



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
"ACATLAN"

FACULTAD DE ARQUITECTURA

ACUARIO, CUAUTLA MOR.



**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN ARQUITECTURA  
P R E S E N T A :  
DINORAH FRANCO FLORES

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

MARZO 1991



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.

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

# INDICE :

INTRODUCCION.....	1
ANTECEDENTES.....	2
OBJETIVOS.....	3
JUSTIFICACION:	
Urbanístico - Regional.....	4
MARCO FISICO.	
Ubicación.....	7
Topografía.....	8
Geología.....	8
Hidrografía.....	9
Fisiografía.....	9
Climatología	
Temperatura.....	10
Precipitación - Humedad.....	10
Viento - Asoleamiento.....	11
Microclima.....	13
Edafología.....	16
Vegetación.....	16
Fauna.....	17
Vías de comunicación.....	17
MARCO SOCIOECONOMICO.	
Demografía.....	19
Densidades.....	20

Estructura Poblacional.....	21
Aspectos Sociales.....	22
Aspectos Económicos.....	23
UBICACION DEL PREDIO	
Localización.....	26
DESCRIPCION DEL PROYECTO	
.....	30
COMPONENTES Y CELULAS ARQUITECTONICAS:	
Componentes y celulas arquitectónicas.....	35
Matriz de interacción.....	37
Diagrama de funcionamiento:	
CONJUNTO.....	38
ACUARIO.....	39
DESARROLLO DEL PROYECTO:	
Planta de Conjunto.....	41
Planta Arq. de "PB" del Acuario....	42
Planta Arq. del 1er. Nivel del Acuario.....	43
Cortes.....	44
Fachadas.....	45
Corte por Fachada.....	46
Planta Arq. de Acceso.....	47
Cortes y Fachadas.....	48
Planta Arq. de Exhibición de Aves y Juegos Infantiles.....	49
Cortes y Fachadas.....	50
Planta Arq. de Baños, Vestidores y Fuente de Sodas.....	51
Cortes y Fachadas.....	52

DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA:

Estructura Espacial.....	54
Bóveda de Cánon.....	54
Cálculo.....	55
Estructura Espacial Plana.....	58
Coeficiente de Cálculo.....	58
Cúpula.....	59
Coeficiente de Cálculo.....	59
Plano de cubiertas.....	62
Análisis de Cargas.....	63
Bajada de Cargas.....	66
Plano de Cimentación.....	82

DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES:

HIDRAULICA:

Condiciones Físico-Químicas del Acuario.....	89
Plano Instalación Tipo de una Pecera.....	93
Plano de Detalles de Accesorios....	94
Consumo Hidraulico del Conjunto....	95
Plano de Instalación Hidro-Sanitarias del Conjunto.....	101
Plano de Instalación Hidro-Sanitarias de "PB" Acuario.....	102
Plano de Instalación Hidro-Sanitarias del 1er. Nivel Acuario.....	103
Plano de Instalación Sanitaria de Techos del Acuario.....	104
Planta Sanitarios del Acuario.....	105
Plano de Detalles Sanitarios.....	106
Plano de Detalles Hidro-Sanitarios.	107

ELECTRICA:	
Cálculo para las Salas .....	108
Cálculo para las Pecera.....	108
Plano de Instalación Electrica de Conjunto.....	112
Plano de Instalación Electrica "PB" del Acuario.....	113
Plano de Instalación Electrica 1er. Nivel Acuario.....	114
Plano de Detalles Electricos.....	115
COSTO Y AMORTIZACION .....	117
CONCLUSION .....	121
BIBLIOGRAFIA .....	124

# INTRODUCCION

Actualmente el hombre se preocupa más por tratar de restablecer el equilibrio ecológico, y psíquico del medio ambiente, deteriorado por lo convulsionado de la vida moderna (contaminación ambiental, explosión demográfica, depresión económica, stress, etc); Todo ello provocado en parte por la excesiva densidad urbana de las grandes metrópolis.

Una alternativa para atender esta problemática es crear centros de esparcimiento aprovechando todas las bellezas naturales que hay en cada uno de nuestros Estados, destacando el Estado de Morelos, y específicamente la Ciudad de Cuautla (la 2a. ciudad más importante del Estado), ya que por su cercanía con el Distrito Federal, -- Estado de México, Guerrero y Puebla; así como por características especiales como la temperatura (semicálida, subhúmeda) y el cauce del Río Cuautla con sus manantiales, -- es ideal para la recreación; además esta ciudad al contar con la infraestructura de servicios adecuados, lo hacen el lugar idóneo para llevar a cabo la construcción de un Acuario. Este tipo de proyecto ayudaría al ser humano a su reencuentro con su equilibrio emocional y fisiológico,

además beneficiaría a la ciudad en su conjunto al captar divisas, generar fuentes de trabajo, asimismo sería un centro de distracción para los habitantes de la zona y ciudades circunvecinas.

Siendo una necesidad del hombre moderno la de participar recreativamente en el medio acuático, ya que se encuentra alejado de la naturaleza, de la contemplación de estos seres que la habitan y sus diminutas -- crías; por esto hoy más que nunca debemos propiciar los medios necesarios a fin de integrar dicha actividad recreativa, a través de la realización de este Acuario.

Las técnicas más avanzadas de la ingeniería, han permitido poseer en la ciudad un cuadro vivo de la naturaleza, un trozo de mar, que facilitan a las especies subsistir satisfactoriamente, logrando que los visitantes lleguen a la comprensión de cómo se desarrollan -- las especies marinas, mamíferos, moluscos, invertebrados; reptiles, aves, etc., en su propio habitat. Este es uno de los objetivos primordiales del presente proyecto.

# ANTECEDENTES

El crecimiento de la ciudad de Cuautla se de termina en función del incremento natural de los asenta- mientos humanos, así como de los flujos migratorios, tan- to de la población flotante, como la que se asienta en — busca de mejores oportunidades de trabajo agrícola, servi- cios, comercio e industria que brinda la urbe.

Cuautla se ha expandido a causa de un fenóme- no de saturación natural de ocupación humana del suelo ur- bano y funge como ciudad media que intercepta los flujos migratorios del campo hacia las ciudades más importantes económica y políticamente, como Cuernavaca y México, D.F.

El período de 1940 a la fecha es de franca — expansión urbana a consecuencia del crecimiento económico, que corresponde al desarrollo y desconcentración indus- trial de las principales ciudades de la República, aumen- tando considerablemente en este período el número de inmi-

grantes, triplicando así su población urbana.

Durante las cuatro últimas décadas (1940 a 1980) el crecimiento poblacional de Cuautla es muy elevado, 4.1%<sup>(1)</sup>, por lo que la urbanización experimenta un aumento considerable. Además es un foco de atracción tu- rística Nacional y Extranjera, debido a que es un punto de distracción y esparcimiento para los visitantes de — los diferentes Estados circunvecinos.

El potencial turístico que posee esta ciu- dad son: sus bellezas naturales y caudales acuíferos — donde destaca la ribera del Río Cuautla considerada re- serva natural, misma que debe ser integrada al turismo y recreación, con pequeñas obras que generen un paseo — ribereño y actividades culturales, con la intención pr- mordial de integrar un circuito turístico entre Agua He- dionda, El Almeal y Las Tazas.

---

(1) X CENSO GENERAL DE POBLACION Y VIVIENDA, RESULTADOS PRELIMINARES A NIVEL NACIONAL Y POR ENTIDADES FEDERATIVAS S.P.D.C.E.



# OBJETIVOS:

Por lo anterior expuesto aquí; después de -  
realizar el estudio de las posibilidades para el desa-  
rrollo de este Centro Recreativo se determinó:

## OBJETIVOS GENERALES:

- \* Dotar a la población y estados circunvecinos de un centro cultural y de Esparcimiento, dado a su comunicación (fácil acceso), que a futuro formara un cinturón de servicios beneficiando a la misma económicamente.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- \* Formar un cinturón de servicios recreativos.
- \* Ser un punto de referencia para esta ciudad (sitio de interés).
- \* Preservación ecológica de la zona.
- \* Adecuación de la Estructura Espacial a las formas orgánicas sacándole un máximo de utilidad (ventajas técnicas

cas y constructivas), y belleza arquitectónicas.

- \* Interacción de los espacios abiertos, de diferentes dimensiones para la satisfacción de los diferentes grupos de edades.
- \* Mostrar el procedimiento para calcular las cúpulas, bóvedas de cañon y vigas semicirculares.
- \* Educar al visitante de una forma fácil (visualmente), adentrándolo a la vida marina.
- \* Propiciar la adecuada convivencia familiar.
- \* Generar fuentes de trabajo.

# JUSTIFICACION

## Urbanístico - Regional

La ciudad de Cuautla, lugar turístico por excelencia actualmente cuenta con: equipamiento de recreación; lugares de gran belleza natural susceptibles de aprovechar, y un clima semicálido subhúmedo; lo que la ha constituido en un factor importante para la a tracción turística de la zona, convirtiéndola en un lugar de veraneo de los habitantes de las ciudades circunvecinas. Sin embargo la oferta turística provoca que la capacidad de los centros turísticos existentes sea insuficiente.

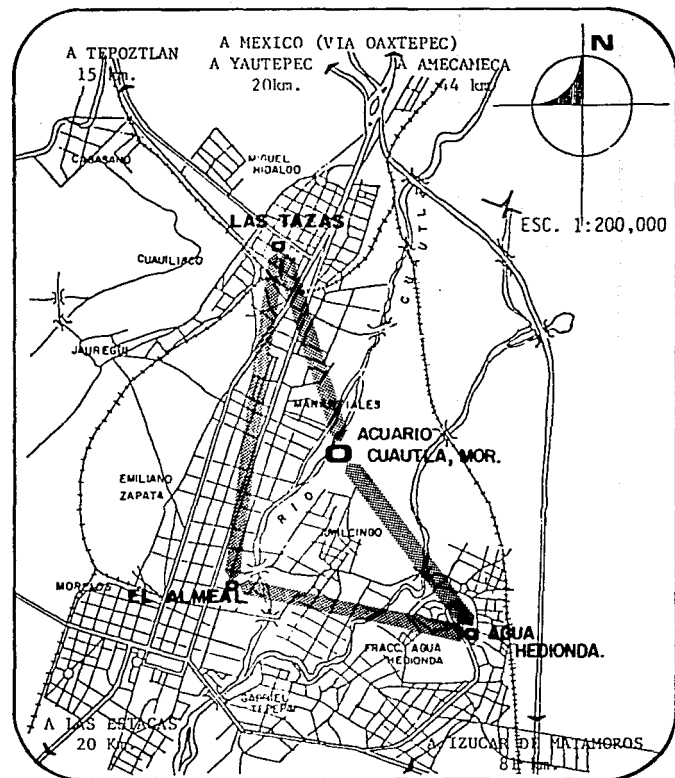
Lo anterior da la pauta para crear alternativamente un Acuario (Centro Turístico-Recreativo), a aprovechando la infraestructura turística existente en la ciudad. Esta propuesta apoyaría y complementaría la creación de un cuarto centro recreativo, que se integraría al cinturón de los centros ya existentes (Las Tazas, El Almeal y Agua Hedionda) configurando un eje de desarrollo regional.

Los beneficios que este proyecto generaría y su efecto multiplicador e impacto laboral cubrirían las actuales necesidades, coadyuvando a atender y y complementar el aspecto económico de la ciudad, crean

do nuevas fuentes de trabajo para los habitantes y promoviendo más el turismo que representa la 2a. actividad más importante del Municipio.

La desfavorable situación económica que experimenta nuestro país nos obliga a buscar alternativas que optimicen los recursos, por lo cual se propone la concertación de un financiamiento multisectorial (privado, municipal, estatal y federal) que hará factible la construcción del Acuario, el cual no está contemplado en las actuales actividades recreativas de la ciudad de Cuautla.

Lámina I: cinturón de los 3 centros existentes e integrados al de este proyecto, configuran un eje de desarrollo recreativo.



**MARCO**

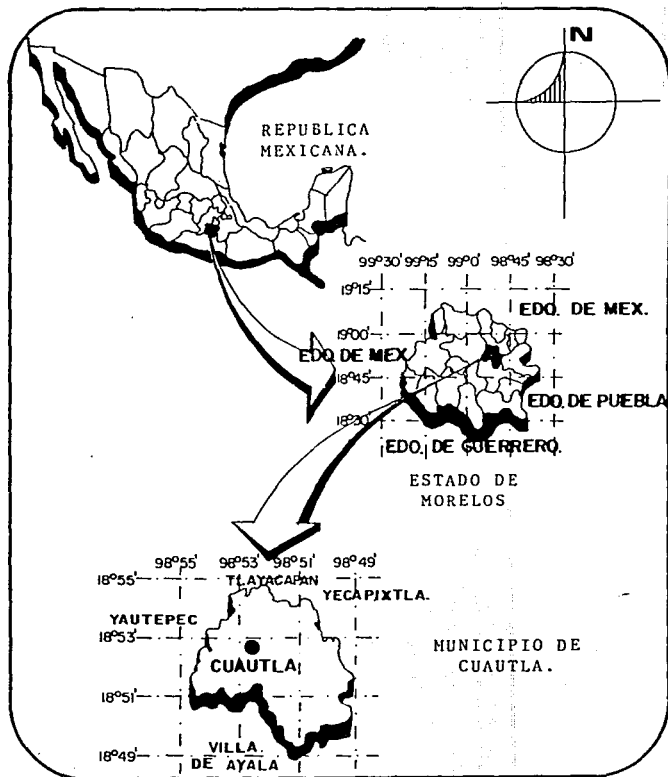
**FISICO**

## Ubicación

La ciudad de Cuautla es la segunda en importancia en el Estado de Morelos (después de Cuernavaca), ya que asistencial y comercialmente, es el centro gravitacional de los 16 municipios que conforman la parte Oriente del Estado.

El municipio de Cuautla se localiza entre los paralelos  $18^{\circ}49'$  y  $18^{\circ}55'$  de latitud Norte y los meridianos  $88^{\circ}54'$  y  $99^{\circ}00'$  longitud Oeste del Meridiano de Greenwich, colindando al Norte con el municipio de Tlayacapan; al Sur con Villa de Ayala; al Oriente con Yecapixtla; y al Poniente con Yauatepec. Su extensión territorial ocupa una superficie de  $208.00 \text{ km}^2$ , situado a  $1,291 \text{ mts.}$  sobre el nivel medio del mar.

lámina 2: localización del municipio de Cuautla.



## Topografía

Cuatla se ubica en una zona de valle con una pendiente hacia la parte Sur del municipio y pequeñas elevaciones del terreno, con un rango de pendiente de:

- 0 - 3% En el área de la mancha urbana.
- 3 - 15% Al Oriente después de la autopista y al Poniente en el sector Hospital.
- Más del 15% Al Sur-Poniente de Anenecuilco.

## Geología

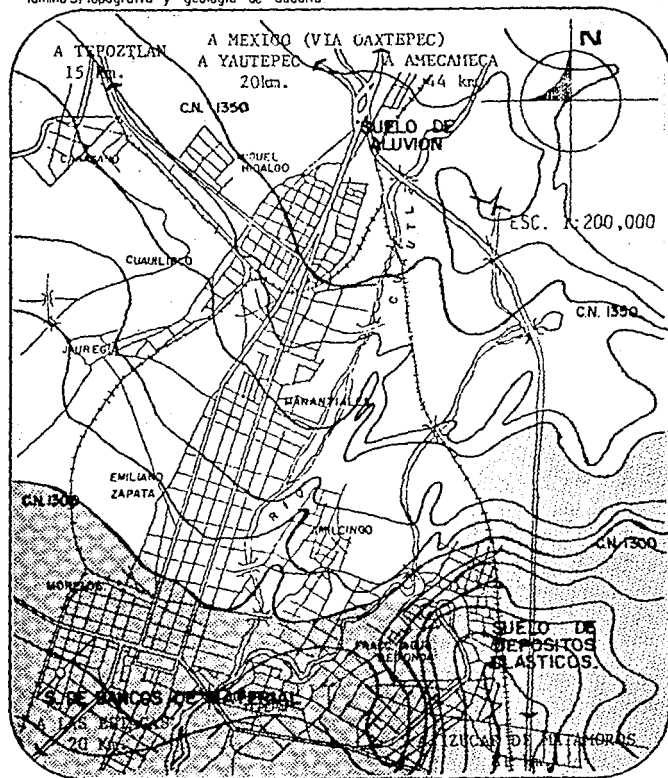
El subsuelo está compuesto por rocas sedimentarias y volcánicas pertenecientes a tres formaciones del Cuaternario (aluviones), que han permitido el desarrollo urbano.

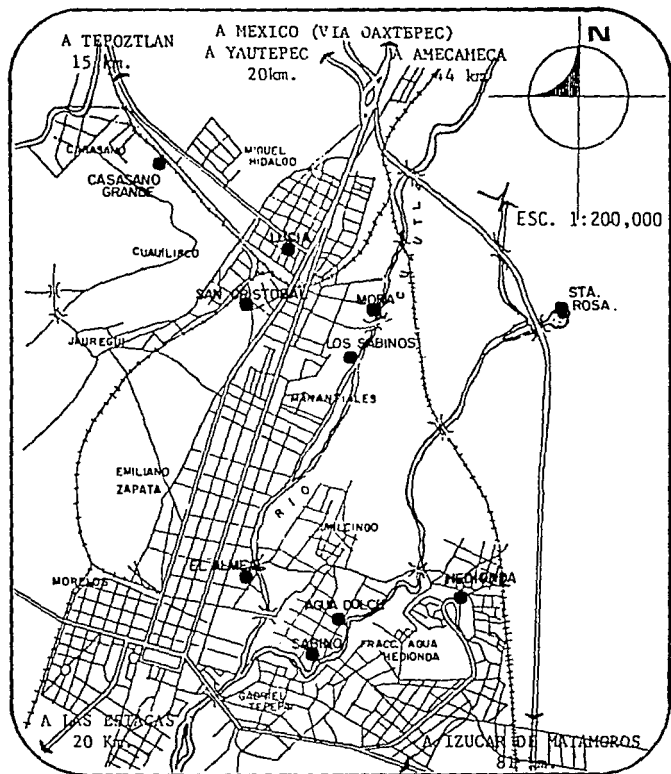
El suelo en general carece de salinidad, --- existiendo dos tipos principalmente: los de aluvión y los depósitos clásticos; y un tercero que son bancos de material en menor proporción y cuyas características generales se describen a continuación:

El Aluvión formado por depósitos de materia orgánica, fácil de erosionar, fértil con un drenaje regular en las partes planas y pendientes mínimas, permeable en un 90%.

Los Depósitos Clásticos (Sureste), son depósitos volcánicos de media productividad agrícola, más accidentados y con pendientes mayores que los anteriores y con cierto contenido de arcilla.

Lámina 3, topografía y geología de Cuatla





Los bancos de material (Suroeste), son derrames de lava basáltica y con rocas duras (Tezontle, Yeso, etc.).

## Hidrografía

Destacan en el área de estudio dos tipos de afluencia: las corrientes y los manantiales; la principal corriente es el Río Cuautla, y su afluente el Aya-la, que atraviesa la región de Norte a Sur por su parte media. Su fuente principal de abastecimiento es el declive Suroeste del Popocatepetl y recibe posteriormente las aguas del manantial Agua Hedionda.

El Río Cuautla recorre una extensión de 80 km. antes de unirse con el Río Amacusac (de la unión deriva el nombre de Chinameca) fuera del municipio, más adelante son captadas por el Río Balsas que vierte su caudal en el Océano Pacífico.

## Fisiografía

La presencia del fracturamiento Clarión, -- que cruza por el Norte de la ciudad de Cuautla, hace que esta área se encuentre en zona vulnerable a los sismos (esto limita el desarrollo urbano), pues se precisa tomar en cuenta medidas preventivas en lo que se refiere al proceso constructivo, principalmente en la cimentación.

lámina 4: hidrografía de la ciudad de Cuautla.

# Climatología:

## temperatura

Debido al plano inclinado en que se encuentra la ertidad, se registran toda clase de temperaturas siendo clasificado el municipio de Cuautla con un clima semicálido subhúmedo, considerado como el 3er. mejor clima a nivel mundial.

No obstante su privilegiada situación geográfica, la temperatura promedio máxima es de 24°C en verano y la temperatura mínima es de 14°C en el invierno, estableciéndose una temperatura aproximada media anual de 22.4°C, encontrándose ésta en el rango de confort según se muestra en la lámina 9.

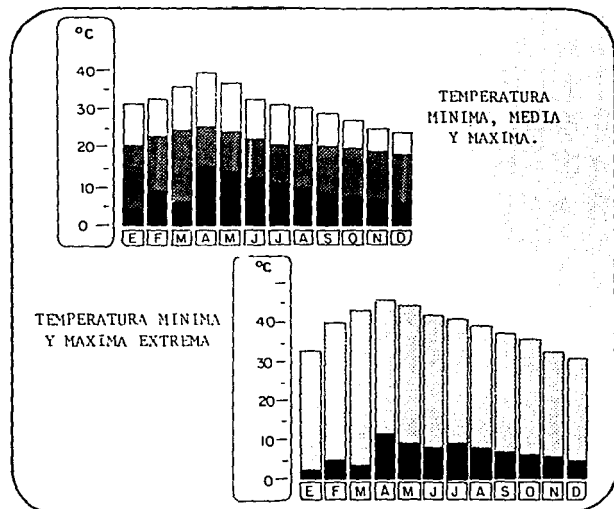
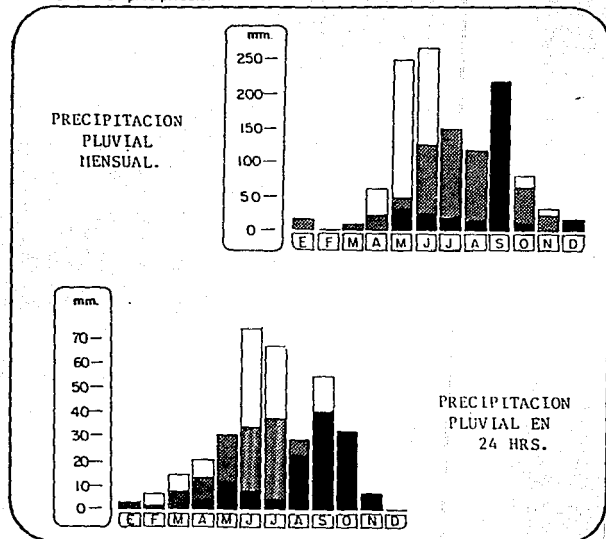


lámina 5: temperatura.

SIMBOLOGIA: lámina 5 y 6

MINIMA MEDIA MAXIMA MAXIMA EXTREMA.

lámina 6: precipitación



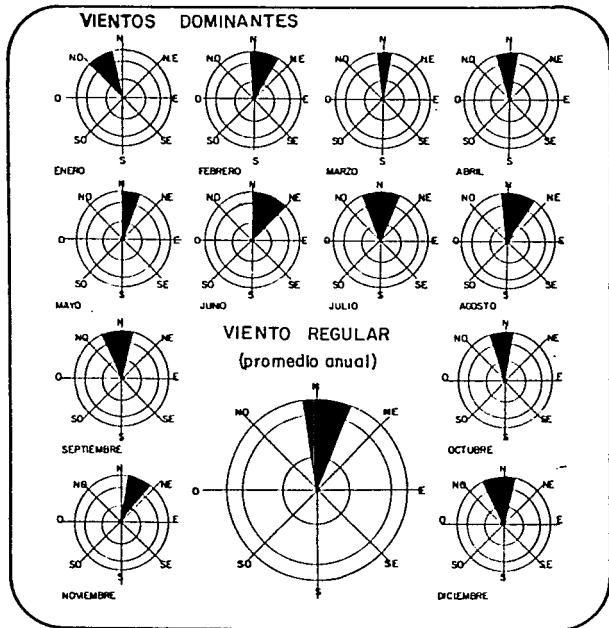
## precipitación - humedad

La precipitación pluvial promedio anual que se presenta es de 270 mm., registrándose la máxima precipitación en el periodo de los meses de Mayo a Agosto, meses que determinan una humedad relativa entre los 60 a 70% anual.

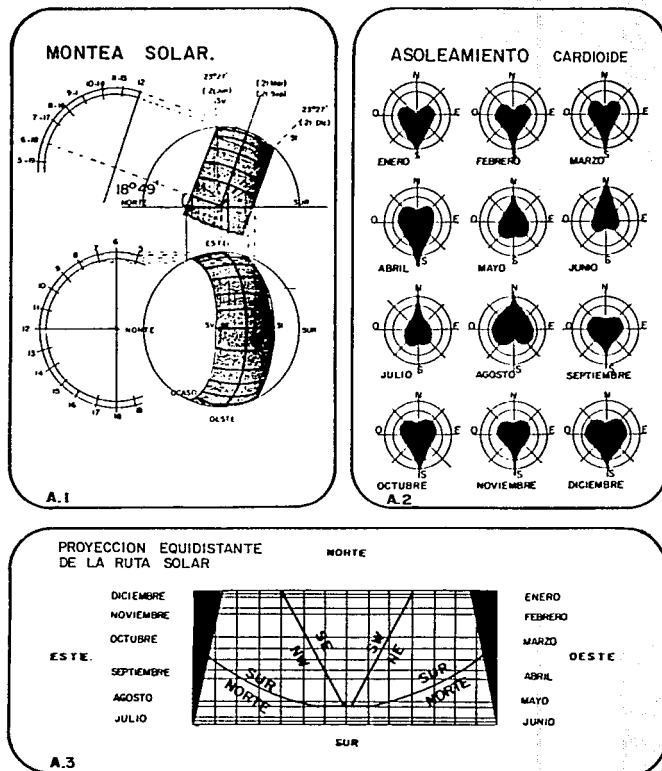


## viento - asoleamiento

Los vientos dominantes provienen del Norte, — los vientos regulares del Noreste, ambos con una velocidad promedio de 2.6 a 6.0 m/seg. Respecto al asoleamiento se — presenta la mayor radiación solar en primavera, coincidiendo con los días más despejados.

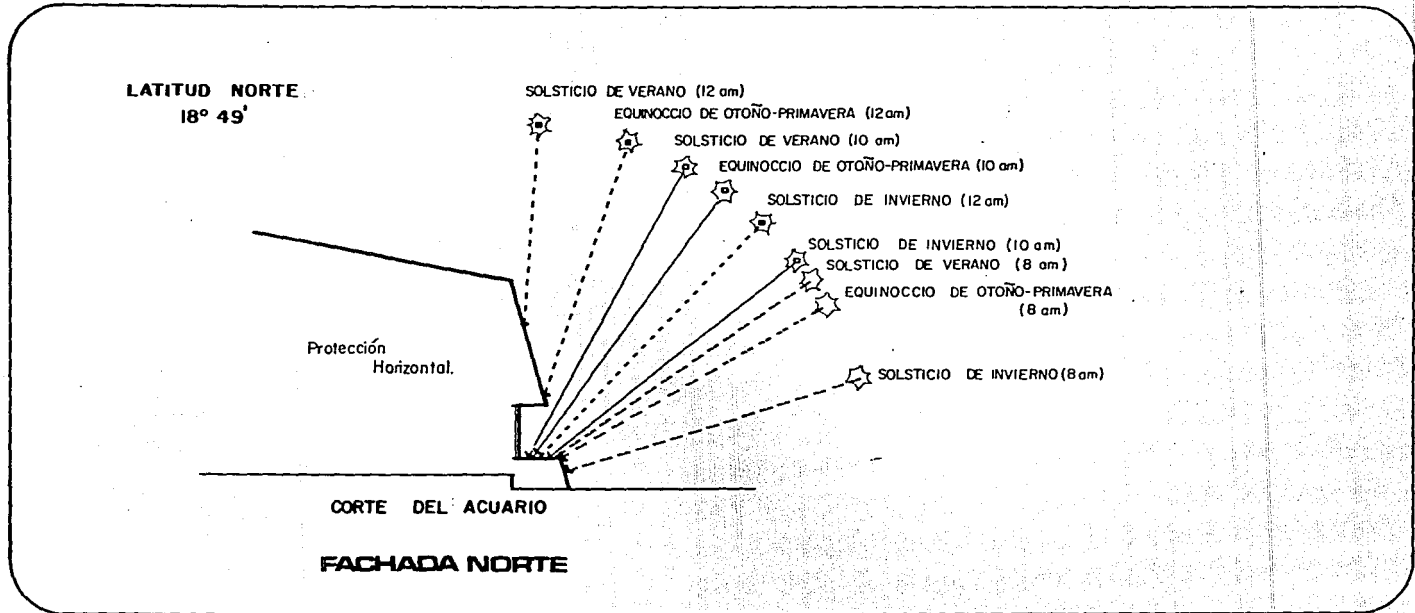


Idmna 7, vientos dominantes y regulares.



Idmna 8: montea solar (A1) y asoleamiento (cardioide A2, proyeccion equidistante de la ruta solar A.3).

## incidencia de rayos solares durante el año





## CARACTERISTICAS CLIMATOLÓGICAS PARA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO

CONDICION CLIMATICA		SISTEMAS Y SUBSISTEMAS PASIVOS		INVIERNO			PRIMAVERA			VERANO			OTOÑO			ELEMENTOS REGULADORES		
				E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D			
		SIST. DE SIST. DE HUMEDIFIC. DESHUMEDIF.	INDIRECTO	VENTILACION INDUCIDA.														CAPTORES EOLICO, TURBINA EOL. COLECTORES DE AIRE.
			INDIRECTO	CALENTAMIENTO INDIRECTO.														
		SIST. DE SIST. DE HUMEDIFIC. DESHUMEDIF.	DIRECTO	CALENTAMIENTO DIRECTO.														VENTANAS ORIENTADAS AL SUR, PISO DE PIEDRA Y CONCRETO.
			DIRECTO	VENTILACION INDUCIDA.														
		SISTEMA ENFRIAMIENTO	INDIRECTO	EVAPORACION.														ESPEJO DE AGUA, FUENTES ALBERCA, LAGO, RIO, MAR.
			INDIRECTO	PROTECCION SOLAR.														
		SISTEMA ENFRIAMIENTO	DIRECTO	EVAPORACION.														RIEGO POR ASPERSION EN AZOTEA (aspersores)
			DIRECTO	DISIPACION DE CALOR DE LOS MATERIALES.														
		SISTEMA DE CALENTAMIENTO	INDIRECTO	AISLAMIENTO DE CALOR.														COCHOS, FOLIESTIRENO, ASERRIN, HOJAS SECAS.
			DIRECTO	EXTRACCION INDUCIDA DE AIRE.														
		SISTEMA DE CALENTAMIENTO	INDIRECTO	VENTILACION														VENTILACION CRUZADA.
			DIRECTO	CONDENSACION DEL AGUA.														
		SISTEMA DE CALENTAMIENTO	INDIRECTO	RADIACION SOLAR REFLEJADA.														REFLECTORES DE ALUMINIO O COLOR BLANCO, TEXTURAS LISAS
			DIRECTO	RADIACION SOLAR AISLADA.														
		SISTEMA DE CALENTAMIENTO	INDIRECTO	RADIACION SOLAR														MURO SEMIPOROSO
			DIRECTO	PROTECCION DE VIENTO														
		SISTEMA DE CALENTAMIENTO	INDIRECTO	INCANDESCENCIA Y METABOLISMO.														LAMPARAS, PERSONAS.
			DIRECTO	RADIACION SOLAR														
		FACTORES DEL CLIMA	TEMPERATURA MEDIA	°C	19°	19°	2°	23°	23°	22°	22°	22°	22°	21°	16°	17°	PROMEDIO ANUAL MEDIA 22.4 °C	
			TEMPERATURAS MAX.	°C	26.9°	28.2°	30.9°	31.1°	29.5°	27.9°	27.2°	27.6°	27.8°	25.9°	23.1°	23.0°		MAXIMA 26.6 °C
		FACTORES DEL CLIMA	TEMPERATURAS MIN.	°C	10.8°	11.4°	13.5°	15.9°	16.1°	17.0°	17.4°	15.8°	16.1°	15.8°	13.2°	11.2°	MINIMA 14.0 °C	
			HUMEDAD RELATIVA %	MAX.	64	60	62	66	65	88	84	83	85	80	60	70	ANUAL MEDIA 62.25%	
		FACTORES DEL CLIMA	HUMEDAD RELATIVA %	MIN.	39	47	49	50	50	80	77	78	73	56	60	DOMINANTES N REGULARES NE		
			VIENTOS DIRECCION	DOM. REG.	NO	NE	N	N	N	NE	N	NE	N	N	NE		NE	

Lamina 10: conclusión de la carta bioclimática. (B.2)

## sistemas y subsistemas

El control del clima depende de la regulación de dos factores: la temperatura y humedad con sus consecuencias (calor, frío y viento). Dicha regulación se logra con una serie de elementos físico-naturales que determinan dos grupos de conceptos. Por un lado los factores del clima, a los que se les denominó SUBSISTEMAS y -- por otro, los elementos que permiten controlar a éstos, a los que se les denominó ELEMENTOS REGULADORES.

**SISTEMAS:** Atendiendo a la finalidad básica que nos interesa para lograr el control térmico ambiental de un espacio arquitectónico interior, tenemos que se distinguen cuatro sistemas esenciales: CALENTAMIENTO, ENFRIAMIENTO, HUMIDIFICACION y DESHUMIDIFICACION.

**SUBSISTEMAS:** Constituye la materia prima y están integrados generalmente por los factores climáticos favorables, como la radiación solar, la humedad y el viento, y otros factores de índole química orgánica como son: la combustión, la incandescencia y el metabolismo. Según la forma de aprovechamiento de los subsistemas, éstos se clasifican en: DIRECTOS e INDIRECTOS y son las diferentes relaciones que guarda el sol (su radiación), la masa de captación y/o almacenamiento, el viento y la humedad, para con el medio ambiente interior.

**CALENTAMIENTO DIRECTO.**— Se logra por la radiación solar, incandescencia y metabolismo.

**CALENTAMIENTO INDIRECTO.**— Se obtiene a través de la radiación solar retrasmiteda, ya sea en forma mediata (por conducción), aislada (transportada por un fluido desde una distancia), por reflexión de superficies brillantes o pulidas y por condensación de agua.

**ENFRIAMIENTO DIRECTO.**— Se logra propiciando pérdidas de calor mediante ventilación, la cual puede ser cruzada, de convección forzada o natural, o por la extracción inducida del aire caliente.

**ENFRIAMIENTO INDIRECTO.**— Se consigue con la pérdida (emisión o radiación) de calor por inercia, permitiendo la disipación natural hacia el espacio circundante más frío. También se logra mediante la evaporación del agua a la sombra (humidificación directa del aire ambiental) y la evaporación del agua sobre superficies calientes.

**HUMIDIFICACION DIRECTA.**— Se obtiene mediante la evaporación de agua a la sombra dentro del medio ambiente interior del espacio arquitectónico.

**HUMIDIFICACION INDIRECTA.**— Se consigue mediante la ventilación inducida de aire húmedo, lo cual se logra permitiendo que entre el viento (por puertas -- ventanas o captadores inductores de aire). **NOTA:** No debe confundirse con el proceso de secar, que consiste en la eliminación total de la humedad.

**DESHUMIDIFICACION DIRECTA.**— Se logra a través del calentamiento que puede ser mediante la radiación solar principalmente, la combustión o la incandescencia.

**DESHUMIDIFICACION INDIRECTA.**— Se obtiene por medio de ventilación, induciendo viento "seco" al espacio arquitectónico habitable, filtrado previamente el viento húmedo a través de materiales absorbentes de humedad, en su defecto, poniendolo antes en contacto con superficies calientes y secas.

## Edafología

La zona de Cuautla está conformada por una variedad de suelos como:

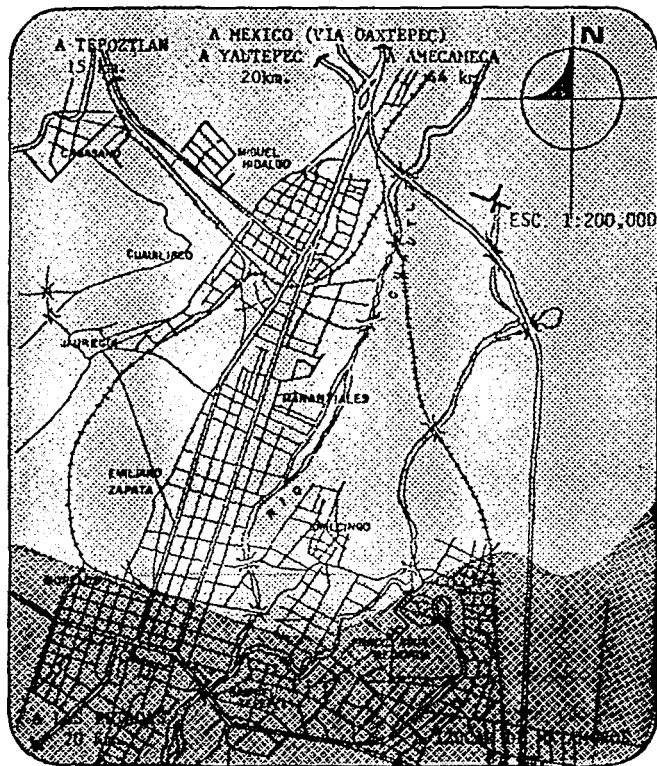
**VERTISOL.**— Suelos de textura arcillosa y pesada, que se agrieta notablemente cuando se resecan, difíciles para la labranza pero adecuados para una gran variedad de cultivos cuando se le controla la cantidad de agua, evitando que se inunde o se seque. Puede alcalinizarse, — cuando el agua de riego es de mala calidad. Son suelos inestables y presentan problemas cuando se construye sobre ellos, localizándose al Sur de Cuautla.

**CAMERISOL.**— Suelos cuyo cambio de color, estructura y consistencia han tenido lugar debido al intemperismo, encontrándose ubicados hacia el Norte de Cuautla.

Es importante destacar que estas condiciones de consolidación del terreno repercuten en la estructura del proyecto por lo que es necesario tomar en cuenta su capacidad de carga que es aproximadamente de 5 a 15 Ton/m<sup>2</sup>.

## Vegetación

El clima también ha favorecido el crecimiento y desarrollo de la vegetación inducida y natural distinguiéndose en la zona de estudio la vegetación inducida, destacando dos tipos de agricultura: de riego y de temporal, en donde el principal cultivo es la caña de azúcar y arroz.



Ídmina II, edafología

▬ S. CAMERISOL

▬ S. VERTISOL

## Vías de comunicación

Dadas las características ecológicas, abarca una amplia variedad en cuanto a los tipos de vegetación, entre los que destacan: bosques de Oyamel, Pino y de Encino en las áreas templadas y frías del Norte donde se ubica nuestra área de estudio. Las selvas bajas de matorrales son características del Sur.

La vegetación existente en Cuautla, corresponde a las Jacarandas, Bugambilias, así como diferentes tipos de Palmeras; toda clase de Enredaderas, Azaleas, - Rosales, Claveles, etc., ya que el clima y naturaleza es óptimo para el desarrollo de todas las clases existentes.

## Fauna

Las especies faunísticas (silvestres y domésticas), presentes en el área son reducidas debido a la presencia de la zona urbana. En la fauna silvestre destacan el Pájaro Charretero y varias especies de Godorniz; - dado el clima que prevalece en la zona existen diferentes tipos de aves tropicales.

La ciudad de Cuautla y en sí, todo el Estado de Morelos, es actualmente el mejor comunicado de la República Mexicana ya que cuenta con una red de carreteras de 2,432 km. de los cuales de acuerdo al kilometraje son caminos:

1,098 km. pavimentados.  
640 km. revestidos.  
694 km. terracería.

Las principales vías de comunicación de la red terrestre son las carreteras:

Estatad Hospital - Cuautla.  
Federal libre Cuernavaca - Cuautla.  
Federal de cuota México - Cuautla.  
Panamericana (que cruza por completo la ciudad).

Esto hace que el municipio sea un punto bien comunicado en relación a otros lugares, como la ciudad de México, Cuernavaca, Estado de México y otras poblaciones del mismo Estado, así como de las entidades de Guerrero, Puebla y Oaxaca. Por lo anterior, la ciudad de Cuautla se define como un eje carretero.

Las vías de acceso por ferrocarril son:

México Ozumba - Cuautla y Puente de Ixtla.  
Atenancingo - Cuautla.

# MARCO SOCIOECONOMICO



En este análisis socioeconómico del ámbito urbano de Cuautla se plantean dos niveles: en el primero se expone un análisis de crecimiento, ordenamiento y tasas de crecimiento de la población, en términos generales interrelacionados con la tendencia de desarrollo económico. En el segundo nivel se analiza el desarrollo socioeconómico actual de la zona, tales como la estructura de Población Económicamente Activa (P.E.A.) y las principales actividades económicas.

## Demografía

En el año de 1980 la población total de la ciudad objeto de esta investigación fué de 107,249 habts.<sup>(1)</sup>. Este crecimiento es el resultado principalmente del incremento de las inmigraciones campesinas escalonadas procedentes del mismo Estado de Morelos, y los Estados de Guerrero, Michoacán, Puebla y México.

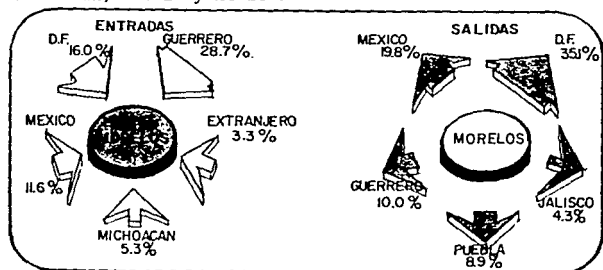


lámina 12: Distribución porcentual de la población que cambió de residencia (1980)<sup>(2)</sup>

(1) AGENCIA ESTADÍSTICA DE E.U.M. - SIC. D.G.E.E. POBLACION CENSAI TRASLABADA AL 30 DE JUNIO Y CORREGIDA POR SUBNUMERACION.

(2) COORDINACION GENERAL DE LOS SERVICIOS NACIONALES DE ESTADISTICA, GEOGRAFIA E INFORMÁTICA. S.P.P. 1980

En 1980 la población urbana del municipio de Cuautla ascendía al 62.6% correspondiendo a la población rural el 37.4%; Se considera que para el año de --- 1988, concentró aproximadamente el 85.0% de la población Estatal, misma que para 1990 aumentará en un 47.5%.

La migración rural-urbana de la población de los demás municipios del Estado de Morelos hacia Cuautla y Cuernavaca principalmente, se explica por el paulatino proceso de depauperización que sufre el campo determinado por las precarias condiciones económicas del agricultor ante los términos desiguales del intercambio de productos; la multiplicación del proceso de comercialización e intermediación de los mismos imperantes en el mercado; la incertidumbre jurídica en la tenencia de la tierra; y las desigualdades regionales que provocan la marginalidad de la población rural.

Hay que destacar la importancia económica que empieza a desarrollar la ciudad de Cuautla a nivel regional ya que a la fecha, la zona se ha constituido en un centro importante de atracción de flujos migratorios. Como contrapeso a dicho proceso, nuevas actividades económicas, industriales (ingenio azucarero), y comerciales

principalmente, así como servicios a menor importancia, - se han estado desarrollando, mismas que convierte a la zona en un foco de atracción de la población rural circunvecina, la que contribuye al crecimiento natural y social - de la población.

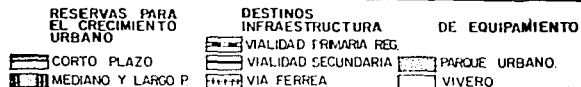
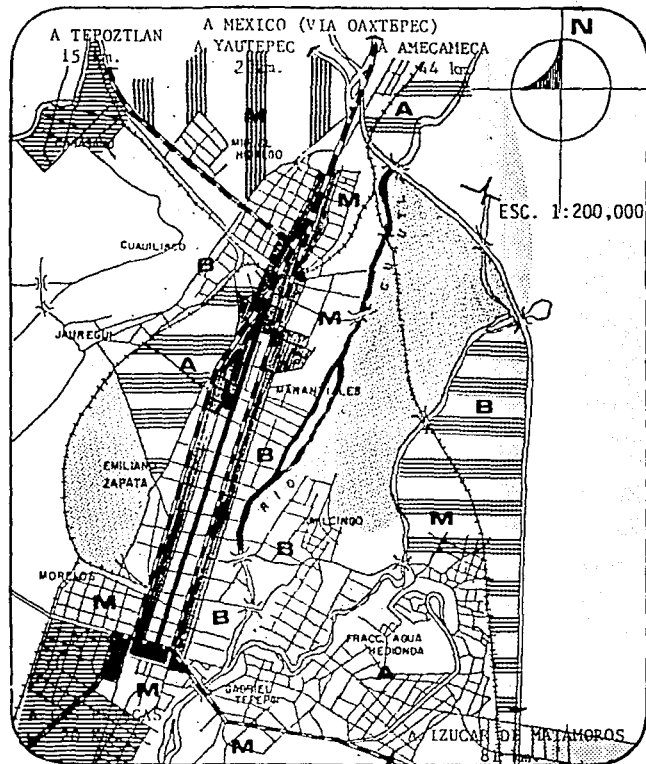
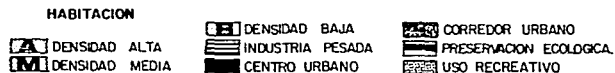
El crecimiento físico del área urbana de Cuautla, se explica por la misma dinámica económica de la zona urbana, al constituirse en una ciudad comercial y de servicios a nivel regional, así como lugar de residencia de una buena parte de la P.E.A. ocupada en el campo. Esto nos ilustra el por que su mayor desarrollo físico se localiza al Sur de la actual zona de Cuautla.

La expansión que se observa en la zona Norte de esta ciudad, se debe básicamente a la demanda habitacional requerida por el proceso de urbanización que determinó la política de retención, reorientación y reubicación de la población.

## Densidades

La irregular distribución de la población - da lugar a la conformación de la zona de diferentes densidades que oscilan en rangos que van desde los muy bajos - con un promedio de 2.33 hab./km<sup>2</sup>., hasta los muy altos - con un promedio de 22.88 hab./km<sup>2</sup>.

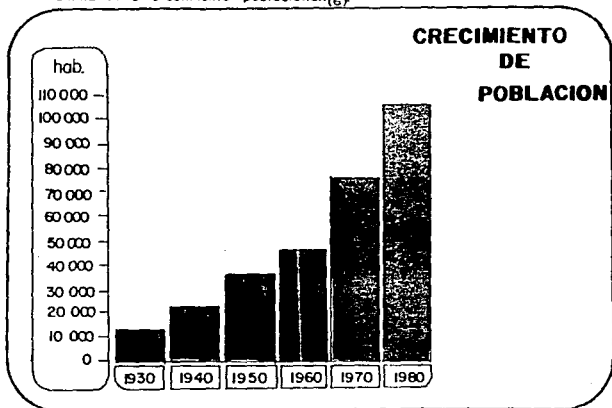
lámina 13: densidad de población



## Estructura Poblacional

La ciudad de Cuautla está constituida a la fecha como el segundo Centro de Población más importante del Estado de Morelos, después de la ciudad de Cuernavaca \*Capital del Estado\*. En 1980, su población ascendió a -- 107,249 habitantes, lo que representa un incremento de población del 4.1% (5).

lámina 14: el crecimiento poblacional. (6)



La distribución de la población por sexos -- muestra una mínima diferencia entre hombres (53,324) y mu

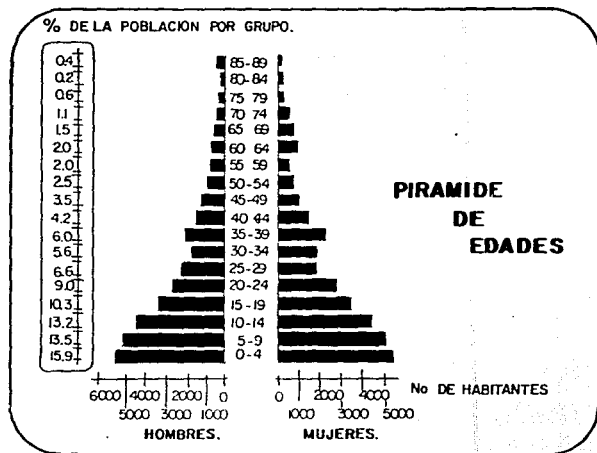


lámina 15: pirámide de edades

jes (53,925), rebasando la población femenina a la -- masculina en un 0.56% que resulta insignificante.

