

2 g  
117



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

FACULTAD DE INGENIERIA

## “ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD SOCIOECONÓMICA DE PUERTO PROGRESO, YUCATÁN”

T E S I S

Que para obtener el Título de:

INGENIERO CIVIL

Presenta:

JOSE ARIEL MONROY CARDOZA

---

MEXICO, D. F.

1989.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# I N D I C E

	PÁG.
<b>CAPÍTULO I.</b>	
INTRODUCCIÓN	4
1.1 INTRODUCCIÓN	5
1.2 SITUACIÓN DE DESARROLLO COSTERO EN MÉXICO	7
 <b>CAPÍTULO II.</b>	
DESCRIPCIÓN DEL PUERTO Y SU ZONA DE INFLUENCIA	17
11.1 LOCALIZACIÓN DEL PUERTO	18
11.2 INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO	18
11.3 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	22
11.3.1 TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA	22
11.3.2 REFRACCIÓN DEL OLEAJE	24
11.3.3 DIFRACCIÓN DEL OLEAJE	24
11.3.4 TRANSPORTE DE LITORAL CORRIENTES MARINAS	26
11.4 ESTADÍSTICAS OPERACIONALES DEL PUERTO	26
11.5 HINTERLAND DEL PUERTO	31
11.5.1 LOCALIZACIÓN Y DIVISIÓN POLÍTICA	31
11.5.2 TOPOGRAFÍA DE LA ZONA DEL HINTERLAND	34
11.5.3 CLIMA Y VEJETACIÓN	34
11.5.4 GEOLOGÍA	36
11.5.5 HIDROLOGÍA	36
11.6 FACTORES SOCIOECONÓMICOS	38
11.6.1 DEMOGRAFÍA	38
11.6.2 EDUCACIÓN Y CULTURA	40
11.6.3 POBLACIÓN ECONÓMICA ACTIVA	41
11.6.4 ACTIVIDADES AGRÍCOLAS, GA- NADERAS Y PESCA	42
11.6.5 MINERÍA E INDUSTRIA	44

	<b>PÁG.</b>
<b>II.7 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIÓN</b>	<b>45</b>
II.7.1 SERVICIOS PÚBLICOS	45
II.7.2 SERVICIOS MÉDICOS Y DE SALUD	46
II.7.3 CAMINOS	48
II.7.4 VÍAS FERREAS	49
II.7.5 PUERTOS MARÍTIMOS Y AEREOS	49
 <b>CAPÍTULO III DESARROLLO DEL PROYECTO</b>	 <b>52</b>
III.1 PROYECTO GENERAL	53
III.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO	53
III.3 ETAPAS CONSTRUCTIVAS DEL PROYECTO	55
III.3.1 PRIMERA ETAPA	57
III.3.2 ETAPAS SUBSECUENTES	61
 <b>CAPÍTULO IV GENERACIÓN DE BENEFICIOS Y COSTOS</b>	 <b>63</b>
IV.1 BENEFICIOS DIRECTOS	65
IV.1.1 EFECTOS SOBRE EL TRANSPORTE	65
IV.1.2 TURISMO	69
IV.1.3 INCREMENTO AL PRODUCTO DE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL.	74
IV.1.4 INCREMENTO AL VALOR PRODUCTIVO DE LA PRODUCCIÓN PESQUERA	74
IV.2 BENEFICIOS INDIRECTOS	75
IV.3 ANÁLISIS DE COSTOS PRIMERA ETAPA	78
IV.3.1 COSTOS DE CONSTRUCCIÓN	78
IV.3.2 COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	79
IV.4 COSTOS APROXIMADOS ETAPAS SUBSECUENTES.	80

	<b>PÁG.</b>
<b>CAPÍTULO V</b>	
EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL PROYECTO	81
V.1 LA EVALUACIÓN Y SU CONTEXTO EN INGENIERIA	82
V.1.1 CONCEPTO DE EVALUACIÓN	82
V.1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO MEDIANTE LA EVALUACIÓN	84
V.1.3 EVALUACIÓN Y NIVELES DE DECISIÓN	84
V.1.4 PERSPECTIVAS DE LA EVALUACIÓN	85
V.2 EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA	86
V.2.1 VALOR PRESENTE NETO	88
V.2.2 ÍNDICE DE RENTABILIDAD	90
V.2.3 TASA INTERNA DE RETORNO	91
V.2.4 COSTO ANUAL EQUIVALENTE	93
V.2.5 ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD	94
V.3 OTROS ASPECTOS DE EVALUACIÓN SOCIAL.	96
<b>CAPÍTULO VI</b>	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	99
VI.1 CONCLUSIONES	100
VI.2 RECOMENDACIONES	102

**CAPÍTULO PRIMERO**

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

## INTRODUCCION

El presente trabajo se formuló con el objetivo fundamental de aplicar los conocimientos y disciplinas que conforman la ingeniería de proyectos, a una obra trascendente y de gran magnitud, como lo es la ampliación a puerto de altura de Puerto Progreso, Yucatán. Quizá se antoje como solo una recopilación de lo ya realizado, mas sin embargo, los datos en que se basa el presente trabajo, han sido investigados y ratificados de forma imparcial y sin seguir alguna línea o influencia que se incline sobre el resultado del análisis, apoyándose en una metodología lógica y necesaria para el estudio de factibilidad socio-económico de cualquier tipo de proyecto.

A los estudios de factibilidad, no se les concibe como una simple -- constatación de las implicaciones financieras de erogar los montos de capital presupuestados para los proyectos concebidos y los flujos necesarios para sufragar dicha erogación, sino como una herramienta asociada a la propia preparación de los proyectos, de tal forma que -- orienten en tanto la toma de decisiones como el propio diseño de la -- solución al problema que implica satisfacer una demanda de servicio, aclarando que en ocasiones un proyecto no nace por obligada necesidad sino como uno de los puntos que podrían formar un plan de desarrollo en cierta región.

De esta forma el Proyecto de Puerto Progreso, Yucatan, en ningún momento, trata de satisfacer demandas o solucionar necesidades, su implementación obedece a la iniciativa de un plan de desarrollo regional, que en la presente Tesis será analizado de acuerdo a sus pers-

pectivas y factibilidades del mismo, aclarando que la crítica que en algún momento sugiera hacia los factores determinantes del proyecto sea tomada como aportación hacia las iniciativas que en determinado momento ya se fueron tomadas.

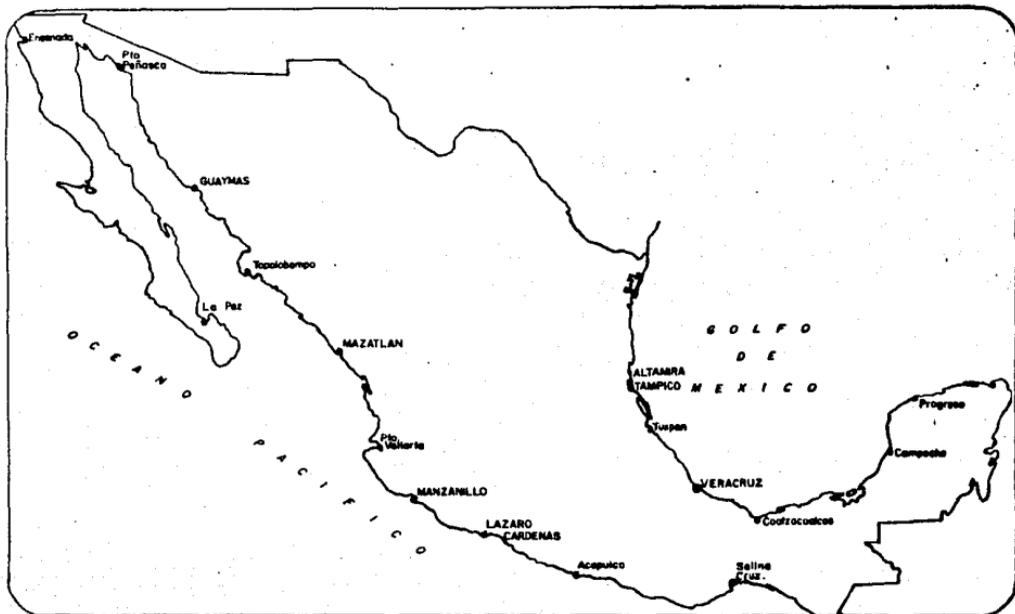
Así los primeros capítulos dan un contexto o marco de referencia, describiendo la zona de estudio. Posteriormente se hace una descripción general del anteproyecto para llegar a una estimación de la incidencia del proyecto tanto en beneficios como en costos, en la región de su - Hinterland. Finalmente se hace una evaluación tanto económica como social del proyecto, pudiéndose, llegar a determinar con un nivel de certidumbre amplio, la conveniencia del proyecto y su desarrollo.

De esta forma una parte muy importante en el campo de la ingeniería, como lo es la toma de decisiones referente a estudios y proyectos, es utilizada como principal apoyo en la realización de este trabajo, bajo el conocimiento y referencias de la Ingeniería de puertos e Ingeniería marítima.

## I.1 SITUACION DEL DESARROLLO COSTERO EN MEXICO

México es un país que cuenta con enormes recursos naturales, sobresaliendo principalmente los recursos marítimos gracias a los aproximadamente 10,000 kms. de litoral. No obstante su posición privilegiada, el aprovechamiento costero y el desarrollo portuario han sido paradójicamente bajos, de acuerdo a las necesidades de la nación, problemática quizá producto de la estructura de la administración pública, fragmentada anteriormente en varias dependencias dando como resultado la creación de programas aislados, que no permitían atacar de manera integral el conflicto costero, de esta forma, actividades productivas han permanecido en situaciones de explotación poco vigiladas y desorganizadas sin llevar a cabo etapas de planeación, organización e instrumentación, tal es el caso de la pesca que hasta la década de los sesentas se concebía exclusivamente como una acción extractiva sin control alguno, implementándose hasta ultimas fechas los primeros planes que sobre la actividad pesquera se determinaron tanto para la producción inmediata como su desarrollo a futuro.

Con lo anterior podremos explicar mejor, como en materia portuaria también se percibe un atraso, debido a la poca atención que le ofrecen las empresas privadas o el estado que se encuentran atendiendo a los mayores asentamientos humanos del país localizados en las partes centrales y altas del territorio, canalizándose la mayor parte tanto del capital privado como del gasto público, para estas zonas.



**T. E S I S   P R O F E S I O N A L**  
**FACTIBILIDAD SOCIOECONOMICA DE PTO. PROGRESO, YUC.**

**UNAM** FACULTAD DE INGENIERIA  
JOSE ARIEL MONROY CARDOZA  
SISTEMA PORTUARIO MEXICANO

Sin embargo la conciencia del aprovechamiento costero se impulsó levemente cuando se decretó a esta, como zona económica exclusiva, pero esto no fue suficiente para destinar hacia las costas, los recursos financieros necesarios para iniciar un autentico desarrollo, aún con el auge petrolero que en algunos puertos provocó el crecimiento de estos y que el turismo se encargó de beneficiarlos con la llegada de divisas.

La política tomada por la actual administración hacia las industrias, marca un énfasis especial en la exportación, provocando que los capitales industriales del país se interesen por invertir en lugares próximos a puertos de altura si no es que en los mismos.

Otra de las medidas que ha impulsado el desarrollo portuario, se debe a los planes de descentralización que se vieron incrementados por la gran vulnerabilidad de la capital del país ante fenómenos naturales como los sismos ocurridos en 1985, ante este panorama, se hace ya impostergable un cambio en el esquema de desarrollo y de administración federal, implementándose con esto el estudio de las zonas costeras del país, para crear nuevas sedes de centros económicos.

Con los antecedentes ya mencionados, podemos dar un panorama general de cada una de las diferentes regiones costeras de acuerdo a sus características físicas, las posibilidades que tienen de desarrollo y la problemática del mismo.

Pacífico Norte. Formada por los estados de Baja California Norte, - Baja California Sur, Sonora y Sinaloa, los dos primeros pese a su cerca fronteriza con los Estados Unidos de Norteamérica, que les pudiese permitir un gran desarrollo turístico, se ven afectados por la escases de recursos naturales, principalmente de agua, permitiendo un icamente la presencia de pequeños campamentos costeros que solo ofrecen perspectivas particulares para turismo de tipo nautico.

Aún así, existen en los puertos de Ensenada B.C.N., y La Paz siendo este último, de suma importancia para el tránsito que existe con otros puertos vía Ferri o transbordador. Sonora y Sinaloa tienen una gran diversidad de actividades que confluyen hacia sus litorales, citando - como ejemplo a la agricultura, que es en esa zona donde mas desarrolla da se encuentra de todo el país, esto implica el uso de los puertos - de Guaymas Son., y Mazatlán Sin., creándose de esta manera dos grandes polos portuarios en ambos estados, sin embargo, la pesca es también otra actividad importante en las dos entidades, que se encuentran en situación de separación o repudio hacia las actividades agrícolas costeras, ya que es muy común el uso de pesticidas, y fertilizantes, - que en algunas ocasiones son descargados imprudencialmente hacia las lagunas costeras, afectando gravemente a la pesca del lugar. Es de - señalar que pese a la importancia a nivel nacional de los anteriores puertos, su enfoque ha sido hacia el comercio exterior.

Pacífico Central, es otra de las regiones costeras en el pacífico, - está formada por los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán y Guerrero, Constituye una zona totalmente Heterogenea en cuanto a - que el litoral de Nayarit tiene regiones prácticamente vírgenes, si-

tios de gran belleza, como la laguna de Mexcaltitlán o el complejo -lagunario de Agua Brava, zonas que permitirían un desarrollo turístico importante, al mismo tiempo que su actividad pesquera podría incrementarse al igual que en el estado de Jalisco, en donde sus costas pobladas de vegetación y de esteros desconocidos podrían aprovecharse - para fines similares, aparte del centro turístico de Puerto Vallarta que además alberga uno de los principales puertos de la República.

El estado de Colima, además de contar con un potencial turístico considerable, posee un puerto medianamente Industrial, como lo es Manzanillo, que le dá al estado las posibilidades de realizar un desarrollo importante en su litoral, a la vez que su cercanía con la ciudad de Guadalajara Jal., le proporciona grandes perspectivas de desarrollo industrial.

La costa de Michoacán se concentra en el puerto Industrial de Lázaro Cárdenas y aunque el estado en sí tiene pocas ciudades que le podrían dar apoyo al puerto, sus características geográficas lo hacen estratégico en lo que se refiere a la magnitud de su inversión con respecto a la zona de influencia y la cantidad de recursos naturales con los que cuenta.

Guerrero en sus costas tiene también un potencial turístico enorme a la vez que cuenta con desarrollos agrícolas y pesqueros, aunque en - este renglón último no sea muy productivo que se diga por las características submarinas de la zona, permitiéndole solo tener una producción pesquera de autoconsumo misma que en algunos casos llega a ser

insuficiente, Acapulco es el principal puerto de este estado y de no haber sido por su topografía desfavorable que presenta hacia la Ciudad de México, sería el principal puerto de la República, al poder existir vía ferrea entre los dos puntos. Sin embargo su importancia turística y comercial es muy grande a nivel mundial, teniéndose referencias en el renglón turístico, que en ocasiones ha sido insuficiente la capacidad receptiva de los muelles portuarios al presentarse simultáneamente dos o mas cruceros, desaprovechándose así una gran entrada de divisas al crear incomodidades que hacen mas el desagrado de los turistas. Respecto al resto litoral de este estado, no presenta ningun desarrollo de importancia, dejando de aprovechar, playas casi vírgenes y con una gran cantidad de recursos naturales, que bajo una organización responsable, pueden ser aprovechados sin terminar con ellos.

Otra de las regiones es la pacífico Sur, conformada por los estados de Oaxaca y Chiapas, que con la zona del Istmo presentan una gran posibilidad de desarrollo, pero se presenta una vez más los problemas causados por la falta de una infraestructura adecuada en vías de transporte, por una topografía tan accidentada de la zona, mas sin embargo esto ha permitido la existencia de lugares que han conservado sus tradiciones y costumbres, haciéndolos fuertes fuentes de turismo que se interese por conocer lugares aun tranquilos y pintorescos, en la actualidad se han aprovechado tales sitios para desarrollos turísticos muy importantes como lo son Bahías de Huatulco y Puerto escondido, - Además Oaxaca cuenta con uno de los puertos mas antiguos de México - como lo es Salina Cruz, que por su situación geográfica respecto al

Istmo lo hacen un puerto tentativo para realizar un desarrollo conjunto de los dos litorales, por medio de la integración al puerto de Coatzacoalcos en el Golfo de México. Sin embargo nos encontramos con los siguientes dos problemas; Por un lado en las costas de Chiapas - se nos presenta un problema de Organización por la falta de comunicación y de bienestar social de la mayoría de sus habitantes y por otro lado Coatzacoalcos con su planificación a puerto industrial nos presenta implicaciones que van mas alla del desarrollo portuario, mas - sin embargo su localización respecto al paso de los mercados internacionales, ademas de la existencia de espacios suficientes para dar - cabida a industrias que no se pueden ubicar en el ya congestionado - Canal de Panamá, nos dá una gran oportunidad de un desarrollo intercostero de gran importancia tanto nacional como internacional.

