



300603
3
2ej

UNIVERSIDAD LA SALLE

ESCUELA MEXICANA DE ARQUITECTURA
CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA UNAM

**PLANTA DESHIDRATADORA
DE ALGA SPIRULINA**

ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO EDO. DE MEXICO

TESIS PROFESIONAL QUE PARA
OBTENER EL TITULO DE:

ARQUITECTO

PRESENTA

ELISEO ESPINOSA MARQUEZ

DIRECTOR DE TESIS: ARQ. EDUARDO EICHMANN Y DIAZ

MEXICO D.F. 1995



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.

A MIS PADRES POR SU AMOR, COMPRENSION Y PACIENCIA
A MIS HERMANOS CON CARÍÑO
A MIS FAMILIARES Y A TODOS MIS AMIGOS

SINODALES:

ARQ. EDUARDO EICHMANN Y DIAZ

ARQ. OSCAR CASTRO ALMEIDA

ARQ. LAURO LEON CASTILLO

ARQ. CARLOS GONZALEZ RODRIGUEZ

ARQ. ROXANA DONNADIEU CASTELLANOS

I N D I C E

1.	INTRODUCCION AL TEMA	1
	1.1 DATOS GENERALES	1
	1.2 ELECCION DEL TEMA	2
2.	FUNDAMENTACION DEL TEMA	4
	2.1 ANTECEDENTES HISTORICOS	4
	2.2 EL ALGA SPIRULINA, SU HABITAT Y PROPIEDADES	5
	2.3 CAMPOS DE APLICACION	6
	2.4 ORGANISMOS DE APOYO	9
	2.5 CONCLUSION ARQUITECTONICA	10
3.	INVESTIGACION AL PROYECTO	18
	3.1 LOCALIZACION	18
	3.2 MEDIO FISICO	18
	3.3 ASPECTO POLITICO-ECONOMICO	22
	3.4 POBLACION Y CULTURA	24
	3.5 INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO URBANO DE LA ZONA	27
	3.6 RELACION CON LOS PLANOS GUBERNAMENTALES	33
	3.7 NECESIDAD FISICA DEL EDIFICIO	35
	3.8 ASPECTO ESTETICO	36
	3.9 ASPECTO PSICOLOGICO	39
	3.10 CONSTRUCCION Y TECNOLOGIA	41
	3.11 EDIFICIOS SIMILARES	43

4.	TERRENO PROPUESTO	73
5.	PROGRAMA ARQUITECTONICO	75
	5.1 CRITERIO GENERAL	75
	5.2 ANALISIS DE NECESIDADES	75
	5.3 PROGRAMA ANTERIOR, NUEVO PROGRAMA Y AREAS PROPUESTAS	76
	5.4 CONCLUSION Y PREMISAS DE DISEÑO	82
	5.5 DEFINICION DEL PROGRAMA Y AREAS RESULTANTES	85
6.	DESCRIPCION DEL PROYECTO ARQUITECTONICO	91
	6.1 OBJETIVO DEL PROYECTO	91
	6.2 DESCRIPCION DEL PROCESO	91
	6.3 DESCRIPCION DEL PROYECTO	92
7.	CRITERIO ESTRUCTURAL	95
8.	CRITERIO DE INSTALACIONES	96
	8.1 INSTALACION HIDRAULICA	96
	8.2 INSTALACION SANITARIA	97
	8.3 INSTALACION ELECTRICA	97
	8.4 INSTALACIONES ESPECIALES	98
9.	COSTO Y FINANCIAMIENTO	99
	9.1 PRESUPUESTO APROXIMADO	99
	9.2 FINANCIAMIENTO	101
	9.3 MERCADO	102
	9.4 RENTABILIDAD	102
10.	PLANOS	

1 INTRODUCCION AL TEMA

1.1. DATOS GENERALES

El crecimiento y desarrollo cada vez más acelerado de las ciudades implica la solución de una problemática compleja, así como la satisfacción de una serie de necesidades dentro de las cuales se encuentran como prioritarias la alimentación y, junto con ésta, el equilibrio ecológico que hoy día esta muy alterado.

En el campo de la alimentación, no sólo se requiere la satisfacción, sino la observación de su calidad y complementación, buscando un balance que conlleve a un mejor desarrollo, tanto del hombre, como de los seres vivos y la naturaleza en general.

Actualmente la situación alimenticia mundial se encuentra desfavorecida en muchos países los cuales, como el nuestro, tienen grandes problemas de desnutrición como resultado de la falta de una buena dieta alimenticia o de la carencia de elementos muy importantes dentro de ésta, como lo son generalmente las proteínas.

Es a partir de todo esto que surge el interés de muchos hombres de ciencia y tecnólogos por mejorar esta situación desarrollándose así el estudio del potencial de diversos recursos naturales para obtener mejores fuentes alimenticias que contribuyan a satisfacer las necesidades mundiales.

Una de las ciencias que han presentado logros notables en este campo, es la *Acuacultura*, la cual propone y desarrolla trabajos de investigación para la explotación racional y progresiva de los océanos, ríos, lagos y lagunas; además de granjas artificiales de cultivo para diversas especies, tanto en flora como en fauna acuática.

En México, dentro de esta área científica, se han hecho investigaciones sobre algunas especies entre las que está el cultivo de algas alimenticias de las que el *Alga Spirulina* destaca por sus importantes propiedades proteínicas y por su localización en las inmediaciones del antiguo Lago de Texcoco, zona propicia para su desarrollo.

Los estudios del *Alga Spirulina* son varios y se han realizado por diversas instituciones, siendo los más importantes por su repercusión directa en la zona del Valle de México, los llevados a cabo por "Sosa Texcoco" en colaboración con el "Instituto Francés del Petróleo", desde 1967.

Actualmente la zona del Ex-Lago de Texcoco es una gran extensión federal de reserva y regeneración ecológica, que está sujeta a importantes estudios y proyectos dirigidos por la C.E.L.T. (Comisión de Estudios del Lago de Texcoco) a través de la S.A.R.H. (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos), entre los que se encuentran el cultivo y explotación del *Alga Spirulina* a un nivel industrial, que ayude a elevar y mejorar el nivel socio-económico y alimenticio de la población en general.

1.2. ELECCION DEL TEMA

Tomando en cuenta los datos antes mencionados, la relación directa con la problemática del Valle de México y nuestra realidad nacional como país en vías de desarrollo, siento que es prioritario atender problemas tan urgentes, y que aumentan cada vez más en nuestra sociedad actual.

Refiriéndonos concretamente a la búsqueda de soluciones del problema alimenticio sin continuar alterando, sino por el contrario mejorando el equilibrio ecológico, encuentro que la

realización de proyectos como el de la presente tesis "**Planta Deshidratadora de Alga Spirulina**", son de gran importancia, ya que no sólo repercutirán en un beneficio social para México, sino que también para la naturaleza de la que formamos parte y de la cual vivimos.

2 FUNDAMENTACION DEL TEMA

2.1. ANTECEDENTES HISTORICOS

La formación de lagos y lagunas saladas o alcalinas por medios naturales en algunas partes del mundo como en Kanen, Tchad, Kenya, Etiopía, Egipto, Zambia, Libia, Pakistán, Perú, México, etc., han permitido a través de un medio de vida lacustre el asentamiento de diversas culturas.

En México el gran Lago de Texcoco junto con un sistema de lagos y lagunas salobres fueron elementos determinantes para el florecimiento de la cultura Náhuatl durante la época prehispánica, misma que llegó a un alto desarrollo en las ciencias naturales, especialmente en la botánica de la que obtuvieron conocimientos sobre una extensa variedad de plantas y su forma de cultivo, llegando a resultados como las Chinámpas, que son un medio de cultivo acuático para vegetales, que favoreció también el crecimiento de la rica y variada flora y fauna lacustre.

Una especie de vegetación que se formaba en la superficie del Lago fue el "TECUILTLAL" nombre Náhuatl con el que denominaban al Alga Spirulina y que quiere decir "Excremento de Piedra", pues sólo se formaba en aguas con alto contenido de sales minerales y en ese tiempo al reino mineral se le consideraba con vida propia.

Esta alga era cultivada por los habitantes del Lago, que la recogían, secaban y asaban para consumirla, llegando a ser parte importante dentro de su alimentación por sus cualidades, las cuales fueron señaladas por los testimonios de Bernardino de Sahagún, Motolinía, Bernal Díaz del Castillo y de Goríbia, que la calificaron de sabrosa, con un sabor ligeramente salado y subrayando el poder alimenticio de ese producto, desconocido por el viejo mundo. (Ver G-1 y G-2)

2.2. EL ALGA SPIRULINA, SU HABITAT Y PROPIEDADES

El Alga Spirulina es una planta microscópica constituida por un filamento pluricelular de forma helicoidal de 0.25 a 0.5 cm. de longitud, característica que le ha dado su nombre.

Crece y se desarrolla en forma natural en aguas alcalinas, ricas en bicarbonato de sodio, como lo son las aguas salobres del área del caracol que actualmente forma parte del Ex-Lago de Texcoco, cuyas características lacustres se han obtenido por el escurrimiento de la cuenca hidrológica del Valle de México, la concentración de las aguas, su evaporación y las condiciones climatológicas a través del tiempo.

Las propiedades biológicas de la Spirulina, y por las que ha alcanzado gran interés, son varias las cuales explicamos a continuación:

1.- Ciclo de vida corta:

3 a 5 días lo que permite una cosecha continua durante el año.

2.- Alta velocidad específica de crecimiento:

Lo que favorece su control y asegura una reproducción continua.

3.- Crecimiento en un medio acuático:

Permite implantar un cultivo denso.

4.- Eficiencia en la utilización de la energía solar:

Lo que significa un alto rendimiento fotosintético en comparación con otros vegetales 5 a 10 veces más (árboles, cereales, etc.)

5.- Alto rendimiento por superficie cultivada:

Tiene una biomasa mayor en comparación con otros cereales, maíz y soya.

- 6.- Tendencia a la flotación y a la acumulación:
Facilita su recolección en una forma económica.
- 7.- Un alto contenido de proteínas (64 al 70 %) de buena calidad, de vitaminas, de carotenoides y una gran cantidad moderada de lípidos, carbohidratos y ácidos nucleicos:
Lo que constituye en un concentrado natural de proteínas y permite su buena digestibilidad.
- 8.- No contiene elementos tóxicos.
- 9.- Vasta capacidad para consumir fuertes cantidades de CO₂:
Por lo que también regenera oxígeno en cantidades equimoleculares.
- 10.- Su nutrición complementaria puede efectuarse con fertilizantes comerciales:
Cubriendo así el suministro de nitrógeno, fósforo, calcio, magnesio, hierro y micronutrientes en las cantidades adecuadas.

2.3. CAMPOS DE APLICACION

- 1.- Campo Alimenticio
- 2.- Campo Ecológico
- 3.- Campos Diversos

1.- Campo Alimenticio:

Analizando las propiedades de esta alga, se ha encontrado que su principal valor es el nutritivo por su alta concentración proteínica y su digestibilidad, por lo que puede mejorar las insuficiencias alimenticias de diferentes especies. (Ver G-3)

Sus principales usos alimenticios comprenden una gran variedad de aplicación de los que se han realizado diversos estudios en ratas, pollos, peces, crustáceos, moluscos, insectos acuáticos, estudios en humanos y desarrollo de productos alimenticios, entre otros.

De los alcances más notables podemos señalar brevemente aquellos en los que se han obtenido mejores logros:

- a) Alimentación animal:
Complementación de la Spirulina con otros elementos favoreciendo el desarrollo de las especies. (Ver G-4)
- b) Acuicultura:
Impulso a la creación de granjas y complejos acuícolas para la explotación y repoblamiento de peces, moluscos, crustáceos e insectos, en los que la Spirulina ha incrementado su desarrollo y reproducción, sobre todo en la Piscicultura con especies como Artemia, Tilapia, Carpas, Bagres, Truchas, etc; además del cultivo de camarones, mejillones, langostas, langostinos y otras variedades.
- c) Consumo humano:
En este aspecto se ha orientado a grupos que sufren de desnutrición y también como complemento dietético normal, dando origen al consumo directo por medio de cápsulas, comprimidos, etc., y además a una serie de productos alimenticios

cápsulas, comprimidos, etc., y además a una serie de productos alimenticios elaborados y mejorados a base de Spirulina como el Die (salsa de Spirulina), pan blanco, pan de caja, galletas, pastelitos, couscous, yogourt, mostaza, pastas, chocolates, bebidas tipo malteada, flanes, gelatinas, jaleas, mermelada, sopas, atoles, cereales (harina de trigo de Spirulina) y complementos de la Spirulina con el maíz, avena, etc. (Ver G-5 y G-6)

2.- Campo Ecológico:

Siendo el alga una planta, tiene también un carácter ecológico benéfico, el cual favorece la descontaminación y mejora las condiciones ecológicas del medio. En este aspecto podemos señalar tres puntos de aplicación básicamente:

a) Atmosféricas:

Debido a la gran capacidad de la Spirulina para consumir CO₂, puede contribuir a la disminución del mismo como contaminante atmosférico. A la vez que regenera oxígeno, todo esto dependiendo de la superficie cultivada.

b) Aguas negras:

De hecho en este caso las algas representan la reacción de la naturaleza contra la contaminación ayudando a reducirla, ya que por medio del oxígeno que desprenden se transforman por oxidación las materias orgánicas contaminantes en nuevos elementos nutritivos.

c) Desarrollo equilibrado de zonas áridas y semiáridas:

El Alga Spirulina es un recurso natural renovable lo que permite un desarrollo armonioso y rápido de estas zonas, las cuales son propicias para su cultivo debido a las condiciones climatológicas, como luminosidad, asoleamiento, temperaturas altas, etc., elementos que también son causa de la formación de

lagunas salobres que junto con el aspecto geográfico e hidrológico, forman todo un ecosistema. (Ver G-7)

3.- Campos Diversos:

Entre otras orientaciones y debido a sus propiedades bioquímicas el Alga Spirulina se ha utilizado en la obtención de productos químicos refinados como Enzimas, Antibióticos, Fungicidas, etc., que a su vez son utilizados como materia prima de productos industriales o farmacéuticos y además en la investigación.

Por último, señalamos la posible utilización "energética" de las algas en general, entre ellas la Spirulina que por su alta eficiencia fotosintética, ha motivado varias investigaciones y estudios, algunos alcanzando importantes progresos y que representan nuevas perspectivas futuras en la producción y consumo de energía a nivel mundial.

2.4. ORGANISMOS DE APOYO

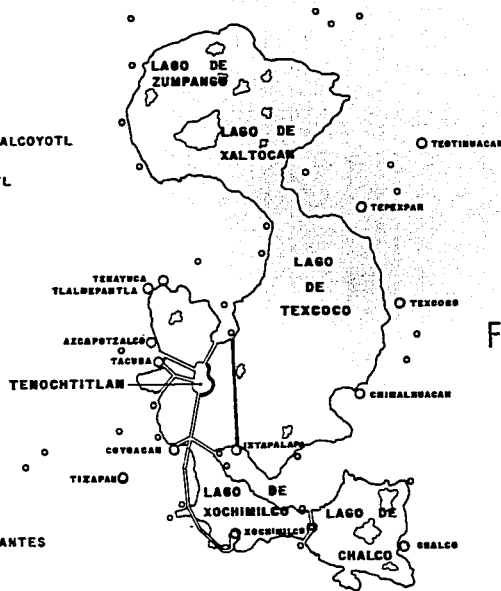
Partiendo de un desequilibrio ecológico alarmante y de los estudios científicos y técnicos señalados anteriormente, se ha desarrollado un plan para la zona del Lago de Texcoco de donde se genera la C.E.L.T. (Comisión de Estudios del Lago de Texcoco), el cual propone el aprovechamiento, desarrollo y conservación ecológica de la zona con fines agrícolas, forestales, industriales, recreativas, turísticas y algunos otros convenientes para el Valle de México.

Este proyecto a su vez está apoyado por diversas investigaciones de importantes organismos como C.H.C.V.M. (Comisión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México), D.D.F. (Departamento del Distrito Federal), U.A.C.H. (Universidad Autónoma de Chapingo), Colegio de México, C.O.N.A.C.Y.T (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) y algunos otros.

2.5. CONCLUSION ARQUITECTONICA

Los importantes planes y proyectos ecológicos que además contemplan la explotación racional de recursos naturales (como lo es el caso del Alga), son necesarios y su realización y desarrollo no sólo debe hacerse aisladamente, sino dentro de un marco de apoyo multidisciplinario, en el que la Arquitectura no puede quedarse a la expectativa, ya que en la actualidad contribuye por medio de una planeación integral al mejoramiento de estos planes y proyectos, en busca de una relación armoniosa entre el hombre, sociedad y naturaleza lo que cada vez es más urgente en las distintas áreas del quehacer humano, extendiéndose así la labor arquitectónica a la industria, infraestructura, etc., buscando como resultado no sólo un sistema productivo sino el mejoramiento integral de la vida en todos sus aspectos, ciencias, técnicas y arte.

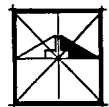
— DIQUE DE NETZAHUALCOYOTL
 ~ DIQUE DE AHUIZOTL



== CALZADAS IMPORTANTES
 ● ○ POBLADOS

FALLA DE ORIGEN

LAGOS
 VALLE DE MEXICO
 PRINCIPIOS SIGLO XVI
 • CUENCA CERRADA
 • EQUILIBRIO ECOLOGICO
 • INUNDACIONES



SISTEMA DE LAGOS

SIGLO XVI



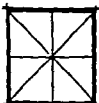
PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
 ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO
 ELISEO ESPINOSA MARGUET, TECNICO PROFESIONAL

G

I

LOCALIZACION DE SPIRULINA EN EL MUNDO

CORTINENTE	PAIS	LOCALIDAD
AFRICA	ETIOPIA	LAGO ARANGUADI, PROVINCIA DE CHOA
AFRICA	ETIOPIA	LAGO CHILTU 7° 23' N 38° 27' E
AFRICA	R. ARABE UNIDA	HAZLET EL ARAB (SAND-ISLAND) 31° N 34° E
AFRICA	R. DEM. DEL CONGO	LAGO MOUGOUNGA 2° S 29° E
AFRICA	R. SUDAFRICANA	EAST-WITWATERS RAND, BRAKPAN 23° S 30° E
AFRICA	KENYA	LAGO RODOLFO 4° N 36° E
AFRICA	KENYA	LAGO NATROM 5° S 35° E
AFRICA	R. DEL CHAD	MASSAKORI 13° N 14° E
AFRICA	R. DEL CHAD	FORT-LAMY
AFRICA	ZAMBIA	LAGO BANGWEULOD 11° S 30° E
AMERICA	E. U. A.	OAKLAND CALIFORNIA 38° N 122° E
AMERICA	MEXICO	LAGO DE TEXCOCO 19° 35' N 99° O
AMERICA	PERU	LAGO HUACACHINA, MUANCVELICA 14° S 75° O
AMERICA	URUGUAY	MONTEVIDEO 34° S 58° O
ASIA	CEYLAN	LAGO BEIRA 7° N 80° E
ASIA	INDIA	CALCUTA 22° N 88° E
ASIA	PAKISTAN	LANORE 31° N 71° E
EUROPA	HUNGRIA	ADASZTEVEL OROSHAZ 46° N 21° E
EUROPA	U. R. S. S.	AZERBAIDJAN 40° N 48° E



SPIRULINA

LOCALIZACION EN EL MUNDO

FALLA DE ORIGEN



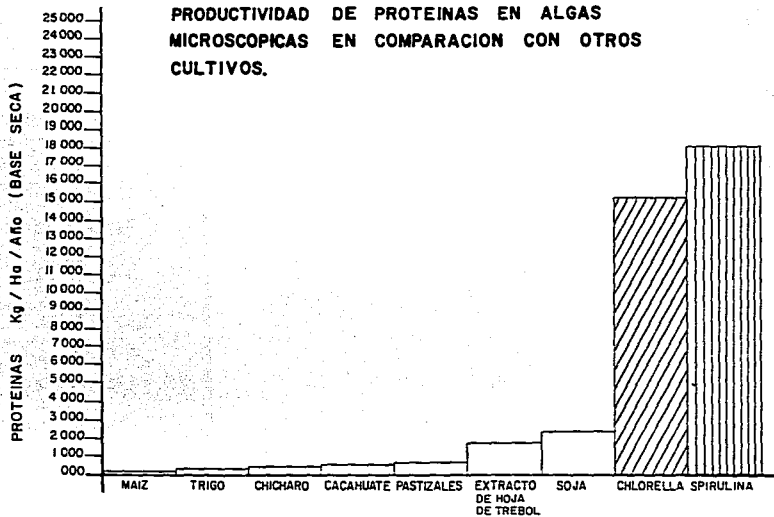
PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA

ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

SIRREV EXPUNDA MARQUEZ / TECN. PROFESIONAL

G

2



SPIRULINA

PRODUCTIVIDAD DE PROTEINAS

FALLA DE ORIGEN



PLANTA DE HIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO
 ELIHO ESPINOSA MANQUEL PESTI PROFESIONAL

6 **3**

PRUEBAS EN ANIMALES CON SPIRULINA

ANIMALES	RACION DE ALIMENTO	OBSERVACIONES
PUERCOS DESTETADOS	12 %	LA DIGESTIBILIDAD DE LA PROTEINA DE SPIRULINA SE INCREMENTA.
AVES DE CORRAL	5 - 20 % 3 - 4 %	NUTRICION ADECUADA. EFECTOS DE BUENA PIGMENTACION EN CARNE Y YEMAS DE HUEVO.
PESCADO	5 - 10 %	EFECTOS DE BUENA PIGMENTACION DESPUES DE LOS (14 - 16) DIAS DE ALIMENTACION.
PESCADO	2.9% DE SU PESO CORPORAL	EXELENTE CONVERSION ALIMENTICIA. EN GENERAL MAYOR INCREMENTO EN LONGITUD Y PESO.

SPIRULINA

PRUEBAS EN ANIMALES

E
M
A



U
L
S
A

PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA

ZONA FEDERAL DEL LAGO DE XECOCO, ESTADO DE MEXICO

ELISEO ESPINDOLA MATEOQUEZ, TECNICO PROFESIONAL

G

4

ALIMENTOS DESARROLLADOS A BASE DE SPIRULINA

TIPO DE ALIMENTO	%PROTEINA	% PROTEINA DE SPIRULINA ADICIONADA	
DIE (salsa de spirulina)	15.5 %	9.1 %	ORSTOM TRADICIONAL EN CHAD
PAN BLANCO	—	3.0 %	NESTLE
PAN DE CAJA	23.0 %	6.0 %	INIA
GALLETAS	12.0 a 14.0 %	4.0 %	SOSA LANCE
PASTELILLOS	—	5.0 %	
COUSCOUS	4.6 %	3.0 %	NESTLE
YOGOURT	—	6.0 %	
MOSTAZA	—	2.0 %	DIJON
PASTAS	—	5.0 %	DIJON
CHOCOLATES	—	8.0 %	COMO COLORANTE DIJON
BEBIDAS TIPO MALTEADO	9.0 a 12.0 %	3.0 %	NESTLE
FLANES	44.0 a 56.0 %	5.0 %	SOSA DUNAL
		10.0 %	SOSA E.N.C.B.
		10.0 %	SOSA E.N.C.B.

