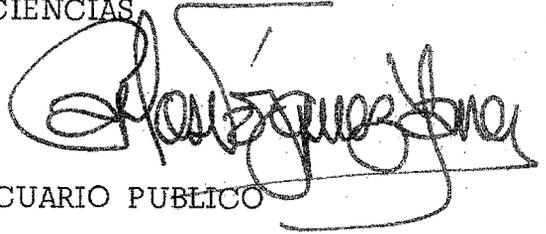


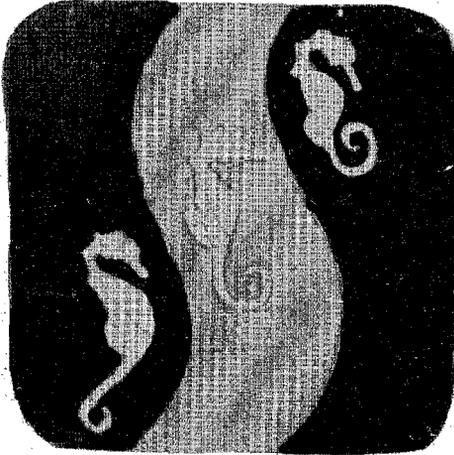
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS



"PROYECTO DE UN ACUARIO PUBLICO

PARA LA CIUDAD DE MEXICO "



BIBLIOTECA
CENTRO DE ECOLOGIA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

B I O L O G O

PRESENTA

LUIS ARMANDO LOPEZ FLEISCHER

MEXICO, D. F.



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
EXAMENES
PROFESIONALES

a

Micaela - Carlota

y José

INDICE

1. INTRODUCCION.
2. PLAN GENERAL DE ESTRUCTURA Y FUNCION DEL ACUARIO PUBLICO DE LA CIUDAD DE MEXICO.
 - 2.1 Ubicación
 - 2.2 Instalaciones
3. PLAN GENERAL DE ESQUEMAS TEORICOS.
 - 3.1 Salas de exhibición
 - 3.2 Fosas y pozas de exhibición
4. CONSIDERACIONES TECNICAS.
5. DESARROLLO.
6. PLANTILLA DE PERSONAL TECNICO.
7. PROYECTO ARQUITECTONICO.
8. CONSIDERACION FINAL.
9. AGRADECIMIENTOS.
10. LITERATURA CONSULTADA: Incluye la relación de museos a los que se pidió información.
 - APENDICE: Lista de organismos en exhibición.
 - I) Fauna
 - II) Flora

1 INTRODUCCION

México es un país con una tradición cultural muy antigua. Numerosos testimonios de su proceso histórico nos indican que en el tiempo prehispánico, existía en sus habitantes una sobresaliente facultad de observación de los fenómenos naturales, de la que derivaron una serie de conocimientos que permitió el progreso de la ciencia y la tecnología.

De acuerdo con Piña Chán (1973), a la llegada de los españoles, éstos encontraron pueblos como los mayas, purépechas, mixtecas y mexicas o aztecas, con una tradición naturalista tan desarrollada, que en Tenochtitlan se hallaba establecido un centro público constituido por jardines botánicos (Nuttall, 1921), y un zoológico donde había, procedentes de diversas regiones, animales y plantas vivos y los requisitos ambientales indispensables para su vida, siendo además, caso único en la América precolombiana el de éste "El Más Antiguo Parque Zoológico de América" (Martín del Campo, 1943), que brindaba diferentes servicios y contribuía activamente al desarrollo educativo del pueblo azteca.

Cortés (1973), en su segunda carta de relación, describe maravillado y con tono épico los estanques y pozas que poseían los antiguos mexicanos y sobre la diversidad de

los organismos acuáticos que los habitaban.

A través de las excelentes referencias de Torquemada (1943) y Díaz del Castillo (1937), podemos darnos cuenta de la magnitud de las colecciones de animales vivos y, además, nos suministran pormenores referentes a los cuidados, alimentación y al personal encargado del mantenimiento. Son crónicas de una tradición vista por ellos en ese centro público naturalista.

Herederos de esta tradición, y conscientes de que los conocimientos que aportan la ciencia y la tecnología, no interesan únicamente a un reducido grupo de personas, sino que por el contrario, afectan a todos y forman parte de la cultura general, con un grupo de jóvenes biólogos de la Universidad Nacional Autónoma de México, todos ellos dedicados a la investigación científica de las especies marinas y dulceacuícolas, creamos la idea del surgimiento de un Acuario Público para la Ciudad de México. El establecimiento de dicho acuario fue propuesto a las autoridades del Departamento del Distrito Federal, que vieron con entusiasmo la idea, pidiendo que, con la colaboración del Museo de Historia Natural, se realizaran los estudios necesarios para la formulación de un anteproyecto. Basándose en tal investigación, Carlos

Salomón Madrigal, realizó su tesis profesional intitulada "Museo para Especies Marinas y Dulceacuícolas en la Ciudad de México", desarrollando el plan arquitectónico, por lo tanto el presente trabajo comprende los datos técnico-biológicos del proyecto con los siguientes objetivos:

El acuario público permitiría informarse, con relativa sencillez y amenidad, y a la vista de organismos vivos, sobre la diversidad e importancia que tienen las especies que habitan nuestros mares y aguas continentales, como parte del ecosistema del planeta y como fuente de alimento para el hombre.

Podría, por otra parte, proporcionar a las escuelas primarias, del ciclo medio, y a las diferentes escuelas técnicas y facultades universitarias en las que se imparten carreras relacionadas con el medio acuático, un instrumento para hacer objetiva la enseñanza de importantes fenómenos biológicos, para motivar el mejoramiento de los hábitos de alimentación, para ilustrar métodos de aprovechamiento tradicional de los recursos naturales de nuestros mares, lagunas y ríos, y sobre la conservación del ambiente en general.

La publicación de guías, folletos de divulgación y la regular edición del Boletín del Acuario, serían medios de difusión que, a diferentes niveles, habrían de hacer llegar al

público noticias de interés sobre ciertos campos de las ciencias marinas y sobre las actividades del propio acuario.

En los tiempos pasados, hasta el siglo XIX, las ciencias marinas se identificaban sobre todo con la navegación y la pesca, que eran los usos más importantes que el hombre había dado al océano. Hoy día, debido a las crecientes necesidades generadas por el incremento de la población humana, los nuevos descubrimientos han dado a la exploración y explotación científica de los recursos acuáticos, una importancia vital.

Ello ha determinado la creación de institutos y laboratorios marinos que estudian las diversas especies; la promulgación de leyes y la firma de convenios internacionales basados en las investigaciones que tienden al aprovechamiento y conservación de los recursos potenciales que posee la humanidad en los mares.

El Museo de Historia Natural de la Ciudad de México es uno de los medios más efectivos de difusión científica con que cuenta ésta, ya que a pesar de su reciente fundación - octubre de 1964 -, es un prestigiado centro educativo, a la vez que de investigación y de depósito permanente de importantes colecciones y referencias bibliográficas sobre la flora y la fauna patrias.

A dicha labor, se estima que podría sumarse, con provecho, la de un acuario con funciones educativas, de investigación científica, difusión, exhibición, recreación y orientación popular que contribuya a desarrollar la formación cultural y los patrones de conducta cívica de los habitantes del Distrito Federal.

2 PLAN GENERAL DE ESTRUCTURA Y FUNCION DEL ACUARIO PUBLICO DE LA CIUDAD DE MEXICO.

2.1 UBICACION

El terreno que se propone para la realización de este proyecto está enclavado en el nuevo bosque de Chapultepec, vecino de los terrenos que ocupa el Museo de Historia Natural, con el cual podría trabajar, en forma cooperativa, en algunos de sus servicios. El nuevo bosque de Chapultepec, como escenario, es lo más adecuado tanto por su ambiente, situación, vías de comunicación, como por ser un lugar tan conocido de la población de México y del turismo internacional. (Ver anexo No. 1, plano de localización adjunto al proyecto arquitectónico).

Se calcula, basándose en datos estadísticos del Museo de Historia Natural de la Ciudad de México, una asistencia — aproximada de diez a quince mil personas por mes.

Para cumplir sus propósitos, el acuario combinaría las técnicas propias de los grandes acuarios de exhibición con las de la moderna museografía para la representación de dioramas ecológicos.

Constaría de las siguientes instalaciones principales:

2.2 INSTALACIONES

A Vestíbulo

Venta de boletos
Guardarropa
Tienda cooperativa
Cafetería

B Dirección

Oficina del director con medio baño
Sala de juntas para 10 personas

C Administración

Oficina del administrador
Oficina de promoción e informes
Secretaría, sala de espera, baño

D Biblioteca

Sala de lectura
Control de almacén de libros
Filoteca, control de archivo de material
fotográfico
Cuarto de copiadora fotostática

E Sala de proyección

Sala para 200 espectadores
Caseta de proyección
Bodega de material

- F Salas de exhibición
- Sala de introducción
 - Sala del mar
 - Sala de las aguas continentales
 - Sala del hombre y los recursos acuáticos
 - Sala de exposiciones temporales
- G Fosas y pozas de exhibición
- Fosa para delfines
 - Fosa para focas, leones y lobos marinos
 - Poza de mareas (Pacífico)
 - Poza de mareas (Golfo de México)
- H Galería de mantenimiento
- Sistemas de filtrado de alta presión
 - Un tanque de contención por cada 5 acuarios
 - Calefacción ambiental
- I Fosas de mantenimiento
- Dos fosas de servicio comunicadas con las de exhibición
 - Dos cisternas de mantenimiento
 - Sistemas de filtrado doble para servicio de las fosas de exhibición
 - Sistemas de filtrado para pozas de marea
 - Refrigeración y/o calefacción de pozas de marea
- J Servicios complementarios
- Laboratorio: para el control de los sistemas de filtrado, características fisicoquímicas del agua y el control de epizootias.
 - Cocina: necesaria para la elaboración de la dieta de los organismos del acuario
 - Cinco cubículos para investigadores
 - Laboratorio de fotografía, con un cuarto oscuro
 - Taller de modelos y cédulas, con almacén
 - Taller mecánico eléctrico y almacén

K Servicios generales

Bodega general

Area de fosas de cultivo (2 fosas de
3 md x 1 mh)

Estacionamiento empleados: 10 automóviles,
2 lanchas, 2 camionetas de transporte para
el personal, 2 camiones para el transporte
de organismos y 1 montacargas

Patio de maniobras

Estacionamiento público: 50 personas

Baños para público

Baños para empleados

Cuarto de máquinas, central de equipo
eléctrico y acondicionamiento de aire

3 PLAN GENERAL DE ESQUEMAS TEORICOS

3.1 SALAS DE EXHIBICION

En la siguiente descripción de las salas de exhibición del acuario, se omite la descripción del vestíbulo, de la dirección, de la administración, de la biblioteca y de la sala de proyección, en virtud de que estos elementos del proyecto son de carácter eminentemente arquitectónico y no atañen de modo directo a los aspectos biológicos a los que se concede importancia en el presente trabajo.



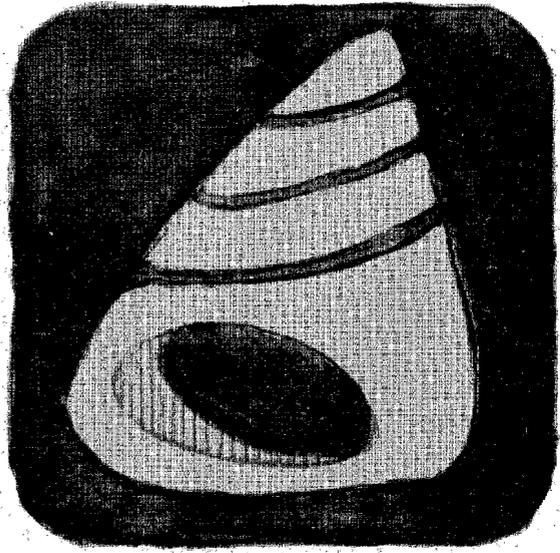
Sala de Introducción

Objetivo: Esta sala debería de ofrecer al visitante la oportunidad de comprender, a grandes rasgos, qué son las ciencias del mar y la limnología y mostrarle, de una manera sinóptica, cuáles son las grandes divisiones o los campos de estudio de estas ciencias, y finalmente proporcionarle una imagen completa del universo marino.

Esquema teórico: El visitante se encontraría frente a un globo batimétrico que le presente la distribución de la masa oceánica en la Tierra y la topografía del planeta en general. Se pasa luego a un cuadro sinóptico

de las ciencias marinas, que explicaría los objetivos de cada una de ellas y su desarrollo a través de la historia. Se complementa la descripción con varios dioramas que muestran los hombres que han desarrollado estas ciencias, así como sus naves e instrumentos. El visitante encontraría datos interesantes sobre el origen de los océanos mediante la presentación de esquemas, dioramas y tablas geológicas, así como a través de una relación de las teorías existentes sobre la formación del agua en la Tierra y los fenómenos que han alterado y moldeado la corteza terrestre, como la sedimentación y el vulcanismo. Se complementaría esto con un esquema del ciclo del agua, pasando directamente a la sección dedicada a la atmósfera y el océano.

En los dioramas siguientes se exponen los fenómenos que están siendo modulados por el océano y la atmósfera de cuya naturaleza y movimientos dependen los principales ciclos de la vida. La profundidad, luz, temperatura, salinidad y otras características físicas, dividen al océano en diferentes regiones a las que se haría referencia.



Sala del Mar

Objetivo : Las condiciones en las diferentes regiones físicas del océano determinan la naturaleza de la vida que las habita y sus complejos ciclos.