En cuanto al otro litoral, el del Golfo de México y del Caribe, nos - presentan una gran variedad no solo de riquezas turísticas como lo - son la mayoría de las costas del Pacífico sino también de riquezas - naturales como lo es el Petróleo que a lo largo de toda la costa - - cuenta con una gran cantidad de yacimientos.

También su riqueza en pastizales y tierras de labor se encuentran presentes en las Huastecas Tamaulipeca y Veracruzana que confluyen - hacia las costas. Ahora bien, en el estado de Tamaulipas existe uno - de los principales puertos de la República; que por su ubicación geográfica cercana a los Estados Unidos tiene importancia a nivel internacional, su principal movimiento es de carga general y de granel -- mineral. Altamira es otro puerto de radical importancia para este es

tado no solo por ser un puerto de reciente creación sino por que al via la alta demanda que tenía el puerto de Tampico, imposibilitado - para poder expandirse y contestar a ésta satisfactoriamente. Además de que en el desarrollo del puerto se contempló la creación de un parque indus trial que permitiera la integración de la cuenca del Panuco al proce so industrial, apoyando con esto los planes de descentralización, ade más de liberar a la ciudad de Monterrey de su fuerte concentración de industrias, así Tampico y Altamira son puertos radicalmente importantes para México. Veracruz es el otro puerto de gran magnitud y primero de la República en cuanto a manejo de carga se refiere, su Hiterland comprende a la Cd. de México además de Puebla, y demás ciudades importantes del centro. Sin embargo sus posibilidades de crecimiento han sido nulificadas por la mancha urbana que prácticamente rodeó al puerto impidiendo así cualquier plan de ampliación lo cual se traduce en una eficiencia cada vez más baja de servicio. Aunado a esto la - falta de un mejor equipamiento nos hace dar cuenta que el primer puer to de México se encuentra en una situación difícil de resolver.

Coatzacoalcos es otro importante puerto del Estado de Veracruz, y al cual nos referimos anteriormente al dar mención de un proyecto transístico, su importancia radica en ser un puerto petrolero cuya principal carga son fluidos, y productos derivados del petróleo. También tiene un manejo de carga general un poco significativo y quizá un tan to de navegación pluvial, hacia puntos aguas arriba del río Grijalva.

Sobre el litoral tabasqueño existe una gran potencialidad de recursos pesqueros y agrícolas que pese a la presencia de pantanos y zonas que

casí todo el tiempo están inundadas han sido aprovechadas simultáneamente en lagunas costeras, plantíos de café, platanos, cacao, etc., y cuya producción, en parte es transportada, vía marítima a partir de Coatzacoalcos.

Finalmente tenemos a la zona costera de la península de Yucatán, con formada por los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo. El primero de estos, aparte de tener grandes recursos pesqueros especialmente de camarón cuenta con grandes yacimientos petrolíferos que mar adentro están siendo explotados en enormes plataformas marinas. También tiene algunas zonas arqueológicas que son atractivas para un turismo que al igual que en los otros estados, se interesa por la cultura Maya, así Yucatán y Quintana Roo ofrecen ruinas y templos de gran interés, además de que por sus playas poco profundas, su mercado turístico es más atractivo. Ahora bien, en todas estas costas los requerimientos de satisfactores cada día son más difíciles y costosos, debido a la poca actividad industrial de la zona, aunado a la falta de recursos para poder cultivar grandes extensiones de tierra, así como un verdadero impulso a la actividad pecuaria. Si a caso se llegan a satisfacer ciertas demandas es por el traslado de productos procesados a esta región ya sea por carretera o por tren. Claro que esto repercute en el costo de los mismos en el mercado local, quizá la solución o parte de esta es utilizar la transportación marítima, sin embargo no existe en la zona un puerto realmente equipado para poder tanto dar perspectivas de interés al turismo, como de prestar servicio de cabotaje y por que no, de altura a esta parte del litoral mexicano.

En resumen México tiene una gran variedad de recursos naturales y tu  
rísticos a lo largo de sus litorales, recursos que no han sido apro-  
vechados en su totalidad o de manera óptima, por causas de una planea-  
ción centralista y poco equitativa, el estudio de proyectos que ten-  
gan como finalidad el aprovechamiento costero, deben de ser impulsa-  
dos y por que no llevados a cabo, claro está que sobre una administra-  
ción perfectamente planeada y justificada.

## **CAPÍTULO SEGUNDO**

### **DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PUERTO Y SU ZONA DE INFLUENCIA**

## II.1 LOCALIZACIÓN DEL PUERTO

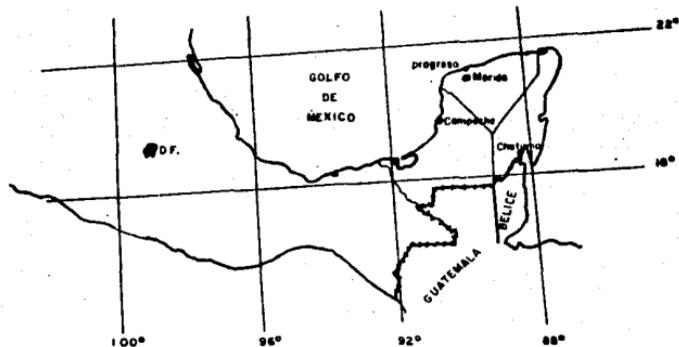
Puerto Progreso, se encuentra al norte de la península de Yucatán, a treinta y tres kilómetros de la ciudad de Mérida, capital del Estado, sus coordenadas geográficas son. 89° 40' Longitud Oeste y 21° 19' Latitud Norte.

Es uno de los principales puertos no solo del Estado sino de toda la península, se fundó a mediados del siglo XIX, cuando en la zona hay gran producción de henequen, haciendo necesario la creación de un puerto que permitiera la embarcación de este producto, hacia los mercados nacionales o internacionales.

En la actualidad este puerto por sus características de poca profundidad, ha sido utilizado por embarcaciones de poco calado, pesqueros en su mayoría y uno que otro de carga general.

## II.2 INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTOS

Las instalaciones portuarias de Puerto Progreso están definidas por un muelle fiscal de 459 metros de longitud, con una profundidad de 4.9 metros, destinado a carga en general, una bodega de 9,432 m<sup>2</sup> divididas en dos plantas de 4,716 m<sup>2</sup> cada una y con una capacidad de piso de 4 ton/m<sup>2</sup> carece de patios así como de cobertisos y contenedores. Se encuentra ubicado 1650 metros mar adentro, al final de un vía ducto sobre el cual está la vía de acceso al muelle y la vía ferrea. Por el poco desnivel o profundidad de la costa no cuenta con ninguna

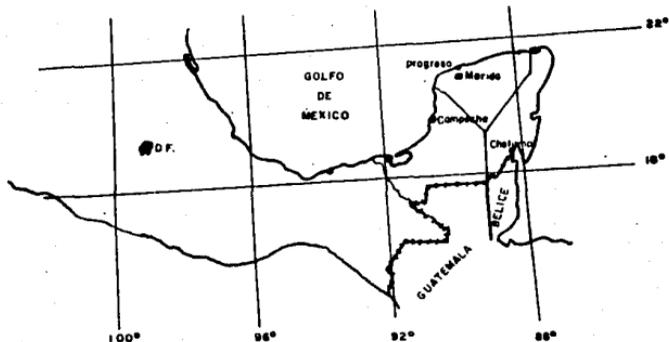


**T. E S I S   P R O F E S I O N A L**  
**FACTIBILIDAD SOCIOECONOMICA DE PTO. PROGRESO, YUC.**

**UNAM FACULTAD DE INGENIERIA**

**JOSE ARIEL MONROY CARDOZA,**

**LOCALIZACION DEL PUERTO**

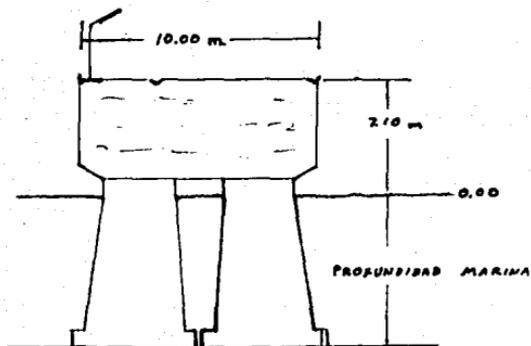


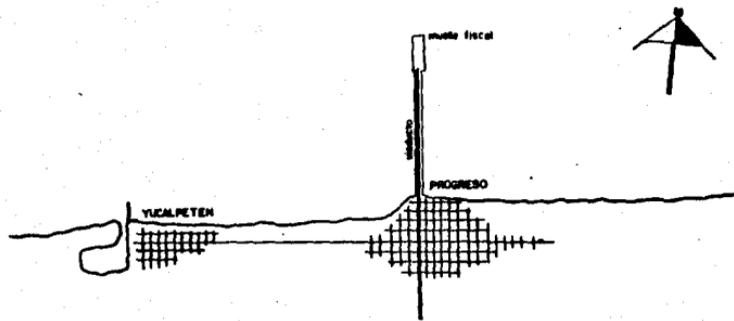
**T. E S I S   P R O F E S I O N A L**  
**FACTIBILIDAD SOCIOECONOMICA DE PTO. PROGRESO, YUC.**

**UNAM** FACULTAD DE INGENIERIA  
 JOSE ARIEL MONROY CARDOZA  
 LOCALIZACION DEL PUERTO

obra de protección, en cuanto a equipo no tiene ninguna grua de Muelle o de Portico, teniendo solo montacargas, trespabos, camiones, -- bandas transportadoras y equipo de succión.

Respecto al viaducto de acceso, éste está construido mediante losas de concreto armado apoyadas sobre pilas de concreto de alta resistencia, con bases perfectamente cimentadas sobre el macizo rocoso, que existe como fondo marino. La altura de este es de 7.10 m., sobre el nivel medio del mar, misma que se mantiene para el muelle, el ancho del viaducto es de 10 m., en la que se aloja una avenida pavimentada y una vía ferrea.





**T. E. S. I. S   P. R. O. F. E. S. I. O. N. A. L**  
**FACTIBILIDAD SOCIOECONOMICA DE PTO. PROGRESO, YUC.**

**UNAM** FACULTAD DE INGENIERIA  
JOSE ARIEL MONROY CARDOZA  
PUERTO PROGRESO

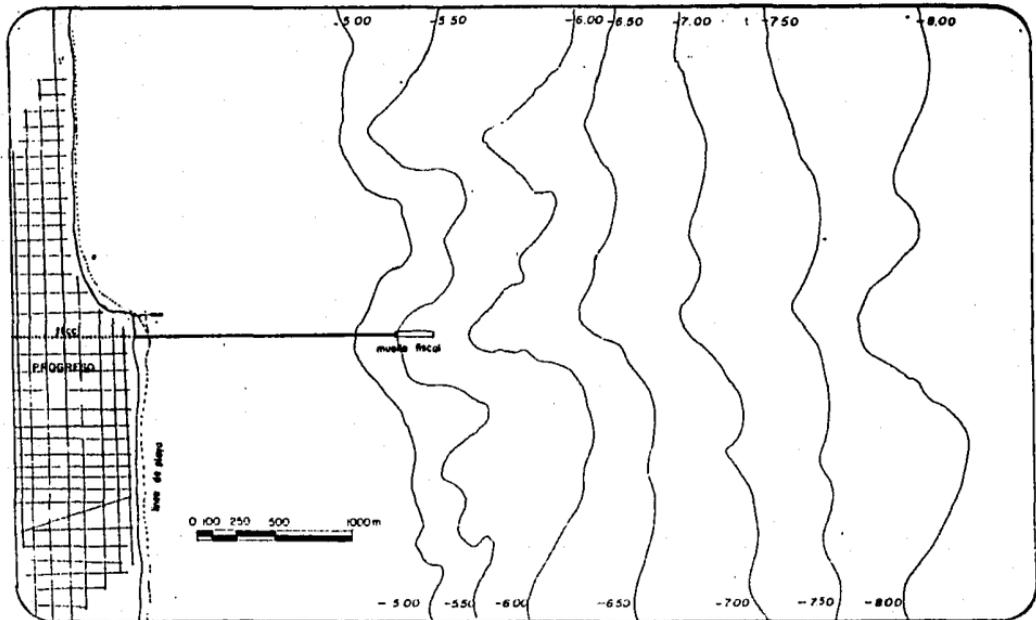
## II.3 CARACTERISTICAS FISICAS DEL PUERTO

Después de haber sido expuesta, en una breve descripción, la infraestructura del puerto, ahora explicaremos las características físicas de este, en cuanto a su topografía, batimetría y algunos fenómenos físicos que se desarrollan en el mar y que son de importancia para todo proyecto y operación portuaria.

### II.3.1 TOPOGRAFIA Y BATIMETRIA

La zona costera de la Península de Yucatán, en especial la región del Norte y toda la que da al caribe, es de aguas bajas o poco profundas, esto se verifica en donde se encuentra ubicado el puerto, al realizar se una batimetría extensa y de varios kilómetros mar adentro, obteniendo datos que producen una pendiente de playa del 0.3%, es decir - que por cada 100 metros de horizonte se profundiza 30 centímetros, - existiendo pequeños lugares en donde se notan irregularidades un tanto mas marcadas, sin embargo estas pueden influir sobre el tránsito de las embarcaciones en las proximidades del puerto. Con respecto a la variación de marea esta es de 60 metros entre pleamar y bajamar - máximas registradas.

La topografía del puerto realmente no es de gran apreciación ya que toda la península en su zona de litoral es plana con un ligero declive que es continuado en el interior del mar, y que ya mencionamos anteriormente, como observación importante es de que este puerto carece de rada natural o Bahía. Para mayor apreciación se anexa plano de topografía y batimetría del puerto.



**T E S I S   P R O F E S I O N A L**  
**FACTIBILIDAD SOCIOECONOMICA' DE PTO.PROGRESO, YUC.**

**UNAM** FACULTAD DE INGENIERIA

JOSE ARIEL MONROY CARDOZA

TOPOGRAFIA Y BATIMETRIA

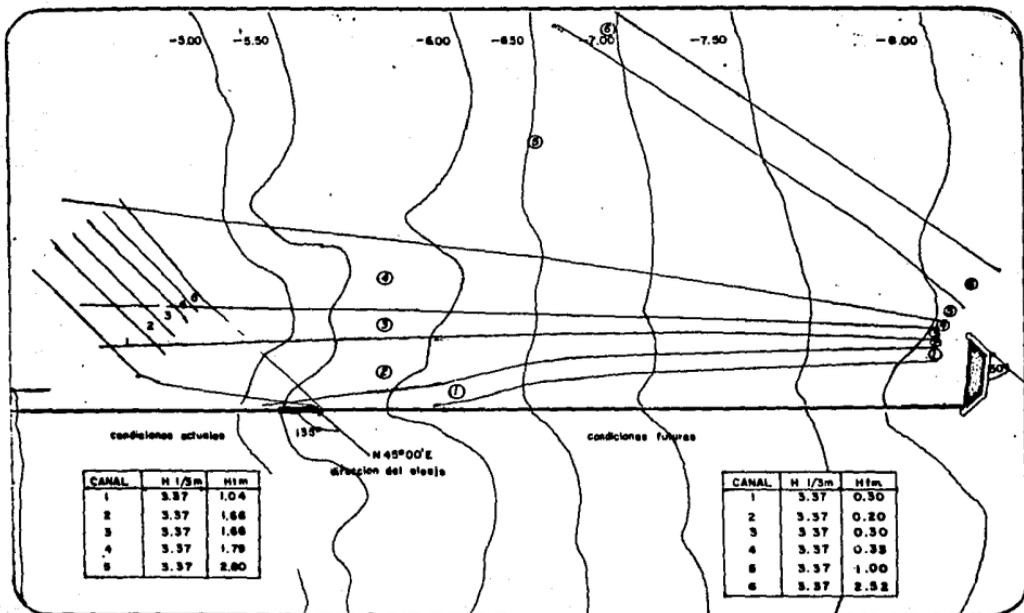
### II.3.2 REFRACCION DEL OLEAJE

El fenómeno de la refracción ocurre cuando las características de una ola, principalmente la dirección de esta, se ve modificada por las variaciones en la profundidad del lecho marino, esencialmente en aguas poco profundas, próximas a la playa.

