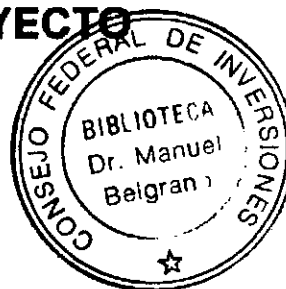


0/H. 1112
W 15
I

43248

PROYECTO DE DEFENSAS CIUDAD DE SANTO TOME ZONAS NORESTE Y SURESTE

NIVEL: ANTEPROYECTO



Ing. WEBER, Daniel E.
Ing. ROMERO, Omar U.
Ing. CREMONA PARMA, J. Daniel
Lic. CAMUSSO, Jorge

Santa Fe, julio 1993.

EQUIPO DE TRABAJO

PROYECTO

Ing. WEBER, Daniel
Ing. CREMONA FARMA, Juan Daniel
Ing. ROMERO, Omar
Lic. CAMUSSO, Jorge
Ing. ACUÑA, Juan Cristóbal
Ing. ROSSA, José Antonio
Ing. SCAGLIONE, Elda Elisa
Ing. FORMICHELLI, Rubén
Ing. ROPPOLO, José Luis

DIBUJO

BELOTTI, Raúl
MUSSA, Juan

ASISTENCIA EN SISTEMAS

DEBUCK FANTIN, Leticia
CHENA, Maria Silvina

INDICE

I. DESCRIPCION GENERAL DEL AREA DE PROYECTO.....	1
II. SITUACION ACTUAL.....	1
III. CONDICIONES DE PROYECTO Y CRITERIOS DE DISEÑO.....	1
III.1. Terraplén de defensa.....	1
III.2. Obras de desagüe.....	3
III.2.1. Descripción de la red de drenaje en la zona.....	4
III.2.1.1. Zona Norte.....	4
III.2.1.2. Zona Sur.....	5
IV. ALTERNATIVAS DE OBRAS.....	6
IV.1. Obras de defensa.....	6
IV.1.1. Zona Noreste.....	6
IV.1.2. Zona Sureste.....	8
IV.2. Obras de Desagüe.....	11
IV.2.1. Zona Norte.....	11
IV.2.2. Zona Sur.....	11
V. VERIFICACION DE ESTABILIDAD DE LOS TERRAPLENES.....	12
VI. OPTIMIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LAS ESTACIONES DE BOMBEO EN FUNCION DEL VOLUMEN DEL RESERVORIO DISPONIBLE.....	14
VI.1. Variantes de equipamiento en la Estación de Bombeo Noreste.....	14
VI.1.1. Variante 1 - Planilla N° 1.....	14
VI.1.2. Variante 2 - Planilla N° 2.....	14
VI.2. Variantes de equipamiento en la Estación de Bombeo Sureste.....	15
VII. ZONA DE RESERVORIO.....	16
VII.1. Zona Noreste.....	16
VII.2. Zona Sureste.....	17
VIII. ESTACIONES DE BOMBEO.....	18
VIII.1. Estación de bombeo zona noreste.....	18
VIII.1.1. Estado general de la estación de bombeo.....	19
VIII.1.2. Propuesta para su utilización.....	20
VIII.1.3. Modificaciones propuestas para la estación de bombeo zona noreste.....	20
VIII.1.3.1. Obra civil.....	20
VIII.1.3.2. Equipamiento.....	21
VIII.2. Estación de bombeo zona sureste.....	22
VIII.2.1. Variantes de equipamiento electromecánico.....	23
IX. COSTOS DE LAS ALTERNATIVAS.....	24
X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	25
ANEXO I - VERIFICACION DE ESTABILIDAD	
ANEXO II - PERFILES CARACTERISTICOS	

LISTADO DE PLANOS

Nº	Denominación
1	ALTERNATIVAS DE TRAZA DE DEFENSA - TRAMOS 1, 2 y 3
2	ALTERNATIVAS DE TRAZA DE DEFENSA - TRAMOS 4, 5 y 6
3	ESTACION DE BOMBEO ZONA SURESTE

LISTADO DE FIGURAS

N°	Denominación
1	PLANIMETRIA GENERAL DE LAS ZONAS DE PROYECTO
2	OBRAS DE DESAGÜE - ZONA SUR - ALTERNATIVA N° 1
3	OBRAS DE DESAGÜE - ZONA SUR - ALTERNATIVA N° 2
4	ESQUEMA GENERAL INSTALACION DE BOMBEO EXISTENTE - ZONA NORESTE
5	ESTACION DE BOMBEO ZONA NORESTE

LISTADO DE PLANILLAS

N°	Denominación
1	OPTIMIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LA ESTACION DE BOMBEO NORESTE. - VARIANTE 1
2	- VARIANTE 2
3	OPTIMIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LA ESTACION DE BOMBEO SURESTE. - ALTERNATIVA 1 - VARIANTE 1
4	- VARIANTE 2
5	- VARIANTE 3
6	- VARIANTE 4
7	- ALTERNATIVA 2 - VARIANTE 1
8	- VARIANTE 2
9	- VARIANTE 3
10	- ALTERNATIVA 3 - VARIANTE 1
11	- VARIANTE 2
12	- VARIANTE 3
13	- VARIANTE 4
14	RESUMEN DE COSTOS DE OBRA ZONA SURESTE
15	RESUMEN DE COSTOS DE OBRA ZONA NORESTE

I. DESCRIPCION GENERAL DEL AREA DE PROYECTO.

La ciudad de Santo Tomé está ubicada sobre la margen derecha del río Salado, límite físico entre ésta y la ciudad de Santa Fe.

Las zonas defendidas por las obras proyectadas están localizadas una al noreste y otra al sureste de la ciudad. La primera de ellas está limitada por la actual defensa sobre el río Salado y las vías del FCMGBM; la segunda al sureste, por la Laguna Bedetti, el Arroyo El Tientuco, Avda. Mitre y calle Alberdi. Ambas zonas corresponden a áreas urbanas densamente pobladas.

II. SITUACION ACTUAL.

La zona noreste tiene en la actualidad un terraplén de defensa sobre el Balneario Municipal y una estación de bombeo para evacuar los excedentes en época de crecidas. Ambas obras presentan un estado de conservación deficitario especialmente en la zona de emplazamiento de la estación.

La zona sureste está constituida por un terraplén que se inicia en calle La Rioja y Mitre, continúa por esta última hasta Arenales y desde allí con una traza quebrada por la calle Cervera, López y Planes, San Juan (por esta 50m aproximadamente), defiende luego algunas viviendas y finaliza en calle C. Storni.

El terraplén a partir de la calle Cervera es de construcción precaria y presenta un deficitario estado de conservación.

III. CONDICIONES DE PROYECTO Y CRITERIOS DE DISEÑO.

III.1. Terraplén de defensa.

El terraplén de defensa deberá ser de un diseño simple que permita una sencilla construcción utilizando los materiales que se encuentran en yacimientos cercanos, primando el criterio de seguridad, dada la gran importancia

de la zona a defender, pero posibilitando el menor costo de obra.

Es por ello que se ha proyectado un terraplén de suelo cohesivo, con taludes que en esta etapa se han adoptado variables para aguas arriba y para aguas abajo, cuyas características se adaptan perfectamente a los sistemas convencionales de construcción.

La cota de coronamiento es la que surge de adicionar la revancha a la cota +16.20 m IGM indicada por la D.F.O.H. para el proyecto.

En la zona Noreste, el tramo de defensa proyectado se encuentra limitado entre las vías del FCGBM, cuyas cotas de coronamiento no superan el valor +16.30m IGM y la Costanera Peatonal con cotas también inferiores a +16.00m.

Ese tramo proyectado se encuentra protegido por el terraplén del ferrocarril que se desarrolla desde la intersección con la defensa y hacia el río Salado, no siendo afectado por un fetch importante. Por esta razón para el nivel de anteproyecto se consideró la cota de coronamiento en +16.50m con talud de aguas arriba 1:4, dado que las condiciones de uso actual lo permiten, en la zona que la defensa es límite del reservorio, ubicándose además allí la estación de bombeo por razones de seguridad y para mejorar las condiciones de la playa.

En la defensa Sureste, se ha adoptado cota +17.00m en los tramos que la misma se ubica próxima al río, disminuyendo a +16.50m en aquellos que la traza se desarrolla por caminos o zonas urbanizadas en donde el efecto del viento se halla atenuado por árboles y construcciones.

En la zona de la laguna de estabilización, se ha adoptado cota +15.50m, considerando que la recurrencia de la crecida de proyecto debe ser menor que la de obras de defensa de áreas urbanas, exceptuado la estación de bombeo de líquidos cloacales que deberá quedar dentro del recinto protegido por la defensa urbana (cota +17.00m).

Los taludes de la defensa en esta zona, se adoptaron 1:3 para aguas arriba y 1:2.5 para el paramento seco.

En las zonas en que el terraplén se acerque demasiado a las viviendas se estudiarán, en la próxima etapa, soluciones constructivas económicamente viables.

A nivel de proyecto ejecutivo se ajustará el valor de la revancha de acuerdo al resultado del cálculo de oleaje e influencia de la marea eólica y se definirá la protección de los taludes expuestos a la acción del oleaje y las aguas pluviales. Se evaluará para dicha protección la colocación de un manto vegetal y cortinas de árboles (de especie seleccionada y condicionada al medio ambiente acuático) y otros elementos de protección que permitan atenuar los efectos erosivos.

En los tramos en que el terraplén de defensa no esté habilitado para el tránsito vehicular se han estudiado dos alternativas de ancho de coronamiento: 4m y 7m, las que al verificar buenas condiciones de estabilidad hacen recomendable el menor ancho por razones económicas, y además el coronamiento de 4m condicionará su uso específicamente a tareas de control y mantenimiento.

III.2. Obras de desagüe.

Actualmente se encuentra en vigencia el Convenio entre la Municipalidad de Santo Tomé y el Instituto Nacional de Ciencia y Técnicas Hidricas (INCYTH), mediante el cual dicho organismo está realizando un Proyecto de Desagües Pluviales, que cubre toda el área urbana del municipio.

A los efectos de compatibilizar dicho proyecto con el de defensa, en aquellas zonas en común, se tuvieron en cuenta hidrogramas y secciones hidráulicas calculadas por el INCYTH, correspondientes a colectores que desaguan hacia la zona de reservorios, generados para una cuenca de aporte que no corresponde a la actual, para una situación de drenaje que no es la existente, y para una recurrencia de diseño de 10 años.

Estos valores son presentados en una de las alternativas de las propuestas de obras de desagües, para que sean evaluados por el ente correspondiente.

Los hidrogramas para el dimensionamiento de los reservorios correspondientes al resto de las alternativas, se calcularon en general considerando las actuales áreas de aporte, la infraestructura existente y para lluvias de una recurrencia de 2 años. Los criterios de diseño de las obras responden en su mayoría a pautas sugeridas por el Comitente.

Es por ello que en las obras proyectadas, el dimensionamiento de las secciones hidráulicas de los conductos y canales, surgen de considerar las capacidades hidráulicas de los colectores existentes en los puntos de interés. Sin analizar si dichas secciones son suficientes para las cuencas de aporte de cada una de ellas, para determinadas condiciones de escurrimiento.

De igual forma la mayoría de las obras de arte que se presentan en las alternativas, responden a obras tipos recomendadas por el Comitente.

III.2.1. Descripción de la red de drenaje en la zona.

La dinámica hídrica del área urbana de la ciudad de Santo Tomé se caracteriza por poseer un sentido de escurrimiento oeste-este es decir, que todos los colectores descargan por gravedad hacia el río Salado. No obstante al ser la pendiente del terreno natural muy baja, y gran parte de los colectores son canales a cielo abierto, los cuales realizan un recorrido muy extenso hasta desaguar en los bañados del Salado, en presencia de lluvias de regular magnitud se originan una serie de inconvenientes, ya que se ven desbordados provocando grandes anegamientos.

A los efectos de realizar una descripción del funcionamiento de la red de drenaje en la cuenca de estudio, se procedió a identificarla en función de las obras de defensa a realizar en la zona norte y sur de la ciudad de Santo Tomé.

III.2.1.1. Zona Norte.

La cuenca de aporte de la zona de estudio, limita al norte con una divisoria paralela a la calle República de Chile unos 200 ms al norte de ésta, al oeste con la Autopista Santa Fe - Rosario, al sur con una divisoria que comienza en la intersección de la Autopista y la calle San Martín, dirigiéndose hacia el cruce de la Avda. Ejército Argentino con las vías del FCGMB, continuando por Entre Ríos, Solís, 25 de Mayo y San Martín, y al oeste con el río Salado.

El sistema de drenaje se caracteriza por poseer en la mayoría de los colectores canales a cielo abierto que se desarrollan a la vera de las calles y de las vías del ferrocarril.

Estos colectores reciben en la mayoría de los casos aportes de cunetas, y en algunos sectores de conductos subterráneos.

Para una mejor descripción de la cuenca, la dividiremos en dos áreas; al norte de las vías del FCGMB y al sur de las mismas. En la primera, los colectores son canales y cunetas a cielo abierto, con un grado de ocupación del suelo muy bajo, existiendo zonas que carecen de pendiente, lo que las transforma en cuencas cerradas, dando lugar a la formación de bajos y lagunas. En síntesis se presentan tres colectores principales, los que se ubican a la vera de la calle R. de Chile, vías del FCGMB y del FCGMB. Todos ellos confluyen hacia una serie de alcantarillas que se ubican en la solera, lo que hace que para determinados niveles de agua en los canales, el escurrimiento se dirija hacia una zona de bajos que limitan al norte y este con las vías muertas del FCGMB, y al sur con la calle R. de Chile. Cuando los niveles de agua en la cuneta son altos los escurrimientos se dirigen hacia donde se encuentra ubicada la estación de bombeo.

Durante la crecida del río Paraná en el año 1992, algunas de estas alcantarillas debieron ser selladas, para evitar el ingreso de agua hacia la estación de bombeo.

El área ubicada al sur de las vías del FCGMB, posee un mayor grado de ocupación del suelo y de densidad poblacional, con gran parte de las calles pavimentadas. El drenaje se caracteriza por ser en su mayoría a través de conductos subterráneos, los cuales descargan en canales a cielo abierto. En la intersección de la calles Moreno y R. de Chile, se produce el encuentro con la zona ubicada al norte de las vías. A partir de este lugar se encauzan los escurrimientos hacia la estación de bombeo, los primeros 250 m se realizan a través de un conducto entubado, cuya sección es 0.80 m de diámetro, y el resto, hasta llegar a la estación de bombeo por un canal a cielo abierto. Para niveles bajos del río Salado, el escurrimiento se realiza por gravedad, y para niveles altos se realiza la descarga por medios mecánicos.

III.2.1.2. Zona Sur.

La cuenca de aporte de esta zona limita al sur con la Avda. Tte. Gral Richieri, al oeste a la altura de la calle Corrientes, al norte con la calle Alvarez de Arenales.

El sistema de drenaje se realiza en gran parte a través de conductos subterráneos, y el resto por canales a cielo abierto. La cuenca se caracteriza por poseer gran parte de las calles pavimentadas y alta ocupación del suelo.

Los principales colectores se desarrollan, uno por las calles La Rioja, continuando por la Avda. Mitre y descargando en el canal a cielo abierto a la altura de la calle A. del Valle, el cual deriva los escurrimientos hacia los bañados del río Salado. Otro colector importante es un canal a cielo abierto que se desarrolla en la calle 12 de Setiembre, el cual continúa con tramo entubado hasta la altura de la calle S. Juan, descargando en un canal a cielo abierto hasta volcar los escurrimientos en los bañados del Salado.

A continuación describiremos un colector que se desarrolla por la Avda. del Trabajo, el mismo descarga los escurrimientos en la laguna Bedetti. Este colector está fuera de la zona de proyecto, pero en entrevistas mantenidas con personal jerárquico de la municipalidad, los mismos han solicitado que sea contemplada la eliminación de estas descargas en la mencionada laguna por ser esta durante la época de verano zona de playa, recreación y esparcimiento. La alternativa N° 2 de las obras de desagüe contempla dicha situación.

IV. ALTERNATIVAS DE OBRAS.

IV.1. Obras de defensa.

IV.1.1. Zona Noreste.

El límite norte de protección urbana de la ciudad de Santo Tomé lo constituye un tramo del terraplén del FCGBM que vincula a ésta con la ciudad de Santa Fe. A este tramo lo denominaremos Tramo 1.

El límite este lo constituye un terraplén, perpendicular al anterior y paralelo a la rivera de margen derecha del río Salado que se extiende hasta la calle República de Chile con una longitud aproximada de 140 m. A este tramo lo denominaremos Tramo 2.

Actualmente, los dos terraplenes mencionados junto con la calle República de Chile, conforman un recinto triangular que se utiliza para la acumulación de aguas de drenaje urbano, las que se derivan al río Salado por escurrimiento natural a través de una alcantarilla y un conducto que atraviezan el Tramo 2.

Durante las crecientes del río Paraná la derivación del drenaje al río Salado se efectúa por la acción de una casa de bombas ubicada en la intersección del Tramo 2 con la calle República de Chile.

Los menores niveles de coronamiento de esta última calle hacen que el terraplén ferroviario (Tramo 1) y el Tramo 2, se constituyan en las presas de contención de crecidas.

- Tramo 1:

La cota de coronamiento existente del Tramo 1 oscila entre +16.00m y +16.30m IGM, tuvo un comportamiento aceptable durante la última crecida, no obstante se deberá verificar el grado de seguridad estructural que aporta al sistema de protección y someterlo a un control y mantenimiento que asegure su prestación como defensa.

- Tramo 2:

La cota de coronamiento existente del Tramo 2 está en el orden de +16.00m con un ancho de 2.00m. Este tramo de 280m, está alejado de la orilla cóncava que presenta la margen derecha del río Salado. El pie del paramento mojado de este terraplén tiene niveles con cotas entre +13.50m y +14m IGM y se encuentra parcialmente forestado, no obstante se debe redimensionar su coronamiento y perfil estructural en respuesta a las siguientes causas.

- a) En crecidas, el efecto de bombeo del recinto, genera un gradiente hidráulico en la curva de saturación que disminuye su coeficiente de seguridad con respecto a otros estados de servicio.
- b) La excavación para aumentar la capacidad de almacenaje del reservorio, con una profundización hasta +12.50 IGM, empeora la situación del punto a).

- c) Debe tener un coeficiente de seguridad acorde al riesgo que implica la inutilización parcial o total de dicha defensa, ya que sobre ella se ubica la casa de bombas.
- d) Su coronamiento debe ser concordante con el del Tramo 1 en cuanto a la seguridad de revasamiento, por lo que se propone en esta etapa cota +16.50 IGM.

IV.1.2. Zona Sureste.

En esta zona se ha considerado necesario dividir la traza de la defensa en tramos a fin de evaluar, en aquellos que resulte necesario, diferentes alternativas de la misma. Ver planos N° 1 y N° 2.

Tramo 1.

Este tramo comprende desde el vértice V1 de la poligonal de estudio (proximidades de Mitre y Hernandarias) hasta el punto denominado A, situado a 70m al sur del vértice V4' de la poligonal de estudio alternativa en dirección V4'-V7'.

En el mismo, se han analizado tres alternativas de traza:

Alternativa 1-1.

La misma posee una longitud de aproximadamente 500m y se desarrolla desde el V1 al V2, por calle Mitre hasta el canal de desagüe de calle Balcarce y desde allí paralela al mismo hasta el punto A.

Alternativa 2-1.

Esta alternativa de una longitud de 497m, se desarrolla desde V1 al V2', aproximadamente 10m antes del V2, a partir de allí, por calle La Rioja, 139.10m hasta el V3', continúa 172.50m hasta el V4' por la poligonal de estudio alternativa y de allí al punto A.

Alternativa 3-1.

El objeto de esta alternativa, es defender la zona comprendida entre las calles Mitre, La Rioja y la laguna Bedetti hasta Hernandarias.

La traza propuesta nace aproximadamente 250m al este de V1 y se desarrolla por la costa hasta el V3', a partir de allí, coincide con la alternativa 2, con una longitud de 420m.

El desarrollo de las obras de protección deberá integrarse a la existente en el balneario a los fines de ampliar su extensión en el tramo de defensa entre las calles Hernandarias y La Rioja al menos como paseo peatonal.

Tramo 2.

Tiene una longitud de 296m, se desarrolla entre los puntos A y B indicados en el plano y limita la zona de reservorio; no presenta en su desarrollo trazas alternativas.

El punto "B" se ubica a 110m del vértice V7' sobre la línea que une el mismo con el punto C.

El punto "C" se encuentra sobre el perfil K1.1, 16m aguas abajo del eje de la poligonal alternativa.

Tramo 3.

Este tramo está comprendido entre el punto B antes mencionado y el vértice 13; existe en el mismo cierto número de viviendas, muy próximas al arroyo El Tientuco, cuya inclusión en la zona defendida implicará avanzar con el terraplén sobre el curso mencionado o un cambio en el diseño de la defensa en dicho tramo.

En relación a estas posibilidades surgen para este tramo las siguientes alternativas.

Alternativa 1-3.

A partir del punto B, hasta el V11, deja sin proteger las viviendas mencionadas y continúa por el V12 hasta el V13; la longitud aproximada de esta alternativa es de 237m.

Alternativa 2-3.

A partir del punto B, por la costa, pasando por los puntos C y D hasta empalmar con el V13.

El punto "D" corresponde a la intersección de la poligonal de estudio inicial y la alternativa. La longitud de este tramo es de 183m.

Tramo 4.

Este tramo coincide aproximadamente con la continuación de la calle Lisandro de la Torre, tiene una longitud de 290m y se desarrolla entre los vértices V13 y V15.

Tramo 5.

Esta zona corresponde al terraplenamiento de la laguna de estabilización; en la misma, no se considera necesaria la utilización de la recurrencia del proyecto de defensa urbana; razón por la cual en los 595.30m que van desde el V15 hasta el V25, se disminuyó la cota del coronamiento a 15.50m manteniendo los taludes.

Tramo 6.

Este tramo de 193m de longitud comprende desde el vértice V25' (desplazado 43.75m del V25) hasta el V27.

Cabe aclarar que en el vértice V27 no se encuentra el cierre natural (por empalme con el terreno natural) de la defensa, tampoco lo es ninguno de los puntos de la poligonal de estudio en la calle Alberdi.

A pesar de esto, en la fotografía aérea correspondiente la crecida del año 1992, esta zona no aparece inundada y esto es debido a la existencia de un terraplén de defensa construido en el límite ribereño de la zona militar adyacente a calle Alberdi.

Todo esto conduce a la necesidad de acordar con el Comitente para la etapa de proyecto el cierre de la defensa en esta zona.

De manera similar, se ha observado que previo al inicio de la defensa (proximidades de Mitre y Hernandarias) queda con cotas inferiores la zona de costanera frente al balneario Juan de Garay; en esta zona, se deberá proyectar un mecanismo que asegure idéntica protección que en los tramos posteriores; contemplando el aspecto arquitectónico para no afectar el paisaje en este tramo particularmente.

IV.2. Obras de Desagüe.

IV.2.1. Zona Norte.

La propuesta de defensa no implica obras de desagües pluviales, exceptuando las obras de control que se contemplan.

IV.2.2. Zona Sur.

En esta zona se presentan dos alternativas de obras:

Alternativa N°1

Contempla la descarga en el reservorio de los colectores que se desarrollan por las calles 12 de setiembre y La Rioja.

En el conducto 12 de Setiembre, que actualmente descarga en los bañados del río Salado, se tiene previsto derivar los escurrimientos a partir de la intersección de la Avda. Mitre y conducirlos hasta la zona del reservorio.

En esta alternativa se presentan dos variantes, una mantiene la misma sección del conducto hasta la descarga en el reservorio, y la otra propone la sección aportada por el estudio realizado por el INCyTH, la cual es mayor.

Variante 1.

Consiste en la construcción de 320m de longitud de un conducto circular de 1m de diámetro, 3 cámaras de inspección y 4 sumideros para calle de tierra.

Variante 2.

Consiste en la construcción de 320m de longitud de un conducto rectangular de B=2.70m y H=1.2m, 3 cámaras de inspección y 4 sumideros para calle de tierra.

Alternativa N° 2.

Esta alternativa contiene las mismas propuestas que la Alternativa N° 1, incluyendo las variantes 1 y 2, pero además propone la construcción de un tramo de conducto, que se desarrolla por la Avda. Mitre, el cual deriva las descargas producidas por el colector de la Avda. del Trabajo, y los transporta hasta el colector existente sobre la calle La Rioja.

Esta obra consiste en la construcción de 2 conductos circulares de 1m de diámetro, con una longitud de 260m y cámaras de inspección y su objetivo es sanear la zona del balneario, impidiendo la descarga en la zona de la playa tal como se realiza en la actualidad.

V. VERIFICACION DE ESTABILIDAD DE LOS TERRAPLENES.

Para esta etapa, no se contó con los resultados de los estudios de mecánica de suelos, actualmente en ejecución.

Es por ello que para los casos en que se trata de terraplenes nuevos se ha hecho la verificación del conjunto terraplén-suelo de fundación adoptando como

parámetros de cálculo los valores correspondientes a suelos de pobre capacidad portante para la fundación y un terraplén medianamente compactado. De este modo, se ha detectado un límite a partir del cuál, cualquier mejora en los parámetros físicos del suelo y/o en la construcción incidirá positivamente en el coeficiente de seguridad.

Dichos parámetros límites son:

- SUELO FUNDACION

CL - ML	= 1°	c = 1 t/m ²
	sat = 1.85 t/m ³	h = 1.75 t/m ³

- TERRAPLEN

CL - ML	= 10°	c = 2.5 t/m ² - 4.5 t/m ²
	sat = 1.95 t/m ³	h = 1.85 t/m ³

Se determinó que para los parámetros físicos escogidos de dichos suelos, los taludes adoptados aseguran una adecuada estabilidad del conjunto terraplén-suelo de fundación, excepto en algunos sectores del tramo 3, Alternativa 1, cuya traza discurre ajustadamente entre límites físicos (el cauce del A° Tientuco) y una línea imaginaria que une las viviendas existentes.

La estabilidad de los taludes ha sido calculada con valores adoptados y conservadores, se verificará en la etapa de proyecto con la información de suelos a suministrar por la D.P.D.H. y se analizará un angostamiento del terraplén incorporando el uso de otros métodos constructivos en la cercanía de las viviendas.

El ensanchamiento del terraplén al proyectarlo con taludes más tendidos para mejorar la estabilidad del conjunto, traería como consecuencia la necesidad de expropiación de dichas viviendas al quedar incorporadas a la traza de la defensa.

Los métodos de cálculos utilizados fueron dos. El primero de la Universidad de Purdue (EE.UU.) "SLOPE STABILITY ANALYSIS" y otro propio "ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TERRAPLENES COHESIVOS" siguiendo el método propuesto por VALLE RODAS (ver ANEXO I Verificación de estabilidad de los terraplenes).

VI. OPTIMIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LAS ESTACIONES DE BOMBEO EN FUNCION DEL VOLUMEN DEL RESERVORIO DISPONIBLE.

En condiciones de aguas altas no es posible la descarga de los caudales de desagüe por gravedad a través de alcantarillas.

Debido a la importante capacidad que debería instalarse en las estaciones de bombeo para evacuar en tiempo real los volúmenes aportados, es necesario diseñar reservorios con capacidad suficiente para retardar la evacuación de los aportes, logrando así una economía en la cantidad y tamaño de las bombas instaladas.

En condiciones naturales, no existen en el área de proyecto zonas que ofrezcan capacidad suficiente para el almacenamiento necesario, por lo cual las seleccionadas deberán ser profundizadas para no afectar mayor superficie, teniendo como limitante las cotas medias de los mapas freáticos correspondientes.

VI.1. Variantes de equipamiento en la Estación de Bombeo Noreste.

Para realizar la optimización del equipamiento se supuso un hidrograma triangular de descarga de $3.5\text{m}^3/\text{s}$ de caudal pico y seis horas de duración de la tormenta.

VI.1.1. Variante 1 - Planilla N° 1.

Equipamiento: 2 bombas de $0.5\text{m}^3/\text{s}$ cada una.

La evacuación completa demandará 11 horas con este equipamiento; a las 5 horas (300 minutos) de iniciada la descarga se producirá el almacenamiento máximo de 19746m^3 .

VI.1.2. Variante 2 - Planilla N° 2.

Equipamiento: 3 bombas de $0.2\text{m}^3/\text{s}$ cada una.

Esta variante, se analiza teniendo en cuenta que es una capacidad similar a la instalada actualmente en la estación de bombeo norte.

La evacuación completa demandará 17hs 35min; a las 5 horas 15 min, se producirá el almacenamiento máximo de 26956m³.

VI.2. Variantes de equipamiento en la Estación de Bombeo Sureste.

Para realizar la optimización del equipamiento en esta estación, se analizarán dos alternativas de hidrogramas de descarga, en ambos casos el mismo es triangular y de seis horas de duración. En la alternativa 1, se contempló la derivación al reservorio del conducto 12 de setiembre y del conducto La Rioja, junto con el canal de la calle Balcarce; con un caudal pico de 10 m³/seg.