La naturaleza ha dado los colores más brillantes a las criaturas marinas y las formas más extrañas y bellas. Si se pudiera ver a través del agua tan claramente como a través del aire, se sabría que existen miles de peces que refulgen como joyas. Muy pocos hombres pueden tener la oportunidad de ponerse un traje de buzo y visitar las profundidades del océano.

no; pero en muchos lugares esto se ha logrado utilizando acuarios.

En los acuarios la gente podría detenerse frente a los grandes tanques de paredés de vidrio y observar las costumbres de muchas criaturas raras y hermosas, que viven apartadas de la vista del hombre.

Ahí se reunirían, procedentes de mares, ríos, lagos, etc., las diversas especies que el hombre común no conoce y de esta manera podría apreciarlos dentro de un ambiente semejante al que habitan.

Este es el objetivo de esta sala en la que se representaría la ecología de las diferentes regiones físicas del océano, utilizando los elementos museográficos y fundamentalmente acuarios, creándose con esto, una innovación museológica que brindaría la oportunidad de observar a los organismos vivos más comunes de ecosistemas marinos tan importantes como la gran barrera de coral de Australia, el Mar Rojo, los mares de Hawai, del Caribe y de los extensos litorales de nuestro país.

En esta sala se haría referencia también, a la morfología y evolución del medio físico, así como a las

diferentes especies que lo habitan.

Sería dirigida la atención a los diversos recursos físicos y bióticos del mar y a los medios de los cuales el hombre se vale para aprovecharlos, así como a los materiales, máquinas y técnica que se emplean para su investigación, exploración y aprovechamiento, que se desarrollaron grandemente durante la década pasada. la historia y el futuro de esta tecnología se expondrían en diversas formas considerando temas como el buceo, la navegación, la pesca, el cultivo en el mar, los laboratorios y moradas submarinas.

Esquema teórico: El visitante encontraría primeramente un diagrama mural de la trama alimenticia en el mar, que presentaría, en una sola vista, las diferentes manifestaciones de colores, formas y adaptaciones, y la estrecha relación que existe entre los organismos del ambiente marino. Se pasaría luego a un diorama donde, con modelos, vería a los organismos que son la base de la vida en el planeta, los métodos modernos de su estudio y un resumen de su biología.

Encontraría dos dioramas que le señalarían la vida bentónica en las diferentes facies litorales, así como otro para el bentos de las profundidades, y otro más con organismos nerfíticos.

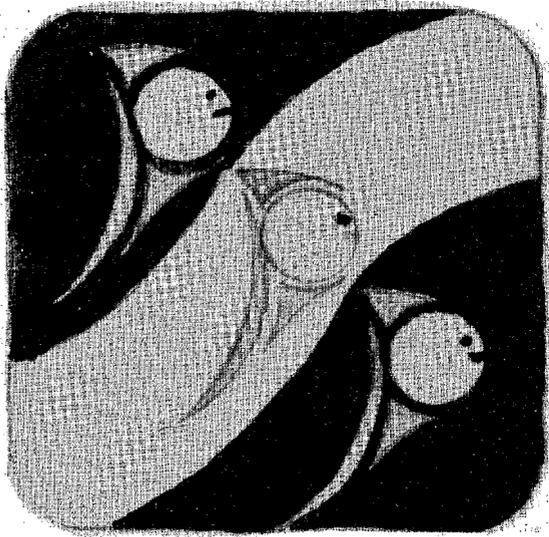
Dos proyectores alternados, estarían proyectando en una pantalla especial, diapositivas y películas que ilustrarían los principales grupos de invertebrados marinos, su biología y su importancia ecológica.

Además, habría dos diagramas, uno de ellos que explicaría las teorías de formación de los arrecifes y otro que, en forma objetiva, representaría el perfil de un arrecife y la zonación ecológica de sus habitantes.

Después, el visitante entraría a la temática central de la sala, o sea la naturaleza de la vida oceánica, la que se representaría fundamentalmente mediante acuarios en donde se expondrían los ecosistemas marinos más importantes del país y del mundo, utilizando organismos vivos.

Habría un segundo muro de proyecciones dedicado a la biología de los peces y una vitrina que ampliaría con diversos objetos dicha explicación. Se termina-

ría la temática de la sala, con otra pantalla para proyecciones de diapositivas y películas cortas dedicadas a la biología de los cordados marinos, que se complementaría con un esqueleto de ballena colgado en el techo y una grabación del "canto" de las ballenas. Todos los acuarios estarían acompañados de un mapa geográfico de localización del ecosistema que ilustren, y de fotografías de las especies que exhiben para su fácil identificación.



Sala de las Aguas Continentales.

Objetivo: Mostraría los recursos naturales, diversas especies y sus manifestaciones en ecosistemas dulceacuicolas tan importantes como el Río Amazonas, el Misisipi y los numerosos ríos, lagos, lagunas, y presas de nuestro país, así como los diversos recursos físicos y bióticos, y los medios de los cuales el hombre se vale para aprovecharlos.

Esquema teórico: Al entrar a la sala se leería la cédula siguiente: "La naturaleza de la vida en las aguas continentales", que iría sobre un esquema a

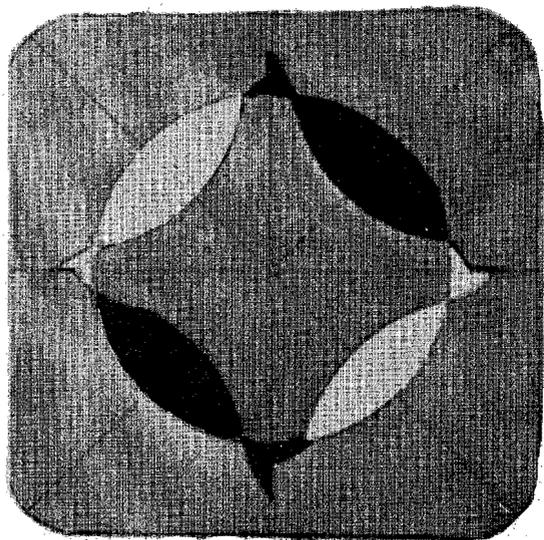
colores de un estanque y junto a un mapa mundial de la distribución de las aguas continentales.

Habría una serie de explicaciones y vitrinas que ofrezcan datos sobre las comunidades en las aguas dulces y sus características.

Seguiría una sección de acuarios que presentarían primeramente las comunidades de un río con agua fría. También un gran acuario-cascada con varios elementos museográficos de ambientación, entre los cuales habría diversos organismos, como pájaros, iguanas, etc., que complementarían el paisaje de este acuario tropical.

El visitante encontraría en estos acuarios la representación de las principales especies nativas del país por regiones y una mampara de proyección que ilustraría la biología de los organismos dulceacuícolas. Seguiría otra serie de acuarios en los que se mostrarían las especies más comunes de ecosistemas tan importantes como ríos de Sudamérica, de Asia y de Africa.

Todos los acuarios tendrían un mapa geográfico con la localización del sitio representado en el acuario y fotografías de las especies que se exhiben, para que el público las identifique fácilmente.



Sala de El Hombre y los Recursos Acuáticos.

Objetivo: Finalmente, el visitante encontraría la aplicación de los conocimientos científicos para aprovechar de manera racional los vastos recursos físicos y bióticos, principalmente del medio acuático. Se enfrentaría a los grandes problemas, que nunca antes en la historia del planeta se habían manifestado, como los efectos acumulativos de los contaminantes, que pueden ser fatales para el mecanismo de la biosfera, si el hombre no contesta a tiempo la siguiente pregunta: ¿ A quién pertenecen los océanos, los re-

cursos de los ríos y de la naturaleza en general y cómo debe ser organizada la explotación de éstos?

Esquema teórico: El visitante, al entrar a esta última sala, vería la leyenda "La Cosecha del Mar", que estaría junto a una fotografía mural de unos pescadores. Pasaría luego frente a una vitrina que explicaría el por qué no todos los peces son comestibles y encontraría, además, un mapa de la distribución de las especies más pescadas en el mundo.

Otra vitrina tendría como finalidad la de mostrar los utensilios primitivos de pesca. Otras se dedicarían a las especies más capturadas en México, con un resumen de su biología y las artes de pesca más usadas en el país.

Habría un mapa mundial eléctrico con la distribución de las especies más pescadas en el mundo, que sería activado por el público desde un tablero.

Se tratarían también los recursos físicos del océano, con mapas de localización, modelos, diagramas, fotografías y demás elementos museográficos. De la misma manera se tratarían los recursos físicos y alimenticios de las aguas continentales.

Sala de Exposiciones Temporales.

Objetivo: Tomando en consideración la museografía moderna, resulta conveniente dotar al acuario con una sala de este tipo, que permitiría presentar todas aquellas atracciones de interés público y educativo que serían traídas al acuario.

Esquema teórico: De acuerdo con la temática de la exposición temporal.

3.2 FOSAS Y POZAS DE EXHIBICION.

Fosa para delfines

Fosa para focas, leones y lobos marinos

Objetivos: La exhibición de mamíferos marinos en fosas debería de cumplir varios objetivos, entre ellos el entretenimiento y la educación que deberían estar equilibrados, para que el visitante comprendiera que el acuario, además de un atractivo espectáculo, es un centro único de investigación y exploración, en donde él puede ver y aprender mucho acerca del mar y sus habitantes.

Esquema teórico: Arquitectónicamente, las fosas de exhibición deberían ser diseñadas para permitir al público la observación de algunos mamíferos marinos en

cautiverio, así como espectáculos programados con los mismos.

Pozas de mareas (Pacífico)
Pozas de mareas (Golfo de México)

Objetivos: El objetivo de estas pozas de marea es una innovación que permitiría al visitante del acuario participar activamente en su educación "viendo y tocando", hasta donde sea posible, a los pequeños animales que arroja la marea a las playas y que usualmente son los que puede encontrar cuando viaja a la costa. En una poza encontraría algunas de las especies de la costa del Pacífico más frecuentes y en la otra las del Golfo de México; "tocando y viendo" podría comparar la diversidad de animales y plantas que viven en la zona de mareas.

Esquema teórico: El visitante estaría frente a una reproducción fiel de las pozas que deja la marea en sus movimientos periódicos, en donde encontraría los organismos típicos de esta zona, que generalmente quedan atrapados en ellas. Podría acercarse, "tocar y ver", anémonas, erizos, pepinos de mar y estrellas marinas, entre otros —

muchos organismos interesantes.

En cada fosa de marea habría un encargado de explicar las características de los organismos y debería estar capacitado para responder a las preguntas que le formularía el público.

Habría alrededor de la poza de mareas, esquemas con los nombres científicos y vulgares de los organismos en exhibición.

La comparación de ambas pozas daría al público una idea más clara de la diversidad de la vida marina y una comprensión mayor de las especies más comunes que habitan nuestros litorales.

4 CONSIDERACIONES TECNICAS.

En las ciudades que están situadas a orillas del mar, como San Diego, California, por ejemplo, el problema de obtención de agua marina para el uso de acuarios, es relativamente simple de resolver; pero en ciudades de tierra adentro como México, sería necesario transportar el agua de mar desde muchos kilómetros de distancia, comprarla a casas comerciales especializadas o bien prepararla en el laboratorio del acuario; esto último es lo más adecuado, ya que el medio de abastecimiento o acarreo en pipas es difícil y costoso.

muchos organismos interesantes.

En cada fosa de marea habría un encargado de explicar las características de los organismos y debería estar capacitado para responder a las preguntas que le formularía el público.

Habría alrededor de la poza de mareas, esquemas con los nombres científicos y vulgares de los organismos en exhibición.

La comparación de ambas pozas daría al público una idea más clara de la diversidad de la vida marina y una comprensión mayor de las especies más comunes que habitan nuestros litorales.

4 CONSIDERACIONES TECNICAS.

En las ciudades que están situadas a orillas del mar, como San Diego, California, por ejemplo, el problema de obtención de agua marina para el uso de acuarios, es relativamente simple de resolver; pero en ciudades de tierra adentro como México, sería necesario transportar el agua de mar desde muchos kilómetros de distancia, comprarla a casas comerciales especializadas o bien prepararla en el laboratorio del acuario; esto último es lo más adecuado, ya que el medio de abastecimiento o acarreo en pipas es difícil y costoso.

La manera de conservar el agua durante largo tiempo es simple. En primer lugar, el agua se mantiene siempre en circulación desde los tanques de exhibición hasta una serie de filtros donde quedan las impurezas; luego va hacia los tanques de mantenimiento. Cuando este proceso de filtración y almacenamiento ha purificado el agua, se le bombea nuevamente a los tanques abastecedores, los cuales se colocan en alto y desde los que, finalmente, fluyendo por gravedad a través de tubos surtidores, llega nuevamente a los tanques de exhibición. Este proceso es llamado de "circuito cerrado". Su efectividad es de tal magnitud que en el Oceanarium de Aurora, Ohio, todo el sistema se basa en un circuito cerrado.

En el Acuario de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, se ha usado este sistema con éxito desde hace años. El agua dulce donde se mantienen los peces de lagos y ríos es sometida a un proceso semejante, aunque con pequeñas variaciones, y que se denomina "circuito semiabierto".

Se debe abastecer permanentemente de aire, lo cual es imprescindible para la vida de los organismos que sin interrupción, noche y día, lo necesitan. Bombas eléctricas automáticas inyectan aire dentro de los tanques cubriendo este vital requerimiento.

Galería de mantenimiento.

