

TALLERES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

"INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOGRAFICAS"  
EN PUERTO MORELOS, QUINTANA ROO.

JURADO 8

ARQ. HONORATO CARRASCO NAVARRETE.

ARQ. RICARDO ARANCON GARCIA.

ARQ. MANUEL DE LA MORA Y BERMEJILLO.

GLORIA E. YAMASAKI GRANADOS.

LEONEL MORALES FERRER.

1984



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.

# I N D I C E

1. INTRODUCCION
2. ANTECEDENTES
  - 2.1 OBJETIVOS GENERALES
  - 2.2 LA OCEANOGRAFIA Y SUS RAMAS
  - 2.3 ALCANCES DE LA OCEANOGRAFIA
3. JUSTIFICACION DEL TEMA
4. ANALISIS DEL LUGAR
  - 4.1 EL ESTADO DE QUINTANA ROO
  - 4.2 EL TERRENO
5. PROGRAMA ARQUITECTONICO
6. ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO
7. DESCRIPCION DEL PROYECTO
8. PROYECTO ARQUITECTONICO
9. CRITERIOS GENERALES
  - 9.1 BIOCLIMATIZACION
  - 9.2 ESTRUCTURA
  - 9.3 INSTALACIONES
  - 9.4 ACABADOS
10. CONCLUSIONES
11. ENTREVISTAS Y ASESORIAS
12. BIBLIOGRAFIA

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

1 En la década de los 70's, la población mundial era de 4 000 000 000 de habitantes, el aumento neto por día era de unas 200 000 mil personas, lo que quiere decir que el aumento anual de la población mundial, se duplicará dentro de 33 años. El tiempo necesario para que la población de los países subdesarrollados se duplique es de 20 años.

Para poder vivir cordialmente, necesitamos un abastecimiento accesible y seguro de alimentos. Dos terceras partes de la población mundial está actualmente - desnutrida. Aunque la revolución verde ha sido señalada por algunos como una solución al problema del -- hambre en el mundo, debe reconocerse que las enormes mejorías en el rendimiento de las cosechas, agregan - demanda de irrigación, fertilizantes que causan una - gran cantidad de problemas ambientales y energéticos. Muchos han señalado al Mar como una abundante nueva - fuente de proteínas; sin embargo, debe admitirse que aunque la pesca mundial se ha duplicado más desde --- 1950, hasta 1968, comenzando con 1969, no ha habido - expansión adicional de la pesca. La pesca excesiva va a dar como resultado, la destrucción de muchos de los territorios de pesca más productivos del mundo. Muchos biólogos temen que estamos a punto de provocar reducciones y más que éso, devastaciones catastróficas en lo que concierne a la pesca de ciertas especies.

La habilidad con que el hombre localiza y captura es-

tas especies, puede haber superado el ritmo de sustitución en cuanto al número de peces existentes en los mares. Las flotas pesqueras continúan creciendo, pero la pesca va disminuyendo a pesar de la reciente introducción de nuevas técnicas para localizar los peces. El "SONAR" originalmente para localizar a los submarinos sumergidos, ha sido usado exitosamente para encontrar los bancos de peces, a tal punto que cientos de toneladas de peces pueden ser capturados con lanzar la red una sola vez; actualmente se cuenta con redes de bastas dimensiones.

El efecto acumulativo de esta tecnología, ha sido prácticamente el de minar los mares exterminando en algunas áreas la pesca del futuro.

El aspecto crucial que deberá recibir primordial atención, es la capacidad de las especies para reproducirse sin quedar extinguidas por la pesca. Otro factor por el cual peligran las especies, es la contaminación, unida a otros efectos aún no conocidos de las perturbaciones causadas por la acción del hombre en el balance natural de las criaturas marinas.

Las naciones han tomado las debidas medidas para responsabilizar a algunas entidades pesqueras con una zona de 200 millas náuticas. Esta es una medida muy sabia, ya que el responsable de dicha zona, se encargará de vigilar que ésta no vaya a ser tan solo motivo de -

orgullo de acaparamiento y avaricia, y tampoco para --  
sobreexplotarlas, sino que de solución al grave problema  
del hambre.

Nosotros no estamos preparados para tomar semejante --  
responsabilidad, y es por ello, que debemos poner to--  
dos nuestros esfuerzos en capacitar a investigadores -  
para ello. Con ésto vendremos a colaborar con un gra-  
no de arena mundialmente, y en lo que respecta a Méxi-  
co, también constituye un gran potencial de producción  
para el consumo nacional y para la exportación, crean-  
do a la vez nuevas fuentes de trabajo.

TODAS LAS CONSIDERACIONES ANTERIORES, HACEN VER LA IM-  
PRESCINDIBLE NECESIDAD DE CONTAR CON "INSTITUTOS DE IN  
VESTIGACION OCEANOGRAFICA" EN LUGARES CLAVE DE LAS COS  
TAS DE NUESTRO PAIS. ES POR ESTO QUE, SEGUN LOS ANTE-  
CEDENTES OCEANOGRAFICOS QUE ADELANTE SE PRESENTAN, SE  
FUNDAMENTA LA JUSTIFICACION DEL TEMA DE ESTE PROYECTO  
ARQUITECTONICO DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANO  
GRAFICAS, EN PUERTO MORELOS, QUINTANA ROO.

## 2.1 OBJETIVOS GENERALES.

En el año de 1958 en México, sólo grupos aislados --- realizan investigaciones marinas en su mayoría de tipo biológico descriptivo; en los últimos años se ha despertado mayor interés por desarrollar nuevas investigaciones, aunque los esfuerzos hasta ahora no proporcionen suficiente información para el desarrollo apropiado de conocimientos y administración de los recursos marinos; de ahí que el ritmo de evolución no haya sido adecuado para las crecientes necesidades -- del país, sobre todo si se considera la extensión de sus costas.

La República Mexicana, posee más de 10 000 kilómetros de línea costera en la que existen aproximadamente -- 1 500 000 hectáreas de lagunas y esteros y una plataforma continental de cerca de 500 000 Km<sup>2</sup>.

Debido a su escaso conocimiento y a una deficiente -- planeación, sus recursos no renovables como bióticos no se han aprovechado adecuadamente, y su uso es aún deficiente para satisfacer las necesidades nacionales en aspectos portuarios de navegación, industriales, - turísticas, etc. Su estudio, el desarrollo científico y tecnológico, constituyen un amplio campo, casi - inexplorado; de gran importancia para el país.

En 1970 con motivo del estudio realizado por el Insti



tuto Nacional de Investigación Científica (INIC) que condujo a la publicación del documento "Política Nacional y Programas de Ciencia y Tecnología", con sus numerosos anexos, el Comité de Ciencias del Mar, en su informe final, hizo un análisis detallado de la situación, planteó la problemática y enfatizó la necesidad imperiosa de contar con suficiente personal, debidamente preparado para lograr un mejor aprovechamiento de los recursos marinos de México.

En dicho estudio, se registra la existencia en el país de 4 200 investigadores de los cuales sólo el 1.6% corresponde a las Ciencias del Mar, cifra que señala la notable carencia de recursos humanos.

## 2.2 LA OCEANOGRAFIA

Actualmente, por lo que respecta a la Oceanografía, se deben considerar varios factores que pasan a formar parte de nuestros océanos y son: los factores físicos, químicos, geológicos y biológicos; los cuales se deberán estudiar ligados, ya que éstos están estrechamente relacionados.

La mayoría de los avances en lo que respecta al mar ya se han realizado, y deberán seguirse realizando, como son los aspectos interdisciplinarios que pueden extenderse en lo que concierne al uso y aprovecha---

miento de los mares y sus áreas costeras.

Teniendo conocimiento de los océanos, se derivan muchos aspectos de trascendencia para el desarrollo económico e industrial del país, en relación con el uso y aprovechamiento del mar; la explotación racional de los recursos, tanto renovables como los no renovables, los minerales y los recursos bióticos.

Las ciencias principales cuyo objeto es el estudio del mar son:

Oceanografía Física.

Oceanografía Química.

Oceanografía Geológica.

Oceanografía Biológica.

Oceanografía Económica.

#### RAMAS DE LA OCEANOGRAFIA

OCEANOGRAFIA FISICA: Estudia los procesos del mar y las leyes que lo rigen, entre ellas se pueden citar: interacción océano-atmósfera, mares, corrientes, oleajes, distribución de masas de agua.

Estos conocimientos se utilizan para fines de navegación, ingeniería marítima y costera, actividades pesqueras, etc.

OCEANOGRAFIA QUIMICA: Investiga la química de los océanos, contaminación de las aguas, concentración de

elementos químicos por organismos nutrientes, interacción entre los elementos y el agua, etc. Permite conocer los aspectos químicos del ambiente en el que viven los organismos y en el que se depositan los sedimentos.

Todo ésto es de suma importancia para estudios pesqueros y de exploración pesquera, así como para resolver problemas de la contaminación del agua.

OCEANOGRAFIA GEOLOGICA: Se encarga de la determinación de los rasgos morfológicos de los fondos marinos y de lagunas, así como de las características fisiográficas de las áreas circundantes. Se considera la secuencia de eventos geológicos suscitados en la región, y determinan las propiedades litológicas de los sedimentos, así como de las petrológicas de las rocas asociadas. Las investigaciones del subsuelo comprenden la aplicación de técnicas geofísicas (gravimetría, magnetometría, sismología). Además proporciona datos valiosos para las pesquerías, los problemas portuarios de ingeniería y los de navegación.

OCEANOGRAFIA BIOLOGICA: Comprende el estudio de la flora y la fauna marina y costera, el conocimiento de las especies, la relación entre los organismos, el ambiente en que viven y la dinámica de las poblaciones de seres vivos, tanto del fondo del mar (bentónicos), como los de la superficie del agua (planctónicos y --

nectónicos). Es de fundamental importancia, para la evaluación y explotación correcta de los estudios -- bióticos.

OCEANOGRAFIA ECONOMICA: Está orientada al conocimiento, evaluación, explotación y administración de los recursos marinos, minerales y bióticos, así como de su uso racional.

Estas disciplinas se relacionan tan íntimamente, que no sería factible separarlas en lo que se refiere a su estudio y aplicación.

### 2.3 ALCANCES DE LA OCEANOGRAFIA

Sólo mediante el estudio de estas ramas de la ciencia oceánica, podremos comprender y pronosticar la conducta del mar y de sus seres. La necesidad actual de los hombres de ciencia no se concreta solo a expertos en una de estas especialidades, sino que reclama hombres capaces en dos o más de ellas.

Para cumplir las metas y los alcances de la oceanografía, se requiere la participación de organismos gubernamentales, militares y civiles, así como de empresas privadas.

Los mares que nos rodean representan uno de nuestros recursos más importantes, lo cual puede ser una fuente inmensa de beneficios, no sólo para el país, sino

para toda la humanidad, ya que ofrece abundancia de recursos alimenticios, siendo una fuente de riqueza natural con la capacidad de proporcionar alimentos para la población; además de ser una despensa que se renueva solo sabiéndola administrar. Teniendo en cuenta que los recursos minerales de la tierra llegarán a su límite, tenemos que los océanos nos podrán abastecer de ellos, como sal, potasio, níquel, magnesio, cobalto, entre otros, en cantidades virtualmente ilimitadas.

Actualmente estamos percatados de que el porvenir y subsistencia de la humanidad, quizá dependa del conocimiento del mar, y para ello se requiere gente capacitada: científicos, investigadores, técnicos, etc. dedicados a la docencia en cuestiones marinas.

El interés de los países en desarrollar tanto los aspectos científicos como los tecnológicos del mar, es creciente, pues constituye un gran potencial de producción para propiciar fuentes de industria y trabajo a grandes masas.

Lo anterior justifica que en los últimos años, el presupuesto de las naciones más desarrolladas dedica un porcentaje considerable a la investigación marina.

