000001

InformeTécnico

DIRECCION EJECUTIVA DE LOCALIDADES

SECRETARIA DE GOBIERNO

Consultoria para la realizacion de los estudios y diseños de las obras de Mitigacion en las Localidades de San Cristobal y Rafael Uribe Uribe- Barrio Guacamayas

CONTRATO DE CONSULTORIA
SGCD-C-04-18-0030-00-04

J.a.m.
INGENIERIA Y MEDIO AMBIENTE

InformeTécnico

DIRECCION EJECUTIVA DE LOCALIDADES

SECRETARIA DE GOBIERNO

Consultoria para la realizacion de los estudios y diseños de las obras de Mitigacion en las Localidades de San Cristobal y Rafael Uribe Uribe- Barrio Guacamayas

CONTRATO DE CONSULTORIA
SGCD-C-04-18-0030-00-04

Capitulo 1

INTRODUCCION Y GENERALIDADES

CONTENIDO

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

1.1 GENERALIDADES 1
1.1.1 Descripción de los estudios 1
1.2 ALCANCE DEL ESTUDIO 1
1.3 OBJETIVOS 1
1.3.1 Objetivo general 1
1.3.2 Objetivos específicos: 1
1.4 PROCEDIMIENTO 2
1.4.1 Recopilación y análisis de la información secundaria 2
1.4.2 Recopilación y análisis de la información primaria 2
1.4.3 Exploración del subsuelo 2
1.4.4 Evaluación de estabilidad de los taludes 3
1.4.5 Planteamiento de medidas de mitigación, prevención y control 3
1.4.6 Diseño de obras de mitigación y control 3
1.4.7 Elaboración de cantidades de obra presupuesto, cronograma 3
1.5 ORGANIZACIÓN DEL INFORME 3

CAPÍTULO 1

1 INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

1.1 GENERALIDADES

El barrio Guacamayas de la Localidad de San Cristóbal se encuentra ubicado en una zona con características específicas definidas en el Mapa de Zonificación por Inestabilidad del terreno para Diferentes Localidad de Bogotá, INGEOCIM LTDA (1.998), como zona de amenaza media por fenómenos de remoción en masa.

El talud objeto del estudio se localiza en la Calle 37 A SUR entre Carrera 1G y 1H, Barrio Guacamayas I Sector, UPZ 50 La Gloria; con una longitud aproximada de 70 m sobre la Calle 37 A SUR, desde la intersección con la Carrera 1G y un ancho medio de 40 m ladera arriba por la carrera 1G con un área de 0.28 Ha.

1.1.1 Descripción de los estudios

Los estudios contemplan la evaluación de la estabilidad de la ladera de estudio y con base en los resultados se adelantó el planteamiento y diseño de las medidas y/o de las obras de control, mitigación, protección y estabilización necesarias.

1.2 ALCANCE DEL ESTUDIO

El alcance del estudio contempla establecer los diseños a nivel de detalle para estabilizar la ladera que se encuentra afectando el predio de la Iglesia de Guacamayas.

El estudio se realiza en dos fases: la primera a nivel de prediseños teniendo en cuenta la premura en tiempo, por cierre contable del distrito, para definir de manera aproximada los costos de las obras de estabilización y una segunda fase, una vez aprobada la primera por parte de la interventoría, que corresponde a establecer los diseños para la construcción de las obras.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Evaluar y diseñar las diferentes alternativas de estabilización y seleccionar la óptima para su diseño.

1.3.2 Objetivos específicos:

1. Identificar los diferentes factores contribuyentes en la inestabilidad de la zona.

2. Diseñar desde el punto de vista técnico, económico, ambiental y paisajístico las obras de protección y control de los procesos degradacionales y las obras de manejo hidráulico; y establecer las cantidades de obra, presupuesto y cronograma de las diferentes actividades de obras definidas para la materialización de los diseños.

1.4 PROCEDIMIENTO

Los pasos seguidos para adelantar el estudio y alcanzar los objetivos propuestos se enuncian a continuación:

1. Recopilación y análisis de la información secundaria.
2. Elaboración de la cartografía base.
3. Evaluación de estabilidad actual de los taludes.
4. Planteamiento de medidas de mitigación, prevención y control.
5. Diseño de obras de mitigación y control.
6. Elaboración de cantidades de obra, presupuesto, cronograma.
7. Elaboración y documentación de informes técnicos.

1.4.1 Recopilación y análisis de la información secundaria

Recopilación de información. Comprende la obtención de la cartografía básica, así como la recopilación, análisis y evaluación de toda la información temática disponible, general y específica. Dicha información incluyó entre otros, temas tales como: geología, hidrología, suelos, geomorfología, geotecnia y aspectos ambientales.

1.4.2 Recopilación y análisis de la información primaria

Trabajos de campo: se iniciaron con un reconocimiento del área de estudio por parte de todos los profesionales participantes en el estudio, con el propósito de realizar el diagnóstico conceptual ajustado de la problemática del área y definir en forma concreta las tareas de campo planteadas.

Una vez delimitada el área local de estudio se realiza el levantamiento topográfico detallado mediante secciones transversales a escala 1:100, obteniendo una cartografía base y un perfil de trabajo para el desarrollo de los estudios técnicos y diseño de obras.

1.4.3 Exploración del subsuelo

El programa de exploración del subsuelo consistió en hacer una trinchera en el escarpe principal y dos sondeos manuales.

Se obtuvieron muestras alteradas (Cuchara partida y en bolsa) los materiales en los cambios litológicos.

Mediante los sondeos se realizó también el ensayo in-situ de Penetración Estándar (SPT, Standar Penetration Test) para la obtención de parámetros geomecánicos

1.4.4 Evaluación de estabilidad de los taludes

Una vez establecidos los modelos geotécnicos del área y haber definido los mecanismos de falla característica del modelo planteado, se adelanta la evaluación de estabilidad de los taludes expuestos que configuran la condición geométrica actual del talud.

1.4.5 Planteamiento de medidas de mitigación, prevención y control

Desde el punto de vista de las medidas y obras de control de los procesos identificados y analizados en el área, se hace una evaluación de diferentes alternativas desde el punto de vista técnico, paisajístico, ambiental, urbanístico, social y financiero. De la evaluación se selecciona la mejor alternativa que permita el desarrollo de las medidas para la mitigación y prevención tendiente a mejorar la condición de estabilidad del área.

1.4.6 Diseño de obras de mitigación y control

Una vez seleccionada la alternativa de mitigación y obras de control, se procede al diseño de las obras de ingeniería y de mejoramiento del medio físico a escala detallada, haciendo énfasis en las obras de reconformación de la pata del talud y manejo del paisajismo.

1.4.7 Elaboración de cantidades de obra presupuesto, cronograma

Una vez establecida la alternativa a implementar y los diseños de ingeniería correspondientes, se elaboró el respectivo presupuesto, el cual contempla:

A) Cantidades de obra.
B) Presupuesto.
C) Cronograma.

Los anteriores parámetros están basados en los planos de diseño y de detalles constructivos con las memorias correspondientes.

1.5 ORGANIZACIÓN DEL INFORME

El presente informe plantea las posibles medidas de mitigación, expone el procedimiento seguido en el desarrollo del estudio, haciendo énfasis en la investigación o exploración básica efectuada y en los modelos, técnicas y métodos de análisis propios aplicados en el estudio. Finalmente, se plantean las posibles acciones y diseño de obras de mitigación y control.

El presente informe se encuentra organizado en 8 capítulos y 5 anexos distribuidos así:

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.

En este capítulo se incluye una descripción muy general del estudio, su marco normativo, los objetivos generales y específicos del proyecto y la presentación del informe.

CAPITULO 2: DIAGNÓSTICO CONCEPTUAL.

Se presenta una conceptualización de la problemática del sector con sus posibles causas, incluyendo modelos y metodologías de análisis.

CAPITULO 3: INFORMACIÓN BASE.

Ofrece una descripción en detalle de todas y cada una de las actividades desarrolladas durante el estudio, con su respectiva metodología aplicada para establecer un modelo geológico y geomorfológico complefo para la zona de estudio. Dicha información fue elaborada con base a la sección transversal característica a escala 1:100.

CAPITULO 4: EVALUACIÓN GEOTÉCNICA

La evaluación geotécnica se enfoca a establecer las condiciones de inestabilidad de los taludes fallados.

CAPITULO 5: PLANTEAMIENTO DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN Y CONTROL

En este capítulo se realiza el análisis de las posibles medidas de mitigación de los procesos de degradación. Se establecen diversos criterios de decisión, que conllevan la selección de la mejor alternativa técnica, ambiental, urbanística, social y financiera. Así mismo se presenta la calificación y evaluación de cada alternativa que finalmente conlleve a la selección más beneficiosa desde los diferentes indicadores de viabilidad establecidos.

CAPITULO 6: DISEÑO DE OBRAS, CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO.

Se presentan las obras establecidas para la recuperación de los sectores inestables que permitan además la protección de la vía y el mejoramiento de las condiciones generales de la cuenca.

CAPITULO 7: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se darán las recomendaciones generales para adelantar las obras de mitigación y control de los procesos de inestabilidad que se presentan en el barrio Guacamayas. .

CAPITULO 8 BIBLIOGRAFÍA.

ANEXOS

ANEXO A: INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO

ANEXO B: MEMORIAS DE CÁLCULO

ANEXO C: MEMORIAS CANTIDADES DE OBRA

ANEXO D: ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ANEXO E: ANEXO CARTOGRÁFICO

ANEXO F: ANEXO TOPOGRAFICO

Capitulo 2

DIAGNOSTICO CONCEPTUAL

CONTENIDO

CAPÍTULO 2

DIAGNÓSTICO CONCEPTUAL

2.1 LOCALIZACIÓN Y ANTECEDENTES 2
2.1.1 Localización 2
2.1.2 Antecedentes 2
2.2 Descripción y Causas del Problema. 5
2.3 REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN BASE 5
2.3.1 Levantamiento topográfico 5
2.3.2 Investigación del subsuelo 5
2.3.3 Estudio geológico y geomorfológico 5
2.3.4 Evaluación geotécnica 5
2.4 MODELOS Y METODOLOGÍAS DE ANÁLISIS 5
2.5 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN 5

CAPITULO 2

DIAGNOSTICO CONCEPTUAL

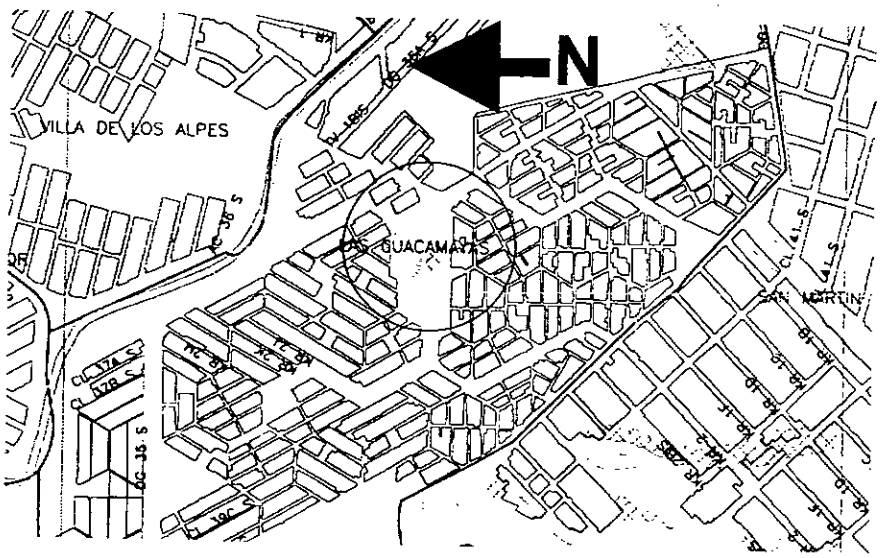
2.1 LOCALIZACIÓN Y ANTECEDENTES

2.1.1 Localización

El área de estudio se localiza en la Calle 37 A Sur con Carrera 1G, Barrio Guacamayas I Sector, UPZ 50 La Gloria; con una longitud aproximada de 70 m sobre la Calle 37 A sur, desde la intersección con la Carrera 1G y un ancho medio de 40 m ladera arriba por la carrera 1G con un área de 0.28 Ha. (Ver Figura 2.1),

El área de estudio esta definida por el cuadrángulo de coordenadas 95500 a 95565 Norte y 97700 a 97760 Este y entre las cotas 2730 a 2742.

Figura No 2.1 Localización del área de estudio



Fuente. Tomado ***"Estudio de Inestabilidad del terreno para diferentes localidades en Santafé de Bogotá – INGEOCIM 1998. Mapa de Inventario de procesos.***

2.1.2 Antecedentes

De acuerdo con el "Estudio de inestabilidad del terreno para diferentes localidades de Santafé de Bogotá" realizado por INGEOCIM LTDA, en 1998 para el FOPAE la zona de estudio se encuentra en una categoría de amenaza media por fenómenos de remoción en masa. En el inventario de procesos del mismo estudio, identifica para el sector un escarpe de un deslizamiento rotacional al norte de la zona de estudio.

En febrero 19 de 2003 personal de la DPAE atendió una emergencia por deslizamiento y emitió el Diagnóstico Técnico No. DI-1709, en el cual se mencionan algunos movimientos en la parte baja del talud y evidencias del movimiento de la ladera por la inclinación de los árboles y la patología estructural de la Parroquia (patrones de grietas perpendiculares a la dirección de la pendiente).

Al suroccidente de la Calle 37 A Sur (Calle 37 A Bis Sur) se encuentra un talud de pendiente media a alta, ubicándose en su parte superior la Iglesia del barrio Guacamayas I Sector. En el límite noroccidental de la construcción de la parroquia, se construyeron obras de estabilización consistentes en un muro en tierra armada en la parte baja (pata del movimiento), una pantalla anclada en la parte alta y obras de drenaje tipo cunetas

Dentro de la información del sector del Barrio Guacamayas se tiene la relacionada en la siguiente tabla:

TABLA No. 2.1 Información antecedente

Informe	Sitio	Fecha	Fuente	Evento	Agentes detonantes	Condición de Riesgo	Recomendaciones
DI-1709	Calle 37 A Sur con Carrera 1G	Febrero 19/2003	DPAE	Movimientos del terreno			Continuar el muro ubicado en la pata del talud, para controlar los desprendimientos de suelo sobre la banca de la vía.
Estudio de Inestabilidad del terreno para diferentes localidades en Santafé de Bogotá – INGEOCIM 1998	San Cristóbal	1998	Ingeocim Ltda.				
Estudio de zonificación de riesgos por remoción en masa en los barrios Malvinas y San Martin de Loba en la Localidad de San Cristóbal	San Cristóbal	2001	Geocing Ltda				
Estudio de amenaza y riesgos por remoción en masa y evaluación de las alternativas de mitigación para la urbanización Villa de los Alpes y sectores aledaños, en la localidad de San Cristóbal.		2000	Geoingenieria				

2.2 Descripción y Causas del Problema.

Al suroccidente de la Calle 37 A Sur con carrera 1H se encuentra una ladera de pendiente media a alta en cuya corona se localiza la iglesia del barrio Guacamayas I Sector, sobre dicha ladera se observa un movimiento generalizado, posiblemente superficial, evidenciado por la formación de un patrón de agrietamientos perpendiculares a la dirección de la pendiente y pequeños movimientos en la parte baja de la ladera. También se observa la inclinación de los árboles en la parte alta y media de la ladera.

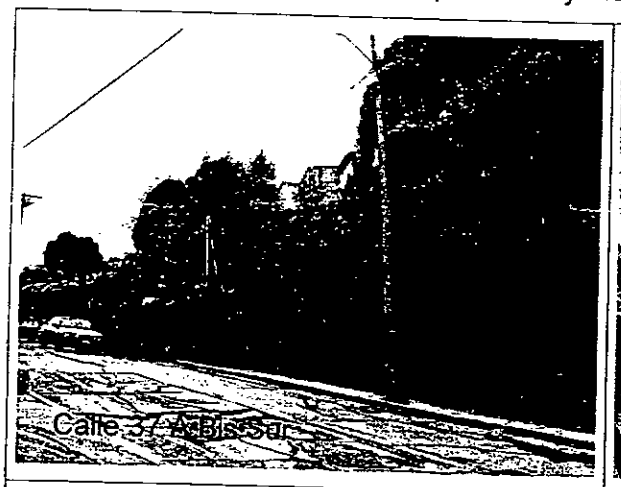


Foto 1. Vista general del talud a que hace referencia este informe. En la parte superior central de la foto se puede observar la iglesia de Guacamayas I Sector.

Foto 2. Fenómenos de inestabilidad sobre la ladera. Obsérvese la inclinación de los árboles en cercanías a la iglesia

Hacia el pie de talud y limitando con la vía se presentó un deslizamiento de tipo rotacional que involucró aproximadamente 60 metros cúbicos de material, que invadió el andén y parte de la calle 37 A Bis Sur, como se ilustra en la Foto No. 3.

Foto 3. Movimiento del terreno. en la parte baja de la ladera. Vista del talud por la Calle 35A Sur

Foto 4. Escarpe del deslizamiento correspondiente a la foto 3.

Foto 5. Escarpe Principal

Foto 6. Cuneta de coronación del talud

Los fenómenos de inestabilidad identificados han coadyuvado posiblemente con la patología estructural de la parroquia, la cual ha presentado agrietamientos en su cimentación, muros, piso y en algunos elementos estructurales, comprometiendo la seguridad y estabilidad de la edificación

Las causas comunes que condicionan la inestabilidad se deben a:

- La degradación de la arcillolita en profundidad debido a los agentes ambientales.
- La condición de los materiales de relleno que conforman los taludes de la parte alta de la zona de estudio.
- Como factores detonantes están principalmente, el mal manejo de las aguas de escorrentía.

2.3 REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN BASE

2.3.1 Levantamiento topográfico

De acuerdo con los accidentes topográficos del sector se consideró conveniente adelantar un trabajo cartográfico consistente en el levantamiento topográfico mediante secciones transversales a escala 1:00 con curvas de nivel cada 25 cm, detalle necesario para una

descripción gráfica clara del terreno y como base para los análisis de ingeniería y la implantación de los diseños.

El levantamiento topográfico se realizó en forma detallada, destacando los aspectos del relieve local que involucran las franjas críticas de estabilidad resaltando las geoformas existentes, para que faciliten la definición del modelo estratigráfico y para adelantar los análisis de estabilidad. Se radiaron, además elementos como las vías y edificaciones que se encuentran en el área local de influencia de los diseños.

El levantamiento planimétrico fue de alta precisión y se realizó con base en secciones transversales a lo largo del talud y sobre una de las cuales se adelantaron los análisis geotécnicos. Los resultados se presentan en el **Plano No 1** - Topográfico

2.3.2 Investigación del subsuelo

Con base en la etapa inicial y de reconocimiento en campo del sector de interés, se estableció un programa de exploración del subsuelo que contempló la ejecución de sondeos manuales y trincheras. En cada una de éstos se determinó un registro continuo del perfil estratigráfico y se obtuvieron muestras representativas de los materiales encontrados para adelantar pruebas de clasificación, e identificar las zonas de falla o débiles sobre las cuales se desarrollan los fenómenos más importantes.

Las perforaciones de campo se complementaron con ensayos in situ de resistencia al corte como el SPT, para establecer de manera cualitativa la variabilidad de los parámetros en los diferentes sectores y el perfil estratigráfico de la zona de estudio y los espesores de los rellenos. El programa de exploración para el sitio Guacamayas consta de dos sondeos y una trinchera, los cuales fueron ejecutados por el ingeniero J. Edilberto Granados de JEG Exploraciones geotécnicas (**ANEXO A**: Investigación del Subsuelo)

Igualmente para la caracterización geomecánica de los materiales del área en estudio se tomo información secundaria de estudios similares en cercanías al sector objeto de estudio, como se relaciona en la **Tabla No. 2.1.**

2.3.3 Estudio geológico y geomorfológico

La información geológica y geomorfológica empleada para la definición de modelos geotécnicos es la contenida en los informes relacionados en la **Tabla No. 2.1** con el correspondiente reconocimiento de campo. Según los estudios y la información de las trincheras, las unidades litológicas de la zona corresponden a unidades del cuaternario y rellenos antrópicos.

2.3.4 Evaluación geotécnica

Una vez establecida la evolución geomorfológica del área de estudio y su modelo geotécnico asociado, se adelanta la evaluación geotécnica de las laderas y se establecen las condiciones actuales de estabilidad de los taludes partiendo de los procesos que lo generan.

2.4 MODELOS Y METODOLOGÍAS DE ANÁLISIS

La evaluación de estabilidad de taludes se enfoca al análisis de los mecanismos de falla establecidos en el modelo geotécnico mediante la aplicación de métodos de análisis convencionales de la geotecnia clásica con el apoyo del programa STABLE.

2.5 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Con base en el modelo geotécnico definido y los mecanismos de falla identificados se plantean las medidas de mitigación que serán seleccionadas según un análisis de alternativas, sin dejar de lado la condición social o beneficio social de la comunidad a quien va dirigido el estudio.

Desde el punto de vista de medidas y obras de control de los procesos identificados y analizados en el área se formularon las recomendaciones y se diseñaron a nivel de detalle una serie de obras y medidas de mitigación y prevención que buscan mejorar la condición de estabilidad de las laderas del talud, sin embargo, no se contempla en el alcance de los estudios la estabilización y/o rehabilitación del área donde se encuentra la iglesia

Las alternativas están enfocadas hacia la estabilización geotécnica, dentro de las obras de mitigación se contemplan dos alternativas: La Alternativa 1 que consiste en: 1) Colocar un muro de concreto de tres metros y medio de altura por 40 metros de longitud, cimentado sobre la arcilla y localizado hacia la parte baja del talud 2) En la parte superior, del talud se propone instalar una pantalla de pilotes aproximadamente paralelo a la cuneta. Para la Alternativa 2 se considera también el muro en la parte baja y en la parte superior se considera la instalación de un muro de concreto cimentado sobre pilotes y relleno en la parte posterior con material granular.

Capitulo 3

INFORMACION BASE

CONTENIDO

CAPÍTULO 3

INFORMACIÓN BASE

3. INTRODUCCIÓN 1
3.1 CARTOGRAFÍA BASE 1
3.1.1 Levantamiento topográfico 1
3.1.2 Trabajo de Oficina 2
3.2 GEOLOGÍA 2
3.2.1. Marco Regional 2
3.2.2. Geología Local 2

CAPÍTULO 3
INFORMACIÓN BASE

3. INTRODUCCIÓN

Este capítulo presenta la información temática que la consultoría considera básica para el desarrollo del proyecto. El orden seguido en la presentación de los datos corresponde al usado para la obtención de los mismos; se inicia con la topografía del sector y con las disciplinas de la geología y la geomorfología.

3.1 CARTOGRAFÍA BASE

Como elemento fundamental en la formulación de la cartografía geológica, geomorfológica, geotécnica, y para efectos del planteamiento y diseño de las medidas mitigación de procesos de inestabilidad, se realizó un levantamiento topográfico detallado, escala 1:100, con el que se pretende registrar la morfometría actual del talud, las franjas críticas de estabilidad, los procesos morfodinámicos y todo tipo de estructura física presente en el sector de estudio (postes, pozos, escaleras, vías, entre otras). Dichas labores se adelantan tal y como se describen en los siguientes numerales.

3.1.1 Levantamiento topográfico

Como actividad inicial previa al levantamiento se efectuó reconocimiento de campo con la cartografía existente del área como es el plano de Catastro Distrital del área del año 1979, escala 1:2.000, fuente IGAC. Como resultado se definió los cambios morfométricos del área debido a la intevención del hombre, especialmente mediante la disposición de rellenos.

El levantamiento topográfico se realiza teniendo en cuenta los siguientes lineamientos:

Equipo: El levantamiento se realizó con dos Estaciones Totales Marca Topcon GTS-304 Nº KL 4273, de precisión angular a los 5 segundos y con alcances de lectura con prisma sencillo de 1200 m de distancia en longitud, con capacidad para almacenar hasta 500 puntos topográficos, con lectura vertical cenital y el acompañamiento de dos prismas para la lectura de los puntos.

Trabajo de Campo: Se realiza a partir de los puntos topográficos mencionados anteriormente mediante una poligonal cerrada, por el método de ceros atrás, ver anexo Topográfico.

El levantamiento topográfico se realiza en dos etapas, como sigue:

Zona Abierta: Toma de información únicamente del área despejada mediante la toma de puntos sobre secciones transversales y espaciadas cada 5 a 10 m, colocando los prismas en los cambios de pendiente hasta obtener un cubrimiento total del área de estudio.

Zona de Construcciones y Detalles: Toma de información de los puntos topográficos de infraestructura como son paramentos, andenes, construcciones, postes, pozos, cercas, etc.

El barrido con nube de puntos se utiliza para la definición de los taludes de disección de los cursos de agua y de corte, y de elementos urbanísticos como: manzanas, pozos de inspección, vías y caminos peatonales. Complementariamente, se toman puntos adicionales en los vértices de las manzanas para la definición precisa de las mismas y el ajuste de los predios de cada una de ellas.

Para la colección de datos de campo se opta por consignar a diario la información tomada en la estación total, mediante un colector de datos serial RS-232 y el programa de computadora propio de los fabricantes de la estación total utilizada.

El equipo empleado para el levantamiento plani - altimétrico de detalle es una estación total marca TOPCON modelo GTS-304 No. 4273 con el certificado de calibración vigente.

3.1.2 Trabajo de Oficina

El trabajo consiste en georeferenciar los puntos topográficos tomados en campo y ajustar la poligonal de amarre mediante el programa de computador.

El procesamiento cartográfico del levantamiento se ejecuta empleando el módulo Surface Modeling del Programa de computadora EaglePoint Vrs. 14.1, bajo un modelo de interpolación dirigida, generando una malla TIN (Triangular Irregular Network) y realizando un proceso de líneas de discontinuidad y ruptura, lo que representa definir y respetar las barreras físicas actuales, condicionando la interpretación a éstas, sin permitir el desempeño del programa a su libre esquema de triangulación. En este sentido jugaron un papel importante las secciones transversales, los escarpes y los ejes de los drenajes del área.

Como resultado de la actividad anterior se define la salida gráfica del Plano Topográfico a escala 1: 200 con intervalo de curvas de nivel cada 0,25 m. **Ver Plano No 1**.

3.2 GEOLOGÍA

Para el levantamiento geológico detallado del área, se realizó la consulta de la información existente en los resultados obtenidos del "Estudio de Inestabilidades del Terreno Para Diferentes Localidades en Santafé de Bogotá – INGEOCIM1998 y "Estudio de Zonificación por Riesgo en los barrio Malvinas y San Martín de Loba" – GEOCING 2001.

3.2.1. Marco Regional

La zona de estudio se localiza en el flanco oriental del cerro de la Guacamayas al sur oriente de la ciudad de Bogotá.

Estratigrafía

Formación Bogotá (Tpb)

De acuerdo con la literatura geológica de la sabana de Bogotá, esta formación tiene unos 700 metros de series arcillosas espaciadas por bancos de arenisca de 5 a 10 metros de

espesor. Los 100 metros más superficiales, aflorantes en el sector tratado, están constituidos por bancos de arcillolita rojo oscura, morada y gris verdosa, homogénea, plástica y blanda. (*Tomado de Geocing Ltda., 2001*).

Tectónica

Falla Guacamayas

Tiene un rumbo N14W y un buzamiento de 50º al Oeste, esta dirección se puede estimar como la principal, pues existen una serie de alineamientos a manera de pequeñas fallas transversales o de distensión.

Su desplazamiento vertical es de unos 120 metros. Es una falla normal que presenta connotaciones sobre los barrios Guacamayas y la Urb. Villa de los Alpes donde se evidencian levantamientos de la calzada y hundimiento en las viviendas (*Tomado de Geocing Ltda., 2001*).

3.2.2. Geología Local

En el área en estudio se encuentra conformada por rocas sedimentarias terciarias arcillosas de la Formación Bogotá sobre las cuales se dispusieron materiales tipo rellenos heterogéneos. Según la exploración adelantada se identificaron los siguientes estratos o tipos de material. Ver **Figura No 3.1**

Suelos residuales (Qsr-Tpb)

Se encuentran dispuestos en toda el área de estudio y presentan espesores del orden de los dos metros o menores.

"Es de anotar que los suelos residuales de la formación Bogotá (limoarcillosos) pueden presentar en algunos casos lentes de arena producto de la alteración de algunas grawacas líticas que eventualmente pueden tener un mayor contenido de humedad por ser más porosas y por ende generar presiones de poros localmente y originar deslizamientos. Así mismo en los horizontes de suelos residuales de la formación Bogotá se ha reconocido el carácter expansivo y que debido a los cambios de humedad se pueden generar fenómenos de inestabilidad por cambio de volumen". (*Tomado de Geoingeniería Ltda, 2000*).

Rellenos antrópicos.

Corresponden a materiales dispuestos directamente sobre la ladera natural, con espesores del orden de 1,5 a 2, 0 m, heterogéneos, conformados con desechos de construcción, basuras y materiales de descapote, etc.

De permeabilidad variable y los latamente susceptibles de que se presenten problemas de inestabilidad.

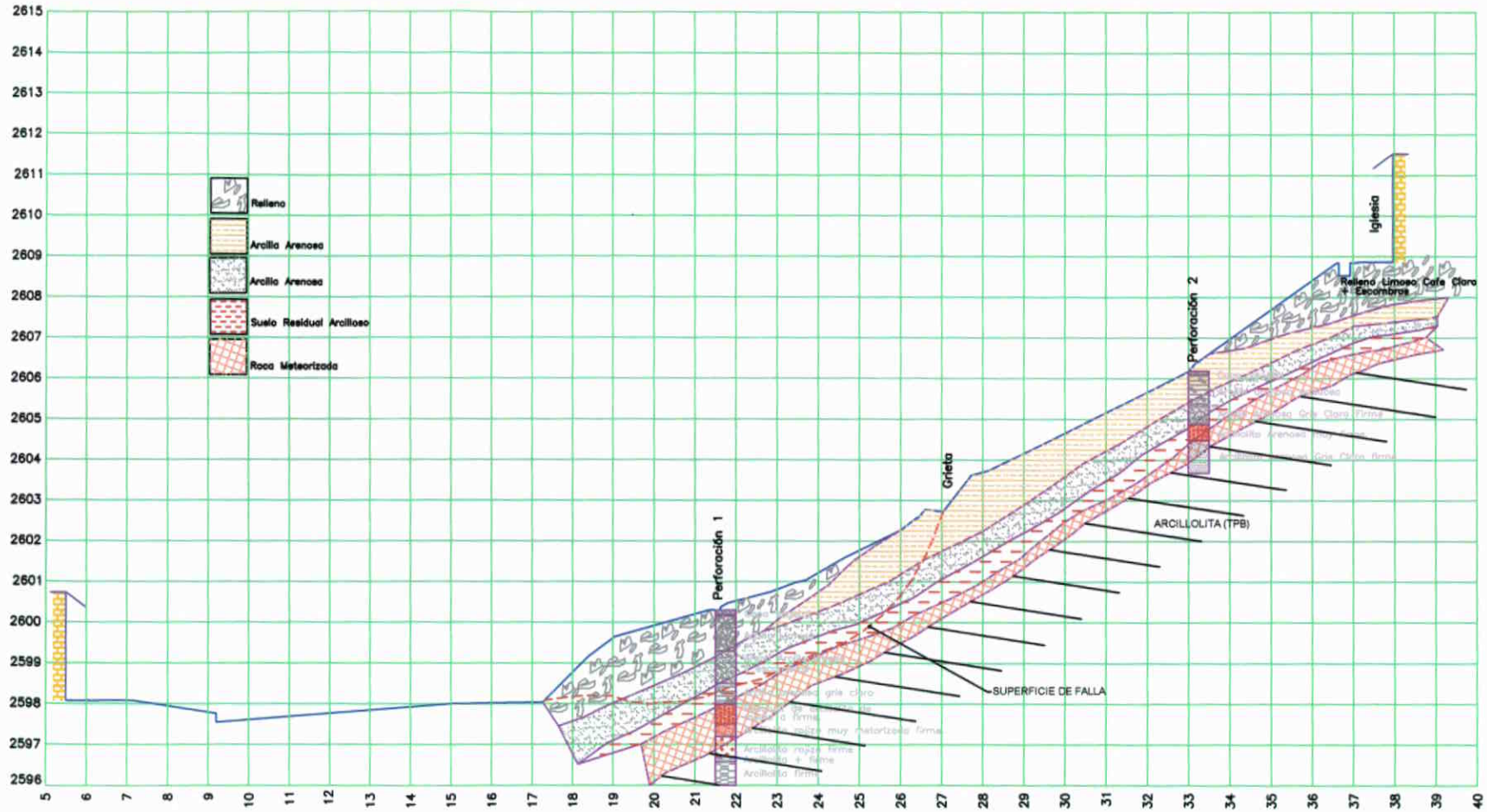


FIGURA No. 4.1 Modelo Geotécnico Perfil A-A'
Barrio Guacamayas

Secretaría GOBIERNO
ALCALDIA LOCAL DE SAN CRISTOBAL

FUENTE CARTOGRAFICA: BASE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO JDGA INGENIERIA

ELABORO: CONSORCIO COLECTIVO DE INGENIEROS

INTERVENTORIA: CONSORCIO S.P.

DISEÑO: JMI INGENIERIA Y MEDIO AMBIENTE E.U.

DIBUJO: JDGA INGENIERIA

FECHA: ENERO, 2005

REVISO: ING. JAVIER ANTONIO MILLAN LOPEZ

FECHA: ENERO, 2005

APROBO:

ESCALA: 1:1

Vo. Bo. INTERVENTORIA

Archivo: FIGURA No.3.A

CONSULTORIA PARA LA REALIZACION DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACION EN LAS LOCALIDADES DE SAN CRISTOBAL Y RAFAEL URIBE URIBE
CONTRATO SGDC-C-04/18-0030-00-04

CONTENIDO: FIGURA No. 3.A MODELO GEOTECNICO

PLANO: 1

000023

Capitulo 4

EVALUACION GEOTECNICA

CONTENIDO

CAPÍTULO 4

EVALUACIÓN GEOTÉCNICA

4. INTRODUCCIÓN 2
4.1 INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO 2
4.1.1 Exploración del subsuelo 2
4.1.2 Ensayos in situ y de laboratorio. 2
4.1.3 Ensayos in situ 3
4.2 CARACTERIZACIÓN GEOMECÁNICA 3
4.2.1 Suelos 3
4.2.2 Suelo residual (Qsr–TPb) 4
4.2.3 Roca (FormaciónTPb) 4
4.2.4 Rellenos Antrópicos (Qa) 4
4.3 MECANISMOS DE FALLA 4
4.4 Estabilidad actual. 5
4.5 Estabilidad con obras 5

CAPÍTULO 4

EVALUACIÓN GEOTÉCNICA

4. INTRODUCCIÓN

Con base en la información base descrita en el capítulo anterior, se inició el estudio Geotécnico del sector, para lo cual fue muy útil el conocimiento detallado de la geología y de los procesos geomorfológicos, así como la precisión del mapa base.

4.1 INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO

Como parte inicial y base de la exploración del subsuelo se aplicó el conocimiento adquirido durante el trabajo de campo de reconocimiento.

El contexto estructural, y los resultados de la exploración del subsuelo permiten definir el modelo Estratigráfico y Geotécnico del área en estudio.

4.1.1 Exploración del subsuelo

La exploración del subsuelo se realizó mediante la ejecución de 1 trinchera y 2 perforaciones que permitieron determinar el modelo estratigráfico

Las perforaciones buscaron dar continuidad a las trincheras y se llevaron a cabo con equipo mecánico y se complementaron con ensayos "in situ" de penetración estándar, igualmente se obtuvieron muestras de los materiales en tubo tipo cuchara partida de los ensayos insitu y muestras en bloque de arcillolitas.

Los resultados de las perforaciones se muestran en el **ANEXO A**, y la localización de los mismos en la **Figura No. 4.1**.

4.1.2 Ensayos in situ y de laboratorio.

Teniendo en cuenta la heterogeneidad de los materiales que conforman el área de estudio y su dificultad de muestreo, se acudió al ensayo de penetración estándar para la caracterización geomecánica de los diferentes estratos y de los rellenos del talud analizado, adelantando pruebas de SPT en cada tipo de material identificado en el proceso de exploración y cartografía geológica.

Igualmente se adelantaron ensayos de laboratorio de clasificación y de resistencia al corte no drenado. La **Tabla No 4.1** muestra el resumen de los ensayos de laboratorio.

4.1.3 Ensayos in situ

Teniendo en cuenta la heterogeneidad de los materiales que conforman el área de estudio, especialmente los rellenos superficiales, y su dificultad de muestreo, se acudió al ensayo de penetración estándar para la caracterización geomecánica de los diferentes estratos superficiales, adelantando pruebas de SPT en cada tipo de material identificado en el proceso de exploración y cartografía geológica.

Una vez establecidos los valores de campo, se realizaron las correcciones por confinamiento y longitud de varillaje, y se normalizaron los valores de campo. Utilizando el método de estimación de parámetros efectivos de resistencia con SPT establecido por González 1997, fueron estimados los parámetros de resistencia para cada material. En la **Tabla No 4.2** se presenta la evaluación de parámetros en función SPT y las **Figuras No. 4.2** muestran las envolventes de resistencia de los diferentes materiales superficiales.

4.2 CARACTERIZACIÓN GEOMECÁNICA

El contexto estructural, los resultados de la exploración del subsuelo, ensayos de laboratorio obtenidos de información secundaria, y el contraste de cartografías de diferentes épocas, permitió definir el modelo estratigráfico y geotécnico del área en estudio y realizar una adecuada clasificación de los diferentes materiales. Así se determinó:

4.2.1 Suelos.

Arcilla limosarenosa gris clara :

Sus características geomecánicas son:

Peso Unitario	2.0 ton/m^3
Humedad natural	16 – 16.8 %
qu	1.5 Kg/cm^2
Rpi	1.5 Kg/cm^2
Clasificación USC	CH
SPT, N	4 golpes/pie

Arcilla Arenosa gris clara:

Sus características geomecánicas son:

Peso Unitario	2.17 ton/m^3
Humedad natural	13.2%
qu	>4.5 Kg/cm^2
SPT, N	39 golpes/pie.

4.2.2 Suelo residual (Qsr–TPb)

Arcilla rojiza con vetas grises

Rpi	4.0 Kg/cm^2
SPT, N	23 golpes/pie.

4.2.3 Roca (FormaciónTPb)

Arcillolita rojiza muy meteorizada

Sus características geomecánicas son:

Peso Unitario	2.22 t/m^3
Humedad natural	14.9%
qu	>4.5 Kg/cm^2
SPT, N	31 golpes/pie.

4.2.4 Rellenos Antrópicos (Qa)

Corresponden a depósitos de materiales heterogéneos con escombros de construcción y basuras. Se encuentran dispuestos hacia la parte superior del talud y presentan procesos de inestabilidad.

4.3 MECANISMOS DE FALLA

Los procesos geomorfológicos identificados en el área son, procesos de deslizamientos rotacionales retrogresivos localizados en los rellenos y deslizamiento traslacional sobre la arcilla.

Con base a lo anterior y al modelo geológico del área, se establecen escenarios con respecto a los modos o mecanismos de falla posibles que bajo solicitaciones de los agentes externos como lluvias, y eventos sísmicos podrían desencadenarse.

Dentro de este marco se consideraron los siguientes mecanismos de falla:

- Tipo 1: Deslizamientos tipo rotacional de los depósitos de relleno, asociados a fallas locales de pie.

- Tipo 2: Deslizamientos trasnacionales compuestos que involucrarían la parte superior del talud en el contacto entre arcilla habana grisácea- arcilla gris y el relleno superficial.

4.4 ESTABILIDAD ACTUAL.

Con base el los modelos establecidos y mecanismos de falla probables se realizaron los análisis de estabilidad del talud mediante una sección representativa del sector.

Para los análisis d estabilidad teniendo en cuenta la influencia del agua se asume que los materiales naturales como las arcillas presentan bajos niveles de saturación mientras los depósitos tipo relleno aumenta su saturación por su mayor capacidad de infiltración, por lo que se asumen para los análisis valores para Ru (coeficiente de presión de poros) entre 0.10 y 0.20.

De acuerdo con el Estudio de Microzonificación de Bogotá, el proyecto se localiza en la Zona 1 – Cerros, en la cual la aceleración máxima a nivel de superficie es 0.24 g. Esto indica que las aceleraciones máximas esperadas son superiores a las indicadas en el Estudio de Microzonificación, lo cual aumenta la importancia del sismo como factor detonante de fenómenos de remoción en masa.

Para el mecanismo de falla de pie de talud, este evento ya ocurrió por tanto el factor de seguridad es menor a la unidad. Presento una falla rotacional que se manifestó en el andén con carácter retrogresivo y de avance lateral. Involucra principalmente materiales de relleno donde la superficie de falla esta predeterminada entre el contacto del relleno con el suelo residual de la arcillorita y generada por la acumulación de agua de flujo sub superficial en el mismo contacto.

