476	PZA		
226	137.5805	92.2715	31.310	1.600	2555.311
	95372.613	91854.032	PZA		
227	141.0915	88.4625	35.570	1.600	2557.413
	95370.548	91858.215	PZA		
228	134.5615	85.3840	38.460	1.600	2559.572
	95374.493	91861.087	EC		
229	133.2720	86.1625	36.670	1.600	2559.034
	95375.382	91859.289	PTE		
230	131.4840	85.3940	35.250	1.600	2559.318
	95376.305	91857.775	BT		
231	133.5925	85.2010	37.880	1.600	2559.731
	95375.097	91860.468	BT		
232	127.1505	85.2200	37.860	1.600	2559.710
	95379.507	91859.974	BT		

233	131.4035	85.2625	40.810	1.600	2559.896
	95376.878	91863.278	EP		
234	132.1655	85.2035	47.340	1.600	2560.495
	95376.959	91869.797	PP		
235	114.5045	84.5430	42.560	1.600	2560.428
	95389.095	91862.084	EP		
236	132.0120	86.1230	39.850	1.600	2559.286
	95376.558	91862.384	HC		
237	132.0605	86.4415	39.420	1.600	2558.895
	95376.470	91861.983	FC		
238	132.0340	86.4415	39.290	1.600	2558.887
	95376.487	91861.852	FC		
239	131.5940	86.0145	39.020	1.600	2559.353
	95376.507	91861.549	HC		
240	132.1140	86.0625	39.990	1.600	2559.366
	95376.449	91862.528	CC		
241	133.5355	86.0110	40.170	1.600	2559.440
	95375.274	91862.781	CC		
242	134.0145	86.0250	39.060	1.600	2559.344
	95375.130	91861.680	CC		
243	121.3830	85.5510	40.240	1.600	2559.515
	95383.742	91861.505	HC		
244	121.4050	86.3145	39.890	1.600	2559.066
	95383.632	91861.202	HC		
245	121.4530	86.3245	39.710	1.600	2559.044
	95383.533	91861.043	FC		
246	121.3320	85.4535	39.380	1.600	2559.563
	95383.573	91860.653	HC		
247	119.3705	87.0430	39.310	1.600	2558.657
	95384.844	91860.271	C		
248	125.0050	88.5445	36.780	1.600	2557.349
	95380.759	91858.760	GR		
249	124.4520	87.4910	37.280	1.600	2558.070
	95381.021	91859.195	GR		
250	123.4930	87.3400	38.010	1.600	2558.265
	95381.774	91859.768	GR		
251	123.0505	87.2230	37.540	1.600	2558.371
	95382.139	91859.194	BT		
252	121.5050	87.2825	38.680	1.600	2558.356
	95383.218	91860.097	GR		
253	121.0815	87.0910	39.020	1.600	2558.589
	95383.768	91860.288	GR		
254	120.3255	87.0410	38.010	1.600	2558.595
	95383.871	91859.207	BT		
255	112.4820	87.5040	40.280	1.600	2558.166
	95389.615	91859.540	GR		
256	113.3105	87.2120	40.440	1.600	2558.517
	95389.214	91859.874	GR		
257	113.2130	87.2945	41.400	1.600	2558.460
	95389.700	91860.713	GR		
258	116.5205	87.1440	38.880	1.600	2558.520
	95386.486	91859.273	BT		
259	115.4545	87.2230	38.950	1.600	2558.435
	95387.215	91859.081	BT		

260	114.0325	87.1635	39.700	1.600	2558.538
	95388.578	91859.338	BT		
261	111.4610	86.5250	41.490	1.600	2558.909
	95390.775	91860.305	GR		
262	110.4820	87.3555	41.100	1.600	2558.373
	95391.245	91859.677	GR		
263	110.3845	89.0115	40.720	1.600	2557.347
	95391.194	91859.313	GR		
264	113.5040	84.5140	41.490	1.600	2560.367
	95389.363	91860.817	HC.DE		
265	114.0620	85.0610	41.480	1.600	2560.192
	95389.192	91860.895	T		
266	115.0400	85.1135	42.160	1.600	2560.184
	95388.802	91861.791	T		
267	117.2325	85.5405	41.200	1.600	2559.596
	95386.903	91861.524	N		
268	117.1505	86.5240	40.930	1.600	2558.881
	95386.921	91861.278	N		
269	115.2025	86.0800	40.660	1.600	2559.393
	95388.088	91860.521	C		
270	119.5530	85.5505	40.490	1.600	2559.533
	95384.970	91861.412	N		
271	119.4115	86.4520	39.930	1.600	2558.911
	95384.977	91860.865	N		
272	106.5445	84.0915	47.320	1.600	2561.471
	95396.702	91863.583	QC		
273	107.0510	84.0800	47.550	1.600	2561.511
	95396.691	91863.852	HC		
274	107.0430	84.3830	48.020	1.600	2561.136
	95396.951	91864.289	FC		
275	107.1350	84.3905	48.200	1.600	2561.144
	95396.927	91864.510	FC		
276	107.2315	84.1305	48.510	1.600	2561.538
	95396.946	91864.813	HC		
277	112.3925	82.2740	44.350	3.500	2560.570
	95391.229	91862.888	T		
278	112.2925	82.0050	44.360	3.500	2560.914
	95391.330	91862.802	T		
279	110.1655	81.5435	46.310	3.500	2561.269
	95393.716	91863.794	T		
280	109.3945	82.4550	52.850	1.600	2563.308
	95397.156	91869.428	EP		
281	117.0330	80.5500	49.870	3.500	2562.624
	95389.876	91869.117	PP		
282	102.3310	83.2245	55.480	3.500	2561.148
	95404.257	91868.329	EP		
283	112.0630	82.3505	61.520	1.600	2564.591
	95398.722	91878.199	EP		
284	113.1640	82.3235	60.530	1.600	2564.507
	95397.191	91877.801	N		
285	116.0605	82.1540	57.670	1.600	2564.417
	95393.436	91876.225	N		
286	116.4530	81.5705	55.640	1.600	2564.442
	95392.120	91874.523	PTA		

287	118.0930	80.5950	55.540	2.500	2564.442
	95390.774	91874.745	PP		
288	113.0050	82.2930	56.430	1.600	2564.025
	95395.804	91873.964	N		
289	113.4125	82.3735	55.080	1.600	2563.720
	95394.680	91873.010	N		
290	111.5155	82.4145	52.490	1.600	2563.325
	95395.191	91869.980	N		
291	113.3205	83.3410	50.600	1.600	2562.318
	95393.103	91868.961	N		
292	113.3215	84.0455	47.320	1.600	2561.530
	95391.833	91866.009	N		
293	108.3400	83.3910	48.550	1.600	2562.019
	95396.071	91865.282	BT		
294	107.2735	82.5520	49.900	1.600	2562.800
	95397.508	91865.938	BT		
295	109.4100	83.0415	46.750	2.500	2561.391
	95394.398	91864.076	BT.PT		
296	104.4220	83.1240	52.480	1.600	2562.855
	95400.931	91866.920	N		
297	101.4335	83.3155	55.040	1.600	2562.851
	95404.669	91867.533	BT		
298	98.4550	83.5210	57.520	1.600	2562.794
	95408.482	91867.821	BT		
299	97.5130	84.3310	56.170	1.600	2561.983
	95408.389	91866.267	HC		
300	97.3725	85.0310	55.960	1.600	2561.477
	95408.463	91865.995	FC		
301	97.2800	85.0045	55.810	1.600	2561.503
	95408.484	91865.780	FC		
302	97.1755	84.3515	55.640	1.600	2561.899
	95408.479	91865.517	HC		
303	97.1830	84.2635	54.950	1.600	2561.972
	95408.027	91864.983	C		
304	92.5125	84.3025	61.180	1.600	2562.508
	95415.504	91866.629	C		
305	93.0130	84.3030	61.330	1.600	2562.521
	95415.478	91866.861	HC		
306	93.1110	84.4800	61.410	1.600	2562.217
	95415.429	91867.058	FC		
307	93.1615	84.4720	61.610	1.600	2562.247
	95415.500	91867.264	FC		
308	93.2955	84.2950	61.980	1.600	2562.595
	95415.555	91867.679	HC		
309	93.4310	84.1800	62.750	1.600	2562.884
	95415.891	91868.386	PT.PL		
310	97.3435	83.2105	63.750	1.600	2564.032
	95413.282	91871.833	PL		
311	96.2255	83.0915	61.210	1.600	2563.947
	95412.645	91869.048	PL		
312	96.2055	83.4545	61.050	1.600	2563.284
	95412.617	91868.960	PT.PL		
313	93.4910	83.1510	62.800	1.600	2564.030
	95415.760	91868.406	PL		