En todos los puertos, es necesario realizar los estudios referentes a este fenómeno, con el fin de planear y proyectar las obras de protección en cuanto a su orientación y magnitud. En Puerto progreso, las bajas profundidades junto con corrientes marinas muy escasas hacen que la dirección del oleaje sea  $35^{\circ}$  noreste, de manera aproximada. En el plano correspondiente se puede observar como es la variación de las olas respecto a la influencia del viaducto sobre estas.

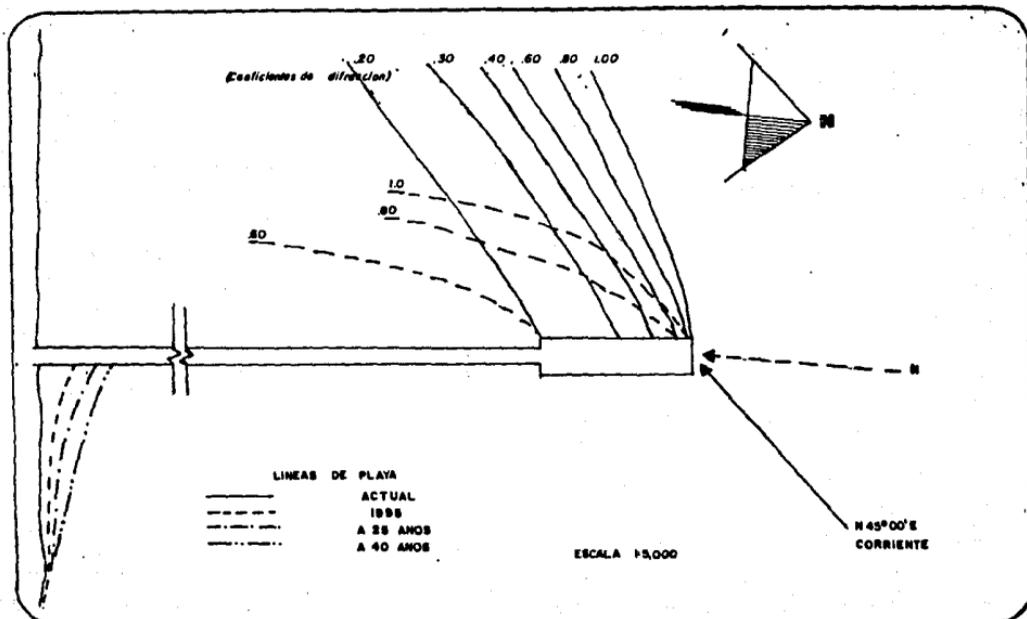
### II.3.3 DIFRACCION DEL OLEAJE

Este fenómeno también sucede el oleaje, cuando sus características ondulatorias se ven bruscamente modificadas, es la altura de la ola que cambia con este fenómeno, al ser detenida la onda por algún cuerpo sólido (por lo general obras de protección) siguiéndose desplazado la parte de la ola que no fue interrumpida en su trayectoria. Esta zona se ve disminuida lateralmente en su cresta, sufriendo todo lo largo de la ola esta disminución.



**T. E S I S   P R O F E S I O N A L**  
**FACTIBILIDAD SOCIOECONOMICA DE PTO. PROGRESO, YUC.**

**UNAM** FACULTAD DE INGENIERIA  
 JOSE ARIEL MONROY CARDOZA  
 REFRACCION



T. E S I S   P R O F E S I O N A L

FACTIBILIDAD SOCIOECONOMICA DE PTO. PROGRESO, YUC.

UNAM FACULTAD DE INGENIERIA

JOSE ARIEL MONROY CARDOZA

DIFRACCION Y DINAMICA LITORAL

### II.3.4 TRANSPORTE DE LITORAL Y CORRIENTES MARINAS

El transporte del litoral es un fenómeno problemático para la mayoría de los puertos, y es producido por las corrientes marinas. Por lo regular sucede en la parte expuesta al oleaje, en una obra de protección como lo es un dique o una escollera, al incrementarse en esta parte - la línea de playa, mientras que del lado opuesto se secaba esta.

En algunas ocasiones estos desplazamientos transforman el perfil subterráneo del lecho marino, ensolvando los canales marítimos, poniendo - así en peligro la navegación de aproximación al puerto.

Los estudios realizados al respecto, arrojaron datos de los cuales se prevee un pequeño cambio en la playa, el cual en ningún momento afectará la profundidad efectiva en los muelles y canales de navegación, así como un muy bajo costo de operación de dragado como mantenimiento del puerto.

### II.4 ESTADISTICAS OPERACIONALES DEL PUERTO

En lo siguiente se expondrá algunas tablas y gráficas indicadoras de la operación portuaria realizada en algunos años anteriores, el objetivo es de plantear como opera el puerto y su comportamiento en cuaunto a demanda de servicios así como el carecer de ellos, anexándose la estadística de un puerto de altura, como lo es Veracruz, con la finalidad de tener un padrón de comparación.

SERIE HISTORICA DE PRODUCTOS SIGNIFICATIVOS

PRODUCTO	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
IMPORTACION							
CARNAVA	--	--	--	1,374	12,114	14,049	9,374
QUESO VACUO	--	--	--	--	--	1,033	1,005
MIL	145,088	129,539	3,917	114,079	40,443	37,454	25,472
MADREANIA MINICOLA	982	3,498	974	831	--	1,441	--
SURIDO	158,944	213,097	173,914	204,850	170,044	172,494	84,874
SUSA	14,920	43,372	27,493	48,195	47,811	91,308	108,749
TRIGO	29,537	44,118	23,579	--	--	--	5,759
EXPORTACION							
MEICIBIS DE HELMUEN	--	--	--	--	3,480	--	--
CHIMENO	--	--	--	2,152	5,985	4,574	7,180
HEMERER	5,472	2,748	--	533	--	11,025	4,593
HEMERER INDUSTRIAL	--	2,201	3,107	--	4,120	--	--
MATERIAL PARA CONSTRUCCION	--	--	--	--	--	--	170
MIL DE ANEJA	4,421	2,803	19	--	1,235	--	--
PLACADO	1,973	477	808	1,490	540	--	342
EMERADA							
DIESEL	--	--	--	--	32,459	105,123	94,424
INDOLINA	--	--	--	--	41,840	282,425	235,103
MALZ	--	--	5,299	--	--	--	14,510
SURIDO	--	--	--	--	--	49,237	94,834
TRIGO	--	--	--	--	--	2,300	3,824
TURSORINA	1,352	3,789	--	--	--	1,614	--
BALIDA							
MAL	--	--	--	--	--	--	5,000

T. E S I S      P R O F E S I O N A L  
FACTIBILIDAD SOCIOECONOMICA DE PTO. PROGRESO, YUC.

UNAM FACULTAD DE INGENIERIA  
JOSE ARIEL MONROY CARDOZA  
ESTADISTICAS PTO. PROGRESO, YUC.

SEÑE HISTORICA POR TIPOS DE CARGA

NUMERO DE CARGAS	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
<b>IMPORTACION</b>	387,950	482,730	251,598	369,544	318,444	320,397	224,981
CARGA GENERAL	40,443	40,404	24,493	2,358	12,343	19,138	14,205
URAMEL AGRICOLA	347,487	442,126	229,105	367,124	306,298	301,259	207,076
OTROS FLUIDOS	--	--	--	--	--	--	3,600
PERECEDEROS	--	--	--	84	5	--	--
<b>EXPORTACION</b>	12,514	8,343	7,341	4,126	20,083	18,535	21,099
CARGA GENERAL	10,943	7,486	4,533	4,438	19,124	18,079	20,757
PERECEDEROS	1,573	877	808	1,490	957	456	342
<b>ENTRADA</b>	5,757	4,823	4,141	86	74,509	333,974	446,707
CARGA GENERAL	4,200	3,034	794	--	10	12	--
URAMEL RIBICOLA	--	--	5,289	--	--	51,537	114,978
FLUIDOS PETR Y DERIVS	1,552	3,789	--	--	74,499	282,425	329,729
OTROS FLUIDOS	--	--	--	--	--	--	--
PERECEDEROS	--	--	48	86	--	--	--
<b>SALIDA</b>	--	--	5,304	--	3,034	--	5,000
CARGA GENERAL	--	--	5,304	--	3,034	--	--
URAMEL MINERAL	--	--	--	--	--	--	5,000
<b>TOTAL</b>	406,218	497,914	272,384	375,740	616,292	672,904	497,487

**T. E S I S   P R O F E S I O N A L**  
**FACTIBILIDAD SOCIOECONOMICA DE PTO. PROGRESO, YUC.**

**UNAM** FACULTAD DE INGENIERIA  
 JOSE ARIEL MONROY CARDOZA  
 ESTADISTICAS PTO PROGRESO, YUC.

## SERIE HIDRICA POR TIPO DE CARGA

INVERSIÓN / CARGAS	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
<b>IMPORTACION</b>	3,412,454	3,400,891	2,479,422	2,462,303	2,409,708	2,420,504	2,004,433
CARGA GENERAL	1,310,922	1,636,525	827,408	570,166	924,277	994,759	742,137
DIAMET. AGRICOLA	1,480,416	1,324,425	751,794	1,318,775	1,104,022	1,048,489	754,409
DIAMET. PISCICOLA	277,231	278,550	114,463	104,049	110,059	127,582	105,092
FLUIDOS PETR. Y DERIVS.	36,086	67,911	627,655	136,214	201,735	274,638	204,204
OTROS FLUIDOS	152,197	150,383	151,903	131,099	139,845	146,365	187,144
PERCEMIENTOS	--	--	--	--	--	8,693	11,407
<b>EXPORTACION</b>	368,720	144,411	349,310	498,465	558,879	835,423	1,388,136
CARGA GENERAL	142,464	120,579	219,311	244,234	377,670	267,424	258,681
DIAMET. AGRICOLA	--	--	14,462	27,777	24,828	101,428	183,824
DIAMET. PISCICOLA	--	--	--	61,450	80,556	35,024	75,041
FLUIDOS PETR. Y DERIVS.	632	--	--	11,899	--	655	--
OTROS FLUIDOS	270,119	44,032	115,537	143,803	75,825	107,207	185,113
PERCEMIENTOS	--	--	--	--	--	1,411	1,275
<b>ENTRADA</b>	3,010,273	2,800,542	2,119,352	2,111,985	2,107,445	2,044,493	1,932,001
CARGA GENERAL	11,597	15,373	1,654	6	4,030	1,294	804
DIAMET. AGRICOLA	38,419	42,705	--	42,295	--	24,895	--
DIAMET. PISCICOLA	237,345	298,198	270,985	119,233	50,024	104,526	87,408
FLUIDOS PETR. Y DERIVS.	2,722,712	2,452,263	1,845,713	1,950,451	2,051,409	1,915,776	1,843,593
<b>SALIDA</b>	39,848	203,782	410,600	42,325	49,715	35,105	4,404
CARGA GENERAL	33,948	55,711	43,444	42,325	49,715	35,105	4,404
FLUIDOS PETR. Y DERIVS.	5,900	148,071	166,956	--	--	--	--
<b>TOTAL</b>	4,831,675	4,579,828	3,357,404	3,115,078	3,225,747	3,537,727	3,333,174

**T. E S I S   P R O F E S I O N A L**  
**FACTIBILIDAD SOCIOECONOMICA DE PTO. PROGRESO, YUC.**

**UNAM** FACULTAD DE INGENIERIA

JOSE ARIEL MONROY CARDOZA

ESTADISTICAS PTO. DE VERACRUZ, VER.

## II.5 HINTERLAND DEL PUERTO

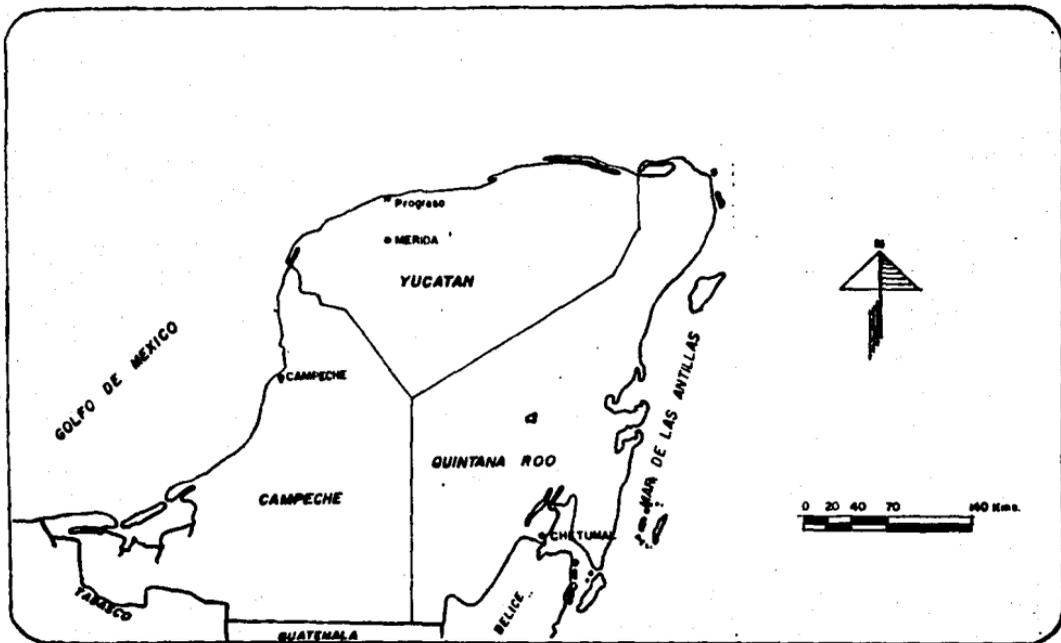
Todo puerto realiza una interconexión entre el sistema de transporte terrestre o aéreo con el sistema de transporte marítimo. Del primero podemos indicar que al estar conformado por una red ferroviaria así como de una red carretera, implica la fluencia de todo tipo de productos procedentes de diversos puntos por donde pasa o inicia la red, de igual forma algunos productos traídos de ultramar son transportados hasta lugares lejanos del puerto, del sistema aéreo podemos decir lo mismo, solo que es un tanto más difícil de que se lleve a cabo, - por el alto costo que encierra este. Se puede hacer una demarcación de los puntos más alejados que se relacionan con el puerto de la forma antes mencionada, a esta región se le conoce como Hinterland del puerto.

Para Puerto Progreso Yucatán, se tomó toda la región de la península como Hinterland de este, debido a que para el tipo de proyecto a desarrollar, esa sería su área de influencia.

### II.5.1 LOCALIZACION Y DIVISION POLITICA DE LA PENINSULA

La península de Yucatán se considera como una zona geográfica y socio económica de la República Mexicana, conformada por los estados de -- Campeche, Quintana Roo y Yucatán. Está ubicada al sureste del territorio nacional entre las latitudes 85° y 91° Oeste y las altitudes 16° y 22° Norte. Su delimitación geográfica y política es la siguiente: Desde Oeste hasta el Norte es delimitado por las aguas del Golfo, El mar Caribe lo hace por las costas de Quintana Roo al Este y por el -

Sur tenemos al estado de Tabasco, colindando con Campeche además de -  
los países de Guatemala y Belice. El área de la península es de - - -  
139,426 kms<sup>2</sup> que representan un 7.12% del territorio nacional, distri  
buido en 50 812 kms<sup>2</sup> por el estado de Campeche, 38 402 Kms<sup>2</sup> del esta  
do de Yucatán y 50 212 por Quintana Roo.



**T. E S I S   P R O F E S I O N A L**  
**FACTIBILIDAD SOCIOECONOMICA DE PTO. PROGRESO, YUC.**

**UNAM** FACULTAD DE INGENIERIA  
 JOSE ARIEL MONROY CARDOZA  
 PENINSULA DE YUCATAN

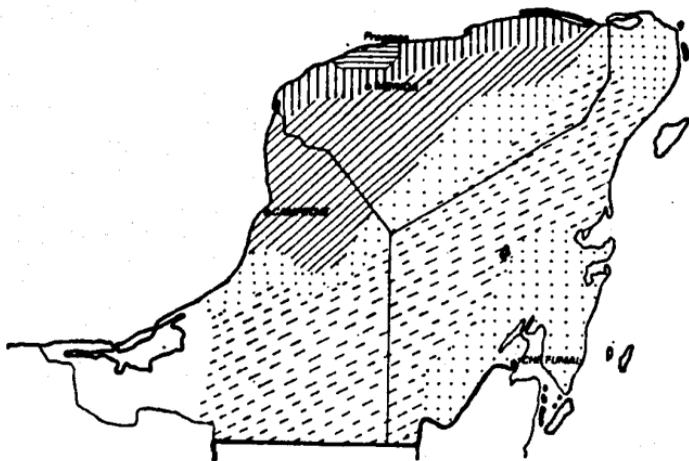
### II.5.2 TOPOGRAFIA

La península de Yucatán, tiene como característica peculiar la escasez de formaciones montañosas de importancia, siendo en su totalidad una llanura, con pequeñas pendientes y lomeros que se encuentran en una región ubicada entre las colindancias de los tres estados, al sur de Yucatán, naciendo unas cadenas a la que se les llama sierra alta y sierra baja.