■ PANORAMA INTERNACIONAL DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA

La Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la --

UNESCO, ha dado impulso considerable al estudio de los océanos y actualmente tienen en ejecución el Programa de Investigaciones Oceanográficas Internacionales, lo cual constituye el mayor esfuerzo hasta ahora para conocer mejor los mares. También se iniciaron las Investigaciones Cooperativas del Caribe y regiones adyacentes, para el estudio de los aspectos oceanográficos más importantes de esta zona, en los que México desempeña un papel muy importante.

J U S T I F I C A C I O N   D E L   T E M A

3 La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), -- ha realizado investigaciones marinas en diversos as-- pectos de las Ciencias del Mar, desde hace más de 35 años, no obstante en la última década, se han efectuado con mayor esfuerzo la colaboración interdisciplinaria, logrando así un avance considerable; además la - importante contribución del Plan Nacional para crear una infraestructura en Ciencias y Tecnologías del Mar del Gobierno de México, y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD-UNESCO) coordinado -- por el CONACYT y los fondos del proyecto multinacio-- nal de Ciencias del Mar de la OEA, han permitido con-- tar con elementos suficientes para ofrecer formalmen-- te apoyo económico, educativo y de investigación.

En 1973, se crea el Instituto de Ciencias del Mar y - Limnología, (ICM y L), con la finalidad de aprovechar institucionalmente las investigaciones de la UNAM, en las diversas disciplinas de las ciencias marinas. Es te Instituto cuenta en la actualidad con estaciones - de investigación marinas situadas en Mazatlán, Sin., (litoral del Pacífico) y en Ciudad del Carmen, Campe-- che, (Golfo de México). En ambos casos, la ubicación es estratégica, considerando que las zonas pesqueras aledañas a ellas, son las principales para cada lito-- ral.

En el plan del Instituto se contempla principalmente la formación de recursos humanos para la realización



de la investigación básica, aplicada en las estaciones y con una tendencia gradual y sistemática de la descentralización de los recursos con el propósito de que dichas estaciones se conviertan en entidades de desarrollo científico regional, así como en base fundamental de la estructura de investigación del Instituto.

A N A L I S I S D E L L U G A R

#### 4. QUINTANA ROO

##### MEDIO NATURAL

El Estado de Quintana Roo, tiene una superficie de -- 50 843 Km<sup>2</sup>; se localiza en la parte sureste de la República Mexicana, colinda con el Golfo de México al Norte, al Este con el Mar de las Antillas, al Sur con Belice y al Oeste con los Estados de Campeche y Yucatán.

Quintana Roo es una planicie de poca altura a excepción del suroeste, donde hay una pequeña cadena de lomas llamada Puuc; en general, forma parte de una unidad geológica del cenozóico y con una permeabilidad del sustrato que va desde muy permeable hasta casi impermeable, todo ésto tiene como consecuencia la formación de cenotes, cavernas y pantanos; en apariencia, las características geomorfológicas favorecen la ubicación de asentamientos humanos.

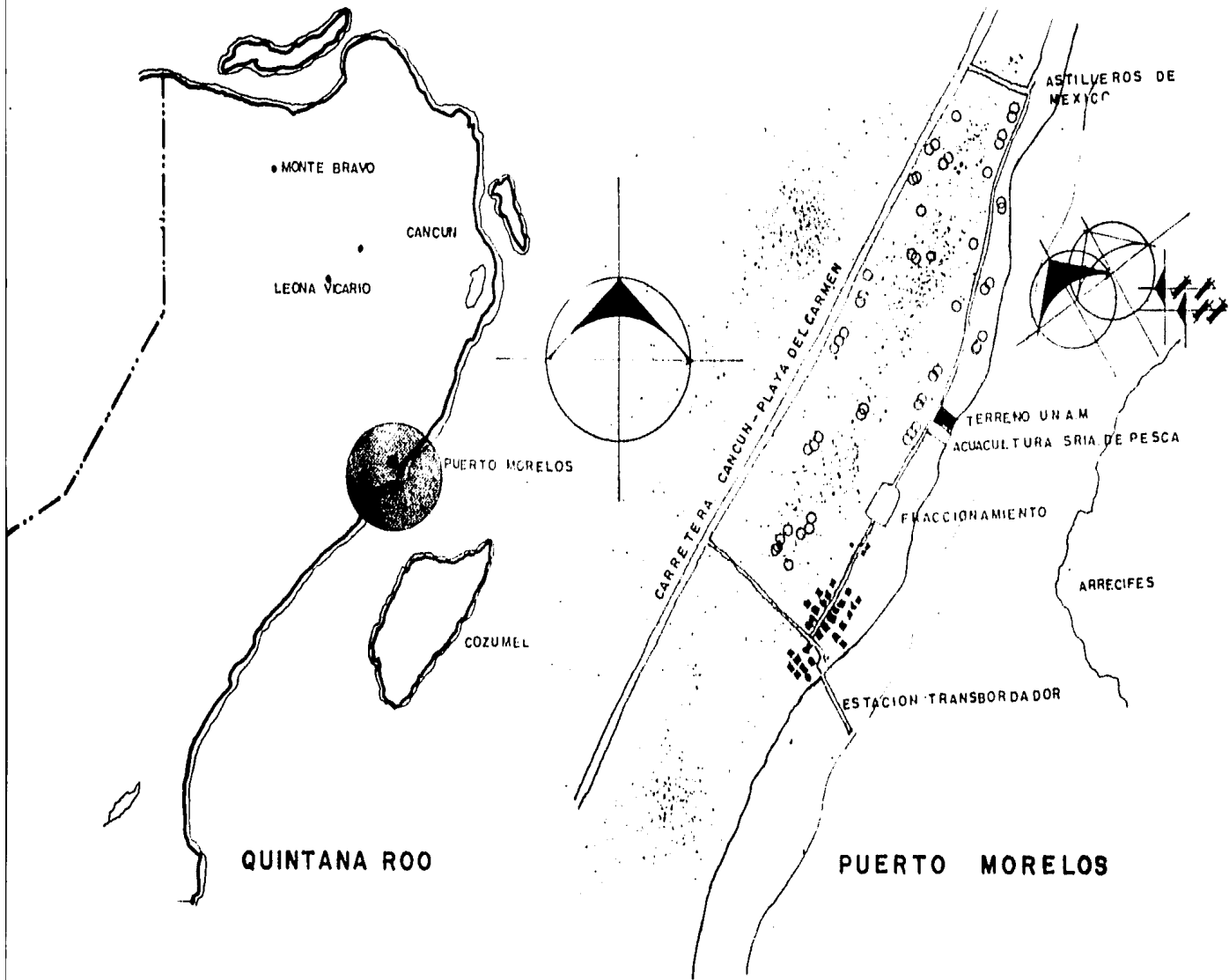
##### CLIMA

En general el clima del Estado es sub-húmedo con temperatura media anual de 21°C y una precipitación de 1600 mm, promedio anual; normalmente el clima no es un obstáculo para los asentamientos humanos.

##### USOS DEL SUELO

Los usos del suelo son los que definitivamente marcarán la orientación económica así como la población --





del futuro. Dadas las características de consistencia, profundidad, fertilidad, posibilidad de uso y manejo, deberá evaluarse su potencialidad así como las técnicas requeridas para su conservación.

#### HIDROLOGIA

De acuerdo a las características de la estructura geológica del Estado, casi no existen corrientes superficiales, siendo la más importante el Río Hondo, sin embargo, cuenta con recursos hidrológicos superficiales en forma de lagos y lagunas, cuyo uso puede ser para cualquier fin; la mayor capacidad se encuentra en los mantos acuíferos subterráneos con el inconveniente de ser aguas duras por la presencia de  $\text{CaCo}_3$  lo que dificulta su utilización.

#### VEGETACION

El Estado presenta una vegetación muy abundante de tipo selvático que relacionada con las características naturales ya descritas, presenta pocas perspectivas para soportar los conglomerados agrícolas.

#### FAUNA

La fauna constituye un aspecto muy importante del Estado debido a la gran variedad de especies silvestres y acuáticas que se localizan en él, tomando en cuenta que su valor es inestimable para la investigación, la aplicación y la cinegética.

## PATRIMONIO NATURAL Y PAISAJE

El patrimonio natural y paisaje es uno de los elementos más importantes y de mayor posibilidad dentro del territorio, siendo básico hacer notar la capacidad tu rística que ésto implica.

## MEDIO SOCIO-ECONOMICO

Abarca las características sociales, económicas y --- culturales de la comunidad, en cuanto a aspectos: sociales, económicos y patrimonio cultural.

Quintana Roo cuya capital es Chetumal, forma parte -- del sistema peninsular del cual es centro de apoyo.

Políticamente se divide en 7 municipios agrupados en 4 regiones que son:

Othón P. Blanco

Felipe Carrillo Puerto y José Ma. Morelos

Isla Mujeres

Cozumel y Benito Juárez y

Lázaro Cárdenas

El Estado de Quintana Roo, es uno de los estados menos poblados del país, con muy baja densidad de población y una muy alta tasa de crecimiento demográfico, producido principalmente por la inmigración espontánea, -- por los programas de colonización y por la creación - de nuevos centros turísticos.

A pesar de que cuenta con un verdadero prodigio de re cursos naturales, presenta una marcada falta de pro-- ducción alimentaria.

Durante muchos años la explotación forestal aunada a la actividad apícola, ha sido la principal fuente de ingresos y en contraposición tenemos las actividades



(explotadas) sub-explotadas, tales como la pesquera - y la industrial.

En cuanto al renglón turístico, se han encontrado amplias perspectivas de desarrollo, ya que cuenta con - variados atractivos naturales, culturales e históri--cos, que explotados y apoyados por una adecuada infraestructura básica y equipamiento, darán la pauta a seguir en el renglón turístico.

Haciendo referencia al patrimonio cultural con que -- cuenta el Estado, es ostensible el valor inapreciable de las riquezas arqueológicas, debido principalmente a su variedad y condiciones naturales; su aprovecha--miento en pro de integración de la población a su pa--sado histórico, es preponderante.

#### ALTERACIONES AL MEDIO

##### DEGRADACION DE LOS ECOSISTEMAS NATURALES

La causa más importante de las alteraciones sufridas, es una sobreexplotación y uso desmedido de los recur--sos naturales, que se encuentra manifestado más crítico en las selvas altas del Estado.

##### CONTAMINACION AMBIENTAL

En este aspecto se presenta una amplia gama de fuen--tes contaminantes y degradantes del medio ambiente, - tales como: procedimiento de tala-quema de árboles; - descarga de elementos de desechos a cuerpos y corrien

tes de agua salada y plaguicidas a los mantos freáticos; en general, su magnitud no es alarmante, pero sí de cuidado a mediano plazo y para ello requiere una minuciosa investigación.

#### DIAGNOSTICO INTEGRADO

Una vez concluida la etapa de análisis de la situación ambiental presente, estamos en posibilidad de conjugar cada factor analizado en un modelo de comportamiento general, lo cual nos fundamenta las propuestas de los niveles de protección del territorio estatal.

De tal manera, que como fundamento de este diagnóstico, se identificaron las unidades ambientales, que son áreas que tiene características naturales homogéneas, referidas a un grupo de parámetros definidos.

Las áreas de diagnóstico son resultado del análisis de las características de las unidades ambientales, su comportamiento ante diversas actividades de los asentamientos humanos y su capacidad de soporte.

#### PRONOSTICO

En base al diagnóstico realizado, sobre los diversos aspectos considerados, se ha efectuado el pronóstico de las alteraciones y modificaciones que el medio ambiente experimenta, fundamentalmente al incremento de la población y en consecuencia de la demanda de me---

dios de subsistencia y satisfactores económicos, sociales y culturales, siguiendo la tendencia actual y sin que se ejerzan acciones que eviten tales circunstancias.

#### NIVEL NORMATIVO

En este punto se presentan objetivos, políticas y recomendaciones específicas determinadas en las soluciones de la problemática ambiental detectadas.

