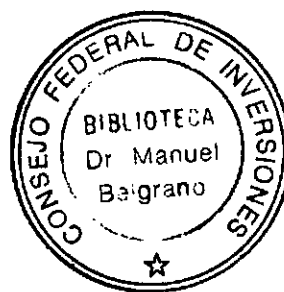


01H.1112

43133

A13P  
IV

# **PROYECTO DE DEFENSA CIUDAD DE SANTA FE SECTOR NORESTE**



**NIVEL: PROYECTO EJECUTIVO**

Ing. ACUÑA, Juan Cristóbal  
Ing. ROSSA, José Antonio  
Ing. SCAGLIONE, Elda Elisa  
Ing. CAPPELLETTI, Angel

Santa Fe, agosto 1993.

## LISTADO DE PLANOS

Nº	Denominación
1	ESTUDIOS BASICOS TRAZA DE TERRAPLEN DE DEFENSA - Progr. 0.00 a 0.300
2	ESTUDIOS BASICOS TRAZA DE TERRAPLEN DE DEFENSA - Progr. 0.300 a 1.142
3	ESTUDIOS BASICOS TRAZA DE TERRAPLEN DE DEFENSA - Progr. 1.142 a 3.000
4	ESTUDIOS BASICOS TRAZA DE TERRAPLEN DE DEFENSA - Progr. 3.000 a 4263
5	DESAGÜES PLUVIALES - AREAS DE ESTUDIO Y LIMITE DE CUENCA.
6	DESAGÜES PLUVIALES - CANAL PASCUAL ECHAGÜE TRAMO 1
7	DESAGÜES PLUVIALES - CANAL PASCUAL ECHAGÜE TRAMO 2
8	DESAGÜES PLUVIALES - CONDUCTO TALCAHUANO
9	DESAGÜES PLUVIALES - CANAL ANGEL GALLARDO TRAMO 1
10	DESAGÜES PLUVIALES - CANAL ANGEL GALLARDO TRAMO 2
11	DESAGÜES PLUVIALES - ALCANTARILLA CRUCE AVDA. PASCUAL ECHAGÜE
12	DESAGÜES PLUVIALES - ALCANTARILLA CRUCE DE CAMINOS
13	DESAGÜES PLUVIALES - SUMIDERO PARA CALLE DE TIERRA
14	DESAGÜES PLUVIALES - CONDUCTOS Y SECCIONES TIPO
15	ZONA RESERVORIO - CURVAS DE NIVEL
16	ZONA RESERVORIO - PROYECTO
17	ALCANTARILLA CRUCE CALLEJON ROCA Y CRUCES CANAL ANGEL GALLARDO
18	ALCANTARILLA CRUCE DESCARGA POR GRAVEDAD - ESTRUCTURA
19	ESTACION DE BOMBEO - PLANTA GENERAL Y CORTES
20	ESTACION DE BOMBEO - DETALLE DE REJA Y ATAGUIA
21	ESTACION DE BOMBEO - DISEÑO ESTRUCTURAL

## LISTADO DE FIGURAS

Nº	Denominación
III.1	CURVAS DE INTENSIDAD-DURACION-RECURRENCIA-INTA PARANA.
III.2	CURVAS INTENSIDAD-DURACION. COMPARACION CON OTRAS ESTACIONES. 2 AÑOS DE RECURRENCIA.
III.3	IDEM 5 AÑOS DE RECURRENCIA.
III.4	IDEM 10 AÑOS DE RECURRENCIA.
V.1	OBRA DE ARTE N° 1
V.2	OBRA DE ARTE N° 2
V.3	OBRA DE ARTE N° 3
V.4	OBRA DE ARTE N° 4
V.5	OBRA DE ARTE N° 6
V.6	CAMARA DE INSPECCION
V.7	ALCANTARILLA DE DESCARGA DEL CANAL ANGEL GALLARDO EN EL RESERVORIO
V.8	HIDROGRAMA DE PROYECTO - AREA 1
V.9	HIDROGRAMA DE PROYECTO - AREA 2
V.10	HIDROGRAMA DE PROYECTO - AREA 1 + AREA 2
V.11	OBRA DE DESCARGA PARA CONDUCTO CIRCULAR
VI.1	ALCANTARILLA DE DESCARGA POR GRAVEDAD
VII.1	DETALLE DE CLAPETA

## LISTADO DE PLANILLAS

Nº	Denominación
III.1	ENSAYOS DE IDENTIFICACION DE SUELOS F-S1 Y F-S2
III.2	ENSAYOS DE IDENTIFICACION DE SUELOS F-S3 Y F-S4
III.3	ENSAYOS DE IDENTIFICACION DE SUELOS F-S5 Y F-S6
III.4	ENSAYOS DE IDENTIFICACION DE SUELOS F-S7 Y F-S8
III.5	ENSAYOS DE IDENTIFICACION DE SUELOS F-S9 Y F-S10
III.6	ENSAYOS DE IDENTIFICACION DE SUELOS F-S11 Y F-S12
III.7	ENSAYO NORMAL DE PENETRACION TERZAGHI F-T1
III.8	ENSAYO NORMAL DE PENETRACION TERZAGHI F-T2
VI.1	DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE RESERVORIO

PROYECTO DE DEFENSA  
CIUDAD DE SANTA FE SECTOR NORESTE

I. INTRODUCCION.

II. DEFINICION DE LA COTA DE CORONAMIENTO.

II.1. CALCULO DE REVANCHA.

III. ESTUDIOS BASICOS.

III.1. ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS.

III.2. RELEVAMIENTOS TOPOGRAFICOS.

III.3. ESTUDIOS PARA DESAGÜES PLUVIALES.

III.3.1. Estudios Hidrométricos.

III.3.2. Estudio de la red de drenaje efectuado para las obras de defensa.

III.3.3. Hidrología de proyecto.

III.3.3.a) Recurrencia de diseño.

III.3.3.b) Determinación de la tormenta de diseño.

III.3.3.c) Hietograma de proyecto.

III.3.3.d) Metodología para el cálculo hidrológico.

IV. OBRA DE DEFENSA.

IV.1. TRAZA Y DISEÑO GEOMETRICO DEL TERRAPLEN.

IV.2. VERIFICACION DE ESTABILIDAD.

IV.2.1. Filtraciones.

IV.3. PROTECCION DE TALUDES.

IV.4. CRUCE DEL TERRAPLEN CON CALLES.

V. OBRAS DE DESAGÜES ASOCIADAS.

V.1. PROYECTO HIDRAULICO.

V.2. Descripcion de los proyectos.

V.3. OBRAS COMPLEMENTARIAS.

V.3.1. Sumideros.

V.3.2. Cámaras de inspección.

V.3.3. Transiciones.

VI. RESERVORIO.

VI.1. DETERMINACION DEL VOLUMEN NECESARIO. DISEÑO.

VI.2. ALCANTARILLA DE DESCARGA POR GRAVEDAD.

VII. ESTACION DE BOMBEO.

VII.1. OBRA CIVIL.

VII.2. CALCULO ESTRUCTURAL.

VII.2.a) Descripción.

VII.2.b) Dimensionamiento.

VII.3. EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO.

VII.4. INSTALACION ELECTRICA.

ANEXO I - VERIFICACION DE ESTABILIDAD.

ANEXO II - PROTECCION DE TALUDES.

ANEXO III - ESPECIFICACIONES TECNICAS.

ANEXO IV - PERFILES CARACTERISTICOS.

ANEXO VIII - COMPUTOS.

ANEXO IX - PRESUPUESTO.

## PROYECTO DE DEFENSA

### CIUDAD DE SANTA FE SECTOR NORESTE

#### I. INTRODUCCION.

La ciudad de Santa Fe se halla ubicada en una franja angosta de terreno, encerrada en tres de sus lados (este, sur y oeste) por cursos de agua.

La zona defendida por las obras a proyectar se ubica al noreste de la ciudad y esta limitada al sur por calle Azcuénaga, al este por la Avenida Pascual Echagüe y el camino a Angel Gallardo, al oeste las vías del FCGMB y al norte por un callejón municipal ubicado a 1630m del callejón Roca. Una parte del área es una zona urbana densamente poblada (barrio Guadalupe) y otra un área rural bajo explotación hortícola.

La zona en la actualidad tiene una obra de defensa que recorre la calle French desde la laguna Setúbal hasta interceptar la Avenida General Paz (terraplén French). Este tramo, resistió en el límite, la última creciente del río Paraná, presentando algunos puntos críticos en cuanto a la seguridad de la obra.

Desde allí continúa por la Avenida Pascual Echagüe y el camino a Angel Gallardo hacia el norte con una longitud aproximada de 3200 metros. La cota promedio del mismo es de 15m y tiene un recremento hacia la laguna Setúbal construido durante la última creciente para tratar de evitar el desborde de las aguas. No obstante ello en la zona rural la defensa colapsó provocando el avance de las aguas sobre zonas pobladas y explotaciones agrícolas.

El estado de conservación actual es deficiente, principalmente en el paramento mojado.

Debemos destacar que a lo largo de la traza de la defensa actual existen obras de descarga por gravedad de los desagües pluviales, pero que en el caso de producirse lluvias coincidentes con niveles altos en la laguna, están imposibilitadas de descargar los caudales que reciben.

Las obras proyectadas consisten en el recremento hasta cota +17,15 IGM del terraplén de defensa coincidente con el camino a Angel Gallardo y la construcción de un nuevo terraplén ubicado a 103m al norte del existente sobre calle French, coincidente con el eje de la prolongación de calle Berutti. La defensa se continúa en ambos extremos, hasta alcanzar el terreno natural, (teniendo en cuenta en el extremo sur a partir de calle

French, el descenso de la cota de coronamiento por eliminación de la revancha por oleaje).

En cuanto a desagües pluviales, el proyecto contempla la construcción de un reservorio de excesos pluviales, la conducción del agua de lluvia hacia él, conjuntamente con la remoción de todas las alcantarillas existentes y la construcción de una única, que al igual que la estación de bombeo, evacuará dichos excedentes según los niveles de agua en la laguna Setúbal.

## II. DEFINICION DE LA COTA DE CORONAMIENTO.

La cota de coronamiento de los terraplenes de defensa French y Camino a Angel Gallardo, surge de adicionar a la cota de crecida de la laguna definida por la DPOH (+16.20 IGM), la revancha calculada para oleaje y marea eólica.

Para calcular ésta revancha es necesario determinar el ascenso de la ola sobre el talud del terraplén.

Los parámetros necesarios para realizar el cálculo de la altura de la ola y la longitud de la misma, son velocidad máxima y tiempo de duración del viento (persistencia) fetch efectivo y profundidad media de agua en el punto de estudio.

El fetch efectivo que es uno de los parámetros que intervienen en el cálculo, se halla mediante la siguiente expresión:

$$D_p = 0.27 [D_0 + 0.85 (D_1 + D_{-1}) + 0.50 (D_2 + D_{-2})]$$

donde  $D_0$  es el fetch real y los  $D_1$ ,  $D_{-1}$ ,  $D_2$ ,  $D_{-2}$  son rayos  $22^\circ 30'$  y  $45^\circ$  respectivamente a partir de  $D_0$ .

Sus longitudes van desde el punto en estudio hasta la intersección con niveles de terreno natural superiores a los del agua para la recurrencia considerada.

La altura de la ola se calcula para una recurrencia que se determina de acuerdo al tipo de obra.

### II.1. CALCULO DE REVANCHA.

Desde el punto de vista del cálculo del fetch, los terraplenes tienen características muy diferentes.

El terraplén French tiene dirección este-oeste, mientras que el del camino a Angel Gallardo es predominantemente Norte-sur; además de esto, es también muy variable la protección que en uno y otro caso representa el

medio construido y la vegetación natural. En el caso del terraplén French, todas las edificaciones en la costa desde la calle French hacia el norte brindan una protección que determina que la revancha calculada para esta zona sea mínima.

Pese a esto, se ha decidido adoptar una única cota de coronamiento surgida de adicionar la máxima revancha calculada.

Dicha decisión no aumenta considerablemente los volúmenes, ya que en el tramo proyectado con exceso de revancha el ancho de coronamiento es el menor (4 m) correspondiente a tramos no transitables; a la vez que contribuye con mayor simplicidad constructiva en la obra

El valor adoptado es el determinado para el punto "A", al norte del callejón Funes, (Ver plano N° 3).

Datos:

$$\begin{array}{ll} D_0 = 9,6 \text{ Km.} & D_p = 8.04 \text{ Km.} \\ W (\text{este}) = 8,41 \text{ m/seg.} & t^p = 1 \text{ hora} \\ H (\text{media}) = 6 \text{ m.} & \end{array}$$

Con estos valores se obtiene una altura de ola media de  $h = 0,345 \text{ m.}$  siendo el período  $T = 2,4 \text{ seg.}$  y su longitud  $L = 8.98 \text{ m.}$  la altura solamente sobrepasada por el 1% de las olas es  $h_{1\%} = 0,74 \text{ m.}$

El ascenso de la ola sobre el talud  $H_{h1\%}$  es la altura en metros que se mide a partir de nivel de reposo del agua. Su valor se obtiene a partir de la  $h_{1\%}$  de las olas aplicándole al mismo, coeficientes que tienen en cuenta la rugosidad del material con que se protege el talud, la pendiente de éste, y la longitud media de la ola. En este caso se considera para revestimiento vegetal.

$$H_{h1\%} = 0.95 \text{ m.}$$

Por lo tanto la cota de coronamiento definida para el proyecto es de 17,15 m (16,20 + 0,95).

### III. ESTUDIOS BASICOS.

#### III.1. ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS.

El objetivo de los estudios de Mecánica de Suelos realizados, es el de obtener una zonificación y caracterización del subsuelo y sus condiciones como material para la fundación de los terraplenes.



Se realizaron 12 sondeos con pala vizcachera para identificación de suelos y 2 ensayos normales de penetración Terzaghi (SPT). Ver ubicación en Planos N° 2, 3 y 4, y Planillas N° III.1 a III.8.

En el laboratorio de suelos de la Escuela Industrial Superior de la U.N.L. (contratada por la D.P.O.H. Santa Fe) y de D.P.V. Santa Fe, se procesaron las muestras extraídas realizándose ensayos de identificación para determinar humedad, granulometría y límites de consistencia.

De acuerdo al adelanto de información proporcionado por el laboratorio de suelos de la Escuela Industrial Superior de la U.N.L. se detectó el predominio de suelos finos (CL) y (CL-ML) de baja a media plasticidad, de una potencia aproximada de 4.50m, yacentes sobre un suelo arenoso y areno limoso (SM-SP).

Las humedades naturales oscilan entre 16 y 24% con máximas puntuales del 38% y mínimas de hasta el 13%.

El índice plástico es en general menor a 11, a excepción de algunos puntos.

El peso específico dado por el laboratorio es para los suelos CL y CL-ML de 1.89 a 1.19 gr/cm<sup>3</sup> y para los arenosos (SM y SP) de 1.90 a 1.93 gr/cm<sup>3</sup>.

### **III.2. RELEVAMIENTOS TOPOGRAFICOS.**

Se contó para esta etapa con el relevamiento topográfico realizado por la D.P.O.H., consistente en perfiles longitudinales y transversales que se completaron en zonas indicadas de acuerdo a la alternativa de traza seleccionada. En base a ellos se confeccionó la planimetría correspondiente en escala 1:1000. Ver Planos N° 1 al N° 4 y ANEXO IV "PERFILES TOPOGRAFICOS".

### **III.3. ESTUDIOS PARA DESAGÜES PLUVIALES.**

La cuenca de aporte de escurrimiento superficial afectada por las obras de defensa en la zona noreste de la ciudad de Santa Fe, abarca una superficie de aproximadamente 812 ha. El sistema de drenaje está compuesto, en parte, por conductos subterráneos y el resto, por cunetas y canales excavados en tierra. Los primeros se encuentran generalmente, en las áreas más urbanizadas, con la casi totalidad de las calles pavimentadas, y los segundos corresponden a zonas con menor grado de desarrollo, con un uso del suelo destinado a la horticultura.

Este sistema de drenaje capta y transporta los escurrimientos hacia la laguna Setúbal.

Como consecuencia de la construcción del terraplén de defensa, estos desagües que actualmente descargan hacia la laguna serán interceptados por dicha obra.

Con el objeto de dar solución a este problema desde el punto de vista del drenaje urbano, se plantea la construcción de conductos subterráneos colectores, reacondicionamiento de canales existentes y construcción de tramos nuevos, los cuales derivarán estos escurrimientos superficiales hacia un reservorio, a partir del cual podrán escurrir por gravedad a través de una alcantarilla ubicada sobre el terraplén, o bien serán almacenados y bombeados hacia la laguna Setúbal, en caso que los niveles de la misma superen la cota de descarga de la alcantarilla mencionada.

### III.3.1. Estudios Hidrométricos.

Al tratarse el presente de un estudio hidrológico de cuencas urbanas de pequeña o mediana magnitud, es imprescindible contar con una caracterización estadística de las precipitaciones según períodos de corta duración.

Dado que los datos básicos para estos estudios son los registros pluviográficos, y que no se cuenta con series confiables en Santa Fe, se trabajó con información de Paraná en función de haberse demostrado una alta correlación en las series pluviométricas de ambas ciudades.

**CUADRO N° III.1**  
**PRECIPITACIONES MAXIMAS ANUALES**

R (años)	SERIE PARANA (INTA)					SERIE SANTA FE				
	Días					Días				
	1	2	3	4	7	1	2	3	4	7
2	88	106	117	124	148	84	102	113	120	139
5	123	150	165	173	206	114	145	156	166	195
10	147	179	196	205	245	134	173	185	197	232
25	176	216	236	247	294	160	208	222	236	278
50	198	243	266	277	330	178	235	249	265	313

En este caso, se proyectó en base a la información existente desde 1964 en la Estación

Agropecuaria Experimental Paraná del INTA, teniendo en cuenta las curvas I-D-R calculadas por el citado organismo (Figura N° III.1).

A su vez, se contrastaron las curvas I-D-R de Paraná con las de otras localidades, verificándose que para la recurrencia de diseño no existen variaciones significativas, por lo cual se adoptaron las curvas del INTA Paraná para el diseño de los reservorios.

En las Figuras N° III.2, III.3 y III.4, se presentan las curvas correspondientes a 2, 5 y 10 años de recurrencia con duraciones comprendidas entre 5 minutos y 12 horas, y se brindan los años límites de cada serie.

### III.3.2. Estudio de la red de drenaje efectuado para las obras de defensa.

El estudio de la red de drenaje que actualmente descarga hacia la laguna Setúbal, cuyas trazas se verán afectadas por las obras de defensa, tiene como objetivo la determinación de las características hidráulicas y constructivas de los desagües, a partir de recopilación de antecedentes, relevamientos de campo, y cálculos de gabinete.

A partir de la información topográfica, de la cual se obtuvieron datos para calcular pendiente de solera de las conducciones y las características geométricas de las secciones transversales al escurrimiento, se calcularon los caudales que son capaces de conducir los diferentes desagües. Para ello se aplicó la fórmula de Manning (Ref. N° 1), que tiene la siguiente expresión.

$$Q = 1/n * A * R^{(2/3)} * I^{(1/2)}$$

donde    n = coeficiente de Manning  
           A = área mojada en m<sup>2</sup>  
           R = radio hidráulico en m  
           I = pendiente longitudinal  
           Q = caudal en m<sup>3</sup>/s

En el Cuadro N° III.2 se vuelcan los datos del colector principal.

CUADRO N° III.2

#### CONDUCCIONES EXISTENTES

CONDUCTO	PEND %.	RUGOS.	SECCION (m)	CAUDAL (m <sup>3</sup> /s)
Gral. Paz	1.2	0.018	3x (B=2.50 H=1.30)	12.00

El coeficiente de rugosidad de los conductos tiene en cuenta las reducciones de capacidad debida a cambios bruscos de sección, falta de desarrollo de curvas en las conducciones, los valores asumidos son 0.018 y 0.020 (Ref. N° 1)

### III.3.3. Hidrología de proyecto.

El objetivo de los estudios hidrológicos es la obtención de caudales máximos e hidrogramas para brindar datos de diseño para canales, conductos, reservorios y obras complementarias.

Los diferentes trabajos prácticos realizados fueron: delimitación de cuencas (Plano N° 5), y obtención de parámetros característicos de la geometría de las mismas.

#### III.3.3.a) Recurrencia de diseño.

Al diseñar las obras de drenaje se debe contemplar, por un lado, los daños probables a las propiedades, el riesgo a la salubridad y los inconvenientes a la población, y por el otro, el costo del sistema. Dado que una evaluación certera de este tipo de afectación es extremadamente dificultosa, se utilizaron como guía los resultados obtenidos en proyectos de diferentes ciudades, y las recurrencias recomendadas por diferentes autores y aplicadas en otros proyectos (Ref. N° 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 15, 16, 17, 18, 19, 20 y 21).

Según Ref. N° 6, los rangos de recurrencia generalmente utilizados en las oficinas de ingeniería de los EE.UU son los siguientes: para desagües de tormentas en áreas residenciales, entre 2 y 5 años; en áreas comerciales y de alto valor, entre 5 y 10 años; para protección de crecidas, 50 años o más.

Se consideraron también los siguientes antecedentes de obras proyectadas en el país:

- Estudio y Proyecto Integral del Sistema de Desagües pluviales - Municipalidad de Lomas de Zamora, Prov. de Buenos Aires (ODISA-ETI); se utilizó una recurrencia de 2 años.
- Proyecto del Sistema de Desagües Pluviales en la ciudad de Formosa (CFI-ADE-INTERCONSULT, 1984); el proyecto se desarrolló utilizando una lluvia de diseño de 2 años de recurrencia.

- Estudio y Proyecto Desagües Pluviales -  
Municipalidad de Concepción del Uruguay, Entre Ríos  
(Agua y Energía Eléctrica, 1986); se utilizó una  
lluvia de diseño de 2 años de recurrencia.
- Estudio y Proyecto de Saneamiento urbano -  
Municipalidad de Pehuajó Pcia Buenos Aires - (Agua y  
Energía Eléctrica, 1989); se utilizó una tormenta de  
2 años de recurrencia.
- Estudio y Proyecto de Desagües Pluviales -  
Municipalidad de San Justo, Pcia. de Santa Fe -  
(Agua y Energía Eléctrica, 1991); se usó una  
recurrencia de 2 años.

Teniendo en cuenta los antecedentes bibliográficos y de proyecto mencionados, se resolvió adoptar una recurrencia de diseño de 2 años.

### III.3.3.b) Determinación de la tormenta de diseño.

Para el análisis de tormentas se trabajó a partir de las curvas I-D-R de la ciudad de Paraná en base a la justificación expuesta en III.3.1.

Los datos pluviográficos de la serie INTA-PARANA con que se realizaron las curvas I-D-R, fueron comparados con los montos pluviométricos diarios de la misma estación, verificándose una diferencia en más del 2 a 5% a favor de estos últimos. Pero, a su vez, la comparación de la serie pluviométrica de las series de Santa Fe y Paraná arroja una diferencia promedio del 7% a favor de esta última, razón por la cual, la información de base con que se ejecutaron las curvas adoptadas para proyecto se consideró satisfactoria.

Por otra parte, la validez areal de la serie INTA-PARANA está comprobada en la escasa variación de la curva I-D-R con respecto a otras correspondientes a distintos lugares del país, para las recurrencias de proyecto (Figuras N° III.2, III.3 y III.4)

En cuanto a la distribución temporal de la tormenta de diseño, se utilizó la curva I-D-R por cuanto el mismo utiliza intensidades uniformes. Para determinar el hietograma de proyecto se aplicó el modelo URBIS (Ref. N° 9), utilizando el método de Chicago para definir la estructura temporal, según se explica más adelante.

En cuanto a la duración de la lluvia se analizaron los montos máximos precipitados para tormentas de 1 a 72 horas, con lo cual se verifica que hasta 6 horas la lámina de lluvia tiene un crecimiento significativo, duración que supera con holgura el tiempo de concentración de la cuenca. En base a ello, se adoptó una duración de 6 horas para el hietograma de proyecto.

### III.3.3.c) Hietograma de proyecto.

Se entiende por tal a un evento lluvioso sintéticamente generado a partir de las curvas I-D-R, y constituye el dato de entrada más importante del modelo de transformación lluvia-caudal.

Para el cálculo se adoptó un intervalo de 5 minutos, válido para cuencas urbanas cuyas áreas de aportes están en el orden de 130 ha, monto que no supera la superficie de las subcuencas en que se dividió la zona de estudio.

Para la distribución temporal, se utilizó el método de Chicago con  $r=0.5$  y una duración de 6 horas.

Debido a que se determinó el hietograma de proyecto aplicando el MODELO URBIS, se elaboró la curva de posibilidad pluviométrica o curva de masa sintética, la cual se calcula a partir de las curvas I-D-R.

La expresión matemática de la misma es:

$$h = a * t^n$$

donde    h: precipitación (mm)  
          a: intensidad (mm/hs)  
          t: tiempo (hs)  
          n: coeficiente adimensional

#### CUADRO N° III.3

##### CURVAS DE POSIBILIDAD PLUVIOMETRICA

Recurrencia (años)	a1	a2	n1	n2
2	43.00	41.00	0.48	0.29
5	62.00	58.00	0.50	0.21
10	65.00	68.00	0.43	0.34

A partir de estos datos el modelo calcula por el método de Chicago el hietograma de proyecto, cuya característica principal consiste en que para cada duración la intensidad media de precipitación, deducida del mismo, es igual a la definida por la curva de posibilidad pluviométrica.

En función de lo expuesto, las características del hietograma de diseño se vuelcan en el cuadro siguiente.

### CUADRO N° III.4

#### TORMENTAS DE DISEÑO

Método	Duración (hs)	r (tp/t)	Recurrencia (años)	Intensidad máxima (mm/h)	lámina prec. (mm)
Chicago	6	0.5	2	109	69
			5	154	101
			10	180	125

#### III.3.3.d) Metodología para el cálculo hidrológico.

##### - Modelo de Simulación OTTHYMO.

El modelo OTTHYMO (Ref. N° 14) es determinístico y de eventos aislados. Utiliza diferentes modelos conceptuales para simular hidrogramas de cuencas urbanas y rurales, y simula hidrogramas de subcuencas, los traslada en canales o conductos, y los suma, de modo que es factible calcular hidrogramas en los puntos de interés de la cuenca.

En base al estudio de los escurrimientos superficiales de la cuenca y de la red de drenaje existente de la zona de estudio, se procedió a dividirla en dos grandes áreas: 1 y 2 (Plano N° 5). A continuación se definieron las cuencas y subcuencas de aportes en los puntos de interés, para determinar los caudales hidrológicos y los hidrogramas de entrada a la zona del reservorio.

En el cálculo de hidrogramas a nivel de subcuenca, el modelo simula dos embalses lineales en paralelo que representa las porciones permeables e impermeables de la misma.

Para la superficie permeable se consideraron las pérdidas por el método de la Curva Número, adoptándose valores entre 80 y 82, con una abstracción inicial entre 5 y 9mm. Estos fueron tomados en base al tipo y cobertura de suelo según las zonas, de acuerdo a lo recomendado por la bibliografía Cuadro N° III.5 y a los criterios seguidos en proyectos similares (Ref. N° 7,9,10).

En cuanto al almacenamiento en depresiones en la zona impermeable se adoptó un valor entre 5 y 10 mm, según las características de las subcuencas, debido a las altas cantidades de agua acumuladas que se verificaron en las calles pavimentadas, siendo estos valores mayores a los calculados por la fórmula recomendada por el modelo, en base a criterios aplicados en proyectos similares y a valores indicados en la bibliografía (Ref. N° 9,16,20).

Para el cálculo del coeficiente de almacenamiento se usó la fórmula:

$$SC = 0.00775 * L^{0.6} * n^{0.6} * i^{-0.4} * s^{-0.3}$$

donde SC: coef. de almacenamiento (hs)  
 L: longitud del plano (m)  
 n: coef. de rugosidad de Manning  
 i: intensidad precipitación (mm/h)  
 s: pendiente de la superficie plana

El coeficiente de rugosidad adoptado osciló entre 0.018 y 0.025 para la superficie impermeable, y 0.250 para la permeable, considerando pendientes medias para cada subcuenca, de acuerdo con los valores recomendados en el cuadro siguiente. (Ref. N° 2,7,9,14,17,20).

#### CUADRO N° III.5

##### COEFICIENTE DE MANNING

TIPO DE USO	COEFICIENTE
<u>Instalaciones:</u>	
Comerciales	0.015 - 0.030
Residenciales intensivas	0.025 - 0.040
Residenciales extensivas	0.030 - 0.055
Parques	0.040 - 0.080
Industriales extensivas	0.015 - 0.035
<u>Superficies:</u>	
Asfalto	0.012
Hormigón	0.014

Para el traslado de los hidrogramas de las subcuencas se aplicó el método de Muskingum para trasladar en canales y conductos rectangulares. En los canales se aplicó dicho método en base a los perfiles topográficos y con un coeficiente de rugosidad de 0.050. En los conductos rectangulares se calculó por el método de Manning la relación Cota Area-Caudal, considerando un coeficiente de rugosidad de 0.018 en los conductos existentes, y para los conductos proyectados 0.016.



#### IV. OBRA DE DEFENSA.

##### IV.1. TRAZA Y DISEÑO GEOMETRICO DEL TERRAPLEN.

La traza proyectada comienza en la intersección de las calles Azcuénaga y Riobamba, con cota de coronamiento +16.40m coincidente con la actual y con un perfil de 7m de coronamiento y taludes con pendientes de 1:2 para aguas arriba (al este) y 1:1,5 para aguas abajo (al oeste). Se desarrolla por Riobamba hacia calle French con una pendiente aproximada al 0,3%, alcanzando la cota de coronamiento adoptada de +17.15m IGM en la progresiva z=236m.

En este tramo, la defensa se desarrolla en una calle de un área urbanizada, por esta razón, no se considera la revancha por el oleaje. Ver Plano N° 1.

A partir de la intersección de Riobamba y French (progresiva 236m) la defensa continúa en dirección norte por la misma calle con ancho de coronamiento de 10m y taludes 1:2 y 1:1,5 aguas arriba y abajo respectivamente hasta el vértice de proyecto VP1 (progresiva 348m). A partir de este punto, la calle Riobamba continúa su trazado, habiéndose diseñado una transición con pendiente  $i = 10\%$ .

En la progresiva 348m (VP1), la defensa quiebra con un ángulo de  $90^{\circ}48'$ , en dirección oeste, con el eje ubicado 1.50m al sur de la prolongación del eje de la calle Berutti y con un perfil de las siguientes características:

- Cota coronamiento: + 17,15m IGM.
- Ancho coronamiento: 4m.
- Talud aguas arriba = 1:3.
- Talud aguas abajo = 1:2.

perfil que se mantiene hasta alcanzar el VP5, empalme con el camino nuevo a Angel Gallardo, en progresiva 1598,53m.

En este tramo, a partir de VP2 (progresiva 888,55m), la defensa va cambiando de dirección, tomando primero un rumbo NO hasta el VP3 (progresiva 1199,61m), haciéndose a partir de este punto paralela a la Av. Pascual Echagüe, con el eje de proyecto desplazado 29m hacia el este respecto de la poligonal de estudio a fin de dar cabida al canal colector de desagües pluviales proyectado. Ver Planos N° 2 y 3.

Entre el VP4 y el VP5 se produce el empalme de la defensa con el camino a Angel Gallardo manteniendo en este tramo el perfil anterior.

A partir del VP5 , en progresiva 1598,53m, el perfil de la defensa tiene otro diseño ya que por el coronamiento de la misma se desarrollará la nueva traza del camino a Angel Gallardo, al quedar la rasante del actual por debajo del coronamiento de las obras proyectadas. A tal efecto, se diseñó un perfil de las siguientes características:

- cota coronamiento = + 17,15m IGM.
- ancho coronamiento = 10m.
- pendiente coronamiento = 0,15% desde el eje hacia ambos lados
- talud aguas arriba = 1:3.
- talud aguas abajo = 1:2,5.

habiéndose adoptado aguas abajo, un talud que garantice la estabilidad conjunta de las obras de defensa y desagüe.

Este diseño se ha definido a fin de dar cumplimiento a directivas de la D.P.O.H., con relación a reducir al mínimo la expropiación de los terrenos aledaños.

Este perfil se mantiene hasta pasar el reservorio de excesos pluviales, en el encuentro con la nueva traza del callejón Roca (progresiva 3017m). A partir de este punto, el talud de aguas abajo se diseñó con un valor de 1:2, hasta el VP11 (progresiva 4123,46). Ver Plano N° 4.

En este vértice, la traza de la defensa quiebra hacia el oeste siguiendo el eje de un callejón existente, hasta que la cota del terreno natural iguala la cota de coronamiento de proyecto. Para este último tramo, se proyectó un terraplén con las mismas características indicadas en el primer tramo, a excepción de la cota de coronamiento que se mantiene constante en + 17.15 IGM.

El cierre de la defensa se logra en el VP12, progresiva 4263m.

En el VP11, se ha diseñado el empalme de la defensa con la continuación del camino a Angel Gallardo. El mismo será construido con terraplenes de similares características a la defensa en dicho punto y con una rasante de pendiente  $i = 10\%$ . Similar enlace se construirá en el empalme con el callejón Funes, y en los cruces con las calles French y Matheu.

En todo el recorrido de la traza de la defensa, se colocarán alcantarillas en los caminos existentes de acceso a propiedades.

Un caso particular es el de la zona comprendida entre la traza de la defensa (VP3 - VP4), y la Av. Pascual Echagüe. La misma queda encerrada entre la defensa y la prolongación del canal colector existente al este de la avenida. Se ha diseñado para su enlace a la Av. Pascual Echagüe, una única alcantarilla de cruce y un camino colector en el lateral oeste de la defensa.

**CUADRO IV.1.  
RESUMEN TRAZA DEFENSA**

Vértice	Progresiva z (m)	Radio de curvatura (Rc) (m)	Angulo $\alpha$
VP0	0.00		
VP1	348.17	0	90°48'
VP2	888.55	60	142°35'
VP3	1199.61	100	137°09'
VP4	1551.84	60	152°50'
VP5	1598.53	60	152°21'
VP6	2084.34	120	158°49'
VP7	2685.22	180	177°59'
VP8	3218.79	180	179°11'
VP9	3549.07	180	176°34'
VP10	3883.00	120	171°43'
VP11	4123.46	0	85°03'
VP12	4263.00		

#### IV.2. VERIFICACION DE ESTABILIDAD.

El terraplén se construirá con materiales a extraer de yacimientos ubicados próximos al emplazamiento, en lugares a indicar por la D.P.O.H. Santa Fe.

Los materiales clasificados en su mayor parte como CL y CL-ML, serán colocados en capas desterronadas, con contenidos de humedad próximo al óptimo para su posterior compactación.

El diseño adoptado del terraplén permite que la construcción sea simple, pero asegurando la estabilidad dado el fin de resguardo de vidas humanas y bienes que tiene la defensa. La cota de coronamiento adoptada es de +17.15m IGM.

Una vez elegida la cota de coronamiento, el siguiente paso fue la adopción de los taludes de aguas arriba y aguas abajo, de manera de asegurar una adecuada estabilidad del conjunto terraplén - suelo de fundación.

Una de las tareas más importantes consistió en el análisis de los distintos perfiles geotécnicos y la

selección de un modelo matemático para proceder a la evaluación de la estabilidad de los taludes.

Dicho análisis se realizó en base a un programa computacional de modelación matemática del método rotacional según la fórmula de Bishop modificada, programa desarrollado en la Universidad de Pardue (EE.UU), verificándose superficies de fallas circulares. (Ver ANEXO I)

Se adoptaron las siguientes relaciones V:H para los taludes:

1:3 aguas arriba  
1:2 aguas abajo,

comprobándose la estabilidad de los taludes de aguas arriba y aguas abajo, con la condición más desfavorable correspondiente al máximo nivel de agua esperado en la laguna Setúbal y considerando saturado a todo el cuerpo del terraplén. Dicha condición es extremadamente conservadora, dado que la poca permanencia del nivel correspondiente a la crecida de proyecto, y el tipo de suelos que conformará el terraplén, evitará que este se llegue a saturar completamente, al no establecerse un flujo estacionario dentro del cuerpo del mismo.

Un caso particular son los taludes de aguas abajo en la zona de reservorio de excesos pluviales y en el tramo anterior entre el VP5 y el mismo, en donde la profundización realizada tanto para la construcción del reservorio como para el canal Pascual Echagüe, obliga a tender los taludes a un valor de 1:2,5.

Un par de ejes coordenados, x e y, permite ubicar el centro del círculo péximo, que se corresponde con una superficie circular de deslizamiento, de menor coeficiente de seguridad, indicándose también su radio de falla.

La información básica de entrada utilizada fueron los perfiles topográficos transversales y parámetros geotécnicos correspondientes en cada caso. De acuerdo a las recomendaciones dadas por el personal profesional del Laboratorio de Suelos de la Escuela Industrial Superior de la U.N.L., a cargo de los estudios geotécnicos según convenio entre la Universidad Nacional del Litoral - Facultad de Ingeniería Química y la D.P.O.H. Santa Fe, los parámetros de corte utilizados son los siguientes:

\* Para el terraplén

$$c = 0.6 \text{ kg/m}^2 \quad \varphi = 8^\circ \quad \gamma_s = 1.86 / 1.92 \text{ t/m}^3$$

\* Terreno de Fundación

- Para el sector de defensa ubicado entre el VP1 y el VP5

Para este sector , los parámetros recomendados para los distintos estratos de suelos existentes, fueron: (de abajo hacia arriba).

Estrato N°	Clasific.	P.E. Húmedo (t/m <sup>3</sup> )	Espesor m	C (kgr/cm <sup>2</sup> )	$\varphi$
1	5P	1.90	-	0	30°
2	5M	1.93	4	0	20°
3	CL	1.91	3	0.6	2°
4	ML-CL/ML	1.89	1.5	0.2	5°

- Para el sector de defensa comprendida entre el VP5 y el VP11.

Para este sector, los parámetros recomendados fueron, para los distintos estratos de suelos existentes, de abajo hacia arriba, los siguientes:

Estrato N°	Clasific.	P.E. Húmedo (t/m <sup>3</sup> )	Espesor m	C (kgr/cm <sup>2</sup> )	$\varphi$
1	5P	1.90	-	0	30°
2	5M	1.90	2	0	18°
3	CL	1.86	3	0.4	2°
4	SM	1.90	0.5	0	18°
5	CL	1.89	1	0.5	5°

y como parámetros de cálculo para el terraplén existente, los siguientes:

$$c = 0.4 \text{ kg/m}^2 \quad \varphi = 8^\circ \quad \gamma_s = 1.95 \text{ t/m}^3$$

comprobándose con estos datos, la seguridad al deslizamiento de los terraplenes de defensa.

En los tramos en donde la altura del terraplén es menor a 1.50m, se procedió a cambiar los taludes a 1:2 aguas arriba y 1:1.5 aguas abajo. (Ver ANEXO I)

#### IV.2.1. Filtraciones.

Debido a que el coeficiente de permeabilidad para el material compactado que formará el cuerpo del terraplén (ML-CL) y los correspondientes al suelo de fundación, son menores a  $10^{-4}$  cm/seg, a lo que se le debe agregar la muy corta duración de los niveles máximos de crecidas de la laguna Setúbal, el caudal de filtraciones a través tanto de la fundación como del cuerpo de la presa, se consideró despreciable.

#### **IV.3. PROTECCION DE TALUDES.**

La protección de taludes de los terraplenes de defensa contra crecidas, tiende a disminuir la acción destructiva sobre los mismos, provocada por los efectos erosivos ya sea por desmoronamiento debido a la acción dinámica del oleaje o bien por carcavamiento en el caso de las precipitaciones.

Se asume que una cubierta adecuada y de bajo costo para evitar dichos efectos sobre los materiales sueltos, es desarrollar o implementar una masa vegetal lo suficientemente densa, tanto en su parte aérea como en la subterránea a través de sus raíces, para aumentar el grado de agregación y estabilidad de las partículas del terreno.

El objetivo es el diseño de una protección vegetal para terraplenes de defensa del proyecto que nos ocupa con el propósito de atenuar los efectos erosivos derivados del oleaje y lluvias locales. La cubierta propuesta debe ofrecer una rápida cobertura, economicidad en su efectivización, estética paisajística y fácil mantenimiento operativo. (Ver ANEXO II)

#### **IV.4. CRUCE DEL TERRAPLEN CON CALLES.**

En las zonas donde se produce la intersección del terraplén de defensa con vías de comunicación existentes, se proyectó un empalme de dichas vías con el coronamiento del terraplén con una pendiente del 10%.

Los terraplenes para realizar dichos empalmes serán construídos con materiales similares a los utilizados en la construcción del terraplén.

#### **V. OBRAS DE DESAGÜES ASOCIADAS.**

##### **V.1. PROYECTO HIDRAULICO.**

El diseño hidráulico de la red comprendió la definición de la geometría y tamaño de las secciones de conductos, canales y alcantarillas.

##### Conductos subterráneos:

Para definir la geometría de las secciones del conducto se partió de la cota de descarga en el canal Pascual Echagüe y la cota de la cuneta existente sobre Talcahuano y French.

El dimensionamiento hidráulico se calculó por la fórmula de Manning considerando un régimen permanente y

uniforme (Ref. N° 18). El coeficiente de rugosidad adoptado es 0.016, recomendado para hormigón sin terminar.

El tirante máximo adoptado para el dimensionamiento es la altura útil del conducto proyectado.

#### Canales a cielo abierto:

El canal Pascual Echagüe fue reacondicionado en toda su longitud, regularizando su fondo y taludes, adoptándose anchos de fondo de 2.50m y 2.30m, talud 1:1, 1.5 y 2.5 según los tramos, y un coeficiente de rugosidad de 0.03 (Ref. N° 18), (Ver Planos N° 6 y 7).

El canal Angel Gallardo, al igual que el Pascual Echagüe fue reacondicionado también en toda su longitud, adoptándose un ancho de fondo 1.5m y talud 1:2. (Ver Planos N° 9 y 10).

#### Alcantarillas:

Las alcantarillas ubicadas sobre las progresivas 1329.0 y 1162.4, fueron diseñadas al igual que los conductos, mediante la fórmula de Manning considerando un régimen permanente y uniforme.

Para el resto de las alcantarillas para el cruce de caminos y acceso a las quintas se calcularon los hidrogramas que llegan ellas, determinando los caudales picos.

En todos estos casos se dimensionó para los niveles de agua alcanzados en la crecida de diseño, descargando las alcantarillas ahogadas. El método para diseño de alcantarillas utilizado es el de la Dirección Nacional de Vialidad y elaborado por el Bureau of Public Roads de EE.UU.

## **V.2. DESCRIPCION DE LOS PROYECTOS.**

Para una mejor descripción de las obras; se procederá a relacionarlas según las áreas 1 y 2 en que se dividió la zona de estudio. (Ver Plano N° 5)

El área 1 cubre una superficie de 371 ha., y limita al sur con la Avda. Galicia, vías de F.C.G.M.B., Javier de la Rosa, P. Cullen y Pavón; al este con Belgrano, Larrea, Las Heras, Berutti, vías del F.C.G.M.B., al norte con una divisoria de escurrimiento superficial y al oeste Riobamba, continuando por el eje del terraplén de defensa hasta la altura del callejón Roca. (Ver Plano N° 5).

Esta zona presenta diferentes grados de desarrollo, con bastante ocupación del suelo al sur de calle Larrea, al oeste de las vías del F.C.G.M.B. y al oeste de Avda. Galicia, con la totalidad de las calles

pavimentadas. Al este de las vías de F.C.G.M.B. y al sur de la calle French, la mayoría de las calles están sin pavimentar, con importantes áreas sin urbanizar. En el resto del área el uso del suelo está destinado a la horticultura, salvo determinadas zonas donde se encuentra por ejemplo las instalaciones militares del GADA, o bien pequeñas aglomeraciones de viviendas delineando un futuro barrio.

La principal vía de escurrimiento de esta área, está compuesta por una serie de conductos subterráneos, los cuales captan los escurrimientos y los derivan hacia un colector principal que se desarrolla por calle Rto. 12 de Infantería a partir de Belgrano, continúa por Vélez Sarsfield, cruza la vías del F.C.G.M.B. a la altura de la calle Azcuénaga, continúa luego por la Avda. Gral. Paz, y a la altura de calle French descarga en una alcantarilla ubicada sobre la vereda este de la Avda. continuando por un canal a cielo abierto, el cual desagua los escurrimientos en los bañados de la laguna Setúbal frente al GADA.

Las características hidráulicas del colector descripto, se indican en el Cuadro N° III.2.

Al este de la Avda. Gral. Paz, existe una zona, de la cual parte vuelca sus escurrimientos hacia un colector que se desarrolla al este de la Avda. a partir de Javier de la Rosa y finaliza en Larrea, continuando en un canal a cielo abierto, el cual descarga en la alcantarilla ubicada en French y Gral. Paz, sumándose a los escurrimientos provenientes del colector entubado descripto anteriormente. El resto de la zona ubicada al este de Gral. Paz, orienta sus escurrimientos a través de cunetas ubicadas a la vera de las calles, las cuales desaguan hacia la laguna Setúbal cruzando el terraplén French a través de una serie de alcantarillas ubicadas a la altura de las calles Talcahuano y Defensa.

La solución propuesta en esta área, consiste en el reacondicionamiento del canal que se desarrolla al este de la Avda. Pascual Echagüe aguas abajo de la alcantarilla ubicada en French hasta la altura donde finaliza actualmente el pavimento, a continuación se propone la construcción de una alcantarilla que cruza la Avda. Pascual Echagüe hacia el oeste, continuando con el canal hasta la altura del callejón Roca, lugar donde descarga los escurrimientos en el reservorio. Este canal se lo denomina Pascual Echagüe y durante su desarrollo se proponen una serie de obras de arte. ( Ver Planos N° 6 y 7 ).

Es la subcuenca que descarga a través de alcantarilla sobre el terraplén French, se propone la construcción de un conducto entubado a partir de la intersección de las calles Talcahuano y French, continuando al pie del terraplén de defensa y descargando finalmente sobre el canal descripto anteriormente, este conducto se lo denomina Talcahuano. ( Ver Plano N° 8 ).



En el canal Pascual Echagüe se proyecta su reacondicionamiento con un ancho de fondo de 2.50m, talud 1:1 y pendiente 0,0005, desde su origen hasta la altura de la alcantarilla en la progresiva 1627.9m. Se proyectó con este talud, debido a que si se adoptaba un talud más tendido, el bordo del canal hubiese quedado sobre las veredas de las casas que se encuentran en este tramo. A partir de esta progresiva continúa con el mismo ancho de fondo e igual pendiente, pero con talud 1:1,5 hasta la progresiva 1166.9m, lugar donde se produce el cruce del canal. Aguas abajo de la misma, el ancho de fondo propuesto es de 2.30m, el talud sobre la margen derecha 2.5, y el del margen izquierda 1.5, con una pendiente de 0.0004. El talud de la margen derecha del canal forma parte del paramento de aguas abajo del terraplén de defensa, lo cual exige por razones de estabilidad que el mismo tenga talud 2.5. Esta sección del canal se mantiene hasta la descarga ubicada a la altura del actual callejón Roca.

Durante su desarrollo y a la altura de la progresiva 1518.1m recibe la descarga del conducto Talcahuano, y en la progresiva 895.0m la del callejón Funes. Se tiene previsto la construcción de una serie de obras de arte; en la progresiva 1720m se encuentra actualmente una alcantarilla rectangular de  $b=3.60$  y  $h=1.70$ , cuya cota de solera se encuentra 0.30 m por encima de la cota de solera del canal proyectado. A los efectos de salvar este desnivel para aguas bajas se prevé la instalación de un conducto circular de 0.40m de diámetro en una longitud de 8.30m ubicado sobre la margen derecha del canal (Obra de arte N° 1, Figura N° V.1). Esta obra se completa con una transición aguas abajo y aguas arriba de la misma, en una longitud de 10m en ambos tramos, cuyo objeto es realizar el encuentro de ambas secciones con la menor turbulencia posible desde el punto de vista hidráulico.

En la progresiva 1627.9m, se desarrolla la Obra de arte N° 2, cuyo objeto es el de salvar el salto hidráulico de 0.50m, producido por la diferencia de cota entre la solera de la alcantarilla existente y la del canal Pascual Echagüe en la zona de descarga. La obra consiste en la construcción de un plano inclinado con suelo compactado en una longitud de 5m. , cubierto en la parte superior con suelo cemento al 8% y con un espesor de 0.10m. Esta cubierta continúa 5m aguas abajo por la solera del canal, cubriendo ambos taludes del canal en una longitud total de 10m por 2m de ancho. (Ver Figura N° V.2.)

En la progresiva 1518.1m, se produce el ingreso del conducto Talcahuano, cuya cota de descarga coincide con la solera del canal. Se propone el revestimiento de la zona de descarga con suelo cemento al 8% con un espesor de 0.10 m, en una zona que abarca 1m aguas abajo y arriba del conducto y unos 2m sobre ambos taludes del canal (Obra de arte N° 3, Figura N° V.3).

A la altura de la progresiva 1329.0m se tiene previsto la construcción de una alcantarilla rectangular de 2 vanos de 1.70m x 1.50m cada uno, con el objeto de que puedan acceder hacia la Avda. las personas que vivan entre el canal y el terraplén de defensa. (Obra de arte N° 4, Figura N° V.4).