En la alternativa 2, además de lo mencionado, se prevé incorporar el conducto de Avda. del Trabajo al reservorio, con un caudal pico de 11 m³/seg.

Se analizarán diferentes posibilidades de equipamiento dando como resultado lo indicado en el cuadro N° 1.

Teniendo en cuenta que los hidrogramas considerados, por ser el resultado de la compatibilización con el proyecto de INCyTH, representan una situación que se presentará cuando dicho proyecto esté construido y funcionando a pleno. Se realizó el análisis con un caudal pico de 7m³/s, previendo que, a medida que se concrete la incorporación de nuevos desagües, se podrá ampliar la capacidad de la estación, evitando mientras tanto tener equipamiento ocioso y disminuyendo la inversión inicial.

Para esta alternativa, los resultados obtenidos se indican como Alternativa No 3 del cuadro N° 1.

CUADRO N° 1

ALTERNATIVA Ø	VARIANTE	PLANILLA- No	EQUIPAMIENTO-	TIEMPO DE EVACUACION COMPLETA	ALMACENAMIENT MAXIMO
1 (10m ³ /seg)	1	3	3x1m ³ /s	10h 30 min	53055 m ³
	2	4	3x0.5m ³ /s	20h 15 min	77400 m ³
	3	5	4x0.2m ³ /s	37h 15 min	90702 m ³
	4	6	4x1m ³ /s	8h 45 min	40230 m ³
2 (11 m ³ /s)	1	7	3x1m ³ /s	11h 45 min	64323 m ³
	2	8	4x0.5m ³ /s	17h 15 min	79758 m ³
	3	9	4x1m ³ /s	9h 15 min	49428 m ³
3 (7m ³ /s)	1	10	2x1m ³ /s	11hs	38853 m ³
	2	11	3x1m ³ /s	7h 45 min	25218 m ³
	3	12	4x1m ³ /s	6h 30 min	14868 m ³
	4	13	4x0.5m ³ /s	11h	38853 m ³

VII. ZONA DE RESERVORIO,

En las zonas de descarga de los excedentes pluviales de la ciudad de Santo Tomé no existen muchos predios que permitan su utilización como reservorios, ya sea por su superficie, por la profundidad a que puedan ser excavados (limitada por lo niveles freáticos) o por la ocupación actual de la tierra; se ha detectado una en el área Norte que actualmente funciona como tal y otra en el área Sur que deberá ser adecuada a tal fin.

VII.1. Zona Noreste.

El área definida para el reservorio es un triángulo limitado al norte por las vías del FCGBM, al este por el tramo de defensa, cerrando con un tramo de la calle Santiago de Chile entre la defensa y calle Castelli. La superficie encerrada en estos límites es de aproximadamente 30000 m².

El límite de la excavación la condicionan los niveles freáticos que en esta zona oscilan alrededor de +12.50m. La cota máxima de agua en el reservorio se fija

para este nivel a +14.00m; valor que deberá confirmarse en el proyecto ejecutivo atendiendo a los niveles topográficos de la calle Santiago de Chile y a no afectar el funcionamiento de los desagües de la zona.

Con estos parámetros, se obtiene una capacidad de almacenamiento en el reservorio de aproximadamente 45.000 m³. No se considera el posible almacenamiento en los canales y conductos que descargan al mismo, por desconocerse las cotas iniciales y sus pendientes.

De cualquier manera, esta capacidad, de existir, es un remanente que funcionará como revancha del sistema.

De acuerdo a la optimización del equipamiento, realizado en el ítem VI.1, vemos que utilizando las bombas existentes (0.6 m³/s), se necesita un volumen máximo de 27000 m³, disponible en el área prevista.

En épocas de aguas bajas del río Salado, la descarga del reservorio se hará a través de una alcantarilla con compuerta ubicada de ser posible, en el terraplén del FCGBM.

La ubicación de la alcantarilla en el terraplén del ferrocarril obedece a un pedido de la Municipalidad de Santo Tomé para no derivar los excedentes pluviales a la zona de playa en épocas de aguas bajas; en el caso que Ferrocarriles Argentinos no autorice la construcción de la alcantarilla, esta deberá proyectarse en el tramo de defensa actual.

VII.2. Zona Sureste.

En la zona Sureste, se ha identificado una posible zona de reservorio que limita al oeste con la Avda. Mitre entre las calles Balcarce y J. A. Arenales, cerrando el mismo al este con la defensa proyectada.

La superficie de dicha zona es de aproximadamente 23000m², en la misma, se adopta la cota máxima de excavación a +12.30m a fin de no ser afectado por los niveles freáticos.

Si consideramos la cota +14.00m como valor máximo de agua en el reservorio, obtenemos un volumen de 39100 m³, sin considerar la capacidad de almacenamiento

hasta esta cota en los canales y conductos que desaguan en el mismo.

De acuerdo a la optimización del equipamiento realizado en el punto VI.2, vemos que si contemplamos los caudales pico para el proyecto completo de desagües urbanos (10 y 11 m³/s), los volúmenes necesarios de reservorio son muy elevados si no se incrementa el equipamiento.

Por otra parte, dichos aportes no se harán hasta tanto se complete la construcción de todo el sistema de desagües.

Por todo esto, se ha considerado un valor de caudal menor (7m³/s) correspondiente a los posibles aportes actuales; con este valor, y un equipamiento de dos bombas de 1 m³/s cada una, se necesita un reservorio de 38000 m³, compatible con el disponible.

Al igual que en la zona Noreste, la descarga por gravedad se prevé a través de una alcantarilla con compuerta en la defensa.

VIII. ESTACIONES DE BOMBEO.

Tendrán como finalidad evacuar, a través de los terraplenes de defensa, las aguas provenientes del escurrimiento superficial mientras el sistema de drenaje no pueda funcionar por gravedad descargando hacia el río Salado. Esta situación se presentará en aquellos casos que simultáneamente se produzca una lluvia de determinadas características, junto con una crecida extraordinaria del río Paraná en la zona.

A los efectos de realizar el drenaje del área de proyecto en la ciudad de Santo Tomé, se prevé operar el sistema con dos estaciones de bombeo que estarán emplazadas, una en la zona Noreste y otra en la zona Sureste con una capacidad de bombeo respectivamente de 0.6m³/s y 2m³/s.

VIII.1. Estación de bombeo zona Noreste.

En esta zona según se pudo constatar, existe actualmente una planta de bombeo situada inmediatamente al norte del balneario municipal de la ciudad de Santo Tomé.

Esta estación de bombeo consta de un tinglado de chapa que cubre una superficie aproximada de 4.50x11 m, en cuyo interior se encuentran tres equipos de bombeo de diferentes tipos y capacidades.

VIII.1.1. Estado general de la estación de bombeo.

Salvo el tinglado en donde se alojan los equipos de bombeo, cuyo estado es bueno, al resto de la instalación le falta mantenimiento y no se encuentra en condiciones de operación. Ver figura N° 4.

La estación de bombeo con una capacidad instalada de 0.6m³/s aproximadamente está compuesta por tres equipos distribuidos irregularmente dentro de la planta.

Dos bombas son de eje vertical y están ubicadas en un extremo de la casabomba. Una de ellas accionada con motor eléctrico, tiene un caño de descarga de 8" y la otra, accionable con un equipo diesel tiene un caño de descarga de 16". Ambas bombas están colgadas de perfiles de hierro no debidamente fijadas. La bomba restante es una centrífuga de eje horizontal con motor eléctrico y caño de aspiración y descarga de 12".

La instalación eléctrica de la estación de bombeo es precaria.

La zona de aspiración de las bombas se encuentra totalmente colmatada.

Si bien existe una reja en la entrada de las bombas verticales, ésta no cumple su función ya que se halla totalmente deteriorada.

Una zona lindante al pozo de bombeo de la bomba horizontal, se halla protegida por medio de tablestacas de acero, lo cual indica problemas de estabilidad en ese punto.

En resumen, se puede decir que el estado general de la estación de bombeo no es bueno y no se encuentra en condiciones de operación.

VIII.1.2. Propuesta para su utilización.

Debido al estado general descripto de la estación de bombeo existente en la zona norte se proponen dos alternativas de emplazamiento, la primera es dejar la estación en el lugar donde se encuentra actualmente efectuando las refacciones que se mencionan mas adelante, y la otra alternativa para su utilización en el sistema de defensa y drenaje es llevarla más al norte, en las proximidades del ferrocarril General Bartolomé Mitre, construyéndose tal cual se propone. Ver Figura N° 5.

Este último emplazamiento tiene la ventaja que la descarga se efectúa más al norte, aguas arriba de la playa, evitando que elementos flotantes provenientes del escurrimiento vuelquen cerca del balneario.

VIII.1.3. Modificaciones propuestas para la estación de bombeo zona noreste.

VIII.1.3.1. Obra civil

Se propone utilizar la mitad de la superficie cubierta actualmente.

La estación de bombeo estará compuesta por:

- zona de ingreso
- transición
- pozo de bombeo
- zona de alojamiento de equipos
- zona de descarga

En la zona de ingreso se deberá instalar una reja de protección fija o móvil que impida el ingreso a las bombas de sólidos y elementos flotantes y evite la rotura de las mismas.

Delante de la reja se pueden colocar recatas para alojar ataguías que controlen la entrada de los elementos mencionados, evitando así la acumulación de los

mismos en el pozo de bombeo durante el tiempo en que no esté en operación la estación.

Luego sigue una zona de transición donde se produce un ensanchamiento y profundización hacia la zona de aspiración de las bombas para lograr un flujo regular y la sumergencia necesaria de las mismas. Esta transición se inicia desde cota 12.00 m hasta cota 11.00 m que es el piso del pozo de bombeo.

Este último tiene una superficie de 1.50x3.50 m de tal manera que permita el alojamiento de los caños de aspiración y respetando los criterios de diseño utilizados para la construcción de pozos de bombeo.

VIII.1.3.2. Equipamiento.

Las bombas de eje vertical deberán estar debidamente fijadas y suspendidas mediante verjas de hierro u hormigón armado en la parte superior del pozo de bombeo.

Tanto la bomba de eje horizontal como su correspondiente motor eléctrico y el equipo diesel para el accionamiento de la bomba vertical estarán alojados en el piso de la estación de bombeo a cota 15.00 m aproximadamente.

La descarga de las bombas se realizará independientemente, cada una a través de su correspondiente caño atravesando el terraplén a una cota superior al nivel máximo de creciente adoptado.

Como el terraplén no será destinado para circulación de vehículos, se prevé

una tapada mínima de los caños de 0.30 m.

En la zona de descarga se deberá realizar una protección con colchonetas y gaviones a los efectos de evitar la erosión del talud.

En ambas alternativas de emplazamiento, se debe tener en cuenta que se contempla la reparación a nuevo de los equipos de bombeo (motores y bombas) y el acondicionamiento de las instalación eléctrica.

VIII.2. Estación de bombeo zona sureste.

El sistema de defensa proyectado para esta zona contempla una estación de bombeo con una capacidad de 2m³/s. Ver Plano N° 3.

Ya que en esta zona no existe ningún tipo de instalación de bombeo se ha proyectado una estación, respetando las pautas fijadas por el Comitente.

Esta planta estará compuesta por dos electrobombas sumergibles tipo cloacal.

La estación estará compuesta por las siguientes partes:

- zona de ingreso
- zona de transición
- pozo de bombeo
- casilla para alojamiento de tableros de comandos
- zona de descarga

La zona de ingreso de la estación es el lugar de toma, por donde ingresa el agua hacia las bombas. Allí se encuentran las recatas para ataguías y luego las rejas de protección para las bombas. Estos elementos tienen como finalidad evitar el ingreso de sólidos, y elementos flotantes hacia el interior del pozo de bombeo. Durante el tiempo en que no operan las bombas se colocan las ataguías para evitar la colmatación del mismo.

La limpieza de las rejas se efectuará manualmente con un rastrillo fabricado para tal fin, desde la parte superior de las mismas.

Luego de las rejas se proyectó una zona de transición que tiene como finalidad obtener un flujo regular y la sumergencia necesaria para la operación de las bombas. Esta zona comprende un esanchamiento y una profundización desde el canal de entrada hasta el pozo de bombeo.

Este última es el lugar de alojamiento y aspiración de las bombas, las guías de elevación y los caños de subida que por medio de los codos se unen a los

caños de descarga. En la parte superior del pozo de bombeo se encuentran las tapas de las dos aberturas existentes en la losa, por donde se introducen y se extraen las bombas.

Los tableros de comando de las bombas estarán alojados en una casilla a nivel de cota de coronamiento del terraplén. El diseño de la estación permite el desmantelamiento completo del equipamiento electromecánico que incluye bombas y tableros.

Cada bomba realiza el desagüe hacia el río Salado por un caño de descarga de 0.6m de diámetro en cuyo extremo se halla una válvula de clapeta equilibrada, para evitar el retorno brusco de la masa de agua cuando se paran las bombas.

La zona de descarga se protegerá con colchonetas y gaviones a los fines de evitar la erosión que se produce en el talud de aguas abajo por efecto del bombeo.

VIII.2.1. Variantes de equipamiento electromecánico.

A los efectos de que el Comitente tuviera otras alternativas diferentes a la sugerida y proyectada en cuanto al costo del equipamiento de esta estación de bombeo, se ha analizado la posibilidad de otro tipo de bombas sumergibles.

En el cuadro siguiente se detallan los costos incluyendo el tablero de comando correspondiente a cada bomba.

La primer variante corresponde a la sugerida por el Comitente y utilizada en el proyecto.

Variante	Equipo	Capacidad (m ³ /s)	Potencia (kW)	Diámetro salida (mm)	Cantidad de bombas	Capacidad total (m ³ /s)	Costo unitario (U\$S)	Costo total (U\$S)
1	bomba tipo cloaca	1.00	75	500	2	2	128500 + IVA	257000 + IVA
2	bomba tipo cloaca	1.00	75	800	2	2	83600 + IVA	16720 + IVA

IX. COSTOS DE LAS ALTERNATIVAS.

Se han calculado los costos de las diferentes alternativas de obras de defensa y desagües considerando para el cómputo obras de arte tipo, los valores adoptados incluyen impuestos y transporte. Ver Planillas N° 14 y 15.

En la zona Sureste, las obras de desagüe proyectadas tienen dos alternativas, considerando o no la derivación del conducto de Avda. del Trabajo. A su vez, la derivación del conducto 12 de setiembre se propone con dos variantes de conducto circular o rectangular, para el costo no se ha considerado incluido el ramal Bedetti (derivación del conducto de Avda. del Trabajo) y si la derivación del conducto 12 de setiembre con la variante 1 de caños de 1m de diámetro.

La incorporación del conducto de Avda. del Trabajo al conducto La Rioja (ramal Bedetti) significa un costo de \$128065.

La construcción de la derivación del conducto 12 de setiembre al reservorio (ramal Mitre) con la variante 2 (condiciones del proyecto de INCyTH) significa un incremento de \$8585.

Los costos de las obras de defensa se considerarán en las seis trazas posibles con las alternativas planteadas en los tramos 1 y 3, ellas son:

Traza 1: Tramo 1 (Alt 1) + Tramo 2 + Tramo 3 (Alt 1) + Tramo 4 + Tramo 5 + Tramo 6

Traza 2: " + " + Tramo 3 (Alt 2) + " + " + "

Traza 3: Tramo 1 (Alt 2) + " + Tramo 3 (Alt 1) + " + " + "

Traza 4: " + " + Tramo 3 (Alt 2) + " + " + "

Traza 5: Tramo 1 (Alt 3) + " + Tramo 3 (Alt 1) + " + " + "

Traza 6: " + " + Tramo 3 (Alt 2) + " + " + "

Para realizar el cómputo se considerará el ancho de coronamiento de 4m en zona no transitable, 7m en zona transitable y 10m en las avenidas.

Los costos alternativos del equipamiento de la estación de bombeo sureste, se indican en el ítem VIII.2.1.

X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Del análisis de los resultados económicos obtenidos (Planillas N° 14 y 15) podemos concluir que:

- en la zona Noreste, la obra de defensa no representa montos considerables de movimiento de suelo. Por esta razón, se podría considerar la posibilidad de tender el talud de aguas arriba al valor 1:4 en todo su recorrido ya que, si bien invadiría la actual zona de playa, a la misma podría accederse con niveles mayores en el río Salado utilizando para ello el propio talud, a la vez que se mejorarían las condiciones de estabilidad;

- en relación a la ubicación de la estación de bombeo, podría sin mayores costos trasladarse hacia el norte (FCBGM) ya que básicamente lo recuperable de la existente son las bombas y el techo. En este caso, el bombeo podría realizarse directamente hacia el Norte, a través del terraplén del FCBGM saneando definitivamente el balneario municipal. De no obtenerse la autorización correspondiente de Ferrocarriles Argentinos, la estación de bombeo podría, sin mayores inconvenientes, mantenerse en su actual ubicación.

- en la zona Sureste, la traza de la defensa fue estudiada bajo la premisa de defender y recuperar la

mayor área posible con el menor costo de obra y de expropiaciones.

Dado que de los costos de obras obtenidos no surgen grandes diferencias entre las alternativas, pasan a tener mayor peso los conceptos de área defendida y costo de expropiaciones de viviendas. Es por ello que resulta recomendable la traza que bordea (aproximadamente) el sistema Laguna Bedetti - A° Tientuco; únicamente existen dudas sobre ella, en el denominado tramo 3, donde en la alternativa de defender todas las viviendas (Alternativa 1) la verificación de estabilidad con los suelos propuestos como límites (Ver ANEXO I - Perfil #1.100) no da el coeficiente mínimo de seguridad.

Se deberá definir entonces, dejar fuera del área defendida algunas viviendas y construir para este tramo la Alternativa 2 o esperar los resultados del estudio de mecánica de suelos a fin de verificar si con los valores reales de los parámetros físicos mejoran las condiciones de estabilidad, viabilizándose entonces la Alternativa 1.

En relación a las obras de desagües, se deberá definir la construcción o no del ramal Bedetti. Debido a que éste según lo manifestado, es de interés municipal, se sugiere realizar el proyecto del mismo, en el marco del Proyecto de Defensas; acordando posteriormente con dicho organismo, quien se hace cargo de los costos de la obra.

Referido al proyecto del ramal Mitre, se deberá definir si se compatibiliza o no con la propuesta del INCyTH en relación al tipo y sección del conducto, contemplando que entre las variantes analizadas, no existe un diferencial de costos importante.

PLANILLA N° 1**PROYECTO DE DEFENSA CIUDAD DE SANTO TOME - ZONA NORESTE****OPTIMIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LA ESTACION DE BOMBEO****ALTERNATIVA 1 - VARIANTE 1: 2 BOMBAS DE 0,5 m³/seg**

PASO DE TIEMPO (MINUTOS): 15
VOLUMEN INICIAL ALMACENADO (M³): 0,00
CAUDAL DE BOMBEO (M³/H): 3600 900,00 M³ EN 15 MIN.
VOLUMEN TOTAL INGRESANTE (M³): 37836
VOLUMEN MAXIMO ALMACENADO (M³): 19746,00

TIEMPO ACUMULADO (MIN)	CAUDAL INGRESO (M ³ /SEG)	VOLUMEN PARCIAL INGRESANTE (M ³)	VOLUMEN PARCIAL EVACUADO (M ³)	VOLUMEN PARCIAL RETENIDO (M ³)	VOLUMEN TOTAL RETENIDO (M ³)
0,00	0,0000				
15,00	0,3000	270,0000	450,0000	0,0000	0,0000
30,00	0,6000	540,0000	450,0000	90,0000	90,0000
45,00	0,9000	810,0000	450,0000	360,0000	450,0000
60,00	1,1500	1035,0000	900,0000	135,0000	585,0000
75,00	1,4500	1305,0000	900,0000	405,0000	990,0000
90,00	1,7500	1575,0000	900,0000	675,0000	1665,0000
105,00	2,0500	1845,0000	900,0000	945,0000	2610,0000
120,00	2,3500	2115,0000	900,0000	1215,0000	3825,0000
135,00	2,6200	2358,0000	900,0000	1458,0000	5283,0000
150,00	2,9000	2610,0000	900,0000	1710,0000	6993,0000
165,00	3,2000	2880,0000	900,0000	1980,0000	8973,0000
180,00	3,5000	3150,0000	900,0000	2250,0000	11223,0000
195,00	3,2000	2880,0000	900,0000	1980,0000	13203,0000
210,00	2,9000	2610,0000	900,0000	1710,0000	14913,0000
225,00	2,6200	2358,0000	900,0000	1458,0000	16371,0000
240,00	2,3500	2115,0000	900,0000	1215,0000	17586,0000
255,00	2,0500	1845,0000	900,0000	945,0000	18531,0000
270,00	1,7500	1575,0000	900,0000	675,0000	19206,0000
285,00	1,4500	1305,0000	900,0000	405,0000	19611,0000
300,00	1,1500	1035,0000	900,0000	135,0000	19746,0000
315,00	0,9000	810,0000	900,0000	0,0000	19656,0000
330,00	0,6000	540,0000	900,0000	0,0000	19296,0000
345,00	0,3000	270,0000	900,0000	0,0000	18666,0000
360,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	17766,0000
375,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	16666,0000
390,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	15066,0000
405,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	15066,0000
420,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	14166,0000
435,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	13266,0000
450,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	12366,0000
465,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	11466,0000
480,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	10566,0000
495,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	9666,0000

Continúa...

PLANILLA N° 1
PROYECTO DE DEFENSA CIUDAD DE SANTO TOME - ZONA NORESTE

OPTIMIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LA ESTACION DE BOMBEO
ALTERNATIVA 1 - VARIANTE 1: 2 BOMBAS DE 0,5 m3/seg

PASO DE TIEMPO (MINUTOS):	15	
VOLUMEN INICIAL ALMACENADO (M3):	0,00	
CAUDAL DE BOMBEO (M3/H):	3600	900,00 M3 EN 15 MIN.
VOLUMEN TOTAL INGRESANTE (M3):	37836	
VOLUMEN MAXIMO ALMACENADO (M3):	19746,00	

TIEMPO ACUMULADO (MIN)	CAUDAL INGRESO (M3/SEG)	VOLUMEN PARCIAL INGRESANTE (M3)	VOLUMEN PARCIAL EVACUADO (M3)	VOLUMEN PARCIAL RETENIDO (M3)	VOLUMEN TOTAL RETENIDO (M3)
510,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	8766,0000
525,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	7866,0000
540,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	6966,0000
555,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	6066,0000
570,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	5166,0000
585,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	4266,0000
600,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	3366,0000
615,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	2466,0000
630,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	1566,0000
645,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	666,0000
660,00	0,0000	0,0000	450,0000	0,0000	216,0000
675,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	216,0000

Tiempo total de bombeo : 11 horas
 Capacidad maxima del reservorio: 19.746 m3 (a las 5 horas)

PLANILLA N° 2

PROYECTO DE DEFENSA CIUDAD DE SANTO TOME - ZONA NORESTE

OPTIMIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LA ESTACION DE BOMBEO

ALTERNATIVA 1 - VARIANTE 2: 3 BOMBAS DE 0,2 m3/seg

PASO DE TIEMPO (MINUTOS):	15	
VOLUMEN INICIAL ALMACENADO (M3):	0,00	
CAUDAL DE BOMBEO (M3):	2160	540,00 M3 EN 15 MIN.
VOLUMEN TOTAL INGRESANTE (M3):	97636	
VOLUMEN MAXIMO ALMACENADO (M3):	26226,00	

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	0,3000	270,0000	180,0000	90,0000	0,0000
30,00	0,6000	540,0000	270,0000	270,0000	270,0000
45,00	0,9000	810,0000	540,0000	270,0000	540,0000
60,00	1,1500	1035,0000	540,0000	495,0000	1035,0000
75,00	1,4500	1305,0000	540,0000	765,0000	1800,0000
90,00	1,7500	1575,0000	540,0000	1035,0000	2835,0000
105,00	2,0500	1845,0000	540,0000	1305,0000	4140,0000
120,00	2,3500	2115,0000	540,0000	1575,0000	5715,0000
135,00	2,6200	2358,0000	540,0000	1818,0000	7533,0000
150,00	2,9000	2610,0000	540,0000	2070,0000	9603,0000
165,00	3,2000	2880,0000	540,0000	2340,0000	11943,0000
180,00	3,5000	3150,0000	540,0000	2610,0000	14553,0000
195,00	3,2000	2880,0000	540,0000	2340,0000	16893,0000
210,00	2,9000	2610,0000	540,0000	2070,0000	18963,0000
225,00	2,6200	2358,0000	540,0000	1818,0000	20781,0000
240,00	2,3500	2115,0000	540,0000	1575,0000	22356,0000
255,00	2,0500	1845,0000	540,0000	1305,0000	23661,0000
270,00	1,7500	1575,0000	540,0000	1035,0000	24696,0000
285,00	1,4500	1305,0000	540,0000	765,0000	25461,0000
300,00	1,1500	1035,0000	540,0000	495,0000	25956,0000
315,00	0,9000	810,0000	540,0000	270,0000	26226,0000
330,00	0,6000	540,0000	540,0000	0,0000	26226,0000
345,00	0,3000	270,0000	540,0000	0,0000	25956,0000
360,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	25416,0000
375,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	24876,0000
390,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	24336,0000
405,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	23796,0000
420,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	23256,0000
435,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	22716,0000
450,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	22176,0000
465,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	21636,0000
480,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	21096,0000
495,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	20556,0000

Continúa...

PLANILLA N° 2
PROYECTO DE DEFENSA CIUDAD DE SANTO TOME - ZONA NORESTE

OPTIMIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LA ESTACION DE BOMBEO
ALTERNATIVA 1 - VARIANTE 2: 3 BOMBAS DE 0,2 m3/seg

PASO DE TIEMPO (MINUTOS):	15	
VOLUMEN INICIAL ALMACENADO (M3):	0,00	
CAUDAL DE BOMBEO (M3):	2160	540,00 M3 EN 15 MIN.
VOLUMEN TOTAL INGRESANTE (M3):	37836	
VOLUMEN MAXIMO ALMACENADO (M3):	26226,00	

TIEMPO ACUMULADO (MIN)	CAUDAL INGRESO (M3/SEG)	VOLUMEN PARCIAL INGRESANTE (M3)	VOLUMEN PARCIAL EVACUADO (M3)	VOLUMEN PARCIAL RETENIDO (M3)	VOLUMEN TOTAL RETENIDO (M3)
510,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	20016,0000
525,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	19476,0000
540,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	18936,0000
555,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	18396,0000
570,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	17856,0000
585,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	17316,0000
600,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	16776,0000
615,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	16236,0000
630,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	15696,0000
645,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	15156,0000
660,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	14616,0000
675,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	14076,0000
690,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	13536,0000
705,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	12996,0000
720,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	12456,0000
735,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	11916,0000
750,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	11376,0000
765,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	10836,0000
780,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	10296,0000
795,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	9756,0000
810,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	9216,0000
825,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	8676,0000
840,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	8136,0000
855,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	7596,0000
870,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	7056,0000
885,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	6516,0000
900,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	5976,0000
915,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	5436,0000
930,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	4896,0000
945,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	4356,0000
960,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	3816,0000
975,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	3276,0000
990,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	2736,0000
1005,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	2196,0000
1020,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	1656,0000
1035,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	1116,0000
1050,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	576,0000
1065,00	0,0000	0,0000	360,0000	0,0000	216,0000
1080,00	0,0000	0,0000	180,0000	0,0000	36,0000
1095,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	36,0000

Tiempo total de bombeo : 18 horas
 Capacidad maxima del reservorio : 26226 m3 (a las 5 hs 15 min.)

PLANILLA N° 3
PROYECTO DE DEFENSA CIUDAD DE SANTO TOME - ZONA SURESTE

OPTIMIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LA ESTACION DE BOMBEO
ALTERNATIVA 1 - VARIANTE 1: 3 BOMBAS DE 1 m3/seg

PASO DE TIEMPO (MINUTOS):	15	
VOLUMEN INICIAL ALMACENADO (M3):	0,00	
CAUDAL DE BOMBEO (M3):	10800	2700,00 M3 EN 15 MIN.
VOLUMEN TOTAL INGRESANTE (M3):	108704	
VOLUMEN MAXIMO ALMACENADO (M3):	53085,00	

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	0,7800	702,0000	900,0000	0,0000	0,0000
30,00	1,6000	1440,0000	900,0000	540,0000	540,0000
45,00	2,4500	2205,0000	1800,0000	405,0000	945,0000
60,00	3,2500	2925,0000	2700,0000	225,0000	1170,0000
75,00	4,1000	3660,0000	2700,0000	690,0000	2160,0000
90,00	4,8000	4410,0000	2700,0000	1710,0000	3870,0000
105,00	5,7000	5130,0000	2700,0000	2430,0000	6300,0000
120,00	6,6000	5940,0000	2700,0000	3240,0000	9540,0000
135,00	7,4500	6705,0000	2700,0000	4005,0000	13545,0000
150,00	8,2500	7425,0000	2700,0000	4725,0000	18270,0000
165,00	9,2000	8280,0000	2700,0000	5580,0000	23850,0000
180,00	10,0000	9000,0000	2700,0000	6300,0000	30150,0000
195,00	9,2000	8280,0000	2700,0000	5580,0000	35730,0000
210,00	8,2500	7425,0000	2700,0000	4725,0000	40455,0000
225,00	7,4500	6705,0000	2700,0000	4005,0000	44460,0000
240,00	6,6000	5940,0000	2700,0000	3240,0000	47700,0000
255,00	5,7000	5130,0000	2700,0000	2430,0000	50130,0000
270,00	4,9000	4410,0000	2700,0000	1710,0000	51840,0000
285,00	4,1000	3660,0000	2700,0000	990,0000	52830,0000
300,00	3,2500	2925,0000	2700,0000	225,0000	53085,0000
315,00	2,4500	2205,0000	2700,0000	0,0000	52560,0000
330,00	1,6000	1440,0000	2700,0000	0,0000	51300,0000
345,00	0,7800	702,0000	2700,0000	0,0000	49302,0000
360,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	46902,0000
375,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	43902,0000
390,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	41202,0000
405,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	38502,0000
420,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	35802,0000
435,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	33102,0000
450,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	30402,0000
465,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	27702,0000
480,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	25002,0000
495,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	22302,0000
510,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	19602,0000
525,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	16902,0000
540,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	14202,0000
555,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	11502,0000
570,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	8802,0000
585,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	6102,0000
600,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	3402,0000
615,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	1602,0000
630,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	702,0000
645,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	702,0000

Tiempo total de bombeo : 10 hs 30 min.
 Capacidad maxima del reservorio : 53085 m3 (a las 5 hs 00 min.)

