



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
IZTACALA**

**ESTUDIO ECOLOGICO PARA LA IDENTIFICACION  
Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES EN  
LA CONSTRUCCION OPERACION Y  
MANTENIMIENTO DEL PUERTO INDUSTRIAL DE  
ALTAMIRA TAMAULIPAS**

**TESIS PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

**B I O L O G O**

P R E S E N T A :

**JOSE IGNACIO FLORES ZACARIAS**

MEXICO, D. F.

1986



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 esta 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.

Dedico con todo mi amor, la presente tesis a mi Esposa, que gracias a su empeño y perseverancia supo esperar se llegara a cristalizar el ocaso total de mi carrera, que al igual que mis Padres me dieron el apoyo durante todo el tiempo de estudios.

Por todo lo anterior, les agradezco y entrego este testimonio de mi.

#### A G R A D E C I M I E N T O S

Es mi reconocimiento y admiración a las personas que en algo tubieron que ver para la elaboración y corrección de los detalles que se consideran para la misma, asi a la CIA. INTUAL. y SARH por permitir tomar este tema como tesis profesional.

## INDICE GENERAL

CAPITULOS	Pag.
I.- INTRODUCCION .....	1
II.- ANTECEDENTES .....	4
III.- OBJETIVOS .....	8
IV .- METODOLOGIA .....	9
V.- DESCRIPCION DEL PROYECTO .....	11
VI.- RESULTADOS .....	15
6.1.1. FACTORES ABIOTICOS .....	15
6.1.2. FACTORES BIOTICOS .....	33
6.1.3. FACTORES SOCIOECONOMICOS .....	51
6.2.    IMPORTANCIA AMBIENTAL .....	60
VII.- IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS	
AMBIENTALES .....	67
7.1.    IDENTIFICACION DE I.A. ....	67
7.2.    EVALUACION DE I.A. ....	70
VIII.-MEDIDAS DE MITIGACION .....	72
CONCLUSIONES .....	80
BIBLIOGRAFIA .....	83
REFERENCIAS	

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

Para llevar a cabo estudios ecológicos previos a la realización de una -- modificación determinada en el medio ambiente, se ha podido elaborar un método para cuantificar de la manera más objetiva, la magnitud y la importancia de los cambios inducidos en una localidad.

El concepto de impacto ambiental ha sido de gran utilidad, sin embargo, - requiere de un trabajo arduo en el que la recopilación de infinidad de datos relacionados con el proyecto y de los factores del medio ambiente que pueden verse afectados de una u otra forma es de gran importancia.

Concretamente, podemos decir que el impacto ambiental es un choque provocado sobre el medio ambiente debido a una acción propuesta, entendiéndose por esta acción propuesta, cualquier proyecto ( y las acciones que implica ) que ocasiona diversos cambios en el lugar donde va a ser efectuado ( 1 ).

Por medio ambiente entendemos al conjunto agregado de factores o condiciones bióticas y abióticas e influencias externas que afectan el desarrollo de un organismo. Es muy conocido el hecho de que ningún organismo puede - - vivir por sí sólo, requiere siempre del medio ambiente que lo rodea, ya que entre ambos existe una relación recíproca, en otras palabras, están íntimamente ligados y actúan recíprocamente entre sí ( 1 ).

Los proyectos de modificación del medio ambiente pueden ser de diversa - índole, tales como carreteras, plantas generadoras, industrias, zonas urbanas, etc. ( 2 ).

Generalmente se acostumbra realizar análisis de ingeniería y economía -- previos a la construcción, esto con el fin de conocer las necesidades de -- desarrollo del proyecto y las relaciones entre costo y beneficios monetarios.

En los últimos años se ha visto la necesidad de evaluar el efecto de una acción o proyecto determinado sobre el medio ambiente, que aunados a los - -

análisis de costos constituyen un informe o relato de impacto ambiental. --  
Dicho informe debe constar de un sistema que evalúe numéricamente los ---  
probables impactos de acciones propuestas antes de su realización y además --  
proponer soluciones viables y de acuerdo a las posibilidades reales.

El plan de impacto ambiental es diferente para cada proyecto, ya que los  
efectos sobre el medio ambiente son distintos en cada caso.

En síntesis, sus propósitos son los de prevenir la degradación del aire,  
agua, suelo, recursos naturales y ecosistemas y tratar en lo posible de me-  
jorar sus condiciones actuales.

Los informes de impacto ambiental son realizados por grupos interdisci-  
plinarios, cada grupo analiza y evalúa, según su especialidad, característi--  
cas físicas y químicas del ambiente, condiciones biológicas, factores cultu-  
rales, relaciones ecológicas, factores económicos, etc. Ellos deben decidir  
si el proyecto causará o no efectos adversos sobre el lugar de emplazamiento,  
para ello requieren de datos preexistentes sobre niveles de contaminación --  
anterior, conocimiento detallado de las características del medio ambiente, --  
informe del objetivo y de las posibilidades tecnológicas para su realización  
y de planes alternativos de ingeniería.

Una vez que se tiene tanto el reporte de ingeniería como el de medio --  
ambiente, se lleva a cabo la identificación de impacto y el análisis de la --  
magnitud y de la importancia del mismo.

Finalmente, se evalúan los impactos de las diversas acciones comprendidas  
dentro del proyecto sobre los factores del medio ambiente y se adjunta a la  
matriz un texto explicativo para cada impacto. Para concluir se hacen ---  
recomendaciones en base al resultado de la evaluación para seleccionar el --  
plano adecuado del objetivo ( 3 ).

El impacto sobre el medio ambiente se evalúa con base en dos conceptos --  
diferentes: magnitud e importancia ( 4 ).

La magnitud del impacto que causa una acción determinada sobre un sector  
del medio ambiente, nos da la idea del grado, extensión o escala. La magni-

tud del impacto es evaluada de acuerdo a los datos reales que se obtuvieron de los estudios previos.

La importancia, por otra parte, nos da la idea de qué tan significativo es el impacto de una acción determinada sobre el caso particular que se analiza.

Al evaluar la importancia de cada impacto ambiental específico, se deben tener en consideración las consecuencias que puede acarrear, el hecho de cambiar una condición particular sobre otros factores del medio ambiente.

El valor de la importancia a diferencia del de la magnitud, se basa más en el juicio de la persona responsable aunque también se toma en cuenta los datos reales.

Por último, puede decirse que la evaluación de impacto ambiental parece ser uno de los caminos más aceptables para una mejor planeación del empleo de los ecosistemas por parte del hombre, así como para la conservación de los diversos recursos naturales.

A lo largo de esta tesis se han consultado bibliografías relacionadas con los temas de impacto ambiental, efectos de la contaminación sobre los seres vivos y descripción del puerto industrial de Altamira, Tams.

El presente estudio evalúa los efectos en el ambiente, ocasionados por la ejecución de las obras de infraestructura del puerto industrial, para proponer medidas de mitigación que ayuden a la menor degradación de los ecosistemas.

Es necesario aclarar que generalmente, los estudios ecológicos y de impacto ambiental en áreas industriales han carecido de importancia, debido a que en su mayoría se ubican en base a estudios socioeconómicos y de ingeniería fundamentalmente.

Las actividades industriales ya sea de transformación o extractiva producen diversos efectos en el ambiente biológico, principalmente de contaminación en cuerpos de agua, en la atmósfera con materiales que provocan reacciones secundarias, sobre la fauna y flora circundante y en la calidad del suelo, etc.

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

El proyecto de puertos industriales es posiblemente una de las obras más ambiciosas del gobierno federal, ya que contempla la creación de polos de -- desarrollo industrial en las zonas como Veracruz, Tamaulipas, Coahuila de Zaragoza entre otros para la zona del Golfo de México, tan necesarios al país, propiciando con estos la desconcentración de insumos y productos, de manera que nuestros productos manufacturados puedan competir en mercados internacionales.

Una obra de ésta magnitud requiere de una planeación detallada de todos -- y cada uno de sus componentes, de estudios básicos y de apoyo.

La Coordinación de Proyectos de Desarrollo de la Presidencia, se abocó -- a la selección de las regiones, en donde se ubicaría el futuro puerto industrial. Para seleccionar las zonas de dicho puerto, se tomarón en cuenta -- diferentes elementos:

- 1.- Abundancia de agua para facilitar el desarrollo -- industrial.
- 2.- Disponibilidad de energéticos.
- 3.- Existencia de centros urbanos importantes y posibilidades amplias para facilitar el desarrollo de nuevos centros.
- 4.- Cercanía relativa a los centros urbanos más importantes del país.
- 5.- Zona del proyecto con amplias perspectivas de -- expansión.
- 6.- Eficiente sistema de comunicación terrestre con -- el interior del país.
- 7.- Ubicación estratégica para facilitar el transporte marítimo de grandes volúmenes de materias primas,

productos semielaborados y de bienes terminados.

- 8.- Facilidades físicas para la realización de las -  
obras de infraestructura portuaria, y amplia - -  
disponibilidad de terrenos para el desarrollo --  
industrial y urbano.

En atención a esos elementos fueron ponderadas distintas regiones costeras del país, descartándose aquellas que no reunían el conjunto de factores, o - bien mostraron insuficiencia en algunos de ellos.

En ésta forma, finalmente se seleccionó a la desembocadura del Rio Pánuco, Tampico, como uno de los sitios que cumplía con los requisitos preestablecidos.

En la región fueron seleccionados distintos sitios, a fin de valorar - el peso de varios elementos y costos inherentes para su habilitación, como - recinto portuario de primer orden, y como área para un desarrollo industrial integrado con el puerto comercial. Con base a estos aspectos se examinaron cuatro alternativas.

- 1.- Entrada Actual: Que corresponde a la necesidad -  
de resolver el problema de la entrada actual para  
el desarrollo de un nuevo cuerpo, en los terrenos  
comprendidos en la margen derecha de Pánuco, La -  
Congregación Hidalgo y la Costa.
- 2.- Entrada Contigua: Esta alternativa considera la  
construcción de un nuevo canal, en tal forma que  
la actual escollera sur sea la protección norte -  
de la nueva entrada, y solo subsista la necesidad  
de construir otra escollera más al sur, lográndo-  
se con ésto que el canal de acceso sirva tanto --  
al puerto comercial como al futuro puerto indus-  
trial.

- 3.- Canal de El Chijol: Esta alternativa se ubicaría - en el extremo norte de la Laguna de Tamiahua, siendo necesario construir totalmente un nuevo acceso - - - marítimo.
- 4.- Altamira: Para esta, se examinó la zona de Marismas a la altura de Altamira, entre Tampico y la Laguna - de San Andrés, considerándose un sitio de amplias -- facilidades de crecimiento para el Puerto Industrial.

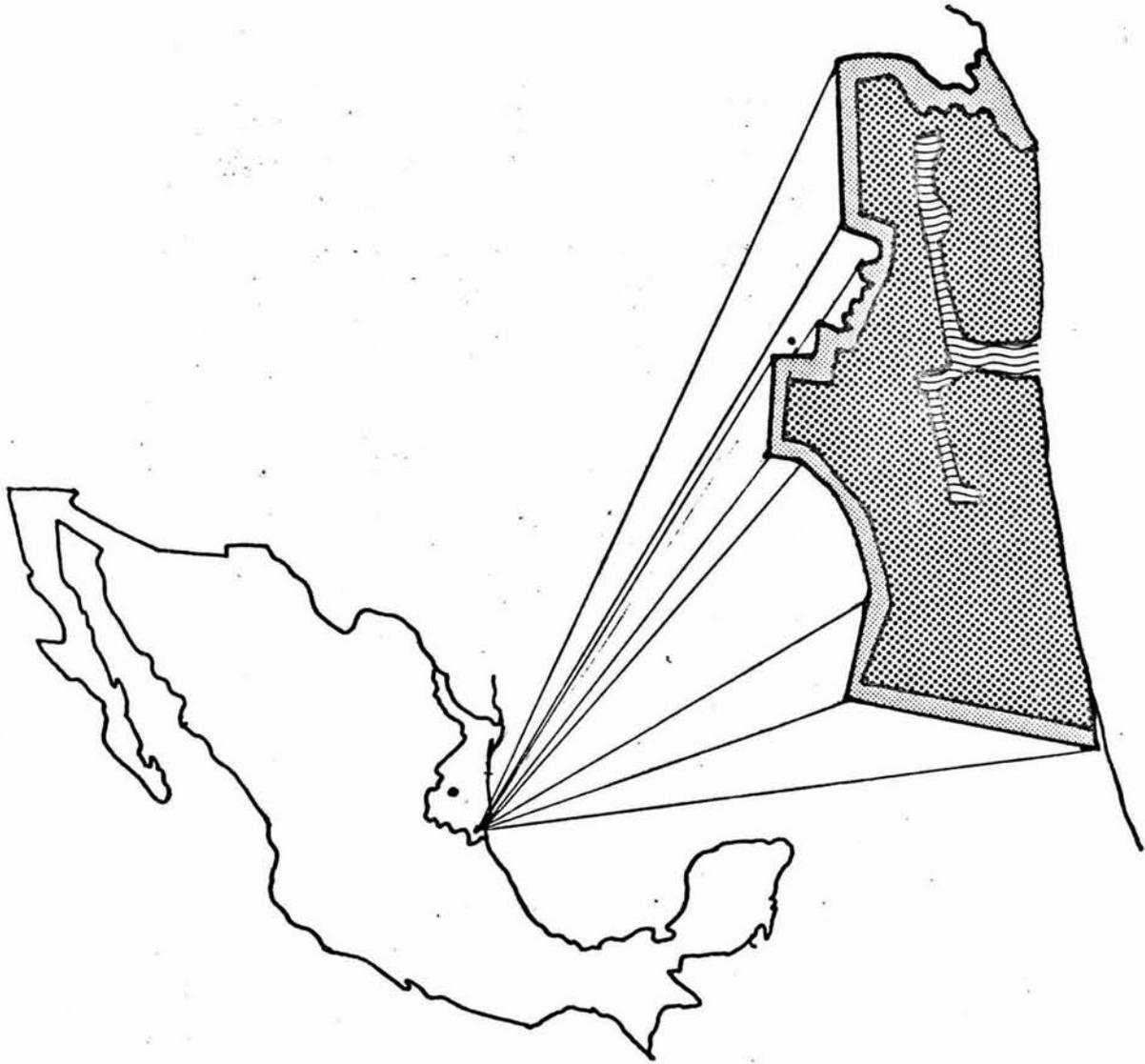
En el aspecto económico, los resultados de cada una de las alternativas - - - estudiadas presentó diferentes índices de costos, para su evaluación:

1 9 8 0

1.- Altamira	7.3 millones de pesos x Ha.
2.- Entrada Contigua	8.6 " " " " "
3.- Entrada Actual	8.8 " " " " "
4.- Canal de El Chijol	11.0 " " " " "

Por lo anterior, se seleccionó la zona de las Marismas de Altamira como - - el sitio ideal para ubicar el Puerto Industrial de Tampico.

De esta forma el Puerto Industrial de Altamira queda localizado geográficamente entre los 22°31'N y 22°25'N; 97°52'W y 97°53'W. ( plano No. 1 ).



**PLANO No.1 LOCALIZACION DEL PUERTO INDUSTRIAL**



**ZONA ECOLOGICA**



**ZONA INDUSTRIAL**



**CANAL DE ACCESO MARITIMO**

III O B J E T I V O S

---

- 1.- Describir el Escenario Ambiental que caracteriza --  
a la zona del Puerto Industrial.
  
- 2.- Identificar las acciones que causan efectos en el  
ambiente, para las cuatro diferentes fases del --  
proyecto Puerto Industrial de Altamira.
  
- 3.- Evaluar los impactos ambientales provocados por --  
las acciones que se realizarán durante las cuatro  
fases del proyecto.
  
- 4.- Proponer medidas de mitigación que conserve las --  
condiciones ambientales lo más estable posible.

#### IV M E T O D O L O G I A

Para la elaboración de este trabajo se procedió a recabar la información bibliográfica, basándose principalmente en el trabajo realizado por la -- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos Titulado " Protección -- Ecológica del Puerto Industrial de Altamira Tamaulipas 1982 ". ( 3 ).

Con la información obtenida, se desarrollan cada uno de los temas que -- comprenden esta tesis, mediante el análisis de aspectos físicos, químicos, biológicos, culturales y socioeconómicos del medio ambiente lo cual nos -- ayudará a la descripción del escenario ambiental.

La descripción del escenario ambiental consiste en etapas que abarcan -- desde información bibliográfica, hasta datos recabados en los sitios donde se lleva a cabo la construcción de las obras. ( INSITU )

Algunos de los factores que más importancia representan para el desarrollo del trabajo se enumeran a continuación:

- a).- Abióticos: Aire, geología, edafología, uso actual del suelo e hidrología.
- b).- Bióticos: Flora y fauna.
- c).- Culturales y Socioeconómicos: Información de los -- -- -- municipios del área de estudio, como población, servicios y localización geográfica, etc.

Para la identificación y evaluación de impacto ambiental y su matriz -- se siguieron varios pasos para su realización. En primer lugar se hace un listado de las acciones que pueden causar impacto ambiental, y de las -- -- --

características y condiciones existentes en el medio ambiente, después se procede a trazar líneas diagonales en todas las casillas en las cuales podía haber alguna relación entre las acciones y el medio ambiente. Finalmente se asignan los valores de 1 a 10 a la magnitud del impacto, en el extremo superior izquierdo de la casilla y a la importancia del mismo en el extremo inferior derecho ( 4 ).

Los valores de las diversas magnitudes se dieron en base a los datos que se tienen en los diferentes temas analizados en los capítulos. Los valores de la importancia se consideran en tanto subjetivos.

La Técnica de identificación y evaluación de impactos ambientales esta basada en la matriz de Leopold, modificada específicamente a las acciones que se realizarán en este proyecto. ( 4 ).

V   D E S C R I P C I O N   D E L   P R O Y E C T O

La descripción del proyecto nos proporciona la información sobre el tipo de obra, áreas afectadas y beneficiadas, programas de infraestructura, localización de bancos de material, equipo, tipo de maquinaria empleada, etc.