Para el mecanismo de falla tipo 2, deslizamiento traslacional compuesto, se evidencias cicatrices de eventos ya ocurridos hacia la parte media alta del talud, y teniendo en cuenta su carácter retrogresivo se adelantó en análisis de estabilidad de la parte alta del talud como se puede observar en la **Tabla No 4.3**. Los análisis muestran que para condiciones normales, sin agua y sismo, el talud se encuentra en equilibrio límite con un factor de seguridad de 1. Es decir que con la presencia de agua o ante un evento sísmico se presentaría la falla del mismo.

Es de anotar que la ocurrencia de este evento, con una alta posibilidad de ocurrencia o alta amenaza, pone en riesgo la estructura de la Iglesia.

4.5 ESTABILIDAD CON OBRAS

Par la falla de pie de talud se contempla la construcción de un muro en concreto reforzado de 3 m de altura. La estabilidad interna del sistema se presenta en la memoria de cálculo correspondiente mientras la estabilidad de la ladera con la implementación del muro, estabilidad externa, se adelantó el análisis correspondiente y se muestra en la **Tabla No 4.4.**

Los resultados del análisis muestran que la condición de la ladera una vez implementado el muro en concreto es estable con valores de Fs mayores a 1,2 ante la ocurrencia de un evento sísmico y un factor de seguridad de 1.0 para las condiciones criticas de agua y

sismo al tiempo; y para las condiciones normales se obtienen factores de seguridad del orden de 2.

Para la falla de corona, se contempla la construcción de dos líneas de pilotes, los análisis de estabilidad del sistema se presentan en el **Anexo B** de memorias de cálculo. Con este sistema se elimina la falla del relleno a lo largo del contacto relleno suelo residual.

TABLA No. 4.1
RESUMEN ENSAYOS DE LABORATORIO

ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SAN CRISTOBAL Y RAFAEL URIBE URIBE
BARRIO GUACAMAYAS

	MUESTRA		PROF (m)		Prof.	Espesor		MATERIAL	TIPO DE SUELO	Peso Unitario		HUMEDAD	Rpi	Su	qu	Eu	USC	SPT, N MEDIDO
	No.	TIPO	Inicial	Final	prom.	(m)				γnat (ton/m³)	γ seco (ton/m³)	Wn (%)	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²		golpes/pie
P-1	M1	SS	0,05	0,50	0,28	0,45	0,5	Capa Vegetal, pasto					2,0					16
P-1	M2	SS	0,55	1,00	0,78	0,45	1,0	Arcilla limoarenosa gris clara de consistencia media	1	2,020	1,740	16,0	1,5		1,5			4
P-1	M3	SS	1,20	1,80	1,50	0,60	1,8	Arcilla arenosa gris claro con vetas rojizas	1				3,5					
P-1	M4	SS	1,85	2,30	2,08	0,45	2,3	Residual de arcillolita rojiza con velas grises de consistencia media a firme	3				4,0					23
P-1	M5	SS	2,35	2,80	2,58	0,45	2,8	Arcillolita rojiza muy meteorizada de consistencia firme	4	2,220	1,930	14,9			>4,5			31
P-1	M6	SS	2,80	3,10	2,95	0,30	3,1	Arcillolita rojiza muy meteorizada de consistencia firme	4									
P-1	M7	SS	3,10	3,60	3,35	0,50	3,6	Arcillolita rojiza de consistencia firme	4									
P-1	M8	SS	3,60	3,75	3,68	0,15	3,8	Arcillolita rojiza de consistencia firme	4									
P-1	M9	SS	3,72	4,30	4,01	0,58	4,3	Arcillolita rojiza de consistencia firme	4									
P-2	M1	SS	0,35	0,80	0,58	0,45	0,8	Arcilla arenosa habana grisacea de consistencia media	1			16,8					CH	12
P-2	M2	SS	0,85	1,30	1,08	0,45	1,3	Arcilla arenosa gris clara con vetas café de consistencia firme	2	2,170	1,920	13,2			>4,5			39
P-2	M3	SS	1,35	1,65	1,50	0,30	1,7	Arcillolita arenosa gris claro de consistencia firme	4									
P-2	M4	SS	1,70	2,50	2,10	0,80	2,5	Arcillolita arenosa gris claro de consistencia muy firme (rechazo 30/2")	4									
P-2	M5	SS	2,50	2,55	2,53	0,05	2,6	Arcillolita arenosa gris claro de consistencia muy firme.	4									

PARÁMETROS GEOMECÁNICOS
TABLA No. 4.2

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SAN CRISTOBAL Y RAFAEL URIBE URIBE - BARRIO GUACAMAYAS

SONDEO	MUESTRA		PROF (m)		Prof	Espesor		MATERIAL	TIPO DE	Peso Unitario	Peso Unitario	SPT N	σ'v	Rx	Cn	N145		N160		σ'v	τ	φ'
	No	TIPO	Inicial	Final	prom	(m)			SUELO	γ nat (ton/m³)	Corregido (ton/m³)	MEDIDO golpes/pie	(ton/m²)		Seed-Idriss	Seed-Idriss	Schmertman	Seed-Idriss	Schmertman	(ton/m²)	(ton/m²)	(°) Estimado
P-1	M2	SS	0,55	1,00	0,78	0,45	1,0	Arcilla limoarenosa gris clara de consistencia media	1	2,020	1,584	7	1,10	0,11	2,00	14	18	11	12	1,10	0,57	27,55
P-1	M3	SS	1,20	1,80	1,50	0,60	1,8	Arcilla arenosa gris claro con vetas rojizas	1	2,002	1,570	7	2,17	0,21	1,97	14	14	10	10	2,12	1,10	27,45
P-1	M4	SS	1,85	2,30	2,08	0,45	2,3	Residual de arcillolita rojiza con vetas grises de consistencia media a firme	3	2,000	1,569	23	2,99	0,29	1,76	40	41	30	31	2,99	2,20	36,32
P-1	M5	SS	2,35	2,80	2,58	0,45	2,8	Arcillolita rojiza muy meteorizada de consistencia firme	4	2,220	1,741	31	2,98	0,29	1,76	55	56	41	42	2,98	2,48	39,77
P-2	M1	SS	0,35	0,80	0,58	0,45	0,8	Arcilla arenosa habana grisacea de consistencia media	1	2,020	1,584	12	0,78	0,08	2,58	31	28	23	21	0,78	0,52	33,67
P-2	M2	SS	0,85	1,30	1,08	0,45	1,3	Arcilla arenosa gris clara con vetas café de consistencia firme	2	2,170	1,702	39	1,56	0,15	2,16	84	83	63	62	1,56	1,60	45,78

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SAN CRISTOBAL Y RAFAEL URIBE URIBE - BARRIO GUACAMAYAS

CONSORCIO COLECTIVO DE INGENIEROS

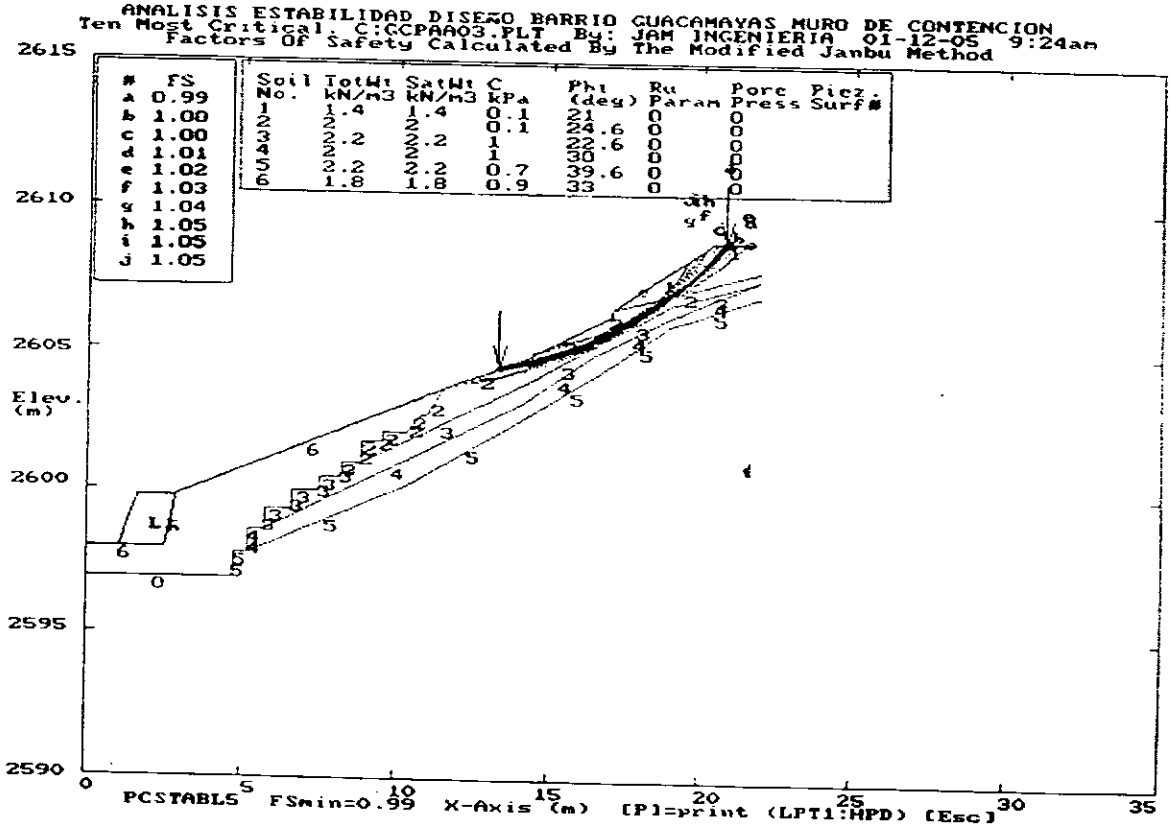
TABLA No. 4.3

ANALISIS DE ESTABILIDAD CORONA DEL TALUD

PERFIL A

Materiales	PÁRAMETROS PROMEDIO	
	c	ϕ
1. Relleno limoso con escombros	0,1	22
2. Arcilla limosa	0,1	24,5
3. Arcilla arenosa	0,95	22,7
4. Suelo residual arcilloso	0,95	22,7
5. Arcillolita	0,7	39,8
6. Recebo compactado	0,9	33

ARCHIVO	ru	Ah	FS
GCPAA03 .SI	0,0	0,0	0,99



ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SAN CRISTOBAL Y RAFAEL URIBE URIBE - BARRIO GUACAMAYAS

CONSORCIO COLECTIVO DE INGENIEROS

TABLA No. 4.4

ANALISIS DE ESTABILIDAD DISEÑO MURO DE CONTENCIÓN

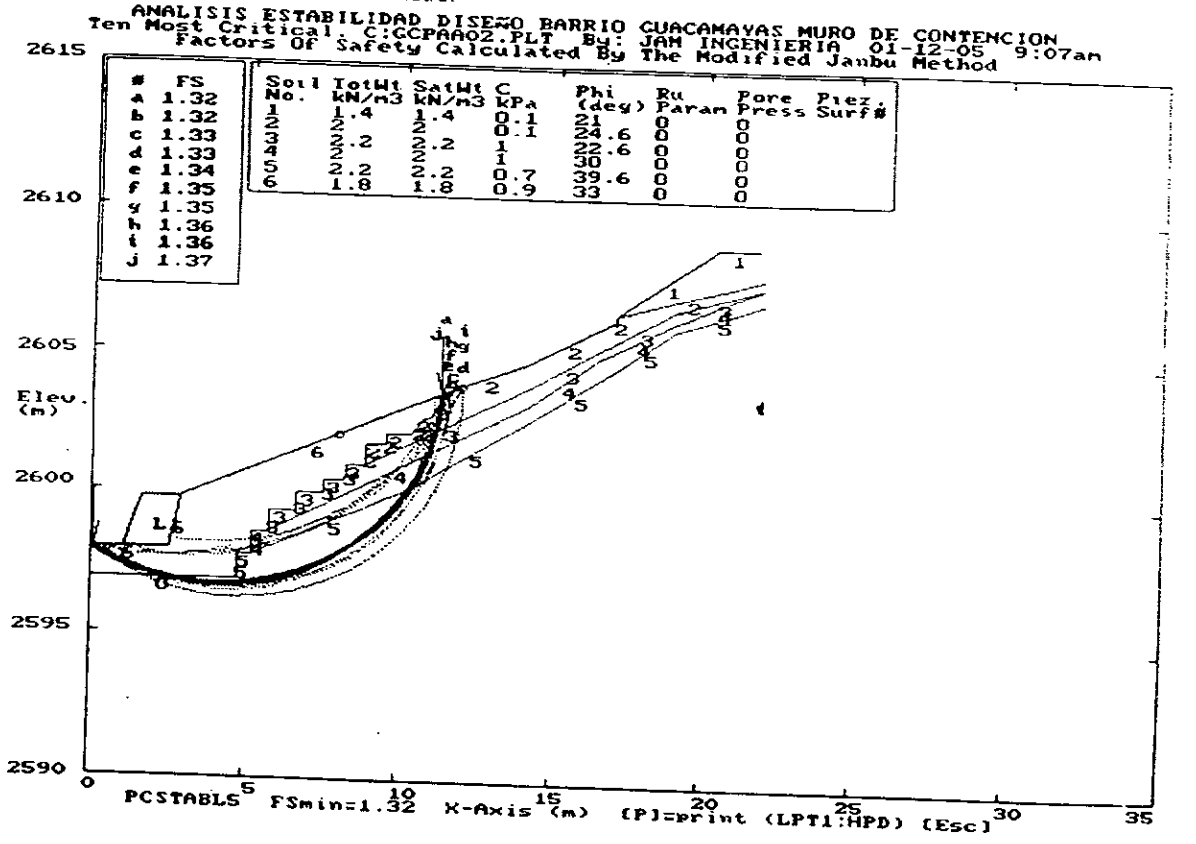
PERFIL A

Materiales	PÁRAMETROS PROMEDIO	
	c	ϕ
1. Relleno limoso con escombros	0,1	22
2. Arcilla limosa	0,125	24,5
3. Arcilla arenosa	0,95	22,7
4. Suelo residual arcilloso	0,95	22,7
5. Arcillolita	0,7	39,8
6. Recebo compactado	0,9	33

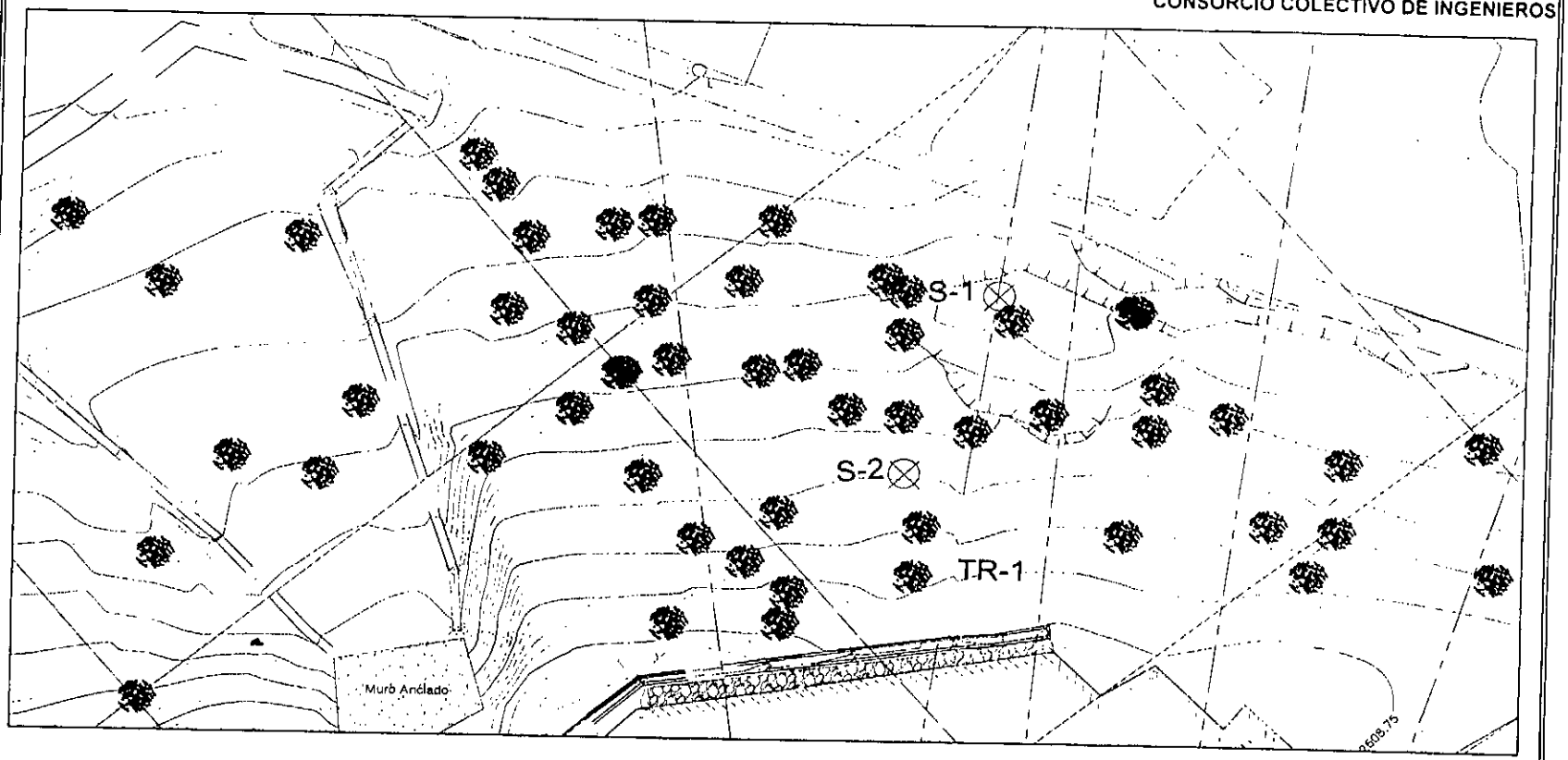
ARCHIVO	ru	Ah	FS
GCPAA01 .SI	0,0	0,0	1,97
GCPAA02 .SI	0,0	0,2	1,23
GCPAA04 .SI	0,1	0,2	1,09

ESTABILIDAD GENERAL

Carga aplicada 1.92 T/m Considerando solo la reacción de empuje activo y despreciando las propiedades intrinsecas del muro así como el empotramiento que es más de 1 metro.



CONSORCIO COLECTIVO DE INGENIEROS



LOCALIZACION EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO

FIGURA No. 4,1

ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SAN CRISTOBAL Y RAFAEL URIBE URIBE - BARRIO GUACAMAYAS

000035

000036

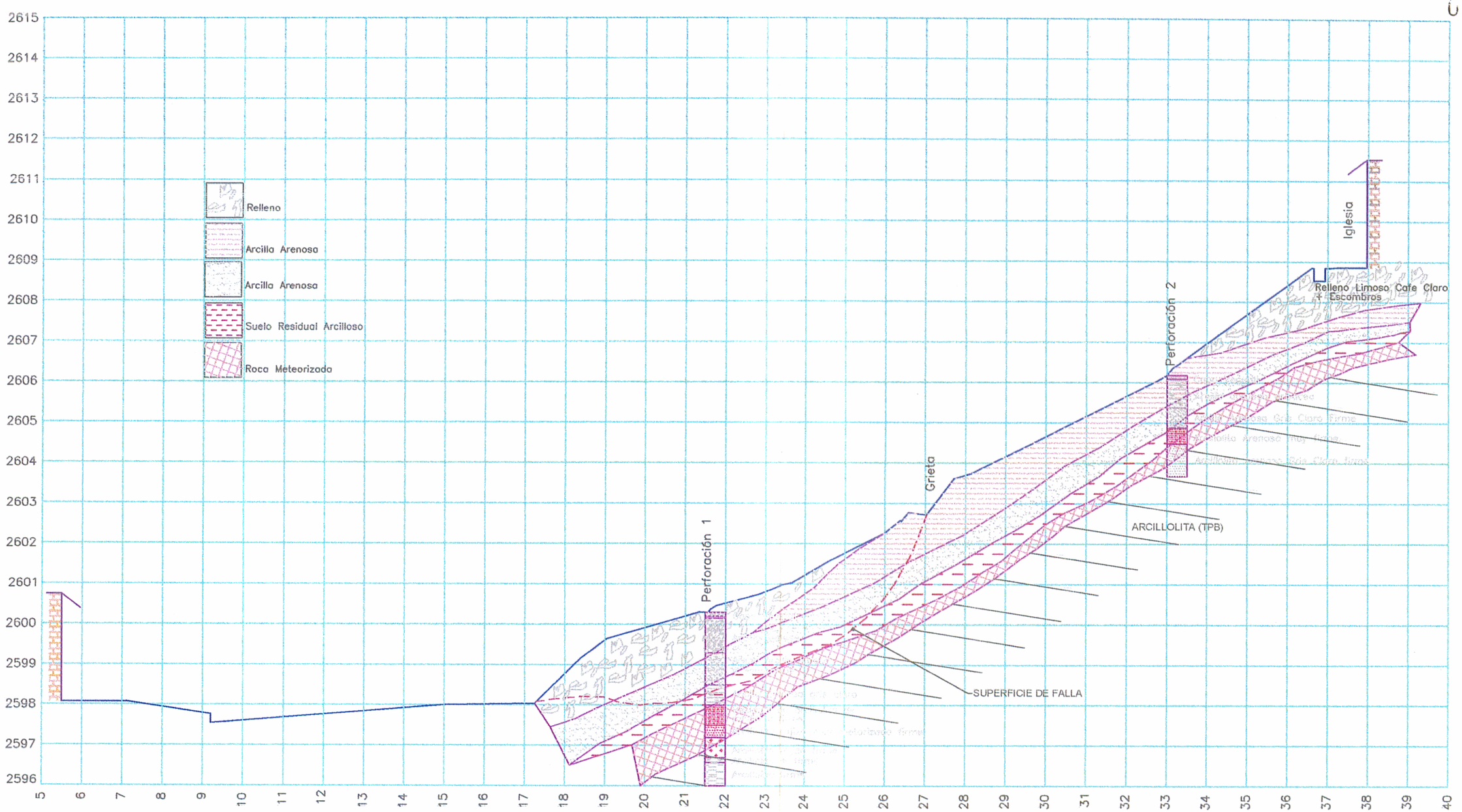
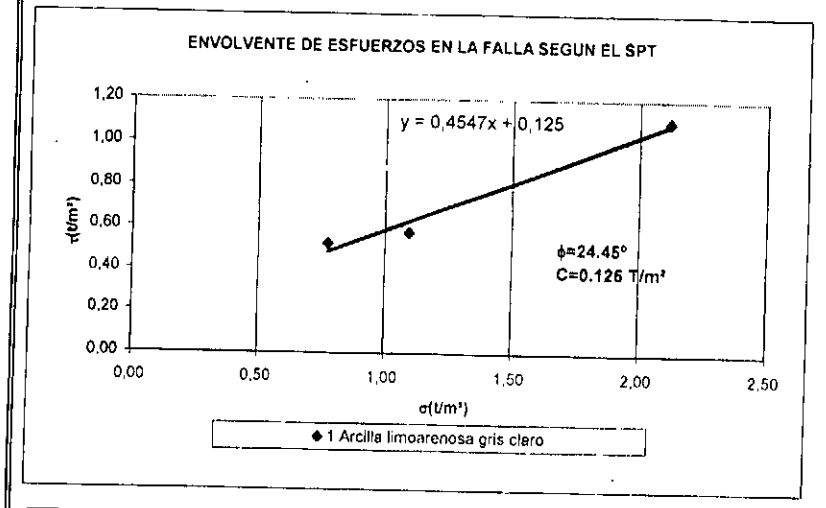
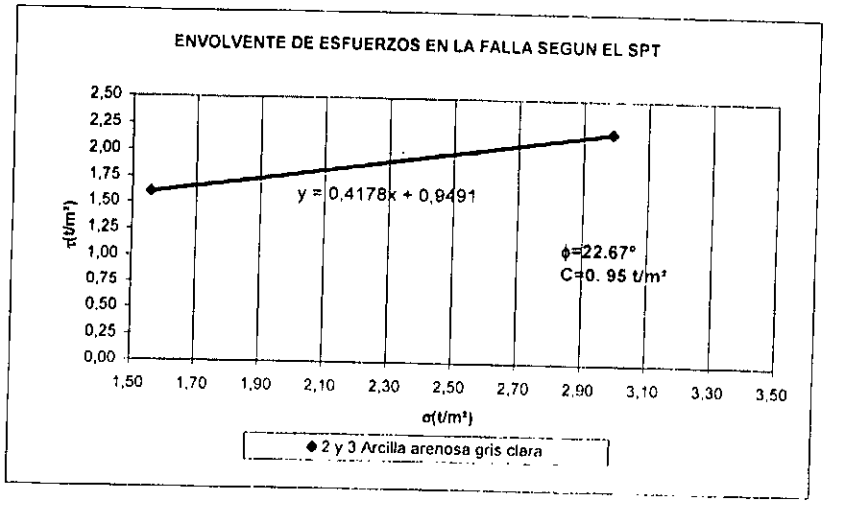


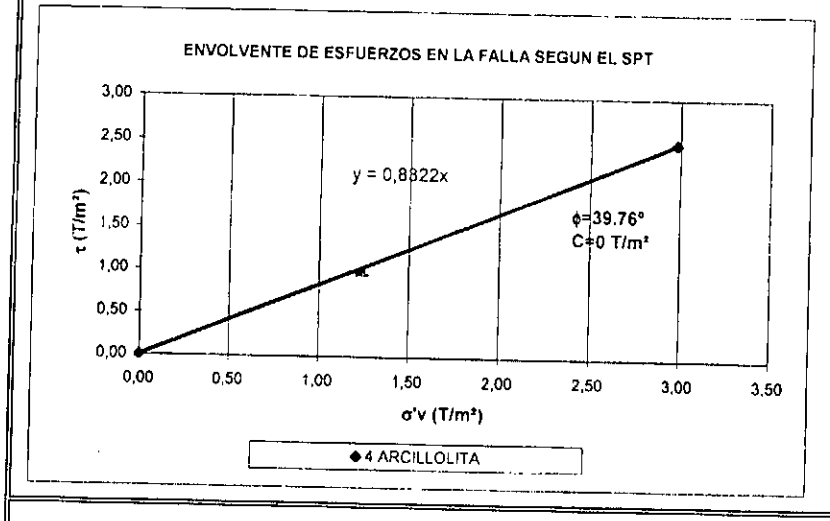
FIGURA No. 4.1 Modelo Geotécnico Perfil A-A'
Barrio Guacamayas

Secretaría GOBIERNO
ALCALDIA LOCAL DE SAN CRISTOBAL

FUENTE CARTOGRAFICA: BASE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO JDGA INGENIERIA	DISEÑO: JAM INGENIERIA Y MEDIO AMBIENTE E.U.	DIBUJO: JDGA INGENIERIA	FECHA: ENERO, 2005	CONSULTORIA PARA LA REALIZACION DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACION EN LAS LOCALIDADES DE SAN CRISTOBAL Y RAFAEL URIBE URIBE CONTRATO SGDC-C-04/18-0030-00-04
ELABORO: CONSORCIO COLECTIVO DE INGENIEROS	REVISO: ING. JAVIER ANTONIO MILLAN LOPEZ		FECHA: ENERO, 2005	
INTERVENTORIA: CONSORCIO S.P.	APROBO:		ESCALA: 1:100	CONTENIDO: FIGURA No. 3.A MODELO GEOTECNICO
	Vo. Bo. INTERVENTORIA		Archivo: FIGURA No.3.A.	PLANO: 1







RESUMEN PARÁMETROS GEOMECÁNICOS

FIGURA No. 4,2

ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SAN CRISTOBAL Y RAFAEL URIBE URIBE - BARRIO GUACAMAYAS

000064

Capitulo 5

PLANEAMIENTO DE MEDIDAS DE MITIGACION Y CONTROL

CONTENIDO

CAPÍTULO 5

PREDISEÑO Y ANÁLISIS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

5. INTRODUCCIÓN 1
5.1. ANÁLISIS Y CONSIDERACIONES GENERALES 1
5.1.1 Consideraciones técnicas 1
5.1.2 Consideraciones ambientales 1
5.2. CRITERIOS DE DECISIÓN 1
5.2.1 Criterios técnicos 2
5.2.2 Criterios ambientales 2
5.2.3 Criterios urbanísticos 2
5.2.4 Criterios sociales 2
5.2.5 Criterios económicos 2
5.3 PLANTEAMIENTO Y EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE MANEJO 2
5.3.1 Primera alternativa: Muro de contención 2
5.3.2 Segunda alternativa: Pilotes trabajando de contención 2
5.3.3 Evaluación de las alternativas 2
5.4 PLAN GENERAL DE ACCIONES 2
5.4.1 Medidas de mitigación 2
5.4.2 Medidas de corrección 2
5.4.3 Medidas complementarias 2

CAPÍTULO 5
PLANTEAMIENTO DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN Y CONTROL

5. INTRODUCCIÓN

Con base en los análisis geotécnicos adelantados y teniendo en cuenta las necesidades de proteger la vía y el andén sobre la calle 37 A Bis Sur en el pie del talud, se plantearon las diferentes alternativas de mitigación

Entre los parámetros más importantes que se tuvieron presentes en la escogencia de las obras y medidas de mitigación estuvo el aspecto ambiental, la funcionalidad de la obra e implícitamente los niveles de afectación (riesgo) en caso de ocurrencia de algún tipo de evento.

5.1. ANÁLISIS Y CONSIDERACIONES GENERALES

5.1.1 Consideraciones técnicas

La ladera objeto de estudio esta conformada por materiales arcillosos de la formación Bogotá con una estratificación favorable a la estabilidad, sobre los cuales se han depositado materiales no consolidados tipo rellenos, que por su disposición geométrica y características geomecánicas han mostrado una alta inestabilidad.

La inestabilidad de los rellenos se encuentra asociada a la presencia de agua infiltradas o ante la ocurrencia de un evento sísmico.

La cobertura actual del área son pastos con árboles, algunos de ellos se encuentran inclinados por efecto de la inestabilidad del sector. En general se encuentran que la zona es utilizada para disposición de basuras y desechos de construcción.

5.1.2 Consideraciones ambientales

El sector corresponde a una zona urbanísticamente consolidada con pocas áreas verdes, por tanto se considera conveniente mantener la zona con cobertura vegetal y en lo posible mejorar las condiciones actuales de la misma.

5.2. CRITERIOS DE DECISIÓN

La definición de la solución de manejo de los problemas de estabilidad dentro de la zona de estudio, se ha determinado de forma integral para lo cual se realiza un análisis multivariado en los que se han integrado criterios técnicos, ambientales, urbanísticos, sociales y económicos.

A continuación se presentan la definición de los criterios utilizados para la evaluación de las alternativas de manejo de la problemática como tal, la cual se desarrolla en el numeral 5.3 del presente documento.

5.2.1 Criterios técnicos

Una vez establecidas las causas asociadas a los problemas de inestabilidad, se busca establecer las mejores adecuaciones e intervenciones del área y de los diseños de la obra civil de estabilización.

- **Evaluación de estabilidad**

Dada las características de los procesos de inestabilidad, de pequeña magnitud, y que su avance y retroceso esta controlado estructuralmente por la presencia del macizo rocoso, definiendo una afectación local, las alternativas de control y estabilización de los procesos de inestabilidad se definen con la construcción de una estructura de contención que sirva de masa pasiva en la base del talud.

El muro busca además bajar la pendiente media de la ladera y dar continuidad a la solución ya construida en el sector hacia la parte baja de la iglesia.

Las alternativas de contención y control planteadas deben adicionalmente detener los procesos de inestabilidad, garantizar la estabilidad de la banca de la vía en el tiempo. Esto implica que el mantenimiento de las obras planteadas debe ser mínimo en el tiempo.

Se define la alternativa **altamente favorable (3)** si se garantiza estabilidad en el tiempo. La alternativa es **poco favorable (1)** si requiere un mayor mantenimiento en el tiempo.

Desde el punto de vista técnico las alternativas deben buscar minimizar las excavaciones, especialmente en la parte alta del talud contra la edificación de la iglesia.

5.2.2 Criterios ambientales

- **Mitigación de los procesos de degradación**

El impacto ambiental general de la medida de estabilización o mitigación propuesta está dado en función de la utilidad ambiental general de la obra. Es así como su calificación se ha determinado en:

Altamente Favorable: Si la implementación de la alternativa conlleva eficazmente en la detención de los procesos de inestabilidad (3)

Favorable: Cumple de forma limitada con el propósito de conservación ambiental del sector (2)

Poco favorable: No ayuda a la sostenibilidad ambiental de sector. (1)

- **Cambios morfométricos**

Altamente Favorable: Las obras presentan una forma adaptable al terreno procurando evitar al máximo el rompimiento morfométrico.natural (3)

Favorable: Las obras propuestas se adaptan medianamente a la forma del terreno cumpliendo con la funcionalidad técnica propuesta (2)

Poco favorable: Cumple técnicamente pero su morfología rompé el esquema morfométrico del área (1)

- **Cambios paisajísticos**

Altamente Favorable: Corresponde a la obra que se adaptan mejor tanto por escena color, rugosidad, forma.

Favorable: Aunque cumple técnicamente su adaptabilidad paisajística es menor (2)

Poco Favorable: Cumple técnicamente pero su presentación paisajística (escena, color rugosidad) rompe el esquema natural del área (1)

5.2.3 Criterios urbanísticos

- Geometría y banca de la vía

Muy Favorable: Corresponde a la alternativa que técnicamente es funcional para la solución del problema de estabilidad y que permite a la vez proteger la banca de la vía y la edificación de la iglesia. (3)

Favorable: Permite la conservación de las actuales condiciones de la banca de la vía y de la edificación de la iglesia. (2)

Poco Favorable: Alternativa que permite la solución de estabilidad pero no da opción al mejoramiento del área. (1)

5.2.4 Criterios sociales

- Tránsito Peatonal y vehicular: Por la presencia de la vía frente al talud y que su inestabilidad la ha afectado la recuperación de la movilidad en la zona es importante para la comunidad que habita el sector especialmente por la seguridad de los peatones. El contar con una vía de buenas características en condiciones seguras se califica con. (3) y diminuye según la oportunidad de transito aportada por la vía. (2), (1).

- Riesgo Comunidad: Hace referencia al soporte que la obra de mitigación puede suministrar a la edificación de la iglesia. En este sentido la alternativa que ofrece mejores condiciones de disminución en el riesgo sobre la comunidad tendrá el mayor puntaje y disminuirá en las alternativas menos eficaces en este sentido.

5.2.5 Criterios económicos

- Costo de la Obra: Entendiéndose este como el costo que representaría la construcción de las obras de estabilización.

- Costo de mantenimiento (en función de la periodicidad): visto desde que tan frecuentes serian los mantenimientos para el correcto funcionamiento de las obras construidas.

- Costo del riesgo (en función de la probabilidad de falla)

Una vez definidos los criterios arriba presentados se ha procedido a la calificación de cada una de las alternativas de solución utilizando una matriz en la que se ha otorgado valores de favorabilidad así:

Tabla 5.1 Valores de favorabilidad

Calificación	Puntaje
Altamente Favorable	3
Favorable	2
Poco Favorable	1

5.3 PLANTEAMIENTO Y EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE MANEJO

La definición de una alternativa como solución a los sitios críticos por inestabilidad en el sector de Guacamayas, talud Iglesia, requiere inicialmente la identificación de las posibilidades técnicas para luego evaluar cada una de ellas frente a las diversas temáticas como son: ambiental, urbanística, paisajística, social y económica.

A continuación se presenta la descripción de las dos alternativas de solución identificadas para el punto inestable.

5.3.1 Primera alternativa: Muro de contención

Esta alternativa consiste en la construcción de un muro de contención tanto en la base como en la corona del talud en estudio.

Los muros serían construidos en concreto reforzado tipo convencional de altura aproximada de 3 m para el muro de pata y de 2 m para el muro en la cresta, apoyado sobre el nivel de la roca arcillosa en una longitud aproximada de 40 m y 20 m respectivamente.

Este tipo de estructura requiere de cortes y excavaciones en la parte posterior del mismo, lo que implica una ventaja constructiva para el muro de pata ya que retiraría y remplazaría el material movilizado y/o inestable; mientras en el muro de cresta su construcción involucra afectar la cimentación de la edificación de la iglesia por lo que esta alternativa es poco viable en la parte alta del talud.

5.3.2 Segunda alternativa: Pilotes trabajando de contención

Esta alternativa contempla la construcción de una línea de pilotes trabajando a flexión por el efecto del empuje de tierras, construida a lo largo de la zona inestable.

La ventaja constructiva de esta alternativa se encuentra en que minimiza las excavaciones y movimientos de tierra. En la parte baja esta alternativa no se presenta viable porque en una parte de la pata del talud ya se movilizó y dicho material hay que retirarlo y además ambientalmente a nivel paisajístico no mejora el entorno.

La solución en la parte alta presenta un alto grado de viabilidad teniendo en cuanta que no involucra excavaciones y por tanto la cimentación de la Iglesia no será afectada.

5.3.3 Evaluación de las alternativas

La evaluación de las alternativas estudiadas se ha llevado a cabo siguiendo la metodología presentada en el numeral 5.2 del presente documento. Según esta metodología se incluye el análisis de las características técnicas, las ventajas y debilidades ambientales de cada alternativa, los aspectos urbanísticos de acuerdo a la funcionalidad de acceso, y las implicaciones sociales incluida la disminución del riesgo por cada alternativa seleccionada.

Siguiendo el criterio de definición de alternativas seleccionado, se ha determinado que la alternativa más favorable es una combinación de las dos alternativas presentadas, es decir el muro de contención para la parte baja del talud y los pilotes para la cresta del talud.

Técnica:

Ambas alternativas mejoran las condiciones de estabilidad de la ladera. Constructivamente el muro en la base del talud y los pilotes en la cresta del mismo representan facilidad y seguridad.

Ambiental:

Desde el punto de vista ambiental, ambas alternativas cumplen con el objetivo global de mitigar los procesos de degradación ya que aunque son de diferente naturaleza permiten el reestablecimiento de la estabilidad.

Ambientalmente ambas alternativas permiten un manejo paisajístico del sector dando mejor apariencia al talud.

Urbanística

Urbanísticamente para la definición del espacio urbano el muro de contención en la base del talud presenta una mejor compenetración con el mismo mientras los pilotes en la parte alta quedan encubiertos por la cobertura a implantar mejorando visualmente el entorno sin el impacto visual que representaría una obra en concreto como el muro anclado localizado al occidente del área de estudio.

Social

En términos generales ambas alternativas cumplen con el mejoramiento de la movilidad del peatón en la zona, toda vez que la c0osntrucción de la vía se realiza a la par con la construcción del muro

Desde el punto de vista de riesgos de afectación a la comunidad, ambas alternativas ofrecen una estabilidad en el largo plazo, minimizan el grado de amenaza. En este sentido la alternativa de pilotes en la cresta minimiza el efecto de la construcción sobre la edificación de la iglesia.

Económica

Costo obra
En cuanto a los costos de las alternativas propuestas la alternativa de pilotes presenta un costo comparativo más económico que el muro de contención porque minimiza el movimiento de tierras.

Mantenimiento
Para los pilotes como obras de estabilización, estos en el caso de ser utilizados en la pata del talud requerirían de un mayor mantenimiento toda vez que parte de estos quedarían en cantiliver, mientras los localizados en la cresta quedarían embebidos y su mantenimiento sería nulo.

Costo del riesgo (Probabilidad de falla)

En este aspecto ambas alternativas presentan niveles de riesgo muy cercanos, debido a que la probabilidad de falla es similar.

5.4 PLAN GENERAL DE ACCIONES

El plan de acciones establece las medidas correctivas y de mitigación que buscan en primera instancia mejorar la estabilidad del talud y mitigar el riesgo que este representa tanto para la vía como para la iglesia del barrio.

Este grupo de medidas busca la protección del sector mediante la implementación de las siguientes acciones:

5.4.1 Medidas de mitigación

Este tipo de medidas tienden a disminuir en forma directa la inestabilidad. Se establecieron como medidas de mitigación obras físicas de intervención y control de los mismos.

La principal medida es la construcción de un muro de contención en la base del talud y dos líneas de pilotes en la cresta del mismo. Mejorando las condiciones de la masa pasiva y disminuyendo la pendiente del talud.

También se recomienda que se recupere la cobertura vegetal del área, utilizando vegetación acorde con la zona y que a su vez tendrá la función de trabajar como barreras vivas ante la erosión y arrastre de material por la escorrentía superficial.

5.4.2 Medidas de corrección

Esta acción involucra el retiro de escombros de materiales botados sobre le talud el retiro del material movilizado, así como la limpieza de basuras que se encuentran sobre el talud.

Dentro de este grupo de medidas se contemplan la construcción y/o reconstrucción de la cuneta localizada en la cresta del talud.

5.4.3 Medidas complementarias

Dentro de este grupo se plantean las siguientes:

- La empradización y revegetalización del talud con la siembra de especies ornamentales.