FALLA DE ORIGEN

SPIRULINA

PRODUCTOS ALIMENTICIOS



ULSA

PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA

ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

FLORA ESPINOSA MARRAZIT TERRE PROFESIONAL

6

5

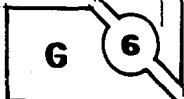
TIPO DE ALIMENTO	% PROTEINA	% PROTEINA DE SPIRULINA ADICIONADA	
GELATINAS	23.0 a 31.0 %	5.0 % 100 %	SOSA E.N.C.B.
JALEAS	7.0 a 12.0 %	5.0 % 100 %	SOSA E.N.C.B.
MERMELADAS	5.0 a 10.0 %	5.0 % 100 %	SOSA E.N.C.B.
SOPAS	20.0 a 35.0 %	2.5 % 12.5 %	SOSA E.N.C.B.
ATOLES	21.0 a 23.0 %	5.5 % 8.0 %	SOSA E.N.C.B.
CEREAL HARINA DE TRIGO + SPIRULINA	23.0 %	100 % 140 %	SOSA E.N.C.B.
CEREAL HARINA MAIZ NIXTAMALIZADA + HARINA ARROZ + SPIRULINA	22.0 %	100 % 140 %	SOSA E.N.C.B.
CEREAL HARINA MAIZ NIXTAMALIZADA + HARINA AVENA + SPIRULINA	22.0 %	100 % 140 %	SOSA E.N.C.B.
CEREAL HARINA MAIZ N. + SPIRULINA	23.0 %	100 % 140 %	SOSA E.N.C.B.
HIDROLIZADO DE PROTEINA	8.5 %	8.5 %	SOSA E.N.C.B.
RELLENA	—	15.0 % 30.0 %	H BICHAT
CARACOLES	—	30.0 %	H. BICHAT
HIGADO	—	30.0 %	H. BICHAT
ESPINACAS	—	13.0 %	H. BICHAT
SOPA LACTANTES	35.0 %	35.0 %	I. N. N.
GRAGEAS	75.0 %	75.0 %	SOSA E. N. C. B.

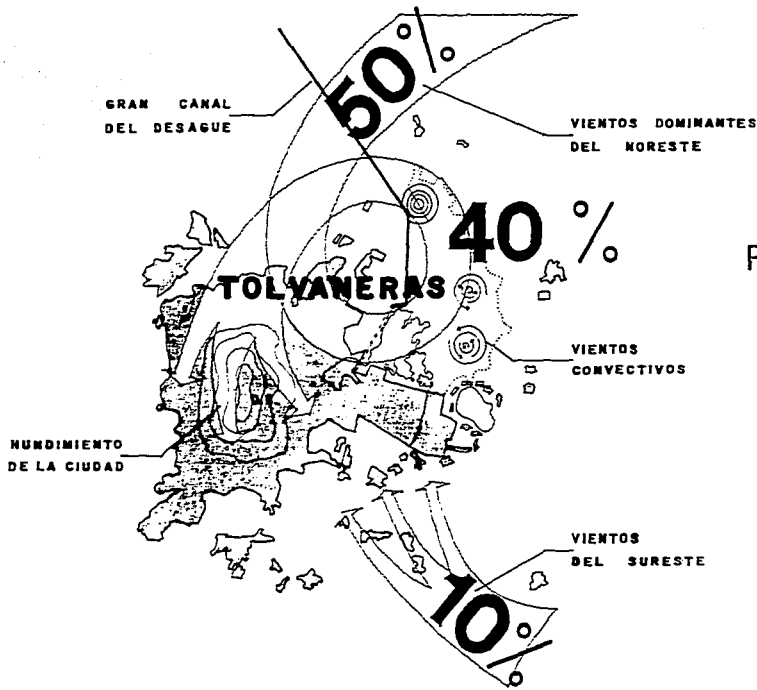


SPIRULINA
 PRODUCTOS ALIMENTICIOS



PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO
ELISEO ESPINOSA MARRUFEZ TECNICO PROFESIONAL



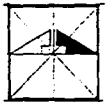


FALLA DE ORIGEN

EFFECTOS DEL DESEQUILIBRIO ECOLOGICO :

- DESFORESTACION
- ESCASEZ DE AGUA
- BOMBEO DEL SUBSUELO
- HUNDIMIENTO
- TOLVANERAS
- CONTAMINACION DE :

- AGUA
- TIERRA
- AIRE

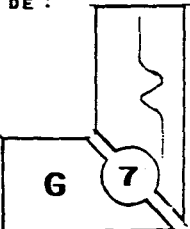


VALLE DE MEXICO

DESEQUILIBRIO ECOLOGICO



PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
 ZONA FEDERAL DEL LAJO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO
 CENSO ESPINOSA VARELA TECN. PROFESIONAL



3 INVESTIGACION AL PROYECTO

3.1. LOCALIZACION

La ubicación del proyecto está determinada por las condiciones físicas requeridas para el crecimiento del Alga Spirulina, que como se señaló anteriormente, se localizan en la cuenca hidrológica del Valle de México, específicamente en la zona federal del Ex-Lago de Texcoco, la cual comprende varios municipios del Estado de México y, que de acuerdo a la distribución política son: Atenco, Texcoco y Chimalhuacán básicamente, contando además con otros municipios periféricos y parte del Distrito Federal para el estudio general, ya que están en la misma área de influencia, pero fuera de la Zona Federal de reserva. (Ver G-8, G-9 y G-10)

De esta extensa zona se escogió la parte noroeste por ser la más adecuada y por integrarse a la distribución general de los distintos proyectos de la Comisión de Estudios del Lago de Texcoco.

3.2. MEDIO FISICO (Ver G-11, G-12, G-13, G-14, G-15, G-16, G-17 y G-18)

1.- GEOGRAFIA:

La micro-región se localiza en la longitud oeste $99^{\circ} 00'$, latitud norte $19^{\circ} 35'$ y a una altura sobre el nivel del mar de 2 400 metros.

2.- CLIMA:

Predomina el clima templado con una temperatura media anual de 15°C , una mínima de -3°C y una máxima de 28°C .

3.- VIENTOS DOMINANTES:

Se presentan en dos direcciones; del noreste, con una velocidad de 2.3 m/seg. y del sureste con 6.7 m/seg. de velocidad, provocando vientos convectivos en la zona del Valle de México.

4.- **PRECIPITACION PLUVIAL:**

Registra una precipitación media baja de 500 a 600 mm, siendo la media anual de 550 mm.

5.- **INSOLACION:**

La insolación media anual de la zona es de 226 horas, la cual marca un nivel medio-alto.

6.- **HUMEDAD RELATIVA:**

Se registra en la zona una humedad relativa del 65%.

7.- **TOPOGRAFIA:**

La zona está clasificada como llanura y no muestra pendientes importantes, al ser prácticamente un relieve plano, está sujeto a inundaciones en época de lluvias.

8.- **HIDROLOGIA:**

Superficial.- La zona tiene una función reguladora al recibir el agua de los ríos que escurren al Valle en época de lluvia, además de captar los desagues de algunos ríos convertidos en drenaje.

Subterránea.- Se señalan como importantes las propiedades del manto freático de las que dependen las características de los lagos donde se desarrolla el Alga. Son aguas alcalinas o salobres conocidas también como salmueras.

9.- **SUBSUELO:**

Está compuesto por capas profundas de arcillas con un alto porcentaje en sales minerales y sodio, además de una baja resistencia a la compresión de aproximadamente entre 3 a 4 ton/m² en la periferia y de 1 a 2 ton/m² en la zona del Lago.

10.- EDAFOLOGIA:

El estudio edafológico muestra en la zona del Lago, un tipo de terreno predominante de 2 000 Nchak, Gléxico y Octico.

11.- FLORA Y FAUNA:

La vegetación es muy escasa debido a las condiciones del subsuelo que por su salinidad y sodicidad dificultan el desarrollo de la misma. La mayor parte son zonas áridas con algunas variedades de pastos. Actualmente se llevan a cabo trabajos de reforestación, lo que ha permitido el crecimiento gradual de algunas especies resistentes de árboles, arbustos y pastos.

El tipo de Fauna es silvestre, en su mayoría aves pequeñas, roedores e insectos y recientemente, a partir de los trabajos en el desarrollo de los nuevos lagos, se puede observar un gran número de diversas aves migratorias. También cabe señalar el mantenimiento de ganado vacuno en las nuevas áreas de pastizales, todo lo cual contribuye a estabilizar el equilibrio ecológico.

12.- DESEQUILIBRIO ECOLOGICO:

Los desequilibrios más notorios en la zona son la escases de agua, hundimiento, erosión, tolvaneras, contaminación de agua, tierra y aire; debidos principalmente a la deforestación, bombeo del subsuelo, desecación del Lago, asentamientos humanos, etc., que afectan directamente a la ciudad de México y la Zona Metropolitana.

Conclusión: Del análisis de este factor se desprenden importantes premisas para el diseño arquitectónico que son básicamente:

CLIMA: Para la orientación de los edificios con mayor concentración de personas, se buscarán los puntos Ote., Pte. y sur; provocando una iluminación natural y asoleamientos continuos con excepción de los espacios totalmente cerrados.

VIENTOS: El sembrado de edificios estará también en relación a los vientos dominantes, procurando evitar el golpe directo del viento SSE, por medio de barreras arboladas. Además, se facilitará una ventilación natural entre edificios que evite la concentración de aire proveniente de los lagos (Plantas de aguas negras y aguas tratadas).

PRECIPITACION Y TOPOGRAFIA: Aún contando con una precipitación media-baja, pero ya que se tiene relieve plano susceptible a inundaciones, se dispondrá de drenaje suficiente en los pavimentos y áreas aledañas a los edificios, que colecten el agua de lluvia y permitan su reutilización para el riego de pastizales y árboles de tratamiento, ó en su defecto, se canalice al Lago. El nivel interior de los edificios se elevará previniendo inundaciones y hundimientos. En las áreas industriales se contará con cubiertas con pendientes adecuadas para un desague natural.

INSOLACION: Marcada como medio-alta, tenderá por medio del diseño arquitectónico en fachadas a evitar los rayos solares directos y a buscar una adecuada iluminación tanto en las áreas de oficinas como industriales.

SUBSUELO: Este punto deberá tomarse muy en cuenta para el criterio de cimentación, que además incluirá una elección adecuada de materiales resistentes a la salinidad y sodicidad del lugar.

DESEQUILIBRIO ECOLOGICO: El conjunto arquitectónico procurará una buena relación con el ambiente natural y su problemática, por medio de la utilización de los espacios abiertos entre edificios, que permitan:

- 1) Fomentar y facilitar los trabajos de reforestación en las áreas verdes del proyecto.
- 2) Aprovechar el agua de las lluvias utilizando techos y pavimentos.
- 3) Formar un paisaje natural en relación al conjunto.

3.3. ASPECTO POLITICO-ECONOMICO

En este punto se han ligado los aspectos políticos y económicos debido a que se cuenta con una institución gubernamental que controla los diferentes proyectos de la zona federal denominada Comisión de Estudios del lago de Texcoco (C.E.L.T.), la cual dirige los alcances físicos de los proyectos de acuerdo a un presupuesto del Estado. (Ver G-19 y G-20)

Estatus jurídico del propietario: En este inciso hacemos referencia a la propiedad nacional del área del vaso de Texcoco, en base al decreto Presidencial que en 1971 fijó sus límites en: Al oeste, el Bordo Poniente del Canal de Sales; al norte y oriente, la curva de Embalse correspondiente a la elevación de 2, 237.10 metros sobre el nivel del mar; y por el sur, el Borde Xochiaca y el Borde llamado colonia "El Sol". Los cuales delimitan una superficie aproximada de 14 500 hectáreas, que se desincorporan del dominio público y se destinan a la Secretaría del Patrimonio Nacional.

Creación de la C.E.L.T.: Es una comisión intersecretarial transitoria del Gobierno Federal, creada por acuerdo Presidencial el 19 de Marzo de 1971, con el fin

de elaborar un plan que contemple el reaprovechamiento, desarrollo, conservación y mejoramiento ecológico de la zona del Lago de Texcoco.

Plan Lago de Texcoco: Este plan se ha realizado en base a los diferentes estudios realizados en la zona y prevee un uso del suelo en las siguientes áreas:

- 1) Area tratamiento de aguas
- 2) Areas arboladas de reforestación
- 3) Area agrícola
- 4) Areas industriales
- 5) Area de reservas y turísticas
- 6) Area habitacional

La Planta Deshidratadora de Alga Spirulina: El proyecto de esta planta está enmarcado en el área industrial del plan y se encuentra sujeto al programa de etapas de inversión, colocándose en las etapas intermedias.

Planes de Financiamiento: Dentro de los acuerdos Presidenciales que acreditan a la C.E.L.T., se encuentra prevista la autorización de las inversiones que se requieran para el financiamiento de las obras, en base a los estudios económicos realizados por las Secretarías de Estado correspondientes y en relación con los presupuestos gubernamentales.

A largo plazo las nuevas empresas paraestatales creadas en la zona procurarán su autofinanciamiento de acuerdo a la planeación del Gobierno.

Conclusión: Como se desprende de lo anterior, el proyecto está sujeto a la situación política-económica gubernamental, por lo que debe adaptarse al Plan de Financiamiento por etapas de la C.E.L.T., respetando las siguientes premisas de diseño arquitectónico:

- Proyecto flexible para la construcción por etapas
- Espacios abiertos libres como posibilidad de aceptar ampliaciones y cambios al futuro.
- Plantas arquitectónicas libres que permitan la flexibilidad de uso.

3.4. POBLACION Y CULTURA

Debido a que la zona federal del Lago es una gran extensión y que su ubicación e influencia abarca varios municipios del Estado de México y parte del D.F., el aspecto poblacional se analizará generalmente tomando como base a las poblaciones de Atenco, Texcoco, Chimalhuacán, en el área del Lago; y Los Reyes, Netzahualcoyotl, Ecatepec y Aragón en el área periférica. (Ver G-21 y G-22)

a) POBLACIONES DE INFLUENCIA:

En referencia concreta al proyecto los centros principalmente afectados son Ecatepec, Atenco, Texcoco y Aragón en el Distrito Federal, ya que la localización de la industria está en la parte norte-media de la zona federal teniendo un radio de influencia indirecto sobre estas poblaciones:

- En Ecatepec las nuevas colonias creadas por los asentamientos irregulares y la Cabecera Municipal.
- En Atenco la población de la Cabecera Municipal y otras pequeñas cercanas a la zona federal.
- En Texcoco la ciudad del mismo nombre y poblaciones aledañas.
- En Aragón, en la Delegación Gustavo A. Madero con una población creciente y colindante con la zona federal.

Los tipos de población actual de esta área reflejan la problemática de la zona Metropolitana, un crecimiento desorganizado y una conurbación anárquica en general con su consiguiente falta de servicios.

Haciendo un análisis descriptivo de éstas, encontramos:

- ECATEPEC:** Periférico al D.F., es una área mayormente industrial y comercial de alto crecimiento, predominando una clase social media-baja, producto de los grandes asentamientos de interés social y al paracaidismo.
- ATENCO:** Municipio que cuenta con poblaciones relativamente pequeñas, al lado nor-oriental de la zona del Lago, con una actividad principal agrícola y en segundo plano comercial debido a la extensión de las ciudades. Con un tipo de clase social media-baja y baja en su mayoría rural (30 000 habitantes).
- TEXCOCO:** Considerada como una ciudad importante por su situación histórica y cultural, se ubica al extremo oriente de la zona del "Lago de Texcoco" y comprende no sólo su Cabecera Municipal, sino un grupo de poblados relacionados entre sí y antiguamente por el Lago, clasificado generalmente como zona habitacional, cuenta con los tipos de clase social baja, media y media-alta, predominando la clase media en la ciudad donde la actividad mayoritaria es comercial y de servicios. Siguiendo la rural y de industria ligera en su periferia (250 000 habitantes).
- ARAGON:** Es una zona de rápido crecimiento dada la realización de grandes conjuntos habitacionales de interés social que han propiciado la dotación de mayor infraestructura aún insuficiente. Las actividades de mayor importancia son la comercial e industrial, predominando las clases sociales media y baja.

b) RELACIONES CON EL AREA INDUSTRIAL DEL PLAN LAGO:

Ya que todos estos asentamientos humanos están en pleno "desarrollo" y expansión, la relación directa que se ejercería con este tipo de industrias ligeras, sería beneficiosa considerando las nuevas necesidades que se generan del crecimiento poblacional, siendo las más importantes: la activación socio-económica, nuevas fuentes de empleo, nuevas fuentes de alimentación, desarrollo del lugar, etc. Principalmente para Texcoco y Aragón de donde procede la mayoría de la mano de obra para la zona federal.

c) RELACIONES CON TODO EL PLAN DEL LAGO:

En este inciso el plan en sí provee una mejor relación física que integre toda la zona, considerando los siguientes puntos como primordiales:

- Evitar más asentamientos humanos masivos en la zona del Ex-vaso de Texcoco.
- Rehabilitación de áreas destinadas a habitación.
- Mejoramiento de las condiciones ecológicas.
- Creación de parques públicos y de atracciones turísticas.
- Promoción de los valores culturales e históricos de la zona del Lago.

Conclusión: En el aspecto industrial los espacios tanto abiertos como cerrados que se generen, deben procurar ambientes humanos y óptimos al tipo de trabajo, de los cuales resulte una imagen social digna. En general se buscará un aspecto de conjunto agradable, coherente con los planes de mejoramiento ecológico y adecuado al uso recreativo y turístico que tendrá toda la zona a futuro.

3.5. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO URBANO DE LA ZONA

3.5.1. VIALIDAD Y TRANSPORTE:

La estructura vial que existe es variada, debido a la gran extensión del terreno federal del Lago de Texcoco. Como vía principal de acceso, es la carretera libre México- Texcoco en el lado nor-oriente, que comunica a los centros de población de Tlalnepantla, Ecatepec, Tepexpan, Chiconcuac, Texcoco, Chimalhuacán, Los Reyes, con la ciudad de México. Por el sur-oriente se conecta con la carretera de cuota a Puebla; y por el norte, con la carretera a Lechería, con conexión a Querétaro; además, existen avenidas secundarias federales que atraviezan y comunican la zona federal del Lago, con Ecatepec, Ciudad Aragón y Texcoco, las cuales se encuentran en malas condiciones siendo además de uso regulado por la S.A.R.H. De éstas para nuestro estudio toma mayor importancia la que comunica a Aragón y Texcoco a través de la zona federal (Peñón- Texcoco) por su cercanía con la ubicación propuesta para la planta y por su condición adecuada para el transporte. (Ver G-23)

Como medios de transporte, se cuenta principalmente con una red urbana del Valle de México, la cual circula por la carretera libre México- Texcoco; además de una red ferroviaria paralela a la misma y que requiere de mejoramiento.

Como transporte especial, se puede citar el servicio de presta la S.A.R.H. al personal que trabaja en las oficinas de la Comisión del Lago (Base Lago), circulando por la carretera de cuota "Peñón Texcoco".

Conclusiones: (Ver G-23)

- ① - Se propone el mejoramiento y ampliación de las avenidas secundarias que comunican la zona industrial del Lago con Aragón, Ecatepec y Texcoco.
- ② - El mejoramiento de la carretera federal "Peñón Texcoco" que atraviesa la zona del Lago, que con sus restricciones (federales), puede abrirse al público progresivamente.
- ③ - La construcción de otras avenidas de acceso a la zona industrial del Lago de Texcoco.
- ④ - Señalar como principales áreas de influencia, los centros de población de "Ecatepec y Texcoco". Además de "Aragón", donde se localizan las oficinas centrales de la Comisión del Lago de Texcoco.

3.5.2. COMUNICACION:

Area Periférica:

Dentro de todos los centros de población aledaños a la zona del Lago de Texcoco, podemos encontrar la mayoría de los servicios básicos de comunicación como lo son: teléfono, correo, T.V., telégrafo, etc., y que dan servicio regular. Los centros de población de importancia que mantienen contacto con la zona del Lago son: Ecatepec, Texcoco y Ciudad Aragón. (Ver G-24)

Area interna:

Dentro de la zona federal del área del Ex-vaso de Texcoco, la comunicación se realiza por medio de radio, la cual comunica entre sí a las diferentes oficinas base, ubicadas en Texcoco 1, Texcoco 2; centro del área del Lago, oficinas centrales en Aragón y áreas de trabajo de campo (camionetas).

Conclusión: Dotar de los servicios básicos de comunicación al área industrial y los centros de población de Ecatepec, Texcoco, y Aragón; principalmente telefónica.

3.5.3. VIVIENDA:

El tipo de vivienda en los centros de población de influencia con el proyecto (Ecatepec, Aragón y Texcoco), es de diversas clases sociales, destacándose característicamente como zonas: (Ver G-25)

Zona Habitacional:

Con vivienda baja, media y alta

- Ⓐ - Texcoco
- Ⓑ - Aragón

Zona Industrial y Habitacional:

Con vivienda baja y media

- Ⓒ - Ecatepec

Refiriéndose a la zona periférica del área industrial del Lago podemos señalar la existencia del paracaidismo con todas sus lamentables consecuencias, sobre todo en el área de Ecatepec. Los tipos de vivienda en esta zona son en su mayoría marginadas, unifamiliares y de escasos recursos, además notándose la construcción actual de viviendas de interés social en conjuntos multifamiliares promovidos por el Gobierno.

Conclusiones:

- Dotar de infraestructura urbana aceptable las áreas de nuevos asentamientos humanos periféricos a la zona del Lago.
- Estudio y reordenación de los asentamientos humanos irregulares aledaños a la zona del Lago.
- Procurar una adecuada relación de espacio entre la industria y las zonas de vivienda.

3.5.4. EDUCACION:

Todos los centros de población de influencia con el área del Lago cuentan con los servicios educativos básicos y algunos como en Texcoco y Aragón cuentan con estudios superiores y tecnológicos; en los que encontramos: (Ver G-26)

- (A) Aragón: Escuela Nacional de Estudios Profesionales (E.N.E.P.)
- (B) Texcoco: Universidad Autónoma de Chapingo (U.A.C.H.)
- (C) Ecatepec: Educación primaria, secundaria y preparatoria.

Es importante señalar que estos servicios educativos son insuficientes, sobre todo en las áreas de nuevos asentamientos.

Conclusión: ① Promover la ampliación de nuevos centros educativos básicos y de capacitación técnica principalmente en el área periférica de la zona industrial del Lago de Texcoco.

3.5.5. SALUD: (Ver G-27)

① En los centros de Ecatepec y Texcoco se cuenta con los servicios de Salud como son:

- Consultorios Médicos
- Clínicas
- Clínica-Hospital (del seguro y privadas)

② En Aragón se dispone de mayores y mejores servicios al alcance de la zona industrial del Lago:

- Consultorios Médicos
- Clínicas
- Hospital-Centro de Salud

A pesar de la existencia de este servicio se hace necesario el aumento de éste, debido al gran número de población existente y su gran crecimiento.

Conclusión: ① Dotar de servicios básicos, consultorios y clínicas en las nuevas zonas de asentamientos humanos de Ecatepec y Texcoco cercanos a la nueva zona industrial.

3.5.6. RECREACION:

① Dentro de este aspecto se pretende que la zona federal del Lago se convierta en una gran zona de recreación y atracción turística por medio de la creación de lagos y museos naturales integrados con zonas reforestadas.

② Existe además muy cerca el Bosque de Aragón que sirve actualmente a los habitantes de la zona poniente del Lago.

Conclusión: (A) Son necesarias la reforestación del suelo para su uso recreativo en las áreas periféricas a la zona del Lago, sobre todo al nor-oriente, lo que daría servicio recreativo a las poblaciones de Atenco y Texcoco y además serviría de colchón verde a la zona Metropolitana. (Ver G-28)

En relación a la planta, el proyecto deberá buscar su integración con el aspecto recreativo.

3.5.7. ADMINISTRACION: (Ver G-29)

a) En los aspectos de población

Cada centro de población cuenta con sus servicios de administración pública:

- | | | |
|---|-----------|--------------------------|
| ① | Ecatepec: | Administración Municipal |
| ② | Atenco: | Administración Municipal |
| ③ | Texcoco: | Administración Municipal |
| ④ | Aragón: | Administración Municipal |

b) En la zona del Lago

Es importante señalar la dependencia de la Comisión de Estudios del Lago de Texcoco con la Secretaría de Agricultura y Recursos Humanos, la cual cuenta con oficinas generales en Aragón, que controlan a la vez oficinas de la Comisión Lago en:

- | | | |
|----|---------|----------------------------------|
| a) | Aragón: | Oficinas Principales |
| b) | Lago: | Oficinas Centro del área federal |

- Ⓒ Texcoco: Oficinas asistencia técnica
- Ⓓ Texcoco: Oficinas asistencia forestal

Conclusión: Para la elaboración del proyecto se contará principalmente con la asesoría de las oficinas generales de Aragón y las oficinas centro del área del Lago.

3.5.8. SERVICIOS GENERALES: (Ver G-30)

Áreas de Población:

Ⓐ Los servicios generales de agua, alcantarillados, iluminación pública, energía eléctrica, etc., existen en forma adecuada pero escasa en cada centro de población Texcoco, Ecatepec y Aragón; excluyendo la periférica de la zona del Lago y los nuevos asentamientos.