La pirámide de edades registra la estructura de la población eminentemente joven con fuertes -- tendencias al crecimiento demográfico, como lo demuestra la alta proporción de la población infantil de 0 a 14 -- años.

Este desarrollo demográfico repercutirá -- en el aspecto socioeconómico al aumentarse la población que va a formar parte de la P.E.A. Estas poblaciones en su composición familiar nos presenta una cifra de 5.8 -- personas por unidad familiar que es la considerada como promedio regular en el Estado, lo que demuestra que la tantas veces mencionada planificación familiar en esta zona no ha surtido efecto. Lo anterior aunado al flujo migratorio que se tiene en la zona, da como consecuencia

(5) X CENSO DE LA POBLACION Y VIVIENDA A NIVEL NACIONAL Y POR ENTIDAD FEDERATIVA. S.P.F. D.C.E. 1980

(6) POLITICA DEMOGRAFICA REGIONAL, CONSEJO NACIONAL DE POBLACION 1980.

la alta tasa del citado 4.1% de crecimiento social.

Los flujos migratorios provienen principalmente de los Estados de Guerrero, Michoacán, Puebla y México; atraídos en gran medida por las condiciones climatológicas, de localización y servicios que esta ciudad media ofrece.

## Aspectos Sociales

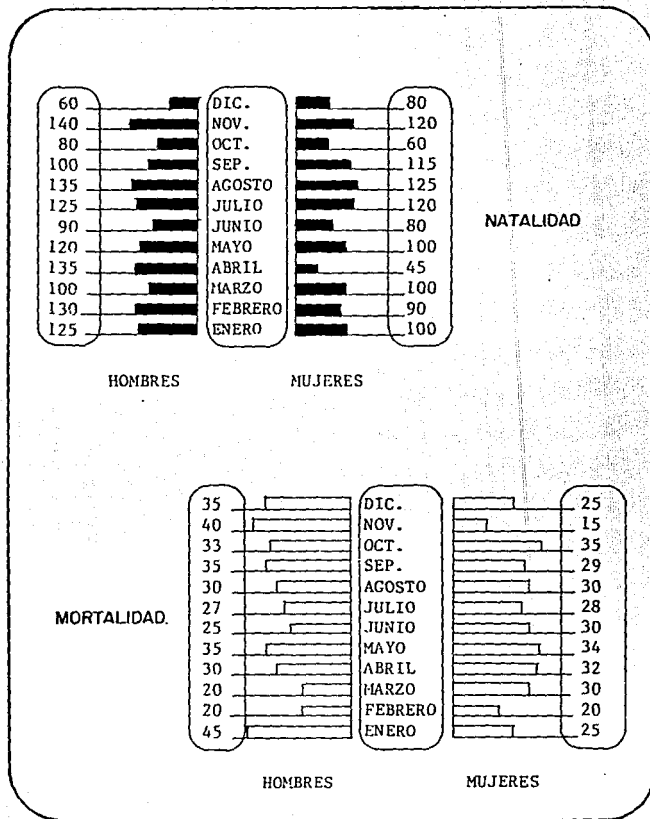
La población ha ido invadiendo tierras de uso agropecuario y conurbándose a poblados y colonias eminentemente agrícolas, por ello, un gran porcentaje conserva costumbres y actividades rurales principalmente.

El nivel de vida de los habitantes en términos generales es bajo para la mayoría, dado el tipo de actividades en que sustentan su ingreso.

Las significativas cifras de mortalidad, a pesar de que se han reducido, demuestran que aun los servicios de salud no satisfacen a toda la población. Existe una tasa promedio de mortalidad bruta de 41/100 hab. y neta de 35/100 hab.

Lo anterior nos ratifica la necesidad de elevar la calidad de vida de la población mediante la generación de fuentes de trabajo, ligadas a la oportunidad de espacios recreativos y de esparcimiento.

lámina 16: natalidad y mortalidad.



## Aspectos Económicos

En términos generales, para 1980 la población en edad económicamente activa fue de 57.43% de su totalidad, correspondiendo a hombres, un 56.88% y mujeres un 57.80%, denotando no solo una mayor población femenina, si no también mayor participación de la mujer, en un 0.92% en la vida productiva en relación con el hombre.

Del total de la población económicamente activa el 34.18% se dedica a las actividades del sector primario (agricultura y ganadería); el 16.83% en el sector secundario (industria); el 40.17% en el sector terciario (turismo), y el 8.82% restante se dedica a actividades no especificadas.

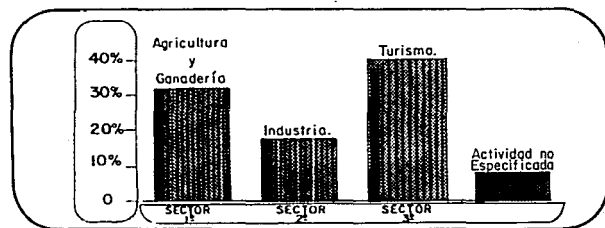


lámina 17: tabla de población económicamente activa

## turismo

El crecimiento turístico ha sido constante dada la concentración de servicios recreativos que se encuentran en la ciudad de Cuautla. El radio de acción de este equipamiento concentra y ocupa en gran parte a la P.E.A. femenina.

Por lo anterior uno de los elementos más importantes dentro de la estructura económica de esta ciudad lo representa el turismo a través de sus diversos componentes: alojamiento, alimentación, recreación, esparcimiento y transporte.

En lo concerniente a la recreación y esparcimiento existen tres balnearios importantes: Agua Hedionda, Las Tazas y El Almeal, cuya captación de turismo no se limita a las áreas circundantes provenientes del Distrito Federal y otros Estados. (ver lámina 15).

Es importante señalar que esta actividad turística de recreación y esparcimiento, a parte de captar sus propios ingresos genera beneficios a pequeños comercios y restaurantes, ocasionando en consecuencia un déficit de equipamiento adecuado para el pequeño comercio y su demanda creciente que urge atender

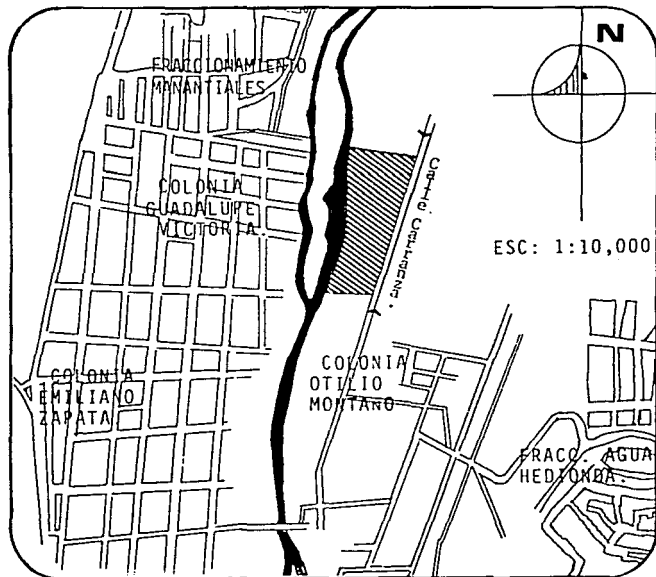
MESES	TOTALES	NACIONALES	EXTRANJEROS
ENERO	5,916	5,386	530
FEBRERO	6,182	5,703	479
MARZO	6,449	6,020	429
ABRIL	8,138	7,977	161
MAYO	7,894	7,811	83
JUNIO	5,929	5,818	111
JULIO	4,026	3,882	144
AGOSTO	5,178	4,943	235
SEPTIEMBRE	5,867	5,852	15
OCTUBRE	6,623	6,531	92
NOVIEMBRE	6,265	6,119	146
DICIEMBRE	6,091	5,753	338
TOTALES	74,558	71,795	2,763

Ítem 18: afluencia turística a Cuautla.

**UBICACION**

**DEL PREDIO**

## Ubicación del predio



El terreno donde se ubica el Acuario (centro recreativo turístico) de este proyecto, se localiza al Noroeste de la ciudad, en una zona destinada a la recreación. El terreno limita al Norte con la zona de reserva ecológica, al Sur con la Col. Otilio Montaña, al Oeste con el Río Cuautla y al Este con la calle Carranza.

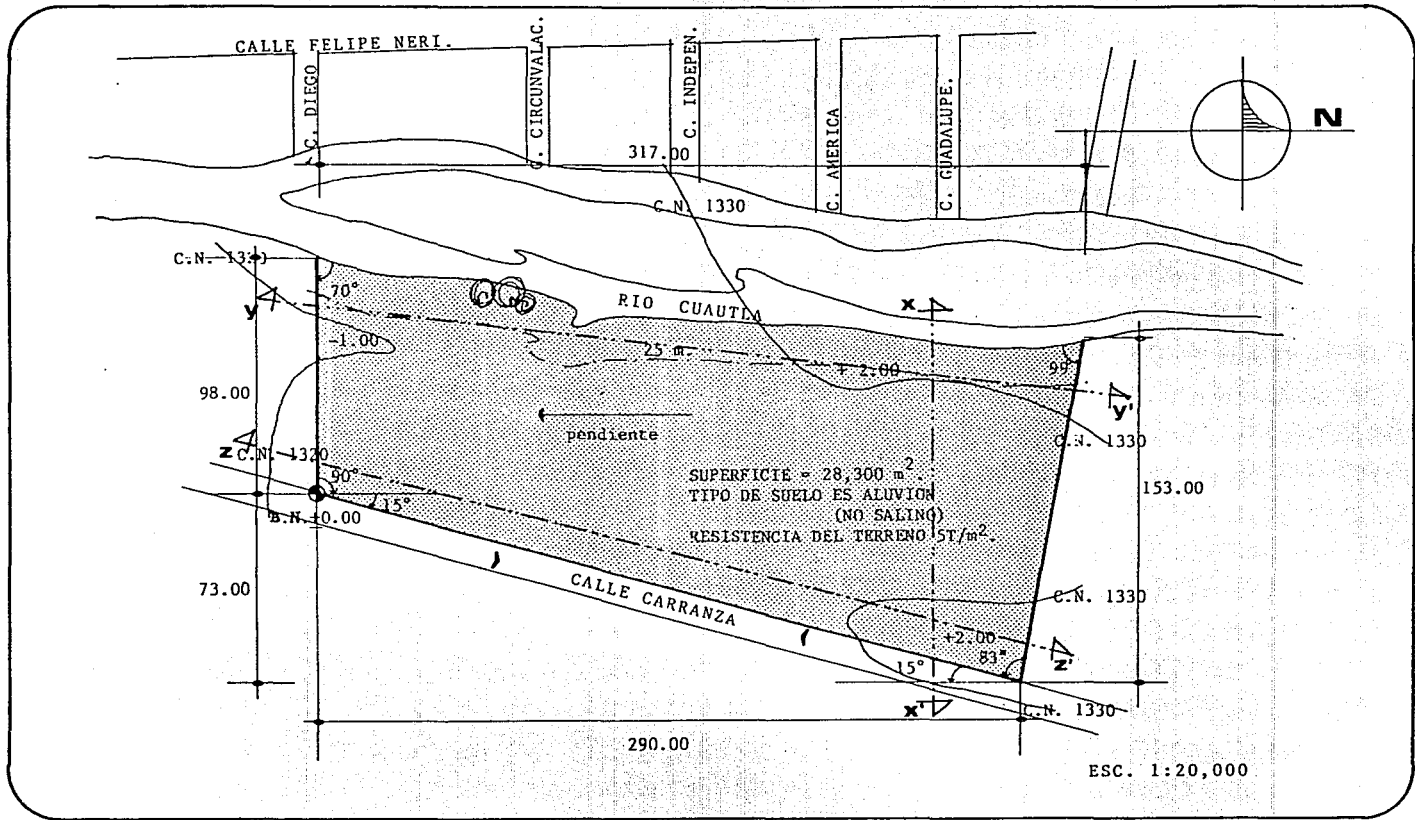
Este lugar se eligió debido a la cercanía de la zona habitacional; ubicación que en un futuro permitirá formar un cinturón de servicios recreativos junto con los demás balnearios existentes.

La afluencia de las aguas es la principal atracción, ya que es uno de los límites del terreno y coincide con el uso de suelo, equipamiento y recreación, que da motivo a la convivencia y goce del Río Cuautla, conjugándose con el valor ecológico y forestal del terreno.

El predio cuenta con una superficie de 35,500 m<sup>2</sup>. Existe una restricción a todo lo largo de la ribera del Río Cuautla de 25 m., por ser zona federal. Esto reduce la superficie de este proyecto en una área útil de 28,300 m<sup>2</sup>. La topografía es en su mayoría plana y su pendiente aproximada del 3 al 15% de Norte a Sur, con suelos de aluvión no salino.

lámina 19: croquis de localización





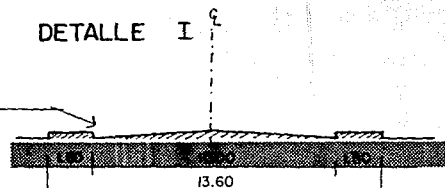
SECCION TRANSVERSAL



CORTE X-X'

ESC: 1:1,250

DETALLE I



SECCION DE LA CALLE CARRANZA.  
(DOS CARRILES)

ESC: 1:200

SECCION LONGITUDINAL



CORTE Y-Y'

ESC: 1:1,250



CORTE Z-Z'

ESC: 1:1,250

**DESCRIPCION  
DEL PROYECTO**

# DESCRIPCION DEL PROYECTO

El Acuario se localiza al Noroeste de la Ciudad de Cuautla, en la prolongación de la calle Carranza, y cuenta con una superficie de 2.83 hectáreas. El proyecto está integrado por una serie de edificios diseñados en forma orgánica, desplantados a todo lo largo de la citada calle y lo integran: El Acuario, Administración, Exhibición de Aves, Baños, Vestidores, Juegos Infantiles y Piscina. Los espacios abiertos se manejan alrededor de las construcciones en forma de plazas, terrazas, jardines, recreo infantil y alberga también a la piscina, chapoteadero y toboganes.

ACCESO.- El acceso al centro turístico-recreativo, está diseñado de tal forma que los visitantes puedan llegar con automóvil o en autobús hasta la plaza, que es la entrada principal al conjunto, donde se ubica el edificio de la Administración y Control del Acceso al mismo. Para intercomunicarlo se desarrolló una plaza de magnitud considerable que permite, mediante un conjunto de pasillos, la comunicación a los diferentes elementos y así tenemos: el pasillo Sur comunica al Acuario; el del Este liga a la zona de Exhibición de Aves y Juegos Infantiles; hacia el Norte enlaza a los Baños, Vestidores y Piscina.

EDIFICIO DE LA ADMINISTRACION.- Como ya se mencionó se localiza sobre la prolongación de la calle Carranza, es de forma semiexagonal y alberga en sus partes Sur, Central y Norte respectivamente:

- a)- La Administración del Conjunto.
- b)- Acceso, Control y Taquillas.
- c)- Primeros Auxilios y Concesión.

En este inmueble se implementa el control administrativo del centro turístico-recreativo, así como la coordinación de las diversas áreas con que cuenta este proyecto.

De todo el conjunto el elemento característico de esta tesis lo constituye el:

ACUARIO.- Está ubicado en la parte Sur del proyecto, tiene forma orgánica y cuenta con segmentos radiales semejantes a una concha. La idea de diseñar este cuerpo se basó en una concepción de tipo analógico relacionada con su contenido principalmente (albergue de animales marinos). Además se busca propiciar con su figura hacer más funcional y continuo el recorrido lineal, elemento básico para la organización de una serie de espacios.

El acceso al Acuario se enmarca por una plaza semicircular y se inicia con tres escalones; la entrada principal está a un costado ya que el acceso no es de frente al edificio y es de cristal, precedida por el vestíbulo de forma exagonal; en este último está el módulo de información, guardarropa y es la guía inicial para desplazarse a las siguientes áreas:

- a)- Difusión Cultural.
- b)- Exhibición.
- c)- Servicios.

a)-DIFUSION CULTURAL.- Se divide en 2 salas:

- 1.- OCEANOGRAFIA- Está ubicada en la parte Noroeste del vestíbulo, y se encuentra una exposición permanente aluciva a la vida marina y temas afines (su seguimiento es radial).
- 2.- SALA DE PROYECCIONES- También se localiza en la zona Norte, asimismo en la parte superior de -

los sanitarios y la propia sala de espera (foyer), ocupando un segmento radial que lo conforma. El acceso a esta sala de proyecciones es por medio de rampas ubicadas a los extremos del segmento, se llega al proscenio, este tiene un declive ascendente con 240 butacas fijas. El desalojo se efectúa por medio de otra rampa situada en la parte posterior de la platea (Norte), que desemboca en una pequeña plaza que se vifurca hacia el Este del centro (Exhibición de Aves).

En la sala de espera (en la parte inferior de la sala de proyecciones), está ornamentado con un jardín interior, en la cual los visitantes gozarán de una hermosa vista y una área confortable, localizándose dos salidas de emergencia. Próximo a esta sala se encuentra la sala de Exposición Temporal, está última contando también con una salida.

b)-EXHIBICION.- Area dividida en 4 salas y el delphinario:

- 1.- REPTILES Y TERRARIO- Se ubica enfrente del vestíbulo, descendiendo 3 escalones; es de forma semicircular, donde se exhiben reptiles, batraceos, lagartos y tortugas, todos ellos en su habitat natural; el techado de esta sala es de material plástico transparente para que la luz del día penetre.
- 2.- ESPECIES DE AGUA DULCE- Se llega directamente por el vestíbulo o através de la sala de Oceanografía, ocupa dos segmentos radiales que componen la edificación. Consta de un recorrido lineal y cuenta con una salida en forma de terraza que desemboca en el centro

del edificio (Delfinario). En esta sala se en-  
cuentran diferentes especies de agua dulce de  
zonas tropical, templada y fría.

- 3.- ESPECIES DE AGUA DE MAR- Para llegar a ésta se  
tiene que atravesar la sala de agua dulce y -  
consta de tres segmentos radiales localizados  
al Sur del edificio, exhibiéndose especies de  
zona tropical y exóticas.
- 4.- INVERTEBRADOS- Ubicado entre las dos salas ya -  
descritas anteriormente, en ella se exhiben -  
crustáceos de diferentes profundidades

Estas salas cuentan con peceras panorámicas y  
al terminar el recorrido de estas salas se localiza un peque-  
ño vestíbulo que es el enlace con el Restaurante al Este; Sa-  
la de Exposición Temporal al Noreste y al Noroeste (centro -  
del edificio) el Delfinario. Este vestíbulo cuenta con una -  
salida de emergencia localizada en la sala de Exposición Tem-  
poral que da hacia una pequeña plaza de forma exagonal que -  
comunica con el Restaurante y el pasillo a la Exhibición de  
Aves.

- 5.- DELFINARIO- Está en el centro del edificio (al  
aire libre), y tiene una capacidad para 350 -  
personas; con este espectáculo se concluye el  
ciclo de recreación acuática.

c)-SERVICIOS.- Esta dividido en 2 áreas:

- 1.- RESTAURANTE- Es una unidad independiente y su -  
terrazza da hacia una vista panorámica del Río  
Cuautla, agradable para el visitante. Este --  
Restaurante se conecta directamente con las 4  
salas de exhibición y el delfinario; es de --  
forma circular, cubierto con una cupula de es-  
tructura espacial; con una terraza exagonal y

cuenta con una capacidad de 150 comenza--  
les.

- 2.- ADMINISTRACION DEL ACUARIO- Lleva el con---  
trol del mismo y funciona mancomunadamen-  
te con la administración del Conjunto.

Esta área se comunica con la zona de  
investigación ubicada en la parte Sur del  
edificio comprendida en el segmento desfa-  
zado del inmueble. Se intercomunica con -  
un pequeño vestíbulo que funge como con--  
trol y acceso de las especies a la sala -  
de cuarentena por nuevo ingreso o reingre-  
so; hacia el Noroeste con los laborato---  
rios, hospital de especies y cubículos de  
los biólogos; además de que este espacio  
liga con los servicios complementarios, -  
cuenta con dos rampas (Norte), la que des-  
ciende se dirige hacia las instalaciones  
de bombas y compresores y la que asciende  
da servicio a las peceras y alimentación  
de especies.

La parte Sur de este inmueble está comuni-  
cado con la prolongación de la calle de servicios que --  
conduce al patio de maniobras del Acuario, donde se lleva  
a cabo la recepción de especies; al patio de servicios -  
del Restaurante; el estacionamiento de empleados y cuarto  
de máquinas; todos ellos contando con su respectivo con-  
trol.

EXHIBICION DE AVES.- Localizado en el centro del conjun-  
to a un costado del edificio principal, y sobre  
la ribera del Río; tiene forma circular con cen-  
tros desfazados y el foro cubierto con una cúp-  
ula de estructura espacial. Esta área está dedica-  
da a la exhibición de aves en su medio natural y

cuenta con un lago artificial.

BAÑOS Y VESTIDORES.- Se encuentra en el lado Norte del conjunto y están integrados por un vestíbulo exagonal.

De éste se parte para el acceso al inmueble, con tando con 750 armarios cada uno (hombres y mujeres), y sus respectivos servicios de regaderas y sanitarios.

JUEGOS INFANTILES.- Es la zona de recreo cercano a el área de Exhibición de Aves y cuenta con equipamiento -- propio para la diversión de los infantes.

PISCINA.- Es el área de esparcimiento y recreación, dividida en zonas como:

- a)- Piscina de diferentes profundidades.
- b)- Chapoteadero encontrandose en el juegos - para niños de corta edad.
- c)- Toboganes que es una gigantesca resbaladilla alimentada con agua, terminando en un chapuzón.

AREAS VERDES EXTERNAS.- Otro aspecto importante y fundamental dentro del proyecto es el manejo de las -- áreas verdes externas, por lo que se propone desarrollar en el cause del Río Cuautla que limita con este centro turístico-recreativo, una ramificación para provocar pequeños riachuelos por toda el área de esparcimiento, disponiendo de elementos decorativos naturales de la zona (rocas y ornamentación vegetal), animando su curso con obstáculos y obligando al agua a dividirse.

En las orillas contenidas con piedras se plantarán junquillos o bambúes, formando una agradable gama de colores, evitando así posibles deslaves o desbordamientos en épocas de lluvias.

Para completar la decoración, en el césped se si

tuarán anárquicamente algunas rocas con el fin de lograr una composición natural en la formación de estratificaciones horizontales.



**COMPONENTES Y  
CELULAS  
ARQUITECTONICAS**



# COMPONENTES Y CELULAS ARQUITECTONICAS :

## 1. ADMINISTRACION

1.1. SALA DE ESPERA.	2 m <sup>2</sup>
1.2. SECRETARIA.	6 m <sup>2</sup>
1.3. PRIVADO DEL DIRECTOR.	9 m <sup>2</sup>
1.4. SERV. SANITARIO DEL DIRECTOR.	3 m <sup>2</sup>

## 2. RECREACION

### 2.1. A CUBIERTO

#### 2.1.1. CONTROL E INFORMES.

#### 2.1.2. EXHIBICION.

	VARIABLE
a) VESTIBULO.	
b) SALA DE OCEANOGRAFIA	150 m <sup>2</sup>
c) SALA DE EXHIBICION DE FAUNA MARINA (tropical, templada y fría)	370 m <sup>2</sup>
d) SALA DE EXHIBICION FAUNA DE AGUA DULCE (tropical, templada y fría)	200 m <sup>2</sup>
e) TERRARIO PARA REPTILES, BATRACEOS Y ANFIVIOS.	75 m <sup>2</sup>
f) DELFINARIO	
g) SALA DE PROYECCION	240 m <sup>2</sup>

#### 2.1.3. OFICINA.

a) SALA DE ESPERA	6 m <sup>2</sup>
b) SECRETARIA	6 m <sup>2</sup>
c) PRIVADO DE BIOLOGO EN JEFE	8 m <sup>2</sup>
d) CUBICULOS DE BIOLOGOS (7.5 x 4)	30 m <sup>2</sup>
e) OFICINA	6 m <sup>2</sup>
f) ARCHIVO	12 m <sup>2</sup>

#### 2.1.3.1. LABORATORIO

a) RECEPCION DE PECES	20 m <sup>2</sup>
b) TANQUE DE RECEPCION DE PECES (cuarentena)	20 m <sup>2</sup>
c) TANQUES	16 m <sup>2</sup>
d) LAB. MICROBIOLOGIA	20 m <sup>2</sup>
e) LAB. DISECCION	30 m <sup>2</sup>

#### 2.1.3.2. SERVICIOS.

a) RECEPCION	2 m <sup>2</sup>
b) COCINA PARA PREPARAR Y ALMACENAR ALIMENTOS PARA LAS ESPECIES.	16 m <sup>2</sup>

#### 2.1.4. SERVICIOS.

a) SERV. SANIT. PARA ACUARIO Y SALA DE PROYECCION (h. y m.)	70 m <sup>2</sup>
b) RESTAURANT	
1.-RECIBIDOR	2 m <sup>2</sup>
2.-CONTROL	2 m <sup>2</sup>
3.-SALA DE COMENSALES	250 m <sup>2</sup>
4.-COCINA	80 m <sup>2</sup>
5.-SANITARIOS PUBLICOS (h. y m.)	10 m <sup>2</sup>
6.-PATIO DE SERVICIO	50 m <sup>2</sup>

2.2. A DESCUBIERTO

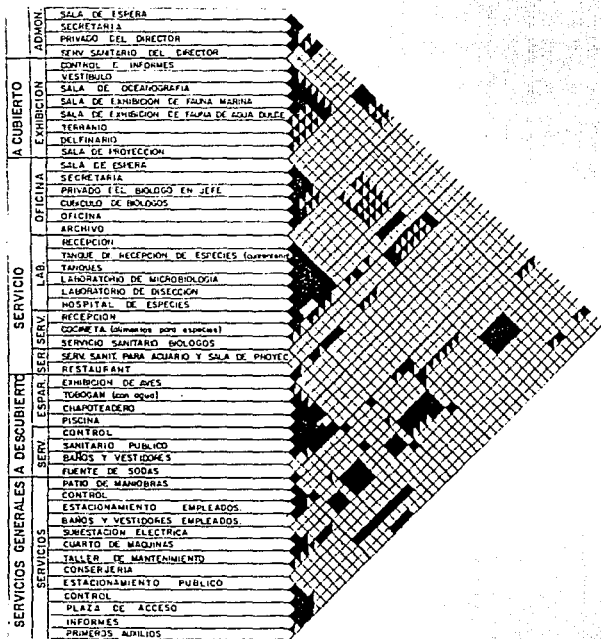
2.2.1. CONTROL	150 m <sup>2</sup>
2.2.2. ESPARCIMIENTO	17,730 m <sup>2</sup>
a) EXHIBICION DE AVES	340 m <sup>2</sup>
b) TOBOGANES	300 m <sup>2</sup>
c) CHAPOTEADERO	100 m <sup>2</sup>
d) PISCINA	600 m <sup>2</sup>
2.2.3. SERVICIOS	
a) CONTROL	2 m <sup>2</sup>
b) SANIT. PUBLICOS (H. y M.)	30 m <sup>2</sup>
c) BAÑO Y VESTIDORES PUBLICO (H. y M.)	500 m <sup>2</sup>
d) FUENTE DE SODAS	
1.-RECEPCION	
2.-CAJA	2 m <sup>2</sup>
3.-TERRAZA DE COMENZALES	110 m <sup>2</sup>
4.-COCINETA	30 m <sup>2</sup>
5.-SANIT. PUBLICO (H. y M.)	10 m <sup>2</sup>
6.-PATIO DE SERVICIO	15 m <sup>2</sup>

3. SERVICIOS GENERALES.

3.1. PATIO DE MANIOBRAS	
3.2. CONTROL	4 m <sup>2</sup>
3.3. SERV. BAÑOS VESTIDORES Y SANIT. PARA EMPLEADOS (H. y M.)	90 m <sup>2</sup>
3.4. ESTACIONAMIENTO EMPLEADOS	163 m <sup>2</sup>
3.5. SUBESTACION ELECTRICA	16 m <sup>2</sup>
3.6. CUARTO DE MAQUINAS	
a) CISTERNA.	
b) BAMBAS	6 m <sup>2</sup>
c) FILTROS DE AGUA	10 m <sup>2</sup>
d) COMPRESORES DE AIRE	6 m <sup>2</sup>
e) CALDERA	15 m <sup>2</sup>
3.7. TALLER DE MANTENIMIENTO	9 m <sup>2</sup>
3.8. CONSERJERIA	6 m <sup>2</sup>
3.9. ESTACIONAMIENTO PUBLICO	1,700 m <sup>2</sup>
3.10. CONTROL	50 m <sup>2</sup>
3.11. PLAZA DE ACCESO	250 m <sup>2</sup>
3.12. INFORMES	2 m <sup>2</sup>

AREAS VERDES	17,730 m <sup>2</sup>
AREAS DEL CONJUNTO	6,227 m <sup>2</sup>
CIRCULACION	3,594 m <sup>2</sup>
	<u>27,551 m<sup>2</sup></u>

# Matriz de interacción

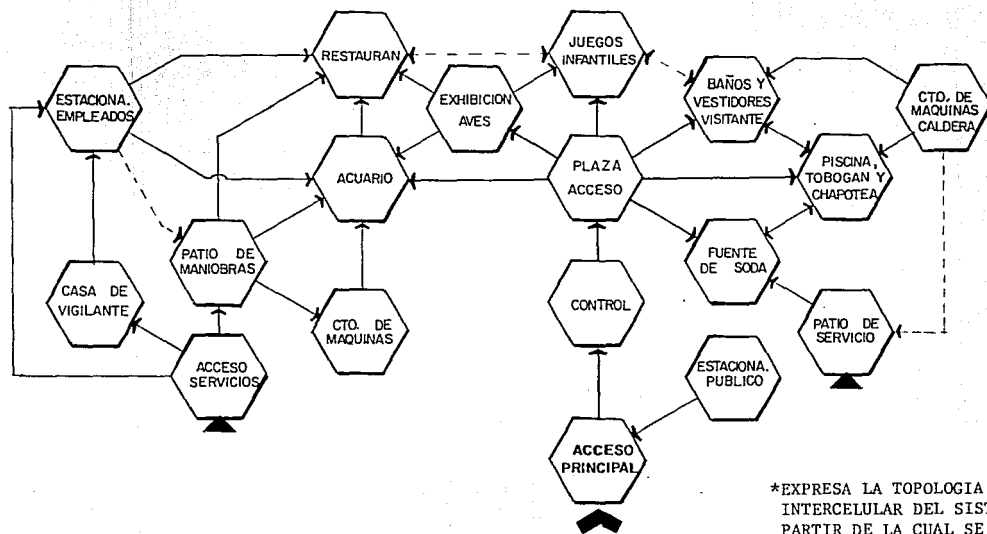


\*AL MOMENTO DE DEFINIR LAS CELULAS ESPACIALES SE ESTABLECE LOS REQUERIMIENTOS:

- ◆ RELACION DIRECTA
- ◊ RELACION INDIRECTA
- ◇ NO HAY RELACION

ESTABLECIENDO EL GRADO DE FLEXIBILIDAD DEL COMPORTAMIENTO DE LAS CELULAS.

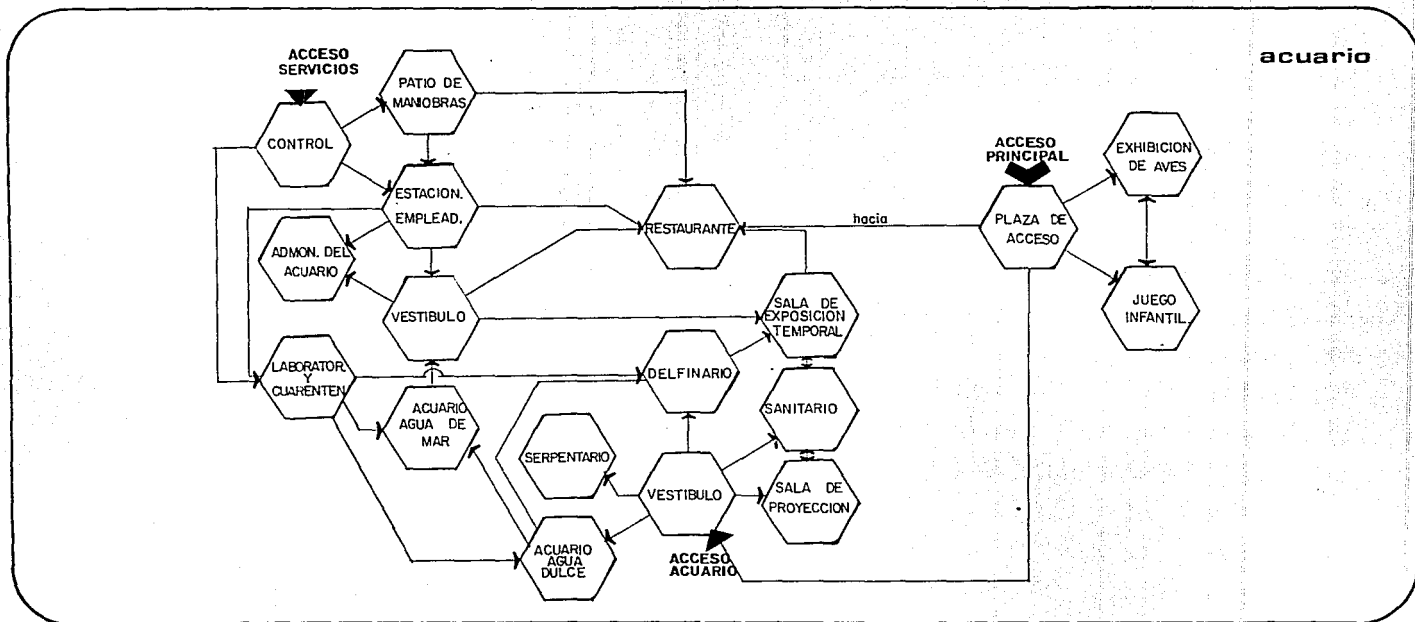
## Diagrama de funcionamiento

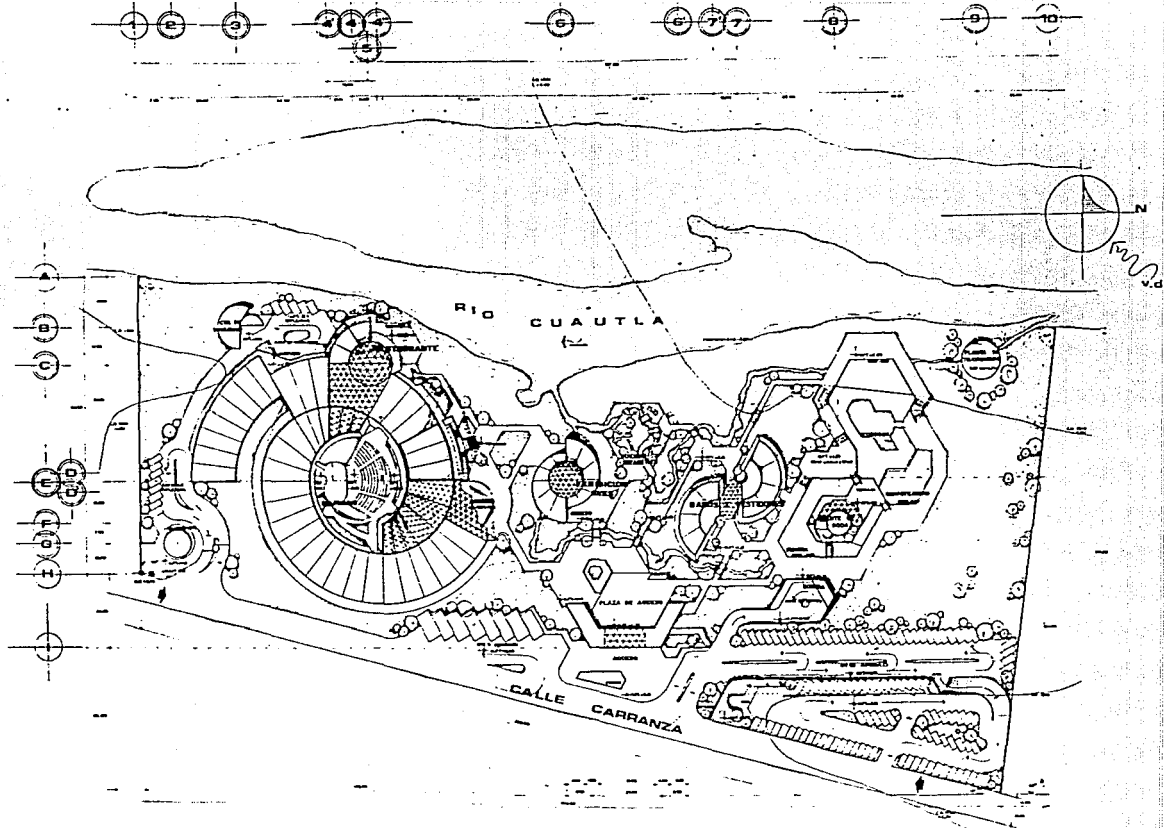


conjunto

\*EXPRESA LA TOPOLOGIA DE LA ESTRUCTURA INTERCELULAR DEL SISTEMA ESPACIAL, A PARTIR DE LA CUAL SE PUEDE INFERIR LA GEOMETRIZACION DEL DISEÑO ARQUITECTONICO.

# Diagrama de funcionamiento





**ACUARIO**  
CUAUTLA, MOR.

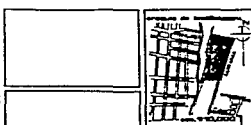
PLANTA DE  
CONJUNTO



A-1

1:4000

0 5 10 20 30m



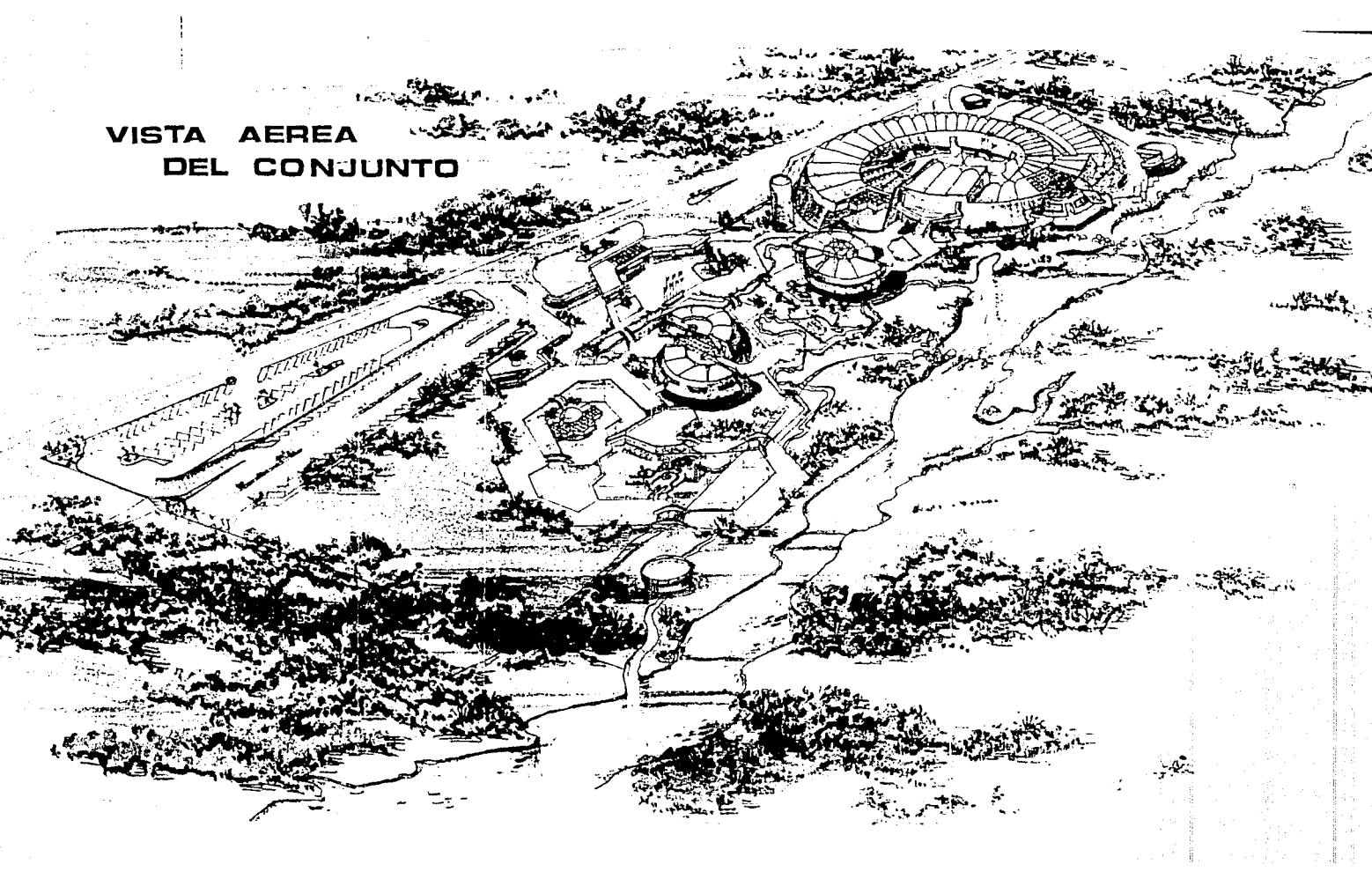
**TESIS**  
PROFESIONAL

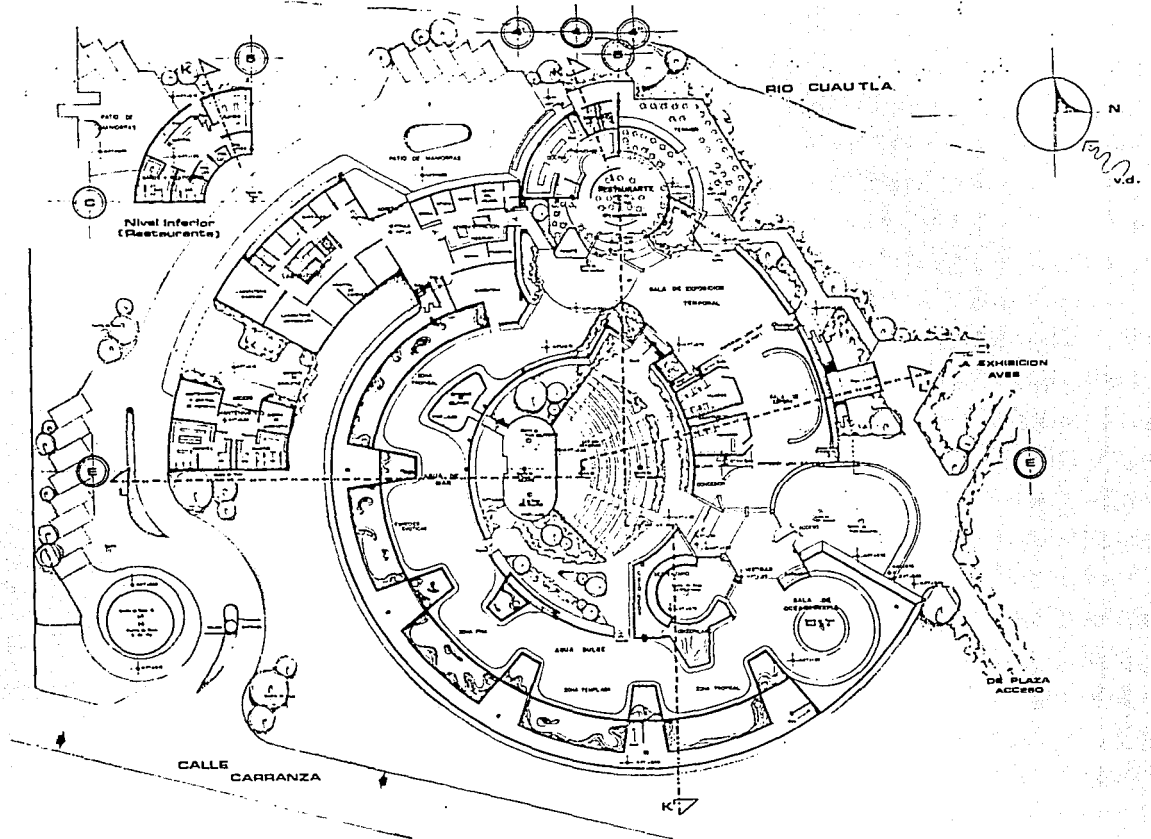
franco flores dinah

enep  
**agatlan**  
arquitectura.

**unam** \*\*

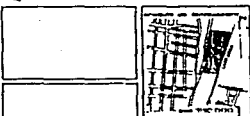
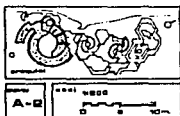
**VISTA AEREA  
DEL CONJUNTO**





**ACUARIO**  
CUAUTLA, MOR.

PLANTA ARQUITECTONICA  
DEL ACUARIO



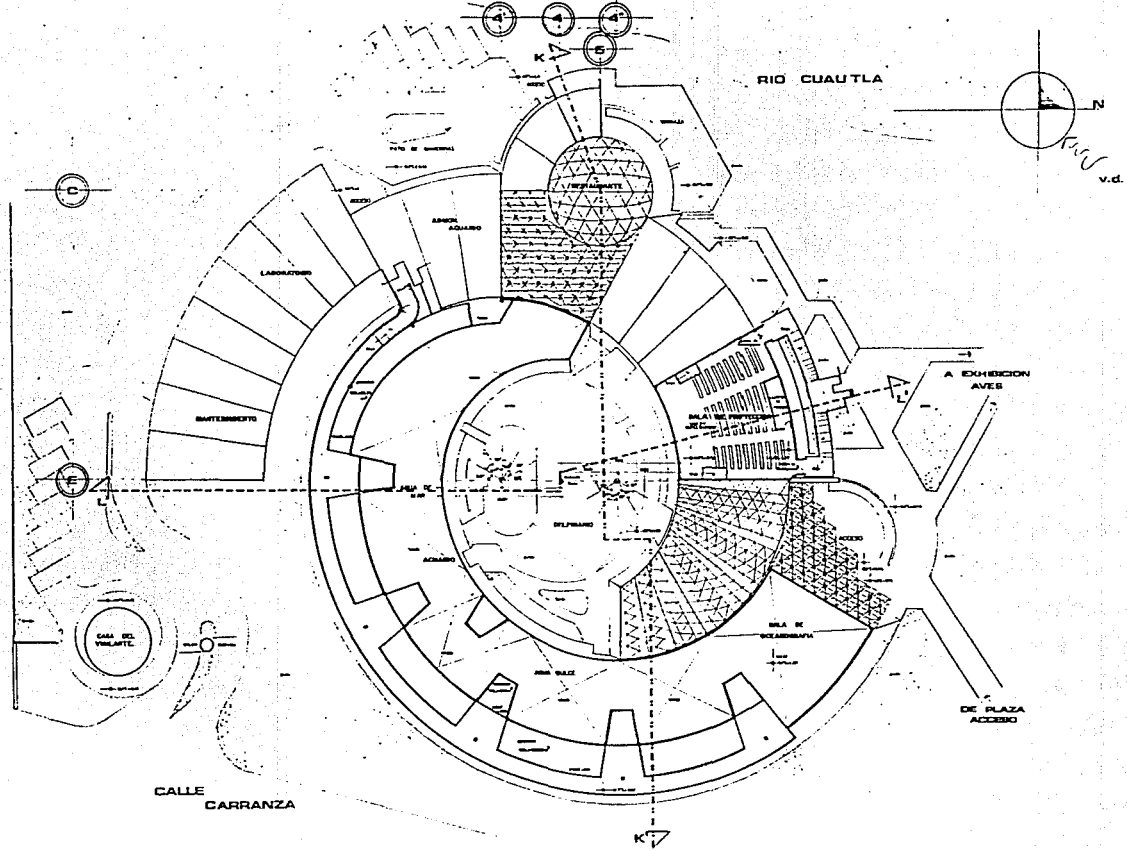
**TESIS**  
PROFESIONAL

franco flores dhornh

enop  
**agatlan**  
arquitectura.