#### OBJETIVOS

La fundamentación del nivel normativo es en base a -- los objetivos que a continuación se enuncian:

- Plantear la ubicación y estructuración especial de los asentamientos humanos, de acuerdo a sus características ecológicas.
- Programar la fundamentación de nuevos centros de población cuyas características ambientales permitan un libre desarrollo de las actividades productivas.
- Implementar el crecimiento equilibrado de los centros de población, a fin de que no rompan la armonía con el medio ambiente en donde se localizan, ni generen fenómenos de deterioro o desequilibrio ecológico.
- Impulsar el desarrollo de los centros de población cuyos recursos naturales ofrezca la perspec-

tiva de una autosuficiencia energética y alimentaria.

- Conservar y preservar, así como explotar racionalmente, los recursos naturales susceptibles de apropiación, relacionados con los asentamientos humanos.
- Desalentar el crecimiento y desarrollo de los asentamientos humanos cuyas características no ofrezcan la posibilidad de una explotación de recursos naturales.
- Mejorar la calidad de vida en los asentamientos humanos en base al control y mantenimiento del equilibrio ecológico.

#### POLITICAS

Los objetivos a realizar se encuentran sujetos a las políticas que están ordenadas en cuatro campos que son:

Conservación

Regeneración

Desarrollo y

Aprovechamiento

#### RECOMENDACIONES ESPECIFICAS

En base al análisis del medio natural, se mencionan las recomendaciones que específicamente darán la pau-

ta para la ordenación y mejoramiento de los asentamientos  
humanos.

M.A.R.

20.00

PLAYA

N-0.90

N-0.50

TERRENOS EJIDALES

100.00

CALLE

TERRENO LIMNOLOGIA U.N.A.M

ACUACULTURA SRIA DE PESCA

N+0.50

N+0.20

N+0.10

CALLE

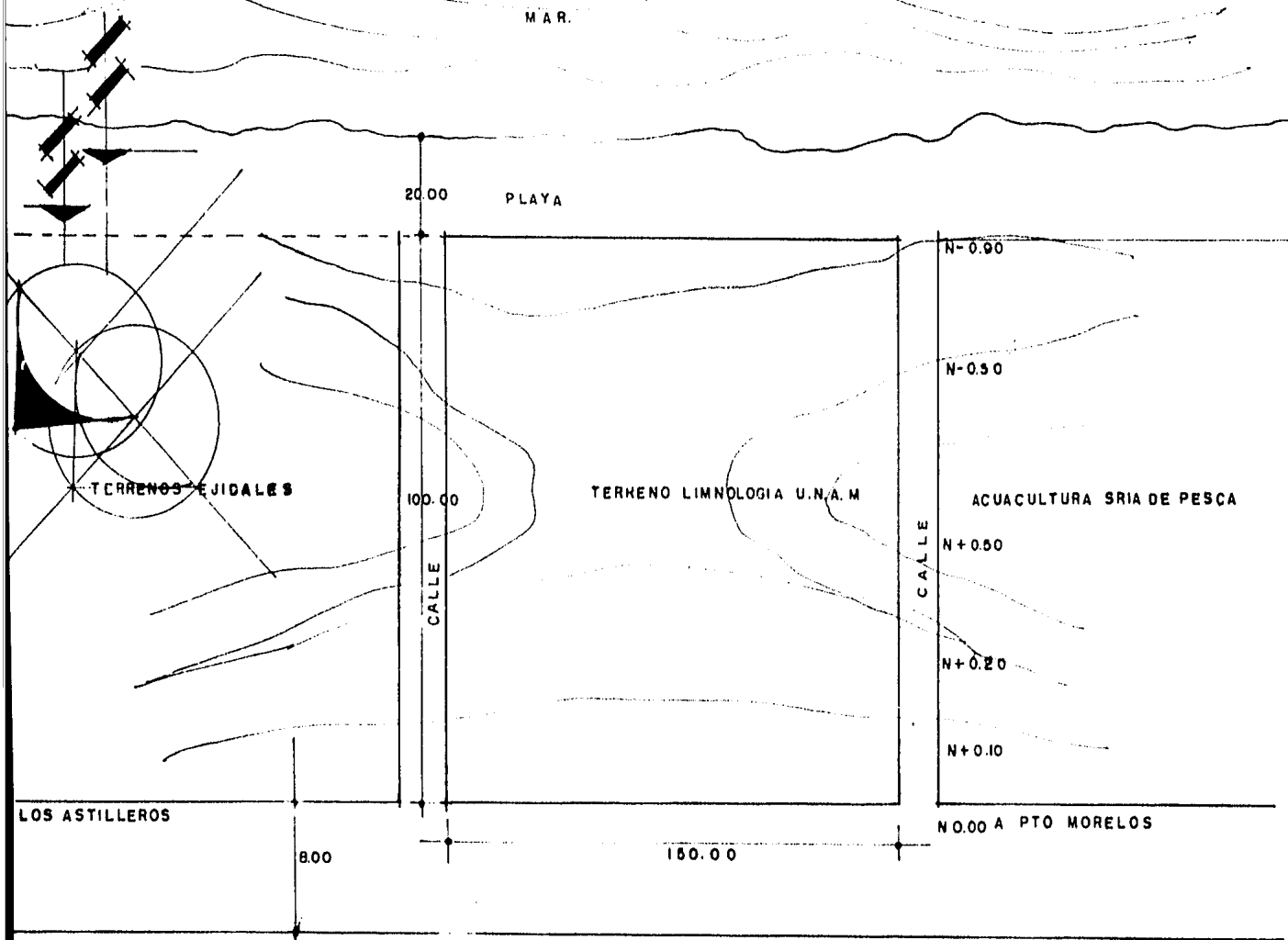
LOS ASTILLEROS

800

150.00

N0.00 A PTO MORELOS

EL TERRENO



## TOPOGRAFIA

Su topografía es prácticamente plana, ya que las curvas de nivel fluctúan entre el 1% y el 3%.

E L T E R R E N O



## EL TERRENO

El terreno propuesto se localiza en Puerto Morelos, - Quintana Roo, en el Caribe mexicano; situado estratégicamente en una provincia carbonatada, biogeológicamente determinada por extensas formaciones arrecifes coralíneos; además es un punto vital para comprender la dinámica de la corriente de Yucatán, determinante sobre el Golfo de México.

Es en este lugar en donde el Instituto de Ciencias -- del Mar y Limnología realiza investigaciones, pero no cuenta con un local adecuado para su desarrollo; sin embargo, tiene un terreno propio, donde se plantea -- dar solución al problema, en el aspecto investiga--- ción.

Por otro lado, se tomaron en consideración los siguientes puntos:

- 1.- Acceso fácil a la población y acceso directo al mar.
- 2.- Relación directa a una de las zonas de arre-- cifes más importante de la zona.
- 3.- Facilidad portuaria de los buques tanques.
- 4.- Facilidad de comunicación con la Ciudad de -- México y el resto de la República.

## SITUACION GEOGRAFICA

Puerto Morelos se encuentra a una latitud de 21.07' y

a una altitud sobre el nivel del mar de

Se encuentra limitado de la siguiente manera: al ----  
NE con terrenos ejidales (sujetos a donación por el -  
Estado de Quintana Roo), al SO por las instalaciones  
de Acuacultura de la Secretaría de Pesca; al SE por -  
el Mar de las Antillas y al NO por la carretera que -  
comunica a Puerto Morelos.

#### VIAS DE COMUNICACION

La principal vía de comunicación que da acceso al te-  
rreno es la carretera Cancun-Playa del Carmen.

#### CONDICIONES CLIMATOLOGICAS

Temperatura media anual 35° 60

Vientos dominantes del SR velocidad 3.5 M/S.

Precipitación pluvial 174.8 mm.

#### INFRAESTRUCTURA

El terreno cuenta con todos los elementos de infraes-  
tructura urbana como son: agua potable, energía eléc-  
trica, alumbrado, líneas telefónicas, así como drena-  
je.

#### DIMENSIONES DEL TERRENO

Comprende un área de 15,000m<sup>2</sup>, siendo de forma rectan  
gular y con una restricción de 20m de playa.

PROGRAMA ARQUITECTONICO

ZONA	NECESIDAD	REQUERIDO	AREA	OBSERVACIONES
1. INVESTIGACION	1.1 LABORATORIO QUIMICA	1	80 m <sup>2</sup>	<p>Todos los laboratorios contarán con sistemas de seguridad. En caso de incendio, con mantas de asbesto y extinguidores.</p> <p>Mascarillas de oxígeno para contaminación por gases.</p> <p>Los laboratorios de Química y Microbiología tendrán regadera de emergencia.</p> <p>En toda esta zona las puertas se abatirán hacia afuera</p>
	1.2 LABORATORIO BIOLOGIA			
	1.2.1 Biología Pesquera	1	64 m <sup>2</sup>	
	1.2.2 Microbiología	1	32 m <sup>2</sup>	
	1.2.3 Ecología	1	32 m <sup>2</sup>	
	1.3 LABORATORIO FISICA			
	1.3.1 Hidrología	1	64 m <sup>2</sup>	
	1.4 LABORATORIO GEOLOGIA			
	1.4.1 Metereología	1	32 m <sup>2</sup>	
	1.4.2 Sedimentología	1	32 m <sup>2</sup>	
	1.5 SERV. COMPLEMENTARIO			
	1.5.1 Lab. Procesos	1	64 m <sup>2</sup>	
	1.5.2 Diseño y Reparación de Equipo	1	64 m <sup>2</sup>	
	1.5.3 Computadora	1	32 m <sup>2</sup>	
1.5.4 Area de Dibujo	1	32 m <sup>2</sup>		

ZONA	NECESIDAD	REQUERIDO	AREA	OBSERVACIONES
	1.5.5 GUARDADO Y LAVADO DE CRISTALERIA	1	32 m <sup>2</sup>	
	1.5.6 CONTROL DE MATERIAL Y ALMACEN DE REACTIVOS (LIQUIDOS Y SOLIDOS)	1	32 m <sup>2</sup>	
	1.5.7 INCUBADORA	1	8 m <sup>2</sup>	
	1.5.8 REFRIGERADOR	1	8 m <sup>2</sup>	
	1.5.9 INSTRUMENTOS	1	32 m <sup>2</sup>	
	1.5.10 ENFERMERIA	1	32 m <sup>2</sup>	
	1.5.11 SANITARIOS HOMBRES	2	24 m <sup>2</sup>	
	1.5.12 SANITARIOS MUJERES	2	24 m <sup>2</sup>	
	1.6 TRABAJO DE CAMPO			
	1.6.1 BODEGA DE CAMPO	1	16 m <sup>2</sup>	

ZONA	NECESIDAD	REQUERIDO	AREA	OBSERVACIONES
2. DIRECCION Y ADMINISTRACION	2.1 PRIVADO DIRECTOR	1	16 m <sup>2</sup>	TODAS LAS PUERTAS SE ABATIRAN HACIA AFUERA.
	2.1.1 SALA JUNTAS	1	16 m <sup>2</sup>	
	2.1.2 TOILETT	1	3 m <sup>2</sup>	
	2.2 PRIVADO SUBDIRECTOR	1	16 m <sup>2</sup>	
	2.2.1 TOILET	1	3 m <sup>2</sup>	
	2.3 COORDINACION GENERAL	1	16 m <sup>2</sup>	
	2.4 AREA SECRETARIAL	1	15 m <sup>2</sup>	
	2.5 ESPERA	1	10 m <sup>2</sup>	
	2.6 ADMINISTRACION	1	16 m <sup>2</sup>	
	2.7 RADIO Y TELEX	1	12 m <sup>2</sup>	
	2.8 ARCHIVO GENERAL	1	12 m <sup>2</sup>	
2.9 AREA SECRETARIAL	1	18 m <sup>2</sup>		
2.10 RECEPCION	1	18 m <sup>2</sup>		

ZONA	NECESIDAD	REQUERIDO	AREA	OBSERVACIONES
3. SERVICIOS DE APOYO	3.1 SALA AUDIOVISUAL (60 personas)	1	80 m <sup>2</sup>	
	3.2 BIBLIOTECA CON ACERVO	1	64 m <sup>2</sup>	
	3.3 AULA (15 personas)	1	32 m <sup>2</sup>	
	3.4 DEPARTAMENTO DE FOTOGRAFIA	1	24 m <sup>2</sup>	
	3.5 SANITARIOS	1	24 m <sup>2</sup>	
	3.6 CUARTO DE ASEO	1	3 m <sup>2</sup>	

ZONA	NECESIDAD	REQUERIDO	AREA	OBSERVACIONES
4 SERVICIOS COMUNES	4.1 COMEDOR 4.2 COCINA 4.3 LAVANDERIA 4.4 SANITARIOS	1    1	80 m <sup>2</sup>    48 m <sup>2</sup>	Los servicios de cocina y sanitarios, estarán ubicados en la parte posterior, a manera que los vientos dominantes saquen los olores y no lo contrario.