Esta parte nos explica las actividades de construcción, operación y -- mantenimiento, siendo de gran importancia cada una de estas acciones para -- la evaluación de los impactos ambientales.

A continuación se presenta un resumen general del planteamiento original del proyecto:

A).- El desarrollo del proyecto es en 3 diferentes - - etapas, desde 1979 hasta el año 2000, requiriendo una inversión estimada de 48,283 millones a precios de 1978. La primera etapa de realización -- comprende de 1980 a 1985, la segunda etapa de - - 1986 a 1990 y la tercera y última de 1991 a 2000.

B).- Datos Generales:

1.- Localización Geográfica: 22°25'N a -  
22°31'N y 97°52'W a 97°53'W.

2.- Area de Influencia: 32 500 Km2.

3.- Reservas Territoriales:

a).- Zona Industrial      8 330 Has.

b).- Zona Urbana            1 410 Has.

c).- Zona Ecológica . . 1 468 Has.

C).- Obras Portuarias:

1.- Escolleras.

Longitud Escollera N. 1 100 M.

Longitud Escollera S. 900 M.

2.- Canal de Acceso.

Longitud 2 000 M.

Ancho de Plantilla 258 M.

Profundidad. 18 M.

3.- Darsenas.

Longitud Darsena E-W 2 550 M.

Longitud Darsena S. 3 859 M.

Longitud Darsena N. 5 000 M.

4.- Terminal de Usos Múltiples.

Superficie 17 Has.

Frente de Agua. 900 M.

D).-Infraestructura Necesaria:

1.- Agua y Alcantarillado.

2.- Energía Eléctrica.

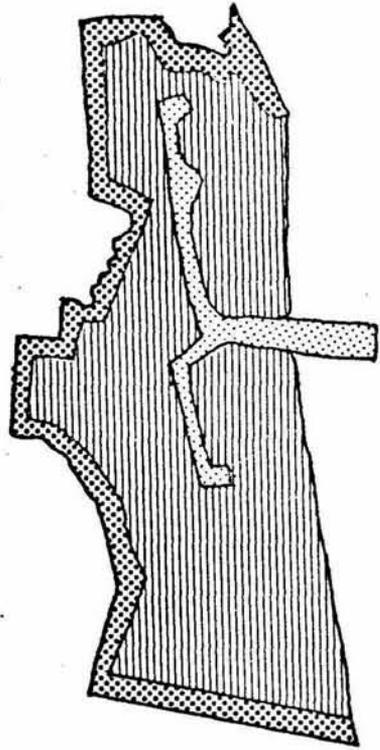
3.- Carreteras.

4.- Ferrocarriles.

5.- Telecomunicaciones.

- 6.- Presas.
- 7.- Urbanización.
- 8.- Vivienda.
- 9.- Zonas Verdes.
- 10.- Obras de Protección.

Dentro de las obras de la terminal de Usos Múltiples se encuentra 1 bodega de tránsito, talleres, cobertizo de maquinaria, caseta y garitos en una superficie de 11 Ha.



PLANO No. 2. LIMITE DEL AREA DE ESTUDIO



: ZONA INDUSTRIAL



ZONA ECOLOGICO



: CANAL DE ACCESO MARITIMO



ESCOLLERAS

VI R E S U L T A D O S

6.1.- DESCRIPCION DEL ESCENARIO AMBIENTAL.

La descripción del escenario ambiental, es la base de la información para la evaluación de los impactos. Consiste en la delimitación de la zona de estudio, con la descripción de los aspectos físicos, químicos, biológicos, estéticos, culturales y socioeconómicos.

El Puerto Industrial de Altamira Tamaulipas queda localizado geográficamente entre los 22°31' Norte y 22°25' Latitud Norte y 97°52' Oeste y 97°53' Longitud Oeste ( Plano # 2 ).

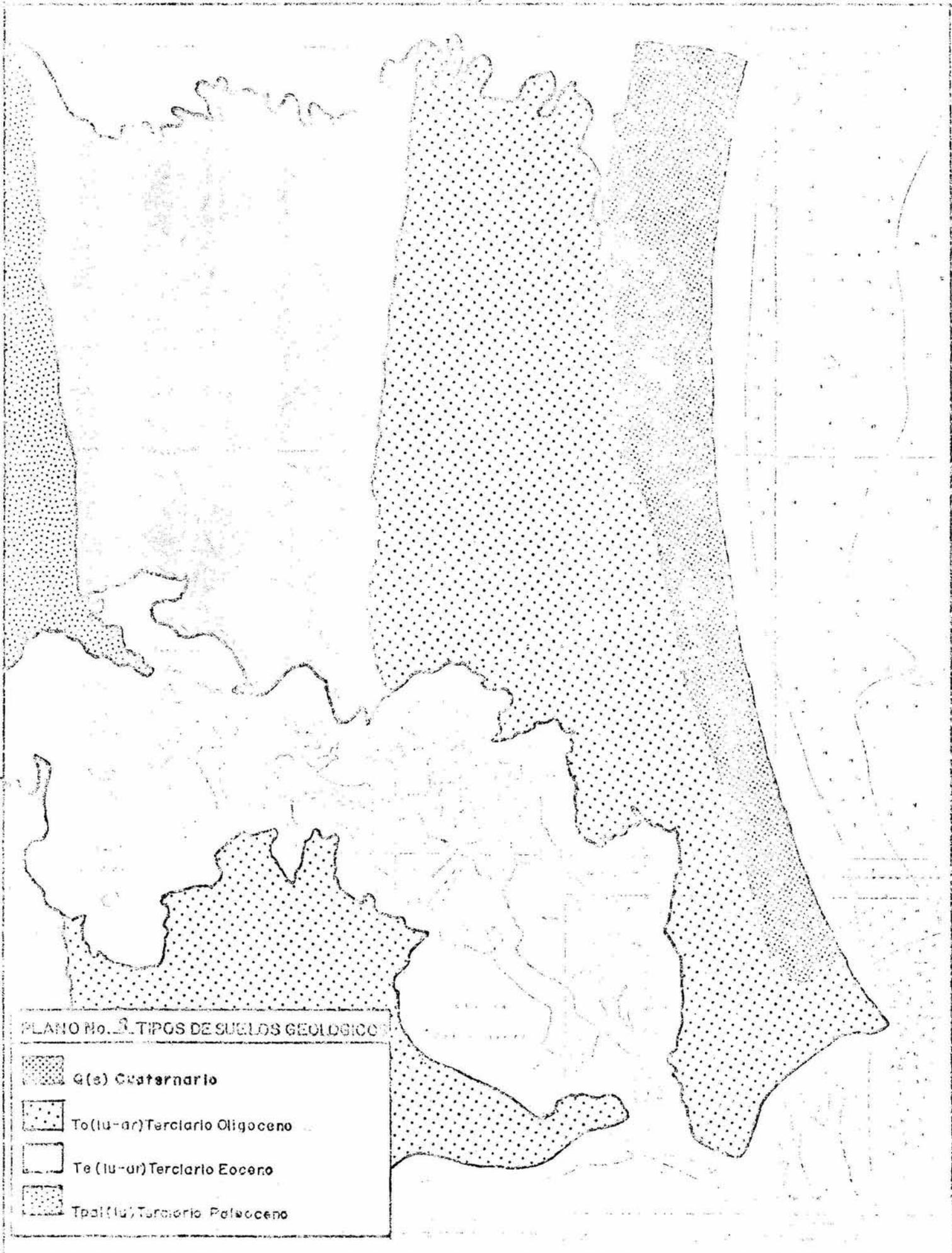
6.1.1.- FACTORES ABIOTICOS.

6.1.1.1.- REGION GEOMORFICA

La región a la que pertenece el área de estudio es la llamada Planicie Costera Nororiental la que se extiende dentro de la República Mexicana a lo largo de 700 Kms., del litoral del Golfo de México, desde el Río Bravo hasta llegar a la Cordillera Neovolcanica, quedando limitada al poniente de la Sierra Madre Oriental. Su anchura es variable e irregular, alcanzando su máxima en el paralelo de Matamoros, con 200 Kms. y la mínima en su extremo Sur con 75 Kms. ( 5 )

6.1.1.2.- SUELOS GEOLOGICOS.

En el área de estudio se encuentran dos de cinco tipos de suelos geológicos ( Plano # 3 ).



PLANO No. 3. TIPOS DE SUELOS GEOLOGICO

-  G(s) Cuaternario
-  To(lu-ar) Terciario Oligoceno
-  Te(lu-ur) Terciario Eoceno
-  Tpal(lu) Terciario Paleoceno

- 1).- Q (S) Suelos del Cuaternario con roca sedimentaria.
- 2).- TO (IU-AR) Suelos del Terciario Oligoceno con formaciones de lutita arenisca.

### 6.1.1.3.- USO ACTUAL DEL SUELO.

La agricultura de riego se localiza en pequeñas superficies donde realmente se cuenta con un sistema completo, dichas zonas se dedican a cultivos anuales de maíz, calabaza, chile serrano y hortalizas. ( 6 )

Los cultivos permanentes son principalmente frutales como: Naranja ( *Citrus sinesis* ), Coco ( *Cocos nucifera* ), Limón ( *Citrus limón* ), Aguacate ( *Persea americana* ), Mango ( *manguiifera indica* ), Guayaba ( *Persea guayaba* ). Los cultivos semipermanentes son: Papaya ( *Carica papaya* ), Piña ( *Anonas comosus* ), Plátano ( *Mussa sp* ) y Caña de Azúcar ( *Sacharum afficinarum* ). La agricultura de riego se práctica en las regiones situadas al W y NW de Tampico, la agricultura de temporal se realiza en la misma zona, aunque esta se encuentra muy próxima a la Laguna de Pueblo viejo y a la Laguna de la Puerta, sembrándose: Piña, sorgo, maíz, mango, aguacate, naranja. ( Plano # 4 )

En las tablas No. 1 y No. 2, se presentan, las áreas totales por municipios referente a la agricultura.

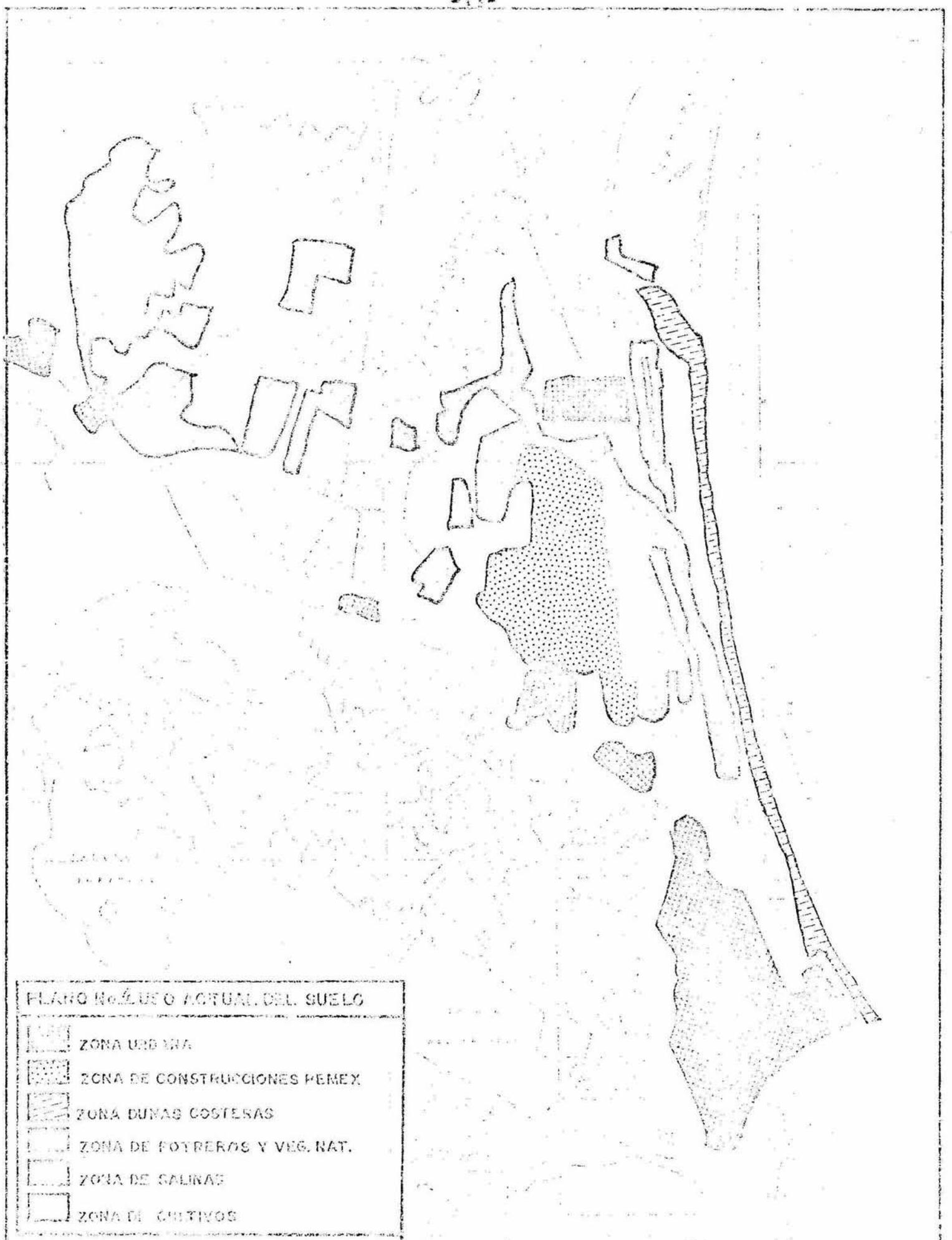
El uso pecuario incluye áreas cuya vegetación dominante son los pastizales cultivados, se encuentran dispersos por casi toda el área presentándose diferentes formas de manejo, en algunos de ellos, se deshierba y chapolea en otros se resiembra y fertiliza.

TABLA # 1 USO ACTUAL DEL SUELO

MUNICIPIOS ( SUPERFICIE EN HA. )

	ALTAMIRA	GONZALEZ	CD. MADERO	TAMPICO
Superficie de labor.	58,075.1	108 835.0	413.0	1 243.7
Pastos Naturales ( cerros )	1,861.0	20 278.5	—	79.0
Pastos Naturales y llanuras.	11,562.0	49 783.7	1,094.0	1 573.7
Tierras no Adecuadas a la Agricultura.	9,888.0	9,170.0	97.0	745.8
Tierras de Cultivo de Temp.	55,370.5	105 415.2	1 413.0	1,105.2
Tierras de Cultivo de Jugo.	2 176.0	431.0	—	44.0
Tierra de Cultivo de Riego.	528.0	2 989.7	—	94.5
Tierras para Cultivos Anuales.	43,102.6	87,394.0	63.0	599.0
Cultivos Anuales de Humedad.	40,537.2	84,412.3	63.0	—
Cultivos Anuales.	462.8	2 687.7	—	94.5

\* Tomada del Estudio "Protección Ecológica del Puerto Industrial de Altamira Tama." SARH. 1982.



PLANO No. 4 USO ACTUAL DEL SUELO

-  ZONA URBANA
-  ZONA DE CONSTRUCCIONES PEMEX
-  ZONA DUNAS COSTERAS
-  ZONA DE FOTEROS Y VEG. NAT.
-  ZONA DE SALINAS
-  ZONA DE CULTIVOS

TABLA # 2 CALENDARIO AGRICOLA

	Algodón	Cártamo	Frijol	Mafz	Sorgo	Soya	Cebolla	Chile	Chícharo	Tomate	Melón
Cosecha	1-12	3-4-5	1-2-12		2-3	11-12	1-2	1 a 5		1-2-12	
Descuare	2									11	
Barbecho	3	4	4-5	4	4	3 - 4	3			3	
Rastra	4	5	6		5	4-5				4	
Surcado	5	7-8-9	7								
Siembra	6-7	10-11-12	8-9-10	5-6-7- 8-11-12	6-7-8- 9	5-6-7		6-7-8	10	8-10	1-2
Combate de plagas	9-10-11					8	10	8 -9-10 11-12		11	
Deshue	8						11-12				
Escarda	9-10	12				7	10				
Azanodeo								7			
Almacigo										8	
Transplante										9	
Cultivo							11-12	7			

\* Simbología Nos. 1 al 12 corresponden a los meses del año.

La especie más abundante en el uso pecuario ya sea cultivada, se le considera al pasto pangola. Las características de esta especie, es su afinidad a suelos arenosos, alto sistema radicular fijador del suelo, lo cual le permite prosperar con facilidad.

Los pastos más comunes en la zona son: Pangola (Digitaria decumbens), -- Guinea (Panicum maximun), Elefante (Penisetuns purpurasseus), Chodes - - - (Chloris gayana), Estrella o Pata de Gallo (Cyonodion sp).

Son frecuentes para la zona de estudio, el pastizal inducido, el origen -- de este pastizal, puede ser por consecuencia de un desmonte intencional, de --

abandono de una región agrícola o de algún incendio, así como al ser eliminada la vegetación original, las especies de este tipo son: Pasto Grama -- ( Bautelova trifida ), Cadillo Torito ( Cenchns paciflorus ), Pata de Gallo -- ( Cloris virgata ), Pata de Gallo ( Cloris ciliata ), Liendrecillo Cola de -- Ratón ( Sporobolus poiretis ).

Como complemento se presenta en la tabla # 3 el número de cabezas de cada tipo de ganado en los municipios de la zona del estudio y de influencia.

TABLA # 3 USO PECUARIO EN LA ZONA DE ESTUDIO

Municipios	Número de Cabezas para Cada Municipio								
	Altamira		Cd. Madero		González		Tampico		
	Total	Fino	Total	Fino	Total	Fino	Total	Fino	
Ganado									
Vacuno	14,042	5,129	1,539	49	37,185	3,025	3,175	139	
Porcino	6,952	292	1,141	-----	5,740	52	1,217	-----	
LANAR	139	30	10	-----	370	-----	24	-----	
Caprino	117	-----	89	-----	2,231	7	40	-----	
Caballar	1,951	13	1,635	1,420	2,497	120	212	4	

\* Tomado del Estudio Protección Ecológica del Puerto Industrial de Altamirano, Tamaulipas SARH. 1982.