A la altura de la progresiva 1162.4m, se produce el cruce del canal sobre la Avda. Pascual Echagüe desde el este hacia el oeste. La alcantarilla consiste en un conducto rectangular de 2 vanos cuya sección es de 1.70m de alto por 1.50m de ancho cada vano, siendo su longitud de 9m. El cruce se produce con un ángulo de 25° respecto al eje de la Avda. (Obra de arte N° 5, Plano N° 11).

En la progresiva 895.0m, se produce el ingreso del canal existente que se desarrolla al sur del callejón Funes. El salto hidráulico entre ambos canales es de 1.30m, por tal motivo se propone una obra de transición y protección (Obra de Arte N° 6, Figura N° V.5).

Sobre las progresivas 888.0m, 747.0m, 640.0m, 549.0m, 477.0m, 435.0m, 332.0m y 291.0m se desarrollan las obras de arte N° 7 a 14 para cruce de caminos rurales, y de acceso a quintas. La obra consiste en la construcción de conductos rectangulares de  $H=1.30$  y  $B=2.30$ , y longitudes de 12m en el acceso a camino comunal y de 10m para ingreso a quintas. (Ver Plano N° 12)

El conducto Talcahuano esta compuesto de 722.5m de conducto circular de 1.00m de diámetro, el cual capta los escurrimientos superficiales de una cuenca de 19 ha aproximadamente y los desvía hacia el canal Pascual Echagüe descargando a la altura de la progresiva 1518.1m. Se tiene prevista la construcción de seis cámaras de inspección y 1 sumidero de tierra. No se plantean mayor cantidad de sumideros por la falta de planificación urbana en la zona. (Ver Plano N° 13 y Figura V.6)

El área 2 cubre una superficie de aproximadamente 441 has, limitando al sur por la Avda. Galicia, al este con el límite del área 1, hasta la altura del callejón Roca, y luego por el terraplén de defensa, al norte con el terraplén de defensa, continuando por una divisoria natural, al oeste con la Avda. Galicia. (Ver Plano N° 5)

Esta zona, al igual que la 1, presenta diferentes grados de desarrollo, con áreas de alto grado de ocupación del suelo entre la Avda. Galicia y Azcuénaga y entre la Avda. A. del Valle y Belgrano, con la totalidad de las calles pavimentada. En el resto del área, el uso del suelo se encuentra destinado a la horticultura.

La principal vía de escurrimiento es un conducto entubado que se desarrolla por el cantero central de la Avda A. del Valle a partir de O. Boneo hasta la

altura de la calle Berutti descargando en un canal a cielo abierto, el cual continúa en toda la extensión de la Avda. Durante su desarrollo se presentan una serie de alcantarillas, las cuales derivan los escurrimientos hacia la laguna Setúbal. En la intersección con el callejón Roca, se presenta una de estas alcantarillas, la cual recibe los escurrimientos generados por el colector descrito y también de parte del canal que continúa al norte de la citada alcantarilla. Esta alcantarilla deriva los escurrimientos hacia un canal a cielo abierto ubicado al sur del callejón Roca, el cual descarga finalmente en la laguna Setúbal a través de una alcantarilla sobre la Avda. Pascual Echagüe.

Esta zona presenta además un canal que se desarrolla al oeste de la Avda. Pascual Echagüe, camino a Angel Gallardo, el mismo recibe los escurrimientos superficiales de una cuenca que limita al oeste con las vías del F.C.G.M.B., al sur con el callejón Roca, al este con el camino antes mencionado y al norte con la divisoria de cuenca (Ver Plano N° 5). Este canal desagua a la alcantarilla descrita anteriormente, en la intersección del callejón Roca y la Avda. Pascual Echagüe.

La solución propuesta consiste en el reacondicionamiento del canal que se desarrolla al oeste del camino a Angel Gallardo, el cual descarga en el reservorio proyectado a la altura del callejón Roca, denominado canal Angel Gallardo.

Este canal está compuesto en el tramo entre las progresivas 1029.5m y 701.0m con una sección de  $b=1.5$ ,  $z=1.5$  y pendiente = 0.0015; a partir de este punto, se modifica la pendiente, hasta la descarga adoptándose 0.0002. (Ver Planos N° 9 y 10)

Durante su desarrollo se plantean las obras de arte N° 15 a 18 en las progresivas 1029.5m, 989.8m, 701.0m y 427.0m, las cuales consisten en alcantarillas de cruce para caminos, compuestas de un conducto circular de 1m de diámetro (Ver Plano N° 15). Las obras de arte 19 y 20, consisten en una obra de descarga para salvar el salto hidráulico producido por el conducto de descarga y la solera del reservorio.

En los cuadros N° V.1 y V.2, se presenta el cálculo hidrológico e hidráulico con el que se proyectó en canal Pascual Echagüe, Angel Gallardo y el conducto Pascual Echagüe y en el plano N° 5 se vuelcan las secciones donde se hizo el estudio hidrológico.

En las Figuras N° V.8, V.9, y V.10, se presentan los hidrogramas de las áreas 1, 2 y la suma de ambas, que ingresan a la zona del reservorio. En el plano N° 14, se vuelcan las características estructurales de las secciones adoptadas

**CUADRO N° V.1.**  
**AREA 1**  
**CALCULO HIDROLOGICO**

Sección	Area de aportes Ha	Coefficiente de escorrentía C	Caudal m3/s
1	223	0.5	7.60
2	19	0.4	0.50
3	242	0.5	6.80
4	281	0.3	7.00
5	326	0.3	6.30
6	371	0.3	5.40

**AREA 2**  
**CALCULO HIDROLOGICO**

Sección	Area de aportes (m2)	Coefficiente de escorrentía C	Caudal m3/s
1	369	0.3	2.10
2	72	0.3	0.80

**CUADRO N° V.2.**  
**CALCULO HIDRAULICO**  
**CONDUCTO TALCAHUANO**

Progresiva	Caudal (m3/s)	Veloc. (m/s)	Pend. ‰	Tipo	Dimensiones (m)
0.00 722.50	0.6	0.84	0.89	cond. circular	$\phi = 1.00$

**CALCULO HIDRAULICO  
CANAL PASCUAL ECHAGÜE**

Progresiva	Caudal (m3/s)	Veloc. (m/s)	Pend. %	Tipo	Dimensiones (m)
0.0	1157.9	7.20	0.68	0.4	canal trapecial b=2.30 z=1.5 y 2.5
1157.9	1627.9	7.10	0.77	0.5	canal trapecial b=2.50 z=1.5
1627.9	1759.1	7.9	0.82	0.5	canal trapecial b=2.50 z=1.0

**CALCULO HIDRAULICO  
CANAL ANGEL GALLARDO**

Progresiva	Caudal (m3/s)	Veloc. (m/s)	Pend. %	Tipo 4	Dimensiones (m)
0.0	701.0	2.3	0.92	2.0	canal trapecial b=1.5 z=2
701.0	1029.5	2.0	0.80	1.5	canal trapecial b=1.5 z=2

### **V.3. OBRAS COMPLEMENTARIAS.**

#### **V.3.1. Sumideros.**

Los sumideros para calle de tierra son utilizados para captar el agua que escurre por cunetas o zanjias laterales. Por lo tanto se debe asegurar que, aguas arriba de los mismos, existan cunetas que concentren el flujo para que se produzca buena captación. (Ver Plano N° 13).

En todos los casos, los sumideros poseen cámaras de decantación con el propósito de eliminar los residuos de mayor tamaño, evitando que ingresen al conducto.

#### **V.3.2. Cámaras de inspección.**

Se ha previsto la instalación, en el conducto subterráneo proyectado de cámaras de inspección que permitan el acceso para control y limpieza (Ref. N° 2, 17, 20, 21) con un distanciamiento del orden de los 100m.

Se ha seguido para esto el criterio de la Dirección Provincial de Hidráulica de la Provincia de Buenos Aires; que considera el uso de diferentes tipos de cámaras de inspección. En el caso del conducto Talcahuano, la cámara de inspección correspondiente es la del tipo A1, correspondiente a conductos circulares de diámetro mayor a 1m y tapadas menores a 1m. (Ver Fig N° V-6)

### **V.3.3. Transiciones.**

Al producirse sobre la traza de los canales proyectados cambios de sección a los encuentros con obras tales como alcantarillas, se tiene previsto construir una transición, tanto aguas arriba como abajo de la alcantarilla, lo cual garantizará la menor obstrucción al escurrimiento desde el punto de vista hidráulico.

## **VI. RESERVORIO.**

La zona para la construcción del reservorio, se ubica al oeste del terraplén de defensa a partir de la actual intersección del camino a Angel Gallardo con el callejón Roca. La misma constituye un bajo natural de limitado uso del suelo en la actualidad. (Ver Plano N° 16).

La alternativa seleccionada a nivel de anteproyecto contempla el desvío del Callejón 220m al oeste de camino a Angel Gallardo; con un corrimiento de 350m hacia el norte, ingresando a la defensa con el eje a progresiva 2860m. de la poligonal de estudios e idéntico ángulo al que tiene actualmente.

Este desvío permite circunvalar la superficie de 6,25 hs. destinadas al reservorio evitando con este diseño la construcción de las obras de arte de ingreso al mismo del canal lateral del callejón Roca y por sobre todo el canal Pascual Echagüe esta última de gran magnitud. (Ver Plano N° 16).

### **VI.1. DETERMINACION DEL VOLUMEN NECESARIO. DISEÑO.**

La determinación del volumen necesario de reservorio se realizó a partir del hidrograma de proyecto indicado en la Figura N° V.10. y considerando una capacidad instalada en la estación de cuatro bombas de 0,154 m<sup>3</sup>/s según indicación de la D.P.O.H.

De acuerdo a lo indicado en la Planilla N° VI.1, el volumen máximo retenido en el reservorio para la tormenta de diseño de 68.346 m<sup>3</sup>; con la superficie disponible 62.500 m<sup>2</sup>, se necesitarían 1,09m para contener todo el volumen retenido.

Debido a la existencia de una zona baja al oeste del reservorio y a que el desvío del callejón Roca impediría su natural desagüe; se proyectó una alcantarilla en el punto más bajo de dicho desvío, con cota de fondo +13,45m. IGM que además de cumplir dicho objetivo, funcionará como by-pass para alturas mayores de 0,75m ampliando temporariamente la capacidad del reservorio.

El proyecto contempla la excavación a cota +12,70 con una suave pendiente hacia la zona de ubicación de la estación de bombeo y la alcantarilla de descarga por gravedad (cota de fondo = + 12,60m) en el extremo sureste de recinto.

Los laterales del mismo serán perfilados con talud  $Z = 1,5$  a excepción del coincidente con la defensa que, respondiendo a los cálculos de estabilidad se proyectó con pendiente  $Z = 2,5$ .

El desvío del callejón se realizará a cota de rasante + 15,50m, y taludes  $Z = 1,5$ ; 165m antes del empalme con la defensa se proyectó una transición de pendiente  $i = 1 \cdot 10^{-2}$  (10 metros por kilómetro hasta la cota de coronamiento de la defensa + 17,15m. (Ver Planos N°16 y 17)

## **VI.2. ALCANTARILLA DE DESCARGA POR GRAVEDAD.**

El objetivo de esta obra es permitir la descarga por gravedad de las aguas de lluvia provenientes de las cuencas de aporte indicadas en el Plano N° 5 , cuando los niveles de agua en la laguna lo permitan.

La cota de fondo de la alcantarilla será + 12,60m, manteniendo el valor de descarga actual que asegura su utilización en porcentajes importantes de tiempo. (Ver Figura N° VI.1. y Plano N° 18)

El diseño hidráulico de la misma, se realizó considerando un 50% más de capacidad de evacuación que la estación de bombeo. Esto permitirá disminuir los niveles alcanzados en el reservorio para cada tormenta que se produzca en los períodos de aguas bajas en la laguna pero sin anular completamente el uso del reservorio.

Este criterio se considera de suma importancia a fin de concientizar a la población de la existencia del recinto y evitar los asentamientos que en el mismo se podrían producir en período prolongados de aguas bajas si no se usa frecuentemente el reservorio.

## **VII. ESTACION DE BOMBEO.**

En el área de influencia del proyecto los aportes provenientes de las precipitaciones serán

evacuados, por gravedad, en condiciones de aguas bajas de la laguna Setúbal, a través de una alcantarilla dispuesta en el terraplén a tal fin.

Para niveles de la laguna, superiores a cota 12,60m. I.G.M., estas alcantarillas deben ser cerradas por lo que resulta necesario evacuar los caudales que llegan al reservorio, producidos por las precipitaciones mediante la utilización de equipos de bombeo.

Debido a ello se ha proyectado una estación de bombeo con una capacidad máxima de 616 l/s, ubicada en la progresiva 2600m de la poligonal de estudios que se construirá sobre el paramento interno del terraplén de defensa.

Para asegurar el funcionamiento de la estación de bombeo, se proyectó dentro del reservorio un pozo de alimentación de 20 \* 20 m a cota +12,50m., es decir 20 cm. por debajo de la cota de fondo.

#### VII.1. OBRA CIVIL.

La obra civil correspondiente a la estación de bombeo comprende:

- la zona de toma.
- la transición.
- el pozo de bombeo.
- la zona de drenaje.
- la casilla de operación. (Ver Plano N° 19)

A la entrada de la estación de bombeo se encuentra la obra de toma que consiste en un canal de sección rectangular de 2m de ancho por 3m de largo y 2m de altura, que alojará las ataguías de cierre y las rejillas de protección.

Las ataguías serán colocadas en las recatas empotradas en los muros laterales y permanecerán durante el tiempo en que no opere la planta de bombeo. Tienen como finalidad evitar el ingreso y acumulación de todo tipo de elementos sólidos dentro del pozo de bombeo.

Deberán construirse en madera dura, las dimensiones serán: 2" de espesor por 8" de altura y 2m. de ancho.

La unión cada dos tablas se realizará con un machimbre y dos planchuelas abulonadas a la misma; estas últimas permitirán la colocación de las ataguías en la recata por medio de los orificios de enganche previstos en el extremo superior de cada planchuela. (Ver Plano N° 20).

Seguidamente se colocará, durante el período de bombeo, un reja de protección que evitará el ingreso de



sólidos y elementos flotantes perjudiciales para las bombas.

La reja tendrá 2m de ancho por 2.40m de altura y será construída con planchuelas de hierro de 1\*5 cm. con una separación de 5 cm. entre planchuelas. (ver Plano N° 20).

Se ubicará inclinada unos 60°, para facilitar su limpieza, la cual se efectuará manualmente desde la losa superior mediante un rastrillo construído para tal fin.

La reja también estará provista de dos orejas para permitir su enganche y colocación en las recatas; tarea que se efectuará por medio de un aparejo o guinche transportable.

El acceso a la zona de toma desde la planta de bombeo se realizará por las veredas perimetrales que se construirán en una losa de 1m de ancho y 0,15 de espesor.

La cota de la losa de fondo del canal de entrada será +12.50 m y la losa superior a 14.50 m.

Después del canal de entrada se produce una transición de la sección con un ensanchamiento y profundización gradual hacia el pozo de bombeo.

La transición comienza con 2m de ancho a cota +12.00m terminando con 5m de ancho a cota +11.90m en el pozo de bombeo, siendo la longitud total de 5m. La transición tiene por objeto lograr un flujo regular hacia la zona de aspiración de las bombas y conseguir la sumergencia necesaria de las mismas.

En la zona de transición se previó la colocación de una baranda de seguridad para evitar posibles accidentes.

En el pozo de bombeo se alojarán las guías de hierro galvanizado de 3" de diámetro. En la losa de fondo se empotrarán, en el hormigón, cuatro bulones para la fijación del soporte inferior de cada electrobomba. El pozo tendrá 5m de ancho por 3m de largo y la cota de la losa de fondo será 11.90 m.

En la losa superior se empotrará un niple bridado de 200 mm. que servirá de unión entre el caño y el codo de salida.

Para la colocación y extracción de las bombas, la losa superior tendrá una abertura de 1.00 \* 1.10m cuyo cierre se efectuará con una tapa de chapa rebatible.

La descarga hacia la laguna Setúbal, se efectuará independientemente utilizando caños de acero de 200 mm de diámetro tipo ADN-420 con costura.

Desde la salida de la planta de bombeo, se realizará la convergencia de los caños hacia el cabezal de salida. El cruce del terraplén se hará en forma casi horizontal con una pequeña pendiente (1cm/m) de los caños hacia la estación de bombeo. En el coronamiento del terraplén de defensa los caños tendrán una tapada de 0.65 m.

Cada caño descargará 0.50m por arriba del nivel máximo del río considerado en 16.20m. Esta distancia se tomará desde el eje de la tubería de descarga hasta el pelo de agua.

En el extremo de cada conducto se instalará una válvula a clapeta compensada, levemente inclinada hacia el terraplén. El sellado de la misma contra la brida del caño de descarga se realizará con una junta de neopreno.

Para evitar la erosión del talud por efecto de la descarga del bombeo, se realizará una protección del mismo con colchonetas y gaviones desde el cabezal de salida hasta el encuentro del talud con el terreno natural a cota 13.30m aproximadamente. Se colocarán 6 colchonetas de 4\*2\*0.30m de alambre galvanizado de 2.2mm y 10 gaviones de 2\*1\*0.50m de alambre galvanizado de 2.7mm. La malla será a doble torsión. Previo a la colocación de la colchoneta, el talud deberá estar convenientemente compactado. Las colchonetas apoyarán sobre un paño de geotextil que actuará como filtro.

El ingreso del personal para la operación de la planta, se realizará por el lado norte de la misma a través de una escalera que bajará desde la cota de coronamiento del terraplén a cota +17.30m. hasta la losa superior de la estación a cota +15.50m.

El montaje y desmontaje de las bombas se realizará por medio de un camión grúa desde el coronamiento del terraplén de defensa a través de las aberturas que cada bomba posee en la losa superior.

A un costado, y a la misma cota de losa superior del pozo de bombeo, se construirá la casilla para operación de las bombas, la cual dispondrá del espacio suficiente para la colocación de los tableros y el alojamiento del personal encargado de la estación.

## **VII.2. CALCULO ESTRUCTURAL.**

### **VII.2.a) Descripción.**

(Ver Figura N° VII.1 y Plano N° 21).

La característica de esta obra, nos indica que nos encontramos con el diseño y cálculo de una estructura subterránea.

Para el cálculo de esfuerzos y dimensionamientos de las secciones, se emplearon software al efecto.

El estado de cargas actuantes sobre la estructura, tuvo un exhaustivo análisis, para las cuales se requirieron estudios de suelos y determinaciones de los niveles del agua en el reservorio y aguas arriba del terraplén proyectado.

Como diseño estructural, se optó por sistemas hiperestáticos, compuestos por losas de fundación y tabiques, formando un sistema continuo.

Se utilizó a los efectos de rigidizar la estructura, vigas transversales, que tienen por función evitar el cierre de los elementos estructurales.

El estado de cargas actuantes sobre la estructura, es el resultado de una sumatoria de esfuerzos provenientes del peso propio y de las cargas accidentales.

En el análisis de las cargas horizontales se consideró el empuje de los suelos y/o líquidos actuantes sobre la superficie exterior. Para su determinación y cálculo, se aplicó la teoría de Rankine de empuje de los suelos.

Las cargas actuantes en las losas de apoyos, son consecuencias de la reacción del suelo por efecto de los esfuerzos existentes por encima de la superficie de apoyo, y la subpresión ejercida por los líquidos a esa profundidad.

No se tuvo en cuenta el desplazamiento lateral de los nudos por falta de simetría en las cargas y/o en la geometría, ya que no hay posibilidad de tal desplazamiento, debido al confinamiento lateral del suelo circundante.

#### VII.2.b) Dimensionamiento.

Calculando los esfuerzos en la forma indicada precedentemente, se dimensionó la estructura de Hormigón Armado, por el Método de Rotura, de acuerdo a la Norma SIREA (ex CIRSOC 201).

Se garantizó mediante el dimensionamiento, lo siguiente:

a) Un margen de seguridad suficiente entre las cargas de servicios, y las cargas teóricas de rotura.

b) Un adecuado funcionamiento de la estructura bajo cargas de servicios.

Se dimensionó utilizando un hormigón con una resistencia característica  $\text{SIGMA}_{bK} = 170 \text{ kg/cm}^2$ , y como armadura, acero tipo ADM 420, con una tensión de fluencia  $B_s = 4200 \text{ kg/cm}^2$ .

### VII.3. EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO.

Esta planta estará equipada con cuatro electrobombas sumergibles de 154 l/s de capacidad cada una, con una altura de bombeo de 4.20m, 21KW de potencia, a 940 rpm.

Las bombas serán bajadas al interior del pozo de bombeo por medio de una grúa o aparejo. Para ello se deslizarán por las barras guías hasta el fondo del pozo de bombeo donde se encuentra el soporte inferior. En este soporte se realizará el acoplamiento de la bomba al caño de salida de 200m por medio de un sistema automático a través del codo inferior.

### VII.4. INSTALACION ELECTRICA.

Comprende la instalación eléctrica para los tableros de arrancadores e iluminación interior de la casilla.

Cada electrobomba contará con un tablero tipo estrella triángulo con protección térmica con fusibles tipo NH, relé para termistores alojados en gabinetes de chapa doble. En la puerta de cada tablero se montarán las botoneras de arranque y parada y las luces de señalización de tensión de línea y marcha de bombas.

La iluminación interior de la casilla de operación se conseguirá mediante un artefacto tipo tortuga para lámparas incandescentes de 100W ó artefacto para 1 ó 2 tubo fluorescentes de 40W, los cuales se comandarán con llaves del tipo tecla instaladas en dicho local.

## BIBLIOGRAFIA.

- 1- VEN TE CHOW "Hidráulica de los canales abiertos" Editorial Diana - 1982.
- 2- GOBIERNO DEL ESTADO DE SAO PAULO (Brasil) "Drenagen Urbano - Manual de Proyecto" 1980.
- 3- MUNICIPALIDAD DE LOMAS DE ZAMORA (Bs. As.) "Estudio y Proyecto Integral del Sistema de Desagües Pluviales".
- 4- MAZA, Jorge "Apuntes sobre hidrología urbana" - INCYTH. 1986.
- 5- MAZA, Jorge y otros "Análisis de escurrimiento pluvial en una cuenca urbana con sistema de drenaje no convencional" XIII Congreso Nacional del Agua. 1987.
- 6- DAVIS, H. "Handbook of applied hydraulics"
- 7- KIBLER, Davis "Urban Stormwater hydrology" 1982.
- 8- F.A.O. "Pequeñas obras hidráulicas" 1976.
- 9- MIGNOSA, P. PAOLETTI, A. "Modelo de Hidrología Urbana - URBIS" Instituto Politécnico de Milán (Italia) 1982.
- 10- U.S.D.A. - S.C.S. "Urban Hydrology for small watersheds - TR 55"
- 11- ROHLE, Federico "Gráficos hidráulicos para el diseño de alcantarillas" S.E.O.P. - D.N.V.
- 12- UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA - Facultad de Ingeniería - Laboratorio de hidráulica "Modelo Físico para cálculo de sumideros".
- 13- GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE SANTO TOME - Instituto Provincial de Estadísticas y Censos. "Anuario estadístico de la Provincia 1970-1984" 1986.
- 14- WISNER, P. - CHOON ENG P'ng. Universidad de Ottawa (Canadá) "Modelo hidrológico Otthymo" 1983.
- 15- MUNICIPALIDAD DE CONCEPCION DEL URUGUAY (E.R.) Proyecto de obras de defensa e hidráulicas complementarias. 1986.
- 16- MUNICIPALIDAD DE PEHUAJO (Bs. As.) "Proyecto de Saneamiento Urbano" 1990.
- 17- WILKEN, Paulo CETESB - Sao Paulo (Brasil) "Engenharia de Drenagem Superficial" 1978.
- 18- MUNICIPALIDAD DE SAN JUSTO (Santa Fe) "Proyecto de Desagües Pluviales" 1991.

- 19- MUNICIPALIDAD DE SANTA FE (Santa Fe) "Evacuación de desagües pluviales de Santa Fe - Anteproyecto de Casas Bombas tipo".
- 20- U.N.E.S.C.O. "Manual of dreinage in urbanized areas" Volumen I y II. 1987.
- 21- FOUQUET, Pierre y otros. "Evacuation des eaux pluviales urbaines".
- 22- ARMCO INTERNATIONAL DIVISION. "Manual de productos de acero para drenaje y construcción vial". 1981.
- 23- LLONCH, Patricia - SERRI, Omar. Universidad Nacional de Rosario Instituto del Transporte. "Comportamiento hidráulico de alcantarillas viales" - 1986.

**PLANILLAS**

PROYECTO DE DEFENSA CIUDAD DE SANTA FE - SECTOR NORESTE  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS  
 ENSAYOS DE IDENTIFICACION DE SUELOS

PLANILLA N° III.1

SONDEO F-S1 (29/06/93)

PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL (%)	PASANTES TAMICES						LIMITES DE CONSISTENCIA		CLASIF. SUELO SUCS	INDICE CONSI- TENCIA	OBSERVACIONES
		4	10	40	60	100	200	L.L.	I.P.			
0.00	0.50											MATERIAL DE RELLENO
0.50	1.00											C/ESCOMBRO 60%
1.00	1.50						57.9	27.70	6.57	CL-ML		
1.50	2.00						54.5	16.02	2.8	ML		
2.00	2.50						68.6	29.27	10.75	CL		
2.50	3.00						72.3	31.73	12.34	CL		

SONDEO F-S2 (29/06/93)

PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL (%)	PASANTES TAMICES						LIMITES DE CONSISTENCIA		CLASIF. SUELO SUCS	INDICE CONSI- TENCIA	OBSERVACIONES
		4	10	40	60	100	200	L.L.	I.P.			
0.00	1.00						75.7	25.61	8.17	CL		
1.00	1.50						54.0	30.86	7.06	ML		C/MATERIAL DE RELLENO
1.50	2.00						85.4	33.21	9.29	ML		
2.00	2.50						74.9	37.54	17.45	CL		
2.50	3.00						82.3	31.02	11.92	CL		



PROYECTO DE DEFENSA CIUDAD DE SANTA FE - SECTOR NORESTE  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS  
 ENSAYOS DE IDENTIFICACION DE SUELOS

PLANILLA N° III.2

SONDEO F-S3 (29/06/93)

PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL (%)	PASANTES TAMICES						LIMITES DE CONSISTENCIA		CLASIF. SUELO SUCS	INDICE CONSI- TENCIA	OBSERVACIONES
		4	10	40	60	100	200	L.L.	I.P.			
0.00	1.50											MATERIAL DE RELLENO ESC 60%
1.50	2.00						52.3	15.77	2.82	ML		
2.00	2.50						63.8	25.08	7.86	CL		
2.50	3.00						74.6	29.28	10.94	CL		

SONDEO F-S4 (01/07/93)

PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL (%)	PASANTES TAMICES						LIMITES DE CONSISTENCIA		CLASIF. SUELO SUCS	INDICE CONSI- TENCIA	OBSERVACIONES
		4	10	40	60	100	200	L.L.	I.P.			
0.00	0.50						51.2	14.13	1.71	ML		
0.50	1.00						68.4	20.6	5.5	ML		
1.00	1.50						82.3	39.97	19.35	CL		
1.50	2.00						69.6	27.56	12.61	CL		
2.00	2.50						58.1	23.10	7.20	CL		
2.50	3.00						51.8	21.4	5.9	CL - ML		

**PROYECTO DE DEFENSA CIUDAD DE SANTA FE - SECTOR NORESTE**  
**ESTUDIOS GEOTECNICOS**  
**ENSAYOS DE IDENTIFICACION DE SUELOS**

PLANILLA N° III.3

SONDEO F-S5 (01/07/93)

PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL (%)	PASANTES TAMICES					LIMITES DE CONSISTENCIA		CLASIF. SUELO SUCS	INDICE CONSI- TENCIA	OBSERVACIONES
		4	10	40	60	100	200	L.L.	I.P.		
0.00	0.50						69.8	23.86	5.17	CL - ML	
0.50	1.00						70.1	26.91	8.90	CL	
1.00	2.00						76.7	24.13	6.28	CL	
2.00	3.00						71.1	21.84	5.39	CL	

SONDEO F-S6 (01/07/93)

PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL (%)	PASANTES TAMICES					LIMITES DE CONSISTENCIA		CLASIF. SUELO SUCS	INDICE CONSI- TENCIA	OBSERVACIONES
		4	10	40	60	100	200	L.L.	I.P.		
0.00	0.50						66.7	24.46	6.72	CL - ML	
0.50	1.00						78.7	37.20	14.99	CL	
1.00	2.00						49.8	24.29	7.61	CL	
2.00	2.70						27.6	NO PLASTICO		SM	
2.70	3.00						86.4	47.08	15.47	ML	

PROYECTO DE DEFENSA CIUDAD DE SANTA FE - SECTOR NORESTE  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS  
 ENSAYOS DE IDENTIFICACION DE SUELOS

PLANILLA Nº III.4

SONDEO F-S7 (02/07/93)

PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL (%)	PASANTES TAMICES					LIMITES DE CONSISTENCIA		CLASIF. SUELO SUCS	INDICE CONSI- TENCIA	OBSERVACIONES
		4	10	40	60	100	200	L.L.	I.P.		
0.00	1.00						82.3	36.76	15.19	CL	
1.00	1.50						55.7	23.09	6.59	CL - ML	
1.50	1.80						40.4	18.48	4.20	CL - ML	
1.80	2.00						87.1	41.04	12.00	ML	
2.00	2.50						78.2	33.80	9.82	ML	
2.50	3.00						86.6	30.57	7.85	ML	

SONDEO F-S8 (02/07/93)

PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL (%)	PASANTES TAMICES					LIMITES DE CONSISTENCIA		CLASIF. SUELO SUCS	INDICE CONSI- TENCIA	OBSERVACIONES
		4	10	40	60	100	200	L.L.	I.P.		
0.00	0.50						66.6	26.71	7.14	CL	
0.50	1.00						72.4	28.16	9.39	CL	
1.00	1.50						74.4	22.42	5.70	CL - ML	
1.50	1.60						39.5	NO PLASTICO		SM	
1.60	2.00						77.1	33.72	14.49	CL	
2.00	2.50						74.9	35.85	16.76	CL	
2.50	3.00						92.0	62.65	35.27	CH	

PROYECTO DE DEFENSA CIUDAD DE SANTA FE - SECTOR NORESTE  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS  
 ENSAYOS DE IDENTIFICACION DE SUELOS

PLANILLA N° III.5

SONDEO F-S9 (02/07/93)

PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL (%)	PASANTES TAMICES					LIMITES DE CONSISTENCIA		CLASIF. SUELO SUCS	INDICE CONSI- TENCIA	OBSERVACIONES
		4	10	40	60	100	200	L.L.	I.P.		
0.00	0.70						74.7	29.3	9.7	CL	
0.70	1.60						20.4	NO PLASTICO		SM	
1.60	2.00						71.5	41.2	21.5	CL	
2.00	2.50						53.4	20.3	5.1	CL - ML	
2.50	3.00						23.5	SIN PLASTICIDAD		SM	

SONDEO F-S10 (03/07/93)

PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL (%)	PASANTES TAMICES					LIMITES DE CONSISTENCIA		CLASIF. SUELO SUCS	INDICE CONSI- TENCIA	OBSERVACIONES
		4	10	40	60	100	200	L.L.	I.P.		
0.00	0.50						71.8	25.1	6.8	CL - ML	
0.50	1.20						17.72	SIN PLASTICIDAD		SM	
1.20	1.50						86.8	25.0	6.9	CL - ML	
1.50	3.00						81.9	30.5	11.3	CL	

PROYECTO DE DEFENSA CIUDAD DE SANTA FE - SECTOR NORESTE  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS  
 ENSAYOS DE IDENTIFICACION DE SUELOS

PLANILLA N° III.6

SONDEO F-S11 (03/07/93)

PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL (%)	PASANTES TAMICES						LIMITES DE CONSISTENCIA		CLASIF. SUELO SUCS	INDICE CONSIS- TENCIA	OBSERVACIONES
		4	10	40	60	100	200	L.L.	I.P.			
0.00	0.50						69.8	24.9	7.6	CL		
0.50	0.80						32.8	SIN PLASTICIDAD		SM		
0.80	1.50						69.0	30.9	11.5	CL		
1.50	2.00						47.4	21.5	6.4	CL - ML		
2.00	3.00						30.5	15.5	1.9	SM		

SONDEO F-S12 (05/07/93)

PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL (%)	PASANTES TAMICES						LIMITES DE CONSISTENCIA		CLASIF. SUELO SUCS	INDICE CONSIS- TENCIA	OBSERVACIONES
		4	10	40	60	100	200	L.L.	I.P.			
0.00	0.50						72.2	25.2	7.2	CL		
0.50	1.00						78.5	26.8	7.6	CL		
1.00	1.50						76.4	35.0	12.7	CL		
1.50	3.00						63.0	25.4	7.9	CL		

PROYECTO DE DEFENSA CIUDAD DE SANTA FE - SECTOR NORESTE  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS  
 ENSAYO NORMAL DE PENETRACION TERZAGHI

PLANILLA N° III.7

F - T1 (09/07/93)

PROFUNDIDAD (m)	NRO. DE GOLPES SPT (N)	HUMEDAD NATURAL (%)	PASANTES TÁMICOS					LÍMITES DE CONSISTENCIA		CLASIF. SUELO SUCS	ÍNDICE CONSIS- TENCIA	OBSERVACIONES
			4	10	40	60	100	200	L.L.	I.P.		
0.00	0.55											
0.55	1.00											
1.00	1.55	17.0						59.1	17.1	2.5	ML	
1.55	2.00	21.5						77.2	34.3	13.2	CL	
2.00	2.55	19.3						77.0	35.8	12.8	CL	
2.55	3.00	17.3						69.8	27.9	10.02	CL	
3.00	3.55	17.9						68.1	28.1	10.90	CL	
3.55	4.00	18.1						55.2	28.5	10.1	CL	PASANTE T.200 55.2%
4.00	4.55	18.0						55.8	25.4	7.2	CL	
4.55	5.00		99.3	98.4	97.0	94.8	72.0	42.8	NO PLÁSTICO		SM	
5.00	5.55		100	99.2	99.0	86.5	52.1	19.9	NO PLÁSTICO		SM	
5.55	6.00		100	100	99.7	97.4	32.1	9.11			SM - SP	
6.00	6.55		100	99.4	98.1	96.2	59.9	32.2	NO PLÁSTICO		SM	
6.55	7.00		100	99.5	98.1	90.2	34.2	8.3			SM - SP	
7.00	7.55		100	99.9	99.4	88.4	62.4	12.4	NO PLÁSTICO		SM	
7.55	8.00	16/30	100	99.5	92.0	75.7	18.0	2.5			SP	
8.00	8.55		100	100	99.9	99.8	60.1	13.3	NO PLÁSTICO		SP	
8.55	9.00	16/30	100	100	94.7	81.2	8.7	3.0			SP	
9.00	9.55		100	100	99.8	82.9	10.6	4.5			SP	
9.55	10.00	20/30	100	99.9	98.7	65.1	12.7	3.9			SP	

PROYECTO DE DEFENSA CIUDAD DE SANTA FE - SECTOR NORESTE  
ESTUDIOS GEOTECNICOS  
ENSAYO NORMAL DE PENETRACION TERZAGHI

PLANILLA N° III.8

F - T2 (07/07/93)

PROFUNDIDAD (m)	NRO. DE GOLPES SPT (N)	HUMEDAD NATURAL (%)	PASANTES TÁMICES						LÍMITES DE CONSISTENCIA			CLASIF. SUELO SUCS	ÍNDICE CONSIS- TENCIA	OBSERVACIONES
									LL	I.P.				
0.00	0.55	19.8	4	10	40	60	100	200	73.1	22.9	5.4	CL - ML		
0.55	1.05	19.3							65.7	29.1	10.9	CL		
1.05	1.55	22.5							69.8	26.7	10.4	CL		
1.55	2.04	23.7							60.2	22.7	6.6	CL - ML		
2.04	2.55	15.7							39.3	19.8	6.1	CL - ML		
2.55	3.00	29.9							55.2	16.0	3.1	ML		
3.00	3.55	16.4							27.7	18.4	4.4	CL - ML		
3.55	4.00	22.5							88.7	32.4	13.1	CL		
4.00	4.55	17.7	99.8	99.3	97.7	96.7	87.5	82.9	19.9	4.4		CL - ML		
4.55	5.00	19.4	100	99.9	99.1	96.3	84.3	66.6	15.6	2.7		ML		
5.00	5.55		100	100	94.5	83.1	48.3	9.1				SM - SP		
5.55	6.00		100	100	92.1	80.0	44.1	9.3				SM - SP		
6.00	6.55		100	99.9	98.6	94.4	62.8	8.7				SM - SP		
6.55	7.00		100	99.0	97.9	97.5	94.7	70.6	NO PLÁSTICO			SM		
7.00	7.55		100	98.6	90.1	62.0	21.2	4.7				SP		
7.55	8.00		100	98.3	91.1	63.8	20.7	4.3				SP		
8.00	8.55		100	98.3	88.5	50.5	21.4	6.1				SM - SP		
8.55	9.00		100	99.6	67.7	59.2	22.1	6.9				SM - SP		
9.00	9.55		100	100	99.2	84.8	24.6	4.1				SP		
9.55	10.00		100	99.8	98.9	89.5	23.2	3.8				SP		

Profundidad del NIVEL FREÁTICO: 0.08m

**PROYECTO DE DEFENSA DE LA CIUDAD DE SANTA FE - SECTOR NORESTE**  
**DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DEL RESERVORIO**

**PLANILLA N° VI.1**

CAPACIDAD INSTALADA: 4 BOMBAS DE 0,154 m3/seg

PASO DE TIEMPO (MINUTOS): 15  
 VOLUMEN INICIAL ALMACENADO (M3): 0.00  
 CAUDAL DE BOMBEO (M3/HRS): 2217.6 554.40 M3 EN 15 MIN.  
 VOLUMEN TOTAL INGRESANTE (M3): 90783  
 VOLUMEN MAXIMO ALMACENADO (M3): 68346.00

TIEMPO ACUMULADO (MIN)	CAUDAL INGRESO (M3/SEG)	VOLUMEN PARCIAL INGRESANTE (M3)	VOLUMEN PARCIAL EVACUADO (M3)	VOLUMEN PARCIAL RETENIDO (M3)	VOLUMEN TOTAL RETENIDO (M3)
0.00	0.0000				
15.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
30.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
45.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
60.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
75.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
90.00	0.1200	108.0000	0.0000	108.0000	108.0000
105.00	1.4800	1332.0000	554.4000	777.6000	885.6000
120.00	5.2000	4680.0000	554.4000	4125.6000	5011.2000
135.00	7.1800	6462.0000	554.4000	5907.6000	10918.8000
150.00	7.6100	6849.0000	554.4000	6294.6000	17213.4000
165.00	7.7800	7002.0000	554.4000	6447.6000	23661.0000
180.00	6.6800	6012.0000	554.4000	5457.6000	29118.6000
195.00	6.1700	5553.0000	554.4000	4998.6000	34117.2000
210.00	5.8500	5265.0000	554.4000	4710.6000	38827.8000
225.00	5.5000	4950.0000	554.4000	4395.6000	43223.4000
240.00	4.8100	4329.0000	554.4000	3774.6000	46998.0000
255.00	3.9600	3564.0000	554.4000	3009.6000	50007.6000
270.00	3.6100	3249.0000	554.4000	2694.6000	52702.2000
285.00	3.2700	2943.0000	554.4000	2388.6000	55090.8000
300.00	2.9500	2655.0000	554.4000	2100.6000	57191.4000
315.00	2.6700	2403.0000	554.4000	1848.6000	59040.0000
330.00	2.4000	2160.0000	554.4000	1605.6000	60645.6000
345.00	2.1700	1953.0000	554.4000	1398.6000	62044.2000
360.00	1.9600	1764.0000	554.4000	1209.6000	63253.8000
375.00	1.7600	1584.0000	554.4000	1029.6000	64283.4000
390.00	1.6000	1440.0000	554.4000	885.6000	65169.0000
405.00	1.4400	1296.0000	554.4000	741.6000	65910.6000
420.00	1.3000	1170.0000	554.4000	615.6000	66526.2000
435.00	1.1800	1062.0000	554.4000	507.6000	67033.8000
450.00	1.0700	963.0000	554.4000	408.6000	67442.4000
465.00	0.9700	873.0000	554.4000	318.6000	67761.0000
480.00	0.8900	801.0000	554.4000	246.6000	68007.6000

Continúa ...



**PROYECTO DE DEFENSA DE LA CIUDAD DE SANTA FE - SECTOR NORESTE**  
**DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DEL RESERVORIO**

**PLANILLA N° VI.1**

CAPACIDAD INSTALADA: 4 BOMBAS DE 0,154 m3/seg

PASO DE TIEMPO (MINUTOS): 15  
VOLUMEN INICIAL ALMACENADO (M3): 0.00  
CAUDAL DE BOMBEO (M3/HRS): 2217.6 554.40 M3 EN 15 MIN.  
VOLUMEN TOTAL INGRESANTE (M3): 90783  
VOLUMEN MAXIMO ALMACENADO (M3): 68346.00

TIEMPO ACUMULADO (MIN)	CAUDAL INGRESO (M3/SEG)	VOLUMEN PARCIAL INGRESANTE (M3)	VOLUMEN PARCIAL EVACUADO (M3)	VOLUMEN PARCIAL RETENIDO (M3)	VOLUMEN TOTAL RETENIDO (M3)
495.00	0.8100	729.0000	554.4000	174.6000	68182.2000
510.00	0.7300	657.0000	554.4000	102.6000	68284.8000
525.00	0.6800	612.0000	554.4000	57.6000	68342.4000
540.00	0.6200	558.0000	554.4000	3.8000	68346.0000
555.00	0.5700	513.0000	554.4000	0.0000	68304.6000
570.00	0.5200	468.0000	554.4000	0.0000	68218.2000
585.00	0.4700	423.0000	554.4000	0.0000	68086.8000
600.00	0.4400	396.0000	554.4000	0.0000	67928.4000
615.00	0.4100	369.0000	554.4000	0.0000	67743.0000
630.00	0.3800	342.0000	554.4000	0.0000	67530.6000
645.00	0.3500	315.0000	554.4000	0.0000	67291.2000
660.00	0.3200	288.0000	554.4000	0.0000	67024.8000
675.00	0.3100	279.0000	554.4000	0.0000	66749.4000
690.00	0.2900	261.0000	554.4000	0.0000	66456.0000
705.00	0.2600	234.0000	554.4000	0.0000	66135.6000
720.00	0.2500	225.0000	554.4000	0.0000	65808.2000
735.00	0.2300	207.0000	554.4000	0.0000	65458.8000
750.00	0.2100	189.0000	554.4000	0.0000	65093.4000
765.00	0.1900	171.0000	554.4000	0.0000	64710.0000
780.00	0.1800	162.0000	554.4000	0.0000	64317.6000
795.00	0.1600	144.0000	554.4000	0.0000	63907.2000
810.00	0.1600	144.0000	554.4000	0.0000	63496.8000
825.00	0.1500	135.0000	554.4000	0.0000	63077.4000
840.00	0.1300	117.0000	554.4000	0.0000	62640.0000
855.00	0.1300	117.0000	554.4000	0.0000	62202.6000
870.00	0.1200	108.0000	554.4000	0.0000	61756.2000
885.00	0.1200	108.0000	554.4000	0.0000	61309.8000
900.00	0.1000	90.0000	554.4000	0.0000	60845.4000
915.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	60291.0000
930.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	59736.6000
945.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	59182.2000
960.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	58627.8000

Continúa ...

**PROYECTO DE DEFENSA DE LA CIUDAD DE SANTA FE - SECTOR NORESTE**  
**DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DEL RESERVORIO**

**PLANILLA N° VI.1**

CAPACIDAD INSTALADA: 4 BOMBAS DE 0,154 m3/seg

PASO DE TIEMPO (MINUTOS):	15	
VOLUMEN INICIAL ALMACENADO (M3):	0.00	
CAUDAL DE BOMBEO (M3/HRS):	2217.6	554.40 M3 EN 15 MIN.
VOLUMEN TOTAL INGRESANTE (M3):	90783	
VOLUMEN MAXIMO ALMACENADO (M3):	68346.00	

TIEMPO ACUMULADO (MIN)	CAUDAL INGRESO (M3/SEG)	VOLUMEN PARCIAL INGRESANTE (M3)	VOLUMEN PARCIAL EVACUADO (M3)	VOLUMEN PARCIAL RETENIDO (M3)	VOLUMEN TOTAL RETENIDO (M3)
975.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	58073.4000
990.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	57519.0000
1005.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	56964.6000
1020.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	56410.2000
1035.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	55855.8000
1050.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	55301.4000
1065.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	54747.0000
1080.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	54192.6000
1095.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	53638.2000
1110.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	53083.8000
1125.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	52529.4000
1140.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	51975.0000
1155.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	51420.6000
1170.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	50866.2000
1185.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	50311.8000
1200.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	49757.4000
1215.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	49203.0000
1230.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	48648.6000
1245.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	48094.2000
1260.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	47539.8000
1275.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	46985.4000
1290.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	46431.0000
1305.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	45876.6000
1320.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	45322.2000
1335.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	44767.8000
1350.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	44213.4000
1365.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	43659.0000
1380.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	43104.6000
1395.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	42550.2000
1410.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	41995.8000
1425.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	41441.4000
1440.00	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	40887.0000
1455	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	40332.6000

Continúa ...

# **PROYECTO DE DEFENSA DE LA CIUDAD DE SANTA FE - SECTOR NORESTE** **DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DEL RESERVORIO**

## **PLANILLA N° VI.1**

CAPACIDAD INSTALADA: 4 BOMBAS DE 0,154 m3/seg

PASO DE TIEMPO (MINUTOS):	15	
VOLUMEN INICIAL ALMACENADO (M3):	0.00	
CAUDAL DE BOMBEO (M3/HRS):	2217.6	554.40 M3 EN 15 MIN.
VOLUMEN TOTAL INGRESANTE (M3):	90783	
VOLUMEN MAXIMO ALMACENADO (M3):	68346.00	

TIEMPO ACUMULADO (MIN)	CAUDAL INGRESO (M3/SEG)	VOLUMEN PARCIAL INGRESANTE (M3)	VOLUMEN PARCIAL EVACUADO (M3)	VOLUMEN PARCIAL RETENIDO (M3)	VOLUMEN TOTAL RETENIDO (M3)
1470	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	39778.2000
1485	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	39223.8000
1500	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	38669.4000
1515	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	38115.0000
1530	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	37560.6000
1545	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	37006.2000
1560	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	36451.8000
1575	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	35897.4000
1590	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	35343.0000
1605	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	34788.6000
1620	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	34234.2000
1635	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	33679.8000
1650	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	33125.4000
1665	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	32571.0000
1680	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	32016.6000
1695	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	31462.2000
1710	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	30907.8000
1725	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	30353.4000
1740	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	29799.0000
1755	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	29244.6000
1770	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	28690.2000
1785	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	28135.8000
1800	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	27581.4000
1815	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	27027.0000
1830	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	26472.6000
1845	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	25918.2000
1860	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	25363.8000
1875	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	24809.4000
1890	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	24255.0000
1905	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	23700.6000
1920	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	23146.2000
1935	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	22591.8000
1950	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	22037.4000

Continúa ...

**PROYECTO DE DEFENSA DE LA CIUDAD DE SANTA FE - SECTOR NORESTE**  
**DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL RESERVORIO**

**PLANILLA N° VI.1**

**CAPACIDAD INSTALADA: 4 BOMBAS DE 0,154 m3/seg**

PASO DE TIEMPO (MINUTOS): 15  
 VOLUMEN INICIAL ALMACENADO (M3): 0.00  
 CAUDAL DE BOMBEO (M3/HRS): 2217.6 554.40 M3 EN 15 MIN.  
 VOLUMEN TOTAL INGRESANTE (M3): 90783  
 VOLUMEN MÁXIMO ALMACENADO (M3): 88348.00

TIEMPO ACUMULADO (MIN)	CAUDAL INGRESO (M3/SEG)	VOLUMEN PARCIAL INGRESANTE (M3)	VOLUMEN PARCIAL EVACUADO (M3)	VOLUMEN PARCIAL RETENIDO (M3)	VOLUMEN TOTAL RETENIDO (M3)
1985	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	21483.0000
1980	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	20928.6000
1995	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	20374.2000
2010	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	19819.8000
2025	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	19265.4000
2040	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	18711.0000
2055	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	18156.6000
2070	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	17602.2000
2085	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	17047.8000
2100	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	16493.4000
2115	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	15939.0000
2130	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	15384.6000
2145	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	14830.2000
2160	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	14275.8000
2175	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	13721.4000
2190	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	13167.0000
2205	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	12612.6000
2220	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	12058.2000
2235	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	11503.8000
2250	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	10949.4000
2265	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	10395.0000
2280	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	9840.6000
2295	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	9286.2000
2310	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	8731.8000
2325	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	8177.4000
2340	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	7623.0000
2355	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	7068.6000
2370	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	6514.2000
2385	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	5959.8000
2400	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	5405.4000
2415	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	4851.0000
2430	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	4296.6000
2445	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	3742.2000
2460	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	3187.8000
2475	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	2633.4000
2490	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	2079.0000
2505	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	1524.6000
2520	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	970.2000
2535	0.0000	0.0000	554.4000	0.0000	415.8000
2550	0.0000	0.0000	138.8000	0.0000	277.2000
2565	0.0000	0.0000	138.8000	0.0000	138.6000
2580	0.0000	0.0000	138.8000	0.0000	0.0000

Tiempo total de bombeo: 42 hs. 45 min.