### II.5.3 CLIMA Y VEGETACION

Los tres estados cuentan con un clima tropical caliente, con temperaturas altas a lo largo de todo el año, presentándose un período regular de lluvias, de mayo a octubre, sumándose a estas las producidas por huracanes en verano o por las corrientes polares en invierno. Es de señalar que en el sureste del estado de Campeche y al sur de Quintana Roo se producen lluvias durante todo el año.

Respecto a la vegetación en la parte norte de la península, existe una vegetación de tipo chaparral, conformada por pequeños arbustos y matorrales. Hacia el sur y en algunas zonas costeras, existe una vegetación de tipo sabanal que se transforman tierra adentro en grandes regiones selváticas, ricas en maderas preciosas como la caoba y el cedro rojo, existiendo también otras maderas más comunes como lo son la ceiba, palo de Campeche, Chioté, Añil, encontrándose también plantas oleajinosas, como el cacahuate, el ajonjolí y obviamente el coco. Otra planta que existe y que es muy explotada, es el chicozapote, de donde se extrae la goma o latex.



-  CALIDO SEÑECCO
-  CALIDO SUBHUMEDO
-  CALIDO HUMEDO
-  SEMICALIDO HUMEDO
-  CALIDO MUY HUMEDO
-  MUY CALIDO MUY HUMEDO

**T. E S I S   P R O F E S I O N A L**  
**FACTIBILIDAD SOCIOECONOMICA DE PTO. PROGRESO, YUC.**

**UNAM** FACULTAD DE INGENIERIA  
 JOSE ARIEL MONROY CARDOZA  
 CLIMA

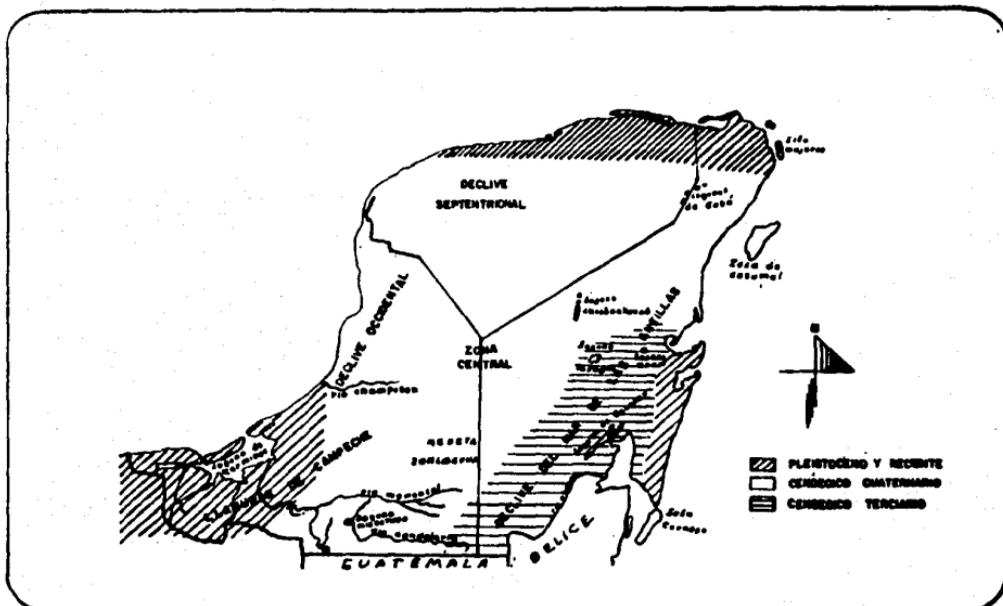
#### II.5.4 GEOLOGIA

La península de Yucatán es una losa de roca caliza, que se eleva entre 20 y 30 metros sobre el nivel del mar, con una inclinación que va de norte a sur, con los declives costeros naturales. Surgió del mar afines del Cenozoico y es de origen coralígeno.

#### II.5.5 HIDROLOGIA

En toda la parte sur de la península, existe una considerable precipitación, sin embargo la permeabilidad del suelo, no permite la formación de corrientes superficiales o ríos, a excepción de uno solo - llamado Río Hondo y que delimita la frontera con Belice corriendo por una profunda grieta, que en la época del monzón, permite la transportación fluvial por dicha zona. Por el estado de Campeche, escurre también un río llamado Champotón que desemboca en el puerto pesquero del mismo nombre. Al sur del mismo estado, existen varias corrientes pequeñas que van a desembocar a la Laguna de Terminos.

En el norte de la península, lo que es el estado de Yucatán, no se cuenta con ningún río, pues como se dijo con anterioridad, las rocas calizas del lugar hacen que toda el agua de lluvia se filtre hacia - depósitos subterráneos, que en algunas ocasiones al existir cierta - inclinación de la capa impermeable se producen corrientes, las cuales algunas veces al producirse un derrumbe quedan al descubierto, formándose así los cenotes o dolinas, existiendo también en toda la península este fenómeno.



**T. E S I S   P R O F E S I O N A L**  
**FACTIBILIDAD SOCIOECONOMICA DE PTO. PROGRESO, YUC.**

**UNAM** FACULTAD DE INGENIERIA  
 JOSE AREL MONROY CARDOZA  
 GEOLOGICO E HIDROLOGICO

## II.6 FACTORES SOCIOECONOMICOS

La ingeniería Civil, como disciplina para la optimización de recursos naturales en el proceso de transformación y utilización de estos para el beneficio del hombre, no puede hacer a un lado los factores sociales y económicos que acompañan a cada uno de los proyectos en su contexto y finalidad. Por esta razón en cualquier estudio de factibilidad se incluyen estudios de la población y sus variantes, así como la influencia de la obra en su desarrollo económico.

### II.6.1 DEMOGRAFIA

La población total de la península de Yucatán, de acuerdo al último censo es de 1,710,271 habitantes, teniéndose la siguiente distribución en cada uno de los estados.

ESTADO	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
Campeche	209,823	210,730	420,553
Quintana Roo	116,360	109,625	225,985
Yucatán	529,716	534,017	1.063,733
T o t a l	855,899	854,372	1.710,271

Por otra parte, la población indígena de esta zona, es la más elevada del país con aproximadamente 470,000 habitantes, que casi en su to

talidad, son descendientes de la gran cultura Maya, siendo Yucatán - el estado en donde se encuentra el mayor porcentaje.

La densidad de la población en cada uno de los estados, es la siguiente:

Por la entidad de Campeche tenemos 8.3 hab./km<sup>2</sup>; 4.5 en Quintana Roo y 27.7 en Yucatán. En este último estado, la concentración de la población se encuentra en toda la zona norte con otros pequeños núcleos al oriente. Campeche tiene su mayor concentración de habitantes en la zona norte del estado sobre la zona costera y en Quintana Roo estas zonas se encuentran al norte y sur, también sobre la zona costera.

De acuerdo a estudios realizados por el instituto nacional de estadística, geografía e informática sobre el crecimiento y categoría migratoria de la población, se tiene la siguiente tabla de datos:

ESTADO	TASA DE CRECIMIENTO	CATEGORIA MIGRATORIA
Campeche	5.1	Debil atracción
Quintana Roo	9.5	Fuerte atracción
Yucatán	3.3	En equilibrio

La tasa de crecimiento, es la que existió entre los censos de 1970 y 1980.

Categoría Migratoria, es la tendencia a los cambios de residencia de los habitantes de la entidad, con respecto a los demás estados de la República.

### II.6.2 CULTURA Y EDUCACION

El porcentaje de analfabetismo de la Península, se mantiene según el último censo, dentro de la media nacional, esto es un 17%, porcentaje semejante al del Estado de Campeche, mientras que Yucatán y Quintana Roo tienen un 19% y 16.9% respectivamente. Esta situación ha hecho que Yucatán destine un 35% para el mismo fin y por su parte Quintana Roo aprueba sólo el 15%. Esto se ve reflejado en el número de instituciones Educativas con que cuenta cada Estado, teniéndose la siguiente tabla.

#### INSTITUCIONES EDUCATIVAS

ENTIDAD	PRIM.	SEC.	SEC. TEC.	PREP.	COMERCIALES	NORMALES	PROF.
Campeche	392	22	16	5	7	6	4
Quintana Roo	189	7	6			2	
Yucatán	908	64	11	8	15	3	8

Respecto a la población escolar de la zona, se cuenta con la siguiente información condensada:

#### POBLACION ESCOLAR

Entidad	Primaria	Secundaria	Preparatoria o similar	Profesional
Campeche	75.369	19.096	7.955	1.196
Yucatán	176.944	43.188	13.070	11,568
Quintana Roo	32.859	12.419	6.202	2.337

Es de mencionar, la importancia a nivel nacional de la universidad - de Yucatán, la cual cuenta con un nivel académico alto, destacando - las carreras de Medicina, Leyes, Ingeniería, Química, Contabilidad y Odontología. También existe en el mismo Estado el Instituto Técnico Regional de Mérida así como una normal superior.

En campeche también existen varias escuelas subprofesionales y profesionales, como lo es la Universidad del sureste, que le está dando - al estado un fuerte impulso en la educación así como también evita - la emigración de sus jóvenes a otras instituciones de carácter similar en otros estados de la República.

#### II.6.3 POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA

En toda la zona se tiene un total de 581,589 habitantes que forman - la población económicamente activa, de la cual el 52.69% se dedica

a la agricultura y la pesca, ninguno de los tres estados cuenta con una industria desarrollada, por lo que es muy bajo el porcentaje de población económica que se dedica a esta actividad.

#### POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA

Estado	Total de Pob. Econ. Activa	Agricultura, Ganadería y Pesca.	Ind. Petr. Elec. Const. Extrac. Etc.	Servicios y Comercio
Campeche	134,423	61,430	14,197	48,793
Yucatán	367,825	202,671	52,966	112,188
Quintana Roo	79,341	42,366	9,363	27,612

#### II.6.4 ACTIVIDADES AGRICOLAS

A nivel general, la agricultura de la zona es por demás escasa y de poco desarrollo, no obstante que en Yucatán y la zona norte de Campeche se desarrolla una fuerte producción de Henequen. Esta planta cactacea es originaria del mismo estado y su importancia radica en la utilización de sus hojas, para obtener una fibra resistente, con la cual se fabrican cuerdas, costales, hamacas, cestos, textiles y demás productos que en un tiempo dieron a Yucatán una fuerte demanda de la fibra, permitiéndole de esta manera un considerable desarrollo, es en esa época cuando construye su red ferroviaria local, sin embargo con la introducción al mercado de henequen producido en Java y en Africa, aunado al descubrimiento de fibras sintéticas, se inició la decadencia en la explotación de esta planta, sin embargo se sigue cultivando junto con otros vegetales, como lo es el maíz, frijol, jitomate, aguacate y pepino. Campeche, poseyendo suelos y ríos propios

para la agricultura no ha podido desarrollarla plenamente, cultivándose de manera escasa maíz, caña de azúcar, mango copre y frijol. Por su parte Quintana Roo no tiene una agricultura de consideración, produciendo solamente frijol.

La silvicultura es otra actividad que en Quintana Roo y Campeche podría ser incrementada. En ambos estados abundan maderas preciosas como lo son el cedro, la caoba, la primavera, el palo de rosa y el roble, hay también gran cantidad de chicozapote, arbol del que se extrae el chicle y palo tintorero, cuyas maderas fueron muy apreciadas en la -- época de la colonia. En Yucatán, quizá por el sistema Tumba-Quema que utilizaron los mayas, para su agricultura, la producción forestal es pobre y limitada existiendo zonas boscosas solo en los límites con -- Campeche y Quintana Roo.

#### **GANADERIA**

Los tres estados cuentan con grandes posibilidades ganaderas, sin embargo hasta la actualidad no han sido aprovechadas las miles de hectáreas de pastizales con que cuenta Quintana Roo existiendo solo una zona ganadera cerca de Carrillo Puerto y extendiéndose hasta el límite Oeste con Yucatán. En el Estado de Campeche, entre Champoton y Tabasco a lo largo del litoral están surgiendo grandes y modernas explotaciones pecuarias al igual que en las partes altas entre Villahermosa y Escarsega, en donde ya existe ganado vacuno Cebu braham indobrasil.

## PESCA

Esta actividad es de gran alcance en lo que es el occidente y norte del litoral de la península. En Campeche reviste especial importancia, la pesca e industrialización del camarón, actividad de la cual dependen de gran parte de la economía de la población de Cd. del Carmen y de Campeche. Dentro de las costas de Yucatán, lo que es la plataforma marítima, abundan diversas especies como el huachinango, el mero, -- tortuga y tiburón, en este aspecto, Progreso es el puerto más importante, Quintana Roo con sus 1000 Kms. de litoral, también alberga en sus aguas, especies tan valiosas como la langosta, mero, tortuga, tiburón y otras comestibles que no han sido aprovechadas, pues el estado carece de centros pesqueros.

### II.6.5 MINERIA E INDUSTRIA

Prácticamente no existe actividad minera en ninguno de los tres estados, en actividad industrial Yucatán cuenta con manufactureras de fibra del henequen, que hasta 1970 representaba más de la mitad del valor de la producción y de la ocupación industrial. La industria alimenticia ocupa el segundo lugar en importancia al igual que la de harina de pescado, la tercera es la de fabricación de triplay y fibra sel. Campeche basa todo su desarrollo industrial en congeladoras y - empacadoras de mariscos, por su parte en Quintana Roo existen algunos aserraderos así como plantas alimenticias, aceite, bebidas y vestidos, no obstante, el estado es el menos industrializado del país. Resumiendo, en ninguno de los estados de esta zona existe un importan

te desarrollo industrial.

## II.7 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACION

### II.7.1 SERVICIOS PUBLICOS

En lo que a servicios se refiere, mencionaremos los que son básicos en cualquier asentamiento humano, estos son: Agua potable entubada, energía eléctrica y drenaje. La forma de contabilizar estos servicios será refiriéndolos al número de viviendas que cuentan con estos, datos en porcentajes del total de viviendas de cada estado.

#### SERVICIOS PUBLICOS

ENTIDAD	No. Total de Viviendas	% Viviendas con Agua Potable	% Viviendas con Energía Elec.	% Viviendas con Drenaje
Campeche	75,879	59.8	75.6	33.6
Quintana Roo	44,440	58.0	69.8	32.2
Yucatán	200,966	50.2	78.0	31.2

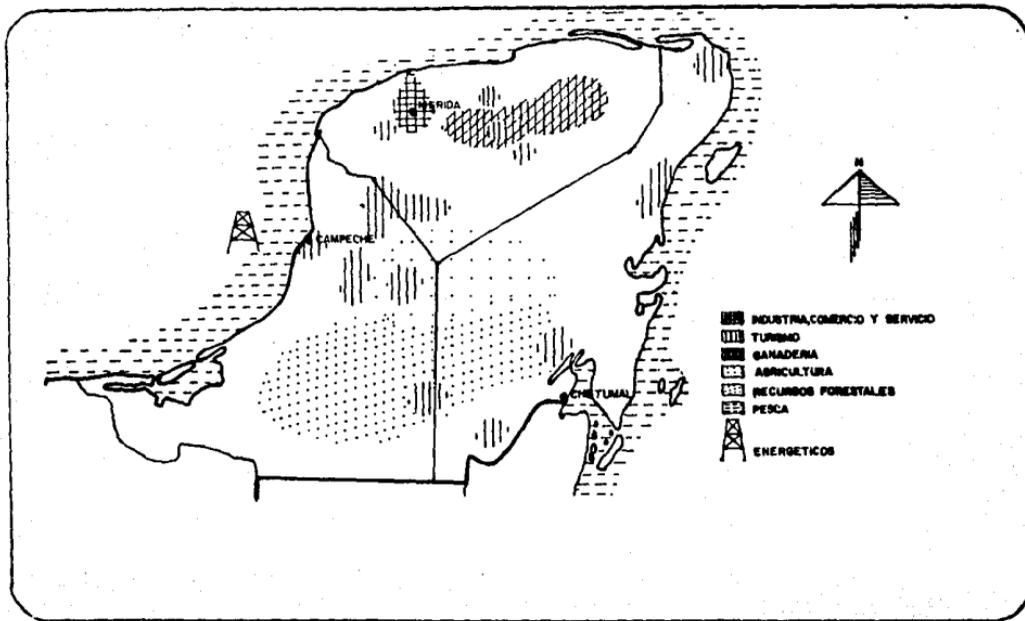
Fuente: Inegi X Censo General de Población y Vivienda.

