



78
13

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Ciencias

APLICACION DE TEORIA DE COLAS
EN EL SISTEMA PORTUARIO
NACIONAL

T E S I S

Que para obtener el Titulo de:

A C T U A R I O

P R E S E N T A N

Yolanda Maria Josefina Flores Nieto

y

Veronica Haro Tirado

México, D. F.

1984



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

PRESENTACION

Las áreas marítimo-portuarias representan el vínculo más importante para establecer el comercio de nuestro país con los del resto del mundo y un punto de partida para distribuir los productos básicos que se importan al interior de la república mediante la conexión con los otros medios de transporte.

Asimismo, las acciones llevadas en dichas áreas permiten la carga y traslado por vía marítima, de los productos que exporta el país para lograr la captación de divisas que en la actualidad son de suma importancia para la actividad económica de los demás sectores productivos.

De esta manera, resulta que se deba establecer un gran cuidado en la planeación, programación y coordinación de las labores llevadas a cabo en los puertos para evitar en lo posible afectar a todo el engranaje de la actividad productiva del país.

Estudiar y analizar el funcionamiento de los puertos como un sistema en donde sus componentes están estrechamente ligados para lograr que las mercancías salgan lo más pronto posible y lleguen a sus demandantes es una tarea compleja. Ya que además de los factores internos como los relacionados con la capaci--

dad en infraestructura de muelles y bodegas, equipo de carga y descarga, así como de recursos humanos, existen otros factores externos al sistema que lo afectan y que están fuera del control de los administradores portuarios.

Entre estos factores externos están los relativos a las fuerzas climatológicas, así como al ritmo con el que se suceden -- las entradas de buques a puerto, que aun cuando se tengan ciertas previsiones y programaciones de sus arribos éstas no siempre se cumplen.

Por lo que para la definición de políticas y decisiones sobre que acciones tomar, habrá que hacer un análisis detallado del comportamiento de esta serie de factores y componentes, lo mismo que establecer indicadores de productividad y de efectividad en las operaciones con el fin de conocer el nivel de rendimiento de los puertos considerados como sistemas altamente complejos.

Para ello indiscutiblemente se requiere de una base informativa amplia que permita conocer por ejemplo: la capacidad de tráfico del puerto, sus conexiones con los otros medios de transporte, sus facilidades en infraestructura y equipo, entre -- otros.

El estudio que se presenta en esta tesis no es exhaustivo y deja de lado las propuestas de soluciones al problema, por no ser éstas objeto del mismo, ya que su finalidad es la de mostrar los procedimientos utilizados para tratar algunos elementos del sistema, como un fenómeno de espera mediante la aplicación de una de las técnicas que en investigación de operaciones es conocida como teoría de colas.

Los componentes que se analizarán serán los relacionados con los movimientos operativos que realizan los buques, como son los arribos, fondeo, atraque y desatraque, así como los tiempos en que se efectúan dichos movimientos.

La necesidad de estudiar estas variables se debe a su relación con el tiempo que permanecen los buques en puerto, que aún cuando no son las únicas que reflejan el problema de agilización de las mercancías, sí permiten establecer indicios sobre el comportamiento o patrón que siguen los movimientos operativos de los buques y presentar un diagnóstico sobre el nivel de saturación y espera en ocho puertos de la República Mexicana.

Por otra parte, también se ofrecerán las adecuaciones que se tuvieron que hacer a los datos que registran esos movimientos, así como la labor de procesamiento que fueron de la mayor rele

ancia para tratar al problema como un fenómeno de espera.

De esta manera se consideró necesario detallar dentro del desarrollo de la tesis algunas reflexiones sobre lo que los procesos de información pueden significar para llevar a cabo las investigaciones.

APLICACION DE TEORIA DE COLAS EN EL SISTEMA PORTUARIO NACIONAL

(Breve Descripción de lo Contenido en Capítulos)

1. Exposición General

Se hace una descripción de todas las consideraciones que hay que tomar en cuenta cuando se requiere enfrentar a un fenómeno como el que aquí se plantea, que es el relativo a la estadía de los buques en puerto.

De esta manera se establece en este capítulo que elementos de los antes expuestos se consideran en esta tesis para tratar el fenómeno como un sistema de espera; precisando también cual es el objetivo que se persigue y situando en que contexto se desarrolla el estudio y análisis de esta problemática.

Por otra parte, se hace mención de algunas de las características de infraestructura y facilidades que tiene cada uno de los puertos a los que se les aplica la técnica de teoría de colas.

2. Información

Por considerar que el volumen y calidad de los datos básicos relativos a la situación que aquí se analiza han determinado la magnitud del desarrollo de esta tesis, se exponen algunas

consideraciones sobre el significado de la información en los procesos de investigación para la aplicación de modelos y técnicas como la que aquí se presenta, así como la problemática que se da en la producción y difusión de la información. Asimismo, se detalla el proceso de adecuación que es necesario realizar sobre los datos utilizados para poder tratar al problema como una situación de espera.

3. Metodología Analítica

Se hace una exposición somera de lo que es un fenómeno de espera y de las características de su estructura, cuya definición permite determinar el modelo probabilístico y analítico que se le puede asociar para describir su comportamiento. Asimismo, se explica lo que la técnica utilizada puede ofrecer como una herramienta de análisis.

Por otra parte, se mencionan los resultados arrojados de los estudios estadísticos tanto de los eventos de entrada como de servicios, para colegir mediante pruebas de significación estadística si el modelo probabilístico elegido es el que mejor explica el fenómeno planteado; asimismo, se detalla el proceso de cálculo para encontrar los indicadores o medidas de efectividad de la operación de los sistemas de espera asociados a

cada puerto, así como algunas consideraciones relativas al cálculo de los costos de espera de los mismos.

4. Análisis Comparativo de los Resultados

Aquí se describen los resultados obtenidos en cada puerto y se hace una explicación de los mismos, y de los factores que los originan.

RECONOCIMIENTO

El significado que tiene este trabajo para nosotras, mas que nada es de valor humano, porque han sido amigos los que nos apoyaron en su momento de uno u otro modo para que fuera terminado; por consiguiente, es un símbolo de amistad y compañerismo.

De esta manera, agradecemos muy especialmente al Ing. Luis Alfredo Saloma Robles, que además de ser un estupendo jefe, ha sido y será un gran amigo, así como a nuestros amigos y compañeros de la Dirección General de Planeación.

Retornamos a la Facultad de Ciencias y nos hemos encontrado con personas bellas, con una real y verdadera disposición de ayudar en todos los aspectos, que nos sentimos muy orgullosas de haber egresado de un lugar, que además de obsequiarnos de conocimientos nos ha dado amigos.

Agradecemos al Act. Francisco Sánchez Villareal por su gentil guía y conducción a nuestro trabajo, lo mismo a los profesores actuarios Rosario Peyrot, Víctor Manuel Solís, José Arturo Blancas y Rubén Hernández, por su revisión al mismo.

No podemos olvidarnos desde luego, de nuestras respectivas familias ni de las personas que amamos, entre las que se encuentran nuestros padres que a través de nuestra existencia nos han brindado todo el apoyo para

lograr nuestros objetivos, por eso, por haber conseguido un objetivo mas de-
dicamos este libro:

A mis padres

Mario Haro Ugalde y
Enriqueta Tirado de Haro

A mis padres

Rafael Flores Castillo y
Josefina Nieto de Flores

A mis hermanos

Guillermo y Mario

A mis hermanos

Sonia, Rafael y Guillermo

A mi esposo

Dagoberto Márquez

A mi pequeña sobrina

María Fernanda

A mi hijo

Dagoberto

A Juan Daniel Lartundo



A mis suegros

Don Dagoberto y
Doña Pepita, por
su comprensión

Venúcia Haro Tirado

Por último, queremos hacer mención de la satisfacción que nos da -
haber elaborado conjuntamente esta tesis que será un testimonio de la amis-
tad surgida desde que nos conocimos en la Facultad de Ciencias.

APLICACION DE TEORIA DE COLAS EN EL
SISTEMA PORTUARIO NACIONAL

I N D I C E

	Pág.
PRESENTACION	
RECONOCIMIENTO	
1. EXPOSICION GENERAL	1
1.1 Examen del Problema	1
1.1.1 Demoras Durante la Llegada y Salida	2
1.1.2 Demoras Producidas por las Necesidades de Abastecimiento y Servicio de Buques	3
1.1.3 Demoras que Ocurren como Consecuencia de la Carga y Descarga de Mercancías	4
1.2 Objetivos y Limitaciones del Estudio	7
1.3 Algunas Características de los Puertos Estudios.	8
1.3.1 Tampico, Tamps.	8
1.3.2 Tuxpan, Ver.	12
1.3.3 Veracruz, Ver.	15
1.3.4 Coatzacoalcos, Ver.	18
1.3.5 Guaymas, Son.	21
1.3.6 Mazatlán, Sin.	24
1.3.7 Manzanillo, Col.	28
1.3.8 Lázaro Cárdenas, Mich.	31

	Pág.
2. INFORMACION	35
2.1 Vinculación de los Procesos de Información con el Desarrollo de las Investigaciones	36
2.2 El Medio Ambiente de la Información	41
2.3 Información Específica para el Desarrollo del Estudio de Aplicación de Teoría de Colas	45
3. METODOLOGIA ANALITICA	58
3.1 Introducción	58
3.2 Descripción del Sistema de Espera	61
3.3 Determinación del Modelo Matemático	65
3.3.1 Estudio Estadístico de los Arribos por Puerto	68
3.3.2 Estudio Estadístico del Servicio por Puerto	94
3.3.3 Verificación de las Hipótesis Planteadas por Puerto	121
3.4 Cálculo de los Indicadores de Efectividad por Puerto	128
3.5 Consideraciones al Cálculo de los Costos de Espera en los Puertos	136
4. ANALISIS COMPARATIVO DE LOS RESULTADOS	141

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA

INDICE DE ANEXOS

ANEXO

- 1 Glosario de Términos
- 2 Primer Reporte de Enero de 1982
Situación de Buques, Tampico, Tam.
- 3 Movimiento de Buques en el Sistema Portuario
Nacional, 1982;
Puerto de Tampico, Tam.
- 4 Diagrama de Flujo. Etapa I
- 5 Diagrama de Flujo. Etapa II
- 6 Diagrama de Flujo. Etapa III
- 7 Arribos Mensuales de Buques en el Puerto de
Tampico, Tam.
- 8 Arribos Mensuales de Buques en el Puerto de
Tuxpan, Ver.
- 9 Arribos Mensuales de Buques en el Puerto de
Veracruz, Ver.
- 10 Arribos Mensuales de Buques en el Puerto de
Coatzacoalcos, Ver.
- 11 Arribos Mensuales de Buques en el Puerto de
Guaymas, Son.

ANEXO

- 12 Arribos Mensuales de Buques en el Puerto de Mazatlán, Sin.
- 13 Arribos Mensuales de Buques en el Puerto de Manzanillo, Col.
- 14 Arribos Mensuales de Buques en el Puerto de Lázaro Cárdenas, Mich.
- 15 Arribos de Buques en el Puerto de Tampico, Tam.
- 16 Arribo de Buques en el Puerto de Tuxpan, Ver.
- 17 Arribo de Buques en el Puerto de Veracruz, Ver.
- 18 Arribo de Buques en el Puerto de Coatzacoalcos, Ver.
- 19 Arribo de Buques en el Puerto de Guaymas, Son.
- 20 Arribo de Buques en el Puerto de Mazatlán, Sin.
- 21 Arribo de Buques en el Puerto de Manzanillo, Col.
- 22 Arribo de Buques en el Puerto de Lázaro Cárdenas, Mich.
- 23 Servicio a Buques en el Puerto de Tampico, Tam.
- 24 Servicio a Buques en el Puerto de Tuxpan, Ver.
- 25 Servicio a Buques en el Puerto de Veracruz, Ver.

ANEXO

- 26 Servicio a Buques en el Puerto de Coatzacoalcos, Ver.
- 27 Servicio a Buques en el Puerto de Guaymas, Son.
- 28 Servicio a Buques en el Puerto de Mazatlán, Sin.
- 29 Servicio a Buques en el Puerto de Manzanillo, Col.
- 30 Servicio a Buques en el Puerto de Lázaro
Cárdenas, Mich.

1. EXPOSICION GENERAL

1.1 Examen del Problema

En esta parte del estudio, se pretende dar una imágen general de las causas que originan que un buque se mantenga en puerto un período de tiempo más allá del previsto.

Actualmente esta problemática no sólo afecta desde el punto de vista mundial por las mismas relaciones de intercambio comercial que se realizan entre los países, sino por las repercusiones de índole interno estrechamente ligadas a la economía de los mismos.

En cada puerto del mundo se presentan diversas razones por las que un buque tiene demoras en sus movimientos operativos, por ejemplo en países desarrollados los puertos son una reliquia de principios de siglo, y aun cuando se han modernizado, esta modernización no ha servido en muchos casos para satisfacer las necesidades existentes. Además, están tan cercados y restringidos por la expansión urbana que es imposible explotarlos y ampliarlos en forma adecuada para hacer frente a las crecientes exigencias y, por otra parte, la infraestructura en redes de carreteras y ferrocarriles que les sirven, sufren a tal grado de congestionamientos que la situación se vuelve caótica en algunos casos.

En cambio en los países en desarrollo estas situaciones rara vez se presentan, sin embargo cuanto mas complicados y perfectos se hacen los barcos, los puertos y los métodos de manipulación de la carga en los países desarrollados, mas difícil resulta adoptar o reproducir condiciones análogas en un país menos avanzado, porque éste no tiene la misma base económica técnica y educacional para desarrollarse.

De esta manera las causas que originan la sobreestadía de los buques son variadas y diferentes para cada puerto del mundo y estas dependerán de los avances técnicos logrados en su organización administrativa y operativa e infraestructura.

El tiempo de estadía en puerto de un buque puede dividirse en tres partes principales: las demoras que ocurren antes de que el barco entre realmente al puerto; el tiempo requerido para que el usuario abastezca su barco para futuros viajes, y el tiempo necesario para cargar o descargar la mercancía, que es exclusivamente función de la productividad del puerto.

1.1.1 Demoras Durante la Llegada y Salida

Las deficientes cartas de las zonas de acceso a los puertos y la imperfección de los instrumentos de navegación de largo alcance pueden impedir que el capitán del buque se acerque antes

del amanecer. El problema puede complicarse aun más si el --
puerto sólo es accesible en ciertas fases de la marea.

Los buques pueden sufrir retrasos antes de llegar a los mue---
lles o al dejarlos, si los canales no tienen anchura y profun-
didad suficientes; en estos casos debe haber un adecuado pro--
grama de dragado.

Lo que muy frecuentemente causa demoras innecesarias es la pre-
visión errónea de la hora de arribada, con la confusión resul-
tante en la mano de obra y equipo, también se evitarían demoras
al disponer de todos los servicios aduaneros, médicos, etc. --
que sean necesarios y que funcionen las 24 horas.

Por último, es necesario mencionar que la mayoría de los puer-
tos no parece contar con un número suficiente de prácticos ca-
lificados, lo cual origina demoras en los puertos donde las ma-
reas son altas.

1.1.2 Demoras Producidas por las Necesidades de Abastecimiento y Servicio de Buques

En general, el naviero lo tiene todo organizado para que se --
puedan realizar la mayoría de las operaciones de naturaleza lo-
gística al mismo tiempo que la carga y descarga, por lo que no

suelen afectar mucho el tiempo de estadía.

1.1.3 Demoras que Ocurren como Consecuencia de la Carga y Descarga de Mercancías

El tiempo que requieren los barcos para cargar y descargar puede ser una expresión demasiado simplificada de un complejo problema, debido a que pueden surgir una variedad de factores que ocasionan que existan demoras en este sentido.

Uno de los factores que más influyen consiste en la falta "aparente" o "real" de atracaderos; la primera puede ocurrir cuando no se puede usar la capacidad normal de manipulación de carga del atracadero debido a la congestión en los muelles, tinglados, etc. y la segunda, aparece cuando, incluso si se aprovechan bien los atracaderos, el número de barcos y el volumen de carga son tales que resulta imposible atenderlos. Esta situación se produce con frecuencia en los puertos con gran tráfico estacional. Este aspecto de la congestión no solo complica el problema, sino que también puede verse afectado si los atracaderos que permanecen inactivos debido a retrasos en la llegada de barcos continúan ocupados a causa de la demora en la salida o deben desocuparse temporalmente con motivo de las prioridades concedidas a barcos especiales.

La escasez de remolcadores y gabarras también puede crear una situación similar en los puertos donde las operaciones de carga y descarga se realizan fuera de los muelles. Sin embargo puede suceder que no sea por falta de gabarras que no se da un mejor servicio, sino que puede ser a que no son aprovechadas racionalmente. Esto representa un problema mas de operación que de capacidad.

Por otra parte, los manifiestos y otros documentos que deben tramitar las autoridades aduaneras parecen constituir un gran problema en casi todos los puertos, convirtiéndose así en una de las principales causas de congestión.

En este momento hay que señalar que otra causa de congestión es el uso erróneo de los tinglados y almacenes del puerto por los consignatarios, porque les resulta útil dejar las mercancías allí hasta que las necesiten. Asimismo, cabe señalar que casi todos los puertos parecen tener enlaces insuficientes por ferrocarril y carretera con el interior o las zonas circundantes. Este problema es difícil de resolver, pues la mayoría de los puertos se encuentran ahora rodeados de centros urbanos o industriales, y no hay literalmente espacio ni para la ampliación del propio puerto ni para la de ferrocarriles y carreteras que les sirven. Se trata evidentemente de un problema que se acentuará con la construcción de nuevos atracaderos en el puerto, ya que tal adición intensificaría la congestión.

Además, ocurren demoras a causa de prolongados períodos de in-
temencias atmosféricas, monzones, etc., que pueden tener en
los puertos efectos análogos a los descritos anteriormente.

Quizá fuese posible llegar a una situación óptima, si el volu-
men de carga que pasa por un puerto fuera una corriente razona-
blemente continua e invariable. Sin embargo, salvo para algu-
nos productos (en su mayoría combustibles y minerales) que sue-
len ser transportados como carga homogénea a granel por barcos
especiales, los puertos tienen por lo general un volumen de --
carga constantemente variable, que mueven buques de muchos ti-
pos y tamaños.

Es necesario señalar que el transporte de petróleo y minerales
puede hacerse en buques especiales y sus operaciones se reali-
zan con gran eficiencia.

En el transporte de carga general, aunque los puertos se-
ñalan que su volumen medio anual tendrá un nivel determinado, es
siempre constantemente sujetos a períodos alternos de gran activi-
dad y de ocio, debido a las múltiples y variadas exigencias --
creadas por los altibajos de la oferta y la demanda y al ritmo
irregular y a menudo imprevisible de la llegada de naves.

1.2 Objetivos y Limitaciones del Estudio

El estudio que se presenta tiene como finalidad tratar la estancia de buques en puerto como un fenómeno de espera, a través de los datos obtenidos y de la aplicación de la teoría de colas.

Como ya se ilustró en el apartado anterior, los factores que ocasionan que un buque permanezca en puerto son múltiples y varían de un puerto con respecto a otro.

Por este motivo este estudio se limita por un lado, a describir el procedimiento utilizado para medir la espera de buques en algunos puertos del sistema nacional y por otro, a aplicar dicha técnica como una herramienta de análisis que permita por medio de las características de operación encontradas, establecer una comparación entre estos puertos.

De esta manera solo se pretende indicar cómo se encontró el funcionamiento de los puertos en relación a los tiempos de espera durante el año de 1982.

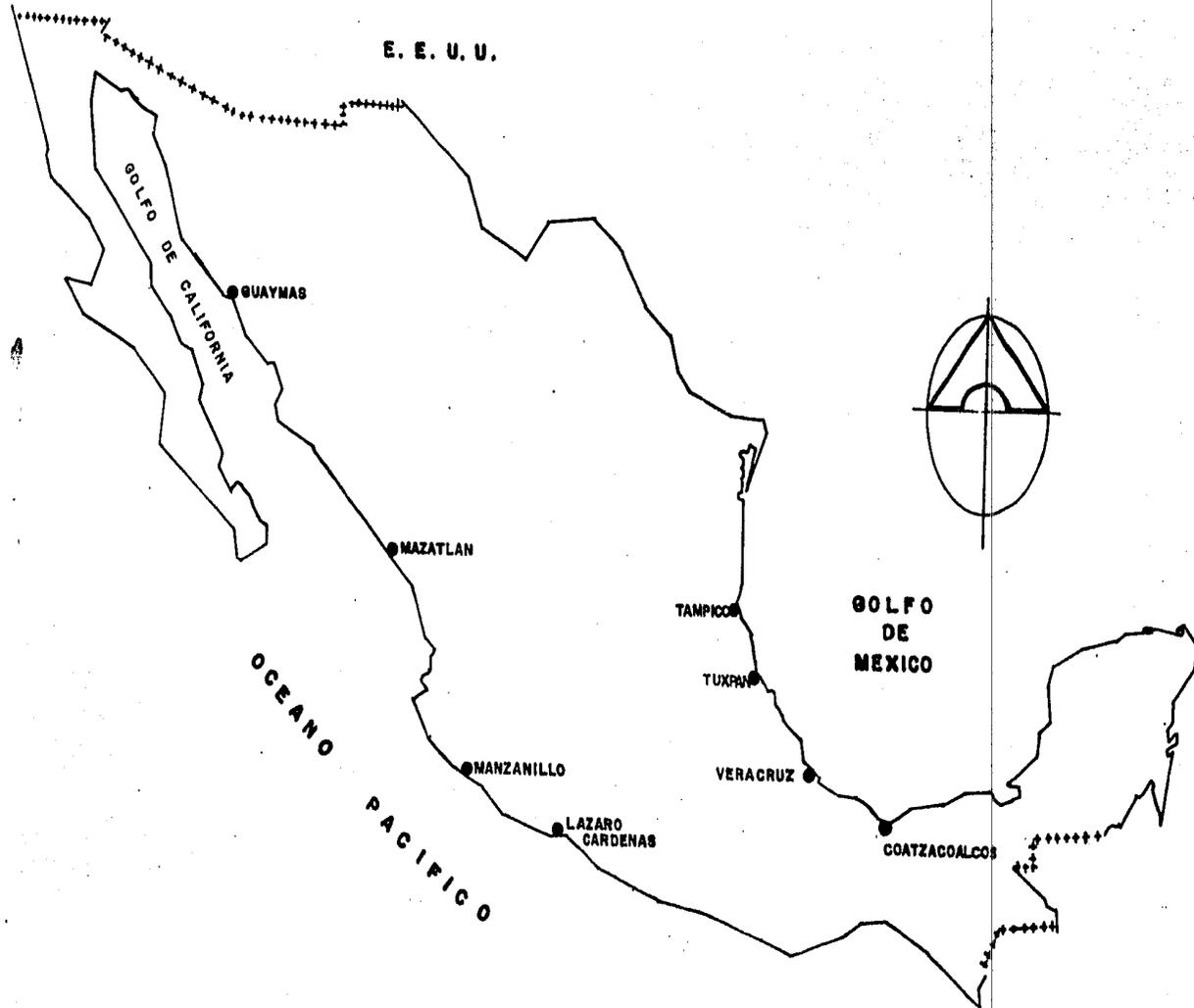
1.3 Algunas Características de los Puertos Estudiados

En el Sistema Portuario Nacional existen ocho puertos principales considerados así, por sus movimientos de carga registrados entre los mas importantes en el comercio marítimo del país; -- siendo estos los de Tampico, Tuxpan, Veracruz y Coatzacoalcos en el litoral del Golfo de México y los de Guaymas, Mazatlán, Manzanillo y Lázaro Cárdenas en el del Pacífico que son los -- puertos estudiados en este trabajo, por lo cual, a continua--- ción se describen algunas características de los mismos:

1.3.1 Tampico, Tamaulipas

El puerto de Tampico, se localiza sobre el Río Pánuco a 18 kilómetros de su desembocadura en el Golfo de México, situándose las instalaciones portuarias sobre la margen izquierda del río, que corresponde al Estado de Tamaulipas. Este, es uno de los principales puertos petroleros de la República que permite la entrada y salida de productos de la importante zona industrial del norte. Se comunica con el resto del país, por la carretera federal número 180 hacia Tuxpan, la número 80 Cd. Victoria-- Monterrey, la número 70 hacia Aguascalientes y la número 105 - hacia Pachuca. Cuenta con servicio de ferrocarril a San Luis Potosí y Monterrey y de transporte marítimo por pangas a Cd. - Cuauhtémoc y Congregación, Hgo. Su comunicación aérea es por medio de un aeropuerto de mediano alcance y el puerto incluye los servicios de telégrafos, teléfono, radio, televisión y correo.

LOCALIZACION



Las obras de protección con que cuenta el puerto son 2 escolleras en la desembocadura del Río Pánuco. El canal de acceso es de 19 600 metros de longitud, una profundidad de 10 a 12 metros y un ancho de 50 metros. Además de los canales de navegación, "El Chijol", "La Cortadura" y "Pueblo Viejo".

El fondeadero o antepuerto está localizado mar afuera y tiene una profundidad de 15 metros. La dársena de ciaboga tiene un área de 250 mil metros cuadrados y una profundidad de 10 metros. El señalamiento marino está compuesto por un faro, 8 balizas de situación, 2 balizas de enfilación y una boya de recalada.

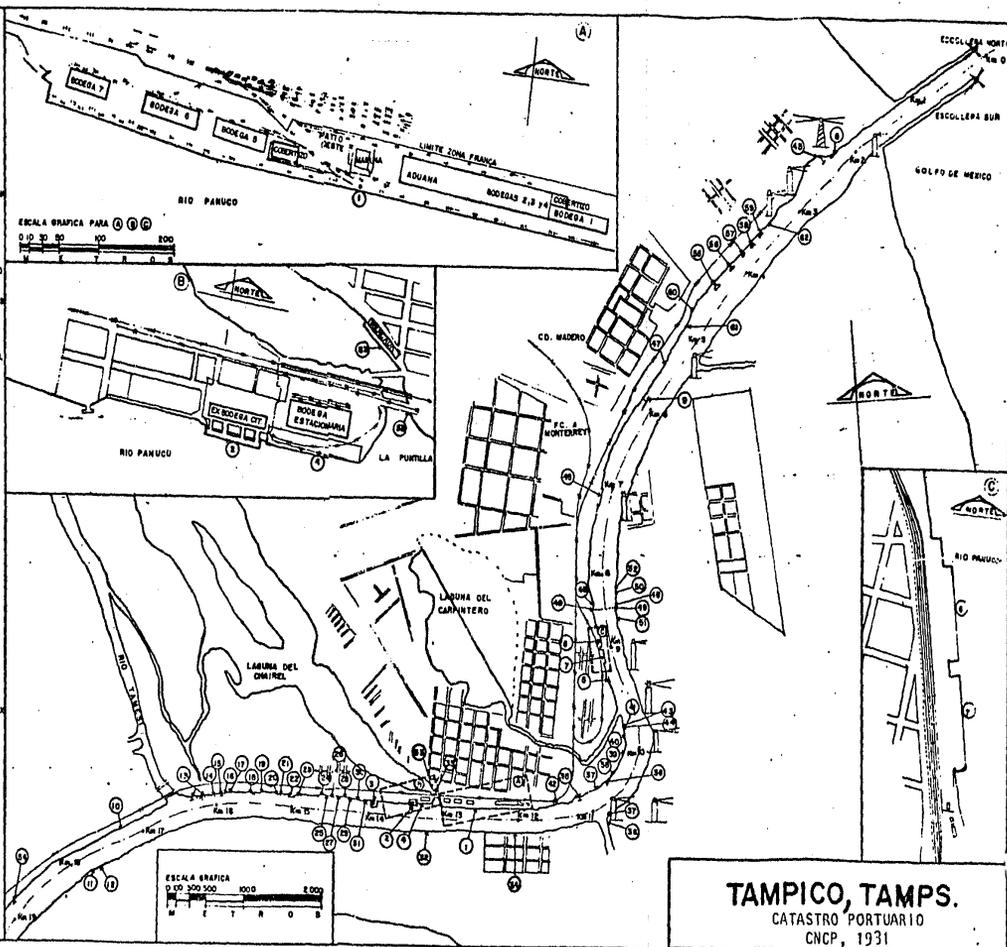
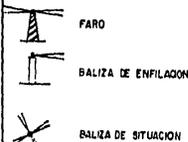
En la zona franca se localiza el muelle fiscal, a través del cual se realiza el movimiento de carga en general. Este muelle tiene una extensión de 3 291 metros, con 11 tramos de tipo marginal y 2 en espigón, para el tráfico de embarcaciones de altura y cabotaje.

El crecimiento del comercio por vía marítima, propició que el movimiento portuario total aumentara de 9.4 millones de toneladas en 1977 a 14.0 millones en 1981, lo que representó un crecimiento promedio anual de 10.5% en ese período.

En 1981, se manejaron en la zona franca un total de 2.9 millones de toneladas de carga general y graneles, lo que significó

**NOMENCLATURA
OBRAS DE ATRAQUE**

- 1 MUELLE DE ZONA FRANCA (Nº 1)
- 2 MUELLE DE CROUPEL (ESTRUCOS)
- 3 MUELLE DEL DIQUE FLOTANTE
- 4 MUELLE FRENTE A BOVEDA ESTACION
- 5 MUELLE DE CHARRA
- 6 MUELLE DE MINERALES
- 7 MUELLE DE METALES
- 8 MUELLE MINERA AUSTRIAN
- 9 MUELLE DE YESO
- 10 MUELLE LA ESPERANZA
- 11 MUELLE LAN-ORHOTT MARHORN DERECHA
- 12 ATRACADERO LAN-ORHOTT MARHORN DERECHA
- 13 MUELLES DE BAZO
- 14 BOVEDAS DE LA TERMINAL DE GRANOS
- 15 MUELLE HOGES, BARZA
- 16 MUELLE LAN-ORHOTT MARHORN IZQUIERDA
- 17 ATRACADERO LAN-ORHOTT MARHORN IZQ.
- 18 MUELLE HIELO DEL GOLFO
- 19 MUELLE ASTILLEROS Y VARAD. DEL PANUJO
- 20 MUELLE DE CUADRA
- 21 MUELLE PESQUERA NEVAYE
- 22 MUELLE COMS Y PESQUERA TAMAUCAPIPA
- 23 MUELLE BR. ANILAR BELVA
- 24 MUELLE ALIMENTOS MARITIMOS
- 25 MUELLE PESQUERA NACIONAL
- 26 MUELLE HIELO INDUSTRIAL
- 27 MUELLE Nº 1 HUELVA DE PESCADOS Y MAR.
- 28 MUELLE Nº 2
- 29 MUELLE MARIN BENCA
- 30 MUELLE PESQUERA OLIVARES
- 31 MUELLE CAMARONERA ESTRELLA
- 32 MUELLE Nº 2 ADOLAR BELVA
- 33 MUELLE DE PASAJE EN LA PUERTILLA
- 34 MUELLE DE PASAJE EN CONOR. ANAHUAC
- 35 MUELLE DE PASAJE A CONOR. ANAHUAC
- 36 MUELLE DE PASAJE A HUELVA HIELO
- 37 ATRACADEROS PARA PANJA PASO DEL HUMO
- 38 MUELLE HIELERA LIBERTAD
- 39 MUELLE DE COMESTIBLE
- 40 MUELLE ARMADORES DE TAMPICO
- 41 MUELLE HIELERA QUINO
- 42 MUELLE DE ALLIADORES
- 43 MUELLE HERRERA DE TAMPICO
- 44 MUELLE COMELADORA TAMPICO
- 45 MUELLE DE PRINCIBOS
- 46 MUELLE TERMINAL DE PEMFORAC. MARIT.
- 47 MUELLE ASTILLEROS DEL GOLFO
- 48 MUELLE DE PASAJE PASO DEL 100
- 49 MUELLE PARA PANJAS
- 50 MUELLE CIA. BOZON
- 51 MUELLE TERMINALES MARITIMAS
- 52 MUELLE SOCIEDAD CIVIL
- 53 MUELLE DE MERCADOS
- 54 MUELLE ORIENTOS ANAHUAC DEL GOLFO
- 55 MUELLE PAJES DE PENEK
- 56 MUELLE Nº 8 DE PENEK
- 57 MUELLE Nº 10 DE PENEK
- 58 MUELLE Nº 12 DE PENEK
- 59 MUELLE Nº 14 DE PENEK
- 60 MUELLE DE REMAC. A FLOTE DE PENEK
- 61 MUELLE DEL DIQUE FLOTANTE DE PENEK
- 62 MUELLE DE CARVA BLANCA DE PENEK



el 20.7% del volumen global portuario y el 66.0% del total de carga seca manejada en el puerto.

Las áreas de almacenamiento con que cuenta son: 10 bodegas; de las cuales, 7 se localizan frente al muelle fiscal con un - - área total de 23 212 metros cuadrados, una bodega estacionaria con superficie de 4 998 metros cuadrados y 2 del Gremio Unido de Alijadores con 6 mil metros cuadrados. Además, un cobertizo para inflamables de 4 998 metros cuadrados, 2 patios con su superficie total de 38 650 metros cuadrados y 3 vías de ferrocarril que permiten la carga directa de barco a furgón y viceversa.

1.3.2 Tuxpan, Veracruz

El puerto de Tuxpán, se localiza sobre la costa del Estado de Veracruz en el litoral del Golfo de México, encontrándose las instalaciones portuarias sobre la margen derecha del Río Tuxpan. Se comunica con el resto del país, por la carretera federal número 130 Tuxpan-México y la número 180 Tuxpan-Tampico, - contando además con los servicios de telégrafo, teléfono, radio, televisión, correo y aéreo mediante un aeropuerto de mediano alcance.

Las obras de protección con que cuenta el puerto, están constituidas por las escolleras Norte y Sur sobre las márgenes izquierda y derecha de la desembocadura del Río Tuxpan, respectivamente.

El canal de acceso tiene una longitud de 9 800 metros, con una profundidad de 6 metros y un ancho de plantilla de 60 metros. Se cuenta con un canal de navegación secundaria que lo comunica con el puerto de Tampico, cuya longitud es de 200 kilómetros y un ancho de plantilla de 20 metros.

El fondeadero o antepuerto, está localizado sobre el río con una profundidad que varía de 4 a 6 metros y área total de 800 mil metros cuadrados. La dársena de ciaboga tiene un área de 875 metros cuadrados y profundidad de 4.30 metros. El señalamiento marítimo del puerto lo integran; un faro, 3 balizas de situación, 3 balizas de enfilación y una boya. Las instalaciones de atraque en la zona franca, están constituidas por 3 posiciones de muelle de tipo marginal, con una longitud de 210 metros.

Los movimientos globales de altura y cabotaje, se incrementaron de 1.6 millones de toneladas en 1977, a 8.0 millones en 1981, registrando un crecimiento promedio anual de 49.5% en el período.

Para 1981, en zona franca se operó un total de 469 mil toneladas de carga general y graneles, que significaron el 5.9% del volumen total portuario y el 60.3% de la carga seca total manejada en el puerto.

Las áreas de almacenamiento con que cuenta son: una bodega -- con superficie de 860 metros cuadrados y un total de 45 mil -- metros cuadrados de patio.

1.3.3 Veracruz, Veracruz

El puerto de Veracruz, se localiza sobre la costa del Estado con el mismo nombre, en el litoral del Golfo de México. Actualmente, está comunicado por 3 carreteras federales la número 140 a Jalapa, la 150 a Córdoba y la número 180 a Poza Rica; por el ferrocarril México-Veracruz; el aeropuerto internacional "Gral. Heriberto Jara"; y además por telégrafo, teléfono, radio, televisión y correo.

El puerto se construyó en una zona de bajos arrecifes coralíferos que delimitan el canal de navegación hasta la dársena portuaria. Para la protección en contra de la acción del oleaje, cuenta con 4 rompeolas y 23 espigones playeros. El canal de acceso, tiene una longitud de 2 mil metros, 10 a 12 metros de profundidad y un ancho de plantilla de 200 metros.

El fondeadero o antepuerto, está localizado al Sureste del Puerto, limitado por el rompeolas Sureste, el Boulevard A. Cacho y el Muro de Pescadores. La dársena de ciaboga tiene una área de 2 mil metros cuadrados y una profundidad de 10 a 12 metros. El señalamiento está compuesto de 3 faros y 22 balizas de situación.

Las instalaciones de atraque en la zona franca, están constituidas por 24 posiciones de muelle de 4 020.70 metros utilizables de longitud, 16 de tipo marginal y 18 en espigón, con profundidad promedio de 10.4 metros.

El movimiento portuario de carga, aumentó de 4.0 millones de toneladas en 1977 a 6.6 millones en 1981, lo que representó un crecimiento promedio anual de 13.3% en ese periodo.

En 1981, se manejaron en la zona franca portuaria un total de 6.0 millones de toneladas, 45.8% de carga general; 47.7% de graneles; y 6.5% de fluídos. Esto indica, que el 60.6% del movimiento total portuario se realizó en esas instalaciones, correspondiendo el resto a fluídos manejados en muelles especializados de PEMEX.