## **ANEXO I**

### **VERIFICACION DE ESTABILIDAD**

\*\* PCSTABL5 \*\*

by  
Purdue University

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

Run Date: 21/8/93  
Time of Run: 18.15  
Run By: J.D.C.P.  
Input Data Filename: FA-1550.DAT  
Output Filename: FA-1550.SAL

PROBLEM DESCRIPTION C.A.GALLARDO -P.5- Aguas ARRIBA

#### BOUNDARY COORDINATES

5 Top Boundaries  
11 Total Boundaries

Boundary No.	X-Left (ft)	Y-Left (ft)	X-Right (ft)	Y-Right (ft)	Soil Type Below Bnd
1	.00	13.19	7.00	13.31	4
2	7.00	13.31	8.70	14.32	6
3	8.70	14.32	12.88	14.38	6
4	12.88	14.38	21.00	17.15	5
5	21.00	17.15	25.00	17.15	5
6	12.88	14.38	15.00	13.29	6
7	7.00	13.31	15.00	13.29	4
8	15.00	13.29	32.39	13.27	4
9	.00	11.50	33.00	11.50	3
10	.00	8.50	33.00	11.50	2
11	.00	4.50	33.00	4.50	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.	Pressure Constant (psf)	Piez. Surface No.
1	1.9	2.0	.0	30.0	.50	.0	1
2	1.9	2.0	.0	20.0	.50	.0	1
3	1.9	2.1	6.0	2.0	.50	.0	1
4	1.9	2.1	2.0	5.0	.50	.0	1
5	1.9	2.0	6.0	6.0	.50	.0	1
6	1.8	2.1	.0	3.0	.50	.0	1

1 PIEZOMETRIC SURFACE(S) HAVE BEEN SPECIFIED

Unit Weight of Water = 1.00

Piezometric Surface No. 1 Specified by 6 Coordinate Points

Point No.	X-Water (ft)	Y-Water (ft)
1	.00	13.19
2	7.00	13.31
3	8.70	14.32
4	12.88	14.38
5	21.00	17.15
6	25.00	17.15

A Critical Failure Surface Searching Method, Using A Random Technique For Generating Circular Surfaces, Has Been Specified.

100 Trial Surfaces Have Been Generated.

10 Surfaces Initiate From Each Of 10 Points Equally Spaced  
Along The Ground Surface Between X = .00 ft.  
and X = 12.88 ft.

Each Surface Terminates Between X = 21.00 ft.  
and X = 25.00 ft.

.50 ft. Line Segments Define Each Trial Failure Surface.

Following Are Displayed The Ten Most Critical Of The Trial Failure Surfaces Examined. They Are Ordered - Most Critical First.

\* \* Safety Factors Are Calculated By The Modified Bishop Method \* \*

Failure Surface Specified By 60 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (ft)	Y-Surf (ft)
1	.00	13.19
2	.36	12.85
3	.74	12.51

4	1.12	12.19
5	1.51	11.88
6	1.92	11.59
7	2.33	11.30
8	2.75	11.03
9	3.18	10.78
10	3.62	10.54
11	4.06	10.31
12	4.51	10.10
13	4.97	9.90
14	5.44	9.71
15	5.91	9.54
16	6.38	9.39
17	6.86	9.25
18	7.35	9.13
19	7.84	9.02
20	8.33	8.92
21	8.82	8.85
22	9.32	8.79
23	9.82	8.74
24	10.31	8.71
25	10.81	8.70
26	11.31	8.70
27	11.81	8.72
28	12.31	8.75
29	12.81	8.81
30	13.31	8.87
31	13.80	8.95
32	14.29	9.05
33	14.78	9.17
34	15.26	9.29
35	15.74	9.44
36	16.21	9.60
37	16.68	9.77
38	17.14	9.96
39	17.60	10.17
40	18.05	10.38
41	18.49	10.62
42	18.93	10.86
43	19.35	11.12
44	19.77	11.40
45	20.18	11.69
46	20.58	11.99
47	20.97	12.30
48	21.35	12.62
49	21.72	12.96
50	22.08	13.31
51	22.43	13.67
52	22.76	14.04
53	23.09	14.42
54	23.40	14.81
55	23.69	15.21
56	23.98	15.62
57	24.25	16.04
58	24.51	16.47
59	24.76	16.91
60	24.88	17.15

Circle Center At X = 11.0 ; Y = 24.4 and Radius, 15.7

\*\*\* 2.847 \*\*\*



	.00	4.13	8.25	12.38	16.50	20.63
X	.00	+-----+*	+-----+	*-----+	+-----+	+-----+
	-			11.		
	-			11.3		
	-			11.33.		
	-			1.33.8		
	-			7133.88.		
4.13	+			1.3588..		
	-			123.8....		
	-			713.88....		
	-			1338.....		
	-			1238.....*		
	-			1358.....		
A	8.25	+		138..... .		
	-			1258.....*		
	-			125.....		
	-			138.....00		
	-			138.....00..		
	-			138.....00.99		
X	12.38	+		138.....099..		
	-			118.....0.9..*		
	-			15.....0.9....		
	-			13.....09.....		
	-			217.....09.*....		
	-			14.....9.....		
I	16.50	+		114...9.....		
	-			137..9.....		
	-			137.9.....		
	-			13790.....		
	-			11377.....		
S	20.63	+		12470.....		
	-			.13377.....		
	-			113477.....*		
	-			1133477.....		
	-			.11330777..		
	-			.11133077		
	-			211333		
24.75	+			.11*		
	-					
	-					
	-					
F	28.88	+				
	-					
	-					
	-					
	-			*		
T	33.00	+	*	*	*	

\*\* PCSTABL5 \*\*

by  
Purdue University

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

Run Date: 21/8/93  
Time of Run: 16.15  
Run By: J.D.C.P.  
Input Data Filename: FB-0550.DAT  
Output Filename: FB-0550.SAL

PROBLEM DESCRIPTION C.A.GALLARDO -P.5- Aguas ABAJO-

BOUNDARY COORDINATES

3 Top Boundaries  
7 Total Boundaries

Boundary No.	X-Left (ft)	Y-Left (ft)	X-Right (ft)	Y-Right (ft)	Soil Type Below Bnd
1	.00	13.30	7.24	13.27	4
2	7.24	13.27	15.00	17.15	5
3	15.00	17.15	19.00	17.15	5
4	7.24	13.27	25.00	13.29	4
5	.00	11.50	25.00	11.50	3
6	.00	8.50	25.00	8.50	2
7	.00	4.50	25.00	4.50	1

ISOTROPIC SOIL PARAMETERS

5 Type(s) of Soil

Soil Type No.	Total Unit Wt. (pcf)	Saturated Unit Wt. (pcf)	Cohesion Intercept (psf)	Friction Angle (deg)	Pore Pressure Param.	Pressure Constant (psf)	Piez. Surface No.
1	1.9	2.0	.0	30.0	.50	.0	1
2	1.9	2.0	.0	20.0	.50	.0	1
3	1.9	2.1	6.0	2.0	.50	.0	1
4	1.9	2.1	2.0	5.0	.50	.0	1
5	1.9	2.0	6.0	8.0	.50	.0	1

1 PIEZOMETRIC SURFACE(S) HAVE BEEN SPECIFIED

Unit Weight of Water = 1.00

Piezometric Surface No. 1 Specified by 3 Coordinate Points

Point No.	X-Water (ft)	Y-Water (ft)
1	.00	13.30
2	7.24	13.27
3	19.00	17.15

A Critical Failure Surface Searching Method, Using A Random Technique For Generating Circular Surfaces, Has Been Specified.

100 Trial Surfaces Have Been Generated.

10 Surfaces Initiate From Each Of 10 Points Equally Spaced  
Along The Ground Surface Between X = .00 ft.  
and X = 7.24 ft.

Each Surface Terminates Between X = 15.00 ft.  
and X = 19.00 ft.

.50 ft. Line Segments Define Each Trial Failure Surface.

Following Are Displayed The Ten Most Critical Of The Trial Failure Surfaces Examined. They Are Ordered - Most Critical First.

\* \* Safety Factors Are Calculated By The Modified Bishop Method \* \*

Failure Surface Specified By 36 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (ft)	Y-Surf (ft)
1	4.02	13.28
2	4.45	13.02
3	4.89	12.78
4	5.34	12.56
5	5.79	12.36
6	6.26	12.18
7	6.74	12.03
8	7.22	11.90
9	7.71	11.79
10	8.20	11.71
11	8.70	11.65
12	9.20	11.61
13	9.70	11.60
14	10.20	11.61
15	10.69	11.64
16	11.19	11.70
17	11.68	11.78
18	12.17	11.88
19	12.66	12.01
20	13.13	12.16
21	13.60	12.34
22	14.06	12.53
23	14.51	12.75
24	14.95	12.99
25	15.38	13.25
26	15.79	13.53
27	16.20	13.83
28	16.58	14.14
29	16.95	14.48
30	17.31	14.83
31	17.64	15.20
32	17.96	15.59
33	18.26	15.99
34	18.54	16.40
35	18.80	16.83
36	18.98	17.15

Circle Center At X = 9.7 ; Y = 22.1 and Radius, 10.5

\*\*\* 2.713 \*\*\*



\*\* PCSTABL5 \*\*

by  
Purdue University

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

Run Date: 21/8/93  
Time of Run: 11.00  
Run By: J.D.C.P.  
Input Data Filename: FA-02600.DAT  
Output Filename: FA-02600.SAL

PROBLEM DESCRIPTION C.A.GALLARDO -P-26- Aguas ARRIBA

BOUNDARY COORDINATES

3 Top Boundaries  
11 Total Boundaries

Boundary No.	X-Left (ft)	Y-Left (ft)	X-Right (ft)	Y-Right (ft)	Soil Type Below Bnd
1	.00	13.58	11.80	13.80	4
2	11.80	13.80	21.67	17.15	7
3	21.67	17.15	31.67	17.15	7
4	25.00	14.77	28.80	15.56	6
5	28.80	15.56	32.40	15.74	6
6	11.80	13.80	25.00	14.77	5
7	25.00	14.77	32.40	14.77	5
8	11.80	13.80	32.40	13.80	4
9	.00	13.30	32.40	13.30	3
10	.00	10.30	32.40	10.30	2
11	.00	8.30	32.40	8.30	1

ISOTROPIC SOIL PARAMETERS

7 Type(s) of Soil

Soil Type No.	Total Unit Wt. (pcf)	Saturated Unit Wt. (pcf)	Cohesion Intercept (psf)	Friction Angle (deg)	Pore Pressure Param.	Pressure Constant (psf)	Piez. Surface No.
1	1.9	2.0	.0	30.0	.00	.0	1
2	1.9	2.0	.0	18.0	.00	.0	1
3	1.9	2.1	4.0	2.0	.00	.0	1
4	1.9	2.1	.0	18.0	.00	.0	1
5	1.9	2.0	2.0	5.0	.00	.0	1
6	1.9	2.0	4.0	8.0	.00	.0	1
7	1.9	2.0	6.0	8.0	.00	.0	1

1 PIEZOMETRIC SURFACE(S) HAVE BEEN SPECIFIED

Unit Weight of Water = 1.00

Piezometric Surface No. 1 Specified by 4 Coordinate Points

Point No.	X-Water (ft)	Y-Water (ft)
1	.00	13.58
2	11.80	13.80
3	21.67	17.15
4	31.67	17.15

A Critical Failure Surface Searching Method, Using A Random Technique For Generating Circular Surfaces, Has Been Specified.

100 Trial Surfaces Have Been Generated.

10 Surfaces Initiate From Each Of 10 Points Equally Spaced  
Along The Ground Surface Between X = .00 ft.  
and X = 11.80 ft.

Each Surface Terminates Between X = 21.67 ft.  
and X = 31.67 ft.

.50 ft. Line Segments Define Each Trial Failure Surface.

Following Are Displayed The Ten Most Critical Of The Trial Failure Surfaces Examined. They Are Ordered - Most Critical First.

\* \* Safety Factors Are Calculated By The Modified Bishop Method \* \*

Failure Surface Specified By 69 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (ft)	Y-Surf (ft)
1	1.31	13.60
2	1.68	13.27
3	2.06	12.94
4	2.44	12.62
5	2.84	12.31
6	3.24	12.01
7	3.65	11.73
8	4.06	11.45
9	4.49	11.18
10	4.92	10.93
11	5.35	10.68
12	5.79	10.45
13	6.24	10.23
14	6.70	10.02
15	7.16	9.82
16	7.62	9.63
17	8.09	9.46
18	8.56	9.30
19	9.04	9.15
20	9.52	9.01
21	10.00	8.89
22	10.49	8.77
23	10.98	8.67
24	11.47	8.59
25	11.97	8.51
26	12.46	8.45
27	12.96	8.40
28	13.46	8.37
29	13.96	8.34
30	14.46	8.33
31	14.96	8.34
32	15.46	8.35
33	15.96	8.38
34	16.46	8.42
35	16.95	8.48
36	17.45	8.54
37	17.94	8.62
38	18.43	8.72
39	18.92	8.82
40	19.41	8.94
41	19.89	9.07
42	20.37	9.21
43	20.85	9.37
44	21.32	9.53
45	21.79	9.71
46	22.25	9.90
47	22.70	10.10
48	23.16	10.32
49	23.60	10.55
50	24.04	10.78
51	24.48	11.03
52	24.90	11.29
53	25.32	11.56



54	25.74	11.84
55	26.14	12.14
56	26.54	12.44
57	26.93	12.75
58	27.31	13.07
59	27.69	13.41
60	28.05	13.75
61	28.41	14.10
62	28.75	14.46
63	29.09	14.83
64	29.42	15.21
65	29.74	15.59
66	30.04	15.99
67	30.34	16.39
68	30.63	16.80
69	30.86	17.15

Circle Center At X = 14.6 ; Y = 27.7 and Radius, 19.4

\*\*\* 2.645 \*\*\*

		.00	4.05	8.10	12.15	16.20	20.25
X	.00	+	-----+	*-----*	-----**	-----+	-----+
		-			99		
		-			09.11		
		-			09.1.		
		-			0911.44		
		-			0911.4.		
	4.05	+			091.44...		
		-			091144...		
		-			.91.48...55		
		-			.01144..55.		
		-			02148..57...		
		-			00148..55....		
A	8.10	+			0144..5.....		
		-			.2148.5.....		
		-			0148.57.....		
		-			.21485.....		
		-			.11855.....		
		-			.1485.....*		
X	12.15	+			.01455.....		
		-			.0145.....		
		-			.0185.....		
		-			.0157.....		
		-			.015.....		
		-			.15.....		
I	16.20	+			.15.....		
		-			.148.....		
		-			.128.....		
		-			.118.....		
		-			.14.....		
		-			.128.....		
S	20.25	+			.6128.....		
		-			.122.....		
		-			.5128.....*		
		-			.132.....		
		-			6132.....		
		-			6132.....		
	24.30	+			51322.....		
		-			51332....*		
		-			651.22.....		
		-			511322.....		
		-			66113322.....		
		-			65193322....		
F	28.35	+			6511934222.		
		-			6511*3342		
		-			6511933		
		-			761119		
		-			661		
		-			*		
T	32.40	+		*	*	** *	*

[.]

\*\* PCSTABL5 \*\*

by  
Purdue University

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

Run Date: 21-8-93  
Time of Run: 11.30  
Run By: J.D.C.P.  
Input Data Filename: FB-02600.DAT  
Output Filename: FB-02600.SAL

PROBLEM DESCRIPTION C.A.GALLARDO -P.26- Aguas ABAJO

BOUNDARY COORDINATES

7 Top Boundaries  
16 Total Boundaries

Boundary No.	X-Left (ft)	Y-Left (ft)	X-Right (ft)	Y-Right (ft)	Soil Type Below Bnd
1	4.75	12.72	6.25	12.72	3
2	6.25	12.72	8.44	13.19	3
3	8.44	13.19	9.71	13.70	4
4	9.71	13.70	12.24	14.72	5
5	12.24	14.72	13.62	15.27	6
6	13.62	15.27	18.33	17.15	7
7	18.33	17.15	28.33	17.15	7
8	13.62	15.27	16.80	15.30	6
9	16.80	15.30	20.82	15.80	6
10	20.82	15.80	25.84	14.79	6
11	12.24	14.72	25.84	14.79	5
12	25.84	14.79	28.33	14.47	5
13	9.71	13.70	28.33	13.70	4
14	8.44	13.19	28.33	13.20	3
15	4.75	10.20	29.00	10.20	2
16	4.75	8.20	29.00	8.20	1

## ISOTROPIC SOIL PARAMETERS

7 Type(s) of Soil

Soil Type No.	Total Unit Wt. (pcf)	Saturated Unit Wt. (pcf)	Cohesion Intercept (psf)	Friction Angle (deg)	Pore Pressure Param.	Pressure Constant (psf)	Piez. Surface No.
1	1.9	2.0	.0	30.0	.00	.0	1
2	1.9	2.0	.0	18.0	.00	.0	1
3	1.9	2.1	4.0	2.0	.00	.0	1
4	1.9	2.1	.0	18.0	.00	.0	1
5	1.9	2.0	2.0	5.0	.00	.0	1
6	1.9	2.0	4.0	8.0	.00	.0	1
7	1.9	2.0	6.0	8.0	.00	.0	1

1 PIEZOMETRIC SURFACE(S) HAVE BEEN SPECIFIED

Unit Weight of Water = 1.00

Piezometric Surface No. 1 Specified by 3 Coordinate Points

Point No.	X-Water (ft)	Y-Water (ft)
1	4.75	12.72
2	6.25	12.72
3	28.33	16.20

A Critical Failure Surface Searching Method, Using A Random Technique For Generating Circular Surfaces, Has Been Specified.

100 Trial Surfaces Have Been Generated.

10 Surfaces Initiate From Each Of 10 Points Equally Spaced Along The Ground Surface Between X = 4.75 ft.  
and X = 6.25 ft.

Each Surface Terminates Between X = 18.33 ft.  
and X = 28.33 ft.

.50 ft. Line Segments Define Each Trial Failure Surface.

Following Are Displayed The Ten Most Critical Of The Trial Failure Surfaces Examined. They Are Ordered - Most Critical First.

\* \* Safety Factors Are Calculated By The Modified Bishop Method \* \*

Failure Surface Specified By 47 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (ft)	Y-Surf (ft)
1	4.75	12.72
2	5.10	12.37
3	5.47	12.03
4	5.86	11.71
5	6.26	11.41
6	6.67	11.13
7	7.09	10.86
8	7.53	10.62
9	7.98	10.40
10	8.44	10.19
11	8.90	10.01
12	9.38	9.85
13	9.86	9.72
14	10.34	9.60
15	10.83	9.51
16	11.33	9.44
17	11.83	9.39
18	12.33	9.37
19	12.83	9.37
20	13.33	9.39
21	13.82	9.43
22	14.32	9.50
23	14.81	9.59
24	15.30	9.70
25	15.78	9.84
26	16.25	10.00
27	16.72	10.18
28	17.18	10.38
29	17.63	10.60
30	18.06	10.84
31	18.49	11.10
32	18.90	11.38
33	19.30	11.68
34	19.69	12.00
35	20.06	12.34
36	20.42	12.69
37	20.75	13.06
38	21.08	13.44
39	21.38	13.84
40	21.66	14.25
41	21.93	14.67
42	22.17	15.11
43	22.40	15.56
44	22.60	16.01
45	22.79	16.48
46	22.95	16.95
47	23.00	17.15

Circle Center At X = 12.6 ; Y = 20.2 and Radius, 10.9

\*\*\* 2.399 \*\*\*



\*\* PCSTABL5 \*\*

by  
Purdue University

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

Run Date: 21/8/93  
Time of Run: 11.05  
Run By: J.D.C.P.  
Input Data Filename: FA-02605.DAT  
Output Filename: FA-02605.SAL

PROBLEM DESCRIPTION C.A.GALLARDO -P-26- Aguas ARRIBA-

#### BOUNDARY COORDINATES

3 Top Boundaries  
11 Total Boundaries

Boundary No.	X-Left (ft)	Y-Left (ft)	X-Right (ft)	Y-Right (ft)	Soil Type Below Bnd
1	.00	13.58	11.80	13.80	4
2	11.80	13.80	21.67	17.15	7
3	21.67	17.15	31.67	17.15	7
4	25.00	14.77	28.80	15.56	6
5	28.80	15.56	32.40	15.74	6
6	11.80	13.80	25.00	14.77	5
7	25.00	14.77	32.40	14.77	5
8	11.80	13.80	32.40	13.80	4
9	.00	13.30	32.40	13.30	3
10	.00	10.30	32.40	10.30	2
11	.00	8.30	32.40	8.30	1

#### ISOTROPIC SOIL PARAMETERS

7 Type(s) of Soil

Soil Type No.	Total Unit Wt. (pcf)	Saturated Unit Wt. (pcf)	Cohesion Intercept (psf)	Friction Angle (deg)	Pore Pressure Param.	Pressure Constant (psf)	Piez. Surface No.
1	1.9	2.0	.0	30.0	.50	.0	1
2	1.9	2.0	.0	18.0	.50	.0	1
3	1.9	2.1	4.0	2.0	.50	.0	1
4	1.9	2.1	.0	18.0	.50	.0	1
5	1.9	2.0	2.0	5.0	.50	.0	1
6	1.9	2.0	4.0	8.0	.50	.0	1
7	1.9	2.0	6.0	8.0	.50	.0	1

1 PIEZOMETRIC SURFACE(S) HAVE BEEN SPECIFIED

Unit Weight of Water = 1.00

Piezometric Surface No. 1 Specified by 4-Coordinate Points

Point No.	X-Water (ft)	Y-Water (ft)
1	.00	13.58
2	11.80	13.80
3	21.67	17.15
4	31.67	17.15

A Critical Failure Surface Searching Method, Using A Random  
Technique For Generating Circular Surfaces, Has Been Specified.

100 Trial Surfaces Have Been Generated.

10 Surfaces Initiate From Each Of 10 Points Equally Spaced  
Along The Ground Surface Between X = .00 ft.  
and X = 11.80 ft.

Each Surface Terminates Between X = 21.67 ft.  
and X = 31.67 ft.

.50 ft. Line Segments Define Each Trial Failure Surface.

Following Are Displayed The Ten Most Critical Of The Trial  
Failure Surfaces Examined. They Are Ordered - Most Critical  
First.



\* \* Safety Factors Are Calculated By The Modified Bishop Method \* \*

Failure Surface Specified By 74 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (ft)	Y-Surf (ft)
1	.00	13.58
2	.36	13.24
3	.73	12.90
4	1.11	12.57
5	1.50	12.26
6	1.89	11.95
7	2.29	11.65
8	2.70	11.36
9	3.12	11.09
10	3.54	10.82
11	3.97	10.56
12	4.41	10.32
13	4.85	10.08
14	5.29	9.86
15	5.75	9.64
16	6.20	9.44
17	6.67	9.25
18	7.13	9.07
19	7.60	8.90
20	8.08	8.74
21	8.56	8.60
22	9.04	8.47
23	9.52	8.35
24	10.01	8.24
25	10.50	8.14
26	10.99	8.06
27	11.49	7.98
28	11.99	7.92
29	12.48	7.87
30	12.98	7.84
31	13.48	7.81
32	13.98	7.80
33	14.48	7.80
34	14.98	7.82
35	15.48	7.84
36	15.98	7.88
37	16.48	7.93
38	16.97	7.99
39	17.47	8.06
40	17.96	8.15
41	18.45	8.25
42	18.94	8.36
43	19.42	8.48
44	19.90	8.62
45	20.38	8.76
46	20.86	8.92
47	21.33	9.09
48	21.79	9.27
49	22.25	9.46
50	22.71	9.67
51	23.16	9.88
52	23.61	10.11
53	24.05	10.34

54	24.48	10.59
55	24.91	10.85
56	25.33	11.12
57	25.75	11.40
58	26.16	11.69
59	26.56	11.99
60	26.95	12.29
61	27.34	12.61
62	27.71	12.94
63	28.08	13.28
64	28.45	13.62
65	28.80	13.98
66	29.14	14.34
67	29.48	14.71
68	29.80	15.09
69	30.12	15.48
70	30.42	15.87
71	30.72	16.28
72	31.01	16.69
73	31.28	17.10
74	31.31	17.15

Circle Center At X = 14.2 ; Y = 28.1 and Radius, 20.3

\*\*\* 1.453 \*\*\*

		.00	4.05	8.10	12.15	16.20	20.25
X	.00	+	-----+	-----*	-----*	-----**	-----+
		-				11	
		-				11.33	
		-				11.3.	
		-				1.33.77	
		-				1433.7.	
	4.05	+				1.3.77...	
		-				123377...	
		-				143.7....88	
		-				113377..88.	
		-				1537...80...	
		-				1237...88....	
A	8.10	+				1377..8.....	
		-				1437..8.....	
		-				137..80.....	
		-				1237.8.....	
		-				133.88.....	
		-				137.8.....*	
X	12.15	+				113788.....	
		-				12378.....	
		-				123.8.....	
		-				14380.....	
		-				1238.....	
		-				1238.....	
I	16.20	+				1138.....	
		-				137.....	
		-				134.....	
		-				123.....	
		-				137.....	
		-				134.....	
S	20.25	+				2134.....	
		-				1345.....	
		-				1134.....*	
		-				1364.....	
		-				1344.....	
		-				1364.....	
	24.30	+				13445.....	
		-				13645....*	
		-				113.44.....	
		-				113645.....	
		-				21136445.....	
		-				213.4455....	
F	28.35	+				8113.44555.	
		-				2133*4445	
		-				1133.64	
		-				01133.	
		-				111	
		-				*	
T	32.40	+		*	*	** * *	

\*\* PCSTABL5 \*\*

by  
Purdue University

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

Run Date: 21/8/93  
Time of Run: 11.45  
Run By: J.D.C.P.  
Input Data Filename: FB-02610.DAT  
Output Filename: FB-02610.SAL

PROBLEM DESCRIPTION C.A.GALLARDO -P.26- Aguas ABAJO-

BOUNDARY COORDINATES

7 Top Boundaries  
16 Total Boundaries

Boundary No.	X-Left (ft)	Y-Left (ft)	X-Right (ft)	Y-Right (ft)	Soil Type Below Bnd
1	4.75	12.72	6.25	12.72	3
2	6.25	12.72	8.44	13.19	3
3	8.44	13.19	9.71	13.70	4
4	9.71	13.70	12.24	14.72	5
5	12.24	14.72	13.62	15.27	6
6	13.62	15.27	18.33	17.15	7
7	18.33	17.15	28.33	17.15	7
8	13.62	15.27	16.80	15.30	6
9	16.80	15.30	20.82	15.80	6
10	20.82	15.80	25.84	14.79	6
11	12.24	14.72	25.84	14.79	5
12	25.84	14.79	28.33	14.47	5
13	9.71	13.70	28.33	13.70	4
14	8.44	13.19	28.33	13.20	3
15	4.75	10.20	29.00	10.20	2
16	4.75	8.20	29.00	8.20	1

# ISOTROPIC SOIL PARAMETERS

7 Type(s) of Soil

Soil Type No.	Total Unit Wt. (pcf)	Saturated Unit Wt. (pcf)	Cohesion Intercept (psf)	Friction Angle (deg)	Pore Pressure Param.	Pressure Constant (psf)	Piez. Surface No.
1	1.9	2.0	.0	30.0	1.00	.0	1
2	1.9	2.0	.0	18.0	1.00	.0	1
3	1.9	2.1	4.0	2.0	1.00	.0	1
4	1.9	2.1	.0	18.0	1.00	.0	1
5	1.9	2.0	2.0	5.0	1.00	.0	1
6	1.9	2.0	4.0	8.0	1.00	.0	1
7	1.9	2.0	6.0	8.0	1.00	.0	1

1 PIEZOMETRIC SURFACE(S) HAVE BEEN SPECIFIED

Unit Weight of Water = 1.00

Piezometric Surface No. 1 Specified by 3 Coordinate Points

Point No.	X-Water (ft)	Y-Water (ft)
1	4.75	12.72
2	6.25	12.72
3	28.33	16.20

A Critical Failure Surface Searching Method, Using A Random Technique For Generating Circular Surfaces, Has Been Specified.

100 Trial Surfaces Have Been Generated.

10 Surfaces Initiate From Each Of 10 Points Equally Spaced Along The Ground Surface Between X = 4.75 ft.  
and X = 6.25 ft.

Each Surface Terminates Between X = 18.33 ft.  
and X = 28.33 ft.

.50 ft. Line Segments Define Each Trial Failure Surface.

Following Are Displayed The Ten Most Critical Of The Trial Failure Surfaces Examined. They Are Ordered - Most Critical First.

\* \* Safety Factors Are Calculated By The Modified Bishop Method \* \*

Failure Surface Specified By 57 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (ft)	Y-Surf (ft)
1	4.75	12.72
2	5.11	12.38
3	5.49	12.04
4	5.87	11.72
5	6.27	11.42
6	6.67	11.13
7	7.09	10.85
8	7.52	10.59
9	7.95	10.34
10	8.39	10.11
11	8.84	9.89
12	9.30	9.69
13	9.77	9.51
14	10.24	9.34
15	10.72	9.19
16	11.20	9.06
17	11.68	8.94
18	12.17	8.84
19	12.67	8.75
20	13.16	8.69
21	13.66	8.64
22	14.16	8.61
23	14.66	8.59
24	15.16	8.60
25	15.66	8.62
26	16.16	8.66
27	16.65	8.71
28	17.15	8.79
29	17.64	8.88
30	18.13	8.98
31	18.61	9.11
32	19.09	9.25
33	19.57	9.41
34	20.03	9.58
35	20.50	9.77
36	20.95	9.98
37	21.40	10.20
38	21.84	10.44
39	22.27	10.69
40	22.69	10.96
41	23.11	11.24
42	23.51	11.54
43	23.90	11.85
44	24.28	12.18
45	24.65	12.51
46	25.01	12.86
47	25.35	13.22
48	25.68	13.60
49	26.00	13.98
50	26.31	14.38
51	26.60	14.79
52	26.87	15.20
53	27.13	15.63

54	27.38	16.06
55	27.61	16.51
56	27.83	16.96
57	27.91	17.15

Circle Center At X = 14.8 ; Y = 22.9 and Radius, 14.3

\*\*\* 1.365 \*\*\*

PERFIL 26 (aguas abajo) Variante 2 - Pág. 5 de 5



**ANEXO II**

**PROTECCION DE TALUDES**

**ANEXO II**  
**PROTECCION DE TALUDES**  
**INDICE**

**I. INTRODUCCION.**

**II. OBJETIVOS.**

**III. ANTECEDENTES - METODOLOGIA.**

**IV. CONSIDERACIONES SOBRE LOS PARAMETROS ANALIZADOS.**

**V. DESCRIPCION DE LA PROTECCION SELECCIONADA -  
REQUERIMIENTOS.**

**VI. APLICACION PRACTICA DE LOS MODELOS ELEGIDOS - CALCULO  
DE SUPERFICIE.**

**VII. TRATAMIENTO PERIMETRAL DE RESERVORIOS.**

**VIII. BIBLIOGRAFIA.**

## **OBRAS DE DEFENSA CONTRA INUNDACIONES PROTECCION DE TALUDES**

### **I. INTRODUCCION.**

La protección de los terraplenes de defensa contra crecidas tiende a disminuir la acción destructiva sobre las mismas, provocada por los efectos erosivos ya sea por desmoronamiento o bien por carcavamiento en el caso de las precipitaciones.

Se asume que una cubierta adecuada y de bajo costo para evitar dichos eventos sobre los materiales sueltos, es desarrollar o implementar una masa vegetal lo suficientemente densa, tanto en su parte aérea como en la subterránea a través de sus raíces, para aumentar el grado de agregación y estabilidad de las partículas del terreno.

### **II. OBJETIVOS.**

Realizar una protección para terraplenes de defensa del proyecto que nos ocupa con el propósito de atenuar los efectos erosivos derivados del oleaje, lluvias locales y marea eólica. La cubierta propuesta debe ofrecer una rápida cobertura, economicidad en su efectivización, estética paisajística y fácil mantenimiento operativo.

### **III. ANTECEDENTES - METODOLOGIA.**

La protección de taludes y/o barrancas mediante métodos biológicos en base al desarrollo de estructuras herbáceas y/o arbóreas han sido poco investigada en el país, con escasa trascendencia bibliográfica. La documentación mas frondosa proviene de Vialidad, Agua y Energía Eléctrica y Ferrocarriles.

No obstante ello, se trabajó con la premisa de ponderar los parámetros considerados básicos, con la finalidad de proponer luego de ello, la cobertura de mayor adaptación al medio que cumpla además con los objetivos previamente fijados.

El análisis previo, abarcó los siguientes aspectos:

- Características agroclimáticas regional.
- Emplazamiento de la obra y extensión.
- Tipo de suelo de los terraplenes.
- Tipo de talud seco y húmedo.

- Especies vegetales, características, ciclos y tipo de habitaad.
- Requerimiento del suelo superficial para taludes.
- Método de implante.

#### IV. CONSIDERACIONES SOBRE LOS PARAMETROS ANALIZADOS.

La región cuenta con un clima templado de temperaturas medias anuales de 18°C promedio (mínimas de -4° C y máximas de 41°C), con predominio de vientos del noreste. Las precipitaciones se presentan dominantes en el período estival. Las épocas de sequía cuando coinciden con altas temperaturas o vientos secos provocan intensa evapotranspiración. Las bajas invernales acentúan la caducidad foliar y/o muerte de numerosas plantas anuales.

A estos aspectos climáticos, se debe adicionar los efectos intrazonales derivados del frente de humectación que provoca el tirante de agua en el talud externo de la defensa, que obliga a seleccionar especies que tengan adaptación a las alternancia de humectación y secado en dicha franja, esta intrazonalidad se convierte en la principal diferencia a tener en cuenta en la cobertura entre el talud externo (mojado) e interno (seco) del terraplén.

En cuanto a las características intrínsecas de la obra a proteger (planilla N° 1) se destaca el material cohesivo de su conformación, que favorece a la retención de humedad gravitacional aprovechable por los vegetales que compondran la cobertura, con mayor estructuración, resistencia a los efectos erosivos y mayor poder de anclaje para las raíces de las especies a implantar. Por este aspecto se desistió de la utilización de la emulsión asfáltica que es mas apropiada para suelos de texturas arenosas, con baja retención de humedad.

Del estudio de los vegetales considerados de buena adaptación, se determinó el siguiente listado de especies, que posteriormente forman parte de los distintos estratos de cobertura según la necesidad de protección.

- Festuca alta (Festuca arundinacea)
- Pasto ovinillo (Dactylis glomerata)
- Ryegrass (Lolium perenne)
- Trébol blanco (Trifolium repens)
- Grama rohdes (Chloris gayana)
- Moha (Setaria italica)
- Agropiro (Agropyrum elongatum)
- Sauce (Salix humboldtiana)
- Aliso del río (Tessaria integrifolia)
- Ceibo (Eritrina cristagalli)
- Ciprés calvo (Cupressus sampervives)
- Fresno americano (Fraxinus americano)
- Lapacho (Tabebuia avellaneda)

- Jacarandá (*Jacarandá mimosifolia*)
- Tipa blanca (*Tipuana tipú*)
- Eucaliptus rostrata (*Eucaliptus camaldulensis*)
- Pino de elepo (*Pinus halepensis*)
- Ibirá pitá (*Peltrophorum dubium*)

Planilla N° 1 : Características intrínsecas de la obra.

Tramo de defensa	Identificación	Perfil característico	Extensión lineal (m)	Alteo neto talud (m) interno/externo (S) / (H)	Sup. m <sup>2</sup> (talud I) S	Sup. m <sup>2</sup> (talud E) H
I 1	Riobamba	Prog 0,100	200	1:2 2,2/1:1,5 1	440	200
I 2	LyF B° Judicial	Prog 0,400	650	1:2 7/1:3 11	4550	7150
I 3	B° Judicial	Prog 1,00	320	1:2 4/1:3 7.2	1280	2304
I 4	Av. Gral Paz	Prog 1,300	270	1:2 3.2/1:3 8	864	2160
II 1	P14 - Callejón Roca	Prog 2,200	1140	1:2 3/1:3 7	3420	7980
III 1	Callejón Roca - P35	Prog 2,600	900	1:2 6/1:3 10	5400	9000
III 2	P35 - P34	Prog 3,400	560	1:2 1/1:3 3.3	560	1792

## V. DESCRIPCION DE LA PROTECCION SELECCIONADA - REQUERIMIENTOS.

Se agruparon las especies seleccionadas en tres modelos de cobertura en función de las necesidades de protección y la adaptación del vegetal ( ver figura de la página siguiente).

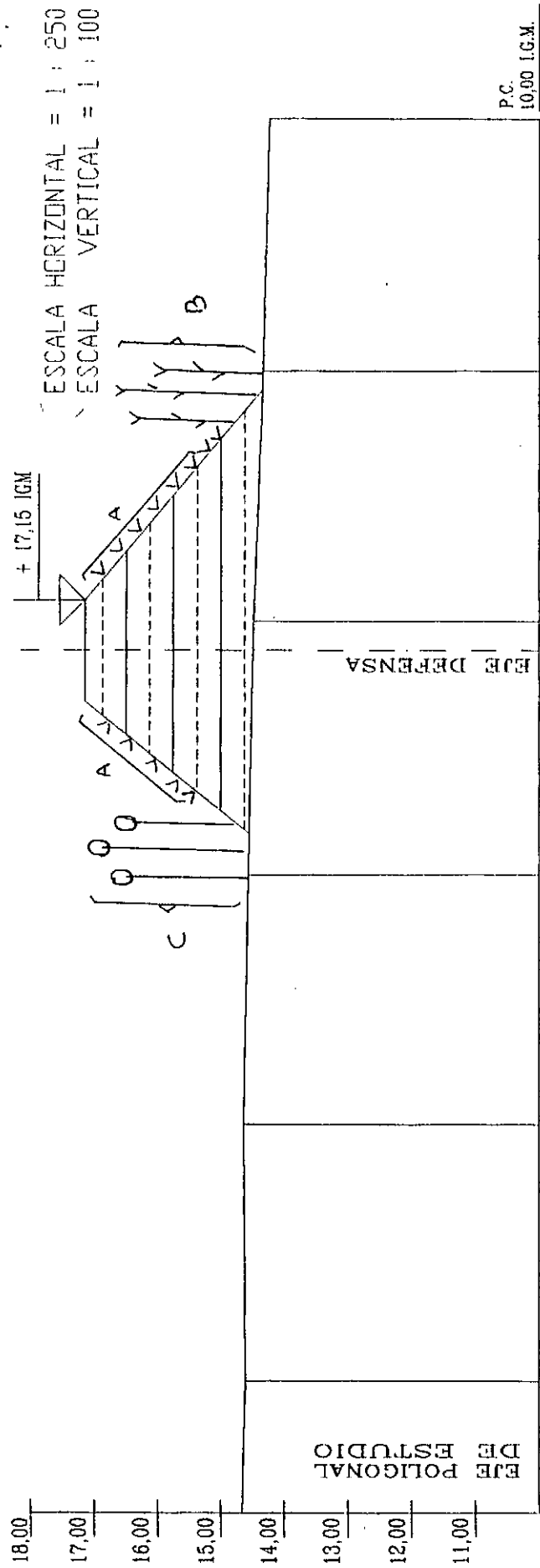
- A- Estructura herbácea cerrada cespitosa.
- B- Estructura arbórea de alta densidad con adaptación hidromórfica.
- C- Estructura arbórea de copas expandidas (nativas y exóticas).

El modelo A se estructura en base a una consociación de gramíneas y leguminosas rastreras estoloníferas o arrosetadas de buena adaptación y rápido poder colonizador. Esta cubierta vegetal actuará como agente amortiguador a la acción erosiva de las precipitaciones, a la vez que acentuará la cohesión de las partículas de suelo mediante sus densas cabelleras radiculares.

Se seleccionaron dos grupos de consociaciones, pensadas para épocas de implantación diferentes, dependiendo su elección de la época del año en la cual comenzarán los trabajos de cobertura.

# PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE DISPOSICION DOMINANTE DE LOS MODELOS DE COBERTURA

- A= Estructura herbacea cerrada cespitosa
- B= Estructura arborea de alta densidad con adaptacion hidromorfica
- C= Estructura arborea de copas expandidas (nativas y exoticas)



24.70	14.66	30	14.60	40	14.63	50	14.56	60	14.48	70	14.34	80	14.24	COTA	PROGRESIVA
-------	-------	----	-------	----	-------	----	-------	----	-------	----	-------	----	-------	------	------------



1- Epoca de siembra: otoño - invierno.

Especies		Densidad de siembra gr/10m <sup>2</sup>	Requisitos mínimos de calidad	
Nombre vulgar	Nombre científico		% de pureza	% germinación
Festuca alta	Festuca arundinacea	5	97	85
Pasto ovinillo	Dactylis glomerata	5	90	85
Ryegrass	Lolium perenne	3	95	85
Trebol blanco	Trifolium repens	3	98	85
Composición inerte (sorgo molido)		484	----	----
Densidad total		500	----	----

2- Epoca de siembra: primavera - verano.

Especies		Densidad de siembra gr/10m <sup>2</sup>	Requisitos mínimos de calidad	
Nombre vulgar	Nombre científico		% de pureza	% germinación
Grama Rohdes	Chloris gayana	10	500.000	gérmenes
Moha	Setaria itálica	10	----	----
Agropino	Agropirum elongatum	10	94	90
Trebol blanco	Trifolium repens	5	98	85
Composición inerte (sorgo molido)		465	----	----
Densidad total		500	----	----

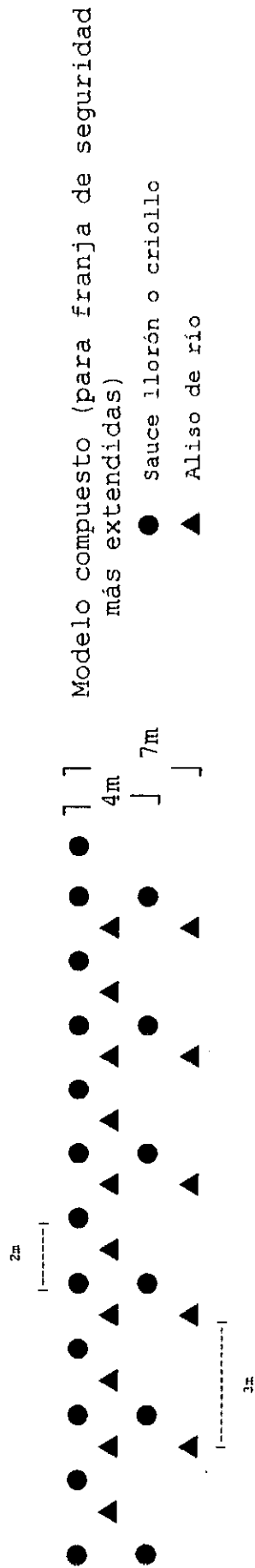
Para ambas épocas de siembra, el Modelo A presenta las especificaciones a tener en cuenta:

- a- Poseer una cobertura humífera de 15cm de espesor promedio, suficientemente nivelada y rolada, con un grado de humectación próximo a capacidad de campo.
- b- Realizar siembra manual voleo desde el coronamiento al pie, con esparcimiento homogéneo. Para lograr un mayor grado de distribución se propone junto a la consociación el agregado del material inerte.
- c- Hacer un paso superficial de rastrillo, posterior a la siembra.

El Modelo B, lo componen principalmente especies vegetales adaptadas a prolongados tiempos de anegamiento como el sauce (*Salix humboldtiana*) y aliso de río (*Tessaria integrifolia*). Estos árboles desarrollan una densa masa radicular que favorecen la estabilidad estructural a la base del paramento húmedo, a la vez de disipar la energía del oleaje con su característico follaje.

Los requerimientos para esta cobertura figuran en la planilla N° 2.

Especies		Densidad de implantación	Método de implante	Largo y diámetro del fuste	Epoca apropiada
Nombre vulgar	Nombre científico				
Sauce llorón	Salix babylónica	Tresbolillo de 2 metros en la parte más extensa de la franja de seguridad (modelo simple)	Estacas de ramas lignificadas de 1 año	60cm de largo y 2/3cm de diámetro	junio/julio
Sauce criollo	Salix humboldtiana				
Aliso de río	Tessaria integrifolia				
Sauce llorón	Salix babylónica	Tresbolillo de 3 metros al pie del paramento (modelo compuesto)	Estacas de ramas lignificadas de 1 año	60cm de largo y 2/3cm de diámetro	junio/julio
Sauce criollo	Salix humboldtiana				
Aliso de río	Tessaria integrifolia				



El Modelo C, consiste en una estructura arbórea de capas expandidas (naturales y exóticas) destinado a la franja de seguridad y pie del paramento seco, con fines principalmente estéticos-paisajísticos a la vez que favorecerá el estado de agregación y aporte de materia orgánica a la capa superficial del suelo. Se consideraron dos grupos de especies que se dispondrán en forma alternada según características específicas del tramo del talud. Las especies y los requisitos básicos de implante figuran en el cuadro siguiente.

Especies		Densidad de implantación	Método de implante	Largo y diámetro del fuste	Epoca apropiada
Nombre vulgar	Nombre científico				
Jacarandá	Jacarandá	tresbolillos	Plantines	1.6m de	Raíz desnuda mayo/agosto con panes de tierra todo el año
	mimosifolia	de jacarandá y	de raíz	largo y	
Lapacho	Tabebuia	lapacho a 5m	desnuda,	3 cm de	
rosado	avellaneda	en hileras	apoyados	diámetro	
Sauce	--	alternando con	con tutores		
híbrido		tresbolillos	descorte-	tutores de	
Ibirá	Peltropho-	de Ibirá pitá	zados	2.5m de alto	
pitá	rum dubium	y Sauce a 5m		por 5cm de	
		entre especies		diámetro	

#### Cuadro de labores culturales tipo a realizarse

Modelo	Tareas
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de especies indeseadas.</li> <li>• Resiembra en los sectores sin cobertura.</li> </ul>
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combatir hormigas y otros insectos.</li> <li>• Desmalezar alrededor de cada árbol en sus primeros estadios y reposición de fallas de implante.</li> <li>• Raleo si es necesario.</li> <li>• Riego hasta brotación.</li> </ul>
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de plagas.</li> <li>• Desmalezamiento en los primeros estadios.</li> <li>• Reposición por fallas de implante. Riego.</li> </ul>

VI. APLICACION PRACTICA DE LOS MODELOS ELEGIDOS - CALCULO DE SUPERFICIE - COSTOS PARCIALES.

CUADRO N° 1 - Protección.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obra: Defensa Santa Fe Sector Noreste</li> <li>• Tramo N° I-1</li> <li>• Identificación: Riobamba</li> <li>• Extensión lineal: 200m</li> </ul>				
Diagramación de cobertura				
Talud a proteger	Area específica	Cobertura	sup m <sup>2</sup> / N° de árboles	Especificaciones
Húmedo	Del coronamiento al pie	Modelo A	200 m <sup>2</sup>	Idem especificaciones del modelo
	Pie y franja de protección	Modelo C	50 árboles	Completar forestación ya existente con un tresbolillo según modelo
Seco	Del coronamiento al pie	Modelo B +	440 m <sup>2</sup>	Idem especificaciones del modelo
	Pie y franja de protección	Modelo C	120 árboles	El primer tramo con modelo C (una hilera de arbolado de copa) con fines estéticos (5 metros de distancia)  Segundo tramo (dirección norte-sur) modelo B tresbolillo simple (sauce-aliso)

CUADRO N° 2 - Protección.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obra: Defensa Santa Fe Sector Noreste</li> <li>• Tramo N° I-2</li> <li>• Identificación: Luz y Fuerza - B° Judicial</li> <li>• Extensión lineal: 650m</li> </ul>				
Diagramación de cobertura				
Talud a proteger	Area específica	Cobertura	sup m <sup>2</sup> / N° de árboles	Especificaciones
Húmedo	Del coronamiento al pie	Modelo A	7150m <sup>2</sup>	Idem especificaciones del modelo
	Fanja de seguridad	Modelo B	1000 árboles	Franja de 17 mts de ancho con tresbolillos combinados según modelo. Los primeros 100 mts se realizará un alambrado perimetral de protección entre los árboles y la vegetación natural.
		Ambiente Natural	---	Mantener y no perturbar la vegetación hidromorfa nativa (scirpus y duraznillo) que favorecen el retardo de flujo por oleaje.
Seco	Del coronamiento al pie	Modelo A	4550 m <sup>2</sup>	Idem especificaciones del modelo
	Fanja de seguridad	Modelo B + Modelo C	470 árboles	La primer mitad de la extensión tresbolillos de modelo B (simple).  La segunda mitad con tresbolillo de modelo C.

CUADRO N° 3 - Protección.