## II.7.2 SERVICIOS MEDICOS Y DE SALUD

Los servicios médicos presentes en esta zona del país, son un tanto deficientes aunque no a un nivel crítico, se cuenta en cada uno de los estados con hospitales del IMSS, ISSSTE, SSA y alguno que otro de tipo privado. Se reunió el siguiente cuadro en cuanto al número de consultorios y de camas hospitalarias con que cuenta cada estado.

Entidad	Nb. de Consultorios	Nb. de camas Hospitalarias
Campeche	132	347
Quintana Roo	145	320
Yucatán	383	930

Fuente: Inegi 1984.



**T. E S I S   P R O F E S I O N A L**  
**FACTIBILIDAD SOCIOECONOMICA DE PTO. PROGRESO, YUC.**

**UNAM** FACULTAD DE INGENIERIA  
 JOSE ARIEL MONROY CARDOZA  
 RECURSOS DE PRODUCCION

### II.7.3 CAMINOS

La península de Yucatán cuenta con dos importantes rutas carreteras: Eje costero del Golfo y Circuito Peninsular.

Como su nombre lo indica, la carretera costera es paralela al golfo, se inicia dentro de la zona en Isla Aguda, pasa por el Zacatal, Cd. del Carmen y Puerto Real por medio de transbordadores o chalanes siguiendo hacia Campeche y finalmente llega a Mérida. De esta ciudad capital, nacen varias carreteras estatales, de la que sobresale la que une a Mérida con Puerto Progreso.

Se puede decir que de Mérida inicia el circuito peninsular que une las principales ciudades de la Península como lo son Valladolid, Puerto Juárez, Cancún, Carrillo Puerto, Chetumal, Francisco Escarcega y Champotón. En Quintana Roo solo existen tres carreteras troncales, que une a las principales poblaciones de este Estado.

#### LONGITUD CARRETERA HASTA 1984 (Kilómetros)

ENTIDAD	TOTAL	TERRACERIAS	REVES .	PAVIM.
Campeche	2,823	275	1,005	1,463
Yucatán	5,513	103	2,916	2,429
Quintana Roo	3,687	241	1,774	1,672

#### II.7.4 VIAS FERREAS

En la época de auge en la explotación del Henequen, se construye la red ferroviaria que cubre la mayoría del estado de Yucatán, tal línea llevó el nombre de Ferrocarriles Unidos de Yucatán, por otra parte el ferrocarril del sureste nace de Coatzacoalcos para pasar por Tabasco, Campeche y finalmente Mérida. Ambas líneas se fusionan en 1968 para formar lo que ahora son los Ferrocarriles Unidos del Sureste.

#### LONGITUD DE VIAS FERREAS HASTA 1983 (kilómetros)

ENTIDAD	TOTAL
Campeche	401
Yucatán	607
Quintana Roo	-

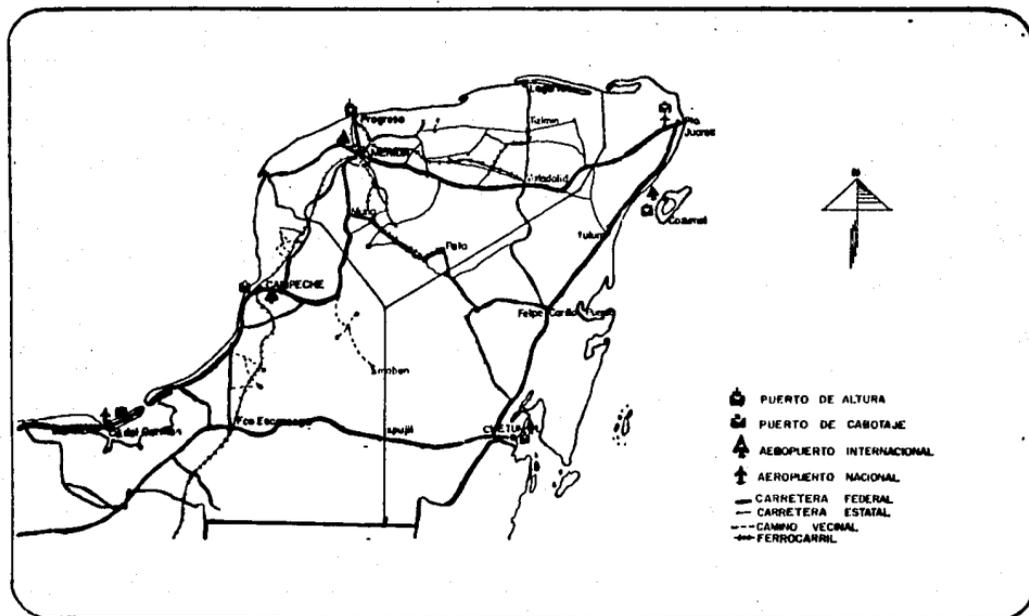
De lo anterior expuesto podemos hacer la observación de que -- Quintana Roo no posee ni un solo kilómetro de vía ferrea, esto presenta una grave desventaja para el estado con respecto a -- las posibilidades de desarrollo de las otras entidades de la península.

#### II.7.5 PUERTOS MARITIMOS Y AEREOS

En materia de navegación marítima cada estado cuenta con pocos puertos que en su mayoría son pesqueros y turísticos, en el

caso de Quintana Roo como lo son Cozumel y Chetumal, por Campeche están los puertos de Cd. del Carmen y Campeche, y Yucatán tiene a Puerto Progreso y Puerto Juárez, sin embargo no existe en toda la península un Puerto que englobe los servicios necesarios para dar mayor desarrollo a esta zona.

En lo que respecta a aeropuertos, se puede decir que se cuenta con una red de comunicaciones aéreas entre las tres capitales de dichos estados teniendo Yucatán y Quintana Roo Aeropuertos Internacionales en Mérida y Cancún respectivamente, existiendo otros aeropuertos en Campeche y Chetumal que aunque no son internacionales si son de importancia en la navegación aérea nacional.



T. E S I S   P R O F E S I O N A L  
 FACTIBILIDAD SOCIOECONOMICA DE PTO. PROGRESO, YUC.

UNAM FACULTAD DE INGENIERIA

JOSE ARIEL MONROY CARDOZA

## INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACION

**CAPÍTULO TERCERO**  
**DESARROLLO DEL PROYECTO**

## DESARROLLO DEL PROYECTO

### III.1 PROYECTO GENERAL

En el pequeño puerto de Progreso, Yucatán se ha dado la iniciativa de crear un puerto con características en cuanto a instalaciones y equipo se refiere, para ser utilizado como de altura, mediante un proyecto de ampliación de la obra existente, además de la construcción de - nuevos muelles, patios, bodegas, etc.

Es la Secretaría de Comunicaciones y Transportes la encargada de hechar a andar dicho plan solo que para hacer la obra física, es decir llevar a cabo el proyecto, es necesario valuarlo tanto social como - económicamente, esto es, un estudio de Factibilidad Económica.

Para definir dicho estudio, es necesario conocer los objetivos del - proyecto, quizá parezca primordial, conocer primero la demanda de ser vicios, pero como se aclaró inicialmente, este proyecto nace como un plan de desarrollo y no como simple satisfactor a una necesidad.

Así describiremos a continuación los objetivos de este.

### III.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

Puerto Progreso contempla un plan que como se menciona con anterioridad, en ningún momento satisface algún requerimiento, ha sido proyectado para beneficiar mediante el cumplimiento de una serie de objetivos, a toda una región de nuestro país, que por mucho tiempo ha perma

recida alejada de toda posibilidad de una real integración nacional.

Así el primer objetivo es el de abrir la península de Yucatán al tráfico marítimo por medio de un puerto de altura abrigado y que cuente con instalaciones adecuadas para prestar un servicio portuario de manera optima y eficiente.

El segundo de los objetivos es de propiciar un desarrollo progresivo del puerto, mediante etapas acordes con el desarrollo general de la península, contemplando planes a corto, mediano y largo plazo.

Otro de los objetivos es de asegurar la utilización inmediata de las obras correspondientes a una primera etapa, sin depender de inversiones cuantiosas de otros sectores.

Otros objetivos son:

Inducir por medio del puerto, las mayores ventajas para las actividades productivas actuales de la península y las factibles en un corto plazo.

Adoptar soluciones técnicas que desenboquen en una disminución de costos, mayor facilidad práctica y un menor tiempo de ejecución.

Lograr la construcción de las obras mediante el uso y utilización de equipos, materiales y mano de obra disponibles en el país, generando con esto una disminución de salidas de divisas.

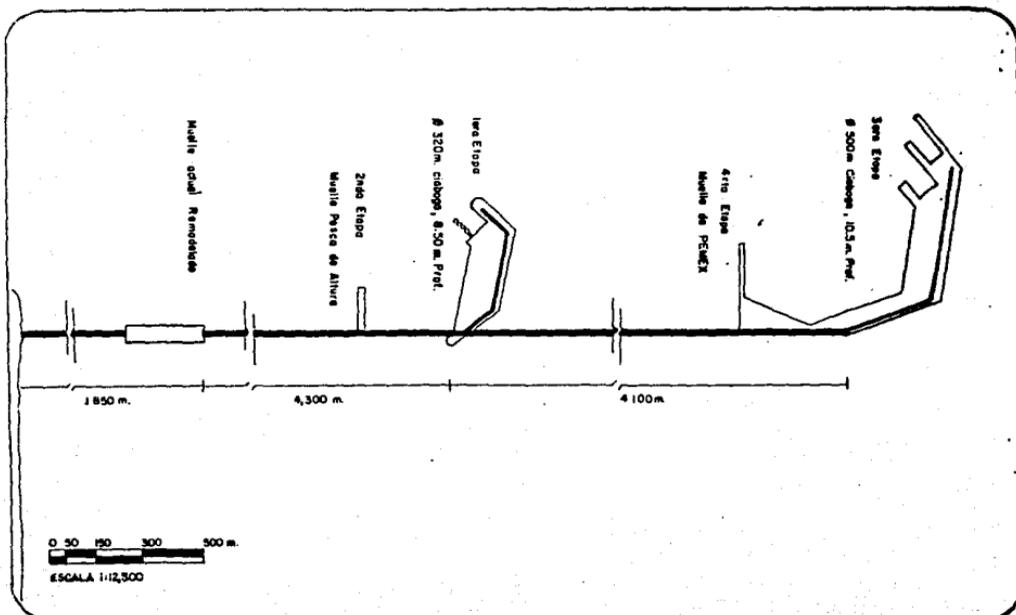
Integrar cada una de las etapas subsecuentes en un solo plan, aprovechando la obra realizada anteriormente.

Después de los objetivos anteriores, procederemos a la descripción - un tanto general de las etapas que contempla el proyecto de empliación de Puerto Progreso, Yucatán.

### **III.3 ETAPAS CONSTRUCTIVAS DEL PROYECTO**

El proyecto contempla varias etapas referentes a la construcción de este, el motivo es la escases de recursos inmediatos para poder asignar fuertes cantidades de recursos tanto humanos como económicos, sin que se obtengan resultados inmediatos o a corto plazo.

Dichas etapas como se mencionaron en los objetivos son el resultado de una planeación para que al ponerse en marcha el funcionamiento de la primera, los beneficios que se obtengan de ésta, hagan posible el financiamiento de la siguiente etapa y así sucesivamente.



**T. E S I S   P R O F E S I O N A L**  
**FACTIBILIDAD SOCIOECONOMICA DE PTO. PROGRESO, YUC.**

**UNAM** FACULTAD DE INGENIERIA

JOSE ANEL MONROY CARDOZA

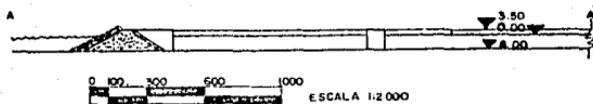
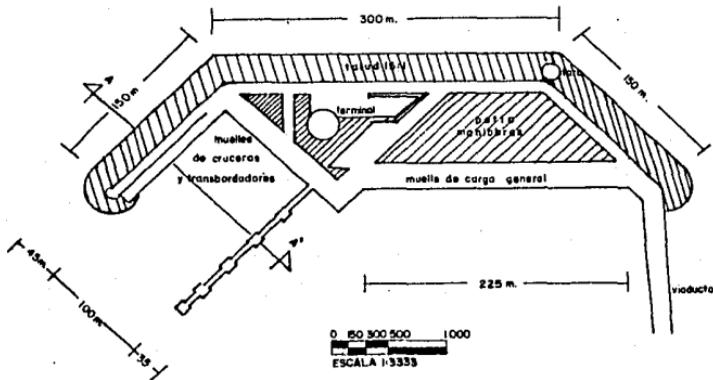
PROYECTO GRAL.

### III.3.1 PRIMERA ETAPA

La primera etapa del proyecto consiste en la construcción de un viaducto, 4 300 m. mar adentro, a manera de ampliación -- del ya existente, el cual une el muelle fiscal con la zona ur ba na del puerto y consecuentemente con las vías carreteras y ferroviarias. Al final de esta ampliación, se localizarán las instalaciones necesarias para prestar servicio a transbordado res y cruceros menores, así como recibir buques de carga gene ral, de calado menor a 8.50 metros.

A continuación se describe cada una de las partes de que cons ta el proyecto, en su primer etapa, considerando para esto -- dos tipos de obras: Instalaciones Marinas e Instalaciones -- Terrestres.

**Instalaciones Marinas:** Como ya se mencionó, existe un viaduc- to construido hace mucho tiempo, cuando nació el puerto, su - construcción es a base de losas de concreto armado apoyadas - sobre enormes pilas también de concreto, perfectamente cimen tadas sobre el macizo rocoso que existe como fondo marino. Este viaducto llega hasta el actual muelle fiscal donde su - altura es de 7.10 metros sobre el nivel medio del mar, el an cho del viaducto es de 10.00 metros, y sobre el transita una vía de ferrocarril, así como una avenida pavimentada.



**T. E S I S   P R O F E S I O N A L**  
**FACTIBILIDAD SOCIOECONOMICA DE PTO. PROGRESO, YUC.**

**UNAM** FACULTAD DE INGENIERIA

JOSE ARIEL MONROY CARDOZA

1era ETAPA

Esta estructura será sometida a un plan de reestructuración, incluyéndose el muelle fiscal y los edificios actuales.



Los nuevos 4,300 metros del viaducto, serán construidos por medio de enrocamiento y terraplen con pendiente laterales de 1.5:1, la corona será también de 10 metros de ancho, la cual disminuirá de los 7.10 m.s.n.m., hasta tener 3.50 m.s.n.m. como se supone esto se llevará una gran cantidad de material de relleno puesto que como su construcción será hecha mar - - adentro, el peso de este así como su granulometría debe ser - - lo necesariamente gruesa para soportar los embates del mar - - que aunque son aguas tranquilas, no dejan de sufrir cambios fuertes ante la acción de huracanes o tormentas tropicales.

**Rompeolas:** Al final del viaducto se prevee la construcción sobre el margen derecho de este, un rompeolas formado por medio de enrocamiento y de elementos de concreto prefabricados. Su finalidad es la de proteger todo lo que será muelles patios de maniobras portuarias y edificios que conjuntamente funcionarán como la primera etapa, además de guardar 320 m. de diámetro para áreas de ciaboga. La longitud del rompeolas será de 580 metros.

**Muelle:** En esta etapa están contemplados 460 m. de muelles, de estos, 270 m. serán destinados para muelles de carga en general, graneleros y de contenedores, contando con 35,000 m<sup>2</sup>. de patio para maniobras. Otros 140 metros darán servicio para transbordadores y 50 restantes serán para uso no especificado. Además de una parea de 80 metros que dará servicio simultáneo si es necesario a dos cruceros turísticos.

**Edificio terminal:** Se construirá un edificio que prestará servicios tales como cafeterías, sala de espera, sala de llegada, paquetería, servicios de orientación turística, servicios aduanales, farmacia, etc., para el turismo que llegue en los cruceros y usuarios de los transbordadores.

**Instalaciones terrestres:** Están consideradas cobertizos oficinas, pavimentos y vialidad interior, así como obras de terracerías y servicios generales.

En el plano que se anexa se puede apreciar a detalle, cada una de las obras que se han mencionado, así como la ubicación forma y anteproyecto de las instalaciones que conforman la primera etapa.

### III.3.2 ETAPAS SUBSECUENTES

Ya se mencionó que el proyecto para Puerto Progreso de ampliación a puerto de altura, está conformado por varias etapas y de acuerdo a los objetivos, la construcción de estas serían subsecuentes. A continuación se dará una descripción breve de estas y sus finalidades.

