



DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS
DE SANTA FE DE BOGOTA D. C.

DIAGNOSTICO TECNICO No 865
MEDIDAS CORRECTIVAS A REALIZAR EN UN
TALUD ROCOSO EN EL BARRIO
CIUDAD MILAGROS
LOCALIDAD CIUDAD BOLIVAR

SANTAFE DE BOGOTA D.C., DICIEMBRE DE 1999



GEOINGENIERIA LTDA

**DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS
DE SANTA FE DE BOGOTÁ D.C.**

DIAGNOSTICO TECNICO No. 865

**MEDIDAS CORRECTIVAS A REALIZAR EN UN
TALUD ROCOSO EN EL BARRIO CIUDAD MILAGROS
LOCALIDAD CIUDAD BOLIVAR**

CONTENIDO

DIAGNOSTICO TECNICO No. 865

CANTIDADES DE OBRA ESTIMADAS

PRESUPUESTO DE OBRA ESTIMADO

CRONOGRAMA ESTIMADO DE EJECUCION DE ACTIVIDADES

PLANOS

No. 1 PLANTA GENERAL Y DETALLES

ANEXOS

I REGISTRO FOTOGRAFICO

II MEMORIAS DE CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA

DIAGNOSTICO TECNICO No. 865
MEDIDAS CORRECTIVAS A REALIZAR EN UN TALUD ROCOSO EN EL
BARRIO CIUDAD MILAGROS

CONTRATO DE CONSULTORIA No. CPS 426/99
GEOINGENIERIA LTDA
GI-606-16

FECHA DE LA VISITA: 16 y 17 DE DICIEMBRE DE 1999

DIRECCION: CALLE 62 SUR A CALLE 62Bis SUR ENTRE CARRERAS 18C Y 18D
 BARRIO CIUDAD MILAGROS, LOCALIDAD DE CIUDAD BOLIVAR

AREA DE ANALISIS	PERSONAL QUE ASISTIO A LA VISITA
CONCEPTO TECNICO <input type="checkbox"/>	<u>UPES</u> - Ing. Geól. Silvana Rendón
DISEÑO DE MEDIDAS CORRECTIVAS <input checked="" type="checkbox"/>	<u>GEOINGENIERIA</u> - Ing. Geotecnistas: Jorge A. Rodriguez, Bernardo Castañeda, José L. Puentes - Ing. Geólogo: Hector A. Limas Zorro
DESCRIPCION DEL PROBLEMA	
<p>Descripción del sitio:</p> <p>Al barrio Ciudad Milagros, localizado al sur-oriente de la capital, se accede a través de la Avenida Boyacá y posteriormente se circula por la Avenida Ciudad de Villavicencio, hasta llegar al barrio Lucero Alto y por la Calle 62Bis sur se gira hacia el occidente, hasta la Cra 18D.</p> <p>Sobre la Calle 62S, las viviendas demarcadas como 18D-06 a 18C-60 no cuentan con la instalación de la red de gas domiciliario, debido a la consideración de riesgo de caída o falla de la banca de esta vía, por parte de la empresa distribuidora de gas, que podría afectar la seguridad de las instalaciones domiciliarias.</p> <p>Esta suposición se debe a que el borde sur-oeste de la Calle 62S, se encuentra cerca de la corona de un escarpe rocoso, en el que se encuentran bloques de estabilidad precaria, conformando en algunos casos taludes invertidos. Adicionalmente, contra el escarpe, se han construido viviendas que ocasionalmente, se ven afectadas por estas caídas de bloques, sin que hasta el momento se hayan presentado más que daños materiales de poca cuantía. Las viviendas que se encuentran en la base del talud, sobre la Calle 62Bis, se identifican como 18C-86 hasta un lote adyacente a la vivienda 18C-54. Tanto la Calle 62S como la Calle 62Bis no se encuentran pavimentadas.</p> <p>La comunidad tiene planeada la construcción de varias obras de tipo arquitectónico que mejorarían notablemente la apariencia del sector, pero que no influirían en la instalación de la red de gas domiciliario, ni en la obras necesarias para mejorar la estabilidad del macizo rocoso.</p>	
CARACTERISTICAS GEOLÓGICAS Y GEOTÉCNICAS DEL AREA AFECTADA	
<p>Regionalmente, la zona se encuentra dentro de la Formación Regadera. En el talud en estudio, aflora arenisca de color gris claro con tonos violáceos, y algunos "filones" de óxidos, de grano fino, friable, de cementante arcilloso. Adicionalmente, se presentan intercalaciones de arcillolita, de tipo caolinitico, que son lavadas por erosión diferencial, dejando bloques de arenisca en posición desfavorable. El espesor medio de las capas de arenisca en la base del talud es aproximadamente 0.30 m, mientras que entre la parte media y la corona, el espesor medio puede aumentar a 0.50 m, en especial hacia el costado norte del talud.</p> <p>En la parte superior del talud, sobre la Calle 62 Sur, se encuentran aflorando una arenisca de color amarillento de grano fino, bastante friable, y sobreyaciendo a ésta, otra arenisca limolítica de grano medio a fino, de color habano rojizo que presenta algunas concreciones. Sobre la corona del escarpe rocoso, se encuentra un espesor medio de 1.50 m de perfil de meteorización de la arenisca de color gris claro, cubierto por pastos.</p>	

CARACTERISTICAS GEOLÓGICAS Y GEOTÉCNICAS DEL AREA AFECTADA

No se realizó un levantamiento de discontinuidades, ni la evaluación del macizo rocoso. Sin embargo, se pudieron determinar de manera aproximada, las siguientes familias de discontinuidades:

**TABLA 1
DATOS ESTRUCTURALES**

DISCONTINUIDAD	AZIMUT DE BUZAMIENTO	BUZAMIENTO
Estratificación	103	15
Diaclasa 1	180	72
Diaclasa 2	269	73

Se debe mencionar que generalmente las discontinuidades correspondientes a la estratificación, no presentan apertura, poseen persistencia superior a los 5.00 m, sus paredes son rugosas y no presentan relleno. Las otras dos familias de discontinuidades pueden presentar aperturas medias de 2.00 cm, persistencia del orden de 2.00 m, de paredes "onduladas" y rugosas, y relleno arcilloso de tipo caolinitico.