#### 6.1.1.4.- USO POTENCIAL DEL SUELO.

La zona de estudio comprende 3 clases de suelo agrícola. ( Ver Plano # 5 )

CLASE I.- Comprende a los suelos muy buenos sin limitaciones que se pueden cultivar con los metodos ordinarios de labranza.

Disponen de agua suficiente, ya sea por precipitación o mediante sistema de riego, son terrenos con pendientes suaves o planas por lo que nos estan -- expuestos a la erosión son faciles de trabajar son profundos y tienen buena -- retención de húmedad, por lo que no corren el riesgo de sufrir inundaciones, su localización se encuentra en el área del puerto industrial, en la parte -- sur del pueblo del Barranco, sobre el margen del Río Barberena. ( 7 )

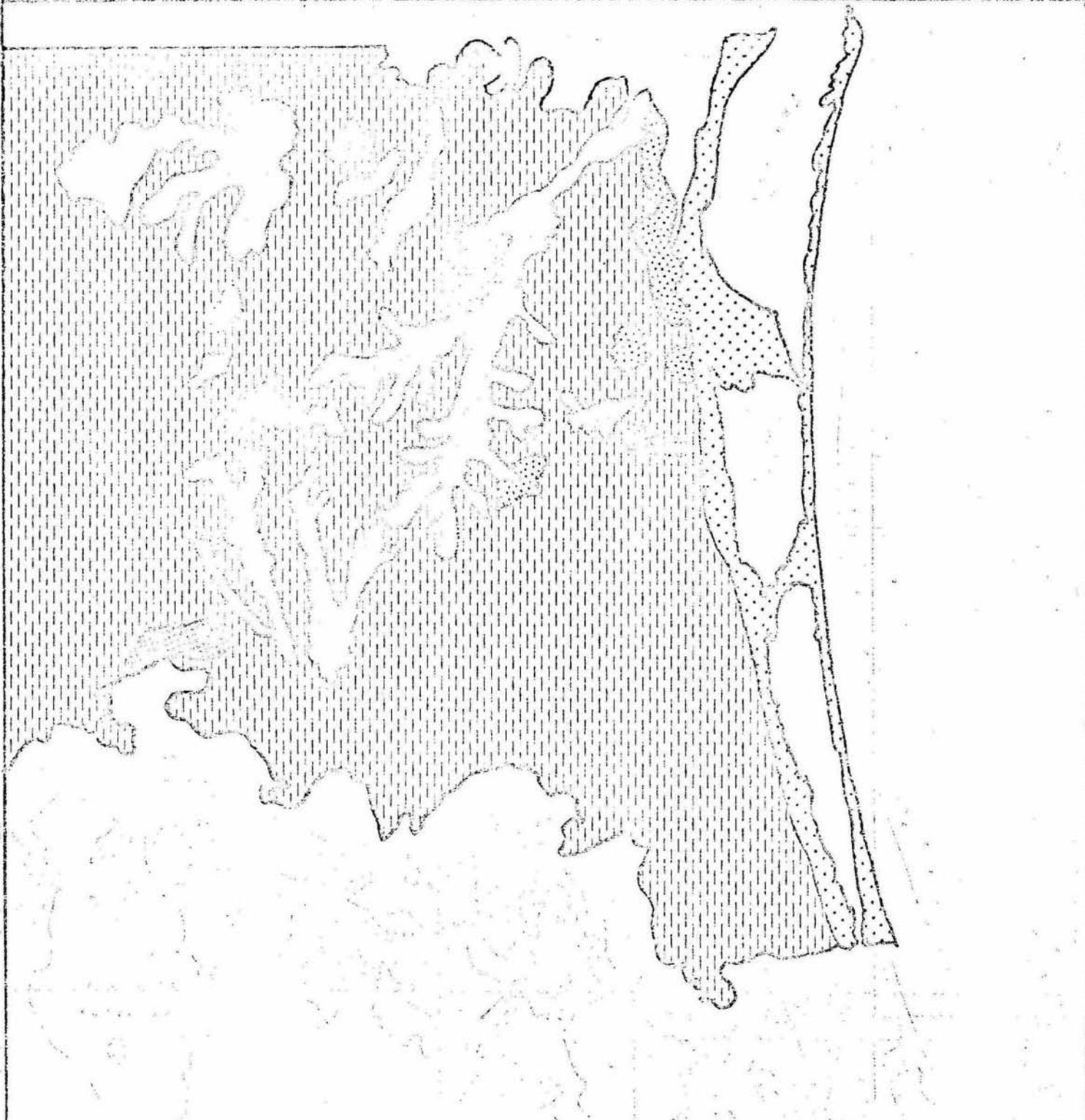
CLASE II.- Son suelos buenos con limitaciones moderadas que se -- trabajan con métodos especiales de labranza, pero sencillas, como eliminación de pedregocidad, nivelación de terrenos, técnicas contra la erosión, disponen de agua ya sea por precipitación o por sistemas de riego. ( 7 )

Las prácticas de conservación que estos terrenos requieren son: cultivos en entorno, en franjas amortiguadoras, barreras vivas y desvíos de agua. Estos suelos se localizan dentro del área del puerto, en la estación Cuauhtémoc, Esteros, Estación Colonias, Lomas del Real y Altamira.

Los suelos de la clase III y IV no se detallan, por no encontrarse en el -- área del puerto industrial solo en el área de influencia. ( Plano # 5 )

CLASE V.- Son suelos agrológicamente inútiles, por lo general -- son tierras demasiado escabrosas, arenosas, húmedas o áridas, como para dedicarlas a cultivos, praticanura o silvicultura.

En esta clase de suelo quedan incluidos, las zonas de dunas las áreas -- atravezadas por numerosas carcavas profundás y las áreas muy escarpadas y --



PLANO No. 1. USO POTENCIAL DEL SUELO

	CLASE I
	CLASE II
	CLASE III
	CLASE IV
	CLASE V

rocosas. Se localiza en las marismas de Altamira y a lo largo de la costa.

#### 6.1.1.5.- EROSION.

Para la zona de estudio, la erosión presenta problemas más bien de tipo eólico que hídrico a pesar de su relieve plano, a causa de los vientos más fuertes.

En lo que respecta al poblado de Lomas del Real ya que se localiza en el centro de la zona del puerto industrial, no se observa ningún tipo de erosión hídrica ni eólica. ( 8, 9 ).

#### 6.1.1.6.- RECURSOS NO RENOVABLES.

En el área de estudio no hay yacimientos minerales de gran importancia, presentándose solo la explotación de sal, a lo largo de la costa, por lo que se tienen las siguientes cooperativas:

1.- Salinas " Las Marismas ".

2.- Salinas " Lomas del Real ". ( 10, 11 )

Con respecto a la explotación de los hidrocarburos, el crudo y el gas se extraen de los campos localizados al sur de Tamaulipas, en los municipios de Ebanó en San Luis Potosí, y Pánucá en Veracruz.

Estos Hidrocarburos son sometidos a diversos procesos en los campos mencionados y remitidos a las refinerías de Cd. Madero y Poza Rica, por oleoductos. ( 11 ).

Las empresas petroquímicas de Cd. Madero y Altamira transforman la materia en diversos productos terminados necesarios en la industria nacional.

6.1.1.7.- AGUA SUPERFICIAL.

Río Barberena: Corriente perteneciente a la región hidrológica # 25 -- con un área de cuenca de 2 220 Km<sup>2</sup>, con un volumen de escurrimiento de 62 160 miles de metros cúbicos/año. ( 12 )

Arroyo Altamira: También llamado estero Garrapatas o Raya del Negro, - presenta un cauce regular con una longitud aproximada de 7 a 7.5 Kms., con -- una sección variable desde los 20 Mts. Los volúmenes de agua que se manejan son principalmente escurrimientos pluviales y subterráneos, en manantiales que se localizan hacia la parte alta del arroyo. ( 12 )

Marismas de Altamira: Se localizan al noroeste de la población de - -- Altamira, a lo largo de las costas, presentan dimensiones en cuanto a largo de 22 Kms., ancho 1.8 Kms., y una área de 36.6 Km<sup>2</sup> con un volumen de 312 X - 10<sup>3</sup> M<sup>3</sup>/año no cuentan con ningún efluente directo, si no con los esteros - y arroyos que acarrear agua de lluvia. ( 12 )

Se presentan principalmente como fuentes de contaminación hidrocarburos y pequeñas descargas de los pozos petroleros que se explotan en las cercanías.

6.1.1.8.- AGUA MARINA.

La información correspondiente a las características marítimas de la costa en la zona de estudio, esta basada en observaciones de las estaciones --- mareográficas que mantiene en servicio el Instituto de Geofísica de la UNAM.

Así como datos del calendario gráfico de Mareas. ( 13 )

En la zona de estudio se presentan mareas predominantes diurnas, estas -- mareas son pequeñas, pero su nivel se ve influenciado por los vientos que - - desde fines de agosto hasta mediados de octubre son muy fuertes, alcanzando, - las olas durante este período grandes alturas con los llamados Nortes. ( 14 )

Las corrientes y contracorrientes a lo largo de la costa tienen sus -- -- --  
origenes en las ecuatoriales. Una rama de las corrientes Sur-Ecuatorial --  
en las Antillas entre Sur-Ecuatorial con dirección hacia el norte se encuen-  
tra la contracorriente Nor-Ecuatorial en las Antillas a unas 500 millas al --  
este de estas islas, y la mezcla de aguas resultantes se dirige hacia el --  
Mar Caribe y Canal de Yucatán. Parte de esta corriente se derrama en el --  
Golfo de México y después de rodear el golfo se encuentra en el estrecho de  
Florida y tomar así el nombre de corriente de Florida o como corriente del --  
Golfo. ( 14 )

Las velocidades son aproximadamente iguales en primavera y en verano, lo  
mismo ocurre en otoño e invierno. La dirección de las corrientes son hacia  
el norte, las velocidades máximas se presentan en la primavera y verano --  
( 1.3 nudos ) mientras que en el otoño e invierno es de .9 nudos. ( 14 )

La salinidad máxima es de 38 ‰ y la mínima de 0 ‰ las presiones en el --  
nivel del mar del Golfo de México varían desde 750 mm. de Hg. en los últimos  
días de verano a 753.7 mm. de hg. durante el invierno.

El conocimiento de las características físicoquímicas del sistema marino,  
junto con la información de la hidrodinámica de la zona en estudio es escen-  
cial en el entendimiento e interpretación de los efectos en la calidad del --  
agua y en la vida acuática. Las características físicoquímicas aparecen en  
la Tabla # 4.

#### 6.1.1.9.- CLIMA.

Para el área de estudio se presenta un tipo de clima " AWO ( e ) " de --  
acuerdo con la clasificación de Köppen y modificada por Enriqueta García, --  
a las condiciones de la República Mexicana. ( 16 )

T A B L A # 4 : Características Fisicoquímicas del Sistema Marino

A) Zona: Playas de Altamira, Tams. ( Litoral )

Fecha: Febrero 1982

Nivel Temp. Amb. Temp. Agua Ph. O.D. Salinidad Fosf.Tot. No3 G. y A. S.S. Coliformes Tot

Superficial 24 °C 23.2 °C 8.1 7.5 mg/l 34.26 ‰ 0.1 mg/l 0.1 mg/l 4.75 mg/l 127 0.3 mg/l

Medio ( 9.50 Mts. ) 24 °C 22.5 °C 8.1 7.01 mg/l 34.23 ‰ 0.1 mg/l 0.2 mg/l 166

Profundo ( 17.0 Mts. ) 24 °C 22.2 °C 8.1 6.8 mg/l 34.4 ‰ 0.1 mg/l 0.2 mg/l 155

B) Zona: Interior del Golfo de México ( Mar adentro )

Superficial 24 °C 23.5 °C 8.1 7.8 mg/l 34.04 ‰ 0.4 mg/l 0.1 mg/l 5.29 mg/l 112 0.3 mg/l

Medio 24 °C 22.6 °C 8.1 7.0 mg/l 34.4 ‰ 0.13 mg/l 0.1 mg/l 140

Profundo 24 °C 22.3 °C 8.1 6.7 mg/l 34.2 ‰ 0.1 mg/l 0.1 mg/l 126

\* Tomada del Estudio Protección Ecológica del Puerto Industrial de Altamira, Tams.

S. A. R. H. 1982.

El clima AWO corresponde al más seco de los cálidos subhúmedos con lluvias en el verano, con un cociente de precipitación total anual en milímetros, -- sobre temperatura media anual en grados centígrados de 43.2 ( 17 )

El subíndice ( e ) indica que el clima es extremo con oscilación media - anual de las temperaturas mensuales entre 7 °C y 14 °C. ( 17 ) .

#### 6.1.1.10.- TEMPERATURA.

En la Tabla # 5 se presenta gráficamente las temperaturas medias totales - que se presentan en un período anual expresados en ( °C ) referente a las - - estaciones más cercanas a las zonas del puerto, como son: El Barranco y - -- Tamesí.

#### 6.1.1.11.- PRECIPITACION.

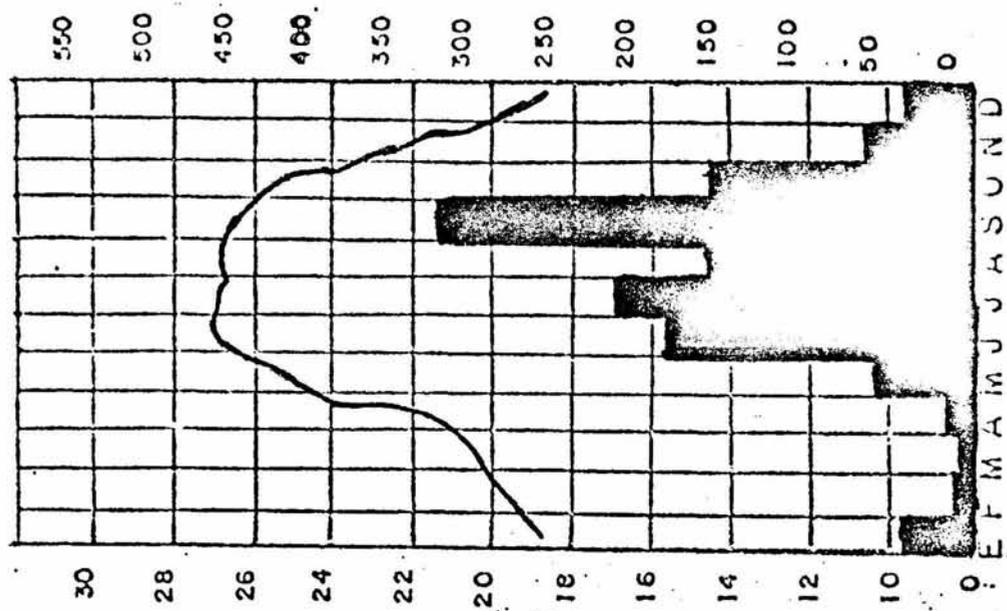
Las precipitaciones medias y la suma total en mm., para las mismas esta- ciones antes mencionadas en las Temperaturas se representan en la misma grá- fica anterior.

De acuerdo con las gráficas, los meses que mayor precipitación presentan son los que comprenden desde junio a octubre indicando una precipitación - - entre 74.3 mm. y 332.6 mm., de precipitación/año.

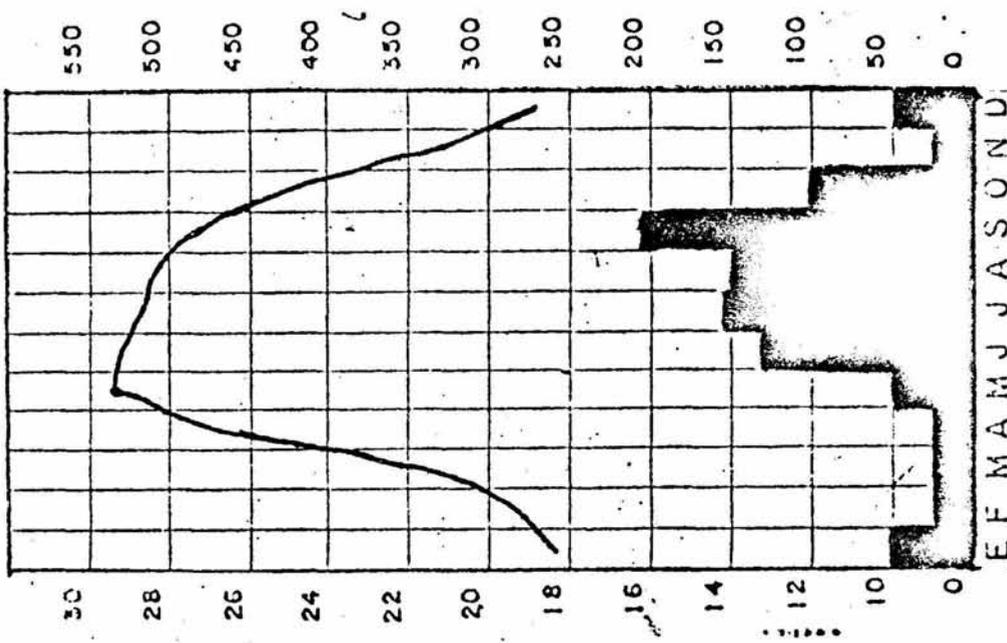
#### 6.1.1.12.- VIENTOS.

