000001

D139. 1409

MGL MOYA Y GARCIA LTDA
Ingenieros Consultores

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

DIAGNOSTICO TÉCNICO

BARRIO CANDELARIA LA NUEVA, CIUDAD BOLIVAR
CONTRATO CONSULTORÍA No. CCS-328/01

Informe No. 030-2 – Bogotá D.C., noviembre de 2001.

MGL MOYA Y GARCÍA LTDA.
INGENIEROS CONSULTORES

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

DIAGNÓSTICO TÉCNICO
CONTRATO CONSULTORÍA No. CCS-328/01

1. LOCALIZACION

LOCALIDAD:	Ciudad Bolívar
BARRIO:	Candelaria La Nueva
DIRECCIÓN:	Calle 61 y 68 Sur, Carreras 42B y 43
TIPO DE RIESGO:	Deslizamiento
FECHA DE EMISIÓN:	28 de noviembre de 2001

2. DESCRIPCION GENERAL

El sector estudiado se encuentra al SW del barrio Candelaria La Nueva, en el límite con el barrio Arborizadora Alta, en una zona verde vecina el parque del barrio y al Colegio Distrital Rodrigo Lara Bonilla; esta zona verde corresponde a una ladera de 45 m de ancho, con una diferencia de altura media de 14 m y 150 m de longitud. En la base de la ladera se construyó un muro de concreto ciclópeo de 1 m de altura, el cual separa el parque de la zona verde, este muro se encuentra averiado por efecto de un deslizamiento que involucra la parte media inferior del sector central de la ladera considerada.

El deslizamiento afecta, además del muro, el costado occidental del parque, en un área aproximada de 270 m^2 que involucra un costado del área de juegos infantiles. El área inestable afecta un ancho de ladera, contra el muro de 45 m, con una longitud máxima de 30 m y espesor estimado en 7.5 m.

El deslizamiento, de acuerdo con la información de los vecinos se presentó hace más de 4 años cuando comenzó a salir agua en algunos predios del barrio Arborizadora Alta y en la base de la ladera, esta afluencia de agua fue controlada en el sector de Arborizadora Alta, con el arreglo de un tubo de la EAAB localizado varias cuadras arriba, pero se mantuvo en la base de la ladera; esta ladera fue terraceada, mediante una conformación mínima pero la actividad del movimiento continuo, al punto que hoy se nota un escarpe, en la corona del deslizamiento de 0,3 m con apertura de 0,15 m y más de 2 m de profundidad; además en la base se ha desplazado el muro y se ha levantado el piso del parque, afectando el sistema de desagüe, el adoquín y otros elementos del parque.

El terreno está conformado por un depósito coluvial grueso, grandes bloques de arenisca en matriz limo arcillosa, de consistencia firme ($qu>4.5$ kg/cm^2), aunque cuando se satura, la consistencia se reduce sensiblemente ($qu<1.0$ kg/cm^2); además en un terreno susceptible a la erosión y es frecuente el fenómeno de erosión interna.

Tal como pudo observarse durante las inspecciones y lo informado por los vecinos, cuando llueve en el área se incrementa la afluencia de agua, la cual es más notoria en la parte baja de la ladera y puede estar llegando por entre los vacíos que se forman dentro del terreno y

alimentarse en la parte alta de la montaña; estos "conductos" internos pudieron conformarse cuando la rotura del tubo del Acueducto donde el efecto de la presión y el volumen de agua "tubificaron" un terreno susceptible a la erosión, concentrando el flujo en la base de la ladera donde el drenaje natural es deficiente produciendo el almacenamiento ("embalse interno") el cual genera presiones internas que afectan la resistencia del material y favorecen la inestabilidad.

Este proceso si no se controla puede llevar al deslizamiento de la zona crítica actual y progresar hacia arriba (retrogresión) e involucrar algunas viviendas del barrio Arborizadora Alta, además de la invasión con el deslizamiento de las instalaciones del parque y dadas las condicione de los materiales, ante un evento hidrológico apreciable podría presentarse avalancha de lodos que afectaría al barrio Candelaria la Nueva.

3. CONCLUSIONES

El terreno que se encuentra en falla se encuentra en equilibrio inestable y puede convertirse en un movimiento rápido ante un evento hidrológico extremo o ante un sismo de mediana a alta magnitud.

4. RECOMENDACIONES

Para controlar el proceso de inestabilidad se recomienda mejorar las condiciones de drenaje del sector, e incrementar la resistencia del depósito inestable.

Para lograr el objetivo se recomienda en una primera etapa construir tres baterías de drenes horizontales de 2 y 3 drenes cada una, para un total de 8 drenes de 20 a 25 m de longitud, estos drenes se perforarán desde el muro existente en la base de la ladera.

Se debe en la primera etapa limpiar la cuneta del flanco occidental del parque, contra el muro, y reconformarla, para que cumpla su función; para la entrega al desagüe existente se recomienda construir una caja de concreto reforzado, dotada de sistemas de retención de sedimentos y de flotantes, para que se mantenga el funcionamiento del desagüe, el cual debe limpiarse en toda su longitud, hasta el canal, incluyendo la caja existente en el borde oriental del parque.

Estas labores se deben complementar con la construcción de cunetas revestidas arriba del escarpe y el sellado de grietas y escarpes con arcilla apisonada.

En una segunda etapa se debe mejorar el sistema de drenaje con un pozo de captación y bombeo dispuesto en el costado del parque, frente al muro. Para el refuerzo del terreno se recomienda colocar anclajes de 30 ton de capacidad cada uno dispuestos desde el muro existente y desde la parte superior de la ladera, se requerirán 12 anclajes de 30 m de longitud y 20 de 25 m cada uno. Para la reacción contra el muro se utilizarán "botones" de concreto reforzado de 0.5 x 0.5 x 0.25 m prefabricados y contra la ladera "botones" de concreto de 1.2 x 1.2 x 0.3 m fundidos en el sitio.

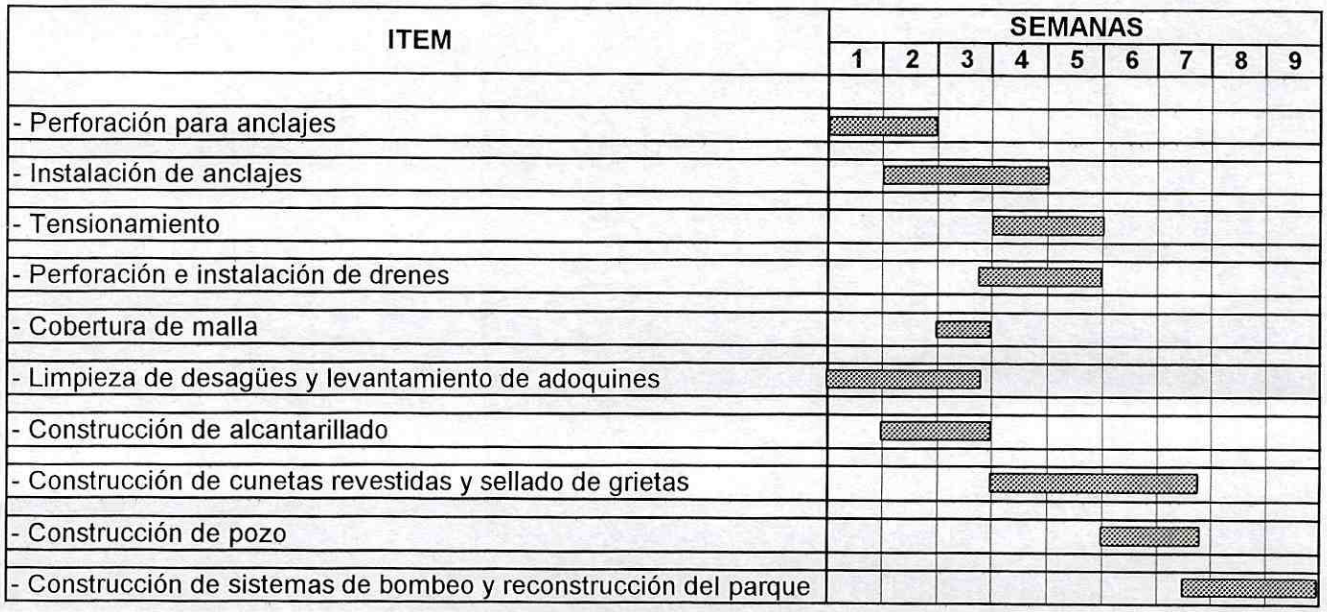
5. CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO

Para la primera etapa se tienen las siguientes actividades:

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO DEL ITEM
Drenes horizontales	175	M	$120,000	$21,000,000
Limpieza y reparacion de desag.	115	M	$2,000	$230,000
Caja de entrega	1	und.	$450,000	$450,000
Cortacorriente de C. ciclopeo	1.5	m^3	$320,000	$480,000
Sellado de grietas y escarpes	50	M	$2.100	$105,000
Cunetas revestidas	155	M	$85.000	$13,175,000
VALOR PRIMERA ETAPA				**$35,440,000**

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO DEL ITEM
Anclajes	860	M	$150,000	$129,000,000
Botones prefabricados	23	und.	$25,000	$575,000
Botones fundidos	4	m^3	$420,000	$1,680,000
Pozo de drenaje	5	M	$1,850,000	$9,250,000
Cobertura de malla-mortero	50	m^2	$22,000	$1,100,000
Levantamiento de adoquines	300	m^2	$2,500	$750,000
Sistema de bombeo	1	Und	$30,000,000	$30,000,000
VALOR SEGUNDA ETAPA				**$172,355,000**

6. CRONOGRAMA DEL PROYECTO COMPLETO



7. PLANOS DE DISEÑO DE OBRAS

Se presentan en el plano y las figuras.