PLANILLA N° 4
PROYECTO DE DEFENSA CIUDAD DE SANTO TOME - ZONA SURESTE

OPTIMIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LA ESTACION DE BOMBEO
ALTERNATIVA 1 - VARIANTE 2: 3 BOMBAS DE 0,5 m3/seg

PASO DE TIEMPO (MINUTOS):	15	
VOLUMEN INICIAL ALMACENADO (M3):	0,00	
CAUDAL DE BOMBEO (M3):	6400	1350,00 M3 EN 15 MIN.
VOLUMEN TOTAL INGRESANTE (M3):	ERR	
VOLUMEN MAXIMO ALMACENADO (M3):	77400,00	

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	0,7800	702,0000	450,0000	252,0000	0,0000
30,00	1,6000	1440,0000	900,0000	540,0000	540,0000
45,00	2,4500	2205,0000	1350,0000	855,0000	1395,0000
60,00	3,2500	2925,0000	1350,0000	1575,0000	2970,0000
75,00	4,1000	3690,0000	1350,0000	2340,0000	5310,0000
90,00	4,9000	4410,0000	1350,0000	3060,0000	8370,0000
105,00	5,7000	5130,0000	1350,0000	3780,0000	12150,0000
120,00	6,6000	5940,0000	1350,0000	4590,0000	16740,0000
135,00	7,4500	6705,0000	1350,0000	5355,0000	22095,0000
150,00	8,2500	7425,0000	1350,0000	6075,0000	28170,0000
165,00	9,2000	8280,0000	1350,0000	6930,0000	35100,0000
180,00	10,0000	9000,0000	1350,0000	7650,0000	42750,0000
195,00	9,2000	8280,0000	1350,0000	6930,0000	49680,0000
210,00	8,2500	7425,0000	1350,0000	6075,0000	55755,0000
225,00	7,4500	6705,0000	1350,0000	5355,0000	61110,0000
240,00	6,6000	5940,0000	1350,0000	4590,0000	65700,0000
255,00	5,7000	5130,0000	1350,0000	3780,0000	69480,0000
270,00	4,9000	4410,0000	1350,0000	3060,0000	72540,0000
285,00	4,1000	3690,0000	1350,0000	2340,0000	74880,0000
300,00	3,2500	2925,0000	1350,0000	1575,0000	76455,0000
315,00	2,4500	2205,0000	1350,0000	855,0000	77310,0000
330,00	1,6000	1440,0000	1350,0000	90,0000	77400,0000
345,00	0,7800	702,0000	1350,0000	0,0000	76752,0000
360,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	75402,0000
375,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	74052,0000
390,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	72702,0000
405,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	71352,0000
420,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	70002,0000
435,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	68652,0000
450,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	67302,0000
465,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	65952,0000
480,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	64602,0000
495,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	63252,0000

Continúa...

PLANILLA N° 4
PROYECTO DE DEFENSA CIUDAD DE SANTO TOME - ZONA SURESTE

OPTIMIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LA ESTACION DE BOMBEO
ALTERNATIVA 1 - VARIANTE 2: 3 BOMBAS DE 0,5 m3/seg

PASO DE TIEMPO (MINUTOS):	15	
VOLUMEN INICIAL ALMACENADO (M3):	0,00	
CAUDAL DE BOMBEO (M3):	5400	1350,00 M3 EN 15 MIN.
VOLUMEN TOTAL INGRESANTE (M3):	ERR	
VOLUMEN MAXIMO ALMACENADO (M3):	77400,00	

TIEMPO ACUMULADO (MIN)	CAUDAL INGRESO (M3/SEG)	VOLUMEN PARCIAL INGRESANTE (M3)	VOLUMEN PARCIAL EVACUADO (M3)	VOLUMEN PARCIAL RETENIDO (M3)	VOLUMEN TOTAL RETENIDO (M3)
510,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	81902,0000
525,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	80552,0000
540,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	58202,0000
555,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	57852,0000
570,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	56502,0000
585,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	55152,0000
600,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	53802,0000
615,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	52452,0000
630,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	51102,0000
645,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	49752,0000
660,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	48402,0000
675,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	47052,0000
690,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	45702,0000
705,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	44352,0000
720,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	43002,0000
735,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	41652,0000
750,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	40302,0000
765,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	38952,0000
780,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	37602,0000
795,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	36252,0000
810,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	34902,0000
825,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	33552,0000
840,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	32202,0000
855,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	30852,0000
870,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	29502,0000
885,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	28152,0000
900,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	26802,0000
915,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	25452,0000
930,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	24102,0000
945,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	22752,0000
960,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	21402,0000
975,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	20052,0000
990,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	18702,0000
1005,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	17352,0000
1020,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	16002,0000
1035,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	14652,0000
1050,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	13302,0000
1065,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	11952,0000
1080,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	10602,0000
1095,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	9252,0000
1110,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	7902,0000
1125,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	6552,0000
1140,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	5202,0000
1155,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	3852,0000
1170,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	2502,0000
1185,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	23602,0000
1200,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	27702,0000
1215,00	0,0000	0,0000	450,0000	0,0000	27252,0000
1230,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	27252,0000

Tiempo total de bombeo : 20 hs 15 mn.
Capacidad maxima del reservorio : 77400 m3 (a las 5 hs 30 mn.)

PLANILLA N° 8

PROYECTO DE DEFENSA CIUDAD DE SANTO TOME - ZONA SURESTE

**OPTIMIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LA ESTACION DE BOMBEO
ALTERNATIVA 1 - VARIANTE 3: 4 BOMBAS DE 0,2 m³/seg**

PASO DE TIEMPO (MINUTOS): 15
 VOLUMEN INICIAL ALMACENADO (M³): 0,00
 CAUDAL DE BOMBEO (M³): 2880 720,00 M³ EN 15 MIN.
 VOLUMEN TOTAL INGRESANTE (M³): 106704
 VOLUMEN MAXIMO ALMACENADO (M³): 90720,00

TIEMPO ACUMULADO (MIN)	CAUDAL INGRESO (M ³ /SEG)	VOLUMEN PARCIAL INGRESANTE (M ³)	VOLUMEN PARCIAL EVACUADO (M ³)	VOLUMEN PARCIAL RETENIDO (M ³)	VOLUMEN TOTAL RETENIDO (M ³)
0,00	0,0000				
15,00	0,7800	702,0000	180,0000	522,0000	0,0000
30,00	1,6000	1440,0000	360,0000	1080,0000	1080,0000
45,00	2,4500	2205,0000	540,0000	1665,0000	2745,0000
60,00	3,2500	2925,0000	720,0000	2205,0000	4950,0000
75,00	4,1000	3690,0000	720,0000	2970,0000	7920,0000
90,00	4,9000	4410,0000	720,0000	3690,0000	11610,0000
105,00	5,7000	5130,0000	720,0000	4410,0000	16020,0000
120,00	6,6000	5940,0000	720,0000	5220,0000	21240,0000
135,00	7,4500	6705,0000	720,0000	5985,0000	27225,0000
150,00	8,2500	7425,0000	720,0000	6705,0000	33930,0000
165,00	9,2000	8280,0000	720,0000	7560,0000	41490,0000
180,00	10,0000	9000,0000	720,0000	8280,0000	49770,0000
195,00	9,2000	8280,0000	720,0000	7560,0000	57330,0000
210,00	8,2500	7425,0000	720,0000	6705,0000	64035,0000
225,00	7,4500	6705,0000	720,0000	5985,0000	70020,0000
240,00	6,6000	5940,0000	720,0000	5220,0000	75240,0000
255,00	5,7000	5130,0000	720,0000	4410,0000	79650,0000
270,00	4,9000	4410,0000	720,0000	3690,0000	83340,0000
285,00	4,1000	3690,0000	720,0000	2970,0000	86310,0000
300,00	3,2500	2925,0000	720,0000	2205,0000	88515,0000
315,00	2,4500	2205,0000	720,0000	1485,0000	90000,0000
330,00	1,6000	1440,0000	720,0000	720,0000	90720,0000
345,00	0,7800	702,0000	720,0000	0,0000	90702,0000
360,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	89982,0000
375,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	89262,0000
390,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	88542,0000
405,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	87822,0000
420,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	87102,0000
435,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	86382,0000
450,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	85662,0000
465,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	84942,0000
480,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	84222,0000
495,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	83502,0000

Continúa...

PLANILLA N° 5

PROYECTO DE DEFENSA CIUDAD DE SANTO TOME - ZONA SURESTE

OPTIMIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LA ESTACION DE BOMBEO

ALTERNATIVA 1 - VARIANTE 3: 4 BOMBAS DE 0,2 m³/seg

PASO DE TIEMPO (MINUTOS): 15
 VOLUMEN INICIAL ALMACENADO (M3): 0,00
 CAUDAL DE BOMBEO (M3): 2880 720,00 M3 EN 15 MIN.
 VOLUMEN TOTAL INGRESANTE (M3): 106704
 VOLUMEN MAXIMO ALMACENADO (M3): 90720,00

TIEMPO ACUMULADO (MIN)	CAUDAL INGRESO (M3/SEG)	VOLUMEN PARCIAL INGRESANTE (M3)	VOLUMEN PARCIAL EVACUADO (M3)	VOLUMEN PARCIAL RETENIDO (M3)	VOLUMEN TOTAL RETENIDO (M3)
510,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	82782,0000
525,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	82062,0000
540,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	81342,0000
555,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	80622,0000
570,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	79902,0000
585,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	79182,0000
600,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	78462,0000
615,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	77742,0000
630,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	77022,0000
645,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	76302,0000
660,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	75582,0000
675,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	74862,0000
690,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	74142,0000
705,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	73422,0000
720,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	72702,0000
735,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	71982,0000
750,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	71262,0000
765,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	70542,0000
780,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	69822,0000
795,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	69102,0000
810,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	68382,0000
825,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	67662,0000
840,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	66942,0000
855,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	66222,0000
870,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	65502,0000
885,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	64782,0000
900,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	64062,0000
915,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	63342,0000
930,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	62622,0000
945,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	61902,0000
960,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	61182,0000
975,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	60462,0000
990,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	59742,0000
1005,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	59022,0000
1020,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	58302,0000
1035,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	57582,0000
1050,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	56862,0000
1065,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	56142,0000
1080,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	55422,0000
1095,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	54702,0000

Continúa...

PLANILLA N° 5

PROYECTO DE DEFENSA CIUDAD DE SANTO TOME - ZONA SURESTE

OPTIMIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LA ESTACION DE BOMBEO

ALTERNATIVA 1 - VARIANTE 3: 4 BOMBAS DE 0,2 m³/seg

PASO DE TIEMPO (MINUTOS): 15
 VOLUMEN INICIAL ALMACENADO (M3): 0,00
 CAUDAL DE BOMBEO (M3): 2880 720,00 M3 EN 15 MIN.
 VOLUMEN TOTAL INGRESANTE (M3): 108704
 VOLUMEN MAXIMO ALMACENADO (M3): 90720,00

TIEMPO ACUMULADO (MIN)	CAUDAL INGRESO (M3/SEG)	VOLUMEN PARCIAL INGRESANTE (M3)	VOLUMEN PARCIAL EVACUADO (M3)	VOLUMEN PARCIAL RETENIDO (M3)	VOLUMEN TOTAL RETENIDO (M3)
1110,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	53982,0000
1125,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	53262,0000
1140,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	52542,0000
1155,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	51822,0000
1170,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	51102,0000
1185,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	50382,0000
1200,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	49662,0000
1215,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	48942,0000
1230,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	48222,0000
1245,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	47502,0000
1260,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	46782,0000
1275,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	46062,0000
1290,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	45342,0000
1305,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	44622,0000
1320,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	43902,0000
1335,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	43182,0000
1350,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	42462,0000
1365,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	41742,0000
1380,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	41022,0000
1395,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	40302,0000
1410,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	39582,0000
1425,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	38862,0000
1440,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	38142,0000
1155,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	37422,0000
1170,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	36702,0000
1185,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	35982,0000
1200,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	35262,0000
1215,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	34542,0000
1230,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	33822,0000
1245,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	33102,0000
1260,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	32382,0000
1275,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	31662,0000
1290,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	30942,0000
1305,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	30222,0000
1320,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	29502,0000
1335,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	28782,0000
1350,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	28062,0000
1365,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	27342,0000
1380,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	26622,0000
1395,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	25902,0000
1410,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	25182,0000
1425,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	24462,0000
1440,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	23742,0000

Continúa...

PLANILLA N° 5

PROYECTO DE DEFENSA CIUDAD DE SANTO TOME - ZONA SURESTE

OPTIMIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LA ESTACION DE BOMBEO

ALTERNATIVA 1 - VARIANTE 3: 4 BOMBAS DE 0,2 m³/seg

PASO DE TIEMPO (MINUTOS): 15
 VOLUMEN INICIAL ALMACENADO (M3): 0,00
 CAUDAL DE BOMBEO (M3): 2880 720,00 M3 EN 15 MIN.
 VOLUMEN TOTAL INGRESANTE (M3): 108704
 VOLUMEN MAXIMO ALMACENADO (M3): 90720,00

TIEMPO ACUMULADO (MIN)	CAUDAL INGRESO (M3/SEG)	VOLUMEN PARCIAL INGRESANTE (M3)	VOLUMEN PARCIAL EVACUADO (M3)	VOLUMEN PARCIAL RETENIDO (M3)	VOLUMEN TOTAL RETENIDO (M3)
1455,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	23022,0000
1470,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	22302,0000
1485,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	21582,0000
1500,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	20862,0000
1515,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	20142,0000
1530,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	19422,0000
1545,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	18702,0000
1560,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	17982,0000
1575,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	17262,0000
1590,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	16542,0000
1605,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	15822,0000
1620,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	15102,0000
1635,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	14382,0000
1650,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	13662,0000
1665,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	12942,0000
1680,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	12222,0000
1695,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	11502,0000
1710,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	10782,0000
1725,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	10062,0000
1740,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	9342,0000
1755,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	8622,0000
1770,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	7902,0000
1785,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	7182,0000
1800,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	6462,0000
1815,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	5742,0000
1830,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	5022,0000
1845,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	4302,0000
1860,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	3582,0000
1875,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	2862,0000
1890,00	0,0000	0,0000	720,0000	0,0000	2142,0000
1905,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	1602,0000
1920,00	0,0000	0,0000	540,0000	0,0000	1062,0000
1935,00	0,0000	0,0000	360,0000	0,0000	702,0000
1950,00	0,0000	0,0000	180,0000	0,0000	522,0000
1965,00	0,0000	0,0000	180,0000	0,0000	342,0000
1980,00	0,0000	0,0000	180,0000	0,0000	162,0000
1995,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	182,0000

Tiempo total de bombeo : 33 horas

Capacidad maxima del reservorio : 90720 m3 (a las 5 hs 30 min.)

PLANILLA N° 8

PROYECTO DE DEFENSA CIUDAD DE SANTO TOME - ZONA SURESTE

OPTIMIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LA ESTACION DE BOMBEO

ALTERNATIVA 1 - VARIANTE 4: 4 BOMBAS DE 1 m³/seg

PASO DE TIEMPO (MINUTOS): 15
 VOLUMEN INICIAL ALMACENADO (M³): 0,00
 CAUDAL DE BOMBEO (M³): 14400 3600,00 M³ EN 15 MIN.
 VOLUMEN TOTAL INGRESANTE (M³): ERR
 VOLUMEN MAXIMO ALMACENADO (M³): 40230,00

TIEMPO ACUMULADO (MIN)	CAUDAL INGRESO (M ³ /SEG)	VOLUMEN PARCIAL INGRESANTE (M ³)	VOLUMEN PARCIAL EVACUADO (M ³)	VOLUMEN PARCIAL RETENIDO (M ³)	VOLUMEN TOTAL RETENIDO (M ³)
0,00	0,0000				
15,00	0,7800	702,0000	900,0000	0,0000	0,0000
30,00	1,6000	1440,0000	900,0000	540,0000	540,0000
45,00	2,4500	2205,0000	1800,0000	405,0000	945,0000
60,00	3,2500	2925,0000	2700,0000	225,0000	1170,0000
75,00	4,1000	3690,0000	2700,0000	990,0000	2160,0000
90,00	4,9000	4410,0000	3600,0000	810,0000	2970,0000
105,00	5,7000	5130,0000	3600,0000	1530,0000	4500,0000
120,00	6,6000	5940,0000	3600,0000	2340,0000	6840,0000
135,00	7,4500	6705,0000	3600,0000	3105,0000	9945,0000
150,00	8,2500	7425,0000	3600,0000	3825,0000	13770,0000
165,00	9,2000	8280,0000	3600,0000	4680,0000	18450,0000
180,00	10,0000	9000,0000	3600,0000	5400,0000	23850,0000
195,00	9,2000	8280,0000	3600,0000	4680,0000	28530,0000
210,00	8,2500	7425,0000	3600,0000	3825,0000	32355,0000
225,00	7,4500	6705,0000	3600,0000	3105,0000	35460,0000
240,00	6,6000	5940,0000	3600,0000	2340,0000	37800,0000
255,00	5,7000	5130,0000	3600,0000	1530,0000	39330,0000
270,00	4,9000	4410,0000	3600,0000	810,0000	40140,0000
285,00	4,1000	3690,0000	3600,0000	90,0000	40230,0000
300,00	3,2500	2925,0000	3600,0000	0,0000	39555,0000
315,00	2,4500	2205,0000	3600,0000	0,0000	38160,0000
330,00	1,6000	1440,0000	3600,0000	0,0000	36000,0000
345,00	0,7800	702,0000	3600,0000	0,0000	33102,0000
360,00	0,0000	0,0000	3600,0000	0,0000	29502,0000
375,00	0,0000	0,0000	3600,0000	0,0000	25902,0000
390,00	0,0000	0,0000	3600,0000	0,0000	22302,0000
405,00	0,0000	0,0000	3600,0000	0,0000	18702,0000
420,00	0,0000	0,0000	3600,0000	0,0000	15102,0000
435,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	12402,0000
450,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	9702,0000
465,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	7002,0000
480,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	4302,0000
495,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	2502,0000
510,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	1602,0000
525,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	702,0000

Tiempo total de bombeo : 8 hs 45 min.

Capacidad maxima del reservorio : 40230 m³ (a las 4 hs 45 min.)

PLANILLA N° 7
PROYECTO DE DEFENSA CIUDAD DE SANTO TOME - ZONA SURESTE

OPTIMIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LA ESTACION DE BOMBEO
ALTERNATIVA 2 - VARIANTE 1: 3 BOMBAS DE 1 m3/seg

PASO DE TIEMPO (MINUTOS):	15	
VOLUMEN INICIAL ALMACENADO (M3):	0,00	
CAUDAL DE BOMBEO (M3):	10800	2700,00 M3 EN 15 MIN.
VOLUMEN TOTAL INGRESANTE (M3):	117396	
VOLUMEN MAXIMO ALMACENADO (M3):	64323,00	

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	0,8000	720,0000	900,0000	0,0000	0,0000
30,00	1,7200	1548,0000	900,0000	648,0000	648,0000
45,00	2,6500	2385,0000	1800,0000	585,0000	1233,0000
60,00	3,5500	3195,0000	1800,0000	1395,0000	2628,0000
75,00	4,4500	4005,0000	2700,0000	1305,0000	3933,0000
90,00	5,4000	4860,0000	2700,0000	2160,0000	6093,0000
105,00	6,3500	5715,0000	2700,0000	3015,0000	9108,0000
120,00	7,2500	6525,0000	2700,0000	3825,0000	12933,0000
135,00	8,3000	7470,0000	2700,0000	4770,0000	17703,0000
150,00	9,1500	8235,0000	2700,0000	5535,0000	23238,0000
165,00	10,1000	9090,0000	2700,0000	6390,0000	29628,0000
180,00	11,0000	9900,0000	2700,0000	7200,0000	36828,0000
195,00	10,1000	9090,0000	2700,0000	6390,0000	43218,0000
210,00	9,1500	8235,0000	2700,0000	5535,0000	48753,0000
225,00	8,3000	7470,0000	2700,0000	4770,0000	53523,0000
240,00	7,2500	6525,0000	2700,0000	3825,0000	57348,0000
255,00	6,3500	5715,0000	2700,0000	3015,0000	60363,0000
270,00	5,4000	4860,0000	2700,0000	2160,0000	62523,0000
285,00	4,4500	4005,0000	2700,0000	1305,0000	63828,0000
300,00	3,5500	3195,0000	2700,0000	495,0000	64323,0000
315,00	2,6500	2385,0000	2700,0000	0,0000	64008,0000
330,00	1,7200	1548,0000	2700,0000	0,0000	62658,0000
345,00	0,8000	720,0000	2700,0000	0,0000	60876,0000
360,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	58176,0000
375,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	55476,0000
390,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	52776,0000
405,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	50076,0000
420,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	47376,0000
435,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	44676,0000
450,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	41976,0000
465,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	39276,0000
480,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	36576,0000
495,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	33876,0000

PLANILLA N° 7
PROYECTO DE DEFENSA CIUDAD DE SANTO TOME - ZONA SURESTE

OPTIMIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LA ESTACION DE BOMBEO
ALTERNATIVA 2 - VARIANTE 1: 3 BOMBAS DE 1 m3/seg

PASO DE TIEMPO (MINUTOS):	15	
VOLUMEN INICIAL ALMACENADO (M3):	0,00	
CAUDAL DE BOMBEO (M3):	10800	2700,00 M3 EN 15 MIN.
VOLUMEN TOTAL INGRESANTE (M3):	117366	
VOLUMEN MAXIMO ALMACENADO (M3):	64323,00	

TIEMPO ACUMULADO (MIN)	CAUDAL INGRESO (M3/SEG)	VOLUMEN PARCIAL INGRESANTE (M3)	VOLUMEN PARCIAL EVACUADO (M3)	VOLUMEN PARCIAL RETENIDO (M3)	VOLUMEN TOTAL RETENIDO (M3)
510,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	31176,0000
525,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	28476,0000
540,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	25776,0000
555,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	23076,0000
570,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	20376,0000
585,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	17676,0000
600,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	14976,0000
615,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	12276,0000
630,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	9576,0000
645,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	6876,0000
660,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	4176,0000
675,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	2376,0000
690,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	1476,0000
705,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	576,0000
720,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	576,0000

Tiempo total de bombeo : 11 hs 45 min.
 Capacidad maxima del reservorio : 64323 m3 (a las 5 hs 00 min.)

PLANILLA N° 8

PROYECTO DE DEFENSA CIUDAD DE SANTO TOME - ZONA SURESTE

OPTIMIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LA ESTACION DE BOMBEO
ALTERNATIVA 2 - VARIANTE 2: 4 BOMBAS DE 0,5 m3/seg

PASO DE TIEMPO (MINUTOS):	15	
VOLUMEN INICIAL ALMACENADO (M3):	0,00	
CAUDAL DE BOMBEO (M3):	7200	1800,00 M3 EN 15 MIN.
VOLUMEN TOTAL INGRESANTE (M3):	117396	
VOLUMEN MAXIMO ALMACENADO (M3):	79758,00	

TIEMPO ACUMULADO (MIN)	CAUDAL INGRESO (M3/SEG)	VOLUMEN PARCIAL INGRESANTE (M3)	VOLUMEN PARCIAL EVACUADO (M3)	VOLUMEN PARCIAL RETENIDO (M3)	VOLUMEN TOTAL RETENIDO (M3)
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	0,8000	720,0000	450,0000	270,0000	0,0000
30,00	1,7200	1548,0000	900,0000	648,0000	648,0000
45,00	2,6500	2385,0000	1350,0000	1035,0000	1683,0000
60,00	3,5500	3195,0000	1800,0000	1395,0000	3078,0000
75,00	4,4500	4005,0000	1800,0000	2205,0000	5283,0000
90,00	5,4000	4860,0000	1800,0000	3060,0000	8343,0000
105,00	6,3500	5715,0000	1800,0000	3915,0000	12258,0000
120,00	7,2500	6525,0000	1800,0000	4725,0000	16983,0000
135,00	8,3000	7470,0000	1800,0000	5670,0000	22653,0000
150,00	9,1500	8235,0000	1800,0000	6435,0000	29088,0000
165,00	10,1000	9090,0000	1800,0000	7290,0000	36378,0000
180,00	11,0000	9900,0000	1800,0000	8100,0000	44478,0000
195,00	10,1000	9090,0000	1800,0000	7290,0000	51768,0000
210,00	9,1500	8235,0000	1800,0000	6435,0000	58203,0000
225,00	8,3000	7470,0000	1800,0000	5670,0000	63873,0000
240,00	7,2500	6525,0000	1800,0000	4725,0000	68598,0000
255,00	6,3500	5715,0000	1800,0000	3915,0000	72513,0000
270,00	5,4000	4860,0000	1800,0000	3060,0000	75573,0000
285,00	4,4500	4005,0000	1800,0000	2205,0000	77778,0000
300,00	3,5500	3195,0000	1800,0000	1395,0000	79173,0000
315,00	2,6500	2385,0000	1800,0000	585,0000	79758,0000
330,00	1,7200	1548,0000	1800,0000	0,0000	79508,0000
345,00	0,8000	720,0000	1800,0000	0,0000	78428,0000
360,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	76628,0000
375,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	74828,0000
390,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	73028,0000
405,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	71228,0000
420,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	69428,0000
435,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	67628,0000
450,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	65828,0000
465,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	64028,0000
480,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	62228,0000
495,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	60428,0000

Continúa...

PLANILLA N° 8

PROYECTO DE DEFENSA CIUDAD DE SANTO TOME - ZONA SURESTE

OPTIMIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LA ESTACION DE BOMBEO

ALTERNATIVA 2 - VARIANTE 2: 4 BOMBAS DE 0,5 m³/seg

PASO DE TIEMPO (MINUTOS): 15
 VOLUMEN INICIAL ALMACENADO (M3): 0,00
 CAUDAL DE BOMBEO (M3): 7200 1800,00 M3 EN 15 MIN.
 VOLUMEN TOTAL INGRESANTE (M3): 117306
 VOLUMEN MAXIMO ALMACENADO (M3): 79758,00

TIEMPO ACUMULADO (MIN)	CAUDAL INGRESO (M3/SEG)	VOLUMEN PARCIAL INGRESANTE (M3)	VOLUMEN PARCIAL EVACUADO (M3)	VOLUMEN PARCIAL RETENIDO (M3)	VOLUMEN TOTAL RETENIDO (M3)
510,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	58626,0000
525,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	56826,0000
540,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	55026,0000
555,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	53226,0000
570,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	51426,0000
585,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	49626,0000
600,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	47826,0000
615,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	46026,0000
630,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	44226,0000
645,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	42426,0000
660,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	40626,0000
675,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	38826,0000
690,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	37026,0000
705,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	35226,0000
720,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	33426,0000
735,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	31626,0000
750,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	29826,0000
765,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	28026,0000
780,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	26226,0000
795,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	24426,0000
810,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	22626,0000
825,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	20826,0000
840,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	19026,0000
855,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	17226,0000
870,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	15426,0000
885,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	13626,0000
900,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	11826,0000
915,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	10026,0000
930,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	8226,0000
945,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	6426,0000
960,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	4626,0000
975,00	0,0000	0,0000	1350,0000	0,0000	3276,0000
990,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	2376,0000
1005,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	1476,0000
1020,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	576,0000
1035,00	0,0000	0,0000	450,0000	0,0000	126,0000
1050,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	126,0000

Tiempo total de bombeo : 17 hs 15 min.

Capacidad maxima del reservorio : 79758 m3 (a las 5 hs 15 min.)

