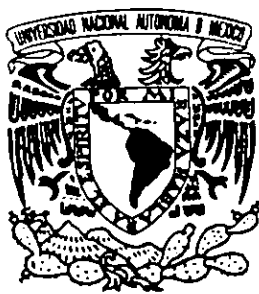


12
2es.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"ACATLAN"

"TORRE EJECUTIVA UBICADA EN CLUB DE GOLF LOMAS COUNTRY CLUB"



T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

I N G E N I E R O C I V I L

P R E S E N T A :

LUIS GONZALO FRAGOSO OLVERA

ASESOR: ING. ABEL ANGEL LOPEZ MARTINEZ.



SANTA CRUZ ACATLAN, EDO. DE MEXICO

1998.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

267241



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

[Dedicatoria

A mi esposa Silvia Patricia, quien me enseña con
Su ejemplo que la mejor riqueza de un hombre es
El estar orgulloso de su trabajo.

A mis padres Pedro y Eva, que siempre me han
Motivado a seguir adelante.

A mis hermanos con todo cariño.

¡Agradecimiento

Al Ingeniero Abel Angel López , asesor de este Trabajo, por su apoyo y dedicación para lograr La terminación del mismo.

TORRE EJECUTIVA UBICADA EN CLUB DE GOLF LOMAS COUNTRY CLUB

INDICE

Introducción.....	I
-------------------	---

CAPITULO I

Descripción del proyecto.....	1
1.1.- Aspectos arquitectónicos.....	1
1.1.1.- Ubicación.....	1
1.1.2.- Características arquitectónicas.....	2
1.1.3.- Análisis de áreas.....	2
1.1.3.1.- Superficie de contacto.....	2
1.1.3.2.- Porcentaje de área libre.....	3
1.1.3.3.- Superficie de construcción.....	3
1.1.4.- Relación de niveles que forman el conjunto.....	4
1.1.5.- Relación general de planos del proyecto ejecutivo.....	4
1.2.- Aspectos de ingeniería.....	15
1.2.1.- Generalidades.....	15
1.2.2.- Reglamentación.....	15
1.2.3.- Criterios de estructuración.....	15
1.2.4.- Especificación de materiales.....	16
1.2.5.- Cargas nominales muertas y vivas.....	17
1.2.6.- Parámetros de diseño.....	18
1.2.7.- Lista general de planos ejecutivos.....	19

1.3.- Mecánica de suelos.....	22
1.3.1.- Antecedentes.....	22
1.3.2.- Estudio del subsuelo.....	23
1.3.2.1.- Trabajos de exploración.....	23
1.3.2.2.- Pruebas de laboratorio.....	23
1.3.3.- Compresión triaxial de una muestra de suelo.....	25
1.3.3.1.- Objetivos.....	25
1.3.3.2.- Equipo necesario.....	26
1.3.3.3.- Procedimiento.....	26
1.3.3.4.- Estratigrafía.....	28
1.3.4.- Análisis de estabilidad del talud.....	33
1.3.5.- Conclusiones y recomendaciones.....	45
1.4.- Instalaciones.....	47
1.4.1.- Tipo de instalaciones.....	47
1.4.1.1.- Instalación eléctrica.....	47
1.4.1.2.- Instalación hidrosanitaria.....	50

CAPITULO 2

Procedimiento constructivo.....	55
2.1.- Movimiento de tierras.....	55
2.1.1.- Densidad.....	55
2.1.2.- Expansión.....	57
2.1.3.- Compresibilidad.....	57
2.1.4.- Angulo de reposo.....	58
2.1.5.- Descripción del trabajo.....	58
2.1.5.1.- Comparativa de costos.....	60

2.2.- Anclaje del talud.....	63
2.2.1.- Concreto lanzado.....	63
2.2.2.- Concreto lanzado en el talud.....	64
2.2.3.- Estabilización del talud.....	65
2.2.3.1.- Patrón de barrenación.....	65
2.2.3.2.- Pruebas de carga en anclas.....	67
2.2.3.3.- Cálculo del factor de seguridad del talud.....	67
2.2.3.4.- Conclusiones.....	68
2.3.- Cimentación.....	72
2.3.1.- Dimensionamiento de zapatas.....	72
2.3.2.- Descripción del trabajo.....	73
2.4.- Edificación.....	77
2.4.1.- Fundamentos teóricos del dimensionamiento de los elementos estructurales.....	77
2.4.2.- Descripción del trabajo.....	78
2.5.- Rampas y estacionamiento.....	83
2.5.1.- Desarrollo de las actividades.....	83
2.5.2.- Normas y especificaciones relacionadas al acero estructural.....	84

CAPITULO 3

Programación y costos.....	87
3.1.- Programación de obra civil.....	87
3.1.1.- Programa de obra.....	87
3.1.2.- Formas de control.....	88

3.2.- Costos de obra.....	91
3.2.1.- Evaluación de costos.....	91
3.2.2.- Reducción de costos.....	92
3.2.2.1.- Ejemplos.....	92
3.2.3.- Factores para aplicar el salario real.....	99
3.3.- Control de calidad.....	101
3.3.1.- Pruebas de calidad a materiales de construcción.....	101
3.3.2.- Control de calidad del concreto.....	102
3.3.3.- Evaluación de datos.....	103
3.3.3.1.- Cálculo de datos.....	103
3.4.- Medidas de seguridad.....	110
3.4.1.- Medidas implementadas en la obra.....	111
Conclusiones.....	113
Bibliografía.....	115

INTRODUCCION:

En la actualidad se llevan a cabo obras de construcción que contienen una gran variedad de actividades, en los que los procedimientos constructivos son tan diversos que obligan a los constructores a estar actualizando sus conocimientos constantemente, a base de clínicas, cursos de actualización y seminarios, con lo que se nos permite conocer, las técnicas mas avanzadas en cuestión de nuevos procesos de edificación, modernas herramientas, equipos innovadores, literatura mas completa y materiales novedosos que casi siempre superan en calidad a los anteriores.

La obra, tema de este trabajo, contiene numerosos y diversos aspectos constructivos, que representan un reto importante para su correcta ejecución. Las actividades son tan diversas entre sí, que obligan al constructor a actualizarse en temas que tal vez ya son de su conocimiento, y en algunos casos, le permitirá conocer algunos otros aspectos de temas desconocidos totalmente para él.

En esta obra, se tocan puntos relacionados al movimiento de tierras con equipo mayor, concreto lanzado, estabilización de taludes, cimentaciones y edificaciones, siempre tomando en cuenta los procedimientos constructivos sin olvidar los aspectos técnicos mínimos.

También contiene un importante número de instalaciones especiales, lo que obliga al constructor a relacionarse con otro tipo de profesionistas y otras ramas de la construcción, generando en él, un especial interés de aprendizaje en estos temas, y de esta forma construir y supervisar de manera más eficiente las actividades propias de las instalaciones.

Este trabajo, enuncia también, algunos costos relacionados con la obra y hace especial mención de las decisiones técnicas que toma el personal del departamento de construcción para reducir tiempos de ejecución de las actividades, así como la reducción de costos por una toma de decisiones correcta, basándose en análisis de costos donde se justifican las propuestas, siempre buscando mejorar el margen de utilidad de la empresa.

Se presentan también de forma genérica, los programas de obra, las formas de control de los mismos, así como las medidas de control de calidad de los materiales y las actividades propias de la edificación, y medidas de seguridad mínimas que deben implementarse en una obra de construcción.

CAPITULO 1.- DESCRIPCION DEL PROYECTO

1.1.- ASPECTOS ARQUITECTONICOS:

1.1.1.- Ubicación: Lomas Country Club se encuentra ubicado al poniente de la Ciudad de México, al final de la Avenida Club de Golf, en el municipio de Huixquilucan, Edo. De México, colindando al sur con la delegación Cuajimalpa, y a un costado de la autopista de cuota "Chamapa - La Venta", tramo "Cuajimalpa - Naucalpan". Es un desarrollo habitacional de categoría con un enfoque inteligente entre colonias como Bosques de las Lomas, La Herradura y Tecamachalco, cerca de la Universidad Anáhuac y a escasos metros del Magno Centro (desarrollo comercial).

El terreno se extiende sobre una superficie aproximada de un millón cuatrocientos mil metros cuadrados (1 400 000.00 m²) divididos en doscientos veintiocho lotes de diferentes dimensiones con fines de vivienda, subdivididos a su vez en treinta y seis manzanas, ofreciendo servicios adicionales como un campo de golf de diez y ocho hoyos, una casa club que cuenta con albercas, canchas de tenis, baños y vestidores, pro shop, comedor principal, salas de juntas, cafetería, enfermería, guardería, campo de prácticas iluminado en dos niveles, bar y canchas de padel de pasto. Áreas verdes recreativas, planta de tratamiento, dos lagos artificiales, un solo acceso con caseta de vigilancia y control para garantizar la máxima seguridad de todos los habitantes, grandes avenidas urbanizadas e iluminadas, servicios telefónico y eléctrico subterráneos y agua potable.

Este terreno se localiza entre lomas y barrancas, dando como resultado el aprovechamiento de las mesetas para la mejor práctica del golf. Las zonas residenciales ubicadas en las laderas de las barrancas naturales se restringen en su construcción para obtener una visión panorámica de los campos de juego, obligando con este aspecto a un desarrollo de edificación hacia las partes bajas de los taludes.

El lote objeto de estudio se ubica en la manzana VII, lote 20, abarcando una superficie de dos mil setecientos punto noventa y cinco metros cuadrados (2 700. 95 m²), con topografía accidentada ya que forma parte de la

ladera lateral natural de un riachuelo (terreno federal) que atraviesa el fraccionamiento, debiendo resolver la problemática que representa el hecho de no contar con una superficie plana, lo suficientemente extensa, para edificar cualquier tipo de estructura deseable, tanto arquitectónica como constructivamente.

1.1.2.- Características Arquitectónicas: El proyecto se compone de dos cuerpos estructurales separados por los diferentes niveles de construcción que generan las propias restricciones de edificación marcadas en el reglamento interno del fraccionamiento, el cual indica una altura máxima de construcción de trece punto cincuenta metros (13. 50 m) medidos a partir del nivel correspondiente de acceso de cada uno de los lotes. El cuerpo A alojará seis departamentos tipo, cada uno en un diferente nivel, los otros cuatro niveles se ocuparan por dos pent houses, el cuerpo B se compone un edificio de cuatro niveles donde se ubican el estacionamiento, acceso principal, gimnasio, alberca techada, salones de fiesta y helipuerto.

Cada departamento tipo cuenta con: alcoba, dos recamaras, todas con baño y vestidor individual, sala de televisión, estudio, toilet, ascensor a la puerta, sala comedor, cocina equipada y con alacena, cuarto de servicio con baño completo integrado y cuarto de lavado, aunado a esto en la escalera de servicio se ubica el elevador para los diferentes servicios de carga que se requieran. Cada nivel consta de trescientos noventa y ocho punto cuarenta y cinco metros cuadrados (398. 45 m²) incluyendo la escalera de servicio.

Los pent houses abarcan una superficie de construcción de mil quinientos noventa y tres punto ochenta metros cuadrados (1 593. 80 m²) en cuatro niveles y cuentan con todos los servicios.

El cuerpo B se ubica sobre un área de contacto de mil ciento ochenta y tres punto sesenta y tres metros cuadrados (1 183. 63 m²) y alberga los servicios generales, ya antes mencionados.

1.1.3.- Análisis de Areas:

1.1.3.1.- Superficie de contacto:

Edificio principal (incluye escalera de servicio)

398. 45 m²

Edificio de servicios		280. 13 m2
Estacionamiento		903. 50 m2
Superficie de contacto	Total	1 582. 08 m2

1.1.3.2.- Porcentaje de Area Libre:

Area del terreno	2 700. 95 m2	ó	100. 00 %
Area de contacto	1 582. 08 m2	ó	58. 57 %
Superficie libre	1 118. 87 m2	ó	41. 43 %

1.1.3.3.- Superficie de Construcción:

Edificio cuerpo A	3 984. 50 m2
Edificio cuerpo B:	
Gimnasio, cuarto de máquinas y cisterna	280. 13 m2
Alberca y bar	282. 64 m2
Salón de fiestas P.B.	442. 71 m2
Salón de fiestas P.A.	460. 19 m2
Estacionamiento y subestación eléctrica	903. 50 m2
Puente de acceso principal	47. 84 m2
Puente acceso – salón de fiestas	24. 23 m2
Puente acceso – escalera de servicio	14. 83 m2
Zona administrativa, vigilancia y servicios	170. 41 m2
Rampas de acceso a estacionamiento	222. 35 m2
Total cuerpo B	2 848. 83 m2

1.1.4.- Relación de niveles que forman el conjunto:**Cuerpo A:**

Nivel + 74. 40	(Planta baja ó sótano 7, planta tipo, cuenta con zona exterior jardinada).
Nivel + 77. 70	(Sótano 6, planta tipo).
Nivel + 81. 00	(Sótano 5, planta tipo).
Nivel + 84. 30	(Sótano 4, planta tipo).
Nivel + 87. 60	(Sótano 3, planta tipo).
Nivel + 90. 90	(Sótano 2, planta tipo).
Nivel + 94. 20	(Planta baja pent house I).
Nivel + 97. 50	(Planta alta pent house I).
Nivel + 99. 15	(Planta baja pent house II, nivel de acceso de cuerpo B, a cuerpo A).
Nivel + 100. 80	(Primer piso pent house II).
Nivel + 104. 10	(Segundo piso pent house II).
Nivel + 107. 40	(Azotea cuerpo A)

Cuerpo B:

Nivel + 90. 00	(Gimnasio, cuarto de máquinas y cisternas).
Nivel + 95. 40	(Alberca techada, estacionamiento y subestación).
Nivel + 98. 58	(Salón de fiestas I).
Nivel + 98. 72	(Zona de servicios generales y acceso principal a cuerpo B).
Nivel + 103. 02	(Salón de fiestas II).
Nivel + 107. 64	(Azotea cuerpo B y helipuerto).

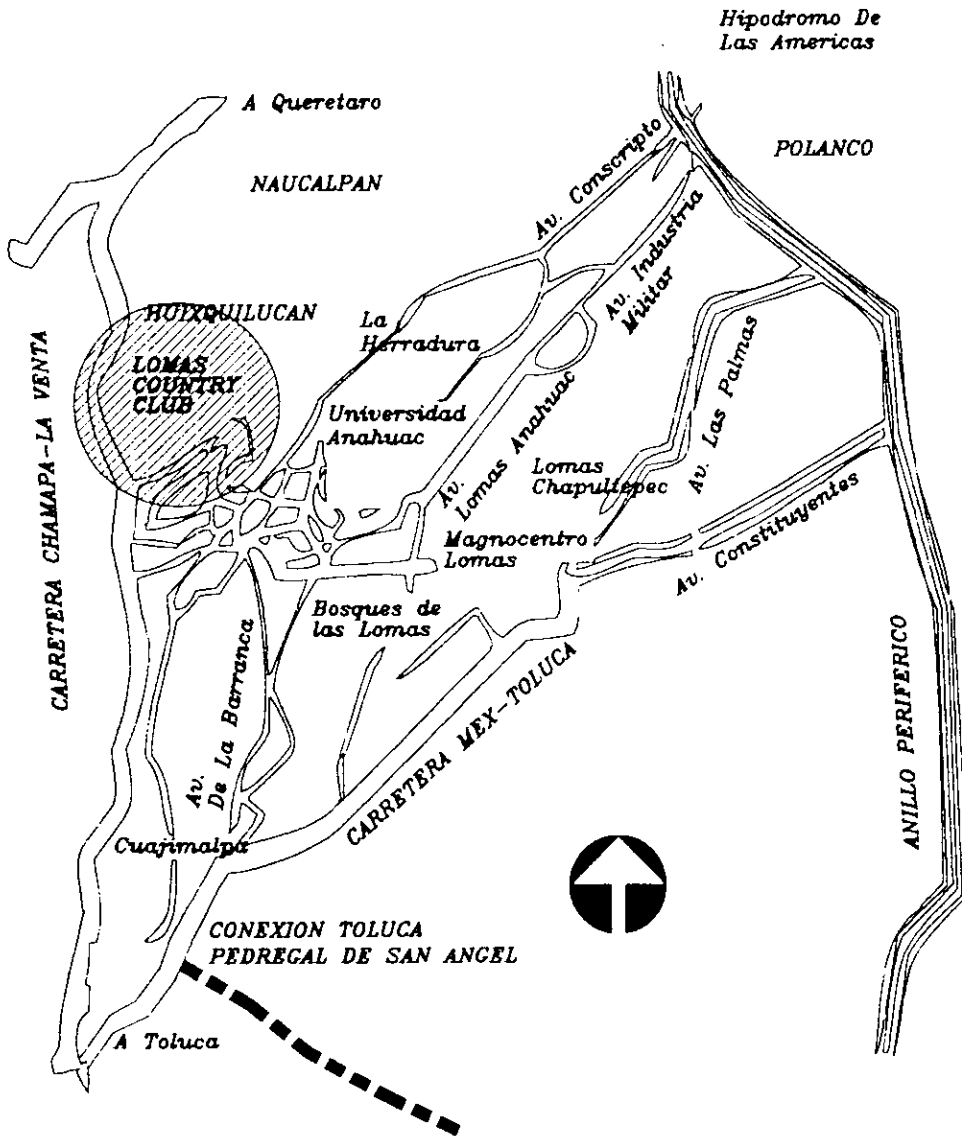
1.1.5.- Relación general de planos del proyecto ejecutivo:

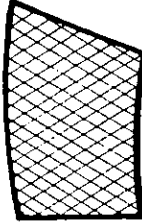
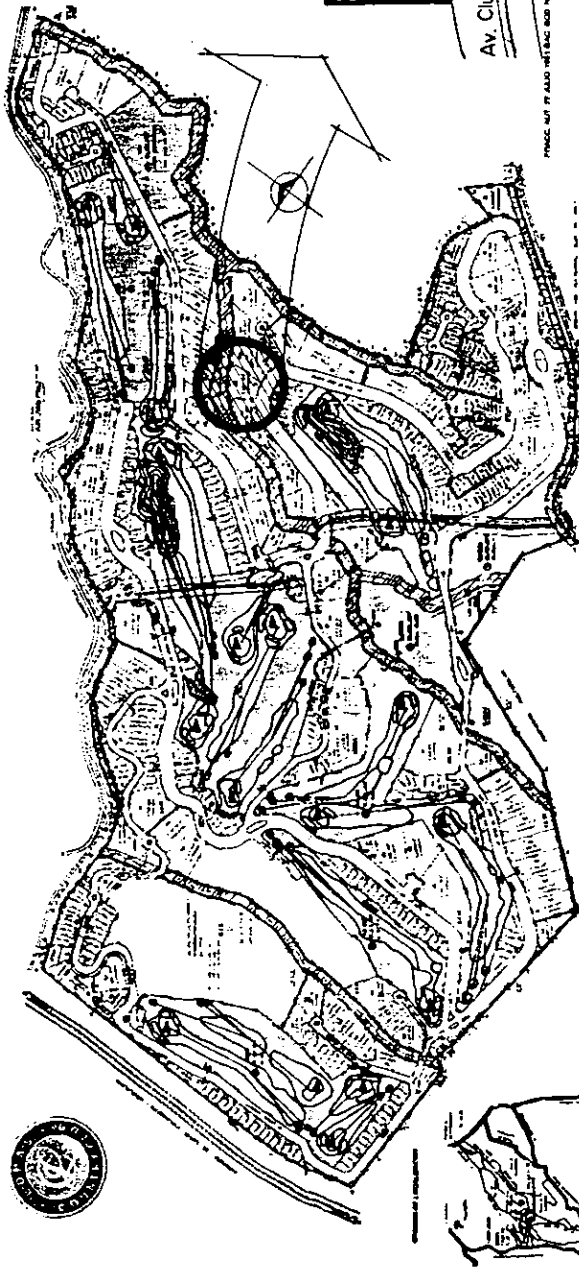
NOMBRE DEL PLANO O ESPECIFICACION	FRENTE DE TRABAJO
Acabados en pisos y despiece	General
Acabados en muros	General
Acabados en plafones	General
Zoclos	General
Accesorios y muebles para baño	General
Despiece y tipos de plafon	General
Canceleria y vidrio	General
Carpintería	General
Muebles de baño	General

Herrería	General
Diseño de cocinas	General
Jardinería	Nivel + 74. 40 cuerpo A y nivel + 98. 72 cuerpo B
Yeso (trabajos de decoración)	Niveles + 94. 20; 97. 50; 99. 15; 100. 80 y 104. 10 cuerpo A
Jacuzzi	Nivel + 97. 50 cuerpo A y nivel + 95. 40 cuerpo B
Acabados en alberca	Nivel + 95. 40 cuerpo B
Acabados en bar	Nivel + 100. 80 cuerpo A y nivel + 95.40 cuerpo B
Señalamiento en pisos	Niveles + 95. 40 y 107. 64 cuerpo B
Impermeabilización (incluye entortados)	Nivel + 107. 40 cuerpo A y nivel + 107. 64 cuerpo B
Huellas y peraltes	General escaleras
Elevadores	General
Obra exterior	Nivel + 74. 40 cuerpo A

A continuación, se muestran algunos de los planos arquitectónicos que forman el proyecto:

CROQUIS DE LOCALIZACION DE LOMAS COUNTRY CLUB





Av. Club de Golf Lomas

PROYECTO N.º 17. ALABO N.º 11.540.000 No. 13

CROQUIS DE LOCALIZACION

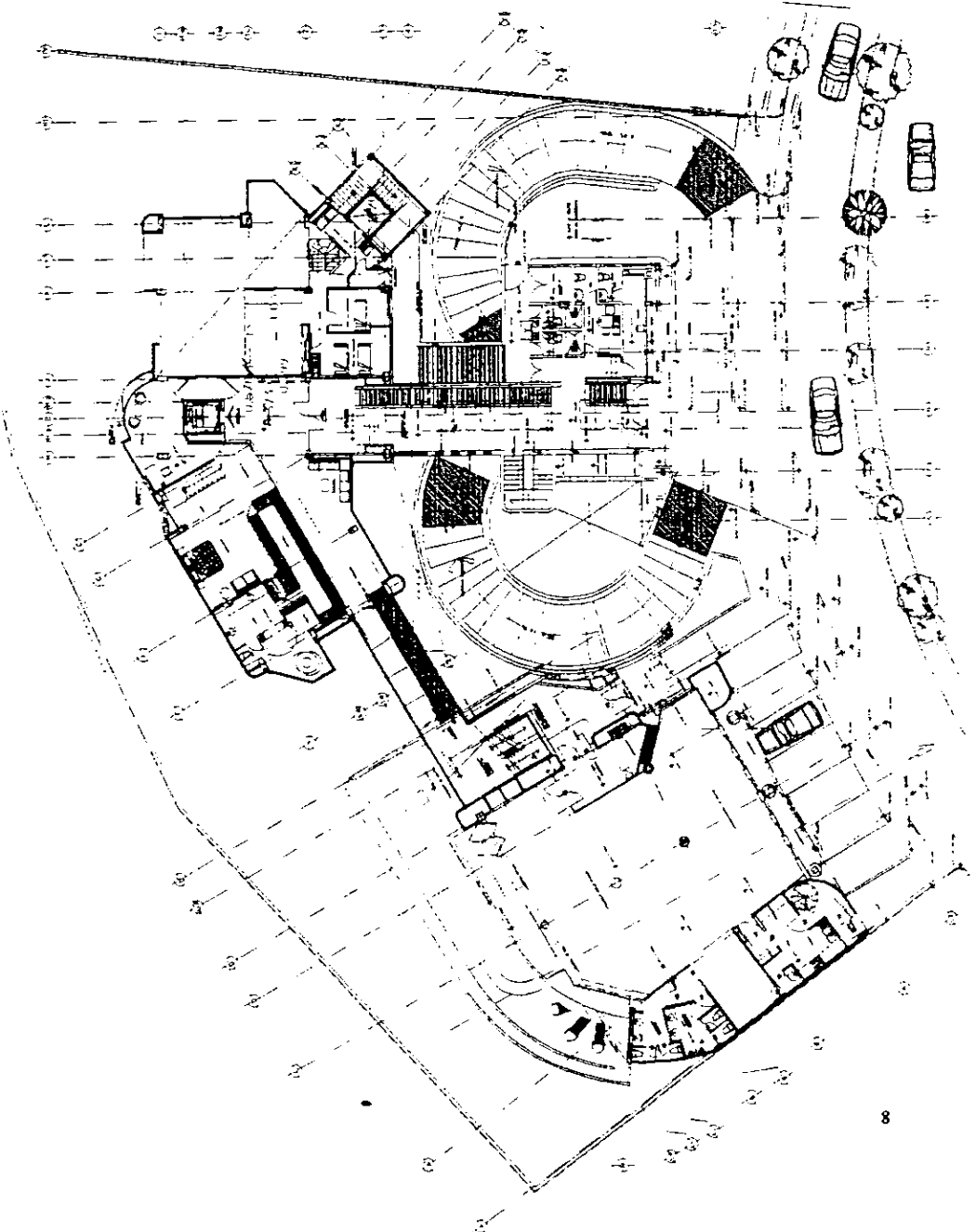




Handwritten signature or initials

LINDOY LTD. INC. ARCHITECTS
 1000 WEST WASHINGTON ST.
 CHICAGO, ILL.
 PLANO DE REPERENCIA
 PLANO DE DETALLE DE INTERIORES
 PLANO DE COMPLEMENTACION
 PLANO DE DISTRIBUCION DE SERVICIOS

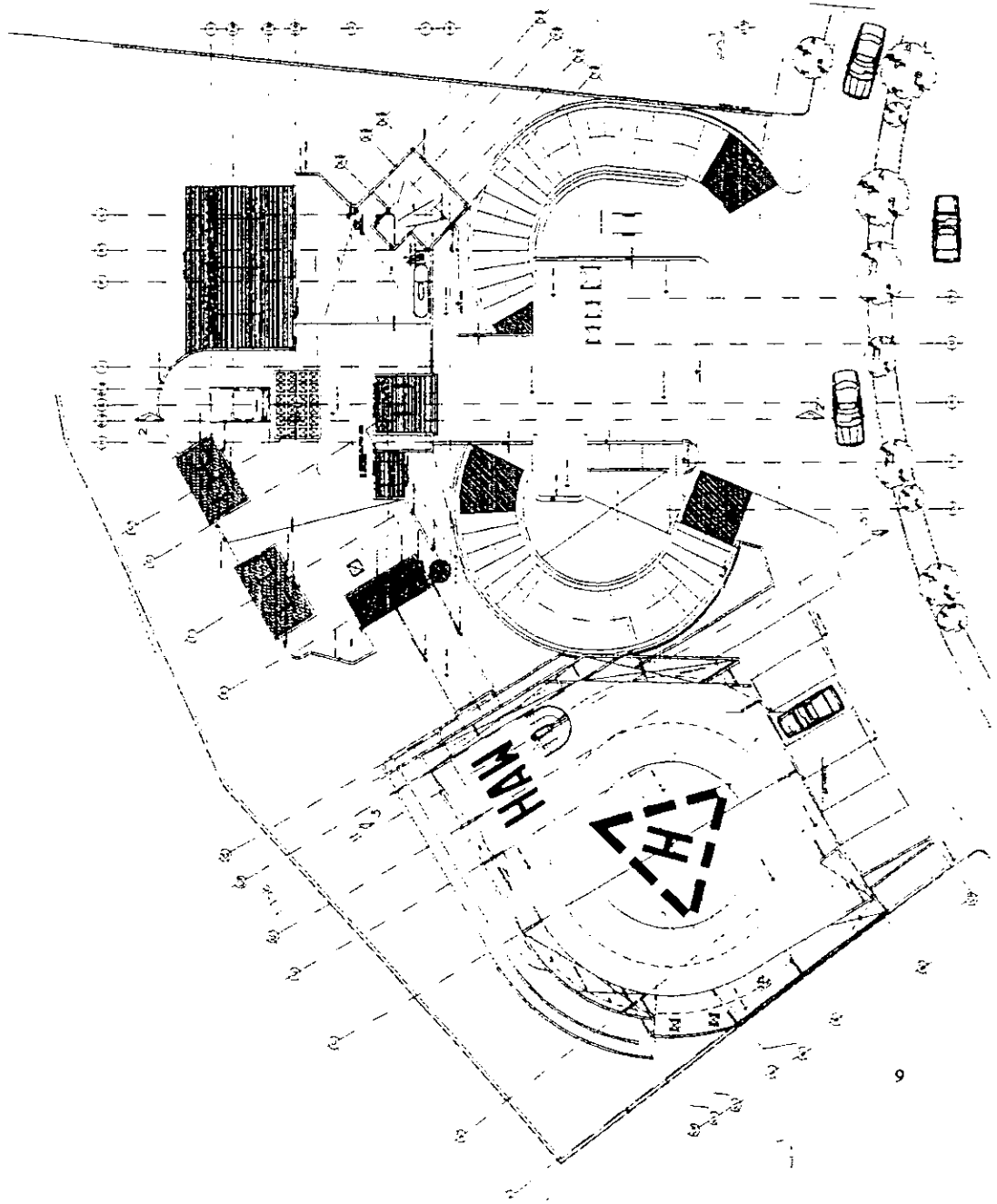
NUMERO	DESCRIPCION	AREA	PROPORCION
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

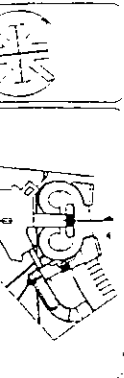




(CONTINUA EN LA PAGINA SIGUIENTE)
PLANOS DE REFERENCIA.
 PLANO DE UBICACION DEL TERRENO.
 PLANO DE UBICACION DEL TERRENO EN SU RELACION CON EL PLAN DE
 PLANOS COMPLEMENTARIOS.
 PLANO DE UBICACION DEL TERRENO EN SU RELACION CON EL PLAN DE

PLANTA DE CONJUNTO CUBIERTAS



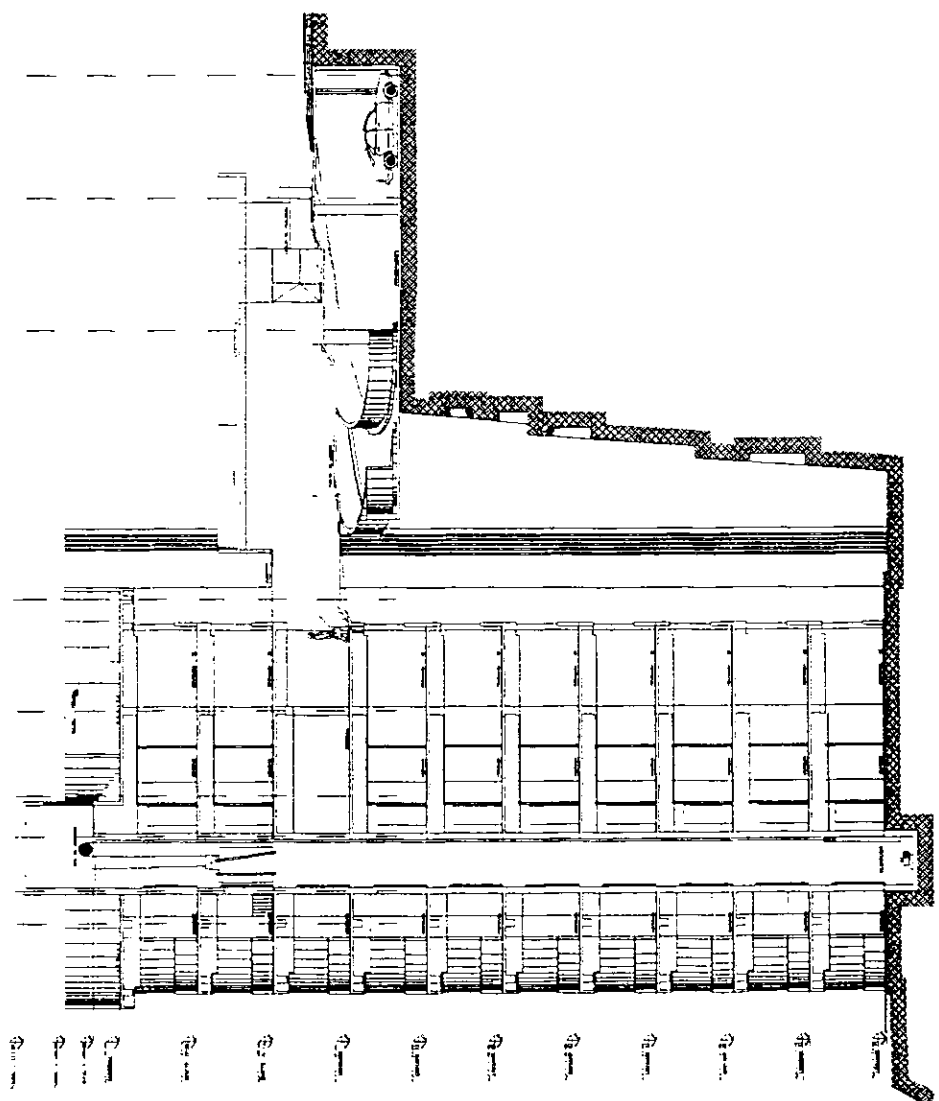


BOGOTÁ DE COLOMBIA (PLANTA)

PLANOS DE REFERENCIA:
 PLANO DE PLAZA DE ESTACION
 PLANO DE PLAZA DE ESTACION

PLANOS COMPLEMENTARIOS:
 PLANO DE ALZARZO VENTANAL I. UNIFORME
 PLANO DE ALZARZO VENTANAL II. UNIFORME
 PLANO DE ALZARZO VENTANAL III. UNIFORME
 PLANO DE ALZARZO VENTANAL IV. UNIFORME
 PLANO DE ALZARZO VENTANAL V. UNIFORME
 PLANO DE ALZARZO VENTANAL VI. UNIFORME
 PLANO DE ALZARZO VENTANAL VII. UNIFORME
 PLANO DE ALZARZO VENTANAL VIII. UNIFORME
 PLANO DE ALZARZO VENTANAL IX. UNIFORME
 PLANO DE ALZARZO VENTANAL X. UNIFORME
 PLANO DE ALZARZO VENTANAL XI. UNIFORME
 PLANO DE ALZARZO VENTANAL XII. UNIFORME
 PLANO DE ALZARZO VENTANAL XIII. UNIFORME
 PLANO DE ALZARZO VENTANAL XIV. UNIFORME
 PLANO DE ALZARZO VENTANAL XV. UNIFORME
 PLANO DE ALZARZO VENTANAL XVI. UNIFORME
 PLANO DE ALZARZO VENTANAL XVII. UNIFORME
 PLANO DE ALZARZO VENTANAL XVIII. UNIFORME
 PLANO DE ALZARZO VENTANAL XIX. UNIFORME
 PLANO DE ALZARZO VENTANAL XX. UNIFORME

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12)



1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12.