Elaboró	Aprobó
Ing. JOSÉ VICENTE AMÓRTEGUI GIL Mat. No. 25202-15540 MOYA Y GARCÍA LTDA	**Ing. JAVIER PAVA SÁNCHEZ** Coordinador Proceso Análisis de Riesgos



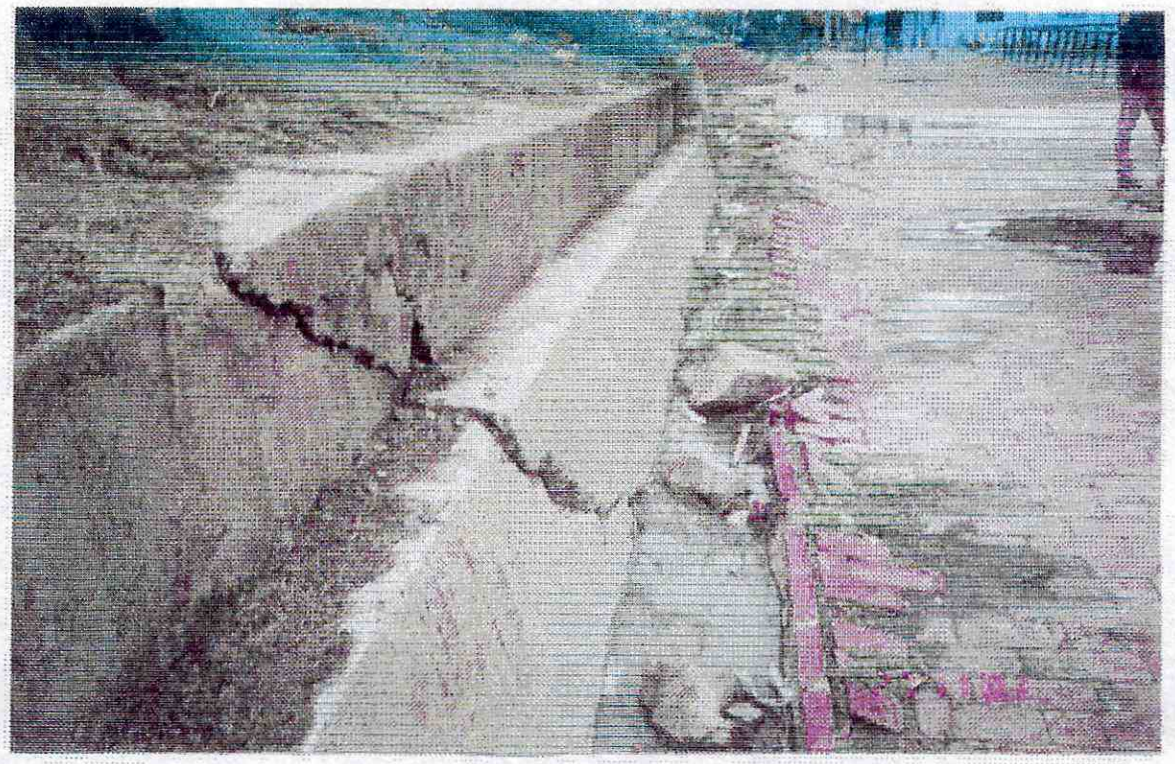
1. Vista general del deslizamiento.



2. Corona del deslizamiento.

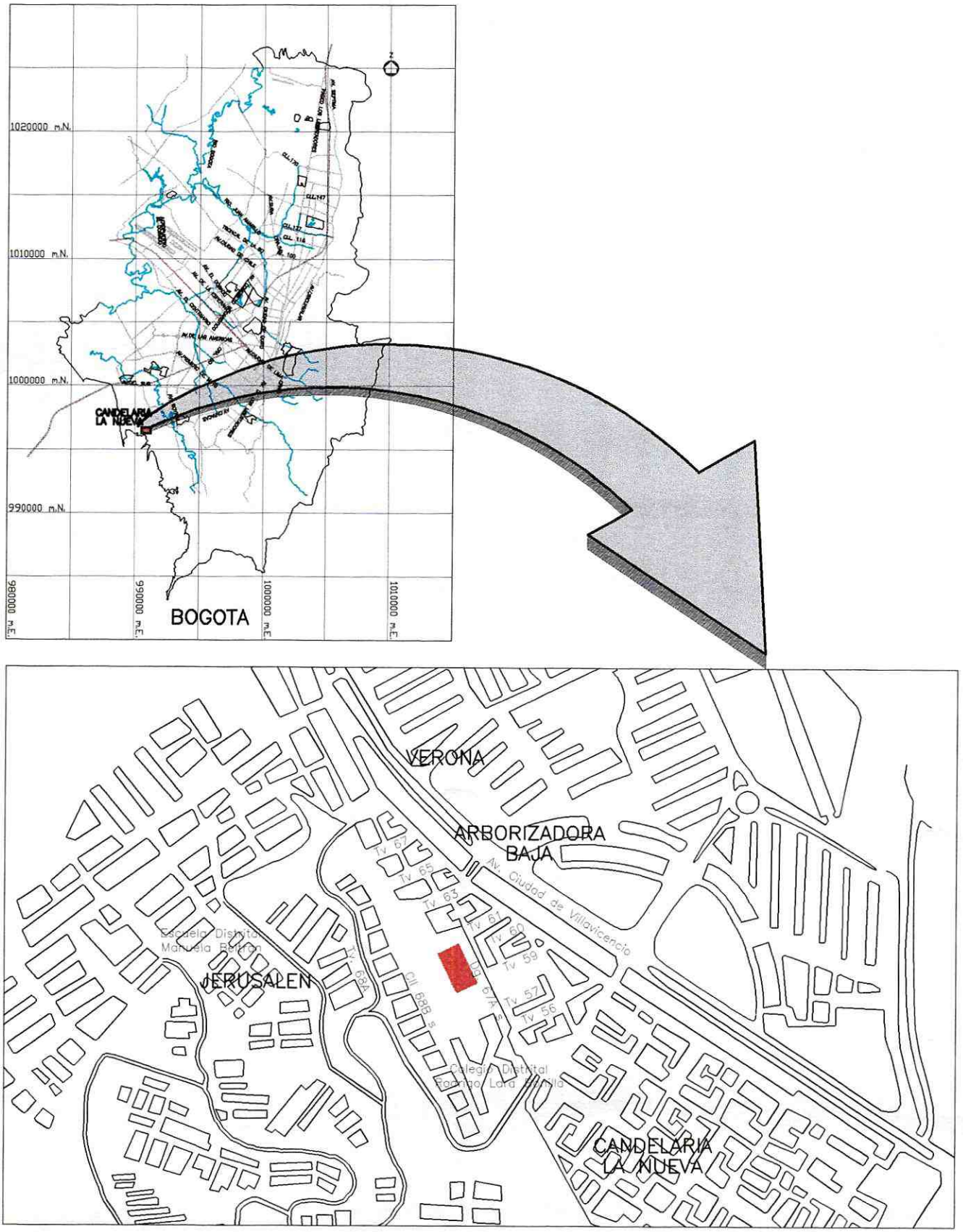


3. Daños en el parque.



4. Detalle del levantamiento del piso y rotura del muro de contención.

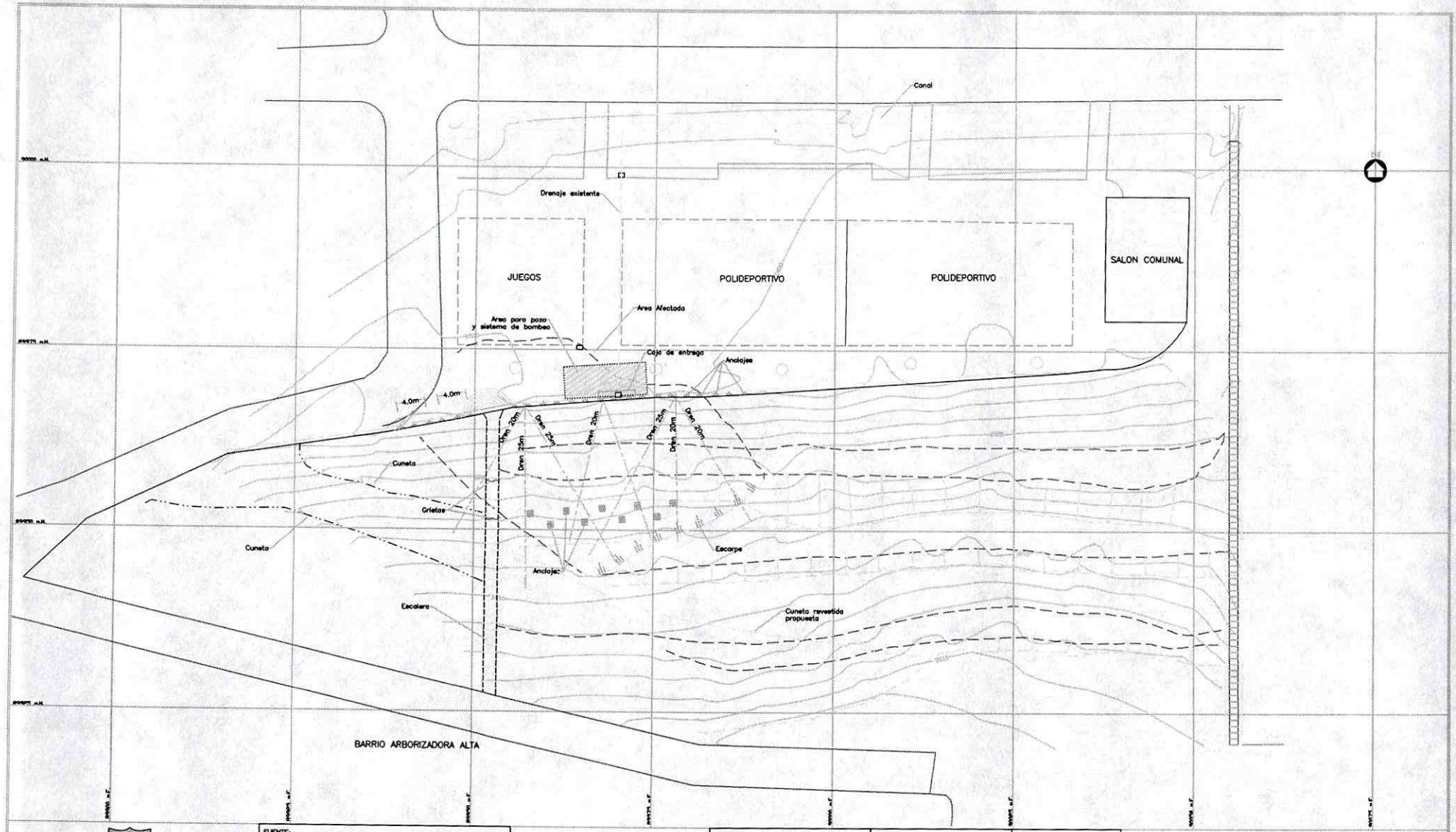
MOYA Y GARCIA LTDA.
INGENIEROS CONSULTORES



