



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

179  
2ij

**CENTRO RECREATIVO Y SOCIOCULTURAL**  
**SANTIAGO** **ACAHUALTEPEC**



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 está 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.

CENTRO RECREATIVO Y SOCIOCULTURAL

SANTIAGO

ACAHUALTEPEC

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER 5 MAX CETO

MEXICO, D.F.

1987

TESIS PROFESIONAL QUE PRESENTAN:

J. EDGARDO PEREZ SUSTAITA

SERGIO A. PEREZ SUSTAITA

I N D I C E :

PRESENTACION  
INTRODUCCION  
ANTECEDENTES  
ESTUDIO FISICO DE LA MINA  
CONCLUSIONES Y OBJETIVOS  
PROGRAMA DE ACTIVIDADES  
MEMORIA DESCRIPTIVA  
PROGRAMA ARQUITECTONICO Y URBANO  
SISTEMA ESTRUCTURAL DE LOSA  
MEMORIAS DE CALCULO  
MEMORIA DE INSTALACIONES

P R E S E N T A C I O N

## P R E S E N T A C I O N

Dentro de la Facultad de Arquitectura de la UNAM, el Taller Max Cetto dirige sus objetivos de estudio a los problemas urbanos principalmente a la de los sectores populares marginados. Es así como el taller logra una vinculación directa con la sociedad a través de sus organizaciones de representación popular. Resulta de ésto que tanto el estudio como el servicio social se lleven a cabo por medio de temas reales.

En el proceso de vinculación con las organizaciones de colonos, surge la petición de realizar un estudio urbano amplio, crítico y analítico en la colonia Segunda Ampliación de Santiago Acahualtepec, ubicada al oriente de la Delegación Iztapalapa en el Distrito Federal, por lo cual realizado el estudio urbano, se orientó posteriormente a la solución del problema de barrio.

El presente documento es la segunda parte y la conclusión de dicho Estudio.

El tema desarrollado aquí, nace y tiene sus bases en el primer volumen, con respecto al estudio urbano.

I N T R O D U C C I O N

## I N T R O D U C C I O N .

Como resultado del análisis realizado en la colonia, se detectaron los principales problemas que la aquejan. De ellos los que más interesan a la realización del presente trabajo son:

- A).- Carencia absoluta de áreas verdes y de recreación.
- B).- Ausencia de centros socio-culturales.

Había además la propuesta por parte de la Delegación de Iztapalapa de utilizar una mina a cielo abierto (ubicada en la periferia de la colonia casi abandonada), como lugar de relleno sanitario para basura, lo cual crearía un foco de contaminación a toda la zona aledaña a la mina.

Estas circunstancias fueron las que nos determinaron a realizar un estudio general de la ex-mina para darle otra alternativa de uso que resultara más conveniente para los colonos. A partir de este estudio concluimos que por sus caracterís-

ticas naturales resultaba propicia para la creación de una área verde, con un importante espacio de reserva ecológica.

De lo anterior nació la propuesta de crear un centro recreativo y socio-cultural en dicha mina.

Las características generales que sustenta la presente propuesta es la de crear un espacio que este de acuerdo a los recursos económicos de la población, así como a sus necesidades en cuanto a recreación y a actividades socio-culturales se refiere, dando así una fuente de apoyo educativo a la comunidad. Por otra parte, la conformación topográfica de la mina es muy accidentada lo que le da un carácter de gran belleza con vistas muy agradables. De esta manera el presente volumen es una proposición formal para la conservación de una zona de singular naturaleza respondiendo así, en forma contraria a las intenciones de la Delegación, para dar a ésta un carácter de salud e higiene.

A N T E C E D E N T E S

## A N T E C E D E N T E S .

El estudio urbano (explicado en el volumen I) consistió principalmente en la investigación del uso del suelo a base de un profundo sondeo en la colonia. Aquí describiremos a grandes rasgos, la información que a partir de este estudio se obtuvo, - haciendo un especial énfasis en aquello que incumbe de manera - más directa a nuestro tema.

Para conocer el proceso histórico urbano, se analizaron las circunstancias en que se formaron las primeras manzanas; un proceso que se originó a partir de la ocupación de predios agrícolas, que fueron vendidos por fraccionadores ilegalmente; esta venta ilegal creó la falta de planeación reglamentaria y la especulación de terrenos, de ahí que actualmente los colonos han pretendido regularizar sus tierras legalmente y han buscado recuperar otras de donación. De esta manera nunca previeron entre -- otras cosas, áreas verdes ni las destinadas a la recreación. Las existentes en la actualidad se encuentran totalmente improvisadas y algunas canchas deportivas que existen dentro de centros -

educativos, no siempre se encuentran al alcance de los colonos, por lo que muchos de ellos desarrollan estas actividades desplazándose hasta Santa Cruz Meyehualco (el deportivo más cercano de los colonos).

Además por los datos que obtuvimos al realizar el estudio de la población de la colonia, sabemos que algunos de ellos proceden de provincia y muchos otros de colonias más céntricas de la ciudad, en donde el alza de la renta los obligó a mudarse y a buscar un terreno donde edificar su propia vivienda; de esta manera los colonos son de bajos recursos económicos, por lo que dependen mucho de sus propios esfuerzos para obtener un mejor modo de vida en la colonia.

Se trata también de una colonia con algunas carencias de servicios y equipamientos. Los colonos han luchado durante varios años por que se les dote de servicios básicos; entre sus carencias estan: la falta de drenaje, pavimentación, mal servicio de agua, de electricidad, de limpieza y de transporte. Su equipamiento consiste en un DIF, un Centro de Salud, algunas Escuelas (no suficientes) y una lechería.

Es también una colonia de gran actividad comercial, si se le compara con otras colonias aledañas.

Dentro de esta Investigación Urbana, surgió la petición para el estudio de una mina a cielo abierto denominada "Hoyo" - (ubicada a dos kilómetros de la calzada Ermita Iztapalapa entre las colonias de ampliación Santiago Acahualtepec y Lomas de Zaragoza) para darle un uso adecuado a ese espacio y satisfacer las necesidades de recreación de las colonias circundantes a dicha mina. Por otro lado, debido a que la mina actualmente ya no se explota y se encuentra abandonada, la Delegación pretendía utilizar el lugar como relleno sanitario de basura, a lo cual se opusieron los grupos de las colonias circundantes de manera determinante; de llevarse a cabo esta propuesta de crear un tiradero en la zona, se ocasionaría la formación de focos de infección desarrollándose así varios tipos de enfermedades, de acuerdo a las experiencias de rellenos sanitarios que se han dado en el D.F., se ha observado su falta de funcionalidad debido a las especulaciones que con la basura hacen los pepenadores que emigran a estas zonas en condiciones de vida infrahumana. Obviamente esta -

situación constituye para los colonos un peligro, de allí su gran interés en aprovechar la mina de manera más saludable y menos perjudicial para la comunidad.

Una vez consideradas estas circunstancias, se hizo un estudio físico a través de las Facultades de Biología e Ingeniería de la UNAM. Fué así como se descubrieron las propiedades y características de la mina.

ESTUDIO FÍSICO DE LA MINA

## CARACTERISTICAS FISICAS DE LA MINA.

### ESQUEMA GENERAL.

Ubicación.- se encuentra localizada a dos kilómetros de la calzada Ermita Iztapalapa, entre las colonias Ampliación Santiago y Lomas de Zaragoza, al oriente de la ciudad dentro de la Delegación Iztapalapa.

Superficie.- tiene una superficie de 55,000 M<sup>2</sup> (5.5 Ha) con una profundidad de 40 mts. y una altura de 2,270 mts. sobre el nivel del mar.

Naturaleza.- está constituida por roca volcánica, -- bancos de tezontle negro y rojo, (la roca volcánica es de tipo basáltico) capas de tierra vegetal y arenosa.

Debido a la explotación de tezontle en la mina la configuración del terreno se hizo muy irregular con la presencia de una gran cantidad de accidentes topográficos como cuevas, hondonadas y promontorios rocosos, lo cual se aprecia en su estado -

actual.

En lo que respecta a su naturaleza ecológica, se constituye por diversas clases de vegetación; árboles, arbustos, -- hierbas, flores, pasto, etc., y gran cantidad de basura en algunos puntos de su periferia.

PRINCIPALES VIAS DE ACCESO. (Ver foto aérea de la mina).

En las principales vías de acceso, existen las vías secundarias tales como: Las Torres, que es una avenida de terracería muy accidentada y con mucha vegetación, tiene 35 mts. de ancho en promedio, está conectada a la avenida Octavio Sentés, que a su vez conecta con la avenida Ermita Iztapalapa (principal vía de acceso a la colonia y a todas las colonias circundantes); otra calle secundaria es la llamada Cuauhtémoc, que comunica a la calzada Ermita Iztapalapa con la colonia Iztlahuacan pasando por la que sería el acceso Este de la mina; es una calle pavimen

tada con una ancho promedio de 6 mts.; otra calle que tiene acceso directo a la mina, concretamente a la zona 1 (acceso Oeste) es la No. 7 que inicia en la avenida Octavio Sentfés, es una calle pavimentada con un ancho promedio de 6 mts.

POBLACION DE COLONIAS PERIFERICAS DE LA MINA.

Lomas de la Estancia	2,500	Habitantes
Iztlahuacan	8,000	"
Lomas de Zaragoza	9,000	"
Pueblo de Santa Martha Acatitla	10,000	"
Santa María Aztlahuacan	11,000	"
Pueblo de Santiago Acahualtepec,		
1a. Ampliación y Tenorios.	12,000	"
El Ranchito Xalpa	16,000	"
2a. Ampliación de Santiago Acahualtepec	26,389	"
San Miguel Totongo	52,000	"
TOTAL	146,889	"

De acuerdo a las normas de diseño de la SAHOP, un área recreativa de esta magnitud (55,000 m<sup>2</sup>) se define como parque -

urbano; con un índice para diseño de 1.8 m<sup>2</sup>/Hab. y un radio de influencia inter-urbano recomendable de 1,340 mts.

En comparación con las normas de diseño del Distrito Federal, que lo cataloga como parque de Delegación con un índice de diseño de 2 m<sup>2</sup>/Hab. y un radio de influencia recomendable de 2,500 mts.

De acuerdo a la superficie del "Hoyo" y radio de influencia, ¿Cuáles serían las poblaciones beneficiadas y cómo quedaría su cobertura de servicio?

Según lo encontrado en las normas de la SAHOP y del D.F., se manejan radios de influencia altos y datos de población bajos, dando como resultado, cifras de 1.8 y 2 m<sup>2</sup>/Hab., - que solamente se podrían dar en población con densidad baja, - por lo cual proponemos considerar 1 m<sup>2</sup>/Hab. y que de esta manera la cobertura de servicios sea más amplia, quedando finalmente un radio de influencia de 1 Km. a la redonda.

## FLORA.

La flora está constituida por diferentes clases de plantas y que representan un 40% de la superficie del "Hoyo". De acuerdo con la clasificación por familia y nombre científico son las siguientes:

Se encuentran 17(1) especies que se dan y 4(+) especies que se pueden dar.

<u>FAMILIA</u>	<u>NOMBRE CIENTIFICO</u>	<u>NOMBRE VULGAR</u>
Leguminosae	Dalea Obvatifolia Ort '	Escoba colorada
Compositae (D.C. Trin)	Bidens L. (Anthemoides) ' Aegopayon Tenellus '	(Sin. Bidens, Pilosa)
Compositae	Bidens '	Te de Milpa
Onagraceae	Oenothera '	Axochiatl
Crusiferae	Lipidium '	Salvia de México
Crusiferae	Eruca '	(Mostacilla, Oruga, Raqueta)
Astuacear	Senecio Pracox '	(Palo bobo) (Palo loco) (Tezcapatl)
Longaniaceae	Budleia Tepozan (predominante de lugar) '	Salvia de bolita (salvia real)
Airt Baneby	Dalea Foliolosa '	(Escoba colorada - ratón - xolteco)
Sciophulaviaceae (+) (Cov) Roth	Castilles Gracilis Penstemon Barbatus ' Labiatae	Arbol de Hule Chilpantlacotl

<u>FAMILIA</u>	<u>NOMBRE CIENTIFICO</u>	<u>NOMBRE VULGAR</u>
(Hormen) Link	Eragrotis Mexicana '	Pan caliente
Graminae	Aeopagon Tenellus '	Cilantrillo de México
Crassulaceae (+)	Echeverria - Arbusto	
	Schinus Mole/Pirul (árbol) '	
Crassulaceae (+)	Sedum	Itzmetl Siempreviva
Amarilidaceae (+)	Agave/Maguey	
Cactaceae	Opuntia '	Nopal cactus
	Mamarias	

#### FAUNA.

La fauna esta constituida por roedores, aves, insectos, arácnidos y reptiles.

Roedores.- ratas, ratones, topos y ardillas.

Aves.- pájaros comunes.

Insectos.- mosquitos, mariposas, abejas, moscas, hormigas rojas y grillos.

Arácnidos.- arañas, tarántulas y alacranes.

Reptiles.- víboras pequeñas y lagartijas.

#### USOS ACTUALES.

Se divide en 5 grandes áreas conforme a los espacios y aislamientos que existen de acuerdo a su constitución topográfica observada. (ver planos #s. 1 y 2).

ZONA 1.- Se encuentra localizada al sur de la mina y se usa para tiradero de basura en un 85%.

ZONA 2.- Se encuentra localizada al poniente de la mina y se usa para tirar basura en un 15%, el resto se utiliza para la extracción de tezontle en pequeña escala.

ZONA 3.- Se encuentra al norte de la mina y se usa para tirar basura en un 10%; otro punto del área es de explotación de tezontle también en pequeña escala.

ZONA 4.- Localizada al centro de la mina, es un volumen sólido de roca y tezontle explotado en un punto específico; también se utiliza como lugar de recreación de niños y jóvenes que escalan y cazan animales.

ZONA 5.- Situada al oriente de la mina, es usada para tirar basura en un 45%, sirve a los niños y jóvenes para cazar y escalar.

Debido a la suspensión de la explotación de esta mina, la población asentada en la periferia inmediata ha usado como basurero algunas partes de este espacio, acumulándose más en algunos puntos debido a que algunas personas tiran cantidades importantes de basura (en camiones) con cierta frecuencia. Este es el resultado de la falta de servicio de camiones colectores hacia las colonias aledañas al "Hoyo".

TOPOGRAFIA (ver planos #s. 3 y 4).

Superficies Planas.-

ZONA 1.- Hay una de 706 m<sup>2</sup> aprox. ubicada en el nivel 2,286 m.s.n.m.

ZONA 2.- Hay una de 2,450 m<sup>2</sup> aprox. ubicada en el nivel 2,270 m.s.n.m.

ZONA 3.- Hay tres de 1,590 m<sup>2</sup> en el nivel 2,250 m.s.n.m.; 962 m<sup>2</sup> en el nivel 2,248 m.s.n.m. y 490 m<sup>2</sup> en el nivel 2,254 m.s.n.m. aprox.

ZONA 4.- No existe superficie plana.

ZONA 5.- Hay dos de 3,000 m<sup>2</sup> aprox. en el nivel 2,266 m.s.n.m.

Superficies Elevadas:

La más grande se encontró en la Zona 4 en las peñas que van desde el nivel 2,278 hasta el nivel 3,000 m.s.n.m., superficie en la base de las peñas de 7,500 m<sup>2</sup> aprox.

ZONAS DE DERRUMBE. (ver plano # 4)

ZONA 1.- No existe zona de derrumbe.

ZONA 2.- Existen dos partes críticas una ubicada en la ladera perimetral de la zona y otra, en las peñas encontradas al límite de éstas.

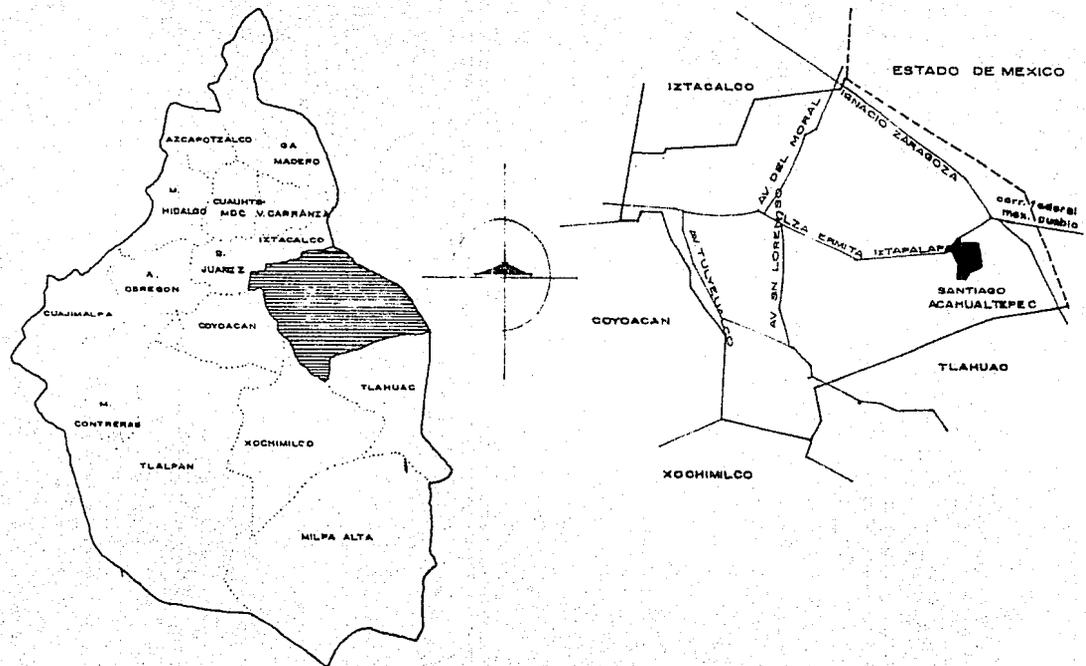
ZONA 3.- Se tendrá que derrumbar toda la parte Norte y Noroeste,

ZONA 4.- Se derrumbará la parte de las peñas que se encuentran  
al sur de la zona.

ZONA 5.- Existe una parte de derrumbe en la ladera Oriente de la  
zona.



ARQUITECTURA  
SIMBOLOGIA



E S C A L A

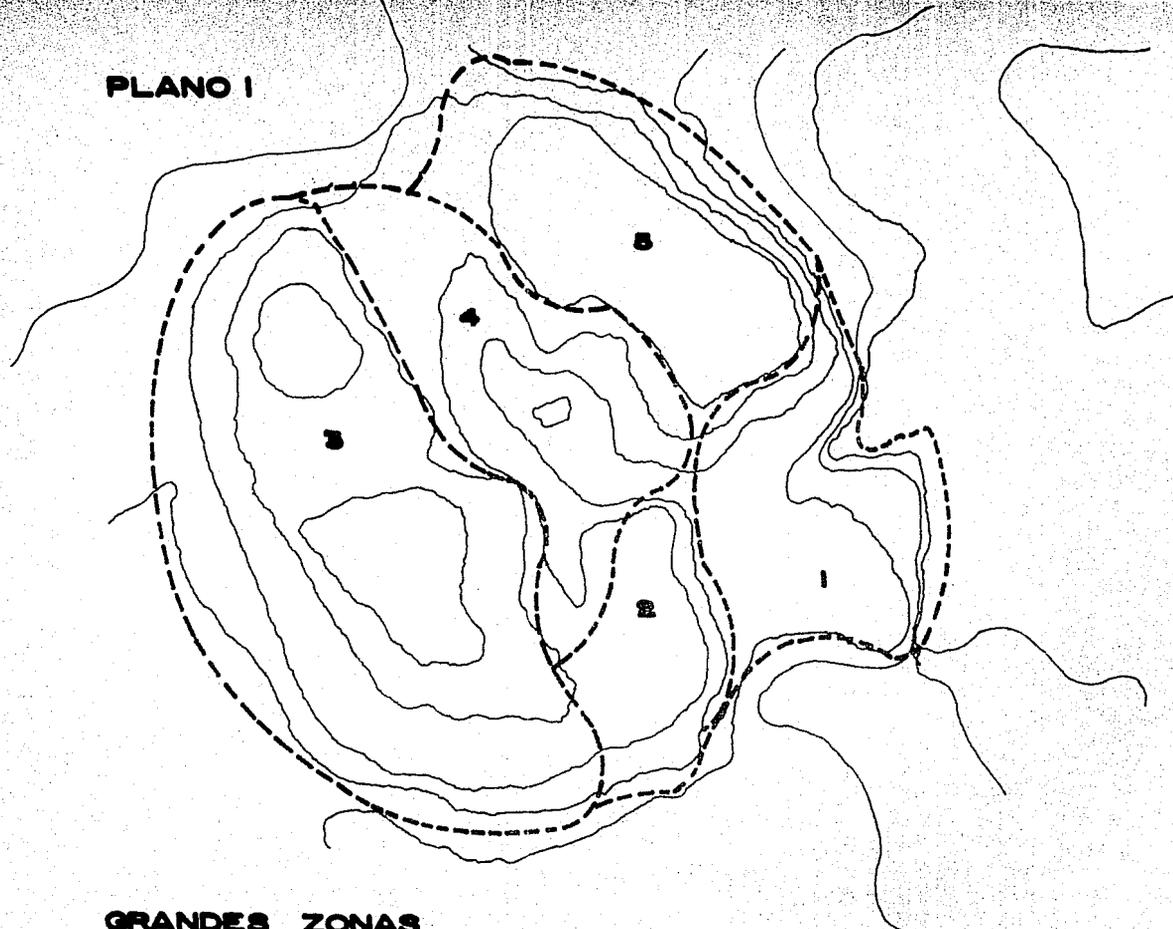
J. EDGARDO PEREZ S.  
SERGIO A. PEREZ S.



S A N T I A G O A C A H U A L T E P E C



PLANO I



GRANDES ZONAS



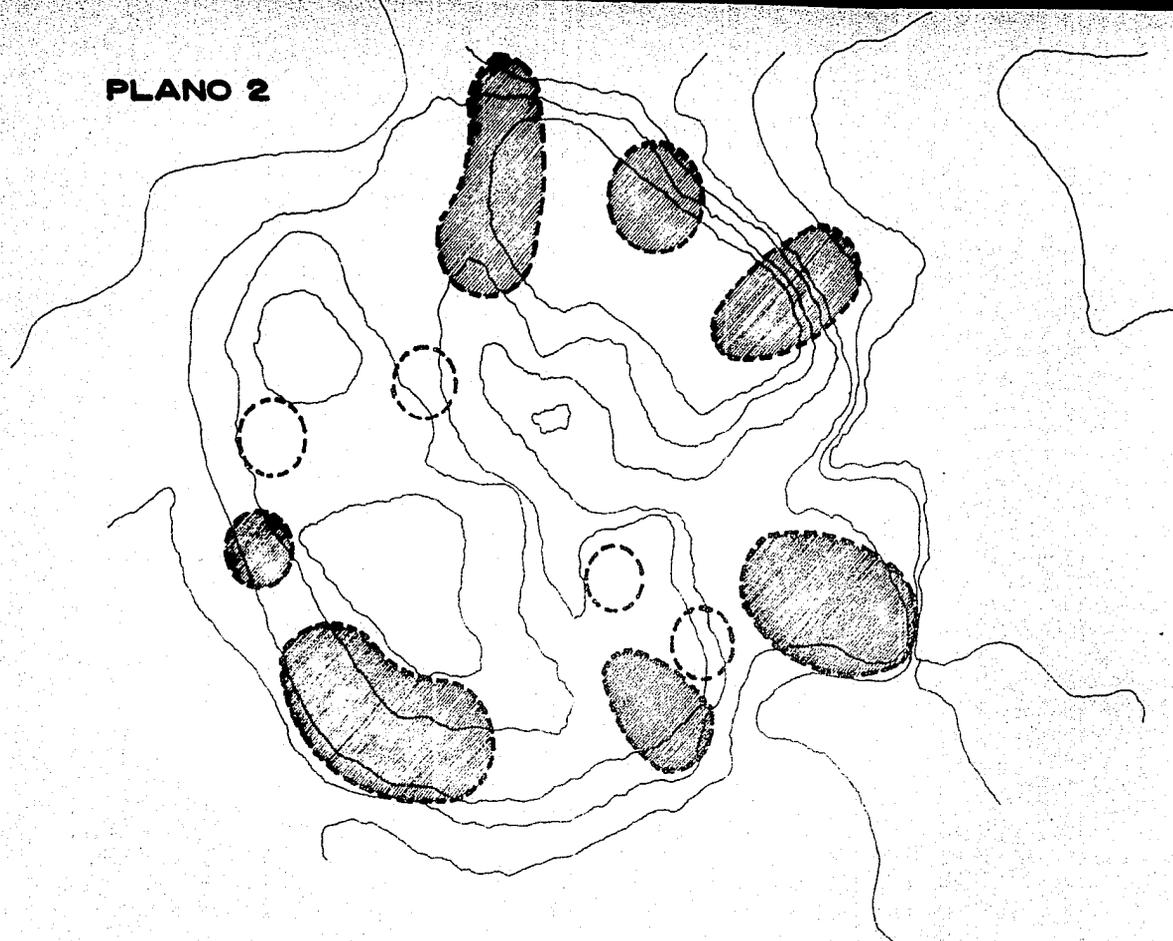
E R G A L A

J. EDGARDO PEREZ S.  
SERGIO A. PEREZ S.



S A N T I A G O A C A H U A L T E P E C

PLANO 2



ARQUITECTURA  
SIMBOLOGIA

USOS ACTUALES

 SABURA

 EXTRACCION DE  
TEZONTLE

E S C A L A

J. EDGARDO PEREZ S.

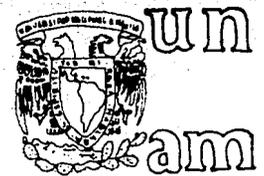
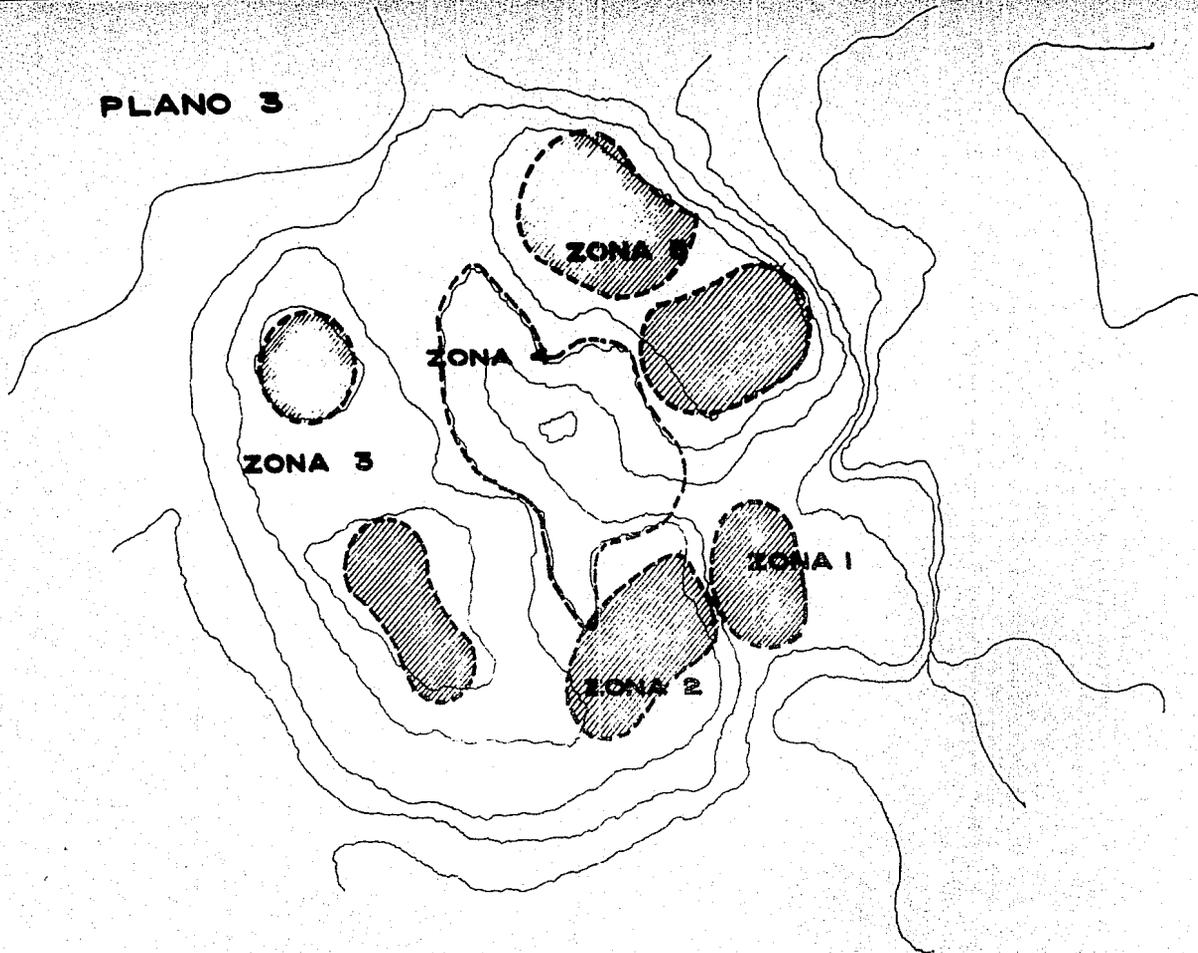
SERGIO A. PEREZ S.



CLAVE  
TALLER  
MAX GETTO

S A N T I A G O A C A H U A L T E P E C

PLANO 3



ARQUITECTURA  
SIMBOLOGIA

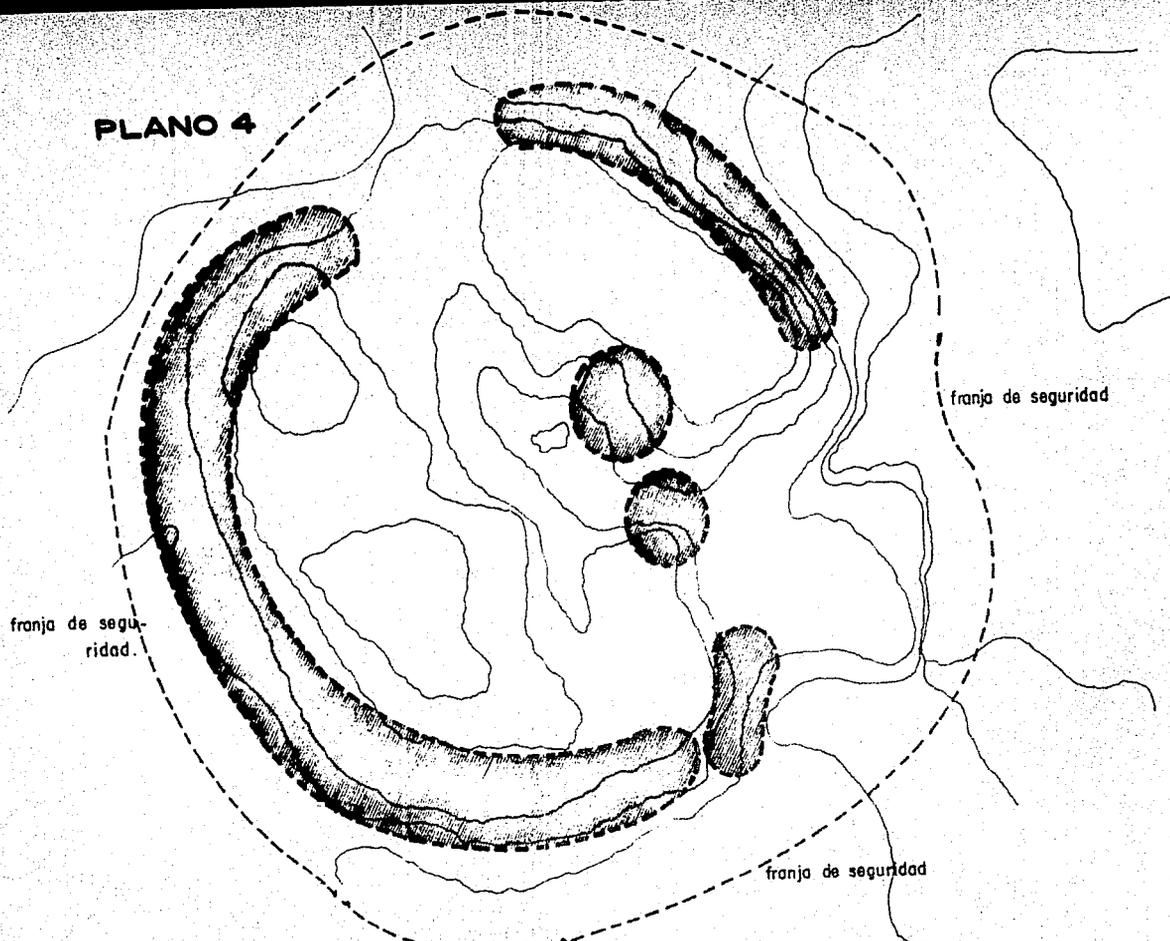
ZONAS DE SUPERFICIE PLANA.   
ZONA ELEVADA   
(los peños)

E S C A L A

J. EDGARDO PEREZ S.  
SERGIO A. PEREZ S.

 CLAVE  
TALLER  
MAX GETTO

PLANO 4



E S C A L A

J EDGARDO PEREZ S  
S ERGIO A. PEREZ S.



S A N T I A G O A C A H U A L T E P E C

MICROCLIMA

## PRECIPITACION PLUVIAL

mm./m<sup>2</sup> (litros)

AÑOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEP.	OCTUBRE	NOVIE M.	DICIEM.
76	3.3	3.8	9.2	21.3	58.7	50.7	127.9	174.5 máxima	118.6	97.6	6	—
77	4	3	0.0	13.9	78	90.0	134.5 máxima	75.1	63.5	33.8	3.5	2.7
78	2.5	10.3	5.5	8	31.7	141.9	163.9	99.5	72.3	177.1 máxima	7.9	6.7
79	0.0	12.1	1.5	8.6	31.7	75.6	140.2	121.6	182.9 máxima	1.3	INAP	17
80	29.9	37	INAP	42.5	29.7	77.7	97.2	100.7	113 máxima	38	17	00

año

mes

promedio

76	de abril	a octubre	92.7 mm.
77	de mayo	a octubre	129.9 mm.
78	marzo, y de mayo	a octubre	123.5 mm.
79	de mayo	a septiembre	110.4 mm.
80	enero, abril, mayo, junio, julio	septiembre, octubre.	

J. EGARDO PEREZ S.

SERGIO A. PEREZ S.

C. LA V E


 TALLER  
MAX CELTO

NOTA\_ 6 MESES CON MAS DE 30 mm./m<sup>2</sup>  
6 MESES CON MENOS DE 30 mm./m<sup>2</sup>



MICROCLIMA **TEMPERATURA MEDIA**  
°C

AÑOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEM.	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEM.
76	13.1	13.5	17.5	18.1	18.8	19.1 máxima	17.9	17.3	18.2	17.1	14.9	-
77	14.6	14.9	18.3	18.1	19.4 máxima	18.7	15.4	18.8	18.8	17.7	15.1	14.5
78	14.0	14.4	16.8	19.1	21.0 máxima	19.2	18.1	18.2	18.4	16.8	15.4	15.9
79	12.7	13.7	14.4	16.7	17.5	18.0	18.5	19.9 máxima	17.1	15.9	15.4	13.5
80	12.9	14.1	17.2	17.2	18.5	20.0 máxima	18.6	17.2	16.7	16.3	14.9	14.5

MEDIA EN EPOCA DE CALOR

año	baja	media	alta
76	13.1°C	18°C	19.1°C
77	14.6°C	18.15°C	19.4°C
78	14.0°C	18.45°C	21.0°C
79	12.7°C	17.65°C	20.0°C
80	12.9°C	17.71°C	20.0°C

J. EDGARDO PEREZ S.  
SERGIO A. PEREZ S.  
CLAVE  
TALLER  
MAX CETTO



arquitectura

SIMBOLOGIA

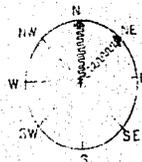
OBSERVATORIO NACIONAL TACUBAYA

MICROCLIMA

# VIENTOS DOMINANTES

AÑOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEM.	OCTUBRE	NOVIEM.	DICIEM.
76	NE'	NE'	E'	N	N	SW'	NE'	NE	NE'	N	SE	- NE
77	NE'	NE'	NE'	SE'	SE'	SE'	NW'	E'	NE'	W'	E'	NE' NE
78	NE	N	E	E	E	S	N	NE	N	C	N	N N
79	N'	N'	N'	NE'	N'	N'	N	W'	N'	C'	N'	N N
80	N'	C'	-	C	N'	C	C	C	C	C	C	C' C

NORTE (VIENTO PREDOMINANTE)  
 NORESTE (MENOR IMPORTANCIA)



JEDGARDO PEREZ S  
 SERGIO A PEREZ S.