Se realizó un análisis simplificado de estabilidad de cuñas a partir del enfoque dado por Hoek y Bray (1981), para el cálculo de factor de seguridad de un deslizamiento traslacional de una cuña tetraédrica formada en un talud rocoso por la intersección de discontinuidades, la cara del talud y la superficie del terreno en la corona. Esta solución no tiene en cuenta los casos de deslizamiento rotacional o volcamiento, ni incluye consideraciones de aquellos casos en los cuales más de dos discontinuidades se intersectan para formar una cuña aislada. Es decir, no se considera el efecto de grietas de tensión en ésta solución, ni tampoco el hecho que en algunos sectores del escarpe el talud es invertido. Se consideraron en el análisis taludes verticales con los siguientes datos de azimut de buzamiento.

**TABLA 2
TALUDES DE ANALISIS**

TALUD	AZIMUT DE BUZAMIENTO
1	161.65
2	37.08
3	5.1
4	38.37
5	21.78
6	62.22
7	32.21
8	40.74

En la **Tabla 3**, se presentan los resultados de los análisis realizados. De éstos, se desprende que en condición seca, el talud presenta una estabilidad general favorable, con factores de seguridad superiores a 2.00. Sin embargo, se puede presentar la caída de bloques rocosos que ya presentan estabilidad precaria. En el **Anexo 1**, se presenta el registro fotográfico, en el cual se señalan los bloques B1 a B5, que deben removerse y el bloque B6, que ya se desplazó de su posición original y sobre el cual se encuentra una plazoleta que sirve de mirador hacia el escarpe rocoso.

AGENTES DETONANTES DEL PROBLEMA	AGENTES CONTRIBUYENTES AL PROBLEMA
Libre escorrentía de aguas lluvias por la corona del talud, que se infiltra y lava las capas arcillosas, dejando sin soporte las capas de arenisca (erosión diferencial).	Ausencia de un sistema de manejo de aguas superficiales que evite la escorrentía hacia el macizo rocoso que conforma el escarpe. Condición adversa de algunas familias de diaclasas respecto al buzamiento y orientación del talud.


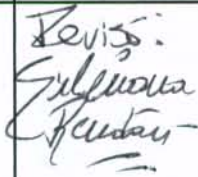
INFRAESTRUCTURA AFECTADA	RIESGOS ASOCIADOS
<p>Hasta la fecha de elaboración del diagnóstico, no se han presentado pérdidas materiales de gran valor, ni ha ocurrido pérdidas de vidas humanas.</p>	<p>Debido a la presencia de bloques rocosos con una estabilidad precaria, existe la posibilidad de afectación sobre la infraestructura de las viviendas ubicadas sobre la Calle 62Bis Sur demarcadas como 18C-82 a 18C-66.</p>
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
<p>La estabilidad general del macizo rocoso que conforma el escarpe, es buena, pero existe la posibilidad de caída de bloques, que pueden afectar a las viviendas y a los residentes de ellas. La probabilidad de influencia de la caída de bloques sobre la estabilidad de la banca de la Calle 62S no se considera apreciable. Por este motivo, no se advierten hacia el futuro problemas a la instalación y permanencia de la red de gas domiciliario en el costado interno o noreste de esta vía, y que suministraría este servicio a las viviendas que aun no cuentan con él, pero se debe anotar que no es recomendable la instalación de la red de gas domiciliario en el borde de la vía que es más cercano a la corona del escarpe.</p> <p>Con el fin de mitigar el impacto que provocaría la caída de bloques, se propone la siguiente solución, compuesta por medidas de estabilización y medidas de protección:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Remoción de la capa orgánica que se encuentra en la parte superior del talud y su posterior empradización. En el escarpe rocoso, remoción de bloques rocosos que conforman taludes negativos o que se encuentran en voladizo por medio de desprendimiento manual (bloques B1 a B5). Durante esta etapa, es necesario el desalojo temporal de la vivienda demarcada como 18C-82 sobre la Calle 62Bis Sur, y en las viviendas 18C-78, 18C-74 y 18C-66 también sobre la Calle 62Bis Sur, se requiere su cierre parcial, para evitar que sus habitantes se acerquen al talud. En éstas viviendas, se colocará una protección de carácter temporal que evite que los bloques que caigan a las viviendas afecten a sus habitantes. Esta protección consistirá de un cerramiento doble en malla eslabonada de triple torsión, sostenida por parales en tubería de $\phi = 2"$ en hierro galvanizado. Las dos mallas se encontrarán separadas una distancia de 1.00 m. (Plano 1). Previo a la remoción de bloques sueltos se debe realizar el retiro y colocación en lugar seguro de todos los elementos que se encuentren dentro del área de seguridad. <p>Durante las labores de remoción es conveniente contar con la asesoría de un Ingeniero Geotecnista que señale los bloques rocosos a retirar.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Protección de la nueva superficie del escarpe, por medio de un recubrimiento en mortero 1:5 de espesor $e = 0.05$ m y malla de gallinero, sostenido al talud por medio de taches metálicos de $\phi 3/8"$ de $L = 0.20$ m, cada 1.50 m dentro de las discontinuidades, tratando de lograr una disposición a tres bolillo (Plano 1). Este recubrimiento evitará la acción erosiva del agua de escorrentía sobre las capas arcillosas. <p>Las cantidades de obra, el presupuesto estimado y el cronograma de ejecución se presentan en las Tablas 4 y 5 y en la Figura 1, respectivamente.</p>	
LIMITACIONES	
<p>Los resultados, diseños y recomendaciones incluidos en el presente estudio están basados en las observaciones realizadas durante las visitas al sitio llevadas a cabo el día 16 y 17 de diciembre de 1999. Si por alguna circunstancia cambian las condiciones aquí descritas y que sirvieron de base para establecer las medidas y acciones a aplicar, se deberá consultar al Ingeniero Geotecnista con el fin de realizar los ajustes y modificaciones que sean del caso.</p>	
ELABORO GEOINGENIERIA LTDA	APROBADO UPES
	<p>Revisó: </p>

TABLA 3
FACTORES DE SEGURIDAD
TALUDES EXISTENTES ($70^\circ < \beta < 90^\circ$)

PESO UNITARIO DEL MATERIAL ROCOSO (Ton/m ³)		2.00	
ALTURA DE LA CRESTA SOBRE LA INTERSECCION DE DISCONTINUIDA		3.00	
AZIMUT DE BUZAMIENTO DEL TALUD		161.65	
BUZAMIENTO DEL TALUD		70	
AZIMUT DE BUZAMIENTO DE LA CRESTA		161.65	