LOCALIZACION GENERAL BARRIO CANDELARIA LA NUEVA

FIGURA 1

OS C:\PROYECTO\MGL030-2\LOCAGEN.DWG



Secretaría de GOBIERNO

FONDO DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

FUENTE:	TOPOGRAFIA MGL CON SISTEMA DE COORDENADAS Y COTAS ARBITRARIA
ELABORO:	MOYA Y GARCIA LTDA.
INTERVENTORIA:	

ESCALA: 1 : 250

ELABORO: ING. JOSE VICENTE AMORTEGUI	DIBUJO: O.A.P.	FECHA: NOVIEMBRE, 2001
REVISO: ING. JOSE VICENTE AMORTEGUI		FECHA: NOVIEMBRE, 2001
APROBO:		FECHA:
Vo. Bo. INTERVENTORIA		FECHA:

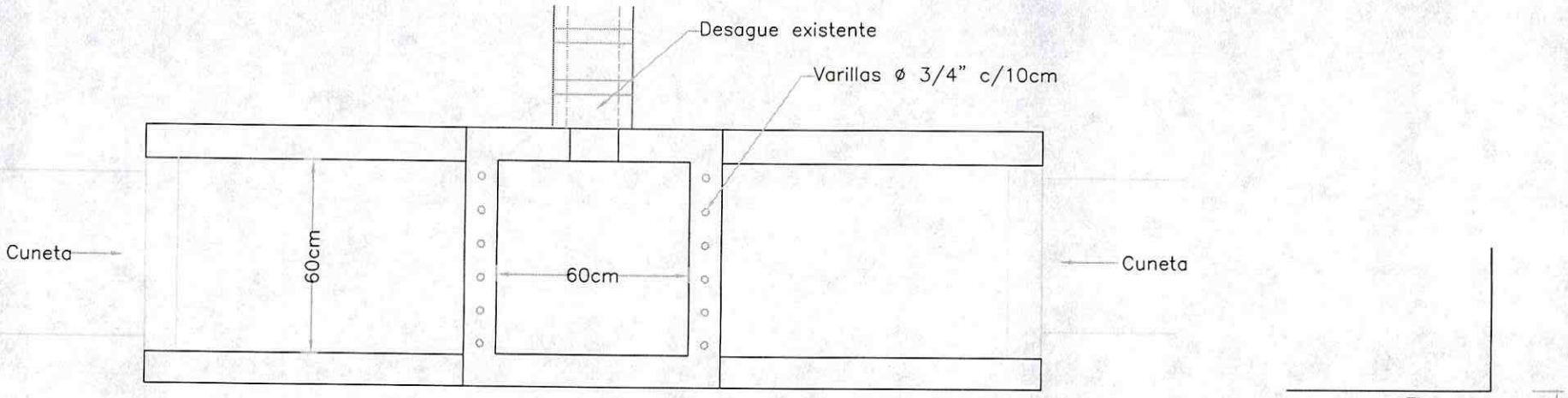
PLANO: 1

DIAGNOSTICO TECNICO
BARRIO CANDELARIA LA NUEVA
LOCALIDAD DE CIUDAD BOLIVAR

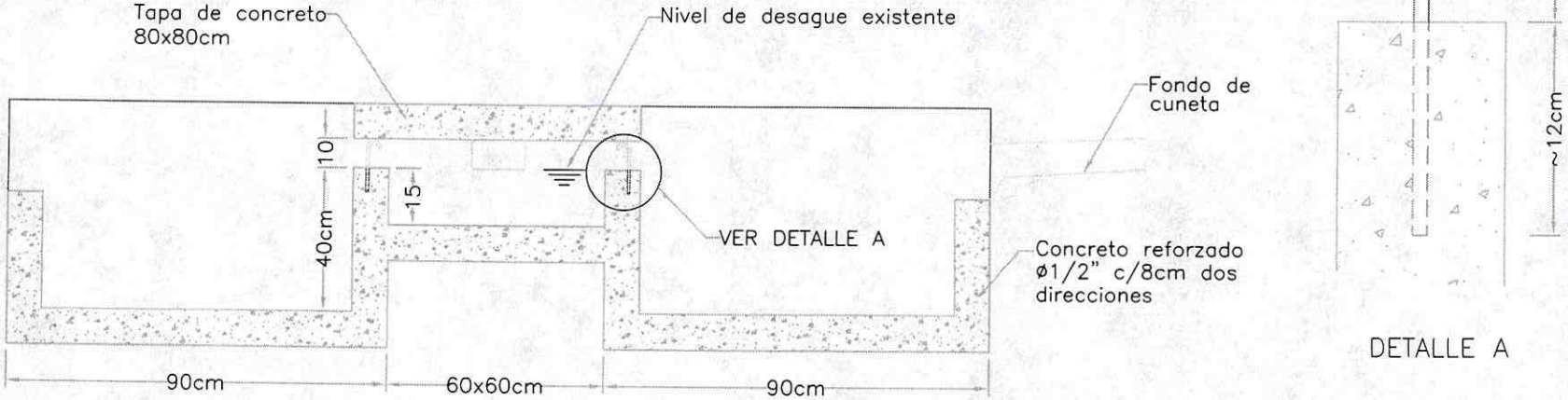
DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS
FONDO DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS
CONTRATO FOPAE CCS-235/2001