En la parte trasera de las salas de exhibición, habría una galería de servicios y desde ahí, los biólogos encargados pueden operar el interior de los tanques sin ser vistos por el público; aquí estarían también los tanques en los que se mantienen en observación, durante pocos días, a las especies recién llegadas para que no haya duda de su salud.

Esta galería sería acondicionada para que conserve la temperatura que requieren los acuarios. Cuando alguno de ellos albergue especies de bajas temperaturas, se aislarían con un adecuado sistema particular de refrigeración.

Surge como necesidad de esto, un buen aislamiento con respecto a las salas del acuario y al exterior, pues las condiciones de temperatura y humedad de dicha galería así lo requieren.

Otro problema que surge en la galería, es el constante derramamiento de agua, debido al mantenimiento, acarreo y limpieza de los acuarios. Esto se soluciona fácilmente proporcionando al piso una pendiente para desagüe y canalón, así como una textura antiderrapante adecuada.

Una ventaja que tendría la galería es la de servir de ducto de instalaciones, puesto que estaría oculta a la vista del

público, permitiendo que las tuberías permanezcan a la vista de los biólogos, y con fácil acceso para cualquier arreglo o adaptación necesarios.

Se recomienda también que las tuberías sean de cloruro de polivinilo (PVC) por el contacto constante con el agua de mar.

Las fosas de exhibición exteriores para delfines y focas deberán tener 10 m de diámetro por 5 m de profundidad con una capacidad de 400 m³ por lo menos; además, por medio de una compuerta estarían comunicadas con una fosa de servicio de 7 m de diámetro por 3 m de profundidad, con capacidad para 115 m³.

Es recomendable equipar estas fosas con dos cisternas de concreto para almacenamiento de agua, forradas con material aislante, y con un acceso que permita su limpieza periódica; su capacidad mínima sería de 200 m³.

Las cisternas permitirían, en caso de una emergencia en la fosa, desalojar rápidamente el agua y retenerla, evitando con esto no sólo resolver el problema sino conservar el agua, que en los sistemas como el propuesto "circuito-cerrado" es vital. (El costo de estas fosas quedaría en los presupuestos de construcción).

Se recomienda, considerando el doble objetivo de las cisternas, construirlas debajo de las fosas para facilitar el movimiento rápido de agua, así como proveerlas de un sistema de bombeo eficaz.

Cada fosa tendría un sistema de filtrado individual - doble, que constará de un filtro a presión, de arena, y un filtro químico de carbón activado. (Figs. 1 y 2).

La temperatura en las fosas no es problema, por la naturaleza del medio donde normalmente viven los mamíferos marinos, pero se recomienda mantenerla fresca y vigilar su salinidad y PH.

Las pozas de mareas serían construídas en fibra de vidrio con acabados de arena y "pintura para alberca", con una profundidad media de 0.30 - 0.50 m y con un declive que facilite la circulación hacia los puntos en donde estén los tubos de desague y los tubos surtidores. Se montarán sobre bases huecas de concreto, dentro de las que estaría el sistema de aireación, bombeo y filtrado de las mismas, ocultos a la vista del público.

La temperatura se podría regular, ya sea con un sistema de refrigeración a base de serpentines colocados en el fondo de la poza y disimulados con malla plástica cubierta con

arena, o bien mediante termostatos ocultos, conectados a la salida del sistema de filtración.

El sistema de filtrado sería básicamente químico, de carbón activado. (El costo de estas pozas quedaría en los presupuestos de construcción).

La construcción de los acuarios podría realizarse con diferentes materiales, siendo los de fibra de vidrio los más eficaces para la exhibición y los de madera recubiertos con fibra de vidrio para tanques de contención y mantenimiento.

Todos los acuarios tendrían sus sistemas de filtración individual ya sea de filtro de fondo o bien filtro lateral.

La iluminación de los acuarios sería a base de lámparas fluorescentes con cubiertas especiales que impidan la entrada de agua.

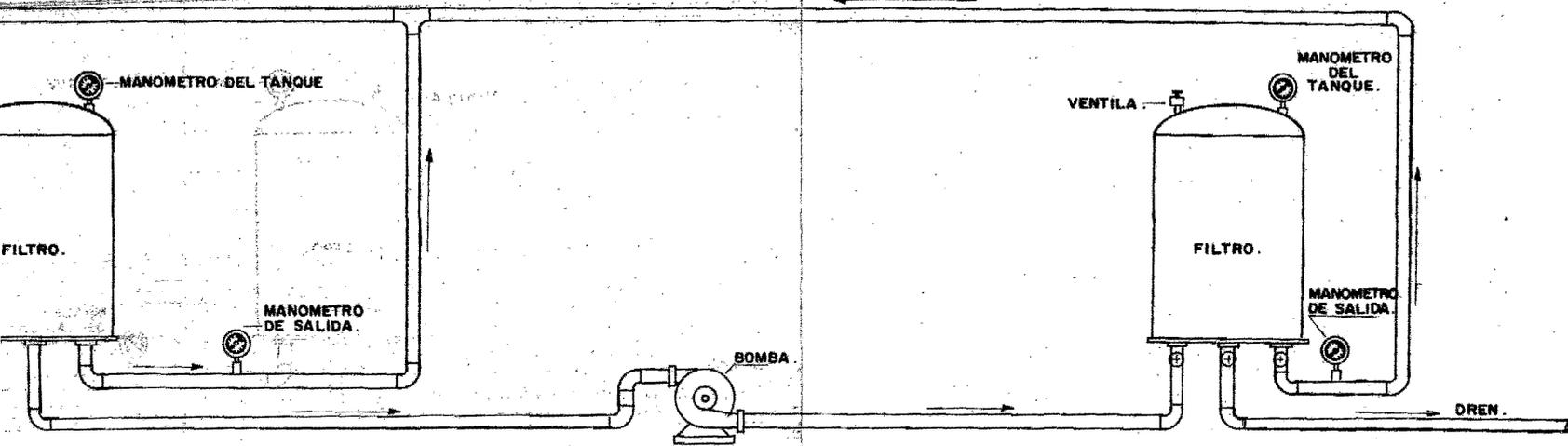
Se equiparía la galería de mantenimiento con sistema de filtrado auxiliar de alta presión, conectados a los tanques de mantenimiento o contención (tipo C), de los que habría uno por cada cinco acuarios. (Fig. 3).

Un encargado pasaría por la galería llevando camarones, trocitos de pescado y otros alimentos para mantener a las distintas especies.

Este sería otro de los atractivos del acuario, ya que algunos organismos solamente comen cuando su alimento está vivo.

ACUARIO TIPO	MEDIDAS	VOLUMEN	ESPECIFICACIONES
A	1.00 x 0.50 x 0.40 m	200 lts	Fabricado en fibra de vidrio con refuerzos de varilla de 3/8", con vidrio frontal de 6 mm.
B	1.00 x 0.70 x 0.50 m	350 lts	Fabricado en fibra de vidrio con refuerzos de varilla de 3/8", con vidrio frontal de 6 mm.
C	1.00 x 1.00 x 1.00 m	1000 lts	Fabricado en madera de triplay de 3/4", recubierta con fibra de vidrio y vidrio frontal de 1/2".
D	1.00 x 1.50 x 0.90 m	1200 lts	Fabricado en fibra de vidrio con refuerzos de varilla de 3/8", con vidrio frontal de 1/2".
E	2.00 x 1.10 x 0.95 m	3000 lts	Fabricado en fibra de vidrio con refuerzos de varilla de 3/8", con vidrio frontal de 3/4".

Tabla de especificaciones de acuarios



DE FILTRADO DE ALTA PRESION.

APA MOVIBLE.

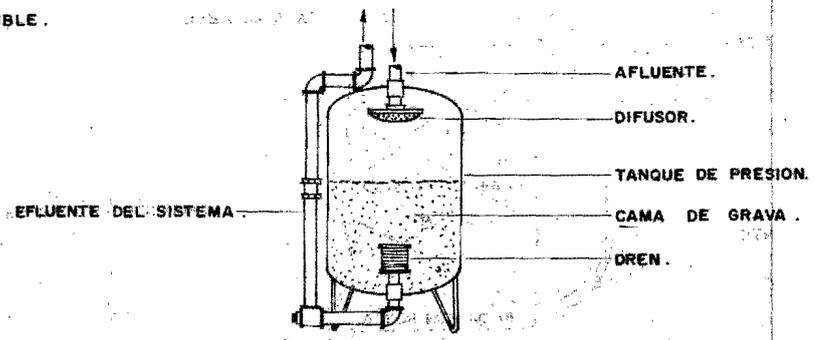


fig. 1 FILTRO RAPIDO DE ARENA

5 DESARROLLO

Sala de Introducción

A continuación se detallan las diferentes unidades:

1. Leyenda: "LA TIERRA ES UNICA ENTRE LOS DEMAS PLANETAS, YA QUE SUS LLUVIAS, RIOS, MARES Y OCEANOS, CONDICIONAN Y FAVORECEN EL FLORECIMIENTO DE LA VIDA EN ELLA".
2. Globo batimétrico, inclinado y apoyado sobre una mesa redonda protegida por un barandal y con un espejo que permita ver la parte inferior, acompañado de la siguiente leyenda:

" BAJO LAS AGUAS OCEANICAS Y HIELOS POLARES HAY SISTEMAS MONTAÑOSOS, GRANDES ABISMOS, ABUNDANTES PROTUBERANCIAS Y CAÑONES QUE CONSTITUYEN UN FANTASTICO PAISAJE ".

3. Cuadro sinóptico de las ciencias marinas, que irá sobre una fotografía mural a color de un amanecer sobre el mar.
4. Cuadro sinóptico del estudio de las aguas continentales que irá colocado sobre una fotografía mural de El Salto de Eyipantla, Veracruz.

VITRINA 1

Dimensiones: 2.00 x 0.60 x 1.00 m.

Leyenda: "¿QUE TAN ANTIGUA ES LA OCEANO-
GRAFIA?"

- 1) Un esquema (0.30 x 0.50 m), que muestra un monstruo marino del folclore noruego (Krakén).
- 2) Fotografías de navegantes famosos como Cristóbal Colón, Magallanes, Gerardo Mercator, James Cook, Clark Ross, entre otros, señalando sus aportaciones más importantes en la Oceanografía.
- 3) Una síntesis histórica de la Oceanografía.
- 4) Un modelo a escala del H.M.S. Challenger, otro de L'Hirondelle, así como algunos instrumentos antiguos, sextante, nefoscopio, termómetro, brújula, etc.
- 5) Un mapa antiguo de navegación.

VITRINA 2

Dimensiones: 1.50 x 0.60 x 1.00 m.

Leyenda: "¿CUAL ES EL DESCUBRIMIENTO MAS
IMPORTANTE QUE SE HA HECHO
SOBRE LOS OCEANOS?"

Panel explicativo:

- 1) Lista de los más importantes descubrimientos en Oceanografía.
- 2) Una fotografía de un sondador mecánico.
- 3) Un esquema de un barco utilizando la ecosonda y después el chasis de una ecosonda con la gráfica de un perfil del fondo con su correspondiente cédula.

VITRINA 3

Dimensiones: 3.00 x 0.60 x 1.00 m.

Leyenda: " ¿ CUALES SON LAS PROPIEDADES FISICAS DEL OCEANO ? "

Panel explicativo:

- 1) Un cuadro de 0.30 x 0.50 m en donde se explique la temperatura y sus efectos en el océano.
- 2) Un batitermógrafo con su cédula.
- 3) Una placa de registro BT, vista a través de una lupa.
- 4) Un cuadro de 0.30 x 0.50 m donde se expliquen los efectos del oxígeno en el océano.
- 5) A continuación, los métodos principales para determinar la concentración del oxígeno en el agua:
Método Winkler, que se ilustrará colocando un so-

porte con una bureta y un vaso de precipitado, así como frascos esmerilados y etiquetados y una explicación del método del sensor electrónico.

6) Un cuadro de 0.30 x 0.50 m en donde se expliquen los efectos de la salinidad en el océano, citando los métodos principales por los que puede ser determinada.

7) Una tabla de los componentes químicos del agua de mar.

8) Botella Nansen con cédula, anexándose también una fotografía de un oceanógrafo utilizándola.

9) Fotografía del termómetro reversible y su cédula.

VITRINA 4

Dimensiones: 2.00 x 0.60 x 1.00 m.

Leyenda: " ¿ QUE ES LO QUE PRODUCE LAS MAREAS, LAS CORRIENTES Y LAS OLAS ?".

Panel explicativo:

1) Un cuadro de 0.30 x 0.50 m mostrará lo que son y cómo se forman las mareas, corrientes y olas; explicando con esquemas la acción combinada del Sol, la Luna y la fuerza de Coriolis, que originan en parte, las mareas y corrientes.

- 2) Secuencia de seis fotografías en donde se observará la relación entre la velocidad del viento y las dimensiones de las olas, así como la explicación de fenómenos como el de la ola sísmica o tsunami.
 - 3) El correntímetro de Ekman.
 - 4) Esquema de un mareógrafo.
5. Mapa mundial de corrientes, con tablero eléctrico de control.

VITRINA 5

Dimensiones: 2.00 x 0.60 x 1.00 m.

Leyenda: " ¿ COMO SE ORIGINARON LOS OCEANOS ? " .

Panel explicativo:

- 1) Teorías de formación del agua en La Tierra.
- 2) El origen de la salinidad.
- 3) Esquema de la Teoría de la Deriva Continental, en donde se observe una secuencia de la separación de los continentes.
- 4) Pruebas que afirman esta Teoría.
- 5) Mapa mundial donde se señalarán algunas de las pruebas que confirman la Teoría de Wegener.