<ul style="list-style-type: none"><li>• Obra: Defensa Santa Fe Sector Noreste</li><li>• Tramo N° I-3</li><li>• Identificación: traza quebrada Barrio Judicial</li><li>• Extensión lineal: 320m</li></ul>				
Diagramación de cobertura				
Talud a proteger	Area específica	Cobertura	sup m2/ N° de árboles	Especificaciones
Húmedo	Del coronamiento al pie	Modelo A	2304 m2	Idem especificaciones del modelo
	Pie y franja de seguridad	Modelo B	500 árboles	Franja de 7 mts de ancho con tresbolillos combinados según modelo.
		Ambiente Natural	---	Mantener y no perturbar la vegetación natural para favorecer el retardo de flujo por oleaje.
Seco	Del coronamiento al pie	Modelo A	1280 m2	Idem especificaciones del modelo
	Pie y fanja de seguridad	Modelo C	128 árboles	Un tresbolillo según modelo.

CUADRO N° 4 - Protección.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obra: Defensa Santa Fe Sector Noreste</li> <li>• Tramo N° I-4</li> <li>• Identificación: Avda. Gral. Paz</li> <li>• Extensión lineal: 270m</li> </ul>				
Diagramación de cobertura				
Talud a proteger	Area específica	Cobertura	sup m <sup>2</sup> / N° de árboles	Especificaciones
Húmedo	Del coronamiento al pie	Modelo A	2160 m2	Idem especificaciones del modelo
	Franja de seguridad	Modelo B	378 árboles	Franja de 7 mts de ancho con tresbolillos combinados según modelo.
		Ambiente Natural	---	Mantener y no perturbar la vegetación hidromorfa nativa (scirpus, duraznillo, paja de techar y árboles aislados) que favorecen el retardo de flujo por oleaje.
Seco	Del coronamiento al pie	Modelo A	864 m2	Idem especificaciones del modelo
	Franja de seguridad	Modelo C	54 árboles	Hilera simple de tresbolillo a 5 metros de distancia, alternando especie según estética.  Alambrado perimetral que minimice la circulación pública en la obra



CUADRO N° 5 - Protección.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obra: Defensa Santa Fe Sector Noreste</li> <li>• Tramo N° II, III 1, III 2</li> <li>• Identificación: P14 a P31</li> <li>• Extensión lineal: 2600m</li> </ul>				
Diagramación de cobertura				
Talud a proteger	Area específica	Cobertura	sup m <sup>2</sup> / N° de árboles	Especificaciones
Húmedo	Del coronamiento al pie	Modelo A	18772 m2	Idem especificaciones del modelo
	Franja de seguridad	Modelo B	4300 árboles	Franja de 7 mts de ancho con tresbolillos combinados según modelo.
		Ambiente Natural	---	Mantener la población de scirpus y duraznillo que favorecen el retardo de flujo por oleaje.
Seco	Del coronamiento al pie	Modelo A	9380 m2	Idem especificaciones del modelo
	Franja de seguridad	Sin cobertura	----	Canal de desagüe

## VII. TRATAMIENTO PERIMETRAL DE RESERVORIOS.

El reservorio de aguas pluviales proyectado debe estar cercado con un alambrado perimetral que limiten el paso, evitando un peligro potencial para quienes transiten la zona de emplazamiento.

El lado este está cubierto por la obra de terraplén en si misma y el lado sur por alambrados existentes de la propiedad privada que lo limita. El sector a construir resulta de la nueva traza del Callejón Roca con un total de 550 metros, emplazado en la parte superior del talud del nuevo camino.

#### VIII. BIBLIOGRAFIA.

- "El arbolado de las calles públicas" (Ing. Alejandro Lavista Llanos ) año 1988.
- "Las hojas que caen de los árboles" (Ing. Ricardo Barbetti - museo argentino de Ciencias Naturales) año 1993.
- "El aliso de río" (Neiff y otros) año 1985.
- Enciclopedia Argentina de agricultura y jardinería (Lorenzo Parodi) año 1964.
- Asesoramiento AyEE al CONICET sobre "Protección de rellenos hidráulicos en el predio del Centro Regional de Investigaciones y Desarrollo (CERIDE) , Paraje El Pozo (Santa Fe).
- "Pautas para el manejo de plataformas y taludes en áreas inundables" (CECOAL) año 1986.
- Estudio ambiental del sistema Leyes-Setúbal - Etapa I (AyEE - U.C.S.F.) año 1985.

**ANEXO III**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

Art.Nº 24 - REVESTIMIENTO CON SUELO CEMENTO COMPACTADO.

Art.Nº 25 - PROVISION Y COLOCACION DE GAVIONES.

Art.Nº 26 - PROVISION Y COLOCACION DE COLCHONETAS.

## CONTENIDO

### Art.Nº 1 - TERRAPLENES.

1. Generalidades.

### Art.Nº 2 - LIMPIEZA Y EMPAREJAMIENTO DEL TERRENO.

1. Descripción.
2. Forma de medición.
3. Forma de pago.

### Art.Nº 3 - MATERIALES.

1. Definición de materiales para la construcción de terraplenes.
2. Los materiales en relación con la construcción del terraplén.
3. Aplicación de las especificaciones para terraplenes.
  - a) Rechazo.
  - b) Control de laboratorio.

### Art.Nº 4 - CONSTRUCCION DE TERRAPLENES POR SISTEMA CONVENCIONAL.

1. Generalidades.
2. Verificación, controles y responsabilidad a cargo del contratista.
3. Terraplenes de prueba.
4. Terraplenes.
  - a) Colocación y compactación del material.
  - b) Terraplén en contacto con obras de hormigón.
  - c) Terraplenes existentes.
  - d) Forma de medición.
  - e) Forma de pago.

### Art.Nº 5 - RECUBRIMIENTO DE SUELO HUMIFERO, SIEMBRA MANUAL Y COMPACTACION LIGERA.

1. Descripción.
2. Forma de medición.
3. Forma de pago.

### Art.Nº 6 - IMPLANTACION DE ESPECIES ARBOREAS DE LA ZONA.

1. Descripción.
2. Forma de medición.
3. Forma de pago.

### Art.Nº 7 - EXCAVACION DE CANALES.

1. Descripción.
2. Producto de la excavación.
3. Forma de medición.
4. Forma de pago.

### Art.Nº 8 - EXCAVACION PARA LA COLOCACION DE CAÑERIAS.

1. Replanteo definitivo.
2. Perfil longitudinal de las excavaciones.
3. Medios y sistemas de trabajo a emplear.

4. Forma de medición.
5. Forma de pago.

Art.Nº 9 - EXCAVACION PARA FUNDACION DE OBRAS DE ARTE.

1. Descripción.
2. Método constructivo.
3. Forma de medición.
4. Forma de pago.

Art.Nº 10 - OBRAS DE ARTE.

1. Hormigones.
  - a) Reglamento SIREA (ex CIRSOC 201).
  - b) Tipos de hormigones.
  - c) Forma de medición.
  - d) Forma de pago.
2. Armadura de acero.

Art.Nº 11 - CAMARA DE INSPECCION.

Art.Nº 12 - SUMIDERO PARA CALLE DE TIERRA.

Art.Nº 13 - PROVISION Y COLOCACION DE CAÑOS DE HORMIGON  
ARMADO DE 1.00m DE DIAMETRO.

1. Descripción.
2. Colocación.
3. Forma de medición.
4. Forma de pago.

Art.Nº 14 - COMPACTACION EN ASIENTO DE CAÑOS Y FUNDACION  
DEL MARCO DE HORMIGON ARMADO.

1. Descripción.
2. Forma de medición.
3. Forma de pago.

Art.Nº 15 - RELLENO, TAPADA Y COMPACTACION DE CAÑOS Y BASE  
DE DENTELLONES.

1. Descripción.
2. Forma de medición.
3. Forma de pago.

Art.Nº 16 - TAPAS DE HORMIGON PREMOLDEADO.

Art.Nº 17 - PROVISION Y COLOCACION DE COMPUERTA TIPO  
CLAPETA PARA ALCANTARILLAS DE DESCARGA.

1. Descripción.
2. Forma de medición.

Art.Nº 18 - CONSTRUCCION DE ALAMBRADOS EN RESERVORIOS.

1. Descripción.
2. Forma de medición.
3. Forma de pago.

Art.Nº 19 - REMOCION DE ALCANTARILLAS EXISTENTES.

1. Descripción.
2. Forma de medición.
3. Forma de pago.

Art.Nº 20 - MAMPOSTERIA DE LADRILLOS COMUNES.

1. Descripción.
2. Forma de medición.
3. Forma de pago.

**Art.Nº 21 - ESTACIONES DE BOMBEO.**

1. Provisión y colocación de portón corredizo, puerta y ventana.
  - a) Portón corredizo.
  - b) Puerta.
  - c) Ventana.
  - d) Pintura.
2. Provisión y colocación de tapas de acceso al pozo de bombeo.
3. Provisión y colocación de barandas.
4. Provisión y colocación de rejas y ataguías.
5. Piedra para la protección del pie de las colchonetas.
6. Cubierta metálica de la sala de comandos.
7. Provisión y colocación de válvula a clapeta.

**Art.Nº 22 - TABLERO GENERAL EN ESTACION DE BOMBEO.**

El tablero irá semiempotrado en la mampostería y contará con su correspondiente descarga a tierra.

**Art.Nº 23 - PROVISION E INSTALACION DE ELECTROBOMBAS SUMERGIBLES.**

1. Descripción.
2. Especificaciones técnicas.
3. Tablero de comando y protección para las electrobombas.

**Art.Nº 24 - REVESTIMIENTO CON SUELO CEMENTO COMPACTADO.**

1. Descripción.
2. Materiales.
  - a) Suelo.
  - b) Cemento Portland.
  - c) Agua.
3. Composición de la mezcla.
4. Preparación de la superficie a revestir.
- 5 Método constructivo.
6. Condiciones para la recepción.
  - a) Espesor.
  - b) Grado de compactación.
  - c) Resistencia a la Compresión Simple.
7. Forma de medición.
8. Forma de pago.
9. Reconstrucción de zonas afectadas.

**Art.Nº 25 - PROVISION Y COLOCACION DE GAVIONES.**

1. Descripción.
2. Materiales.
  - a) Material de relleno.
  - b) Malla de alambre.
  - c) Alambre de amarre.
  - d) Alambre para los refuerzos.
  - e) Tolerancias.
3. Procedimiento constructivo.
4. Forma de medición.
5. Forma de pago.



Art.Nº 26 - PROVISION Y COLOCACION DE COLCHONETAS.

1. Descripción.
2. Materiales.
  - a ) Malla de alambre.
  - b) Material de relleno.
  - c) Membrana geotextil.
1. Características del material.
2. Colocación.

Art.Nº 1 - TERRAPLENES.

1. Generalidades.

El Contratista deberá construir los terraplenes hasta las cotas y con las pendientes indicadas en los planos del proyecto, de acuerdo con las previsiones de estas especificaciones y/o en la forma indicada por la Inspección. A menos que se indiquen instrucciones en contrario por parte de la Inspección, los terraplenes se construirán con los materiales previstos y en estas especificaciones, incluidos la adecuación de los terraplenes de las vías de comunicación existente que crucen la defensa proyectada.

El Contratista hará el mantenimiento de los terraplenes durante la construcción y hasta la terminación y recepción definitiva de la obra, en la forma y condiciones que determinen las presentes especificaciones.

Excepto que se indicara de distinta manera en estas especificaciones, en los planos del Proyecto y/o en la directiva de la Inspección, los terraplenes serán contruídos en capas sucesivas de espesor uniforme.

El Contratista dirigirá sus equipos para ejecutar las capas del terraplén de manera de obtener el efecto de máxima densificación.

Art.Nº 2 - LIMPIEZA Y EMPAREJAMIENTO DEL TERRENO.

1. Descripción.

Estos trabajos consisten en retirar, ya sea en forma manual o mecánica, los troncos, árboles y arbustos, raíces y demás vegetación herbácea, como todo otro elemento natural y/o artificial que se encuentre dentro de la zona de ejecución del terraplén. Comprende además el drenaje, relleno y emparejamiento de cavas, hormigueros y cuevas, de modo que el terreno quede limpio y el tratamiento de la superficie de fundación sea apta para iniciar los trabajos de ejecución del terraplén.

El material producto de la limpieza será clasificado y depositado en los lugares que indique la Inspección, los que no podrán encontrarse a una distancia mayor de 5km (cinco kilómetros).

En caso que este material cumpla con las especificaciones técnicas del suelo húmico, a juicio exclusivo de la Inspección, deberá acopiarse para el posterior recubrimiento de los taludes.

No se iniciará la colocación del material del terraplén hasta tanto no se apruebe la limpieza y emparejamiento de la fundación, por parte de la Inspección a su exclusivo juicio.

2. Forma de medición.

La superficie donde se hayan realizado los trabajos de limpieza, se medirán en hectáreas (Ha) multiplicando el ancho por la longitud efectivamente limpiada.

3. Forma de pago.

Estos trabajos medidos en la forma especificada, se pagarán al precio unitario de contrato establecido para el ítem "Limpieza y emparejamiento del terreno".

## Art.Nº 3 - MATERIALES.

### 1. Definición de materiales para la construcción de terraplenes.

A los efectos de estas especificaciones, se dan las siguientes definiciones:

#### Arcilla

Material que pasa por el tamiz IRAM 75 (Nro. 200) y cuyos límites de Atterberg, determinan un punto gráfico de plasticidades situado encima de las líneas "A" y zona sombreada, excepto las arcillas orgánicas, que normalmente caen debajo de la línea "A".

#### Limo

Material que pasa por el tamiz IRAM 75 (Nro. 200) y cuyos límites de Atterberg, determinan un punto gráfico de plasticidades situado debajo de la línea que limita las arcillas "A".

#### Arena

Granos minerales que pasan por el tamiz IRAM 4,75mm (Nro. 4) y que son retenidos por el tamiz IRAM 75 (Nro. 200).

La mezcla de las diversas fracciones granulométricas que integran el suelo dado, descartando los componentes mayores de 75mm, se definen de acuerdo al "Sistema unificado de clasificación de los suelos".

### 2. Los materiales en relación con la construcción del terraplén.

No se permitirá la inclusión en el terraplén de ningún material o resto de origen vegetal como ser raíces, troncos y malezas, ni tampoco suelos de origen orgánico fuera de los límites indicados en estas especificaciones.

La aptitud de cada parte de la fundación y la adaptabilidad de todos los materiales a colocar en el terraplén, serán decididos a exclusivo juicio de la Inspección.

No se iniciará la colocación del material constituyente del terraplén hasta tanto se labre el acta de aprobación de la fundación del mismo una vez limpia y preparada toda el área en la que se fundará.

Todo el material que se pierda por excesiva humedad debido a la lluvia, inundaciones y/o fuera llevado por avenidas o por cualquier otra causa, salvo los casos fortuitos o de fuerza mayor, será repuesto por el

Contratista sin derecho a exigir pagos por estas situaciones.

Toda etapa del terraplén, cualquiera sea el origen de su material ingresante, será medida luego de haberse obtenido la densidad y granulometría especificada correspondiente al material de que está constituido, y aprobada la ejecución del trabajo.

### 3. Aplicación de las especificaciones para terraplenes.

#### a) Rechazo.

Las especificaciones correspondientes a los materiales que figuran en los artículos subsiguientes, serán de aplicación en todos los casos en que dichos materiales sean utilizados para la ejecución de los terraplenes.

Los materiales que no cumplan los requisitos de estas especificaciones, serán considerados no aptos y por consiguiente rechazados. Todo material rechazado será retirado de la obra, por cuenta del Contratista, salvo expresa autorización en contrario por parte de la Inspección y arrojados en los depósitos que ésta indique.

#### b) Control de laboratorio.

Las muestras de material a extraer para su análisis y ensayos de control de laboratorio se ubicarán según una red sobre perfiles perpendiculares al eje de los terraplenes o en secciones singulares de los mismos.

La separación entre perfiles será de 200m ó según lo establezca la Inspección.

Sobre cada perfil y en cada capa colocada, se extraerán muestras ubicadas una en el eje del terraplén y otras dos a ambos lados del mismo.

La Inspección podrá incrementar el número de lugares de extracción de muestras o fijar nuevas ubicaciones según el desarrollo de la obra.

Las muestras extraídas para sus análisis se dividen en dos grupos:

- control operativo: para determinar el grado de compactación alcanzado por el material durante la construcción, o cuando ya se encuentran contruidos los terraplenes, relacionando el peso volumétrico obtenido en el lugar con el peso volumétrico máximo Proctor.

- verificación de las propiedades del suelo, conforme a los parámetros del Proyecto y en relación con el yacimiento explotado.

En el primer caso los ensayos a realizar son:

- \*A\* Granulometría, LL y LP
- \*B\* Densidad ( d)
- \*C\* Humedad (H %)

Para el segundo caso los ensayos a realizar son:

- \*A\* Peso específico sólido ( $P_{es}$ )
- \*B\* Densidad máxima (  $d_{máx}$ ) y mínima (  $d_{mín}$ )
- \*C\* Cohesión (c)
- \*D\* Angulo de fricción interna ( )
- \*E\* Contenido de materia orgánica y sales solubles.

Para el control operativo se extraerá una muestra cada  $2000m^3$  del material colocado y para los ensayos de verificación, muestras cada  $15.000m^3$ .

Estos valores son indicativos y podrán ser modificados a criterio de la Inspección.

Art.Nº 4 - CONSTRUCCION DE TERRAPLENES POR SISTEMA CONVENCIONAL.

1. Generalidades.

En el presente Pliego se entiende por construcción de terraplenes por sistema convencional, aquella en que se utilizan equipos mecánicos que se desplazan por ruedas neumáticas o carriles.

En la ejecución de los terraplenes convencionales se deberán aplicar los métodos de trabajo que garanticen el cumplimiento de los requisitos que en el proyecto se establezcan respecto a la calidad de los mismos.

Cuando los materiales provenientes de las excavaciones, a exclusivo juicio de la Inspección, sean aptos y su colocación en el terraplén resulte económicamente conveniente, tales materiales serán usados en la construcción de la Defensa donde serán colocados y compactados como se especifica en los artículos correspondientes. No se permitirá la inclusión en el Terraplén de ningún resto de origen vegetal como ser raíces, troncos o malezas, ni tampoco suelos de origen orgánico.

La adaptabilidad de cada parte de la fundación y de todos los materiales a colocar en el Terraplén a las necesidades de la obra, será exclusiva determinación y a solo juicio de la Inspección.

El Contratista, mantendrá el terraplén durante la construcción y hasta la terminación y recepción definitiva de la obra en forma y condiciones que determine la Inspección.

Los materiales constituyentes de la Defensa serán colocados y compactados en capas de espesor uniforme tendidas en toda la longitud que indique la Inspección y el ancho total de la zona que ocupen según lo indican los planos, estas especificaciones, o lo que ordene la Inspección.

No se aceptará la colocación de ningún material cuando el mismo o la capa ya colocada sobre la que deba apoyarse se encuentren o con una humedad que difiera en más o menos de las indicadas en las presentes especificaciones.

Todo material cuya humedad sea mayor que la de compactación será trabajado con arado, rastras, etc., para lograr la humedad adecuada a cargo exclusivo del contratista y sin derecho a pago adicional por dichos trabajos.

Todo el material ya aprobado, que tenga antes de compactar la capa superior una humedad inferior a la

admisible para compactación o con su superficie lisa y que no permita una adherencia perfecta entre esa capa y la sucesiva, será removido, con arados de rejas, rastras, etc., regado hasta obtener la humedad óptima.

Estos gastos y los que ocasionare el eventual retiro de la capa superior, si ya hubiese sido volcada, serán a cargo exclusivo del Contratista y sin derecho a pago adicional, ni a prórroga en los eventuales atrasos del cronograma.

## 2. Verificación, controles y responsabilidad a cargo del contratista.

- Verificar la calidad del suelo del préstamo a explotar.
- Mantener las dimensiones geométricas de la obra.
- Disponer de un registro completo de todos los ensayos que se realicen y los resultados, los que serán obligatoriamente entregados a la Inspección diariamente.

El registro a entregar constará de una planilla, donde se consignarán los siguientes datos:

- Ubicación de la capa.
- Equipo utilizado.
- Duración de la tarea.
- Volumen colocado.
- Todo otro dato importante durante la ejecución de los trabajos.

El Contratista deberá disponer en forma permanente, sin cargo, el personal y equipo necesario para la extracción de muestras de laboratorios y el transporte de las mismas en un todo de acuerdo a las especificaciones técnicas como a las complementarias especiales.

## 3. Terraplenes de prueba.

Antes de iniciar los trabajos se realizará la compactación experimental del suelo en las condiciones naturales de ejecución de las obras.

Este terraplén de pruebas tendrá un volumen no menor de 500m<sup>3</sup>. La compactación experimental deberá efectuarse con cada equipo a utilizar en la obra con el propósito de determinar para cada densidad obtenida:

- Espesor de la capa compactada.
- Número de pasadas con el equipo utilizado.

El costo de la ejecución del terraplén de prueba y de todos los ensayos y mediciones a realizar y cualquier otro gasto relacionado con el mismo no recibirá pago alguno, estando su costo prorrateado en el ítem material compactado de la Fórmula de Propuesta.



Prevía autorización de la Inspección, el terraplén de prueba podrá construirse en zonas de obras definitivas, recibiendo en tal caso solamente el pago como material colocado.

#### 4. Terraplenes.

Los terraplenes se construirán con suelos existentes en el lugar del tipo CL ó CL - ML.

Los préstamos y los lugares de obtención del material son los indicados por la D.P.O.H. y/o señalados por la Inspección.

##### a) Colocación y compactación del material.

La colocación del suelo se realizará con una humedad igual a la óptima del Proctor normal. Con humedad insuficiente se procederá a humedecer el material colocado o antes en el yacimiento y con humedad excesiva será necesario secarlo.

La alteración admisible respecto de la humedad óptima para los suelos en el momento de colocación y posterior compactación no podrá ser mayor de un 1% debiendo mantenerse distribuida en forma uniforme en toda la masa de suelo en compactación.

La superficie del terraplén será dividida en zonas de trabajo iguales, en las cuales se realizarán sucesivamente las siguientes operaciones: descarga, manipulación, humectación o secado y compactación del suelo.

Las medidas de las superficies de trabajo y las necesidades de equipo serán presentadas por el Contratista y podrán ser ajustadas durante la ejecución de los mismos partiendo de la necesidad de cumplir con todas las operaciones ininterrumpidamente.

La compactación del suelo se efectuará con el equipo circulando en el terraplén a lo largo de su eje.

La colocación de la siguiente capa de suelo se admitirá sólo cuando quede terminada la compactación de la capa inferior hasta lograr la densidad especificada por los ensayos de control de laboratorio.

La compactación requerida en cada capa es la equivalente al 95% de la densidad máxima del material, lograda en laboratorio en un ensayo Proctor normal según normas IRAM 10.511.

Cada pasada del equipo de compactación deberá cubrir la huella del movimiento anterior en un valor de 0,10m a 0,20m.

Será colocado el material en capas de un espesor máximo de hasta 0.20m con una humedad +/- 1% respecto a la óptima del material.

Se define como una pasada a la operación de ir y volver por el mismo lugar con el equipo.

El Contratista podrá utilizar en su compactación cualquier equipo que considere adecuado según su experiencia y que la Inspección aprobare siempre que los resultados obtenidos sean satisfactorios a juicio de la Inspección.

Para la construcción de terraplenes sobre el existente se deberá tener en cuenta la limpieza, el perfilado y escarificación que permitan una vez compactado lograr la densidad exigida, en todo su volumen.

b) Terraplén en contacto con obras de hormigón.

En los tramos de terraplén en contacto con obras de arte, se deberá proceder a una cuidadosa compactación utilizando equipos adecuados, de modo de garantizar la densidad requerida y evitar daños a las estructuras.

c) Terraplenes existentes.

Se adecuará su superficie y taludes para permitir la colocación y compactación del nuevo terraplén.

d) Forma de medición.

Se adopta como unidad de medida el metro cúbico ( $m^3$ ) de terraplén compactado. Se medirá el volumen de relleno una vez aprobada la capa compactada entre la superficie existente y las líneas, pendientes y taludes definitivos que muestran los planos o como sean indicados por la Inspección como límites de los mismos.

e) Forma de pago.

Esta tarea medida en la forma especificada se pagará por unidad al precio establecido por contrato para los items:

a) Terraplén compactado, perfilado y medido en su posición definitiva: incluye excavación, carga y transporte de suelo desde una distancia de 2 Km .

b) Terraplén compactado, perfilado y medido en su posición definitiva: incluye excavación, carga y transporte de suelo desde una distancia de 0.5 Km .

Dichos precios unitarios serán compensación total por la excavación, carga y transporte del material desde la zona y hasta el sitio donde indique la Inspección, el procesamiento del mismo, ejecución de trincheras de

contacto y compactación, el rociado, agregado de agua y regulación del contenido de humedad, sobreancho, emparejamiento, perfilado y mantenimiento de la superficie de contacto entre el material y todos los otros trabajos de cualquier índole relacionados con los materiales que forman el terraplén. También incluye el costo de las pasadas del equipo de compactación.

**Art. N° 5 - RECUBRIMIENTO DE SUELO HUMIFERO, SIEMBRA MANUAL Y COMPACTACION LIGERA.**

**1. Descripción.**

A fin de proteger los taludes contra la erosión hídrica y eólica, se ha previsto en el proyecto la ejecución de los siguientes trabajos:

Recubrimiento con suelo humífero, de alto contenido de materia orgánica.

Siembra manual de especies herbáceas o gramíneas de probado comportamiento en la zona.

Compactación ligera del recubrimiento.

Los objetivos del recubrimiento son: disminuir el impacto de la lluvia sobre el suelo desnudo, disminuir la velocidad de escurrimiento del agua por el talud y disminuir la acción erosiva del viento.

El suelo vegetal a colocar como recubrimiento, será el producto de la extracción de la capa superficial (primer horizonte) e incluirá la vegetación herbácea natural, previo corte del follaje y malezas, por sobre un centímetro del nivel del terreno.

Los préstamos utilizados para la extracción del material, serán conformados según las indicaciones que imparta la Inspección de Obra.

Antes de la ejecución del recubrimiento, la superficie a proteger será uniformada, alisada y conformada.

El material será distribuido en forma manual o mecanizada, evitando dañar la conformación previa del talud, asegurando la uniformidad en el espesor indicado en los planos o por la Inspección de Obra.

Una vez distribuido el material y compactado con rodillo liviano, se regará la superficie a razón de unos 5 litros por metro cuadrado, vertiendo el agua en forma de una fina llovizna.

Luego de esta operación, se efectuará la siembra manual de especies herbáceas de la zona, con probada adaptación al medio (por ejemplo: pasto llorón, pasto estrella, grama Rhodes, centeno, etc.).

Después de la siembra, se repetirá el riego con la modalidad indicada anteriormente.

El recubrimiento con suelo humífero sobre el terraplén, después de compactado, deberá tener en toda su superficie un espesor mínimo de 0.20 m.

El Contratista será responsable de la efectividad de los trabajos realizados, asegurando que una vez terminados, los mismos cumplan con el objeto para el que fueron ejecutados. A tal fin deberá recabar el asesoramiento necesario ante organismos o profesionales especializados en el tema, respecto a las especies vegetales a utilizar según la época de siembra y el método constructivo a emplear.

Previo a la iniciación de los trabajos, dicho método constructivo será sometido a aprobación de la Inspección de Obra.

## 2. Forma de medición.

Se medirá en metros cuadrados de superficie revestida.

## 3. Forma de pago.

Este trabajo medido en la forma especificada se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem "Recubrimiento de suelo húmifero, siembra manual y compactación ligera". Dicho precio será compensación total por la extracción, transporte, colocación y siembra de todos los materiales necesarios para la completa y correcta ejecución de los trabajos.

No se reconocerá sobreprecio alguno por la ejecución de revestimientos con suelo húmifero que posean espesores mayores de 0.20 m.

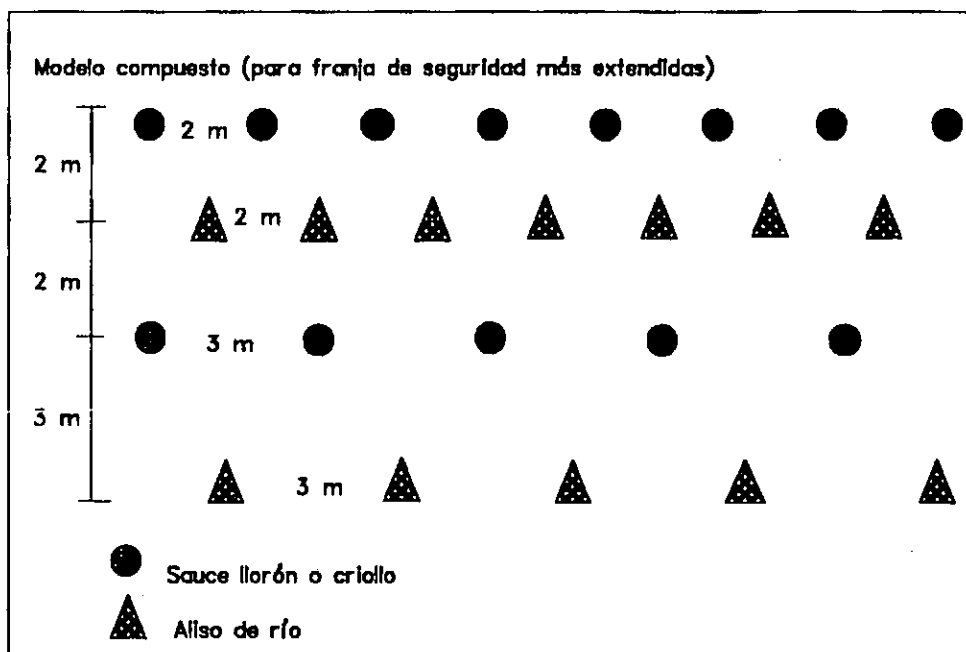
En caso de verificarse espesores menores y hasta un setenta y cinco por ciento (75%) del total, se efectuarán descuentos proporcionales. En las superficies con espesores menores al setenta y cinco por ciento (75%) del establecido, se deberá ejecutar nuevamente la tarea.

Art.Nº 6 - IMPLANTACION DE ESPECIES ARBOREAS DE LA ZONA.

1. Descripción.

A efectos de complementar la protección de los taludes que se ejecuta mediante el revestimiento con suelo vegetal y pasto, se ha previsto implantar especies arbóreas de la zona para disminuir la acción erosiva del oleaje.

Las especies que se coloquen deberán distribuirse de acuerdo al esquema siguiente:



y ser de buena adaptación al medio ambiente local, (por ejemplo: sauces, alisos, etc.), debiendo el Contratista recabar ante organismos o profesionales especializados en el tema, el asesoramiento necesario respecto a las variedades a utilizar y el método constructivo a emplear.

Previo a la iniciación de los trabajos, dicho método constructivo será sometido a la aprobación de la Inspección.

El Contratista será responsable de la reposición de los especímenes que no se hayan desarrollado a la fecha de la Recepción Provisoria de la obra, debiendo proceder a su reemplazo.

2. Forma de medición.

Se adopta la unidad (u) de especie colocada como forma de medición.

### 3. Forma de pago.

Se pagará por unidad al precio unitario de contrato convenido para el ítem "Implantación de especies arbóreas de la zona". Este monto será compensación total por todos los gastos que demanden la provisión, colocación y transporte del suelo necesario y especies arbóreas.

Art.Nº 7 - EXCAVACION DE CANALES.

1. Descripción.

Este trabajo consiste en la excavación del terreno natural hasta dejar conformado un canal de la forma y dimensiones indicadas en los planos.

2. Producto de la excavación.

El suelo producto de la excavación será depositado o distribuido en forma uniforme en los lugares que indique la Inspección. Todo exceso de excavación deberá ser rellenado con el mismo material y compactado hasta lograr la densidad que tenía antes de la excavación.

3. Forma de medición.

Los trabajos de excavación serán medidos en metros cúbicos ( $m^3$ ) por medio de secciones transversales y el volumen excavado se computará por el método de la media de las áreas.

4. Forma de pago.

El volumen de excavación medido en la forma indicada, se pagará por metro cúbico ( $m^3$ ) al precio unitario establecido en el Contrato para el ítem "Excavación del Canal". Este precio será compensación total por todos los gastos de equipos, herramientas y mano de obra, necesarios para: la excavación, y para el perfilado y terminación de la solera y taludes hasta lograr el perfil definitivo indicado en los planos.



Art. N° 8 - EXCAVACION PARA LA COLOCACION DE CAÑERIAS.

1. Replanteo definitivo.

Previo a la ejecución de la excavación, se hará el replanteo de la traza de la conducción; la misma deberá estar aprobada por la Inspección.

2. Perfil longitudinal de las excavaciones.

El fondo de las excavaciones tendrá la pendiente que indiquen los planos, las cotas registradas en los mismos o las que oportunamente decida la Inspección.

El Contratista deberá rellenar por su cuenta, con arena de grano grueso, toda excavación hecha a mayor profundidad que la indicada, donde el terreno hubiera sido disgregado por la acción atmosférica o cualquier otra causa, imputable o no a imprevisión del Contratista. Este relleno de arena deberá alcanzar el nivel de asiento de la obra que se trate.

3. Medios y sistemas de trabajo a emplear.

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para evitar deterioros de canalizaciones o instalaciones que afecten el trazado de las obras, siendo por su cuenta los apuntalamientos y sostentes que sea necesario realizar a ese fin, y los deterioros que pudiera producirse en ellas.

En el caso de emplearse enmaderamientos completos o estructuras semejantes, deberán ser de sistemas de dimensión adecuado a la naturaleza del terreno de que se trate, en forma de asegurar la perfecta ejecución de la obra.

4. Forma de medición.

Para su certificación se adopta como unidad de medida el metro cúbico ( $m^3$ ).

El cálculo del volumen de excavación para colocación de caños se hará en función de la profundidad promedio medida respecto del terreno natural entre dos progresivas, por el ancho de zanja reconocido para la longitud entre las progresivas adoptadas.

Los anchos de excavación en zanja para obras de cañerías que se reconocerán al Contratista, se indica en el cuadro siguiente:

$\phi$ caño (m)	Ancho de zanja (m)
0.40	0.70
0.50	0.90
1.00	1.60

Los anchos que en ella se consignan, se considerarán como luz libre entre paramentos de la excavación, no reconociéndose sobre ancho alguno en razón de la ejecución de la misma.

Para el cómputo que deban alojar cámara u obras de arte, se considera la sección de mayor protección horizontal de acuerdo a los planos respectivos y a la profundidad que resulte de la medición directa con respecto al terreno natural no reconociéndose sobreancho alguno por ningún motivo.

#### 5. Forma de pago.

Esta tarea medida en la forma especificada se pagará por unidad al precio establecido por contrato para el ítem "Excavación para colocación de cañerías y/o construcción de cámaras". Este precio será compensación total por la provisión de materiales, equipos y herramientas necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. También incluirá el costo de las entibaciones y apuntalamientos, la provisión, hinca y extracción de tablestacados metálicos y apuntalamiento de estos en caso necesario, la prestación de enseres equipos, máquinas u otros elementos de trabajo, las pérdidas de material e implementos que no puedan ser extraídos; la eliminación del agua de las excavaciones, las depresiones de agua subterránea, el bombeo y drenaje, las pasarelas y puentes para pasajes de peatones y vehículos, los gastos que originen las medidas de seguridad a adoptar.

Art.Nº 9 - EXCAVACION PARA FUNDACION DE OBRAS DE ARTE.

1. Descripción.

- Bajo la denominación de esta especificación se entiende toda excavación que debe realizarse para la correcta fundación de las obras de arte, a una cota inferior a la del terreno natural.
- Asimismo, se regirá por esta especificación, toda excavación necesaria par la ejecución de dientes, revestimientos y elementos de defensa, por debajo de la cota del terreno natural.
- El trabajo consiste, previa limpieza del terreno, en la extracción de todos los materiales en el volumen que abarca la fundación, y su distribución en los lugares indicados por la Inspección. Comprende asimismo, la ejecución de ataguías, drenajes, bombes, apuntalamientos, tablestacados provisorios, la provisión de todos los elementos necesarios para estos trabajos, y el rellenamiento de los excesos de excavación después de haber construido la fundación.

2. Método constructivo.

- No podrá iniciarse la construcción de cimientos sin la autorización previa de la Inspección.
- La cota de fundación será determinada en cada caso por la Inspección, previa verificación que la calidad del terreno responde a las exigencias de poder soportar lo requerido por el tipo de obra de arte a ejecutar. A este respecto, debe entenderse que las cotas fijadas en los planos que sirvieron de base para la licitación son aproximadas y sujetas a aquella verificación.
- El asiento de la fundación deberá ejecutarse sobre el terreno compacto, libre de material suelto, y deberá ser cortado en superficies planas bien definidas. Cuando la pendiente transversal del terreno lo aconseje, a fin de evitar excesos innecesarios de excavación, se ejecutará la fundación en forma escalonada, de acuerdo a lo que ordene la Inspección en función de la naturaleza del terreno.

3. Forma de medición.

Toda excavación en cualquier clase de terreno se medirá en metros cúbicos ( $m^3$ ), siendo su volumen el que resulte de multiplicar el área del plano de asiento de la estructura -si éste es horizontal, o su proyección horizontal en caso de presentar uno o varios planos inclinados-, por la altura de la excavación hasta el terreno natural.

Se adoptará la profundidad promedio cuando la excavación no fuese de altura uniforme.

Los excesos de excavación que el Contratista ejecute para llevar a cabo los trabajos, tales como taludes, sobreanchos, etc., no se medirán ni pagarán.

#### 4. Forma de pago.

Estos trabajos, medidos en la forma especificada, se pagarán por metros cúbicos ( $m^3$ ) al precio unitario establecido en el Contrato para el ítem "Excavación para Fundaciones". Este precio será compensación total por todos los gastos de equipos, herramientas y mano de obra necesarios para: la extracción de todos los materiales en el volumen que abarca la fundación y su distribución en los lugares que indique la Inspección; el relleno de los excesos de excavación después de haber contenido la fundación; la ejecución de apuntalamientos, drenajes, bombeos y todo otro trabajo necesario para la correcta ejecución de la excavación.

## Art.Nº 10 - OBRAS DE ARTE.

### 1. Hormigones.

#### a) Reglamento SIREA (ex CIRSOC 201).

Para la elaboración, transporte, colocación, compactación y curado, como así también para todos los materiales de los hormigones cuya ejecución está prevista en esta obra, y para el encofrado y desencofrado de las estructuras y la colocación de las armaduras, rigen en su totalidad los requisitos establecidos en el Reglamento SIREA (ex CIRSOC 201).

#### b) Tipos de hormigones.

Los hormigones cuya ejecución está prevista en el proyecto deberán cumplir las siguientes condiciones:

Condiciones	H <sub>I</sub>	
	Tipo H <sub>17</sub>	Tipo H <sub>8</sub>
	"B"	"E"
Relación en volumen	1:2:3	1:3:6
Máxima relación agua-cemento en peso	0.50	0.53
Cantidad mínima de cemento en Kg/m <sup>3</sup>	400	250
Resistencia Mínima Característica a la compresión a los 28 días, probetas cilíndricas, en Kg/cm <sup>2</sup>	170	80
Asentamiento	A <sub>3</sub>	A <sub>2</sub>

#### c) Forma de medición.

Se medirán en metros cúbicos de acuerdo a las dimensiones teóricas de cada estructura.

#### d) Forma de pago.

Los hormigones medidos en la forma especificada se pagarán al precio unitario de contrato establecido para los ítem "Hormigón Tipo E" u "Hormigón Tipo B", según corresponda. Este precio será compensación total por la provisión de todos los materiales para la elaboración del hormigón; por todos los gastos de equipos, herramientas y mano de obra para la preparación, colocación y retiro de los encofrados; la elaboración, transporte, colocación y compactación del hormigón y por todo otro gasto necesario para ejecutar los trabajos de acuerdo a esta especificación.

### 2. Armadura de acero.

La armadura estará formada por acero especial  
Tensión Admisible 2.400 Kg/cm<sup>2</sup>.

Se medirá y pagará en Kilogramos (Kg) al  
precio unitario de contrato establecido para el ítem  
"Armadura de acero colocado".

Art.Nº 11 - CAMARA DE INSPECCION.

Las cámaras de inspección se levantarán hasta la altura que indique la Inspección, de acuerdo con los niveles definidos en el plano N° 8, y cuyas características se encuentran volcadas en la figura V.6.

La tapa y marco serán de hierro fundido las cuales deben cumplir las normas de Obras Sanitarias de la Nación.

Art.Nº 12 - SUMIDERO PARA CALLE DE TIERRA.

El mismo se instalará y conectará de acuerdo a lo dispuesto en el plano N° 6. Tiene su ingreso por un único lado, ubicándose al final de la cuneta respectiva, con un caño circular de bajada de 0.40m de diámetro (plano N° 13).

Las aberturas de ingreso constan de una reja de hierro, y la tapa de inspección es de hormigón armado, de acuerdo a lo estipulado en los planos respectivos.



Art.Nº 13 - PROVISION Y COLOCACION DE CAÑOS DE HORMIGON ARMADO DE 1.00m DE DIAMETRO.

1. Descripción.

Este trabajo consiste en la provisión de caños de hormigón armado, sean fabricados por el Contratista o adquiridos prefabricados y su colocación en obra de acuerdo a lo indicado en el plano que integra la documentación del proyecto, para dejar construída una conducción.

Los caños deberán responder a las medidas y tendrán la armadura que se indican en los planos.

El hormigón tendrá la siguiente dosificación por m<sup>3</sup>:

Cemento Portland .....	400 Kg
Agregado fino .....	0.400 m <sup>3</sup>
Agregado grueso .....	0.800 m <sup>3</sup>

En el ensayo granulométrico, el agregado grueso deberá pasar el 100% por el tamiz de 3/4".

2. Colocación.

Para la colocación de los caños en su posición definitiva, se bajarán los mismos individualmente a la zanja, mediante equipos mecánicos.

Los caños se calzarán entre sí mediante el sistema de espiga-enchufe con el que fueron diseñados, orientando el enchufe en sentido opuesto al del escurrimiento.

Esta unión se sellará en todo su perímetro con un mortero de cemento-arena (1:3) para evitar filtraciones.

El cuerpo del caño deberá apoyarse a lo largo de toda su longitud, y en la zona de la espiga se excavará para su correcto asiento.

Se evitará apoyar el conducto sobre piedras, troncos, etc. y/o elementos punzantes que puedan dañar su estructura.

3. Forma de medición.

Este trabajo se medirá por unidad de caño colocado.

4. Forma de pago.

Este trabajo medido en la forma especificada se pagará al precio unitario de contrato para el ítem "Provisión y colocación de caños de hormigón armado". Dicho precio será compensación total por todos los gastos que

demanden la provisión de los caños, ya sean fabricados por el Contratista o prefabricados; por todos los gastos de transporte, de equipo, herramientas y mano de obra, y por todo otro gasto necesario para su colocación de acuerdo a estas especificaciones.

Art. N° 14 - COMPACTACION EN ASIENTO DE CAÑOS Y FUNDACION DEL MARCO DE HORMIGON ARMADO.

1. Descripción.

La tarea consiste en compactar manualmente una capa de 20cm de espesor. El material que constituirá dicha capa, será proveniente de la misma excavación; se volcará y mediante pisones manuales, se irá compactando a ambos lados del caño y en todo el ancho de la zanja y hasta la altura indicada.

2. Forma de medición.

Se adopta como unidad de medida el metro cúbico ( $m^3$ ). Para su cálculo se tendrá en cuenta el espesor requerido (únicamente 20cm), el ancho de zanja admisible según el Artículo N° 8 del presente pliego y la longitud de la misma.

Todo incremento del volumen producido por no respetar los valores límites, será a exclusivo cargo del Contratista, no reconociéndoles volúmenes adicionales.

Será rechazado el ítem si el espesor de la capa es menor de 20cm.

3. Forma de pago.

Esta tarea medida en la forma especificada se pagará por unidad al precio establecido en el Contrato para el ítem "Compactación en asiento de caños". Este monto será compensación total por la provisión de mano de obra, equipos y herramientas necesarias para su correcta ejecución.

Art. N° 15 - RELLENO, TAPADA Y COMPACTACION DE CAÑOS Y BASE DE DENTELLONES.

1. Descripción.

La tarea consiste en completar el relleno de la zanja hasta la cota del terreno natural con material proveniente de la excavación de la misma.

El material se irá volcando y distribuyendo mecánicamente; cuando se supere unos 20cm la cota del intradós superior del caño, se efectuará una compactación mecánica y así sucesivamente hasta alcanzar la cota del terreno natural.

2. Forma de medición.

Esta tarea se medirá por metro cúbico ( $m^3$ ) de material compactado.

Según su cómputo se adoptará el ancho de zanja admisible (según Artículo N° 8), la profundidad entre el terreno natural y el borde superior de la capa compactada manualmente de 20cm de espesor y la longitud de la zanja.

3. Forma de pago.

Esta tarea medida en la forma especificada se pagará por unidad al precio establecido en el Contrato para el ítem "Relleno, tapada y compactación de caños". Este precio será compensación total por la provisión de mano de obra, equipos y herramientas para ejecutar el ítem en forma correcta, completo, entero y de acuerdo las especificaciones de este pliego.

Art.Nº 16 - TAPAS DE HORMIGON PREMOLDEADO.

Se pagarán por unidad al precio unitario establecido. El precio será compensación total por la ejecución de los trabajos, enteros, completos y de acuerdo a las especificaciones y planos respectivos que forman parte del presente legajo.

Art.Nº 17 - PROVISION Y COLOCACION DE COMPUERTA TIPO CLAPETA PARA ALCANTARILLAS DE DESCARGA.

1. Descripción.

La clapeta ubicada aguas abajo del terraplén, a la salida de la alcantarilla, tendrá como función permitir el escurrimiento superficial e impedir el ingreso de agua, en períodos de crecida. La presión de los líquidos en su recorrido desde aguas arriba hacia aguas abajo, producirá el desplazamiento de la clapeta de su posición original girando respecto de un punto sobre el cual pivotea.

Estará constituida por una hoja de chapa de acero, rigidizada mediante planchuelas metálicas y haciendo tope en su perímetro con perfiles normales "L". Posee la hoja, además, una agarradera para poder maniobrarla.

La vinculación de la brida a la estructura y el giro de la misma respecto de un eje, se realizará a través de una bisagra y de elementos de sujeción, como ser roscas, tuercas, arandelas, cuyas medidas, espesores, cantidades, características y posiciones definitivas, se describen en los planos de proyecto que forman parte del presente pliego.

Como elemento de cierre hermético se interpondrá una capa de neopreno entre la hoja de la compuerta y la estructura; dicha capa estará constituida por una única pieza de neopreno que cubre el perímetro de la hoja metálica. Sus medidas, espesores y ubicación, se indican en los planos de proyecto. El material deberá cumplir con las normas IRAM al respecto.

Todos los elementos metálicos se protegerán con dos (2) manos de convertidor de óxido y dos (2) manos de esmalte sintético, de color a determinar por la Inspección.

2. Forma de medición.

Se medirá por unidad (u) de clapeta metálica colocada.

Este trabajo medido en la forma especificada, se pagará por unidad al precio establecido en el contrato para el ítem "Clapeta metálica". Este precio será compensación total por la provisión de materiales, transporte de los mismos, equipos, herramientas y mano de obra necesaria, de manera tal que los trabajos se ejecuten enteros, completos y de acuerdo a los planos y especificaciones correspondientes.

Se incluye en este precio la provisión y colocación de todos los elementos de sujeción, cierre hermético, protección y cualquier otro gasto necesario para

la correcta ejecución del ítem de acuerdo a las especificaciones correspondientes.

## Art.Nº 18 - CONSTRUCCION DE ALAMBRADOS EN RESERVORIOS.

### 1. Descripción.

El alambrado perimetral se construirá de acuerdo a lo indicado en el plano que integra la documentación y tendrá cinco hilos de alambre liso galvanizado calibre 17/15 cada 4", postes esquineros, postes torniqueteros, postes medios reforzados y varillas de madera dura.

Los postes serán de primera calidad, labrados, tolerándose un 5% (cinco %) con pequeños taladros o principios de sámo y que a juicio de la Inspección, no afecten su resistencia. Dentro del 5% de tolerancia expresada están comprendidos los postes con una sola curvatura, descartándose aquellos que tengan una flecha mayor de 10 cm.

Los postes esquineros serán de quebracho colorado labrado, tendrán una circunferencia mínima de 0.48 m tomada a los 0.86 m de la base y 2.4 m de longitud mínima, debiendo ser enterrados por lo menos 0.80 m. Las esquinas de alambrado y encuentros de alambres que lo crucen se ejecutarán con doble poste de las características especificadas, en la dirección de cada tipo de alambre, unidos entre sí por dos medias varillas de Urunday y un cruce en diagonal formado por cuatro hilos de alambre de A. R. trenzados.

Los postes medios serán de quebracho colorado labrado. Estarán colocados cada 12 m. y tendrán una circunferencia mínima de 0,33 m. tomada a los 0,86 m. de la base y 2,20 m. de longitud mínima, debiendo ser enterrados por lo menos a 0,60 m.

Entre postes medios se colocarán cinco varillas de Urunday de longitud mínima 1,20 m. y una escuadría de 2"x1,5".

Los postes torniqueteros serán de quebracho colorado labrado de 2,40 m. de longitud y una circunferencia mínima de 0,48 m. tomada a los 0,86 m. de la base, debiendo ser enterrados por lo menos 0,80 m.

