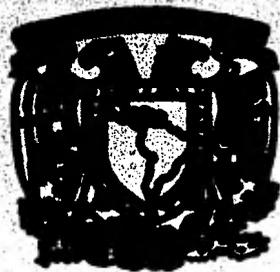


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Ingeniería



29.26

**PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO, PROGRAMA Y
PRESUPUESTO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA
CIMENTACION PROFUNDA EN LA CIUDAD DE
MEXICO**

T E S I S P R O F E S I O N A L

EDUARDO FRANCISCO BORJA RUY SANCHEZ

MEXICO, D. F.

1981



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

I N D I C E

- 1) ANTECEDENTES Y EXPLICACION DEL PROYECTO.
- 2) DESCRIPCION DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO.
 - 2.1) SELECCION DE ALTERNATIVAS.
 - 2.1.1) ESTUDIO DEL SUBSUELO.
 - 2.1.2) ESTRATIGRAFIA.
 - 2.1.3) PRUEBAS TRIAXIALES.
 - 2.1.4) ALTERNATIVAS DE PROCEDIMIENTO DE EXCAVACION.
 - 2.1.5) ALTERNATIVAS DE PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION.
 - 2.2) PROCEDIMIENTO DE EXCAVACION.
 - 2.2.1) PREPARACION Y LIMPIEZA DEL TERRENO
 - 2.2.2) PROTECCION A CONSTRUCCIONES COLINDANTES.
 - 2.2.3) TRAZO Y NIVELACION.
 - 2.2.4) PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE LA EXCAVACION.
 - 2.3) PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION.
 - 2.3.1) HISCADO DE PILAS.
 - 2.3.2) CONTRATRABES Y COLUMNAS
 - 2.3.3) LOSAS, TRABES Y RAMPAS.
 - 2.3.4) PROCEDIMIENTO EN ZONA PERIMETRAL.
 - 2.4) EQUIPO UTILIZADO.
- 3) PROGRAMA DE OBRA.
- 4) PRESUPUESTO DE OBRA Y PRECIOS UNITARIOS.
- 5) CONCLUSIONES.

1) ANTECEDENTES Y EXPLICACION DEL PROYECTO.

El suelo del Valle de México ha brindado la oportunidad de experimentar en él diferentes métodos y procedimientos constructivos para las diversas obras de edificación que se han construido y que se están construyendo en la actualidad.

Corresponde al Ingeniero Civil explotar la ventaja que esto representa al realizar dichas obras, empleando técnicas diferentes desarrolladas por ingenieros mexicanos.

Por la historia geológica de la cuenca del Valle de México, nos damos cuenta de lo variables que pueden ser las características del suelo de la ciudad, al analizarlo en diferentes zonas.

Por ejemplo: en el sur de la ciudad, cerca del Ajusco, se construye sobre roca de origen volcánico, con cavernas y en terreno seco. Conforme nos dirijamos cada vez más hacia el centro de la ciudad, nos podremos percatar de que el tipo de suelo va variando en forma radical, hasta llegar al Vaso del Lago de Texcoco, en el que encontramos únicamente arcilla con el nivel freático prácticamente a flor de tierra. Tal es el caso del primer cuadro del Distrito Federal.

Además de la heterogeneidad que presenta el suelo, salta a la vista el papel tan importante que reviste el hecho de que la metrópoli se localice geográficamente sobre una de las zonas de mayor actividad sísmica en el mundo.

Habría que agregar también a esta lista de obstáculos, que han impedido un desarrollo más acelerado de las técnicas de edificación en México, la cada día mayor demanda de espacio, - producto del crecimiento demográfico desmedido que se vive en - la actualidad.

En este estudio se describe un procedimiento de ci- - mentación que es posible emplear en una zona de la Ciudad de - México de gran actividad económica, con un alto índice de pobla- ción y delimitado por las principales arterias, que presenta - una solución a los problemas anteriormente expuestos.

Se proyecta construir un edificio de oficinas en un - terreno en la cabeza de manzana delimitada por las calles de - calderón de la Barca, Campos Elíseos y Edgar Allan Poe, en la - colonia Polanco de esta ciudad.

El terreno mide 56 metros de largo y cerca de 40 me- - tros de ancho teniendo como superficie 2900 metros cuadrados. - El edificio tendrá 22 niveles, de los cuales 18 serán destina- - dos a oficinas, y una excavación hasta 14 metros de profundidad para alojar 5 pisos de estacionamiento.

El predio se encuentra en la parte poniente y norte - de la Ciudad de México, en una zona cercana, pero no propiamente en la zona denominada "Zona de los Lomeríos", en la clasificación de los suelos del Valle de México.

Los suelos de la superficie son en su mayoría limos -

arenosos y arcillas rígidas de origen aluvial producto de la erosión de las tobas volcánicas localizadas en la zona de 'Lomarios'.

De los 10 metros de profundidad, hacia abajo, se encuentra la formación 'Tarango', integrada por limos arenosos, de origen piroclástico y arenas de pómez que se prolongan hasta grandes profundidades.

En el predio se encontraban construidas dos casas habitación y existen actualmente en el lado oriente y norte construcciones también de 2 pisos, inmediatas al lindero.

Según ilustran los planos arquitectónicos, la torre se ubicará en la parte central del predio y tendrá una forma rectangular con un área de 1650 metros cuadrados por nivel, con una altura de 90 metros en sus 22 niveles.

Los 5 sótanos destinados exclusivamente para estacionamientos tendrán una superficie de 2700 metros cuadrados por sótano.

La figura No. 1 ilustra la localización del predio, así como la forma geométrica que éste guarda.

La edificación contará con tres elevadores de gran capacidad y contará con dos niveles de 'pent-house'.

Los volúmenes de obra son los siguientes:

Excavación:

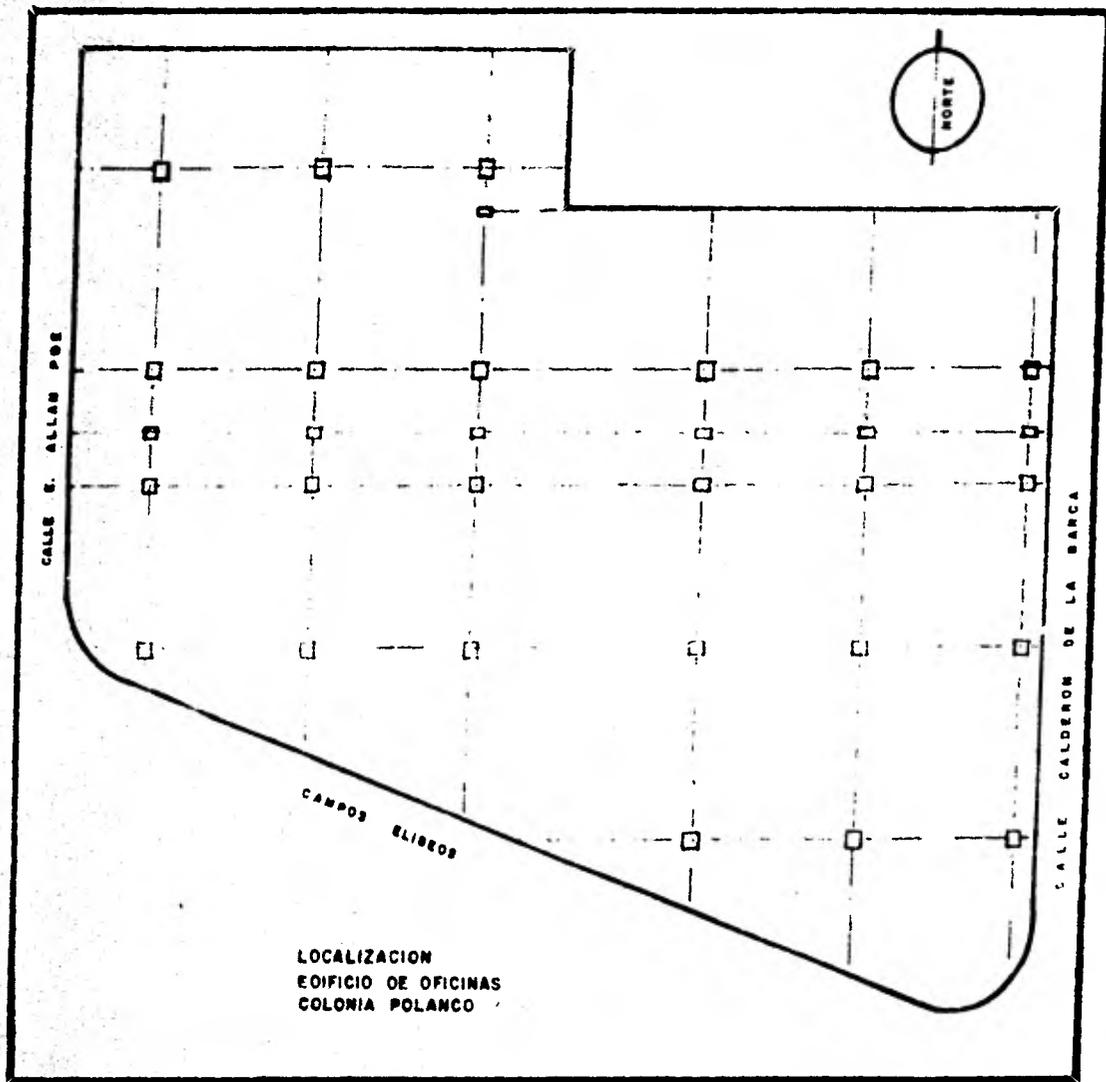
- A cielo abierto:

29,800 M³

- Taludes (entre troqueles) :	10,200 M ³
- Concreto:	16,778 M ³
Acero:	2,544 Ton.
Cimbra:	57,000 M ²
Muros patreos:	8,915 M ²
Superficie de construcción:	36,000 M ²

El procedimiento constructivo para la realización de la excavación profunda y la cimentación se determinó en base a los estudios de mecánica de suelos realizados.

El objetivo de este procedimiento es el de lograr - realizar la construcción de una cimentación profunda de volúmenes tan importantes de la manera más económica y en el menor tiempo posible, con la ayuda de maquinaria pesada, teniendo como limitante principal lo reducido del espacio disponible para la realización de las maniobras que su ejecución requiere.



U.	N.	M.
UNIVERSIDAD	DE	MEXICO
FACULTAD DE INGENIERIA		
CARRERA DE INGENIERIA EN ELECTRICIDAD		
TESIS PROFESIONAL		
EDUARDO BORJA YU BANQUEZ		
MEXICO D.F. OCTUBRE 1981		

FIG. 1

2) DESCRIPCION DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO.

2.1) SELECCION DE ALTERNATIVAS.

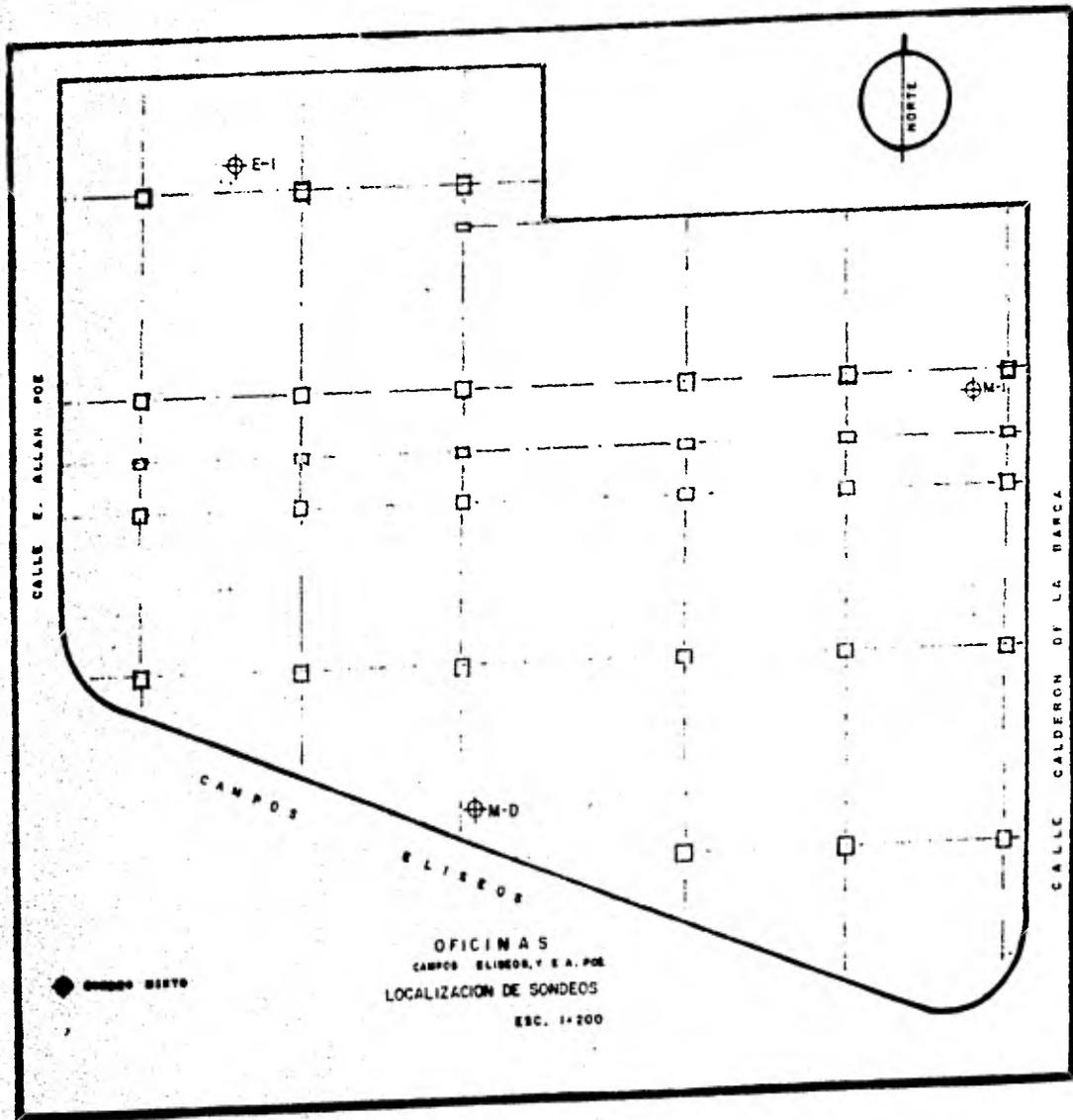
Como se mencionó anteriormente, el suelo del Valle de México brinda condiciones tan desfavorables para construir sobre él que hace necesario el empleo de técnicas y procedimientos en ocasiones muy complicadas para poder realizar los trabajos de cimentación en cualquier obra de edificación.

Afortunadamente éstas desventajas que ofrece nuestro suelo han sido aprovechadas por los ingenieros mexicanos que al verse en la necesidad de emplear tecnología creada por ellos mismos para la construcción de cimentaciones, han surgido como especialistas de prestigio mundial en la materia. Partiendo de ésta base y tomando en cuenta los múltiples métodos empleados en obras realizadas en la ciudad de México, podemos realizar un análisis que nos lleve a la selección de la más viable y económica alternativa para la construcción de la cimentación profunda en cuestión.

Para poder tomar una decisión adecuada, es necesario hacer una investigación del suelo en cuyos resultados habremos de basarnos.

2.1.1) ESTUDIO DEL SUBSUELO.

Para conocer la estratigrafía bajo el predio se perforaron 3 sondeos en los lugares indicados en la figura No. 2



U	N	A	M
TESIS PROFESIONAL			
EDUARDO BORJA RUIZ SANCHEZ			
MEXICO, D. F., OCTUBRE 1981			

FIG. 2

Se incluyó en éste análisis de la estabilidad de los taludes de la excavación el peso provocado por las construcciones vecinas.

Como complemento de la investigación se estudiaron los planos arquitectónicos del edificio, se estudio la Geología de la zona y los registros de sondeo cercanos, así como las cimentaciones de los inmuebles en las colindancias y se estudiaron varios procedimientos constructivos para la excavación profunda.

2.1.2) ESTRATIGRAFIA

La estratigrafía se determinó por medio de los 3 sondeos. Es semejante en los 3, pero existen pequeñas diferencias: En el sondeo M-D se encontraron más arenosas las capas entre 3- y 5 m. de profundidad con boleos más grandes entre 10.50 y 12.00 m.

En la superficie del predio se encontraron rellenos de limos de cascajo y los cimientos de las construcciones que anteriormente ocuparon el predio, con espesores máximos de 0.50 m.

Entre 0.50 y 2.00 m se localizaron arenas arcillosas y limos en los sondeos E-1 y M-D y un limo arenoso en el sondeo M-1. El peso volumétrico de éstos suelos entre 0 y 2.00 metros de profundidad, es el del orden de 2 ton/M³ y la resistencia a-

la compresión no confinada mayores de 2 Kg/cm².

Entre los 2.50 y los 5.00 m de profundidad, se localizó arcilla limosa color oscuro en los sondeos E-1 y M-1 tienen contenidos de humedad de 35%, pesos volumétricos del orden de 1.9 Ton./m³ y resistencia a la compresión no confinada de 2 Kg/cm².

En el sondeo M-D entre 2.50 y 4.30 m de localización gravas y arenas gruesas, con contenidos del orden de 10% en lo que puede haber sido un antiguo cauce.

En el sondeo M-D se localizó arcilla café oscuro de los 4.30 a los 5.50 m. con contenidos de humedad del 36%.

De los 5.50 a los 10.00 m de profundidad, y encontró en todos los sondeos, un limo arenoso, con contenidos de humedad de 30% de consistencia muy variable.

La resistencia de los suelos queda medida por el número de golpes en penetración estándar, la cual entre la superficie y los 7.00 m de profundidad, es menor de cinco golpes en los sondeos E-1 y M-1, y presenta hasta 20 golpes, como cosa extraordinaria, en el sondeo M-D a 3.00 m de profundidad.

A los 7.00 m de profundidad en todos los sondeos se registra un incremento brusco en el número de golpes en penetración estándar, a valores del orden de 70 golpes por 30 cm. entre los 7 y 10 m de profundidad en el sondeo E-1 y un poco menos en los otros dos sondeos. El número de golpes dependen en -

hasta profundidades máximas de 24 m.

El sondeo E-1 fué de tipo de exploración, con obtención de muestras de 3.5 cm. de diámetro y registro de la penetración standar en el campo. A las muestras recuperadas se les determinó su contenido de humedad y se les calificó en húmedo y en seco, en laboratorio.

En el sondeo M-1 se alternó muestreo inalterado por medio de tubos Shelby de 19 cm. de diámetro con muestreo del tipo descrito para el sondeo exploratorio en el párrafo anterior. A las muestras de 10 cm. de diámetro se le clasificó y se les determinó su contenido de humedad natural, su peso y volumétrico natural seco y su resistencia a la compresión no confinada.

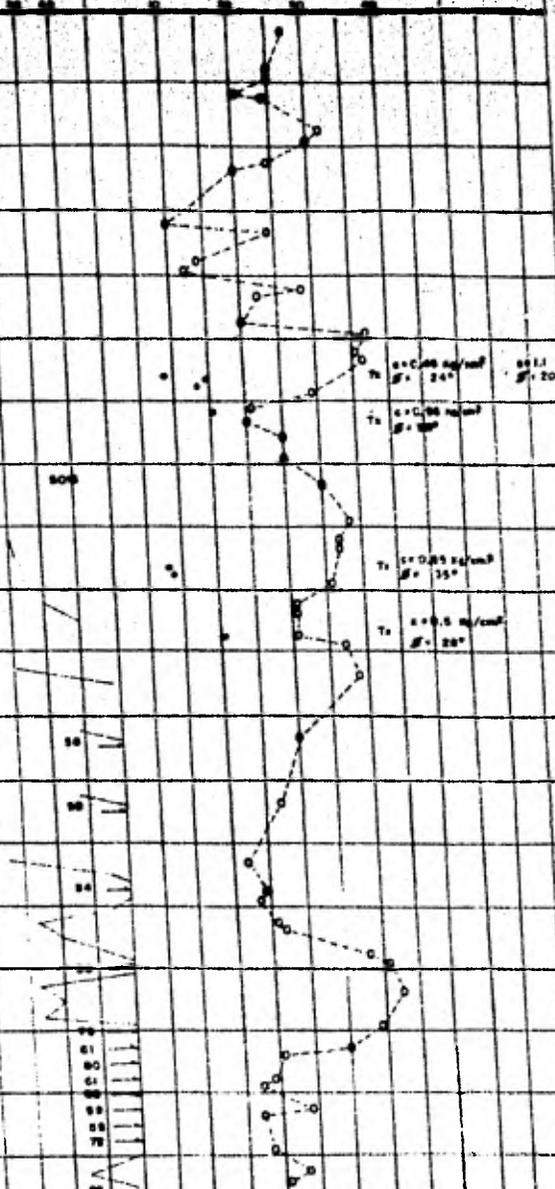
En el sondeo M-D se alternó el muestreo de tipo exploratorio con obtención de muestras con un barril Dennison. A las muestras inalteradas con dicho barril se les determinó su resistencia a la compresión no confinada y sus pesos volumétricos - además de su contenido de humedad.

La estratigrafía determinada en cada uno de los sondeos se presenta en las figuras 3 a 5, así como los resultados de las pruebas de laboratorio y el registro de la penetración - estándar.

Para conocer la resistencia de los suelos que formarían el talud durante la excavación, se hicieron pruebas triaxiales con probetas labradas de las muestras inalteradas.

SONDEO MIXTO M-D

CLASIFICACION	Nº.º	Nº DE GOLPES EN PENETRACION ESTADIM	CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL, % (e)	RENTES AL COMPRESION SIMPL. kg/cm²
		(a)	PESO VOLUMETRICO Ton/m³ (e)	
ARENA FINA A MEDIA CON ARCILLOS CAFE OSCURO DE 3 CM Y GRANES SUBSERRULADOS HASTA DE 2.5 CM.	1			
ARENA LIMOSA POCO ARCILLOSA	2			
ARCILLA LIMOSA POCO ARENOSA	3			
ARENA FINA A MEDIA POCO LIMOSA CAFE CON ALGO DE POMEZ	4			
GRANES SUBSERRULADOS HASTA 2.5 CM. CON ALGO DE ARENA MEDIA A GUESA CAFE	5			
ARENA GUESA CAFE CON GRITOS Y GRANES HASTA DE 3 CM. ALGO COHESIVA EN ALGUNAS PARTES	6			
ARCILLA LIMOSA CAFE OSCURO	7			
ARCILLA NEGRA POCO LIMOSA POCO RIBIDA	8			
LIMO ARCILLOSO ALBO ARENOSO CAFE OSCURO	9			
LIMO POCO ARENOSO CAFE	10			
LIMO POCO ARENOSO CAFE CON GRANES SUBSERRULADOS DE HASTA 1.5 CM EN ALGUNAS PARTES CON POCA CEMENTACION	11			
ARENA GUESA LIMOSA CAFE CEMENTADA EN ALGUNAS PARTES	12			
LIMO CON BOLEO MUY CEMENTADO	13			
ARENA FINA A MEDIA CAFE CON GRANES SUBSERRULADOS HASTA DE 2 CM.	14			
LIMO ARENOSO CAFE CON BOLLOS MUY CEMENTADO	15			
LIMO ARENOSO CAFE	16			
ARENA MEDIA A GUESA DE POMEZ CAFE GRISACEO	17			
LIMO POCO ARENOSO CAFE DURO	18			
ARENA MEDIA A GUESA LIMOSA CAFE CON GRANES DE POMEZ CON LIMO CAFE	19			



LIMO POCO ARENOSO CAFE CON GRAVAS SUB-ANGULARES DE HASTA 1.0 CM. EN ALGUNAS PARTES CON POCa CEMENTACION

ARENA GRUESA LIMOSA CAFE CEMENTADA EN ALGUNAS PARTES

LIMO CON BOLEO MUY CEMENTADO

ARENA FINA A MEDIA, CAFE CON GRAVAS SUBANGULARES HASTA 2 CM.
LIMO ARENOSO CAFE CON BOLFOS MUY CEMENTADO

LIMO ARENOSO CAFE

ARENA MEDIA A GRUESA DE POMEZ CAFE GRIBACEO

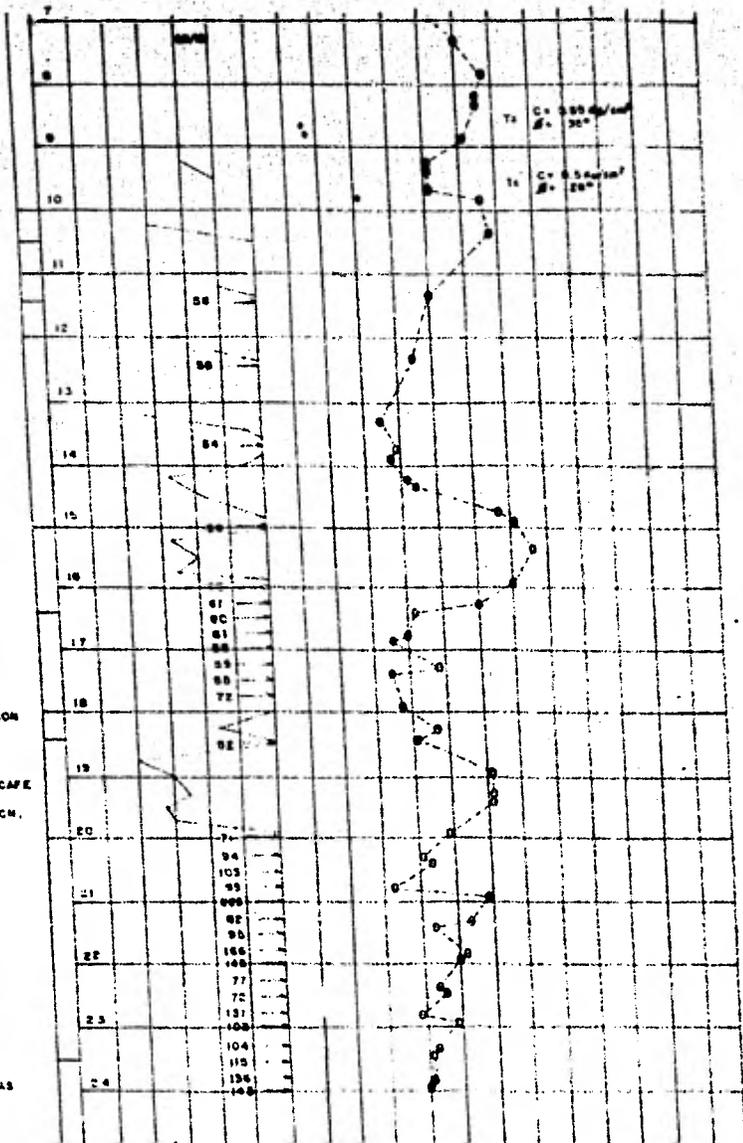
LIMO POCO ARENOSO CAFE, DURO

ARENA MEDIA A GRUESA LIMOSA CAFE CON GRAVAS DE POMEZ CON LIMO CAFE

ARENA MEDIA A GRUESA POCO LIMOSA CAFE CON GRAVITAS AISLADAS HASTA DE 1 CM.

LIMO POCO ARENOSO CAFE DURO

LIMO CAFE DURO CON GRAVAS AISLADAS

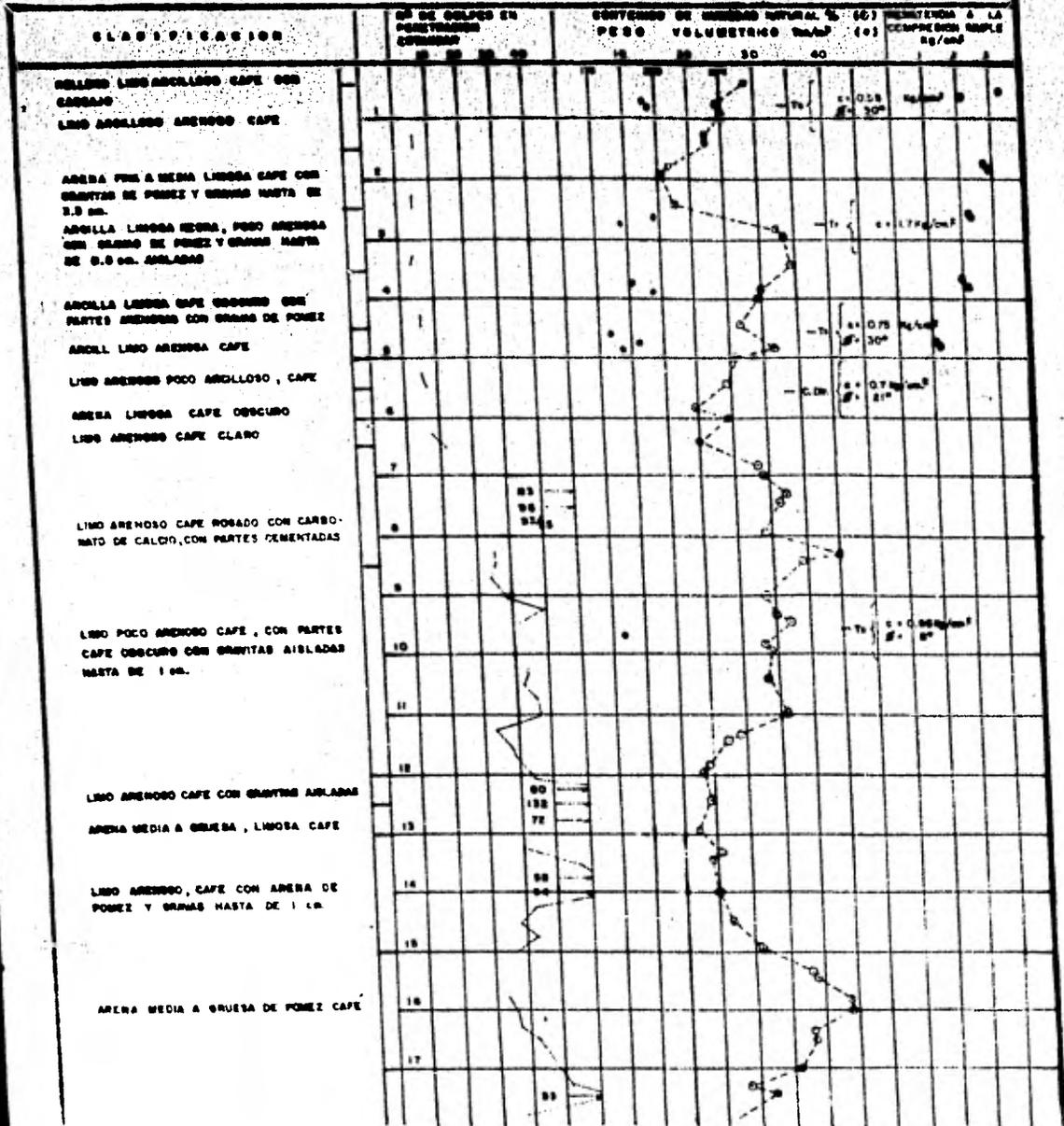


L_p = LIMITE LIQUIDO. A
 L_p = LIMITE PLASTICO D
 N.A.F. NO SE ENCONTRO

FIG. 3

U. N. A. M.
 TESIS PROFESIONAL
 EDUARDO BORJA MUY SANCHEZ
 MEXICO D.F. FEBRER 1981

SONDEO MIXTO M-1



LIMO ARENOSO. CAPE BLANCO

LIMO ARENOSO CAPE ROSADO CON CARBONATO DE CALCIO CON PARTES CEMENTADAS

LIMO POCO ARENOSO CAPE CON PARTES CAPE OSCURO CON GRANITAS AISLADAS HASTA DE 1 cm.