CLAVE  
 TALLER  
 MAX CETTO

S A N T I A G O A C A H U A L T E P E C

INFORME DE LA FACULTAD DE INGENIERIA (GEOTECNIA)

FACULTAD DE INGENIERIA  
DIVISION DE INGENIERIA CIVIL,  
TOPOGRAFICA Y GEODESICA.  
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

M E M O R A N D U M

Cd. Universitaria, a 21 de Octubre de 1983

PARA: DR. RAUL CUELLAR CHAVEZ

DE: M.C. FRANCISCO ZAMORA MILLAN

La Facultad de Arquitectura de la UHAM solicitó a la División de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la propia Universidad, una asesoría sobre la estabilidad del macizo rocoso del lugar denominado "El Hoyo" en la Delegación Iztapalapa donde la Facultad de Arquitectura realiza un proyecto de utilización urbana del lugar.

La Jefatura de la División de Ingeniería Civil, para realizar la asesoría solicitada comisionó a los Ings. Francisco Zamora Millán y Oscar Couttolenc E., quienes hicieron una inspección ocular y fotográfica del sitio, cuyo informe se hace a continuación:

Fotos #s. 1 y 2.- El lugar es una antigua mina a cielo abierto para explotación de material volcánico y con el aspecto exterior de un hoyo, lo que le da el nombre.

Fotos #s. 3 y 4.- Interiormente tiene el aspecto de un cráter de alrededor de 300 m. de diámetro; la topografía interna del "hoyo" es muy irregular, con algunos puntos que llegan al nivel de la superficie del terreno que lo circunda y otros que están muy abajo del nivel exterior (hasta 40 m. de desnivel); el material que fundamentalmente se explotó fue tezontle, como se aprecia en las fotografías 3 y 4.

Fotos #s. 5, 6 y 7.- Los taludes en la periferia de "El Hoyo" son casi verticales con pendientes aproximadas de 0.5:1 con alturas de alrededor de 50 m.; los derrumbes han formado en una pequeña zona un talud de pendiente más tendida.

Fotos #s. 8 y 9.- La Estratigrafía que se ve en las paredes -- muestra bajo la capa vegetal un derrame basáltico que yace sobre una toba lacustrina y bajo ésta se encuentra una toba brechoide

de mayor compacidad. Esta secuencia estratigráfica se ve también en la fotografía 5.

Fotos #s. 10, 11 y 12.- Los derrames basálticos fueron cubiertos por depósitos de tezontle (espumas lávicas con gran cantidad de oquedades y baja compacidad).

Foto # 13.- Hay depósitos de conglomerados piroclásticos tobáceos que al ser transportados y posteriormente intemperizados formaron cavernas.

Fotos #s. 14 y 15.- Existen frentes de tezontle que podrían ser utilizados, lo que implicaría afectar la zona habitacional formada alrededor del "Hoyo".

Foto # 16.- Los frentes de tezontle en general son poco estables porque son atacados con facilidad por el intemperismo.

Foto # 17.- Los derrubios formados por la intemperización del frente del macizo rocoso constituye al pie del mismo un talud que

proteje de la caída vertical de derrubios posteriores y disminuye la intemperización de la base, por lo que limita esta caída. Este efecto se puede ver además de en la foto 17, en las 4, 5 y 6.

Fotos #s. 18, 19, 20, 21 y 22.- A lo largo del perímetro del "Hoyo" y en la superficie del fondo se encuentran bloques de roca inestables que sólo afectan al propio bloque y no a la estabilidad de todo el frente rocoso.

La inspección general del perímetro no muestra indicios de falla general; en la corona del talud la superficie se muestra relativamente sana con fisuras bien diferenciadas como por ejemplo: Una con 1.5 m. promedio de abertura y de 2 a 3 m. de profundidad y otra de 0.6 m. de ancho por 1.5 de hondo y ambas con varios metros de longitud.

En estas formaciones es difícil juzgar la estabilidad de ellas y se puede optar por:

- a).- Instrumentar las grietas, es decir, colocar aparatos o hacer observaciones periódicas que indiquen si las grietas se abren o se cierran.
- b).- Dado el pequeño volumen relativo que representa derribar los bloques formados a fin de construir derrubios que integren taludes en la base del frente rocoso.

En la visita se observaron numerosas zonas donde se marcan bloques que finalmente se separarán; será necesario remover estos bloques para evitar accidentes locales. Estas regiones inestables afectan principalmente la zona superior del frente descubierto; en ocasiones las grietas son de varios centímetros y probablemente afecten todo el estrato de basalto; el agua de lluvia al penetrar en estas fisuras producirá presiones que tenderán a desprender el bloque, produciendo los derrubios.

En términos generales, la estabilidad del macizo rocoso en los frentes de 40 metros o más no parece peligroso, pero es

evidente que se producirán desprendimientos de bloques rocosos en la parte superior, lo que constituye un peligro si el fondo del "Hoyo" se utiliza sin hacer antes una "limpieza" o un "peinado" de la zona removiendo todas las partes de roca que muestran peligro de caer y que por otro lado, al no constituir un volumen muy grande, pueden removerse a bajo costo.

Al hacer esta limpieza, se provocará al pie del corte de roca un talud que amortiguará la caída de piedras, que posteriormente puedan desprenderse o arrojarse de la superficie exterior del "Hoyo"; a fin de completar la protección del fondo se puede colocar un pequeño muro de piedra de 1.50 m. de alto por 0.70 m. de ancho que sirva como lindero del parque o sitio que se utilice y que tendría como objetivo fundamental ser un disipador de la energía cinética de las piedras que caigan sobre el talud. Este muro deberá ser reparado cada vez que sea necesario y tanto su altura como su posición deberán ser corregidas cada vez que lo requiera la evolución del frente rocoso en breve plazo.

En resumen:

- 1.- El macizo rocoso es estable en términos generales.
- 2.- Existe inestabilidad local que es necesario corregir des--  
prendiendo las partes afectadas.
- 3.- Conviene colocar un murete de 1.50 m. de alto por 0.70 m.  
de grueso, cimentado a unos 10 cm. dentro de la roca de fondo  
do; que sirva como disipador de energía de los fragmentos -  
que puedan desprenderse por sí mismos, aún después de haber  
sido tratados como se indica en el No. 2.

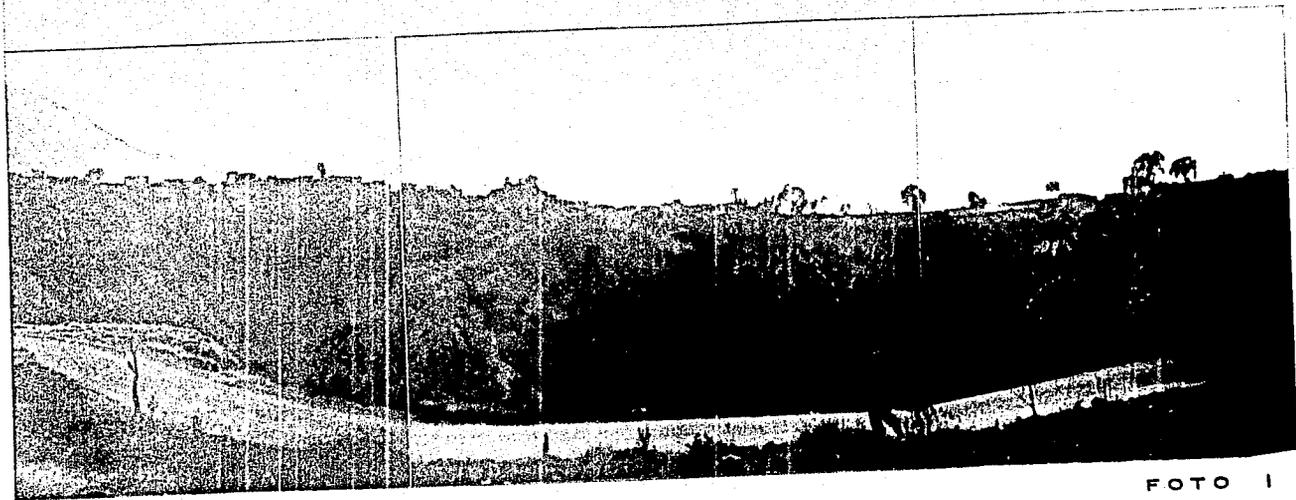


FOTO 1

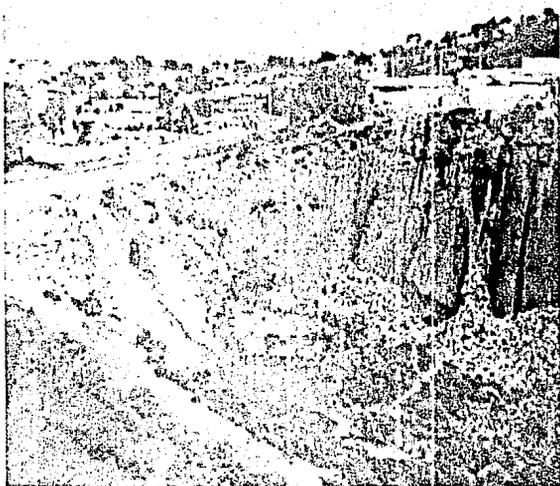


FOTO 2

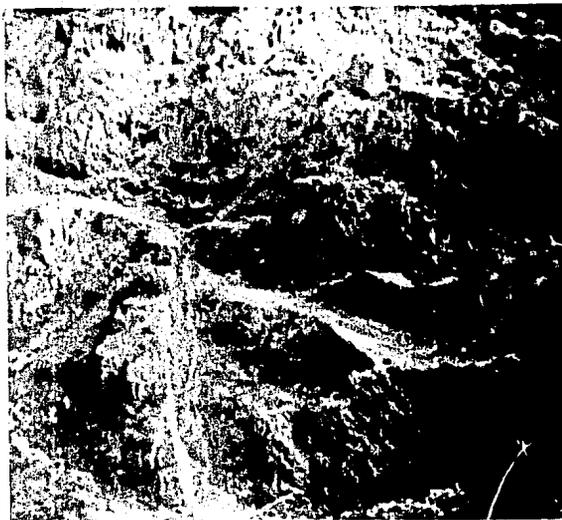


FOTO 3



FOTO 4



FOTO 5

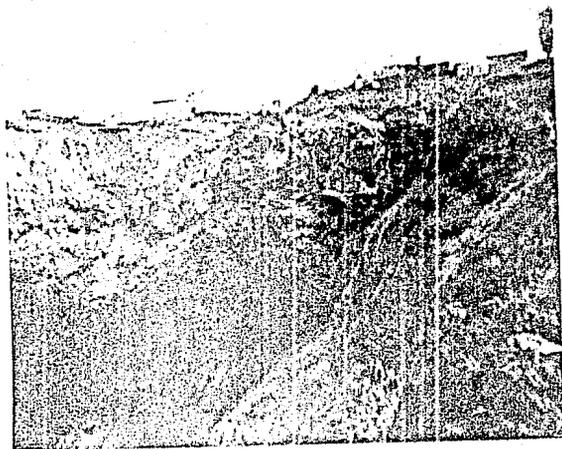


FOTO 6



FOTO 7

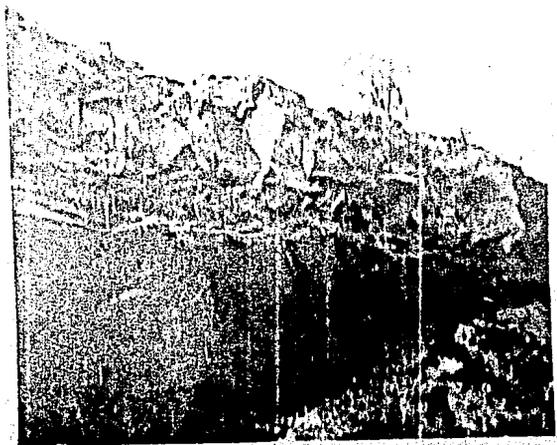


FOTO 8



FOTO 9

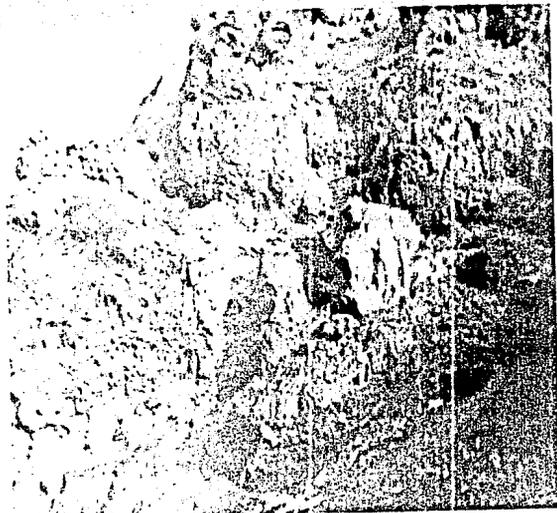


FOTO 10



FOTO 11

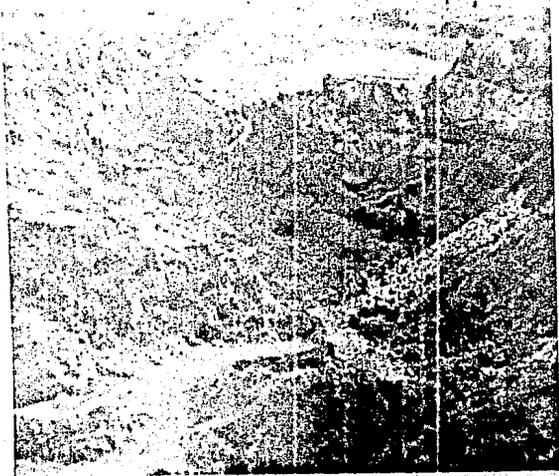


FOTO 12



FOTO 13

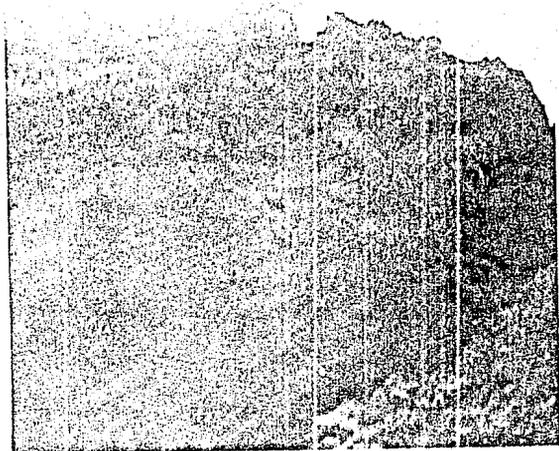


FOTO 14



FOTO 15

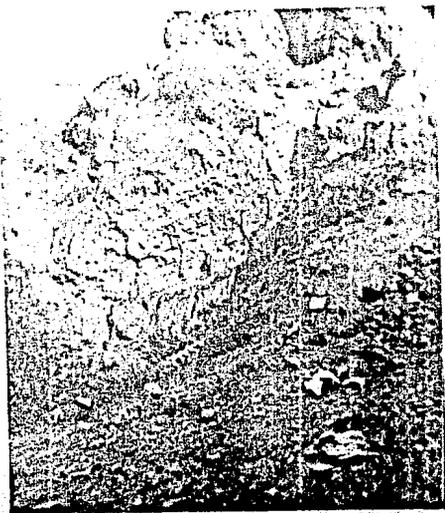


FOTO 16

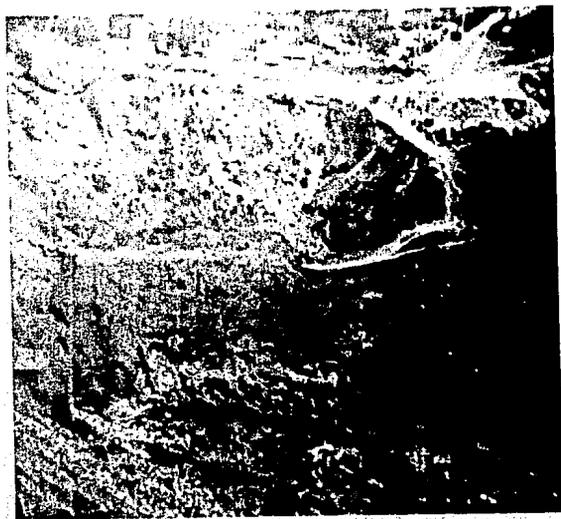


FOTO 17



FOTO 18

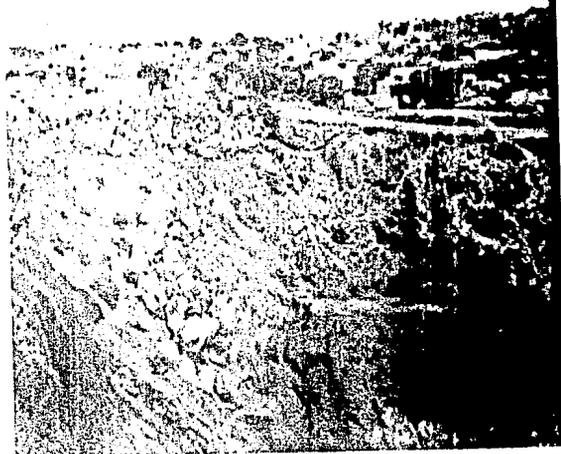


FOTO 19



FOTO 20

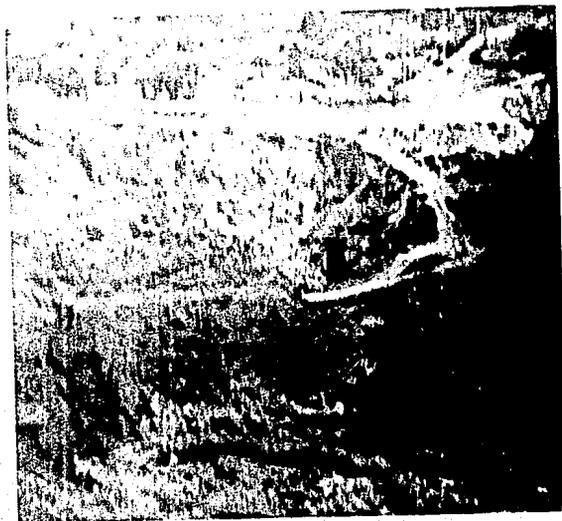


FOTO 21

## CONCLUSIONES DEL ESTUDIO FISICO DE LA MINA.

De esta información obtenida a partir de los estudios físicos del "Hoyo", podemos mencionar las siguientes conclusiones:

1.- De acuerdo con la configuración geológica del lugar y de la flora y fauna determinada, se concluye que dicha zona reúne características similares a la del Pedregal de San Angel y que presenta un paisaje especial susceptible de ser conservado. El control ecológico en la fauna de especies perjudiciales al hombre como son: mosquitos, moscas, ratas y ratones, podrá llevarse a cabo - manteniendo el lugar en las mejores condiciones higiénicas.

2.- Por otro lado, es importante mantener un área verde que -- estéticamente ayude a elevar la calidad de vida de la población y contribuya a la provisión de oxígeno, disipe el  $CO_2$ , regule la temperatura y el clima, disminuya la erosión del suelo y de los contaminantes aéreos. De acuerdo con los estudios de suelo, cli-

ma y ubicación del "Hoyo", se recomienda la reforestación de las siguientes especies de árbol: árbol de hule, laurel de la india, abano, pirul, casurina, cedros, eucalipto y pinos; estas especies requieren de poca agua (temporal).

3.- De acuerdo al estudio realizado por el Departamento de Geotécnica y la Facultad de Ingeniería, se estableció que las características geológico-topográficas del espacio propuesto para la recreación denominado "Hoyo", se encuentra en condiciones especiales de inseguridad en algunos puntos de su periferia, pues su constitución geotécnica está compuesta por roca volcánica, capas de tierra arenosa y vegetal y algunas capas de bancos de tezontle rojo y negro que están propensas para que de un momento a otro se puedan venir abajo.

4.- Es evidente que se han provocado y se siguen provocando los derrumbes continuos en la mina, situación que representa un peligro constante. De esta manera se plantea una primera etapa de trabajo que tendría como objetivo la seguridad de taludes, a fin

de que pueda ser utilizable dicha mina y se desarrollen dentro de ella las actividades que proponemos. Esta etapa tendría el siguiente orden:

a).- Evacuación de viviendas de la población aledaña a la mina, considerando una franja de seguridad perimetral al lugar, cercándola a un mínimo de 30 mts.

b).- De acuerdo al informe de Ingeniería Civil (Geotécnica) considerar un límite aceptable para la realización de trabajos y la conformación futura de taludes.

c).- En base al resultado promedio de habitantes por vivienda obtenido en el estudio urbano, se tomó el dato de 6 hab./viv. y como el promedio de casas afectadas perimetralmente es de 20 se tendría una evacuación de 120 personas.

d).- Concentración de basura en zonas de relleno y recolección de plantas. (la basura podría concentrarse en las partes más bajas y huecas, con el fin de que no se mezclen con los vestigios y residuos que resulten de las demoliciones). Se recolectarían diferentes especímenes de flora que pudieran ser afectadas por -

los trabajos realizados y se mandarían a un vivero con el objeto de que se conservaran y pudieran ser transplantadas después de terminada la obra, de esta manera se daría una reforestación más amplia.

e).- Demolición de zonas críticas de derrumbe, con el fin de lograr la estabilidad de taludes.

f).- En los puntos localizados como acríticos se utilizará herramienta de mano e instrumentos de manejo sencillo.

g).- En los puntos localizados como críticos se emplearía maquinaria pesada y algún tipo de dispositivo, como por ejemplo explosivos y equipo especializado.

CONCLUSIONES Y OBJETIVOS

## CONCLUSIONES Y OBJETIVOS.

Al proponer el centro recreativo y socio-cultural nos hemos fijado (por nuestras investigaciones tanto urbanas de la colonia como físicas del "Hoyo" y que de alguna manera justifican - nuestro tema) en los siguientes aspectos:

1o.- Dado el proceso urbano de la colonia, originado por la venta ilegal de predios agrícolas y la falta de planeación reglamentaria, la especulación de terrenos por sus fraccionadores y el crecimiento acelerado de la población, existe en la zona de estudio una carencia absoluta de áreas verdes y de áreas destinadas a la recreación y cultura.

El resultado del diagnóstico llevado a cabo con respecto al rubro de recreación, indica que no existen instalaciones deportivas ni de esparcimiento, tan necesarias para la población.

2o.- Tomando en cuenta que la configuración del "Hoyo" es muy irregular y de una gran cantidad de accidentes topográficos que dan al lugar un carácter monumental con vistas agradables, se ha

ce necesaria una proposición formal para la conservación de una zona de singular naturaleza que puede considerarse como un pedazo de campo enclavado dentro de la parte sur-oriente de la Delegación Iztapalapa.

La presencia de flora y fauna de este espacio, dadas sus características específicas, merecen su conservación como reserva ecológica. La inexistencia de espacios para la recreación de esta zona de la ciudad, viene a reforzar la propuesta de su utilización como área recreativa polifuncional en beneficio más o menos de 150,000 habitantes aledaños al "Hoyo".

De llevarse a cabo el plan propuesto por la Delegación correspondiente, se generaría el peor problema ambiental, social y económico que traería consigo el relleno sanitario, pues los actuales tiraderos de basura a cielo abierto provocaron la descomposición orgánica, contaminando el cielo, agua y atmósfera y deteriorando el paisaje natural.

En resumen, el proyecto que proponemos en el presente - trabajo, tiene las siguientes características como una respuesta a todo lo anterior:

- a).- Un aprovechamiento al máximo de su estado natural.
- b).- El planteamiento de una inversión a bajo costo.
- c).- La creación de un espacio polifuncional en cuanto a actividades socio-culturales y recreativas se refiere.
- d).- Creación de una fuente de apoyo a la educación y al fomento de la cultura para los habitantes.
- e).- Se propone también, que la administración del lugar esté bajo el auspicio de los colonos, de esta manera se generará la participación ciudadana y se creará una fuente de - trabajo.
- f).- Crear un espacio que responda contrariamente a las intenciones de la Delegación, a los verdaderos intereses de los colonos, proponiendo que éste mantenga un carácter de salud, cultura e higiene y que ayude a elevar la calidad de vida de los mismos. También se hacen necesarias las áreas

verdes para resguardar el equilibrio psicológico tan necesario - en la Ciudad de México.

- g).- Se propone, así mismo, la construcción de edificios sencillos que estén de acuerdo a los recursos económicos de la población, se adecúen al terreno y se adapten al espacio natural.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

## PROGRAMA DE ACTIVIDADES.

Una vez establecidos nuestros objetivos en este tema de tesis, decidimos enlistar un gran número de actividades culturales y recreativas de las cuales se escogieron aquellas que cumplieran de la mejor forma los objetivos ya mencionados.

Las actividades que proponemos son las siguientes:

### CASA DE LA CULTURA.-

Esta actividad pretende servir de apoyo educativo a la población y ayudará a fomentar la cultura; de esta manera se beneficiará la población.

Las actividades que se habrán de dar dentro de este edificio son: Talleres de Artes Plásticas, Talleres de Oficio, Exposiciones y Biblioteca. Así los colonos tendrán oportunidad de aprender algunas actividades artísticas o de oficio; exponer sus trabajos o bien traer exposiciones de otras instituciones.

### AUDIORAMA.-

Mantiene el mismo fin educativo que el de la casa de la cultura, añadiendo el de descanso y relajamiento. El terreno es propicio para dicha actividad por la conformación topográfica de la mina; por lo que se facilitará su construcción.

### AUDITORIO AL AIRE LIBRE.-

Se propone este auditorio por falta de espacio donde se organicen eventos culturales y de expresiones artísticas que podrían provenir de parte de algunas instituciones o en forma directa por los mismos colonos. Los eventos que se proponen son los siguientes: Música popular, Danza Folklorica, Teatro de tipo informal que no requiera equipo de escenografía muy especial y Música de concierto.

### VIVERO.-

También se propone un vivero que serviría para reforestar la zona; la finalidad sería crear un área determinante eco-

lógica. Se tendría así una atmósfera de ambiente sano y su microclima favorecería a la disipación de la vegetación.

#### ACTIVIDADES DEPORTIVAS.-

Debido al déficit que existe en la zona aledaña a la mina en cuanto a áreas deportivas se refiere, se plantean las que mayor demanda tienen en aquella zona y que por sus características se adaptan de la mejor forma a la conformación del terreno (se requiere de áreas reducidas) como son: Baloncesto, Voleibol, Frontón, Gimnasio al aire libre, Pista para correr y Juegos infantiles.

#### ZONA CAMPESTRE.-

Se propone una zona que sirva a los colonos para comer, ya que podrían disfrutar así de una gran vegetación, de bellas vistas y de todas las actividades que se puedan organizar en dicha mina.

MEMORIA DESCRIPTIVA

## MEMORIA DESCRIPTIVA.

Como primer factor determinante en nuestro proyecto, fué el resultado del estudio físico de la exmina, había entonces que interpretar el informe de la Facultad de Ingeniería (Geotecnia), para dar primeramente seguridad al terreno ante el peligro de derrumbes y que de esta manera fuera utilizable para los fines que hemos propuesto; esta interpretación se vació sobre un nuevo plano topográfico que nos habría de servir posteriormente para proyectar. Las modificaciones al plano topográfico correspondientes al terreno actual fueron las siguientes: Se trazó un corte a las curvas del terreno que presentan peligro de derrumbes - de cinco metros de ancho a partir del parteaguas, a lo largo de toda la periferia de la mina, se escogió este sistema ya que la parte superior norte está afectada por grietas principalmente en las rocas volcánicas; en la zona sur son frecuentes los deslaves de tierra arenosa. De esta manera se propuso una terraza periférica como solución a estos peligros, se marcó un límite de seguridad ubicado a treinta metros del parteaguas provocando así el

desalojo de todas las viviendas que actualmente ocupan parte de esa zona peligrosa y evitando al mismo tiempo que se siga construyendo. También se propone la forestación de dicha zona para evitar en lo posible la erosión y el deslave.

Con la tierra removida a causa de la construcción de las terrazas, proponemos que se rellenen en las partes bajas de la mina, considerando como máximo cuatro metros de relleno (según cálculos aproximados).

Dado que es difícil determinar con precisión las condiciones de la mina, después del movimiento de tierras, ya que solamente es en la práctica del campo donde se puede definir perfectamente el método y las características de ejecución (un estudio geológico minucioso de la mina resultaría demasiado costoso), las propuestas anteriormente mencionadas sólo son el resultado de nuestro criterio, de la asesoría del Dr. Raúl Cuellar Chávez y del M.C. Francisco Zamora Millán.

Una vez trazado el nuevo plano topográfico, se decidió

por proyectar un plan rector dentro de la misma mina que sirviera como generador de zona para cada actividad, con el fin de poder tratar a ésta como un proyecto particular dentro de un conjunto.

La primera propuesta que surgió como solución a las demandas ya mencionadas, para este plan rector, partió del siguiente análisis:

Se propusieron dos accesos a la mina (existentes en la actualidad) que se conectan directamente por medio de las terrazas periféricas, en uno de ellos, el principal, se proyectó un vestíbulo que conectaba a las diferentes zonas de actividades.

Dentro de la Zona 5 de la mina (parte Este), se proyectó la zona deportiva, cuyas características topográficas, las menos accidentadas en su fondo y por ser el espacio más amplio, favorecerían al mejor desenvolvimiento de esta actividad.

La zona 3 de la mina (parte Norte), sería ocupada en una de sus dos hondonadas por la zona campestre y al fondo de la otra hondonada por la Casa de la Cultura; una cafetería serviría como elemento conector entre una actividad y otra; proyectada sobre una piedra gigantesca desde la que domina una gran vista. La zo

na campestre se ubicó cerca de uno de los accesos, buscando la comodidad para los usuarios. En la Casa de la Cultura estarían agrupadas varias actividades: taller de artes plásticas y de - oficinas, foro al aire libre, administración y salón de exposiciones.

En la zona 2 de la mina, se proyectó un audiorama, al fondo de una superficie casi plana, buscando que las paredes ver verticales que lo rodean sirvieran como elementos acústicos naturales. Este serviría como término a lo que proponíamos como calle principal.

En la zona 1, se propuso el vivero, ya que el terreno es allí de pendiente poco accidentado y se encuentra cerca de uno de los accesos, así se podría facilitar su construcción y las instalaciones hidráulicas.

Esta primera imagen carecía principalmente de una distribución adecuada de las zonas mencionadas, ya que éstas se perdían ante la inmensidad del terreno por otro lado, había espacios libres grandísimos sin proyectar; faltaban caminos y calles que sirvieran de paseo y de comunicación a toda la mina, faltaba pues,





una mayor adecuación del terreno.

En otro intento de solución, nos enfocamos a resolver - estos problemas proponiendo los siguientes aspectos:

La Zona Deportiva prácticamente no tuvo ninguna modificación. de hecho fué el elemento que mejor se integraba.

En la Zona 3, La Zona Campestre, apenas sufrió algunas modificaciones; pero la Casa de la Cultura se proyectó en la zona 1 dejando únicamente en la hondonada para un mejor aprovechamiento - de la visibilidad y de la pendiente del terreno, el foro al aire libre con capacidad para 2,000 personas, se ocupaba de este modo una gran superficie y había una integración más adecuada a la - morfología del terreno.

Zona 2, La Casa de la Cultura, se proyectó en una superficie casi plana, rodeada por promotorios rocosos y paredes casi verticales, cercana a un camino natural que la convertiría en un lugar de paso obligado; al fondo de la zona y sin modificaciones se - ubicó el Auditorio como parte de la misma casa.

Nació aquí la idea también de utilizar la zona 4 (el gran promotorio rocoso) como mirador y como vestíbulo desde el cual se podría dominar una gran vista de todas las zonas de actividades.

El acceso ubicado al poniente de la mina adquirió la misma importancia que el ubicado al oriente, pues se vestibuló de igual manera.

El Vivero se mantuvo dentro de la zona 1.

Este último esquema de zonificación se mantuvo de aquí en adelante como la mejor solución, aunque para la de algunas - actividades, como proyectos independientes, tuvieron modificaciones de sitio, de planteamiento, etc.

Dos fueron los factores importantes que se tomaron en cuenta:

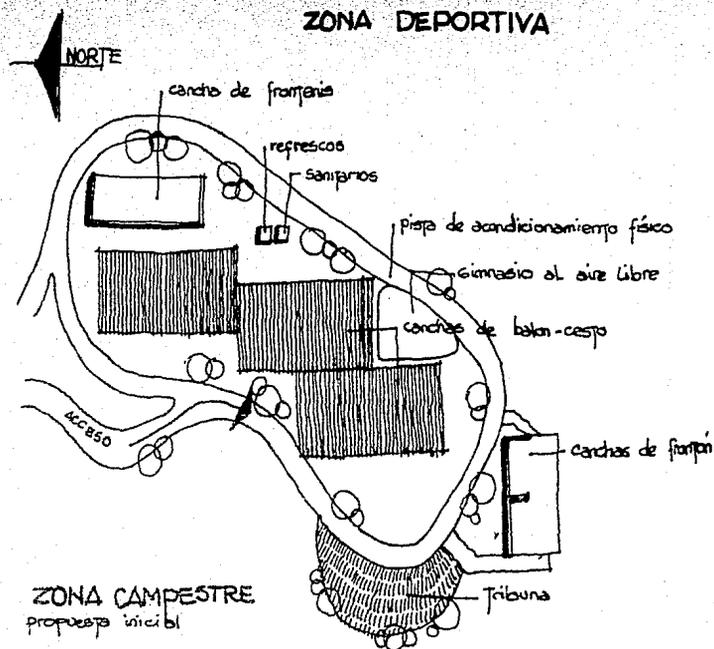
- a).- Aprovechamiento de los caminos naturales por los que las gentes de las colonias aledañas transitan frecuentemente.
- b).- Ubicación de las actividades, cuyas características se --

adaptarían de la mejor forma al terreno en cada una de las zonas del "Hoyo".

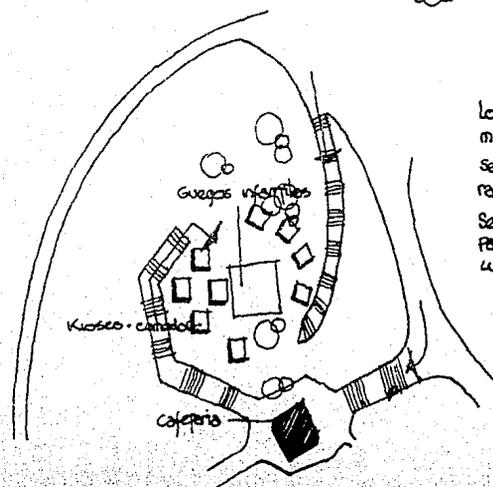
Evidentemente las características del terreno nos condujeron a la definición del programa arquitectónico.

Se procedió enseguida a proyectar cada actividad como un proyecto individual. La solución arquitectónica se encontró de la siguiente forma:

En el caso particular de la zona deportiva, una vez -- orientadas las canchas por un eje norte-sur, los ajustes en esta zona fueron mínimos. Según lo permitió el terreno, resultaron - tres canchas de baloncesto, una de frontón, un gimnasio al aire libre y una pista circuito alrededor de ellas para calentamiento y diversas carreras deportivas. Posteriormente se propuso una - tribuna de carácter informal, (posición de los espectadores, - acostados o sentados sobre pasto) aprovechando las características topográficas del terreno de manera que pueden disfrutar de - un juego deportivo de importancia para ellos.



ZONA CAMPESTRE  
propuesta inicial



Los ajustes en esta zona fueron mínimos.

Se cambiaron las escalineras por rampas.