	314	95.4045	83.3730	65.930	1.600	2563.972
		95416.331	91872.140	PL		
	315	101.1925	83.2020	65.870	1.600	2564.292
		95411.209	91876.057	PTT		
	316	106.4815	80.2745	63.940	4.500	2564.346
		95404.762	91877.385	EP		
	317	112.3825	82.5515	66.790	1.600	2564.882
		95400.362	91883.247	EP		
	318	108.5535	80.1100	68.790	5.600	2564.380
		95404.925	91882.693	DP		
	319	103.1505	80.3010	71.300	6.000	2564.016
		95412.099	91881.386	DP.ZD		
9	320	103.0445	80.2430	70.600	6.000	2564.015
		95411.882	91880.679	ZD		
	321	98.5950	84.0610	73.230	1.600	2564.175
		95417.885	91880.336	DP		
	322	94.2210	84.0920	75.260	1.600	2564.315
		95423.751	91878.045	PTA		
	323	94.5610	84.1520	76.240	1.600	2564.282
		95423.861	91879.278	DP		
	324	91.1135	83.4920	79.610	2.500	2564.318
		95429.793	91878.157	DP.ZD		
	325	90.4810	83.4850	78.910	2.500	2564.254
		95429.668	91877.287	ZD		
	326	87.3950	84.0445	83.330	2.500	2564.347
		95435.922	91877.020	DP		
	327	84.3650	84.1910	87.240	2.500	2564.386
		95441.820	91876.018	EP		
	328	83.5410	84.2040	87.070	2.500	2564.332
		95442.344	91875.063	PTA		
	329	83.0400	84.2230	87.060	2.500	2564.285
		95443.096	91874.046	PZA		
	330	83.4235	85.0910	90.950	1.600	2564.336
		95445.700	91877.221	HC		
	331	83.3545	85.1930	91.020	1.600	2564.070
		95445.882	91877.133	F		
	332	83.3005	85.2005	91.060	1.600	2564.058
		95446.005	91877.037	F		
	333	83.2115	85.1020	91.350	1.600	2564.339
		95446.359	91877.010	HC		
	334	82.4235	85.3405	91.930	1.600	2563.755
		95447.474	91876.554	BC		
	335	82.5725	85.1310	89.370	1.600	2564.099
		95445.146	91875.340	HC		
	336	82.4900	85.2400	89.340	1.600	2563.816
		95445.269	91875.160	F		
	337	82.4335	85.2440	89.480	1.600	2563.810
		95445.465	91875.130	F		
	338	82.3255	85.1620	89.540	1.600	2564.031
		95445.662	91874.930	F		
	339	81.3435	85.4855	89.560	1.600	2563.187
		95446.607	91873.743	BC		
	340	82.3555	85.0855	87.030	1.600	2564.011
		95443.575	91873.520	HC		

341	82.3005	85.1935	86.950	1.600	2563.736
	95443.615	91873.367	F		
342	82.2005	85.2000	86.940	1.600	2563.725
	95443.754	91873.157	F		
343	82.1010	85.0930	86.930	1.600	2563.988
	95443.873	91872.935	HC		
344	81.5255	85.3105	87.270	1.600	2563.471
	95444.438	91872.800	BC		
345	81.2020	85.5220	87.600	1.600	2562.957
	95445.213	91872.333	BC.ZD		
346	83.0250	85.1200	89.570	1.600	2564.146
	95445.221	91875.570	GR		
347	82.3755	85.1645	89.750	1.600	2564.038
	95445.756	91875.158	GR		
348	82.0555	85.1605	87.260	1.600	2563.850
	95444.215	91873.045	GR		
349	82.2210	85.2030	87.220	1.600	2563.735
	95443.951	91873.362	GR		
350	82.3900	85.0840	87.450	1.600	2564.053
	95443.868	91873.828	GR		
351	82.1210	85.0335	85.720	1.600	2564.033
	95442.851	91872.269	BT		
352	82.1840	84.5925	84.890	1.600	2564.064
	95442.077	91871.915	BT		
353	81.5410	85.0605	84.580	1.600	2563.874
	95442.185	91871.254	BT		
354	84.2840	84.4405	80.860	1.600	2564.072
	95436.968	91872.006	BT		
355	85.0630	84.5025	81.630	1.600	2563.992
	95437.034	91873.188	HC		
356	85.1125	85.0445	81.740	1.600	2563.663
	95437.072	91873.366	F		
357	85.1825	85.0545	81.920	1.600	2563.655
	95437.110	91873.609	F		
358	85.2115	84.5245	82.090	1.600	2563.978
	95437.180	91873.750	HC		
359	88.0315	84.3240	76.710	1.600	2563.944
	95430.649	91873.142	N		
360	88.1700	83.5345	77.130	2.500	2563.953
	95430.694	91873.589	HC		
361	88.2515	84.0800	76.970	2.500	2563.619
	95430.478	91873.644	F		
362	88.3405	84.0920	77.020	2.500	2563.594
	95430.386	91873.826	QF		
363	88.4725	83.5420	77.010	2.500	2563.927
	95430.154	91874.017	QHC		
364	88.3455	83.5315	76.430	2.500	2563.890
	95429.909	91873.423	HC		
365	88.4920	83.4905	76.290	2.500	2563.967
	95429.585	91873.560	PL.ESC		
366	88.2315	83.4315	74.900	2.500	2563.943
	95428.925	91872.205	PL.ESC		
367	87.5815	83.5240	76.710	2.500	2563.932
	95430.654	91872.999	ICAN		

368	88.2815	83.5040	74.630	2.500	2563.754
	95428.666	91872.119	HC		
369	88.2025	84.0215	74.460	2.500	2563.486
	95428.672	91871.898	F		
370	88.0710	84.0150	74.320	2.500	2563.480
	95428.756	91871.591	F		
371	88.0525	83.4820	74.190	2.500	2563.757
	95428.660	91871.457	HC		
372	92.1415	84.0440	65.180	1.600	2563.376
	95418.734	91868.974	HC		
373	92.0025	84.1930	65.130	1.600	2563.092
	95418.905	91868.775	F		
374	91.4920	84.1910	65.070	1.600	2563.092
	95419.010	91868.585	F		
375	91.3940	84.0435	65.010	1.600	2563.360
	95419.077	91868.395	HC		
376	91.1230	83.5900	65.710	1.600	2563.539
	95419.925	91868.511	CER		
377	91.4205	84.0605	67.800	1.600	2563.619
	95421.012	91870.389	HC		
378	90.2820	84.0155	68.220	1.600	2563.744
	95422.318	91869.636	C		
379	88.0810	84.1755	72.580	1.600	2563.862
	95427.468	91870.487	FC		
380	88.0530	84.3315	77.040	1.600	2563.963
	95430.863	91873.397	ICAN		
381	86.5155	84.4435	77.640	1.600	2563.765
	95432.409	91872.553	HCAN		
382	86.5245	84.4720	77.450	1.600	2563.686
	95432.257	91872.449	FC		
383	86.5115	84.4045	77.280	1.600	2563.818
	95432.139	91872.305	HC		
384	86.4325	84.3810	77.340	1.600	2563.881
	95432.293	91872.206	PL.ESC		
385	84.0515	86.2600	78.740	1.600	2561.550
	95435.766	91870.400	ESC		
386	84.3455	84.4340	80.790	1.600	2564.075
	95436.823	91872.079	BT		
387	83.1400	86.2905	79.550	1.600	2561.529
	95437.123	91869.946	ESC		
388	82.3420	86.2555	78.360	1.600	2561.528
	95436.696	91868.509	ESC		
389	81.0035	87.4030	82.030	1.600	2559.979
	95441.024	91868.875	DE		
390	80.1355	87.3915	81.310	1.600	2559.979
	95441.043	91867.553	DE		
391	81.0130	87.3410	79.800	1.600	2560.035
	95439.165	91867.635	DE		
392	81.3650	87.3200	81.590	1.600	2560.163
	95440.166	91869.331	PT		
393	83.2735	86.3440	80.050	1.600	2561.430
	95437.343	91870.501	PT		
394	80.5555	88.0810	83.400	1.600	2559.364
	95442.240	91869.565	PT		