- Teniendo en cuenta que uno de los principales agentes detonantes de los problemas de inestabilidad es el agua, las soluciones expuestas deberán acompañarse con un adecuado manejo del agua de escorrentía sub superficial mediante la construcción de filtros, especialmente en la parte alta del talud. Dentro de esta medida se recomienda hacer mantenimiento al sistema de aguas servidas de la edificación de la iglesia.

Capitulo 6

DISEÑO DETALLADO DE OBRAS

CONTENIDO

CAPÍTULO 6

DISEÑO DETALLADO DE OBRAS

6. INTRODUCCIÓN 1
6.1 PLANTEAMIENTO DE OBRAS 1
6.2 DISEÑOS DE OBRAS 1
6.2.1 Diseño de obras de control de aguas sub superficiales 1
6.2.3 Diseño de obras de protección 2
6.2.4 Obras de contención 2
6.2.5 Obras complementarias. 2
6.3. CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO 2

CAPÍTULO 6
DISEÑO DETALLADO DE OBRAS

6. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con lo establecido en los capítulos anteriores y del planteamiento de medidas, la intervención en el área de estudio contempla la implementación de obras y medidas correctivas, preventivas y de mitigación que tienden a mejorar la estabilidad del área y en general del entorno.

Este capítulo presenta los resultados de los diseños detallados de las obras planteadas en el capítulo anterior y que deben ser implementadas en el área de estudio. Las obras contemplan estructuras de contención, la conformación del talud, obras de drenaje y la conformación de cobertura vegetal.

6.1 PLANTEAMIENTO DE OBRAS

El planteamiento general de obras se presenta en el **Plano No. 2** Plano de diseño y el **Plano No. 3** Perfil de diseño y contemplan las actividades presentadas en los cuadros de presupuesto correspondientes.

6.2 DISEÑOS DE OBRAS

El diseño de las obras en detalle, guarda los conceptos presentados en el capítulo 5; por lo tanto, en este numeral se presentan los aspectos adicionales que se consideran importantes dentro del proceso del diseño. En el **ANEXO B** Memorias de cálculo se presentan los resultados de los análisis de ingeniería realizados para cada una de las obras planteadas.

6.2.1 Diseño de obras de control de aguas sub superficiales

- CUNETAS:

Teniendo en cuanta que el área donde se encuentra la iglesia drena hacia el talud que fallo, se establece la necesidad de la construcción de una cuneta que intercepte las aguas de escorrentía y las conduzca de manera adecuada al cauce.

- FILTRO:

Su función es drenar las aguas procedentes del proceso de infiltración en el suelo, de las aguas infiltradas de la escorrentía subsuperficial y de las fugas de las redes de alcantarillado y acueducto de la parte alta del sector aledaño al parque y de la escuela.

El filtro se construirá por debajo de la cuneta box y entregará sus aguas a la primera caja de paso. Su altura total será de 1 m a partir de la base de la cuneta y la gravilla con geotexti!

tendrá una altura de 0,6 m; se recomienda captar las aguas con tubería perforada que se coloca en la base del filtro.

Igualmente se deberá construir un filtro por detrás del muro de contención según se muestran los detalles en el **Plano No 3**.

6.2.3 Diseño de obras de protección

Como obras de protección se contemplan la homogenización del talud y la empradización del mismo, la cual contempla la implementación de plantas ornamentales y siembra de árboles tipo arbustivo.

La distribución en planta se presenta en le plano de obras.

6.2.4 Obras de contención

El muro de contención en concreto el pata del talud presenta una altura libre de 2 m y altura total de 3 m cimentado sobre el estrato arcillosos de la formación Bogotá a una profundidad aproximada de 1, 2 m con relación al nivel actual del terreno. El material deslizado será retirado y remplazado por un material tipo relleno seleccionado debidamente compactado.

Las dimensiones del muro son las mostradas en los planos.

6.2.5 Obras complementarias.

Dentro de este grupo se contemplan acciones como la demolición parcial de la cuneta, en los sectores donde no este funcionando hidráulicamente.

Igualmente se propone la complementación de una zona dura en piedra pegada en el perímetro del paramento de la iglesia que limita con el talud.

6.4. CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO

Las cantidades de obra se obtuvieron a partir de los planos de construcción, planta y detalles, empleando las unidades de medidas establecidas y adoptadas. El cálculo de cantidades de obra se adelantó en forma ordenada y sistemática como se muestra en las memorias correspondientes. **Ver ANEXO C**.

En las **Tablas No. 6.1** se presentan las cantidades de obra por ítem establecido y el presupuesto estimado para la construcción de las diferentes tipos de obras contempladas en los diseños; los precios unitarios, han sido generados de acuerdo con las condiciones que imponen las características del sector y de las mismas obras. Los análisis de precios unitarios se presentan en el **Anexo D**

Las **Figuras No. 6.1** muestran el cronograma de obra. Los tiempos establecidos y la secuencia constructiva deben considerar que la mayoría de las actividades deben realizarse a mano o con equipo pequeño.

PRESUPUESTO DE OBRA

UEL-18-04. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SAN CRISTÓBAL Y RAFAEL URIBE URIBE

CONSORCIO COLECTIVO DE INGENIEROS

BARRIO GUACAMAYAS
TABLA No 6,1

CAPITULO	ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNIT.	V. TOTAL
1	1	**PRELIMINARES**				
	1,1	Localizacion y Replanteo	GL	1,00	1.078.136	$1.078.136
	1,2	Campamento	GL	1,00	1.067.529	$1.067.529
	1,3	Desmonte y Descapote con retiro	M2	462,00	2.501	$1.155.462
	1,4	Demolición de cuneta (con retiro de material)	ML	24,00	10.172	$244.128
	1,5	Demolición de Anden	M2	60,20	7.821	$470.824
	RESUMEN DEL CAPITULO					**$2.222.991**
2	2	**MOVIMIENTOS DE TIERRA**				
	2,1	Excavación a Mano en Suelo (con retiro)	M3	317,30	26.208	$8.315.798
	2,2	Excavación en suelo con maquina (Incluye Retiro)	M3	676,00	19.210	$12.985.960
	2,3	Relleno Recebo B-400	M3	698,60	30.950	$21.621.670
	2,4	Relleno con Material de Sitio seleccionado	M3	346,90	8.687	$3.013.520
	RESUMEN DEL CAPITULO					**$45.936.949**
3	3	**OBRAS DE CONTENCION**				
	3,1	Muro en Concreto Reforzado	M3	98,90	470.014	**$46.484.385**
	3,2	Pilotes preexcavado f'c3000psi D=0.30m, incluyen canasta	ML	142,00	121.304	**$17.225.168**
	3,3	Acero de Refuerzo	KG	4537,00	2.653	**$12.036.661**
	RESUMEN DEL CAPITULO					**$75.746.214**
4	4	**OBRAS DE CONTROL HIDRAULICO**				
	4,1	Instalación y suministro tuberia 4" novafor	ML	37,40	55.029	**$2.058.085**
	4,2	Caja de Paso 1 x 1	UND	1,00	259.920	**$259.920**
	4,3	Cuneta en Concreto sección (H=0.40,A=0.5 y e=0.10)	ML	37,40	81.634	**$3.053.112**
	4,4	Filtro drenante 4" (gravilla y geotextil)	ML	37,40	53.515	**$2.001.461**
	4,5	Filtro Drenante detrás de muro	M3	48,20	60.107	**$2.897.157**
	4,6	Filtro drenante 8" (incluye gavilla y geotextil)	ML	43,00	73.222	**$3.148.546**
	RESUMEN DEL CAPITULO					**$10.269.735**
5	5	**OBRAS COMPLEMENTARIAS**				
	5,1	Construcción de anden e=0.10cm	ML	43,00	33.068	**$1.421.924**
	5,3	Materas individuales incluye excavación	UND	15,00	54.677	**$820.155**
	5,4	Líneas de materas (incluye tierra negra y plantas ornamentales	ML	170,00	31.436	**$5.344.120**
	5,5	Empradización con Cespedon (Incluye tierra negra e=0.10cm)	M2	477,60	6.463	**$3.086.729**
	5,6	Anden con Piedra Pegada	M2	1,00	22.974	**$22.974**
	5,7	Trinchos en madera	ML	25,00	19.561	**$489.025**
	RESUMEN DEL CAPITULO					**$10.672.928**

SUBTOTAL	**144.848.816**
A.I.U (25%)	**36.212.204**
iva (16%) sobre utilidad (5%)	**1.158.791**
TOTAL	**182.219.810**

CRONOGRAMA DE OBRA

UEL-18-04. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACION EN LAS LOCALIDADES DE SAN CRISTOBAL Y RAFAEL URIBE URIBE

CONSORCIO COLECTIVO DE INGENIEROS

BARRIO GUACAMAYAS
FIGURA 6,1

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	MES 1				MES 2				MES 3			
				SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
1	PRELIMINARES														
1,1	Localizacion y Replanteo	GL	1												
1,2	Campamento	GL	1												
1,3	Desmonte y Descapote con retiro	M2	462												
1,4	Demolición de cuneta (con retiro de material)	ML	24												
1,5	Demolición de Anden	M2	60,2												
2	MOVIMIENTOS DE TIERRA														
2,1	Excavación a Mano en Suelo (con retiro)	M3	317,3												
2,2	Excavación en suelo con maquina (Incluye Retiro)	M3	676												
2,3	Relleno Recebo B-400	M3	698,6												
2,4	Relleno con Material de Sitio seleccionado	M3	346,9												
3	OBRAS DE CONTENCION														
3,1	Muro en Concreto Reforzado	M3	98,9												
	Pilotes preexcavado f'c3000psi D=0.30m, incluyen canasta	ML	142												
3,3	Acero de Refuerzo	KG	4537												
4	OBRAS DE CONTROL HIDRAULICO														
4,1	Instalación y suministro tuberia 4" novafor	ML	37,4												
4,2	Caja de Paso 1 x 1	UND	1												
4,3	Cuneta en Concreto sección (H=0.40,A=0.5 y e=0.10)	ML	37,4												
4,4	Filtro drenante 4" (gravilla y geotextil)	ML	37,4												
4,5	Filtro Drenante detrás de muro	M3	48,2												
	Filtro drenante 8" (incluye gavilla y geotextil)	ML	43												
5	OBRAS COMPLEMENTARIAS														
5,1	Construcción de anden e=0.10cm	ML	43												
5,3	Materas individuales incluye excavación	UND	15												
5,4	Lineas de materas (incluye tierra negra y plantas ornamentales	ML	170												
5,5	Empradización con Cespedon (Incluye tierra negra e=0.10cm)	M2	477,6												
5,6	Anden con Piedra Pegada	M2	1												
5,7	Trinchos en madera	ML	25												

Capitulo 7

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONTENIDO

CAPÍTULO 7

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7. INTRODUCCIÓN 1
7.1 CONCLUSIONES 1
7.2 RECOMENDACIONES 1
7.3 PROCESO CONSTRUCTIVO 2

CAPÍTULO 7
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7. INTRODUCCIÓN

Este capítulo busca dejar plasmadas una serie de conclusiones y recomendaciones que han surgido en el desarrollo del estudio de estabilización y que deben ser tenidas en cuenta tanto en la etapa de formulación de la construcción, como en el desarrollo de la obra y durante su vida útil.

7.1 CONCLUSIONES

Los problemas de estabilidad de la ladera están asociados a la presencia de rellenos antrópicos dispuestos sobre la ladera natural, que permiten la infiltración del agua y posterior saturación del material, generando deslizamientos que involucran un plano entre las capas del suelo residual.

Los procesos aunque son de pequeña magnitud afectan y/o ponen en riesgo a la edificación de la iglesia y a la vía de acceso del sector.

7.2 RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se darán a continuación buscan que las obras que se plantean como alternativa de estabilización, sean mantenidas en el tiempo y mejoren la condición ambiental del área.

Desde el punto de vista técnico la solución propuesta ofrece el mejoramiento de la estabilidad del área, la protección de la infraestructura existente tanto de la vía como de la edificación de la Iglesia. En primera instancia las obras realizadas de estabilización deben ser acompañadas de las siguientes acciones:

- La generación de la conciencia ambiental de la comunidad beneficiada por las obras, para que no sigan deteriorando la zona y conserven las obras que se le construyen.
- Buscar con la comunidad el mejoramiento del espacio público, especialmente para evitar que se siga utilizando el área como zona de disposición de basuras.
- Se recomienda adelantar la siembra de árboles tipo arbustivo y plantas ornamentales sobre el talud reconformado, actividad que se puede impulsar con la comunidad educativa del sector que será directamente beneficiada.
- Se debe tener en cuenta el manejo ambiental y cumplimiento con la normatividad ambiental del distrito durante la construcción de las obras, especialmente con el manejo de material de excavaciones y rellenos.

- Se deberá adelantar una inspección detallada del sistema de aguas servidas y de suministro de la iglesia, para determinar si existen fugas y proceder a repararlas, debido a que aportan agua al relleno y detonan los procesos de inestabilidad del mismo.

- Se deberá adelantar una inspección de la cimentación de la estructura de la iglesia, especialmente del paramento localizado en la corona del talud, para determinar si es necesario adelantar la submuración requerida para cimentar en el estrato rocoso y evitar que cualquier movimiento del talud afecte la construcción.

7.3 PROCESO CONSTRUCTIVO

El proceso constructivo aquí propuesto delinea los aspectos generales a ser tenidos en cuenta. El proceso constructivo final deberá ser concertado con el CONSTRUCTOR y estará asociado a la época cuando se realice el proyecto. Se recomienda que las obras se realicen en épocas secas.

Teniendo en cuenta que se va a trabajar en un espacio urbano, la zona de trabajo deberá permanecer debidamente acordonada y señalizada. Se recomienda seguir las fichas de manejo establecidas por el distrito para obra pública.

Como proceso constructivo se propone el siguiente:

Como tarea inicial se deberá limpiar la zona y construir el cerramiento o acordonamiento de los sectores a intervenir. Estas tareas van acompañadas con la publicación de información que se le debe suministrar a la comunidad.

Se deberán definir las áreas de disposición temporal de materiales procedentes de las excavaciones. Las cuales deberán ser señalizadas y deben estar aprobadas por la interventoría.

Igualmente desde el inicio de la obras se deberá contar en obra con los materiales necesarios para la construcción del muro.

Una vez realizado el replanteo de las obras se seguirá la siguiente secuencia constructiva:

Para el muro en concreto.

- Excavación de los taludes para la construcción del muro por sectores. Estas excavaciones deben seguir las cotas y pendientes establecidas en los planos de diseño.
- Establecer los niveles de cimentación del muro y realizar las excavaciones según planos de diseño. Las excavaciones se harán por etapas según lo establecido por el constructor, se recomiendan tramos aproximados de 5 m.
- Luego se realiza la construcción de muro en concreto.

- Luego se inicia el proceso de construcción del relleno en material seleccionado en capas horizontales debidamente compactado al 95 % del proctor modficado, y al mismo tiempo la construcción del filtro localizado en la parte posterior del muro.
- Las obras de drenaje planteadas deberán ser ejecutadas paralelas al avance de obra de tal manera que antecedan la construcción del relleno y el muro del sector donde tienen su influencia física.
- Las áreas a empradizar con césped deberán ser debidamente reconformadas y presentar pendientes uniformes. Antes de establecer y nivelar el terreno, si es necesario, se deberá compactar el área con equipos manuales.

Para los pilotes.

- La primera actividad del sector es la limpieza y descapote de la zona.
- Luego de establecer en el replanteo la localización de las filas de pilotes se procederá a la construcción de los mismos. Estas excavaciones deben seguir las cotas establecidas en los planos de diseño y deberán ser supervisadas por un ingeniero geotecnista.
- Una vez construidos los pilotes se puede adelantar la construcción del filtro y de la cuneta.
- Al mismo tiempo se puede adelantar la conformación morfológica del área.

Enero 2005.

Capitulo 8

BIBLIOGRAFIA

CAPÍTULO 8
BIBLIOGRAFÍA

DPAE- 2003. Diagnóstico técnico DI-1709.

GEOCING LTDA., 2001. Estudio de zonificación de riesgos por remoción en masa en los barrios Malvinas y San Martin de Loba en la Localidad de San Cristóbal

GEOINGENIERÍA, 2000. Estudio de amenaza y riesgos por remoción en masa y evaluación de las alternativas de mitigación para la urbanización Villa de los Alpes y sectores aledaños, en la localidad de San Cristóbal.

INGEOMINAS 1997, Microzonificación Sísmica de Santa Fe de Bogotá.

INGEOCIM LTDA. – UPES – FOPAE. 1998, Escala 1:10.000.

INGEOCIM LTDA, 1998. Estudio de inestabilidad del terreno para diferentes localidades en Santafé de Bogotá.. Contrato 1314-107-97.

SUAREZ J., 1992. Manual de Ingeniería para el Control de la Erosión. UIS.

Anexo A

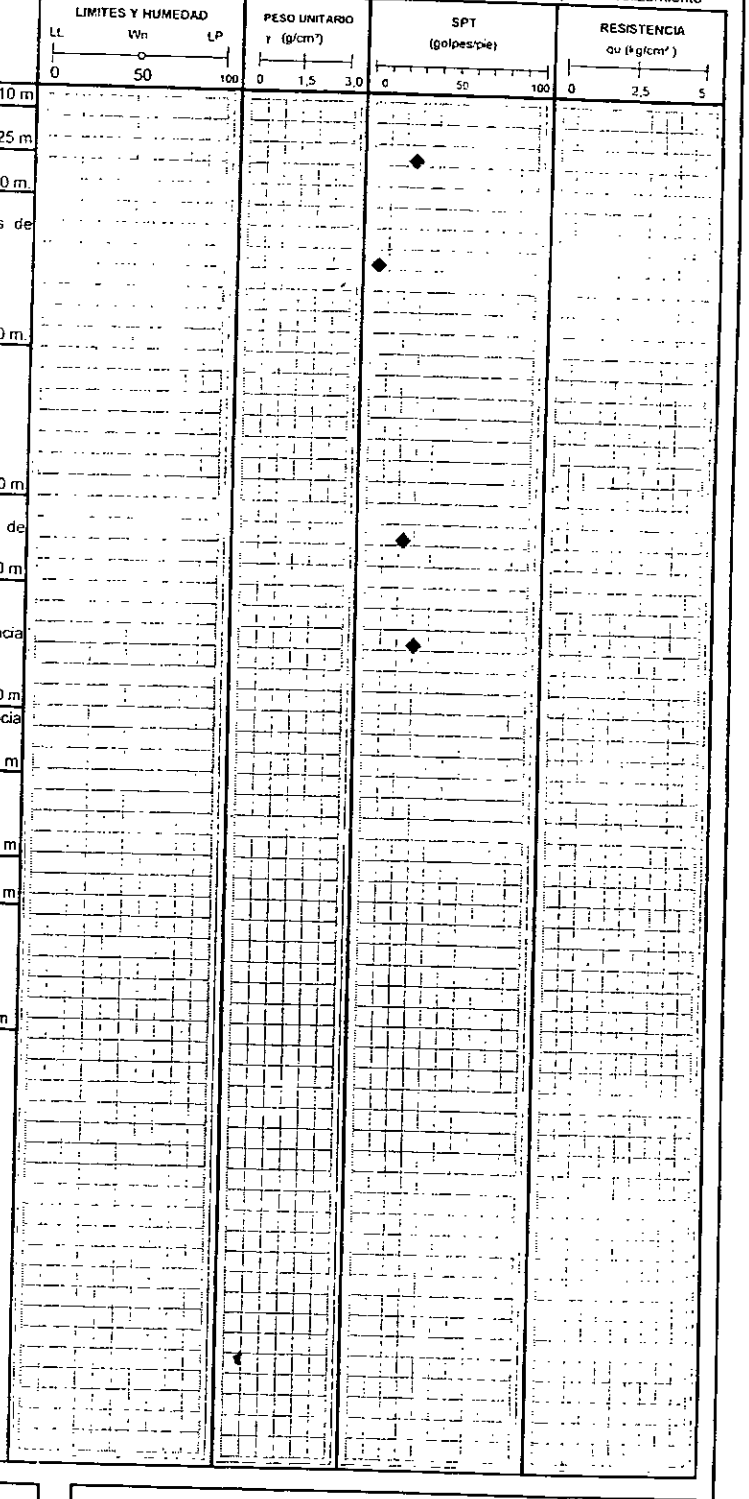
INVESTIGACION DEL SUBSUELO

A.1 PERFILES ESTRATIGRAFICOS

A.2 ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO No. 1 DIRECCIÓN: Calle 37A SUR Con Carrera 1G LOCALIZACIÓN: Parte baja del deslizamiento

PROF (m)	U S C	SIMBOLO	TIPO DE MUESTRA	DESCRIPCION
				Capa Vegetal, pasto 0.10 m
				Limo arcilloarenoso con raices 0.25 m
0,5			1	Arcilla limosa gris clara con presencia de gravas 0,50 m
1,0			2	Arena arcillofimosa con gravas y fragmentos de ladrillo 1,20 m
1,5			3	
2,0		N.F	4	Arcilla arenosa gris claro con vetas rojizas 1,80 m
2,5			5	Residual de arcillolita rojiza con vetas grises de consistencia media a firme 2,30 m
3,0			6	Arcillolita rojiza muy meteorizada de consistencia firme 2,60 m
				Arcillolita rojiza muy meteorizada de consistencia firme 3,1 m
3,5			7	Arcillolita rojiza de consistencia firme 3,60 m
			8	Arcillolita rojiza de consistencia firme Rechazo (32/5") 3,72 m
4,0			9	Arcillolita rojiza de consistencia firme
4,5				Fin del sondeo 4.30 m
5,0				
5,5				
6,0				
6,5				



CONVENCIONES

- LL - LIMITE LIQUIDO
- LP - LIMITE PLÁSTICO
- PESO UNITARIO
- HUMEDAD NATURAL
- Resistencia a la compresión
- Nf Nivel Freático
- Ni Nivel de Infiltración
- RPI
- VELETA de campo
- Numero de golpes/pie

Tipo de muestra:
SH: Shelby SS: Split Spoon B: Bolsa

Jam Ingeniería y Medio Ambiente

ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SAN CRISTOBAL Y RAFAEL URIBE URIBE

BARRIO GUACAMAYAS

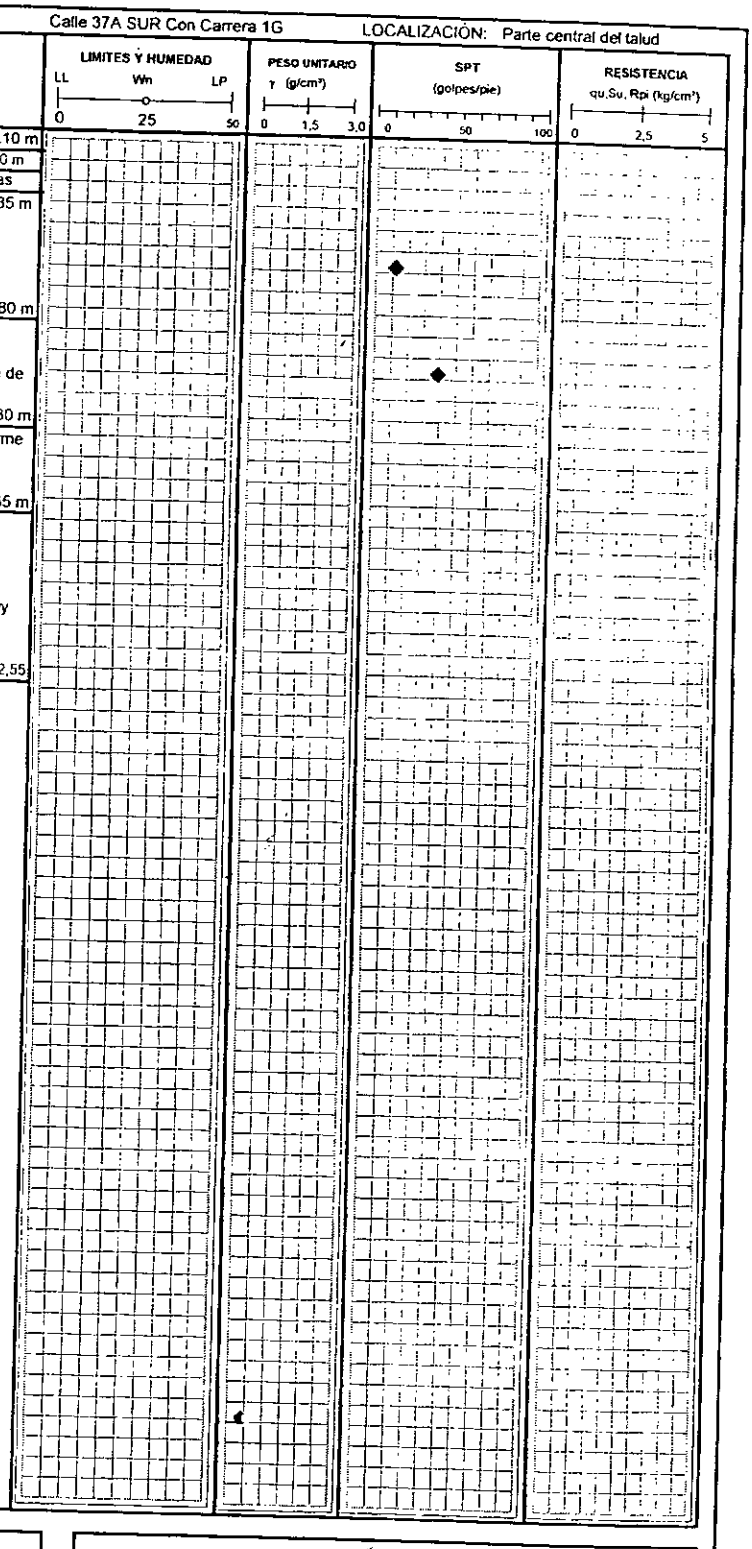
PERFIL GEOTÉCNICO

REGISTRO DE EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO

SONDEO No. 1	FECHA: Dic-04	FIGURA

SONDEO No: 2 DIRECCIÓN: Calle 37A SUR Con Carrera 1G LOCALIZACIÓN: Parte central del talud

PROF (m)	U.S.C.	SIMBOLO	TIPO DE MUESTRA	DESCRIPCIÓN	
				Capa Vegetal, pasto	0,10 m
				Limo arenoso café claro	0,20 m
				Arcilla limosa gris clara con precencia de gravas	0,35 m
0,5		1		Arcilla arenosa habana grisacea	0,80 m
1,0		2		Arcilla arenosa gris clara oscura con vetas café de consistencia firme	1,30 m
1,5		3		Arcillolita arenosa gris claro de consistencia firme (Rechazo 30/5")	1,65 m
2,0	CH	4		Arcillolita arenosa gris claro de consistencia muy firme (rechazo 30/2")	
2,5				Fin del sondeo	2,55
3,0					
3,5					
4,0					
4,5					
5,0					
5,5					
6,0					
6,5					



CONVENCIONES

- ● LL - LIMITE LIQUIDO
- ● LP - LIMITE PLÁSTICO
- ▲ PESO UNITARIO
- ○ HUMEDAD NATURAL
- ■ Resistencia a compresión
- Nf Nivel Freático
- Ni Nivel de infiltración
- □ Rpi
- • VELETA de campo
- ◆ Numero de golpes/pie

Tipo de muestra:
SH: Shelby SS: Split Spoon B: Bolsa

Jam INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SAN CRISTOBAL Y RAFAEL URIBE URIBE

BARRIO GUACAMAYAS

PERFIL GEOTÉCNICO

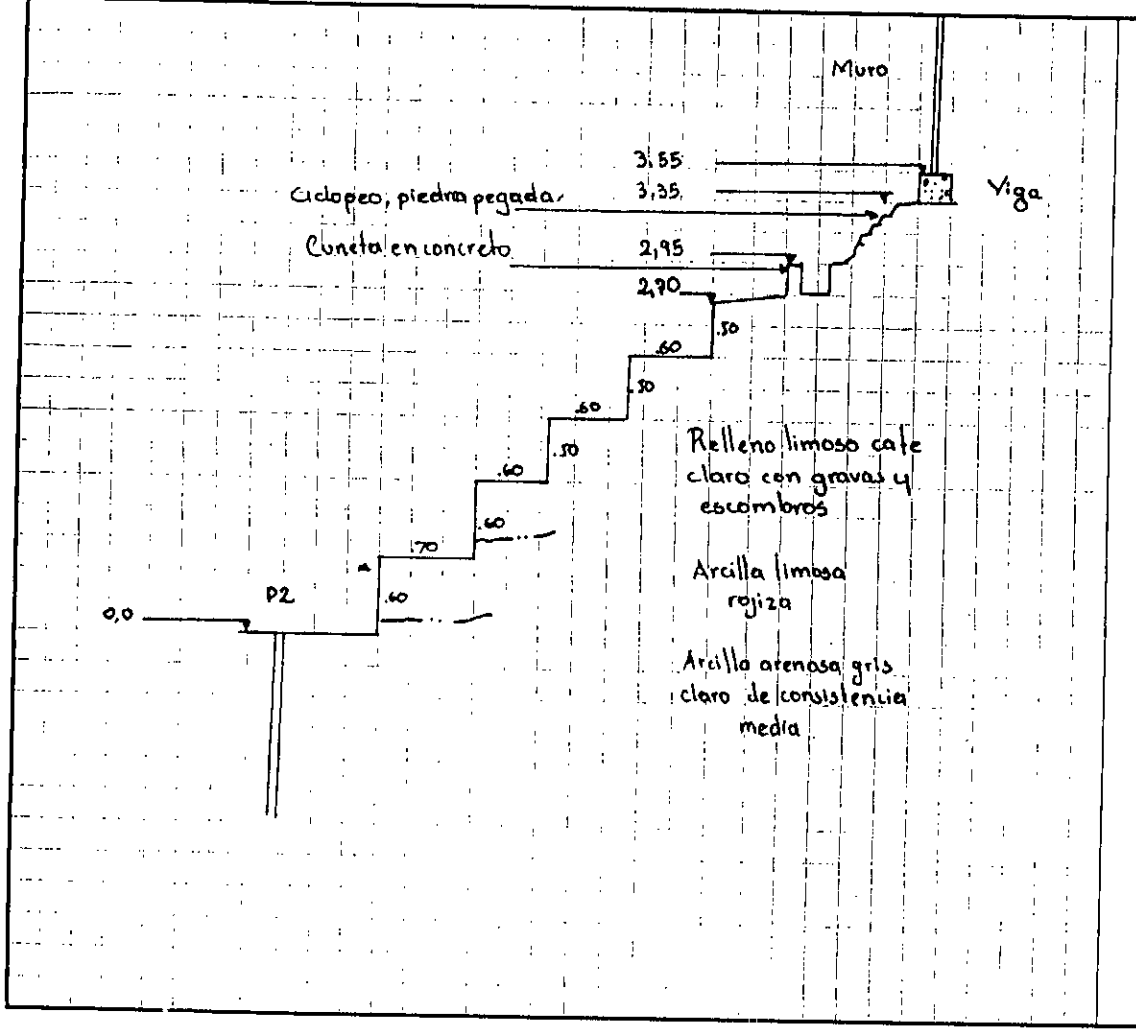
REGISTRO DE EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO

SONDEO No. 2	FECHA: Dic-04	FIGURA:

EXPLORACION DEL SUBSUELO - REGISTRO DE CAMPO

PROYECTO: UEL-018-04.
LEVANTO:
APROBO:
DIRRECCIÓN:
PUNTO DE CONTROL: TR-1
COORDENADAS: N: E:
SITIO: Barrio Guacamayas

ESQUEMA



PROF (m)	PERFIL PROMEDIO	
	T. MU/TRA	DESCRIPCION

OBSERVACIONES:

FECHA:

000005

JEG
J. EDUBERTO GALLEGOS B.
INGENIERO CIVIL
CARRERA 107 No. 13A1-67 TEL.: 4211020 - AX 4119202

PROYECTO No: JEG - 133A NOMBRE: Investigación del Subsuelo - Obras de Mitigación - Loc. de S. Cristobal Barrio Guacamayas, Bogotá D.C.

FECHA: DIC / 2004

MUESTRA	PROFUNDIDAD	DESCRIPCION
P1 - M5	2,35 - 2,80	Arcillolita rojiza muy meteorizada de consistencia firme.

	P1	P2	P3	W(%)
HUMEDAD NATURAL	38,82	35,97	16,86	14,9%

Wn = 14,9%

PESO UNITARIO TOTAL	Pa	Ppa	Pps+K	Pps
	60,36	62,55	33,23	32,9

$\gamma t_{(ton/m^3)}$ = 2,22

PESO UNITARIO SECO: $\dfrac{\gamma t_{(ton/m^3)}}{1+Wn} =$

$\gamma d_{(ton/m^3)}$ = 1,93

RESISTENCIA AL CORTE NO DRENADO	
	VELETA DE LABORATORIO
	PENETROMETRO DE BOL

$Cu_{,(ton/m^2)}$ =

$Cu_{,(ton/m^2)}$ > 22,50

REALIZO: _____ CALCULO: _____

REVISO: _____

FIGURA

JEG
J. EDILBERTO GRANADOS R.
INGENIERO CIVIL

PROYECTO No: JEG - 133A NOMBRE: Investigación del Subsuelo - Obras de Mitigación - Loc. de S. Cristob
Barrio Guacamayas, Bogotá D.C.

FECHA: DIC / 2004

MUESTRA	PROFUNDIDAD	DESCRIPCION
P2 - M2	0,85 - 1,30	Arcilla arenosa gris claro con vetas café, de consistencia firme.

	P1	P2	P3	W(%)
HUMEDAD NATURAL	34,15	32,15	16,97	13,2%

Wn = 13,2%

PESO UNITARIO TOTAL	Pa	Ppa	Pps+K	Pps
	48,30	50,05	26,18	25,9

$\gamma t_{(ton/m^3)}$ = 2,17

PESO UNITARIO SECO

$$\frac{\gamma t_{(ton/m^3)}}{1+Wn} =$$

$\gamma d_{(ton/m^3)}$ = 1,92

RESISTENCIA AL CORTE NO DRENADO	
	VELETA DE LABORATORIO
	PENETROMETRO DE BOL

$Cu_{,(ton/m^2)}$=

$Cu_{,(ton/m^2)}$> 22,50

REALIZO: _____ CALCULO: _____

REVISO: _____

FIGURA

JEG
J. EDUBERTO GRANADOS R.
INGENIERO CIVIL

PROYECTO No: JEG - 133A NOMBRE: Investigación del Subsuelo - Obras de Mitigación - Loc. de S. Cristobal Barrio Guacamayas, Bogotá D.C.

FECHA: DIC / 2004

MUESTRA	PROFUNDIDAD	DESCRIPCION
P1 - M2	0,55 - 1,00	Arcilla limoarenosa gris clara de consistencia media

	PI	P2	P3	W(%)
HUMEDAD NATURAL	37,30	34,50	17,03	16,0%

Wn = 16,0%

PESO UNITARIO TOTAL	Pa	Ppa	Pps+K	Pps
	53,80	55,70	27,30	27,0

$\gamma t_{(ton/m^3)}$ = 2,02

PESO UNITARIO SECO

$$\frac{\gamma t_{(ton/m^3)}}{1+Wn} =$$

$\gamma d_{(ton/m^3)}$ = 1,74

RESISTENCIA AL CORTE NO DRENADO	
	VELETA DE LABORATORIO
	PENETROMETRO DE BOL

$Cu_{,(ton/m^2)}$=

$Cu_{,(ton/m^2)}$= 7,50

REALIZO: _____ CALCULO: _____

REVISO: _____

REV # 1: J.E.G.R. / 04-ABRIL-2002

FIGURA

JEG
EXPLORACIONES GEOTECNICAS
J. EDILBERTO GRANADOS R.
INGENIERO CIVIL
CARRERA 107 No. 137B - 67 TEL/FAX 6074292

FECHA: DICIEMBRE/2004

PROYECTO No: JEG - 133B NOMBRE: Investigación del Subsuelo - Obras de Mitigación - Loc. de S. Cristobal Barrio Guacamayas, Bogotá D.C.

MUESTRA	PROFUNDIDAD	DESCRIPCION
P2 - M1	0,35 - 0,80	Arcilla arenosa habana grisácea, de consistencia media

	P1	P2	P3	W(%)	# golpes
HUMEDAD NATURAL	33,48	30,95	15,90	16,8%	
LIMITE LIQUIDO	32,36	27,00	16,85	52,8%	38
	34,55	28,40	17,10	54,4%	25
	39,25	31,25	17,16	56,8%	17
	36,70	29,40	17,11	59,4%	11
LIMITE PLASTICO	27,64	25,95	17,20	19,3%	
	27,64	25,87	16,71	19,3%	

Wn= 16,8%

m	b
-12,41	72,14
Coef. de Corr=	-0,99

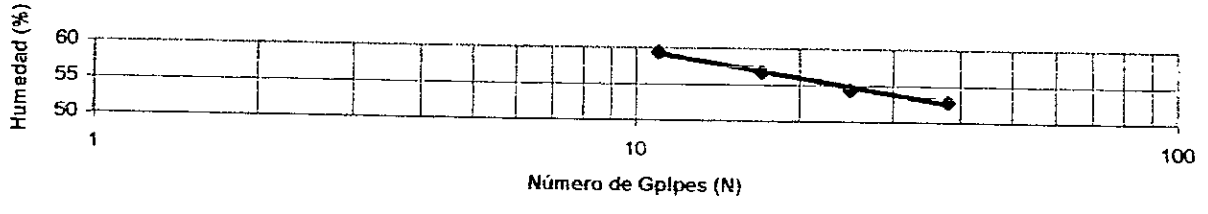
LL= 54,8

LP= 19,32

INDICE DE PLASTICIDAD — IP= 35,5

CLASIFICACION U.S.C.S. — CH

Ensayo de Límite Líquido
REF: ASTM, Desig D 424-39



PESO UNITARIO	Pa	Ppa	Pps+K	Pps
	56,82	59,00	29,52	29,2

γt(ton/m^3) = 2,08

RESISTENCIA AL CORTE NO DRENADO	
	Cu (VELETA LAB) = ton/m^2
	Cu (PENETROMETRO BOL) = ton/m^2

REALIZO: _____ CALCULO: _____

REVISO: _____

000070

Anexo B

MEMORIAS DE CALCULO

B.1 MEMORIAS GEOTECNICAS

B.2 MEMORIAS ESTRUCTURALES

** PCSTABL5 **

by
Purdue University

1

--Slope Stability Analysis--
Simplified Janbu, Simplified Bishop
or Spencer`s Method of Slices

Run Date:	01-12-05
Time of Run:	9:07am
Run By:	JAM INGENIERIA
Input Data Filename:	C:GCPAA02.SI
Output Filename:	C:GCPAA02.OUT
Plotted Output Filename:	C:GCPAA02.PLT

PROBLEM DESCRIPTION ANALISIS ESTABILIDAD DISE¥O BARRIO GUACAMAYAS MURO DE CONTENCION

BOUNDARY COORDINATES

8 Top Boundaries
42 Total Boundaries

Soil Type Below Bnd	Boundary No.	X-Left (ft)	Y-Left (ft)	X-Right (ft)	Y-Right (ft)
6	1	.00	8.00	2.45	8.00
6	2	2.45	8.00	2.80	9.80
6	3	2.80	9.80	11.50	13.60

2	4	11.50	13.60	14.10	14.70
2	5	14.10	14.70	16.90	16.20
2	6	16.90	16.20	17.00	16.40
1	7	17.00	16.40	20.40	18.80
1	8	20.40	18.80	21.70	18.80
2	9	17.00	16.40	21.90	17.80
2	10	8.90	11.00	8.91	11.80
2	11	8.91	11.80	9.50	11.80
2	12	9.50	11.80	9.51	12.10
2	13	9.51	12.10	10.30	12.10
2	14	10.30	12.10	10.70	12.70
2	15	10.70	12.70	10.90	12.70
2	16	10.90	12.70	11.50	13.60
3	17	8.90	11.00	14.10	13.80
3	18	14.10	13.80	16.70	15.30
3	19	16.70	15.30	19.00	16.60
3	20	19.00	16.60	21.90	17.50
3	21	5.70	8.60	5.71	9.40
3	22	5.71	9.40	6.60	9.40
3	23	6.60	9.40	6.61	10.00
3	24	6.61	10.00	7.50	10.00
3	25	7.50	10.00	7.51	10.50
3	26	7.51	10.50	8.20	10.50
3	27	8.20	10.50	8.21	11.00

3	28	8.21	11.00	8.90	11.00
4	29	5.70	8.60	14.10	13.20
4	30	14.10	13.20	16.50	14.90
4	31	16.50	14.90	19.00	16.20
4	32	19.00	16.20	21.90	17.50
4	33	5.21	8.60	5.70	8.60
4	34	5.20	7.80	5.21	8.60
5	35	5.20	7.80	10.30	10.20
5	36	10.30	10.20	14.40	12.80
5	37	14.40	12.80	17.00	14.50
5	38	17.00	14.50	19.00	15.90
5	39	19.00	15.90	21.90	16.90
0	40	.00	6.90	4.70	6.90
5	41	4.70	6.90	4.71	7.80
5	42	4.71	7.80	5.20	7.80

1

ISOTROPIC SOIL PARAMETERS

6 Type(s) of Soil

Soil Type No.	Total Unit Wt. (pcf)	Saturated Unit Wt. (pcf)	Cohesion Intercept (psf)	Friction Angle (deg)	Pore Pressure Param.	Press Const (ps
1	1.4	1.4	.1	21.0	.00	.

ure Piez. ant Surface f) No. 0 0

0	0	2	2.0	2.0	.1	24.6	.00	.
0	0	3	2.2	2.2	1.0	22.6	.00	.
0	0	4	2.0	2.0	1.0	30.0	.00	.
0	0	5	2.2	2.2	.7	39.6	.00	.
0	0	6	1.8	1.8	.9	33.0	.00	.
1								

BOUNDARY LOAD(S)

1 Load(s) Specified

tion)	Load No.	X-Left (ft)	X-Right (ft)	Intensity (lb/sqft)	Deflec (deg
0	1	2.20	2.80	1.9	90.