No	DISCONTINUIDAD 1				DISCONTINUIDAD 2				F. S.	OBSERVACION	
	AZ. BUZ	BUZ	COHESIO N	ANG. FRICCIO N	AZ. BUZ	BUZ	COHESIO N	ANG. FRICCIO N			
1	103.00	15.000	0.0	35	0	0	0.0	35.0	0.0	2.61	DESLIZAMIENTO A LO LARGO DEL PLANO 1-
1	103.00	15.000	0.0	35	0	0	0.0	35.0	0.0	14.11	DESLIZAMIENTO A LO LARGO DE LOS 2 PLANOS-
2	180.00	72.000	0.0	35	0	0	0.0	35.0	0.0	0.00	NO HAY CUÑA-----

1/6

ALTURA DE LA CRESTA SOBRE LA INTERSECCION DE DISCONTINUIDA		7.50	
AZIMUT DE BUZAMIENTO DEL TALUD		37.083	
BUZAMIENTO DEL TALUD		70	
AZIMUT DE BUZAMIENTO DE LA CRESTA		37.083	

No	DISCONTINUIDAD 1				DISCONTINUIDAD 2				F. S.	OBSERVACION	
	AZ. BUZ	BUZ	COHESIO N	ANG. FRICCIO N	AZ. BUZ	BUZ	COHESIO N	ANG. FRICCIO N			
1	103.00	15.000	0.0	35	0	0	0.0	35.0	0.0	2.78	DESLIZAMIENTO A LO LARGO DE LOS 2 PLANOS-
1	103.00	15.000	0.0	35	0	0	0.0	35.0	0.0	0.00	NO HAY CUÑA-----
2	180.00	72.000	0.0	35	0	0	0.0	35.0	0.0	0.00	NO HAY CUÑA-----

ALTURA DE LA CRESTA SOBRE LA INTERSECCION DE DISCONTINUIDA		7.50	
AZIMUT DE BUZAMIENTO DEL TALUD		5.089	
BUZAMIENTO DEL TALUD		70	
AZIMUT DE BUZAMIENTO DE LA CRESTA		5.089	

No	DISCONTINUIDAD 1				DISCONTINUIDAD 2				F. S.	OBSERVACION	
	AZ. BUZ	BUZ	COHESIO N	ANG. FRICCIO N	AZ. BUZ	BUZ	COHESIO N	ANG. FRICCIO N			
1	103.00	15.000	0.0	35	0	0	0.0	35.0	0.0	0.00	NO HAY CUÑA-----
1	103.00	15.000	0.0	35	0	0	0.0	35.0	0.0	0.00	NO HAY CUÑA-----
2	180.00	72.000	0.0	35	0	0	0.0	35.0	0.0	0.00	NO HAY CUÑA-----

TABLA 3
FACTORES DE SEGURIDAD
TALUDES EXISTENTES ($70^\circ < \beta < 90^\circ$)

ALTURA DE LA CRESTA SOBRE LA INTERSECCION DE DISCONTINUIDA										10.00
AZIMUT DE BUZAMIENTO DEL TALUD										38.38
BUZAMIENTO DEL TALUD										70
AZIMUT DE BUZAMIENTO DE LA CRESTA										38.37

No	DISCONTINUIDAD 1				DISCONTINUIDAD 2				F.S.	OBSERVACION			
	AZ. BUZ.	BUZ.	COHESIO N	ANG. FRICCIO N	PRECIO N AGUA	No	AZ. BUZ.	BUZ.			COHESIO N	ANG. FRICCIO N	PRECIO N AGUA
1	103.00	15.000	0.0	35	0	2	180.00	72.00	0.0	35.0	0.0	2.78	DESPLAZAMIENTO A LO LARGO DE LOS 2 PLANOS-
1	103.00	15.000	0.0	35	0	3	269.00	73.00	0.0	35.0	0.0	0.00	NO HAY CURA----
2	180.00	72.000	0.0	35	0	3	269.00	73.00	0.0	35.0	0.0	0.00	NO HAY CURA-----

ALTURA DE LA CRESTA SOBRE LA INTERSECCION DE DISCONTINUIDA										8.50
AZIMUT DE BUZAMIENTO DEL TALUD										21.78
BUZAMIENTO DEL TALUD										70
AZIMUT DE BUZAMIENTO DE LA CRESTA										21.78

No	DISCONTINUIDAD 1				DISCONTINUIDAD 2				F.S.	OBSERVACION			
	AZ. BUZ.	BUZ.	COHESIO N	ANG. FRICCIO N	PRECIO N AGUA	No	AZ. BUZ.	BUZ.			COHESIO N	ANG. FRICCIO N	PRECIO N AGUA
1	103.00	15.000	0.0	35	0	2	180.00	72.00	0.0	35.0	0.0	2.78	DESPLAZAMIENTO A LO LARGO DE LOS 2 PLANOS-
1	103.00	15.000	0.0	35	0	3	269.00	73.00	0.0	35.0	0.0	0.00	NO HAY CURA----
2	180.00	72.000	0.0	35	0	3	269.00	73.00	0.0	35.0	0.0	0.00	NO HAY CURA-----

ALTURA DE LA CRESTA SOBRE LA INTERSECCION DE DISCONTINUIDA										7.50
AZIMUT DE BUZAMIENTO DEL TALUD										62.22
BUZAMIENTO DEL TALUD										70
AZIMUT DE BUZAMIENTO DE LA CRESTA										62.22

No	DISCONTINUIDAD 1				DISCONTINUIDAD 2				F.S.	OBSERVACION			
	AZ. BUZ.	BUZ.	COHESIO N	ANG. FRICCIO N	PRECIO N AGUA	No	AZ. BUZ.	BUZ.			COHESIO N	ANG. FRICCIO N	PRECIO N AGUA
1	103.00	15.000	0.0	35	0	2	180.00	72.00	0.0	35.0	0.0	2.78	DESPLAZAMIENTO A LO LARGO DE LOS 2 PLANOS-
1	103.00	15.000	0.0	35	0	3	269.00	73.00	0.0	35.0	0.0	0.00	NO HAY CURA----
2	180.00	72.000	0.0	35	0	3	269.00	73.00	0.0	35.0	0.0	0.00	NO HAY CURA-----

TABLA 3
FACTORES DE SEGURIDAD
TALUDES EXISTENTES ($70^\circ < \beta < 90^\circ$)