6. Fotografía mural de La Tierra tomada desde un satélite.

VITRINA 6.

Dimensiones: 3.00 x 0.60 x 1.00 m.

Leyenda: "LA ATMOSFERA Y EL OCEANO".

Panel explicativo:

- 1) Ciclo de la energía en La Tierra.
 - 2) Fotografía aérea y corte esquemático de un huracán.
 - 3) Ciclo del agua, diagrama que demuestre las proporciones del agua en los océanos, hielo, agua dulce y vapor de agua.
 - 4) Mapa mundial de precipitación.
 - 5) Pluviómetro.
 - 6) Explicación de los fenómenos meteorológicos modulados por la atmósfera y el océano.
7. Diagrama mural de las regiones físicas y biológicas del océano.

Sala del Mar.

Desarrollo:

Leyenda: " LA NATURALEZA DE LA VIDA OCEANICA".

1. Diagrama mural a colores de la trama alimenticia en el mar.

VITRINA 1

Dimensiones: 1.30 x 0.50 x 1.00 m.

Leyenda: " LA BASE DE TODA LA VIDA ".

Panel explicativo:

- 1) Modelos a escala de cristal o plástico de fitoplancton y zooplancton.
 - 2) Explicación sobre la vida planctónica.
 - 3) Diapositivas ampliadas e iluminadas donde se especifiquen los grupos taxonómicos a que pertenecen los diferentes organismos.
2. Ciclo del oxígeno, muro contiguo a la vitrina 1.

VITRINA 2

Dimensiones: 2.00 x 0.60 x 1.00 m.

Leyenda: " METODOS DE ESTUDIO Y CAPTURA DE PLANCTON ".

Panel explicativo:

- 1) Redes de plancton.
- 2) Fotografía de un barco en el momento del arrastre de una red de plancton.
- 3) Biología del plancton.
- 4) Diagrama de la relación de las fluctuaciones de la iluminación y el contenido de sales minerales con fito y zooplancton.
- 5) Diagrama de relaciones entre el fitoplancton y el zooplancton.
- 6) Distribución cuantitativa mundial del plancton.

DIORAMA 1

Dimensiones: 3.00 x 1.00 x 1.00 m.

Leyenda: " EL BENTOS O LA VIDA DE LOS FONDOS ".

Panel explicativo:

- 1) Bentos litoral de la facies rocosa que comprende los pisos supralitoral, mesolitoral, infralitoral y circalitoral. Se representará utilizando modelos, organismos preparados y pinturas.

DIORAMA 2

Dimensiones: 3.00 x 1.00 x 3.00 m.

Leyenda: " BENTOS LITORAL " .

Panel explicativo:

1) Bentos litoral de la facies arenosa que comprende los organismos de los pisos supralitoral, mesolitoral, infralitoral y circalitoral. Se representará con modelos, organismos preparados y pinturas .

DIORAMA 3

Dimensiones: Por determinar .

Leyenda: " BENTOS DE LAS PROFUNDIDADES " .

Panel explicativo:

1) Comprenderá las regiones batial, abisal y hadal. Se utilizarán modelos y pinturas .

3. Pantalla de proyección, dos proyectores simultáneos con diapositivas ilustrarán la biología de los invertebrados .

VITRINA 3

Dimensiones: Por determinar .

Leyenda: " PECES DE MAR ABIERTO " .

Panel explicativo:

1) Modelos de peces de la provincia oceánica, formando un árbol evolutivo ascendente. Modelo de -

Petromyzon marinus; debajo de éste una fotografía ampliada de su cabeza vista por debajo, y una explicación de sus hábitos.

2) Al centro un cazón (Galeorhinus galeus); debajo, fotografías de la disposición de las escamas; una mandíbula disecada; un huevo preservado y un resumen de su biología.

3) Finalmente un bonito (Sarda sarda); un atún (Thunnus thynnus) y un rodaballo (Psetta maxima), con una explicación de su biología, diversidad y distribución.

4) Esqueleto de tiburón.

5) Esqueleto de pez óseo.

6) Mandíbula de Scarus sp.

7) Mandíbula de barracudá (Sphyraena).

VITRINA 4

Dimensiones: Por determinar.

Leyenda: "¿COMO SE FORMA UN ARRECIFE?".

Panel explicativo:

1) Tres diagramas de 0.30 x 0.50 m que expliquen las teorías de Darwin.

- 2) Dos diagramas que expliquen la teoría de Murray y Daly, sobre la formación de arrecifes.
- 3) Tres fotografías en color de 0.30 x 0.50 m. del nacimiento de la Isla Surtsey (1963) al sur de Islandia. Cédula explicativa.
4. Diagrama mural de la zonación de especies en un arrecife.

ACUARIO I (Tipo E).

Leyenda: "ARRECIFE DEL GOLFO DE MEXICO".

Este acuario deberá mostrar a los organismos que habitan un arrecife coralino; básicamente estarán representados los arrecifes situados frente a las costas veracruzanas* .

Organismos: Corales: (Acropora palmata; A. cervicornis; Montastrea cavernosa, Siderastrea sp., Diploria sp.);

Peces: (Holacanthus sp., Pomacanthus sp., Pomacentrus sp., Haemulon chrysargyreum, Abudefduf saxatilis, Chaetodon capistratus, Thalassoma lunare, T. bifasciatum, Acanthurus chirurgus, Balistes sp.); entre otros más, moluscos, equinodermos, crustáceos, anélidos.

*El número de organismos dentro de los acuarios será responsabilidad del biólogo técnico en ambientación.

ACUARIO II (Tipo A).

Leyenda: "CELENERADOS, ANELIDOS Y CRUSTACEOS".

Acuario que reúne organismos tan interesantes como los terebélidos, sabélidos (Sabella sp.) y otros anélidos; poliquetos como Nereis sp. y Chloela viridis; anémonas como Condylactis gigantea y Calliactis parasítica, y cangrejos ermitaños (Pagurus sp.), y crustáceos (Stenopus hispidus y Lysiosquilla scabricauda).

ACUARIO III (Tipo D).

Leyenda: "PULPOS".

Acuario ambientado con fondo rocoso.

Organismo: Octopus vulgaris.

ACUARIO IV (Tipo B).

Leyenda: "MORENAS".

Organismos: Gymnothorax funebris, G. marginatus,
Muraena helena.

ACUARIO V (Tipo B).

Leyenda: "CABALLITOS DE MAR Y PECES COFRE".

Organismos: Hippocampus erectus, H. kuda, H. zosterae,
Tetrosomus gibbosus, Lactophrys triqueter.

ACUARIO VI (Tipo E).

Leyenda: "MAR CARIBE".

Este acuario contiene las especies más interesantes del Caribe Mexicano.

Organismos: gorgónidos, corales, peces, equinodermos;

Peces: (Diodon sp., Gramma loreto, G. hemichrysos,

Apogon maculata, A. binotatus, Chaetodon collare, -

C. capistratum, C. ocellatus, C. vagabundus, C. octo

fasciatus, Acanthurus sp., Scarus sp., Lutjanus griseus,

Holocanthus ciliaris, Elacatinus oceanops); pez trom-

peta: Aulostomus maculatus como atracción especial.

ACUARIO VII (Tipo D).

Leyenda: "MAR ROJO".

En este acuario habrá una atracción especial. La sim-

biosis entre los peces Amphiprion xanthurus, A. percula,

Premnas biaculeatus, y las anémonas blancas; además,

Pterois volitans.

ACUARIO VIII (Tipo D).

Leyenda: "HAWAI".

Organismos: Corales, equinodermos, moluscos, (Conus sp.).

Peces: Dascyllus sp., Holocentrus sp., Holacanthus sp., Zebrasoma flavescens, Centropyge potteri.

ACUARIO IX (Tipo D).

Este acuario necesita bajas temperaturas.

Leyenda: "MAR DE CORTES".

Organismos: Moluscos (Haliotis sp.); crustáceos (Panulirus sp.), peces Zanclus cornutus, Hemiochus acuminatus e Hypsypops rubicunda, entre los más típicos.

ACUARIO X (Tipo E).

Leyenda: "TORTUGAS MARINAS".

Organismos: (Caretta caretta, Chelonia mydas, Eretmochelys imbricata).

ACUARIO XI (Tipo A).

Leyenda: "PEZ PIEDRA".

Organismos: Scorpaena scrofa, S. braziliensis.

ACUARIO XII (Tipo D).

Leyenda: "RAYAS Y LENGUADOS".

Organismos: Raja sp. y Psetta maxima.

ACUARIO XIII (Tipo D).

Leyenda: "JAPON".

Organismos que done Japón.

ACUARIOS XIV y XV (Tipo D): Serán destinados a donaciones que se obtendrían por intercambio con otros acuarios del mundo.

ACUARIO XVI (Tipo D).

Leyenda: "MANGLAR" (Agua salobre).

Organismos: Los típicos del manglar.

Mangles: (Rhizophora sp., Avicennia sp.), moluscos como Ostrea sp. y Venus sp., peces (Toxotes jaculator), que será una gran atracción por su peculiar modo de cazar.

5. Una tercera pantalla con dos proyectores situados en la parte posterior, donde se proyectarían series de diapositivas explicando la biología de reptiles, aves y mamíferos marinos.
6. Esqueleto de ballena suspendido del techo.
7. Como complemento de las proyecciones de mamíferos habría una grabación de los sonidos emitidos por las ballenas.

Sala de las Aguas Continentales.

Leyenda: "LA NATURALEZA DE LA VIDA EN LAS AGUAS CONTINENTALES".

1. Diagrama mural, a colores, de los organismos que habitan un estanque.
2. Explicación general de las comunidades de las aguas continentales.
3. Mapa mundial con la distribución de las aguas continentales.

VITRINA I

Dimensiones: 2.00 x 0.60 x 1.00 m.

Leyenda: " CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DE LAS AGUAS DULCES".

Panel explicativo:

- 1) Origen de las aguas dulces.
- 2) Fotografía de un glaciar.
- 3) Fotografía de la lluvia.
- 4) Fotografía de una cueva con un río subterráneo.
- 5) Ríos y lagos de los diferentes climas.
- 6) Diapositivas ampliadas de ríos y lagos tropicales y de otros climas.
- 7) Caídas de agua.
- 8) Fotografía de un cenote.

VITRINA 2

Dimensiones: 1.50 x 0.60 x 1.00 m.

Leyenda: "PRODUCTORES PRIMARIOS DE LAS AGUAS DULCES".

- 1) Diapositivas amplificadas e iluminadas de algas como Spirogyra, Chara, Hydrodictium, Oscillatoria, diatomeas y plantas comunes del agua dulce.
- 2) Esquema del ciclo de la vida en las aguas dulces.

VITRINA 3

Dimensiones: 1.50 x 0.60 x 1.00 m.

Leyenda: "CONSUMIDORES EN LAS AGUAS DULCES".

- 1) Diapositivas amplificadas e iluminadas de los principales consumidores alimentándose de los productores.

ACUARIO I (Tipo E).

Leyenda: "RIO DE AGUA FRIA".

Organismos: Peces como truchas, Salmo sp., Salvelinus alpinus, etc.

ACUARIO II (Tipo D).

Leyenda: "ACUARIO - CASCADA".

Este acuario combinaría elementos museográficos, así como diversos organismos, aves, reptiles y el -

extraordinariamente interesante pez Boleophthalmus o saltarín que puede salir del agua, brincar y arrastrarse a muchos metros del agua entre arbustos o raíces donde se posa a vigilar su territorio.

ACUARIO III (Tipo B).

Leyenda: "AGUAS CONTINENTALES DEL NORESTE DE MEXICO".

Organismos: Peces como Astyanax fasciatus, Xiphophorus sp., Mollienesia sp.

- 1) Mapa de localización geográfica.
- 2) Fotografías de la región.
4. Pantalla de proyecciones similar a las de la sala anterior, equipada con dos proyectores alternados que pasen series de diapositivas que ilustren la biología de los organismos de las aguas dulces.

ACUARIO IV (Tipo B).

Leyenda: "AGUAS CONTINENTALES DEL SURESTE DE MEXICO".

Organismos: Peces Mollienesia sp., Xiphophorus sp., Poecilia sp., Gambusia sp., y como atracción especial Anoptichthys jordani.

1) Mapa de localización geográfica.

2) Fotografías de la región.

ACUARIO V (Tipo B).

Leyenda: "AGUAS CONTINENTALES DEL SUROESTE
DE MEXICO".

Organismos: Cíclidos, Priapella compressa, Gambusia
echeagarayi, etc.

1) Mapa de localización geográfica.

2) Fotografías de la región.

ACUARIO VI (Tipo B).

Leyenda: "AGUAS CONTINENTALES DEL NOROESTE
DE MEXICO."

Organismos: peces como Catostomus sp., Ilyodon fur-
cidens, Balsadichthys sp.

1) Mapa de localización.

2) Fotografías de la región.

ACUARIO VII (Tipo B).

Leyenda: "AGUAS CONTINENTALES DEL VALLE DE
MEXICO".

Organismos: peces como Goodea sp., Lernichtys sp.,
Xenotoca variata, Chapalichthys sp.

1) Mapa de localización.

2) Fotografías de la región.

5. Muro contiguo al Acuario VII

Leyenda: "PECES DE SUDAMERICA".

1) Mapa mundial en donde resalte, por contraste de color, Sudamérica.

ACUARIO VIII (Tipo B).

Leyenda: "FAMILIA CARACIDAE".

Organismos: peces, entre ellos Serrasalmus sp. (piraña).