395	80.4410	88.0320	83.920	1.600	2559.499
	95442.827	91869.617	ZDER		
396	78.4920	89.2230	84.720	1.600	2557.575
	95445.068	91867.716	P.ESC		
397	78.4205	89.1635	84.380	1.600	2557.717
	95444.873	91867.383	BT		
398	79.0520	88.4820	82.940	1.600	2558.380
	95443.343	91867.091	BT		
399	79.5240	87.5845	81.470	1.600	2559.524
	95441.467	91867.231	BT		
400	77.3520	90.0835	88.730	1.600	2556.430
	95449.467	91868.217	SEN		
401	77.2125	90.1110	88.710	1.600	2556.363
	95449.633	91867.898	BT		
402	77.2605	90.1925	89.940	1.600	2556.143
	95450.629	91868.628	BT		
403	77.3625	90.0650	90.000	1.600	2556.472
	95450.543	91868.892	SEN		
404	78.1640	90.0825	92.590	1.600	2556.425
	95452.206	91871.147	BT		
405	78.2605	90.0610	92.410	1.600	2556.485
	95451.920	91871.268	SEN		
406	79.3700	88.3710	90.130	4.000	2556.423
	95448.965	91871.630	SON		
407	77.0445	90.0850	86.260	1.600	2556.430
	95447.736	91866.290	BT		
408	76.5855	90.2720	83.740	1.600	2555.985
	95445.630	91864.895	BT		
409	77.0030	90.2520	82.190	1.600	2556.046
	95444.272	91864.148	BT		
410	77.5320	90.2440	82.230	1.600	2556.061
	95443.662	91865.255	PT		
411	77.2705	90.2440	78.810	1.600	2556.086
	95441.043	91862.971	BT		
412	78.1205	90.2035	78.510	1.600	2556.181
	95440.255	91863.698	PT		
413	78.1010	90.2715	74.960	1.600	2556.057
	95437.247	91861.811	BT		
414	79.1425	90.1355	75.530	1.600	2556.345
	95436.988	91863.307	PT		
415	79.2250	90.3010	72.100	1.600	2556.019
	95433.998	91861.613	BT		
416	80.2620	90.1150	73.260	1.600	2556.399
	95434.237	91863.373	PT		
417	80.5815	90.2715	68.480	1.600	2556.108
	95429.903	91861.249	BT		
418	82.5155	90.1320	69.300	1.600	2556.382
	95429.263	91863.584	PT		
419	82.0135	90.3545	65.010	1.600	2555.975
	95426.349	91860.282	BT		
420	82.0425	90.3510	65.060	1.600	2555.986
	95426.359	91860.355	BT		
421	84.3910	90.2835	64.450	1.600	2556.115
	95424.133	91862.332	PT		

422	83.5910	90.4450	59.890	1.600	2555.870
	95420.956	91858.978	BT		
423	86.0140	90.5225	60.270	1.600	2555.732
	95419.929	91860.893	PT		
424	86.0100	91.0405	55.060	1.600	2555.625
	95415.899	91857.586	BT		
425	80.4555	88.1900	78.750	1.600	2558.965
	95438.529	91866.770	N		
426	81.1135	88.0020	79.270	1.600	2559.410
	95438.616	91867.542	ZDER		
427	88.3240	91.1735	55.270	1.600	2555.404
	95414.475	91859.569	PT		
428	88.0030	91.0150	55.070	1.600	2555.661
	95414.671	91859.054	HC		
429	81.4630	88.3210	75.880	1.600	2558.590
	95435.400	91866.272	N		
430	83.1330	87.2040	77.370	1.600	2560.236
	95435.430	91868.681	ZDER		
431	84.5225	87.0130	75.270	1.600	2560.558
	95432.416	91869.143	ZDER		
432	84.0005	87.5520	72.990	1.600	2559.298
	95431.343	91866.890	N		
433	88.0655	91.1340	55.180	1.600	2555.469
	95414.683	91859.201	FCU		
434	87.0515	87.1345	69.110	1.600	2559.992
	95425.899	91867.421	ZDE		
435	86.0255	88.0925	68.870	1.600	2558.866
	95426.550	91866.336	N		
436	88.0055	91.2645	51.280	1.600	2555.357
	95411.811	91856.555	BT		
437	90.2150	91.2255	51.100	1.600	2555.419
	95410.265	91857.983	HC		
438	91.0600	91.1815	51.320	1.600	2555.483
	95409.968	91858.611	PT		
439	95.1455	92.1400	45.730	1.600	2554.869
	95403.558	91856.970	PT.HC		
440	95.0215	92.4645	45.560	1.600	2554.442
	95403.558	91856.718	F		
441	94.5130	92.4645	45.500	1.600	2554.445
	95403.624	91856.578	F		
442	94.3630	92.1640	45.320	1.600	2554.850
	95403.662	91856.325	HC		
443	92.4225	92.3715	44.130	1.600	2554.633
	95403.925	91854.435	BT		
444	95.2140	92.5635	41.960	1.600	2554.497
	95400.983	91854.187	BT		
445	77.2750	90.2145	80.530	1.600	2556.142
	95442.513	91863.864	B3		
446	87.4725	90.1610	58.180	1.600	2556.378
	95417.162	91860.943	B2		
447	81.2930	86.0840	87.240	1.600	2562.517
	95444.809	91872.337	LT		
448	81.5950	85.2940	87.510	1.600	2563.526
	95444.530	91873.080	TUB		

449	84.0830	85.0000	88.600	1.600	2564.373
	95443.410	91876.332	TAL2		
1002	83.4030	85.0740	92.030	1.600	2564.468
	95446.591	91877.821	D2		

Occupied Station: 1002 95446.591N 91877.821E 2564.468Z
Backsight Station: 1001 95373.267 91822.758 2556.771Z
Height of Inst 1.520 True Azimuth: 216 54 19 Obs. Azimuth: 0 00 00

Foresight Station	Point No.	Horz.Angle	Vert.Angle	Slope Distance	Target Height	Elevation
		Northing	Easting	Code		
	450	232.0615	81.5145	22.010	1.600	2567.503
		95446.967	91899.607	EP		
	451	231.5930	82.1755	22.900	1.600	2567.457
		95447.028	91900.511	ZD		
	452	229.3530	82.0500	22.720	1.600	2567.517
		95447.966	91900.283	ZD		
	453	228.2110	81.3640	22.700	1.600	2567.699
		95448.447	91900.202	PTA		
	454	230.5850	80.5855	27.940	1.600	2568.767
		95447.609	91905.397	EP		
	455	228.2815	80.5255	27.790	1.600	2568.792
		95448.803	91905.171	ZD		
	456	229.3855	81.0740	27.040	1.600	2568.558
		95448.197	91904.490	PN		
	457	231.5730	81.0505	27.990	1.600	2568.725
		95447.139	91905.468	PP		
	458	228.1920	82.5055	39.370	1.600	2569.289
		95449.841	91916.750	PP		
	459	226.4835	82.4540	39.320	1.600	2569.342
		95450.861	91916.594	ZD		
	460	226.0650	82.1500	39.510	1.600	2569.716
		95451.349	91916.680	PTA		
	461	220.2105	82.2550	38.140	1.600	2569.412
		95454.930	91914.698	BT		
	462	221.1515	82.0335	33.300	1.600	2568.988
		95453.358	91910.100	BT		
	463	219.4035	82.1620	31.090	1.600	2568.568
		95453.740	91907.788	BT		
	464	219.1240	81.5350	27.810	1.600	2568.307
		95453.197	91904.549	BT		
	465	219.3505	82.1310	25.490	1.600	2567.839
		95452.491	91902.378	BT		
	466	221.1440	81.4515	24.690	1.600	2567.929
		95451.608	91901.735	HC.I		
	467	222.3905	81.3855	24.740	1.600	2567.981
		95451.028	91901.894	HC.I		
	468	242.0415	83.2030	9.930	1.600	2565.539
		95445.052	91887.564	ZD		
	469	219.3630	82.3200	18.330	1.600	2566.770