Se colocarán a una distancia no mayor de 324 m. entre sí o cada 27 espacios como mínimo de 12 m. cada una. En los postes y varillas habrá agujeros por donde cruzarán los alambres y estos se estirarán por medio de torniquetes fijos Nº 1 1/2 colocados cada tiro de alambre (300 m. aproximadamente).

### 2. Forma de medición.

Los alambrados contruídos según lo especificado y aprobado por la Inspección, se medirán en metros lineales (ml).



### 3. Forma de pago.

Los alambrados medidos en la forma especificada, se pagarán al precio unitario de Contrato para el ítem "Construcción de Alambrado". Este precio será compensación total por la provisión, colocación y transporte de todos los materiales a la obra, por todos los gastos de equipos, herramientas y mano de obra y por todas las operaciones adicionales para dejar los alambrados terminados de acuerdo a esta especificación y las instrucciones que imparta la Inspección.

Art.Nº 19 - REMOCION DE ALCANTARILLAS EXISTENTES.

1. Descripción.

Comprende la excavación a máquina y manual necesaria para dejar a descubierto las alcantarillas existentes de 0,40, 0,80 y 1,00 m de diámetro y rectangular de dos vanos de 1.30 m \* 2.00m, la demolición de las mismas y el relleno del lugar ocupado por ellas con capas de suelo de las mismas características que las del terraplén a construir y similares condiciones de compactación.

2. Forma de medición.

Este ítem se medirá en metros cúbicos de excavación necesaria ( $m^3$ ), siendo su volumen el que resulte de multiplicar el área del plano de asiento de la alcantarilla a remover - si éste es horizontal, o su proyección horizontal en caso de presentar uno o varios planos inclinados-, por la altura de la excavación hasta el terreno natural.

Se adoptará la profundidad promedio cuando la excavación no fuese de altura uniforme.

Los excesos de excavación que el Contratista ejecute para llevar a cabo los trabajos, tales como taludes, sobreanchos, etc., no se medirán ni pagarán.

3. Forma de pago.

Estos trabajos, medidos en la forma especificada, se pagarán por metros cúbicos ( $m^3$ ) de material excavado, al precio unitario establecido en el Contrato para el ítem "Remoción de alcantarillas existentes". Este precio será compensación total por todos los gastos de equipos, herramientas y mano de obra necesarios para: la extracción de todos los materiales resultantes de la demolición y su distribución en los lugares que indique la Inspección; el relleno de los excesos de excavación después de haber contenido la excavación; la ejecución de apuntalamientos, drenajes, bombeos y todo otro trabajo necesario para la correcta ejecución de las tareas especificadas .

## Art.Nº 20 - MAMPOSTERIA DE LADRILLOS COMUNES.

### 1. Descripción.

Responderá en cuanto a sus dimensiones a las indicadas en los planos respectivos.

Antes de su colocación los ladrillos deberán ser mojados abundantemente para no absorber agua de mortero.

Los lechos de mortero deberán rellenar perfectamente los huecos entre ladrillos y formar juntas de 1.5 cm de espesor. Las hiladas serán horizontales y los paramentos deberán quedar planos. Se hará la trabazón que indique la Inspección y no se permitirá el empleo de trozos sino cuando sea indispensable para completar la trabazón.

La mampostería recién construida deberá protegerse del sol, mantenerse constantemente húmeda hasta que el mortero haya fraguado convenientemente.

Toda la mampostería a realizar llevará revoques en ambas caras, ejecutado con mortero reforzado de cemento, cal y arena en proporción 1:1:5, de espesor mínimo de 1.5 cm. Los paramentos que deben revocarse serán perfectamente planos y preparados con las mejores reglas del arte, degollándose las mezclas de las juntas, desprendiendo las partes sueltas y humedeciendo convenientemente los paramentos.

Si hubiera afloraciones de salitre, se quemará el paramento del muro con ácido clorhídrico diluido y luego se lavará con agua.

El revoque deberá estar perfectamente plano y a plomo y su terminación será fratazada. En el caso de aquellas paredes que den al exterior, se ejecutará previamente un revoque impermeable con mortero de cemento y arena en proporción de 1:2.5, con el agregado de hidrófugo inorgánico SIKA - 1 o similar en proporción adecuada. No se permitirá que queden zonas expuestas del revoque impermeable por mas de dos horas. Antes de entregar la obra, deberá darse una mano de pintura de cal a toda la superficie revocada.

### 2. Forma de medición.

Se adopta como unidad de medida el metro cúbico (m3).

La medición de la mampostería se hará de acuerdo a lo especificado en los planos.

### 3. Forma de pago.

Esta tarea medida en la forma especificada se pagará por unidad al precio establecido en el contrato para

el Item "Mampostería de ladrillos comunes", y el precio será compensación total por la provisión y transporte de materiales, mano de obra, equipos y herramientas para ejecutar los trabajos completos y de acuerdo a las especificaciones.

Art.N° 21 - ESTACIONES DE BOMBEO.

1. Provisión y colocación de portón corredizo, puerta y ventana.

a) Portón corredizo.

El portón tendrá 1.20m x 2.40m y será constituido con chapa plegada N° 14 y perfiles L de 20 x 20 x 3. Será de tipo corredizo; cuyo sistema consistirá en 2 ruedas metálicas en la parte superior y 2 en la parte inferior, de 5 cm de diámetro y 2 cm de espesor, las cuales rodarán sobre un perfil U N° 3 de 2.50m de largo.

El portón se deslizará por la parte exterior de la casilla e inmediatamente debajo del perfil U superior, del cual estará colgado mediante una pieza de hierro que estará unida a cada rueda. El perfil será fijado a la pared mediante 4 anclajes soldados al alma del perfil.

El perfil U inferior que permitirá el rodamiento de las otras 2 ruedas metálicas, irá empotrado en el piso de la vereda mediante 4 anclajes soldados a cada ala del mismo.

El cierre del portón se realizará mediante un candado de gran resistencia con cerradura tipo trabex para intemperie.

b) Puerta.

Frente al portón y del otro lado de la casilla de comandos, una puerta de chapa común permitirá el ingreso al interior de la misma por el otro extremo de la estación de bombeo.

Será de chapa ciega N° 16 de 0.80 x 2m y perfiles L 20\*20\*3, provista con cerradura tipo trabex.

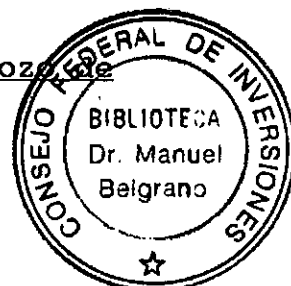
c) Ventana.

Con vista al reservorio se colocará una ventana de chapa común tipo corrediza con vidrios de 4mm. Será construido en chapa plegada N° 18 y tendrá 1.20m x 1.00m.

d) Pintura.

A todos los elementos de chapa descriptos se les aplicará primeramente pintura anticorrosiva y luego se terminarán con esmalte sintético.

2. Provisión y colocación de tapas de acceso al pozo de bombeo.



Las tapas de acceso al pozo de bombeo serán construídas en chapa estampada de 3mm de espesor y perfiles L 20 x 20 x 3.

El marco se realizará con perfiles L 20 x 20 x 3 empotrados en el hormigón de la losa superior mediante grampas soldadas al mismo.

Serán de tipo rebatibles mediante 2 bisagras soldadas al marco y abulonadas a la tapa.

### 3. Provisión y colocación de barandas.

Las barandas de seguridad de la zona de transición al pozo de bombeo se ejecutará con caño estructural 40 x 40, en tramos de 1.00m de longitud según plano N° 19. Tendrán 1m de altura y estarán empotrados 40cm en el hormigón de la losa.

Se le aplicará pintura antióxido y terminación con esmalte sintético.

### 4. Provisión y colocación de rejas y ataguías.

La reja de protección será construída con planchuelas de hierro de 50mm de ancho y 10mm de espesor soldadas a perfiles U N° 5, con separación de 50mm entre barrotes.

Las dimensiones y detalles pueden apreciarse en el plano N° 20.

En los extremos de cada perfil U se soldarán los pernos guía de 30mm de diámetro y 150mm de largo, los cuales permitirán colocar y extraer la reja mediante las recatas construídas con perfil U N° 10 empotrados al hormigón a través de grapones de hierro de 3/4".

Los elementos de enganche para montaje serán colocados en la parte superior de la reja y consistirán en 2 planchuelas soldadas con un orificio de 30mm cada una.

Las ataguías de cierre se construirán con tablas de madera dura cepillada según las medidas que figuran en el plano N° 20.

Se unirán mediante machimbre cada 2 tablas y se utilizarán 2 planchuelas de hierro de 100mm de ancho como elemento de unión entre tablas y a su vez permitirá la colocación y extracción de las mismas, a través de los orificios de enganche previstos (Ver plano N° 20).

Las recatas para ataguías se construirán con perfiles U N° 10 con tratamiento anticorrosivo que se empotrarán en el hormigón mediante grampones de hierro de 3/4". El cierre entre ataguías y contra la recata se efectuará mediante junta de neopreno de 20mm de espesor y 50mm de ancho.

5. Piedra para la protección del pie de las colchonetas.

Se utilizará piedra cuyas dimensiones deberán ser entre 30 y 45mm, acomodadas a mano en todo el perímetro y espesor de la última colchoneta y en un ancho mínimo de 2m.

La piedra será de buena calidad, densa, tenaz, durable y estará libre de vetas, grietas, incrustaciones y sustancias extrañas adheridas.

6. Cubierta metálica de la sala de comandos.

Se realizará con chapa de hierro galvanizado ondulado (H°G°O° N° 24) apoyada en 4 vigas triangulares de acero para construcción.

7. Provisión y colocación de válvula a clapeta.

La clapeta se construirá en chapa de acero, y tendrá el mismo diámetro que la brida del caño de descarga, ambas levemente inclinadas.

El cierre será automático y se conseguirá a través de un contrapeso de hormigón como lo indica la figura VII.1 el cual será soportado por los brazos soportes que irán soldados a la clapeta.

Otros dos brazos soportes soldados al caño de descarga, permitirán el movimiento de la clapeta a través de un eje conformado por el buje pasante y un bulón con tuerca.

El cierre entre la brida del caño de descarga y la clapeta se efectuará mediante una junta de neopreno pegada a esta última. El material deberá cumplir con las normas IRAM al respecto.

El sistema de buje y bulón pasantes tendrán como finalidad desmontar la válvula cuando las circunstancias no requieran su utilización.

Los detalles y medidas se pueden ver en la figura N° VII-1.

Art. N° 22 - TABLERO GENERAL EN ESTACION DE BOMBEO.

El tablero general estará compuesto por un gabinete metálico construido en chapa doble decapado N° 14, con un acabado adecuado. Su cierre deberá ser estanco contra el polvo y la humedad.

El sistema general está compuesto por un interruptor tripolar general de corte de energía. Del interruptor general, el sistema se divide en un interruptor tripolar de corte de las unidades de bombeo y un interruptor tripolar para los servicios auxiliares, los cuales están comandados por interruptores unipolares para iluminación, fuerza motriz y servicios a ampliar.

El tablero irá semiempotrado en la mampostería y contará con su correspondiente descarga a tierra.



Art. N° 23 - PROVISION E INSTALACION DE ELECTROBOMBAS SUMERGIBLES.

1. Descripción.

La tarea consiste en la provisión e instalación de electrobombas sumergible y todo el equipamiento electromecánico necesario para el funcionamiento de la estación de bombeo. La electrobomba será de motor sumergible, centrífuga, de eje vertical corto de las siguientes característica particulares:

a) Aptas para trabajar parcial, con solamente la parte hidráulica sumergida o totalmente sumergida en servicios permanente con líquidos cloacales, efluentes industriales o líquidos con sólidos en suspensión, siguiendo una curva HQ de 90 l/s, 125 l/s y 155 l/s a una altura manométrica total de 14 / 9 / 4 mca. respectivamente.

b) Motor eléctrico para corriente alterna trifásica de 380 Volts / 50 Hz, de 28 HP, (21 KW) a 950 rpm.

c) Conexión de salida a brida de 200 mm. de diámetro como mínimo.

d) Dimensión máxima del equipo: ancho 800 mm.  
alto 1300 mm.

e) Peso aproximado de la electrobomba: 600 Kg.

El arranque y detención de los equipos se producirá en forma manual, de acuerdo al nivel del líquido, a través de un sistema de arranque y parada con comando en el tablero.

Los proponentes presentarán las características y datos garantizados del equipo, curvas características, curvas de rendimiento y potencia, de acuerdo a la planilla que se consigna al final del Artículo. Toda la documentación deberá ser firmada y sellada por el fabricante.

2. Especificaciones técnicas.

a) De la bomba: el cuerpo de la bomba será de fundición de hierro con diámetro de entrada adecuado al paso de los sólidos permitidos por el impulsor y salida bridada dispuesta en forma centrada con el eje de la bomba. Impulsor de tipo cerrado -monocanal- inestacable, con una sección de paso de 125 mm., como mínimo, construido en fundición de hierro revestido con poliamida 11 (Rislán) resistente a la abrasión y al ataque de los líquidos cloacales o efluentes industriales, guiado por aro de desgaste de fácil reposición que evita el rebombeo.

Todos los elementos constitutivos de la bomba que se encuentra en contacto con el líquido a bombear deben ser adecuados para tal trabajo, de terminación prolija, admitiendo el reemplazo fácil por separado de las piezas sujetas a desgaste.

El eje, constituido por la prolongación del eje del motor eléctrico montado sobre rodamientos a bolillas prelubricados, deberá ser de acero inoxidable o acero al carbono de características resistentes aptas.

b) Del motor: El motor eléctrico será sumergible, tipo asincrónico con rotor en cortocircuito, para corriente alterna trifásica.

Estará alojado en una carcasa metálica, que garantice la estanqueidad, formando una unidad con la electrobomba. La electrobomba deberá poder trabajar totalmente sumergida en el líquido, la estanqueidad está asegurada por juntas adecuadas sin empleo de selladores que impidan su desarme y armado y admitirá su inmersión hasta 20 metros garantizando su estanqueidad.

El motor estará dimensionado para desarrollar la potencia exigida por una bomba en el régimen garantizado de mayor demanda, funcionando sin sobrecarga y sin que la temperatura no sobrepase el valor fijado por la norma 2180 para el régimen permanente.

El bobinado estará fabricado en aislación clase "F" o superior y contará con protección térmica por termocontactos.

La debida refrigeración del motor estará asegurada por la derivación de parte de líquido bombeado a una cámara de refrigeración que rodea en forma externa a la carcasa del estator.

El motor estará separado de la bomba mediante doble juego de sellos mecánicos.

Los sellos mecánicos deberán ser recambiables, con pistas de acción axial de gran duración (carburo de tungsteno) sobre carburo de tungsteno y carburo de tungsteno sobre carbono.

El estator estará conectado mediante caja de conexiones con bornera de porcelana y terminales de bronce al cable de alineación. La caja de conexiones tendrá tapa independiente que permitirá la revisión eléctrica sin el desarme del motor en su parte mecánica, a los efectos de facilitar las inspecciones eléctricas en el lugar de trabajo. Dicha caja de conexiones deberá ser estanca respecto del motor.

Los equipos con motor de potencia superior a 8 VC deberá ser provistos para arranque estrella triángulo.

c) Del equipo: Todas las partes rotantes deberán estar estática y dinámicamente balanceadas.

El equipo se proveerá con cable eléctrico bajo goma neopreno de una elasticidad que asegure el cierre hermético en la entrada al cable, de una longitud de conexión al tablero de alimentación de 20 metros.

El conjunto deberá estar provisto de uno o más cáncamos, manija o elemento similar para levantarlo sin inconvenientes en forma vertical y de una placa de características.

El equipo se proveerá en la conexión de salida con codo base o pie de acoplamiento de extremo bridado del lado de la cañería, que incluye los soportes inferiores de barras guías para el acoplamiento automático de la electrobomba por medio de una garra y su peso propio, permitiendo la extracción de la misma desde el exterior de la cámara.

La provisión incluirá el soporte superior de las barras guías y 6 metros de cadena galvanizada para el izado de la electrobomba.

Deberá presentarse certificado de garantía de obtención de repuestos por quince (15) años. Se dará preferencia a máquinas de producción nacional.

El proponente deberá considerar al efectuar su oferta la necesidad de disponer de un servicio permanente en la Provincia de Santa Fe, con un mínimo de cinco (5) años en la prestación de tareas similares.

Esta dirección se reserva el derecho de verificar in situ el lugar destinado para tal fin (taller, personal, repuestos), como asimismo la tecnología disponible, debiéndose indicar a tales efectos la dirección correspondiente.

La carencia de este servicio técnico de post-venta en las condiciones exigidas, dará lugar a la desestimación de la oferta.

### 3. Tablero de comando y protección para las electrobombas.

El comando de control y protección de los equipos se realizará desde un tablero de arranque estrella triángulo de tipo compacto, autoportante, modular que irá instalado en un gabinete. Se construirán con chapa de acero doble decapada de 2 mm. de espesor mínimo; estampada o armada sobre perfiles metálicos, terminación esmalte sintético, con puerta abisagrada y cierre laberíntico, montándose en las mismas los elementos de comando y señalización.

Su diseño y disposición será tal que permita el fácil acceso a los dispositivos de maniobra y control desde el frente.

El arranque de cada electrobomba se deberá efectuar manualmente mediante botoneras.

El tablero constará como mínimo con los siguientes elementos:

- Contactores y relevo térmico de sobre intensidad para arranque estrella triángulo de capacidad adecuada a la potencia de las electrobombas, siendo los mismos de marca reconocidas.

- Tres (3) base fusibles tipo NH 00 y tres (3) fusibles NH tamaño 00, de intensidad adecuada para la electrobomba.

- Luces de señalización de marcha de bomba y tensión de línea.

- Botonera de arranque y parada.

Los terminales de los cables de cada bomba llevarán fichas tipo Paira FT de capacidad adecuada al consumo de la bomba. La salida del tablero poseerá en su parte inferior dos (2) bases capsuladas tipo Paira FT.

La acometida del tablero se efectuará mediante conducto tipo Sintenax 3x25 + 1x16, con una ficha Paira tipo FT, a la que le corresponderá una base similar en la parte inferior del tablero, y en el otro extremo poseerán terminales de identar de sección adecuada para su conexión a la bornera del tablero general.

## PLANILLA DE CARACTERISTICAS Y DATOS GARANTIZADOS

### A) Bombas centrífugas sumergibles.

Fabricante y marca

Velocidad

Capacidad y rendimiento:

HM=	m.c.a.;	Q=	$m^3/h$ ;	r=	%
HM=	m.c.a.;	Q=	$m^3/h$ ;	r=	%

Peso de la bomba completa: Kg.

Materiales:

- Cuerpo
- Motor (impulsor)
- Carcasa (difusor)
- Cojinetes de soporte del eje del motor
- Eje del motor
- Sección más estrecha del pasaje de líquido por el rotor  
\_\_\_\_\_ mm.

Toda información que se considere de interés: tipos de sellos, etc.

### B) Motor eléctrico.

Fabricante

Sistema del estator:

Marca

Velocidad nominal: rpm

Potencia nominal: KW

Tensión nominal: V

Intensidad nominal: A

Coseno a régimen nominal

Máxima intensidad durante el arranque (en porcentaje de la intensidad nominal)

Cable de alimentación

- Sección  $mm^2$

- Material

Aislación tipo

Sistema de arranque:

Peso del motor completo: Kg.

Toda otra información que se considere de interés.

### C) Grupo de electrobomba.

Rendimiento total, potencias de accionamiento para:

HM=	m.c.a.	HM=	m.c.a.
Q=	$m^3/h$	Q=	$m^3/h$
Pa=	KW	Pa=	KW
R=	%	R=	%

Rendimiento máximo del grupo.

r (max) =	%
Q=	m3/h
Pa=	KW
Peso total del grupo=	Kg

Toda otra información que se considere de interés.

Art.Nº 24 - REVESTIMIENTO CON SUELO CEMENTO COMPACTADO.

1. Descripción.

Este trabajo consiste en la construcción de un revestimiento con suelo-cemento compactado de 0,10 m de espesor, sobre las superficies indicadas en progresiva 1627.9 m del canal Pascual Echagüe y en las estaciones de bombeo.

2. Materiales.

a) Suelo.

El suelo a emplear en la mezcla será suelo natural del lugar. Deberá estar libre de pastos, raíces, materiales putrescibles, sales y cualquier otra sustancia perjudicial para el cemento. Previo a su empleo deberá ser aprobado por la Inspección.

b) Cemento Portland.

El cemento deberá ser de marca aprobada oficialmente que cumpla con los requisitos de calidad contenidos en la Norma IRAM 1503.

c) Agua.

El agua debe ser relativamente limpia, libre de cantidades perjudiciales de álcalis, ácidos o materias orgánicas y no contendrá materias nocivas para el cemento, como azúcares y cualquier otra reconocida como tal.

3. Composición de la mezcla.

La mezcla estará formada por suelo y cemento en las siguientes proporciones:

Suelo	92 % en peso
Cemento Portland	8 % en peso

Dichos porcentajes podrán ser modificados por la Inspección en base a los ensayos que se practiquen.

4. Preparación de la superficie a revestir.

La superficie a revestir será preparada en forma que la misma se presente lisa, uniforme y firme y su densidad en los 15 cm. superiores será igual al 95 % (noventa y cinco por ciento) de la densidad máxima obtenida en el Ensayo de Compactación Proctor T-99. Las superficies preparadas deberán hallarse conformadas y perfiladas en forma de satisfacer el perfil transversal indicado en los planos.

5. Método constructivo.

La elección del método constructivo para la ejecución del revestimiento con suelo cemento, será de responsabilidad exclusiva del Contratista. Dicho método deberá contemplar las características particulares de las obras a ejecutar, tales como la posible presencia de agua en el fondo del cauce y la inclinación de los taludes.

El método constructivo elegido será sometido a la aprobación de la Inspección y en el mismo se informará en detalle sobre los siguientes trabajos, con indicación de los equipos que se utilizarán en cada uno de ellos.

- Preparación del suelo.
- Mezcla de los materiales.
- Transporte de la mezcla.
- Distribución y compactación de la mezcla.
- Terminación de la superficie.
- Juntas de construcción transversal.
- Curado.

El Contratista deberá cumplimentar toda aclaración y suministrar toda información adicional que solicite la Inspección. La aprobación por parte de la Inspección del método constructivo, no exime al Contratista de su total y exclusiva responsabilidad respecto a la calidad de los trabajos terminados.

#### 6. Condiciones para la recepción.

Para ser recibida de conformidad la zona revestida deberá cumplir con las siguientes condiciones:

##### a) Espesor.

En ningún caso podrá ser inferior a 0,10 m; en tal caso serán rechazadas por la Inspección. No recibirán pago alguno cuando el espesor supere los 0,10 m.

##### b) Grado de compactación.

No será inferior al 95 % de la densidad máxima determinada por el ensayo según Norma V.N.E. 19-66.

La mezcla de suelo-cemento podrá compactarse como máximo hasta cuatro horas después de la adición del cemento. Si transcurrido este plazo no se logra la densidad exigida, se deberá demoler y reconstruir con nueva mezcla la zona defectuosa.

Estas determinaciones se harán, por lo menos, una cada 100 m de longitud.

##### c) Resistencia a la Compresión Simple.

Diariamente se extraerán muestras de la mezcla terminado el proceso de mezclado del suelo con el cemento y antes de comenzar las operaciones de compactación, con la



que se elaborará probetas para ser sometidas al ensayo de compresión simple según Norma E.IX-67.

Si la razón mínima entre las resistencias de las probetas confeccionadas con la mezcla de la obra respecto a las probetas testigos es del 85 %, se considerará cumplida la exigencia.

En las zonas que dicha razón está comprendida entre el 75 % y 85 %, se aplicará un descuento equivalente al 20 % (veinte por ciento) del importe que resulte de multiplicar el precio unitario de contrato al volumen de dichas zonas. Si dicha razón es inferior al 75 %, el Contratista deberá demoler y reconstruir la zona defectuosa a su exclusiva cargo.

#### 7. Forma de medición.

El revestimiento ejecutado y aprobado por la Inspección se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), multiplicando el desarrollo de la sección teórica por la longitud y por el espesor de 0,10 m.

#### 8. Forma de pago.

Estos trabajos medidos en la forma indicada, se pagarán por m<sup>3</sup> (metro cúbico) al precio unitario establecido en el Contrato para el ítem "Revestimiento con Suelo Cemento Compactado". Este precio será compensación total por todos los gastos de equipos, herramientas y mano de obra necesarios para: preparación de la superficie a recubrir; desvío del curso de agua en el fondo del cauce; preparación del suelo; elaboración, transporte, distribución y compactación de la mezcla; terminación de la superficie; juntas de construcción y curado. Incluye también la provisión de todos los materiales para la elaboración de la mezcla y el curado, y todo el trabajo, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para la ejecución y conservación del trabajo especificado.

#### 9. Reconstrucción de zonas afectadas.

Cuando dentro de las 72 horas de terminado el revestimiento se produzca su deterioro o destrucción por causa de intensas precipitaciones pluviales y/o crecientes importantes, el Contratista deberá proceder a la reparación y/o reconstrucción de las zonas afectadas, en un todo de acuerdo a las instrucciones que imparta la Inspección. Estos trabajos serán medidos y pagados nuevamente de acuerdo a los especificado.

Art.Nº 25 - PROVISION Y COLOCACION DE GAVIONES.

1. Descripción.

Son elementos prismáticos rectangulares de 2.00\*1.00\*0.50 metros, contruidos con malla metálica, fabricados con refuerzos en los bordes y diafragmas intermedios también de malla metálica.

Los gaviones, previa intercalación de una membrana geotextil, se colocarán en el terraplén tal como se indica en el plano correspondiente, y tienen por objeto mantener en su posición las colchonetas para protección del talud aguas abajo.

2. Materiales.

a) Material de relleno.

Cada gavión irá relleno con piedras las que en ningún caso serán de dimensiones inferiores a 10 cm y superiores a 25 cm. La piedra será de buena calidad, densa, tenaz, durable y estará libre de vetas, grietas, incrustaciones y sustancias extrañas adheridas.

El material de relleno deberá ser resistente y su peso específico mínimo será de 2500 kg/m<sup>3</sup>. Deberá cumplir además con las siguientes condiciones :

Absorción: determinada por el Método A.A.S.H.O. T-85-45; no será mayor del 1.5 % del peso.

Durabilidad: sometida al ensayo A.A.S.H.O. T-104-38; después de cinco ciclos de ensayos en una solución de sulfato de sodio, no sufrirá una pérdida de peso superior al 13 %.

Antes de la colocación el material de relleno deberá ser aprobado por la Inspección, la que si lo estima conveniente, podrá disponer la ejecución de los ensayos, siendo todos los gastos que estos demanden por cuenta del Contratista.

b) Malla de alambre.

Se trata de una malla hexagonal de 6cm\*8cm, a doble torsión, de alambre galvanizado de diámetro 2.7 mm, con protección de P.V.C..

El alambre galvanizado tendrá una resistencia media a la rotura de 38/50 kg/mm<sup>2</sup>, y una elongación a la rotura no inferior al 12 % antes de la fabricación de la red.

El gramaje mínimo de galvanizado será realizado en una misma operación, de manera tal que su adherencia permita envolver el alambre seis veces alrededor

de un mandril de cuatro veces su diámetro sin escamarse ni rajarse.

c) Alambre de amarre.

El mismo deberá poseer características similares a las establecidas para el alambre de la malla, y su diámetro será de 2.2 mm.

d) Alambre para los refuerzos.

El mismo deberá poseer características similares a las establecidas para el alambre de la malla, y su diámetro será de 3.40 mm.

e) Tolerancias.

Se admite una tolerancia de  $\pm 2.5 \%$  sobre el diámetro de los alambres anteriormente mencionados.

Geométricamente se admite una tolerancia en el gavión de:  $\pm 5 \%$  de sus dimensiones en ancho y alto, y  $\pm 3 \%$  de su longitud.

3. Procedimiento constructivo.

Deberán construirse en su ubicación definitiva de acuerdo a los planos, cuando ello sea posible. En el caso en que la excavación se encuentre inundada por la presencia de agua, los gaviones se ejecutarán en un lugar seco y se colocarán con la ayuda de los equipos adecuados a tal fin.

Para la ejecución de cada gavión, la estructura metálica se extiende en el suelo doblando las paredes y las cabeceras, y cosiendo las cuatro aristas verticales con alambre de amarre por todos los huecos de la malla, con doble vuelta en cada hueco, y vinculando en esta operación, los alambres de ribete que posee la malla en los bordes.

El llenado de los gaviones con piedra, se ejecuta por tercios, colocando dos series de cuatro refuerzos que vinculan las dos paredes de mayor dimensión, después de llenado el primero y segundo tercio.

Completado el llenado hasta una altura superior en tres a cinco centímetros a la del gavión, se procede al cierre de las tapas en la forma ya descripta.

Los gaviones dispuestos en su posición definitiva, se vincularán entre sí por medio de costuras similares a las descripta y a lo largo de las aristas de contacto. Cuando se ejecuten en su posición definitiva, los gaviones se vincularán entre sí antes de proceder a su llenado con piedra.

4. Forma de medición.

Este ítem se medirá por unidad de gavión efectivamente realizado y colocado en su posición definitiva.

5. Forma de pago.

Los gaviones se pagarán por unidad al precio unitario del contrato para el ítem "Provisión y Colocación de Gaviones de 2.00\*1.00\*0.50 metros" y el mismo será compensación total por la provisión total de todos los materiales que lo conforman, su transporte a obra, armado relleno de piedra, vinculación de cada módulo con los adyacentes y toda otra tarea necesaria para la correcta realización de este ítem.

Art.Nº 26 - PROVISION Y COLOCACION DE COLCHONETAS.

1. Descripción.

Son elementos prismáticos rectangulares de 2.00 m de ancho por 4.00 m de largo y 0.17 m de altura y de 2 \* 5 \* 0.30 m, contruidos con mallas de alambre fuertemente galvanizado, del tipo y las medidas que se especifican en los siguientes párrafos, con refuerzos en los bordes y diafragmas medios, también de malla metálica.

Las bases y laterales de los prismas provendrán de un solo paño de red, en tanto que los diafragmas, fabricados con el mismo tipo de red, serán vinculados a la base, a los laterales y a la cubierta de manera de conformar celdas de 2.00 m \* 1.00 m \* 0.17/0.30 m según corresponda. La cubierta será una malla entera por cada unidad.

El revestimiento de los taludes, se conformará vinculando entre sí estos elementos de acuerdo a un esquema de distribución que el Contratista someterá a la aprobación de la Inspección.

El alambre de las colchonetas tendrán protección de P.V.C. y estas irán apoyadas sobre el talud previa intercalación de una membrana de geotextil.

2. Materiales.

a ) Malla de alambre.

Las mallas serán del tipo hexagonal de 6 cm \* 8 cm, a doble torsión, obteniéndose las torsiones entrecruzando dos hilos tres medios giros.

Todo el alambre empleado en la fabricación de las colchonetas y para las operaciones de amarre y atirantamiento durante la colocación en obra, deberá ser de acero dulce recocido y tendrá una resistencia media a la rotura de 38 a 50 kg/mm<sup>2</sup>, y una elongación a la rotura no inferior al 12 % . Los ensayos sobre alambre deberán ser efectuados antes y durante la fabricación de la red sobre muestras de 30 cm de largo. Los diámetros del alambre a emplear serán de 2.20 mm para la fabricación de la malla, amarres y atirantamientos, y de 2.7 mm para el refuerzo de los bordes laterales.

Todo el alambre será galvanizado con un tenor mínimo de zinc de 24 miligramos /cm<sup>2</sup>, para 2.2 mm de diámetro y de 27 miligramos /cm<sup>2</sup>, para 2.7 mm de diámetro y deberá resistir sin mostrar ninguna traza de cobre metálico adherente un mínimo de seis (6) inmersiones de un minuto en una solución al 20 % de sulfato de cobre comercial a una temperatura de + 18 °C.

La adherencia del zinc al alambre deberá ser tal que después de haber envuelto el hilo seis (6) veces

alrededor de un mandril que tenga un diámetro igual a cuatro (4) veces el del alambre, el revestimiento de zinc no tendrá que escamarse, fisurarse, ni aflojarse al grado de posibilitar su desprendimiento por medios manuales.

Todos los bordes libres de la colchoneta, inclusive el lado superior de los diafragmas, deben ser reforzados mecánicamente de manera tal que no se deshile la red y para que adquiera mayor resistencia.

Se admite una tolerancia en los diámetros del alambre galvanizado de  $\pm 2.5\%$  y en las dimensiones de las colchonetas :  $\pm 3.0\%$  en el largo y el ancho y  $\pm 2.5\%$  en el espesor.

#### b) Material de relleno.

Cada colchoneta será rellena con piedras que en ningún caso serán de dimensiones inferiores a 10 cm y superiores a 15 cm . La piedra será de buena calidad, densa, tenaz, durable y estará libre de vetas, grietas, incrustaciones y sustancias extrañas adheridas.

El material de relleno deberá ser resistente y su peso específico mínimo será de 2500 kg/m<sup>3</sup>. Deberá cumplir además con las siguientes condiciones :

Absorción: determinada por el Método A.A.S.H.O. T-85-45; no será mayor del 1.5 % del peso.

Durabilidad: sometida al ensayo A.A.S.H.O. T-104-38; después de cinco ciclos de ensayos en una solución de sulfato de sodio, no sufrirá una pérdida de peso superior al 13 %.

Antes de la colocación el material de relleno deberá ser aprobado por la Inspección, la que si lo estima conveniente, podrá disponer la ejecución de los ensayos, siendo todos los gastos que estos demanden por cuenta del Contratista.

#### c) Membrana geotextil.

##### 1. Características del material.

Las láminas de geotextil estarán construidas por filamentos continuos de poliéster o polipropileno unidos térmica o mecánicamente, y en las mismas deberán verificarse:

1. Peso específico : no menor de 140 gr/m<sup>2</sup>. ASTM 1910).

2. Espesor : no menor de 1.60 mm (ASTM 1777).

3. Resistencia a la tracción (GRAB): no mayor de 50 Kg y elongación mayor de 60 % (ASTM 1117 y ASTM 1682).

4. Permeabilidad al agua entre  $1 \times 10^{-3}$  cm/seg y  $6 \times 10^{-2}$  cm/seg.

5. Abertura equivalente 100 a 500 micrones.

Se deberá garantizar que el material no varíe desfavorablemente en sus propiedades por la acción del agua y/o transcurrir del tiempo, que es resistente a la putrefacción y al moho, e indigestable a roedores e insectos.

Para su protección frente a la luz solar, la membrana colocada deberá cubrirse inmediatamente.

## 2. Colocación.

La membrana estará constituida por una sola capa de material geotextil y se colocará en la base de las colchonetas, separándolas de la superficie del suelo sobre el cual se apoya.

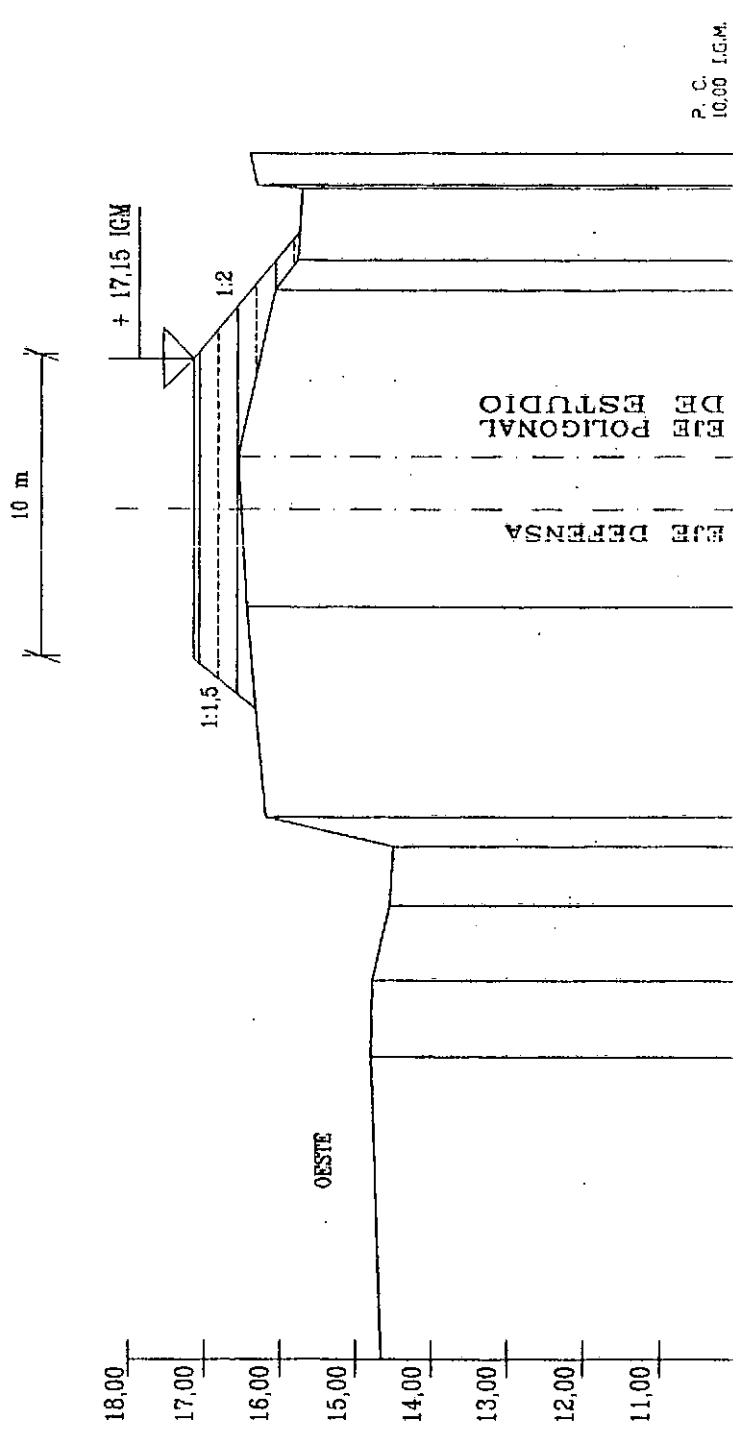
El Contratista presentará el proceso constructivo que se propone utilizar, el cual deberá asegurar que la membrana geotextil, en la posición definitiva, actúe como elemento separador entre las colchonetas y la superficie de apoyo en toda el área de ésta, evitando separaciones y corrimientos durante la colocación de las colchonetas.

**ANEXO IV**

**PERFILES TOPOGRAFICOS**



# PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250 ESCALA VERTICAL = 1 : 100 PERFIL TRANSVERSAL : P- 1

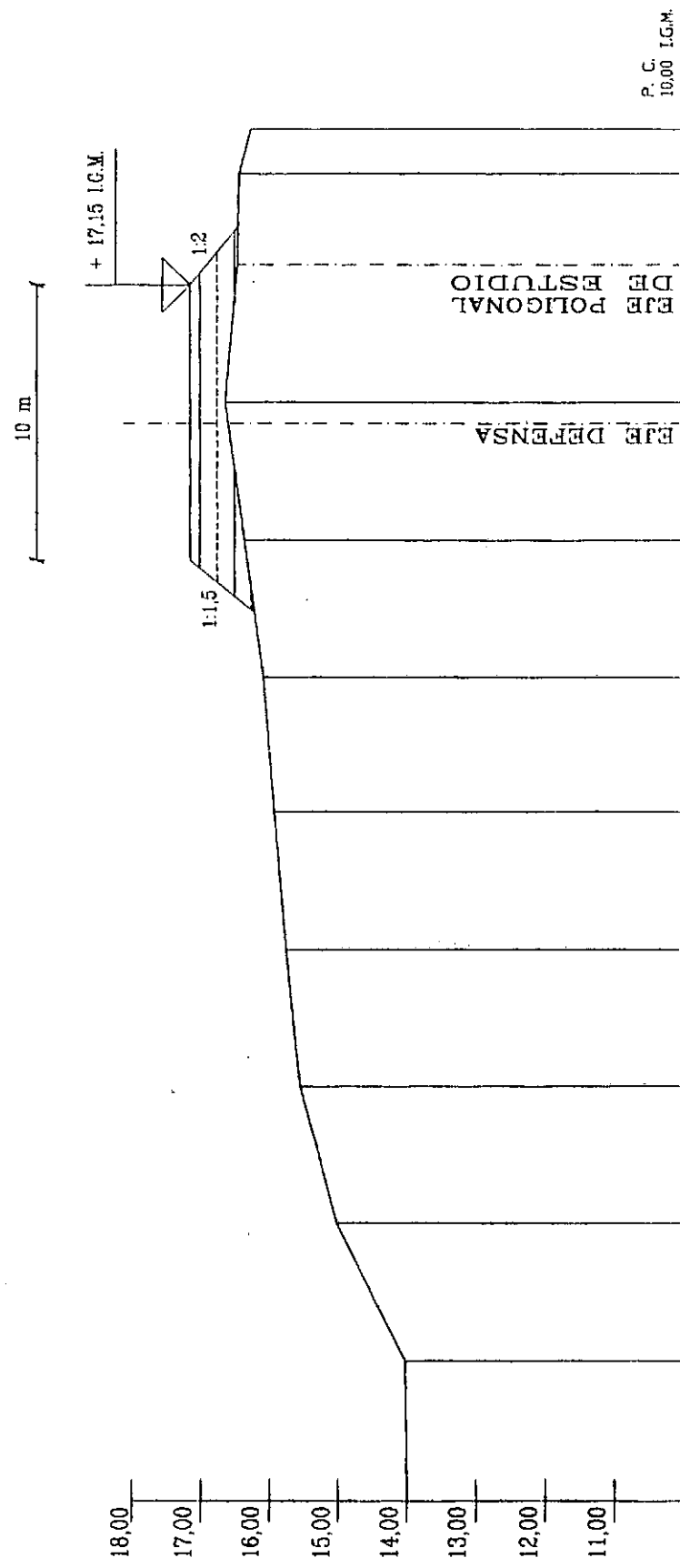


COTA	PROGRESIVA
14.66	50
14.80	60
14.78	62.50
14.55	65
14.50	67
16.20	68
16.45	75
16.57	80 e
16.08	85.50
15.78	86.50
15.72	88.90
16.32	89

# PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE PERFIL TRANSVERSAL : P- 2

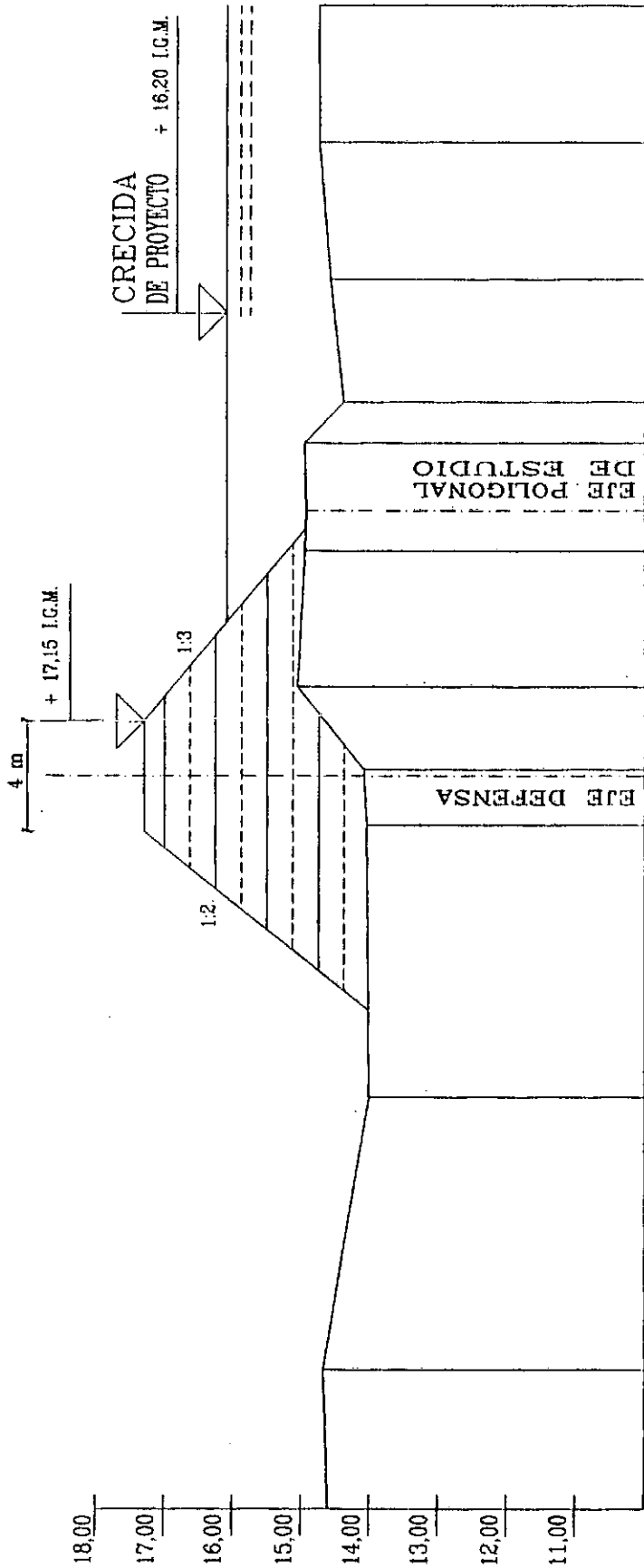
ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250

ESCALA VERTICAL = 1 : 100



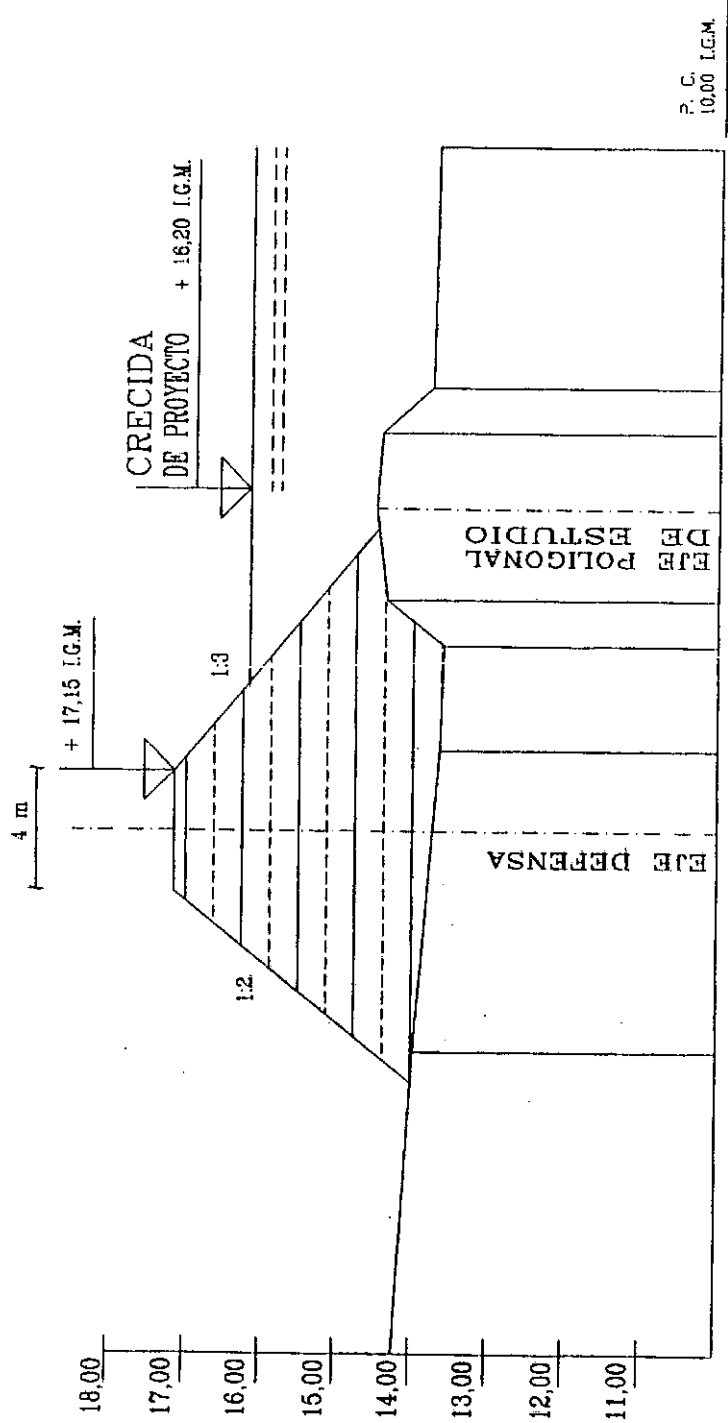
P. C.  
10.00 I.C.M.

# PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250 ESCALA VERTICAL = 1 : 100 PERFIL TRANSVERSAL : P - 3



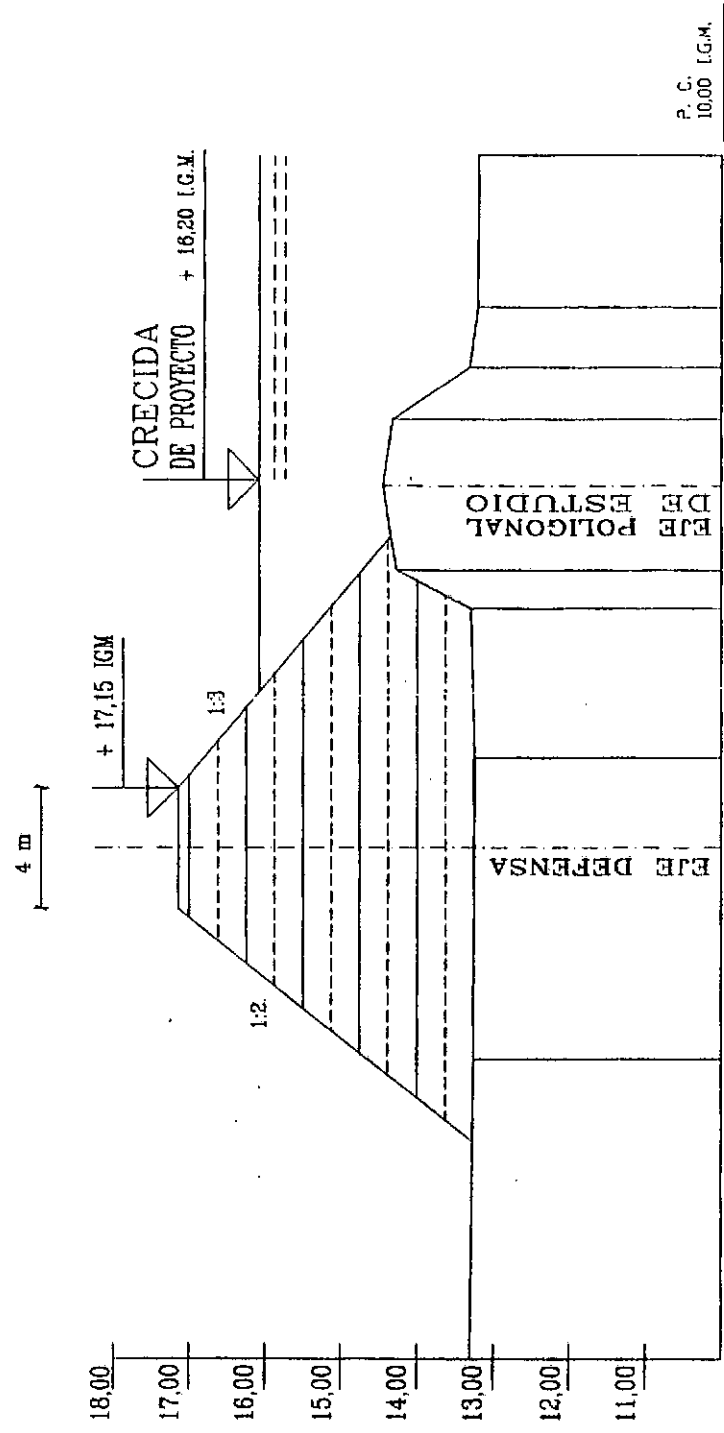
COTA	PROGRESIVA
14.75	70
14.74	65
14.58	60
14.38	55.50
14.96	54
14.93	51.50
14.95	50
15.06	45
14.09	42
14.04	40
14.01	30
14.68	20

# PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250 ESCALA VERTICAL = 1 : 100 PERFIL TRANSVERSAL : P- 4



COTA	PROGRESIVA
14.22	30
13.97	40
13.64	50
13.50	53.50
14.35	55
14.50	58 e
14.43	60.50
13.77	62
13.71	70

# PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250 ESCALA VERTICAL = 1 : 100 PERFIL TRANSVERSAL : P- 5

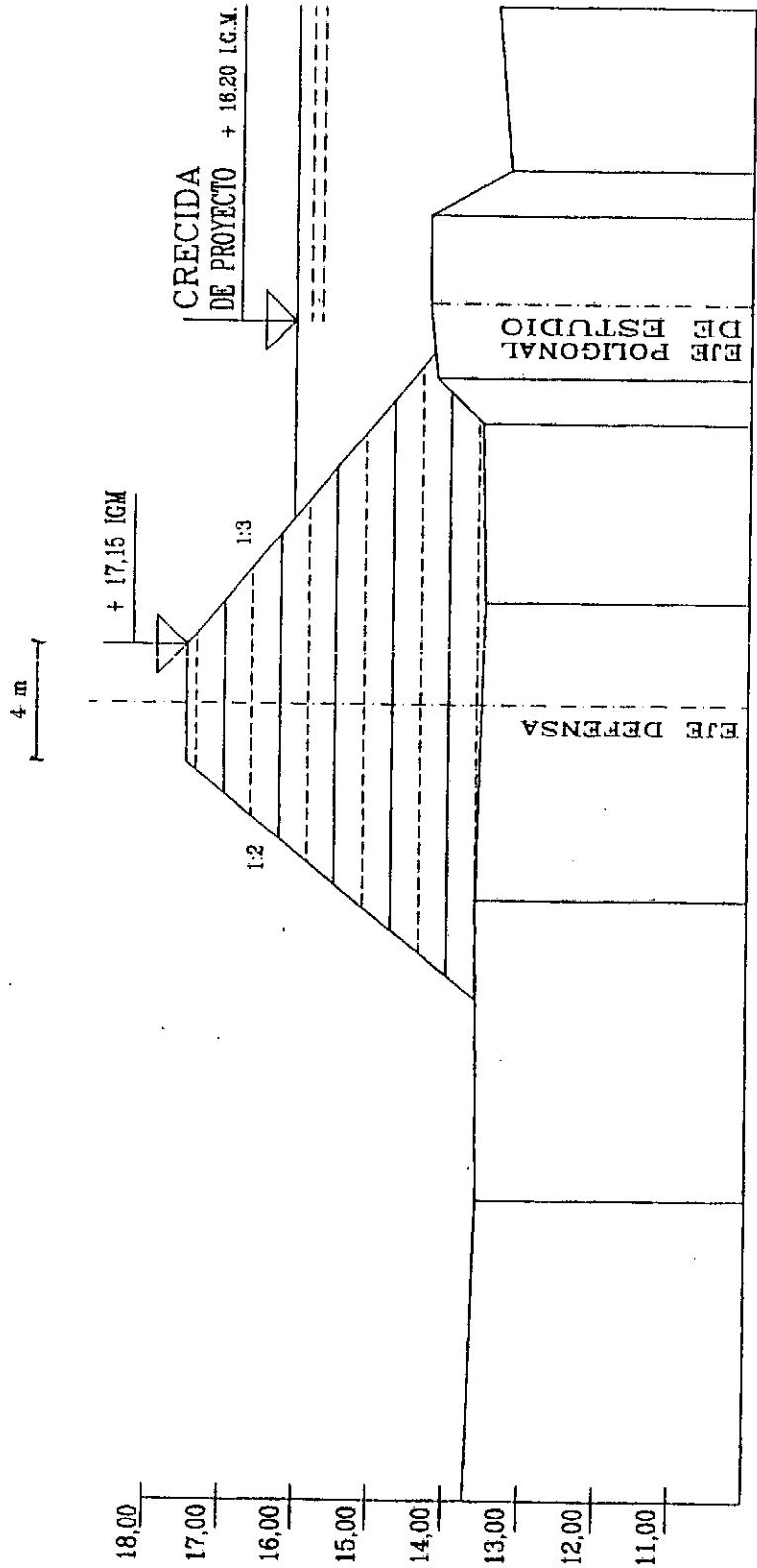


COTA		PROGRESIVA	
000	13,30	40	13,19
		35	13,20
		33	13,31
		31,30	14,32
		29,10	14,45
		26,30	14,27
25	13,29		
20	13,24		
10	13,26		

# PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE PERFIL TRANSVERSAL : P- 6

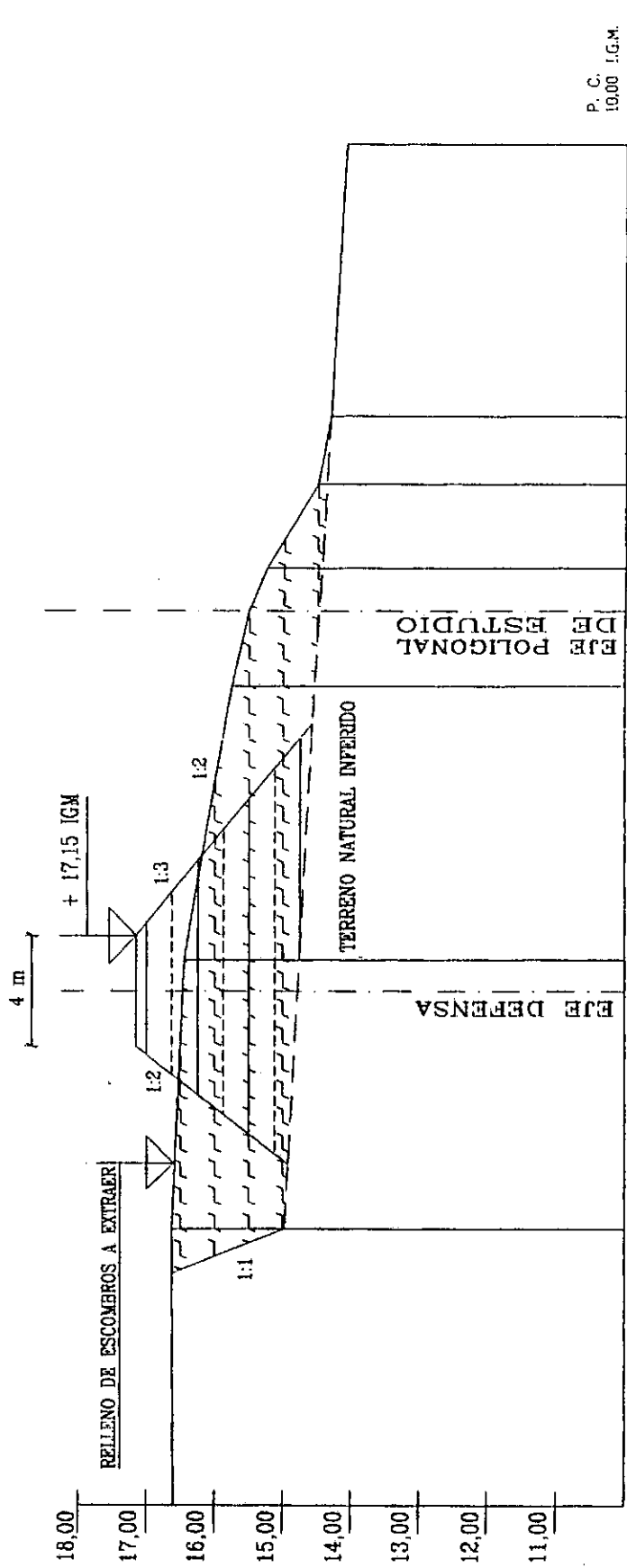
ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250

ESCALA VERTICAL = 1 : 100



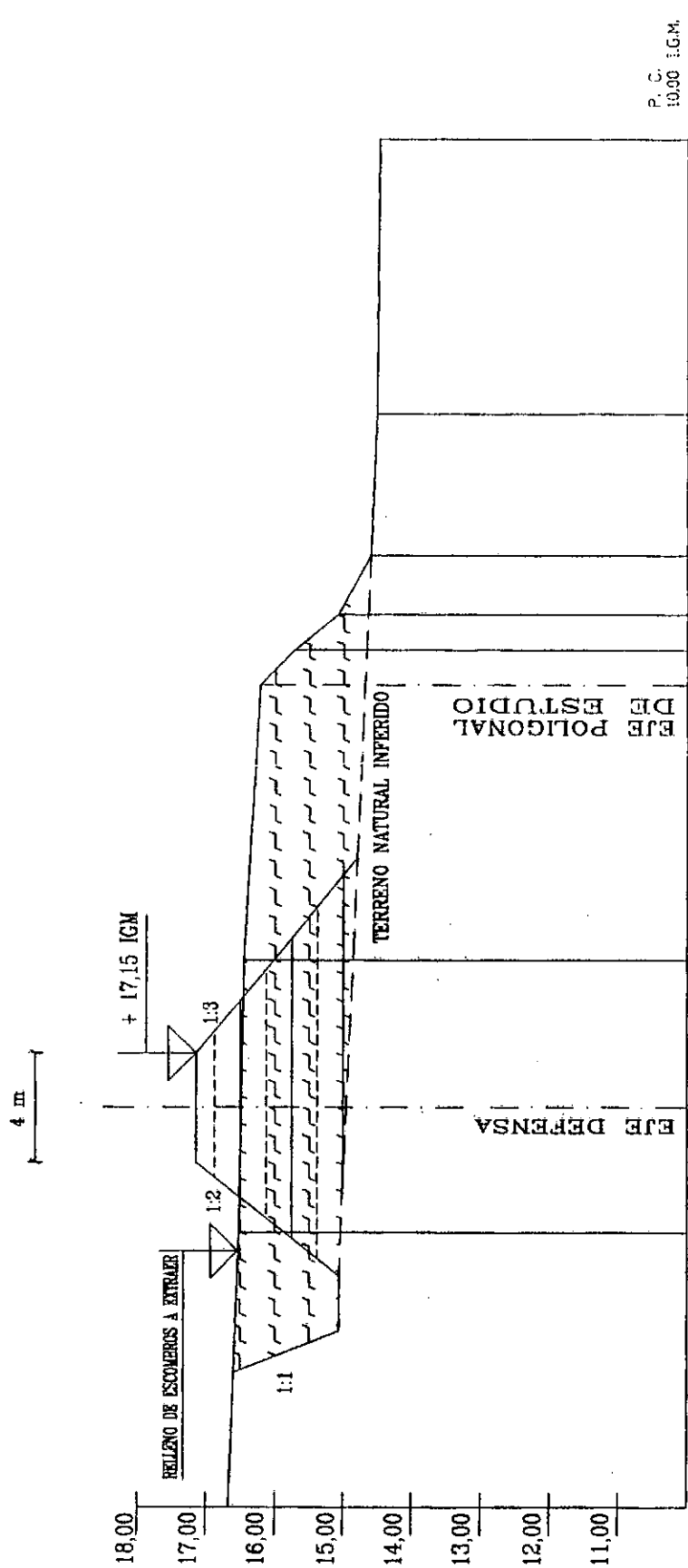
COTA	PROGRESIVA
10	13.71
20	13.59
30	13.62
30	13.62
40	13.52
46	13.57
47.50	14.18
50 e	14.28
53	14.28
54.50	13.23
60	13.42

PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE  
 ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250  
 ESCALA VERTICAL = 1 : 100  
 PERFIL TRANSVERSAL : P - 7



COTA		PROGRESIVA	
14.10	14.32	40	50
14.50	15.26	37.50	34.40
15.51	15.76	32.80	32.80
16.45	16.63	30	20
16.60	16.63	10	000

# PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250 ESCALA VERTICAL = 1 : 100 PERFIL TRANSVERSAL : P - 8

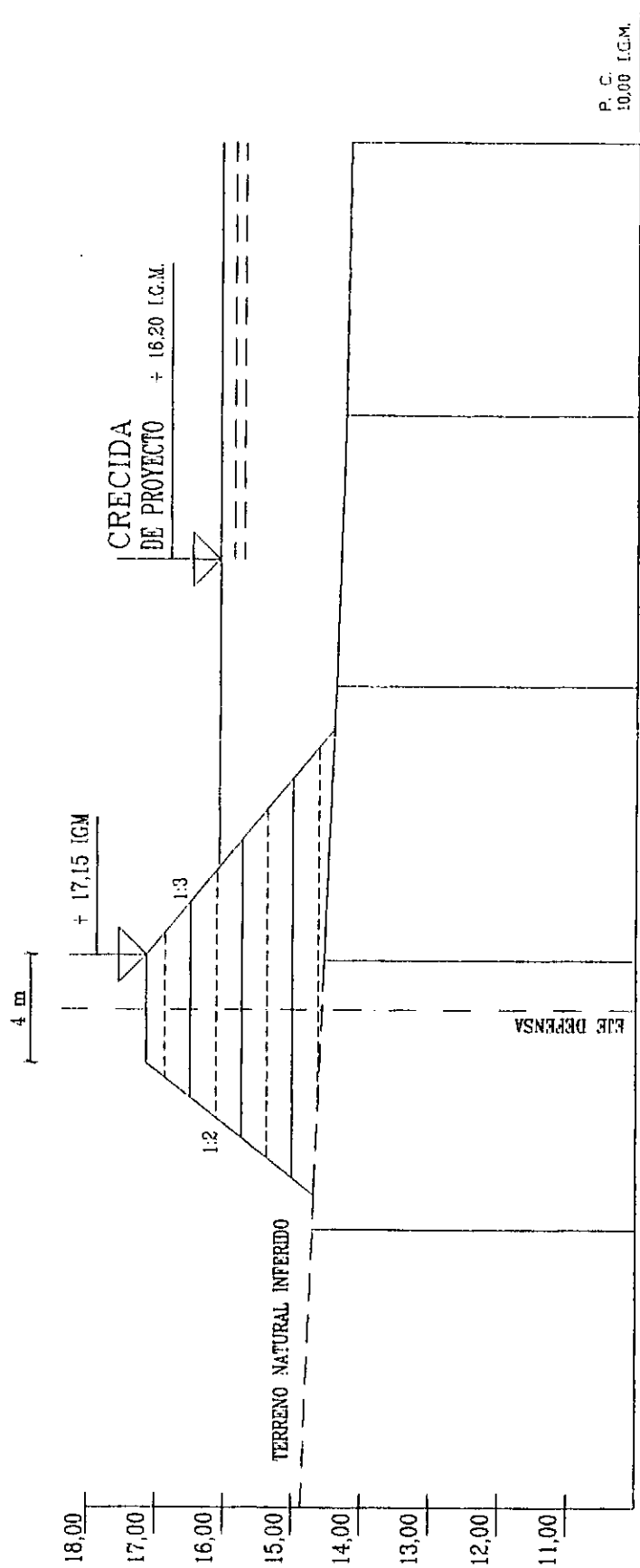


PROGRESIVA	COTA
000	16.67
10	16.52
20	16.45
30	16.22
31.30	15.72
32.60	15.07
34.80	14.60
40	14.51
50	14.48



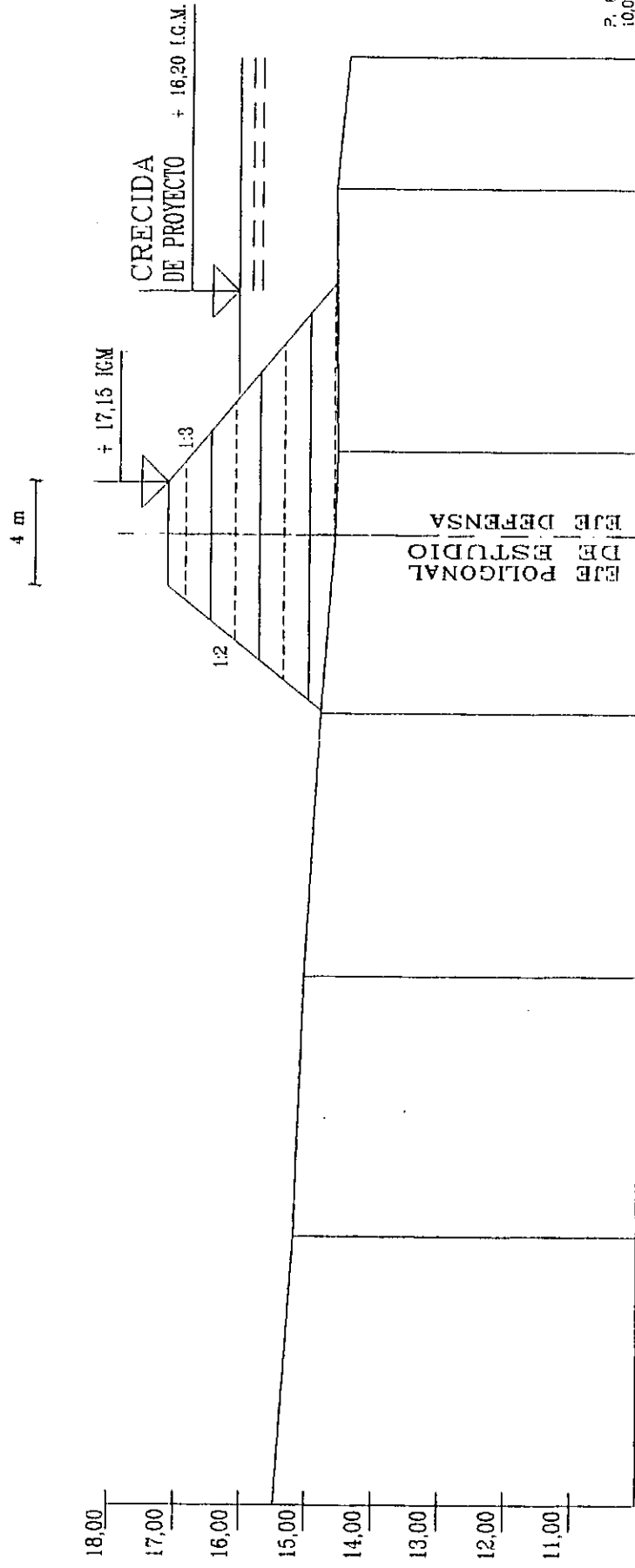


# PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250 ESCALA VERTICAL = 1 : 100 PERFIL TRANSVERSAL : P-10



COTA	PROGRESIVA
14.19	30
14.25	20
14.38	10
14.54	000

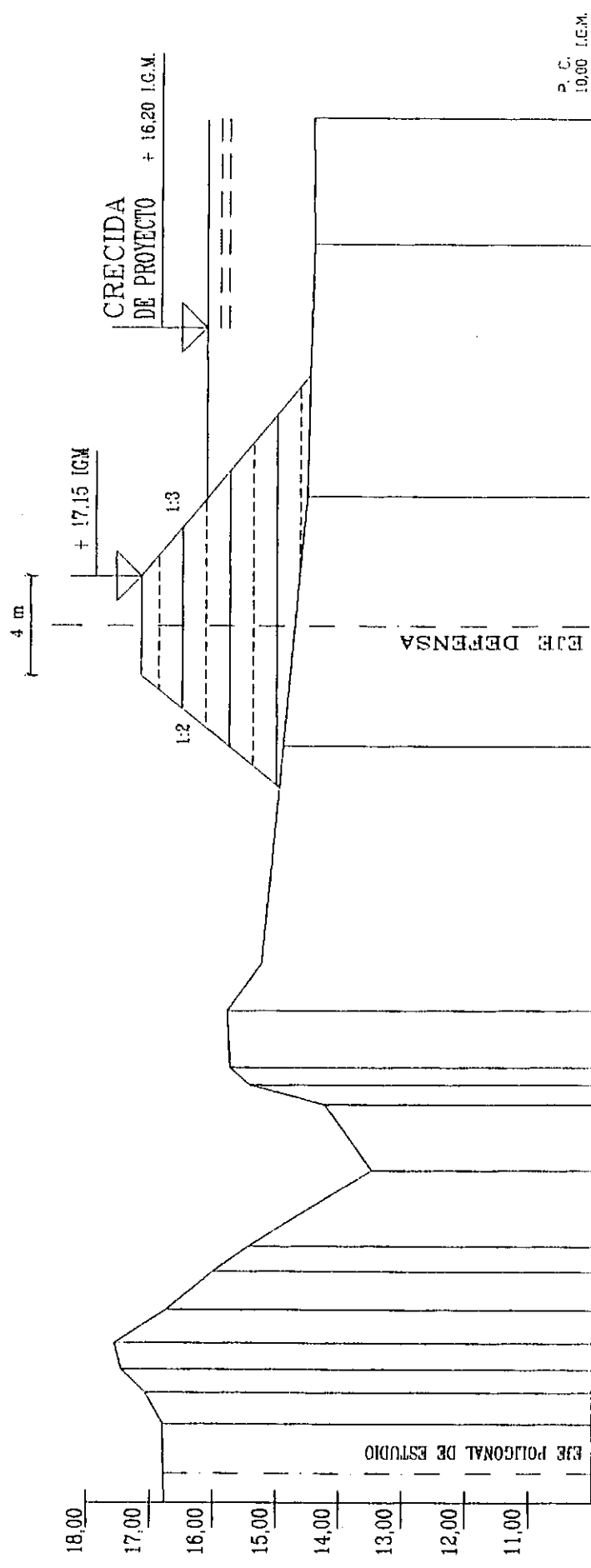
# PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250 ESCALA VERTICAL = 1 : 100 PERFIL TRANSVERSAL : P-11



COTA	PROGRESIVA
15.47	000
15.18	10
15.04	20
14.81	30
14.61	36.80
14.57	40
14.62	50

P. C.  
10.00 I.G.M.

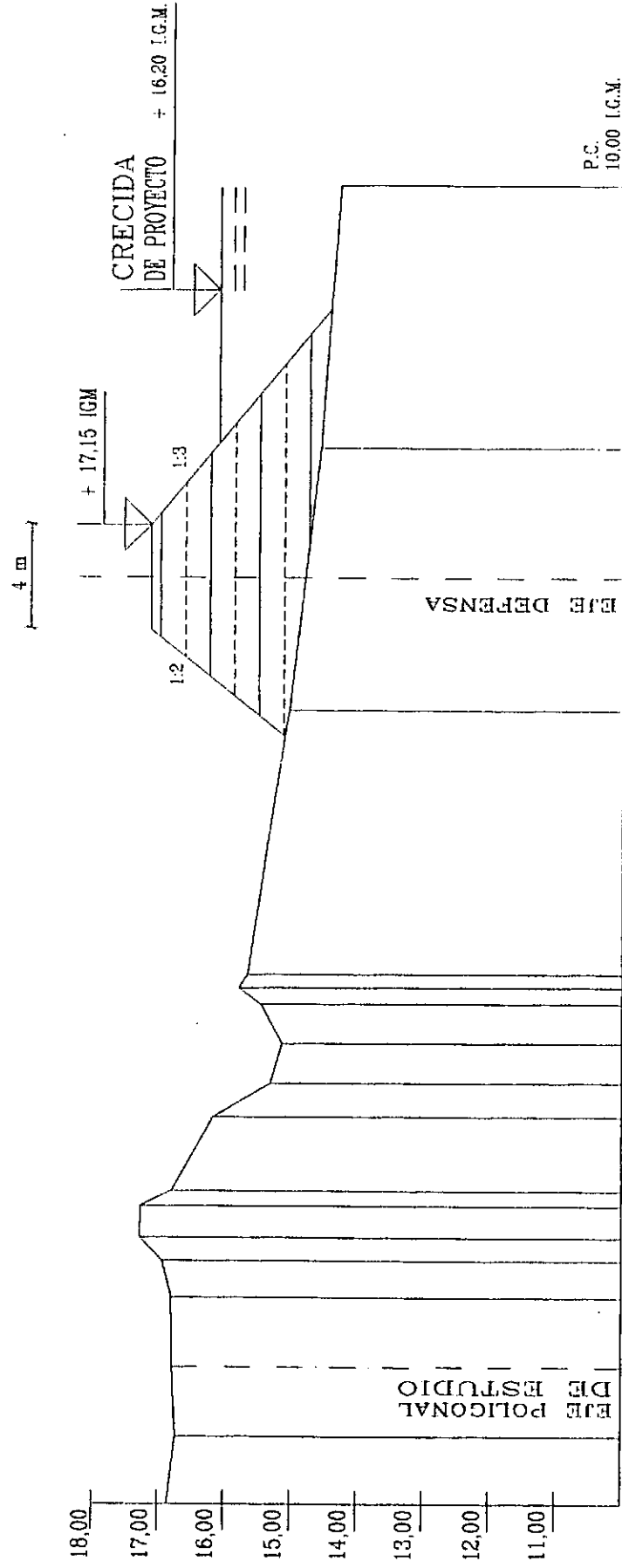
# PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250 ESCALA VERTICAL = 1 : 100 PERFIL TRANSVERSAL : P-12



COTA	PROGRESIVA
16.77	000
16.80	3.10
17.08	4.30
17.56	6.20
16.74	7.50
16.00	9
15.43	10
13.48	13
15.70	14.22
16.50	15.22
19.50	15.77
21.40	15.23
14.89	30
14.52	40
14.42	50

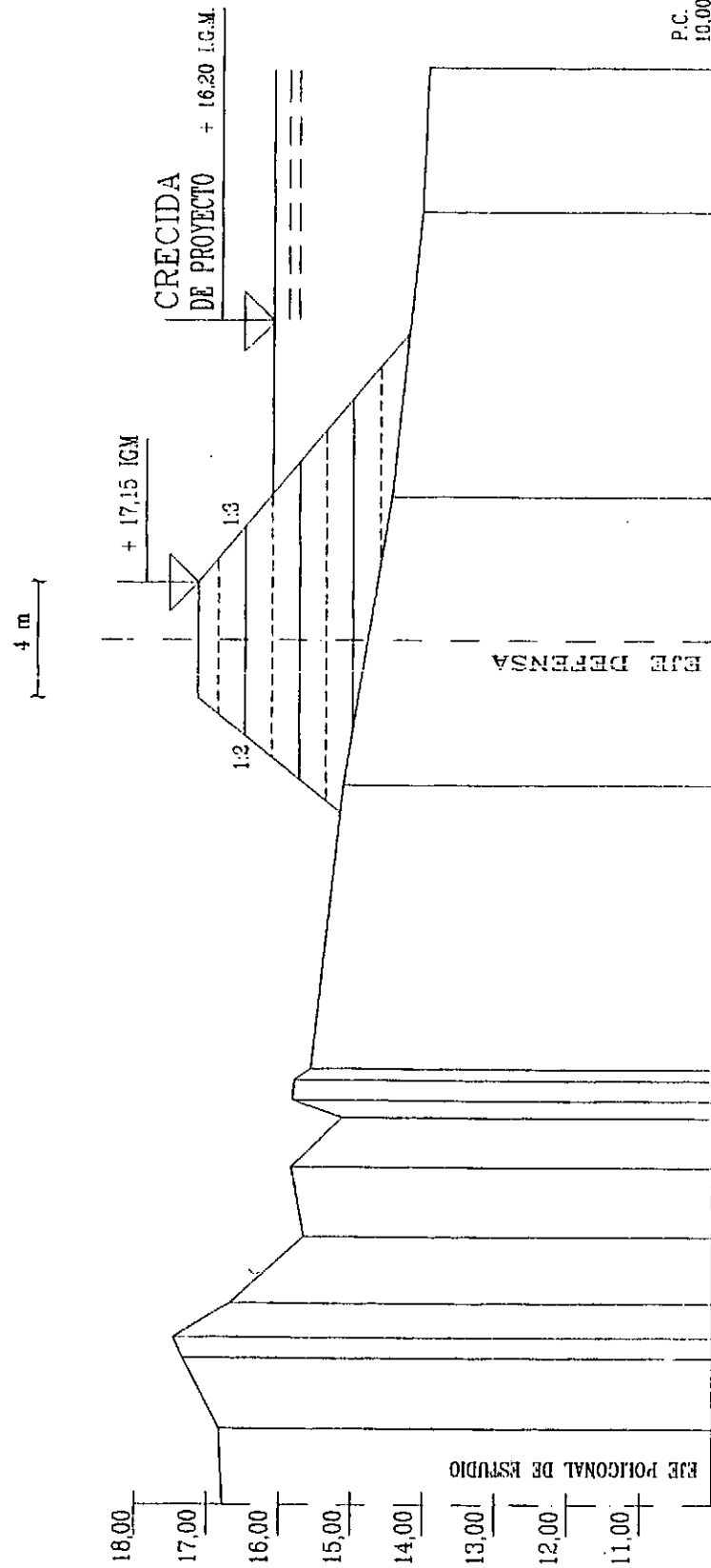
P. C.  
10.00 I.C.M.

# PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250 ESCALA VERTICAL = 1 : 100 PERFIL TRANSVERSAL : P-13



COTA	PROGRESIVA
14.30	70
14.58	60
15.04	50
15.66	40
15.79	39.50
15.46	38.90
15.13	37.40
15.31	35.90
16.17	34.60
16.80	31.80
17.27	31.20
17.28	30
16.94	29.10
16.80	27.70
16.78	25.10
16.73	22.50
16.86	20

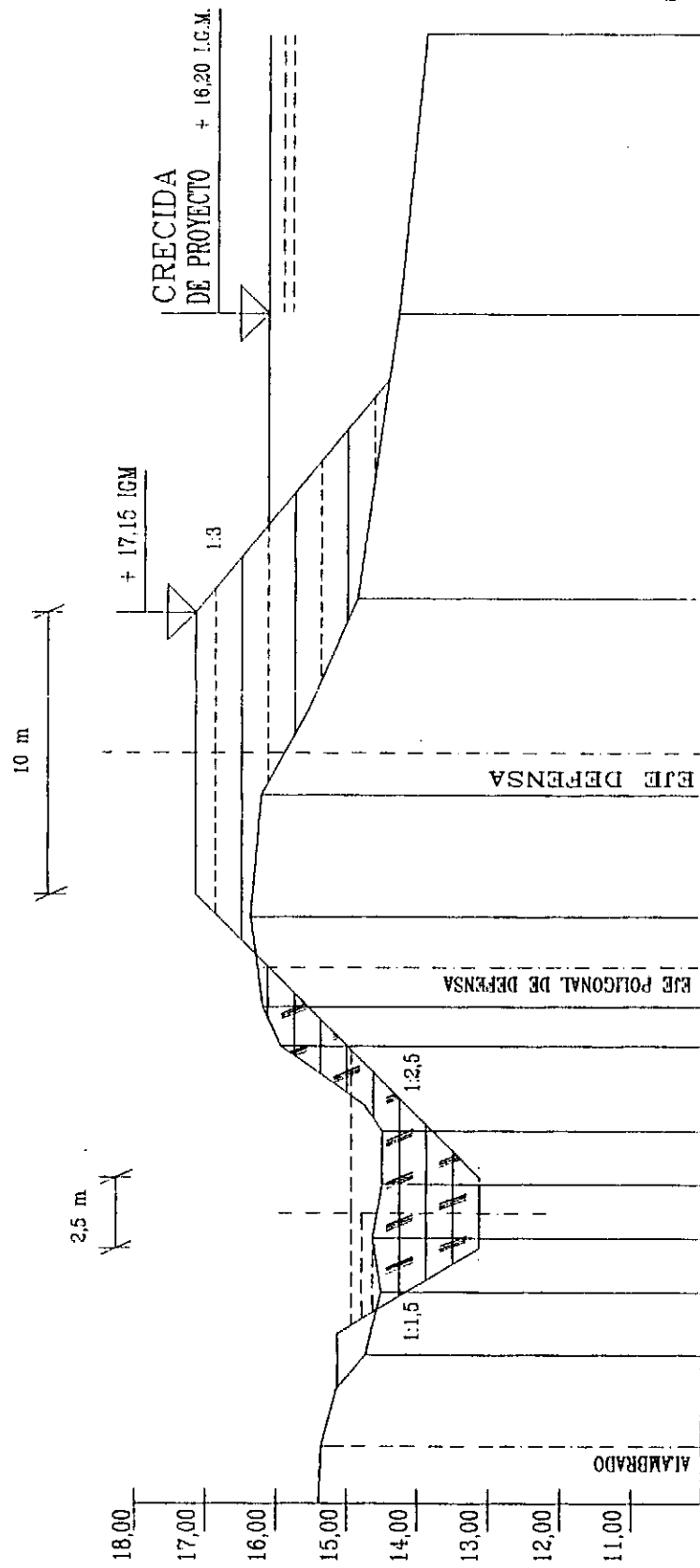
# PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250 ESCALA VERTICAL = 1 : 100 PERFIL TRANSVERSAL : P-14



P.C.  
10.00 I.G.M.

COTA	PROGRESIVA
25	16.78
27.60	16.83
30	17.34
30.70	17.47
31.90	16.68
34.20	15.66
36.60	15.84
38.30	15.13
38.90	15.82
39.60	15.80
40	15.57
50	15.13
60	14.46
70	14.05

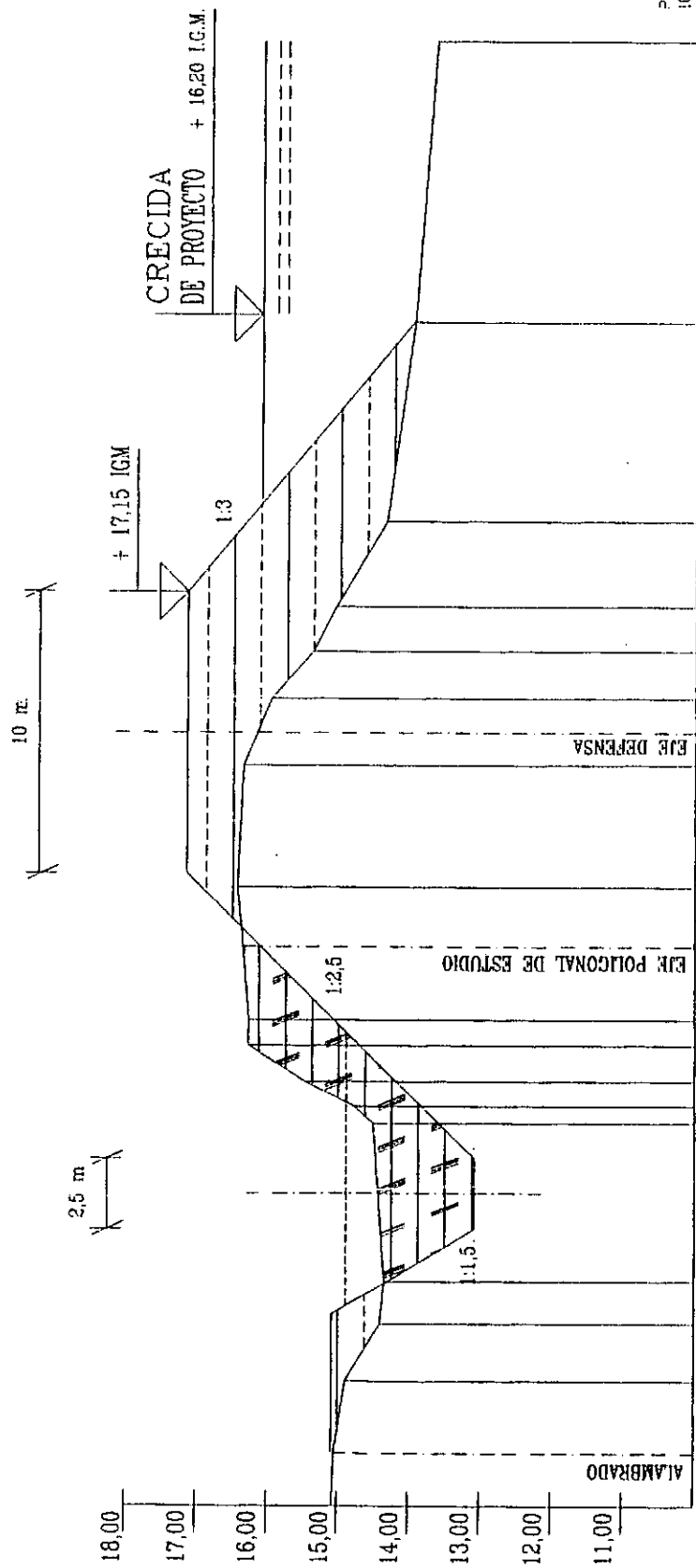
# PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250 ESCALA VERTICAL = 1 : 100 PERFIL TRANSVERSAL : P-16



COTA	PROGRESIVA
15.36	20
14.73	23.20
14.51	25.40
14.63	27.30
14.49	29.20
14.49	31.10
15.94	34.10
16.20	35.50
16.19	36.90
16.37	38.70
16.22	43
14.86	50
14.28	60
13.90	70

# PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250 ESCALA VERTICAL = 1 : 100

PERFIL TRANSVERSAL : P-17

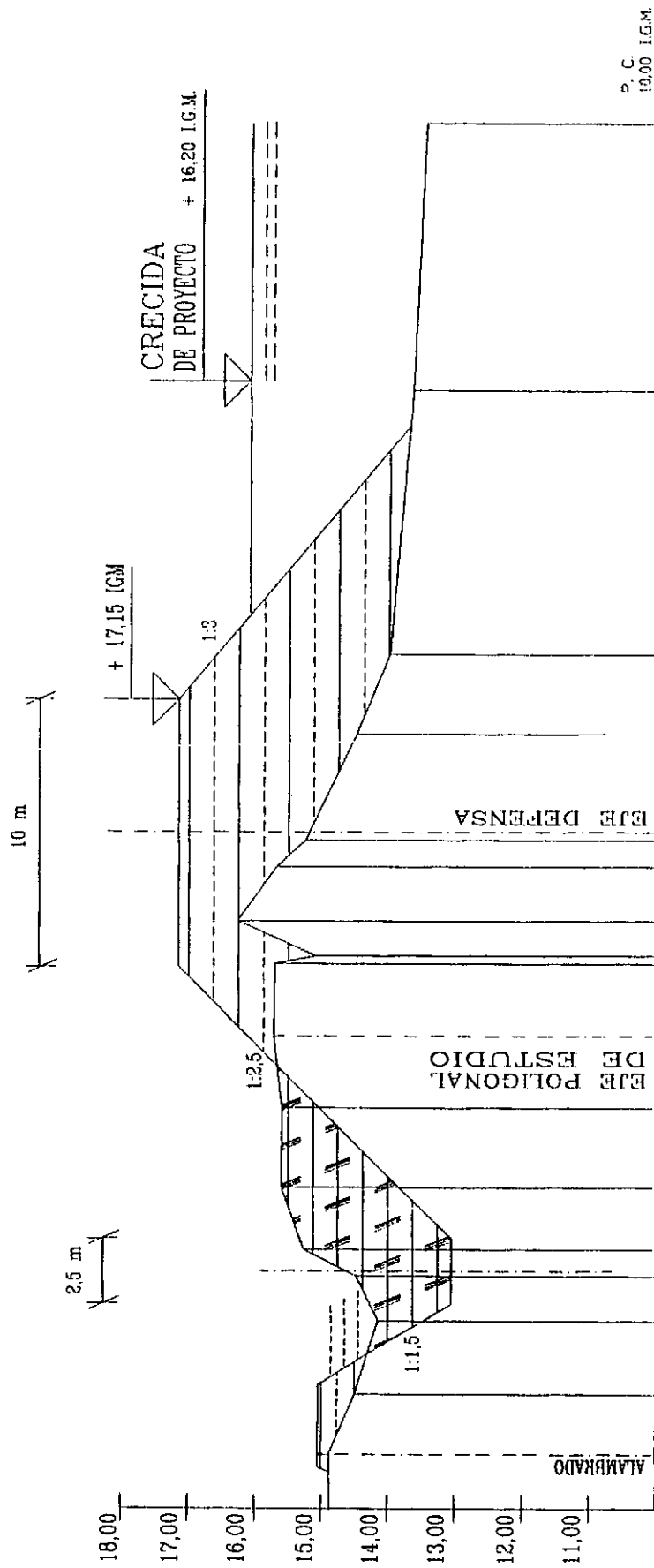


P. C.  
10.00 I.G.M.

COTA	PROGRESIVA
13.67	70
13.97	60
14.35	53
15.06	50
15.38	48.40
15.97	46.70
16.36	44.30
16.44	40
16.36	37.90
16.27	35.30
16.28	34.40
15.48	33.10
14.77	32.20
14.51	31.60
14.35	26.00
14.41	24.50
14.89	22.50
15.05	20

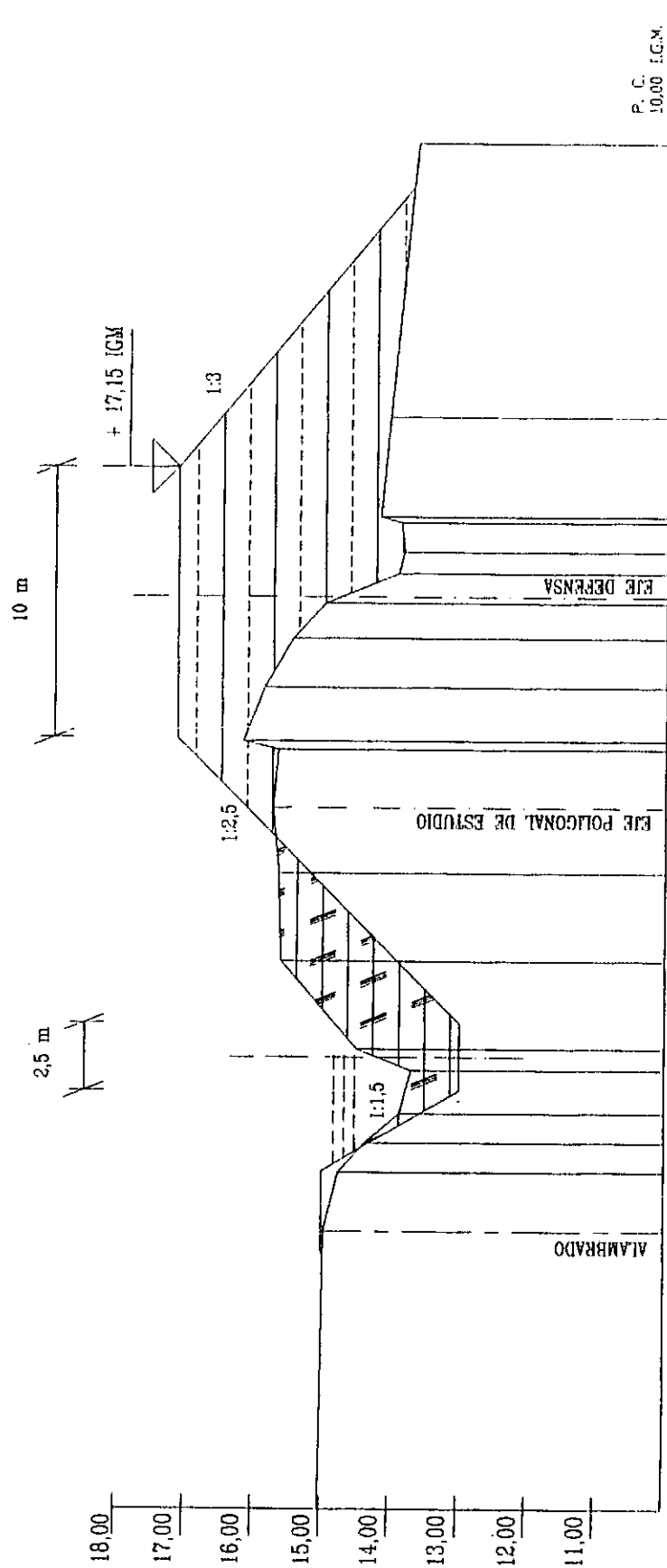


# PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250 ESCALA VERTICAL = 1 : 100 PERFIL TRANSVERSAL : P-18



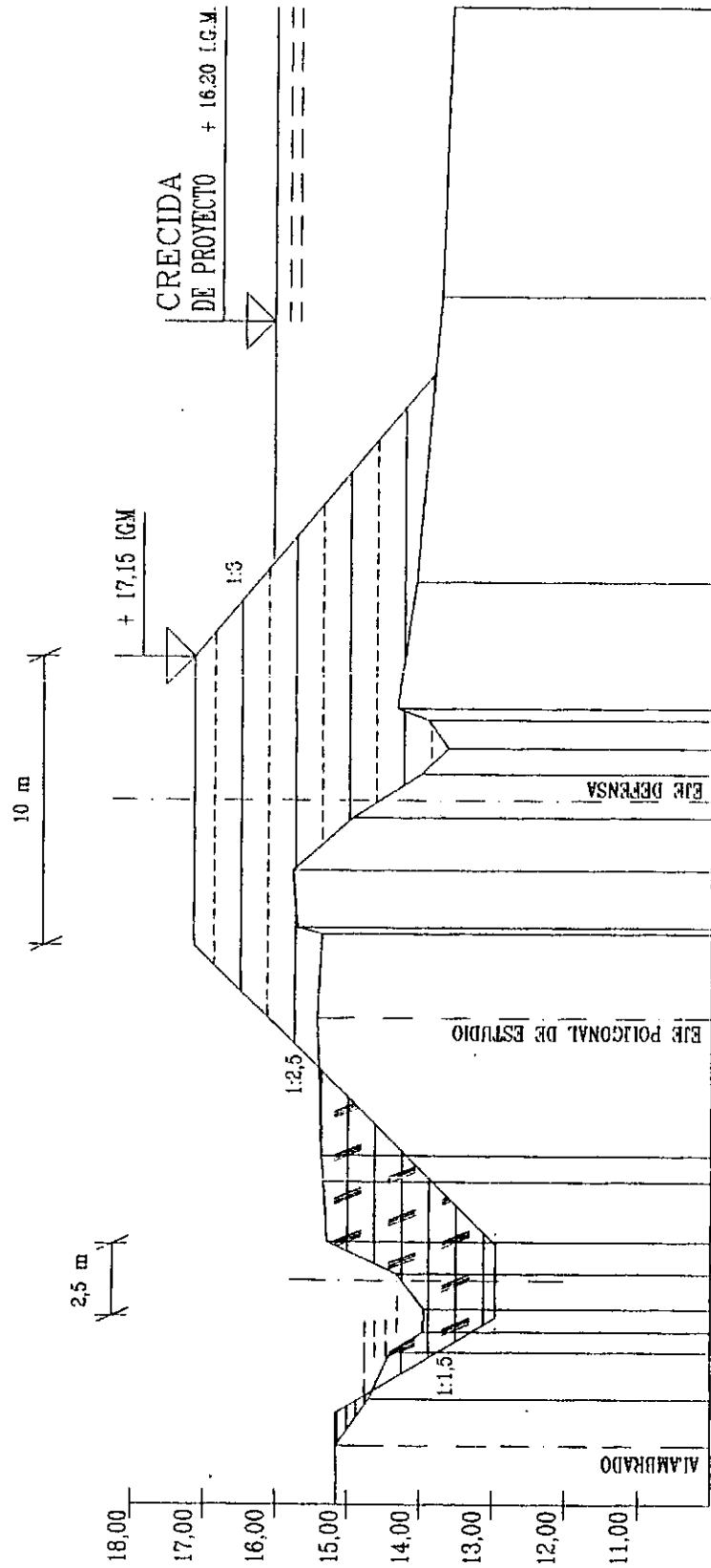
COTA	PROGRESIVA
14.88	20
14.49	22.20
14.14	24.90
14.47	26.60
15.27	27.60
15.60	30
15.59	33
15.72	35.70
15.70	38.40
15.09	38.70
16.27	40
15.68	42
15.24	43
14.48	47
13.99	50
13.65	60
13.47	70

# PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250 ESCALA VERTICAL = 1 : 100 PERFIL TRANSVERSAL : P-19



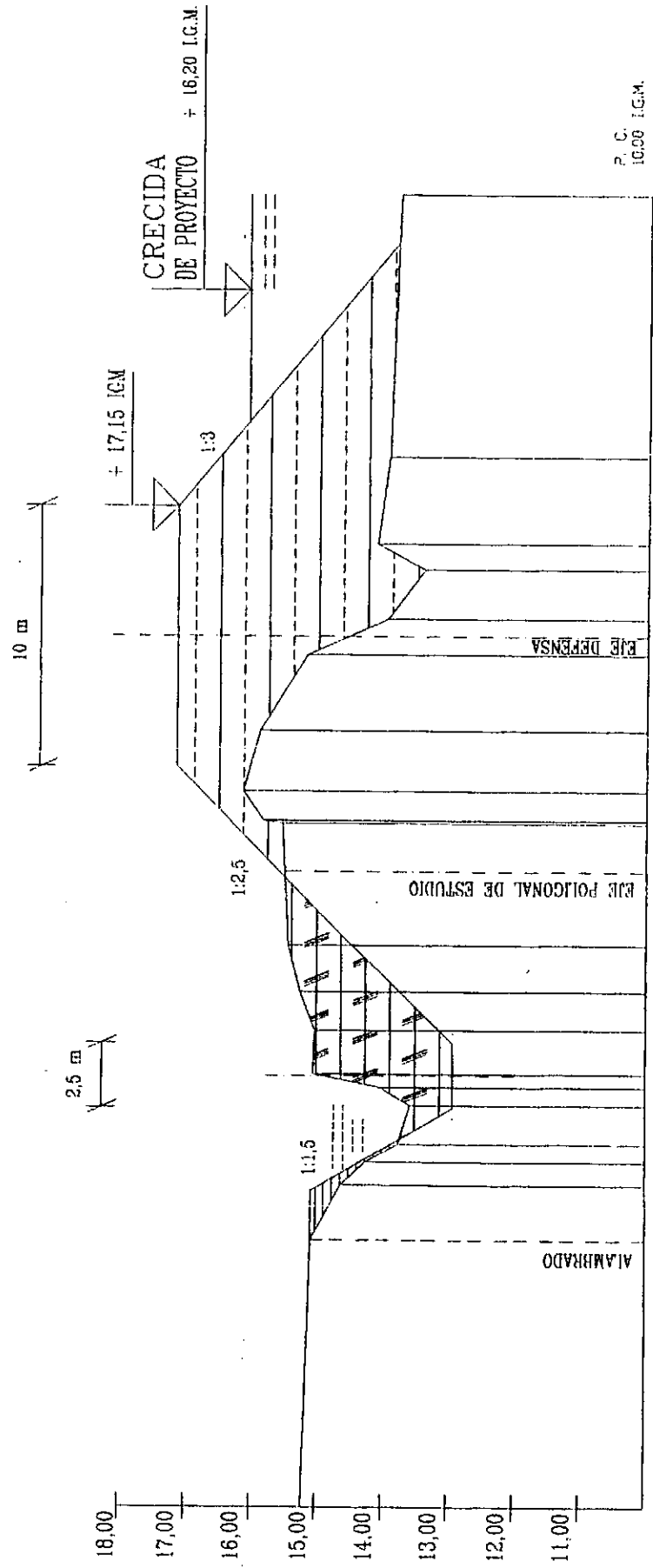
COTA	PROGRESIVA
15.02	10
14.96	20
22.20	22.20
23.3	23.3
24.4	24.4
13.86	26
13.69	26.8
14.49	30
15.61	33.2
15.74	37.7
16.18	40
15.88	41.8
15.46	43.1
14.99	44.20
13.92	45
13.85	46.1
13.89	46.30
14.19	50
14.06	60
13.82	

# PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250 ESCALA VERTICAL = 1 : 100 PERFIL TRANSVERSAL : P-20



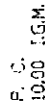
COTA	PROGRESIVA
15.15	20
14.70	21.60
14.40	23.20
13.95	23.90
13.94	24.70
14.32	25.90
15.29	27
15.34	29.10
15.37	30
15.43	34.80
15.37	37.80
15.72	38
15.78	40
14.95	41.80
14.01	43.30
13.64	44.20
13.92	45.20
14.34	45.60
14.09	50
13.76	60
13.63	70

# PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250 ESCALA VERTICAL = 1 : 100 PERFIL TRANSVERSAL : P-21



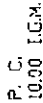
COTA	PROGRESIVA
15.21	10
15.07	20
14.62	22.10
14.24	23
13.75	23.70
13.57	25.20
14.03	25.90
15.05	26.40
15.02	28.10
15.25	29.60
15.43	31.40
15.49	34.20
15.53	36
15.83	36.10
16.13	37.20
15.88	39.50
15.17	42.40
13.95	43.80
13.39	45.70
14.12	46.70
13.94	50
13.79	50

ESCALA VERTICAL = 1 : 100



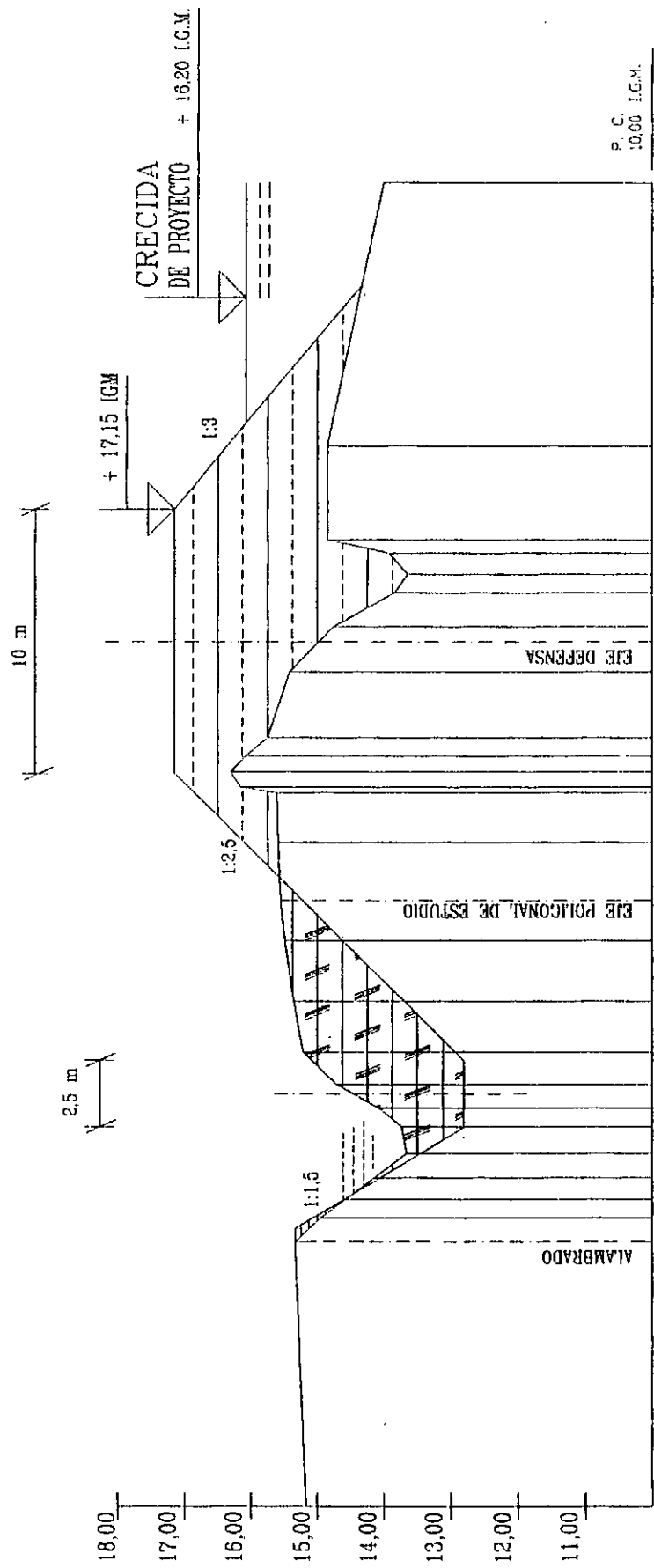
PROGRESSIVA	70	60	50	46	44.80	43.50	43.00	41.70	39.60	37.60	37.20	35	33.40	30.10	29	26.80	25.80	24.60	23.70	22.40	20
COTA	13.55	13.91	14.34	14.51	14.08	14.54	15.34	15.54	15.94	16.04	15.55	15.50	15.49	15.34	15.41	14.97	14.09	14.74	15.08	15.55	

ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250  
ESCALA VERTICAL = 1 : 100



PROGRESIVA	COTA
20	15.49
22.40	15.23
23.80	14.84
24.20	14.44
24.90	14.17
25.50	14.19
26.30	14.48
27.10	14.86
28.20	14.75
28.60	15.07
29.20	15.36
30.20	15.43
32.90	15.50
35	15.60
37.30	15.58
37.50	16.01
40.60	15.70
42.30	15.07
43.40	14.56
44.10	14.12
44.60	14.00
45.50	14.30
47.20	14.61
50	14.50
60	14.16
70	13.89

# PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250 ESCALA VERTICAL = 1 : 100 PERFIL TRANSVERSAL : P-24

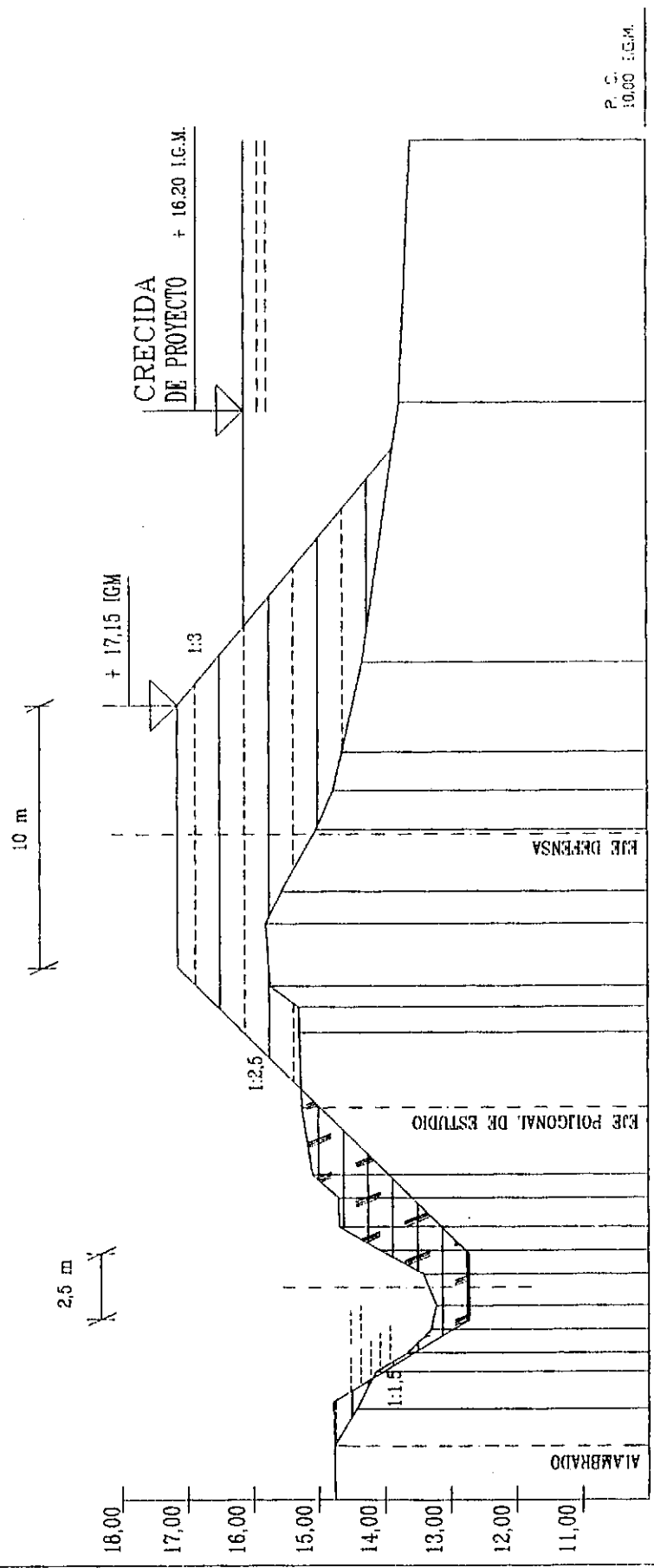


COTA	PROGRESIVA
15.17	10
15.34	20
14.95	20.90
14.58	21.60
14.15	22.40
13.66	23.30
13.74	24.30
14.08	25
14.71	25.90
15.21	27.10
15.36	29
15.49	31.30
15.55	32.80
15.59	35
15.61	36.90
16.16	37.10
16.31	37.70
16.08	38.30
15.75	39
15.42	41.50
14.76	43.20
13.84	44.50
13.65	45.20
13.93	46
14.85	46.50
14.85	50
14.01	60





# PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250 ESCALA VERTICAL = 1 : 100 PERFIL TRANSVERSAL : P-26

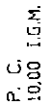


COTA		PROGRESIVA	
20	14.77	21.40	14.43
22.80	14.14	23.50	13.66
24.40	13.29	25.30	13.22
26.50	13.41	27.40	14.06
28.30	14.69	29.40	14.70
30.30	15.10	32.90	15.26
35.80	15.30	36.80	15.30
37.60	15.74	40	15.80
41.20	15.56	43.50	15.03
45.00	14.77	46.50	14.63
50	14.32	60	13.75
70	13.58		

P. C.  
10.00 I.G.M.



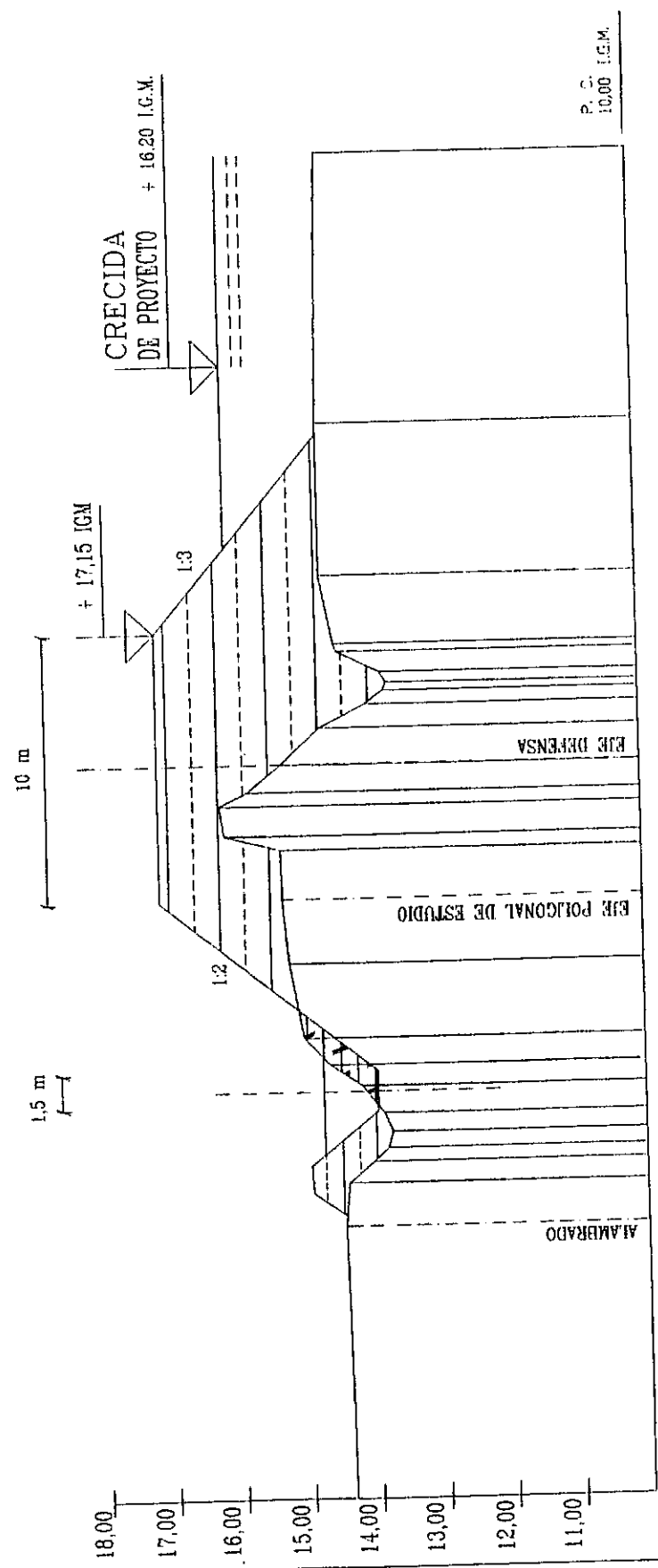
ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250  
ESCALA VERTICAL = 1 : 100

[illegible]

# PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE PERFIL TRANSVERSAL : P-29

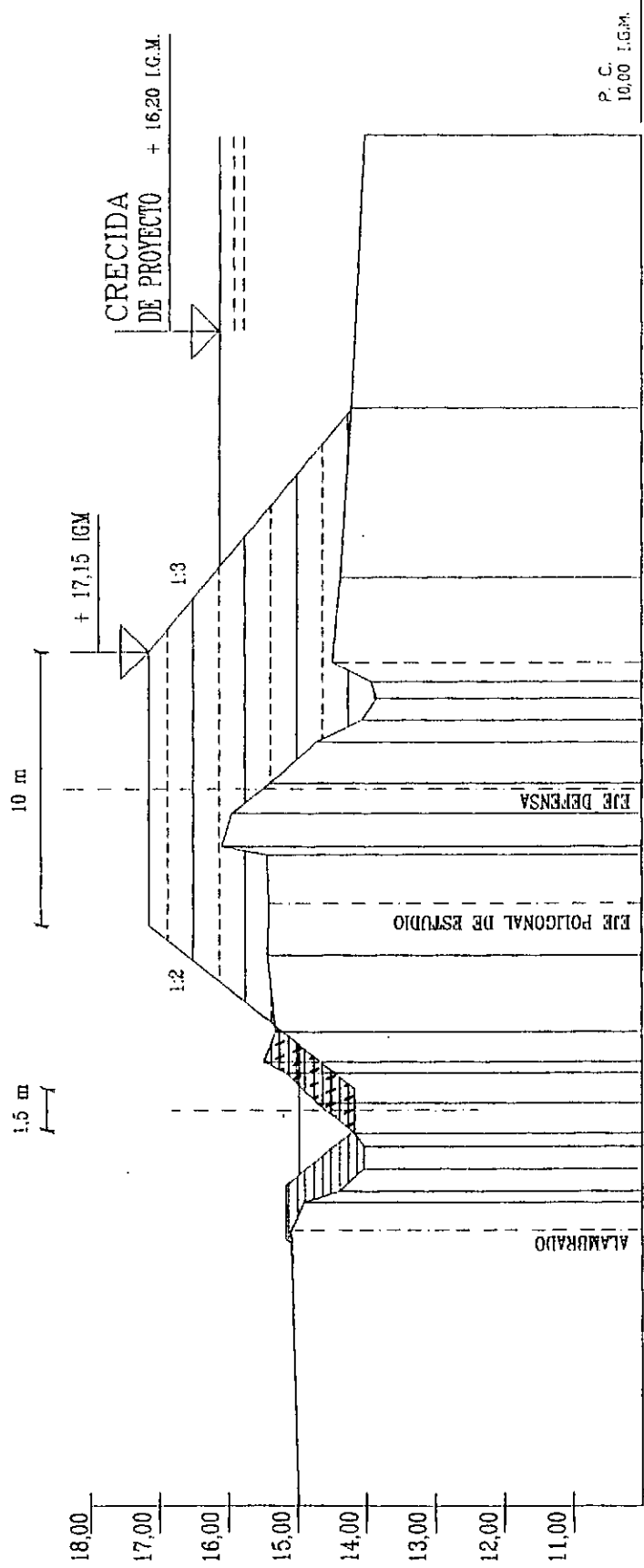
ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250

ESCALA VERTICAL = 1 : 100



COTA		PROGRESIVA	
10	14.39	60	14.61
20	14.47	50	14.68
21.60	14.41	44.30	14.68
22.40	14.04	41.70	14.19
22.90	13.82	41.40	14.10
23.60	13.75	40.60	13.82
24.20	13.88	40.30	13.73
25.20	14.19	39.90	13.77
26	14.66	39.40	14.04
27	15.03	38.50	14.72
29.80	15.23	37.10	15.31
32.20	15.32	36.10	15.80
34	15.33	35.60	16.23
34.50	16.16	34.50	16.16
35.60	16.23	34.50	16.16
36.10	15.80		
37.10	15.31		
40.30	13.73		
40.60	13.82		
41.40	14.10		
41.70	14.19		
44.30	14.68		
50	14.68		
60	14.61		

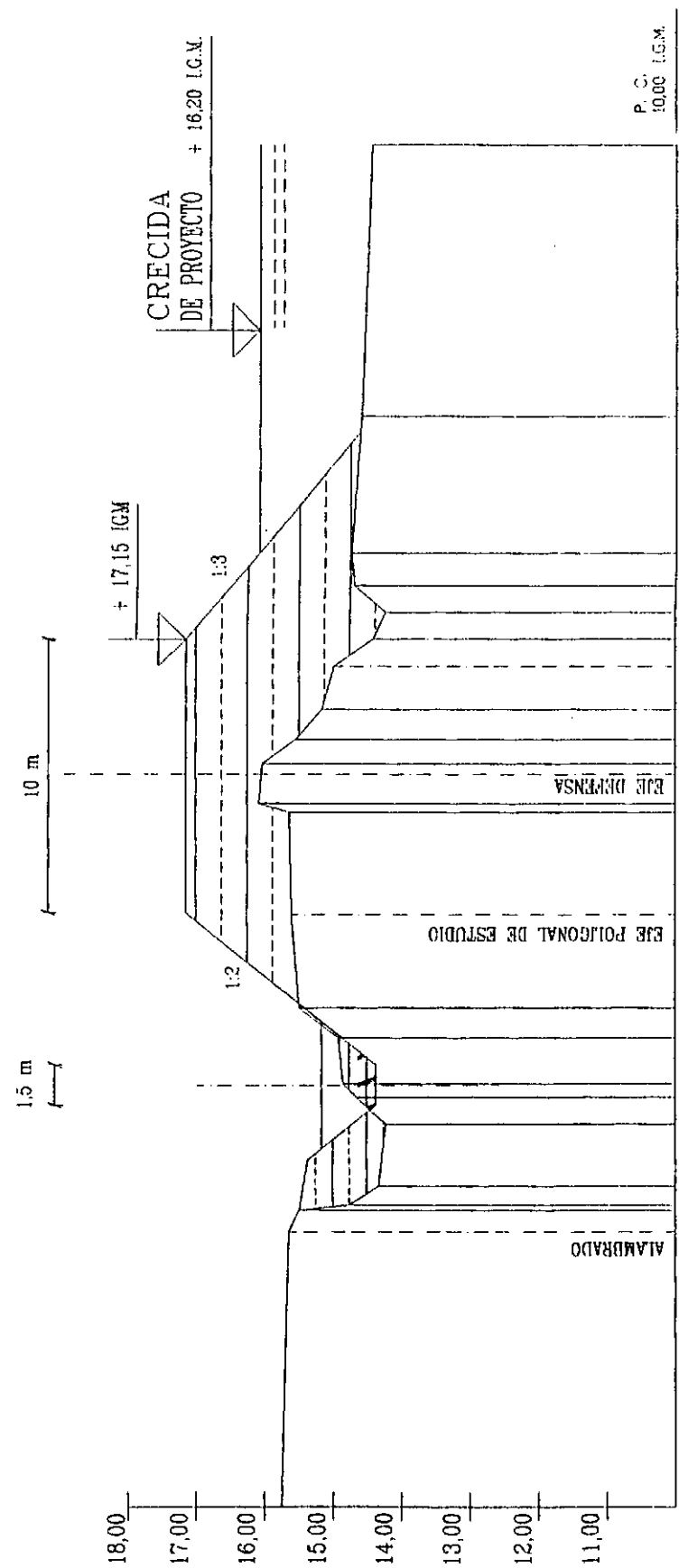
# PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250 ESCALA VERTICAL = 1 : 100 PERFIL TRANSVERSAL : P-30



P.C.  
10.00 I.G.M.

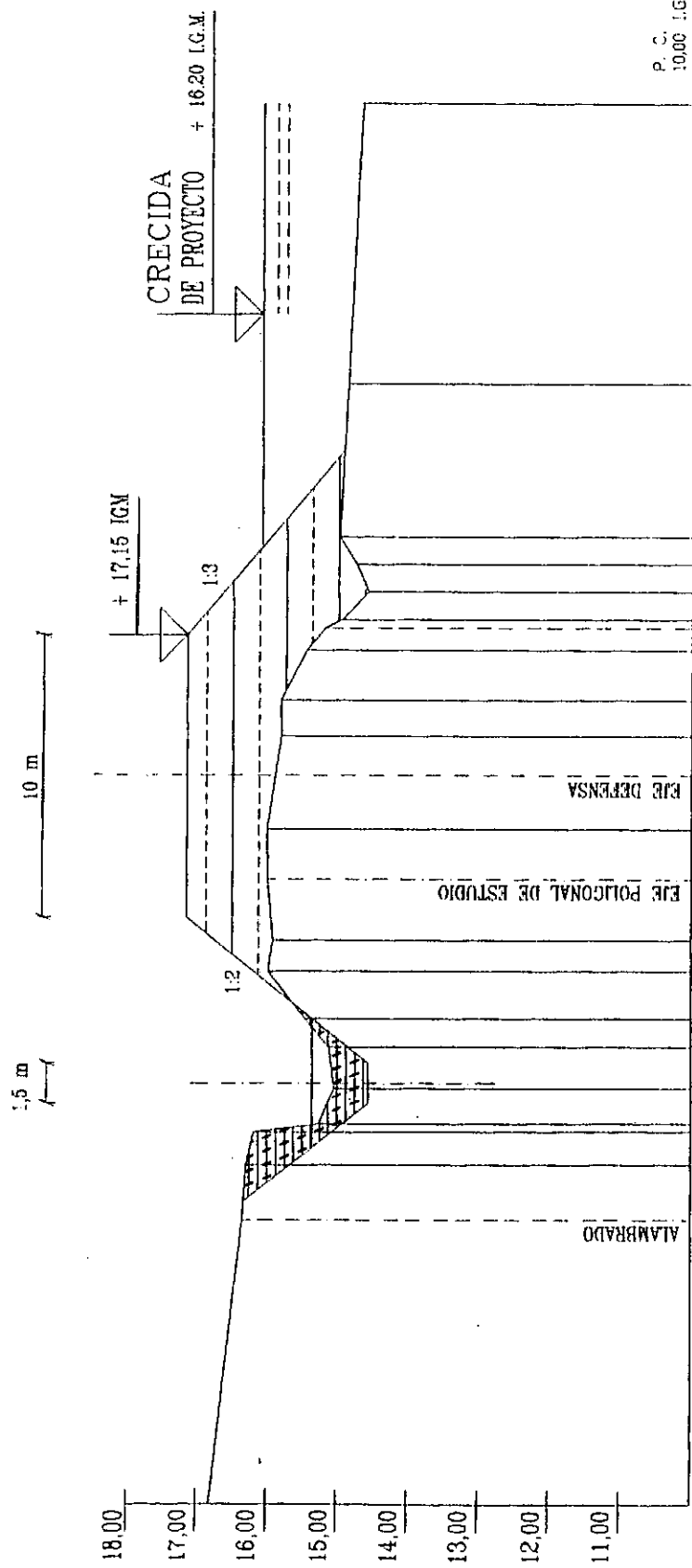
COTA	PROGRESIVA
14.99	10
15.09	20
14.89	21
22.20	22
14.70	24
26.10	26
15.48	26
27.20	27
15.31	30
15.44	30
31.90	31
15.41	34
16.09	34
15.94	35
15.20	35
14.71	37
13.84	39
14.48	40
14.36	43
14.20	50
14.01	60

# PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE PERFIL TRANSVERSAL : P-31 ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250 ESCALA VERTICAL = 1 : 100



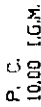
10	15.75	20	15.64	20.80	15.49	21	14.75	21.70	14.32	24	14.22	25	14.64	25.50	14.84	27.20	14.91	28.30	15.49	31.70	15.61	35.40	15.63	35.70	16.08	37.20	16.03	38.10	15.54	39.20	15.16	40.80	14.98	41.80	14.40	42.80	14.23	43.80	14.69	45	14.73	50	14.59	51.44	14.44																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
COTA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							

PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE  
 ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250  
 ESCALA VERTICAL = 1 : 100  
 PERFIL TRANSVERSAL : P-32



PROGRESIVA		COTA	
10	20	16.35	16.81
22	23.20	16.30	
23.50	24.80	15.26	
26.30	26.30	15.12	
29	30.10	15.99	
32.25	34	16.00	
37.30		15.81	
38.60		15.82	
40.40		15.45	
41.50		14.95	
42.50		14.58	
43.50		14.75	
44.50		14.99	
50		14.87	
60		14.68	

ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250  
ESCALA VERTICAL = 1 : 100

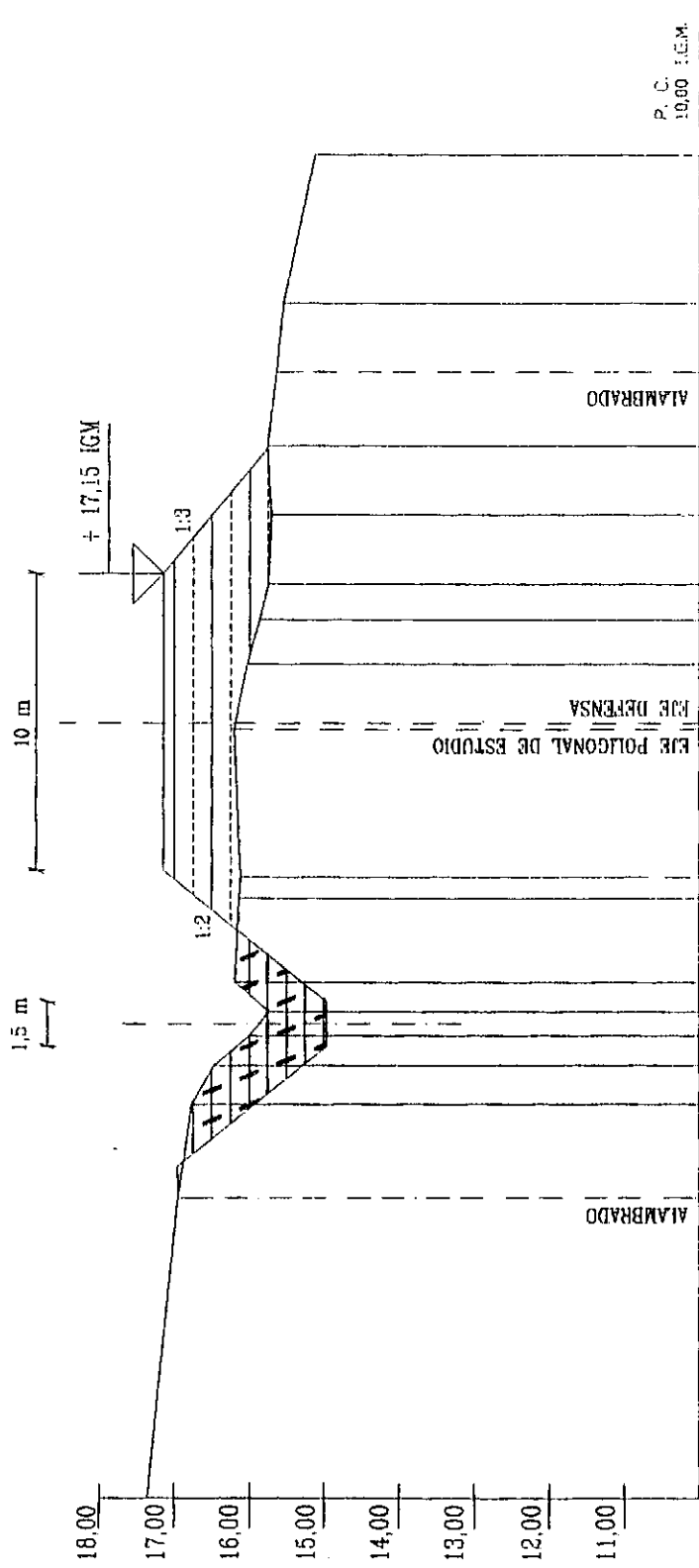


PROGRESIVA	COTA
10	16.47
20	16.28
21.60	15.79
22.40	15.55
24.40	15.53
26.40	15.46
27.20	16.24
29	16.42
31.70	16.38
33.60	16.42
37.30	16.14
38.80	16.01
40.80	15.20
41.50	15.37
42.30	15.82
44	15.91
44.90	15.84
45	15.58
50	15.37
60	14.92



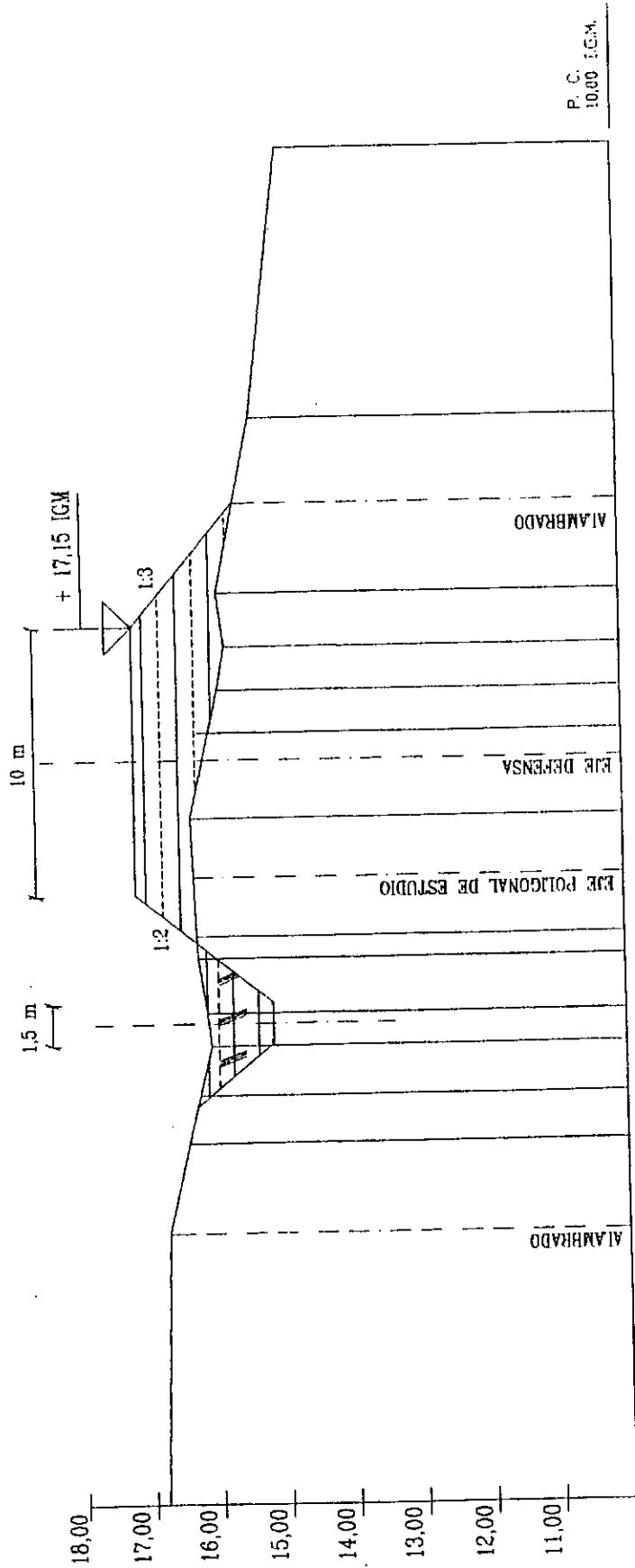
# PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250 ESCALA VERTICAL = 1 : 100

## PERFIL TRANSVERSAL : P-34



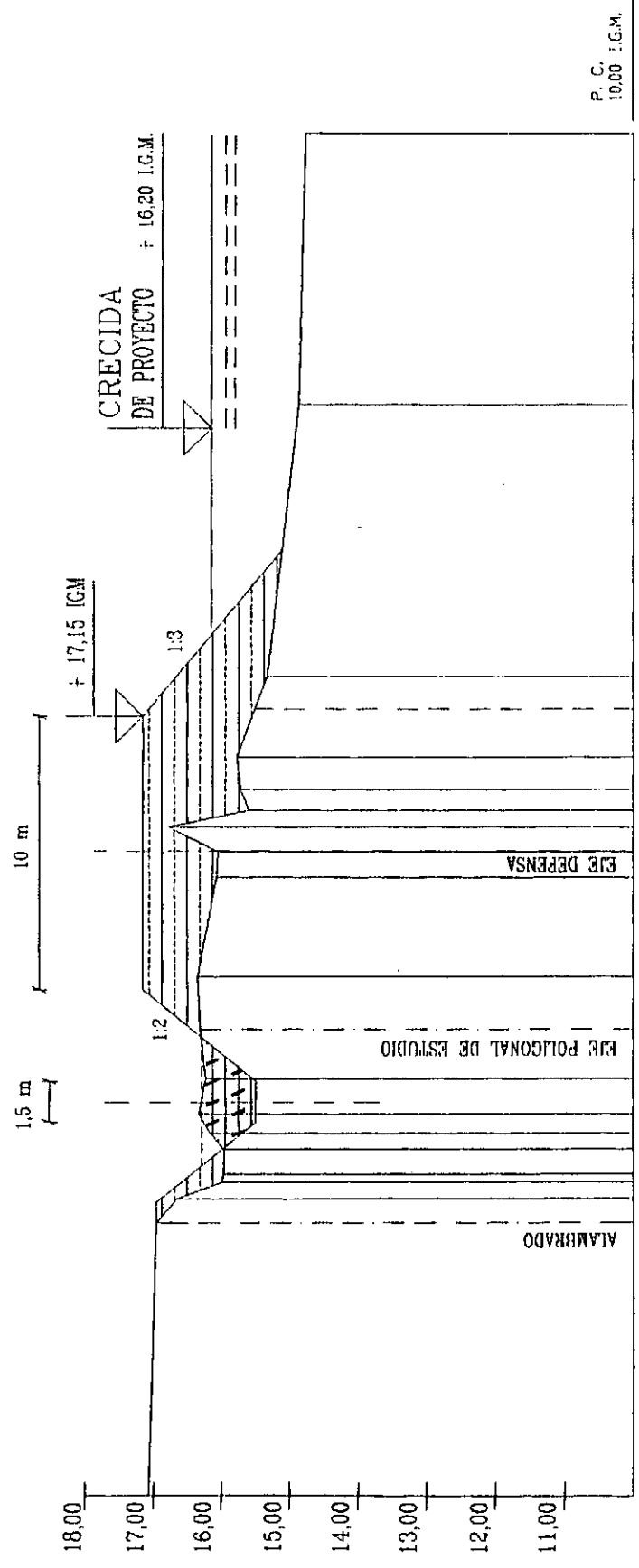
PROGRESIVA	COTA
10	17.36
20	16.95
23.10	16.77
24.40	16.47
26.20	15.73
27.20	16.19
30	16.14
30.70	16.12
35.70	16.21
37.90	16.03
39.40	15.86
40.60	15.74
42.90	15.71
45.20	15.76
47.70	15.64
50	15.55
55	15.13

# PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250 ESCALA VERTICAL = 1 : 100



COTA	PROGRESIVA
16.82	10
16.74	20
23.30	16.42
25.00	16.25
26.80	16.07
28.00	16.13
30	16.25
30.80	16.26
33	16.30
35.20	16.33
38.40	16.20
40	15.90
41.60	15.79
43.60	15.89
46.90	15.63
50	15.37
56	14.92

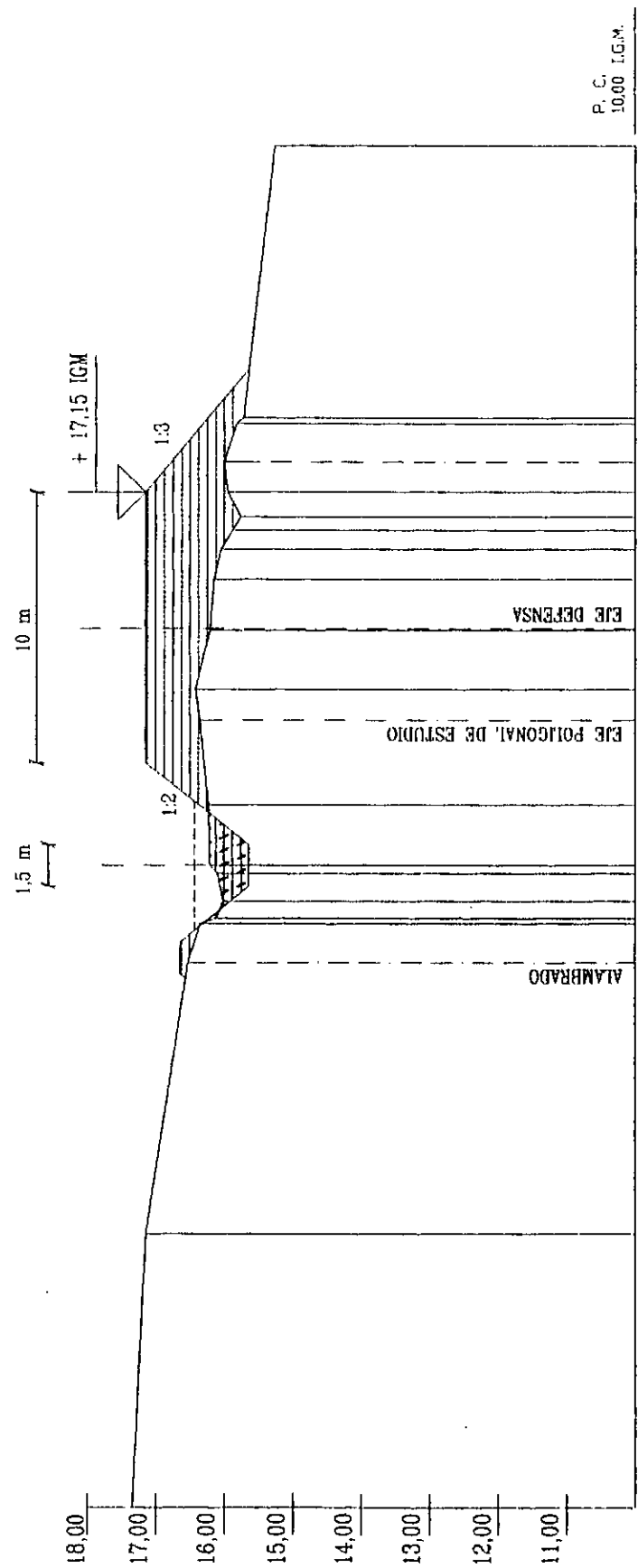
# PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250 ESCALA VERTICAL = 1 : 100 PERFIL TRANSVERSAL : P-37



P.C.  
10.00 I.G.M.