ACUARIO IX (Tipo A).

Leyenda: "FAMILIA CARACIDAE".

Organismos: Peces como los tetras Hyphessobrycon flammeus, H. herbertaxelrodi, H. innesi, H. cardinalis, H. rosaceus.

ACUARIO X (Tipo B).

Leyenda: "FAMILIA DE LOS CALICTIDOS".

Organismos: peces como Corydora aeneus, C. arguatus, C. hastatus, C. julii, C. melanistius, C. paleatus, - C. rabuati (gatos).

ACUARIO XI (Tipo D).

Leyenda: "FAMILIA CICHLIDAE".

Organismos: peces; variedades de Pterophyllum scalare (angeles); Symphysodon (disco) y peces de regular tamaño como Tilapia sp., y Astronotus ocellatus (oscar).

6. Muro contiguo al Acuario XI.

Leyenda: "PECES DE ASIA".

1) Mapa mundial en donde resalte, por contraste de color, Asia.

ACUARIO XII (Tipo B).

Leyenda: "FAMILIA CYPRINIDAE".

Organismos: peces como Danio malabaricus, Brachydanio sp., Rasbora sp. y Barbus sp.

ACUARIO XIII (Tipo D).

Leyenda: "FAMILIA CYPRINIDAE".

Organismos: peces como Carassius auratus y sus variedades "Cabezas de León," "Telescopios" y "Miracielos".

ACUARIO XIV (Tipo B).

Leyenda: "FAMILIA CYPRINIDAE".

Organismos: peces como Cyprinus carpio.

ACUARIO XV (Tipo B).

Leyenda: "FAMILIA SILURIDAE".

Organismos: peces como Kryptoterus bicirrus y Silurus glanis.

ACUARIO XVI (Tipo A).

Leyenda: "FAMILIA ANABANTIDAE".

Organismos: peces como Macropodus opercularis, Betta splendens, etc.

ACUARIO XVII (Tipo A).

Leyenda: "FAMILIA ANABANTIDAE".

Organismos: peces como Trichogaster sp., Helostoma temmincki y Colisa sp.

7. Muro contiguo al Acuario XVII.

Leyenda: "PECES DE AFRICA".

1) Mapa mundial en donde resalte, por contraste de color, Africa.

ACUARIO XVIII (Tipo B).

Leyenda: "AFRICA".

Organismos: peces como el Mormónido Gnathonemus petersi (pez elefante), y Pantodóntidos (peces mariposa) como Pantodon buchholzi.

ACUARIO XIX (Tipo D).

Sería destinado a donaciones que se obtendrían por intercambio con otros acuarios del mundo.

ACUARIO XX (Tipo E) Central.

Leyenda: "LOS PECES-LAGARTO".

Organismos: peces como Lepisosteus spatula, --
L. tropicus, L. osseus, etc.

Además de los mapas de localización geográfica y fotografías de la región, cada acuario tendría fotos de los organismos que se exhiben, y un resumen de cada familia.

El número de organismos dentro de los acuarios de esta sala, sería responsabilidad del biólogo técnico en ambientación.

Para nivelar el medio ambiente apropiado de los acuarios, y ayudar a establecer un equilibrio biológico, se recomienda colocar plantas decorativas y otros organismos como moluscos (Planorbis corneus y Melania tuberculata. (Ver apéndice).

Sala de El Hombre y los Recursos Acuáticos.

Desarrollo:

Leyenda: "RECOGIENDO LA COSECHA DEL MAR".

1. Fotografía mural de pescadores recogiendo las redes.

VITRINA 1

Dimensiones: 1.50 x 0.60 x 1.00 m.

Leyenda: "¿SON COMESTIBLES TODOS LOS PECES?".

Panel explicativo:

- 1) Aquí se explicaría que no todos los peces son comestibles y las razones de ello.
 - 2) Diapositivas iluminadas de algunas especies de peces comestibles.
 - 3) Tabla que relaciona los grupos de organismos comestibles con su valor nutritivo.
2. Mapa mundial de la distribución de las principales especies pescadas, donde cada especie estaría representada por un foco luminoso que se activaría desde un tablero con diapositivas amplificadas de las principales especies.

VITRINA 2

Dimensiones: 1.50 x 0.60 x 1.00 m.

Leyenda: "PESCA PRIMITIVA".

- 1) Artefactos primitivos de pesca.
- 2) Fotografías o dibujos del hombre utilizando los artefactos primitivos de pesca: mural de Chichén Itzá.
3. Mapa de la República Mexicana con la distribución de las principales especies capturadas, donde cada especie estaría representada por medio de un dibujo.

DIORAMA 1

Dimensiones: 1.30 x 0.50 x 1.00 m.

Leyenda: "PESCA DE CAMARON EN ALTA MAR EN MEXICO".

- 1) El diorama permitiría ver un barco camaronero arrastrando las redes.

VITRINA 3

Dimensiones: 1.50 x 0.60 x 1.00 m.

Leyenda: "EL CAMARON EN MEXICO".

- 1) Resumen de la biología del camarón en México.
 - 1a) Ciclo biológico del camarón.
 - 1b) Diapositivas ampliadas e iluminadas de los estados larvarios del camarón mexicano.

- 2) Especies de camarones, incluidas en bioplástico.
 - 3) Explicación de los principales métodos de pesca del camarón en México.
 - 4) Diagrama de los tipos de redes camaroneras.
 - 5) Gráfica de producción anual de camarón en México.
4. Modelo de red camaronera colgada del techo.

VITRINA 4

Dimensiones: 1.60 x 0.60 x 1.00 m.

Leyenda: "BARCO CAMARONERO".

- 1) Modelo a escala del tapo camaronero.

VITRINA 5

Dimensiones: 3.00 x 0.60 x 1.00 m.

Leyenda: "LA PESCA DE ESCAMA EN MEXICO".

- 1) Modelos en fibra de vidrio de las principales especies de peces que son capturados en los litorales mexicanos, explicando su biología y método de pesca.
- 2) Fotografía y diagramas de los principales métodos actuales de pesca en México.

VITRINA 6

Dimensiones: 1.30 x 0.50 x 1.00 m.

Leyenda: "PESCA DE ESCAMA EN ALTA MAR".

- 1) El diorama permitiría ver un barco pesquero arrastrando las redes.

DIORAMA 3 (Maqueta).

Dimensiones: 1.00 m2.

Leyenda: "PLANTA ELABORADORA Y ENLATADORA DE PESCADO".

- 1) Esta maqueta mostraría una planta tipo de preparación de pescado en México.

VITRINA 7

Dimensiones: 1.50 x 0.60 x 1.00 m.

Leyenda: "METODOS MODERNOS DE PESCA".

- 1) Fotografías y modelos de las artes modernas de pesca.

VITRINA 8

Dimensiones: 3.00 x 0.60 x 1.00 m.

Leyenda: "PESCA DE MOLUSCOS EN MEXICO".

- 1) Explicación de las especies de moluscos que se pescan en México.

- 2) Inclusiones en bioplástico de estas especies.
- 3) Diapositivas ampliadas e iluminadas de los estados larvarios.
- 4) Diapositivas ampliadas de los diferentes tipos de pesca de éstos.

VITRINA 9

Dimensiones: 3.00 x 0.60 x 1.00 m.

Leyenda: "LA PESCA EN LAS AGUAS CONTINENTALES".

- 1) Modelos en fibra de vidrio de las principales especies de peces que son capturados en las aguas continentales de México, explicando su biología y método de pesca. Por ejemplo, pescado blanco, trucha, etc.
- 2) Fotografías y diagramas de los principales métodos actuales de pesca dulceacuícolas en México.

VITRINA 10

Dimensiones: 6.00 x 0.60 x 1.00 m.

Leyenda: "EL FUTURO DE LOS RECURSOS ALIMENTICIOS".

- 1) Panel explicativo sobre qué es la acuicultura.
- 2) Explicación sobre los principales métodos de cultivo de algas.

- 3) Fotografías complementarias de la explicación anterior.
- 4) Explicación sobre las posibilidades de cultivo de algas en México y su importancia económica.
- 5) Explicación del cultivo de moluscos: ostión, abulón, madreperla, etc.
- 6) Fotografías complementarias de los métodos de cultivo de los organismos, complementando la explicación anterior.
- 7) Explicación de las posibilidades de cultivo de moluscos en México y su importancia económica.
- 8) Explicación del cultivo de camarón, de langosta, de jaiba y de cangrejos.
- 9) Fotografías complementarias de los métodos de cultivo.
- 10) Explicación del cultivo de peces y de tortugas.
- 11) Fotografías complementarias de los métodos de cultivo.

VITRINA 11

Dimensiones: 3.00 x 0.60 x 1.00 m.

Leyenda: "LA ACUICULTURA EN LOS RIOS,
LAGOS Y PRESAS".

- 1) Panel explicativo sobre cómo es la acuicultura en este tipo de medios.
- 2) Fotografías complementarias.
- 3) Maqueta de las instalaciones de una estación piscícola: "El Peaje" en San Luis Potosí.
- 4) Posibilidades de la piscicultura en México y su importancia económica.

VITRINA 12

Dimensiones: 3.00 x 0.60 x 1.00 m.

Leyenda: " LOS RECURSOS FISICOS DEL OCEANO".

- 1) Diagrama de una plataforma petrolera en el mar.
- 2) Mapa mundial de la distribución de recursos físicos del océano.
- 3) Fotografías de una planta desalinizadora de agua.
- 4) Fotografía de nódulos de manganeso.
- 5) Esquema del recolector de nódulos.
- 6) Obtención de energía por el movimiento de las olas y las mareas.

DIORAMA 4

Dimensiones: 1.30 x 0.50 x 1.00 m.

Leyenda: "PLATAFORMA PETROLERA".

- 1) El diorama permitiría ver en corte transversal una plataforma petrolera.

VITRINA 13

Dimensiones: 3.00 x 0.60 x 1.00 m.

Leyenda: "LOS RECURSOS FISICOS DE LAS AGUAS DULCES".

- 1) Fotografías de la presa "El Infiernillo".
- 2) El agua en las comunicaciones; fotografía y su explicación.
- 3) El agua en la ciudad; fotografía y explicación.
- 4) El agua como valor estético; fotografía y explicación.
- 5) El agua en la industria; fotografía y explicación.
- 6) El agua y la agricultura; fotografía y explicación.

VITRINA 14

Dimensiones: 3.00 x 0.60 x 1.00 m.

Leyenda: "LA CONTAMINACION Y SOBRE-EXPLOTACION DEL MAR".

- 1) Panel explicativo de los principales contaminantes.
- 2) Contaminación por aceite.
- 3) Fotografía de hombres limpiando la playa contaminada por aceite.
- 4) Contaminación por agentes químicos. Fotografías.
- 5) Tabla de acumulación de D.D.T. en los diferentes niveles tróficos.
- 6) Contaminación por radiactividad. Fotografía.
- 7) Contaminación atmosférica. Fotografía.
- 8) Sobre-explotación. Fotografía.

VITRINA 15

Dimensiones: 3.00 x 0.60 x 1.00 m.

Leyenda: "EL FUTURO Y LA TECNOLOGIA".

- 1) Diagrama y modelo de un barco nuclear.
- 2) Diagrama y modelo de un submarino nuclear.

DIORAMA 5

Dimensiones: 1.30 x 0.50 x 1.00 m.

Leyenda: "CASAS-HABITACION SUBMARINAS".

- 1) Modelos de las casas-habitación submarinas.
- 2) En este mural habría una villa submarina pintada en la parte de atrás.

5. Pantalla dedicada a la proyección de películas cortas y diapositivas de los barcos submarinos, plataformas y boyas modernas, así como a las técnicas que han servido al hombre para adaptarse al medio acuático: buceo, batiscafo, etc.

Sala de Exposiciones Temporales.

Desarrollo:

Por determinar, según necesidades.

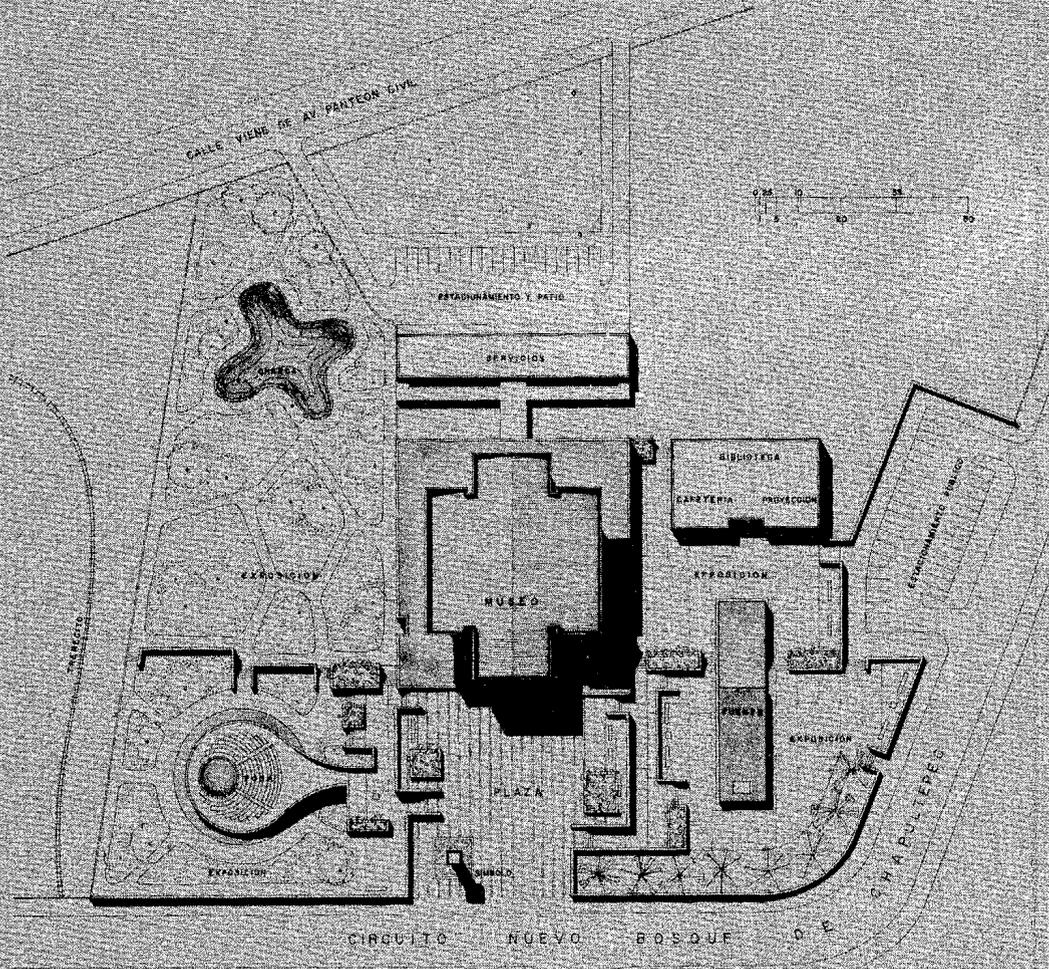
6. PLANTILLA DEL PERSONAL TECNICO.