PLANILLA N° 9
PROYECTO DE DEFENSA CIUDAD DE SANTO TOME - ZONA SURESTE

OPTIMIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LA ESTACION DE BOMBEO
ALTERNATIVA 2 - VARIANTE 3: 4 BOMBAS DE 1 m3/seg

PASO DE TIEMPO (MINUTOS):	15	
VOLUMEN INICIAL ALMACENADO (M3):	0,00	
CAUDAL DE BOMBEO (M3):	14400	3600,00 M3 EN 15 MIN.
VOLUMEN TOTAL INGRESANTE (M3):	117366	
VOLUMEN MAXIMO ALMACENADO (M3):	49428,00	

TIEMPO ACUMULADO (MIN)	CAUDAL INGRESO (M3/SEG)	VOLUMEN PARCIAL INGRESANTE (M3)	VOLUMEN PARCIAL EVACUADO (M3)	VOLUMEN PARCIAL RETENIDO (M3)	VOLUMEN TOTAL RETENIDO (M3)
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	0,8000	720,0000	900,0000	0,0000	0,0000
30,00	1,7200	1548,0000	900,0000	648,0000	648,0000
45,00	2,6500	2385,0000	1800,0000	585,0000	1233,0000
60,00	3,5500	3185,0000	2700,0000	495,0000	1728,0000
75,00	4,4500	4005,0000	3600,0000	405,0000	2133,0000
90,00	5,4000	4890,0000	3600,0000	1260,0000	3393,0000
105,00	6,3500	5715,0000	3600,0000	2115,0000	5508,0000
120,00	7,2500	6525,0000	3600,0000	2925,0000	8433,0000
135,00	8,3000	7470,0000	3600,0000	3870,0000	12303,0000
150,00	9,1500	8235,0000	3600,0000	4635,0000	16938,0000
165,00	10,1000	9090,0000	3600,0000	5490,0000	22428,0000
180,00	11,0000	9900,0000	3600,0000	6300,0000	28728,0000
195,00	10,1000	9090,0000	3600,0000	5490,0000	34218,0000
210,00	9,1500	8235,0000	3600,0000	4635,0000	38853,0000
225,00	8,3000	7470,0000	3600,0000	3870,0000	42723,0000
240,00	7,2500	6525,0000	3600,0000	2925,0000	45848,0000
255,00	6,3500	5715,0000	3600,0000	2115,0000	47763,0000
270,00	5,4000	4890,0000	3600,0000	1260,0000	49023,0000
285,00	4,4500	4005,0000	3600,0000	405,0000	49428,0000
300,00	3,5500	3185,0000	3600,0000	0,0000	49023,0000
315,00	2,6500	2385,0000	3600,0000	0,0000	47808,0000
330,00	1,7200	1548,0000	3600,0000	0,0000	45758,0000
345,00	0,8000	720,0000	3600,0000	0,0000	42878,0000
360,00	0,0000	0,0000	3600,0000	0,0000	39278,0000
375,00	0,0000	0,0000	3600,0000	0,0000	35678,0000
390,00	0,0000	0,0000	3600,0000	0,0000	32078,0000
405,00	0,0000	0,0000	3600,0000	0,0000	28478,0000
420,00	0,0000	0,0000	3600,0000	0,0000	24878,0000
435,00	0,0000	0,0000	3600,0000	0,0000	21278,0000
450,00	0,0000	0,0000	3600,0000	0,0000	17678,0000
465,00	0,0000	0,0000	3600,0000	0,0000	14078,0000
480,00	0,0000	0,0000	3600,0000	0,0000	10478,0000
495,00	0,0000	0,0000	3600,0000	0,0000	6878,0000
510,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	4178,0000
525,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	2378,0000
540,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	1478,0000
555,00	0,0000	0,0000	800,0000	0,0000	578,0000
570,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	578,0000

Tiempo total de bombeo : 9 hs 15 min.
Capacidad maxima del reservorio : 49428 m3 (a las 4 hs 45 min.)

PLANILLA N° 10

PROYECTO DE DEFENSA CIUDAD DE SANTO TOME - ZONA SURESTE

OPTIMIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LA ESTACION DE BOMBEO

ALTERNATIVA 3 - VARIANTE 1: 2 BOMBAS DE 1 m³/seg

PASO DE TIEMPO (MINUTOS):	15	
VOLUMEN INICIAL ALMACENADO (M3):	0,00	
CAUDAL DE BOMBEO (M3):	7200	1800,00 M3 EN 15 MIN.
VOLUMEN TOTAL INGRESANTE (M3):	74288	
VOLUMEN MAXIMO ALMACENADO (M3):	38853,00	

TIEMPO ACUMULADO (MIN)	CAUDAL INGRESO (M3/SEG)	VOLUMEN PARCIAL INGRESANTE (M3)	VOLUMEN PARCIAL EVACUADO (M3)	VOLUMEN PARCIAL RETENIDO (M3)	VOLUMEN TOTAL RETENIDO (M3)
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	0,5500	495,0000	900,0000	0,0000	0,0000
30,00	1,1000	990,0000	900,0000	90,0000	90,0000
45,00	1,1700	1053,0000	900,0000	153,0000	243,0000
60,00	2,3000	2070,0000	1800,0000	270,0000	513,0000
75,00	2,8500	2565,0000	1800,0000	785,0000	1278,0000
90,00	3,5000	3150,0000	1800,0000	1350,0000	2628,0000
105,00	4,1000	3690,0000	1800,0000	1890,0000	4518,0000
120,00	4,6500	4185,0000	1800,0000	2385,0000	6903,0000
135,00	5,2500	4725,0000	1800,0000	2925,0000	9828,0000
150,00	5,8500	5265,0000	1800,0000	3465,0000	13293,0000
165,00	6,4500	5805,0000	1800,0000	4005,0000	17298,0000
180,00	7,0000	6300,0000	1800,0000	4500,0000	21798,0000
195,00	6,4500	5805,0000	1800,0000	4005,0000	25803,0000
210,00	5,8500	5265,0000	1800,0000	3465,0000	29268,0000
225,00	5,2500	4725,0000	1800,0000	2925,0000	32193,0000
240,00	4,6500	4185,0000	1800,0000	2385,0000	34578,0000
255,00	4,1000	3690,0000	1800,0000	1890,0000	36468,0000
270,00	3,5000	3150,0000	1800,0000	1350,0000	37818,0000
285,00	2,8500	2565,0000	1800,0000	785,0000	38583,0000
300,00	2,3000	2070,0000	1800,0000	270,0000	38853,0000
315,00	1,1700	1053,0000	1800,0000	0,0000	38106,0000
330,00	1,1000	990,0000	1800,0000	0,0000	37296,0000
345,00	0,5500	495,0000	1800,0000	0,0000	35991,0000
360,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	34191,0000
375,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	32391,0000
390,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	30591,0000
405,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	28791,0000
420,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	26991,0000
435,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	25191,0000
450,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	23391,0000
465,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	21591,0000
480,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	19791,0000
495,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	17991,0000

Continúa...

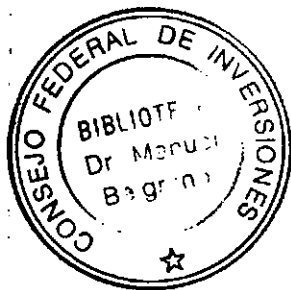
PLANILLA N° 10
PROYECTO DE DEFENSA CIUDAD DE SANTO TOME - ZONA SURESTE

OPTIMIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LA ESTACION DE BOMBEO
ALTERNATIVA 3 - VARIANTE 1: 2 BOMBAS DE 1 m3/seg

PASO DE TIEMPO (MINUTOS): 15
VOLUMEN INICIAL ALMACENADO (M3): 0,00
CAUDAL DE BOMBEO (M3): 7200 1800,00 M3 EN 15 MIN.
VOLUMEN TOTAL INGRESANTE (M3): 74286
VOLUMEN MAXIMO ALMACENADO (M3): 38853,00

TIEMPO ACUMULADO (MIN)	CAUDAL INGRESO (M3/SEG)	VOLUMEN PARCIAL INGRESANTE (M3)	VOLUMEN PARCIAL EVACUADO (M3)	VOLUMEN PARCIAL RETENIDO (M3)	VOLUMEN TOTAL RETENIDO (M3)
510,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	18191,0000
525,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	14391,0000
540,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	12591,0000
555,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	10791,0000
570,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	8991,0000
585,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	7191,0000
600,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	5391,0000
615,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	3591,0000
630,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	2691,0000
645,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	1791,0000
660,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	891,0000
675,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	891,0000

Tiempo total de bombeo : 11 horas
Capacidad maxma del reservorio : 38853 m3 (a las 5 horas)



PLANILLA N° 11**PROYECTO DE DEFENSA CIUDAD DE SANTO TOME - ZONA SURESTE****OPTIMIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LA ESTACION DE BOMBEO****ALTERNATIVA 3 - VARIANTE 2: 3 BOMBAS DE 1 m3/seg**

PASO DE TIEMPO (MINUTOS): 15
VOLUMEN INICIAL ALMACENADO (M3): 0,00
CAUDAL DE BOMBEO (M3/H): 10800 2700,00 M3 EN 15 MIN.
VOLUMEN TOTAL INGRESANTE (M3): 74286
VOLUMEN MAXIMO ALMACENADO (M3): 25218,00

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	0,5600	495,0000	900,0000	0,0000	0,0000
30,00	1,1000	990,0000	900,0000	90,0000	90,0000
45,00	1,1700	1053,0000	900,0000	153,0000	243,0000
60,00	2,3000	2070,0000	1800,0000	270,0000	513,0000
75,00	2,8500	2565,0000	2700,0000	0,0000	378,0000
90,00	3,5000	3150,0000	2700,0000	450,0000	828,0000
105,00	4,1000	3690,0000	2700,0000	990,0000	1818,0000
120,00	4,6500	4185,0000	2700,0000	1485,0000	3903,0000
135,00	5,2600	4725,0000	2700,0000	2025,0000	5328,0000
150,00	5,8500	5265,0000	2700,0000	2565,0000	7893,0000
165,00	6,4500	5805,0000	2700,0000	3105,0000	10998,0000
180,00	7,0000	6300,0000	2700,0000	3600,0000	14598,0000
195,00	6,4500	5805,0000	2700,0000	3105,0000	17703,0000
210,00	5,8500	5265,0000	2700,0000	2565,0000	20268,0000
225,00	5,2600	4725,0000	2700,0000	2025,0000	22293,0000
240,00	4,6500	4185,0000	2700,0000	1485,0000	23778,0000
255,00	4,1000	3690,0000	2700,0000	990,0000	24768,0000
270,00	3,5000	3150,0000	2700,0000	450,0000	25218,0000
285,00	2,8500	2565,0000	2700,0000	0,0000	25083,0000
300,00	2,3000	2070,0000	2700,0000	0,0000	24453,0000
315,00	1,1700	1053,0000	2700,0000	0,0000	22808,0000
330,00	1,1000	990,0000	2700,0000	0,0000	21090,0000
345,00	0,5600	495,0000	2700,0000	0,0000	18891,0000
360,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	16191,0000
375,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	13491,0000
390,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	10791,0000
405,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	8091,0000
420,00	0,0000	0,0000	2700,0000	0,0000	5391,0000
435,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	3591,0000
450,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	1791,0000
465,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	891,0000
480,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	891,0000

Tiempo total de bombeo : 7 hs 45 min

Capacidad maxima del reservorio: 25218 m3 (a las 4 hs 30 min)

PLANILLA N° 12**PROYECTO DE DEFENSA CIUDAD DE SANTO TOME - ZONA SURESTE****OPTIMIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LA ESTACION DE BOMBEO****ALTERNATIVA 3 - VARIANTE 3: 4 BOMBAS DE 1 m³/seg**

PASO DE TIEMPO (MINUTOS): 15
VOLUMEN INICIAL ALMACENADO (M³): 0,00
CAUDAL DE BOMBEO (M³/H): 14400 3600,00 M³ EN 15 MIN.
VOLUMEN TOTAL INGRESANTE (M³): 74286
VOLUMEN MAXIMO ALMACENADO (M³): 14868,00

TIEMPO ACUMULADO (MIN)	CAUDAL INGRESO (M ³ /SEG)	VOLUMEN PARCIAL INGRESANTE (M ³)	VOLUMEN PARCIAL EVACUADO (M ³)	VOLUMEN PARCIAL RETENIDO (M ³)	VOLUMEN TOTAL RETENIDO (M ³)
0,00	0,0000				
15,00	0,5500	495,0000	900,0000	0,0000	0,0000
30,00	1,1000	990,0000	900,0000	90,0000	90,0000
45,00	1,1700	1053,0000	900,0000	153,0000	243,0000
60,00	2,3000	2070,0000	1800,0000	270,0000	519,0000
75,00	2,8500	2565,0000	2700,0000	0,0000	378,0000
90,00	3,5000	3150,0000	2700,0000	450,0000	828,0000
105,00	4,1000	3690,0000	3600,0000	90,0000	918,0000
120,00	4,6500	4185,0000	3600,0000	585,0000	1503,0000
135,00	5,2500	4725,0000	3600,0000	1125,0000	2628,0000
150,00	5,8500	5265,0000	3600,0000	1665,0000	4293,0000
165,00	6,4500	5805,0000	3600,0000	2205,0000	6498,0000
180,00	7,0000	6300,0000	3600,0000	2700,0000	9198,0000
195,00	6,4500	5805,0000	3600,0000	2205,0000	11403,0000
210,00	5,8500	5265,0000	3600,0000	1665,0000	13068,0000
225,00	5,2500	4725,0000	3600,0000	1125,0000	14193,0000
240,00	4,6500	4185,0000	3600,0000	585,0000	14778,0000
255,00	4,1000	3690,0000	3600,0000	90,0000	14868,0000
270,00	3,5000	3150,0000	3600,0000	0,0000	14418,0000
285,00	2,8500	2565,0000	3600,0000	0,0000	13383,0000
300,00	2,3000	2070,0000	3600,0000	0,0000	11853,0000
315,00	1,1700	1053,0000	3600,0000	0,0000	9306,0000
330,00	1,1000	990,0000	3600,0000	0,0000	6696,0000
345,00	0,5500	495,0000	1800,0000	0,0000	5391,0000
360,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	3591,0000
375,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	1791,0000
390,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	891,0000
405,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	891,0000

Tiempo total de bombeo : 6 hs 30 min.

Capacidad maxima del reservorio: 14868 m³ (a las 4 hs 15 min.)

PLANILLA N° 13
PROYECTO DE DEFENSA CIUDAD DE SANTO TOME - ZONA SURESTE

OPTIMIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LA ESTACION DE BOMBEO
ALTERNATIVA 3 - VARIANTE 4: 4 BOMBAS DE 0,5 m3/seg

PASO DE TIEMPO (MINUTOS):	15	
VOLUMEN INICIAL ALMACENADO (M3):	0,00	
CAUDAL DE BOMBEO (M3):	7200	1800,00 M3 EN 15 MIN.
VOLUMEN TOTAL INGRESANTE (M3):	74286	
VOLUMEN MAXIMO ALMACENADO (M3):	38853,00	

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	0,5500	495,0000	450,0000	45,0000	0,0000
30,00	1,1000	990,0000	900,0000	90,0000	90,0000
45,00	1,1700	1053,0000	900,0000	153,0000	243,0000
60,00	2,3000	2070,0000	1800,0000	270,0000	513,0000
75,00	2,8500	2565,0000	1800,0000	765,0000	1278,0000
90,00	3,5000	3150,0000	1800,0000	1350,0000	2628,0000
105,00	4,1000	3690,0000	1800,0000	1890,0000	4518,0000
120,00	4,6500	4185,0000	1800,0000	2385,0000	6903,0000
135,00	5,2600	4725,0000	1800,0000	2925,0000	9828,0000
150,00	5,8500	5265,0000	1800,0000	3465,0000	13293,0000
165,00	6,4500	5805,0000	1800,0000	4005,0000	17298,0000
180,00	7,0000	6300,0000	1800,0000	4500,0000	21798,0000
195,00	6,4500	5805,0000	1800,0000	4005,0000	25803,0000
210,00	5,8500	5265,0000	1800,0000	3465,0000	29268,0000
225,00	5,2600	4725,0000	1800,0000	2925,0000	32193,0000
240,00	4,6500	4185,0000	1800,0000	2385,0000	34578,0000
255,00	4,1000	3690,0000	1800,0000	1890,0000	36468,0000
270,00	3,5000	3150,0000	1800,0000	1350,0000	37818,0000
285,00	2,8500	2565,0000	1800,0000	765,0000	38583,0000
300,00	2,3000	2070,0000	1800,0000	270,0000	38853,0000
315,00	1,1700	1053,0000	1800,0000	0,0000	38106,0000
330,00	1,1000	990,0000	1800,0000	0,0000	37296,0000
345,00	0,5500	495,0000	1800,0000	0,0000	35991,0000
360,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	34191,0000
375,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	32391,0000
390,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	30591,0000
405,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	28791,0000
420,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	26991,0000
435,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	25191,0000
450,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	23391,0000
465,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	21591,0000
480,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	19791,0000
495,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	17991,0000

Continúa...

PLANILLA N° 13
PROYECTO DE DEFENSA CIUDAD DE SANTO TOME - ZONA SURESTE

OPTIMIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN LA ESTACION DE BOMBEO
ALTERNATIVA 3 - VARIANTE 4: 4 BOMBAS DE 0,5 m3/seg

PASO DE TIEMPO (MINUTOS):	15	
VOLUMEN INICIAL ALMACENADO (M3):	0,00	
CAUDAL DE BOMBEO (M3):	7200	1800,00 M3 EN 15 MIN.
VOLUMEN TOTAL INGRESANTE (M3):	74286	
VOLUMEN MAXIMO ALMACENADO (M3):	38853,00	

TIEMPO ACUMULADO (MIN)	CAUDAL INGRESO (M3/SEG)	VOLUMEN PARCIAL INGRESANTE (M3)	VOLUMEN PARCIAL EVACUADO (M3)	VOLUMEN PARCIAL RETENIDO (M3)	VOLUMEN TOTAL RETENIDO (M3)
510,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	18191,0000
525,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	14391,0000
540,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	12591,0000
555,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	10791,0000
570,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	8991,0000
585,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	7191,0000
600,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	5391,0000
615,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	3591,0000
630,00	0,0000	0,0000	1800,0000	0,0000	1791,0000
645,00	0,0000	0,0000	900,0000	0,0000	891,0000
660,00	0,0000	0,0000	450,0000	0,0000	441,0000
675,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	441,0000

Tiempo total de bombeo : 11 horas
Capacidad maxima del reservorio : 38853 m3 (a las 5 horas)

PLANILLA N° 14

RESUMEN DE COSTOS DE OBRAS ZONA NORESTE

Denominación	Costo en \$
1- Perfilado a máquina del terraplén $S=30000m^2$	900
2- Alcantarilla con compuerta a través del terraplén.....	23214
3- Obra de ingreso al reservorio conducto República de Chile	3110
4- Obra de ingreso al reservorio conducto calle Libertad.....	2490
5- Remodelación de la estación de bombeo Noreste (considerando el equipamiento actual).....	14183
6- Construcción del terraplén Volumen= $4310m^3$	8853
TOTAL	53370

PLANILLA N° 15

RESUMEN DE COSTOS DE OBRAS ZONA SURESTE

Denominación	Costo en \$
1- Perfilado a máquina del reservorio S=23000m ²	690
2- Alcantarilla con compuerta a través del terraplén.....	23214
3- Obra de ingreso al reservorio del conducto La Rioja.....	3110
4- Obra de ingreso al reservorio del canal de calle Balcarse.....	2490
5- Obra de empalme del conducto 12 de setiembre con el Ramal Mitre.....	2000
6- Construcción Ramal Mitre L=320m, conducto circular de diámetro 1m.....	63397
7- Construcción de tres cámaras de inspección y cuatro sumideros para calle de tierra.....	2968
8- Obra de ingreso al reservorio del Ramal Mitre.....	3110
9- Estación de bombeo Sureste (sin bombas).....	40292
10- Cuneteo lateral del terraplén	1700
11- Construcción del terraplén de defensa	
Traza 1 - Volumen 69385m ³ \$ 142517	
Traza 2 - Volumen 65946m ³ \$ 135453	
Traza 3 - Volumen 71871m ³ \$ 147623	
Traza 4 - Volumen 68432m ³ \$ 140559	
Traza 5 - Volumen 69304m ³ \$ 142350	
Traza 6 - Volumen 65864m ³ \$ 135284	
TOTAL con Traza 1.....	285488
TOTAL con Traza 2.....	278424
TOTAL con Traza 3.....	290594
TOTAL con Traza 4.....	283530
TOTAL con Traza 5.....	285321
TOTAL con Traza 6.....	278255

ANEXO I

VERIFICACION DE ESTABILIDAD

VERIFICACION ESTABILIDAD DEL TERRAPLEN DE DEFENSA EN PROGRESIVA 0.700
DEFENSA CIUDAD DE SANTO TOME - ZONA NOROESTE

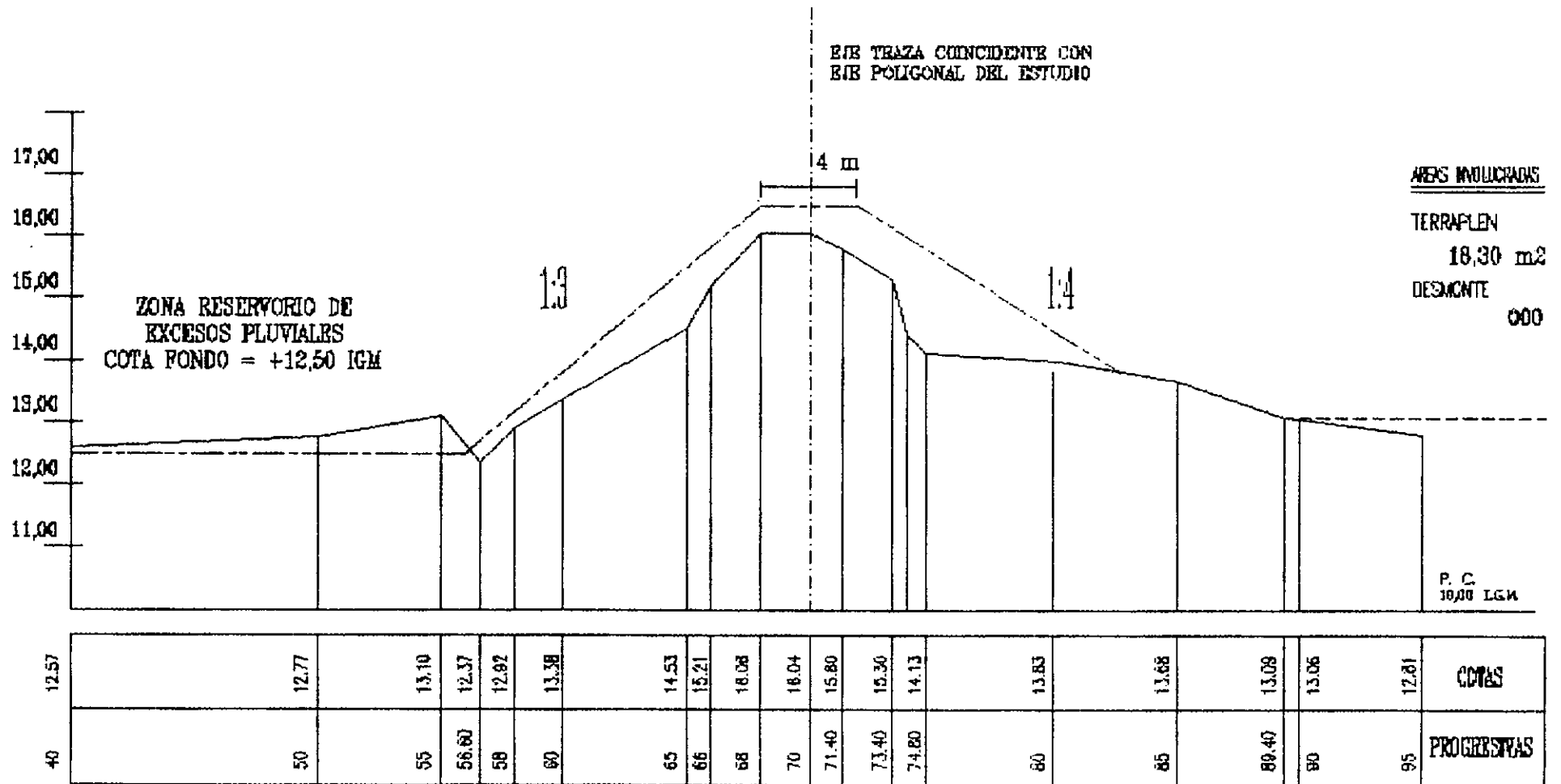
CALCULO DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN SUELOS HOMOGENEOS SIN EL EFECTO DE SUBPRESION [u = 0]											
DATOS GEOMETRICOS COORDENADAS NIV.Y LONG.				RESOLUCION GEOMETRICA DEL AREA DE DESLIZAMIENTO				VALORES AUXILIARES DE RESOLUCIO		DETERMINACION DEL FACTOR DE SEGURIDAD F= 1.06 Y LA GEOMETRIA DETERMINANTE DEL TERRAPLEN	
PUNTO	[m]			PUNTO	COORDENADAS [m]					F = (R * (C*L + (N*L)*Tg(φ)) + W*r) / (Wd*k) = 1.06	
1	X1=	0.00	Y1= 18.00	3	X3=	-0.55	Y3= 18.84	G=	-5.50	C*L = c(1-φ)*L(1-φ) + c(φ-φ)*L(φ-φ) = 59.50	
2	X2=	10.00	Y2= 18.00	4	X4=	40.32	Y4= 8.42	A=	1.08	(N*L) * Tg φ(p) = 45.85	
C	Xc=	22.00	Yc= 22.00	5	X5=	22.00	Y5= -0.60	B=	-42.25		
NIVEL INFERIOR	Ni=	11.00		6	X6=	41.97	Y6= 11.00	C=	-23.75	VALORES DE RESISTENCIA DE LA CURVA DE FALLA	
NIVEL SUPERIOR	Ns=	18.00		7	X7=	30.00	Y7= 11.00	D=	-44.00	φ(1-φ)p=	5.50 c(1-φ)= 2.00 L(1-φ)= 5.41
PENDIENTE TALUD	p=	4.00		8	X8=	22.00	Y8= 13.00	E=	55.00	φ(φ-φ)=	1.00 c(φ-φ)= 1.00 L(φ-φ)= 48.86
RADIO DE LA FALLA	R=	22.80		9	X9=	2.03	Y9= 11.00	F=	-44.00		
POR BASE DEL TALUD				LONG.TOTAL FALLA LF= 54.09							
FACTOR SEGURIDAD F	1.06			LONG.PARC.FALLA 1-6= 29.75							
				LONG.PARC.FALLA 5-6= 24.34							
				LONG.PARC.FALLA 1-9= 5.41							
				LONG.PARC.FALLA 9-6= 48.68							
DATOS DEL SUELO EN EL CUERPO DEL TERRAPLEN				CALCULO ANGULAR DEL DEL DESLIZAMIENTO [GRAD.SEX.]							
COHES. Cu	2.00	[T/M2]		ANG.EPSILON=	74.745						
COHES. C=	3.00	[T/M2]		ANG. ALFA=	61.159						
				ANG. BETA=	135.904						
				ANG. GAMA=	15.255						
				ANG.DELTA=	6.477						
				ANG. ETA=	6.778						
Des=		[T/M3]		VERIFICACION							
DENS. Dsh=		[T/M3]		GAMA+BETA-ALFA=	90.000						
Dsat=	2.00	[T/M3]									
Dopt=		[T/M3]									
φ [GLSEX]=	10.00			AREA CUNA DESLIZANTE Fd [m2]				BRAZOS DE PALAN CUNA DESLIZANTE [M]		MOMENTOS AREAL DESLIZANTES [Tm]	
LL% =	H nat.% =			AREA (1) = 184.84 AREA I = 82.82				dag I = 4.00		M1= 331.28	
LP% =	N(SPT)=			AREA (2) = -18.00 AREA II = 94.02				dag II = 11.33		M2= 952.20	
				AREA DEL SEGMENTO CIRCULAR III = 98.94				dag III = 12.15		M3= 1073.15	
				AREA CUNA DESLIZ. (I+II+III) = Fd = 255.18				dag (1) = 7.33		Md= 2356.61	
				AREA CUNA DESLIZ. (I)+(2)+III) = Fd = 255.18				dag (2) = 4.00			
				LONGITUD SECANTE SEGMENTO CIRCUL. = 27.68				Dag(CUNA) 9.24			
				DIST.(PTO C - O.GRAV AN) E III = 20.01				dyg(1) = 11.60			
								dyg(2) = 7.00			
								dyg(III) = 15.90			
								Dyg(CUNA) 13.42			
								ANG.RO = 34.54			
								kd= Md/Fd= 9.24			
BASE DEL TERRAPLEN (SUELO NATURAL)				AREA CUNA RESISTENTE Fr [m2]				BRAZOS DE PALAN CUNA RESISTENTE [M]		MOMENTOS AREAL RESISTENTES [Tm]	
COHES. Cu	1.00	[T/M2]		AREA (1) = 8.00 AREA I = 55.21				dag I = 2.67		M1= 147.24	
COHES. C=	2.00	[T/M2]		AREA (2) = 117.89 AREA II = 70.67				dag II = 9.32		M2= 659.03	
				AREA DEL SEGMENTO CIRCULAR III = 49.78				dag III = 10.64		M3= 629.51	
				AREA CUNA RESIST. (I+II+III) = Fr = 173.67				dag (1) = 2.67		Mr= 1336.77	
				AREA CUNA RESIST. (I)+(2)+III) = Fr = 173.67				dag (2) = 6.66			
				LONG. SECANTE SEGM.CIRC. S III= 23.20				Dag(CUNA) 7.00			
				DIST.(PTO C - O.GRAV III) E III= 20.91				dyg(1) = 10.83			
								dyg(2) = 14.93			
								dyg(III) = 16.00			
								Dyg(CUNA) 15.59			
								ANG.RO = 26.00			
								kr= Mr/Fr= 7.00			

PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTO TOME - ZONA NORTE

PERFIL TRANSV. PROGR. : 0.700

ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250

ESCALA VERTICAL = 1 : 100



ZONA SURESTE

Perfil 0.600 Tramo 2 - zona de reservorio

Perfil #0.700 Tramo 1 - alternativa 2 - margen A° Tientuco

Perfil #1.100 Tramo 3 - alternativa 1 - margen A° Tientuco

Nota: Los perfiles con "#" pertenecen a la poligonal de estudio alternativa.