NOTE - Intensity Is Specified As A Uniformly Distributed Force Acting On A Horizontally Projected Surface.

A Horizontal Earthquake Loading Coefficient Of .200 Has Been Assigned

A Vertical Earthquake Loading Coefficient Of .000 Has Been Assigned

1 Cavitation Pressure = .0 psf

dom A Critical Failure Surface Searching Method, Using A Ran

cified. Technique For Generating Circular Surfaces, Has Been Spe

100 Trial Surfaces Have Been Generated.

10 Surfaces Initiate From Each Of 10 Points Equally Spa
ced
Along The Ground Surface Between X = .00 ft.
and X = 2.50 ft.

Each Surface Terminates Between X = 8.00 ft.
and X = 12.00 ft.

Unless Further Limitations Were Imposed, The Minimum Ele
vation
At Which A Surface Extends Is Y = .00 ft.

1.00 ft. Line Segments Define Each Trial Failure Surfac
e.

1

Following Are Displayed The Ten Most Critical Of The Tri
al
Failure Surfaces Examined. They Are Ordered - Most Crit
ical
First.

* * Safety Factors Are Calculated By The Modified Janbu
Method * *

Failure Surface Specified By 17 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (ft)	Y-Surf (ft)
1	.00	8.00
2	.86	7.49
3	1.79	7.11
4	2.75	6.86
5	3.75	6.74
6	4.75	6.76

7	5.73	6.92
8	6.69	7.21
9	7.60	7.63
10	8.44	8.17
11	9.20	8.82
12	9.86	9.57
13	10.41	10.40
14	10.84	11.31
15	11.15	12.26
16	11.32	13.24
17	11.33	13.52

*** 1.320 ***

Failure Surface Specified By 17 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (ft)	Y-Surf (ft)
1	.00	8.00
2	.84	7.45
3	1.74	7.03
4	2.70	6.73
5	3.68	6.57
6	4.68	6.54
7	5.68	6.66
8	6.65	6.91
9	7.57	7.29
10	8.43	7.80
11	9.22	8.42
12	9.91	9.14
13	10.50	9.95
14	10.96	10.83
15	11.30	11.77
16	11.51	12.75
17	11.58	13.63

*** 1.324 ***

1

Failure Surface Specified By 17 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (ft)	Y-Surf (ft)
1	.00	8.00
2	.87	7.51
3	1.80	7.14
4	2.77	6.89
5	3.76	6.77
6	4.76	6.79
7	5.75	6.93
8	6.71	7.21
9	7.63	7.61
10	8.48	8.13
11	9.26	8.75
12	9.95	9.48
13	10.54	10.29
14	11.02	11.17
15	11.37	12.10
16	11.60	13.07
17	11.66	13.67

*** 1.325 ***

Failure Surface Specified By 15 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (ft)	Y-Surf (ft)
1	.83	8.00
2	1.82	7.83
3	2.82	7.77
4	3.82	7.81
5	4.81	7.95
6	5.78	8.19
7	6.72	8.52
8	7.62	8.96
9	8.47	9.48
10	9.27	10.09
11	9.99	10.77
12	10.65	11.53
13	11.22	12.35
14	11.71	13.22

15	11.95	13.79

*** 1.329 ***

1

Failure Surface Specified By 13 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (ft)	Y-Surf (ft)
1	2.50	8.26
2	3.50	8.18
3	4.50	8.21
4	5.48	8.37
5	6.45	8.64
6	7.37	9.03
7	8.23	9.53
8	9.04	10.13
9	9.76	10.82
10	10.40	11.59
11	10.93	12.43
12	11.36	13.33
13	11.45	13.58

*** 1.336 ***

Failure Surface Specified By 15 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (ft)	Y-Surf (ft)
1	.28	8.00
2	1.26	7.79
3	2.25	7.68
4	3.25	7.68
5	4.25	7.78
6	5.22	7.99
7	6.18	8.29
8	7.09	8.70
9	7.96	9.20

10	8.77	9.78
11	9.51	10.45
12	10.19	11.19
13	10.78	12.00
14	11.28	12.86
15	11.64	13.66

*** 1.348 ***

1

Failure Surface Specified By 16 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (ft)	Y-Surf (ft)
1	.00	8.00
2	.99	7.83
3	1.98	7.76
4	2.98	7.77
5	3.98	7.89
6	4.96	8.09
7	5.91	8.38
8	6.84	8.76
9	7.72	9.23
10	8.56	9.77
11	9.35	10.39
12	10.07	11.08
13	10.72	11.84
14	11.31	12.65
15	11.81	13.51
16	11.94	13.79

*** 1.353 ***

Failure Surface Specified By 17 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (ft)	Y-Surf (ft)
1	.28	8.00

2	1.13	7.47
3	2.04	7.07
4	3.01	6.80
5	4.00	6.67
6	5.00	6.67
7	5.99	6.82
8	6.94	7.10
9	7.85	7.52
10	8.70	8.06
11	9.45	8.71
12	10.11	9.46
13	10.66	10.30
14	11.09	11.21
15	11.38	12.16
16	11.54	13.15
17	11.54	13.62

*** 1.358 ***

1

Failure Surface Specified By 18 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (ft)	Y-Surf (ft)
1	.00	8.00
2	.81	7.41
3	1.69	6.94
4	2.63	6.59
5	3.60	6.37
6	4.60	6.29
7	5.60	6.34
8	6.58	6.53
9	7.52	6.85
10	8.42	7.30
11	9.24	7.87
12	9.98	8.54
13	10.62	9.31
14	11.15	10.16
15	11.55	11.08
16	11.83	12.04
17	11.98	13.03
18	11.98	13.80

*** 1.359 ***

Failure Surface Specified By 16 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (ft)	Y-Surf (ft)
1	.28	8.00
2	1.13	7.48
3	2.05	7.09
4	3.02	6.84
5	4.01	6.73
6	5.01	6.76
7	6.00	6.95
8	6.94	7.27
9	7.83	7.73
10	8.64	8.31
11	9.36	9.01
12	9.97	9.80
13	10.46	10.68
14	10.81	11.61
15	11.03	12.59
16	11.08	13.42

*** 1.374 ***

```
1

T                    Y                A     X     I     S                F

20.68                .00        4.14       8.27       12.41       16.55

        X        .00 +---------+------*-*+---------+---------+---
------+
                 -                    14
                 -                    986
```

```
                  -          1.4/1
                  -         21.*5    *1/
                  -        91..65.
            4.14 +          8..4. .
                  -        91*.*5. .
                  -       921.*4*.*
                  -        80..65. ..
                  -        910..4.**..
                  -         910..4.**..
A           8.27 +          921.647*.*...
                  -         821..4..*.*..
                  -           821064..*..
                  -            82*064*...
                  -               921231*11
                  -                9.8.23*
X          12.41 +
                  -
                  -                    **   *
                  -                  *
                  -
                  -
I          16.55 +                          **
                  -                       *    **
                  -
```

```
                    -
                    -                                   ***
                    -
        S     20.68 +
*                   -
*                   -                                   ***
                    -
                    -
                    -
               24.82 +
                    -
                    -
                    -
                    -
                    -
        F     28.95 +
                    -
                    -
                    -
                    -
                    -
        T     33.09 +
```

DISEÑO DE PILOTES POR EL METODO DE BRINCH Y HANSEN

A. Ver memoria de calculos

CONSORCIO COLECTIVO DE INGENIEROS

B. Calculo de la resistencia lateral en la parte superior del pilote a partir de la superficie de deslizamiento

angulo de friccion 22°

b= 0,9843 ft 0,3 m Ds 4,5977 ft

γ 0,0986 Kcf 1,58 t/m3

C 0,0208 Ksf 0,1 t/m2

S= 3,28084 ft

z m	z ft	z/b	Kq	Kc	σv	σl	
	0	0	2,1	7,5	0	0,15625	
0,31	1	1,016	2,3	11	0,09863657	0,45603077	
0,61	2	2,032	3	15	0,19727314	0,90431941	
0,92	3	3,048	3,5	17	0,2959097	1,38985063	
1,22	4	4,064	4	19,5	0,39454627	1,98443509	
1,4	4,59	4,66344	4,5	25	0,45274185	2,55817164	5,46693999
6,1	20	20,32	6,5	27	1,97273136	13,3852538	

C. Computo del centroide de la resistencia lateral

Rango de Prof	resultante de la resistencia	z	Mb
0-2	1,06056941	1	1,06056941
2-4,	2,88875449	3	8,66626348
4-4,59	1,34006899	4,295	5,75559629
sumatoria T	**5,28939289**		**15,4824292**

Zcentroide 2,92707112 ft

0,89217128 m

Ds-z

D. resistencia lateral por pie de ltalud

sumatoria T/S **1,58681787**

E Calculo del σl a la profundidad correspondiente a Z/B=20 ver arriba

σl= 13,3852538

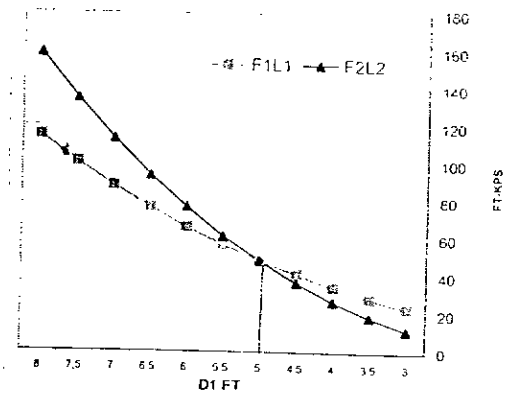
pendiente (m) 0,70260105

M/2 0,35130053

F Calculo de profundidades resolviendo la ecuacion 1 encontamos difernetes valores de D

e= 1,6706 ft

D	D1	D-D1	F1L1	F2L2	FIL1-F2L2
3	2,37	0,63	23,7275124	12,2109834	-11,516529
3,5	2,65	0,85	28,7876781	19,0700593	-9,71761877
4	2,9455	1,0545	34,7625402	27,1769801	-7,58556013
4,5	3,24	1,26	41,4009533	36,9585415	-4,44241176
5	3,53	1,47	48,6399105	48,6534008	0,01349028
5,5	3,84	1,66	57,1873632	61,7292566	4,54189335
6	4,14	1,86	66,2938691	77,1112017	10,8173326
6,5	4,46	2,04	76,9557145	93,9785999	17,0228854
7	4,77	2,23	88,2603378	113,419663	25,1593254
7,5	5,09	2,41	100,981924	134,835857	33,8539337
8	5,41	2,59	114,818076	158,705228	43,8871528



Jam

HOJA DE CALCULO

Fecha: Enero/05

Hoja: 2 de: 4

PROYECTO: UEL-18-04
LOCALIZACION: BARRIO GUACAMAYAS
ENTIDAD:

CONTIENE : Elaboró: Revisó : Aprobó :

(6) Calculo de la profundidad de penetración

$$T + F_2 - F_1 = 0 \qquad \langle 1 \rangle$$
$$F_1 . L_1 = F_2 . L_2 \qquad \langle 2 \rangle$$

Trabajando fuerzas por peso de unidad de pilote

$$T = 5{,}2893 \text{ K}$$

$$F_1 = 2{,}55\, d_1 + 0{,}351\, d_1^2 \qquad \langle 3 \rangle$$

$$F_2 = (2{,}55 + 0{,}703\, d_1)(d - d_1) + 0{,}351\,(d - d_1)^2$$
$$= (2{,}55\, d - 2{,}55\, d_1 + 0{,}703\, d_1 d - 0{,}703\, d_1^2 + 0{,}351\, d^2 - 0{,}703\, d_1 . d + 0{,}351\, d_1^2$$
$$= 0{,}351\, d^2 + 2{,}55\, d - 2{,}55\, d_1 - 0{,}351\, d_1^2 \qquad \langle 4 \rangle$$

Remplazando ⟨3⟩ y ⟨4⟩ en ⟨1⟩

$$5{,}28 + 0{,}351\, d^2 + 2{,}55\, d - 2{,}55\, d_1 - 0{,}351\, d_1^2 - 2{,}55\, d_1 - 0{,}351\, d_1^2$$

$$5{,}28 + 0{,}351\, d^2 + 2{,}55\, d - 5{,}1\, d_1 - 0{,}70\, d_1^2 = 0$$

D (ft)	D1 (ft)
4.5	3.24
5	3,53
5.5	3,84
6	4,14
6,5	4,46
7.0	4.77
7,5	5,09
8.0	5,41

HOJA DE CALCULO

Fecha: Enero/05

Hoja: 3 de: 4

PROYECTO: UEL-018-04
LOCALIZACION: Barrio Guaramayas
ENTIDAD:

CONTIENE: Diseño Pilotes Elaboró: Revisó: Aprobó:

Ecuaciones de equilibrio Ecuacion (2)

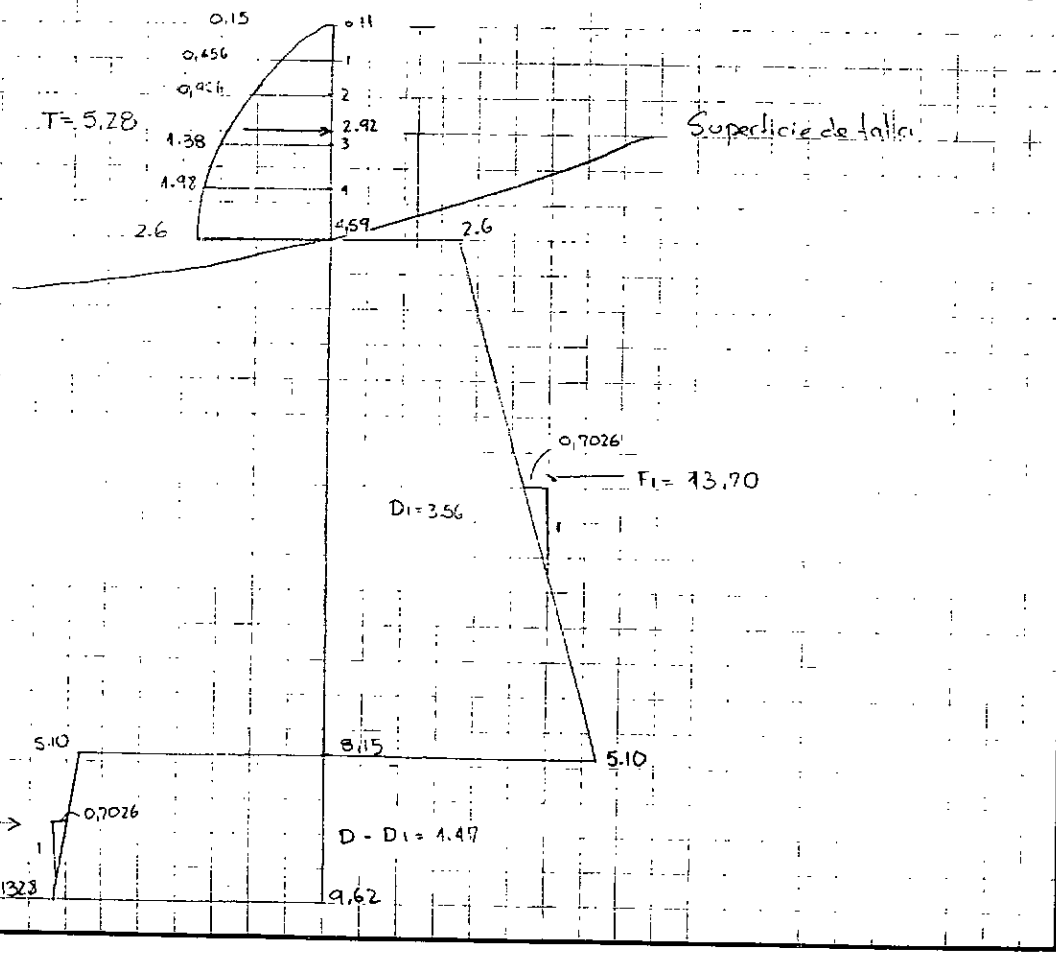
$$F_1 \cdot L_1 = \left[2.55 \times d_1 \left(1.739 + \frac{d_1}{2}\right)\right] + \left[\frac{0.7025}{2} \times d_1^2 \cdot \left(1.739 + \frac{2}{3} d_1\right)\right]$$

$$F_2 \cdot L_2 = \left[2.55 + 0.7026 \times d_1\right) \times (d - d_1) \cdot \left(1.739 + d_1 + \frac{(d - d_1)}{2}\right]$$

$$+ \left[\frac{0.7026}{2} \times (d - d_1)^2 \cdot \left(1.739 + d_1 + \frac{2}{3}(d - d_1)\right)\right]$$

Resolviendo para diferentes valores de D (Ver anexo en la hoja de calculo tenemos a siguiente distribución de esfuerzos

(A)



HOJA DE CALCULO

Fecha: Enero/05

Hoja: 4 de: 4

PROYECTO: UEL-18-04
LOCALIZACION: Barrio Guacamayas
ENTIDAD:

CONTIENE: Diseño Pilotes Elaboró: Revisó: Aprobó:

$[\Sigma Fx = F_2 + T - F_1 = 0]$

$$\frac{1}{2}(5.10+6.13)\,1.47 + 5.28 - \frac{(2.6 \times 5.10)}{2}\,3.56 = 0$$

$$8.26 + 5.28 - 13.70 \approx 0$$

$[\Sigma M T = 0]$

$$F_1 L_1 = F_2 L_2$$

$$F_1 L_1 = (2.6 \times 3.56)\left(\frac{3.56}{2} + 1.67\right) + \frac{1}{2}(3.56)(2.5)\left(\frac{2}{3}3.56 + 1.67\right)$$

$$(9.256)(3.45) + (4.45)(4.04) = 49.91$$

$$F_2 L_2 = (5.10)(1.47)\left(\frac{1.47}{2} + 3.56 + 1.67\right) + \frac{1}{2}(1.43 \quad 1.03)\left(\frac{2}{3}(1.47) + 3.56 + 1.67\right)$$

$$(7.497)(5.96) + (0.2520)(6.21)$$

$$44.68 \quad 1.70$$

$$\approx 49.38$$

Cortante Máximo

$$5.289 = 2.558x + 0.351x^2 \qquad x = 1.6838\ ft$$

Momento Máximo

$$M_{max} = \left[5.289 \times (1.67 + 1.68) - \left[\frac{2.558 \times 1.6838^2}{2} + \frac{0.702 \times 1.6838^3}{2 \times 3}\right)\right] \times 0.984$$

$$= 17.71 - (3.62 + 0.558$$

$$= 13.53\ Kp\text{-}FT$$

HOJA DE CALCULO

Fecha: 07/01/2005

Hoja: 1 de: 1

PROYECTO:
LOCALIZACION: Edificio Gran [illegible]
ENTIDAD:

CONTIENE: Calculo de Pilotes

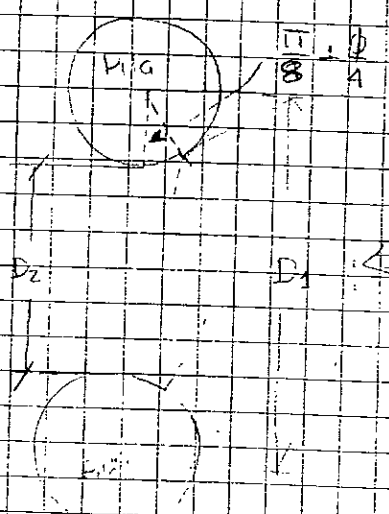
Elaboró: Revisó: Aprobó:

• Analisis de Deslizamiento de pilotes en una fila y deformaciones plasticas del terreno

$$P = c D_1 \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^{(N_\phi^{1/2}\tan\phi + N_\phi - 1)} \left[\frac{1}{N_\phi \tan\phi}\left\{\exp\left(\frac{D_1 - D_2}{D_2} N_\phi \tan\phi \tan\left(\frac{\pi}{8} + \frac{\phi}{4}\right)\right) + 2N_\phi^{1/2}\tan\phi - 1\right\}\right.$$

$$\left. + \frac{2\tan\phi + c N_\phi^{1/2}}{N_\phi^{1/2}\tan\phi + N_\phi - 1} + N_\phi^{-1/2}\right] - c\left[D_1 - \frac{2\tan\phi + 2N_\phi^{1/2} + N_\phi^{-1/2}}{N_\phi^{1/2}\tan\phi + N_\phi - 1} - 2D_2 N_\phi^{-1/2}\right] + \frac{\gamma_z}{N_\phi}\left[D_1\left(\frac{D_1}{D_2}\right)^{\Lambda}\right.$$

$$\left.(N_\phi^{1/2}\tan\phi + N_\phi - 1)\exp\left(\frac{D_1 - D_2}{D_2} N_\phi \tan\phi \tan\left(\frac{\pi}{8} + \frac{\phi}{4}\right)\right) - D_2\right]$$



(Libro The Effect of horizontal Loads on Piles due To surcharge or seismic effects, Tokio 1977 T. Ito y T Matsui)

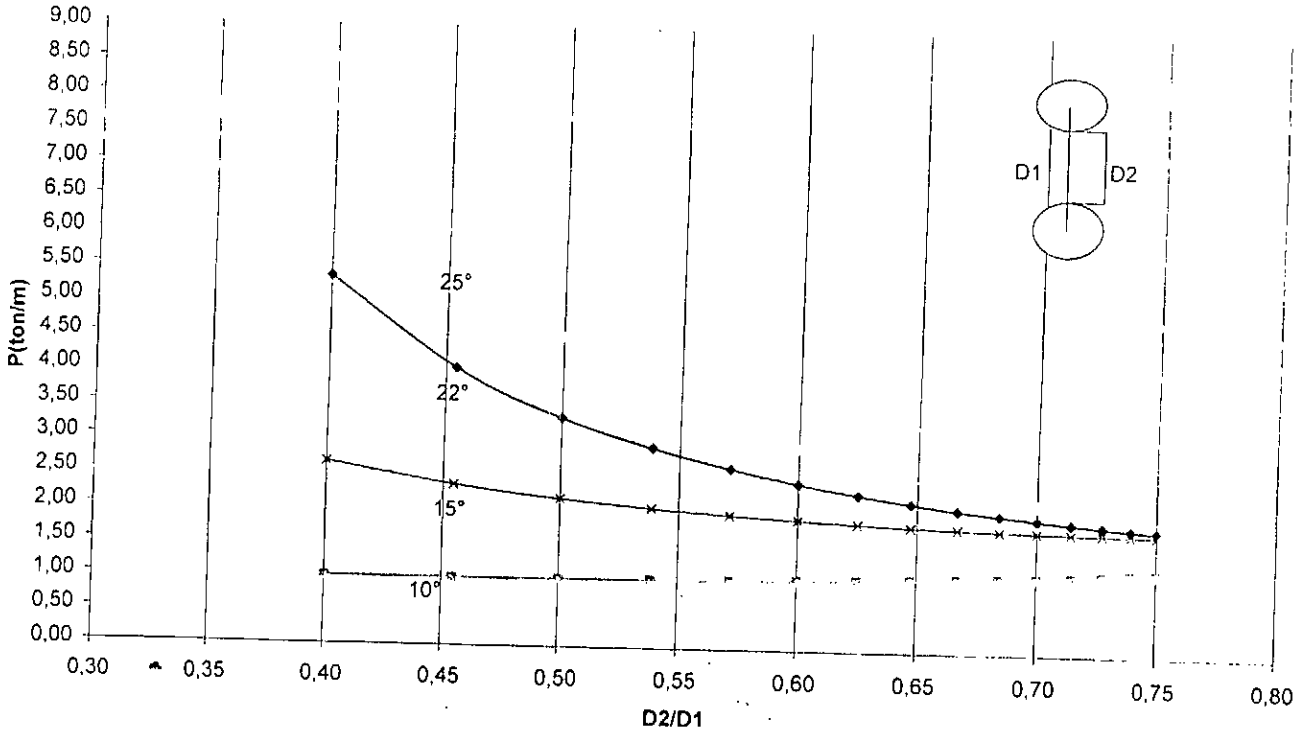
$\gamma = 1.4\ T/m^3$ $z = 1.4$
$c = 2.1\ T/m^2$
$\phi = 22$
$N_\phi = \tan^2(\pi/4 + \phi/2) = 2.01 \times 10^{-1}$
$D_1 = (2-4)h = (2-4)\,0.3 = (0.6 - 1.2)$
$D_2 = D_1 - d$

Se obtiene Gráfica $\left(\frac{D_2}{D_1}, P, \phi\right)$

• Empuje

$$P = \gamma z K_a + \frac{z}{2} = 1.4(1.4)\left(\frac{1+\operatorname{sen}(22)}{1+\operatorname{sen}(22)}\right) + \frac{1.4}{2} = 1.35\ T/m$$

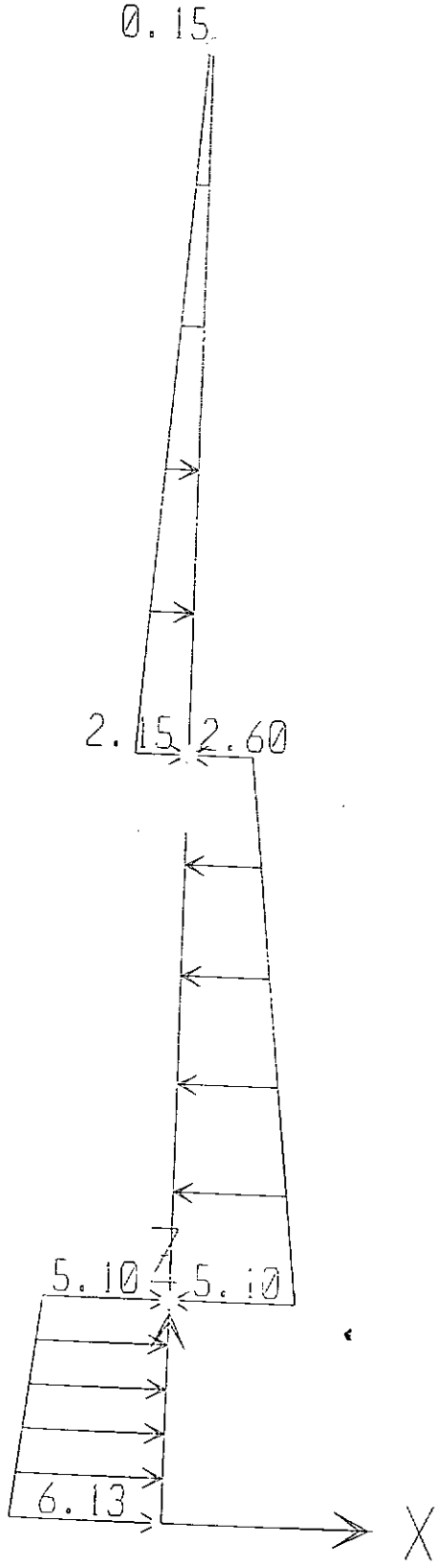
Para $D_2/D_1 = 0.70 \xrightarrow{\text{Grafica}} P = 1.8\ T$



VARIACIÓN DEL EMPUJE CON EL ANGULO DE FRICCIÓN

ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SAN CRISTOBAL Y RAFAEL URIBE URIBE - BARRIO GUACAMAYAS

000039


0.15
2.15
2.60
5.10
5.10
6.13
X

SAP2000 v7.10 File: PILOTE Kip-ft Units PAGE 1
1/12/05 18:25:02

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

STATIC CASE	CASE TYPE	SELF WT FACTOR
LOAD1	DEAD	1.7000

SAP2000 v7.10 File: PILOTE Kip-ft Units PAGE 2
1/12/05 18:25:02

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

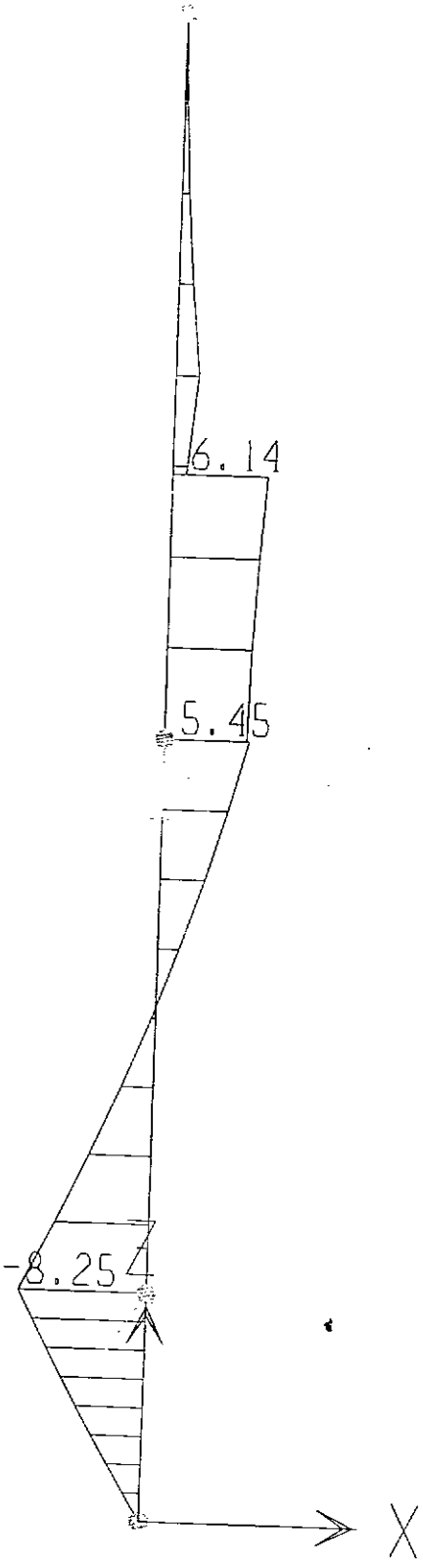
FRAME	JNT-1	JNT-2	SECTION	ANGLE	RELEASES	SEGMENTS	R1	R2	FACTOR	LENGTH
1	1	2	D30	0.000	000000	2	0.000	0.000	1.000	1.470
2	2	3	D30	0.000	000000	2	0.000	0.000	1.000	3.560
4	3	5	D30	0.000	000000	2	0.000	0.000	1.000	4.590

SAP2000 v7.10 File: PILOTE Kip-ft Units PAGE 3
1/12/05 18:25:02

F R A M E S P A N D I S T R I B U T E D L O A D S Load Case LOAD1

FRAME	TYPE	DIRECTION	DISTANCE-A	VALUE-A	DISTANCE-B	VALUE-B
2	FORCE	GLOBAL-X	0.0000	-5.1000	1.0000	-2.6000
1	FORCE	GLOBAL-X	0.0000	6.1300	1.0000	5.1000
4	FORCE	GLOBAL-X	0.0000	2.1500	1.0000	0.1500

000091

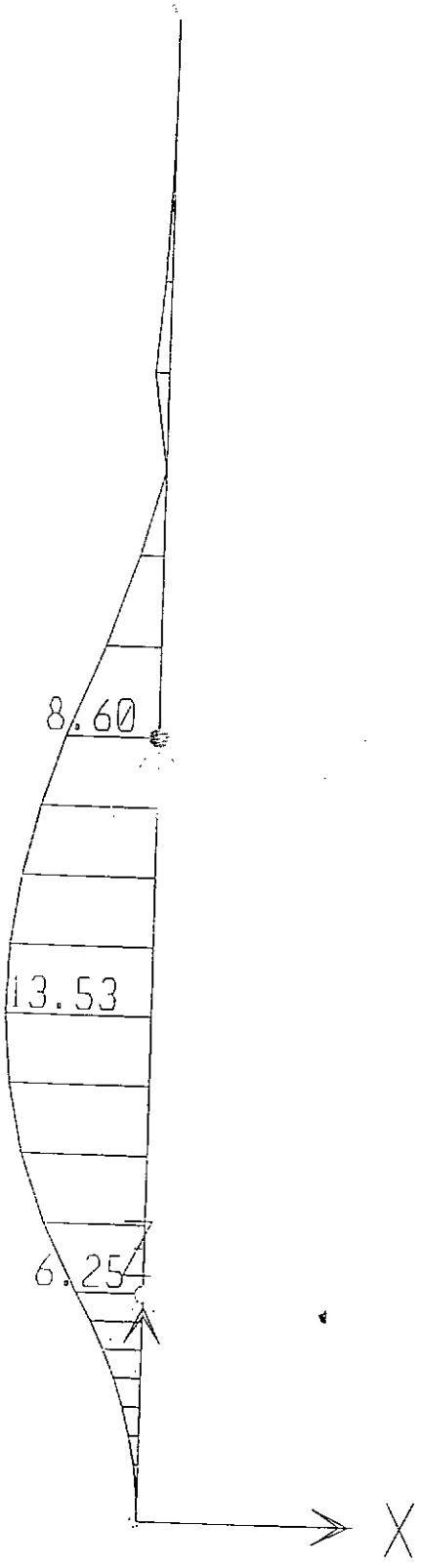


SAP2000 v7.10 - File:pilote - Shear Force 2-2 Diagram (LOAD1) - Kip-ft Units

SAP2000

1/12/05 18:30:08

000093



SAP2000 v7.10 - File:pilote - Moment 3-3 Diagram (LOAD1) - Kip-ft Units

SAP2000 v7.10 File: PILOTE Kgf-cm Units PAGE 1
1/12/05 18:48:26

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	178720.000	0.200	5.500E-06	2.403E-03	2.448E-06

SAP2000 v7.10 File: PILOTE Kgf-cm Units PAGE 2
1/12/05 18:48:26

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		210.000	4200.000	210.000	2800.000

SAP2000 v7.10 File: PILOTE Kgf-cm Units PAGE 3
1/12/05 18:48:26

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
D30	CONC	30.480	30.480	CC	3.048	0.000

SAP2000 v7.10 File: PILOTE Kgf-cm Units PAGE 4
1/12/05 18:48:26

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
DCON1	ADD				DCON1
		LOAD1	1.7000	STATIC(DEAD)	
DCON2	ADD				DCON2
		LOAD1	1.7000	STATIC(DEAD)	

SAP2000 v7.10 File: PILOTE Kgf-cm Units PAGE 5
1/12/05 18:48:26

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

000094

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

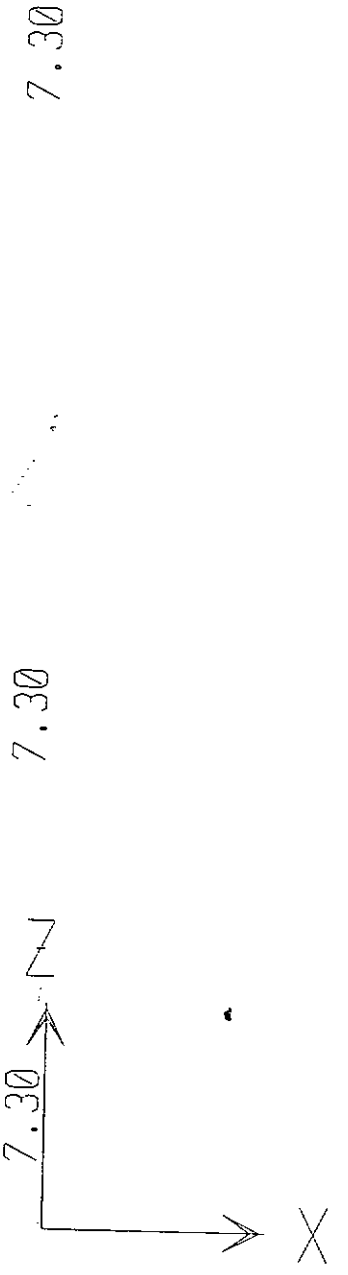
C O N C R E T E D E S I G N E L E M E N T I N F O R M A T I O N (ACI 318-95)

FRAME ID	SECTION ID	ELEMENT TYPE	FRAMING TYPE	LLRF FACTOR	L_ratio MAJOR	L_ratio MINOR	K MAJOR	K MINOR
1	D30	COLUMN	SWYSPEC	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
2	D30	COLUMN	SWYSPEC	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
4	D30	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

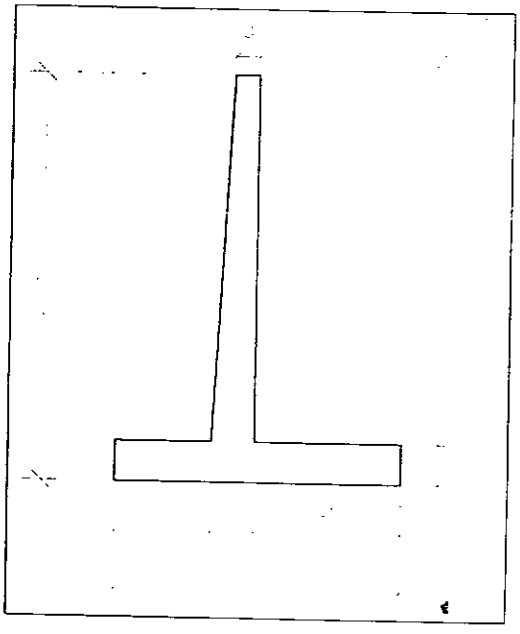
ELEM ID	SECTION ID	STATION ID	<----------REQUIRED REINFORCING----------> LONGITUDINAL	COMBO	SHEAR22	COMBO	SHEAR33	COMBO
1	D30	0.000	7.297	DCON2	0.056	DCON2	0.056	DCON2
1	D30	22.403	7.297	DCON2	0.056	DCON2	0.055	DCON2
1	D30	44.806	7.297	DCON2	0.055	DCON2	0.055	DCON2
2	D30	0.000	7.297	DCON2	0.024	DCON2	0.023	DCON2
2	D30	54.254	7.297	DCON2	0.023	DCON2	0.023	DCON2
2	D30	108.509	7.297	DCON2	0.023	DCON2	0.023	DCON2
4	D30	0.000	7.297	DCON2	0.019	DCON2	0.019	DCON2
4	D30	69.952	7.297	DCON2	0.018	DCON2	0.018	DCON2
4	D30	139.903	7.297	DCON2	0.018	DCON2	0.018	DCON2


7.30
7.30
7.30
Z
X

2. DISEÑO DE MURO EN [illegible]
PROYECTO [illegible]
AREA GUACA [illegible]

DATOS DE ENTRADA			OBSERVACIÓN
h	3.50	m	*Altura del muro*
W	0.00	Ton/m	*Sobrecarga*
$\gamma_{Relleno}$	1.80	Ton/m^3	*Peso unitario suelo*
$\gamma_{Cimentación}$	1.69	Ton/m^3	*Peso unitario suelo*
Φ	0.56	Radianes	*Angulo fricción interna*
Ka	0.50	-	*Empuje Activo*
Kp	3.25	-	*Empuje Pasivo*
Kh	0.10	-	*Coeficiente sísmico*
δ	0.42	Radianes	*Inclinación terreno*
σ	42	Ton/m^2	*Capacidad Portante Suelo*
μ	0.42	-	*Coeficiente de fricción*
f'c	210	kgf/cm^2	*Resistencia Concreto*
fy	4200	kgf/cm^2	*Resistencia Refuerzo*

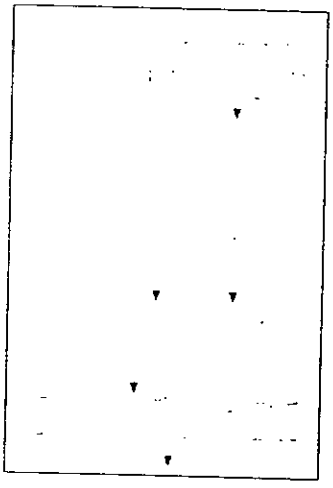
[illegible]



DIMENSIONES PRELIMINARES		
a	0.30	m
b	0.30	m
c	2.60	m
d	0.60	m
e	0.40	m
f	1.60	m

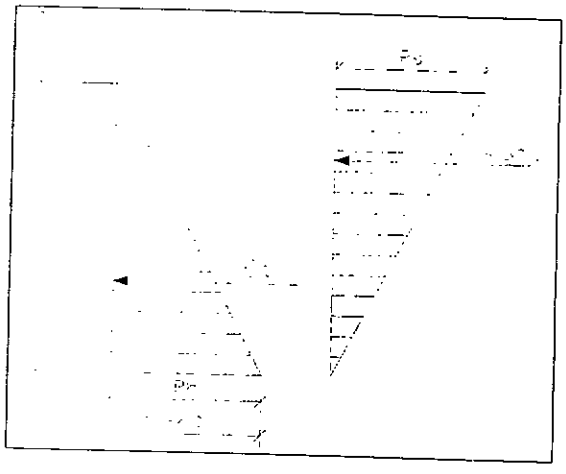
[illegible] ESTABILIDAD

[illegible]