En las estaciones los vientos dominantes son principalmente del Este, - - durante la mayor parte del año, con velocidades aproximadamente de 0.6 a - - 2.77 m/seg. (Fig # 1,2,3)

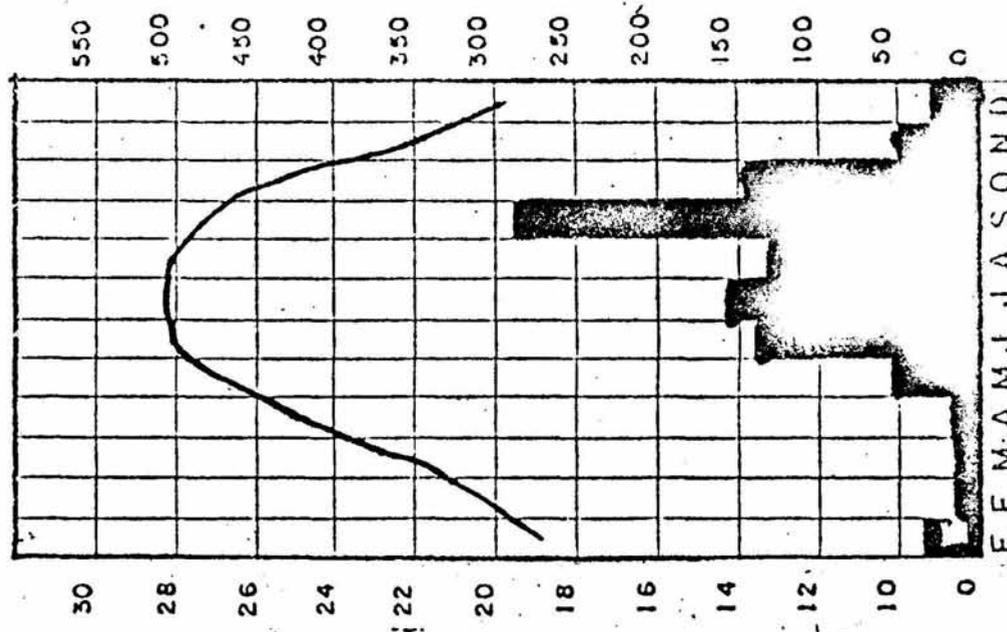
TABLA No. 5 GRAFICAS PRECIPITACION TEMPERATURA



ESTACION EL BARRANCO

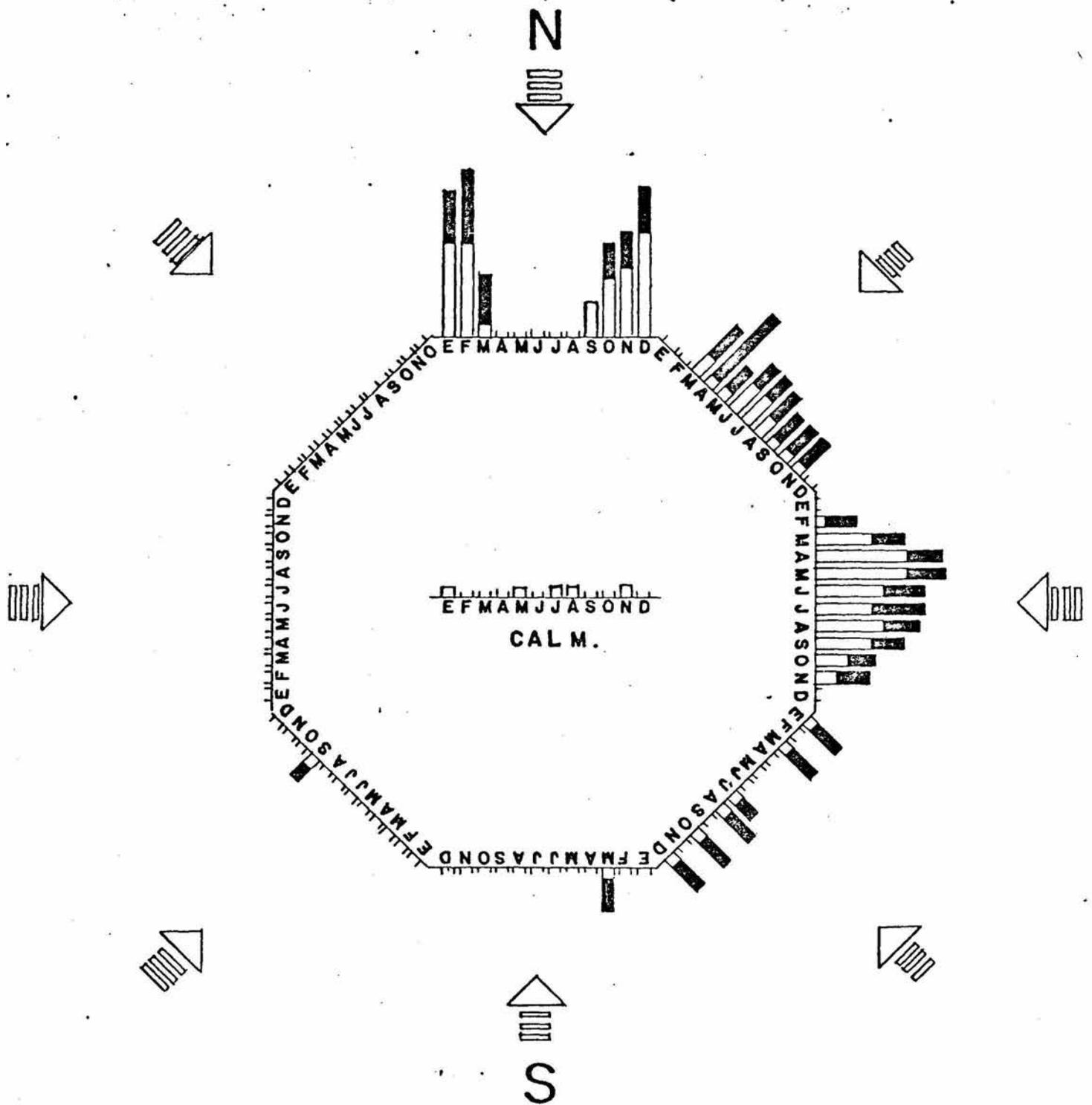


ESTACION TAMESI



ESTACION TAMPICO TAMS.

# ROSA DE LOS VIENTOS ESTACION TAMPICO



100% 0 10 m/seg.

FRECUENCIA VELOCIDAD

FIGURA No. 2 ROSA DE LOS VIENTOS DE LA ESTACION TAMESI

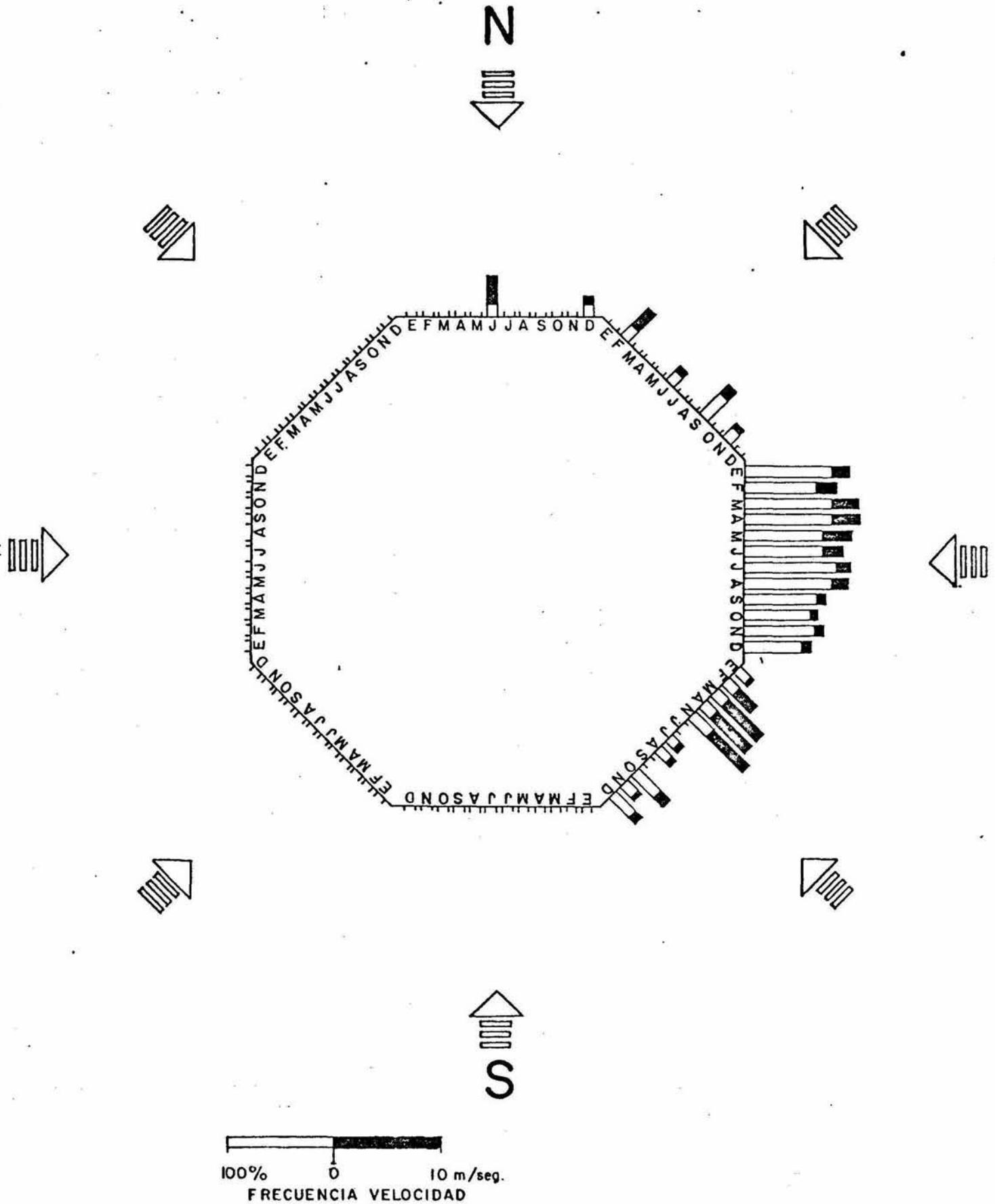
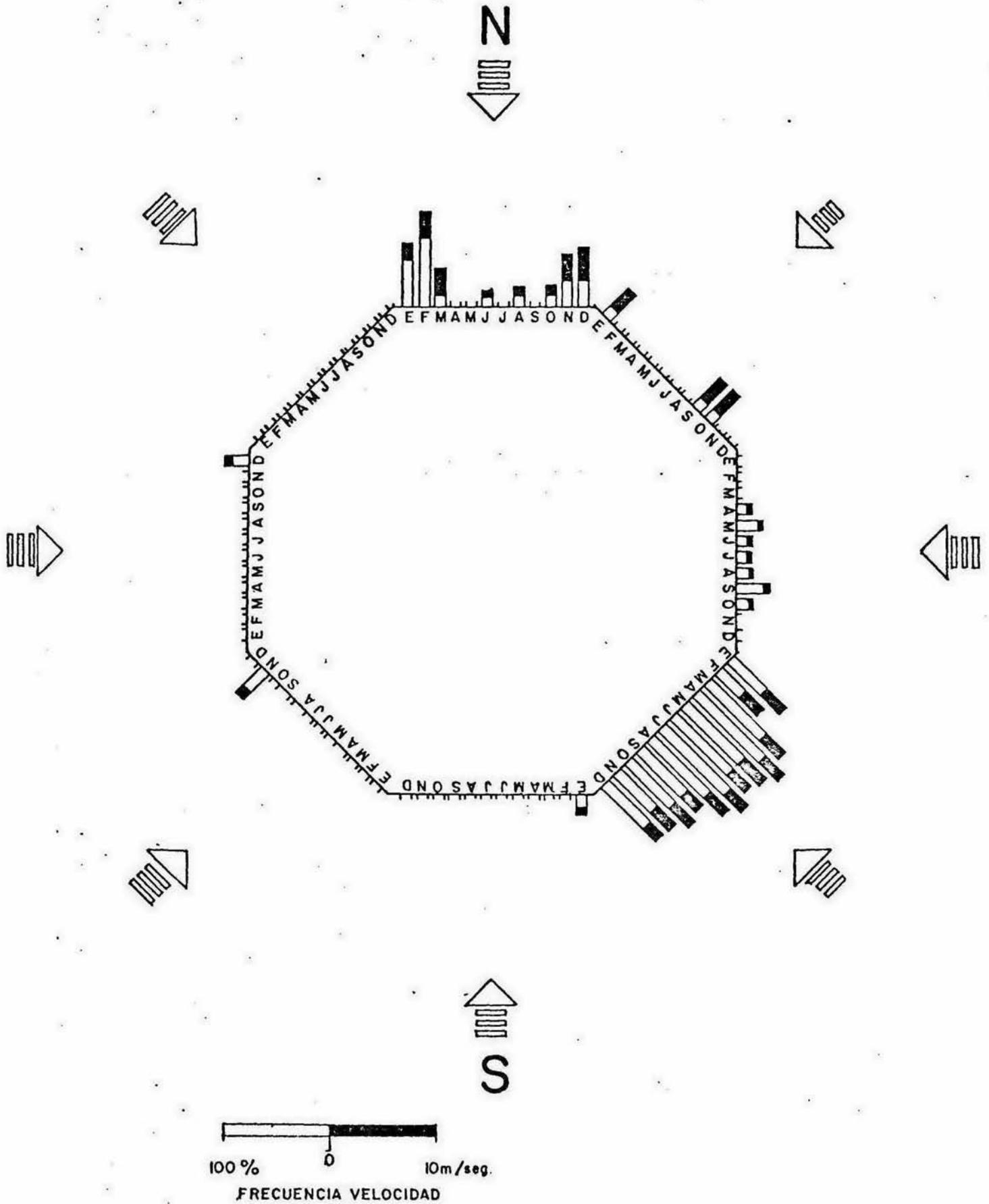


FIGURA No. 3 ROSA DE LOS VIENTOS ESTACION EL BARRANCO



Cabe mencionar que la región se ve expuesta a ciclones ya que estos se generan en los meses de julio a octubre en las Antillas y en el Golfo de México.

6.1.1.13.- CALIDAD DEL AIRE.

En la zona desde el punto de vista industrial la calidad del aire no presenta por el momento contaminación, por no encontrarse en la zona de emisiones de gases y partículas.

6.1.1.14.- INUNDACIONES.

El área que comprende la zona de estudio y que incluye las marismas de Altamira debido a las pendientes tan suaves que presentan, con valores de inclinación de 5 % a 10 % y el drenaje deficiente, tiene problemas de inundación durante la época de ciclones que llegan a afectar las costas de Altamira.

6.1.1.15.- SISMOLOGIA.

La zona del Puerto Industrial se encuentra en la región asísmica de la República en donde los sismos son raros o desconocidos.

Los focos activos más importantes y cercanos se hayan a una distancia entre 200 y 460 Kms.

6.1.2.- FACTORES BIOTICOS.

Para la descripción del escenario ambiental, en lo que respecta a los - - aspectos biológicos de la zona, se mencionan de manera muy general la vegetación, la fauna y el sistema acuático.

6.1.2.1.- VEGETACION.

Para la realización de este trabajo, se efectuaron estudios de campo en - base a lo proyectado entre la SARH y la compañía de proyectos Intual, S.A., - teniendo como coordinador de dicho proyecto al Biologo: Alfonso Saénz González, así como mi participación directa en el aspecto Florístico de la zona -- en estudio y recopilación bibliográfica de dicho tema, en la descripción del - Escenario Ambiental.

Es necesario mencionar mi participación también en la toma de parámetros tanto biológicos como físico-químicos del Sistema Marino, complementándose -- con un estudio sobre la calidad del agua, en base a los bioensayos sobre el - efecto de diferentes desechos tanto organicos como inorganicos de la misma, - como una predicción de los desechos industriales, cuando este en funcionamiento total del Puerto Industrial, una vez concluidas todas sus etapas de construcción.(3)

La composición florística de la zona está basada en la clasificación para tipos de vegetación de México, por Jerzy Rzedoyski. ( 18 )

En general en la zona de estudio se presentan seis tipos de vegetación, - cada uno de los cuales son descritos a continuación, con sus características principales.

6.1.2.1.1.- BOSQUE TROPICAL SUBCADUCIFOLIO.

El bosque tropical subcaducifolio se caracteriza principalmente por presentar caída de hojas durante la temporada de sequía, pero hay muchos componentes siempre verdes y otros que siempre desfolian por un período corto. En consecuencia esta comunidad presenta cierto verdor aún en las épocas más secas del año. ( 18 )

La distribución de este tipo de vegetación es a menudo muy difícil de cartografiar e interpretar, debido a que con frecuencia, forma mosaicos complejos con el Bosque Tropical Caducifolio, con el Palmar, la Sabana y otros tipos de vegetación. ( 19 )

Este tipo agrupa comunidades vegetales con característica intermedias en su fisonomía, y sus requerimientos climáticos, entre el bosque tropical Perenifolio y el bosque tropical Caducifolio.