- I Director del acuario.
- II Biólogo técnico en filtración.
- III Biólogo técnico en control de epizootias, química del agua y preparación de alimentos.
- IV Biólogo técnico en colecta y transporte de organismos.
- V Biólogo técnico en ambientación de acuarios.
- VI 2 Acuaristas.
- VII Biólogo técnico en fosas y pozas.
- VIII Entrenador de mamíferos marinos.
- IX Ayudante del entrenador.
- X 3 Becas anuales para pasantes de biología, interesados en la acuicultura, que podrán trabajar bajo la vigilancia de los técnicos y realizar su servicio social de esta manera.

NOTA:- En esta plantilla no se incluye el personal administrativo, de vigilancia y limpieza, ni de talleres y bodegas; asimismo, no se incluyen los nombramientos de personal especializado en fotografía, electricidad, carpintería y maquetería.

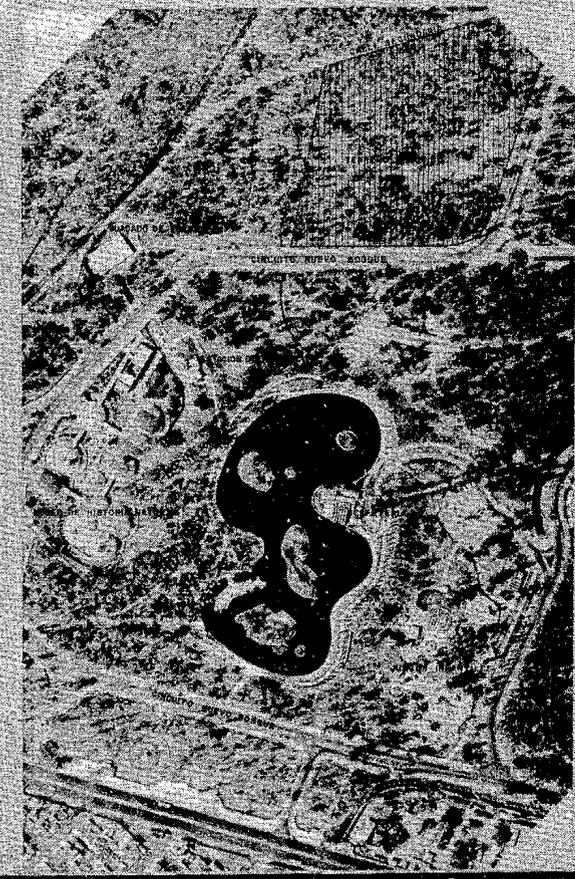
7. PROYECTO ARQUITECTONICO

BIBLI
CENTRO I



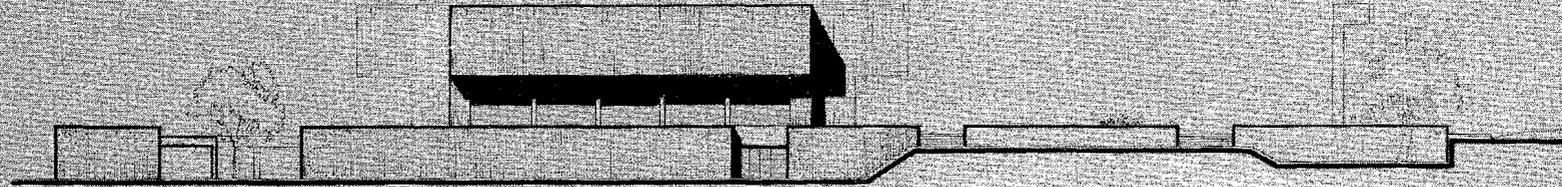
1

L O C A L I Z A C I O N



P L A N T A D E C O N J U N T O

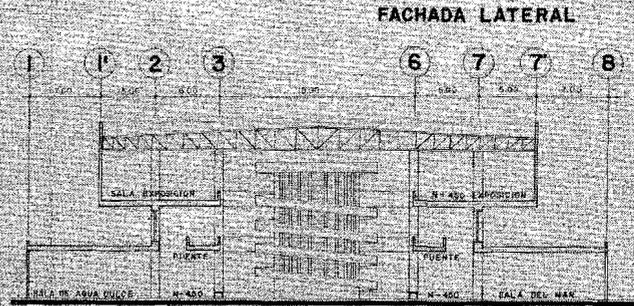
museo de especies marinas y dulceacuicolas
CARLOS AGUSTIN SALOMON MADRIGAL



FACHADA PRINCIPAL

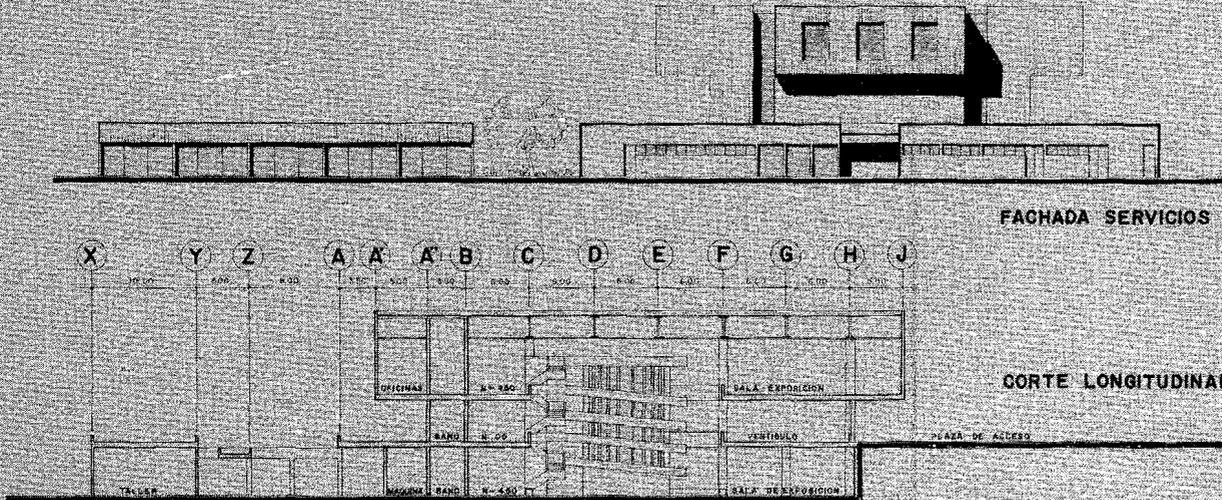


FACHADA SERVICIOS



FACHADA LATERAL

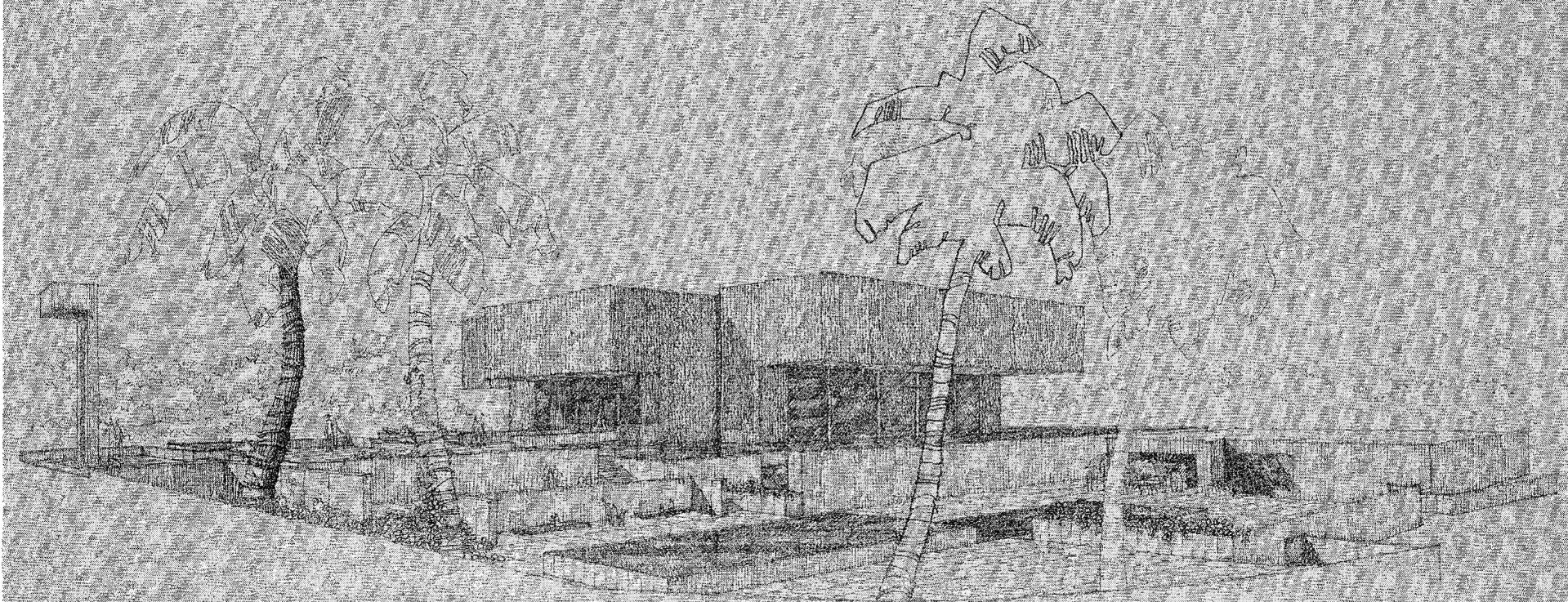
CORTE TRANSVERSAL



CORTE LONGITUDINAL



BIBLI
CENTRO



C. SALOMON

PERSPECTIVA

8. CONSIDERACION FINAL.

En circunstancias económicas normales, este trabajo incluiría un capítulo relativo a los presupuestos de construcción del edificio y de las instalaciones del acuario, así como del mantenimiento del mismo. Pero en virtud de la crisis económica que afecta no sólo a México sino también al mundo occidental, cualquier cálculo de costo queda obsoleto en cuestión de meses o inclusive semanas. Este trabajo pone de relieve la importancia del proyecto, una de cuyas finalidades es la de crear conciencia entre el pueblo, no exclusivamente a nivel profesional, de la necesidad de usar racionalmente los recursos naturales de nuestro planeta y de evitar cuidadosamente su derroche e inutilización que ocasiona entre otras cosas, la contaminación provocada por la tecnología. Es tan seria la situación, que la interrogante que viene a la mente no es propiamente ¿qué hacer? sino la siguiente ¿está el hombre a tiempo de implementar medidas que permitan la continuación de la vida, tal como la conocemos en nuestro planeta ?

De lo anterior se concluye que un proyecto como el que es objeto de esta tesis no es, de ninguna manera un lujo, sino muy por el contrario, una necesidad apremiante para nuestro país.)

Este proyecto, es el resultado de una inquietud personal, que he tenido oportunidad de compartir y desarrollar con un grupo de personas, a las que quiero expresar aquí, mi reconocimiento a su valiosa cooperación profesional y a su invaluable apoyo moral, por ejemplo el Dr. Alfredo Barrera, Director del Museo de Historia Natural de la Ciudad de México; director y consejero del presente proyecto, supervisó la orientación teórica, funcional, técnica y educativa del mismo. El M. en C. Juan Luis Cifuentes Lemus, Director de la Facultad de Ciencias, asesoró esta Tesis, facilitó innumerables datos y la oportunidad de llevar a la práctica mis inquietudes. El M. en C. Rafael Martín del Campo, asesor y maestro, compartió sus conocimientos y gusto museográfico. El Dr. David W. Kenney, influyó definitivamente en mi trabajo con acuarios y mamíferos marinos en Sea World Park, San Diego. Los Drs. Bengt Arpi e Invgar Emilsson, expertos de la UNESCO, con los que realicé trabajos oceanográficos — teóricos y de campo, proporcionando conocimientos que aporté a este proyecto.

Colaboraron activamente en la investigación, — los pasantes de Biología Ma. Elideé Echeverría Valencia y Lawrence Castañares y muy especialmente el Biólogo Enrique González Navarro.