El puerto cuenta con 28 bodegas, que cubren un total de 76 649 metros cuadrados; 5 silos, 3 para almacenamiento de alúmina --

NOMENCLATURA

OBRAS DE ATRAQUE

- 1 MUELLE No 1 ZONA FRANCA
- 2 MUELLE No 2 ZONA FRANCA
- 3 MUELLE TERMINAL No. 6
- 4 MUELLE DE ALFURA No. 8
- 5 MUELLE EL CANTONAZ No. 7
- 6 MUELLE DE TURISMO
- 7 MUELLE PARA MANEJO DE BRANOS
- 8 MUELLE PARA CONTENEDORES
- 9 MUELLE MARGINAL DE CALAMATES
- 10 MUELLE DE PERCA
- 11 MALECON I-A
- 12 MALECON II-B
- 13 MALECON III-C
- 14 MALECON III-D
- 15 MUELLE CLUB DE YATER
- 16 MUELLE DE PEMEX
- 17 MUELLE DE LA AMBADA
- 18 MUELLE DE FLUIDOS
- 19 ATRACADEROS PROVISIONALES
- 20 MUELLE DE LA ESCUELA NAUTICA
- 21 MUELLE DE MPA FLOTE MARGINAL OESTE
- 22 ATRACADERO DEL DIQUE FLOTANTE

AREAS DE ALMACENAMIENTO

- 23 PATIO PLAYA 1
- 24 PATIO PLAYA 2
- 25 PATIO PLAYA 3
- 26 PATIO PLAYA 4
- 27 PATIO PLAYA 5
- 28 PATIO PLAYA 6
- 29 PATIO PLAYA 7
- 30 PATIO PLAYA 8
- 31 PATIO PLAYA 9
- 32 PATIO PLAYA 10
- 33 PATIO PLAYA 11
- 34 PATIO PLAYA LINDA
- 35 PATIO DE CONTENEDORES
- 36 CORRALITO DE BRUAS
- 37 CORRALITO DE PAILETS
- 38 CORRALITO EPREN CERVANTES
- 39 BODEGA ESTACIONARIA NORTE
- 40 BODEGA ESTACIONARIA CENTRO
- 41 BODEGA 1
- 42 BODEGA 2
- 43 BODEGA 3
- 44 BODEGA 4
- 45 BODEGA 5
- 46 BODEGA 6
- 47 BODEGA 7
- 48 BODEGA 8
- 49 BODEGA 9
- 50 BODEGA 10
- 51 BODEGA 11
- 52 BODEGA 12
- 53 BODEGA 13
- 54 BODEGA 14
- 55 BODEGA 15
- 56 BODEGA 16
- 57 BODEGA 17
- 58 BODEGA 18
- 59 BODEGA 18-A
- 60 BODEGA 18-B
- 61 BODEGA 18-C
- 62 BODEGA 18-D
- 63 BODEGA 18-E
- 64 BODEGA 18-F
- 65 BODEGA 18-G
- 66 BODEGA 18-H
- 67 BODEGA 18-I
- 68 BODEGA 18-J
- 69 BODEGA 18-K
- 70 BODEGA 18-L
- 71 BODEGA 18-M
- 72 BODEGA 18-N
- 73 BODEGA 18-O
- 74 BODEGA 18-P
- 75 BODEGA 18-Q
- 76 BODEGA 18-R
- 77 BODEGA 18-S
- 78 BODEGA 18-T
- 79 BODEGA 18-U
- 80 BODEGA 18-V
- 81 BODEGA 18-W
- 82 BODEGA 18-X
- 83 BODEGA 18-Y
- 84 BODEGA 18-Z
- 85 BODEGA 19-A
- 86 BODEGA 19-B
- 87 BODEGA 19-C
- 88 BODEGA 19-D
- 89 BODEGA 19-E
- 90 BODEGA 19-F
- 91 BODEGA 19-G
- 92 BODEGA 19-H
- 93 BODEGA 19-I
- 94 BODEGA 19-J
- 95 BODEGA 19-K
- 96 BODEGA 19-L
- 97 BODEGA 19-M
- 98 BODEGA 19-N
- 99 BODEGA 19-O
- 100 BODEGA 19-P
- 101 BODEGA 19-Q
- 102 BODEGA 19-R
- 103 BODEGA 19-S
- 104 BODEGA 19-T
- 105 BODEGA 19-U
- 106 BODEGA 19-V
- 107 BODEGA 19-W
- 108 BODEGA 19-X
- 109 BODEGA 19-Y
- 110 BODEGA 19-Z
- 111 BODEGA 20-A
- 112 BODEGA 20-B
- 113 BODEGA 20-C
- 114 BODEGA 20-D
- 115 BODEGA 20-E
- 116 BODEGA 20-F
- 117 BODEGA 20-G
- 118 BODEGA 20-H
- 119 BODEGA 20-I
- 120 BODEGA 20-J
- 121 BODEGA 20-K
- 122 BODEGA 20-L
- 123 BODEGA 20-M
- 124 BODEGA 20-N
- 125 BODEGA 20-O
- 126 BODEGA 20-P
- 127 BODEGA 20-Q
- 128 BODEGA 20-R
- 129 BODEGA 20-S
- 130 BODEGA 20-T
- 131 BODEGA 20-U
- 132 BODEGA 20-V
- 133 BODEGA 20-W
- 134 BODEGA 20-X
- 135 BODEGA 20-Y
- 136 BODEGA 20-Z
- 137 BODEGA 21-A
- 138 BODEGA 21-B
- 139 BODEGA 21-C
- 140 BODEGA 21-D
- 141 BODEGA 21-E
- 142 BODEGA 21-F
- 143 BODEGA 21-G
- 144 BODEGA 21-H
- 145 BODEGA 21-I
- 146 BODEGA 21-J
- 147 BODEGA 21-K
- 148 BODEGA 21-L
- 149 BODEGA 21-M
- 150 BODEGA 21-N
- 151 BODEGA 21-O
- 152 BODEGA 21-P
- 153 BODEGA 21-Q
- 154 BODEGA 21-R
- 155 BODEGA 21-S
- 156 BODEGA 21-T
- 157 BODEGA 21-U
- 158 BODEGA 21-V
- 159 BODEGA 21-W
- 160 BODEGA 21-X
- 161 BODEGA 21-Y
- 162 BODEGA 21-Z
- 163 BODEGA 22-A
- 164 BODEGA 22-B
- 165 BODEGA 22-C
- 166 BODEGA 22-D
- 167 BODEGA 22-E
- 168 BODEGA 22-F
- 169 BODEGA 22-G
- 170 BODEGA 22-H
- 171 BODEGA 22-I
- 172 BODEGA 22-J
- 173 BODEGA 22-K
- 174 BODEGA 22-L
- 175 BODEGA 22-M
- 176 BODEGA 22-N
- 177 BODEGA 22-O
- 178 BODEGA 22-P
- 179 BODEGA 22-Q
- 180 BODEGA 22-R
- 181 BODEGA 22-S
- 182 BODEGA 22-T
- 183 BODEGA 22-U
- 184 BODEGA 22-V
- 185 BODEGA 22-W
- 186 BODEGA 22-X
- 187 BODEGA 22-Y
- 188 BODEGA 22-Z
- 189 BODEGA 23-A
- 190 BODEGA 23-B
- 191 BODEGA 23-C
- 192 BODEGA 23-D
- 193 BODEGA 23-E
- 194 BODEGA 23-F
- 195 BODEGA 23-G
- 196 BODEGA 23-H
- 197 BODEGA 23-I
- 198 BODEGA 23-J
- 199 BODEGA 23-K
- 200 BODEGA 23-L
- 201 BODEGA 23-M
- 202 BODEGA 23-N
- 203 BODEGA 23-O
- 204 BODEGA 23-P
- 205 BODEGA 23-Q
- 206 BODEGA 23-R
- 207 BODEGA 23-S
- 208 BODEGA 23-T
- 209 BODEGA 23-U
- 210 BODEGA 23-V
- 211 BODEGA 23-W
- 212 BODEGA 23-X
- 213 BODEGA 23-Y
- 214 BODEGA 23-Z
- 215 BODEGA 24-A
- 216 BODEGA 24-B
- 217 BODEGA 24-C
- 218 BODEGA 24-D
- 219 BODEGA 24-E
- 220 BODEGA 24-F
- 221 BODEGA 24-G
- 222 BODEGA 24-H
- 223 BODEGA 24-I
- 224 BODEGA 24-J
- 225 BODEGA 24-K
- 226 BODEGA 24-L
- 227 BODEGA 24-M
- 228 BODEGA 24-N
- 229 BODEGA 24-O
- 230 BODEGA 24-P
- 231 BODEGA 24-Q
- 232 BODEGA 24-R
- 233 BODEGA 24-S
- 234 BODEGA 24-T
- 235 BODEGA 24-U
- 236 BODEGA 24-V
- 237 BODEGA 24-W
- 238 BODEGA 24-X
- 239 BODEGA 24-Y
- 240 BODEGA 24-Z
- 241 BODEGA 25-A
- 242 BODEGA 25-B
- 243 BODEGA 25-C
- 244 BODEGA 25-D
- 245 BODEGA 25-E
- 246 BODEGA 25-F
- 247 BODEGA 25-G
- 248 BODEGA 25-H
- 249 BODEGA 25-I
- 250 BODEGA 25-J
- 251 BODEGA 25-K
- 252 BODEGA 25-L
- 253 BODEGA 25-M
- 254 BODEGA 25-N
- 255 BODEGA 25-O
- 256 BODEGA 25-P
- 257 BODEGA 25-Q
- 258 BODEGA 25-R
- 259 BODEGA 25-S
- 260 BODEGA 25-T
- 261 BODEGA 25-U
- 262 BODEGA 25-V
- 263 BODEGA 25-W
- 264 BODEGA 25-X
- 265 BODEGA 25-Y
- 266 BODEGA 25-Z
- 267 BODEGA 26-A
- 268 BODEGA 26-B
- 269 BODEGA 26-C
- 270 BODEGA 26-D
- 271 BODEGA 26-E
- 272 BODEGA 26-F
- 273 BODEGA 26-G
- 274 BODEGA 26-H
- 275 BODEGA 26-I
- 276 BODEGA 26-J
- 277 BODEGA 26-K
- 278 BODEGA 26-L
- 279 BODEGA 26-M
- 280 BODEGA 26-N
- 281 BODEGA 26-O
- 282 BODEGA 26-P
- 283 BODEGA 26-Q
- 284 BODEGA 26-R
- 285 BODEGA 26-S
- 286 BODEGA 26-T
- 287 BODEGA 26-U
- 288 BODEGA 26-V
- 289 BODEGA 26-W
- 290 BODEGA 26-X
- 291 BODEGA 26-Y
- 292 BODEGA 26-Z
- 293 BODEGA 27-A
- 294 BODEGA 27-B
- 295 BODEGA 27-C
- 296 BODEGA 27-D
- 297 BODEGA 27-E
- 298 BODEGA 27-F
- 299 BODEGA 27-G
- 300 BODEGA 27-H
- 301 BODEGA 27-I
- 302 BODEGA 27-J
- 303 BODEGA 27-K
- 304 BODEGA 27-L
- 305 BODEGA 27-M
- 306 BODEGA 27-N
- 307 BODEGA 27-O
- 308 BODEGA 27-P
- 309 BODEGA 27-Q
- 310 BODEGA 27-R
- 311 BODEGA 27-S
- 312 BODEGA 27-T
- 313 BODEGA 27-U
- 314 BODEGA 27-V
- 315 BODEGA 27-W
- 316 BODEGA 27-X
- 317 BODEGA 27-Y
- 318 BODEGA 27-Z
- 319 BODEGA 28-A
- 320 BODEGA 28-B
- 321 BODEGA 28-C
- 322 BODEGA 28-D
- 323 BODEGA 28-E
- 324 BODEGA 28-F
- 325 BODEGA 28-G
- 326 BODEGA 28-H
- 327 BODEGA 28-I
- 328 BODEGA 28-J
- 329 BODEGA 28-K
- 330 BODEGA 28-L
- 331 BODEGA 28-M
- 332 BODEGA 28-N
- 333 BODEGA 28-O
- 334 BODEGA 28-P
- 335 BODEGA 28-Q
- 336 BODEGA 28-R
- 337 BODEGA 28-S
- 338 BODEGA 28-T
- 339 BODEGA 28-U
- 340 BODEGA 28-V
- 341 BODEGA 28-W
- 342 BODEGA 28-X
- 343 BODEGA 28-Y
- 344 BODEGA 28-Z
- 345 BODEGA 29-A
- 346 BODEGA 29-B
- 347 BODEGA 29-C
- 348 BODEGA 29-D
- 349 BODEGA 29-E
- 350 BODEGA 29-F
- 351 BODEGA 29-G
- 352 BODEGA 29-H
- 353 BODEGA 29-I
- 354 BODEGA 29-J
- 355 BODEGA 29-K
- 356 BODEGA 29-L
- 357 BODEGA 29-M
- 358 BODEGA 29-N
- 359 BODEGA 29-O
- 360 BODEGA 29-P
- 361 BODEGA 29-Q
- 362 BODEGA 29-R
- 363 BODEGA 29-S
- 364 BODEGA 29-T
- 365 BODEGA 29-U
- 366 BODEGA 29-V
- 367 BODEGA 29-W
- 368 BODEGA 29-X
- 369 BODEGA 29-Y
- 370 BODEGA 29-Z
- 371 BODEGA 30-A
- 372 BODEGA 30-B
- 373 BODEGA 30-C
- 374 BODEGA 30-D
- 375 BODEGA 30-E
- 376 BODEGA 30-F
- 377 BODEGA 30-G
- 378 BODEGA 30-H
- 379 BODEGA 30-I
- 380 BODEGA 30-J
- 381 BODEGA 30-K
- 382 BODEGA 30-L
- 383 BODEGA 30-M
- 384 BODEGA 30-N
- 385 BODEGA 30-O
- 386 BODEGA 30-P
- 387 BODEGA 30-Q
- 388 BODEGA 30-R
- 389 BODEGA 30-S
- 390 BODEGA 30-T
- 391 BODEGA 30-U
- 392 BODEGA 30-V
- 393 BODEGA 30-W
- 394 BODEGA 30-X
- 395 BODEGA 30-Y
- 396 BODEGA 30-Z
- 397 BODEGA 31-A
- 398 BODEGA 31-B
- 399 BODEGA 31-C
- 400 BODEGA 31-D
- 401 BODEGA 31-E
- 402 BODEGA 31-F
- 403 BODEGA 31-G
- 404 BODEGA 31-H
- 405 BODEGA 31-I
- 406 BODEGA 31-J
- 407 BODEGA 31-K
- 408 BODEGA 31-L
- 409 BODEGA 31-M
- 410 BODEGA 31-N
- 411 BODEGA 31-O
- 412 BODEGA 31-P
- 413 BODEGA 31-Q
- 414 BODEGA 31-R
- 415 BODEGA 31-S
- 416 BODEGA 31-T
- 417 BODEGA 31-U
- 418 BODEGA 31-V
- 419 BODEGA 31-W
- 420 BODEGA 31-X
- 421 BODEGA 31-Y
- 422 BODEGA 31-Z
- 423 BODEGA 32-A
- 424 BODEGA 32-B
- 425 BODEGA 32-C
- 426 BODEGA 32-D
- 427 BODEGA 32-E
- 428 BODEGA 32-F
- 429 BODEGA 32-G
- 430 BODEGA 32-H
- 431 BODEGA 32-I
- 432 BODEGA 32-J
- 433 BODEGA 32-K
- 434 BODEGA 32-L
- 435 BODEGA 32-M
- 436 BODEGA 32-N
- 437 BODEGA 32-O
- 438 BODEGA 32-P
- 439 BODEGA 32-Q
- 440 BODEGA 32-R
- 441 BODEGA 32-S
- 442 BODEGA 32-T
- 443 BODEGA 32-U
- 444 BODEGA 32-V
- 445 BODEGA 32-W
- 446 BODEGA 32-X
- 447 BODEGA 32-Y
- 448 BODEGA 32-Z
- 449 BODEGA 33-A
- 450 BODEGA 33-B
- 451 BODEGA 33-C
- 452 BODEGA 33-D
- 453 BODEGA 33-E
- 454 BODEGA 33-F
- 455 BODEGA 33-G
- 456 BODEGA 33-H
- 457 BODEGA 33-I
- 458 BODEGA 33-J
- 459 BODEGA 33-K
- 460 BODEGA 33-L
- 461 BODEGA 33-M
- 462 BODEGA 33-N
- 463 BODEGA 33-O
- 464 BODEGA 33-P
- 465 BODEGA 33-Q
- 466 BODEGA 33-R
- 467 BODEGA 33-S
- 468 BODEGA 33-T
- 469 BODEGA 33-U
- 470 BODEGA 33-V
- 471 BODEGA 33-W
- 472 BODEGA 33-X
- 473 BODEGA 33-Y
- 474 BODEGA 33-Z
- 475 BODEGA 34-A
- 476 BODEGA 34-B
- 477 BODEGA 34-C
- 478 BODEGA 34-D
- 479 BODEGA 34-E
- 480 BODEGA 34-F
- 481 BODEGA 34-G
- 482 BODEGA 34-H
- 483 BODEGA 34-I
- 484 BODEGA 34-J
- 485 BODEGA 34-K
- 486 BODEGA 34-L
- 487 BODEGA 34-M
- 488 BODEGA 34-N
- 489 BODEGA 34-O
- 490 BODEGA 34-P
- 491 BODEGA 34-Q
- 492 BODEGA 34-R
- 493 BODEGA 34-S
- 494 BODEGA 34-T
- 495 BODEGA 34-U
- 496 BODEGA 34-V
- 497 BODEGA 34-W
- 498 BODEGA 34-X
- 499 BODEGA 34-Y
- 500 BODEGA 34-Z
- 501 BODEGA 35-A
- 502 BODEGA 35-B
- 503 BODEGA 35-C
- 504 BODEGA 35-D
- 505 BODEGA 35-E
- 506 BODEGA 35-F
- 507 BODEGA 35-G
- 508 BODEGA 35-H
- 509 BODEGA 35-I
- 510 BODEGA 35-J
- 511 BODEGA 35-K
- 512 BODEGA 35-L
- 513 BODEGA 35-M
- 514 BODEGA 35-N
- 515 BODEGA 35-O
- 516 BODEGA 35-P
- 517 BODEGA 35-Q
- 518 BODEGA 35-R
- 519 BODEGA 35-S
- 520 BODEGA 35-T
- 521 BODEGA 35-U
- 522 BODEGA 35-V
- 523 BODEGA 35-W
- 524 BODEGA 35-X
- 525 BODEGA 35-Y
- 526 BODEGA 35-Z
- 527 BODEGA 36-A
- 528 BODEGA 36-B
- 529 BODEGA 36-C
- 530 BODEGA 36-D
- 531 BODEGA 36-E
- 532 BODEGA 36-F
- 533 BODEGA 36-G
- 534 BODEGA 36-H
- 535 BODEGA 36-I
- 536 BODEGA 36-J
- 537 BODEGA 36-K
- 538 BODEGA 36-L
- 539 BODEGA 36-M
- 540 BODEGA 36-N
- 541 BODEGA 36-O
- 542 BODEGA 36-P
- 543 BODEGA 36-Q
- 544 BODEGA 36-R
- 545 BODEGA 36-S
- 546 BODEGA 36-T
- 547 BODEGA 36-U
- 548 BODEGA 36-V
- 549 BODEGA 36-W
- 550 BODEGA 36-X
- 551 BODEGA 36-Y
- 552 BODEGA 36-Z
- 553 BODEGA 37-A
- 554 BODEGA 37-B
- 555 BODEGA 37-C
- 556 BODEGA 37-D
- 557 BODEGA 37-E
- 558 BODEGA 37-F
- 559 BODEGA 37-G
- 560 BODEGA 37-H
- 561 BODEGA 37-I
- 562 BODEGA 37-J
- 563 BODEGA 37-K
- 564 BODEGA 37-L
- 565 BODEGA 37-M
- 566 BODEGA 37-N
- 567 BODEGA 37-O
- 568 BODEGA 37-P
- 569 BODEGA 37-Q
- 570 BODEGA 37-R
- 571 BODEGA 37-S
- 572 BODEGA 37-T
- 573 BODEGA 37-U
- 574 BODEGA 37-V
- 575 BODEGA 37-W
- 576 BODEGA 37-X
- 577 BODEGA 37-Y
- 578 BODEGA 37-Z
- 579 BODEGA 38-A
- 580 BODEGA 38-B
- 581 BODEGA 38-C
- 582 BODEGA 38-D
- 583 BODEGA 38-E
- 584 BODEGA 38-F
- 585 BODEGA 38-G
- 586 BODEGA 38-H
- 587 BODEGA 38-I
- 588 BODEGA 38-J
- 589 BODEGA 38-K
- 590 BODEGA 38-L
- 591 BODEGA 38-M
- 592 BODEGA 38-N
- 593 BODEGA 38-O
- 594 BODEGA 38-P
- 595 BODEGA 38-Q
- 596 BODEGA 38-R
- 597 BODEGA 38-S
- 598 BODEGA 38-T
- 599 BODEGA 38-U
- 600 BODEGA 38-V
- 601 BODEGA 38-W
- 602 BODEGA 38-X
- 603 BODEGA 38-Y
- 604 BODEGA 38-Z
- 605 BODEGA 39-A
- 606 BODEGA 39-B
- 607 BODEGA 39-C
- 608 BODEGA 39-D
- 609 BODEGA 39-E
- 610 BODEGA 39-F
- 611 BODEGA 39-G
- 612 BODEGA 39-H
- 613 BODEGA 39-I
- 614 BODEGA 39-J
- 615 BODEGA 39-K
- 616 BODEGA 39-L
- 617 BODEGA 39-M
- 618 BODEGA 39-N
- 619 BODEGA 39-O
- 620 BODEGA 39-P
- 621 BODEGA 39-Q
- 622 BODEGA 39-R
- 623 BODEGA 39-S
- 624 BODEGA 39-T
- 625 BODEGA 39-U
- 626 BODEGA 39-V
- 627 BODEGA 39-W
- 628 BODEGA 39-X
- 629 BODEGA 39-Y
- 630 BODEGA 39-Z
- 631 BODEGA 40-A
- 632 BODEGA 40-B
- 633 BODEGA 40-C
- 634 BODEGA 40-D
- 635 BODEGA 40-E
- 636 BODEGA 40-F
- 637 BODEGA 40-G
- 638 BODEGA 40-H
- 639 BODEGA 40-I
- 640 BODEGA 40-J
- 641 BODEGA 40-K
- 642 BODEGA 40-L
- 643 BODEGA 40-M
- 644 BODEGA 40-N
- 645 BODEGA 40-O
- 646 BODEGA 40-P
- 647 BODEGA 40-Q
- 648 BODEGA 40-R
- 649 BODEGA 40-S
- 650 BODEGA 40-T
- 651 BODEGA 40-U
- 652 BODEGA 40-V
- 653 BODEGA 40-W
- 654 BODEGA 40-X
- 655 BODEGA 40-Y
- 656 BODEGA 40-Z
- 657 BODEGA 41-A
- 658 BODEGA 41-B
- 659 BODEGA 41-C
- 660 BODEGA 41-D
- 661 BODEGA 41-E
- 662 BODEGA 41-F
- 663 BODEGA 41-G
- 664 BODEGA 41-H
- 665 BODEGA 41-I
- 666 BODEGA 41-J
- 667 BODEGA 41-K
- 668 BODEGA 41-L
- 669 BODEGA 41-M
- 670 BODEGA 41-N
- 671 BODEGA 41-O
- 672 BODEGA 41-P
- 673 BODEGA 41-Q
- 674 BODEGA 41-R
- 675 BODEGA 41-S
- 676 BODEGA 41-T
- 677 BODEGA 41-U
- 678 BODEGA 41-V
- 679 BODEGA 41-W
- 680 BODEGA 41-X
- 681 BODEGA 41-Y
- 682 BODEGA 41-Z
- 683 BODEGA 42-A
- 684 BODEGA 42-B
- 685 BODEGA 42-C
- 686 BODEGA 42-D
- 687 BODEGA 42-E
- 688 BODEGA 42-F
- 689 BODEGA 42-G
- 690 BODEGA 42-H
- 691 BODEGA 42-I
- 692 BODEGA 42-J
- 693 BODEGA 42-K
- 694 BODEGA 42-L
- 695 BODEGA 42-M
- 696 BODEGA 42-N
- 697 BODEGA 42-O
- 698 BODEGA 42-P
- 699 BODEGA 42-Q
- 700 BODEGA 42-R
- 701 BODEGA 42-S
- 702 BODEGA 42-T
- 703 BODEGA 42-U
- 704 BODEGA 42-V
- 705 BODEGA 42-W
- 706 BODEGA 42-X
- 707 BODEGA 42-Y
- 708 BODEGA 42-Z
- 709 BODEGA 43-A
- 710 BODEGA 43-B
- 711 BODEGA 43-C
- 712 BODEGA 43-D
- 713 BODEGA 43-E
- 714 BODEGA 43-F
- 715 BODEGA 43-G
- 716 BODEGA 43-H
- 717 BODEGA 43-I
- 718 BODEGA 43-J
- 719 BODEGA 43-K
- 720 BODEGA 43-L
- 721 BODEGA 43-M
- 722 BODEGA 43-N
- 723 BODEGA 43-O
- 724 BODEGA 43-P
- 725 BODEGA 43-Q
- 726 BODEGA 43-R
- 727 BODEGA 43-S
- 728 BODEGA 43-T
- 729 BODEGA 43-U
- 730 BODEGA 43-V
- 731 BODEGA 43-W
- 732 BODEGA 43-X
- 733 BODEGA 43-Y
- 734 BODEGA 43-Z
- 735 BODEGA 44-A
- 736 BODEGA 44-B
- 737 BODEGA 44-C
- 738 BODEGA 44-D
- 739 BODEGA 44-E
- 740 BODEGA 44-F
- 741 BODEGA 44-G
- 742 BODEGA 44-H
- 743 BODEGA 44-I
- 744 BODEGA 44-J
- 745 BODEGA 44-K
- 746 BODEGA 44-L
- 747 BODEGA 44-M
- 748 BODEGA 44-N
- 749 BODEGA 44-O
- 750 BODEGA 44-P
- 751 BODEGA 44-Q
- 752 BODEGA 44-R
- 753 BODEGA 44-S
- 754 BODEGA 44-T
- 755 BODEGA 44-U
- 756 BODEGA 44-V
- 757 BODEGA 44-W
- 758 BODEGA 44-X
- 759 BODEGA 44-Y
- 760 BODEGA 44-Z
- 761 BODEGA 45-A
- 762 BODEGA 45-B
- 763 BODEGA 45-C
- 764 BODEGA 45-D
- 765 BODEGA 45-E
- 766 BODEGA 45-F

con capacidad de 4 500 toneladas y 2 para cemento con capacidad de 10 mil toneladas; 3 cobertizos de 7 951 metros cuadrados; y 175 690 metros cuadrados de patio. Se dispone, de servicio ferroviario en la mayoría de los muelles; de 5 bandas transportadoras, 2 en el muelle No. 6 de altura; 2 en el muelle especializado de granos y una en el muelle marginal de calafates, contándose además, en estas dos últimas instalaciones con servicio de tuberías neumáticas.

1.3.4 Coatzacoalcos, Veracruz

El puerto de Coatzacoalcos, se ubica cerca de la desembocadura del río con el mismo nombre, en el extremo sur del Golfo de México y al extremo norte del Istmo de Tehuantepec. Junto con Pajaritos, Nanchital y Minatitlán, forma un importante complejo portuario, comunicándose con el resto del país por las carreteras federales número 180 Veracruz-Tampico y la 185 a Salina Cruz; por medio del ferrocarril al centro del país, al Istmo de Tehuantepec y a la Península de Yucatán. Para la transportación aérea utiliza el aeropuerto de Minatitlán, y el puerto incluye los servicios de telégrafo, correo, teléfono, radio y televisión.

Para la protección en contra del oleaje cuenta con las escolleras Este y Oeste, en la margen derecha e izquierda de la desembocadura del Río Coatzacoalcos. El canal de navegación del --

puerto tiene una longitud total de 36 kilómetros; de los cuales, 5 200 metros corresponden al canal de acceso, profundidad de 13 metros y 100 de ancho en plantilla. Los 30.8 kilómetros restantes, tienen un ancho medio de 100 metros y profundidad de 8 metros. La dársena de ciaboga tiene un área de 300 mil metros cuadrados y profundidad de 10 metros. El señalamiento está compuesto de un faro, 2 balizas de situación, 2 balizas de enfilación y 9 boyas.

Coatzacoalcos, cuenta en la zona franca con 13 posiciones de muelle sobre la margen izquierda del río, con longitud utilizable de 1 661.42 metros y profundidad de 10 metros, exceptuando los muelles No. 5 y el antiguo de cabotaje con 2.31 y 3 metros de profundidad, respectivamente. De la longitud total utilizable de atraque, 1 531.42 metros están dispuestos marginalmente y 130 metros son del tipo T complementados con 2 duques de alba.

La expansión general del país y el crecimiento del comercio -- por vía marítima propiciaron que el movimiento portuario total pasara de 2.6 millones de toneladas en 1977 a 3.2 millones en 1981, lo que representó un crecimiento medio anual de 5.3% en ese periodo.

En la zona franca, se realizó la totalidad del movimiento portuario durante 1981, correspondiendo el 20.8% a carga general;

1 44.7% a graneles agrícolas y minerales; y el 34.5% a flúidos.

Las áreas de almacenamiento con que cuenta el puerto son: - - -
7 428.14 metros cuadrados de bodegas y 39 327.20 metros cuadrados de patio; 2 silos con capacidad total de 6 500 toneladas y tanques para almacenamiento de azufre líquido con capacidad de 55.3 millones de litros. Existe servicio de ferrocarril en todos los muelles y bodegas, para movimiento de carga directa de buque a furgón y viceversa.

3.5 Guaymas, Sonora

El puerto de Guaymas, localizado en la costa del Estado de Sonora en el litoral del Golfo de California, se comunica con el resto del país por la carretera federal número 15 México-Nogales, el ferrocarril del Pacífico, el servicio de transbordador a Santa Rosalía, B.C.S. y el aeropuerto internacional "José María Yañez", además cuenta con telégrafo, teléfono, radio, televisión y correo.

El puerto, considerado como natural, se encuentra protegido por la Isla de Pájaros que actúa como rompeolas en una longitud aproximada de 2 kilómetros. Consta, de un canal de acceso dragado con una longitud de 1 600 metros, 9 metros de profundidad y un ancho de plantilla de 80 metros.

El fondeadero o antepuerto, está localizado entre la Isla de Pájaros, Punta Baja e Isla San Vicente con un área total de 2.5 kilómetros cuadrados, una profundidad de 11 metros y capacidad aproximada de 8 a 10 buques de 10 mil toneladas. La dársena de ciaboga, tiene un área de 35 mil metros cuadrados y una profundidad de 11 metros, encontrándose situada frente a la banda sur del muelle patio. El señalamiento, está integrado por un faro, 2 balizas de situación, 2 balizas de enfilación y 2 boyas.

Las instalaciones de atraque en la zona franca, están constituidas por 4 posiciones de muelle con un total de 1 499.79 metros lineales aprovechables en las operaciones de carga y descarga, con 10 metros de profundidad, siendo 2 de tipo marginal y 2 de tipo en espigón.

El movimiento portuario total de carga, aumentó de 2.6 millones de toneladas en 1977 a 5.2 millones en 1981, lo que corresponde a un crecimiento medio anual de 18.9% en ese periodo.

Los movimientos de altura y cabotaje de carga general y graneles, que constituyen los principales tipos de carga que se atienden en la zona franca del puerto de Guaymas, alcanzaron en 1981 un total de 2.0 millones de toneladas que frente al movimiento global del puerto en ese año representaron el 38.5%, y el 96.1% del volumen total de carga seca manejado.

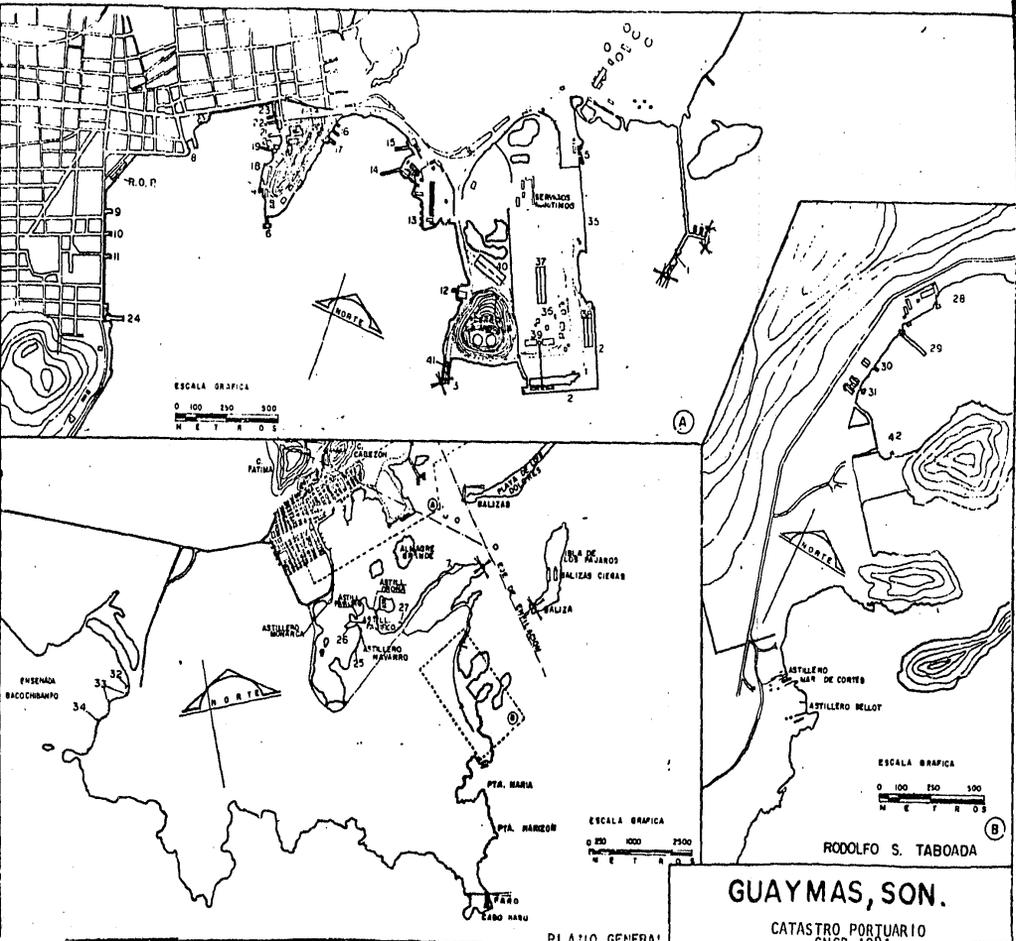
NOMENCLATURA

OBRAS DE ATRAQUE

- 1 MUELLE DE PEMEK
- 2 MUELLE PATIO
- 3 MUELLE FISCAL "LA ARDILLA"
- 4 MUELLE FISCAL DE CAROTAJE
- 5 MUELLE DEL TRANSBORDADOR
- 6 MUELLE DE LA ARMADA
- 7 MUELLE DEL VARADERO NACIONAL
- 8 MUELLE DE TURISMO
- 9 MUELLE PESQUERO No. 1
- 10 MUELLE PESQUERO No. 2
- 11 MUELLE PESQUERO No. 3
- 12 MUELLE INDUST. DE PRODUCT. MARINOS
- 13 MUELLES CONST. NAVALES DE GUAYMAS
- 14 MUELLE DE CONGELADORA MEXICANA
- 15 MUELLE HIELERA DEL N.O.
- 16 MUELLES COND. DE GUAYMAS (2)
- 17 MUELLE HIELERA OHA
- 18 MUELLE MAQUIL. Y BENEFIC. DE PESCADO
- 19 MUELLE HIELERA FRIOLUX
- 20 MUELLE ARTESANOS UNIDOS
- 21 MUELLE DE PRODUCTOS CONGELADOS
- 22 MUELLE RAMIREZ QUIROZ
- 23 MUELLE PAQUETA
- 24 MUELLE HIELERA Y COND. MAR. DE CORTES
- 25 MUELLE TRAILERS COURT BAHIA
- 26 MUELLE R. DENA
- 27 MUELLE LAS PLAYITAS
- 28 MUELLE R. IXTAS
- 29 MUELLE I. Z. INDUST. PESQUERA
- 30 MUELLE DE SARDINAS Y DERIVADOS
- 31 MUELLE DE ALIMENTOS CONCENTRADOS
- 32 MUELLE HOTEL MIRAMAR
- 33 MUELLES H. PLAYAS DE CORTES
- 34 MUELLE DE CIENCIAS MARINAS
- 35 MUELLE PARA CHALANES
- 42 MUELLE PITAHAYA

ARCAS DE ALMACENAMIENTO

- 36 PATIO FISCAL
- 37 COBERTIZO
- 38 BODEGA DE TRANSITO
- 39 SILOS DE A.M.D.S.A.
- 40 BODEGA DE MEXICANA DE COBRE
- 41 BODEGA FISCAL "LA ARDILLA"



GUAYMAS, SON.

CATASTRO PORTUARIO
CHCP, 1931

PLANO GENERAL

Las áreas de almacenamiento comprenden; 3 bodegas con un total de 13 236 metros cuadrados; dos baterías de 36 silos cada una, de 6 metros de diámetro y capacidad de almacenamiento de 60 mil toneladas; un cobertizo de 6 390 metros cuadrados; y - - - 178 200 metros cuadrados de patio asfaltado. Se cuenta además, con 3 vías de ferrocarril con ancho de 1.43 metros y longitud de 6 103 metros, bandas transportadoras a los silos de depósito a granel con longitud de 250 metros y capacidad de 1 200 ton/hora.

1.3.6 Mazatlán, Sinaloa

El puerto de Mazatlán, situado en la costa del Estado de Sinaloa en el litoral del Océano Pacífico, se comunica con el resto del país por la carretera federal número 15 México-Nogales, el ferrocarril del Pacífico, el servicio de transbordador a la Paz, B.C.S. y por el aeropuerto internacional "Gral. Rafael Buelna", además de contar con telégrafo, teléfono, radio, televisión y correo.

Considerado como puerto artificial, está formado por un antepuerto protegido por 2 escolleras y 2 rompeolas. Las escolleras unen; al este, la Isla de Piedra a la Isla de Chivos, y al oeste, el Cerro del Vigía con el Cerro de la Azada y del Crestón. La bocana del puerto, formada por los rompeolas de Chivos y del Crestón, tiene un ancho de plantilla de 130 metros y profundidad de 15 metros. Existen además; en el antepuerto so

bre terrenos de la playa sur, el rompeolas de la Estación de Transbordadores y los rompeolas Este y Oeste, localizados en el refugio pesquero contra ciclones.

Las principales áreas de agua, además de la bocana del puerto, son: el canal de acceso de 1 500 metros de longitud, un ancho de plantilla de 140 metros en promedio, 10 metros de profundidad y que va desde la bocana hasta la zona fiscal; el fondeadero localizado fuera del puerto en mar abierto, con un área de 6 kilómetros cuadrados y profundidad de 14 a 18 metros; la dársena de ciaboga, localizada sobre el canal en general, cuenta con un área de 240 mil metros cuadrados y 11 metros de profundidad; la dársena de maniobras frente a los muelles 1, 2 y 3, de 360 mil metros cuadrados y profundidad de 11 metros; y un canal de navegación secundario, que va de la dársena de ciaboga hasta el estero de la sirena con una longitud de 6 mil metros, ancho de 200 y profundidad promedio de 5.5 metros.