3/6

ALTURA DE LA CRESTA SOBRE LA INTERSECCION DE DISCONTINUIDAD	7.50
AZIMUT DE BUZAMIENTO DEL TALUD	62.22
BUZAMIENTO DEL TALUD	70
AZIMUT DE BUZAMIENTO DE LA CRESTA	62.22

No	DISCONTINUIDAD 1				DISCONTINUIDAD 2				F.S.	OBSERVACION			
	AZ. BUZ.	BUZ.	COHESIO N	ANG. FRICCIO N	PRECIO N AGUA	No	AZ. BUZ.	BUZ.			COHESIO N	ANG. FRICCIO N	PRECIO N AGUA
1	103.00	15.000	0.0	35	0	2	180.00	72.00	0.0	35.0	0.0	2.78	DESPLAZAMIENTO A LO LARGO DE LOS 2 PLANOS-
1	103.00	15.000	0.0	35	0	3	269.00	73.00	0.0	35.0	0.0	0.00	NO HAY CURVA-----
2	180.00	72.000	0.0	35	0	3	269.00	73.00	0.0	35.0	0.0	0.00	NO HAY CURVA-----

ALTURA DE LA CRESTA SOBRE LA INTERSECCION DE DISCONTINUIDAD	7.50
AZIMUT DE BUZAMIENTO DEL TALUD	32.21
BUZAMIENTO DEL TALUD	70
AZIMUT DE BUZAMIENTO DE LA CRESTA	32.21

No	DISCONTINUIDAD 1				DISCONTINUIDAD 2				F.S.	OBSERVACION			
	AZ. BUZ.	BUZ.	COHESIO N	ANG. FRICCIO N	PRECIO N AGUA	No	AZ. BUZ.	BUZ.			COHESIO N	ANG. FRICCIO N	PRECIO N AGUA
1	103.00	15.000	0.0	35	0	2	180.00	72.00	0.0	35.0	0.0	2.78	DESPLAZAMIENTO A LO LARGO DE LOS 2 PLANOS-
1	103.00	15.000	0.0	35	0	3	269.00	73.00	0.0	35.0	0.0	0.00	NO HAY CURVA-----
2	180.00	72.000	0.0	35	0	3	269.00	73.00	0.0	35.0	0.0	0.00	NO HAY CURVA-----

ALTURA DE LA CRESTA SOBRE LA INTERSECCION DE DISCONTINUIDAD	7.50
AZIMUT DE BUZAMIENTO DEL TALUD	40.74
BUZAMIENTO DEL TALUD	70
AZIMUT DE BUZAMIENTO DE LA CRESTA	40.74

No	DISCONTINUIDAD 1				DISCONTINUIDAD 2				F.S.	OBSERVACION			
	AZ. BUZ.	BUZ.	COHESIO N	ANG. FRICCIO N	PRECIO N AGUA	No	AZ. BUZ.	BUZ.			COHESIO N	ANG. FRICCIO N	PRECIO N AGUA
1	103.00	15.000	0.0	35	0	2	180.00	72.00	0.0	35.0	0.0	2.78	DESPLAZAMIENTO A LO LARGO DE LOS 2 PLANOS-
1	103.00	15.000	0.0	35	0	3	269.00	73.00	0.0	35.0	0.0	0.00	NO HAY CURVA-----
2	180.00	72.000	0.0	35	0	3	269.00	73.00	0.0	35.0	0.0	0.00	NO HAY CURVA-----

TABLA 3
FACTORES DE SEGURIDAD
TALUDES EXISTENTES ($70^\circ < \beta < 90^\circ$)

4/6

ALTURA DE LA CRESTA SOBRE LA INTERSECCION DE DISCONTINUIDAD	3.00
AZIMUT DE BUZAMIENTO DEL TALUD	161.65
BUZAMIENTO DEL TALUD	90
AZIMUT DE BUZAMIENTO DE LA CRESTA	161.65

No	DISCONTINUIDAD 1				DISCONTINUIDAD 2				F.S.	OBSERVACION			
	AZ. BUZ.	BUZ.	COHESIO N	ANG. FRICCIO N	PRECIO N AGUA	No	AZ BUZ	BUZ.			COHESIO N	ANG. FRICCIO N	PRECIO N AGUA
1	103.00	15.000	0.0	35	0	2	180.00	72.00	0.0	35.0	0.0	2.61	DESPLAZAMIENTO A LO LARGO DEL PLANO 1-
1	103.00	15.000	0.0	35	0	3	269.00	73.00	0.0	35.0	0.0	14.11	DESPLAZAMIENTO A LO LARGO DE LOS 2 PLANOS-
2	180.00	72.000	0.0	35	0	3	269.00	73.00	0.0	35.0	0.0	0.23	DESPLAZAMIENTO A LO LARGO DEL PLANO 1-

ALTURA DE LA CRESTA SOBRE LA INTERSECCION DE DISCONTINUIDAD	7.50
AZIMUT DE BUZAMIENTO DEL TALUD	37.08
BUZAMIENTO DEL TALUD	90
AZIMUT DE BUZAMIENTO DE LA CRESTA	37.08

No	DISCONTINUIDAD 1				DISCONTINUIDAD 2				F.S.	OBSERVACION			
	AZ. BUZ.	BUZ.	COHESIO N	ANG. FRICCIO N	PRECIO N AGUA	No	AZ BUZ	BUZ.			COHESIO N	ANG. FRICCIO N	PRECIO N AGUA
1	103.00	15.000	0.0	35	0	2	180.00	72.00	0.0	35.0	0.0	2.78	DESPLAZAMIENTO A LO LARGO DE LOS 2 PLANOS-
1	103.00	15.000	0.0	35	0	3	269.00	73.00	0.0	35.0	0.0	0.00	NO HAY CUNA----
2	180.00	72.000	0.0	35	0	3	269.00	73.00	0.0	35.0	0.0	0.00	NO HAY CUNA----

ALTURA DE LA CRESTA SOBRE LA INTERSECCION DE DISCONTINUIDAD	7.50
AZIMUT DE BUZAMIENTO DEL TALUD	5.096
BUZAMIENTO DEL TALUD	90
AZIMUT DE BUZAMIENTO DE LA CRESTA	5.096