TIPO	CARGA (Ton)	BRAZO A (m)	MA' (Ton.m)
P1	0.38	0.67	0.26
P2	2.30	0.85	1.96
P3	1.87	1.30	2.43
P4	9.22	1.80	16.59
P5	0	1.80	0.00
TOTAL	13.78		21.24

[illegible]



EVALUACION DE FUERZAS HORIZONTALES		
h' = W/γ	0.00	m
P' = γ*Ka*h'	0.00	Ton/m²
P(h+h') = γ*Ka*(h+h')	3.17	Ton/m²
E_L = 1/2*γ*Ka*(h²+2hh')	5.55	Ton
Ps = γ*Kh*h	0.63	Ton/m²
E_{sismo} = 1/2* γ*Kh*h²	1.10	Ton

TIPO	CARGA (Ton)	BRAZO A (m)	MA' (Ton.m)
E	6.66	1.36	9.05

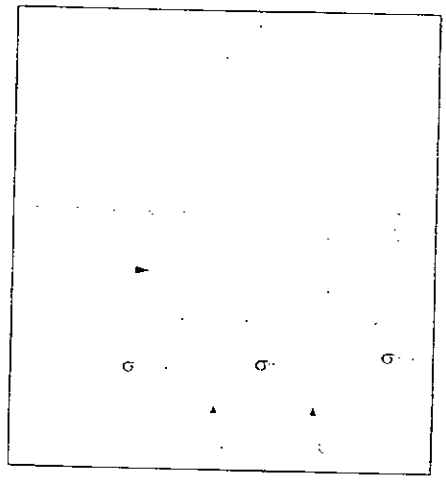
[illegible]

F.S VOLCAMIENTO = α = $M_{F.VERT.}/M_{F.HOR.}$				
TIPO DE SUELO			GRANULAR	
α	2.35	> 2	CUMPLE CPP A.5.7	OK

[illegible]

SUMATORIA DE MOMENTOS CON RESPECTO AL PUNTO A		
ΣMA = MA' - MA'	12.18	Ton.m
PUNTO DE APLICACION	0.88	m
e	0.42	m
e < c/6 - CUMPLE CCP A.5.7		
σ_{max} = (ΣFv/BL)*(1+ 6e/L)	10.38	Ton/m²
σ_{min} = (ΣFv/BL)*(1 - 6e/L)	0.22	Ton/m²

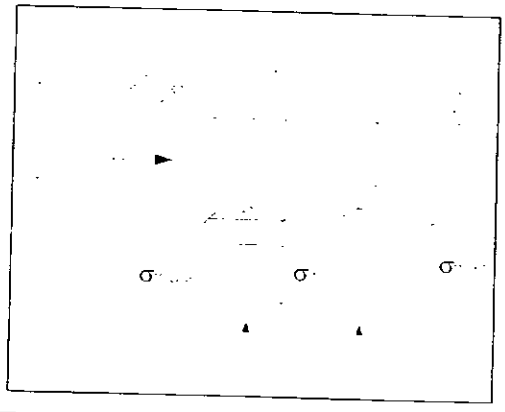
σmax < σ	CUMPLE	*Por capacidad de trabajo : Base y talón dentro de limites admisibles*



FACTOR DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO = β = F/E		
CONDICION INICIAL		
$F = \mu^{*}\Sigma Fv$	5.77	Ton
$E = E_t$	5.55	Ton

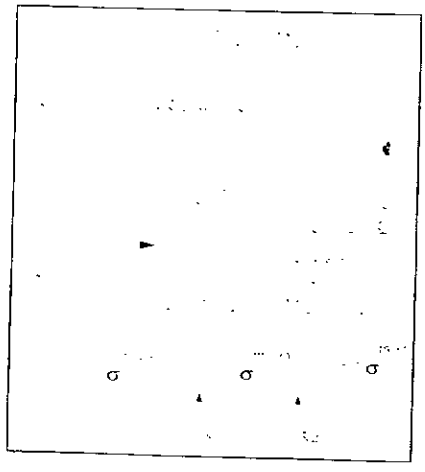
VERIFICACION				
β	1.04	< 1.5	NO CUMPLE CCP A.5.7	NECESITA LLAVE

$$h_{llave} = [(\beta^{*}E-\mu^{*}R_2-R_1{}^{*}Tan\Phi)/0,5^{*}\gamma_{cimentacion}{}^{*}Kp]^{0,5} - b$$



CALCULO DE LA ALTURA DE LA LLAVE		
σ_{m-n}	8.03	Ton/m^2
R1	5.52	Ton
R2	8.25	Ton
ΣFv	13.78	Ton
h llave	0.50	m

VERIFICACION		
β	1.56	CUMPLE



FACTOR DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO = $\beta = F/E$		
CONDICION FINAL		
ht	0.80	m
$hp = ht + b + h_{Ilave} - 30$ cm	1.30	m
$F = \mu * \Sigma Fv + 0,5 * \gamma_{material} * Kp * hp^2$	10.42	Ton
$E = E_1 + E_{sismo}$	6.66	Ton

VERIFICACIÓN				
β	1.56	> 1.5	CUMPLE CCP A.5.7	OK

FUERZAS HORIZONTALES		
$E = 0,5 * \gamma * Ka * (h-b)^2$	4.64	Ton
$E' = W' * ka * (h-b)$	0	Ton
$E_{sismo} = 0,5 * \gamma * Kh * (h-b)^2$	0.92	Ton
E_{total}	5.57	Ton

VERIFICACIÓN DEL CORTANTE		
V_{c1}	5.57	Ton
$V_u = 1,7 * V_{c1}$	9.46	Ton
$vu = Vu/b * d_{efec}$	30	Ton/m²
Φvc	65	Ton/m²
vu < Φvc	CUMPLE	OK

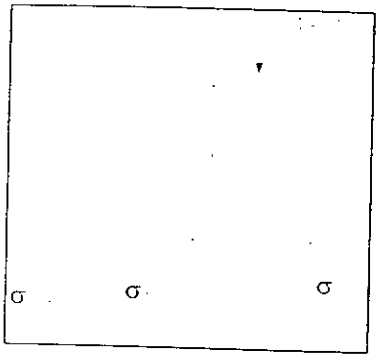
REFUERZO FLEXIÓN		
$M_{c1} = M_E + M_E + M_{sismo}$	6.92	Ton.m
$M_u = 1,7 * M_{c1}$	11.76	Ton.m
ρ	0.003156	CALCULAR
ρ_{min}	0.003333	-
$As_{Longitudinal}$	0.001067	m²/m
$As_{Repartición}$	0.00063	m²/m

TIPO	Φ	s (m)	UBICACIÓN
Armadura Longitudinal	#5	0.15	Lado Relleno
	#3	0.25	Lado exterior
Armadura Transversal	#3	0.20	Lado Relleno
	#3	0.20	Lado exterior

VERIFICACIÓN DEL CORTANTE		
V_{m-n}	5.09	Ton
$V_u = 1,7 * V_{m-n}$	8.66	Ton
$vu = Vu/b * d_{efec}$	39	Ton/m²
Φvc	65	Ton/m²
vu < Φvc	CUMPLE	OK

REFUERZO FLEXIÓN		
M_{m-n}	1.60	Ton.m
$M_u = 1,7 * M_{m-n}$	2.72	Ton.m
ρ	0.001510	CALCULAR
ρ_{min}	0.003333	-
$As_{Longitudinal}$	0.000733	m²/m
$As_{Repartición}$	0.00054	m²/m

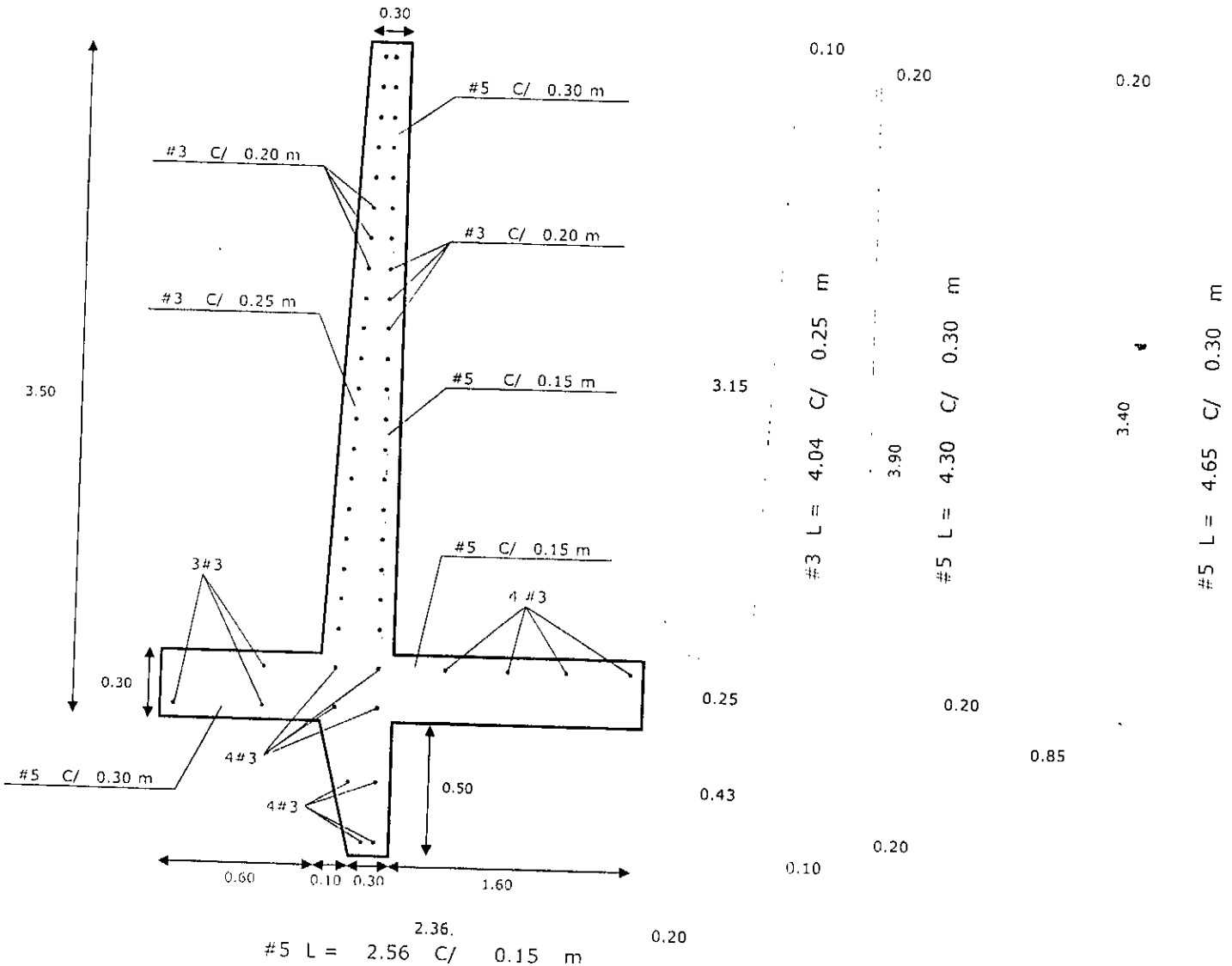
TIPO	Φ	s (m)	UBICACIÓN
Armadura Longitudinal	#5	0.30	-
Armadura Transversal	#3	Constructivos	-



VERIFICACIÓN DEL CORTANTE		
σ_{x-y}	6.47	Ton/m²
V_{x-y}	5.02	Ton
$V_u = 1{,}7*V_{x-y}$	8.53	Ton
$vu = Vu/b*d_{efec}$	39	Ton/m²
Φvc	65	Ton/m²
$vu < \Phi vc$	CUMPLE	OK

REFUERZO FLEXIÓN		
M_{x-y}	5.35	Ton.m
$M_u = 1{,}7*M_{x-y}$	9.09	Ton.m
ρ	0.005300	CALCULAR
ρ_{min}	0.003333	-
$As_{Longitudinal}$	0.001166	m²/m
$As_{Repartición}$	0.00054	m²/m

TIPO	Φ	s (m)	UBICACIÓN
Armadura Longitudinal	#5	0.15	-
Armadura Transversal	#3	Constructivos	-



JAM INGENIERIA Y MEDIOAMBIENTE E.U

Jam

000102

Anexo C

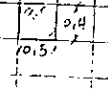
MEMORIAS DE CANTIDADES DE OBRA

J.a.m.

MEMORIA CANTIDADES DE OBRA

PROYECTO: UEL-018-04
LOCALIZACION: BARRIO GUACANAYAS
ENTIDAD: CONSORCIO COLECTIVO DE INGENIEROS

Fecha: Enero/05 Elaboró: GARR Revisó: Hoja: 1 de: 2

1	2	3	OBSERVACIONES
			1. PRELIMINARES
			1.1 Localización y replanteo
1	1	1	6L
			1.2 Campamento
1	1	1	6L
			1.3 Desmonte Descapote
1	1	400	M2 calculado AUTOCAD
		77,6	M2 calculado AUTOCAD
		477,6	
			1.4 Demolicion Cuneta
1	1	24	ML
			1.5 Demolicion Andenes
1	43	1.4	
		60,2	M2
			2. MOVIMIENTOS DE TIERRAS
			2.1 Excavacion suelo a mano
1	37,4	1.6	
		0,4	
		24,9	M3
1	13,4	0,4	
		0,5	
		2,68	M3
1	1	289,7	M3 Ver Anexo A. Cantidades de Obra
		317,3	M3

1	2	3	OBSERVACIONES
			2.2 Excavacion en suelo con maquina
1	1	6.76	M3 Ver anexo B Cantidades de Obra
			2.3 Relleno recebo B-400
1	1	698,6	M3 Ver anexo C Cantidades de Obra
			2.4 Relleno con material de sitio seleccionado
1	1	346,9	M3 Ver anexo D Cantidades de Obra
			3. OBRAS DE CONTENCIÓN
			3.1 Muro en concreto reforzado
1	1	98.4	M3 Ver plano de Detalles
			3.2 Pilotes preexcavados
20	2	3,55	
		142	ML
			3.3 Acero de refuerzo
1	1	41537	KG Ver plano de Detalles
			4. OBRAS DE CONTROL HIDRAULICO
			4.1 Instalación y suministro de tubería novatoit
1	1	37,4	ML

J.a.m.

MEMORIA CANTIDADES DE OBRA

PROYECTO: UEL-018-04
LOCALIZACION: BARRIO GUACAMAYAS
ENTIDAD: CONSORCIO COLECTIVOS INGENIEROS

Fecha :
Elaboró:
Revisó :
Hoja: 2 de: 2

1	2	3	OBSERVACIONES
1	1	1	4.2 Caja de paso 1X1 UN
1	1	37,4	4.3 Cuneta en concreto sección (H=0,4, A=0,5 y e=0,10) ML
1	1	37,4	4.4 Filtro drenante 4" ML
1	43	2,8 0,40 48,16	4.5 Filtro drenante detrás del muro M3
1	1	43	4.6 Filtro drenante 8" ML
			5. OBRAS COMPLEMENTARIAS
1	1	43	5.1 Construcción de andén e=10cm ML
15	1	1 15	5.2 Maletas individuales UN
1	1	170	5.3 Líneas de maletas ML
1	1	400	5.4 Empradización con Césped M2 Calculado AUTOCAD
1	1	77,6 477,6	M2 Calculado: AUTOCAD M2

1	2	3	OBSERVACIONES
			5.5 Andén con piedra pegada
1.2	2,4	2,88	M2
1.2	1	1,2	M2
2,0	1,2	2,4	M2
0,4	1.2	0,96	M2
4.2	2,2	4,62	M2
3,0	1.2	1,80	M2
1	2,6	1,3	M2
1,6	2,6	2,08	M2
0,5	3	0,75	M2
		18,0	M2
			5.6 Trinchos en Madera
1	1	25	M1

ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN
EN EL BARRIO GUACAMAYAS DE LA LOCALIDAD DE SAN CRISTOBAL
ANEXO A

ITEM 2.1 EXCAVACION EN SUELO A MANO

Seccion	Separación (m)	Area seccion (m²)	Area (m²)	Volumen (m³)
		7,650		
B	10	7,650	7,65	76,50
A	13,8	7,650	7,65	105,57
D	11	4,650	6,15	67,65
D-E	8,6	4,650	4,65	39,99
			VOLUMEN TOTAL (M3) :	289,71

ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN
EN EL BARRIO GUACAMAYAS DE LA LOCALIDAD DE SAN CRISTOBAL
ANEXO B

ITEM 2.2 EXCAVACION EN SUELO A MAQUINA

Seccion	Separación (m)	Area seccion (m²)	Area (m²)	Volumen (m³)
		17,850		
B	10	17,850	17,85	178,50
A	13,8	17,850	17,85	246,33
D	11	10,850	14,35	157,85
D-E	8,6	10,850	10,85	93,31
			VOLUMEN TOTAL (M3) :	675,99

ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN
EN EL BARRIO GUACAMAYAS DE LA LOCALIDAD DE SAN CRISTOBAL

ANEXO C

ITEM 2.3 RELLENO CON RECEBO B-400

PARTE ANTERIOR MURO

Seccion	Separación (m)	Area seccion (m²)	Area (m²)	Volumen (m³)
		0		
B	10	18,000	9,00	90,00
A	13,8	23,600	20,80	287,04
D	11	13,600	18,60	204,60
D-E	8,6	13,600	13,60	116,96
			VOLUMEN TOTAL (M3) :	698,60

ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN
EN EL BARRIO GUACAMAYAS DE LA LOCALIDAD DE SAN CRISTOBAL

ANEXO C

ITEM 2.4 RELLENO CON MATERIAL DE SITIO SELECCIONADO

Seccion	Separación (m)	Area seccion (m²)	Area (m²)	Volumen (m³)
		0		
B	10	4,500	2,25	22,50
A	13,8	13,660	9,08	125,30
D	11	11,160	12,41	136,51
D-E	8,6	3,400	7,28	62,61
			VOLUMEN TOTAL (M3) :	346,92

Anexo D

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UEL-18-04. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SANCRITÓBAL Y RAFAEL URIBE URIBE

SECTOR GUACAMAYAS

Jam	TABLA DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM: 1.1 Localizacion y Replanteo UNIDAD: GL

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Herramienta Menor	GL	5,000	4.00	20,000	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	20,000

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	-

III. TRANSPORTES

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				-	
				Sub-Total	-

IV. MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Cuadrilla Topografia	DIA	352,712	3.000	1,058,136	
				-	
				-	
				Sub-Total	1,058,136

Total Costo Directo 1,078,136

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	16.00%	172,502	
IMPREVISTOS	4.00%	43,125	
UTILIDAD	5.00%	53,907	
		Sub-Total	269,534

Precio unitario total aproximado al peso 1,347,670

UEL-18-04. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SANCRITÓBAL Y RAFAEL URIBE URIBE

SECTOR GUACAMAYAS

Jam	TABLA DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM: 1.2 Campamento

UNIDAD: GL

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Alquiler Campamento	GL	355,843	3.00	1,067,529	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	1,067,529

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	-

III. TRANSPORTES

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				-	
				Sub-Total	-

IV. MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				-	
				-	
				Sub-Total	-

Total Costo Directo 1,067,529

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	16.00%	170,805	
IMPREVISTOS	4.00%	42,701	
UTILIDAD	5.00%	53,376	
		Sub-Total	266,882

Precio unitario total aproximado al peso 1,334,411

UEL-18-04. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SANCRITÓBAL Y RAFAEL URIBE URIBE

SECTOR GUACAMAYAS

Jam	TABLA DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM: 1.3 Desmonte y Descapote con retiro UNIDAD: M2

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Herramientas menores	GL	5,000	0.05	250	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	250

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	-

III. TRANSPORTES

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
viaje volqueta 6 M3	M3	11,700	0.03	351	
				Sub-Total	351

IV. MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Cuadrilla AC (2ayudantes)	día	63,320	0.03	1,900	
				-	
				-	
				Sub-Total	1,900

Total Costo Directo 2,501

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	16.00%	400	
IMPREVISTOS	4.00%	100	
UTILIDAD	5.00%	125	
		Sub-Total	625

Precio unitario total aproximado al peso 3,126

UEL-18-04. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SANCRITÓBAL Y RAFAEL URIBE URIBE

SECTOR GUACAMAYAS

Jam	TABLA DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM: 1.4 Demolición de cuneta (con retiro de material) UNIDAD: ml

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Herramientas menores	GL	5,000	0.30	1,500	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	1,500

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	-

III. TRANSPORTES

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Viaje bolqueta	m3	11,700	0.20	2,340	
				Sub-Total	2,340

IV. MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Cuadrilla AC (2ayudantes)	día	63,320	0.1	6,332	
				-	
				-	
				Sub-Total	6,332

Total Costo Directo 10,172

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	16.00%	1,628	
IMPREVISTOS	4.00%	407	
UTILIDAD	5.00%	509	
		Sub-Total	2,543

Precio unitario total aproximado al peso 12,715

UEL-18-04. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SANCRITÓBAL Y RAFAEL URIBE URIBE

SECTOR GUACAMAYAS

Jam	TABLA DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM: 1.5 Demolición de Anden UNIDAD: m2

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Herramienta Menor	GL	5,000	0.20	1,000	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	1,000

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				Sub-Total	-

III. TRANSPORTES

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Viaje bolqueta	m3	11,700	0.15	1,755	
				Sub-Total	1,755

IV. MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Cuadrilla AC (2ayudantes)	día	63,320	0.08	5,066	
				-	
				Sub-Total	5,066

Total Costo Directo 7,821

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	16.00%	1,251	
IMPREVISTOS	4.00%	313	
UTILIDAD	5.00%	391	
		Sub-Total	1,955

Precio unitario total aproximado al peso 9,776

UEL-18-04. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SANCRITÓBAL Y RAFAEL URIBE URIBE

SECTOR GUACAMAYAS

Jam	TABLA DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM: 2.1 Excavación a Mano en Suelo (con retiro) UNIDAD: M3

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Herramienta Menor	GL	5,000	0.30	1,500	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	1,500

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	-

III. TRANSPORTES

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Viaje en Volqueta	M3	11,700	1.30	15,210	
				Sub-Total	15,210

IV. MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Cuadrilla AC (2ayudantes)	dia	63,320	0.15	9,498	
				Sub-Total	9,498

Total Costo Directo 26,208

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	16.00%	4,193	
IMPREVISTOS	4.00%	1,048	
UTILIDAD	5.00%	1,310	
		Sub-Total	6,552

Precio unitario total aproximado al peso 32,760

UEL-18-04. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SANCRITÓBAL Y RAFAEL URIBE URIBE

SECTOR GUACAMAYAS

Jam	TABLA DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM: 2.2 Excavación en suelo con maquina (Incluye Retiro) UNIDAD: M3

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				-	
				Sub-Total	-

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	-

III. TRANSPORTES

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
viaje volqueta 6 M3	M3	11,700	1.30	15,210	
Cargador	DD	200,000	0.02	4,000	
				-	
				Sub-Total	19,210

IV. MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	-

Total Costo Directo 19,210

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	16.00%	3,074	
IMPREVISTOS	4.00%	768	
UTILIDAD	5.00%	961	
		Sub-Total	4,803

Precio unitario total aproximado al peso 24,013

UEL-18-04. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SANCRITÓBAL Y RAFAEL URIBE URIBE

SECTOR GUACAMAYAS

Jam	TABLA DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM: 2.3 Relleno Recebo B-400 UNIDAD: M3

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Herramienta Menor	GL	5,000	0.10	500	
Vibrocompactador rana a gasolina	dia	35,000	0.03	1,050	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	1,550

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Recebo B-400	M3	11,600	1.30	15,080	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	15,080

III. TRANSPORTES

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
viaje volqueta 6 M3	M3	11,700	1.03	12,051	
				Sub-Total	12,051

IV. MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Cuadrilla A-A	DIA	75,633	0.03	2,269	
				-	
				-	
				Sub-Total	2,269

Total Costo Directo 30,950

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	16.00%	4,952	
IMPREVISTOS	4.00%	1,238	
UTILIDAD	5.00%	1,548	
		Sub-Total	7,738

Precio unitario total aproximado al peso 38,688

UEL-18-04. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SANCRITÓBAL Y RAFAEL URIBE URIBE

SECTOR GUACAMAYAS

Jam	TABLA DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM: 2.4 Relleno con Material de Sitio seleccionado UNIDAD: M3

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Herramienta Menor	GL	5,000	0.05	250	
Vibrocompactador rana a gasolina	dia	35,000	0.04	1,400	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	1,650

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	-

III. TRANSPORTES

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Trasiego carretila	m3	3,895	1.03	4,012	
				Sub-Total	4,012

IV. MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Cuadrilla AA (1of+1ay)	dia	75,633	0.04	3,025	
				Sub-Total	3,025

Total Costo Directo 8,687

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	16.00%	1,390	
IMPREVISTOS	4.00%	347	
UTILIDAD	5.00%	434	
		Sub-Total	2,172

Precio unitario total aproximado al peso 10,859

UEL-18-04. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SANCRITÓBAL Y RAFAEL URIBE URIBE

SECTOR GUACAMAYAS

Jam	TABLA DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM: 3.1 Muro en Concreto Reforzado UNIDAD: M3

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Herramienta menor	gl	5,000	0.30	1,500	
Formaleta para muro de contención	M3	43,680	1.00	43,680	
vibrador de concreto	dia	30,000	0.10	3,000	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	48,180

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Concreto 3000 PSI	m3	320,000	1.05	336,000	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	336,000

III. TRANSPORTES

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	-

IV. MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Cuadrilla AB (1of+2ay)	dia	107,293	0.80	85,834	
				-	
				-	
				Sub-Total	85,834

Total Costo Directo 470,014

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	16.00%	75,202	
IMPREVISTOS	4.00%	18,801	
UTILIDAD	5.00%	23,501	
		Sub-Total	117,504

Precio unitario total aproximado al peso 587,518

UEL-18-04. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SANCRITÓBAL Y RAFAEL URIBE URIBE

SECTOR GUACAMAYAS

Jam	TABLA DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM: 3.2 | Pilotes preexcavado f'c3000psi D=0.30m, incluyene canasta | UNIDAD: ML

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Herramienta menor	gl	5,000	0.30	1,500	
Equipo de perforación e instalación	gl	75,000	1.00	75,000	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	76,500

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Concreto 3000 PSI	M3	320,000	0.075	24,000	
Acero de Refuerzo grado 60	KG	2,300	8	17,779	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	41,779

III. TRANSPORTES

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				-	
				-	
				Sub-Total	-

IV. MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Cuadrilla AA (1of+1ay)	día	75,633	0.04	3,025	
				-	
				-	
				Sub-Total	3,025

Total Costo Directo 121,304

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	16.00%	19,409	
IMPREVISTOS	4.00%	4,852	
UTILIDAD	5.00%	6,065	
		Sub-Total	30,326

Precio unitario total aproximado al peso 151,630

UEL-18-04. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SANCRITÓBAL Y RAFAEL URIBE URIBE

SECTOR GUACAMAYAS

Jam	TABLA DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM: 3.3 Acero de Refuerzo UNIDAD: KG

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Herramienta menor	gl	5,000	0.01	50	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	50

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Acero de Refuerzo grado 60	kg	2,300	1.00	2,300	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	2,300

III. TRANSPORTES

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	-

IV. MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Cuadrilla AA (1of+1ay)	día	75,633	0.004	303	
				-	
				-	
				Sub-Total	303

Total Costo Directo 2,653

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	16%	424	
IMPREVISTOS	4%	106	
UTILIDAD	5%	133	
		Sub-Total	663

Precio unitario total aproximado al peso 3,316

UEL-18-04. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SANCRITÓBAL Y RAFAEL URIBE URIBE

SECTOR GUACAMAYAS

Jam	TABLA DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM: 4.1 Instalación y suministro tuberia 4" novafor UNIDAD: ML

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Herramienta Menor	GL	5,000	0.10	500	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	500

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
tuberia de pvc 4 `` Novafort	ml	49,771	1.05	52,260	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	52,260

III. TRANSPORTES

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				Sub-Total	-

IV. MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Cuadrilla AA (1of+1ay)	DIA	75,633	0.03	2,269	
				Sub-Total	2,269

Total Costo Directo 55,029

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	16.00%	8,805	
IMPREVISTOS	4.00%	2,201	
UTILIDAD	5.00%	2,751	
		Sub-Total	13,757

Precio unitario total aproximado al peso 68,786

UEL-18-04. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SANCRITÓBAL Y RAFAEL URIBE URIBE

SECTOR GUACAMAYAS

Jam	TABLA DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM: 4.2 Caja de Paso 1 x 1 UNIDAD: UND

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Herramienta Menor	GL	5,000	0.30	1,500	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	1,500

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Ladrillo Tolete Comun	UN	240	234.00	56,160	
Mortero de Pega 1:3	M3	227,121	0.2	49,967	
Tapa en Concreto	UN	45,000	1.00	45,000	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	151,127

III. TRANSPORTES

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				Sub-Total	-

IV. MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Cuadrilla AB (1of+2ay)	DIA	107,293	1.00	107,293	
				Sub-Total	107,293

Total Costo Directo 259,920

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	16.00%	41,587	
IMPREVISTOS	4.00%	10,397	
UTILIDAD	5.00%	12,996	
		Sub-Total	64,980

Precio unitario total aproximado al peso 324,900

UEL-18-04. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SANCRITÓBAL Y RAFAEL URIBE URIBE

SECTOR GUACAMAYAS

Jam	TABLA DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM: 4.3 Cuneta en Concreto sección (H=0.40,A=0.5 y e=0.10) UNIDAD: ML

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Herramienta Menor	GL	5,000	0.10	500	
Vibrador de Concreto	DIA	30,000	0.07	2,100	
Formaleta en Madera	ML	20,000	1.00	20,000	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	22,600

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Concreto de 3000 PSI	M3	320,000	0.11	35,200	
Hierro de Refuerzo de 60000 PSI	KG	2,300	6.99	16,071	
alambre negro	kg	3,150	0.08	252	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	51,523

III. TRANSPORTES

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				Sub-Total	-

IV. MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Cuadrilla AB (1of+2ay)	DIA	107,293	0.07	7,511	
				Sub-Total	7,511

Total Costo Directo 81,634

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	16.00%	13,061	
IMPREVISTOS	4.00%	3,265	
UTILIDAD	5.00%	4,082	
		Sub-Total	20,409

Precio unitario total aproximado al peso 102,043

UEL-18-04. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SANCRITÓBAL Y RAFAEL URIBE URIBE

SECTOR GUACAMAYAS

Jam	TABLA DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM: 4.4 Filtro drenante 4" (gravilla y geotextil) UNIDAD: ML

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Herramienta Menor	GL	5,000	0.10	500	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	500

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Tuberia corruga para filtro 4"	ml	15,892	1.05	16,687	
gravilla	m3	80,000	0.15	12,151	
geotextil NT 1600	m2	1,657	1.64	2,718	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	31,556

III. TRANSPORTES

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				Sub-Total	-

IV. MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Cuadrilla AB (1of+2ay)	DIA	107,293	0.20	21,459	
				Sub-Total	21,459

Total Costo Directo 53,515

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	16.00%	8,562	
IMPREVISTOS	4.00%	2,141	
UTILIDAD	5.00%	2,676	
		Sub-Total	13,379

Precio unitario total aproximado al peso 66,894

UEL-18-04. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SANCRITÓBAL Y RAFAEL URIBE URIBE

SECTOR GUACAMAYAS

Jam	TABLA DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM: 4.5 Filtro Drenante detrás de muro UNIDAD: M3

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Herramienta Menor	GL	5,000	0.10	500	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	500

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Triturado para Filro y Traques	M3	31,310	1.10	34,441	
Geotextil 1400 no Tejido	m3	1,657	3.78	6,264	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	40,705

III. TRANSPORTES

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Trasiego carretila	m3	3,895	0.17	662	
				Sub-Total	662

IV. MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Cuadrilla AB (1of+2ay)	DIA	107,293	0.17	18,240	
				Sub-Total	18,240

Total Costo Directo 60,107

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	16.00%	9,617	
IMPREVISTOS	4.00%	2,404	
UTILIDAD	5.00%	3,005	
		Sub-Total	15,027

Precio unitario total aproximado al peso 75,134

UEL-18-04. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SANCRITÓBAL Y RAFAEL URIBE URIBE

SECTOR GUACAMAYAS

Jam	TABLA DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM: 4.6 Filtro drenante 8" (incluye gavilla y geotextil) UNIDAD: ml

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Herramienta Menor	GL	5,000	0.10	500	
				-	
				-	
				Sub-Total	500

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Tuberia corruga para filtro 8"	ml	51,736	1.05	54,323	
gravilla	m3	80,000	0.13	10,287	
geotextil NT 1600	m2	1,657	2.00	3,314	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	67,924

III. TRANSPORTES

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Trasiego carretila	m3	3,895	0.13	506	
				Sub-Total	506

IV. MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Cuadrilla AB (1of+2ay)	dia	107,293	0.04	4,292	
				-	
				-	
				Sub-Total	4,292

Total Costo Directo 73,222

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	16.00%	11,716	
IMPREVISTOS	4.00%	2,929	
UTILIDAD	5.00%	3,661	
		Sub-Total	18,306

Precio unitario total aproximado al peso 91,528

UEL-18-04. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SANCRITÓBAL Y RAFAEL URIBE URIBE

SECTOR GUACAMAYAS

Jam	TABLA DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM: 5.1 Construcción de anden e=0.10cm UNIDAD: ML

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Herramienta Menor	GL	5,000	0.50	2,500	
Liston de 4 x 2 cm largo 2.7mts	un	3.150	0.60	1.890	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	4.390

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
concreto 3000 psi	m3	320,000	0.07	23,040	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	23,040

III. TRANSPORTES

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Trasiego carretila	m3	3,895	0.07	273	
				Sub-Total	273

IV. MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Cuadrilla AB (1of+2ay)	DIA	107,293	0.05	5,365	
				Sub-Total	5,365

Total Costo Directo 33,068

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	16.00%	5,291	
IMPREVISTOS	4.00%	1,323	
UTILIDAD	5.00%	1,653	
		Sub-Total	8,267

Precio unitario total aproximado al peso 41,335

UEL-18-04. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SANCRITÓBAL Y RAFAEL URIBE URIBE

SECTOR GUACAMAYAS

Jam	TABLA DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM: 5.3 Materas individuales incluye excavación UNIDAD: UND

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Herramienta Menor	GL	5,000	3.00	15,000	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	15,000

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Rajon MEDIA ZONGA	m3	78,000	0.13	10,400	
Mortero de Pega 1:3	M3	210,000	0.03	6,300	
tierra negra	m3	25,000	0.31	7,850	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	24,550

III. TRANSPORTES

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				Sub-Total	-

IV. MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Cuadrilla AA (1of+1ay)	DIA	75,633	0.20	15,127	
				Sub-Total	15,127

Total Costo Directo 54,677

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	16.00%	8,748	
IMPREVISTOS	4.00%	2,187	
UTILIDAD	5.00%	2,734	
		Sub-Total	13,669

Precio unitario total aproximado al peso 68,346

UEL-18-04. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SANCRITÓBAL Y RAFAEL URIBE URIBE

SECTOR GUACAMAYAS

Jam	TABLA DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM: 5.4 Lineas de materas (incluye tierranegra y plantas ornamentales UNIDAD: ml

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Herramienta menor	gl	5,000	0.80	4,000	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	4,000

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
plantas ornamentales	un	3,200	2.00	6,400	
tierra negra	m3	25,000	0.18	4,500	
Rajon MEDIA ZONGA	m3	78,000	0.08	6,500	
Mortero de pega 1:1:3	m3	227,121	0.03	6,814	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	24,214

III. TRANSPORTES

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Trasiego carretila	m3	3,895	0.18	701	
				-	
				-	
				Sub-Total	701

IV. MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Cuadrilla AA (1of+1ay)	día	75,633	0.03	2,521	
				-	
				-	
				Sub-Total	2,521

Total Costo Directo 31,436

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	16.00%	5,030	
IMPREVISTOS	4.00%	1,257	
UTILIDAD	5.00%	1,572	
		Sub-Total	7,859

Precio unitario total aproximado al peso 39,295

UEL-18-04. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SANCRITÓBAL Y RAFAEL URIBE URIBE

SECTOR GUACAMAYAS

Jam	TABLA DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM: 5.5 Empradización con Cespedon (Incluye tierra negra e=0.10cm) UNIDAD: M2

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Herramienta Menor	GL	5,000	0.05	250	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	250

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Cespedon	M2	2,800	1.10	3,080	
Tierra negra	m3	25,000	0.10	2,500	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	5,580

III. TRANSPORTES

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				Sub-Total	-

IV. MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Cuadrilla AC (2ayudantes)	día	63,320	0.010	633	
				Sub-Total	633

Total Costo Directo 6,463

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	16.00%	1,034	
IMPREVISTOS	4.00%	259	
UTILIDAD	5.00%	323	
		Sub-Total	1,616

Precio unitario total aproximado al peso 1,616

UEL-18-04. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SANCRITÓBAL Y RAFAEL URIBE URIBE

SECTOR GUACAMAYAS

Jam	TABLA DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM: 5.6 Anden con Piedra Pegada UNIDAD: M2

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Herramienta Menor	GL	5,000	0.10	500	
				-	
				-	
				Sub-Total	500

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Rajon MEDIA ZONGA	m3	15,600	0.30	4,680	
Mortero de pega 1:1:3	m3	227,121	0.05	11,356	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	16,036

III. TRANSPORTES

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				Sub-Total	-

IV. MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Cuadrilla AB (1of+2ay)	día	107,293	0.06	6,438	
				-	
				-	
				Sub-Total	6,438

Total Costo Directo 22,974

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	16.00%	3,676	
IMPREVISTOS	4.00%	919	
UTILIDAD	5.00%	1,149	
		Sub-Total	5,744

Precio unitario total aproximado al peso 28,718

UEL-18-04. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN EN LAS LOCALIDADES DE SANCRITÓBAL Y RAFAEL URIBE URIBE

SECTOR GUACAMAYAS

Jam	TABLA DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM: 5.7 Trinchos en madera UNIDAD: ml

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Herramienta Menor	GL	5,000	0.10	500	
				-	
				-	
				Sub-Total	500

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Poste en madera roliza	ml	3,800	2.50	9,500	
puntilla	lb	2,500	0.20	500	
alambre negro	kg	3,150	0.30	945	
tierra negra	m3	25,000	0.15	3,750	
				-	
				-	
				-	
				-	
				Sub-Total	14,695

III. TRANSPORTES

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Trasiego carretila	m3	3,895	0.15	584	
				Sub-Total	584

IV. MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Cuadrilla AA (1of+1ay)	dia	75,633	0.05	3,782	
				-	
				-	
				Sub-Total	3,782

Total Costo Directo 19,561

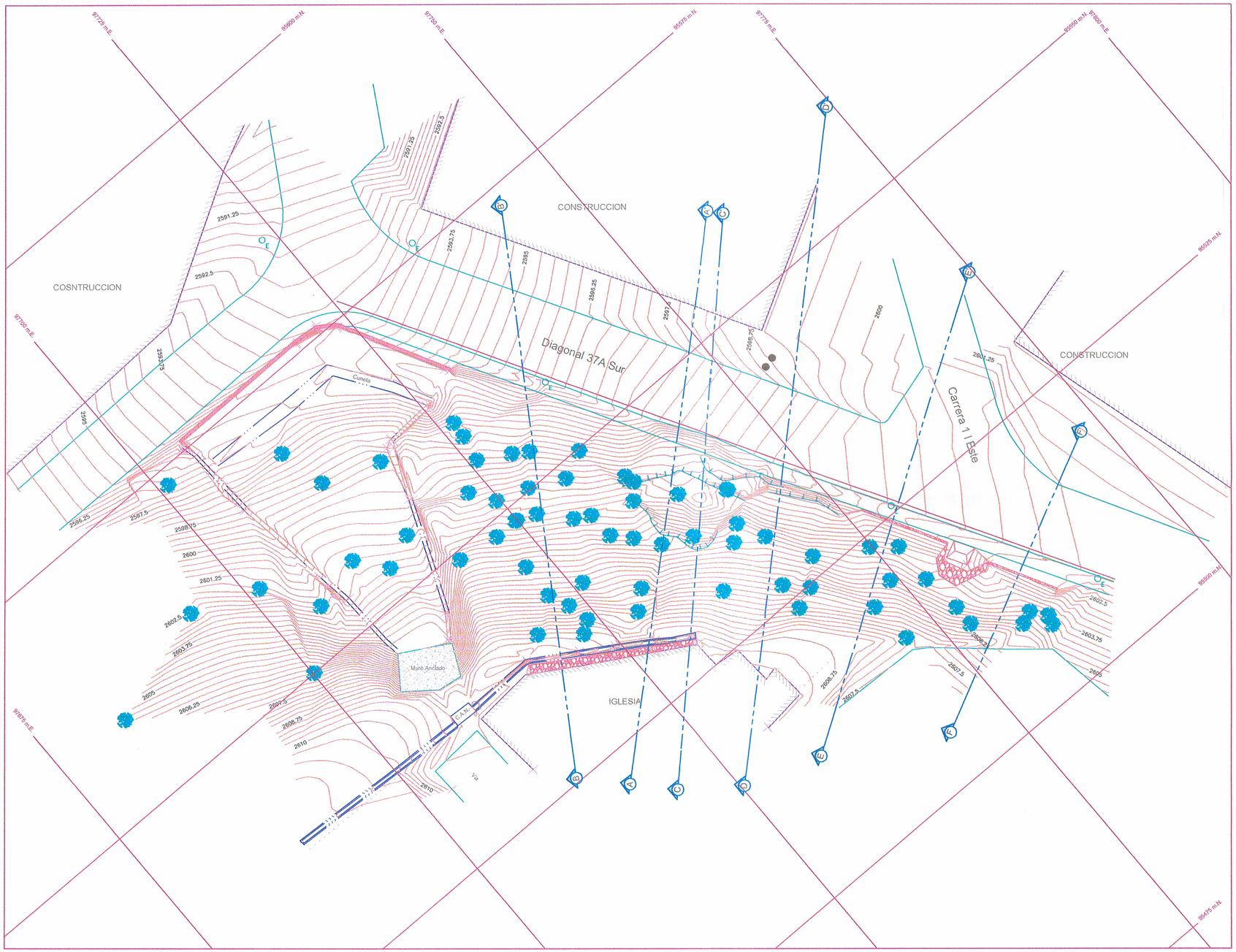
V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	16.00%	3,130	
IMPREVISTOS	4.00%	782	
UTILIDAD	5.00%	978	
		Sub-Total	4,890