OBRAS CORRECTIVAS

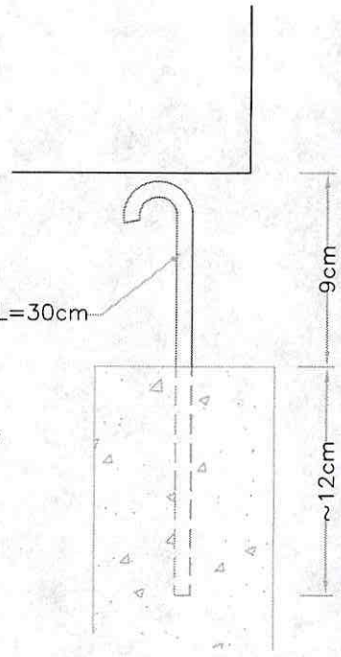
600000



PLANTA



PERFIL



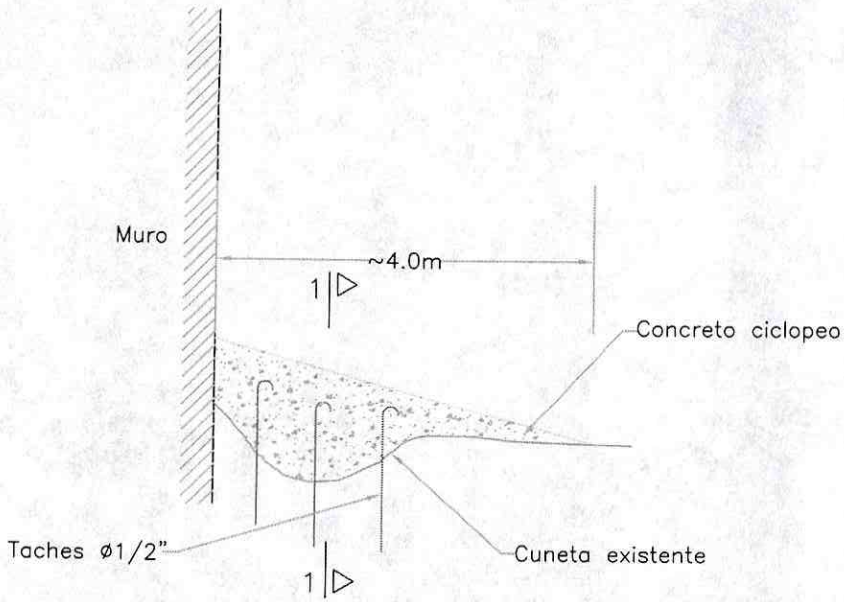
DETALLE A

CAJA DE RECOLECCION Y ENTREGA AL DESAGUE EXISTENTE

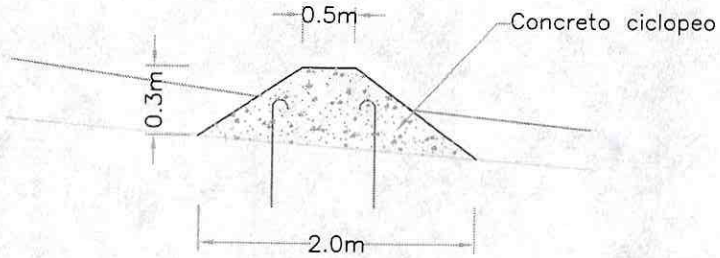
ESCALA 1:20

FIGURA 3

OS C:\



ALZADA



CORTE 1–1

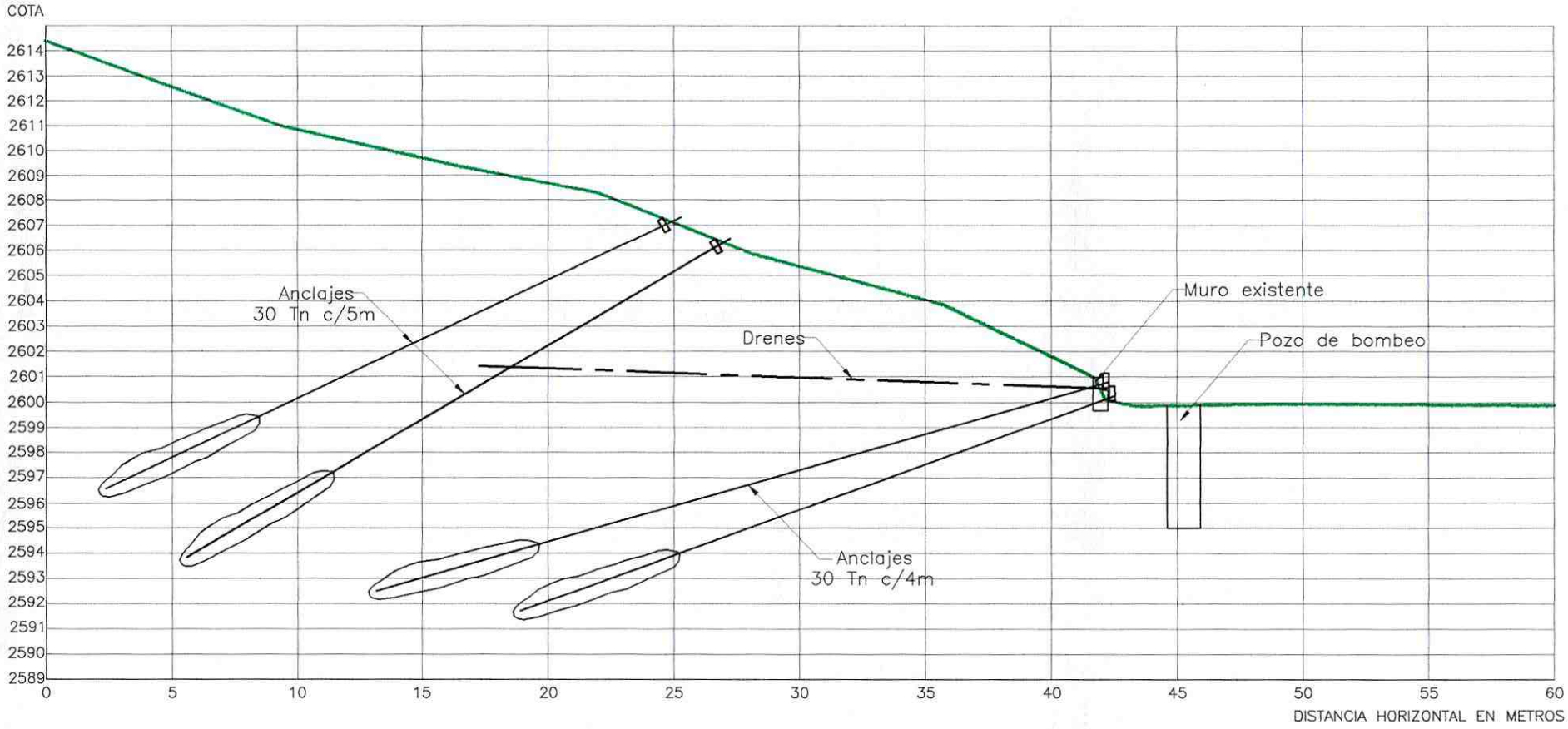
DETALLE DE CORTACORRIENTE

ESCALA 1:20

FIGURA 4

OS C:\

MOYA Y GARCIA LTDA.
INGENIEROS CONSULTORES



PERFIL OBRAS CORRECTIVAS

ESCALA 1:250

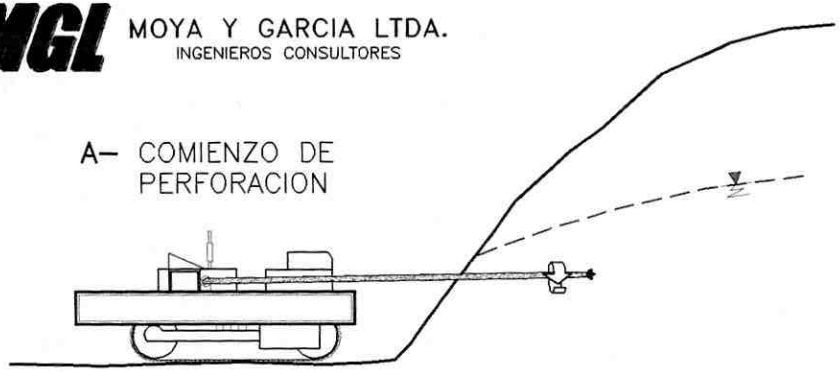
FIGURA

OS C:\PERFIL.DWG

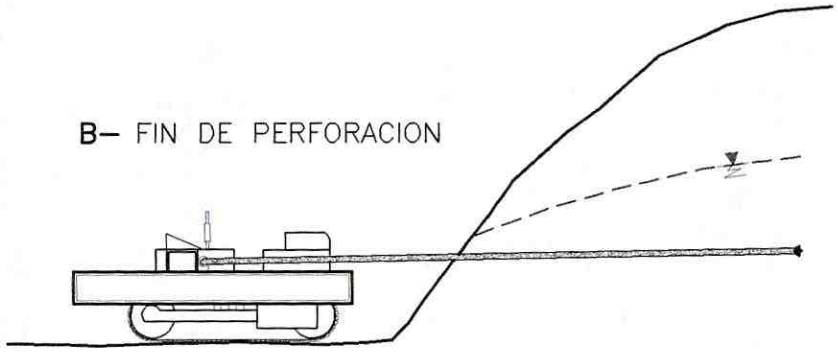
000012

MOYA Y GARCIA LTDA.
INGENIEROS CONSULTORES

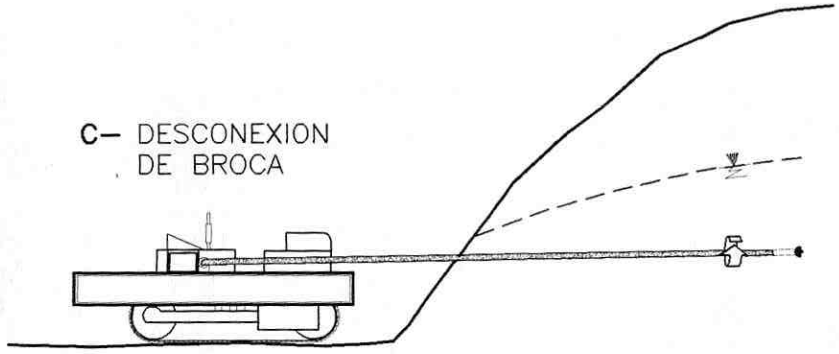
A– COMIENZO DE PERFORACION



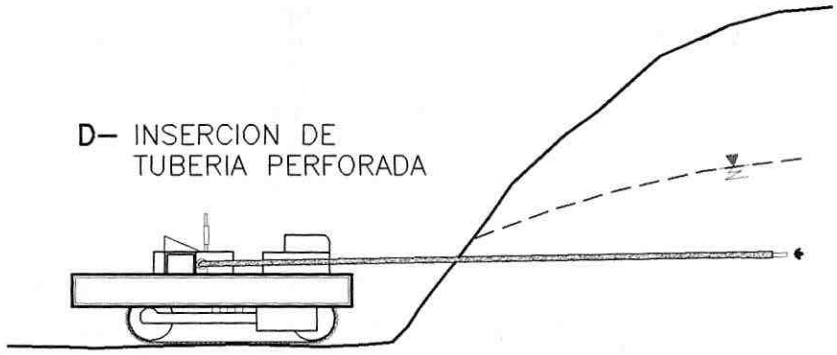
B– FIN DE PERFORACION



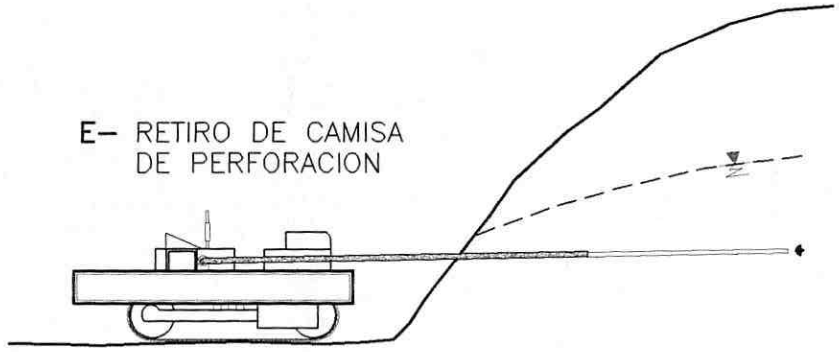
C– DESCONEXION DE BROCA



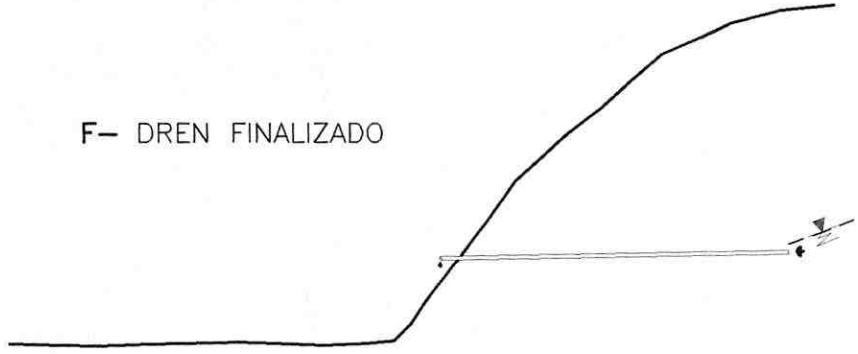
D– INSERCION DE TUBERIA PERFORADA



E– RETIRO DE CAMISA DE PERFORACION



F– DREN FINALIZADO



ETAPAS EN LA CONSTRUCCION DE UN DREN HORIZONTAL

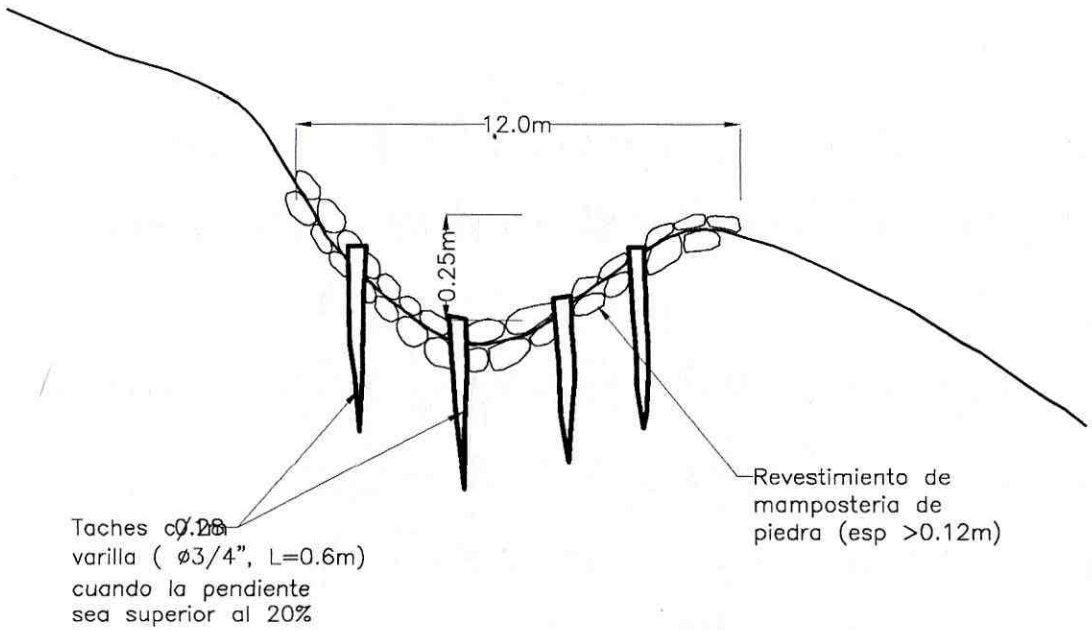
(Royster, 1977)