**Segunda etapa:** Contempla la construcción de un muelle o terminal cercana, cuya ubicación está a 900 metros enseguida del muelle fiscal actual, tiene como principal objetivo, facilitar los servicios e instalaciones necesarias para apoyar a la actividad pesquera de altura.

Con los beneficios que se obtengan del ejercicio de la primera y segunda etapa más un fideicomiso que se evaluará, se procederá a la planeación y proyecto ejecutivo de lo que es la siguiente etapa.

**Tercera etapa:** Esta es un tanto más ambiciosa, incluye una segunda ampliación de 4,100 m. al viaducto de la 1a. etapa, es decir se totalizarían 10,500 m. de viaducto incluyendo el ya existente. Al final de este se construirá un complejo portuario semejante al primero con características de ma-

yor magnitud en áreas de patios, ciaboga, longitud de muelles y lógicamente mayor equipamiento. Su finalidad es de incrementar el desarrollo del puerto al permitir con sus 10.50 m. de profundidad el arribo de embarcaciones de mayor calado.

**Cuarta etapa:** La última etapa solo consiste en la construcción de muelles y tanques de almacenamiento para el servicio de PEMEX, su ubicación estará al final del viaducto y antes del complejo de instalaciones portuarias de la tercera etapa, sobre la margen izquierda, su objetivo es de apoyo a las actividades a realizar por dicha paraestatal para la transportación del petróleo.

**CAPÍTULO CUARTO**  
**GENERACION DE BENEFICIOS Y COSTOS**

#### IV GENERACION DE BENEFICIOS Y COSTOS

Todo proyecto a realizarse, es analizado en cuanto a los beneficios que aportará y el costo o capital a invertir para poder producir a estos.

Puerto Progreso contempla tanto beneficios directos de tipo económico, como sociales, mas no soluciona o satisface a una necesidad, su realización es de plantear beneficios, que mas bien se manejan como efectos que se traducirán en cambios de situaciones físicas, económicas y sociales en el área de influencia del proyecto, es decir obedece a un plan de desarrollo de la Península de Yucatán.

A continuación se presenta una recopilación de los efectos que se --pretenden obtener como beneficios económicos, con la puesta en marcha del puerto, también se presentan los costos calculados para la construcción del puerto, así como los gastos por operación y mantenimiento del mismo.

Es de mencionar que los datos recopilados corresponden a un análisis de factibilidad realizado para la primera etapa del proyecto, considerando precios de los insumos relacionados tanto en los efectos como en los costos correspondientes a octubre de 1986, debido a que la mayoría de bibliografía estadística del territorio nacional consideran solo datos hasta 1986. Por otro lado la representación económica de los beneficios, es independiente a ingresos por tarifas o rentas para subsanar la inversión.

#### IV.1 BENEFICIOS TURISTICOS

Estos beneficios, son generados por la puesta en operación de lo que se considera para la primera etapa del proyecto. Como ya se mencionó estos beneficios mas bien son efectos económicos y su valoración monetaria es de gran importancia para mas adelante poder realizar la - evaluación económica del proyecto.

##### IV.1.1 EFECTO SOBRE EL TRANSPORTE

La Península de Yucatán, como toda zona de la república, requiere del intercambio de productos comerciales, industriales, agrícolas y ganaderos, además del movimiento de sus habitantes. Esto se hace posible por medio de los diversos sistemas de transporte que son; el sistema carretero, ferreo, aéreo y marítimo. Analizando el primer sistema, que debido a las condiciones tanto topográficas como de desarrollo en materia de ferrocarriles, puertos y aeropuertos, es el mas utilizado, se recabó la siguiente información respecto a un estudio realizado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de Origen y Destino del transito en las carreteras nacionales - en 1984.

ORIGEN	DESTINO	Nb. AUTOS/DIA	Nb. CAMIONES/DIA
Monterrey	Mérida	2	5
Guadalajara	Mérida	1	4
Guadalajara	Pto. Juárez	1	2
Distrito Federal	Mérida	31	102
Distrito Federal	Pto. Juárez (Vía Campeche)	5	2

ORIGEN	DESTINO	Nb. AUTOS/DIA	Nb. CAMIONES/DIA
Distrito Federal	Pto. Juárez (Vía Chetumal)	10	13
Distrito Federal	Cozumel	1	2
Puebla	Mérida	2	10
Orizaba	Isla Mujeres	-	2
Veracruz	Mérida	4	8
Veracruz	Cancún	1	2
<b>T o t a l e s</b>		<b>58</b>	<b>152</b>

Si se incluye la observación de que las rutas mencionadas todas pasan por Veracruz Ver. y de alguna forma tocan o llegan a Mérida Yuc. se puede decir que al considerar la distancia mínima por carretera - entre ambos puntos, esta es de 1,170 kms. Ahora bien, si entre el -- puerto de Veracruz y Puerto Progreso se logra implementar un servicio de transbordadores semejante al existente entre Puerto Vallarta y La Paz se recorrerían aproximadamente 700 kms. en 23 horas.

De acuerdo a lo anterior se podrían obtener los siguientes ahorros tomando las consideraciones siguientes:

VERACRUZ - MERIDA	58 AUTOS/DIA	152 CAMIONES / DIA
(-) 50% tránsito no desviable.	- 29	- 75
(+) 20% tránsito inducido	6	15
<b>T o t a l</b>	<b>35</b>	<b>90</b>

**AHORROS REALES  
(MILES DE PESOS)**

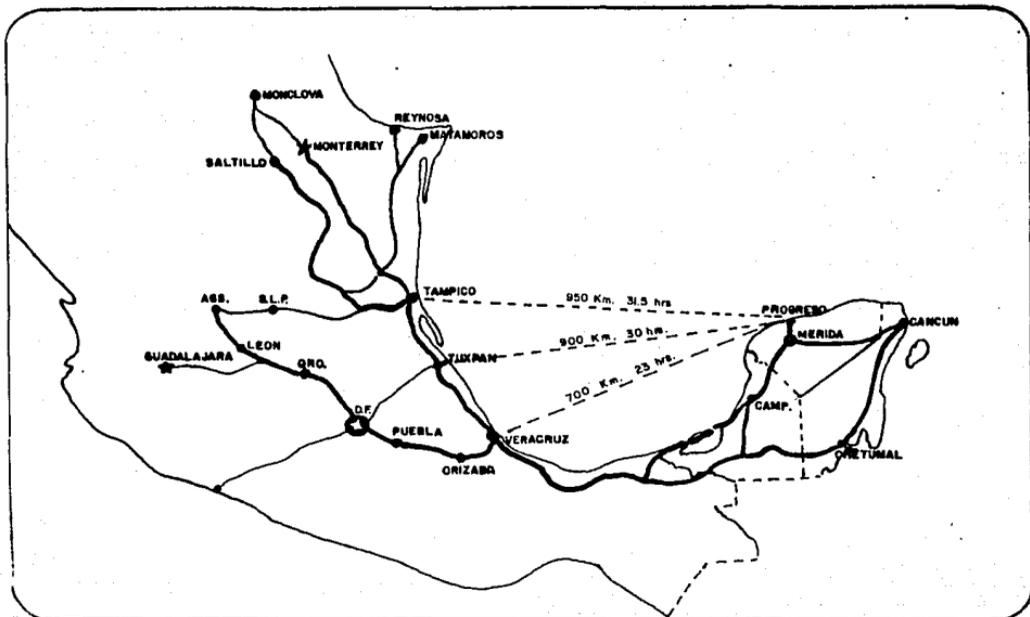
Costo de 1.170 km.	\$ 180/Auto	\$ 360/Camión
Costo del transbordador	\$ 30/Auto	\$ 87/Camión
Ahorro neto	\$ 150/Auto	\$ 273/Camión
Ahorro neto anual	\$ 1,916,250	\$ 8,968,050

(No. de vehículos X 365 días X ahorro neto)

**AHORRO TOTAL ANUAL \$ 10,884,300 miles de pesos**

Esta cantidad se incrementaría bastante si se realizaran los mismos cálculos para dos rutas mas, que podrían ser Tampico - Progreso y -- Tuxpan-Progreso.

Se reducirían las distancias para el autotransporte, entre el norte, centro y la Península de Yucatán, consecuentemente bajarían los costos de transporte y de los productos para la zona de la península.



**T. E S I S   P R O F E S I O N A L**  
**FACTIBILIDAD SOCIOECONOMICA DE PTO. PROGRESO, YUC.**

**UNAM** FACULTAD DE INGENIERIA

JOSE ARIEL MONROY CARDOZA

EFEECTO EN EL TRANSPORTE

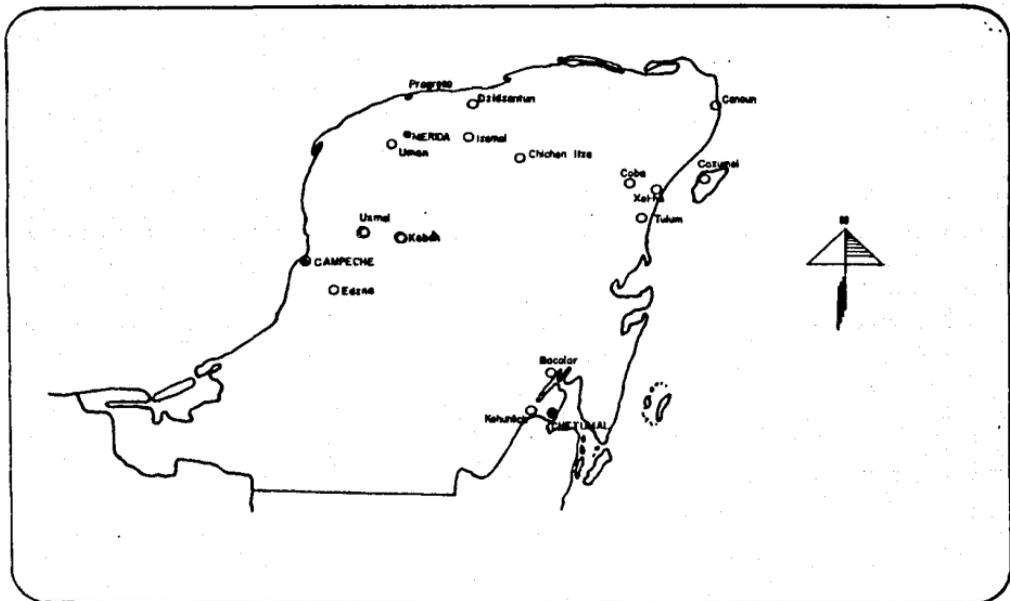
#### IV.1.2 TURISMO

El territorio comprendido por la Península de Yucatán, posee un enorme potencial turístico. La afluencia de visitantes extranjeros y nacionales a permitido desarrollos de la industria hotelera de gran importancia, Cancún, Cozumel, Islas Mu jeres, son algunos de los lugares en donde las playas de sua ves arenas y aguas cristalinas aunadas a un clima tropical - cálido, atraen a un gran número de vacacionistas, de igual - forma, la presencia de ruinas prehispánicas en la región, des piertan el interés de los turistas a nivel mundial, por conocer ciudades y esculturas Mayas, como lo son Chichen-Itza, Tulum, Edzna, Uxmal, etc.

Ambas atracciones, han sido contempladas y forman parte de un plan para implementar lo que podrá conocerse como circuito Maya-Caribe y que abarcara gran parte de la península. Sin embargo a causa de la lejanía y de los costos de transportación, que los turistas tienen que subsanar, es un tanto difícil asegurar el éxito de las inversiones y desarrollo de la industria turística en la región.

En base a lo anterior se realizó un estudio de lo que deja de percibir anualmente la zona, por falta de una infraestructura portuaria que permita el arribo de cruceros turísticos y transbordadores, como en el caso de Cabo San Lucas y - La Paz en Baja California Sur.

La opción de poder atracar este tipo de embarcaciones en la zona, acrecentaría el número de visitantes, pues el costo de transportación sería mucho más barato que vía terrestre o -- aérea. Apoyándose en lo anterior y de acuerdo a un estudio de rutas y trayectos de cruceros turísticos nacionales e internacionales se obtuvieron los siguientes datos.



T. E S I S   P R O F E S I O N A L  
FACTIBILIDAD SOCIOECONOMICA DE PTO. PROGRESO, YUC.

**UNAM** FACULTAD DE INGENIERIA  
JOSE ARIEL MONROY CARDOZA  
PUNTOS DE INTERES  
TURISTICO

Para los transbordadores internacionales.

- consideración 6 arribos por semana con estancia
- estancia de 5 días de los turistas
- gastos en la región por cada turista de 60 Dls/diarios
- 38 autos desembarcados
- 4 personas por auto

$$6 \times 5 \times 80 \times 38 \times 4 \times 56 \text{ semanas} = 20,418,800 \text{ Dls./año.}$$

Si el tipo de cambio en octubre de 1986 era de 1,400 pesos por -  
dolar el total de lo anterior sería:

\$ 28,600,320 miles de pesos

#### CRUCEROS TURISTICOS

Para este tipo de embarcación se tienen las siguientes consideraciones:

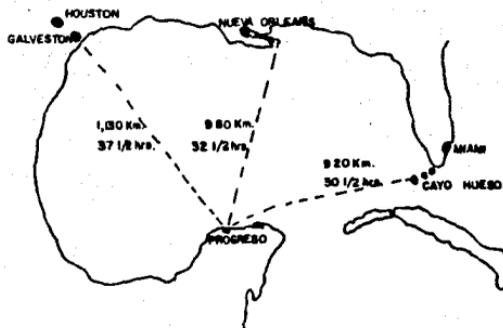
- Crucero tanto nacionales como internacionales
- 6 cruceros a la semana
- 500 pasajeros por crucero
- 45 dólares de gastos por cada persona
- 1.400 pesos por dólar

se obtienen los siguientes cálculos

$$6 \times 500 \times 45 \times 56 \text{ semanas} = 7,560,000 \text{ Dls/año} \times 1.400$$

\$ 10,584,000 miles de pesos

El Puerto de Progreso permitiría incrementar el turismo en toda la re-  
gión abriendo posibilidades de crear rutas turísticas así como desa-  
rrollos del mismo tipo, al percibir la zona un ingreso de 39,184,320  
miles de pesos anuales esto sin contar el incremento en la productivi-  
dad de la industria hotelera y turística.



**T. E S I S   P R O F E S I O N A L**  
**FACTIBILIDAD SOCIOECONOMICA DE PTO. PROGRESO, YUC.**

**UNAM** FACULTAD DE INGENIERIA  
JOSE ARIEL MONROY CARDOZA  
TRANSBORDADORES INTERNACIONALES

#### **IV.1.3 INCREMENTO AL PRODUCTO DE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL.**

De acuerdo a datos estadísticos referidos a la producción -- anual industrial y comercial, el valor de estas actividades desarrolladas en la región peninsular durante el año de 1986 fue de 65,274,500 miles de pesos.

De esta cantidad se estima que con la puesta en operación de la primera etapa del proyecto de Puerto Progreso, se logre un incremento anual del 25%, lo que equivaldría a 16,318,625 miles de pesos más que lo producido en 1986.

Existe también la posibilidad de que el monto producido en - industrias maquiladoras, sufra un incremento del 20% aproximadamente. Si en 1986 el valor de la producción fue de - - - 24,104,000 miles de pesos, para el primer año después de la - puesta en operación de la primera etapa del proyecto se producirán 4,820,000 miles de pesos más. Así se tienen - - - - 21,138,625 miles de pesos extras de beneficio económico directo para estos sectores productivos anualmente, tomando en cuenta que año por año ese incremento puede no solo mantenerse sino que hasta puede llegar a ser mayor.

#### **IV.1.4 INCREMENTO AL VALOR DE LA PRODUCCION PESQUERA**

El nuevo puerto de Progreso Yucatán, contempla dentro de - sus futuras instalaciones, un muelle que preste servicio de

ataque a embarcaciones pesqueras con calado hasta de 7.00 m. por lo que la pesca de altura será apoyada al permitirse a - sus embarcaciones el uso de muelles y bodegas contemplados en el proyecto en su primera etapa.