Desde el punto de vista fisonómico y estructural se parece a bosque tropical Perenifolio pero en fenología al bosque Caducifolio. ( 18 )

Dentro de la zona de estudio se presenta en una extensión de 455 Ha. a lo largo de las marismas en pequeños manchones discontinuos, y en forma paralela al gasoducto que va en dirección a la población del Barranco cerca de los ejidos Flores Magón y Armenta. ( Plano # 6 )

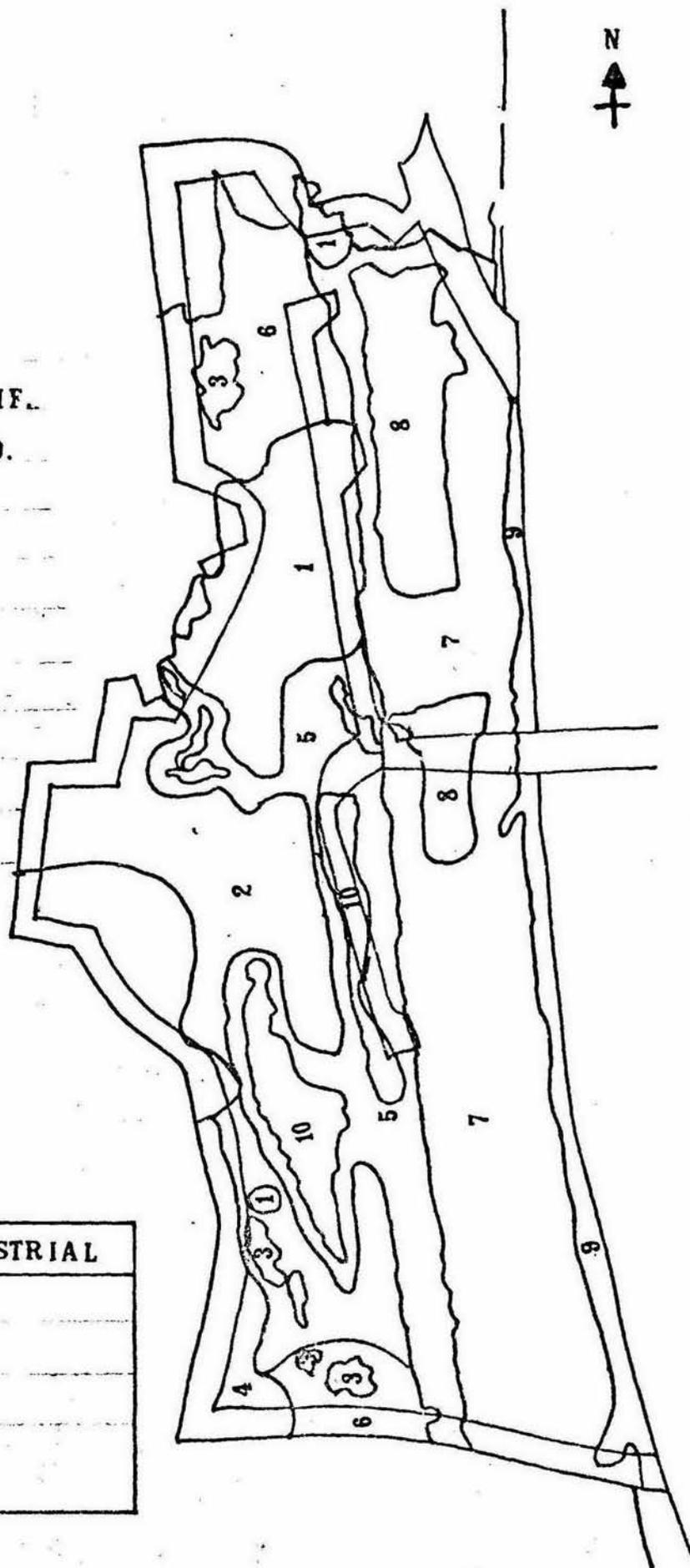
Las especies que forman este tipo de vegetación en el área de estudio son:

Familia Leguminosae: Guaumuchil ( Pithecellobium dulce ) --  
Javin ( Pseidia comunis ).



**SIMBOLOGIA**

- 1-BOSQUE TROPICAL CADUCIF.
- 2-BOSQUE TROPICAL SUBCAD.
- 3-BOSQUE DE ENCINO
- 4-MATORRAL ESPINOSO
- 5-MANGLAR
- 6-CULTIVOS Y POTREROS
- 7-MARISMAS
- 8-SALINAS
- 9-DUNAS
- 10-CUERPOS DE AGUA



<b>PLANO No. 6 PUERTO INDUSTRIAL</b>
<b>SUBUNIDADES DE</b>
<b>VEGETACION</b>

Familia Moraceae: Amate ( Ficus tecolotencis ) Ojite - - -  
( Brosimum alicastrum ),

Familia Burceraceae: Chaca o Palo Mulato ( Burcera simaruba ).

Familia Ulmaceae: Coachichile ( Mirandaceltis mondica ) - - -  
Cerón ( Phyllostylon brasiliense ).

Familia Meliaceae: Cedro ( Cedrela odorata ).

Familia Polygonaceae: Uvero ( Coccoloba barbadensis ).

Familia Sapindaceae: Javoncillo ( Sapindus saponaria ).

Familia Sterculiaceae: Guacima ( Guauzuma ulmifolia ).

En el muestreo realizado en el trabajo de S.A.R.H., mediante la técnica de área mínima, la especie dominante por número de individuos fué el Uvero -- ( Coccoloba barbadensis ), la diversidad de especies para este tipo de vegetación obtuvo un valor de  $H=4.4$  por el método de "Shanon and Weaver " cuya fórmula se presenta a continuación:

$$H = \sum \frac{N_i}{N} \times \log \frac{N_i}{N}$$

$N_i$ =Valor de Import  
c/esp.

$N$  = Total de los valores de import

6.1.2.1,2.- BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO.

El Bosque Tropical Caducifolio es por lo común una comunidad densa, su -- altura oscila generalmente entre los 8 y 12 metros el diámetro de los troncos no sobrepasa a los 50 centímetros. ( 18 )

Las características más sobresalientes de este tipo de vegetación, la -- constituye la pérdida de hojas durante un período de 5 a 8 meses, ocupa una -- área de 9.21 Km2. y se encuentra muy asociada con el bosque tropical subcadu- cifolio. ( 18 )

Las especies que forman este tipo de vegetación son:

Familia Leguminosae: Tepeguaje ( Lysiloma acapulscensis ) - --  
Guaje ( Leucaena glauca ), Ébano ( Phytocellobium flexicaule ), Cacahuananche  
( Gliridicidia sepum ), Orejón ( Estereolobium cyclocarpum ).

Familia Sterculiaceae: Guazima ( Guazuma ulmifolia ).

Familia Polygonaceae: Uvero ( Coccoloba barbadensis ).

Familia Bignonaceae: Choteo Cuajilote ( Permenteira edulis ).

Familia Meliaceae: Cedro ( Cedrela odorata ).

Familia Flocurtaceae: Volador ( Zwedania guidentia ).

Familia Burceraceae: Chaca o Palo Mulato ( Burcera simaruba ).

En los resultados del método del área mínima la especie dominante fué el

Palo Mulato ( Burcera simaruba ) y el valor del índice de diversidad por el método anteriormente mencionado en el bosque tropical subcaducifolio - fué de H=3.9.

6.1.2.1.3.- BOSQUE ESPINOSO.

Este es un tipo de vegetación mas bien característico de terrenos -- planos poco inclinados. La flora del bosque espinoso es de un matiz -- neotropical, y existen muchos elementos comunes de los materiales xerófilos.

Presentan alturas entre los 4 y 15 metros con formaciones más o menos densas en el estrato arbóreo. ( 18 )

En el área del Puerto Industrial el bosque espinoso se presenta en -- una zona de 1.5 Km2. en la parte perteneciente a los pozos de Pemex, en -- el Municipio de Altamira. ( Plano # 6 )

Las especies encontradas que representan el bosque espinoso son:

Familia Leguminosae: Ebano ( Phytechellobium flexicaule )  
Huizache ( Acacia farneciana ), Cornezuelo ( Acacia cornijera ), Mezquite  
( Prosopis feavigata ), ( Acacia unijuga ).

Familia Ulmaceae: Cerón ( Phyllostylon basiliense ).

Familia Burseraceae: Chaca o Palo Mulato ( Burcera simaruba ).

Familia Zapotaceae: Naranjillo ( Bumelia laetivirens ).

La especie dominante del bosque espinoso es el Ebanó (Phithecellobium flexicaule) y el índice de diversidad obtenido tubo un valor de  $H=3.3$ .

6.1.2.1.4.- BOSQUE DE ENCINO.

Los encinares de la costa de Tamaulipas y Veracruz, crecen en los - - - suelos muy recientes, presentándose un encinar puro de Quercus oleoides de 6 a 8 metros de altura, la cual ocupa una franja angosta. ( 19 )

Sarukan y Sousa ha apuntado la posibilidad de que la presencia de encinares en las zonas tropicales son como resultado del efecto de las últimas glaciaciones sobre la vegetación de la vertiente del Golfo. ( 20 )

Los encinares son comunidades cuya altura varia de 2 a 30 metros, generalmente son de tipo cerrado o abierto, son desde caducifolios a perenifolios, pueden formar masas puras pero es más frecuente que la dominancia se reparta en varias especies del mismo género, ya que a menudo admiten la - - compañía de otros árboles. Los encinares se conocen como buenos hospederos de epífitas que van desde líquenes hasta musgos y fanerógamas de gran tamaño. ( 20 )

Dentro de la comunidad de encinos se encuentran otras especies, como -- las que presentamos a continuación.

<u>Quercus oleoides</u>	especie dominante.	( Encino )
<u>Guazuma ulmifolia</u>		( Guazima )
<u>Bursera simaruba</u>		( Palo Mulato )

<u>Coccoloba barbadensis</u>	( Uyero )
<u>Opuntia leptocaulis</u>	( Jojuve )
<u>Acacia cornijera</u>	( Cornezuelo )
<u>Bromelia piqvin</u>	
<u>Acacia farneciana</u>	( Huizache )
<u>Raudia sp.</u>	

6.1.2.1.5.- MANGLAR.

En la región costera del área de estudio es donde principalmente crecen estas comunidades, se presentan cuatro tipos de manglar:

Mangle rojo	( <u>Rizophora mangle</u> )
Mangle prieto	( <u>Avicenia germinans</u> )
Mangle blanco	( <u>Laguncularia racemosa</u> )
Botoncillo	( <u>Conocactus erectus</u> )

A lo largo de las marismas, el Manglar prieto, blanco y rojo crecen de la misma manera que en las siguientes lagunas:

San Andrés, Arroyo Altamira y desembocadura del Río Barberena. ( 19 ) ( Plano # 6 )

El Manglar es una vegetación arbórea muy densa, con alturas hasta de -- 25 metros, con raíces aéreas en forma de zancos, crecen en las zonas bajas -- y fangosas de las costas, de los esteros y lagunas costeras, estuarios de -- los ríos, bajo la influencia del agua salobre. ( 19 )

6.1.2.1.6.- VEGETACION DE DUNAS COSTERAS.

Es una comunidad vegetal que se establece en las dunas localizadas a lo largo de las costas, constituyéndose en pequeñas manchas discontinuas, formándose por plantas suculentas rastreras y de unos cuantos centímetros de -- alto, o bien formas arbustivas espinosas de baja altura, o por árboles que -- pueden estar formando las agrupaciones mencionadas anteriormente ( Manglares ) .

Las especies subarborescentes o herbáceas que se encuentran viviendo en -- forma gregaria son:

Birrichia frutescens.

Saueda nigra.

Salicornia ambigua.

Manatochloe littoralis.

Distichlis spicata.

Sesvium portulacastrum.

Spartina densiflora.

Lycium carolinianum.

Atriplex acanthocarpa.

Uniola paniculata.

Cenchrus paniciflorus.

Ipomea pescaprae.

Croton punctatus.

Chiococca alba.

Acacia farnesiana.

Raudia sp.

Statilice limoneum.

Cakile americana.

Caesalpinia crita.

6.1.2.1.7.- LIRIO TULAR Y CARRIZO

Asociación de plantas herbáceas enraizadas y flotantes en cuerpos de - -  
agua poco profundos de corriente lenta o estacionaria, tanto dulce como sa-  
lobre, formas densas que cubren a veces importantes superficies de áreas pan-  
tanosas y lacustres. ( 18 )

El representante del lirio es el Eichornia crassipes que es capaz de reproducirse con rapidez, y en poco tiempo tapizar grandes extensiones, con graves consecuencias para la pesca y navegación, se encuentra en las lagunas más cercanas a las marismas.

El carrizal esta constituido por plantas herbáceas enraizadas en el fondo de la laguna y cuyos tallos sobresalen de la superficie, desarrollándose principalmente en las orillas de la laguna, sus hojas son angostas o crecen de ellas, comunmente se encuentran los generos Pragmites sp. Arundo sp. para la zona se presenta en mayor cantidad el género Pragmites comunis.

El tular es una asociación de plantas herbáceas enraizadas en el fondo del agua, cuyos tallos sobresalen a la superficie con desarrollo en las orillas de la laguna las especies que se presentan son los géneros:

Thypha sp. y Scirpus sp. ( 18 )

Los tulares se desarrollan en las lagunas localizadas fuera del Puerto Industrial, como en las lagunas: La Puerta, La Escondida Champayan y el Chairel, donde las condiciones de salinidad son reducidas, por lo que es otra explicación del porque estan en la zona de influencia del Puerto Industrial. ( Plano # 6 )

#### 6.1.2.2.- FAUNA.

Las condiciones en disturbio imperantes en el área del Puerto Industrial, ha provocado disminuciones en las poblaciones de la fauna terrestre y acuática siendo más notable en la fauna terrestre debido a la tala y quema periódica, así como a la caza intensiva a la que ha estado sujeta durante el desmonte previo a la preparación de terrenos, la construcción de poblados y otras obras de infraestructura.

Este estudio faunístico hace mención de los principales organismos terrestres y acuáticos que se encuentran en la zona del Puerto Industrial.

6.1.2.2.1.- ANFIBIOS.

La zona que comprende el Puerto Industrial cuenta con 6 familias de anfibios y 10 especies, la mayoría habitando en las orillas de los cuerpos de -- agua presentes en la región. Las principales especies de anfibios observados en campo son: \*

Familia Rhinophrynidae: Rhinophrynus dorsalis.

Familia Bufonidae: Bufo horribilis, Bufo valliceps.

Familia Leptodactylidae: Syrhophus campi, Eleutherodactylus  
batrachylus.

Familia Pelobatidae: Scaphiopus hammondii.

Familia Hylidae: Acrodytes spilomma, Smilisca baudinii - - -  
baudinii.

Familia Ranidae: Rana pipiens, Rana catesbeiana.

6.1.2.2.2.- REPTILES.

Las especies encontradas en este grupo, presentan cinco familias y doce -- especies, las cuales se mencionan a continuación:

\* ( 21 a 23 )

- Familia Iguanidae: Basiliscus vittatus ( Basilisco )
- Familia Scianidae: Eumeces tetragramus ( Lagarto de Llanura )
- Familia Gekkonidae: Hemidactylus turcicus ( Geco pinto )
- Familia Colubridae: Drymarchon corais ( Culebra arroyera ), --  
Elaphe flavirula f ( Culebra ratonera ), -  
Leptodeira annulata s ( Culebra escombrera ),  
Leptophis mexicanus ( Corredora gris ), --  
Natrix rombifera ( Culebra de agua ), - --  
Thannophis sauritus p ( Culebra palustre ).
- Familia Crotalidae: Crotalus atrox ( Cascabel ). \*

6.1.2.2.3.- AYES.

Las condiciones apropiadas existen tanto en el área del Tamesí y cuerpos receptores de agua, así como en la zona costera nos presenta la gran cantidad de aves acuáticas que habitan en los esteros, lagunay estuarios.

Las especies referidas a continuación son algunas de las que fueron observadas en el campo, y a la vez cotejadas con las reportadas en la geografía para la zona de Tamaulipas, así como su importancia y nombres comunes: ( 24 a 26 )

- Familia Anatidae: Oxyura jamaicensis rubida ( Pato tepalcate ),  
Anas strepera ( Pato pinto cabezón ), Anas -  
crecca carolinensis ( Cerceta de lista verde ),

\* (21 a 23 )

Anas acuta tzitzihoa ( Pato golondrino ),  
Aix sponsa ( Pato arboreo ), Anas fulgi-  
yula ( Pato tejano ), Aix sponsa ( Pato-  
arboreo ), Aythya valisineria ( Pato - -  
coacoxtle ), Aythya americana ( Pato ca-  
beza roja ), Aythya collaris ( Pato bolu-  
do prieto ), Aythya affinis ( Pato boludo  
chico ), Bucephala clangula americana ( -  
Pato chillón ojos dorados ), Mergus merga-  
ser americanus ( Mergo americano ), Oxyura  
dominica ( Pato enmascarado ), Mareca - -  
americana ( Pato chalcuan ).

Familia Cathartidae: Coragyps atratus ( Zopilote negro ).

Familia Accipitridae: Accipiter bicolor ( Halcón bicolor ).

Familia Falconidae: Micrastur semitorquatus naso ( Halcón con-  
collar ).

Familia Cracidae: Ortalis vetula ( Chachalaca ).

Familia Phasianidae: Colinus virginianus ( Codorniz común ), --  
Cyrtonyx montezumae ( Codorniz pinta ).

Familia Gruidae: Grus americana ( Grulla blanca ).

Familia Rallidae: Rallus elegans elegans ( Rascon rey ), - -  
Poeyphyryula martinica ( Gallínula púrpurea ).

Familia Cuculidae: Geococcyx velox ( Correcaminos ).

Familia Jacanidae: Jacana spinosa spinosa ( Jacana del norte  
o cirujano ).

#### 6.1.2.2.4.- MAMIFEROS.

Para la zona del Puerto Industrial, la distribución de los mamíferos corresponde a la provincia biótica veracruzana, la cual incluye la parte sur de la planicie costera de la sierra de Tamaulipas. El límite de la provincia Veracruzana al norte es la línea entre las regiones neárticas y neotropical, al este de México ( 27 ) ( Plano # 7 ).

Los mamíferos en esta provincia biótica constan de 16 especies representadas por trece familias, son tropicales por naturaleza y pueden entrar a ésta por cuatro rutas que son:

Ruta del norte, ruta del transaltiplano, ruta de montañas y ruta tropical ( Plano # 8 ).