FIGURA 1

ARCHIVO: OS C:\PROYECTO\\ETAPA-DREN.DWG

000013

MOYA Y GARCIA LTDA.
INGENIEROS CONSULTORES



REVESTIMIENTO DE CUNETAS

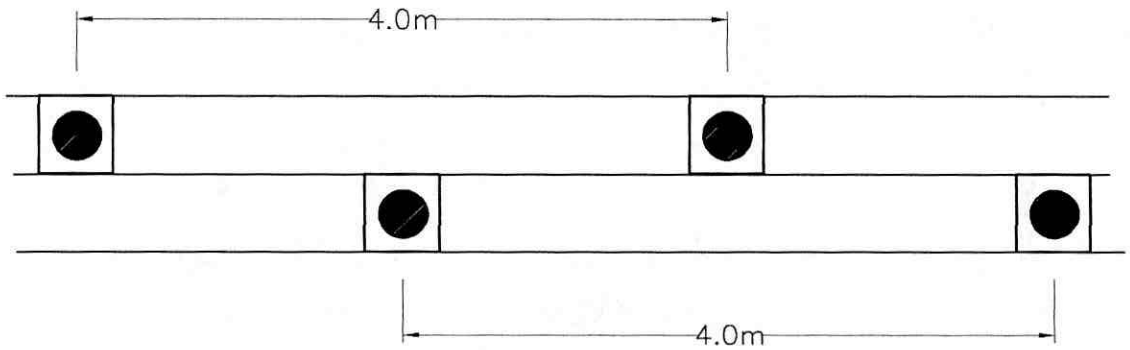
ESCALA 1:20

FIGURA 2

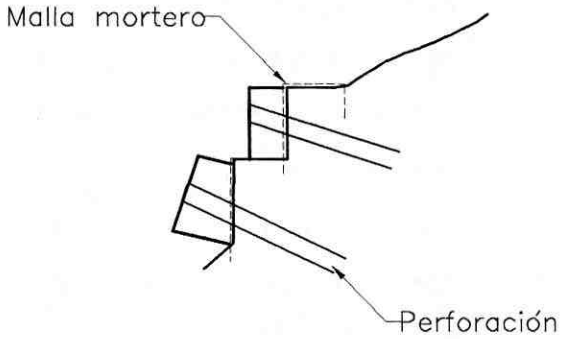
OS C:\

000014

MOYA Y GARCIA LTDA.
INGENIEROS CONSULTORES



FACHADA



PERFIL

DISPOSICION DE ANCLAJES CONTRA EL MURO

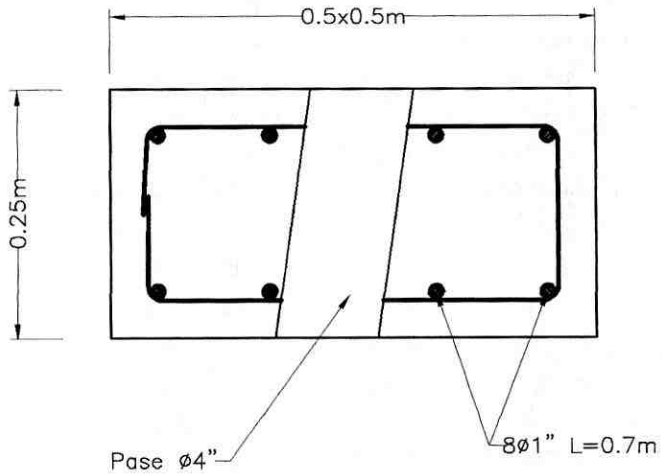
ESCALA 1:50

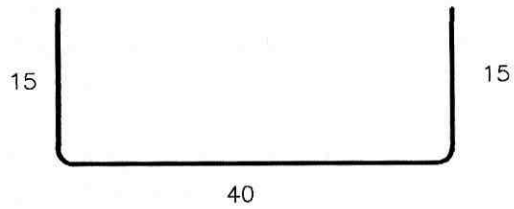
FIGURA

OS C:\

000015

MOYA Y GARCIA LTDA.