El señalamiento comprende en general, un faro en la cima del Cerro del Crestón, 5 balizas de situación, 4 balizas de enfilación y 10 boyas.

Las instalaciones portuarias se desarrollan a lo largo del estero de Urías y el movimiento de carga, en general, se lleva a cabo en los muelles de cabotaje, altura y fiscal. En zona franca, se dispone de 7 posiciones de atraque, todas de tipo -

marginal, con longitud utilizable para las operaciones de - -
1 472.20 metros lineales y 10.86 metros de profundidad prome--
dio.

El crecimiento del comercio por vía marítima en el puerto, se
refleja en el aumento del movimiento de carga observado, ya -
que de 1.9 millones de toneladas manejadas en 1977, se alcanza
ron 3.0 millones en 1981, correspondiendo un crecimiento de -
12.1% en promedio anual, para el período mencionado.

El tráfico de carga durante 1981 en los muelles de la zona - -
franca, representó el 50.0% del movimiento portuario total, -
con 1.5 millones de toneladas integradas por; 35.8% de carga -
general, 63.8% de graneles y el resto de fluidos, significando
prácticamente que la totalidad del movimiento de carga seca, -
se realizó en los muelles de esa zona,

Las áreas de almacenamiento incluyen: un patio con superficie
de 129 212 metros cuadrados; un cobertizo de 2 340 metros cua-
drados; 4 bodegas que cubren un total de 12 600 metros cuadra-
dos; y una planta refrigerada con capacidad de 3 500 toneladas,
dividida en 6 cámaras y un tonel congelado. Se proporciona -
servicio de transporte ferroviario en todas las bodegas y para
carga o descarga directa del buque en los respectivos tramos -
de atraque, frente a cada bodega.

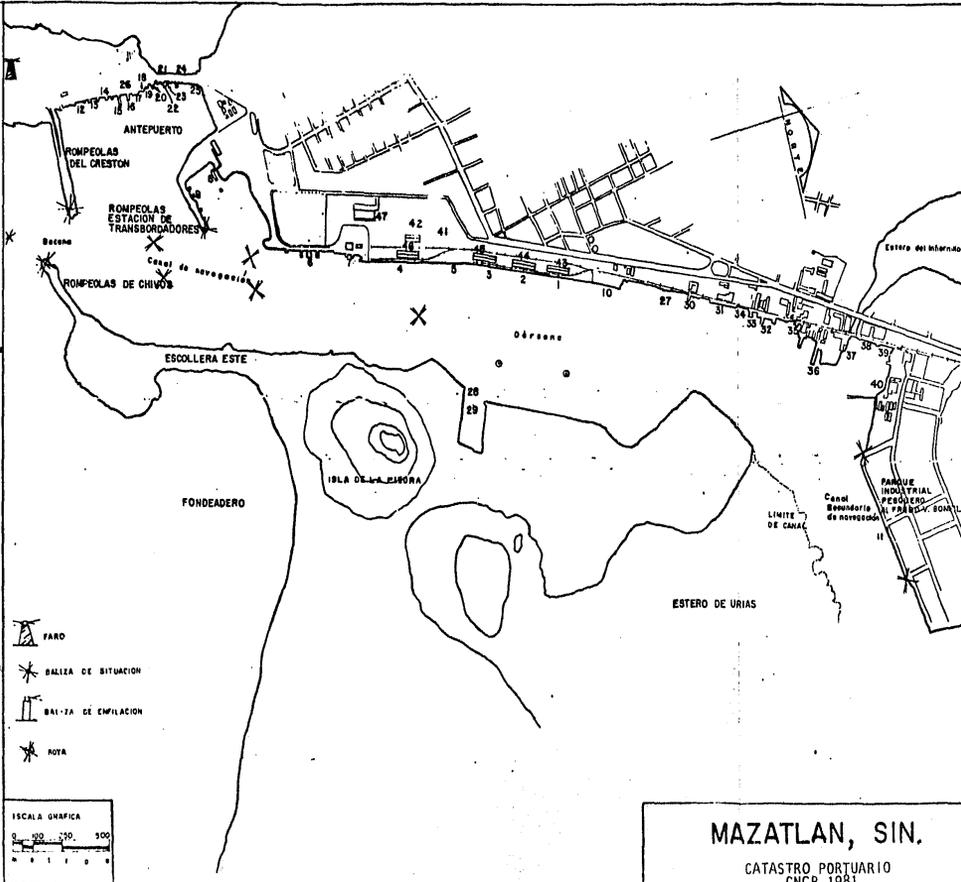
NOMENCLATURA

OBRAS DE ATRAQUE

- 1 MUELLE ZONA FRANCA NO. 1
- 2 MUELLE ZONA FRANCA NO. 2
- 3 MUELLE ZONA FRANCA NO. 3
- 4 MUELLE ZONA FRANCA NO. 4
- 5 MUELLE DE LINA
- 6 MUELLE DE PEMEK
- 7 MUELLE ANTIGUA TERMINAL TRANSB.
- 8 ATRACADERO NO. 1 DEL TRANSB.
- 9 ATRACADERO NO. 2 DEL TRANSB.
- 10 MUELLE DE LA ARMADA
- 11 MUELLE DE PESCA INDUSTRIAL
- 12 MUELLE YATE FIESTA
- 13 MUELLE DE LA U.N.A.M.
- 14 MUELLE CLUB DE YATES
- 15 MUELLE FLOTA STAR
- 16 MUELLES FLOTA FARO
- 17 MUELLES FLOTA UNIFLEET
- 18 MUELLE SOC. COOP. EVA ZAMANO D. LM
- 19 MUELLE FLOTA EL DORADO
- 20 MUELLE FLOTA AMERICAS
- 21 MUELLE FLOTA KEM FUND
- 22 MUELLE YATE SINALOA FIESTA
- 23 FLOTA GORDO Y
- 24 MUELLE FLOTA PERLA
- 25 MUELLE FLOTA BIBI
- 26 MUELLE ARA MAR
- 27 MUELLE PARA LANCHAS A LA ISLA DE LA PIEDRA
- 28 MUELLE NO. 1 ISLA DE LA PIEDRA
- 29 MUELLE NO. 2 ISLA DE LA PIEDRA
- 30 MUELLE CONGELADORA UNION
- 31 MUELLE CONGELADORA DOLORES
- 32 MUELLE SOC. COOP. PESC. DE MAZATL
- 33 MUELLE PROPENAZ
- 34 MUELLE PESQUERO RENO
- 35 MUELLE ESCUELA NAUTICA
- 36 MUELLE A.U.P.S.A
- 37 MUELLE ASTILLEROS CAMPOS
- 38 MURO DE ATRAQUE ASTILLEROS CPDS
- 39 MUELLE DE REPARACION Y TRABAJOS
- 40 MUELLE PESQUERO CARRANZA

ÁREAS DE ALMACENAMIENTO

- 41 PATIO ZONA FRANCA
- 42 COBERTIZO
- 43 BODEGA NO. 1
- 44 BODEGA NO. 2
- 45 BODEGA NO. 3
- 46 BODEGA NO. 4
- 47 FRIGORIFICO



MAZATLAN, SIN.

CATASTRO PORTUARIO
CNC.P. 1981

1.3.7 Manzanillo, Colima

El puerto de Manzanillo, situado en la costa del Estado de Colima en el litoral del Océano Pacífico, constituye por su ubicación una de las principales vías para el acceso de mercancías a la región central del país, que agrupa los Estados de Jalisco, Guanajuato, Querétaro, México y Distrito Federal. La comunicación del puerto con dicha región, se lleva a cabo por las carreteras federales número 200 Tapachula-Tepic y la número 110 a Colima y Salamanca, así como por el ferrocarril Guadalajara-Manzanillo. Por vía aérea, cuenta con un aeropuerto de mediano alcance, además de telégrafo, teléfono, radio, televisión y correo.

El puerto situado en la Bahía de Manzanillo, alberga en el extremo sur las instalaciones de la parte considerada como antigua, y se comunica con otras lagunas más pequeñas, de las cuales, la más importante es la de San Pedrito, en cuyo interior se encuentran las instalaciones nuevas del puerto. La gran Bahía está resguardada por un rompeolas y se comunica con la laguna mediante un canal de acceso artificial de 600 metros de largo, 14 metros de profundo y 100 de ancho, protegido marginalmente y por las escolleras Norte y Sur.

El fondeadero se localiza en la gran Bahía de Manzanillo, contando con un área de 9.29 kilómetros cuadrados de 15 a 27 me-

1.3.7 Manzanillo, Colima

El puerto de Manzanillo, situado en la costa del Estado de Colima en el litoral del Océano Pacífico, constituye por su ubicación una de las principales vías para el acceso de mercancías a la región central del país, que agrupa los Estados de Jalisco, Guanajuato, Querétaro, México y Distrito Federal. La comunicación del puerto con dicha región, se lleva a cabo por las carreteras federales número 200 Tapachula-Tepic y la número 110 a Colima y Salamanca, así como por el ferrocarril Guadalajara-Manzanillo. Por vía aérea, cuenta con un aeropuerto de mediano alcance, además de telégrafo, teléfono, radio, televisión y correo.

El puerto situado en la Bahía de Manzanillo, alberga en el extremo sur las instalaciones de la parte considerada como antigua, y se comunica con otras lagunas más pequeñas, de las cuales, la más importante es la de San Pedrito, en cuyo interior se encuentran las instalaciones nuevas del puerto. La gran Bahía está resguardada por un rompeolas y se comunica con la laguna mediante un canal de acceso artificial de 600 metros de largo, 14 metros de profundo y 100 de ancho, protegido marginalmente y por las escolleras Norte y Sur.

El fondeadero se localiza en la gran Bahía de Manzanillo, contando con un área de 9.29 kilómetros cuadrados de 15 a 27 me--

ros de profundidad. La dársena de ciaboga, se sitúa en el -
puerto interior de San Pedrito y abarca un área útil de 180 --
mil metros cuadrados, con 12 metros de profundidad en promedio.
El señalamiento marítimo lo constituyen un faro, 3 balizas de
situación, 2 balizas de enfilación y 5 boyas.

La zona franca del conjunto portuario, proporciona un total de
8 longitudes de atraque. El puerto interior en la Laguna de -
San Pedrito, opera con 3 posiciones dispuestas marginalmente, -
450 metros de longitud utilizable y 11.40 metros de profundi--
dad. El recinto de las antiguas instalaciones, presta servi--
cio en 5 longitudes de muelle con 622 metros utilizables y 9 -
metros en promedio de profundidad, 512 metros dispuestos en -
espigón y 110 marginalmente.

El movimiento portuario total realizado en 1977, que resultó -
de 1.5 millones de toneladas, aumentó a 2.4 millones en 1981, -
creciendo a un ritmo promedio anual de 12.5% en el lapso seña--
do.

En 1981, se efectuó por la zona franca un movimiento de 1.4 -
millones de toneladas, representando el 58.3% del global por--
tuario y la totalidad de la carga general y graneles manejados
en el puerto.

NOMENCLATURA

OBRAS DE ATRAQUE

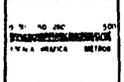
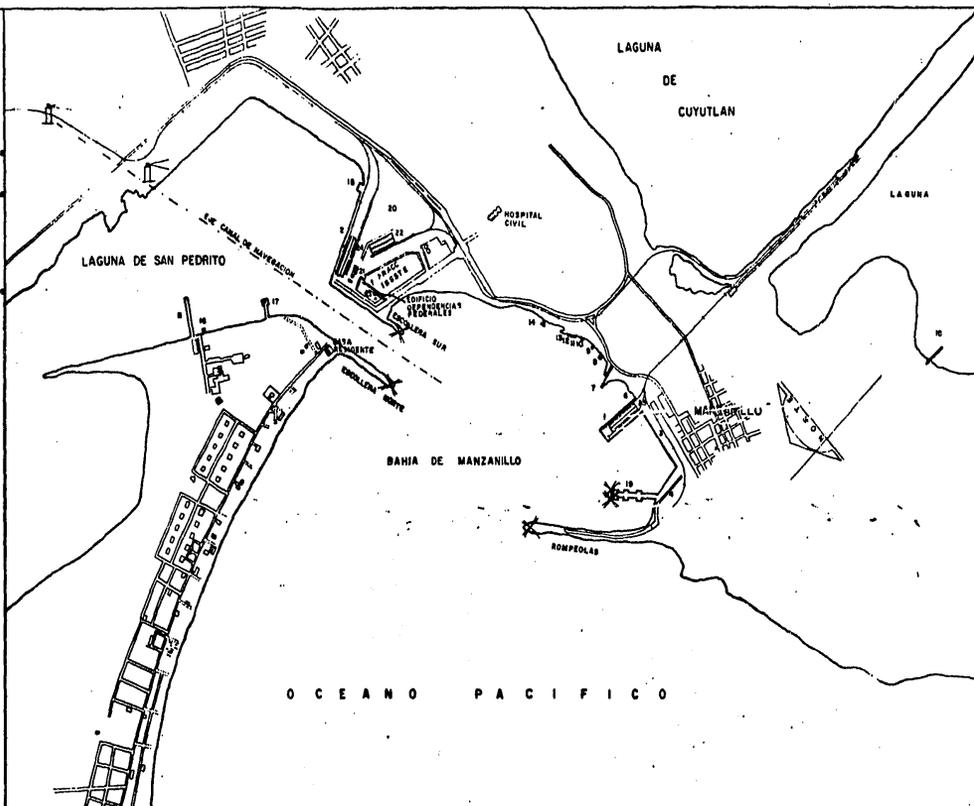
- 1- MUELLE FISCAL
- 2- MUELLE DE ALTAZA
- 3- MALLON MIGUEL ALEMÁN
- 4- MALLON DE LA ZONA MARINA
- 5- MUELLE DE LA ARMADA
- 6- ATRACADERO DE TURISMO
- 7- ATRACADERO DE PILOTAJ
- 8- ATRACADERO PARA LANCHAS TURISTICAS
- 9- MUELLE DE LA FABRICA DE HIELO
- 10- ATRACADERO DE MAQUINAS AEREO
- 11- ATRACADERO ESTILLEROS JARAMILLO-ROSA
- 12- ATRACADERO COOP INDEPENDENCIA
- 13- ATRACADERO COOP CUYUTLAN
- 14- ATRACADERO UNION DE LANCHEROS
- 15- MUELLE DIQUE FLOTANTE
- 16- MUELLE PARA LANCHAS DE LA ARMADA
- 17- MUELLE DEL CLUB NAUTICO
- 18- ATRACADERO DE EST. BIOLÓGICOS Y PESQUERO
- 19- MUELLE DE PEMEX

ÁREAS DE ALMACENAMIENTO.

- 20- PATIOS
- 21- COMERTIZO
- 22- BODEGA ESTACIONARIA
- 23- BODEGA DE TRANSITO
- 24- BODEGA DE TRANSITO

 BALIZA DE SITUACION

 BALIZA DE ENLACION



MANZANILLO, COL.
 CATASTRO PORTUARIO
 CNCP, 1931

Las áreas de almacenamiento agrupan un patio de 33 431.25 metros cuadrados; un cobertizo que alberga 445 metros cuadrados; una bodega estacionaria cubriendo 6 622 metros cuadrados; y 2 bodegas de tránsito con superficie total de 5 860.73 metros cuadrados. Existe servicio ferroviario, tanto en San Pedrito como en la Bahía.

1.3.8 Lázaro Cárdenas, Michoacán

El puerto de Lázaro Cárdenas, se sitúa en la desembocadura del Río Balsas en el Estado de Michoacán, sobre el litoral del Océano Pacífico. Está conectado con el centro del país, por medio de la infraestructura vial carretera que componen la federal número 37 a Uruapan y la federal número 200 Tapachula-Tepic; el ferrocarril a Morelia que lo integra a todo el sistema nacional; utilizando para el transporte aéreo, el aeropuerto de Zihuatanejo localizado a 122 kilómetros del puerto, en el Estado de Guerrero. Se cuenta con los servicios de telégrafos, teléfono, radio, televisión y correo.

El puerto está resguardado por las escolleras Norte y Sur, localizadas en la margen derecha e izquierda de la desembocadura del Río Balsas; 5 espigones playeros al este; 13 al oeste y el espigón de Burras. El canal de acceso, tiene 1 400 metros de longitud, un ancho de plantilla de 150 metros y profundidad útil de 14 metros. Se tienen dos canales de navegación secun-

aria; uno localizado al sureste de la dársena hacia el cierre de Burras, con un ancho de plantilla de 80 metros y profundidad de 14; el segundo, se localiza en la dársena aguas arriba, hasta el muelle municipal con una longitud de 2 mil metros, un ancho de plantilla de 80 y profundidad de 3 metros.

El fondeadero se encuentra a mar abierto, con área de 350 hectáreas y profundidad de 27 metros. La dársena de ciaboga se localiza entre la Isla de Cabezas, la Isla de Cayacal y el muelle de metales y minerales, el área total es de 32 hectáreas y profundidad de 14.5 metros. El señalamiento está compuesto de un faro, 2 balizas de situación, 2 balizas de enfilación y 9 boyas.

Las instalaciones de atraque en la zona franca, están constituidas por 5 posiciones de muelle de 1 850 metros de largo en disposición marginal y 13 metros de profundidad en promedio.

El movimiento portuario total, pasó de 783 mil toneladas en 1977 a 1.3 millones en 1981, representando un crecimiento medio anual de 13.5%.

En la zona franca del puerto de Lázaro Cárdenas, se movilizaron durante 1981, un total de 1,2 millones de toneladas, el 9.4% correspondió a carga general; el 78.0% a graneles agrícola-

las y minerales; y el 12.6% a fluidos. Esto indica, que el 92.3% del movimiento total de carga se realizó en esas instalaciones.

El puerto de Lázaro Cárdenas, cuenta con una bodega de tránsito que cubre un área de 3 420 metros cuadrados; 2 patios para metales y minerales de 6 mil metros cuadrados; un patio para contenedores de 69 660 metros cuadrados y un patio para carga general con área total de 6 mil metros cuadrados.

NOMENCLATURA

OBRAS DE ATRAQUE

- 1 MUELLE DE METALES Y MINERALES
- 2 MUELLE DE CARBA GENERAL
- 3 MUELLE DE CONTENEDORES
- 4 MUELLE MUNICIPAL
- 5 MUELLE DE PERTIMEX
- 6 ATRACADERO DE BCT. (afirmes)

ÁREAS DE ALMACENAMIENTO

- 7 BODEGA DE TRANSITO
- 8 UNIDAD ADMA. DE PTOS Y MARINA MERCANTE
- 9 AREA DE MANOMAS DEL MUELLE DE METALES Y MINERALES
- 10 PATIO DE CONTENEDORES
- 11 PATIO DE CARBA GENERAL



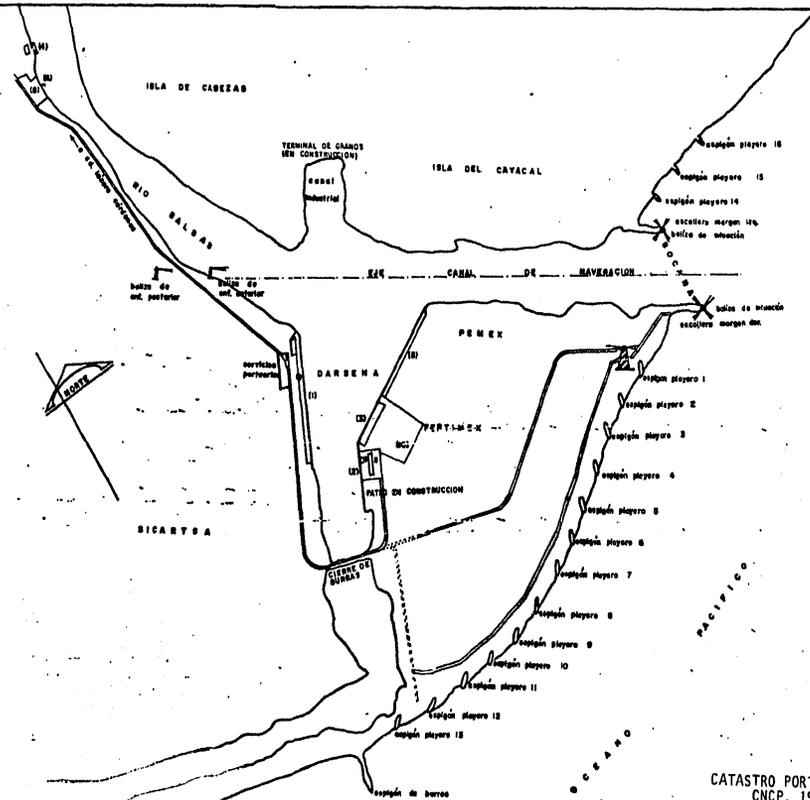
FARO



BALIZA DE SITUACION



BALIZA DE ENFILACION



CATASTRO PORTUARIO
CNCP, 1981

**LAZARO CARDENAS,
MICH.**

ESCALA GRAFICA
0 50 100 200
METROS

2. INFORMACION

En la realización de investigaciones se presentan limitantes en lo concerniente a la obtención de información. Esto sucede principalmente cuando el investigador requiere información generada externamente, ya sea en su totalidad o complementaria, pero que es de importancia para efectuar comparaciones y análisis de los datos en diversas situaciones y circunstancias.

La generalidad con la que se producen las estadísticas oficiales, así como la falta de análisis previos para conocer si estas son las más adecuadas para generar información comparativa y veraz, crean conflictos porque éstas no se prestan a la especificidad del procedimiento analítico de que son objeto.

Al tratamiento de este tipo de problemas, se circunscribirá el desarrollo de este capítulo por considerar que la información estadística, en sus apartados de producción y diseminación, son de gran relevancia para apoyar el progreso científico y tecnológico de los pueblos. Muy especialmente para nuestro país, que por sus propias características económicas y sociales, se tendrá que hacer un esfuerzo mucho mayor en este sentido, sobre todo en aquellas dependencias de la administración pública que por carecer de los recursos suficientes y de personal técnico calificado no producen, ni manejan, ni presentan la información que generan de la forma mas adecuada --

para que se evalúe en todo lo que vale su actividad como un aporte al proceso del desarrollo económico y científico.

2.1 Vinculación de los Procesos de Información con el Desarrollo de las Investigaciones

Es de conocimiento general, que desde sus inicios el hombre ha estado constantemente expuesto a la presencia de fenómenos físicos, y que por consiguiente tuvo la necesidad de desarrollar métodos científicos para conocer y explicar las causas que los determinaban. Cuando logró alcances en este sentido, él además de preverlos y contrarrestar sus efectos, pudo obtener beneficios a través de este conocimiento.

En el transcurso del tiempo una vasta cantidad de investigaciones han surgido por este tipo de cuestionamientos, dejando una herencia importante de teorías y procedimientos cuyo estudio y aplicación han permitido obtener alcances en las ramas científicas y tecnológicas.

Ante estos avances, la vida del hombre se ha modificado sustancialmente de tal manera que ahora se ha tenido que enfrentar a fenómenos surgidos por su interacción mas cercana y compleja con otros individuos y por las circunstancias que estos han creado.

De esta manera, se ha avocado al estudio y desarrollo de las ciencias económicas y sociales, desde sus niveles mas específicos hasta los mas generales, apoyándose en el auxilio de las ciencias exactas, naturales y humanas.

En general para la conceptualización y estudio de los fenómenos, los investigadores seleccionan bajo ciertos criterios y objetivos las variables características que manifiestan el comportamiento del fenómeno y las relaciones que se establecen entre éstas para explicarlos y conocer sus efectos. Haciendo un llamado de las matemáticas y con objeto de analizar los fenómenos en un marco estrictamente definido, se agrupan estas relaciones estructurando así los modelos que expresan y recogen las complejidades y condiciones de la realidad en las que se desenvuelven los fenómenos.

Para verificar que en efecto el fenómeno sintetiza dichos comportamientos, se hace necesario definir que unidades experimentales van a ser observadas, así como el período de observación.

En correspondencia con las variables características, estas unidades experimentales son medidas, durante dicho período, con objeto de hacerlas intervenir en el modelo matemático seleccionado. Este proceso de captación de datos permite, además de poner a prueba el modelo y las hipótesis planteadas,

retroalimentar los cálculos, establecer el marco explicativo y preparar la toma de decisiones.

En esencia el proceso es el mismo para el que estudia tanto los fenómenos físicos como los fenómenos económicos, sociales o de organización.

Sin embargo, la metodología para hacer las mediciones suele ser diferente. La razón de esto es que una experiencia física puede ser repetida un gran número de veces en condiciones idénticas y evaluar, con mayor comodidad el valor de la medida, así como determinar un límite superior para el error cometido. En cambio en un fenómeno económico, es raro que pueda realizarse una experiencia por ser posiblemente muy costosa.

De esta manera, se recurre a utilizar medidas estadísticas -- efectuadas frecuentemente en un gran número de casos y un estudio de estas medidas permite obtener relaciones o distribuciones teóricas.

Con base en estas relaciones se construye un modelo matemático que no es más que un conjunto de funciones y de distribuciones de probabilidad tales que introduciendo los valores medidos de las variables y de los parámetros en el modelo construido, todas las relaciones se verifican; ya sea para todos los casos o para un gran número de casos probables. Así se

hace necesario un estudio estadístico previo y toda medida de
de estar acompañada de las informaciones necesarias acerca de
las circunstancias de la observación.

Es evidente, entonces que para el desarrollo de las investiga
ciones se requiere de la recolección de datos y de toda infor
mación referente al comportamiento del fenómeno.

El levantamiento de estos datos puede ser obtenido directamen
te de la realidad por el investigador a través de mecanismos -
desarrollados para ese efecto, o bien se eligirá entre recurrir
a estadísticas ya existentes o registros elaborados y conserva
dos por diversas dependencias de la administración pública o -
privada.

La naturaleza del fenómeno, así como los factores de costo y -
tiempo harán decidir en primera instancia cual de estos medios
se va a utilizar en la obtención de los datos y de qué recur--
sos se valdrá para procesarlos.

Cuando es necesario que se obtengan directamente mediante la -
observación del fenómeno en la realidad, será conveniente que
se seleccione el método de captación mas adecuado en función -
del grado de precisión con el que se quiera conocer su compor
tamiento.

En el caso de que se desee una absoluta precisión será necesario obtener información de todas las unidades estadísticas; - de lo contrario, es posible obtener información con un grado de precisión menor, mediante la observación de una muestra de dichas unidades. Para esto último existen técnicas específicas.

Las ventajas que se obtienen con esta manera de captar los datos son importantes para el desarrollo de las investigaciones. Porque aun cuando la labor de captación se amplía en relación a los otros medios ya mencionados se tiene mayor libertad de selección sobre el grado de especificidad para efectuar diversos análisis comparativos de los datos; además, se tiene información complementaria sobre las características de la población, lo que permite al investigador detectar si la variación de los datos se ha debido a un error en su manejo o fue ocasionada por otro tipo de circunstancias. Aquí solamente - estará en juego el criterio y conocimientos que tenga el investigador sobre que métodos aplicará para la recolección y - análisis estadístico de los datos así como la experiencia adquirida en la materia de estudio.

En relación a lo anterior, es oportuno señalar que cuando se intenta explicar un hecho cualquiera de la realidad política, social o económica, no se puede ignorar que los principios filosóficos, las teorías y las experiencias acumuladas por el -

Investigador condicionan en una magnitud muy importante los puntos en que se centra el análisis y las condiciones del estudio.

Como ya se mencionó hay fenómenos que no es posible tratarlos en el pequeño universo de un laboratorio, por lo que es preciso recurrir a las otras fuentes de información ya señaladas.

En estos casos, cuando el investigador elige extraer información a través de estadísticas ya existentes, se ve imposibilitado para adecuarlas al procesamiento y análisis que requiere hacer. La raíz de esto está muy relacionada con los métodos de producción y difusión que utilizan las agencias oficiales generadoras de estadística, ya que en ocasiones no se prevé como debe producirse la información, hacia qué temas y nivel de detalle deben avocarse y como es necesario que ésta se presente y se difunda para que pueda ser debidamente aprovechada.

2.2. El Medio Ambiente de la Información

Hasta hace algunos años se consideró a las oficinas generadoras de estadísticas como meros centros productores de cuadros estadísticos. En particular, en países como el nuestro, la enorme demanda de información y la escasez de recursos disponibles obligaron a establecer prioridades, limitando los programas estadísticos a las áreas de mayor interés social.

Ante el surgimiento de nuevas y mayores necesidades de información comparable, con características de mayor detalle, periodicidad y precisión; este papel tan restringido que se le dió a las agencias de avocarse a la producción de cuadros estadísticos como una suma de agregados fue muy discutida. Principalmente por el interés que se tiene en la actualidad de -- desarrollar la investigación en una gran infinidad de campos y por consiguiente obtener el progreso económico, científico y tecnológico de los países de América Latina.

De esta manera, se está buscando que los programas de producción de estadísticas económicas, demográficas y geográficas -- se orienten para que la información que generan permita el -- análisis que en el orden estadístico y de otras ramas de las ciencias matemáticas y sociales es necesario realizar para la -- explicación causal de ciertos fenómenos y toma de decisiones.

En este sentido, en nuestro país ya se tienen algunos logros y se están haciendo intentos por dar a conocer a los usuarios potenciales el tipo de estadísticas que se tienen y de mejorar sus métodos de producción y análisis, utilizando técnicas avanzadas de computación, estadística, demografía y economía, entre otras.

En estas circunstancias, la especialización y la capacitación de los recursos humanos se vuelve indispensable en estos cam--

os de la ciencia. Así mismo, cabe señalar que los cuadros humanos para la producción y utilización de información no se improvisan: hay que formarlos a lo largo de un arduo proceso de entrenamiento, en el que se combinan el estudio sistemático de la literatura sobre el área con la práctica en el quehacer diario de la producción y el análisis de la información. Es decir, el camino no es distinto al de otras disciplinas de la actividad humana. Esto es importante comprenderlo para evitar la improvisación de técnicos y de funcionarios, así como la sangría que sufre el país cuando su personal es arrancado de los campos en los que van echando raíces, para después arrojarlo en otros que le son desconocidos.

Por otra parte, la carencia de recursos y las políticas de designación de los altos funcionarios en la administración pública han generado una tradicional escasez de profesionales técnicos altamente especializados atraídos por las perspectivas de desarrollo que les brinda el sector privado.

Esto origina, que se recurra al empleo de profesionales recién egresados surgiendo así el problema de la adecuación de los conocimientos y experiencias académicas a las necesidades de los servicios estadísticos.

Otra de las razones por la que la información producida no es la mas adecuada consiste en la poca importancia que se le da a las entidades de la administración pública en su carácter de generadoras de información, así como la gran separación y falta de coordinación entre los encargados de producir la y los que la analizan; lo que ha provocado en los primeros, al no tener quien los oriente cómo utilizar su producto, generen información sin las especificaciones precisas que requiere el fenómeno a documentar; además, la no utilización de la misma les impide conocer las limitaciones de ésta para el análisis; asimismo, este hecho no les permitirá aprovechar una experiencia de tal naturaleza para sus posteriores programas de producción.

Los analistas por su parte, cuando no participan en las tareas de generación de información, suelen ignorar muchas de las características de la misma y, por tanto no sabrán hasta dónde puede llegar su capacidad de explicación, ni en que momento sólo sirve para sugerir hipótesis.

Por esta razón, y sin llegar a pretender que quienes produzcan información y quienes la utilicen sean siempre los mismos, es recomendable que ambas funciones sean desarrolladas en una forma tal que aquellos que en función de su especialidad deban ocuparse principalmente del análisis, tengan oportunidad de participar desde su inicio en el proceso que va a concluir

a la obtención de los datos, y que dichos analistas, cuando realicen el proceso de interpretación, tengan el auxilio de quienes se hicieron cargo de la producción.

Asimismo, es necesario mencionar que la información no es propiedad del que la produce, por el contrario su deber es dar todas las facilidades para que ésta pueda ser accesible a todos los que la requieran; considerando tal vez no dar a conocer aquella que por ley deba ser de uso exclusivo de unos cuantos.

La intención de lo ya mencionado tiene como finalidad subrayar a la información como un elemento necesario para la investigación, así como la problemática del investigador al tener que allegarse de una serie de datos que en la mayoría de los casos no son los mas adecuados al objetivo y a las necesidades de su estudio. Por lo que es sumamente significativo que con cierta base informativa logre alcances en la aplicación de cualquier herramienta técnica para avanzar en el proceso de conocimiento y en la toma de decisiones.

2.3. Información Específica para el Desarrollo del Estudio de Aplicación de Teoría de Colas

El fenómeno que aquí se estudia es el relativo al tiempo que permanecen los buques en puerto desde su arribo hasta que és-

tos logran salir del mismo; una vez efectuadas las cargas o --descargas que tengan que hacer, para cumplir con su objetivo principal que es llevar a su destino las mercancías, bienes o personas que se les ha encomendado trasladar de un punto geográfico a otro.

La razón de este estudio está relacionada con la finalidad de evaluar a través de indicadores, si las operaciones realizadas por los buques, se están efectuando agilmente; ya que el tiempo que se tardan; entorpece la realización de otras actividades que se llevan a cabo en los mismos puertos, para que las mercancías sean trasladadas por vía terrestre o fluvial a sus destinos; y porque además, ocasionan que los costos que se derivan se eleven, incidiendo en los relativos a los fletes, mercancías y otros.

Una de las maneras de definir estos indicadores, es a través de la aplicación de la técnica de Investigación de Operaciones llamada Teoría de Colas. Esta técnica permite conocer si el sistema en estudio, está funcionando eficientemente o no a través de la estimación del número de elementos o unidades que se forman en promedio para esperar a que se les dé un servicio, además de otras características que permiten hacer un diagnóstico de tal naturaleza.

ra estar en posibilidad de efectuar un análisis comparativo en este sentido, —de un puerto con respecto a otros que operan en el Sistema Nacional—, se consideró conveniente aplicar esta técnica en ocho de los principales puertos del país. Estos fueron los de Guaymas, Mazatlán, Manzanillo y Lázaro Cárdenas en el litoral del Pacífico y los de Tampico, Tuxpan, Veracruz y Coatzacoalcos en el del Golfo.

La permanencia de un buque en puerto, está relacionada, con el intervalo de tiempo que ésta registra desde su arribo hasta el atraque, así como el efectuado desde su atraque a su desatraque, una vez realizados los servicios de carga o descarga. Por otro lado el tamaño de la cola —número de barcos que esperan antes de efectuar sus servicios— depende del número de tramos de muelle disponibles, del número de arribos que se den por unidad de tiempo y de la rapidez o lentitud en el que se efectúan sus servicios (ver glosario de términos anexo 1).

Estas últimas variables, se presentan azarosamente, por lo que es necesario realizar observaciones durante un cierto intervalo de tiempo y determinar sintéticamente su comportamiento. Para ello, se efectúa un análisis estadístico previo que define el modelo probabilístico que las caracteriza.

Los datos que permitieron medir estas observaciones fueron obtenidos a través de registros que el sistema portuario dentro

de sus actividades administrativas ha captado diariamente sobre la situación de buques. Estos registros o reportes fueron proporcionados por la Dirección General de Operación y Desarrollo Portuario adscrita a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

En estos se detalla día con día, qué barcos están en posición de atraque, cuales se encuentran fondeando, así como aquellos que se espera arriben. De esta manera, con fines prácticos - se consideró conveniente subdividir al reporte en tres secciones (ver anexo 2):

Sección 1 Conjunto de barcos atracados, donde se especifica el tramo de muelle utilizado, el nombre del barco, el tipo de carga y su fecha probable de desatraque.

Sección 2 Conjunto de barcos fondeados, donde se especifica el nombre de los mismos, el tipo de carga, y la fecha de arribo, es decir la fecha en que principian a fondear.

Sección 3 Conjunto de barcos en próximas llegadas, donde se especifican sus nombres, el tipo de carga y la fecha probable de arribo.

Para conocer cuantos arribos se dan en un cierto día es necesario obtener de estos reportes, la fecha de arribo de cada buque; ésta fue posible extraerla directamente de la sección

Para estimar la duración de los servicios, es necesario obtener de los reportes la fecha de atraque, así como la fecha de desatraque.

La primera de éstas fue determinada buscando por reporte en el cual de estos y con que fecha se encontraba el nombre del buque por primera vez en sección 1 y la segunda se obtuvo buscando la fecha del reporte en el que el nombre se registraba por última vez en esta sección.

Asimismo, cabe señalar que un buque requiere mas allá de un día para efectuar dichas operaciones, por lo que la búsqueda de la información completa de un buque fue minuciosa reporte tras reporte. En este sentido, para encontrar un buen número de observaciones, se optó por detallar la información que los buques podrían dar en un año.

Al fin de preparar y presentar de manera ordenada esta información para el análisis estadístico, se diseñó el formato (ver anexo 3) del archivo denominado Movimiento de Buques en el Sistema Portuario Nacional. La serie de registros que lo forman especifican cada uno lo siguiente:

- número del barco
- nombre del barco
- tramo de muelle utilizado
- producto o tipo de carga
- fecha de arribo
- fecha de atraque
- fecha de desatraque
- tiempo de fondeo
- tiempo de servicio
- tiempo del sistema

El procesamiento efectuado para la estructuración del archivo fue de tipo manual y se desarrolló en tres etapas, ya que fue necesario realizar sistemáticamente procedimientos distintos para obtener los datos antes mencionados. A continuación se detallan las consideraciones que se tomaron en cuenta para su preparación.

- 1) Debido a que los reportes de cada carpeta referente a un puerto estaban ordenados de acuerdo a la forma en que se fueron recibiendo, el seguimiento de un buque para la determinación de las fechas de arribo, atraque y desatraque se realizó de los últimos reportes a los primeros, abarcando el período del 1o. de enero al 31 de diciembre de 1982.
- 2) El orden lógico para la obtención de la información debe--

ría de ser de acuerdo a los movimientos que realizan los -- buques que es fondear para después atracar, es decir, cap-- tar los datos de la sección 2 y después los de la sección 1. Sin embargo, debido a la existencia de buques que atra-- can el mismo día que arriban y con el objeto de no perder -- algún tipo de especificación en el proceso, se eligió cap-- tar los datos de la sección 1 a la sección 2, primero los -- atracados y luego los fondeados.

3) Asimismo, las siguientes situaciones se consideraron para -- determinar las fechas de arribo, atraque y desatraque.

- Que un buque, después de arribar a puerto tenga que espe-- rar fondeando hasta que un tramo de muelle sea desocupado o que arribe y atraque el mismo día porque encontró tramo de muelle desocupado.
- Que realice su operación de atraque en uno o varios tra-- mos de muelle por el destino, tamaño y tipo de carga que transporta.