Deseo hacer mención también del Arq. Carlos Salomón Madrigal, que en su tesis profesional desarrolló el proyecto arquitectónico del acuario; al Arq. Salvador Compañ Jarrin que diseñó los escudos del acuario y al Ing. Marcos — Alvarez Bravo quien leyó el original, y a Carlota, mi madre, que con su cariño y paciencia usual transcribió el proyecto.

10. LITERATURA CONSULTADA

- Alvarez del Villar, J. 1970. Peces Mexicanos. (Clavés).
Sría.Ind. y Comercio, Inst. Nal. de Inv. Biol. Pesqueras.
Serie Inv. Pesq. Estudio 1, México. 166 P., 62 Figs.
- Amlacher, E. 1964. Manual de Enfermedades de los Peces.
Editorial Acribia, España. 319 P., 195 Figs., 11 Tablas.
- Arpi, B. 1971. Estudios de la Habitat. (FAO/UNDPCTA),
México. NO.TA. 3005: Vol. II: 207-220 P., 8 Figs.
- Aubert, M. 1968. El Cultivo del Océano. Editorial Labor,
Barcelona. 202 P., 30 Figs.
- Bardach, J. 1966. Historia Natural de los Ríos. Editorial
Letras, México. 1a. Ed. 270 P., 57 Figs.
- Bascom, W. 1969. Technology and the Ocean. En The Ocean.
Scientific American. W.H. Freeman and Company, San Francis-
co. 107-120 P.
- Behrman, D. 1970. Exploring the Ocean. UNESCO, Francia.
89 P.
- Bennet, I. 1966. The Fringe of the Sea. Griffin Press, Adelaide.
261 P., 179 Fots.
- Boolke, E., y Ch. Chaplin. 1968. Fishes of the Bahamas and
Adjacent Tropical Waters. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia.
771 P., 223 Figs.
- Boucart, J. 1972. El Fondo de los Océanos. Editorial Eudeba,
Argentina. 109 P., 18 Figs.
- Braker, P. 1966. Know How to Keep Saltwater Fishes. The Pet
Library, New York. 64 P.
- Brunner, A. 1973. Danger in the Sea. Hamlyn, London. 128 P.

- Bullard, E. 1969. The Origin of the Ocean. En The Ocean. Scientific American. W.H. Freeman and Company, San Francisco. 15 - 25 P.
- Cannon, R. 1966. The Sea of Cortes. Lane Magazine & Co., California. 284 P. 14 Mapas.
- Carson, R. 1969. The Sea Around Us Panther Books, London. 256 P.
- Castellví, J. 1967. Bacteriología Marina. En Ecología Marina. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas. 201 - 229 P., 8 Figs.
- Celérier, P. 1966. Historia de la Navegación. Editorial Diana, México. 1a. Ed. 137 P., 15 Figs.
- Cervigón, F. 1967. Los Peces. En Ecología Marina. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas. 308 - 355 P., 26 Figs., 3 Láms., 2 Tablás.
- Cortés, H. 1973. Cartas de Relación de la Conquista de México. Editorial Porrúa, 7a. Ed. México.
Carta Segunda: 29 - 96 P.
Carta Tercera: 99 - 172 P.
- Cox, F. 1972. Tropical Marine Home Aquariums. Bantam Books, New York. 159 P.
- Cust, G., y P. Bird. 1972. Tropical Freshwater Acuaría. Bantam Books, New York. 159 P.
- Dance, P. 1973. Sea Shells. Bantam Books, New York. 159 P.
- Díaz del Castillo, B. 1939. Historia Verdadera de la Conquista de la Nueva España. Editorial Robredo, México. T.I., Cap. XCI 324 - 325 P.
- Díaz-Piferrer, M. 1967. Las Algas Superiores y Phanerógamas Marinas. En Ecología Marina. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas. 273 - 307 P., 12 Figs., 4 Láms.

- Emery, O. 1963. Arrecifes Coralinos en Veracruz, México. Geofis. Inter. 3(1): 11 - 17, 2 Figs., 1 Map.
- Emery, O. 1969. The Continental Shelves. En The Ocean. Scientific American. W. H. Freeman and Company, San Francisco. 39 - 52 P.
- Fabr , H. 1968. El Acuario. Editorial Daimon, Barcelona 387 P., 49 Fots.
- Fraga, F. 1967. El Agua Marina. En Ecología Marina. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas. 67-99 P., 16 Figs., 3 Tablas.
- Francis, T. y A. Scott. 1967. La Pesca Oceánica. Editorial Hispano Americana. México. 1a. Ed. 1 - 109 P., 13 Figs., 10 Tablas.
- Frank, S. 1969. The Pictorial Encyclopedia of Fishes. Ed. Hamlyn, Praga. 552 P., 824. Fots.
- Fukuoka, J. 1967. Masas de Agua y Dinámica de los Oceanos. En Ecología Marina. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas. 130 - 183 P., 25 Figs., 4 Tablas.
- Fukuoka, J. 1967. Movimientos periódicos de las Aguas Marinas. En Ecología Marina. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas. 184 - 200 P., 8 Figs., 1 Tabla.
- Gómez, L. 1967. Dinámica de las Poblaciones Explotables de Animales Marinos. En Ecología Marina. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas. 601 - 636 P., 9 Figs., 1 Tabla.
- Gómez, L. 1967. Explotación Pesquera. En Ecología Marina. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas. 637 - 666 P., 11 Figs., 4 Tablas.
- González, N. 1974. Estudio Monográfico de Algunos Peces del Arrecife de Isla Verde, Ver., México. Tesis Prof. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 76 P., 9 Fots., 2 Figs.
- Grant, G. 1971. Oceanograffa. Editorial Labor, Barcelona. 171 P., 71 Figs.

- Hannan, W., y B. Mock. Beneath the Seas of the West Indies. Hastings House, New York. 104 P., 175 Fots.
- Headgpath, J., y S. Hinton. 1961. Common Seashore Life. Nature Graph, California. 64 P., 65 Figs.
- Herald, S. 1968. Los Peces. Editorial Seisx Barral, Barcelona. 355 P., 145 Fots.
- Holt, J. 1969. The Food Resources of the Ocean. In The Ocean. Scientific American. W.H. Freeman and Company, San Francisco. 93-106 P.
- Innes, T. 1966. Exotic Acuarium Fishes. T. F. H. Publications, New Jersey. 466 P.
- Isaacs, D. 1969. The Physical Resources of the Ocean. In The Ocean. Scientific American. W.H. Freeman and Company, San Francisco. 65-80 P.
- Jacobjs, L. 1965. Wonders of an Oceanarium. E. M. Hale and Co., Wisconsin. 80 P.
- Kaplan, L. 1964. A Selected Guide to the Literature on the Flowering Plants of Mexico. University of Pennsylvania Press. Pág. 545.
- Lot., Helgueras, A. 1968. Estudio sobre Panerógamas Marinas en las Cercanías de Veracruz, México. Tesis Prof. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 66 P., 42 Figs.
- Lozano, C. 1970. Oceanografía, Biología Marina y Pesca. Ed. Paraninfo, Madrid. Tomo I: 339 P., 112 Figs. Tomo II: 276 P., 202 Figs.
- Macnae, W. 1968. A General Account of the Fauna and Flora of Mangrove Swamps and Forest in the Indo-West-Pacific Region. Adv. Mar. Biol., Vol. 6: 73-270 P., 76 Figs., 2 Tablas.
- Maldonado, K. 1941. El Primer Museo de Historia Natural en México. Soc. Mex. Hist. Nat. México. Tomo II, Nos. 2 y 3. 211-219 P.

- Margalef, R. 1967. Luz y Temperatura. En *Ecología Marina*. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas. 100 - 129 P., 20 Figs.
- Margalef, R. 1967. Las Algas Inferiores. En *Ecología Marina*. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas. 230 - 272 P., 22 Figs., 1 Tabla.
- Margalef, R. 1967. Biogeografía Histórica. En *Ecología Marina*. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas. 356- 376 P., 10 Figs., 2 Tablas.
- Margalef, R. 1967. El Ecosistema. En *Ecología Marina*. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas. 377 - 453 P., 21 Figs., 3 Láms., 9 Tablas.
- Margalef, R. 1967. Ritmos, Fluctuaciones y Sucesión. En *Ecología Marina*. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas 454 - 492 P., 12 Figs., 3 Tablas.
- Margalef, R., y F. Vives. 1967. La Vida Suspendida en las Aguas. En *Ecología Marina*. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas. 493-562 P., 17 Figs., 8 Láms., 8 Tablas.
- Martin del Campo, R. 1943. El Más Antiguo Parque Zoológico de América. *An. Inst. Biol. México*. Universidad Nacional Autónoma de México. T. XIV: 635 - 643 P.
- Martin del Campo, R. 1973. *Hidrobiología Precortesiana*. (Comunicación Personal).
- Martin de Yaniz, J., 1968. *Acuarios Plantas y Peces*. Editorial Americalee, Buenos Aires. 8a. Ed. 335. P.
- McConnaughey, B. 1970. *Marine Biology*. C.V. Mosby, Saint Louis. 449 P., 268 Figs., 20 Tablas.
- Menard, W. 1969. The Deep-Ocean Floor. En *The Ocean*. Scientific American. W. H. Freeman and Company, San Francisco. 53 - 64 P.

- Mendieta, A. 1964. Tesis Profesionales. Editorial Porrúa, México. 217 P.
- Miner, W. 1950. Seashore Life. G.P. Putnam's Sons, New York. 888 P., 251 Figs.
- Muus, J., y P. Dahlstrom. 1971. Gufa de los Peces de Mar. Editorial Omega, Barcelona. 259 P., 173 Figs.
- Newell, G., y R. Newell. 1963. Marine Plankton. Hutchinson Educational, London. 207 P., 14 Figs., 51 Láms.
- Parsons, J. 1962. The Green Turtle and Man. University of Florida Press, Florida. 126 P.
- Péres, J. 1968. La Vida en el Océano. Editorial Martínez Roca, Barcelona. 192 P.
- Petzall, W. 1967. Sedimentación Marina. En Ecología Marina. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas. 35-66 P., 4 Figs., 1 Tabla.
- Piña, Ch. 1973. Ciencia y Tecnología en el México Prehispánico. Reunión Continental sobre la Ciencia y el Hombre. Conacyt, México. (Folleto de Divulgación).
- Ramírez, G. 1964. Las Carpas. Srfa. Ind. y Com. Inst. Nal. de Inv. Biol. Pesqueras. Bol. de Piscicultura Rural, México. Vol. XIV, 22 P., 2 Figs., 1 cuadro.
- Revelle, R. 1969. The Ocean. En The Ocean. Scientific American. W.H. Freeman and Company, San Francisco. 1-14 P.
- Rodríguez, G. 1967. Las Comunidades Bentónicas. En Ecología Marina. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas. 563-600 P.
- Romanovsky, V., C. Francis-Bceuf, y J. Bourcart. 1961. El Mar. Editorial Labor, Barcelona. 693 P., 1078 Figs., 8 Láms.

- Sahagún, B. de. 1956. Historia General de las Cosas de la Nueva España. Editorial Porrúa, Barcelona. T.III, Libro XV, Cap. III, y Cap. IV; 259-267 P.
- Salomón, M. 1972. Proyecto Arquitectónico del Museo para Especies Marinas y Dulceacuícolas en la Ciudad de México. Tesis Prof. Escuela Nacional de Arquitectura, Universidad Nacional Autónoma de México. 13 P., 5 Planos.
- Schlotz, A., y P. Dahlstrom. 1971. Los Peces de Acuario. Editorial Omega, Barcelona. 223 P.
- Shepard, F. 1967. Submarine Geology. John Weatherhill. Tokyo. 2da. Ed. 557 P., 222 Figs., 1 Carta.
- Spotte, H. 1970. Fish and Invertebrate Culture. Wiley Interscience, A Division of John Wiley & Sons, New York. 145 P., 29 Figs., 14 Tablas.
- Stewart, W. 1969. The Atmosphere and The Ocean. En The Ocean. Scientific American. W.H. Freeman and Company, San Francisco. 27-38 - P.
- Stix, H., M. Stix, y R. Tucker. The Shell. Harry, N. Abrams, New York. 197 P., 203 Fots.
- Sverdrup, M., W. Johnson, y H. Fleming. 1964. The Oceans. Prentice-Hall, New Jersey. 1087 P., Figs., Tablas, Gráfs., Fotos.
- Thomas, G. 1965. Gold Fish Pools, Water-Lilies and Tropical Fishes. T.F. N. Lithographcorp, New Jersey. 336 P., 39 Figs., 37 Dibujos.
- Thorne, J. 1971. The Under Water World. Barnes & Noble, New York. 151 P., 30 Figs.
- Toral, A. 1971. Estudio de los Cichlidae (Pisces, Perciformes) de la Laguna de Términos y sus afluentes. Tesis Prof. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 43 P., 8 Figs., 7 Tablas.

- Torquemada, J. de. 1943. Monarquía Indiana. Editorial Chávez Hayhoe. México. 3a. Ed. T.I., Lib. III., Cap. XXV: 296 - 298 P.
- Vaillant, G. 1955. La Civilización Azteca. Fondo de Cultura Económica. México. 2da. Ed. Cap. XIII: 214 - 225 P.
- Vásquez, P. 1973. Historia de los Animales Domésticos de México, su Origen Autóctono o su Introducción al País. Tesis Prof. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 77 P., 9 Cuadros, 2 Apéndices.
- Warren, E. 1965. Oceanography. Holt, Rinehart and Winston, New York. 176 P., 69 Figs., 5 Tablas.
- Wenk, E. 1969. The Physical Resources of the Ocean. En The Ocean. Scientific American. W.H. Freeman and Company, San Francisco. 81 - 92 P.
- Wooster, E. 1969. The Ocean and Man. En The Ocean. Scientific American. W.H. Freeman and Company, San Francisco. 121 - 130 P.