**unam**





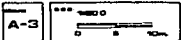
**ACUARIO**  
CUAUTLA, MOR.



**TESIS**  
PROFESIONAL

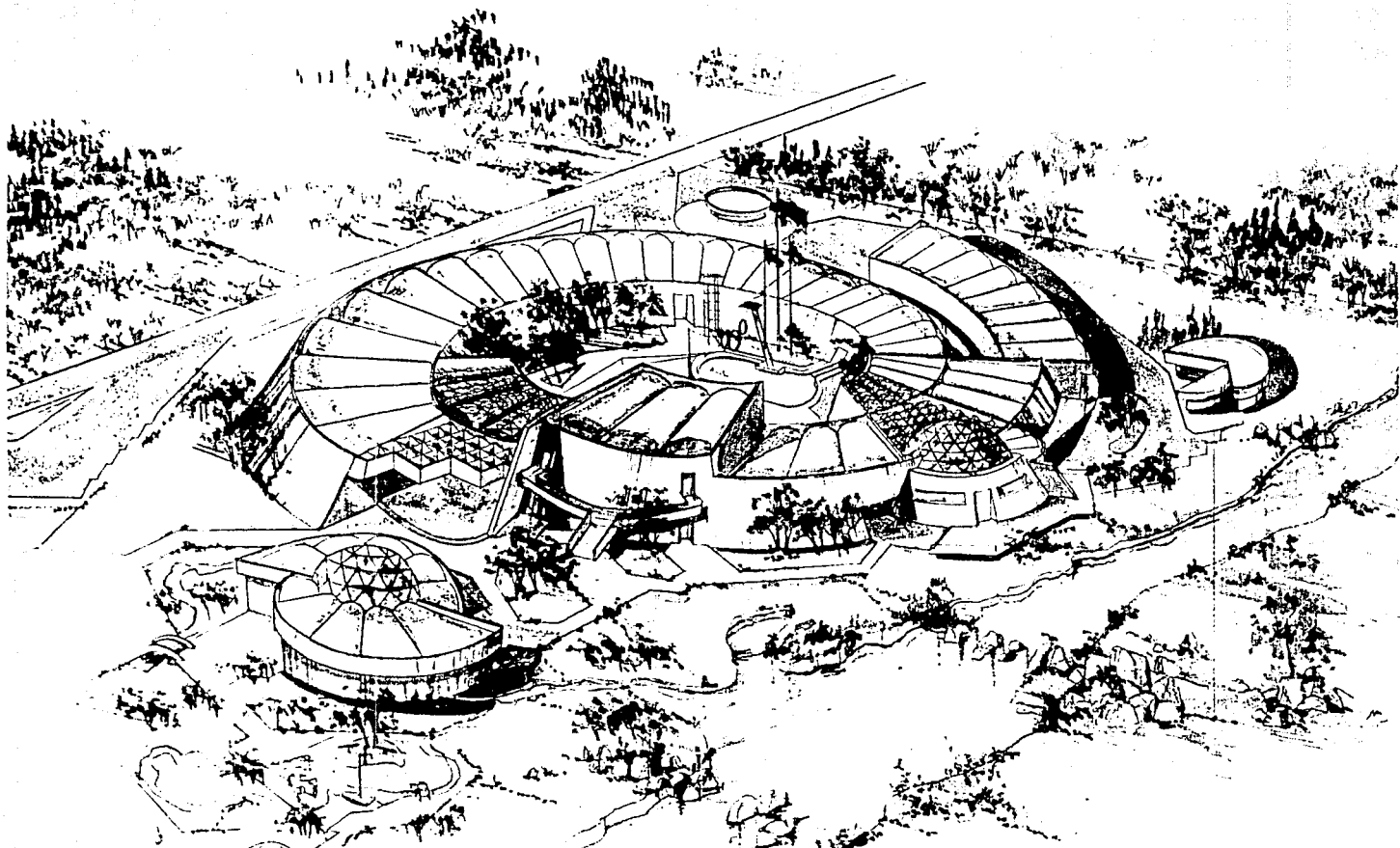
enep  
**acatlan**  
arquitectura.

PLANTA ARQUITECTONICA  
DEL ACUARIO 7º NIVEL

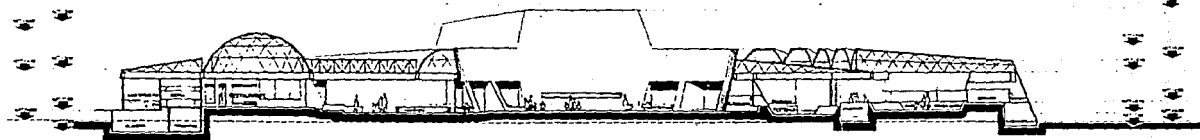


franco flores dinorah

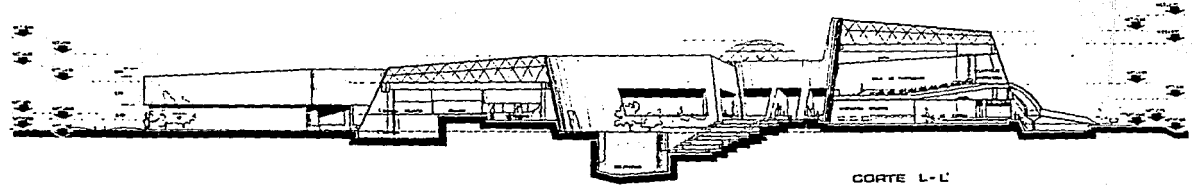
**UNAM**



**AEREA DEL ACUARIO**



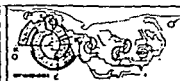
CORTE K-K



CORTE L-L



**ACUARIO**  
CUAUTLA, MOR.

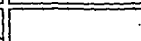


**TESIS**  
PROFESIONAL

cnep  
**acatlan**  
arquitectura.

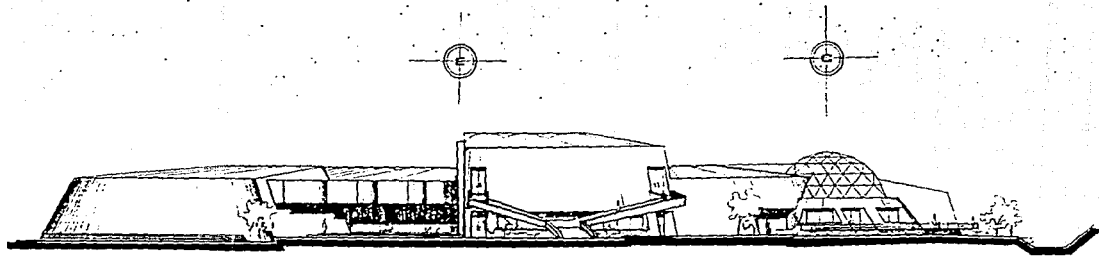
CORTES  
DEL ACUARIO

A-4

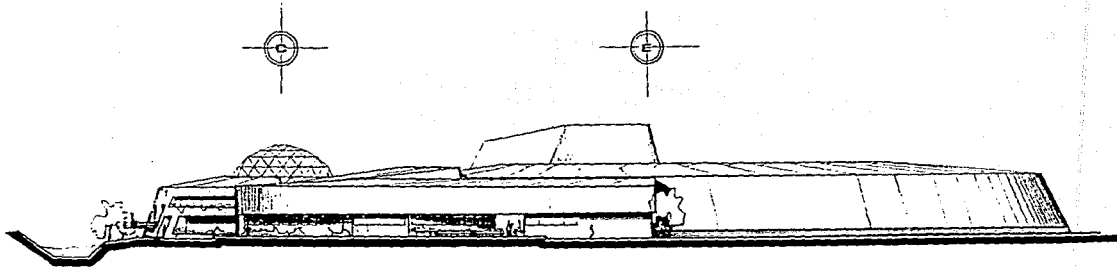


franco flores dinorah

**unam**



FACHADA PRINCIPAL



FACHADA POSTERIOR



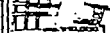
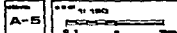
**ACUARIO**  
CUAUTLA, MOR.



**TESIS**  
PROFESIONAL

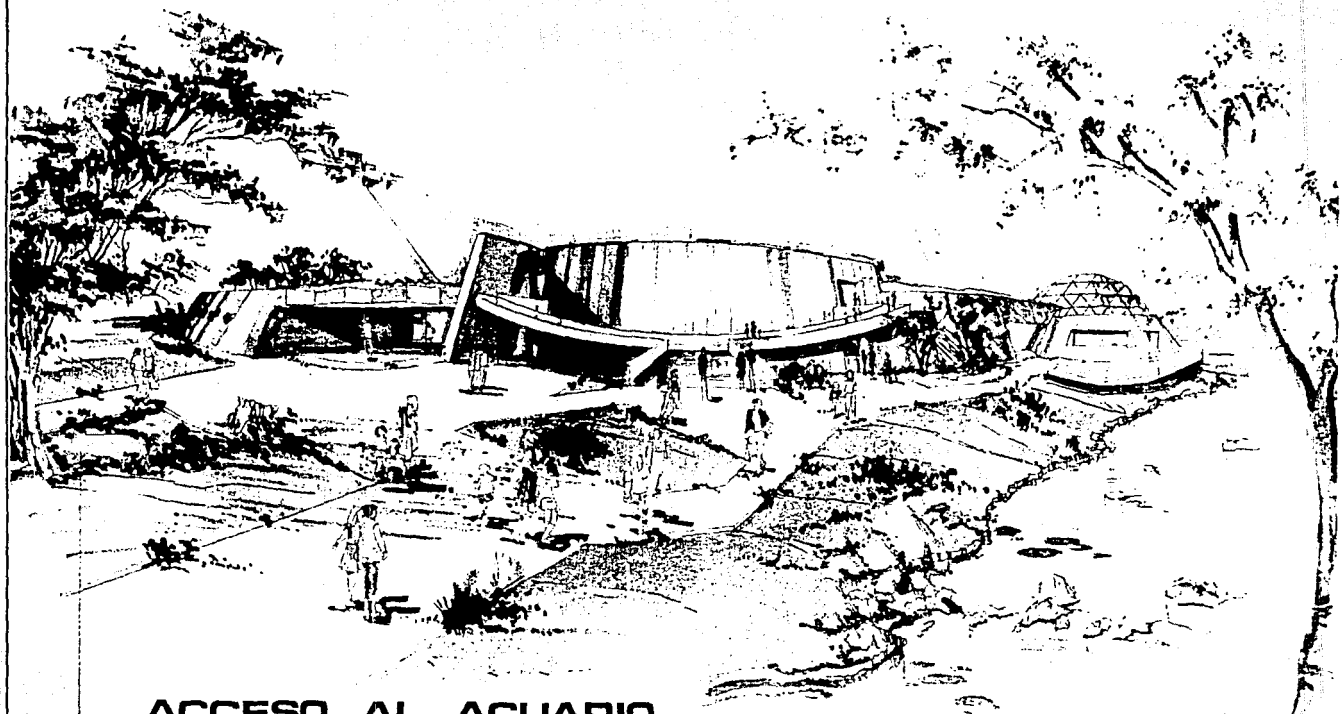
onep  
**acatlan**  
arquitecturo.

FACHADAS  
DEL ACUARIO

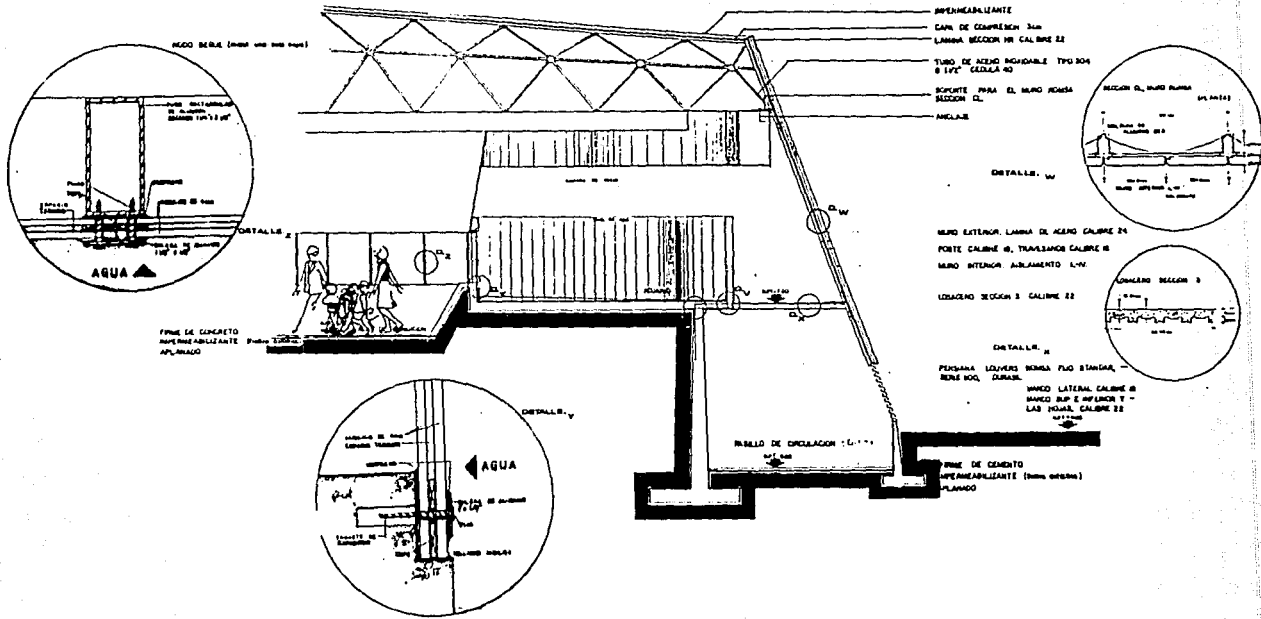


franco flores dinorah

**unam**



**ACCESO AL ACUARIO**



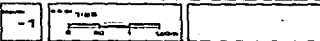
**ACUARIO**  
CUAUTLA, MOR.



**TESIS**  
PROFESIONAL

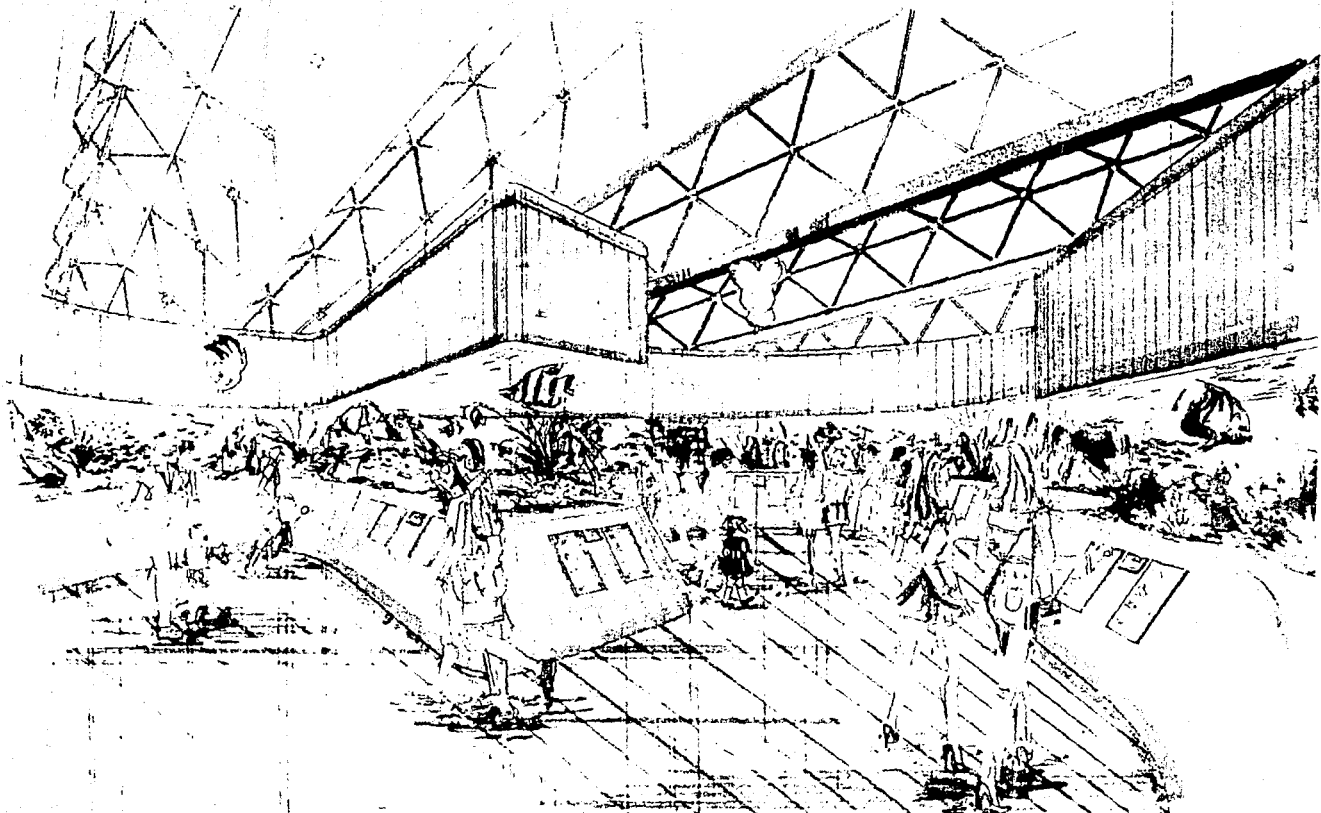
**agatlan**  
arquitectura.

CORTE POR FACHADA

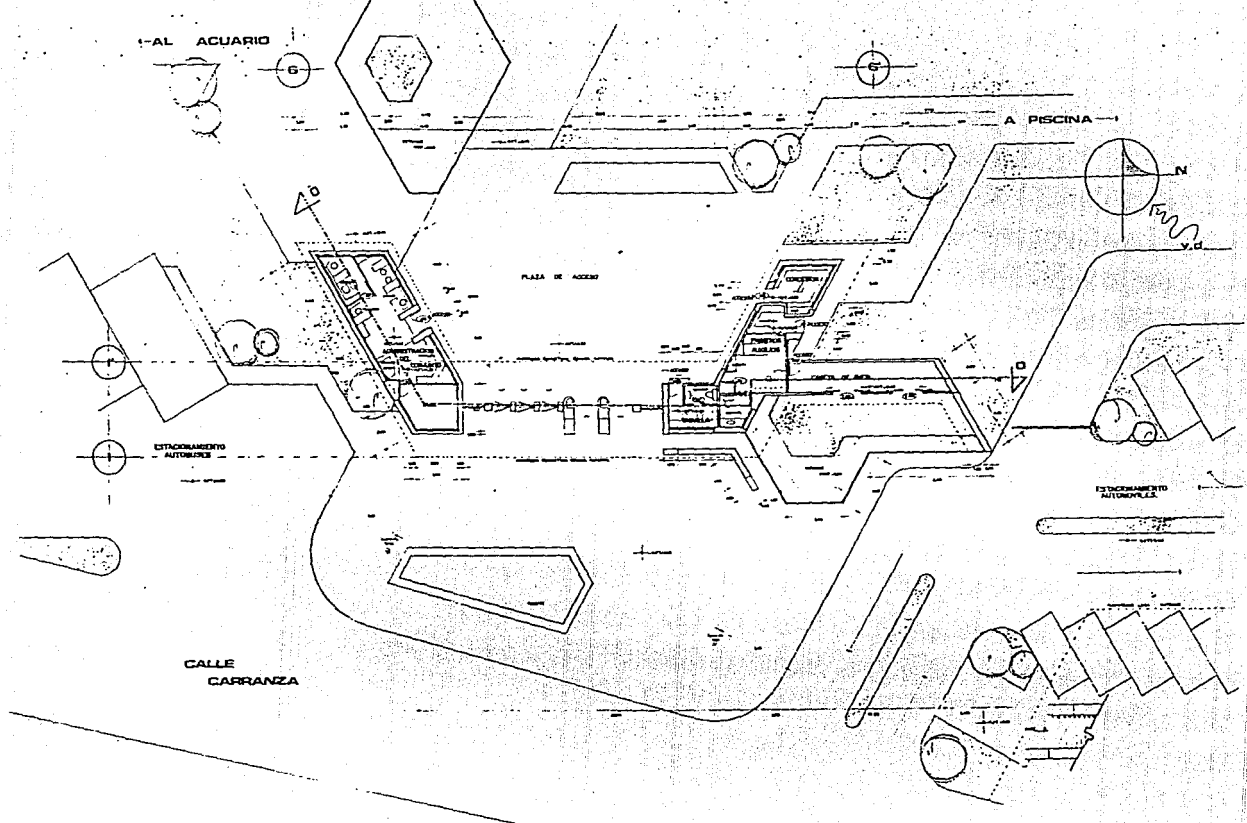


franco flores dinorah

**unam**



**INTERIOR DEL ACUARIO**



**ACUARIO**  
CUAUTLA, MOR.



**TESIS**  
PROFESIONAL

enop  
**acatlan**  
arquitectura.

PLANTA ARQUITECTONICA  
DE ACCESO.

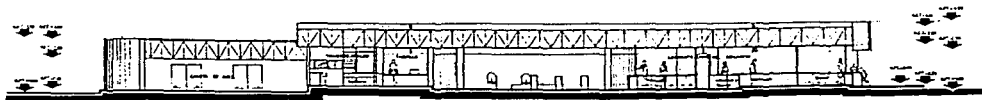
A-6  
1:500  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



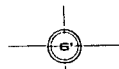
francisco flores dinorah

**unam**

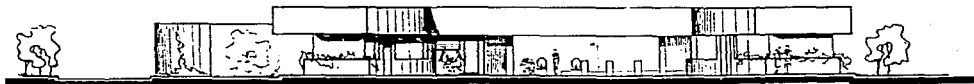




CORTE D-D'



FACHADA PRINCIPAL



FACHADA POSTERIOR



**ACUARIO**  
CUAUTLA, MOR.

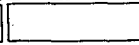
CORTE Y FACHADAS  
DE ACCESO



A-7

1:1000

0 1 2 3 4 5

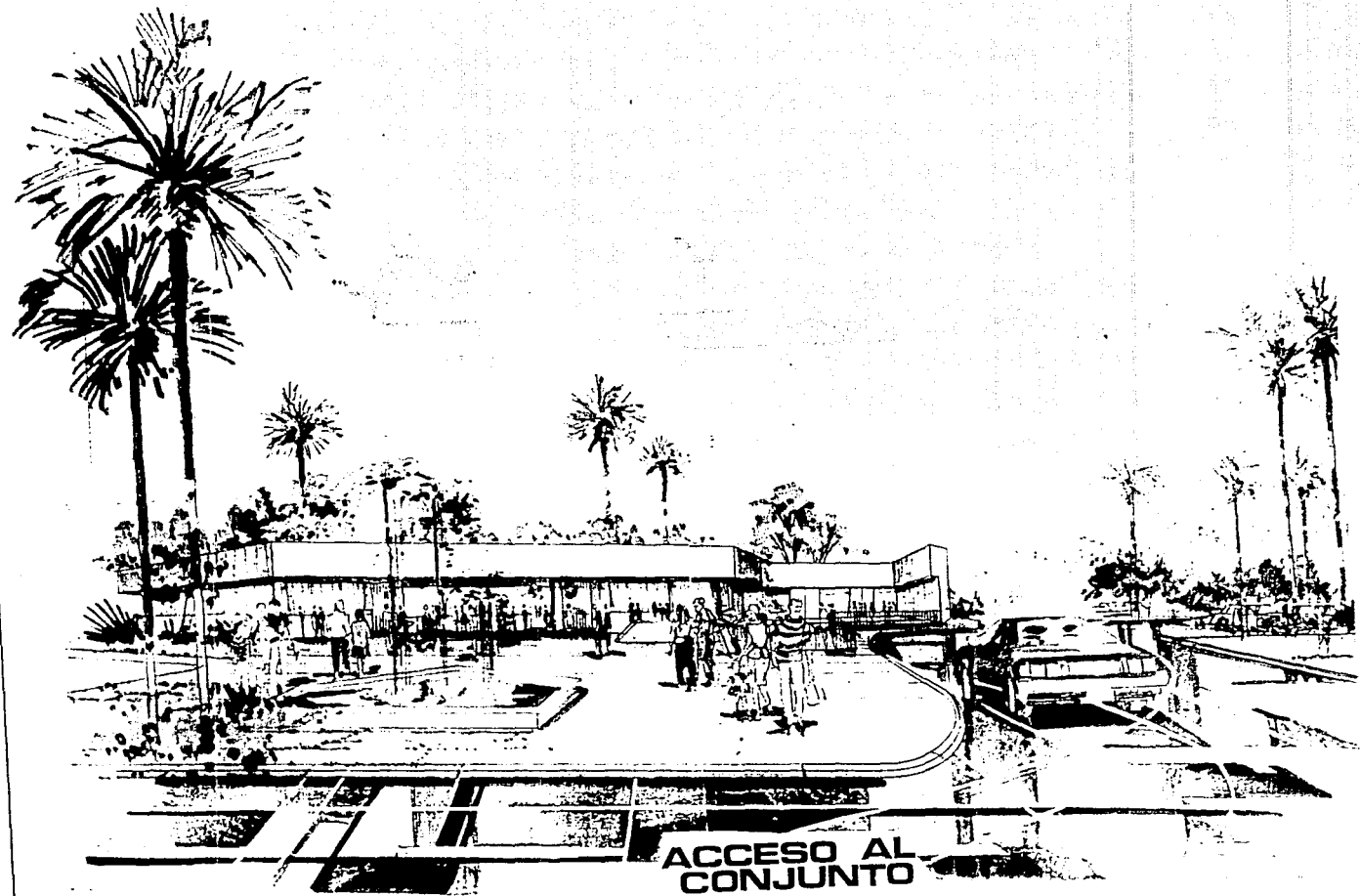


**TESIS**  
PROFESIONAL

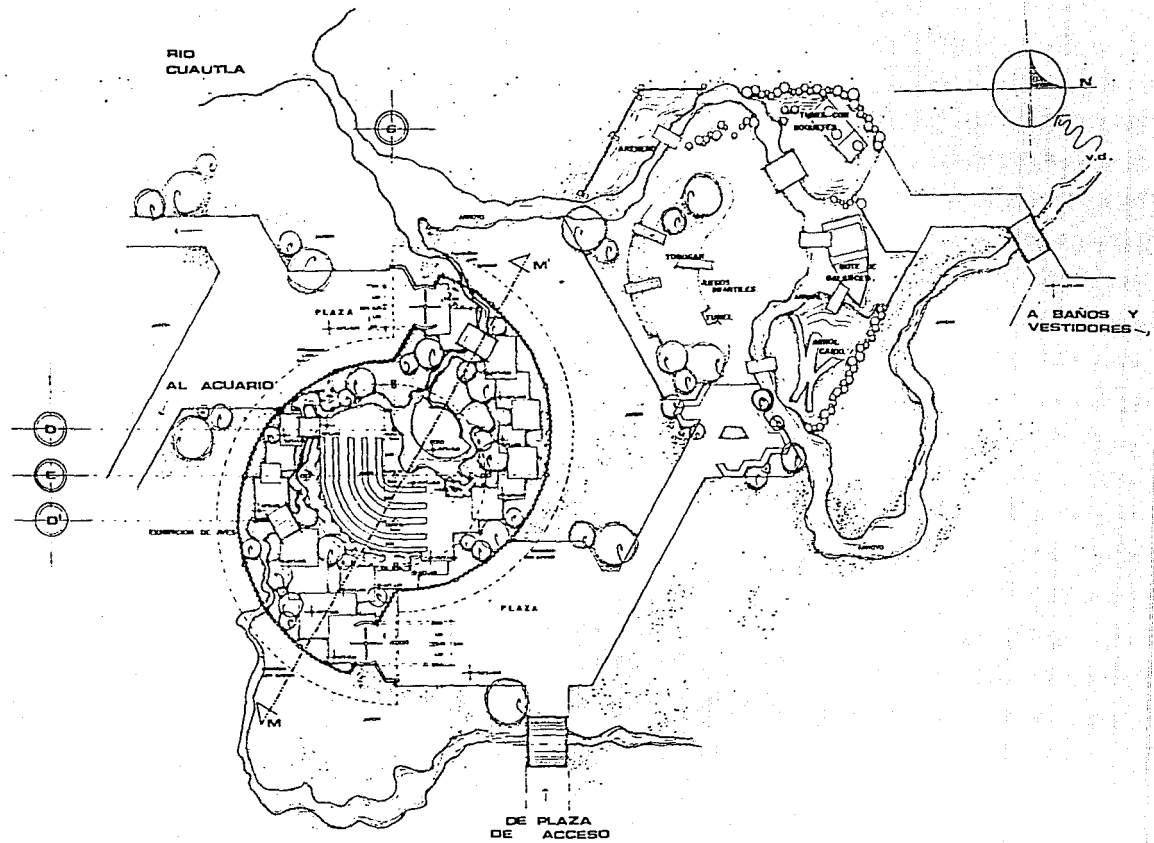
franco flores dinorah

en sp  
**agatlan**  
arquitectura.

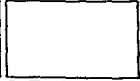
**unam**



**ACCESO AL  
CONJUNTO**



**ACUARIO**  
CUAUTLA, MOR.



**TESIS**  
PROFESIONAL

enep  
**acatlan**  
arquitectura.

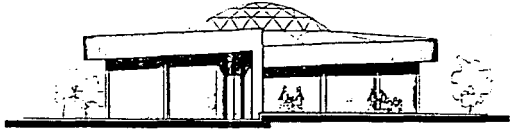
PLANTA ARGITECTONICA DE  
COLECCION DE AVES, JARDIN INFANTIL

A-B

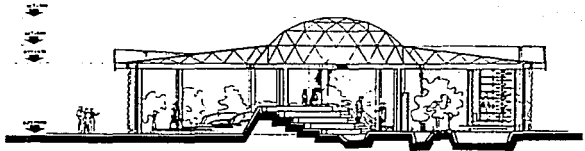
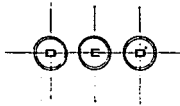
1:1000

franco flores dinareh

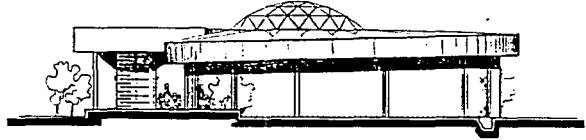
**unam**



FACHADA PRINCIPAL



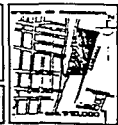
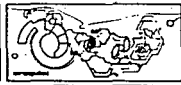
CORTE M-M'



FACHADA LATERAL



**ACUARIO**  
CUAUTLA, MOR.

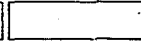


**TESIS**  
PROFESIONAL

enep  
**acatlan**  
arquitectura.

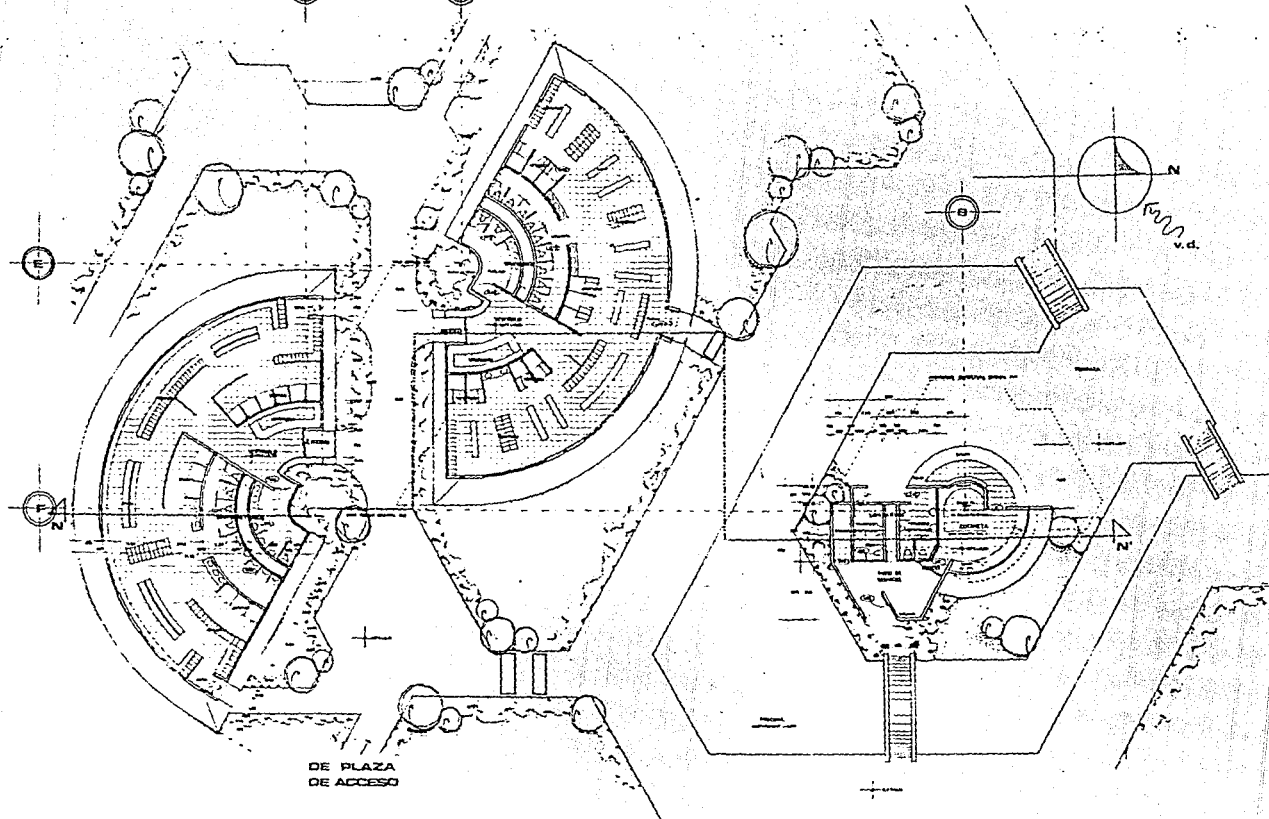
CORTE Y FACHADAS DE  
EXHIBICION DE AVES

A-B



franco flores dinorah

**UNAM**



**ACUARIO**  
CUAUTLA, MOR.



**TESIS**  
PROFESIONAL

cnep  
**acatlan**  
arquitectura.

PLANTA ARQUITECTÓNICA de  
BAÑOS, VESTIDORES Y F. DE SOCAS

A-10  
1:500

franco flores díaz

franco flores díaz

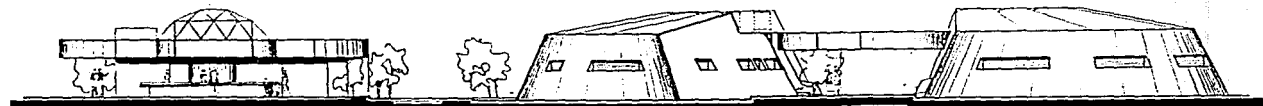
**unam**



CORTE N-N'



FACHADA PRINCIPAL

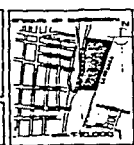
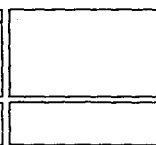
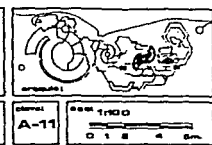


FACHADA POSTERIOR



**ACUARIO**  
CUAUTLA, MOR.

CORTE Y FACHADAS de  
BAÑOS, VESTIDORES Y F. DE SOGAS



**TESIS**  
PROFESIONAL

franco flores dinorah

enep  
**acatlan**  
arquitectura.

**UNAM**

**DESCRIPCION DE  
LA ESTRUCTURA**

## Estructura Espacial

Como se menciono anteriormente el diseño del Acuario es de forma orgánica (concepto analógico). Requirio de una solución arquitectónica adecuada a la necesidad de - congregar a un número grupo de individuos en un ambiente que posibilite la interacción social y los acerque a la na tural leza.

Para lograr este objetivo se recurrio a la utilización de una técnica, la Estructura Espacial, por las siguientes razones:

- 1.- La distribución de tensiones es análoga a la de las membranas, es decir las tensiones de flexión son despresiables.
- 2.- Las caras exteriores no actuán únicamente a lo largo de las aristas de los elementos espaciales que forman la estructura, si no también son soportadas por las caras de las chapas; éstas aumentan aún más la estabilidad lateral de las aristas.
- 3.- La excepcional simplicidad del montaje se debe a la construcción modulada, al tener todas las unidades las mismas dimensiones. También el reticulado inferior todos los nudos de unión y todos los elementos son idénticos.
- 4.- Debido a esta propiedad, se puede ampliar los elementos, facilitando con ello su almacenamiento y su transporte.
- 5.- Las caras de los elementos prefabricados tienen doble función: forman la cubierta propiamente dicha y son parte integrante del sistema resis-

te. Las caras pueden ser planas o curvas.

- 6.- Se logran efectos arquitectónicos agradables utilizando caras de material plástico traslú cido.
- 7.- Además de su aspecto agradable, posee propiedades acústicas notables.
- 8.- Cubre grandes superficies sin columnas intermedias, permitiendo con ello enorme libertad de utilización de locales.

Ya que la utilización de cualquiera de los sistemas tradicionales hubiera incidido significativamen te en los costos.

Lo anterior nos muestra la versatilidad de la Estructura Espacial, su concepto arquitectónico, comportamiento estructural, bajo costo, ligereza, dinamismo y por que permite la realización de proyectos audaces.

## Bóveda de Cañón

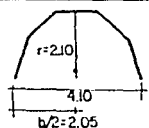
La bóveda de cañón está formada por una red de barras conduciendo cada una de ellas a un comportamiento ligeramente diferente de la estructura espacial plana.

Comprende una serie de tubos longitudinales



unidos con las nervaduras transversales, formando así una especie de reticulado curvo sobre una planta, las mallas siempre dispuestas para trabajar a tracción. Los elementos de la estructura estarán concebidos para servir de encofrado

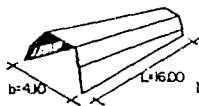
do a la cubierta de hormigón extendida sobre la malla metálica (lámina galvanizada), o acrílico que asegura el cierre del local y el aislamiento térmico.



EL EFECTO DE LAS FUERZAS; POR LA TEORIA MEMBRANAL.

$P_L = 139 \text{ kg/m}^2$   
 $R = \text{radio}$   
 $L = \text{longitud cascafon}$   
 $\delta = \text{espesor de la cascafa.}$

$$N_{xperm} = \frac{60}{1100 \frac{\delta}{R}}$$



$$N_{xperm} = \frac{60}{\frac{16.00}{1100(0.05)} \cdot \frac{2.10}{0.05}}$$

INTENSIDAD DEL ESFUERZO  $N_{xperm} = 31.82 \text{ kg/cm}^2$ .

CALCULO DE  $N_x = \frac{-P \cos \theta (1^2 - 4x^2)}{4r}$

$$N_x = \frac{-139 \text{ kg/m}^2 (\cos 0) (16m)^2 - 4(0)^2}{4(2.10m)} = -4,236.19 \text{ kg/m}$$

$N_x \text{ máx. calculado} = \frac{N_x}{R \times 100}$

$$= \frac{-4,236.19 \text{ kg/m}}{16.00m \times 100} = 2.64 \text{ kg/cm}^2$$

$N_{xperm} > N_x \text{ máx. calculado.}$

$N_{xperm} = 31.82 \text{ kg/cm}^2 > N_x \text{ máx. cdo.} = 2.64 \text{ kg/cm}^2$

DIRECCION DE LOS ESFUERZOS PRINCIPALES.

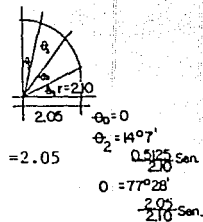
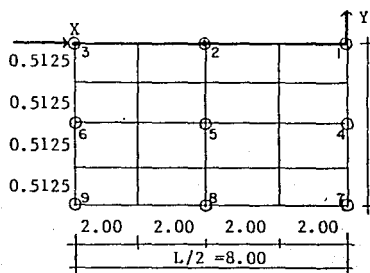
$$\text{Tag. } 2\theta = \frac{2 Q \delta \times}{N_x - N_\theta}$$

CORROBORACION DEL ESPESOR.

$$F_c = \frac{N_x \text{ máx.}}{A}$$

$$= \frac{-4,236.19 \text{ kg/m}}{16.00m. \times 100} = 2.64 \text{ kg/cm}^2 < 0.18 f'c.$$

DETERMINACION DE LOS PUNTOS DE ESTUDIO



PARA LOS PUNTOS  $\theta_0 = 0^\circ \therefore \cos 0^\circ = 1$   
 1, 2, 3.

$$N_\theta = -Pr \cos \theta$$

$$N_\theta = -139 \text{ kg/m}^2 (2.10m) (\cos 0^\circ)$$

$$N_\theta = -292 \text{ kg/m}$$

PARA LOS PUNTOS  $\theta_2 = 14^\circ 7' \therefore \cos 14^\circ 7' = 0.9667$

4, 5, 6.

$$N_\theta = -Pr \cos \theta_2$$

$$N_\theta = -139 \text{ kg/m}^2 (2.10m) (0.9667)$$

$$N_\theta = -283 \text{ kg/m}$$

PARA LOS PUNTOS  $\theta_4 = 77^\circ 28'$  :  $\cos 77^\circ 28' = 0.2169$

7, 8, 9.  $N_\theta = -Pr \cos \theta_4$   
 $N_\theta = -139 \text{ kg/m}^2 (2.10 \text{ m}) (0.2169)$   
 $N_\theta = -63 \text{ kg/m}$

3	2	1
-292	-292	-292
6	5	4
-283	-283	-283
9	8	7
-63	-63	-63

CALCULO DE  $Q_{\theta x} = -2px \sin \theta$

PARA LOS PUNTOS

1, 4, 7.  $x=0$  :  $Q_{\theta x} = 0$

PARA LOS PUNTOS

2, 3.  $\theta_0 = 0^\circ$  :  $\sin 0^\circ = 0$

PARA EL PUNTO

5.  $x=4-\theta_2 = 14^\circ 7' \text{ sen } 17^\circ 7' = 0.304$

$Q_{\theta x} = -2 px (0.304)$

$Q_{\theta x} = -2 (139 \text{ kg/m}^2) (4.00 \text{ m}) (0.304)$

$Q_{\theta x} = -338.08 \text{ kg/m}$

PARA EL PUNTO

6.  $x=8-\theta_2 = 17^\circ 7' \text{ sen } 17^\circ 7' = 0.304$

$Q_{\theta x} = -2 (139 \text{ kg/m}^2) (8.00 \text{ m}) (0.304)$

$Q_{\theta x} = -676.09 \text{ kg/m}$

PARA EL PUNTO

8  $x=4-\theta_4 = 77^\circ 28' \text{ sen } 77^\circ 28' = 0.9761$

PARA EL PUNTO

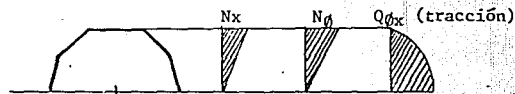
9.  $x=8-\theta_4 = 77^\circ 17' \text{ sen } 47^\circ 28' = 0.9761$

$Q_{\theta x} = -2 (139 \text{ kg/m}^2) (8.00) (0.9761)$

$Q_{\theta x} = -2,170.84 \text{ kg/m}$

RESUMEN  $Q_{\theta x}$  (tracción)

3	2	1
0	0	0
6	5	4
-676.09	-338.08	0
9	8	7
-2,170.84	-1,085.42	0



CALCULO DE  $N_x = \frac{-P \cos \theta (1^2 - 4x^2)}{4r}$

PARA EL PUNTO 1:  $N_x = \frac{-(139 \text{ kg/m}^2) (\cos 0^\circ) [(16.00 \text{ m})^2 - 4(0)^2]}{4(2.10 \text{ m})}$

$N_x = -3.958.025 \text{ kg/m}$

PARA EL PUNTO 3:

$x=8$   $N_x = 0$

PARA EL PUNTO 4

$x=0$   $\theta_2 = 14^\circ 7'$   $\cos \theta_2 = 0.999$

$$N_x = \frac{-(139 \text{ kg/m})(0.999) [(16.00 \text{ m})^2 - 4(0)^2]}{4(2.10 \text{ m})}$$

$$N_x = -4,236.15 \text{ kg/m.}$$

PARA EL PUNTO 5:

$$x=4 \quad \theta_2 = 14^\circ 7' \quad \cos \theta_2 = 0.999$$

$$N_x = \frac{-(139 \text{ kg/m}^2)(0.999) [(16.00 \text{ m})^2 - 4(4.00 \text{ m})^2]}{4(2.10 \text{ m})}$$

$$N_x = -3,173.96 \text{ kg/m.}$$

PARA EL PUNTO 6:

$$x=8$$

$$N_x = 0$$

PARA EL PUNTO 7:

$$x=0 \quad \theta_4 = 77^\circ 28' \quad \cos \theta_4 = 0.2169$$

$$N_x = \frac{-(139 \text{ kg/m}^2)(0.2169) [(16.00 \text{ m})^2 - 4(0)^2]}{4(2.19 \text{ m})}$$

$$N_x = -918.82 \text{ kg/m}$$

PARA EL PUNTO 8:

$$x=4$$

$$N_x = \frac{-(139 \text{ kg/m}^2)(0.2169) [(16.00 \text{ m})^2 - 4(4.00)^2]}{4(2.10 \text{ m})}$$

PARA EL PUNTO 9:

$$x=8$$

$$N_x = 0$$

RESUMEN  $N_x$ .

3	2		1
0		-3,958.02	-4,236.19
6	5		4
0		-3,173.96	-4,236.19
9	8		7
0		-689.12	-918.82

ELEMENTO DE BORDE (trave de borde)

$$T_t = \frac{P}{2} (1^2 - 2x^2) \text{ sen} \theta$$

PUNTO 7:

$$x=0 \quad \text{sen } 77^\circ 28' = 0.9761$$

$$T_t = \frac{139 \text{ kg/m}^2}{2} [(16.00 \text{ m})^2 - 4(0)^2] (0.9761)$$

$$T_t = 17,368.38 \text{ kg.}$$

PUNTO 8:

$$x=4$$

$$T_t = \frac{139 \text{ kg/m}^2}{2} [(16.00 \text{ m})^2 - 4(4.00 \text{ m})^2] (0.9761)$$

$$T_t = 13,025.07 \text{ kg.}$$

PUNTO 9:

$$x=8$$

$$T_t = \frac{139 \text{ kg/m}^2}{2} [(16.00 \text{ m})^2 - 4(8.00 \text{ m})^2] (0.9761)$$

$$T_t = 0$$

AREA DE ACERO EN LA VIGA.