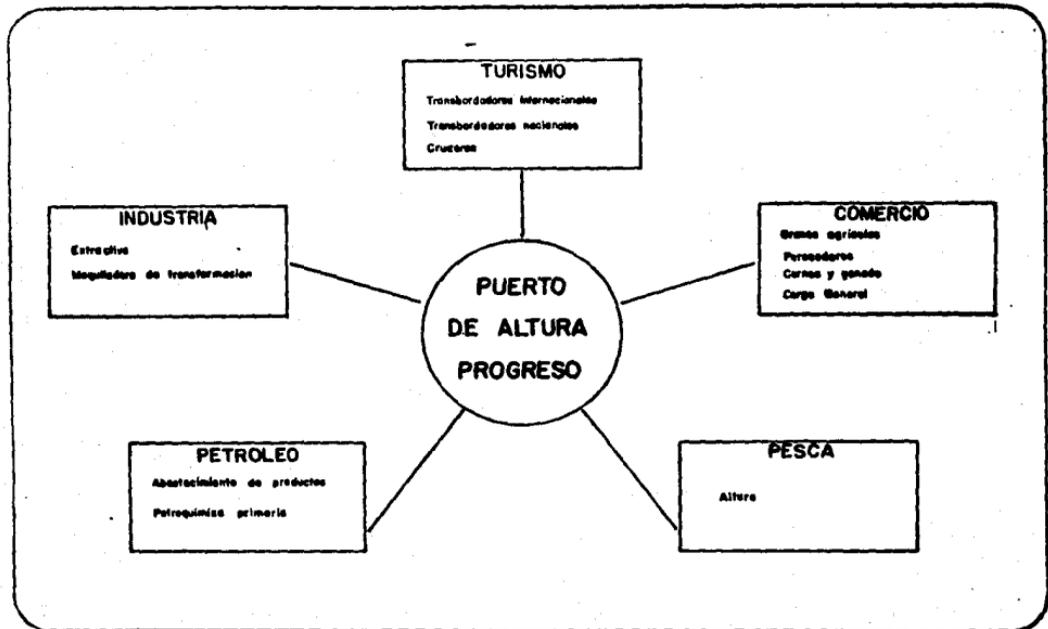
De acuerdo a lo anterior, el incremento esperado para el valor de la producción del sector pesquero será del 20%. Si en 1986 este fue de 12,570,243 miles de pesos, para el primer año de operación, el valor aumentará 2,514,048 miles de pesos -- que como beneficio directo también aumentará año tras año.

#### **IV.2 BENEFICIOS INDIRECTOS**

Todo proyecto de ingeniería, influye de alguna forma sobre la zona en donde se está realizando la construcción de este, modificando tanto - aspectos del medio ambiente natural, como aspectos económicos y sociales de las comunidades existentes, así si el proyecto es la construcción de una cortina de una presa, el embalse producido por ésta, en algunos casos alcanza a inundar poblaciones que son reubicadas y en consecuencia aunque aparentemente perjudica a los habitantes, por el contrario, los beneficia al dotarlos de un nuevo pueblo con nueva infraestructura y con una planeación mejor. Todo esto acarrea una serie de beneficios difícilmente valorables en capital pero sí en bienestar social que es el reflejo de esos.

En Puerto Progreso Yucatán se tiene como beneficios indirectos los siguientes:

- Creación de fuentes de trabajo producto de la mano de obra necesaria para la construcción de la obra en un 20% del costo del proyecto en su primera etapa.
- Estímulo al desarrollo y crecimiento urbano.
- Apertura de alternativas de ocupación en la población de la zona henequenera.
- Incorporación de la zona Yucateca y de la Península al resto del país.



**T. E S I S   P R O F E S I O N A L**  
**FACTIBILIDAD SOCIOECONOMICA DE PTO. PROGRESO, YUC.**

**UNAM** FACULTAD DE INGENIERIA  
 JOSE ARIEL MONROY CARDOZA,  
 PROPOSITOS DEL PUERTO

### IV.3 ANALISIS DE COSTOS 1ª. ETAPA

Como ya se mencionó, el proyecto de Puerto Progreso está conformado - por varias etapas constructivas, recurriendo a el análisis de la primera etapa, por ser fundamentalmente la base para el posterior desarrollo de las siguientes etapas.

#### IV.3.1 COSTOS DE CONSTRUCCION

Los costos de los conceptos constructivos que intervienen en la primera etapa, corresponden al análisis realizado en Octubre de 1986 para el estudio de factibilidad del mismo proyecto en la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U. (MILES)	IMPORTE (MILES)
I	Instalaciones Marinas				
	Rompeolas	ml.	580	13.756	7.978.480
	Muelle	ml.	460	18.160	8.353.600
	Relleno	m <sup>3</sup>	320.280	32.500	10.409.100
	Pavimentación	m <sup>3</sup>	32.525	19.600	637.490
	Viaducto	ml.	4.380	18.480	80.942.400
	Servicios Portuarios	lote	lote	global	2.348.000
	Señalamientos	lote	lote	global	1.428.000
	Servicios Tu- rísticos	lote	lote	global	1.186.000
				Subtotal....	113.283.070

PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U. (MILES)	IMPORTE (MILES)
II	Instalaciones Terrestres				
	Terracerías	Lote	Lote	Global	1,067.000
	Oficinas y Cobertizos	Lote	Lote	Global	1,852.000
	Vialidad y Pav. Inter- rior	Lote	Lote	Global	2,437.000
	Servicios Generales	Lote	Lote	Global	691.000
					6,047.000
			Subtotal....		6,047.000

**TOTAL \$ 119,330,070,000 pesos**

#### IV.3.2 COSTOS POR ADMINISTRACION , OPERACION Y MANTENIMIENTO DEL PUERTO

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, desempeña funciones de regularización y fomento, en apego a las leyes de navegación y comercio Marítimo de vías generales de comunicación y de desarrollo de la marina mercante mexicana. Ahora también la administración portuaria se efectúa bajo un esquema centralizado de Administración Federal y Operación, en base a permisos y concesiones otorgados a organismos sociales y mercantiles por lo que los costos de operación recaen sobre estos, los cuales adecúan tarifas de servicios para obtener utilidades y beneficios.

Por otra parte la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través de la dirección general de obras marítimas, cuenta con un presupuesto anual de mantenimiento para cada puerto, el -- cual es distribuido a todos los puertos en base a las operaciones que realizan y su demanda de servicios. Así para Puerto Progreso, se prevee un gasto por mantenimiento de 1500 millones - de pesos anuales. (Octubre de 1986).

#### IV.4 COSTOS APROXIMADOS DE LAS ETAPAS SUBSECUENTES.

Para la construcción de las tres etapas siguientes del proyecto de -- Puerto Progreso, se ha tomado en cuenta que el financiamiento de estas, sea a través de los ingresos y beneficios económicos directos - recibidos por la operación de la primera etapa a un plazo mediano y - largo.

De acuerdo a la descripción hecha en el Capítulo III referentes a las etapas del proyecto, el costo de estas es una aproximación burda, la cual todavía se verá afectada por la inflación correspondiente al - lapso de tiempo necesario para continuar con el proyecto.

En base a esto se presenta lo siguiente:

**Costos aproximados (miles)  
Octubre 1986**

Segunda etapa	48.800.000
Tercera etapa	115.000.000
Cuarta etapa	34.000.000

**TOTAL ETAPAS SUBSECUENTES \$ 197,800,000 miles**

## **CAPÍTULO QUINTO**

### **EVALUACIÓN SOCIOECONOMICA DEL PROYECTO**

## V. EVALUACION SOCIOECONOMICA DEL PROYECTO

En el siguiente capítulo se encuentra lo fundamental para determinar la factibilidad social y económica del proyecto de Puerto Progreso - Yucatán, presentándose una breve introducción a los conceptos fundamentales que conforman este importante Capítulo.

### V.1 EVALUACION Y SU CONTEXTO EN LA INGENIERIA CIVIL

El objetivo básico de todo estudio de factibilidad socioeconómica de un proyecto, es evaluarlo, calificarlo y compararlo con otros proyectos de acuerdo con una determinada escala de valores, a fin de establecer el orden de ejecución si en determinado momento el proyecto es aprobado. Esta tarea exige precisar lo que en la definición se llama "ventajas y desventajas" de la asignación de recursos para un fin dado. En otras palabras se debe de establecer cuales serán los patrones de comparación que se van a utilizar y la forma de cuantificarlos. Apareciendo de esta manera la Ingeniería como disciplina para aplicar los elementos y conocimientos necesarios a la garantía de que la decisión tomada cumpla con los objetivos previstos en todo plan o proyecto de desarrollo, Canalizando correctamente el tipo de proyecto, ya sea de beneficio social o privado, pues ambos utilizan criterios diferentes de evaluación y confundir estos o no tener bien definido su alcance pondría en duda cualquier decisión que se pueda tomar.

#### V.1.1 CONCEPTO DE EVALUACION

Existen varias definiciones de esta palabra, de las cuales la

que mejor se enfoca al campo de la ingeniería es en la que se considera a la evaluación como un balance entre las ventajas y desventajas de asignar a un proyecto los recursos necesarios para su realización.

Ampliando la definición tenemos que la evaluación consiste en comparar los beneficios y los costos producto de un proyecto, con miras a determinar si el aporte del proyecto a los objetivos de desarrollo económico y social, justifica su realización considerando los usos alternativos que podrían tener los recursos a asignar para la realización de proyecto.

Para poder llevar a cabo cualquier evaluación, es necesario -- aplicar ciertos criterios preestablecidos al análisis de los resultados netos del proyecto. Estos criterios pueden fijarse basados en los siguientes elementos:

- Un marco de referencia externa, conformado por los objetivos institucionales del desarrollo económico y social de la zona o país que intervendrá con el proyecto.
- Una técnica adecuada y definida para evaluar los costos y beneficios del proyecto tipificando a este.
- Un conjunto de parámetros característicos al tipo de proyecto.

Se debe de tener presente que el proyecto al ser evaluado, no se presenta como una unidad aislada de acción, sino como parte de un sistema económico, el cual tampoco es independiente de - circunstancias históricas, sociales y culturales del país y de la región a que se destina el proyecto.

### **V.1.2 JUSTIFICACION DEL PROYECTO MEDIANTE LA EVALUACION.**

Con el concepto ya definido, caben hacer algunas consideraciones antes de entrar en materia evaluatoria.

Ubicar adecuadamente lo que se espera de la evaluación, nos - conduce a una serie de verificaciones que se van realizando durante el estudio o anteproyecto. Esto es que los estudios económicos y financieros se encuentran prácticamente terminados - en lo que a recopilación de datos se refiere significando esto que al momento de evaluar, no se tenga que recurrir a datos que no se tengan registrados, restando solamente los estudios técnicos complementarios que sean exigidos como resultado de - la evaluación.

### **V.1.3 EVALUACION Y NIVELES DE DECISION**

Para la realización de cualquier tipo de proyecto, existen distintos niveles de decisión en donde la apreciación de los datos para evaluar puedan suscitar sugerencias para modificarlo o para en extremo cancelarlo o aprobarlo.

Así en un primer nivel de decisión, tenemos a la empresa o entidad que tendrá a cargo la realización del proyecto, en ocasiones es la empresa a través de sus dirigentes de más alto rango o de un consejo a quien corresponde esta decisión. Otras veces la decisión parte de una sola persona como es el caso de proyectos de tipo gubernamental donde la decisión es tomada por el jefe del poder ejecutivo, para ser turnada a otro nivel.

El siguiente nivel de decisión es el de las instituciones de crédito que estudiarán el proyecto para también decidir si otorgan o no el financiamiento necesario, frecuentemente éstas examinan mas a detalle las condiciones de financiamiento planteadas para ajustarlas a sus líneas de crédito existentes y a sus normas de operación.

El tercer nivel de evaluación corresponde a los organismos de planificación, orientación y control de la economía del país obedeciendo al análisis a factores sociales, económicos y políticos de la región.

Cabe señalar que el último nivel de decisión mencionado le corresponde a proyectos del sector público y rara vez se presenta en proyectos de carácter privado.

#### **V.1.4 PERSPECTIVAS DE EVALUACION**

Se pueden distinguir dos perspectivas diferentes, enfocada una

a proyecto como inversión y la otra considerando como un programa de desarrollo y producción.

La evaluación de cada una de estas perspectivas es totalmente diferente, así en la primera, el enfoque puede ser de lucro - mientras que para el segundo se tiene una consideración de cam bio y beneficio social tales como creación de fuentes de traba jo, desarrollo de infraestructura de servicios, mejoramiento ambiental, etc.

La evaluación se hace mas clara y correcta, si se enfatiza en - la separación de ambas perspectivas, integrándolas mas tarde -- con una visión conjunta, toda vez que corresponden a dos críte rios del proyecto, que no solo se complementan sino que suceden sin discontinuidad.

## **V.2 EVALUACION SOCIOECONOMICA**

Si bien por un lado es necesario analizar los efectos del proyecto so bre las variables sociales mas significativas de la región en donde - se ubica, es de vital importancia evaluar desde un punto de vista prí vado a este por medio de ciertos indicadores de cálculo económico, la conveniencia de llevar a cabo el proyecto con el fin de conocer hasta qué punto se puede recuperar parte de la inversión aunque la fin alidad del proyecto no sea de lucro.

De estos indicadores, los mas utilizados, son las que relacionan los beneficios y los costos, tomando como beneficio todo lo positivo que produce el proyecto, ya sean beneficios económicos o sociales, es tos últimos convertidos monetariamente y definiendo como costo a todas las erogaciones de capital necesario para que el proyecto produzca.

Para evaluar el proyecto tomaremos los siguientes indicadores:

1. Valor presente neto
2. Índice de rentabilidad
3. Taza interna de retorno
4. Costo anual equivalente
5. Índice de productividad

Los tres primeros indicadores, se manejan regularmente en evaluaciones de proyectos privados utilizándose los dos últimos para proyectos de tipo social.

En cada una de estas variantes, tanto el beneficio como el costo, deben de valorarse en el mismo tiempo o punto en el tiempo, a la vez - que la tasa de interés se considera constante.

Cabe señalar que al considerar los beneficios, la cantidad obtenida es una representación de estos y no una utilidad monetaria que se va ya a recuperar mediante la implantación de tarifas o pagos, puesto - que como ya se mencionó, los servicios que nazcan a consecuencia del proyecto serán prestados por organismos de la iniciativa privada en su mayoría o paraestatales.

### V.2.1 VALOR PRESENTE NETO

Es la primera operación entre ingresos netos del proyecto y - capital invertido, esto es la suma de los beneficios actualizados menos la suma de los costos también actualizados.

$$V.P.N. = \sum_{t=1}^n BENEFICIOS_t - \sum_{t=1}^n COSTOS_t$$

t = TIEMPO  
n = AÑOS

Para que el proyecto analizado mediante este indicador sea rentable, debe de cumplirse que sea mayor que cero.

En el proyecto que nos ocupa, el análisis económico se basará en el siguiente resumen para posteriormente someterlo al análisis.

#### SUMA ANUAL DE BENEFICIOS

EFFECTO 1	AHORRO EN EL TRANSPORTE	\$ 10,884.300 MILLONES
EFFECTO 2	CAPTACION DE DIVISAS POR TURISMO EN TRANSBORDADORES	\$ 18,915.000 MILLONES
EFFECTO 3	CAPTACION DE DIVISAS POR TURISMO DE CRUCEROS	\$ 20,280.000 MILLONES
EFFECTO 4	INCREMENTO A LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL	\$ 18,818.625 MILLONES
EFFECTO 5	INCREMENTO AL VALOR AGRE- GADO INDUSTRIAL MAQUILADORA	\$ 6,820.800 MILLONES
EFFECTO 6	INCREMENTO EN LA PRODUCCION PESQUERA DE ALTURA	\$ 7,931.857 MILLONES
	<b>SUMA DE BENEFICIOS ANUALES</b>	<b>\$ 83,650.582 MILLONES</b>
EFFECTO INDIRECTO (2 Años)	20% DE LOS COSTOS PARA MANO DE OBRA	\$ 17,592.858 MILLONES

### SUMA DE COSTOS

- CONSTRUCCION 1ª ETAPA                    \$ 119,330.070 MILLONES
- OPERACION Y MANTENIMIENTO            1,500.000 MILLONES/  
ANUALES.

### VALOR PRESENTE EN 5 AÑOS

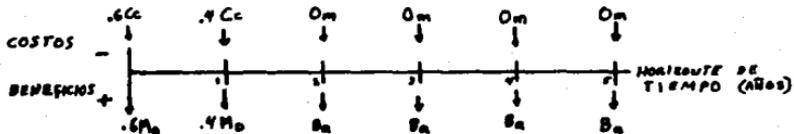
Considerando un costo de oportunidad del 40% anual se tiene lo siguiente:

Datos: Ba= Beneficios anuales 83,650.582

Mo= Mano de obra (dos primeros años) 17,592.858

Cc= Costo de construcción (total) 119,330.070

Om= Operación y mantenimiento anual 1,500.000



$$\sum \text{BENEFICIOS} = \frac{.6M_o}{1} + \frac{.4M_o}{1.4} + \sum_{n=2}^5 \frac{B_a}{(1.4)^n}$$

$$= 10,555.71 + 5,026.53 + 110,492.23$$

BENEFICIOS  
ACTUALIZADOS = 126,074.47 MILLONES DE PESOS

$$\sum \text{COSTOS} = .6C + \frac{4C}{1.4} + \sum_{n=2}^5 \frac{0.2C}{(1.4)^n}$$

$$= 71,598.042 + 34,894.306 + 3,481.317$$

$$\text{COSTOS ACTUALIZADOS} = 110,581.820$$

$$\text{Valos Presente Neto} = 126.074,47 - 110.581.820$$

$$\text{V.P.N.} = 15,492,650$$

De acuerdo a este indicador la factibilidad del proyecto es aceptable al resultar una ganancia aparte de los beneficios antes indicados.