No	DISCONTINUIDAD 1				DISCONTINUIDAD 2				F.S.	OBSERVACION			
	AZ. BUZ.	BUZ.	COHESIO N	ANG. FRICCIO N	PRECIO N AGUA	No	AZ BUZ	BUZ.			COHESIO N	ANG. FRICCIO N	PRECIO N AGUA
1	103.00	15.000	0.0	35	0	2	180.00	72.00	0.0	35.0	0.0	2.78	DESPLAZAMIENTO A LO LARGO DE LOS 2 PLANOS-
1	103.00	15.000	0.0	35	0	3	269.00	73.00	0.0	35.0	0.0	0.00	NO HAY CUNA----
2	180.00	72.000	0.0	35	0	3	269.00	73.00	0.0	35.0	0.0	0.00	NO HAY CUNA----

TABLA 3
FACTORES DE SEGURIDAD
TALUDES EXISTENTES ($70^\circ < \beta < 90^\circ$)

5/6

ALTURA DE LA CRESTA SOBRE LA INTERSECCION DE DISCONTINUIDA	8.50
AZIMUT DE BUZAMIENTO DEL TALUD	21.78
BUZAMIENTO DEL TALUD	90
AZIMUT DE BUZAMIENTO DE LA CRESTA	21.78

DISCONTINUIDAD 1				DISCONTINUIDAD 2				F.S.	OBSERVACION		
No	AZ. BUZ	COHESIO N	ANG. FRICCIO N	PREESIO N AGUA	No	AZ. BUZ	COHESIO N			ANG. FRICCIO N	PREESIO N AGUA
1	103.00	15.000	0.0	35	0	180.00	72.00	35.0	0.0	2.78	DESPLAZAMIENTO A LO LARGO DE LOS 2 PLANOS-
1	103.00	15.000	0.0	35	0	269.00	73.00	35.0	0.0	0.00	NO HAY CUWA-----
2	180.00	72.000	0.0	35	0	269.00	73.00	35.0	0.0	0.00	NO HAY CUWA-----

ALTURA DE LA CRESTA SOBRE LA INTERSECCION DE DISCONTINUIDA	10.00
AZIMUT DE BUZAMIENTO DEL TALUD	38.36
BUZAMIENTO DEL TALUD	90
AZIMUT DE BUZAMIENTO DE LA CRESTA	38.36

DISCONTINUIDAD 1				DISCONTINUIDAD 2				F.S.	OBSERVACION		
No	AZ. BUZ	COHESIO N	ANG. FRICCIO N	PREESIO N AGUA	No	AZ. BUZ	COHESIO N			ANG. FRICCIO N	PREESIO N AGUA
1	103.00	15.000	0.0	35	0	180.00	72.00	35.0	0.0	2.78	DESPLAZAMIENTO A LO LARGO DE LOS 2 PLANOS-
1	103.00	15.000	0.0	35	0	269.00	73.00	35.0	0.0	0.00	NO HAY CUWA-----
2	180.00	72.000	0.0	35	0	269.00	73.00	35.0	0.0	0.00	NO HAY CUWA-----

ALTURA DE LA CRESTA SOBRE LA INTERSECCION DE DISCONTINUIDA	7.50
AZIMUT DE BUZAMIENTO DEL TALUD	62.22
BUZAMIENTO DEL TALUD	90
AZIMUT DE BUZAMIENTO DE LA CRESTA	62.22

DISCONTINUIDAD 1				DISCONTINUIDAD 2				F.S.	OBSERVACION		
No	AZ. BUZ	COHESIO N	ANG. FRICCIO N	PREESIO N AGUA	No	AZ. BUZ	COHESIO N			ANG. FRICCIO N	PREESIO N AGUA
1	103.00	15.000	0.0	35	0	180.00	72.00	35.0	0.0	2.78	DESPLAZAMIENTO A LO LARGO DE LOS 2 PLANOS-
1	103.00	15.000	0.0	35	0	269.00	73.00	35.0	0.0	0.00	NO HAY CUWA-----
2	180.00	72.000	0.0	35	0	269.00	73.00	35.0	0.0	0.00	NO HAY CUWA-----

TABLA 3
FACTORES DE SEGURIDAD
TALUDES EXISTENTES ($70^\circ < \beta < 90^\circ$)

ALTURA DE LA CRESTA SOBRE LA INTERSECCION DE DISCONTINUIDA	7.50
AZIMUT DE BUZAMIENTO DEL TALUD	32.21
BUZAMIENTO DEL TALUD	90
AZIMUT DE BUZAMIENTO DE LA CRESTA	32.21

6/6

No	DISCONTINUIDAD 1				DISCONTINUIDAD 2				F. S.	OBSERVACION	
	AZ. BUZ	BUZ.	COHESIO N	ANG. FRICCIO N	AZ. BUZ	BUZ.	COHESIO N	ANG. FRICCIO N			
1	103.00	15.000	0.0	35	180.00	72.00	0.0	35.0	0.0	2.78	DESLIZAMIENTO A LO LARGO DE LOS 2 PLANOS-
1	103.00	15.000	0.0	35	269.00	73.00	0.0	35.0	0.0	0.00	NO HAY CURA-----
2	180.00	72.000	0.0	35	269.00	73.00	0.0	35.0	0.0	0.00	NO HAY CURA-----

ALTURA DE LA CRESTA SOBRE LA INTERSECCION DE DISCONTINUIDA	7.50
AZIMUT DE BUZAMIENTO DEL TALUD	40.74
BUZAMIENTO DEL TALUD	90
AZIMUT DE BUZAMIENTO DE LA CRESTA	40.74

No	DISCONTINUIDAD 1				DISCONTINUIDAD 2				F. S.	OBSERVACION	
	AZ. BUZ	BUZ.	COHESIO N	ANG. FRICCIO N	AZ. BUZ	BUZ.	COHESIO N	ANG. FRICCIO N			
1	103.00	15.000	0.0	35	180.00	72.00	0.0	35.0	0.0	2.78	DESLIZAMIENTO A LO LARGO DE LOS 2 PLANOS-
1	103.00	15.000	0.0	35	269.00	73.00	0.0	35.0	0.0	0.00	NO HAY CURA-----
2	180.00	72.000	0.0	35	269.00	73.00	0.0	35.0	0.0	0.00	NO HAY CURA-----