N O T A

ESTO ES UN DISEÑO DE REFERENCIA. PARA OBTENER EL DISEÑO DEFINITIVO DEBEN ENTREGARSE LOS PLANOS DE REFERENCIA Y COMPLEMENTARIOS. EL DISEÑO DEFINITIVO SERA ELABORADO DESPUES DE RECIBIR LOS PLANOS DE REFERENCIA Y COMPLEMENTARIOS. EL DISEÑO DEFINITIVO SERA ELABORADO DESPUES DE RECIBIR LOS PLANOS DE REFERENCIA Y COMPLEMENTARIOS. EL DISEÑO DEFINITIVO SERA ELABORADO DESPUES DE RECIBIR LOS PLANOS DE REFERENCIA Y COMPLEMENTARIOS.

PROYECTO: ...

ARQUITECTO: ...

BOGOTÁ, COLOMBIA

COMERCIAL ...

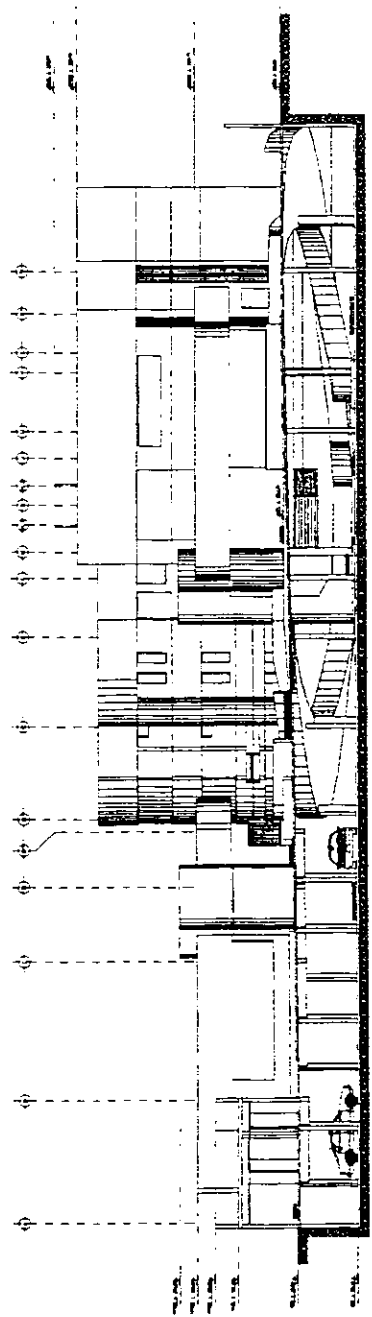
BOGOTÁ, COLOMBIA



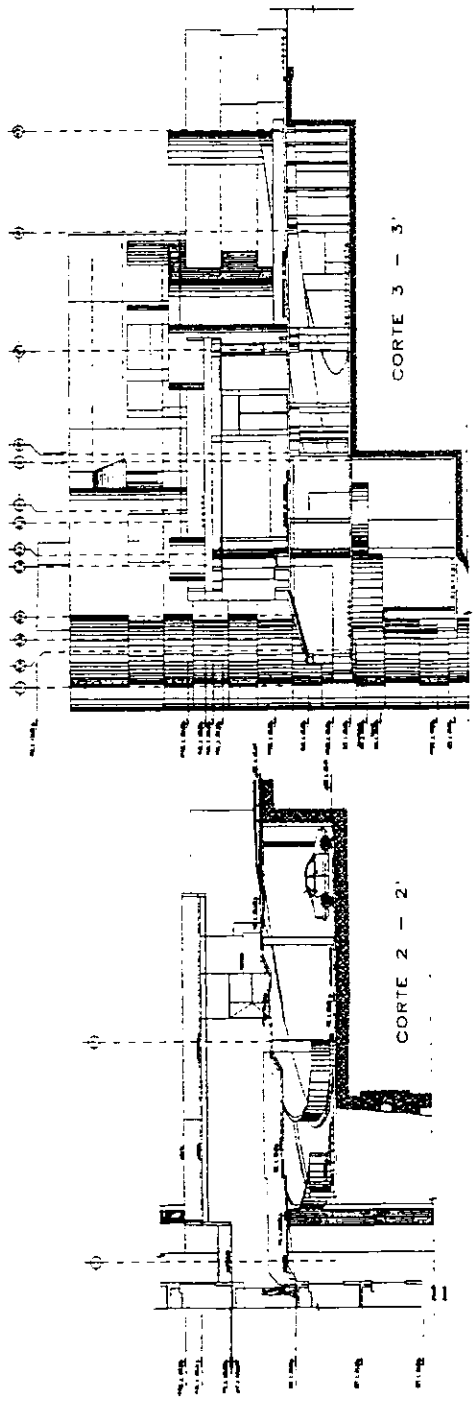
PLANO DE REFERENCIA

PLANO COMPUTACIONAL

| | |
|------------|--------------------------|
| PROYECTO | CONSTRUCCION DE UN HOTEL |
| CLIENTE | SEÑOR J. M. GARCIA |
| ARQUITECTO | SEÑOR F. GONZALEZ |
| INGENIERO | SEÑOR A. MARTINEZ |
| PROYECTO | CONSTRUCCION DE UN HOTEL |
| CLIENTE | SEÑOR J. M. GARCIA |
| ARQUITECTO | SEÑOR F. GONZALEZ |
| INGENIERO | SEÑOR A. MARTINEZ |
| PROYECTO | CONSTRUCCION DE UN HOTEL |
| CLIENTE | SEÑOR J. M. GARCIA |
| ARQUITECTO | SEÑOR F. GONZALEZ |
| INGENIERO | SEÑOR A. MARTINEZ |
| PROYECTO | CONSTRUCCION DE UN HOTEL |
| CLIENTE | SEÑOR J. M. GARCIA |
| ARQUITECTO | SEÑOR F. GONZALEZ |
| INGENIERO | SEÑOR A. MARTINEZ |
| PROYECTO | CONSTRUCCION DE UN HOTEL |
| CLIENTE | SEÑOR J. M. GARCIA |
| ARQUITECTO | SEÑOR F. GONZALEZ |
| INGENIERO | SEÑOR A. MARTINEZ |



CORTE 1 - 1



CORTE 2 - 2

CORTE 3 - 3



PLANOS DE REFERENCIA:

Plano de Referencia de la Obra
 Plano de Referencia de la Obra
 Plano de Referencia de la Obra

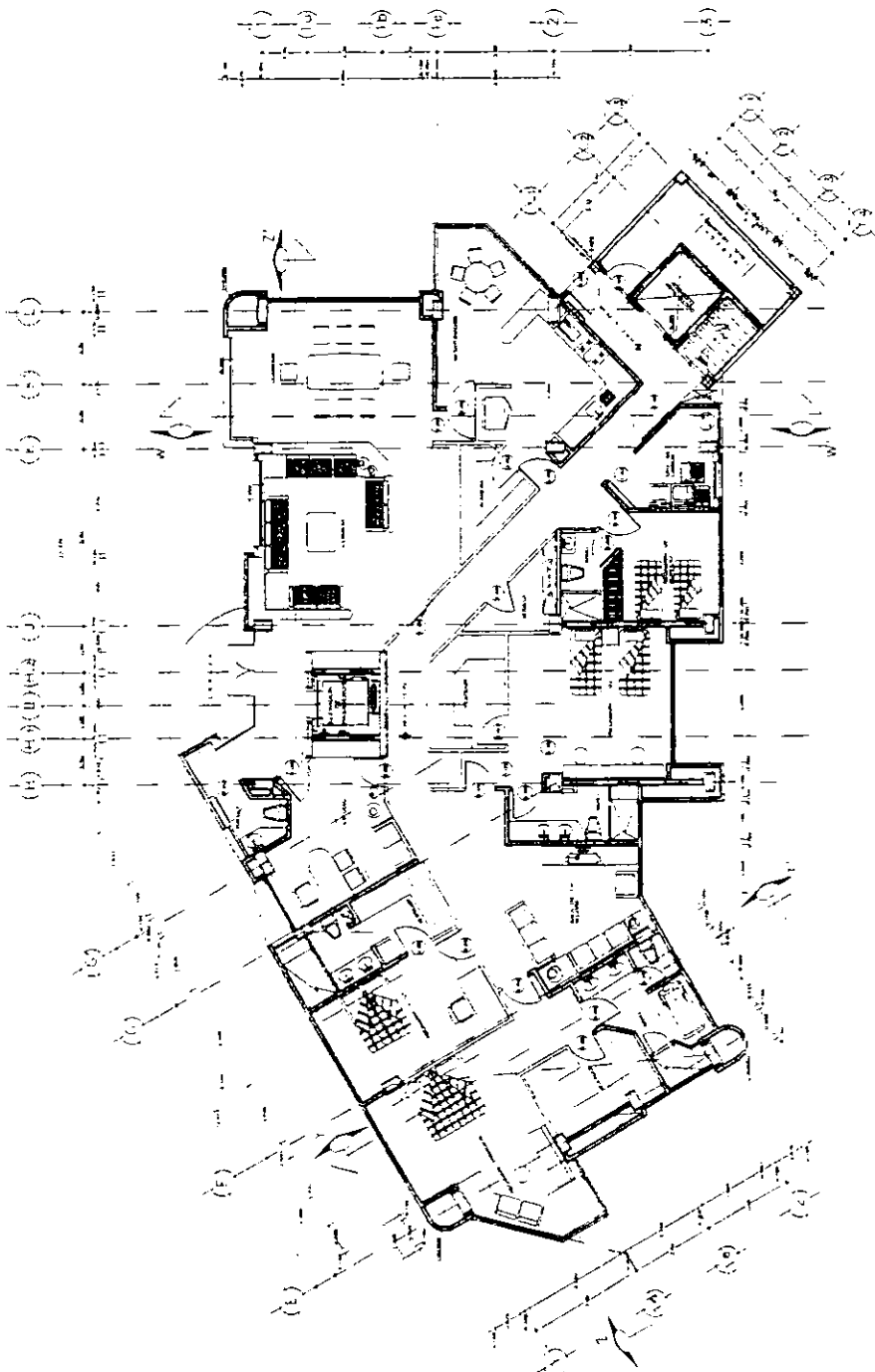
PLANOS COMPLEMENTARIOS:

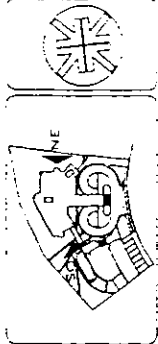
Plano de Referencia de la Obra
 Plano de Referencia de la Obra
 Plano de Referencia de la Obra

El presente plano se refiere a la obra de
 el presente plano se refiere a la obra de
 el presente plano se refiere a la obra de

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|





PLANO DE VELOCIDAD.

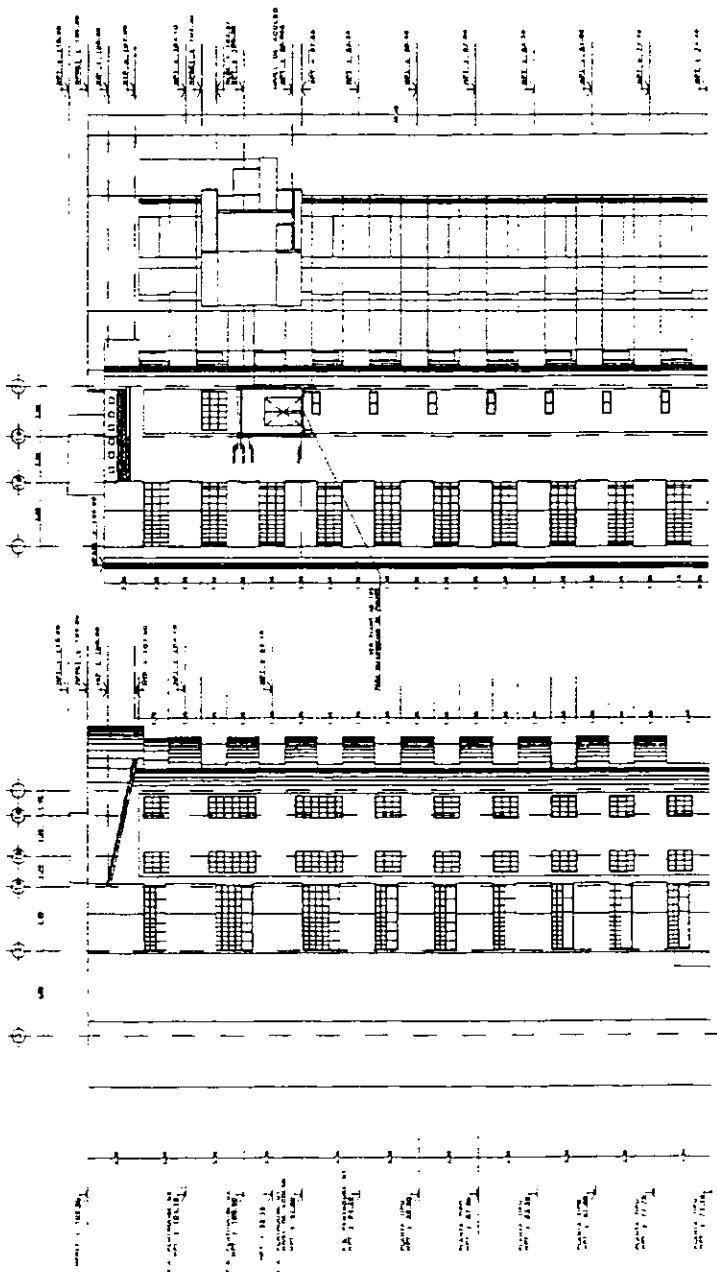
PROYECTO DE EDIFICIO DE VIVIENDAS Y COMERCIO

PLANO COMPLEMENTARIO:

Escala: 1:100
 Fecha: 1974
 Autor: [illegible]
 Cliente: [illegible]
 Lugar: [illegible]
 Proyecto: [illegible]

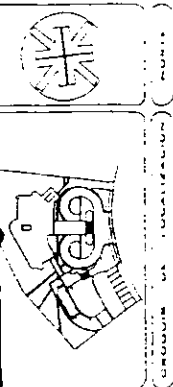
N O T A S
 1. Este plano complementario se refiere al proyecto de edificio de viviendas y comercio, que se encuentra en el expediente de urbanización de la zona de [illegible].
 2. Este plano complementario se refiere al proyecto de edificio de viviendas y comercio, que se encuentra en el expediente de urbanización de la zona de [illegible].
 3. Este plano complementario se refiere al proyecto de edificio de viviendas y comercio, que se encuentra en el expediente de urbanización de la zona de [illegible].
 4. Este plano complementario se refiere al proyecto de edificio de viviendas y comercio, que se encuentra en el expediente de urbanización de la zona de [illegible].
 5. Este plano complementario se refiere al proyecto de edificio de viviendas y comercio, que se encuentra en el expediente de urbanización de la zona de [illegible].
 6. Este plano complementario se refiere al proyecto de edificio de viviendas y comercio, que se encuentra en el expediente de urbanización de la zona de [illegible].
 7. Este plano complementario se refiere al proyecto de edificio de viviendas y comercio, que se encuentra en el expediente de urbanización de la zona de [illegible].
 8. Este plano complementario se refiere al proyecto de edificio de viviendas y comercio, que se encuentra en el expediente de urbanización de la zona de [illegible].
 9. Este plano complementario se refiere al proyecto de edificio de viviendas y comercio, que se encuentra en el expediente de urbanización de la zona de [illegible].
 10. Este plano complementario se refiere al proyecto de edificio de viviendas y comercio, que se encuentra en el expediente de urbanización de la zona de [illegible].

FACHADA LATERAL
 FACHADA LATERAL SUP-OESTE
 FACHADA LATERAL NOR-ESTE



FACHADA LATERAL SUP-OESTE

FACHADA LATERAL NOR-ESTE



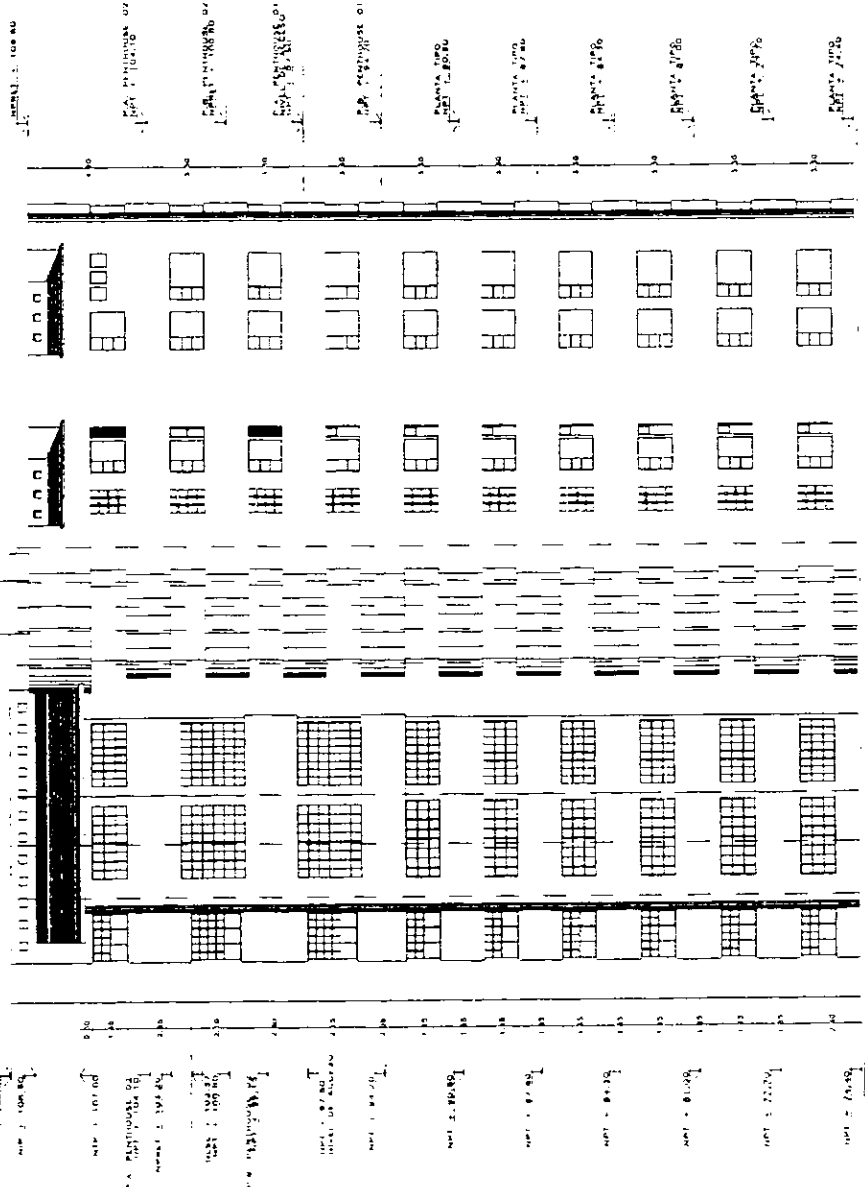
CROQUIS DE LA PLANTILLA (PLAN)

PLANOS DE REFERENCIA:

PLANO GENERAL DE
 PLANO DE UBICACION DEL TERRENO
 PLANO DE UBICACION DEL TERRENO
 PLANO DE UBICACION DEL TERRENO

PLANOS COMPLEMENTARIOS:

PLANO DE UBICACION DEL TERRENO
 PLANO DE UBICACION DEL TERRENO
 PLANO DE UBICACION DEL TERRENO
 PLANO DE UBICACION DEL TERRENO
 PLANO DE UBICACION DEL TERRENO



LOS DISEÑOS Y PLANOS QUE SE ENVIAN
 SON PARA EFECTOS DE INFORMACION Y
 NO SE DEBE COPIAR, REPRODUCIR, O
 DISTRIBUIR SIN EL CONSENTIMIENTO
 PREVIO POR ESCRITO DEL AUTOR.
 PARA MAS INFORMACION CONTACTAR AL
 AUTOR EN EL SIGUIENTE TELEFONO:
 (011) 4383-1111

N O T A S
 1. El presente proyecto de obra es una
 propuesta preliminar y no garantiza
 la exactitud de las mediciones ni de
 las condiciones de terreno.
 2. El autor no es responsable de los
 errores que se cometan al utilizar
 estos planos.

C O T A S
 1. Escala: 1:100
 2. Escala: 1:100
 3. Escala: 1:100
 4. Escala: 1:100
 5. Escala: 1:100

TOQUE MUSICAL
 1. TOQUE MUSICAL
 2. TOQUE MUSICAL
 3. TOQUE MUSICAL
 4. TOQUE MUSICAL
 5. TOQUE MUSICAL

FACHADA POSTERIOR NOR OESTE

1. TOQUE MUSICAL
 2. TOQUE MUSICAL
 3. TOQUE MUSICAL
 4. TOQUE MUSICAL
 5. TOQUE MUSICAL
 6. TOQUE MUSICAL
 7. TOQUE MUSICAL
 8. TOQUE MUSICAL
 9. TOQUE MUSICAL
 10. TOQUE MUSICAL

FACHADA POSTERIOR NOR-OESTE

1.2.- ASPECTOS DE INGENIERIA:

1.2.1.- Generalidades: Los respectivos cálculos, incluyendo los prediseños, se dieron con el objeto de conocer las dimensiones de los diferentes elementos estructurales que componen la edificación, buscando optimizar, tanto en el tamaño de las secciones y finalmente, conociendo ya estos últimos, en el aspecto económico sin descuidar la seguridad del inmueble.

1.2.2.- Reglamentación: El método de diseño utilizado fue el plástico, tomando como referencia el reglamento de construcción del Distrito Federal y las normas técnicas complementarias de 1987. Se utilizó el diseño dinámico espectral modal para determinar los efectos por sismo.

El programa de cómputo utilizado para analizar los marcos fue el SAP90, del cual se determinaron los elementos mecánicos que son, carga axial, fuerza cortante, momento flexionante y momento torsionante en sus diferentes planos de estructuración.

1.2.3.- Criterios de estructuración: La torre de diez niveles se estructuró a base de muros de cortante de concreto reforzado aprovechando el núcleo de elevadores y núcleo de escaleras como aquellas zonas donde el proyecto arquitectónico permitió su presencia. Esta estructuración se combinó con marcos de concreto reforzado ortogonales y no ortogonales entre sí.

Las secciones de las columnas y traveses son rectangulares; el sistema de piso lo conforma una losa maciza de 11 cm de espesor de concreto reforzado.

El edificio se apoya por superficie mediante una losa de cimentación con contratraveses invertidas.

El estacionamiento se estructuró a base de marcos de concreto reforzado con columnas y traveses rectangulares. El sistema de piso correspondiente a este frente de trabajo lo conforma una losa maciza de 12 cm de espesor de concreto reforzado ; la cimentación se resolvió mediante una losa con contrarabes invertidas.

El salón de fiestas, alberca y asoleadero apoyan sobre el estacionamiento; la cisterna se apoya en el terreno natural mediante una losa plana de cimentación, dicha estructura se planteó a base de marcos de concreto reforzado.

Para el prediseño se tomo en cuenta:

LOSAS:

Se considero una carga última de una tonelada por metro cuadrado: $W_u = 1\ 005\ Kg/m^2$ aproximadamente 1 Ton/m².

Obteniendo un peralte total mínimo de 12. 5 cm

COLUMNAS:

El cálculo correspondiente arrojó una sección máxima de 35 x 70 cm, aclarando solamente que, el diseño definitivo podría determinar que las dimensiones señaladas llegarán a ser mas pequeñas.

TRABES:

El prediseño de traveses arrojó una sección máxima de 35 x 60 cm, considerando, al igual que las columnas, que el diseño final pudiera determinar elementos de menor sección.

1.2.4.- Especificación de materiales: Los materiales a usar en la construcción de este inmueble son:

Acero de varilla corrugada con esfuerzo de fluencia de 4200 Kg/cm² para varillas de diámetro de 5/16" o mayores, para diámetros menores el esfuerzo de fluencia será de 2 500 Kg/cm².

Acero para perfiles y placas estructurales con esfuerzo de fluencia de 2530 Kg/cm², acero A-36.

Concreto para losas, columnas, trabes y contr trabes con resistencia a la compresión de 250 Kg/cm², peso volumétrico igual o mayor a 2.2 ton/m³.

Concreto en castillos y dalas con resistencia a la compresión de 150 Kg/cm².

Concreto en firmes con resistencia a la compresión de 100 Kg/cm².

Mampostería en muros de tabique rojo de barro recocido con resistencia de diseño a la compresión de 15 Kg/cm² y resistencia al esfuerzo cortante de 3 Kg/cm².

Mortero de unión de muros de tabique con resistencia a la compresión de 125 Kg/cm² en muros de carga o de rigidez para resistencia sísmica y con resistencia a la compresión de 40 Kg/cm² en muros de relleno o no estructurales.

Soldadura para elementos de acero, E-70XX para perfiles estructurales y/o secciones armadas, y E-60XX para perfiles rolados en frío.

1.2.5.- Cargas nominales muertas y vivas:

Carga muerta:

Losas de entrepiso (11 cm) 264 Kg/m²

Firme (3 cm) 54 Kg/m²

Acabados 80 Kg/m²

Plafon 30 Kg/m²

Por reglamento 40 Kg/m²

Carga muerta total 468 Kg/m²

Cargas vivas:

Carga viva máxima 180 Kg/m²

Carga viva instantánea 90 Kg/m²

1.2.6.- Parámetros de diseño: El inmueble según su uso y zonificación se clasifica como habitacional, grupo B, subgrupo B1.

Coefficiente sísmico = 0.16, para zona I, lomas.

Factor de comportamiento sísmico = 2

Zona eólica 5, grupo A, según el mapa de la regionalización eólica de la República Mexicana.

Velocidad regional del viento (Km/hr.) = 90 Km/hr

1.2.7.- Lista general de planos ejecutivos:

Planta de Cimentación, cuerpos A y B:

Planta de cimentación

Armado de contratrabes

Armado de losa tapa, columnas y muros

Zona de núcleos, núcleo 1 (solo cuerpo A)

Zona de núcleos, núcleo 2 (solo cuerpo A)

Uniones contratabe-columna

Cortes y detalles generales

Planta tipo de entrepiso, cuerpos A y B:

Planta tipo

Armado de trabes

Zona de núcleos, núcleo 1 (solo cuerpo A)

Zona de núcleos, núcleo 2 (solo cuerpo A)

Uniones trabe-columna

Cortes y detalles generales

Planta de azotea, cuerpos A y B:

Planta de azotea

Armado de trabes

Cortes y detalles estructurales

Escaleras de Servicio, cuerpos A y B:

Plantas de escaleras de servicio

Cuarto de máquinas y detalles estructurales

Cortes estructurales

Elevadores, cuerpo A:

Guía mecánica, núcleo 1

Guía mecánica, núcleo 2

Taludes, obra exterior:

Refuerzo de talud

Anclaje de talud

Rampas de acceso, cuerpo B:

Planta tipo rampas

Armado de rampa izquierda

Armado de rampa derecha

Cortes y detalles generales, rampa izquierda

Cortes y detalles generales, rampa derecha

Alberca, cuerpo B:

Planta de cimentación, desplante

Losa fondo de alberca

Cortes y detalles generales

Detalle de conexiones

Puentes de conexión, unión entre cuerpos A y B:

Puente de comunicación alberca edificio

Puente de comunicación acceso a cuerpo A

Puente de comunicación acceso a escalera de servicio cuerpo A

1.3 Mecánica de suelos:

1.3.1.- Antecedentes: Se encomendó a la gerencia de ingeniería preparar un estudio de mecánica de suelos para la estabilización de un talud de 27 m de altura, en vista de la construcción de diez niveles, estacionamiento, alberca, etc., en el fraccionamiento Lomas Country Club.

Descripción del proyecto:

Se pretende construir una torre de diez niveles en la parte inferior de la barranca, destinada a departamentos de lujo. Para esto es necesario realizar una excavación con un talud 1:12 horizontal: vertical en el terreno.

Sobre la columna del talud 1:12 se pretende construir un estacionamiento de automóviles con una longitud transversal de 24 m, éste se apoyará en la corona del talud a lo largo de 11 m, los 13 m restantes permanecerán en voladizo.

También se pretende construir un salón de fiestas, alberca, cisterna y cuarto de máquinas sobre la corona del talud cuya pendiente será 1:3.

Objetivos y alcance: El estudio tiene como finalidad definir el tipo de estabilización del talud en función de las características del subsuelo y del proyecto en cuestión.

El alcance de este informe comprende por una parte, la investigación en campo y laboratorio de las características estratigráficas y mecánicas de los materiales encontrados, (estudio del subsuelo).

Por otra parte, con base en los trabajos de campo y laboratorio, se incluye el análisis de estabilidad del talud, se emplea el método de las dovelas indicando para cada círculo de falla el factor de seguridad obtenido, (análisis de estabilidad).

Finalmente se exponen las conclusiones del estudio, y las recomendaciones para la estabilización del talud.

1.3.2.-Estudio del Subsuelo:

1.3.2.1.- Trabajos de exploración: Los trabajos de campo incluyen la obtención de muestras cúbicas inalteradas en 5 puntos sobre la cara del talud.

A medida que avanzaba la excavación se extraían muestras cúbicas inalteradas a diferentes profundidades en cada uno de los estratos de estudio.

Al labrar la muestra sobre la cara del talud se retira la capa intemperizada, a continuación se labra la muestra en su parte superior y en sus costados, hasta obtener un cubo de 35 x 35 cm aproximadamente. Se termina de labrar en su parte inferior y la cara posterior interna de la muestra. Se retira la muestra de la pared del talud, cubriéndose con papel plástico autoadherente.

Se guarda la muestra en cajas de madera con aserrín para su transportación a laboratorio donde inmediatamente se labran las probetas para su ensaye.

1.3.2.2.- Pruebas de laboratorio: Para el análisis de las propiedades índice y mecánicas de las muestras, se efectuaron las siguientes pruebas de secuencia estratigráfica mostrada, en las probetas obtenidas de las muestras cúbicas inalteradas.

Clasificación visual de campo al tacto en húmedo y seco de los diferentes estratos, se clasificó en forma preliminar según S.U.C.S.

Determinación del contenido natural de agua (W%).

Se realizaron pruebas de compresión triaxial no consolidada, no drenada, rápida (R) a niveles bajos de esfuerzos

Presiones de confinamiento de 0.5, 1 y 2 Kg/cm² respectivamente.

A continuación se enlista el procedimiento del ensaye que se hace mención.

Al respecto se menciona que este tipo de material, arenas limosas con poca cementación natural con gravillas y gravas, presentó problemas de orden práctico para el labrado y ensaye de las probetas.

Los problemas que se presentaron son.

La presencia de gravas de 0.5", 1" y 2" imposibilitaban el labrado de la muestra, por las dimensiones finales de la probeta.

Las gravillas angulosas rompían la membrana durante el ensaye invalidando los resultados del mismo.

La pérdida de humedad en el material con nula a poca cementación, provocaba el desmoronamiento de la probeta durante su labrado

Esto se resolvió labrando la probeta dentro de la muestra cúbica, al llegar a sus dimensiones finales se desprendía y se procedía a su ensaye.

1.3.3.- Compresión triaxial de una muestra de suelo:

Es una prueba para determinar la resistencia al esfuerzo cortante de una muestra de suelo, donde los esfuerzos cortantes se relacionan con el esfuerzo normal asociado al plano de falla de cortante, la fricción entre las partículas y la cohesión existente entre las partículas de la masa de suelo.

Esta relación fue enunciada por Coulomb y se representa por:

$$S = C + s_n \text{ TAN } (f)$$

Donde:

C = Cohesión de la masa de suelo

s n = Esfuerzo normal

f = Ángulo de fricción interna de la masa de suelo

S = Resistencia al cortante de la masa de suelo

Los parámetros de interés en esta prueba son la cohesión y el ángulo de fricción interna del suelo, los valores de estos varían de acuerdo al tipo de material, el contenido de agua y la manera de aplicación de la carga en el campo.

1.3.3.1.- Objetivos:

Obtener la gráfica de esfuerzo-deformación en un suelo.

Obtener los parámetros siguientes:

C = Cohesión del suelo.

f = Ángulo de fricción interna.

1.3.3.2.- Equipo necesario:

Marco de carga con anillo para aplicar la compresión.

Cápsulas de aluminio.

Balanzas de laboratorio con 0.01 g de sensibilidad.

Horno eléctrico con capacidad para temperatura constante de 110° C.

Muestra representativa e inalterada del material de campo.

Cortadores para el labrado de la muestra.

Vernier.

Extensómetro.

Extractor vertical de muestra.

Cámara triaxial con accesorios para la confinación y carga de la muestra.

1.3.3.3.- Procedimiento:

Se labra la muestra, debe ser cilíndrica y con una relación de esbeltez entre 2 y 3, (se recomienda un diámetro de 3 a 4 cm y un altura de 9 a 10 cm).

Se deberán labrar 3 muestras mínimo para este ensaye, y se emplearán 3 esfuerzos confinantes diferentes.

Se mide el diámetro, altura de la muestra cilíndrica con la finalidad de obtener el volumen de la misma.

Se pesa la probeta antes del ensaye, con este dato y el anterior se calcula el peso volumétrico natural de la muestra del suelo.

Se coloca la membrana de hule sobre el cabezal de carga, se enrolla hasta su parte inferior. Se coloca la probeta cilíndrica y se desenrolla la membrana de hule hasta cubrir totalmente la muestra.