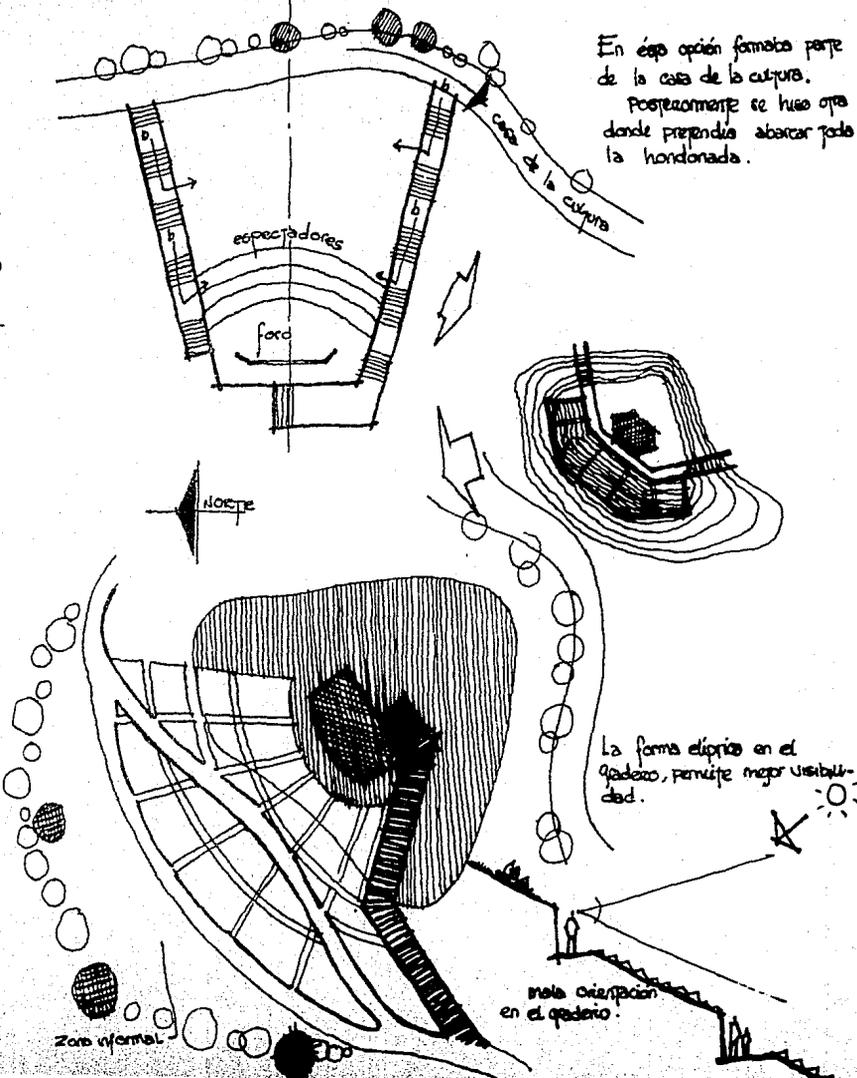
Se ajustó niveles de terrazas para los kiosco-comedores, en lugares de pendiente adecuada

En la primera propuesta, la zona campestre, fué proyectada como área libre y una escalera que comunicaba la cafetería con el fondo de la hondonada que correspondía a esta zona. Una mejor solución se encontró en otra propuesta, donde se proyectaron dos rampas, con la finalidad de hacer más cómodo el descenso y el ascenso a dicho "Hoyo", y a través de ellas se conectaron algunos kioscos-comedores ubicados en distintos niveles; al fondo de la hondonada se proyectó un área de juegos infantiles.

Como ya se mencionó anteriormente, en una primera imagen, se proyectó la Casa de la Cultura al fondo de la hondonada correspondiente, donde fueron agrupadas varias actividades.

Se decidió (por razones que también mencionamos anteriormente) proyectar un gran foro al aire libre, casi con el fin de ocupar toda esa hondonada, pensando que, dado el radio de influencia que dicha actividad tiene, quedaría justificada la propuesta anterior que pretendía un auditorio para cupo de 2,500 personas; el graderío se situaba sobre la pendiente menos accidentada, En un principio fué diseñado con las filas de gradas -

## OP AUDITORIO AL AIRE LIBRE



trazadas en líneas rectas, pero con el objeto de obtener una mejor visibilidad se proyectaron curvas; había un andador que cruzaba a mitad del graderío con el fin de facilitar su acceso y de ser un elemento de tránsito continuo.

Fundamentalmente esta propuesta carecía de tres cosas:

- 1o.- Una mala orientación del graderío.
- 2o.- Una evidente falta de definición en el tipo y las características de las actividades a desarrollar que nos determinarían las distancias recomendables entre espectador y espectáculo y sobre las calidades acústicas que cada una requería.
- 3o.- No se hallaba aún bien integrado el terreno, como tampoco se sabía que hacer con la parte trasera del foro.

Tomando en cuenta tales definiciones, se sugirió una nueva propuesta, proyectar el graderío (ahora con capacidad para 600 espectadores), en la parte sur de la hondonada, tomando en cuenta tanto la pendiente del terreno como la orientación; las curvas de nivel en este lugar elegido son de configuración circular y es la

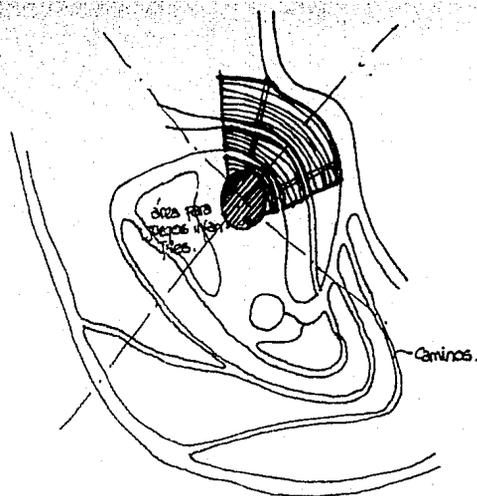
pendiente menos accidentada al sur de la hondonada. Sin embargo ya una vez trazado el graderío sobre este lugar, la orientación de éste no corresponde exactamente al eje norte sur, por lo que se hizo un estudio solar analizando la zona de graderío más afectada por el asoleamiento; de este estudio se dedujo que la zona afectada no alcanza un grado crítico por lo que resulta justificable la propuesta de ubicación. Aún así se proponen horarios durante los cuales se evite dar funciones (a causa de este asoleamiento) y de esta manera se brinde más comodidad a los espectadores en cierto sector del graderío. Estos horarios son:

Primavera y Otoño	de 16:00 a 17:00 Hrs.
Verano	de 16:30 a 17:30 Hrs.
Invierno	de 15:30 a 16:30 Hrs.

Se conservó la idea de los andadores que cruzaban entre el graderío, lo cual nos permitió que éste se adaptara de la mejor forma al terreno tan peraltado.

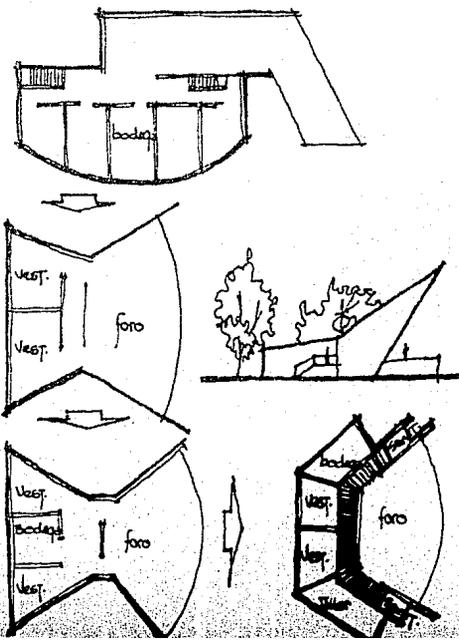
Una vez estudiado a fondo el graderío, se procedió a diseñar la plataforma, los vestidores, la bodega, los corredores, etc., se propusieron varias alternativas, pero sólo se llegó a la mejor solución cuando se definió y se estudió cada una de las actividades a desarrollar ahí; dió entonces como resultado lo siguiente: para ofrecer mayor comodidad al usuario, se proyectó todo en un solo nivel, la plataforma se dimensionó según la actividad que más área requería: la orquesta sinfónica o filarmónica - (capacidad 93 personas); las áreas de desahogo, el auditorio, la bocaescena, se diseñaron según normas específicas requeridas para el teatro. La bodega y el taller se proyectaron buscando una relación casi directa con la plataforma. De todo lo anterior, resultó una planta arquitectónica sencilla y simétrica en un sentido. En cuanto al aspecto exterior, se proyectaron tres cuerpos escalonados cuyos muros se hallan inclinados buscando disminuir ópticamente la pesantés y la gran masa de la cubierta; para establecer el diseño de la cubierta, se hizo un estudio de reflexión acústica, ello nos determinó la inclinación necesaria de la misma.

Como propuesta para la utilización general de la hondona



Se conserva la idea de andadores que cruzan el graderío.

Se proponen áreas de juegos para niños y algunos caminos, con el fin de ocupar toda la hondonda.



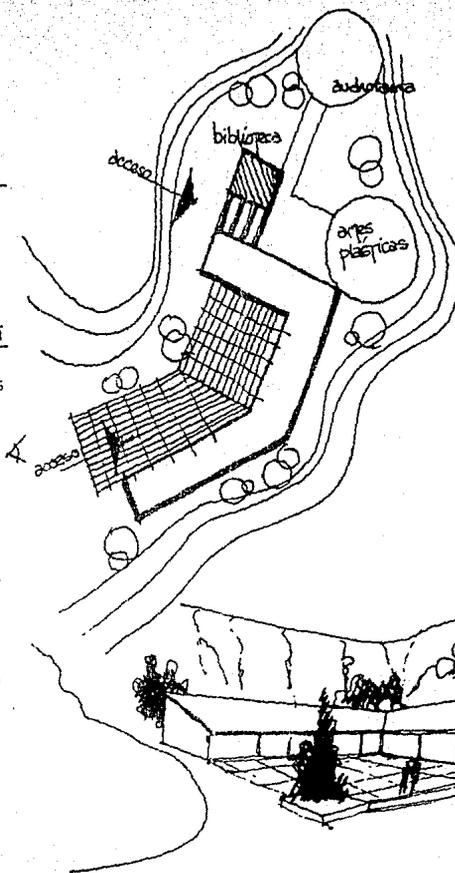
Se mencionaron varias alternativas. En un principio se propusieron caminos colectivos e individuales, en dos niveles.

Se decidió que todo fuera en un mismo nivel, con un espacio de áreas que conforman el edificio.

da, se diseñaron una serie de caminos de paseo que comunican a diferentes sitios, algunos de ellos llegan al fondo de la hondanada, donde se proyectó un área de juegos infantiles, una pista de patinaje y una ciclopista.

La cafetería, ubicada entre la zona campestre y el auditorio, se proyectó como un elemento de servicio para ambas áreas y como un gran mirador, ya que el sitio así lo permitía, dadas sus hermosas vistas.

La casa de la cultura se ubicó, como se mencionó anteriormente en una superficie casi plana rodeada por promontorios rocosos y paredes casi verticales cuya morfología es muy irregular; se encuentra también dentro de un lugar de paso transitado por los habitantes de las colonias aledañas. Así pues, la respuesta a estas condicionantes se reflejó en la siguiente propuesta; en una primera imagen, se proyectó un edificio cuyos muros respondían (paralelamente) a las curvas de nivel, resultando así un edificio de planta irregular, había un elemento aislado a este edificio, la biblioteca. Posteriormente se integró y formó parte del mismo edificio; manteniendo la idea en cuanto a la ade

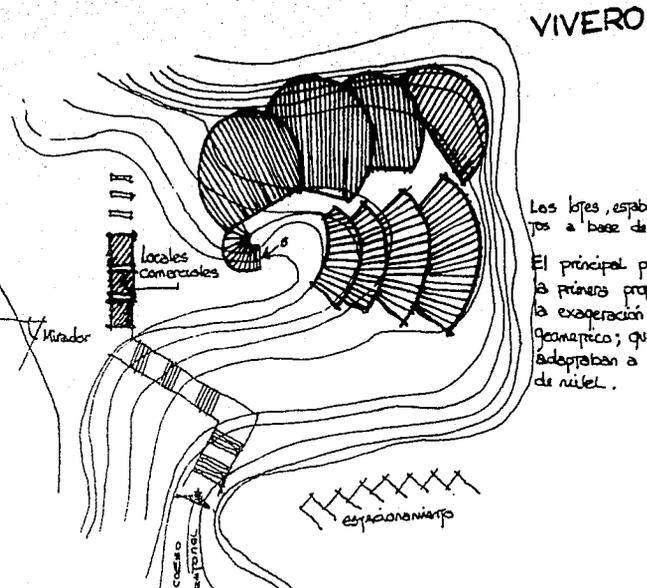


Es un edificio de forma irregular con un elemento aislado (la biblioteca). Posteriormente se incorporó esta al edificio y se propusieron dos plazas-accesos.

Los techos deberán ser inclinados en una agua, que ayuda a perder de vista las prominencias rocosas y las paredes casi verticales que lo rodean.

cuación del edificio al terreno, en la propuesta final, se proyectaron dos plazas-accesos comunicadas por un elemento a cubierto, ambas se proponen como patios de esculturas y de exposiciones en general. El edificio es de una planta y la losa es de una sola agua, teniendo el lado más elevado en la parte cercana a las paredes de roca que lo rodean; como parte de la misma casa y al fondo de ésta, se ubicó el auditorio. En esta zona, también se encuentran las áreas de los talleres de artes plásticas y de ajez al aire libre.

Dentro de una primera propuesta, el vivero sólo se representó como un área verde indefinida, más tarde al investigar sobre ciertas normas para el diseño del mismo, se elaboró otra propuesta donde a base de terrazas, se proyecta lotes definidos, casa de velador, invernadero y bodega; el principal problema de esta propuesta radicaba en la exageración del trazo geométrico de los lotes que dejaban de corresponder a las curvas de nivel del terreno. Así que la propuesta final del vivero, concluyó con la corrección de dichos lotes, haciendo de esos trazos algo más orgánico, adaptándolos a la conformación del terreno.

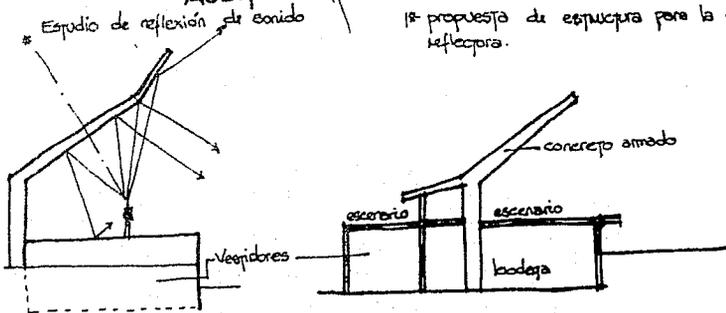


Los lotes, estaban propuestos a base de terrazas.

El principal problema en la primera propuesta, era la exageración del trazo geométrico; que no se adaptaban a las curvas de nivel.

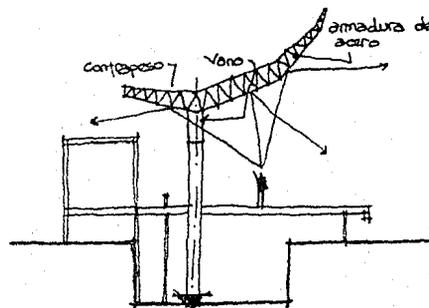
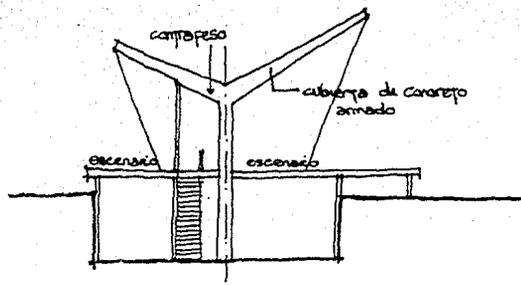
### AUDITORIO AL AIRE LIBRE

1ª propuesta de estructura para la cubierta reflectora.

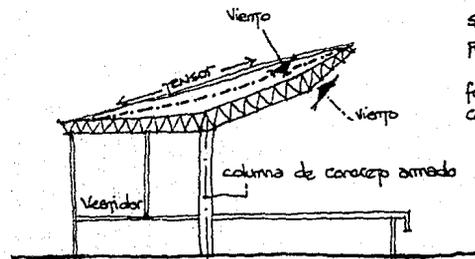


Para la determinación del sistema estructural a emplear se en nuestro proyecto, tomamos en consideración dos factores importantes:

1o.- Los criterios estructurales tomados para este proyecto, dependieron de las circunstancias en las que se encontraba cada edificio (con excepción del sistema de loza que se empleó en todos los casos). En la casa de la cultura se decidió, dado sus grandes claros, por estructurarla a base de vigas y columnas de concreto armado; en la cafetería y en los quiosco-comedores se decidió de igual manera, pues requerían de grandes vanos; dentro del auditorio al aire libre en la parte de los vestidores, bodegas y pasillos, se propusieron muros de carga ya que sus claros son cortos y la carga es poca. Para la mejor solución estructural de la cubierta reflectora de sonido, se estudiaron varios tipos de sistemas constructivos, decidiéndonos por un sistema a base de ménsulas de acero cubiertas por lámina acanalada y en la parte baja por plafón de madera, formando así un sistema ligero; tres muros que también cumplen con una tarea reflectora rodean la plataforma; los muros laterales se hallan abiertos hacia afuera para cum

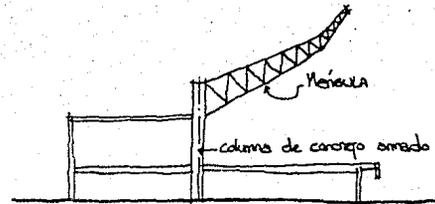


Se propone una cubierta construida con armaduras de acero, que la hace más ligera, y columnas de concreto armado que permiten menor carga concentrada.



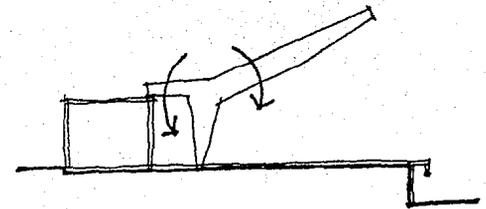
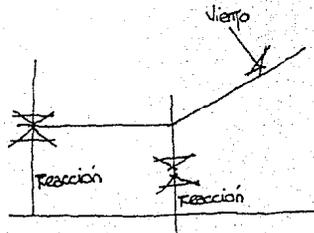
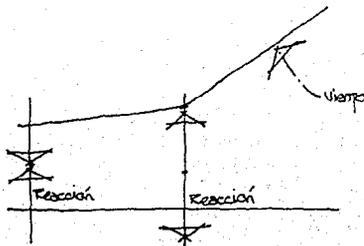
Se propuso la misma estructura para todo el edificio. El tensor en este caso no funciona ante el viento en dirección contraria.

plir mejor con este propósito. Dicho edificio se encuentra -- proyectado sobre un relleno de tierra, por lo que a su cimentación se refiere, se propusieron elementos estructurales que -- transmitieran directamente el peso del edificio al terreno firme. El elemento transmisor de carga varía según el caso; para la cubierta, es una columna de concreto armado y zapatas aisladas de concreto armado también; en los muros laterales que limitan la plataforma, es el mismo muro que sirve de elemento transmisor y en el resto del edificio se emplearon muros de carga.



Se propuso una ménsula apoyada en una columna de concreto armado; pero el esfuerzo que tendría que soportar esta última sería enorme por lo que requiriría de bastante acero.

2o.- Se empleará un sistema constructivo de loza que no es el tradicional, cuyo estudio se desarrolló en nuestro grupo "Terna 8" Santiago Acahualtepec



Finalmente se optó por un sistema a base de ménsulas de acero apoyadas sobre columnas de acero con un contrapeso que ayudara a disminuir el momento.

PROGRAMA ARQUITECTONICO Y URBANO

PROGRAMA ARQUITECTONICO

ACTIVIDAD	CAPACIDAD	SUPERFICIE
ZONA DEPORTIVA.		
3 Canchas de baloncesto	13 personas por Cancha	1,008.00 M <sup>2</sup>
1 Cancha de frontón	6 personas	320.00 M <sup>2</sup>
Refresquería	2 personas	2.60 M <sup>2</sup>
Sanitarios hombres	8 personas	13.20 M <sup>2</sup>
Sanitarios mujeres	7 personas	13.20 M <sup>2</sup>
Gimnasio al aire libre	20 personas	96.20 M <sup>2</sup>
Pista para patinar		231.02 M <sup>2</sup>
Pista de acondicionamiento físico		964.00 M <sup>2</sup>
Tribuna (de tipo informal)	430 personas aprox.	512.00 M <sup>2</sup>
ZONA CAMPESTRE.		
28 Kioscos comedor	15 personas aprox. c/u	27.00 M <sup>2</sup> c/u
Sanitarios hombres	8 personas	12.44 M <sup>2</sup>
Sanitarios mujeres	7 personas	12.44 M <sup>2</sup>

ACTIVIDAD	CAPACIDAD	SUPERFICIE
ZONA DE CAFETERIA.		
Sanitarios hombres	7 personas	8.70 M <sup>2</sup>
Sanitarios mujeres	6 personas	13.20 M <sup>2</sup>
Cocina	3 personas	6.00 M <sup>2</sup>
Area de mesas	21 personas dentro	
	32 personas fuera	23.10 M <sup>2</sup>
Alacena		2.97 M <sup>2</sup>
Bodega		3.24 M <sup>2</sup>
Circulación		3.24 M <sup>2</sup>
ZONA DE FORO AL AIRE LIBRE.		
Graderío	600 personas posición formal	475.00 M <sup>2</sup>
	150 personas posición informal	182.00 M <sup>2</sup>
Plataforma ó Escenario	93 personas orquesta, sinfónica	147.24 M <sup>2</sup>
Bodega		34.03 M <sup>2</sup>
Taller		34.03 M <sup>2</sup>
Desahogos		32.20 M <sup>2</sup> c/u
Circulaciones		36.38 M <sup>2</sup>

ACTIVIDAD	CAPACIDAD	SUPERFICIE
<b>ZONA DE CAFETERIA.</b>		
Sanitarios hombres	7 personas	8.70 M <sup>2</sup>
Sanitarios mujeres	6 personas	13.20 M <sup>2</sup>
Cocina	3 personas	6.00 M <sup>2</sup>
Area de mesas	21 personas dentro	
	32 personas fuera	23.10 M <sup>2</sup>
Alacena		2.97 M <sup>2</sup>
Bodega		3.24 M <sup>2</sup>
Circulación		3.24 M <sup>2</sup>
<b>ZONA DE FORO AL AIRE LIBRE.</b>		
Graderío	600 personas posición formal	475.00 M <sup>2</sup>
	150 personas posición informal	182.00 M <sup>2</sup>
Plataforma ó Escenario	93 personas orquesta, sinfónica	147.24 M <sup>2</sup>
Bodega		34.03 M <sup>2</sup>
Taller		34.03 M <sup>2</sup>
Desahogos		32.20 M <sup>2</sup> c/u
Circulaciones		36.38 M <sup>2</sup>

ACTIVIDAD	CAPACIDAD	SUPERFICIE
VESTIDORES HOMBRES. (12 personas máximo).		
Sanitarios	1 persona	3.10 M <sup>2</sup>
Regaderas	4 personas	10.29 M <sup>2</sup>
Zona de maquillaje	12 personas	18.75 M <sup>2</sup>
Vestíbulo		3.84 M <sup>2</sup>
VESTIDORES MUJERES. (12 personas máximo).		
Sanitarios	1 persona	3.10 M <sup>2</sup>
Regaderas	4 personas	10.29 M <sup>2</sup>
Maquillaje	12 personas	18.75 M <sup>2</sup>
Vestíbulo		3.84 M <sup>2</sup>
Estacionamiento de servicio	1 autobús ó camión de carga	200.00 M <sup>2</sup>
CASA DE LA CULTURA.		
2 Talleres de Oficio		108.00 M <sup>2</sup>
	Carpintería	10 personas
	Herrería	10 personas

ACTIVIDAD	CAPACIDAD	SUPERFICIE
Audiorama	40 personas	150.00 M <sup>2</sup>
Talleres de artes plásticas al aire libre		110.00 M <sup>2</sup>
Ajedrez	16 personas	30.00 M <sup>2</sup>
Biblioteca	18 personas	66.00 M <sup>2</sup>
ADMINISTRACION		
Secretaria	1 persona	10.00 M <sup>2</sup>
Administrador	1 persona	12.00 M <sup>2</sup>
W.C.	1 persona	2.00 M <sup>2</sup>
Sanitarios hombres	7 personas	20.00 M <sup>2</sup>
Sanitarios mujeres	6 personas	20.00 M <sup>2</sup>
Cafetería	19 personas	30.00 M <sup>2</sup>
Salón de usos múltiples		61.20 M <sup>2</sup>
VIVERO		
Casa del velador	1 persona	24.00 M <sup>2</sup>
Invernadero		24.00 M <sup>2</sup>

ACTIVIDAD	CAPACIDAD	SUPERFICIE
Zona de descarga	1 camión de carga	150.00 M <sup>2</sup>
Terrazas		1,410.00 M <sup>2</sup>
ACCESO ESTE.		
Locales comerciales	4 locales	25.00 M <sup>2</sup>
Estacionamiento	12 carros	368.75 M <sup>2</sup>
ACCESO OESTE.		
Locales comerciales	4 locales	53.37 M <sup>2</sup>
Estacionamiento	19 carros	743.75 M <sup>2</sup>

PROGRAMA URBANO. (Uso del Suelo).

ESPACIO:	SUPERFICIE:	% DEL TOTAL:
Area construida	2,043.00	2.52
Actividades al aire libre	4,394.00	5.42
Plazas	4,625.00	5.72
Estacionamientos	1,552.00	1.92
Area verde	3,351.00	4.14
Caminos	10,516.00	12.98
Area reforestada	33,219.00	41.03
Area libre	<u>21,280.00</u>	<u>26.27</u>
TOTAL	80,980.00 M <sup>2</sup>	100.00%

NOTA.- Se consideró en la superficie además de las 5.5 Has. del "Hoyo", el área de seguridad que lo rodea 25,980.00 M<sup>2</sup>.

CONSIDERACIONES.-

Area Construida.- Se refiere a edificios donde se desarrollan actividades a cubierto.

Actividades al Aire Libre.- Son las actividades que se encuen-

tran a descubierto.

Plazas.- Se refiere a los espacios abiertos que sirven de vestíbulo o de acceso a un edificio o una actividad al aire libre.

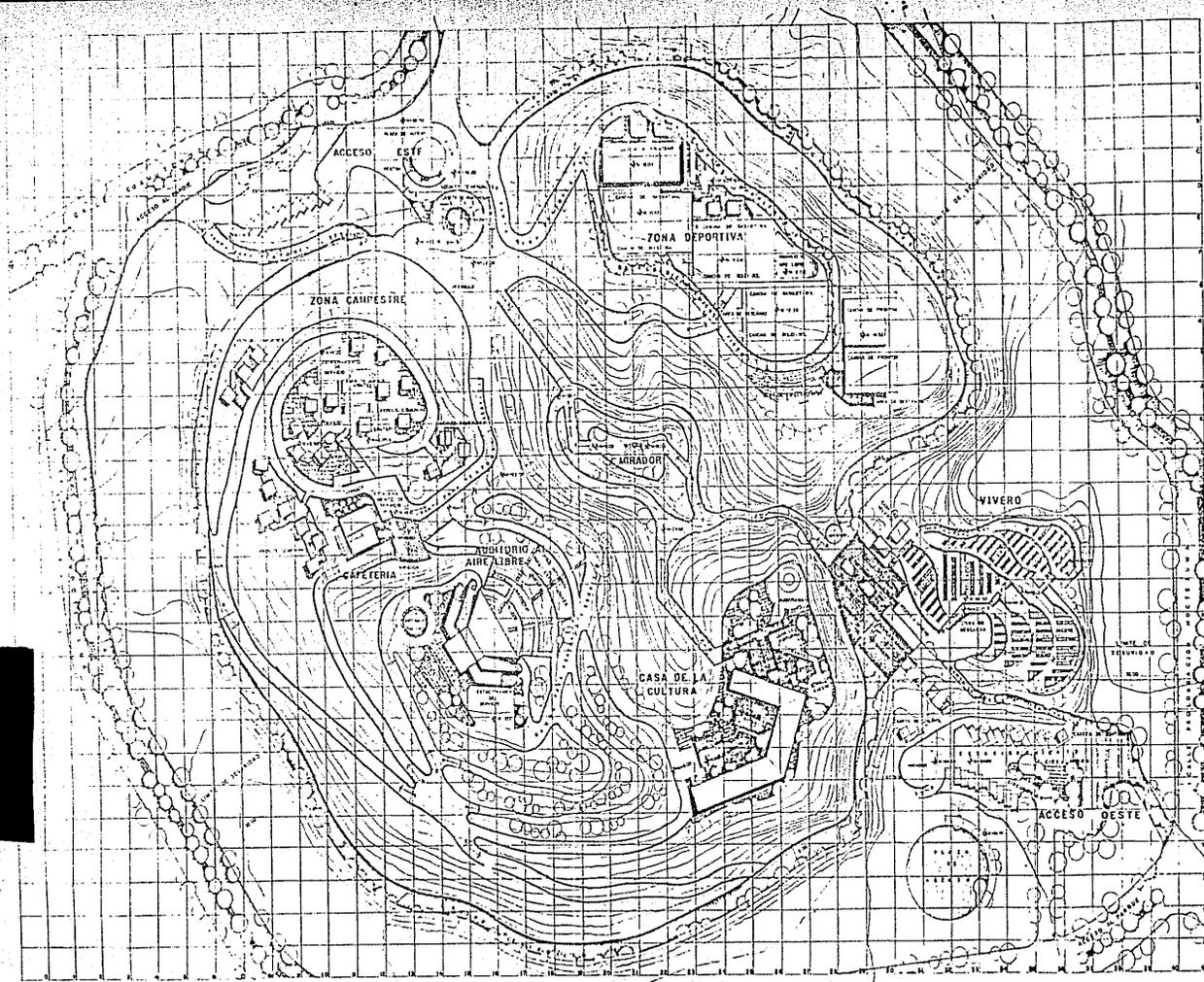
Estacionamientos.- Se incluyeron aquí los estacionamientos públicos y los de servicio.

Area Verde.- Se refiere a pastos.

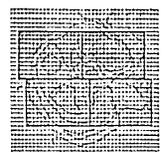
Camino.- Se consideraron aquí los que sirven de paseo.

Area Reforestada.- Area de vegetación.

Area Libre.- Se refiere al área en la que se respetará su estado actual.