PARA EL PUNTO 7:

$$A_s = \frac{17,368.38 \text{ kg}}{1,265 \text{ kg/cm}^2} = 13.72 \text{ cm}^2 \approx 14 \text{ cm}^2 \text{ o sea } 7 \text{ cm}^2/\text{borde}$$

APROXIMADAMENTE:

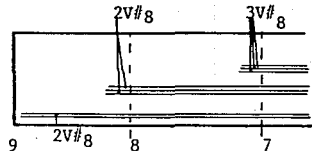
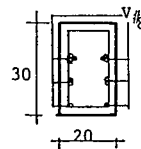
$$2.54 \times 3 = 7.62 \text{ cm}^2 > 7 \text{ cm}^2 \therefore 3V\#8 \text{ en cada borde}$$

PARA EL PUNTO 8:

$$A_s = \frac{13,025.07 \text{ kg}}{1,265 \text{ kg/cm}^2} = 10.29 \text{ cm}^2 \text{ o sea } 5 \text{ cm}^2/\text{borde}$$

APROXIMADAMENTE:

$$2.54 \times 2 = 5.08 \text{ cm}^2 > 5 \text{ cm}^2 \therefore 2V\#8 \text{ en cada borde.}$$



## Estructura Plana

Se componen de dos redes de vigas dispuestas en dos planos paralelos, redes que no han de tener necesariamente la misma trama. Los nudos de los planos superiores e inferiores están unidos por barras verticales u oblicuas. Con ello se obtiene un tipo de construcción tridimensional en la que la acción de cargas exteriores se reparte inmediatamente en un gran número de elementos con diferentes direcciones.

El material de construcción es de acero, dadas las cualidades mecánicas y su bajo precio.

La unión de los elementos del reticulado en sus puntos de cruce dan a la construcción un elevado grado de hiperestaticidad, que son los problemas a resolver y su resolución por los métodos clásicos son muy trabajosos. — Ello condujo a las computadoras que establecen un sistema de ecuaciones igualando las flechas de las vigas en los puntos de cruce, despreciando los efectos de torsión.

Si se desea considerar la rigidez de las uniones, se utiliza el método de coeficientes de influencia o el método de Cross Modificado.

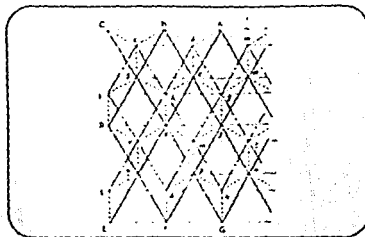


lámina 33:

reticulado en tres direcciones

A continuación se reúne los coeficientes en la tabla 1.

RETICULADO DE TRES DIRECCIONES						
Sección	Valores analizados		Resultado del ensayo	Sección	Valores analizados	
	Coef. infl.	Flet. plano comp.			Coef. infl.	Flet. plano comp.
JA	-0.364			ej	-0.668	-0.678
AB	-0.290			ek	-0.154	-0.257
Ac	+0.790	+0.731		fh	+0.491	+0.447
Ab	+0.848	+1.013		fi	-0.853	-0.745
Ag	-0.170	-0.355		fa	-0.479	-0.311
Ar	-0.116	-0.517		gp	+0.731	+0.718
eC	-0.056			gf	+0.214	+0.149
Bb	+0.592	+0.138		gd	-0.531	-0.267
Be	+0.405	+0.745		gi	+0.522	+1.028
Be	+0.074	-0.169		gm	+0.525	+1.618
3f	-0.507	-0.372	-0.330	hu	+0.130	
Cc	+0.167	+0.583		hk	-0.354	+0.255
Cf	-0.056	-0.091		hm	+0.567	+0.481
Dr	-0.548	-0.332	-0.580	an	+0.811	+0.481
Dl	+0.843	+0.745	+0.805	in	-0.130	
Dk	-0.244	-0.313		io	-0.291	-0.316
On	+1.523	+1.770	+1.305	ja	-0.604	-0.670
Dg	-0.493	-0.472		jl	-0.213	-0.287
Ef	+0.129	-0.091		jm	-0.482	+0.010
Eg	+0.258	-0.091		jn	-0.877	-0.874
Ei	+0.367	+0.183	+0.315	jo	-0.649	-0.678
JG	-0.0001			kn	+0.157	-0.157
Fp	-0.274	-0.189		ko	-0.078	-0.133
Fq	-0.532	-0.372		kp	-0.881	-0.757
Fs	+1.209	+1.083	+1.075	kq	-0.210	-0.332
GG	-0.062			km	+0.531	+0.316
Gh	-0.465	-0.365		kn	+0.425	+0.574
Gc	-0.544	-0.517		lr	+0.710	+0.731
Gr	+1.507	+1.764	+1.440	mp	+0.604	+1.025
4p	+0.074			mn	+0.254	+0.127
ed	-1.581	-1.462	-1.290	mr	+0.797	+1.011
op	+0.790	+0.731	+0.560	ms	+0.421	+0.338
bc	+0.008			nq	-0.495	-0.447
1r	-1.445	-1.371	-1.330	nr	+0.269	+0.745
1g	+0.276	+0.138		np	+0.387	+0.183
Bh	+0.264	+1.013	+0.640	op	-0.090	-0.234
ef	-0.872	-0.927	-0.850	or	-0.235	-0.500
eh	+0.160	+0.638		os	-0.047	-0.095
er	+0.713	+0.745	+0.610	ot	-0.682	-0.855
2c	-1.495	-0.236	-0.250	2s	-0.857	-0.487
2p	+0.178	+0.118		2t	-0.342	-0.399
dj	-0.751	-0.574	-0.650	2f	-0.387	-0.183
ef	-0.476	-0.075	-0.640	2a	+0.446	+0.149
ep	+0.353	+0.849		2b	+0.561	+0.518
eh	-0.137	-0.402		2t	0	

tabla 1.

convención de signos:

+ = tracción

- = compresión

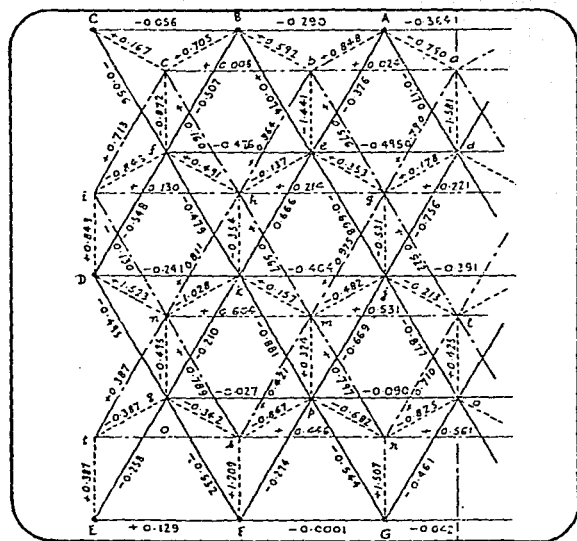


lámina 34: esfuerzos resultantes en las barras, carga unitaria  $P=1$  en cada nudo de la capa superior.

## Cúpula

La cúpula está formada por elementos tubulares y raccords de un tipo especial. Estos raccords que constituyen los nudos del sistema, son idénticos entre sí; tienen la particularidad de permitir el ajuste longitudinal de las barras.

Así se pueden suministrar todas a la misma medida, para el montaje, las barras pueden deslizarse dentro de los raccords. Después de verificar la posición correcta de los nudos y la inclinación de la barra, se atornilla el tubo a los raccords.

La construcción de este tipo es extremadamente rígida, ligera y económica. La repartición de las tensiones es uniforme. El diámetro de los tubos es variable y disminuye desde el apoyo hasta el vértice.

A continuación se muestra los dos tipos de cálculos, el de coeficientes y el otro por medio de diferenciales e integrales.

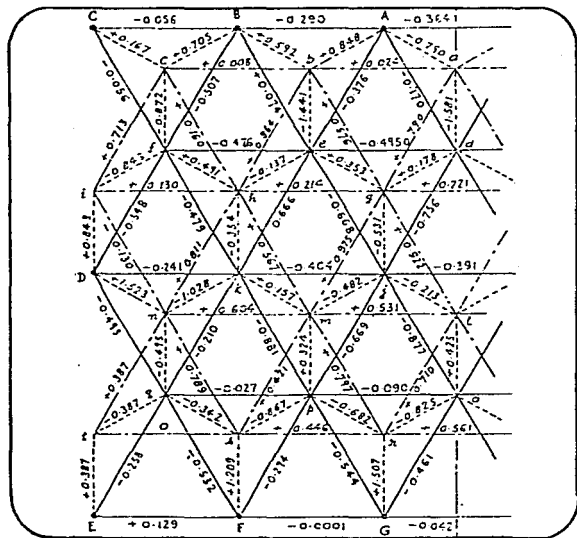


lámina 34: esfuerzos resultantes en las barras. carga unitaria  $P=1$  en cada nudo de la cúpula superior.

## Cúpula

La cúpula está formada por elementos tubulares y raccords de un tipo especial. Estos raccords que constituyen los nudos del sistema, son idénticos entre sí; tienen la particularidad de permitir el ajuste longitudinal de las barras.

Así se pueden suministrar todas a la misma medida, para el montaje, las barras pueden deslizarse dentro de los raccords. Después de verificar la posición correcta de los nudos y la inclinación de la barra, se atornilla el tubo a los raccords.

La construcción de este tipo es extremadamente rígida, ligera y económica. La repartición de las tensiones es uniforme. El diámetro de los tubos es variable y disminuye desde el apoyo hasta el vértice.

A continuación se muestra los dos tipos de cálculos, el de coeficientes y el otro por medio de diferenciales e integrales.

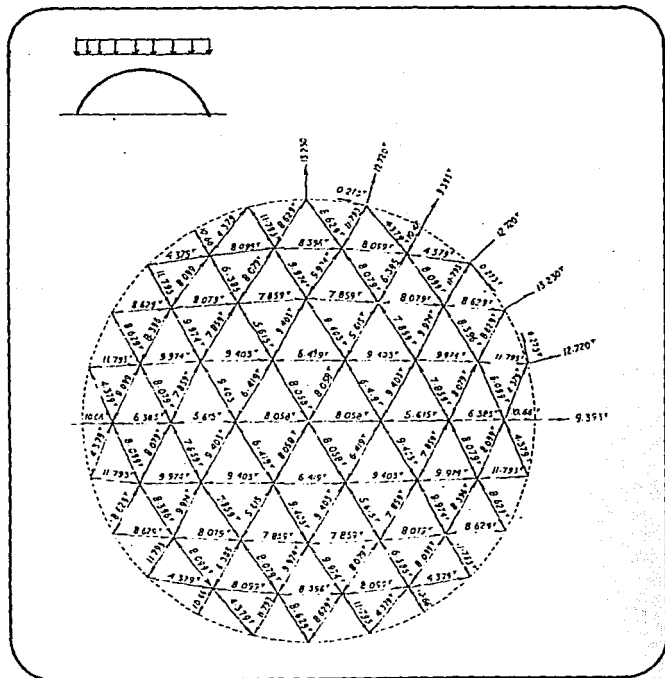
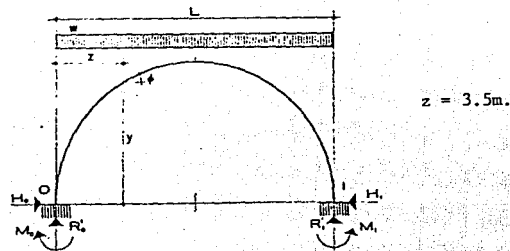


tabla 2: carga fija uniformemente repartida. (método de coeficientes)

OTRO SISTEMA PARA EL CALCULO DE LA CUPULA, MEDIANTE DIFE  
FERENCIALES E INTEGRALES. (RESTAURANT)



MOMENTO FLEXIONANTE:

$$M_F = \frac{wz^2}{2} \quad M_F = \frac{139\text{kg/m}^2 (3.5\text{m})^2}{2} = 851.37 \text{ Kg.}$$

$$\int_0^L M_x ds = \frac{w}{2}$$

$$\int_0^L z^2 ds = 0.2946 wL^3$$

$$\int_0^L M_x z ds = \frac{w}{2}$$

$$\int_0^L z^3 ds = 0.2454 wL^4$$

$$\int_0^L M_x y ds = \frac{wL}{4}$$

$$\int_0^L z^2 dz = \frac{wL^4}{12} = 0.0833 wL^4$$

$$\int_0^L ds = 1.5708 L$$

$$\int_0^L y ds = 0.5000 L^2$$

$$\int_0^L z ds = 0.7854 L^2$$

$$\int_0^L yz ds = 0.2500 L^3$$

$$\int_0^L y^2 ds = 0.1964 L^3 \quad \int_0^L z^2 ds = 0.5892 L^3 \quad \int_0^L z^3 ds = 0.4908 L^4$$

Los valores numéricos de las integrales, se sustituyen en las expresiones siguientes:

$$d\theta = 0.2946 wL^3 + M_0 1.5708 L + H_0 0.5000 L^2 - R_0 0.7854 L^2 = 0$$

$$\delta_h = 0.0833 wL^4 + M_0 0.5000 L^2 + H_0 0.1964 L^3 - R_0 0.2500 L^3 = 0$$

$$-\delta_v = 0.2454 wL^4 + M_0 0.7854 L^2 + H_0 0.2500 L^3 - R_0 0.5892 L^3 = 0$$

Proporcionando los valores siguientes:

$$R_0 = R_1 = 0.5000 wL$$

$$H_0 = H_1 = 0.2812 wL$$

$$M_0 = M_1 = 0.0270 wL^2$$

$$\text{FUERZA NORMAL} \dots \dots \dots N = [R_0' - wz] \operatorname{sen} \varphi + H_0 \operatorname{ccs} \varphi$$

$$\text{FUERZA CORTANTE} \dots \dots \dots V = [R_0' - wz] \operatorname{cos} \varphi - H_0 \operatorname{sen} \varphi$$

$$\text{MOMENTO FLEXIONANTE} \dots M = + M_0 + R_0' z - \frac{wz^2}{2} - H_0 y$$

La sustitución en estas ecuaciones se obtiene la tabla - que a continuación se muestra:

z	N	V	M
0	0.5000 wL	-0.2812 wL	+0.0270 wL <sup>2</sup>
L/8	0.4672 wL	0.0370 wL	-0.0113 wL <sup>2</sup>
L/4	0.3685 wL	0.0759 wL	-0.0011 wL <sup>2</sup>
3L/8	0.3035 wL	0.0507 wL	+0.0081 wL <sup>2</sup>
L/2	0.2812 wL	0.0000 wL	+0.0114 wL <sup>2</sup>

z	N	V	M
L = 13.00m	0.5000(1087.00kg/m <sup>2</sup> ) = 903kg/m	-0.2812(1087.00kg/m) = -508kg/m	0.0270(1087.00kg/m) = 634kg/m
L/8 = 1.62m	0.4672( 225.18kg/m) = 105kg/m	0.0370( 225.18kg/m) = 8kg/m	-0.0113( 225.18kg/m) = -4.1kg/m
L/4 = 3.25m	0.3685( 451.75kg/m) = 166kg/m	0.0759( 451.75kg/m) = 34kg/m	-0.0011( 451.75kg/m) = -1.6kg/m
3L/8 = 4.87m	0.3035( 676.93kg/m) = 205kg/m	0.0507( 676.93kg/m) = 34kg/m	0.0081( 676.93kg/m) = 26kg/m
L/2 = 6.50m	0.2812( 903.50kg/m) = 254kg/m	0.0000	0.0114( 903.50kg/m) = 66.9kg/m

NOTA. - wL:

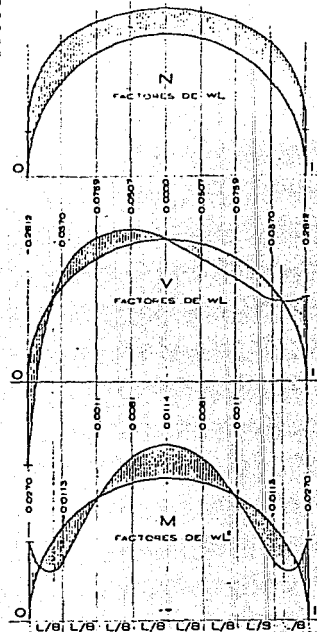
$$(139kg/m^2)(13.00m) = 1087.00kg/m$$

$$(139kg/m^2)( 1.62m) = 225.18kg/m$$

$$(139kg/m^2)( 3.25m) = 451.75kg/m$$

$$(139kg/m^2)( 4.87m) = 676.93kg/m$$

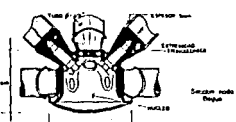
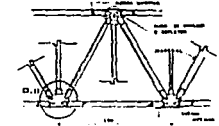
$$(139kg/m^2)( 6.50m) = 903.50kg/m$$





CONCRETO f'c: 2000 kg/cm<sup>2</sup>  
 ACERO f'y: 4200 kg/cm<sup>2</sup>

- Las varillas de refuerzo longitudinal a 8 cm de los extremos, en el pilar, más por encima.
  - La longitud de las varillas, cuando se pise de la sola superior, será de 35 cm.
  - El armado de varillas en losa de piso será como se muestra en el detalle.
  - El primer nivel de columna a 2 cm del piso de la estructura con que se tipo.
  - Toda las varillas tendrán ganchos estándar.
- En la zona de unión se mostrará la forma de varillas del armado base en la sola inferior y en la zona de unión se mostrará en forma de bridas en la sola superior, como sigue:



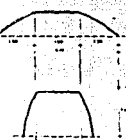
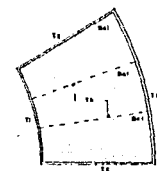
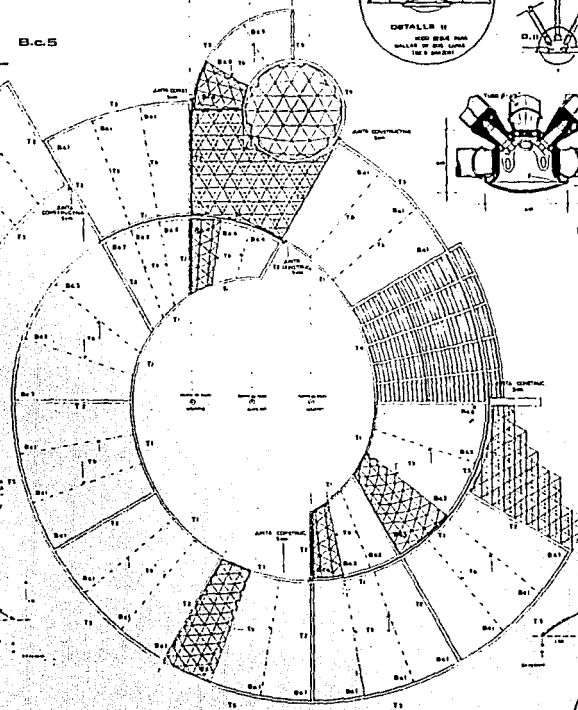
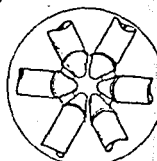
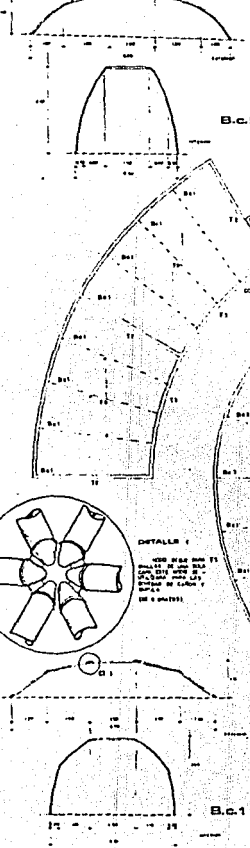
**CUBIERTA**  
 (SALA DE PROYECCION)

TIPO		ÁREAS		LITROS
DE	DE	DE	DE	
1.	0.10 x 0.10	1.00	1.00	0.100
1.	0.20 x 0.20	2.00	2.00	0.200
1.	0.30 x 0.30	3.00	3.00	0.300
1.	0.40 x 0.40	4.00	4.00	0.400
1.	0.50 x 0.50	5.00	5.00	0.500
1.	0.60 x 0.60	6.00	6.00	0.600

ARMADO DE CUBIERTA				
TIPO	LITROS	DE	LITROS	DE
Ba1	1.00	1.00	1.00	1.00
Ba2	2.00	2.00	2.00	2.00
Ba3	3.00	3.00	3.00	3.00
Ba4	4.00	4.00	4.00	4.00
Ba5	5.00	5.00	5.00	5.00
Ba6	6.00	6.00	6.00	6.00

NOTAS: Armado de Cables, Cables y la forma de los cables, ver detalle "a" por completo.

Las varillas son de 1000 de longitud con los de acero inoxidable tipo 304 #1/2" (12.5mm) con un espesor de 3mm (Laminas 0.2).

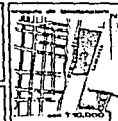


**ACUARIO**  
 CUAUTLA, MOR.

PLANTA DEL ACUARIO

E-3

CUBIERTAS



**TESIS**  
 PROFESIONAL

franco flores dinorah

enap  
**acatlan**  
 arquitectura.

**unam**

# Análisis de cargas

## AZOTEA:

### boveda de cañon

CAPA DE COMPRESION

ESPESOR 0.05m  $\approx$  15.48 Kg/M<sup>2</sup>

SECCION HR PARA TECHOS

INCLINADO CAL 22

ESPESOR 6.2m 8.31 Kg/M<sup>2</sup>

ESTRUCTURA ESPACIAL

1.50 X 1.50 15.00 Kg/M<sup>2</sup>

C.M. 38.79 Kg/M<sup>2</sup>

C.V. 100.00 Kg/M<sup>2</sup>

PESO 138.79 Kg/M<sup>2</sup>

139 Kg/M<sup>2</sup>

ACRILICO 6 Kg/M<sup>2</sup>

ESTRUCTURA ESPACIAL 15 Kg/M<sup>2</sup>

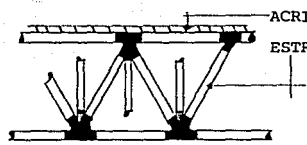
C.M. 21. Kg/M<sup>2</sup>

C.V. 100. Kg/M<sup>2</sup>

PESO 121. Kg/M<sup>2</sup>

\*Volumen de concreto  
0.0064 X 2400= 15.48

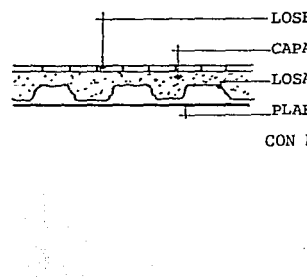
### losa plana



ACRILICO	6	Kg/M <sup>2</sup>
ESTRUCTURA ESPACIAL	30	Kg/M <sup>2</sup>
C.M.	36	Kg/M <sup>2</sup>
C.V.	100	Kg/M <sup>2</sup>
<b>PESO</b>	<b>136</b>	<b>Kg/M<sup>2</sup></b>

## ENTREPISO:

### sala de proyeccion



LOSETA VINILICA	5.00	Kg/M <sup>2</sup>
CAPA DE COMPRESION	26.23	Kg/M <sup>2</sup>
LOSACERO ROMSA CAL.22	9.70	Kg/M <sup>2</sup>
PLAFON YESO COLGADO CON MALLA METALICA	21.00	Kg/M <sup>2</sup>
C.M.	61.93	Kg/M <sup>2</sup>
C.V.	300.00	Kg/M <sup>2</sup>
<b>PESO</b>	<b>361.93</b>	<b>Kg/M<sup>2</sup></b>
	362	Kg/M <sup>2</sup>

### pasillo de circulacion

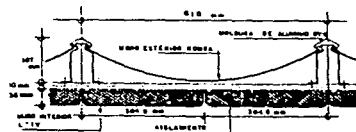
LOSETA DE GRANITO 40X40	55.00	Kg/M2
LOSACERO ROMSA CAL.22	9.70	Kg/M2
CAPA DE COMPRESION	21.43	Kg/M2
<b>C.M.</b>	<b>86.13</b>	<b>Kg/M2</b>
<b>C.v.</b>	<b>500.00</b>	<b>Kg/M2</b>
<b>PESO</b>	<b>586.13</b>	<b>K-/M2</b>

### MUROS:

#### muro de carga

APLANADO DE YESO 0.02 X 1500	30	Kg/M2
MURO DE TABIQUE ROJO PRENSADO	252	Kg/M2
PEGA AZULEJO 0.015 X 2000	30	Kg/M2
AZULEJO	15	Kg/M2
<b>C.M.</b>	<b>327</b>	<b>Kg/M2</b>

#### muro exterior

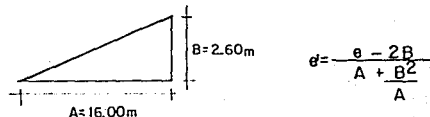
	<b>PESO</b>	<b>15.22</b>	<b>Kg/M2</b>
---	-------------	--------------	--------------

## CARGAS ACCIDENTALES

### viento:

\* SEGUN EL REGLAMENTO EL VIENTO EN MI ZONA ES:  
 DEL TIPO A "Según en el reglamento dan el caso  
 = 92 Km/M2 del tipo B=80 Km/h., pero se le --  
 aumenta un 15% para saber el Tipo A.

### PRESION DEL VIENTO.



$$e = \frac{92 \text{ km}^2 / \text{m}^2 (2 (2.60))}{16.00 \text{ m} + \frac{(2.60 \text{ m})^2}{16.00 \text{ m}}} = \frac{478 \text{ kg}}{16.42 \text{ m}^2} = 29 \text{ kg} / \text{m}^2$$



PRESION DEL VIENTO QUE SE DEBE CONSIDERAR EN EL PLANO INCLINADO.

### SUCCION.

$$S = \frac{0.8 e B^2}{C^2}$$

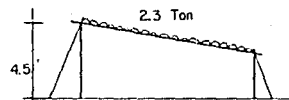
\*C COEFICIENTE DE LA ZONA SUPERFICIE EXPUESTA = 0.75

$$S = \frac{0.8 \times 92 \text{ kg/m}^2 \times (2.60 \text{ m})^2}{(0.75)^2} = 884.50 \text{ kg/m}^2 \quad \text{SUR EXPUESTA}$$

$$S = \frac{0.8 \times 92 \text{ kg/m}^2 \times (2.60 \text{ m})^2}{(-0.68)^2} = 1,075.00 \text{ kg/m}^2 \quad \text{ZONA VARLOVENTO}$$

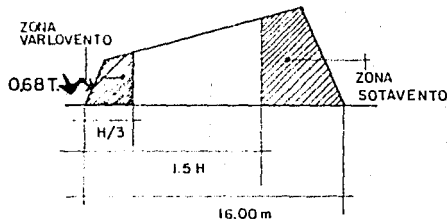
$$S = \frac{0.8 \times 92 \text{ kg/m}^2 \times (2.60 \text{ m})^2}{(1.43)^2} = 243.40 \text{ kg/m}^2 \quad \text{ZONA SOTAVENTO}$$

sismo:



COEFICIENTE SISMICO.

$C_s = 0.26$



NIVEL	ALTURA PARCIAL	ALTURA Δ SUELO hn	PESO POR PISO Wn	PRODUCTO Wn · hn	FUERZA	CORTANTE
AZOTEA		4.5 m	2.3 Ton	10.35 T · m	0.598 T	
PB	4.5 m	0.0 m	—	—		0.598 T
			$W_T = 2.3 \text{ Ton}$	$W_{\text{total}} = 10.35 \text{ Tm}$		

COEFICIENTE DE EMPUJE.

$$P = 0.005 \cdot C \cdot A \cdot V^2 = 0.005 \cdot (1) \cdot (1 \text{ m}^2) \cdot (160 \text{ kg/m}^2)^2 = 128 \text{ kg/m}^2$$

$$H/3 = 5.33 \therefore 128 \text{ kg/m}^2 \times 5.33 \text{ m}^2 = 682.66 \text{ kg} = 0.68 \text{ Ton.}$$

$$F = C_s \cdot W_T \frac{W_n \cdot h_n}{W_{\text{totales}}}$$

$$F = \frac{0.26 \times 2.3 \text{ Ton}}{10.35 \text{ Tm}} = 0.0577$$

$$F = 0.0577 \times 10.35 \text{ Tm} = 0.598 \quad \text{CORTANTE MAXIMO.}$$

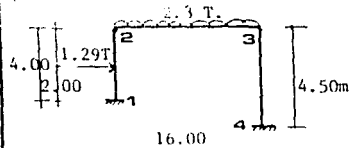
SUMATORIA DE CARGAS ACCIDENTALES.

$$\begin{array}{r} \text{VIENTO} \quad 0.68 \text{ T.} \\ \text{SISMO} \quad + 0.59 \text{ T.} \end{array}$$

1.29 Ton. Carga accidental.

\*Coeficiente de Campo  
Abierto, terreno plano.

## Bajada de cargas



$$139 \text{ kg/m}^2 \times 259.2 \text{ m}^2 = 36,029 \text{ kg.}$$

$$W = \frac{36,029 \text{ kg.}}{16.00 \text{ m}} = 2,251.8 \text{ kg/m}$$

$$= 2.3 \text{ T.}$$

CARGAS ACCIDENTALES = 1.29T.  
EI = constante

NUDO	1	2	3	4		
BARRA	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3
RIGID.	1	1	0.25	0.25	0.88	0.88
F.D.	0	0.80	0.20	0.22	0.78	0
M.E.	-0.64	0.64	-49.06	49.06	0	0
D	0	38.73	9.684	-10.79	-38.26	0
T	19.36	0	-5.395	4.842	0	-19.13
D	0	4.316	1.079	-1.065	-3.77	0
T	2.158	0	-0.532	0.539	0	-1.885
D	0	0.425	0.1064	-0.118	-0.420	0
Σ.M.	20.87	44.111	-44.11	42.46	-42.45	-21.01
M.E.	0.375	0.375	0	0	0.296	0.296
D	0	-0.3	-0.075	-0.065	-0.230	0
T	-0.15	0	-0.032	-0.037	0	-0.115
D	0	0.026	0.0065	0.0082	0.0292	0
T	0.013	0	0.00412	0.00325	0	0.146
D	0	-0.003	-0.0004	-0.0007	-0.0025	0
Σ.M.	0.238	0.097	-0.097	-0.0917	0.0919	0.195

### MOMENTO.-

$$M_{1-2} = \frac{-P \cdot l}{8} = \frac{1.29 \text{ T} (4)}{8} = -0.645$$

$$M_{2-1} = \frac{P \cdot l}{8} = \frac{1.29 \text{ T} (4)}{8} = 0.645$$

$$M_{2-3} = \frac{-W \cdot l^2}{12} = \frac{2.3 \text{ T} (16 \text{ m})^2}{12} = -49.06$$

$$M_{3-2} = \frac{W \cdot l^2}{12} = \frac{2.3 \text{ T} (16 \text{ m})^2}{12} = 49.06$$

$$M_{3-4} = M_{4-3} = 0$$

### RIGIDEZ.-

$$K_{1-2} = K_{2-1} = \frac{4 (I)}{4} = 1$$

$$K_{2-3} = K_{3-2} = \frac{4 (I)}{16} = 0.25$$

$$K_{3-4} = K_{4-3} = \frac{4 (I)}{4.5} = 0.88$$

### FACTOR DE DISTRIBUCION.-

$$FD_{1-2} = FD_{4-3} = 0$$

$$FD_{2-1} = \frac{1}{1+0.25} = 0.80$$

$$FD_{2-3} = \frac{0.25}{0.25+1} = 0.20$$

$$FD_{3-2} = \frac{0.25}{0.25+0.88} = 0.22$$

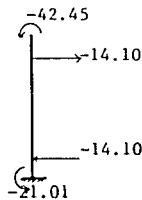
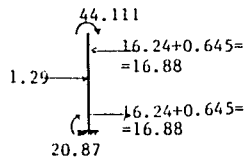
$$FD_{3-4} = \frac{0.88}{0.88+1} = 0.78$$

# MOMENTO POR DESPLAZAMIENTO

$$M = \frac{6EI\Delta}{L^2} \quad M_{1-2} = M_{2-1} = \frac{6(1)(1)}{(4)^2} = 0.375$$

$$M_{3-4} = M_{4-3} = \frac{6(1)(1)}{(4.5)^2} = 0.296$$

Fo

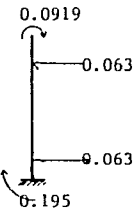
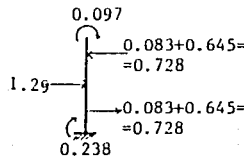


$$V_{h1-2} = V_{h2-1} = \frac{\sum M}{L} = \frac{20.87 + 44.111}{4} = 16.24$$

$$V_{h3-4} = V_{h4-3} = \frac{\sum M}{L} = \frac{-42.45 + (-21.01)}{4.5} = -14.10$$

$$F_o = 16.88 - 14.10 = 2.78$$

Fi



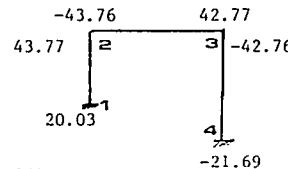
$$V_{h1-2} = V_{h2-1} = \frac{\sum M}{L} = \frac{0.097 + 0.238}{4} = 0.083$$

$$V_{h3-4} = V_{h4-3} = \frac{\sum M}{L} = \frac{0.0919 + 0.195}{4.5} = 0.063$$

$$F_i = 0.728 + 0.063 = 0.791$$

$$X_{c1} = \frac{-F_o}{F_i} = \frac{-(+2.78)}{0.791} = -3.51$$

$$M_{tot.} = M_z + (X_{c1} \times M_{z1})$$



BARRA	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3
M <sub>I</sub>	20.87	44.111	-44.111	42.46	-42.45	-21.01
M <sub>II</sub>	0.238	0.097	-0.097	-0.09	0.091	0.195
M <sub>Total</sub>	20.03	43.770	-43.76	42.77	-42.76	-21.69

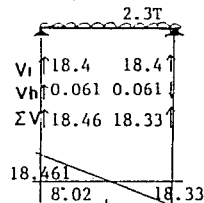
NOTA: (-), (+)

$$V_i = \frac{Wl}{2} = \frac{2.3T(16m)}{2} = 18.4$$

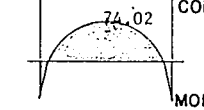
$$V_h = \frac{\sum M}{L} = \frac{-43.76 + 42.77}{16} = -0.0617$$

$$x = \frac{\sum V}{W} = \frac{18.461}{2.3} = 8.02$$

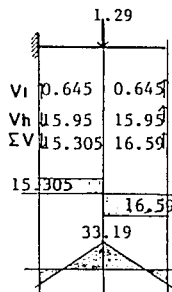
$$M_F = \frac{18.461 \times 8.02}{2} = 74.02$$



CORTANTE



MOMENTO



$$V_i = \frac{P}{2} = \frac{1.29}{2} = 0.645$$

$$V_h = \frac{\sum M}{L} = \frac{43.77 + 20.03}{4} = 15.95$$

$$M_F = \sum V_x(x) - P(o) + \sum M$$

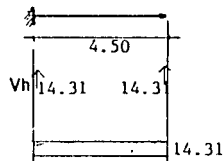
$$M_F = 15.305(2) - 1.29(0) + 63.8$$

$$M_F = -33.19$$

$$F_H = F_o + X_{c1} \times F_i$$

$$F_H = 2.78 + ((-3.51)(0.791))$$

$$F_H = 0.0035$$



$$V_{h_{3-4}} = \frac{EM}{L} = \frac{-42.74 + (-21.69)}{4.50} 14.31$$

trabe

PERALTE

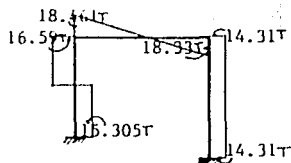
$$d = \sqrt{\frac{M}{R_b}} = \sqrt{\frac{3'319,000 \text{kg/cm}^2}{(11.347 \text{kg/cm}^2)(50)}} 76.48 \text{cm} = 80 \text{cm}$$

AREA DE ACERO

$$A_s = \frac{M}{f_s j d} = \frac{3'319,000 \text{kg/cm}^2}{(2,100 \text{kg/cm}^2)(0.9)(80)} = 21.95 \text{cm}^2$$

No. DE VARILLAS

$$\#V_s = \frac{A_s}{A_{V_s}} = \frac{21.95 \text{cm}^2}{5.07 \text{cm}^2} = 4.32 = 5V_s \#8$$



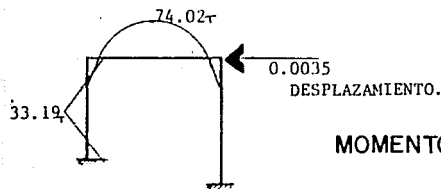
CORTANTE

CORTANTE

$$V_c = V_c b d = (4.10)(50)(80) = 1.64 \text{ kg.}$$

CORTANTE A RESISTIR EN ESTRIBOS

$$V_e = V_r - V_c = 18,461 \text{kg} - 1.64 \text{kg} = 18,459.36 \text{kg}$$



MOMENTO

SEPARACION DE ESTRIBOS

$$s = \frac{A_v F_y d}{V_c} = \frac{(0.32 \text{cm}^2 \times 2)(4,200 \text{kg/cm}^2)(80 \text{cm})}{18,459.36 \text{kg}} = 11.64 \text{cm}$$

Estribos  $\varnothing 10 \text{cm}$

$$s = \frac{A_v F_y}{3.5 b} = \frac{(0.32 \text{cm}^2 \times 2)(4,200 \text{kg/cm}^2)}{(3.5)(50)} = 15.36$$

SE PONDRAN  $\varnothing 15 \text{cm}$

DATOS:

$$R = 11347 \text{Kg/cm}^2$$

$$f_s = 2100 \text{Kg/cm}^2$$

$$j = 0.9$$

$$F_c = 200 \text{Kg/cm}^2$$

$$F_y = 4,200 \text{Kg/cm}^2$$

$$V_c = 0.29 F_c = 4.10 \text{Kg/cm}^2$$

ADHERENCIA

$$u = \frac{V_c}{\sum o j d} = \frac{1.64 \text{kg}}{(5 \times 8)(.872)(80)} = 0.058 \text{kg/cm}^2$$

SE ACEPTA LA VARILLA POR QUE NO EXEDE  
DE 13.1 kg/cm<sup>2</sup>

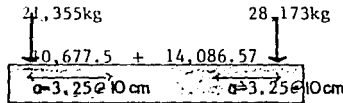
### CALCULO CONTRAFLECHA

$$f_{max} = \frac{5 w l^4}{384 EI}$$

$$*I = \frac{bh^3}{12} = \frac{(50)(80)^3}{12} = 2'133,333cm^4$$

$$f_{max} = \frac{5(225,180kg/cm)(1,600cm)^4}{384(22,500kg/cm^2)(2'133,333cm^4)} = 0.01 \text{ cm}$$

### contratrabe



$$V = \frac{24,764.07kg}{2} = 12,382.03kg$$

$$w = 24,764.07kg$$

$$W = \frac{w}{l} = \frac{24,764.07kg}{18,000cm} = 13.75 \text{ kg/cm}$$

### MOMENTO

$$M = \frac{Wl^2}{24} = \frac{(13.75kg/cm)(18,000cm)^2}{24} = 1'856,250 \text{ kg-cm}$$

### PERALTE

$$d = \sqrt{\frac{M}{Rb}} = \sqrt{\frac{1'856,250kg-cm}{(15.94kg/cm^2)(30)}} = 62.30 = 65cm$$

### ÁREA DE ACERO

$$A_s = \frac{M}{f_s j d} = \frac{1'856,250kg-cm}{(1,400kg/cm^2)(.872)(60)} = 25.34cm^2$$

### No. DE VARILLAS

$$*A_s = \frac{A_s}{A_v s} = \frac{25.34cm^2}{5.07cm} = 4.99 = 5v\#8$$

### CORTANTE

$$v = \frac{12,382.03kg}{(30)(60)} = 6.87kg/cm^2$$

### DIFERENCIA DE CORTANTE

$$v' = v - v_c = 6.87kg/cm^2 - 4.2kg/cm^2 = 2.67kg/cm^2$$

### SEPARACION DE ESTRIBOS

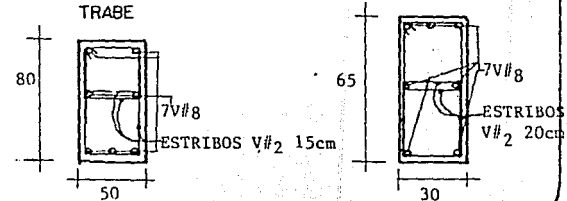
$$s = \frac{f_v A_v}{v' b} = \frac{(1,400kg/cm^2)(0.64)(2)}{(2.67kg/cm^2)(30)} = 22.37$$

@ 20 cm V#2

### DISTANCIA

$$a = \left(\frac{l}{2} - d\right) \left(\frac{v'}{v}\right) = \left(\frac{1,800cm}{2} - 60cm\right) \left(\frac{2.67kg/cm^2}{6.87kg/cm^2}\right) = 3.26cm$$

$$a = 3.25cm$$





### viga semicircular



SEGUN TABLA II

#### MOMENTO FLECTOR.-

APOYO  $M = 1.00 Pr = 1.00 (9 \text{ T})(8.62) = 77.58 \text{ T-m} \times 1.29 = 100.07 \text{ T-m}$ .

CENTRO  $M = 0.637 Pr = 0.637 (9 \text{ T})(8.62) = 49.41 \text{ T-m}$ .

#### MOMENTO TORSION.-

APOYO  $M = -0.363 Pr = -0.363 (9 \text{ T})(8.62) = -26.16 \text{ T-m}$ .

(MAXIMO M=0)  $M_T = 0.185 Pr = 0.185 (9 \text{ T})(8.62) = 14.35 \text{ T-m}$ .

#### DIMENSION DE LA VIGA CURVA. (CON ARMADURA DOBLE)

$b = 25 \text{ cm}$ ,  $h = 50 \text{ cm}$ .

$h' = 50 \text{ cm} - 2 = 48$ ,  $c = h - 2 = 48 \text{ cm} - 2 = 46 \text{ cm}$ .

$S = 2 \text{ cm}$  ;  $\frac{h'}{6} = \frac{48}{6}$  ;  $\frac{c}{h} = \frac{46}{48} = 0.04 \text{ N}^{\circ}$ .

SEGUN TABLA II

$M_o = 0.594 \text{ kg/m}^2 \times 25 \text{ cm} \times (50 \text{ cm})^2 = 3,712.5 \text{ Kg-m} = 3.7 \text{ T-m}$ .

$M_1 = 100.07 \text{ T-m} - 3.70 \text{ T-m} = 96.37 \text{ T-m}$ .

#### ARMADO EN LA ZONA DE COMPRESION.

$\Delta = \frac{M}{P} = \frac{96,370.00 \text{ kg-m}}{9,000.00 \text{ kg}} = 10.70 \text{ m}$ .

$X = \alpha h' \text{ (TABLA I)}$   $X = 0.333333 \times 48 = 15.99 \text{ cm}$ .

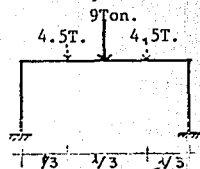
$Ke' = mkb \frac{x-6}{x}$

$Ke' = 0.36 \times 50 \text{ cm} \times \frac{15.99 - 2}{15.99} = 15.74 \text{ Kg/cm}^2$

$fe = \frac{100}{Ke} \times \frac{M_1 - M_o}{c} = \frac{100}{15.74} \times \frac{96,370 - 3,712}{46} = \frac{9'265,800}{724.43} = 127.90 \text{ cm}^2$

$\#Vs = \frac{127.90 \text{ cm}^2}{1.94} = 15.99 = 16 \text{ V} \#10 \text{ EN LA CARA INFERIOR}$

$W = 139 \text{ Kg/m}^2 \times 4.00 \text{ m} \times 8.00 \text{ m} = 4,448 \text{ kg} = 4.5 \text{ T}$ .



$\frac{h}{b} = 2$

$r = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{12.2}{1.41} = 8.62$

FORMA DEL EJE DE LA VIGA	SEMICIRCULO (radio r)	1/4 DE CIRCULO (radio r)
RELACION h/b	—	0'5
Carga 2 P, en el centro.		
APOYO, M =	1'00 P r	0'441 P r
CENTRO, M =	0'637 P r	0'376 P r
M = 0, en	32° 30'	20° 14'
APOYO, M <sub>T</sub> =	-0'363 P r	-0'027 P r
MAXIMO M <sub>T</sub> (donde M = 0)	0'185 P r	0'0706 P r
M <sub>T</sub> = 0, en	65° y 04'	43° 40' y 04'

MOMENTOS FLECTORES (M) Y DE TORSION (M<sub>T</sub>)

#### ARMADO EN LA ZONA DE TENSION

$fe = \frac{Kb}{2} - bX + fe Ke' - P$

$fe = \frac{25 \times 25 \times 15.99 + 127.90 \times 15.74 - 9,000}{1,500} = 2.00 \text{ cm}^2$

$\#V = \frac{2.00}{5.07} = 0.39 \text{ cm} = 1 \text{ V} \#8$

EN LA CARA SUPERIOR DE LA VIGA.

∴ EN LA COMPROBACION SALE DE 3V#8

### COMPROBACION.

$$M_T = 14,350 \text{ kg-m.}$$

$$e^1 = \frac{50 - 4}{2} = 23 \text{ cm.}$$

$$c = 46 \text{ cm.}$$

$$c^1 = 23 \text{ cm.}$$

$$fe = \frac{14,350 \text{ kg-m} \times 23}{2 \times 46 \times 23 \times 1,000} = \frac{3,300.50}{211,6} = 15.59 \text{ cm}^2$$

LAS V.S. #5 NO SOPORTAN EL ESFUERZO A TORSION POR QUE

$$\#V = \frac{15.59}{5.07} = 3.07 = 3V\#8$$

PARA COMPLETAR LA ARMADURA LONGITUDINAL A LA TORSION SE COLOCARAN  $2\#8$  EN CADA UNA DE LAS CARAS LATERALES A LA 1/2 DE LA ALTURA DE LA VIGA.

$$2 \times 5.07 = 10.14 \text{ cm } V\#8$$

COMPROBACION SI TRABAJAN LAS  $16V\#16$  (cara inferior) A TENSION (al centro)

$$fe = \frac{M}{Vc} = \frac{49,410}{13.15 \times 48} = 78.27 \text{ cm}^2 > 10.14 \text{ cm}^2 \text{ BASTARA - CON DICHA SECCION.}$$

### CALCULO DE ESTRIBOS

$$IV\#3 = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$e^1 = \frac{0.71 \times 1,000 \times 2 \times 0.4812}{14,350 \text{ kg-m.}} = 0.067 \text{ m} = \varnothing 7 \text{ cm}$$

$$(13 \text{ ESTRIBOS POR METRO LINEAL}) e = \frac{100}{13} = 7.69 \text{ cm.}$$

### columna

MOMENTO DE INERCIA

$$\frac{I_v}{I_p} = \frac{hv^3}{hp^3} = 50 \text{ DONDE}$$

$$hp^3 = \frac{hv^3}{50} = \frac{(50 \text{ cm})^3}{50} = 25,000 \text{ cm}^2$$

hp = 29 cm  $\therefore$  LA COLUMNA SERA DE 25x30

$$M_{1-2} = \frac{Hh}{3} = \frac{3.44 \text{ T} \times 4.50 \text{ m}}{3} = 5.16 \text{ Ton.-m} = 5,160 \text{ kg-m.}$$

$$z = 23 \text{ cm.} = .23 \text{ m}$$

$$Kb = 40 \text{ kg/cm}^2$$

$$Ke = 1,500 \text{ kg-m.}$$

$$fe = 4V\#8 \quad 5.07 \text{ cm}^2 \times 4 = 20.28 \text{ cm}^2$$

$$Mr = 23 \text{ cm} \times 1,500 \text{ kg/cm}^2 \times 20.28 \text{ cm}^2 = 699,660 \text{ kg-cm} = 6,996 \text{ kg-m}$$

### MOMENTO MAXIMO (A CUBRIR EN EL NUDO 2)

$$M_2 = 1.09 \times 5160 = 5,674.4 \text{ kg-m} < 6,996 \text{ kg-m } \varnothing \text{ y } \#V\#8 \text{ "OK"}$$

### MOMENTO (EN EL NUDO 1)

REACCION NORMAL.  $N = Rb + G$

$$N = 4,500 \text{ kg} + 810 \text{ kg} = 5,310 \text{ kg}$$

$$h = 30 \text{ cm.} \quad h' = h - 2 = 28 \text{ cm.} \quad C = h' - 2 = 26 \text{ cm.}$$

$$\Delta = \frac{M_1}{N} = \frac{5,160 \text{ kg-m}}{5,310 \text{ kg.}} = 0.97 \text{ m}$$

$$M_1 = N \left( \Delta + \frac{C}{2} \right) = 5,310 \text{ kg} \left( 0.97 \text{ m} + \frac{0.26 \text{ m}}{2} \right) = 5,841.00 \text{ kg-m.}$$

$$M_0 = 0.059 (h')^2 \times c = 0.059 \times (28)^2 \times 26 = 1,206.73 \text{ kg-cm.}$$

SIENDO  $M_0 < M_1$  NO ES NECESARIO ARMADURA EN LA ZONA A COMPRIMIDA.