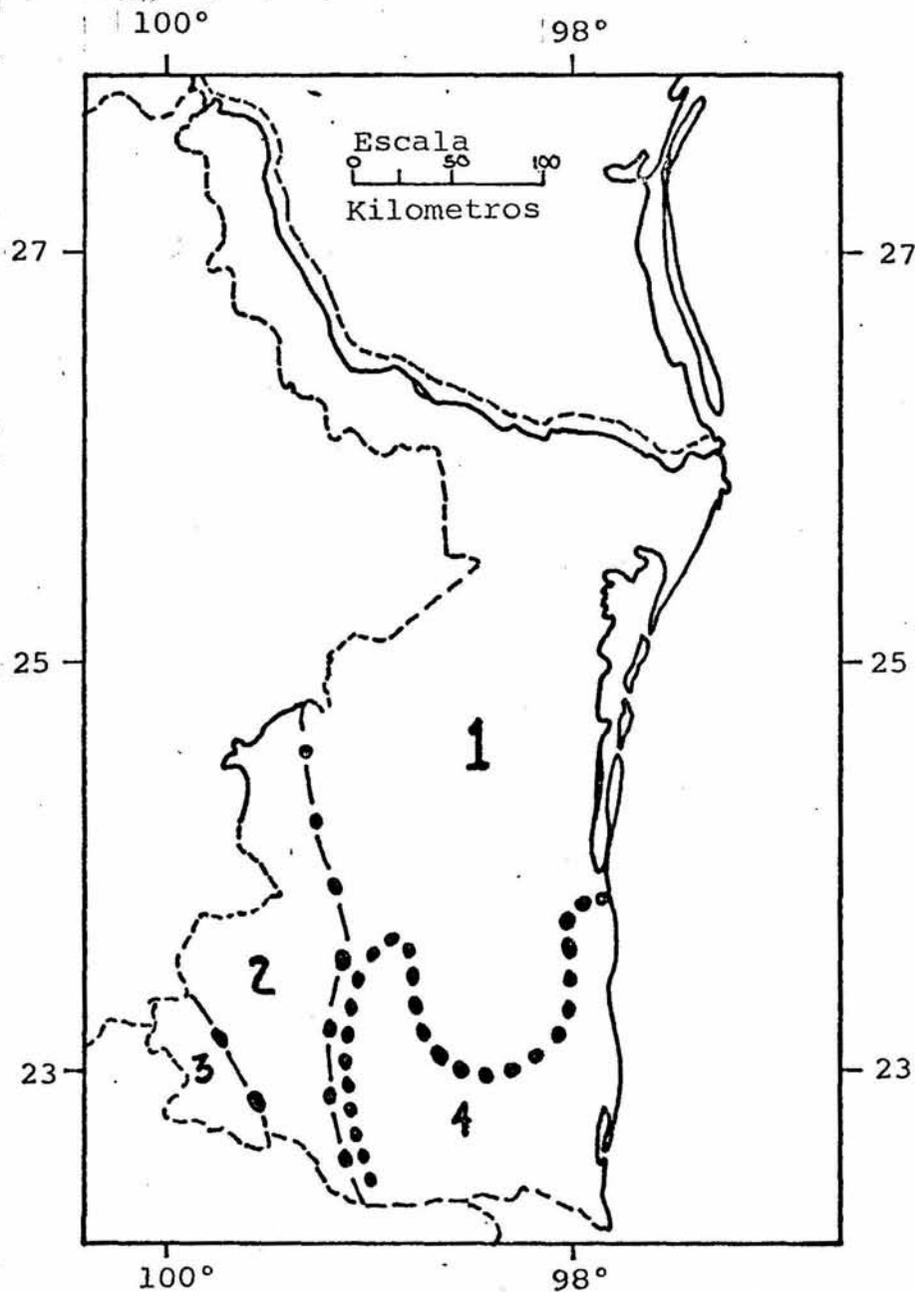
Las barreras para la dispersión de mamíferos en Tamaulipas son tres:

Dos de ellas son de tipo fisiográficas, llamadas barreras del Rio Grande y barrera de la Sierra Madre, la tercera barrera tropical es mantenida por una combinación de factores ambientales.

Las especies de mamíferos reportadas en la zona de estudio, corresponde a las poblaciones cercanas de Altamira y se mencionan a continuación :

- Familia Didelphidae: Didelphis marsupialis californianus -  
( Tlacuache ).
- Familia Talpidae: Scalopus inflatus ( Topo americano ).
- Familia Desmodontidae: Desmodus rotundus marinus ( Vampiro ).
- Familia Dasypodidae: Dasypus novencinctus mexicanus ( Arma-  
dillo ).
- Familia Scuridae: Scuirus aureogaster aureogaster ( Ardi-  
lla vientre rojo ).
- Familia Gomydae: Geomys tropicalis ( Tuza tropical ), -  
Cratogeomys castanops tamaulipensis --  
( Tuza tamaulipeca ).
- Familia Crucetidae: Peromyscus melanotis ( Ratón orejas --  
negras ), Peromyscus leucopus texanus -  
( Ratón pies blancos ), Peromyscus - -  
ochorareenter ( Ratón ciervo )
- Familia Procyonidae: Procyon fotor fuscipes ( Mapache ), - -  
Nasua marica molaris ( Tejón ).
- Familia Mustelidae: Mustela frenata frenata ( Comadreja ).
- Familia Mephitidae: Mephitis macroura macroura ( Zorrillo -  
encapuchado ).

PLANO # 7 PROVINCIAS BIOTICAS DE MAMIFEROS



PROVINCIAS BIOTICAS

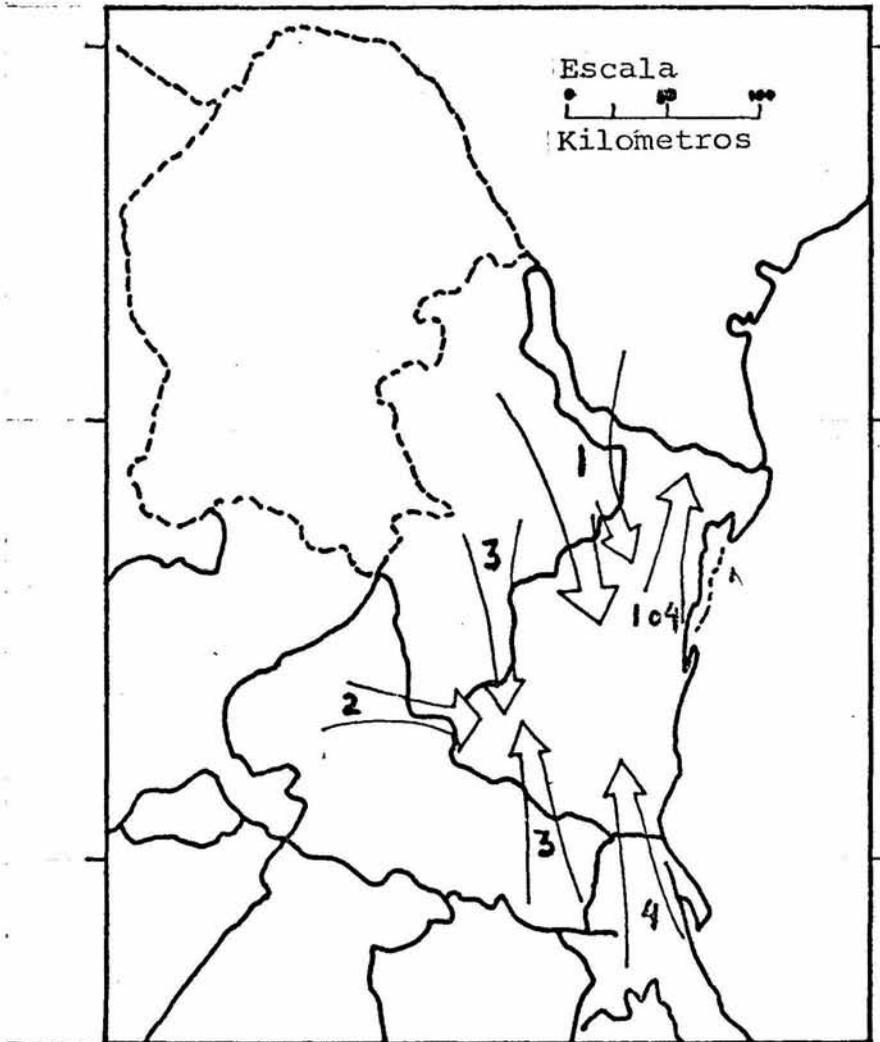
- 1 - Tamaulipeca
- 2 - Potosina
- 3 - Chihuahuense
- 4.- Veracruzana

BARRERAS

- Río Grande
- Madre Oriental
- Tropical

\* Tomado del estudio " Protección Ecologica del Puerto Industrial de Altamira Tams." SARH 1982

PLANO # 8 RUTAS DE MOVIMIENTO DE MAMIFEROS



SIMBOLOGIA :

- 1.- Ruta del Norte
- 2.- Ruta Trans-Altiplano
- 3.- Ruta de Montaña
- 4.- Ruta Tropical

\* Tomado del estudio "Protección Ecológica del Puerto Industrial de Altamira Tams" SARH 1982

6.1.2.2.5.- ESTUDIOS BIOLÓGICOS MARINOS.

De acuerdo con el trabajo realizado por la S.A.R.H., en su estudio correspondiente al Puerto Industrial y de Cuerpos de Agua en la zona de Altamira. - Las condiciones existentes, para la fauna y flora marina en la zona donde se - construirán los canales de acceso marítimo, dárcenas y escolleras, presentan - condiciones estables y con buena calidad del agua. Considerando el aspecto - biológico, la diversidad de especies, se complementan estos estudios con bioensayos, los cuales sirven para determinar el grado de toxicidad de los desechos, estos desechos los dividen en 3 grupos:

Orgánico, inorgánico y global. ( 3 )

Es importante mencionar que para la realización de los bioensayos se utilizaron organismos del fitoplancton representativos de la zona como:

Skeletonema costatum, peces, Conodon nobylis camarones Peneaus setiferus.

Dando como resultado de estos estudios mayor resistencia a la mezcla inorgánica y menor resistencia a la orgánica encontrándose la mezcla global entre las dos mencionadas anteriormente. ( 3 )

6.1.3.- FACTORES SOCIECONOMICOS.

Corresponde también en la descripción del escenario ambiental hacer un - - análisis general de las condiciones socioeconómicas existentes, en sus aspectos más importantes. En la presente sección se mencionan algunos de estos los - - cuales pueden verse afectados tanto positiva como negativamente con la construcción del Puerto Industrial en la zona de Altamira y en la de influencia.

#### 6.1.3.1.- DIVISION POLITICA.

El estado de Tamaulipas se localiza al norte de la República Mexicana en la planicie costera del Golfo de México, al oeste colinda con el estado de Nuevo León, al sur con el estado de San Luis Potosí y Veracruz.

La extensión territorial de la entidad es de 79,829 Km<sup>2</sup> con 43 municipios, su capital es Ciudad Victoria. ( 28 )

La zona del Puerto Industrial se encuentra en el municipio de Altamira que presenta un área de 1,351.73 Km<sup>2</sup> y que corresponde al 1.70 % de todo el Estado.

#### 6.1.3.3.- POBLACION.

La superficie que comprende el área de desarrollo industrial, integra como ya se dijo, al municipio de Altamira, la población existente en el censo poblacional de 1980 es de 36,499 habitantes. ( 29 )

De dicha población el 53 % es masculina y el 47 % femenina, así como el 63 % de población es menor de 25 años. Se trata de una población joven, en crecimiento debido a que al principio de esta década la mortalidad, natalidad y mortalidad infantil descendieron.

La densidad de población en todo el estado de Tamaulipas nos presenta datos de 24.1 habitantes por Km<sup>2</sup>, y para la zona del municipio de Altamira es de 26.8 habitantes por Km<sup>2</sup>.

Cabe mencionar como complemento, otros municipios, que por su cercanía al puerto se les considera dentro de la zona de influencia, por la importancia que

presenta los datos poblacionales una vez que este instalado el puerto, para el acceso de trabajadores, así tenemos los siguientes municipios y su densidad de población:

Ciudad Madero:	2 106	habitantes por Km <sup>2</sup> .
González:		habitantes por Km <sup>2</sup> .
Tampico:	2 934.7	habitantes por Km <sup>2</sup> .

La mayor densidad de los municipios antes mencionados se presenta para Tampico y Ciudad Madero, lo anterior se refleja con la actual concentración económica y de servicios urbanos, educativos y asistenciales en esas dos ciudades.

Los porcentajes de inmigración y emigración en las ciudades mencionadas de la zona de influencia son de 22.02 % y 48.38 % respectivamente. La mayoría de los inmigrantes pertenecen a los estados de San Luis Potosí 33.4 % y Veracruz 22.2 %.

Los inmigrantes se ven atraídos principalmente por las actividades petroleras, las grandes ciudades, desarrollo industrial y zonas abiertas a la colonización agrícola.

Para la población económicamente activa el municipio de Altamira presenta un valor de 6.83 % para actividades de tipo agropecuario, pesca, comercio y la industria, en los dos municipios o ciudades, presentan valores de 47.7 % en Tampico y 21.03 % en Ciudad Madero.

#### 6.1.3.3.- CONCENTRACION URBANA.

En el área de estudio del puerto industrial, se encuentran núcleos de población cuyas características van desde ciudades, hasta de 200 caserías dispersas.

El principal centro de población es Altamira, además de Tampico y Ciudad Madero en la zona de influencia se encuentran localidades como:

Armenta, Francisco I. Madero, Francisco Medrano, Ricardo Flores Magón, Vega de Esteros, Agua de Castilla, El Apuro, Aquiles Serdán, El Arbol, Lomas del Real, Mata Colorada, Fátima.

El desarrollo integrado de alguno de estos centros urbanos, controlaría el actual desequilibrio entre el núcleo conurbano Tampico-Ciudad Madero cuya densidad promedio es de 2 084,46 habitantes por Km<sup>2</sup>. ( 38 )

#### 6.1.3.4. VIVIENDAS.

Los habitantes en toda la zona incluyendo las ciudades de influencia se alojan en 77 283 viviendas, pero para los pueblos mencionados que se encuentran en la zona del puerto industrial y Altamira son aproximadamente 2 693 viviendas, con un promedio de 5.3 habitantes en cada una. El 43 % son de tabique, la mayoría de estas localidades se encuentran con pocos servicios, a continuación se presenta una tabla en la que se detallan las condiciones de cada pueblo de la zona del puerto industrial como en el caso del municipio o cabecera que es Altamira, que presenta las características y servicios siguientes:

ALTAMIRA:

Altitud: 30 M.S.N.M.

Número de habitantes: 18 ' 000 ( 40 )

Servicios: Abastecimiento de agua por laguna y distribución por tubería, almacenamiento por tanque elevado y caja de agua.  
Eliminación de escretas por alcantarillado, fosa séptica y letrinas.  
Asistencia médica a través de clínica y - - centro de salud.  
Rastros, cementerio municipal, servicios -- educacionales, primaria, preprimaria, secundaria y preparatoria.  
Lineas de corriente eléctrica, comunicaciones, correo, telégrafo y teléfono.

6.1.3.5.- ENERGIA ELECTRICA.

La zona obtiene el suministro de energía eléctrica, de las plantas Camilo Arriaga en San Luis Potosí, hidroeléctrica del Rio Micos en San Luis Potosí - e hidroeléctrica de Malpaso Chiapas, así como la termoeléctrica de Altamira, Tamaulipas.

El 80 % de las localidades existentes en la zona de influencia tienen - - energía eléctrica, el área Tampico-Madero esta totalmente cubierta y la Comisión Federal de Electricidad ofrece una amplia disponibilidad de energía - -- eléctrica, para la industria presente y futura.

6.1.3.6.- CARRETERAS.

En la actualidad se cuenta con 640 Km. de carreteras en la zona que abarca desde Tampico-Ciudad Madero hasta la región industrial, considerando - - accesos y carreteras de las ciudades cercanas como Pánuco, Pueblo Viejo, - - González, etc.

El 38 % de las carreteras se encuentran pavimentadas y el 62 % son de - - terraceria, el eje carretero que cruza la zona conurbada longitudinalmente, - se ve truncada a la altura de Tampico-Ciudad Madero al estarse construyendo - el puente sobre el Rio Pánuco ya que es necesario el uso de " chalan " o - -- " transbordador ", en lo que se termina la obra.

Los caminos de la región requieren de una ampliación como el de Tampico-Canoas, así como el mejoramiento de la red carretera y la construcción de - - obras viales que darán servicio al nuevo puerto industrial.

6.1.3.7.- RED FERROVIARIA.

La zona esta integrada por dos divisiones de los Ferrocarriles Nacionales de México, la división del Golfo que comprende la ruta: Tampico-Madero-Victoria-Monterrey y la división Cárdenas, que es la ruta Tampico-Valles-San Luis-Potosí. En la primera red mencionada, se esta construyendo el entroque que comunicará al puerto industrial.

6.1.3.8.- AEROPUERTOS.

El sistema de aeropuertos de la región, comprende: uno de tipo nacional de medio alcance que se localizan en Ciudad Valles, Tamuín y Ciudad Mante.

El aeropuerto internacional Francisco Javier Mina, por sus características se estima que tiene una capacidad suficiente para manejar el tráfico actual y el proyectado para los próximos 20 años.

6.1.3.9.- EDUCACION.

Los servicios educativos son muy importantes en la región comparados con otras áreas del país. Se estima que funciona el número suficiente de jardines de niños, primarias y secundarias, para atender la demanda educativa, -- preescolar elemental y nivel básico.

En el nivel medio superior, se encuentran preparatorias en Ciudad Madero y Tampico, en Ciudad Madero esta la escuela de Enfermeria y en Tampico la -- de Gineco Obstetricia, se presentan escuelas normales, escuelas técnicas -- pesqueras y numerosas escuelas comerciales técnicas.

Para el nivel superior se encuentra la Universidad Autónoma de Tamaulipas,

la Universidad del Noroeste, así como la Escuela Náutica de Tampico, el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos, Instituto Agropecuario y el -- Tecnológico de Ciudad Madero.

6.1.3.10.- ASISTENCIA MEDICA.

La zona conurbada cuenta con numerosas instalaciones de salud; como el Hospital Civil de Tampico, Clínicas, Hospitales del I.M.S.S. en Tampico y -- Ciudad Madero, Hospital Regional de PEMEX, Hospital Militar Regional, Hospital de Alijadores, Hospitales del I.S.S.S.T.E. y Cruz Roja.

6.1.3.11.- TURISMO Y BANCA.

El turismo no es una actividad preponderante en la región sin embargo -- se mantiene un promedio de 700 visitantes diarios, la mayoría de los cuales se hospedan en la Ciudad de Tampico.

La actividad turística tiene importancia a nivel regional, en temporada de vacaciones por lo que Tampico atrae visitantes de otras zonas del país.

Además de las playas populares, la región cuenta con ruinas prehistóricas de interés y excelentes sitios para la pesca y cacería deportiva.

En lo que se refiere a la banca, la zona conurbada funciona con 25 bancos y 4 instituciones financieras, concentrándose: Banco Nacional de México, Banco Agropecuario del Noroeste, Banco de Crédito Rural del Noroeste y -- Nacional Financiera, sus oficinas generalmente se encuentran en Tampico.

6.1.3.12.- ACTIVIDADES AGRICOLAS.

Las actividades agrícolas tienen poca actividad en la zona principalmente por las condiciones del suelo pero la mayoría de las tierras cultivadas se hayan en Altamira con una aportación mayoritaria de la producción total.