Precio unitario total aproximado al peso 24,451

Anexo E

ANEXO CARTOGRAFICO



CONVENCIONES

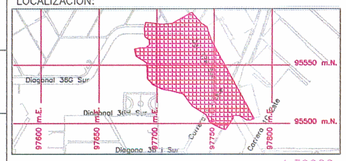
- Malla
- Paramento
- Via de acceso sin pavimentar
- Corrientes de agua o canales
- Muro en piedra
- Muro
- E-4 Delta
- Pozo alcantarillado
- Poste de energia
- Poste telefonos
- Arbol

0 5 25

ESCALA 1:250

Secretaria GOBIERNO

FUENTE CARTOGRAFICA: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO JDGA INGENIERIA	LOCALIZACION:	DISEÑO: / DIBUJO: JDGA INGENIERIA	FECHA: DICIEMBRE, 2004
ELABORO: JAM INGENIERIA Y MEDIO AMBIENTE E.U.		REVISO: ING. JAVIER ANTONIO MILLAN LOPEZ	FECHA: DICEIMBRE, 2004
INTERVENTORIA:		APROBO:	ESCALA: H= 1:250 V= 1:250
		Vo. Bo. INTERVENTORIA	Archivo: GUACAMAYAVO.DWG



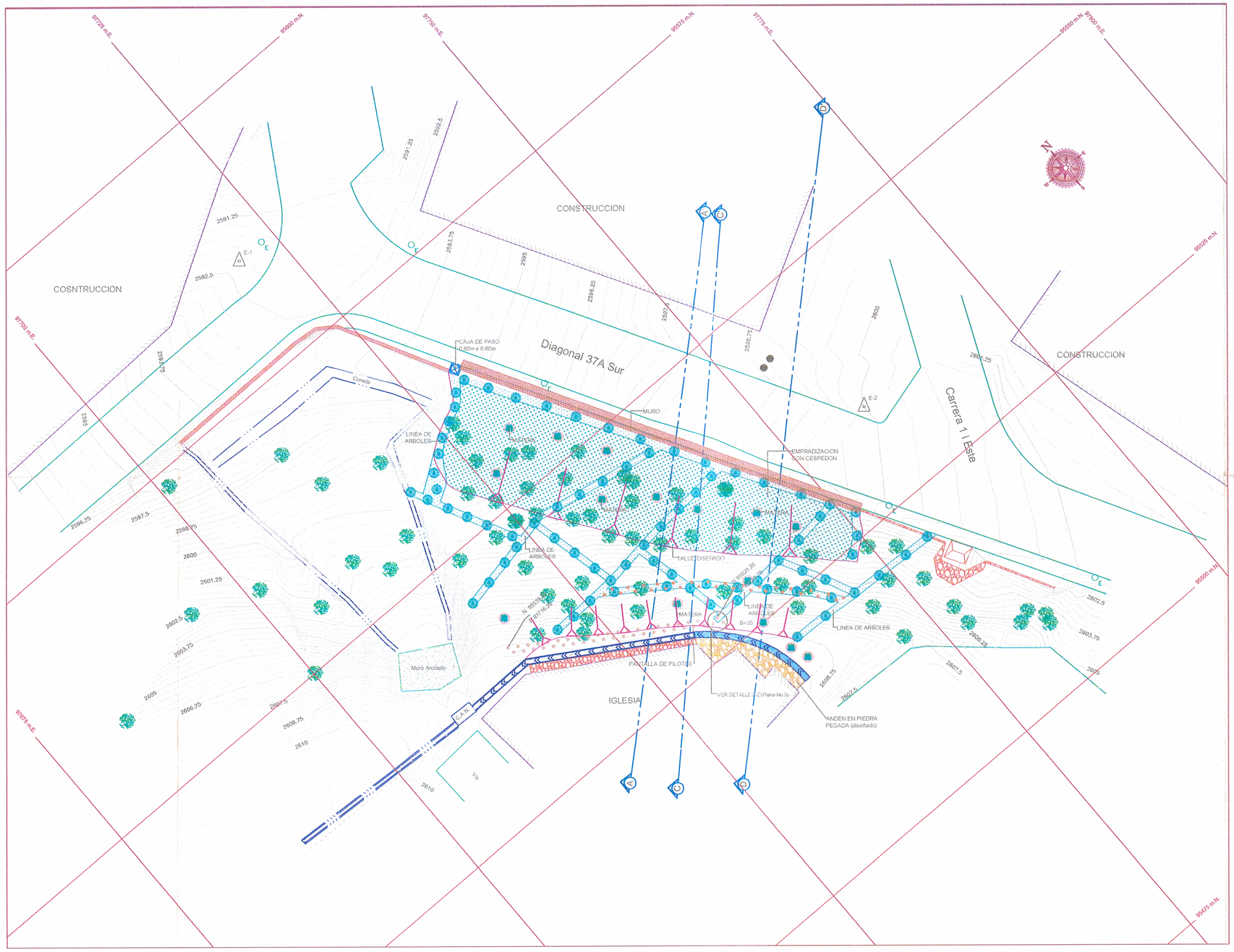
1:30000

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
GUACAMAYAS I SECTOR
4.CALLE 37 A SUR No. 1G-16
LOCALIDAD DE SAN CRISTOBAL , EN LA CIUDAD DE BOGOTA, D.C.

CONTENIDO: PLANO TOPOGRAFICO

PLANO: 1

000134



CONVENCIONES TOPOGARFICAS

- Malla
- Paramento
- Sardinel
- Curvas de nivel
- Corrientes de agua
- Muro en piedra
- Muro
- Arbol existente
- Delta
- Pozo alcantarillado
- Poste de energia
- Poste telefonos

CONVENCIONES TEMATICAS

- CAJA DE PASO 0.60m x 0.60m
- Muro diseñado
- Matera
- Empradización con cespedon
- TALUD DISEÑADO
- PANTALLA DE PILOTES
- LINEAS DE MATERAS
- TRINCHOS EN MADERA
- CUNETA PROYECTADA
- CUNETA EXISTENTE
- ANDEN EN PIEDRA PEGADA (diseñada)

0 5 25

ESCALA 1:250

Secretaria GOBIERNO

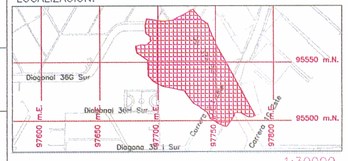
ALCALDIA LOCAL DE SAN CRISTOBAL

FUENTE CARTOGRAFICA: BASE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO JDGA INGENIERIA

ELABORO: CONSORCIO COLECTIVO DE INGENIERIA

INTERVENTORIA: CONSORCIO S.P.

LOCALIZACION:



1:30000

DISEÑO: JAM INGENIERIA Y MEDIO AMBIENTE E.U.

DIBUJO: JDGA INGENIERIA

FECHA: ENERO. 2005

REVISO: ING. JAVIER ANTONIO MILLAN LOPEZ

FECHA: ENERO. 2005

APROBO:

ESCALA: H= 1:250 ESCALA DE PLOTEO 1000=250

Vo. Bo. INTERVENTORIA

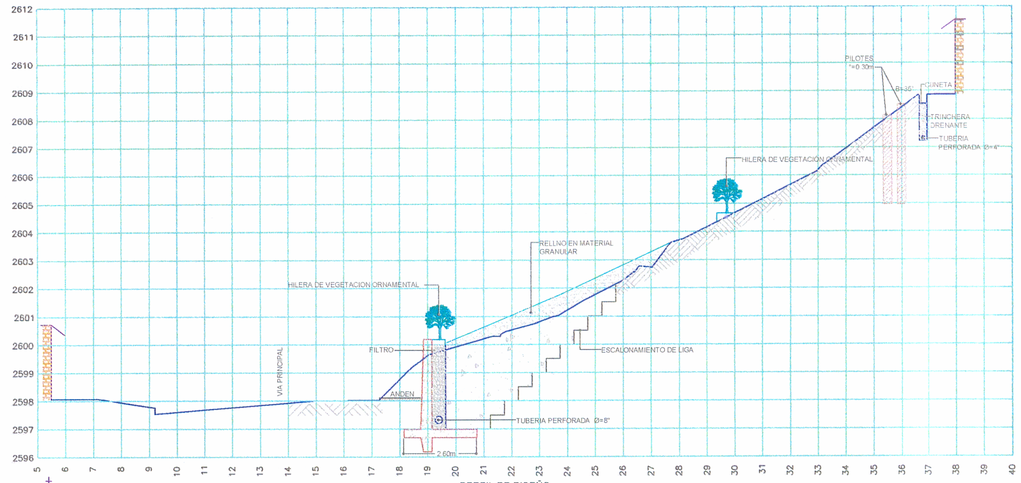
Archivo: GUACAMAYAVOOB.DWG

CONSULTORIA PARA LA REALIZACION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACION EN LAS LOCALIDADES DE SAN CRISTOBAL Y RAFAEL URIBE URIBE
CONTRATO SGDC-C-04/18-0030-00-04

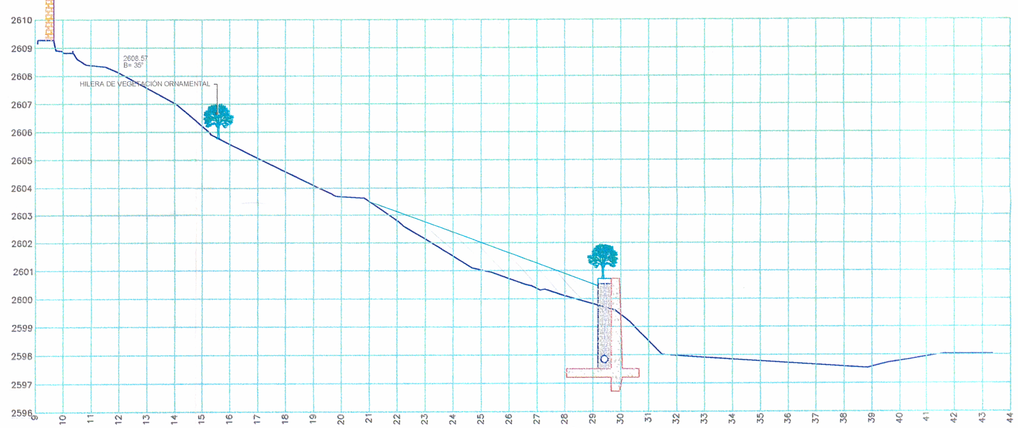
CONTENIDO: PLANTA DE OBRAS BARRIO GUACAMAYAS

000135

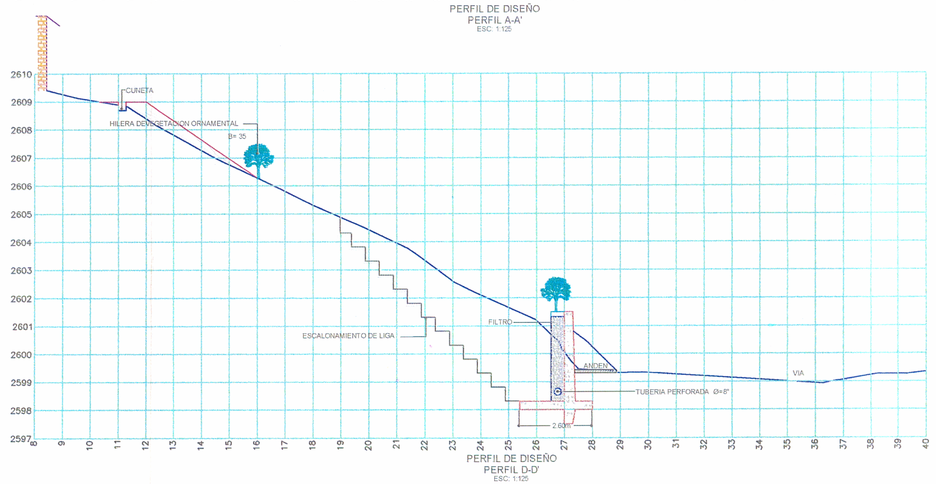
PLANO: 2



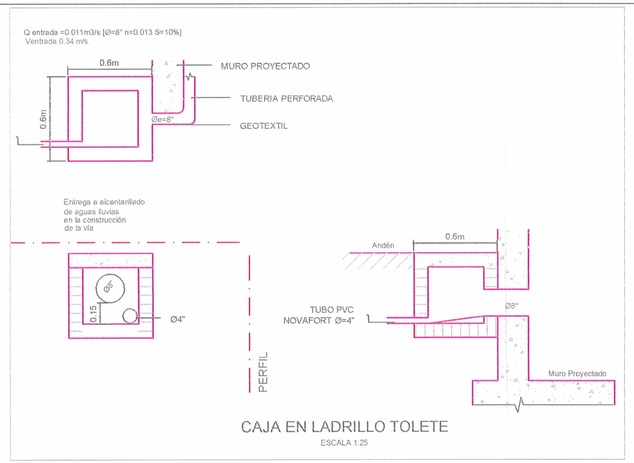
PERFIL DE DISEÑO
PERFIL A-A'
ESC: 1:125



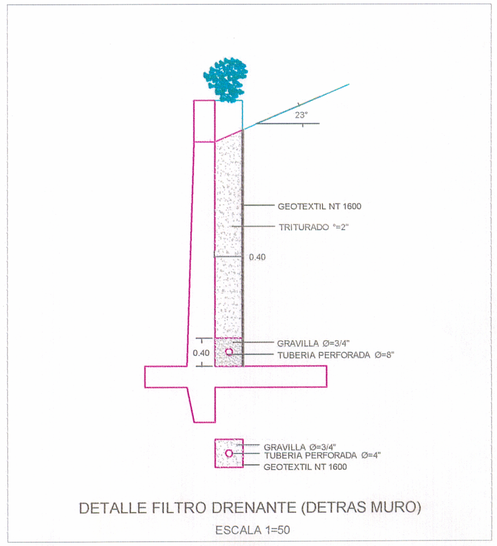
PERFIL DE DISEÑO
PERFIL A-A'
ESC: 1:125



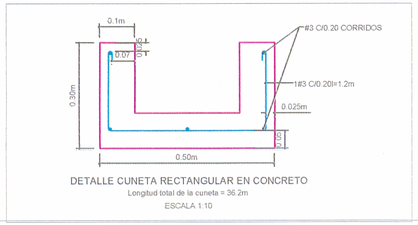
PERFIL DE DISEÑO
PERFIL D-D'
ESC: 1:125



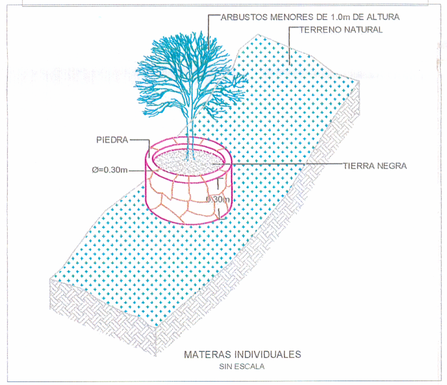
CAJA EN LADRILLO TOLETE
ESCALA 1:25



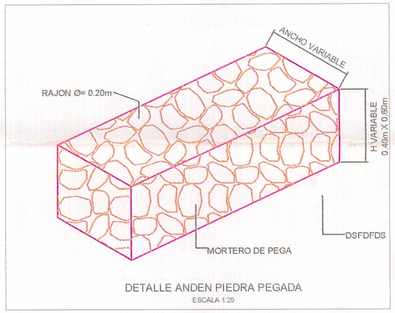
DETALLE FILTRO DRENANTE (DETRAS MURO)
ESCALA 1=50



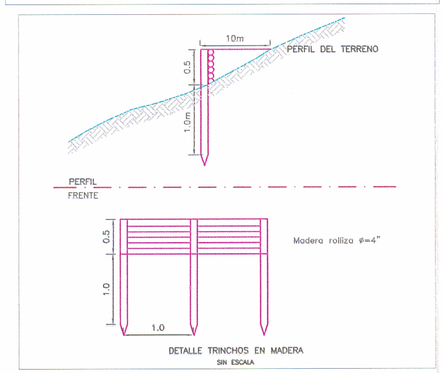
DETALLE CUNETA RECTANGULAR EN CONCRETO
Longitud total de la cuneta = 36.2m
ESCALA 1:10



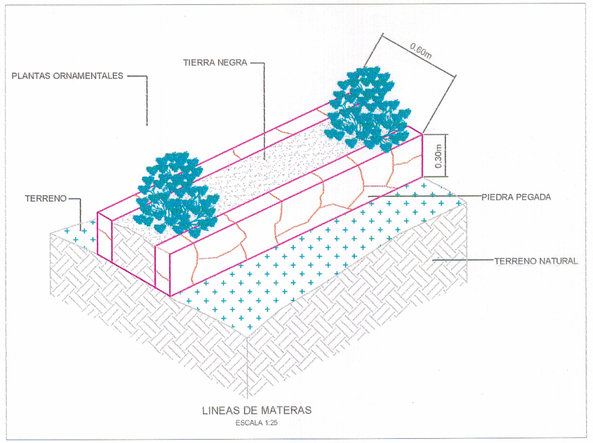
MATERAS INDIVIDUALES
SIN ESCALA



DETALLE ANDEN PIEDRA PEGADA
ESCALA 1:25



DETALLE TRINCHOS EN MADERA
SIN ESCALA



LINEAS DE MATERAS
ESCALA 1:25

Secretaria
GOBIERNO

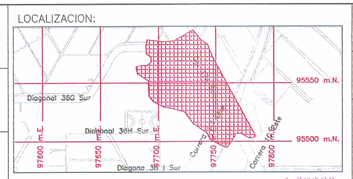
ALCALDIA LOCAL DE SAN CRISTOBAL

FUENTE CARTOGRAFICA: BASE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO JDGA INGENIERIA

ELABORO: CONSORCIO COLECTIVO DE INGENIERIA

INTERVENTORIA: CONSORCIO S.P.

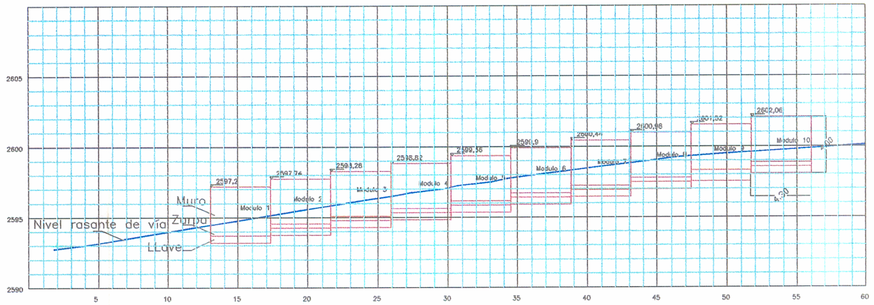
LOCALIZACION:

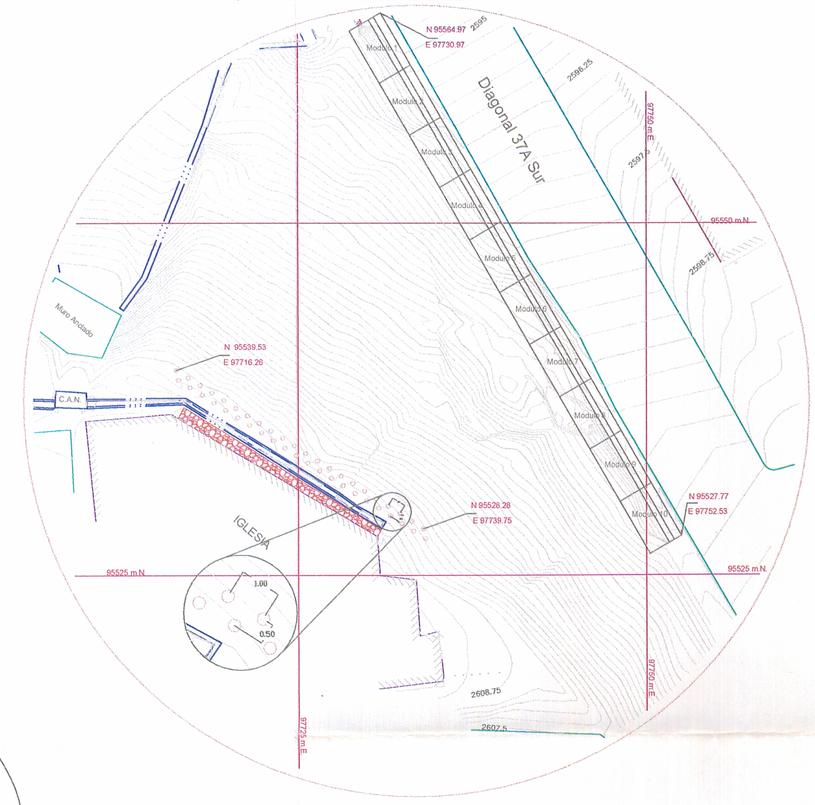


1:30000

DISEÑO: JAM INGENIERIA Y MEDIO AMBIENTE E.U.	DIBUJO: JDGA INGENIERIA	FECHA: ENERO. 2005	CONSULTORIA PARA LA REALIZACION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACION EN LAS LOCALIDADES DE SAN CRISTOBAL Y RAFAEL URIBE URIBE CONTRATO SG-UEL-CDFP-018-04
REVISO: ING. JAVIER ANTONIO MILLAN LOPEZ		FECHA: ENERO, 2005	
APROBO:		ESCALA: H= 1:250 ESCALA DE PLOTEO 1000=250	CONTENIDO: DETALLES Y PERFILES DE DISEÑO BARRIO GUACAMAYAS 000196
Vo. Bo. INTERVENTORIA		Archivo: GUACAMAYAVOOB.DWG	PLANO: 3

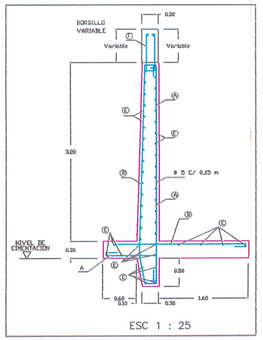
PERFIL LONGITUDINAL BARRIO GUACAMAYAS



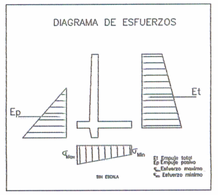


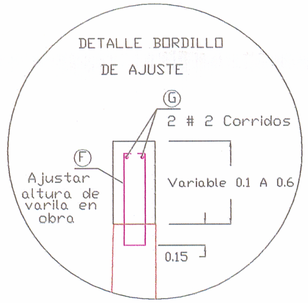
DETALLE Z-Z'

ESCSIN ESCALA

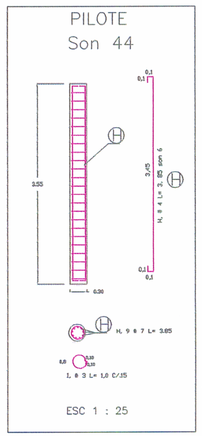


ESC 1 : 25

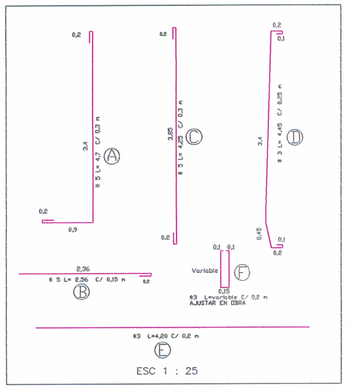




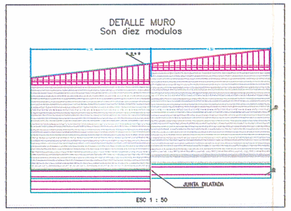
ESC 1 : 10



ESC 1 : 25



ESC 1 : 25



ESC 1 : 50

DETALLE Z-Z'

ESCSIN ESCALA

SECUENCIA CONSTRUCTIVA DE MUROS

1. Excavar en trincheros alternos de 4.3 m
2. Construir el muro en modulos de 4,3
3. Rellenar y compactar inicialmente el costado sobre la via que induce los esfuerzos pasivos
4. Rellenar y compactar de acuerdo a planos la parte posterior del muro despues de efectuar totalmente la etapa 3
5. Construir un bordillo de ajuste con altura variable y junta dilatada cada 4,3 m

CONSTANTES PARA EL CALCULO

Densidad del materil de releno 1,80 t/m3

Coeficientes de empuje
Ka = 0,50
Kp = 3,25

Factores de seguridad
Deslizamiento >= 1,50
Volcamiento >= 2,00

Niveles de cimentación

Descripción	Nivel cimentación msnm
Modulo 1	2593,70
Modulo 2	2594,24
Modulo 3	2594,78
Modulo 4	2595,32
Modulo 5	2595,86
Modulo 6	2596,40
Modulo 7	2596,94
Modulo 8	2597,48
Modulo 9	2598,02
Modulo 10	2598,56

Materiales
Concreto 210 Kg/cm2 : 21 Mpa
Acero 4200 Kg/cm2 : 420 Mpa
Recubrimiento minimo 5 cm.

Descripción	Concreto 21 Mpa M3	Acero 420 Mpa Kg
Muro (10 módulos)	98,9	4537,0
Pilotes (44 Und.)	11,6	5233,2
Total	110,5	9770,2

CUADRO DE HIERROS

Elemento	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Hierro #	5	5	5	3	3	3	2	7	3
Longitud	4,7	2,56	4,25	4,5	4,2	1,75	4,3	3,85	1,0
Cada	0,3	0,15	0,3	0,25	0,2	0,2	- -	- -	0,15
Cantidad por mudulo	15	30	15	18	23	23	2	9	24
Cantidad total	153	300	150	180	230	230	20	396	1041
Peso en Kg * ML	1,55	1,55	1,55	0,56	0,56	0,56	0,25	3,05	0,56
Peso Hierro tipo	1117,0	1190,4	988,1	453,6	541,0	225,4	21,5	1016,0	583,1

Peso Total 6126,2Kg

Secretaria GOBIERNO

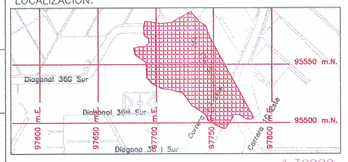
ALCALDIA LOCAL DE SAN CRISTOBAL

FUENTE CARTOGRAFICA: BASE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO JDGA INGENIERIA

ELABORO: CONSORCIO COLECTIVO DE INGENIERIA

INTERVENTORIA: CONSORCIO S.P.

LOCALIZACION:



1:30000

DISEÑO: JAM INGENIERIA Y MEDIO AMBIENTE E.U.

DIBUJO: ALEXANDER LOPEZ

FECHA: ENERO. 2005

REVISO: ING. JAVIER ANTONIO MILLAN LOPEZ

FECHA: ENERO, 2005

APROBO:

ESCALA: H= 1:250 ESCALA DE PLOTEO 1000=250

Vo. Bo. INTERVENTORIA

Archivo: GUACAMAYAVOOB.DWG

CONSULTORIA PARA LA REALIZACION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE MITIGACION EN LAS LOCALIDADES DE SAN CRISTOBAL Y RAFAEL URIBE URIBE
CONTRATO SG-UEL-CDFP-018-04

CONTENIDO: DETALLES ESTRUCTURALES BARRIO GUACAMAYAS

000137

PLANO: 4

Anexo F

ANEXO TOPOGRAFICO

ELABORO: JDGA INGENIERIA

INFORME
Informe Topográfico

Revisión: 1
Fecha: Enero 11 del 2005

INDICE DE MODIFICACIONES

REVISION	SECCION MODIFICADA	FECHA MODIFICACION	DESCRIPCION
0		ENE-11-2005	Versión Original
1			
2			
3			

REVISION Y APROBACION

	NUMERO DE REVISION		0	1	2	3
APROBACION	Elaboró y revisó	Nombre	JDGA INGENIERIA			
		Firma				
		Fecha				
	Vo.Bo.	Nombre				
		Firma				
		Fecha				
	Aprobó	Nombre				
		Firma	JAM INGENIERIA Y MEDIO AMBIENTE E.U.			
		Fecha				

ELABORO: JDGA INGENIERIA

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....4
1.OBJETIVOS.....5
1.1 OBJETIVOS GENERALES.....5
2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....6
3. ESTUDIO TOPOGRÁFICO.....7
_3.1 GENERALIDADES.....7
___3.1.1 Características Generales.....7
___3.1.2 Descripción del proyecto.....7
3.2 ALCANCE DEL PROYECTO.....8
3.3 METODOLOGÍA PARA REALIZAR LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS.....8
3.3.1 Equipos de Topografía.....8
3.3.2 Planos.....8
3.3.3 Carteras de Campo.....8
3.3.4 Archivos Crudos.....8
3.3.5 Carteras de Cálculo.....8
3.3.6 Trabajos Topográficos.....9
3.3.7 Levantamiento de Detalles.....9
3.3.8 Secciones Transversales.....9
4. ANEXOS.....9
5. CONCLUSIONES.....15

000141

ELABORO: JDGA INGENIERIA

INDICE DE PLANOS

- **PLANTA TOPOGRÁFICA**
- **SECCIONES TRANSVERSALES**

ELABORO: JDGA INGENIERIA

INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene por objeto plasmar la descripción metodológica de los trabajos hechos en los levantamientos topográficos para el diseño y construcción de muros de contención en la zona de GUACAMAYAS I SECTOR en la localidad de San Cristóbal en Bogota D.C. CALLE 37 A Sur, frente a la nomenclatura 1G-16.

El levantamiento generara una idea de la topografía encontrada en el sector de acuerdo a los accidentes topográficos encontrados en la zona y con los datos necesarios para una clara descripción grafica del terreno para sus correspondientes diseños.

ELABORO: JDGA INGENIERIA

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVOS GENERALES

- El objetivo general es el de tomar la mayor cantidad de puntos para definir la topografía existente en el terreno y plasmarla en los planos topográficos a una escala adecuada para su posterior diseño.

- Generar las secciones adecuadas y solicitadas por JAM INGENIERIA Y MEDIO AMBIENTE E.U. para su posterior aplicación en los diseños que sean necesarios.

- Producir la información suficiente para el análisis de riesgos de la zona y su impacto en las construcciones aledañas.

ELABORO: JDGA INGENIERIA

2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto está localizado en la localidad de SAN CRISTOBAL y corresponde a la CALLE 37 A Sur, frente a la nomenclatura 1G-16 en la ciudad de BOGOTA D.C.

ELABORO: JDGA INGENIERIA

3. ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Se presenta a continuación el informe general del levantamiento topográfico de la CALLE 37 A Sur, frente a la nomenclatura 1G-16

3.1 GENERALIDADES

El levantamiento topográfico determinará con alta precisión cada uno de los accidentes y detalles que contiene los accidentes topográficos mas relevantes de la zona levantada teniendo en cuenta su cambio brusco de topografía en distancias muy cortas y presentando deslizamientos generalizados y fallas generales del terreno que se plasmaron en los planos topográficos junto con el entorno urbanístico que la acompañan, también la localización de las obras civiles ya construidas para la mitigación del riesgo de deslizamiento.

3.1.1 Características Generales.

En general se puede observar que es un terreno con pendientes altas y cambio de morfología del suelo debido a la erosión y deslizamientos debidos a la filtración e incremento de la parte hídrica debido a las lluvias presentadas en esta época y la poca captación del suelo.

3.1.2 Descripción del proyecto.

El proyecto consiste en realizar el levantamiento topográfico detallado de los accidentes topográficos de la zona de estudio y su alcance esta delimitado por la vía y las construcciones en la zona alta la cual esta determinada por el norte con una zona comunal, por el oriente con la iglesia del sector y una cancha en regular estado, por el sur con la carrera 1G y por el occidente con la calle 37 B sur.

ELABORO: JDGA INGENIERIA

3.2 ALCANCE DEL PROYECTO

El alcance del proyecto está definido por JAM INGENIERIA Y MEDIO AMBIENTE.

3.3 METODOLOGÍA PARA REALIZAR LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

La metodología tomada para este trabajo se baso en la ubicación de los deltas correspondientes para este sector de una manera adecuada para su visualización desde puntos estratégicos y con esta ubicación pode detallar cada uno de los elementos topográficos que se encuentran el la zona es así como en ciertos casos se ayudo colocando auxiliares que permitieran definir mejor los diferentes accidentes la conformación física existente.

3.3.1 Equipos de Topografía.

Para la planimetría se utilizará Estación Total marca **TOPCON** modelo **GTS-304** N° **4273** en perfecto estado, debidamente calibrada y con el cumplimiento del certificado de calibración vigente.

3.3.2 Planos.

Los planos topográficos deben contener el rótulo respectivo con sus correspondientes requisitos, la localización del proyecto partiendo de un plano de Bogotá; el plano debe estar en una escala estándar,

Se entregaran planos versión 1

3.3.3 Carteras de Campo.

Se entregaran impresiones y archivos magnéticos de los datos bajados de la estación

3.3.4 Archivos Crudos.

Se realizará el manejo de información de los archivos crudos de la cartera digital de la estación para ser revisados.

3.3.5 Carteras de Cálculo.

Se entregaran las siguientes carteras de cálculo:
Detalles: Cartera de puntos con X, Y, Z.

ELABORO: JDGA INGENIERIA

3.3.6 Trabajos Topográficos.

Los siguientes son los tipos de trabajos topográficos que se realizan para los proyectos viales:

- Levantamiento topográfico planimétrico y altimétrico detallado

3.3.7 Levantamiento de Detalles.

Con la ubicación de los vértices correspondientes se procederá a tomar los detalles en las tres dimensiones mediante radiación con Estaciones Totales, de tal manera que se pueda determinar todos los puntos que intervienen en el respectivo levantamiento.

3.3.8 Secciones Transversales.

Se generaran secciones transversales en el modelo digital según especificaciones que entrega JAM INGENIERIA Y MEDIO AMBIENTE.

4. ANEXOS

Como anexo la certificación de los equipos utilizados, los cálculos y carteras electrónicas de la estación

ELABORO: JDGA INGENIERIA

ANEXOS

ELABORO: JDGA INGENIERIA

ANEXO Nº 1

CERTIFICACIONES DE EQUIPOS

TECNISERVICIOS

LUIS ALVARADO LTDA.

ANTES. MAX GROSSMAN
EXPERIENCIA 25 AÑOS

SERVICIO, MANTENIMIENTO
COMPRA, VENTA Y ALQUILER
DE INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA
INGENIERIA Y GEODESIA - ACCESORIOS

150

CERTIFICACION

Nº 0338

BOGOTA D.C. MAYO 12 DE 2004

CERTIFICA QUE:

La **ESTACIÓN** marca **TOPCON** modelo **GTS-304** **No. KL 4273** de propiedad del señor **MARCO ANTONIO SOLANO** ha sido sometida a prueba de ajuste, chequeo y verificación, de acuerdo a las normas establecidas internacionalmente, razón por la cual se garantiza su correcto y normal funcionamiento.

Precisión del distanciometro de la estación según fabricante :	10 mm/km
Precisión del distanciometro de la estación después de ajuste:	10 mm/km
Precisión angular de la estación según fabricante:	1"
Precisión angular de la estación después de ajuste:	1"
Precisión de cierre angular y de distancia con longitud de 2000m :	1:100000

PATRON DE CALIBRACIÓN

COLIMADOR DE AJUSTE MARCA WILD N° 4L – 70176.

APROPIADO : Para la comprobación y la calibración de instrumentos geodésicos .

PRECISIÓN A INFINITO : 0,002 m/m.

NOTA: Este aparato está calibrado a la precisión de nuestro Patrón de Calibración y tiene una vigencia de 6 meses a partir de su expedición.

Sin otro particular nos suscribimos.