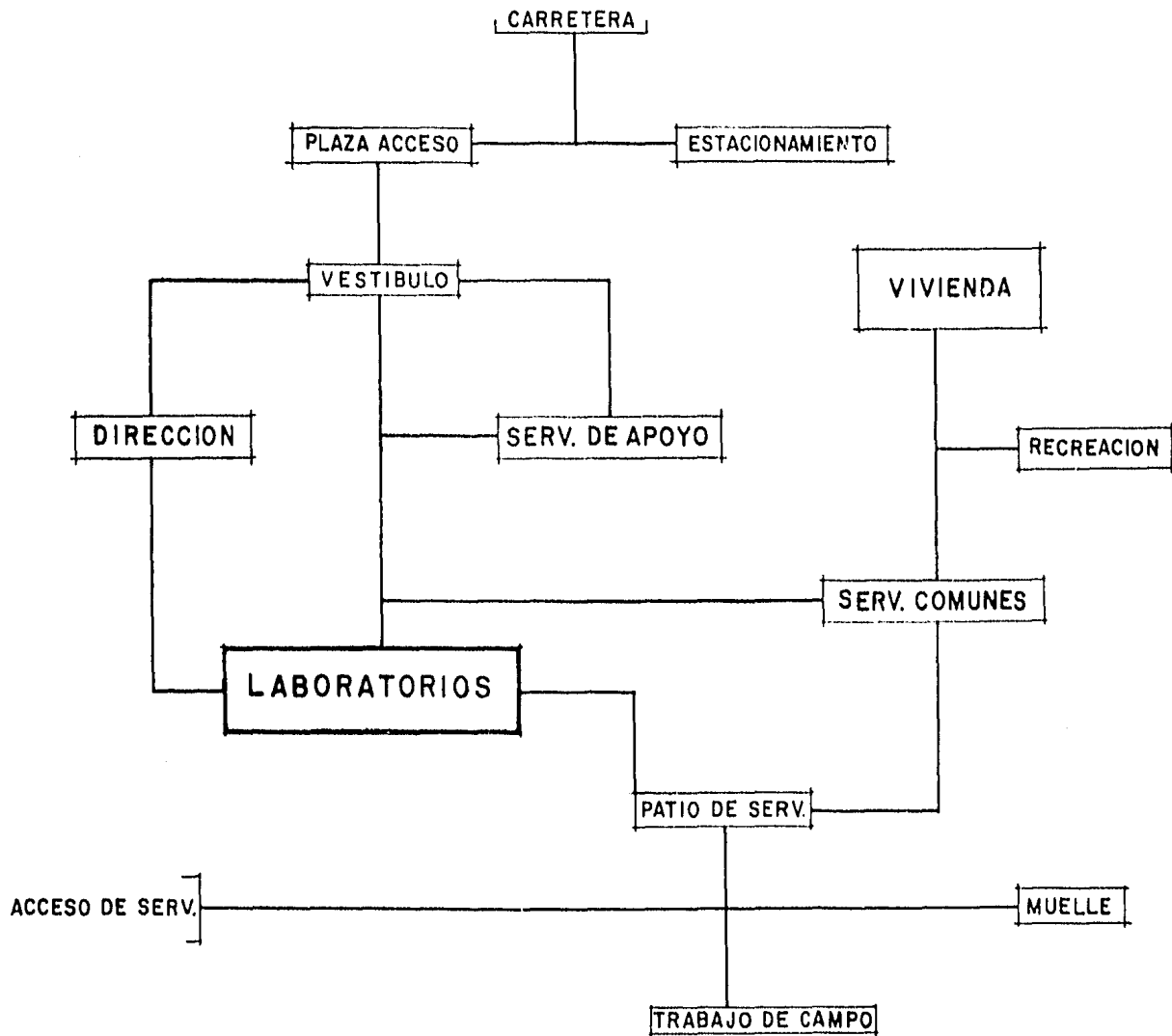
ZONA	NECESIDAD	REQUERIDO	AREA	OBSERVACIONES
------	-----------	-----------	------	---------------

5. HABITACION	5.1 HABITACION PARA CASAJOS	12	462 m <sup>2</sup>	Se utilizarán colectores solares planos para calentamiento de agua.
	5.1.1 ESTAR			
	5.1.2 RECAMARA			
	5.1.3 COCINETA			
	5.1.4 BAÑO			
	5.2 HABITACION SOLTEROS	4	200 m <sup>2</sup>	
	5.2.1 DORMITORIO PARA 3 INVESTIGADORES			
	5.2.2 BAÑO COMUN			
	5.2.3 ESTAR COMUN			
	5.3 RECREACION			
5.3.1 ALBERCA	1	130 m <sup>2</sup>		
5.3.2 AREAS VERDES				

ZONA	NECESIDAD	REQUERIDO	AREA	OBSERVACIONES
------	-----------	-----------	------	---------------

6. SERVICIOS GENERALES	6.1 ESTACIONAMIENTO	1	100 m <sup>2</sup>	
	6.2 PLAZA DE ACCESO			
	6.3 HABITACION CONSERJE	1	16 m <sup>2</sup>	
	6.4 CUARTO MAQUINAS	1	64 m <sup>2</sup>	
	6.5 PATIO MANIOBRAS			
	6.6 TALLER DE REPARACIONES	1	32 m <sup>2</sup>	
	6.7 MUELLE PARA BOTES - FUERA DE BORDA	1		
	6.8 BOTADERO			

ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO



D E S C R I P C I O N   D E L

P R O Y E C T O

## 7 CONCEPTO

Los puntos de partida fundamentales para el diseño del proyecto, son principalmente: la integración con el medio, considerando los factores climatológicos; el manejo de texturas, colores, volúmenes y espacios abiertos, ligándose a través de plazas y andadores.

Los vientos dominantes, fueron los generadores de los Ejes de Composición, con el fin de lograr orientaciones óptimas en los edificios y así obtener ventilaciones cruzadas para el bienestar de confort térmico.

### DESCRIPCION DEL PROYECTO

El conjunto se compone de tres zonas principales: zona de trabajo, zona habitacional y zona de servicios comunes, así como plaza de acceso, estacionamiento y áreas verdes, jerarquizándose de esta manera en cuanto a su funcionamiento se refiere.

La zona de trabajo es la más importante, constituyendo en primer término los laboratorios, los cuales fueron diseñados en dos niveles, por funcionamiento y para destacar su importancia en volumen.

Estos laboratorios cuentan con una área de servicios comunes a ellos, donde se localizan la recepción y entrega de material, incubadora, refrigerador, cuarto -

de instrumentos, servicios sanitarios, además de un salón de dibujo, las terminales de la computadora y la enfermería.

Dentro del área de trabajo, se encuentra la zona de apoyo a los laboratorios, que comprende los siguientes servicios: biblioteca, aula magna, aula de estudio, departamento de fotografía y servicios sanitarios.

También se localizan en este núcleo la Dirección, la Administración y el vestíbulo, que conjuntamente con el aula magna, definen el acceso principal.

Estos servicios generan en su interior, una plaza que actúa como distribuidora a las zonas de trabajo que se conforman en torno a ella, así como lugar de esparcimiento y descanso.

Por otro lado, tenemos el área de servicios comunes, localizada en una zona intermedia en el conjunto, con la finalidad que preste servicios tanto a los laboratorios como a la vivienda donde se encuentra el comedor, cocina, lavandería, sanitarios, patio de servicio y cuarto de máquinas.

La zona de trabajo de campo la forman: un patio de maniobras (al cual se accede por una calle lateral al conjunto); una bodega de campo donde se guardará el material para prácticas; una área de reparación y ---

guardado de lanchas, y un cuarto para el conserje; a todo ésto se anexa el muelle y el botadero.

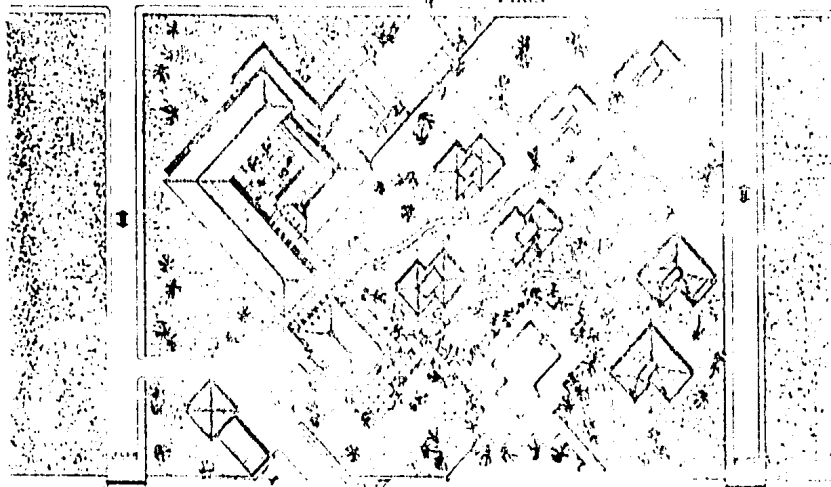
El área habitacional, está constituida por seis módulos duplex para investigadores casados, y dos módulos también duplex, para doce investigadores solteros.

Este conjunto habitacional cuenta con una área de recreo, formada por una alberca que tiene acceso directo a la playa y comunicación directa con el comedor.

La disposición de los diferentes volúmenes que forman el conjunto, fue normada por los vientos dominantes, para obtener una ventilación óptima; así como el uso de grandes aleros para generar sombra, y de esta manera lograr menor incidencia solar en fachadas, todo ésto, con el fin de lograr un equilibrio térmico en interiores. (Criterios bioclimáticos).