La descripción de las etapas es la siguiente:

ETAPA I.- Recopilación y anotación de los datos que se deta-- llan en las secciones 1 y 2 del primer reporte de -- enero de 1982 (diagrama de flujo anexo 4).

El procedimiento de esta etapa tuvo como finalidad iniciar la estructuración del archivo, anotando en cada registro el número asignado al buque, el nombre, tipo de carga, las fechas de arribo y de atraque; en especial éstas para los barcos ubicados en la sección 1 y la primera para los de la sección 2 del primer reporte considerado.

La estructuración se realizó de la manera siguiente:

- Numerary anotar el número de los barcos de la sección 1 conforme se fueron registrando sus nombres y tipo de carga.
- Determinar la fecha de atraque, de cada uno de los -- barcos de esta sección recurriendo a reportes anteriores hasta observar aquellos en los que se encontraban los nombres por primera vez.
- Considerar las fechas de atraque como las de estos reportes y registrarlas en el archivo, así como los tramos de muelle con los que iniciaron esta operación.
- Buscar sus nombres en sección 2 de los reportes inmediatos anteriores a estos y anotar las fechas de arribo que se especifican en esta sección para cada uno -

de ellos. En el caso de no encontrarse sus nombres en esta sección se consideraron las fechas de arribo - - iguales a las fechas de atraque.

- Pasar a los barcos de la sección 2 del primer reporte de enero de 1982 y seguir numerándolos.
- Anotar en los registros los números respectivos, sus -- nombres, tipo de carga y fechas de arribo.

Esta etapa se realizó por única vez, ya que la determinación - de las fechas de arribo y atraque de los barcos de la sección fue diferente a la efectuada en los siguientes reportes del año de 1982. De esta manera se observará en el archivo (anexo 3) que estas fechas cubren el mes de diciembre de 1981.

ETAPA II.- Determinación y anotación de las fechas de atraque y desatraque de los barcos registrados en el archivo (diagrama de flujo, anexo 5).

Esta etapa tuvo como finalidad identificar y anotar los datos faltantes en los registros conforme se vaya pasando de un reporte a otro del año de 1982.

El procedimiento consistió en encontrar las siguientes 2 alter nativas y hacer lo indicado para cada una de ellas.

A L T E R N A T I V A 1:

- Revisar desde el inicio del archivo y por registro - -
cual de éstos carecen de la fecha de atraque.

- Identificar al encontrar alguno, si el nombre del bu--
que ya se encuentra en la sección 1 del reporte en tur
no.

- Anotar en el caso de que esto suceda, la fecha del re-
porte como la fecha de atraque y el tramo de muelle - -
utilizado.

A L T E R N A T I V A 2:

- Revisar desde el inicio del archivo y por registro - -
cual de éstos teniendo ya la fecha de atraque, carecen
de la fecha de desatraque.

- Identificar al encontrar alguno, si el nombre del bar-
co ya no se encuentra en la sección 1 del reporte en -
turno.

- Anotar para estos casos la fecha del reporte anterior
como la fecha de desatraque.

- Anotar para el caso de que el nombre del barco continúe en sección 1, el tramo de muelle utilizado pero con la característica de que sea diferente al ya registrado.

ETAPA III.- Recopilación y anotación de datos que se detallan por primera vez a partir del segundo reporte de enero de 1982 (diagrama de flujo, anexo 6).

Esta etapa tuvo como finalidad continuar la estructuración del archivo mediante la integración de nuevos registros cuyos datos fueron obtenidos a partir del reporte 2 de 1982 en adelante.

El proceso consistió en:

- Identificar los nombres de los buques que en sección 1 del reporte analizado no han sido registrados porque se encuentran por vez primera en esta sección, numerarlos y transcribir en el archivo el número, nombre, tipo de carga y, fechas de arribo y atraque como la fecha del reporte. Se hizo coincidir para este caso las fechas de arribo y atraque porque se consideró que el barco no fondeó, sino que atracó el mismo día en que llegó a puerto.

- Identificar los nombres de los buques que se encuentran por primera vez en sección 2 y que no han sido registrados en el archivo. Continuar la numeración y transcribir el número correspondiente, tipo de carga y fechas - que en esta sección se especifiquen como las fechas de arribo de los mismos.

Las etapas II y III se realizaron alternadamente por reporte, significando de esta manera que la etapa II se efectuó una vez que se anotaron nuevos barcos en el archivo, es decir, una vez realizada la etapa III.

La búsqueda de la información realizada en estas etapas fue -- continúa, reporte tras reporte, sin recurrir a los anteriores como se hizo en la etapa I. Los datos relativos a los tiempos de fondeo, servicio y sistema se calcularon una vez finaliza-- das estas etapas, contabilizando el número de días que hay entre las fechas de arribo y atraque, para el fondeo, y de atraque y desatraque para el de servicio. La suma de estos dos -- tiempos dió la permanencia total del buque en el sistema.

En relación a los datos básicos utilizados provenientes de registros administrativos, se considera necesario señalar que -- aun cuando la labor de adecuación fue significativa éstos permitieron con un costo infimo para quienes hicieron este estu--

dio, encontrar información referente a los movimientos operativos que efectuaron durante un año los buques en 8 puertos de la República Mexicana. Lo que significó la estructuración de 287 registros por puerto.

3. METODOLOGIA ANALITICA

3.1 Introducción

Un mal de nuestra época muy frecuente es el tiempo que se gasta en una línea de espera o cola ya sea para servir o ser servido, a este tipo de problema se le denomina fenómeno de espera.

Esta circunstancia se presenta cuando unidades que requieren pasar por un proceso o un servicio, tienden a formar una línea debido a la alta frecuencia con la que entran, y a los largos períodos de tiempo consumidos para completar las operaciones; por lo contrario, puede suceder que las instalaciones o personas que dan el servicio tengan que permanecer ociosas por una menor demanda del mismo.

De este modo surge una pérdida económica tanto para el oferente como para el demandante y por tanto en ocasiones es necesario definir qué acción tomar para solucionar un problema de esta índole.

Un planteamiento a estos problemas puede consistir en programar las llegadas o en proveer instalaciones o ambas cosas, de manera que sea mínima la suma de los costos de espera de las unidades y los del tiempo ocioso de las instalaciones.

teoría matemática que presenta procedimientos para resolver los problemas relativos a los fenómenos de espera, se ha desarrollado dentro del área de la Investigación de Operaciones denominada teoría de colas; dicha técnica, consiste de mo los de varios tipos que permiten predecir como el sistema puede comportarse de acuerdo a las fluctuaciones de la demanda.

Specificamente un fenómeno de espera puede ser descrito como un sistema a través de la definición de los siguientes aspectos:

Procesos de Entrada

Las consideraciones se hacen cuando se intenta definir la secuencia con la que entran las unidades al sistema; y éstas son que los intervalos entre arribos sucesivos sean predeterminados o que se presenten en forma irregular y que éstos sean conocidos de acuerdo a una probabilidad dada.

Cuando se enfrenta a acontecimientos debidos al azar, que son los mas comunes para los fenómenos de espera porque a veces resulta imposible controlar el momento real de arribo de un cliente o unidad por servicio, se requiere determinar cual es el patrón que siguen mediante una aproximación de la distribución de frecuencias observadas de tales acontecimientos a una distribución de probabilidad teórica.

Por otra parte, además de definir los eventos arribos y su frecuencia, también es necesario especificar si la fuente potencial de elementos que arriban provienen de una población infinita o finita y poco numerosa, ya que esta característica determina si el número esperado de elementos en el sistema en un momento dado, depende o no de los elementos que ya hayan arribado al sistema.

- Disciplina de Espera

Esta característica describe el orden con el cual las unidades que entran al sistema son servidas eventualmente; casi siempre, la disciplina es primero que llega, primero que es servido.

Este tipo de ordenamiento es el más fácilmente manejado en los modelos matemáticos y también es el comúnmente aplicado a los clientes que entran a una línea en particular. A veces la disciplina de espera puede ser el último que llega, es servido primero, en otros el orden es virtualmente aleatorio, o es de acuerdo a un sistema de prioridades.

- Mecanismos de Servicio

Al igual que en los procesos de entrada, también hay que definir cual es el patrón que siguen los tiempos de servicio, mediante una aproximación de una distribución de frecuencias ob-

servadas a una distribución de probabilidad teórica, ya que --
omunmente estas duraciones no se presentan en forma constan--
e.

ara ello se deben hacer especificaciones de las duraciones ne
esarias para completar los servicios y del número de indivi--
uos cuyos requerimientos han sido satisfechos en cada uno de
stos eventos durante un largo período de tiempo.

or otra parte, también es necesario hacer descripciones de --
cuantos servidores o canales dispone el sistema y como éstos -
e encuentran colocados, ya sea en paralelo en donde los servi
cios son dados a cada unidad en forma independiente; o en se--
rie en donde una unidad debe pasar por cada servidor para com-
pletar una fase de su operación.

3.2 Descripción del Sistema de Espera

Los sistemas de espera relativos a los puertos, están descritos
por la línea que forman los barcos que arriban a puerto antes -
de cargar o descargar y por los tramos de muelle utilizados - -
para este fin.

Las características específicas que los definen dependen del mo
do en que se presentan los intervalos entre arribos sucesivos,
así como de las duraciones para cada operación de carga o des--

carga y de los mecanismos utilizados para situar los barcos en las posiciones de atraque.

Administrativamente, desde los buques, mucho antes de entrar a puerto el Capitán anuncia su llegada para cierta fecha; asimismo, reporta características tales como nombre, nacionalidad, calado máximo, eslora, tonelaje bruto, tonelaje neto y tipo de carga y empaque. Lo anterior se hace con la finalidad de hacer las previsiones necesarias en puerto para la asignación de muelle y tramo.

Ya casi a punto de entrar a puerto, el capitán del barco se pone en contacto por medio de la radio con la autoridad portuaria solicitando los servicios del práctico y del médico que hará una visita de inspección sanitaria.

Una vez levantado el permiso, el barco queda sujeto a libre práctica de manera que puede enfilarse a los puestos de atraque. En caso de que el tramo asignado al barco esté ocupado, éste permanece en un área específica para que fondee.

A través de los archivos que por cada puerto se han integrado sobre los Movimientos de Buques en el Sistema Portuario Nacional, 1982 (ver anexo 3), se observa que los intervalos entre arribos se presentan en forma irregular y aun cuando se tienen

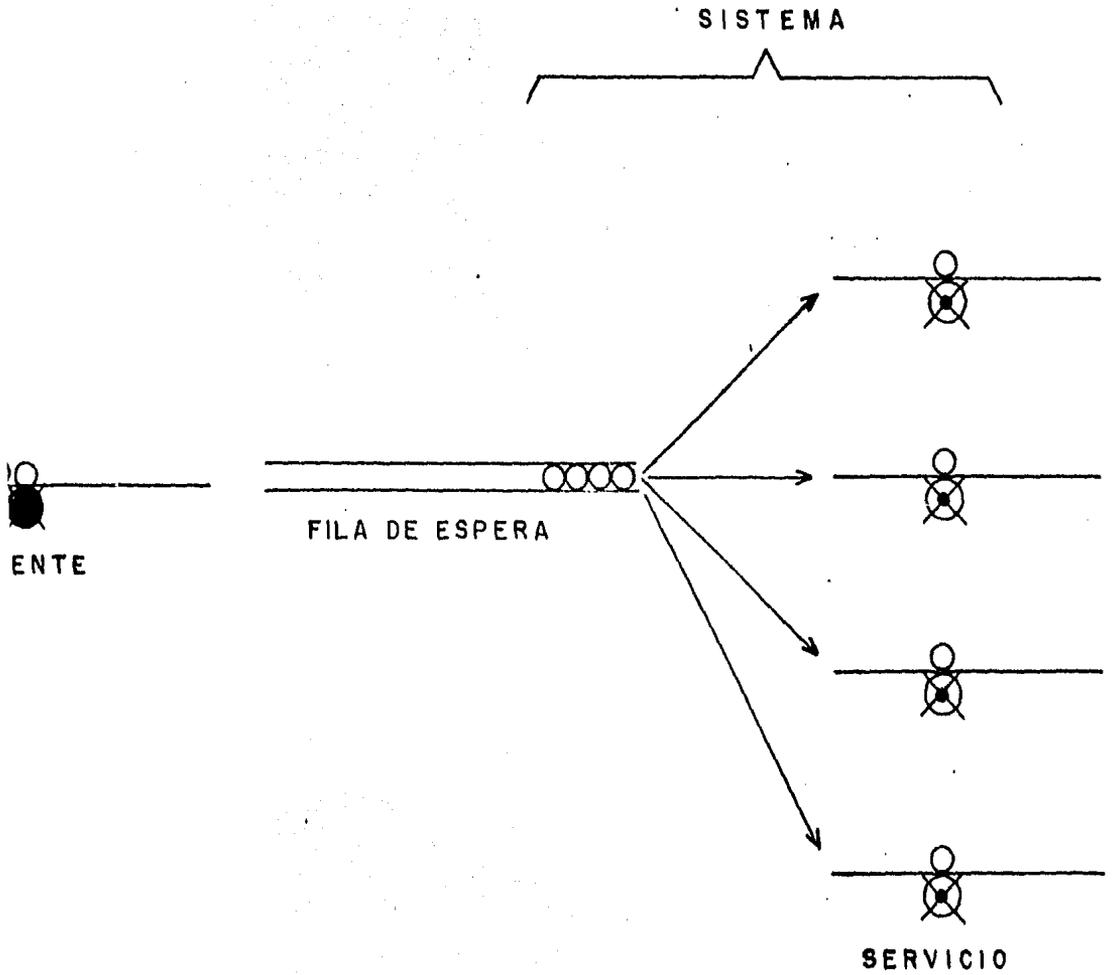
programaciones sobre las fechas en que éstos pueden llegar a puerto, éstas en su mayor parte, no se cumplen (ver sección 3 del anexo 2). Por consiguiente, se deduce que estos eventos se producen aleatoriamente.

Además, debido a que el número de buques que arriban en un período de observación de un año es lo suficientemente grande, se considera que estos provienen de una población infinita. Asimismo, de la información utilizada se deduce que la disciplina de espera se integra en relación a los requerimientos de los buques y a las facilidades dadas en cada tramo.

Por otra parte, al igual que en los arribos, las duraciones de los servicios no se presentan de manera constante y no es posible predecirlos con exactitud (ver anexo 3).

Por considerar que el muelle cuenta con mas de una posición de atraque para los servicios de carga o descarga, se describe a este tipo de sistemas como un sistema de espera con multiples canales. Asimismo, se observa que algunos buques requieren pasar de una posición de atraque a otra para completar sus servicios (ver anexo 3). Sin embargo, no existe un orden preciso para que estos cambios deban efectuarse; por consiguiente, no se considera que los servicios sean efectuados en serie, sino en paralelo.

ESTRUCTURA DEL FENOMENO DE ESPERA



En resumen las características del fenómeno en estudio son:

Llegadas de barcos a un puerto separadas por intervalos de tiempo aleatorio.

Varios tramos de muelle o estaciones de servicio colocados en paralelo para atención de los barcos en la carga y/o descarga con una duración de servicio aleatoria.

Para cada uno de los puertos, una sola fila de espera de buques, y únicamente una clase de disciplina de atención al primer buque de la línea, en aquella de las posiciones que le corresponden y que primeramente se desocupe.

3.3 Determinación del Modelo Matemático

En los anteriores apartados de este capítulo, ya se hizo mención que la especificación de los patrones de llegadas y de servicio permiten caracterizar la dinámica de los sistemas de espera estudiados.

Para la determinación del proceso de arribos, en primera instancia y por razones matemáticas, siempre es conveniente suponer que las llegadas son aleatorias; es decir, que en cualquier momento estos eventos tienen la misma probabilidad de ocurrir.

Esta consideración es equivalente a postular las siguientes propiedades de los procesos de arribos.

- a) Los intervalos de tiempo entre arribos sucesivos son independientes e idénticamente distribuidos; la probabilidad de que un arribo ocurra en el intervalo de tiempo entre T y $T + h$ depende de la duración del intervalo h y no de T .
- b) En algún intervalo de tiempo $h > 0$, hay una probabilidad positiva de un arribo.
- c) En algún intervalo de tiempo suficientemente pequeño, a lo más sólo un arribo puede ocurrir.

Cuando el proceso de arribos se genera bajo estos supuestos, las distribuciones que mejor explican la variabilidad de los tiempos entre arribos sucesivos y ocurrencia de llegadas en algún intervalo dado, son: La Exponencial y la Poisson respectivamente.

La primera de éstas se denota como $e^{-\lambda t}$ con parámetro λ y calcula la probabilidad de que el primer arribo ocurra después del tiempo T .

mientras que la segunda, se representa como $P_n(t) = \frac{\lambda t^n e^{-\lambda t}}{n!}$ para $n = 0, 1, 2, \dots$ que calcula la probabilidad de que n arribos ocurran en el intervalo $(0, T)$.

En cuanto a los procesos de servicios estos pueden tener una duración constante, variable, pero determinada, o inclusive aleatoria. Cuando es aleatoria, su ley de probabilidad se presenta a menudo bajo la forma de una curva exponencial.

Por lo tanto, si se supone que los eventos de arribo y de servicio son aleatorios en los sistemas de espera de los puertos, se podrá considerar en primera instancia que estos se comportan de acuerdo a las leyes de probabilidad mencionadas.

Con la finalidad de ver que tanto se aproximan los procesos de arribos y de servicios a la ley de distribución Poisson y Exponencial, se hicieron observaciones de estas variables durante un periodo de tiempo y se calcularon sus frecuencias absolutas y relativas.

En los siguientes apartados se hace una descripción de la tarea realizada en este sentido para cada puerto.

3.3.1 Estudio Estadístico de los Arribos por Puerto

De los anexos. 3, Movimiento de Buques en el Sistema Portuario Nacional, se anotó por día desde el 1° de enero al 31 de diciembre de 1982 el número de arribos observados en los cuadros -- Arribos Mensuales de Buques por Puerto (ver anexos del 7 al 14). Después se determinaron las frecuencias absolutas de -- esas observaciones; estos resultados se muestran en las tablas denominadas Arribos de Buques (ver anexos del 15 al 22). Asimismo, se calcularon las frecuencias relativas, y la media -- aritmética de tales observaciones.

Considerando a dicha media como estimador de λ , parámetro de la Ley Probabilística Poisson, se calcularon tanto las frecuencias relativas como las absolutas teóricas. Una vez efectuados los cálculos se graficaron estas frecuencias absolutas teóricas así como las frecuencias absolutas observadas.

De ahí que el estudio estadístico de los arribos de buques a un puerto, contemple; para un período de observación igual a un año:

- Número de arribos por día igual a variable aleatoria X
- Frecuencias observadas de arribos f igual al número de -- días en que se observaron los valores que toma X .

permitieron el cálculo de:

promedio de arribos por día (buques/días)

$$= \frac{X_1 f_1 + X_2 f_2 + \dots + X_n f_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

donde n = número de valores que toma la variable X

o frecuencia relativa observada del número de arribos por día

$$o_i = \frac{f_i}{M}$$

$$\text{donde } M = \sum_{i=1}^n f_i$$

$$i = 1, 2, \dots, n$$

t frecuencia relativa teórica suponiendo que X se distribuye como una Poisson

$$rt_i (X_i) = \frac{\lambda^{X_i} e^{-\lambda}}{X_i!}$$

$$\text{donde } \lambda = \bar{X}$$

$$i = 1, 2, \dots, n$$

t frecuencia absoluta teórica de X

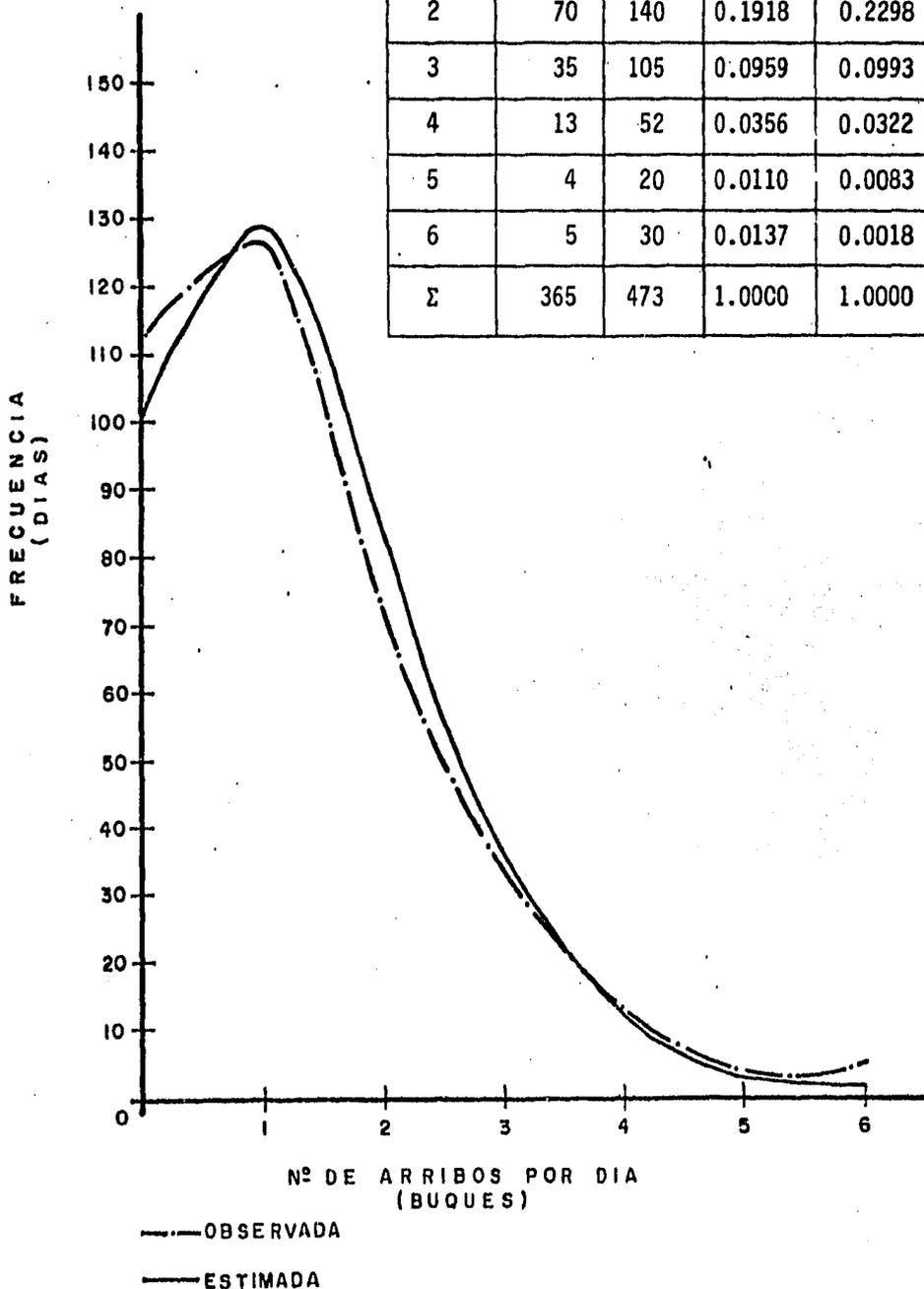
$$F_i = F_{rt_i} (X_i) M$$

$$\text{donde } i = 1, 2, \dots, n$$

continuación se presentan los estudios estadísticos de arribos de los ocho puertos analizados:

ESTADISTICO DE LOS ARRIBOS DE BUQUES EN EL PUERTO DE TAMPICO, TAM.
(1982)

No. DE ARRIBOS POR DIA (BUQUES)	FRECUENCIA OBSERVADA (DIAS)	BARCOS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA ESTIMADA	FRECUENCIA ESTIMADA (DIAS)
0	112	0	0.3068	0.2740	100
1	126	126	0.3452	0.3546	129
2	70	140	0.1918	0.2298	84
3	35	105	0.0959	0.0993	36
4	13	52	0.0356	0.0322	12
5	4	20	0.0110	0.0083	3
6	5	30	0.0137	0.0018	1
Σ	365	473	1.0000	1.0000	365



Cálculos Desarrollados en el Estudio Estadístico
de los Arribos

Puerto: TAMPICO, TAM.

Tasa media de arribos

$$\bar{X} = \frac{(0) (112) + (1) (126) + \dots + (6) (5)}{(112) + (126) + \dots + (5)} = \frac{473}{365} = 1.2959$$

Frecuencia relativa observada del número de arribos por día.

$$Fro_1 = \frac{112}{365} = 0.3068$$

$$Fro_2 = \frac{126}{365} = 0.3452$$

$$Fro_7 = \frac{5}{365} = 0.0137$$

Frecuencia relativa teórica suponiendo que X se distribuye como una Poisson con parámetro

$$\hat{\lambda} = 1.2959$$

$$Frt_1(0) = \frac{(1.2959)^0 e^{-(1.2959)}}{0!} = 0.2740$$

$$Frt_2(1) = \frac{(1.2959)^1 e^{-(1.2959)}}{1!} = 0.3546$$

.
.
.
.

$$Frt_7(6) = \frac{(1.2959)^6 e^{-(1.2959)}}{6!} = 0.0018$$

Frecuencia absoluta teórica de X

$$Ft_1 = (0.2740) (365) = 100$$

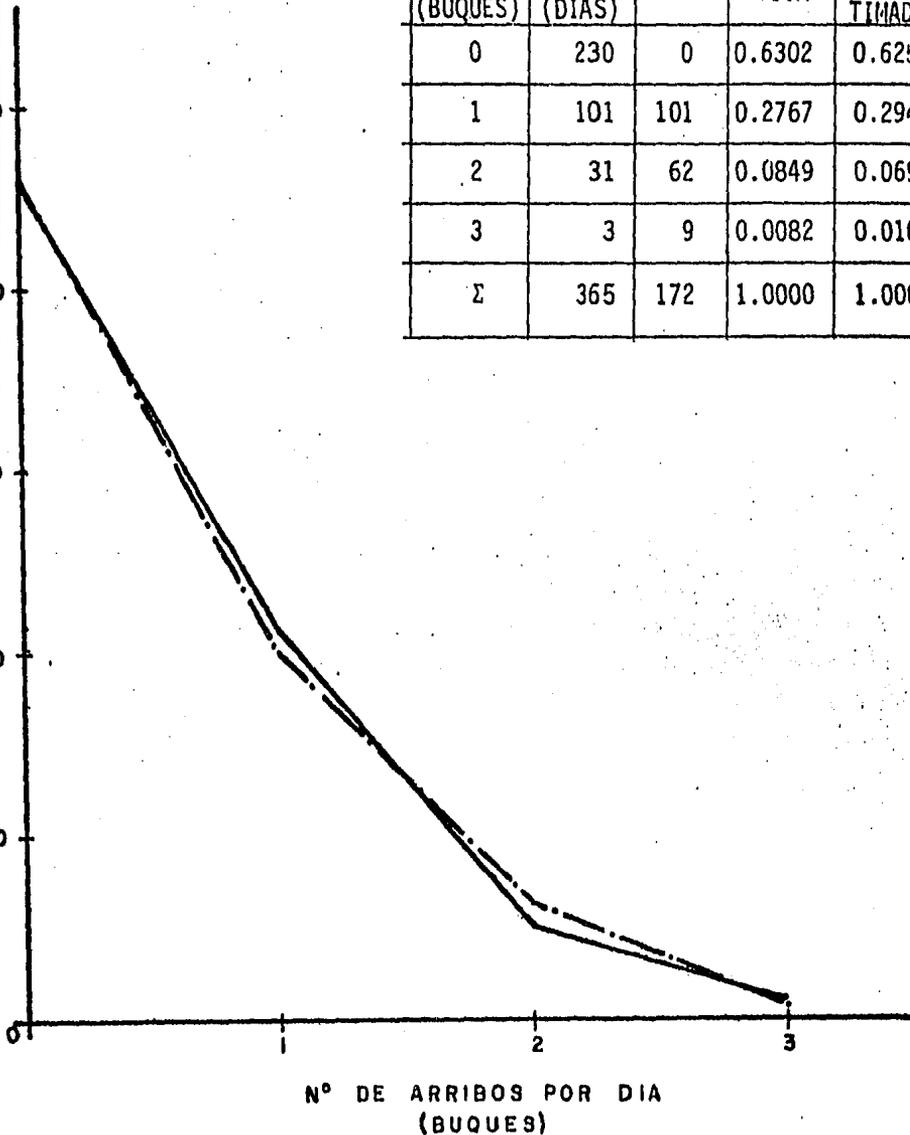
$$Ft_2 = (0.3546) (365) = 129$$

.
.
.

$$Ft_7 = (0.0018) (365) = 1$$

**ESTUDIO ESTADISTICO DE LOS ARRIBOS DE BUQUES
EN EL PUERTO DE TUXPAN, VER.
(1982)**

No. DE ARRIBOS POR DIA (BUQUES)	FRECUENCIA OBSERVADA (DIAS)	BARCOS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA ESTIMADA	FRECUENCIA ESTIMADA (DIAS)
0	230	0	0.6302	0.6257	229
1	101	101	0.2767	0.2941	107
2	31	62	0.0849	0.0693	25
3	3	9	0.0082	0.0109	4
Σ	365	172	1.0000	1.0000	365



- - - - - OBSERVADA
 ——— ESTIMADA

Cálculos Desarrollados en el Estudio Estadístico
de los Arribos

Puerto: TUXPAN, VER.

Tasa media de arribos

$$\bar{X} = \frac{(0) (230) + (1) (101) + \dots + (3) (3)}{(230) + (101) + \dots + (3)} = \frac{172}{365} = 0.4712$$

Frecuencia relativa observada del número de arribos por día.

$$Fro_1 = \frac{230}{365} = 0.6302$$

$$Fro_2 = \frac{101}{365} = 0.2767$$

$$Fro_3 = \frac{3}{365} = 0.0082$$

Frecuencia relativa teórica suponiendo que X se distribuye como una Poisson con parámetro

$$\hat{\lambda} = 0.4712$$

$$Frt_1(0) = \frac{(0.4712)^0 e^{-(0.4712)}}{0!} = 0.6257$$

$$Frt_2(1) = \frac{(0.4712)^1 e^{-(0.4712)}}{1!} = 0.2941$$

$$Frt_4(3) = \frac{(0.4712)^3 e^{-(0.4712)}}{3!} = 0.0109$$

Frecuencia absoluta teórica de X

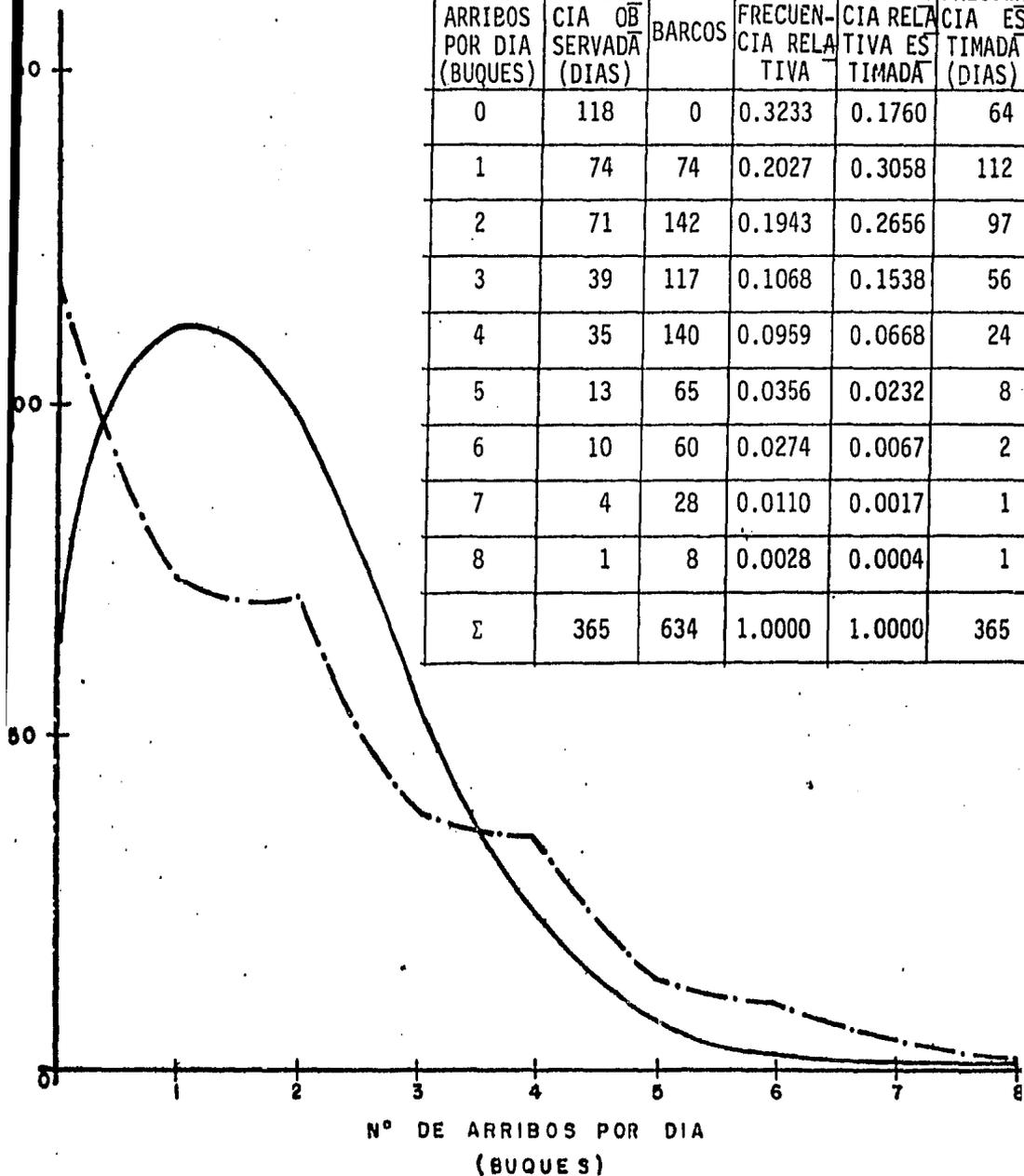
$$Ft_1 = (0.6257) \cdot (365) = 229$$

$$Ft_2 = (0.2941) \cdot (365) = 107$$

$$Ft_4 = (0.0109) \cdot (365) = 4$$

**ESTUDIO ESTADISTICO DE LOS ARRIBOS DE BUQUES EN EL
PUERTO DE VERACRUZ, VER.
(1982)**

No. DE ARRIBOS POR DIA (BUQUES)	FRECUENCIA OBSERVADA (DIAS)	BARCOS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA ESTIMADA	FRECUENCIA ESTIMADA (DIAS)
0	118	0	0.3233	0.1760	64
1	74	74	0.2027	0.3058	112
2	71	142	0.1943	0.2656	97
3	39	117	0.1068	0.1538	56
4	35	140	0.0959	0.0668	24
5	13	65	0.0356	0.0232	8
6	10	60	0.0274	0.0067	2
7	4	28	0.0110	0.0017	1
8	1	8	0.0028	0.0004	1
Σ	365	634	1.0000	1.0000	365



- - - - - OBSERVADA
 ————— ESTIMADA

Cálculos Desarrollados en el Estudio Estadístico
de los Arribos

Puerto: VERACRUZ, VER.

Tasa media de arribos

$$\bar{X} = \frac{(0) (118) + (1) (74) + \dots + (8) (1)}{(118) + (74) + \dots + (1)} = \frac{634}{365} = 1.7370$$

Frecuencia relativa observada del número de arribos por día.

$$Fro_1 = \frac{118}{365} = 0.3233$$

$$Fro_2 = \frac{74}{365} = 0.2027$$

$$Fro_9 = \frac{1}{365} = 0.0028$$

- Frecuencia relativa teórica suponiendo que X se distribuye como una Poisson con parámetro

$$\hat{\lambda} = 1.7370$$

$$Frt_1(0) = \frac{(1.7370)^0 e^{-(1.7370)}}{0!} = 0.1760$$

$$Frt_2(1) = \frac{(1.7370)^1 e^{-(1.7370)}}{1!} = 0.3058$$

. . .
. . .
. . .

$$Frt_9(8) = \frac{(1.7370)^8 e^{-(1.7370)}}{8!} = 0.0004$$

- Frecuencia absoluta teórica de X

$$Ft_1 = (0.1760) (365) = 64$$

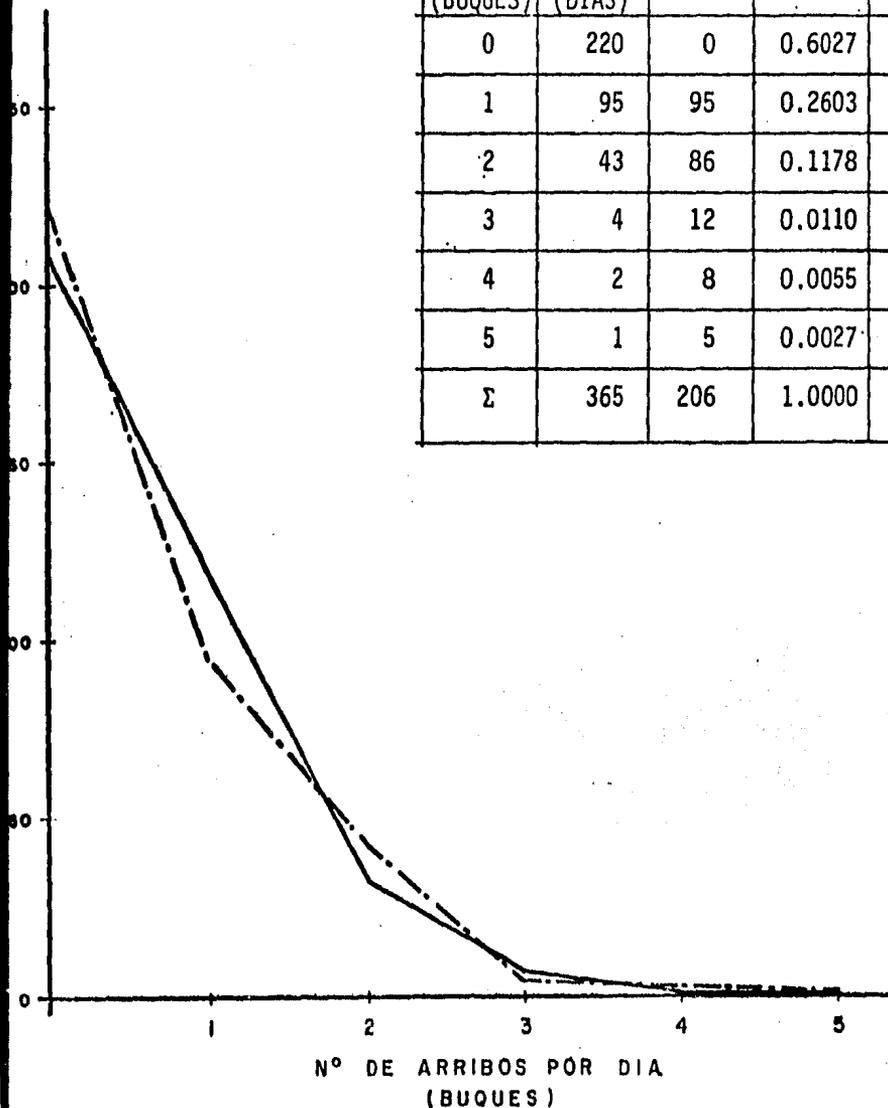
$$Ft_2 = (0.3058) (365) = 112$$

. . .
. . .
. . .

$$Ft_9 = (0.0004) (365) = 1$$

**ESTUDIO ESTADISTICO DE LOS ARRIBOS DE BUQUES EN EL
 PUERTO DE COATZACOALCOS. VER.
 (1982)**

No. DE ARRIBOS POR DIA (BUQUES)	FRECUENCIA OBSERVADA (DIAS)	BARCOS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA ESTIMADA	FRECUENCIA ESTIMADA (DIAS)
0	220	0	0.6027	0.5687	208
1	95	95	0.2603	0.3210	117
2	43	86	0.1178	0.0906	33
3	4	12	0.0110	0.0170	6
4	2	8	0.0055	0.0024	1
5	1	5	0.0027	0.0003	0
Σ	365	206	1.0000	1.0000	365



--- OBSERVADA
 — ESTIMADA

Cálculos Desarrollados en el Estudio Estadístico
de los Arribos

Puerto: COATZACOALCOS, VER.