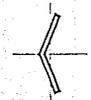


INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y PROYECTOS



CRONIS DE LOCALIZACION

SIMBOLOGIA



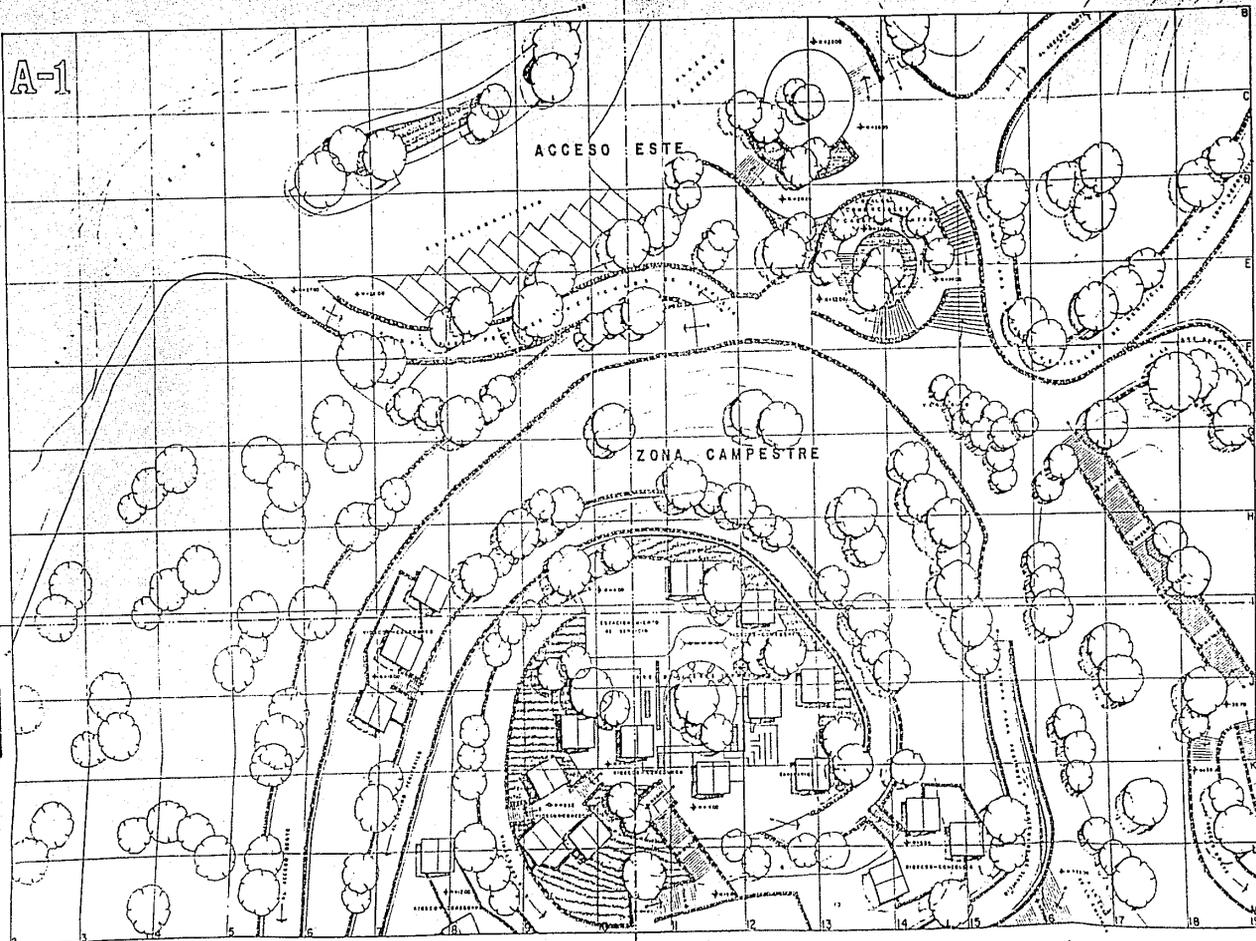
ESCALA  
0 50 100 200 1:250

J. EDGARDO PEREZ SUSTAIA  
SERGIO A. PEREZ SUSTAIA

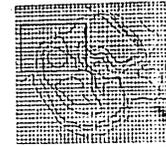


# centro recreativo y sociocultural

S A N T I A G O A C A H U A L T E P E C

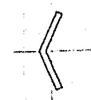


facultad de  
arquitectura



croquis de localización

SIMBOLOGÍA



ESCALA  
1:20

J. EDGARDO PEREZ SUSTAY  
SERGIO A. PEREZ SUSTAY



# centro recreativo y sociocultural

S A N T I A G O A C A H U A L T E P E



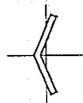
un  
am

Facultad de  
arquitectura



CRUCIOS DE LOCALIZACION

SIMBOLOGIA



E S C A L A

5 30 00 200 1 : 2 0 0

J. EDGARDO PEREZ SUSTAITA

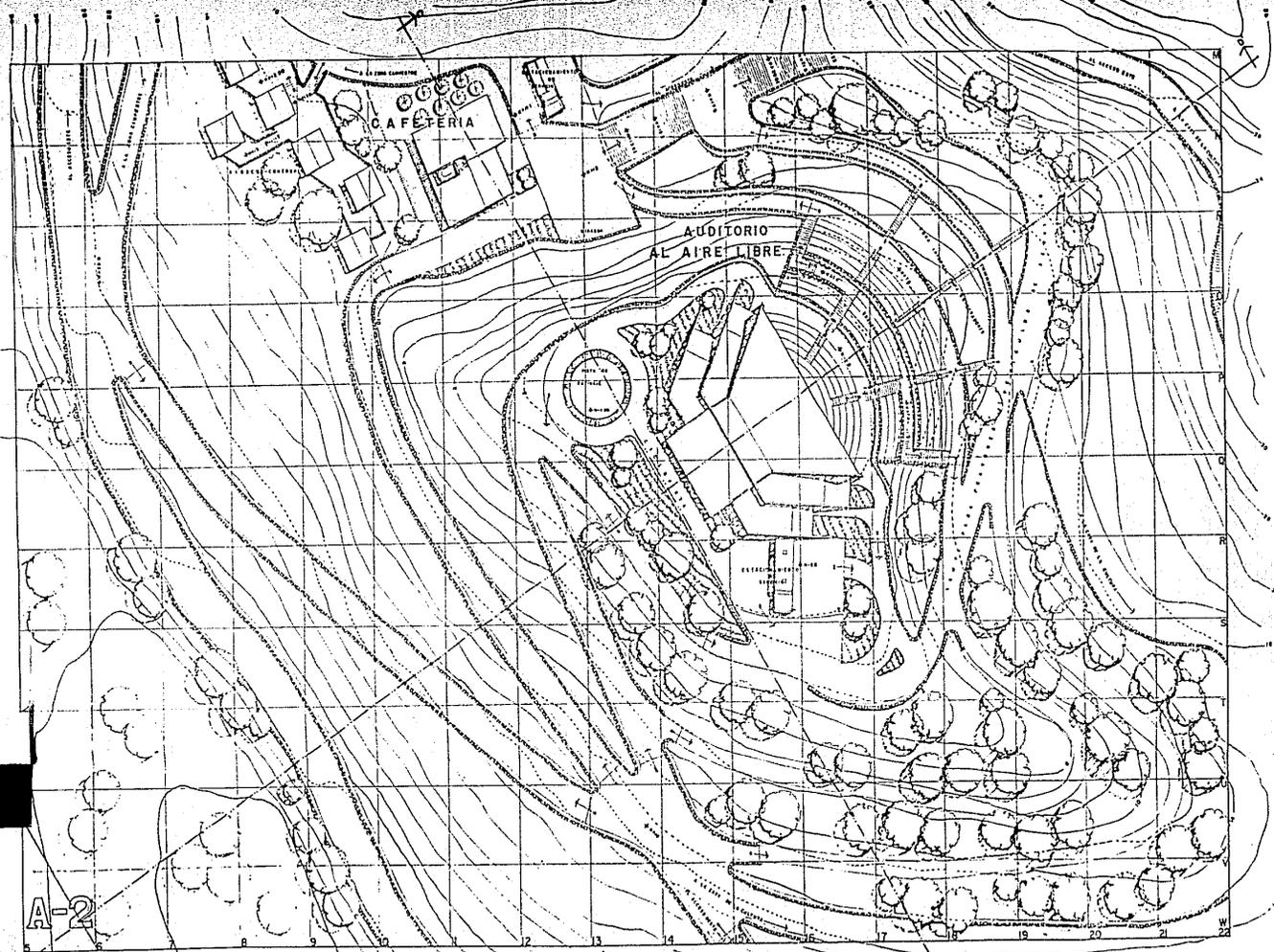
SERGIO A. PEREZ SUSTAITA

C L A Y E  
C - 2  
T A L L E R  
M A X C E T T O

# centro recreativo y sociocultural

S A N T I A G O A C A H U A L T E P E C

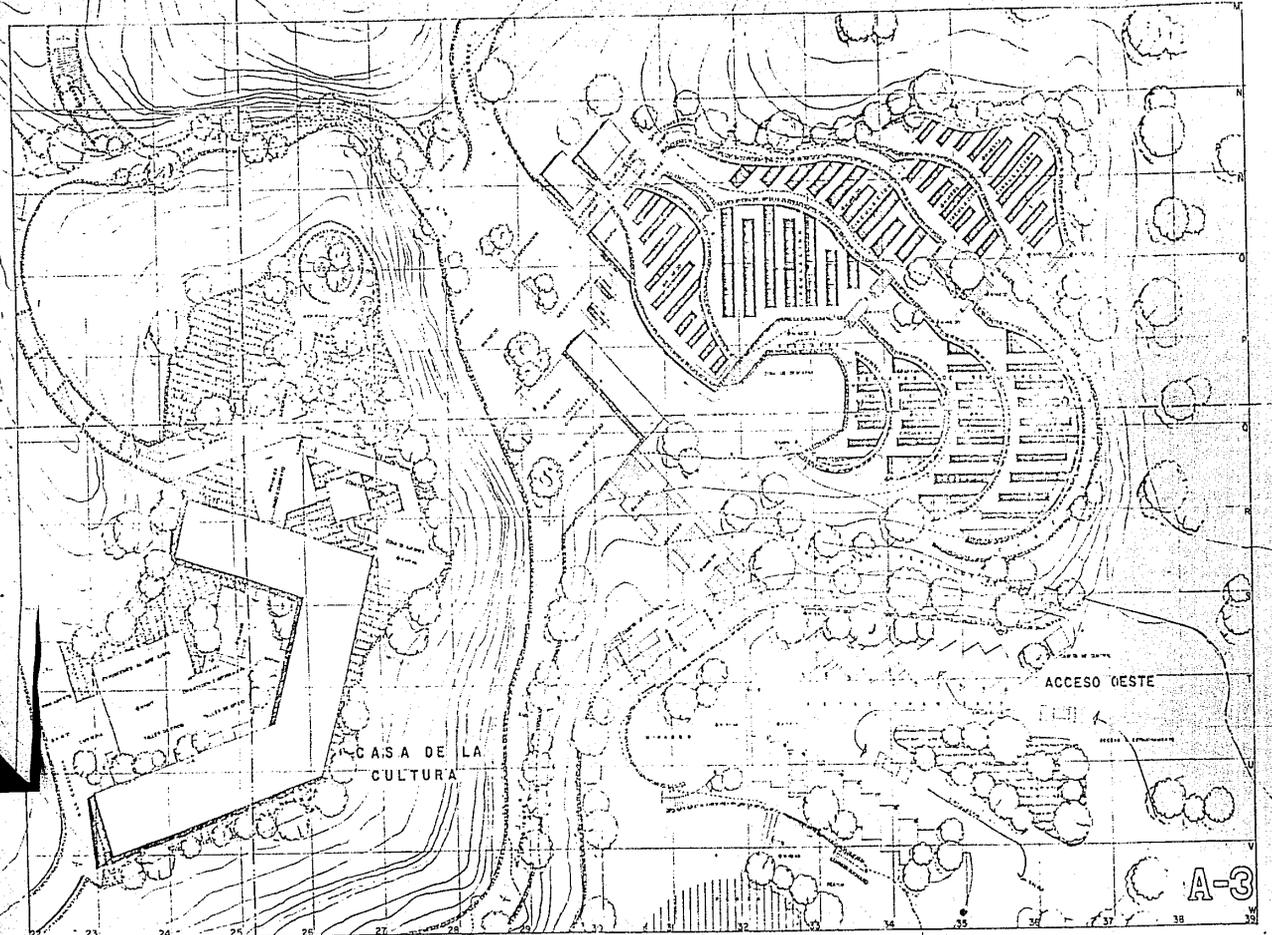
A-2





CRONOGRAMA DE LOCALIZACIÓN

SIMBOLOGÍA



ESCALA  
1:2000

J. EDGARDO PEREZ SUSTAITA  
SERGIO A. PEREZ SUSTAITA

CLAVE  
C-3  
TALLER  
MAX CETTO

A-3

# centro recreativo y sociocultural

S A N T I A G O A C A H U A L T E P E C



Facultad de arquitectura

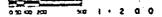


CRUCIOS DE LOCALIZACION

SIMBOLOGIA

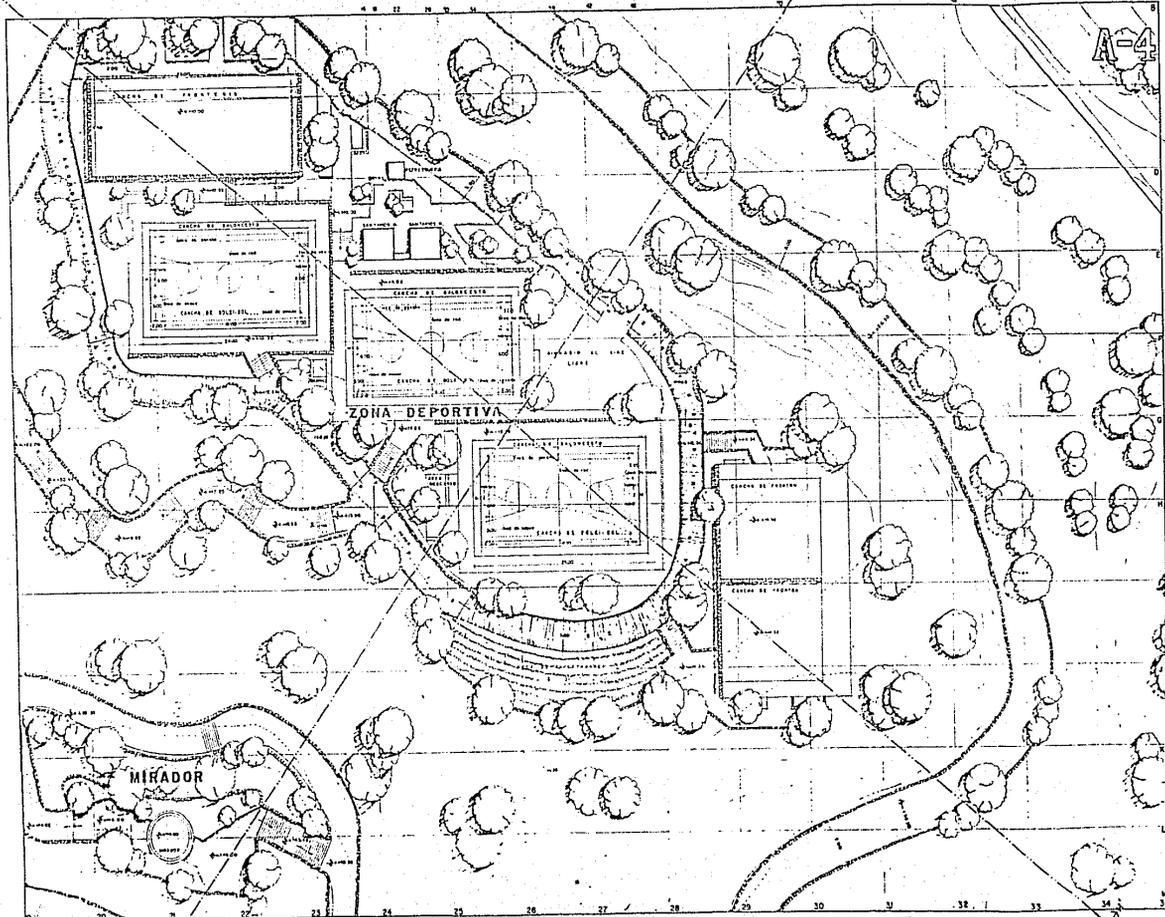


ESCALA



J EDGARDO PEREZ SUSTAITA

SERGIO A PEREZ SUSTAITA



# centro recreativo y sociocultural

S A N T I A G O A C A H U A L T E P E C

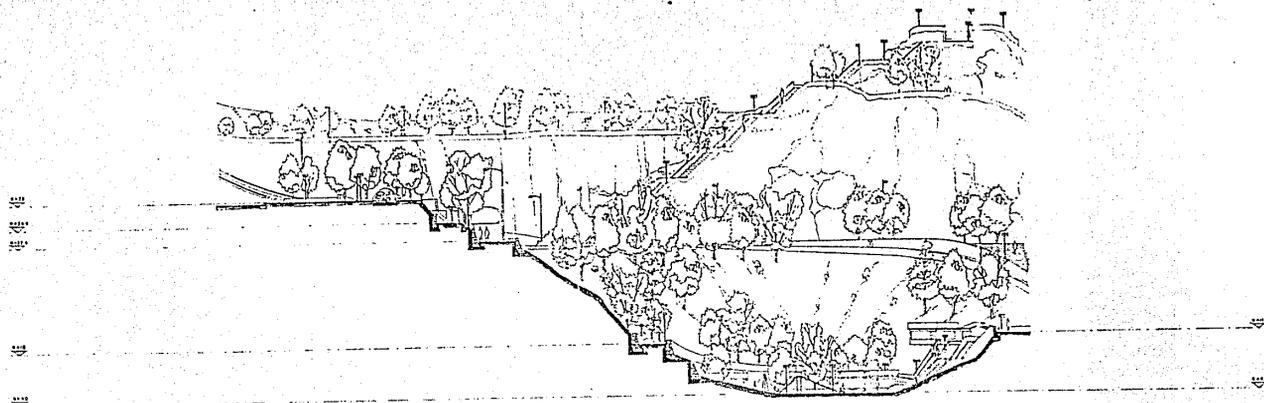


Facultad de  
Arquitectura

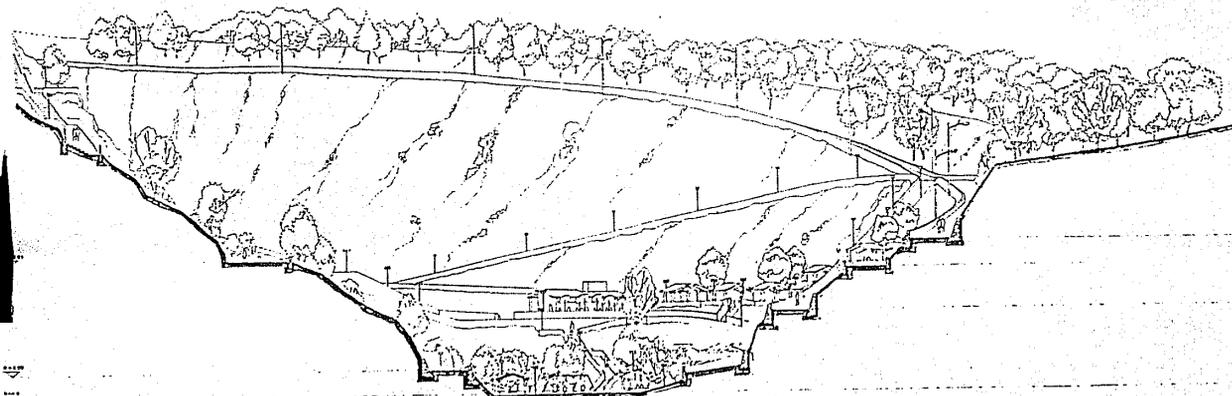


CRONOIS DE LOCALIZACION

SIMBOLOGIA



CORTE B-B'



CORTE A-A'



E S C A L A

0 50 100 150 200

J. EDGARDO PEREZ SUSTAITA

SERGIO A PEREZ SUSTAITA

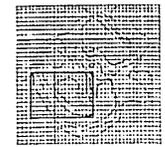
CLAVE  
CC - I  
CENTALLE  
MAX CETTO

centro recreativo y sociocultural

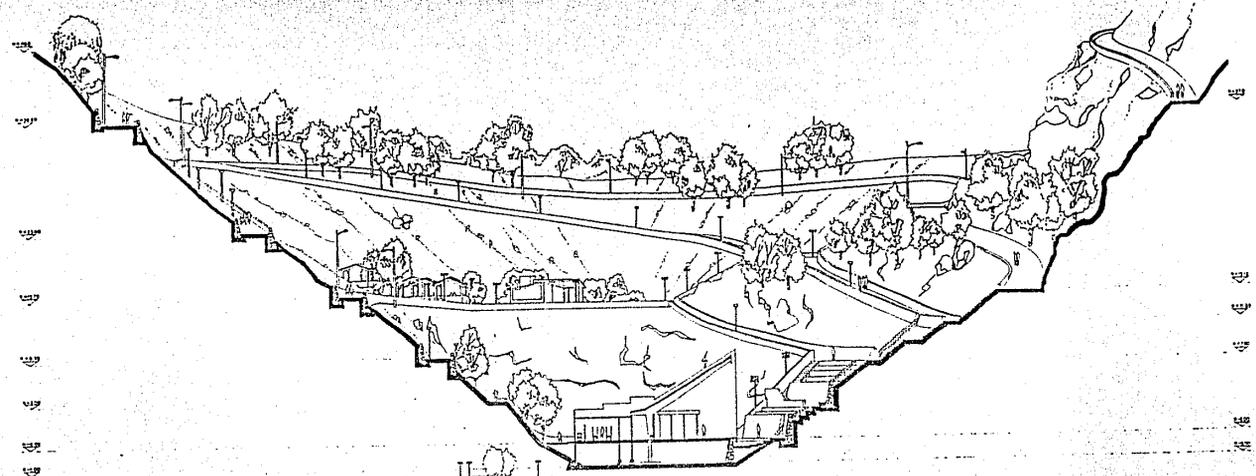
S A N T I A G O A C A H U A L T E P E C



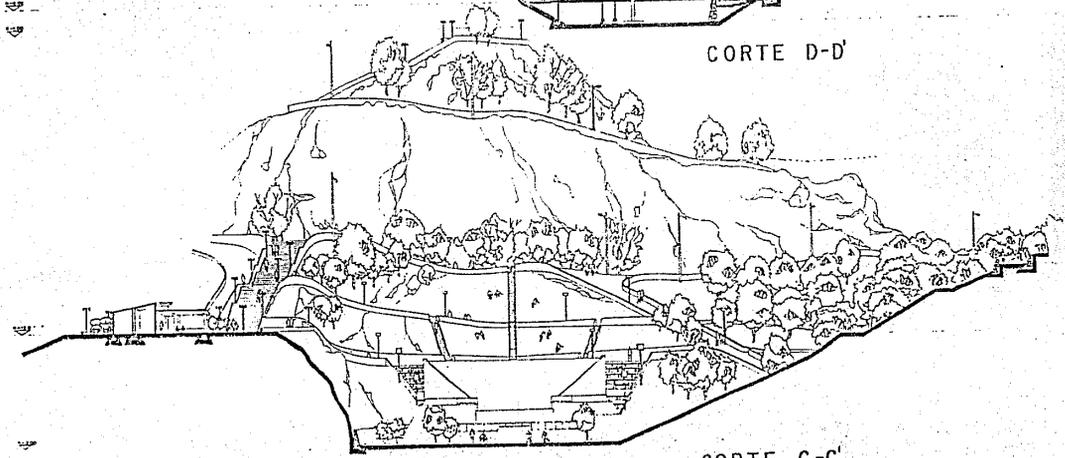
Facultad de  
Arquitectura



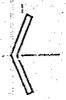
PROCESO DE LOCALIZACIÓN  
SIMBOLOGÍA



CORTE D-D'



CORTE C-C'



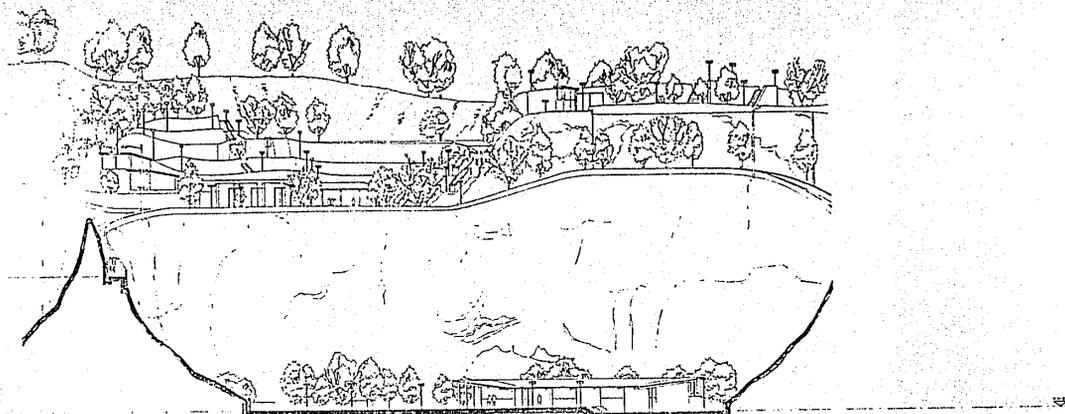
ESCALA  
1:200

J. EDGARDO PÉREZ SUSTAITA  
SERGIO A. PÉREZ SUSTAITA

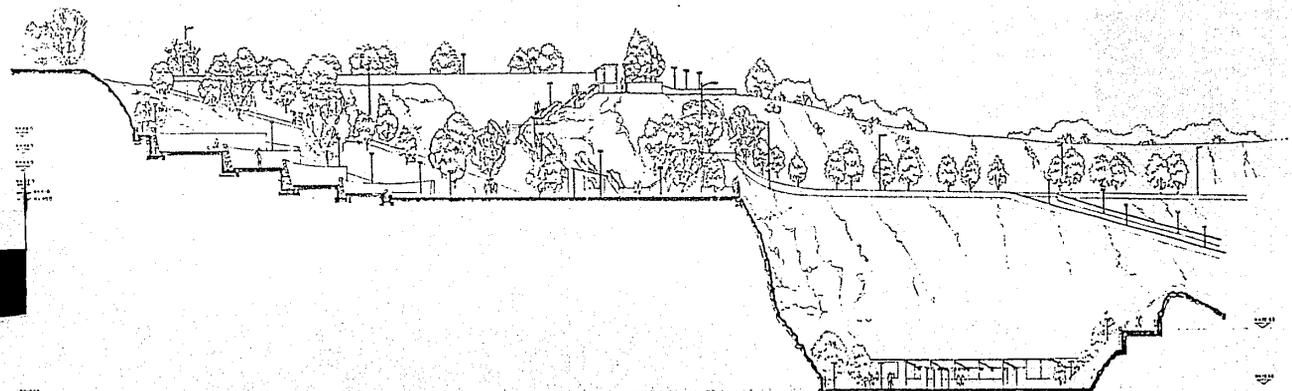
CLAYE  
CC-2  
TALLER  
MAX CETTO

# centro recreativo y sociocultural

S A N T I A G O A C A H U A L T E P E C



CORTE F-F'



CORTE E-E'



# centro recreativo y sociocultural

S A N T I A G O A C A H U A L T E P E C

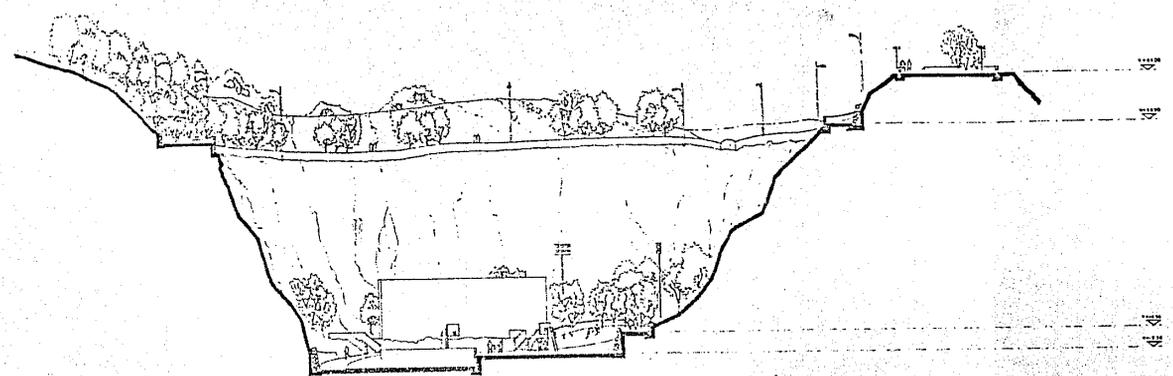


facultad de arquitectura

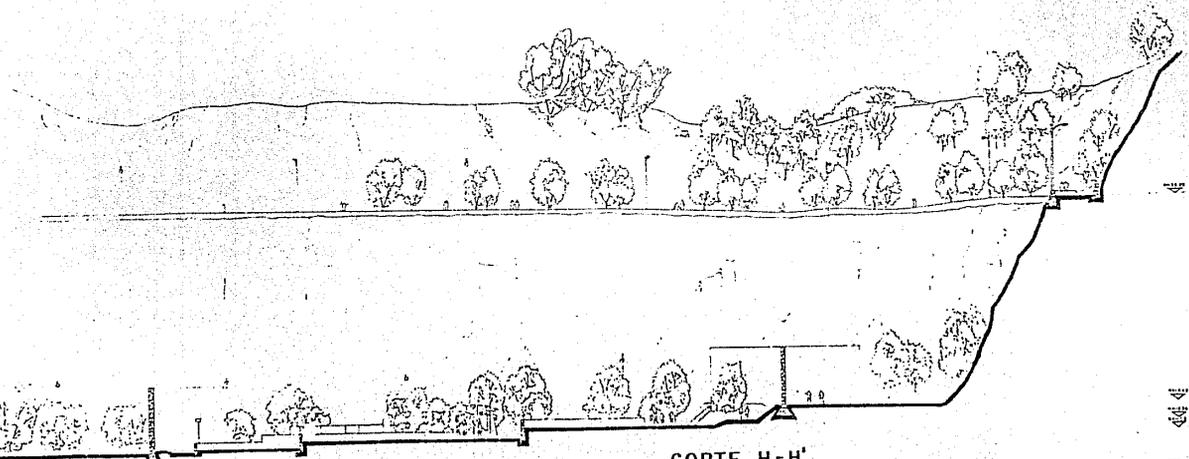


CROQUIS DE LOCALIZACION

SIMBOLOGIA



CORTE G-G'



CORTE H-H'



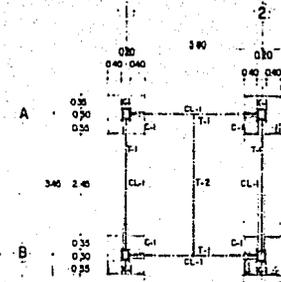
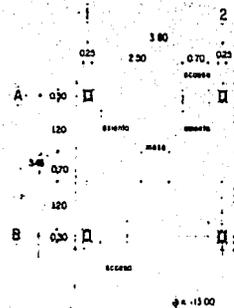
ESCALA  
1:200

J. EDGARDO PEREZ SUSTAITA  
SERGIO A. PEREZ SUSTAITA

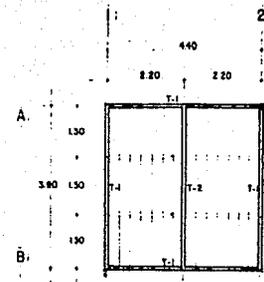
CLAVE  
CC-4  
TALLER  
MAX CETTO

# centro recreativo y sociocultural

S A N T I A G O A C A H U A L T E P E C

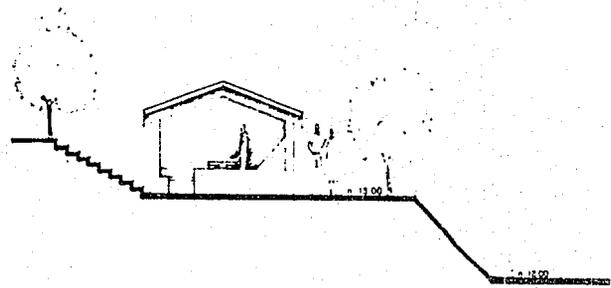


PLANTA DE CIMENTACION

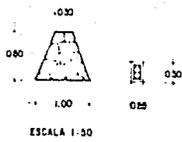


PLANTA DE LOSAS

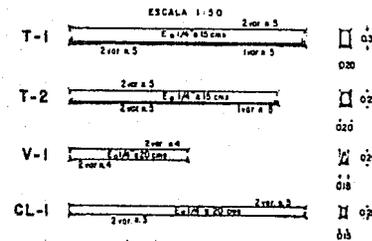
PLANTA TIPO KIOSCO-COMEDOR



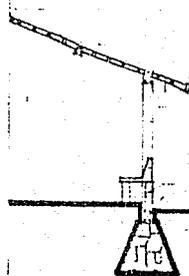
FACHADA PONIENTE A-A'



ESCALA 1:50



ESCALA 1:50



CORTE POR FACHADA A-A' ESCALA 1:50

- 1.30 Impermeabilizante microest. flex. tipo de compresión 3 cms.
- 0.70 fabrico armado 8 cms
- 2.70 vigas 15 x 20 cms
- columnas 20 x 30 cms
- 2.00
- 0.30 manto de concreto armado
- 0.40 tabiques tipo recodo
- columna de tipo 15 x 20 cms
- cimiento de mamposteria



BIBLIOLOGIA

-----

J. EDUARDO PEREZ MUSTATA  
XENGO A. PEREZ MUSTATA

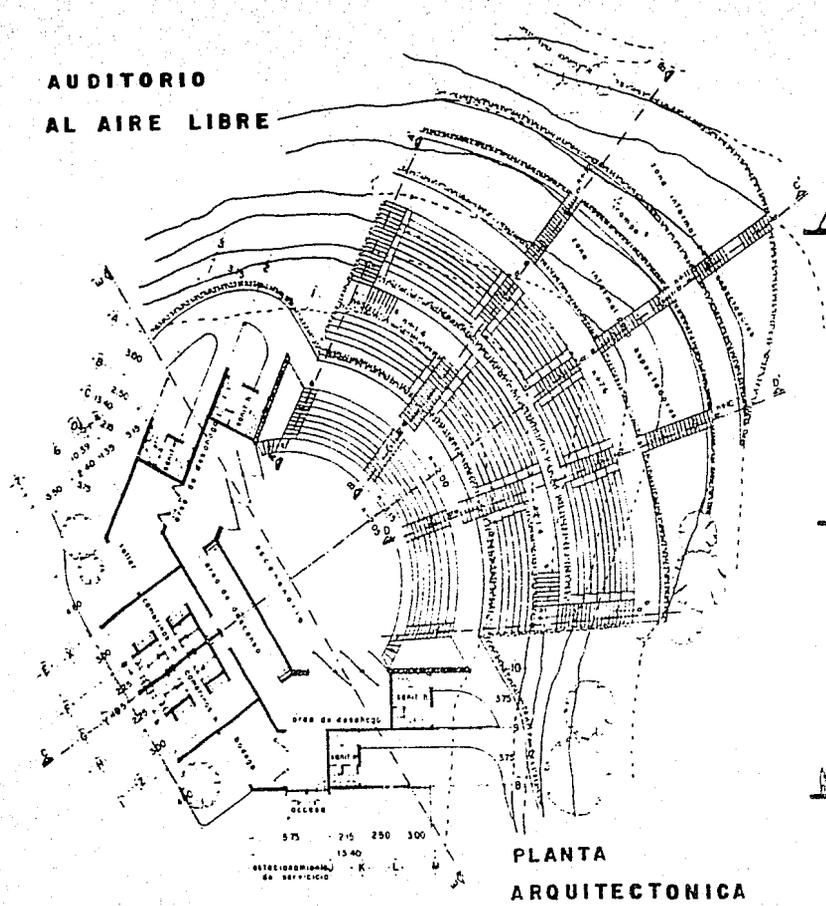


# Centro recreativo y sociocultural

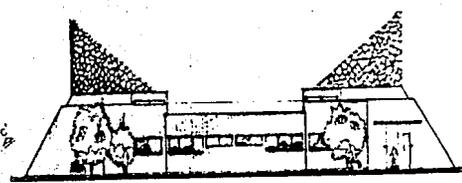
S A N T I A G O A C A H U A L T E P E C



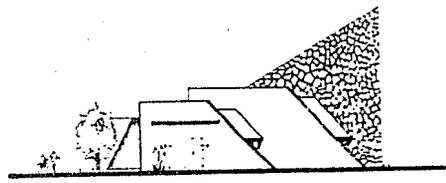
AUDITORIO  
AL AIRE LIBRE



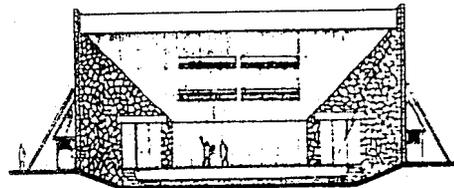
PLANTA  
ARQUITECTONICA



FACHADA NOROESTE



FACHADA OESTE



FACHADA SURESTE



INSTITUTO DE  
AGRICULTURA



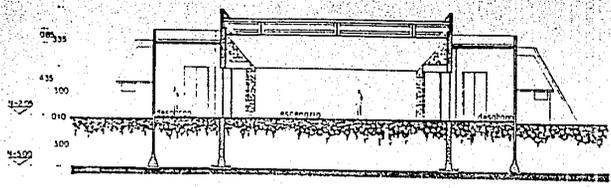
CRONIS DE LOCALIZACION  
SIMBOLOGIA

J. EDGARDO PEREZ BUSTITA  
SERGIO A. PEREZ BUSTITA

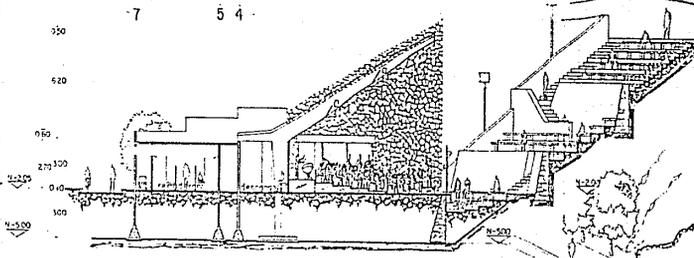


# centro recreativo Y sociocultural

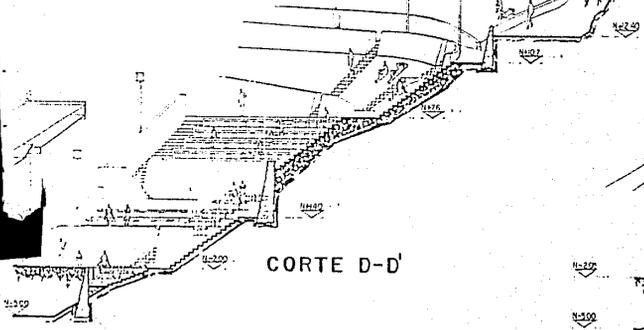
S A N T I A G O A C A H U A L T E P E C



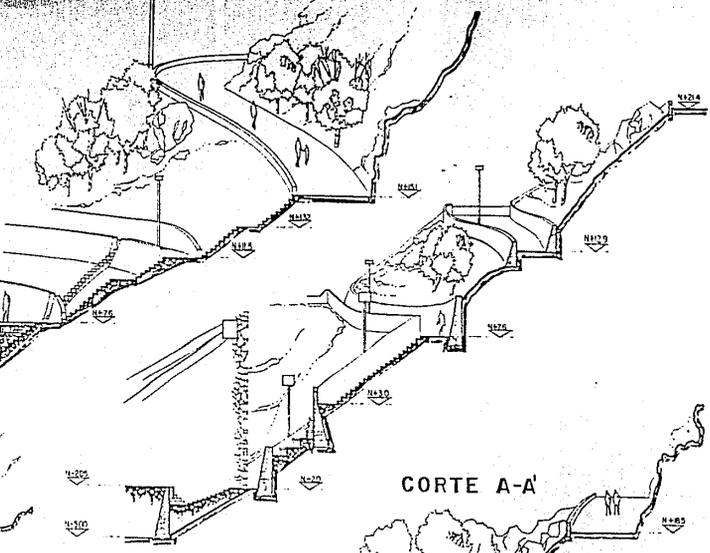
CORTE E-E'



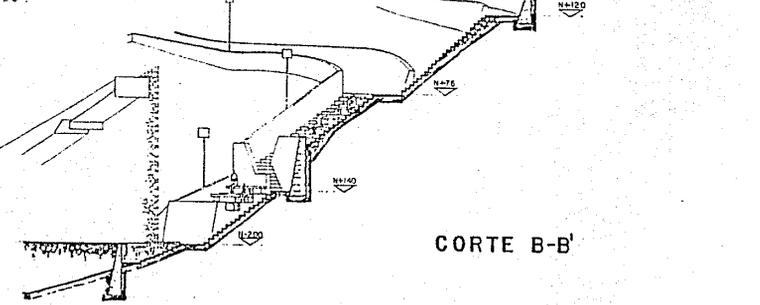
CORTE C-C'



CORTE D-D'



CORTE A-A'



CORTE B-B'



Facultad  
arquitectura



CRONIS DE LOCALIZACI

SIMBOLOGIA



E S C A L A  
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120

J. EDGARDO PEREZ SUSTAIN  
SERGIO A. PEREZ SUSTAIN



# centro recreativo y sociocultural

S A N T I A G O A C A H U A L T E P E

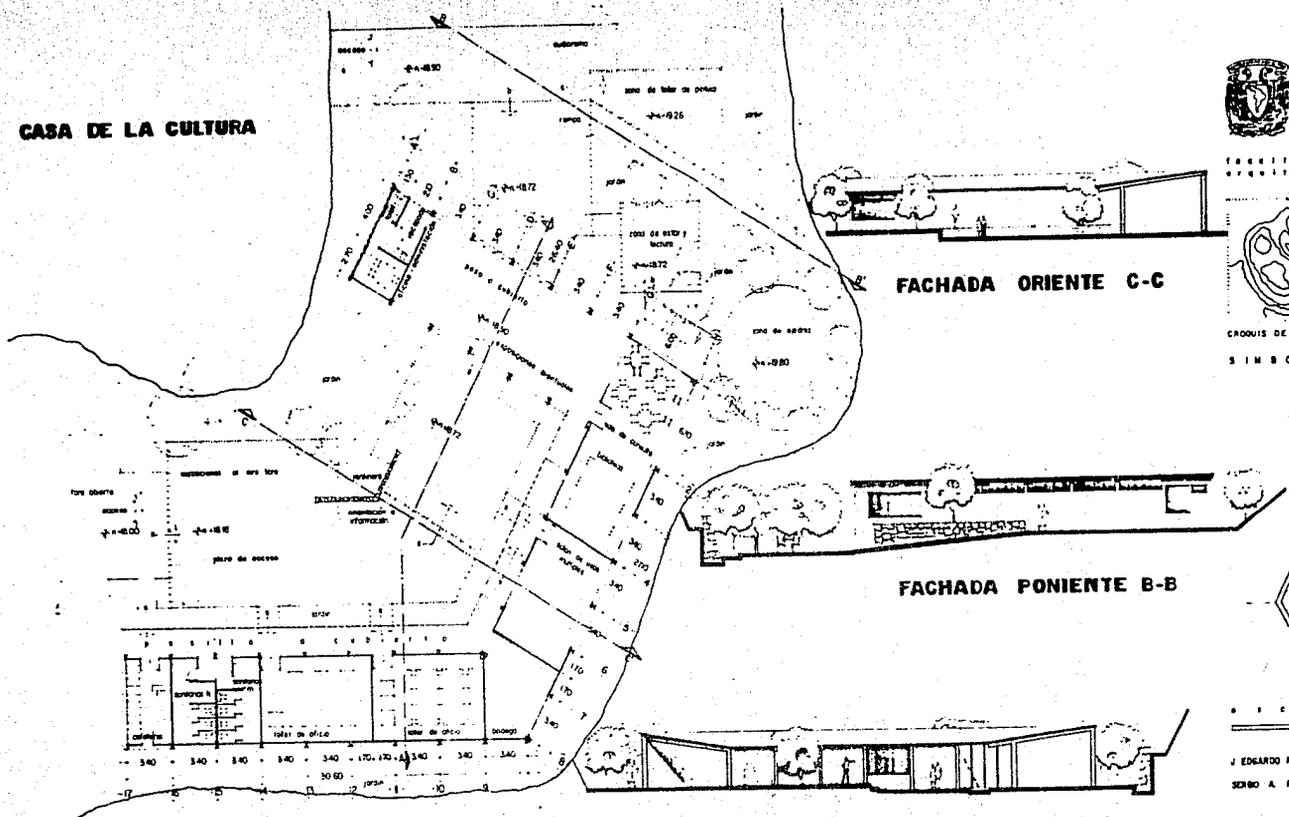
**CASA DE LA CULTURA**



.....