Ⓑ Dentro de la zona federal sólo se cuenta con algunos servicios como lo son: Energía eléctrica, agua y drenaje; y sólo en las áreas de control y trabajo administrativo.

A nivel general son insuficientes estos servicios aún en cada centro de población.

Conclusión: Es necesario aumentar la dotación de servicios generales básicos para la nueva zona industrial del Lago.

3.6. RELACION CON LOS PLANES GUBERNAMENTALES

Además de existir un plan director para la zona del Lago se cuenta con diversos planes y estudios por cada Municipio, que en general mantienen una relación coherente entre sí proponiendo usos de suelo y una dotación de infraestructura de acuerdo a los proyectos de la Comisión del Lago de Texcoco. (Ver G-31)

a) Planes Importantes:

S.E.D.U.E.

- Ecoplan de Municipio de Texcoco
- Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Texcoco
- Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Atenco
- Plan Estratégico del Centro de Población de Ecatepec

S.P.P.

- Carta Urbana de la Zona Metropolitana y Poblaciones Periféricas
- Carta Urbana Ecatepec Morelos

GOB. EDO. MEX.

- Plan Estatal de Desarrollo

b) Ubicación en el plan regulador:

En la ubicación de la planta se tomaron en cuenta los diferentes factores físicos, técnicos y naturales para su mejor desarrollo; por lo que se localiza en la parte norte de la zona del Ex-vaso, que corresponde al Municipio de Atenco, dentro del área federal del Lago.

El plano regulador en esta área tiene un uso de suelo marcado como de "otras ocupaciones", con lo que está previsto la realización de los proyectos gubernamentales por la Comisión de Estudios del Lago de Texcoco, que en este caso es la creación de la Planta Deshidratadora de Alga Spirulina.

Conclusión: Todos los planes coinciden en la regeneración del área del Ex-vaso de Texcoco, tomando siempre en cuenta los siguientes puntos:

- Asentamientos humanos en zonas favorables
- Mejoramiento de la infraestructura urbana
- Mejoramiento ecológico a través de áreas de reserva
- Uso del suelo adecuado a las necesidades físicas
- Promoción de áreas de industria no contaminante

Al estar relacionados los planes entre sí y además con los objetivos del proyecto se concluye que este tipo de industria no sólo beneficia, sino es prioritaria para el desarrollo del lugar.

3.7. NECESIDAD FISICA DEL EDIFICIO

La justificación de este conjunto se basa en los datos ya mencionados y que se resumen principalmente en:

- Beneficios alimenticios
- Beneficios socio-económicos
- Relación adecuada con los planes gubernamentales
- Relación adecuada entre las características del sitio y las necesidades físico-técnicas de la industria
- Estudios experimentales de base realizados por plantas pilotos en México ("Sosa de Texcoco") y otros países.

Que en conclusión nos determina favorablemente la creación de este edificio y que además ayuda a resolver el gran problema urbano actual. (Ver G-32)

3.8. ASPECTO ESTETICO

Este punto se enfocará a la expresión arquitectónica en conjunto, que resulta del manejo adecuado de los diferentes aspectos del proyecto y que además imprime el carácter del mismo, reflejando la búsqueda estética del diseño, siempre importante en toda edificación:

Dada la función industrial y de trabajo del edificio, los datos a considerar en este caso para una buena expresión estética, serán:

- a) Adecuación de la construcción al medio
- b) Carácter del conjunto arquitectónico
- c) Apariencia de los acabados
- d) Estructuras integradas al aspecto estético
- e) Integración de las instalaciones a los volúmenes arquitectónicos
- f) Ambientes interiores y exteriores de trabajo confortables
- g) Manejo del diseño urbano
- h) Diseño del paisaje por medio de la reforestación de áreas determinadas con especies resistentes al subsuelo
- i) Adecuada expresión estética del proyecto en general

Para manejar la conclusión partiremos de cada punto, ya que cada uno requiere de sus premisas, pero sin olvidar que todos están ligados y forman parte de un todo como expresión de conjunto.

Conclusión:

- a) Adecuación de la construcción al medio:

Esta se dará por el empleo acertado del tipo de construcción, partiendo de las características físicas del lugar ya mencionadas, adecuándose al medio y no propiciando la degradación de cualquiera de los dos:

- b) **Carácter del conjunto arquitectónico:**
Se logrará primordialmente como resultado de la integración de las diversas funciones del conjunto industrial en general, proyectando una imagen de funcionalidad y eficiencia, enmarcado por un paisaje y ambiente agradable de trabajo, que resulte en un aspecto arquitectónico visual y estéticamente organizado e interesante.
- c) **Apariencia de los acabados:**
Estarán en función del tipo de actividad que se realice en cada área, en general los puntos a respetar son: poco mantenimiento que ofrezcan seguridad en las áreas de trabajo, durabilidad, aspecto agradable y estético de acuerdo al proyecto.
- d) **Estructuras integradas al aspecto estético:**
Se buscará que las estructuras estén en relación con el proyecto arquitectónico, las cuales forman gran parte de la base de expresión del mismo, los lineamientos a seguir serán: calidad, adecuación y protección al medio, ligereza, claros amplios que permitan flexibilidad de uso, acabados aparentes, limpieza constructiva y proporcionamiento estético al conjunto.
- e) **Integración de las instalaciones a los volúmenes arquitectónicos:**
Se manejarán y conducirán las instalaciones industriales, propiciando una adecuada relación de éstas con los volúmenes que eviten la ineficiencia y grandes costos, mejorando no sólo el proceso, sino que además se logre un aspecto de unidad entre los diversos elementos.

- f) **Ambientes interiores y exteriores de trabajo comfortable:**
Dada la actividad industrial y de trabajo continuo de la planta, es necesario proveer a los espacios de un ambiente agradable, dotando de área suficiente a las diversas zonas y teniendo una buena relación y distribución entre las mismas, además del diseño particular en base a los incisos ya mencionados.
- g) **Manejo del diseño urbano:**
Debido a que la zona es un área Federal regulada, y en general sin ocupar, no existe en realidad un trazo urbano de importancia, por lo que se buscará una adecuada relación del proyecto con las otras áreas del plan Lago por medio de las vías de comunicación existentes y el diseño de algunas nuevas que sean necesarias para la planta junto con sus consecuentes elementos como accesos, retornos, espacios verdes, estacionamientos, etc.
- h) **Diseño del paisaje por medio de la reforestación con especies resistentes:**
La selección de las áreas de reforestación estará ligada a la ubicación de los edificios y al conjunto en general; siendo primordialmente las áreas periféricas a las construcciones, las plazas y los corredores las más apropiadas por su accesibilidad y adecuación al proyecto arquitectónico; logrando además buenas vistas y el mejoramiento del subsuelo. (Ver G-33)
- i) **Adecuada expresión estética al proyecto general:**
La expresión estética en general será el resultado del buen seguimiento de los incisos anteriores, procurando que el conjunto adquiera personalidad y presencia dentro del entorno de la zona del Lago, ya que consideramos que la buena imagen de un edificio industrial también es reflejo de su buen desarrollo y eficiencia.

3.9. ASPECTO PSICOLOGICO

En el logro de adecuados ambientes de trabajo para áreas industriales, el aspecto psicológico juega un papel importante, ya que es necesario no olvidar el enfoque humanista que busque dignificar los espacios en relación a la función que en ellos se realiza.

Para esto los principales puntos a considerar son:

- a) Sanidad e higiene.
- b) Seguridad
- c) Areas libres no congestionadas
- d) Areas verdes
- e) Areas de servicios, descanso y distracción

a) *Sanidad e higiene:*

Propiciar por medio del diseño arquitectónico y el uso de materiales el fácil mantenimiento de las instalaciones y la adecuada sanidad de las mismas.

En las áreas de trabajo industrial se crearán cámaras de transición en los accesos que permitan conservar el medio interior limpio y requerido para la producción de alimentos, además de funcionar como espacio aislante del ruido y olores.

Los materiales a emplear en estas zonas de trabajo deberán observar las normas de sanidad para productos alimenticios; se usará losetas vidriadas para muros y zoclos lavables. Los pisos serán antiderrapantes y contarán con suficiente drenado y adecuadas pendientes.

b) **Seguridad:**

Buscar un ordenado funcionamiento por medio de la buena relación entre las diferentes partes del programa arquitectónico que facilite la vigilancia de los ciclos de trabajo.

Preveer que las diversas instalaciones sean visibles y de fácil acceso. Contar con los diferentes servicios de seguridad en cada nave industrial, como lo son los equipos adecuados de trabajo, contra incendio y primeros auxilios.

c) **Áreas libres no congestionadas:**

Los espacios tanto abiertos como cerrados estarán diseñados en función a la escala del proyecto industrial.

Los pasillos, corredores y patios serán amplios, evitando el congestionamiento de los mismos.

d) **Áreas verdes:**

Son áreas muy importantes ya que proporcionan una integración con la naturaleza y un descanso visual al usuario.

Los edificios se rodearán en lo posible de áreas verdes o jardinadas que sirvan tanto de campos experimentales para el mejoramiento del suelo y la reforestación, como de recreación psicológica.

e) **Áreas de servicio, descanso y distracción:**

En ésta, como en toda industria, las áreas de apoyo para empleados son muy importantes, por lo que se propone una zona de servicios que cuente con espacios de descanso, juegos, comedor, baños y vestidores; además de una zona recreativa y deportiva al aire libre.

Conclusión: Del buen cumplimiento de los puntos anteriores se generará un mejor desarrollo psicológico del individuo en su ambiente de trabajo, lo que repercutirá también en gran medida en los rendimientos de producción.

3.10. CONSTRUCCION Y TECNOLOGIA

Dadas las condiciones físicas especiales de la zona, como lo es principalmente el tipo de terreno y su medio, los puntos a tomar en cuenta serán:

- a) Tipo de terreno
- b) Hidrología
- c) Resistencia del suelo
- d) Características físico-químicas del subsuelo
- e) Instalaciones

Los que repercutirán en la elección del tipo de estructuras y materiales a utilizar.

a) **Tipo de Terreno:**

Es un terreno de tipo lacustre formado sedimentariamente a través del tiempo por medio del acarreo fluvial de estratos minerales de las partes altas del Valle de México, lo que lo hace bajo en resistencia y susceptible a inundaciones principalmente.

b) **Hidrología:**

Considerando el aspecto superficial hidrológico, es necesario vigilar la protección y retención de los ríos que descargan sus aguas en la zona durante los períodos de lluvias, por lo que el proyecto proveerá una adecuada ubicación en

relación a ellos; además de un suficiente drenado general del conjunto que permita el reciclamiento y recolección del agua pluvial, dada la precipitación en época de lluvias.

En relación a los niveles freáticos a escasa profundidad, las cimentaciones serán protegidas con aditivos e impermeabilizantes integrales, que eviten la humedad continua y protejan el concreto. (Previo estudio de mecánica de suelos)

- c) Resistencia del suelo:
Con una resistencia tan baja de 1 a 2 ton/m² y la gran profundidad de las capas resistentes, las estructuras a manejar serán ligeras y bien rigidizadas lo que facilitará su construcción y evitará hundimientos irregulares o parciales. (Previo estudio de mecánica de suelos)
- d) Características físicas-químicas del subsuelo:
Dada la formación natural del antiguo Lago, los sedimentos que forman el subsuelo registran un alto contenido de sales y minerales, principalmente: sodio, potasio, calcio entre otros en sus diversas combinaciones químicas, lo que puede provocar corrosión y ensalitramiento de las estructuras, lo que nos llevará a utilizar materiales resistentes a los mismos y a mejorar el terreno en las zonas de cimentación.
- e) Instalaciones:
Las instalaciones seguirán las normas y lineamientos del proceso industrial y se proveerá su adecuación al proyecto.

Conclusiones y proposiciones generales:

- Drenado general suficiente, principalmente área periférica de los edificios.

- Cimentaciones hechas con concretos especiales, resistentes a las características físicas del lugar, se propone: losas de cimentación y zapatas corridas.
- Estructuras de un sólo nivel; ligeras, libres y de fácil construcción vigilando especialmente cubiertas:

Prefabricados:

- Control de calidad
- Hechos bajo especificaciones
- Ligeros
- Mayores claros
- Economía

Estructuras de acero:

- Menor peso
- Grandes claros
- Fácil y rápida colocación
- Economía

- Materiales interiores de fácil y poco mantenimiento adecuados a la sanidad y seguridad de las áreas industriales.
- Se colocarán equipos de limpieza de aire en las áreas de trabajo industrial.
- Se proveerán espacios adecuados en las edificaciones para el paso de las instalaciones industriales, como lo son las tuberías de conducción del agua en tratamiento.

3.11. EDIFICIOS SIMILARES

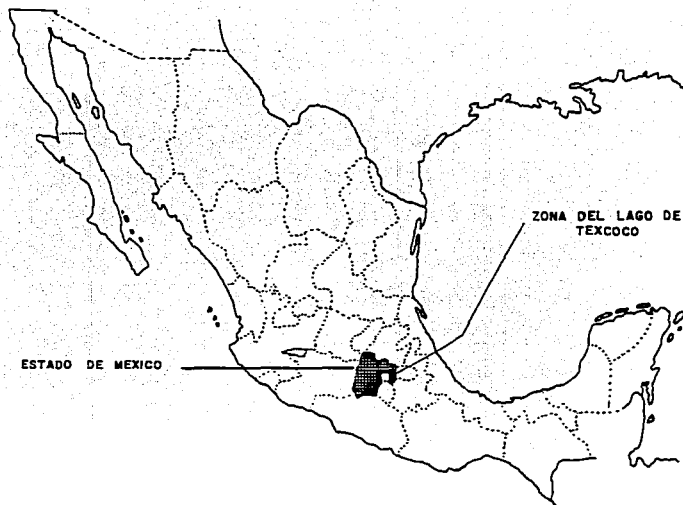
Debido a la especial localización de zonas favorables para el desarrollo del Alga Spirulina a nivel mundial, se puede decir que existen pocos ejemplos de plantas que la procesen.

Aún así, en México dentro de la zona del Ex-vaso de Texcoco, se encuentra una planta piloto de escala semi-industrial que construida por "Sosa Texcoco" en 1971-72, propone el cultivo y obtención del Alga en forma industrial iniciando así un escalaje tecnológico en este ramo. (Ver G-34 y G-35)

Gráficas:

- Localización de la planta piloto
- Esquema general técnico de producción
- Diagrama de funcionamiento general

Conclusión: Se realizará en base a los estudios experimentales de la planta piloto, un programa arquitectónico adecuado al escalaje industrial.



ESTADO DE MEXICO

ZONA DEL LAGO DE
TEXCOCO

LONGITUD OESTE 99° 00'
LATITUD NORTE 19° 00'

LOCALIZACION GRAL.

ZONA DEL LAGO

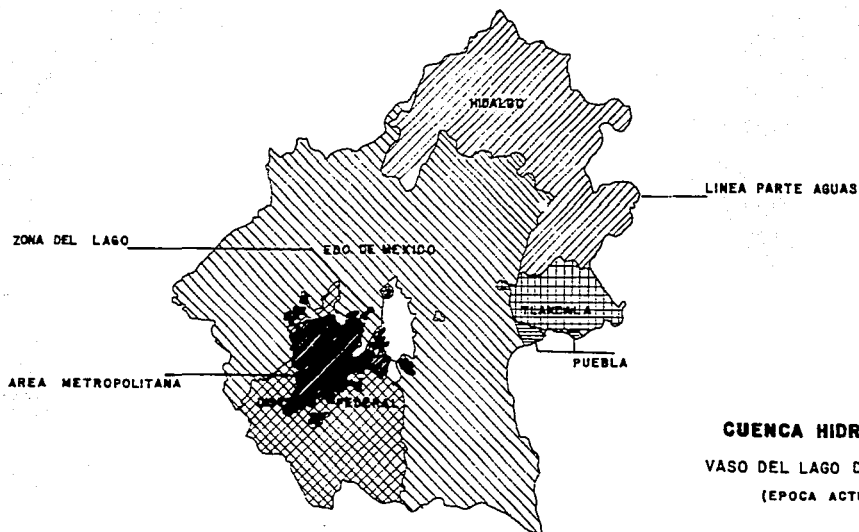


PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

ELISEO ESPINOSA MARRUJON, TECN. PROFESIONAL

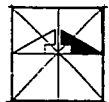
G

8



CUENCA HIDROLOGICA
VASO DEL LAGO DE TEXCOCO
 (EPOCA ACTUAL)

FALLA DE ORIGEN



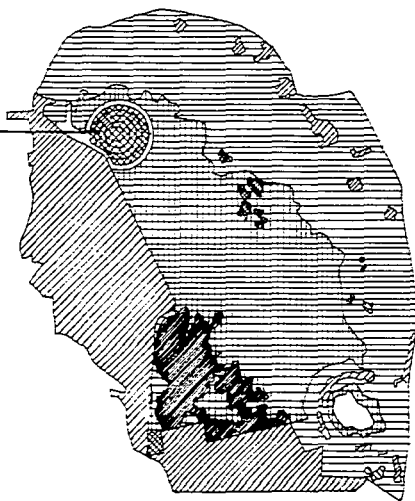
VALLE DE MEXICO
 DIVISION POLITICA



PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
 ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO
 OLIVER ESPINOSA MARQUEZ, TESIS PROFESIONAL

G 9

CARACOL
SOSA TEXCOCO



ZONA FEDERAL



DELIMITACION
DEL AREA LEGAL



ZONA DEL LAGO DE TEXCOCO

AREA LEGAL DEL LAGO

E
M
A



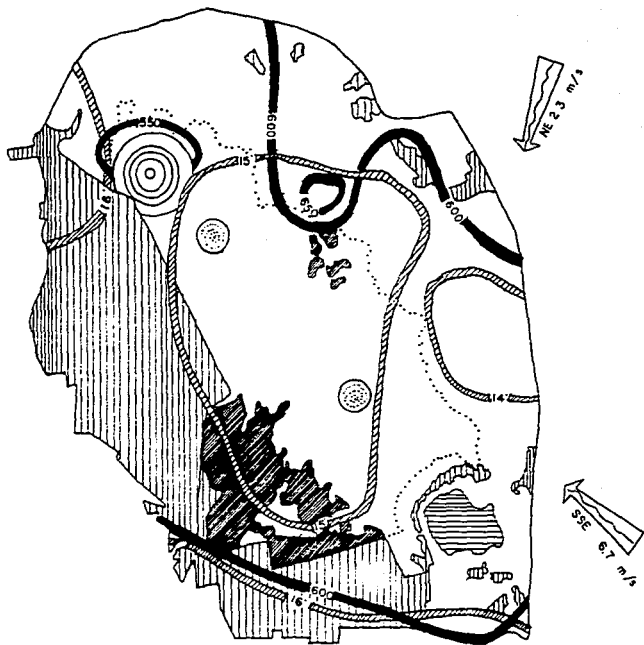
U
L
S
A

PLANTA DESHIDRATADORA DE ALBA SPIRULINA
ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

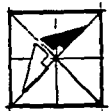
CLISEO ESPINOSA MARQUEZ INGENIERO PROFESIONAL

G

10



- ISOYECTA medio anual mm
- ISOTERMA
- VIENTOS DOMINANTES
- ZONAS CON AGUA
- VIENTOS CONVECTIVOS



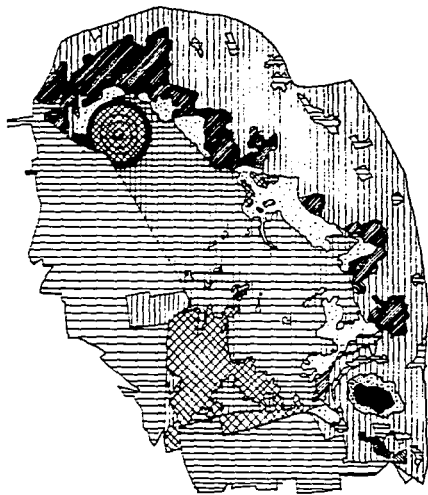
ZONA DEL LAGO DE TEXCOCO







CLIMATOLOGIA

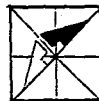


PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO
ING. ESPINOSA MARRUECA - FOTO PROFESIONAL

G II



-  ZONA AGRICOLA
-  ZONA CON VEGETACION
-  ZONA SIN VEGETACION
-  ZONA CON AGUA
-  ZONA INDUSTRIAL
-  ZONA URBANA
-  AREA DEL LAGO
-  ZONA AGROPECUARIO



AREA DEL LAGO DE TEXCOCO

ZONAS EXISTENTES

FALLA DE ORIGEN

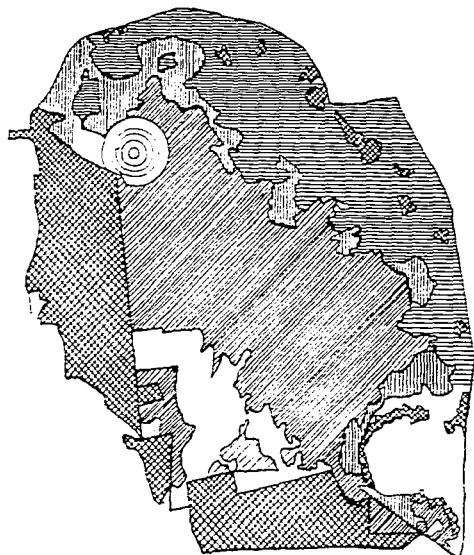






PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
 ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

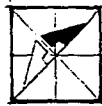
ELIEN - SPIRUGA - MARQUEZ - CESAR - PROFESIONAL

G

12



-  SIN AFECTACION
-  AFECTADO
-  FUERTEMENTE AFECTADO
-  ZONA URBANA



ZONA DEL LAGO DE TEXCOCO

SALINIDAD SODICIDAD DE SUELOS

E
M
A

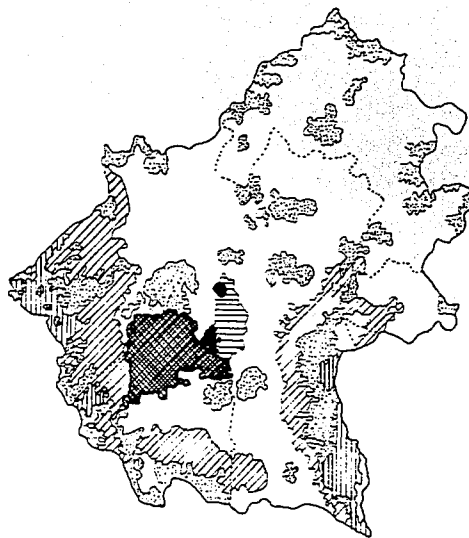


U
L
S
A

PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
 ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO ESTADO DE MEXICO
 ELISEO ESPINOSA MARQUEZ TESIS PROFESIONAL

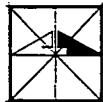
6

13



- TERRENOS FORESTALES NO PERTURBADOS
- TERRENOS FORESTALES PERTURBADOS
- TERRENOS FORESTALES MUY PERTURBADOS
- TERRENOS NO FORESTALES
- AREA METROPOLITANA
- ZONA DEL LAGO

FALLA DE ORIGEN



CUENCA DEL VALLE DE MEXICO

ESTADO ACTUAL DE LAS AREAS FORESTALES

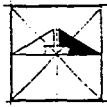


PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
 ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

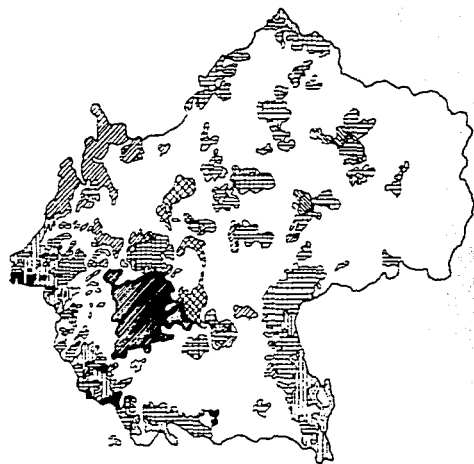
ELISEO ESPINOSA MARQUEZ, TESIS PROFESIONAL