LIMO ARENOSO CAPE CON GRANITAS AISLADAS ARENA MEDIA A GRUESA, LIMOSA CAPE

LIMO ARENOSO CAPE CON ARENA DE POMEZ Y GRANITAS HASTA DE 1 cm.

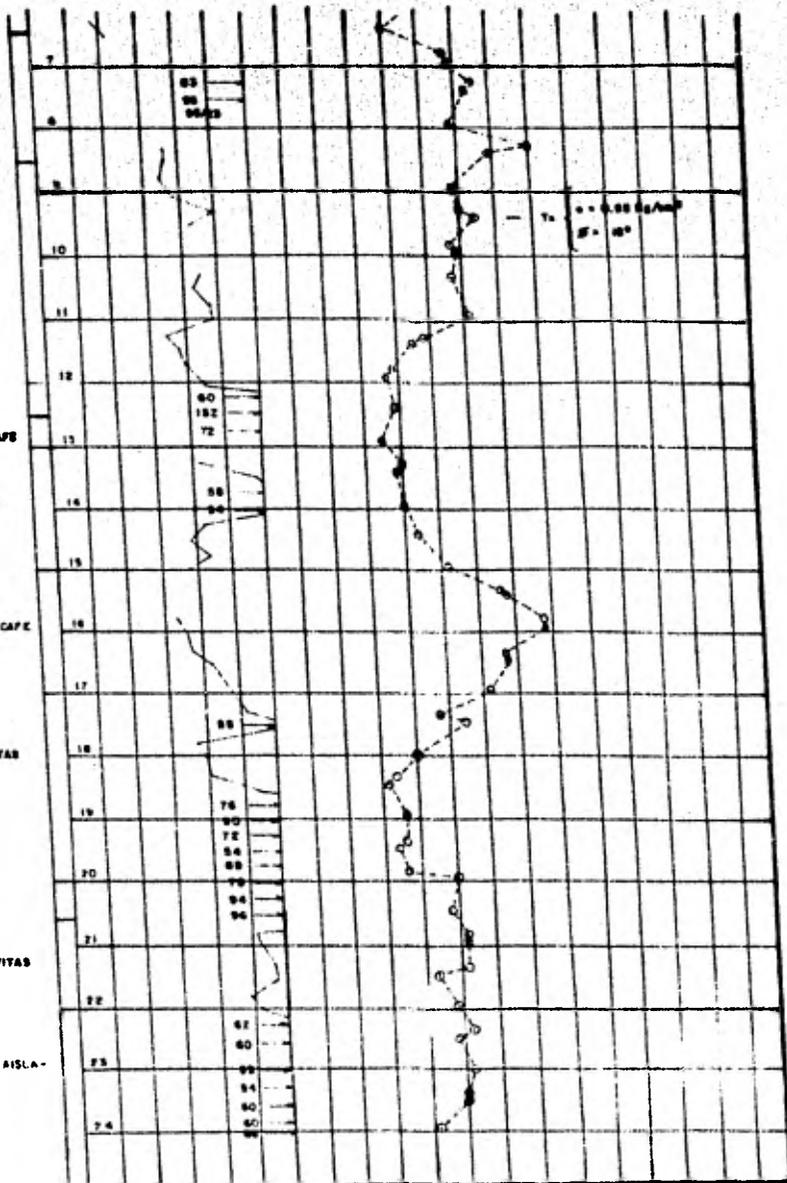
ARENA MEDIA A GRUESA DE POMEZ CAPE

LIMO ARENOSO CAPE CON GRANITAS DE POMEZ

LIMO CAPE DURO

LIMO ARENOSO CAPE CON GRANITAS DE POMEZ HASTA DE 2 cm.

LIMO CAPE DURO CON BRAVAS AISLADAS HASTA DE 3 cm.

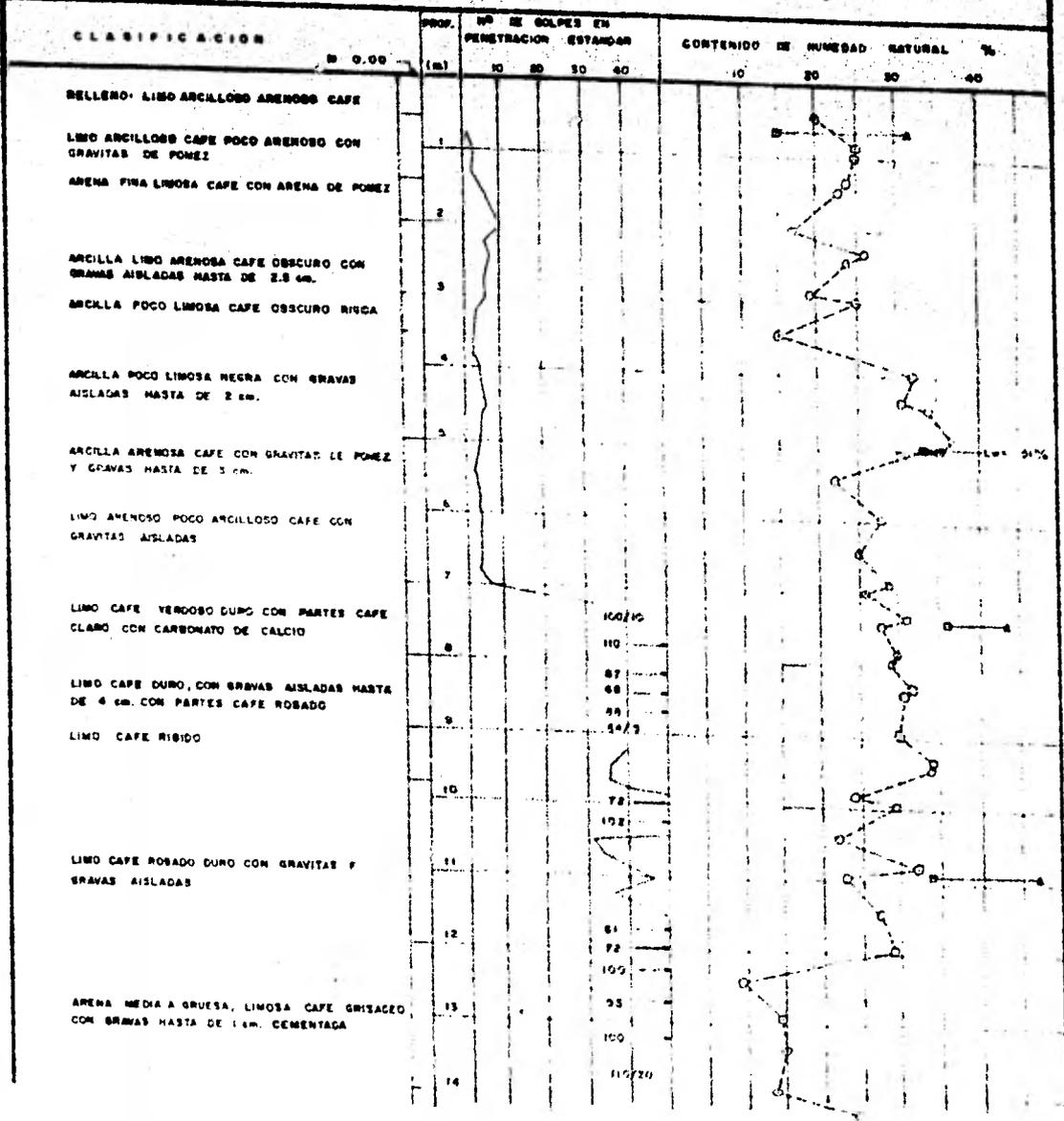


LH = LIMITE LIQUIDO A
 LP = LIMITE PLASTICO B
 NO SE ENCONTRO N.A.F

FIG. 4

U. N. A. M.
 TESIS PROFESIONAL
 EDUARDO BONJA RUY SANCHEZ
 MEXICO D.F. 10/11/66 1961

SONDEO DE PENETRACION E-1



LIMO CAPE DURO, CON GRAVAS AISLADAS HASTA DE 4cm. CON PARTES CAPE ROZADO

LIMO CAPE RIGIDO

LIMO CAPE ROZADO DURO CON GRAVITAS Y GRAVAS AISLADAS

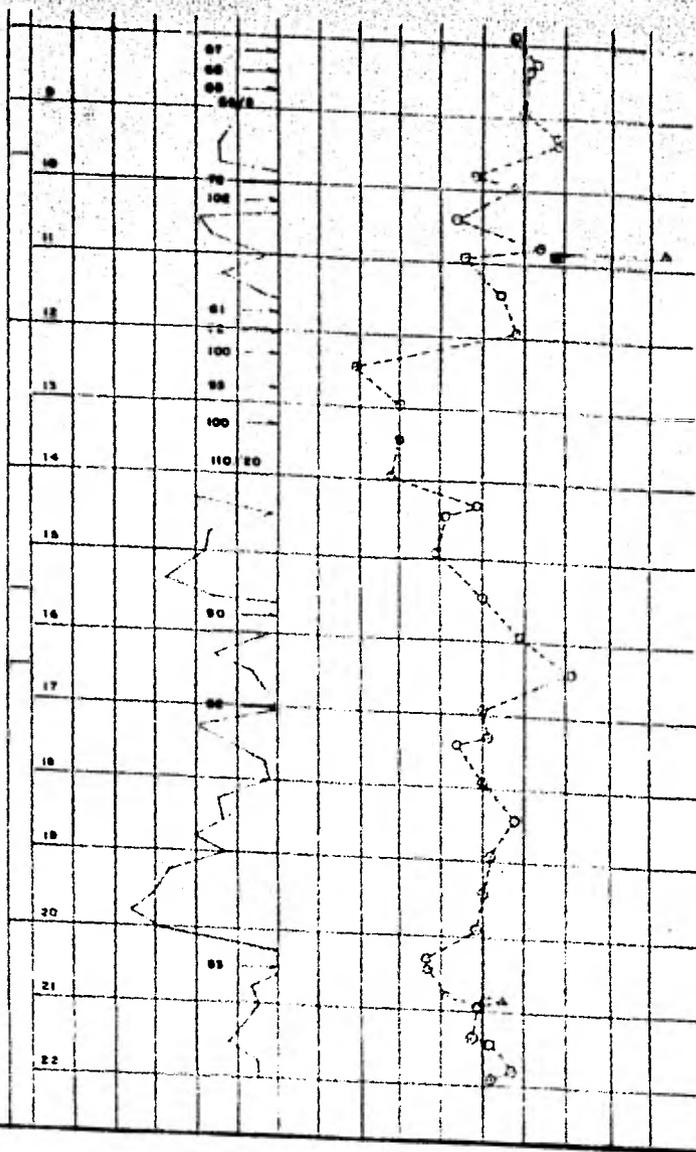
ARCILLA MEDIA A GUESA, LIMOSA CAPE GRISACEO CON GRAVAS HASTA DE 1cm. CEMENTADA

LIMO ARENOSO CAPE CON GRAVITAS Y BARRA DE POMEZ AISLADAS

ARENA MEDIA, LIMOSA, DE POMEZ, CAPE

LIMO ARENOSO CAPE CON GRAVITAS DE POMEZ AISLADAS

LIMO CAPE, DURO, ARENOSO



NO SE ENCONTRÓ N. A. F.
 LIMITE LIQUIDO A L₉
 LIMITE PLASTICO B L₉

FIG 5

U. N. A. M.
 TESIS PROFESIONAL
 EDUARDO BORJA RUY SANCHEZ
 MEXICO D.F. OCTUBRE 1981

gran parte, en éstos suelos, de la cantidad de grava que contengan y por eso tiene variaciones.

De la observación de los suelos en laboratorio se desprende que la cementación de éstos es relativamente baja entre la superficie y los 10.50 m de profundidad, la cementación es - mucho mayor abajo de 10.50 m.

Entre los 10.00 y 15.00 m de profundidad alternan estratos de limos y arenas limosas con alta resistencia a la penetración estándar, con contenidos de humedad del orden de 30% en el caso de los limos, y de 15 y 20% en el caso de las arenas.

Entre los 15.00 y 16.50 m se localizó arena gruesa de pómez con contenidos de humedad de 30%, en todos los sondeos. - La resistencia a la penetración estándar disminuye un poco en este estrato y esta capa disminuye la capacidad de carga de zapatas si se usaran como cimentación.

Abajo de los 7.00 m de profundidad, se encontraron estratos de limo arenoso y de arena limosa con alta resistencia a la penetración estándar, con contenidos de humedad variables - entre 30 y 20%. Es notable un descenso en el número de golpes - entre 19.00 y 20.00 m de profundidad en los sondeos E-1 y M-D.

La profundidad máxima de exploración fue de 24.00 m. - Por la geología de la zona y datos de sondeos cercanos, se sabe que a mayores profundidades, los suelos no influyen en el comportamiento de la cimentación del edificio.

2.1.3) PRUEBAS TRIAXIALES.

Se realizaron varias pruebas triaxiales para los suelos M-1 y M-D a diversas profundidades para determinar la resistencia de los suelos. Los resultados se muestran en las figuras 6 a 14.

De dichos análisis se pueden observar distintos ángulos de fricción interna según el tipo de suelo, ya sea arenoso, limoso, arcilloso. Esto nos lleva a la conclusión de que el suelo en cuestión es medianamente resistente hasta la profundidad de 10.00 m. Bajo este nivel, los suelos se encuentran bien cimentados.

También se hizo una prueba de cortante directo y por los resultados anteriores, se concluye que sí es posible realizar una excavación en taludes.

Los factores de seguridad obtenidos resultan adecuados para la excavación temporal y únicamente es necesario controlar la erosión del terreno y evitar filtraciones de agua.

Es conveniente, por tal motivo, ejecutar la excavación en tiempo de secas.

2.1.4) ALTERNATIVAS DE PROCEDIMIENTO DE EXCAVACION.

Se puede ejecutar un breve análisis de los diversos procedimientos para ejecutar la excavación hasta la profundidad requerida.

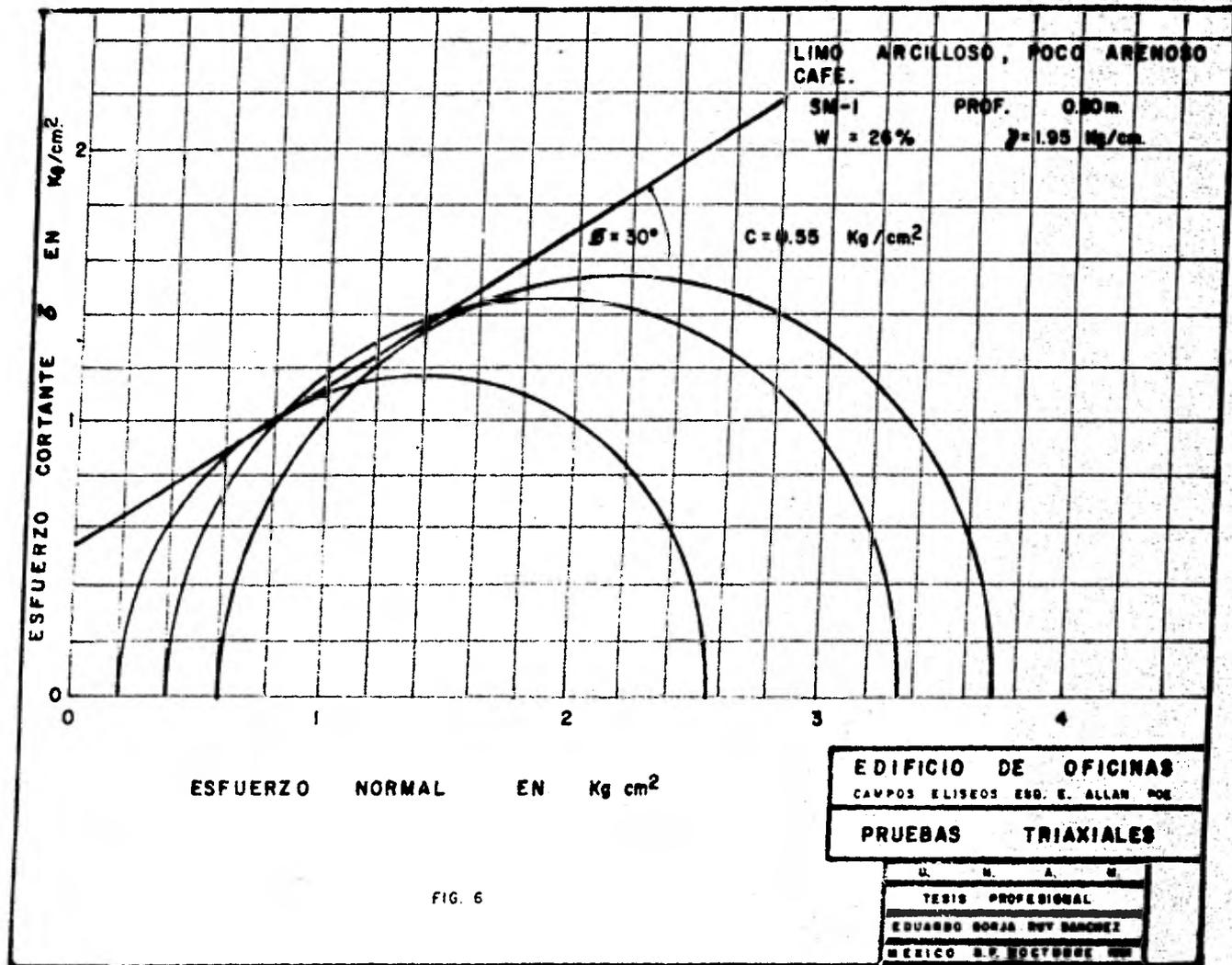


FIG. 6

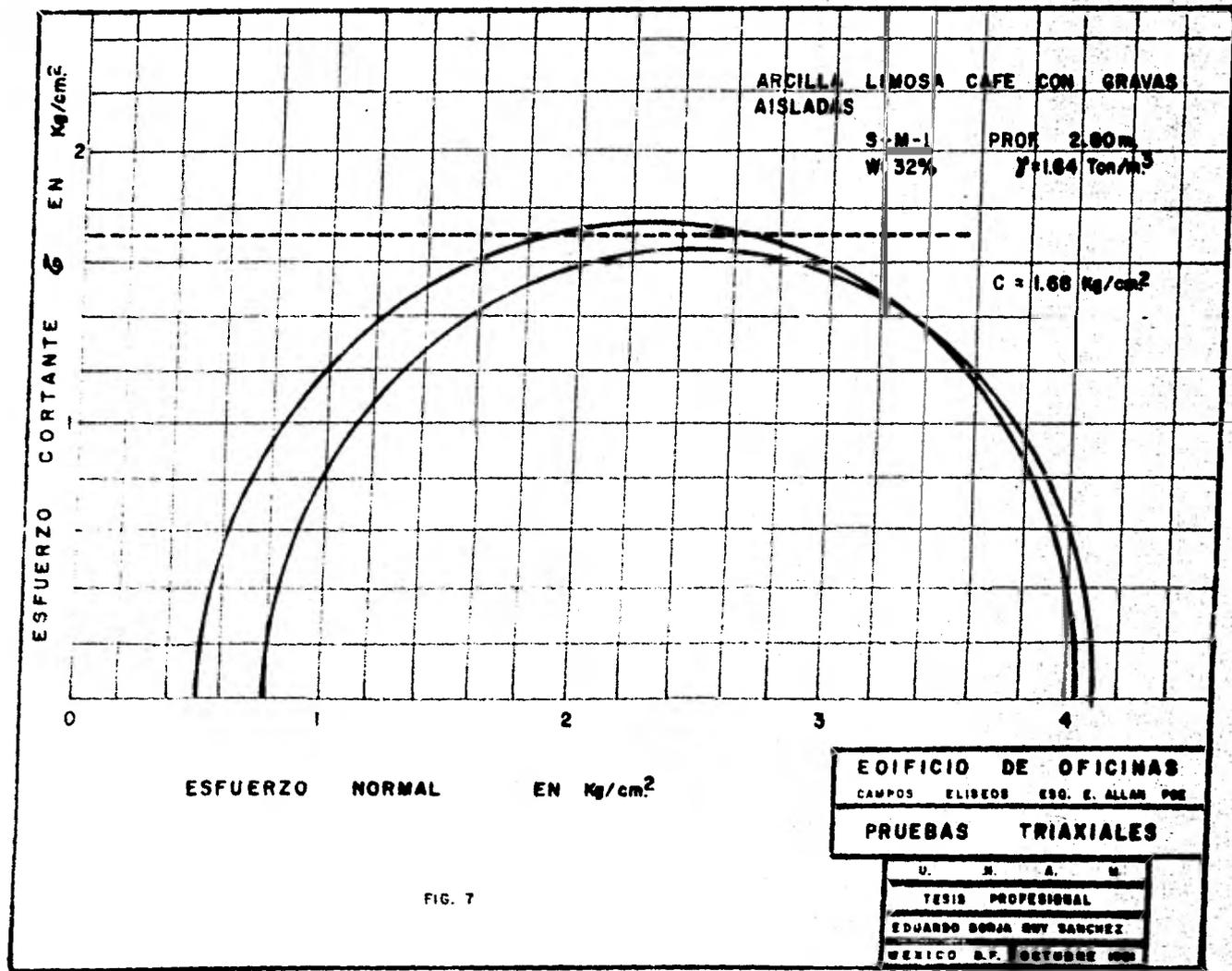
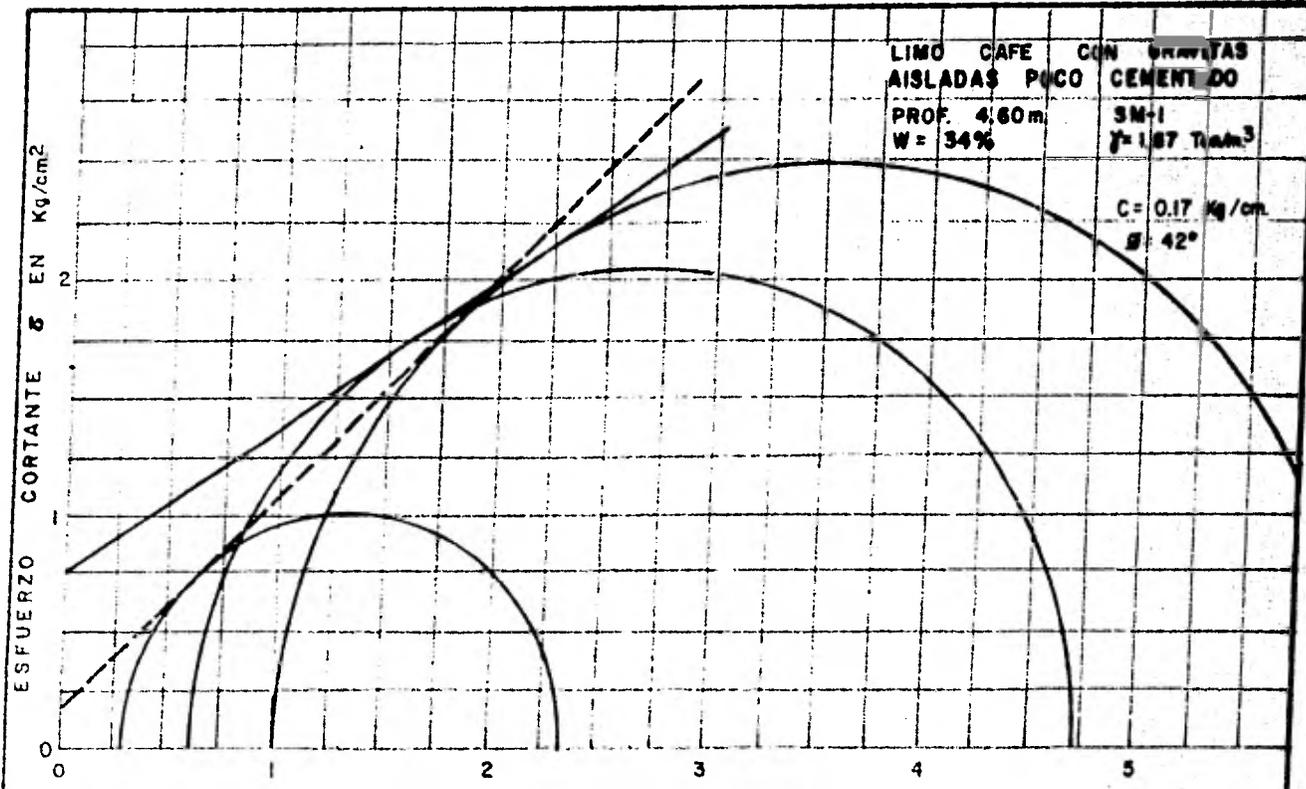