**** PCSTABL5 ****

by
Purdue University

1

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

Run Date: 12/07/93
Time of Run: 16
Run By: J.D.C.P.
Input Data Filename: SANTO06.DAT
Output Filename: SANTO06.SAL

**PROBLEM DESCRIPTION ESTABILIDAD SANTOTO-SUR, PERFIL PROGRE
SIVA 0.600**

BOUNDARY COORDINATES

5 Top Boundaries
6 Total Boundaries

Boundary No.	X-Left (ft)	Y-Left (ft)	X-Right (ft)	Y-Right (ft)	Soil Type Below Bnd
1	.00	12.30	35.60	12.50	1
2	35.60	12.50	39.00	14.00	1
3	39.00	14.00	42.00	14.00	1
4	42.00	14.00	48.00	17.00	2
5	48.00	17.00	52.00	17.00	2
6	42.00	14.00	52.00	14.00	1

ISOTROPIC SOIL PARAMETERS

2 Type(s) of Soil

Soil Total Saturated Cohesion Friction Pore Pressure Piez.
Type Unit Wt. Unit Wt. Intercept Angle Pressure Constant Surface
No. (pcf) (pcf) (psf) (deg) Param. (psf) No.

1	1.8	1.9	1.0	1.0	.00	.0	1
2	1.8	1.8	4.5	10.0	.00	.0	1

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	12.30
2	35.60	12.50
3	39.00	14.00
4	42.00	14.00
5	48.00	17.00
6	52.00	17.00

1

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 = 20.00 ft.
and X = 42.00 ft.

Each Surface Terminates Between X = 48.00 ft.
and X = 52.00 ft.

1.00 ft. Line Segments Define Each Trial Failure Surface.

1

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 29 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (ft)	Y-Surf (ft)
1	29.78	12.47
2	30.49	11.77
3	31.26	11.12
4	32.07	10.54
5	32.92	10.01
6	33.81	9.55
7	34.73	9.16
8	35.68	8.84
9	36.64	8.60
10	37.63	8.42

11	38.62	8.32
12	39.62	8.30
13	40.62	8.35
14	41.61	8.47
15	42.59	8.67
16	43.56	8.94
17	44.50	9.29
18	45.41	9.70
19	46.28	10.18
20	47.12	10.73
21	47.92	11.33
22	48.66	12.00
23	49.36	12.71
24	50.00	13.48
25	50.58	14.30
26	51.10	15.15
27	51.55	16.05
28	51.93	16.97
29	51.94	17.00

Circle Center At X = 39.5 ; Y = 21.6 and Radius, 13.3

*** 1.134 ***

Failure Surface Specified By 28 Coordinate Points

.00 6.50 13.00 19.50 26.00 32.50

X	.00 +	
	-	
	-	
	-	
	-	
	6.50 +	
	-	
	-	
	-	
	-	
A	13.00 +	
	-	
	-	
	-	
	-	
X	19.50 +	
	-	..
	-	...
	-	...00
	-	...0..
	-	. 0..8
I	26.00 +	..0.88.
	-	..0.8..9
	-	. 0.8..9.
	-	..08899.1
	-	.08..9.1.
	-	..08.9.1.
S	32.50 +	..8..11.55
	-	.08.91.5..
	-	.08.1.5..4
	-	.0891.544*
	-	.081654....
	-	.0815.4....
39.00 +		.8154..... *
	-	.8154.....
	-	014.....
	-	13.....*
	-	014.....
	-	13.....
F	45.50 +	145.....
	-	117.....
	-	136.....*
	-	1265.....
	-	11557.7
	-	11324

PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTO TOME - ZONA SUR

AREAS INVOLUCRADAS

TERRAPLEN

49,64 m²

DESMONTE

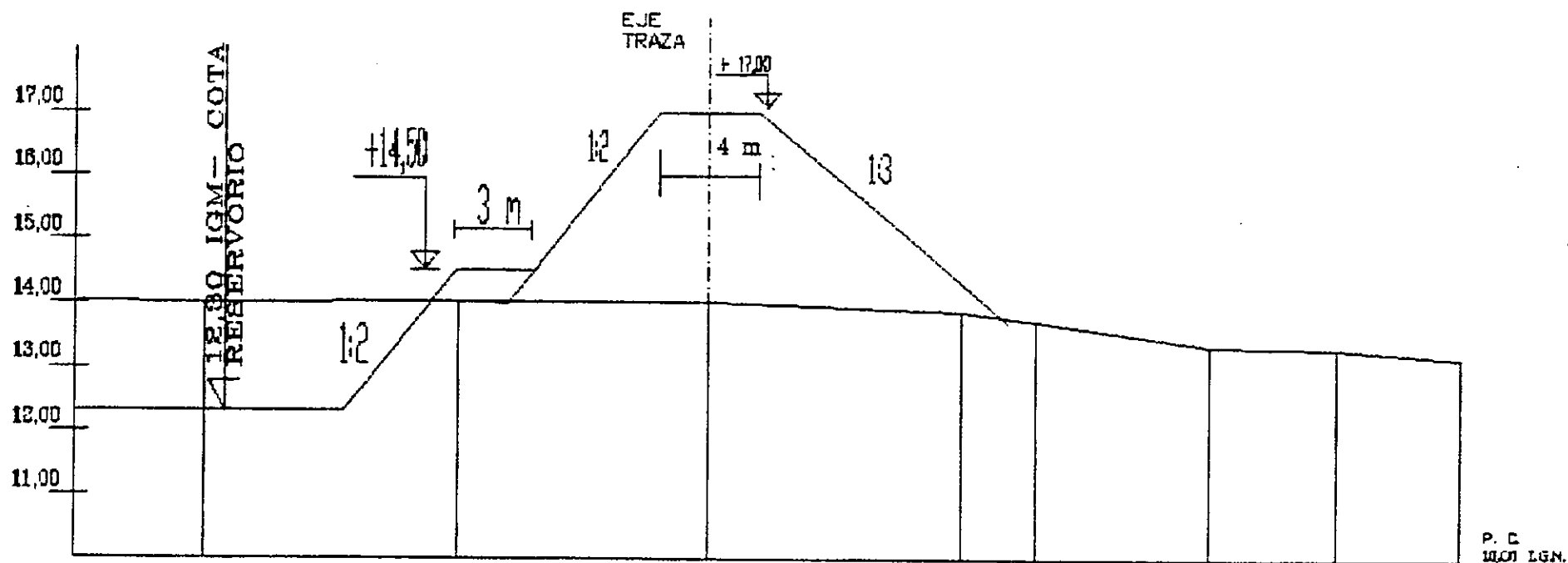
000

ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250

ESCALA VERTICAL = 1 : 100

PERFIL TRANSV. PROGR. : 0,600

(Tramo 2 - por A. Tientuco)



	14.01	14.04	14.04	13.89	13.739	13.56	13.32	13.16
130		140	150	160	163	170	175	180

**** PCSTABL5 ****

by
Purdue University

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

Run Date: 11/07/93
Time of Run: 09
Run By: J.D.C.P.
Input Data Filename: SANTO77.DAT
Output Filename: SANTO77.SAL

**PROBLEM DESCRIPTION ESTABILIDAD SANTOTO-SUR, PERFIL PROGR.
#0.700**

BOUNDARY COORDINATES

3 Top Boundaries
4 Total Boundaries

Boundary No.	X-Left (ft)	Y-Left (ft)	X-Right (ft)	Y-Right Below Bnd	Soil Type
1	.00	13.14	23.92	13.14	1
2	23.92	13.14	35.50	17.00	2
3	35.50	17.00	39.50	17.00	2
4	23.92	13.14	39.50	13.21	1

ISOTROPIC SOIL PARAMETERS

2 Type(s) of Soil

Soil Total Saturated Cohesion Friction Pore Pressure Piez.
Type Unit Wt. Unit Wt. Intercept Angle Pressure Constant Surface
No. (pcf) (pcf) (psf) (deg) Param. (psf) No.

1	1.8	1.9	1.0	1.0	.00	.0	1
2	1.8	1.8	4.5	10.0	.00	.0	1

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	13.14
2	23.92	13.14
3	35.50	17.00
4	39.50	17.00

1

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 = 10.00 ft and X = 24.00 ft.

Each Surface Terminates Between $X = 35.50$ ft.
and $X = 39.50$ ft.

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

1.00 ft. Line Segments Define Each Trial Failure Surface.

1

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 29 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (ft)	Y-Surf (ft)
1	16.22	13.14
2	16.94	12.44
3	17.70	11.79
4	18.50	11.20
5	19.35	10.66
6	20.23	10.19
7	21.14	9.77
8	22.08	9.43
9	23.04	9.15
10	24.01	8.94
11	25.00	8.79
12	26.00	8.72
13	27.00	8.72
14	28.00	8.79
15	28.99	8.93
16	29.97	9.13
17	30.93	9.41
18	31.87	9.75
19	32.78	10.16

20	33.66	10.63
21	34.51	11.16
22	35.31	11.75
23	36.08	12.40
24	36.79	13.10
25	37.46	13.85
26	38.07	14.64
27	38.62	15.47
28	39.12	16.34
29	39.43	17.00

Circle Center At X = 26.5 ; Y = 22.9 and Radius, 14.2

*** 1.468 ***

.00 4.94 9.88 14.81 19.75 24.69

X	.00 +	
-		
-		
-		
-		
-		
4.94 +		
-		
-		
-		
-		
-		
A	9.88 +	
-		..
-		.. .
-	
-	0
-	0.
X	14.81 +0...
-	0...
-	0....1
-		.. 0..21.
-		. 0..118 8
-		..0..248.3
I	19.75 +	..0...18.3.
-		..0..18.3.6
-		.0..1.3.6.
-		...1983.6..5
-		.02183.6.5.
-		..0198.6.5..*
S	24.69 +	.01836.5....
-		.083.5.....
-		..1365.....
-		.0136.....
-		01365.....
-		.185.....
29.63 +		135.....
-		.35.....
-		135.....
-		13.....
-		16.....
-		16.....
F	34.56 +	13.....
-		1308.....*
-		1366.....
-		51206....
-		1313686
-		1423

AREAS INDICADAS

TERRAPLEN

51,06 m²

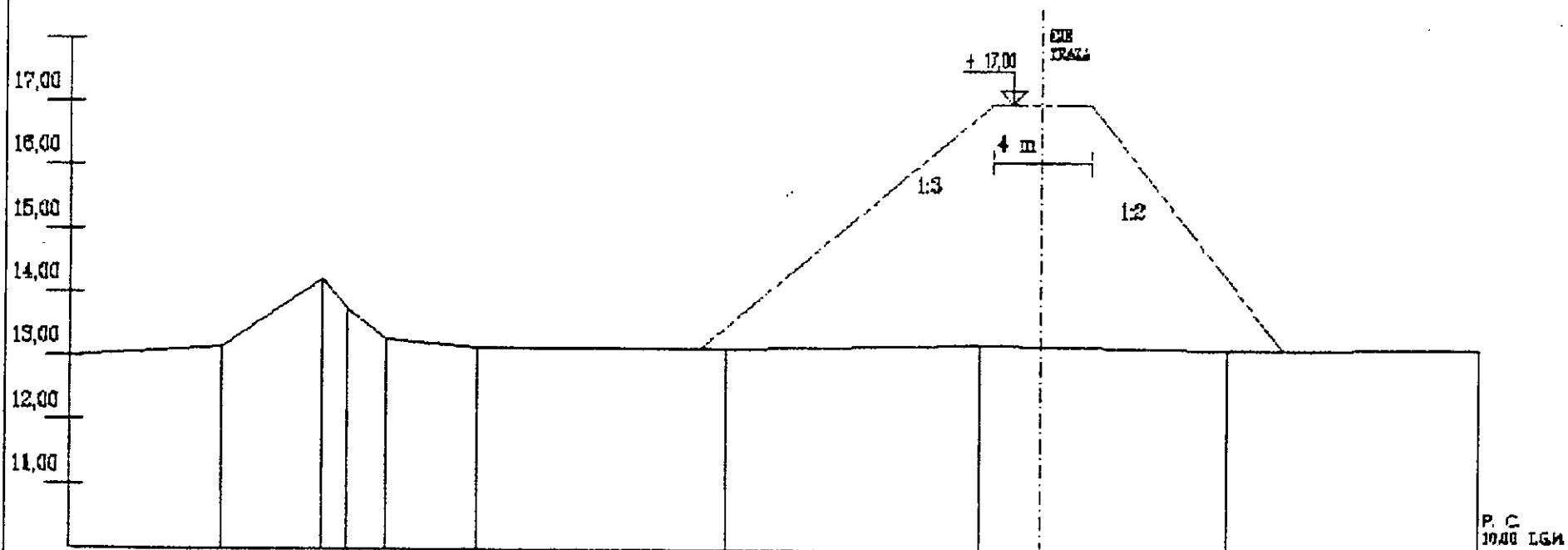
DESMONTE

000

PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTO TOME - ZONA SUR

PERFIL TRANSV. PROGR. #0.700

(Tramo I, Alt. 2 - A. Tientuco)



COTAS	13.14	14.21	13.74	13.28	13.15	13.14	13.21	13.14	13.18
PROGRESIVAS	60	64	65	66.50	70	80	80	92.50	100
								</	

**** PCSTABL5 ****

by
Purdue University

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

Run Date: 11/07/93
Time of Run: 12
Run By: jdcp
Input Data Filename: SANTO10A.DAT
Output Filename: SANTO10B.SAL

PROBLEM DESCRIPTION ESTABILIDAD SANTOTO-SUR, PERFIL PROGR.
1. 100

BOUNDARY COORDINATES

6 Top Boundaries

7 Total Boundaries

Boundary No.	X-Left (ft)	Y-Left (ft)	X-Right (ft)	Y-Right Below Bnd	Soil Type
1	.00	10.90	5.00	11.00	1
2	5.00	11.00	10.00	11.30	1
3	10.00	11.30	15.00	11.85	1
4	15.00	11.85	21.00	13.55	1
5	21.00	13.55	31.35	17.00	2
6	31.35	17.00	35.35	17.00	2
7	21.00	13.55	35.35	13.75	1

ISOTROPIC SOIL PARAMETERS

2 Type(s) of Soil

Soil Type No.	Total Unit Wt. (pcf)	Saturated Unit Wt. (pcf)	Cohesion Intercept (psf)	Friction Angle (deg)	Pore Pressure Param. (psf)	Pressure Constant (psf)	Piez. Surface No.
1	1.8	1.9	1.0	1.0	.00	.0	1
2	1.8	1.8	4.5	10.0	.00	.0	1

1 PIEZOMETRIC SURFACE(S) HAVE BEEN SPECIFIED

Unit Weight of Water = 1.00

Piezometric Surface No. 1 Specified by 7 Coordinate Points

Point No.	X-Water (ft)	Y-Water (ft)
1	.00	10.90
2	5.00	11.00
3	10.00	11.30
4	15.00	11.85
5	21.00	13.55
6	28.95	16.20
7	35.35	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 = 10.00 ft.
and X = 21.00 ft.

Each Surface Terminates Between X = 31.35 ft.
and X = 35.35 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 63 Coordinate Points

58	34.33	15.00
59	34.56	15.44
60	34.78	15.89

Failure Surface Specified By 57 Coordinate Points

Point No.	X-Surf (ft)	Y-Surf (ft)
1	11.22	11.43
2	11.59	11.09
3	11.96	10.76
4	12.35	10.45
5	12.75	10.15
6	13.16	9.86
7	13.58	9.59
8	14.01	9.34
9	14.45	9.10
10	14.90	8.87
11	15.35	8.67
12	15.82	8.48
13	16.29	8.31
14	16.76	8.15
15	17.24	8.02
16	17.73	7.90
17	18.22	7.80
18	18.71	7.72
19	19.21	7.65
20	19.71	7.61
21	20.21	7.58
22	20.70	7.57
23	21.20	7.58
24	21.70	7.61
25	22.20	7.65
26	22.70	7.72
27	23.19	7.80
28	23.68	7.90
29	24.17	8.02
30	24.65	8.16

31	25.12	8.31
32	25.59	8.48
33	26.06	8.67
34	26.51	8.88
35	26.96	9.10
36	27.40	9.34
37	27.83	9.59
38	28.25	9.87
39	28.66	10.15
40	29.06	10.45
41	29.45	10.77
42	29.82	11.10
43	30.18	11.44
44	30.54	11.80
45	30.87	12.17
46	31.20	12.55
47	31.51	12.94
48	31.80	13.34
49	32.08	13.76
50	32.34	14.18
51	32.59	14.62
52	32.82	15.06
53	33.04	15.51
54	33.24	15.97
55	33.42	16.44
56	33.58	16.91
57	33.61	17.00

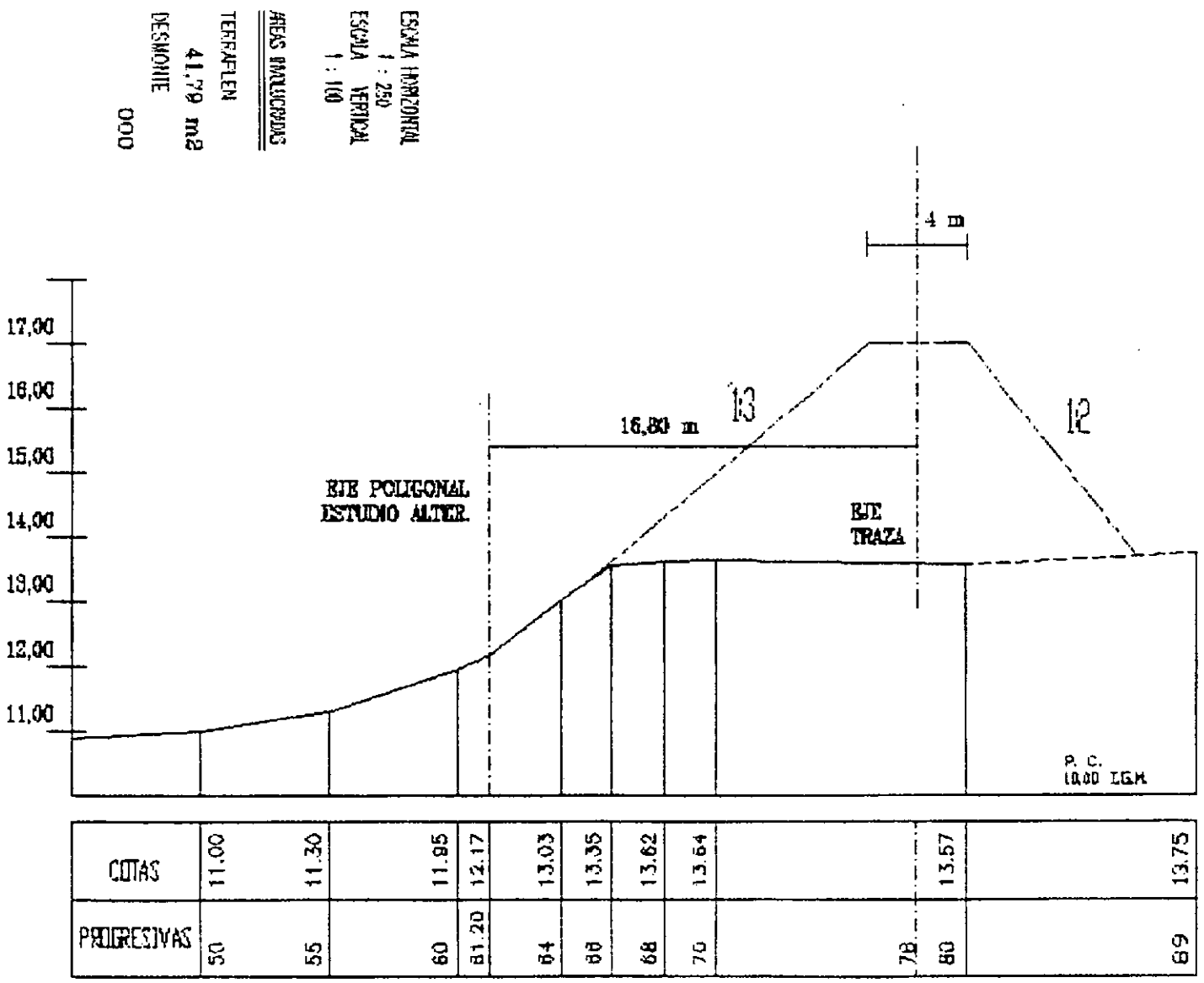
Circle Center At X = 20.7 ; Y = 21.1 and Radius, 13.6

*** .986 ***

X	.00 +	
-		
-		
-		
-		
-		
4.42 +		*
-		
-		
-		
A	8.84 +	
-		1*
-		11.4
-		1144.
-		194488
X	13.26 +	5194.88
-		114.8...
-		11468....*
-		1468.....
-		1268.....
-		148.....
I	17.68 +	1268.....
-		146.....
-		148.....
-		148.....
-		16.....
-		16.....*
S	22.09 +	169.....
-		139.....
-		128.....
-		179.....
-		139.....
-		159.....
26.51 +		129.....
-		139.....
-		135.....
-		11350.....W
-		1355.....
-		11350.....
F	30.93 +	11355.....

PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTO TOME - ZONA SUR

PERFIL Progr. : # 1. 100
(Tramo 3, Alt.1 por A. Tientuco)



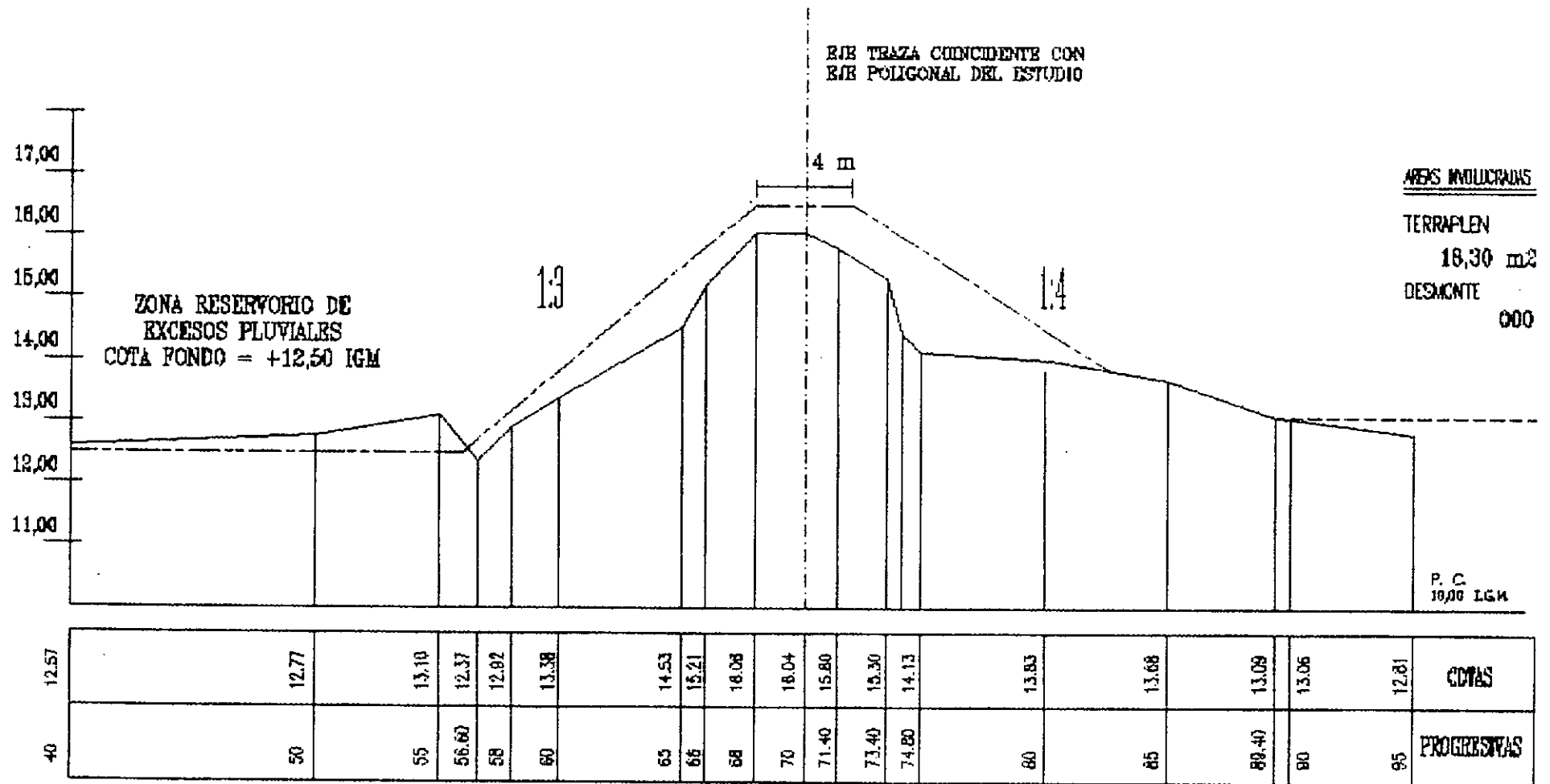
ANEXO II

PERFILES CARACTERISTICOS

PROYECTO DEFENSA CUIDAD SANTO TOME - ZONA NORTE

ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250
ESCALA VERTICAL = 1 : 100

PERFIL TRANSV. PROGR. : 0.700



PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTO TOME - ZONA SUR

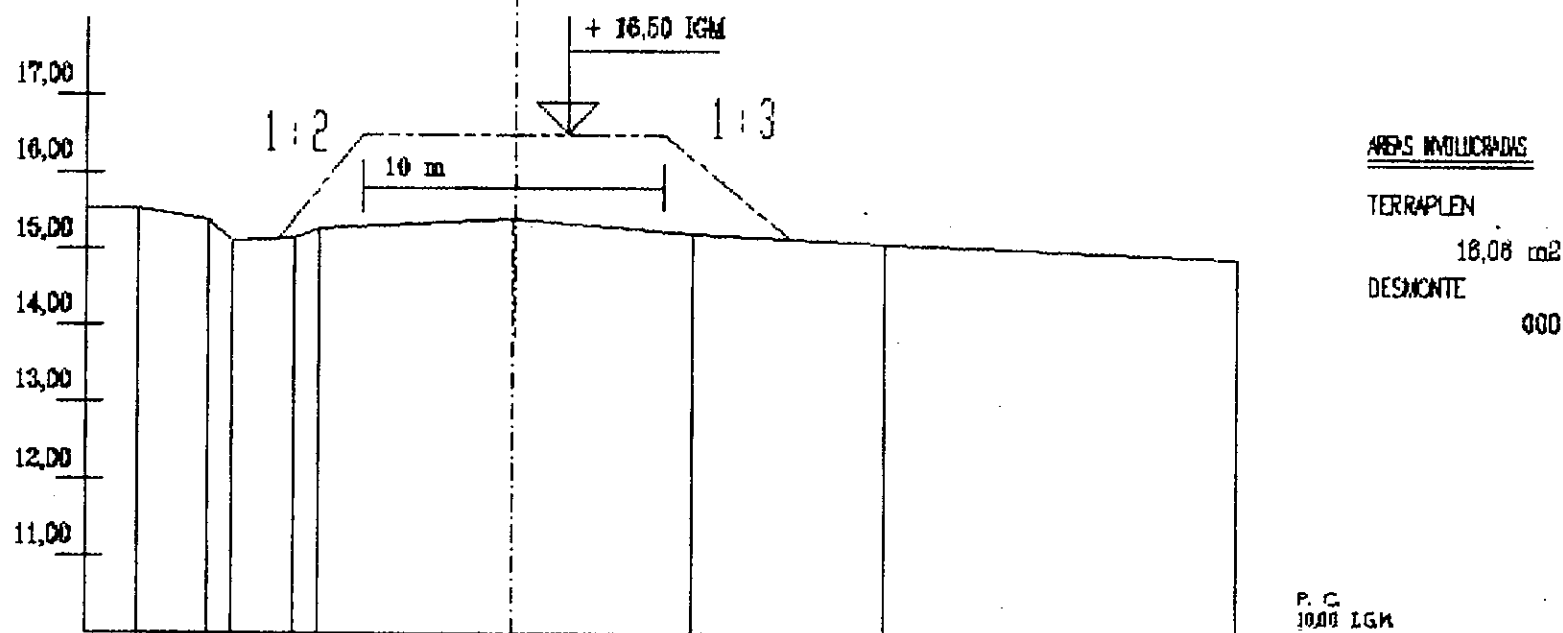
ESCALA HORIZONTAL : 1 : 250

ESCALA VERTICAL : 1 : 100

PERFIL TRANSV. PROGR. : 0,200

(por Av. MITRE)