CROQUIS DE LOCALIZACION  
SIMBOLOGIA



**PLANTA ARQUITECTONICA**

**FACHADA SUR A-A**

.....

J. EDUARDO PEREZ SUSTAITA  
SERGIO A. PEREZ SUSTAITA



**centro recreativo y sociocultural**

S A N T I A G O A C A H U A L T E P E C

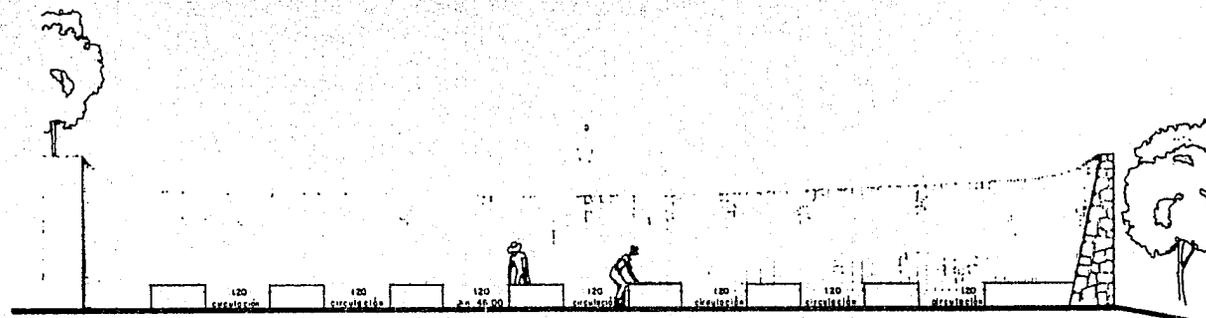


UNAM



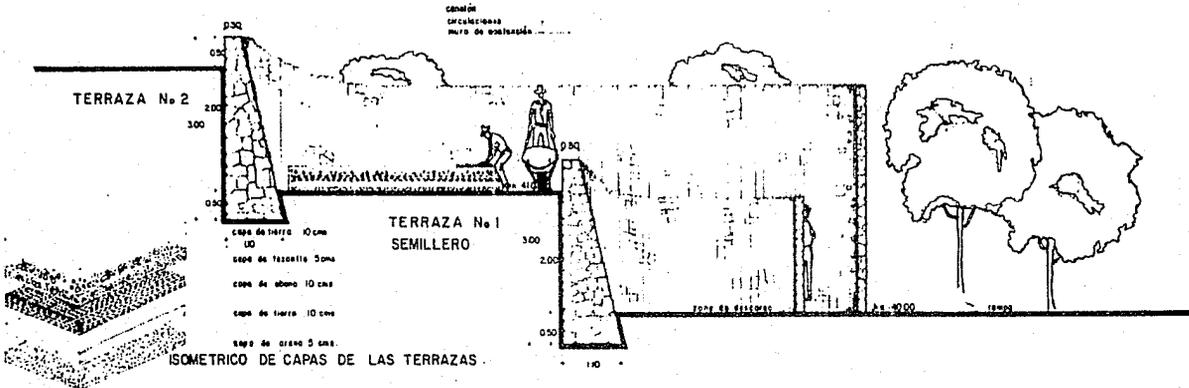
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

BIMBOLOGIA



TERRAZA No. 4 SEMILLERO

C O R T E P O R V I V E R O A - A'



ISOMETRICO DE CAPAS DE LAS TERRAZAS

C O R T E P O R V I V E R O B - B'

J EDUARDO PEREZ BUSTAITA  
S ERGIO A. PEREZ BUSTAITA



SIGVA  
A L L E R  
M A X C E T T O

# CENTRO RECREATIVO Y SOCIOCULTURAL

S A N T I A G O A C A H U A L T E P E C

S I S T E M A   E S T R U C T U R A L   D E   L O S A

## SISTEMA ESTRUCTURAL DE LOSA.

Dentro del programa de estudios en nuestro grupo "Terna 8", se elaboró una investigación acerca de un sistema de losa no tradicional, que resultó más económica y que ofrece las mismas características de resistencia que las comunes. Así pues, fué planteada de manera que respondiera a la situación socio-económica de la población proponiendo que ésta además sea autoconstruible y prefabricada.

A grandes rasgos, el sistema consiste en la fabricación de placas o paneles de tabicón armados con varilla y montados sobre viguetas de concreto armado precoladas; finalmente se cuele una capa de concreto armado que sirve como capa de compresión. El procedimiento de elaboración de este sistema es el siguiente:

Descripción.- El primer paso para la elaboración de la losa, es la formación de los paneles a base de tabicón, acero de refuerzo y mortero. Los materiales a utilizar serán:

Tabicón pesado.- se eligió este tipo por ser más económico que

el ligero y ofrecer además, mayor resistencia a la compresión.

Varilla de 3/11 con  $f_y = 4,200 \text{ Kg./cm}^2$

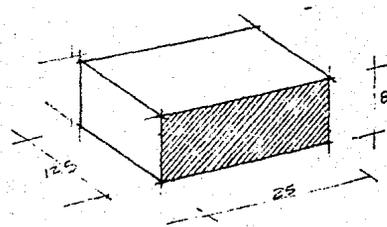
Alambrón de 1/4" con  $f_y = 2530 \text{ Kg./cm}^2$

Alambre recocido

Cercha de madera de 1/2" ó 3/4

Concreto de resistencia  $f'_c = 200 \text{ Kg./cm}^2$

Mezcla de mortero-arena en proporción 1-3.



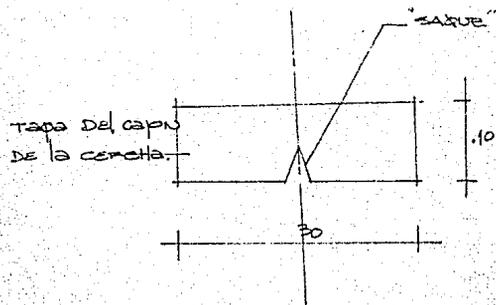
## 1. PANELES DE TABICON.

### Elaboración:

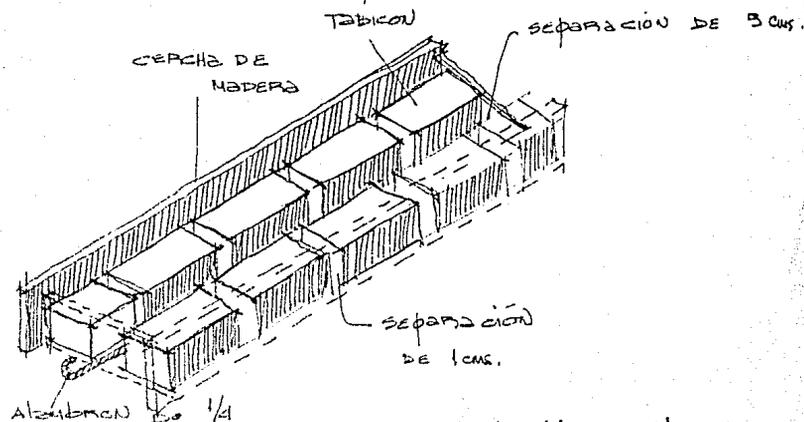
1.1 Se hará una cercha de madera de 0.30 X 1.15 mts. por 20 cm. de altura, al que se le hará un "saque" en las tapas del cajón para poder acomodar el alambcón. (fig. b).

Ya armado el cajón, se deberá curar con aceite ó diesel, para evitar la adherencia con la revoltura.

1.2 Dentro de la cercha se colocaran 2 hiladas de tabicón con 4 1/2 piezas cada una; la separación entre ambas hiladas será de 5 cm. y la separación entre tabicones de una hilada será de 1 cm. (fig. b).



1.3 Posteriormente se introducirá un alambcón de 1.25 mts. de longitud con ganchos en sus extremos, calzándolo con una grava y cuidando que los ganchos queden acostados.



1.4 Una vez acomodados dentro de la cercha de tabicones y el alambcón, se procede a elaborar la mezcla.

1.5 La mezcla será de mortero-arena en proporción 1-3.

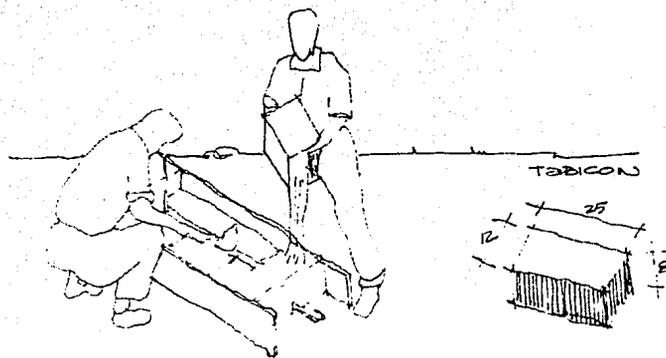
Materiales para la elaboración de la mezcla:

Mortero:	Arena:	Agua:
50 Kg.	1.14 M <sup>3</sup>	30 Lts. por c/bulto de mortero de 50 Kg.
432 Kg.	0.984 M <sup>3</sup>	200 Lts. para 1 M <sup>3</sup> de mezcla

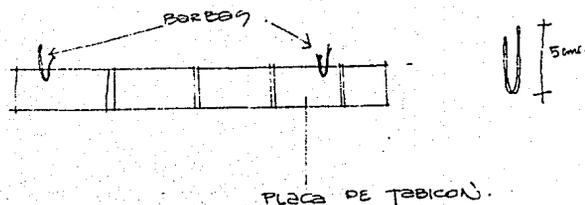
1.6 La elaboración del mortero se hará de la manera usual, se extenderá la arena en el suelo formando un círculo sobre el cual se vaciará el mortero y una vez bien mezclados, se le agregará agua en la proporción indicada sin excederse, ya que es muy importante para la resistencia de la plaza de tabicón.

1.7 Ya que se tiene preparada la mezcla de mortero-arena y acomodados los tabicones dentro de la cercha, éstos deberán mojarse con bastante agua para evitar que sea absorbida la de la mezcla y provoque fisuras.

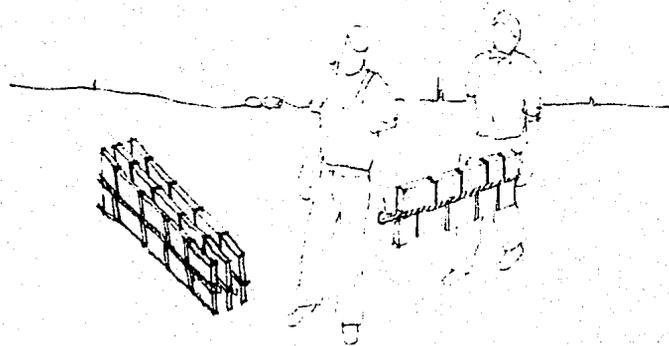
1.8 Una vez realizado todo lo anterior, se procede a vaciar el mortero entre los tabicones, cuidando que penetre muy bien en las juntas de ambos sentidos; ésto puede lograrse picando con una varilla o con una cuchara. (fig. d).



1.9 Ya que las juntas han sido coladas, se colocarán unas barras (2) de alambre recocido en los extremos de la placa, de manera que queden ahogadas y pueden utilizarse posteriormente. (fig. e).



1.10 Después de 24 hrs. de haber colado el panel, se retirará la cercha y se apila en el lugar seleccionado, cargándolo -- siempre de canto para evitar que se quiebre. (fig. f).



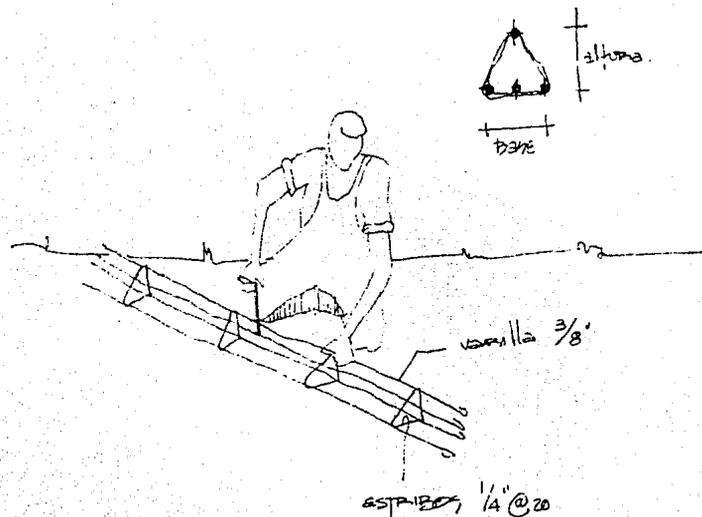
Es importante "curar" las placas con agua suficiente - para que no se fracturen; las placas pueden hacerse poco a poco (3 ó 4 al día) mientras se efectúan los trabajos preliminares y se levantan muros, para que se terminen al mismo tiempo ambas cosas y de esta forma no haya interrupciones en el proceso constructivo. El peso de las placas ya coladas es de 60 Kg.

El segundo paso para construir la losa, es la elaboración de las viguetas a base de concreto armado.

## 2. VIGUETAS.

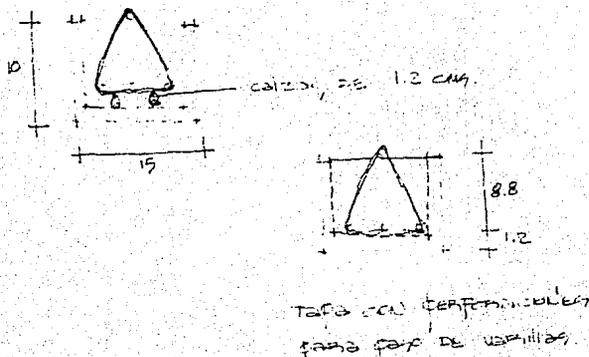
Se recomienda su elaboración al principio de la obra, - para que llegado el momento de su utilización ofrezcan una resistencia conveniente.

2.1 Las viguetas serán armadas con 4 varillas de  $3/8''$  y estribos de alambón de  $1/4''$ , amarrados con alambre recocado. Los estribos serán de forma triangular con las medidas adecuadas al peralte de la vigueta. (figs. g y h).



2.2 Posteriormente se elaborará una cimbra de madera de 0115 X 3.30 mts. por 10 cm. de altura, la cual se curará con diesel quemado para evitar la adherencia con el concreto.

2.3 Ya hecha la cimbra, se colocará el armado dentro y deberá calzarse a una altura de 1.2 cm. del fondo de aquella --- (fig. i). A las tapas se les harán perforaciones para que puedan pasar las varillas. (fig. j).



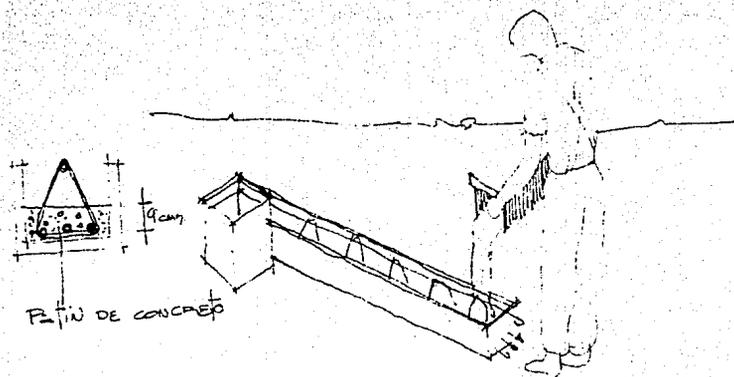
2.4 Cuando se ha calzado el armado, se procederá a elaborar el concreto con una resistencia de  $f.c = 200 \text{ Kg./cm}^2$  en proporción (1-2 1/2-2 3/4).

Las cantidades de material necesario seran:

Cemento	Arena	Grava	Agua	
50 Kg.	80 lts.	90 lts.	29 lts.	por c/bulto de cemento de 50 Kg.
348 Kg.	555 lts.	630 lts.	202 lts.	para $1 \text{ M}^3$ de concreto.

La elaboración del concreto se hará de la forma tradicional cuidando de que quede muy bien mezclado.

2.5 Ya elaborado el concreto se deberá vaciar sobre el armado, procurando que penetre muy bien hasta lograr una altura de 10 cm. que formará el patín de la vigueta. (figs. K y l).



2.6 El tiempo de descimbrado será de 24 hrs. debiendo curar con suficiente agua durante este período para evitar fracturas.

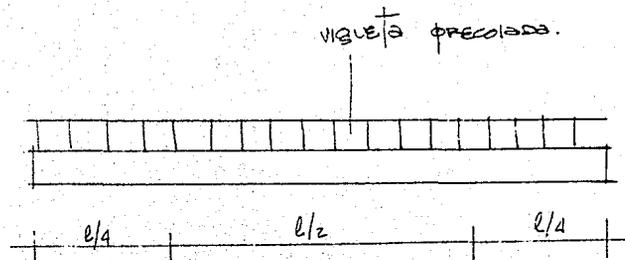
Cabe mencionar que si no se tiene el espacio suficiente para el manejo adecuado de las viguetas, es preferible colarlas de la forma tradicional; ésto evitará que se golpeen o sufran daños que puedan afectar su resistencia final.

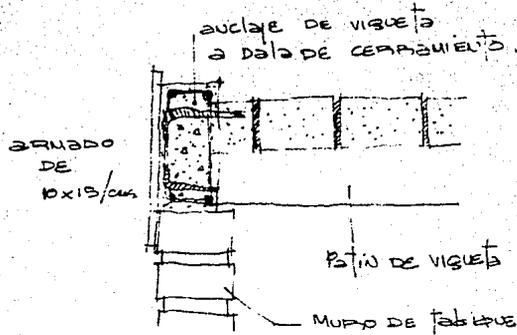
### 3. COLOCACION.

Una vez hechos los prefabricados requeridos para completar la losa, se procede a la terminación de la misma.

3.1 Se subiran las viguetas a la parte superior del muro y su armado se amarrará al de la dala de cerramiento mediante las anclas previamente dejadas para ello. (fig. m).

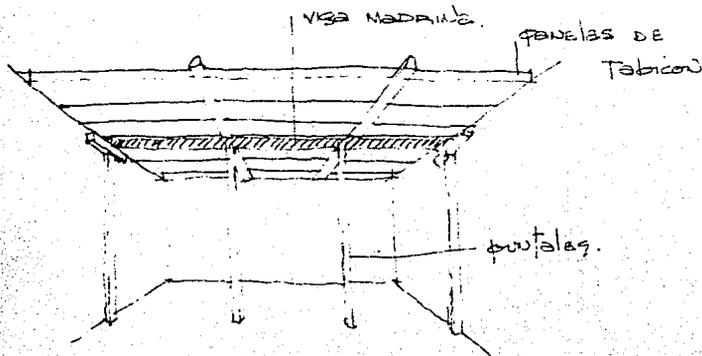
El izaje se hará amarrando la vigueta a la distancia indicada en la figura "n" y teniendo cuidado de no golpearla.



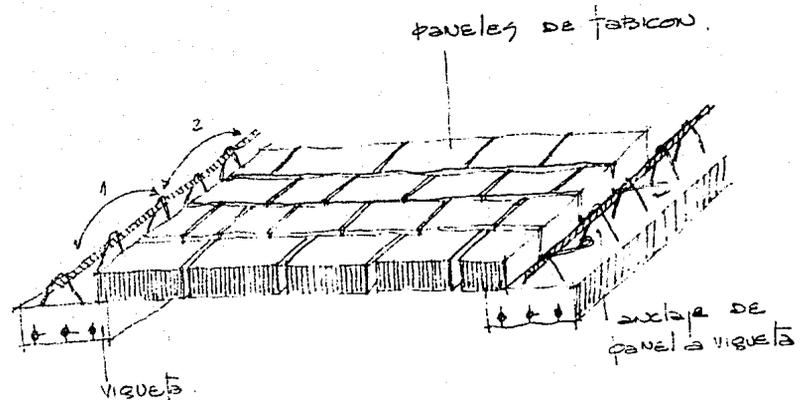


3.2 Después de amarrar las viguetas, se deberá colocar la "cimbra", consistente en una viga madrina al centro de la habitación y puntales al centro de cada vigueta (fig. o).

La viga madrina deberá dejarse al mismo nivel que los muros.



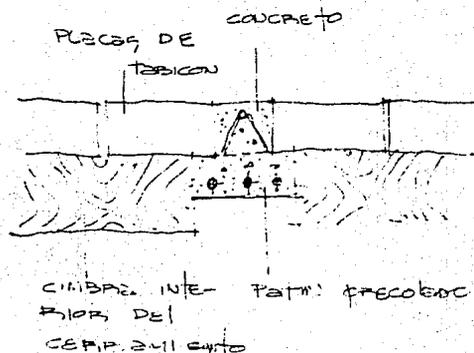
3.3 Ya que se han apuntalado y nivelado las viguetas, se suben los paneles que se colocaran uno tras otro apoyándolos sobre el patín de las viguetas. Se considera un apoyo de -- 2.5 cm. en cada lado. (fig. p).



3.4 Cuando la habitación ha quedado completamente cubierta, se cimbran los costados de la cadena de cerramiento y se procede a la elaboración de concreto de resistencia  $f'c=200 \text{ Kg./cm}^2$ , para colar las viguetas en su totalidad (fig. q).

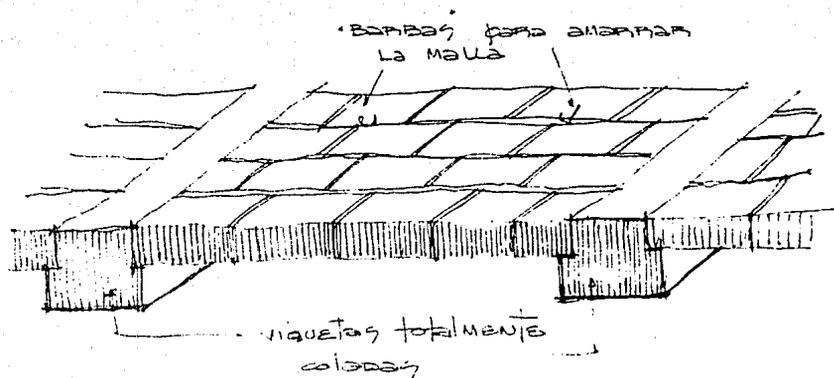
Es conveniente colar al mismo tiempo las dalas de cerra-

miento para que de esta forma, quede una estructura monolítica.

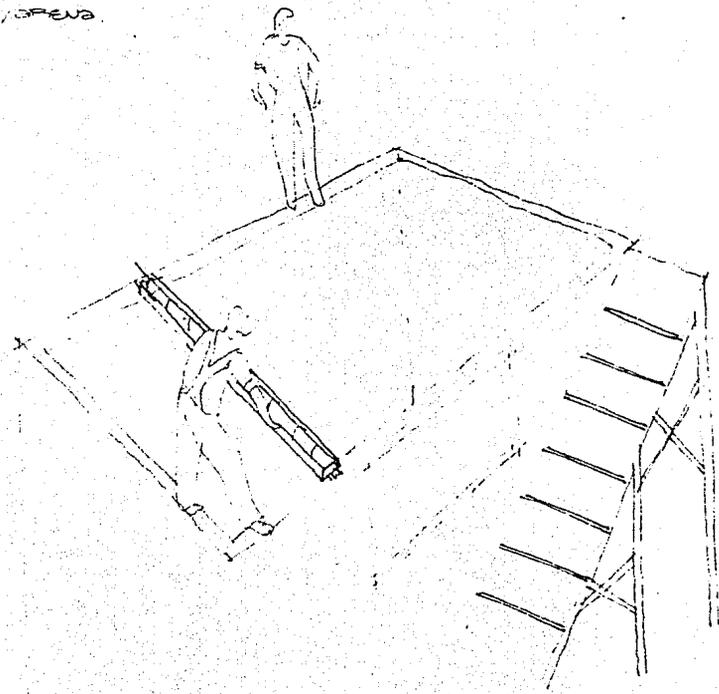
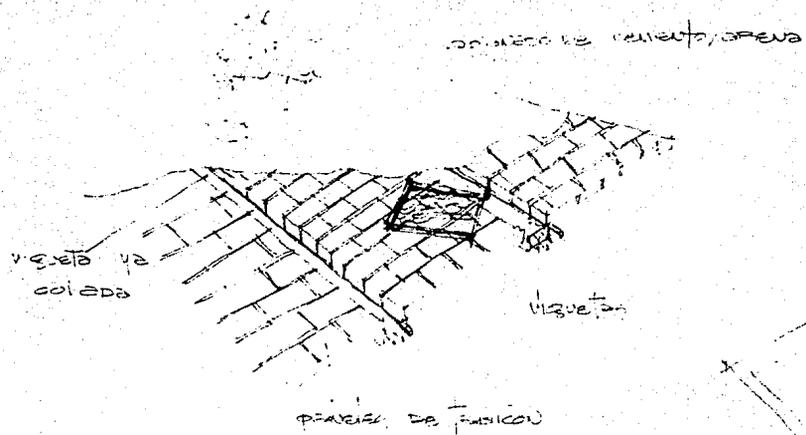


#### 4. ACABADO.

- 4.1 El acabado final se dá colocando "tela gallinero" encima de toda la superficie estirándola y fijándola con las barbas - ahogadas en los p neles (fig. r).



- 4.2 Ya que se fijó la tela de gallinero, se prosigue a la elaboración de la mezcla de mortero-arena en proporción 1-3 y se vacía sobre la losa previamente curada con suficiente agua, hasta lograr un espesor uniforme de 2 cm. que deberá irse checando con un escantillón hecho para tal efecto.
- (fig. s).

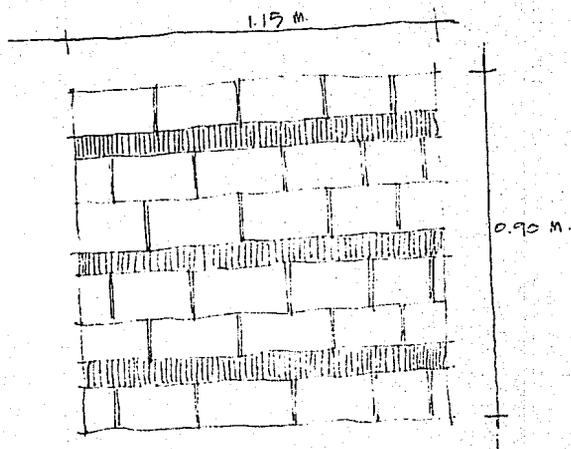


4.3 El acabado de la losa puede quedar liso ó escobillado, dependiendo del gusto de la utilización que tendrá.

Se recomienda hacer las vigetas al inicio de la elaboración de la losa para que una vez listas las placas de tabicón, las vigetas cuenten con una resistencia conveniente al momento del izaje y montaje de las placas.

El izaje debe hacerse con cuidado de no golpear la piza y deberá sujetarse de la siguiente manera para evitar que se fracture.

ANALISIS DEL PESO DE 1 m<sup>2</sup> DE LOSA



COMPONENTES:

27 Tabicones de 4 Kg. c/u.

24 Juntas de 1 cm. de espesor de mortero-arena en proporción --  
1:3.

1 Juntas de 5 cm. de espesor de concreto armado de resistencia

$$f'c = 150 \text{ Kg./cm}^2$$

1 m<sup>2</sup> aplanado de cemento-arena en proporción 1:3

Tabicón de Arena-Cemento:

$$27 \times 4 = 108.0 \text{ Kg/m}^2$$

Juntas de 1 cm. de mortero-arena:

$$24 \times 0.01 \times 0.08 \times 0.12 \times 1500 = 3.5 \text{ Kg./m}^2$$

Juntas de concreto armado:

$$3 \times 0.05 \times 0.08 \times 1.15 \times 2400 = 33.12 \text{ Kg./m}^2$$

Aplanado de Cemento arena:

$$0.02 \times 0.90 \times 1.15 \times 1500 = 31.05 \text{ Kg./m}^2$$

Carga Muerta	175.67 Kg./m <sup>2</sup>	200/kg./m <sup>2</sup>
Carga Viva	150.0 "	
TOTAL	325.67 Kg./m <sup>2</sup>	

Tomaremos un peso promedio de 350 Kg./m<sup>2</sup> para efecto de los cálculos estructurales.

MEMORIA DE CÁLCULO

## AUDITORIO AL AIRE LIBRE.-

El auditorio esta ubicado en la zona tres. Es un edificio que se compone de escenario ó plataforma, áreas de desahogo, vestidores (que a su vez comprenden de áreas de regaderas, W.C. y zona de maquillaje), bodega, taller de escenografías y sanitarios públicos.

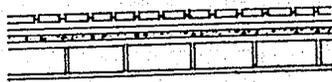
La estructura de la cubierta reflectora de sonido se proyectó a base de ménsulas y columnas de acero, tendrá cimentación de zapatas planas aisladas de concreto armado (C.A.).

Los muros laterales que flanquean la plataforma serán de piedra braza y su cimentación de zapatas corridas de C.A.

Los sanitarios públicos estarán techados con losa de C.A., y en el resto del edificio se propone el sistema de "Tabicón Armado", apoyado sobre muros de carga confinados en cadenas y castillos. La cimentación será de mampostería.

Dado que el edificio está proyectado sobre 3 mts. de relleno de tierra, se proyectaron elementos estructurales que transmitan el peso del edificio a la cimentación.

CARGAS CONSIDERADAS LOSA DE "TABICON ARMADO"

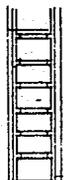


Escobillado	1 X 1 X 0.0007	X 2,000 =	15.00 Kg./M <sup>2</sup>
Enladrillado	1 X 1 X 0.02	X 1,500 =	30.00 "
Mortero	1 X 1 X 0.02	X 2,000 =	40.00 "
Entortado	1 X 1 X 0.02	X 2,000 =	40.00 "
Relleno de Tezontle	1 X 1 X 0.02	X 1,300 =	130.00 "
Capa de compresión	1 X 1 X 0.03	X 2,400 =	72.00 "
* "Tabicón Armado"			= 200.00 "
Aplanado Yeso	1 X 1 X 0.02	X 1,500 =	30.00 "
Impermeabilizante	1 X 1 X 0.02	X 1,500 =	<u>5.00 "</u>
SUB-TOTAL			562.00 Kg./M <sup>2</sup>
+ Carga Viva			<u>150.00 "</u>
TOTAL			712.00 Kg./M <sup>2</sup>

\* NOTA.- Ver análisis del peso en el capítulo anterior.

PESO DE MUROS.

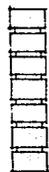
MURO DE TABIQUE ROJO RECOCIDO DE 14 Cm. DE ESPESOR



Tirol planchado (cal y arena)	1 X 1 X 0.02 X 1,500	=	30.00 Kg./M <sup>2</sup>
Aplanado (cemento,arena)	1 X 1 X 0.01 X 2,100	=	21.00 "
Tabique	1 X 1 X 0.14 X 1,500	=	210.00 "
Aplanado (cemento,arena)	1 X 1 X 0.01 X 2,100	=	21.00 "
Tirol Planchado (cal y arena)	1 X 1 X 0.02 X 1,500	=	<u>30.00 "</u>

T O T A L

312.00 Kg./M<sup>2</sup>



MURO DE CIMENTACION DE TABIQUE ROJO DE 14 Cm DE ESPESOR

Tabique	1 X 1 X 0.14 X 1,500	=	210.00 Kg./M <sup>2</sup>
---------	----------------------	---	---------------------------

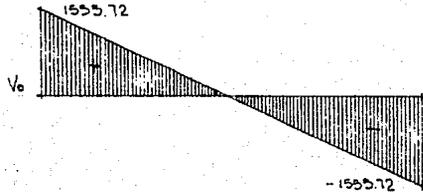
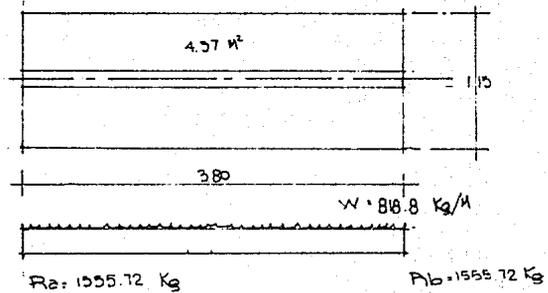
MURO DE PIEDRA BRAZA DE 30 Cm. DE ESPESOR



Piedra	0.30 X 1 X 1 X 1,800	=	540.00 Kg./M <sup>2</sup>
--------	----------------------	---	---------------------------

VIGUETAS .-

El caso más desfavorable se encuentra en la vigueta tipo V-1 (ver plano estructural correspondiente) éstas estarán separadas 1.15 Mts. entre sí.



Mo

+

-

Mo Max. = 147793

$$\begin{aligned} \text{Area Tributaria} &= 4.37 \text{ M}^2 \\ \text{Peso del \u00e1rea} &= 4.37 \text{ M}^2 \times 712 \text{ Kg./M}^2 = 3,111.44 \text{ Kg.} \\ W &= 3,111.44 \text{ Kg.} \div 3.8 \text{ M} = 818 \text{ Kg./M} \end{aligned}$$

$$d = \sqrt{\frac{M_o \text{ Max}}{R b}} = \sqrt{\frac{147793}{(13.8)(15)}} = \sqrt{\frac{147793}{207}} = 26.72 \text{ Cm.}$$

$$d = 26.72 \text{ Cm.} \quad h = 30 \text{ Cm.}$$

$$A_s = \frac{M}{F_s j d} = \frac{147793}{(2000)(0.884)(26.72)} = \frac{147793}{47240.96} = 3.12 \text{ Cm}^2$$

$$A_s = 3.12 \text{ Cm}^2$$

$$\text{No Vars.} = 3.12 = 2.45 \quad 3 \text{ vars } 1/2''$$

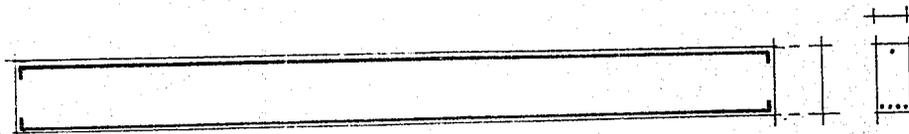
$$A_s \text{ m\u00ednimo} = \frac{0.4 \sqrt{f'c}}{f_y} (b)(d) = \frac{0.4 \times \sqrt{200}}{4,200} (15)(26.72) = 0.5397 \text{ Cm}^2$$

$$V_c = (3.54)(b)(d) = (3.54)(15)(26.72) = 1418.83 \text{ Cm}^2$$

$$V_s = \frac{(0.634)(1265)(d)}{b} = \frac{(0.634)(1265)(26.72)}{15} = 1428.64$$

$$V = V_c + V_s = 1418.83 + 1428.64 = 2847.47 \therefore \text{por cálculo no necesita estribos, llevará armado mínimo de éstos.}$$

E  $\phi$  2 @ 15 Cm.



NOTA.- Todas las viguetas y trabes de C.A., se diseñaron de igual forma.

#### LOSA DE CONCRETO ARMADO.-

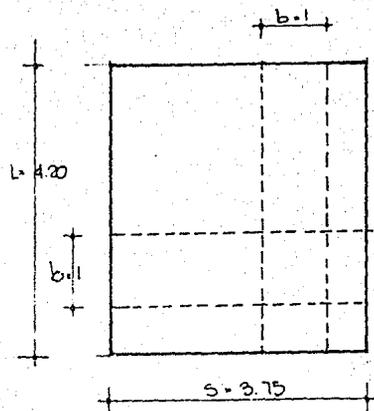
Es de apoyo perimetral y el caso más crítico se encuentra entre los ejes "9-10" "L-M" ó "A-B" "1-2", utilizamos el método "2" del Instituto Americano del Concreto.

$$\text{DIMENSIONES: Espesor} = \frac{2(L + S)}{180} = \frac{2(4.20 + 375)}{180} = 8.83$$

Por reglamento no debe ser menor de 9 cm., tomaremos éste.