### SECCION ZONA TENSION.

$$fe = \frac{M_1}{Vh} - \frac{N}{Ke} = \frac{5,841 \text{ kg}}{(13.05 \times 23)} - \frac{5,310 \text{ kg}}{1,500 \text{ kg/cm}^2} = 0.15 - 3.54 = -3.80$$

$$\text{ARMADURA EN ZONA DE TENSION } 4V\#8 = 5.07 \times 4 = 20.28 \text{ cm}^2$$

$$\text{ARMADURA EN ZONA DE COMPRESION } 2V\#6 = 2.87 \times 2 = 5.74 \text{ cm}^2$$

### MOMENTO A CONTRARRESTAR (A TENSION)

$$Mr = 28 \text{ cm.} \times 20.28 \times 1,500 \text{ kg/cm}^2 = 851,760 \text{ kg-cm} = 8,517 \text{ kg-m}$$

### MOMENTO MAXIMO A CUBRIR.

$$M_1 = 1.09 \times 5,841 \text{ kg-m} = 6,366.69 \text{ kg-m} < 8,517 \text{ kg-m}$$

CUBRE CON EXCESO LOS RESPECTIVOS MOMENTOS.

### ESTRIBOS EN COLUMNA.

ESFUERZO CORTANTE  $H = \frac{2PL}{3h N_u} = 3.44T = 3,440 \text{ kg}$

### TENSION UNITARIA

$T = \frac{3,440 \text{ kg}}{28.44 \times 25} = 4.50 \text{ kg/cm}^2 \leq 4.50 \text{ kg/cm}^2 \therefore \text{SE PONDRAN } \phi 10 \text{ cm}$   
A 1/4h.

$V \# 3 = 0.71 \text{ cm}^2$

$e = \frac{0.71 \times 1,000 \times 2 \times 28 \sqrt{2}}{3,440 \text{ kg}} = \frac{562.29}{3,440 \text{ kg}} = 0.16 \text{ cm } \phi 15 \text{ cm}$

(7 estribos por  $\text{m}^1$ )  $= \frac{100}{7} = 14.28 \text{ cm } \phi 15 \text{ cm}$

### zapata aislada

SECCION COLUMNA 25 x 50

$W = 21,355 \text{ kg} \times 0.09 = 1,921 \text{ kg}$  → peso de la zapata = 9%

$\frac{1,921 \text{ kg}}{W_T = 23,276 \text{ kg}}$

CAPACIDAD DEL TERRENO  
5 T/M<sup>2</sup>

### AREA DE APOYO

$A = \frac{23,276 \text{ kg}}{5,000 \text{ kg/m}^2} = 4.65 \text{ m}^2$  :UNA ZAPATA CUADRADA 2.20 POR LADO

### PRESION NETA SOBRE EL TERRENO.

$P = \frac{23,276 \text{ kg}}{4.84 \text{ m}^2} = 4,809 \text{ kg/m}^2 < 5000 \text{ kg/m}^2$

### CALCULO DE ESFUERZO DE FLEXION.

$c = \frac{l-a}{2} = \frac{2.20}{2} = 0.975 \text{ m}$

### MOMENTO

$M = 50 w l c^2$

$M = 50 (4,809) (2.20)(0.975)^2 = 502.871 \text{ kg-cm}$

### PERALTE.

$d = \sqrt{\frac{502.871 \text{ kg-cm}}{(15.94)(45)}} = 26.47 \text{ cm} = 30 \text{ cm}$

### CORTANTE.

$V = (c-d) \times l \times w = 2.20 \times 0.675 \times 4,809 = 7,141 \text{ kg}$

$v = \frac{V}{b \cdot d} = \frac{7,141 \text{ kg}}{10.25 \times 15} = 0.46 \text{ kg/cm}^2 \leq 4.2 \text{ kg/cm}^2$  SUPUESTO ES EL ADECUADO.

### 2a. REVISION POR CORTANTE.

$e = \frac{d}{2} + a + \frac{d}{2} = 15 + 25 + 15 = 35 \text{ cm}$

$(2.05 \text{ m})^2 - (0.55 \text{ m})^2 = 3.90 \text{ m}$

### ESFUERZO CORTANTE

$V = 3.90 \text{ m} \times 4,809 \text{ kg/m}^2 = 18,755 \text{ kg}$

$v = \frac{V}{b \cdot e \cdot d} = \frac{18,755 \text{ kg}}{4(55)(28)} = 3.04 \text{ kg/cm}^2 < 7.7 \text{ kg/cm}^2$  "OK"

### AREA DE ACERO.

$A_s = \frac{M}{f_s \cdot j \cdot d} = \frac{502.871 \text{ kg-cm}}{(1,400 \text{ kg/cm}^2)(.872)(30)} = 13.73 \text{ cm}^2$

$\# V_s = \frac{13.73}{2.87} = 4.78 = 5V \# 6$

$V = 2.20 \times 975 \times 4,809 \text{ kg/m}^2 = 10,315.30 \text{ kg}$

∴ POR RAZON DE ARMADO SE PONDRÁ 14 V#6 @ 5cm

$v = \frac{V}{\sum a_j \cdot d} = \frac{10,315 \text{ kg}}{(4 \times 6)(.872)(30)}$

$= 4.69 \text{ kg/cm}^2$

$4.69 \text{ kg/cm}^2 < 24.7 \text{ kg/cm}^2$

ESFUERZO MAXIMO DE ADHERENCIA "OK"

### cimiento de colindancia

$$W_T = 23,276 \text{ kg}$$

$$R_T = 5,000 \text{ kg/m}^2$$

$$a_1 \times a_2 = \frac{W_T}{R_T} = \frac{23,276 \text{ kg}}{5,000 \text{ kg/m}^2} = 4.65 \text{ m} \times 1,000 = 46,500 \text{ cm}^2$$

$$\frac{a_1 - a_2}{2} = a_2 - b_2$$

$$a_1 - 25 = 2a_2 - 30$$

$$a_1 = \frac{46,500 \text{ cm}^2}{a_2} - 25 = 2a_2^2 - 30a_2$$

$$46,500 - 25a_2 = 2a_2^2 - 30a_2$$

$$-2a_2^2 + a_2 + 46,500 = 0$$

$$a_2 = \frac{-1 \pm \sqrt{1 + 2 \cdot 46,500}}{2} = \frac{-1 + 303}{2} = 151.15 \text{ cm}$$

$$a_1 = \frac{46,500}{151.15} = 307 \text{ cm} = 3.07 \text{ m}$$

### LONGITUD.

$$l_1 = a_2 - b_2$$

$$l_2 = \frac{a_1 - b_1}{2}$$

$$l_1 = 151 - 25 = 126 \text{ cm} \\ = 1.25 \text{ m}$$

$$l_2 = \frac{307 - 30}{2} = 138 \text{ cm} \\ = 1.40 \text{ m}$$

### MOMENTOS.

$$M_1 = 1.666 \times R_T \cdot l_1^2 (2a_1 + b_1)$$

$$M_1 = 1.666 \times 5,000 \times (1.25)^2 [2(3.07) + 0.30] = 81,998.43 \text{ kg-m}$$

$$M_2 = 1.666 \times R_T \cdot l_2^2 (2a_2 + b_2)$$

$$M_2 = 1.666 \times 5,000 \times (1.40)^2 [2(1.5) + 0.25] = 53,062 \text{ kg-m}$$

$$h' = 0.411 \sqrt{\frac{M_1}{b_1}} = 0.411 \sqrt{\frac{81,998.43}{30}} = 0.411 (52.28) = 21.48 \text{ cm}$$

$$h = 21 + 4 = 25 \text{ cm.}$$

### AREA DE ACERO

$$As_1 = 28.8 \sqrt{M_1 b_1}$$

$$As = 28.8 \sqrt{81,998.43 \times 30} = 28.8 (156.84) = 45,16 \text{ cm}^2$$

$$\#Vs = \frac{45.16}{5.07} = 8.90 = 9V\#8 \text{ } \varnothing 15 \text{ cm}$$

$$As_2 = \frac{M_2}{1066 h'} = \frac{53,062 \text{ kg-m}}{10.66 (25)} = 199.10 \text{ cm}^2$$

$$\#Vs = \frac{199.10}{5.07} = 39.27 = 39V\#8 \text{ } \varnothing 18 \text{ cm}$$

### contratrabe

$$W_T = \frac{W}{l} = \frac{21,355 \text{ kg}}{1220 \text{ cm}} = 1,750 \text{ kg/cm} \quad V = 18,755 \text{ kg}$$

### MOMENTO.

$$M = \frac{Wl^2}{24} = \frac{17.50 \text{ kg/m}^2 (1.120)^2}{24} = 1,085,291.7 \text{ kg-cm}$$

### PERALTE.

$$d = \sqrt{\frac{M}{Rb}} = \sqrt{\frac{1,085,291.7 \text{ kg-cm}}{(19.94)(30)}} = 47.63 \text{ cm} = 50 \text{ cm.}$$

### AREA DE ACERO.

$$A_s = \frac{M}{f_s j d} = \frac{1'085,291.7 \text{ kg-cm}}{(1,400 \times 0.872)(47)} = 18.91 \text{ cm}^2$$

$$\# V_s = \frac{A_s}{A V_s} = \frac{18.91 \text{ cm}^2}{5.07} = 3.72 = 4V\#8$$

### CORTANTE.

$$v' = \frac{V}{b d} = \frac{18'755 \text{ kg.}}{(30 \text{ cm})(47 \text{ cm})} = 13.30 \text{ kg/cm}^2$$

### DIFERENCIA DE CORTANTE

$$v' = v' - v'_c = 13.30 - 4.2 = 9.1 \text{ kg/cm}^2$$

### SEPARACION DE ESTRIBOS

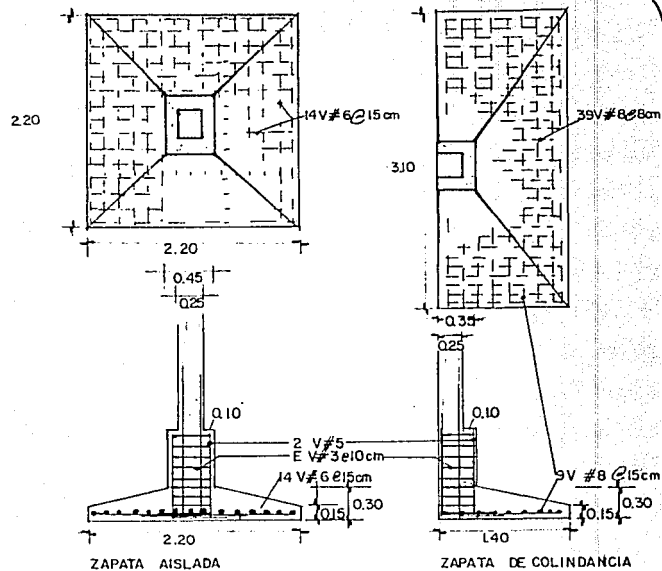
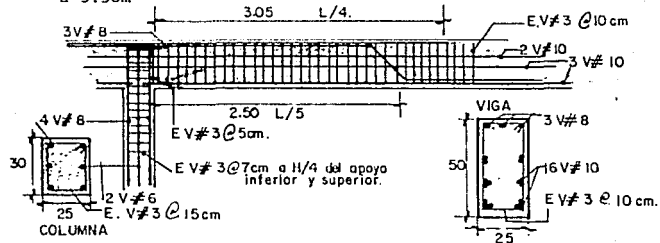
$$s = \frac{f_v' A_s}{v' b} = \frac{1,400 \text{ kg/cm}^2 (6.4)(2)}{9.10 \text{ kg/cm}^2 (30)} = 6.56 \text{ cm.}$$

∅10 cm V#2

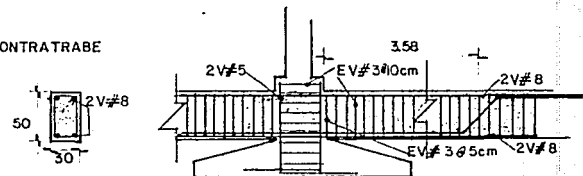
### DISTANCIA.

$$a = \left( \frac{L}{2} - d \right) \left( \frac{v'}{v'_c} \right) = \left( \frac{1220 \text{ cm}}{2} - 47 \text{ cm} \right) \left( \frac{9.10 \text{ kg/cm}^2}{13.30 \text{ kg/cm}^2} \right) = 358$$

$$a = 3.58 \text{ m}$$



### CONTRATRABE



**viga semicircular**



SEGUN TABLA II

**MOMENTO FLECTOR.-**

APOYO  $M = 1.00 Pr = 100(15T)(4.18) = 212.70T\text{-m} \times 1.29 = 274.38T\text{-m}$   
 CENTRO  $M = 0.637Pr = 0.637(15T)(4.18) = 135.48T\text{-m}$

**MOMENTO TORSION.-**

APOYO  $M = -0.363 Pr = -0.363 (15T)(4.18) = -77.21T\text{-m}$   
 (MAXIMO  $M = 0$ )  $M_T = 0.185 Pr = 0.185 (15T)(4.18) = 39.34T\text{-m}$

**DIMENSION DE LA VIGA CURVA. (CON ARMADURA DOBLE)**

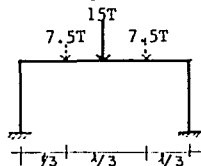
$b = 50$   $h = 100$   
 $h' = 100 - 2 \times 98 \text{ cm} = 98 \text{ cm} - 2 = 96 \text{ cm}.$   
 $S = 2 \text{ cm}$   $i \frac{h}{S} = \frac{98}{2}$ ;  $\frac{S}{h} = \frac{2}{98} = 0.02 h'.$  SEGUN TABLA II

$M_o = 0.594 \text{ kg/m}^2 \times 50 \text{ m} \times (98 \text{ m})^2 = 28,523.88 \text{ kg-m} = 28.5T\text{-m}$   
 $M_i = 274.38T\text{-m} - 28.5T\text{-m} = 245.88 T\text{-m}.$

**ARMADO EN LA ZONA DE COMPRESION.**

$\Delta = \frac{M}{P} = \frac{245,880 \text{ kg-m}}{15,000 \text{ kg}} = 16.39 \text{ m}.$   
 $X = \infty h' \text{ (TABLA I)} \quad X = 0.411765 \times 98 \text{ cm} = 40.35 \text{ cm}.$   
 $K_e' = \pi k b \frac{x - S}{x}$   
 $K_e' = 15 \times 70 \times \frac{40.35 - 2}{40.35} = 997.79 \text{ kg/cm}^2$   
 $f_e = \frac{100}{K_e} \times \frac{M_i - M_o}{c} = \frac{100}{997.9} \times \frac{245,880 - 28,524}{96} = \frac{21,735,600}{95,798,40} = 22.68 \text{ cm}^2$   
 $\#V_s = \frac{22.68 \text{ cm}^2}{5.07} = 4.47 \quad 5V \#8 \quad \text{EN LA CARA INFERIOR}$

$W = 139 \text{ Kg/m}^2 \times 6.70 \text{ m} \times 8 \text{ m} = 7,450 \text{ Kg} = 7.5 T$



$\frac{h}{b} = 2$   
 $r = \frac{l}{\sqrt{2}} = \frac{20.2}{1.41}$   
 $r = 14.18 \text{ m}$

FORMA DEL EJE DE LA VIGA	SEMICIRCULO (radio r)	1/4 DE CIRCULO (radio r)	
RELACION h/b	—	0.5	2.0
Carga P P, en el centro.	—	—	—
APOYO, M =	1.00 P r	0.441 P r	0.459 P r
CENTRO, M =	0.637 P r	0.376 P r	0.353 P r
M = 0, en	32° 30'	20° 14'	19° 30'
APOYO, M <sub>i</sub> =	-0.363 P r	-0.027 P r	-0.045 P r
Maximo M <sub>i</sub> (donde M = 0)	0.185 P r	0.0706 P r	0.0616 P r
M <sub>i</sub> = 0, en	63° 2 00'	41° 40' 00'	37° 40' 00'

**MOMENTOS FLECTORES (M) Y DE TORSION (M<sub>T</sub>)**

**ARMADO EN LA ZONA DE TENSION**

$f_e = \frac{K_b}{2} b X + f_e K_e' - P$   
 $f_e = \frac{35 \times 50 \times 40.35 + 22.68 \times 997.79 - 15,000}{1,500} = 45.43 \text{ cm}^2$   
 $\#V = \frac{45.43 \text{ cm}^2}{5.07} = 8.96 \quad 9V \#8 \quad \text{EN LA CARA SUPERIOR DE LA VIGA}.$

## COMPROBACION.

$$M_T = 39,340 \text{ kg-m.}$$

$$e' = \frac{100 - 4}{2} = 48 \text{ cm} \quad c = 96 \text{ cm} \quad c' = 48 \text{ cm.}$$

$$f_e' = \frac{39,340 \text{ kg-m} \times .48 \text{ m}}{2 \times .96 \text{ m} \times .48 \text{ m} \times 1,000} = \frac{18,883.2 \text{ kg}}{921.60} = 20.48 \text{ cm}^2$$

LAS VARILLAS #8 SOPORTAN EL ESFUERZO A TORSION COMO ARMADURA LONGITUDINAL "OK" PUESTO QUE 20.48 cm<sup>2</sup> > 45.43 cm<sup>2</sup>

PARA COMPLETAR LA ARMADURA LONGITUDINAL A LA TORSION SE COLOCARAN 2 #8 EN CADA UNA DE LAS CARAS LATERALES A LA 1/2 DE LA ALTURA DE LA VIGA.

COMPROBACION SI TRABAJAN LAS 4 #8 (cara inferior) A TENSION (al centro)

$$f_e = \frac{M}{Vc} = \frac{135,487 \text{ m}}{13.15 \times .98} = 10.51 \text{ cm}^2 > 20.28 \text{ cm}^2 \text{ "OK"}$$

## CALCULO DE ESTRIBOS

$$IV_3 = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$e' = \frac{0.71 \times 1,000 \times 2 \times 0.98}{39,340} = 0.05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$$

## columna

MOMENTO DE INERCIA

$$\frac{I_v}{I_p} = \frac{h v^3}{h p^3} = 5.0 \text{ CON UN ANCHO DE } hp = \frac{h v^3}{5.0} = \frac{(100 \text{ cm})^3}{5.0} = 200,000 \text{ cm}^3$$

hp = 58 cm. LA COLUMNA SERA 50x60 cm

$$M_{1-2} = \frac{Hh}{3} = \frac{117 \text{ m} + 4.00 \text{ m}}{3} = 5 \text{ Ton.} = 5,000 \text{ kg.}$$

$$z = 48 \text{ cm}$$

$$K_b = 40 \text{ kg/cm}^2$$

$$K_e = 1,500 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_e = 4V\#8 = 5.07 \text{ cm}^2 \times 4 = 20.28 \text{ cm}^2$$

$$M_r = 48 \text{ cm} \times 1,500 \text{ kg/cm}^2 \times 20.28 \text{ cm}^2 = 1'460 \text{ 160 kg-cm} = 14,601 \text{ kg-m}$$

## MOMENTO MAXIMO (A CUBRIR EN EL NUDO 2)

$$M_2 = 1.09 \times 5,000 \text{ kg} = 5,450 \text{ kg-m} < 14,601 \text{ kg-m}$$

## MOMENTO (EN EL NUDO 1)

$$\text{REACCION NORMAL. } N = R_b + G = 7,500 \text{ kg} + 2,880 \text{ kg} = 10,380 \text{ kg}$$

$$h = 70 \text{ cm} \quad H = h - 2 = 68 \text{ cm} \quad C = H - 2 = 66 \text{ cm}$$

$$\Delta = \frac{M_i}{N} = \frac{5,000 \text{ kg-m}}{10,380 \text{ kg}} = 0.48 \text{ m}$$

$$M_i = N \left( \Delta + \frac{C}{2} \right) = 10,380 \text{ kg} \left( 0.48 \text{ m} + \frac{66 \text{ cm}}{2} \right) = 8,407.80 \text{ kg-m.}$$

$$M_o = 0.059 (h')^2 \times c = 0.059 \times (68 \text{ cm})^2 \times 66 \text{ cm} = 18,066.89 \text{ kg-cm} = 180.67 \text{ kg-m.}$$

## SECCION ZONA TENSION.

$$f_e = \frac{M_i}{Vh'} - \frac{N}{K_e} = \frac{8,408 \text{ kg-cm}}{13.15 \times 68 \text{ cm}} - \frac{10,380 \text{ kg}}{1,500 \text{ kg/cm}^2} = 9.40 \text{ kg} - 6.92 \text{ cm}^2 = 2.48 \text{ kg-cm}^2$$

$$\text{ARMADURA EN ZONA DE TENSION } 4V\#8 = 5.07 \times 4 = 20.28 \text{ cm}^2$$

$$\text{ARMADURA EN ZONA DE COMPRESION } 2V\#8 = 5.07 \times 2 = 10.14 \text{ cm}^2$$

## MOMENTO A CONTRARRESTAR (A TENSION)

$$M_r = 68 \text{ cm} \times 20.28 \text{ cm}^2 \times 1,500 \text{ kg/cm}^2 = 2'068,560 \text{ kg-cm} = 20,685.60 \text{ kg-m}$$

## MOMENTO MAXIMO A CUBRIR.

$$M_i = 1.09 \times 8,407 \text{ kg-m} = 9,163.63 \text{ kg-m} < 20,685.60 \text{ kg-m}$$

CUBRE CON EXCESO LOS RESPECTIVOS MOMENTOS.

### ESTRIBOS EN COLUMNA.

$$\text{ESFUERZO CORTANTE } H = \frac{2PL}{3h N_i} = 11,000\text{kg}$$

### TENSION UNITARIA

$$T = \frac{11,000\text{kg}}{20.28\text{cm}^2 \times 50\text{cm}} = 10.84\text{kg/cm}^2 \geq 4.5\text{kg/cm}^2 \text{ SE CALCULA LA ARMADURA}$$

$$V\#3 = 0.71\text{cm}^2$$

$$e = \frac{0.71 \times 1,000 \times 2 \times 68\sqrt{2}}{5,000\text{kg}} = \frac{1,365.56}{5,000\text{kg}} = 0.27\text{m} = 27\text{cm} \therefore \varnothing 25\text{cm}$$

$\therefore$  HA 1/4 DE h SE PONDRAN LOS ESTRIBOS  
 $\varnothing 15\text{ cm}$

### zapata aislada

$$\text{SECCION COLUMNA } \frac{50 \times 70}{2,535.58\text{kg}} \times 0.09 = 2,535.58 \text{ peso de la zapata}=9\%$$

$$W_T = 30,708.73$$

CAPACIDAD DEL TERRENO  
5 T/M<sup>2</sup>

### AREA DE APOYO

$$A = \frac{30,708.73\text{kg}}{5,000\text{kg/m}^2} = 6.14 \text{ m}^2 \text{ UNA ZAPATA CUADRADA } 2.50\text{m POR LADO}$$

### PRESION NETA SOBRE EL TERRENO.

$$P = \frac{30,708.73\text{kg}}{6.25\text{m}^2} = 4,913.39\text{Kg/m}^2 \quad 5000 \text{ Kg/m}^2 \text{ "OK"}$$

$$* 2.50 \times 2.50 = 6.25\text{m}^2$$

### CALCULO DE ESFUERZO DE FLEXION.

$$c = \frac{l-a}{2} = \frac{2.50\text{m} - 50\text{cm}}{2} = 1.00\text{m}$$

### MOMENTO

$$M = 50 w f_c^2$$

$$M = 50 (4913\text{kg/m}^2)(2.5\text{m}) (1)^2 = 614,173.75\text{kg-m}$$

### PERALTE.

$$d = \sqrt{\frac{614,173.75}{(15.9)(70)}} = 23.46 = 25\text{cm}$$

### CORTANTE.

$$V = (c-d) \times f \times w = 2.50\text{m} \times 0.59\text{m} \times 4,913.39\text{kg/m}^2 = 7,247\text{kg}$$

$$v = \frac{V}{b \cdot d} = \frac{7,247\text{kg}}{125\text{cm} \times 15\text{cm}} = 3.83\text{kg/cm}^2 \leq 4.2$$

EL PERALTE  
SUPUESTO ES  
EL ADECUA-  
DO.

### 2a. REVISION POR CORTANTE.

$$e = \frac{d}{2} + a + \frac{d}{2} = 3.5 \times 50 + 13.5 = 77\text{cm}$$

$$(2.5\text{m})^2 - (0.77\text{m})^2 = 5.65\text{m}^2$$

### ESFUERZO CORTANTE

$$V = 5.65\text{m}^2 \times 4,913.39\text{kg/m}^2 = 27,760.65\text{kg}$$

$$v = \frac{V}{b \cdot e \cdot d} = \frac{27,760.65\text{kg}}{4(77)(23)} = 3.91\text{kg/cm}^2 < 7.7\text{kg/cm}^2 \text{ "OK"}$$

### AREA DE ACERO.

$$A_s = \frac{M}{f_s \cdot j \cdot d} = \frac{614,173.75\text{kg-cm}}{1,400\text{Kg/cm}^2 \times 0.872 \times 25\text{cm}} = 20.12\text{cm}^2$$

$$\#V_s = \frac{20.12}{2.87} = 7.01 = 7V\#6$$

$$V = 2.5 \times 0.59 \times 4,913 = 39 = 7,247.25\text{kg}$$

$\therefore$  POR RAZON DE ARMADO SE  
PONDRÁ 16V#6  $\varnothing 15\text{cm}$

$$v = \frac{V}{\sum o_j d} = \frac{7,247.25\text{kg}}{96 \times 8.72 \times 25} = 3.46\text{kg/cm}^2 < 24.7\text{kg/cm}^2$$

ESFUERZO MAXIMO DE  
ADHERENCIA "OK"



### cimiento de colindancia

$$W_T = 30,708.73 \text{ kg}$$

$$R_T = 5,000 \text{ kg/m}^2$$

$$a_1 \times a_2 = \frac{W_T}{R_T} = \frac{30,708.73 \text{ kg}}{5,000 \text{ kg/m}^2} = 6.14 \text{ m}^2 \times 10,000 = 61,400 \text{ cm}^2$$

$$\frac{a_1 - a_2}{2} = a_2 - b_2$$

$$a_1 - 25 = 2a_2 - 40$$

$$a_1 = \frac{61,400}{a_2} - 24 = 2a_2 - 40a_2$$

$$61,400 - 25a_2 = 2a_2^2 - 40a_2$$

$$-2a_2^2 + a_2 + 61,400 = 0$$

$$2a_2^2 - a_2 - 61,400 = 0$$

$$a_2 = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 + 4 \cdot 2 \cdot 61,400}}{2 \cdot 2} = \frac{-1 \pm 350}{2} = 174.5 \text{ y } -175.5 \text{ cm} = 1.75 \text{ m}$$

$$a_1 = \frac{61,400 \text{ cm}^2}{174.5 \text{ cm}} = 351.86 \text{ cm} = 3.50 \text{ m}$$

### LONGITUD.

$$l_1 = a_2 - b_2$$

$$l_2 = \frac{a_1 - b_1}{2}$$

$$l_1 = 174.5 - 50 = 124.5 \text{ cm} = 1.25 \text{ m}$$

$$l_2 = \frac{350 - 60}{2} = 145 \text{ cm} = 1.45 \text{ m}$$

### MOMENTOS.

$$M_1 = 1.666 \times R_T \cdot l_1^2 (2a_1 + b_1)$$

$$M_1 = 1.666 \times 5,000 \times (1.25)^2 [2(3.5) + 0.6] = 98,918.75 \text{ kg-m}$$

$$M_2 = 1.666 \times R_T \cdot l_2^2 (2a_2 + b_2)$$

$$M_2 = 1.666 \times 5,000 \times (1.45)^2 [2(1.75) + 0.50] = 69,880.16 \text{ kg-m}$$

$$h' = 0.411 \sqrt{\frac{M_1}{b_1}} = 0.411 \sqrt{\frac{98,918.75 \text{ kg-m}}{0.60}} = 16.68 \text{ cm} = 20 \text{ cm}$$

$$h = 16 + 4 = 24 \text{ cm} \therefore 25 \text{ cm}$$

### AREA DE ACERO

$$A_{s1} = 28.8 \sqrt{M_1 b_1}$$

$$A_s = 28.8 \sqrt{98,918.75 \text{ kg-m} \times 0.60} = 70.16 \text{ cm}^2$$

$$\# V_s = \frac{70.16}{7.94} = 8.83 \text{ cm} = 9 \text{ V\#} 10 \quad \phi 10 \text{ cm}$$

$$A_{s2} = \frac{M_2}{1066 h'} = \frac{69,880.16 \text{ kg-m}}{10.66 (.25)} = 327 \text{ cm}^2$$

$$\# V_s = \frac{327 \text{ cm}^2}{7.94} = 41.18 = 41 \text{ V\#} 10 \quad \phi 8 \text{ cm}$$

### contratrabe

$$W_T = \frac{W}{\lambda} = \frac{28,173.15}{2,040 \text{ cm}} = 13.81 \text{ kg/cm}$$

### MOMENTO.

$$M = \frac{W \lambda^2}{24} = \frac{13.81 \text{ kg/cm} (2,040)^2}{24} = 2'394,654 \text{ kg-cm}$$

### PERALTE.

$$d = \sqrt{\frac{M}{R_b}} = \sqrt{\frac{2'394,654 \text{ kg-cm}}{15.84 \text{ kg/cm}^2 (40)}} = 61.28 = 65 \text{ cm}$$

**AREA DE ACERO.**

$$A_s = \frac{M}{f_s j d} = \frac{2'394.654 \text{ kg-cm}}{(1,400 \times 0.872)(60)} = 32.69 \text{ cm}^2$$

$$\# V_s = \frac{A_s}{A V_s} = \frac{32.69 \text{ cm}^2}{5.07 \text{ cm}^2} = 6.44 = 7V\#8$$

**CORTANTE.**

$$v = \frac{V}{bd} = \frac{14,086.58 \text{ kg}}{(40)(65)} = 5.41 \text{ kg/cm}^2$$

**DIFERENCIA DE CORTANTE**

$$v' = v - v'c = 5.41 \text{ kg/cm}^2 - 4.2 \text{ kg/cm}^2 = 1.21 \text{ kg/cm}^2$$

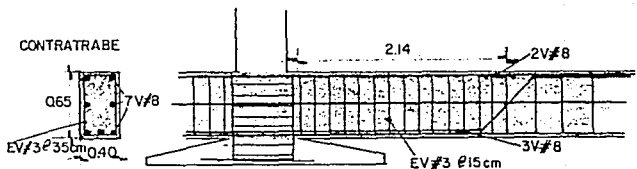
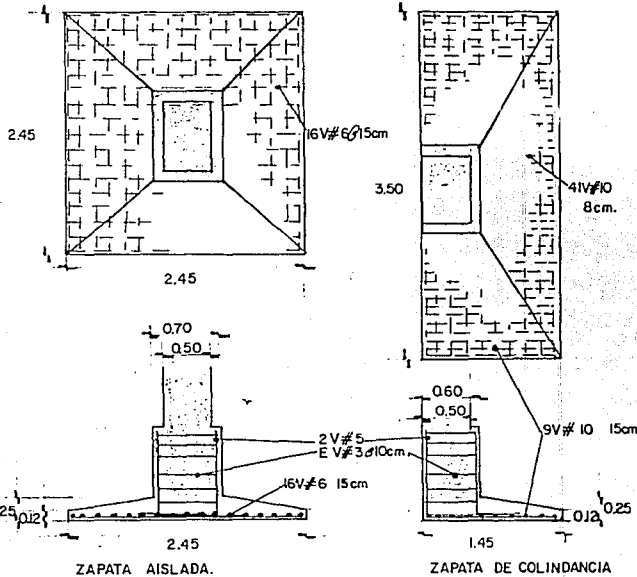
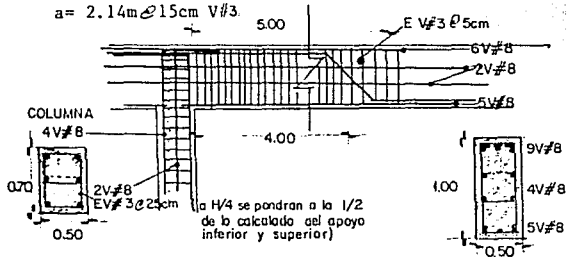
**SEPARACION DE ESTRIBOS**

$$s = \frac{f_v A_s}{v' b} = \frac{1,400 \text{ kg/cm}^2 (0.64)(2)}{1.21 \text{ kg/cm}^2 (40)} = 37.02 \text{ cm} = 35 \text{ cm}, V\#3$$

**DISTANCIA.**

$$a = \left( \frac{l}{2} - d \right) \left( \frac{v'}{v} \right) = \left( \frac{2.040 \text{ cm}}{2} - 60 \text{ cm} \right) \left( \frac{1.21 \text{ kg/cm}^2}{5.41 \text{ kg/cm}^2} \right) = 214 \text{ cm}.$$

$$a = 2.14 \text{ m} \phi 15 \text{ cm } V\#3.$$



## viga de 1/4 de circulo

### MOMENTO FLECTOR

APOYO  $M = 0.225qr^2 = 0.225(139\text{kg/m}^2)(6.5\text{m})^2 = 1,321\text{kg}\cdot\text{m} \times 1.29 = 1,704.5\text{kg}\cdot\text{m}$

CENTRO  $M = 0.0962qr^2 = 0.096(139\text{kg/m}^2)(6.5\text{m})^2 = 564.95\text{kg}\cdot\text{m}$

### MOMENTO TORSION

APOYO  $M_T = 0.01qr^2 = -0.01(139\text{kg/m}^2)(6.5\text{m})^2 = -58.72\text{kg}\cdot\text{m}$

MAXIMO  $M = 0$   $M_T = 0.027qr^2 = 0.021(139\text{kg/m}^2)(6.5\text{m})^2 = 158.56\text{kg}\cdot\text{m}$

### DIMENSION DE LA VIGA CURVA

$b = 25\text{ cm}$   $h = 50\text{ cm}$   
 $h' = 50\text{ cm} - 2 = 48\text{ cm}$   $c = h - 2 = 48\text{ cm} - 2 = 46\text{ cm}$   
 $s = 2\text{ cm}$   $\frac{h'}{6} = \frac{48}{6} = 8$ ;  $\frac{s}{h'} = \frac{2}{48} = 0.04$

$M_o = 0.0594 \times 25 \times (48)^2 = 3,421\text{ kg}\cdot\text{m}$

$M_i = 1,704.5\text{kg}\cdot\text{m} - 3,421\text{kg}\cdot\text{m} = -1,716.5\text{ kg}\cdot\text{m}$

### ARMADO EN LA ZONA DE COMPRESION

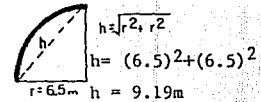
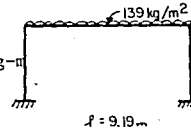
$A_s = \frac{-1,716.5\text{ kg}\cdot\text{m}}{5.22 \times 46} = 7.14\text{ cm}^2$

$\text{No. } A_s = \frac{7.14\text{ cm}^2}{2.87} = 2.48 = 3\#6 \text{ EN LA CARA INFERIOR}$

### ARMADO EN LA ZONA DE TENSION

$A_s = \frac{3,421\text{ kg}\cdot\text{m}}{511.68} + \frac{-1,716.5\text{ kg}\cdot\text{m}}{55,200} = 6.64\text{ cm}^2$

$\text{No. } A_s = \frac{6.64\text{ cm}^2}{2.87} = 2.31 = 2\#6 \text{ EN LA CARA SUPERIOR}$



### MOMENTOS FLECTORES (M) Y DE TORSION (M<sub>T</sub>)

FORMA DEL EJE DE LA VIGA	SEMICIRCULO (radio r)	1/4 DE CIRCULO (radio r)	
		RELACION h/b	2r/0
Carga q, uniformemente repartida			
APOYO, M =	1.00 q r <sup>2</sup>	0.225 q r <sup>2</sup>	0.232 q r <sup>2</sup>
CENTRO, M =	0.27 q r <sup>2</sup>	0.0962 q r <sup>2</sup>	0.0865 q r <sup>2</sup>
M = 0, en	38° 14'	24° 20'	23°
APOYO, M <sub>T</sub> =	-0.102 q r <sup>2</sup>	-0.01 q r <sup>2</sup>	-0.017 q r <sup>2</sup>
maximo M <sub>T</sub> donde M = 0	0.12 q r <sup>2</sup>	0.027 q r <sup>2</sup>	0.023 q r <sup>2</sup>
M <sub>T</sub> = 0, en	65° y 0'	40° y 0'	31° y 0'

TABLA III

### COMPROBACION

$M_T = 158.56\text{kg}\cdot\text{m}$   $e' = \frac{50 - 4}{2} = 23\text{ cm}$   $c = 46\text{ cm}$   
 $c' = 22\text{ cm}$

$A_s = \frac{158.56\text{kg}\cdot\text{m} \times 23}{2 \times 46 \times 22 \times 1,000} = \frac{36.46}{202.4} = 0.18\text{ cm}^2$   $6.64\text{ cm}^2$

SI SOPORTA EL ESFUERZO A TORSION.

### COMPROBACION ARMADURA

$M_o = 3,421\text{ kg}\cdot\text{m}$   $564.95\text{ kg}\cdot\text{m}$  NO NECESITA ARMADURA EN ZONA COMPRIMIDA.

## zapata corrida

### PESO

$$W = 120 \text{ m}^2 \times 361.93 \text{ kg/m}^2 = 43,431.6 \text{ kg}$$

$$43,431.6 \text{ kg} \times 0.09 = 3,908.8 \text{ kg}$$

$$Wt = \frac{+3,908.8 \text{ kg}}{47,340.4 \text{ kg}}$$

CAPACIDAD DEL TERRENO = 5,000 kg/m<sup>2</sup>

### AREA DE APOYO

$$A = \frac{47,340.4 \text{ Kg}}{5,000 \text{ kg/m}^2} = 9.46 \text{ m}^2$$

$$a = \frac{9.46 \text{ m}^2}{16 \text{ m}} = 0.59 \text{ m} = 0.60 \text{ m}$$

### PRESION DEL TERRENO

$$M = 5,000 \text{ kg/m}^2 \times 0.225 \times 0.225 \times \frac{0.225}{2} = 1198.30 \text{ kg-m}$$

### PERALTE

$$d = \sqrt{\frac{M}{R_b}} = \sqrt{\frac{1198.300.00 \text{ kg-cm}}{15.94 \times 60}} = 35.39 \text{ cm} = 40 \text{ cm}$$

### AREA DE ACERO

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

$$A_s = \frac{1198.300.00 \text{ kg-cm}}{1,400 \times .872 \times 40} = 24.53 \text{ cm}^2$$

$$\text{No. } V_s = \frac{24.53 \text{ cm}^2}{2.87} = 8.54 = 8 \text{ V}\#6$$

### ADHERENCIA.

$$V = 43,431.6 \text{ kg} \times 1/2 = 21,715.8 \text{ kg}$$

$$u = \frac{21,715.8 \text{ kg}}{80 \times .872 \times 40} = 7.78 \text{ kg/cm}^2 < 11.6 \text{ kg/cm}^2$$

∴ EL PERALTE ES EL ADECUADO

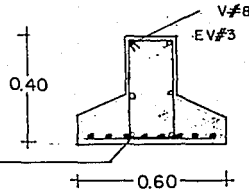
### ESTRIBOS

$$a = \left[ \frac{L}{2} - d \right] \left[ \frac{v'}{v''} \right] = \left[ \frac{16}{2} - 40 \right] \left[ \frac{4.2}{4.2} \right] = (32)(1) = 32 \text{ cm}^2$$

LONGITUD DONDE SE REQUIERE DE REFUERZO EN EL ALMA  
 $d + a + d = 40 + 32 + 40 = 112 \text{ cm}$  SE UTILIZARA ESTRIBOS #3

$$\frac{d}{2} = \frac{40}{2} = 20 \text{ cm} \text{ SE COLOCARA EL } 1^{\circ} \text{ ESTRIBO A } 10 \text{ cm}$$

$$\text{No } V_s = \frac{32 \text{ cm}^2}{5.07} = 6 \text{ V}\#8$$

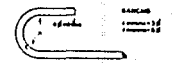


## MURO DE CARGA

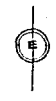
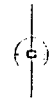
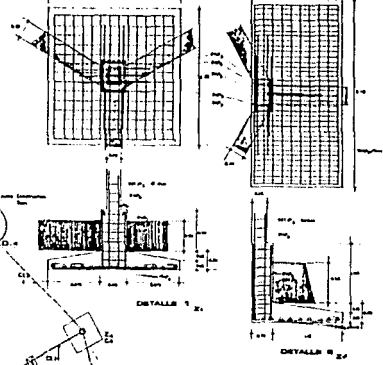
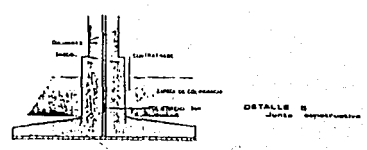
**NOTAS GENERALES:**

CONCRETO  $f'c = 2500 \text{ kg/cm}^2$   
 ACERO  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

El contenido de las columnas debe ser por lo menos el 1% de su volumen.  
 El espesor de las losas debe ser de 20 cm.  
 Todos los muros y pilares deben tener un mínimo de 20 cm de espesor.  
 Las juntas de empuje deben tener un mínimo de 20 cm de espesor.



DIAMETRO DE BARRILLOS	ÁNGULO	TRASPASE
100 x 100 mm	30cm	30cm
100 x 100 mm	30cm	30cm
100 x 100 mm	30cm	30cm
100 x 100 mm	30cm	30cm
100 x 100 mm	30cm	30cm
100 x 100 mm	30cm	30cm

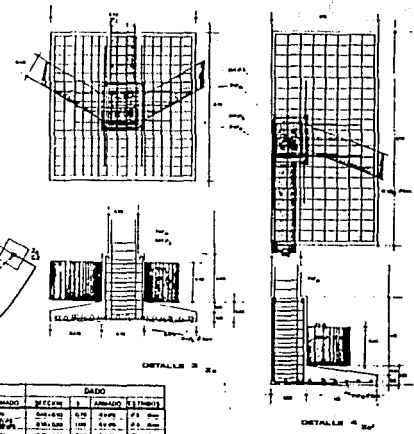


TIPO	SECCION	CONCRETO	ARMADO	ESTRIBOS
C1	200 x 200	2000	4000	10
C2	200 x 200	2000	4000	10
C3	200 x 200	2000	4000	10
C4	200 x 200	2000	4000	10
C5	200 x 200	2000	4000	10

NOTA: Ver en el plano de cimentación el detalle de las zapatas y losas.

TIPO	ZAPATA		DASO		
	SECCION	ARMADO	SECCION	ARMADO	ESTRIBOS
Z1	200 x 200	4000	200 x 200	4000	10
Z2	200 x 200	4000	200 x 200	4000	10

TIPO	ZAPATA ACILADA		DASO		
	SECCION	ARMADO	SECCION	ARMADO	ESTRIBOS
Z3	200 x 200	4000	200 x 200	4000	10
Z4	200 x 200	4000	200 x 200	4000	10
Z5	200 x 200	4000	200 x 200	4000	10
Z6	200 x 200	4000	200 x 200	4000	10



ALTERNATIVA 1  
 (por cálculo)



**ACUARIO**  
 CUAUTLA, MDR.



PLANTA DEL ACUARIO  
 E-1



**TESIS**  
 PROFESIONAL

enap  
**acatlan**  
 arquitectura.

PLANTA DEL ACUARIO

E-1

CIMENTACION.



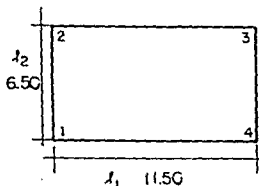
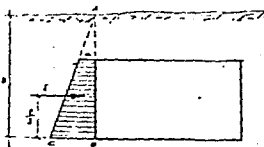
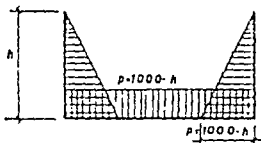
tranco flores dinorah

UPAM

## cisterna al ras del suelo

### CONJUNTO:

- \* LA PRESION DEL AGUA ACTUA DE ADENTRO PARA FUERA
- \* EL VALOR ESTA EN FUNCION DE LA ALTURA DEL AGUA DENTRO DEL DEPOSITO Y EL PESO DEL AGUA ES DE  $1,000 \text{ kg/m}^3$ .
- \* EN LAS PAREDES SE TENDRA UNA CARGA TRIANGULAR.



### ENPUJE DE TIERRAS

$$E = \frac{h}{3} = \frac{2}{3} = 0.66$$

$$K = \frac{4EI}{L} \quad I = \text{const.}$$

$$\frac{K_{1-2} K_{2-1}}{K_{3-4} K_{4-3}} = \frac{(4)(.66)}{7} = 0.37$$

$$\frac{K_{2-3} K_{3-2}}{K_{1-4} K_{4-1}} = \frac{(4)(.66)}{11.50} = 0.22$$

$$P = 1,000 \times h$$

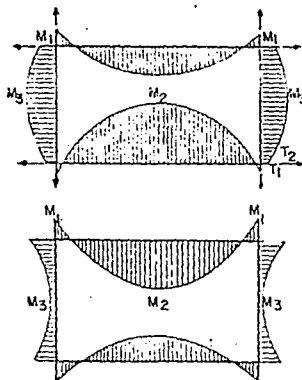
$$P = 1,000 \times 2.00 = 2,000 \text{ kg/m}^2$$

### MOMENTOS

$$M_1 = \frac{P \cdot l_1^2 + K \cdot l_2^2}{12(K + 1)}$$

$$M_1 = \frac{2,000 \text{ kg/m}^2 (11.5 \text{ m})^2 + (0.22)(6.5 \text{ m})^2}{12(0.22 + 1)}$$

$$M_1 = 18,067.57 \text{ kg-m}$$



$$M_1 = \frac{P \cdot l_1^2}{8} = M_1$$

$$M_2 = \frac{2,000 \text{ kg/m}^2 (11.5)^2}{8} = 18,066 \text{ kg-m}$$

$$M_2 = 14,994.92 \text{ kg-m}$$

$$M_1 = \frac{P \cdot l_2^2}{8} = M_1$$

$$M_3 = \frac{2,000 \text{ kg/m}^2 (6.50)^2}{8} = 18,068 \text{ kg-m}$$

$$M_3 = -7,505.07 \text{ kg-m}$$

### TRACCION DE LAS PAREDES

$$T_1 = \frac{P \cdot l_1}{2}$$

$$T_1 = \frac{2,000 \text{ kg/m}^2 (11.5 \text{ m})}{2} = 11,500 \text{ kg/m}$$

$$T_2 = \frac{P \cdot l_2}{2}$$

$$T_2 = \frac{2,000 \text{ kg/m}^2 (6.5 \text{ m})}{2} = 6,500 \text{ kg/m}$$

\* LOS MOMENTOS Y LAS TRACCIONES SIRVEN PARA DIMENSIONAR LA SECCION DE HIERRO VERTICAL Y EL CONCRETO.