FIG. 7



LIMO CAFE CON GRANULAS
 AISLADAS POCO CEMENTADO
 PROF. 4.60m SM-1
 W = 34% $\gamma = 1.87 \text{ T/m}^3$

C = 0.17 Kg/cm.
 $\phi = 42^\circ$

ESFUERZO NORMAL EN Kg/cm²

EDIFICIO DE OFICINAS
 CAMPOS ELISEOS EDO. E. ALLAN POE

PRUEBAS TRIAXIALES

FIG. 8

U. N. A. M.
 TESIS PROFESIONAL
 EDUARDO BORJA RUIZ SANCHEZ
 MEXICO D.F. OCTUBRE 1961

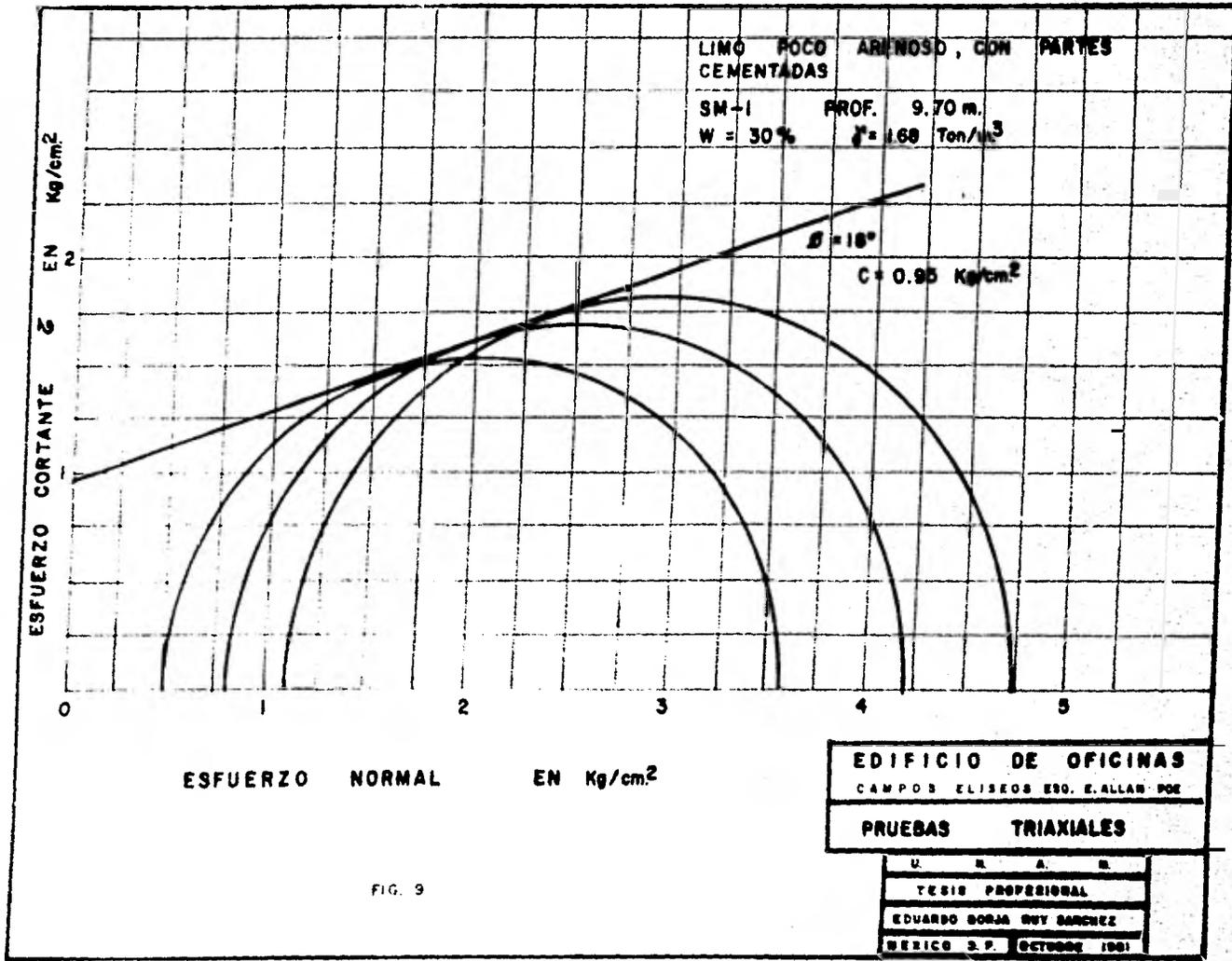


FIG. 9

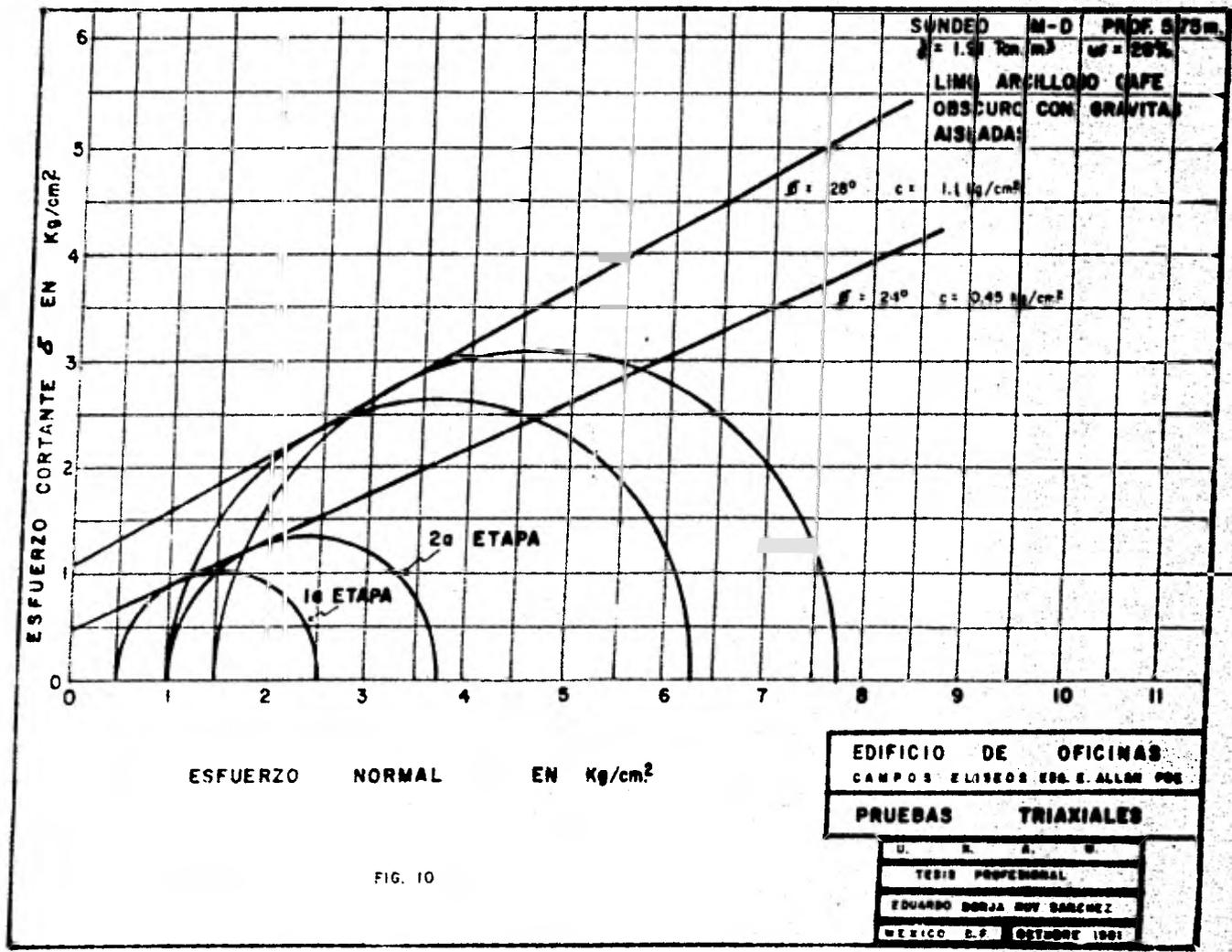
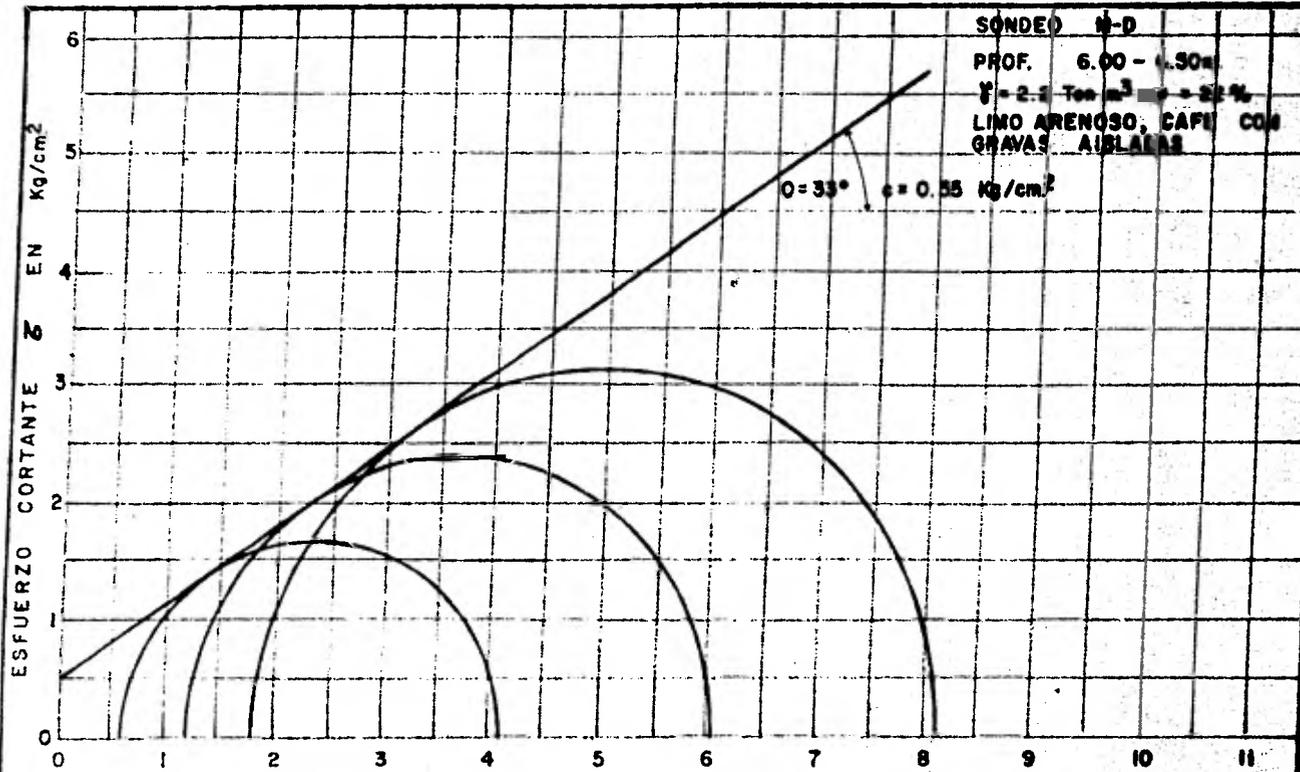


FIG. 10



SONDEO N-D
 PROF. 6.00 - 1.50m
 $\gamma = 2.2 \text{ Ton/m}^3$ $e = 22\%$
 LIMO ARENOSO, CAPI COM
 GRAVAS AISLADAS

$\phi = 33^\circ$ $c = 0.55 \text{ Kg/cm}^2$

ESFUERZO NORMAL EN Kg/cm²

EDIFICIO DE OFICINAS
 CAMPOS ELISEOS EDA. E. ALLAN POE

PRUEBAS TRIAXIALES

U. N. A. M.
 TESIS PROFESIONAL
 EDUARDO BORJA RUIZ SANCHEZ
 MEXICO D.F. OCTUBRE 1968

FIG II

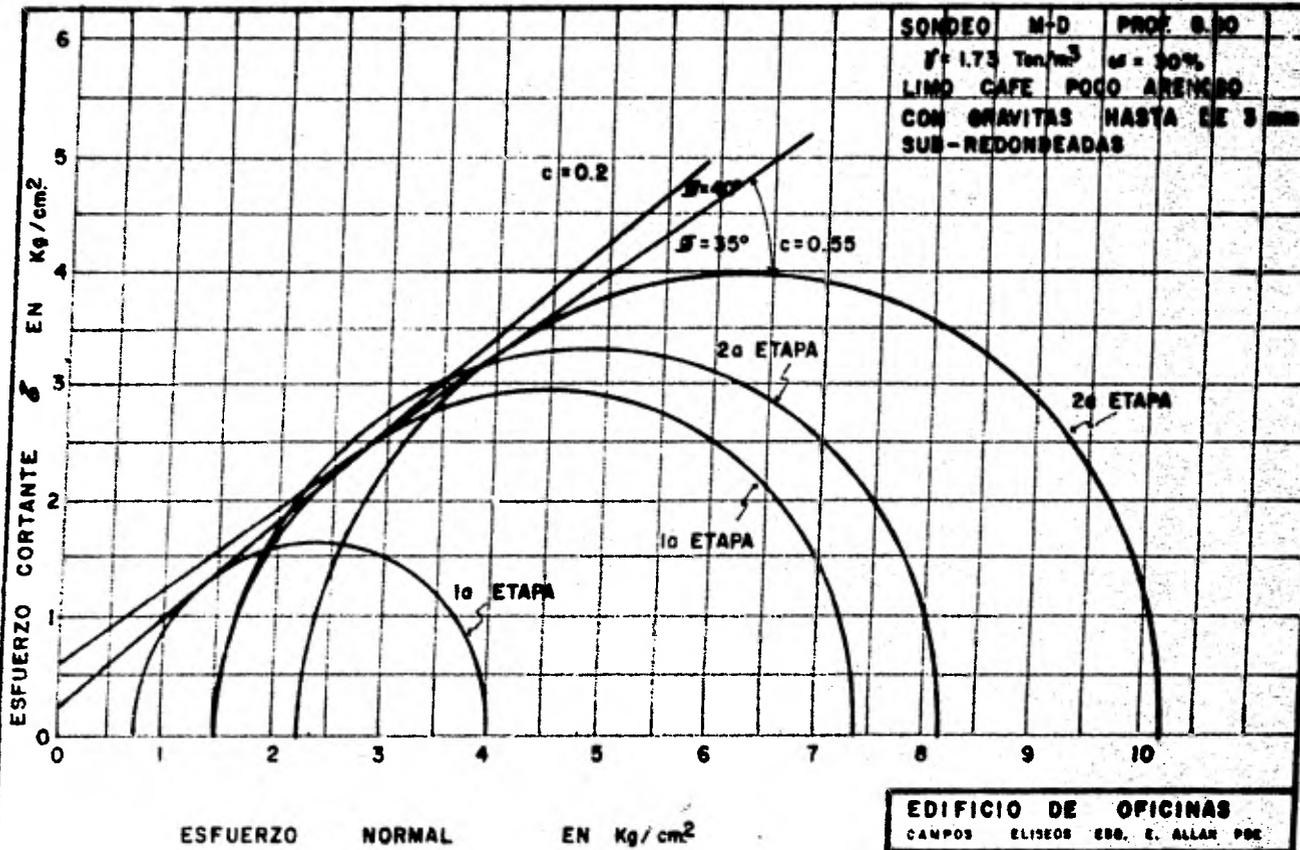
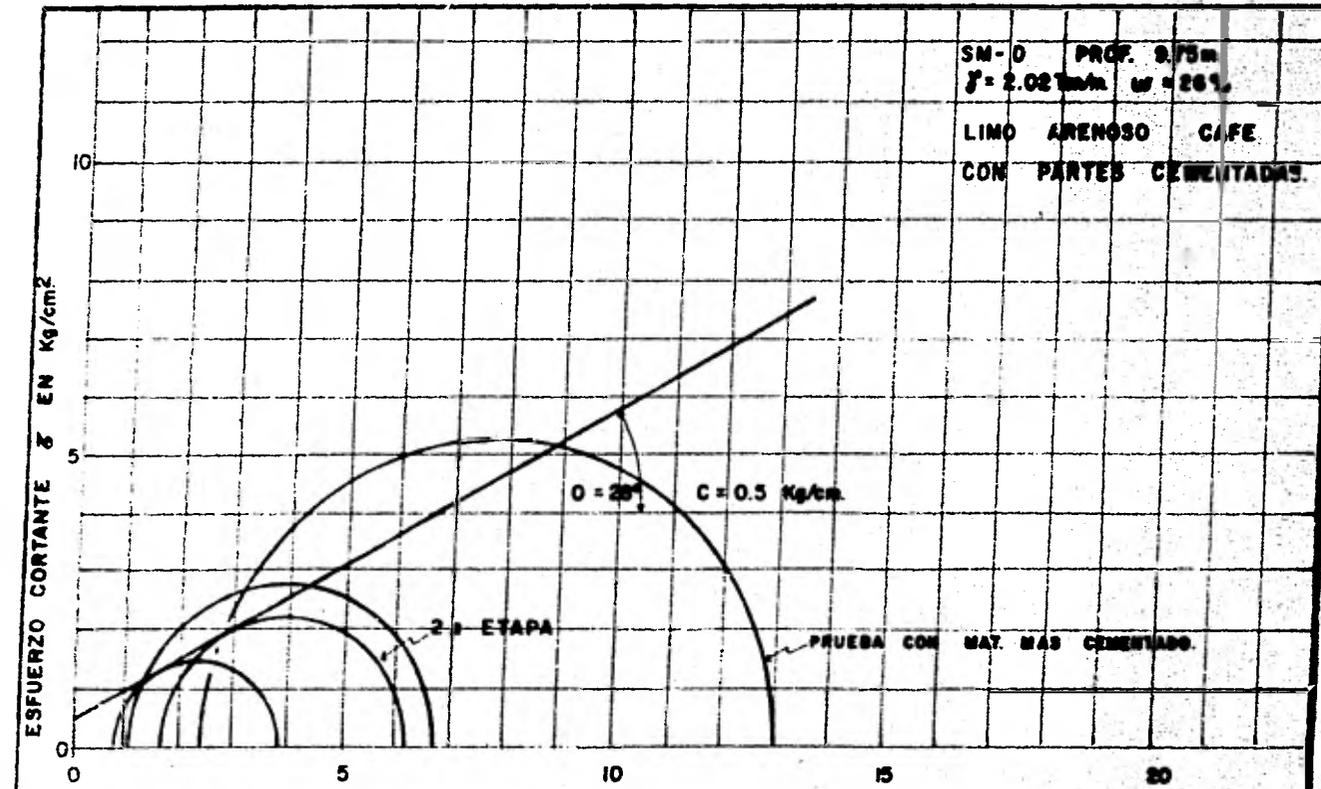


FIG. 12

EDIFICIO DE OFICINAS
 CANPOS ELISEOS EBB. E. ALLAN PDC
PRUEBAS TRIAXIALES

U. N. A. M.
 TESIS PROFESIONAL
 EDUARDO BORJA RUY SANCHEZ
 MEXICO D.F. OCTUBRE 1961



ESFUERZO NORMAL EN Kg/cm²

E DIFICIO DE OFICINAS
 CAMPOS ELISEOS ESQ. S. ALLAN. PUE.
 PRUEBAS TRIAXIALES

U. N. A. M.
 TESIS PROFESIONAL
 EDUARDO GONZA RUY GONZALEZ
 MEXICO D.F. OCTUBRE 1964

FIG. 13

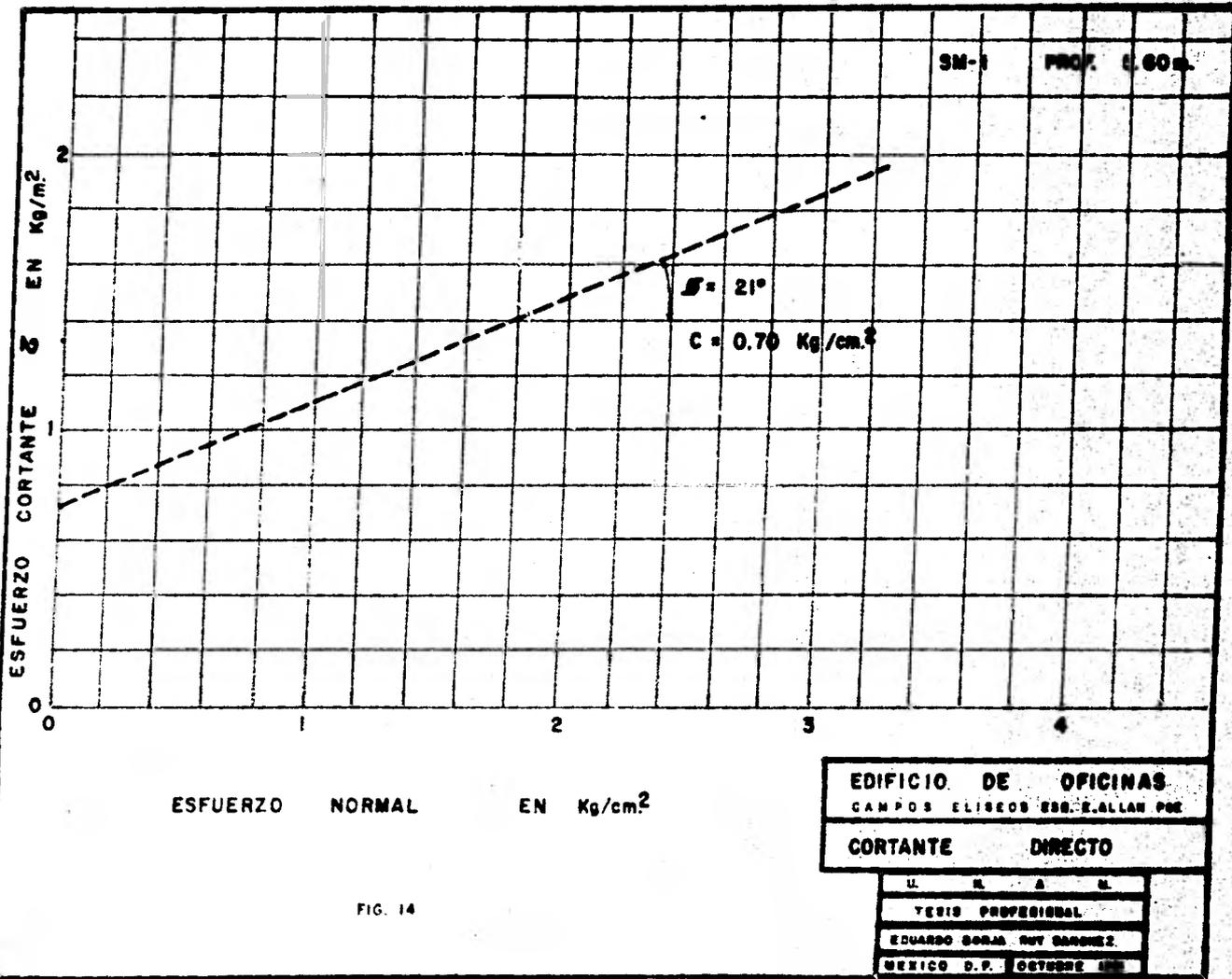
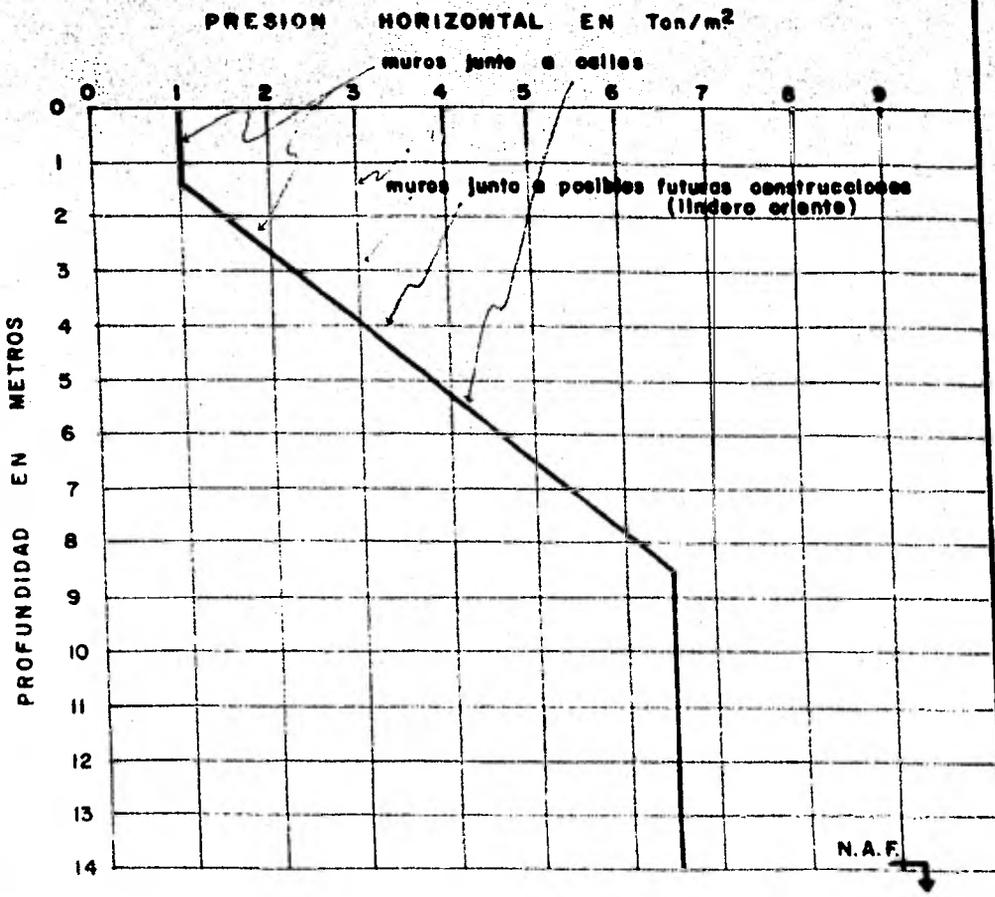


FIG. 14



EMPUJE DE TIERRAS
CAMPOS ELISEOS ESQ. E.A.P.CE

FIG. 15

U.	N.	A.	M.
TESIS PROFESIONAL			
EDUARDO BORJA RUIZ SANCHEZ			
MEXICO D.F.		OCTUBRE 1981	

Como factores determinantes en la toma de decisiones debe de tomarse en cuenta la inexistencia del nivel freático y la resistencia de los suelos, que obtuvimos del estudio de mecánica de suelos.

MURO MILÁN.- Si se optara por emplear éste procedimiento, el muro milán en todo el perímetro de la excavación tendría profundidades del orden de 9.00 m. y permitiría construir todo el sótano del edificio a la vez.

Requiere de troquelamiento y del auxilio de muros en donde se apoyen los troqueles. El costo de éste tipo de refuerzo es altísimo y este procedimiento no se justifica en el tipo de suelo, en cuestión, porque aparte de ser muy resistente, el nivel freático en la zona se encuentra a 24 m de profundidad.

TABLAESTACA.- La tablaestaca podría hincarse hasta cerca de --
siete metros de profundidad únicamente, y con --
cierta dificultad, como lo hacen suponer las --
pruebas de penetración estándar hechas en el te--
rreno.

Este procedimiento también resulta, muy costoso y tardado además de que se considera innecesario

para las mismas razones que en el caso del muro -
milán.

Haría necesario el empleo de troqueles o de tiran-
tes.

PILOTES DE CONCRETO COLADOS EN SITIO.

Este procedimiento consiste en lo siguiente:

Se construye una pared de pilotes como adema dejando-
separaciones entre ellos del orden de 60 cm, a lo largo de todo
el perímetro del terreno. Una vez colocado el adema, se procede
a excavar y a troquelar conforme se vaya avanzando en la excava-
ción.

Esta solución es menos costosa que las 2 anteriores,-
pero también requiere de troquelamiento de lado a lado, lo que
eleva el costo en comparación con la excavación en taludes.

EXCAVACION A CIELO ABIERTO CON TALUDES.

La excavación con taludes, a cielo abierto, permite -
construir con taludes verticales hasta 15.60 m de profundidad,-
dadas las condiciones del terreno especificadas, de tal manera,
que es factible iniciar en la zona que soportará la torre y una
vez terminada dicha cimentación, proceder a la excavación de la
zona perimetral, troquelando debidamente conforme vayan excaván-
dose los taludes, para evitar cortantes, al mismo tiempo que se

va avanzando en la construcción de la estructura.

Cabe mencionar que este procedimiento de excavación - para el tipo de terreno en cuestión, permite que se trabaje en el hincado de las pilas a su nivel de desplante, además de no tener problemas con el nivel freático.

2.1.5) ALTERNATIVAS DE PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION.

Dado que el proyecto en cuestión consta de un edificio de 22 niveles mas un sótano de 5 niveles destinado a estacionamiento, ésto fue factor determinante para tomar la decisión de construir una cimentación semicompensada.

A continuación ennumeramos algunas alternativas que se analizaron:

1.- CIMENTACION COMPENSADA.

Este procedimiento requiere de una excavación de grandes volúmenes y las cantidades de obra que se necesitan para su construcción son enormes, lo que hace que esta alternativa no sea costeable, por una parte e inoperante por la otra, al carecer del suficiente espacio requerido para efectuar la excavación.

2.- CIMENTACION A BASE DE PILOTES DE PUNTA.

Esta alternativa se desecha difinitivamente, ya que sería necesario hincar dichos pilotes en la capa dura inferior-

a la estudiada, además de que dadas las condiciones del terreno se corre el riesgo de que el edificio emergería con el correr del tiempo, debido a asentamientos diferenciales que se sufren.

3.- CIMENTACION A BASE DE PILOTES DE FRICCIÓN.

Al igual que la alternativa anterior, para que este procedimiento se ajuste a las exigencias del proyecto y dadas las condiciones del terreno, sería necesario utilizar un gran número de pilotes, además de que su hincado en este tipo de terreno sería muy lento y profundo para lograr la capacidad de carga que se requiere, lo que hace muy costosa esta alternativa.

4.- CIMENTACION A PASE DE PILAS COLADAS EN SITIO QUE TRABAJAN A FRICCIÓN.

Este sistema brinda grandes ventajas para la construcción de la cimentación al haberse elegido la excavación con taludes como procedimiento a seguir.

Las actividades de hincado de las pilas pueden realizarse a su nivel de desplante, lo que trae como consecuencia una reducción en el tiempo de ejecución y un menor costo.

La capacidad de carga de las pilas (debido a su superficie de contacto), hace que se emplee un menor número de ellas, en comparación con los pilotes, a una profundidad también menor, lo que representa un ahorro considerable.

2.2) PROCEDIMIENTO DE EXCAVACION

2.2.1) PREPARACION Y LIMPIEZA DEL TERRENO.

En este concepto se debe considerar el despalse de la berna perimetral en el terreno y consistirá en lo siguiente:

- Remoción y extracción de la capa de tierra vegetal-existente en todo el perímetro del terreno.
- Acarreo de todo el material producto de la excavación (la unidad deberá de ser M3 medido en banco).
- Demolición de todos aquellos elementos existentes - que por alguna causa interjieran en la ejecución de las obras, así como su remoción y acarreo fuera del predio.
- El nivel de piso en toda el área de construcción debe ser igualado.

De acuerdo a las especificaciones anteriores, se recomienda excavar la totalidad del predio en forma uniforme hasta-el nivel - 1.00 m.

2.2.2) PROTECCION A CONSTRUCCIONES COLINDANTES:

Antes de proceder a ejecutar la excavación profunda, es necesario que se emplee un sistema que garantice la estabilidad de las construcciones colindantes.

Para definir dicho sistema, es necesario apearse a los estudios realizados para el predio.

Tomando en cuenta la zona en cuestión, podemos concluir que es garantizable la estabilidad de los taludes, basándonos en los resultados que se obtienen de pruebas triaxiales (hechas con probetas labradas de muestras inalteradas) y de circante directo, en las que se incluyeron las cargas provocadas por las construcciones aledañas.

En base a lo anterior, es posible afirmar que realizando la excavación en taludes partiendo de la zona central, que comprende la planta tipo, hacia la zona perimetral, se evitará afectar o causar daño alguno a las construcciones vecinas.

También se recomienda que se empleen troqueles con el fin de controlar los empujes del terreno cuando se realice la excavación del perímetro y el recorte de los taludes.

Es conveniente tener especial cuidado cuando se esté atacando la zona del talud ubicado a lo largo del eje A, ya que precisamente en este costado se encuentran las construcciones que pudieran presentar problemas, por encontrarse exactamente a paño del terreno. Además el estudio de mecánica de suelos indica que el suelo en esta zona presenta una menor capacidad de carga que en el resto del predio.

Se recomienda que se troquele a lo largo de todo el perímetro conforme vaya avanzándose en el recorte de taludes principalmente entre los 0 y 5.00 m. de profundidad, por ser



FIG. 16

la capa de tierra vegetal poco cementada, y también entre los 10.00 y 14.00 m. de profundidad, por presentarse entre estos niveles un lente de arena de 1.00 m. de espesor. (Fig. 16)

Si se emplean troqueles metálicos costos con capacidad de carga igual a 6600 Kg/m^2 , será suficiente si éstos se colocan con una separación de 4.00 m. entre sí.

Si acaso se presentarán agrietamientos ya sea en las calles o en las construcciones vecinas sería conveniente colocar un mayor número de troqueles con una separación más reducida.

En las figuras Nos. 17 y 18 se presenta claramente la secuencia que deberá seguirse en el caso de presentarse -- cualquier dificultad, al excavar los perímetros.