DIAGNOSTICO TECNICO - 865
BARRIO CIUDAD MILAGROS - LOCALIDAD CIUDAD BOLIVAR

TABLA 4
CANTIDADES DE OBRA ESTIMADAS

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD
1 DESCAPOTE - RETIRO DE CAPA ORGANICA	m ³	26.0
2 EMPRADIZACION CON CESPEDON AL 100%	m ²	84.0
3 EXCAVACION MANUAL DE BLOQUES ROCOSOS	m ³	36.0
4 RETIRO DE BLOQUES ROCOSOS	m ³	47.0
5 MORTERO 1:5	m ³	21.0
6 MALLA DE GALLINERO	m ²	825.0
7 TACHES METALICOS ϕ 3/8", L = 0.20 m	kg	21.0
8 PASES PARA DRENAJE EN TUBERIA PVC, ϕ 1 1/2"	ml	13.0
9 MALLA ESLABONADA DE TRIPLE TORSION EN ALAMBRE GALVANIZADO DE CALIBRE 9	m ²	101.0
10 TUBERIA DE HIERRO GALVANIZADO ϕ 2"	ml	312.0
11 CONCRETO f _c =2500 PSI	m ³	6.0

DIAGNOSTICO TECNICO - 865
BARRIO CIUDAD MILAGROS - LOCALIDAD CIUDAD BOLIVAR

TABLA 5
PRESUPUESTO DE OBRA ESTIMADO

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1 DESCAPOTE - RETIRO DE CAPA ORGANICA	m ³	26.0	3,500.0	91,000.0
2 EMPRADIZACION CON CESPEDON AL 100%	m ²	84.0	3,200.0	268,800.0
3 EXCAVACION MANUAL DE BLOQUES ROCOSOS	m ³	36.0	25,000.0	900,000.0
4 RETIRO DE BLOQUES ROCOSOS	m ³	47.0	10,000.0	470,000.0
5 MORTERO 1:5	m ³	21.0	200,000.0	4,200,000.0
6 MALLA DE GALLINERO	m ²	825.0	1,500.0	1,237,500.0
7 TACHES METALICOS ϕ 3/8", L = 0.20 m	kg	21.0	2,500.0	52,500.0
8 PASES PARA DRENAJE EN TUBERIA PVC, ϕ 1 1/2"	ml	13.0	5,030.0	65,390.0
9 MALLA ESLABONADA DE TRIPLE TORSION EN ALAMBRE GALVANIZADO DE CALIBRE 9	m ²	101.0	15,000.0	1,515,000.0
10 TUBERIA DE HIERRO GALVANIZADO ϕ 2"	ml	312.0	15,000.0	4,680,000.0
11 CONCRETO f _c =2500 PSI	m ³	6.0	280,000.0	1,680,000.0
SUBTOTAL				15,160,190.0
AIU (22%)				3,335,241.8
IVA (15% DEL 5% DEL SUBTOTAL)				113,701.4
TOTAL				18,609,133.0

ANEXO 1
REGISTRO FOTOGRAFICO

DIAGNOSTICO TECNICO No. 865
MEDIDAS CORRECTIVAS A REALIZAR
ENTRE CALLES 62 Sur A 62 Bis Sur
Y ENTRE CARRERAS 18C A 18D
BARRIO CIUDAD MILAGROS
LOCALIDAD DE CIUDAD BOLIVAR



BLOQUES A REMOVER



FOTOGRAFIA 1
(R2382F0A-1A)
VISTA GENERAL HACIA EL ESTE. DONDE SE OBSERVA EL TALUD OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO. SE TRATA DE UN TALUD EN EL QUE AFLORAN ARENISCAS DE GRANO FINO INTERCALADAS CON ARCILLOLITAS DE LA FORMACION REGADERA (Tpr).



FOTOGRAFIA 2

(R2383FE)

VISTA HACIA EL SUR ESTE. AL NIVEL DE LA PLACA DE CUBIERTA DE LA VIVIENDA UBICADA EN LA CALLE 62 Bis No. 18C-86. SE EVIDENCIA LA PRESENCIA DE UN BLOQUE DE ARENISCA DE GRAN TAMAÑO COLGADO, EL CUAL AMENAZA A LA VIVIENDA ANTERIORMENTE CITADA Y A LA INMEDIATAMENTE SIGUIENTE.



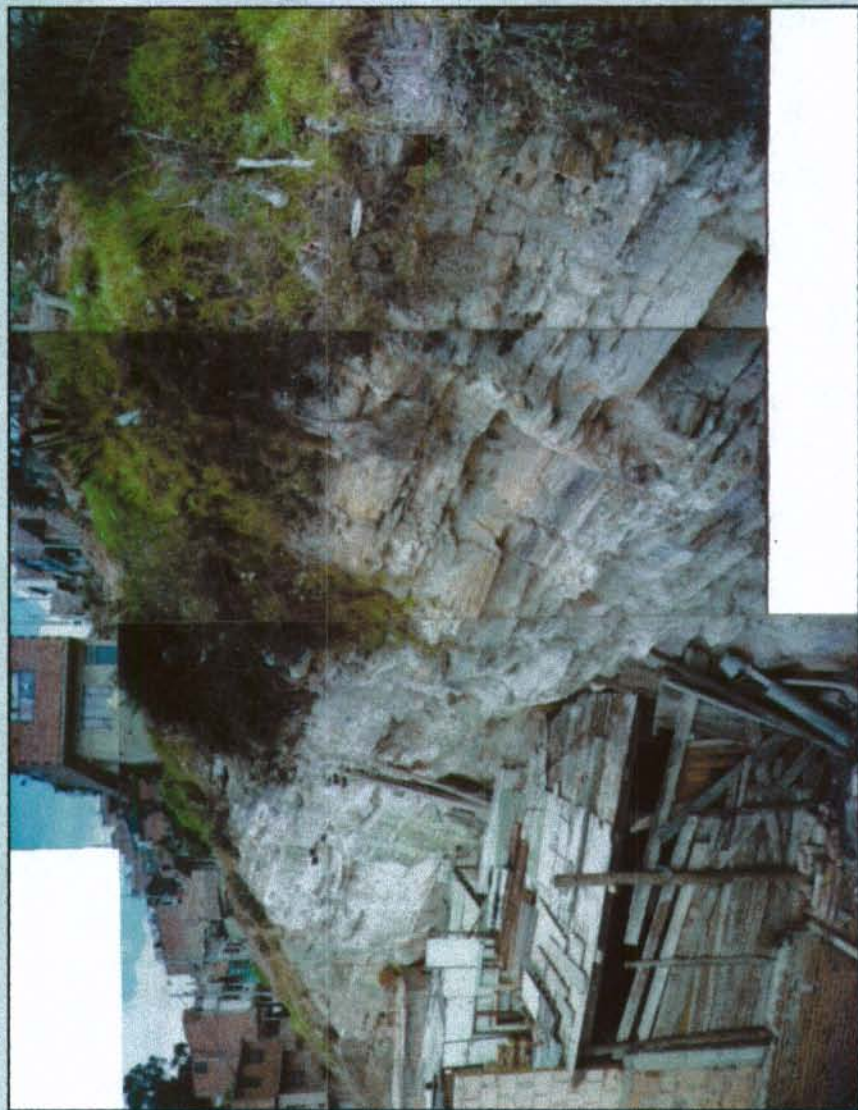
FOTOGRAFIA 3

(R2382F8A-R2383F28)