### CARGAS CONSIDERADAS:

Carga viva	150
Teja	45
Mortero	40
Impermeabilizante	5
Losa (0.09 X 2,400)	216
	<hr/>
	426 Kg./M <sup>2</sup>



$$+ 15\% \text{ por efecto de sismo y viento} = 456 \times 68.4 = 524.4$$

Datos:

$$f'c = 210 \text{ Kg./cm}^2$$

$$gs = 1,400 \text{ Kg./cm}^2$$

$$f'c = 95 \text{ Kg./cm}^2$$

$$e = \text{limitado a } 4.5 \text{ Kg./cm}^2$$

$$n = 9$$

$$\text{dado que } f'c = 210 \text{ Kg./cm}^2$$

$$R = 15.94$$

$$J = 0.872$$

$$P = 0.013$$

CORTANTE MAXIMO.

$$m = S/L = \frac{3.75}{4.20} = 0.89 \approx 0,9 \quad M = \text{relaci3n del claro corto al claro largo.}$$

$$\text{Por el claro corto, el cortante en el lado largo es: } \frac{WS}{3} = \frac{524 \times 3.75}{3} = 655.00 \text{ Kg./M}$$

$$\text{Para el claro largo, el cortante en el lado corto es: } \frac{WS}{3} \times \frac{3 - m^2}{2} = 655 \times \frac{3 - (0.9)^2}{2} = 717.22 \text{ Kg./m}$$

MOMENTOS FLEXIONANTES MAXIMOS.

$$M = CWS^2 \quad C = \text{Coeficiente del momento de base en dos direcciones, segun especificaciones (AC1218-63).}$$

CLARO CORTO.

$$\begin{aligned} \text{Momento Negativo} \quad M &= 0.038 \times 524.4 \times (3.75)^2 = 280.22 \text{ Kg. - M} \\ &28,022 \text{ Kg. - Cm.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Momento Positivo} \quad M &= 0.057 \times 524.4 \times (3.75)^2 = 420.33 \text{ Kg. - M} \\ &42,033 \text{ Kg. - Cm} \end{aligned}$$

CLARO LARGO.

$$\text{Momento Negativo} \quad M = 0.033 \times 524.4 \times (3.75)^2 = 243.35 \text{ Kg. - M}$$

$$\text{Momento Positivo } M = 0,050 \times 524,4 \times (3,75)^2 = 368,71 \text{ Kg} \cdot \text{M}$$

$$36,871 \text{ Kg} \cdot \text{Cm}$$

PERALTE DE LOSA.

El momento mayor en el claro corto es de 42,033 Kg. = Cm

$$d = \sqrt{\frac{M}{R \cdot b}}$$

$$= \sqrt{\frac{42033}{15,94 \times 100}} = 5,13 \text{ Cm. es el peralte efectivo requerido}$$

En el claro largo.

$$d = \sqrt{\frac{36,871}{15,94 \times 100}} = 4,8 \text{ Cm.}$$

AREA DE ACERO DE TENSION.

$$A_s = \frac{M}{f_s \cdot j \cdot d}$$

Claro Corto.-

Si utilizamos varillas del número 3 y 2 Cm. de recubrimiento, el peralte efectivo será:

$$9 - [2 + (1/2 \times 0,95)] = 6,52 \text{ Cm} \rangle \text{ que el requerido (5,13 Cm. el espesor supuesto de 9 Cm. es aceptable.}$$

$$A_s \text{ negativo} = \frac{28,022}{1400 \times 0,872 \times 6,52} = 3,52 \text{ Cm}^2/\text{mm}$$

Usaremos varillas del No. 3 @ 20 Cm.

$$\text{As positivo} = \frac{42,033}{1400 \times 0.872 \times 6.52} = 5.28 \text{ Cm}^2/\text{mm}$$

Usaremos varillas del No. 3 @ 13 Cm.

Claro Corto.-

Si utilizamos varillas del No. 3 y 2 Cm. de recubrimiento, el peralte efectivo será:

$$9 - \left[ 2 + 0.95 + (1/2 \times 0.95) \right] = 5.575 \text{ Cm.} \quad \text{que el requerido (4.8 Cm.)} \quad \text{el peralte supuesto de 9 Cm. es aceptable.}$$

$$\text{As negativo} = \frac{24,335}{1400 \times 0.872 \times 5.57} = 3.57 \text{ Cm}^2/\text{mm}$$

Utilizaremos varillas del No. 3 20 Cm.

$$\text{As Positivo} = \frac{36,871}{1400 \times 0.872 \times 5.57} = 5.42 \text{ Cm}^2/\text{mm}$$

Utilizaremos varillas del No. 3 13 Cm.

ESFUERZO CORTANTE UNITARIO.

$$\tau = \frac{V}{b \cdot d}$$

Para el claro corto:

$$\mu = \frac{655}{100 \times 6.52} = 1.00 \text{ Kg./Cm}^2 < 4.2 \text{ Kg./Cm}^2 \therefore \text{ es aceptable}$$

Para el claro largo:

$$= \frac{717}{100 \times 5.57} = 1.28 \text{ Kg./Cm}^2 < 4.2 \text{ Kg./Cm}^2 \therefore \text{ es aceptable}$$

ESFUERZO DE ADHERENCIA.

En este caso el esfuerzo permisible de adherencia es de  $24.6 \text{ Kg./Cm}^2$ .

$$\mu = \frac{V}{\sum_j d}$$

Claro corto:

La cantidad de varillas en  $b = 100/13 = 7.69$  X su diámetro (3) = 23  $\xi_o = 23$

$$\mu = \frac{655}{23 \times 0.872 \times 6.52} = 5.0 \text{ Kg./Cm}^2 < 24.6 \text{ Kg./Cm}^2 \therefore \text{ es aceptable}$$

Claro largo:

La cantidad de varilla en  $b = 100/13 = 7.69$  X su diámetro (3) = 23  $\xi_o = 23$

$$\mu = \frac{717}{23 \times 0.872 \times 5.57} = 6.41 \text{ Kg./Cm}^2 < 24.6 \text{ Kg./Cm}^2 \text{ es aceptable}$$

NOTA.- La losa de C.A., utilizada en otro claro, se diseñó de igual forma.

Cargas consideradas para la Cúbierta:

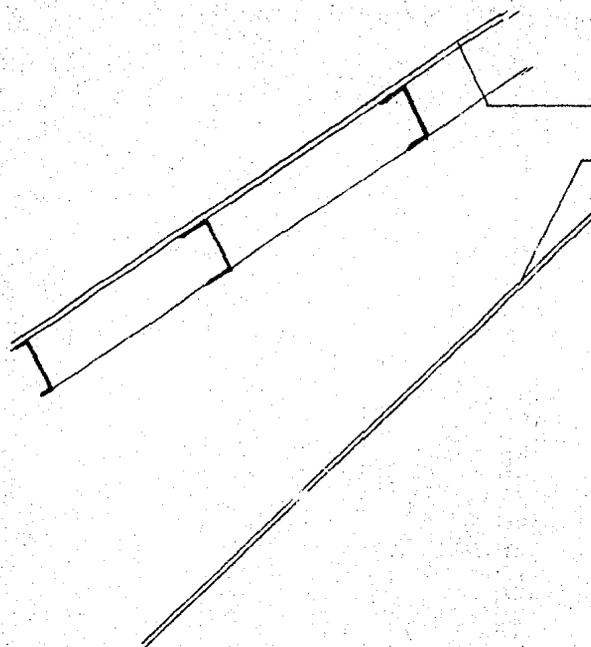


Lámina acanalada (galvanizada)		2.84 Kg./M <sup>2</sup>
Plafón de Madera 1"	800 (1,0) (1,0) (0.0254)	21.00 "
Carga por viento	= 0.005 CAV <sup>2</sup>	
	= 0.005 (- 0.76) (224) (100) <sup>2</sup>	
	= <u>9363 cm<sup>2</sup></u>	41.80 "
	224	
Carga Viva		140.00 "
	T O T A L	216.00 Kg./M <sup>2</sup>

Factor de seguridad fs = 1.5

Carga para diseño = c.t. X fs = 324 Kg./M<sup>2</sup>

CIMENTACION.

Mampostería.- Para la bajada de carga máxima en el eje 4 (ver plano de cimentación correspondiente).

Datos.- P.T = 32.8 Ton.

R.T = 5.0 Ton/h<sup>2</sup>

L = 10.8 Mts.

$$A_c = \frac{PT + (10 - 15\% PT)}{RT}$$

$$= \frac{32.8 + 4.92}{5} = 7.54 \text{ M}^2$$

$$b = \frac{A_c}{L}$$

$$= \frac{7.54}{10.8} = 0.69 \quad 0.70 \text{ Mts.}$$

$$a = \frac{b - c}{2}$$

$$a = \frac{0.70 - 0.30}{2} = 0.2 \text{ Mts.}$$

$$h = 1.72 \times a$$

$$= 1.72 \times 0.2 = 0.34 \text{ por reglamento } h = 0.60 \text{ M mínimo.}$$

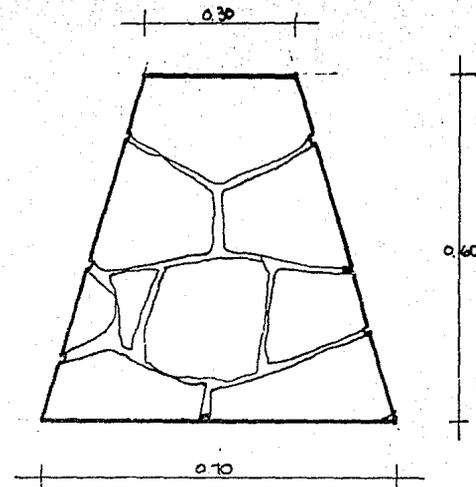
Rectificación del peso propio del cemento (P.P.C.).

P.V.P. = Peso de Piedra Kg./M<sup>3</sup>

$$P.P.C. = \left( \frac{b + c}{2} \right) L \text{ P.V.P.}$$

$$P.P.C. = \left( \frac{0.7 + 0.3}{2} \right) 10.8 \times 1800 = 5,832 \text{ Kg.} - 4920 \text{ Kg.} = 912 \text{ Kg.}$$

Se rectificará con el porcentaje de 5,832 Kg.



$$A_c = \frac{32.8 + 5,832}{5} = 7.72 \text{ M}^2$$

$$b = 7.72 = 0.7154 \text{ } 0.70 \text{ Cm.}$$

$$a = 0.02$$

$$h = 0.60 \text{ M}$$

$$\text{P.P.C.} = 5,832 \text{ Kg.}$$

NOTA.- Toda la cimentación de mampostería tendrá las mismas dimensiones, pues ésta es la mayor.

#### MENSULAS DE ACERO.

Para condición de carga más desfavorable (eye Y)

Lontitud = 12,000 Mts.

Area Tributaria =  $(4.87 \times 1.15) = 5.6$

Carga/M<sup>2</sup> = 324 Kg./M<sup>2</sup>

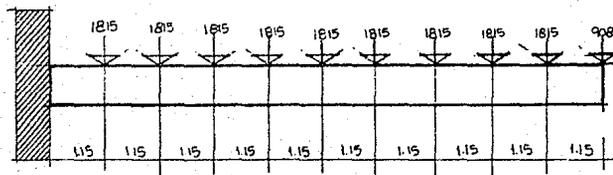
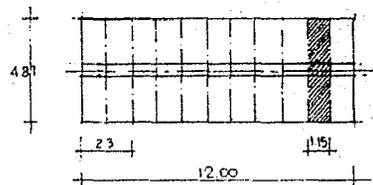
Carga concentrada de los Apoyos =  $324 \times 5.6 = 1815 \text{ Kg.}$

$$f_y = 0$$

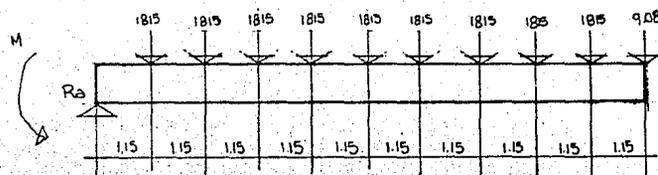
$$f_y = R_A - (1815 \times 9) - 908$$

$$= R_A - 17243 \text{ Kg.}$$

$$R_A = 17243 \text{ Kg.}$$



D.C.L.



+ Peso propio (1730) Kg.

$$V = 17243 + 1730 = 18973 \text{ Kg.}$$

$$MF = 0$$

$$= - (1815 \times 1.15) - (1815 \times 2.3) - (1815 \times 3.45) - (1815 \times 4.6)$$

$$- (1815 \times 5.75) - (1815 \times 6.9) - (1815 \times 8.05) - (1815 \times 9.2)$$

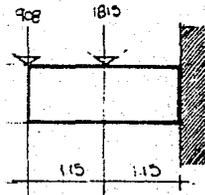
$$- (1815 \times 10.35) - (908 \times 11.5) + M = 0$$

$$= - 2087.25 - 4174.5 - 6261.75 - 8349 - 10436.25$$

$$- 12,523.50 - 14610.75 - 16698.0 - 18785.25$$

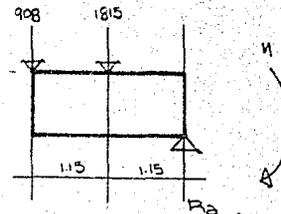
$$- 10442.0 + M = 0$$

$$M = 104,368.25 \text{ Kg.} - M$$



CONTRAPESO

D.C.L.



$$\sum f_y = 0$$

$$= -908 - 1815 + RA = 0$$

$$RA = 2,723 \text{ Kg.}$$

$$\sum MoF = 0$$

$$= - (908 \times 2.3) - (1815 \times 1.15) + RA = 0$$

$$= -2088.4 - 2087.25 + M = 0$$

$$M = 4,175.65 \text{ Kg.} - M$$

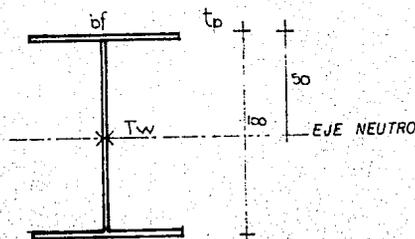
$$\text{Peso} = 18973 \text{ Kg.} - \text{Contrapeso } 2,723 \text{ Kg.} = 16,250$$

$$M \text{ Ménsula} = 104,368.25 - M \text{ Contrapeso } 4,175.65 = 100,192.6 \text{ Kg.} - M$$

$$V \text{ max.} = 16,250 \text{ Kg.}$$

$$Mo \text{ max} = 100,192.6 \text{ Kg.} - M$$

SECCION.



$$\text{Peralte} = h = 100 \text{ Cm.}$$

$$\text{Espesor del Alma} = tw \text{ } 1/2'' = 1.27 \text{ Cm.}$$

$$\text{Espesor del Patín} = tf = 1/2'' = 1.27 \text{ Cm.}$$

INERCIA NECESARIA DE LA SECCION PARA RESISTIR EL MOMENTO MAXIMO.

$$f = \frac{Mc}{I}$$

$$I = \frac{Mc}{f}$$

$$I = \frac{(100,19200)(50)}{1670} = 299976 \text{ Cm}^4$$

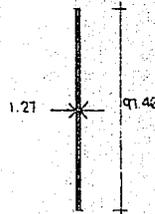
Datos: Acero A 36

$$f = 0.66 f_y$$

$$f_y = 2530 \text{ Kg./Cm}^2$$

De acuerdo a la sección propuesta, obtenemos la inercia del alma.

$$\begin{aligned} I_{\text{Alma}} &= \frac{bH^3}{12} \\ &= \frac{1.27 (97.46)^3}{12} \\ &= 97,972 \text{ Cm}^4 \end{aligned}$$



INERCIA FALTANTE PARA SOPORTAR EL MOMENTO.

$$I_{\text{Requerida}} = 299,976 \text{ Cm}^4$$

$$I_{\text{Alma}} = 97,972 \text{ Cm}^4$$

$$I_{\text{Faltante}} = I_{\text{req.}} - I_{\text{Alma}} = 299,976 - 97,972 = 202004 \text{ Cm}^4$$

esta inercia faltante la absorben los patines de la trabe.

Si suponemos un ancho de Patín de 40 Cm. (16") Area del Patín = (40.64) (1.27) (2) = 103.22 Cm<sup>2</sup>



INERCIA DEL PATIN RESPECTO A SU PROPIO EJE.

$$I_{\text{Patín}} = \frac{(40.64 \times (1.27)^3)}{12} \times 2 = 13.87 \text{ Cm}^4$$

EJE NEUTRO

INERCIA DEL PATIN RESPECTO A LA SECCION TOTAL.

$$\begin{aligned} I_{\text{Total}} &= I_{\text{Patín}} + A_{\text{patín}} (o^2) \\ &= 13.87 + (103.22) (49.36)^2 \\ &= 251,500.06 \text{ Cm}^2 \end{aligned}$$

INERCIA TOTAL DE LA SECCION.

$$\begin{aligned} I_t &= I_{\text{alma}} + I_{\text{Patín}} \\ &= 97,972. \text{ Cm}^4 + 251,500.06 \text{ Cm}^4 \\ &= 349,472.06 \text{ Cm}^4 \quad I_{\text{requerida}} = 299,976 \text{ Cm}^4 \end{aligned}$$

REVISIÓN DE LA SECCIÓN PARA FLEXIÓN Y CORTANTE.

1).- Relación de Esbeltez (alma)

$$\frac{h}{t} \leq \frac{984000}{F_y (F_y + 1160)} = 322$$

$$\frac{h}{t} = \frac{97.46}{1.27} = 76.74 < 322$$

2).- Patines (deben cumplir con).

$$\frac{bf/2}{t_p} \leq \frac{800}{F_y} = 16$$

$$\frac{40.64/2}{1.27} = 16 = \frac{800}{F_y} = 16$$

3).- Revisión por flexión. Módulo de Sección requerido.

$$S_{req.} = \frac{M}{f} = \frac{100,192.60}{1670} = 5999.55 \text{ Cm}^3$$

Módulo de Sección Real (existente de acuerdo a la sección)

$$SR = \frac{I}{c} = \frac{349,472}{48.73} = 7,171.59 \text{ Cm}^3$$

$$SR > S_{req.}$$

$$7,171.59 \text{ Cm}^3 > S_{req.} = 5999.55 \text{ Cm}^3$$

$$\text{Esfuerzo permisible } f_s = 0.60 f_y$$

$$f_s = 0.60 (2530) = 1670 \text{ Kg./Cm}^2$$

$$f. \text{ Actuante } f_a = \frac{M}{SR} = \frac{10'019,260}{7171.50} = 1397.07 \text{ Kg./Cm}^2 < f_s$$

4).- Revisión por Cortante. Esfuerzo cortante admisible.

$$F = 809 \text{ Kg./Cm}^2 \text{ (de la tabla VII M. Monterrey).}$$

$$f = \text{esfuerzo cortante actuante.}$$

$$f = \frac{V}{A W} = \frac{16,250 \text{ Kg.}}{(97.46)(1.27)} = 131.28 \text{ Kg./Cm}^2$$

$$f = F$$

5).- Necesidad de Atiezos.

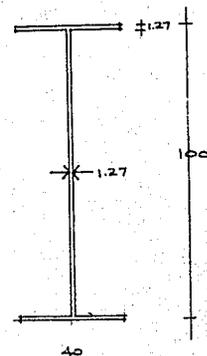
$$\text{Se ocupan si } \frac{h w}{t w} > 260$$

$$h w = 97.46$$

$$t w = 1.27$$

$$\frac{h w}{t w} = \frac{97.46}{1.27} = 76,74 \quad 260 \quad \text{no se requieren atiesadores.}$$

NOTA.- Tanto el momento como la cortante van disminuyendo conforme se aleja el apoyo. Entonces la sección se propone de un peralte máximo de 100 Cm. y un mínimo de 30 Cm.



#### DISENO DE POLIN O TRAVESARO.

Para el claro más desfavorable;  $L = 7.00$  Mts.

$$\text{Carga por } M^2 = 249 \text{ Kg./M}^2$$

$$\text{Area Tributaria} = 7.00 \times 1.15 = 8.05 \text{ M}^2$$

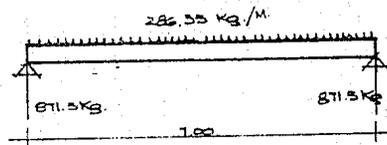
$$\text{Carga Total} = 249 \times 8.5 = 2004.45 \text{ Kg./M}^2$$

$$\text{Carga/M} = 2004.45 \quad 7.00 = 286.35 \text{ Kg./M}$$

Suponiendo el polín simplemente apoyado.

$$V \text{ máx} = \frac{WL}{2} = \frac{249 (7)}{2} = 871.5 \text{ Kg.}$$

$$M_o \text{ máx} = \frac{WL}{8} = \frac{249 (7)^2}{8} = 1525.12 \text{ Kg./M}$$



Módulo de sección que se requiere.

$$f = \frac{M}{S} = S = \frac{M}{f}$$

$$f_y = 2530 \text{ Kg./Cm}^2$$

$$f = 0.66 f_y$$

$$f = 1670 \text{ Kg./Cm}^2$$

$$S = \frac{152512}{1670} = 91.32 \text{ Cm}^3$$

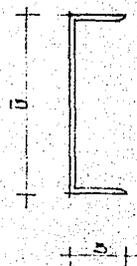
Usaremos canal de 6" (15 Cm)

Propiedades: Area =  $A = 15.35 \text{ Cm}^2$

$$I_x = 813 \text{ Cm}^4$$

$$\text{radio giro} = r = 5.94 \text{ Cm}$$

$$S = 106.7 \text{ Cm}^3$$



Revisión de Esfuerzos.-

Flexión:

$$f = \frac{M}{S}$$

$$f \text{ actuante} = \frac{152512}{106.7} = 1429.35 \text{ Kg./Cm}^2$$

$$F \text{ adm.} = 1670 \text{ Kg./Cm}^2 > 1429.35 \text{ Kg./Cm}^2 \text{ es aceptable}$$

Cortante:

$$T = 0.40 f_y = 0.40 (2530) = 1012 \text{ Kg./Cm}^2$$

$$T \text{ actuante} = \frac{871.5}{15.35} = 5677 \text{ Kg./Cm}^2$$

$$56.77 \text{ Kg./Cm}^2 < 1012 \text{ Kg./Cm}^2 \quad \text{es aceptable.}$$

Revisión en Servicio.- (Reglamento de construcciones del D.F.)

$$\text{La flecha máxima permisible} = \triangle \text{ máx.} = \frac{L}{480} + 0.5$$

$$= \frac{700}{480} + 0.5 = 1.95 \text{ Cm.}$$

$$\triangle \text{ máx.} = \frac{5 WL^4}{384 E I_x} = (\text{para simplemente apoyado}).$$

$$\triangle \text{ máx.} = \frac{5(2.40)(700)^4}{384(2 \times 10^6)(813)} = 4.78 \text{ Cm.}$$

Como la flecha excede a la máxima permisible, incrementaremos la sección; canal de 8".

$$I_x = 1988.1 \text{ Cm}^2$$

$$\triangle \text{ máx.} = \frac{5(2.49)(700)^4}{384(2 \times 10^6)(1988.1)} = 1.95 \text{ Cm.} \therefore \text{es aceptable.}$$

## COLUMNAS DE ACERO.

Para condición de carga más desfavorable (Eje Y).

Datos:

$$\text{Cortante Máxima} = 16250 \text{ Kg.}$$

$$\text{Mo. Máx.} = 100,192.6 \text{ Kg.-M}$$

$$\text{Longitud} = 4 \text{ Mts.}$$

a).- Valores para Diseño:

$$V = 1$$

$$C_m = 1$$

Pretanteo:

$$\text{a).- Por compresión} \quad A = \frac{P}{F_b} = \frac{16250}{1670} = 9.73 \text{ cm}^2$$

$$\text{b).- Por flexión} \quad S = \frac{M}{F_b} = \frac{100,192.6}{1670} = 5999.55 \text{ cm}^3$$

Primer Tanteo.-

Se supone viga I P R (compuesta de tres placas soldadas).

Propiedades:

$$S = 10042 \text{ Cm}^3$$

$$W = 228 \text{ Kg./M}$$

$$A = 226.12 \text{ Cm}^2$$

$$I_x = 215788.23 \text{ Cm}^4$$

$$\sqrt{x} = 30.89$$

$$I_y = 42768 \text{ Cm}^4$$

$$\sqrt{y} = 13.75$$

$$A = (35) (2.54) (1.27) = 112.90 \text{ Cm}^2$$

$$(16) (2) (2.54) (1.27) = 103.22 \text{ Cm}^2$$

$$A \text{ Total} = 226.12 \text{ Cm}^2$$

$$I_x \text{ alma} = 74358 \text{ Cm}^4$$

$$I_y \text{ alma} = 88.9 \times 1.27$$

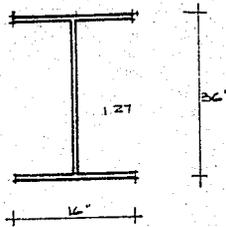
$$\text{Patines} = \frac{(40.64) \times (1.27^3)}{12} \times 2 + 2 (40.64) (1.27) (45.72)^2 = 215,788.23 \text{ Cm}^4$$

$$I_y \text{ patines} = \frac{4(1.27) (38.1)^3}{12} + 4 (1.27 \times 38.1) (10)^2$$

$$I_y = 23413 + 19355 = 42768 \text{ Cm}^4$$

$$\frac{KL}{V \text{ min.}} = \frac{(1) (400)}{13.75} = 20.09 \quad F_a = 1407 \text{ Kg./Cm}^2$$

(Ver tabla V Manual de Monterrey).



$$f_a \frac{P}{A} = \frac{16250}{226.12} = 71.86 \text{ Kg./Cm}^2$$

$$\frac{f_a}{F_a} = \frac{71.86}{1407} = 0.05$$

$$\text{Si } \frac{f_a}{F_a} < 0.15 \text{ revisar } \frac{f_a}{F_a} + \frac{f_b}{F_b} \leq 1$$

$$F_b = \frac{H}{S} = \frac{10019260}{10} = 997.73 \text{ Kg./Cm}^2$$

$$f_b = 1520 \text{ Kg./Cm}^2 \text{ (según parte I sección 5).}$$

$$\frac{f_b}{F_b} = \frac{997.73}{1520} = 0.656$$

$$0.15 + 0.656 = 0.806 < 1$$

Revisión por Cortante:

$$\frac{h}{t} = 0 \therefore F_v = 921 \text{ Kg./Cm}^2 \text{ (tabla VII manual de monterrey).}$$

$$F_v^c = \frac{V}{A_w} = \frac{16250}{(88.9)(1.27)} = 143.92 \text{ Kg./Cm}^2$$

$$f_v^c = 143.93 \text{ Kg./Cm}^2 < F_v^c = 921 \text{ Kg./Cm}^2$$

CALCULO DE PLACA BASE PARA LA COLUMNA.

Dimensiones de Columnas = 40 X 40 Cm.

Carga = 16,682 Kg.

Area requerida de la placa =  $A = \frac{P}{F_p}$

$F_p = 0.25 f_c$   
 $= 52.5$

$A = \frac{16,682 \text{ Kg.}}{52.5 \text{ Kg./cm}^2} = 317.75 \text{ cm}^2$

Dimensiones de la placa = B = 18 cm. C = 18 cm.

No alcanza a cubrir la columna de acero se propone B = 46 cm. C = 46 cm. Area = 2116 cm<sup>2</sup>.

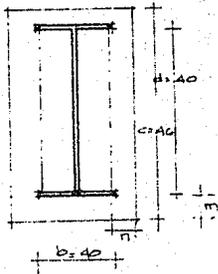
Cálculo de "m" y "n"

$0.95 d = 0.95 \times 40 = 38 \text{ cm.}$

$m = \frac{46 - 38}{2} = 4 \text{ cm.}$

$0.8 b = 0.8 \times 40 = 32 \text{ cm.}$

$n = \frac{46 - 32}{2} = 7 \text{ cm.}$



Como "m" es el mayor se usará éste para cálculo del espesor de la placa.

$t = \frac{3 P m^2}{F_b}$        $P = \frac{P}{B \times C} = \frac{16682 \text{ Kg.}}{46 \times 46 \text{ cm.}} = 7.88 \text{ Kg./cm}^2$

Acero

$F_b = 0.75 f_y$       A 36       $F_b = 2530 \text{ Kg./cm}^2 = 1897.5 \text{ Kg./cm}^2$

$t = \frac{3 (7.88) \times 7^2}{1897.5} = 0.78 \text{ cm.} = 5/16''$

Sección Final 18" X 18" X 5/16"

DISEÑO DE ANCLAS. (para unir columnas de acero con columnas de concreto).

Diámetro.-

El esfuerzo de cortante en la columna =  $143.92 \text{ Kg./Cm}^2$

Carga =  $P = 16.682. \text{ Kg.}$

Acero  $f'y = 2530 \text{ Kg./Cm}^2$

El esfuerzo de cortante con la que diseñaremos =  $V = 0.07 \times P \text{ axial}$

$$V = 0.07 \times 16,682 \text{ Kg.} = 1167.74 \text{ Kg.}$$

$q_s$  permisible =  $0.40 f'y$

$$= 0.40 \times 2530 = 1012 \text{ Kg./Cm}^2$$

Area necesaria de Anclas =  $A = \frac{V}{q_s \text{ permisible}}$

$$= \frac{1167.74}{1012} = 1.15 \text{ Cm}^2$$

Proponiendo dos anclas el área de una =  $0.575. \text{ Cm}^2$

Diámetro =  $D = 4 \times 0.575 = 0.855 \text{ Cm.}$

Diámetro comercial =  $3/8'' (0.95 \text{ Cm.})$

Longitud de Anclaje (L.a.).

F.ad = fuerza de adherencia = (perímetro de la barra)

(L.a.) X

$\mu$  = esfuerzo de adherencia

$\mu$  máx. permisible  $\leq 17 \text{ Kg./Cm}^2$

para varillas lisas  $\mu = \frac{6.4}{2} \frac{f.c}{D}$

$$\mu = \frac{6.4}{2} \frac{210}{(0.95)} = \frac{92.74}{1.9} = 48.81 \text{ Kg./Cm}^2 > \mu \text{ máx. tomaremos el máximo permisible (17 Kg./Cm}^2)$$

De acuerdo con el acero  $f'y = 2530$ ;  $L.a. = \frac{417.5 D}{\mu}$

$$L.a. = \frac{(417.5)(0.95)}{17} = 23.33 \text{ Cm.} \approx 24 \text{ Cm.}$$

Resumen.- Usaremos dos anclas de 3/8" y de 24 Cm. de longitud de anclaje.



CALCULO DE SOLDADURA (DE ARCO ELECTRICO). EN LA TRABE T-1.

El esfuerzo mayor al que esta sometida la trabe o ménsula, es a la flexion. La soldadura la diseñaremos con respecto a éste esfuerzo.

Datos:

Acero Estructural A.S.T.M. A 36

Es el esfuerzo actuante en la trabe a flexión =  $1397.07 \text{ Kg./Cm}^2$ , usaremos electrodos clase E 70.

Sección de la Trabe (100 X 40)

$$\text{Area de Patines} = 101.6 \text{ Cm}^2$$

$$\text{Area de alma} = \underline{123.77 \text{ Cm}^2}$$

$$\text{T O T A L} \quad 225.37 \text{ Cm}^2$$

Usaremos soldadura de filete de  $1/4''$

$$\text{Dimensión de garganta} = 0.25 \times 0.707 = 0.176 \text{ Plg.} = 0.44 \text{ Cm.}$$

$$\text{El esfuerzo de soldadura en área de garganta para electrodo clase E = 70} = 1100 \text{ Kg./Cm}^2$$

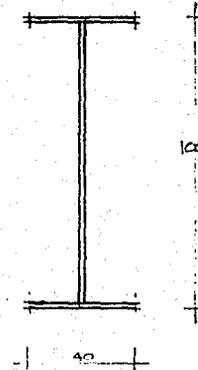
(sección 7 soldadura M. Monterrey) la resistencia permisible de trabajo de la soldadura

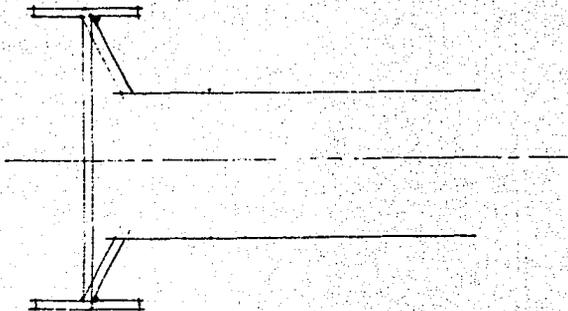
$$= 0.44 \text{ Cm.} \times 1100 \text{ Kg./Cm}^2 = 484 \text{ Kg./Cm}$$

$$\text{El esfuerzo actuante de flexión en la sección} = 225.37 \text{ Cm}^2 \times 1397.07 \text{ Kg./Cm}^2 = 314,857.66 \text{ Kg.}$$

$$\text{La Longitud requerida de soldadura} = \frac{\text{esfuerzo actuante de flexión}}{\text{la resistencia permisible de trabajo}} = \frac{314,857.66}{484} = 650.53 \text{ Cm.}$$

La sección se soldará en cuatro tramos de 162.5 Cm. c/u, quedando de la siguiente forma:





Soldadura de filete de 1/4" de 163 Cm. de longitud.

Soldadura de filete de 1/4" de 163 Cm. de Longitud.

NOTA.- El resto de las soldaduras propuestas en la estructura de la cubierta se calcularon de igual manera.

#### COLUMNA DE CONCRETO ARMADO.

La mayor concentración de carga, por efectos del peso de la cubierta, se encuentra en el eje "Y".

$$\frac{H}{b} = \frac{2.44}{50} = 4.88$$

$$K = 1 + (4.88 - 15) (0.067) = 0.32196$$

$$A_c = \frac{28000 (0.32196)}{0.25 (200) + 2000 (0.02)} = \frac{9014.88}{90} = 100.16 \text{ Cm}^2$$

$$A_{cn} = 100.16 \text{ Cm}^2$$

$$A_{cp} = A_{cn} = 2500 - 100.16 = 2399.84$$

$$A_{s1} = 2500 (0.02) = 50$$

$$As2 = 2399.84 (0.02) = 47.99$$

$$Ast = 50 - 47.99 = 2.01$$

$$\text{No. Varillas} = \frac{2.01}{0.71} = 2.83 \approx 4 \text{ varillas de } 3/8'' \text{ E } @ 20 \text{ Cm.}$$

NOTA.- Las ubicadas en los ejes "X" y "Z" serán de iguales características.

NOTA FINAL.- El análisis sísmico del Edificio, se consideró en las cargas de la losa de concreto armado y en la estructura de la cubierta. En ésta última dentro del factor de seguridad.

#### CASA DE LA CULTURA.

La casa de la cultura se encuentra ubicada en la zona dos. Se compone de dos talleres de oficio, sanitarios hombres y mujeres, cafetería, bodega, salón de usos múltiples, administración, zona de ajedrez, taller de artes plásticas, audiorama, plaza de acceso y exposiciones al aire libre.

La estructura del Edificio se proyectó a base de marcos de concreto armado, y con zapatas aisladas de C.A. en todo el edificio

El sistema de losa será a base de "Tabicón Armado", apoyado sobre los marcos, que estarán unidos entre sí por medio de contratrabes y cadenas de liga. Todos los muros del Edificio serán divisorios.