Se coloca la muestra en la placa del marco de carga, centrada respecto a esta placa, se desliza la membrana un poco debajo de la base y se sujeta con una liga o similar.

El conjunto se coloca en el marco de carga, centrando el vástago con el balín del anillo de carga hasta que hagan contacto.

Se embona la manguera en la boquilla de la cámara triaxial, la cual transportará el agua hacia la cámara.

Con las llaves cerradas, se abre la llave 2 y 4 (las llaves que permitan el paso del agua a la cámara) hasta que la cámara quede totalmente llena. (esto será cuando se derrame el agua por la llave de la parte superior).

Se abre la llave que controla la presión del aire (llave 3), esta presión se regulará con la llave 1, hasta obtener la presión lateral requerida, previamente se ha cerrado la llave superior.

Se coloca el micrómetro del anillo de carga en ceros.

Se inicia la carga de la probeta girando la manivela a una velocidad de 0.9 mm de deformación / min.

Se toman lecturas del micrómetro cada 0.250 mm de deformación hasta que la aguja del micrómetro se mantenga estática o se regrese.

Se abre la llave 1 para anular la presión ejercida, se abre la llave superior para dejar salir el agua por presión atmosférica, se desconecta la manguera del agua.

Se retira y se desarma la cámara, se procede a retirar la muestra del marco de carga y se dibuja la inclinación de la falla que presentó la muestra.

Se calcula el contenido de humedad de la muestra de suelo.

El procedimiento anterior se repite con las dos muestras faltantes a diferentes valores de la presión lateral con el fin de obtener la envolvente de falla.

1.3.3.4.- Estratigrafía:

De acuerdo a la zonificación geotécnica el predio se localiza en la zona I, cuyo subsuelo está constituido por estratos firmes, depositados fuera del ambiente lacustre, superficialmente se pueden encontrar depósitos arenosos en estado suelto o estratos de arcillas comprensibles.

Según la exploración del subsuelo hasta la profundidad máxima excavada se encontró:

PCA-1

Espesor promedio del estrato: 6.5 m, Arena de gruesa a fina poco limosa color café y gris con cementación media con gravas finas (gravillas), presenta boleos aislados de mediano a gran tamaño (10 a 20 cm de diámetro), nula materia orgánica, este material presentó poca variación en el contenido de humedad, su contenido de agua en promedio alrededor del 14 %.

Este material es de mala graduación con los siguientes porcentajes granulométricos:

Grava = 30 a 37 %

Arena = 55 a 65 %

Finos = 2 a 6 %

Los parámetros de las pruebas realizadas son:

PCA-1

Profundidad = 5.00 m

Compresión triaxial rápida.

Cohesión aparente = 11 Ton/m²

Angulo de Fricción = 41°

Peso volumétrico = 1.72 Ton/m³

PCA-2,3 y 4

Espesor promedio del estrato = 7.5 m

Arena de gruesa a fina limosa color rosa con poca cementación con gravas finas (gravillas), nula materia orgánica, este material presentó poca variación en el contenido de humedad, su contenido de agua en promedio alrededor del 17 %.

Este material es de mala graduación con los siguientes porcentajes granulométricos:

Grava = 30 a 40 %

Arena = 40 a 65 %

Finos = 2 a 16 %

Los parámetros de las pruebas realizadas son:

PCA-2, 3 y 4

Profundidad = 6.5 m, 9m y 13.6 m respectivamente.

Compresión triaxial rápida:

Cohesión aparente = 2 Ton/m²

Angulo de Fricción = 43°

Peso volumétrico = 1.8 T/m³

PCA-5

Arena de gruesa a fina angulosa poco limosa color café oscura con cementación media con gravas finas sub-angulosa (gravillas), presenta boleos aislados de mediano a gran tamaño (10 a 20 cm de diámetro), este material presentó poca variación en el contenido de humedad, su contenido de agua en promedio alrededor del 20%.

Este material es de mala graduación con los siguientes porcentajes granulométricos:

Grava = 25 a 40 %

Arena = 55 a 65 %

Finos = 2 a 10 %

Los parámetros de las pruebas realizadas son:

PCA-5

Profundidad = 17.00 m.

Compresión triaxial rápida.

Cohesión aparente = 4 Ton/m²

Ángulo de fricción = 41°

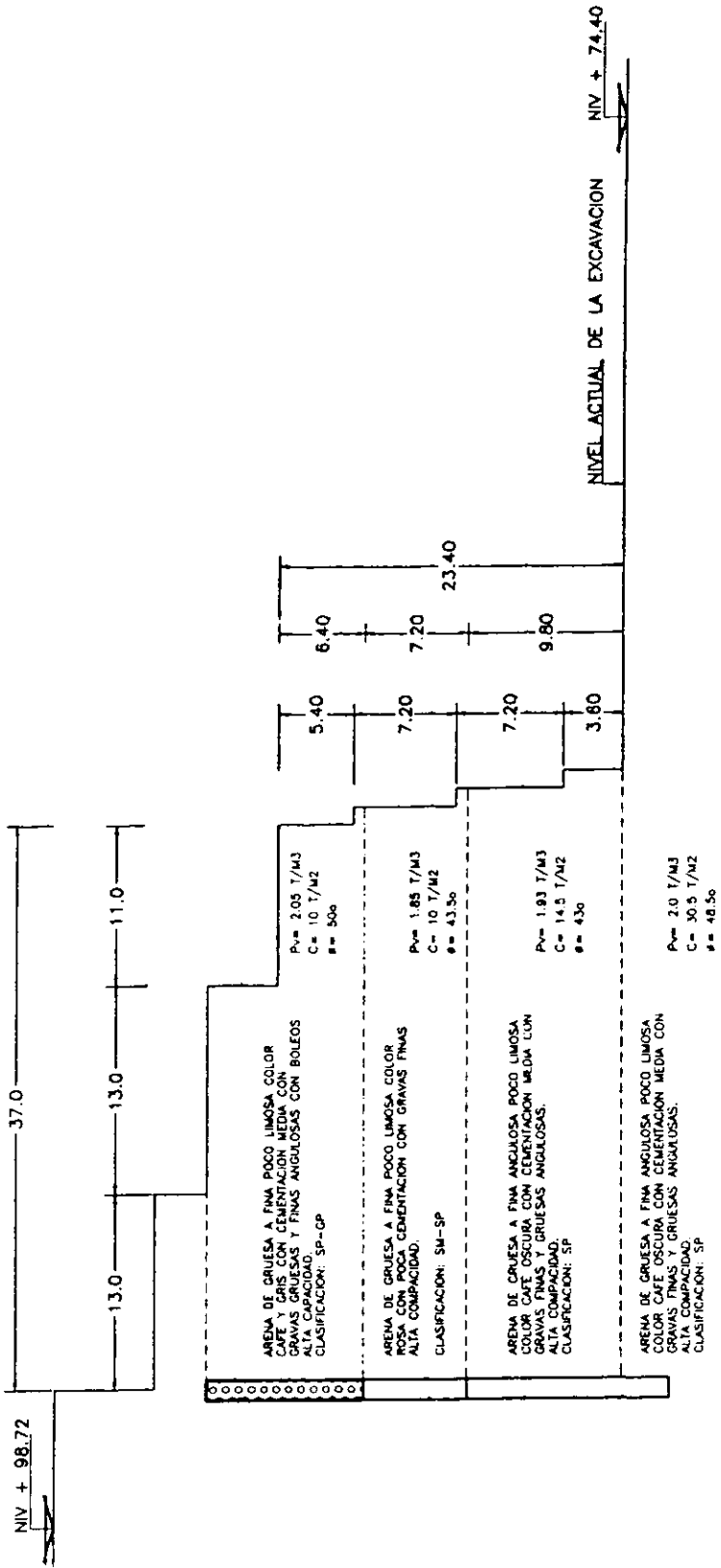
Peso volumétrico = 1.79 T/m³

Las pruebas realizadas en las probetas obtenidas de las muestras cúbicas inalteradas no son del todo representativas de toda la masa de suelo. Esto se debe a que ésta está compuesta de boleos angulosos, redondeados, gran porcentaje de gravas gruesas a finas las cuales no pudieron ser cubiertas en el ensaye triaxial por su tamaño y dificultad para labrarlas.

Realmente las pruebas triaxiales sólo reportaron los parámetros al esfuerzo cortante de la arena limosa con gravillas (gravas finas), que envolvía a la grava y boleos. Esto conduce a una valoración de la resistencia del suelo menor de la resistencia real en campo.

En la hoja anexa se muestra el corte en el talud con la estratigrafía encontrada y los parámetros de resistencia obtenidos.

PERFIL ESTRATIGRAFICO. TALUD DE TORRE BOSQUES I



1.3.4.- Análisis de estabilidad del talud:

Para el análisis de estabilidad del talud se empleó el método de las dovelas, el cual es adecuado para este tipo de terreno estratificado, en el que la superficie de deslizamiento supuesta atraviesa varios estratos, de acuerdo al procedimiento de análisis se supone una superficie de falla circular, una traza de este círculo cruza los estratos donde se supone un deslizamiento de la masa de suelo.

Se subdivide la masa de suelo en dovelas. Cada dovela estará bajo la acción de su propio peso, las fuerzas normales y tangenciales en las paredes de la dovela, así como un par de fuerzas en su base (fuerza cortante y fuerza normal).

La valuación de las fuerzas normales y tangenciales en las paredes de la dovela es de difícil evaluación, se considerará que estas fuerzas son cero.

En base a esta suposición se calcula el momento resistente de la masa de suelo (la resistencia se desarrolla a lo largo de la superficie de falla en la base de las dovelas fuerza normal y fuerza cortante) y el momento motor producido por el peso de la masa con respecto al centro de rotación, en este caso el centro del círculo.

Para el análisis se contempló una sobrecarga de 4 Ton/m² para tener en cuenta la descarga del estacionamiento.

Se presenta el análisis gravitacional por el método de las dovelas hecho al talud, se propusieron 5 círculos de falla. En cada una de ellas. El factor de seguridad mínimo encontrado fue de 0.95 para falla por el pie del talud, por lo que ya no se hicieron más intentos.

El mínimo factor para la falla local fue de 1.26, que ocurre a una profundidad de 19.8 m desde la corona del talud.

En el diseño de la propuesta de estabilización del talud se incluirá el análisis gravitacional + sísmico. El coeficiente sísmico propuesto para dicho cálculo es de 0.16.

A continuación se presenta la geometría del talud con los formatos de cálculo y el factor de seguridad obtenido.

ANALISIS DE TALUD No.1

CIRCULO (56.1,49.6)

B = 2.65 MTS.

| DOV. | AREA | Pv | (1)
Wi | (2)
ANG.i | (3)
Wi*SENi | PARAMETRO
C O | | (4)
C+W*TAN0/B |
|------|-------|------|-----------|--------------|----------------|------------------|------|-------------------|
| 1 | 20.57 | 1.74 | 35.85 | 58.6 | 30.60 | 7.00 | 41.0 | 18.76 |
| * 2 | 40.08 | 1.77 | 81.40 | 53.0 | 65.00 | 3.00 | 42.0 | 30.65 |
| * 3 | 52.00 | 1.77 | 102.85 | 49.0 | 77.62 | 4.00 | 41.0 | 37.74 |
| * 4 | 58.76 | 1.78 | 115.02 | 45.7 | 82.32 | 4.00 | 41.0 | 41.73 |
| * 5 | 39.96 | 1.79 | 73.67 | 42.8 | 50.05 | 4.00 | 41.0 | 28.16 |

* SE CONSIDERARA UNA SOBRECARGA DE
4 TON/M2

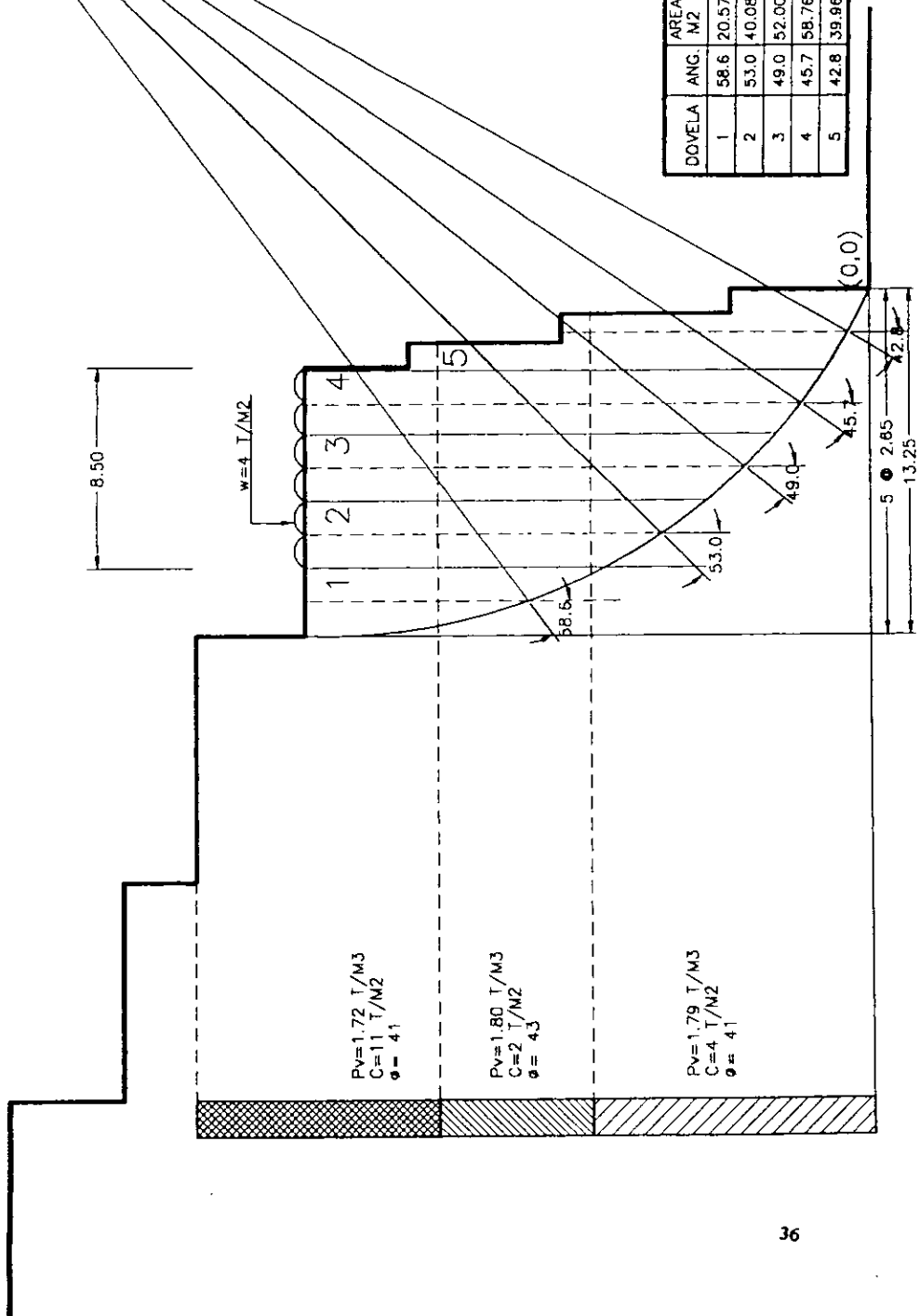
SUMA= 305.59

| DOV. | (5)
4*B | (6)
M0 | (5/6) |
|------|------------|-----------|--------|
| 1 | 49.71 | 1.21 | 41.15 |
| 2 | 81.24 | 1.27 | 64.08 |
| 3 | 100.00 | 1.26 | 79.15 |
| 4 | 110.58 | 1.27 | 86.77 |
| 5 | 74.63 | 1.28 | 58.28 |
| | | SUMA | 329.43 |
| | | F.S. = | 1.08 |

METODO DE LAS DOVELAS ANALISIS 1 TALUD DE TORRE BOSQUES I

FACTOR DE SEGURIDAD = 1.06

(56.13,49,6)



| DOVELA | ANG. | AREA M2 | ESTRATO 1 | ESTRATO 2 |
|--------|------|---------|-----------|-----------|
| 1 | 58.6 | 20.57 | 14.74 | 5.83 |
| 2 | 53.0 | 40.08 | 16.86 | 23.22 |
| 3 | 49.0 | 52.00 | 16.86 | 35.14 |
| 4 | 45.7 | 58.76 | 16.86 | 41.90 |
| 5 | 42.8 | 39.96 | 3.27 | 36.69 |

Pv=1.72 T/M3
C=11 T/M2
φ = 41

Pv=1.80 T/M3
C=2 T/M2
φ = 43

Pv=1.79 T/M3
C=4 T/M2
φ = 41

ANALISIS DE TALUD No.2

CIRCULO (62.82,47.58)

B = 2.65 MTS.

| DOV. | AREA | Pv | (1)
Wi | (2)
ANG.i | (3)
Wi*SENi | PARAMETRO
C O | | (4)
C+W*TANO/B |
|------|-------|------|-----------|--------------|----------------|------------------|------|-------------------|
| 1 | 11.12 | 1.72 | 19.17 | 71.5 | 18.18 | 10.00 | 41.0 | 16.29 |
| * 2 | 29.40 | 1.75 | 62.17 | 66.2 | 56.88 | 2.00 | 43.0 | 23.88 |
| * 3 | 44.03 | 1.77 | 88.51 | 61.8 | 78.00 | 4.00 | 41.0 | 33.03 |
| * 4 | 56.17 | 1.78 | 110.36 | 58.0 | 93.59 | 4.00 | 41.0 | 40.20 |
| * 5 | 38.35 | 1.80 | 71.03 | 54.5 | 57.83 | 4.00 | 41.0 | 27.30 |

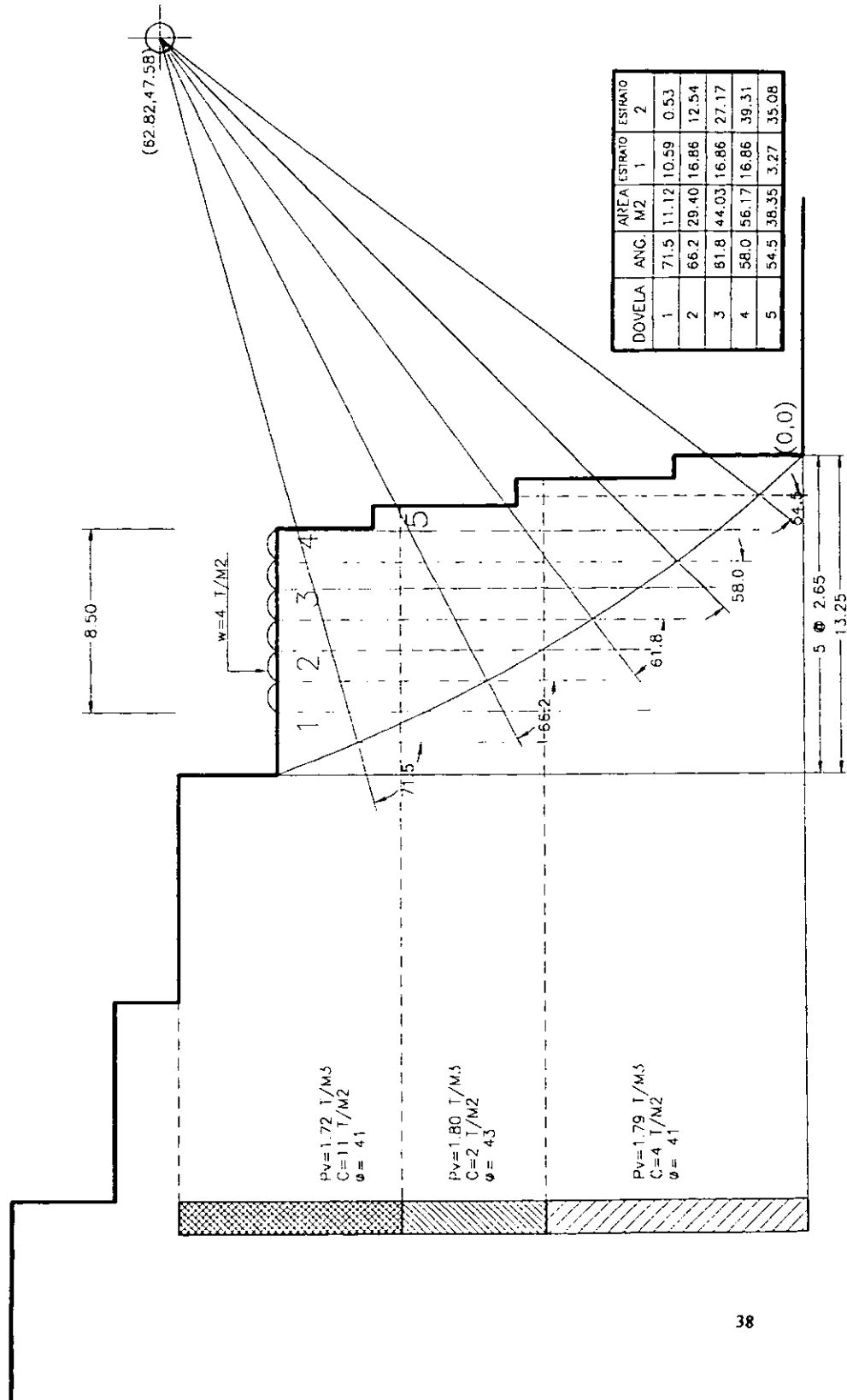
* SE CONSIDERARA UNA SOBRECARGA DE
4 TON/M2

SUMA= 304.47

| DOV. | (5)
4*B | (6)
MO | (5/6) |
|------|------------|-----------|--------|
| 1 | 43.16 | 1.19 | 36.42 |
| 2 | 63.27 | 1.30 | 48.61 |
| 3 | 87.53 | 1.28 | 68.44 |
| 4 | 106.53 | 1.31 | 81.57 |
| 5 | 72.34 | 1.33 | 54.57 |
| | | SUMA | 289.62 |
| | | F.S. = | 0.95 |

METODO DE LAS DOVELAS ANALISIS 2 TALUD DE TORRE BOSQUES I

FACTOR DE SEGURIDAD = 0.96



ANALISIS DE TALUD No.3

CIRCULO (62.82,47.58)

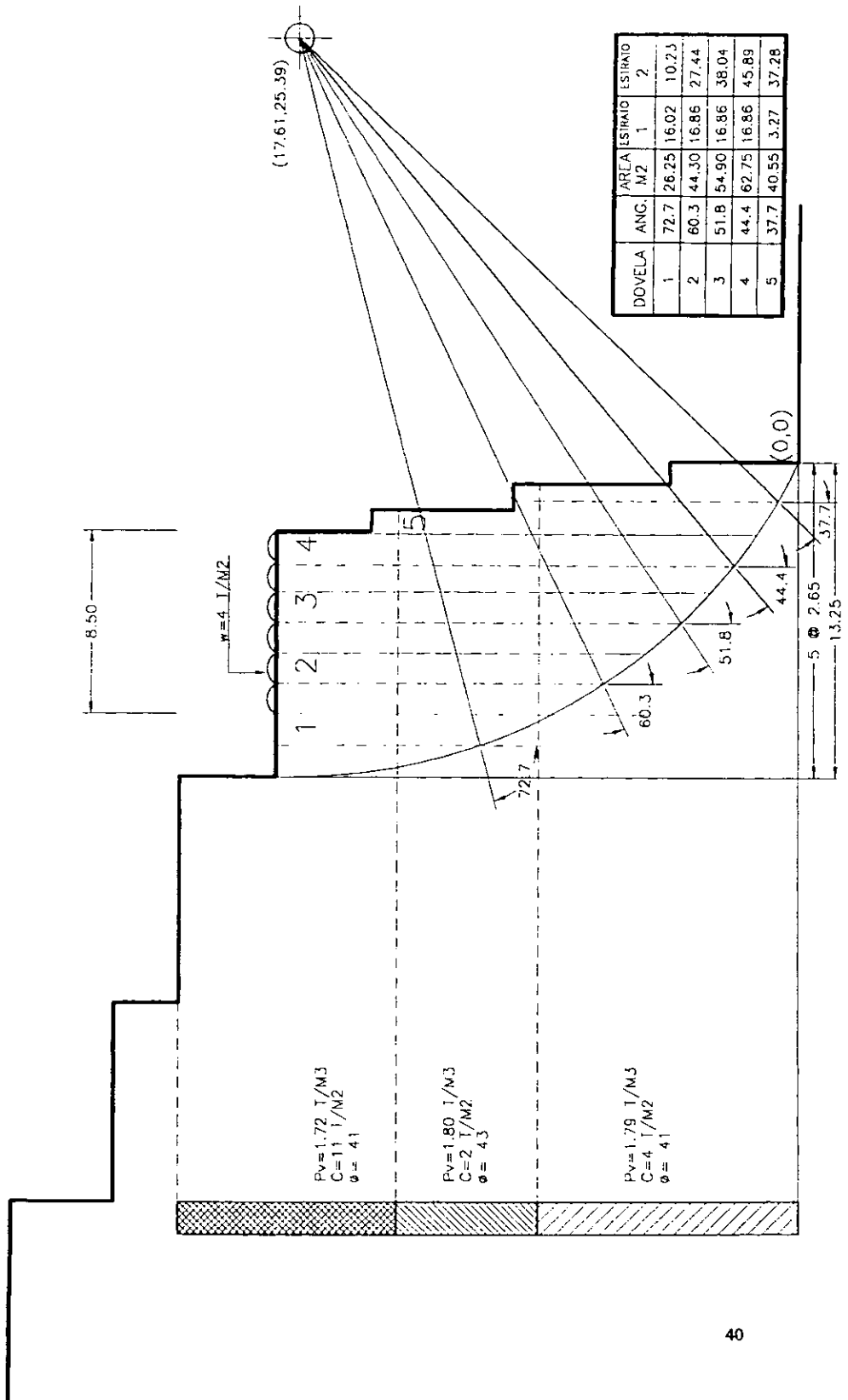
B = 2.65 MTS.

| DOV. | AREA | Pv | (1)
Wi | (2)
ANG.i | (3)
Wi*SENi | PARAMETRO
C O | | (4)
C+W*TANO/B |
|--|-------|------|-----------|--------------|----------------|------------------|------|-------------------|
| 1 | 26.25 | 1.75 | 45.97 | 72.7 | 43.89 | 6.00 | 42.0 | 21.62 |
| * 2 | 44.30 | 1.77 | 88.99 | 60.3 | 77.30 | 4.00 | 41.0 | 33.19 |
| * 3 | 54.90 | 1.78 | 108.07 | 51.8 | 84.93 | 4.00 | 41.0 | 39.45 |
| * 4 | 62.75 | 1.78 | 122.20 | 44.4 | 85.50 | 4.00 | 41.0 | 44.08 |
| * 5 | 40.55 | 1.80 | 74.99 | 37.7 | 45.86 | 4.00 | 41.0 | 28.60 |
| * SE CONSIDERARA UNA SOBRECARGA DE
4 TON/M2 | | | | | SUMA= | 337.47 | | |

| DOV. | (5)
4*B | (6)
MO | (5/6) |
|--------|------------|-----------|-------|
| 1 | 57.29 | 1.12 | 51.33 |
| 2 | 87.96 | 1.21 | 72.42 |
| 3 | 104.54 | 1.27 | 82.38 |
| 4 | 116.82 | 1.29 | 90.30 |
| 5 | 75.79 | 1.30 | 58.41 |
| SUMA | | 354.84 | |
| F.S. = | | 1.05 | |

METODO DE LAS DOVELAS ANALISIS 3 TALUD DE TORRE BOSQUES I

FACTOR DE SEGURIDAD = 1.05



Pv=1.72 T/M3
C=11 T/M2
 $\phi = 41$

Pv=1.80 T/M3
C=2 T/M2
 $\phi = 43$

Pv=1.79 T/M3
C=4 T/M2
 $\phi = 41$

ANALISIS DE TALUD No.4

CIRCULO (22.71,35.95)

B = 2.65 MTS.

| DOV. | AREA | Pv | (1)
Wi | (2)
ANG.i | (3)
Wi*SENi | PARAMETRO | | (4)
C+W*TAN0/B |
|------|-------|------|-----------|--------------|----------------|-----------|------|-------------------|
| | | | | | | C | O | |
| 1 | 10.50 | 1.72 | 18.06 | 69.2 | 16.88 | 11.00 | 41.0 | 16.92 |
| * 2 | 25.76 | 1.75 | 55.62 | 59.7 | 48.02 | 2.00 | 43.0 | 21.57 |
| * 3 | 36.29 | 1.76 | 74.57 | 52.5 | 59.16 | 3.00 | 42.0 | 28.34 |
| * 4 | 44.49 | 1.77 | 89.33 | 46.1 | 64.37 | 4.00 | 41.0 | 33.30 |
| * 5 | 22.57 | 1.80 | 42.63 | 41.5 | 28.24 | 4.00 | 41.0 | 17.98 |

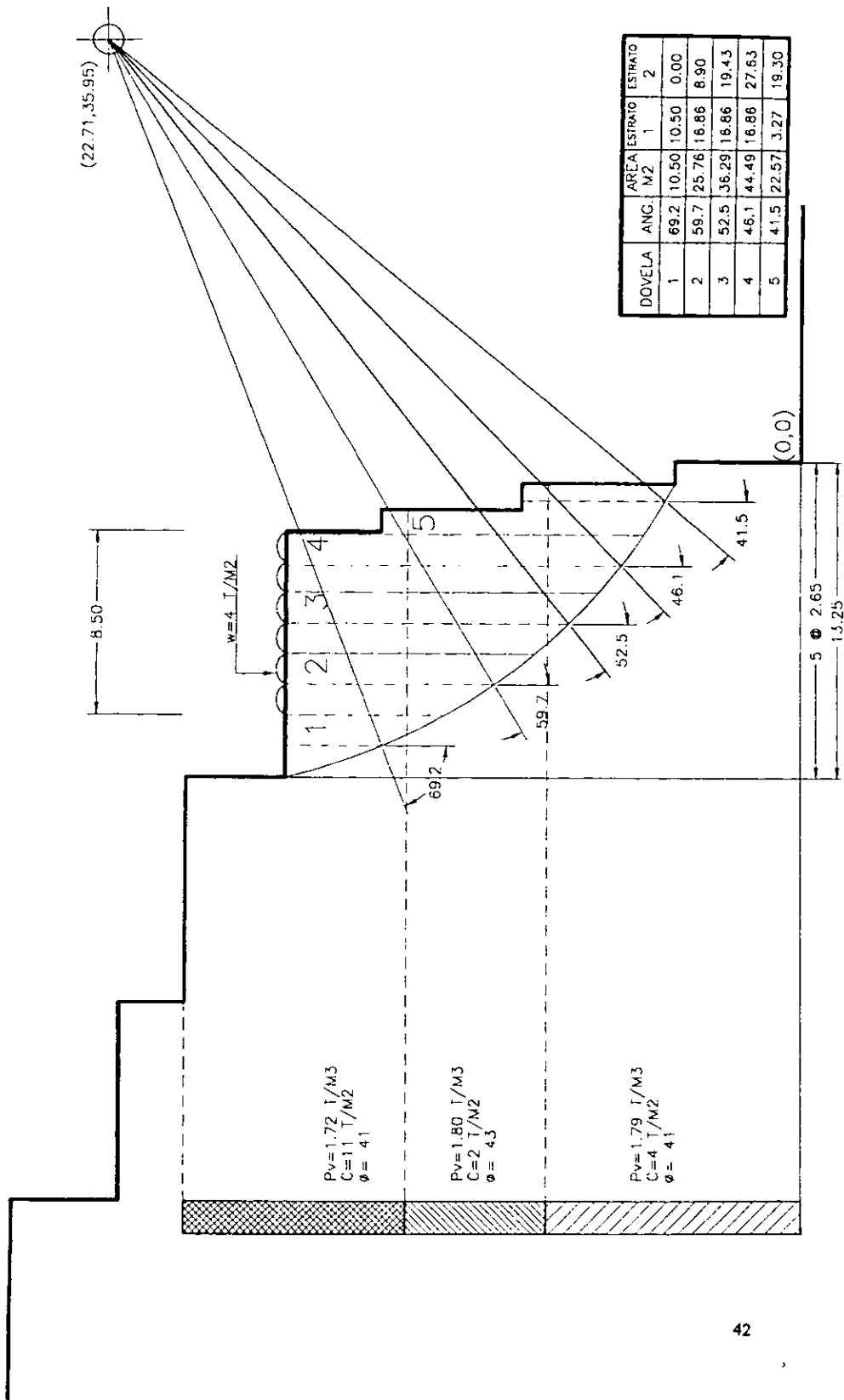
* SE CONSIDERARA UNA SOBRECARGA DE
4 TON/M2

SUMA= 216.68

| DOV. | (5)
4*B | (6)
MO | (5/6) |
|------|------------|-----------|--------|
| 1 | 44.85 | 1.00 | 44.85 |
| 2 | 57.16 | 1.14 | 49.99 |
| 3 | 75.09 | 1.18 | 63.87 |
| 4 | 88.25 | 1.19 | 74.13 |
| 5 | 47.65 | 1.21 | 39.51 |
| | | SUMA | 272.35 |
| | | F.S. = | 1.26 |

METODO DE LAS DOVELAS ANALISIS 4 TALUD DE TORRE BOSQUES I

FACTOR DE SEGURIDAD = 1.26



ANALISIS DE TALUD No.5

CIRCULO (27.27,37.48)

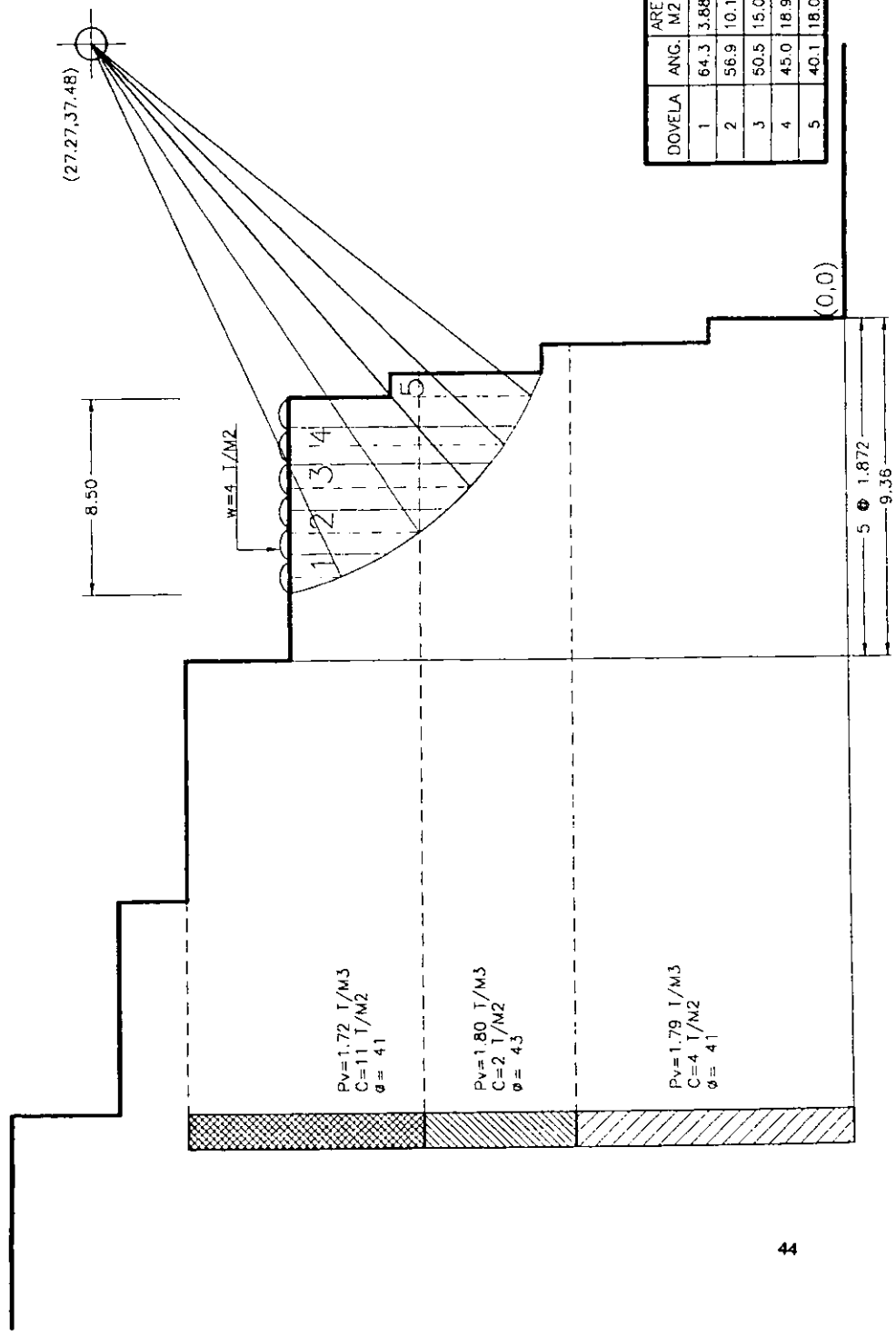
B = 1.872 MTS.

| DOV. | AREA | Pv | (1)
Wi | (2)
ANG.i | (3)
Wi*SENi | PARAMETRO
C O | | (4)
C+W*TANO/B |
|--|-------|------|-----------|--------------|----------------|------------------|------|-------------------|
| 1 | 3.88 | 1.72 | 14.16 | 64.3 | 12.76 | 11.00 | 41.0 | 17.58 |
| * 2 | 10.19 | 1.72 | 25.01 | 56.9 | 20.95 | 11.00 | 41.0 | 22.62 |
| * 3 | 15.02 | 1.74 | 33.57 | 50.5 | 25.90 | 2.00 | 43.0 | 18.72 |
| * 4 | 18.91 | 1.75 | 40.57 | 45.0 | 28.69 | 2.00 | 43.0 | 22.21 |
| * 5 | 18.08 | 1.77 | 35.92 | 40.1 | 23.13 | 2.00 | 43.0 | 19.89 |
| * SE CONSIDERARA UNA SOBRECARGA DE
4 TON/M2 | | | SUMA= | | 111.44 | | | |

| DOV. | (5)
4*B | (6)
MO | (5/6) |
|--------|------------|-----------|-------|
| 1 | 32.90 | 0.91 | 35.99 |
| 2 | 42.34 | 0.99 | 42.64 |
| 3 | 35.05 | 1.08 | 32.53 |
| 4 | 41.58 | 1.11 | 37.40 |
| 5 | 37.23 | 1.13 | 32.85 |
| SUMA | | 181.41 | |
| F.S. = | | 1.63 | |

METODO DE LAS DOVELAS ANALISIS 5 TALUD DE TORRE BOSQUES I

FACTOR DE SEGURIDAD = 1.63



1.3.5.- Conclusiones y recomendaciones:

De acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio de mecánica de suelos, a las características arquitectónicas y estructurales del proyecto, se concluye:

De acuerdo a la zonificación geotécnica, el predio en cuestión se localiza en la zona I.