PROYECTO ARQUITECTONICO



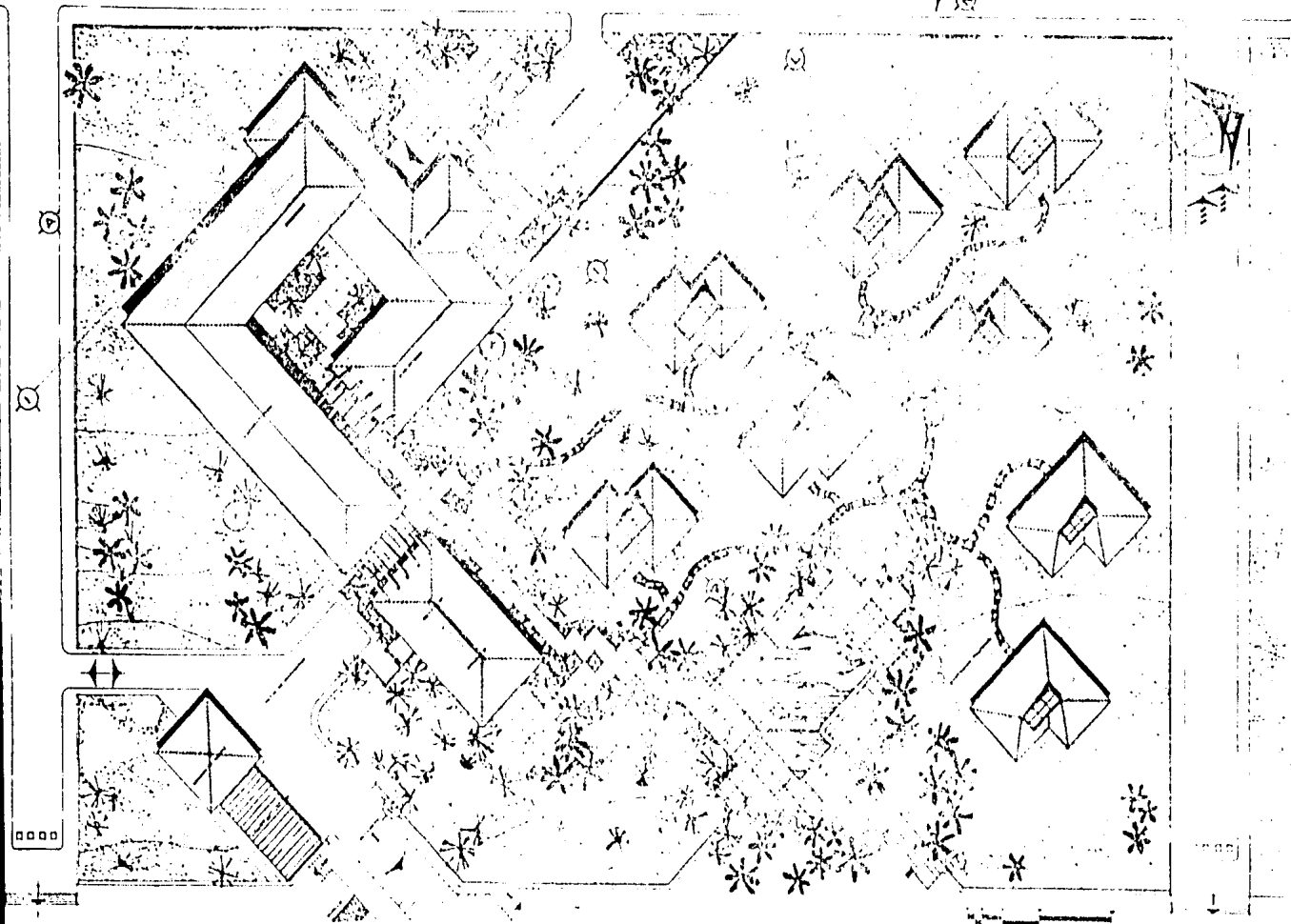
**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOGRAFICAS**

PUERTO MORELOS. QUINTANA ROO.

U.N.A.M., F.A., 1984

EXAMEN PROFESIONAL.

gloria e. yamasaki granados,  
leonel morales ferrer.



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOGRAFICAS

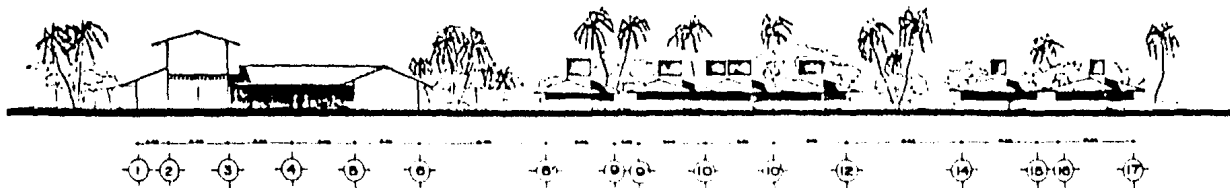
PUERTO MORELOS, QUINTANA ROO.

U.N.A.M., F.A., 1984

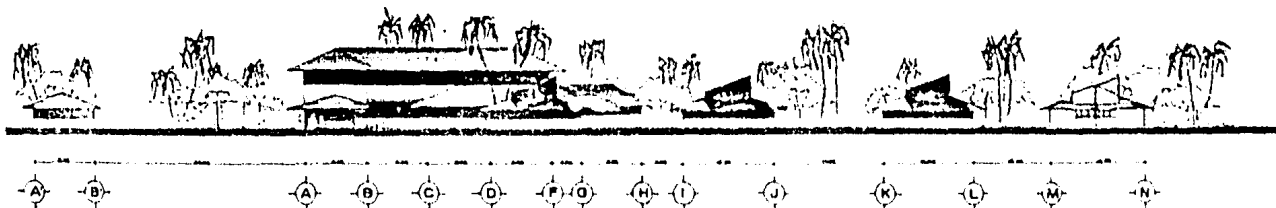
EXAMEN PROFESIONAL.

gloria e. yamasaki granados.

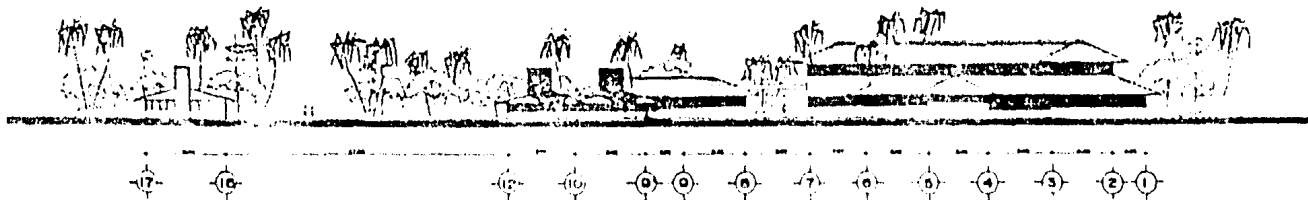
leonel morales ferrer.



CORTE AA'



CORTE BB'



CORTE CC'

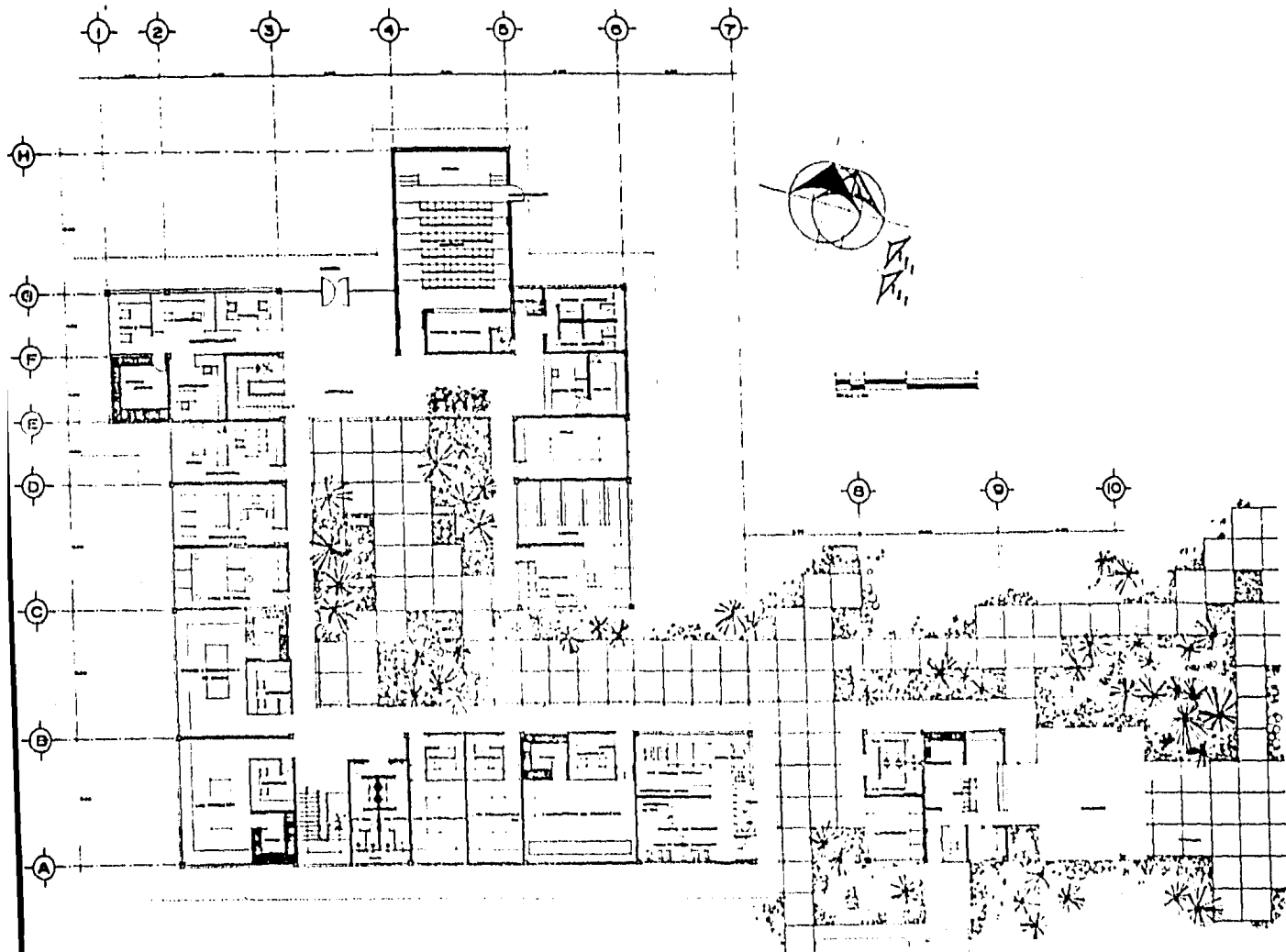


**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOGRAFICAS**

PUERTO MORELOS. QUINTANA ROO.

EXAMEN PROFESIONAL.  
gloria e. yamasaki granados.  
leonel morales ferrer.

U.N.A.M., F.A., 1984



**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOGRÁFICAS**

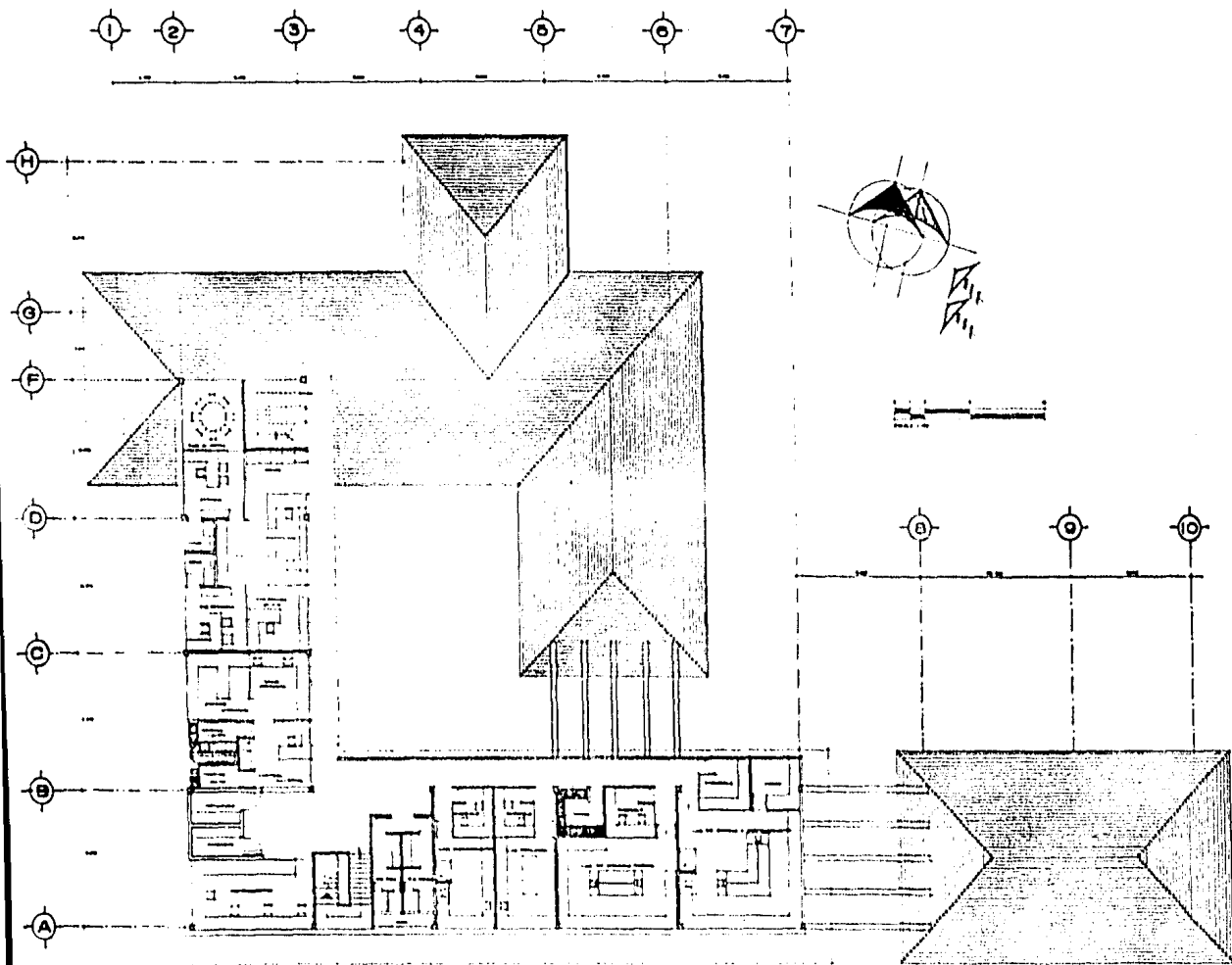
PUERTO MORELOS, QUINTANA ROO.