Tasa media de arribos

$$\bar{X} = \frac{(0)(220) + (1)(95) + \dots + (5)(1)}{(220) + (95) + \dots + (1)} = \frac{206}{365} = 0.5644$$

Frecuencia relativa observada del número de arribos por día.

$$Fro_1 = \frac{220}{365} = 0.6027$$

$$Fro_2 = \frac{95}{365} = 0.2603$$

.

.

.

$$Fro_6 = \frac{1}{365} = 0.0027$$

Frecuencia relativa teórica suponiendo que X se distribuye como una Poisson con parámetro

$$\hat{\lambda} = 0.5644$$

$$Frt_1(0) = \frac{(0.5644)^0 e^{-(0.5644)}}{0!} = 0.5687$$

$$Frt_2(1) = \frac{(0.5644)^1 e^{-(0.5644)}}{1!} = 0.3210$$

$$Frt_6(5) = \frac{(0.5644)^5 e^{-(0.5644)}}{5!} = 0.0003$$

Frecuencia absoluta teórica de X

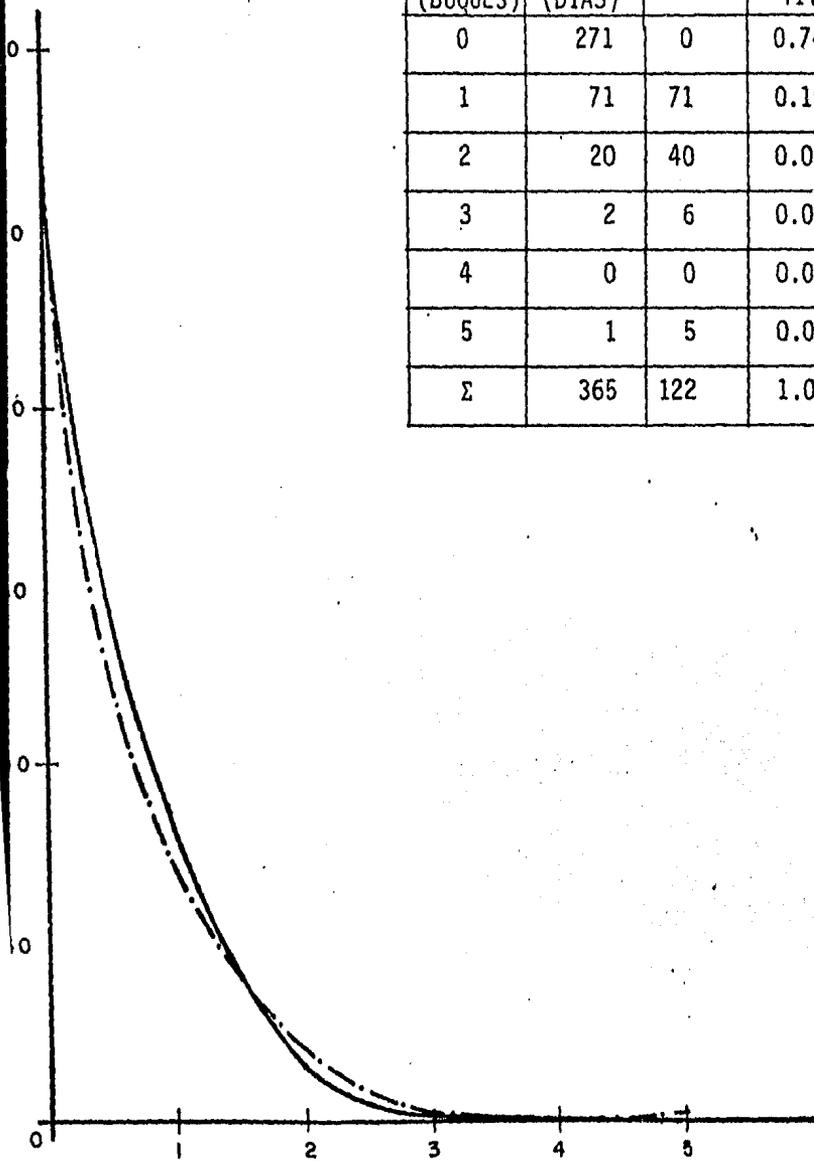
$$Ft_1 = (0.5687) (365) = 208$$

$$Ft_2 = (0.3210) (365) = 117$$

$$Ft_6 = (0.0003) (365) = 0$$

ESTADISTICO DE LOS ARRIBOS DE BUQUES EN EL PUERTO DE GUAYMAS, SON
(1982)

No. DE ARRIBOS POR DIA (BUQUES)	FRECUENCIA OBSERVADA (DIAS)	BARCOS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA ESTIMADA	FRECUENCIA ESTIMADA (DIAS)
0	271	0	0.7425	0.7159	261
1	71	71	0.1945	0.2393	87
2	20	40	0.0548	0.0400	15
3	2	6	0.0055	0.0045	2
4	0	0	0.0000	0.0003	0
5	1	5	0.0027	0.0000	0
Σ	365	122	1.0000	1.0000	365



Nº DE ARRIBOS POR DIA
(BUQUES)

----- OBSERVADA

———— ESTIMADA

Cálculos Desarrollados en el Estudio Estadístico
de los Arribos

Puerto: GUAYMAS, SON.

Tasa media de arribos

$$\bar{X} = \frac{(0)(271) + (1)(71) + \dots + (5)(1)}{(271) + (71) + \dots + (1)} = \frac{122}{365} = 0.3342$$

Frecuencia relativa observada del número de arribos por día.

$$Fro_1 = \frac{271}{365} = 0.7425$$

$$Fro_2 = \frac{71}{365} = 0.1945$$

$$Fro_6 = \frac{1}{365} = 0.0027$$

- Frecuencia relativa teórica suponiendo que X se distribuye como una Poisson con parámetro

$$\hat{\lambda} = 0.3342$$

$$Frt_1(0) = \frac{(0.3342)^0 e^{-(0.3342)}}{0!} = 0.7159$$

$$Frt_2(1) = \frac{(0.3342)^1 e^{-(0.3342)}}{1!} = 0.2393$$

$$Frt_6(5) = \frac{(0.3342)^5 e^{-(0.3342)}}{5!} = 0.0000$$

- Frecuencia absoluta teórica de X

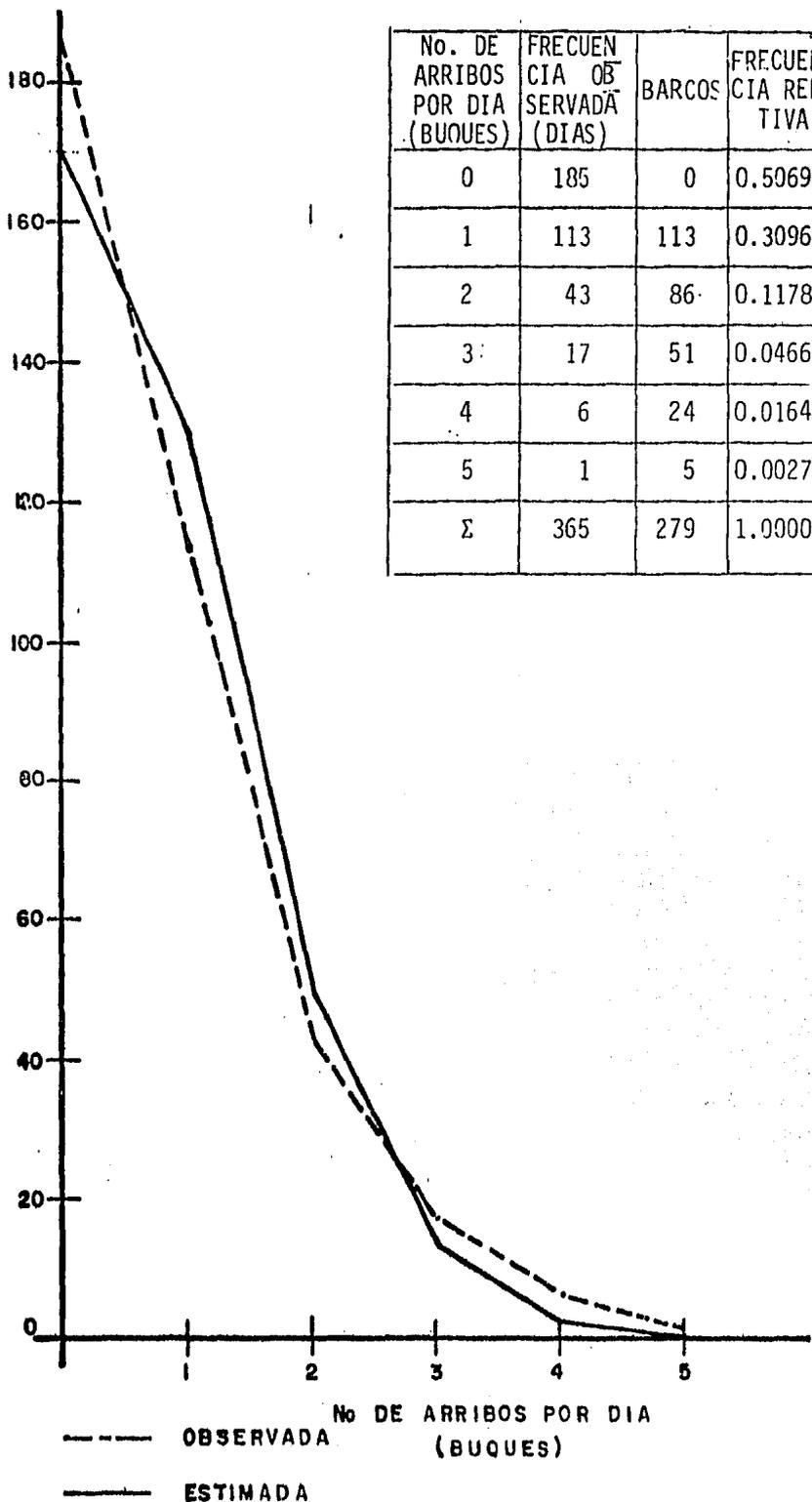
$$Ft_1 = (0.7159) (365) = 261$$

$$Ft_2 = (0.2393) (365) = 87$$

$$Ft_6 = (0.0000) (365) = 0$$

**ESTUDIO ESTADISTICO DE LOS ARRIBOS DE BUQUES EN EL
PUERTO DE MAZATLAN, SIN.
(1982)**

No. DE ARRIBOS POR DIA (BUQUES)	FRECUENCIA OBSERVADA (DIAS)	BARCOS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA ESTIMADA	FRECUENCIA ESTIMADA (DIAS)
0	185	0	0.5069	0.4658	170
1	113	113	0.3096	0.3559	130
2	43	86	0.1178	0.1360	50
3	17	51	0.0466	0.0347	13
4	6	24	0.0164	0.0066	2
5	1	5	0.0027	0.0010	0
Σ	365	279	1.0000	1.0000	365



Cálculos Desarrollados en el Estudio Estadístico
de los Arribos

Puerto: MAZATLAN, SIN.

Tasa media de arribos

$$\bar{X} = \frac{(0)(185) + (1)(113) + \dots + (5)(1)}{(185) + (113) + \dots + (1)} = \frac{279}{365} = 0.7644$$

Frecuencia relativa observada del número de arribos por día.

$$Fro_1 = \frac{185}{365} = 0.5069$$

$$Fro_2 = \frac{113}{365} = 0.3096$$

$$Fro_6 = \frac{1}{365} = 0.0027$$

Frecuencia relativa teórica suponiendo que X se distribuye como una Poisson con parámetro

$$\hat{\lambda} = 0.7644$$

$$Frt_1(0) = \frac{(0.7644)^0 e^{-(0.7644)}}{0!} = 0.4658$$

$$Frt_2(1) = \frac{(0.7644)^1 e^{-(0.7644)}}{1!} = 0.3559$$

$$Frt_6(5) = \frac{(0.7644)^5 e^{-(0.7644)}}{5!} = 0.0010$$

Frecuencia absoluta teórica de X

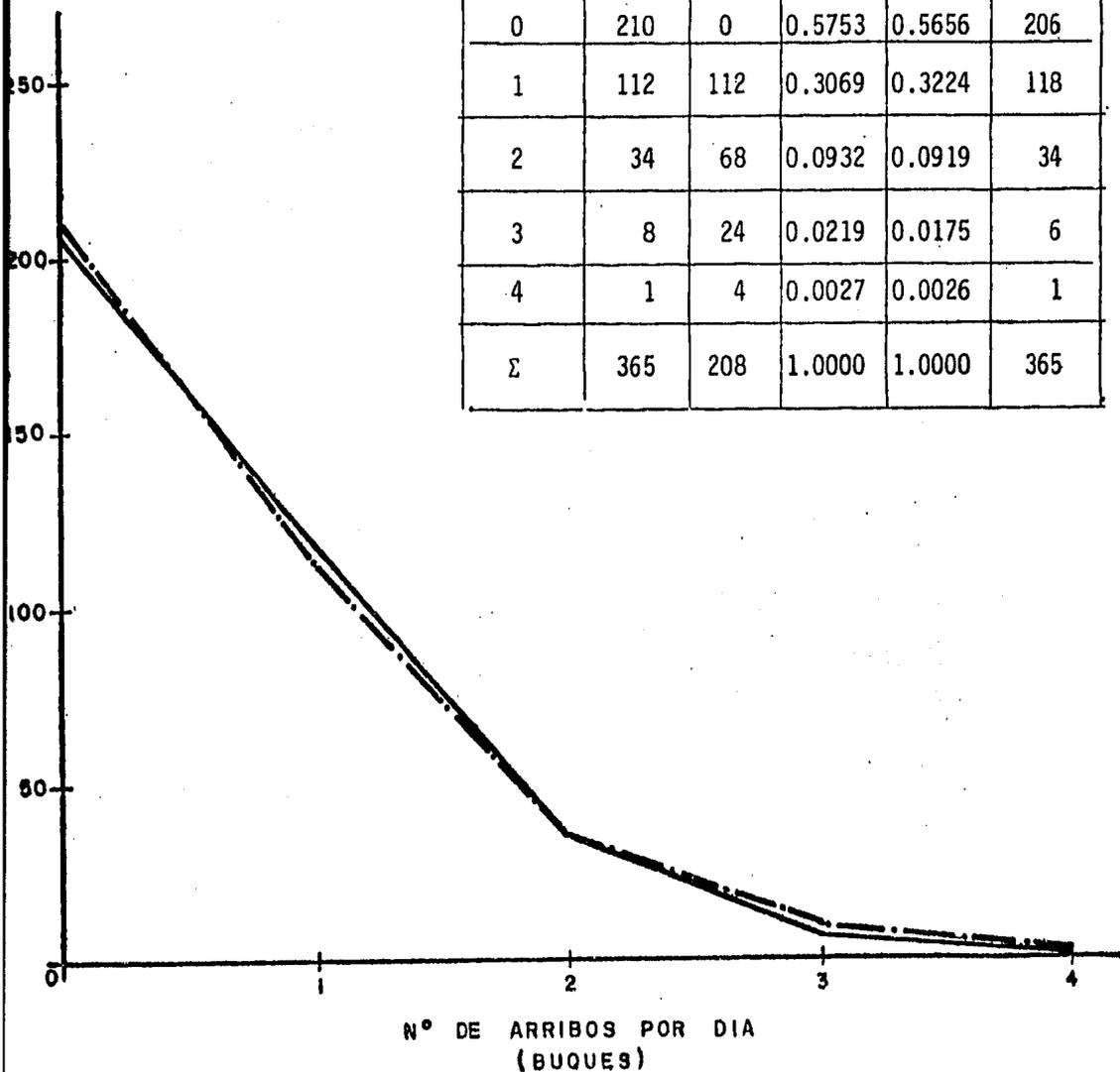
$$Ft_1 = (0.4658) \cdot (365) = 170$$

$$Ft_2 = (0.3559) \cdot (365) = 130$$

$$Ft_6 = (0.0010) \cdot (365) = 0$$

**ESTUDIO ESTADISTICO DE LOS ARRIBOS DE BUQUES
EN EL PUERTO DE MANZANILLO, COL.
(1982)**

No. DE ARRIBOS POR DIA (BUQUES)	FRECUENCIA OBSERVADA (DIAS)	BARCOS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA ESTIMADA	FRECUENCIA ESTIMADA (DIAS)
0	210	0	0.5753	0.5656	206
1	112	112	0.3069	0.3224	118
2	34	68	0.0932	0.0919	34
3	8	24	0.0219	0.0175	6
4	1	4	0.0027	0.0026	1
Σ	365	208	1.0000	1.0000	365



--- OBSERVADA
— ESTIMADA

Cálculos Desarrollados en el Estudio Estadístico
de los Arribos

Puerto: MANZANILLO, COL.

Tasa media de arribos

$$\bar{X} = \frac{(0) (210) + (1) (112) + \dots + (4) (1)}{(210) + (112) + \dots + (1)} = \frac{208}{365} = 0.5699$$

Frecuencia relativa observada del número de arribos por día.

$$Fro_1 = \frac{210}{365} = 0.5753$$

$$Fro_2 = \frac{112}{365} = 0.3069$$

$$Fro_5 = \frac{1}{365} = 0.0027$$

- Frecuencia relativa teórica suponiendo que X se distribuye como una Poisson con parámetro

$$\hat{\lambda} = 0.5699$$

$$Frt_1(0) = \frac{(0.5699)^0 e^{-(0.5699)}}{0!} = 0.5656$$

$$Frt_2(1) = \frac{(0.5699)^1 e^{-(0.5699)}}{1!} = 0.3224$$

.
.
.
.

$$Frt_5(4) = \frac{(0.5699)^4 e^{-(0.5699)}}{4!} = 0.0026$$

- Frecuencia absoluta teórica de X

$$Ft_1 = (0.5656) (365) = 206$$

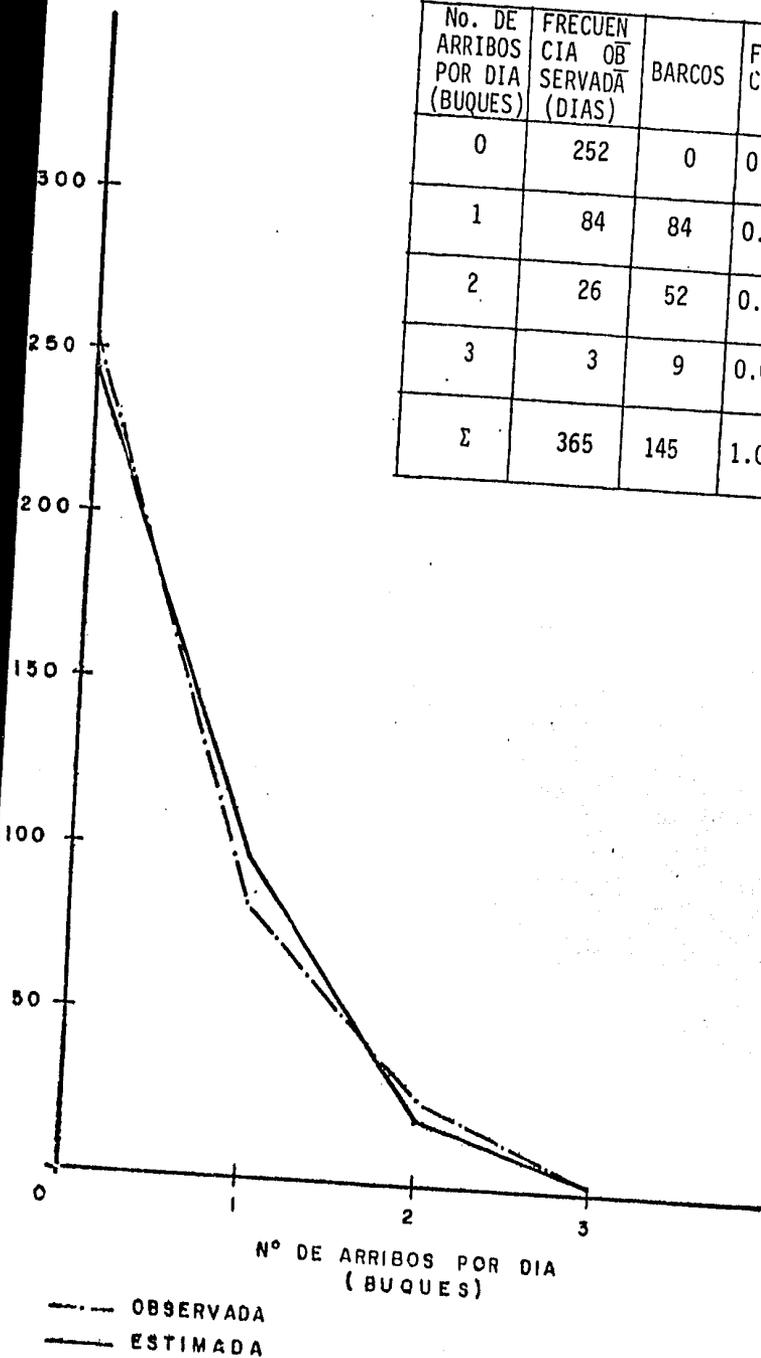
$$Ft_2 = (0.3224) (365) = 118$$

.
.
.

$$Ft_5 = (0.0026) (365) = 1$$

ESTUDIO ESTADISTICO DE LOS ARRIBOS DE BUQUES
 EN EL PUERTO DE LAZARO CARDENAS, MICH.
 (1982)

No. DE ARRIBOS POR DIA (BUQUES)	FRECUENCIA OBSERVADA (DIAS)	BARCOS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA ESTIMADA	FRECUENCIA ESTIMADA (DIAS)
0	252	0	0.6904	0.6730	246
1	84	84	0.2302	0.2670	97
2	26	52	0.0712	0.0530	19
3	3	9	0.0082	0.0070	3
Σ	365	145	1.0000	1.0000	365



Cálculos Desarrollados en el Estudio Estadístico de los Arribos

Puerto: LAZARO CARDENAS, MICH.

Tasa media de arribos

$$\bar{X} = \frac{(0) (252) + (1) (84) + \dots + (3) (3)}{(252) + (84) + \dots + (3)} = \frac{145}{365} = 0.3973$$

Frecuencia relativa observada del número de arribos por día.

$$Fro_1 = \frac{252}{365} = 0.6904$$

$$Fro_2 = \frac{84}{365} = 0.2302$$

$$Fro_3 = \frac{3}{365} = 0.0082$$

Frecuencia relativa teórica suponiendo que X se distribuye como una Poisson con parámetro

$$\hat{\lambda} = 0.3973$$

$$Frt_1(0) = \frac{(0.3973)^0 e^{-(0.3973)}}{0!} = 0.6730$$

$$Frt_2(1) = \frac{(0.3973)^1 e^{-(0.3973)}}{1!} = 0.2670$$

.

.

.

$$Frt_4(3) = \frac{(0.3973)^3 e^{-(0.3973)}}{3!} = 0.0070$$

Frecuencia absoluta teórica de X

$$Ft_1 = (0.6730) \cdot (365) = 246$$

$$Ft_2 = (0.2670) \cdot (365) = 97$$

.

.

.

$$Ft_4 = (0.0070) \cdot (365) = 3$$

3.3.2 Estudio Estadístico del Servicio por Puerto

Considerando que las duraciones de los servicios son equivalentes al número de días requeridos por buque para efectuar las cargas o descargas de las mercancías; de la penúltima columna de los anexos 3 ya mencionados, se determinaron las frecuencias con que se presentan tales duraciones en un año de operación de los puertos. Estas frecuencias absolutas se presentan en las tablas Servicio a Buques (ver anexos del 23 al 30).

Asimismo, con base en estas frecuencias se calculó la media aritmética de dichas duraciones por buque, así como sus frecuencias relativas observadas.

Suponiendo que la media aritmética de las observaciones es estimador de $1/\mu$, parámetro de la ley exponencial $e^{-\mu t}$, se determinaron tanto las frecuencias relativas como las absolutas teóricas.

Por otra parte, como en el caso de los arribos, las frecuencias absolutas observadas, así como las teóricas fueron graficadas para cada puerto.

De esta manera en el estudio estadístico de los servicios se contempla para cada puerto, en un año de operación, lo siguiente:

Duración del servicio igual a la variable aleatoria X definida dentro de intervalos aleatorios de valores; y

Frecuencias observadas de servicio, f igual al número de barcos que requirieron sus servicios de acuerdo a los valores que toma X

esta base se calcularon:

tiempo promedio de servicios por buque (días)

$$\frac{X_1^* f_1 + X_2^* f_2 + \dots + X_n^* f_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i^* f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

donde n = número de intervalos de valores que puede tomar la variable X

X_i^* = marca de clase de los respectivos intervalos aleatorios

frecuencia relativa observada de los tiempos de servicio

$$f_i = \frac{f_i}{K} \quad \text{donde } K = \sum_{i=1}^n f_i$$

$$i = 1, 2, \dots, n$$

F_{rt} frecuencia relativa teórica suponiendo que X se distribuye como una exponencial

$$F_{rt_i} (X_a < X_i < X_b) = e^{-\mu X_a} - e^{-\mu X_b}$$

$$\text{donde } \mu = \frac{1}{\bar{X}}$$

X_a = límite inferior del intervalo de valores que toma la variable X

X_b = límite superior del intervalo de valores que toma la variable X

F_t = frecuencias absolutas teóricas de X

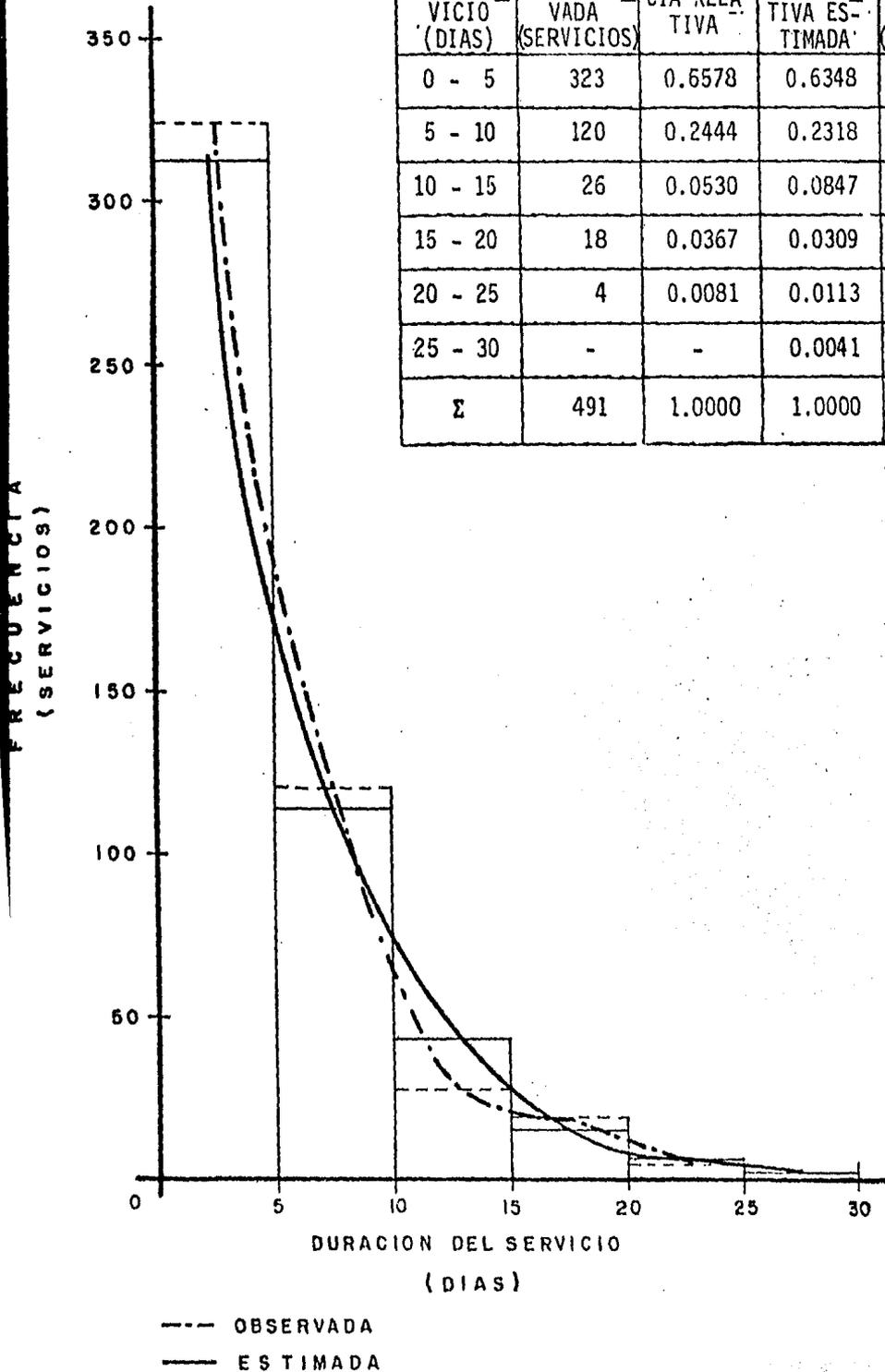
$$F_{t_i} = F_{rt_i} \cdot K$$

donde $i = 1, 2, \dots, n$

Bajo estas definiciones se presentan a continuación los cálculos hechos para el estudio estadístico de los servicios en los ocho puertos analizados;

ESTADISTICO DEL SERVICIO A BUQUES EN EL PUERTO DE TAMPICO, TAM.
(1982)

DURACION DEL SERVICIO (DIAS)	FRECUENCIA OBSERVADA (SERVICIOS)	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA ESTIMADA	FRECUENCIA ESTIMADA (SERVICIOS)
0 - 5	323	0.6578	0.6348	312
5 - 10	120	0.2444	0.2318	114
10 - 15	26	0.0530	0.0847	42
15 - 20	18	0.0367	0.0309	15
20 - 25	4	0.0081	0.0113	6
25 - 30	-	-	0.0041	2
Σ	491	1.0000	1.0000	491



Cálculos Desarrollados en el Estudio Estadístico
del Servicio

Puerto: TAMPICO, TAM.

Tasa media de servicio

$$\bar{x} = \frac{(2.5) (323) + (7.5) (120) + \dots + (22.5) (4)}{(323) + (120) + \dots + (4)} = 4.9644$$

Frecuencia relativa observada de los tiempos de servicio

$$Fro_1 = \frac{323}{491} = 0.6578$$

$$Fro_2 = \frac{120}{491} = 0.2444$$

.

.

.

$$Fro_5 = \frac{4}{491} = 0.0081$$

Frecuencia relativa teórica suponiendo que X se distribuye como una Exponencial con parámetro

$$\hat{\mu} = \frac{1}{\bar{X}} = 0.2014$$

$$Frt_1 (0 < X_1 < 5) = e^{-(0.0000)} - e^{-(1.0070)} = 0.6348$$

$$Frt_2 (5 < X_2 < 10) = e^{-(1.0070)} - e^{-(2.0140)} = 0.2318$$

.
. .
. . .

$$Frt_6 (25 < X_6 < 30) = e^{-(5.0350)} - e^{-(6.0420)} = 0.0041$$

Frecuencia absoluta teórica de X

$$Ft_1 = (0.6348) (491) = 312$$

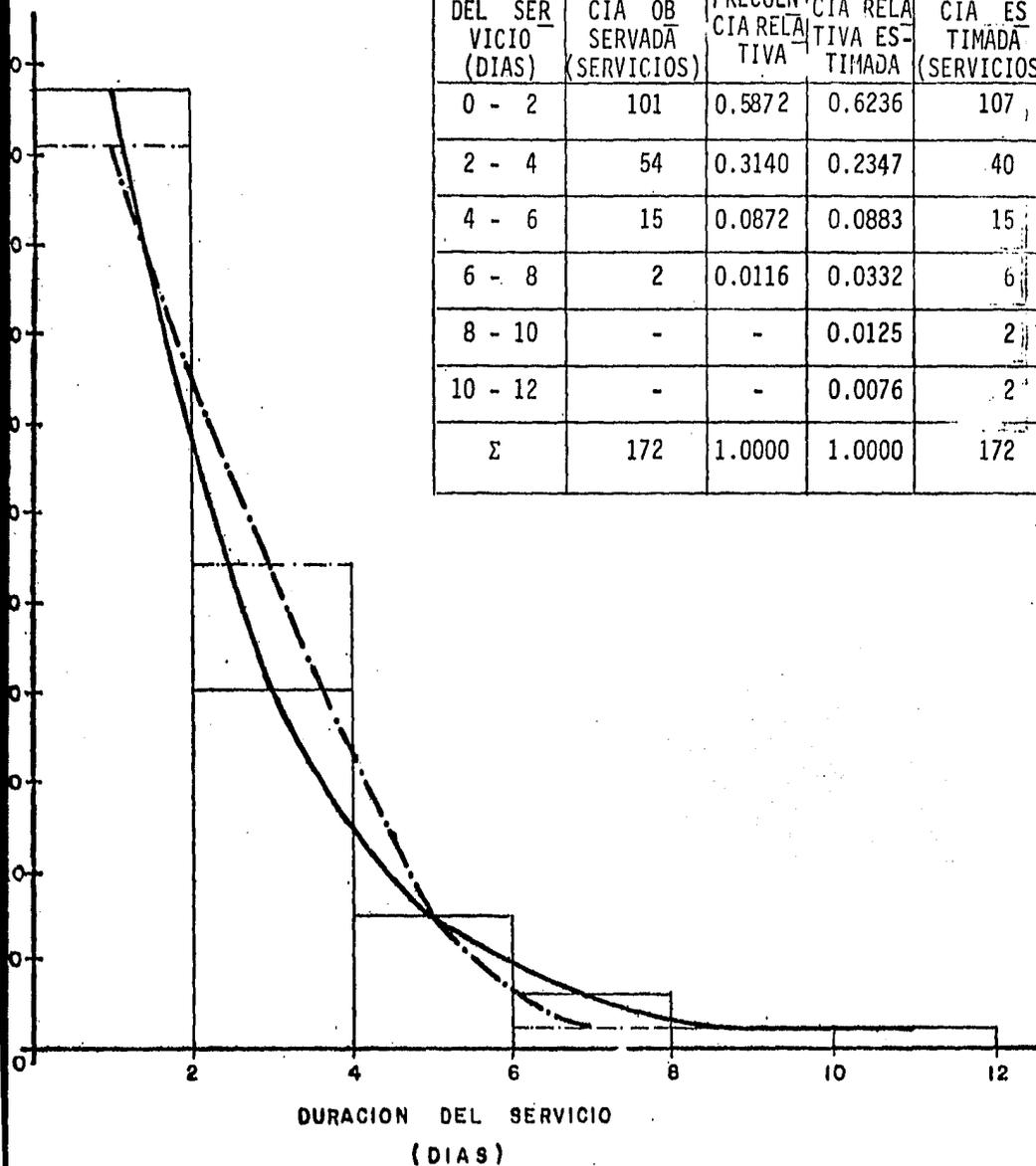
$$Ft_2 = (0.2318) (491) = 114$$

.
. .
. . .

$$Ft_6 = (0.0041) (491) = 2$$

**ESTUDIO ESTADISTICO DEL SERVICIO A BUQUES -
EN EL PUERTO DE TUXPAN, VER.
(1982)**

DURACION DEL SERVICIO (DIAS)	FRECUENCIA OBSERVADA (SERVICIOS)	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA ESTIMADA	FRECUENCIA ESTIMADA (SERVICIOS)
0 - 2	101	0.5872	0.6236	107
2 - 4	54	0.3140	0.2347	40
4 - 6	15	0.0872	0.0883	15
6 - 8	2	0.0116	0.0332	6
8 - 10	-	-	0.0125	2
10 - 12	-	-	0.0076	2
Σ	172	1.0000	1.0000	172



- - - - - OBSERVADA
 ——— ESTIMADA

Cálculos Desarrollados en el Estudio Estadístico
del Servicio

Puerto: TUXPAN, VER.