INGENIEROS CONSULTORES





DETALLE DE BOTON PREFABRICADO

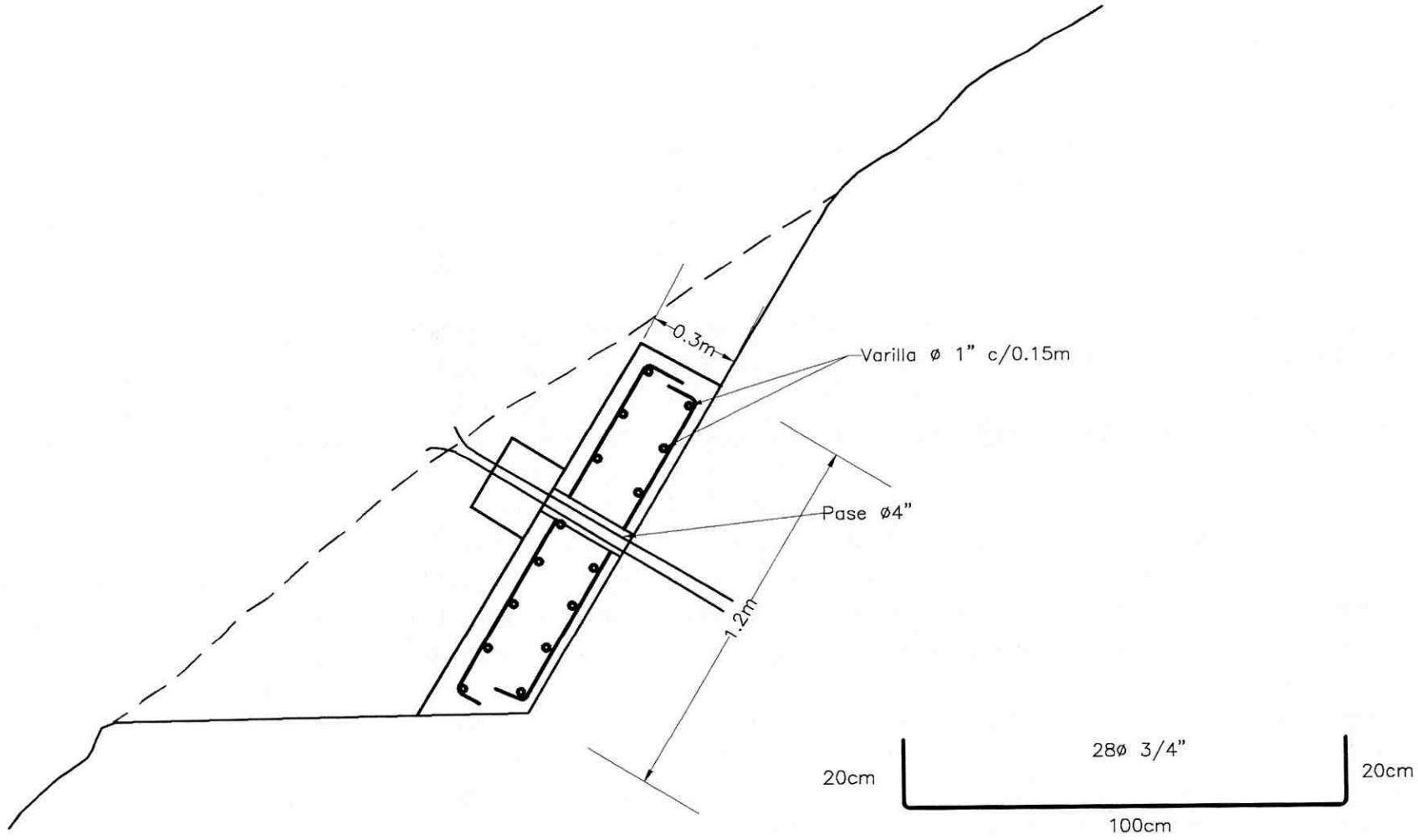
SIN ESCALA

FIGURA

OS C:\

000016

MOYA Y GARCIA LTDA.
INGENIEROS CONSULTORES



DETALLE DE "BOTON" DE CONCRETO FUNDIDO EN EL SITIO

ESCALA 1:20

FIGURA

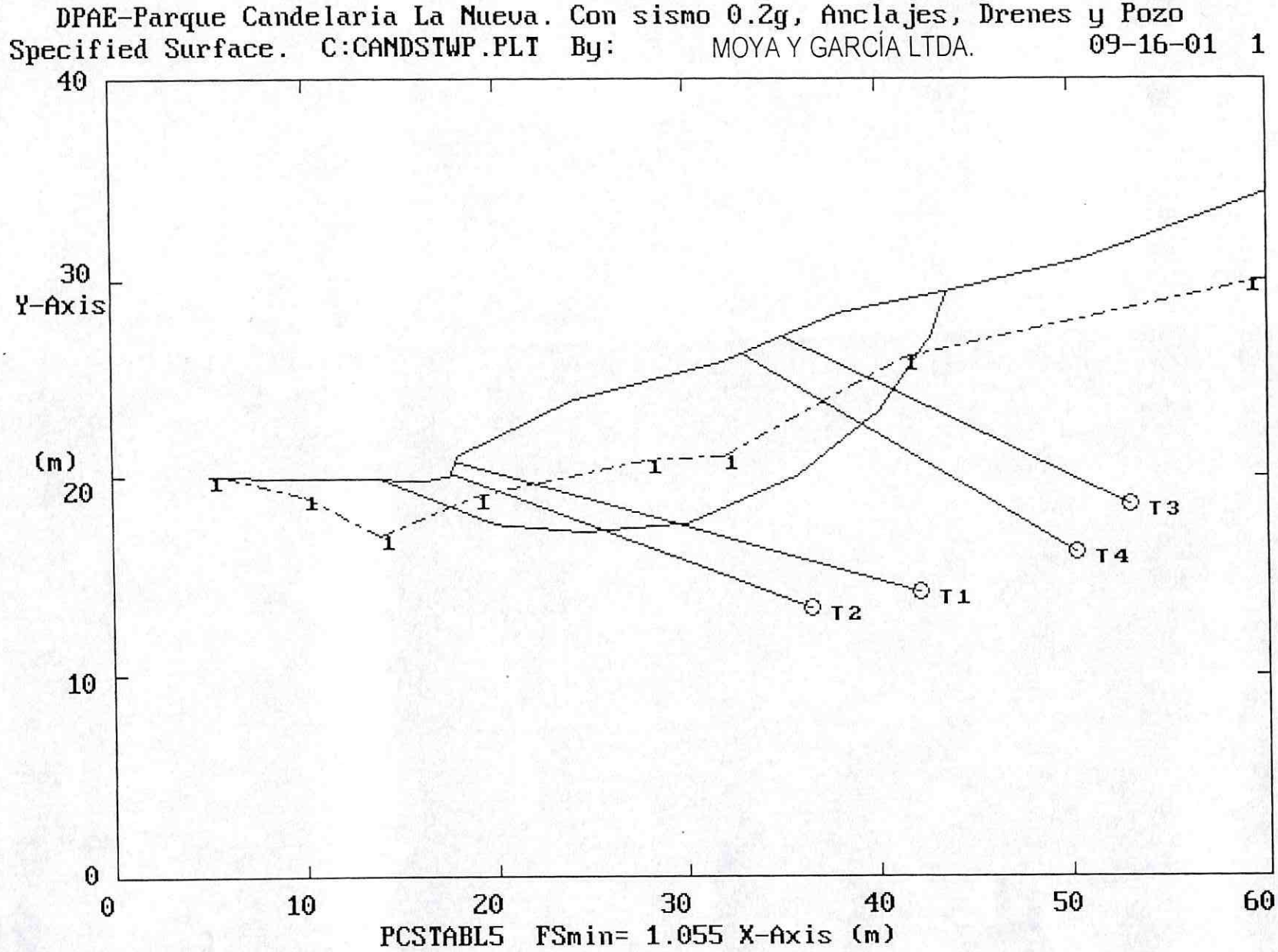
OS C:\

0000017

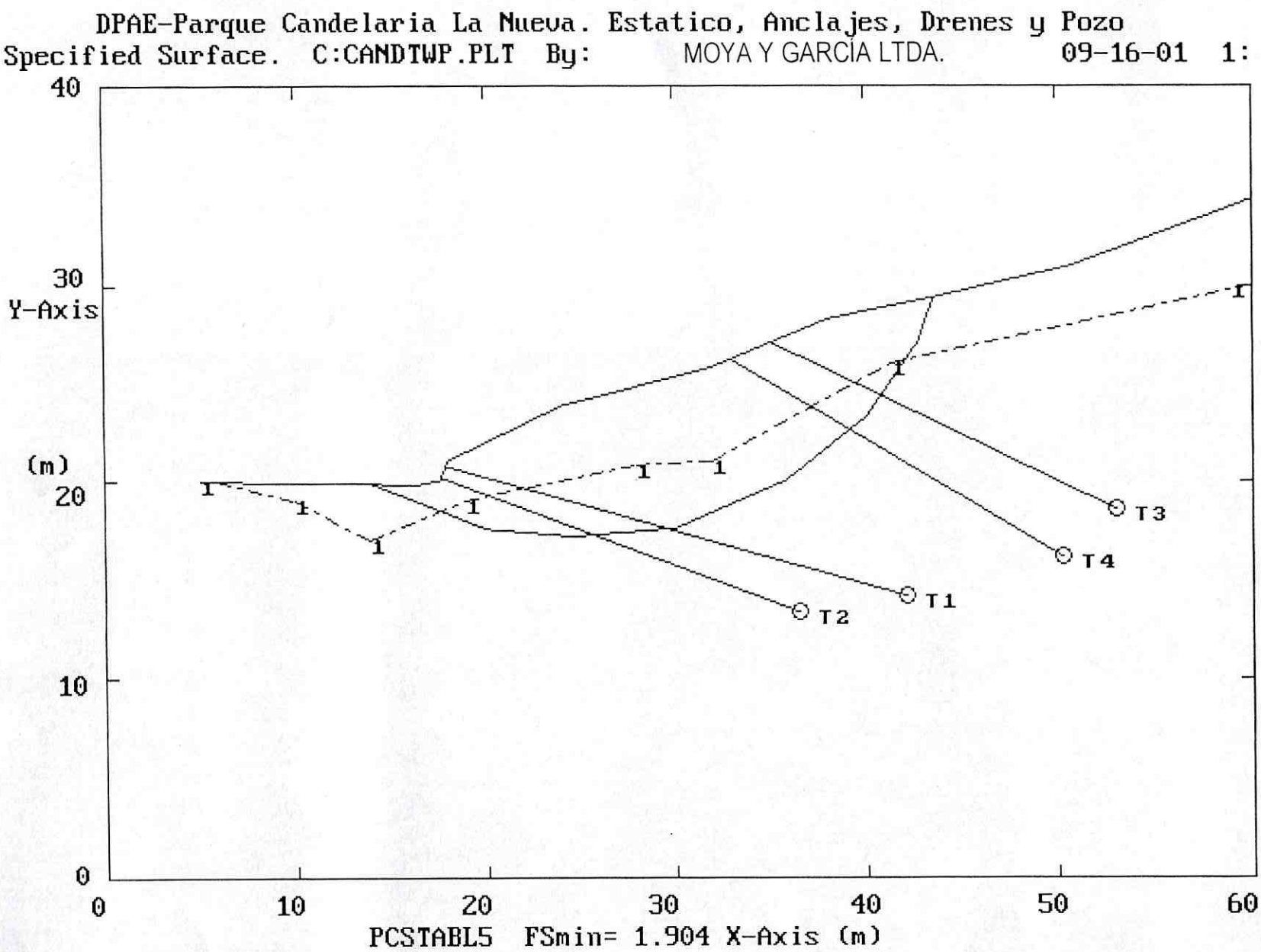
MGL

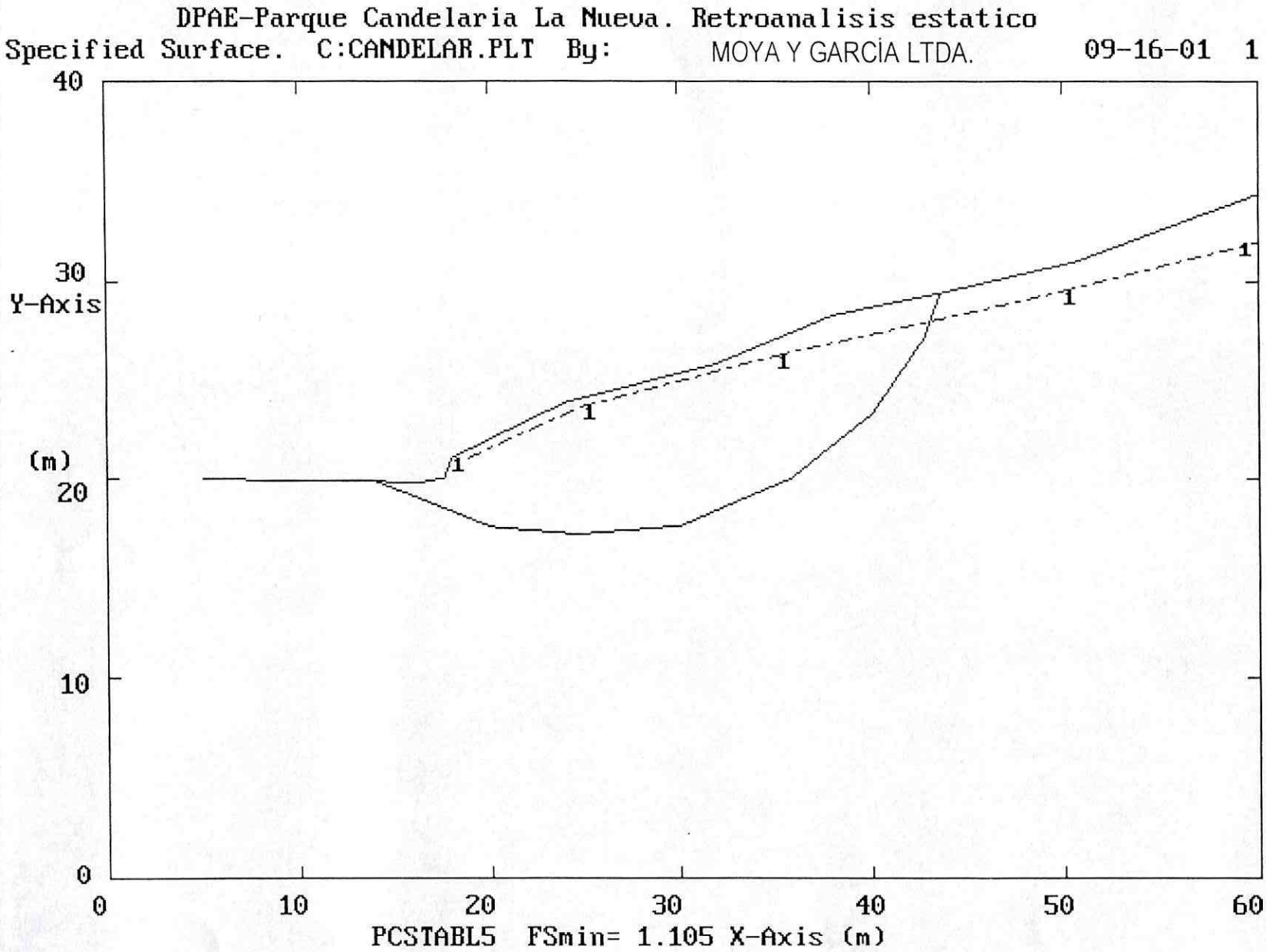
ANEXO

ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

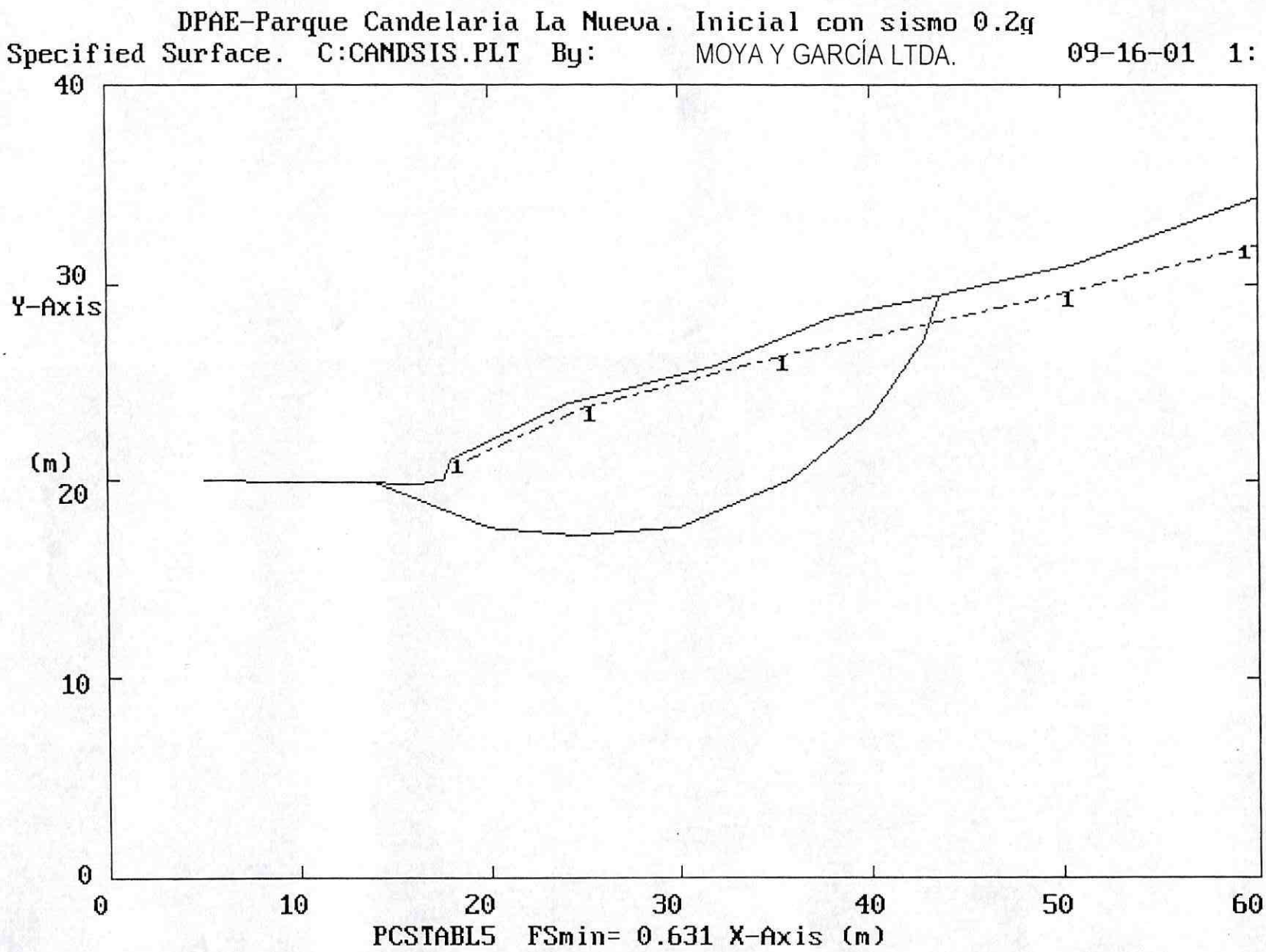