U.N.A.M., F.A., 1984

EXAMEN PROFESIONAL.

gloria e. yamasaki granados.

leonel morales ferrer.



**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOGRÁFICAS**

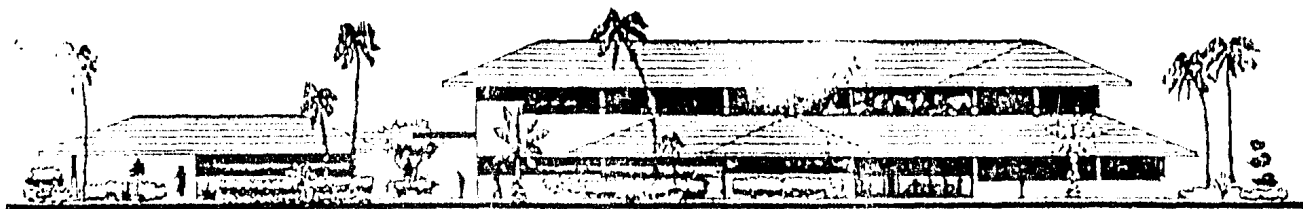
PUERTO MORELOS, QUINTANA ROO.

U.N.A.M., F.A., 1984

**EXAMEN PROFESIONAL.**

gloria a yamasaki granados.

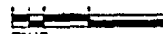
leonel morales ferrer.



FACHADA PRINCIPAL



FACHADA LATERAL

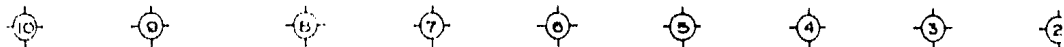
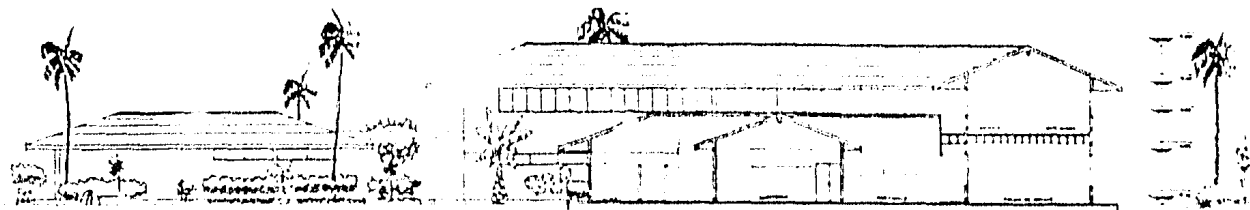


**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOGRÁFICAS**

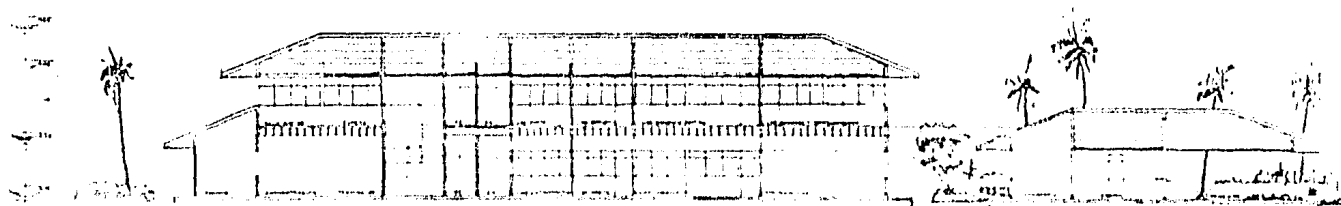
PUERTO MORELOS, QUINTANA ROO.

U.N.A.M., F.A., 1984

EXAMEN PROFESIONAL.  
gloria e. yamasaki granados.  
leonel morales ferrer.



CORTE AA'



CORTE BB'

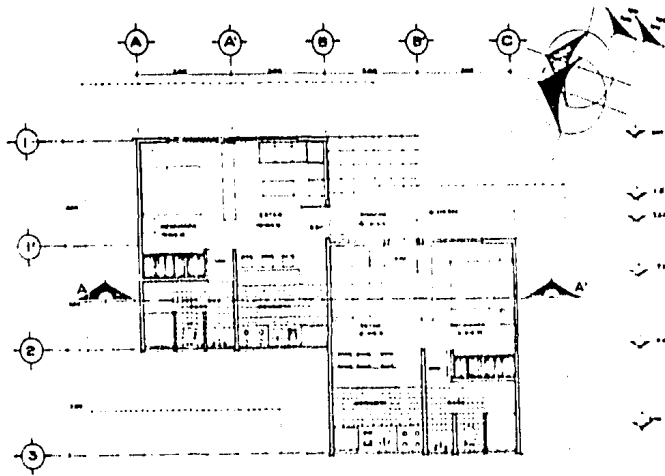
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOGRAFICAS

PUERTO MORELOS, QUINTANA ROO.

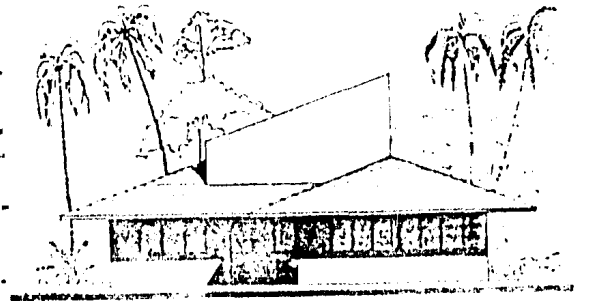
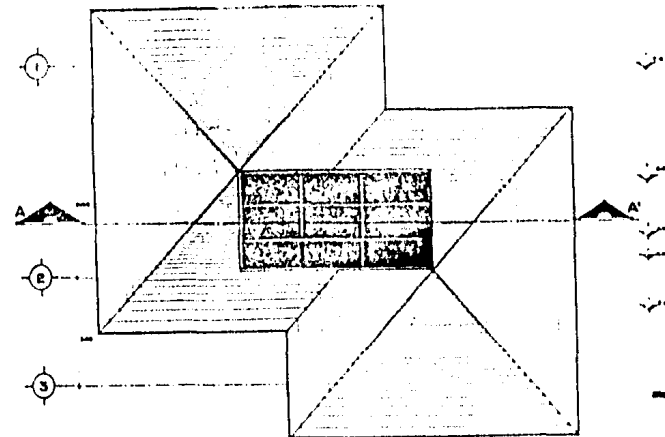
U.N.A.M., F.A., 1984

EXAMEN PROFESIONAL.  
gloria e. yamasaki granados.  
leonel morales ferrer.

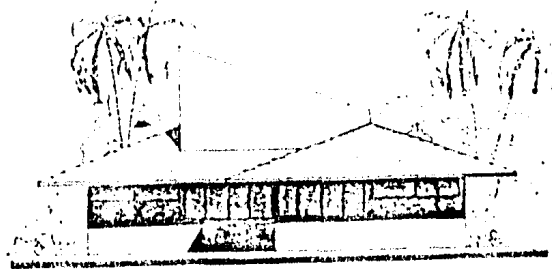




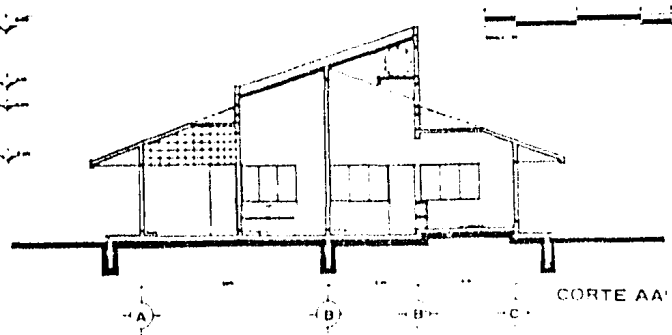
PLANTA TIPO



FACHADA ANTERIOR



FACHADA POSTERIOR



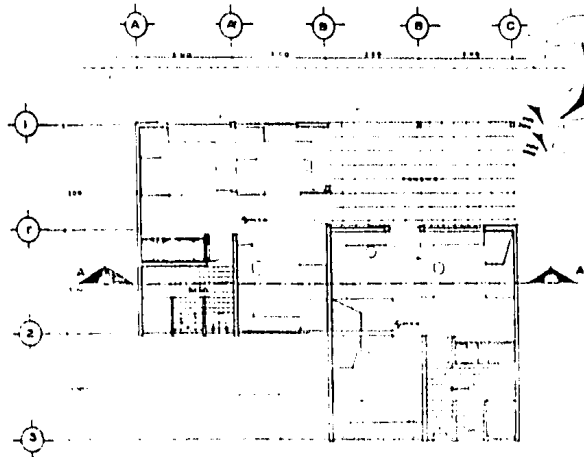
CORTE AA'

**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOGRÁFICAS**

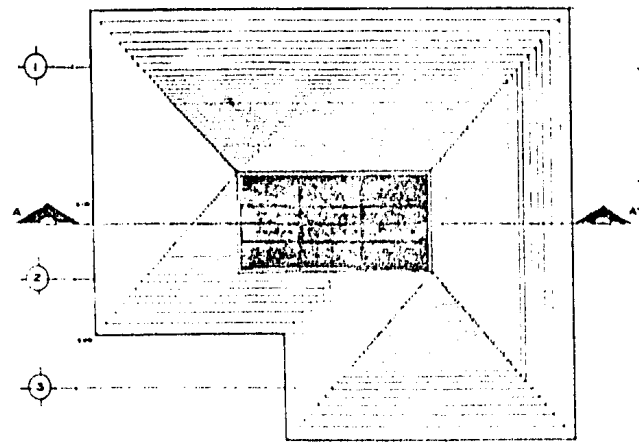
PUERTO MORELOS, QUINTANA ROO.

EXAMEN PROFESIONAL  
Gloria y Yamasaki grad. dos.  
leonel morales ferrer.