El perfil estratigráfico hasta la profundidad explorada consiste de estrato de 6.5 m de arena gruesa a fina limosa color gris con gravas y gravillas, estrato de 7.2 m de arena gruesa a fina color rosa con gravillas y un estrato de 15 m de arena gruesa a fina color café oscuro poco limosa con gravas y gravillas.

No se encontró el NAF hasta la profundidad máxima explorada.

La clasificación SUCS de la muestra corresponde a una arena limosa y poco limosa malgraduada, SM y/o SP.

Se consideró una sobrecarga de 4 Ton/m² en una longitud de 8.5 m a partir de la corona del talud.

El análisis de las dovelas arrojó factores de seguridad adecuados para la falla local del talud, considerando como adecuado el factor de 1.26, teniendo en cuenta que la resistencia al cortante en campo de la masa de suelo es mayor que la obtenida en las pruebas de laboratorio.

Para la falla general del talud se tuvo un factor de seguridad de 0.95, lo cual no satisface los requisitos de seguridad y estabilidad del talud.

Se recomienda anexar un muro de contención con contrafuertes invertidos de concreto reforzado.

La altura del muro de contención será de 7.2 m, alcanzando la última berma. Para el anclaje de los contrafuertes se recomienda:

Extender las contratraves de la cimentación de la torre de 10 niveles hasta la cara del talud.

Anclar el contrafuerte en el extremo de la contratrabe.

Alojar la sección del contrafuerte dentro del cuerpo del talud.

Esto hará más económico la cimentación del muro de contención.

Se colará un muro de concreto de 20 cm de espesor anclado a los contrafuertes. El respaldo del muro de concreto se rellenará con un filtro grava-arena 50% -50% con un espesor de 40 cm.

Con la incorporación del muro de contrafuertes se logrará aumentar el factor de seguridad a niveles adecuados de seguridad contra la falla por el pie del talud.

Se deberá colocar una hilera horizontal de drenes de alivio en la parte inferior de las bermas y otra hilera a 5 cm arriba del nivel de desplante de la torre.

Los drenes deberán tener una longitud mínima de 6 m, e irán a una separación vertical de 2.5 m.

Los drenes serán de tubo PVC de 2" de diámetro con malla geotextil, para evitar que se obturen.

Para la intemperización se colocarán anclas de 1 / 2", G-42 de 80 cm de longitud a cada 1.8 m de separación a "tres bolillo".

Se colocará una malla electrosoldada 6x6 - 10/10, se colocará una capa de concreto lanzado de 5 cm de espesor con un $f'c$ de 200 Kg/cm².

Finalmente, se recomienda tomando en cuenta los costos, sustituir el muro de contención por anclas de fricción aunado a una capa de concreto lanzado reforzado con malla electrosoldada, con lo que se obtendrá, un factor de seguridad aproximado a 1.50.

La capacidad de carga obtenida con los parámetros de cohesión y fricción es de 80 ton/m², normada con los criterios de Terzaghi en base al reglamento de construcción del Distrito Federal y las normas técnicas complementarias.

1.4.- Instalaciones:

Se pretende en esta edificación, desarrollar un edificio inteligente que contenga las instalaciones necesarias y no muy sofisticadas para el mejor funcionamiento del mismo.

1.4.1.- Tipo de instalaciones: El edificio cuenta con instalaciones eléctricas, hidrosanitarias, telefónicas, calefacción, T.V., acometida para señal por cable, neumáticas, circuito cerrado de T.V., elevador a la puerta, jacuzzi, etc., las cuales se diseñaron para proporcionar el mayor confort para las personas que habiten en dicho inmueble.

1.4.1.1.- Instalación eléctrica: Esta instalación se realizó acorde a las necesidades que resultaron del cálculo respectivo, donde se tomaron en cuenta luminarias, tomas de corriente normales y de emergencia, equipos que representen una gran demanda de corriente, por ejemplo las máquinas calefactoras de cada uno de los departamentos, el equipo especial para la alberca, así como la demanda de la cerca electrificada de la obra exterior.

Para tales efectos se instaló en la obra su respectiva subestación, la cual cuenta con una planta de emergencia la cual se activa automáticamente cuando se presenta algún corte de corriente de las instalaciones municipales. Se consideraron sin excepción, todos los accesorios eléctricos de que se compone este proyecto, con la finalidad de evitar al máximo problemas que deriven en constantes cortes de energía eléctrica por el efecto de que se "boten" las respectivas pastillas.

Se elaboraron los planos correspondientes con sus respectivos detalles de construcción y acabados así como sus cuadros de carga, y sus diagramas unifilares.

La instalación en general será de tipo normal oculta por losas, pisos o muros, con acometida de alta tensión de 23 Kv y un sistema de distribución eléctrica de 440/220 y 220/127 volts, en 3 fases con un neutro conectado sólidamente a tierra física.

Para el suministro de energía eléctrica se tendrán dos principales sistemas:

El primero será el del servicio normal el cual esta conectado a un tablero de distribución tipo autosoportado localizado en la subestación y dará energía a los dos cuerpos que componen el proyecto.

El segundo suministro será designado como normal - ininterrumpido (No Break) al cual estarán conectados las luminarias y contactos de los dos pent houses, así como la luz de emergencia en los cubos de escaleras. La interconexión entre la subestación y el No Break se hará por medio de un interruptor de transferencia automática que alimentara a los tableros de distribución para este servicio.

Por reglamento, los trabajos relativos a la instalación eléctrica deberán sujetarse a los requisitos mínimos de observancia obligatoria y recomendaciones de conveniencia práctica establecidos en las normas técnicas para instalaciones eléctricas de la Secretaría de Energía y en la Ley de la Industria Eléctrica en vigor, que contienen las siguientes recomendaciones:

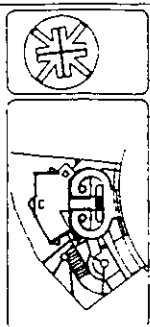
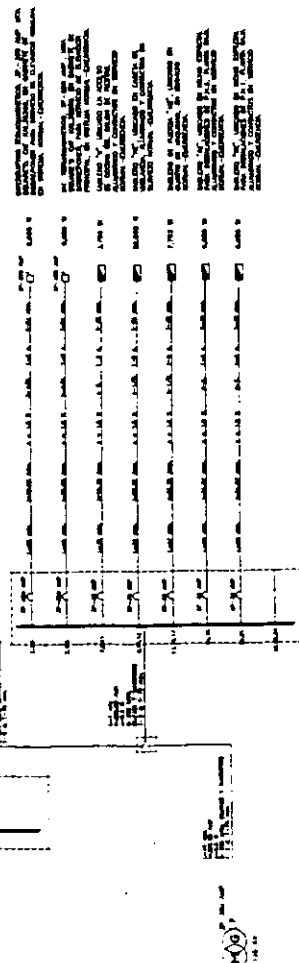
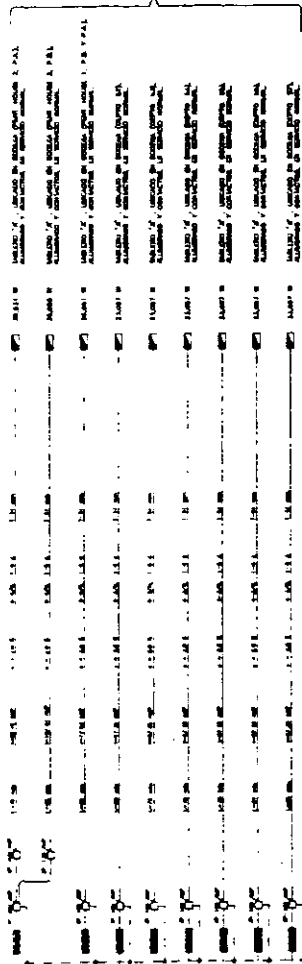
Con respecto a los materiales, se refiere a la calidad de los mismos cumpliendo lo establecido por la Dirección de Normas, y las normas emitidas por la Secretaría de Energía el 10 de Octubre de 1994 (diario oficial).

Todos los materiales empleados en las instalaciones deben ser nuevos y de primera calidad, plenamente autorizados con un número de registro oficial (antes SC- DGE).

No deben tener defectos de fabricación y deberán colocarse o instalarse sin causarles daños para evitar al máximo averías, roturas, o mal funcionamiento.

Con lo que respecta a los sistemas de tierras, se instalarán conectados a la subestación y al No Break en forma independiente, con redes a base de varillas Coperweld unidas con cable desnudo y aisladas por medio de sal y carbón mineral, observando siempre la resistividad del subsuelo por medio de la prueba correspondiente.

DIAGRAMA UNIFILAR



PLANO COMPLIANCE

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| 1.00 | 1.01 | 1.02 | 1.03 | 1.04 | 1.05 | 1.06 | 1.07 | 1.08 | 1.09 | 1.10 | 1.11 | 1.12 | 1.13 | 1.14 | 1.15 | 1.16 | 1.17 | 1.18 | 1.19 | 1.20 | 1.21 | 1.22 | 1.23 | 1.24 | 1.25 | 1.26 | 1.27 | 1.28 | 1.29 | 1.30 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

INSTRUMENTAL

INSTRALACION ELECTRONICA

DIAGRAMA UNIFILAR

FORNECEDOR: A. ROQUE

INSTRUMENTAL

INSTRALACION ELECTRONICA

DIAGRAMA UNIFILAR

1.4.1.2.- Instalación hidrosanitaria: Se llevo a cabo el respectivo cálculo para determinar todo lo relacionado a este rubro, considerando todos los aspectos arquitectónicos que demandaron especial atención para su ejecución. Se tomo en cuenta la alimentación de agua potable así como su derivación en agua caliente y fría para alimentar todos los servicios que así lo requieran, equipos especiales para la zona de alberca, descargas pluviales adecuadas para evitar al máximo encharcamientos en las azoteas, sistemas contra incendio en ambos cuerpos del proyecto, poniendo atención especial a la zona de helipuerto para instalar un equipo de tales características que cubra de manera satisfactoria este frente de maniobras.

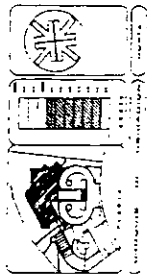
Con lo respecta a la instalación sanitaria será en interiores de P.V.C. sanitario oculto en su gran mayoría por los plafones, en la obra exterior se colocará tubería de albañal con los diámetros que arroje el respectivo cálculo.

Las derivaciones de agua serán de cobre "L" o "M" según el caso, elaborando sus respectivas pruebas hidráulicas para evitar al máximo fugas y al mismo retrabajos.

Los diámetros de las descargas pluviales serán acorde al cálculo de captación de agua en azotea, determinando aparte de los diámetros, el número adecuado de bajadas a instalar.

La capacidad de la cisterna se determina , también, por el cálculo correspondiente tomando en consideración la reserva necesaria para un corte de agua hasta de siete días consecutivos.

Se anexan algunos planos correspondientes a dichas instalaciones.



NOTAS

1. Este plano se refiere a la planta de la casa N.º 1000 de la calle N.º 1000 de la ciudad de Bogotá, D. C.

2. El terreno tiene una superficie de 100 metros cuadrados.

3. El propietario es Sr. Juan Pérez.

4. El arquitecto es Sr. Carlos Gómez.

5. El plano fue elaborado el día 10 de mayo de 1950.

CONDICIONES

1. El terreno debe ser construido en un plazo de 6 meses.

2. La construcción debe ser de tipo residencial.

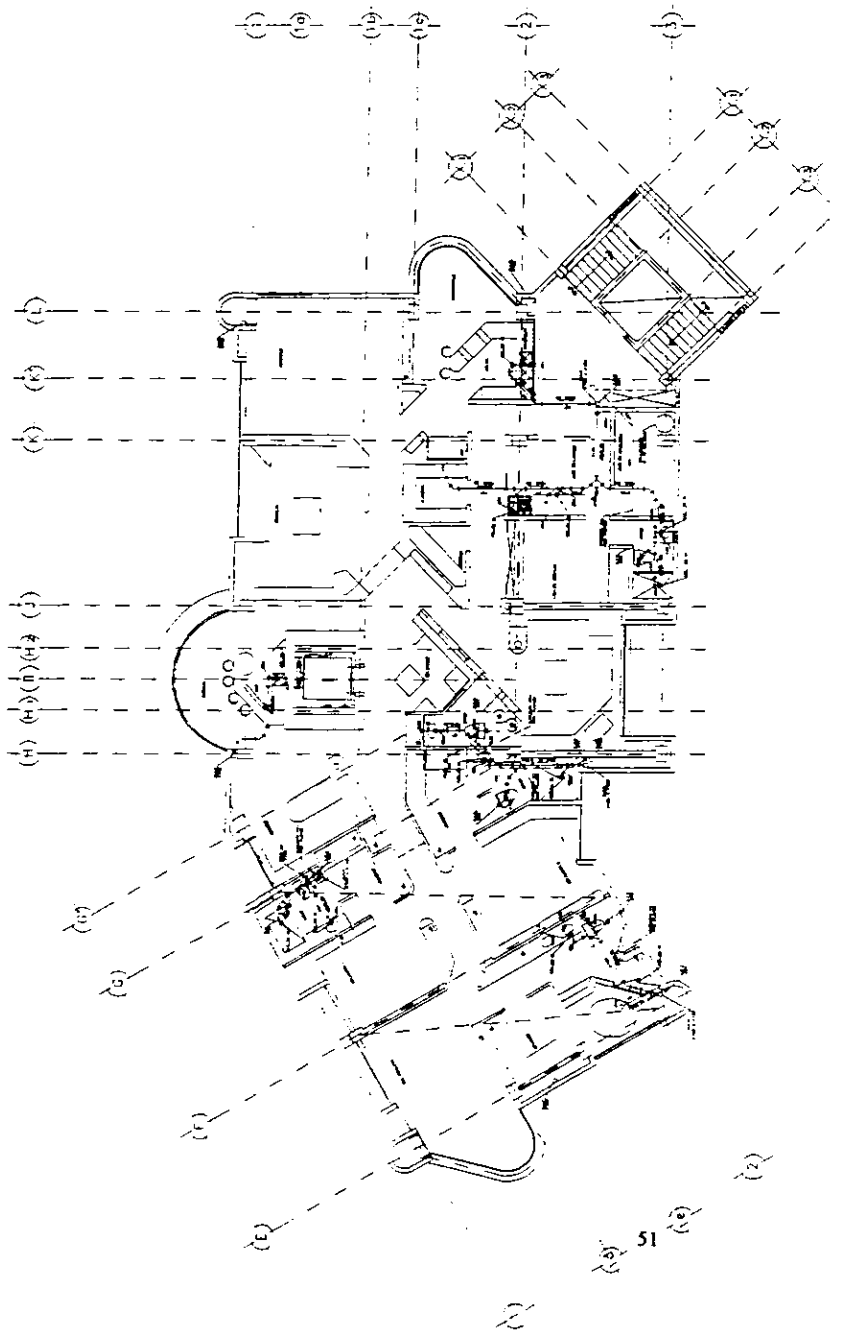
3. El plano debe ser aprobado por el municipio de Bogotá.

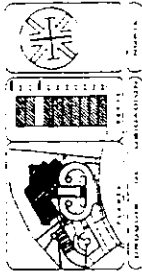
4. El propietario se compromete a pagar los honorarios del arquitecto.

5. El arquitecto se compromete a entregar el plano en el plazo establecido.

| | |
|------------|-------------------------------|
| PROYECTO | PLANTA DE LA CASA N.º 1000 |
| CLIENTE | Sr. Juan Pérez |
| ARQUITECTO | Sr. Carlos Gómez |
| FECHA | 10 de mayo de 1950 |
| LUGAR | Calle N.º 1000, Bogotá, D. C. |

| | |
|-------------|-------------------------------|
| PROYECTO | PLANTA DE LA CASA N.º 1000 |
| CLIENTE | Sr. Juan Pérez |
| ARQUITECTO | Sr. Carlos Gómez |
| FECHA | 10 de mayo de 1950 |
| LUGAR | Calle N.º 1000, Bogotá, D. C. |
| PROFESION | Arquitecto |
| NUMERO | 1000 |
| CALLE | N.º 1000 |
| CUIDAD | Bogotá, D. C. |
| PAIS | Colombia |
| ESTADO | Estado |
| MUNICIPIO | Municipio |
| SECTOR | Sector |
| VALOR | Valor |
| IMPORTE | Importe |
| PLAZO | Plazo |
| CONDICIONES | Condiciones |
| OTROS | Otros |





NOTA

1. Este trabajo es el resultado de un trabajo en equipo...

2. Se debe presentar este trabajo en el aula...

3. Se debe presentar este trabajo en el aula...

4. Se debe presentar este trabajo en el aula...

5. Se debe presentar este trabajo en el aula...

6. Se debe presentar este trabajo en el aula...

7. Se debe presentar este trabajo en el aula...

8. Se debe presentar este trabajo en el aula...

9. Se debe presentar este trabajo en el aula...

10. Se debe presentar este trabajo en el aula...

OBJETIVOS

1. Analizar el comportamiento de las estructuras...

2. Determinar los efectos de las cargas...

3. Verificar el cumplimiento de los requisitos...

4. Estudiar el comportamiento de las estructuras...

5. Determinar los efectos de las cargas...

6. Verificar el cumplimiento de los requisitos...

7. Estudiar el comportamiento de las estructuras...

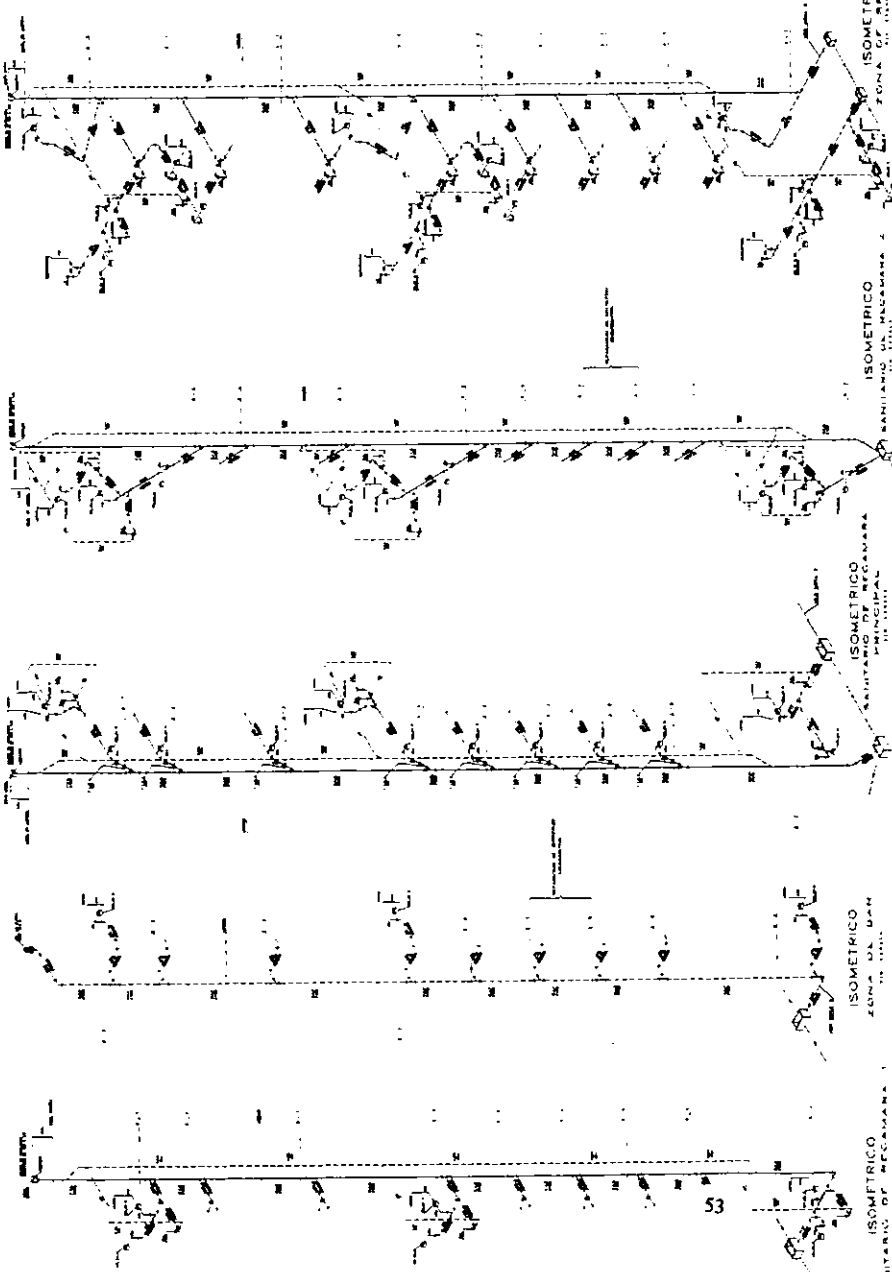
8. Determinar los efectos de las cargas...

9. Verificar el cumplimiento de los requisitos...

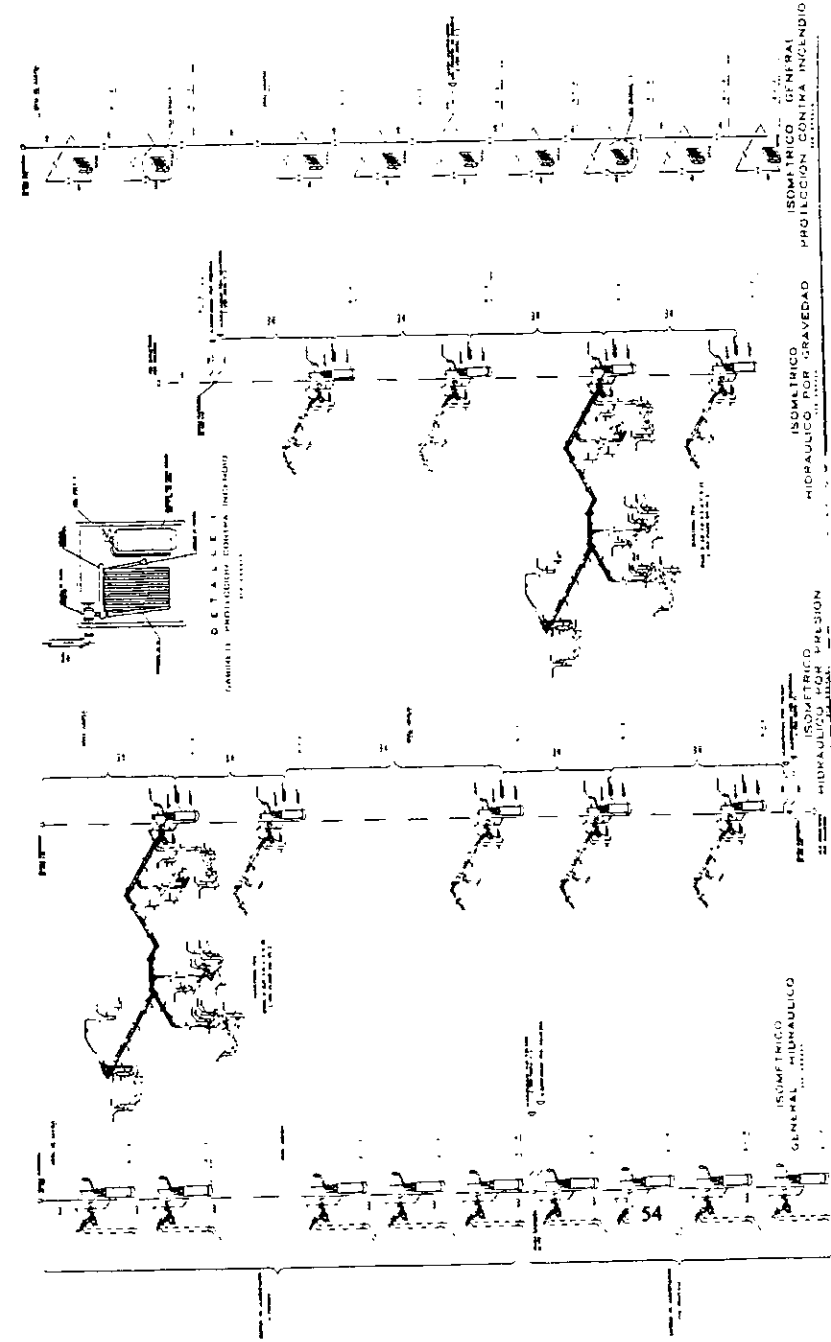
10. Estudiar el comportamiento de las estructuras...

| | |
|-------------|-------|
| FECHA | _____ |
| ALUMNO | _____ |
| GRUPO | _____ |
| PROFESOR | _____ |
| ASIGNATURA | _____ |
| LABORATORIO | _____ |

| | |
|---------------------------------------|-------|
| UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO | |
| FACULTAD DE INGENIERIA | |
| CARRERA DE INGENIERIA EN CONSTRUCCION | |
| ALUMNO | _____ |
| GRUPO | _____ |
| PROFESOR | _____ |
| ASIGNATURA | _____ |
| LABORATORIO | _____ |
| FECHA | _____ |



| | | |
|---|--|--|
| | | |
| <p>NOTAS:</p> <p>1. Este proyecto de obra se refiere a las instalaciones de un sistema de riego por goteo para el cultivo de la papa en el terreno del Sr. [Nombre] en la finca de [Nombre], en el distrito de [Nombre], provincia de [Nombre], departamento de [Nombre].</p> <p>2. Las condiciones de suelo y clima de la zona son favorables para el cultivo de la papa.</p> <p>3. El sistema de riego por goteo se diseña para proporcionar un suministro constante y eficiente de agua a las plantas.</p> <p>4. El proyecto incluye el diseño del sistema de riego, la instalación de tuberías, válvulas y emisores, y la construcción de una cámara de control y una línea de conducción.</p> <p>5. El costo estimado de la obra es de [Cantidad] soles.</p> | | |
| <p>NUMERO DE PROYECTO: [Número]</p> <p>FECHA: [Fecha]</p> <p>DISEÑADO POR: [Nombre]</p> <p>APROBADO POR: [Nombre]</p> <p>[Firma]</p> <p>[Firma]</p> | | |
| <p>SECRETARIA GENERAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA</p> <p>DIRECCION GENERAL DE INGENIERIA RURAL Y ZONIFICACION</p> <p>DIRECCION NACIONAL DE SISTEMAS DE RIEGO</p> | | |



ISOMETRICO GENERAL PROYCCION CONTINA INCLINDIO

ISOMETRICO GENERAL PROYCCION GRAVEDAD

ISOMETRICO GENERAL PROYCCION FOR PALSION

ISOMETRICO GENERAL PROYCCION GRAVEDAD

ISOMETRICO GENERAL PROYCCION FOR PALSION

ISOMETRICO GENERAL PROYCCION GRAVEDAD

ISOMETRICO GENERAL PROYCCION FOR PALSION

ISOMETRICO GENERAL PROYCCION GRAVEDAD

ISOMETRICO GENERAL PROYCCION FOR PALSION

ISOMETRICO GENERAL PROYCCION GRAVEDAD

ISOMETRICO GENERAL PROYCCION FOR PALSION

ISOMETRICO GENERAL PROYCCION GRAVEDAD

ISOMETRICO GENERAL PROYCCION FOR PALSION

CAPITULO 2.- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

2.1.- Movimiento de tierras: La construcción pesada involucra de manera muy importante lo que se conoce como movimiento de tierras, donde básicamente se alfoja el terreno por voladuras o rípeos, se excava, se acarrea, se coloca y se compacta.

Para efectos de medición de las unidades determinadas para cada diferente obra, habrá que considerar características del material como son, su densidad, su expansión, su compresibilidad y su fricción interna.

La secretaria de comunicaciones y transportes establece en sus especificaciones que los conceptos de excavación se midan en banco y los de acarreo, sobrecarreo y formación de terraplenes, bases y sub-bases se midan compactados.

2.1.1.- Densidad: Es la relación entre la masa y el volumen de un cuerpo., En términos generales se manejan los materiales de acuerdo a su volumen, pero algunas maquinas reflejan su productividad en peso/ hora y otras involucran ambos términos (motoescrapas y volteos).

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

| MATERIAL | DENSIDAD Kg/m ³ | | RECONFINAMIENTO | |
|---------------|----------------------------|--------|-----------------|----|
| | BANCO | SUELTO | % | |
| Arena | - Seca | 1 600 | 1 435 | 10 |
| | - Húmeda | 2 040 | 1 800 | 15 |
| Arena y Grava | - Seca | 1 930 | 1 720 | 10 |
| | - Húmeda | 2 230 | 2 020 | 15 |
| Basalto | | 2 935 | 1 800 | 70 |

| | | | | |
|---------------------------|----------------------|-------|-------|----|
| Caliche | | 2 230 | 1 350 | 50 |
| Caliza | | 2 600 | 1 600 | 65 |
| Arcilla | - Seca | 1 820 | 1 440 | 30 |
| | - Húmeda | 2 090 | 1 630 | 30 |
| Tierra | - Seca | 1 800 | 1 430 | 25 |
| | - Húmeda | 2 000 | 1 600 | 25 |
| Grava | - Yacimiento aluvial | 2 200 | 1 900 | 15 |
| | - de 5 a 50 mm seca | 1 900 | 1 720 | 10 |
| | húmeda | 2 230 | 2 010 | 10 |
| Pirita | | 5 000 | 3 000 | 65 |
| Turba | - Seca | 650 | 450 | 40 |
| | -Húmeda | 1 900 | 1 150 | 65 |
| Pizarra | | 2 800 | 1 750 | 60 |
| Piedra triturada | | 2 670 | 1 600 | - |
| Roca descompuesta al 75 % | | 2 790 | 1 960 | - |
| | 25 % | 1 960 | 1 570 | |

Se acostumbra determinar el factor de conversión de la densidad dividiendo sus valores sueltos entre valores de banco, lo que da parámetros aproximados , como los de los siguientes materiales:

| | |
|--------------|------|
| Arcillas | 0.70 |
| Tierra común | 0.80 |
| Grava | 0.90 |
| Caliza | 0.60 |
| Arena | 0.90 |
| Caliza | 0.60 |

Estos valores varían según el tamaño de partículas, húmedas, grado de compactación y otros elementos. Los valores de reconfiamiento están redondeados.