G

14



VALLE DE MEXICO
VEGETACION EXISTENTE



-  AREA METROPOLITANA
-  ZACATONALES Y PRADERA
-  PRADERA DE POTENTILLA
-  PINARES DE PRIMERA
-  PINARES DE SEGUNDA
-  BOSQUE DE JUNIPERUS
-  PASTIZAL DE HILARIA
-  PASTIZAL DE BUCHLOE
-  PASTIZAL MALOFITO

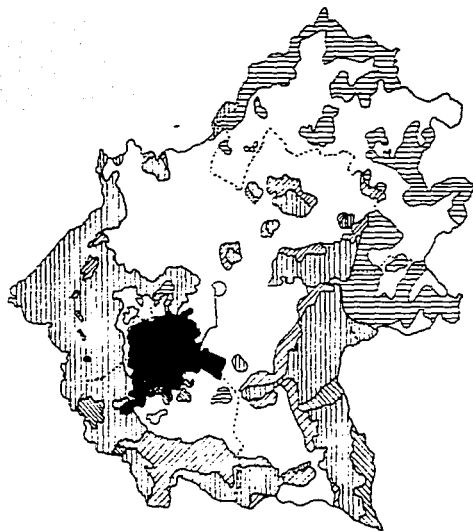








PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

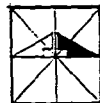
ELISEO ESPINOZA MARQUEZ INGENIERO PROFESIONAL

G

15



-  ZONAS AGRICOLAS DE RIEGO Y TEMPORAL
-  ZONAS FORESTALES DEDICADAS A LA AGRICULTURA
-  CONCESIONADAS
-  EN VEDA
-  PARQUES NACIONALES
-  AREA METROPOLITANA



VALLE DE MEXICO

USO DEL SUELO

E
M
A



U
L
S
A

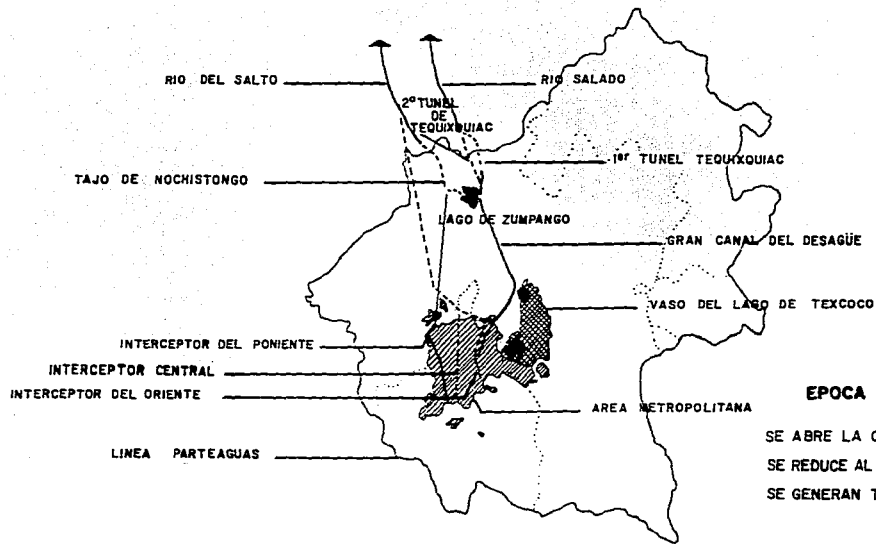
PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA

ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

EL SECC. ESPINOSA MARQUEZ CARR. PROFESIONAL

6

16



EPOCA ACTUAL

- SE ABRE LA CUENCA
- SE REDUCE AL AREA DE LOS LAGOS
- SE GENERAN TOLVANERAS

FALLA DE ORIGEN



VASO DEL LAGO DE TEXCOCO

OBRAS REALIZADAS Y EN PROCESO



PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
 ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

EL DISEÑO: CENIDRA MARQUEZ Y TERNER, DISEÑO ORIGINAL

G

18

PROGRAMAS E INVERSIONES

PROGRAMA PLAN LAGO DE TEXCOCO

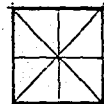
1ª ETAPA

CONSTRUCCION DE:

- LAGO CHURUBUSCO
- LAGO TEXCOCO SUR
- PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS PARA $2m^3/s$
- SISTEMA DE RIEGO PARA INTERCAMBIO DE AGUAS
- OBRAS DE BOMBEO Y CONDUCTO DE AGUA POTABLE $4m^3/s$
- FORMACION DE VIVEROS
- FORESTACION Y PASTIZALES EN 3100 Has
- REGENERACION ZONA TURISTICA CHIMALHUACAN

2ª ETAPA

- LAGO DE TEXCOCO NORTE
- LAGO DESVIACION COMBINADA
- POSIBLE AMPLIACION ZONA DE RIEGO



ZONA DEL LAGO

PLAN LAGO DE TEXCOCO



PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA

ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

ELISEO CERRITOS MARQUEZ ESIN PROFESIONAL

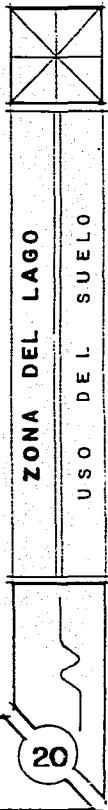
6

19

AREA DEL LAGO DE TEXCOCO

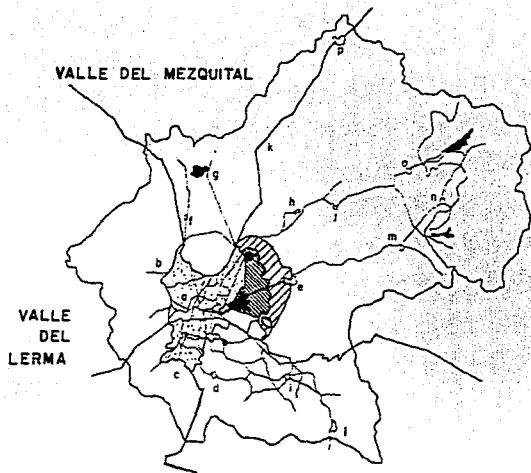
USOS PRINCIPALES

AGUAS NEGRAS	2,200 Ha
AGUAS TRATADAS	
ZONAS ARBOLADAS	6,200 Ha
ZONA HABITACIONAL	500 Ha
ZONA INDUSTRIAL	3,650 Ha
AMPLIACION AEROPUERTO	950 Ha
PARQUES PUBLICOS	1,000 Ha
T O T A L	14,500 Ha

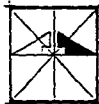


PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
 ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO
 SILSBO ESPINGOSA MARQUEZ TESIS PROFESIONAL

G 20



- a.- AREA METROPOLITANA
- b.- TLANEPANTLA
- c.- TLALPAN
- d.- XOCHIMILCO
- e.- TEXCOCO
- f.- CUAUTITLAN
- g.- ZUMPANGO
- h.- SAN JUAN TEOTIHUACAN
- i.- CHALCO
- j.- OTUMBA
- k.- TIZAYUCA
- l.- AMECA DE JUAREZ
- m.- CALPULALPAN
- n.- APAN
- o.- TEPEAPULCO
- p.- PACHUCA



VALLE DE MEXICO

POBLACIONES



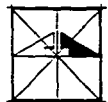
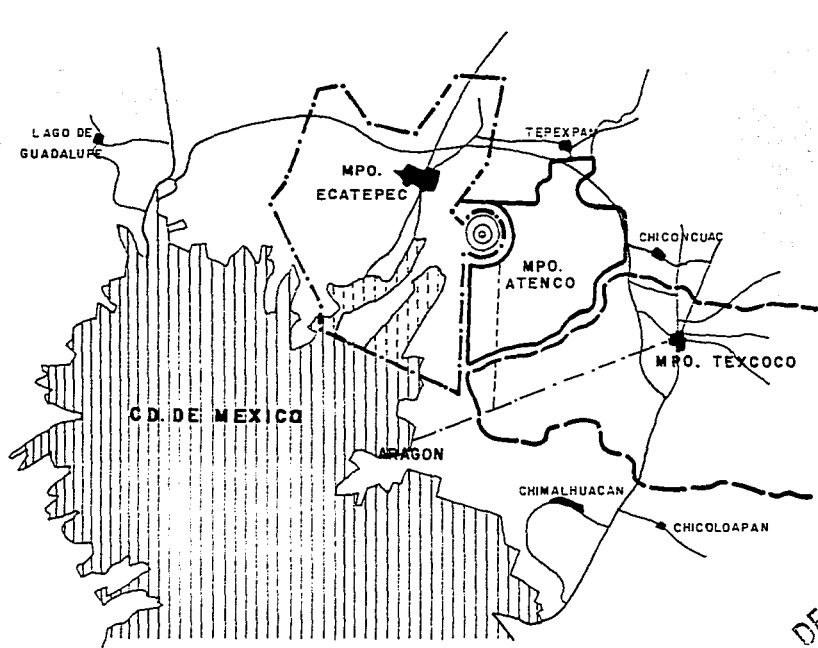
PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA

ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO ESTADO DE MEXICO

ELISEO ESPINOSA MARQUEZ TECNICO PROFESIONAL

G

21



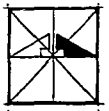
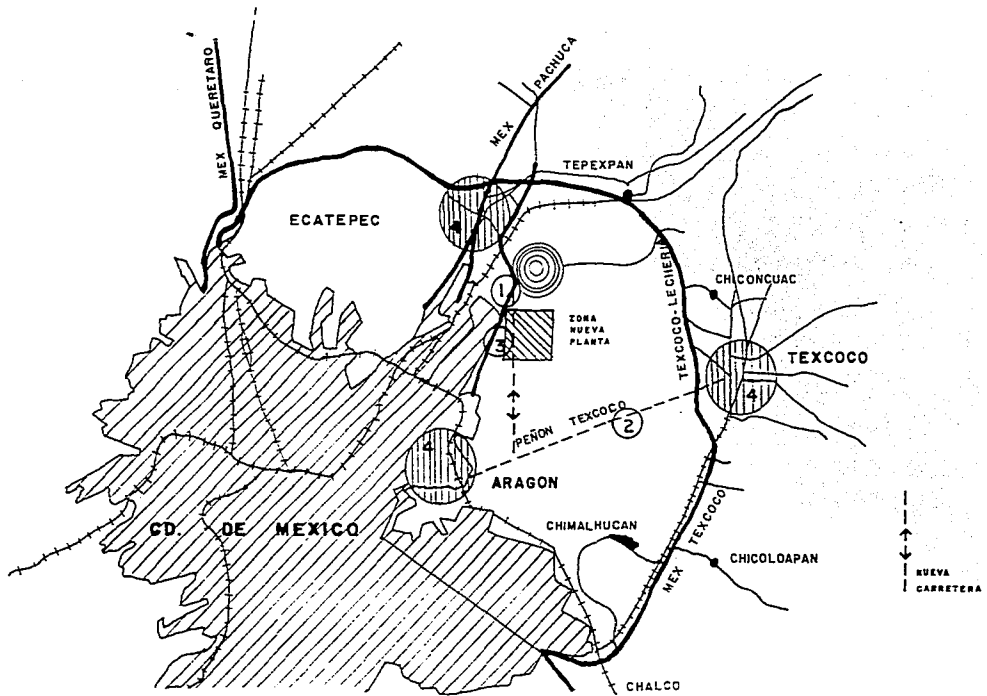
ZONA DEL LAGO
 DIVISION POLITICA MUNICIPAL

FALLA DE ORIGEN



PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO
 ELISEO ESPINOSA MARQUE, TESIS PROFESIONAL

G 22



ZONA DEL LAGO

VIAS DE COMUNICACION

↑ - - - - ↓
NUEVA
CARRETERA

E
M
A
 
 U
L
S
A

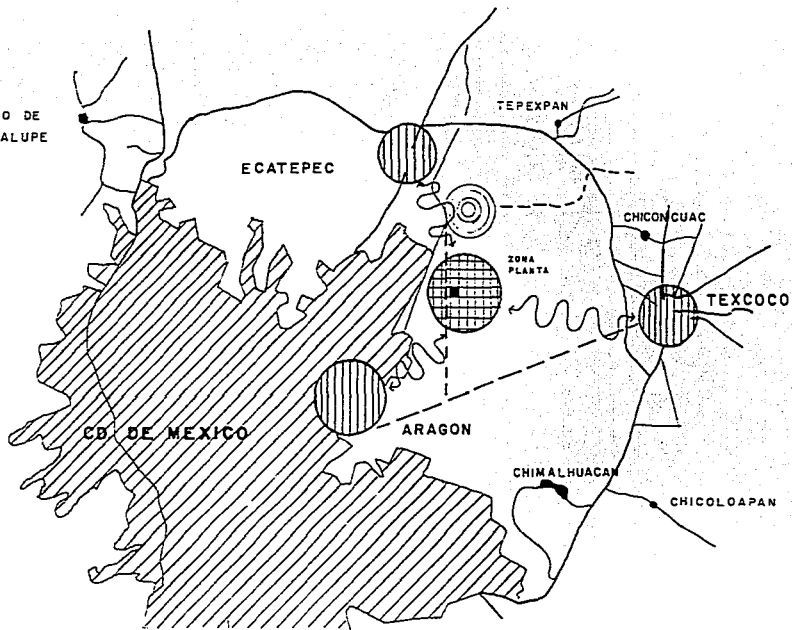
PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
 ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

ELISBO ESPINOSA MARQUEZ TESIS PROFESIONAL

G

23

LAGO DE
GUADALUPE



ZONA DEL LAGO

COMUNICACIONES



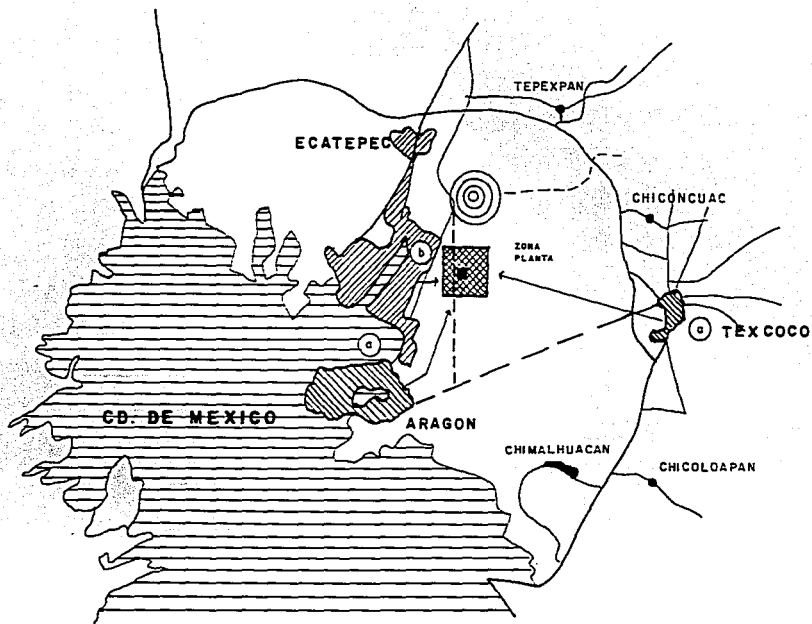
PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA

ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

C. ISEL ESPINOSA MARQUEL C. I.S. PROFESIONAL

G

24



ZONA DEL LAGO

VIVIENDA



U
L
S
A

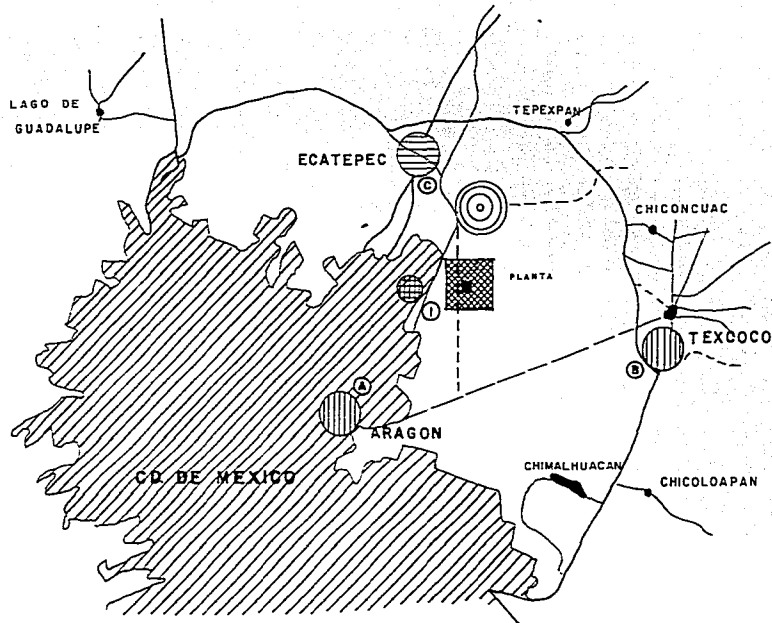
PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA

ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

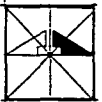
CIUDAD ESPINOSA MARQUEZ *PESCA PROFESIONAL*

G

25



FALLA DE ORIGEN



ZONA DEL LAGO
EDUCACION



PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO
ENRIQUE ESPINOSA MARQUEZ SERIE PROFESIONAL

G **26**

LAGO DE GUADALUPE

TEPEXPAN

ECATEPEC

CHICONCUAC

PLANTA

TEXCOCO

CD. DE MEXICO

ARAGON

CHIMALHUACAN

CHICULOAPAN

FALLA DE ORIGEN

ZONA DEL LAGO

SALUD



U
L
S
A

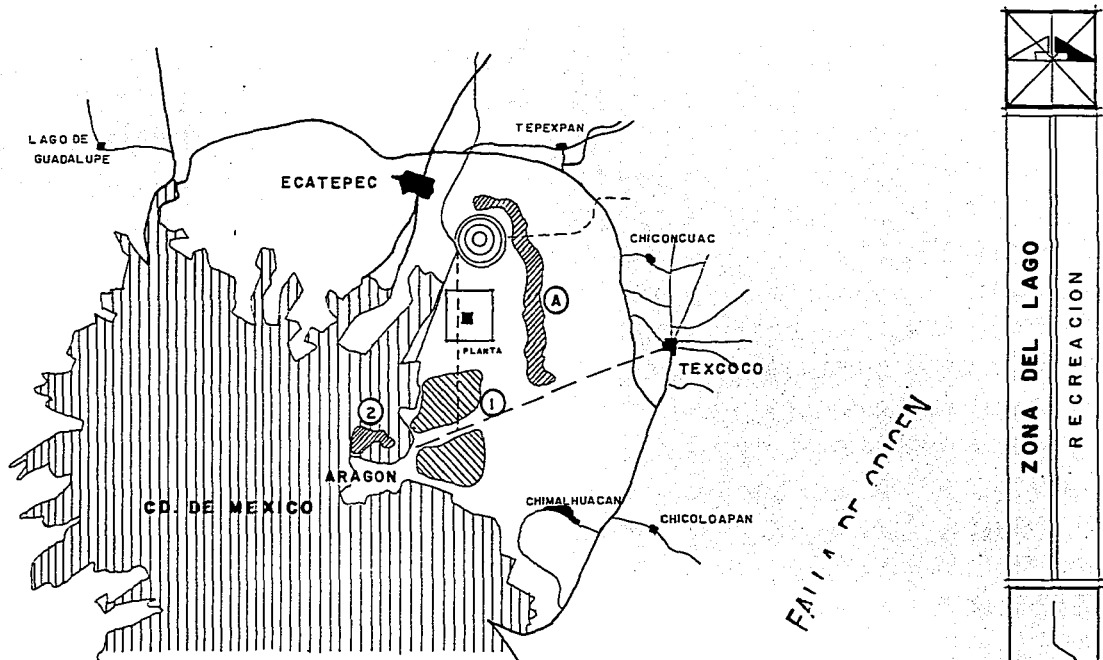
PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA

ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

PLISEO ESPINOSA MARQUEZ, TESIS PROFESIONAL

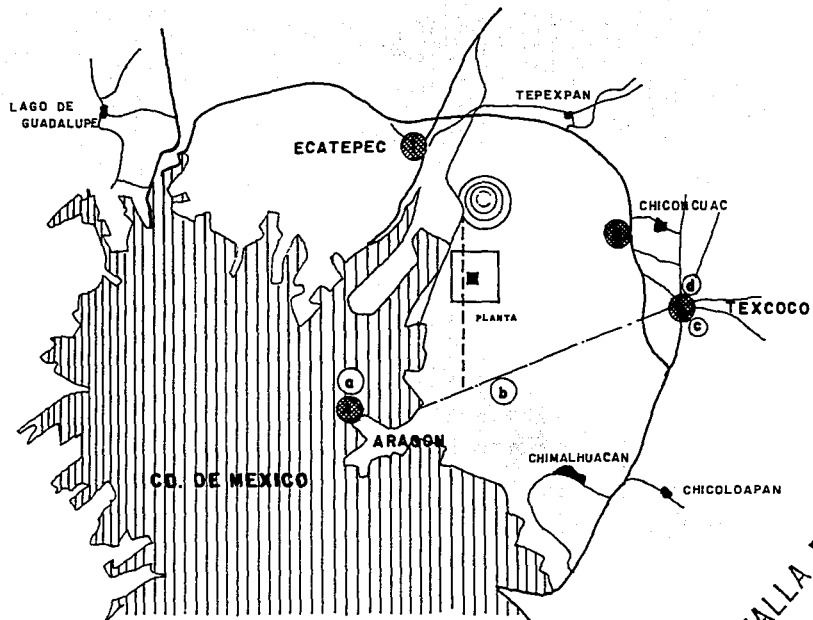
G

27



PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO
ELISEU ESPINDOSA MARQUEZ / TESIS PROFESIONAL

G **28**



ZONA DEL LAGO
ADMINISTRACION

FALLA DE ORIGEN



U
L
S
A

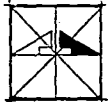
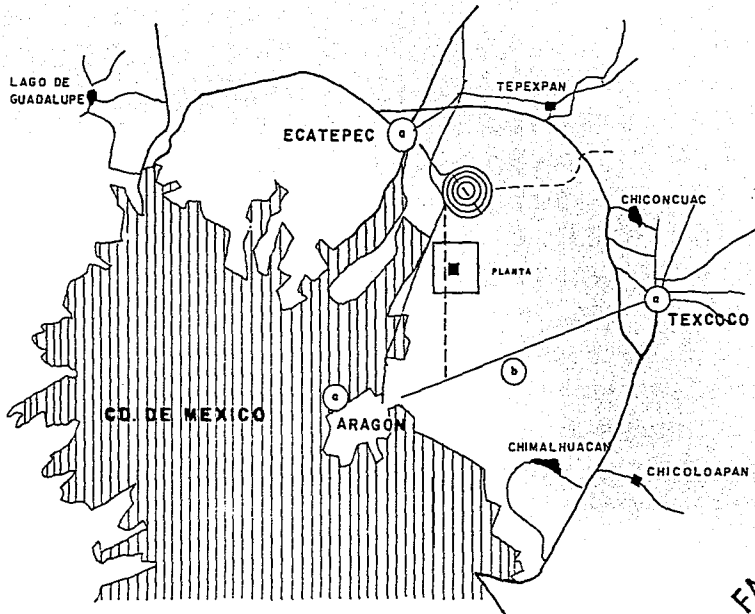
PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA

ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

ELISEO ESPINOSA MARQUEZ TESIS PROFESIONAL

G

29



ZONA DEL LAGO
SERVICIOS GENERALES

FALLA DE ORIGEN



PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
 ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO
 ELISEO ESPINOSA MARQUEZ, ESIS PROFESIONAL

G 30

PLANES GENERALES EN LA ZONA

SEDUE.

- ECOPLAN MUNICIPIO DE TEXCOCO
- PLAN MPAL. DE DESARROLLO URBANO TEXCOCO
- PLAN MPAL. DE DESARROLLO URBANO ECATEPEC
- PLAN ESTRATEGICO DEL CENTRO DE POBLACION DE ECATEPEC
- PLAN MPAL. DE DESARROLLO URBANO ATENCO

SPP

- CARTA URBANA ZONA METROPOLITANA Y POBLACIONES PERIFERICAS
- CARTA URBANA ECATEPEC MORELOS

CELT.