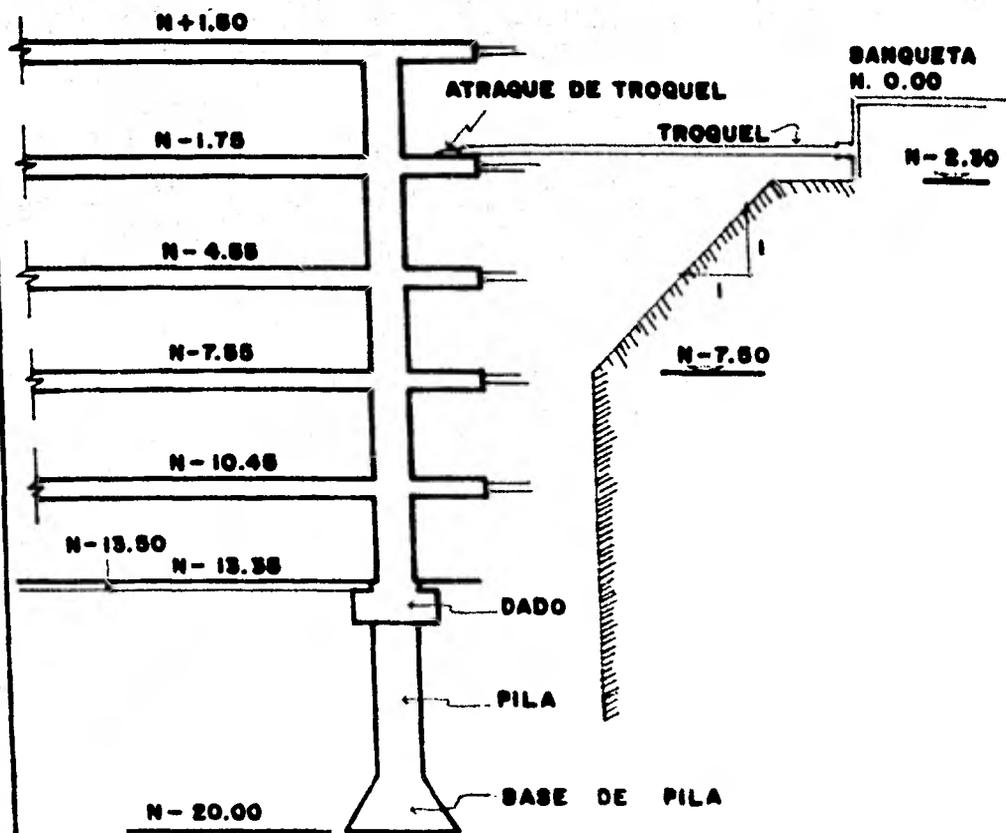
Asimismo será conveniente que se excaven tramos simultáneamente en puntos opuestos simultáneamente y que conforme se vaya avanzando en la excavación, se troquele inmediatamente, para transmitir fuerzas de un lado a otro del predio sin esfuerzos cortantes en las columnas. Los troqueles se colocarán a presión.

No se requieren además ni troqueles abajo de 10.50 metros de profundidad, por encontrarse fuertemente cementado el material.

Podrá en un momento dado detenerse todo el perímetro adonado y traquelado, sin embargo, esto resulta costoso por la gran cantidad que se necesitan.

El procedimiento de excavación podrá hacerse en cual--

EXCAVACION EN TALUDES
PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO



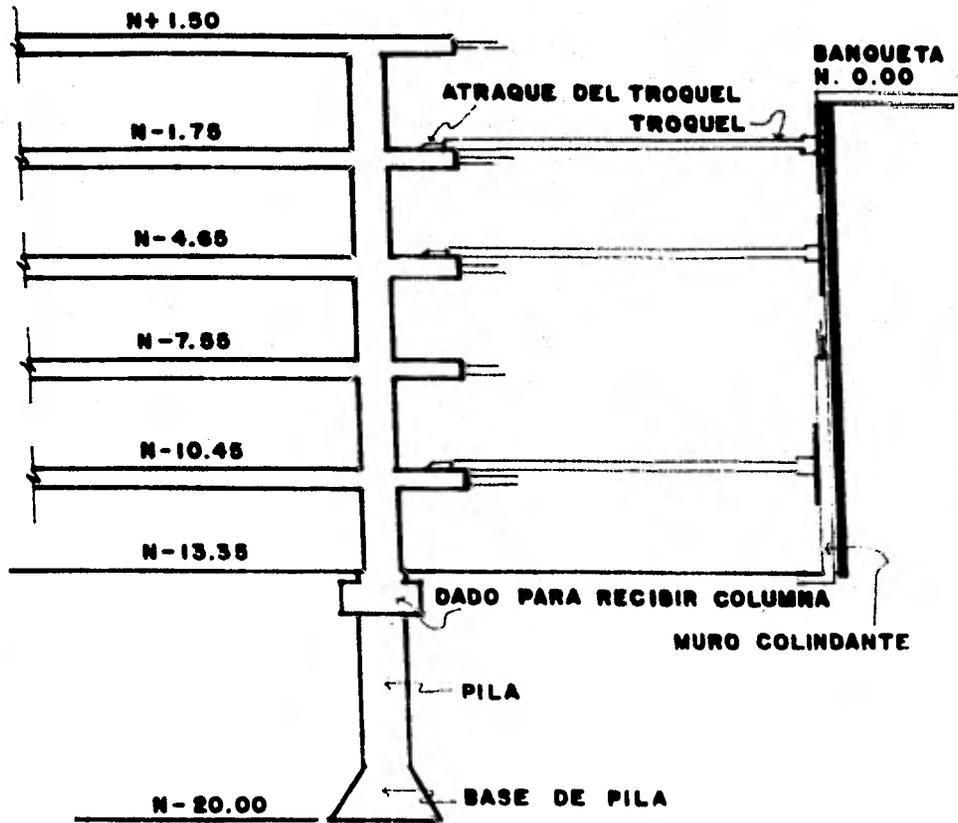
CORTE ESQUEMATICO

ESCALA 1:150

U N A M
 TESIS PROFESIONAL
 EDUARDO BORJA RUY SANCHEZ
 MEXICO D F OCTUBRE 1981

FIG. 17

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO



CORTE ESQUEMATICO

ESCALA 1:150.

U. N. A. M.
TESIS PROFESIONAL
EDUARDO BORJA RUIZ SANCHEZ
MEXICO D.F. OCTUBRE 1981

FIG. 18

quier frente, siempre y cuando no existan áreas en corte vertical mayores de 2.60 m. de ancho por 3.00 m. de largo, sin troquelar.

2.2.3) TRAZO Y NIVELACION.

Para llevar a cabo esta actividad debe de disponerse en todo momento de personal especializado y equipo dentro del terreno, cuya tarea consistirá en tratar y referenciar perfectamente todos los ejes principales marcados en los planos, así como marcar niveles fijando previamente un banco de nivel a -- una distancia no mayor de 50 m. de la obra.

Asimismo debe de observarse que los trazos y niveles expresados en planos sean congruentes con los ejecutados en -- etapas anteriores.

Conviene que se pasen nivelaciones a varios puntos - de preferencia instalados en las columnas del edificio, a nivel de planta baja, apenas se cuelen estas columnas.

Las nivelaciones se harán cada 2 meses durante el período constructivo del edificio.

2.2.4) PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE LA EXCAVACION.

La excavación en taludes resulta ser muy económica - al no existir la necesidad de utilizar un sistema sofisticado de adema y troquelamiento de lado a lado del predio.

Además de muy económico, este procedimiento de exca-

vacación cumple con los factores de seguridad requeridos al ejecutar los análisis de pruebas triaxiales, presiones horizontales y cortante directo.

Este procedimiento de excavación permite construir la parte del sótano del edificio, desplantándose desde su parte, central que es el cubo de elevadores, en 5 pisos como mínimo, y posteriormente recortar los taludes por tramos y ademar o troquelarlos cortes verticales, así como construir tramos angostos de los muros de contención, cabe mencionar que los troqueles que se necesitan para garantizar la estabilidad de los taludes en este sistema son de secciones cortas.

Para fines prácticos la excavación ha sido dividida en diferentes etapas, que se desarrollan como sigue:

ETAPA I.-

En esta fase inicial de la construcción se recomienda excavar la totalidad del predio hasta 1 metro de profundidad, de tal manera que nos quede completamente uniforme.

Posteriormente se construirá una berna a lo largo de todo el perímetro, para la cual se recomienda un ancho unitario, en este caso, 1.00 m.

ETAPA II.-

Una vez realizada la excavación del predio hasta el nivel 1.00 y construída la berma, se procederá a construir una-

rampa, iniciándola entre los ejes B y C entrando por la colindancia del eje 1. Dicha rampa será el acceso para la maquinaria que se empleará en la excavación y puede ser construida con la ayuda de una retroexcavadora o un traxcavo, de medianas dimensiones.

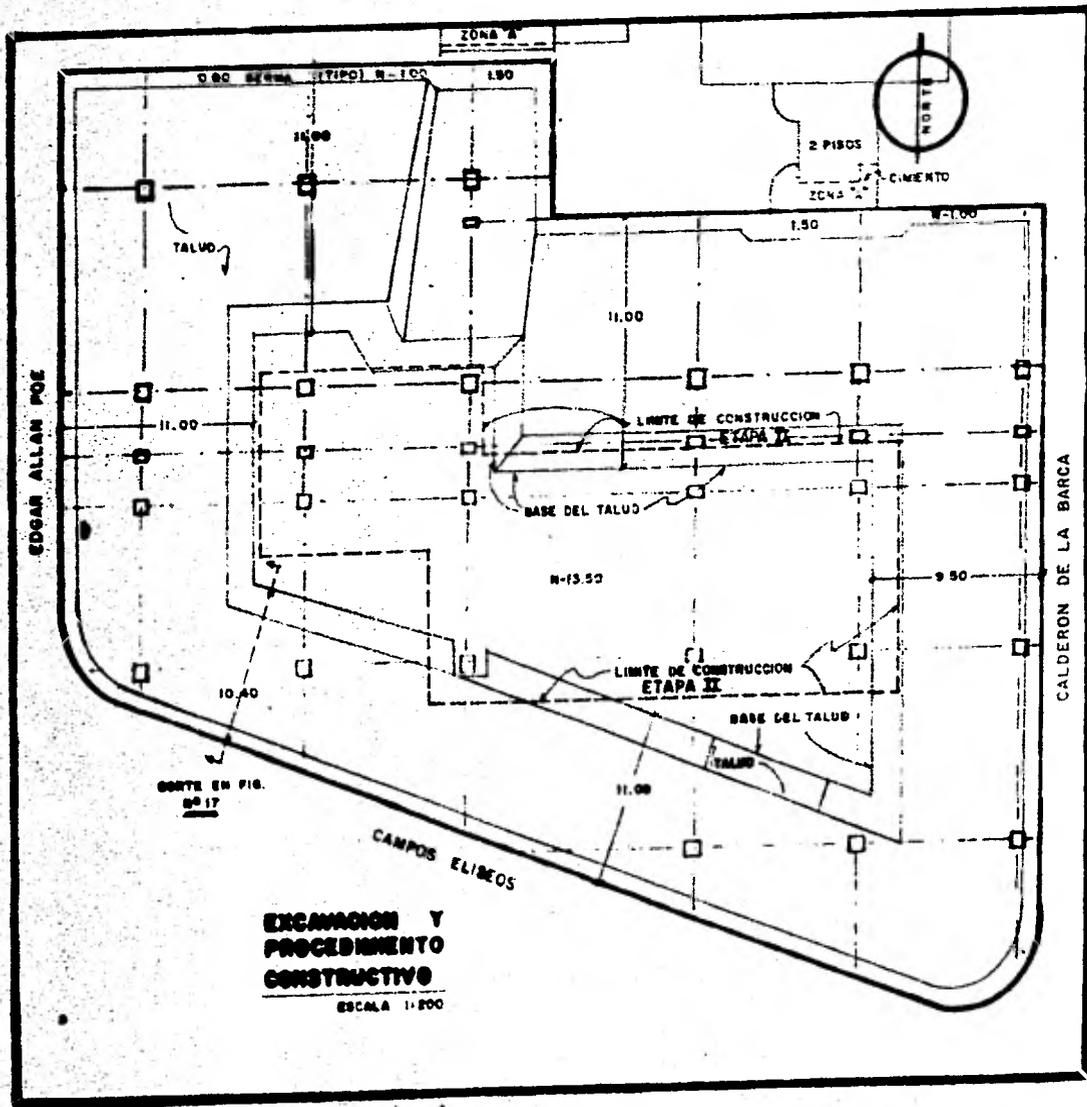
Se construya el acceso siguiendo paralelamente la colindancia del terreno, hasta llegar al nivel - 7.50 m, que es -- donde termina la capa blanda del terreno.

Del nivel - 1.00 al nivel - 7.50 m., es necesario excavar dejando taludes 1:1, ya que se corre el riesgo de que se presenten derrumbes en dicha zona, debido a la baja cimentación que presenta el suelo en esta profundidad.

Es conveniente que en toda excavación de taludes que -- se realice, sean afinadas las paredes de ésto y posteriormente -- revestidas con mortero, con el fin de evitar el intemperismo del suelo y que se trabaje con un mayor rango de seguridad. Para dicho revestimiento, recomendamos emplear un mortero cemento-arena en proporción 1:5.

Para cuando se haya llegado al nivel - 7.50 la rampa -- se encontrará a la altura del eje 9 por el lado de la calle campos Eliseos. A partir de este punto, se procederá a la extrac-- ción del banco de material de dicho nivel.

Al terminar esta etapa, el predio se encontrará exca--vando en su totalidad a 7.50 m. de profundidad, con el talud -- 1:1 debidamente afinado y aplanado a todo lo largo del períme--



**EXCAVACION Y
PROCEDIMIENTO
CONSTRUCTIVO**

ESCALA 1:200

U.	N.	A.	M.
TITULO PROFESIONAL			
EDUARDO BORJA RUIZ SANCHEZ			
MEXICO D.F. OCTUBRE 1981			

FIG 19

tro. (Fig.19)

ETAPA III.

En esta fase, se continuará la rampa, siguiendo como en la etapa II, paralelamente a la colindancia del terreno, pero ya recortando el suelo en taludes verticales.

Paralelamente al eje 9 se continúa construyendo la rampa pudiéndolo hacer con la ayuda de una retroexcavadora y un cargador frontal. Cuando la rampa se localice a la altura de la intersección entre los ejes 5 y B, se encontrará a 12.60m. de profundidad. A esta profundidad se procede a excavar hasta nivelar el resto del terreno, recortando las paredes en forma vertical. (Fig. 27)

Es factible realizar dicho corte con taludes verticales, ya que entre los 7.50 m. y 12.60 m. de profundidad, se localizan los estratos del suelo más fuertemente cementados.

Una vez realizada la excavación al nivel - 12.60 m.- se procede a la excavación de la zona del predio comprendida entre los ejes J y H, zona en la cual es necesario excavar hasta el nivel - 14.05 m.

Dicha cota es la correspondiente al nivel último de estacionamiento, a partir de la cual se desplantará la estructura. (Fig.-28)

A partir de la etapa III, no queda otra actividad de excavación pendiente, más que la de realizar la excavación de las cepas para las contratraves cuyas dimensiones serán de 1.60 m. de altura por 1.60 m. de ancho, y de 1.60 m. de altura por 0.80 m. de ancho, variando dichas secciones conforme lo señala el plano de planta de cimentación. La excavación de las cepas para contratraves deberá de hacerse a mano, con el fin de lograr un recorte de y afine del talud uniforme.

El procedimiento descrito anteriormente corresponde a la que denominaremos, fase inicial de construcción, que comprende la zona ubicada entre los ejes C-F, y 2-8, o sea, la zona de estructura torre.

Es conveniente tocar en este momento el tema de acarreo.

El acarreo de material producto de la excavación fuera de la obra, juega un papel clave dentro de la construcción de la excavación por las siguientes razones:

- el espacio de trabajo es muy reducido y cualquier almacenamiento o contratiempo en el acarreo de material producirá retrasos considerables en cualquier otra actividad que se quisiera desarrollar.

- el volumen por excavar es de 40,000 m³, que multiplicado por el coeficiente de abundamiento, (30%) nos da el volumen por acarrear que sería de 52,000 m³. un volumen tan importante -

como éste requiere del empleo de un sistema bien definido y que trabaje con tal sincronización, que agilice la extracción del material y que abata el costo por concepto de acarreo.

El hecho de que se haya pensado en la construcción de la rampa de acceso directamente hasta donde se encuentra el frente de excavación, brinda la gran ventaja de que los camiones a cargo del acarreo lleguen hasta donde se encuentra el banco de material y las máquinas encargadas de cargar. Fig.-20 A.

De esta manera, el ciclo de carga y tiro de cada camión se reduce considerablemente.

Una vez que se ha terminado la excavación para la zona que comprende a la fase inicial de construcción; que abarca el área que cubre la planta tipo más el quinto del claro para los entreejes de los extremos, se procede a realizar la construcción de la estructura (el procedimiento constructivo de la estructura se describe en el siguiente capítulo).

Cuando la fase inicial se encuentre levantada hasta el nivel -5.05 m. de estacionamiento (Nivel 2), será posible entonces iniciar la excavación del perímetro y el recorte de los taludes.

En esta fase final de construcción, es conveniente poner especial cuidado en lo que se refiere al troquelamiento, ya que se harán cortes verticales al paño de la colindancia del predio, y en el caso de que no se tomen las debidas precauciones, pu



FIG. 20-A

diendo suscitarse desconchamientos en los cortes verticales. -

Fig 21)

Se atacará el perímetro por zonas alternadas y opuestas preferentemente. Para ésto se sugiere atacar las zonas que se muestran en el croquis de localización y también se recomienda ir troquelando conforme se avancen la excavación.

Se sugiere se ataquen las zonas mostradas en el programa con la ayuda de maquinaria pesada, siguiendo el mismo procedimiento ampliado en la excavación de la parte central.

En primer lugar se construirá una rampa de acuerdo a mano para que la retroexcavadora logre ir bajando, utilizando el talud como callejón.

Conforme vaya bajando la excavación, se irá troquelando simultáneamente, sobre todo entre los 0 y 7.5 m de profundidad y entre los 10.50 y 13.50 metros de profundidad.

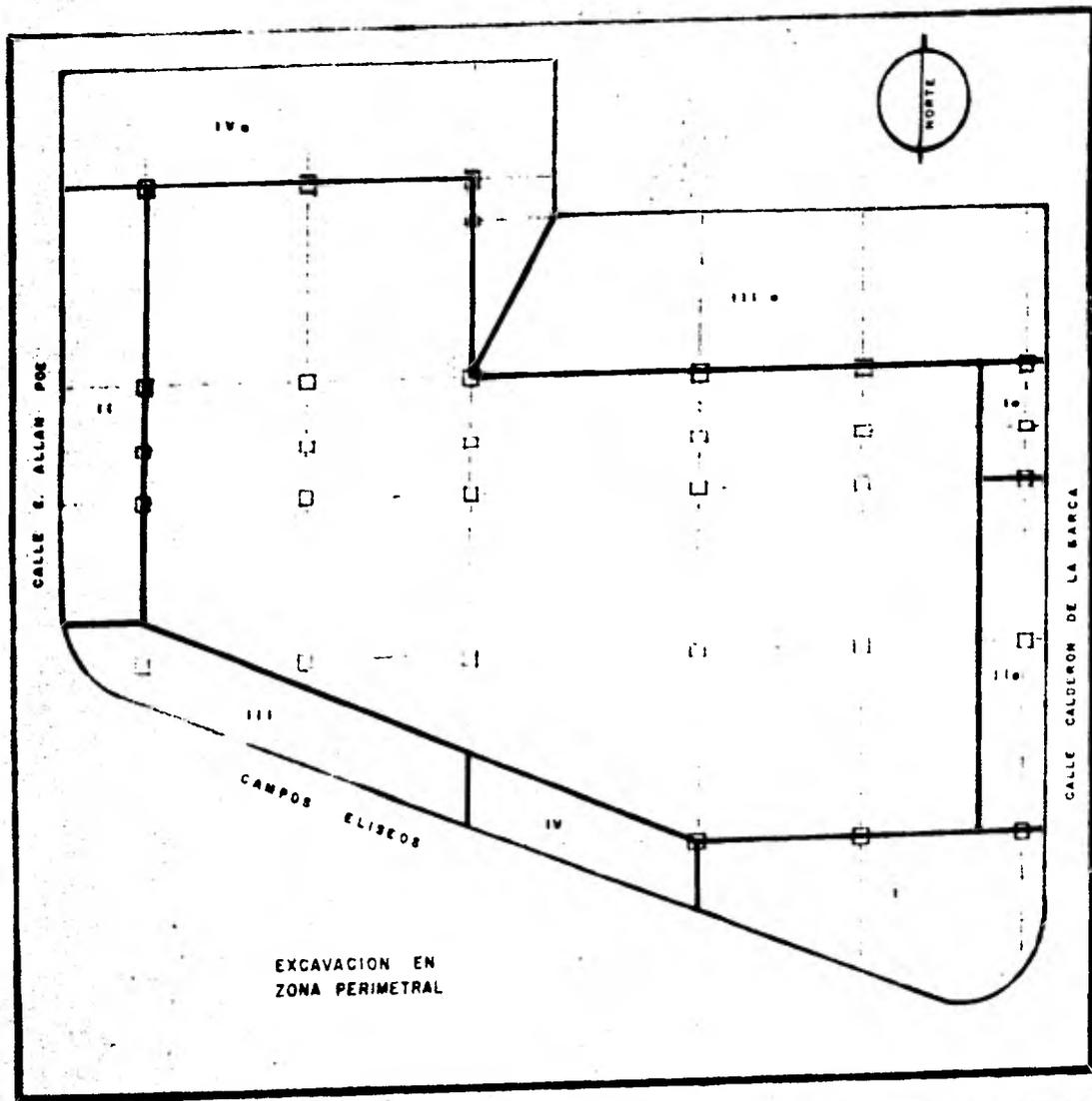
Una vez llegado a nivel de losa en nivel 5 de estacionamiento se procederá a la excavación de las cepas para contratraves en la zona perimetral, con taludes verticales y troquelando dichas cepas, con el fin de controlar desconchamientos en el terreno.

Se recomienda excavar a mano algunas zonas de esta etapa final, especialmente, las zonas más conflictivas del terreno en especial la zona en la que se encuentra la casa.

El procedimiento a seguir en estos casos será el si-



FIG. 21



U N A M
 TESIS PROFESIONAL
 EDUARDO BORJA RUIZ SANCHEZ
 MEXICO, D.F. OCTUBRE 1981

FIG. 22

guiente:

Se recortarán taludes por tramos alternados y el corte vertical se irá adomando . ya sea con tablon o presentados, y se troquelará con elementos metalicos, contra la parte superior de las cosas. (Fig. 22) Croquis recorte talud secciones)

Las fuerzas de troqueles deberán repartirse al adame - por medio de armaduras, de preferencia de fierro ángulo, que que dan ahogados posteriormente dentro de los muros de contención -- de concreto. (Fig. 23)

Por ejemplo, la etapa III, de la zona perimetral se -- excavara de la siguiente manera:

- Se excavará por entreejes de 8.40 metros de largo -- alternados, troquelando inmediatamente después de haber bajado - 20 m debajo del nivel de cada estacionamiento.

- Una ejecutado el troquelamiento se procedera al arma do, cimbrado, y colado del muro de contención dejando ahogados - en el muro de troqueles.

- Conforme se vaya descendiendo en la excavación se -- irá repitiendo dicho procedimiento hasta llegar a la profundidad en la que se encuentra el tepetate fuertemente cementado.

- Una vez llegado al nivel de contrabe se procederá a - repetir la secuencia anterior para los siguientes entreejes.



FIG. 23

2.3 PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIONES.

2.3.1 HINCADO DE PILAS.

Las pilas de concreto coladas en sitio se diseñaron para ser apoyadas hasta 20m² netos.

Con esto se logrará que los asentamientos del edificio sean despreciables.

Antes de iniciar la excavación de la etapa II pueden perforarse las pilas utilizando máquinas perforadas.

En vista de que no se localizó el nivel frástico, las pilas podrán ser excavadas en seco, y se estima que sus paredes serán estables.

Una vez perforado y armado el hueco para la pila, se procederá al colado de ésta, empleando para ello trompas de elefante, con el fin de evitar segregaciones del concreto. El colado se hará hasta el nivel inferior de los dados.

Dichas pilas servirán como cimiento de las del edificio.

2.3.2 CONTRATRABES Y COLUMNAS.

Una vez hincadas las pilas, se procederá a la excavación de la parte central del predio (fase inicial de construcción) hasta el nivel último de estacionamiento.

Se recomienda que las bases de las columnas, y de --

los muros en los cubos de elevadores se ligan entre sí con -- contratraves de sección variable, que variarán de dimensión co mo se ilustra en el plano de cimentación.

Las bases de las columnas serán dados cuyos armados-- van integrados al de contratraves.

De esta manera podrán irse colando contratraves y co rrando entreojos conforme se vaya avanzando en la excavación.

El piso del sótano más profundo, que quedará a las - 13.50 metros de profundidad, puede ser un firme apoyado sobre el terreno natural hasta con 15 cm. de espesor.

Antes de colar las contratraves deberá de demolerse la parte superior de la pila, donde el concreto puede estar -- contaminando con el fin de que estas queden ligadas perfecta-- mente por medio de bastones en cada una de sus varillas, a las contratraves, y así se logre una transmisión de cargas efecti- vas hasta el suelo resistente. (Fig. 24)

Conforme se vaya avanzando en el colado de contratra bes, se procederá al cimbrado armado y colado de las columnas- y muros de la parte central, de tal manera que se haga posible el fondeo de trabes y losas por tramos.

2.3.3 LOSAS TRABES Y RAMPAS.

El colado de losas y trabes podrá iniciarse tan pron to como se tengan cuatro columnas ligadas y colados debidamen-



FIG. 24

te, sin importar cuáles de ellas son habitadas primero.

Lo anterior hará posible abrir diferentes fuentes de ataque, distribuido en toda la parte central, que pudiera dar la impresión de que son estructuras aisladas pero que posteriormente se ligarán entre sí. (Fig. 25)

En los sótanos las columnas tendrán una sección de 120m X 1.20 y sus aristas serán protegidas con ángulo de acero de 5 pulgadas.

Las losas entre piso tendrán un espesor de 12 cm., - soportadas por trabes de secciones variables.

En el caso de trabes principales, se tratarán con - trabes acarteladas, cuya longitud dictaminará la longitud de - desarrollo de castéla. (Ver planos Estructurales)

Las trabes secundarias serán de secciones rectangulares de sección variable.

En lo que respecta a rampas, se contará con 2 para - subir y dos para bajar a cada nivel de sótano, y se localizará entre los ejes (C) y (E), a los extremos 1 y 9 del predio.

Los niveles de cada losa se ilustran en la figura en la que se aprecia el corte transversal con trabes.

A continuación se presenta un croquis que ilustra la forma de ataque de los estacionamientos. (fig 22)

De esta manera se va aumentando, ligando cosas y en-

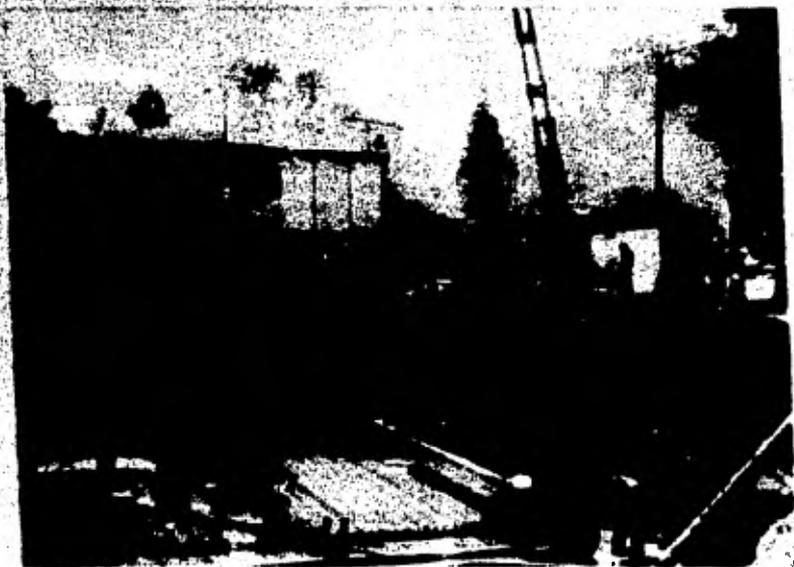


FIG. 25

tre ejes y colando niveles superiores de sótanos, hasta salir al nivel de planta baja.

Al haber llegado a dicho nivel podría ahora procederse a abrir 2 frentes de ataque, por separado e independientes entre sí que serán atacados simultáneamente:

El frente de estructura en torre (Planta tipo)

El frente de estructura de cimentación y sótanos en zona perimetral. (Fig. 26)

2.3.A PROCEDIMIENTO EN ZONA PERIMETRAL.

Para comenzar con la construcción de esta etapa (etapa final de construcción se depende de 2 factores)

1.- La estructura de la parte central de los sótanos, encuentre ya construida hasta planta tipo.

2.- La excavación de etapa 1 de zona perimetral se encuentra ya terminada. (Fig. 27)

En esta fase se observará los mismo procedimientos que en la fase inicial, o sea, se excavarán cepas para contra-trabas, se armarán éstas y los dados de columnas, se procederá su colado.

La única variación que se presentará será la construcción de los muros de colindancia, que a la vez fungirán como muros de contención.