2.1.2.- Expansión: Es el esponjamiento que se presenta en los materiales al ser excavados, la fórmula para obtenerlo es:

$$\text{Expansión} = (\text{Densidad en banco} / \text{Densidad suelta}) - 1$$

Algunos valores de los materiales son, en promedio:

| | |
|---------------|------|
| Arcillas | 0.39 |
| Tierra común | 0.25 |
| Grava | 0.12 |
| Piedra caliza | 0.67 |
| Arena | 0.12 |

2.1.3.- Compresibilidad : Es la acción de compactación de terraplenes bases y sub-bases donde los materiales se extienden y se comprimen a una densidad mayor de la que registraban en su estado natural (banco).

| Material | Banco | Compacto | Abundamiento |
|-----------------|-------|----------|--------------|
| Arena | 90 % | 86 % | 11 % |
| Arcilla arenosa | 80 | 72 | 25 |
| Arcilla | 70 | 63 | 25 |
| Suelo con grava | 85 | 91 | 18 |
| Rocas suaves | 61 | 74 | 65 |
| Roca dura | 59 | 77 | 70 |

2.1.4.- **Angulo de reposo:** Es un valor que tiene especial importancia en el calculo de excavación de zanjas ya que generalmente se especifica su medición según líneas de proyecto, lo que generalmente es teórico y aunque se ademe muy bien, se presenta sobre excavación, esto es por el efecto del ángulo de reposo de los materiales. Los valores más comunes manejados en excavaciones son:

| | | | |
|--------------|--------------|---------------|----------------|
| tierra común | - húmeda | 2.1:1 – 1.7:1 | 25 – 30 grados |
| | - saturada | 2.8:1 – 1.0:1 | 20 – 40 |
| | - suelta | | 37 – 45 |
| | - compactada | | 45 |
| arcilla | - seca | | 35 – 45 |
| | - húmeda | | 40 – 45 |
| grava | | 1.7:1 – 0.9:1 | 30 – 50 |
| arena | - seca | 2.1:8 – 1.7:1 | 20 – 30 |
| | - húmeda | 1.8:1 – 1.0:1 | 30 – 45 |
| | - saturada | 2.8:1 – 1.0:1 | 20 – 45 |

2.1.5.- **Descripción del trabajo:** La obra en estudio se ejecuto, limpiando y despalmando en la medida de lo posible con maquinaria mayor, específicamente cargadores frontales sobre orugas CAT 955 ó similar. Se ejecuto el corte del nivel del terreno natural existente hasta el nivel + 95. 40, donde se genero espacio para ubicar parte del estacionamiento y edificio de usos múltiples. El método de excavación consistió en aflojar el material con los rippers de los cargadores, acumulando y cargando camiones de volteo con los botes provistos de "dientes" acordes para el trabajo, generando una rampa propia para el fácil acceso de los camiones de volteo. El talud vertical que se genero paralelo a la avenida principal fue protegido para evitar su intemperización con malla electrosoldada 6 * 6 – 10 / 10 y mortero colocado a mano.

Al concluir esta etapa, dio inicio la excavación del talud principal, formado por bermas, lo que provoco el no poder utilizar por más tiempo la rampa antes mencionada, por lo que se solicito el permiso correspondiente para "derramar" el material producto de excavación hacia el arroyo, lo que fue autorizado con el

compromiso por parte de la empresa de acarrear todo este material antes de la época de lluvias. Para realizar dicha actividad fue necesario construir un camino de acceso hasta la zona de derrame del material, por donde la topografía del terreno lo permitiera y tratando de afectar en lo menor posible los terrenos adyacentes (propiedades particulares); dicho camino se extendió en una longitud aproximada a los 2 Km , salvando un desnivel de aproximadamente 30 m de altura entre la avenida principal y la zona de trabajo. El inicio de una obra en un predio vecinal posterior a la construcción del camino, bloque totalmente el acceso de los camiones de carga, lo que obligó a buscar una solución que además de optima, debiera ser rápida, para poder desalojar el material producto de la excavación:

Primera opción; construir un camino provisional en el sentido contrario al existente con una longitud aproximada de 13 Km siguiendo la topografía del terreno y paralelo al riachuelo, lo que representaba desventajas tales como, un costo elevado (se hace la comparativa al final del inciso), un periodo de ejecución largo, e incremento en los costos de los acarreos por la longitud a cubrir.

Segunda opción; modificar procedimiento de excavación, cambiando los cargadores frontales por una retroexcavadora CAT 225 o similar en la parte correspondiente al afloje y acumulamiento de material de la excavación, y por una draga, equipada con almeja " loca " para desalojar y cargar dicho material; Las ventajas que represento esta implementación fueron, menor costo que en la primera opción (a continuación se hace la comparativa), el tiempo de ejecución de la obra solo se suspendió a consecuencia del cambio de maquinaria, y el costo de los acarreos no se incremento.

Se opto por la segunda opción , tomando en consideración lo antes mencionado, hasta alcanzar el nivel + 74. 40 . A continuación se inicio la excavación para alojar la cimentación propia del cuerpo A.

El volumen aproximado de excavación fue de 17 500 m³, lo que se realizo en 55 días hábiles con dos cargadores CAT 955 o similar rentados cada uno por 200 hr; una draga Kohering 405 equipada con almeja de 1.5 yd³ y una retroexcavadora CAT 225, rentados ambos equipos por 200 hr cada uno.

2.1.5.1.- Comparativa de costos:

Primera opción: Construcción de un camino de terracería de 13 Km de longitud

Tiempo de ejecución, 6 semanas con dos traxcavos CAT 955 o similar

Costo unitario directo de traxcavo CAT 955, 200 Hr/mes \$ 24 000. 00

Costo de elaboración del camino, 48 000. 00 * 1.5 = \$ 72 000. 00

Costo por excavación y carga con el mismo equipo

Costo directo 24 000.00 * 2 = \$ 48 000.00

Costo directo total de camino \$ 120 000. 00

Segunda opción: Costo unitario directo de retroexcavadora CAT 225, 200Hrs/mes \$ 45 000. 00

Costo unitario directo de draga Kohering 405, 200 Hrs/mes \$ 42 000. 00

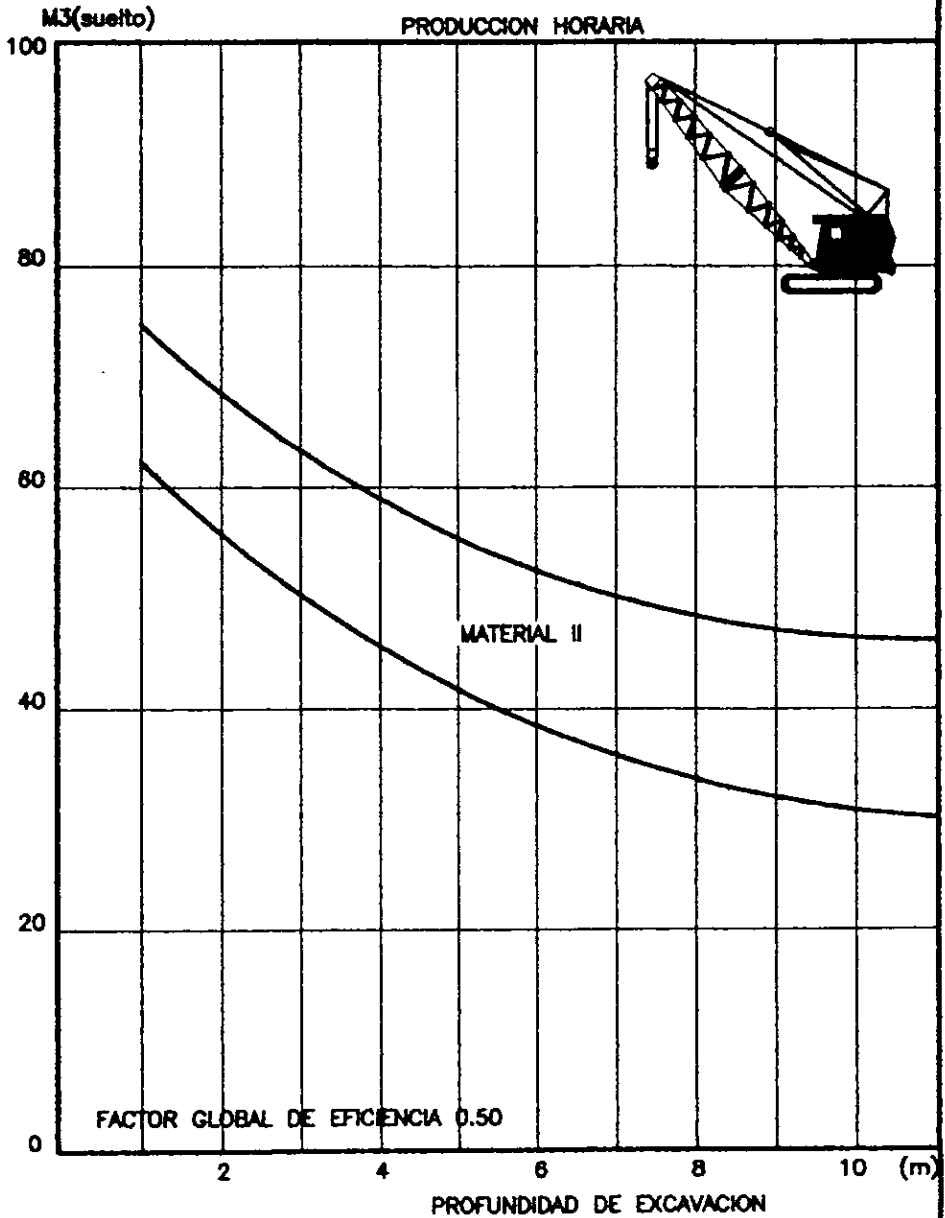
Costo directo total de equipo \$ 87 000. 00

Diferencia entre opciones \$ 33 000. 00

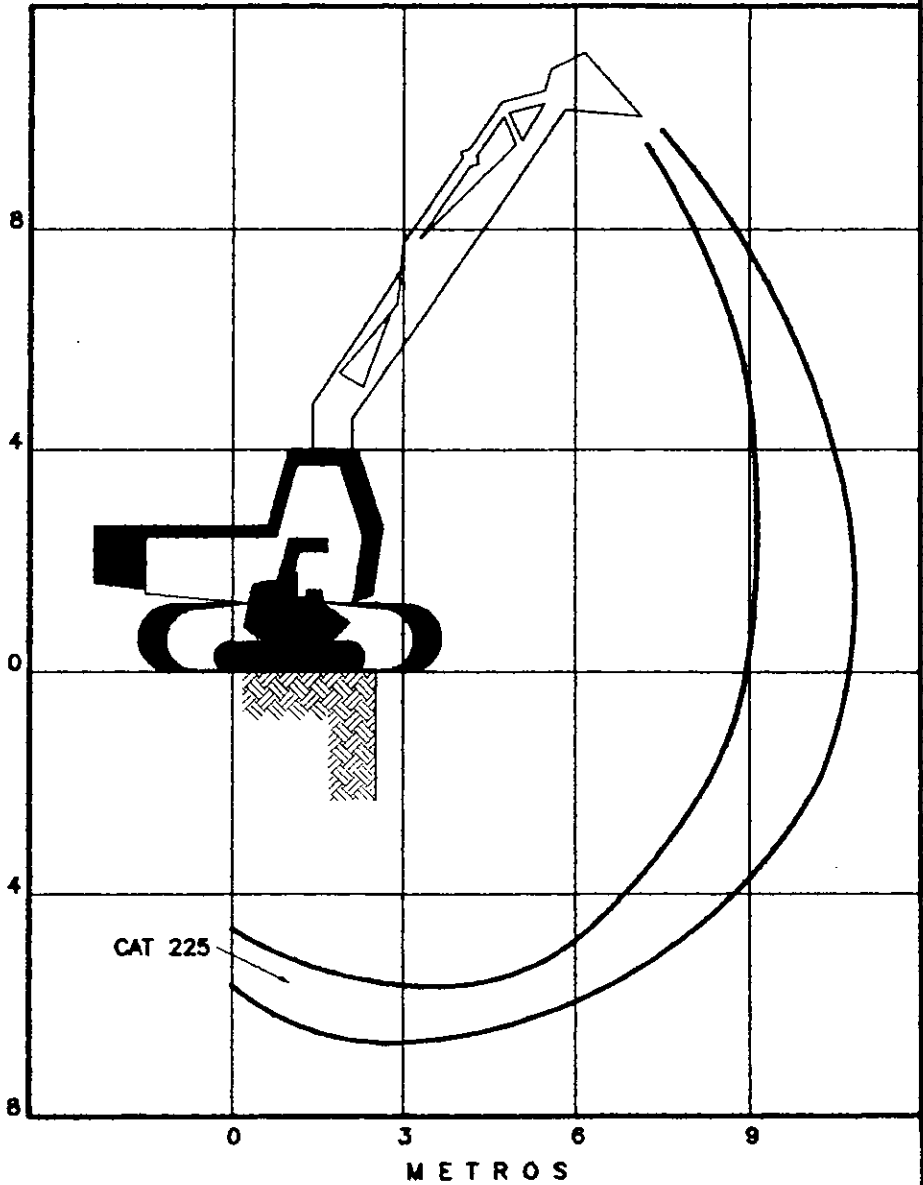
Aparentemente la diferencia en costo es mínima, pero si se toma en cuenta el tiempo de ejecución entre una y otra, la segunda opción representó la decisión mas adecuada. Debería incrementarse también el costo de los acarreos, por la longitud a cubrir en la terracería.

Los costos, solamente son de la renta de los equipos correspondientes, con operación y combustibles y a costo de Marzo de 1998.

RENDIMIENTO DE DRAGAS DE ARRASTRE



RETROEXCAVADORAS HIDRAULICAS
RANGOS DE ALCANCE
(METROS)



2.2.- Anclaje del talud: Como se enuncio en el capitulo 1, por sus características el terreno representó un problema a resolver en lo que respecta a la estabilidad del talud, por lo que fue necesario durante el proceso de excavación evitar la intemperización del terreno a base de una capa de concreto lanzado reforzado con malla electrosoldada 6*6 - 4/4, en etapas de avance de 1.20 m a lo largo del corte del talud, y con un espesor de 7 cm y una resistencia de proyecto de $f'c = 150 \text{ Kg/cm}^2$. El ángulo de inclinación del talud es de 81° con respecto al plano horizontal.

2.2.1.-Concreto lanzado: Este proceso consiste en la colocación de un concreto adherido al terreno natural a base del impacto que genera la mezcla de la propulsión del aire y del agua mezclados con los agregados que componen al concreto, pudiendo ser el procedimiento seco o húmedo.

El concreto lanzado descrito en este trabajo es el producto resultante de lanzar una mezcla de concreto premezclado especial (tamaño máximo del agregado de 6mm) mediante una maquina lanzadora de concreto; en la actualidad existen bombas de concreto hidráulico que con los aditamentos necesarios se convierten en lanzadoras de concreto, que una vez mezclados serán lanzados a través de una manguera con boquilla especial. Se puede adicionar un aditivo acelerante de fraguado previamente presurizado para una mejor dosificación, con la finalidad de evitar " caidos " durante el proceso de fraguado, y acelerar una resistencia alta a corta edad .

El equipo que se emplee para efectuar la aplicación del concreto lanzado, deberá ser el apropiado para lanzar el agregado del tamaño especificado. La presión del aire mínima para efectuar un lanzado apropiado deberá ser de 3.5 Kg/cm^2 para una longitud de manguera de hasta 30 m de longitud, incrementándose 0.3 Kg/cm^2 por cada 15 m de manguera adicional.

La superficie en que se aplica el concreto lanzado debe se la descubierta por la excavación y debe estar libre de fragmento de material suelto y de lodo, procurando evitar en la medida de lo posible, que el terreno natural pierda su humedad natural, por lo que el lanzado será inmediato al corte.

La aplicación del concreto lanzado se debe hacer con el equipo especial y el personal capacitado en la ejecución de este tipo de trabajos.

La posición de la boquilla de lanzado, con respecto a la superficie en que se aplica el concreto, deberá hacerse de una distancia comprendida entre 1 y 1.5 m. El ángulo de lanzado puede variar buscando siempre disminuir el desperdicio (rebote) del concreto.

El concreto terminado debe presentar un aspecto denso y uniforme, sin que se observen desprendimientos de capas lanzadas sobre la superficie expuesta. Si se requiere colocar mas de una capa de concreto es recomendable esperar a que la primer capa haya endurecido lo suficiente, con la finalidad de evitar adherencias falsas.

En el caso de que las condiciones de humedad de la zona de obra sean satisfactorias no habrá necesidad de curar el concreto, en caso contrario es recomendable curarlo con agua a partir de 6 hrs después de haber sido lanzado extendiendo esta operación por lo menos durante 4 días.

La resistencia de proyecto del concreto lanzado deberá alcanzarse a la edad de 28 días; los resultados se obtendrán del ensaye de los cilindros correspondientes

2.2.2.- Concreto lanzado en el talud: Como se enuncio al inicio de este capitulo el talud fue lanzándose acorde al avance de la excavación en etapas máximas verticales de 1.20 m de excavación, afinando el terreno natural manualmente, colocando los tramos de malla electrosoldada soportada por anclas de varilla corrugada de 3/8" colocadas a " tresbolillos " en cuadrícula de 60 * 60 cm aproximadamente. Posteriormente se aplico el concreto por medio de la bomba con los aditamentos necesarios para el lanzado.

Una restricción por parte del proyectista, es estratos arenosos, fue no iniciar cualquier etapa de excavación subsecuente sin antes haber lanzado la etapa previa para evitar cualquier desprendimiento por pérdida de humedad.

2.2.3.-Estabilización del talud: Tomando en consideración el análisis realizado en la mecánica de suelos (ver inciso 1.3.3.5 método de dovelas) se determino anclar el talud principal solo con tres anillos de anclas que variaron de 6 a 9 m de longitud con el fin de incrementar el factor de seguridad de 0.95 a 1.6. Se concluyo colocar la primer línea de anclas, 10 piezas, a 1.20 m de altura sobre el nivel + 74.40, o sea en el nivel + 75.60 con una separación entre ellas de 3 m, la longitud de estas anclas es de 6 m. El segundo anillo de anclas, 9 piezas, se determino su anclaje en el nivel + 78.60, con una longitud de ancla de 8 m. el tercer y ultimo anillo, 10 piezas, se ubica en el nivel + 81.60 con una longitud de ancla de 9 m.

Un segundo análisis determinó la necesidad de incrementar el número de anclas de las 29 piezas originales, a 66 piezas en total, con las siguientes determinaciones:

Los tres primeros anillos se colocaron en los niveles antes mencionados, con la variación de que cada anillo se compone de 11 anclas; el primer anillo con una longitud de 14 m cada una de sus anclas, el segundo anillo con anclas de 12 m, el tercer anillo de 10 m, el cuarto anillo, también de 11 anclas, de 9 m de longitud cada una de sus anclas y se ubica en el nivel + 83.60, el quinto anillo se compone de 11 anclas de 8 m y se ubica en el nivel + 84.60 y el sexto y ultimo anillo se ubica en el nivel + 86.60, consta de 11 anclas de 7 m de longitud.

2.2.3.1.- Patrón de barrenación: Se traza sobre el frente del talud la plantilla de barrenación. Se realizan barrenos de 4" de diámetro cuidando la longitud de cada uno de ellos para evitar que las anclas queden cortas en lo que respecta al anclaje, esta barrenación se realiza por medio de un drill (perforadora) portátil lo suficientemente ligero para poder izarlo frente al talud.

Se inserta el ancla en el barreno colocándola adecuadamente con la ayuda de los centradores de placa que se le añaden a cada ancla con el fin de evitar que la misma quede fuera del eje del barreno y por lo mismo el mortero de inyección no tenga un recubrimiento adecuado, se coloca a presión, un sujetador en la boca del barreno sellándolo con un mortero tipo 1 de fraguado instantáneo, esto con el fin de evitar la fuga de la

mezcla de inyección. Antes del sellado se introduce hasta el fondo del barreno la manguera correspondiente para la inyección de la mezcla, la cual será de PVC con un diámetro de 3/4".

Se procede a inyectar el mortero a través de la manguera, el mortero es del tipo 1 con una relación cemento-arena de 1: 5 con aditivo retardante de fraguado inicial y estabilizador de volumen, debiendo utilizar cemento portlan tipo 1 (el volumen de arena se mide en estado suelto). A las tres horas se inserta la placa de acero en la punta exterior del ancla fijándola con la tuerca correspondiente a tope, verificando que dicha placa asiente totalmente contra el terreno, en caso contrario se deberá labrar el terreno para estos efectos.

Pasado un lapso de 72 hrs se le aplica la carga inicial a cada ancla que consistirá en 300 lb-pie o 40 Kg-m logrando con esto una carga inicial de proyecto. Se coloca una segunda tuerca, a continuación de la primera, soldándolas entre sí con un punto de soldadura para evitar su afloje; posteriormente se aplicará una carga adicional en cada ancla para asegurar la estabilidad del talud

El talud lateral derecho se anclara con el mismo procedimiento constructivo que el talud principal tomando en consideración dos anillos de anclas, el primero de ellos en el nivel + 79. 40 compuesto de 9 anclas de 12 m de longitud cada una y separados entre sí a cada 2 m. El segundo anillo se ubica en el nivel + 83. 40 compuesto también de 9 anclas de fricción de 13. 50 m de longitud separados entre sí a cada 2 m.

El diámetro de las anclas de fricción es de 1 1/4", elaboradas a base de varilla corrugada; las cuerdas para el torqueo se deben soldar en los extremos exteriores de cada ancla por medio de un bulbo de soldadura E 70 - 18, diámetro 5/32" con raíz de 4 a 5 mm con respaldo de bronce.

El factor de seguridad de este talud se incrementó, por medio del anclaje, de 0.95 a 1.60, al igual que en el talud principal.

2.2.3.2.- **Pruebas de carga en anclas:** El objetivo es realizar pruebas de carga en tres diferentes anclas de fricción, del anillo superior, con el objeto de revisar el factor de seguridad del talud. Las pruebas de carga se realizaron en muestras elegidas aleatoriamente, y consistieron en aplicar una carga representativa de solo un 60 % del valor del límite de fluencia f_y del acero de las anclas para evitar la fatiga de las mismas, ya que en caso contrario, si se llevaran las anclas hasta su falla, lo primero que fallaría sería el acero y no se podría determinar la resistencia de los bulbos de las anclas.

La capacidad de carga teórica para las anclas de 7 m de longitud, se calculó que sería del orden de 32 Ton para cada ancla sin embargo las capacidades de cargas reales encontradas al realizar las pruebas de carga fueron de: la primera ancla 31 Ton, la segunda ancla probada 28.60 Ton y la tercer ancla dio como resultado 27.40 Ton, es decir se encontró que las anclas del sexto nivel tienen una capacidad de carga en promedio del orden de las 29 Ton, lo cual representa una reducción del orden del 10% de la capacidad de carga teórica de las anclas del talud.

Por lo tanto en el cálculo del factor de seguridad del talud que se analiza a continuación, la capacidad de carga del conjunto de anclas que se colocaron, deberá estar afectado por un factor de reducción $FR = 0.90$.

2.2.3.3.- **Cálculo del factor de seguridad del talud:** El factor de seguridad se evaluó aplicando la siguiente expresión.

$$F.S. = (FRT / FAT) = (C \cdot A + (W \cos \varphi - U) \operatorname{tg} \delta + PAT \cdot \operatorname{tg} \delta) / T \quad \dots\dots\dots (1)$$

Donde.

F.S. = Factor de seguridad del talud en condiciones estáticas.

FRT = Fuerza resistente total (fuerza que proporciona el anclaje y las propias fuerzas internas del talud, como son su cohesión, fricción etc).

FAT = Fuerza actuante total (fuerza debida al peso de la cuña del material que tiende a fallar).

C = Cohesión promedio que actúa sobre las paredes de la cuña de falla, 7.60 Ton /m² afectada por coeficiente parcial de seguridad de 1.5.

A = Area de la cuña de falla, 889 m².

ϕ = Angulo de fricción interna del material promedio, 45. 5° (afectado por un coeficiente parcial de seguridad de 1.2).

ψ = Angulo entre la horizontal de la base del talud y la línea teórica de falla, 68°.

U = Fuerza de subpresión del agua, 889 Ton (10% de la subpresión total calculada).

PAT = Fuerza de anclaje total proporcionada por sistema de anclaje aplicado al talud, 2 847. 30 Ton (valor afectado por el sistema de reducción FR = 0.90 encontrado mediante las pruebas de carga ejecutadas a las anclas).

T = Fuerza tangencial, 7 028 ton (fuerza debida al peso de la cuña de material que tiende a deslizarse sobre la línea teórica de falla).

$\text{tgo} = \text{tg } 45. 5^\circ / 1.2 = 0. 848$

W = Peso de la cuña de material , 7 557 ton.

De donde sustituyendo los valores consignados en la expresión (1) se tiene el siguiente factor de seguridad modificado, en condiciones estáticas:

$$\text{F.S.} = (\text{FRT} / \text{FAT}) = (10 817 \text{ ton} / 7 028 \text{ ton}) = 1.54$$

2.2.3.4.- Conclusiones: De acuerdo con los análisis y resultados de las pruebas de carga se llego a las siguientes conclusiones:

Las pruebas de carga realizadas en tres anclas del sexto nivel de anclaje, permitieron establecer que la capacidad de carga real de la anclas es en un 10% menor a la capacidad de carga teórica calculada.

Aplicando un factor de reducción FR= 0. 90, a la capacidad de carga del sistema de anclaje efectuado para esta obra, se encontró que el factor de seguridad F. S., es igual a 1. 54 en condiciones estáticas.

De acuerdo con el factor de seguridad encontrado se concluye que la decisión de incrementar el anclaje de proyecto original que constaba de tres niveles de anclaje con 29 anclas de fricción, a seis niveles de anclaje

con 66 anclas, ha sido acertada; de haber colocado el anclaje original implicaría un factor de seguridad mucho menor que el encontrado.

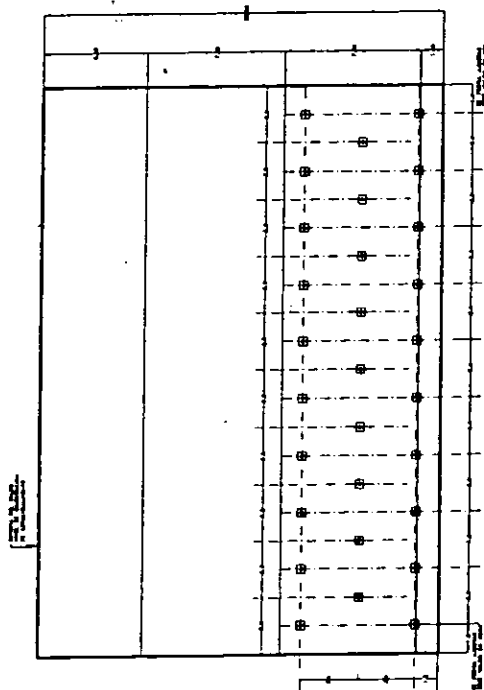
Se recomienda dar mantenimiento al tensado de las anclas que se a realizado, una vez cada 6 meses, pudiendo dicho mantenimiento efectuarse una vez al año, si al realizar el primer retensado no existe pérdida o incremento sustancial a la carga ya aplicada.

También se recomienda proteger las cuerdas de las anclas por medio de tubos de PVC, llenos de grasa con el objeto de protegerlos contra la oxidación.

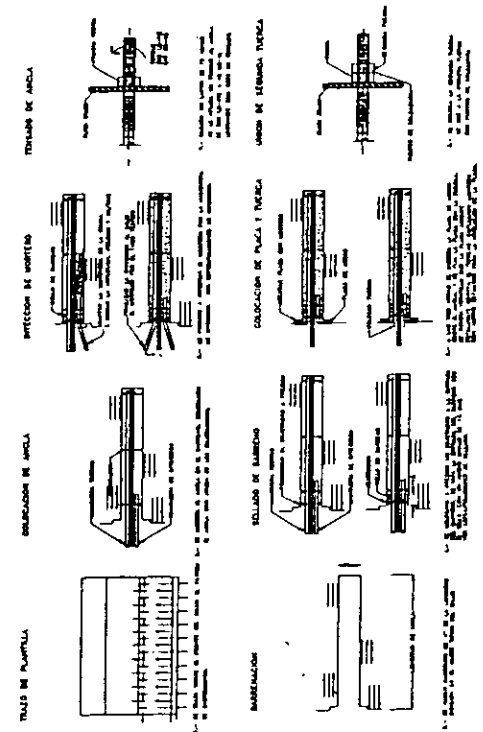
NOTAS GENERALES

1. Sección de un talud reforzado con anclas de acero.
2. Sección de un talud reforzado con anclas de acero.
3. Sección de un talud reforzado con anclas de acero.
4. Sección de un talud reforzado con anclas de acero.
5. Sección de un talud reforzado con anclas de acero.
6. Sección de un talud reforzado con anclas de acero.
7. Sección de un talud reforzado con anclas de acero.
8. Sección de un talud reforzado con anclas de acero.
9. Sección de un talud reforzado con anclas de acero.
10. Sección de un talud reforzado con anclas de acero.

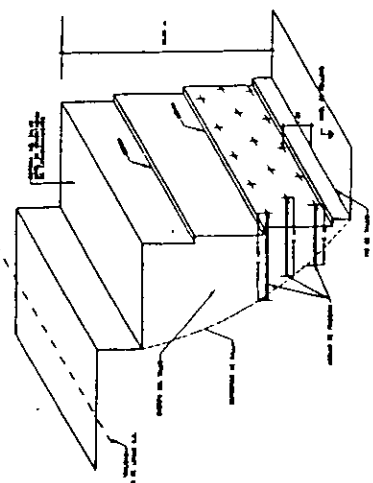
PLANO DE REFERENCIA



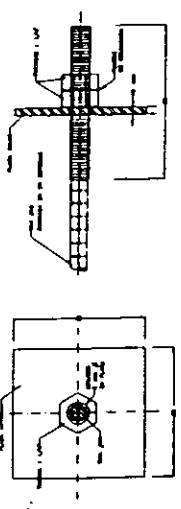
PATRON DE BARRERACION SOBRE FRENTE DEL TALUD



PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO



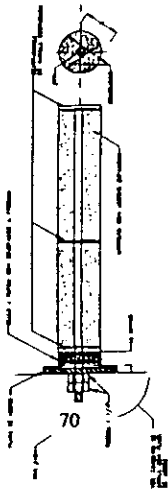
**CORTE TIPOICO DEL TALUD
REFORZADO DE TALUD CON ANCLAS DE FRICCION**



CONEXION DE ANCLA CON PLACA DE ACERO



ANCLA TIPICA DE FRICCION



SECCION DE BARRENO CON ANCLA

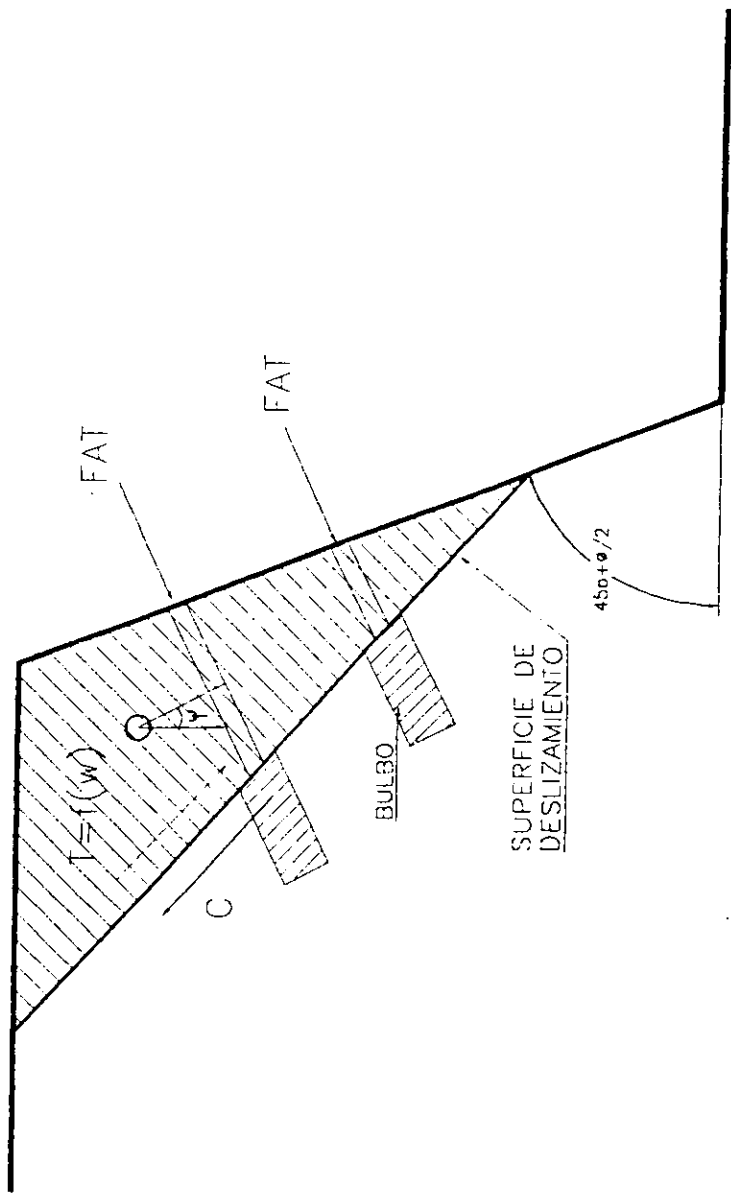


DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE

2.3.- Cimentación: La cimentación correspondiente al cuerpo A se soluciono con zapatas y contratraves corridas, dimensionadas de acuerdo a los cálculos correspondientes, debiendo "vaciar" en su totalidad el terreno donde se alojó dicho elemento a consecuencia de la cercanía de los ejes que componen dicho cuerpo, este material se uso para relleno, debidamente compactado, posterior a los colados de la cimentación, la tapa es un firme reforzado con malla electrosoldada.