	95450.829	91895.495	I.FC		
470	220.2500	81.3915	18.740	1.600	2567.108
	95450.660	91895.911	HC		
471	221.1335	81.3730	18.560	1.600	2567.091
	95450.367	91895.791	HC		
472	222.0155	81.3220	18.640	1.600	2567.130
	95450.128	91895.916	HC		
473	219.3540	82.3350	17.960	1.600	2566.712
	95450.748	91895.138	I.FC		
474	220.0320	81.4315	17.830	1.600	2566.955
	95450.572	91895.011	I.HC		
475	222.5340	81.2745	18.260	1.600	2567.099
	95449.789	91895.594	T		
476	221.5910	81.3305	18.740	1.600	2567.141
	95450.162	91896.011	T		
477	231.0645	80.5415	19.630	1.600	2567.491
	95447.261	91897.193	T.ZD		
478	218.1855	81.5210	18.220	1.600	2566.965
	95451.192	91895.262	HC		
479	218.5900	82.3215	18.230	1.600	2566.755
	95450.998	91895.352	F		
480	246.4505	84.0550	10.260	1.600	2565.443
	95444.181	91887.739	P		
481	218.3915	81.5515	21.340	1.600	2567.387
	95451.860	91898.282	BT		
482	215.4740	82.4150	17.410	1.600	2566.601
	95451.726	91894.309	BT		
483	236.3350	82.3425	15.990	1.600	2566.454
	95445.631	91893.648	DP		
484	213.1740	82.5505	12.360	1.600	2565.912
	95450.746	91889.362	BT		
485	211.1940	83.1445	9.650	1.600	2565.523
	95450.144	91886.721	BT		
486	214.3730	83.2300	9.610	1.600	2565.495
	95449.615	91886.876	HC		
487	218.1805	82.5745	9.500	1.600	2565.552
	95448.998	91886.937	HC		
488	226.3415	83.2905	4.660	1.600	2564.916
	95447.117	91882.421	HC		
489	217.3440	83.5700	4.570	1.600	2564.869
	95447.806	91882.200	HC		
490	210.3725	85.1310	4.460	1.600	2564.759
	95448.289	91881.929	BT		
491	159.1545	126.1845	6.400	4.000	2558.198
	95451.544	91879.257	T1		
492	130.3710	126.5100	9.230	4.000	2556.452
	95453.802	91876.226	EP		
493	117.1820	132.3215	8.020	4.000	2556.566
	95451.912	91875.251	HC		
494	118.2930	134.5455	7.470	4.000	2556.713
	95451.400	91875.619	PT		
495	118.1005	126.3710	9.190	4.000	2556.506
	95453.280	91874.713	SEN.ESC		
496	107.0645	125.4935	9.380	4.000	2556.497

	95452.745	91873.353	ESC		
497	112.0210	125.0455	13.540	4.000	2554.206
	95456.082	91872.105	DES		
498	112.5700	123.1140	14.210	4.000	2554.208
	95456.874	91871.850	DESC		
499	119.5335	123.3250	14.100	4.000	2554.196
	95457.392	91873.192	DESC		
500	125.0340	120.0920	14.860	4.000	2554.523
	95458.808	91873.844	QP		
501	127.0215	120.0635	14.950	4.000	2554.488
	95459.019	91874.244	QP		
502	121.0805	121.3920	20.060	4.000	2551.460
	95462.427	91871.436	ESC		
503	164.0050	119.3940	12.580	3.000	2556.762
	95456.802	91881.725	DP		
504	176.4820	115.4720	17.650	1.600	2556.709
	95459.811	91886.642	QCER		
505	182.1655	116.0900	17.020	1.600	2556.887
	95458.432	91887.475	HC		
506	184.2420	116.3650	16.730	1.600	2556.893
	95457.826	91887.695	HD.PT		
507	174.1355	111.2830	24.530	1.600	2555.407
	95466.129	91889.625	QP		
508	165.5525	116.2350	20.750	1.600	2555.162
	95463.721	91885.033	QP		
509	166.3630	115.1830	20.870	1.600	2555.466
	95463.891	91885.349	G		
510	172.0500	117.0105	19.670	1.600	2555.452
	95461.919	91886.314	G.PT		
511	176.2930	111.4540	23.900	1.600	2555.527
	95465.122	91890.039	QP		
512	183.5220	109.3605	1022.240	1.600	2221.452
	96175.824	92506.780	BT		
513	187.1350	109.4635	21.900	1.600	2556.978
	95461.381	91892.172	HC		
514	188.5440	110.0125	21.550	1.600	2557.009
	95460.702	91892.341	HC.PT		
515	191.4625	100.0550	44.670	1.600	2556.556
	95475.629	91910.850	QP		
516	187.4530	106.1325	26.530	1.600	2556.976
	95464.709	91895.728	BT		
517	190.5550	106.2315	26.080	1.600	2557.030
	95463.386	91896.367	PT		
518	188.3925	102.3935	39.340	1.600	2555.766
	95473.464	91905.228	DP		
519	189.3900	101.1645	41.520	1.600	2556.267
	95474.591	91907.384	PP		
520	188.0235	102.0505	39.600	1.700	2555.997
	95473.996	91905.178	EP		
521	184.4455	105.2030	31.820	1.600	2555.969
	95469.519	91898.216	PCER		
522	188.3140	103.1100	31.000	1.600	2557.318
	95467.771	91899.325	BT		
523	191.5545	104.1720	28.530	1.600	2557.346

	95464.789	91898.635	PT			
524	188.2125	104.3735	28.890	1.600	2557.093	
	95466.266	91897.678	BT			
525	198.0855	102.1235	24.620	1.600	2559.181	
	95460.374	91897.546	N			
526	184.5035	107.0655	28.990	1.600	2555.856	
	95467.262	91896.270	PT			
527	183.1015	108.3150	26.640	1.600	2555.921	
	95465.919	91894.083	PT			
528	178.2530	111.5220	23.590	1.600	2555.600	
	95464.451	91890.481	PT			
529	173.0230	116.2335	20.070	1.600	2555.466	
	95462.168	91886.796	PT			
530	223.1910	82.3155	43.510	1.600	2570.043	
	95453.915	91920.336	CI			
531	223.1220	82.3525	44.020	1.600	2570.065	
	95454.088	91920.825	CI			
532	224.0400	82.3620	44.070	1.600	2570.059	
	95453.449	91920.984	CI			
533	234.2330	75.5220	24.980	4.500	2567.585	
	95446.042	91902.040	PZA			
1003	359.5445	90.4500	8.750	1.600	2564.273	
	95439.587	91872.578	D3			

Occupied Station: 1003 95439.587N 91872.578E 2564.273Z
Backsight Station: 1002 95446.591 91877.821 2564.468Z
Height of Inst 1.375 True Azimuth: 36 49 04 Obs. Azimuth: 0 00 00

Foresight Point Station	No.	Horz.Angle	Vert.Angle	Slope Distance	Target Height	Elevation
	Northing	Easting	Code			
534	160.3425	98.0105	56.650	1.600	2556.146	
	95386.055	91855.811	B1			
535	108.4530	94.0320	6.700	1.600	2563.574	
	95434.074	91876.356	ACOM			
536	117.3055	88.4855	11.460	1.600	2564.285	
	95429.260	91877.541	CI			
537	115.5540	88.4850	12.220	1.600	2564.301	
	95428.726	91878.173	CI			
538	121.3710	89.1455	16.090	1.600	2564.259	
	95424.624	91878.491	CI			
539	120.3050	89.1215	16.760	1.600	2564.281	
	95424.123	91879.037	CI			
540	125.1155	90.2720	20.060	1.600	2563.889	
	95420.507	91878.772	ACO			
541	150.3130	90.3255	67.370	4.600	2560.403	
	95372.772	91863.968	TAL1			
542	132.5620	89.0815	41.750	1.600	2564.677	
	95398.507	91880.002	PZA			
543	113.2615	83.2420	46.700	4.600	2566.411	
	95399.308	91895.595	PZA			