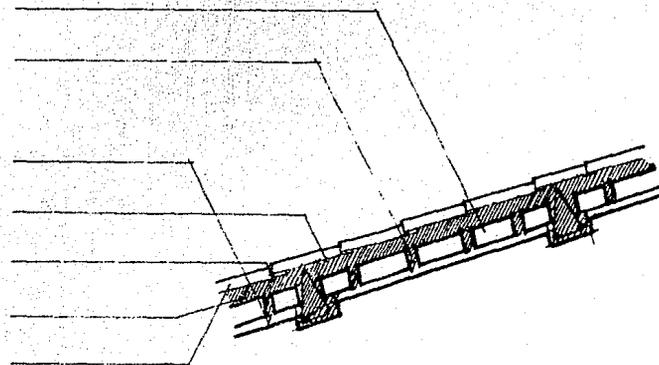
Fatigas de Trabajo.-

Concreto Normal	$f'c = 200 \text{ Kg./Cm}^2$
Acero Grado Estructural	$f's = 2000 \text{ Kg./Cm}^2$
Resistencia del Terreno	$R T = 5000 \text{ Kg./Cm}^2$

Cargas Consideradas.-

Análisis del peso de  $1 \text{ M}^2$  de losa de "Tabicón Armado":

Tabicón de Cemento Arena	108.00	$\text{Kg./M}^2$
Juntas de 1 Cm. de Mortero Arena	3.5	"
Juntas de Concreto Armado	33.12	"
Aplanado Cemento Arena	31.05	"
Escobillado	15.00	"
Impermeabilización	5.00	"
Capa de Compresión	48.00	"
Teja	45.00	"
	<hr/>	
Carga Muerta	288.67	$\text{Kg./M}^2$
Carga Viva	100.00	
	<hr/>	
T O T A L	388.67	$\text{Kg./M}^2$



## MARCOS DE CONCRETO ARMADO.

Análisis del Marco I

$$\text{Carga} = 388.67 \text{ Kg./M}^2$$

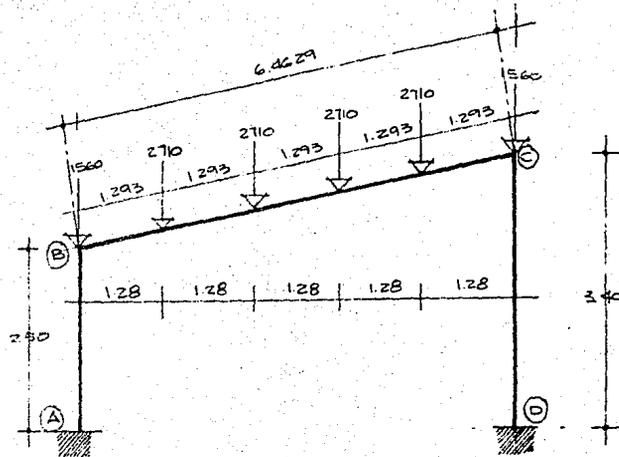
$$\text{Peso propio de la viga } (0.17)(0.22)(4.00)(2400) = 460.00 \text{ Kg.}$$

$$\text{Area tributaria por peso} = 388.67 \times 5.12 = 1989.99$$

$$+ \text{ Peso propio de la viga} = 360.00$$

$$\hline 2349.99 \text{ Kg.}$$

$$+ 15\% \text{ sismo y viento} = 2702.48 \text{ Kg.}$$



Proposición de la Escuadria de Concreto.-

Trabe 0.25 X 0.40 M

Columna Izquierda 0.30 X 0.30 M

Columna Derecha 0.30 X 0.35 M

Fatigas de Trabajo.-

Concreto Normal  $f'c = 240 \text{ Kg./Cm}^2$

$f'y = 4200 \text{ Kg./Cm}^2$

Cálculo de los momentos de Empotramiento Isostáticos de la Trabe.-

w = Peso propio de la Trabe

$$= A \times W$$

$$= 0.25 \times 0.40 \times 2.4 \times 1 \text{ M}$$

$$= 0.24 \text{ Ton/M}$$

$$W = 2.4 \text{ Ton/M}^3$$

$$M = \frac{P \times a \times b^2}{L^2};$$

$$M = \frac{W \times L^2}{12}$$

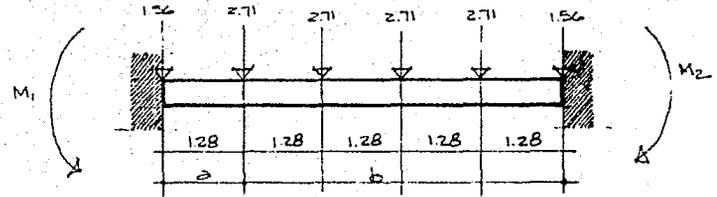
$$M_1 = \frac{2.710 \times 1.28^2 \times 5.12^2}{6.4^2} - \frac{2.710 \times 2.56 \times 3.84^2}{6.4^2}$$

$$- \frac{2.710 \times 3.84 \times 2.56^2}{6.4^2} - \frac{2.710 \times 5.12 \times 1.28^2}{6.4^2}$$

$$- \frac{0.24 \times 6.4^2}{12}$$

$$= 7859 \text{ Ton./M} \quad \text{por simetría}$$

$$M_2 = 7859 \text{ Ton/M}$$



Cálculo de las rigideces de los elementos.-

Momento de Inercia de las Secciones.-

$$I = \frac{1}{12} = bh^3$$

$$I_t = \frac{1}{12} \cdot 0.25 \times 0.40^3 \quad I_{col_1} = \frac{1}{12} = 0.30 \times 0.30^3$$
$$= 0.00133 \text{ M}^4 \quad = 0.000675 \text{ M}^4$$

$$I_{col_0} = \frac{1}{12} = 30 \times 35^3$$
$$= 0.00107 \text{ M}^4$$

Rigidez.-

$$r = \frac{4 EI}{L} \quad E = 6.000 \sqrt{f.c}$$
$$= 1.6 \times 10^5$$

$$r_t = \frac{4 \times 1.6 \times 10^5 \times 0.00133}{6.46} \quad r_{col_1} = \frac{4 \times 1.6 \times 10^5 \times 0.000675}{2.5}$$

$$r_t = 133.00 \quad r_{col_1} = 172.80$$

$$r_{col_0} = \frac{4 \times 1.6 \times 10^5 \times 0.00107}{3.4}$$

$$r_{col_0} = 201.41$$

Cálculo de los Factores de distribución de los elementos.-

$$FD = \frac{r}{E_r} \quad FD \text{ trabe} = \frac{r_t}{(r_t + r_c)} \quad FD \text{ col} = \frac{r_c}{(c + t)}$$

$$\text{Nodo B: } FD_{Ba} = - \frac{172.80}{172.80 \times 133.00} = - 0.565$$

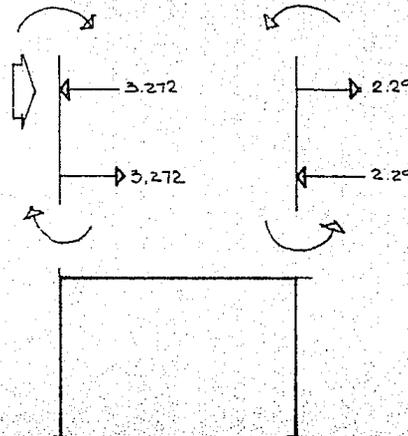
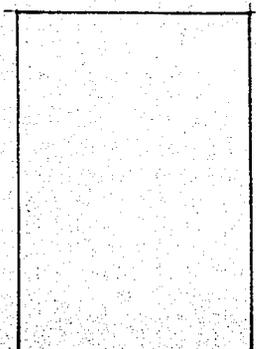
$$FD_{B-C} = - \frac{133.00}{172.80 + 133.00} = - 0.435$$

$$\text{Nodo C: } FD_{C-B} = - \frac{133.00}{133.00 + 201.41} = - 0.398$$

$$FD_{C-D} = - \frac{201.41}{133.00 + 201.41} = - 0.602$$

Cálculo de los momentos en el Marco.-

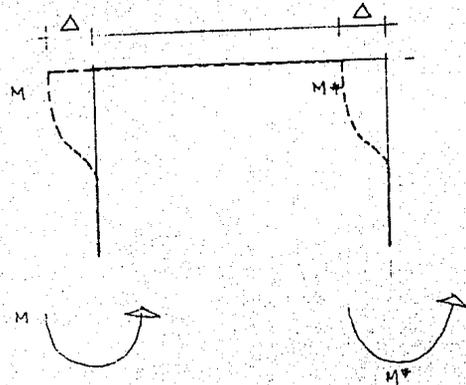
Método de Hardy Cross.



$$M = \frac{6 E I}{L^2} \Delta$$

$$M = - 6.00 \text{ Ton.} - M$$

$$M^* = \frac{6 E \times 0.00107}{3.2^2} \times \frac{2.5^{-2}}{0.0000675 \times E}$$



DIMENSIONAMIENTO.- TRABE

- CONCRETO:

$$d = \sqrt{\frac{M}{R_d}}$$

$$= \frac{648800}{18.681 \times 25}$$

$$= 37.27 \text{ Cm.}$$

R = CTE. De Flexión

$$\left. \begin{aligned} f'c &= 240 \text{ Kg./Cm}^2 \\ f'y &= 4200 \text{ Kf./Cm}^2 \end{aligned} \right\} R = 18.681$$

- ACERO:

$$A_s = \frac{M + \text{máx.}}{f_y J_d}$$

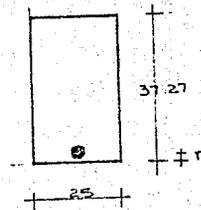
$$A_s = \frac{602900}{0.5 \times 4200 \times 0.86 \times 40}$$

$$= 8.89 \text{ Cm}^2$$

Coef. de Flexión

$$0.867$$

$$T = 1.5\%$$

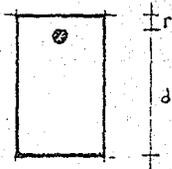


Usando varilla No. 6 = 3 varillas  $\phi$  3/4"

SECCIONES DE M -

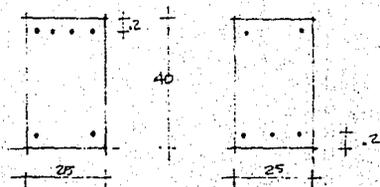
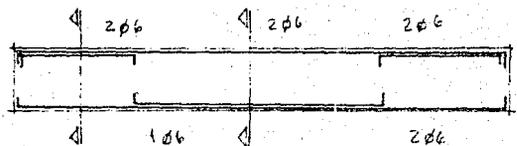
$$A_s = \frac{648800}{0.5 \times 4200 \times 0.867 \times 37.27}$$

$$= 9.56 \text{ cm}^2$$



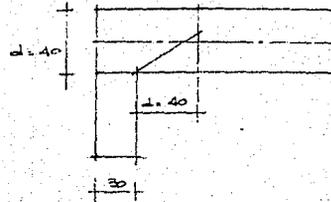
Usando varilla No. 6 = 4 varillas  $\phi$  3/4"

CROQUIS ARMADO POR FLEXION.-



SECCION CRITICA POR CORTANTE. -

DISEÑO POR CORTANTE. -



$$\mathcal{V}_c = 0.25 f'c$$

$$\mathcal{V}_c = 3.873 \text{ Kg./Cm}^2$$

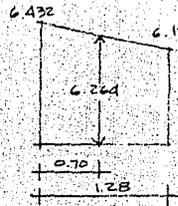
$$\frac{H}{b} = \frac{40}{25} = 1.68 \quad 6$$

$$\mathcal{V} = \frac{V}{bd} = \frac{6264 \text{ Kg.}}{(25)(37.27)} = 6.723 \text{ Kg./Cm}^2$$

$$\mathcal{V} - N_c = 6.723 - 3.873 = 2.850 \text{ Kg./Cm}^2$$

$$\mathcal{V}_{M\bar{a}x} = 1.25 f'c$$

$$= 19.365 \text{ Kg./Cm}^2 \quad 6.723 \quad 19.365$$



Usando estribos de 2R de 2.5

$$A \mathcal{V} = Z_{ao} \quad f_s = 0.5$$

$$= 2 \times 0.49 \quad = 0.5 \times 4200$$

$$= 0.98 \text{ Cm.} \quad = 2100$$

SEPARACION ENTRE ESTRIBOS.-

$$S = \frac{0.90 A \mathcal{V} f_s (\text{sen } \theta + \text{Cos } \theta)}{(\mathcal{V} - \mathcal{V}_c) b} \quad (\text{sen } \theta + \text{Cos } \theta) = 1$$

$$= \frac{0.90 \times 0.98 \times 2100 \times 1}{(2.850) \times 25}$$

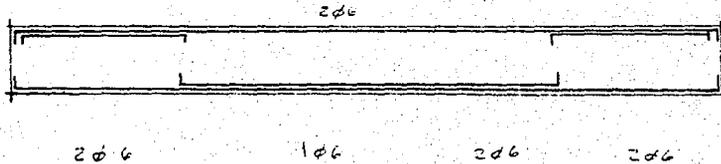
$$= 26,000 \text{ Cm.}$$

No debe ser Mayor  $\frac{A \mathcal{V} f_c}{4.5 b} = \frac{0.98 \times 2100}{4.5 \times 25}$

$$= 18.29$$

$26,000 > 18.29 \therefore \text{Separación} = 18 \text{ Cm.}$

CROQUIS ARMADO DE LA TRABE.-



DISEÑO DE COLUMNAS.-

- Columna Izquierda:

Fatigas de Trabajo

$$M_x = 0.0000$$

$$f'_c = 240$$

$$M_y = 4,928 \text{ Ton.M}$$

$$f_y = 4200$$

$$P = 5,944 \text{ Ton.}$$

$$f_s = 1.5$$

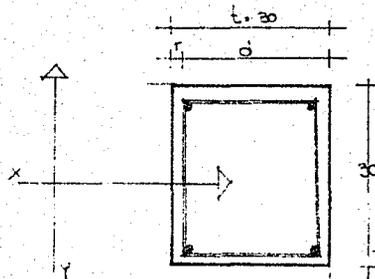
$$d = t - r$$

$$= 30 - 5$$

$$\frac{d}{t} = \frac{25}{30}$$

$$= 25.0 \text{ Cm.}$$

$$= 0.833$$



Condiciones últimas.-

$$M_{ux} = 0$$

$$r = 5 \text{ Cm.}$$

$$M_{uy} = 4,928 \times 1.5 = 7,392 \text{ Ton.M}$$

$$f'_c = 0.85 f'_c$$

$$P_u = 5,944 \times 1.5 = 8,916 \text{ Ton.}$$

$$= 0.85 \times 240$$

$$= 204 \text{ Kg./Cm}^2$$

Factor de Flexión.-

$$f'_y = 4200 \text{ Kg./Cm}^2$$

$$\phi ; \text{ cuando flexo-compresión} = 0.8$$

$$K = \frac{P}{0 \cdot bt \cdot f'c} \quad X = \frac{Mx}{P} \quad Y = \frac{My}{P}$$

$$= \frac{8916}{(0.70)(25)(25)(204)} \quad X = 0 \quad Y = \frac{7,392}{8,916}$$

$$K = 0.1 \quad = 0.829 \text{ M}$$

$$= 82.9 \text{ cm.}$$

$$R_x = K \frac{x}{t} \quad R_y = K \frac{y}{t}$$

$$= 0 \quad = 0.1 \frac{82.9}{30} \quad \text{min.} = 0.10 \text{ t.}$$

$$= 0.27 \quad = 0.10 \times 30$$

$$= 3.0$$

$$\frac{R_x}{R_y} = 0 \quad \frac{d}{t} = 0.8$$

Diseño a Flexión.-

$$\text{con } \frac{d}{t} = 0.8 \quad K = 0.1 \quad R_y = 0.27 \quad \text{Fig. 13-8} \quad q = 0.75$$

$$q = \left( \frac{f^*y}{f'c} \right)$$

$$\left( \frac{d}{t} \right) = \frac{q f'c}{f^*y}$$

$$= \frac{0.7 \times 204}{4200}$$

$$= 0.034$$

$$= 3.4 \%$$

$$1\% \leq \leq 6\%$$

$$1 < 3.4 < 6$$

$$\rho = \frac{A_s}{A_g} = \text{Area del Concreto}$$

$$A_s = \rho A_g$$

$$= 0.034 \times (30)(30)$$

$$30.6 \text{ Cm}^2 \quad \text{Usando varilla No. 7} = 8 \text{ varillas}$$

Diseño Cortante.-

$$J = 2.68$$

$$J_u = 2.68 \times 15 \times 4.02 \text{ Ton.}$$

$$J_c = 0.53 \left( 1 + 0.0071 \frac{N u}{A g} \right) \sqrt{f'c} b d$$

$$= 0.53 \left( 1 + 0.0071 \frac{8916}{900} \right) \sqrt{240} \times 30 \times 25$$

$$= 6591 \text{ Kg.}$$

$$\begin{aligned} \left. \begin{aligned} \text{Menor dimensión de la Col.} &= 30 \phi \sqrt{c} = 0.85 \times 6591.18 \\ &= 5602.50 \text{ Kg.} \\ &= 5603 \text{ Ton.} \\ 16 \text{ Veces Diam. Var. Principal} &= 16 \times 2.54 = 40.6 \\ 48 \text{ Veces el Estribo} &= 48 \times 0.79 \end{aligned} \right\} \end{aligned}$$

Por recomendación.-

$$S = @ 20 \text{ Cm.} \quad 2 \text{ R } 2.5$$

Separación de Estribos

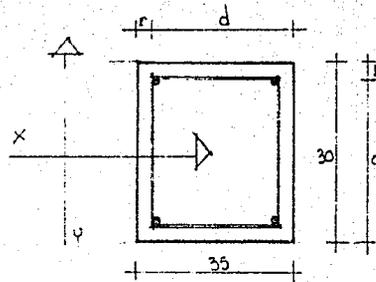
- Columna Derecha.-

Fatigas de trabajo

$$\begin{aligned} M_x &= 0.000 & f'_c &= 240 \\ M_y &= 6.488 & f_y &= 4200 \\ P &= 6,432 & F_c &= 1.5 \\ & & f''_c &= 0.85 f'_c \\ & & f^*_y &= 4200 \end{aligned}$$

$$d = 35 - 5 \frac{d}{t} = \frac{30}{35} = 0.85$$

$$= 30 \quad = 0.90$$



$$M_{\mu x} = 0$$

$$M_{\mu y} = 6.488 \times 1.5 = 9.732 \text{ Ton.M}$$

$$P = 6.432 \times 1.5 = 9.648 \text{ Ton.}$$

$$K = \frac{9648}{(0.70)(30)(25)(204)} \quad e_x = 0 \quad e_y = \frac{9.732}{9.648}$$

$$= 0.09$$

$$= 1.0 \text{ M}$$

$$= 100 \text{ Cm.}$$

$$R_x = 0 \quad R_y = K \frac{e_y}{t}$$

$$= 0.1 \times \frac{100}{35}$$

$$R_y = 0.26$$

$$\frac{R_x}{R_y} = 0 \quad \frac{d}{t} = 0.9$$

Diseño a Flexocompresión.-

$$= \frac{0,6 \times 20}{4200}$$

$$A_s = \rho A_g$$

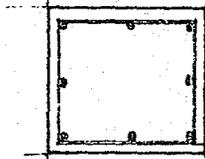
$$= 0,029 \times 30 \times 35$$

$$= 30,60$$

$$= 0,029$$

$$= 2,9 \%$$

Usando varilla No. 8 = 8 varillas.



Diseño por Cortante.-

$$u = 4,02 \text{ Ton.}$$

$$c = 0,53 \left( 1 + 0,0071 \frac{6434}{35 \times 30} \right) 240 \times 30 \times 30$$

$$= 7711,046 \text{ Kg.}$$

$$= 7,711 \text{ Ton.}$$

$$S = 20 \text{ Cm. } 2 \text{ R } 2,5$$

## DIAGRAMAS DE FUERZA CORTANTE Y MOMENTO FLEXIONANTE.

### EQUILIBRIO DE FUERZAS CORTANTES

Relación de Fuerzas Desequilibradas.

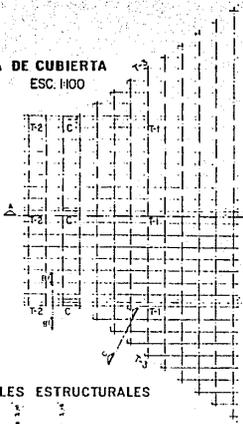
$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{0.973}{5.021} = 0.194$$

Elementos Mecánicos Definitivos.

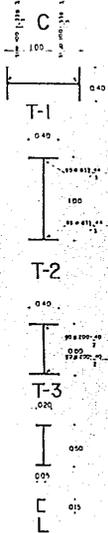
$$1 + \frac{F_1}{F_2} \cdot 2 = R$$



**PLANTA DE CUBIERTA  
ESC. 1/100**



**PERFILES ESTRUCTURALES**

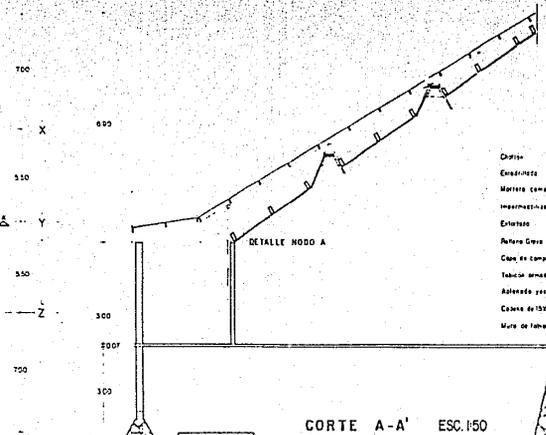


Las columnas T-1 tendrán una sección máxima de 10x10 cm y un espesor de 0.30x0.30 cm en su parte inferior.

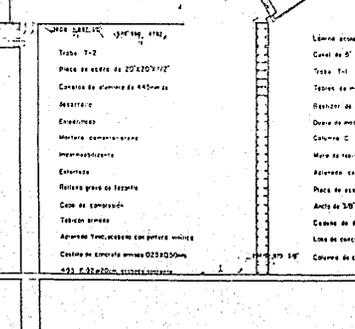
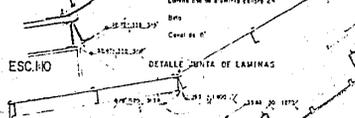
Las columnas T-2 tendrán una sección máxima de 10x10 cm y un espesor de 0.30x0.30 cm.

Las columnas T-3 tendrán una sección máxima de 10x10 cm y un espesor de 0.30x0.30 cm.

Se usará concreto de 5° clase para las columnas y se usará concreto de 15° para las vigas.



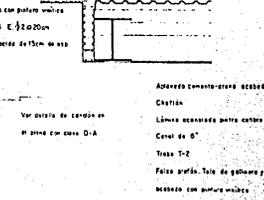
**DETALLE JUNTA DE LAMINAS**



**DETALLE NODO A ESC. 1/20**

- Chafalón
- Concreto
- Mortero cemento-arena
- Impermeabilizante
- Estribos
- Rejilla Grasa de teja
- Capa de compresión
- Telazo armado
- Adhesivo para concreto con pulv. volc.
- Cable de 15x15 cm 433 E 320 20 cm
- Muro de tabiquería de 15 cm de esp.

**CORTE B-B ESC. 1/20**

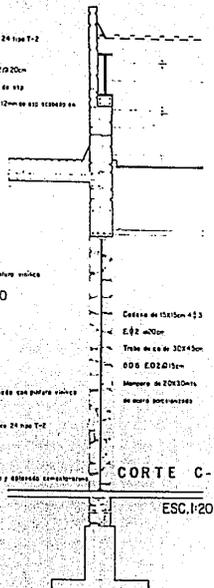


- Adhesivo cemento-arena acabado con pulv. volc.
- Chafalón
- Lámina decorada para cubrir 24 tipo T-2
- Canal de 5"
- Tubo T-2
- Falsa perfil. Talo de gualano y adhesivo cemento-arena acabado con pulv. volc.

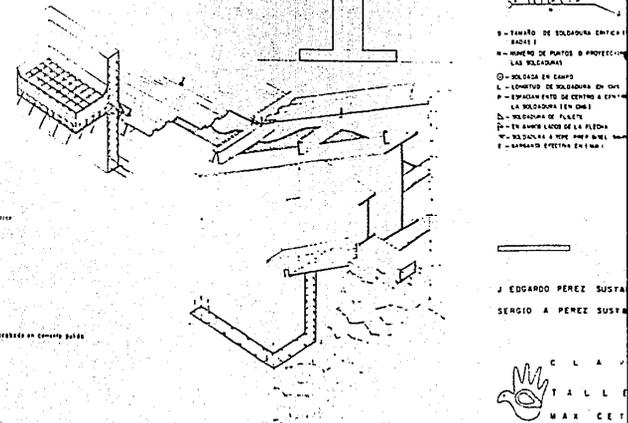
Ver detalle de conexión en el plano de corte D-A

- Perfil
- Chafalón
- Lámina decorada para cubrir 24 tipo T-2
- Tubo T-3
- Corte de 20x10 cm 433 E 320 20 cm
- Muro de ladrillo visto de 30 cm de esp.
- Corte de madero de 4" x 4" de 12 cm de esp. colocado en forma vertical
- Chafalón
- Estribos
- Mortero cemento-arena
- Impermeabilizante
- Estribos
- Rejilla Grasa de teja
- Capa de compresión
- Telazo armado
- Adhesivo para concreto con pulv. volc.

**CORTE C-C ESC. 1/20**



- Cable de 15x15 cm 433 E 320 20 cm
- Tubo de 4" x 4" de 12 cm de esp.
- Mortero de 20x10 cm
- Muro de ladrillo visto de 30 cm de esp.



**ISOMETRICO NODO A ESC. 1/20**



**SIMBOLOGO**

- PARA LA PLANTA DE CUBIERTA
- DESPIECE DE LAMINA PARA
- EMBAJADO Y CANAL 5"
- SEÑALADO PARA TUBO DE 4" x 4" DE 12 CM DE ESPESOR EN SU AREA DE SOSTENIMIENTO
- SIMBOLOGIA POR SOLDADURA
- B = TIPO DE SOLDADURA EN UNO O DOS LADOS
- M = TIPO DE PUNTO DE PROYECCION LAS SOLDADURAS
- D = SOLDADURA EN CANTO
- L = LONGITUD DE SOLDADURA EN CM
- P = ESPESOR DE LA LAMINA O DEL LA SOLDADURA EN CM
- W = MEDIDURA DE PLATEO
- D = TIPO Y ANCHO DE LA LAMINA
- W = SOLDADURA A TIRAS ANCHURA EN CM
- E = SOLDADURA EN TUBO

J. EDGARDO PEREZ SUSTANA  
SERGIO A. PEREZ SUSTANA



**centro recreativo y sociocultural**

S A N T I A G O A C A H U A L T E P E

# CASA DE LA CULTURA

## DETALLE DE LOSA



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y PROYECTOS



GRUPO DE LOCALIZACION

SIMBOLORIA

PROBES  
COLUMBES  
CONCRETO  
COLUMBES DE TIPO

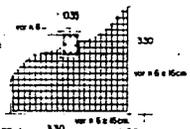
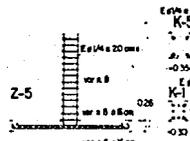
diámetro de varilla	Ø 10
3/8"	Ø 10
1/2"	Ø 12
5/8"	Ø 15
3/4"	Ø 18

### NOTAS DE ESTRUCTURA

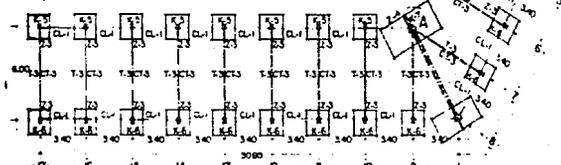
Se usará concreto E-200 kg/m<sup>3</sup>  
El acero de refuerzo será fy=4200  
Las estacas serán de 60x60x100  
con un espesor de 20 en sus puntas.  
Se construirá una cámara de campo  
de terreno de 5 metros.  
Se usará un tipo de concreto para E-150 kg/m<sup>3</sup>  
La cámara de agua será 20x30  
Todos los muros serán diámetros  
El diámetro de soporte de hormón  
de un diámetro mínimo de 100 mm  
No se incluye el detalle en el  
detalle de la obra.

J. EDUARDO PEREZ SUSTANA  
SERGIO A. PEREZ SUSTANA

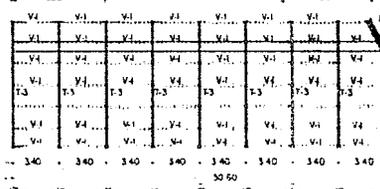
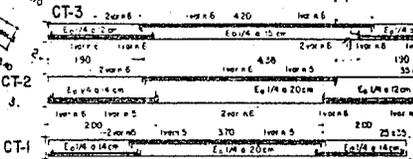
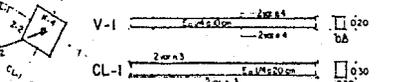
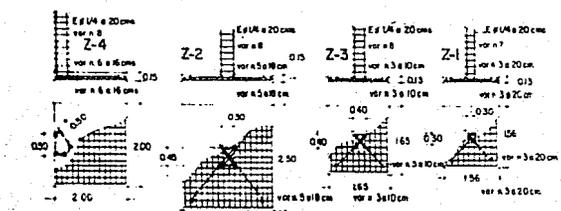
CI O V E  
T A L L E R  
M A X C E T T O



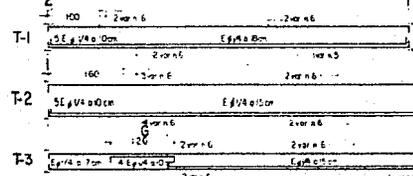
### DETALLE A



### PLANTA DE CIMENTACION



### PLANTA DE LOSAS



# centro recreativo y sociocultural

S A N T I A G O A C A H U A L T E P E C

# C A S A D E L A C U L T U R A

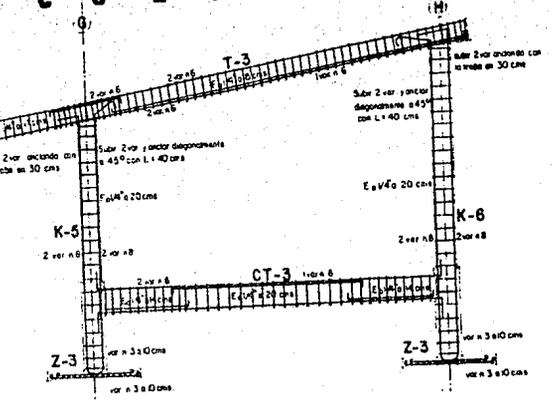
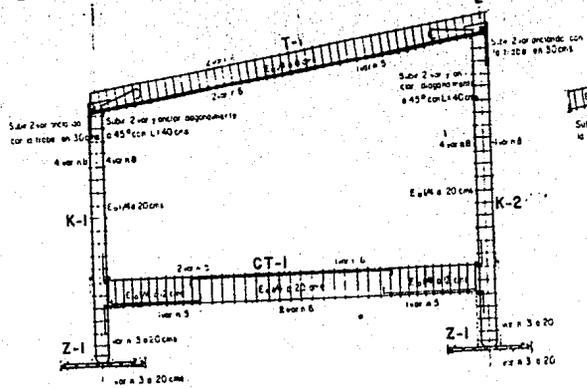


PROYECTO DE  
ARQUITECTURA



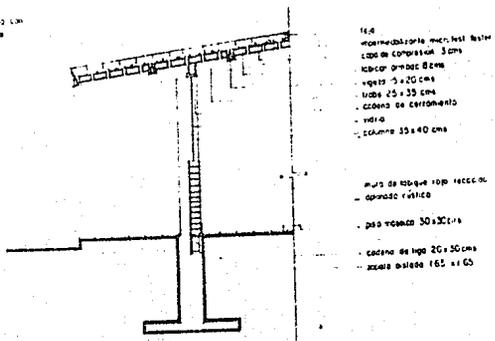
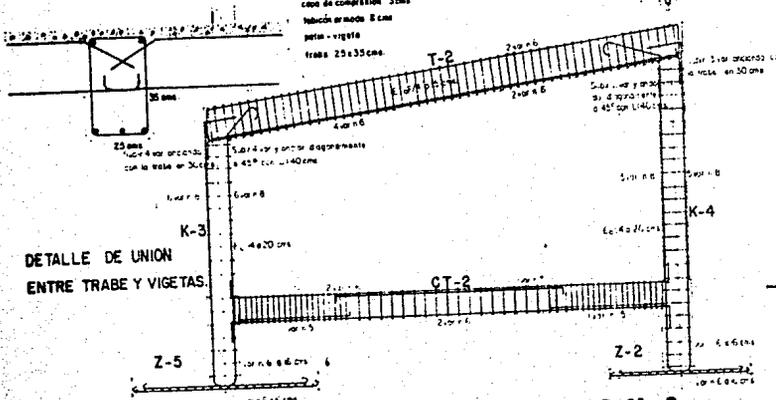
GRUPO DE LOCALIZACION

SIMBOLOGIA



**ARMADO DEFINITIVO DEL MARCO N.1**

**ARMADO DEFINITIVO DEL MARCO N.3**



**ARMADO DEFINITIVO DEL MARCO N.2**

**CORTE POR FACHADA D-D**

# Centro Recreativo y Sociocultural

S A N T I A G O A C A H U A L T E P E C



J. EDUARDO PEREZ SUSTAITA  
SERGIO A. PEREZ SUSTAITA

MEMORIA DE INSTALACIONES.

## INSTALACION HIDRAULICA.

Debido al costo que implicaría el mantenimiento de -- áreas verdes en un parque de esta magnitud, se proyectaron áreas de riego de dimensiones pequeñas y de fácil mantenimiento.

El abastecimiento de la instalación consiste en dos tomas de la red municipal de la colonia, ubicadas en los accesos Este y Oeste del parque. Estas tomas aumentan dos tanques de almacenamiento que varía en su capacidad. (ver plano de Distribución General).

Para efectuar la alimentación de agua a los diferentes locales, se hará por medio de gravedad, aprovechando el gran desnivel con el que cuenta el terreno; de esta forma se abastecieron los diferentes núcleos de servicio localizados en cada una de las zonas de la Mina.

Para resolver el sistema hidráulico, nos apoyamos en el manual del Instituto Nacional de Instalaciones.

Para definir los diámetros de tubería de cada núcleo, se procedió de la siguiente forma:

### 1.- DEMANDA DE U/M

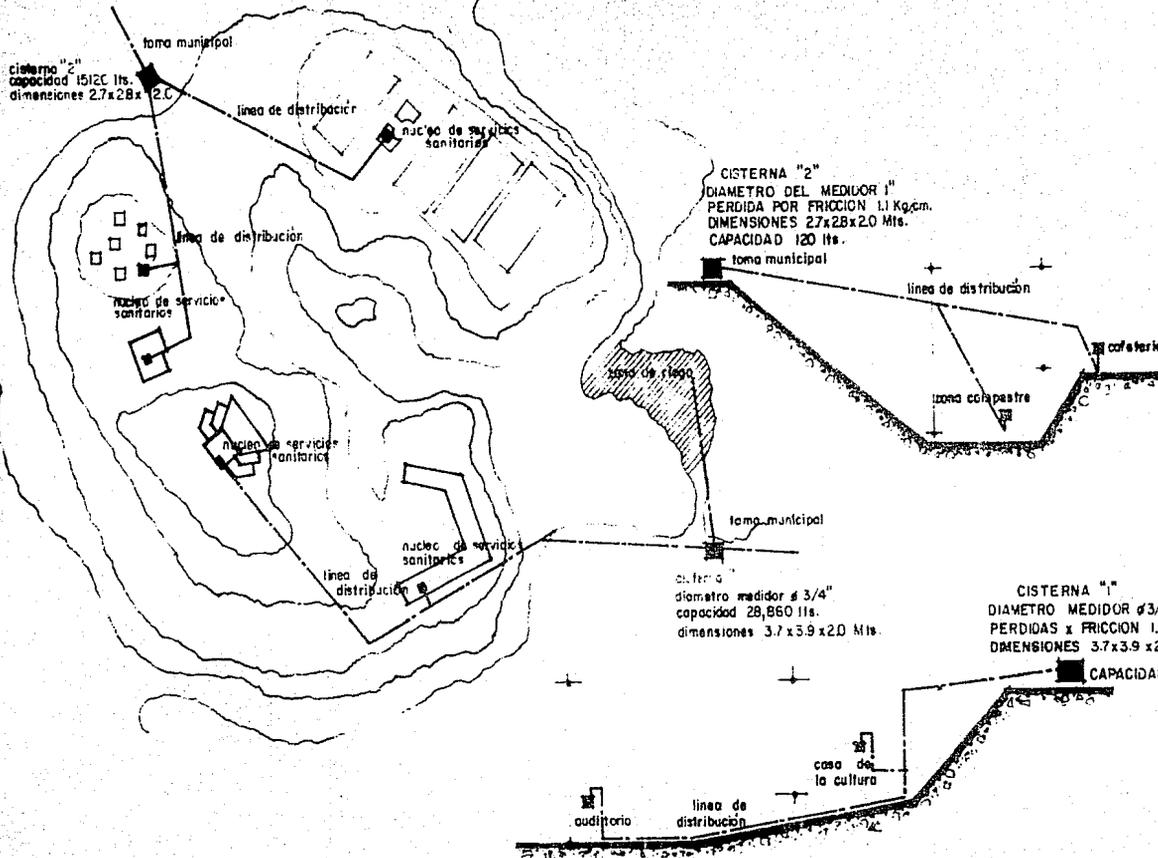
	100%	75%
Regadera	8	4
Lavabo	10	7.5
W.C.	<u>2</u>	
Total	20 U.M.	

### Estimación de la Demanda

20 U.M. . . . 43.9 L.P.M.

### 2.- PERDIDA DE PRESION POR ALTURA.

$ph = 1.90 \text{ mts.} \times 0.100 = 0.190 \text{ Kg./cm}$  (altura de la reg. 1.90).



PLANO DE DISTRIBUCION GENERAL DE AGUA

PLANO N.1

3.- PRESION DE SALIDA DEL MUEBLE MAS DESFAVORABLE (Kg./cm<sup>2</sup>).

Estas pérdidas se toman como la presión de salida en el mueble más desfavorable; como por lo general lo es la regadera, se han tomado estas pérdidas como 0.58 Kg./cm que es la presión mínima que debe existir a la salida de la regadera. (ver - Tabla No. 1).

4.- DIAMETRO, MEDIDOR Y PERDIDAS (Kg./cm.).

Tomando como ejemplo el tipo de medidor, presión libre (PL) X presión en la red (Pr).

5.- LONGITUD EQUIVALENTE DE CONEXIONES Y TUBERIA. (Ver Tabla No. 2).

Tubería 19.55 Mts.	19.55 Mts.
Conexiones	<u>8.70 "</u>
T o t a l	28.25 Mts.

6.- DIAMETRO DEL RAMAL PRINCIPAL, VELOCIDAD DEL FLUJO.

(V. Mts./Seg.) (D. Pulg.).