2.3.1.- Dimensionamiento de zapatas: Para determinar el área de contacto de las zapatas para el cuerpo A se considero un peso por metro cuadrado $W = 1 \text{ Ton/m}^2$. Tomando en consideración un área por entre piso de 399 m^2 , tenemos que, de diez niveles que comprenden este cuerpo, la carga del elemento es igual a 3990 Ton , el peso de la cimentación aproximado es de 500 Ton ; por lo que el peso total del edificio es de 4490 Ton , que afectados por un factor de seguridad de 1.4 , da como resultado aproximado 6300 Ton .

La capacidad de carga del terreno, objeto del estudio de mecánica de suelos, dio como resultado 60 ton/m^2 . Conociendo estos últimos datos se puede determinar que el área de contacto necesaria para soportar este elemento es de .

$$A = (6300 \text{ Ton}) / (60 \text{ Ton / m}^2) = 105 \text{ m}^2$$

La cimentación del cuerpo A, como se enuncio anteriormente, se compone de zapatas, contratraves y tres losas de cimentación ubicadas en las zonas de los cubos de los elevadores y zona que soporta a los muros M-2 (ver plano de cimentación E-01), dando como resultado del calculo del área en contacto con el terreno natural un total de 295 m^2 , tomando en consideración la zapata tipo de 1.50 m de ancho y las zonas de losa antes mencionadas, con lo que se determina que el área de contacto del edificio es mucho mayor que el área requerida por el análisis gravitacional correspondiente, con lo que se comprueba que ante la presencia de fuerzas laterales sismicas se absorbe el momento de volteo.

Las contratraves se determinaron en base a prediseños, los cuales generaron resultados de secciones geométricas óptimas de $40 \times 220 \text{ cm}$, ahogadas 35 cm en las zapatas (ver contratraves tipo I y II en los

planos E-02b), donde se determina, en base a sus longitudes e importancia, el volumen de acero de refuerzo que deberá contener cada tipo de contratrabe.

2.3.2.- Descripción del trabajo: Al concluir la etapa de excavación de la de cimentación, se coló la plantilla de concreto pobre $f'c= 100 \text{ kg/cm}^2$. Se armo el acero de refuerzo, teniendo especial cuidado en la unión de varillas del # 8 ó de mayor diámetro, ya que las especificaciones del proyecto indican " bulbos" para dar continuidad a lo largo del acero colocado.

La cimbra se elaboró, por las dimensiones, a base de hojas de triplay que posteriormente se utilizaron para estructurar los diferentes niveles de los edificios A y B. Se utilizó una madera comercial llamada ponderplay, que proporciona un mayor numero de usos y en consecuencia un costo menor. El alineamiento y troquelamiento de la madera se checo topográficamente para evitar al máximo desalineamientos y desplomes de la estructura.

El concreto a utilizar en estos elementos fue un concreto normal del tipo estructural 1, con un peso volumétrico mayor o igual a 2.2 Ton/m³ y un tamaño máximo de agregados de 19 mm. Por las dificultades que representa la topografía del terreno, hubo necesidad de vaciar el concreto en la cimbra, después de un desplazamiento de mas de 25 m verticales, mas la longitud en el plano horizontal de la ubicación de cada uno de los ejes. Cabe mencionar , que en la actualidad las empresas concreteras cuentan con aditivos que evitan este tipo de problemas y disminuyen al máximo la disgregación del concreto, el costo de estos aditivos no es muy alto, sobre todo si se toma en cuenta la gran ventaja que representan en la construcción. .

NOTAS USUARIAS

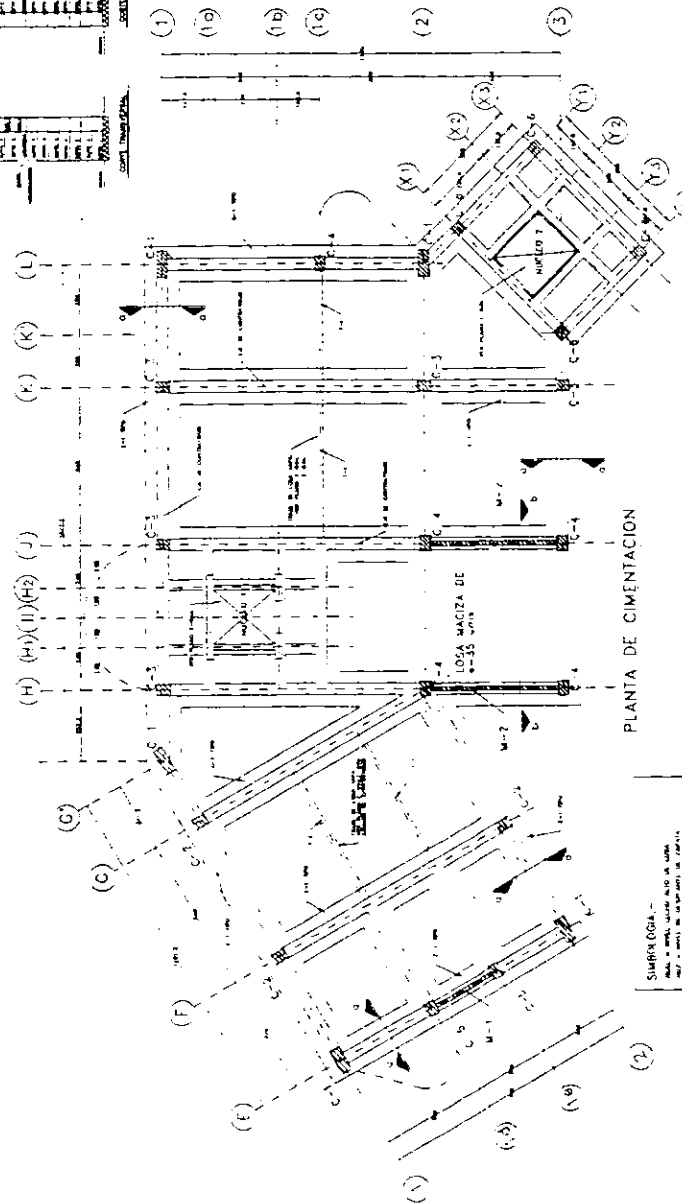
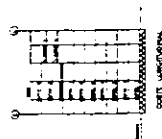
1. Este proyecto se elaboró de acuerdo a las especificaciones de la Norma Ecuatoriana de Estructuras de Acero, N.E.E. 1201, y de la Norma Ecuatoriana de Estructuras de Concreto, N.E.E. 1202.
2. El acero utilizado es de tipo A-36.
3. El concreto utilizado es de tipo C-20.
4. Las dimensiones de los elementos estructurales se dan en metros.
5. Las cargas de diseño se dan en toneladas por metro cuadrado.
6. Las cargas de viento se dan en toneladas por metro cuadrado.
7. Las cargas de sismo se dan en toneladas por metro cuadrado.
8. Las cargas de temperatura se dan en toneladas por metro cuadrado.
9. Las cargas de impacto se dan en toneladas por metro cuadrado.
10. Las cargas de explosión se dan en toneladas por metro cuadrado.
11. Las cargas de explosión se dan en toneladas por metro cuadrado.
12. Las cargas de explosión se dan en toneladas por metro cuadrado.
13. Las cargas de explosión se dan en toneladas por metro cuadrado.
14. Las cargas de explosión se dan en toneladas por metro cuadrado.
15. Las cargas de explosión se dan en toneladas por metro cuadrado.
16. Las cargas de explosión se dan en toneladas por metro cuadrado.
17. Las cargas de explosión se dan en toneladas por metro cuadrado.
18. Las cargas de explosión se dan en toneladas por metro cuadrado.
19. Las cargas de explosión se dan en toneladas por metro cuadrado.
20. Las cargas de explosión se dan en toneladas por metro cuadrado.

PLANO DE ALIMENTACION

DEL MEDIO DE REPARADO

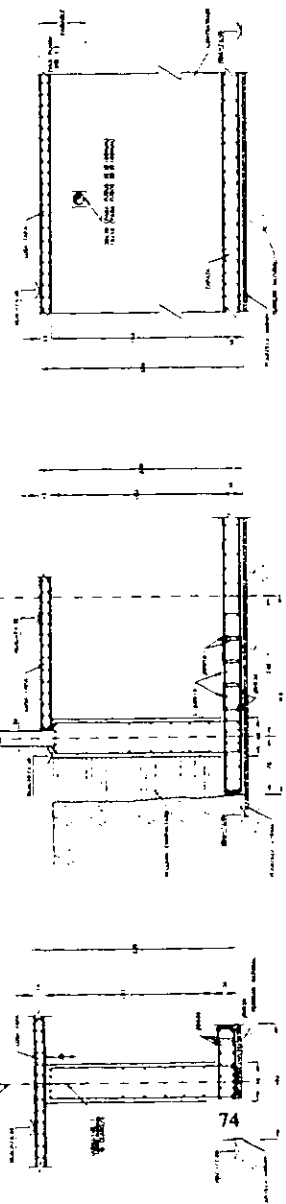
| ITEM | DESCRIPCION | CANTIDAD | UNIDAD |
|------|------------------|----------|----------------|
| 1 | ACERO A-36 | 100 | TONELADAS |
| 2 | CONCRETO C-20 | 200 | M ³ |
| 3 | ALAMBRE DE ACERO | 50 | TONELADAS |
| 4 | ALAMBRE DE ACERO | 50 | TONELADAS |
| 5 | ALAMBRE DE ACERO | 50 | TONELADAS |
| 6 | ALAMBRE DE ACERO | 50 | TONELADAS |
| 7 | ALAMBRE DE ACERO | 50 | TONELADAS |
| 8 | ALAMBRE DE ACERO | 50 | TONELADAS |
| 9 | ALAMBRE DE ACERO | 50 | TONELADAS |
| 10 | ALAMBRE DE ACERO | 50 | TONELADAS |
| 11 | ALAMBRE DE ACERO | 50 | TONELADAS |
| 12 | ALAMBRE DE ACERO | 50 | TONELADAS |
| 13 | ALAMBRE DE ACERO | 50 | TONELADAS |
| 14 | ALAMBRE DE ACERO | 50 | TONELADAS |
| 15 | ALAMBRE DE ACERO | 50 | TONELADAS |
| 16 | ALAMBRE DE ACERO | 50 | TONELADAS |
| 17 | ALAMBRE DE ACERO | 50 | TONELADAS |
| 18 | ALAMBRE DE ACERO | 50 | TONELADAS |
| 19 | ALAMBRE DE ACERO | 50 | TONELADAS |
| 20 | ALAMBRE DE ACERO | 50 | TONELADAS |

Este proyecto se elaboró de acuerdo a las especificaciones de la Norma Ecuatoriana de Estructuras de Acero, N.E.E. 1201, y de la Norma Ecuatoriana de Estructuras de Concreto, N.E.E. 1202.



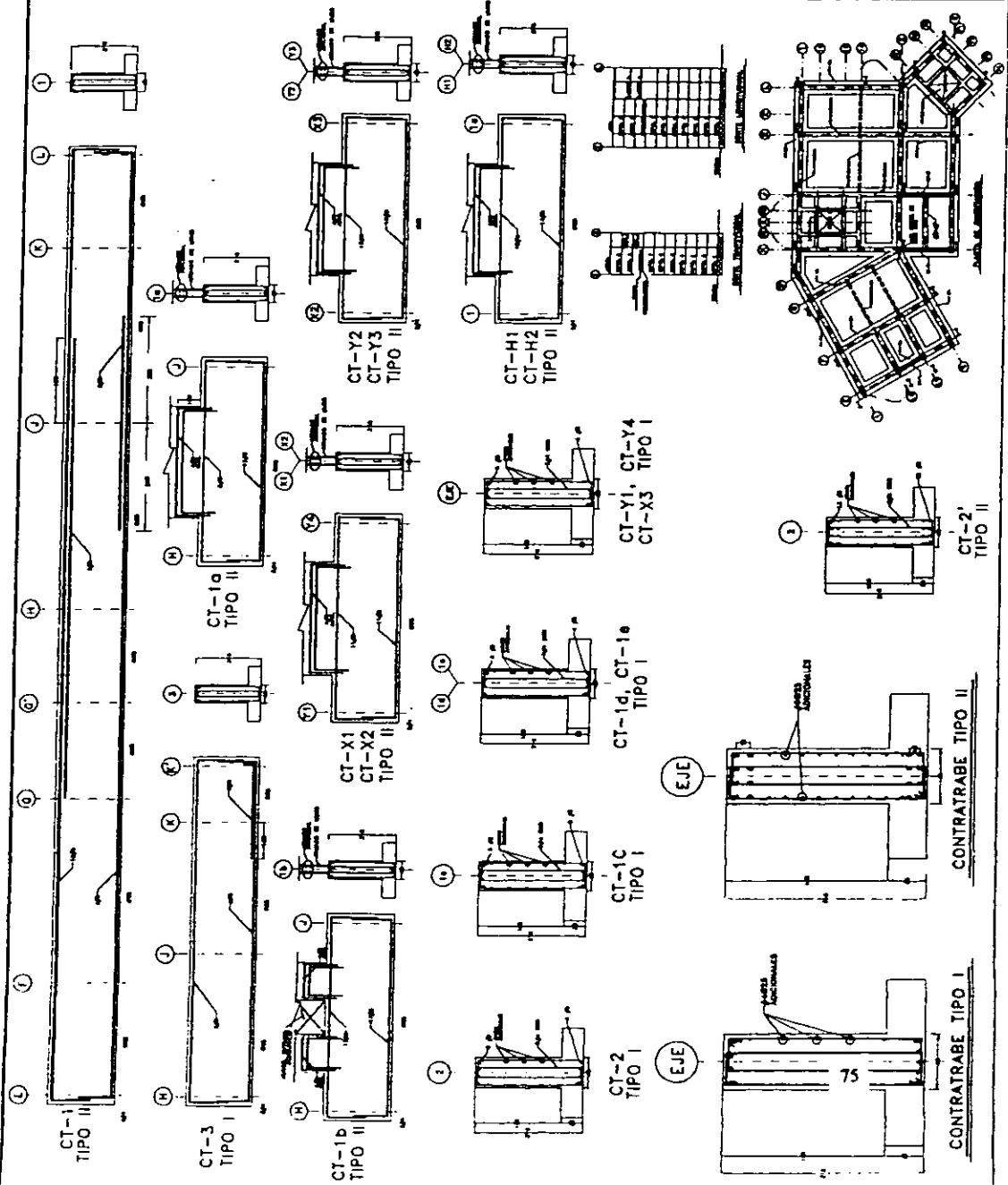
SUBSIDIARIA

Este proyecto se elaboró de acuerdo a las especificaciones de la Norma Ecuatoriana de Estructuras de Acero, N.E.E. 1201, y de la Norma Ecuatoriana de Estructuras de Concreto, N.E.E. 1202.



DEL PASO DE DUCIOS

COMTE 0-0-0, ZAPATA Z-1 (1/10)

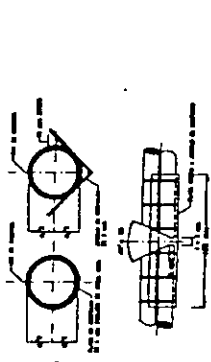


1. El Contrabate es un elemento de fijación que se utiliza para unir las vigas de acero a las columnas de concreto.
 2. El Contrabate debe ser instalado de acuerdo a las especificaciones de la Norma Ecuatoriana de Edificación.
 3. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 4. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 5. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 6. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 7. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 8. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 9. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 10. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.

11. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 12. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 13. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 14. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 15. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 16. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 17. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 18. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 19. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 20. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
| 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 |
| 71 | 72 | 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 |

21. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 22. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 23. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 24. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 25. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 26. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 27. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 28. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 29. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 30. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.

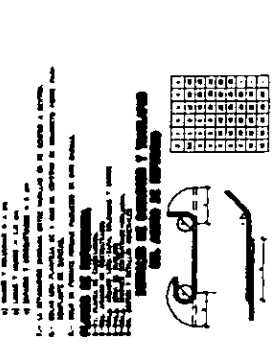


31. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 32. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 33. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 34. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 35. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 36. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 37. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 38. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 39. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.
 40. El Contrabate debe ser instalado en la parte superior de la columna de concreto.

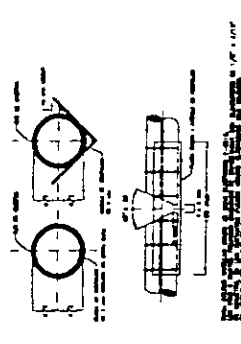
| | |
|---------------|--|
| PROYECTO | |
| FECHA | |
| AUTOR | |
| REVISOR | |
| APROBADO | |
| EMPRESA | |
| DIRECCION | |
| CALLE | |
| CANTON | |
| PROVINCIA | |
| PAIS | |
| Escala | |
| Observaciones | |
| Elaborado por | |
| Revisado por | |
| Aprobado por | |
| Firma | |
| Fecha | |
| Lugar | |
| País | |
| Provincia | |
| Canton | |
| Municipio | |
| Calle | |
| Número | |
| Teléfono | |
| Fax | |
| E-mail | |
| Sitio Web | |
| Logo | |

NOTAS:

1. Este tipo de contratrabe se utiliza para puertas de aluminio.
2. El espesor de las hojas debe ser de 12 mm.
3. El ancho del contratrabe debe ser el mismo que el ancho de la hoja.
4. El tipo de contratrabe debe ser el mismo que el tipo de la hoja.
5. El tipo de contratrabe debe ser el mismo que el tipo de la hoja.
6. El tipo de contratrabe debe ser el mismo que el tipo de la hoja.
7. El tipo de contratrabe debe ser el mismo que el tipo de la hoja.
8. El tipo de contratrabe debe ser el mismo que el tipo de la hoja.
9. El tipo de contratrabe debe ser el mismo que el tipo de la hoja.
10. El tipo de contratrabe debe ser el mismo que el tipo de la hoja.
11. El tipo de contratrabe debe ser el mismo que el tipo de la hoja.
12. El tipo de contratrabe debe ser el mismo que el tipo de la hoja.
13. El tipo de contratrabe debe ser el mismo que el tipo de la hoja.
14. El tipo de contratrabe debe ser el mismo que el tipo de la hoja.
15. El tipo de contratrabe debe ser el mismo que el tipo de la hoja.
16. El tipo de contratrabe debe ser el mismo que el tipo de la hoja.
17. El tipo de contratrabe debe ser el mismo que el tipo de la hoja.
18. El tipo de contratrabe debe ser el mismo que el tipo de la hoja.
19. El tipo de contratrabe debe ser el mismo que el tipo de la hoja.
20. El tipo de contratrabe debe ser el mismo que el tipo de la hoja.



El tipo de contratrabe debe ser el mismo que el tipo de la hoja.



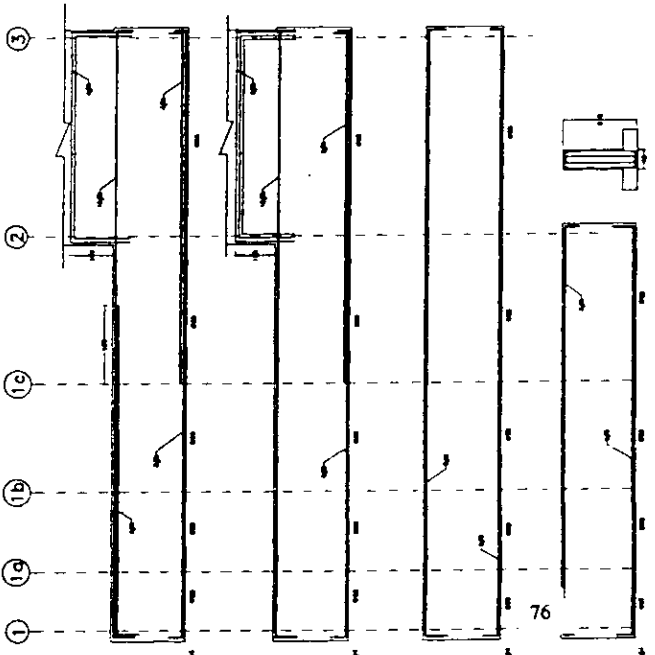
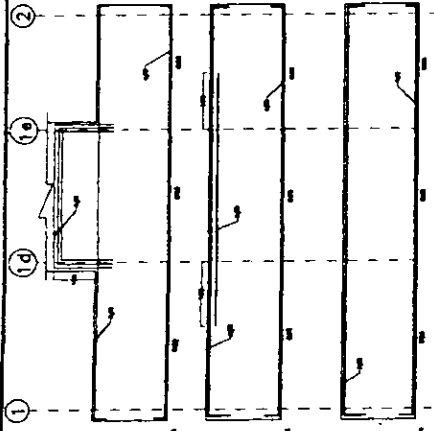
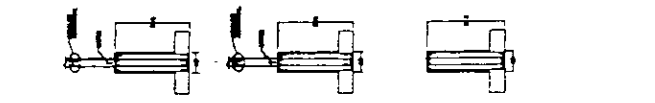
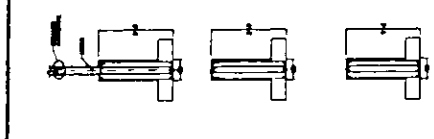
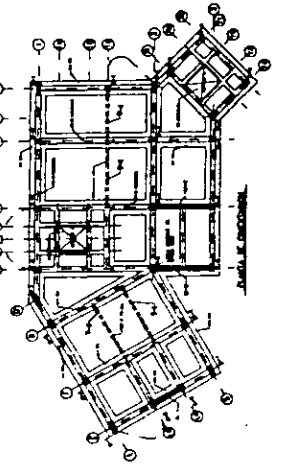
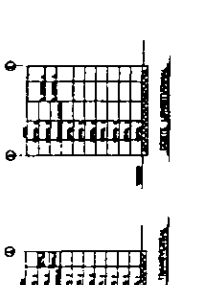
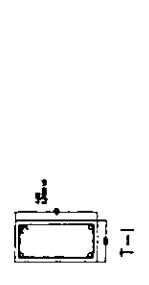
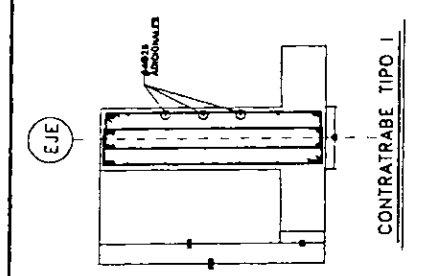
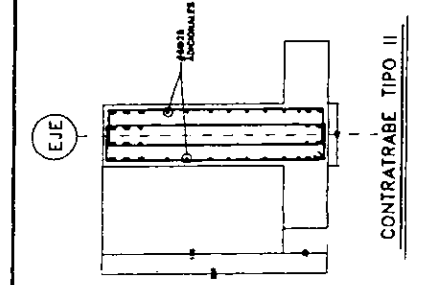
| REVISIÓN | |
|----------|----|
| 1 | 2 |
| 3 | 4 |
| 5 | 6 |
| 7 | 8 |
| 9 | 10 |
| 11 | 12 |
| 13 | 14 |
| 15 | 16 |
| 17 | 18 |
| 19 | 20 |

FORMA - BOQUILER

CONSTRUCTORA SIERRA SAN JOSE S.A. DE C.V.

ARMADO DE CONTRATRABE

| ITEM | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | UNIDAD |
|------|-------------|----------|--------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | 6 | 7 | 8 |
| 9 | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 |
| 17 | 18 | 19 | 20 |
| 21 | 22 | 23 | 24 |
| 25 | 26 | 27 | 28 |
| 29 | 30 | 31 | 32 |
| 33 | 34 | 35 | 36 |
| 37 | 38 | 39 | 40 |
| 41 | 42 | 43 | 44 |
| 45 | 46 | 47 | 48 |
| 49 | 50 | 51 | 52 |
| 53 | 54 | 55 | 56 |
| 57 | 58 | 59 | 60 |
| 61 | 62 | 63 | 64 |
| 65 | 66 | 67 | 68 |
| 69 | 70 | 71 | 72 |
| 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 |



2.4.- Edificación.- En esta etapa de construcción, el cuerpo A se elaboro en un tiempo de veinte semanas calendario, diez niveles, a partir de la terminación de la cimentación, implementándose un novedoso tipo de cimbra que redujo los costos y el tiempo en forma muy considerable (se hace el análisis correspondiente en el capítulo 3).

Es importante mencionar que para esta etapa de construcción es necesario contar, aparte del proyecto estructural, con los proyectos eléctrico e hidráulico sanitario, así como también de instalaciones especiales, si es que existen (gas, telefonía, elevadores, protección contra incendios, calefacción, etc.); para alojar las tuberías necesarias y evitar las demoliciones que se dan en caso contrario. Las tuberías eléctricas deben protegerse de tal manera para que se eviten los taponamientos de las mismas a causa de los concretos de los colados. A las tuberías hidráulicas se les debe probar antes de colar, con la idea de encontrar posibles fugas que pongan en peligro de mal funcionamiento los servicios finales.

2.4.1.- Fundamentos teóricos del dimensionamiento de los elementos estructurales. - Se llevo a cabo por medio de programas de análisis gravitacional, tomando en consideración que la actividad primordial de un ingeniero estructurista es resolver un problema, que satisfaga la necesidad de un proyecto.

El diseño es un proceso regido por medio de una serie de especificaciones y normas, que usualmente suelen seguir cierta mecánica de elaboración del análisis, inicialmente se formula el problema, se analiza, se busca la solución, se decide y se determina la mejor alternativa para la solución del problema.

Inicialmente se procede acorde a un prediseño donde se proponen soluciones alternativas, de las cuales se escoge la mas adecuada y de ahí se deriva el diseño final, el cual será llevado a cabo en la obra. La elección de un proyecto debe contener los tipos de material a utilizarse en la estructuración, tomando en consideración que la mano de obra y los equipos contengan las características mas apropiadas para la ejecución de la construcción.

En el análisis estructural se determinan las acciones externas sobre los elementos de la estructura, generando acciones internas como son las fuerzas cortantes, los momentos flexionantes, carga axial, etc. Al final del proceso de selección de los diferentes tanteos se procede a elaborar el proyecto ejecutivo.

2.4.2.- Descripción del trabajo: Una vez concluida la cimentación, se dio inicio a la fabricación de columnas, muros de cubos de elevadores, muros de concreto para absorber acciones por sismo, traveses y losas. La dirección de la empresa solicitó eficientar los tiempos y costos de edificación, por lo que la gerencia de construcción y su departamento técnico idearon una cimbra mixta, consistente en triplay para la cimbra de contacto, y estructura metálica (canales) para soportar y arriostrar las losas de cada uno de los niveles hasta su autoaporte. El área de construcción consta de 399 m², los cuales se edificaron cada catorce días calendario, logrando disminuir el costo de la cimbra aproximadamente en un cuarenta por ciento, considerando un juego extra de apuntalamiento para distribuir esfuerzos a la losa inferior y evitar agrietamientos o deflexiones por falta del soporte correspondiente.

Es muy importante, tomar en consideración los proyectos de instalaciones diversas para no omitir ninguna preparación correspondiente a los mismos, lo que generaría demoliciones y retrabajos no deseados. También, es importante cuidar todos los aspectos técnicos de construcción que se involucran en una obra, como son las resistencias de los materiales, la calidad de los mismos, su adecuada colocación, vibrados correspondientes, elaboración de bulbos, etc., todo esto supervisado de manera directa en la obra y con las respectivas pruebas de control y calidad que brindan los laboratorios especializados a cargo de la supervisión externa.

Será necesario, corregir de manera inmediata cualquier anomalía que se desprenda de los reportes elaborados por los laboratorios, ó indicaciones verbales o por bitácora que haga la supervisión a la constructora.

El cuerpo B se construyó tomando en cuenta los aspectos de edificación antes mencionados, poniendo especial atención en lo que respecta a frentes de trabajo como fueron la cisterna y la alberca por el tipo de esfuerzos a los que se verán sometidos; la cisterna se edificó en el nivel + 90. 00, desplantada sobre terreno natural, en el caso de la alberca se edificó en el nivel 95. 40, lo que representa una carga considerable

adicional para resolver de la manera mas adecuada desde el punto de vista estructural, así como del constructivo.

En lo que respecta al trabajo de la albañilería y los acabados, se tomaron en consideración las especificaciones correspondientes, las cuales indican los tipos de materiales a utilizar, observando siempre lo determinado en los proyectos correspondientes.

El movimiento vertical de los materiales de construcción se realizo con malacates de combustión interna, logrando un considerable ahorro en costo, tomando como referencia la comparativa contra una grua-pluma, se hace el análisis correspondiente en el capítulo 3.

ESTA TESIS NO PUEDE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

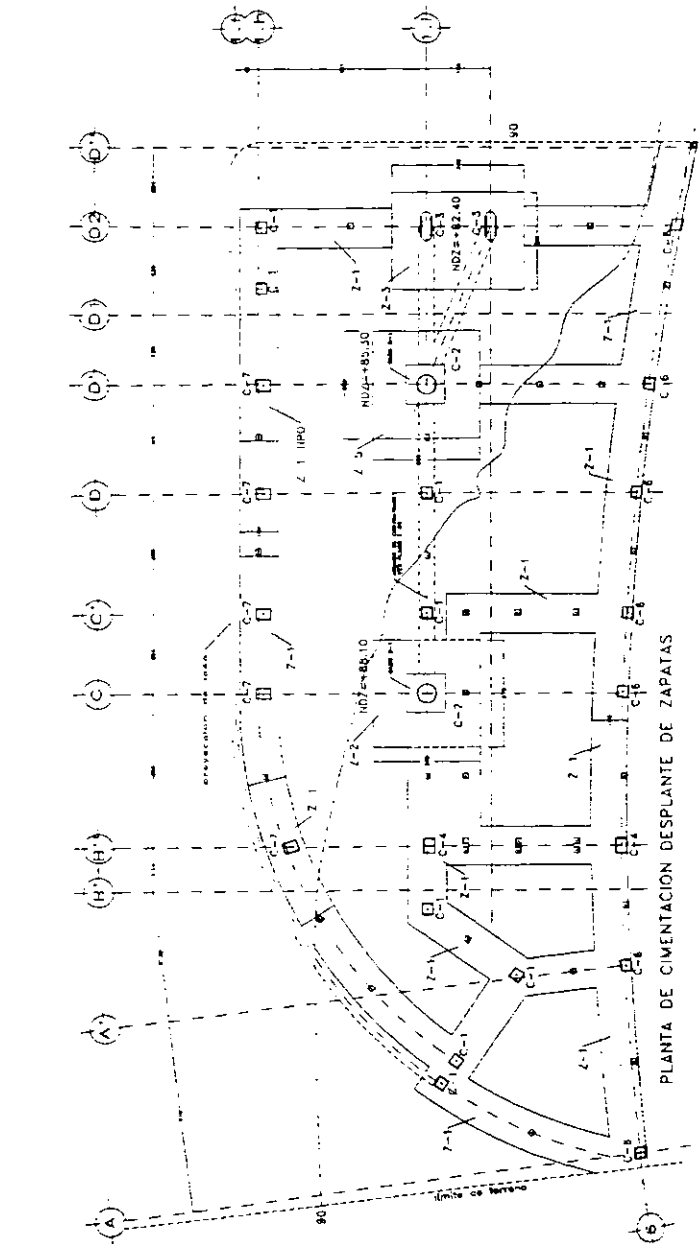
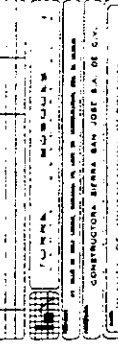
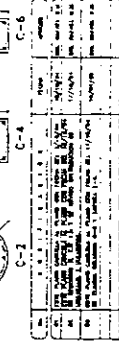
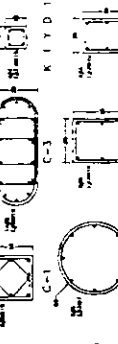
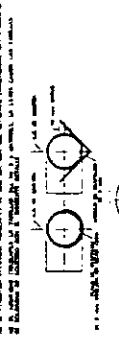
NOTAS GENERALES

1. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA PLANTA DE FONDO.
2. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA PLANTA DE FONDO.
3. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA PLANTA DE FONDO.
4. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA PLANTA DE FONDO.
5. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA PLANTA DE FONDO.
6. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA PLANTA DE FONDO.
7. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA PLANTA DE FONDO.
8. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA PLANTA DE FONDO.
9. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA PLANTA DE FONDO.
10. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA PLANTA DE FONDO.
11. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA PLANTA DE FONDO.
12. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA PLANTA DE FONDO.
13. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA PLANTA DE FONDO.
14. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA PLANTA DE FONDO.
15. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA PLANTA DE FONDO.
16. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA PLANTA DE FONDO.
17. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA PLANTA DE FONDO.
18. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA PLANTA DE FONDO.
19. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA PLANTA DE FONDO.
20. VERIFICAR EL DISEÑO DE LA PLANTA DE FONDO.