QUE TRATA COINCIDENTE CON
QUE POLIGONAL DEL ESTUDIO



1000	15.53		
1.70	15.52		
4	15.38		
4.80	15.11		
6.80	15.14		
7.60	15.27		
14	15.39		
20	15.20		
26.20	15.09		
36	14.92		
PROGRESIVAS	COTAS		

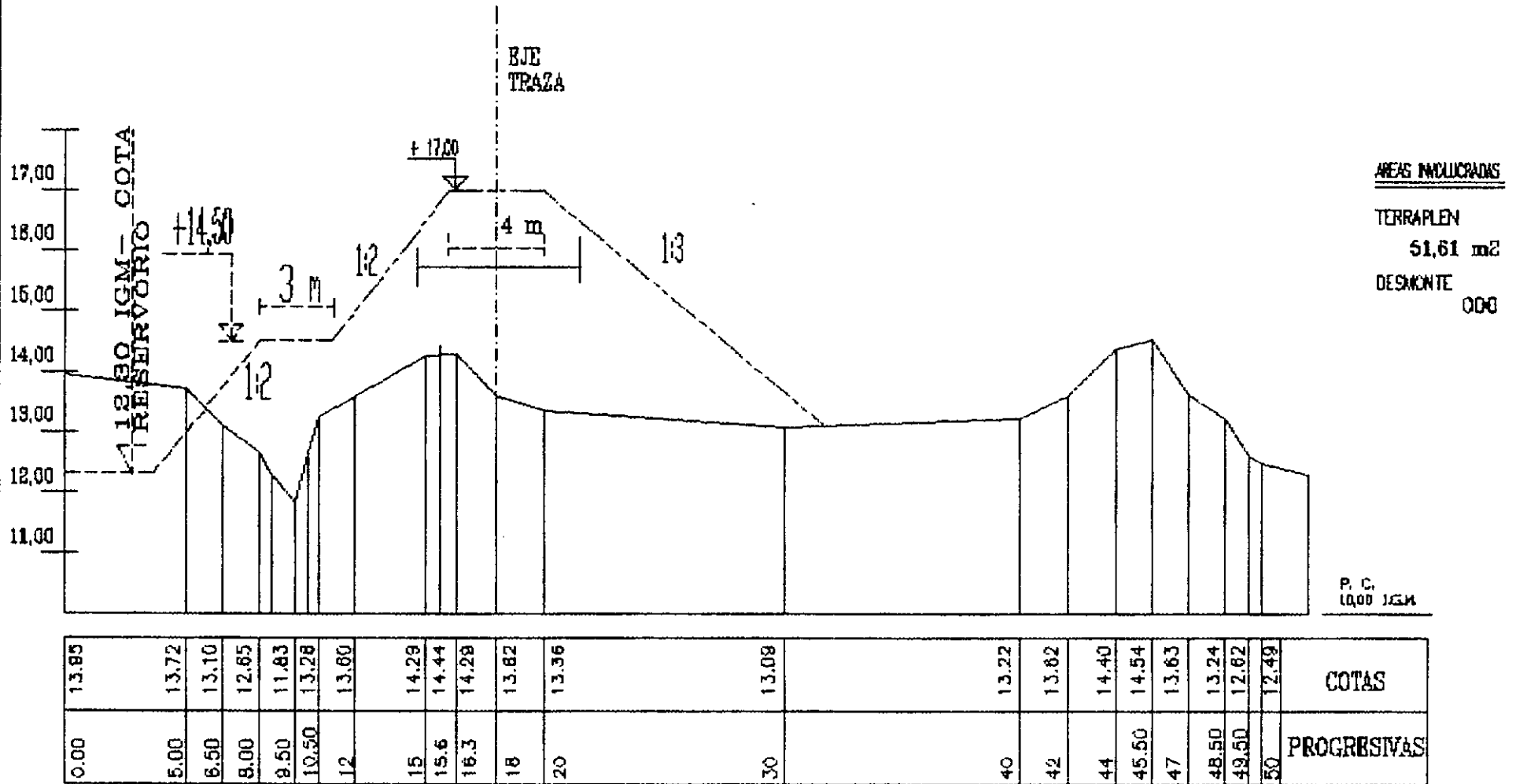
000	14.04		
3.40	14.09		
6	14.19		
8.70	14.39		
9.80	14.70		
11.40	15.35		
13.80	15.59		
15	15.62		
16.80	15.34		
18	14.63		
19	14.30		
21	14.13		
23	14.36		
25.80	14.97		
PROGRESIVAS			COTAS

PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTO TOME - ZONA SUR

ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250
ESCALA VERTICAL = 1 : 100

PERFIL TRANSV. PROGR. : #0.600

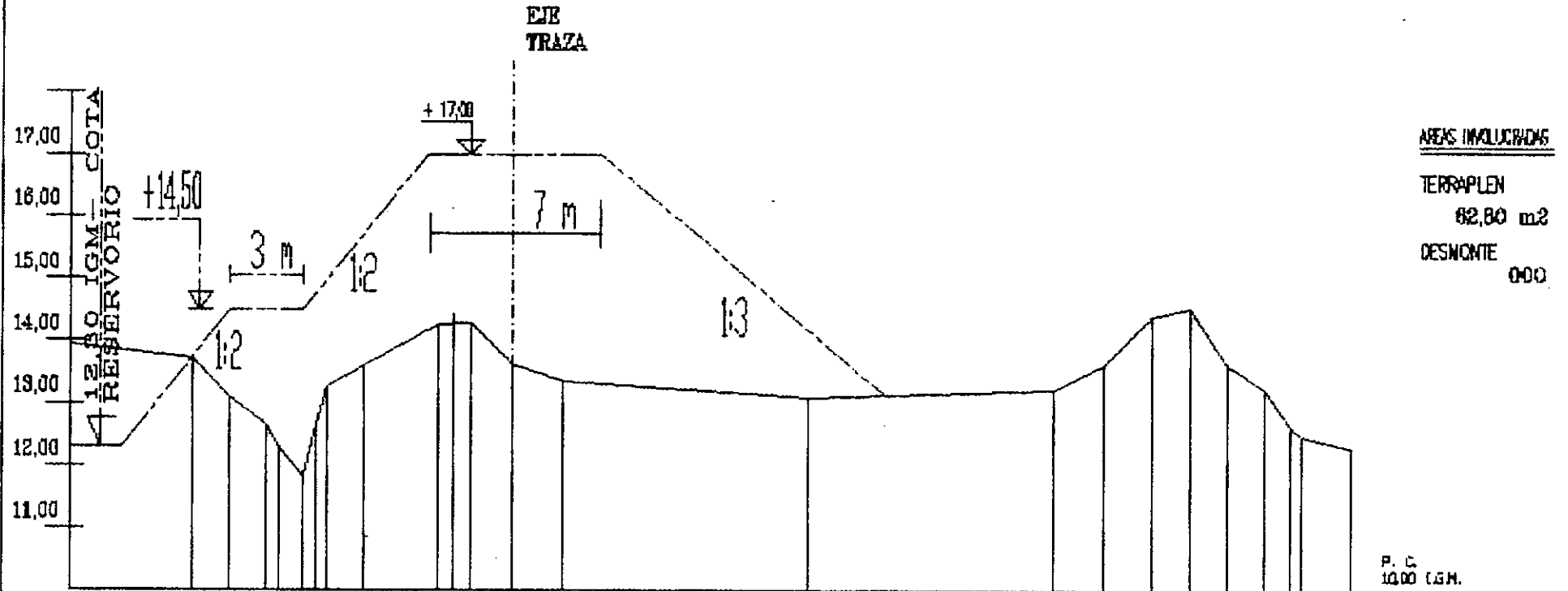
(Tramo 1, Alt.1 por Av. Mitre)



PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTO TOME - ZONA SUR

ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250
ESCALA VERTICAL = 1 : 100

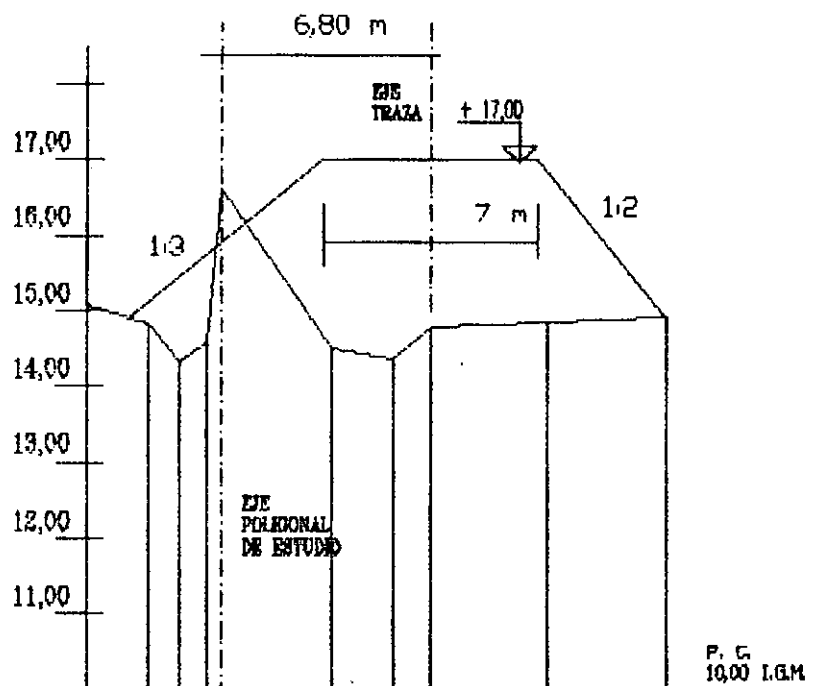
PERFIL TRANSV. PROGR. : #0.600
(Tramo 1, Alt.1 por Av. Mitre)



0.00	13.85	
5.00	13.72	
6.50	13.10	
8.00	12.85	
9.50	11.83	
10.50	13.28	
12	13.60	
15	14.29	
15.6	14.44	
16.3	14.29	
18	13.62	
20	13.38	
30	13.09	
40	13.22	
42	13.82	
44	14.40	
45.50	14.54	
47	13.83	
48.50	13.24	
49.50	12.62	
50	12.49	
PROGRESIVAS		COTAS

PERFIL Progr. : # 0,400
(Tramo 1, Alt.1 por calle La Rioja)

000



000	1508		
2	1481		
3	1431		
350	1458		
440	1664		
8	1452		
10	1437		
1120	1477		
15	1485		
1890	1491		
PROGRESIVAS			COTAS

AREAS INCLUIDAS

TERRAPLEN

51,06 m²

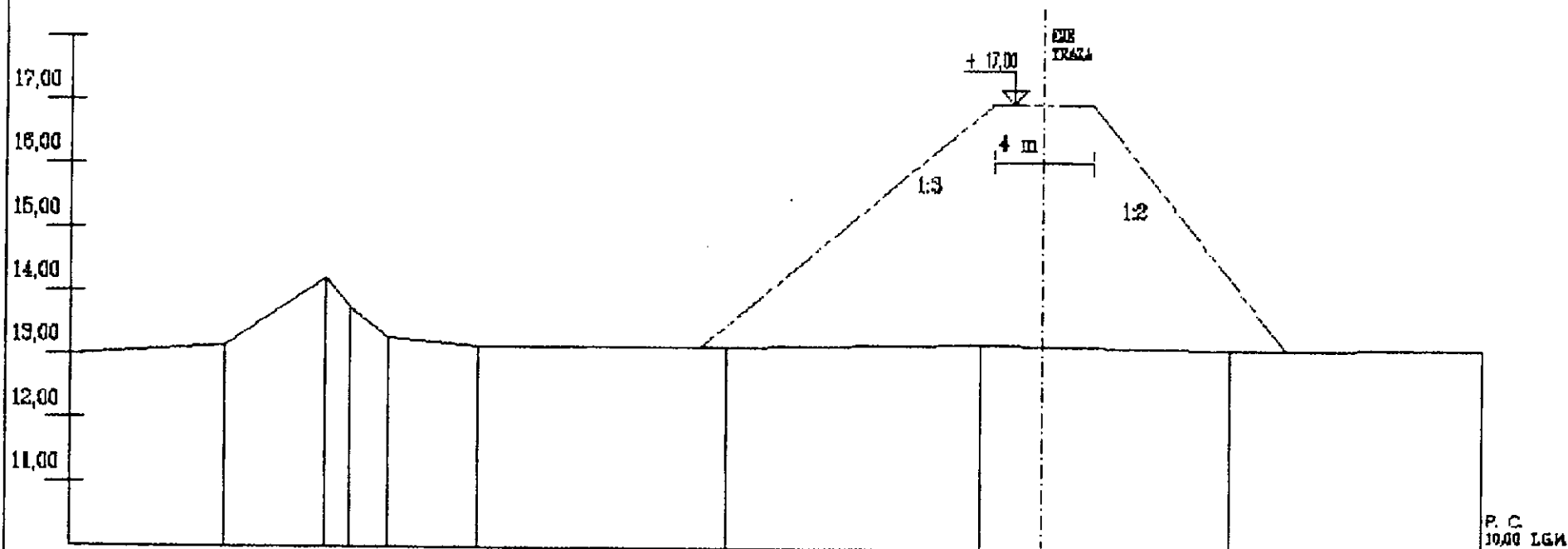
DESMONTE

000

PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTO TOME - ZONA SUR

PERFIL TRANSV. PROGR. #0.700

(Tramo I, Alt. 2 - A. Tientuco)



COTAS	13.14	14.21	13.74	13.28	13.15	13.14	13.21	13.14	13.18	
PROGRESIVAS	60	64	65	66.50	70	80	80	92.50	100	110

AREAS MOLUCRINAS

TERRAPLEN

63,54 m²

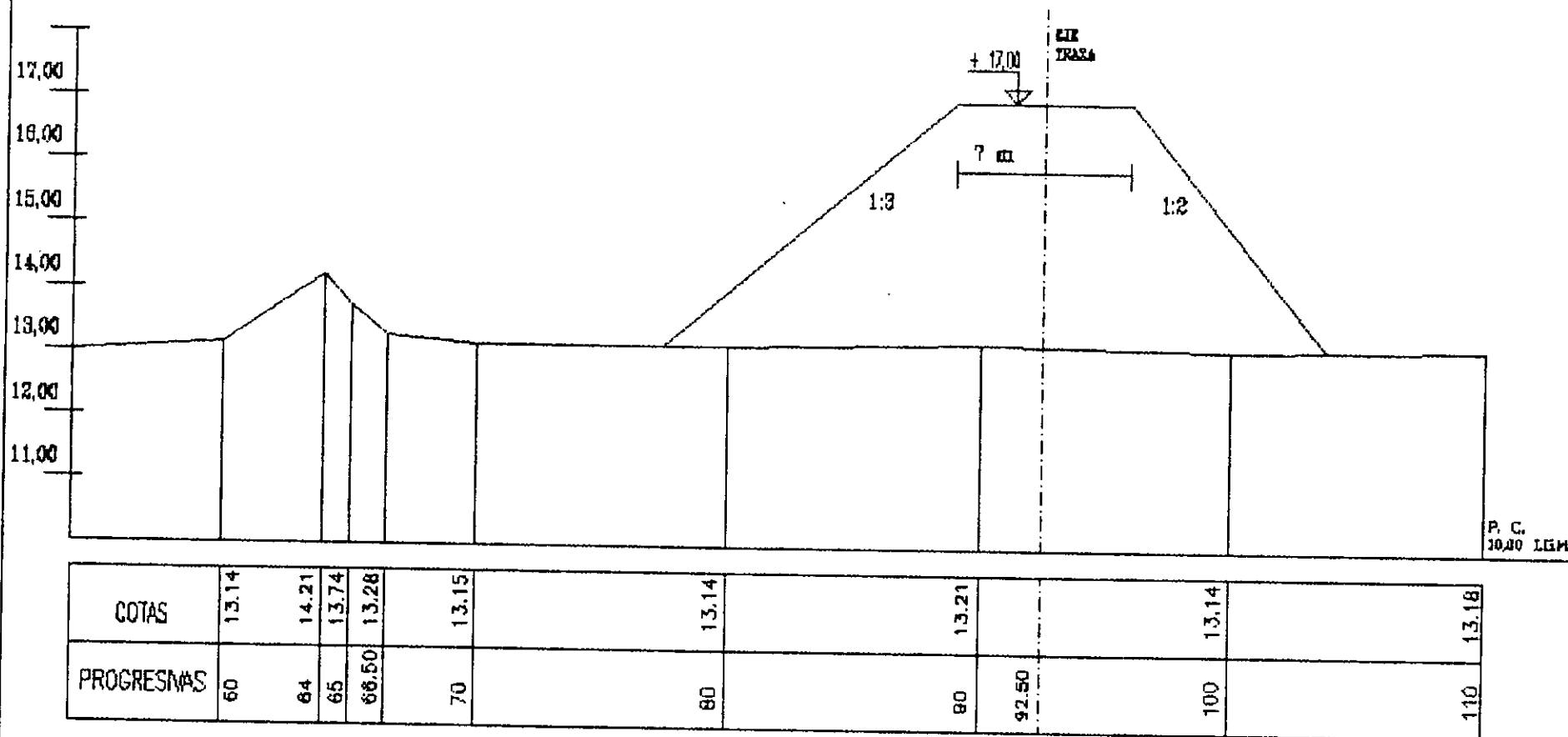
DESMONTE

000

PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTO TOME - ZONA SUR

PERFIL TRANSV. PROGR. #0.700

(Tramo I, Alt. 2 - A. Tientuco)



AREAS INCLUIDAS

TERRAPLEN

34,70 m²

DESMONTE

000

PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTO TOME - ZONA SUR

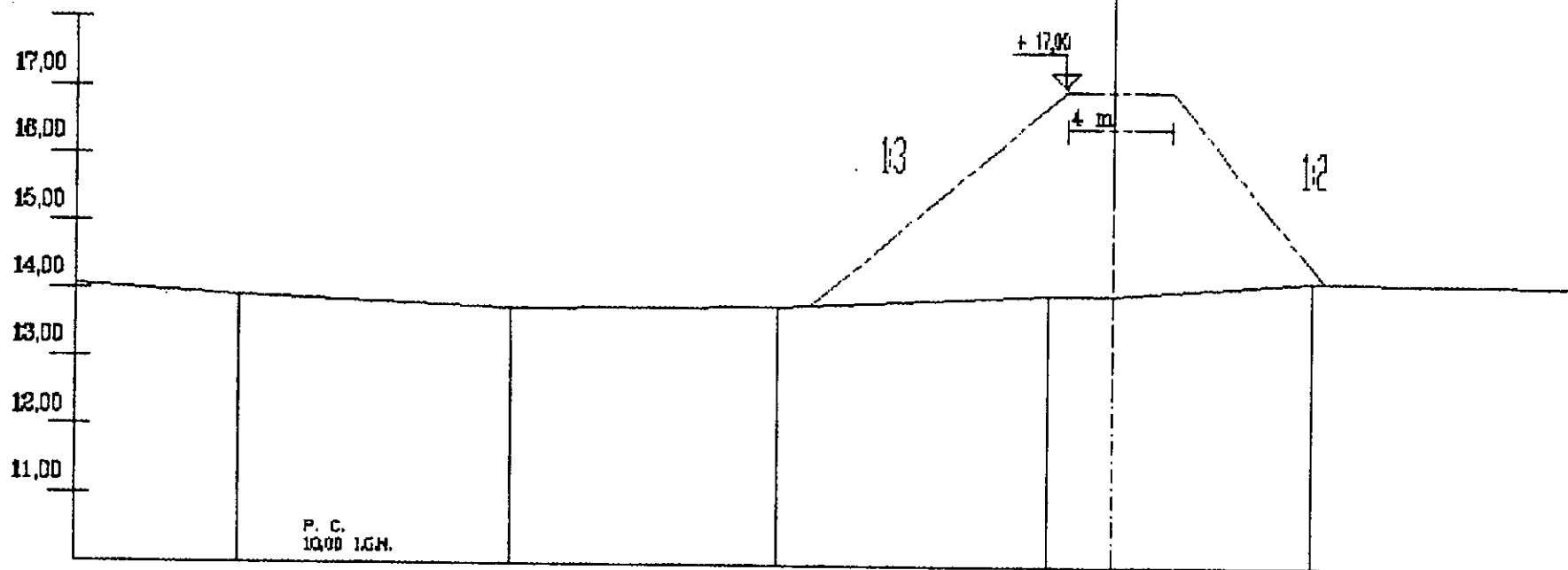
ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250

ESCALA VERTICAL = 1 : 100

PERFIL TRANSV. PROGR. : #0.500

(Tramo I, Alt. 3, por A. Tientuco)

EJE TRAZA COINCIDENTE CON
EJE POLIGONAL DEL ESTUDIO



P. C.
1000 I.G.M.

AREAS INCLUIDAS

TERRAPLEN

44,06 m2

DESMONTE

000

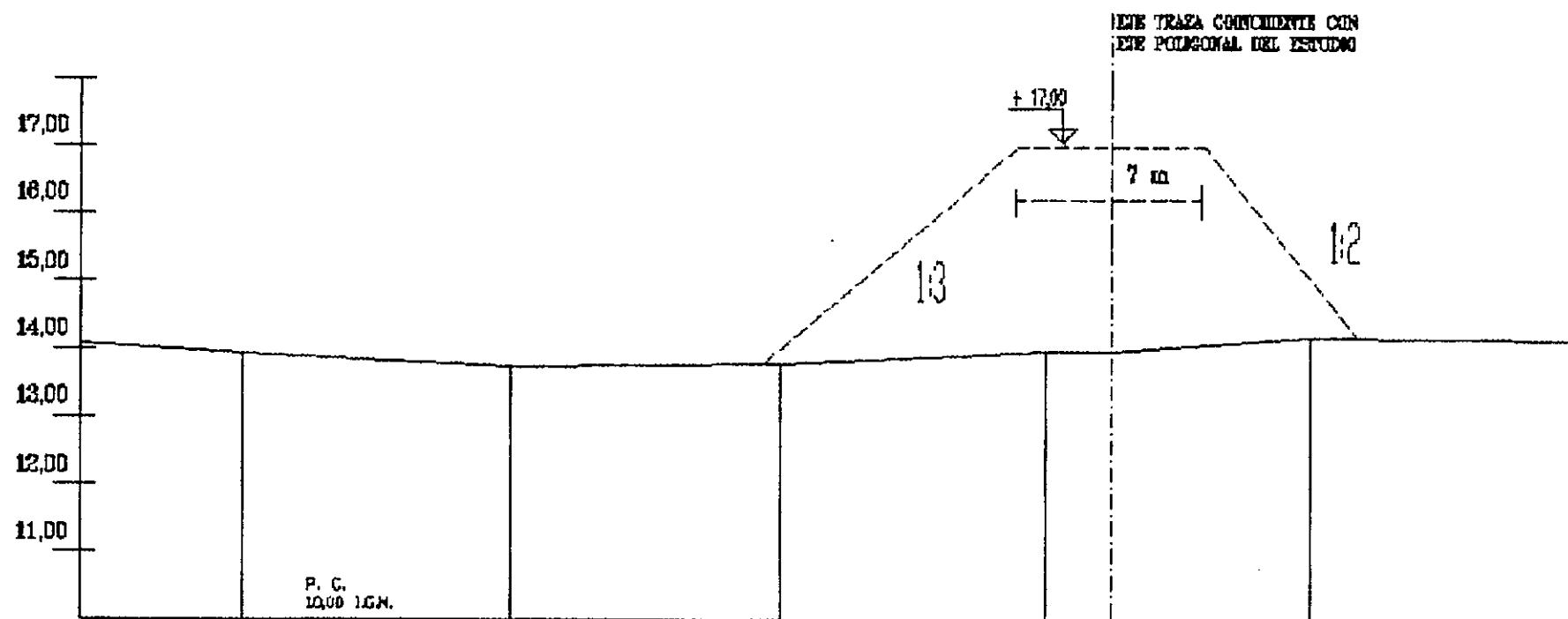
PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTO TOME - ZONA SUR

ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250

ESCALA VERTICAL = 1 : 100

PERFIL TRANSV. PROGR. : #0.500

(Tramo I, Alt. 3, por A. Tientuco)



50	13.92	60	13.74	70	13.79	80	13.87	82.5	13.97	89.8	14.18	100	14.14
----	-------	----	-------	----	-------	----	-------	------	-------	------	-------	-----	-------

PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTO TOME - ZONA SUR

ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250

ESCALA VERTICAL = 1 : 100

PERFIL TRANSV. PROGR. : 0.200*

(Tramo I, Alter. 3, por L. Bedetti)

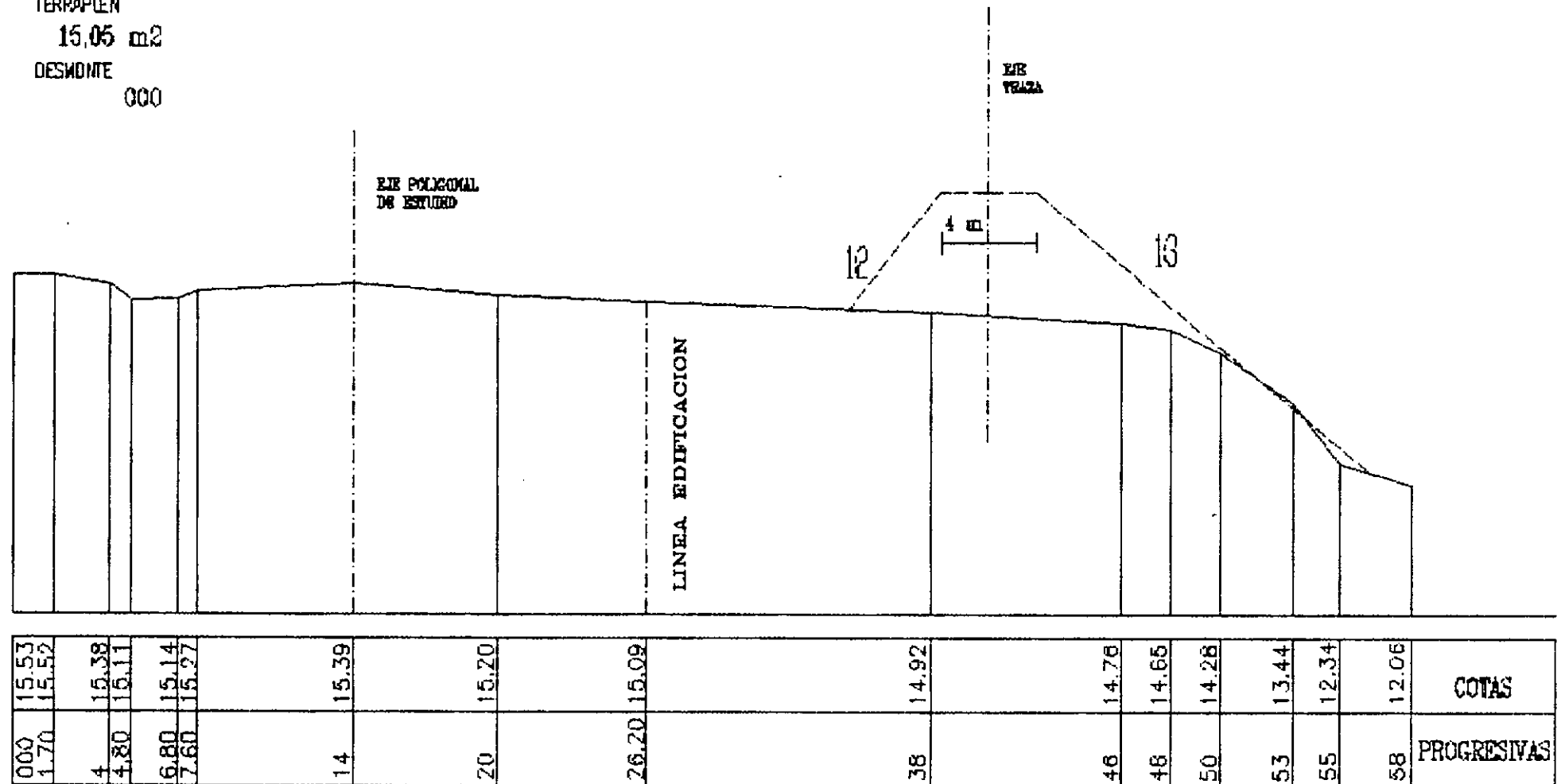
AREAS INCLUIDAS

TERRAPLEN

15.05 m²

DESMONTE

000

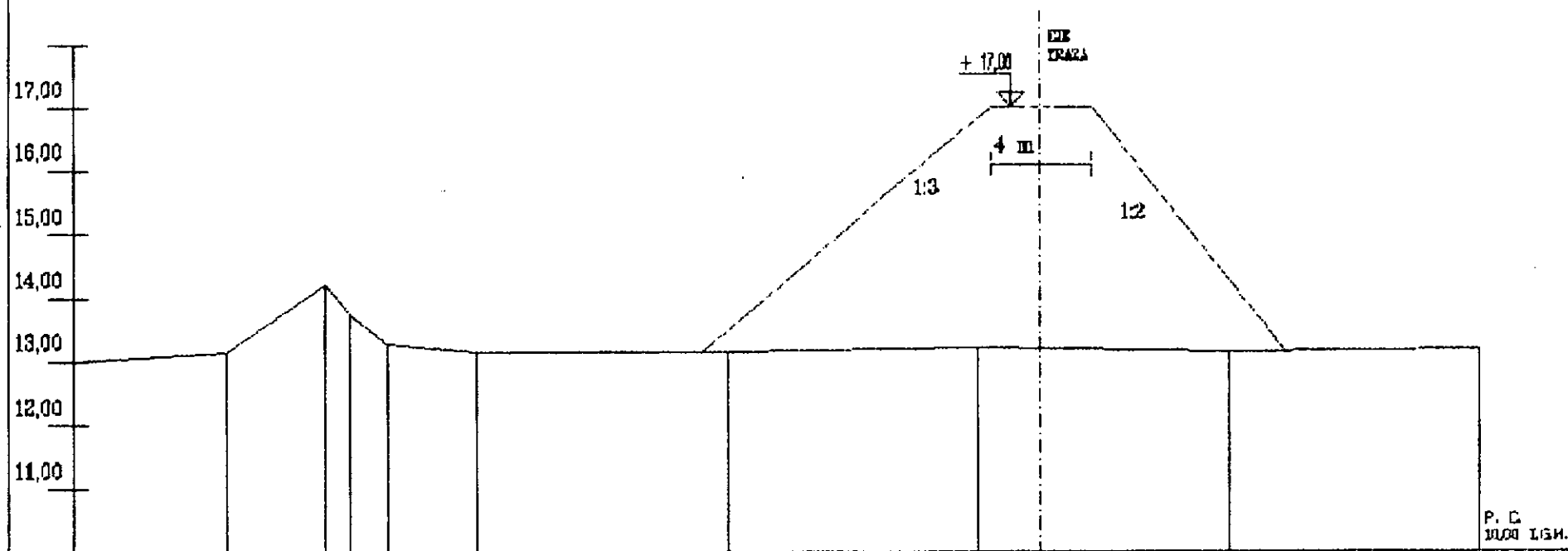


AREAS INFLUENCIADAS

TERRAPLEN
51,06 m²
DESMONTE
000

PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTO TOME - ZONA SUR

PERFIL TRANSV. PROGR. #0.700
(Tramo 1, Alt. 3 por A. Tientuco)