RELACION DE MUSEOS Y ACUARIOS A LOS QUE SE SOLICITO
INFORMACION.

Queensland Museum
Gregory Terrace, Fortitude Valley 4006
Brisbane, Queensland, Australia.
Director: J. F. Woods.

Tasmanian Museum and Art Gallery
G.P.O. Box 1166 Hobart, Fool
Tasmania, Australia.
Director: Dr. W. Bryden.

Natuurwetenschappelijk Schoolmuseum
Michel Thiery
St. Pietersabdij, St. Pietersplein 12
Gent, Belgium.
Curator: Roland C.L. Verstraelen.

Musee de Zoologie Del'Université de Liégé
Institut Van Beneden, Quai Van Beneden 22
Liégé, Belgium.
Director: Prof. H. Dubuisson.

Museo Paraensa Emilio Goeldi
Caixa Postal 399, Belem Para, Brazil.
Director: Dalcy de Oliviera Alburquerque.

College de Sainte-Anne-de-La-Pocatiere,
Quebec, Canada.

Rondeau Provincial Park Museum
RR 1, Morpeth,
Ontario Canada.
Park Naturalist: R.D. Ussher.

Museo de Historia Natural de Valparaiso,
Gran Bretaña 1093, Plaza Ancha,
Valparaiso, Chile.
Conservator: Nina Ovalle Escobar.

Taiwan Provincial Museum
2, Siangyang Road, Taipei, Taiwan
Republic of China.
Dir. Liu Yen.

Department of Natural History,
Knopio Museum
Kauppakatu 23, Knopio, Finland.
Curator: Matti Haapasaari.

Museum National D'Histoire Naturelle
57, Rue Cuvier, Paris 5, France.
Director: Prof. Ives Le Grand.

Übersee-Museum Bremen
28, Bremen, Bahnhofsplatz, 13,
Germany.
Dir. Prof. Dr. H. Friedrich.

Naturkundeabteilung Des Niedersächsischen
Landesmuseums,
3 Hannover, Am Maschpark 5,
Germany. (West)
Dir. Prof. Dr. F. H. Steininger.

Landessammlungen für Naturkunde Karlsruhe
75 Karlsruhe 1, Erbprinzenstrasse 13, Postfach
1026, Germany. (West)
Dir. Prof. Dr. E. Oberdorfer

Naturwissenschaftliche Sammlung
62 Wiesbaden, Rheinstrasse 10,
Germany. (West)
Dr. Franz Josef Gross.

Gibraltar Museum
16/18 Bomb House Lane,
Gibraltar, Gibraltar.
Dir. David C. Devenish

Brighton Museum and Art Gallery
Church St., Brighton 1,
Sussex, England.
Dir. Clifford Musgrave.

Department of Natural History,
The City Museum
Bristol 8, England.
Curator of Natural History, P.F. Bird.

Museum of Zoology,
Department of Zoology,
University of Bristol,
Bristol 8, Eng, England.
Director and Head of Department
Prof. G.M. Hughes.

Bankfield Museum, Natural History Section
Haley Hill, Halifax, Yorkshire,
England.
Dir. R. A. Innes.

Haslemere Educational Museum
High St. Haslemere, Surrey,
England.
Curator: Arthur Jewell.

Tolson Memorial Museum
Ravensknowlee Park, Huddersfield,
Yorkshire, England.
Dir. F.W. Aubrook.

Kingston Upon Hull Museums
23/24 High St. Hull, Yorkshire,
England.
Dir. John Bartlett.

Leicester Museum and Art Gallery
New Walk, Leicester, England.
Dir. T. A. Walden.

City of Liverpool Museums
William Brown St.
Liverpool, England.
Dir. T. A. Hume.

British Museum (Natural History)
Cromwell Road, London, S.W. 7
England.
Dir. Dr. G. F. Claringball.

Horniman Museum and Library
London Road, Forest Hill,
London S.E. 23
Director: David M. Boston

The Passmore Edwards Museum
Ramford Road, Stratford,
London E 15, England.
Curator: Ian G. Robertson.

Manchester Museum
Manchester University,
Oxford Road,
Manchester 13, England.
Dir. David Owen.

Norwich, Nor 85 B. Norfolk,
England.
Dir. Francis W. Cheetham.

Science Museum
Buile Hill Park, Pendleton,
Salford 6,
Lancashire, England.
Director of the Art Gallery and
Science Museum: S. Shaw.

Somerset County Museum
Tauton Castle, Tauton Somerset,
England.

Dir. Keeper: R. R. Sansome

Natturugripasafn Vestmannaeyja
Heidavegui 12, Vestmanneyja,
Iceland.

Dir. Fridrik Jesson

Mandapam Camp
Central Marine Fisheries Research Institute
Dir. Dr. S. Jones,
Marine Fisheries P.O. Mandapam Camp.
Ramanad District, S. India.

Instituto Sperimentale Talassografico
Via Roma 3, 74100 Taranto, Italy.

Aquarium of the Akkeshi Marine
Biological Station of Hokkaido University
Akkeshi, Hokkaido, Japan.

Dir. Dr. Yasuniko Kanon.

Mukaishima Marine Biological Station
Faculty of Science,
Hiroshima University
Mukaishima-cho Onomichi P.O. Hiroshima
Ken, Japan.

Dir. Akihiko Inaba.

No'O Marine Museum
No'O Machi, Nishikubiki - Gun
Niigata Ken, Japan.

Tsuyama Museum of Science Education.
Sange 98 Tsuyama City, Okayama,
Japan.

Dir. Kenzo Morimoto.

Shimoda Marine Biological Station.
Dir. Arinobu Ebara.
Japan.

Neguro Parasitological Museum.
1-1-4 Chome Shimomeguro
Meguroky Tokyo, Japan
Dir. Dr. Saturo Kamegai

National Science Museum
Ueno Park, Taito Ku, Tokyo,
Japan.
Dir. Kiyoshi Sogie.

Kannonkazi Fishery Science Museum
Kannonkazi Fishery Biological Institute
Yokosuka, Japan.

Nosy-Be Centre O.R.S.T.O.M.
Office de la Recherche Scientifique
et Technique Ouke-Mu
Bolte Postale 68, Nosy - Be.
Malagasy.
Dir. Dr. Michel Angot.

Museo de Historia Natural de la
Ciudad de México.
Apdo. Postal 18 - 845.
México 18, D.F.
Dir. Dr. Alfredo Barrera Vázquez Marin.

Instituto de Historia Natural.
Parque Madero,
Apartado Postal No. 6,
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
México.
Dir. Prof. Miguel Alvarez del Toro.

Natuurhistorish Museum
Gasselterster 7a. Drouwenerzand
N.V. Gem. Boger,
Netherlands.
Dir. E. Horn, Jr.

Natuurhistorish Sch
Museum and Vivarium
M.H. Tromplaan 19
Enschede, Netherlands.
Dir. G. M. Roding.

Natuurhistorish Museum Schiermonnikoog
Nieuwestreek, Schiermonnikoog.
Netherlands.
Dir. H. Koning.

Gemeetelyk Natuurhistorish
Streeke-Museum
Burg. Reederkerstraat, West Terschelling
Netherlands.
Dir. F.E. de Feyfer.

Tromsø Norway
Dir. Ørnulv Vorren

The Museum of the Royal Society
of Sciences and Letters.
Erling Skakkesgate 47,
Tronheim, Norway.
Dir. Prof. Erling Silversten Ph. D.

New Zeland Oceanographic Institute
Box 8009, Wellington
New Zeland.
Dir. J. W. Brodie.

Instituto de Zoologia e Estacao de
Zoologia Martima "Dr. Augusto Nobre",
Facultad de Ciencias de la Universidad
de Porto, Portugal.
Dir. Prof. Dr. Amilcar Mateus.

Muzeul Deltai Dunării
Str. Progresului Nr # Tulcea,
Romania.
Dir. Prof. Simion Gaurila.

Luderitz Museum
P.O. Box 512 Luderitz,
South-West Africa.
Curator: Miss Helene Kazmajer.

Malmö Museum Natural History Department
Malmöhusvagen
Malmö Sweden.
Intendent: Hakan Hallander.

Nordiska Museet and Skansen
Stockholm Sweden.
Director: Prof. Gusta Berg.

Musée Du Lac Léman
Quai Bonnard, 1260, Nyon
Switzerland.
Conservator: Edgar Pelichete.

Uganda Museum
P.O. Box 365.
Kampala, Uganda.
Curator: C. M. Seeintu.

Institute Marine Sciences
University of Miami
1 Rickenbacker Causeway
Miami Florida,
33149, U. S. A.
Curator: Gilbert L. Voss.

Naturalist Director: Martha I. Sykes.
Routee, Sharon, Connecticut 06069
U. S. A.

California Academy of Sciences
Golden Gate Park
San Francisco, Calif.
94118, U. S. A.
Dir. George F. Lindsay.

Carrillo Beach Marine Museum
3720 Stephen White Drive.
San Pedro California 9 - 731
U. S. A.

58 Arizona Sonora Desert Museum
P.O. Box 5603, Tucson
Arizona 85703, U. S.A.
Dir. William H. Woodin.

APENDICE

Lista de organismos en exhibición

I)

FAUNA

Abudefduf saxatilis

Acanthurus chirurgus

Acanthurus sp.

Acropora palmata

A. cervicornis

Amphiprion xanthurus

A. percula

Anoptichys jordani

Apogon maculata

A. binotatus

Astronotus ocellatus

Astyanax fasciatus

Aulostomos maculatus

Balistes sp.

Balsadichthys sp.

Barbus sp.

Betta splendens

Boleophthalmus sp.

Calliactis parasitica
Carassius auratus
Caretta caretta
Caostomus sp.
Centropyge potteri
Chaetodon capistratus
C. capistratum
C. collare
C. ocellatus
C. octofasciatus
C. vagabundus
Chapalichtys sp.
Chelonia mydas
Chloeia viridis
Colisa sp.
Condylactis gigantea
Gonus sp.
Corydora aeneus
C. arcuatus
C. julii
C. rabuati

Cyprinus carpio
C. melanistius
Danio malabaricus
Dascyllus sp.
Diodon sp.
Diploria sp.
Elacantinus oceanops
Eretmochelys imbricata
Galeorhinus galeus
Gambusia echegarayi
Gambusia sp.
Gnathonemus petersi
Goodea sp.
Gramma loreto
G. hemichrysos
Gymnothorax funebris
G. marginatus
Haemulon chrysargyreum
Haliotis sp.
Helostoma temmincki
Hemiochus acuminatus

Hippocampus erectus
H. kuda
H. zosterae
Holocanthus ciliaris
Holocanthus sp.
Holocentrus sp.
Hyphessobrycon flammeus
H. cardinalis
H. herbertaxelrodi
H. innesi
H. rosaceus
Hypsypops rubicunda
Ilyodon furcidens
Kryptoterus bicirrhus
Lactophrys triqueter
Lepososteus spatula
L. osseus
L. tropicus
Lermichtys sp.
Lutjanus griseus
Lysiosquilla scabricauda

Nereis sp.
Macropodus opercularis
Melania tuberculata
Mollinesia sp.
Montastrea cavernosa
Muraena helena
Octopus vulgaris
Ostrea sp.
Pagurus sp.
Pantodon buchholzi
Panulirus sp.
Petromyzon marinus
Planorbis corneus
Peocilia sp.
Pomacanthus sp.
Pomacentrus sp.
Premnas biacujeatus
Priapella compressa
Psetta maxima
Pterois volitans
Pterophyllum scalare
Raja sp.

Rasbora sp.
Sabella sp.
Salmo sp.
Salvelinus alpinus
Sarda sarda
Scarus sp.
Scorpaena scrofa
S. braziliensis
Serrasalmus sp.
Shpyraena sp.
Siderastrea sp.
Silurus granis
Stenopus hispidus
Symphysodon sp.
Tetrosomus gibbosus
Thalassoma lunare
T. bifasciatum
Thunnus thynnus
Tilapia sp.
Toxotes jaculator
Trichogaster sp.

Venus sp.

Zebrasoma flavescens

Zanclus cornutus

Xenotoca variata

Xiphophorus sp.

II) FLORA

Acorus pusillus

A. gramineus

A. variegatus

Adenostemma

Aglaonema simplex

Ambullia

Anubias

Aponogton crispus

A. fenestralis

A. ulvaceus

Avicenia sp.

Bacopa caroliniana

Cabomba aquatica

C. caroliniana

Ceratopteris thalictroides

Cryptocoryne affinis

C. balansae

C. Beckettii

C. blaussii

C. Griffithii

C. nevillei
C. willisii
Chara sp.
Didiplis diandra
Diatomeas
Echinodorus cordifolius
E. tenellus
Elodea densa
Heteranthera zosteraefolia
Hidrodictium sp.
Hygrophila polysperma
Ludwigia mummularia
Myriophyllum
Nomaphila stricta
Nuphar pumilum
Oscillatoria sp.
Riccia fluitans
Rhizophora sp.
Sagittaria
Spirogira sp.
Scirpus

Vallisneria gigantea

V. spiralis

V. tortifolia

Vesicularia dubyana