VISTA PARCIAL DEL TALUD HACIA EL NOR OESTE, EN DONDE SE VISUALIZA ALTA VULNERABILIDAD A LA CAIDA DE BLOQUES DE LAS VIVIENDAS UBICADAS EN LA CALLE 62 Bis.



GEOINGENIERIA LTDA

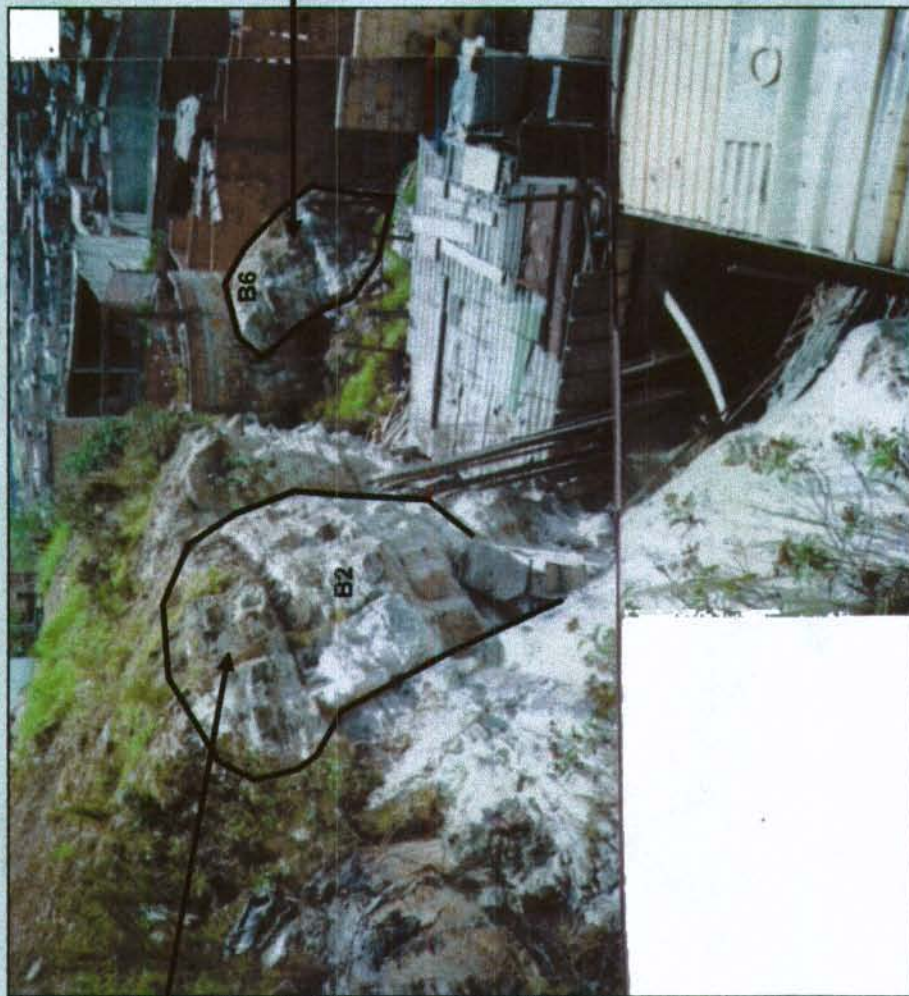


FOTOGRAFIA 4

(R2383F29-30-31)

VISTA PARCIAL DEL TALUD, HACIA EL OESTE. EN LA PARTE SUPERIOR SE MANIFIESTA EL BUZAMIENTO FAVORABLE DE LA ESTRATIFICACION, LA CUAL SE PRESENTA A LO LARGO DE TODO EL TALUD Y LA DISMINUCION DE LA ACCION DEL FENOMENO DE EROSION DIFERENCIAL DEBIDO A LA PRESENCIA DE ESTRATOS DE ARENISCA DE MAYOR ESPESOR LO QUE CONLLEVA A QUE SE ORIGINEN BLOQUES DE ARENISCAS DE MAYOR TAMAÑO.





FOTOGRAFIA 5

(R2382F4A, 5A)

VISTA HACIA EL COSTADO SUR-OESTE DEL TALUD. DEBIDO A LA DIFERENCIA DE RESISTENCIA DE EROSION DE LOS DOS MATERIALES INTERCALADOS, FRENTE AL ATAQUE DEL AGUA SE HACE NOTORIO EL FENOMENO DE EROSION DIFERENCIAL, EL CUAL CAUSA LA PERDIDA DE SOPORTE DE BLOQUES DEL ESTRATO DE ARENISCAS POR EROSION DE LOS ESTRATOS DE ARCILLOLITA.





FOTOGRAFIA 6

(R2382F9A-10A-11A)

VISTA HACIA EL NOR ESTE DONDE SE ACENTUA MAS EL FENOMENO DE EROSION DIFERENCIAL, DEBIDO A LA MAYOR INTERCALACION DE ARENISCA Y ARCILLOLITA PRESENTE EN DICHO SECTOR. LO ANTERIOR ORIGINA LA PRESENCIA DE NUMEROSOS BLOQUES DE ARENISCA DE PEQUEÑO TAMAÑO CON TENDENCIA A DESPRENDERSE POR PERDIDA DE SOPORTE.



FOTOGRAFIA 7

(R2383F34)

VISTA PARCIAL DEL TALUD SUPERIOR HACIA EL NOR-OESTE. SE OBSERVA EL ACCESO PEATONAL PARA LAS VIVIENDAS UBICADAS EN LA CORONA DEL TALUD, ASI COMO UN COLECTOR DE AGUAS SERVIDAS. EL MATERIAL QUE AFLORA EN ESTA PARTE DEL TALUD CORRESPONDE A UNA ARENISCA LIMOLITICA, DE COLOR AMARILLENTO, QUE SOBREVAYACE A LOS ESTRATOS DE ARENISCA QUE CONFORMAN EL TALUD EN ESTUDIO.