Dicho muro ligará totalmente el perímetro del predio y contará con lloraderos para controlar posibles filtraciones-



FIG. 26

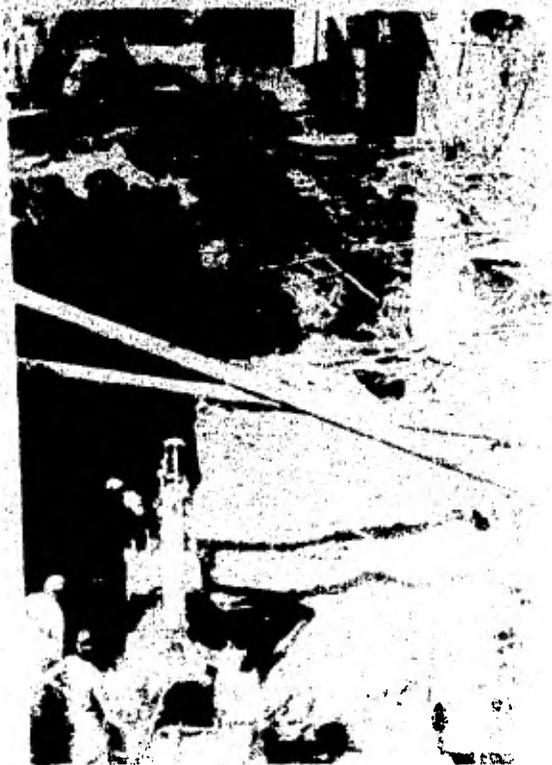


FIG. 27

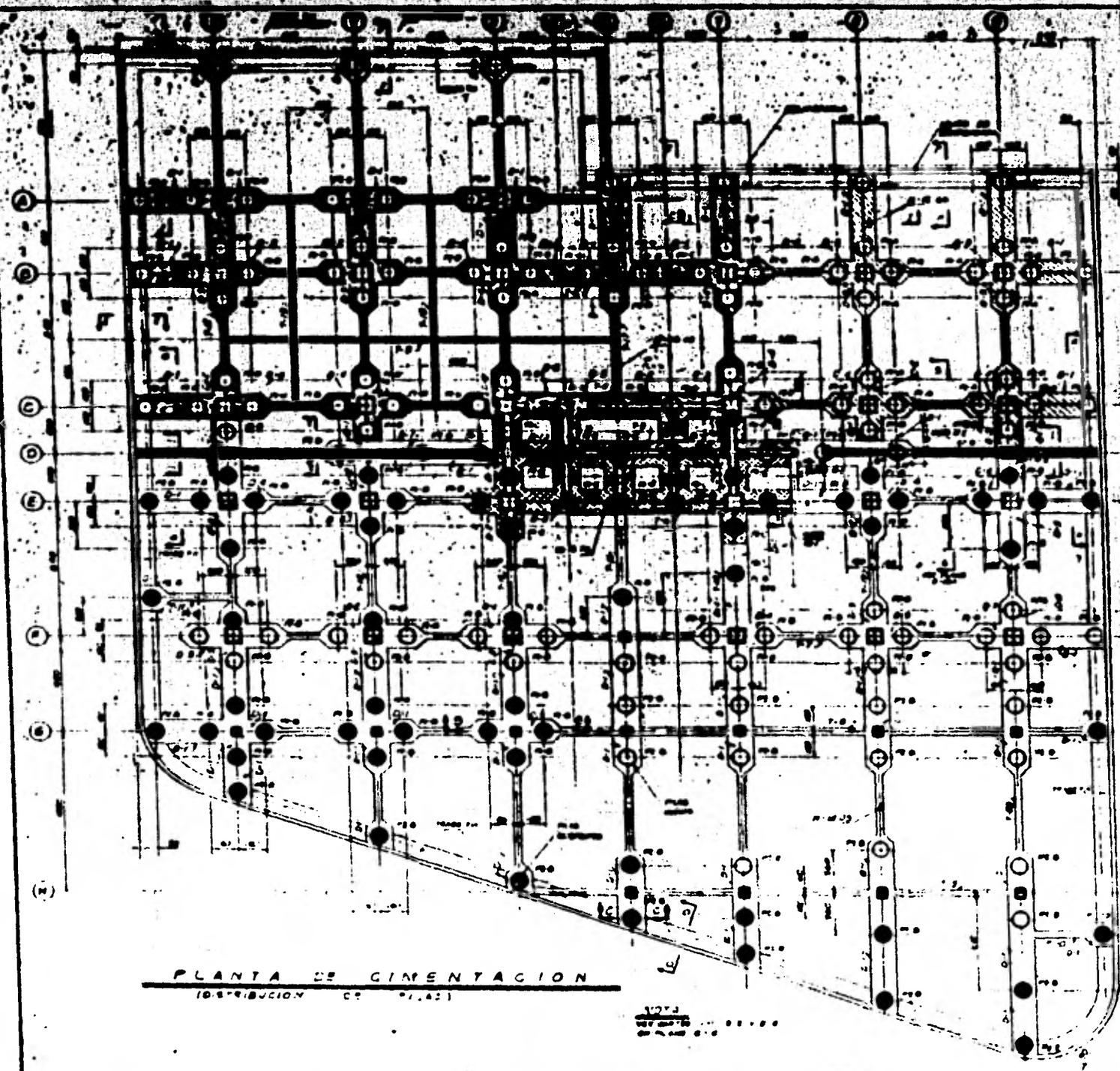
En la zona central del terreno, se debe tener en cuenta que el terreno es bastante irregular y que el nivel del terreno es bastante desigual. En consecuencia, el nivel del terreno en esta zona es bastante desigual. El espesor del muro sería de 25 cm.

En algunas zonas del terreno, en especial en las zonas conflictivas del terreno, se encuentran ya ciertos muros que al haberse construido como apoyos de las proximidades horizontales que pudieran presentar el suelo al haberse realizado el recorte de las

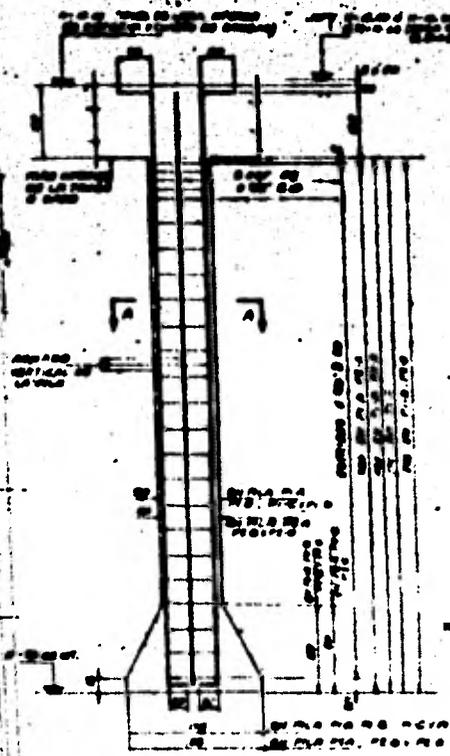
El procedimiento constructivo de esta fase será igual al de la fase inicial de construcción, y los troques o muros que vayan terminando, se ligarán a la estructura y estructura de la parte central del jardín.

Como se ve en el croquis de la estructura, se irá retirando paulatinamente los troques existentes al realizar la excavación, ya que se habrá sustituido el soporte que éstos ofrecían por la estructura.

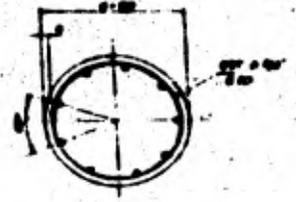
Como recomendación importante, es necesario mencionar que los trabajos de la zona perimetral, se deberían de efectuar a la mayor brevedad posible, con el fin de evitar cualquier peligro, ya que el mejor troquel en cualquier excavación es la --



PLANTA DE CIMENTACION
 DISTRIBUCION DE BARRAS



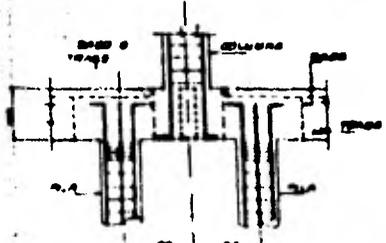
ELEVACION DE LA PILA



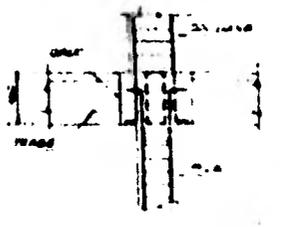
**ARMADEO DE PILA REDONDA
 CORTE A-A**



**ARMADEO DE PILA CUADRADA
 CORTE A-A**

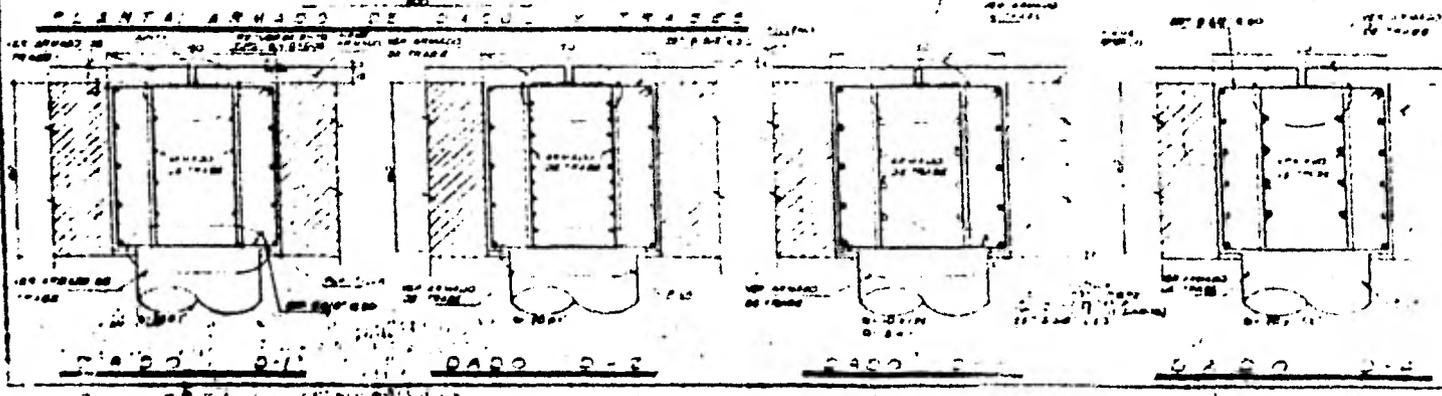
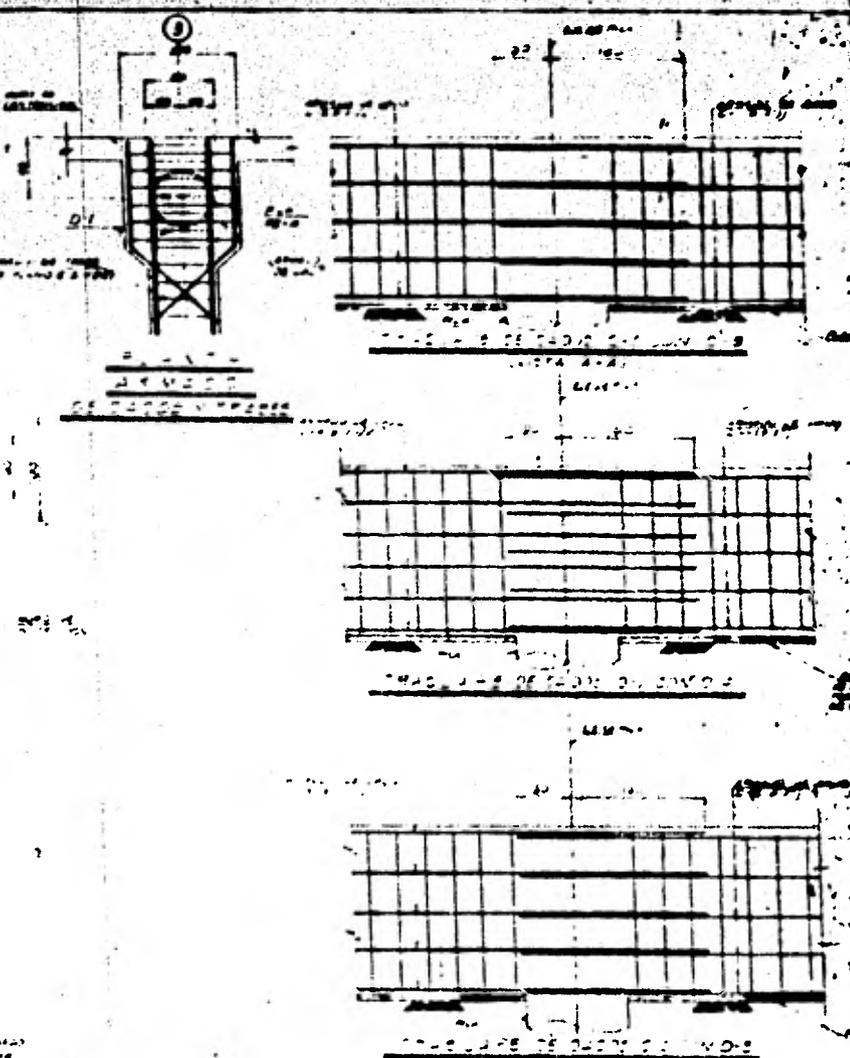
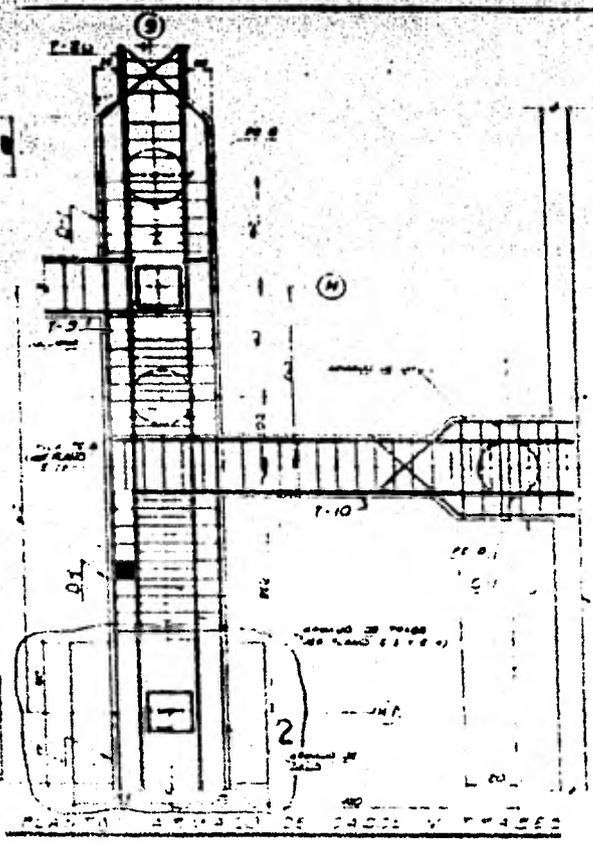
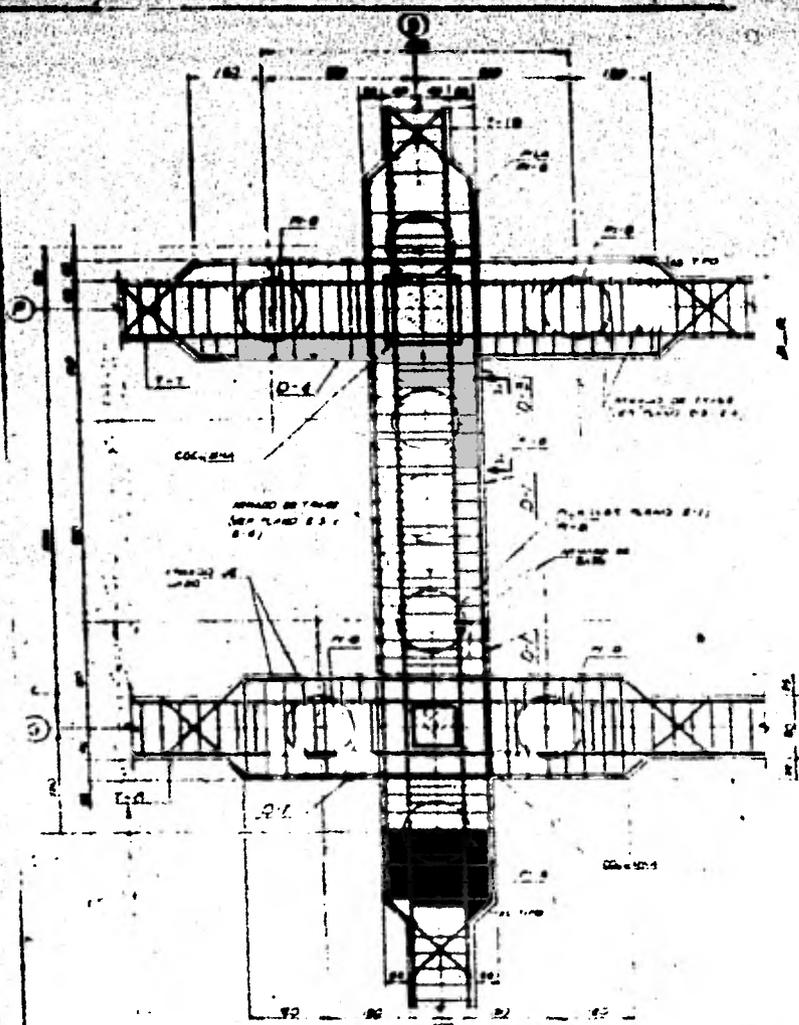


CORTE B-B

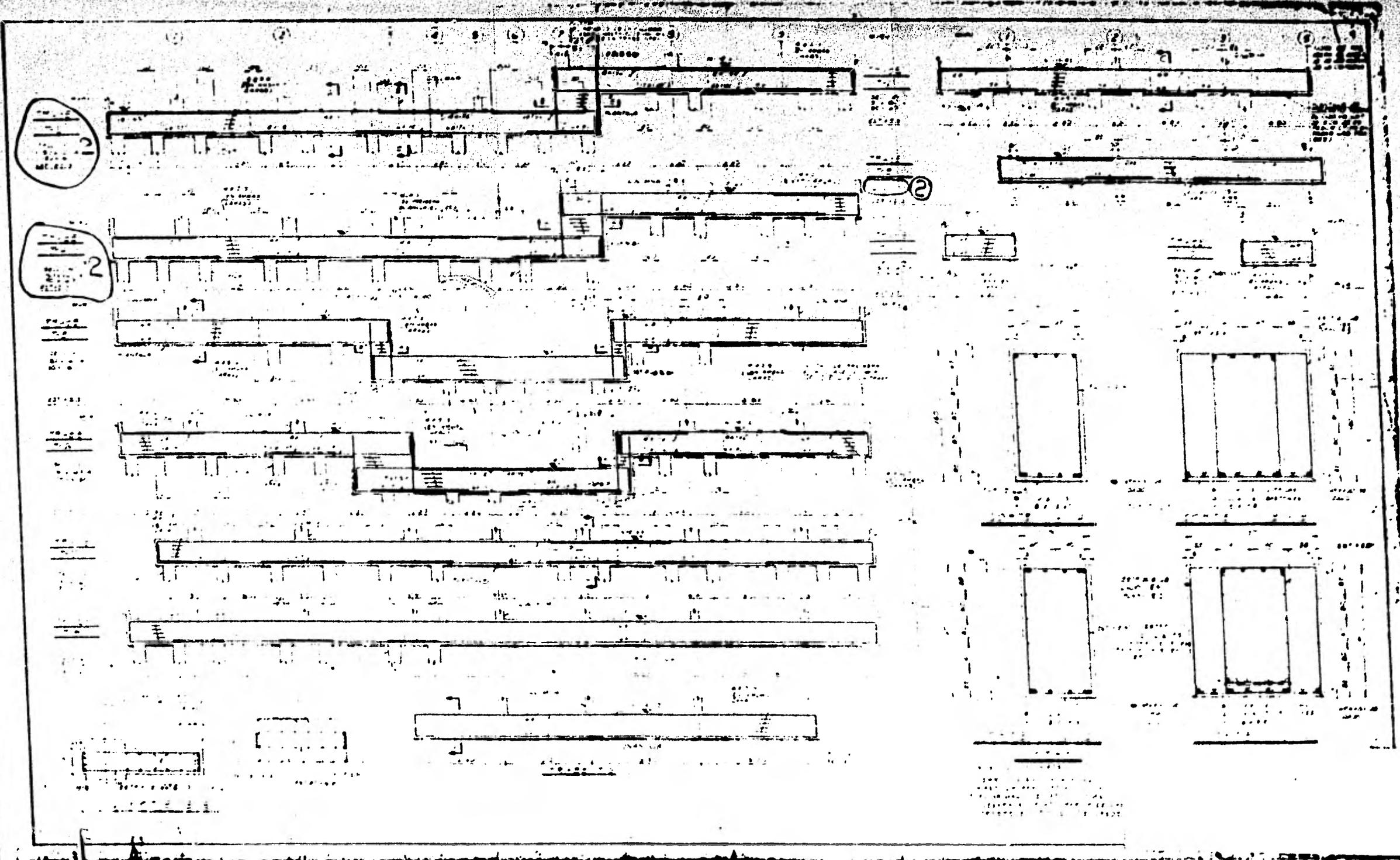


CORTE C-C

NOTAS GENERALES
 1. Las barras de refuerzo deben ser de tipo A-60.
 2. El espaciamiento de las barras debe ser de 15 cm.
 3. Las barras deben estar protegidas con una capa de mortero de 2 cm de espesor.
 4. Las barras deben estar protegidas con una capa de mortero de 2 cm de espesor.



NOTAS:
 1. VERIFICAR EL ESTADO DE LOS MATERIALES.
 2. REFORZAR LAS ZONAS DEBILITADAS.
 3. REPARAR LOS DAÑOS EN EL MORTARO Y EL ENCOFRADO.
 4. MANTENER LA LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE DE LOS ELEMENTOS.
 5. CONTROLAR LA HUMEDAD Y LA CORROSION EN LAS ZONAS DE CONTACTO.
 6. VERIFICAR EL ESTADO DE LOS ANCLAJES Y LAS UNIONES.
 7. MANTENER LA PROTECCION ANTICORROSION EN LOS ELEMENTOS METALICOS.
 8. REALIZAR UN PLAN DE MANTENIMIENTO PERIODICO.
 9. CONSULTAR A UN INGENIERO ESPECIALISTA EN CASO DE DUBIDIOS.
 10. MANTENER UN REGISTRO DE LOS TRABAJOS REALIZADOS.



2

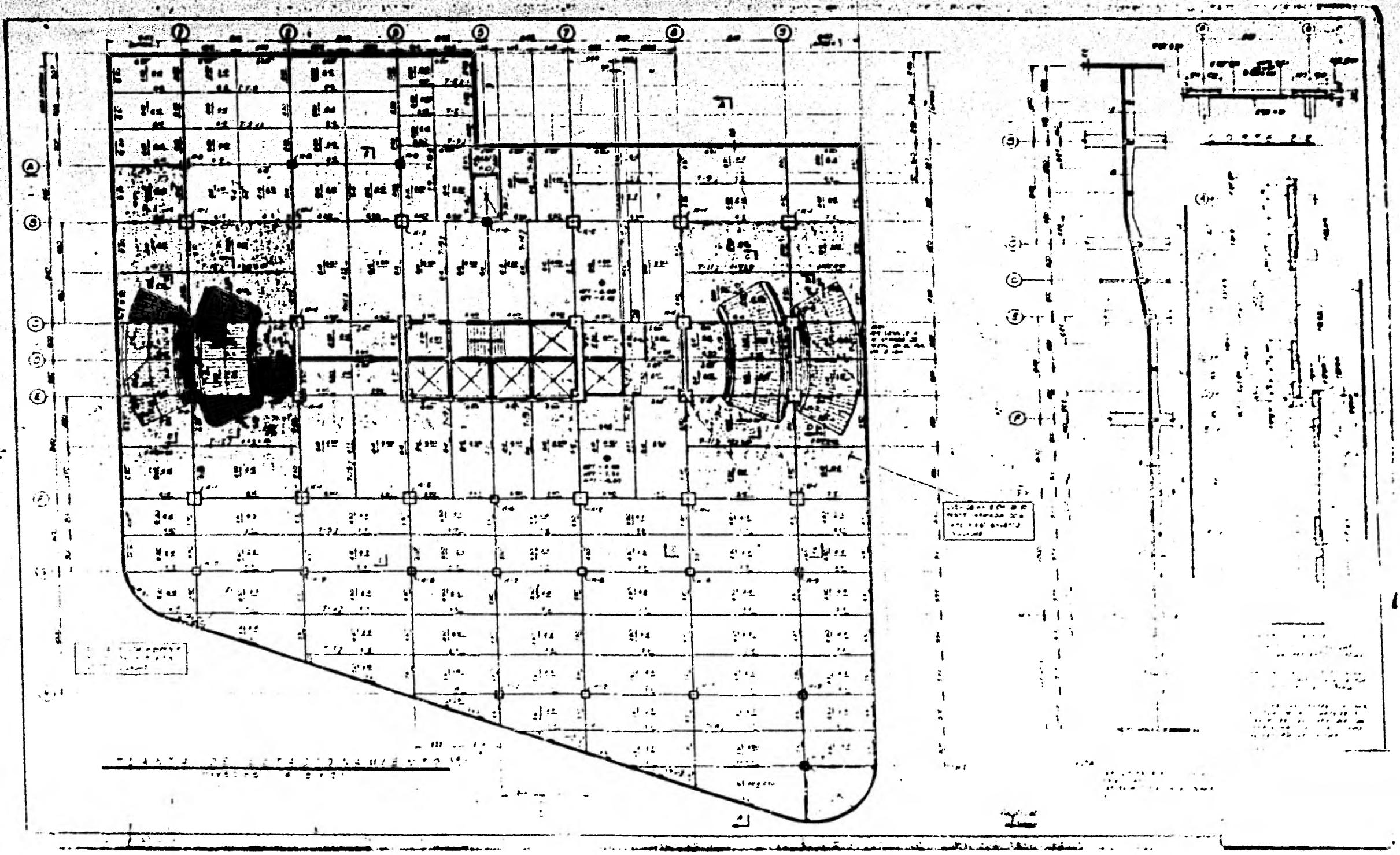
2

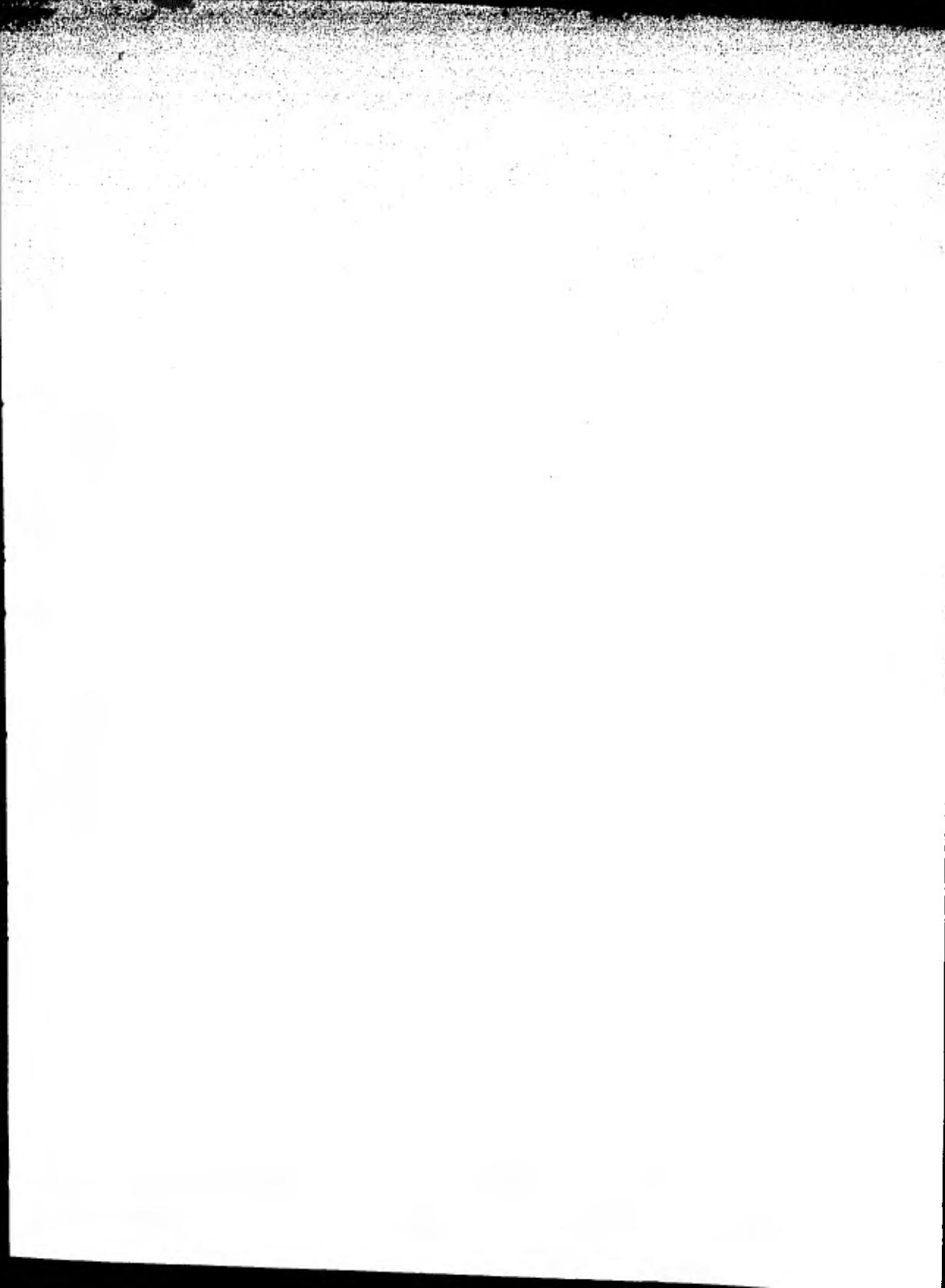
2

1

2

3





2.4) EQUIPO UTILIZADO.

La excavación en su fase inicial y en su fase final será posible atacarla con la ayuda de maquinaria pesada y también de maquinaria menor.

El procedimiento constructivo de la excavación nos brinda la gran ventaja de emplear un tipo de maquinaria que normalmente no se puede utilizar en obras como ésta, por carecer del espacio suficiente para maniobrar con ellas como es el caso de las retroexcavadoras y de los traxcavos.

Otro factor importante que influye en la decisión de emplear equipo pesado es el volúmen de obra por ejecutar y el tiempo que se requiere para su excavación.

Si se analiza por etapas el procedimiento de excavación, se puede llegar a la mejor combinación de equipo que se va a emplear. Por ejemplo: Se expuso que para la etapa 1 deberíamos de despalmar el terreno hasta 1.00 m. de profundidad, dejándolo nivelado uniformemente, además de iniciar la construcción de una rampa de auseso.

Para ello es necesario contar con un traxcavo del tipo D7 o una retroexcavadora del tipo D3B con cuchilla al frente como se muestra en la fig. (28), con la que habremos de excavar e ir dejando un banco de material.