DPAE-JUAN PABLO II
SECTOR LA ESPERANZA
CONS-112/2003 agosto de 2003

Anexo #8
PRESUPUESTO

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
VICTOR KUHN
PRESUPUESTO DETALLADO OBRAS SITIO JUAN PABLO II SECTOR LA ESPERANZA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	**PRELIMINARES**				
1.1	Cerramiento, localización y replanteo	gl	1	1,000,000	1,000,000
	SUBTOTAL PRELIMINARES				1,000,000
2	**Zona 1**				
2.1	Excavación manual	m3	30.0	22,000	660,000
2.2	Relleno con material común	m3	54.0	16,000	864,000
2.3	Relleno para base B-200	m3	3.0	17,000	51,000
2.4	Pernos	ml	36	200,000	7,200,000
2.5	Muro de revestimineto y contención	m3	18	480,000	8,640,000
2.6	Zapatas y columnas	m3	8	480,000	4,005,120
2.7	Acero de refuerzo	kg	2,500	1,400	3,500,000
2.8	Filtro en gravilla	m3	5	40,000	200,000
	SUBTOTAL ZONA 1				25,120,120
3	**Zona 2**				
3.1	Excavación caissons en roca	m3	8	80,000	640,000
3.2	Relleno con ciclópeo (debajo escalera)	m3	5	180,000	900,000
3.3	Anillos caissons concreto 3000 psi	m3	1	480,000	480,000
3.4	Caissons concreto 2000 psi	m3	8	280,000	2,240,000
3.5	Columnas	m3	0.6	480,000	288,000
3.6	Muro de revestimiento	m3	4	380,000	1,520,000
3.7	Acero de refuerzo	kg	650	1,400	910,000
3.8	Baranda H=0,9 m	ml	10.0	156,063.00	1,560,630
	SUBTOTAL ZONA 2				8,538,630
4	**Zona 3**				-
4.1	Excavación con máquina	m3	10	17,000	170,000
4.2	Excavación manual	m3	80	22,000	1,760,000
4.3	Relleno comun	m3	100	16,000	1,600,000
4.4	Relleno para base B-200	m3	-	17,000	-
4.5	Revestimiento con piedra pegada	m2	500	17,000	8,500,000
4.6	Gaviones de base o mole de base	ml	55	50,000	2,750,000
4.7	Base en suelo cemento	m2	60	34,000	2,040,000
	SUBTOTAL ZONA 3				16,820,000
5	**Zona 4**				
5.1	Excavación con máquina	m3	115	17,000	1,955,000
5.2	Excavación manual	m3	18	22,000	396,000
5.3	Relleno comun	m3	101	16,000	1,612,800
5.4	Relleno para base B-200	m3	2.0	17,000	34,000
5.5	Muro de voladizo	m3	40	480,000	19,200,000
5.6	Acero de refuerzo	kg	2,500	1,400	3,500,000
5.7	Filtro en gravilla	m3	17	40,000	672,000
	SUBTOTAL ZONA 4				27,369,800
6	**Zona 5**				
6.1	Excavación manual	m3	50	22,000	1,100,000
6.2	Relleno comun	m3	20	16,000	320,000
6.3	Gaviones	Gl	1	4,000,000	4,000,000
	SUBTOTAL ZONA 5				5,420,000
7	**REINSTALACIONES y REPARACIONES**				
7.1	Reparación cunetas	ml	20	50,000.0	1,000,000
7.2	Empradización	m2	100	4,606	460,600
	SUBTOTAL REINSTALACIONES Y REPARACIONES				1,460,600
	TOTAL COSTO DELAS OBRAS				85,729,150

DPAE-JUAN PABLO II
SECTOR LA ESPERANZA
CONS-112/2003 agosto de 2003

Anexo #9
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.

PRESUPUESTO DETALLADO OBRAS SITIO JUAN PABLO II SECTOR LA ESPERANZA

ITEM	DESCRIPCION	DURACION EN DÍAS
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72
1	PRELIMINARES	
2	ZONA 1	
3	ZONA 2	
4	ZONA 3	
5	ZONA 4	
6	ZONA 5	
7	REINSTALACIONES Y RECUPERACIONES	

* Duración total 72 días

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

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

PRESUPUESTO DETALLADO OBRAS SITIO JUAN PABLO II SECTOR LA ESPERANZA

ZONA # 1 - ESQUINA NOR-OCCIDENTAL DEL TALUD

ITEM	DESCRIPCION	DURACION EN DÍAS
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 33 34 35 36 37 38 39
1	Reparación de pozos y cunetas	
2	Excavación manual	
3	Relleno para base B-200	
4	Zapatas y Columnas	
5	Pernos	
6	Muro de revestimineto y contención	
7	Relleno con material común	
8	Filtro en gravilla	
9	Tensionamiento pernos	
10	Limpieza y retensionamiento	

*** Duración total 38 días sin incluir preliminares**

****El inicio de esta zona correspondería al día 3 del cronograma general.**

0001110

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

CONSULTORIA PARA LA ELABORACION DE DISENOS DE OBRAS, PRESUPUESTOS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS EN SITIOS DE RIESGO INMINENTE EN BOGOTA D.C
VICTOR H. KUHN N.
PRESUPUESTO DETALLADO OBRAS SITIO JUAN PABLO II SECTOR LA ESPERANZA

ZONA # 2 - ESCALERA

ITEM	DESCRIPCION	DURACION EN DÍAS
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26
1	Caissons	
2	Columnas	
3	Muro	
4	Relleno en concreto ciclopeo	
5	Baranda	
6	Drenajes	

*** Duración total 26 días sin incluir preliminares**

****El inicio de esta zona correspondería al día 25 del cronograma general.**

ZONA # 3 - TALUD SUPERIOR

ITEM	DESCRIPCION	DURACION EN DÍAS
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
1	Limpieza y perfilado del suelo suelto	
2	Relleno base	
3	Base en ciclopeo	
4	Colocación de suelo cemento	
5	Construcción de piedra pegada	
6	Limpieza	

*** Duración total 30 días sin incluir preliminares**

****El inicio de esta zona correspondería al día 14 del cronograma general.**

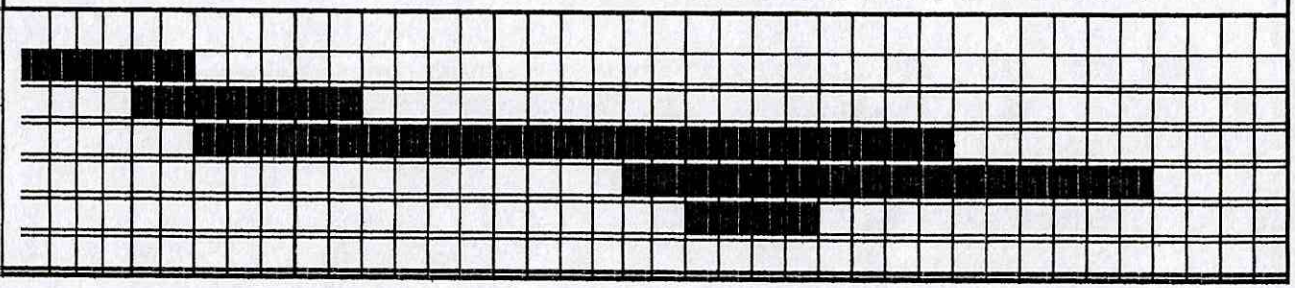
0001111

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

CONSULTORIA PARA LA ELABORACION DE DISENOS DE OBRAS, PRESUPUESTOS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS EN SITIOS DE RIESGO INMINENTE EN BOGOTA D.C
VICTOR H. KUHN N.
PRESUPUESTO DETALLADO OBRAS SITIO JUAN PABLO II SECTOR LA ESPERANZA

ZONA # 4 - TALUD SUPERIOR EXTREMO SUR-OCCIDENTAL

ITEM	DESCRIPCION	DURACION EN DÍAS
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 33 34 35 36
1	Excavaciones	
2	Relleno de base	
3	Construcción muro	
4	Rellenos y reconformación del talud	
5	Filtros	
6	Reparación de la cuneta	

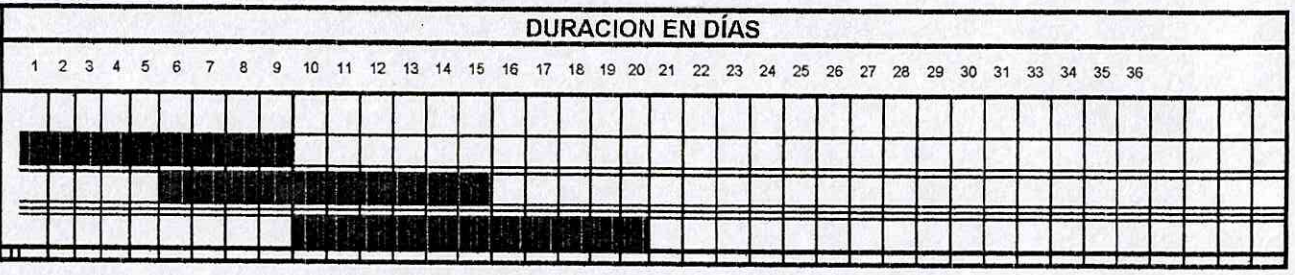


*** Duración total 36 días sin incluir preliminares**

****El inicio de esta zona correspondería al día 25 del cronograma general.**

ZONA # 5 - EXTREMO SUR-OCCIDENTAL CAMINO PEATONAL

ITEM	DESCRIPCION	DURACION EN DÍAS
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 33 34 35 36
1	Perfilado de taludes y limpieza	
2	Colocación de gaviones	
3	Conformación de taludes y camino.	