## V.2.2 INDICE DE RENTABILIDAD

Esta forma de evaluar el proyecto, nos proporciona no solo la factibilidad económica sino también nos presenta el porcentaje de ganancias que se obtienen con respecto a la inversión. Este indicador es el cociente entre los beneficios actualizados y los costos también actualizados, que para ser factible el proyecto, dicho cociente debe ser mayor que 1.

$$I.R. = \frac{B_t}{C_t} > 1$$

Para el proyecto que nos ocupa la operación es la siguiente:

$$I.R. = \frac{126,074,47}{110,581,82} = 1.14$$

El proyecto también bajo este análisis es factible y nos aporta una ganancia del 14% del capital invertido en los primeros cinco años de operación y construcción de este.

### V.2.3 TASA INTERNA DE RETORNO

Un principal indicador de la rentabilidad de un proyecto es el denominado Tasa Interna de Retorno - (T.I.R.) y se define como el valor del interés de actualización que hace cero o anula el valor presente neto, es decir se obtiene el costo de oportunidad de la inversión el cual debe ser mayor al interés bancario manejado. Su definición matemática es la siguiente:

$$T.I.R. = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B}{(1+\lambda)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C}{(1+\lambda)^t}} = 1$$

$\lambda$  = COSTO DE OPORTUNIDAD

Aplicando el concepto tenemos lo siguiente:

$$\sum B_T = .6M_0 + \frac{.4M_0}{1+i} + \left[ \frac{O_m(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \cdot i} - \frac{B_m}{1+i} \right]$$

$$\sum C_T = .6C_c + \frac{.4C_c}{1+i} + \left[ \frac{O_m(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \cdot i} - \frac{O_m}{1+i} \right]$$

$$\sum B_T = \sum C_T$$

IGUALANDO

$$.6M_0 + \frac{.4M_0}{1+i} + \left[ \frac{O_m(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \cdot i} - \frac{B_m}{1+i} \right] = .6C_c + \frac{.4C_c}{1+i} + \left[ \frac{O_m(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \cdot i} - \frac{O_m}{1+i} \right]$$

Proponemos:  $i$

$i(\%)$	$B_c$	$C_c$	$B_c - C_c$
50	104.749.82	105.024.33	-274.51
45	114.607.81	106.295.49	8 312.32
47	110.488.77	105.774.94	4 713.83
49	106.607.13	105.270.64	1 336.49
49.8	105.116.99	105.073.29	43.70
49.85	105.025.00	105.065.04	36.04

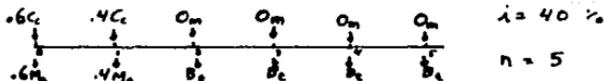
La tasa real de rendimiento para el capital invertido es del 49.85% anual esto es 9.85 (%) puntos arriba del costo de - - oportunidad o interés anual bancario. Por lo que el proyecto es factible.

#### V.2.4 COSTO ANUAL EQUIVALENTE

Este indicador nos permite hacer un balance comparativo en - cada año futuro, de los costos y los beneficios, al transformar las inversiones en anualidades uniformes equivalentes.

$$\text{Costo Anual Equivalente} = \frac{\text{Anualidades de Beneficios} - \text{Anualidades de Costos}}$$

Así para el presente análisis tenemos el siguiente esquema:



El factor de actualización de capital será utilizado para este indicador y éste está dado por la fórmula:

$$F.R.C = \frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1}$$

De acuerdo a los datos que hemos venido manejando se tiene el siguiente cuadro de datos:

$$B_t = 126.078.47$$

$$C_t = 110.581.82$$

Así los beneficios actualizados serán:

$$B.A.A. = \frac{126.078.47 * (1.4)^5 * (0.4)}{(1.4)^5 - 1} = 61.950.032 \text{ M/Año}$$

Para los costos tenemos lo siguiente:

$$C.A.A. = \frac{110.581.827 * (1.4)^5 * (0.4)}{(1.4)^5 - 1} = 54.335.587 \text{ M/Año}$$

De acuerdo al análisis en sus resultados tenemos que para los primeros cinco años del proyecto, se obtienen ganancias anuales por 61,950,032 millones, contra 54,335,587 millones de costos lo cual implica un beneficio anual equivalente de:

$$61,950.032 - 54,335.587 = 7,614,445 \text{ millones}$$

### V.2.5 INDICE DE PRODUCTIVIDAD

Este indicador se basa esencialmente en el incremento de la producción, debido a la inversión, para medir el impacto en el valor del Producto Interno Bruto regional.

Su obtención es mediante el cociente entre el incremento a la producción a lo largo de un horizonte económico y del capital que se invirtió debidamente actualizado y que hizo posible dicho incremento.

$$I.P. = \frac{\sum_{n=0}^{n=E} \Delta \text{ PRODUCCION}}{\sum_{n=0}^{n=E} \Delta \text{ INVERSION}}$$

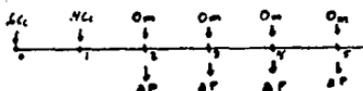
Un proyecto donde su I.P. sea mayor o igual al incremento del Producto Interno Bruto de la región se considera factible o bueno de realizarse, aclarando que dicho incremento sea como dato regional o de la zona relacionada con el proyecto.

Para el presente proyecto, tenemos los siguientes datos:

### ANUALES

Δ Producción Industrial y Comercial	\$ 16.318.625
Δ Producción Industrial Maquiladora	\$ 44.820.000
Δ Producción Pesquera	\$ <u>2.514.048</u>
	23.652.673

En base a lo anterior tenemos los siguientes datos:



$$\lambda = 40\%$$

$$\Delta P = 23,652.673 \text{ M.}$$

$$\Sigma C_t = 110,581.820 \text{ M.}$$

$$\begin{aligned} \Sigma \Delta P &= \Delta P \left[ \frac{(1+\lambda)^5 - 1}{(1+\lambda)^5 \lambda} - \frac{1}{1+\lambda} \right] \\ &= 23,652.673 \left[ \frac{(1.4)^5 - 1}{1.4^5 \cdot 0.4} - \frac{1}{1.4} \right] \\ &= 31,242.300 \text{ Millones} \end{aligned}$$

$$I.P. = \frac{31,242.300}{110,581.820} \times 100$$

$$I.P. = 28.3\%$$

Este índice resulta mayor a los incrementos del P.I.B. en la zona de la península (tomando en cuenta los tres Estados) por lo que la realización del proyecto es factible también desde el punto de vista -- social.

### V.3 OTROS ASPECTOS DE EVALUACION SOCIAL

En el capítulo anterior se hizo una evaluación del proyecto de Puerto Progreso, tomando en cuenta los beneficios que se pudieron representar económicamente, con el objetivo de conocer la factibilidad económica de este, así como las diversas maneras o procesos técnicos que nos llevan a saber hasta que punto un proyecto de tipo social (por la finalidad) puede reunir características de rendimiento en su inversión que lo hacen factible no solo en el renglón social. Ahora bien el proyecto de Puerto Progreso puede ser catalogado como de infraestructura económica, debido a que su puesta en operación influirá enormemente sobre las actividades productivas de la península de Yucatán.

Si se recuerdan los objetivos fundamentales del proyecto, estos en su mayoría se refieren al desarrollo económico de la zona peninsular, -- así como a la incorporación de ésta a la actividad productiva del -- país. Estos objetivos que aparentemente son de carácter económicos, -- guardan un directo efecto social en la región, pues la apertura de -- un puerto de altura en la zona traerá aparte de los beneficios ya ci -- tados, posibilidades de desarrollo que repercutirán en los siguientes puntos:

**Salud:** Será necesario implementar una red de instituciones de salud debido a la fuerte demanda de servicios médicos que solicitaron los nuevos residentes de la zona o traabajadores que se aseguren en las -- nuevas fuentes de trabajo, así como de la afluencia turísticas que -- en algunos casos solicitará de estos servicios. Se calcula que duran

te los primeros 5 años de operación portuaria el número de camas de hospital y consecuentemente equipo y servicios médicos, se incrementará en aproximadamente un 20% con respecto al equipamiento y recursos de salud actuales y que ya se mencionaron en los primeros capítulos.

**Educación:** Todo desarrollo económico presenta necesidad de un mayor número de profesionales y técnicos, cuyos conocimientos aseguren la perfecta utilización de los recursos naturales de la zona de tal manera que ya sea por medio de la Empresa privada o paraestatal así como de administración pública, deben ser lo más acertadamente canalizados para obtener el desarrollo de que se ha hablado. De esta forma al crecer la demanda de profesionales, es de vital importancia elevar el número de Instituciones dedicadas a la enseñanza y consecuentemente el nivel cultural de los habitantes de la región, aunándose a esto el intercambio de ideas, costumbres y cultura que se realizará con la apertura del puerto a naves internacionales.

**Alimentación:** En este aspecto se puede asegurar un gran beneficio, para la gente de la zona, cuyos ingresos escasos, producto de poca fuente de trabajo, junto con el incremento en los productos alimenticios, debido al transporte de estos, desde otras zonas del país a través de carretera, hacen que su alimentación al igual que en las zonas marginadas del país, sea escasa y deficiente en cuanto a su valor nutritivo.

El proyecto del puerto haría posible que el valor de los productos transportados por medios marítimos bajasen de precio además de presentar mayor variedad y sobre todo un estado más fresco de estos, -- también al crear mayores fuentes de trabajo, las percepciones de los trabajadores de la zona lograrían aumentar significativamente, incrementándose el poder adquisitivo de estos y finalmente lograr una mejor alimentación en los habitantes de la región.

**Seguridad social:** Es consecuencia que así como aumentaría el nivel de vida de los habitantes, las probabilidades de incrementarse el -- bandalismo y la criminalidad en la zona también serían considerables, sin embargo si las fuentes de trabajo son suficientes (que así se espera), estos factores de estabilidad social serían mínimos, asegurándose así el bienestar tanto de los habitantes, como del turismo.

**CAPÍTULO SEXTO**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### VI.1 CONCLUSIONES

De acuerdo a los diferentes puntos tomados en consideración para realizar el análisis que comprendió la presente tesis se concluye en lo siguiente:

El proyecto de Puerto Progreso, Yuc., es realmente de gran embergadura y presenta en su diseño, desafíos en materia de Obras marítimas, - sin embargo la solución que plantea a diversos problemas, en especial el de lograr una profundidad adecuada al calado de grandes embarcaciones, trae consigo el destinar enormes recursos económicos para lograrlo, mediante la construcción de un viaducto mar adentro, haciendo que se dude respecto al lugar de ubicación del puerto. Por otra parte la presencia de infraestructura de comunicación, como lo son vías ferreas y carreteras, y los antecedentes del lugar como principal y único - - puerto de la península, favorecen en la elección del sitio.

Por las características sociales, culturales y económicas de la península, la creación de un puerto en esta zona, es una iniciativa que - repercutiría grandemente en el desarrollo de la región, pero existen también otras necesidades que pueden ser prioritarias a la construcción de un puerto, por ejemplo; el dotar de servicios públicos a la gran cantidad de comunidades existentes, podría ser una de estas, así también el extender una mejor red de comunicaciones en la región, - para lograr un mejor abasto de productos de primera necesidad y con-

secuentemente el incremento en el intercambio comercial, sería otra de las necesidades primordiales a satisfacer. Esto nos lleva a pensar que es necesario para cualquier tipo de proyecto, el considerar alternativas de inversión que produzcan mayores beneficios a la población relacionada con este.

Respecto a los beneficios, los diversos efectos que se contemplaron en el análisis y evaluación del proyecto, encierran una tendencia optimista e hipotética, además de que se habla de beneficios en ahorros y entradas de divisas, pero no se presenta una manera tangible de recuperarlos económicamente, por lo que se concluye que la factibilidad del proyecto no está basada en hechos reales y que para ser factible su realización, se requiere de políticas e iniciativas que apoyen a los efectos que se nombraron. Además el estudio de la impresión de que no consideró en gran parte, la situación portuaria del país, así como la situación económica del mismo, haciendo solo mención de la necesidad de integrar la zona peninsular al resto del país y de el apoyo a la descentralización por medio de este proyecto, situación un tanto cuestionable por las consecuencias que esto produciría al tratar de desplazar centros demográficos y de producción, a una zona en donde la infraestructura de servicios no es suficiente ni para la población actual de la zona. Así pues el proyecto de Puerto Progreso puede ser considerado de posible beneficio y desarrollo para la península, pero quizá es una iniciativa poco convincente comparándola con las prioridades que exige México para su desarrollo integral.

## VI.2 RECOMENDACIONES

Es muy importante que los planes referentes a los efectos que se analizan en la generación de beneficios, sean preparados y garantizados mediante iniciativas de inversión por medio de financiamiento privado o de fideicomisos públicos, en donde las utilidades que se logren, - percibir sean manejadas para pagar la obra al menor tiempo posible. Para esto se requeriría fuerte difusión para los grupos industriales del país, al mismo tiempo que se buscaran medios de simplificación y fomento para que estos grupos tuvieran el mínimo de inconvenientes en el momento de iniciar actividades industriales en la región. También es importante tomar en cuenta que uno de los efectos básicos del proyecto está enfocado al turismo nacional y principalmente al internacional, por lo tanto el brindar un apoyo irrestricto a las empresas relacionadas con esta actividad sería otra de las políticas a seguir.

En materia de sistemas portuarias, el actualizar equipo para esta actividad así como optimizar los movimientos aduanales de carga y descarga de los barcos, sería un paso importante para poder brindar un - mejor servicio no solo en este puerto sino en todos los que existen en la república mexicana, y así motivar al uso de los puertos en navegación de cabotaje que para esto, es realmente mínimo en todas las aguas del país. Es necesario hacer mención que la infraestructura na viera mexicana pasa por una severa crisis, por lo que antes de reali zar cualquier iniciativa, la de desarrollar la infraestructura navie ra sería primordial.

El tratar de integrar un organismo coordinado por los tres estados - de la península, con la finalidad de aprovechar al máximo las nuevas instalaciones, sería una recomendación sumamente importante, así como también crear organismos de apoyo a actividades relacionadas con servicios de operación y mantenimiento del puerto.

Cabe señalar que las recomendaciones ya descritas, obedecen al hecho de que el proyecto ya se está realizando y que el recomendar que se estudiara nuevamente la iniciativa de este, así como estructurar cambios tan radicales como el de la ubicación del mismo, sería totalmente inútil, no obstante que esa es la realidad.

Respecto a la actividad del Ingeniero Civil en la planeación y estudios de proyectos, es recomendable tener siempre presente los principios éticos de la profesión (Optimizar la transformación de los recursos naturales en beneficio del hombre) para evitar conductas y resultados negativos para la sociedad.

## BIBLIOGRAFIA

- Estudio de factibilidad. Puerto Progreso, Yucatán.  
Planeación de Consultoría de Programas y Proyectos.  
Secretaría de Comunicaciones y Transportes.  
México, D.F., 1985.
- Guía para la presentación de Proyectos  
Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social.  
Edit. Siglo Veintiuno Editores.  
México, D.F., 1988.
- Apuntes de Planeación  
UNAM Facultad de Ingeniería  
Jorge A. Hinojosa Pérez L.  
México, D.F., 1985.
- Guía Moderna de México  
Jorge L. Tamayo  
Edit. Trillas  
México, D.F., 1981.
- Movimiento de Carga y Buques 1986  
Sistema Portuario Nacional  
Secretaría de Comunicaciones y Transportes  
Subsecretaría de Operación.  
Dirección General de Operación y Desarrollo Portuario.
- 10 años de Indicadores Económicos y Sociales de México  
Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática.  
Secretaría de Programación y Presupuesto.  
México, D.F., 1986.
- Indicadores para la planeación, estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo.  
Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.  
Secretaría de Programación y Presupuesto.  
México, D.F., 1986.

Estudio de Origen y Destino  
Secretaría de Comunicaciones y Transportes  
México, D.F., 1984.

Diagnóstico y Perspectivas de la Distribución en México.  
Boletín Informativo No. 16  
Octubre-Diciembre de 1985  
Consejo Nacional de Población.

Desarrollo Costero  
J. Rodolfo Moctezuma Cid.- Oscar Reyes Retana  
Héctor López Gutiérrez.- José González Pedrero  
Revista Ingeniería Civil  
Colegio de Ingenieros Civiles de México, A.C.  
Febrero 1987.