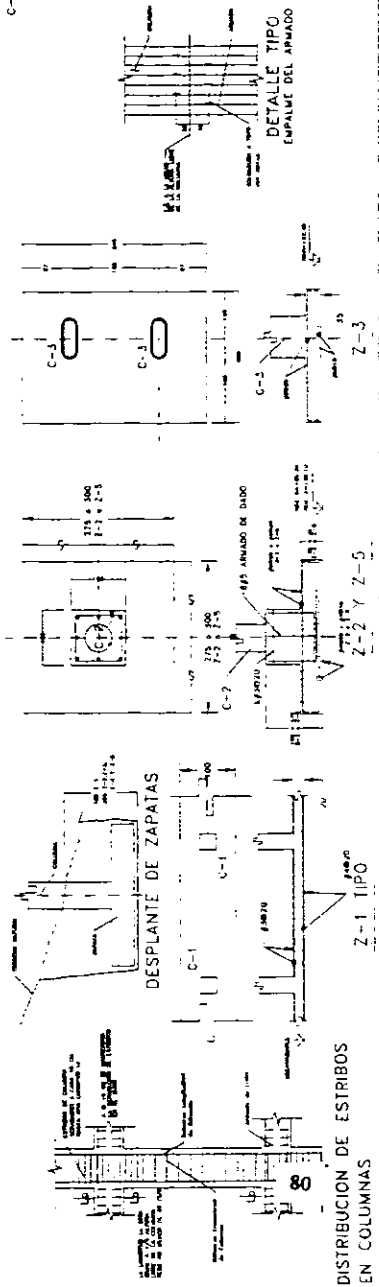
PLANO DE REFERENCIA

DETALLE DE SOBRESALTES Y TRASLAPES DEL ACERO DE REFUERZO

| NO. | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD |
|-----|-------------|-----------|----------|
| 1 | ACERO | TONELADAS | 1.200 |
| 2 | ACERO | TONELADAS | 1.500 |
| 3 | ACERO | TONELADAS | 1.800 |
| 4 | ACERO | TONELADAS | 2.100 |
| 5 | ACERO | TONELADAS | 2.400 |
| 6 | ACERO | TONELADAS | 2.700 |
| 7 | ACERO | TONELADAS | 3.000 |
| 8 | ACERO | TONELADAS | 3.300 |
| 9 | ACERO | TONELADAS | 3.600 |
| 10 | ACERO | TONELADAS | 3.900 |
| 11 | ACERO | TONELADAS | 4.200 |
| 12 | ACERO | TONELADAS | 4.500 |
| 13 | ACERO | TONELADAS | 4.800 |
| 14 | ACERO | TONELADAS | 5.100 |
| 15 | ACERO | TONELADAS | 5.400 |
| 16 | ACERO | TONELADAS | 5.700 |
| 17 | ACERO | TONELADAS | 6.000 |
| 18 | ACERO | TONELADAS | 6.300 |
| 19 | ACERO | TONELADAS | 6.600 |
| 20 | ACERO | TONELADAS | 6.900 |



PLANTA DE CIMENTACION DESPLANTE DE ZAPATAS



DISTRIBUCION DE ESTRIBOS EN COLUMNAS

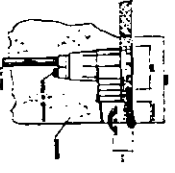
DETALLE TIPO EMPALME DEL ARMADO

DESPLANTE DE ZAPATAS

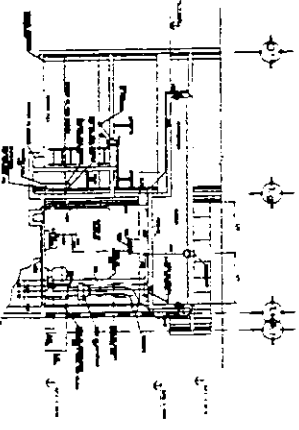
DETALLE DE FONDO



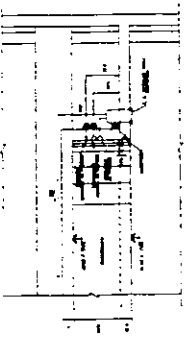
DETALLE DE DESMAYADOR



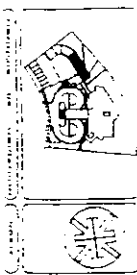
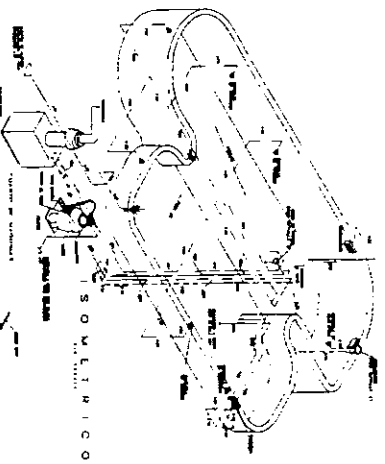
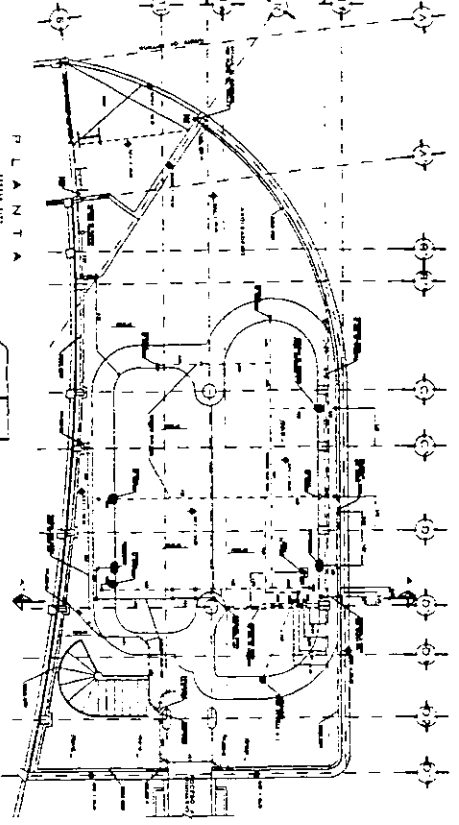
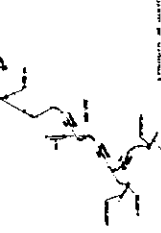
CORTE A-A



CORTE ESQUEMATICO TIPO



ISOMETRICO
INSTALACION SANITARIA NIV. 1.53.40



| | |
|----------------|-----------------------------|
| PROYECTO | CONSTRUCCION DE LA OBRA |
| CLIENTE | SEÑOR JUAN PABLO VILLALBA |
| FECHA | 15 DE ABRIL DE 1950 |
| UBICACION | AV. BOLIVAR Y AV. GARCILAZO |
| PROYECTADO POR | ING. JUAN PABLO VILLALBA |
| VERIFICADO POR | ING. JUAN PABLO VILLALBA |
| APROBADO POR | ING. JUAN PABLO VILLALBA |
| PROYECTO | CONSTRUCCION DE LA OBRA |
| CLIENTE | SEÑOR JUAN PABLO VILLALBA |
| FECHA | 15 DE ABRIL DE 1950 |
| UBICACION | AV. BOLIVAR Y AV. GARCILAZO |
| PROYECTADO POR | ING. JUAN PABLO VILLALBA |
| VERIFICADO POR | ING. JUAN PABLO VILLALBA |
| APROBADO POR | ING. JUAN PABLO VILLALBA |

| | |
|----------------|-----------------------------|
| PROYECTO | CONSTRUCCION DE LA OBRA |
| CLIENTE | SEÑOR JUAN PABLO VILLALBA |
| FECHA | 15 DE ABRIL DE 1950 |
| UBICACION | AV. BOLIVAR Y AV. GARCILAZO |
| PROYECTADO POR | ING. JUAN PABLO VILLALBA |
| VERIFICADO POR | ING. JUAN PABLO VILLALBA |
| APROBADO POR | ING. JUAN PABLO VILLALBA |

DECLARACION DE RESPONSABILIDAD

Yo, el suscrito, Ingeniero Juan Pablo Villalba, de profesión Ingeniero Civil, habiendo examinado los planos, especificaciones y condiciones de la obra, declaro que los mismos cumplen con las normas técnicas vigentes y que la obra será ejecutada de acuerdo a lo establecido en los mismos.

En la ciudad de Lima, a los 15 días del mes de Abril del año 1950.

Firma: Juan Pablo Villalba

Profesión: Ingeniero Civil

2.5.- Rampas y estacionamiento: El estacionamiento se localiza en el nivel + 95. 49 del cuerpo B, y el acceso al mismo, en el nivel + 98. 72, debiendo superar este desnivel (3. 23 m), se decidió construir dos rampas, una para acceder y otra para el dasalajo del mismo, lo que genero una estructura mixta, acero y concreto, acero para resolver el problema que representó edificar las rampas en voladizo; y concreto en la zona maciza del terreno. Este estacionamiento tiene una capacidad para alojar 32 automóviles, cuatro por cada departamento tipo, y cuatro por cada pent house.

La cimentación sobre la zona maciza del terreno se resolvió a base de zapatas y contratraves en la forma tradicional, con lo respecta a las rampas, su cimentación se logro colocando anclas de fricción terreno abajo, sobre una de las bermas, éstas anclas sirvieron de "amarre" para unir los dados de cimentación que soportan cada una de las "patas de gallo" que cargan la estructura propia de las rampas con las anclas debidamente colocadas y tenisadas sobre el talud, aquí cabe mencionar que el trabajo topográfico correspondiente a resolver esta estructuración fue altamente demandante para los diferentes departamentos de proyecto y construcción de la empresa, debido a la falta de superficie de apoyo para implementar la topografía.

2.5.1.- Desarrollo de las actividades: En el terreno firme, una vez determinada la geometría de la cimentación, se procedió a excavar para alojar dichas estructuras, las contratraves perpendiculares al camino principal del fraccionamiento, quedaron "volando" en sus extremos mas alejados al mismo, esto debido a la falta de superficie plana del predio, por tal motivo en dichos extremos se colocaron anclas ahogadas para unir posteriormente, las placas de apoyo de las estructuras de acero que componen los apoyos de las rampas de acceso al estacionamiento, (nivel + 95. 49). Al mismo tiempo, se elaboraron obras falsas para determinar los trazos y niveles de la estructura de las rampas.

Posterior a la construcción de las contratraves, se procedió a estructurar los muros, columnas y losa tapa del estacionamiento (nivel + 98. 72), dejando las preparaciones necesarias para el arranque de las rampas y de los puentes de comunicación entre los cuerpos A y B que componen el conjunto. Dichas preparaciones consisten, en la unión estructural de elementos de concreto reforzado con elementos de acero estructural, lo que se resolvió, generalmente con placas de acero ancladas en los elementos de concreto reforzado.

Con la terminación de las "patas de gallo", se procedió a colocar las traveses de acero siguiendo sus desniveles, después de chequear por medio de pruebas de laboratorio que las soldaduras eran adecuadas se colocó lámina tipo romsa, debidamente instalada por medio de conectores de cortante, para construir las losas de rodamiento correspondientes, así como sus respectivos pretilos (de concreto reforzado).

2.5.2.- Normas y especificaciones relacionadas al acero estructural: Para la construcción de las rampas y puentes de comunicación de esta obra, se tomaron en consideración las siguientes normas:

DGN B-254, (ASTM A-36) Norma Oficial de Calidad para "Acero Estructural para Puentes y Edificios".

DGN B-283, (ASTM A-441) Norma Oficial de Calidad para "Acero Estructural de Alta Resistencia Mecánica y a la Corrosión".

Especificaciones para diseño de estructuras metálicas del reglamento de construcciones para el Distrito Federal, de 1987.

Capítulo XXIX . Estructuras metálicas.

Artículo 242. Esfuerzos permisibles.

I.- Tensión.

II.- Compresión axial.

III.- Flexión.

IV.- Flexotensión.

V.- Flexocompresión.

VI.-Esfuerzo cortante.

Artículo 243. Tipos de estructura.

Artículo 244. Relación de esbeltez.

Artículo 245. Deflexiones de vigas.

Artículo 246. Grueso mínimo del material.

Artículo 247. Áreas de las secciones transversales.

Artículo 248. Traveses armados y vigas laminadas.

Artículo 249. Trabes formadas por varios perfiles.

Artículo 250. Columnas compuestas.

Artículo 251. Bases de columnas.

Artículo 252. Conexiones.

Artículo 253. Remaches y tornillos.

Artículo 254. Soldaduras.

Artículo 255. Diseño plástico.

Artículo 256. Otros metales.

En lo que respecta a la estructura metálica, además de utilizarse planos de diseño en la obra, también son necesarios los planos de taller, los cuales deben contener la información necesaria para la fabricación de la estructura, incluyendo hasta el mas mínimo detalle, tomando en cuenta la rapidez y la economía en la fabricación y el montaje. En los planos de este tipo , en general, se deben indicar la secuencia y técnica de aplicación de la soldadura para minimizar de esta manera las deformaciones excesivas del acero que compone las estructuras metálicas.



CAPITULO 3.- PROGRAMACIÓN Y COSTOS

3.1.- PROGRAMACIÓN DE OBRA CIVIL

Al definir un presupuesto se puede elaborar una relación de actividades de construcción para su determinación en tiempo, elaborar un programa de barras o diagrama de Gantt y la ruta crítica, que son la herramientas del constructor para medir la eficiencia durante la elaboración de una construcción. Para obtener resultados óptimos tanto en calidad, en costo y en tiempo en la elaboración de un producto, es imprescindible que el constructor demuestre toda su inventiva y experiencia para optimizar todos los recursos que se le otorguen. Es importante evitar al máximo las desviaciones que se manifiesten a lo largo del periodo de construcción con relación a lo programado.

Es deseable planear las obras previendo los acontecimientos en el campo, definiendo procedimientos de construcción y programando los recursos necesarios para llevar a cabo las actividades, cuidando su debido rendimiento. Entre más se planea habrá menos imprevistos, y esto depende directamente de todo lo relacionado al proyecto, el conocimiento de los recursos disponibles y del lugar donde se edificará.

El proceso de un programa dado puede variar cuando el costo ó el tiempo de realización no se ajusta a lo planeado, lo que representa reprogramar la obra para ajustar y obtener un resultado aceptable. Es difícil que se dé una planeación perfecta ya que siempre existen los imponderables, los mismos que nos desviarán de los planes originales.

El avance de una obra se puede controlar de varias formas, esto con el fin de detectar variaciones entre lo programado y lo ejecutado; estos controles pueden ser de calidad, costo, avance, financiero, personal, etc. El control debe ser oportuno, completo y veraz.

3.1.1.- Programa de obra: Son los reportes gráficos donde se enuncian todas las actividades relacionadas a una obra indicando el volumen a ejecutar, su unidad de medida, y por medio de barras se indica el inicio y la

terminación de cada una de las actividades. Se puede desarrollar un programa general de obra, donde se indica de forma genérica las actividades sin entrar en detalles; Existen también los programas de obra por frentes de trabajo donde se indican específicamente todas las actividades involucradas en ellos.

Se pueden elaborar aparte de los programas de obra, programas de insumos, programas de plantillas de personal, programas de equipamiento, etc. Los programas de insumos determinan en que momento es necesario suministrar materiales de diversos tipos a obra, las plantillas de personal determinan el número y la categoría de la mano de obra a utilizarse por determinados periodos de tiempo en la obra, estas plantillas dan un valor muy aproximado al costo que representa la contratación del personal. Los programas de equipamiento nos ayudaran a determinar el tipo de maquinaria y cuando se va a utilizar, es una ayuda para determinar costos por este rubro.

Cuando se ejecuta cualquier tipo de obra y se cuenta con un programa de obra adecuado es más fácil controlar las actividades mismas de la edificación, midiendo la efectividad del personal y el racionamiento adecuado de los materiales con porcentajes de desperdicio que no rebasen los estándares marcados. Es necesario, en base a la programación, conocer cuales actividades son criticas dentro de un proceso de elaboración y cuales no, esto se logra realizando también la ruta crítica correspondiente, CPM (Critical Path Method), la cual se integra, elaborando primero la red de actividades donde se representa gráficamente la secuencia de desarrollo de las actividades de la obra, el segundo paso es definir fechas de inicio y terminación de cada una de las actividades marcando holguras, como último paso se estudia la relación entre la red y el cálculo del estudio de tiempo-costo mínimo.

3,1.2.- Formas de control.

Cortes de programa semanal.

Reportes de costos.

Reportes de nómina por obra.

Elaboración de rutas criticas.

Comparativas de presupuesto.

Programas de erogaciones.

Control de almacén.

Un seguimiento ordenado de los programas de obra en sus diferentes especialidades le brinda al constructor una herramienta de control muy eficiente, le brinda una visión mas oportuna de los sucesos que acontecen en su edificación y le ayuda a elaborar cambios a tiempo si es que los resultados hasta entonces alcanzados no son los esperados.

PROGRAMA TORRE EJECUTIVA.

OBRA CIVIL

PROGRAMA

PROYECTO: TORRE EJECUTIVA

AREA/EDIFICIO "A" Y "B"

FECHA: ABRIL / 98

NEWBORN

| No. | ACTIVIDAD | FECHA DE INICIO | A B R I L 9 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-----------------------------------|-----------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| | | | MES 1 | MES 2 | MES 3 | MES 4 | MES 5 | MES 6 | MES 7 | MES 8 | MES 9 | MES 10 | MES 11 | MES 12 | | | | | | | | | | |
| 1.- | DESPALME. | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.- | EXCAVACION. | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 3.- | REVESTIMIENTO PRIMARIO DE TALUD. | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 4.- | CIMENTACION CUERPO "A". | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 5.- | ESTRUCTURA CUERPO "A". | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 6.- | CIMENTACION CUERPO "B". | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 7.- | ESTRUCTURA CUERPO "B". | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 8.- | RAMPAS METALICAS. | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 9.- | ALBANELERIA CUERPO "A". | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 10.- | ALBANELERIA CUERPO "B". | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 11.- | INST. HIDROSANITARIAS GENERALES. | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 12.- | INSTALACIONES ELECTRICAS GENERAL. | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 13.- | ANCLAJE EN TALUD. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EROGACION MENSUAL | | | 167,382 | 395,000 | 407,743 | 677,783 | 915,690 | 948,100 | 1,026,000 | 1,026,000 | 1,026,000 | 1,026,000 | 1,026,000 | 1,026,000 | 1,026,000 | 1,026,000 | 1,026,000 | 1,026,000 | 1,026,000 | 1,026,000 | 1,026,000 | 1,026,000 | 1,026,000 | 964,000 |

NOTAS: NO INCLUYE ACABADOS NI EQUIPAMIENTO
COSTOS DE ABRIL DE 1998

3.2.- Costos de obra: Es necesario conocer el importe aproximado de una obra a realizar para evitar el tener que detenerla antes de su terminación por falta de recursos, esto se logra con la evaluación de la información contenida en un proyecto , a esto se le conoce como elaboración de presupuestos, en los cuales se deben involucrar los costos que se deriven de la ejecución del mismo.

Dicho análisis deberá contemplar el estudio correspondiente de salarios y sueldos que en su momento se encuentren en vigor, sin olvidar lo relacionado a los impuestos que emanan del mismo, como son IMSS, SAR, INFONAVIT e ISPT. Deberá contemplar la zona donde se realizará la obra, los factores de salario real, etc.

También se debe considerar el mercado de materiales de la obra en cuestión, ya que éste difiere en gran medida de una entidad federativa a otra. Se obtiene un beneficio considerable económico, si se programa y se implementa el equipo mas adecuado para lo que se este realizando.

Los gastos indirectos de operación y de obra, son factores que deben tomarse en cuenta para definir el rango de valor que alcanzará el costo real de la obra.

En resumen, todo lo indicado anteriormente es importante para evaluar el monto de la obra a ejecutar, ya que de éste depende el resultado final de la construcción, y en base a un buen control financiero de la misma, se puede evaluar el margen de utilidad obtenido. Es importante mencionar la fluctuación del mercado actual, la cual puede provocar una interrupción no deseada en la obra, por lo que es importante considerar los posibles factores de sobrecosto, generalmente conocidas como escalatorias

A la evaluación inicial de un proyecto se le conoce como antepresupuesto, el cual puede, si las modificaciones al mismo son mínimas, variar aproximadamente en un mas - menos 15 % del valor estimado, el cual se debe ir afinando conforme se conozcan a detalle los aspectos particulares de cada obra.

3.2.1.- Evaluación de costos: Es recomendable contar con la participación de buenos analistas de precios, un buen departamento de compras y un superintendente o residente de obra con experiencia, para obtener los

costos más económicos razonablemente posibles; el trabajo que realiza el analista depende de la experiencia que tenga para evaluar los rendimientos del personal y las cantidades de material con los mínimos desperdicios, con el fin de obtener conceptos de obra con costos directos óptimos.

El departamento de compras, puede en base a cotizaciones de mercado y tomando en cuenta la volumetría a ejecutar, obtener excelentes precios de adquisición de insumos.

El residente o jefe de obra experimentado puede determinar en base a sus conocimientos técnicos, procesos constructivos más rápidos, más económicos, y en base a una buena programación de recursos podrá reutilizar materiales ó herramientas en trabajos subsecuentes; otra manera en la cual se puede reducir costos directamente en la obra; es supervisar estrechamente todas las actividades de producción debidamente medidas contra rendimientos teóricos (es recomendable asignar a las cuadrillas de trabajo ordenes por tarea).

3.2.2.- Reducción de costos : En esta obra en particular, se lograron considerables ahorros en algunos procesos de ejecución, como son:

Implementación de "dragado" en el proceso de la excavación (ver 2.1.5.1).

Lanzado de concreto en taludes con adquisición de maquinaria propia.

Diseño de cimbra para la estructuración del cuerpo A.

Adquisición de malacates propios para el izaje de materiales contra renta de grúa pluma.

Se hacen los análisis correspondientes de estos puntos:

3.2.2.1.- Ejemplos.

A) Lanzado de concreto (se anexan precios de mercado).

De aquí se deduce que la obtención de equipo propio es una variable que reduce considerablemente los costos, ya que:

Concreto lanzado con equipo propio, C.D.= \$ 992. 80 m3

Contrato de lanzado de concreto, C.D. = \$1 219. 84 m3

(Considerando el costo por m2 de \$ 75. 02 en espesores de 5 cm, y un costo indirecto del 23 %).

Se logra un ahorro del 18. 61 % por cada m3.

B) Con la implementación de una cimbra mixta, a base de madera y estructura metálica, también se reducen costos (ver análisis anexos).

Cimbra mixta. C.D. \$ 37. 19 m2

Cimbra convencional, C.D. \$ 49. 43 m2

Se logra un ahorro del 24. 76 % por cada m2, además de que la estructura metálica se utilizó en otros frentes de trabajo (losa tapa del salón de fiestas P.A.)

C) Costo de adquisición de malacate neumático con capacidad de 1.5 ton, \$ 21 965. 00

Costo de renta de grúa-pluma de 24 m de longitud, con capacidad de carga en la punta de 1. 7 ton,
\$ 29 900. 00 / mes.

La decisión de adquirir malacates es la más adecuada dada la situación de que área de trabajo se puede cubrir con dos malacates; el costo de renta de la grúa es alto y el tiempo de implementación en obra es de aproximadamente 15 meses.

CONCEPTO. CONCRETO LANZADO SOBRE TALUDES

UNIDAD M3

MATERIALES

| DESCRIPCION | UN. | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|-----|----------|--------|-----------|
| CONCRETO PREMEZCLADO BOMBEABLE 200-10-14 | M3 | 1.03 | 834.90 | 859.95 |
| TOTAL DE MATERIALES | | | | \$ 859.95 |

MANO DE OBRA

| DESCRIPCION | UN. | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|-----|----------|--------|-----------|
| CUADRILLA NO. 11(LANZ. DE CONC.+AYUD.+CABO). | JOR | 0.1429 | 275.50 | 39.37 |
| CUADRILLA NO. 12(OP. DE BOMBA CONC.+5AYUD+CABO). | JOR | 0.1429 | 534.59 | 76.39 |
| TOTAL DE MANO DE OBRA | | | | \$ 115.76 |

HERRAMIENTA Y EQUIPO

| DESCRIPCION | UN. | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|-----|----------|--------|----------|
| COMPRESOR DE AIRE PORTATIL MOD.D 210-Q | HR | 0.0878 | 58.43 | 5.13 |
| BOMBA P. CONCRETO PUTZ MEISTER MOD.TS-2030 | HR | 0.0878 | 83.70 | 7.35 |
| ACCESORIOS PARA BOMBEO DE CONCRETO | HR | 0.0878 | 52.50 | 4.61 |
| TOTAL DE HERRAMIENTA Y EQUIPO | | | | \$ 17.09 |

COSTO DIRECTO

\$992.80

México, D. F., a 27 de Marzo de 1998.

CONSTRUCTORA SIERRA SAN JOSE, S.A. DE C.V.
CALZ. DE LA NARANJA # 159
FRACC. INDUSTRIAL ALCE BLANCO
NAUCALPAN, EDO. DE MEXICO
TEL: 359-57-11 EXT. 2074 & 2022
FAX: 358-77-85

CONCRETO
LANZADO
Y
ANCLAJE

BY: ING. RICARDO ROYA HERNANDEZ
Gerente de Costos y Presupuestos

De acuerdo a lo solicitado por Usted, someto a su consideración, nuestro PRESUPUESTO de concreto lanzado en talud, para su obra de INTERLOMAS.

| <u>C O N C E P T O</u> | <u>UNIDAD</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>P. U.</u> | <u>IMPORTE</u> |
|--|---------------|-----------------|--------------|----------------------|
| SUMINISTRO Y COLOCACION DE MALLA ELECTROSOLDADA 6X6 10/10, EN TALUD, SUJETA AL TERRENO CON ANCLAS CORTAS DE VARILLA DE 3/8" Y 50 CMS. DE LONGITUD. | M2. | 1.360 | 18,00 | 24,548.00 |
| SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO LANZADO VIA SECA, CON F'c=200 KG/CM2, T.M.A. DE 3/8", EN ESPESORES DE 5 CMS, EN TALUD, INCLUIE: COLOR ROJO DAICO, 1 KG. COLOR POR 50 KG. DE CEMENTO. | M2. | 1.360 | 75,00 | 102,027.20 |
| CARGA Y ACARREO DEL MATERIAL PRODUCTO DEL REMOTE. | VIAJE | 2 | 430.00 | 860.00 |
| FLETE E INSTALACION. | LOTE | 1 | 2,000.00 | 2,000.00 |
| | | | | <u>\$ 129,435.20</u> |

Al importe total de dichos trabajos se les deberá adicionar el 15% del I.V.A.

ACLARACIONES

EL CLIENTE deberá proporcionar el espacio suficiente para la instalación de los equipos, así como el acceso para el suministro de materiales.

Nuestros horarios de trabajo serán diurnos de Lunes a Viernes de 7:00 a 19:00 horas, los Sábados de 7:00 a 13:00 horas.

DURACION DE LOS TRABAJOS

La duración de los trabajos será de 10 (diez) días.

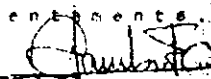
CONDICIONES DE CONTRATACION

* Será necesario firmar contrato y contar con el 30% de anticipo para dar inicio a los trabajos.

* Las estimaciones serán pagadas en forma semanal.

Sin otro particular queda a sus órdenes para cualquier aclaración.

Atentamente,


INC. ADRIAN LOMBARDO ABURTO
DIRECTOR GENERAL

ANÁLISIS DE CONCEPTOS

Clave: I COMP01

Descripción: COMPARATIVA DE CIMBRA PARA LOSA DE ENTREPISO, **Cantidad:** M2
CIMBRA AUTOPORTANTE A BASE DE PERFILES DE ACERO, MONTEN Y TRIPLAY DE 19 MM ; HASTA 3.30 MTS. DE ALTURA.

| Clave | Descripción | Unidad | Costo Unitario | Cantidad | Rendimiento | Importe |
|--|-------------|--------|----------------|----------|-------------|------------|
| B CUAD # 5 | | JORNAL | 189.5600 | 0.0883 | 1.0000 | \$ 16.7381 |
| I OF. CARP. + I AYUD. CARP. O. N. | | | | | | |
| Subtotal de Mano De Ohrs : | | | | | | \$ 16.7381 |
| M CANFIEST15 | | KG | 5.2000 | 0.9900 | 1.0000 | \$ 5.1480 |
| CANAL DE FIERRO ESTRUCTURAL DE 15 CMS. DE PERALTE | | | | | | |
| M DIESEL01 | | LTO- | 2.6000 | 1.0000 | 1.0000 | \$ 2.6000 |
| DIESEL | | | | | | |
| M MONT8MT12 | | KG | 6.7000 | 0.3000 | 1.0000 | \$ 2.0100 |
| MONTEN 8MT12 | | | | | | |
| M TORN58 | | PZA | 7.5000 | 0.1000 | 1.0000 | \$ 0.7500 |
| TORNILLO GALV DE 5/8" C/TUERCA Y ROSCA X 1.00 MTS. | | | | | | |
| M TRIPLAY19 | | HOJA | 260.0000 | 0.0330 | 1.0000 | \$ 8.5800 |
| TRIPLAY DE PINO DE 19 MM X 1.22 X 2.44 MTS. | | | | | | |
| M TUBO25 | | M | 1.3000 | 0.6660 | 1.0000 | \$ 0.8658 |
| TUBO CONDUIT DE PVC RIGIDO DE 1" | | | | | | |
| Subtotal de Materiales : | | | | | | \$ 19.9538 |
| H 0003 | | % | 16.7400 | 0.0300 | 1.0000 | \$ 0.5022 |
| HERRAMINTA MENOR | | | | | | |
| Subtotal de Herramienta : | | | | | | \$ 0.5022 |
| Costo | | | | | | \$ 37.1941 |
| Indirectos al 15% | | | | | | \$ 5.5800 |
| Precio Unitario \$: | | | | | | \$ 42.7700 |

> Torre Bosques I

> Interlomas

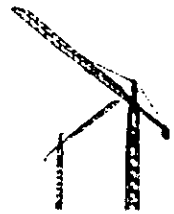
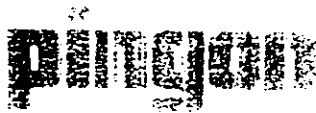
25/03/98

ANÁLISIS DE CONCEPTOS

Clave: I COMP02

Descripción: COMPARATIVA DE CIMBRA PARA LOSA DE ENTREPISO, CON UNIDAD: M2
CIMBRA A BASE DE TABLERO DE TRIPLAY DE 19 MM,
BARROTE Y POLIN ; HASTA 3.30 MTS. DE ALTURA.

| Clave | Descripción | Unidad | Costo Unitario | Cantidad | Rendimiento | Importe |
|-----------|---|--------|----------------|----------|-------------|---------------------------------------|
| CUAD # 5 | | JORNAL | 189.5600 | 0.1059 | 1.0000 | \$ 20.0744 |
| | OF. CARP. + 1 AYUD. CARP. O. N. | | | | | |
| | | | | | | Subtotal de Mano De Obra : \$ 20.0744 |
| 3027 | | PZA | 14.0000 | 0.1666 | 1.0000 | \$ 2.3324 |
| | BARROTE DE PINO DE 3 1/2" x 4" x 8'. | | | | | |
| CLAV001 | | KG | 7.3000 | 0.3500 | 1.0000 | \$ 2.5550 |
| | CLAVO DE 2 1/2" A 4" | | | | | |
| DIESEL01 | | LTO- | 2.6000 | 1.0000 | 1.0000 | \$ 2.6000 |
| | DIESEL | | | | | |
| POL01 | | PZA | 24.0000 | 0.5287 | 1.0000 | \$ 12.6888 |
| | POLIN DE PINO DE 3 1/2" X 3 1/2" X 8' | | | | | |
| TRIPLAY19 | | HOJA | 260.0000 | 0.0330 | 1.0000 | \$ 8.5800 |
| | TRIPLAY DE PINO DE 19 MM X 1.22 X 2.44 MTS. | | | | | |
| | | | | | | Subtotal de Materiales : \$ 28.7562 |
| 0003 | | % | 20.0700 | 0.0300 | 1.0000 | \$ 0.6021 |
| | herramienta MENOR | | | | | |
| | | | | | | Subtotal de Herramienta : \$ 0.6021 |
| | | | | | | Costo \$ 49.4327 |
| | | | | | | Indirectos al 15% \$ 7.4100 |
| | | | | | | Precio Unitario \$: \$ 56.8400 |



Nº 1428

México, D.F., a 26 de Marzo de 1998

CONSTRUCTORA SIERRA SAN JOSE, S.A. DE C.V.

Carretera a la Naranja 159

06700 México, D.F.

Attn: Ing. Ricardo NAVA

Muy señores míos:

Por medio de la presente, nos es grato someter a su fina consideración el siguiente presupuesto para su obra en el **Distrito Federal**, relativo a

**PRESTACION DE SERVICIOS DE UNA GRUA TORRE
MODELO GT-108 rodante**

CARACTERÍSTICAS

- A. Altura de gancho con 8 elementos 32 m.
 - B. Altura de la flecha 24 m.
 - C. Capacidad máxima al día hasta 14.50 m 3.000 Ks.
 - D. Capacidad máxima en el punto a 14 m 1.700 Ks.
 - E. Alimentación eléctrica trifásica 440 V-60 Hz.
 - F. Sistema de seguridad para sobrecarga, carga total.
 - G. Sistema de freno del carro y del gancho.
 - H. Sistema auto-estable hasta una altura de 8 elementos o sea 32 m.
- El precio de la contraprestación mensual de renta por hora es de:
- \$ 29.900.00**
- más I.V.A.

3.2.3.- Factores para aplicar el salario real (obra privada) :

Factor de días trabajados a días pagados (FA)

A.- Días pagados al año.

| | |
|---|---------|
| Días calendario | 365. 25 |
| Aguinaldo | 15. 00 |
| Prima vacacional (25 % mínima sobre 6 días) | 1. 50 |
| Suma | 381. 75 |

B.- Días no trabajados al año.

| | |
|----------------------------------|--------|
| Séptimo día | 52. 18 |
| Vacaciones (mínima primer año) | 6. 00 |
| Descanso obligatorio | 7. 17 |
| Días por costumbre | 10. 00 |
| Suma | 75. 35 |

C.- Días trabajados al año.

| | |
|--|---------|
| Días efectivos trabajados (365. 25 – 75. 35) | 289. 90 |
|--|---------|

(FA = Días pagados al año / días trabajados al año) $381. 75 / 289. 90 = 1. 3168$

Prestaciones por obligación (FB).