Conocidos la demanda total "L.P.M." y el factor de presión "Fp", con ellos pasamos a las gráficas (actualizadas) en -- las cuales en el eje vertical se localiza la demanda en L.P.M. y en el horizontal el factor de presión en Kg./cm<sup>2</sup>, en el punto en el cual se crucen las líneas verticales y horizontales determinaremos el diámetro del ramal principal y la velocidad del -- flujo, ésta última, no debe ser mayor de 3.0 mts./seg., para evitar ruidos en las instalaciones y no menor de 0.9 mts./seg., ya que con esta velocidad no contaríamos con el suficiente flujo.

7.- PARA DETERMINAR LOS DIAMETROS DE LOS RAMALES SECUNDARIOS DE ALIMENTACION A MUEBLES.

Se debe tomar en cuenta los datos proporcionados en la Tabla No. 3 (actualizada).

TABLA No. 1

## PRESION DE SALIDAS DE MUEBLES

(A) APARATO	(B) DIAMETRO DE TUBERIA (Pulg.)	(C) PRESION (Kg./cm <sup>2</sup> )	(D) CAUDAL (1 X min.)
Lavabo	3/8	0.58	12
Grifo de Cierre Automático	1/2	0.87	10
Lavabo Público	3/8	0.73	15
Fregadero	1/2	0.36	15
Bañera	1/2	0.36	25
Lavadero	1/2	0.36	20
Ducha	1/2	0.58	20

TABLA No. 2

## LONGITUD EQUIVALENTE DE CONEXIONES A TUBERIA EN METROS.

DIAMETRO (Pulg.)	CODO 90°	CODO 45°	TE GIRO 90°	TE PASO RECTO	VALVULA DE COMP.	VALVULA DE GLOBO	VALVULA DE ANGULO
3/8	0.30	0.20	0.45	0.10	0.06	2.45	1.20
1/2	0.60	0.40	0.90	0.20	0.12	4.60	2.45
3/4	0.75	0.45	1.20	0.25	0.15	6.10	3.65
1	0.90	0.55	1.50	0.27	0.20	7.60	4.60
1 1/4	1.20	0.80	1.80	0.40	0.25	10.50	5.50
1 1/2	1.50	0.90	2.15	0.45	0.30	13.50	6.70
2	2.15	1.20	3.05	0.60	0.40	16.50	8.50
2 1/2	2.45	1.50	3.65	0.75	0.50	19.50	10.50
3	3.05	1.80	4.60	0.90	0.60	24.50	12.20
3 1/2	3.65	2.15	5.50	1.10	0.70	30.00	15.00
4	4.25	2.45	6.40	1.20	0.80	37.50	16.50
5	5.20	3.05	7.60	1.50	1.00	42.50	21.00
6	6.10	3.65	9.15	1.80	1.20	50.00	24.50

TABLA No. 3

## RAMALES QUE ABASTECE UNA MEDIDA DADA

DIAMETRO MM	NOMINAL Pulg.	No. DE RAMALES QUE QUEDAN ABASTECIDOS
9.5	3/8	Dos de 1/4"
12.7	1/2	Una de 3/8" y una de 1/4"
19	3/4	Dos de 1/2" ó una 1/2" y dos de 3/8"
25	1	Una de 3/4", una de 1/2" y una de 3/8" ó tres de 1/2" y una de 3/8"
32	1 1/4	Una de 1" y una de 3/4" ó dos de 3/4" y una de 1/2"
38	1 1/2	Una de 1 1/4" y una de 3/4" ó una de 1" y dos de 3/4"

TABLA No. 3 (continuación)

DIAMETRO MM	NOMINAL Pulg.	No. DE RAMALES QUE QUEDAN ABASTECIDOS
51	2	Una de 1 1/2" y una de 1 1/4" ó tres de 1" y dos de 1/2"
64	1 1/2	Una de 2" y una de 1 1/4" ó cuatro de 1", dos de 3/4" y una de 1/2"
76	3	Una de 2 1/2", una de 1 1/2" y una de 1/2" ó una de 2", dos de 1 1/2" y una de 1/2"
102	4	Una de 3" y una de 2 1/2" ó dos de 2 1/2", una de 1 1/2" y una de 3/4"

## INSTALACION SANITARIA.

Para desalojar las aguas negras y jabonosas de cada núcleo de servicios, se decidió por proyectar fosas sépticas en cada uno de ellos debido a que no existe drenaje en las colonias - que rodean la Mina y que sería muy costoso conectar el mismo a la Red Municipal dada la profundidad en que se encuentran los servicios dentro de la Mina con respecto al nivel del terreno aledaño. Por otro lado, el terreno en general es muy permeable dadas sus características geológicas, por lo cual se propone que el desagüe pluvial se haga por medio de la absorción del mismo terreno.

Por lo tanto se proponen materiales en pisos expuestos a la interperie, que no interrumpan esta función del terreno. (ver plano D-A).

El cálculo de las fosas sépticas basándose en la cartilla de sanidad de la S.S.A., se hizo de la siguiente manera:

Ejemplo: Casa de la Cultura.

Población: 300 Pers. por 10% = 30 Pers.

Horas de Trabajo: 8 Hrs.

Relación:  $\frac{\text{Período de retención}}{\text{Período de trabajo}} = \frac{24}{8} = 3$

Puede dar servicio a : 30 personas por 3 hrs. = 90

(ver Tabla No. 4).

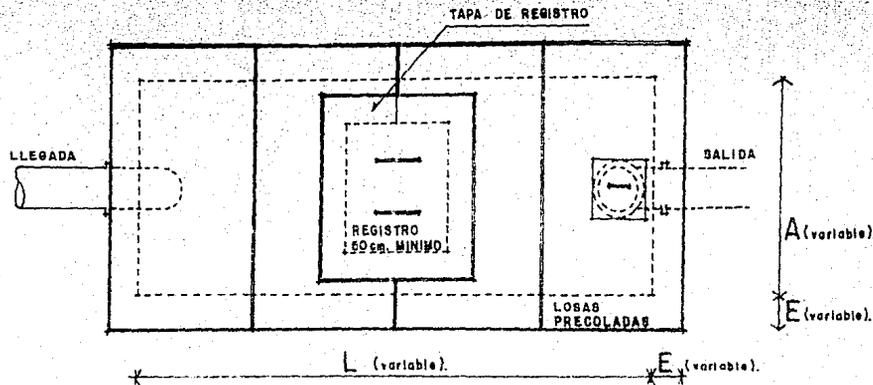
Los diámetros calculados para esta instalación son de - 38.50 y 10 mm. y se determinaron en base a las unidades muebles acumuladas a lo largo de la instalación y las U.M. máxima que se pueden conectar en ramales horizontales, considerando una red de 2% de pendiente.

En el interior de los locales se empleará tubería P.V.C.

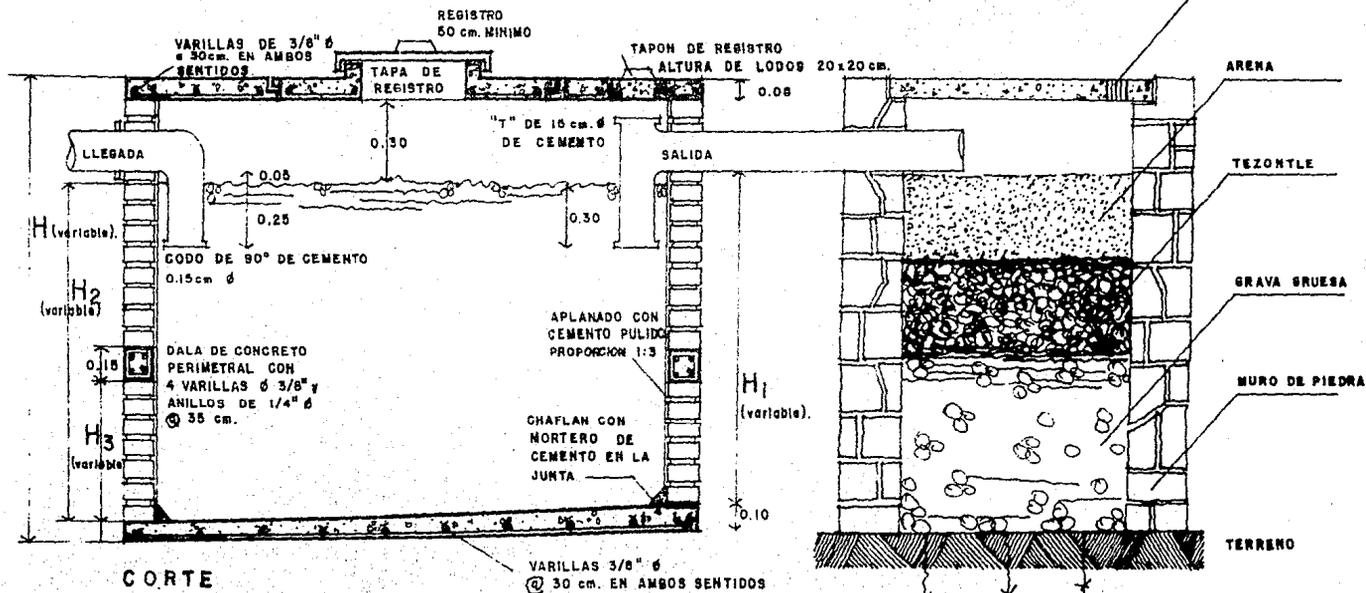
TABLA No. 4

SERVICIO	CAPACIDAD TANQUE (Lts.)	DIMENSIONES EN METROS							
		L	A	H1	H2	H3	H	TAB. E	PIEDRA
90	4,500	2.50	1.20	1.40	1.60	0.60	2.08	0.28	0.30

NOTA.- De ésta forma se calcularon las fosas sépticas en el resto del proyecto.



PLANTA FOSA SEPTICA



CORTE

NOTA: TODAS LAS MEDIDAS VARIABLES  
DEPENDEN DEL CALCULO (ver memoria).

POZO DE ABSORCION

y en el exterior tubo de albañal, se utilizarán registros de --  
60 X 40 mts.

#### INSTALACION ELECTRICA.

En la elección de la iluminaria y la fuente de luz, pa-  
ra el sistema de alumbrado a nivel urbano del parque, tomamos en  
consideración las condiciones de uso de cada zona del parque, las  
dimensiones y el carácter de lugares tales como andadores, pla-  
zas y lugares de reunión.

Estas consideraciones fijaron las exigencias de canti-  
dad y calidad de la iluminación requerida.

Para tal efecto se seleccionaron diferentes tipos de -  
lámparas y nos basamos en el manual de alumbrado de la Westin-  
house (ver especificaciones en el Plano IHE-C). No se intentó  
abordar a fondo el problema, ya que se requiere un cálculo de -  
red urbana que está fuera del alcance de esta tésis. Pero si se

contó con un criterio de alumbrado público, proyectando el núme-  
ro de lámparas y cantidad de watts necesarios y se pueden defi-  
nir de la siguiente manera:

73 Lámparas tipo # 33-1C0 de 400 watts luz clara  
14.1 wx.

18 Reflectores tipo OL 40 SC AR 400 watts.

87 Farolas tipo TMA 64 125 watts.

178 Farolas tipo colonial, 125 watts luz clara.

Obteniendo así un total de 69,525 watts, divididos en  
cuatro circuitos de 17,500 watts que serán controlados por ta-  
bleros, éstos a su vez se alimentan de la red de servicio públ-  
co de la colonia.

Para definir el nivel de iluminación de cada edificio en parti-  
cular, se tuvieron en cuenta primeramente los requisitos de ilu-  
minación que cada local tiene; uno de estos edificios es el au-

ditorio al aire libre, cuyo foro tiene necesidad de equipos de iluminación especial para las actividades nocturnas que en dicho edificio se desarrollarán como son: varales, diabras y reflectores aislados.

Varales.- Están compuestos cada uno por un reflector fresnel de 6' con lámpara de 500 watts para iluminar grandes áreas y tres reflectores elipsoidales de luz concentrada; estos varales se ubicaran en ambos lados del foro ocultándose tras las tramoyas y tendrán como función la iluminación lateral de dicho foro.

Diabras.- Estarán compuestas por lámparas spots de 150 watts. Estas se ubicaran ocultas tras el plafón para iluminar el escenario desde arriba, evitando que los espectadores las vean. (ver Plano Estructural E-2).

Reflectores Aislados.- Se ha propuesto ubicar reflectores de 6' con lámpara de 750 watts en los muros laterales del foro para -- iluminarlo de frente.

#### CALCULO:

##### EJEMPLO No. 1 ADMINISTRACION:

Dimensiones 6.7 X 3.40 22.78

Nivel requerido de iluminación 200 lux

Propuesta de separación 1.50 m.

$$1.50 \times 2.70 = (4.05)^2 = 8.10 \text{ M}^2 \text{ ilum./Lámp.}$$

$$\frac{22.78 \text{ M}^2}{8.10 \text{ M}^2 \text{ ilum./lámp}} = 2.81 \approx 3 \text{ lámp.}$$

$$\frac{22.78 \text{ M}^2 \times 200 \text{ lux}}{0.60 \% \times 0.75 \%} = 3374.81 \text{ lum./lámp.}$$

$$\frac{3374.81}{18.5 \text{ lum./watts.}} = 182.42 \text{ watts/lámp.}$$

##### EJEMPLO No. 2 PASO A DESCUBIERTO:

Dimensiones 17 X 6.70 113.90 M

Nivel requerido de iluminación 500 lux.

Propuesta de separación 1.50 M.

2.- Todos los cálculos de instalación eléctrica en edificios, se calculó de la misma manera.

$$1.50 \text{ Mts.} \times 2.70 = (4.05)^2 = 8.10 \text{ M}^2 \text{ ilum./Lámp.}$$

$$\frac{113.90 \text{ M}^2}{8.10 \text{ M}^2 \text{ ilum./lámp.}} = 13.5 \text{ lámp.} \approx 14 \text{ lámp.}$$

$$\frac{113.90 \text{ M}^2 \times 500 \text{ lux}}{0.90 \times 0.65 \%} = \frac{56950}{0.585 \%} = 97350.42 \text{ lumenes totales}$$

$$\frac{97350.42}{17} = 6953.60 \text{ lum./lámp.}$$

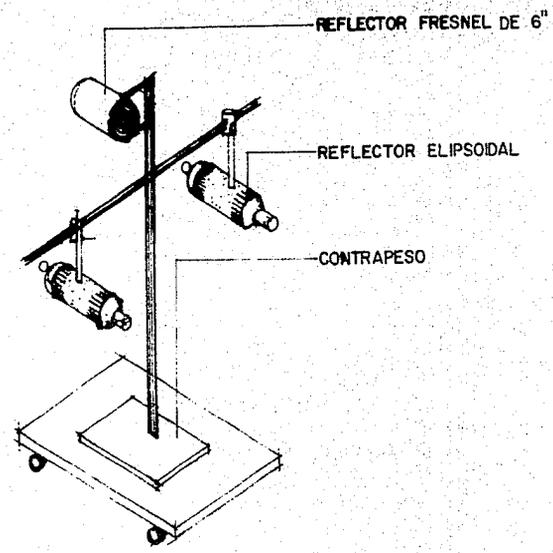
$$\frac{6953.60}{18.5} = 375.87 \text{ watts/Lámp.}$$

NOTAS:

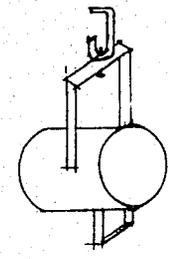
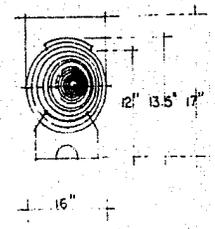
1.- La instalación será controlada por tableros en cada uno de los edificios y así como interruptores, ya que éstos a la vez serán controlados por la subestación eléctrica del -- conjunto.

J. EDGARDO PEREZ S.  
SERGIO A. PEREZ S.  
CLAVE  
TALLER  
MAX CETTO

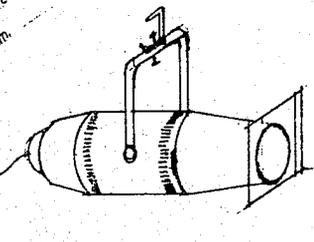
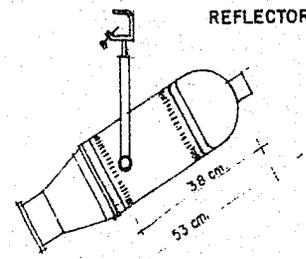
VARAL



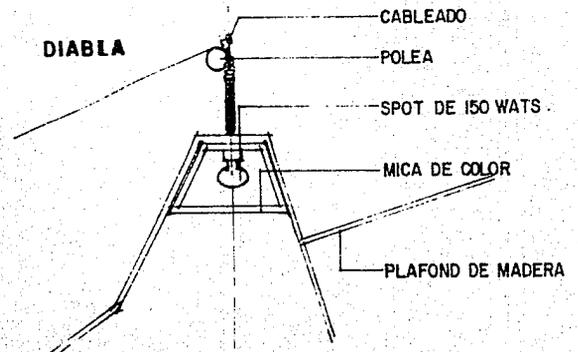
REFLECTOR FRESNEL



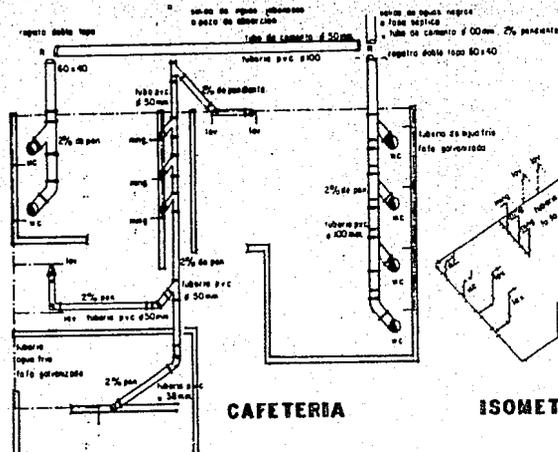
REFLECTOR ELIPSoidal



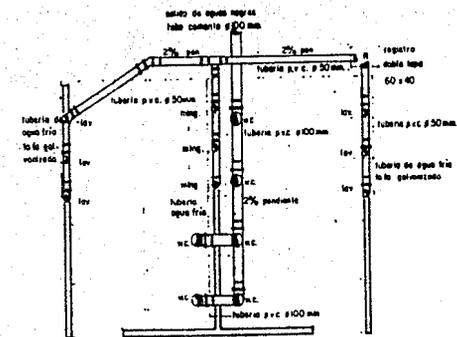
DIABLA



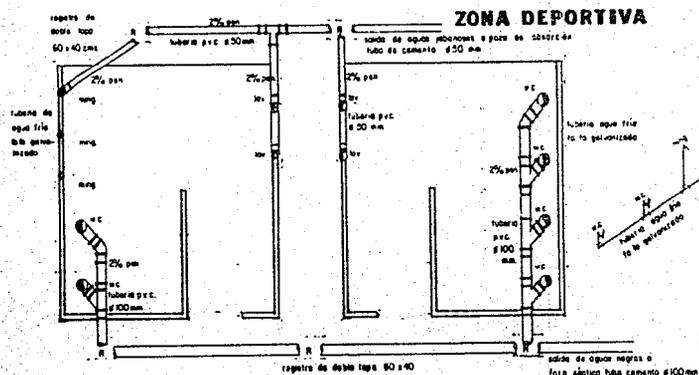
# INSTALACION SANITARIA E HIDRAULICA



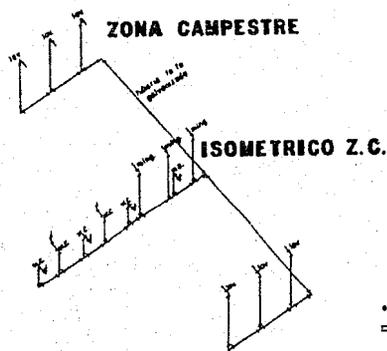
ISOMETRICO C.



ISOMETRICO Z.C.



ISOMETRICO Z.D.



Escuela de Arquitectura



GRADOS DE LOCALIZACION

SIMBOLOGIA

## centro recreativo y sociocultural

S A N T I A G O A C A H U A L T E P E C

DISEÑO

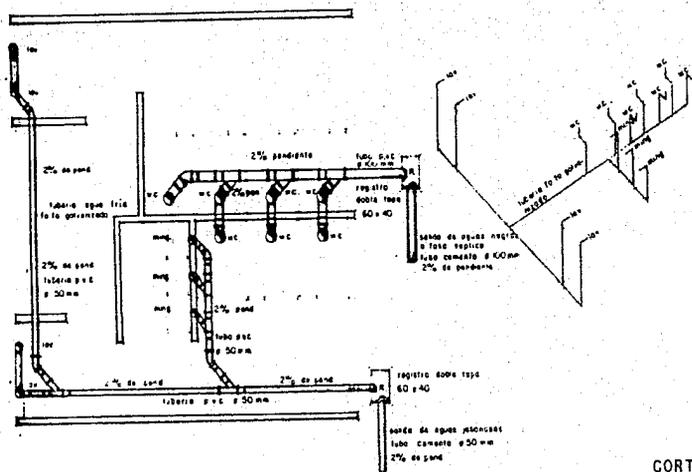
J. EDUARDO PÉREZ BUSTAITA

BENJAMÍN A. PÉREZ BUSTAITA

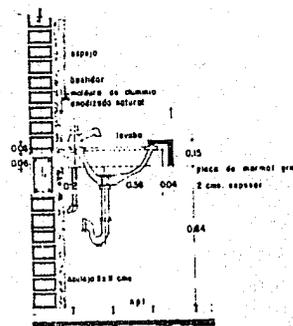


CIUDAD TALLER  
MAX CETTO

# INSTALACION SANITARIA E HIDRAULICA



## DETALLE DE LAVABO



## CORTE EN PERSPECTIVA DE REGISTRO



- tapa removible
- apisonado con cemento pulido
- medio café de concreto
- salida a fosa septica



CORTE

CORTE

- tapa removible
- colector secundario
- angulo de 1 1/2 x 1 1/2
- angulo de 1 3/4 x 1 3/4
- apisonado con cemento pulido
- medio café de concreto
- fosa de concreto



Facultad de  
Arquitectura



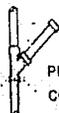
CROQUIS DE LOCALIZACION

SIMBOLOGIA

## CASA DE LA CULTURA

PLANTA REGISTRO CONE-  
XION A MENOS DE 45°

ramal principal  
masos de 45°  
ramal secundario



PLANTA REGISTRO  
CONEXION A 45°

conexión a 45°  
ramal secundario

• salida a fosa septica...

DESIGNO

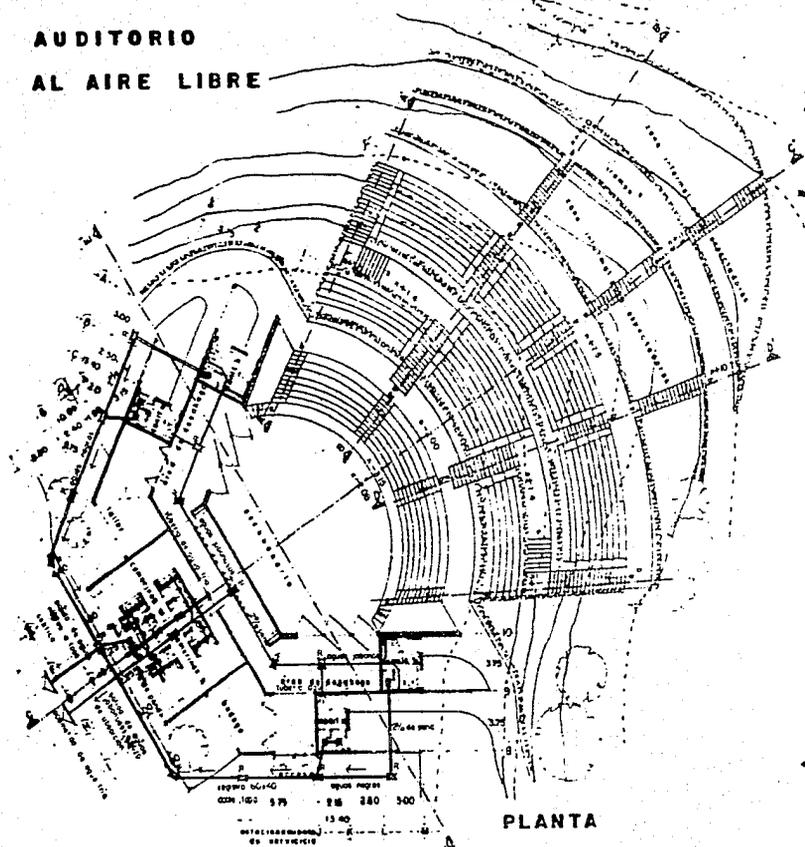
J. EDUARDO PEREZ SUSTAITA  
SERGIO A. PEREZ SUSTAITA

CIÓV  
TALLER  
MAX CETTO

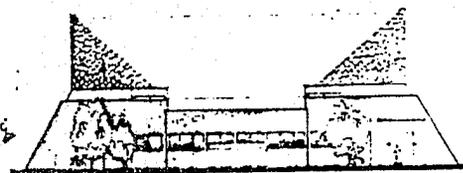
# Centro Recreativo y Sociocultural

S A N T I A G O A C A H U A L T E P E C

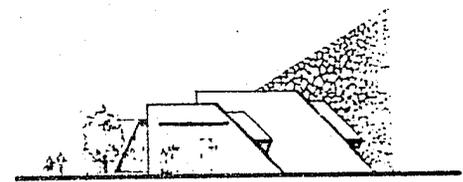
**AUDITORIO  
AL AIRE LIBRE**



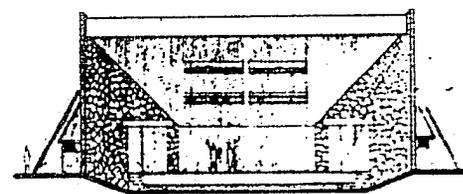
**PLANTA  
ARQUITECTONICA**



**FACHADA NOROESTE**



**FACHADA OESTE**



**FACHADA SURESTE**



ESCUELA DE  
ARQUITECTURA



CROQUIS DE LOCALIZACION  
SIMBOLOGIA

ARQUITECTOS

A EDUARDO PEREZ BUSTAYTA  
SERGIO A. PEREZ BUSTAYTA  
RAFAEL MACIAS ALONSO

C.I.O.V.S.  
TALLER  
MAX CETTO

**centro recreativo Y sociocultural**

S A N T I A G O A C A H U A L T E P E C



FOOTING 40  
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100



CRONIS DE LOCALIZACION

SIMBOLOGIA

INSTALACION ELECTRICA E  
HIDRAULICA GENERAL

SIMBOLOGIA

60 LAMPARAS DE 40 W  
45-60  
100 CABLES SEPARACION 20 W  
400 LUNA

170 POSTES CON 4 FANALAS C/2  
125 W POR FAMILIA SEPARACION  
15 W LUNA CLARA

67 FANALAS DE 125 W SEPARACION  
100 W FUSIBLE SEÑAL DE SECCION  
CABLES EN INSTANTE SEPARACION 15 W

16 REFLECTORES DE 40 DC AN 400 W  
SEGURIDAD MEDIANTE ARMAS SALTO  
PROTECCION TOTALMENTE INDESTRUCTIBLE

2 COTILLAS DE 2000 W 2300 W 2300 W  
2300 W 2300 W 2300 W

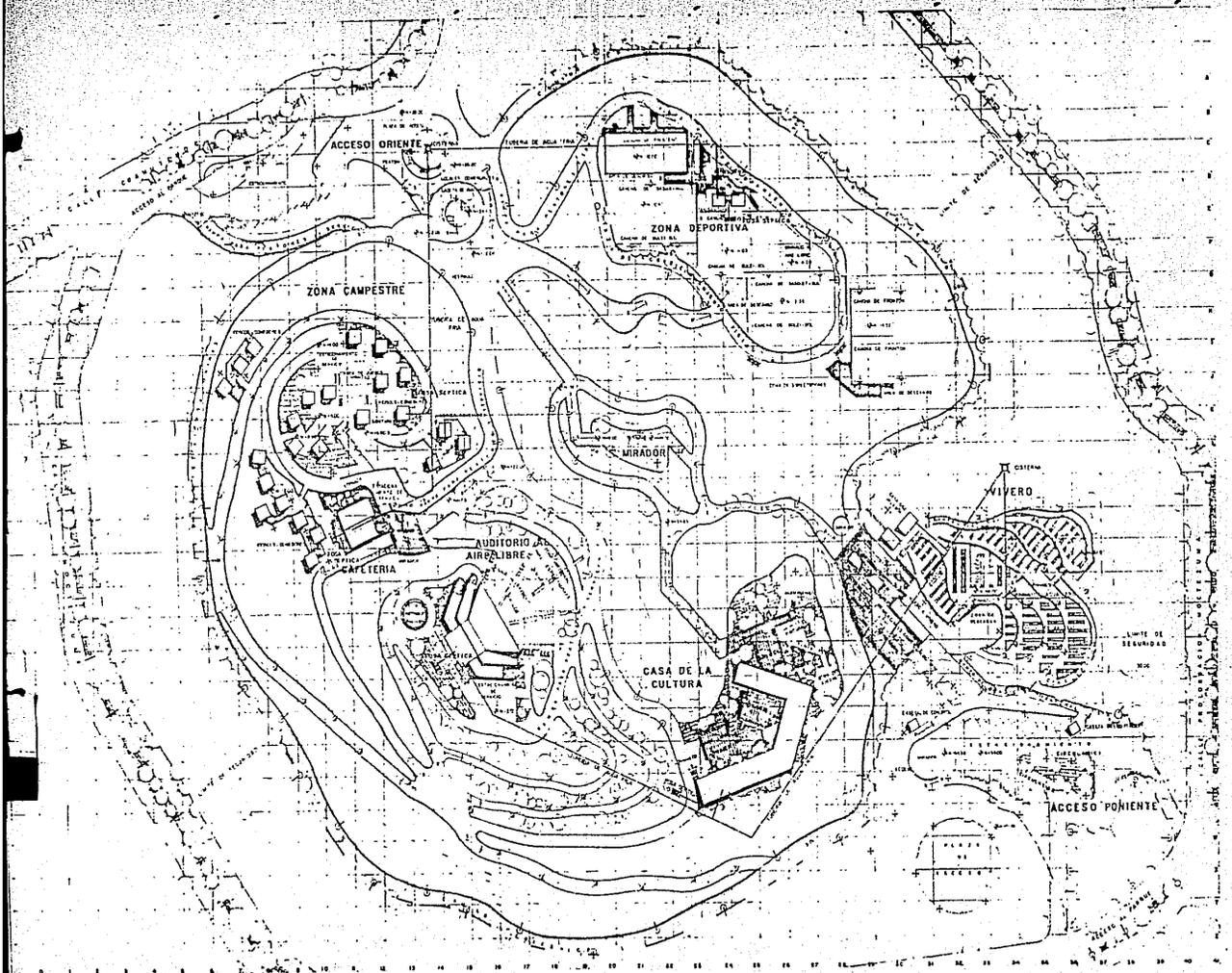
STANDES SEPTICAS L/1000 CON 1000 L/1000

ESCALA

0 50 100 150 200 250 300 350 400 450 500

J EDGARDO PEREZ SUSTAITA  
SERGIO A PEREZ SUSTAITA

CLAVE  
IE-AP  
WALKER  
MAX CETTO



# centro recreativo y sociocultural

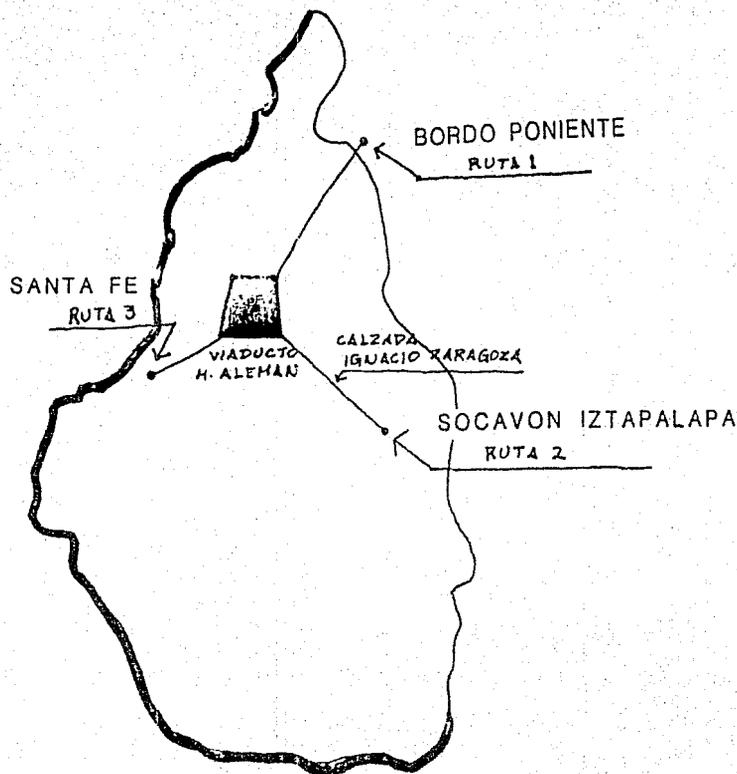
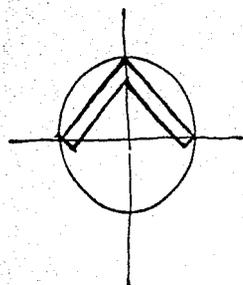
S A N T I A G O A C A H U A L T E P E C



# DISTRITO FEDERAL



SECRETARIA  
GENERAL  
DE OBRAS



PUNTOS

Y RUTAS PARA TIRO DE  
CASCAJO

LA PRESENTE TESIS FUE TERMINADA EN MARZO DE 1985. EN SEPTIEMBRE DE 1985, EL LUGAR DENOMINADO "HOYO" FUE NOMBRADO LUGAR DE TIRO DE CASCAJO POR LA SECRETARIA GENERAL DE OBRAS, A CONSECUENCIA DEL TEMOR DEL DIA 19 DE SEPTIEMBRE DE 1985.

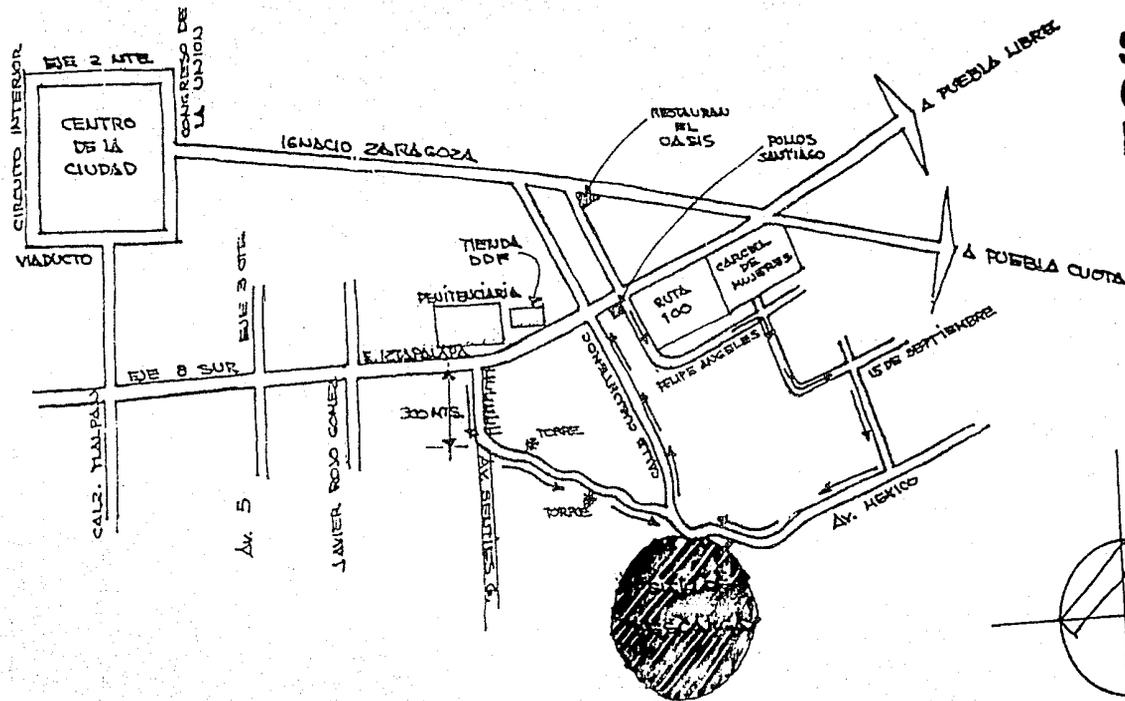


DIRECCION  
GENERAL  
DE SERVICIOS  
URBANOS

# SOCAVON IZTAPALAPA RUTA 2



SECRETARIA  
GENERAL  
DE OBRAS



DIRECCION  
GENERAL  
DE SERVICIOS  
URBANOS