Cordialmente,

TECNISERVICIOS
LUIS ALVARADO
TECNICO EN INSTRUMENTOS

LUIS ENRIQUE ALVARADO
Gerente General

LEICA - KERN - WILD - SOKKIA - NIKON - ZEIZZ - PENTAX - TOPCON

Carrera 19 A No. 43 -36 Tels.: 288 6248 - 323 1844 - Telefax: 323 1842 - Bogotá, D.C. Colombia
E-mail: tecniserviciosltda@hotmail.com

ELABORO: JDGA INGENIERIA

ANEXO Nº 2

CÁLCULO DE DETALLES TOPOGRÁFICOS

CARTERA DE DETALLES TOPOGRÁFICOS

JDGA INGENIERIA

CARTERA COORDENADAS DE DETALLES GUACAMAYAS

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
10012	1000.000	1000.000	2600.000	Armada
10010	1014.475	938.158	2592.282	Armada
100	991.909	916.258	2596.257	BV
101	987.855	920.363	2596.148	BV
102	999.056	933.550	2593.897	BV
103	1003.862	929.876	2593.769	BV
104	1011.029	938.131	2592.512	BV
105	1007.391	943.109	2592.614	BV
106	1009.057	946.304	2592.539	BV
107	1008.427	951.668	2593.107	BV
108	1002.522	968.606	2595.984	BV
109	1002.404	968.265	2596.112	PA
110	1009.224	971.329	2596.025	BV
111	1014.391	956.566	2593.451	BV
112	1018.002	951.427	2592.104	BV
113	1022.117	949.127	2591.156	BV
114	1025.369	952.377	2589.826	BV
115	1030.139	959.710	2593.070	PR
116	1019.390	956.015	2593.074	PR
117	1016.043	955.123	2593.161	PAP
118	1007.396	989.629	2599.226	PR
119	1004.748	990.716	2599.033	PT
120	1003.865	990.094	2598.880	PT
121	998.399	1001.649	2600.024	BV
122	1002.704	994.278	2599.035	BV
123	1003.822	1005.576	2600.475	BV
124	1002.391	1012.256	2600.691	BV
125	998.222	1013.516	2600.858	BV
126	992.294	1018.814	2601.235	BV
127	982.755	1024.267	2601.470	BV
128	983.032	1022.707	2601.542	PA
129	990.206	1002.411	2600.541	PA
130	993.238	991.155	2596.406	PB
131	994.605	990.394	2599.225	PB
132	996.871	985.169	2598.493	PB
133	998.742	978.824	2597.669	PB
134	999.064	975.433	2597.217	PB
135	1001.655	966.972	2595.930	PB
136	1004.453	959.924	2594.709	PB
137	1003.833	959.001	2594.614	PRM
138	1008.258	947.830	2592.826	PRM
139	1007.992	945.628	2592.674	PRM
140	1006.667	943.601	2592.816	PRM

JDGA INGENIERIA

CARTERA COORDENADAS DE DETALLES GUACAMAYAS

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
141	996.605	932.545	2594.417	PRM
142	997.093	931.600	2594.347	PB
143	993.000	926.882	2595.217	PB
144	992.590	927.464	2596.444	CB
145	995.303	931.908	2595.829	BCN
146	996.113	932.643	2595.028	FCN
147	996.210	932.758	2595.022	BCN
148	996.696	932.153	2595.012	CM
149	996.680	932.650	2596.229	CM
150	1006.546	943.585	2595.732	CM
151	1008.189	947.793	2595.897	CM
152	1003.783	958.893	2596.593	CM
153	1003.552	958.401	2596.505	VM
154	1006.916	949.888	2596.045	VM
155	1007.459	946.352	2595.828	VM
156	1005.979	943.618	2595.816	VM
157	1001.963	939.439	2595.932	VM
158	995.813	935.122	2596.486	NV
159	994.923	935.484	2596.677	BCN
160	994.376	935.892	2596.511	FCN
161	994.229	936.016	2596.636	BCN
162	1001.766	941.224	2596.028	NV
163	1000.428	942.299	2596.251	BCN
164	999.207	942.897	2596.332	FCN
165	999.740	942.983	2596.264	BCN
166	1005.789	946.097	2596.039	NV
167	1004.123	946.743	2596.013	BCN
168	1003.381	947.133	2595.868	FCN
169	1003.038	947.348	2595.983	BCN
170	1004.253	952.932	2596.476	NV
171	1002.881	952.839	2596.368	NV
172	1002.437	953.340	2595.930	BCN
173	1001.862	953.291	2595.820	FCN
174	1001.440	953.213	2595.905	BCN
175	1002.417	957.704	2596.587	NV
176	1001.214	956.988	2596.344	NV
177	1000.767	957.497	2596.153	NV
178	1000.854	957.109	2595.967	BCN
179	1000.480	957.037	2595.688	FCN
180	1000.011	956.898	2595.828	BCN
181	999.997	956.752	2596.032	BCN
182	1000.172	956.543	2596.023	BCN
183	996.819	952.994	2598.334	BCN

JDGA INGENIERIA

CARTERA COORDENADAS DE DETALLES GUACAMAYAS

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
184	996.637	953.341	2598.456	BCN
185	996.007	953.378	2598.648	BCN
186	995.938	952.619	2598.532	BCN
187	990.851	954.788	2599.837	BCN
188	990.894	955.184	2599.849	BCN
189	979.932	958.794	2603.190	BCN
190	979.813	958.438	2603.251	BCN
191	977.150	958.996	2603.865	FCN
192	977.135	958.659	2603.856	FCN
193	976.814	959.094	2604.079	PANC
194	975.804	953.754	2603.940	PANC
195	972.106	954.058	2608.091	CORANC
196	972.273	957.859	2608.188	CORANC
197	973.589	959.977	2608.173	CORANC
198	976.300	953.721	2603.952	BCN
199	976.016	953.463	2603.903	BCN
200	976.961	952.369	2603.530	BCN
201	977.238	952.662	2603.546	BCN
202	981.237	948.951	2601.227	BCN
203	981.019	948.636	2601.203	BCN
204	989.756	938.616	2598.749	BCN
205	990.194	938.787	2598.728	BCN
206	995.369	933.887	2596.007	BCN
207	995.157	933.630	2595.953	BCN
208	992.312	931.093	2596.647	ARB
209	989.942	928.703	2597.276	PN
210	988.645	930.309	2598.255	PN
211	989.822	933.897	2598.157	PN
212	991.260	936.416	2597.988	C
213	991.332	936.601	2597.570	P
214	991.897	937.489	2597.550	PN
215	995.421	942.281	2597.352	ARB
216	996.583	941.497	2596.574	PN
217	997.809	947.893	2597.660	PN
218	1000.933	947.503	2596.034	PN
219	998.275	953.460	2597.674	PN
220	997.523	954.639	2598.305	PN
221	996.396	956.345	2598.819	PN
222	994.869	954.262	2599.575	PN
223	994.060	953.258	2599.447	PN
224	994.626	952.020	2599.230	ARB
225	992.525	946.262	2599.003	ARB
226	990.306	947.942	2599.813	PN

JDGA INGENIERIA

CARTERA COORDENADAS DE DETALLES GUACAMAYAS

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
227	986.798	944.043	2600.161	PN
228	985.940	942.374	2599.770	PN
229	984.911	940.842	2600.739	PN
230	981.552	933.610	2601.793	PN
231	979.726	933.362	2602.224	ARB
232	978.857	935.847	2603.295	PN
233	982.117	940.114	2601.563	ARB
234	980.623	942.366	2602.657	PN
235	980.947	943.226	2601.597	PN
236	981.062	947.616	2601.864	PN
237	980.419	946.181	2601.637	ARB
238	981.248	948.084	2601.018	PN
239	982.283	949.719	2601.440	PN
240	984.841	949.272	2601.003	ARB
241	984.100	952.987	2601.439	ARB
242	987.339	954.614	2600.590	ARB
243	985.675	957.157	2601.280	PN
244	986.202	958.516	2602.527	PN
245	989.344	956.583	2601.754	PN
246	984.927	959.869	2603.439	ARB
247	981.581	960.819	2605.335	PN
248	979.711	958.807	2603.223	PN
249	979.330	956.663	2603.620	PN
250	977.196	951.684	2603.393	PN
251	981.918	950.869	2601.657	PN
252	977.173	948.636	2603.406	PN
253	974.073	949.046	2607.160	PN
254	973.902	945.551	2606.454	ARB
255	970.417	940.006	2607.356	PN
256	965.572	943.548	2610.353	PN
257	971.319	952.562	2609.420	PN
258	971.053	955.678	2609.349	PN
259	971.699	959.207	2608.869	PN
260	974.067	961.683	2609.072	PN
261	976.726	962.066	2608.225	PN
262	957.472	944.344	2611.001	BCN
263	957.247	944.572	2610.999	BCN
264	964.148	953.646	2610.313	BCN
265	964.437	953.557	2610.348	BCN
266	968.942	959.280	2608.994	BCN
267	968.583	959.560	2609.030	BCN
268	968.722	959.674	2609.045	CAJA
269	969.650	958.954	2608.997	CAJA

000156

JDGA INGENIERIA

CARTERA COORDENADAS DE DETALLES GUACAMAYAS

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
270	970.952	960.724	2608.984	CAJA
271	970.244	961.402	2608.708	BCN
272	970.546	961.128	2608.685	BCN
273	975.114	966.435	2608.665	BCN
274	974.013	967.081	2609.038	BCN
275	976.960	980.759	2608.849	BCN
276	977.247	980.787	2608.832	BCN
277	973.709	966.330	2609.140	PRM
278	969.385	961.998	2609.224	PRM
279	968.240	961.565	2608.853	BV
280	964.275	957.470	2609.043	BV
281	966.315	963.372	2609.045	BV
282	959.701	948.838	2610.925	MC
283	963.888	953.939	2610.386	MC
284	961.525	955.859	2610.902	MC
285	964.112	956.706	2609.126	PA
286	977.638	967.544	2608.343	ARB
287	981.456	968.585	2605.859	ARB
288	984.217	966.367	2604.455	ARB
289	987.176	963.491	2602.767	ARB
290	988.806	965.339	2602.100	ARB
291	990.737	963.437	2601.453	ARB
292	991.540	960.654	2600.759	ARB
293	994.747	961.491	2599.572	ARB
294	997.088	960.162	2598.444	ARB
295	998.407	959.211	2598.315	ARB
296	995.652	971.609	2599.391	ARB
297	995.395	964.949	2599.376	ARB
298	995.592	966.689	2599.730	ARB
299	992.954	970.309	2600.834	ARB
300	992.013	966.570	2601.202	ARB
301	989.424	967.426	2601.954	ARB
302	988.795	965.461	2602.077	ARB
303	988.963	971.083	2602.406	ARB
304	989.285	972.803	2602.452	ARB
305	987.312	974.671	2603.231	ARB
306	982.697	971.972	2605.321	ARB
307	969.301	926.916	2605.590	ARB
308	980.459	970.628	2606.590	ARB
309	979.097	972.447	2607.903	ARB
310	977.697	972.120	2608.580	ARB
311	979.880	977.464	2607.157	ARB
312	982.134	977.780	2606.206	ARB

JDGA INGENIERIA

CARTERA COORDENADAS DE DETALLES GUACAMAYAS

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
356	974.330	990.960	2609.348	PRM
357	973.201	990.046	2609.554	PRM
358	976.021	987.288	2609.471	PRM
359	975.684	984.593	2609.471	PRM
360	976.347	974.888	2609.577	PRM
361	981.775	979.006	2606.379	PRM
362	993.914	981.107	2600.303	PRM
363	991.816	986.287	2601.409	ARB
364	988.434	987.239	2603.508	ARB
365	986.575	986.952	2604.141	ARB
366	987.180	990.035	2603.695	ARB
367	984.824	986.257	2604.895	ARB
368	981.853	985.911	2606.413	ARB
369	982.434	991.728	2605.725	ARB
370	980.196	993.368	2607.060	ARB
371	985.241	994.680	2604.094	ARB
372	982.202	994.458	2606.071	ARB
373	980.274	1000.816	2606.328	ARB
374	982.873	1002.327	2604.762	ARB
375	986.136	1000.293	2603.285	ARB
376	986.169	1003.129	2603.024	ARB
377	982.995	1005.821	2603.793	ARB
378	977.309	1003.891	2607.662	ARB
379	980.261	1008.810	2604.599	ARB
380	978.674	1010.200	2605.577	ARB
381	978.661	1015.399	2605.093	ARB
382	979.827	1016.029	2604.458	ARB
383	979.469	1017.846	2604.222	ARB
384	978.599	1018.250	2604.325	ARB
385	980.957	1018.416	2603.316	PT
386	983.755	1011.635	2602.706	COR MURO
387	982.306	1008.763	2603.955	COR MURO
388	983.336	1007.112	2603.640	COR MURO
389	984.997	1006.825	2603.079	COR MURO
390	984.768	1007.548	2601.564	P MURO
391	983.713	1009.903	2601.131	P MURO
392	991.325	996.352	2599.971	P BAR
393	993.014	991.248	2599.393	P BAR
394	989.255	997.277	2601.395	CT
395	990.610	995.289	2601.148	CT
396	991.614	990.184	2601.240	CT
397	993.780	990.013	2599.773	AT
398	995.420	984.721	2599.822	AT

JDGA INGENIERIA

CARTERA COORDENADAS DE DETALLES GUACAMAYAS

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
313	986.413	979.764	2603.687	ARB
314	987.036	976.966	2603.392	ARB
315	990.694	976.921	2601.829	ARB
316	992.619	976.994	2600.766	ARB
317	993.152	976.134	2600.578	ARB
318	991.368	981.326	2601.003	ARB
319	991.877	986.149	2601.089	ARB
320	987.206	982.835	2602.971	ARB
321	977.470	968.547	2608.682	PN
322	984.457	965.287	2604.213	PN
323	991.357	963.851	2601.221	PN
324	998.034	961.807	2598.536	PN
325	1001.170	959.622	2597.245	PN
326	1002.850	959.425	2596.635	PN
327	1000.219	967.931	2597.462	PN
328	1001.124	976.084	2598.543	PN
329	995.318	971.758	2599.669	PN
330	990.332	972.574	2601.923	PN
331	984.868	974.385	2604.647	PN
332	978.314	976.665	2607.699	PN
333	1015.280	941.773	2591.945	BV
334	1020.062	942.295	2591.146	BV
335	1028.126	940.947	2589.880	BV
336	1027.643	938.561	2590.354	PRM
337	1023.193	936.521	2590.214	PRM
338	1016.344	940.319	2591.850	PA
339	1008.101	931.299	2593.455	PRM
340	989.846	999.539	2600.323	MP
341	986.567	1007.975	2601.100	MP
342	986.411	1007.901	2601.811	MP
343	989.677	999.588	2601.589	CM
344	984.666	1012.034	2601.264	MP
345	982.078	1018.803	2601.503	MP
346	981.969	1018.686	2602.354	CM
347	984.667	1011.924	2602.203	CM
348	971.567	1023.765	2605.618	F ESC
349	976.187	1018.250	2604.818	C ESC
350	976.154	1016.492	2605.813	F ESC
351	976.176	1013.516	2605.839	C RAM
352	976.326	1006.232	2607.551	F RAM
353	976.132	1004.540	2607.554	ANDEN
354	970.462	997.289	2607.364	ANDEN
355	971.812	993.461	2609.356	PRM

JDGA INGENIERIA

CARTERA COORDENADAS DE DETALLES GUACAMAYAS

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
399	996.818	980.231	2599.377	AT
400	995.354	984.594	2599.880	P FALLA
401	993.714	984.603	2600.226	P FALLA
402	993.007	985.875	2600.407	P FALLA
403	992.887	985.477	2600.619	C FALLA
404	993.762	984.215	2600.505	C FALLA
405	995.062	983.522	2600.120	C FALLA
406	993.283	979.385	2600.527	P FALLA
407	993.541	980.696	2600.303	P FALLA
408	994.594	983.420	2600.231	P FALLA
409	992.866	983.533	2600.665	P FALLA
410	992.561	985.214	2600.603	P FALLA
411	993.091	986.873	2600.286	P FALLA
412	993.569	988.552	2599.774	P FALLA
413	993.123	990.162	2599.786	P FALLA
414	993.070	989.539	2600.281	C FALLA
415	993.014	987.896	2600.833	C FALLA
416	992.719	986.139	2600.853	C FALLA
417	992.335	984.435	2601.029	C FALLA
418	990.609	983.532	2600.712	C FALLA
419	993.757	981.521	2600.475	C FALLA
420	993.306	980.711	2600.459	C FALLA
421	992.967	979.194	2600.839	C FALLA
422	992.280	976.008	2600.962	P FALLA
423	990.802	977.737	2601.393	P FALLA
424	989.046	979.866	2602.479	P FALLA
425	987.534	982.284	2603.166	P FALLA
426	987.008	984.560	2603.259	P FALLA

TRANSIT SURVEY DATOS CRUDOS GUACAMAYAS1

000160

Punto	Descripcion	Alt Inst	Alt Pris	Angulo Horizontal			Angulo Vertical			Dist Incl	An Hz Rad	An Vr Rad	Dis Hz
D12	Armada												
D10	Armada	1.495	1.8	283	10	25	96	42	10	63.513	4.94231187	-0.116986	63.078888
100	BV	1.54	1.8	105	15	35	82	15	36	31.446	3.91203431	0.1350885	31.159509
101	BV	1.54	1.8	94	52	50	82	35	45	32.02	3.73088368	0.1292271	31.753011
102	BV	1.54	1.8	77	45	30	83	18	25	16.093	3.43204453	0.1168159	15.983323
103	BV	1.54	1.8	99	5	15	82	32	40	13.462	3.80430871	0.130124	13.34819
104	BV	1.54	1.8	61	34	35	81	49	0	3.446	3.14961632	0.1428261	3.4109117
105	BV	1.54	1.8	26	10	5	86	4	20	8.642	2.53162432	0.0685527	8.6217016
106	BV	1.54	1.8	4	44	35	86	58	5	9.783	2.15768753	0.0529174	9.7693058
107	BV	1.54	1.8	355	13	55	85	47	40	14.801	8.27487263	0.0734008	14.761146
108	BV	1.54	1.8	352	33	0	83	2	35	32.71	8.22806387	0.1214216	32.469171
109	PA	1.54	1.8	352	57	55	82	45	20	32.436	8.23531183	0.1264394	32.177069
110	BV	1.54	1.8	340	6	40	83	9	15	33.584	8.0109643	0.1194823	33.344562
111	BV	1.54	1.8	331	22	35	85	32	50	18.408	7.85851464	0.0777156	18.352438
112	BV	1.54	1.8	316	13	50	89	39	25	13.729	7.59416998	0.0059874	13.728754
113	BV	1.54	1.8	296	15	0	93	42	55	13.369	7.2454435	-0.064844	13.340903
114	BV	1.54	1.8	293	39	30	97	2	25	17.912	7.20021038	-0.122876	17.776948
115	PR	1.54	1.8	295	6	25	87	44	40	26.643	7.22549342	0.0393669	26.622358
116	PR	1.54	1.8	315	43	40	86	44	40	18.521	7.58539485	0.0568202	18.49111
117	PAP	1.54	1.8	325	50	10	86	10	0	17.037	7.76181855	0.0669043	16.998884
118	PR	1.54	1.8	338	56	50	82	1	45	51.955	7.99065061	0.1391173	51.453052
119	PT	1.54	1.8	341	36	5	82	27	45	53.45	8.03697456	0.1315542	52.98815
120	PT	1.54	1.8	342	39	45	82	34	0	53.008	8.05549444	0.1297361	52.562524
121	BV	1.54	1.8	345	19	30	82	58	55	65.494	8.10196383	0.1224882	65.003299
122	BV	1.54	1.8	342	57	45	82	58	30	57.341	8.06073043	0.1226094	56.910534
123	BV	1.54	1.8	340	5	45	82	53	10	68.254	8.01069766	0.1241608	67.728577
124	BV	1.54	1.8	340	22	45	83	22	10	75.077	8.01564276	0.115725	74.574835
125	BV	1.54	1.8	343	17	15	83	25	5	77.09	8.06640275	0.1148766	76.581895
126	BV	1.54	1.8	346	29	35	83	40	36	83.65	8.12235025	0.110363	83.141089
127	BV	1.54	1.8	351	20	20	84	5	25	91.765	8.20692599	0.1031441	91.277302
128	PA	1.54	1.8	351	31	0	83	56	30	90.206	8.2100288	0.1057379	89.702196
129	PA	1.54	1.8	351	48	30	82	52	30	68.683	8.21511934	0.1243547	68.152624
130	PB	1.54	1.8	352	57	15	85	35	45	57.093	8.23511791	0.0768672	56.924414
131	PB	1.54	1.8	351	56	35	82	35	40	55.887	8.21747069	0.1292513	55.420828
132	PB	1.54	1.8	351	38	45	82	35	35	50.199	8.21228318	0.1292756	49.780117
133	PB	1.54	1.8	352	16	2	82	33	30	43.603	8.22312847	0.1298816	43.235742
134	PB	1.54	1.8	353	34	45	82	36	0	40.335	8.24602622	0.1291544	39.999056
135	PB	1.54	1.8	355	6	5	82	52	50	31.537	8.27259401	0.1242577	31.293848
136	PB	1.54	1.8	355	50	20	83	33	40	23.962	8.28546581	0.1123798	23.810848
137	PRM	1.54	1.8	358	9	50	83	38	25	23.402	8.32604471	0.1109981	23.257985
138	PRM	1.54	1.8	3	50	55	85	59	25	11.497	2.14207653	0.0699829	11.468858
139	PRM	1.54	1.8	12	4	20	86	13	0	9.891	2.28560562	0.0660316	9.8694446
140	PRM	1.54	1.8	26	14	15	85	12	40	9.518	2.53283635	0.0835819	9.4847733
141	PRM	1.54	1.8	78	33	20	82	39	10	18.731	3.44595868	0.1282332	18.577207
142	PB	1.54	1.8	81	47	25	82	48	36	18.578	3.50241524	0.1254892	18.431913
143	PB	1.54	1.8	88	49	15	82	25	50	24.255	3.62512158	0.1321117	24.04364
144	CB	1.54	1.8	87	9	40	79	32	25	24.358	3.59615396	0.1825566	23.953238
145	BCN	1.54	1.8	79	10	30	79	7	0	20.165	3.45677003	0.18995	19.802306
146	FCN	1.54	1.8	77	50	10	80	58	40	19.172	3.43340201	0.1574675	18.934796
147	BCN	1.54	1.8	77	35	15	80	56	15	19.046	3.42906293	0.1581705	18.808251
148	CM	1.54	1.8	79	46	50	80	49	55	18.766	3.46733897	0.1600128	18.526269
149	CM	1.54	1.8	78	18	55	76	56	45	18.628	3.44176504	0.2278382	18.146596
150	CM	1.54	1.8	26	43	40	67	16	55	9.608	2.54139332	0.3965049	8.8625771
151	CM	1.54	1.8	4	14	15	70	19	0	11.504	2.14886392	0.343539	10.831805
152	CM	1.54	1.8	358	23	40	78	42	0	23.329	8.33006867	0.1972222	22.876759
153	VM	1.54	1.8	359	28	5	78	45	35	23.002	8.34880672	0.1961799	22.560784
154	VM	1.54	1.8	3	54	55	73	14	40	13.954	2.14324008	0.2924396	13.361561
155	VM	1.54	1.8	11	41	15	69	20	25	10.787	2.27889095	0.3605802	10.093313
156	VM	1.54	1.8	28	23	35	67	55	50	10.099	2.5704579	0.3851845	9.3590376
157	VM	1.54	1.8	55	16	15	71	53	5	12.577	3.03956361	0.3161712	11.953594

158 NV	1.54	1.8	70	21	35	76	20	30	18.907	3.30291441	0.2383829	18.372331
159 BCN	1.54	1.8	68	54	25	76	21	20	19.734	3.27755865	0.2381405	19.177073
160 FCN	1.54	1.8	67	33	5	77	10	30	20.226	3.25389974	0.2238385	19.721414
161 BCN	1.54	1.8	67	9	30	76	54	0	20.359	3.24703963	0.2286381	19.829177
162 NV	1.54	1.8	47	33	15	72	9	15	13.073	2.90488237	0.3114685	12.443987
163 BCN	1.54	1.8	44	41	35	73	12	50	14.644	2.85494656	0.2929729	14.020012
164 FCN	1.54	1.8	43	52	25	74	21	35	15.986	2.84064456	0.2729743	15.394091
165 BCN	1.54	1.8	42	59	15	74	7	20	15.504	2.825179	0.2771195	14.912484
166 NV	1.54	1.8	18	41	15	70	2	25	11.767	2.401064	0.3483629	11.06019
167 BCN	1.54	1.8	21	26	55	72	44	0	13.448	2.44925448	0.3013602	12.841948
168 FCN	1.54	1.8	22	8	45	74	21	50	14.269	2.4614233	0.2729016	13.740946
169 BCN	1.54	1.8	22	20	5	74	20	5	14.671	2.46472003	0.2734107	14.126054
170 NV	1.54	1.8	5	47	50	75	38	45	17.965	2.17608621	0.2505275	17.404165
171 NV	1.54	1.8	9	24	55	76	33	55	18.707	2.23923319	0.2344801	18.195088
172 BCN	1.54	2.8	9	31	40	75	19	35	19.375	2.24119668	0.2561028	18.743075
173 FCN	1.54	2.8	10	55	35	75	54	15	19.7	2.26560705	0.2460187	19.106828
174 BCN	1.54	2.8	12	0	15	75	48	25	19.914	2.28441782	0.2477156	19.306127
175 NV	1.54	2.8	2	47	15	75	58	35	22.966	2.12355664	0.2447582	22.28152
176 NV	1.54	2.8	6	16	20	76	38	20	23.03	2.18437652	0.2331954	22.406646
177 NV	1.54	2.8	6	26	50	77	29	55	23.704	2.18743085	0.2181904	23.141996
178 BCN	1.54	2.8	6	49	20	77	46	0	23.338	2.19397583	0.2135119	22.808059
179 FCN	1.54	3.3	7	40	0	77	18	0	23.5	2.20871417	0.2216568	22.925062
180 BCN	1.54	3.3	8	46	40	77	2	45	23.672	2.22810672	0.2260929	23.069541
181 BCN	1.54	3.3	9	1	20	76	28	35	23.565	2.23237308	0.2360315	22.911628
182 BCN	1.54	3.3	9	0	0	76	20	25	23.293	2.23198522	0.2384071	22.634166
183 BCN	1.54	1.8	21	4	35	74	6	50	23.061	2.44275797	0.2772649	22.180247
184 BCN	1.54	1.8	20	42	50	74	3	25	23.425	2.43643115	0.2782588	22.523961
185 BCN	1.54	1.8	21	37	25	73	55	30	23.931	2.4523088	0.2805617	22.995299
186 BCN	1.54	1.8	22	69	30	73	55	30	23.51	2.47909476	0.2805617	22.590761
187 BCN	1.54	1.8	25	58	25	74	18	15	28.89	2.52823062	0.273944	27.812733
188 BCN	1.54	1.8	25	17	10	74	23	20	29.085	2.51623149	0.2724653	28.012066
189 BCN	1.54	1.8	30	15	45	73	53	5	40.237	2.60308586	0.2812647	38.655894
190 BCN	1.54	1.8	30	47	10	73	45	45	40.159	2.61222459	0.2833978	38.557093
191 FCN	1.54	1.8	31	56	35	73	54	55	42.747	2.63241708	0.2807314	41.073586
192 FCN	1.54	1.8	32	20	55	73	52	10	42.597	2.63949536	0.2815313	40.920004
193 PANC	1.54	1.8	32	2	50	73	45	0	43.089	2.63423514	0.283616	41.367588
194 PANC	1.54	1.8	39	9	10	73	23	30	41.697	2.75825048	0.2898701	39.957443
195 CORANC	1.54	1.8	40	32	50	69	12	5	45.254	2.78258812	0.3630042	42.304991
196 CORANC	1.54	1.8	36	5	35	69	41	20	46.574	2.70484825	0.3544958	43.678105
197 CORANC	1.54	1.8	33	1	50	69	36	15	46.343	2.65139754	0.3559744	43.437634
198 BCN	1.54	1.8	38	56	15	73	10	45	41.225	2.75449317	0.2935789	39.461161
199 BCN	1.54	1.8	39	25	0	73	19	10	41.392	2.76285621	0.2911306	39.650223
200 BCN	1.54	1.8	40	22	10	73	19	45	40.115	2.77948531	0.2909609	38.428913
201 BCN	1.54	1.8	39	50	10	73	14	20	39.962	2.77017689	0.2925366	38.264233
202 BCN	1.54	1.8	43	7	40	74	43	40	34.946	2.82762731	0.2665506	33.71189
203 BCN	1.54	1.8	43	43	35	74	49	5	35.058	2.83807505	0.2649749	33.834443
204 BCN	1.54	1.8	60	3	20	74	12	40	24.723	3.12307277	0.2755681	23.79022
205 BCN	1.54	1.8	59	38	0	73	58	20	24.289	3.1157036	0.2797375	23.344837
206 BCN	1.54	1.8	73	43	5	78	15	20	19.577	3.36152838	0.2049792	19.16716
207 BCN	1.54	1.8	74	18	30	78	34	15	19.841	3.37183067	0.1994766	19.447561
208 ARB	1.54	1.8	78	47	55	78	31	55	23.262	3.4502008	0.2001553	22.797591
209 PN	1.54	1.8	82	11	35	78	28	20	26.292	3.50944503	0.2011977	25.761636
210 PN	1.54	1.8	78	1	10	76	39	0	26.996	3.43660178	0.2330015	26.266507
211 PN	1.54	1.8	70	55	25	75	48	20	25.018	3.31275612	0.2477398	24.254179
212 C	1.54	1.8	65	24	30	75	9	0	23.28	3.21649637	0.2591814	22.50245
213 P	1.54	1.8	64	58	0	76	9	40	23.195	3.20878783	0.2415342	22.521699
214 PN	1.54	1.8	62	48	55	75	50	5	22.588	3.17123901	0.2472307	21.901185
215 ARB	1.54	1.8	48	54	30	74	7	55	19.495	2.92851704	0.2769498	18.752122
216 PN	1.54	1.8	50	32	55	75	31	0	18.201	2.95714529	0.2527819	17.62258
217 PN	1.54	1.8	30	49	40	73	0	55	19.3	2.61295182	0.2964393	18.458186
218 PN	1.54	1.8	26	30	35	75	53	5	16.453	2.53758753	0.2463581	15.956235
219 PN	1.54	1.8	17	45	0	75	18	20	22.284	2.38470153	0.2564664	21.555143
220 PN	1.54	1.8	16	55	25	74	35	20	23.643	2.37027833	0.2689746	22.79289
221 PN	1.54	1.8	15	56	45	74	37	45	25.644	2.35321289	0.2682717	24.726726

222 PN	1.54	1.8	21	43	5	72	40	50	25.372	2.45395717	0.3022813	24.221629
223 PN	1.54	1.8	24	37	45	72	59	45	25.392	2.50476564	0.2967787	24.28195
224 ARB	1.54	1.8	26	11	15	72	40	40	24.21	2.53196369	0.3023298	23.111965
225 ARB	1.54	1.8	40	51	15	72	38	25	23.398	2.78794531	0.3029843	22.332228
226 PN	1.54	1.8	39	4	40	72	36	50	26.074	2.75694148	0.3034449	24.882752
227 PN	1.54	1.8	49	6	50	73	16	55	28.295	2.93210466	0.2917851	27.099024
228 PN	1.54	1.8	52	42	45	74	25	5	28.845	2.99491227	0.2719562	27.784867
229 PN	1.54	1.8	55	55	50	72	55	25	29.685	3.05107794	0.2980392	28.37631
230 PN	1.54	1.8	68	58	55	72	54	5	33.235	3.27886765	0.2984271	31.766018
231 ARB	1.54	1.8	68	58	35	73	5	30	35.078	3.27877068	0.2951061	33.561623
232 PN	1.54	1.8	64	49	45	71	35	20	35.693	3.206388	0.3213345	33.866046
233 ARB	1.54	1.8	57	39	30	72	53	0	32.417	3.08123335	0.2987422	30.981168
234 PN	1.54	1.8	54	1	50	71	50	0	34.112	3.01791668	0.3170681	32.41164
235 PN	1.54	1.8	52	31	20	73	35	50	33.909	2.9915913	0.2862825	32.528913
236 PN	1.54	1.8	45	18	45	73	32	5	34.726	2.86575791	0.2873733	33.301945
237 ARB	1.54	1.8	47	51	40	74	2	55	34.988	2.91023956	0.2784043	33.640794
238 PN	1.54	1.8	44	29	5	74	57	50	34.678	2.85131046	0.2624296	33.490712
239 PN	1.54	1.8	41	21	45	74	1	0	34.205	2.7968174	0.2789618	32.882697
240 ARB	1.54	1.8	40	33	30	73	30	55	31.649	2.78278205	0.2877127	30.348082
241 ARB	1.54	1.8	35	5	45	73	49	25	33.801	2.68744344	0.2823312	32.46277
242 ARB	1.54	1.8	29	53	0	74	20	15	31.736	2.59646815	0.2733622	30.557599
243 PN	1.54	1.8	27	42	20	74	26	5	34.502	2.55845876	0.2716653	33.236652
244 PN	1.54	1.8	25	21	40	72	27	0	34.839	2.51754048	0.3063053	33.21739
245 PN	1.54	1.8	24	52	10	71	48	5	31.161	2.50895928	0.3176257	29.602315
246 ARB	1.54	1.8	24	48	35	71	51	25	36.666	2.50791693	0.3166561	34.84304
247 PN	1.54	1.8	26	33	15	70	31	50	39.944	2.53836323	0.3398059	37.659977
248 PN	1.54	1.8	30	24	30	73	55	0	40.434	2.60563113	0.2807071	38.851404
249 PN	1.54	1.8	33	20	55	73	1	20	39.719	2.65694866	0.2963181	37.98797
250 PN	1.54	1.8	41	10	30	73	20	15	39.657	2.79354491	0.2908155	37.991817
251 PN	1.54	1.8	39	47	25	73	59	50	34.95	2.76937695	0.2793012	33.595629
252 PN	1.54	1.8	45	25	40	72	54	45	38.745	2.86776989	0.2982331	37.034685
253 PN	1.54	1.8	46	2	5	68	47	25	41.843	2.87836306	0.3701795	39.008657
254 ARB	1.54	1.8	50	47	25	69	30	55	41.241	2.96136317	0.3575258	38.633148
255 PN	1.54	1.8	58	42	55	69	39	5	44.097	3.09968051	0.3551503	41.345094
256 PN	1.54	1.8	54	49	40	68	7	30	49.199	3.03183084	0.3817908	45.656618
257 PN	1.54	1.8	42	39	35	67	31	0	45.496	2.8194582	0.3924082	42.037886
258 PN	1.54	1.8	39	8	40	68	16	50	46.823	2.75810503	0.3790758	43.498897
259 PN	1.54	1.8	34	55	0	69	18	20	47.674	2.68431639	0.3611862	44.597992
260 PN	1.54	1.8	30	54	35	68	36	50	46.757	2.61438202	0.3732581	43.537511
261 PN	1.54	1.8	28	46	10	68	44	20	44.683	2.57702712	0.3710764	41.641766
262 BCN	1.54	3	54	55	25	69	23	40	57.337	3.03350344	0.3596348	53.668889
263 BCN	1.54	3	54	43	20	69	29	20	57.586	3.02998854	0.3579864	53.935293
264 BCN	1.54	3	44	0	40	68	11	330	52.656	2.84304439	0.3791728	48.915905
265 BCN	1.54	3	44	0	40	68	6	5	52.354	2.84304439	0.3822029	48.576413
266 BCN	1.54	3	36	13	50	68	46	25	50.193	2.70724808	0.3704704	46.787764
267 BCN	1.54	3	36	6	55	68	55	30	50.637	2.7052361	0.3678281	47.249918
268 CAJA	1.54	3	35	55	50	68	52	25	50.559	2.70201209	0.368725	47.16081
269 CAJA	1.54	3	36	13	45	68	25	10	49.414	2.70722384	0.3766517	45.950146
270 CAJA	1.54	3	33	42	40	68	15	20	49.025	2.66327548	0.3795121	45.53665
271 BCN	1.54	3	33	23	40	69	1	30	49.966	2.6577486	0.3660828	46.655088
272 BCN	1.54	3	33	30	45	68	52	40	49.571	2.65980906	0.3686523	46.240515
273 BCN	1.54	3	25	25	25	68	23	50	48.465	2.51863131	0.3770396	45.060752
274 BCN	1.54	3	25	33	30	68	30	55	48.736	2.52098266	0.3749791	45.349592
275 BCN	1.54	1.8	12	29	5	72	45	20	56.764	2.2928051	0.3009723	54.212384
276 BCN	1.54	1.8	12	14	50	72	43	15	56.596	2.28865994	0.3015784	54.041758
277 PRM	1.54	1.8	26	28	10	69	47	25	49.553	2.53688455	0.3527262	46.502241
278 PRM	1.54	1.8	33	15	0	70	17	20	51.004	2.65522757	0.3440238	48.015429
279 BV	1.54	3	34	15	55	69	38	20	51.822	2.67294751	0.3553684	48.584077
280 BV	1.54	4	40	4	30	69	3	40	53.786	2.77434629	0.3654526	50.234087
281 BV	1.54	3	33	29	0	70	24	50	54.361	2.6593	0.3418421	51.215604
282 MC	1.54	3	50	5	0	68	53	5	55.805	2.94902466	0.3685311	52.058113
283 MC	1.54	3	43	47	30	68	20	0	52.991	2.83921436	0.3781547	49.247055
284 MC	1.54	3	42	37	55	68	55	15	55.83	2.81897339	0.3679009	52.0941
285 PA	1.54	4	40	53	55	68	55	10	53.67	2.78872102	0.3679251	50.07817

286 ARB	1.54	1.8	22	32	10	69	44	5	47.122	2.46823493	0.3536958	44.205102
287 ARB	1.54	1.5	18	27	25	72	27	10	44.9	2.39704004	0.3062568	42.810749
288 ARB	1.54	1.8	18	7	25	72	30	30	41.367	2.39122228	0.3052872	39.454218
289 ARB	1.54	1.8	18	15	25	73	13	50	37.242	2.39354938	0.292682	35.658228
290 ARB	1.54	1.8	14	28	40	74	21	40	37.385	2.32759048	0.2729501	36.001001
291 ARB	1.54	1.8	14	18	55	74	13	5	34.677	2.32475432	0.2754469	33.369807
292 ARB	1.54	1.8	16	40	15	74	13	5	32.126	2.36586652	0.2754469	30.91497
293 ARB	1.54	1.8	11	19	55	75	41	40	30.555	2.27268533	0.249679	29.607544
294 ARB	1.54	1.8	9	25	50	76	45	40	28.044	2.23949984	0.2310622	27.298694
295 ARB	1.54	1.8	8	28	5	76	15	15	26.484	2.22270104	0.2399101	25.725481
296 ARB	1.54	1.8	0	29	0	78	55	50	38.383	2.08334135	0.1931983	37.668892
297 ARB	1.54	1.8	6	34	30	77	4	45	32.89	2.18966099	0.2255111	32.057224
298 ARB	1.54	1.8	4	36	55	76	58	50	34.214	2.15545738	0.2272322	33.334484
299 ARB	1.54	1.8	4	54	50	76	50	5	38.689	2.16066913	0.2297774	37.672141
300 ARB	1.54	1	9	26	45	76	37	20	36.218	2.23976648	0.2334863	35.23525
301 ARB	1.54	0.8	11	40	40	76	35	35	38.525	2.27872126	0.2339953	37.475108
302 ARB	1.54	1.8	14	21	45	74	26	20	37.482	2.32557851	0.2715926	36.108092
303 ARB	1.54	1	8	53	15	76	41	50	41.652	2.23002173	0.2321773	40.534382
304 ARB	1.54	1	7	8	15	77	0	25	42.834	2.19947847	0.2267716	41.737335
305 ARB	1.54	1	7	45	50	76	46	40	45.508	2.21041102	0.2307713	44.301595
306 ARB	1.54	1.8	14	20	20	73	20	40	46.402	2.32516641	0.2906943	44.455209
307 ARB	1.54	1.8	75	5	30	73	3	15	46.552	3.38550242	0.2957606	44.530746
308 ARB	1.54	1	17	26	55	72	58	30	47.025	2.37944131	0.2971423	44.964228
309 ARB	1.54	0.5	17	0	45	72	47	5	49.268	2.37182973	0.3004633	47.060768
310 ARB	1.54	0.5	18	23	45	72	15	15	50.06	2.39597345	0.3097232	47.678043
311 ARB	1.54	1.8	12	28	10	73	11	55	52.362	2.29253845	0.2932396	50.126797
312 ARB	1.54	0.3	10	20	20	75	38	25	51.145	2.25535324	0.2506244	49.547115
313 ARB	1.54	1.8	5	6	55	76	33	30	50.184	2.16418403	0.2346013	48.809314
314 ARB	1.54	1.8	6	22	45	76	9	30	47.528	2.18624305	0.2415827	46.147813
315 ARB	1.54	1.8	2	38	45	77	32	45	45.476	2.12108409	0.2173662	44.405897
316 ARB	1.54	1.8	0	29	10	78	41	0	44.563	2.08338983	0.1975131	43.696589
317 ARB	1.54	1.8	0	25	50	78	40	15	43.553	2.0824202	0.1977313	42.70436
318 ARB	1.54	1.8	359	16	35	79	25	50	48.963	8.3454615	0.1844716	48.13226
319 ARB	1.54	1	356	19	55	81	2	0	53.045	8.29407125	0.1564979	52.396747
320 ARB	1.54	1.8	2	30	55	77	55	30	52.341	2.11880547	0.2107485	51.182935
321 PN	1.54	1	21	43	25	70	39	25	47.884	2.45405413	0.3376	45.181059
322 PN	1.54	1.8	19	0	40	72	27	50	40.46	2.40671208	0.3060629	38.579712
323 PN	1.54	1.8	13	5	50	74	33	50	34.562	2.30349524	0.269411	33.315274
324 PN	1.54	1.8	5	55	25	76	55	45	28.802	2.17829211	0.2281291	28.055775
325 PN	1.54	1.8	2	54	40	78	3	45	25.253	2.12571407	0.2083487	24.706874
326 PN	1.54	1.8	359	46	45	79	1	40	24.236	8.35423663	0.1915014	23.792956
327 PN	1.54	1.8	356	42	10	80	30	50	33.01	8.30054352	0.1655639	32.558607
328 PN	1.54	1.8	350	30	35	80	40	0	40.207	8.1924543	0.1628974	39.674721
329 PN	1.54	1.8	0	48	25	78	35	45	38.677	2.08898943	0.1990403	37.913392
330 PN	1.54	1.8	6	10	0	76	22	40	42.04	2.18253423	0.2377526	40.857403
331 PN	1.54	0.5	10	22	30	75	59	30	46.786	2.2559835	0.2444915	45.394609
332 PN	1.54	1	14	19	0	73	38	30	52.824	2.32477856	0.2855068	50.685634
333 BV	1.54	1.8	318	33	40	91	11	20	3.703	7.63484585	-0.02075	3.7022028
334 BV	1.54	1.8	277	38	0	97	14	10	6.952	6.92052137	-0.126294	6.8966309
335 BV	1.54	1.8	252	39	38	98	50	30	13.933	6.48466418	-0.154316	13.767432
336 PRM	1.54	1.8	242	52	10	97	16	20	13.174	6.31377705	-0.126924	13.068027
337 PRM	1.54	1.8	230	28	45	101	45	20	8.871	6.09752591	-0.205173	8.6849372
338 PA	1.54	1.8	290	15	5	93	27	0	2.857	7.14074799	-0.060214	2.8518222
339 PRM	1.54	1.8	108	13	5	81	11	45	9.363	3.96366697	0.1536617	9.2526781