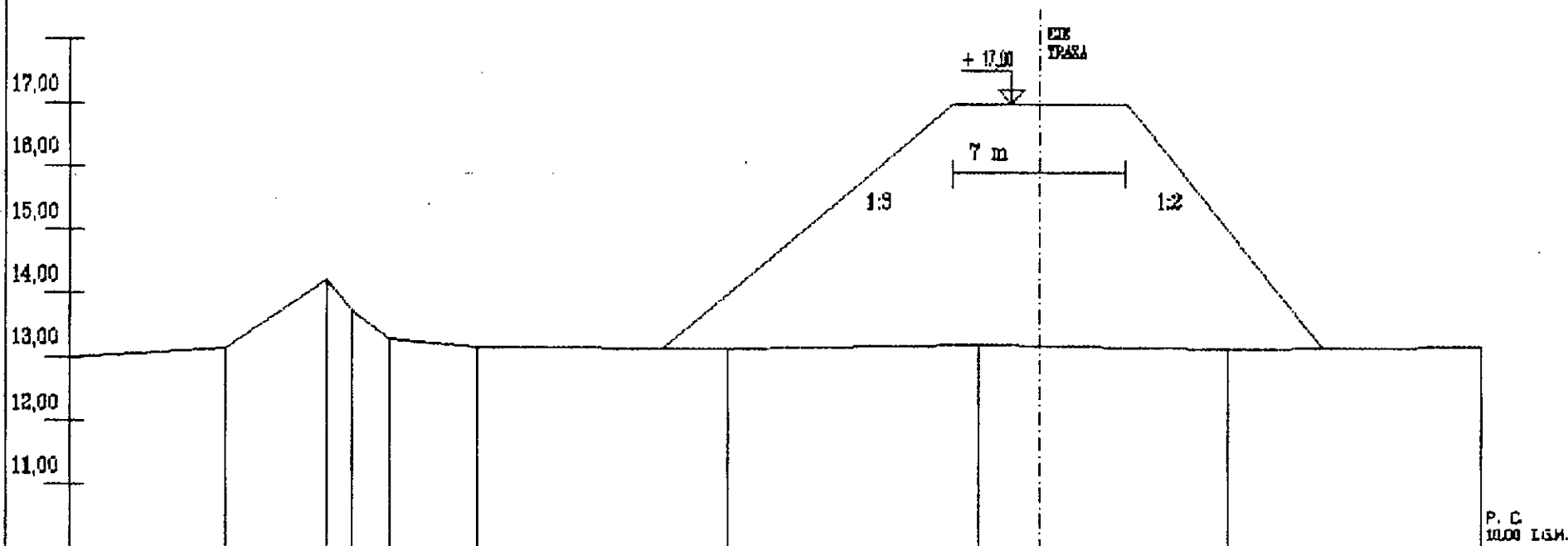
COTAS	13.14	14.21	13.74	13.28	13.15	13.14	13.21	13.14
PROGRESMAS	60	64	65	66.50	70	80	90	100
							92.50	

AREAS INDICADAS

TERRAPLEN
63,54 m²
DESMONTE
000

PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTO TOME - ZONA SUR

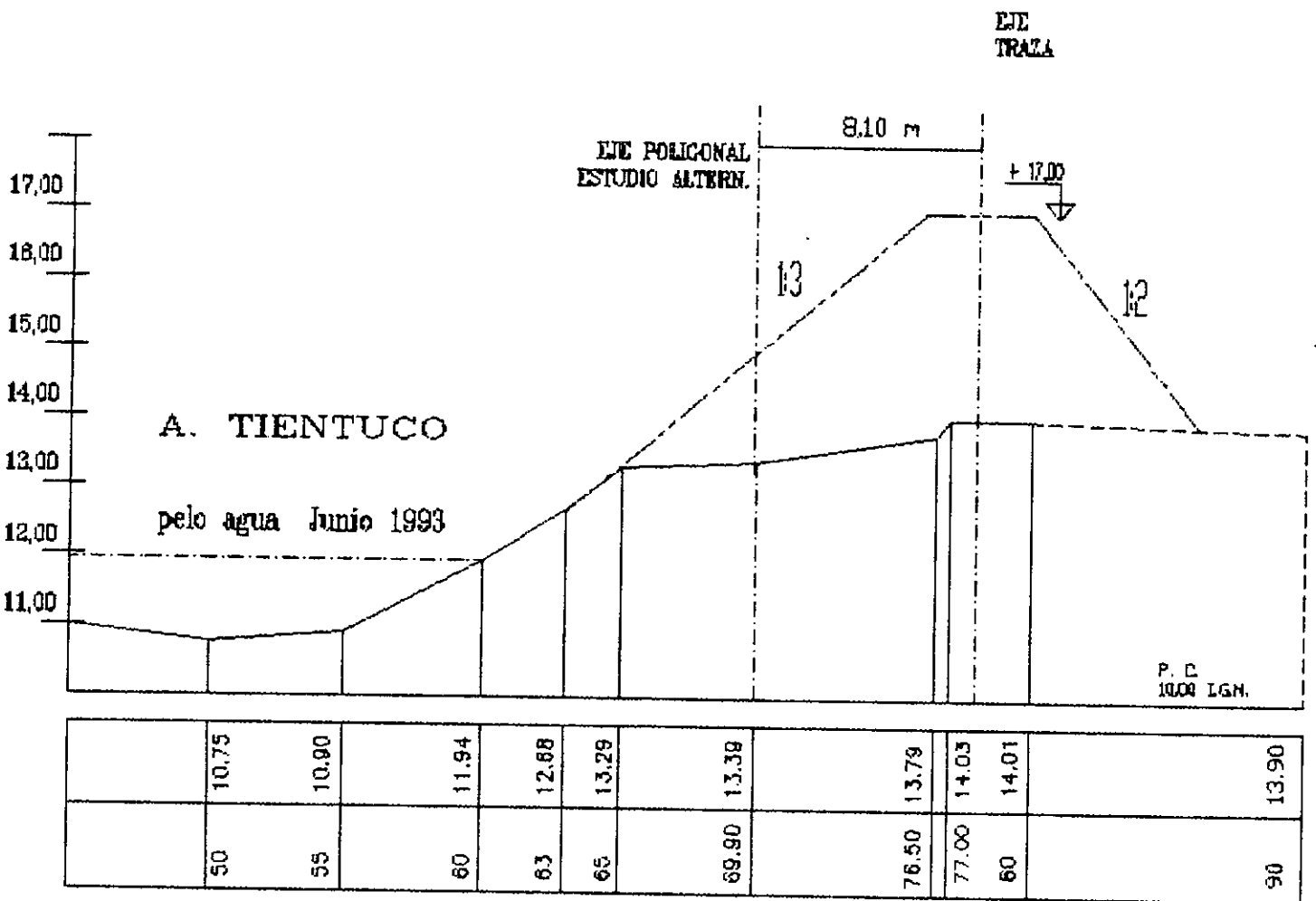
PERFIL TRANSV. PROGR. #0.700
(Tramo 1, Alt. 3 por A. Tientuco)



COTAS	13.14	14.21	13.74	13.28	13.15	13.14	13.21	13.14	13.18
PROGRESMAS	60	64	65	66.50	70	80	80	92.50	100

PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTO TOME – ZONA SUR

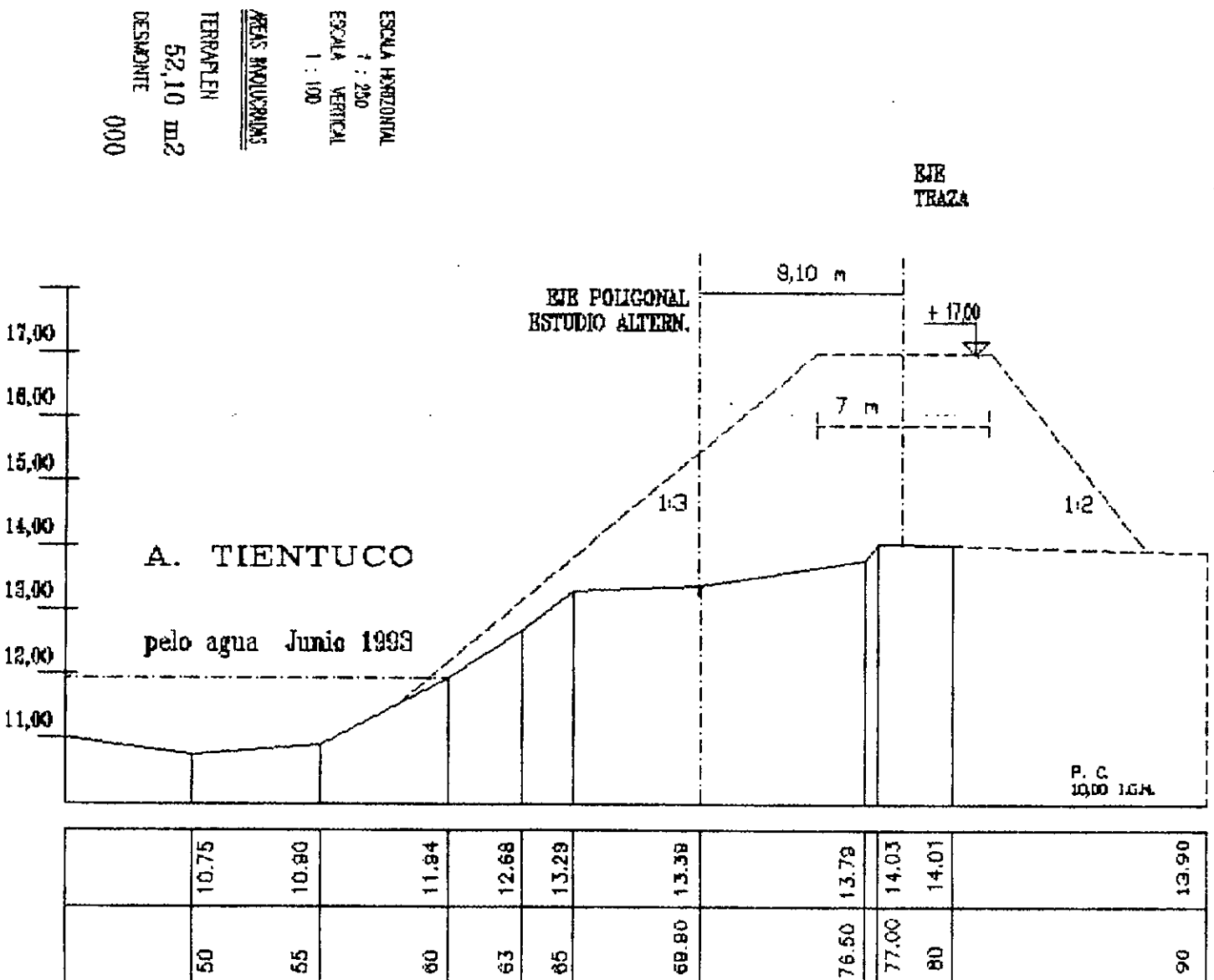
PERFIL Progr. : # 1.000
(Tramo 2 por A. Tientuco)



ESCALA HORIZONTAL
1 : 250
ESCALA VERTICAL
1 : 100
ÁREAS INCLUIDAS
TERRAPLEN
37.87 m²
DESMONTE
000

PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTO TOME - ZONA SUR

PERFIL Progr. : # 1.000
(Tramo 2 por A. Tientuco)

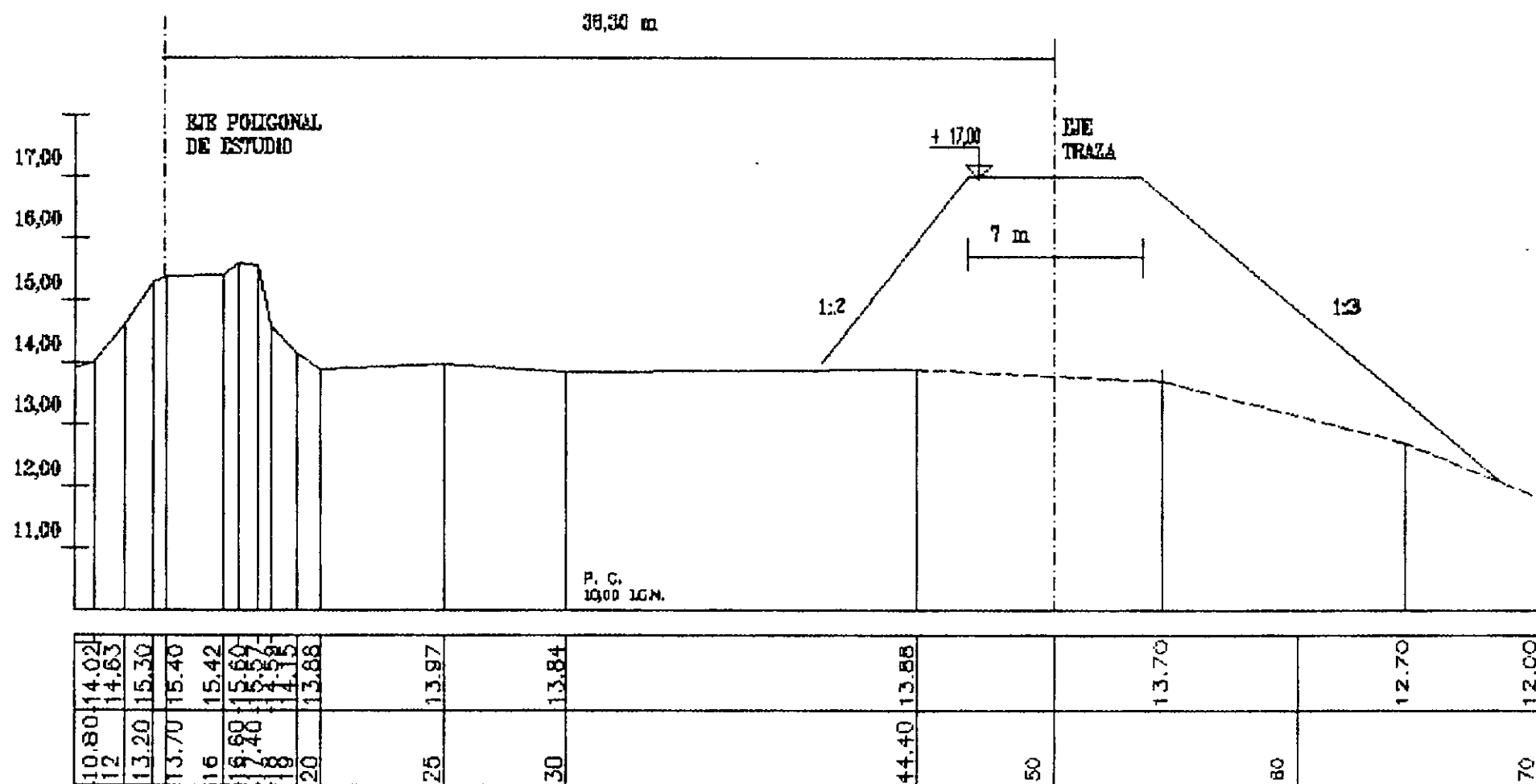


10.60	14.02
12	14.63
13.20	15.30
13.70	15.40
16	15.42
16.80	15.60
17.40	15.87
18	16.34
19	16.45
20	13.88
25	13.97
30	13.84
44.40	13.88
50	
60	13.70
70	12.70
	12.00

ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250
ESCALA VERTICAL = 1 : 100

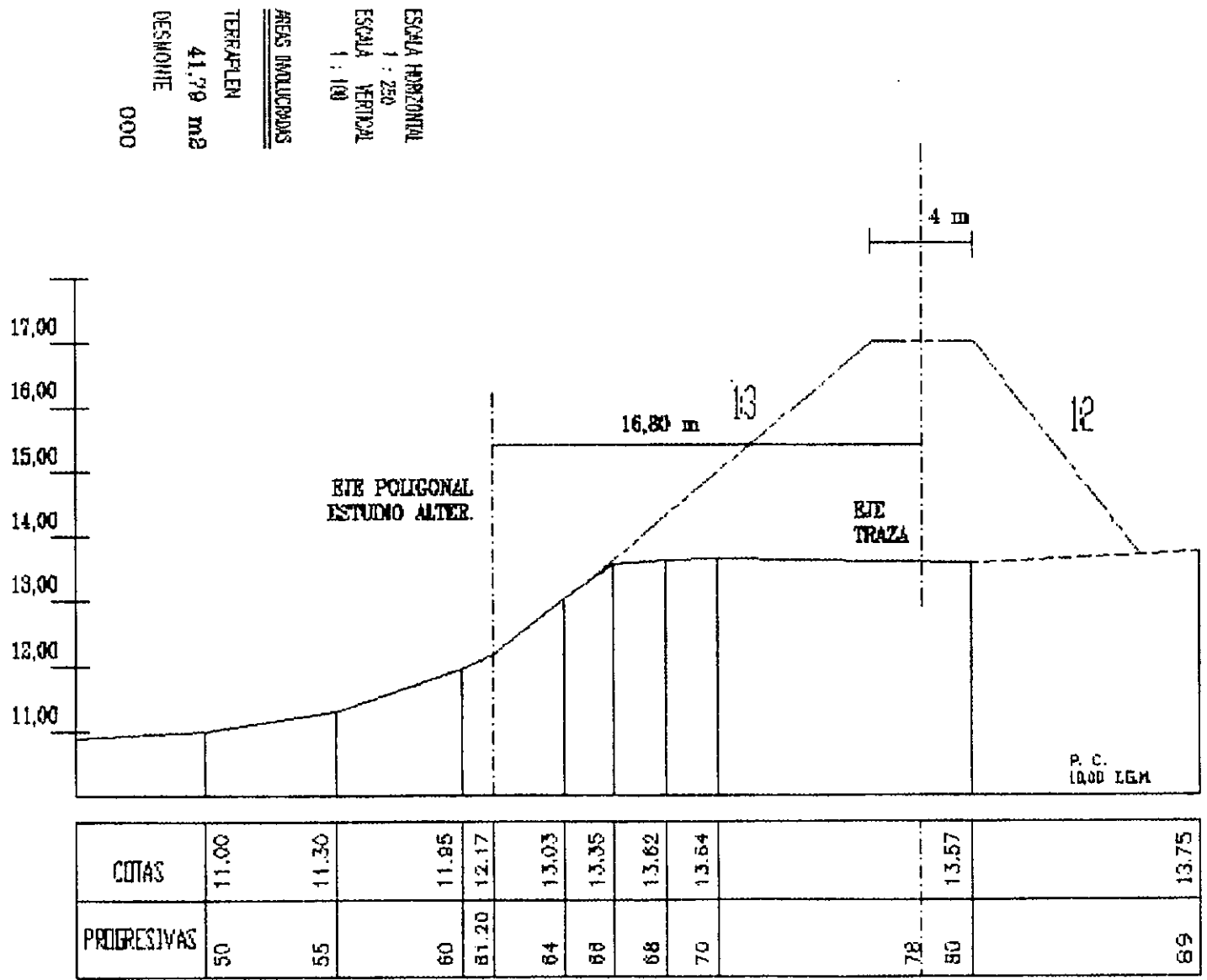
(Tramo 3 - Alt. 1, A.Tientuco)

AREAS INFLUENCIADAS
TERRAPLEN
54,35 m2
DESMONTE
000



PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTO TOME – ZONA SUR

PERFIL Progr. : # 1.100
(Tramo 3, Alt.1 por A. Tientuco)



PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTO TOME — ZONA SUR

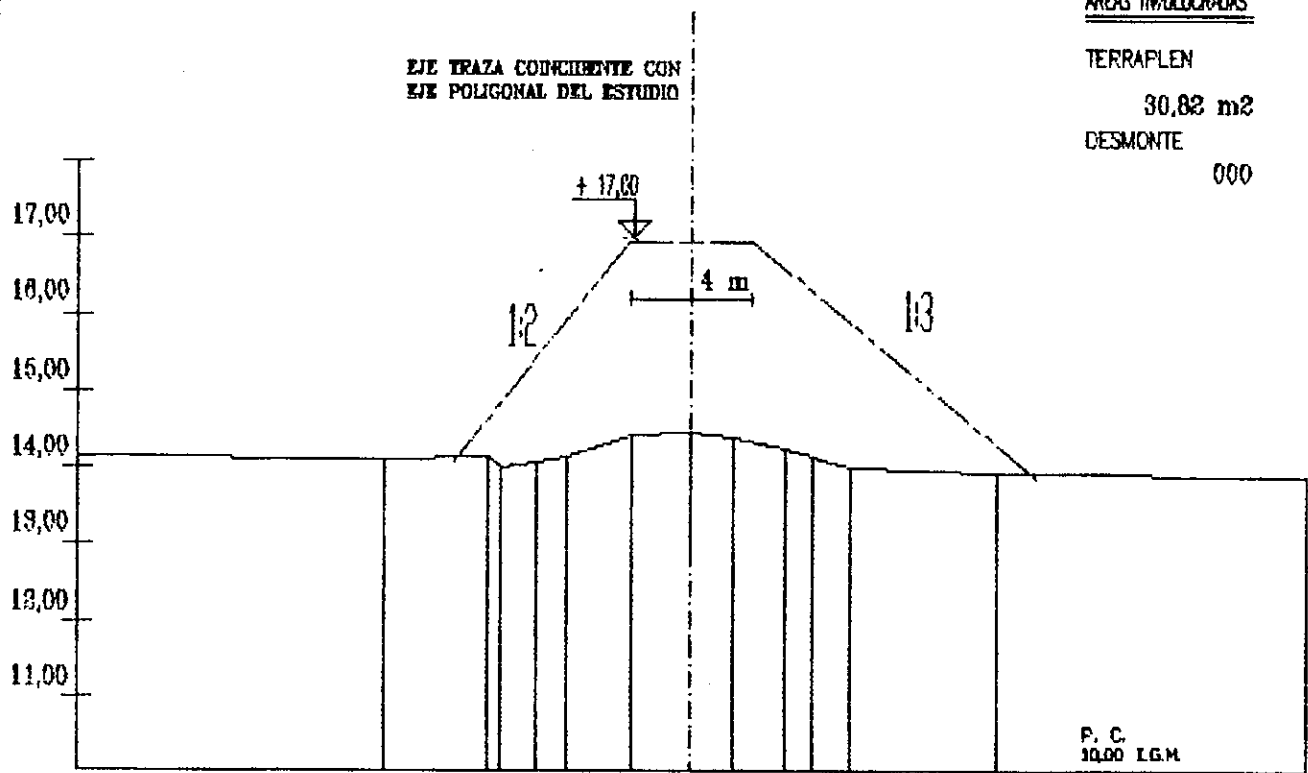
PERFIL Progr. : 1 . 1 0 0

(Tramo 3, Alt. 1 por calle L.de la Torre)

ESCALA HORIZONTAL
1 : 250
ESCALA VERTICAL
1 : 100

AREAS INVOLUCRADAS

TERRAPLEN
30,82 m²
DESMONTE
000



COTAS	14.10	14.14	14.02	14.13	14.42	14.46	14.40	14.27	14.13	13.98	13.92	13.91
PROGRESIVAS	40	43.4	43.80	45	48.10	50	51.40	53.10	54	55.20	60	70

PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTO TOME – ZONA SUR

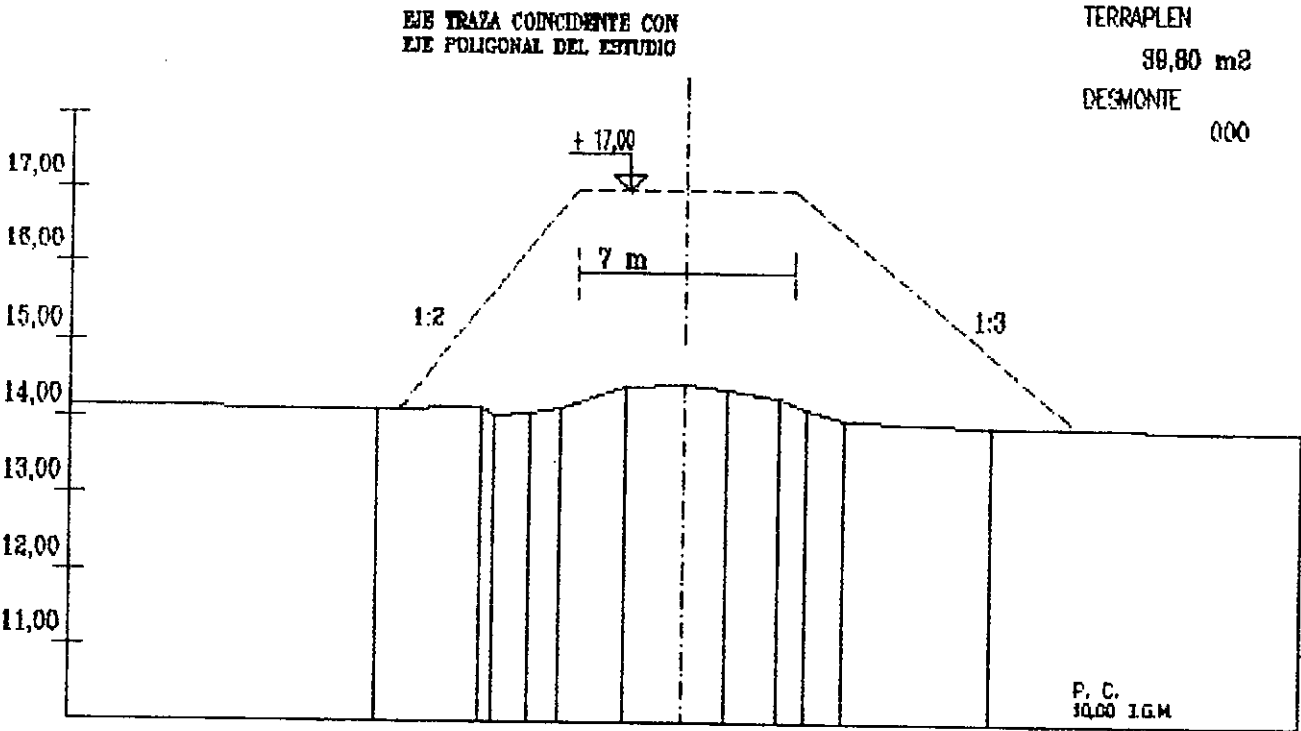
PERFIL Progr. : 1 . 1 0 0

(Tramo 3, Alt. 1 por calle L.de la Torre)