*** Duración total 20 días sin incluir preliminares**

****El inicio de esta zona correspondería al día 46 del cronograma general.**

DPAE-JUAN PABLO II
SECTOR LA ESPERANZA
CONS-112/2003 agosto de 2003

Anexo #10
CONVENCIONES

ingeciencias s.a.

Abreviaturas y Convenciones

V.5.0 Enero de 2003 Hoja 1 de 2

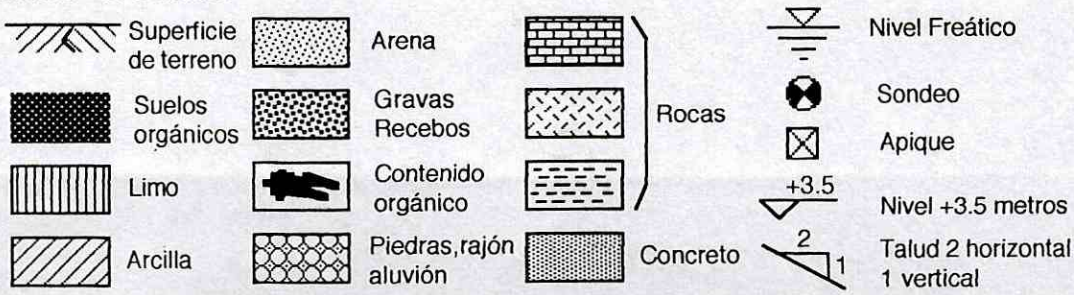
En el texto, en los anexos, o en los dibujos, se han utilizado algunas de las siguientes abreviaturas y convenciones :

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

Ensayos de Laboratorio. (parámetros del suelo)

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

Convenciones Gráficas.



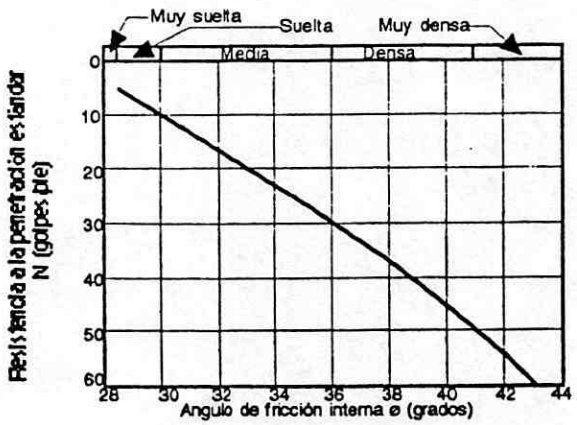
ingeciencias s.a.

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 hace una muesca con dificultad con la uña del dedo pulgar.

DPAE-JUAN PABLO II
SECTOR LA ESPERANZA
CONS-112/2003 agosto de 2003

Anexo #11
PLANOS

DPAE-JUAN PABLO II
SECTOR LA ESPERANZA
CONS-112/2003 agosto de 2003

Anexo #12
ESPECIFICACIONES

ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION

CONTENIDO — HOJA Nº

I. ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES 4

1. SERVICIOS PRELIMINARES 4

1.1. Señales y Protecciones 4

1.1.1 Pasos Temporales Peatonales 4
1.1.2 Barreras de cinta plástica reflectiva 4

1.2 Replanteo de la Obra 4

2. EXCAVACION 5

2.1. Limpieza y Descapote 5

2.2. Métodos de Excavacion 6

2.3. Protección de las Superficies Excavadas 6

2.4. Demoliciones 6

3. RELLENOS 7

3.1. Materiales 7

3.2. Tipos de Relleno 7

3.2.1. Recebo 7

3.2.2 Material del Sitio 8

3.3. Equipo de Compactación 8

4. RETIRO DE SOBRANTES Y DISPOSICION DE MATERIALES 9

5. CONCRETO 10

5.1. Concreto de Centrales de Mezclas 10

5.2. Códigos 10

5.3. Ensayos de Resistencia del Concreto 10

5.3.1 Consistencia 10
5.3.2. Compresión 11

CONTENIDO (continuación) **HOJA Nº**

5.4. Proporciones de las Mezclas de Concreto 11
5.4.1. Composición 11
5.4.2 Resistencia 12
5.4.3. Consistencia 12
5.5. Materiales 12
5.5.1. Cemento 12
5.5.2. Concreto Ciclópeo 13
5.5.3. Agua 13
5.5.4 Agregados 13
5.6. Formaletas 14
5.7. Juntas en el Concreto 15
5.8. Preparación para la Colocación 15
5.9. Remocion de Encofrados 16

6. ACERO DE REFUERZO 17
6.1. Materiales 17
6.1.1 Varillas Corrugadas 17
6.2. Ensayos 17
6.3. Suministro y Almacenamiento 17
6.4. Despieces 17
6.5. Colocación 17
6.6. Traslapos y Uniones 18

7. DRENAJE
7.1. Material de filtro
7.2 Colocación

8. ASPECTO AMBIENTAL 19

CONTENIDO (continuación) **HOJA Nº**

II. ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES 21

Zona 1 Recuperación de talud esquina NW

1. MURO DE RECUBRIMIENTO Y CONTENCIÓN EN CONCRETO REFORZADO

1.1. Materiales. 23

1.2. Construcción. 24

1.3. Comprobaciones y control de calidad. 24

2. PERNOS 24

2.1 Materiales 24

2.2 Construcción 25

2.3 Comprobaciones y control de calidad 25

Zona 2 Recuperación de la escalera 25

3. CAISSON 26

3.1 Materiales 26

3.2 Construcción 26

4. RELLENO CON CICLOPEO 28

4.1. Materiales 28

Zona 3 Recubrimiento de talud central 28

5. REVESTIMIENTO CON PIEDRA PEGADA 28

5.1 Materiales 28

5.2 Construcción 29

5.3 Secuencia 29

6. REVESTIMIENTOCON GAVIONES 29
6.1 Materiales 29
6.2 Construcción 30

7. RECUPERACIÓN DE CUNETAS 29
7.1 Materiales 29

Zona 4 Muro en concreto y recuperación de talud

8. MURO EN CONCRETO REFORZADO 30
8.1 Materiales 30
8.2 Construcción 31
8.3 Comprobación de calidad 31

9. FILTROS 31
9.1 Materiales 31

10. REPARACIÓN DE CUNETA 32
10.1 Materiales 31

Zona 5 Reconformación de taludes y protección con gaviones

11. Gaviones 32
11.1 Materieles 32
11.2 Construcción 32

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. RELLENOS

Antes de iniciar los trabajos de rellenos, el terreno que servirá de base deberá estar totalmente libre de vegetación, tierra orgánica, y materiales de desecho de la construcción y las superficies no deberán presentar zonas con agua estancada o inundadas.

3.1. Materiales.

Los materiales para los rellenos se obtendrán de las excavaciones o de las fuentes seleccionadas por el contratista.

3.2. Tipos de Relleno.

3.2.1. Recebo

Este relleno está constituido por materiales de recebo que no contenga limo orgánico, materia vegetal, basuras, desperdicios o escombros. El tamaño máximo del material no deberá exceder de cinco (5) centímetros. El contenido de finos (porcentaje que pasa por el tamiz #200) deberá ser inferior al veinticinco por ciento (25%), y el índice de plasticidad del material que pasa por el tamiz #40 será menor de 15.

Este relleno se deberá colocar y compactar en capas horizontales no mayores de quince (15) centímetros de espesor final. La compactación se hará con pisones apropiados o planchas vibratorias (canguros o ranas) y con la humedad óptima, a fin de obtener una compactación mínima del 90% del Proctor Modificado.

3.2.2 Material del Sitio

Material proveniente de las excavaciones, siempre que éste no sea limo orgánico, sobrantes de construcción o cualquier material inconveniente. Se utilizará para la conformación de taludes, conformación del terreno en zonas adyacentes al proyecto o en zonas indicadas en los planos.

3.3. Equipo de Compactación

La compactación del relleno se hará por medio de equipos manuales o mecánicos, rodillos apisonadores o compactadores vibratorios, según sea el sitio de localización y tipo del relleno.