Tasa media de servicio

$$\bar{x} = \frac{(1.0) (101) + (3.0) (54) + \dots + (7.0) (2)}{(101) + (54) + \dots + (2)} = 2.0465$$

Frecuencia relativa observada de los tiempos de servicio

$$Fro_1 = \frac{101}{172} = 0.5872$$

$$Fro_2 = \frac{54}{172} = 0.3140$$

$$Fro_4 = \frac{2}{172} = 0.0116$$

Frecuencia relativa teórica suponiendo que X se distribuye como una Exponencial con parámetro

$$\hat{\mu} = \frac{1}{\bar{X}} = 0.4886$$

$$Frt_1 (0 < X_1 < 2) = e^{-(0.0000)} - e^{-(0.9772)} = 0.6236$$

$$Frt_2 (2 < X_2 < 4) = e^{-(0.9772)} - e^{-(1.9544)} = 0.2347$$

.
.
.
.

$$Frt_6 (10 < X_6 < 12) = e^{-(4.8860)} - e^{-(5.8632)} = 0.0076$$

Frecuencia absoluta teórica de X

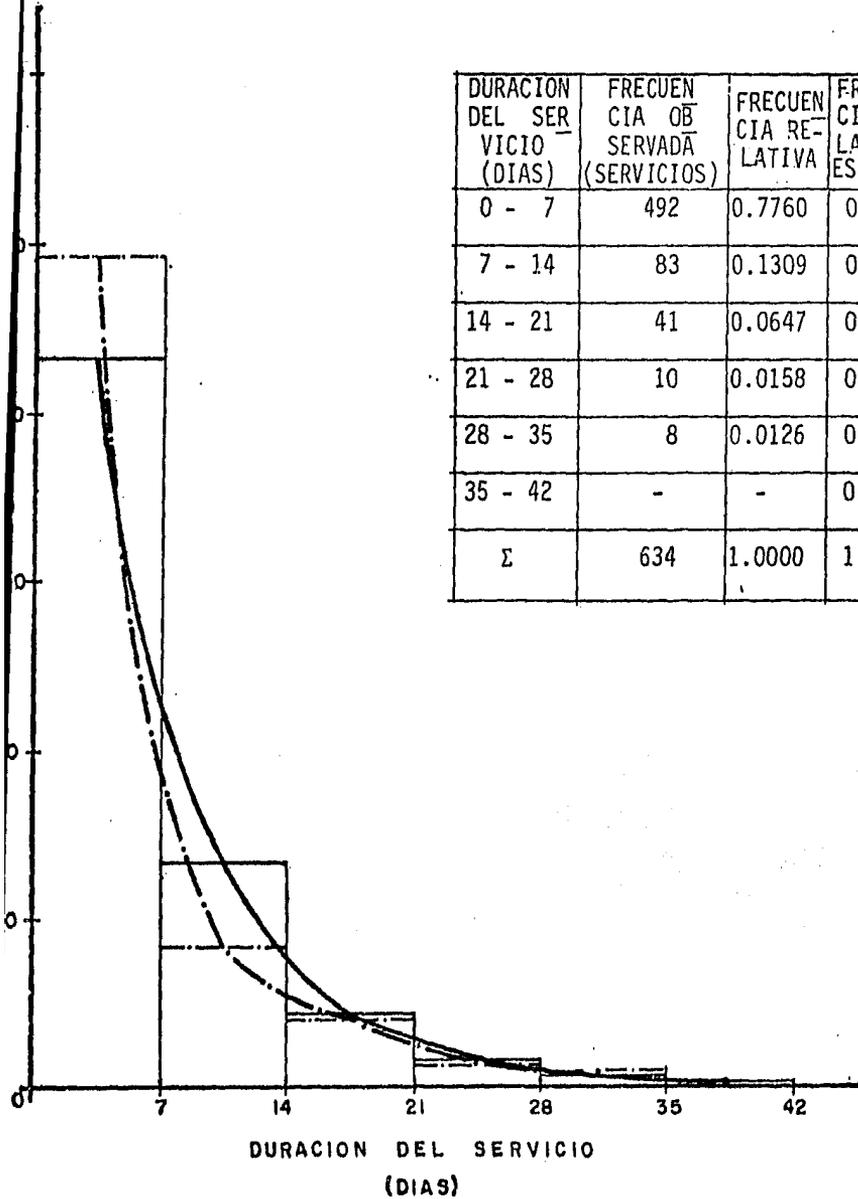
$$Ft_1 = (0.6236) (172) = 107$$

$$Ft_2 = (0.2347) (172) = 40$$

.
.
.

$$Ft_6 = (0.0076) (172) = 2$$

**ESTUDIO ESTADISTICO DEL SERVICIO A BUQUES
EN EL PUERTO DE VERACRUZ, VER.
(1982)**



DURACION DEL SERVICIO (DIAS)	FRECUENCIA OBSERVADA (SERVICIOS)	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA ESTIMADA	FRECUENCIA ESTIMADA (SERVICIOS)
0 - 7	492	0.7760	0.6882	436
7 - 14	83	0.1309	0.2146	136
14 - 21	41	0.0647	0.0669	42
21 - 28	10	0.0158	0.0209	13
28 - 35	8	0.0126	0.0065	5
35 - 42	-	-	0.0029	2
Σ	634	1.0000	1.0000	634

- - - - OBSERVADA
 ——— ESTIMADA

Cálculos Desarrollados en el Estudio Estadístico
del Servicio

Puerto: VERACRUZ, VER.

Tasa media de servicio

$$\bar{x} = \frac{(3.5) (492) + (10.5) (83) + \dots + (31.5) (8)}{(492) + (83) + \dots + (8)} = 6.0063$$

Frecuencia relativa observada de los tiempos de servicio

$$Fro_1 = \frac{492}{634} = 0.7760$$

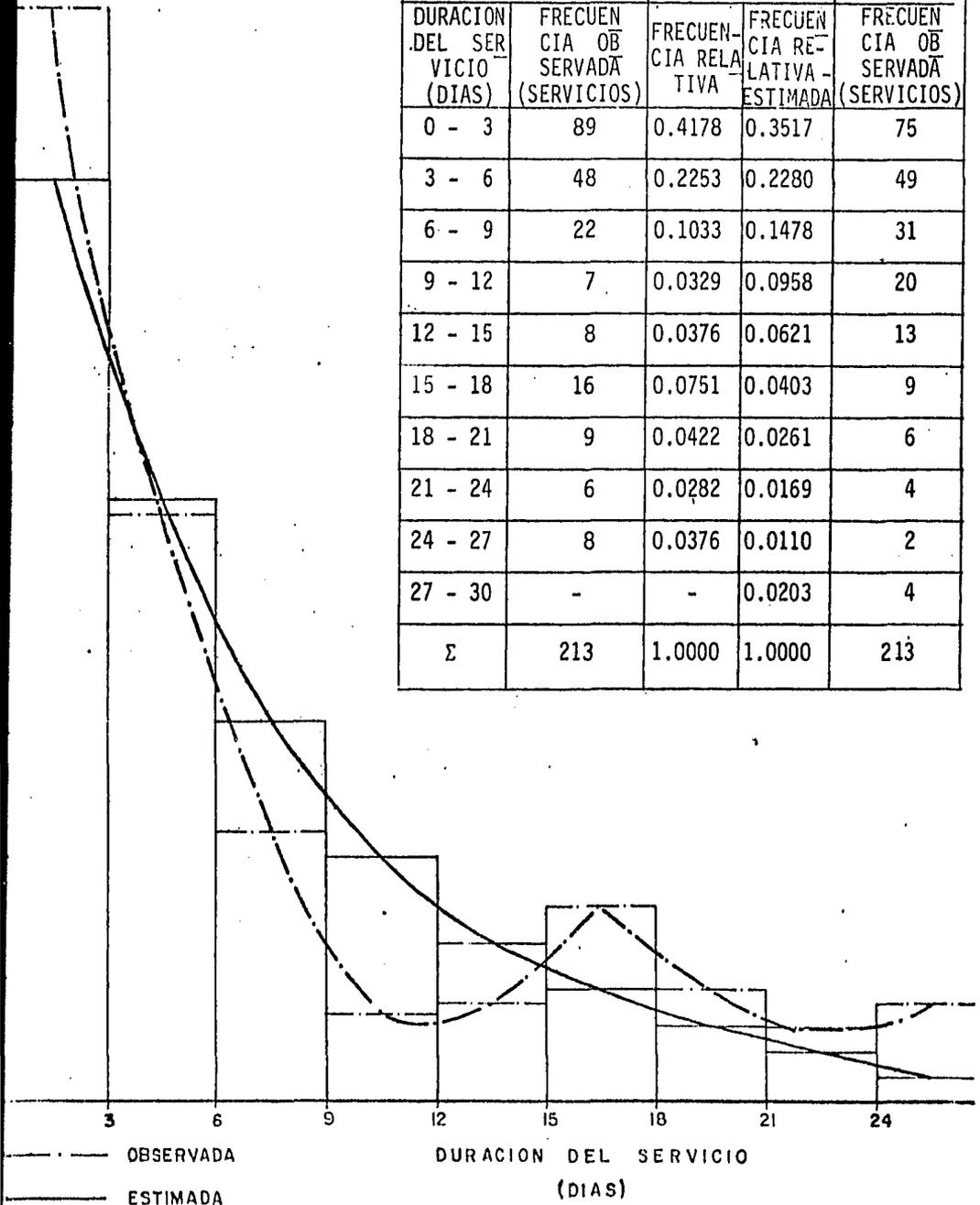
$$Fro_2 = \frac{83}{634} = 0.1309$$

. .
. .
. .

$$Fro_5 = \frac{8}{634} = 0.0126$$

**ESTUDIO ESTADISTICO DEL SERVICIO A BUQUES EN EL
PUERTO DE COATZACOALCOS, VER.
(1982)**

DURACION DEL SERVICIO (DIAS)	FRECUENCIA OBSERVADA (SERVICIOS)	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA ESTIMADA	FRECUENCIA OBSERVADA (SERVICIOS)
0 - 3	89	0.4178	0.3517	75
3 - 6	48	0.2253	0.2280	49
6 - 9	22	0.1033	0.1478	31
9 - 12	7	0.0329	0.0958	20
12 - 15	8	0.0376	0.0621	13
15 - 18	16	0.0751	0.0403	9
18 - 21	9	0.0422	0.0261	6
21 - 24	6	0.0282	0.0169	4
24 - 27	8	0.0376	0.0110	2
27 - 30	-	-	0.0203	4
Σ	213	1.0000	1.0000	213



Cálculos Desarrollados en el Estudio Estadístico
del Servicio

Puerto: COATZACOALCOS, VER.

Tasa media de servicio

$$\bar{x} = \frac{(1.5) (89) + (4.5) (48) + \dots + (25.5) (8)}{(89) + (48) + \dots + (8)} = 6.9225$$

Frecuencia relativa observada de los tiempos de servicio

$$Fro_1 = \frac{89}{213} = 0.4178$$

$$Fro_2 = \frac{48}{213} = 0.2253$$

$$Fro_9 = \frac{8}{213} = 0.0376$$

Frecuencia relativa teórica suponiendo que X se distribuye como una Exponencial con parámetro

$$\hat{\mu} = \frac{1}{\bar{X}} = 0.1445$$

$$Frt_1(0 < X_1 < 3) = e^{-(0.0000)} - e^{-(0.4335)} = 0.3517$$

$$Frt_2(3 < X_2 < 6) = e^{-(0.4335)} - e^{-(0.8670)} = 0.2280$$

$$Frt_{10}(27 < X_{10} < 30) = e^{-(3.9015)} - e^{-(4.3350)} = 0.0203$$

Frecuencia absoluta teórica de X

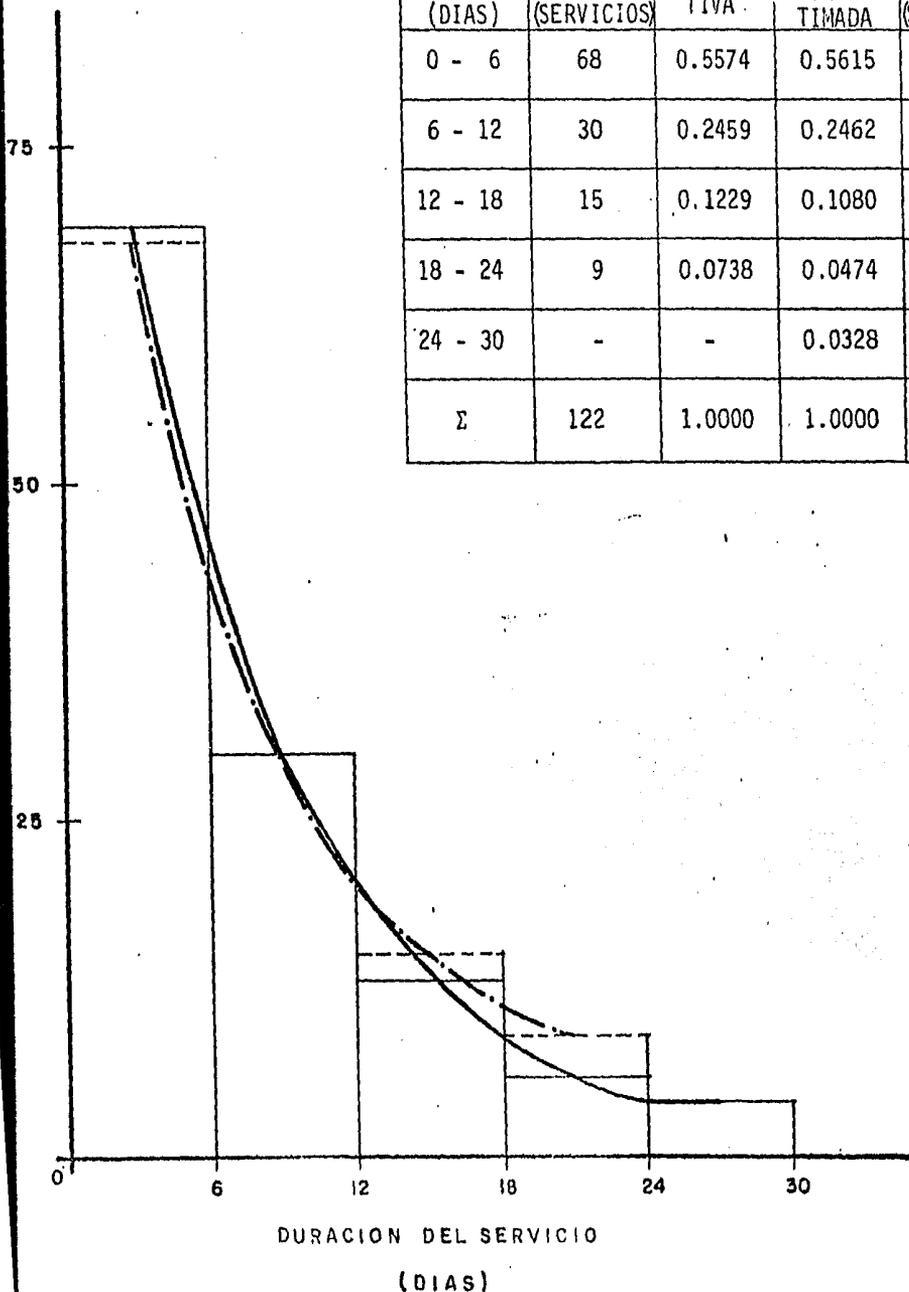
$$Ft_1 = (0.3517) (213) = 75$$

$$Ft_2 = (0.2280) (213) = 49$$

$$Ft_{10} = (0.0203) (213) = 4$$

ESTADISTICO DEL SERVICIO A BUQUES EN EL PUERTO DE GUAYMAS, SON
(1982)

DURACION DEL SERVICIO (DIAS)	FRECUENCIA OBSERVADA (SERVICIOS)	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA ESTIMADA	FRECUENCIA ESTIMADA (SERVICIOS)
0 - 6	68	0.5574	0.5615	69
6 - 12	30	0.2459	0.2462	30
12 - 18	15	0.1229	0.1080	13
18 - 24	9	0.0738	0.0474	6
24 - 30	-	-	0.0328	4
Σ	122	1.0000	1.0000	122



--- OBSERVADA
— ESTIMADA

Cálculos Desarrollados en el Estudio Estadístico
del Servicio

Puerto: GUAYMAS, SON.

Tasa media de servicio

$$\bar{X} = \frac{(3)(68) + (9)(30) + \dots + (21)(9)}{(68) + (30) + \dots + (9)} = 7.2787$$

Frecuencia relativa observada de los tiempos de servicio

$$Fro_1 = \frac{68}{122} = 0.5574$$

$$Fro_2 = \frac{30}{122} = 0.2459$$

.

.

.

$$Fro_4 = \frac{9}{122} = 0.0738$$

Frecuencia relativa teórica suponiendo que X se distribuye como una Exponencial con parámetro

$$\hat{\mu} = \frac{1}{\bar{X}} = 0.1374$$

$$Frt_1 (0 < X_1 < 6) = e^{-(0.0000)} - e^{-(0.8244)} = 0.5615$$

$$Frt_2 (6 < X_2 < 12) = e^{-(0.8244)} - e^{-(1.6488)} = 0.2462$$

$$Frt_5 (24 < X_5 < 30) = e^{-(3.2976)} - e^{-(4.1220)} = 0.0328$$

Frecuencia absoluta teórica de X

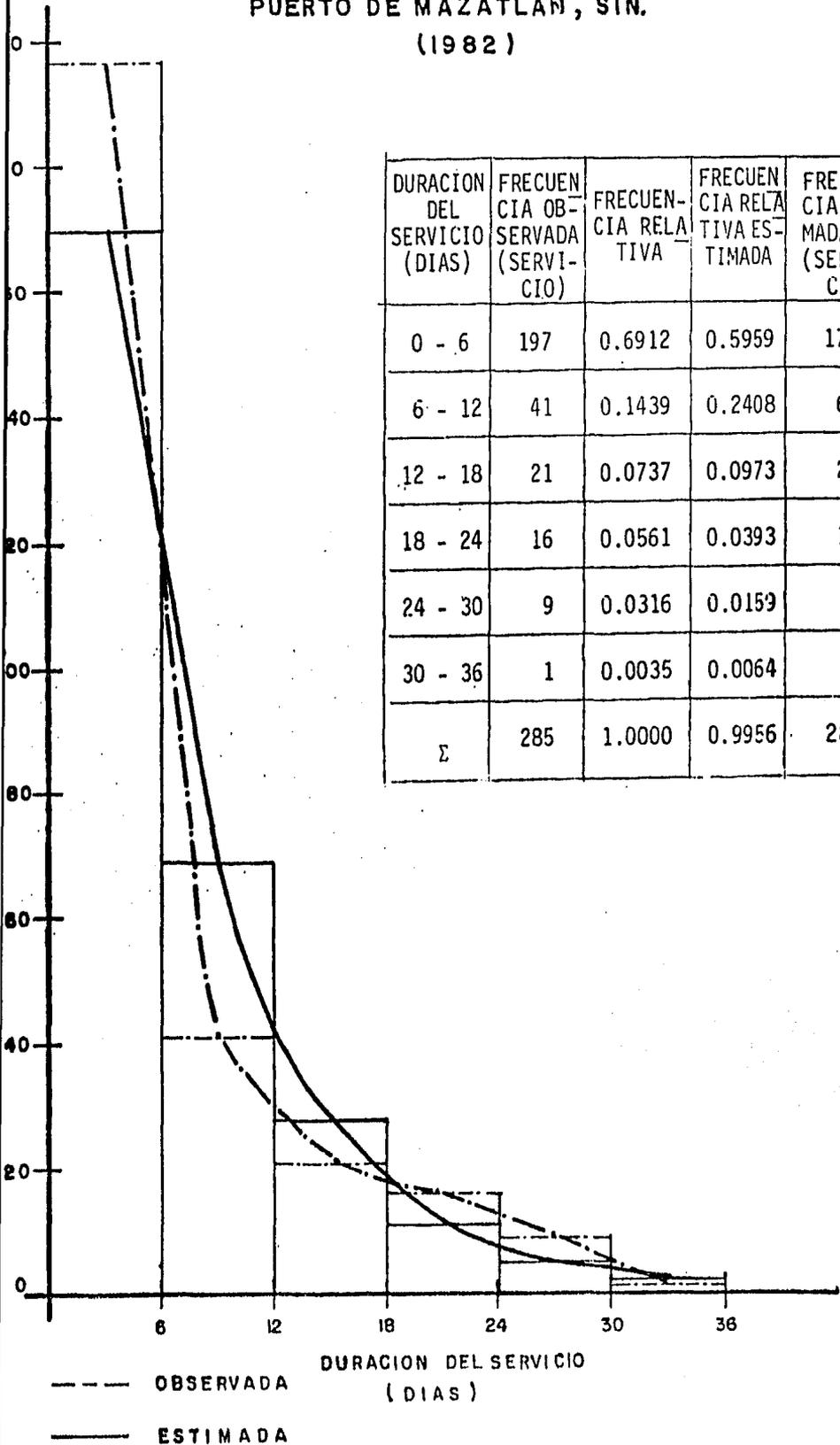
$$Ft_1 = (0.5615) (122) = 69$$

$$Ft_2 = (0.2462) (122) = 30$$

$$Ft_5 = (0.0328) (122) = 4$$

**ESTUDIO ESTADISTICO DEL SERVICIO A BUQUES EN EL
PUERTO DE MAZATLAN, SIN.
(1982)**

DURACION DEL SERVICIO (DIAS)	FRECUENCIA OBSERVADA (SERVICIO)	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA ESTIMADA	FRECUENCIA ESTIMADA (SERVICIO)
0 - 6	197	0.6912	0.5959	170
6 - 12	41	0.1439	0.2408	69
12 - 18	21	0.0737	0.0973	28
18 - 24	16	0.0561	0.0393	11
24 - 30	9	0.0316	0.0159	5
30 - 36	1	0.0035	0.0064	2
Σ	285	1.0000	0.9956	285



Cálculos Desarrollados en el Estudio Estadístico
del Servicio

Puerto: MAZATLAN, SIN.

Tasa media de servicio

$$\bar{x} = \frac{(3.0) (197) + (9.0) (41) + \dots + (33.0) (1)}{(197) + (41) + \dots + (1)} = 6.6211$$

Frecuencia relativa observada de los tiempos de servicio

$$Fro_1 = \frac{197}{285} = 0.6912$$

$$Fro_2 = \frac{41}{285} = 0.1439$$

.

.

.

$$Fro_6 = \frac{1}{285} = 0.0035$$

Frecuencia relativa teórica suponiendo que X se distribuye como una Exponencial con parámetro

$$\hat{\mu} = \frac{1}{\bar{X}} = 0.1510$$

$$Frt_1 (0 < X_1 < 6) = e^{-(0.0000)} - e^{-(0.9060)} = 0.5959$$

$$Frt_2 (6 < X_2 < 12) = e^{-(0.9060)} - e^{-(1.8120)} = 0.2408$$

$$Frt_2 (30 < X_6 < 36) = e^{-(4.5300)} - e^{-(5.4360)} = 0.0064$$

Frecuencia absoluta teórica de X

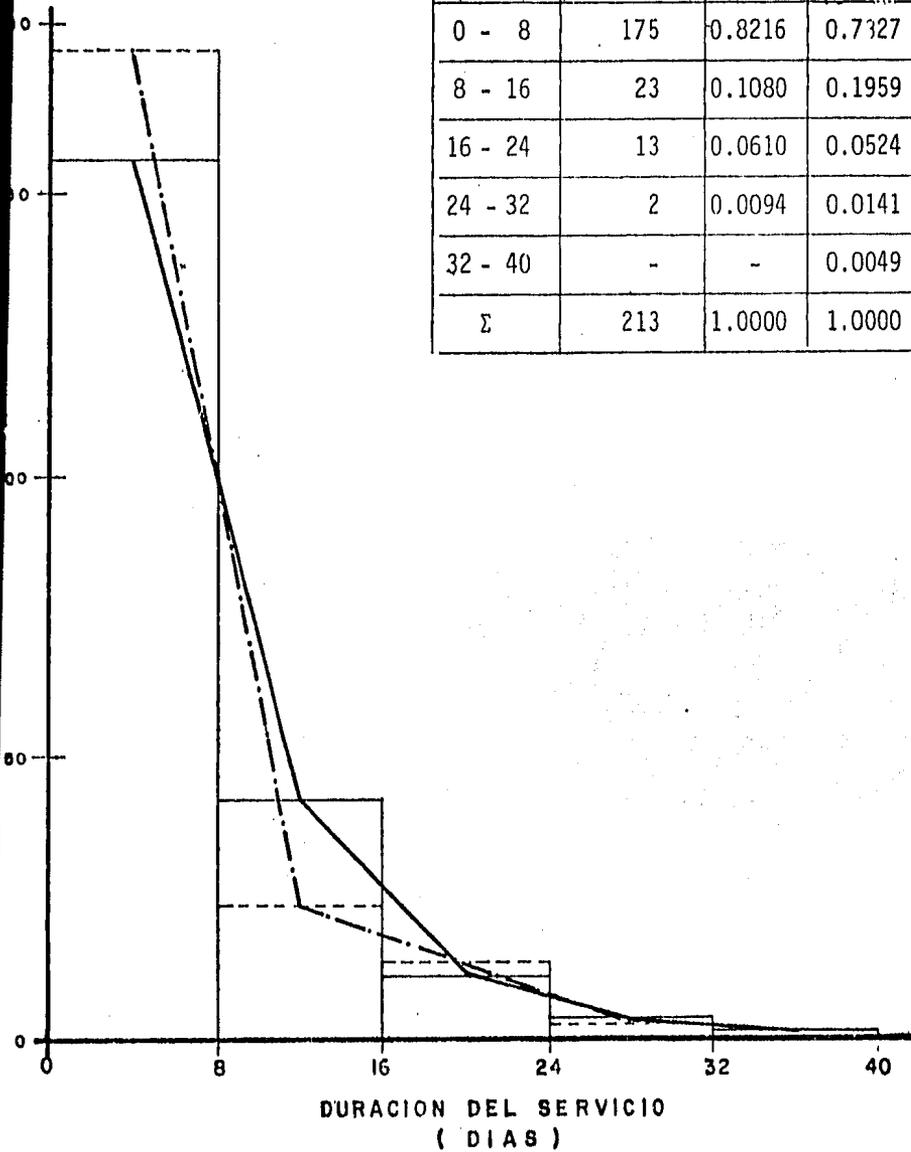
$$Ft_1 = (0.5959) (285) = 170$$

$$Ft_2 = (0.2408) (285) = 69$$

$$Ft_6 = (0.0064) (285) = 2$$

**ESTUDIO ESTADISTICO DEL SERVICIO A BUQUES EN EL
 PUERTO DE MANZANILLO, COL.
 (1982)**

DURACION DEL SERVICIO (DIAS)	FRECUENCIA OBSERVADA (SERVICIOS)	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA ESTIMADA	FRECUENCIA ESTIMADA (SERVICIOS)
0 - 8	175	0.8216	0.7327	156
8 - 16	23	0.1080	0.1959	42
16 - 24	13	0.0610	0.0524	11
24 - 32	2	0.0094	0.0141	3
32 - 40	-	-	0.0049	1
Σ	213	1.0000	1.0000	213



- - - - - OBSERVADA
 ———— ESTIMADA

Cálculos Desarrollados en el Estudio Estadístico
del Servicio

Puerto: MANZANILLO, COL.

Tasa media de servicio

$$\bar{x} = \frac{(4.0) (175) + (12.0) (23) + \dots + (28.0) (2)}{(175) + (23) + \dots + (2)} = 6,0657$$

Frecuencia relativa observada de los tiempos de servicio

$$Fro_1 = \frac{175}{213} = 0.8216$$

$$Fro_2 = \frac{23}{213} = 0,1080$$

.

.

.

$$Fro_4 = \frac{2}{213} = 0.0094$$

Frecuencia relativa teórica suponiendo que X se distribuye como una Exponencial con parámetro

$$\hat{\mu} = \frac{1}{\bar{X}} = 0.1649$$

$$Frt_1 (0 < X_1 < 8) = e^{-(0.0000)} - e^{-(1.3192)} = 0.7327$$

$$Frt_2 (8 < X_2 < 16) = e^{-(1.3192)} - e^{-(2.6384)} = 0.1959$$

$$Frt_5 (32 < X_5 < 40) = e^{-(2.2768)} - e^{-(6.5960)} = 0.0049$$

Frecuencia absoluta teórica de X

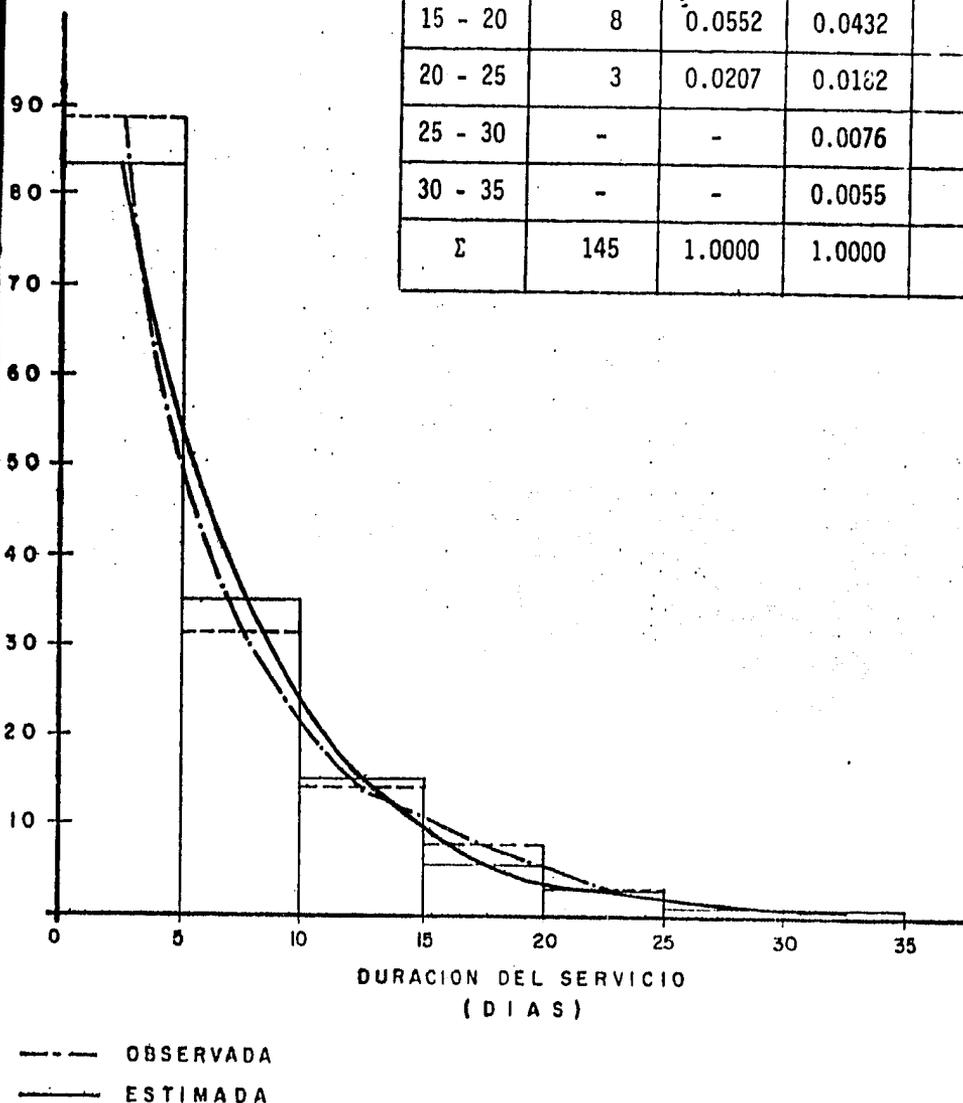
$$Ft_1 = (0.7327) (213) = 156$$

$$Ft_2 = (0.1959) (213) = 42$$

$$Ft_5 = (0.0049) (213) = 1$$

**ESTUDIO ESTADISTICO DEL SERVICIO A BUQUES
EN EL PUERTO DE LAZARO CARDENAS, MICH.
(1982)**

DURACION DEL SERVICIO (DIAS)	FRECUENCIA OBSERVADA (SERVICIOS)	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA ESTIMADA	FRECUENCIA ESTIMADA (SERVICIOS)
0 - 5	89	0.6138	0.5792	84
5 - 10	31	0.2138	0.2437	35
10 - 15	14	0.0965	0.1076	15
15 - 20	8	0.0552	0.0432	5
20 - 25	3	0.0207	0.0182	3
25 - 30	-	-	0.0076	1
30 - 35	-	-	0.0055	1
Σ	145	1.0000	1.0000	145



Cálculos Desarrollados en el Estudio Estadístico
del Servicio

Puerto: LAZARO CARDENAS, MICH.

Tasa media de servicio

$$\bar{X} = \frac{(2.5) (89) + (7.5) (31) + \dots + (22.5) (3)}{(89) + (31) + \dots + (3)} = 5.7759$$

Frecuencia relativa observada de los tiempos de servicio

$$Fro_1 = \frac{89}{145} = 0.6138$$

$$Fro_2 = \frac{31}{145} = 0.2138$$

. . .
. . .
. . .

$$Fro_5 = \frac{3}{145} = 0.0207$$

Frecuencia relativa teórica suponiendo que X se distribuye como una Exponencial con parámetro

$$\hat{\mu} = \frac{1}{\bar{X}} = 0.1731$$

$$Frt_1 (0 < X_1 < 5) = e^{-(0.0000)} - e^{-(0.8655)} = 0.5792$$

$$Frt_2 (5 < X_2 < 10) = e^{-(0.8655)} - e^{-(1.7310)} = 0.2437$$

.
. .
. .

$$Frt_7 (30 < X_7 < 35) = e^{-(5.1930)} - e^{-(6.0585)} = 0.0055$$

Frecuencia absoluta teórica de X

$$Ft_1 = (0.5792) (145) = 84$$

$$Ft_2 = (0.2437) (145) = 35$$

. .
. .
. .

$$Ft_7 = (0.0055) (145) = 1$$

3.3.3 Verificación de las Hipótesis Planteadas por Puerto

A través de las gráficas anteriormente expuestas, se visualiza en algunos puertos que los dos tipos de distribuciones, la teórica y la observada se aproximan. Sin embargo, estadísticamente se puede confirmar o desechar dicha sospecha con cierta probabilidad de cometer un error, por medio de la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov Snirnov.

El procedimiento para aplicar esta prueba consiste en calcular las frecuencias acumulativas relativas teóricas y observadas, de las anteriormente obtenidas de los estudios estadísticos de arribos y de servicios; para después, determinar el máximo de los valores absolutos de las diferencias entre las frecuencias acumulativas teóricas y las frecuencias acumulativas observadas. Analíticamente esto se escribe como:

$$D = \max |F(X) - S_n(X)|$$

$F(X)$ = frecuencia relativa estimada
acumulativa

$S_n(X)$ = frecuencia relativa acumulativa
observada

Si para el nivel de significancia escogido, el valor determinado D es mayor o igual que el valor crítico tabulado D_c las hipótesis de no diferencia serán rechazadas.