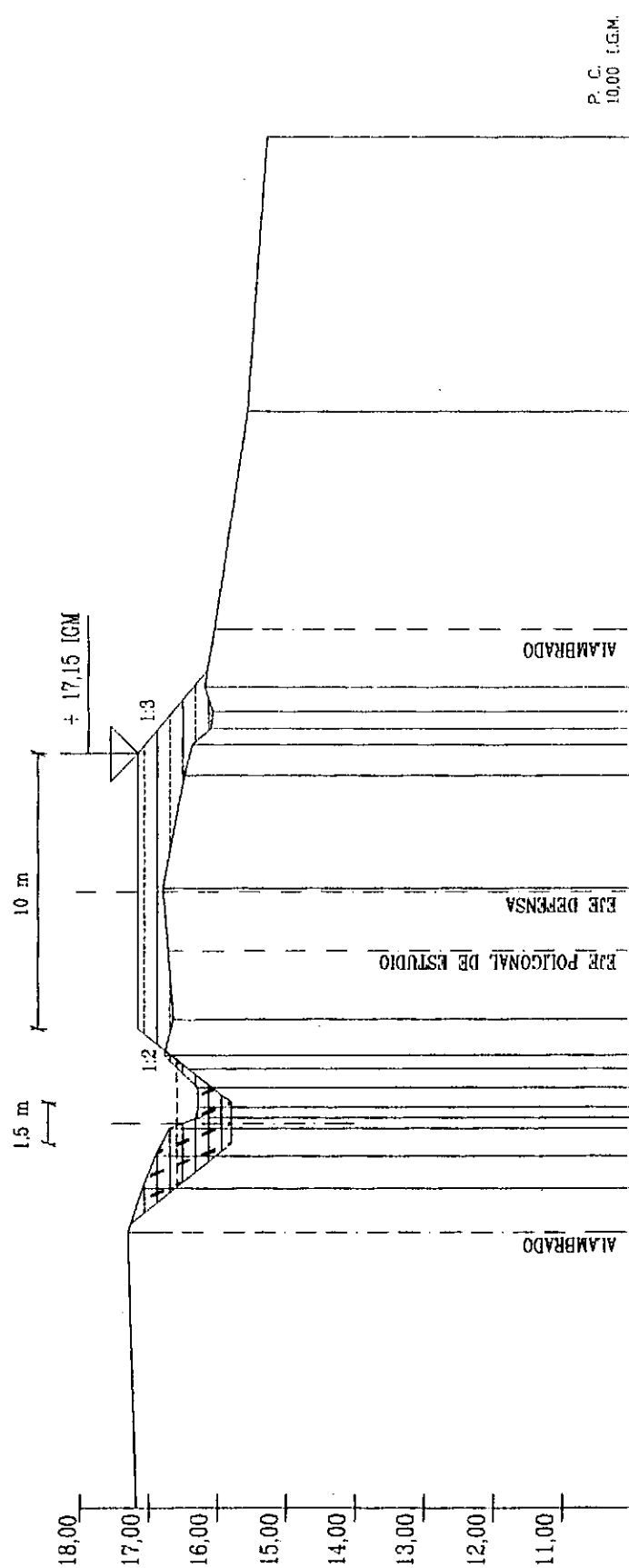
COTA	PROGRESIVA
14.77	60
14.87	50
15.32	40
15.51	38.80
15.77	37
15.72	35.80
15.59	35
16.78	34.40
16.05	33.50
16.07	32.60
16.35	29.00
16.31	27.10
16.23	25.30
16.30	24.00
16.33	23.30
16.16	22.70
15.96	21.80
15.97	21.50
15.99	20.90
16.65	20
16.96	17.07

# PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250 ESCALA VERTICAL = 1 : 100 PERFIL TRANSVERSAL : P-38



PROGRESIVA	COTA
000	17.34
10	17.14
20	16.53
21.40	16.35
22.20	16.01
23.50	16.21
25.70	16.22
28.85	16.36
30	16.42
32.20	16.21
34.10	16.15
35.20	16.05
36.40	15.76
37.30	15.95
38.40	16.00
40	15.72
50	15.26

# PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250 ESCALA VERTICAL = 1 : 100 PERFIL TRANSVERSAL : P-39

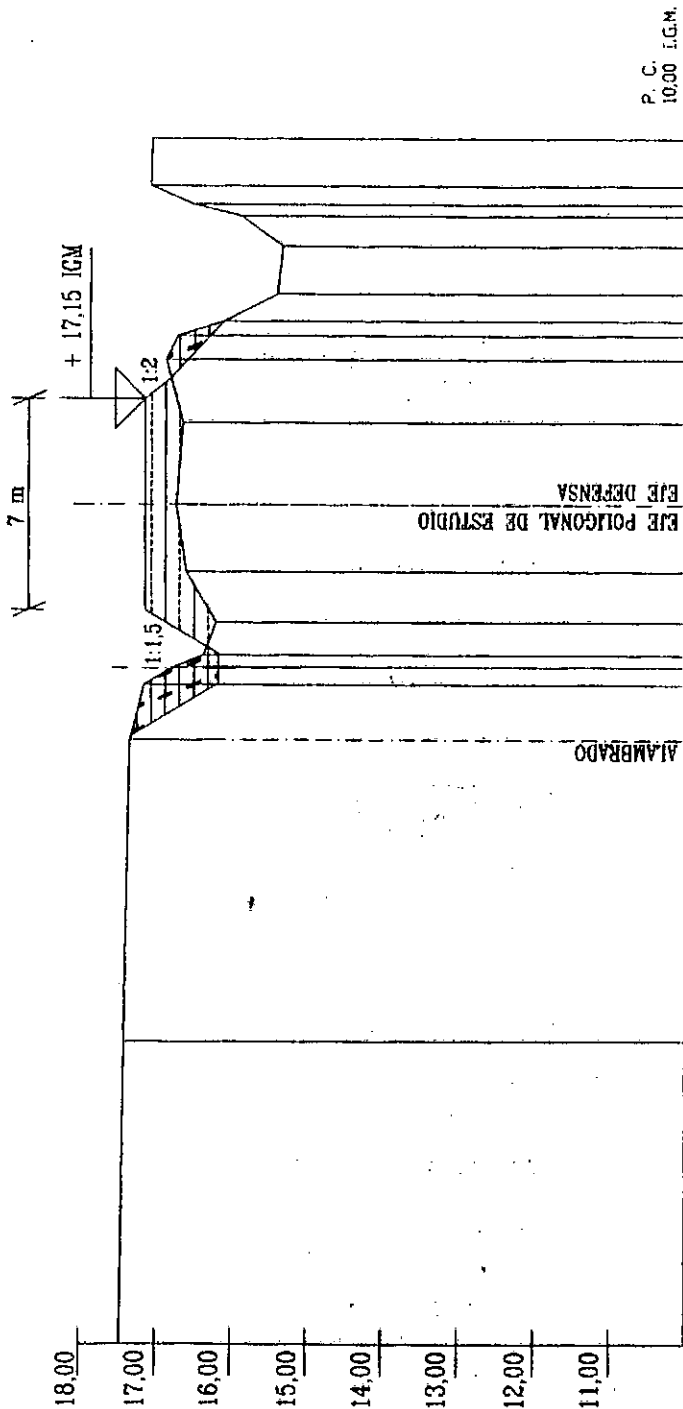


COTA	PROGRESIVA
17.19	10
17.30	20
17.09	21.60
16.90	22.80
16.70	23.80
16.29	24.20
16.28	24.60
16.28	25.00
16.41	25.40
16.77	26.50
16.80	27.80
16.64	27.80
16.71	30.30
16.79	32.60
16.48	36.70
16.36	37.80
16.09	38.40
16.06	39.00
16.18	39.90
16.04	42
15.55	50
15.27	60

# PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE PERFIL TRANSVERSAL : P-40

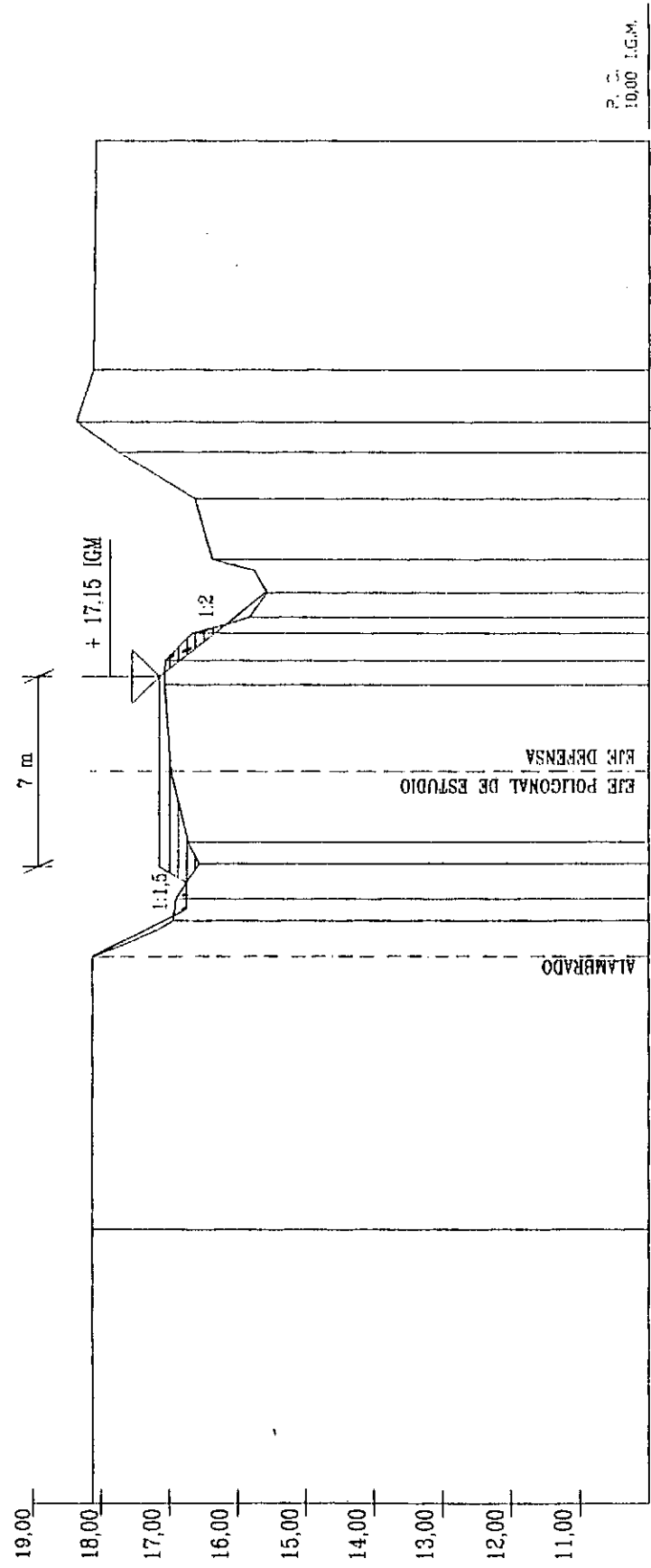
ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250

ESCALA VERTICAL = 1 : 100



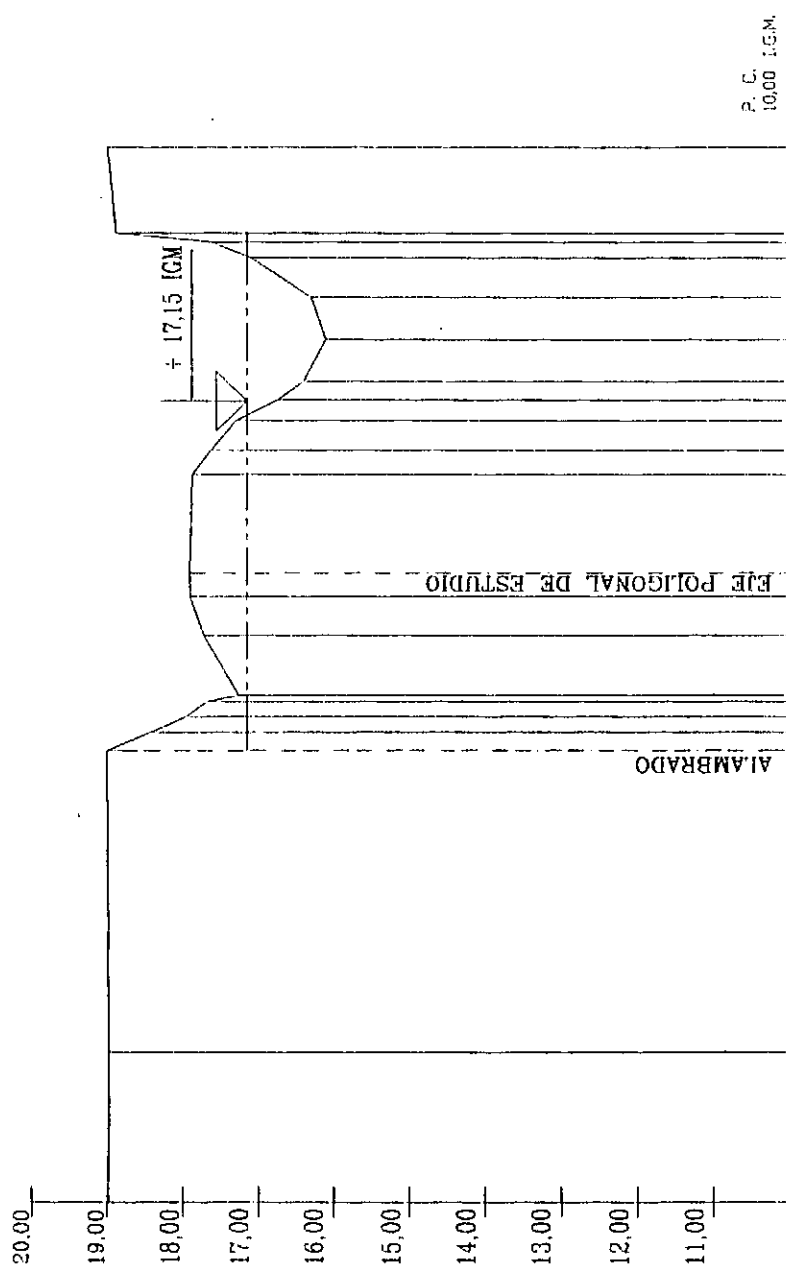
COTA		PROGRESIVA	
17.46	10	17.41	20
17.80		17.34	
18.10		17.16	
18.40		16.37	
18.70		16.21	
19.00		16.61	
19.30		16.73	
19.60		16.65	
19.90		16.87	
20.20		16.11	
20.50		15.40	
20.80		15.34	
21.10		15.89	
21.40		16.51	
21.70		17.08	
22.00		17.06	

# PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250 ESCALA VERTICAL = 1 : 100 PERFIL TRANSVERSAL : P-41



COTA	PROGRESIVA
18.12	0.00
18.18	10
18.13	20
17.14	21.00
16.91	22.10
16.57	23.40
16.73	24.20
16.98	26.80
17.08	30
17.07	30.90
16.67	31.90
15.83	32.50
15.58	33.40
16.38	34.60
16.64	36.80
17.75	38.50
18.37	39.60
18.12	41.50
18.08	50

# PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTA FE - ZONA NORESTE ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250 ESCALA VERTICAL = 1 : 100 PERFIL TRANSVERSAL : P-42



COTA	PROGRESIVA
19.00	0.00
18.97	10
19.00	20
18.42	20.60
17.95	21.10
17.68	21.60
17.26	21.80
17.22	23.80
17.91	25.10
17.91	25.90
17.87	29.20
17.63	30
17.30	31
16.74	31.70
16.40	32.30
16.10	33.70
16.30	35.10
17.10	36.40
17.88	37.20
18.99	40



**ANEXO VIII**

**COMPUTOS**

# ANEXO VIII

## DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL

licitacion publica n°

obra: defensa sector noreste

ciudad de santa fe

rubro n°:1 - terraplen y accesos

Designacion	N°	Dimensiones	Unidad	Cantidad	
				Parciales	Totales
1.1 Terraplén compactado, perfilado y medido en su posición definitiva.		dist. transporte <500 m	m3		44228
1.2 Terraplén compactado, perfilado y medido en su posición definitiva.		dist. transporte <2000	m3		66342
1.3 Recubrimiento de suelos humíferos siembra manual y compactación li-/gera para taludes.			m2		47100
1.4 Provisión e Implantación de espe-/cles arboreas.			u		7000
1.5 Limpieza y emparejamiento terreno.			ha		14
1.6 Movimiento y reconstrucción de líneas de energía de media y baja tensión incluido postes, accesorios, 11 cruces p/alimentación a viviendas y 3 tenso-res. Ver Plano Nro 3.		L=1250m	Gl		
1.7 Remoción de alcantarilla en calle Talcahuano y French.			m3		32
1.8 Remoción de alcantarilla a través del terraplén de defensa. Progresiva 2680 m			m3		115
1.9 Remoción de alcantarilla a través del terraplén de defensa. Progresiva 2856 m			m3		38
1.10 Remoción de alcantarillas de ingreso a viviendas: progresivas 640;549;327; y 291 m del canal Pascuái Echague.			m3		33
1.11 Remoción de alcantarillas de ingreso a viviendas: progresivas 272 y 472 m del canal Angel Gallardo.			m3		15
1.12 Remoción de alcantarilla lateral al terraplén de defensa. Prog. 4133,5 m			m3		8

ANEXO VIII

DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL

licitacion publica nº  
obra: defensa sector noreste  
ciudad de santa fe  
rubro nº:2 - reservorio de excesos pluviales

designacion	Nº	dimensiones	unidad	cantidad	
				parciales	totales
2.1 Excavación y perfilado del reservorio.			m3		84700
2.2 Provisión y colocación de alambrado perimetral.			m		550
2.3 Terraplén compactado, perfilado y medido en su posición definitiva para desvío Callejón Roca.		dist. transporte <500	m3		9840
2.4 Excavación mecánica cuneta colectora lateral.			m3		910
2.5 Movimiento y reconstrucción de líneas de energía de media y baja tensión incluido postes y accesorios. Ver plano Nro 18.		L=240m	Gl		

**ANEXO VIII**

**DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL**

**LICITACION PUBLICA N°**  
**OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE**  
**CIUDAD DE SANTA FE**  
**RUBRO N°:3 - ESTACION DE BOMBEO**

DESIGNACION	N°	DIMENSIONES	UNIDAD	CANTIDAD	
				PARCIALES	TOTALES
3.1 Hº tipo B, dosaje 1:2:3.			m3		55
3.2 Armadura de acero colocada tensión adm. = 2,4 t/cm2.			t		2,4
3.3 Compuerta de cierre - Tipo Clapeta para caño d=200 mm s/e.Figura VII-1			u		4
3.4 Caño colector Tipo SCH40 D= 200mm, con doble brida de amarre.			m		64
3.5 Codo tipo SCH40 D= 200mm con doble brida de amarre.			u		4
3.6 Tapas de acceso al pozo de bombeo s/e.	4	1,00 x 1,50 m	m2		6
3.7 Gaviones malla recubierta de PVC 6x8.		0,50 x 2,00 x 1,00 m	u		10
3.8 Colchonetas construídas "in situ" malla recubierta de PVC 6x8.	8	0,30 x 4,00 x 2,00 m	m2		48
3.9 Provisión y colocación de geotextil no tejido.			m2		72
3.10 Sellado con suelo - cemento al 8%.		e = 0.15 m	m3		23
3.11 Reja de contención s/e.Plano Nro 20.		2,00 x 2,40 m	u		1
3.12 Relleno y compactación tapada caños.			m3		9
3.13 Excavación mecánica.			m3		115
3.14 Excavación manual.			m3		37
3.15 Baranda caño estructural 1m altura s/e, Plano Nro 19.			m		10
3.16 Electrobombas sumergibles capacidad 154 l/s - h= 4,20m - Pot. = 21 kW 1000 r.p.m., con cáncamo para aparejo, barras guías, soporte con acopla- miento automático a cañería descarga. Cañería de 300mm. Incluye tableros.			u		4
3.17 Línea trifásica completa con postes crucetas y bajada.			Gl		
3.18 Estación transformadora completa c/transformador tipo rural de rebaje 13.2/0.380KV - Pot.:50KVA.			Gl		
3.19 Tablero general s/e.			Gl		
3.20 Sistema blindado de iluminación para estación de bombeo s/e.			Gl		
3.21 Receta - Ataguía s/e Plano Nro 20.			u		1
3.22 Mampostería de ladrillos revocada en ambas caras s/e.		a= 0,30 m ; er= 0,015m	m3		10.50
3.23 Portón corredizo, y puerta de chapa doblada N°14, con pintura anticorrosi- y esmalte sintético s/e.		portón 1,20 x 2,40 m	u		1
		puerta 0,80 x 2,00 m	u		1
3.24 Ventana de chapa doblada N°18, con pintura anticorrosiva y terminación al esmalte sintético s/e.		1,20 x 1,00 m	u		1
3.25 Cubierta liviana de chapas de HºGºOº Nº 24, sobre correas metálicas s/e.			m2		9
3.26 Hormigón tipo "E", dosaje 1:3:6			m3		18
3.27 Piedras para protección del pie de las colchonetas s/e.			m3		5

## ANEXO VIII

**DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL**

## licitación pública N°

**OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE****CIUDAD DE SANTA FE**

**RUBRO N°:4 - CANAL PASCUAL EGHAGÜE**

DESIGNACION	N°	DIMENSIONES	UNIDAD	CANTIDAD	
				PARCIALES	TOTALES
4.1 Excavación mecánica			m3		11410

## ANEXO VII

**DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL**

**LICITACION PUBLICA N°**  
**OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE**  
**CIUDAD DE SANTA FE**  
**RUBRO N°:5 - CANAL ANGEL GALLARDO**

DESIGNACION	N°	DIMENSIONES	UNIDAD	CANTIDAD	
				PARCIALES	TOTALES
5.1 Excavación mecánica			m3		4170

## ANEXO VIII

**DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL.****LICITACION PUBLICA Nº****OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE****CIUDAD DE SANTA FE**

**RUBRO N°:6 • CONDUCTO CIRCULAR TALCAHUANO**

DESIGNACION	Nº	DIMENSIONES	UNIDAD	CANTIDAD	
				PARCIALES	TOTALES
6.1 Excavación mecánica y/o manual.			m3		1410
6.2 Caño de Hº Aº - Tipo V.N. incluido mortero 1:2 para toma de juntas.		d = 1,00 m	u		725
6.3 Compactación y relleno de superficie.			m3		875

## ANEXO VIII

**DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL****LICITACION PUBLICA N°**

OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE

CUIDAD DE SANTA FE

**RUBRO N°:7 - ALCANTARILLA OBLICUA DE H°A° CON MUROS DE ALAS**

3,00X1,70x9,00 m - 2 ванна

DESIGNACION	N°	DIMENSIONES	UNIDAD	CANTIDAD	
				PARCIALES	TOTALES
7.1 Excavación mecánica y/o manual para cimentación.			m3		32
7.2 H' Tipo "B" - Dosejo 1:2:3.			m3		30
7.3 H' Tipo "E" - Dosejo 1:3:8.			m3		1.5
7.4 Armadura de acero colocada tensión adm. = 2,4 t/cm2.			t		1.4
7.5 Relleno y compactación de superficie de fundación de H'Ac.			m3		63



## ANEXO VIII

**DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL****LICITACION PUBLICA N°**

**OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE**

**CIUDAD DE SANTA FE**

**RUBRO N°8 - ALCANTARILLA RECTANGULAR de H°A° CON MUROS DE ALAS**

3,00x1,70x5,00 m - 2 vanos

DESIGNACION	Nº	DIMENSIONES	UNIDAD	CANTIDAD	
				PARCIALES	TOTALES
8.1 Excavación mecánica y/o manual para cimentación.			m3		18
8.2 Hº Tipo "B" - Doseje 1:2:3			m3		17
8.3 Hº tipo "E" - Doseje 1:3:8			m3		1.4
8.4 Armadura de acero colocada tensión adm. = 2,4 t/cm2			t		0.78
8.5 Relleno y compactación de superficie de fundación de Hº Aº.			m3		42

ANEXO VIII

DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL

LICITACION PUBLICA N°  
OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE  
CIUDAD DE SANTA FE  
RUBRO N°:9 - ALCANTARILLA RECTANGULAR DE H°A° DE UN VANO, CON MUROS DE ALAS  
sección 1,30x2,30 - 8 de L=10m y 1 de 12 m

DESIGNACION	N°	DIMENSIONES	UNIDAD	CANTIDAD	
				PARCIALES	TOTALES
9.1 Excavación mecánica y/o manual para cimentación.			m3		668
9.2 H° Tipo "B" - Doseaje 1:2:3			m3		114
9.3 H° Tipo "E" - Doseaje 1:3:8			m3		21
9.4 Armadura de acero colocada tensión adm. = 2,4 t/cm2			t		11,81
9.5 Relleno y compactación de superficie de fundación de H°A°.			m3		49

## ANEXO VIII

**DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL.**

**LICITACION PUBLICA N°**

OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE

**CIUDAD DE SANTA FE**

**RUBRO N°:10 - ALCANTARILLA CIRCULAR CON MUROS DE ALAS DE H°A°**

$$L = 17 \text{ m}$$

DESIGNACION	N°	DIMENSIONES	UNIDAD	CANTIDAD	
				PARCIALES	TOTALES
10.1 Excavación mecánica y/o manual.			m3		80
10.2 Caño de H° A° - Tipo V.N. Incluido mortero 1:2 para toma de juntas.		d = 1,00 m	u		17
10.3 Compactación y relleno de superficie.			m3		10
10.4 H° tipo "B", dosaje 1:2:3			m3		12
10.5 Armadura de acero colocada ferralón adm = 2,4 t/cm2.			t		0.8

**DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL**

**LICITACION PUBLICA N°**

**OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE**

**CIUDAD DE SANTA FE**

**RUBRO N°:11 - AL.CANTARILLA CIRCULAR CON MUROS DE ALAS DE H°A°**

**L = 10 m**

DESIGNACION	N°	DIMENSIONES	UNIDAD	CANTIDAD	
				PARCIALES	TOTALES
11.1 Excavación mecánica y/o manual.			m3		30
11.2 Caño de H° A° - Tipo V.N. incluido mortero 1:2 para toma de juntas.		d = 1,00 m	u		10
11.3 compactación y relleno de superficie.			m3		10
11.4 H° tipo "B", dosaje 1:2:3			m3		1,5
11.5 Armadura de Acero colocada tensión admisible = 2,4 t/cm2.			t		0,08

**ANEXO VIII**

**DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL**

**LICITACION PUBLICA N°**

**OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE**

**CIUDAD DE SANTA FE**

**RUBRO N°:12 - SALTO HIDRAULICO Ah = 0,50 m**

DESIGNACION	N°	DIMENSIONES	UNIDAD	CANTIDAD	
				PARCIALES	TOTALES
12.1 Excavación manual.			m3		5
12.2 H" tipo "B" dosaje 1:2:3			m3		2
12.3 Armadura de acero colocada tensión admisible 2,4 t/cm2.			t		0.1
12.4 Provisión y colocación de suelo ce- mento - cemento al 8%		e = 0,10 m	m2		65

## ANEXO VIII

**DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL.****LICITACION PUBLICA N°**

**OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE.**

**CIUDAD DE SANTA FE**

**RUBRO N°:13 - OBRA DE DESCARGA DEL ZANJON FUNES - Ah = 1,30 m**

DESIGNACION	N°	DIMENSIONES	UNIDAD	CANTIDAD	
				PARCIALES	TOTALES
13.1 Excavación manual.			m3		25.00
13.2 Provisión, transporte y colocación de colchonetas de alambre galvanizado malla recubierta en PVC 6x8. (Incluye todos los materiales).	11	2,00 x 4,00 x 0,17 m	m2		88.00
13.3 Provisión, transporte y colocación de geotextil 1/Bidim OP 20.			m2		110.00

ANEXO VIII

DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL

LICITACION PUBLICA N°

OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE

CIUDAD DE SANTA FE

RUBRO N°:14 - OBRA DE DESCARGA PARA ALCANTARILLA CIRCULAR - Ah = 0,75 m

DESIGNACION	N°	DIMENSIONES	UNIDAD	CANTIDAD	
				PARCIALES	TOTALES
14.1 Excavación manual.			m3		7
14.2 Provisión, transporte y colocación de colchonetas de alambre galvanizado, malla recubierta en PVC 6x8. (Incluye todos los materiales necesarios).	3	2,00 x 4,00 x 0,17 m	m2		24
14.3 Provisión, transporte y colocación de geotextil UBidim OP 20.			m2		38
14.4 Provisión, transporte y colocación de gaviones de alambre galvanizado, malla recubierta en PVC 6x8. (Incluye todos los materiales necesarios).		2,00 x 1,00 x 0,50 m	u		6
14.5 Suelo compactado.			m3		15

# ANEXO VIII

## DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL

licitacion publica n°

obra: defensa sector noreste

ciudad de santa fe

rubro n°:15 - obra de descarga para alcantarilla circular - Ah = 1,16 m

Designación	N°	Dimensiones	Unidad	Cantidad	
				Parciales	Totales
15.1 Excavación manual.			m3		12
15.2 Provisión, transporte y colocación de colchonetas de alambre galvanizado malla recubierta de PVC 6x8. (Incluye todos los materiales necesarios).	16	2,00 x 4,00 x 0,17 m	m2		128
15.3 Provisión, transporte y colocación de geotextil 1/Bldm OP 20.			m2		140
15.4 Provisión, transporte y colocación de gaviones de alambre galvanizado, malla recubierta de PVC 6x8. (Incluye todos los materiales necesarios).		2,00 x 1,00 x 0,50 m	u		3



**ANEXO VIII**

**DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL**

**LICITACION PUBLICA N°**

**OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE**

**CIUDAD DE SANTA FE**

**RUBRO N°:16 - OBRA DE DESCARGA CONDUCTO TALCAHUANO**

DESIGNACION	N°	DIMENSIONES	UNIDAD	CANTIDAD	
				PARCIALES	TOTALES
16.1 Excavación manual.			m3		5
16.2 Provisión, transporte y colocación de colchonetas de alambre galvanizado, malla recubierta de PVC 6x8. (Incluye todos los materiales necesarios).	3	2,00 x 4,00 x 0,17 m	m2		24
16.3 Provisión, transporte y colocación de geotextil 1/Bidim OP 20			m2		28
16.4 H* Tipo "B" - Dosele 1:2:3.			m3		0.15
16.5 Armadura de acero colocada tensión adm. = 2.4 t/cm2.			t		0.01

## ANEXO VIII

**DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL**

**LICITACION PUBLICA N°**

**OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE**

**CIUDAD DE SANTA FE**

**RUBRO N°:17 - CAMARA DE INSPECCION - Cantidad = 6**

DESIGNACION	N°	DIMENSIONES	UNIDAD	CANTIDAD	
				PARCIALES	TOTALES
17.1 Excavación manual.			m3		1
17.2 Hº Tipo "B" - Dosejo 1:2:3.			m3		1.1
17.3 Armadura de acero colocada tensión admisible = 2.4 U/cm2.					0.06
17.4 Tapa de F'F', d= 0.60m, e= 150 mm			u		6
17.5 Relleno y compactación de superficie de fundación marco de HºAº.			m3		1

ANEXO VIII

DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL

LICITACION PUBLICA N°  
 OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE  
 CIUDAD DE SANTA FE  
 RUBRO N°:18 - SUMIDERO PARA CALLE DE TIERRA - Cantidad = 1  
 0,60 x 0,74 x 1,05 m

DESIGNACION	N°	DIMENSIONES	UNIDAD	CANTIDAD	
				PARCIALES	TOTALES
18.1 Excavación manual.			m3		1.5
18.2 H" Tipo "B" - Dosaje 1:2:3			m3		0.5
18.3 Armadura de acero colocada tensión admisible = 2.4 t/cm2.			t		0.04
18.4 Tapa de HFA ; 0,67 x 0,74 m.		a = 0,08 m	u		1
18.5 Relleno y compactación superficie de fundación marco de H°A°.			m3		0.5
18.6 Provisión y colocación de reja me- tálica. s/e Plano Nro 13.		0,74 x 0,40 m	u		1
18.7 Provisión y colocación de caño circular.		d = 0,40 m	m		5

**DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL.****OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE**

**CIUDAD DE SANTA FE**

**RUBRO N°:19 - ALCANTARILLA DE DESCARGA POR GRAVEDAD - L = 29,50 m**

DESIGNACION	N°	DIMENSIONES	UNIDAD	CANTIDAD	
				PARCIALES	TOTALES
19.1 Excavación manual.			m3		12
19.2 Hº Tipo "B" - Donaje 1:2:3			m3		38
19.3 Armadura de acero colocada tensión admisible = 2,4 t/cm2			t		1,9
19.4 Compuerta de cierre - Tipo brida s/especificaciones.Plano Nro 18		1,05 x 1,05 x 0,008 m	u		1
19.5 Compuerta de cierre - Tipo clapeta s/especificaciones.Plano Nro 18		1,15 x 1,15 x 0,008 m	u		1
19.6 Relleno y compactación tapada caño			m3		260
19.7 Compactación de superficie fundación del marco de HºAº.			m3		36

**DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL**

**LICITACION PUBLICA N°**

**OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE**

**CIUDAD DE SANTA FE**

**RUBRO N°20 - ALCANTARILLA CIRCULAR CON MUROS DE ALAS DE 11" A°**

**L = 6 m - Cantidad = 5**

DESIGNACION	N°	DIMENSIONES	UNIDAD	CANTIDAD	
				PARCIALES	TOTALES
20.1 Excavación mecánica y/o manual.			m3		96
20.2 Caño de H" A" - Tipo V.N. Incluido mortero 1:2 para toma de juntas.		d = 1,00 m	u		30
20.3 Compactación y relleno de superficie			m3		30
20.4 H" tipo "B", dosaje 1:2:3			m3		7.5
20.5 Armadura de acero colocada tensión adm = 2.4 t/cm2			t		0.35

**ANEXO IX**  
**PRESUPUESTO**

ANEXO IX - PRESUPUESTO.

DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL

LICITACION PUBLICA N°  
OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE  
CIUDAD DE SANTA FE  
RUBRO N°:I - TERRAPLEN Y ACCESOS

DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1.1 Terraplén compactado, perfilado y medido en su posición definitiva.	m3	44228	4.90	216 717.20
1.2 Terraplén compactado, perfilado y medido en su posición definitiva.	m3	66342	5.55	368 198.10
1.3 Recubrimiento de suelos humíferos siembra manual y compactación li-/gera para taludes.	m2	47100	1.17	55 107.00
1.4 Provisión e implantación de espe-/cies arbóreas.	u	7000	5.38	37 660.00
1.5 Limpieza y emparejamiento terreno.	ha	14	515.88	7 222.32
1.6 Movimiento y reconstrucción de líneas de energía de media y baja tensión incluido postes, accesorios, 11 cruces p/alimentación a viviendas y 3 tenso-res. Ver Plano Nro 3.	Gl			
1.7 Remoción de alcantarilla en calle Talcahuano y French.	m3	32	75.91	2 429.12
1.8 Remoción de alcantarilla a través del terraplén de defensa. Progresiva 2680 m	m3	115	75.91	8 729.85
1.9 Remoción de alcantarilla a través del terraplén de defensa. Progresiva 2858 m	m3	38	75.91	2 884.58
1.10 Remoción de alcantarillas de ingreso a viviendas: progresivas 640;549;327; y 291 m del canal Pascual Echague.	m3	33	75.91	2 505.03
1.11 Remoción de alcantarillas de ingreso a viviendas: progresivas 272 y 472 m del canal Angel Gallardo.	m3	15	75.91	1 138.65
1.12 Remoción de alcantarilla lateral al terraplén de defensa. Prog. 4133,5 m	m3	8	75.91	607.28
TOTAL DEL RUBRO				703 198.93

**ANEXO IX - PRESUPUESTO.**

**DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL.**

**licitacion publica N°**  
**obra: defensa sector noreste**  
**ciudad de santa fe**  
**Rubro N°:2 - RESERVORIO DE EXCESOS PLUVIALES**

DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
2.1 Excavación y perfilado del reservorio.	m3	84700	2.24	189728.00
2.2 Provisión y colocación de alambrado perimetral.	m	550	5.27	2898.50
2.3 Terraplén compactado, perfilado y medido en su posición definitiva para desvío Callejón Roca.	m3	9840	4.8	48216.00
2.4 Excavación mecánica cuneta colectora lateral.	m3	910	2.24	2038.40
2.5 Movimiento y reconstrucción de líneas de en de energía de media y baja tensión incluido postes y accesorios. Ver plano Nro 18.	Gl			
TOTAL DEL RUBRO				242680.90



**ANEXO IX - PRESUPUESTO.**

**DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL.**

**LICITACION PUBLICA N°**  
**OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE**  
**CIUDAD DE SANTA FE**  
**RUBRO N°:3 - ESTACION DE BOMBEO**

DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
3.1 Hº tipo B, dosaje 1:2:3.	m3	55	448.87	24 687.85
3.2 Armadura de acero colocada tensión adm.=2,4 t/cm2.	t	2.4	1 500.74	3 601.78
3.3 Compuerta de cierre - Tipo Clapeta para caño d=200 mm s/e.Figura VII-1	u	4	370.25	1 481.00
3.4 Caño colector Tipo SCH40 D= 200mm, con doble brida de amarre.	m	64	91.50	5 856.00
3.5 Codo tipo SCH40 D= 200mm con doble brida de amarre.	u	4	79.86	319.44
3.6 Tapas de acceso al pozo de bombeo s/e.	m2	6	291.78	1 750.68
3.7 Gaviones malla recubierta de PVC 6x8.	u	10	141.82	1 418.20
3.8 Colchonetas construidas "in situ" malla recubierta de PVC 6x8.	m2	48	36.61	1 757.28
3.9 Provisión y colocación de geotextil no tejido.	m2	72	9.33	671.76
3.10 Sellado con suelo - cemento al 8%.	m3	23	72.25	1 681.75
3.11 Reja de contención s/e.Plano Nro 20.	u	1	989.91	989.91
3.12 Relleno y compactación tapada caños.	m3	9	11.81	106.29
3.13 Excavación mecánica.	m3	115	2.24	257.60
3.14 Excavación manual.	m3	37	21.26	786.62
3.15 Baranda caño estructural 1m altura s/e. Plano Nro 19.	m	10	88.58	885.80
3.16 Electrobombas sumergibles capacidad 154 l/s - h= 4.20m - Pot. = 21 kW 1000 r.p.m.,con cáncamo para aparejo, barras guías , soporte con acopla- miento automático a cañería descarga. Cañería de 300mm. Incluye tableros.	u	4	33 278.00	133 104.00
3.17 Línea trifásica completa con postes crucetas y bajada.	Gl			0.00
3.18 Estación transformadora completa c/transformador tipo rural de rebaje 13.2/0.380KV - Pot.:50KVA.	Gl			0.00
3.19 Tablero general s/e.	Gl	1	991.32	991.32
3.20 Sistema blindado de iluminación para estación de bombeo s/e.	Gl	1	622.36	622.36
3.21 Recata - Alagüita s/e Plano Nro 20.	u	1	1 206.30	1 206.30
3.22 Mampostería de ladrillos revocada en ambas caras s/e.	m3	10.50	290.04	3 045.42
3.23 Portón corredizo,y puerta de chapa doblada N°14,con pintura anticorrosi- y esmalte sintético s/e.	u		362.28	362.28
3.24 Ventana de chapa doblada N°16, con pintura anticorrosiva y terminación al esmalte sintético s/e.	u	1	229.18	229.18
3.25 Cubierta liviana de chapas de HºGºOº Nº 24, sobre correas metálicas s/e.	m2	9	82.09	738.81
3.26 Hormigón tipo "E", dosaje 1:3:6	m3	18	137.69	2 478.42
3.27 Piedras para protección del pie de las colchonetas s/e.	m3	5	64.25	321.25
<b>TOTAL DEL RUBRO</b>				<b>189 331.30</b>

**ANEXO IX - PRESUPUESTO.****DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL.****LICITACION PUBLICA N°****OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE**

**CIUDAD DE SANTA FE**

**RUBRO Nº:4 - CANAL PASCUAL EGHAGÜE**

DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
4.1 Excavación mecánica	m3	11410	2.24	25 558.40
TOTAL DEL RUBRO				25 558.40

## ANEXO IX - PRESUPUESTO.

**DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL**

**LECTACION PUBLICA N°**

**OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE**

**CIUDAD DE SANTA FE**

**RUBRO N°:5 - CANAL ANGEL GALLARDO**

DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
5.1 Excavación mecánica	m3	41.70	2.24	9 340.80
TOTAL DEL RUBRO				9 340.80

**ANEXO IX - PRESUPUESTO.**

**DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL**

**licitacion publica n°**  
**obra: defensa sector noreste**  
**ciudad de santa fe**  
**rubro n°:6 - conducto circular talcahuano**

designacion	unidad	cantidad	precio unitario	total
6.1 Excavación mecánica y/o manual.	m3	1410	11.61	16 370.10
6.2 Caño de Hº Aº - Tipo V.N. Incluido mortero 1:2 para toma de juntas.	u	725	304.12	220 487.00
6.3 Compactación y relleno de superficie.	m3	875	11.61	10 333.75
TOTAL DEL RUBRO				247 190.85

ANEXO IX - PRESUPUESTO.

DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL

LICITACION PUBLICA N°  
OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE  
CIUDAD DE SANTA FE  
RUBRO N°:7 - ALCANTARILLA OBLICUA DE H°A° CON MUROS DE ALAS  
3,00X1,70x9,00 m - 2 vanos

DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
7.1 Excavación mecánica y/o manual para cimentación.	m3	32	11.81	371.52
7.2 H° Tipo "B" - Dosaje 1:2:3.	m3	30	448.87	13 466.10
7.3 H° Tipo "E" - Dosaje 1:3:6.	m3	1.5	137.69	206.54
7.4 Armadura de acero colocada tensión adm. = 2.4 t/cm2.	t	1.4	1 500.74	2 101.04
7.5 Relleno y compactación de superficie de fundación de H°A°.	m3	63	11.81	744.03
TOTAL DEL RUBRO				16 889.22

ANEXO IX - PRESUPUESTO.

DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL

LICITACION PUBLICA N°  
 OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE  
 CIUDAD DE SANTA FE  
 RUBRO N°:8 - ALCANTARILLA RECTANGULAR de 11"X1" CON MUROS DE ALAS  
 3,00x1,70x5,00 m - 2 vanos

DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
8.1 Excavación mecánica y/o manual para cimentación.	m3	18	11.61	208.98
8.2 Hº Tipo "B" - Dosaje 1:2:3	m3	17	448.87	7 630.79
8.3 Hº tipo "E" - Dosaje 1:3:6	m3	1.4	137.69	192.77
8.4 Armadura de acero colocada tensión adm. = 2.4 t/cm2	t	0.78	1 500.74	1 170.58
8.5 Relleno y compactación de superficie de fundación de 11"X1".	m3	42	11.81	496.02
TOTAL DEL RUBRO				9 699.13

ANEXO IX - PRESUPUESTO.

DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL

LICITACION PUBLICA N°  
OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE  
CIUDAD DE SANTA FE  
RUBRO N°9 - ALCANTARILLA RECTANGULAR DE H°A° DE UN VANO, CON MUROS DE ALAS  
sección 1,30x2,30 - 8 de L=10m y 1 de 12 m

DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
9.1 Excavación mecánica y/o manual para cimentación.	m3	658	11.61	7 755.48
9.2 H° Tipo "B" - Dosaje 1:2:3	m3	114	448.87	51 171.18
9.3 H° Tipo "E" - Dosaje 1:3:6	m3	21	137.69	2 891.49
9.4 Armadura de acero colocada tensión adm. = 2,4 V/cm2	t	11.61	1 500.74	17 423.59
9.5 Relleno y compactación de superficie de fundación de H°A°.	m3	49	11.61	578.09
TOTAL DEL RUBRO				79 820.43

ANEXO IX - PRESUPUESTO.

DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL

LICITACION PUBLICA N°  
OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE  
CIUDAD DE SANTA FE  
RUBRO N°:10 - ALCANTARILLA CIRCULAR CON MUROS DE ALAS DE H°A°  
L = 17 m

DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
10.1 Excavación mecánica y/o manual.	m3	80	11.81	896.60
10.2 Caño de H° A° - Tipo V.N. Incluido mortero 1:2 para toma de juntas.	u	17	304.12	5 170.04
10.3 Compactación y relleno de superficie.	m3	10	11.81	118.10
10.4 H° tipo "B", dosaje 1:2:3	m3	12	448.67	5 386.44
10.5 Armadura de acero colocada tensión adm = 2,4 t/cm2.	t	0.6	1 500.74	900.44
TOTAL DEL RUBRO				12 271.62



ANEXO IX - PRESUPUESTO.

DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL

LICITACION PUBLICA N°  
OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE  
CIUDAD DE SANTA FE  
RUBRO N°:11 - AL.CANTARILLA CIRCULAR CON MUROS DE ALAS DE HªAª  
L = 10 m

DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
11.1 Excavación mecánica y/o manual.	m3	30	11.61	348.30
11.2 Caño de Hª Aª - Tipo V.N. incluido mortero 1:2 para toma de juntas.	u	10	304.12	3 041.20
11.3 compactación y relleno de superficie.	m3	10	11.81	118.10
11.4 Hª tipo "B", dosaje 1:2:3	m3	1.5	448.87	673.31
11.5 Armadura de acero colocada tensión admisible = 2.4 t/cm2.	t	0.06	1 500.74	120.06
TOTAL RUBRO				4 300.98

ANEXO IX - PRESUPUESTO.

DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL

LICITACION PUBLICA N°  
OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE  
CIUDAD DE SANTA FE  
RUBRO N°:12 - SALTO HIDRAULICO Ah = 0,50 m

DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
12.1 Excavación manual.	m3	5	21.28	106.30
12.2 H" tipo "B" dosaje 1:2:3	m3	2	448.87	897.74
12.3 Armadura de acero colocada tensión admisible 2,4 t/cm2.	t	0.1	1500.74	150.07
12.4 Provisión y colocación de suelo ce- mento - cemento al 8%	m2	65	7.23	469.83
TOTAL DEL RUBRO				1623.74

## ANEXO IX - PRESUPUESTO.

**DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL****LICITACION PUBLICA N°**

**OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE**

**CIUDAD DE SANTA FE**

**RUBRO N°:13 - OBRA DE DESCARGA DEL ZANJON FUNES - Ah = 1,30 m**

[illegible]

ANEXO IX - PRESUPUESTO.

DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL

LICITACION PUBLICA N°

OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE

CIUDAD DE SANTA FE

RUBRO N°:14 - OBRA DE DESCARGA PARA ALCANTARILLA CIRCULAR - Ah = 0.75 m

DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
14.1 Excavación manual,	m3	7	21.26	148.82
14.2 Provisión, transporte y colocación de colchonetas de alambre galvanizado, malla recubierta en PVC 6x6. (Incluye todos los materiales necesarios).	m2	24	30.50	732.00
14.3 Provisión, transporte y colocación de geotextil 1/Bidim OP 20.	m2	38	9.33	354.54
14.4 Provisión, transporte y colocación de gaviones de alambre galvanizado, malla recubierta en PVC 6x6. (Incluye todos los materiales necesarios).	u	6	141.62	850.92
14.5 Suelo compactado.	m3	15	11.61	177.15
TOTAL DEL RUBRO				2 263.43

ANEXO IX - PRESUPUESTO.

DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL

LICITACION PUBLICA N°  
 OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE  
 CIUDAD DE SANTA FE  
 RUBRO N°:15 - OBRA DE DESCARGA PARA ALCANTARILLA CIRCULAR - Ah = 1,16 m

DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
15.1 Excavación manual.	m3	12	21.28	255.12
15.2 Provisión, transporte y colocación de colchonetas de alambre galvanizado malla recubierta de PVC 8x8. (Incluye todos los materiales necesarios).	m2	128	30.50	3 904.00
15.3 Provisión, transporte y colocación de geotextil V/Bidm OP 20.	m2	140	9.33	1 306.20
15.4 Provisión, transporte y colocación de gaviones de alambre galvanizado, malla recubierta de PVC 8x8. (Incluye todos los materiales necesarios).	u	3	141.82	425.48
TOTAL DEL RUBRO				5 890.78

ANEXO IX - PRESUPUESTO.

DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL

LICITACION PUBLICA N°  
OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE  
CIUDAD DE SANTA FE  
RUBRO N°:16 - OBRA DE DESCARGA CONDUCTO TALCAHUANO

DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
16.1 Excavación manual.	m3	5	21.26	106.30
16.2 Provisión, transporte y colocación de colchonetas de alambre galvanizado, malla recubierta de PVC 6x8. (Incluye todos los materiales necesarios).	m2	24	30.50	732.00
16.3 Provisión, transporte y colocación de geotextil 1/8klm OP 20	m2	26	9.33	241.24
16.4 Hº Tipo "B" - Dosele 1:2.3.	m3	0.15	448.87	67.33
16.5 Armadura de acero colocada tensión adm. = 2,4 t/cm2.	t	0.01	1 500.74	15.01
TOTAL DEL RUBRO				1 181.68

ANEXO IX - PRESUPUESTO.

DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL.

LICITACION PUBLICA N°  
OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE  
CIUDAD DE SANTA FE  
RUBRO N°:17 - CAMARA DE INSPECCION - Cantidad = 6

DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
17.1 Excavación manual.	m3	1	21.29	21.29
17.2 H* Tipo "B" - Desejo 1:2:3.	m3	1.1	448.87	493.76
17.3 Armadura de acero colocada tensión admisible = 2.4 t/cm2.	t	0.08	1 500.74	90.04
17.4 Tapa de F*F*, d= 0.60m, e= 150 mm	u	8	231.38	1 388.16
17.5 Relleno y compactación de superficie de fundación marco de H*F*.	m3	1	11.81	11.81
				2 005.03

ANEXO IX - PRESUPUESTO.

DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL

LICITACION PUBLICA N°  
OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE  
CIUDAD DE SANTA FE  
RUBRO N°:18 - SUMIDERO PARA CALLE DE TIERRA - Cantidad = 1  
0.60 x 0.74 x 1.05 m

DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
18.1 Excavación manual.	m3	1.5	21.28	31.89
18.2 H* Tipo "B" - Doseaje 1:2:3	m3	0.5	448.87	224.44
18.3 Armadura de acero colocada tensión admisible = 2,4 t/cm2.	t	0.04	1 500.74	60.03
18.4 Tapa de H"A ; 0,67 x 0,74 m.	u	1	22.58	22.58
18.5 Relleno y compactación superficie de fundación marco de H"A°.	m3	0.5	11.81	5.91
18.6 Provisión y colocación de reja me- tálica. s/e Plano Nro 13.	u	1	112.99	112.99
18.7 Provisión y colocación de caño circular.	m	5	67.41	337.05
TOTAL DEL RUBRO				794.88



ANEXO IX - PRESUPUESTO.

DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL

LICITACION PUBLICA N°  
OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE  
CIUDAD DE SANTA FE  
RUBRO N°:19 - ALCANTARILLA DE DESCARGA POR GRAVEDAD - L = 29,50 m

DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
19.1 Excavación manual.	m3	12	21.28	255.12
19.2 Hº Tipo "B" - Dosejo 1:2:3	m3	38	448.87	17 057.06
19.3 Armadura de acero colocada tensión admisible = 2,4 t/cm2	t	1.9	1 500.74	2 851.41
19.4 Compuerta de cierre - Tipo brida s/especificaciones.Plano Nro 18	u	1	821.26	821.26
19.5 Compuerta de cierre - Tipo clapeta s/especificaciones.Plano Nro 18	u	1	681.90	681.90
19.6 Relleno y compactación tapada caño	m3	260	11.81	3 070.60
19.7 Compactación de superficie fundación del marco de HºAº.	m3	38	11.81	425.18
TOTAL DEL RUBRO				25 182.51

ANEXO IX - PRESUPUESTO.

DETALLE DE ITEM Y COMPUTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL.

LICITACION PUBLICA N°  
OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE  
CIUDAD DE SANTA FE  
RUBRO N°:20 - ALCANTARILLA CIRCULAR CON MUROS DE ALAS DE H\*A°  
L = 6 m - Cantidad = 5

DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
20.1 Excavación mecánica y/o manual.	m3	90	11.61	1 044.90
20.2 Caño de H° A° - Tipo V.N. Incluido mortero 1:2 para toma de juntas.	u	30	304.12	9 123.60
20.3 Compactación y relleno de superficie	m3	30	11.61	354.30
20.4 H° tipo "B", dosaje 1:2:3	m3	7.5	448.67	3 366.53
20.5 Armadura de acero colocada tensión adm = 2.4 t/cm2	t	0.38	1 500.74	570.28
TOTAL DEL RUBRO				14 459.61

ANEXO IX - PRESUPUESTO.

LICITACION PUBLICA N°  
OBRA: DEFENSA SECTOR NORESTE  
CIUDAD DE SANTA FE

VALOR BASE DEL PRESUPUESTO: JULIO de 1993

DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE PARCIAL
RUBRO N° 1				703 198.93
RUBRO N° 2				242 880.00
RUBRO N° 3				169 331.30
RUBRO N° 4				25 558.40
RUBRO N° 5				9 340.80
RUBRO N° 6				247 190.85
RUBRO N° 7				16 689.22
RUBRO N° 8				9 699.13
RUBRO N° 9				79 820.43
RUBRO N° 10				12 271.62
RUBRO N° 11				4 300.98
RUBRO N° 12				1 623.74
RUBRO N° 13				4 241.80
RUBRO N° 14				2 263.43
RUBRO N° 15				5 890.78
RUBRO N° 16				1 181.88
RUBRO N° 17				2 005.03
RUBRO N° 18				794.88
RUBRO N° 19				25 182.51
RUBRO N° 20				14 459.81
MENSURA DE DESLINDE DEL ANCHO DE OCUPACION.	Gl			28 920.00
MOVILIDAD PARA LA INSPECCION.	km	31 680.00	0.56	17 740.80
MOVILIZACION DE OBRA.	%	1 644 787.00	0.04	65 790.68
PRESUPUESTO TOTAL DE LA OBRA : (\$)				1 710 557.68