6.1.3.13.- GANADERIA.

La ganadería se desarrolla para los municipios de Altamira, Pánuco y -- Tampico Alto Veracruz, con una participación de 88 % de la producción interna bruta. ( 30 )

6.1.3.14.- INDUSTRIA.

Este sector se desarrolla en los municipios de Tampico, Ciudad Madero y -- Altamira representando el 80.6 % de la producción interna bruta de la zona.

Las actividades industriales más representativas se encuentran, las dedicadas a la extracción, transformación y en menor medida a la industria de -- la construcción, existen también pequeñas industrias dedicadas a la transformación de productos agropecuarios.

6.1.3.15.- PESCA.

La pesca se considera un rubro muy importante, tanto en la generación de empleo, como para el mar el valor de la producción regional. En la actualidad, las especies de mayor captura son: el ostión y el camarón.

Según la clasificación de las regiones pesqueras de la República Mexicana y en la zona de estudio se encuentra en la III litorales de Tamaulipas y -- Veracruz.

Esta zona se distingue por la presencia de especies comerciales como la lisa, la corbina, sierra, mero, ostión, mojarra, guachinango, robalo, jurel y camarón. ( 36 )

Tampico es el más importante centro pesquero de la región pues aporta más del 60 % del valor de la pesca en dicha zona y dentro del límite litoral del golfo, ocupa el tercer lugar en importancia pesquera después de Campeche y Alvarado. ( 37 )

Es el principal centro procesador de productos pesqueros en la huasteca, pues ahí se encuentra concentrado el 63 % de la industrias conexas a la pesca, además es el principal centro regional de actividades comerciales, no solo hacia el interior de la república, sino también hacia el exterior.

#### 6.2.- IMPORTANCIA AMBIENTAL.

Las actividades industriales son de gran importancia, debido a los problemas que causan, principalmente porque van disminuyendo paulatinamente la calidad del ambiente de las áreas circundantes, hasta niveles peligrosos por lo que es necesario mitigar o atenuar las acciones que causan impacto ambiental.

El deterioro al medio ambiente afecta a las cadenas tróficas presentes resultando un desequilibrio de los ecosistemas que estructuran la vida en la tierra.

A continuación mencionamos los biomas más importantes que se verán afectados por las actividades que el establecimiento del Puerto Industrial de Altamira, Tamps., provocará el medio ambiente.

6.2.1.- VEGETACION.

Dentro de las comunidades florísticas en la región se encuentra en el - -  
área del puerto, seis tipos de vegetación que serán destruidas.

6.2.1.1.- BOSQUE TROPICAL SUBCADUCIFOLIO.

Se presenta en pequeños manchones discontinuos en una área total de 455 -  
Ha. la importancia del bosque tropical subcaducifolio, en la actualidad no --  
es grande, aunque muchos árboles alcánzan tamaños suficientes para ser de - -  
interés comercial, la madera de las especies que comprende este tipo de vege-  
tación tiene en general poca demanda, por no considerarse de buena calidad, -  
o más frecuentemente por desconocerse sus características y los usos a que --  
puede destinarse. Principalmente se presenta en dos estratos uno de 8 a 15  
M. y otro de 15 M. hasta 40 Mts. Las especies dominantes, según Puig, son:  
( 31 )

Barsera simaruba, Ficus sp, Celtis monarca, Nectandra sp y Robinsonella  
mirandal.

En el estrato arbóreo inferior son muy abundantes, además, Drypetes Late-  
riflora y Sorgentia greggii.

Para la región es de gran importancia proteger, este tipo de vegetación -  
por su poca distribución, así como las actividades humanas que van destruyendo  
este bioma.

6.2.1.2.- BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO.

El bosque tropical caducifolio se presenta en pequeños manchones densos -

en una área total dentro de los límites del Puerto Industrial de 365 Ha.

Su altura oscila generalmente entre 5 y 15 M. más frecuentemente entre 8, 6, 12 M.

Este tipo de vegetación dentro del área en estudio se da escasa importancia comercial, pues el tamaño y la forma de los árboles no presentan características deseables para el comercio. Las especies dominantes son:

Bursera simaruba, Lysiloma divaricata, Phoebe tampicensis, siendo otros árboles frecuentes: Acacia coulteri, Beacicarnea inernis, - Cedrela mexicana, Lysiloma acapulcensis, Zuelania quidonia y Riscidia piscipula.

En la zona estas manchas son los pocos representantes de este bioma por lo que su protección es de gran importancia ecológica.

#### 6.2.1.3.- MATORRAL ESPINOSO.

El matorral espinoso con espinas laterales y el matorral con espinas terminales, se presenta ampliamente distribuido en la zona del Puerto Industrial, en una área de 595 Ha.

El matorral espinoso con espinas laterales es la comunidad que más abunda considerada como vegetación secundaria, originada por la perturbación de la selva baja espinosa (mezquital) principalmente por pastoreo y agricultura.

Este tipo de vegetación es el más ampliamente distribuido en Tamaulipas, la altura oscila entre 1 M. y 4 M. ( 32 y 33 )

Las especies dominantes son: Acacia cornigera, Randia aculeata, Acacia farnesiana, Bromelia pinquin, Opuntia leptocaulis, Zanthoxylum fagara, Psidium quajara, Crotonevens y Psiconia aculeata.

En la región este tipo de vegetación es de gran importancia forestal y forrajera. Otro beneficio es el papel que juegan las raíces de este tipo de vegetación como retenedoras de suelo en las colinas con pendientes, considerables y suelos someros, ayudando en esta forma a evitar la erosión.

#### 6.2.1.4.- BOSQUE EN ENCINO.

Esta comunidad se presenta en un área de 20 Ha. dentro de los límites del Puerto, en pequeños manchones.

La especie dominante es : Quercus af, Oleoides y especies asociadas como son: Buazuma ulinifolia, Bumelia laetevirens, Sapindus saponaria, Buchosia boicellata, Buersera simaruba, Coccoloba barbadensis entre otros.

Los encinos son especies que más han sufrido la acción destructora del hombre, ya sea para fabricar carbón, postes para cerca y durmientes.

La perturbación intensa de estos encinares por el fuego, pastoreo en otra actividad humana produce vegetación típicamente de sábana con una drástica degradación de los suelos. ( 19 ) ( 34 )

#### 6.2.1.5.- MANGLAR.

En el Puerto Industrial se encuentra un área de 220 Ha. de manglar que es un tipo de vegetación arborea, que se distribuye ampliamente en la línea costera.

Las especies que integran este tipo de agrupación vegetal propia de las zonas bajas inundables con influencia marina ( lagunas costeras, estuarios y playas ), se conocen como manglares, los cuales alcanzan alturas entre 4 y 6 M. de altura.

El manglar en la zona esta constituido por: Avicenia nitida ( mangle negro ), Conocarpus erecta ( mangle botoncillo ), Laguncularia racemosa y Rhizophora mangle ( mangle rojo ).

Diversos son los usos conocidos de las especies de mangles, principalmente del mangle medicinal y otros de importancia económica. La dureza de la madera del mangle rojo y su resistencia al agua de mar, han sido reconocidas por los pescadores al utilizarlas en construcciones marinas, fabricación de remos e instrumentos empleados en las artes de pesca. Rhizophora, Laguncularia y en menor escala Avicenia, han sido aprovechadas en la fabricación de vigas, postes, barriles mangos de herramientas, durmientes y otros objetos.

La función de los manglares, como un ecosistema ampliamente distribuido, tiene una importancia fundamental que sobrepasa a cualquiera de los aprovechamientos que en la actualidad se lleva a la práctica, o sea el uso agropecuario de la tierra con la substitución de los manglares por potreros y la obtención directa de ciertos recursos moderables entre otros.

Los manglares tienen un valor incalculable por el papel que juegan en la protección y estabilización de la línea costera, ante la constante acción erosiva del mar y fenómenos atmosféricos como ciclones y huracanes. Además de que son una frecuente de nutrientes vía detritus que pasa a formar parte de las cadenas alimenticias, no sólo del manglar, sino de los ecosistemas circundantes, tanto terrestres como marinos. ( 35 )

El manglar representa un recurso importante para las poblaciones costeras, especialmente en su explotación forestal y como amplia zona de protección, - - alimentación y reproducción de especies pesqueras de reconocido valor económico como el ostión y el camarón.

Es por ello, que el uso indirecto racional de la tierra, que se le da en la actividad a la extensa franja cubierta por manglar, debería reorientarse -- en un manejo integral que no destruya el recurso y con ello la función ecológica tan importante de cuya interacción dependen una diversidad de comunidades bióticas.

#### 6.2.1.6.- VEGETACION DE DUNAS.

Esta vegetación se verá afectada en un área de 354 Ha. Las características del suelo como es la elevada salinidad del suelo determinan su distribución y establecimiento. Estas se presentan a lo largo de la costa y se supone que son plantas pioneras y retenedoras de suelo que propician condiciones - para el establecimiento de vegetación más robusta integradas por especies con características menos eurihalinas. ( 35 ).

#### 6.2.2.- FAUNA.

Varias especies de mamíferos y aves en la zona de establecimiento del - - Puerto Industrial están en peligro de ser desplazadas. Esto se debe al desmonte y rellenos que se llevan a cabo en la fase de construcción principalmente con la pérdida de su hábitat y áreas de anidación. Principalmente porque esta zona es visitada por aves acuáticas migratorias con un gran valor ecológico para la región.

En el establecimiento de una reserva está la posibilidad de que un gran número de especies puedan sobrevivir e incluso ser una importante fuente de ingresos. Pero estas acciones de nada servirán, si no se mantienen áreas con la vegetación natural que puedan servir de reserva y bancos de germoplasma.

VII IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

7.1.- IDENTIFICACION DE IMPACTOS.

En la presente sección, se realiza la identificación de impactos que han de producirse en las áreas ambientales como consecuencia de las distintas actividades durante el desarrollo del Puerto Industrial.

Esta identificación se realiza con la técnica de Leopold, para la que se elabora una matriz (Fig 4), en la que se pondrán cada una de las actividades que pueden causar impacto ambiental ( horizontal ) y en otro lado las áreas que pueden sufrir estos impactos ambientales ( vertical ). ( 4 )

En los cruces de cada una de estas acciones y áreas, se coloca una simbología, la cual nos indica en que forma se produce un impacto ( ver simbología Fig. # 4 ). ( 4 )

Las actividades se dividen en cuatro fases:

- A).- Localización y preparación del sitio.
- B).- Construcción.
- C).- Operación y mantenimiento.
- D).- Actividades futuras.

7.1.1.- FASE A.- LOCALIZACION Y PREPARACION DEL SITIO.

En esta fase, la actividad que más impacta, es la limpieza del sitio; presentando también impacto la disposición de residuos y la expropiación de

terrenos. En esta fase se le consideran 5 actividades.

7.1.2.- FASE B.- CONSTRUCCION.

En esta fase del proyecto se tienen consideradas 16 tipos de actividades -- las cuales tienen diversos efectos en las áreas que sufren alteraciones, ya -- que la mayoría de estas afecta los factores biológicos y fisicoquímicos.

Los caminos de acceso, rellenos y cortes; son las actividades que mayores efectos provocan en las áreas ambientales, la mayoría en los factores mencionados anteriormente, se tienen también en un orden descendiente de áreas afectadas actividades como: vías ferreas, dragado, infraestructura industrial, escolleras, darcenas, líneas de construcción, campamentos disposición de residuos-sólidos, excavación y bancos de préstamo, equipo de maquinaria.

7.1.3.- FASE C.- OPERACION Y MANTENIMIENTO.

En esta etapa o fase del proyecto, se le considera la más prolongada del -- mismo, en ella se tienen contempladas el mayor número de actividades que se -- van a realizar por lo que abarca 27, con diferentes tipos de efectos en cada -- uno de los factores ambientales correspondientes.

Las actividades identificadas con mayor número de áreas afectadas son: -- Emisión de humos y gases de la industria petroquímica, desechos líquidos de -- esta misma industria, desechos líquidos de la industria metalúrgica, desechos-líquidos de fibras sintéticas desechos sólidos de la industria alimenticia y -- demanda de energía eléctrica; todas estas actividades afectan en un número mayor de 10 áreas ambientales entre los tres factores fisicoquímicos, biológicos, socioeconómicos y consecuentemente las relaciones ecológicas.

Las demás actividades en orden secuencial de áreas ambientales afectadas son: desechos sólidos de la industria siderúrgica, emisión de humos y gases, partículas de la industria siderúrgica, desechos sólidos de fibras sintéticas, movimientos de barcos, emisión de polvos y partículas de la industria cementera, desechos sólidos de la industria petroquímica, desechos líquidos de la industria termoeléctrica, movimiento de automóviles y camiones, operación de equipo y maquinaria, emisión de humos y gases de la industria metalúrgica, fugas y derrames; estas actividades afectan en un máximo de 5 áreas ambientales. Las actividades que afectan en número inferior de 5 áreas son: desechos sólidos de la industria metalúrgica, emisión de humos y gases de fibras sintéticas, desechos líquidos de industria alimenticia, almacenamientos de productos, disposición de desechos sólidos, carga y descarga de productos, movimiento peatonal, desechos sólidos de la industria cementera; la actividad que no afecta ninguna área en la que se refiere a fallas de operación.

#### 7.1.4.- FASE D.- ACTIVIDADES FUTURAS.

En esta fase se representan solo dos actividades que son: desarrollo urbano, ampliación industrial, de estas dos una es la que procesa impactos en 35 áreas de 74 posibles.

La actividad a que se refiere la posible ampliación industrial tiene efectos en 6 áreas que corresponden solo a los factores socioeconómicos y culturales, 5 de estas áreas sufren efectos positivos solo uno de tipo negativo como es el área referente a densidad de población.

## 7.2.- EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez hecha la evaluación y en base al orden de importancia obtenido -- con los valores de la matriz se elaboró una lista según dicho orden.

Se consideran 52 acciones o efectos ocasionados en forma significativa -- por la construcción del Puerto Industrial, estos ordenados de mayor a menor -- valor, dan un total de 45 puntos que tienen que ser tomados en cuenta en esa forma para evitar efectos mayores:

- 1.- 240 ptos. CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL
- 2.- 117 ptos. CALIDAD DEL AIRE.
- 3.- 109 ptos. BENTOS MARINO
- 4.- 106 ptos. CALIDAD DEL AGUA MARINA.- - AVES.
- 5.- 102 ptos. ZOOPLANCTON
- 6.- 100 ptos. FITOPLANCTON
- 7.- 99 ptos. REPTILES Y ANFIBIOS
- 8.- 97 ptos. CALIDAD DEL SUELO
- 9.- 92 ptos. NECTON
- 10.- 83 ptos. INTENSIDAD DEL RUIDO
- 11.- 77 ptos. CARACTERISTICAS DEL DRENAJE AGUA SUPERFICIAL.
- 12.- 76 ptos. FRECUENCIA DEL RUIDO.
- 13.- 75 ptos. BARRERAS DE FAUNA TERRESTRE
- 14.- 71 ptos. MATORRAL ESPINOSO.
- 15.- 69 ptos. ESPECIES DE INTERES COMERCIAL - EROSION DEL SUELO
- 16.- 68 ptos. CONSONANCIA CON LA NATURALEZA.
- 17.- 67 ptos. MAMIFEROS
- 18.- 66 ptos. DURACION DEL RUIDO.
- 19.- 65 ptos. BOSQUE TROPICAL SUBCADUCIFOLIO.
- 20.- 63 ptos. BOSQUE DE ENCINO.

- 21.- 60 ptos BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO
- 22.- 56 ptos. COMPACTACION Y ASENTAMIENTOS.
- 23.- 52 ptos. MANGLAR.
- 24.- 50 ptos. CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA
- 25.- 47 ptos. RELIEVE DEL TERRENO.
- 26.- 38 ptos. ZONAS AGRICOLAS
- 27.- 37 ptos. FLORA EDAFICA.
- 28.- 36 ptos. EUTROFICACION - SALUD Y SEGURIDAD.
- 29.- 35 ptos. SALINAS - AREAS NATURALEZ Y ESCENICAS - EMPLEO
- 30.- 34 ptos. INSECTOS.
- 31.- 32 ptos. ESTILOS DE VIDA.
- 32.- 28 ptos. ZONAS DE AGOSTADERO.
- 33.- 26 ptos. CADENAS TROFICAS.
- 34.- 20 ptos. ALTERACION DEL FONDO AGUA SUPERFICIAL
- 35.- 19 ptos. BARRERAS FAUNA ACUATICA - ALTERACION DE CORRIENTES MARINAS. - ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCION.
- 36.- 17 ptos. ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCION FAUNA TERRESTRE.
- 37.- 16 ptos. TULAR Y CARRIZO.
- 38.- 14 ptos. ZONA URBANA.
- 39.- 13 ptos. OTROS ARTROPODOS E INVERTEBRADOS.
- 40.- 12 ptos. VECTORES DE ENFERMEDADES.
- 41.- 10 ptos. ALTERACION DEL FLUJO AGUA SUPERFICIAL.
- 42.- 7 ptos. ESPECIES DE INTERES COMERCIAL VEGETACION TERRESTRE.
- 43.- 6 ptos. CLIMA ( MICRO y MACRO)
- 44.- 3 ptos. ZONAS PANTANOSAS.

V I I I M E D I D A S D E M I T I G A C I O N .

Dentro de los objetivos planteados en este trabajo y en base a lo estructurado en capítulos anteriores son, la prevención de la degradación de elementos como: aire, agua, suelo, recursos naturales y ecósystemas, con el fin de tratar en lo general de mejorar o no deteriorar sus condiciones.

En este capítulo se propone como un objetivo final, medidas que complementen los ya planteados, con auxilio de los efectos provocados con las obras de construcción del Puerto Industrial una vez ya evaluados, se consideran los primeros 20 puntos obtenidos en los resultados de dicha evolución como los más prioritarios e importantes sin restarle a los 22 últimos su importancia debida.

El análisis y determinación de medidas de prevención de la degradación de diferentes elementos mencionados anteriormente, se realiza por separado, tomando en consideración, que hasta la fecha preliminar a la inauguración del Puerto Industrial en el mes de Junio de 1985, se ha cumplido con una primera etapa de las originalmente planteadas para su conclusión total, como se mencionó en el capítulo V.