ESCALA HORIZONTAL
1 : 250
ESCALA VERTICAL
1 : 100

AREAS INVOLUCRADAS

TERRAPLEN
38,80 m²
DESMONTE
000



COTAS	40	43.4	43.80	45	46	48.10	50	51.40	53.10	54	55.20	60	70
PROGRESIVAS	14.10	14.14	14.02	14.07	14.13	14.42	14.46	14.40	14.27	14.13	13.99	13.92	13.91

ESCALA HORIZONTAL
1 : 250
ESCALA VERTICAL
1 : 100

PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTO TOME - ZONA SUR

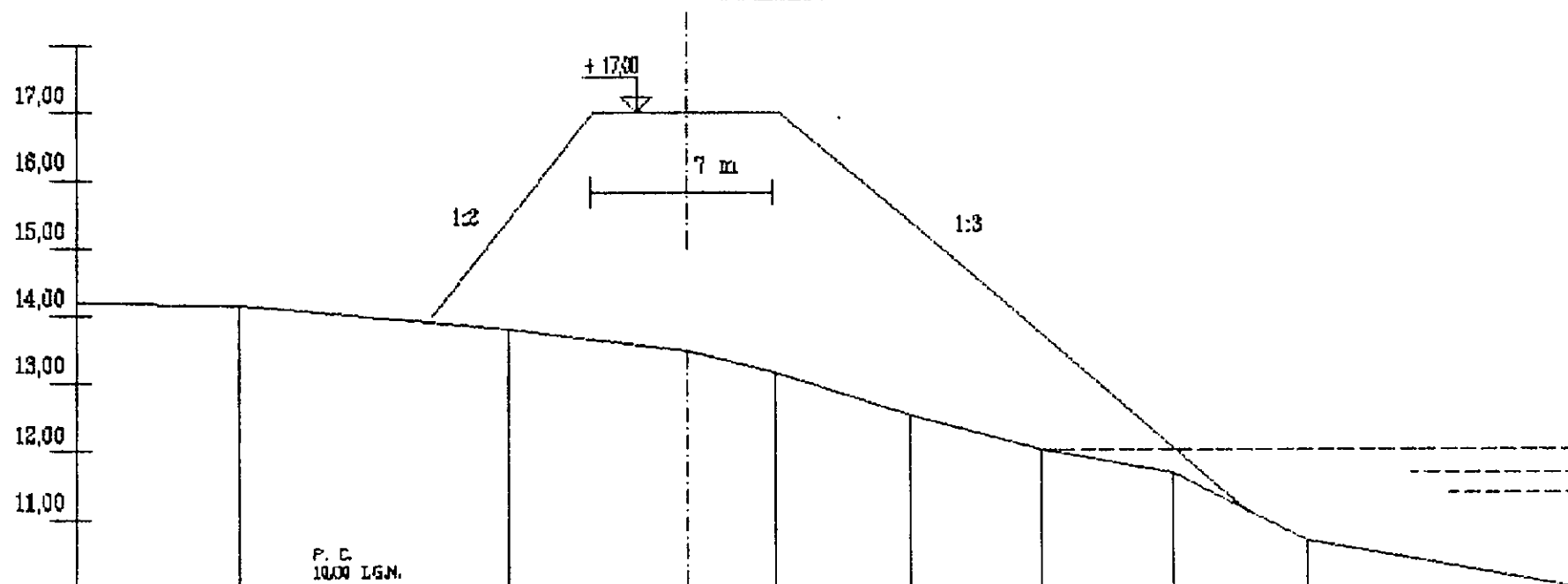
PERFIL TRANSV. PROGR. : 1.200

(Tramo 3, Alt.1 por calle L.de la Torre)

AREAS INVOLUCRADAS

TERRAPLEN
68,30 m²
DESMONTE
000

ESTE TRAZA COINCIDENTE CON
EL POLIGONAL DEL ESTUDIO



COTAS	14.17	13.81	13.49	13.17	12.54	12.04	11.69	10.69	10.39
PROGRESIVAS	90	100	106.70	110	115	120	125	130	140

ESCALA HORIZONTAL
1 : 250
ESCALA VERTICAL
1 : 100

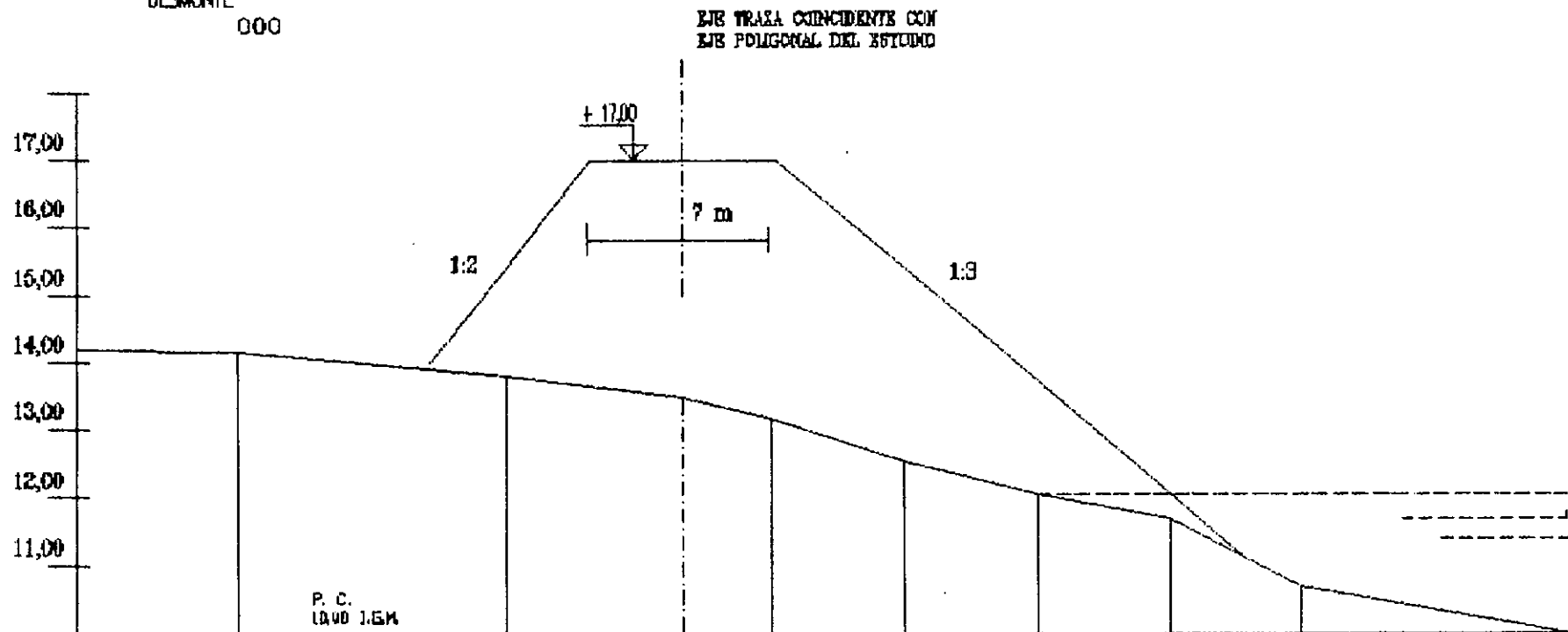
AREAS INVOLUCRADAS

TERRAPLEN
88,30 m²
DESMONTE
000

PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTO TOME - ZONA SUR

PERFIL TRANSV. PROGR. : 1.200

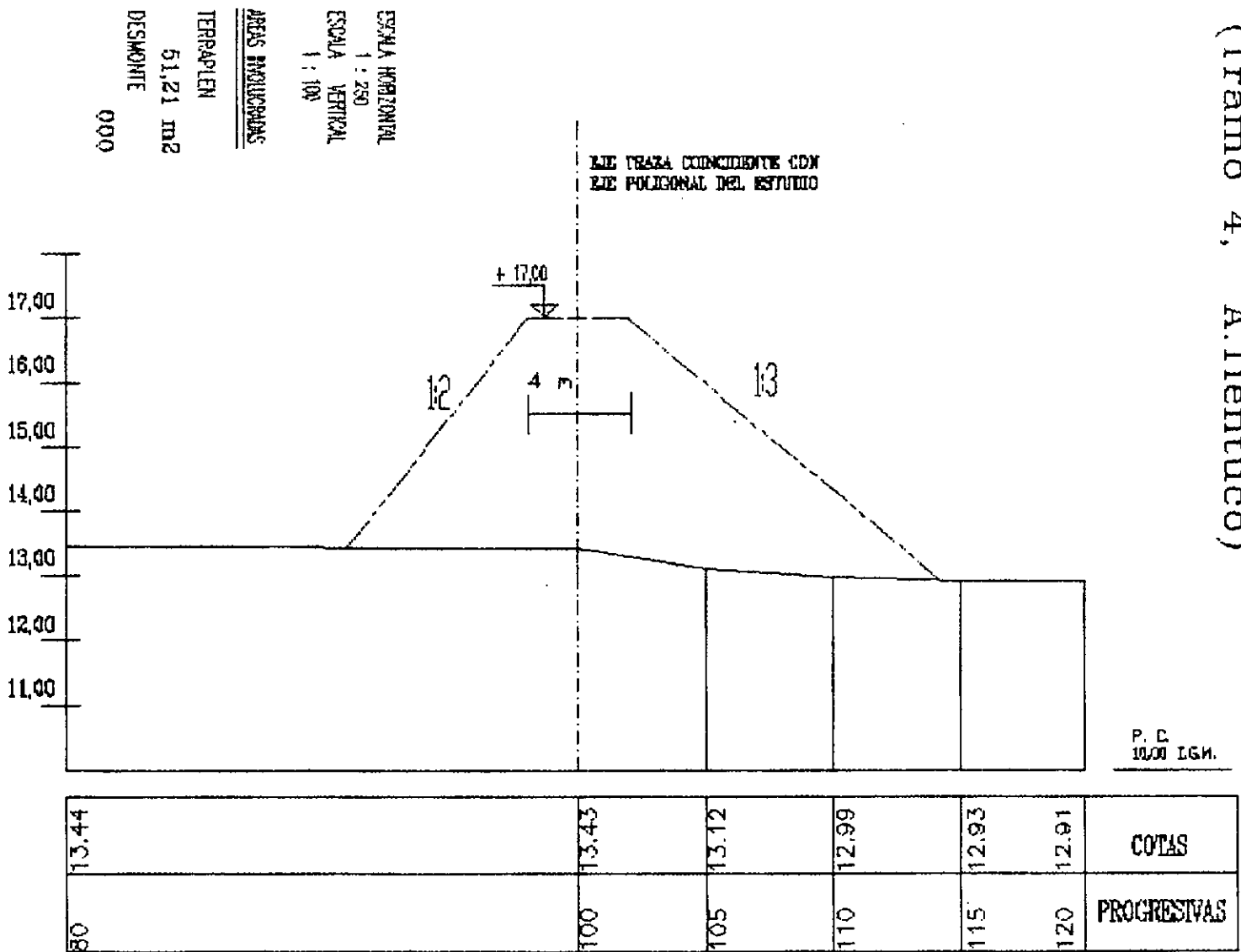
(Tramo 3, Alt. 2 por A. Tientuco)



COTAS	14.17	13.81	13.49	13.17	12.54	12.04	11.69	10.69	10.39
PROGRESIVAS	90	100	106.70	110	115	120	125	130	140

PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTO TOME - ZONA SUR

PERFIL Progr. : 1.400
(Tramo 4, A.Tientuco)



PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTO TOME — ZONA SUR

PERFIL Progr. : 1.600

(Tramo 5, Planta Trat. Liq. Cloacales)

ESCALA HORIZONTAL

1 : 250

ESCALA VERTICAL

1 : 100

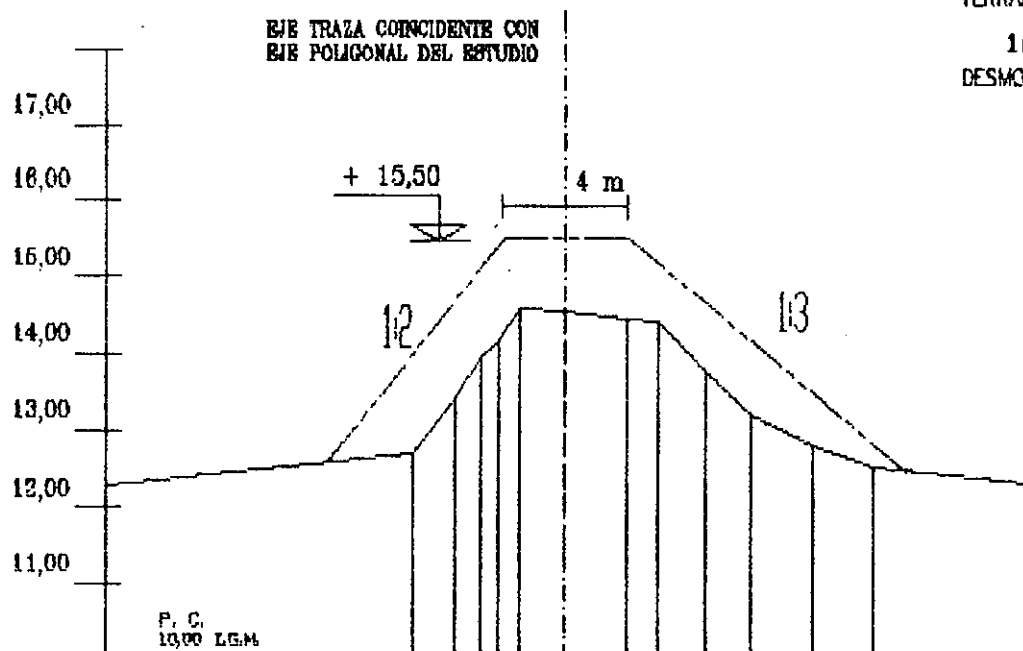
AREAS INFLUENCIADAS

TERRAPLEN

15,80 m²

DESMONTE

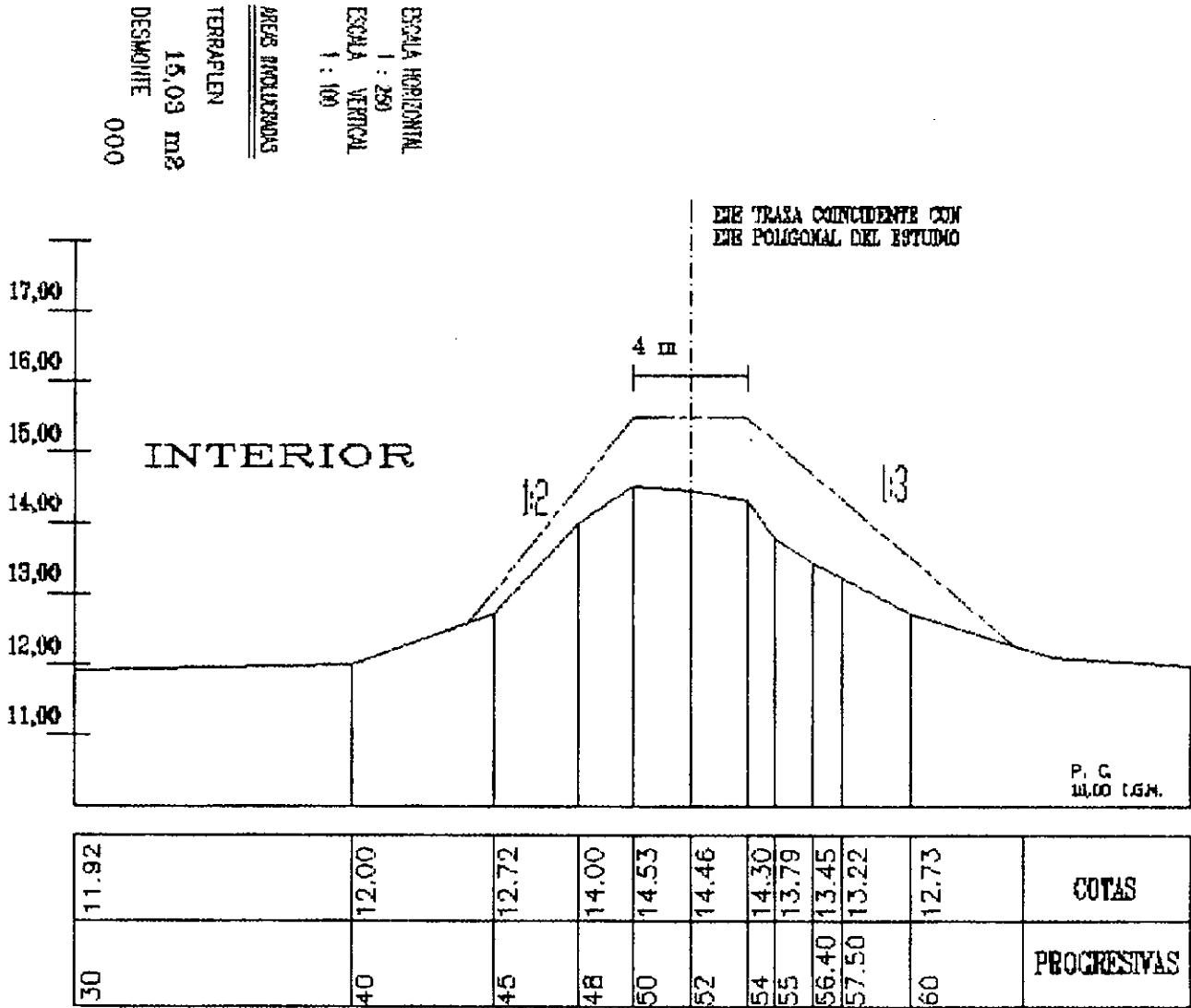
000



COTAS		12.73	13.43	13.97	14.15	14.58	14.54	14.45	14.40	13.77	13.23	12.82	12.53	12.33
PROGRESIVAS	45	46.40	47.20	47.80	48.50	50	52	53	54.50	56	58	60	65	

PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTO TOME – ZONA SUR

PERFIL Prog. : 1.800
(Tramo 5, Planta Trat. Lq. Cloacales)



PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTO TOME – ZONA SUR

PERFIL Progr. : 2.000

(Tramo 5, Planta Trat. Liq. Cloacales)

ESCALA HORIZONTAL

1 : 250

ESCALA VERTICAL

1 : 100

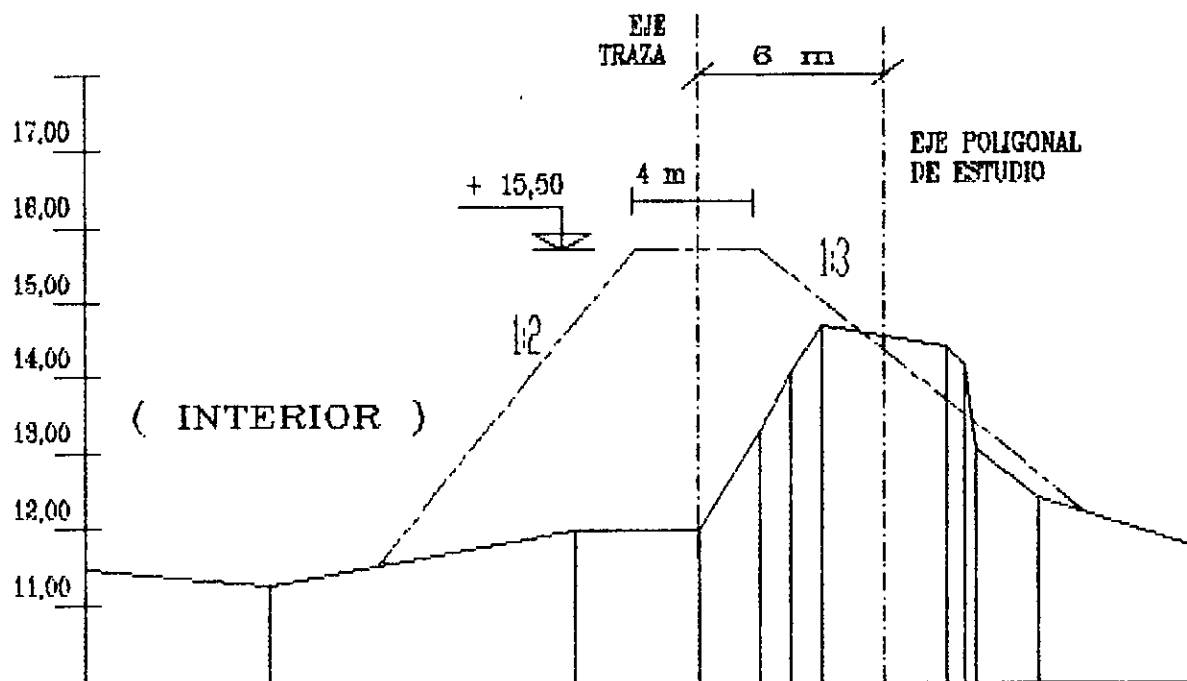
AREAS INVOLUCRADAS

TERRAPLEN

32,89 m²

DESMONTE

000



COTAS	11.25	11.95	11.95	13.28	14.06	14.70	14.56	14.15	13.04	12.40	11.76
PROGRESIVAS	30	40	44	46	47	48	50	52.50	53	55	60

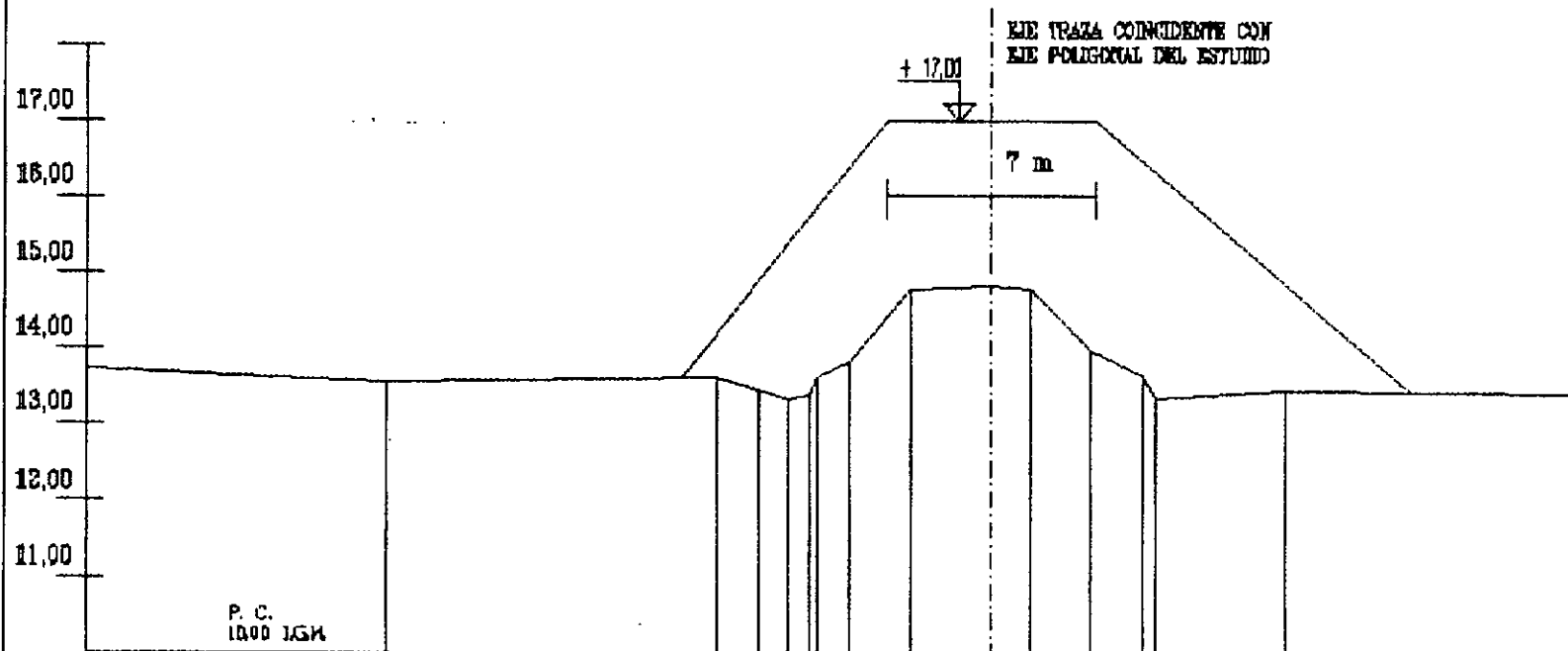
PROYECTO DEFENSA CIUDAD SANTO TOME - ZONA SUR

ESCALA HORIZONTAL = 1 : 250

ESCALA VERTICAL = 1 : 100

PERFIL TRANSV. PROGR. : 2.100

(Tramo 6, por calle Lugones)



AREAS INCLUIDAS

TERRAPLEN

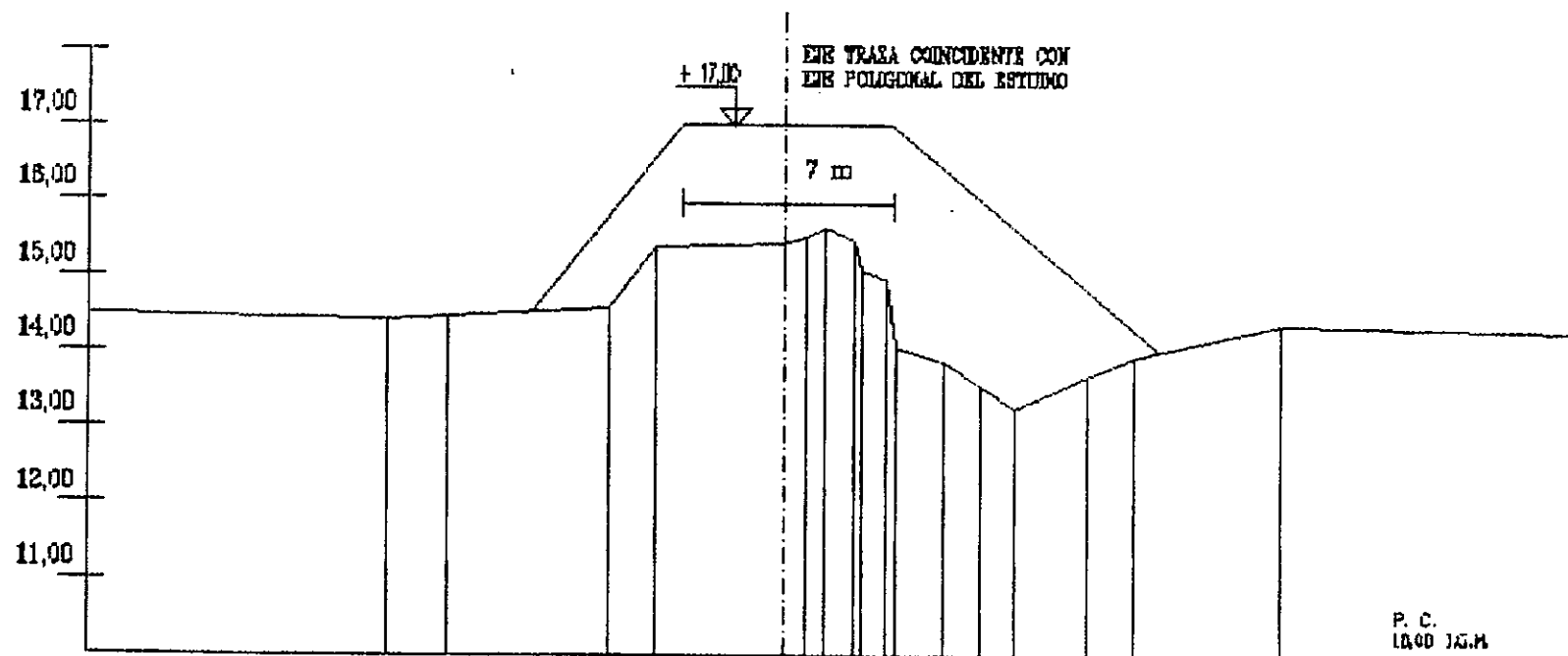
48,36 m²

DESMONTE

000

COTAS		13.55		13.62	13.33	13.33	13.33	13.61	13.84	14.78	14.83	14.78	13.97	13.65	13.35	13.45	13.40
PROGRESIVAS		10		21	23.40	24.10	24.30	25.40	27.40	30.10	31.40	33.40	35.20	35.60	40		50

PERFIL TRANSV. PROGR. : 2.200
(Tramo 6, por calle Lugones)



TERRAPLEN

32,10 ml2

DESMONTE

000

000		14.49
110		14.42
112		14.46
17.40		14.56
19		15.39
23.30		15.44
24.60		15.64
25.60		15.49
26.60		14.96
27		14.07
28.60		13.88
29.80		13.55
31		13.25
33.40		13.68
35		13.94
40		14.35
	COTAS	
	PROGRESIVAS	