Dicho banco se extraerá de la obra con la ayuda de -

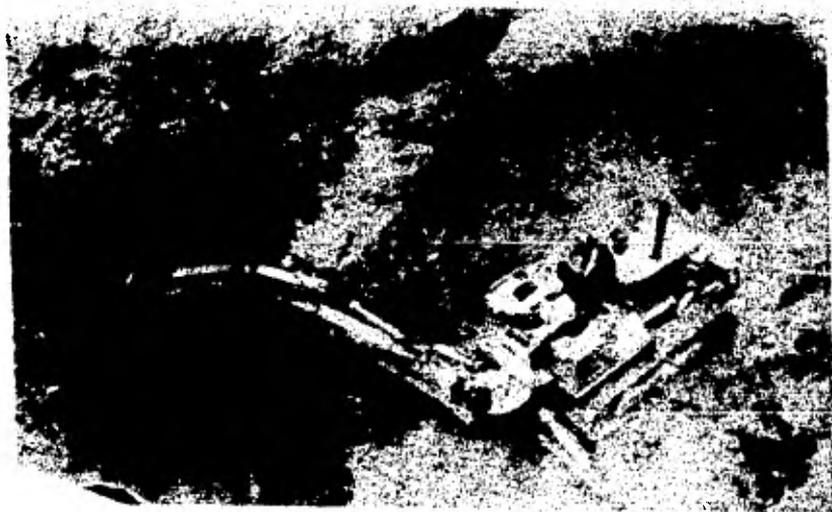


FIG. 28

una draga del tipo LS-680 ó LS-98, con cucharón de almeja o -- con bote. Se recomienda que el cucharón sea superior en capacidad a los $3/4$ de $4d^3$.

Asimismo, sería conveniente adicionar a estas dos máquinas una tercera, que podría ser un cargador frontal, que -- contribuya a la formación del banco de extracción que tendrá -- la draga.

Todas estas máquinas podrán también ser empleadas en las etapas II y III de excavación. Deberá considerarse para la etapa III en el empleo de una Yumbo, que contribuya a fine del talud vertical.

Resumiendo que el equipo a utilizar en esta forma será el siguiente:

- Draga LS-98 o 68 (fig. 29 y 30).
- Retroexcavadora D3 B (fig. 31)
- Retroexcavadora Yumbo.

Cuando la excavación se encuentre en el nivel último de estacionamiento, es aconsejable el empleo de un cargador -- frontal del tipo Case W-4 que tiene medidas adecuadas y la capacidad suficiente para ser útil en el acarreo dentro de -- obra.

Por otra parte, es necesario contar con maquinaria -- menor durante la ejecución de la obra, como lo es el caso de -- las rompedoras neumáticas y su respectivo compresor.



FIG. 29



FIG. 30

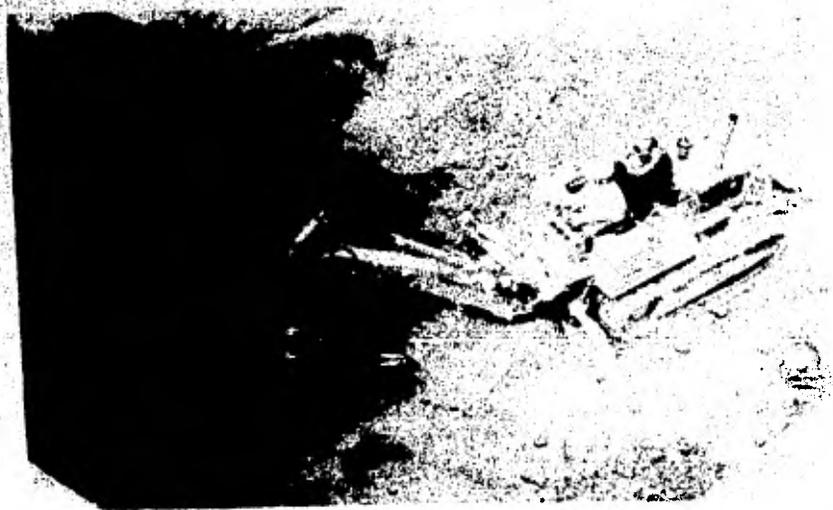


FIG. 31

Estas raspadoras serán útiles para cuando se excaven zonas a mano en material "C", así como para efectuar la demolición de las cabezas de pilas al construir contratrabes (Fig. - 74). El compresor que se propone es un 900 por la capacidad -- que éste tiene.

En lo que respecta a la construcción de la estructura sería muy conveniente el contar con una grúa torre, que sería colocada en el cubo central de los elevadores. Es recomendable que ésta sea de gran capacidad, con el fin de lograr satisfacer las necesidades de la obra, así también será necesario tener una revoladora de 2 sacos de capacidad, 4 vibradores y convertidores para emplearlos al efectuar algún colado. Cabe mencionar que la grúa torre y que los vibradores deberán de permanecer en obra durante toda la etapa de construcción -- por ser necesarios para cualquier actividad que se realice.

Cuando al realizar la excavación de la fase final de construcción, o sea, el recorte de taludes deberá de considerarse la gran ventaja que representará el contar con 2 equipos de excavación, para así poder atacar 2 frentes simultáneamente.

Dichos equipos estarían integrados por las siguientes máquinas:

- Retroexcavadora, que será la encargada de efectuar la excavación.
- Cargador frontal cuyas funciones serán las de acarreo inter-

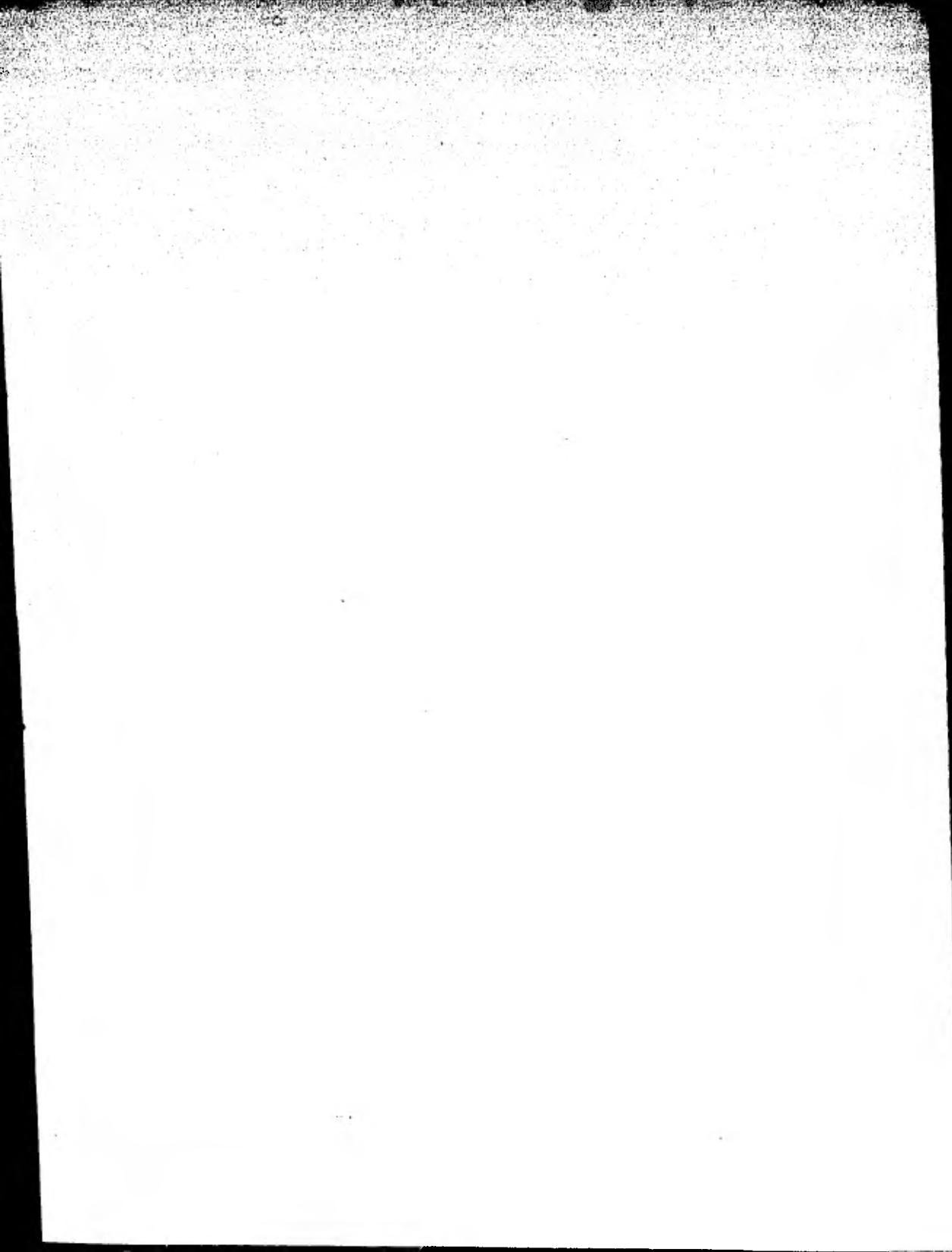
no en cada frente y en algunos casos ayudarán en la excavación.

Su principal función será la de formar banco de material en un lugar accesible y práctico para su extracción.

- Draga con cucharón de almeja o hacha, con la que se extraerá el material producto de la excavación, y se cargará a camiones de volteo que se encargarán de retirarlo de la obra.

- Rompedoras neumáticas para efectuar la demolición de cuanto material sea necesario, para que las demás máquinas funcionen normalmente y sin contratiempos.

Finalmente, se presenta un programa de utilización de equipo para las fases de construcción que puede ser de gran utilidad para el cálculo del costo de obra.



3) PROGRAMA DE OBRA.

Con el fin de establecer un sistema que optimice los recursos por emplear, así como que dicte la secuencia a seguir dentro del proceso constructivo, es necesario elaborar un programa que rija las actividades que se desarrollarán.

El programa tiene como limitantes los siguientes puntos:

- 1.- Tiempo de ejecución.
- 2.- Recursos humanos.
- 3.- Recursos materiales.
- 4.- Recursos económicos.
- 5.- Espacio.

Con el fin de poder combinar dentro de un programa-- de obra todos estos factores de tal manera que se ajusten a -- las exigencias requeridas se emplea el método de ruta crítica-- cuyos elementos básicos son un diagrama de barras y una red.

La red constituyó un modelo gráfico de la obra, cuyas semejanzas con el modelo gráfico que representa, es fundamental para que las ventajas de este sistema puedan ser debidamente aprovechadas.

Como principal elemento empleado para lograr una planeación y programación adecuada de los recursos, se empleó el rendimiento de éstos dentro de cada actividad en particular, - con el fin de obtener la duración de cada una de éstas.

Una vez obtenida la red, se procedió a la formación del diagrama de barras aquí ilustradas.

Dentro de este diagrama se puede apreciar la descripción de cada una de éstas actividades así como la duración de cada una de ellas, y la holgura que tendrán de acuerdo a la importancia que tengan en particular.

Para tal efecto, se definió un sistema de construcción como el ya descrito y la clasificación por zonas de la planta del predio. () (Fig. 33).

El diagrama de barras se ajusta precisamente a esta figura. Cabe aclarar que éste programa abarca la totalidad de las actividades así como la duración de cada una de ellas, que constituyen el edificio y no únicamente las de cimentación, en vista de que, como dicta el procedimiento constructivo la cimentación en el perímetro del edificio se realizará simultáneamente a la construcción del edificio.

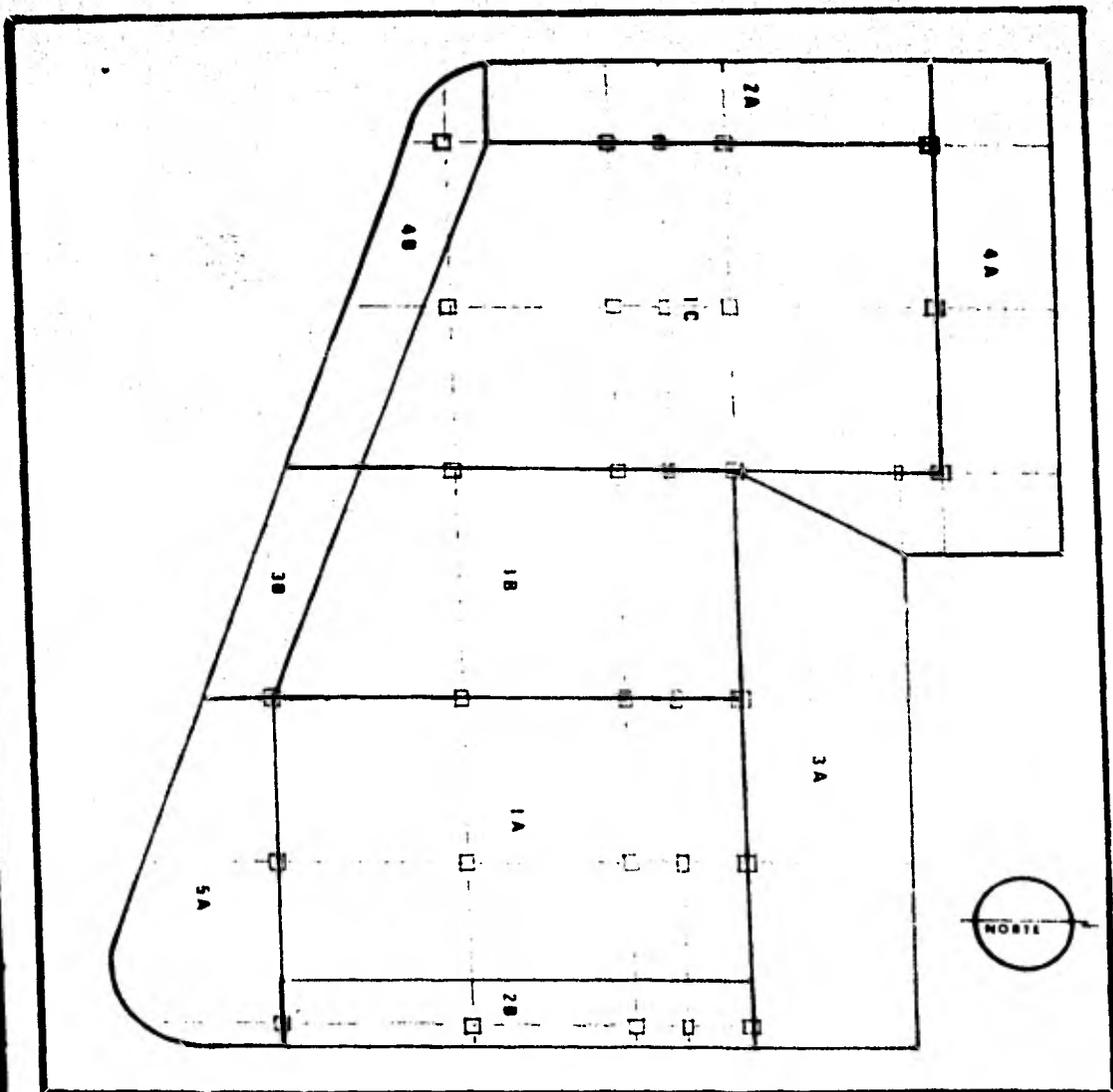
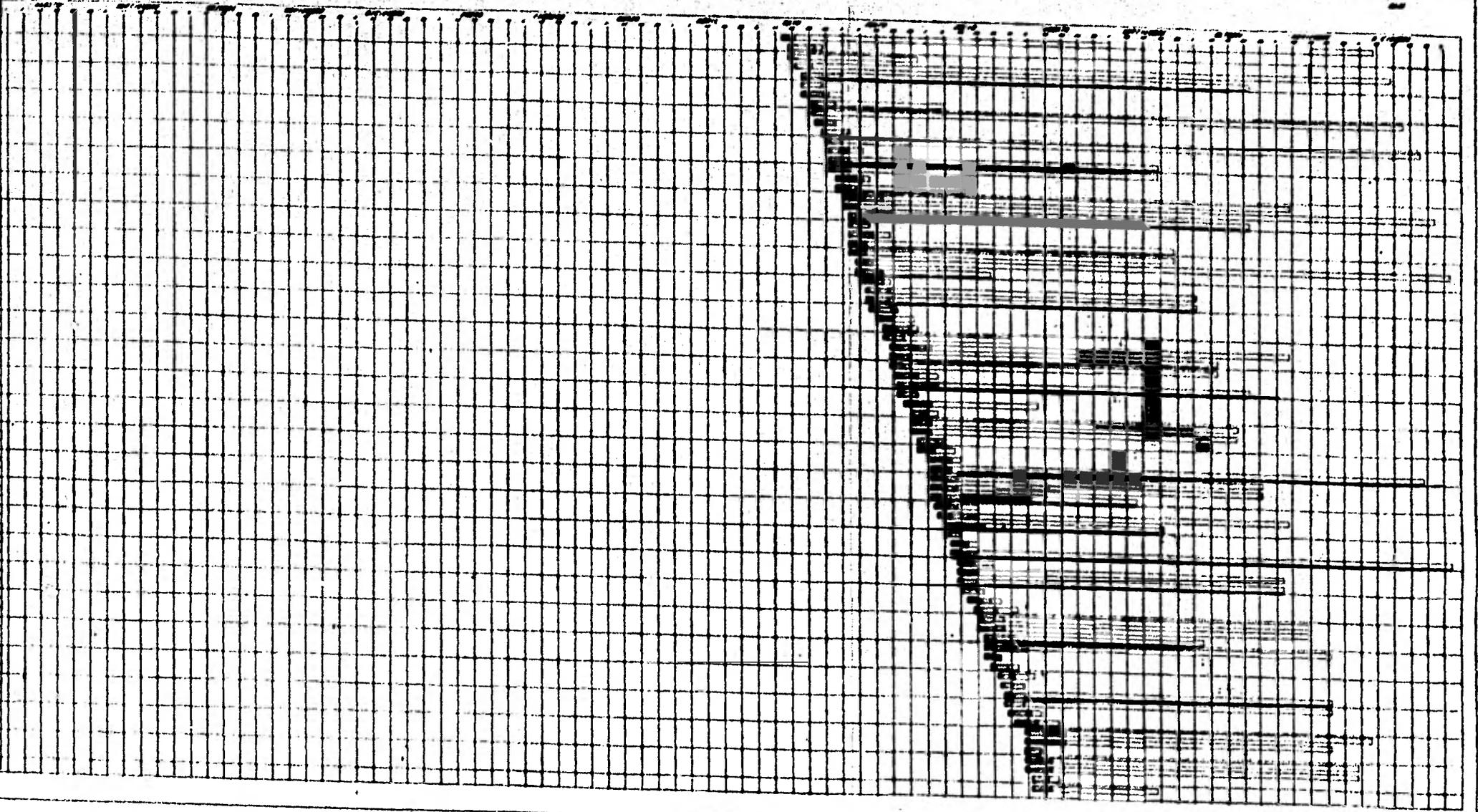
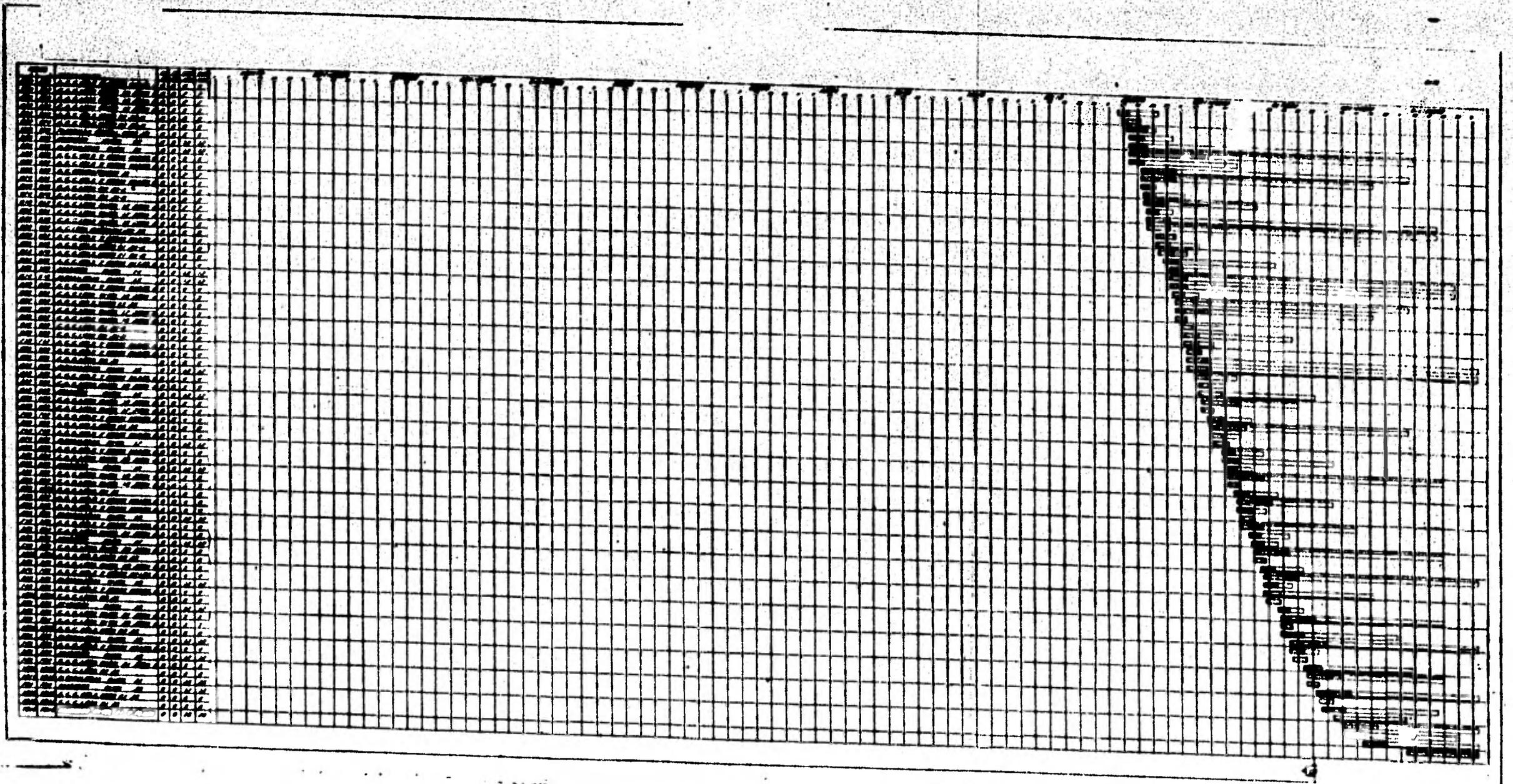


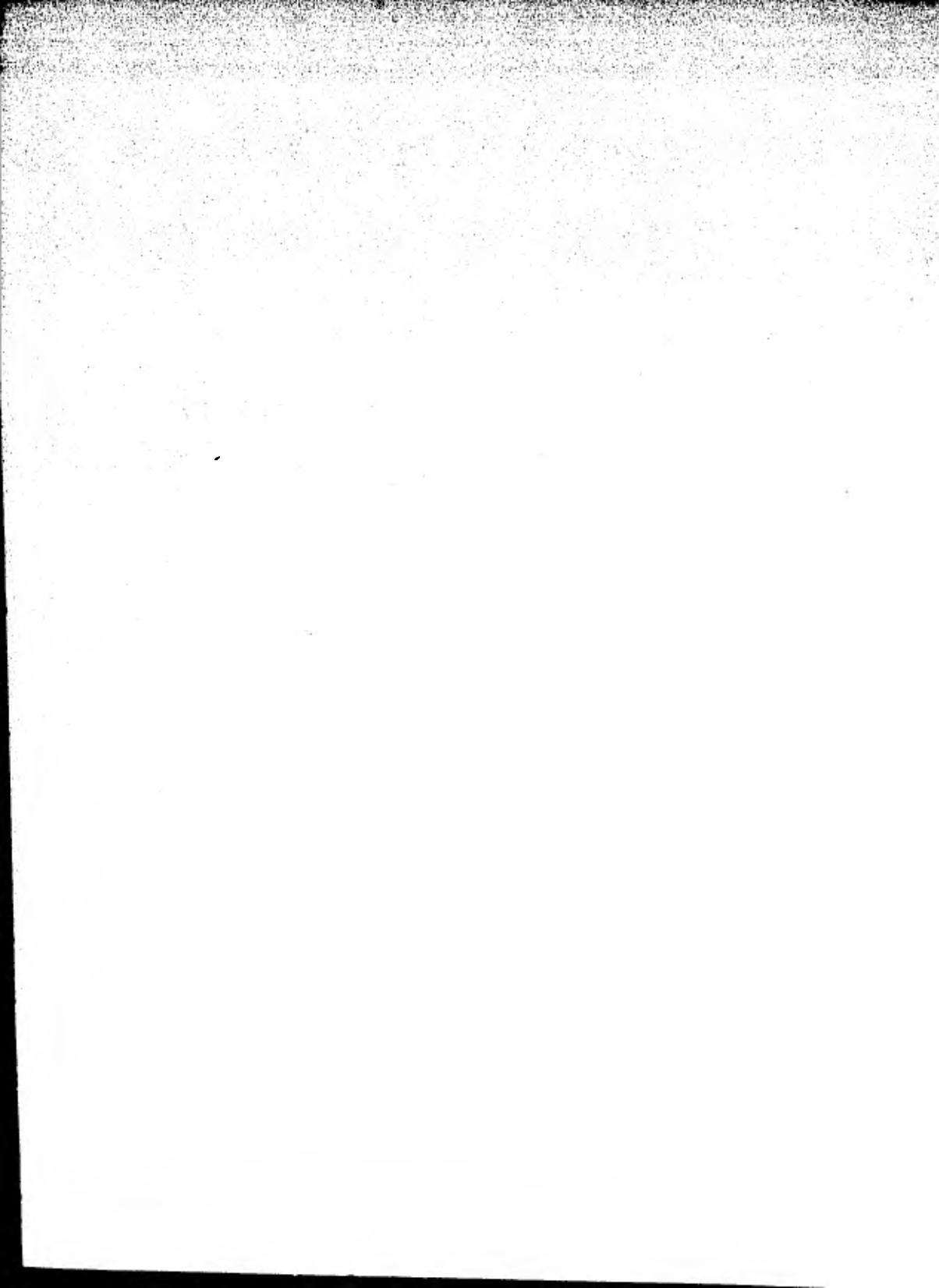
FIG. 33

PROGRAMA DE OBRA
DISTRIBUCION DE ZONAS

73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200







4) PRESUPUESTO DE OBRAS

NO	CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
	<u>PRELIMINARES:</u>				
1.1	Despalse del terreno	M3	300.00	275.19	82,557.00
1.2	Trazo y Nivelación	M2	2,050.00	18.86	38,663.00
				Sub-Total=	121,220.00
	<u>CIMENTACION:</u>				
	Excavación a maquina				
2.1.1	Material A	M3	5,960.00	80.15	477,694.00
2.1.2	Material B	M3	8,940.00	98.55	881,037.00
2.1.3	Material C	M3	14,900.00	151.39	2,255,711.00
	<u>EXCAVACION A MANO</u>				
2.2.1	Material A	M3	2,040.00	378.17	771,466.80
	Material B	M3	3,060.00	437.07	1,337,434.20
	Material C	M3	5,100.00	545.00	2,779,500.00
2.3	Acarreo de Material				
	Producto de excavación	M3	40,000.00	90.09	3,603,600.00
2.4.1	Concreto en plantillas f'c=100 Kg/cm ²	M2	525.54	38.99	20,490.00
2.4.2	Concreto en contra- res y dados de cimenta- ción f'c=250 Kg/cm ²	M3	367.87	1,296.90	477,090.00
2.4.3	Concreto en muros de - Cimentación f'c=250 -- kg/cm ²	M3	69.34	2,816.79	195,316.00
2.4.4	Concreto en pisos f'c = 200 kg/cm ²	M3	420.00	464.65	195,153.00

No.	CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
2.5.1	Habilitado, armado y colocación de acero en contratraves.	Kg	57,200.00	8.08	462,176.00
2.5.2	Habilitado, armado y colocación de acero en muros.	Kg	6,072.00	8.96	54,405.00
2.5.3	Habilitado, armado y coloc. de acero en losa de cimentación.	Kg	6,300.00	7.63	48,069.00
2.6	Suministro habilitación y colocación de fierro estructura para troqueles.	Kg	804,825.00	10.14	8,160,925.00
2.7	Protección de taludes.	M3	4,910.00	29.48	144,746.00
2.8	Bombeo a 16.00 M de profundidad con bomba de 3"	HR	600.00	150.45	90,270.00
			Sub-Total		21,955,083.00
	ESTRUCTURA.-				
3.1.1	Habilitado, colocación y armado de acero en losas planas.	Kg	242,000.00	7.38	1,785,960.00
3.1.2	Habilitado colocación y armado de acero en trabes.	Kg	335,000.00	7.38	2,478,204.00
3.1.3	Habilitado colocación y armado de acero en muros.	Kg	264,000.00	7.56	1,995,840.00
3.1.4	Habilitado, colocación y armado de acero en columnas.	Kg	319,000.00	7.79	2,485,010.00
3.1.5	Habilitado, colocación y armado de acero en anclajes.	Kg	5,500.00	11.70	64,350.00
3.1.6	Habilitado, colocación y armado de acero en rampas de escaleras.	Kg	5,500.00	7.38	40,590.00

No	CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
	Concreto f _e =200 kg/cm ² , incluye cimbrado, transporte dentro de obra, elevación colocación, vibrado umbrado y muestreo. (acabado comun)				
3.2.1	En losas planas	M3	2,520.07	2,958.98	7604785.72
3.2.2	En trabes	M3	2,797.00	2,865.61	8.015.11117
3.2.3	En muros	M3	1,870.80	2,413.55	4,515,26934
3.2.4	En columnas	M3	1,248.80	1,838.64	2,296,09363
3.2.5	En pretiles	M3	320.86	3,178.22	1,019,763.35
3.2.6	En rampas escalera	M3	48.84	3,262.96	.
	Concreto f _e =200 kg/cm ² incluye cimbrado, transporte en obra, elevación y colocación vibrado, curado y ,muestreo (acabado aparente)				
3.3.1	En losas	M3	957.83	3,196.16	3,061377.93
3.3.2	En trabes	M3	741.75	3,079.15	2,288,959.51
3.3.3	En muros	M3	453.31	2,488.33	127.984.87
3.3.4	En columnas	M3	393.20	2,091.61	822,421.05
3.3.5	En pretiles	M3	21.56	3,271.24	70,527.93
3.3.6	En rampas	M3	106.98	3,481.10	372,408.07
3.4	Demolición de cabezas de pilas armadas.	M3	75.00	1,070.68	80,301.00
					40,279320.53
					<u>\$ 62'355,623.53</u>