- PLAN LAGO DE TEXCOCO

ZONA DEL LAGO

PLANES GENERALES

E
M
A



U
L
S
A

PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA

ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

ELISEO ESPINOSA-MARQUEZ, TESIS PROFESIONAL

G

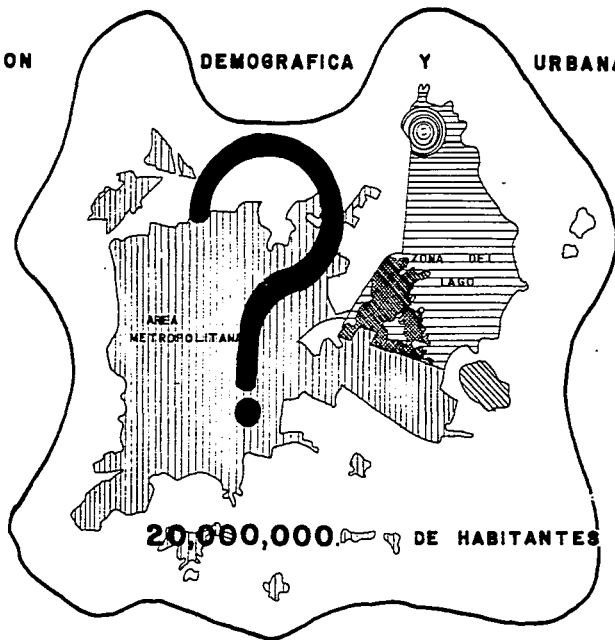
31

EXPLOSION

DEMOGRAFICA

Y

URBANA



FALLA DE ORIGEN

EL PROBLEMA A FUTURO

EL EXTREMO Desequilibrio Ecológico

E
M
A



U
L
S
A

PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA

ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

ELISEO ESPINOSA MAREQUEZ, TESIS PROFESIONAL

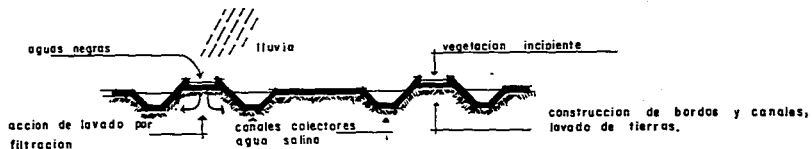
G

32

AL INICIO DE OBRA



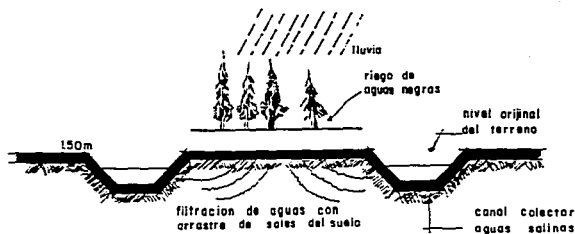
ETAPA INTERMEDIA



RESULTADOS



ACCION DE LAVADO



FALLA DE ORIGEN

ZONA DEL LAGO DE TEXCOCO

DESARROLLO DE VEGETACION



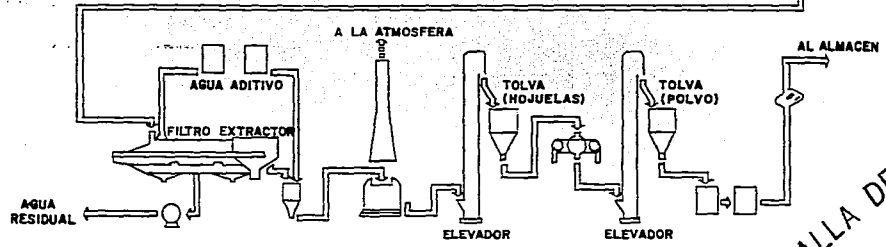
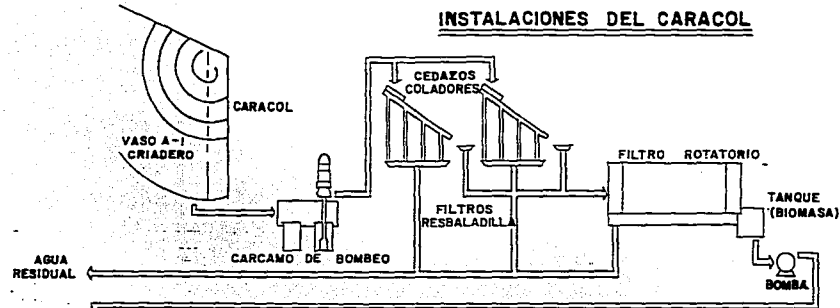
PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA

ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

ELISEO ESPINOSA NARQUEZ TESIS PROFESIONAL

G

33



FALLA DE ORIGEN

PLANTA PILOTO

SOSA TEXCOCO

E
M
A

U
L
S
A

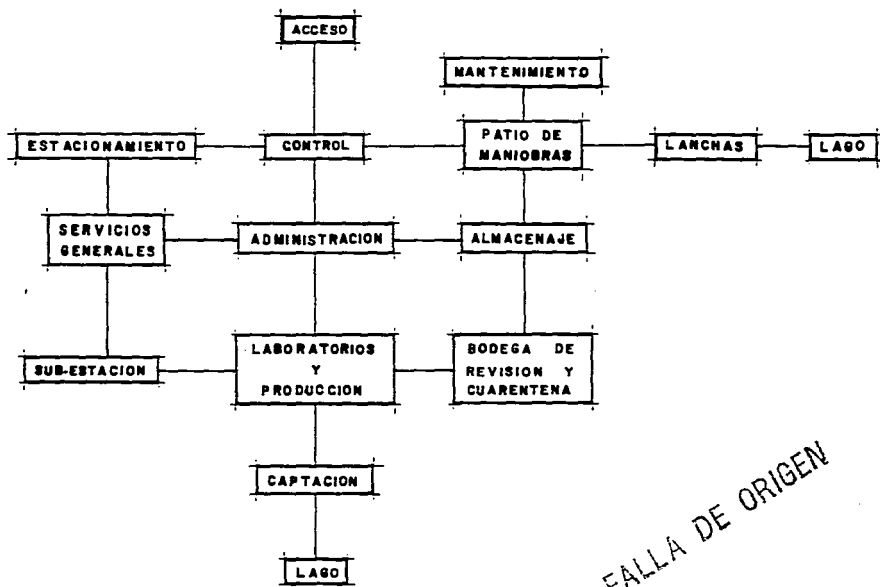
PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA

ZONA FEDERAL DEL LAJO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

ESTRUC. Y EQUIPOS: MEXQUIMEX Y FANUC PROFESIONALES

G

34



FALLA DE ORIGEN

EDIFICIOS SIMILARES
DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO



PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
 ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO
 CIUDAD ESPERANZA NARANJO, TERCER PROFESIONAL

G 35

4 TERRENO PROPUESTO

CARACTERISTICAS GENERALES

En este punto, se puede decir que no hay una limitación estricta, dada la gran extensión de zona federal, de 14 500 hectáreas dedicadas al desarrollo de los proyectos de la Comisión de Estudios del Lago de Texcoco; dentro de las cuales se preveen utilizar 8 hectáreas de terreno para esta industria.

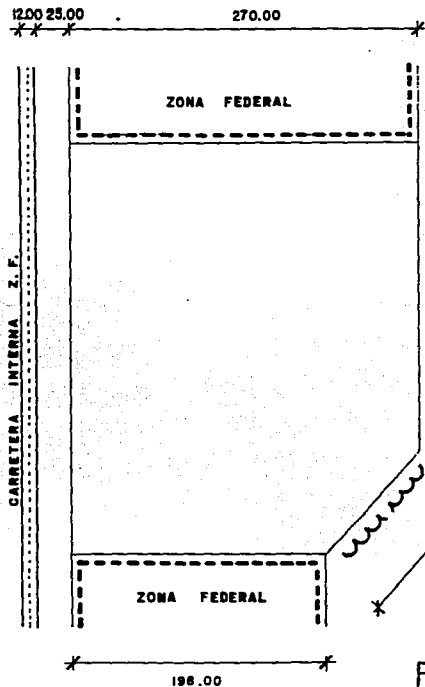
Con este antecedente, las medidas y colindancias del predio asignado son: al norte, en 270.00 mt. con zona federal; al sur, en 198.00 mt. con zona federal; al poniente en 300.00 mt. con carretera de servicio interno a la zona federal; al oriente, en 228.00 mt. con el Lago y al sur-oriente, en 102.00 mt. con el Lago; teniendo una superficie total del 78 408.00 mt². (Ver G-36)

De las características generales cabe señalar como principales, que es un área prácticamente plana, árida y con una resistencia a la comprensión muy baja 1.0 a 2.0 ton/mt², como se ha señalado.

Conclusión: Se manejará el terreno elegido por la Comisión de acuerdo a las premisas de diseño obtenidas de la investigación; distribuyendo las diferentes partes del proyecto de forma que se permita el logro de los diversos objetivos del mismo, tomando particular importancia el área industrial y el área de reforestación experimental por su mayor ocupación en el terreno.

ZONA
FEDERAL

300.00



228.00

LAGO

SUPERFICIE TOTAL

78,408.00 m²

ESC. 1:300

TERRENO

ZONA FEDERAL DEL LAGO



PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA

ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

ELISEO ESPINOSA MARQUEZ TECNICO PROFESIONAL

G

36

5 PROGRAMA ARQUITECTONICO

5.1. CRITERIO GENERAL

Tomando como principio el programa y funcionamiento de la pequeña planta piloto de "Sosa Texcoco", y realizando un análisis de necesidades generales actuales, se propondrá en este punto un nuevo programa arquitectónico, el cual resuelva las carencias anteriores, mejore el funcionamiento de la planta y proponga áreas adecuadas a la mayor y nueva escala industrial del proyecto.

5.2. ANALISIS DE NECESIDADES

Las nuevas necesidades se obtuvieron de las experiencias previas de producción de la planta piloto más la información actual proporcionada por la C.E.L.T. y las nuevas expectativas de producción que requieren de una industria moderna y completa en relación al Plan Lago.

Para definir esta escala industrial, se parte de la base de producción de la planta piloto que va de 1 hasta 5 ton./día, las cuales son secadas por atomización; este volumen corresponde a la unidad económica de 1975 y puede ser multiplicado actualmente tantas veces como el mercado lo necesite, pues el Lago de Texcoco tiene la capacidad según estudios y resultados para producir algunas miles de toneladas diarias.

Al analizar el primer programa, observamos tres áreas principales: Area de Producción, Area de Servicios a Producción y Area Administrativa; las cuales se vuelven insuficientes para el nuevo planteamiento al estar incompletas en general, por lo cual se propone completar cada una haciéndola suficiente y eficiente a las actuales necesidades de producción esperada; además, se planea una nueva área de servicios al personal que responda a los requerimientos y necesidades de los

trabajadores y empleados, lo cual mejore la relación obrero-producción repercutiendo en una mejor eficiencia y calidad en general.

Además, dentro de las necesidades del proyecto, se incluirá también el aspecto de reforestación, experimentación, cultivo y fertilización de diversas especies de plantas que resistan las características del suelo, manejándolo en el diseño arquitectónico a través de áreas verdes dedicadas a ese objetivo, las cuales se prevén en los puntos de investigación.

5.3. PROGRAMA ANTERIOR, NUEVO PROGRAMA Y AREAS PROPUESTAS

Para poder organizar mejor los espacios y funcionamiento de los mismo empezaremos dividiendo el programa en cuatro áreas básicas:

- a) Area Administrativa
- b) Area de Servicio a Personal
- c) Area de Producción
- d) Area de Servicios a Producción

1) AREA ADMINISTRATIVA:

PROGRAMA ANTERIOR PLANTA PILOTO	AREA POR LOCAL MT2
Gerencia	20.00
Contabilidad	15.00
Secretarias (2)	10.00
Archivo	8.00
2 1/2 Baños	8.00
Estructura y circulaciones 30%	18.30
Subtotal:	79.30

NUEVO PROGRAMA	AREA PROPUESTA MT2
Gerencia 1/2 baño	34.00
Subgerencia	20.00
Contabilidad	15.00
Control y Caja	16.00
Sala de juntas	35.00
Secretarias (6) y mostrador	50.00
Archivo	10.00
Sala de espera	16.00
Area de biblioteca	50.00
Salón de conferencias usos M.	120.00
Sanitarios hombres y mujeres	45.00
Estructura y circulaciones 30%	122.00
Subtotal:	534.00

2) AREA DE SERVICIO A PERSONAL:

PROGRAMA ANTERIOR PLANTA PILOTO	AREA POR LOCAL MTZ
Comedor	50.00
Cocina	16.00
Estructura y circulaciones 30%	19.80
Subtotal:	85.80
Sanitarios mujeres	8.00
Sanitarios hombres	8.00
Mantenimiento	6.00
Estructura y circulaciones 30%	6.60
Subtotal:	28.60

NUEVO PROGRAMA	AREA PROPUESTA MTZ
Comedor	360.00
Cocina	80.00
Alacena	30.00
Refrigeración	20.00
Sala de juegos	25.00
Sala de descanso	25.00
Cuarto de máquinas	100.00
Estructura y circulaciones 30%	192.00
Subtotal:	832.00
Baños, vestidores y sanitarios M incluye área instalaciones (18p.)	280.00
Baños, vestidores y sanitarios H incluye área instalaciones (18p.)	280.00
Cuartos de mantenimiento y control (2)	40.00
Estructura y circulaciones 30%	180.00
Tanque elevado pieza	
Subtotal:	780.00

3) AREA DE PRODUCCION:

PROGRAMA ANTERIOR PLANTA PILOTO	AREA POR LOCAL MT2
Cárcamos	80.00
Bomba	12.00
Nave de filtros	250.00
Tanque elevado	1 pieza
Nave filtros de vacio	150.00
Subtotal:	492.00
Tanques Turbo-Spray	150.00
Area de envasado	300.00
Subtotal:	450.00

NUEVO PROGRAMA	AREA PROPUESTA MT2
Cárcamos	550.00
Bombas	80.00
Nave filtro, resbaladilla	700.00
Nave filtro, rotatorios	700.00
Tanque elevado (opcional)	1 pieza
Nave filtros de vacio	700.00
Subtotal:	2 730.00
Tanques Turbo-spray	150.00
Area de envasado	1 500.00
Cuartos de control (2)	25.00
Mantenimiento	15.00
Enfermería	15.00
Bodega de tambos	160.00
Circulaciones	100.00
Subtotal:	2 715.00

LABORATORIOS:

PROGRAMA ANTERIOR PLANTA PILOTO	AREA POR LOCAL MT2
Oficinas Director Privado	18.00
	16.00
Secretaria	6.00
Archivo	8.00
Area de mesas	60.00
Sanitarios	15.00
Estructuras y circulaciones 30%	36.90
Subtotal:	159.90

NUEVO PROGRAMA	AREA PROPUESTA MT2
Oficina Director	20.00
Privados (3)	55.00
Sala de juntas	35.00
Biblioteca	20.00
Secretarias (6) mostrador	50.00
Archivo	16.00
Area de mesas	200.00
Material y equipo	35.00
Muestras, análisis y experimentación	65.00
Lab. especial	35.00
Sanitarios H y M	45.00
Estructuras y circulaciones 30%	174.00
Subtotal:	750.00

RECIBIDO EN EL
SECRETARÍA DE SALUD
EL 15 DE ABRIL DE 1962

4) AREA DE SERVICIO A PRODUCCION:

PROGRAMA ANTERIOR PLANTA PILOTO	AREA POR LOCAL MT2
Almacén de cuarentena	150.00
Almacén de salida	150.00
Bodega	100.00
Lanchas	35.00
Subtotal:	435.00
TOTAL EXISTENTE:	1 730.00

NUEVO PROGRAMA	AREA PROPUESTA MT2
Almacén de revisión, cuarentena	700.00
2 Almacenes de salida	1 200.00
Andenes de carga y descarga	500.00
Bodega material y equipo	500.00
Taller y mantenimiento	500.00
Cuarto de lanchas	120.00
Sub-estación	100.00
Subtotal:	750.00
TOTAL PROPUESTO:	11 961.00

5.4. CONCLUSIONES Y PREMISAS DE DISEÑO

Al hacer un análisis y revisión, tanto del programa como del proceso productivo, puedo concluir que las cuatro grandes divisiones con las que el proyecto cuenta, estarán divididas a su vez en varios edificios según se requieran, y contendrán una superficie total construida de aproximadamente 11 000.00 a 12 000.00 mt². en un terreno de casi 8 hectáreas, lo que permitirá al proyecto buscar la mejor integración entre los diversos elementos arquitectónicos y los aspectos urbano, de reforestación y del proceso productivo en general.

PREMISAS: Estas están basadas no sólo en el programa arquitectónico, sino también en la investigación preliminar al proyecto y además se complementan con las conclusiones de cada uno de los puntos anteriores.

- La caseta de vigilancia con que se cuenta será sólo necesaria para el control de salida del producto terminado e ingreso de los diversos insumos a la planta, ya que el personal, empleados o público en general requiere de pasar previamente dos casetas más para el acceso a toda zona federal del Lago y el cual sólo se permite con identificación autorizada.
- Se buscará una relación directa del área administrativa con servicios a personal, facilitando el control y dirección del mismo.
- El área administrativa y de servicio a personal tendrá un aspecto digno y ambiente agradable que eleve el espíritu de trabajo y refleje una buena imagen, tanto para el público visitante, como para la empresa misma.
- En los edificios de oficinas administrativas, laboratorios y servicios a personal, las vistas serán manejadas a través de cortinas de árboles y elevando los niveles

de piso para obtener mejores perspectivas exteriores y evitar al mismo tiempo posible inundaciones.

- La orientación y ubicación de los edificios estarán en relación a la investigación, procurando un asoleamiento indirecto que provea de un ambiente fresco de trabajo.
- La ventilación será tratada de acuerdo a los análisis previos, evitando una cercanía y corriente directa del Lago con las áreas de mayor personal, dados los olores característicos del mismo.
- Se contará necesariamente con una comunicación directa de los laboratorios con el área de producción final (deshidratación y envasado) para la supervisión y control de calidad.
- Existirá una cercanía de los cárcamos con el Lago, buscando además una conducción en línea con las naves de filtración.
- Las naves de filtración se encontrarán próximas unas de otras, evitando demasiados cambios de dirección en la conducción.
- Habrá una relación cercana del Lago con el área de producción que agilice el retorno de las aguas residuales, resultantes del proceso de filtración y deshidratación, dadas las características salobres de las mismas.
- Las naves de producción y almacenaje contarán en su acceso con espacios de transición que faciliten la limpieza y control, evitando la contaminación del producto con el exterior y conservando un ambiente interior estable.

- Las áreas de servicio a producción, estarán en la parte final del proceso del mismo, manteniendo una relación directa con el control y revisión final, así como el almacenaje y salida del producto terminado.
- El patio de maniobras facilitará la salida tanto del producto terminado, como la recepción de los insumos necesarios para la producción, además de dar apoyo indirecto a las áreas de servicio a personal como son: cocina y cuarto de máquinas, etc.
- Las estructuras utilizadas permitirán gran flexibilidad de espacios interiores principalmente en las zonas de producción.
- Las instalaciones en general formarán parte integral del diseño arquitectónico, buscando su mejor adecuación.
- Las instalaciones de conducción exterior del producto en proceso que se requieran, se manejarán procurando una limpieza estética.
- El agua residual de lluvia proveniente de pavimentos y cubiertas, será conducida a un colector con el fin de reutilizarla en el riego de las áreas verdes en experimentación.
- Los estacionamientos y servicios complementarios en general, estarán en relación al número de personal de la planta; obreros, empleados y visitantes:

Area Administrativa	10
Area Laboratorios	10
Area Producción	50
Area Serv. a personal	5

TOTAL	75	PROMEDIO
-------	----	----------

- Aprovechando la amplitud del terreno, se dotará de amplias zonas jardinadas y de espaciamiento tanto para el uso de los empleados, como para el de los campos experimentales de reforestación, integrando así los diversos aspectos del proyecto por medio de plazas, corredores y patios de trabajo que resulten en una mayor eficiencia y funcionalidad del proceso industrial, dentro de un diseño urbano y de paisaje en general.

Con estas conclusiones y premisas de diseño, se buscará generar un proyecto que responda a las actuales y futuras necesidades de esta empresa, básicamente alimenticia y en los diversos campos de experimentación.

5.5. DEFINICION DEL PROGRAMA Y AREAS RESULTANTES

De acuerdo al análisis de necesidades, a los requerimiento de espacio y a la información recabada para el proyecto el nuevo programa arquitectónico queda delimitado como sigue y con las áreas resultantes según el diseño arquitectónico seguido:

AREA ADMINISTRATIVA

AREA MT2

GERENCIA	28.16
BAÑO	3.24
SUBGERENCIA	17.60
CONTABILIDAD	16.00
CONTROL DE PERSONAL Y CAJA	15.05
SALA DE JUNTAS	34.65
SECRETARIAS 4 - 5	51.10
ARCHIVOS	10.12
SALA DE ESPERA	15.60
BIBLIOTECA	49.28
SALON DE USOS MULTIPLES-CONFERENCIAS	120.56
SANITARIOS HOMBRE Y MUJERES	40.48
CLOSETS	2.72
VESTIBULOS DE ACC. (6.80 X 7.60) + (4.50 X 4.80)=	73.28
CIRCULACIONES Y ESTRUC.	<u>182.16</u>

SUBTOTAL:

660.00

COSTO AREA	AREA DE SERVICIO A PERSONAL	AREA MT2
	COMEDOR (23.90 X 17.20) - 2 (3.00 X 4.00) =	387.08
	COCINA	97.44
	ALACENA	28.14
	REFRIGERACION	20.16
	SALA DE JUEGOS	21.12
	SALA DE DESCANSO	26.84
	CUARTO DE MAQUINAS	96.32
	CIRCULACION Y ESTRUC.	<u>162.90</u>
	SUBTOTAL:	840.00
	SANITARIOS, BAÑOS, VESTIDORES Y DUCTOS M (-18 P.)	285.20
	SANITARIOS, BAÑOS, VESTIDORES Y DUCTOS H (-18 P.)	285.20
	CUARTOS DE MANTENIMIENTO Y CONTROL (2)	40.60
	CIRCULACIONES	<u>49.00</u>
	SUBTOTAL:	660.00

SUM AREA	AREA DE PRODUCCION	AREA MTZ
CÁRCAMOS		587.50
BOMBAS		65.00
NAVES FILTROS-RESBALADILLA		700.00
NAVES FILTROS-ROTATORIOS		700.00
NAVE FILTROS DE VACIO		700.00
	SUBTOTAL:	2 752.50
TANQUES TURBO-SPRAY		900.00
AREA DE ENVASADOS		1 548.60
CUARTOS-CONTROL (2)		21.22
MANTENIMIENTO-		13.44
ENFERMERIA		16.32
BODEGA TAMBOS		151.22
CIRCULACIONES		150.00
	SUBTOTAL:	2 800.80

ESTIMADA

LABORATORIOS

AREA MTZ

OFICINA DIRECTOR	20.00
PRIVADOS (3)	53.76
SALA DE JUNTAS	34.40
BIBLIOTECA	20.16
SECRETARIAS 5 - 6 Y MOSTRADOR	46.64
ARCHIVO	16.32
AREA MESAS LABORATORIO	216.00
MATERIAL Y EQUIPO	34.00
MUESTRAS (ANALISIS Y EXP.)	69.60
LAB. ESP.	32.48
SANITARIOS HOMBRES Y MUJERES	46.98
CIRCULACIONES, VESTIBULO Y ESTRUC.	393.66
SUBTOTAL:	984.00

AREA DE SERVICIO A PRODUCCION**AREA MT2**

ALMACEN DE CUARENTENA Y REVISION	700.00
ALMACENES DE SALIDA (2) PRODUCTO TERMINADO 600 C/U	1 200.00
ANDENES DE CARGA Y DESCARGA	500.00
BODEGA	500.00
TALLER DE MANTENIMIENTO	500.00
AREA DE LANCHAS	120.00
SUB-ESTACION	100.00
TANQUE ELEVADO Y CASETA DE CONTROL	<u>33.00</u>
SUBTOTAL:	3 653.00
SUP. TOTAL CONSTRUIDA:	12 350.30

6 DESCRIPCION DEL PROYECTO ARQUITECTONICO

6.1. OBJETIVO DEL PROYECTO

Después de haber desarrollado los puntos anteriores, necesarios en todo proceso de diseño arquitectónico, se llega al proyecto el cual se concibe del mismo marco y como respuesta materializada al planteamiento inicial del presente trabajo.