DPAE-Parque Candelaria La Nueva. Con sismo 0.2g, Anclajes, Drenes y Pozo
Specified Surface. C:CANDSTWP.PLT By: MOYA Y GARCÍA LTDA. 09-16-01 1
40
30
Y-Axis
(m)
20
10
0
0
10
20
30
40
50
60
T1
T2
T3
T4
PCSTABL5 FSmin= 1.055 X-Axis (m)

000019

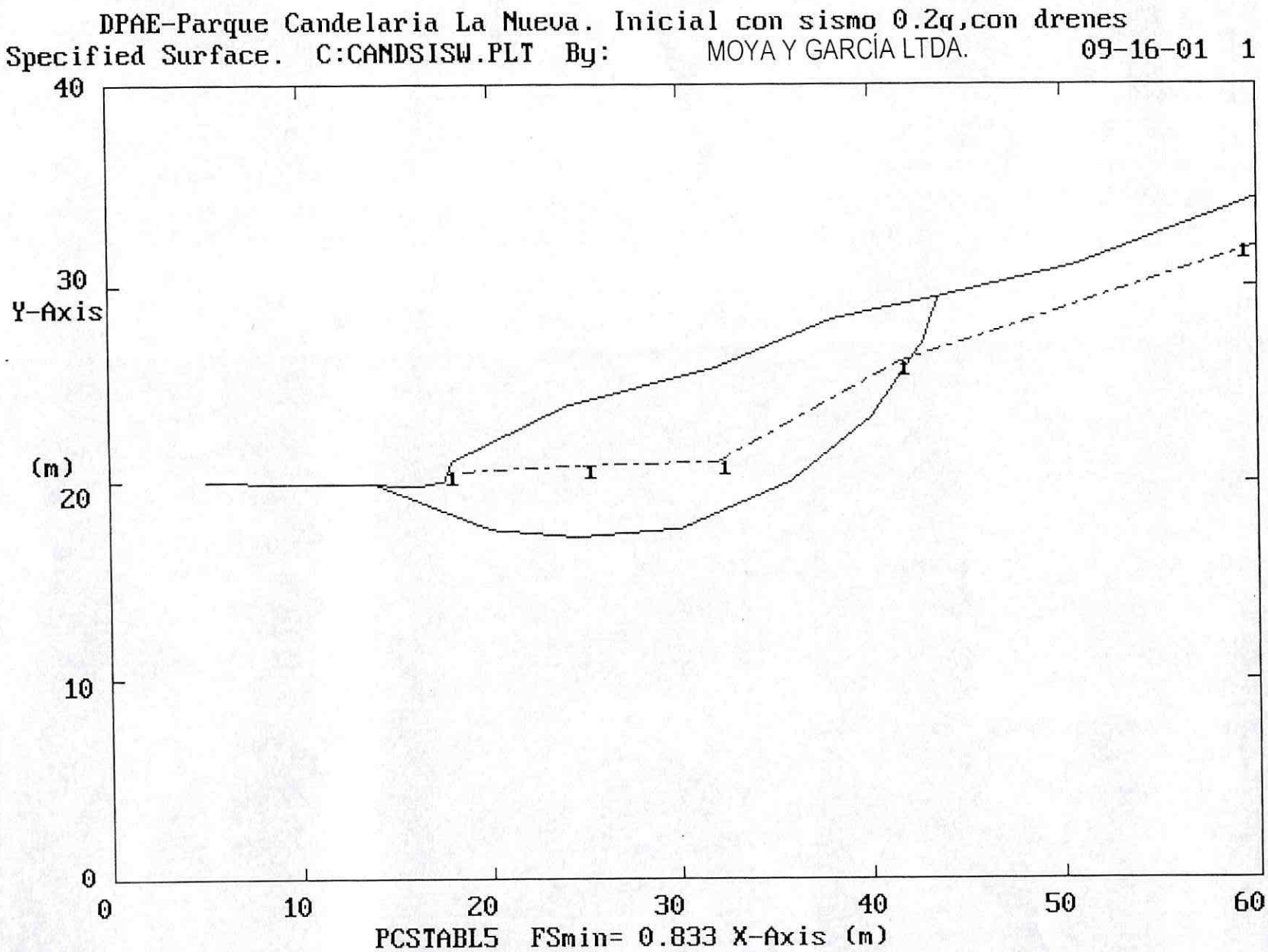

DPAE-Parque Candelaria La Nueva. Estatico, Anclajes, Drenes y Pozo
Specified Surface. C:CANDTWP.PLT By: MOYA Y GARCÍA LTDA. 09-16-01 1:
40
30
Y-Axis
(m)
20
10
0
0
10
20
30
40
50
60
T1
T2
T3
T4
PCSTABL5 FSmin= 1.904 X-Axis (m)