### MOMENTO FLECTOR



$$M_x = \frac{p \cdot l^2}{16}$$

$\alpha = 0.375 \cdot l$   
 $l$  la dimensión menor del depósito.

$$M_x = \frac{2,000 \text{ kg/m}^2 (6.5 \text{ m})^2}{16} = 5,281 \text{ kg-m}$$

$$\alpha = 0.375 (6.50 \text{ m}) = 2.43 \text{ m.}$$

NOTA: Es espesor del muro debe ser cuando menos de 1/25 h. Y la relación del área de refuerzo vertical no menor de 0.0015 de la sección, del refuerzo horizontal no menor de 0.0025.

### PERALTE

$$d = \sqrt{\frac{M}{R_b}} = \sqrt{\frac{528,100 \text{ kg-cm}}{15.94 \times 200}} = 12.87 \text{ cm} = 15 \text{ cm}$$

PERALTE EFECTIVO 15cm - 3cm = 12cm ESPESOR SUFICIENTE

### AREA DE ACERO

$$A_s = \frac{M}{f_s j d} = \frac{528,100 \text{ kg-cm}}{1,400 \times 0.872 \times 15} = 28.83 \text{ cm}^2$$

$$N_o V_s = \frac{28.83 \text{ cm}^2}{5.07} = 5.68 = 6 V\#8$$

### COMPROBACION

$$0.0015 \cdot 15 \text{ cm} \cdot 650 \text{ cm} = 14.62 \text{ cm}^2 < 33.44 \text{ cm}^2 \text{ "OK" (V)}$$

$$0.0015 \cdot 15 \text{ cm} \cdot 1,150 \text{ cm} = 25.87 \text{ cm}^2 < 33.44 \text{ cm}^2 \text{ "OK" (V)}$$

$$0.0025 \cdot 15 \text{ cm} \cdot 200 \text{ cm} = 7.50 \text{ cm}^2 < 33.44 \text{ cm}^2 \text{ "OK" (H)}$$

### CORTANTE

$$V = v j b d = 4.2 \text{ kg/cm}^2 \times 0.872 \times 200 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} =$$

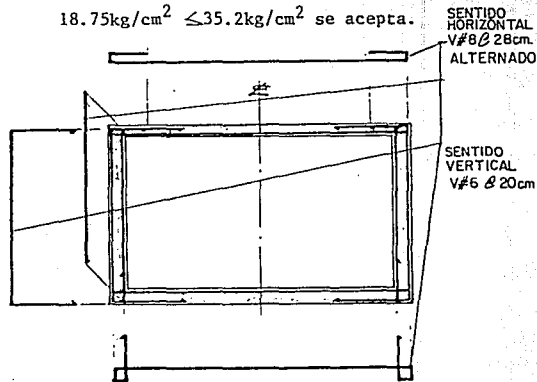
$$V = 10,987.2 \text{ kg}$$

$$u = \frac{V}{b d} = \frac{10,987.2 \text{ kg}}{200 \text{ cm} \times 15} = 3.66 \text{ kg/cm}^2$$

### ADHERENCIA

$$v = \frac{10,987.2 \text{ kg}}{56 \times 0.872 \times 12} = 18.75 \text{ kg/cm}^2$$

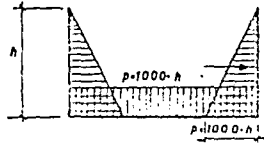
$$18.75 \text{ kg/cm}^2 \leq 35.2 \text{ kg/cm}^2 \text{ se acepta.}$$



## cálculo de estanque

### PECERA MEDIANA

\* ACTUA EN LAS PAREDES EL EMPUJE DEL AGUA, QUE SERA - VARIABLE, DE ACUERDO A LA ALTURA.



#### EMPUJE DEL AGUA

$$E = \frac{h}{3} = \frac{1.20}{3} = 0.4$$

$$K = \frac{4EI}{L} \quad I = \text{CONSTANTE}$$

$$K_{1-2} \quad K_{2-1} = \frac{(4)(.40)}{3} = 0.53$$

$$K_{2-3} \quad K_{3-2} = \frac{(4)(.40)}{14} = 0.11$$

$$P = 1,000 \times h$$

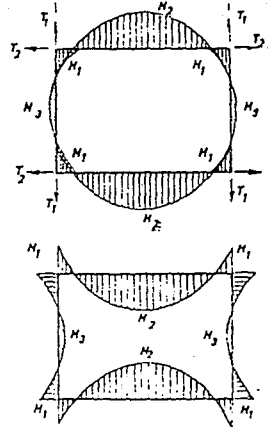
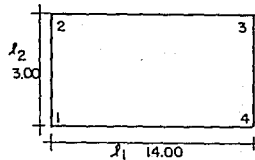
$$P = 1,000 \times 1.20 = 1,200 \text{ kg/m}^2$$

#### MOMENTOS

$$M_1 = \frac{P \cdot l_1^2 + K \cdot l_2^2}{12(K+1)}$$

$$M_1 = \frac{1,200 \text{ kg/m}^2 (14\text{m})^2 + (.11)(3\text{m})^2}{12(.11+1)} =$$

$$M_1 = 17,657.73 \text{ kg-m}$$



$$M_2 = \frac{P \cdot l_1^2}{8} - M_1$$

$$M_2 = \frac{1,200 \text{ kg/m}^2 (14\text{m})^2}{8} - 17,568 \text{ kg-m}$$

$$M_2 = 11,742.26 \text{ kg-m}$$

$$M_3 = \frac{P \cdot l_2^2}{8} - M_1$$

$$M_3 = \frac{1,200 \text{ kg/m}^2 (3\text{m})^2}{8} - 17,568 \text{ kg-m}$$

$$M_3 = -16,307.73 \text{ kg-m}$$

#### TRACCION DE LAS PAREDES

$$T_1 = \frac{P \cdot l_1}{2}$$

$$T_1 = \frac{1,200 \text{ kg/m}^2 (14\text{m})}{2} = 8,400 \text{ kg/m}$$

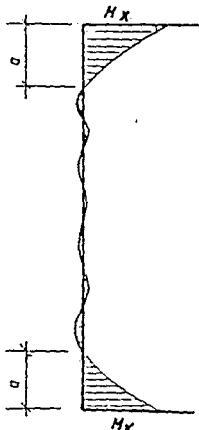
$$T_2 = \frac{P \cdot l_2}{2}$$



$$T_2 = \frac{1,200 \text{ kg/m}^2 (3)}{2} = 1,800 \text{ kg/m}$$

\*LOS MOMENTOS Y LAS TRACCIONES NOS SIRVEN PARA DIMENSIONAR LA SECCION DE HIERRO VERTICAL Y EL CONCRETO.

### MOMENTO FLECTOR



$$M_x = \frac{P \cdot l^3}{16}$$

$$M_x = \frac{1,200 \text{ kg/m}^2 (3\text{m})^2}{16} = 675 \text{ kg-m}$$

$$a = 0.375 (3\text{m}) = 1.25 \text{ m}$$

### PERALTE

$$d = \sqrt{\frac{M}{R_b}} = \sqrt{\frac{67,500 \text{ kg-cm}}{15.94 \times 120}} = 5.94 \text{ cm}$$

d = 8 cm de espesor

PERALTE EFECTIVO

8cm - 3cm = 5cm ESPESOR SUFICIENTE

### AREA DE ACERO

$$A_s = \frac{M}{f_s j d} = \frac{67,500 \text{ kg-cm}}{1,400 \times 0.872 \times 5} = 11.05 \text{ cm}^2$$

$$No \ V_s = \frac{11.05 \text{ cm}^2}{2.87} = 3.85 = 4V\#6$$

### COMPROBACION

$$0.0015 \quad 8\text{cm} \quad 300\text{cm} = 3.6\text{cm}^2 \quad 11.05\text{cm}^2 \quad \text{"OK"}$$

$$0.0015 \quad 8\text{cm} \quad 1,400\text{cm} = 10.05\text{cm}^2 \quad 11.05\text{cm}^2 \quad \text{"OK"}$$

$$0.0025 \quad 8\text{cm} \quad 120\text{cm} = 2.4\text{cm}^2 \quad 11.05\text{cm}^2 \quad \text{"OK"}$$

### CORTANTE

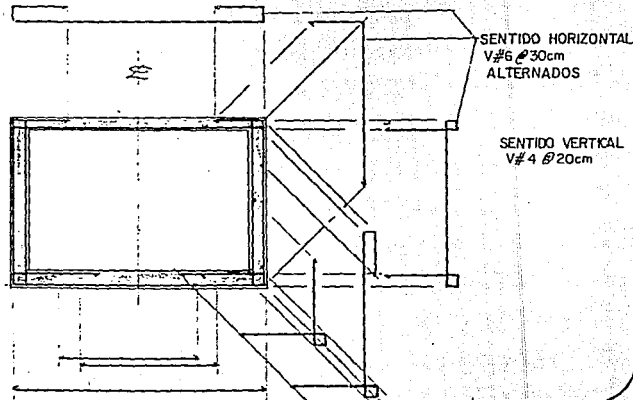
$$V = v j b d = 4.2 \text{ kg/cm}^2 \times 0.872 \times 120\text{cm} \times 8\text{cm} =$$

$$V = 3,515.90 \text{ kg.}$$

$$u = \frac{V}{b d} = \frac{3,515.90 \text{ kg}}{120 \times 8 \text{ cm}} = 3.66 \text{ kg/cm}^2$$

### ADHERENCIA

$$v = \frac{3,515.90 \text{ kg}}{24 \times 0.872 \times 5} = 33.59 \text{ kg/cm}^2 \quad 35.2 \text{ kg/cm}^2 \text{ SE ACEPTA}$$



**DESCRIPCION DE  
LAS INSTALACIONES**

# DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES

## Condiciones físico-químico

La construcción de un Acuario panorámico -- presenta la problemática, propia de cualquier estanque -- artificial ya que requiere cubrir de un gran número de -- condiciones: Físico-Químicas, Técnicas, etc.

Siendo las principales las siguientes:

- a)- Densidad del agua.
- b)- Aireación.
- c)- Filtración.
- d)- Temperatura.
- e)- Iluminación.

a)-DENSIDAD DEL AGUA.- Dado que el agua es el me-- dio ambiente donde viven los peces, es im-- portante que la que empleamos sea lo más -- perfecta posible.

El medio marino es muy estable; las sa-- les que entran en la composición del agua de mar son: Cloro, Magnesio, Azufre, Cal-- cio, Potasio, Bromo, Carbono, Estroncio y Sodio; este último combinado con el cloro (forma Cloruro de Sodio), es el responsa-- ble del sabor salado del agua y al conjun-- to de estos compuestos químicos determina la salinidad o densidad del agua.

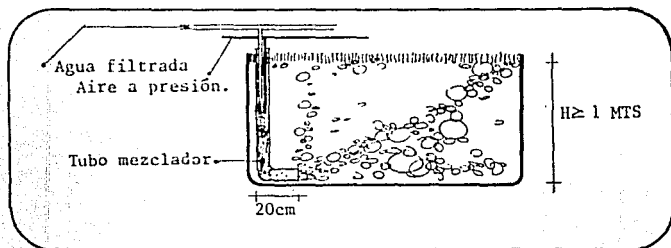
Sin embargo hay que tomar en cuenta que la densidad depende de la cantidad de sales que tiene en disolución (debido a la evapo-- ración), por lo que es necesario añadir -- agua dulce para lograr la densidad de 1022 a 1023 y de su temperatura.

El grado de acidez o alcalinidad (pH), -

debe ser neutro o cercano a la neutralidad correspondiendo de 7 a 8.3. Si es necesario hacer la calidad del agua más Alcalina se le pondrá bicarbonato sódico y para hacerla de mayor Acidez se añadira fosfato ácido de sodio.

b)-AIREACION.- Como todos los seres vivos, los peces - necesitan oxígeno para respirar y vivir, encontrándose en el agua disuelto. Este oxígeno disuelto en el agua procede, evidentemente, de la superficie de contacto del líquido con el aire; por este motivo, en los acuarios se indispensable una aireación artificial por medio de los difusores.

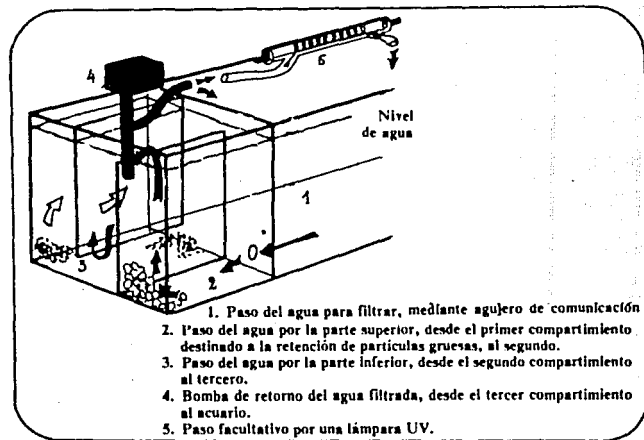
Su misión consiste en fragmentar el aire emitido a presión para difundirlo en forma de múltiples burbujas. Cuando la profundidad del tanque es mayor a un metro, se debe extender aproximadamente 20 cm. sobre la superficie inferior del estanque.



Otra forma natural de aireación es por medio de plantas y algas marinas.

c)-FILTRACION.- Consiste en la limpieza del agua - (como medida profiláctica), para evitar enfermedades; para lograr esto se purifica el agua que ya ha estado en el tanque de exhibición, para después volver de nuevo a reciclarla.

El filtrado es de tipo exterior que consiste en un recipiente de la misma altura que el acuario y en comunicación con él (a dosado). Este recipiente tiene un volumen equivalente al 10% del volumen del acuario, dividido en 3 compartimientos, el primero recibe el agua para filtrar, conteniendo un material de prefiltrado y separador de al-



búmina; en el segundo se hallan los elementos filtrantes y el tercero encierra el agua filtrada, la bomba, el tubo de retorno y los elementos de calefacción.

El retorno del agua filtrada, se realiza - mediante mediante un tubo de retorno, por la acción de la bomba, después del paso eventual por la lámpara U.V. (esterilización).

c)-CLIMATIZACION.- Desde el punto de vista térmico, - los acuarios se distinguen en 2:

1.- Acuario de agua fría.- Su temperatura - oscila entre los 2°C - 13°C. Para resolver este problema se pasa - un tubo (por el que se hace circular el agua del acuario mediante una bomba) a través de un aparato de refrigeración.

2.- Acuario de agua caliente.- Para obtener los pocos grados que faltan hasta llegar a las temperaturas deseadas (22°C), las técnicas nos ofrece: las resistencias para -- calentar y los termostatos para controlar y limitar la temperatura a los valores previamente programados.

Peces de zona templada 13°C-20°C y de zona tropical 20°C - 22°C

Por ningún motivo se deben mezclar especies procedentes de diferentes zonas marinas, ya - que cada uno tiene una temperatura especial y los cambios de temperatura son fatales.

d)-ILUMINACION.- La iluminación de un acuario debe -- responder a diversos criterios como: la necesidad de reproducir artificialmente la ilumi-

nación que tiene la fauna y flora en su medio ambiente natural.

FAUNA- Se trata de adaptar a las especies o freciendoles una luminosidad parecida en lo más posible a la de su arrecife de origen.

FLORA- Tiene que permitir el crecimiento de de las algas y demás vegetación acuática.

MEDIO AMBIENTE- Deberá favorecer al mantenimiento de las cualidades físico-químicas del agua a un nivel medio y estable.

Desde la perspectiva del impacto visual, de una exhibición, la luz artificial es preferible a la natural en un acuario, y especialmente la luz fluorescente, ya que hace crecer más lentamente a la flora marina, facilitando su control.

Desde el punto de vista plástico y estético, combinando la luz incandescente y fluorescente se puede lograr un efecto especial de sombras que hacen pasar desapercibidas a la vista del espectador las paredes - de los tanques de exhibición.

Las Normas Europeas y Americanas son la base para el diseño de la climatización, tirante hidráulico, características físico-químicas del agua y aspectos específicos de las especies escogidas para albergarse en el acuario.

En cuanto a las normas técnicas que se deben observar en las secciones en que se localizan los -- ventanales, es importante verificar la calidad de las -- juntas para evitar la pérdida de temperatura que afectaría el hábitat artificial de las especies en cautiverio;

esto se resuelve mediante la colocación de dos acrílicos - con un grosor de 1" que garantiza la seguridad de los habitantes y con una separación entre ellos para conservar un colchón térmico de aire; el acrílico se fabrica especialmente para que resista la abrasión propias de las sales.

Para garantizar la seguridad de las especies y facilitar la limpieza de los estanques no deberán existir aristas angulares en su construcción.

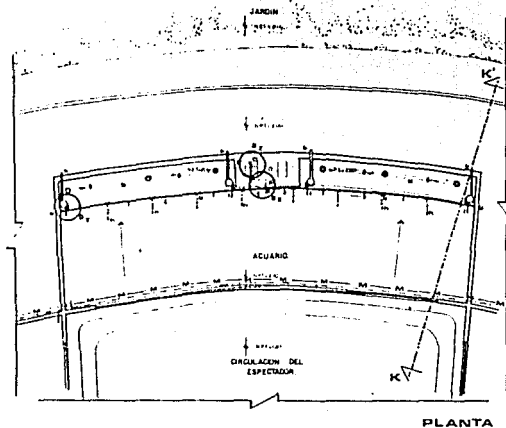
**DELFINARIO.**- El mantenimiento adecuado del hábitat -- para los mamíferos requiere de una infraestructura operativa que debe estar oculta a la vista del espectador.

El reciclado del volumen total del agua se hará cada 4 hrs para mantener en condiciones idóneas:

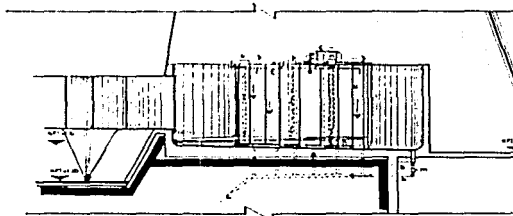
- 1) CALIDAD DEL AGUA.- Se controla mediante análisis químicos del pH
- 2) PORCENTAJE DE CLORO.- Requiere de una proporción de 1.5 partes por millón, para erradicar cualquier tipo de alga o bacteria patógena.
- 3) ANALISIS DE COLIFORMES.- Para mantener la salud de los mamíferos.
- 4) PORCENTAJE DE CLORURO DE SODIO.- Es de -- 2.4 a 3.2 partes por mil, similar al existente en el oceano.
- 5) CLORURO.- Se restablece mediante la dilución de la sal de mar al momento de llenar el estanque. Esto es para reponer las pérdidas provocadas por el sistema de bombeo a través de filtros de arena sílica y de asbesto, así como por la luz ultravioleta; la evaporación solar diaria o por el contrario, el volumen hidráulico incrementado por las lluvias.



**INSTALACION TIPO  
EN UN ACUARIO:**

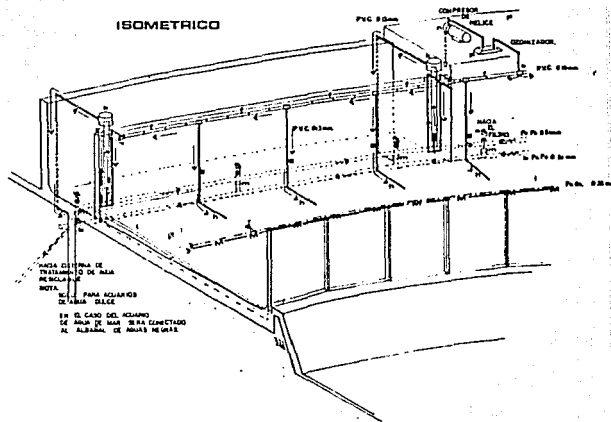


PLANTA



CORTE K-K'

**ISOMETRICO**



**SISTEMA DE  
REGULACION:**

EL SISTEMA DE FILTRADO A PRESION, CONSTA DE UNA BOMBA-FILTRO (COMPRESOR DE MELJCE) EXTERIOR (M). EL COMPRESOR EXTRAE EL AGUA A TRAVES DEL FILTRO DE GRAVILLA (1) Y EL TUBO DE ASPIRACION.

EL FILTRO CONSISTE EN UN RECIPIENTE DE LA MISMA ALTURA DEL ACUARIO Y EN COMUNICACION CON EL ACUARIO. EL AGUA LE LLEGA MEDIANTE UN TUBO DE SUCCION (N) Y SE HACE PASAR POR TRES CAMARAS, QUE CONTIENEN 3 DIFERENTES MEDIOS FILTRANTES COMO:

- 1.- LANA.
- 2.- CUBA-ESPUMA.
- 3.- CARBONO ACTIVO.

LA CUARTA CAMARA CONTIENE LOS CALENTADORES DE TERMOSTATO. BAJO EL TANQUE SE ENCUENTRA LA TUBERIA DE RETORNO (O), QUE CONDUCE EL AGUA "USADA" DEL TANQUE AL FILTRO YA DESCRITO (P).

EL AGUA YA FILTRADA ES TRANSPORTADA HASTA EL DIFUSOR, TERMOESTABILIZADOR (Q) DE ESTE RETORNA AL ACUARIO A TRAVES DE UNA VALVULA "T" (R), QUE CONECTA A LOS DIFERENTES ACCESORIOS COMO - SON:

- (1)FRACCIONADOR DE ESPUMA.- LA ALAMBANA QUE SE ACPLA EN LA DEL ESTE ULTIMO SALE AL DESAGUE (S) POR SU COLUMNA DE ASPIRACION (1), VENITE A NIVEL DE AGUA, PRODUCIENDO TURBULENCIA Y COORDINATE.
- (2)TUBO SUPERFICIAL PERFORADO.- DEJA CAER EL AGUA SOBRE EL ACUARIO FACILITANDO TAMBIEN LA AERACION DE LA MISMA.
- (3)VALVULAS.- DEJENDOC LOS TUBOS HASTA EL ESPADO LIBRE QUE QUEDA EN LA BASE (U) EMPUJANDO EL AGUA ATRAVES DEL FILTRO DE GRABILLA, AUMENTANDO TAMBIEN A LA CIRCULACION Y AREACION.



**ACUARIO**  
CUAUTLA, MOR.

INSTALACION TIPO EN  
PECERA



H-7

HIDRAULICO  
SANITARIO



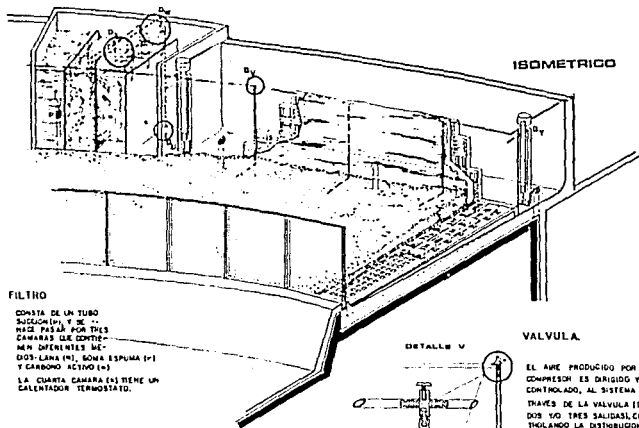
**TESIS**  
PROFESIONAL

franco flores dinorah

enep  
**acatlan**  
arquitectura.

**unam**

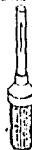
**DETALLES DE ACCESORIOS**



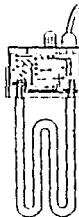
**FILTRO**

CONSTA DE UN TUBO SUSCENSOR, Y SE LE PASA POR TRES CÁMARA QUE CONTIENEN DIFERENTES MEDIOS: LANA (1), BOMBA ESPUMA (2) Y CARBONO ACTIVADO (3). LA CUARTA CÁMARA (4) TIENE UN CALENTADOR TERMOSTATO.

**SUCCIONADOR.**



DETALLE U  
EL AGUA SE FULTRA EN ENTRADA POR EL COMPRESOR DE HELICE MEDIANTE UNA COLUMNA DE SUCCION

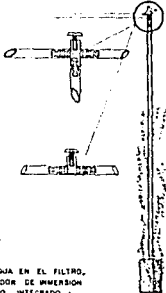


**CALENTADOR TERMOSTATO.**

CALENTA EL AGUA EN EL FILTRO, ES UN CALENTADOR DE INMERSION CON TERMOSTATO INTEGRADO

**DETALLE Y**

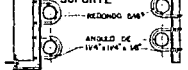
**DETALLE V**



**VALVULA.**

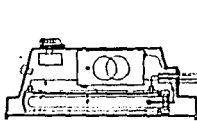
EL AIRE PRODUCIDO POR EL COMPRESOR ES DIRIGIDO Y CONTROLADO, AL SISTEMA A TRAVES DE LA VALVULA (DE DOS O DOS TRES SALIDAS) CONTROLANDO LA DISTRIBUCION DE AIRE DIFUSOR.

**SOPORTE**



DEBIDO A LA ANCHURA DE 100 CM. Y UN ANCHO DE 100 CM. Y UN

**FASE DE DESINFECTACION.**



**DETALLE X**

**FRACCIONADOR DE ESPUMA.**

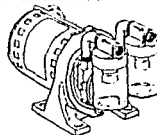
EL AGUA QUE ENTRA DESDE EL TANQUE, COMIENZA A BAJAR POR EL CILINDRO DEL FILTRO (1) Y SE MEZCLA CON LAS BUBUJAS QUE PRODUCE EL DIFUSOR (2). LAS BUBUJAS SIGUEN SUBIENDO HASTA LA CAMARA SUPERIOR (3), DONDE FORMA UNA Densa ESPUMA QUE SALE POR EL REMOSAGUO (4). EL AGUA TRATADA VUELVE AL TANQUE GRACIAS A UNA COLUMNA DE ASPIRACION (5).

EL OZONIZADOR, CONSTA DE UN TRANSFORMADOR DE ALTA TENSION (6) Y UNA CAMARA RECUBIERTA DE METAL (7) CON UN ELECTRODO DE VIERNO (8) EN SU INTERIOR. SE PASA AIRE BIEN SECO Y SE APLICA UNA CORRIENTE DE ALTO VOLTAJE ENTRE EL ELECTRODO Y EL RECUBRIMIENTO METALICO, PRODUCIENDOSE OZONO QUE SE LLEVA HASTA EL TANQUE MEDIANTE UN TUBO (9).

EL AIRE EMPUJADO EN OZONO Pasa PRIMERO A TRAVES DE UN FRACCIONADOR DE ESPUMA A CONTRA CORRIENTE (1) QUE REDUCE LA VELOCIDAD DE ASCENSION DE LAS BUBUJAS PARA AUMENTAR EL TIEMPO DE CONTACTO ENTRE EL OZONO Y LOS POCILLOS MICROORGANISMOS.



**DETALLE Y**



**DETALLE W**

**COMPRESOR DE HELICE**

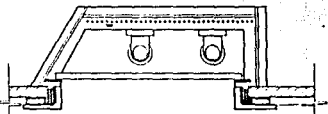
BOMBEEA AIRE A TRAVES DE UN SISTEMA AUTOMATICO DE VALVULAS, MEDIANTE UN MECANISMO DE ADMISION Y EXPULSION.

**TAPA DE LA PECERA**



DEBE AJUSTARSE BIEN PARA EVITAR LA PERDIDA DE CALOR POR EVAPORACION FORMADA POR UNA CANTONERA EN 1/2", QUE SE FIJA AL BORDE SUPERIOR DEL TANQUE, CON UNA CONTRA FORMADA POR UN CANAL PARA FIJARLA BIEN A LA TAPA.

**REFLECTOR PARA PECERAS**



TIPICA LAMPARA DE TUBOS FLUORESCENTES PARA EL ACUARIO. LOS TUBOS ESTAN MONTADOS EN LA PROPIA PANTALLA REFLECTORA. EL DISEÑO PERMITE EL PASO DE LUZ DIRECTA Y REFLECTADA A TODA LA SUPERFICIE DEL ACUARIO.



<p><b>ACUARIO</b> CUAUTLA, MOR.</p>	<p>M-B</p>	<p>VARIABLE</p>	<p>ACCESORIOS.</p>		<p>TESIS PROFESIONAL</p>	<p>o.n.p acatlan arquitectura.</p>
					<p>franco flores dinorah</p>	<p>unam</p>



# Consumo hidráulico

## CONJUNTO:

### dotación

#### SANIT. PUBLICOS DEL ACUARIO.

300 PERSONAS DELFINARIO  
200 PERSONAS SALA DE PROYECC.  
500 PERSONAS x 3 FUNCIONES = 1500 ESPECTADORES  
 $\frac{x 2}{3,000}$  LTS/ESPECTADOR  
LTS/DIA

#### RESTAURANTE.

300 COMENSALES  
 $\frac{x 20}{6,000}$  LTS/COMENSAL (INCLUYE EL WC)  
LTS/DIA

#### SANIT. EMPLEADOS.

45 EMPLEADOS (ACUARIO, RESTAURANTE, ADMON. Y LABORATORIOS.)  
 $\frac{x 60}{2,700}$  LTS/EMPLEADO  
LTS/DIA

#### SERV. CONTRA INCENDIO.

4,400 M2 (EDIFICIO QUE ALBERGA EL ACUARIO)  
 $\frac{x 5}{22,000}$  LTS/M2  
LTS.

#### FUENTE DE SODAS.

150 COMENSALES  
 $\frac{x 10}{1,500}$  LTS/COMENSAL  
LTS/DIA

#### BAÑOS Y VESTIDORES.

400 BAÑISTAS  
 $\frac{x 200}{80,000}$  LTS/BAÑISTA  
LTS/DIA

#### SERV. CONTRA INCENDIO.

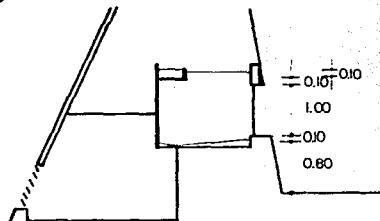
1,530 M2  
 $\frac{x 5}{2,650}$  LTS/M2  
LTS

(EDIFICIOS QUE ALBERGAN LA FUENTE DE SODAS, BAÑOS Y VESTIDORES)

## ACUARIO:

### agua dulce

$P_{chi} = \frac{3.00 + 2.60}{2} \times 3.00 = 8.40 \text{ M}^2 \times 1.20 \text{ M} = 10.08 \text{ M}^3 = 10.080 \text{ LTS.}$   
-30% (QUE OCUPA EL SUELO -3,024 LTS. Y LA DECORACION) 7,056 LTS. 7,000 LTS.



$$P_{\text{med.}} = \frac{13.20 + 14.00}{2} \times 3.00 = 40.80 \text{ M}^2 \times 1.20 \text{ M} = 48.96 \text{ M}^3 = 48.960 \text{ LTS.}$$

$$- 30\% = \frac{14,688 \text{ LTS.}}{34,272 \text{ LTS.}} \quad 34,000 \text{ LTS.}$$

$$P_{\text{gran.}} = \frac{23.20 + 26.60}{2} \times 3.00 = 74.70 \text{ M}^2 \times 1.20 \text{ M} = 89.64 \text{ M}^3 = 89,640 \text{ LTS.}$$

$$- 30\% = \frac{26,892 \text{ LTS.}}{62,748 \text{ LTS.}} \quad 63,000 \text{ LTS.}$$

### DOTACION AGUA DULCE.

\*5 PECERAS CHICAS DE 7,000 LTS.  
 7,000 LTS. x 20% = 1400 LTS. (SE CAMBIA EL AGUA EN UN 20% -  
 X 5 PECERAS CADA MES).  
 7,000 LTS.

7,000 LTS. x 7% = 490 LTS. (EVAPORACION POR MES) 7,000 LTS.  
 X 5 PECERAS +2,450 LTS.  
 2,450 LTS. 9,450 LTS.

\*3 PECERAS MEDIANAS DE 34,000 LTS.  
 34,000 LTS. x 20% = 6,800 LTS. (CAMBIO DEL 20% CADA MES)  
 X 3 PECERAS  
 20,400 LTS.

34,000 LTS. x 7% = 2,380 LTS. (EVAPORACION) 20,400 LTS.  
 X 3 PECERAS + 7,140 LTS.  
 7,140 LTS. 27,540 LTS.

### VOLUMEN DE CISTERNA

$$+ 9,450 \text{ LTS.}$$

$$+ \frac{27,540 \text{ LTS.}}{36,990 \text{ LTS.}} = 37,000 \text{ LTS}$$

$$V = 36,990 \text{ LTS.}$$

$$+ 39,666 \text{ LTS.} \quad (\text{CORRESPONDE AL } 1/3 \text{ QUE REQUIERE EL AGUA DE MAR).}$$

$$\frac{76,656 \text{ LTS.}}$$

$$V = 76,700 \text{ LTS.}$$

### agua de mar

\*1 PECERA CHICA DE 7,000 LTS.  
 7,000 LTS. x 20% = 1400 LTS. (CAMBIO DEL 20% CADA MES).  
 7,000 LTS. x 5% = 350 LTS. (EVAPORACION AL MES).  
 1,750 LTS.  
 - 583 LTS. -(CORRESPONDE A 1/3 DE AGUA DULCE)  
 1,167 LTS.

\*1 PECERA MEDIANA DE 34,000 LTS.  
 34,000 LTS. x 20% = 6,800 LTS. (CAMBIO DEL 20% CADA MES).  
 34,000 LTS. x 5% = 1,700 LTS. (EVAPORACION DEL MES)  
 8,500 LTS.  
 - 2,833 LTS (CORRESPONDE A 1/3 DE AGUA D.)  
 5,667 LTS

\*1 PECERA GRANDE DE 63,000 LTS.  
 63,000 LTS. x 20% = 12,600 LTS. (CAMBIO DEL 20% CADA MES).  
 63,000 LTS. x 5% = 3,150 LTS. (EVAPORACION DEL MES).  
 15,750 LTS.  
 - 5,250 LTS. (CORRESPONDE A 1/3 DE AGUA D.)  
 10,500 LTS.

### VOLUMEN DEL DELFINARIO.

$$372,000 \text{ LTS.} \times 20\% = 74,400 \text{ LTS. (CAMBIO DEL 20\% CADA MES).}$$

$$372,000 \text{ LTS.} \times 5\% = 18,600 \text{ LTS. (EVAPORACION).}$$

$$\begin{array}{r} 93,000 \text{ LTS.} \\ - 31,000 \text{ LTS. (CORRESPONDE A 1/3 DE AGUA D.)} \\ \hline 62,000 \text{ LTS.} \end{array}$$

### VOLUMEN DEL ESTANQUE.

$$56,700 \text{ LTS.} \times 20\% = 11,340 \text{ LTS. (CAMBIO DEL 20\% CADA MES).}$$

$$56,700 \text{ LTS.} \times 5\% = 2,835 \text{ LTS. (EVAPORACION).}$$

$$\begin{array}{r} 14,175 \text{ LTS.} \\ - 4,725 \text{ LTS. (CORRESPONDE A 1/3 DE AGUA D.)} \\ \hline 9,450 \text{ LTS.} \end{array}$$

### VOLUMEN DE CISTERNA (agua de mar)

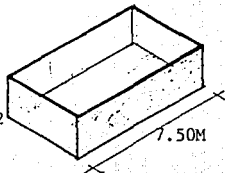
*1 PECERA CHICA	1,167 LTS.	
*1 PECERA MEDIANA	5,667 LTS.	
*1 PECERA GRANDE	10,500 LTS.	
DELFINARIO	+ 62,000 LTS.	
ESTANQUE	9,450 LTS.	
	<u>88,784 LTS.</u>	= 88,800 LTS. AGUA DE MAR.

$$\begin{array}{r} \text{CAP. DE CISTERNA} \quad 44,400 \text{ LTS.} \\ \text{1/3 VOL. DE AIRE} \quad + 14,800 \\ \hline 59,200 \text{ LTS.} \end{array}$$

$$\text{VOL.} = \frac{59,200 \text{ LTS.}}{1,000} = 59.2 \text{ M}^3.$$

$$A = \frac{V}{h} = \frac{59.2 \text{ M}^3}{2.0 \text{ M}} = 29.6 = 30 \text{ M}^2$$

SECCION 4.00 x 7.50 M.



### cisterna y tanque elevado

#### DOTACION.

SANIT. PUBLICO	3,000 LTS/DIA	DOT. CONJ.	23,400 LTS
RESTAURANTE	6,000 LTS/DIA	DOT. C/INC.	22,000 LTS
SANIT. EMPLEA.	2,700 LTS/DIA	DOT. ACUARIO	36,990 LTS
	<u>11,700 LTS/DIA</u>	DOT. DELFIN.	31,000 LTS
+2 DIAS RESERV.	23,400 LTS/DIA	DOT. EST./DEL.	<u>4,725 LTS</u>
			118,115 LTS

#### CAPACIDAD DE CISTERNA (ACUARIO)

$$Q \text{ med.} = \frac{118,115 \text{ LTS/DIA}}{86,400 \text{ SEG.}} = 1.36 \text{ LTS/SEG.} \quad \begin{array}{l} * \text{día} = 24 \text{ hrs.} \\ 24 \text{ hr} = 1,440 \text{ min.} \\ = 3,600 \text{ seg.} = \end{array}$$

$$Q \text{ med.} = 1.36 \text{ LTS/SEG.} \times 1.2 = 1.63 \text{ LTS/SEG.} \quad 86,400 \text{ seg.}$$

$$Q \text{ diario} = 1.36 \text{ LTS/SEG.} \times 1.5 = 2.04 \text{ LTS/SEG.}$$

$$Q \text{ max.} \times \text{día} = 2.04 \text{ LTS/SEG.} \times 86,400 \text{ SEG.} = 176,256 \text{ LTS.}$$

$$\begin{array}{l} 2/3 \text{ SE VA A LA CISTERNA} = 117,504 \text{ LTS.} \\ 1/3 \text{ AL TANQUE ELEVADO} \quad 58,752 \text{ LTS.} \end{array}$$

#### CALCULO DE CISTERNA

$$\begin{array}{r} \text{DOTACION} \quad 117,504 \text{ LTS} \\ \text{(1/4 VOL. DE AIRE)} \quad 29,376 \text{ LTS} \\ \hline 146,880 \text{ LTS} \end{array}$$

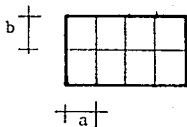
VOLUMEN TOTAL DE LA CISTERNA

$$V = \frac{146,880 \text{ LTS}}{1,000} = 146.88 \text{ M}^3$$

$$A = \frac{V}{h} = \frac{146.88 \text{ M}^3}{2.00 \text{ M}} = 73 \text{ M}^2$$

SECCION 6.50 x 11.50 M

SECCION 6.50 x 11.50 MTS.



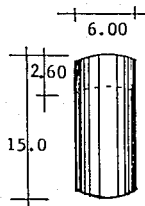
a = 2.88 MTS.  
b = 3.25 MTS.  
h = 2.00 MTS.

### TANQUE ELEVADO.

VOLUMEN 58,752 LTS.  
1/4 VOL. AIRE  $\frac{14,688}{73,440}$  LTS.

$$v = \frac{73,440 \text{ LTS.}}{1,000} = 73.44 \text{ M}^3 = 73 \text{ M}^3$$

$$v = \pi \times r^2 \times h \therefore h = \frac{v}{\pi \times r^2} = \frac{73.44 \text{ M}^3}{3.1416 \times (3.0)^2} = 2.59 = 2.60 \text{ M}$$



### cálculo del $\phi$ de la tubería de cisterna al tanque elevado

#### DATOS:

h = 15.00 MTS.                      76 = CONSTANTE PARA BOMBA  
Q = GASTO                               $\eta$  = RENDIMIENTO (eficiencia bomba)  
80%

\*2Hr = 120 min. x 60 seg = 7,200 SEG.

$$Q = \frac{146,880 \text{ LTS.}}{7,200 \text{ SEG.}} = 20.40 \text{ LTS/SEG.}$$

$$Q = 20.40 \text{ LTS./SEG.}$$

$$Hp = \frac{H_T \times Q}{76 \times \eta} = \frac{15 \text{ MTS. (20.40 LTS/SEG.)}}{76 \times 0.80} = 5 \text{ Hp.}$$

$$\Delta = \frac{Q}{v} = \frac{20.40 \text{ LTS/SEG.}}{2.60 \text{ MTS/SEG.}} = \text{SE COMBIERTE A M}^2$$

$$\Delta = \frac{0.02040 \text{ M}^3/\text{SEG.}}{2.60 \text{ MTS/SEG.}} = 0.0078 \text{ M}^2$$

$$\phi = \pi \times r^2 \therefore r = \sqrt{\frac{\Delta}{\pi}} = \sqrt{\frac{0.0078 \text{ M}^2}{3.1416}} = 0.0024975$$

$$\phi = 0.0024 \times 2 = 0.4994$$

$\phi = 2''$  DE CISTERNA A TANQUE ELEVADO.

### cálculo de tubería alimentadora tanque elevado

#### DATOS:

s = PENDIENTE HIDRAULICA MTS/MIN.  
q = GASTO LTS/MIN.  
d =  $\phi$  EN MM.

$$d = 10^5 \frac{10 q^2}{s}$$

$$s = \frac{h_T}{L_h} = \frac{\text{PERDIDAS POR FRICCION}}{\text{LARGO HIDRAULICO.}}$$

#### PRESSION

$$30 \text{ LB/PULG}^2 \times 0.07 = 2.1 \text{ KG/CM}^2 \quad (\text{SE COMBIERTE A MTS})$$

$$\frac{2.1 \times 1,000}{0.01} = 21 \text{ MTS.}$$

$$h = 21 \text{ MTS} - 15.00 \text{ MTRS} = 6.00 \text{ MTS}$$

$$Lh = 100 \text{ MTS}$$

$$s = \frac{6.00 \text{ MTS.}}{100 \text{ MTS}} = (\text{SE COMBIERTE A MM}) \frac{6,000 \text{ MM.}}{100} = 60 \text{ MM}$$

Fo.Go. 2 1/2"  $\phi$

### TIEMPO DE LLENADO.

$$q = \frac{73,440 \text{ LTS}}{12 \text{ HR.}} = 6,120 \text{ LTS/HR. (SE COMBIERTE A MIN.)}$$

$$q = \frac{6,120 \text{ LTS/HR.}}{60 \text{ MIN.}} = 102.0 \text{ LTS/MIN.}$$

$$d = 10^5 \sqrt{\frac{10 q^2}{s}} = 10^5 \sqrt{\frac{10 (102.00 \text{ LTS/MIN})^2}{60 \text{ MIN.}}}$$

$$d = 10 \left[ \frac{102.00}{5} \text{ LOG. } 60 \right] = 10 \left[ \frac{(102.00 \times 1.778)}{5} \right] = 36.27 \text{ ..}$$

$$\text{ANTILOGARITMO } 36^{\circ}27' = 1.55 \text{ MM} \times 25 \text{ PULG.} = 2'' \phi$$

### cisterna y tanque elevado

#### DOTACION. (CONJUNTO)

FUENTE DE SODAS	1,500 LTS/DIA
BAÑOS Y VESTIDORES	80,000 LTS/DIA
	81,500 LTS/DIA
+2 DIAS RESERVA.	163,000 LTS/2DIAS
DOTACION	163,000 LTS/2DIAS
DOT. C/INCENDIO	2,650 LTS
	<hr/>
	165,650 LTS

### CAPACIDAD DE CISTERNA

$$Q \text{ med.} = \frac{165,650 \text{ LTS/DIA}}{*86,400 \text{ SEG.}} = 1.92 \text{ LTS/SEG.} \quad \begin{array}{l} *día = 24 \text{ hrs.} \\ 24 \text{ hr} = 1,440 \text{ min.} \\ = 3,600 \text{ seg.} = \end{array}$$

$$Q \text{ med.} = 1.92 \text{ LTS/SEG.} \times 1.2 = 2.30 \text{ LTS/SEG. } 86,400 \text{ seg.}$$

$$Q \text{ diario} = 1.92 \text{ LTS/SEG.} \times 1.5 = 2.88 \text{ LTS/SEG.}$$

$$Q \text{ max.} \times \text{día} = 2.88 \text{ LTS/SEG.} \times 86,400 \text{ SEG.} = 248,832 \text{ LTS.}$$

$$2/3 \text{ SE VA A LA CISTERNA} = 165,888 \text{ LTS.}$$

$$1/3 \text{ AL TANQUE ELEVADO} = 82,944 \text{ LTS.}$$

### CALCULO DE CISTERNA

$$\text{DOTACION} = 165,888 \text{ LTS}$$

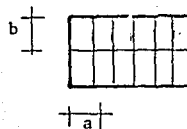
$$(1/4 \text{ VOL. DE AIRE}) \frac{41,472}{207,360} \text{ LTS}$$

VOLUMEN TOTAL DE LA CISTERNA

$$V = \frac{207,360 \text{ LTS}}{1,000} = 207.36 \text{ M}^3$$

$$A = \frac{V}{h} = \frac{207.36 \text{ M}^3}{2.00 \text{ M}} = 103.68 \text{ M}^2$$

$$\text{SECCION } 7.00 \times 15.00 \text{ M}$$



$$\begin{array}{l} a = 2.50 \text{ MTS.} \\ b = 3.50 \text{ MTS.} \\ h = 2.00 \text{ MTS.} \end{array}$$

### TANQUE ELEVADO.

VOLUMEN 82 944 LTS.  
 1/4 VOL. AIRE 20 736 LTS.  
 103,680 LTS.

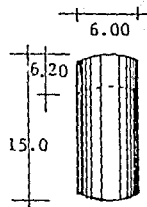
$$v = \frac{103,680 \text{ LTS.}}{1,000} = 103.68 \text{ M}^3 =$$

$$v = \pi \times r^2 \times h \therefore h = \frac{v}{\pi \times r^2} =$$

$$h = \frac{103.68 \text{ M}^3}{3.1416 \times (3.0)^2} =$$

$$= 3.66 + 2.60 =$$

$$= 6.20 \text{ M}$$



### Ø hidraulicos

Øs. DE SALIDA  
 HIDRAULICA  
 Fo.Go.

MUEBLE	Ø
LAVABO	1/2"
WC FLUXOMETRO	1 1/4"
MINGITORIO FLUXOME.	3/4"
VERTEDERO	1/2"
REGADERA	1/2"

\*PARA EVITAR EL GOLPE DE ARIETE SE PROLONGARA EL TUBO 30 CM. DE LAS RESPECTIVAS SALIDAS.

MIENTRAS QUE EL RAMAL ES DE 1 1/2" (POR LA PRESION REQUERIDA)

### Ø de desagues

Øs. DE DESAGUE	MUEBLE	Ø	VELOCIDAD
	LAVABO	2"	
	REGADERA	2"	2% = 0.61MTS/SEG.
	VERTEDERO	2"	
	CESPOL	2"	
	MINGITORIO	2"	
	WC.	4"	2% = 0.87MTS/SEG.
	B.A.P.	"	
	DESAGUE ACUARIO	"	2% = 1.06MTS/SEG.
	TUBO DE DOBLE		
	VENTILACION	2"	

### consumo agua caliente

ESTIMACION DE AGUA CALIENTE POR EL No. DE MUEBLES.

0.30 = FACTOR DE DEMANDA  
 0.90 = FACTOR DE ALMACENAMIENTO  
 2 = DURACION CARGA PICO EN HR.

No	MUEBLE	U.C.	LTS / HR.
21	LAVABOS	8	168
11	REGADERAS	550	6,050
7	VERTEDEROS	75	525
3	FREGADERO	75	225
2	LAVADORA DE T.	190	380
T O T A L			7,348

POSIBLE DEMANDA MAXIMA = 7,348LTS POR HR. x 0.30 =  
 = 2,204.4 LTS/HR.