Para cada puerto, los resultados de esta prueba se muestran a continuación:

APLICACION DE LA PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE KOLMOGOROV-SMIRNOV A LOS ARRIBOS

PUERTO TAMAÑO DE LA MUESTRA (n)	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULATIVA $S_n(x)$	FRECUENCIA RELATIVA ESTIMADA ACUMULATIVA $F(x)$	$ F(x) - S_n(x) $	DESVIACION MAXIMA OBSERVADA D	VALORES CRITICOS DE D A DISTINTOS NIVELES DE SIGNIFICANCIA
Tampico n = 365	0.307	0.274	0.033	0.033	N.20 = 0.056
	0.652	0.629	0.023		N.15 = 0.060
	0.844	0.858	0.014		N.10 = 0.064
	0.940	0.958	0.018		N.05 = 0.071
	0.975	0.990	0.016		N.01 = 0.085
	0.986	0.998	0.012		.
	1.000	1.000	0.000		. . . $D < D_c$
Tuxpan n = 365	0.630	0.626	0.004	0.013	N.20 = 0.056
	0.907	0.920	0.013		N.15 = 0.060
	0.992	0.989	0.003		N.10 = 0.064
	1.000	1.000	0.000		N.05 = 0.071
					N.01 = 0.085
			. . . $D < D_c$		
Veracruz n = 365	0.323	0.176	0.147	0.147	N.20 = 0.056
	0.526	0.482	0.044		N.15 = 0.060
	0.720	0.747	0.027		N.10 = 0.064
	0.827	0.901	0.074		N.05 = 0.071
	0.923	0.968	0.045		N.01 = 0.085
	0.959	0.991	0.032		.
	0.986	0.998	0.012		.
	0.997	1.000	0.003		.
	1.000	1.000	0.000		. . . $D > D_c$

APLICACION DE LA PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE KOLMOGOROV-SMIRNOV A LOS ARRIBOS

PUERTO TAMAÑO DE LA MUESTRA (n)	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULATIVA $S_n(x)$	FRECUENCIA RELATIVA ESTIMADA ACUMULATIVA $F(x)$	$ F(x) - S_n(x) $	DESVIACION MAXIMA OBSERVADA D	VALORES CRITICOS DE D A DISTINTOS NIVELES DE SIGNIFICANCIA
Coatzacoalcos n = 365	0.603	0.569	0.034	0.034	N.20 = 0.056
	0.863	0.890	0.027		N.15 = 0.060
	0.981	0.980	0.001		N.10 = 0.064
	0.992	0.997	0.005		N.05 = 0.071
	0.997	1.000	0.003		N.01 = 0.085
	1.000	1.000	0.000		∴ $D < D_c$
Guaymas n = 365	0.743	0.716	0.027	0.027	N.20 = 0.056
	0.937	0.955	0.018		N.15 = 0.060
	0.992	0.995	0.003		N.10 = 0.064
	0.997	1.000	0.003		N.05 = 0.071
	0.997	1.000	0.003		N.01 = 0.085
	1.000	1.000	0.000		∴ $D < D_c$
Mazatlán n = 365	0.507	0.466	0.041	0.041	N.20 = 0.056
	0.817	0.822	0.005		N.15 = 0.060
	0.934	0.958	0.024		N.10 = 0.064
	0.981	0.992	0.011		N.05 = 0.071
	0.997	0.999	0.002		N.01 = 0.085
	1.000	1.000	0.000		∴ $D < D_c$

APLICACION DE LA PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE KOLMOGOROV-SMIRNOV A LOS ARRIBOS

PUERTO TAMAÑO DE LA MUESTRA (n)	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULATIVA $S_n(x)$	FRECUENCIA RELATIVA ESTIMADA ACUMULATIVA $F(x)$	$ F(x) - S_n(x) $	DESVIACION MAXIMA OBSERVADA D	VALORES CRITICOS DE D A DISTINTOS NIVELES DE SIGNIFICANCIA
Manzanillo $n = 365$	0.575	0.566	0.009	0.009	$N.20 = 0.056$
	0.882	0.888	0.006		$N.15 = 0.060$
	0.975	0.980	0.005		$N.10 = 0.064$
	0.997	0.997	0.000		$N.05 = 0.071$
	1.000	1.000	0.000		$N.01 = 0.085$
					$\therefore D < D_c$
Lázaro Cárdenas $n = 365$	0.690	0.673	0.017	0.019	$N.20 = 0.056$
	0.921	0.940	0.019		$N.15 = 0.060$
	0.992	0.993	0.001		$N.10 = 0.064$
	1.000	1.000	0.000		$N.05 = 0.071$
					$N.01 = 0.085$
					$\therefore D < D_c$

PUERTO TAMAÑO DE LA MUESTRA (n)	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULATIVA $S_n(x)$	FRECUENCIA RELATIVA ESTIMADA ACUMULATIVA $F(x)$	$ F(x) - S_n(x) $	DESVIACION MAXIMA OBSERVADA D	VALORES CRITICOS DE D A DISTINTOS NIVELES DE SIGNIFICANCIA
Tampico n = 491	0.658	0.635	0.023	0.035	N.20 = 0.048
	0.902	0.867	0.035		N.15 = 0.051
	0.955	0.951	0.004		N.10 = 0.055
	0.992	0.982	0.010		N.05 = 0.061
	1.000	0.994	0.006		N.01 = 0.074
	1.000	0.998	0.002		
					$\therefore D < D_c$
Tuxpan n = 172	0.587	0.624	0.037	0.043	N.20 = 0.082
	0.901	0.858	0.043		N.15 = 0.087
	0.988	0.947	0.041		N.10 = 0.093
	1.000	0.980	0.020		N.05 = 0.104
	1.000	0.992	0.008		N.01 = 0.124
					$\therefore D < D_c$
Veracruz n = 634	0.776	0.688	0.088	0.088	N.20 = 0.042
	0.907	0.903	0.004		N.15 = 0.045
	0.972	0.970	0.002		N.10 = 0.048
	0.987	0.991	0.004		N.05 = 0.054
	1.000	0.997	0.003		N.01 = 0.065
	1.000	1.000	0.000		
					$\therefore D > D_c$

PUERTO TAMAÑO DE LA MUESTRA (n)	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULATIVA $S_n(x)$	FRECUENCIA RELATIVA ESTIMADA ACUMULATIVA $F(x)$	$ F(x) - S_n(x) $	DESVIACION MAXIMA OBSERVADA D	VALORES CRITICOS DE D A DISTINTOS NIVELES DE SIGNIFICANCIA
Coatzacoalcos $n = 213$	0.418	0.352	0.066	0.068	$N.20 = 0.073$
	0.643	0.580	0.063		$N.15 = 0.078$
	0.746	0.728	0.018		$N.10 = 0.084$
	0.779	0.823	0.044		$N.05 = 0.093$
	0.817	0.885	0.068		$N.01 = 0.112$
	0.892	0.926	0.034		
	0.934	0.952	0.018		$\dots D < D_c$
	0.962	0.969	0.007		
	1.000	0.980	0.020		
1.000	1.000	0.000			
Guaymas $n = 122$	0.557	0.562	0.005	0.037	$N.20 = 0.097$
	0.803	0.808	0.005		$N.15 = 0.103$
	0.926	0.916	0.010		$N.10 = 0.110$
	1.000	0.963	0.037		$N.05 = 0.123$
	1.000	0.996	0.004		$N.01 = 0.148$
				$\dots D < D_c$	
Mazatlán $n = 285$	0.691	0.596	0.095	0.095	$N.20 = 0.063$
	0.835	0.837	0.002		$N.15 = 0.068$
	0.909	0.934	0.025		$N.10 = 0.072$
	0.965	0.973	0.008		$N.05 = 0.081$
	0.997	0.989	0.008		$N.01 = 0.097$
	1.000	0.996	0.004		$\dots D < D_c, \alpha = .01$

APLICACION DE LA PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE KOLMOGOROV-SMIRNOV A LOS SERVICIOS

PUERTO TAMAÑO DE LA MUESTRA (n)	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULATIVA $S_n(x)$	FRECUENCIA RELATIVA ESTIMADA ACUMULATIVA $F(x)$	$ F(x) - S_n(x) $	DESVIACION MAXIMA OBSERVADA D	VALORES CRITICOS DE D A DISTINTOS NIVELES DE SIGNIFICANCIA
Manzanillo n = 213	0.822	0.733	0.089	0.089	N.20 = 0.073
	0.930	0.929	0.001		N.15 = 0.078
	0.991	0.981	0.010		N.10 = 0.084
	1.000	0.995	0.005		N.05 = 0.093
	1.000	1.000	0.000		N.01 = 0.112
					$\therefore D < D_c; \alpha = .05$ $\text{y } \alpha = .01$
Lázaro Cárdenas n = 145	0.614	0.579	0.035	0.035	N.20 = 0.089
	0.828	0.823	0.005		N.15 = 0.095
	0.924	0.926	0.002		N.10 = 0.101
	0.979	0.969	0.010		N.05 = 0.113
	1.000	0.987	0.013		N.01 = 0.135
	1.000	0.995	0.005		
	1.000	1.000	0.000		$\therefore D < D_c$

De acuerdo a la tabla de valores críticos de D se colige que no hay por que rechazar la hipótesis de un buen ajuste de las distribuciones Poisson y Exponencial a las observadas; ya que los valores de D máxima, estimados a partir de los estudios estadísticos, resultaron menores a los correspondientes valores mostrados en la tabla, a los niveles de significancia ya fueran del 0.20, 0.15, 0.10, 0.05 y 0.01 respectivamente para todos los puertos, excepto para el de Veracruz. Cabe aclarar que en todos los casos, el tamaño de la muestra corresponde a la suma de las frecuencias observadas y por lo tanto, en el caso de los arribos fue de 365 para todos los puertos, no así para el caso de los servicios, pues esta fue variable para cada puerto y corresponde al número de buques que arribaron en ese año.

3.4 Cálculo de los Indicadores de Efectividad por Puerto

Comunmente en un sistema de espera, la efectividad del mismo es medida a través de sus características de operación como son: el número promedio de elementos en la cola, el tiempo promedio que un cliente espera en la línea, etc. Para el cálculo de estas medidas, se hace a continuación una definición del modelo matemático que será utilizado, basándose en las particularidades descritas anteriormente para el sistema de espera que se presenta en los puertos.

En un principio, dentro de las características generales del

El sistema de espera se indicó la utilización de varios tramos de muelle para su servicio, lo cual representa la realidad en el sistema portuario nacional.

Por otro lado, el factor de utilización para cada puerto definido como;

$$\psi = \frac{\lambda}{\mu} \quad \text{donde} \quad \lambda = \text{promedio diario de arribos (buques - /dfa) y;}$$
$$\mu = \text{promedio diario de servicios (servicios/dfa);}$$

En el caso de una fila de espera y una estación de servicio (puerto en forma global), dicho factor se restringe a $0 < \psi < 1$, si no la fila crecería sin límite. Esta condición, generalmente no se verifica en los puertos del sistema, mientras que ante la situación real de operación de buques, que observa una fila de espera con varias estaciones de servicio (posiciones de muelle), el factor de utilización; limitado a $\psi < s$, para que el número de buques en la fila de espera no tienda a infinito, donde s es el número de estaciones de servicio; se comprueba globalmente. De ello, que el procedimiento teórico-matemático en el análisis de todos los puertos, corresponda al caso de una fila de espera con varias estaciones de servicio para los buques.

En los casos de fenómenos de espera donde existen varias estaciones de servicio, una serie de supuestos son planteados como

punto de partida para determinar la probabilidad p_n del número de buques en el sistema, así como para el cálculo probabilístico de que ciertas características operativas se den en un puerto determinado y estos se refieren a:

- Suponer que el fenómeno de espera es permanente, es decir, la probabilidad p_n no varía dentro del intervalo de tiempo elegido para el análisis.
- La disciplina de espera, como antes se mencionó, será la de atención al primer buque de la fila, en la estación que primeramente se desocupe,
- Los tramos de muelle donde se atienden las embarcaciones, tienen todos la misma tasa media de servicio μ , relativa a la misma distribución según la ley exponencial.
- Los arribos de buques son poissonianos y la tasa media de arribos es λ .
- El suministro de buques al sistema proviene de una población infinita.

Para el cálculo de las características de operación se denominó:

- δ al número de posiciones de muelle;
- 1_q al número de buques en la línea de espera;
- 1_δ al número de buques recibiendo servicio en las posiciones de muelle ($0 \leq 1_\delta \leq \delta$);
- n al número total de buques en el sistema, ya sea, esperando en la línea o recibiendo servicio; $n = 1_q + 1_\delta$;
- ϕ al número de posiciones de muelle desocupadas;
- T_g al tiempo medio de espera en la línea;
- T al tiempo medio en el sistema (espera más servicio); y a L_q, L_δ, L, ϕ a los valores medios de $1_q, 1_\delta, n$ y ϕ , respectivamente.

tanto que, para el cálculo de las probabilidades p_n se consideró las siguientes posibilidades de operación del sistema.

- 1) $1_\delta < \delta$, es decir cuando no todos los tramos de muelles están ocupados, y por lo tanto no existe fila de espera y toda embarcación que arribe se le atiende inmediatamente y en consecuencia, $1_q = 0$;
- 2) $1_\delta = \delta$, esto es, puede formarse una fila de espera y entonces $1_q \geq 0$

que condujo a calcular respectivamente para cada posibilidad:

d:

- La probabilidad de que un número n de buques en el sistema estén siendo atendidos, considerando que existen tramos de muelles desocupados, mediante la fórmula:

$$p_n = \frac{\psi^n}{n!} p_0; \quad 1 < n < \delta$$

o por la fórmula recursiva

$$p_n = \frac{\psi}{n} p_{n-1}; \quad 1 \leq n < \delta;$$

- La probabilidad de que un número n de buques en el sistema estén esperando, considerando que los tramos de muelle están ocupados.

$$p_n = \frac{\psi^n}{\delta! \delta^{n-\delta}} p_0; \quad n \geq \delta;$$

o por la fórmula recursiva

$$p_n = \frac{\psi}{\delta} p_{n-1}; \quad n \geq \delta;$$

- donde p_0 ; probabilidad de que todos los tramos de muelle estén desocupados, es igual a

$$p_0 = \left[\sum_{k=0}^{\delta-1} \frac{\psi^k}{k!} + \frac{\psi^\delta}{\delta! (1 - \psi/\delta)} \right]^{-1} \quad \psi = \frac{\lambda}{\mu}, \quad \psi < \delta$$

determinación de estas probabilidades, permitieron el cálculo de:

La probabilidad de esperar que es igual a la probabilidad de que todas las posiciones de muelle estén ocupadas

$$p_b = p(>0) = p_n(n > \delta) = \frac{\psi^\delta}{\delta!(1-\psi/\delta)} p_0$$

el número medio de buques en la línea de espera

$$L_q = \frac{\psi^{\delta+1}}{\delta \delta!(1-\psi/\delta)^2} p_0 = \sum_{n=\delta+1}^{\infty} (n-\delta) p_n$$

el número medio de buques en el sistema (esperando o siendo servidos)

$$L = \sum_{n=0}^{\infty} n p_n = L_q + \psi;$$

el tiempo medio de espera en la línea

$$T_q = L_q/\lambda;$$

el tiempo medio en el sistema

$$T = L/\lambda$$

- el número medio de posiciones de muelle desocupadas

$$\phi = \sum_{n=0}^{\delta} (\delta - n) p_n = \delta - \psi; \text{ y}$$

- la probabilidad de espera mayor a un tiempo t dado

$$p(t) = p(>0) e^{-(\delta\mu - \lambda)t}$$

Una vez definidos δ , λ y μ , para cada uno de los puertos se efectuaron los cálculos antes descritos para determinar la situación que guardan en relación a la tasa ψ y al número de tramos de muelle construidos.

Estos cálculos se efectuaron en una calculadora Hewlett Packard 97 (programa teoría de colas 21-01) y los resultados se muestran a continuación en el cuadro denominado Indicadores Obtenidos Mediante el Análisis de Teoría de Colas en el Sistema Portuario Nacional.

INDICADORES OBTENIDOS MEDIANTE EL ANALISIS DE TEORIA DE COLAS EN EL SISTEMA
PORTUARIO NACIONAL

1 9 8 2

INDICADORES	PUERTOS Y TRAMOS DE MUELLE ACT.	TAMPICO	TUXPAN	COATZACOALCOS	GUAYMAS	MAZATLAN	MANZANILLO	LAZARO CARDENAS
	S = 11	S = 3	S = 13	S = 4	S = 7	S = 8	S = 5	
Tasa de arribo (λ)	1.2959	0.4712	0.5644	0.3342	0.7644	0.5699	0.3973	
Tasa de servicio (μ)	0.2014	0.4886	0.1445	0.1374	0.1510	0.1649	0.1731	
Int. de tráfico (ψ)	6.4345	0.9644	3.9059	2.4323	5.0623	3.4560	2.2952	
Probabilidad de desocupación (p_0)	0.0016	0.3774	0.0201	0.0799	0.0056	0.0315	0.0992	
Probabilidad de espera (p_d)	0.0749	0.0831	0.0002	0.2975	0.3392	0.0280	0.0973	
Número medio de Buques en línea de espera (L_q)	0.1056	0.0394	0.000098	0.4615	0.8862	0.0213	0.0826	
Número medio de buques en el sistema (L)	6.5400	1.0038	3.9060	2.8938	5.9485	3.4773	2.3778	
Tiempo medio de espera en la línea (T_q)	0.0815	0.0836	0.000173	1.3809	1.1594	0.0373	0.2079	
Tiempo medio en el sistema (T)	5.0467	2.1303	6.9206	8.6590	7.7819	6.1016	5.9849	
Número medio de estaciones desocupadas (ψ)	4.5655	2.0356	9.0941	1.5677	1.9577	4.3440	2.3048	

5 Consideraciones al Cálculo de los Costos de Espera en los Puertos

Como consecuencia de las transacciones comerciales que se dan, sea en el plano nacional como internacional, los costos que se generan por la cadena del transporte resultan tan altos que intervienen muy significativamente en el precio final de las mercancías.

Bajo esta consideración, en el comercio marítimo, influyen varios tipos de costos, entre éstos, están los imputables al pago de las mercancías por el puerto y los correspondientes al flete de las embarcaciones.

Al tratar a los puertos como un sistema de espera, es de interés específico analizar los relativos al flete, ya que los incrementos o disminuciones que se presenten por este concepto dependen de las estadías que tengan los buques en puerto; las cuales a su vez, dependen de la ley de llegadas de las embarcaciones, de la disponibilidad de los atracaderos y del rendimiento de las instalaciones.

Es necesario mencionar, que en los planteamientos de problemas de decisión, la función económica debe corresponder a las intenciones de aquel que tiene que decidir y a los objetivos de las organizaciones.

En general, para el caso de los fenómenos de espera se considera como función económica minimizar el costo total de los - - clientes y de las estaciones de servicio, mas exactamente, determinar las políticas que sobre las modificaciones del sistema hacen mínima la esperanza matemática de los costos provocados por la espera de los clientes y de las estaciones, tomando en cuenta las condiciones internas y externas que restrinjan la toma de decisiones.

Para mejorar el resultado de las estadías, que en este caso es uno de los objetivos, es necesario conocer con exactitud las - causas que provocan las demoras en puerto, ya que éstas definirán la serie de acciones que se tendrán que hacer en el sistema así como los costos resultantes de dichas acciones, pudiendo con esto, establecer la función económica que las minimice.

Por ejemplo, si las demoras se presentan en las entradas y maniobras, éstas pueden producirse cuando no hay suficiente calado y debe esperarse marea, o no hay condiciones para cruce de barcos, o debe esperarse a prácticos y remolcadores, etc. Para este caso, las acciones serían efectuar operaciones de dragado o incrementar el número de prácticos y remolcadores; el costo sería el asociado a estos conceptos.

En el caso de que las sobrestadías se presenten por congestión de muelles, éstas se pueden producir cuando no hay atraque dis

ponible, o bien porque no hay suficientes muelles, o porque el rendimiento es bajo y la permanencia en muelle resulta excesiva. En este caso las acciones tenderían a ampliar el número de tramos de muelles disponibles, o a incrementar la capacidad de las instalaciones de los accesos ferroviarios y carreteros, entre otros. El costo asociado incluiría las inversiones en obras de construcción y gastos de conservación y operación.

Cuando es por la lentitud de las operaciones, debido a un ritmo de carga bajo, se contemplaría ya sea, ampliaciones en equipo más potente, o en jornadas de trabajo y en el número de equipos de cargadores. También es importante resaltar que los factores para los tres casos expuestos no son excluyentes, puede darse una mezcla de los mismos.

Aquí, es oportuno señalar lo difícil que es averiguar las causas de las demoras en puerto, debido principalmente a la inadecuada información estadística disponible y a la cantidad de factores que intervienen en el proceso de carga y/o descarga aunado, a que todos los puertos son distintos.

Bajo el supuesto de que las estadías de buques se deban en su mayor parte a una insuficiencia de posiciones de atraque, un planteamiento de un problema de decisión, podría ser el ver la conveniencia de agregar nuevos tramos de muelle, de tal manera,

se disminuya el número de elementos en la línea considerando esta disminución aminorará el costo en el flete; lo anterior podría plantearse a través de la búsqueda del número de tramos - muelle adicionales que minimicen la suma de los costos asociados al número medio de buques en la fila y de los costos correspondientes al número medio de posiciones de atraque inactivas, - acuerdo a la tasa de ocupación ψ que se presenta en el siste-

identemente efectuar este tipo de planteamientos en los puertos, requiere considerar el costo que se tiene que hacer estén - no en operación los tramos de muelle existentes, así como el costo diario que por concepto de flete hace cada unidad en línea espera, durante un período de tiempo.

Algunos de los costos asociados a las estaciones inactivas son - los relativos al dragado y a la conservación de las instalaciones, cuya variación depende de las necesidades de los tramos y - del tipo de calado de las embarcaciones que reciben.

Particularmente, en los casos estudiados se observa a través de los indicadores anteriormente calculados que el número promedio de elementos en la cola, es insignificante. También se observa que el número promedio de días que un buque permanece en puerto debe a problemas en la operación de los servicios ya que las tasas μ están entre un 14 y un 20 por ciento de rendimiento por -

día, salvo un puerto, que tiene cerca de un 49 por ciento.

De este modo, la falta de información adecuada no permite establecer la función económica relativa al problema estudiado, ya que se necesitaría un conocimiento preciso tanto de las acciones que tiendan a lograr un mayor rendimiento de los servicios como de sus costos asociados, labor que requeriría hacer estudios de campo intensos y exhaustivos.

ANALISIS COMPARATIVO DE LOS RESULTADOS

el transcurso del tiempo, han surgido diferencias en el desarrollo de los puertos que no es posible hacer una comparación de uno con respecto del otro. Sin embargo, sí es posible señalar ciertas diferencias en cuanto a la productividad y rendimiento porque ésto indicaría en que puertos las inversiones están haciendo sus mejores frutos, y en cuales bajo políticas un mayor desarrollo las prioridades en inversiones deban encontrarse.

Esto no sugiere que algunos no deban ser tomados en cuenta, ya que los puertos se comportan como sistemas en los que la falla de alguno de sus elementos, crea fallas inmediatas en otros; por ejemplo, si se dejaran de lado las obras de señalamiento crítico o de protección se perdería seguridad tanto de los buques en su travesía dentro del puerto como de las instalaciones.

Por otra parte, es conveniente señalar antes de hacer el análisis que el marco de aplicación de la técnica no contempla a todo el conjunto de muelles en los puertos, solo estudia el comportamiento de algunos, específicamente los de la zona franca y aquellos en donde los servicios son públicos, es decir, la información utilizada no incluye los buques que llegan por ejemplo a las terminales de Pemox y a otros que son de uso particular mediante concesión.

Por consiguiente, el tráfico de barcos estudiado, es menor al total que se presenta en los puertos; asimismo, no se contempla carga tan importante en tráfico como la del petróleo, ya que aun cuando no se especifican volúmenes de carga en los reportes diarios sobre la Situación de Buques (anexo 2), si se detalla el tipo de producto, con lo cual se deduce que ésta no es la transportada por los buques analizados.

En relación a los indicadores obtenidos mediante el análisis de teoría de colas, se observa que los puertos que tuvieron el mayor índice promedio de arribos diarios fueron: Tampico (1.2959), Mazatlán (0.7644), Manzanillo (0.5699) y Coatzacoalcos (0.5644); sin embargo, este último resultó con un número medio de buques en la línea de espera de 0.000098 que fue el indicador mas bajo; esto se debe a que cuenta con 13 posiciones de atraque, lo que implica una mejor distribución de buques en el sistema para su atención en la carga y/o descarga de éstos.

Esta observación explica en cierta manera que aún cuando las tasas de arribo sean mas o menos grandes, dependiendo del número de tramos de muelle que se tengan, implicará que se realice un mayor número de atenciones por unidad de tiempo, resultando de esta manera una mayor agilización en los movimientos de atraque de los buques.

Se puede concluir del cuadro, que los puertos en donde se detectan problemas en sus movimientos de atraque son los puertos de Mazatlán y Guaymas. El primero de éstos, porque además de tener una tasa de arribo alta, su línea de espera es la más significativa y el segundo porque al compararlo con los puertos de Tuxpan y Lázaro Cárdenas, que tienen tasas de arribo y posiciones de atraque más o menos similares, cuenta con un número medio de buques en la línea de espera más alto al de esos puertos.

Otra observación al cuadro, se refiere al puerto de Tuxpan que es el que tiene la tasa media de servicio más alta. De esta manera ha resultado que este avanza por buque un 48.9%, de servicio necesitándose por lo tanto dos días y fracción en promedio para completarlo.

Asimismo, en relación a las tasas medias de servicio, se observa que en los seis puertos restantes, éstas se encuentran por debajo a la antes mencionada, una de las razones sería que el puerto de Tuxpan recibe un tráfico de carga menor al de estos puertos; por otra parte, de acuerdo a la información utilizada, maneja tres tipos de productos; el sorgo, polietileno y partes automotrices, además de manejar el método de contenedores que es más rápido a los comúnmente utilizados como el preeslingado paletizado.

De acuerdo a la intensidad de tráfico y al número de posiciones de atraque, se ha calculado un número promedio de estaciones -- inactivas por puerto de aproximadamente 9 en Coatzacoalcos, 5 - en Tampico, 4 en Manzanillo, 3 en Lázaro Cárdenas y de 2 en Mazatlán, Guaymas y Tuxpan; lo que implica en especial para el -- primer puerto que éste no está funcionando en relación a la capacidad de tramos de muelle con la que cuenta.

Se consideran varios factores que pueden intervenir para que algunas estaciones esperen a ser ocupadas por los buques, entre - estos están que las áreas de almacenamiento destinadas estén saturadas; que exista mayor tráfico de cierto tipo de productos - que de otros, por consiguiente se deriva una mayor utilización de algunos y la inactividad en otros; que existan demoras para dar las autorizaciones y permisos para que los buques atraquen, etc.

Finalmente, efectuando una resta entre los indicadores de los - tiempos medios en el sistema y en la línea, se deduce que los - días de permanencia de los buques en los puertos estudiados, se presentan en su mayor parte en el servicio mas que en la cola.

Por lo tanto, es posible afirmar que la estadía se debe mas a - las condiciones de operación y administración en los puertos, - que a una insuficiencia de tramos de muelle.

A N E X O S

A N E X O 1

GLOSARIO DE TERMINOS

Area marítima natural o artificial, que sirve de protección a las embarcaciones contra los fenómenos naturales que afectan al mar.

Se conoce como arribo de un buque a puerto el momento en que la embarcación cruza hacia el interior del mismo los límites de las obras de abrigo (rompeolas o escolleras) quedando de esta forma protegido de las corrientes del mar.

Es la maniobra portuaria que consiste en acoderar o "pegar" la embarcación al muelle, normalmente se realiza con el auxilio de remolcadores a efecto de obtener mayor seguridad y se efectúa estando la embarcación en punto muerto.

Area marítima protegida natural o artificialmente inmediata a la bocana o canal de acceso y superficie suficiente para que las embarcaciones que lleguen al puerto puedan esperar para entrar o disponerse a salir.

Las balizas son estructuras menores que los faros y se usan para auxilio de la navegación en distancias relativamente cortas. Su forma más común puede ser piramidal, rectangular o cilíndrica.

Se emplean para indicar las líneas de rumbo que deben seguir los barcos para librarse de todos los peligros cuando entren o salgan de un puerto, dársena, río o aguas interiores.

Las balizas de enfilación generalmente se colocan en tierra, casi siempre por parejas, siendo una anterior y una posterior, esta última de mayor altura sobre el nivel del agua, en forma tal, que la línea que las une al prolongarse sobre el agua determine la línea de rumbo que deben seguir los barcos.

Se colocan generalmente en puntos de las obras marítimas de los puertos que deban hacerse notar al navegante para facilitarle el movimiento seguro de su embarcación. Así los encontramos en los extremos de los rompeolas y escolleras para señalar las entradas a los antepuertos, en los extremos de los muelles, en los duques de alba, etc.

ocana	Es el nombre con que se define la entrada de un puerto.
bodegas	Estructura ó depósito para guardar mercancías con riesgos mínimos.
boya	Cuerpo flotante sujeto en el fondo del agua que se coloca como señal o como elemento de amarre.
Canal de Acceso	Cauce artificial profundo en la entrada de un puerto.
Canal de Navegación	Es el dragado de un estrecho marítimo, algunas veces construido por la industria del hombre -- como el de Panamá o Suéz.
calafatear	Acción de colocar estopas con brea en las juntas del casco de madera de las embarcaciones, para evitar el paso del agua, también se aplica este término en estructuras.
Carga Fluidos	Es el cargamento de material fluido, como gasolina, petróleo, etc., que no va envasado y, que es transportado por buques-tanque.
Carga General	Conjunto de mercancías de todo tipo que transporta un buque mercante.
Carga Granel	Conjunto de mercancías de un buque que no va empacada o envasada y se estiba en las bodegas -- como: trigo, maíz, linaza, etc.
caboga	Vuelta o giro que hacen las embarcaciones o <u>mar</u> cha hacia atrás de las mismas.
cobertizo	Espacio cubierto que carece de muros
contenedor	Caja prismática de sección cuadrada o rectangular, en la que se guardan mercancías para facilitar su manejo su preservación y su transporte.
corriente	Desplazamiento de las aguas en una dirección y siguiendo un movimiento bien definido, originado por fenómenos naturales.
Costa	Faja de tierra de anchura indefinida, que se <u>ex</u> tiende desde la orilla del mar hasta encontrar el primer cambio notable en el aspecto terreno.
Cubierta de Muelle	La superficie de la superestructura o cara <u>supe</u> rior de un muelle, en la que se hacen las <u>mani</u> obras de alijo.

na	Area de agua protegida contra la acción del oleaje y con la extensión y profundidad adecuadas para que las embarcaciones realicen las maniobras de atraque, desatraque y ciaboga con seguridad.
atraque	Es la maniobra inversa al atraque y consiste en desacoderar o "despegar" la embarcación del muelle, también se realiza con el auxilio de remolcadores.
embocadura	Lugar donde un río o corriente sale al mar o a otra extensión de agua.
ado	Operación que consiste en excavar o limpiar el fondo de los puertos, ríos, canales, etc.
es de Alba	Conjunto de maderas o bloques de concreto clavados verticalmente en el fondo de un río o mar y que sirven para defensa de muelles o para que en ellos atraquen embarcaciones.
llera	Estructura que se construye en la desembocadura de una corriente para encauzarla y evitar azolves en el canal de navegación.
gonos	Estructura protectora de la costa construída generalmente perpendicular a la línea de playa, para atrapar el acarreo litoral o para retardar la erosión.
día	Tiempo que un buque permanece en puerto contando desde el momento en que cruza la línea de escolleras al entrar hasta el momento en que cruza la misma línea de salir.
dística Portua	Recopilación, clasificación, cuantificación y análisis de los datos referentes a la carga manejada en los puertos.
	Torre provista de un fanal que se establece en las costas para guiar a los navegantes durante la noche. Señal luminosa e interminente.
eadero	Area de agua cuyas condiciones de agitación permiten anclar a las embarcaciones.
leo	Consiste en "anclar" la embarcación en el interior del puerto, permaneciendo en aguas tranquilas y por tanto sin hacer uso de ninguna instalación de atraque.

Esta maniobra normalmente se efectúa debido a la necesidad de esperar muelle o determinado puesto de atraque, o bien para resguardar la embarcación de fenómenos naturales del mar.

Infraestructura	Obras y servicios que sirven para integrar y apoyar las actividades productivas de una región o país. Apoyo de una estructura de construcción.
Longitud de Atraque	La que en un atracadero o muelle ocupa una embarcación para sus maniobras de carga y descarga.
Margen	Orilla de un río, lago, laguna o estero.
Marítimo	Perteneciente al mar. Serie de programas y actividades relacionadas con la construcción, mantenimiento y operación de la infraestructura marítima portuaria.
Muelle	Obra de atraque para embarcaciones sobre el que se efectúan operaciones de carga y descarga de mercadería y de embarque de pasajeros.
Onda	Onda que se desplaza, en la superficie de las aguas por la acción del viento.
Operación Portuaria	Conjunto de técnicas dirigidas a la adecuada utilización y a la optimización de los servicios portuarios.
Pantalla de Atraque	Elemento de madera, concreto o fierro que se coloca en el frente de un atracadero para apoyar o fijar defensas.
Patio de Almacenamiento	Area en tierra dentro del puerto, donde se depositan mercancías que pueden permanecer a la intemperie bajo cuidado.
Patio de Maniobras	Area dentro del puerto en donde se manejan las mercancías para descargarlas o cargarlas de y/a los vehículos de transporte, estibarlas, clasificarlas, empacarlas, envasarlas, etc.
Planeación Portuaria	Consiste en guiar un sistema racional para prever la creación o desarrollo de un puerto tomando en cuenta la multiplicidad de actividades que se realicen en el lugar propuesto y las escalas internaional, nacional, regional y local.
Puertos	Conjunto de obras construidas en la costa, en las riberas de un río o en una laguna o canal en un lugar que proporciona abrigo seguro a las embarcaciones, que dispone de instalaciones y servicios para la transferencia de carga y de pasajeros de mar a tierra y de tierra a mar que está respaldada

do por una zona de influencia económica y cuyas condiciones urbanas garantizan salud y bienestar social.

puerto de Altura	Lugar costero o fluvial provisto de instalaciones y equipamiento adecuados para dar abrigo a los barcos y para cargar o descargar mercancías objeto de comercio entre dos o más países.
puerto de Cabotaje	Lugar costero o fluvial provisto de instalaciones y equipamiento adecuados para dar abrigo a los barcos y para cargar o descargar mercancías objeto de comercio entre dos o más regiones de un mismo país.
Empedrado	Estructura que protege contra las olas y contra el azolve, a una área costera, puerto, bahía o un atracadero.
Servicio	Se entiende por tiempo de servicio el período que transcurre entre el momento de atracar el buque al puesto de atraque hasta el momento de dejarlo, se mide en unidades de tiempo (días).
Servicios Portuarios	Conjunto de obras, dispositivos, instalaciones y actividades que facilitan la operación de un puerto.
Zona Franca	Área o zona del recinto portuario fuera de la jurisdicción de la Aduana que está bajo el control de la Oficina de Operación Portuaria.
Zona Federal	Es la construida por la faja de 10 metros contigua al cauce de las corrientes, o al vaso de los depósitos de propiedad nacional. Esa zona se reduce a 5 metros en los cauces cuya anchura sea de 5 metros o menos.
Zona libre	Lo que suele establecerse en algunos puertos o lugares de la costa, cuyos límites están determinados por razones administrativas, económicas o políticas y en donde existe dispensa de derechos arancelarios.

ANEXO 2
PRIMER REPORTE DE ENERO DE 1982

REPORTE DE NAVIOS
EN PROGRESO DEL 1-1-82

SECCION	TRAMO DE MUELLE	NOMBRE:	TIPO DE CARGA	FECHA PROBABLE DE DESATRAQUE
SECCION 1	T-1	COCOSCO	C. GRAL.	8-1-82
	T-2	MARGARET	S/CEMENTO	5-1-82
	T-3/4	MONTERRAY	C. GRAL.	8-1-82
	T-4/5	MOUNT TAI	C. GRAL.	5-1-82
	T-5	ATLANTIC CHANGER	TUBERIA	6-1-82
	T-6	JINSEONG	C. GRAL.	7-1-82
	T-7	KHIAN SAILOR	C. GRAL.	6-1-82
	T-8	GOLDEN LUCK	R. FOSF.	5-1-82
		M. MINEALES		
SECCION 1	T-1	WEST WIND		
	T-2		MANGANESO/G	5-1-82
SECCION 2	FONDEADOS	NOMBRE:	TIPO DE CARGA	FECHA DE ARRIBO
		GOLDEN CROSS	FERRO/G	10-DIC-81
		GOLDEN CROSS	FERRO/G	10-DIC-81
		ANA TERESA	CON-PLD	28-DIC-81
		TROJAN	CEMENTO/S	25-DIC-81
		ARGO GUMI	BAUXITA/G	3-DIC-82
		FREY BURG	C. GRAL.	31-DIC-81
		SLAVONITA	C. GRAL.	31-DIC-81
		RIO MALAPA	C. GRAL.	30-DIC-81
		MOKARTA	C. GRAL.	3-DIC-82
		HONGKI	BARITA/P	1-ENE-82
		MAREA Y	CEMENTO/S	29-DIC-81
	MARIA LINDA	COBRE	4-ENE-82	
SECCION 3	PROXIMAS LLEGADAS	NOMBRE:	TIPO DE CARGA	FECHA PROBABLE DE ARRIBO
		COVADONGA	CEMENTO/S	6-1-82
		SANSU MARU	TUB.	10-1-82
		KAPETAN ANDREAS	CEN/S	5-1-82
		TAIN CHEN	CONF.	5-1-82
		SEMIRAMIS	C. GRAL.	6-1-82
		PUERTO DE VITA	BAUXITA/G	6-1-82
		ROVERSE	C. GRAL.	10-1-82
		WODGETHI	C. GRAL.	5-1-82
		CAPE FREELS	C. GRAL.	5-1-82
		LINCO CLIPPER	C. GRAL.	5-1-82
		COSTA RICA	C. GRAL.	5-1-82
	ROEBUCK	C. GRAL.	6-1-82	
	LEOPAR	R. PASIL	5-1-82	
		C. GRAL.	6-1-82	

12:00 AM



SECRETARIA DE PUERTO RICO
SECRETARIA DE ECONOMIA

5 8-2-82

ANEXO 3

MOVIMIENTO DE BUQUES EN EL SISTEMA PORTUARIO NACIONAL, 1982

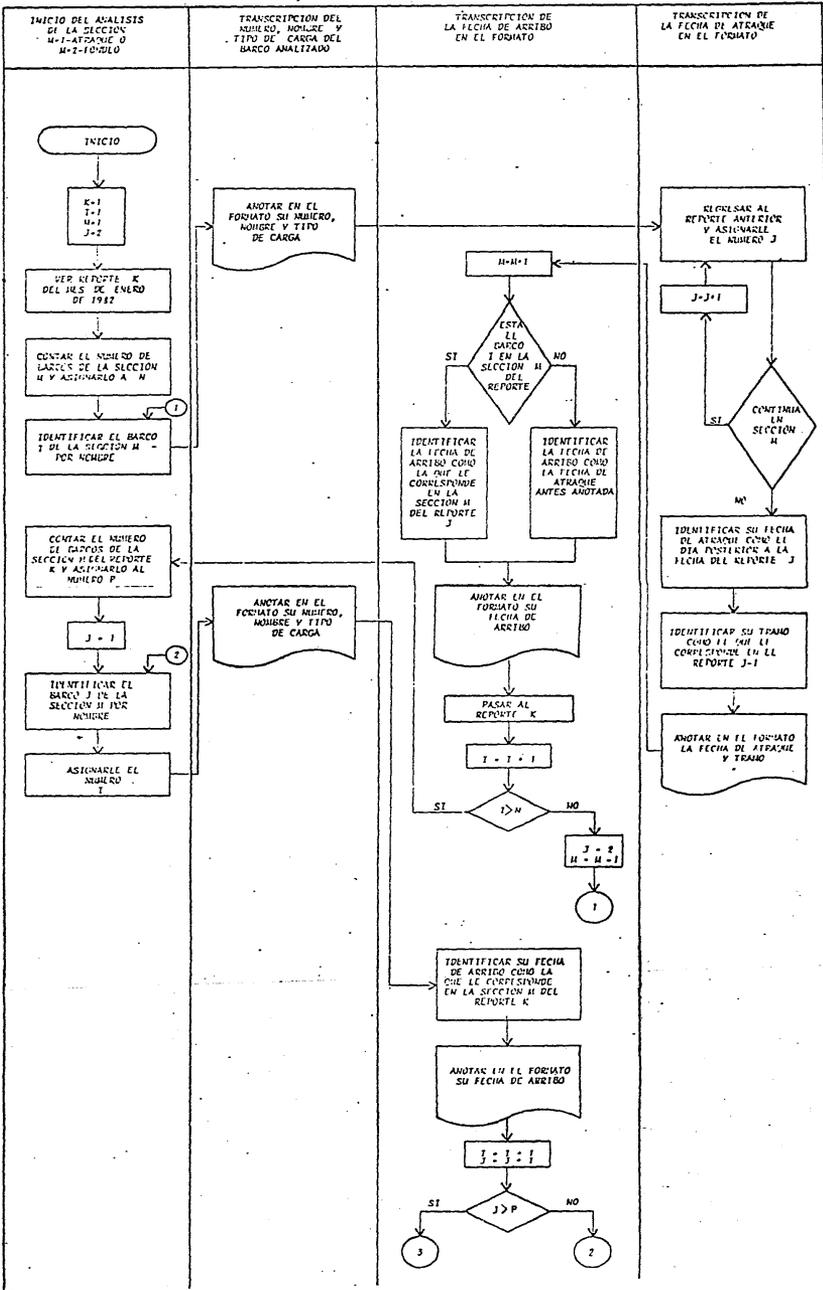
PUERTO DE: TAMPICO, TAM.