DPAE-Parque Candelaria La Nueva. Retroanalisis estatico
Specified Surface. C:CANDELAR.PLT By: MOYA Y GARCÍA LTDA. 09-16-01 1
40
30
Y-Axis
(m)
20
10
0
0
10
20
30
40
50
60
1
1
1
1
PCSTABL5 FSmin= 1.105 X-Axis (m)

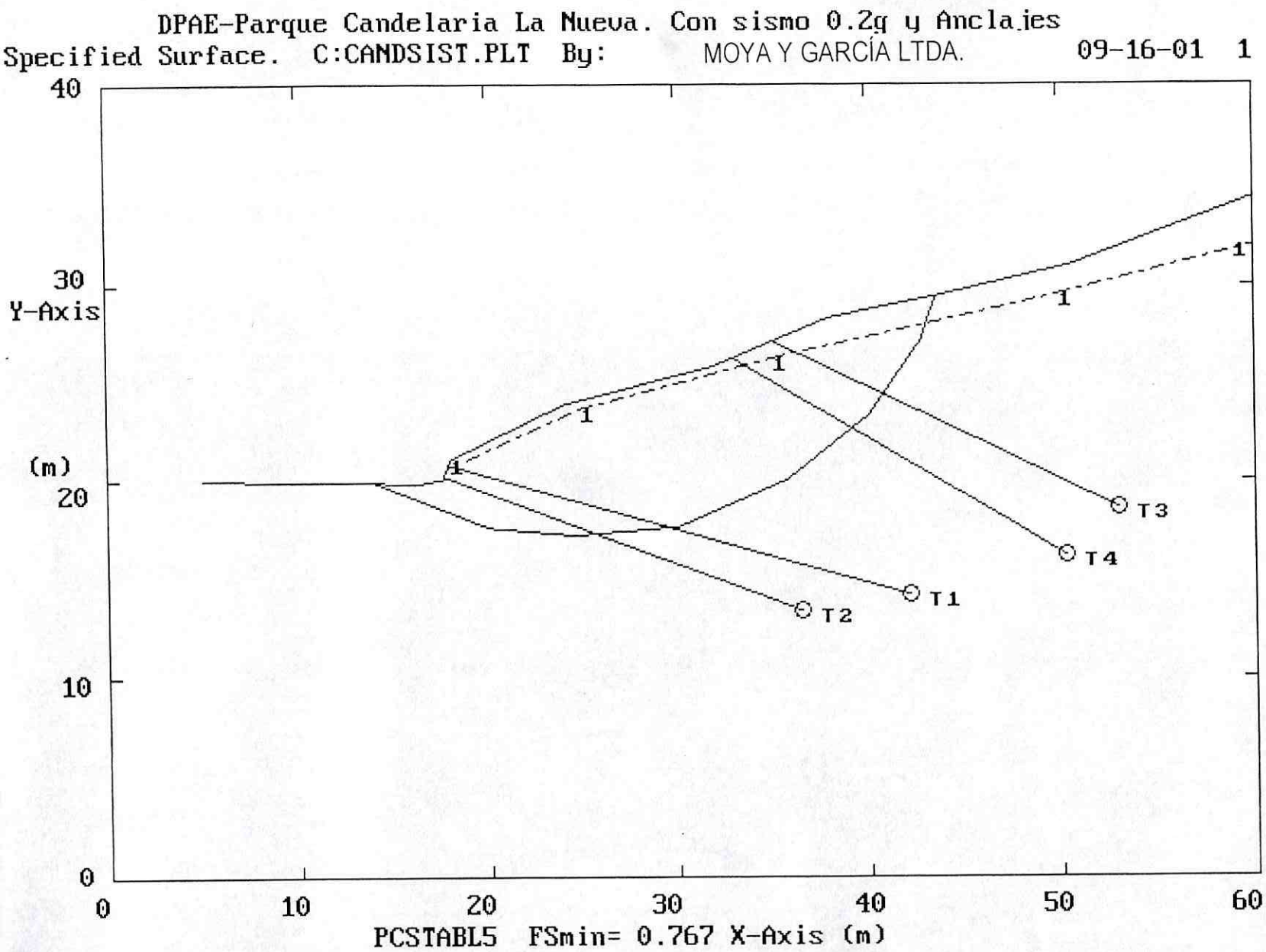
000021

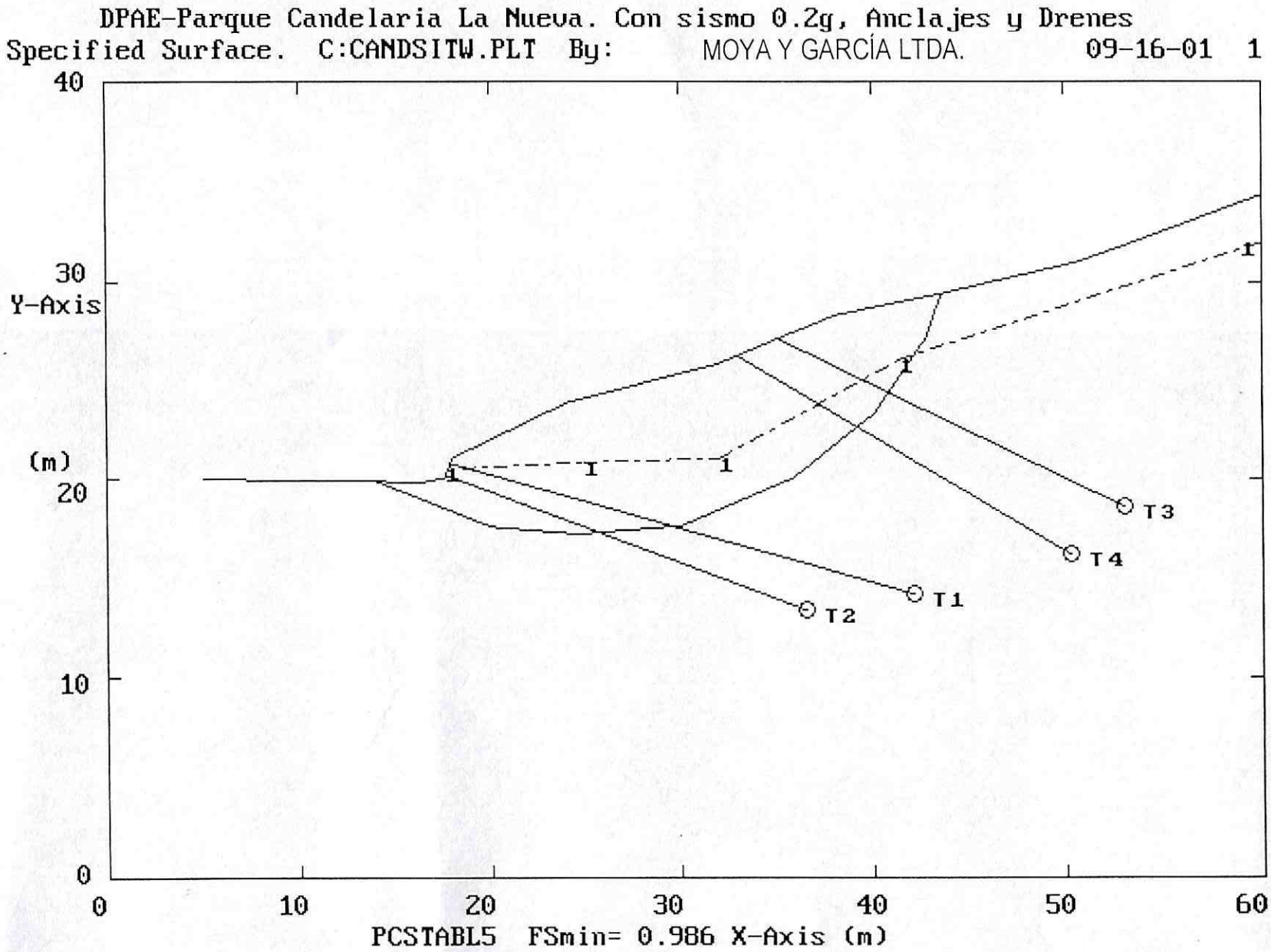

DPAE-Parque Candelaria La Nueva. Inicial con sismo 0.2g
Specified Surface. C:CANDSIS.PLT By: MOYA Y GARCÍA LTDA. 09-16-01 1:
40
30
Y-Axis
(m)
20
10
0
0
10
20
30
40
50
60
PCSTABL5 FSmin= 0.631 X-Axis (m)
1
1
1
1
1

000022


DPAE-Parque Candelaria La Nueva. Inicial con sismo 0.2g,con drenes
Specified Surface. C:CANDSISW.PLT By: MOYA Y GARCÍA LTDA. 09-16-01 1
40
30
Y-Axis
(m)
20
10
0
0
10
20
30
40
50
60
PCSTABL5 FSmin= 0.833 X-Axis (m)

0 0 0 0 2 3


DPAE-Parque Candelaria La Nueva. Con sismo 0.2g y Anclajes
Specified Surface. C:CANDSIST.PLT By: MOYA Y GARCÍA LTDA. 09-16-01 1
40
30
Y-Axis
(m)
20
10
0
0
10
20
30
40
50
60
1
1
1
1
T1
T2
T3
T4
PCSTABL5 FSmin= 0.767 X-Axis (m)


DPAE-Parque Candelaria La Nueva. Con sismo 0.2g, Anclajes y Drenes
Specified Surface. C:CANDSITW.PLT By: MOYA Y GARCÍA LTDA. 09-16-01 1
40
30
Y-Axis
(m)
20
10
0
0
10
20
30
40
50
60
T1
T2
T3
T4
PCSTABL5 FSmin= 0.986 X-Axis (m)

0 0 0 0 2 5