CAPACIDAD DEL CALENTADOR 2,204.4LTS/HR.

CAPACIDAD DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO:  
2,204.4LTS/HR. x 0.90 = 1,983.96 LTS.

CAPACIDAD DE CALDERA CON TANQUE DE ALMACENAMIENTO:  
7,348LTS POR HR. x 1/8= 918.5 LTS POR HR.

CAPACIDAD DEL TANQUE  
7,348LTS POR HR. x 1/4= 1,837 LTS.

$$\text{CAP. CALD.} = \frac{tp \times Gm - 0.75T}{tp} =$$

$$\text{CAP. CALD.} = \frac{(2\text{HR.} \times 918.5\text{LTS POR HR.}) - 0.75 \times 1,837 \text{ LTS.}}{2 \text{ HR.}} =$$

CAP. CALD. = 229.62 ∴ HIDROTHERM MODELO M-95 (246 Lph)

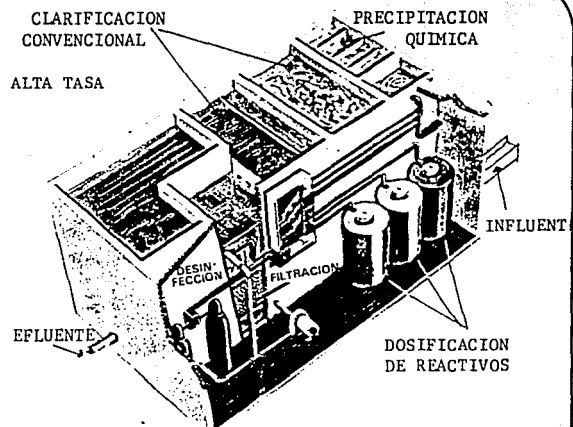
**NOTA:**

PLANTA DE TRATAMIENTO:

EL AGUA QUE ES TOMADA DEL RIO CUAUTLA PARA LA PISCINA ES TRANSPORTADA POR UNA PEQUEÑA ENTRADA NATURAL; EN LA MISMA SE DISPUSO EL SISTEMA DE DECANTACION PARA LUEGO SER PASADA A LA PLANTA DE TRATAMIENTO QUE SE PRESENTA DE MANERA DESCRIPTIVA.

ESTA PLANTA DESARROLLA LOS PROCESOS SIGUIENTES:

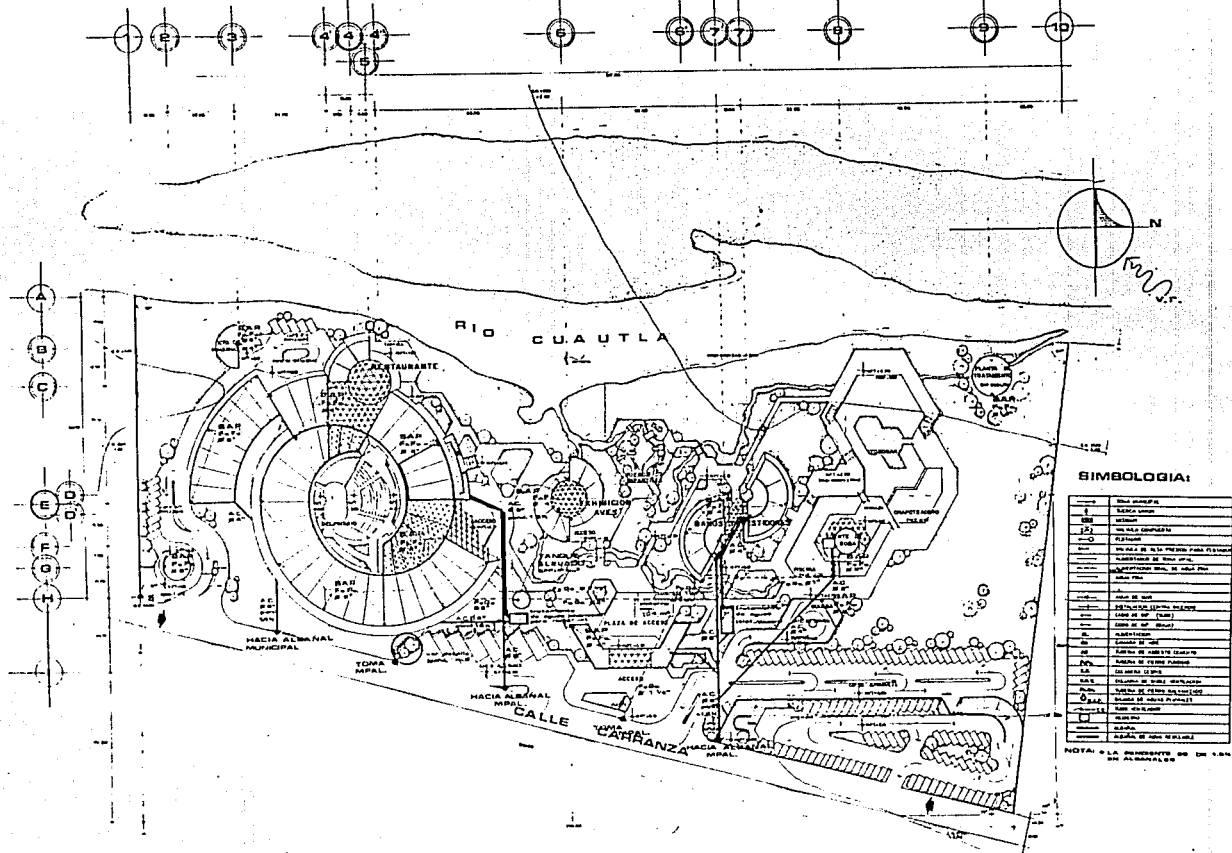
- \*COAGULACION
- \*FLOCULACION
- \*SEDIMENTACION  
CONVENCIONAL  
DE TUPOS PARALELOS
- \*FILTRACION  
LECHO SIMPLE Y MIXTO
- \*DESINFECCION
- \*ALMACENAMIENTO DE AGUA TRATADA.



**NOTAS GENERALES:**

NO. DE HABITANTES POR LITRO.

- 1 PEZ DE 15 CM x C/25 LTS.
- 2 PECES DE 7 CM x C/25 LTS.
- 1 PEZ DE 30 CM x C/50 LTS.
- 1 PEZ DE 45 CM x C/75 LTS.
- 1 PEZ DE 60 CM x C/100 LTS.
- 1 PEZ DE 65 CM x C/125 LTS.
- 1 PEZ DE 90 CM x C/150 LTS.
- 1 PEZ DE 120CM x C/200 LTS.



**ACUARIO**  
CUAUTLA, MOR.

PLANTA DE CONJUNTO



H-1

INST. HIDRAULICA Y SANITARIA



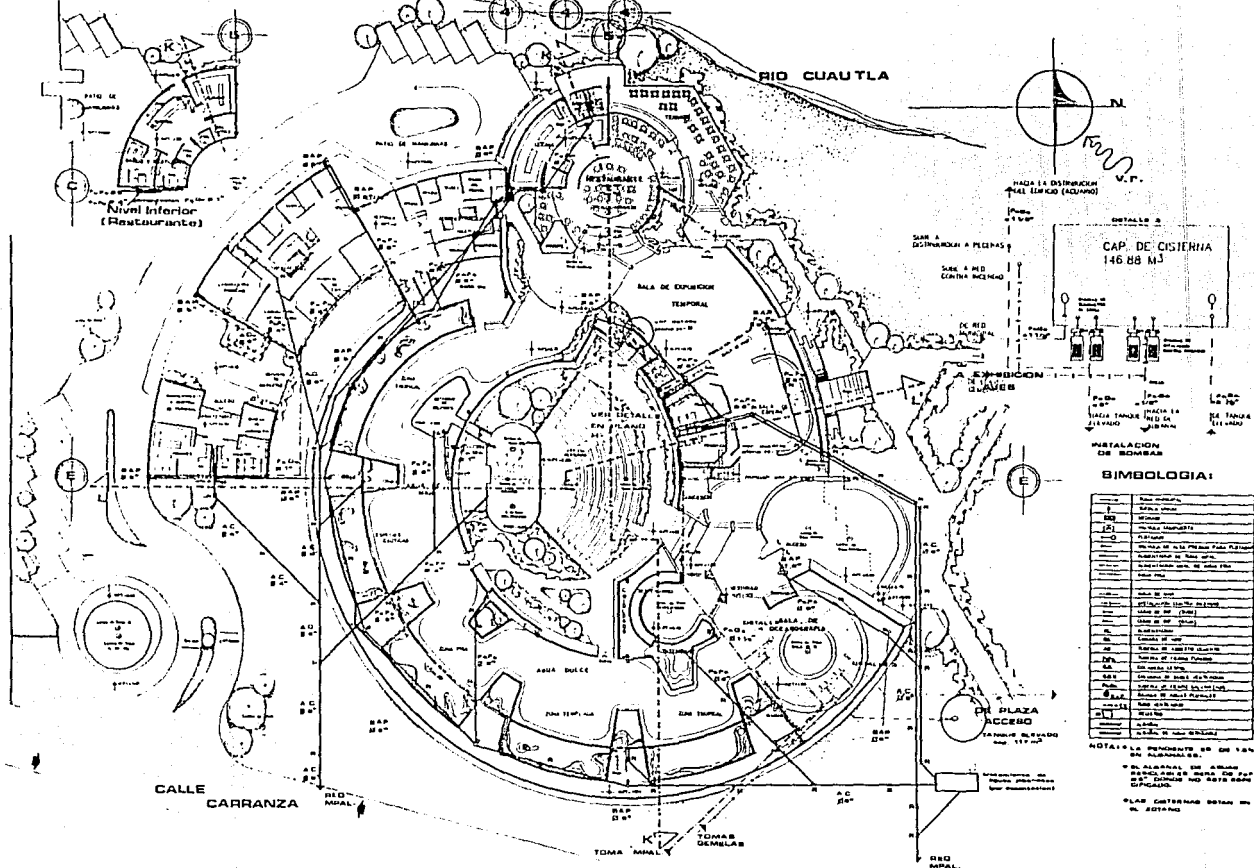
**TESIS**  
PROFESIONAL

franco flores dinorah

grup **acatlan**  
arquitectura.

**unam**



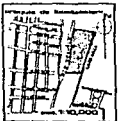


**ACUARIO**  
CUAUTLA, MOR.

PLANTA ARQUITECTONICA  
DEL ACUARIO

H-2  
Escala: 1:200

INST. HIDRAULICA  
Y SANITARIA

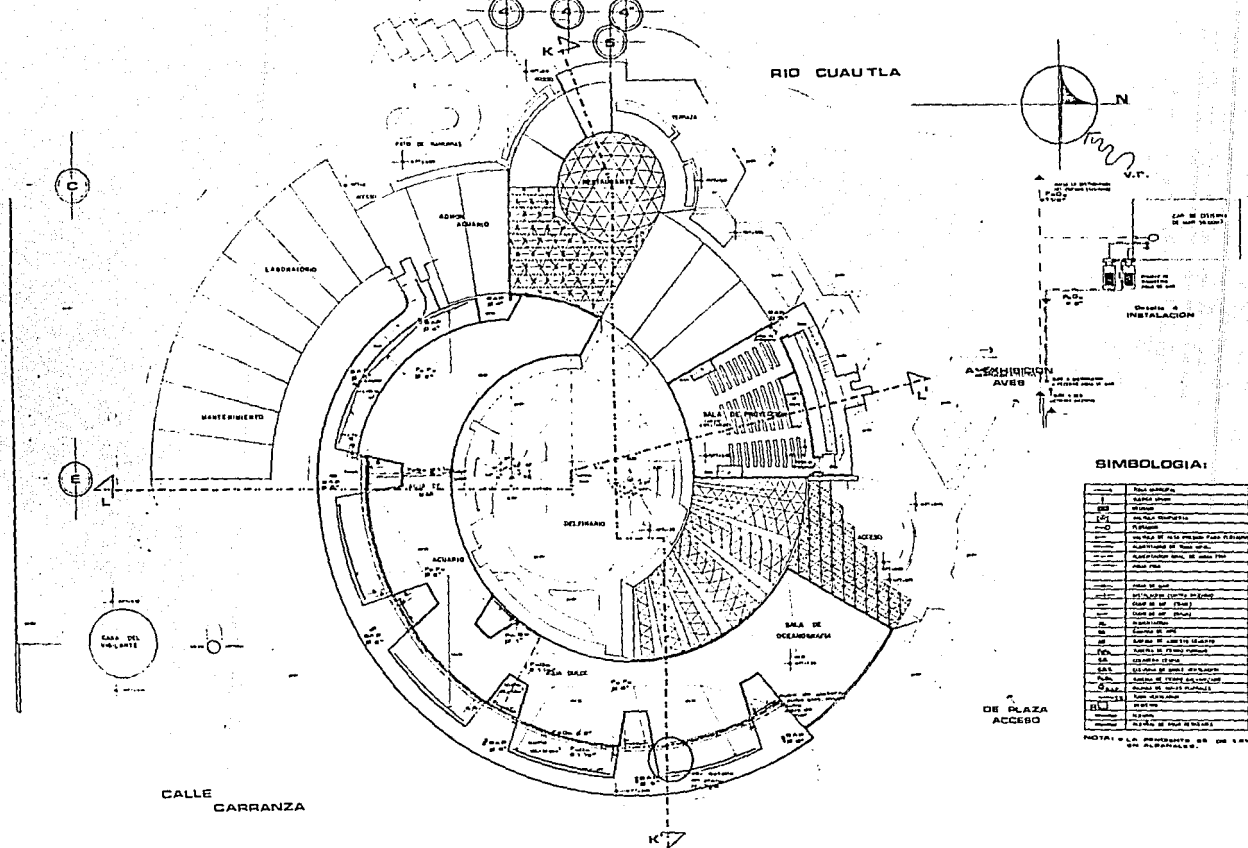


**TESIS**  
PROFESIONAL

franco flores dinareh

enp  
**acatlan.**  
arquitectura.

**unam**



**SIMBOLOGIA:**

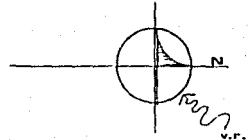
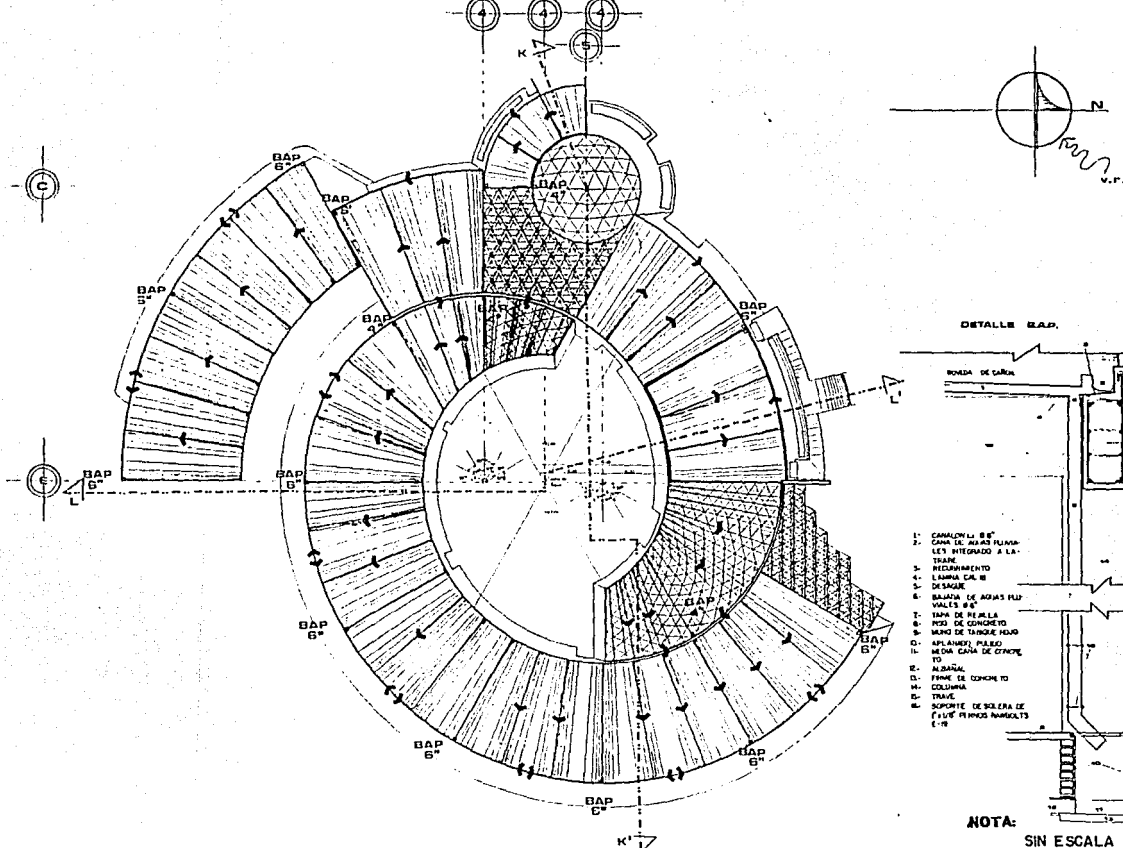
1	Red de agua
2	Red de gas
3	Red de drenaje
4	Red de electricidad
5	Red de telecomunicaciones
6	Red de agua fría
7	Red de agua caliente
8	Red de gas
9	Red de drenaje
10	Red de electricidad
11	Red de telecomunicaciones
12	Red de agua fría
13	Red de agua caliente
14	Red de gas
15	Red de drenaje
16	Red de electricidad
17	Red de telecomunicaciones
18	Red de agua fría
19	Red de agua caliente
20	Red de gas
21	Red de drenaje
22	Red de electricidad
23	Red de telecomunicaciones
24	Red de agua fría
25	Red de agua caliente
26	Red de gas
27	Red de drenaje
28	Red de electricidad
29	Red de telecomunicaciones
30	Red de agua fría
31	Red de agua caliente
32	Red de gas
33	Red de drenaje
34	Red de electricidad
35	Red de telecomunicaciones
36	Red de agua fría
37	Red de agua caliente
38	Red de gas
39	Red de drenaje
40	Red de electricidad
41	Red de telecomunicaciones
42	Red de agua fría
43	Red de agua caliente
44	Red de gas
45	Red de drenaje
46	Red de electricidad
47	Red de telecomunicaciones
48	Red de agua fría
49	Red de agua caliente
50	Red de gas
51	Red de drenaje
52	Red de electricidad
53	Red de telecomunicaciones
54	Red de agua fría
55	Red de agua caliente
56	Red de gas
57	Red de drenaje
58	Red de electricidad
59	Red de telecomunicaciones
60	Red de agua fría
61	Red de agua caliente
62	Red de gas
63	Red de drenaje
64	Red de electricidad
65	Red de telecomunicaciones
66	Red de agua fría
67	Red de agua caliente
68	Red de gas
69	Red de drenaje
70	Red de electricidad
71	Red de telecomunicaciones
72	Red de agua fría
73	Red de agua caliente
74	Red de gas
75	Red de drenaje
76	Red de electricidad
77	Red de telecomunicaciones
78	Red de agua fría
79	Red de agua caliente
80	Red de gas
81	Red de drenaje
82	Red de electricidad
83	Red de telecomunicaciones
84	Red de agua fría
85	Red de agua caliente
86	Red de gas
87	Red de drenaje
88	Red de electricidad
89	Red de telecomunicaciones
90	Red de agua fría
91	Red de agua caliente
92	Red de gas
93	Red de drenaje
94	Red de electricidad
95	Red de telecomunicaciones
96	Red de agua fría
97	Red de agua caliente
98	Red de gas
99	Red de drenaje
100	Red de electricidad
101	Red de telecomunicaciones
102	Red de agua fría
103	Red de agua caliente
104	Red de gas
105	Red de drenaje
106	Red de electricidad
107	Red de telecomunicaciones
108	Red de agua fría
109	Red de agua caliente
110	Red de gas
111	Red de drenaje
112	Red de electricidad
113	Red de telecomunicaciones
114	Red de agua fría
115	Red de agua caliente
116	Red de gas
117	Red de drenaje
118	Red de electricidad
119	Red de telecomunicaciones
120	Red de agua fría
121	Red de agua caliente
122	Red de gas
123	Red de drenaje
124	Red de electricidad
125	Red de telecomunicaciones
126	Red de agua fría
127	Red de agua caliente
128	Red de gas
129	Red de drenaje
130	Red de electricidad
131	Red de telecomunicaciones
132	Red de agua fría
133	Red de agua caliente
134	Red de gas
135	Red de drenaje
136	Red de electricidad
137	Red de telecomunicaciones
138	Red de agua fría
139	Red de agua caliente
140	Red de gas
141	Red de drenaje
142	Red de electricidad
143	Red de telecomunicaciones
144	Red de agua fría
145	Red de agua caliente
146	Red de gas
147	Red de drenaje
148	Red de electricidad
149	Red de telecomunicaciones
150	Red de agua fría
151	Red de agua caliente
152	Red de gas
153	Red de drenaje
154	Red de electricidad
155	Red de telecomunicaciones
156	Red de agua fría
157	Red de agua caliente
158	Red de gas
159	Red de drenaje
160	Red de electricidad
161	Red de telecomunicaciones
162	Red de agua fría
163	Red de agua caliente
164	Red de gas
165	Red de drenaje
166	Red de electricidad
167	Red de telecomunicaciones
168	Red de agua fría
169	Red de agua caliente
170	Red de gas
171	Red de drenaje
172	Red de electricidad
173	Red de telecomunicaciones
174	Red de agua fría
175	Red de agua caliente
176	Red de gas
177	Red de drenaje
178	Red de electricidad
179	Red de telecomunicaciones
180	Red de agua fría
181	Red de agua caliente
182	Red de gas
183	Red de drenaje
184	Red de electricidad
185	Red de telecomunicaciones
186	Red de agua fría
187	Red de agua caliente
188	Red de gas
189	Red de drenaje
190	Red de electricidad
191	Red de telecomunicaciones
192	Red de agua fría
193	Red de agua caliente
194	Red de gas
195	Red de drenaje
196	Red de electricidad
197	Red de telecomunicaciones
198	Red de agua fría
199	Red de agua caliente
200	Red de gas

NOTA: LA PROYECCION ES DE LTO EN ALBERCA.

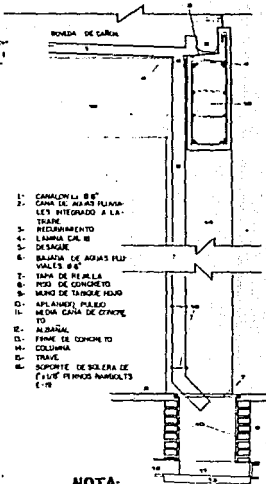
CALLE CARRANZA



<b>ACUARIO</b> CUAUTLA, MOR.			<b>TESIS</b> PROFESIONAL	unep <b>acatlan.</b> arquitectura.



DETALLE BAP.



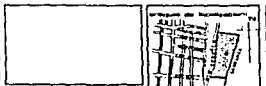
- 1: CANALON L. 6"
- 2: CANA DE ARMADO PLUM-  
LET INTEGRADO A LA  
TRAMPA
- 3: REFORZAMIENTO
- 4: LAMINA COL. 18
- 5: DESAGUE
- 6: BARRERA DE AGUAS PLU-  
VIALES 6"
- 7: TAPA DE PIEDRA
- 8: PISO DE CONCRETO
- 9: MARGO DE TAMPONADO
- 10: APLANADO, PLEGA
- 11: MEMB. CIMA DE CONCRE-  
TO
- 12: ALBARRAN
- 13: FRASE DE CONCRETO
- 14: COLUMNAS
- 15: TRAVE
- 16: SOPORTE DE SOLERA DE  
PLATE PUNTO INVERTIDA  
E-18

NOTA:  
SIN ESCALA



**ACUARIO**  
CUAUTLA, MOR.

PLANTA DE TECHOS  
H-4



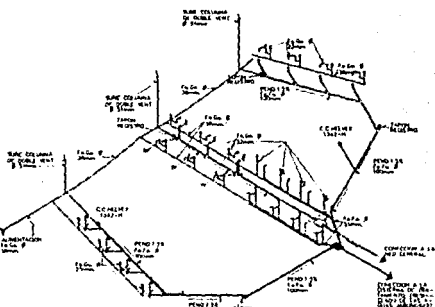
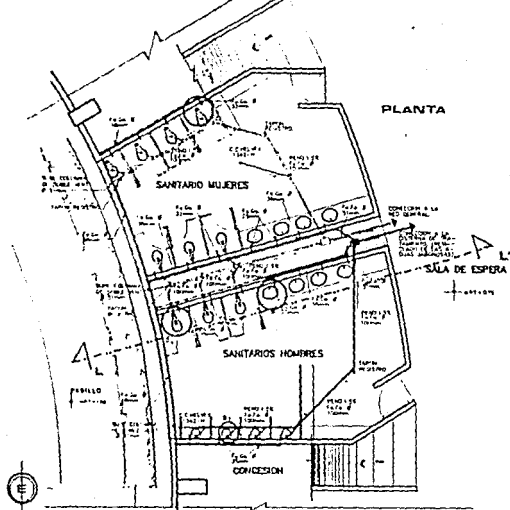
INBT SANITARIA

**TESIS**  
PROFESIONAL

franco flores dinorah

unap  
**acatlan**  
arquitectura.

unam



ISOMETRICO

ESPECIFICACION

MUEBLES PARA BAÑO

W.C. DE PORCELANA COLOR BEIGE MODELO ZAFIRO 1010 DE ICAAL STANDARD O SIMILAR, PARA FLUJIMETRO ALIMENTACION SUPERIOR, SPUD DE 32MM.

MINIOTOILET IDEAL STANDARD COLOR BEIGE MODELO MAGARA - #2447 DE PARED CON TRAMPA INTEGRAL Y ALIMENTACION SU INFERIOR, CON SPUD DE 19MM.

LAVABO IDEAL STANDARD COLOR BEIGE OVALIN GRANDE #01132 ASIENTADO EN UNA MASETA DE MARMOL DE 20CMS. DE ESPESOR ACABADO PULIDO FINO, ASIENTADO EN PEGA MARMOL - MARCA CRIST.

VERTEDERO DE ADEIRO INOXIDABLE DE 40x60x10CMS. EQUIPO PARA REBENDEO DE AGUA POTABLE DE GABINETE TENDORA SISTEMA ELECTROICO PARA ENFRIAR EL AGUA.

EQUIPO PARA BAÑO

FLUJIMETRO APARENTE DE PEDAL PARA W.C. CON ENTRADA SUPERIOR, MODELO #311 CON SPUD DE 32MM. DE LA MARCA HELVEX O SIMILAR.

FLUJIMETRO OCLITO DE PARED PARA W.C. CON ENTRADA - SUPERIOR, MODELO #318 CON SPUD DE 32MM. DE LA MARCA HELVEX O SIMILAR.

FLUJIMETRO APARENTE DE PEDAL PARA MINIOTOILET CON ENTRADA SUPERIOR, MODELO #310 CON SPUD DE 19MM. DE LA MARCA HELVEX O SIMILAR.

LLAVE ECONOMIZADORA PARA LAVABO CON CIERRE AUTOMATICO, MODELO TRISTON, ACABADO CROMADO DE LA MARCA HELVEX O SIMILAR.

LLAVE SENCILLA PARA VERTEDERO CON SALIDA A LA PARED ACABADO CROMADO, MODELO 15-01 DE LA MARCA NIBCO O SIMILAR.

ACCESORIOS PARA BAÑO

PUERTA PAPEL PARA W.C. EN CAJAS DE ALUMINIO PARA SOBREPOMER EN LA PARED, U.S. SANITARY O SIMILAR. GANCHO DOBLE CROMADO MODELO #108 DE LA MARCA HELVEX O SIMILAR.

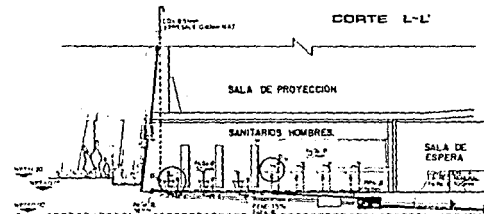
VALVULA DE BOTON PARA JABON LIQUIDO, CON TUBERIA O-DETA MODELO #184 U.S. SANITARY O SIMILAR. CROMADO BRILLANTE.

GABINETE DE ALUMINIO PARA TOALLAS DE PAPEL PARA LAVAMANOS, DE U.S. SANITARY O SIMILAR.

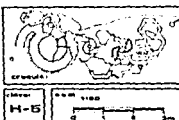
ROTADOR LIQUIDO DESODORANTE PARA W.C. CON CAJA PARA LIQUIDO, CON CONTROL DE VOLUMEN Y LLAVE CRANADA DE CONTROL, CAMPANA DE REJILLA DE ADEIRO INOXIDABLE. - INSTALACION DE TUBERIA DE ESPESOR DOBLO Y ROTADORES DE ALUMINIO, SISTEMA U.S. SANITARY O SIMILAR.

SECADOR DE MANOS A BASE DE AIRE CALIENTE, CON RADIAOR ELECTROICO DE 18 AMP. 115/127 V., 80 CICLOS, MODELO ANERSON, SANAVEX O SIMILAR, EQUIPO DE SOBREPOMER EN LA PARED.

GABINETE GRANDE PARA DESPERMIDOS, U.S. SANITARY O SIMILAR, DE LAMINA ESMALTADA CON TAPA SUPERIOR DE VOLCETO.



**ACUARIO**  
CUAUTLA, MOR.  
PLANTA SANITARIOS DEL ACUARIO



HIDRAULICO  
SANITARIO

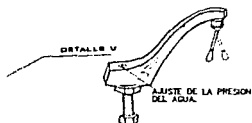
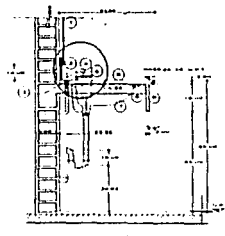


**TESIS**  
PROFESIONAL  
franco flores dorosh

enp  
**acatlan**  
arquitecture.  
**unam**

**DETALLES  
HIDROSANITARIO:**

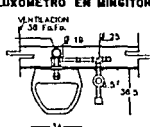
**Llave economizadora**



- ① ESPESOR DE 8mm. DE ESPESOR SOBRE BASTIDOR DE TRACA DE MADERA DE 2x1" DE PINO DE 1x4
- ② ANILLO DE ALUMINIO DE 1x1" FLUJO AL BASTIDOR DE MADERA
- ③ TUBO DE MARMOL BLANCO VISO DE 1810 cm. ADHERIDO CON PEGAMARUOL MCA. CREST.
- ④ LLAVE ECONOMIZADORA DE CIERRE AUTOMATICO.
- ⑤ MUESTA DE MARMOL DE 2 cm. DE ESPESOR, ACABADO PULIDO FINO, ACENTADO CON PEGAMARUOL MCA. CREST.
- ⑥ VALVULA DE BOTON PARA JARRON LIGERO, US SANITARY 141, CROMO BRILANTE.
- ⑦ LAVADO IDEAL - STANDARD OVALIN GRANDE 0123 BIDE.
- ⑧ LOSA DE CONCRETO ARMADO DE 8 cm. DE ESPESOR ACABADO PULIDO, VISO DE 18x2 cm.
- ⑨ APLANADO DE MEZCLA MORTERO-ARENA PROP. 1:3, ACABADO PULIDO Y PINTURA DE EMALTE GUALS 100, COCRA BLANCO.

CON UN PEQUEÑO MOVIMIENTO LA PALANCA EN CUALQUIER DIRECCION SE DESCARGA UN CHORRO DE AGUA, SE CIERRA AUTOMATICAMENTE AL SOLTARLA.

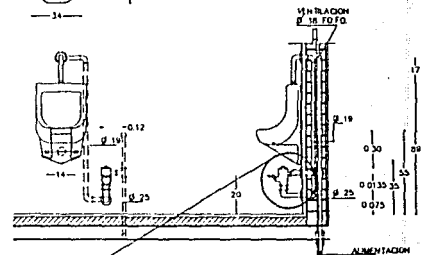
**FLUXOMETRO EN VENTORIO**



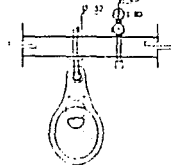
**FLUXOMETRO ZONA SIN DUCTO REGISTRABLE**

DESCRIPCION	DIAM. EN CM.
D - DESAGUE	51
Dv - DOBLE VENTILACION	38
AL - ALIMENTACION	25

NOTAS:  
TODAS LAS LONGITUDES ESTAN ACOTADAS EN cm.  
DIAMETROS EN mm.



**FLUXOMETRO EN INODORO**



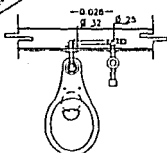
ALIMENTACION  
ZONA CON DUCTO REGISTRABLE

DESCRIPCION	DIAM. EN CM.
D - DESAGUE	100
Dv - DOBLE VENTILACION	51
AL - ALIMENTACION	25

NOTAS:  
TODAS LAS LONGITUDES ESTAN ACOTADAS EN cm.  
DIAMETROS EN mm.



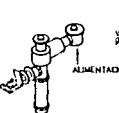
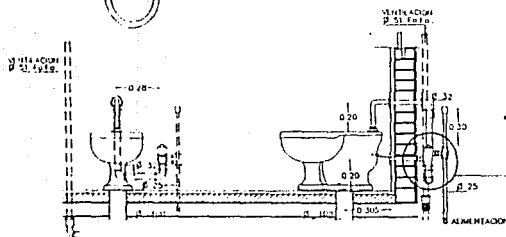
FLUXOMETRO "GEM HELVER"  
ALIMENTACION TRASERA  
(PARA INODOROS)  
No. 316 - 18mm  
(PARA W.C.) 32mm



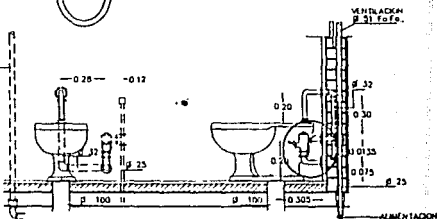
ALIMENTACION  
ZONA SIN DUCTO REGISTRABLE

DESCRIPCION	DIAM. EN CM.
D - DESAGUE	100
Dv - DOBLE VENTILACION	51
AL - ALIMENTACION	25

NOTAS:  
TODAS LAS LONGITUDES ESTAN ACOTADAS EN cm.  
DIAMETROS EN mm.



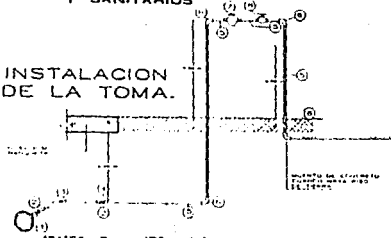
FLUXOMETRO "GEM HELVER"  
ALIMENTACION TRASERA  
No. 316 - 32mm



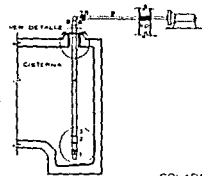
<b>ACUARIO</b> CUAUTLA, MDR.	H-B	HIDRAULICO SANITARIO	<b>TESIS</b> PROFESIONAL	••• <b>acatlan</b> arquitectura.
DETALLES	H-B	HIDRAULICO SANITARIO	franco flores dinorah	<b>unam</b>

**DETALLES HIDRAULICOS Y SANITARIOS**

**INSTALACION DE LA TOMA.**

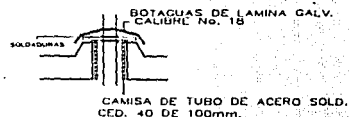


- 1 - ARMATONIA DE P.V.C. (MOTOR INSTALADA)
- 2 - SUCIACION P.T. DE 38 mm. [1 1/2"] Ø
- 3 - TUBO DE PULCRINA HDPE-RD-9 DE 38 mm. [1 1/2"] Ø
- 4 - COQUE MASCADO DE 38 mm. [1 1/2"] Ø
- 5 - TUBO DE ACERO GALVANIZADO CLD. 40 TPMD A.
- 6 - CODD DE 90 x 38 mm. [1 1/2"] Ø
- 7 - MEDIDOR PARA COKE HONOS DE 38 mm. [1 1/2"] Ø
- 8 - FLAY-ET. DE CHUHO DE BRONCE, ROSCA HEMBRA.



**DETALLE DE SUCCION DE CISTERNA**

**DETALLE**

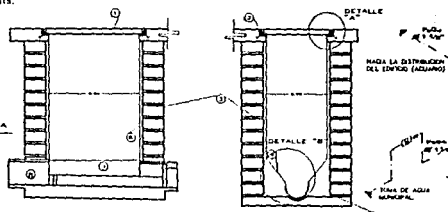


COLADOR DE HIERROCE

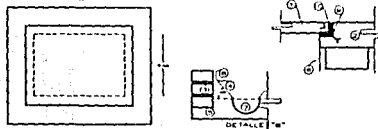
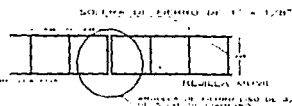
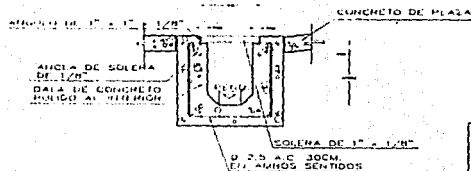
- 1 - COLADOR DE HIERROCE ROD.
- 2 - VALVULA RETENCION (FIG. 4 HUBCO) ROSC.
- 3 - NIPLE 1/2 Gg. SOLDADO DE 50 mm. Ø
- 4 - TUBO DE ACERO SOLDADO DE CED. 50 mm. Ø
- 5 - REDUCCION CONCENTRICA DE ACERO SOLD. DE 50 x 38 mm. Ø
- 6 - TUBO DE ACERO SOLD. CED. 40 DE 38 mm. Ø
- 7 - BRIDA DE ACERO SOLD. C/CUELLO DE 38 mm. Ø
- 8 - UNIDA DE ACERO C/ROSCA DE 38 mm. Ø
- 9 - TUBO DE Fg.Gg. DE 38 mm. Ø
- 10 - CAMISA TUBO Fg. GALV. DE 75mm. Ø

NOTA: CADA BOMBA LLEVARA UNA SUCCION COMO LA QUE SE MUESTRA

**REGISTRO SENCILLO**

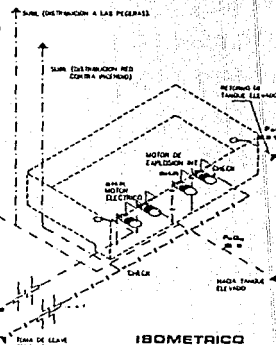


**DESAGUE CON REJILLAS DE HIERRO**



- 1 TAPA DE REGISTRO
- 2 ANILLO DE TERNIO 10
- 3 MANTA DE FIBRA DE VIDRIO
- 4 CHAPLAN
- 5 FIRME DE CONCRETO

- 6 APILADO PLUADO
- 7 MANTERA DE CEMENTO 10
- 8 ALBURAL
- 9 ANGULO DE 17/4 x 17/4
- 10 ANGULO DE 17/2 x 17/2



**ISOMETRICO**

**ESPECIFICACION:**

- LOS MUJOS DE LOS REGISTROS SE HARAN DE TABIQUE COMAH O ALCOB TPO. PULCRINO DE 17 x 17 cm. DE 100 mm. DE PROFUNDIDAD. LOS FONDOS SE HARAN DE CONCRETO
- EL ANILLO DE LOS REGISTROS SERAN DE HIERRO GALVANIZADO A UN ANILLO DE 130 mm. DE PROFUNDIDAD ADICIONAL A LA ANCHURA DE LOS CHAPLANES CUANDO PARA LA PROFUNDIDAD ADICIONAL.
- EL INTERIOR DE LOS REGISTROS Y CANALES DE DESAGUE PLUADO DEBEN DE SER LIZOS Y PULIDOS. ESTANDO DELAN MENTALE, DEBEN REDONDEARSE TODAS LAS ARISTAS.
- EL ANILLO DEL REGISTRO INDICADO EN LA RED GENERAL CORRESPONDE AL ANILLO DEL TUBO DE SALIDA EN LA PARTE SUPERIOR.
- EL INTERIOR DE LOS REGISTROS DE DEBEN CON UNOS DE CONCRETO DE CHALUNDO QUE SE INDICAR CON UNA PENDIENTE MINIMA DE 0.001/100. DEBE SER INDICADO OTRO MATERIAL Y OTRO PENDIENTE EN EL PLANO DE RED GENERAL.
- LOS CHAPLANES DE LOS REGISTROS DE DEBEN SER GALVANIZADOS Y DEBEN SER DE HIERRO GALVANIZADO.
- VERASE EL SENTIDO DEL PLUADO EN DETALLES Y EN RED GENERAL.
- ACOTACIONES EN CENTIMETROS.



**ACUARIO**  
CUAUTLA, MOR.

DETALLES

H-9

VARIABLE

HIDRAULICOS/  
SANITARIOS



**TESIS**  
PROFESIONAL

franco flores dinorah

grup  
**acatlan**  
arquitectura.

**UNAM**

# Instalacion electrica

## cálculo para las salas del acuario

### SALA DE PROYECCIONES (LUZ FLUORESCENTE DIRECTA)

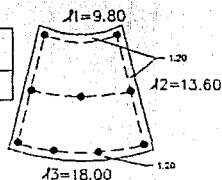
C.U.E.  
TECHO 75%  
PARED 50%  
COEF. UT. 59%

REFLECTOR CON ESMALTE DE PORCELANA  
F-21

$$\text{LUMEN} = \frac{\text{LUX} \times \text{SUP}^2}{\text{Fc} \times \text{COEF. UT.}} = \frac{100 \text{ LUX} \times 260.80 \text{ M}^2}{(0.70) (0.59)} = 63,147.70 \text{ LUMENS}$$

CALCULO DE SEPARACION,  
No. DE LAMPARAS Y DISTRIBUCION.

ALTURA DE TECHO	DISTANCIA DE PARED	DISTANCIA ENTRE LAMP.
3.95	1.20	4.55



$$J1 \div D1 = \text{No. LAMP.} \\ 9.80 \div 4.55 = 2.15 = 2 \text{ LAMP.}$$

$$J2 \div D1 = \text{No. LAMP.} \\ 13.60 \div 4.55 = 2.96 = 3 \text{ LAMP.}$$

$$J3 \div D1 = \text{No. LAMP.} \\ 18.00 \div 3.95 = 4 \text{ LAMP.} \quad 9 \text{ LAMPARAS EN LA SALA DE PROYECCION}$$

$$\frac{63,147.70 \text{ LUMENS}}{9 \text{ SALIDAS}} = 7,016.41 \text{ LUMEN} \times \text{SALIDA} \\ \text{FLUORESCENTE 75 WATTS POR CADA SALIDA}$$

NOTA: LAS SALAS DE EXHIBICION TENDRAN LAS  
MISMA CANTIDAD DE LAMPARAS PERO DIF-  
RENTIÉ INTENSIDAD DE LUZ, SEGU SE RE--  
CUBER.

NOTA: PARA LA ILUMINACION DEL ACUARIO  
CORRESPONDE 1 LUMEN x CADA 2 LTS.

### ILUMINACION PARA PECERA MEDIANA (AGUA DULCE-ZONA TROPICAL) (LUZ DE DIA)

REFLECTOR CON ESMALTE DE PORCELANA  
F-21

C.U.E.  
TECHO 75%  
PARED 30%  
COEF. UT. 54%

$$\text{LUMEN} = \frac{\text{LUX} \times \text{SUP}^2}{\text{Fc} \times \text{COEF. UT.}} = \frac{200 \text{ LUX} \times 56 \text{ M}^2}{(0.70) (0.54)} = 29,629.63 \text{ LUMENS}$$

CALCULO DE SEPARACION,  
No. DE LAMPARAS Y DISTRIBUCION.

ALTURA DE TECHO	DISTANCIA DE PARED	DISTANCIA ENTRE LAMP.
2.45	0.90	2.30

$$J1 \div D1 = \text{No. LAMP.} \\ 12.20 \div 2.30 = 5.30 = 5 \text{ LAMP.}$$

$$J2 \div D1 = \text{No. LAMP.} \\ 2.20 \div 0.95 = 1 \text{ LAMP.} \therefore 5 \text{ LAMP./PECERA MED.} \\ \text{(ZONA TROPICAL)}$$

$$\frac{29,629.63 \text{ LUMENS}}{5 \text{ SALIDAS}} = 5,925.92 \text{ LUMEN} \times \text{SALIDA} \\ \text{LUZ DE DIA 40 WATTS} = 2,600 \text{ LUMEN} \times \text{LAMP.}$$

$$\frac{5,925.92 \text{ LUMEN} \times \text{SALIDA}}{2,600 \text{ LUMEN} \times \text{SALIDA}} = 2.27 = 3 \text{ TUBOS DE 40 WATTS}$$



ILUMINACION PARA PECERA CHICA  
(AGUA DULCE - MAR) (LUZ DE DIA)

REFLECTOR CON ESMALTE DE PORCELANA  
F-21

C.U.E.  
TECHO 75%  
PARED 30%  
COEF. UT. 54%

$$\text{LUMEN} = \frac{\text{LUX} \times \text{SUP}^2}{\text{Fc} \times \text{COEF. UT.}} = \frac{200 \text{ LUX} \times 45 \text{ M}^2}{(0.70) (0.54)} = 7,936.50 \text{ LUMEN}$$

CALCULO DE SEPARACION,  
No. DE LAMPARAS Y DISTRIBUCION.

ALTURA DE TECHO	DISTANCIA DE PARED	DISTANCIA ENTRE LAMP.
2.45	0.90	2.30

$$\begin{aligned} J1 \div DI &= \text{No. LAMP.} \\ 1.20 \div 2.30 &= 0.46 \\ J2 \div DI &= \text{No. LAMP.} \\ 2.20 \div 2.30 &= 1 \text{ LAMPARA} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} J3 \div DI &= \text{No. LAMP} \\ 2.70 \div 2.30 &= 1.17 = 1 \text{ LAMPARA.: 1 LAMPARA PARA ACUARIO CHICO} \end{aligned}$$

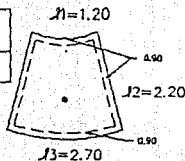
$$\frac{7,936.50 \text{ LUMEN}}{1 \text{ SALIDA}} = 7,936.50 \text{ LUMEN} \times \text{SALIDA}$$

$$\text{LUZ DE DIA 40 WATTS} = 2,600 \text{ LUMEN} \times \text{LAMP.}$$

$$\frac{7,936.50 \text{ LUMEN} \times \text{SALIDA}}{2,600 \text{ LUMEN} \times \text{SALIDA}} = 3.05 = 3 \text{ TUBOS DE 40 WATTS}$$

NOTA: PECERA MEDIANA

ZONA TROPICAL 5 LAMP.C/2TUBOS DE 40 WATTS  
ZONA TEMPLADA 3 LAMP.C/2TUBOS DE 40 WATTS  
ZONA FRIA 2 LAMP.C/1TUBO DE 40 WATTS



ILUMINACION PARA PECERA GRANDE  
(AGUA DE MAR) (LUZ DE DIA)

REFLECTOR CON ESMALTE DE PORCELANA  
F-21

C.U.E.  
TECHO 75%  
PARED 30%  
COEF. UT. 54%

$$\text{LUMEN} = \frac{\text{LUX} \times \text{SUP}^2}{\text{Fc} \times \text{COEF. UT.}} = \frac{200 \text{ LUX} \times 81 \text{ M}^2}{(0.70) (0.54)} = 42,857.14 \text{ LUMEN}$$

CALCULO DE SEPARACION,  
No. DE LAMPARAS Y DISTRIBUCION.