NO.	NOMBRE DEL BARCO	TRAMO DE MUELLE UTILIZADO	PRODUCTO O TIPO DE CARGA	FECHA DE ARRIBO	FECHA DE ATRAQUE
1	COCOYOC	1	C. Gral.	23 Dic'81	1º Ene
2	MARGARITE	1/2, 2	S. Girasol	15 Dic'81	15 Dic'81
3	MONTERREY	3/4, 1/2	C. Gral.	23 Dic'81	2 Ene
4	MOUNT TAI	4, 4/5	C. Gral.	25 Dic'81	30 Dic'81
5	ATLANTIC CHANGER	5, 2/3	Tuberfa	21 Dic'81	2 Ene
6	JINSBOND	6, 1M	C. Gral.	26 Dic'81	2 Ene
7	KHIAN SAILOR	7	C. Gral.	22 Dic'81	30 Dic'81
8	GOLDEN LUCK	8	R. Fosfórica	14 Dic'81	29 Dic'81
9	WEST-WIND	1M	Manganeso	21 Dic'81	22 Dic'81
10	GOLDEN CROSS	2M, 8, 1/2	Fertilizante	19 Dic'81	15 Ene
11	GOLDEN CROW	8	Fertilizante	19 Dic'81	7 Ene
12	ANA TERESA	2M	Contenido de Plomo	28 Dic'81	6 Ene
13	TROJAN	2/3	Cemento	29 Dic'81	8 Ene
14	ARGO GUPE	3/4	Bauxita	31 Dic'81	8 Ene
15	FREY BURG	7	C. Gral.	31 Dic'81	7 Ene
16	SLAVONIJA	1M	C. Gral.	31 Dic'81	9 Ene
17	RIO HARAPA	6	C. Gral.	30 Dic'81	8 Ene
18	MOKAIRA	7	C. Gral.	31 Dic'81	9 Ene
19	HONGKIN - 125	2M	Barita P.	1º Ene	12 Ene
20	HONGKIN - 125	1M	Barita P.	13 Ene	19 Ene
21	MARIA	2/3	Cemento/S.	29 Dic'81	16 Ene
22	MARIA INES	2	Cobre	4 Ene	9 Ene
23	WODRETHI	5	C. Gral.	6 Ene	8 Ene
24	TAIN-CHAN	6	Contenedores	6 Ene	11 Ene
25	PUERTO DE VITA	1/2	Bauxita/G.	9 Ene	10 Ene
26	SEINKO MARU	2M	Tuberfa	8 Ene	25 Ene
27	COVADONGA	6	Cemento/S	11 Ene	13 Ene
28	HOEG PILOT	6	C. Gral.	12 Ene	15 Ene
29	ROEBUCK	1	R. Papel	13 Ene	13 Ene
30	CHALAN APG-B-29.	2M	C. Zinc/g.	13 Ene	13 Ene

HOJA 1 DE 17

HA DE TRAQUE	T I E M P O (DIAS)		
	FONDEO	SERVICIO	SISTEMA
ne	9	8	17
ne.	-	22	22
ne	10	7	17
ne	5	7	12
ne	12	6	18
ne	7	7	14
ne	8	8	16
ne	6	18	24
ne	1	15	16
eb	27	19	46
ne	19	15	34
ne	9	3	12
ne	10	8	18
ne	8	8	16
ne	7	2	9
ne	9	5	14
ne	9	3	12
ne	9	5	14
ne	11	1	12
ne	6	9	15
ne	18	13	31
ne	5	3	8
ne	2	10	12
ne	5	2	7
ne	1	6	7
ne	17	6	23
ne	2	7	9
ne	3	3	6
ne	3	4	4
ne	3	2	2

ANEXO 4
DIAGRAMA DE FLUJO-ETAPA I



ANEXO 5
DIAGRAMA DE FLUJO-ETAPA II

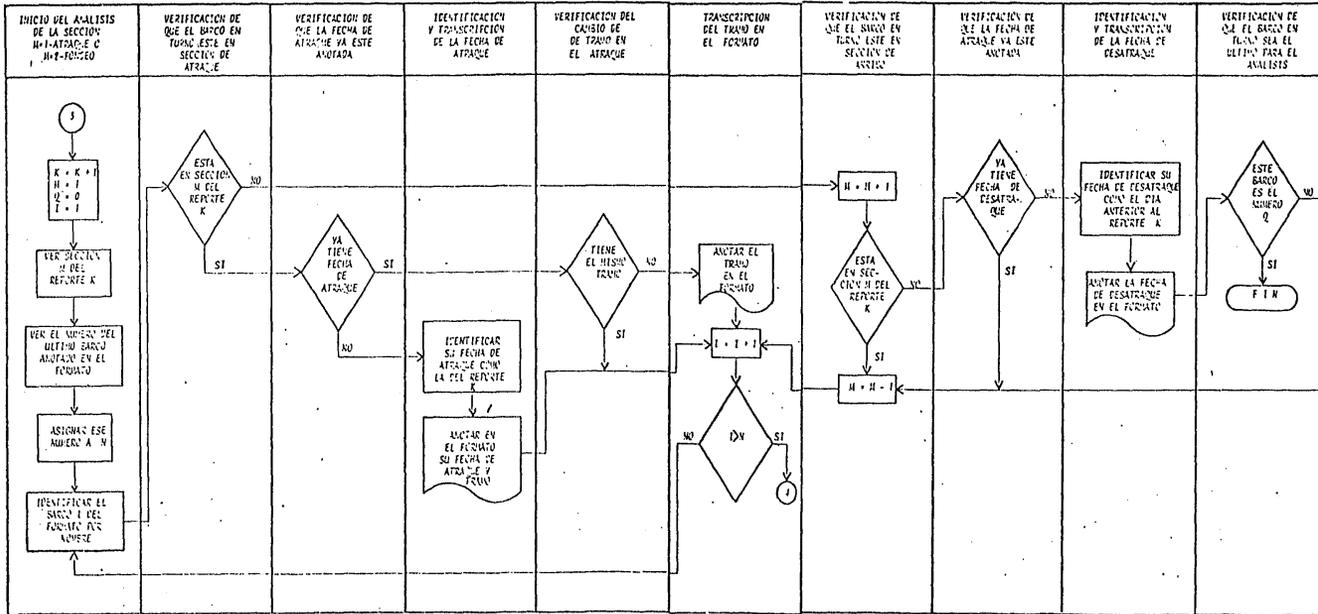
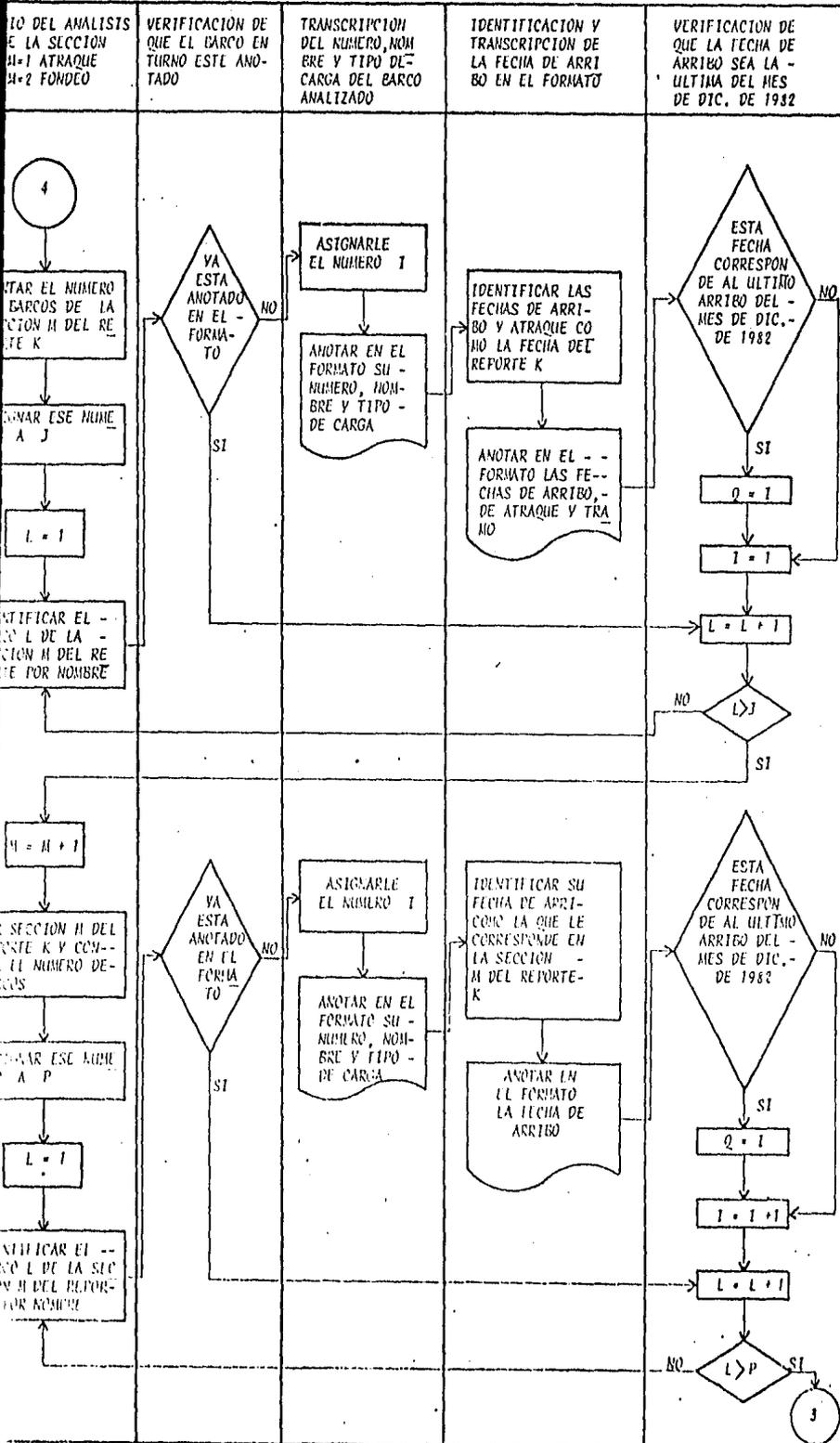


DIAGRAM DE FLUJO-ETAPA III



(1 9 8 2)

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL DE BARCOS
1	1	0	2	2	0	1	0	2	0	1	1	1	11
2	0	2	1	0	0	3	1	1	2	5	1	0	16
3	0	3	0	2	2	1	1	0	4	1	6	2	22
4	1	2	1	2	3	0	2	0	2	0	0	0	13
5	0	1	4	0	0	0	1	1	1	2	0	1	11
6	2	1	1	1	2	0	1	5	0	0	1	3	17
7	0	2	0	2	2	4	3	3	1	0	1	1	19
8	1	3	2	1	0	3	2	0	0	0	0	1	13
9	1	2	2	1	0	2	0	1	0	3	0	1	13
10	0	3	3	0	3	2	3	1	1	1	3	1	21
11	1	0	2	1	1	0	2	0	0	2	2	2	13
12	1	1	2	0	0	4	2	0	0	0	2	1	13
13	6	0	1	2	1	1	1	1	2	3	1	0	19
14	0	1	1	0	0	2	0	0	3	1	0	1	9
15	3	3	4	1	4	1	2	0	3	1	3	6	31
16	2	0	4	3	0	3	1	1	1	3	0	0	18
17	0	0	1	1	3	0	1	0	0	0	0	2	8
18	4	0	2	1	1	0	1	1	1	6	1	5	23
19	1	3	1	5	0	0	2	2	1	3	0	3	21
20	0	0	1	2	2	2	1	1	3	3	0	2	17
21	1	1	1	1	0	1	0	1	2	1	2	1	12
22	0	2	1	1	1	1	2	1	2	0	1	4	16
23	2	4	1	2	0	1	2	0	0	1	1	6	20
24	1	0	1	1	0	1	1	0	3	1	1	2	12
25	0	0	2	0	3	1	3	1	2	1	0	2	15
26	1	1	1	4	0	0	2	0	1	2	0	0	12
27	0	0	1	0	0	1	1	0	2	0	1	2	8
28	1	0	2	0	0	2	0	1	1	2	0	1	10
29	2		4	3	1	4	1	1	1	0	0	0	17
30	1		3	1	1	2	0	2	1	1	3	1	16
31	0		2		2		0	1		0		2	7

(1982)

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL DE BARCOS
1	0	2	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	6
2	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	4
3	0	0	1	0	1	0	0	0	2	1	1	0	6
4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	3
5	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	4
6	2	0	0	1	0	0	0	1	2	0	0	1	7
7	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	5
8	1	2	2	0	0	0	1	1	0	0	2	1	10
9	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	2	6
10	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	3
11	0	0	1	1	0	2	1	1	0	0	0	1	7
12	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	1	1	6
13	1	0	0	0	0	1	2	0	1	1	0	0	6
14	0	1	0	2	0	1	0	0	1	1	0	0	6
15	0	1	2	0	1	0	2	1	0	0	1	0	8
16	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	3	8
17	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
18	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2
19	0	1	3	0	0	1	0	0	0	1	0	0	6
20	2	0	2	3	0	0	0	1	0	0	1	0	9
21	0	0	0	0	2	1	1	0	1	0	0	0	5
22	0	1	1	0	0	0	0	1	1	2	1	0	7
23	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	3
24	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	5
25	1	2	0	0	2	0	0	1	1	2	1	0	10
26	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	2	0	6
27	0	1	0	0	0	0	2	1	2	0	1	1	8
28	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
29	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0	4
30	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	5
31	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	4
TOTALES:	10	13	17	11	13	16	16	18	13	15	15	15	172

ARRIBOS MENSUALES DE BUQUES EN EL PUERTO DE VERACRUZ, VER.

(1982)

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL DE BARCOS
1	0	5	1	2	0	3	3	0	0	4	0	0	18
2	0	3	1	2	0	8	4	2	2	2	0	4	28
3	0	1	4	3	2	0	0	2	1	1	1	2	17
4	1	1	1	0	5	1	2	3	0	4	1	0	19
5	1	0	1	3	0	0	4	2	0	2	1	0	14
6	2	1	1	3	4	1	4	6	2	2	0	6	32
7	2	0	0	2	2	3	0	0	4	1	0	0	14
8	1	0	6	0	1	5	1	0	1	3	4	3	25
9	1	5	5	0	0	2	1	5	0	0	1	1	21
10	0	4	4	2	3	1	0	1	0	0	2	0	17
11	1	2	1	0	3	4	0	3	2	1	0	3	20
12	4	2	2	3	2	1	5	1	0	0	2	0	22
13	2	0	3	2	2	0	3	5	4	2	1	3	27
14	0	0	0	1	0	4	2	0	2	6	0	2	17
15	0	4	5	1	0	4	1	0	1	2	0	0	18
16	3	5	0	3	0	4	1	7	0	0	1	1	25
17	0	1	2	0	2	2	1	3	1	0	2	1	15
18	7	3	6	0	2	0	0	0	2	3	1	0	24
19	5	3	1	2	1	0	4	7	0	0	3	0	26
20	2	1	0	3	2	0	0	3	6	4	0	2	23
21	2	0	0	4	1	2	1	1	1	0	0	2	14
22	0	4	4	1	0	2	2	0	0	0	6	3	22
23	0	4	1	1	0	3	2	5	2	0	1	1	20
24	0	0	2	1	5	0	1	4	1	0	1	4	19
25	4	2	3	1	0	2	0	1	0	3	2	0	18
26	0	2	2	4	1	0	6	2	0	3	3	0	23
27	2	2	0	0	2	1	4	1	1	4	0	3	20
28	2	0	0	2	2	1	4	0	7	1	0	0	19
29	2		3	3	2	2	3	0	1	3	4	0	23
30	0		6	6	0	2	4	4	2	0	1	1	26
31	0		2		3		0	1		0		2	8
TOTALES:	44	55	67	55	47	58	63	69	43	51	38	44	634

ARRIBOS MENSUALES DE BUQUES EN EL PUERTO DE COATZACOALCOS, VER.

(1 9 8 2)

DTA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL DE BARCOS
1	0	1	0	1	2	0	1	0	2	0	2	0	9
2	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	2	6
3	1	0	0	2	0	0	2	0	0	0	1	0	6
4	0	1	2	0	2	0	0	1	0	0	1	0	7
5	0	0	0	0	0	0	2	1	0	5	0	0	8
6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
7	1	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	6
8	1	1	1	2	0	2	0	0	1	0	0	4	12
9	2	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	7
10	0	0	2	2	0	1	0	0	0	1	4	1	11
11	0	2	2	1	0	0	0	2	0	0	0	0	7
12	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	4
13	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
14	1	1	0	1	0	1	1	3	0	1	0	0	9
15	1	1	1	1	2	0	2	0	1	0	1	2	12
16	0	2	0	0	0	1	0	1	1	2	1	1	9
17	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3
18	0	0	1	0	0	0	2	0	0	1	2	0	6
19	2	1	0	3	3	1	2	0	0	0	0	0	12
20	1	1	1	2	0	1	0	1	2	0	0	0	9
21	1	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	4
22	2	0	1	0	0	0	0	0	2	1	0	2	8
23	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	5
24	0	2	0	1	0	2	0	1	1	0	0	1	8
25	0	1	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	5
26	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	5
27	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	4
28	0	1	1	0	2	0	1	1	0	1	1	0	8
29	0		3	0	0	0	0	2	0	1	0	0	6
30	0		0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
31	2		0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	5
TOTALES:	20	20	18	20	15	14	21	13	12	17	17	19	206

ARRIBOS MENSUALES DE BUQUES EN EL PUERTO DE GUAYMAS, SON.

(1 9 8 2)

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL DE BARCOS
1	0	0	0	0	0	3	2	1	0	0	0	0	6
2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3
3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
6	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	5
7	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	1	0	5
8	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3
9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
10	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
12	0	1	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	4
13	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	2
14	0	1	0	1	0	1	2	0	0	1	1	1	8
15	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
16	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	1	4
17	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	3
18	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	7
19	0	1	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	11
20	0	0	1	0	2	2	1	2	1	0	0	2	4
21	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	7
22	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	2	1	8
23	0	0	0	1	3	1	0	1	1	1	0	0	1
24	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	2
25	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	8
26	1	0	1	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1
27	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3
28	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	7
29	0		0	0	1	0	2	1	2	0	0	0	4
30	0		0	1	0	0	0	2	1	0	0	0	2
31	0		0		1		0	1		0			
TOTALES:	5	7	4	8	12	14	22	16	13	7	9	5	122

(1982)

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL DE BARCOS
1	0	1	1	0	1	1	3	0	0	0	0	0	7
2	1	3	2	1	0	0	1	2	0	0	0	1	11
3	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	1	1	5
4	1	0	4	0	1	2	0	0	2	1	1	0	12
5	1	0	0	4	1	1	1	0	1	1	0	0	10
6	0	1	0	0	0	0	0	1	3	1	0	1	7
7	1	0	0	1	1	0	0	2	0	1	0	1	7
8	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	5
9	0	3	3	0	0	0	1	0	0	0	0	2	9
10	0	3	2	0	1	2	1	1	1	1	1	0	13
11	2	0	0	0	0	1	1	0	0	2	1	0	7
12	3	1	1	4	0	1	0	0	1	0	0	1	12
13	2	0	1	2	1	0	0	1	1	1	0	1	10
14	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	4
15	2	1	1	1	0	1	2	0	0	0	1	2	11
16	0	3	3	1	0	1	0	0	0	1	1	1	11
17	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	1	0	5
18	2	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	6
19	3	2	1	3	2	1	2	2	1	2	0	0	19
20	0	1	0	2	1	0	0	5	0	2	0	4	15
21	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	5
22	0	1	1	2	0	2	2	0	0	1	0	0	9
23	1	2	3	0	0	1	0	1	0	1	0	3	12
24	0	1	2	0	1	0	1	0	2	0	0	0	7
25	0	1	1	0	2	0	0	0	0	1	1	0	6
26	2	1	1	1	1	1	1	2	0	1	0	0	11
27	1	0	2	2	1	1	1	0	2	0	0	1	11
28	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
29	0		3	4	0	1	1	0	2	0	4	0	15
30	0		2	1	0	0	1	3	2	0	0	3	12
31	0		0		1		0			0		1	2
TOTALES:	24	27	36	31	18	23	21	22	20	18	13	26	279

ARRIBOS MENSUALES DE BUQUES EN EL PUERTO DE MANZANILLO, COL.
(1982)

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEF	OCT	NOV	DIC	TOTAL DE BARCOS
1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2	0	0	0	1	0	1	2	2	0	0	0	1	7
3	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	7
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	3
5	1	0	1	2	0	0	0	0	0	1	1	0	6
6	0	0	0	1	1	1	0	0	1	2	0	1	7
7	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3	8
8	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8
9	1	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	4	9
10	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	5
11	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2
12	1	0	0	2	2	1	1	0	0	0	0	0	7
13	0	0	0	1	1	2	1	1	0	0	0	3	9
14	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	2	6
15	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	2	1	6
16	0	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	5
17	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	2	7
18	0	1	1	0	1	0	0	1	0	2	1	0	7
19	2	0	0	0	1	0	2	1	0	2	1	0	9
20	2	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	7
21	1	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0	0	5
22	0	1	2	1	1	0	1	0	0	0	1	3	10
23	0	2	0	0	0	1	1	2	0	1	2	0	9
24	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	2	8
25	1	2	0	0	2	0	0	0	1	2	2	0	10
26	3	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	7
27	2	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	7
28	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	4
29	1		1	0	0	0	3	2	1	1	2	1	12
30	0		1	0	1	0	1	2	0	0	0	2	7
31	0		0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
TOTALES:	20	15	12	14	17	16	17	20	11	17	18	31	208

ANEXO 14

ARRIBOS MENSUALES DE BUQUES EN EL PUERTO DE LAZARO CARDENAS, MICH.

(1 9 8 2)

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL DE BARCOS
1	0	0	0	1	0	2	0	2	1	0	0	1	7
2	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	4
3	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	5
4	1	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	1	6
5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	3
7	0	0	1	1	0	2	1	0	0	0	1	1	7
8	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	2	0	6
9	0	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	4
10	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
11	0	1	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	5
12	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	4
13	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	3
14	1	1	0	1	0	0	2	1	0	0	0	1	7
15	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	5
16	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	4
17	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	4
18	1	0	0	0	1	0	0	1	1	2	0	0	6
19	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6
20	0	0	0	0	2	0	2	0	1	0	0	3	8
21	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	3
22	0	2	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	7
23	2	0	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	7
24	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
25	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	5
26	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	4
27	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
28	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
29	0	0	0	1	2	0	0	0	0	2	0	1	6
30	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3
31	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	4
TOTALES:	12	16	9	12	19	13	17	13	7	7	9	11	145

ARRIBO DE BUQUES EN EL PUERTO DE TAMPICO, TAM.

(1 9 8 2)

Nº DE ARRIBOS POR DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	FRECUENCIA DE ARRIBOS (DIAS)
0	12	11	2	8	15	8	7	12	8	10	13	6	112
1	12	6	14	11	6	10	12	14	10	10	10	11	126
2	4	5	9	7	5	6	9	3	7	4	3	8	70
3	1	5	2	2	4	3	3	1	4	5	3	2	35
4	1	1	4	1	1	3	0	0	1	0	0	1	13
5	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	4
6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	5
TOTALES	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

ANEXO 16

ARRIBO DE BUQUES EN EL PUERTO DE TUXPAN, VER.

(1982)

Nº DE ARRIBOS POR DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	FRECUENCIA DE ARRIBOS (DIAS)
0	23	18	19	22	22	15	19	15	20	18	18	21	230
1	6	7	8	6	5	14	8	14	7	11	9	6	101
2	2	3	3	1	4	1	4	2	3	2	3	3	31
3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3
TOTALES	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

ARRIBO DE BÚQUES EN EL PUERTO DE VERACRUZ, VER.

(1982)

Nº DE ARRIBOS POR DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	FRECUENCIA DE ARRIBOS (DIAS)
0	13	8	7	7	11	8	8	9	11	12	11	13	118
1	5	5	8	6	4	6	7	6	8	4	10	5	74
2	8	5	5	7	10	7	4	4	7	5	4	5	71
3	1	3	3	7	3	3	3	4	0	5	2	5	39
4	2	4	3	2	1	4	7	2	2	4	2	2	35
5	1	3	2	0	2	1	1	3	0	0	0	0	13
6	0	0	3	1	0	0	1	1	1	1	1	1	10
7	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	4
8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
TOTALES	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

ANEXO 18

ARRIBO DE BUQUES EN EL PUERTO DE COATZACOALCOS, VER.

(1 9 8 2)

Nº DE ARRIBOS POR DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	FRECUENCIA DE ARRIBOS (DIAS)
0	16	11	18	16	23	19	17	22	21	20	19	18	220
1	10	14	9	9	2	8	7	6	6	8	7	9	95
2	5	3	3	4	5	3	7	2	3	2	3	3	43
3	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	4
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
TOTALES	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

ANEXO 19

ARRIBO DE BUQUES EN EL PUERTO DE GUAYMAS, SON.

(1 9 8 2)

Nº DE ARRIBOS POR DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	FRECUENCIA DE ARRIBOS (DIAS)
0	26	21	28	23	23	20	18	18	20	24	23	27	271
1	5	7	2	6	5	7	7	10	7	7	5	3	71
2	0	0	1	1	2	2	5	3	3	0	2	1	20
3	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
TOTALES	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

ARRIBOS DE BUQUES EN EL PUERTO DE MAZATLAN, SIN.
(1982)

Nº DE ARRIBOS POR DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	FRECUENCIA DE ARRIBOS (DIAS)
0	17	11	12	14	17	12	15	19	17	16	20	15	185
1	6	11	8	8	11	13	12	6	7	12	9	10	113
2	6	2	6	4	2	5	3	4	5	3	0	3	43
3	2	4	4	1	1	0	1	1	1	0	0	2	17
4	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	1	1	6
5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
TOTALES	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

ANEXO 21

ARRIBO DE BUQUES EN EL PUERTO DE MANZANILLO, COL.

(1982)

Nº DE ARRIBOS POR DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	FRECUENCIA DE ARRIBOS (DIAS)
0	16	17	20	18	18	16	18	17	20	19	16	15	210
1	11	8	10	10	10	12	10	8	9	7	10	7	112
2	3	2	1	2	2	2	2	6	1	5	4	4	34
3	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	4	8
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
TOTALES	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

ARRIBO DE BUQUES EN EL PUERTO DE LAZARO CARDENAS, MICH.

(1 9 8 2)

Nº DE ARRIBOS POR DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	FRECUENCIA DE ARRIBOS (DIAS)
0	20	16	24	20	17	20	19	21	25	26	22	22	252
1	10	8	5	8	10	7	7	8	3	3	7	8	84
2	1	4	2	2	3	3	5	1	2	2	1	0	26
3	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3
TOTALES	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

ANEXO 25

SERVICIO A BUQUES EN EL PUERTO DE TAMPICO, TAM.
(1 9 8 2)

DURACION DEL SERVICIO (DIAS)	ENE ^{1/}	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC ^{2/}	FRECUENCIA DE SERVICIO (BUQUES)
1	2	3	6	3	1	5	1	3	4	4	1	9	42
2	7	3	6	5	6	6	4	4	4	7	5	7	64
3	7	5	15	7	7	3	9	3	4	6	12	9	87
4	5	8	9	5	4	6	6	2	9	6	4	5	69
5	4	3	7	7	2	8	4	5	8	4	4	5	61
6	5	3	3	2	2	3	7	1	5	5	3	5	44
7	3	4	3	2	1	3	0	2	3	3	1	5	30
8	3	2	1	2	4	3	2	2	0	2	0	2	23
9	3	1	0	0	0	1	2	1	0	2	1	0	11
10	2	1	1	1	1	0	2	0	2	0	2	0	12
11	1	1	0	2	0	0	0	1	1	1	0	1	8
12	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3	5
13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
14	1	1	0	0	2	1	0	0	0	1	2	0	8
15	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
16	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	5
17	1	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	4
18	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2
19	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	6
20	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
21	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TOTALES	47	35	54	40	32	43	39	28	40	44	35	54	491

1/ Incluye buques que iniciaron operaciones en diciembre de 1981.

2/ Incluye buques que finalizaron operaciones en enero de 1983.

ANEXO 24

SERVICIO A. BUQUES EN EL PUERTO DE TUXPAN, VER.
(1982)

DURACION DEL SERVICIO (DIAS)	ENE ^{1/}	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC ^{2/}	FRECUENCIA DE SERVICIO (BUQUES)
1	1	1	6	4	3	4	7	5	1	4	5	4	45
2	3	4	4	3	3	4	3	9	6	3	7	7	56
3	1	4	4	1	4	4	0	2	4	5	2	4	35
4	2	1	4	1	0	4	4	0	2	1	0	0	19
5	2	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	9
6	0	0	0	1	1	0	0	2	0	2	0	0	6
7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TOTALES	10	11	18	12	12	16	15	19	13	16	15	15	172

DURACION DEL SERVICIO (DIAS)	ENE ^{1/}	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC ^{2/}	FRECUENCIA DE SERVICIO (BUQUES)
1	4	5	10	13	12	11	7	12	8	8	10	12	112
2	7	10	5	11	8	10	15	18	8	13	8	6	119
3	4	7	11	2	6	9	6	6	7	7	6	3	74
4	6	3	7	9	1	7	4	7	1	4	1	2	52
5	5	1	4	4	7	3	1	4	5	4	0	3	41
6	4	5	11	3	1	5	8	10	2	4	3	3	59
7	0	8	6	2	2	2	3	4	1	3	0	4	35
8	5	2	0	1	0	2	3	2	1	1	1	1	19
9	0	2	1	0	3	1	2	0	0	0	0	0	9
10	1	0	1	3	1	2	1	0	1	0	1	1	12
11	2	3	1	1	2	0	0	1	0	0	2	0	12
12	1	1	2	0	0	1	2	0	0	3	1	1	12
13	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	2	1	8
14	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	2	11
15	2	0	0	0	1	3	3	0	0	1	0	1	11
16	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	3	0	7
17	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
18	0	2	0	3	0	0	1	0	0	1	0	2	9
19	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	3
20	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	5
21	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	3
22	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
23	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2
24	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
25	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
26	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
27	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
28	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3
31	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
32	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TOTALES	44	55	67	55	47	58	63	69	43	51	39	43	634

SERVICIO A BUQUES EN EL PUERTO DE COATZACUALCUS, VER.
(1 9 8 2)

DURACION DEL SERVICIO (DIAS)	ENE ^{1/}	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC ^{2/}	FRECUENCIA DE SERVICIO (BUQUES)
1	1	5	3	5	1	1	3	2	0	3	2	6	32
2	3	1	0	1	3	3	5	2	4	2	3	4	31
3	1	3	4	3	3	2	3	3	0	2	1	1	26
4	0	1	3	3	1	1	2	3	0	3	4	2	23
5	1	3	1	2	3	1	2	0	2	1	1	0	17
6	2	0	0	1	0	1	0	1	2	0	1	0	8
7	0	2	0	1	2	1	2	0	0	1	1	1	11
8	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	5
9	2	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	6
10	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
11	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
12	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	4
13	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
15	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	5
16	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	4
17	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	0	4
18	2	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	8
19	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3
20	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
21	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	4
22	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
23	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
24	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
25	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
26	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
27	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3
TOTALES	22	22	20	20	16	13	21	14	12	17	17	19	213

1/ Incluye buques que iniciaron operaciones en diciembre de 1981

2/ Incluye buques que finalizaran operaciones en enero de 1983.

ANEXO 27

SERVICIO DE BUQUES EN EL PUERTO DE GUAYMAS, SON.

(1 9 8 2)

DURACION DEL SERVICIO (DIAS)	ENE ^{1/}	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC ^{2/}	FRECUENCIA DE SERVICIO (BUQUES)
1	1	0	1	0	7	1	3	0	0	1	0	0	14
2	0	0	0	2	0	1	1	1	0	2	0	0	7
3	1	1	1	2	1	0	4	2	0	1	1	1	15
4	2	3	0	0	0	1	2	3	2	2	4	0	19
5	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	1	0	5
6	0	0	0	0	1	1	0	2	3	1	0	0	8
7	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	4
8	0	0	0	0	1	1	0	1	3	2	0	0	8
9	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	2	5
10	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
11	0	0	0	0	1	0	2	0	0	1	0	1	5
12	0	0	0	0	2	2	0	1	0	0	1	0	6
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
14	0	0	0	1	0	0	0	2	1	0	0	1	5
15	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	4
16	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
19	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	3
20	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
21	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2
24	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
TOTALES	5	7	4	7	13	13	18	17	13	11	8	6	122

1/ Incluye buques que iniciaron operaciones en diciembre de 1981.

2/ Incluye buques que finalizaron operaciones en enero de 1983.

SERVICIO A BUQUES EN EL PUERTO DE MAZATLAN, SIN.
(1982).

DURACION DEL SERVICIO (DIAS)	ENE ^{1/}	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC ^{2/}	FRECUENCIA DE SERVICIO (BUQUES)
1	9	10	12	7	3	2	0	4	1	4	8	13	73
2	1	2	5	8	5	4	2	1	3	1	1	3	36
3	1	1	3	2	0	6	6	4	2	6	0	3	33
4	2	3	0	3	4	2	2	2	0	0	0	1	19
5	4	3	3	2	1	3	1	1	6	1	2	0	27
6	1	2	2	1	0	1	1	1	1	0	0	0	10
7	3	2	2	2	1	0	1	1	2	0	0	0	14
8	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	6
9	0	0	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	5
10	2	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0	6
11	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	1	0	5
12	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	4
13	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	4
14	3	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	6
15	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	3
17	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
18	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
19	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	1	1	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	5
22	0	1	0	0	0	2	1	0	1	0	0	0	5
23	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
24	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
25	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2
26	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
27	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2
28	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALES	30	27	36	31	18	23	21	22	20	18	13	26	285

ANEXO 29

SERVICIO A BUQUES EN EL PUERTO DE MANZANILLO, COL.
(1982)

DURACION DEL SERVICIO (DIAS)	ENE ^{1/}	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC ^{2/}	FRECUENCIA DE SERVICIO (BUQUES)
1	3	1	4	2	3	0	0	5	3	4	5	14	44
2	6	2	1	5	3	4	4	2	0	4	2	5	38
3	2	5	2	1	2	3	1	3	1	4	5	1	30
4	5	2	2	0	3	2	4	3	1	2	1	1	26
5	2	2	1	1	1	4	0	1	2	1	3	2	20
6	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	5
7	2	1	1	2	0	0	0	1	1	0	0	0	8
8	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	4
9	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	4
10	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	4	6
11	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	3
12	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2
13	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
14	1	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	4
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	3
17	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	3
18	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
19	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	5
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
23	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
24	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
TOTALES	23	16	13	14	14	18	16	20	11	18	19	31	213

ANEXO 30

SERVICIO A. BUQUES EN EL PUERTO DE LAZARO CARDENAS, MICH.
(1 9 8 2)

DURACION DEL SERVICIO (DIAS)	ENE ^{1/}	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC ^{2/}	FRECUENCIA DE SERVICIO (BUQUES)
1	2	0	0	2	0	0	1	3	1	0	2	3	14
2	1	2	1	2	4	3	2	1	2	1	0	0	19
3	0	2	2	1	3	3	3	1	0	2	0	1	18
4	4	1	2	2	3	0	4	2	0	1	2	0	21
5	2	3	0	1	4	2	3	0	0	0	2	0	17
6	1	0	0	1	1	1	0	2	2	1	1	0	10
7	1	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	6
8	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	4
9	0	2	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	7
10	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	1	4
11	0	2	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	6
12	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
13	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	3
14	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3
18	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
19	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
20	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2
21	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
25	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
TOTALES	12	16	9	12	19	13	17	13	7	7	9	11	145

1/ Incluye buques que iniciaron operaciones en diciembre de 1981.

2/ Incluye buques que finalizaron operaciones en enero de 1983.

B I B L I O G R A F I A

Métodos y Modelos de la Investigación de Operaciones

Por: Arnold Kaufmann

Compañía Editorial Continental, S.A. México

Investigación de Operaciones

Por: Maurice Sasieni, Arthur Yaspan y Lawrence Friedman

Editorial Limusa, México.

Fundamentos de Investigación de Operaciones

Por: Russell L. Ackoff y Maurice W. Sasieni

Editorial Limusa, México.

Toma de Decisiones por medio de Investigación de Operaciones

Por: Robert J. Thierauf y Richard A. Grosse

Editorial Limusa, México.

Elementos de la Teoría de Colas

Por: Thomas L. Saaty

Editorial Aguilar, México.

Métodos y Modelos de Investigación de Operaciones

Por: Juan Prauda

Editorial Limusa, México.

Teoría de Colas

Por: Joseph A. Panico

Ediciones Economía y Empresa, Buenos Aires.

Operational Research

Por: M.S. Makower y E. Williamson

The English Universities Press Limited, London.

Principles of Operations Research with Applications to Managerial
Decisions

Por: Wagner Harvey M.

Englewood Cliffs, N.Y.

Problemas de la Teoría de las Probabilidades y de Estadística Matemática.

Por: V. E. Gmurman
Editorial Mir, U.R.S.S.

Estadísticas para Ciencias e Ingeniería

Por: John B. Kennedy y Adam M. Newill
Harper & Row Latinoamericana, México.

Estadística Aplicada

Por: Bernard Ostle
Editorial Limusa, México.

Teoría de la Probabilidad

Por: Iván Obregón Sanin
Editorial Limusa, México.

Una Nota Acerca de los Sistemas de Información

Por: Jernónimo Martínez García
Centro Nacional de Información y Estadística del Trabajo.

The Dissemination of Official Statistics Technology,

Por: Tore Dalenius
International Statistical Institute, Buenos Aires

Aspectos y Perspectivas de la Estadística Oficial en América Latina

Por: Sergio Chaparro Ruiz
Naciones Unidas, Nueva York.

Problemas Estadísticos del Diseño de Investigaciones

Por: Leslie Kish
Reprinted from Journal of Statistical Institute, Estados Unidos

Catastro Portuario

Secretaría de Comunicaciones y Transportes

Transporte Marítimo, Tópicos Importantes

Secretaría de Comunicaciones y Transportes

Política y Programa de Desarrollo Portuario, 1979-1982
Secretaría de Comunicaciones y Transportes

El Tiempo de Estadía de los Barcos en Puerto
Departamento de Asuntos Económicos y Sociales
Naciones Unidas, Nueva York.

Glosario de Términos del Sector Comunicaciones y Transportes
Secretaría de Comunicaciones y Transportes.