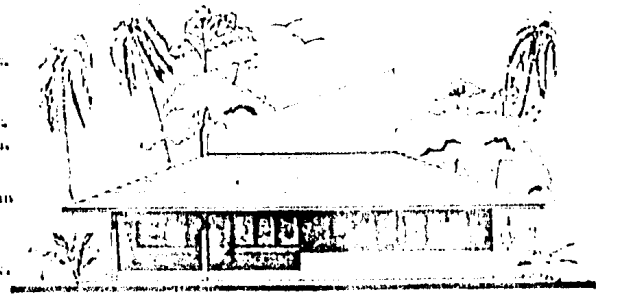
U.N.A.M., F.A., 1984



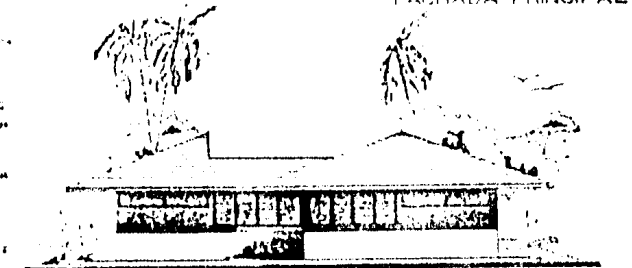
PLANTA TIPO



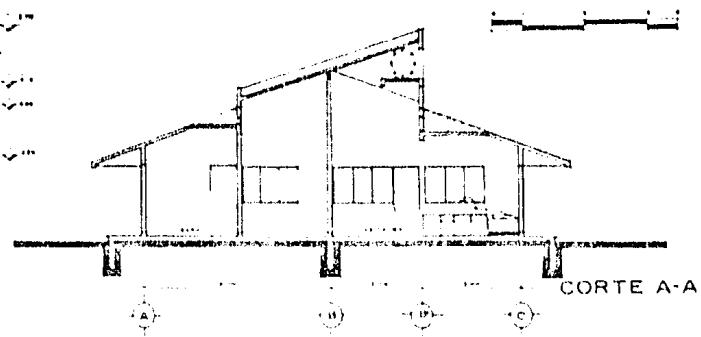
HABITACION SOLTEROS



FACHADA PRINCIPAL



FACHADA POSTERIOR



CORTE A-A

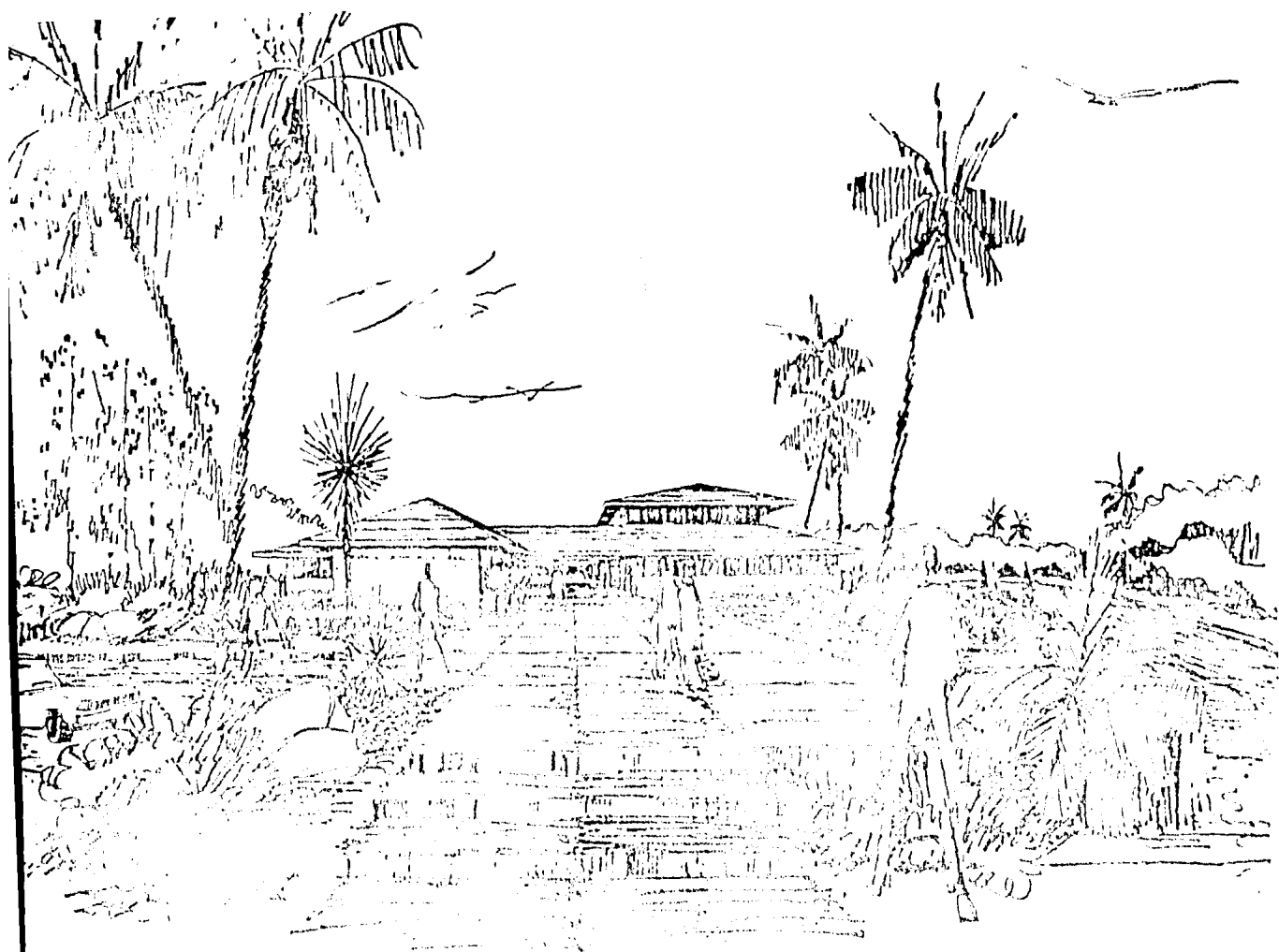
**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOGRAFICAS**

PUEBLO MARITIMO, CANTANA RIVERA

U.N.A.M., F.A., 1981

**EXAMEN PROFESIONAL.**

gloria e. yamasaki granados.  
leonel morales ferrer.



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOGRÁFICAS

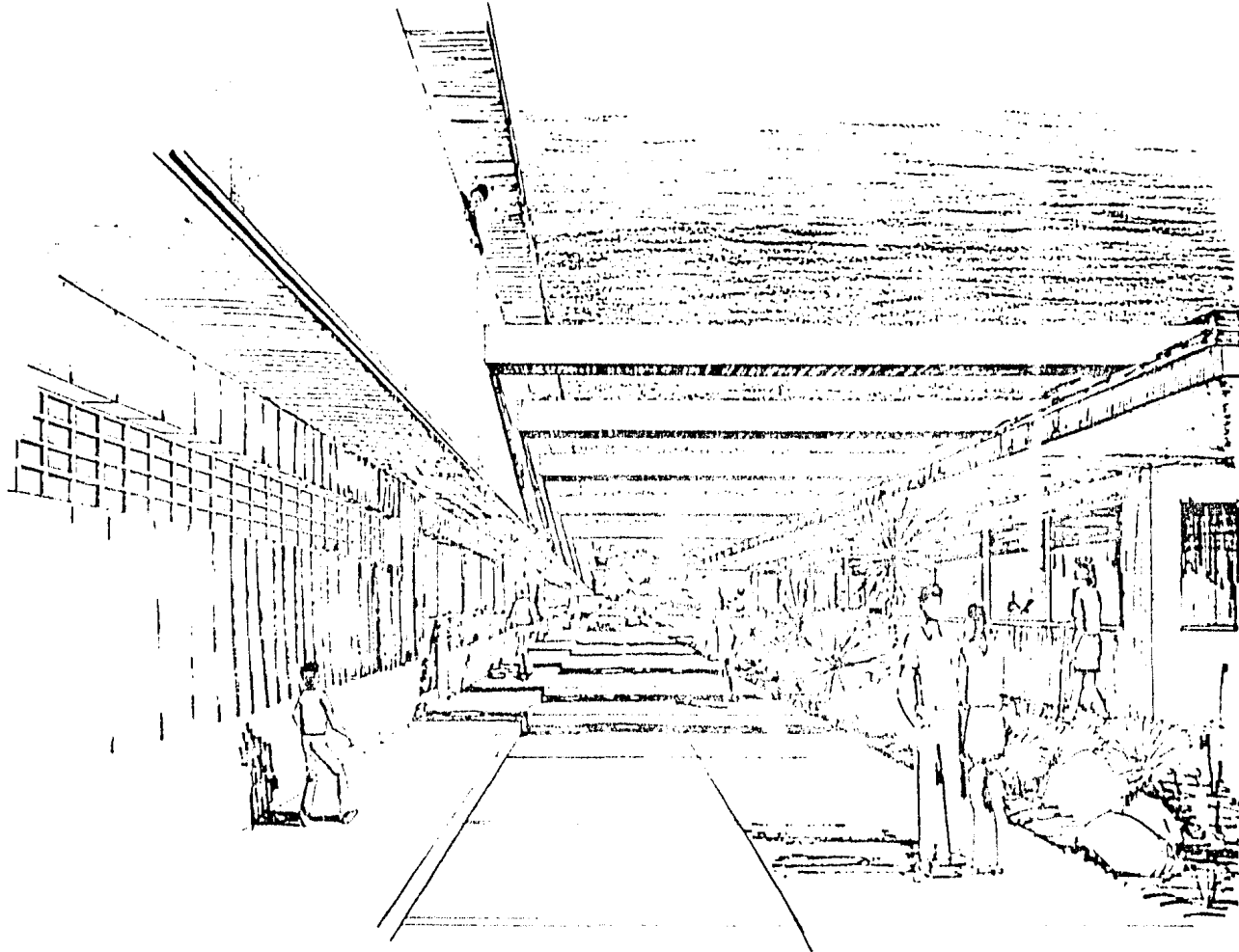
PUERTO MORELOS, QUINTANA ROO.

U.N.A.M., F.A., 1984

EXAMEN PROFESIONAL.

gloria a. yamasaki granados.

lucnel morales ferrer.

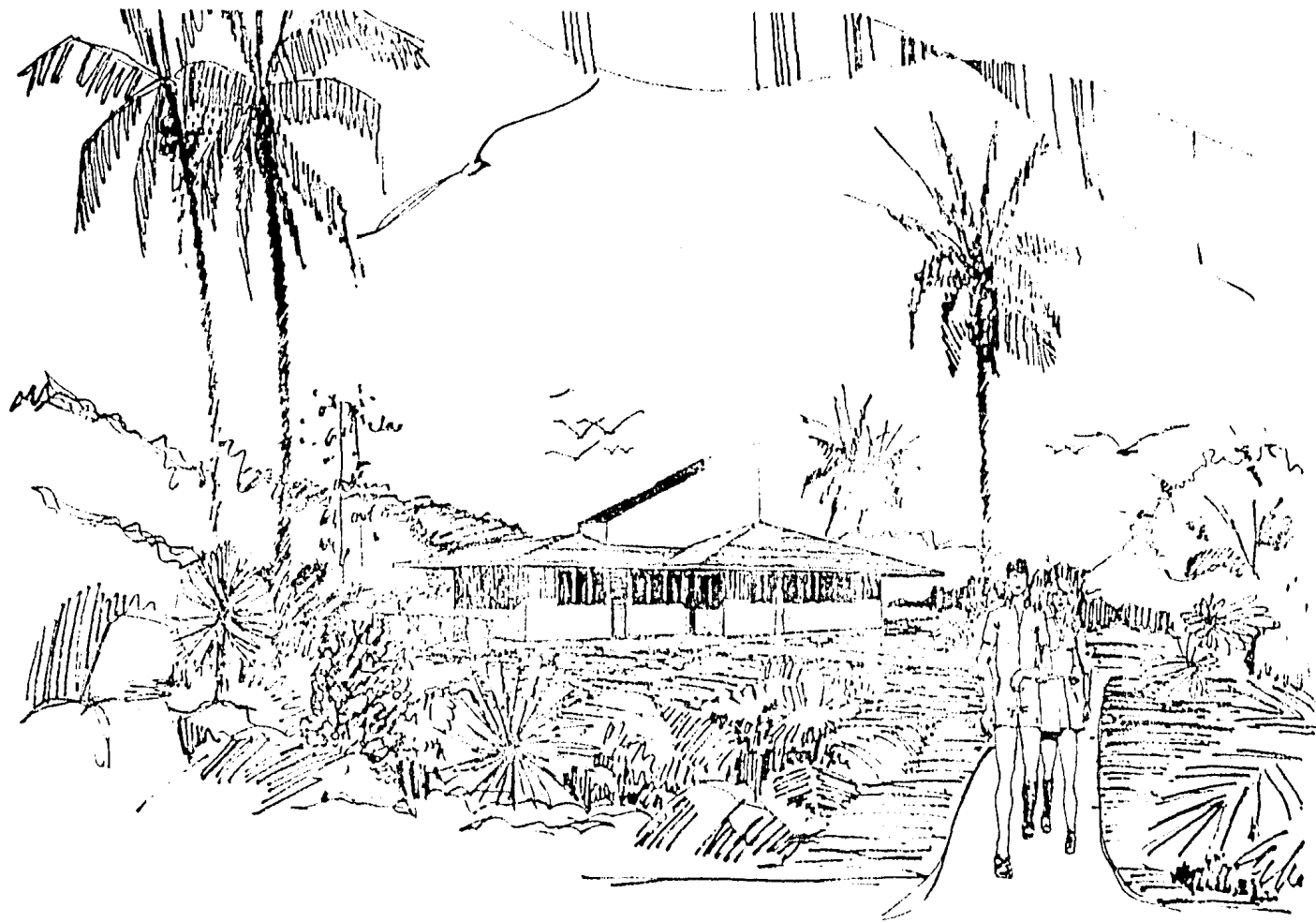


**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOGRÁFICAS**

PUERTO MORELOS. QUINTANA ROO.