8.1.- AIRE.

Como medida general para la calidad del aire en el corredor industrial y para evitar que éste se deteriore, se propone las siguientes medidas de mitigación:

- 1.- Que las emisiones de partículas contaminantes no lleguen a rebasar los límites estipulados en el re-

glamento de contaminación ambiental al efectuarse - serie de Muestras de Partículas Atmosféricas por - el método de los altos volúmenes para 24 Hrs. Para evitar se rebase el límite o valor establecido por: National Ambient Air Quality Standard 1979 = 260.0 mg/m<sup>3</sup> para 24 Hrs.

- 2.- Instalación de una red permanente de monitoreo de - calidad de aire, en el Puerto y zona de influencia para estudios sobre el contenido de materia orgánica en partículas atmosféricas en vista del impacto a la salud ocasionado por compuestos ( polares = -- alquilantes - no polares ).

- Industria Petroquímica.

- 4.- Para la industria petroquímica, instalación de unidades de desulfuración de los gases de combustión - ( fuel - oil ).
- 5.- Recurrir a métodos de tratamiento específicos en -- cada proceso, p.e. Separación de gases ( SH<sub>2</sub> - NH<sub>3</sub> ), lavado de gases, recuperación de Azufre, combustión de calderas, etc.
- 6.- Medidas de evacuación de acuerdo con lo exigido a - las normas o legislación anticontaminante.
- 7.- Que los niveles de inmisión de contaminantes dependan de: La Meteorología, los vientos dominantes, altura efectiva, concentración de contaminantes.

- Industria Química Inorgánica.

8.- Mejoramiento de los procesos de fabricación.

9.- Implantación de equipos destinados a eliminar, - - reducir y transformar los contaminantes p.e. Torres de lavado, lavadores, cambio de masas catalíticas, chimeneas altas 12 a 30 mts., desulfuración de gases, catalizadores de platino, paladio, empleo de torres de relleno con anillos, separadores de fibra de vidrio, colectores de tela metálica.

- Industria Cementera.

10.- Establecimiento de un límite de emisión de polvo - que es de 100 mg/Nm<sup>3</sup> como máximo.

11.- Empleo de métodos para reducción de emisiones por medio de : reducción de velocidad de gas en los hornos, reintroducción del polvo, molines-secadores, filtros de mangas.

- Industria Metalúrgica.

12.- Recuperación de elementos contaminantes en el - - punto de origen en los humos de las fundiciones - y no vertirse a la atmósfera sino en colectores - de polvo.

13.- Control de emisiones en fábricas por filtros p.e. de sacos reforzador de plásticos, precipitadores

electrostáticos, ciclones, colectores centrifugas.

- 14.- Reducción del índice de contaminación manteniendo limpios los lugares de trabajo, aseo personal, ropa de trabajo y adecuada ventilación.
- 15.- Cuando se emplean temperaturas elevadas como en el caso de la metalurgia del mercurio y otros metales, es necesario un control más estricto de los vapores.

- Industria Alimenticia.

- 16.- Reducir la contaminación mediante métodos o uso -- de aparatos convencionales que la lleve a los límites perfectamente aceptables, p.e. ciclones, ciclones de cortina de agua.
- 17.- Empleo de modernos tostadores sin humo ya que estas reciben los gases.

8.2.- AGUA.

En la construcción del Puerto Industrial de Altamira, la cual abarca como -- ya se mencionó, etapas desde su localización, hasta la terminación del proyecto, se llevan a cabo diferentes actividades las cuales afectan sustancialmente la -- calidad del agua, tanto continental como marina, comprobándose que los puntos -- obtenidos en la evaluación para estas áreas son altos y que hay que mitigar, -- tomando en cuenta los impactos que ocasionaría a otras áreas, debido a la elimi- -- nación y desecho de sustancias que pueden diluirse o mezclarse con el agua --

afectando la calidad de esta.

Como medidas de prevención o mitigación se consideran las siguientes:

- 1.- Desde el aspecto cuantitativo no permitir se rebasen los estandares de calidad fijos de concentración máxima admisible para cada tipo de contaminante, así como las regulaciones a las que deben sujetarse las fuentes, que se vierten.
- 2.- Tomar medidas necesarias para el control de la polución a deterioro de las aguas superficiales y subterranas, con la posibilidad de uso en manantiales, bebida o para consumo industrial y doméstico, así -- como actividades recreativas como pesca ( Legislación sobre vertido de aguas residuales Suiza 1950 ).
- 3.- Establecer medidas tendientes a la restauración de los curso de agua ya contaminados ( Water Quality Act. 1965 ).
- 4.- Regulación de descargas en base a la cantidad de -- contaminantes por unidad de alimentación o productos, fijandose en función de la tecnología de control de contaminación disponible técnicamente demostrada y -- económicamente alcanzable. ( Enviroamental Protection Agency 1975 ).
- 5.- Creación de tecnología anticontaminante, tendiente a aplicar técnicas con el fin de reducir, el problema,

dichas tecnología debe utilizar procedimientos físicos, químicos y biológicos, así como combinaciones entre - - ellos.

- 6.- Realización de operaciones idóneas y unitarias en cada una de las fases del tratamiento de aguas, separación -- de gases y aceites, sedimentación, feculación, flotación, decantación, tratamientos biológicos ( reacciones, aeróbicas, anaeróbicas ), cambiadores, resinas, osmosis inversas, elementos precipitadores, desinfección.
- 7.- Utilización de equipos adecuados en los tratamientos de aguas como: rejas, desarenadores, dilaceradores, balsas de estabilización, lagunas aereadas, filtros , percoladores,
- 8.- Monitores periódico, cuando menos dos veces al año, de - calidad del agua en diferentes cuerpos de agua tanto continental como marina, considerándose los parametros más importantes como son: sólidos en suspensión, pH, temperatura, turbidez, oxígeno disuelto, DBQ, DQO.

#### 8.3.- SUELO.

La localización del Puerto Industrial de Altamira se encuentra en terrenos, que hasta antes de la construcción de éste, tenían un relieve casi plano, con poca erosión y usadas principalmente para potreros ya que la mayoría no eran -- buenos para la agricultura.

Los efectos causados por el proyecto efectuado, nos muestra que las principales causas que proycára seran primordialmente la calidad del suelo, debido a que la tala y el desmonte ( por la limpieza del sitio ) dejan un suelo propenso a la erosión; para lo cual se recomiendan las siguientes medidas de mitigación:

- 1.- Establecimiento de áreas verdes y cortinas rompevientos en sitios adecuados dentro del Puerto y -- áreas de influencia para atenuar los efectos de -- la erosión.
- 2.- Construcción de un sistema de alcantarillado eficiente para evitar la erosión y el reblandecimiento en zonas de reciente compactación.

#### 8.4.- RECURSOS NATURALES.

En lo referente a los recursos naturales existentes hasta antes de la -- construcción del Puerto, se pudo observar, que la vegetación, la fauna y -- características de vida terrestre como acuática, presentaba una comunidad -- ecológica estable y funcional, lo cual al llevarse a cabo las diferentes -- actividades del proyecto, llega a provocar primeramente la desaparición de -- comunidades tanto vegetales como animales o al desplazamiento de una zona a -- otra según esta previsto con el establecimiento de la llamada zona ecológica alrededor del Puerto Industrial.

Considerándose estos puntos de vista, se proponen las siguientes medidas

de mitigación:

- 1.- Deberá contemplarse la posibilidad del establecimiento de una verdadera franja ecológica que sustente y proteja a la flora y la fauna, característica de la región.
- 2.- Implementación de actividades acuícolas en la zona lagunar, localizada en la zona de influencia, próxima a las instalaciones del Puerto.

#### 8.5.- ASPECTOS SOCIECONOMICOS.

En este punto, referente a cambios provocados con la realización del proyecto, y una vez evaluados, se obtienen dos impactos generalmente enfocados - al aspecto socioeconómico, proponiéndose las medidas de mitigación que a continuación se mencionan:

- 1.- Ubicación y delimitación de la zona urbana.
- 2.- Planificación integral de dotación de servicios, de la zona como, Energía eléctrica, Agua, Drenaje, Centros de salud, Pavimentación, etc.
- 3.- Establecimiento de programas de capacitación por instituciones de asistencia social, a las nuevas actividades, para facilitar la integración familiar y laboral a nuevos estilos de vida.

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

Como conclusión de este estudio se puede decir que las condiciones ambientales afectadas por las diversas actividades del proyecto, y de acuerdo con la - - evaluación realizada, se pueden usar como base para estudios posteriores, debido a que los obtenidos son solo predicciones solamente para las etapas posteriores, que son las que comprende según la matriz de evaluación las fases de Operación - y Mantenimiento del Puerto, así como la llamada fase de "Actividades Futuras - - y / o Relacionadas".

En cuanto a las medidas de mitigación mencionadas, también deben tomarse en cuenta con cierto valor, dejando opción a otras mejores, que sean necesarias en cada una de las industrias que se establecerán para evitar el deterioro de las - condiciones de la zona cuando este terminado totalmente el Puerto Industrial.

Por lo que respecta a la contaminación ambiental por emisiones atmosféricas, aguas residuales y desechos sólidos, aún cuando en la zona existe conciencia de lo que esto significa, poco es lo que se ha hecho y la tendencia no es permanecer - como hasta ahora, solo con ideas y buenas intenciones, pero sin acciones concretas.

La magnitud de las obras y la situación económica del país, ha motivado en - algunas Industrias la suspensión de trabajos, en lugares donde se iniciarón estos dejando los terrenos casi en el abandono ya sin cubierta vegetal y sujetos a problemas de erosión.

La Tendencia general de las obras es la de habilitar terrenos para ocupación industrial, sin embargo, esta debe de hacerse con la demanda, evitando la pérdida inecesaria de unidades productivas como las Salinas de " Lomas del Real ", zonas agropecuarias al norte del Puerto y pérdidas de ecosistemas valiosos como --- " Arroyo Altamira ", que pueden permanecer protegidos hasta que la demanda determine su habilitación.

De no tomarse medidas necesarias para evitar el inicio de obras dudosas -- ocasionará el abandono de terrenos sin cubierta vegetal, pérdida de habitats -- y riegos de erosión con el consecuente azolve de lagunas, arroyos, e incluso -- darceñas y canal de navegación.

Una de las causas del deterioro ambiental en la región se debe a la contami- nación urbana, industrial y agrícola con la emisión de contaminantes atmosféri- cos, vertido en aguas residuales y generación de residuos sólidos.

En el aspecto de contaminación atmosférica a la fecha no hay mediciones con- cretas, ni de fuentes ni del medio ambiente. Lo que si es un hecho es la -- carencia de dispositivos de control y prácticamente todas las industrias y que- la emisión de contaminantes aumentará con el crecimiento de las industrias -- existentes o nuevas.

Por otra parte el crecimiento demográfico de la población que habita en -- áreas colindantes con la industria pone cada día más personas en situación de -- riesgo a la salud.

El agua es quizás uno de los recursos naturales más importantes en la región, por la superficie que ocupa y sus usos con fines de abastecimiento urbano e in- dustrial, riego, acuacultura, etc. Sin embargo, poco es lo que se ha hecho -- para cuidarla y mantener su calidad en condiciones naturales, por el contrario algunos cuerpos de agua como las Lagunas de Carpintero y Pueblo Viejo ya han -- sido afectadas imposibilitando su aprovechamiento. Otras lagunas como Chairel, La Puerta y Champayan, todas estas en zona de influencia, son cuerpos receptores de aguas residuales y presentan algunos efectos de contaminación aún cuando és- tos todavía no imposibilitan su aprovechamiento, sí representan una tendencia a la degradación generalizada de la calidad del agua, cuya tendencia es a la degra- dación paulatina pero irreversible de los ecosistemas hasta el grado de cancelar su aprovechamiento.

Como recurso natural subaprovechado en la región y asociado con la problemática de contaminación del agua, se encuentran las especies acuáticas como moluscos, crustáceos y peces. En lo que se refiere al aprovechamiento de bancos - ostrícolas antaño muy productivos, como la Laguna de Pueblo Viejo, éstos han sufrido los efectos de la contaminación que impiden su aprovechamiento.

La problemática de la industria pesquera en la región, en la captura, procesamiento y comercialización de crustáceos y peces, se debe principalmente a la falta de integración y apoyo. La tendencia general es a permanecer estática, - manteniendo a uno de los sectores de la población más desprotegidos.

El aprovechamiento de las marismas para la producción de sal es un recurso natural que se verá seriamente afectado por las obras portuarias. Actualmente ya han sido afectadas las salinas de " Las Marismas ", con la construcción de -- la segunda etapa se afectarán las salinas " Lomas del Real ", quedando solamente en producción las salinas de " San Andrés ".

REFERENCIAS

- 1).- Pisanty Levy Julieta 1976.  
Aplicación Preliminar de Método de Evaluación de IMPACTO AMBIENTAL - - -  
OCASIONADO POR LA PLANTA NUCLEO ELECTRICA DE LAGUNA VERDE VER. Tesis - -  
Profr. Biología Fac. de Ciencias U.N.A.M. 164 P.P.
- 2).- Rau, G. J. and Wooten C.D. 1980 Environmental Impact Analysis, Hand book.  
Mc. Graw-Hill Book Company 1980.
- 3).- S.A.R.H. Protección Ecología del Puerto Industrial de Altamira Tamps. --  
1982.
- 4).- Leopold B.L. Et. AL 1977 A Proceidiure for Evaluating Enviromental Impact.  
Geological Suruey Circular 645. Washington U.S.A.
- 5).- Tamayo J. L. 1981. Geografía Moderna de México 9º, Edición Editorial - -  
Trillas México D. F.
- 6).- S.P.P. 1981 Guías para la Interpretación de Cartografía Edafología, Méxi-  
co, D. F.
- 7).- S.P.P. 1981 Guías para la Interpretación de Cartografía Uso Potencial del  
Suelo México, D. F.
- 8).- S.P.P. 1980. Guías para la Interpretación de Cartografía Geología México,  
D. F.
- 9).- FAO/UNESCO 1976 Mapa Mundial de Suelos 1:5'000.000 Vólumen III México, y  
América Central.
- 10).- Bassols S. A. 1977 las huastecas en el desarrollo Regional de México, - -  
Editorial Trillas, México, D. F.
- 11).- C.R.N.N.R. 1973 Los Recursos Naturales no Renovables de México Boletín --  
73 2ªEdición. México, D. F.
- 12).- S.A.R.H. 1980 Catalogo de Lagos y Embalses en la cuenca Baja del Río Pánu-  
co Residencia de Protección y Ordenación Ecológica Tampico, Tamps.
- 13).- Secretaría de Marina 1980, Calendario Gráfico de Mareas. Dirección General  
de Oceanografía.

- 14).- Secretaría de Comunicaciones y Transportes 1980, Análisis Estadísticos - de Vientos, Mareas y Corrientes Estudios y Proyectos, S. A. México, D. F.
- 15).- S.A.R.H. 1980, Servicio Meteorológico Nacional. " Datos de Temperatura, Precipitación y Vientos ".
- 16).- García E. 1981, Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen México, D. F.
- 17).- DETENAL 1970, Carta de Climas 14 0 11 Tampico Escala 1:500,000 México,- D. F.
- 18).- Rzedowski J. 1981, Vegetación de México, Editorial Limusa, México, D. F.
- 19).- Martínez O. E. 1973, Vegetación del Sureste de Tamaulipas U.N.A.M. Tesis Facultad de Ciencias México, D. F.
- 20).- Pennington T. D. and Sarukhan J. 1968 Arboles Tropicales de México I.N.- I.F. México, D. F.
- 21).- Smith M. H. and Taylor H. E. 1966 Herpetology al Mexico Annotated Cheklist and Kekys to the amphibians and Réptiles Eric Lundberg ashton, Maryland.
- 22).- Casas A. B. y MC. Coy J. C. 1979 Anfibios y Réptiles de México Editorial Limusa, México, D. F.
- 23).- Alvarez del Toro M. 1972, Los Réptiles de Chiapas Tuxtla Gutiérrez, - -- Chiapas.
- 24).- Alvarez del Toro M. 1980, Las Aves De Chiapas. Universidad Autonoma de - Chiapas Tuxtla Gutiérrez Chiapas.
- 25).- Blake E. R. 1972' Birds of Mexico: Aguide for field Identification Univ. of Chicago Pierss.
- 26).- Edwards Ernest Preston 1979 Suplement to Finding Birds in Mexico Ernest P. E. Sweet Briar Va. U.S.A.
- 27).- Leopold A. Starker 1977 Fauna Silvestre de México Aves y Mamiferos de - Caza I.M.R.N.R. México, D. F.
- 28).- S.A.H.O.P. 1980 Ecoplan de Estado de Tamaulipas, Dirección General de - Ecología Urbana, México, D. F.
- 29).- S.P.P. IX Censo de Población 1980 Edo. de Tamaulipas México, D. F.

- 30).- S.P.P. V Censo Agrícola, Ganadero y Ejidal 1970, estudio de Tamaulipas, México, D.F.
- 31).- PUIG, HENRI; Vegetation de la Huasteca Mexique, volúmen V. México, 1976. Mission Archeologique et Ethnologique. Francaise Au Mexique.
- 32).- INIREB 1976: El Mezquite Comunicado No. 6.
- 33).- INIREB 1976: El Huizache Comunicado No. 8.
- 34).- INIREB 1977: El Manglar Comunicado No. 21.
- 35).- González M.F. 1966. La Vegetación del Nordeste de Tamaulipas UNAM. Tesis Facultad de Ciencias.
- 36).- Secretaría de Industria y Comercio 1976. Catálogo de Peces Marinos Mexicanos. Subsecretaría de Pesca, Instituto Nal. de Pesca.
- 37).- Ruiz, D.M. 1978. Recursos Pesqueros de las Costas de México. Editorial LIMUSA, México, D.F.
- 38).- Coordinación del Programa de Dotación de Infraestructura de Apoyo a Puertos Industriales, Propuesta de Reubicación para los Afectados por el Programa de Puertos Industriales 1981.