Esta planta tiene como fin obtener el Alga Spirulina de su medio natural acuático, llevándola por medio de un proceso de filtración y deshidratación a un estado en polvo que la haga más manejable, útil y de mayor comercialización.

Para presentar una descripción del proyecto, iniciaremos con una explicación somera del proceso productivo y del recorrido del producto, lo cual es parte importante para la comprensión del mismo junto con todos los demás aspectos.

6.2. DESCRIPCION DEL PROCESO

El proceso comienza con el crecimiento del Alga en los vasos o criaderos del Lago, de donde se colecta y dirige hacia los cárcamos de bombeo, localizados en la zona periférica del mismo, de ahí pasará por tres fases de filtración que son:

- 1) Filtros resbaladilla o cedazos coladores
- 2) Filtros rotatorios, y posteriormente ya obtenida la biomasa a un tanque para salir a los
- 3) Filtros de vacío

Posteriormente se conducirá por tubería a los tanques Turbo-Spray para ser por último atomizada y ser convertida en polvo. Ya en este estado el producto está listo para ser sometido a muestreo, pruebas de laboratorio, revisión y envasado.

En esta fase el producto envasado pasa a una bodega de revisión y cuarentena para su total control y salida, dirigiéndose así por último a las naves de almacenaje final en donde será recogida por los camiones y trailers.

6.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto está desarrollado dada su magnitud y requerimientos en varios edificios, los cuales responden a las Areas de Producción, Area de Servicio a Producción, Area Administrativa y Area de Servicio a Personal.

En el Area de Producción se cuenta primero con un edificio triangular ubicado en la periferia del Lago, el cual alberga los cárcamos y adosado a él, está el cuarto de bombas de donde se traslada por tubería el producto hacia las tres naves rectangulares de filtros, las cuales contienen respectivamente cada uno de los tipos de filtración ya mencionados.

Continuando por tubería se llega a los cuatro tanques turbo-spray, que se encuentran contenidos cada uno en elementos arquitectónicos cuadrados, formando junto con la nave de envasado y laboratorios un sólo elemento que por necesidad funcionan mejor de esta manera. El criterio de composición de este edificio se llevó colocando al norte los laboratorios para conseguir un menor asoleamiento, pero dejando sus oficinas al poniente y separadas de éstos, por medio de un corredor cubierto con domos para obtener mayor iluminación natural. La nave de envasado que se encuentra entre los tanques y los laboratorios está enmarcando a éstos últimos con una mayor altura y, para terminar al sur, se ubican las torres altas de los tanques que separadas entre sí por accesos bajos, provocan un mayor contraste.

Siguiendo con el Area de Servicios a Producción y separadas de los laboratorios y envasado por medio de un gran patio, encontramos al oriente la nave de revisión y cuarentena que con las dos naves de almacenaje al norte y unidas por un andén de carga, cierran este espacio abierto. Así mismo, estas naves de almacenaje final forman junto con las naves de Taller de Mantenimiento y bodega, que también están ligadas por un andén, el patio de maniobras de transportación, el cual remata al oriente con el cuarto de lanchas y embarcadero.

De las importantes, Area Administrativa y Area de Servicio a Personal, por su carácter de coordinación general, se ha desarrollado un sólo elemento arquitectónico que facilita el mejor funcionamiento de las mismas, el cual está generado por tres volúmenes que, unidos entre sí por corredores cubiertos con domos, consiguen una comunicación fluida con el resto del conjunto y una buena organización y control del aspecto administrativo y de personal.

Estos tres elementos contienen (de poniente a oriente), el primero, toda el Area Administrativa con su acceso principal hacia el poniente y al centro un vestíbulo que permite la intercomunicación con el corredor; el segundo y tercero albergan los servicios a personal, siendo el volumen central y más grande el Area de Servicios y comedores con vista a la plaza principal, y el tercero los servicios de baños y vestidores con un vestíbulo central de control que también lo intercomunica con el corredor y edificio central.

La organización del conjunto está planteada en base a una serie de plazas, patios y corredores que, generados por el sembrado de los edificios, enmarcan las diferentes zonas del proyecto, favoreciendo su funcionamiento e identificación logrando, además, un número de áreas verdes que funcionan también como campos de reforestación experimental.

Partiendo de la carretera de acceso ubicada al poniente del terreno, se creó una vía lateral que permite la entrada fluida tanto al estacionamiento para empleados y visitas como,

posteriormente, a la planta a través de la caseta de vigilancia, siguiendo con el planteamiento del programa arquitectónico.

La caseta de vigilancia localizada en el vértice nor-poniente que controla la entrada y salida de producción e insumos necesarios además del acceso al estacionamiento de servicio del edificio administrativo y de personal, se compone por un volumen alto que contiene al tanque elevado general y otro bajo que es en sí la caseta.

Por último, cabe mencionar un corredor cubierto que permite una comunicación continua entre los dos edificios de mayor movimiento de personal que son el administrativo y el de laboratorios y envasado, uniendo además a la zona deportiva que contiene una cancha de basquet y otra de voleibol, como parte del programa recreativo de la empresa.

7 CRITERIO ESTRUCTURAL

El criterio utilizado estará en relación a las conclusiones y premisas obtenidas de la investigación que principalmente se enfoca a la baja capacidad de carga del terreno y a la obtención de claros libres que permitan el trabajo industrial a desarrollar.

El Area de Producción, Servicio a Producción y el comedor en Servicio a Personal, están propuestos con naves de amplios claros construidos con zapatas corridas de cimentación, contratraveses de liga y columnas y traveses de concreto armado que soportan cubiertas a base de armaduras metálicas de alma abierta, con largeros tipo monten, lámina acanalada tipo pintro y acrílica transparente. Los muros serán a base de block hueco vertical reforzado verticalmente con castillos de dos varillas ahogadas a cada 2.00 mts. y horizontalmente con escalerillas de alambre a cada metro y aplanados de concreto. Los pisos interiores serán de concreto reforzado con doble malla electro-soldada 6.6. anclada a los refuerzos perimetrales y con un espesor de 15.0 cm.

Dentro de esta misma área de producción en los tanques turbo-spray y área de cárcamos, la cubierta varía en losa prefabricada spancret soportada por armaduras de acero y siguiendo el mismo criterio anterior.

En Area de Oficinas Administrativas, al igual que los baños, vestidores y laboratorios, se construirán a base de losas de cimentación, contratraveses de liga y columnas de concreto armado que cargarán losas prefabricadas tipo spancret, que se apoyarán en traveses con sección especial para recibirlas, terminándose las azoteas con pendientes adecuadas bien impermeabilizadas y enladrilladas. Los muros serán igualmente de block hueco vertical y reforzado adecuadamente.

8 CRITERIO DE INSTALACION

8.1. INSTALACION HIDRAULICA

El sistema de agua potable está distribuido y calculado en función de tres necesidades básicas: la de los trabajadores del área de producción y personal, la de los metros cuadrados de oficina y laboratorios y la de metros cuadrados de construcción en general para el sistema contra incendios.

El suministro se obtiene de la red municipal y el criterio seguido es a base de cisterna y tanque elevado, localizados en el acceso a la planta y junto a la caseta de control, teniendo la primera una capacidad de 185 000.00 lts., que incluye volumen suficiente para tres días de uso normal y la dotación para alimentar la red contra incendios, calculada en 5 lts/mt² de construcción; el tanque elevado con una capacidad de 30 000 lts. continúa la distribución por gravedad en toda la red interior, siendo ésta en tubería de cobre con los diámetros especificados y con las válvulas de seccionamiento requeridas.

Para alimentar el tanque elevado se contará con un equipo de tres bombas: dos eléctricas y una de combustión interna a diesel o gasolina para casos de emergencia, con una potencia de 4 h.p. y tablero de control. El agua caliente se alimentará por medio de tanques caldera de gas ubicados en el cuarto de máquinas dentro del área de servicio a personal y distribuyéndose a cocina, baños y vestidores.

Además del sistema interior, se tendrá una red de riego por aspersión y mangueras, destinadas a las áreas verdes y en experimentación, la cual se alimentará aprovechando el agua pluvial de los techos y patios almacenada en tanques tormenta debidamente ubicados, con su respectiva trampa de grasas, sistema de bombeo y tubería pvc. en un \varnothing de 1 1/2" y conexión al drenaje general.

8.2. INSTALACION SANITARIA

La red de drenaje colectará las aguas negras y jabonosas dirigiéndolas al colector general que las conducirá a la planta tratadora de la zona federal del Lago para su reciclamiento.

El sistema está compuesto con albañales de concreto de diámetros de 25 cm. y pendiente mínima de 2%, registros y pozos de visita forjados de tabique localizados a una distancia no mayor de 10.00 mt.

La tubería en los edificios será de fierro fundido y cobre en los diámetros requeridos.

Las bajadas de agua pluvial serán de pvc. en 4", dando servicio a áreas de azoteas no mayores a 100.00 mt², con pendientes del 2% y conectadas a la red pluvial y al tanque de tormentas.

En las naves de procesamiento y corredores aledaños, se propusieron rejillas recolectoras en el piso debido al uso abundante del agua dentro del proceso, la cual se conducirá al drenaje general.

8.3. INSTALACION ELECTRICA

Tendrá dos funciones: la de iluminación y la de proporcionar energía para los equipos electromecánicos.

Para el suministro se contará con una acometida de la C.F.E. y además con una sub-estación próxima a la caseta de vigilancia que constará de: Sub-estación Principal, Planta de Emergencia y Sistema Primario de Distribución. El sistema general estará controlado y protegido a

través de uno o varios tableros del tipo de interruptores magnéticos de donde partirán los ramales que alimentan las diferentes zonas de la planta, contando además con tableros secundarios de distribución en cada edificio.

La iluminación exterior es a base de lámparas o farolas sobre postes metálicos de 5 a 6 mt. de altura y con una separación máxima de 60 mt., buscando uniformidad en el alumbrado; y por reflectores de piso emprotados en bases de concreto.

La iluminación interior es a base de luminarias incandescentes y de luz fluorescente, tomando en cuenta los niveles luminicos requeridos en cada función o actividad.

8.4. INSTALACIONES ESPECIALES

Ventilación:

Consistirá en tres ventiladores marca Fläkt para la zona de producción, localizados entre cada uno de las torres de los tanques turbo-spray.

Contra incendios:

Se contará con las tomas siamesas y mangueras requeridas en cada uno de los edificios, incluyendo además los extinguidores necesarios en cada una de las naves y demás zonas.

9 COSTO Y FINANCIAMIENTO

9.1. PRESUPUESTO APROXIMADO

En base a costos por mtz y según áreas del proyecto:

<u>CONCEPTO</u>	<u>MTZ</u>	<u>PRECIO/MTZ</u>	<u>IMPORTE</u>
AREA ADMINISTRATIVA			
Area administrativa, costo base de construcción, oficinas de nivel medio.	600.00	2 010.00	1 206 000.00
Caseta de Vigilancia, tanque elevado, cisterna	33.00	815.00	26 895.00
<u>Estacionamiento de automóviles</u>	<u>672.00</u>	<u>95.00</u>	<u>63 840.00</u>
AREA DE SERVICIO A PERSONAL			
Comedor y servicios, costo base de construcción tipo industrial	840.00	1 165.00	978 600.00
Baños y vestidores de personal	660.00	2 295.00	1 514 700.00
<u>Estacionamiento de servicio</u>	<u>351.00</u>	<u>95.00</u>	<u>33 345.00</u>

AREA DE PRODUCCION

Area de cárcamos, bombas y naves, costo base de construcción tipo industrial	2 752.50	1 165.00	3 206 662.50
Area de envasado y tanques turbo-spray, construcción tipo industrial	2 800.80	1 165.00	3 262 932.00
Laboratorios y servicios construcción tipo oficinas nivel medio	984.00	2 010.00	1 977 840.00

<u>CONCEPTO</u>	<u>MT2</u>	<u>PRECIO/MT2</u>	<u>IMPORTE</u>
AREA DE SERVICIO A PRODUCCION			
Almacenes, bodega y taller, costo base de construcción tipo industrial	2 900.00	1 165.00	3 378 500.00
Andenes	500.00	1 165.00	582 500.00
Cuarto de lanchas	120.00	1 165.00	139 800.00
Sub-estación	100.00	490.00	49 000.00
Estacionamiento y patio de maniobras, tránsito pesado	2 500.00	110.00	275 000.00

GENERALES

Circulaciones vehiculares	2 908.00	95.00	276 260.00
<u>Circulaciones peatonales</u>	<u>17 483.00</u>	<u>50.00</u>	<u>874 150.00</u>

TERRENO APORTACION FEDERAL**COSTO TOTAL: 17 846 024.00**

NOTA: Los precios por mt² están tomados en base a tablas de referencia, proporcionadas por la S.A.R.H., para la dotación de infraestructura de este tipo (actualizadas aproximadamente a los años 94 y 95).

9.2. FINANCIAMIENTO

Al ser éste un proyecto federal de la S.A.R.H. y la Comisión de Estudios del Lago de Texcoco, el financiamiento para la construcción de la obra proviene del Estado en su mayor parte, ya que una vez iniciada la primera fase de producción, la planta puede auto-financiarse de acuerdo a su mercado y rentabilidad.

9.3. MERCADO

Este tipo de industria alimenticia tiene un gran mercado potencial aún no explotado en México y otros países. Ya que las características especiales de la Spirulina, como son la de mejorar la calidad nutricional de otros productos y la de ser un buen complemento proteínico la convierten en un excelente producto mercadológico, y sobre todo actualmente por colocarse al alcance de las mayorías con su explotación industrial, señalando además que cuenta con una gran variedad de usos no sólo para el consumo humano, que van desde la piscicultura, acuicultura, ganadería, agro-industria, farmacología, etc., lo que la define como un producto versátil de gran aprovechamiento y utilidad, tanto para el mercado nacional como el extranjero.

9.4. RENTABILIDAD

La industria del Alga Spirulina ofrece la oportunidad de recuperar su inversión y, por lo tanto, representa una rentabilidad a futuro. Esto se debe a la gran demanda que tiene el producto en el exterior, exportándose actualmente la mayor parte de la producción de la planta piloto de "Sosa Texcoco" a Japón, Canadá, Alemania y E.U.A.; representando así una fuente de ingreso de divisas. A nivel nacional, y a medida que se difunda y promueva el consumo del producto, la planta ofrecerá una mayor rentabilidad y un beneficio no sólo económico para el país, sino también alimenticio, que mejore el nivel de vida de los mexicanos.

10 PLANOS

FALLA DE ORIGEN



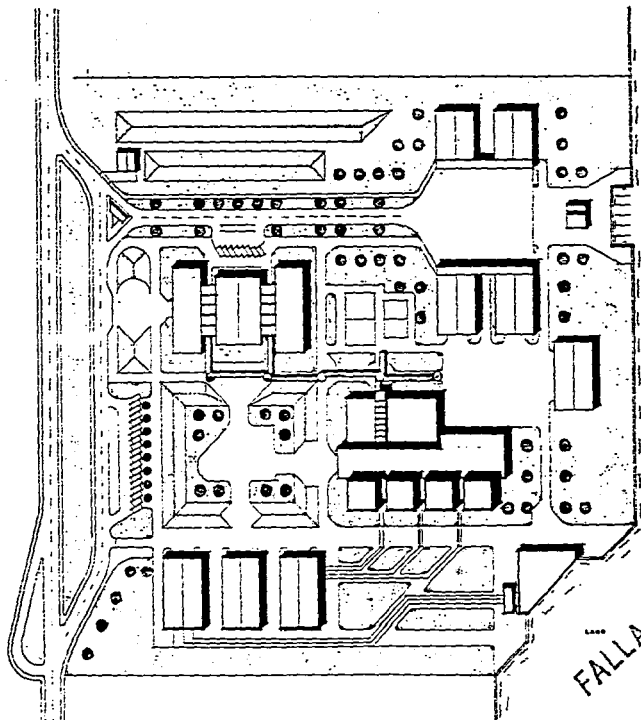
PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA

ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

ELITEC ESPINOSA WARDUEY Y CIA PROFESIONALES



PLANTA DE CONJUNTO



FALLA DE ORIGEN

PLANTA DE CONJUNTO

E
M
A



U
L
S
A

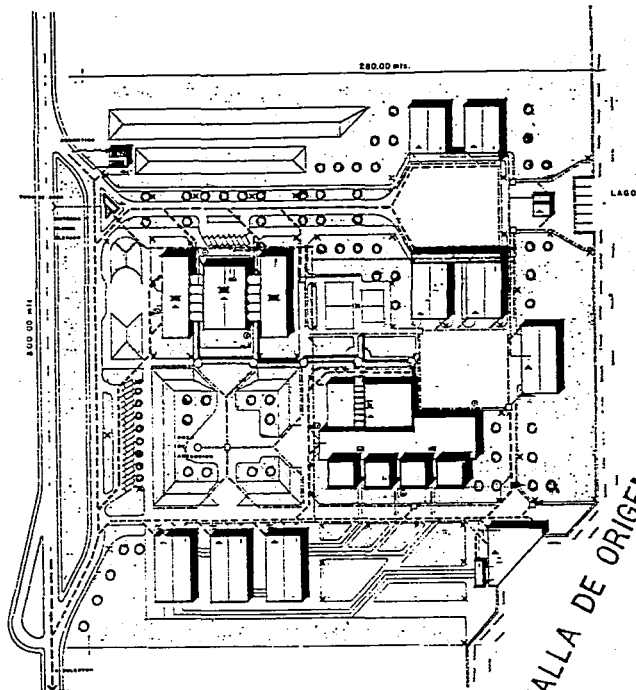
PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA

ZONA FEDERAL DEL LAGO DE XEROCO, ESTADO DE MEXICO

LEISEL ESPINOSA MARQUEZ - TESIS PROFESIONAL

PL

I



PLANTA DE CONJUNTO
INSTALACIONES
GENERALES

SIMBOLOGIA

I. C. I.

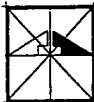
- losa simple o 64 mm con vigas de ac. reforz.
- concreto con vigas de 38 mm log. 25 m.
- extinguidor tipo ABC

I. H. y B.

- suministro agua de agua
- sistema gas. y en honorario var. 103,000 m.
- sistema de bombas, 2 m³/hora 1 caudal
- agua de agua potable fría
- agua de agua potable caliente
- línea de drenaje aguas negras para conectar aguas pluviales para riago
- línea de conexión aguas pluviales, con 18,000 l/h.
- cocinas steam-power modelo SPH

I. E.

- acomodo C.F.E.
- alarma
- planta de carga y batería de control
- planta diesel motor de emergencia SPH-4 ton industrial
- luminaria para estacionamiento a doble altura desde metalico, fabricada en aluminio fundido con tipo de vidrio de mercurio 400 watts.



PLANTA DE CONJUNTO

INSTALACIONES

FALLA DE ORIGEN.



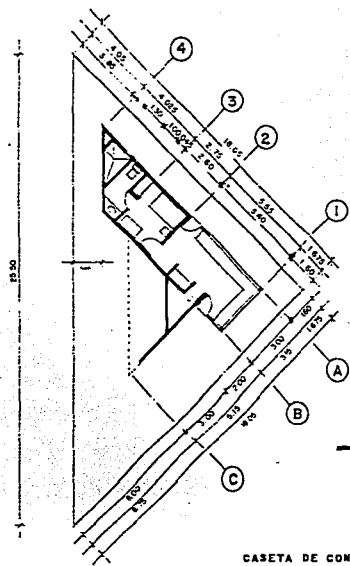
PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA

ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

ELIENOR ESPINOSA MARRQUEZ, TESIS PROFESIONAL

PL

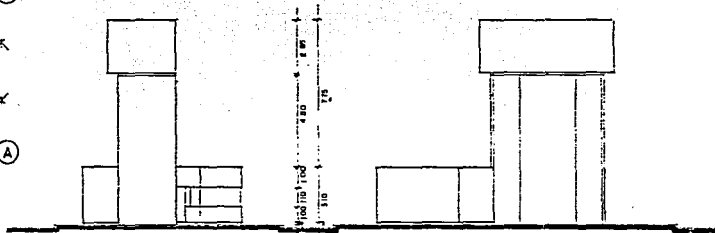
3



CASETA DE CONTROL
TANQUE ELEVADO

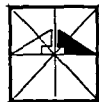
DATOS Y REQUERIMIENTOS HIDRAULICOS

Velocidad	0.60 m/seg
Presión de trabajo	10 kg/cm ²
Temperatura ambiente	20°C
Temperatura de agua	15°C
Temperatura de aire	20°C
Temperatura de suelo	15°C
Temperatura de techo	15°C
Temperatura de paredes	15°C
Temperatura de pisos	15°C
Temperatura de techos	15°C
Temperatura de paredes	15°C
Temperatura de pisos	15°C
Temperatura de techos	15°C
Temperatura de paredes	15°C
Temperatura de pisos	15°C
Temperatura de techos	15°C



FACHADA SUR

FACHADA OESTE



CASETA DE CONTROL

TANQUE ELEVADO

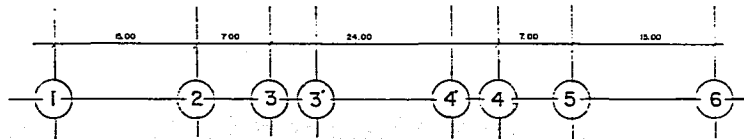


PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
ZONA FEDERAL DEL LAJO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

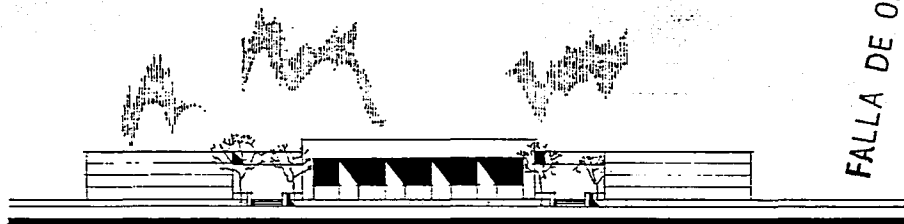
ELIJO ESPINOSA MARCHESI INGENIERO PROFESIONAL

PL

4



CORTE X X'



FACHADA SUR

FALLA DE ORIGEN



ADMINISTRACION Y SERVICIOS 6.

CORTE Y FACHADA



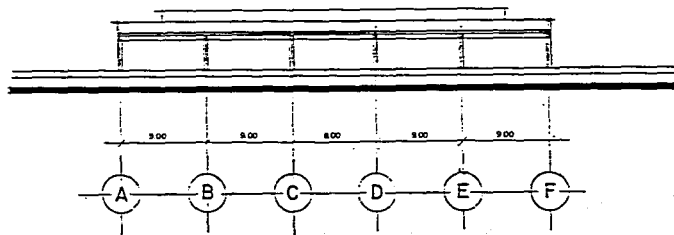
PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA

ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

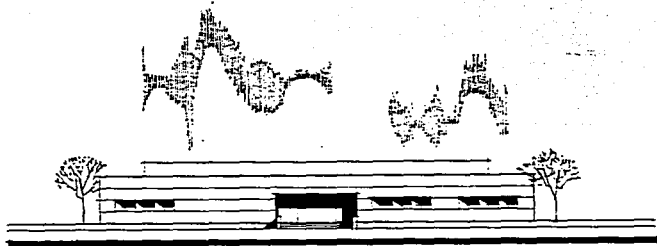
INGEN. ESPINOSA MANGUEZ, INGEN. PROFESIONAL

PL

7



CORTE Y Y'



FACHADA PONIENTE

FALLA DE ORIGEN

ADMINISTRACION Y SERVICIOS G.