U.N.A.M., F.A., 1984

EXAMEN PROFESIONAL.  
gloria o. yamasaki granados.  
leonel morales león.



**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOGRAFICAS**

PUERTO MORELOS. QUINTANA ROO.

U.N.A.M., F.A., 1984

**EXAMEN PROFESIONAL:**

gloria e. yamasaki granados.

leonel morales ferrer.

C R I T E R I O S G E N E R A L E S

## 9.1 CRITERIOS BIOCLIMATICOS

Teniendo que la arquitectura debe considerar ciertos aspectos, como son: funcionales, estructurales, estéticos entre otros, también debe satisfacer las necesidades fisiológicas de bienestar térmico, mediante el control climático de una estructura sujeta a intercambios de calor, aire y humedad con el medio ambiente.

Es por ésto que la Arquitectura Bioclimática consiste en la acción de proyectar o construir considerando la interacción de los elementos meteorológicos con la --edificación a fin que esta misma regule los intercambios con el medio ambiente y propicie las condiciones que determinan la sensación de bienestar térmico del ser humano en los interiores.

En este trabajo los sistemas naturales de climatización mediante energía renovables empleados se utilizaron para:

Ventilación e iluminación natural

Calentamiento de agua

Cabe señalar que estos sistemas tratan de prescindir al máximo posible de los combustibles fósiles no renovables y aprovechar las ENERGIAS NATURALES

La ventilación en el proyecto se hizo de una manera natural, aprovechando los vientos dominantes; éstos nos dieron la pauta para la distribución del conjunto, evitando así el uso de ventilación mecánica (aire acondicionado).

Ya que es una zona con una temperatura extremosa y -- una incidencia solar bastante alta, los edificios fueron protegidos por medio de aleros y colores reflecciones evitando así una incidencia solar directa en -- fachadas. Esta incidencia solar se aprovechó para el calentamiento de agua por medio de colectores solares planos colocados en la parte superior de la techumbre de las viviendas.

Estos colectores deben ser orientados al sur con un -- ángulo de inclinación de más de  $10^{\circ}$  la latitud del lugar.







### 9.3 CRITERIO DE INSTALACIONES

#### 9.3.1 INSTALACION ELECTRICA

La energía eléctrica será administrada en alta tensión y transformada a baja tensión; para lo cual, se instalará una subestación eléctrica, de acuerdo a las necesidades del conjunto. A partir de ahí se distribuirá a las diferentes zonas, disponiendo de tableros de control, ubicados en lugares visibles y de rápido acceso.

Adicionalmente para suplir las fallas en el suministro de energía eléctrica, se instalará una planta de emergencia, la cual funcionará con un motor diesel, conectado a un generador y éste a su vez a los tableros de emergencia, para alimentar automáticamente al sistema eléctrico indispensable al faltar la energía del servicio público.

La planta de emergencia únicamente prestará servicio a las áreas de trabajo, principalmente a laboratorios, incubadoras y refrigeradores. En los demás servicios se emplearán unidades portátiles de apoyo.

Los circuitos de alumbrado serán independientes a los de contactos.

#### ALUMBRADO

En zonas de trabajo se usarán luminarios de tubos ---

Slimline en unidades de sobreponer de 2.44m y 1.22m - según se requiera.

En habitaciones y áreas de descanso, se usarán luminarios con luz incandescente, a fin de propiciar ambiente confortable.

En exteriores, como plazas, estacionamiento y áreas - de esparcimiento se manejarán luminarios de poste con lámparas de vapor de sodio.

La alberca contará con reflectores subacuáticos.

### 93.2 INSTALACION HIDRAULICA

El suministro de agua potable se recibirá de la red municipal; llegando a una cisterna de agua cruda de la capacidad adecuada y situada junto al cuarto de máquinas; de esta cisterna se pasará por bombeo el agua, a un equipo de suavización que descargará a otra cisterna ya con el agua tratada. Dándole de aquí servicio de agua suavizada a todo el conjunto mediante un equipo de bombeo programado.

En cuanto al abastecimiento de agua caliente, éste únicamente se requiere en las habitaciones, por lo cual se optó por un sistema de calentamiento mediante colectores solares, aprovechando la incidencia solar existente en la zona que en promedio anual es de 390 langleys equivalentes a  $3900 \text{Kcal/m}^2 \text{ día}$  ( $4.5 \text{KWh/m}^2 \text{ día}$ ).

El sistema a utilizar será el de calentamiento de ---

agua por convección natural (termosifón).

Un sistema de calentamiento solar consta generalmente de un captador, un tanque termoaislado y las conexiones de suministro y salida de agua.

El captador o colector solar transforma la radiación electromagnética proveniente del Sol en energía calorífica. El colector al absorber la radiación aumenta su temperatura y calienta el agua. La placa de captación se pinta de negro mate para maximizar la absorción de energía. Los colectores para baja temperatura (menos de 30°C) constan sólo de la placa de captación, mientras que en los colectores para temperatura media (30 a 80°C) la placa está contenida en una caja aislada térmicamente con espuma de poliuretano o fibra de vidrio en su parte posterior y en los costados y con vidrio en la parte anterior. El vidrio ocasiona un efecto de invernadero, pues permite el paso de la luz pero no permite las pérdidas de calor por radiación o por corrientes de aire.

Los colectores irán a una inclinación de + 10% la latitud del lugar. En este caso irán a 30°

### 9.3.3 INSTALACION SANITARIA

Se consideraron dos redes de drenaje, la primera será para recolectar agua pluvial, que se almacenará en una cisterna y la segunda se hará por medio de tubería de (asbesto cemento) ácido resistente de barro vitrificado y registros de mampostería ó para conec-

tarse así al drenaje municipal, se utilizará en laboratorios tubería de plomo con el fin de evitar que se corroan con las sustancias químicas y tubería P.V.C. - en W.C.

#### 9.3.4 INSTALACIONES DE SEGURIDAD

Por especificación del Reglamento de Construcciones - vigente en el Distrito Federal, capítulo XIV, Artículo 93. Queda prohibido el uso de agua para combatir incendios en este tipo de instalaciones. Aplicando - este criterio en Quintana Roo, sólo se utilizarán extinguidores tipo ABC o de Halón 1301.

Los laboratorios contarán con gabinetes de seguridad y fácilmente accesibles, donde se encontrarán mantas de asbesto y mascarillas protectoras para casos de -- contaminación por gases tóxicos.

En los laboratorios donde se utilicen sustancias in-- flamables, se dotarán de regaderas de emergencia.

Por seguridad, todas las puertas se abatirán hacia -- afuera, de manera que funcionen como salidas de emergencia.

#### 9.4 CRITERIO DE ACABADOS

Los acabados a utilizar, serán en todo lo posible, ma teriales existentes en la zona o en su caso, de fácil adquisición.

## EXTERIORES

Los pavimentos serán en módulos cuadrados de concreto escobillado.

Los muros exteriores, irán aplanados con mezcla, acabado rústico y pintura blanca a base de resinas epóxicas.

## INTERIORES

### Zona de Trabajo

Pisos: De loseta de Cerámica Santa Julia de 20 x 20 x 5cm con producto ácido resistente, en color sepia.

Muros: De block hueco de cemento de 15cm x 20cm x 40cm con aplanado de mezcla, acabado fino y pintura blanca esmaltada a base de resinas epoxicas incombustibles.

Plafones: Se manejarán con acabados aparentes y pintura en color blanco a base de resinas epóxicas.

En baños se usará en muros, azulejo blanco de --- Ideal Standard ó similar.

### Habitación

Pisos: De loseta de Cerámica Santa Julia Mod. Co-coa-g de 20 x 20 x 0.5cm.

Muros: De block hueco de cemento de (5cm x 20cm x 40cm) con aplanado de mezcla acabado fino y pintura blanca.

Plafón: Aplanado de mezcla fino y pintura blanca.



C O N C L U S I O N E S

10 Si se toma en consideración, por una parte que la Oceanografía básicamente está fundamentada en la demanda de los diferentes sectores, tanto educativos, como oficiales y privados, de personal para la explotación de los recursos marinos, con fines de navegación, alimentación, transporte, turísticos, etc.

Y si por otra parte se ve que el desarrollo del conocimiento de los recursos marinos, exige de la capacitación de personal a nivel medio básico, medio superior y profesional, además de científicos preparados para lograr una amplia investigación, resulta evidente que la escasez de investigadores que actualmente requiere el país, especialmente en la zona del Caribe, resulta indispensable la existencia del Instituto de Investigaciones Oceanográficas que en este proyecto se propone para Puerto Morelos, Quintana Roo.

Cabe hacer notar que este proyecto en particular, se desarrolló con la intención de emplear la Bioclimatización en la Arquitectura, que en este caso consiste en el aprovechamiento de los vientos dominantes, de la energía solar mediante el estudio de las orientaciones.

## 11 ASESORIAS Y ENTREVISTAS

- \* INSTITUTO DE INGENIERIA (Unidad de Posgrado) UNAM.
  - Q.F.B. Ricardo Manzano
  - Oceanógrafo Luis Treviño
  - Biólogo Adolfo Rueda García
  - Físico Odón de Buen R.
  - Dr. Enrique Erazo
- \* FACULTAD DE ARQUITECTURA
  - Arq. Rutilo Malacara L.
  - Ing. Manuel de Anda F.
  - Arq. Alma Deloy
  - Arq. Enrique Vaca Ch.
- \* CENTRO DE INVESTIGACIONES ARQUITECTONICAS UNAM
  - Dr. Everardo Hernández
- \* CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA (CONACYT)
- \* OBSERVATORIO METEREOLOGICO DE LA CIUDAD DE MEXICO
- \* DIRECCION GENERAL DE OBRAS DE LA UNAM.

- EL ARTE DE PROYECTAR EN ARQUITECTURA  
Ernest Neufert, Edit. Gili
- INSTALACIONES EN LOS EDIFICIOS  
Gay-Fawcett, Edit. Nac. Guinness, Stein
- EL CONCRETO ARMADO EN LAS ESTRUCTURAS  
Vicente Pérez Alamá, Edit. Trillas
- ARQUITECTURA BIOCLIMATICA  
Jean Lous Izard, Edit. Gili
- INSTALLATION GUIDELINES FOR SOLAR DHW  
Systems in one and two Family Dwellings.  
Franklin Research Center  
Philadelphia P.A.
- REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES
- LA REVISTA SOLAR  
Publicación de la Asociación Nacional de Energía  
Solar (ANES)  
Artículo Helloarquitectura, ABC de la Climatiza-  
ción por Everardo Hernández