TRANSIT SURVEY DATOS CRUDOS GUACAMAYAS2

Punto	Descripcion	Alt Inst	Alt Pris	Angulo Horizontal			Angulo Vertical			Dist Incl	An Hz Rad	An Vr Rad	Dis Hz
D12	Armada												
340	MP	1.495	1.8	182	35	50	86	27	20	10.164	3.18692273	0.0618622	10.144558
341	MP	1.495	1.8	149	18	15	84	50	20	15.622	2.6058493	0.0900784	15.558663
342	MP	1.495	1.8	149	49	35	82	15	45	15.719	2.61496379	0.1350449	15.575883
343	CM	1.495	1.8	182	17	0	79	26	0	10.331	3.18144434	0.1844231	10.155809
344	MP	1.495	1.8	141	52	30	85	23	0	19.492	2.47618588	0.080576	19.428758
345	MP	1.495	1.8	133	37	30	86	0	30	25.976	2.33219621	0.0696677	25.912987
346	CM	1.495	1.8	133	58	45	84	7	20	25.967	2.33837759	0.1025866	25.830481
347	CM	1.495	1.8	142	7	40	82	34	55	19.424	2.48059768	0.1294695	19.261431
348	F ESC	1.495	1	140	6	40	82	3	15	37.057	2.44540021	0.138681	36.701223
349	C ESC	1.495	1.8	142	32	0	80	10	5	30.002	2.48767596	0.1715998	29.561356
350	F ESC	1.495	1.8	145	19	55	77	49	5	28.994	2.53652094	0.212615	28.341126
351	C RAM	1.495	1.8	150	25	55	77	2	20	27.391	2.62553273	0.2262141	26.693146
352	F RAM	1.495	1.8	165	15	5	71	17	0	24.481	2.88418083	0.3266675	23.186371
353	ANDEN	1.495	1.8	169	13	50	71	7	40	24.296	2.95363039	0.3293824	22.989903
354	ANDEN	1.495	4	185	14	40	70	34	0	29.662	3.23312548	0.3391757	27.972134
355	PRM	1.495	2.2	193	3	40	69	39	15	28.937	3.36955205	0.3551018	27.131653
356	PRM	1.495	1.8	199	24	5	69	13	30	27.215	3.48021077	0.3625922	25.445495
357	PRM	1.495	1.8	200	22	35	69	49	35	28.588	3.49722773	0.3520959	26.834182
358	PRM	1.495	1	207	55	50	70	41	15	27.14	3.62907281	0.3370667	25.6128
359	PRM	1.495	1	212	21	30	70	41	15	28.786	3.70635211	0.3370667	27.166178
360	PRM	1.495	0.8	226	42	50	75	4	45	34.497	3.95690382	0.2604177	33.333848
361	PRM	1.495	1	229	2	15	77	46	55	27.801	3.99745849	0.2132453	27.171287
362	PRM	1.495	1	252	8	40	90	33	15	19.849	4.40075075	-0.009672	19.848072
363	ARB	1.495	1	239	10	15	86	43	15	15.97	4.17431852	0.0572323	15.943852
364	ARB	1.495	1	227	48	45	79	55	30	17.222	3.9760782	0.1758419	16.95643
365	ARB	1.495	1	224	11	5	78	46	5	18.721	3.91276154	0.1960344	18.362431
366	ARB	1.495	1	217	51	30	78	38	5	16.238	3.80234522	0.1983615	15.919585
367	ARB	1.495	1	222	9	50	77	35	25	20.474	3.87749134	0.2165905	19.995642
368	ARB	1.495	0.5	217	49	30	76	21	30	22.974	3.80176344	0.238092	22.325898
369	ARB	1.495	1	205	13	0	74	22	30	19.416	3.58170651	0.2727077	18.698484
370	ARB	1.495	1	198	30	50	71	40	45	20.885	3.46472097	0.3197589	19.826365
371	ARB	1.495	1	199	49	20	76	44	20	15.689	3.4875557	0.2314501	15.27065
372	ARB	1.495	1	188	557	40	72	35	45	18.641	3.44343765	0.30376	17.787589
373	ARB	1.495	0.5	177	37	50	74	19	45	19.743	3.10023805	0.2735076	19.00914
374	ARB	1.495	1	172	15	50	75	42	30	17.284	3.00657204	0.2494366	16.749089
375	ARB	1.495	1	178	47	20	78	23	40	13.867	3.12045478	0.2025552	13.5835
376	ARB	1.495	1.8	167	14	65	76	25	25	14.181	2.91908741	0.2369527	13.784752
377	ARB	1.495	1.8	161	6	15	76	49	15	17.974	2.81179815	0.2300199	17.500598
378	ARB	1.495	1.8	170	16	15	69	45	15	23.022	2.97178666	0.3533565	21.59962
379	ARB	1.495	1.8	155	56	50	76	53	15	21.616	2.72179249	0.2288563	21.052395
380	ARB	1.495	1	154	26	20	77	35	5	23.64	2.6954671	0.2166875	23.087178
381	ARB	1.495	0.3	144	11	5	81	28	55	26.315	2.51649813	0.1486681	26.024725
382	ARB	1.495	0.3	141	31	45	82	43	25	25.766	2.47014995	0.1269969	25.558499
383	ARB	1.495	0.3	139	0	10	83	36	40	27.203	2.42605614	0.1115071	27.034056
384	ARB	1.495	0.3	139	32	35	83	36	40	28.126	2.43548577	0.1115071	27.951324
385	PT	1.495	0.3	135	57	30	85	24	30	26.491	2.37292056	0.0801397	26.405978
386	COR MURO	1.495	1.8	144	23	20	81	19	55	19.982	2.52006151	0.1512861	19.753767
387	COR MURO	1.495	1.8	153	39	15	77	32	30	19.745	2.68177112	0.2174389	19.280067
388	COR MURO	1.495	1.8	156	53	10	77	25	20	18.118	2.73817919	0.2195236	17.683191
389	COR MURO	1.495	1.8	155	32	20	78	9	10	16.482	2.71466573	0.206773	16.130909
390	P MURO	1.495	3	153	38	20	79	36	0	17	2.68150447	0.1815142	16.720715
391	P MURO	1.495	3	148	42	0	82	3	5	19.061	2.5953046	0.1387294	18.877871
392	P BAR	1.495	1.8	202	48	35	88	19	5	9.411	3.53969741	0.0293555	9.4069454
393	P BAR	1.495	1.8	231	24	15	91	32	45	11.198	4.03876461	-0.02698	11.193925
394	CT	1.495	1.8	194	13	20	81	10	40	11.085	3.38981726	0.1539768	10.953853
395	CT	1.495	1.8	206	38	40	82	3	10	10.506	3.60662594	0.1387052	10.405099
396	CT	1.495	1.8	229	29	30	83	7	45	12.911	4.00538519	0.1199187	12.818278
397	AT	1.495	1.8	238	5	10	89	37	10	11.766	4.15538654	0.0066419	11.76574
398	AT	1.495	1.8	253	18	55	89	32	35	15.951	4.42118564	0.0079752	15.950493

399 AT	1.495	1.8	260	51	20	90	54	40	20.023	4.55278832	-0.015902	20.020468
400 P FALLA	1.495	1.8	253	13	5	89	20	30	16.091	4.41948879	0.0114901	16.089938
401 P FALLA	1.495	1.8	247	47	36	88	10	15	16.631	4.32480953	0.031925	16.622526
402 P FALLA	1.495	1.8	243	39	40	87	24	40	15.761	4.25268865	0.0451846	15.744914
403 C FALLA	1.495	1.8	243	54	20	86	43	30	16.171	4.25695501	0.0571595	16.14459
404 C FALLA	1.495	1.8	248	26	10	87	15	55	16.973	4.33602812	0.0477299	16.95367
405 C FALLA	1.495	1.8	253	19	5	88	35	5	17.202	4.42123412	0.0247013	17.196752
406 P FALLA	1.495	1.8	251	57	10	87	48	5	21.682	4.39740553	0.038373	21.666039
407 P FALLA	1.495	1.8	251	30	0	88	17	15	20.356	4.38950307	0.0298888	20.346908
408 P FALLA	1.495	1.8	251	56	25	88	14	15	17.439	4.39718737	0.0307614	17.43075
409 P FALLA	1.495	1.8	246	34	35	86	54	0	17.946	4.30356984	0.0541052	17.919739
410 P FALLA	1.495	1.8	243	17	30	86	51	20	16.552	4.24624063	0.0548809	16.52708
411 P FALLA	1.495	1.8	242	14	20	87	43	0	14.834	4.22786619	0.0398517	14.822222
412 P FALLA	1.495	1.8	240	40	35	89	39	15	13.131	4.20059542	0.0060359	13.130761
413 P FALLA	1.495	1.8	235	2	50	89	33	55	12.003	4.10234793	0.0075873	12.002655
414 C FALLA	1.495	1.8	236	28	35	87	19	25	12.548	4.12729159	0.0467118	12.534313
415 C FALLA	1.495	1.8	240	0	25	85	19	50	13.975	4.18891141	0.0814972	13.928616
416 C FALLA	1.495	1.8	242	17	15	85	45	25	15.657	4.22871461	0.0740553	15.614087
417 C FALLA	1.495	1.8	243	46	50	85	35	30	17.35	4.25477335	0.0769399	17.298671
418 C FALLA	1.495	1.8	240	18	20	86	55	25	18.958	4.19412316	0.0536931	18.930679
419 C FALLA	1.495	1.8	251	20	0	87	42	30	19.505	4.38659419	0.0399971	19.4894
420 C FALLA	1.495	1.8	250	51	40	87	51	25	20.418	4.37835235	0.0374034	20.403719
421 C FALLA	1.495	1.8	251	19	25	87	0	55	21.962	4.3864245	0.0520932	21.932208
422 P FALLA	1.495	1.8	252	9	45	87	7	10	25.204	4.40106588	0.0502752	25.172154
423 P FALLA	1.495	1.8	247	33	5	85	57	25	24.088	4.3205868	0.0705646	24.028053
424 P FALLA	1.495	1.8	241	27	5	83	1	25	22.921	4.21412172	0.121761	22.7513
425 P FALLA	1.495	1.8	234	52	5	80	46	45	21.662	4.09922088	0.1609339	21.382085
426 P FALLA	1.495	1.8	229	55	20	79	49	35	20.179	4.0128998	0.177563	19.861727
427 P FALLA	1.495	1.8	231	34	55	81	29	10	18.599	4.04186742	0.1485954	18.394039
428 P FALLA	1.495	1.8	232	3	40	82	39	55	16.709	4.05023045	0.1280151	16.572275
429 P FALLA	1.495	1.8	233	24	0	84	38	45	14.823	4.07359847	0.0934478	14.758326
430 P FALLA	1.495	1.8	232	44	45	88	40	5	12.525	4.06218111	0.0232468	12.521616
431 P FALLA	1.495	1.8	226	22	40	88	13	0	11.193	3.95103758	0.031125	11.187579
432 C FALLA	1.495	1.8	226	13	30	86	14	50	11.385	3.9483711	0.0654983	11.360588
433 C FALLA	1.495	1.8	231	23	0	85	53	35	12.193	4.038401	0.0716797	12.16169
434 C FALLA	1.495	1.8	232	8	10	81	24	45	15.174	4.05153945	0.1498801	15.003884
435 C FALLA	1.495	1.8	230	5	15	78	42	50	19.116	4.01578444	0.1969798	18.746337
436 C FALLA	1.495	1.8	228	37	15	77	50	30	20.836	3.99018628	0.2122029	20.368634
437 C FALLA	1.495	1.8	230	42	50	78	28	0	22.198	4.02671699	0.2012946	21.74979
438 C FALLA	1.495	1.8	235	31	25	79	37	10	22.775	4.11066248	0.1811749	22.402234
439 C FALLA	1.495	1.8	238	28	55	80	39	50	23.894	4.16229514	0.1629459	23.577492
440 C FALLA	1.495	1	243	33	50	84	25	5	23.971	4.2509918	0.0974233	23.857332
441 C FALLA	1.495	1	248	58	35	86	40	45	24.922	4.34545775	0.0579595	24.880151
442 C FALLA	1.495	1	252	1	55	87	52	40	25.39	4.39878725	0.0370398	25.372585
443 PN	1.495	1.8	226	14	40	75	29	0	25.412	3.94871047	0.2533636	24.600716
444 PN	1.495	1.8	222	32	20	76	14	0	18.445	3.88403632	0.2402737	17.915128
445 PN	1.495	1.8	221	20	15	79	19	25	14.838	3.86306813	0.1863381	14.581143
446 PN	1.495	1.8	205	29	0	76	51	15	14.186	3.58636072	0.2294381	13.814247
447 PN	1.495	1.8	199	40	35	71	48	45	18.937	3.48501042	0.3174318	17.990911
448 PN	1.495	1.8	196	13	45	67	16	25	23.099	3.42484505	0.3966503	21.3056
449 PN	1.495	1	180	7	35	69	23	40	23.131	3.14379856	0.3596348	21.651204
450 PN	1.495	1.8	185	54	5	72	55	20	16.821	3.24459132	0.2980635	16.079311
451 PN	1.495	1.8	161	53	35	73	43	30	29.827	2.82556686	0.2840523	28.631762
452 PN	1.495	1.8	164	34	10	71	37	15	23.483	2.87227865	0.320777	22.285149
453 PN	1.495	1.8	170	33	55	69	34	10	22.902	2.97692569	0.3565805	21.461372
454 PN	1.495	1.8	151	13	5	74	49	50	26.133	2.63925296	0.2647568	25.222426
455 PN	1.495	1.8	149	47	0	78	42	25	22.775	2.61421233	0.197101	22.33404
456 CASETA	1.495	1.8	143	2	40	85	6	10	17.401	2.49659653	0.0854727	17.337477
457 CASETA	1.495	1.8	147	8	30	85	6	10	15.821	2.56810655	0.0854727	15.763244
458 CASETA	1.495	2	152	22	45	83	28	40	16.837	2.65951817	0.1138343	16.728029
500 PRM	1.53	1.8	102	48	25	86	19	45	36.987	1.79431967	0.0640681	36.911115
501 PRM	1.53	1.8	66	21	50	81	40	5	15.82	1.15826837	0.1454199	15.653022
502 PRM	1.53	1.8	55	36	20	84	12	15	23.467	0.97050003	0.1011564	23.347038
503 PRM	1.46	1.8	109	4	35	84	48	25	7.33	2.38077454	0.0906359	7.2999131

504 PRM	1.46	1.8	110	49	25	79	51	0	4.076	2.41126932	0.1771509	4.0122097
505 PRM	1.46	1.8	128	20	50	76	2	5	4.574	2.71711403	0.2437401	4.4388024
506 PRM	1.46	1.8	187	2	25	71	56	10	1.601	3.74150109	0.3152743	1.5220889
507 PRM	1.46	1.8	200	34	35	72	1	15	4.126	3.9777508	0.3137957	3.9245225
508 PRM	1.46	1.8	233	39	50	82	19	50	5.055	4.55523662	0.1338571	5.0097806
509 MP A	1.46	1.8	235	11	10	87	30	0	21.687	4.58180441	0.0436332	21.666359
510 MP B	1.46	1.8	235	17	35	87	59	20	21.741	4.58367094	0.0351005	21.727608
511 BCN	1.46	1.8	235	56	5	88	1	0	21.862	4.59487014	0.0346157	21.848903
512 FCN	1.46	1.8	236	21	10	89	4	55	21.909	4.60216658	0.0160231	21.906188
513 BCN	1.46	1.8	236	46	5	87	59	35	21.916	4.60941455	0.0350278	21.902557
514 BCNE	1.46	1.8	237	3	20	88	24	30	21.92	4.61443237	0.0277798	21.911543
515 PN	1.46	1.8	239	5	55	88	39	5	22.026	4.65009041	0.0235377	22.019899
516 PRM	1.46	1.8	235	35	30	87	33	25	16.515	4.58888269	0.0426394	16.499989
517 MPA	1.46	1.8	235	51	50	87	57	0	16.518	4.59363386	0.0357792	16.507428
518 MPB	1.46	1.8	235	51	50	87	57	0	16.502	4.59363386	0.0357792	16.491439
519 BCN	1.46	1.8	236	31	5	88	0	40	16.572	4.60505122	0.0347127	16.562017
520 FCN	1.46	1.8	237	7	25	89	26	10	16.638	4.61562016	0.0098417	16.637194
521 BCN	1.46	1.8	237	35	15	88	1	10	16.649	4.62371655	0.0345672	16.639054
522 BCNE	1.46	1.8	238	2	35	88	16	45	16.634	4.63166749	0.0300342	16.626498
523 PN	1.46	1.8	240	23	5	88	44	45	16.776	4.67253729	0.0218893	16.771981
524 MPA	1.46	1.8	235	51	20	86	3	15	13.038	4.59348842	0.0688678	13.007094
525 MPB	1.46	1.8	236	5	0	88	5	40	13.013	4.59746389	0.0332582	13.005804
526 BCN	1.46	1.8	237	4	50	88	4	40	13.085	4.6148687	0.0335491	13.077637
527 FCN	1.46	1.8	237	55	5	89	58	35	13.11	4.62948583	0.0004121	13.109999
528 BCN	1.46	1.8	238	39	30	88	6	15	13.178	4.64240612	0.0330885	13.170787
529 BCNE	1.46	1.8	239	8	40	89	20	35	13.147	4.65089036	0.0114658	13.146136
530 PN	1.46	1.8	242	52	25	89	55	15	13.328	4.71597659	0.0013817	13.327987
531 MPA	1.46	1.8	236	40	15	85	16	35	9.049	4.6077177	0.0824426	9.0182654
532 MPB	1.46	1.8	237	6	20	87	25	40	9.061	4.61530503	0.0448937	9.0518705
533 BCN	1.46	1.8	238	30	20	87	36	20	9.087	4.63973964	0.0417909	9.079066
534 FCN	1.46	1.8	239	27	30	90	12	15	9.081	4.65636875	-0.003563	9.0809423
535 BCN	1.46	1.8	240	39	45	87	37	15	9.102	4.67738542	0.0415243	9.094154
536 BCNE	1.46	1.8	241	44	55	89	18	40	9.004	4.69634164	0.0120234	9.0033492
537 TRIN A	1.46	1.8	247	29	5	90	5	30	9.012	4.79645566	-0.0016	9.0119885
538 TRIN B	1.46	1.8	269	24	50	104	57	0	10.042	5.17919183	-0.260927	9.7020916
539 MPA	1.46	1.8	239	48	40	81	55	50	5.09	4.66252589	0.1408384	5.0396022
540 MPB	1.46	1.8	240	28	20	85	9	40	5.086	4.67406445	0.0844545	5.0678727
541 BCN	1.46	1.8	241	51	20	86	24	40	5.259	4.69820817	0.0626379	5.2486865
542 CN	1.46	1.8	243	36	5	90	54	10	5.27	4.72867871	-0.015756	5.2693458
543 BCN	1.46	1.8	245	33	15	86	35	20	5.303	4.76276111	0.0595351	5.2936047
544 BCNE	1.46	1.8	246	28	15	89	25	40	5.346	4.77875997	0.0099872	5.3457334
545 PN	1.46	1.8	253	2	50	89	32	10	5.415	4.8935396	0.0080964	5.4148225
546 PN	1.46	1.8	215	47	30	73	57	30	3.27	4.2433075	0.2799799	3.1426694
547 PN	1.46	1.8	70	52	0	90	9	50	11.142	1.71388908	-0.00286	11.141954
548 PN	1.46	1.8	85	41	40	88	55	35	9.776	1.97268262	0.018738	9.7742838
549 PN	1.46	1.8	106	50	55	87	37	15	9.071	2.34189248	0.0415243	9.0631807
550 PT	1.46	1.8	68	22	15	90	27	0	11.859	1.67032857	-0.007854	11.858634

Job: c:\transit\data\guamaya.trn Date: 1/11/2005 Page: 1

Nikon RAW data format V2.00

Uploaded Coordinates

10012	1000.0000	1000.0000	2600.0000	Armada
10010	1014.4750	938.1580	2592.2820	Armada
100	991.9090	916.2580	2596.2570	BV
101	987.8550	920.3630	2596.1480	BV
102	999.0560	933.5500	2593.8970	BV
103	1003.8620	929.8760	2593.7690	BV
104	1011.0290	938.1310	2592.5120	BV
105	1007.3910	943.1090	2592.6140	BV
106	1009.0570	946.3040	2592.5390	BV
107	1008.4270	951.6680	2593.1070	BV
108	1002.5220	968.6060	2595.9840	BV
109	1002.4040	968.2650	2596.1120	PA
110	1009.2240	971.3290	2596.0250	BV
111	1014.3910	956.5660	2593.4510	BV
112	1018.0020	951.4270	2592.1040	BV
113	1022.1170	949.1270	2591.1560	BV
114	1025.3690	952.3770	2589.8260	BV
115	1030.1390	959.7100	2593.0700	PR
116	1019.3900	956.0150	2593.0740	PR
117	1016.0430	955.1230	2593.1610	PAP
118	1007.3960	989.6290	2599.2260	PR
119	1004.7480	990.7160	2599.0330	PT
120	1003.8650	990.0940	2598.8800	PT
121	998.3990	1001.6490	2600.0240	BV
122	1002.7040	994.2780	2599.0350	BV
123	1003.8220	1005.5760	2600.4750	BV
124	1002.3910	1012.2560	2600.6910	BV
125	998.2220	1013.5160	2600.8580	BV
126	992.2940	1018.8140	2601.2350	BV
127	982.7550	1024.2670	2601.4700	BV
128	983.0320	1022.7070	2601.5420	PA
129	990.2060	1002.4110	2600.5410	PA
130	993.2380	991.1550	2596.4060	PB
131	994.6050	990.3940	2599.2250	PB
132	996.8710	985.1690	2598.4930	PB
133	998.7420	978.8240	2597.6690	PB
134	999.0640	975.4330	2597.2170	PB
135	1001.6550	966.9720	2595.9300	PB
136	1004.4530	959.9240	2594.7090	PB
137	1003.8330	959.0010	2594.6140	PRM
138	1008.2580	947.8300	2592.8260	PRM
139	1007.9920	945.6280	2592.6740	PRM
140	1006.6670	943.6010	2592.8160	PRM
141	996.6050	932.5450	2594.4170	PRM
142	997.0930	931.6000	2594.3470	PB
143	993.0000	926.8820	2595.2170	PB
144	992.5900	927.4640	2596.4440	CB

Uploaded Coordinates

145	995.3030	931.9080	2595.8290	BCN
146	996.1130	932.6430	2595.0280	FCN
147	996.2100	932.7580	2595.0220	BCN
148	996.6960	932.1530	2595.0120	CM
149	996.6800	932.6500	2596.2290	CM
150	1006.5460	943.5850	2595.7320	CM
151	1008.1890	947.7930	2595.8970	CM
152	1003.7830	958.8930	2596.5930	CM
153	1003.5520	958.4010	2596.5050	VM
154	1006.9160	949.8880	2596.0450	VM
155	1007.4590	946.3520	2595.8280	VM
156	1005.9790	943.6180	2595.8160	VM
157	1001.9630	939.4390	2595.9320	VM
158	995.8130	935.1220	2596.4860	NV
159	994.9230	935.4840	2596.6770	BCN
160	994.3760	935.8920	2596.5110	FCN
161	994.2290	936.0160	2596.6360	BCN
162	1001.7660	941.2240	2596.0280	NV
163	1000.4280	942.2990	2596.2510	BCN
164	999.2070	942.8970	2596.3320	FCN
165	999.7400	942.9830	2596.2640	BCN
166	1005.7890	946.0970	2596.0390	NV
167	1004.1230	946.7430	2596.0130	BCN
168	1003.3810	947.1330	2595.8680	FCN
169	1003.0380	947.3480	2595.9830	BCN
170	1004.2530	952.9320	2596.4760	NV
171	1002.8810	952.8390	2596.3680	NV
172	1002.4370	953.3400	2595.9300	BCN
173	1001.8620	953.2910	2595.8200	FCN
174	1001.4400	953.2130	2595.9050	BCN
175	1002.4170	957.7040	2596.5870	NV
176	1001.2140	956.9880	2596.3440	NV
177	1000.7670	957.4970	2596.1530	NV
178	1000.8540	957.1090	2595.9670	BCN
179	1000.4800	957.0370	2595.6880	FCN
180	1000.0110	956.8980	2595.8280	BCN
181	999.9970	956.7520	2596.0320	BCN
182	1000.1720	956.5430	2596.0230	BCN
183	996.8190	952.9940	2598.3340	BCN
184	996.6370	953.3410	2598.4560	BCN
185	996.0070	953.3780	2598.6480	BCN
186	995.9380	952.6190	2598.5320	BCN
187	990.8510	954.7880	2599.8370	BCN
188	990.8940	955.1840	2599.8490	BCN
189	979.9320	958.7940	2603.1900	BCN
190	979.8130	958.4380	2603.2510	BCN
191	977.1500	958.9960	2603.8650	FCN
192	977.1350	958.6590	2603.8560	FCN
193	976.8140	959.0940	2604.0790	PANC

Uploaded Coordinates

194	975.8040	953.7540	2603.9400	PANC
195	972.1060	954.0580	2608.0910	CORANC
196	972.2730	957.8590	2608.1880	CORANC
197	973.5890	959.9770	2608.1730	CORANC
198	976.3000	953.7210	2603.9520	BCN
199	976.0160	953.4630	2603.9030	BCN
200	976.9610	952.3690	2603.5300	BCN
201	977.2380	952.6620	2603.5460	BCN
202	981.2370	948.9510	2601.2270	BCN
203	981.0190	948.6360	2601.2030	BCN
204	989.7560	938.6160	2598.7490	BCN
205	990.1940	938.7870	2598.7280	BCN
206	995.3690	933.8870	2596.0070	BCN
207	995.1570	933.6300	2595.9530	BCN
208	992.3120	931.0930	2596.6470	ARB
209	989.9420	928.7030	2597.2760	PN
210	988.6450	930.3090	2598.2550	PN
211	989.8220	933.8970	2598.1570	PN
212	991.2600	936.4160	2597.9880	C
213	991.3320	936.6010	2597.5700	P
214	991.8970	937.4890	2597.5500	PN
215	995.4210	942.2810	2597.3520	ARB
216	996.5830	941.4970	2596.5740	PN
217	997.8090	947.8930	2597.6600	PN
218	1000.9330	947.5030	2596.0340	PN
219	998.2750	953.4600	2597.6740	PN
220	997.5230	954.6390	2598.3050	PN
221	996.3960	956.3450	2598.8190	PN
222	994.8690	954.2620	2599.5750	PN
223	994.0600	953.2580	2599.4470	PN
224	994.6260	952.0200	2599.2300	ARB
225	992.5250	946.2620	2599.0030	ARB
226	990.3060	947.9420	2599.8130	PN
227	986.7980	944.0430	2600.1610	PN
228	985.9400	942.3740	2599.7700	PN
229	984.9110	940.8420	2600.7390	PN
230	981.5520	933.6100	2601.7930	PN
231	979.7260	933.3620	2602.2240	ARB
232	978.8570	935.8470	2603.2950	PN
233	982.1170	940.1140	2601.5630	ARB
234	980.6230	942.3660	2602.6570	PN
235	980.9470	943.2260	2601.5970	PN
236	981.0620	947.6160	2601.8640	PN
237	980.4190	946.1810	2601.6370	ARB
238	981.2480	948.0840	2601.0180	PN
239	982.2830	949.7190	2601.4400	PN
240	984.8410	949.2720	2601.0030	ARB
241	984.1000	952.9870	2601.4390	ARB
242	987.3390	954.6140	2600.5900	ARB

Uploaded Coordinates

243	985.6750	957.1570	2601.2800	PN
244	986.2020	958.5160	2602.5270	PN
245	989.3440	956.5830	2601.7540	PN
246	984.9270	959.8690	2603.4390	ARB
247	981.5810	960.8190	2605.3350	PN
248	979.7110	958.8070	2603.2230	PN
249	979.3300	956.6630	2603.6200	PN
250	977.1960	951.6840	2603.3930	PN
251	981.9180	950.8690	2601.6570	PN
252	977.1730	948.6360	2603.4060	PN
253	974.0730	949.0460	2607.1600	PN
254	973.9020	945.5510	2606.4540	ARB
255	970.4170	940.0060	2607.3560	PN
256	965.5720	943.5480	2610.3530	PN
257	971.3190	952.5620	2609.4200	PN
258	971.0530	955.6780	2609.3490	PN
259	971.6990	959.2070	2608.8690	PN
260	974.0670	961.6830	2609.0720	PN
261	976.7260	962.0660	2608.2250	PN
262	957.4720	944.3440	2611.0010	BCN
263	957.2470	944.5720	2610.9990	BCN
264	964.1480	953.6460	2610.3130	BCN
265	964.4370	953.5570	2610.3480	BCN
266	968.9420	959.2800	2608.9940	BCN
267	968.5830	959.5600	2609.0300	BCN
268	968.7220	959.6740	2609.0450	CAJA
269	969.6500	958.9540	2608.9970	CAJA
270	970.9520	960.7240	2608.9840	CAJA
271	970.2440	961.4020	2608.7080	BCN
272	970.5460	961.1280	2608.6850	BCN
273	975.1140	966.4350	2608.6650	BCN
274	974.0130	967.0810	2609.0380	BCN
275	976.9600	980.7590	2608.8490	BCN
276	977.2470	980.7870	2608.8320	BCN
277	973.7090	966.3300	2609.1400	PRM
278	969.3850	961.9980	2609.2240	PRM
279	968.2400	961.5650	2608.8530	BV
280	964.2750	957.4700	2609.0430	BV
281	966.3150	963.3720	2609.0450	BV
282	959.7010	948.8380	2610.9250	MC
283	963.8880	953.9390	2610.3860	MC
284	961.5250	955.8590	2610.9020	MC
285	964.1120	956.7060	2609.1260	PA
286	977.6380	967.5440	2608.3430	ARB
287	981.4560	968.5850	2605.8590	ARB
288	984.2170	966.3670	2604.4550	ARB
289	987.1760	963.4910	2602.7670	ARB
290	988.8060	965.3390	2602.1000	ARB
291	990.7370	963.4370	2601.4530	ARB

Uploaded Coordinates

292	991.5400	960.6540	2600.7590	ARB
293	994.7470	961.4910	2599.5720	ARB
294	997.0880	960.1620	2598.4440	ARB
295	998.4070	959.2110	2598.3150	ARB
296	995.6520	971.6090	2599.3910	ARB
297	995.3950	964.9490	2599.3760	ARB
298	995.5920	966.6890	2599.7300	ARB
299	992.9540	970.3090	2600.8340	ARB
300	992.0130	966.5700	2601.2020	ARB
301	989.4240	967.4260	2601.9540	ARB
302	988.7950	965.4610	2602.0770	ARB
303	988.9630	971.0830	2602.4060	ARB
304	989.2850	972.8030	2602.4520	ARB
305	987.3120	974.6710	2603.2310	ARB
306	982.6970	971.9720	2605.3210	ARB
307	969.3010	926.9160	2605.5900	ARB
308	980.4590	970.6280	2606.5900	ARB
309	979.0970	972.4470	2607.9030	ARB
310	977.6970	972.1200	2608.5800	ARB
311	979.8800	977.4640	2607.1570	ARB
312	982.1340	977.7800	2606.2060	ARB
313	986.4130	979.7640	2603.6870	ARB
314	987.0360	976.9660	2603.3920	ARB
315	990.6940	976.9210	2601.8290	ARB
316	992.6190	976.9940	2600.7660	ARB
317	993.1520	976.1340	2600.5780	ARB
318	991.3680	981.3260	2601.0030	ARB
319	991.8770	986.1490	2601.0890	ARB
320	987.2060	982.8350	2602.9710	ARB
321	977.4700	968.5470	2608.6820	PN
322	984.4570	965.2870	2604.2130	PN
323	991.3570	963.8510	2601.2210	PN
324	998.0340	961.8070	2598.5360	PN
325	1001.1700	959.6220	2597.2450	PN
326	1002.8500	959.4250	2596.6350	PN
327	1000.2190	967.9310	2597.4620	PN
328	1001.1240	976.0840	2598.5430	PN
329	995.3180	971.7580	2599.6690	PN
330	990.3320	972.5740	2601.9230	PN
331	984.8680	974.3850	2604.6470	PN
332	978.3140	976.6650	2607.6990	PN
333	1015.2800	941.7730	2591.9450	BV
334	1020.0620	942.2950	2591.1460	BV
335	1028.1260	940.9470	2589.8800	BV
336	1027.6430	938.5610	2590.3540	PRM
337	1023.1930	936.5210	2590.2140	PRM
338	1016.3440	940.3190	2591.8500	PA
339	1008.1010	931.2990	2593.4550	PRM
340	989.8460	999.5390	2600.3230	MP

Uploaded Coordinates

341	986.5670	1007.9750	2601.1000	MP
342	986.4110	1007.9010	2601.8110	MP
343	989.6770	999.5880	2601.5890	CM
344	984.6660	1012.0340	2601.2640	MP
345	982.0780	1018.8030	2601.5030	MP
346	981.9690	1018.6860	2602.3540	CM
347	984.6670	1011.9240	2602.2030	CM
348	971.5670	1023.7650	2605.6180	F ESC
349	976.1870	1018.2500	2604.8180	C ESC
350	976.1540	1016.4920	2605.8130	F ESC
351	976.1760	1013.5160	2605.8390	C RAM
352	976.3260	1006.2320	2607.5510	F RAM
353	976.1320	1004.5400	2607.5540	ANDEN
354	970.4620	997.2890	2607.3640	ANDEN
355	971.8120	993.4610	2609.3560	PRM
356	974.3300	990.9600	2609.3480	PRM
357	973.2010	990.0460	2609.5540	PRM
358	976.0210	987.2880	2609.4710	PRM
359	975.6840	984.5930	2609.4710	PRM
360	976.3470	974.8880	2609.5770	PRM
361	981.7750	979.0060	2606.3790	PRM
362	993.9140	981.1070	2600.3030	PRM
363	991.8160	986.2870	2601.4090	ARB
364	988.4340	987.2390	2603.5080	ARB
365	986.5750	986.9520	2604.1410	ARB
366	987.1800	990.0350	2603.6950	ARB
367	984.8240	986.2570	2604.8950	ARB
368	981.8530	985.9110	2606.4130	ARB
369	982.4340	991.7280	2605.7250	ARB
370	980.1960	993.3680	2607.0600	ARB
371	985.2410	994.6800	2604.0940	ARB
372	982.2020	994.4580	2606.0710	ARB
373	980.2740	1000.8160	2606.3280	ARB
374	982.8730	1002.3270	2604.7620	ARB
375	986.1360	1000.2930	2603.2850	ARB
376	986.1690	1003.1290	2603.0240	ARB
377	982.9950	1005.8210	2603.7930	ARB
378	977.3090	1003.8910	2607.6620	ARB
379	980.2610	1008.8100	2604.5990	ARB
380	978.6740	1010.2000	2605.5770	ARB
381	978.6610	1015.3990	2605.0930	ARB
382	979.8270	1016.0290	2604.4580	ARB
383	979.4690	1017.8460	2604.2220	ARB
384	978.5990	1018.2500	2604.3250	ARB
385	980.9570	1018.4160	2603.3160	PT
386	983.7550	1011.6350	2602.7060	COR MURO
387	982.3060	1008.7630	2603.9550	COR MURO
388	983.3360	1007.1120	2603.6400	COR MURO
389	984.9970	1006.8250	2603.0790	COR MURO

Uploaded Coordinates

390	984.7680	1007.5480	2601.5640	P MURO
391	983.7130	1009.9030	2601.1310	P MURO
392	991.3250	996.3520	2599.9710	P BAR
393	993.0140	991.2480	2599.3930	P BAR
394	989.2550	997.2770	2601.3950	CT
395	990.6100	995.2890	2601.1480	CT
396	991.6140	990.1840	2601.2400	CT
397	993.7800	990.0130	2599.7730	AT
398	995.4200	984.7210	2599.8220	AT
399	996.8180	980.2310	2599.3770	AT
400	995.3540	984.5940	2599.8800	P FALLA
401	993.7140	984.6030	2600.2260	P FALLA
402	993.0070	985.8750	2600.4070	P FALLA
403	992.8870	985.4770	2600.6190	C FALLA
404	993.7620	984.2150	2600.5050	C FALLA
405	995.0620	983.5220	2600.1200	C FALLA
406	993.2830	979.3850	2600.5270	P FALLA
407	993.5410	980.6960	2600.3030	P FALLA
408	994.5940	983.4200	2600.2310	P FALLA
409	992.8660	983.5330	2600.6650	P FALLA
410	992.5610	985.2140	2600.6030	P FALLA
411	993.0910	986.8730	2600.2860	P FALLA
412	993.5690	988.5520	2599.7740	P FALLA
413	993.1230	990.1620	2599.7860	P FALLA
414	993.0700	989.5390	2600.2810	C FALLA
415	993.0140	987.8960	2600.8330	C FALLA
416	992.7190	986.1390	2600.8530	C FALLA
417	992.3350	984.4350	2601.0290	C FALLA
418	990.6090	983.5320	2600.7120	C FALLA
419	993.7570	981.5210	2600.4750	C FALLA
420	993.3060	980.7110	2600.4590	C FALLA
421	992.9670	979.1940	2600.8390	C FALLA
422	992.2800	976.0080	2600.9620	P FALLA
423	990.8020	977.7370	2601.3930	P FALLA
424	989.0460	979.8660	2602.4790	P FALLA
425	987.5340	982.2840	2603.1660	P FALLA
426	987.0080	984.5600	2603.2590	P FALLA
427	988.4430	985.4280	2602.4490	P FALLA
428	989.7270	986.8220	2601.8280	P FALLA
429	991.1620	988.1000	2601.0780	P FALLA
430	992.4180	990.0310	2599.9860	P FALLA
431	992.2780	991.8970	2600.0430	P FALLA
432	992.1240	991.7790	2600.4400	C FALLA
433	992.3900	990.4730	2600.5680	C FALLA
434	990.6860	988.0210	2601.9610	C FALLA
435	987.7350	985.3380	2603.4360	C FALLA
436	986.2270	984.3660	2604.0830	C FALLA
437	985.9440	982.8190	2604.1330	C FALLA
438	987.1080	981.2250	2603.7990	C FALLA

Uploaded Coordinates

439	987.5090	979.6310	2603.5710	C FALLA
440	989.3280	978.5360	2602.8270	C FALLA
441	991.0590	976.7370	2601.9390	C FALLA
442	992.1680	975.8480	2601.4350	C FALLA
443	982.4250	981.6450	2606.0650	PN
444	986.4090	987.5300	2604.0840	PN
445	988.8590	990.2000	2602.4440	PN
446	987.1940	993.8960	2602.9210	PN
447	982.1690	993.6240	2605.6060	PN
448	977.8210	993.5440	2608.6190	PN
449	976.8690	999.9490	2608.6360	PN
450	983.2680	998.2710	2604.6350	PN
451	971.6500	1009.2700	2608.0540	PN
452	977.3630	1006.2480	2607.0990	PN
453	977.4080	1003.7540	2607.6890	PN
454	977.0960	1012.5820	2606.5330	PN
455	980.3190	1011.4620	2604.1550	PN
456	986.0950	1010.4610	2601.1800	CASETA
457	986.7100	1008.5840	2601.0460	CASETA
458	985.0820	1007.8060	2601.4070	CASETA
500	991.8010	1036.0670	2602.0980	PRM
501	1006.3430	1014.4930	2602.0220	PRM
502	1013.2560	1019.3640	2602.1000	PRM
503	972.0930	993.2830	2609.1610	PRM
504	974.3720	990.9540	2609.2160	PRM
505	973.2430	990.1160	2609.6020	PRM
506	976.0980	987.3360	2608.9940	PRM
507	974.6600	985.1740	2609.7710	PRM
508	976.6400	983.2490	2609.1730	PRM
509	974.6550	966.7340	2609.4440	MP A
510	974.6880	966.6750	2609.2610	MP B
511	974.9160	966.5250	2609.2550	BCN
512	975.0700	966.4610	2608.8490	FCN
513	975.2270	966.4380	2609.2650	BCN
514	975.3360	966.4230	2609.1070	BCNE
515	976.1090	966.2570	2609.0160	PN
516	975.4300	971.8490	2609.2020	PRM
517	975.5070	971.8370	2609.0890	MPA
518	975.5090	971.8530	2609.0880	MPB
519	975.6890	971.7620	2609.0730	BCN
520	975.8570	971.6790	2608.6620	FCN
521	975.9900	971.6560	2609.0730	BCN
522	976.1230	971.6600	2608.9970	BCNE
523	976.7970	971.4790	2608.8650	PN
524	975.9070	975.2940	2609.3950	MPA
525	975.9620	975.3130	2608.9310	MPB
526	976.1800	975.2180	2608.9370	BCN
527	976.3690	975.1760	2608.5030	FCN
528	976.5330	975.0960	2608.9340	BCN

Uploaded Coordinates

529	976.6470	975.1200	2608.6490	BCNE
530	977.5030	974.9160	2608.5160	PN
531	976.4970	979.2420	2609.2430	MPA
532	976.5640	979.2230	2608.9050	MPB
533	976.7830	979.1790	2608.8780	BCN
534	976.9340	979.1760	2608.4660	FCN
535	977.1240	979.1470	2608.8760	BCN
536	977.2980	979.2410	2608.6060	BCNE
537	978.1990	979.2660	2608.4830	TRIN A
538	981.9620	979.2900	2605.9070	TRIN B
539	977.1770	983.1600	2609.2120	MPA
540	977.2360	983.1610	2608.9270	MPB
541	977.3570	982.9850	2608.8270	BCN
542	977.5180	982.9750	2608.4150	CN
543	977.6990	982.9490	2608.8130	BCN
544	977.7860	982.9110	2608.5510	BCNE
545	978.4070	982.9200	2608.5420	PN
546	975.9470	985.3230	2609.4020	PN
547	975.7950	999.2670	2608.4660	PN
548	973.5660	997.2300	2608.6810	PN
549	971.0760	994.7310	2608.8740	PN
550	976.2040	1000.0410	2608.4050	PT

ELABORO: JDGA INGENIERIA

5. CONCLUSIONES

- El levantamiento realizado dejó como resultado una clara idea del lugar sobre el cual se va a diseñar la obra correspondiente para la mitigación del riesgo y la solución designada.

- El lugar levantado presenta un alto volumen de deslizamiento debido a la cantidad de agua en el terreno y la no existencia de canaletas suficientes para su evacuación.