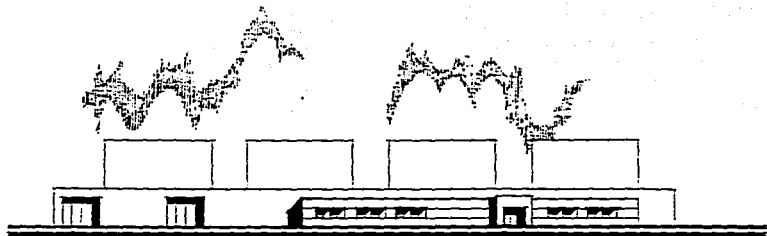
CORTE Y FACHADA



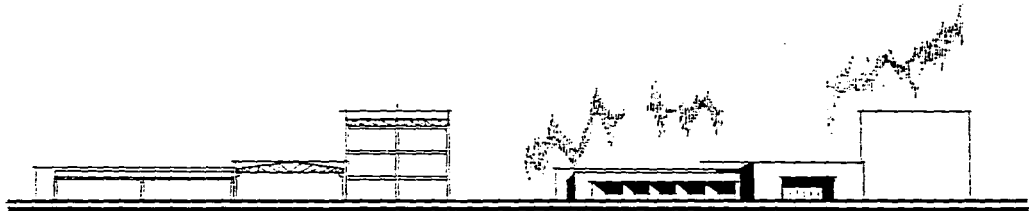
PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
 ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO
 ALIBO ESPINOSA MARQUEY TESIS PROFESIONAL

PL

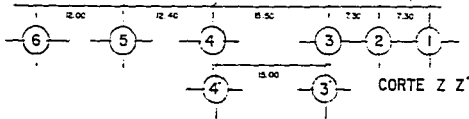
7'



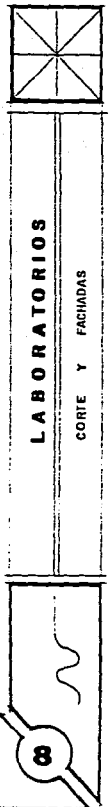
FACHADA NORTE



FACHADA PONIENTE



CORTE Z Z'



PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA

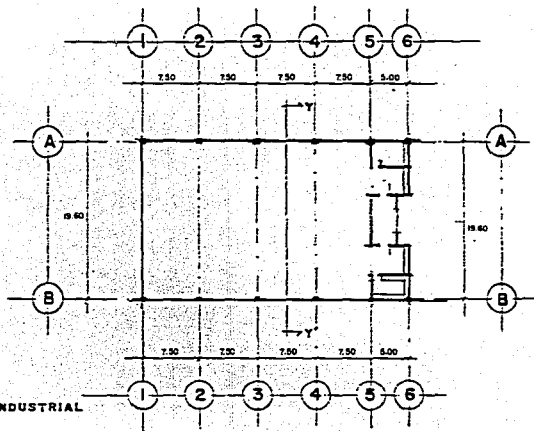
ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

CELESC ESPINOSA MARQUEZ, ESTIV. PROFESIONA.

PL

8

NAVE INDUSTRIAL
TIPO



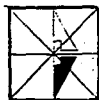
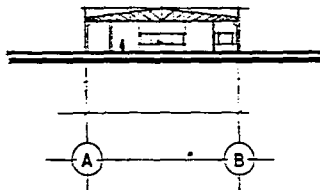
FACHADA ORIENTE



FACHADA SUR

FACHADA NORTE

CORTE Y Y



NAVE INDUSTRIAL

PLANTA, CORTE Y FACIADAS

E
M
A



U
L
S
A

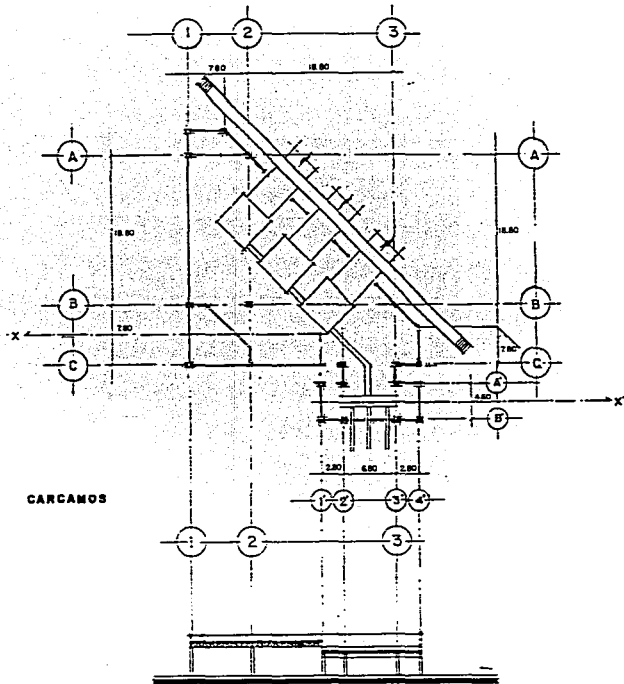
PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA

ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

FLISEO ESPINOSA MARQUEZ, TESIS PROFESIONAL

PL

9



CARCAMOS

CORTE X X'



FACHADA SUR ORIENTE



FACHADA PONIENTE

FALLA DE ORIGEN

CARCAMOS

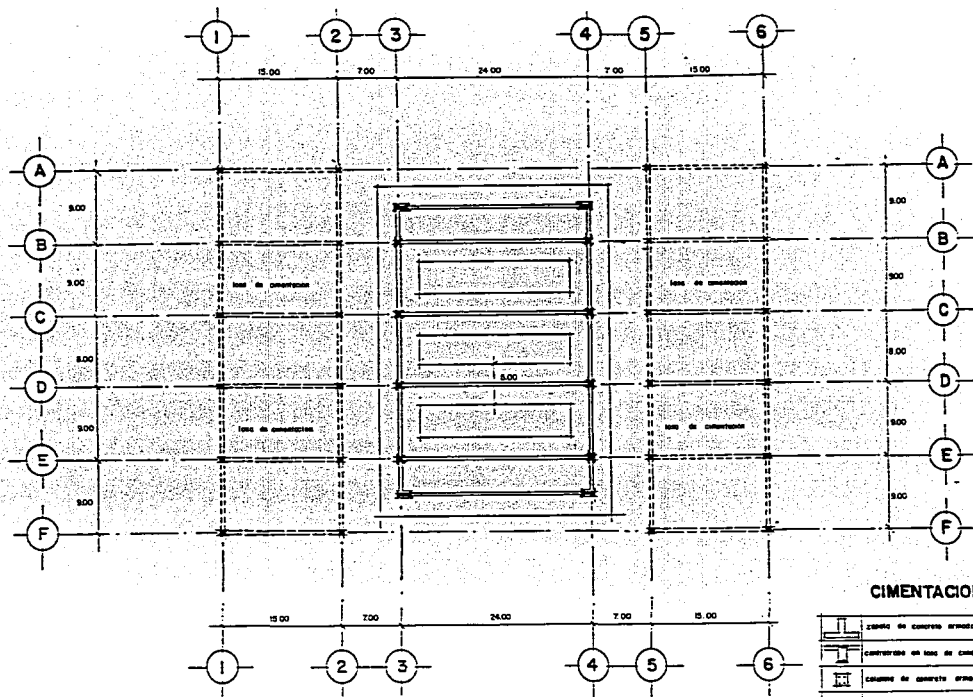
PLANTA - CORTE Y FACHADAS



PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
 ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO
 FLICER ESPINOSA MARRUFEY, TECNICO PROFESIONAL

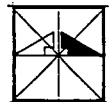
PL

10



CIMENTACION

	concreto de concreto armado ϕ 5.00 est.		
	concreto en losas de cimentacion (0.45x1.20)		TC
	concreto de concreto armado (0.40x0.40)		
	concreto en columnas ϕ 1.20 (0.80x0.80)		



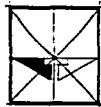
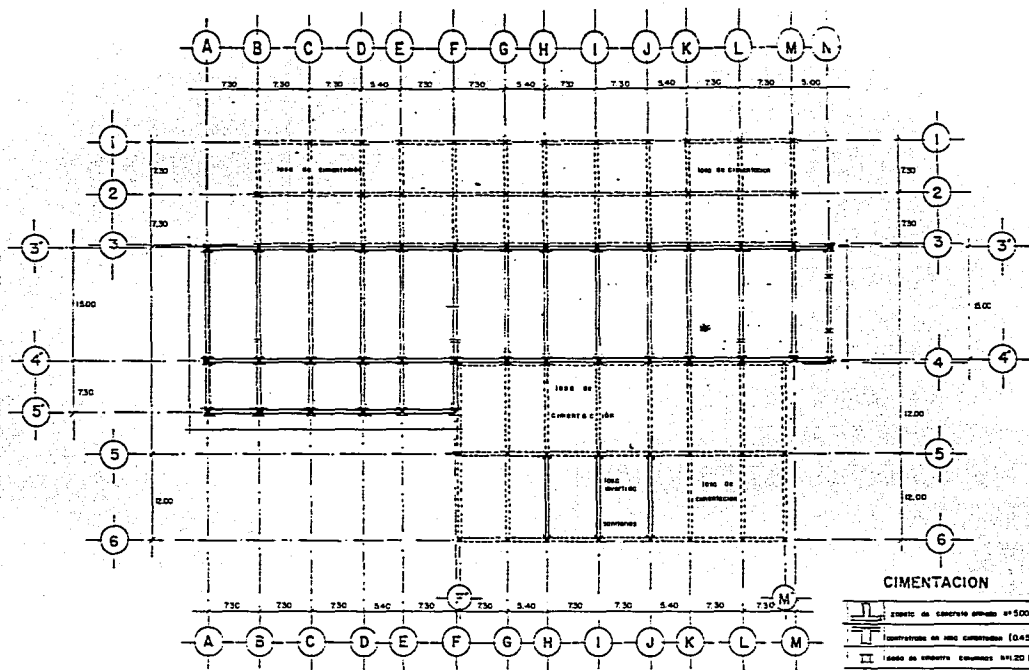
ADMINISTRACION Y SERVICIOS G.

CIMENTACION



PLANTA DE SHIDNATADORA DE ALCA SPIRULINA
 ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO
 ELISEO ESPINOSA MARRUFEZ, TECNICO PROFESIONAL

PL II



FALLA DE ORIGEN

LABORATORIOS
CIMENTACION

CIMENTACION

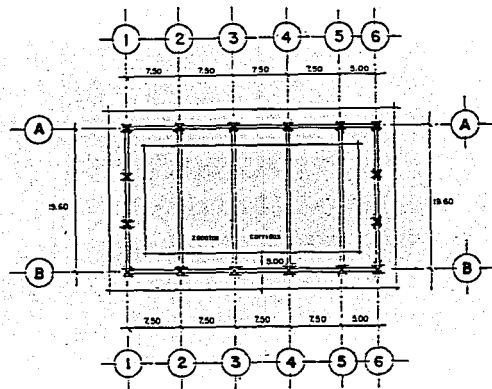
	zócalo de concreto armado #500cmt.	
	cimientos de concreto armado (0.45x1.20)	
	losa de concreto armado #1.20 (0.60x0.60)	
	cimientos de concreto armado (0.40x0.40)	

LABORATORIO, ENVASADO Y DESHIDRATACION

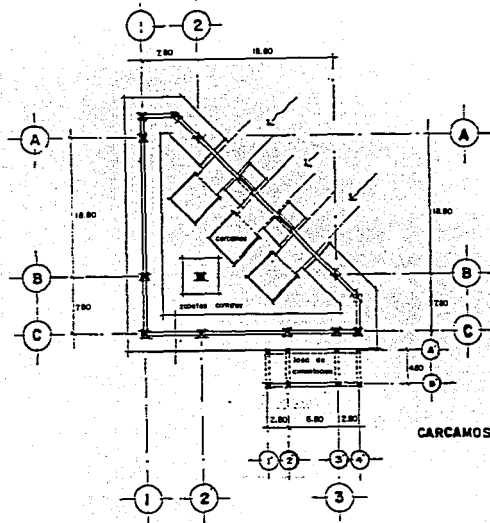


PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
 ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO
 ELISEO ESPINOSA MARRUFIN, TECNICO PROFESIONAL

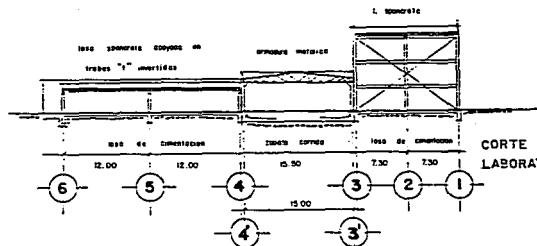
PL 12



NAVE INDUSTRIAL



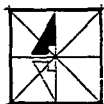
CARRAMOS



CORTE
LABORATORIO, ENVASADO Y TANQUES.

CIMENTACION

	concreto de concreto armado f_c 3000 psi.
	concreto f_c (0.45x1.20) en los col.
	area de acero f_y ϕ 120 (0.6x0.6)
	concreto en concreto armado f_c (0.4x0.4)
	concreto de refuerzo f_y (0.3x0.3)

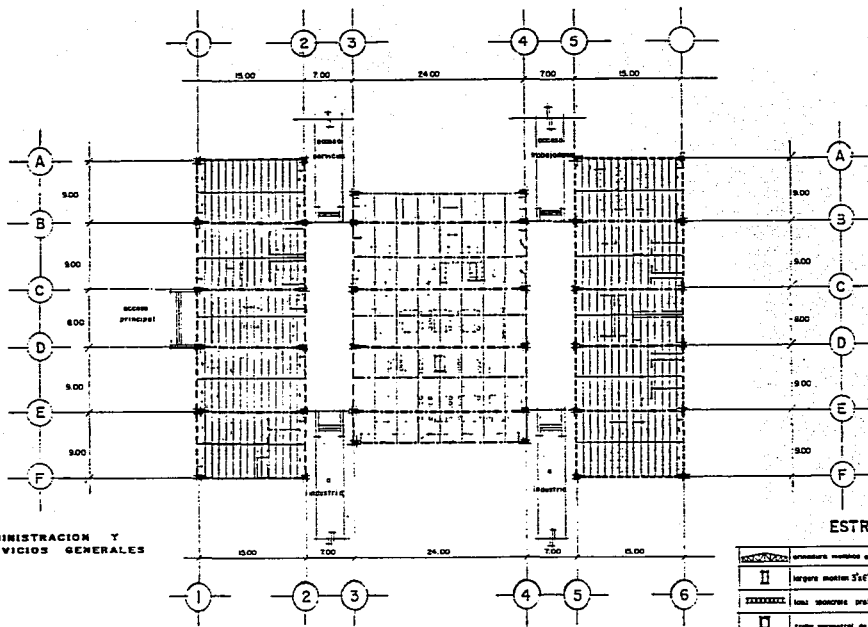


CIMENTACION



PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO
EUSEBIO ESPINOSA MARGUZY, INGENIERO PROFESIONAL

PL 13



ADMINISTRACION Y
SERVICIOS GENERALES

ESTRUCTURA

	estructura muelle de zona abierta, s ₁ s ₂ 15.00
	muros muelles 3/4" l, cubetas limbo petre
	luz muelles prefabricado
	trazo perimetral de luz concreto s(0.3x0.45) l
	trazo "l" muelles prefabricado para zona muelles
	columnas de concreto armado, según planos s ₁ (0.3x0.45) s ₂ (0.3x0.45) 2x

FALLA DE ORIGEN

ADMINISTRACION Y SERVICIOS G.

ESTRUCTURA



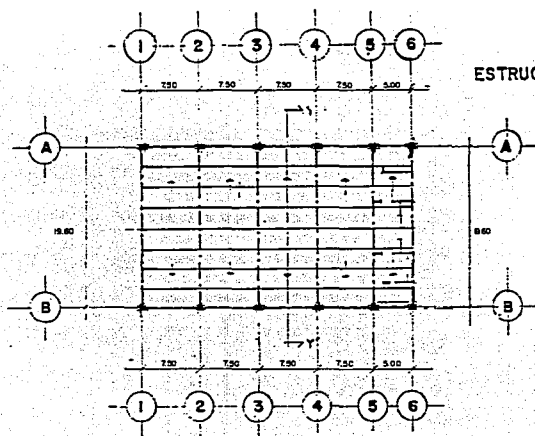
PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA

ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

CIENCO ESPINOZA MARRUFEZ USIN PERFORACION

PL

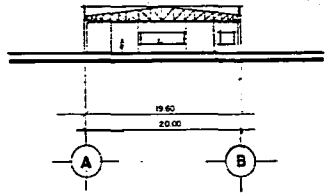
14



ESTRUCTURA

NAVE INDUSTRIAL

	estructura realizada de concreto armado c ₁ M150	
	vigas metálicas H=0.20 x Z=40 rebatidas de laminas	
	laminas especiales prefabricadas	
	losa horizontal de tipo 1, espesor 8cm. (0.30x0.30)	
	losas planas armado c ₁ (0.30 x 0.30) (0.40 x 0.40)	X
	traza "Y" invertida prefabricada 1/2 por seis canales	



CORTE Y Y'



FACHADA ORIENTE



FACHADA SUR

FACHADA NORTE

FALLA DE ORIGEN

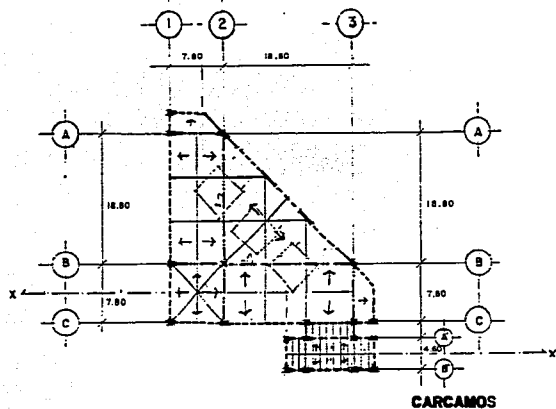
NAVE INDUSTRIAL

ESTRUCTURA, CORTE Y FACHADAS

EMA ULSA

PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
 ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO
 CLASE FABRICA WARREN YESIS PROFESIONAL

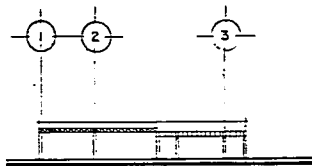
PL 16



FACHADA SUR ORIENTE



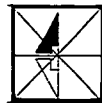
FACHADA PONIENTE



CORTE X X'

ESTRUCTURA

	estructura metálica de acero galvanizado	
	tejas metálicas H=0.200 o/2.40 cubierta de aluminio	
	base concreto prefabricado	
	paredes estructurales de bloques ligeros, concreto armado (0.30x0.50)	
	columnas concretas armadas 6: (0.30x0.30)	
	varillas de refuerzo 6: (0.25 x 0.50)	
	(0.20 x 0.20)	



CARCAMOS

ESTRUCTURA

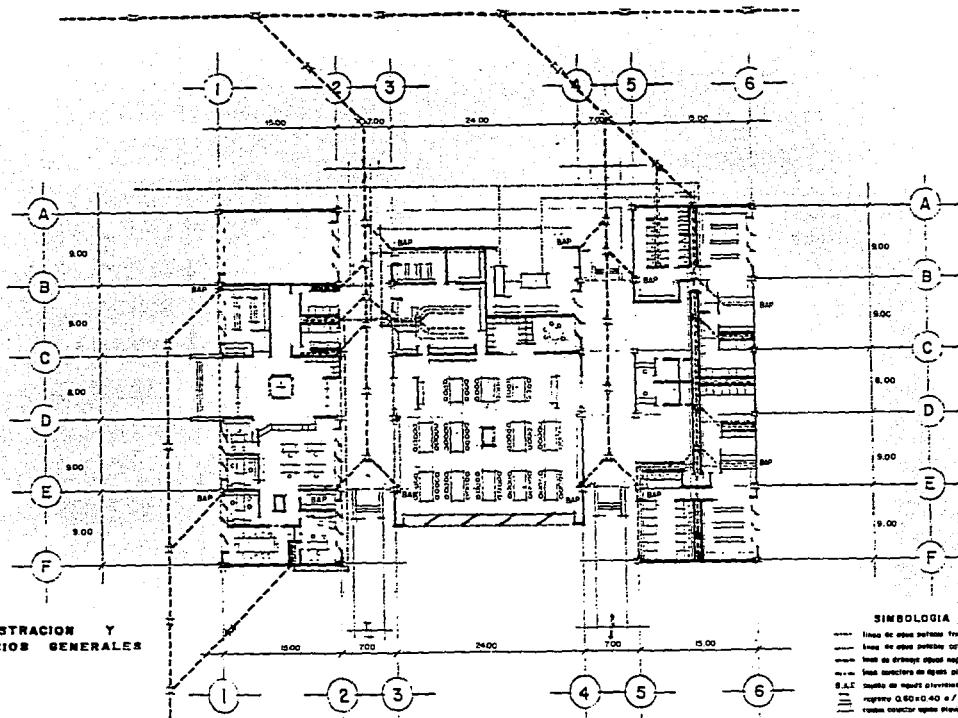


PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA

ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

ALISEO ESPINOSA MARRQUEZ, TESIS PROFESIONAL

PL 17



ADMINISTRACION Y
SERVICIOS GENERALES

SIMBOLOGIA I. N. Y. S.

- Línea de agua potable fría
- Línea de agua potable caliente
- Línea de drenaje aguas negras
- Línea conductora de aguas pluviales para riego
- S.A.C. Suelo de aguas pluviales
- Riego 0.60 x 0.40 a / 10.00 mm
- Riego conducto agua pluviales para riego

FALLA DE ORIGEN

ADMINISTRACION Y SERVICIOS G.

INSTALACIONES



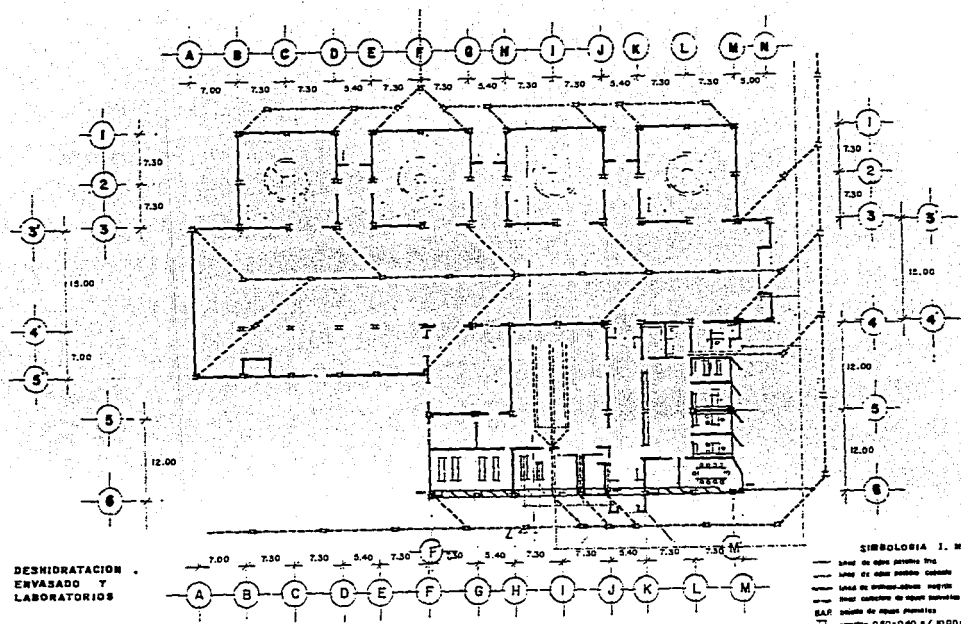
PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA

ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

ELISEO ESPINOSA MARQUEZ, INGEN. PROFESIONAL

PL

18



DESHIDRATACION
ENVASADO Y
LABORATORIOS

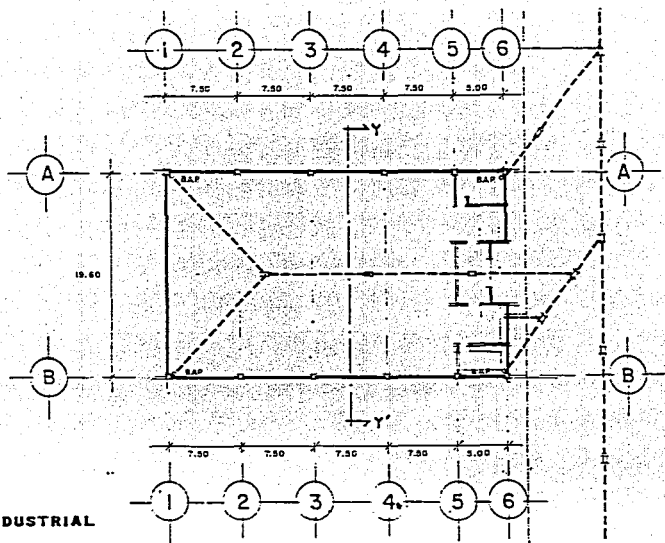
- SIMBOLORIA I. M. P. S.**
- Línea de agua potable fría
 - Línea de agua potable caliente
 - Línea de drenaje sanitario
 - Línea conductora de vapor saturado para refrigeración
 - Línea de vapor de agua
 - Línea de vapor de agua a 0.80 x 0.40 m / 8.00 mts
 - Línea conductora de vapor saturado para refrigeración

LABORATORIO
INSTALACION



PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
 ZONA FEDERAL DEL LAGO DE XICAGO, ESTADO DE MEXICO
 PLANTA TORNOSA MARQUEY SERVICIO PROFESIONAL

PL 19



NAVE INDUSTRIAL
TIPO

SIMBOLOGIA I. H. y S.