ALTURA DE TECHO	DISTANCIA DE PARED	DISTANCIA ENTRE LAMP.
2.45	0.90	2.30

$$\begin{aligned} J1 \div DI &= \text{No. LAMP.} \\ 20.20 \div 2.30 &= 10.08 \text{ LAMP.} \end{aligned}$$

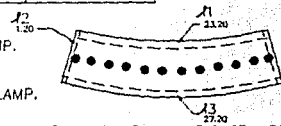
$$\begin{aligned} J2 \div DI &= \text{No. LAMP.} \\ 1.20 \div 2.30 &= 0.52 = 1 \text{ LAMP.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} J3 \div DI &= \text{No. LAMP} \\ 27.20 \div 2.30 &= 11.82 = 12 \text{ LAMP...: 12 LAMP. ACUARIO GRANDE} \end{aligned}$$

$$\frac{42,857.14 \text{ LUMENS}}{12 \text{ SALIDAS}} = 3,571.42 \text{ LUMEN SALIDA}$$

$$\text{LUZ DE DIA 40 WATTS} = 2,600 \text{ LUMEN} \times \text{LAMP.}$$

$$\frac{3,571.42 \text{ LUMEN} \times \text{SALIDA}}{2,600 \text{ LUMEN} \times \text{SALIDA}} = 1.37 = 1 \text{ TUBO DE 40 WATTS}$$





### LABORATORIOS

(LUZ FLUORESENTE DIRECTA)  
REFLECTOR CON ESMALTE DE PORCELANA  
F=21

C.U.E.  
TECHO 75%  
PARED 50%  
COEF. UT. 59%

$$\text{LUMEN} = \frac{\text{LUX} \times \text{SUP}^2}{F_c \times \text{COEF. UT.}} = \frac{300 \text{ LUX} \times 328 \text{ M}^2}{(0.70) (0.59)} = 238,256.66 \text{ LUMEN}$$

CALCULO DE SEPARACION,  
No. DE LAMPARAS Y DISTRIBUCION.

ALTURA DE TECHO	DISTANCIA DE PARED	DISTANCIA ENTRE LAMP.
3.95	1.20	4.55

$$\lambda_1 \div D_1 = \text{No. LAMP.}$$

$$13.60 \div 4.55 = 2.98 = 3 \text{ LAMP.}$$

$$\lambda_2 \div D_1 = \text{No. LAMP.}$$

$$13.60 \div 4.55 = 2.98 = 3 \text{ LAMP.}$$

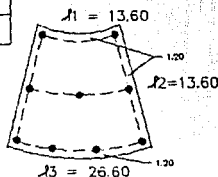
$$\lambda_3 \div D_1 = \text{No. LAMP}$$

$$26.60 \div 4.55 = 4.96 = 5 \text{ LAMP. } \therefore 11 \text{ LAMP. PARA LABORATORIO}$$

$$\frac{238,256.66 \text{ LUMEN}}{11 \text{ SALIDAS}} = 21,659.69 \text{ LUMEN} \times \text{SALIDA}$$

FLUORESENTE 75 WATTS POR CADA SALIDA  
BLANCO FRIO = 4,950 LUMEN X SALIDA

$$\frac{21,659.69 \text{ LUMEN} \times \text{SALIDA}}{4,950 \text{ LUMEN} \times \text{LAMP.}} = 4.37 = 4 \text{ TUBOS POR CADA SALIDA}$$



### RESTAURANT

(LUZ FLUORESENTE DIRECTA)  
REFLECTOR CON ESMALTE DE PORCELANA  
F=21

C.U.E.  
TECHO 75%  
PARED 50%  
COEF. UT. 59%

$$\text{LUMEN} = \frac{\text{LUX} \times \text{SUP}^2}{F_c \times \text{COEF. UT.}} = \frac{100 \text{ LUX} \times 153.93 \text{ M}^2}{(0.70) (0.59)} = 37,273.13 \text{ LUMEN}$$

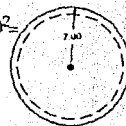
CALCULO DE SEPARACION,  
No. DE LAMPARAS Y DISTRIBUCION.

ALTURA DE TECHO	DISTANCIA DE PARED	DISTANCIA ENTRE LAMP.
2.45	0.90	2.30

$$\pi \times r^2 = 3.1416 \times (7)^2 = 153.93 \text{ M}^2$$

$$r - 1.20 = 5.80$$

$$r_1 = 5.80$$



$$r_1 \div D_1 = \text{No. LAMP.}$$

$$5.80 \div 4.55 = 1.27 = 1 \text{ LAMP.}$$

$$\frac{37,273.13 \text{ LUMEN}}{1 \text{ SALIDA}} = 37,273.13 \text{ LUMEN} \times \text{SALIDA}$$

FLUORESENTE 75 WATTS  
BLANCO FRIO = 4,950 LUMEN X LAMP.

$$\frac{37,273.13 \text{ LUMEN} \times \text{SALIDA}}{4,950 \text{ LUMEN} \times \text{SALIDA}} = 7.52 = 8 \text{ TUBOS DE 75 WATTS}$$

$\therefore$  4 LAMP. C/2 TUBOS DE 75 WATTS.

PASILLO DE SERVICIO (LUZ FLUORESCENTE DIRECTA)  
REFLECTOR CON ESMALTE DE PORCELANA  
F-21

C.V.E.  
TECHO 75%  
PARED 50%  
COEF. UT. 0.3%

$$\text{LUMEN} = \frac{\text{LUX} \times \text{SUP}^2}{F_c \times \text{COEF. UT.}} = \frac{50 \text{ LUX} \times 40 \text{ M}^2}{(0.70)(0.53)} = 5,390.83 \text{ LUMEN}$$

CALCULO DE SEPARACION,  
NO. DE LAMPARAS Y DISTRIBUCION.

ALTURA DE TECHO	DISTANCIA DE PARED	DISTANCIA ENTRE LAMP.
2.45	0.90	2.30

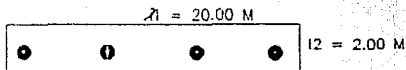
$$\frac{11 \div 0.1}{2.30} = 14 \text{ LAMP.}$$

$$18.20 \div 2.30 = 7.91 = 8 \text{ LAMP. PARA EL PASILLO}$$

FLUORESCENTE 20 WATTS POR CADA SALIDA  
BLANCO FRIO = 1,120 LUMEN x LAMP.

$$\frac{873.85 \text{ LUMEN} \times \text{SALIDA}}{1,120 \text{ LUMEN} \times \text{LAMP.}} = 0.60 = 1 \text{ TUBO DE 20 WATTS}$$

USARA 4 LAMP. C/2 TUBOS DE 20 WATTS



CALCULO DE COMPRESORES (OPERACION CONTINUA)

NOTA:

RANGO DE PRESION 8.5 - 10.5 kg/cm<sup>2</sup>  
Ø DE TUBERIA HASTA 7.50 M = 1/2"  
PERDIDA DE PRESION QUE NO EXCEDE DE  
5 lbs/pulg<sup>2</sup> (0.35 kg/cm<sup>2</sup>)  
PRESION DE ENTRADA ES DE 100 lbs/pulg<sup>2</sup>  
(7 KG/CM<sup>2</sup>)

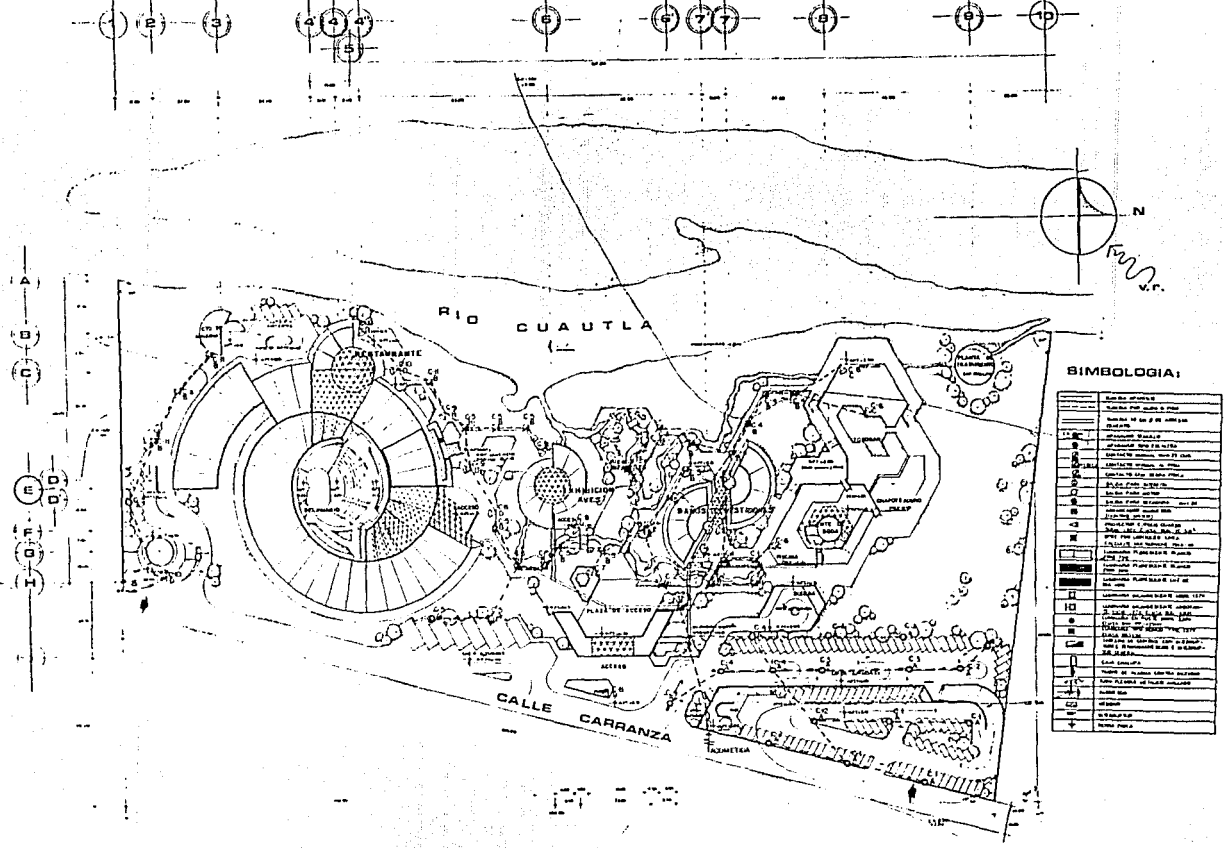
$$\text{PECERA CHICA} = \frac{10.08 \text{ M}^3}{60 \text{ MIN}} = 0.168 \text{ M}^3/\text{MIN} = 2 \text{ HP}$$

$$\text{PECERA MEDIANA} = \frac{48.96 \text{ M}^3}{60 \text{ MIN}} = 0.816 \text{ M}^3/\text{MIN} = 10 \text{ HP}$$

Ø TUBERIA HASTA 25 MTS = 1/2"

$$\text{PECERA GRANDE} = \frac{89.64 \text{ M}^3}{60 \text{ MIN}} = 1.494 \text{ M}^3/\text{MIN} = 15 \text{ HP}$$

Ø TUBERIA HASTA 30 MTS = 3/4"

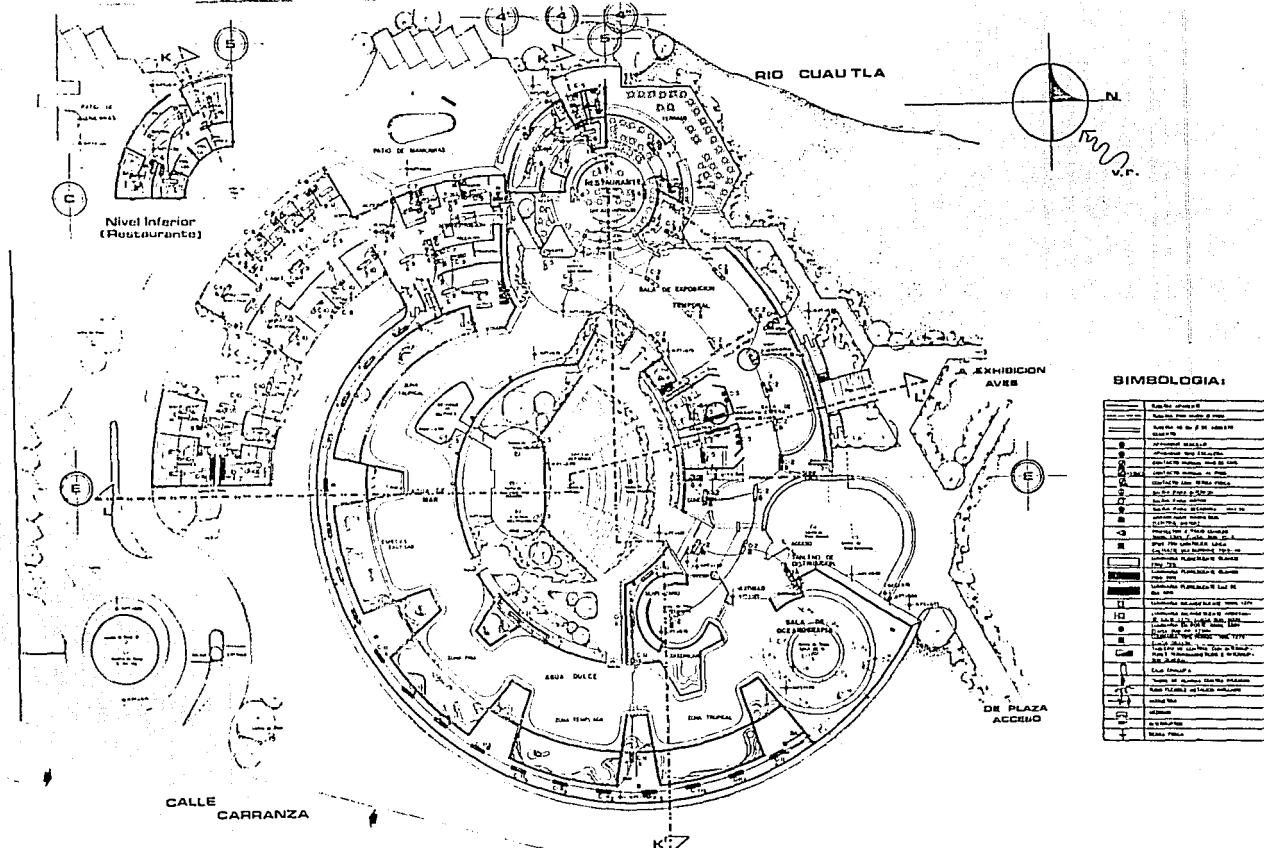


**SIMBOLOGIA:**

1	Área verde
2	Área de estacionamiento
3	Área de circulación
4	Área de servicios
5	Área de recreación
6	Área de exhibición
7	Área de administración
8	Área de mantenimiento
9	Área de seguridad
10	Área de estacionamiento
11	Área de circulación
12	Área de servicios
13	Área de recreación
14	Área de exhibición
15	Área de administración
16	Área de mantenimiento
17	Área de seguridad
18	Área de estacionamiento
19	Área de circulación
20	Área de servicios
21	Área de recreación
22	Área de exhibición
23	Área de administración
24	Área de mantenimiento
25	Área de seguridad
26	Área de estacionamiento
27	Área de circulación
28	Área de servicios
29	Área de recreación
30	Área de exhibición
31	Área de administración
32	Área de mantenimiento
33	Área de seguridad
34	Área de estacionamiento
35	Área de circulación
36	Área de servicios
37	Área de recreación
38	Área de exhibición
39	Área de administración
40	Área de mantenimiento
41	Área de seguridad
42	Área de estacionamiento
43	Área de circulación
44	Área de servicios
45	Área de recreación
46	Área de exhibición
47	Área de administración
48	Área de mantenimiento
49	Área de seguridad
50	Área de estacionamiento
51	Área de circulación
52	Área de servicios
53	Área de recreación
54	Área de exhibición
55	Área de administración
56	Área de mantenimiento
57	Área de seguridad
58	Área de estacionamiento
59	Área de circulación
60	Área de servicios
61	Área de recreación
62	Área de exhibición
63	Área de administración
64	Área de mantenimiento
65	Área de seguridad
66	Área de estacionamiento
67	Área de circulación
68	Área de servicios
69	Área de recreación
70	Área de exhibición
71	Área de administración
72	Área de mantenimiento
73	Área de seguridad
74	Área de estacionamiento
75	Área de circulación
76	Área de servicios
77	Área de recreación
78	Área de exhibición
79	Área de administración
80	Área de mantenimiento
81	Área de seguridad
82	Área de estacionamiento
83	Área de circulación
84	Área de servicios
85	Área de recreación
86	Área de exhibición
87	Área de administración
88	Área de mantenimiento
89	Área de seguridad
90	Área de estacionamiento
91	Área de circulación
92	Área de servicios
93	Área de recreación
94	Área de exhibición
95	Área de administración
96	Área de mantenimiento
97	Área de seguridad
98	Área de estacionamiento
99	Área de circulación
100	Área de servicios



<b>ACUARIO</b> CUAUTLA, MOR.		INST. ELECTRICA		<b>TESIS</b> PROFESIONAL	anap <b>acatlan</b> arquitectura.



**SIMBOLÓGIA:**

1	Edificio principal
2	Edificio de apoyo
3	Edificio de servicio
4	Edificio de exhibición
5	Edificio de laboratorio
6	Edificio de oficina
7	Edificio de taller
8	Edificio de depósito
9	Edificio de almacenamiento
10	Edificio de mantenimiento
11	Edificio de administración
12	Edificio de dirección
13	Edificio de coordinación
14	Edificio de control
15	Edificio de supervisión
16	Edificio de inspección
17	Edificio de vigilancia
18	Edificio de seguridad
19	Edificio de protección
20	Edificio de defensa
21	Edificio de ataque
22	Edificio de guerra
23	Edificio de paz
24	Edificio de amor
25	Edificio de odio
26	Edificio de vida
27	Edificio de muerte
28	Edificio de nacimiento
29	Edificio de muerte
30	Edificio de vida
31	Edificio de muerte
32	Edificio de vida
33	Edificio de muerte
34	Edificio de vida
35	Edificio de muerte
36	Edificio de vida
37	Edificio de muerte
38	Edificio de vida
39	Edificio de muerte
40	Edificio de vida
41	Edificio de muerte
42	Edificio de vida
43	Edificio de muerte
44	Edificio de vida
45	Edificio de muerte
46	Edificio de vida
47	Edificio de muerte
48	Edificio de vida
49	Edificio de muerte
50	Edificio de vida



**ACUARIO**  
CUAUTLA, MOR.

PLANTA ARQUITECTONICA DEL ACUARIO

E-2

1:1000

INSTR. ELECTRICA

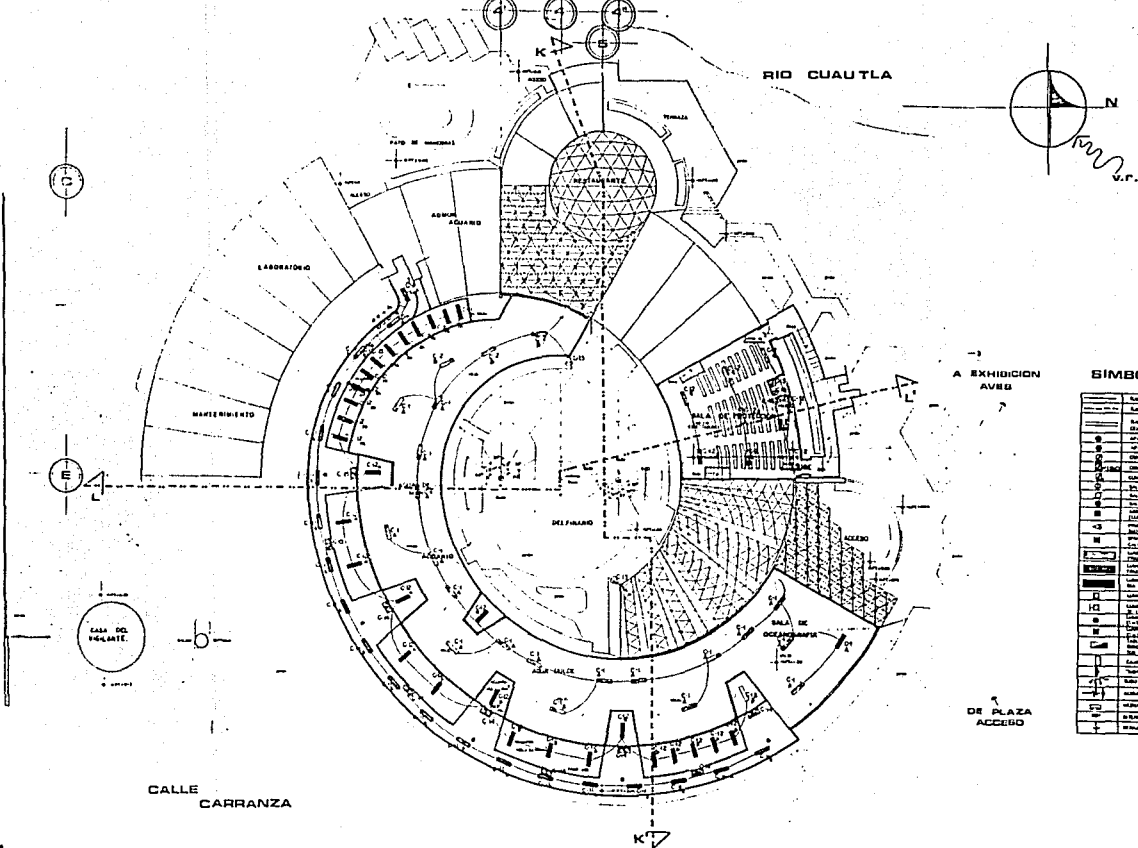
1:10,000

**TESIS**  
PROFESIONAL

franco flores dinorah

UNAM  
**acatlan**  
arquitectura.

unam



A EXHIBICION  
AVISO

**SIMBOLOGIA:**

1	ACUARIO
2	LABORATORIO
3	MANTENIMIENTO
4	ACUARIO
5	MUSEO
6	ACUARIO
7	ACUARIO
8	ACUARIO
9	ACUARIO
10	ACUARIO
11	ACUARIO
12	ACUARIO
13	ACUARIO
14	ACUARIO
15	ACUARIO
16	ACUARIO
17	ACUARIO
18	ACUARIO
19	ACUARIO
20	ACUARIO
21	ACUARIO
22	ACUARIO
23	ACUARIO
24	ACUARIO
25	ACUARIO
26	ACUARIO
27	ACUARIO
28	ACUARIO
29	ACUARIO
30	ACUARIO
31	ACUARIO
32	ACUARIO
33	ACUARIO
34	ACUARIO
35	ACUARIO
36	ACUARIO
37	ACUARIO
38	ACUARIO
39	ACUARIO
40	ACUARIO
41	ACUARIO
42	ACUARIO
43	ACUARIO
44	ACUARIO
45	ACUARIO
46	ACUARIO
47	ACUARIO
48	ACUARIO
49	ACUARIO
50	ACUARIO
51	ACUARIO
52	ACUARIO
53	ACUARIO
54	ACUARIO
55	ACUARIO
56	ACUARIO
57	ACUARIO
58	ACUARIO
59	ACUARIO
60	ACUARIO
61	ACUARIO
62	ACUARIO
63	ACUARIO
64	ACUARIO
65	ACUARIO
66	ACUARIO
67	ACUARIO
68	ACUARIO
69	ACUARIO
70	ACUARIO
71	ACUARIO
72	ACUARIO
73	ACUARIO
74	ACUARIO
75	ACUARIO
76	ACUARIO
77	ACUARIO
78	ACUARIO
79	ACUARIO
80	ACUARIO
81	ACUARIO
82	ACUARIO
83	ACUARIO
84	ACUARIO
85	ACUARIO
86	ACUARIO
87	ACUARIO
88	ACUARIO
89	ACUARIO
90	ACUARIO
91	ACUARIO
92	ACUARIO
93	ACUARIO
94	ACUARIO
95	ACUARIO
96	ACUARIO
97	ACUARIO
98	ACUARIO
99	ACUARIO
100	ACUARIO

DE PLAZA  
ACCESO



**ACUARIO**  
CUAUTLA, MOR.

PLANTA  
E-3

LABOR  
INST. ELECTRICA

**TESIS**  
PROFESIONAL

enop  
**acatlan**  
arquitectura

PLANTA ARQUITECTONICA  
DEL ACUARIO 1° NIVEL

LABOR

INST. ELECTRICA

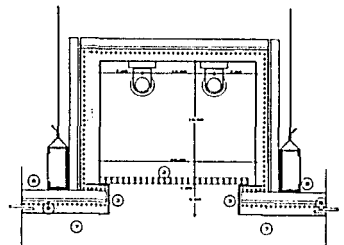
franco flores dinorah

**unam**

CARGA	DEMANDA						TOTAL WATTS	FASE A	FASE B	FASE C	DIAGRAMA DE CONEXIONES
	1	2	3	4	5	6					
C-1	1						1,500				1.1-11
C-2	4						1,500	1,500			1.1-11
C-3	4						1,500		1,500		1.1-11
C-4	4						1,500			1,500	1.1-11
C-5	8						1,500	1,500			1.1-11
C-6		3					1,500		1,500		1.1-11
C-7			3				1,500	1,500			1.1-11
C-8				3			1,500			1,500	1.1-11
C-9					3		1,500				1.1-11
C-10	3	2	4	3			1,470	1,500	1,500		1.1-11
C-11						7	1,490	1,490	1,500		1.1-11
C-12							1,500			1,500	1.1-11
C-13							1,500	1,500			1.1-11
C-14	15	8					1,500			1,500	1.1-11
C-15							1,500	1,500	1,500		1.1-11
							21,480	1,490	1,470	7,500	1.1-11

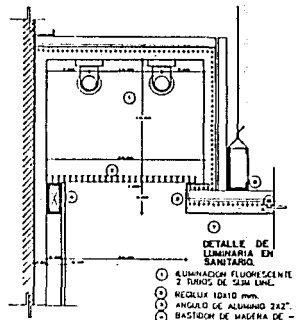
DESBALANCE 17% HORN 12.9% MIN 1.5%  
FASE WATTS 1,490 1,470 7,500 11,000 7,500  
POT ACUMULADO 142.50

AGUILE LOS EDIFICIOS ALIADO  
BANCOS Y RESIDENCIAS  
FUENTE DE SERVICIO  
TIPO DE CABLE ALUMBRADO 1.171/100  
DEL LUMINARIO



DETALLE DE LUMINARIA SALA DE ESPERA

- 1 LUMINARIOS FLUORESCENTES 2 TUBOS DE 36W LINEAL
- 2 REGULA 10x10 mm
- 3 ANGINO DE ALUMINIO 24x27"
- 4 ESTRUCTURA DE FALSO PLACÓN CON SUELADE DE 42" LARGO (EN VARIANTE) 1.171
- 5 METAL DE SPLICADO TIPO - DIAMANTE HELIADO No. 100 AFERRADO CEMENTO-ARENA TEXTURA Y COLOR S.W.A.



DETALLE DE LUMINARIA EN SANITARIO

- 1 LUMINARIOS FLUORESCENTES 2 TUBOS DE 36W LINEAL
- 2 REGULA 10x10 mm
- 3 ANGINO DE ALUMINIO 24x27"
- 4 BASTIDOR DE MADERA DE 1" PISO CON CLAVES 20x20 mm
- 5 ESTRUCTURA DE FALSO PLACÓN CON SUELADE DE 42" LARGO (EN VARIANTE) 1.171
- 6 METAL DE SPLICADO TIPO - DIAMANTE HELIADO No. 100 AFERRADO CEMENTO-ARENA TEXTURA Y COLOR S.W.A.

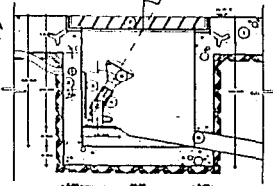
CARGA	DEMANDA						TOTAL WATTS	FASE A	FASE B	FASE C	DIAGRAMA DE CONEXIONES
	1	2	3	4	5	6					
C-1	1						1,500				1.1-11
C-2	20						1,500	1,500			1.1-11
C-3	20						1,500		1,500		1.1-11
C-4			3				1,500	1,500			1.1-11
C-5				3			1,450	1,450			1.1-11
C-6					3		1,480		1,480		1.1-11
C-7		2	1	6	8		1,500	1,500	1,500		1.1-11
C-8				2	4		1,500		1,500		1.1-11
C-9					3		1,500			1,500	1.1-11
C-10	4	7	15	2			1,445	1,445	1,480		1.1-11
C-11	40	7					1,480	1,480	1,500		1.1-11
C-12						12	1,500			1,500	1.1-11
C-13							1,500	1,500	1,500		1.1-11
C-14							1,500			1,500	1.1-11
C-15							1,500	1,500	1,500		1.1-11
							22,450	2,385	2,430	7,425	1.1-11

22,450 WATTS  
11,225 WATTS  
TOTAL 33,675 WATTS CARGA INSTALADA  
142.50 KW HORN 12.9% MIN 1.5%  
FASE WATTS 2,385 2,430 7,425 11,000 7,425

ESPECIFICACION:

- 1- EL ACABADO FINAL SERA GRS CLARO
  - 2- BARRA PRINCIPAL DE CONCRETO ELECTRICIDAD EN 18 INCH 35mm INSTALADA EN TAL FORMA QUE EL CAPAZ DE SOSTENER LOS ESQUELETOS PROTEGIDOS POR UNA FORTUNA DE CONCRETO CEMENTO - SACRIFICIO DE 1000 MPA.
  - 3- BARRA DE HERRA DE CONCRETO ELECTRICIDAD DE 20 INCH 35mm.
  - 4- LA CONSTRUCCION DE LA SUBSTACION SERA CON LAMINA GALVA.
- 5- ESTAS DIMENSIONES SE DIBAJAN POSTERIORMENTE QUE SE TIENAN LAS DIMENSIONES DEL TRANSFORMADOR.

DETALLE DE LUMINARIA PARA EL EXTERIOR



- 1 HERRERA DE CONCRETO
- 2 CAJA CLAVADORA DE 4" x 4"
- 3 CABLE USO RUGO
- 4 BRAZO STEELER
- 5 LUMINARIO FLUORESCENTE PAR 38 PARA FIJARSE DE 200 MM
- 6 DIEN TUBO DE 36 mm, Ø DE P.V.C.
- 7 REGULA DE SOLERA 1" x 1/8" CON - HELICORNIO DE 30" SUSTENCIÓN DE 1" MARCO DE ANILLO DE 1" Y CORNER - TRANQUERO DE 1" ANILLO A FIRME - TERMINADO C/2 2 CAPAS DE PINTURA ANTICORROSIVA Y 2 DE ESMALTE COLOR S.W.A.

EQUIPO:

CANT	DESCRIPCION	MCA
1	SUBSTACION COMPACTA, SERVIDO INTERIOR, HERRA 1. DISTRIBIDA PARA CUBRIR EN UN SISTEMA DE 13.2 KV, 3 FASES, 60 HV, CUMPLIENDO UNA CELDA DE MEDIDA CELDA DE INTERRUPTOR DE PAISO, CELDA DE CORTO CIRCUITO Y CELDA DE RECOMENDACION	MCA
1	CHEQUERA DE DESCONECACION TRIFASICA DE UN TRO, OPERACION EN GRUPO SIN CARGA, DE 400 AMP, 13.2 KV MANUAMENTE OPERADA, NO CAT. DTP 20/40	DHS SCHN
3	SELECCIONADOR CON CARGA TRIFASICA DE UN TRO, 400 AMP, 13.2 KV, OPERACION EN GRUPO SIN CARGA, MANUAMENTE OPERADO NO CAT. LUTP 20/40 SA	DHS SCHN
1	APARATADO AUTOMATICO PARA SISTEMA DE 13.2 KV ART 1371 AP-30-1P-A	CELECO
3	FUSIBLE LIMITADA DE CORRIENTE 40 AMP, 13.2 KV NO CAT. DR 201405	DHS SCHN



**AGUARIO**  
CUAUTLA, MOR.

\*\*\*  
E-4 VARIABLE

**TESIS**  
PROFESIONAL

**enap**  
**agatlan**  
arquitectura.

**unam**

**COSTO Y**

**AMORTIZACION**

## Costo y amortización

CONCEPTO	CANTIDAD	U	P.U.	IMPORTE
<b>PRELIMINARES</b>				
LIMPIEZA DEL TERRENO	28,300	M2	6,110	172,913,000
TRAZO Y NIVELACION DEL TERRENO PARA EL DESPLANTE DE LAS ESTRUCTURAS CON EQUIPO	28,300	M2	528	14,942,400
DESPALME PARA DESPLANTE DE TERRAPLENES	4,200	M3	578	2,427,600
COMPACTACION P/U. DE OBRA DE LOS TERRAPLENES. PRUEBA PROCTOR-STANDAR 90%	6,554	M2	1,318	8,638,172
ESCAVACION CON MAQUINARIA. EN MAT. "A"	2,569	M3	16,269	41,795,061
PLANTILLA APISONADA MANUALMENTE P/CEPAS DE ALBAÑALES	3	M3	6,219	18,657
RELLENO DE CEPAS CON MISMO MAT. PRUEBA PROCTOR-STANDAR 90%.	42	M3	1,742	73,861
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE ASBESTO-CEMENTO P/ALBAÑALES.	424	ML	11,149	4,727,176
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA CONDUIT DE P.V.C. P/ALUMBRADO	92	ML	9,028	830,576
SUMINISTRO E INSTALACION DE REGISTRO P/ALBAÑALES. 60x60x40.	60	PZA	53,881	3,232,860
SUMINISTRO E INSTALACION DE REGISTRO P/ALUMBRADO.	9	PZA	117,556	1,058,004
<b>CIMENTOS</b>				
ARMADO Y ABILITADO DE CONTRATRAVE 50x30 VAR. #8 Y ALAMBRON.	184	ML	16,305	3,000,120
ARMADO Y ABILITADO DE CONTRATRAVE 65x30 VAR. #8 Y ALAMBRON.	304	ML	23,835	7,245,840
ARMADO Y ABILITADO DE CONTRATRAVE 65x40 VAR. #8 Y ALAMBRON.	240	ML	36,312	8,714,880

NOTA: ESTE ANALISIS DE COSTO, EN TERMINOS DE COTIZACION; INCLUYE: SUMINISTROS, MATERIAL, ACARREO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA



CONCEPTO	CANTIDAD	U	P.U.	IMPORTE
VACIADO DE CONCRETO RN (I), TMA. FABRICADO CON REVOLVEDORA. P/CIMENTACION.	302	M3	159,089	48,044,878
MAMPOSTERIA PARA PIEDRA.	153	M3	104,227	15,946,731
ARMADO Y ABILITADO DE ZAPATA CORRIDA 80x70 VAR.#3/8" Y ALAMBRO.	93	ML	40,685	3,783,705
ARMADO Y ABILITADO EN ZAPATA P/COLUMNA — 2.20 x 2.20 VAR.#6.	58	C/U	84,100	4,877,800
ARMADO Y ABILITADO EN ZAPATA P/COLUMNA — 3.00 x 3.00 VAR. #8	7	C/U	126,150	883,050
VACIADO DE CONCRETO RN (I), TMA. FABRICADO CON REVOLVEDORA. P/CIMENTACION.	85	M3	159,089	13,522,565
SUMINISTRO Y COLOCACION DE ELECTROMALLA 66-1010. P/FIRME DE CIMENTACION.	6,554	M2	3,637	23,836,898
<b>ESTRUCTURA</b>				
SUMINISTRO/MONTAJE ESTRUCTURA ESPACIAL.	6554	M2	275,000	1,802,350,000
ARMADO Y ABILITADO EN COLUMNAS 25x30 VAR.#8 Y ALAMBRO. ACABADO APARENTE.	108	ML	8,664	935,712
ARMADO Y ABILITADO EN COLUMNAS 50x70 VAR.#8 Y ALAMBRO. ACABADO APARENTE.	68	ML	21,729	1,477,572
ARMADO Y ABILITADO EN COLUMNAS 35x40 VAR.#8 Y ALAMBRO. ACABADO APARENTE.	33	ML	18,872	622,776
VACIADO DE CONCRETO RN (I), TMA. FABRICADO CON REVOLVEDORA. P/COLUMNAS	146	M3	162,986	23,795,956
ARMADO Y ABILITADO EN MUROS DE CONTECION ESP. 10CMS ACABADO APARENTE.	164	ML	16,033	2,629,412
VACIADO DE CONCRETO RN (I), TMA. FABRICADO CON REVOLVEDORA. P/MUROS DE CONTENCION. ACABADO APARENTE.	15	M3	167,776	2,516,640
MURO DE TABIQUE ROJO RECOCIDO, JUNTEADO PROP. MORTERO-ARENA 1:5.	173	M2	16,785	2,903,805
MURO ROMSA SECCION CL	1840	M2	121,284	223,162,560

NOTA: ESTE ANALISIS DE COSTO, EN TERMINOS DE COTIZACION; INCLUYE: SUMINISTROS, MATERIAL, ACARREO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA

CONCEPTO	CANTIDAD	U	P.U.	IMPORTE
<b>ACABADOS</b>				
APLANADO RUSTICO PARA RECIBIR AZULEJO	45	M2	5,550	249,750
COLOCACION DE AZULEJO	45	M2	12,165	547,425
APLANADO RUSTICO PARA RECIBIR TIROL	256	M2	6,215	1,591,040
COLOCACION Y SUMINISTRO DE TIROL C/RECINAS.	256	M2	7,550	1,932,800
<b>HERRERIA Y CANCELERIA</b>				
SUMINISTRO Y COLOCACION DE CANCELES	79	C/U	19,750	1,560,250
SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTANAS DE 1 A 2MTS	123	C/U	17,855	2,196,165
SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTAS DE MADERA	63	C/U	28,100	1,770,300
SUMINISTRO Y COLOCACION DE CHAPAS.	55	C/U	83,833	4,610,815
SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTANAS PERSIANA	148	C/U	13,875	2,053,500
SUMINISTRO Y COLOCACION DE LA PUERTA DE ACCESO/ SERVICIOS TUBULAR.	3	C/U	79,935	239,805
<b>ESCALERAS/RAMPAS</b>				
FORJADO DE ESCALON CON TABIQUE ROJO C/RECU- BRIMIENTO.	320	ML	7,390	2,364,800
RAMPAS FORJADA/COLADA/PULIDA (INCLUYE PUENTES).	44	ML	28,400	1,249,600
<b>YESERIA</b>				
SUMINISTRO/COLOCACION DE FALSO PLAFON CON - CANALETA.	72	M2	25,099	1,807,128
<b>PINTURA</b>				
PINTURA DE ACEITE ESMALTE.	164	M2	7,080	1,161,120
<b>PISOS</b>				
CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO DE 5 CMS DE ESP.	5000	M2	7,111	35,555,000
COLOCACION DE PIEDRIN CON JUNTA.	900	M2	11,632	10,468,800
COLOCACION DE PISOS DE ADOCRETO.	1610	M2	13,845	22,290,450
GUARNICIONES DE CONCRETO HIDRAULICO RN (I),TMA.	493	ML	11,450	5,644,850
LOSACERO SECCION 3 CAL 22	460	M2	40,428	18,596,880

NOTA: ESTE ANALISIS DE COSTO, EN TERMINOS DE COTIZACION; INCLUYE: SUMINISTROS, MATERIAL, ACARREO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA

CONCEPTO	CANTIDAD	U	P.U.	IMPORTE
<b>COLOCACIONES</b>				
SUMINISTRO Y COLOCACION DE LAVABO INC./ACC.	47	PZA	176,909	8,314,723
SUMINISTRO Y COLOCACION DE INODOROS INC./ACC.	45	PZA	626,676	28,200,420
SUMINISTRO Y COLOCACION DE MINGITORIO NIAGARA INCLUYE/ACCESORIOS.	21	PZA	374,200	7,858,200
SUMINISTRO Y COLOCACION DE REGADERA INC./ACC.	29	PZA	187,841	5,447,389
SUMINISTRO Y COLOCACION DE MOTOBOMBAS (5HP).	10	PZA	1,685,900	16,859,000
<b>LIMPIEZA</b>				
LIMPIEZA DE VENTANAS/CANCELERIA	422	M2	1,077	454,494
LIMPIEZA DE PISOS DE CEMENTO.	6554	M2	575	3,768,550
LIMPIEZA DE MUEBLES SANITARIOS.	113	PZA	768	86,784
LIMPIEZA DE VIDRIOS POR LAS 2 CARAS.	148	M2	659	97,532

**TOTAL \$2,627,885,836.00**

NOTA: ESTE ANALISIS DE COSTO, EN TERMINOS DE COTIZACION; INCLUYE: SUMINISTROS, MATERIAL, ACARREO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA

COSTO DE LA OBRA = 2'627,885,863.00

INGRESO DEL CENTRO:

PUBLICO	540,000 per./ANUAL=	5'400,000,000
RESTAURANT		11,250,000
FUENTE DE SODAS		3,750,000
TOTAL INGRESO ANUAL		<u>5'415,000,000</u>

\*EL REEMBOLSO DEL MONTO DE LA OBRA SE RECUPERARA EN 10 AÑOS.

SIENDO FINANCIADO POR:

SECRETARIA DE MARINA  
SECRETARIA DE TURISMO  
SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA  
Y GRUPOS AFINES.

GASTOS DEL INMUEBLE APROXIMADAMENTE ENTRE SUELDOS, MANTENIMIENTO Y PAGO DE SERVICIOS SE VA UN 95% DEL INGRESO DEL INMUEBLE POR LO TANTO:

**CONCLUSION**

## CONCLUSION

Para atender uno de los muchos desequilibrios psíquico del medio ambiente urbano, por la excesiva densidad demográfica, propongo la creación de este centro turístico-recreativo, aprovechando la belleza natural que existe en la ciudad de Cuautla especialmente en el Río del mismo nombre, por la cercanía con el Distrito Federal y los Estados circunvecinos; su clima; manantiales y la infraestructura existente, es el lugar idóneo para llevar a cabo la construcción del Acuario - objeto de esta tesis.

Este proyecto ayuda al ser humano a su reencuentro con la naturaleza, nada hay más sedante para la vida inquieta de nuestros días que la contemplación de estos seres, todo ello en un escenario de rocas y arena; además beneficia a la citada ciudad captando divisas y generando fuentes de trabajo con efecto multiplicador.

La ciudad de Cuautla funge como ciudad media (intercepta flujos migratorios), de Cuernavaca y el D.F., por lo que su urbanización ha experimentado un aumento considerable, además una de las estrategias del Plan Director contempla la creación de un centro turístico-recreativo (parque urbano). Lo anterior se aprovecharía para configurar un eje de desarrollo integral.

Otro atractivo importante es la explotación de los recursos naturales (Río Cuautla), que hasta la fecha no ha sido aprovechado, y sería una alternativa viable para el fortalecimiento municipal en cuanto a los ingresos turísticos que se generarían.

El predio se localizó en el Noroeste de la

ciudad, sobre la ribera del Río, ya que en un futuro no muy lejano se formará un cinturón de servicios recreativos junto con los demás balnearios existentes en el municipio de Cuautla y circunvecinos.

El proyecto está integrado por una serie de edificios de forma orgánica, lo integran el Acuario, Administración, Exhibición de Aves, Baños y Vestidores. De todo el conjunto, el elemento característico es el ACUARIO; que requirió de una solución arquitectónica y estructural adecuada a la necesidad de congregarse a un numeroso grupo de individuos y para lograrlo se recurrió a la técnica de Estructura Espacial, ya que la utilización de cualquiera de los sistemas tradicionales hubiera incidido en el costo.

La versatilidad de la Estructura Espacial, su concepto arquitectónico, comportamiento estructural, bajo costo, ligereza, fácil montaje y su dinamismo permitió la realización de este proyecto audaz, fue la opción más adecuada (por la forma y el terreno de gran compresibilidad).

Sin embargo el objetivo es mucho más ambicioso por el componente creativo de la forma, misma que asume una importancia decisiva para esta tesis, al conciliar la plasticidad y economía, dándole un carácter propio al proyecto.

La creación de esta alternativa formal y constructiva se opone a la monotonía de la desmesurada y uniforme construcción del entorno:

- \* La construcción modulada, ligera y con adaptabilidad, son sinónimos en este proyecto
- \* Básicamente es la idea de la Estructura Espa-

cial en este sentido, como la libertad creativa arquitectónica, estableciendo una nueva perspectiva de forma y construcción.

- \* Se pretende abrir nuevos campos y oportunidades de poder proyectar libremente en generaciones futuras.

En cuanto a las instalaciones se pretende, simular y reproducir las condiciones naturales en las que viven la fauna y la flora; para lo anterior se requirió de la conjunción de conocimientos oceanográficos y de ingeniería hidráulica para poder proporcionar a las especies y visitantes un espectáculo digno; desarrollado en el centro turístico-recreativo.

La aportación a todo lo referente al tema central del Acuario (estructura e instalaciones), es proporcionar información para que las futuras generaciones puedan impulsarse y lograr un desarrollo más libre y creador.

## BIBLIOGRAFIA

## BIBLIOGRAFIA

- +PLAN DE DESARROLLO ZONA CONURVADA CUAUTLA, MOR.  
Plan Director Urbano,  
Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.  
Septiembre 1982.
- +MONOGRAFIA DEL ESTADO DE MORELOS.  
C.E.P.E.S. de Morelos. 1986  
Pag. 42
- +TODO MEXICO.  
Compendio Enciclopédico 1985;  
Enciclopedia de México, S.A. de C.V.  
Ciudad de México, D.F. Ed. 1985  
Pags. 145 - 148
- +MEXICO DEMOGRAFICO.  
(breviario 1980 -1981)  
Consejo Nacional de Población,  
Talleres Gráficos de la Nación 1982.  
Pags. 45 - 48 y 96 - 99.
- +EL HABITAT Y EL SOL.  
Manual de Arquitectura Solar  
Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras  
Públicas, 1980.  
Pags. 10, 11, 53, 54, 96.
- +SINTESIS GEOGRAFICA DE MORELOS.  
Secretaría de Programación y Presupuesto,  
(Anexo gráfico).
- +ARTE DE PROYECTAR EN ARQUITECTURA  
Neufert Ernst  
Ed. Gustavo Gili, S.A. Barcelona, 1983.  
Pags. 300, 344 - 346, 375, 376, 388 - 391, 407, 412,  
438 - 442, 445 -447.
- +RESISTENCIA DE MATERIALES, VOLUMEN II.  
Peschard Eugenio  
Universidad Nacional Autónoma de México,  
Ed. Melo S.A., 1983-  
Pags. 205 - 208.
- +ESTRUCTURAS ESPACIALES DE ACERO.  
Dr. Ing. Makowski Z. S.  
Ed. Gustavo Gili, S.A. Barcelona, 1980.  
Pags: 12 - 22, 74 - 77, 88 - 92, 116 - 122.
- +CALCULO DE ESTRUCTURAS POR EL METODO DE CROSS.  
Ing. Prenzlow C.  
Ed. Gustavo Gili, S.A. Barcelona, 1981.  
Pag. 171 - 197.
- +DISEÑO SIMPLIFICADO DE CONCRETO REFORZADO.  
Harry Parker  
Ed. Limusa S.A. de C.V. México, 1985.
- +MANUAL DE INSTALACIONES.  
Ing. Sergio Zepeda C.  
Ed. Limusa S.A. de C.V. México, 1986.



+EL ACUARIO MARINO EN CASA.

Henri Favre.

Ed. Daimon, Manuel Tamayo

Madrid, 1981.

Pags. 45 - 117.

+EL ACUARIO VIVO (AGUA DULCE Y SALADA).

Peter Hunnam.

Ed. Nordbok

Suecia, 1982.

Pags. 129 - 202.

+ANALISIS DE COSTOS DE MATERIALES PARA LA  
CONSTRUCCION.

Lic. Cesar Ortega Gomez.

Ed. BIMSA S.A. de C.V.

México, 1990.

+COSTO Y TIEMPO EN LA EDIFICACION.

Suárez Salazar.

Ed. LIMUSA S.A. de C.V.

México, 1986.

Pags. 378 - 391.