Salario

| | <3SMGDF | | | >3SMGDF | | |
|-------------------------|-----------------|-----------|--------|----------------|----------|---------|
| IMSS (Cuota patronal) | S | %S/DIFER. | %S/SBC | S | S/DIFER. | % S/SBC |
| | SBC-3SMGDF | | | BC-3SMGDF | | |
| Enfermedad y maternidad | | | | | | |
| Cuota fija diaria | 13. 9% X 1SMGDF | | | 13.9% X 1SMGDF | | |
| Variable | | | | 6.00% | | |
| ART. 13 Fracción III | 0. 70 % | | | 0.70 % | | |

| | | | | |
|---------------------|----------------|---------|-------------------|---------|
| ART. 13 Fracción IV | | 1.05 % | | 1.05 % |
| Invalidez y vida | | 1.75 % | | 1.75 % |
| Cesantía y vejez | | 3.15 % | | 3.15 % |
| Riesgos de trabajo | | 7.59 % | | 7.59 % |
| Guarderías | | 1.00 % | | 1.00 % |
| Suma | 13.9% X ISMGDF | 15.24 % | 13.9% X ISMGDF | 15.24 % |
| | | | Variable = 6.00 % | |

3.3.- Control de calidad: Es importante implementar un control sistemático de la calidad de los materiales y los trabajos efectuados en cualquier tipo de construcción , para asegurar un producto terminado de alto grado de seguridad. Generalmente los proyectos indican las medidas de calidad a alcanzarse, aunado a una estricta supervisión de la obra. Se implementan, en la actualidad, pruebas destructivas y no destructivas a los materiales utilizados, así como, pruebas efectuadas por personal calificado a ciertas categorías de trabajadores; soldadores, lanzadores de concreto, etc. deben ser calificados al menos dos veces por año para garantizar su eficiencia en el trabajo.

3.3.1.- Pruebas de calidad a materiales de construcción: Se han implementado pruebas de calidad por medio de pruebas de laboratorios a concretos, aceros de refuerzo, acero estructural, tabique, blocks, terracerías, pavimentos, soldaduras, etc., con el fin de evitar vicios ocultos en la construcción.

En la obra en cuestión, se determino por medio de pruebas de laboratorio la resistencia del suelo, factor importantísimo para la edificación del proyecto por las características topográficas del terreno, se controlo también, el acero de refuerzo en sus uniones a tope a base de radiografías, se comprobó la resistencia del concreto lanzado, así como también la del concreto hidráulico. Las soldaduras efectuadas en las rampas del estacionamiento, fueron debidamente checadas y reparadas en los casos necesarios.

Se vigilo que las tuberías y cables eléctricos fueran los indicados por el reglamento y cubrieran lo especificado en sus respectivas normas.

Los elevadores en ambos casos se probaron sin carga el tiempo necesario para comprobar su buen funcionamiento, posteriormente se probaron con carga muerta para comprobar su capacidad de proyecto.

La acometida eléctrica de alta tensión, quedo debidamente protegida del resto del edificio, para evitar al máximo el acceso de personal ajeno a la subestación (se ubica en el estacionamiento en su propio local).

La alberca se dividió en dos zonas con diferentes profundidades y separadas por muretes discontinuos para evitar el acceso a la zona mas profunda por parte de los menores.

3.3.2.- Control de calidad del concreto: El principal objeto de un control de calidad es asegurar que las especificaciones de cierto articulo se cumplan dentro de los márgenes de calidad preestablecidos. El concreto se debe de controlar tanto en la calidad de sus materiales, en su dimensionamiento, su resistencia, su recubrimiento, etc. Es recomendable en un vaciado de concreto de gran volumen sacar cilindros de prueba por lo menos cada 25 m³, o en situaciones particulares donde el volumen sea poco y dependiendo de la estructura fabricada, se debe obtener los cilindros para su ensaye sin importar la volumetría.

Para comprobar que lo especificado cumple con el proyecto, es importante efectuar un muestreo representativo, donde las muestras se someten al ensaye y los resultados se analizan estadísticamente. De estos estudios se han llegado a establecer algunos valores de los coeficientes de variación que indican el tipo de control que se tiene. En el caso de que se obtengan valores menores de la resistencia del concreto, en ensayos continuos, será necesario la extracción de corazones de la zona donde se vació la mezcla, para su evaluación correspondiente. Cabe recordar que generalmente un concreto proyectado cumple con su especificación de resistencia cuando alcanza el 85 % de su valor a los 28 días de edad, cuando esto no se puede comprobar por medio de los especímenes de muestra obtenidos durante el colado, se procede a la extracción de corazones.

Las normas técnicas complementarias del reglamento del distrito Federal especifican que las mezclas de concreto se diseñen para una resistencia medida en kg/cm², igual al mayor de los resultados obtenidos de las siguiente expresiones:

$$f_p = f_c + 0.85 c$$

$$f_p = f_c + 2.33 c - 50, \quad \text{donde:}$$

c es la desviación estándar de la resistencia a compresión del concreto.

Con respecto al acero de refuerzo se puede determinar que los valores del esfuerzo de fluencia f_y , de la varilla corrugada puede variar del orden del 10 al 15 %, en lo que a su muestreo se refiere.

3.3.3.- Evaluación de datos: Los valores que se obtienen en ensayos de laboratorio difieren entre sí, sin embargo existen medidas predeterminadas que indican la uniformidad del producto que se está probando, la medida más común de evaluación es el promedio, y las más comunes en lo que respecta al grado de uniformidad son el coeficiente de variación y la desviación estándar. Los resultados de los ensayos del concreto en nuestra obra, ejemplifican lo anterior.

Resistencia a comprobar, $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$, clase I, grado de calidad B conforme a la norma NMX C 155 en vigor:

| Resistencia a 3 días | Resistencia a 7 días | Concreto solicitado |
|----------------------|----------------------|---------------------|
| 210 | 275 | 250A2012 |
| 195 | 245 | 250A2012 |
| 200 | 248 | 250A2012 |
| 209 | 265 | 250A2012 |
| 200 | 251 | 250A2012 |
| 197 | 249 | 250A2012 |

Nota: Concreto estructural, tipo rápido, TMA 20 mm, revenimiento 12 cm.

| | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| Promedio | $\bar{X} = 255.5 \text{ kg/cm}^2$ |
| Desviación estándar | $\sigma = 10.79 \text{ kg/cm}^2$ |
| Coefficiente de variación | $V = 0.042 = 4.2 \%$ |

3.3.3.1.- Cálculo de datos:

$$\text{Promedio} = 275 + 245 + 248 + 265 + 251 + 249 = 1533 / 6 = 255.5$$

Desviación estándar $\sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n}}$

| n | \bar{X} | X | Δ | Δ^2 |
|---|-----------|-----|----------|------------|
| 1 | 255.5 | 275 | 19.5 | 380.25 |
| 2 | 255.5 | 245 | 10.5 | 110.25 |
| 3 | 255.5 | 248 | 7.5 | 56.25 |
| 4 | 255.5 | 265 | 9.5 | 90.25 |
| 5 | 255.5 | 251 | 4.5 | 20.25 |
| 6 | 255.5 | 249 | 6.5 | 42.25 |

Σ 699.50

$$\sqrt{V} = \sqrt{\frac{699.50}{6}} = 10.79 \text{ kg/cm}^2$$

Coefficiente de variación: $V = \frac{\sqrt{V}}{\bar{X}}$

$$V = 10.79 / 255.5 = 0.042 = 4.2\%$$

De la misma manera se pueden calcular estos valores con relación a los resultados obtenidos de esfuerzos de fluencia de acero corrugado.

Se anexan copias de algunos reportes de laboratorio correspondientes a esta obra.



INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO, A.C.

Insurgentes Sur No. 1846 Col. Florida Mexico D.F. C.P. 01030 Telefonos 661-3909 663-4367 Fax: 663-2559 662-5734

IMCYC

ENSAYE DE CILINDROS

| | | |
|--|-------------------------------|------------------------|
| Orden de Trabajo No. 459 | Informe Técnico No. 64 | Hoja No. 1 de 3 |
| Cliente LATINOAMERICANA DE CONCRETOS S. A. DE C. V. | | |
| Obra CLUB DE GOLF TEQUESQUINAHUAC | | |

| Identificación | | Fecha de Elaboración | Fecha de Ensaye | Edad, días | Area, cm ² | Peso volumetrico, kg/m ³ | Carga máxima, kg | Resistencia a compresión, kg/cm ² | |
|----------------|---------------------|----------------------|-----------------|------------|-----------------------|-------------------------------------|------------------|--|----------|
| Cliente No. | IMCYC Especimen No. | | | | | | | Individual | Promedio |
| | 801 | 13-III | 16-III | 3 | 176.71 | 2255 | 34800 | 197 | |
| | 802 | " | " | " | 176.71 | 2255 | 34800 | 197 | 197 |
| | 804 | " | 20-III | 7 | 177.89 | 2287 | 43300 | 243 | 243 |
| | 805 | " | 16-III | 3 | 174.37 | 2272 | 37200 | 213 | |
| | 806 | " | 16-III | " | 176.71 | 2265 | 35000 | 198 | 206 |
| | 808 | " | 20-III | 7 | 176.71 | 2278 | 44200 | 250 | 250 |
| | 809 | " | 10-III | 3 | 176.71 | 2238 | 37100 | 210 | |
| | 810 | " | " | " | 176.71 | 2238 | 36000 | 204 | 207 |
| | 811 | " | 20-III | 7 | 175.54 | 2252 | 43800 | 250 | |
| | 812 | " | " | " | 175.54 | 2253 | 43500 | 248 | 249 |
| | / | / | / | / | / | / | / | / | / |

DATOS COMPLEMENTARIOS

| | |
|--|-----|
| Resistencia especificada, kg/cm ² | 250 |
| Edad de garantía del concreto, días | - |
| Tamaño máximo nominal del agregado, mm | 20 |

Observaciones

Referencias Normas Mexicanas NMX-C-83, NMX-C-109, NMX-C-156, NMX-C-160, NMX-C-161 y NMX-C-162

| | | |
|-----------------------|---------------------------------------|------------------------|
| Realizó M.G.C. | Revisó ING. MARIO A. HERNANDEZ | Fecha 20-III-95 |
|-----------------------|---------------------------------------|------------------------|

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento, sin la autorización escrita del IMCYC. Los resultados del presente informe corresponden exclusivamente a la(s) muestra(s) ensayada(s). Forma No. LC

INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO, A.C.
 Insurgentes Sur No. 1846 Col. Florida México, D.F. C.P. 01030 Teléfonos 661-3902 663-4367 Fax. 662-4356 662-5734

IMCYC

MUESTREO DE CONCRETO

Orden de Trabajo No. 459 Informe Técnico No. 64 Hoja No. 2 de 3

Cliente **LATINOAMERICANA DE CONCRETO S. A. DE C. V.**

Obra **CLUB DE GOLF TEQUESQUINAHUAC**

| Identificación | | | Camión No | Remisión No | Volumen
Camión. m ³ | Hora
de salida
de planta | Hora
de llegada
a obra | Hora
de vaciado
de camión | Revenimiento(s), cm | |
|----------------|--------------|----------|-----------|-------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------|--------------|
| Muestra No | Especimen No | Molde No | | | | | | | de control | de cilindros |
| 1 | | | | 170974 | 7 | - | | 10:40 | - | |
| 2 | | | 549 | 170975 | 7 | 10:00 | 10:25 | 11:00 | 19 | |
| 3 | | | 663 | 170976 | 7 | 10:56 | 11:20 | 11:35 | 19 | |
| 4 | 801 | 78 | 108 | 170977 | 7 | | 11:50 | 12:10 | 19.5 | |
| | 802 | 69 | " | " | " | " | " | " | " | |
| | 803 | 108 | " | " | " | " | " | " | " | |
| | 804 | 131 | " | " | " | " | " | " | " | |
| 5 | - | - | 665 | 170978 | 7 | 12:00 | 12:25 | 12:30 | 20.5 | |
| 6 | - | - | 767 | 170979 | 7 | 12:35 | 12:55 | 13:00 | 16.5 | |
| 7 | 805 | 77 | 549 | 170981 | 7 | 13:10 | 13:40 | 13:45 | 17.0 | |
| | 806 | 93 | " | " | " | " | " | " | " | |
| | 807 | 72 | " | " | " | " | " | " | " | |
| | 808 | 98 | " | " | " | " | " | " | " | |
| 8 | - | - | 108 | 170982 | 7 | 13:40 | 14:10 | 14:25 | 18 | |
| 9 | - | - | 665 | 170983 | 7 | 14:45 | 15:15 | 15:20 | 19 | |
| / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |

PRUEBAS ADICIONALES - DETERMINACION DEL PESO VOLUMETRICO

| Muestra No | Peso de tara
y del concreto, kg | Peso de tara, kg | Factor del
recipiente, l/m ³ | Volumen del
recipiente, m ³ | Peso unitario
del concreto, kg/m ³ | Contenido de aire, % | Temperatura
del concreto, °C |
|------------|------------------------------------|------------------|--|---|--|----------------------|---------------------------------|
| / | / | / | / | / | / | / | / |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

DATOS COMPLEMENTARIOS

Responsable de la obra **ING. PEDRO MORA**

Concreto fabricado en **PLANTA LA COSA**

Metodo de colocacion **BOMBEADO**

Volumen de concreto, m³ 77 Clase (f'c) 1

Grado de calidad (A/B) **B** Grupo (f'2/f'3) **-**

Resistencia especificada, kg/cm² 250 Edad de curado del concreto, dias - Tiempo mínimo nominal del agregado, min 20 Revenimiento especificado, cm 12

Observaciones **SITIO DE COLOCACION DEL CONCRETO LOSA DE ENTREPISO
ADITIVO SUPERFLUIDIFICANTE**

Referencias **Normas Mexicanas NMX-C-161 y NMX-C-162**

Información tomada de las remisiones de acuerdo a la Norma Mexicana NMX-C-155 y al Reglamento para las Construcciones de Acero y Concreto

Realizó **C.R.V.**

Revisó **ING. MARIO A. HERNANDEZ**

Fecha **13-11-95**

106

INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO, A.C.
 Insurgentes Sur No. 1846 Col. Florida México, D.F. C.P. 01030 Telefonos 661-3902 603-4367 Fax. 662-4356 662-5734

IMCYC

| | | | |
|---|------------------------|------------|------|
| MUESTREO DE CONCRETO | | | |
| Orden de Trabajo No. 459 | Informe Técnico No. 64 | Hoja No. 3 | de 3 |
| Cliente LATINOAMERICANA DE CONCRETO S. A. DE C. V. | | | |
| Obra CLUB DE GOLF TEQUESQUINAHUAC | | | |

| Identificación | | | Camión No | Remisión No | Volumen Camion, m3 | Hora de salida de planta | Hora de llegada a obra | Hora de vaciado de camión | Reventamiento(s), cm | |
|----------------|--------------|----------|-----------|-------------|--------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------|--------------|
| Muestra No | Especimen No | Molde No | | | | | | | de control | de cilindros |
| 10 | 809 | 79 | 767 | 170984 | 7 | 15:40 | 16:05 | 16:10 | 20.0 | |
| - | 810 | 100 | " | " | " | " | " | " | " | |
| - | 811 | 80 | " | " | " | " | " | " | " | |
| - | 812 | 127 | " | " | " | " | " | " | " | |
| 11 | - | - | 549 | 170985 | 7 | 16:25 | 16:55 | 17:00 | 16.5 | |
| / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |

| PRUEBAS ADICIONALES - DETERMINACION DEL PESO VOLUMETRICO | | | | | | | |
|--|---------------------------------|------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------------------|
| Muestra No | Peso de tara y del concreto, kg | Peso de tara, kg | Factor del recipiente, m3 | Volumen del recipiente, m3 | Peso unitario del concreto, kg/m3 | Contenido de aire, % | Temperatura del concreto, °C |
| / | / | / | / | / | / | / | / |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|--|----------------------------|
| DATOS COMPLEMENTARIOS | | | |
| Responsable de la obra | | | |
| Concreto fabricado en PLANTA | Método de colocación BOMBEADO | | |
| Volumen de concreto, m3 77 | Clase (1/2) | Grado de calidad (A/B) | Grupo (1/2/3) |
| Resistencia especificada, kg/cm2 | Edad de garantía del concreto, días | Tamaño máximo nominal del agregado, mm | Requisito especificado, cm |

| | |
|--|--|
| Observaciones CONCRETO ALTA RESISTENCIA TEMPRANA
ADITIVO SUPERFLUIDIFICANTE | |
| Referencias Normas Mexicanas NMX-C-161 y NMX-C-162 | |
| Información tomada de la(s) remisión(es) de acuerdo a la Norma Mexicana NMX-C-155 y el Reglamento para las Construcciones de Concreto Armado | |
| Realizó C.R.V. | Revisó ING. MARIO A. HERNANDEZ Fecha 13-1075 |

ALTO HORNOS DE MEXICO, S.A. DE C.V.
CERTIFICADO DE PRUEBAS Y ANALISIS.

36185



PEDIDO CLIENTE: 3/118
 PEDIDO AHMSA: T-4230
 PRODUCTO: V184 1.P.A.
 EMBARCADO EN: 5-1

CLIENTE: PLACA Y LIMITA ESTRUCTURAL S. A. DE C. V.
 NO. CONTROL DEL CLIENTE: P50 1122

NO. DE CERTIFICADO: N-2622-74
 FECHA DE IMPRESION: 31/11/85
 PAGINA: 1 DE 1

COMPOSICION QUIMICA

PRUEBAS DE TENSION

| PAR
TIDA | MAX ()
PULG ()
DIMENSIONES | CAN.
TI.
*** | ESPECIFICACION | COLADA
No. | PLACA ()
ROLLO ()
MUEB () | KSI () MPa () | LIMITE
ELAST.
TENS | #
EL
TENS | REL
LEU T. | PRUEBA
IMPACTO
MICH
LB-F | C | Mn | P | S | SI |
|-------------|------------------------------------|--------------------|----------------|---------------|------------------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|---------------|-----------------------------------|-------|------|-------|-------|-------|
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0281 | Ø 250 x 32.7 16/615. | | A36/A572-5 | 100374 | 1 | 24-813 | 70,231 | 23 | 8 | | 0.15 | 0.07 | 0.015 | 0.017 | 0.04 |
| 0282 | Ø 250 x 32.7 16/615. | | A36/A572-5 | 100374 | 2 | 23,556 | 69,801 | 24 | 8 | | 0.15 | 0.07 | 0.015 | 0.017 | 0.04 |
| 0283 | Ø 250 x 32.7 16/615. | | A36/A572-5 | 100374 | 1 | 23,870 | 69,389 | 24 | 8 | | 0.151 | 0.02 | 0.011 | 0.019 | 0.05 |
| 0284 | Ø 250 x 32.7 16/615. | | A36/A572-5 | 100374 | 2 | 24,216 | 70,000 | 23 | 8 | | 0.151 | 0.02 | 0.011 | 0.019 | 0.05 |
| 0285 | Ø 310 x 60 16/615. | | A36/A572-5 | 100308 | 1 | 25,233 | 69,487 | 21 | 8 | | 0.154 | 0.08 | 0.011 | 0.028 | 0.053 |
| 0286 | Ø 310 x 60 16/615. | | A36/A572-5 | 100308 | 2 | 24,140 | 71,491 | 25 | 8 | | 0.154 | 0.08 | 0.011 | 0.028 | 0.053 |
| 0287 | Ø 310 x 60 16/615. | | A36/A572-5 | 100308 | 1 | 24,363 | 70,054 | 27 | 8 | | 0.15 | 0.05 | 0.009 | 0.014 | 0.058 |
| 0288 | Ø 310 x 60 16/615. | | A36/A572-5 | 100312 | 2 | 24,945 | 68,360 | 25 | 8 | | 0.15 | 0.05 | 0.009 | 0.014 | 0.058 |
| 0289 | Ø 310 x 67 16/615. | | A36/A572-5 | 100342 | 1 | 25,360 | 69,395 | 23 | 0 | | 0.16 | 1.2 | 0.011 | 0.027 | 0.05 |
| 0290 | Ø 310 x 67 16/615. | | A36/A572-5 | 100342 | 2 | 26,327 | 74,312 | 25 | 8 | | 0.16 | 1.2 | 0.011 | 0.027 | 0.05 |
| 0291 | Ø 310 x 67 16/615. | | A36/A572-5 | 100420 | 1 | 24,370 | 71,303 | 26 | 8 | | 0.16 | 1.2 | 0.014 | 0.024 | 0.045 |
| 0292 | Ø 310 x 67 16/615. | | A36/A572-5 | 100420 | 2 | 26,159 | 72,315 | 27 | 8 | | 0.16 | 1.2 | 0.014 | 0.024 | 0.045 |

NOTA: ***HRB DUREZA ROCKWELL B. HRC DUREZA ROCKWELL C. TGA TAMAÑO GRANO AUSTENITICO. TGF TAMAÑO GRANO FERRITICO. P. PESO DE LIMPI. D. DORLEZ (A-ACEPTADO)
 **LONJITUD DE PRUEBA A. 50mm. C. 200mm m. E. 2m. G. 6m.
 EL CONTROL DE AHMSA ES SOLO CON EL CLIENTE INDICADO EN ESTE CERTIFICADO. Y SOLO ACEPTAMOS EL MOVIMIENTO ORIGINAL.

S. CERTIFICAMOS QUE LOS ANALISIS QUIMICOS Y/O PRUEBAS MOSTRADAS EN ESTE REPORTE SON
 VERDADERAS Y ESTAN CONTENIDAS EN LOS REGISTROS DE LA CLASIFICACION

GERENTE DE LABORATORIO METALURGICO

PLACA Y LAMINA ESTRUCTURAL, S.A. DE C.V.

ING. EDUARDO VILLAHUEYA

VIGA IPR

COMPOSICION QUIMICA

| ESPECIFICACION | C | MN | P | S | SI | CU | CR | NI | MO | ALT | V | CR | TI | SN | ALS | CA | N2 | B | C.F. |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|---|-------|-------|----|-----|----|----|---|------|
| 23 ASTM A-36/A-572-50 - 94 | 0.150 | 1.200 | 0.025 | 0.025 | 0.066 | 0.008 | 0.017 | 0.018 | 0.005 | | | 0.003 | 0.017 | | | | | | |
| 277 ASTM A-36/A-572-50 - 94 | 0.150 | 1.130 | 0.012 | 0.022 | 0.042 | 0.008 | 0.027 | 0.022 | 0.001 | | | 0.003 | 0.015 | | | | | | |
| 986 ASTM A-36/A-572-50 - 94 | 0.150 | 1.170 | 0.027 | 0.024 | 0.053 | 0.009 | 0.038 | 0.020 | 0.005 | | | 0.003 | 0.016 | | | | | | |
| 3010 ASTM A-36/A-572-50 - 94 | 0.150 | 1.080 | 0.020 | 0.032 | 0.032 | 0.032 | 0.061 | 0.034 | 0.020 | | | 0.002 | 0.013 | | | | | | |
| 3114 ASTM A-36/A-572-50 - 94 | 0.150 | 1.190 | 0.016 | 0.015 | 0.052 | 0.011 | 0.022 | 0.021 | 0.007 | | | 0.004 | 0.017 | | | | | | |

PRUEBAS AL PRODUCTO

TENSION

| MUESTRA | L. ELASTICO U. TENSION | NO. DIR. | KSI | ELON. | NO. | DIAMETRO | PESO | LARGO SEGUN NORMA | AMSA | CLIENTE | REMI. | NO. PEDIDO | EMBARCADO |
|---------|------------------------|----------|-----|-------|-----|-----------|--------------|-------------------|-------|---------|-----------|------------|-----------|
| 23 1 | 58.700 | 73.100 | 25 | RPLG | 1 | 16 X 7.00 | 67.0 KGS/MTO | 12.2 MIS A-6 | 16268 | 12 | 5461/5462 | 017369 | |
| 23 2 | 60.600 | 74.900 | 23 | RPLG | 1 | 16 X 7.00 | 69.0 KGS/MTO | 12.2 MIS A-6 | 16368 | 12 | 5461/5462 | 017369 | |
| 27 1 | 53.200 | 67.100 | 26 | RPLG | 1 | 16 X 7.00 | 59.5 KGS/MTO | 12.2 MIS A-6 | 16445 | 19 | 5549-5556 | 017369 | |
| 27 2 | 62.200 | 77.900 | 24 | RPLG | 1 | 16 X 7.00 | 59.5 KGS/MTO | 12.2 MIS A-6 | 16445 | 19 | 5549-5556 | 017369 | |
| 31 1 | 56.800 | 73.100 | 26 | RPLG | 1 | 16 X 7.00 | 59.5 KGS/MTO | 12.2 MIS A-6 | 16445 | 19 | 5549-5556 | 017369 | |
| 31 2 | 57.600 | 71.100 | 24 | RPLG | 1 | 16 X 7.00 | 58.5 KGS/MTO | 12.2 MIS A-6 | 16368 | 11 | 5461/5462 | 017369 | |
| 31 1 | 56.300 | 73.000 | 28 | RPLG | 1 | 16 X 7.00 | 68.500 | 28 | | | | | |
| 31 2 | 52.900 | 68.500 | 28 | RPLG | 1 | 16 X 7.00 | 68.500 | 28 | | | | | |
| 31 1 | 61.800 | 77.300 | 23 | RPLG | 1 | 16 X 7.00 | 77.300 | 23 | | | | | |
| 31 2 | 60.700 | 77.600 | 22 | RPLG | 1 | 16 X 7.00 | 77.600 | 22 | | | | | |

ANGEL RODRIGUEZ TORRES

CERTIFICADO ES UNICO Y EXCLUSIVO PARA EL CLIENTE QUE AQUI SE INDICA Y NO ES VALIDO EN CUALQUIER TIPO DE REPRODUCCION

FIN DE DATOS

3.4.- Medidas de seguridad: Es un requisito fundamental que todo el personal que labora en una obra conozca las medidas de seguridad implementadas por el departamento correspondiente y que estén conscientes de que estas medidas se deben observar en forma permanente con absoluta cooperación para su mantenimiento, en algunas empresas, a estos departamentos se les conoce como seguridad laboral. Se deben suministrar, en la medida de lo posible, equipos de protección personal como cascos, botas con protección (casquillos), guantes de carmaza, gafas, caretas, mangas y pecheras para soldar, etc. Por otra parte, es necesario implementar letreros preventivos en la zona de obra, de acuerdo con las actividades que se realicen.

Es de suma importancia, prohibir el paso a la obra a las personas ajenas a la misma, así como contar con equipos de control de incendios y tener por lo menos en obra, un botiquín de primeros auxilios para atender accidentes leves.

Un factor muy importante que está íntimamente ligado con la seguridad es la limpieza diaria de la obra, ya que al realizarla de manera sistemática, disminuyen los accidentes de torceduras y picaduras de clavos y alambres. Las instalaciones eléctricas provisionales deben aislarse y protegerse de los movimientos propios de la obra, en caso contrario esto puede generar electrocuciones de diversas magnitudes. Es necesario mantener las áreas de trabajo libres de materiales peligrosos, cuando se corta con flama las chispas tienden a desplazarse entre 10 y 15 m, lo que obliga a evitar que las chispas caigan sobre las mangueras, los cilindros o los reguladores.

La colocación de los andamios de dos o más cuerpos (4. 40 m ó más), debe realizarse utilizando los accesorios de conexión recomendados por el fabricante, en caso contrario, se arriesga al personal a sufrir caídas. Existen todo tipo de aditamentos para andamios que mejoran el uso adecuado de los mismos.

La colocación de tapiales, rampas para colados y pasamanos deben realizarse lo suficientemente resistentes en los lugares que representen, cualquier tipo de riesgo, así como en zonas peatonales aledañas a la obra en construcción.

Los equipos de maquinaria mayor deben estar provistos de alarmas de reversa, su sistema de iluminación deberá estar en óptimas condiciones, esto es con el fin de evitar atropellamientos en lugares de poca visibilidad.

Con lo que respecta a la herramienta manual eléctrica, es necesario crear conciencia en el personal que la utiliza, el no retirar de los mismos los accesorios de seguridad; es muy común que a las esmeriladoras le retiren las "guardas" por que se les dificulta el manejo de las mismas, lo que genera un gran riesgo ante la ruptura de un disco de desgaste.

Referente a las excavaciones, se deben ademar adecuadamente, evitando almacenar demasiado volumen producto de la excavación a un lado de las cepas, ya que dichas acumulaciones pueden poner en peligro la estabilidad del terreno.

3.4.1.-Medidas implementadas en la obra:

Uso obligatorio de casco.

Uso de equipo de seguridad completo para los soldadores.

Uso obligatorio de arnés, para trabajar en las alturas.

Uso de gafas y mascarilla para lanzado de concreto.

Servicio médico permanente.

Area independiente para colocar gases y/o materiales explosivos, con acceso restringido.

Evitar al máximo que el personal labore en estado de intoxicación a causa de drogas o de bebidas alcohólicas.

Mantenimiento periódico de equipo y herramienta.

Circulaciones libres.

Asignación de personal capacitado en trabajos de alto riesgo.

Evitar la construcción de muros en secciones grandes sin los colados correspondientes.

Supervisar permanentemente los métodos apropiados de construcción.

Señalamientos en zonas peligrosas.

Es importante mencionar que las cuotas del seguro social, en la actualidad, se incrementan de acuerdo al número de accidentes que se presentan a lo largo de un mes de trabajo, es decir, lo más conveniente para una empresa es tratar de evitar al máximo cualquier percance, de esta forma se reduce la cuota de pagos al seguro social. Es recomendable atender las heridas leves de los obreros por el personal médico propio de la empresa el cual puede determinar algún descanso o incapacidad a los mismos, previo acuerdo con el representante de la empresa. Es deseable durante el tiempo que dure la obra, contar con los servicios de alguna empresa de seguridad privada, para el aseguramiento del personal y de los materiales.

CONCLUSIONES

En esta tesis se ha analizado una situación real de una obra en edificación, enunciando la problemática que representa en la actualidad la elaboración de trabajos, ya que por su diversidad un ingeniero se enfrenta cada día a problemas más complejos por el tipo de obras a realizar, obligándolo a actualizarse constantemente en lo refiere a procedimientos constructivos. Afortunadamente en nuestro país, tanto las instituciones públicas y las privadas procuran que su personal técnico reciba este tipo de cursos para beneficio de las mismas instituciones.

La obra en estudio es uno de estos ejemplos, ya que presento una gama muy diversa de actividades a resolver, lo que implicó la participación de diferentes tipos de profesionistas, así como diversos especialistas dentro del ramo de la construcción. Expertos en mecánica de suelos, concreto lanzado, instalaciones especiales, diseñadores de acabados, etc; pero sobre todo, la participación de la gente de edificación generó que este inmueble se realizara en un tiempo relativamente corto de ejecución, los diez niveles del cuerpo A se realizaron en veinte semanas hábiles.

Es importante en la actualidad, además de procurar adentrarse en el mayor número de técnicas de construcción, prepararse en otros aspectos afines a la profesión con el fin de estar a un nivel competitivo ante la demanda de personal lo más preparado posible, y procurarse estos conocimientos por lo anteriormente expuesto; la relación laboral de un edificador en su campo de trabajo, crece día con día relacionándose con diversas especialidades ajenas a la construcción.

En este trabajo de tesis se procuró manifestar el seguimiento que se le da a un proyecto arquitectónico, la relación estrecha entre el diseñador y el proyectista estructural, cuidando siempre respetar, en la medida de lo posible, los lineamientos que marca el diseñador. Los diversos estudios que hay que realizar a una zona de edificación para asegurar el funcionamiento final adecuado de las estructuras; la manera como se prediseña hasta encontrar los valores más adecuados para llevar a cabo la construcción.

Se enuncia también de una manera cronológica, como se llevó a cabo la edificación de los edificios, primero el movimiento de tierras, el anclaje de los taludes, la cimentación y la edificación.

Se complementa el trabajo, dando algunas indicaciones de la programación de obra, sus costos, su control de calidad y algunas medidas de seguridad a implementar en las obras, sin que estas tengan que ser obligatorias.

Concluyendo, la manera de ser más eficiente como el líder de un proyecto en construcción, es prepararse técnicamente de la mejor forma posible, sin olvidar que todos los participantes de la misma obra sin importar su especialidad pueden proponer medidas de solución óptimas ante cualquier problema de edificación. Otra situación de cuidado en una obra, es tener conocimiento pleno de lo que se va a realizar, para poder de esta manera programar y presupuestar de una forma correcta, se puede considerar un margen adecuado de variación hasta un 15 % mas o menos.

BIBLIOGRAFIA

DISEÑO ESTRUCTURAL

Roberto Meli Piralla
Editorial Limusa
Cuarta reimpresión 1991

NORMAS Y COSTOS DE CONSTRUCCION

Alfredo Plazola Cisneros
Alfredo Plazola Anguiano
Editorial Limusa, Tomos 1,2,3 Y 4
Tercera edición 1991

MANUAL PARA CONSTRUCCION EN ACERO

Compañía Siderúrgica de Guadalajara S. A. De C. V.

COSTOS EN CONSTRUCCION PESADA Y EDIFICACION

Ing. Leopoldo Varela A.
Conpuobras S. A. De C. V.
Tomo 4 edición 1990

TEORIA ELEMENTAL DE ESTRUCTURAS

Yuan Yu Sieh
Editorial Prentice Hall

MECANICA DE SUELOS

William Lambe
Editorial Limusa Noriega Editores
1993

FORMWORK FOR CONCRETE

M.K. Hurd
ACI, Fourth Edition
1984

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA TALUDES

Rafael Montiel Martinez
Edición única
1994

ESPECIFICACION PARA LA ELABORACION Y APLICACIÓN DEL CONCRETO LANZADO
ISTME
1980

MANUAL DE COSTOS Y PRECIOS EN LA CONSTRUCCION™
Carlos Suarez Salazar
Editorial Limusa
1990

ASPECTOS FUNDAMENTALES DEL CONCRETO REFORZADO
Oscar M. González Cuevas
Francisco Robles
Editorial Limusa
Segunda edición 1989