3.4. Rellenos conra estructuras

Cuando no se contemple la colocación de material filtrante o geotextil al respaldo de la estructura, se debe colocar grava o roca triturada en las cercanías de los huecos de drenaje, cuando estos existen, para evitar presiones excesivas y segregación del material de relleno. Cuando se contemple la colocación de capas filtrantes detrás de obras se debe colocar y compactar antes o simultaneamente con los demás materiales de relleno, tomando la precaución de que éstos no contaminen a aquéllos.

4. 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 .

5. CONCRETO

5.1. 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.

5.2. 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).

5.3. Ensayos de Resistencia del Concreto

5.3.1 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.

5.3.2. 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 ensayadas defectuosamente.

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*.

5.4. Proporciones de las Mezclas de Concreto.

5.4.1. 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 5.1.

Tabla 5.1. 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

5.4.2 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.*

5.4.3. 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.

5.5. Materiales

5.5.1. 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.*

5.5.2. 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.

5.5.3. 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.

5.5.4 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 de la 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 6.2.

Tabla 5.2. 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	--

5.6. Formaletas

Se suministrarán e instalarán todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto de acuerdo con las líneas mostradas en los planos. Las formaletas deberán instalarse y mantenerse dentro de los límites indicados en los planos con el fin de asegurar que el concreto permanezca dentro de dichos límites. El concreto que exceda los límites establecidos deberá ser corregido o demolido y reemplazado.

Las formaletas y la obra falsa deberán ser lo suficientemente fuertes para soportar todas las cargas a que vayan a estar sujetas, incluyendo las cargas producidas por la colocación y vibración del concreto. Todas las formaletas y obras falsas deberán ser suficientemente herméticas para impedir pérdidas del mortero del concreto. Dichas formaletas y andamios deberán permanecer rígidamente en sus posiciones desde el momento en que se comience el vaciado del concreto hasta cuando éste haya fraguado lo suficiente para sostenerse por sí mismo.

5.7. 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.

5.8. 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.

5.9. Remoción de Encofrados

Los encofrados generalmente deberán removerse tan pronto como el concreto haya fraguado lo suficiente, con lo cual se evitará cualquier daño al quitarlos. Los encofrados deberán removerse de tal forma que no se ocasionen roturas, desgarraduras, peladuras, o cualquier otro daño al concreto. Si se hace necesario acuñar los encofrados del concreto que se hayan aflojado, deberán usarse solamente cuñas de madera. Los encofrados y la obra falsa sólo se podrán retirar cuando el concreto haya obtenido la resistencia suficiente para sostener su propio peso y el peso de cualquier carga superpuesta, y siempre y cuando la remoción no cause al concreto ningún daño. Para evitar esfuerzos excesivos en el concreto, debidos a expansión o deformaciones de los encofrados, las formaletas de madera para las aberturas de los muros deberán removerse tan pronto como sea posible sin causar daño al concreto; para facilitar dicha operación, los encofrados deben construirse en forma especial.

6. ACERO DE REFUERZO

6.1. Materiales

6.1.1 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.*

6.2. 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.*

6.3. 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.

6.4. 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.

6.5. 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.

6.6. 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.

7. DRENAJE

7.1 Material de filtro

Se recomienda que el material de filtro no posea más de un 5% de material que pase la malla 200, para evitar la migración de finos del filtro hacias las tuberías de drenaje. Para garantizar el fácil drenaje del agua através del filtro se muestran las siguientes relaciones, en las cuales el subíndice F representa el filtro y la S representa el suelo natural o suelo alrededor del filtro propuesto por Terzaghi y Peck (1948)

$D15_F / D15\ s >= 4$, con un coeficiente de uniformidad $4<D60F/D10F<20$. A continuación se presenta la granulometría de los materiales para filtro:

Tamaño del Tamiz A.S.T.M	GRUPOS POR TAMAÑOS (mm) Porcentajes en Peso que Pasa por los tamices individuales
1 1/2"	100
1"	80 a 100
¾"	85 a 100
3/8"	40 a 80
No 4	20 a 55
No 10	0 a 30
No 20	0 a 20
No 40	0 a 12
No 100	0 a 7
No 200	0 a 5

Finalmente para el tamaño de los orificios de la tubería colectora, se obtiene de la relación entre el tamaño del filtro y el ancho del orificio según el U.S Army Corps of Engineers (1995):

Para huecos circulares:

[(D85F) / Diámetro] > 1

Para ranuras:

[D85F / ancho)] > 1.2

8. 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

Zona 1 "Recuperación de talud esquina NW"

Incluye:
Columnas guía con cimiento y huecos para pernos. (Ver especificaciones generales.)
Muro de contención o pantalla entre columnas.
Rellenos y filtros. (Ver especificaciones generales.)
Pernos.

- El proceso de construcción del muro de recuperación consta de varias etapas secuenciales así:

Construcción de tramos de columna guía y de la cimentación de cada columna.
Construcción de paños o tramos horizontales de muro de contención entre pares de columnas.
Construcción de los rellenos y filtros detrás del muro para recuperar el terreno perdido en la cárcava.
Construcción de los pernos cuando el proceso constructivo tenga la altura que corresponde a cada hilera de pernos. Se deberán prever los huecos en las columnas para la construcción de los pernos de anclaje.

1. MURO DE RECUBRIMIENTO Y CONTENCIÓN EN CONCRETO REFORZADO

La presente especificación trata acerca de la construcción de un muro adosado a columnas ancladas, construído en concreto reforzado y fundido en el sitio.

1.1. Materiales.

Concreto: El concreto utilizado en cada parte de la estructura será del tipo y resistencia especificada en los planos. En cualquier caso tanto los materiales como los procesos constructivos deben cumplir las especificaciones generales para el Concreto dadas en numeral 5, de las Especificaciones Técnicas Generales.

Acero de refuerzo: El acero a emplear debe cumplir igualmente con las especificaiones generales dadas en el numeral 6 de las Especificaciones Técnicas Generales.

1.2. Construcción.

El contratista previo a la iniciación de las obras, deberá presentar para aprobación de la interventoría, un esquema del proceso constructivo del muro y las secuencias que piensa seguir. En éste debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

1.3. Comprobaciones y control de calidad.

La interventoría comprobará que la construcción del muro, las columnas y los anclajes, se realice de acuerdo con las dimensiones y disposición de refuerzo indicada en los planos.

2. PERNOS

La presente especificación trata acerca de la construcción de pernos de anclaje tensionados conformados por varillas de hierro corrugado de 3/4" de diámetro (#6) con una capacidad de trabajo de 10 ton a tensión, o algún sistema equivalente. La disposición de los pernos se muestra en los planos respectivos.

2.1. Materiales.

Varillas corrugadas: Acero de refuerzo de alta resistencia, según lo especificado en los planos estructurales. La varilla debe contar con su extremo exterior roscado para permitir el tensionamiento por medio de una tuerca y deberá sobresalir 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.

2.2. Construcción.

Perforación: La construcción de columnas y pantalla entre columnas deberá llegar hasta la altura de la primera hilera de pernos. En este momento se procederá a la ejecución de la perforación para el permo 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 colocar el perno centrado dentro del hueco, y a realizar la inyección de lechada. 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. El perno reaccionará contra la columna guía que se especifica en los planos.

- *Inyección y tensionamiento final*: Una vez terminado el módulo del muro, se realiza el tensionamiento final hasta el 100% de la tensión total del anclaje, mediante tuerca y platina reaccionando contra la columna guía.

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

2.3 Comprobaciones y control de calidad

Después de 7 días de realizada la inyección final de los pernos de anclaje se debe revisar el tensionamiento de los mismos y corregirlos en caso de que sea necesario.

Zona 2 "Recuperación de la escalera"

Incluye los siguientes items de obra:

Caissons.

Muro de contención o pantallas entre caissons y baranda. (ver especificación zona 1). Relleno para recuperar la escalera.

3. CAISSONS

La presente especificación trata acerca de la construcción de caissons de 1.20 m de diámetro, para las fundaciones de las columnas entre las cuales se contruirá un muro de confinamiento para la base de la escalera, según lo indicado en los planos.

3.1 Materiales

Dependiendo del tipo de suelo que encuentre constructor en la excavación, se requerirá o no de entibados según aprobación del interventor. En el caso de necesitarse entibados se podrán construir anillos de concreto o soportes metálicos. El concreto deberá cumplir con lo indicado en las especificaciones generales.