TESIS PROFESIONAL

No. DE ANALISIS

BASICO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION					UNIDAD
CARGA Y ACARREO DE MATERIAL DENTRO DE OBRA-UNA ESTACION					M3.
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO	
<u>EQUIPO:</u> Carretilla	PZA.	1/4x300	7.000.00	5.83	
<u>MANO DE OBRA:</u> Cuad. excavación carga	TUR	1/12x5	1.481.82	24.70	
Cuad. excavación acarreo	TUR.	1/4x5	1.481.82	74.09	
<u>MATERIALES:</u>					
<u>HERRAMIENTA:</u>	%	3	98.79	2.96	
<u>OBSERVACIONES:</u>	SUMA				\$ 107.58
	COSTO INDIRECTO				
	TOTAL				

TESIS PROFESIONAL

No. DE ANALISIS

BASICO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	UNIDAD			
	TURNO			
EQUIPO DE TRAZO Y NIVELACION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u>				
Tránsito	MES	1/25	2.700.00	108.00
Nivel	MES	1/25	2.700.00	108.00
<u>MANO DE OBRA:</u>				
<u>MATERIALES:</u>				
<u>HERRAMIENTA:</u>				
Cinta	PZA.	1/600	500.00	0.83
Estadal	PZA.	2/600	5,000.00	16.67
Baliza	PZA.	2/600	500.00	1.67
<u>OBSERVACIONES:</u>	SUMA			\$ 235.17
	COSTO INDIRECTO			
	TOTAL			

TESIS PROFESIONAL

No. DE ANALISIS
BASICO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACIONES			UNIDAD		
EQUIPO DE SEGURIDAD			TURNO		
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO	
<u>EQUIPO:</u>					
Casco	PZA.	1/125	130.35	1.04	
Chamarra hule	PZA.	1/100	198.32	1.98	
Botas hule	PZA.	1/100x3	366.30	1.22	
<u>MANO DE OBRA:</u>					
<u>MATERIALES:</u>					
<u>HERRAMIENTAS:</u>					
<u>OBSERVACIONES:</u>			SUMA		\$ 4.24
			COSTO INDIRECTO		
			TOTAL		

TESTS PROFESIONAL

No. DE ANALISIS

BASICO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	UNIDAD			
	KG.			
EQUIPO HABILITADO DE ACERO				
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u>				
Cortadora	MES	2/90,000	10,000.0	0.22
Dobladora	MES	2/90,000	10,500.0	0.23
Cuchillas	JGO.	8/1261065	2,300.0	0.01
Eq. de corte	MES	2/90,000	2,000.0	0.04
<u>MANO DE OBRA:</u>				
Flete	LOTE	2/1261065	8,000.0	0.01
<u>MATERIALES:</u>				
Oxigeno	CGA.	0.0004	170.00	0.08
Acetileno	CGA.	0.0002	110.00	0.02
<u>HERRAMIENTA:</u>				
<u>OBSERVACIONES:</u>				
SUMA				0.61
COSTO INDIRECTO				
TOTAL				

TESIS PROFESIONAL

No. DE ANÁLISIS

BÁSICO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	UNIDAD			
	M3.			
EQUIPO DE COLADO				
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
EQUIPO:				
Vibrador alta frecuencia	MES	4/897	700.00	3.12
Vibrador gasolina	MES	1/897	2,300.00	2.56
Convertidor alta frecuencia	MES	2/897	1,000.00	2.23
MANO DE OBRA:				
Gasolina	LT.	2x25x7/897	2.8	1.10
Lubricante	LT.	1x25x7/897	20.00	0.39
Flote	LOTE	2x/12.556	800.00	0.13
MATERIALES:				
HERRAMIENTAS:				
OBSERVACIONES:	SUMA			9.53
	COSTO INDIRECTO			
	TOTAL			

TESIS PROFESIONAL

No. DE ANALISIS

BÁSICO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	UNIDAD			
CURADO DE CONCRETO	M2.			
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u>				
<u>MANO DE OBRA:</u>				
Peón	TUR.	1/150	269.96	1.80
Ayudante	TUR.	1/150	293.80	1.96
<u>MATERIALES:</u>				
Curacreto	LT.	0.17	12.00	2.10
<u>HERRAMIENTAS:</u>				
<u>OBSERVACIONES:</u>	SUMA			\$ 5.97
	COSTO INDIRECTO			
	TOTAL			

TARIFA PROFESIONAL

No. DE ANALISIS

BASICO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	UNIDAD			
ELEVACION DE MATERIALES CON GRUA	TON.			
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u> Grúa Pingon	MES	1/750	47,000.0	62.67
Bacha	MES	1/750	3,865.0	5.15
<u>MANO DE OBRAS:</u>				
Operador	TUR.	1/30	470.72	15.69
Ayudante	TUR.	1/30	298.80	9.79
<u>MATERIALES:</u>				
Cimentación y lastre	LOTE	1/11,132	5,000.0	0.45
<u>VARIOS</u>				
Flete	LOTE	2/11,132	12,000.0	2.16
<u>HERRAMIENTAS:</u>				
<u>OBSERVACIONES:</u>	SUMA			6 95.91
	COSTO INDIRECTO			
	TOTAL			

TÉCNICO PROFESIONAL

No. DE ANÁLISIS

BÁSICO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	UNIDAD			
EQUIPO DE HABILITADO DE CIMBRA INCL. MANO DE OBRA HABILIT.	M2.			
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u> Sierra de banco.	PRE.	4/88,244	18,000.00	0.81
Cable uso rudo	ML.	100x4/88,244	40.00	0.18
<u>MANO DE OBRA:</u> Pareja carpinteros	TUR	1/10x8	719.80	9.00
<u>MATERIALES:</u>				
<u>HERRAMIENTAS:</u> Disco p/madera	PZA.	12/88,244	600.00	0.08
	%	3	9.00	0.27
<u>OBSERVACIONES:</u>	SUMA			\$ 10.34
	COSTO INDIRECTO			
	TOTAL			

TIEMPO PROFESIONAL

No. DE ANALISIS

BASICO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACIONES				UNIDAD
CIMENTA COMUN EN CONTRATADOS Y DADOS.				M2.
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
EQUIPO:				
Habilitado	M2.	1.00	10.34	10.34
MANO DE OBRA:				
Pareja carpinteros	TUR.	1/8	719.80	89.98
Acarreo horizontal	TUR.	1/240	1,211.86	5.05
MATERIALES:				
Duela	PT.	2.65	17.00	47.30
Polin	PT.	1.40	17.00	24.99
Clavo	KG.	0.15	20.00	3.00
Diesel y Grasa	LT.	1.00	1.80	1.80
HERRAMIENTAS:				
	%	3.00	95.03	2.85
OBSERVACIONES:				
SUMA				\$ 185.31
COSTO INDIRECTO				
TOTAL				

TESIS PROFESIONAL

No. DE ANÁLISIS

BÁSICO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	UNIDAD			
	M2.			
CIMERA COMUM EN MUROS DE CIMENTACION				
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
EQUIPO: Habilitado	M2.	1.0	10.34	10.34
MANO DE OBRA: Pareja carpinteros	TUR.	1/8	719.80	89.98
Acarreo horizontal	TUR.	1/240	1,211.80	5.05
MATERIALES: Triplay	M2.	1/10	319.13	33.51
Polin	PT.	40.5/10	17.00	72.29
Clavo	KG.	0.20	20.00	4.00
Diesel y grasa	LT.	1.00	1.80	1.80
Moños	PZA.	2.00	19.00	38.00
HERRAMIENTA:	%	3.00	95.03	2.85
OBSERVACIONES:	SUMA			\$ 257.82
	COSTO INDIRECTO			
	TOTAL			

TESIS PROFESIONAL

No. DE ANALISIS

BASICO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	UNIDAD			
	M2.			
CIMBRA COMUN EN LOSAS PLANAS				
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
EQUIPO:				
Habilitado	M2.	1	10.34	10.34
Elevación	TON.	0.1	95.67	9.57
MANO DE OBRA:				
Pareja carpinteros	TUR.	1/8	719.80	89.98
Acarreo horizontal	TUR.	1/240	1,211.86	5.05
MATERIALES:				
Triplay	M2.	1/11.5	319.13	29.14
Polín	PT.	40,5/11.5	17.00	62.86
Clavo	KG.	0.20	20.00	4.00
Diesel y grasa	LT.	1.00	1.80	1.80
HERRAMIENTA:				
	%	3.00	95.03	2.85
VARIOS	M2/TUR.	1 x 8	2.50	20.00
OBSERVACIONES:				
SUMA				\$ 235.59
COSTO INDIRECTO				
TOTAL				

TESIS PROFESIONAL

No. DE ANALISIS

BASICO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	UNIDAD			
	M2.			
CIBRA COMUN EN TRABES				
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u>				
Habilitado	M2.	1	10.34	10.34
Elevación	TON.	0.1	95.67	9.57
<u>MANO DE OBRA:</u>				
Pareja de carpinteros	TUR.	1/7	719.80	102.83
Acarreo horizontal	TUR.	1/240	1,211.86	5.05
<u>MATERIALES:</u>				
Triplay	M2.	1/11.5	319.13	29.14
Polín	PT.	40.5/11.5	17.00	62.86
Clavo	KG.	0.20	20.00	4.00
Diesel y grasas	LT.	1.00	1.80	1.80
Alambre	KG.	0.15	20.00	3.00
<u>HERRAMIENTA:</u>				
	%	3	107.86	3.24
<u>VARIOS</u>				
Obra falsa	M2./TUR.	1 x 8	2.50	20.00
<u>OBSERVACIONES:</u>	SUMA			251.83
	COSTO INDIRECTO			
	TOTAL			

TESIS PROFESIONAL

No. DE ANALISIS

BASICO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	UNIDAD			
CIBRA COMUN EN COLUMNAS	M2.			
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u> Habilitado Elevación	M2.	1.0	10.34	10.34
	TON.	0.1	95.67	9.57
<u>MANO DE OBRA:</u> Pareja carpinteros Acarreo horizontal	TUR.	1/8	719.80	89.98
	TUR.	1/240	1,211.86	5.05
<u>MATERIALES:</u> Triplay Duela Polin Clavo Chaflán Diesel y lubricación Lagbre	M2.	1/16	319.13	20.94
	PT.	7.11/16	17.00	7.93
	PT.	26.3/16	17.00	29.34
	KG.	0.2	20.00	4.00
	ML.	1.70	2.50	4.25
	LT.	1.00	1.80	1.80
	KG.	0.2	20.00	4.00
<u>HERRAMIENTAS:</u>	%	3	95.03	2.85
<u>OBSERVACIONES:</u>	SUMA			\$ 190.05
	COSTO INDIRECTO			
	TOTAL			

TESIS PROFESIONAL

No. DE ANALISIS

BASICO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	UNIDAD			
	M2.			
CIMBRA COMUN EN RAMPAS				
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u>				
Habilitado	M2.	1	10.34	10.34
Elevación	TON.	0.1	95.67	9.57
<u>MANO DE OBRA:</u>				
Pareja carpinteros	TUR.	1/6	719.80	102.83
Acarreo horizontal	TUR.	1/240	211.86	5.05
<u>MATERIALES:</u>				
Triplay	M2.	1/12	319.13	27.92
Polin	PT.	40.5/12	17.00	60.24
Clavo	KG.	0.20	20.00	4.00
Diesel y grasa	LT.	1.00	1.80	1.80
<u>VARIOS</u>				
Obra falsa	TUR.	1 x 8	2.50	20.00
<u>HERRAMIENTAS:</u>				
	%	3	107.88	3.24
<u>OBSERVACIONES:</u>				
SUMA				244.99
COSTO INDIRECTO				
TOTAL				

TESIS PROFESIONAL

No. DE ANALISIS

BASICO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION				UNIDAD
CIBRA APARENTE EN LOSAS PLANAS				M2.
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
EQUIPO:				
Habilitado	M2.	1	10.34	10.34
Elevación	TON.	0.1	95.67	9.57
MANO DE OBRA:				
Pareja carpinteros	TUR.	1/8	719.80	89.98
Acarreo horizontal	TUR.	1/240	1211.86	5.05
MATERIALES:				
Triplay	M2.	1/9.5	319.13	35.27
Polín	PT.	40-5/9.5	17.00	76.10
Clavo	KG.	0.2	20.00	4.00
Desmoldante	LT.	0.25	16.00	4.00
HERRAMIENTA:	%	3	95.03	2.85
VARIOS				
Obra falsa	M2/TUR.	1 x 8	2.50	20.00
OBSERVACIONES:	SUMA			% 257.16
	COSTO INDIRECTO			
	TOTAL			

TECNICO PROFESIONAL

No. DE ANALISIS

BASICO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION				UNIDAD
CIMBRA APARENTE EN TRAZOS				M2.
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u>				
Habilitado	M2.	1	10.34	10.34
Elevación	TON	0.1	95.67	9.57
<u>MANO DE OBRA:</u>				
Pareja carpinteros	TUR.	1/7	719.80	102.83
Acarreo horizontal	TUR.	1/240	1211.86	5.05
<u>MATERIALES:</u>				
Triplay	M2.	1/9.5	319.13	35.27
Polin	PT.	40.5/9.5	17.00	76.10
Clavo	KG.	0.20	20.00	4.00
esmolante	LT.	0.25	16.00	4.00
Alambre	KG.	0.15	20.00	3.00
<u>HERRAMIENTAS:</u>				
	%	3	107.88	3.24
<u>VARIOS</u>				
Obra falsa	M2/TUR.	1 x 8	2.50	20.00
<u>OBSERVACIONES:</u>				
SUMA				\$ 273.40
COSTO INDIRECTO				
TOTAL				

TESIS PROFESIONAL

No. DE ANALISIS

BASICO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION				UNIDAD
CIBRA APARENTE EN MUROS				M2.
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u>				
Habilitado	M2.	1.0	10.34	10.34
Elevación	TON.	0.1	95.67	9.57
<u>MANO DE OBRA:</u>				
Pareja carpinteros	TUR.	1/8	719.80	89.98
Acarreos Horizontal	TUR.	1/240	1,211.86	5.05
<u>MATERIALES:</u>				
Triplay	M2.	1/10	319.13	33.51
Polín	PT.	40.5/10	17.00	72.29
Clavo	KG.	0.2	20.00	4.00
Desmoldante	LT.	0.25	16.00	4.00
Moños	PZA	2.00	19.00	38.00
<u>HERRAMIENTA:</u>				
	%	3	95.03	2.85
<u>OBSERVACIONES:</u>				
SUMA				\$ 269.59
COSTO INDIRECTO				
TOTAL				

TESIS PROFESIONAL

No. DE ANALISIS

BASICO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	UNIDAD			
	M2.			
CIBRA APARENTE EN COLUMNAS				
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u>				
Habilitado	M2.	1.0	10.34	10.34
Elevación	TON.	0.1	95.67	9.57
<u>MANO DE OBRA:</u>				
Pareja carpinteros	TUR.	1/8	719.80	89.98
Acarreo horizontal	TUR.	1/240	1,211.86	5.05
<u>MATERIALES:</u>				
Triplay	M2.	1/10	319.13	33.51
Duela	PT.	7.11/10	17.00	12.69
Polfn	PT.	26.3/10	17.00	46.95
Clavo	KG.	0.2	20.00	4.00
Desmoldante	LT.	0.25	16.00	4.00
Alambre	KG.	0.2	20.00	4.00
Chaflán	ML.	1.70	2.50	4.25
<u>HERRAMIENTA:</u>				
	%	3	95.03	2.85
<u>OBSERVACIONES:</u>				
SUMA				\$ 227.19
COSTO INDIRECTO				
TOTAL				

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION				UNIDAD
CIMBRA APARENTE EN RAMPAS				M2.
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u>				
Habilitado	M2.	1.00	10.34	10.34
Elevación	TON.	0.1	95.67	9.57
<u>MANO DE OBRA:</u>				
Pareja Carpinteros	TUR.	1/7	719.80	102.83
Acarreo horizontal	TUR.	1/240	1,211.86	5.05
<u>MATERIALES:</u>				
Triplay	M2.	1/10	319.13	33.51
Polín	PT.	40.5/10	17.00	72.29
Clavo	KG.	0.2	20.00	4.00
Desmoldante	LT.	0.25	16.00	4.00
<u>HERRAMIENTAS:</u>				
	%	3	107.88	3.24
<u>VARIOS</u>				
Obra falsa	TUR.	1 x 8	2.50	20.00
<u>OBSERVACIONES:</u>				
SUMA				\$ 264.83
COSTO INDIRECTO				
TOTAL				

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION				UNIDAD
CINRA APARENTE EN PRETILES				M2.
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u>				
Habilitado	M2.	1.0	10.34	10.34
Elevación	TON.	0.1	95.67	9.57
<u>MANO DE OBRA:</u>				
Pareja carpinteros	TUR.	1/6	719.80	119.97
Acarreo horizontal	TUR.	1/240	1,211.86	5.05
<u>MATERIALES:</u>				
Triplay	M2.	1/8	319.13	41.89
Polín	PT.	40.5/10	17.00	72.29
Clavo	KG.	0.20	20.00	4.00
Desmoldante	LT.	0.25	16.00	4.00
Moños	PZA.	2.00	19.00	38.00
<u>HERRAMIENTA:</u>				
	%	3	125.02	3.75
<u>OBSERVACIONES:</u>				
SUMA				\$ 308.86
COSTO INDIRECTO				
TOTAL				

TESIS PROFESIONAL

No. DE ANALISIS

1.1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	UNIDAD			
DESPALME DEL TERRENO PERIMETRAL CON ESPESOR PROMEDIO DE 1.30 MTS. EN MATERIAL TOPO "B".	M3.			
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u> Seguridad	TUR.	5/15	4.24	1.41
<u>MANO DE OBRA:</u> Cuadr. Excavación	TUR.	1/15	1,448.81	96.59
Carga y acarreo una estación	M3.	1	107.58	107.58
<u>MATERIALES:</u>				
<u>HERRAMIENTA:</u>	%	3	96.59	2.90
<u>OBSERVACIONES:</u>	SUMA			\$ 208.48
	COSTO INDIRECTO			\$ 66.71
	TOTAL			\$ 275.19

TESIS PROFESIONAL

No. DE ANALISIS

1.2

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION TRAZO Y NIVELACION DEL TERRENO; INCLUYE REFERENCIAS DE CONCRETO Y BANCOS DE NIVEL.	UNIDAD			
	M2.			
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u>				
Equipo de trazo y Niv.	TUR.	1/100	235.17	2.35
Eq. Seguridad	TUR.	5/100	4.24	0.21
<u>MANO DE OBRA:</u>				
Cuadr. de trazo y Niv.	TUR.	1/100	983.65	9.84
<u>MATERIALES:</u>				
Concreto f'c=150 Kg/cm2. (referencias)	M3.	3.85/2050	873.77	1.89
<u>HERRAMIENTA:</u>				
<u>OBSERVACIONES:</u>	SUMA			\$ 14.29
	COSTO INDIRECTO			\$ 4.57
	TOTAL			\$ 18.86

TESIS PROFESIONAL

No. DE ANALISIS

2.1.1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION				UNIDAD
EXCAVACION CON MAQUINA DE 1.00 A 14 M. DE PROFUNDIDAD MEDIDO EN BANCO EN MATERIAL TIPO "A". ESTE MATERIAL SE LOCALIZA HAB- EN UNA ZONA DE 7 MTS.				M3.
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u> Draga LS-98	HR.	8/240	1,150.00	38.33
<u>MANO DE OBRA:</u> Operador maq. mayor Ayudante Cuadr. excavación	TUR.	1/240	470.72	1.96
	TUR.	1/240	293.80	1.22
	TUR.	0.42x1/40	1,448.81	15.21
<u>MATERIALES:</u> Diesel Aceite	LT.	10x8/240	1.80	0.60
	LT.	1x8/240	240.00	0.67
<u>HERRAMIENTA:</u> Cucharón de draga	%	3	15.21	0.46
	HR.	8/240	19.33	0.64
<u>VARIOS</u> Flete (ida y vuelta) Eq. Seguridad	LOTE.	1/26,650	40,000.00	1.50
	TUR.	7.33/240	4.24	0.13
<u>OBSERVACIONES:</u>	SUMA			\$ 60.72
	COSTO INDIRECTO			\$ 19.43
	TOTAL			\$ 80.15

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION EXCAVACION CON MAQUINA DE 1.00 A 14 MTS. CON PROFUNDIDAD DE - HASTA 10 MTS. EN MATERIAL TIPO "B".	UNIDAD M3.			
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u> Draga LS-98	HR.	8/200	1,150.00	46.00
<u>MANO DE OBRA:</u> Operador maq. mayor	TUR.	1/200	470.72	2.35
Ayudante	TUR.	1/200	293.80	1.47
Cuadr. excav.	TUR.	0.42x1/30	1,448.81	20.28
<u>MATERIALES:</u> Diesel	LT.	10x8/200	1.80	0.72
Aceite	LT.	1x8/200	20.00	0.80
<u>HERRAMIENTAS:</u> Cuadr. excavac.	%	3	2000	0.61
Cucharón de draga.	HR.	8/200	1933	0.77
<u>OBSERVACIONES:</u>	SUBA			\$ 74.66
	COSTO INDIRECTO			\$ 23.89
	TOTAL			\$ 98.55

TESIS PROFESIONAL

No. DE ANALISIS

2.1.3

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	UNIDAD			
EXCAVACION CON MAQUINA DE 1.00 A 14 MTS. DE PROFUNDIDAD EN MATERIAL TIPO "C".				
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
EQUIPO: Draga LS-98	HR.	8/120	1,150.00	76.67
MANO DE OBRA: Operador maq. mayor Ayudante maq. Cuadr. excavación	TUR.	1/120	470.02	3.92
	TUR.	1/120	293.80	2.45
	TUR.	0.42x1/25	1,448.87	24.34
MATERIALES: Diesel Aceite	LT.	10x8/120	1.80	1.20
	LT.	1x8/120	20.00	1.33
HERRAMIENTA: Cuadr. excav. Cucharón de draga VARIOS Plata (ida y vuelta) Eq. Seguridad	%	3	57.95	1.74
	HR.	8/120	19.33	1.29
	LOTE	1/26,650	4000.00	1.50
	TUR.	7.33/120	4.24	0.26
OBSERVACIONES:	SUMA			\$114.69
	COSTO INDIRECTO			\$ 36.70
	TOTAL			\$151.39

TESIS PROFESIONAL

No. DE ANALISIS

2.2.1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION EXCAVACION A MANO DE 14 A 17.50 M. DE PROFUNDIDAD EN MATE-- RIAL TIPO A	UNIDAD			
	M3.			
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u> Seguridad	TUR.	6.33/10	4.24	2.68
<u>MANO DE OBRA:</u> Cuadr. excavación	TUR.	1/10	1,448.81	144.88
Peón traspalear	TUR.	1/10	269.96	27.00
Carga y acarreo una estación.	M3.	1	107.58	107.58
<u>MATERIALES:</u>				
<u>HERRAMIENTA:</u>	%	3	144.88	4.35
<u>OBSERVACIONES:</u>	SUMA			\$ 286.49
	COSTO INDIRECTO			\$ 91.68
	TOTAL			\$ 378.17

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION				UNIDAD
EXCAVACION A MANO DE 14.00 A 12.50 M. DE PROFUNDIDAD EN MATERIAL TIPO "B" (MEDIDO EN BANCO).				M3.
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
EQUIPO: Seguridad	TUR.	6.33/8	4.24	3.35
MANO DE OBRA: Cuadr. excavación	TUR.	1/8	1,448.81	181.10
Peón traspaleo	TUR.	1/8	269.96	33.75
Carga y acarreo una estación	M3.	1	107.58	107.58
MATERIALES:				
HERRAMIENTA:	%	3	181.10	5.43
OBSERVACIONES:	SUMA			\$ 331.11
	COSTO INDIRECTO			\$ 105.96
	TOTAL			\$ 437.07

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	UNIDAD			
EXCAVACION A MANO DE 14:00 A 17.50 MTS. DE PROFUNDIDAD EN - MATERIAL TIPO "C" (MEDIDO EN BANCO).	M3.			
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u> Compresor 250 Rompedora neum.	HR.	8/30	103.00	27.47
	HR.	3x8/30	18.00	14.40
<u>MANO DE OBRA:</u> Operador maq. menor Cuadr. excavación Peón traspaleo Carga y acarreo una estación	TUR.	1/30	418.78	13.96
	TUR.	1/8	1,448.81	181.10
	TUR.	1/8	269.96	33.75
	M3.	1.00	107.58	107.58
<u>MATERIALES:</u> Diesel Aceite	LT.	9x8/30	1.80	4.32
	LT.	1x8/30	20.00	0.53
<u>HERRAMIENTA:</u> VARIOS Flete (ida y vuelta) Eq. Seguridad	%	3	181.10	5.43
	LOTE	1/733	15,000.00	20.46
	TUR.	7.33/8	4.24	3.88
<u>OBSERVACIONES:</u>	SUMA			\$ 412.88
	COSTO INDIRECTO			\$ 132.12
	TOTAL			\$ 545.00

TESIS PROFESIONAL

No. DE ANALISIS

2.3

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION ACRUEBU DE MATERIAL PRODUCTO DE LAS ESCAVACIONES FUERA DE LA OBRA, MEDIDO EN BANCO.	UNIDAD			
	M3.			
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u>				
<u>HANO DE OBRA:</u> Acrrreo	M3.	1.00	52.50	68.25
<u>MATERIALES:</u>				
<u>HERRAMIENTAS:</u>				
<u>OBSERVACIONES:</u>	SUMA			\$ 68.25
	COSTO INDIRECTO			\$ 21.84
	TOTAL			\$ 90.09

TESIS PROFESIONAL

No. DE ANALISIS

2.4.1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	UNIDAD			
CONCRETO $f'_c=100$ KG/CM ² . EN PLANTILLAS DE 0.05 M. DE ESPESOR Y TAMAÑO MAXIMO DE AGREGADO 20 mm.	M3			
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u> Eq. colado	M3.	0.050	9.53	0.48
<u>MANO DE OBRA:</u> Cuadr. colado	TUR.	1/150	3,428.80	22.86
<u>MATERIALES:</u> Manejo concreto	M3.	0.050x.1	878.00	4.39
Reglas y fronteras	PT.	0.55/12	17.00	0.82
<u>HERRAMIENTA:</u>	%	3	22.86	0.69
<u>VARIOS</u> Eq. Seguridad	TUR.	10.5/150	4.24	0.30
<u>OBSERVACIONES:</u>	SUMA			\$ 29.54
	COSTO INDIRECTO			\$ 9.45
	TOTAL			\$ 38.99

TESIS PROFESIONAL

No. DE ANALISIS

2.4.2

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	UNIDAD			
CONCRETO f'c=250 KG/CM2. EN CONTRATRABES Y DADOS DE CIMENTACION CON AGREGADO DE 40 mm.	M3.			
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u> Eq. colado	M3.	1.00	9.53	9.53
<u>HANO DE OBRA:</u> Cuadr. colado	TUR.	1/20	3,428.80	171.44
<u>MATERIALES:</u> Concreto f'c=250 Kg/cm2. manejo Cimbra común en contratraves y dados de cim.	M3.	1.0x.1	1,197.00	119.70
	M2.	3.33	185.31	617.08
<u>HERRAMIENTA:</u> <u>VARIOS</u> Laboratorio Curado Eq. Seguridad	%	3	171.44	5.14
	M3.	1.00	37.50	37.50
	M2.	3.33	5.97	19.88
	TUR.	10.50/20	4.24	2.23
<u>OSERVACIONES:</u>	SUMA			982.50
	COSTO INDIRECTO			314.24
	TOTAL			1,296.90

TESIS PROFESIONAL

No. DE ANALISIS

2.4.3

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	UNIDAD			
CONCRETO F'C=250 KG/CM2. EN MUROS DE CIMENTACION CON TAMANO- DE AGREGADO MAXIMO DE 20mm. - ACABADO COMUN	M3.			
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u> Eq. de colado Eq. Seguridad	M3.	1.00	9.53	9.53
	TUR.	10.50/17	4.24	2.62
<u>MANO DE OBRA:</u> Cuadr. colado	TUR.	1/17	3,428.80	201.69
<u>MATERIALES:</u> Concreto F'C=250 Kg/cm2. Cimbra común en muros	M3.	1.00x.1	1,197.00	119.70
	M3.	6.66	257.82	1,717.08
<u>HERRAMIENTA:</u> <u>VARIOS</u> Laboratorio Curado	%	3.00	201.69	6.05
	M3.	1.00	37.50	37.50
	M2.	6.66	5.97	39.76
<u>OBSERVACIONES:</u>	SUMA			2,133.93
	COSTO INDIRECTO			682.86
	TOTAL			2,816.79

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	UNIDAD			
CONCRETO F'C=200 KG/CM2. EN PISOS, ACABADOS REGLEADO CON -- AGREGADO DE TAMAÑO MAXIMO 40 mm.	M3.			
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u> Eq. colado Eq. Seguridad	M3. TUR.	1.00 10.50/30	9.53 4.24	9.53 1.48
<u>MANO DE OBRA:</u> Cuadr. colado	TUR.	1/30	3,428.80	114.29
<u>MATERIALES:</u> Concreto f'c=200 Kg/cm2. Frontera firmes	M3. ML.	1.00x.1 1.26	1,109.00 35.74	110.90 45.03
<u>HERRAMIENTA:</u>	%	3.00	114.29	3.43
<u>VARIOS</u> Laboratorio Curado	M3. M2.	1.00 5.00	37.50 5.97	37.50 29.95
<u>OBSERVACIONES:</u>	SUMA			352.01
	COSTO INDIRECTO			112.64
	TOTAL			464.65