- pared de agua corriente fría
- pared de agua corriente caliente
- pared de escape aguas negras
- pared conductora de agua corriente para fregadero
- BAP símbolo de apoyo estructural
- reguete 0.80 x 0.80 x / 10.00 ms
- tubos conductores aguas pluviales para fregadero

FALLA DE ORIGEN

NAVE INDUSTRIAL

INSTALACIONES



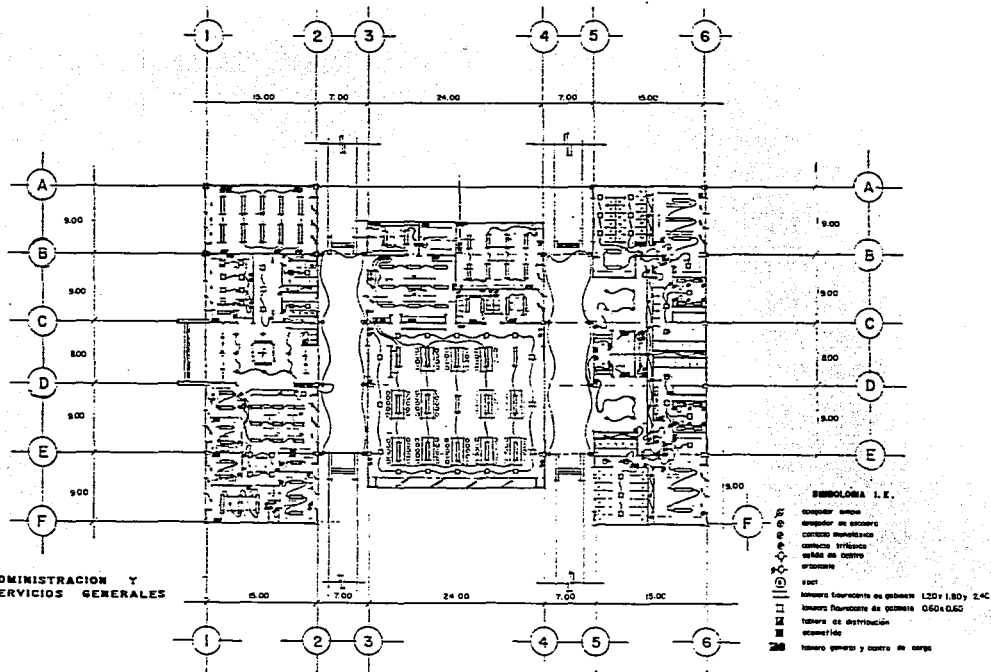
PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA

ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

CIRCO ESPINOSA MARQUEZ, TERCER PROFESIONAL

PL

20



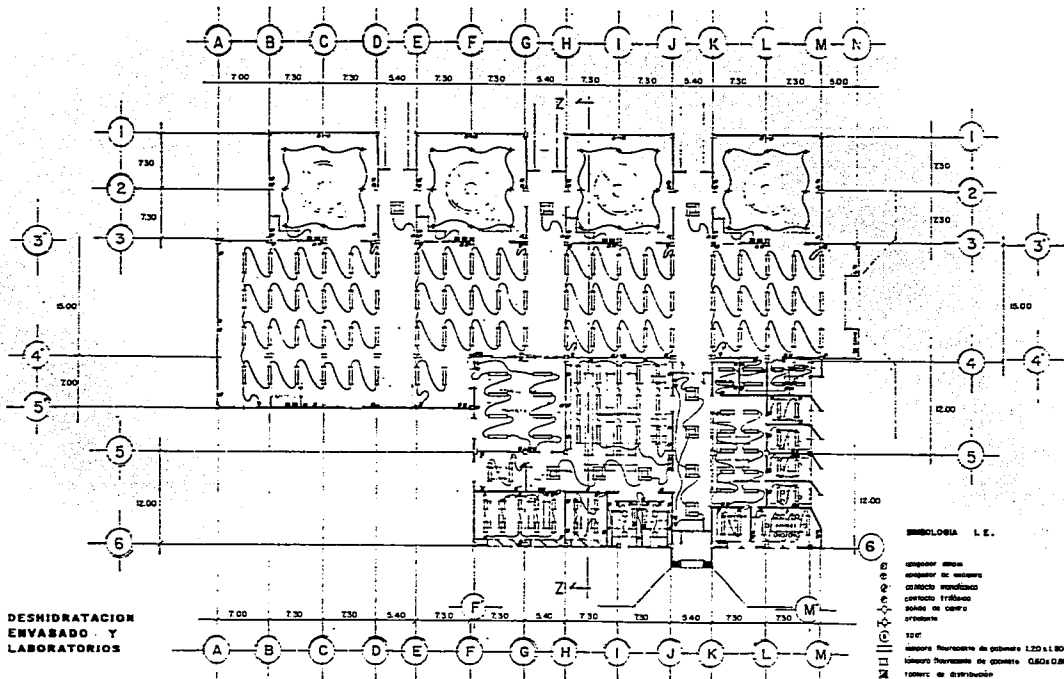
PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA

ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TERCERO, ESTADO DE MEXICO

INGENIERO QUIMICO MARGUS... PROFESIONAL

PL

22



DES HIDRATACION
EN VASADO Y
LABORATORIOS

SIMBOLOGIA L.E.

- soporte mesa
- soporte de madera
- columna estructural
- cerramiento trifaseo
- fondo de concreto
- sistema
- 12x12" soporte fluorescente de potencia 1.20 x 1.80 y 2.40
- soporte fluorescente de potencia 60x60
- tubería de distribución
- geometría
- tablero general y control de carga

FALLA DE ORIGEN

LABORATORIO

INSTALACION



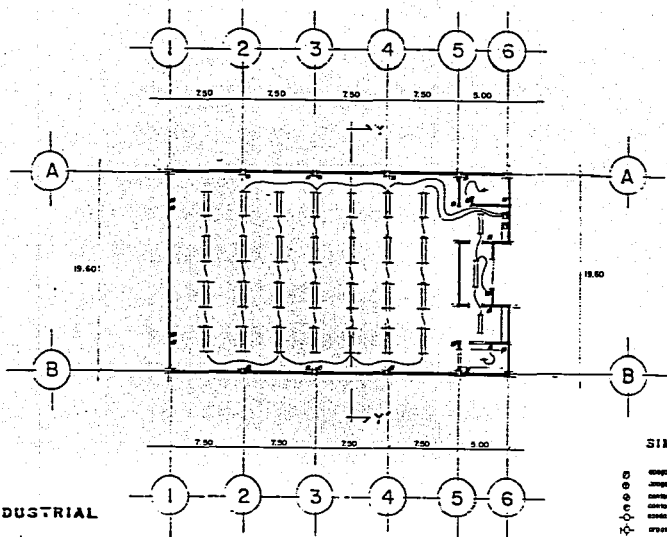
PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA

ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

ELISEO ESPINOSA MARRUQUEZ, TESIS PROFESIONAL

PL

23



NAVE INDUSTRIAL
TIPO

FALLA DE ORIGEN

FALLA DE ORIGEN

SIMBOLOGIA I. E.

- conductor simple
- conductor de aluminio
- conductor multiphase
- conductor trifasico
- cable de cobre
- aluminio
- steel
- cable trifasico de cables 120x1.80 y 2.40
- cable trifasico de cables 0.80x0.60
- cable de aluminio
- aluminio
- sistema general y control de carga



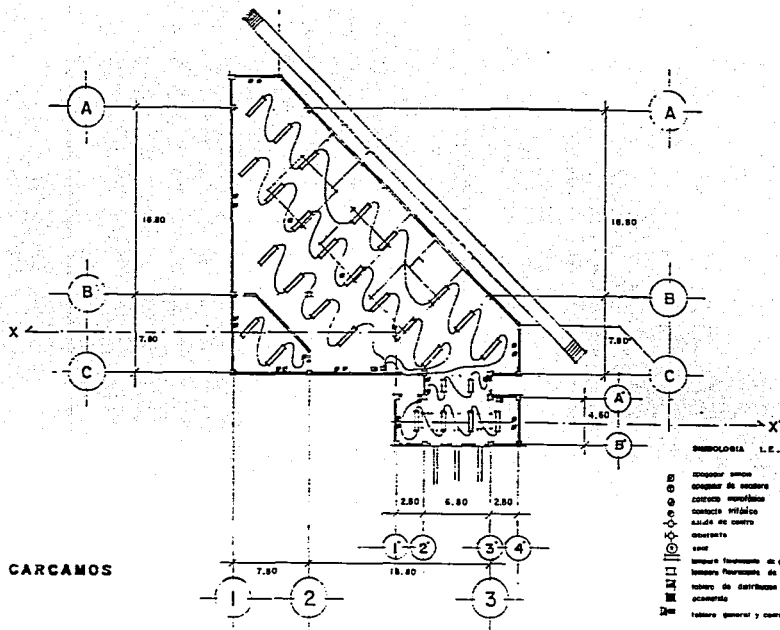
PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO
ELISEO ESPINOSA MARCHET TESIS PROFESIONAL

PL

24

NAVE INDUSTRIAL

INSTALACIONES



CARCAMOS

FALLA DE ORIGEN

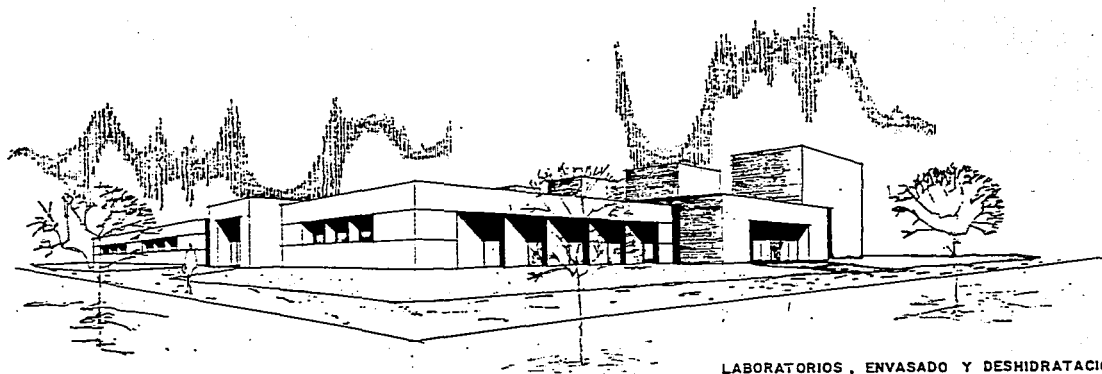
CARCAMOS

INSTALACIONES



PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
 ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO
 AV. DE LA ESPERANZA MARQUEZ, TEXCOCO, MEXICO

PL 25



LABORATORIOS , ENVASADO Y DESHIDRATACIÓN

FALLA DE ORIGEN



LABORATORIO

PERSPECTIVA



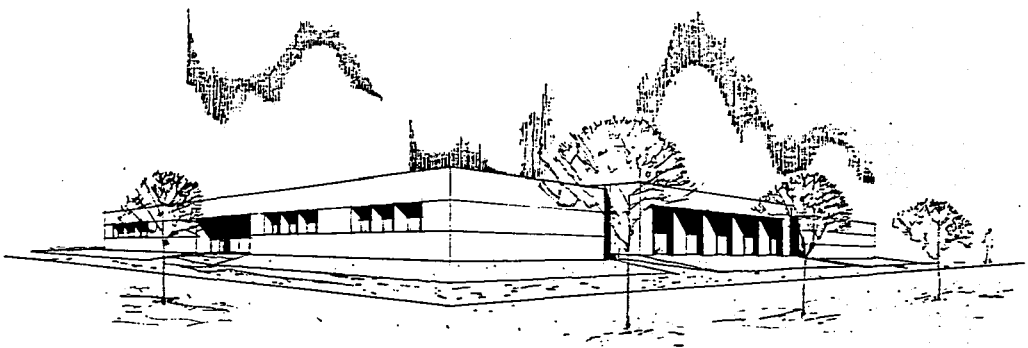
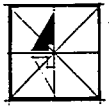
PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA

ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO , ESTADO DE MEXICO

ELIOT ESPINOSA MARRIN * TESIS PROFESIONAL

PL

26



ADMINISTRACION Y SERVICIOS GRALES.

FALLA DE ORIGEN

ADMINISTRACION Y SERVICIOS 6.

PERSPECTIVA



U
L
S
A

PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA

ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

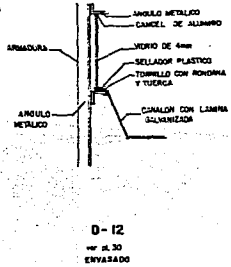
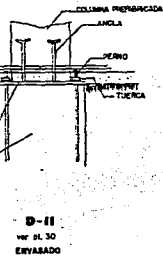
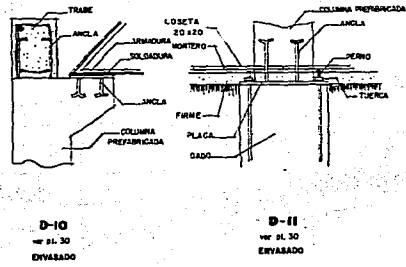
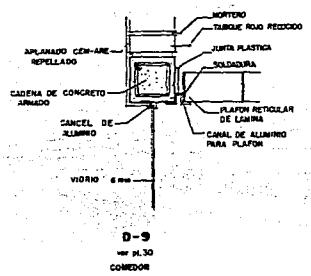
CIUDAD ESPINOSA MARQUEZ, TESIS PROFESIONAL

PL

26'



PLANTA DE FONDA



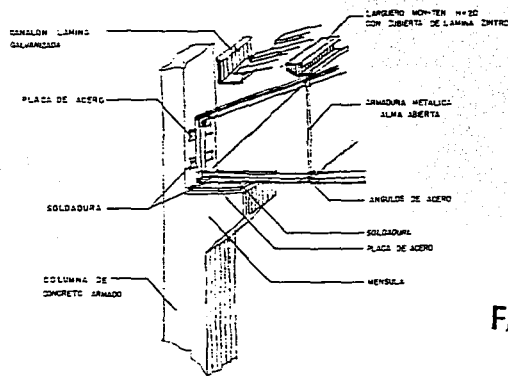
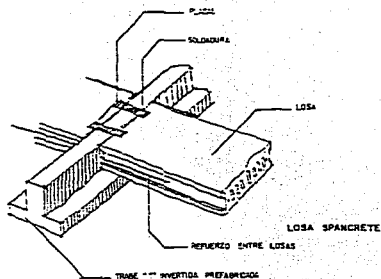
FALLA DE ORIGEN

DETALLES



PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
 ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO
 LEONEL ESPINOSA MARRUFEZ, INGENIERO PROFESIONAL

PL 33



ESTRUCTURA METALICA



ESTRUCTURA METALICA

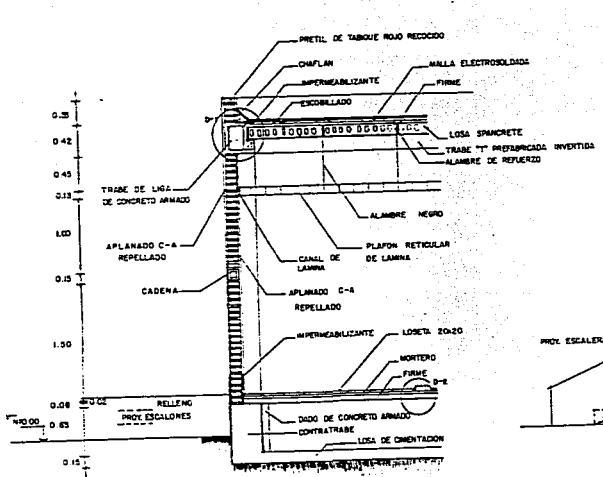
FALLA DE ORIGEN



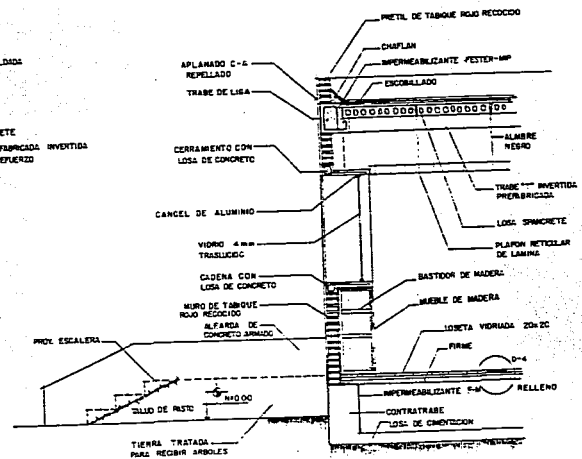
PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

PL

27



ADMINISTRACION Y LABS.



ADMINISTRACION Y OFICINAS



FALLA DE ORIGEN

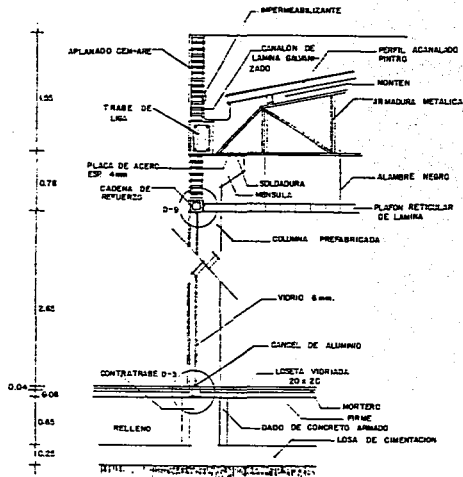
CORTE POR FACHADA

ADMINISTRACION Y LABORATORIOS

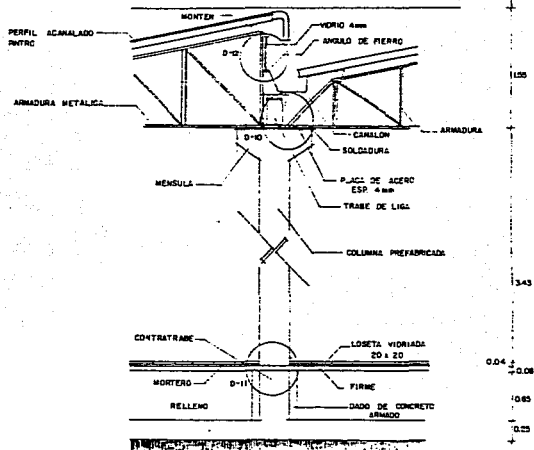


PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
 ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO
 ARQUITECTO: ERIBERTO ESPINOSA MARGUET, C.F.

PL 28



COMEDOR



ENVASADO

CORTE POR FACHADA

MAVE INDUSTRIAL

FALLA DE ORIGEN

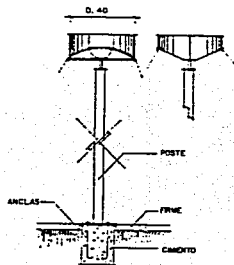


PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

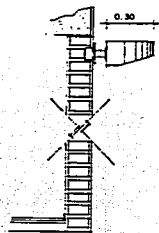
ELISEO ESPINOSA MARRUFEZ, TECNICO PROFESIONAL

PL

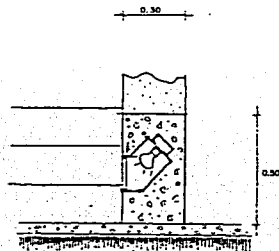
30



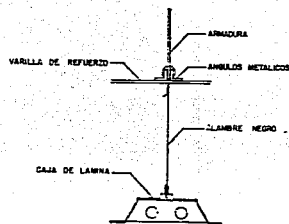
POSTES DE ILUMINACION EN
AREAS ABIERTAS



ARBOTANTES EN CORREDOR DE
ACCESO



ALFARDA CON ILUMINACION INTEGRADA

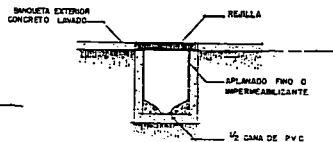


LAMPARA INDUSTRIAL TIPO SLIME LINE

DETALLES GRALES.



ILUMINACION DE PISO EN AREAS
JARDINADAS



CAPTACION DE AGUAS PLUVIALES
CANAL CON REJILLAS

DETALLES



U
L
S
A

PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO

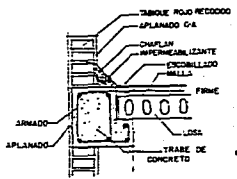
ELIEN ESPINOSA MARRUFIN / TECNICO PROFESIONAL

PL

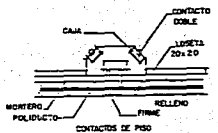
31



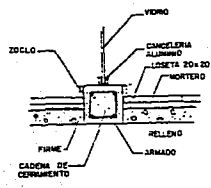
DETALLES



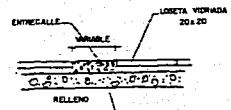
D-1
 ref. H. 28
 ADMON. LABORATORIOS



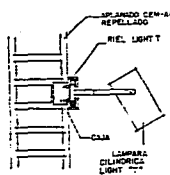
D-2
 ref. H. 28
 ADMON. LABORATORIOS



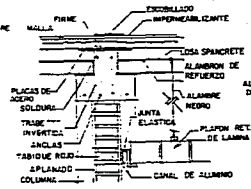
D-3
 ref. H. 30
 CONEJOS



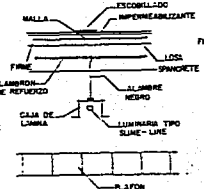
D-4
 ref. H. 28
 ADMON. OFICINAS



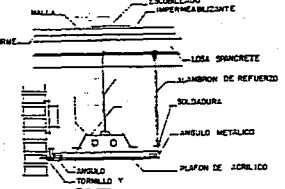
D-5
 ref. H. 29
 ADMON. OFICINAS



D-6
 ref. H. 29
 ADMON. OFICINAS



D-7
 ref. H. 29
 SERVICIOS SANITARIOS



D-8
 ref. H. 29
 SERVICIOS SANITARIOS

FALLA DE OPIEEN

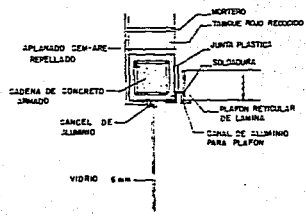


PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
 ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO
 ELISEO ESPINOSA MARQUEZ, JEFE PROYECTO

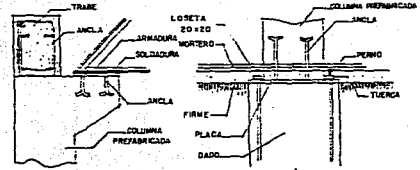
PL 32



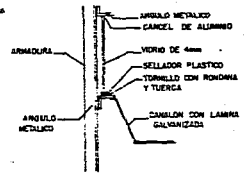
DETALLES



D-9
ver pl. 30
COMEDOR



D-10
ver pl. 30
ENVASADO



D-12
ver pl. 30
ENVASADO

D-11
ver pl. 30
ENVASADO

FALLA DE ORIGEN



PLANTA DESHIDRATADORA DE ALGA SPIRULINA
 ZONA FEDERAL DEL LAGO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO
 PROYECTO TECNICO MARQUE Y TENSIS PROYECTOS

PL 33