Concretos: El concreto debe ser suministrado de una forma tal que se asegure que el vaciado del mismo se realice sin interrupciones. Es necesario que la mezcla tenga una manejabilidad adecuada de modo que ella pueda fluir por las paredes de la excavación y entrar en cada cavidad. En la práctica se requiere un asentamiento del concreto entre 100 a 150 mm. Para evitar segregación y formación de "panales de Abeja" y otros defectos, se deberá emplear aditivos plastificantes.

3.2. Construcción

Excavación: Previo al inicio de las excavaciones para los caisson, el contratista deberá presentar planos y esquemas que muestren los sistemas de excavación y soporte que propone utilizar, así como el control de infiltraciones y el retiro y disposición de de escombros, para la aprobación por parte de la interventoría.

La excavación de los caissons se llevará hasta la profundidad que se muestre en los planos o que indique el interventor. Todos los escombros provenientes de la excavación serán llevados a las áreas de depósito aprobadas por el interventor.

A continuación se presentan unas recomendaciones generales para la construcción de Caissons.

Concretos: El equipo, los materiales y el sistema empleados en el vaciado del concreto del caisson deberán ser tales que se asegure la sección completa en toda la profundidad, así como evitar la segregación de los materiales del concreto y su contaminación. Deberá prestarse especial atención para evitar que el acero de refuerzo no se desplace de su posición durante el vaciado del concreto, conservando el recubrimiento y alineamiento apropiados.
Además de las anteriores especificaciones, se deben tener encuenta las siguientes recomendaciones generales para la cosntrucción de los caissons:

- Se deberán mantener medidas de seguridad adecuadas para evitar la caída de objetos dentro de la excavación y la entrada de agua de escorrentía construyendo un dique perimetral al hueco en mampostería. El agua lluvia, en caso necesario, se evitará mediante un techo removible de polietileno o similar.

- Se deberá llevar un registro de los suelos y rocas de excavación, de la cantidad de agua que se bombea, y de los niveles donde aparece el agua predominantemente. En este registro deberá incluirse la fecha, los avances de excavación y de vaciada de anillos.

- En cercanías del nivel de apoyo , cuando empiece a aparecer el estrato de apoyo recomendado, se deberán sacar muestras de bloque del suelo cada 30 cms de excavación, para inspección de la interventoría.

- Los materiales de relleno del caisson deberán ser especificados por el ingeniero estructural. Se podrá utilizar concreto ciclópeo en los vástagos no reforzados en caso de caissons cortos.

4. RELLENO CON CICLOPEO

El objetivo de este tipo de relleno es conformar todo el volumen de suelo perdido por erosión debajo de la escalera para ello se planteó un espacio dentro del muro a construir, para que un maestro pueda colocar la piedra y el mortero hasta copar todos los espacios. Es importante resaltar que el relleno que se construya debajo de la escalera debe ser totalmente uniforme , para que ésta no reciba esfuerzos para la cual no ha sido diseñada.

4.1. Materiales.

Los materiales para los rellenos se obtendrán de las excavaciones o de las fuentes seleccionadas por el contratista y que cumplan con las indicaciones del ítem 5.5.2 de estas especificaciones.

Zona 3 "Recubrimiento de talud central"

Incluye:
Revestimiento en piedra pegada con lloraderos.
Revestimiento en gaviones.

5. REVESTIMIENTO EN PIEDRA PEGADA

La presente especificación trata acerca del revestimieneto de un talud con piedra pegada según lo indicado en los planos de detalles.

5.1 Materiales

Cemento

Todoel 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.*

Piedra

El agregado será preferiblemente angular y su forma tenderá a ser cúbica. La relación entre las dimensiones mayor y menor de cada piedra no será mayor que dos a uno (2:1). Se deberá usar piedra tipo arenisca que no se altere con la humedad.

5.2. Construcción.

Se deberá preparar la supericie retirando los materiales sueltos y construyendo una base en suelo cemento 1 a 10, (cemento gris 1, recebo 10, en peso) preparando áreas de 10 m2 como máximo para inmediatamente colocar la piedra pegada con mortero de pega y colocando lloraderos de tubo PVC de 1/4 " y 20 cms de longitud, cada metro cuadrado de revestimiento.

5.3. Secuencia.

Se deberá empezar de abajo hacia arriba, iniciando con el dado de concreto ciclópeo en la parte inferior del talud contra la cuneta existente, como se muestra en los planos, cuidando de no dañar la cuneta.

6. REVESTIMIENTO CON GAVIONES

La presente especificación trata acerca del revestimiento de un talud con gaviones según lo indicado en los planos de detalles

6.1 Materiales.

En caso que el contratista escoga la alternativa de revestimiento con gaviones estas estructuras deberán ser como se indican en los planos, en malla triple torsión de alambre galvanizado calibre bwg 13, con huecos de 10 * 10 cm. Alambre con capa de recubrimiento de zinc de 90 gr/m2, norma ASTM A-641 Clase 1. Vena lateral de refuerzo en alambre galvanizado calibre bwg 13.

6.2. Construcción.

Los gaviones se colocarán de abajo hacia arriba, iniciando por un gavión de base al nivel de la cuneta existente, y continuando hacia arriba. La excavación del talud deberá hacerse por escalones de 20 cms de altura máxima para dar cabida a cada gavión.

7. REPARACIÓN CUNETA

La presente especificación trata sobre la instalación de gaviones de altura variable según planos de detalles.

5.1 Materiales

En los sitios donde sea necesario reconstituir la cuneta, se deberá demoler la fracción afectada, reconformar el relleno de base con un suelo impermeable, fundir nuevamente la sección con concreto de 2000 psi y finalmente realizar unas juntas con un sello elástico e impermeable en los extremos de la sección reparada.

Zona 4 "Muro en concreto y recuperación de talud"

Incluye los siguientes items de obra:
Muro de contención (ver especificación zona 1)
Relleno para recuperar el talud.

8. MURO EN CONCRETO REFORZADO

La presente especificación trata acerca de la construcción de un muro construido en concreto reforzado y fundido en el sitio.

8.1. Materiales.

Concreto: Los materiales como los procesos constructivos deben cumplir las especificaciones generales para el Concreto dadas en numeral 5, de las Especificaciones Técnicas Generales.

Acero de refuerzo: El acero a emplear debe cumplir igualmente con las especificaciones generales dadas en el numeral 6 de las Especificaciones Técnicas Generales.

8.2. Construcción.

El contratista previo a la iniciación de las obras, deberá para aprobación de la interventoría, un esquema del proceso constructivo del muro. En éste debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- 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.
- Se deberán construir los filtros según aparecen en los planos y de acuerdo con la interventoría. La recuperación del talud y su protección deberá hacerse con el material que apruebe la interventoría.

8.3. Comprobaciones y control de calidad.

La interventoría comprobará que la construcción del muro se realice de acuerdo con las dimensiones y disposición de refuerzo indicada en los planos. La presente especificación trata acerca de la construcción de filtros para el drenaje interno de un muro construido en concreto reforzado y fundido en el sitio y drenajes subsuperficiales.

8.4 Material de filtro y tubería

Se recomienda que el material de filtro no posea más de un 5% de material que pase la malla 200, para evitar la migración de finos del filtro hacias las tuberías de drenaje. Adicionalmente tubos P.V.C con la geometría indicada en los planos de detalle y que funcionarían como lloraderos.

9. REPARACIÓN CUNETA

La presente especificación trata sobre la instalación de gaviones de altura variable según planos de detalles.

Materiales

En los sitios donde sea necesario reconstituir la cuneta, se deberá demoler la fracción afectada reconformar el relleno de base con un suelo impermeable, fundir nuevamente la sección con concreto de 2000 psi y finalmente realizar unas juntas con un sello elástico e impermeable en los extremos de la sección reparada.

Zona 5 "Reconformación de taludes y protección con gaviones"

10. GAVIONES

La presente especificación trata sobre la instalación de gaviones de altura variable según planos de detalles.

11.1 Materiales

Estas estructuras deberán ser como se indican en los planos, en malla triple torsión de alambre galvanizado calibre bwg 13, con huecos de 10 * 10 cm a 20* 20 cm según sea el caso. Alambre con capa de recubrimiento de zinc de 90 gr/m2, norma ASTM A-641 Clase 1. Vena lateral de refuerzo en alambre galvanizado calibre bwg 13.

La piedra con la que se rellenen los gaviones deberá ser tipo arenisca que no se deshaga con la humedad, y podrá ser redonda o angular.

11.2 Construcción El contratista previo a la iniciación de las obras, deberá para aprobación de la interventoría, un esquema del proceso constructivo y de instalación de los muros de gaviones.