TESIS PROFESIONAL

No. DE ANALISIS

2.5.1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION HABILITADO, ARMADO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO FY=4000 KG/CM2. EN CONTRATOS DE CIMENTACION.	UNIDAD			
	KG.			
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
EQUIPO:				
Habilitado de acero	KG.	1.00	0.61	0.61
Acarreo	TUR.	1/8000	1,178.85	0.15
MANO DE OBRA:				
Car. Ferreros habilitado. y armado	TUR.	1/200	732.79	3.66
Cuadr. entongado	TUR.	1/6000	1,178.85	0.20
MATERIALES:				
Acero de refuerzo	KG.	1.00x065	11.50	0.75
Alambre reccido	KG.	30.00/1000	20.00	0.60
HERRAMIENTA:	%	3.00	4.06	0.12
VARIOS				
Laboratorio	KG.	1.00	0.03	0.03
OBSERVACIONES:	SUMA			6.12
	COSTO INDIRECTO			1.92
	TOTAL			8.08

TESIS PROFESIONAL

No. DE ANALISIS

2.5.2.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	UNIDAD			
HABILITADO, ARMADO Y COLOCACION DE ACERO DE REPUEZO F1-4000 KG/CM2. EN MUROS, DIAMETRO PROJ. 5/8"	KG.			
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u> Habilitado	KG.	1.00	0.61	0.61
<u>MANO DE OBRA:</u> Par. fierros habilit. y coloc. Cuadr. entongado Acarreo	TUR.	1/170	732.79	4.31
	TUR.	1/6000	1,178.85	0.20
	TUR.	1/8000	1,178.85	0.15
<u>MATERIALES:</u> Acero de refuerzo Alambre recocido	KG.	1.00x065	11.50	0.75
	KG.	30.00x100	20.00	0.60
<u>HERRAMIENTA:</u>	%	3.00	4.71	0.14
<u>VARIOS</u> Laboratorio	KG.	1.00	0.03	0.03
<u>OBSERVACIONES:</u>	SUMA			6.79
	COSTO INDIRECTO			2.17
	TOTAL			8.96

TESIS PROFESIONAL

No. DE ANALISIS

2.5.3

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	UNIDAD			
	KG.			
HABILITADO, ARMADO Y COLOC. DE ACERO DE REFUERZO FY=4000 KG/CM2. EN PISOS O FIRMES (LOSA CIMENTACION).				
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u> Eq. habilitado	KG.	1.00	0.61	0.61
<u>HANO DE OBRA:</u> Pareja fierreros habilit. y armado Cuadr. entongado Acarreo.	TUR. TUR. TUR.	1/220 1/6000 1/8000	732.79 1.178.85 1.178.85	3.33 0.20 0.15
<u>MATERIALES:</u> Acero de refuerzo Alambre recocido	KG. KG.	1.00x0.065 30.00/1000	11.50 20.00	0.75 0.60
<u>HERRAMIENTAS:</u> <u>VARIOS</u> Laboratorio	% KG.	3.00 1.00	3.73 0.03	0.11 0.03
<u>OBSERVACIONES:</u>	SUMA			5.78
	COSTO INDIRECTO			1.85
	TOTAL			7.63

TESIS PROFESIONAL

No. DE ANALISIS

2.6

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	UNIDAD			
SUMINISTRO, HABILITACION Y COLOCACION DE FIERRO ESTRUCTURAL - PARA TROQUELAMIENTO DE ADEMES.	KG.			
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u>				
<u>MANO DE OBRA:</u> Montaje	KG.	1	4.50	4.50
Coloc. de ademe	TUR.	1/5,000	1,448.81	0.29
<u>MATERIALES:</u>				
Troquel	KG.	1/26	25.00	1.01
Madera	PT.	0.021	17.00	0.37
Ajustes	KG.	0.06	25.00	1.50
<u>HERRAMIENTA:</u>	%	3.00	0.29	0.01
<u>OBSERVACIONES:</u>	SUMA			7.68
	COSTO INDIRECTO			2.46
	TOTAL			10.14

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	UNIDAD			
PROTECCION DE TALUDES CONTRA INTemperIE A BASE DE CONCRETO - LIMADO, CON ESPESOR DE 0.04 M.	M3.			
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u> Empaquetadora	%	5	16.58	0.83
<u>MANO DE OBRA:</u> Cuadrilla colado Operador Ayudante	TUR. TUR. TUR.	1/250 1/250 1/250	3,428.80 418.78 293.80	13.72 1.68 1.18
<u>MATERIALES:</u> Manejo	M3.	0.04x.1	955.60	4.21
<u>HERRAMIENTA:</u> <u>VARIOS</u> Eq. Seguridad	% TUR.	4 12.5/250	16.58 1.24	0.50 0.21
<u>OBSERVACIONES:</u>	SUMA			22.33
	COSTO INDIRECTO			7.15
	TOTAL			29.48

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	UNIDAD			
BOMBO A 16.00 MTS. DE PROFUNDIDAD CON BOMBA DE 3" (75 mm.) GASOLINA.	HR.			
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u> Bomba gasolina 3" Eq. Seguridad	HUR. TJR.	1.00 1/8x2	75.00 4.24	75.00 0.27
<u>MANO DE OBRA:</u> Operador maq. menor	TUR.	1/8x2	418.78	26.17
<u>MATERIALES:</u> Gasolina Aceite	LT. LT.	1.5 1/20	2.81 20.00	4.22 1.00
<u>HERRAMIENTA:</u> <u>VARIOS</u> Mangueras succi3n Mangueras descarga Pichanchas	% ML. ML. PZA.	3 8/600 8/600 1/600	26.17 120.00 120.00 2,000.00	0.79 1.60 1.60 3.33
<u>OBSERVACIONES:</u>	SUMA			113.98
	COSTO INDIRECTO			36.47
	TOTAL			150.45

TESIS PROFESIONAL

No. DE ANALISIS

3.1.1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	UNIDAD			
HABILITADO, ARMADO Y COLOCACION DE VARILLA FY-4000 KG/CM2. EN LOSAS PLANAS	KG.			
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u> Eq. Habilitado Elevación	KG.	1.00	0.61	0.61
	TON.	0.001	95.91	0.10
<u>MANO DE OBRA:</u> Cuadr. habilit. y armado Cuadr. entongado	TUR.	1/230	732.79	3.19
	TUR.	1/6000	1,178.85	0.20
<u>MATERIALES:</u> Acero de refuerzo Alambre recocido	KG.	1.00x0.065	11.50	0.75
	KG.	30.00/1000	20.00	0.60
<u>HERRAMIENTA:</u> <u>VARIOS</u> Laboratorio	%	3.00	3.59	0.11
	KG.	1.00	0.03	0.03
<u>OBSERVACIONES:</u>	SUMA			5.59
	COSTO INDIRECTO			1.79
	TOTAL			7.38

TESIS PROFESIONAL

127

No. DE ANALISIS

3.1.2

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	UNIDAD			
	KG.			
HABILITADO, ARMADO Y COLOCACION DE VARILLA FY-4000 KG/CM2. EN TRABES DE LOBA				
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
EQUIPO:				
Bq. Habilitado	KG.	1.00	0.61	0.61
Elevación.	TON.	0.001	95.91	0.10
MANO DE OBRA:				
Cuadr. Habilit. y armado	TUR.	1/230	732.79	3.19
Cuadr. entengado	TUR.	1/6000	1,178.85	0.20
MATERIALES:				
Acero de refuerzo	KG.	1x0.065	11.50	0.75
Alambre recocido	KG.	30.00/1000	20.00	0.60
HERRAMIENTAS:				
	%	3.00	3.59	0.11
VARIOS				
Laboratorio	KG.	1.00	0.03	0.03
OBSERVACIONES:	SUMA			5.59
	COSTO INDIRECTO			1.79
	TOTAL			7.38

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION					UNIDAD
HABILITADO, ARMADO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO FY-4000 KG/CM2. EN MUROS.					
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO	
<u>EQUIPO:</u>					
Eq. habilitado	KG.	1.00	0.61	0.61	
Elevación	TON.	0.001	95.91	0.10	
<u>MANO DE OBRA:</u>					
Far. habilit. y armado	TUR.	1/220	732.79	3.33	
Cuadr. entongado	TUR.	1/6000	1,178.85	0.10	
<u>MATERIALES:</u>					
Acero de refuerzo	KG.	1x0.065	11.50	0.75	
Alambre recocido	KG.	30.00/1000	20.00	0.60	
<u>HERRAMIENTA:</u>					
	%	3.00	3.73	0.11	
<u>VARIOS</u>					
Laboratorio	KG.	1.00	0.03	0.03	
<u>OBSERVACIONES:</u>	SUMA			5.73	
	COSTO INDIRECTO			1.83	
	TOTAL			7.56	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	UNIDAD			
	KG.			
HABILITADO, ARMADO Y COLOC. DE ACERO DE REFZO. FY=4000 KG/CM2 EN COLUMNAS				
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u>				
Eq. Habilitado	KG.	1.00	0.61	0.61
Elevación	KG.	0.001	95.91	0.10
<u>MANO DE OBRA:</u>				
Cuadr. habilitado	TUR.	1/210	732.79	3.49
Cuadr. entongado	TUR.	1/6000	1,178.85	0.20
<u>MATERIALES:</u>				
Acero de refuerzo	KG.	1x0.065	11.50	0.75
Alambre recocido	KG.	30.00/1000	20.00	0.60
<u>HERRAMIENTA:</u>				
	%	3.00	3.88	0.12
<u>VARIOS</u>				
Laboratorio	KG.	1.00	0.03	0.03
<u>OBSERVACIONES:</u>				
	SUMA			5.90
	COSTO INDIRECTO			1.89
	TOTAL			7.79

TESIS PROFESIONAL

No. DE ANALISIS

3.1.5

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	UNIDAD			
	KG.			
HABILITADO, ARMADO y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO FY-4000 KG/CM2. EN ANCLAJES.				
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
EQUIPO:				
Eq. Habilitado	KG.	1.00	0.61	0.61
Eq. Elevación	TON.	0.001	95.91	0.10
MANO DE OBRA:				
Cuadr. Habilit. y armado	TUR.	1/115	732.79	6.37
Cuadr. entongado	TUR.	1/6000	1,178.85	0.20
MATERIALES:				
Acero refuerzo	KG.	1x0.065	11.50	0.75
Alambre	KG.	30.00/1000	20.00	0.60
HERRAMIENTA:				
	%	3.00	6.77	0.20
VARIOS				
Laboratorio	KG.	1.00	0.03	0.03
OBSERVACIONES:	SUMA			8.86
	COSTO INDIRECTO			2.83
	TOTAL			11.70

TESIS PROFESIONAL

131

No. DE ANALISIS

3.1.6

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	UNIDAD			
HABILITADO, ABRADO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO FY=4000 KG/CM2. EN RAMPAS DE ESCALERAS.	KG.			
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u>				
<u>MANO DE OBRA:</u>				
<u>MATERIALES:</u>				
<u>HERRAMIENTAS:</u>				
<u>OBSERVACIONES:</u>	SUMA			5.59
	COSTO INDIRECTO			1.79
	TOTAL			7.38

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	CONCRETO f'c=200 KG/CM2. EN LOSAS PLANAS, ACABADO COMUN INCLUYE CIMENTADO, -- TRANSPORTE DENTRO DE LA OBRA? ELEVACION, COLOCACION, VIBRACION CURADO Y MUESTREO.			UNIDAD
				M3.
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
EQUIPOS:				
Eq. de colado	M3.	1.00	9.53	9.53
Eq. Seguridad	TUR.	10.5/50	4.24	0.89
MANO DE OBRA:				
Cuadr. de colado	TUR.	1/50	3,428.80	68.58
MATERIALES:				
Concreto f'c=200 Kg/cm2.	M3.	1.00x0.10	1,109.00	110.90
Cimbra común	M2.	8.33	235.59	1,962.46
HERRAMIENTA:	%	3.00	68.58	2.06
VARIOS				
Laboratorio	M3.	1.00	37.50	37.50
Curado	M2.	8.33	5.97	49.73
OBSERVACIONES:	SUMA			2,241.65
	COSTO INDIRECTO			717.33
	TOTAL			2,958.98

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	UNIDAD			
CONCRETO f'c=200 KG/CM2. EN TRABES, ACABADO COMUN: INCLUYE -- CIMENTADO, TRANSPORTE DENTRO DE LA OBRA, ELEVACION, COLOCACION, VIBRACION, CURADO Y DESMOLDADO.	M3.			
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u> Eq. de colado Eq. Seguridad	M3. TUR.	1.00 10.5/45	9.53 4.24	9.53 0.99
<u>MANO DE OBRA:</u> Cuadr. colado	TUR.	1/45	3,428.80	76.20
<u>MATERIALES:</u> Concreto f'c=200 Kg/cm2. Cimbra común	M3. M2.	1.00x.1 7.50	1,109.00 251.83	110.90 1,888.73
<u>HERRAMIENTAS:</u>	%	3.00	76.20	2.29
<u>VARIOS</u> Laboratorio Curado	M3. M2.	1.00 7.50	37.50 5.97	37.50 44.78
<u>OBSERVACIONES:</u>	SUMA			2,170.92
	COSTO INDIRECTO			694.69
	TOTAL			2,865.61

TESIS PROFESIONAL

No. DE ANALISIS

3.2.3

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	CONCRETO f'c=200 KG/CM2. EN MUROS, ACABA DO COMÚN; INCLUYE CIMBRADO, TRANSPORTE DENTRO DE LA OBRA, ELE- VACION, COLOCACION, VIBRADO, CURADO Y MUESTREO.			UNIDAD M3.
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u> Eq. de colado Eq. de Seguridad	M3. TUR.	1.00 10.5/17	9.53 4.24	9.53 2.62
<u>MANO DE OBRA:</u> Cuadr. de colado	TUR.	1/17	3,428.80	201.69
<u>MATERIALES:</u> Concreto f'c=200 Kg/cm2. Cimbra común	M3. M2.	1.00x1 5.71	1,109.00 249.75	110.90 1,426.07
<u>HERRAMIENTAS:</u> <u>VARIOS</u> Laboratorio Curado	%	3.00	201.69	6.05
<u>OBSERVACIONES:</u>	SUMA			1,825.45
	COSTO INDIRECTO			585.10
	TOTAL			2,413.55

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	CONCRETO f'c=200 KG/CM2. EN COLUMNAS, ACA LADO, TRANSPORTE DENTRO DE LA OBRA, ELE- VACION, COLOCACION, VIBRADO, CURADO Y MUESTREO.			UNIDAD
				M3.
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u>				
Eq. colado	M3.	1.00	9.53	9.53
Eq. Seguridad	TUR.	10.5/16	4.24	2.78
<u>MANO DE OBRA:</u>				
Cuadr. de colado	TUR.	1/16	3,428.80	214.30
<u>MATERIALES:</u>				
Concreto f'200= Kg/cm2.	M3.	1.00x.1	1,109.00	110.90
Cimbra común	M3.	5.16	190.05	980.66
<u>HERRAMIENTA:</u>	%	3.00	214.30	6.43
<u>VARIOS</u>				
Laboratorio	M3.	1.00	37.50	37.50
Curado	M2.	5.16	5.97	30.81
<u>OBSERVACIONES:</u>	SUMA			1,392.91
	COSTO INDIRECTO			445.73
	TOTAL			1,838.64

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	CONCRETO f'c=200 KG/CM2. EN PERFILES, - ACABADO COMÚN: INCLUYE CERRADO, TRANS- PORTE DENTRO DE LA OBRA, ELEVACION COLOCACION, VIBRADO, CURA DO Y MUESTRO, CON ESPESOR DE 0.30 MTS.			UNIDAD
				M3.
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
EQUIPO:				
Eq. de colado	M3.	1.00	9.53	9.53
Eq. de Seguridad	TUR.	10.5/16	4.24	2.78
MANO DE OBRA:				
Cumdr. de colado	TUR.	1/16	3,428.80	214.30
MATERIALES:				
Concreto f'=200 Kg/cm2.	M3.	1.00x.1	1,109.00	110.90
Ciabra común	M2.	6.66	298.20	1,986.54
HERRAMIENTAS:				
	%	3.00	214.30	6.43
VARIOS				
Laboratorio	M3.	1.00	37.50	37.50
Curado	M2.	6.66	5.97	39.76
OBSERVACIONES:	SUMA			2,407.74
	COSTO INDIRECTO			770.48
	TOTAL			3,178.22

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	CONCRETO F'C=200 KG/CM2. EN LOSAS PLAS, ACABADO APARENTE: INCLUYE CIMBRADO, TRANSPORTE DENTRO DE LA OBRA, ELEVACION, COLOCACION, VIBRADO, CURADO Y MUESTREO.			UNIDAD
				M3.
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u>				
Eq. de colado	M3.	1.00	9.53	9.53
Seguridad	TUR.	10.5/50	4.24	0.89
<u>MANO DE OBRA:</u>				
Cuad. de colado	TUR.	1/50	3,428.80	68.58
<u>MATERIALES:</u>				
Concreto f'c=200 Kg/cm2..	M3.	1.00x0.1	1,109.00	110.90
Cimbra aparente	M2.	8.33	257.16	2,142.14
<u>HERRAMIENTAS:</u>				
	%	3.00	68.58	2.06
<u>VARIOS</u>				
Laboratorio	M3.	1.00	37.50	37.50
Curado	M2.	8.33	5.97	49.73
<u>OBSERVACIONES:</u>				
SUMA				2,421.33
COSTO INDIRECTO				774.83
TOTAL				3,196.16

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	CONCRETO F'C=200 KG/CM2. EN TRABES, ACABADO APARENTE, INCLUYE CIMBRADO, TRANSPORTE DENTRO DE LA OBRA, ELEVACION, COLOCACION, VIBRADO, CURADO Y MUESTREO. (CONC. - DOMESTICO POR OBR. DEL CLIENTE)			UNIDAD
				M3.
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
EQUIPO:				
Eq. colado	M3.	1.00	9.53	9.53
Seguridad	TUR.	10.5/45	4.24	0.99
MANO DE OBRA:				
Cuadr. colado	TUR.	1/45	8,428.80	76.20
MATERIALES:				
Concreto f'c=200 Kg/cm2.	M3.	1.00x0.1	1,109.00	110.90
Cimbra aparente	M2.	7.50	273.40	2,050.50
HERRAMIENTA:				
VARIOS				
Laboratorio	M3.	1.00	37.50	37.50
Curado	M2.	7.50	5.97	44.78
OBSERVACIONES:	SUMA			2,332.69
	COSTO INDIRECTO			746.46
	TOTAL			3,079.15

TESIS PROFESIONAL

No. DE ANALISIS

3.3.3

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	CONCRETO F'C=200 KG/CM2. EN MENOS UBA-CARA, ACABADO, APARENTE; INCLUYE CIBRADO TRANSPORTES DENTRO DE LA OBRA, ELEVACION, COLOCACION, VIBRADO, CURADO Y MUESTRO (CONC? BOMBEO POR CTA. DEL CLIENTE).			UNIDAD
				M3.
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
EQUIPO:				
Eq. colado	M3.	1.00	9.53	9.53
Seguridad	TUR.	10.5/17	4.24	2.62
MANO DE OBRAS:				
Cuadr. colado	TUR.	1/17	3,428.80	201.69
MATERIALES:				
Concreto f'c=200 Kg/cm2.	M3.	1.00x0.1	1,109.00	110.90
Cimbra común	M2.	5.71/2	249.75	713.04
Cimbra aparente	M2.	5.71/2	269.59	769.68
HERRAMIENTAS:				
	%	3.00	201.69	6.05
VARIOS				
Laboratorio	M3.	1.00	37.50	37.50
Curado	M2.	5.72	5.97	34.09
OBSERVACIONES:				
SUMA				1,885.10
COSTO INDIRECTO				603.23
TOTAL				2,488.33

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	CONCRETO F'C=200 KG/CM2. EN COLUMNAS, -			UNIDAD
ACABADO APARENTE INCLUYE CIMBRADO, TRANSPORTE DENTRO DE LA OBRA, ELEVACION, COLOCACION, VIBRADO, CURADO Y MUESTREO.				M3.
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u> Eq. de colado Seguridad	M3. TUR.	1.00 10.5/16	9.53 4.24	9.53 2.78
<u>MANO DE OBRA:</u> Cuadr. de colado	TUR.	1/16	3,428.80	214.30
<u>MATERIALES:</u> Concreto f'e=200 Kg/cm2. Cimbra aparente	M3. M2.	1.00x0.1 5.16	1,109.00 227.19	110.90 1,172.30
<u>HERRAMIENTA:</u> <u>VARIOS</u> Laboratorio Curado	% M3. M2.	3.00 1.00 5.16	214.30 37.50 5.97	6.43 37.50 30.81
<u>OBSERVACIONES:</u>	SUMA			1,584.55
	COSTO INDIRECTO			507.06
	TOTAL			2,091.61

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	CONCRETO F'C-200 KG/CM2. EN PÁNTILES DOS CARAS, ACABADO APARENTE: INCLUYE CIMBRADO, TRANSPORTE, DENTRO DE LA OBRA, ELEVACION, COLOCACION, VIBRADO, CURADO Y MUESTREO CON ESPESOR DE 0.30 MTS. (CONC. BOMBEADO POR CTA. DEL CLIENTE).			UNIDAD
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u> Eq. colado Seguridad	M3. TUR.	1.00 10.5/16	9.53 4.24	9.52 2.78
<u>MANO DE OBRA:</u> Cuadr. colado	TUR.	1/16	3,428.80	214.30
<u>MATERIALES:</u> Concreto f'c=200 Cimbra aparente 2 caras	M3. M2.	1.00x0.10 6.66	1,109.00 308.86	110.90 2,057.01
<u>HERRAMIENTA:</u> <u>VARIOS</u> Laboratorio CURADO	% M3. M2.	3.00 1.00 6.66	214.30 37.50 5.97	6.43 37.50 39.76
<u>OBSERVACIONES:</u>	SUMA			2,478.21
	COSTO INDIRECTO			793.03
	TOTAL			3,271.24

TESIS PROFESIONAL

No. DE ANALISIS

3.3.6

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	CONCRETO F' 2=200 KG/CM2. EN RAMPAS, ACABADO APARENTE INCLUYE CIBRADO, TRANSPORTE DENTRO DE LA OBRA, ELEVACION, COLOCACION, VIBRADO, CURADO Y MUESTREO.			UNIDAD
				M3.
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u>				
Eq. de colado	M3.	1.00	9.53	9.53
Seguridad	TUR.	10.5/16	4.24	2.78
<u>MANO DE OBRA:</u>				
Cuadr. colado	TUR.	1/16	3,428.80	214.30
<u>MATERIALES:</u>				
Concreto f'c=200 Kg/cm2.	M3.	1.00x0.1	1,109.00	110.90
Cimbra aparente	M2.	8.33	264.83	2,206.03
<u>HERRAMIENTA:</u>				
	%	3.00	214.30	6.43
<u>VARIOS</u>				
Laboratorio	M3.	1.00	37.50	37.50
Curado	M2.	8.33	5.97	49.73
<u>OBSERVACIONES:</u>				
SUMA				2,637.20
COSTO INDIRECTO				843.90
TOTAL				3,481.10

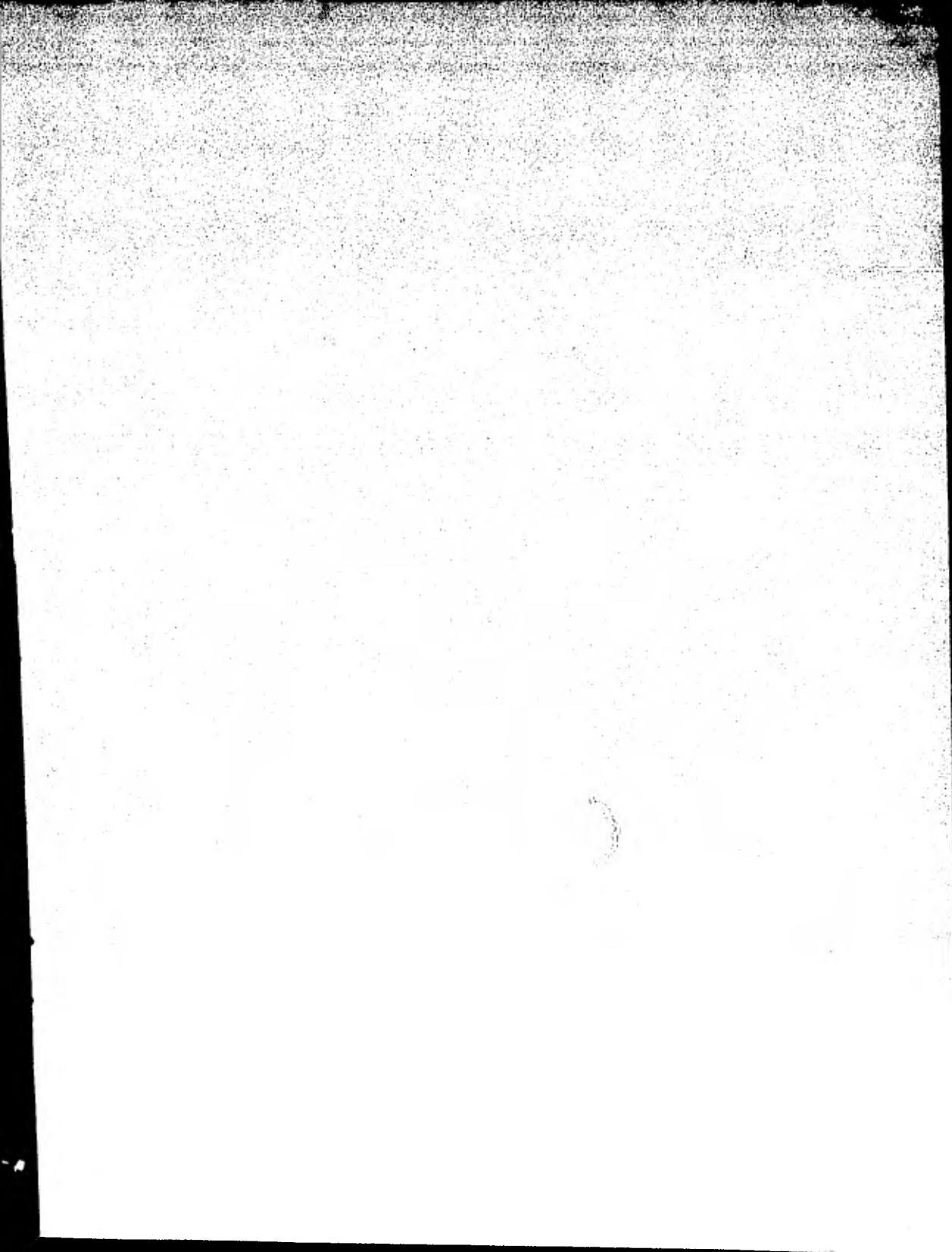
TESIS PROFESIONAL

No. DE ANALISIS

3.4

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACION	UNIDAD			
DEMOLICION DE CABEZAS DE PILAS O PILOTES DE CONCRETO ARMADO.	M3.			
	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO DIRECTO
<u>EQUIPO:</u>				
Compresor 250	HR.	1x8/5	103.00	164.80
Rompedora neumática	HR.	3x8/5	18.00	86.40
<u>MANO DE OBRA:</u>				
Cuadr. demolición	TUR.	1/5	1,448.81	289.76
Operador maq. menor	TUR.	1/5x2	418.78	41.88
Acarreo de escombros	M3.	1.00	107.58	107.58
<u>MATERIALES:</u>				
Diesel	LT.	9x8/5	1.80	27.22
Aceite	LT.	0.1x8/5	20.00	3.36
<u>HERRAMIENTA:</u>				
	%	3.00	289.76	8.69
<u>VARIOS</u>				
Eq. Seguridad	TUR.	6,33/5x2	4.24	2.68
Acarreo fuera de Obra	M3.	1.00	52.50	78.75
<u>OBSERVACIONES:</u>				
SUMA				811.12
COSTO INDIRECTO				259.56
TOTAL				1,070.68



CONCLUSIONES

El estudio anterior expone una solución adecuada para la ejecución y construcción de la cimentación del edificio, logrando así salvar el obstáculo que representan las limitaciones, a las que ha tenido que sujetarse el proyecto.

El procedimiento ilustrado se considera el más adecuado, al lograrse la optimización del espacio de trabajo disponible en zonas urbanas de gran actividad, además de que resulta ser económico en comparación con otros posibles procedimientos.

Como otro aspecto importante, se puede mencionar la gran ventaja que brinda este método de construcción, al diversificarse las actividades necesarias para su ejecución. Tal es el caso de poder trabajar simultáneamente en la construcción de la estructura y en la cimentación.

Al llevarse a cabo de esta manera la construcción de la obra, se hace posible la utilización de maquinaria pesada -- obteniéndose así buenos rendimientos a un menor costo.

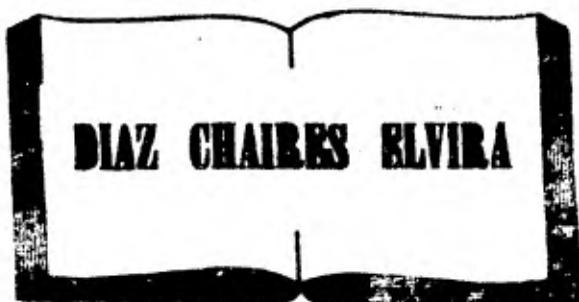
Es importante recomendar que se observen con mucho cuidado las indicaciones que marquen las especificaciones de obra, -- con el fin de reducir riesgos y de trabajar siempre dentro de -- un buen margen de seguridad.

El programa de obra presentado se ajusta al tiempo que en realidad habrá de emplearse en cada una de las actividades en

él contempladas.

Contando así con todos los elementos necesarios, co--
rresponderá ahora al personal técnico que se encargue del pro--
yecto, de llevar una adecuada organización, dirección y control
de todas las actividades que se contemplan en el programa, que--
a un feliz término la construcción del edificio.

TESIS



Texto por computadora

Medicina 25 Local 2
Tel. 580-87-98

Presente a la Facultad de Medicina
Ciudad Universitaria