GEOINGENIERIA LTDA



FOTOGRAFIA 8

(R2383F35)

VISTA HACIA EL SUR ESTE. SE OBSERVAN LAS VIVIENDAS UBICADAS EN LA CORONA Y PATA DEL TALUD.



FOTOGRAFIA 9

(R2383F36)

VISTA HACIA EL SUR POR LA CALLE 62 Bis.



GEOINGENIERIA LTDA

ANEXO 2
MEMORIAS DE CALCULO
DE CANTIDADES DE OBRA

PROYECTO : 606-16: Diagnóstico Técnico Ciudad Milagros

FECHA: 99-12-23

TEMA: Cálculo de Cantidades de Obra. (Estimados)

HOJA: 1 DE:

1. Retiro de Copa Orgánica (Descapote) [0,30 m]

$$\text{Área a descapotar: } 83,76 \text{ m}^2$$

$$\text{Volumen: } 83,76 \text{ m}^2 \times 0,30 \text{ m} = 25,13 \text{ m}^3$$

2. Emprozación del Talud

$$\text{Área a emprozar: } 83,76 \text{ m}^2$$

3. Excavación manual de bloques rocosos:

$$\text{- Bloque B1: } 3,00 \times 1,00 \times 1,20 = 3,60 \text{ m}^3$$

$$\text{- Bloque B2: } 2,50 \times 2,00 \times 1,20 = 6,00 \text{ m}^3$$

$$\text{- Bloque B3: } 2,00 \times 2,00 \times 1,00 = 4,00 \text{ m}^3$$

$$\text{- Bloque B4: } 2,00 \times 2,00 \times 1,00 = 4,00 \text{ m}^3$$

$$\text{- Bloque B5: } 2,50 \times 2,50 \times 1,00 = 6,25 \text{ m}^3$$

$$\underline{23,85 \text{ m}^3}$$

$$\text{Bloques adicionales no señalados (sol.) } \underline{11,93 \text{ m}^3} \quad 35,78 \text{ m}^3$$

4. Protección del talud con mortero 1:5

$$\text{- Longitud media del talud: } 38,15 \text{ m} \quad 38,15 \text{ m}$$

$$\text{- Altura media: } 9,00 \text{ m} \quad 9,00 \text{ m}$$

$$\text{- Área media del Talud: } 343,35 \text{ m}^2 \quad 343,35 \text{ m}^2$$

$$\text{- Área adicional por irregularidades (20%): } 68,67 \text{ m}^2$$

$$\text{- Área total estimada: } 412,02 \text{ m}^2$$

 a. Mortero 1:5 $e = 0,05 \text{ m}$

$$\text{Volumen: } 412,02 \times 0,05 \text{ m} = 20,60 \text{ m}^3$$

b. 2 Mallas de gallinero

$$\text{Área: } 2 \times 412,02 = 824,04 \text{ m}^2$$

 c. Tachas metálicas $\phi^{3/8}$, $L = 0,20 \text{ m}$

$$\text{No. Tachas} = \left(\frac{38,15}{1,50} + 1 \right) \times \left(\frac{9,00}{1,50} + 1 \right) = 26 \times 7 = 182 \text{ Tachas}$$

PROYECTO: 606-16: Diagnóstico Técnico Ciudad Milagros

 FECHA: 99-12-23

 TEMA: Cálculo de Cantidades de Obra

 HOJA: 2 DE:

Longitud total de faches: $182 \times 0.20 = 36.40 \text{ m}$

Peso de los faches: $36.40 \text{ m} \times 0.56 \text{ kg/ml} = \underline{20.38 \text{ kg}}$

d. Pases para drenaje de tubería en PVC, $\phi 1\frac{1}{2}$ "

Se adopta igual número de pases que de faches, entonces:

$182 \text{ pases} \times (0.05 + 0.02) \text{ m} = \underline{12.74 \text{ m}}$

5. Protección temporal de las viviendas en la base del facho, con malla estabonada.

a. Malla estabonada de triple torsión en dambre galvanizado de calibre 9.

Longitud a proteger: 50.23 m (incluye las dos filas de malla)

Altura de la malla: 2.00 m

Área de malla: 100.45 m^2

b. Parales metálicos en tubo de hierro galvanizado $\phi 2$ " (4.49 kg/ml)

• No. Total de Parales: 28

• No. de Parales de $L = 2.80 \text{ m} = 22$

Peso de Parales de $L = 2.80 \text{ m}$: $22 \times 2.80 \times 4.49 \text{ kg/ml} = 276.58 \text{ kg}$ LONGITUD (m) 61.60

• No. de Parales de $L = 2.00 \text{ m} = 6$

Peso de Parales de $L = 2.00 \text{ m}$: $6 \times 2.00 \times 4.49 \text{ kg/ml} = 53.88 \text{ kg}$ 12.00

• No. de Parales diagonales: 18

Peso de Parales de $L = 4.20 \text{ m}$: $18 \times 4.24 \times 4.49 \text{ kg/ml} = 342.87 \text{ kg}$ 76.32

• No. de Parales horizontales: 54

Peso de Parales horizontales: $54 \times 3.00 \times 4.49 \text{ kg/ml} = 727.38 \text{ kg}$ 162.00

Peso total Tubería H.G. $\phi 2$ " 1400.73 kg 311.92 ml

c. Concreto de las cimentas $f'_c = 2500 \text{ psi}$

Volumen de cada cimiento: $1.00 \times 0.50 \times 0.50 = 0.25 \text{ m}^3$
 $0.80 \times \frac{\pi}{4} \times (0.0508)^2 = 0.2484 \text{ m}^3$

No. Cimentas: 22



PROYECTO : 606-16: Diagnóstico Técnico Ciudad Milagros

FECHA: 99-12-23

TEMA: Cálculo de cantidades de Obra (Estimados)

HOJA: 3 DE:

Volumen de concreto $f'_c = 2500 \text{ psi}$: $22 * 0,2484 = \underline{\underline{5,46 \text{ m}^3}}$

6. Retiro de bloques rocosos

$35,78 * 1,30 = \underline{\underline{46,51 \text{ m}^3}}$