

01168

6
2ej

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE INGENIERIA**

**DETERMINACION DEL NUMERO OPTIMO DE MUELLES EN LOS
PRINCIPALES PUERTOS DE ALTURA DEL PAIS**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

TESIS:

Que para obtener el titulo de:

MAESTRO EN INGENIERIA

**SECCION: INVESTIGACION DE
OPERACIONES**

PRESENTA:

HUMBERTO PADILLA CASTAÑEDA

México D.F., febrero de 1992



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.

**DETERMINACION DEL NUMERO OPTIMO DE MUELLES EN LOS
PRINCIPALES PUERTO DE ALTURA DEL PAIS**

I N D I C E

| | PAGINA |
|--|---------------|
| INTRODUCCION | |
| 1. SITUACION ACTUAL DE LOS PUERTOS DE ALTURA | 9 |
| 2. PRINCIPALES PUERTOS DE ALTURA | 26 |
| 3. DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA PARA DETERMINAR EL NUMERO OPTIMO DE MUELLES EN UN PUERTO | 95 |
| 4. ESTIMACION DEL NUMERO OPTIMO DE MUELLES EN LOS PRINCIPALES PUERTOS | 107 |
| 5. CONCLUSIONES | 130 |

INTRODUCCION.

El presente trabajo surge como un deseo personal de hacer una aportación en beneficio directo o indirecto de la sociedad. Me fije como criterio, dar una solución a algún problema que requiriese la aplicación de alguna técnica de la disciplina conocida como Investigación de Operaciones. Con base en lo anterior decidí abordar el problema que consiste en determinar el número óptimo de muelles de carga general en los principales puertos de altura del país. Considero que esta determinación constituye una decisión muy importante para los planeadores portuarios ya que si no se obtiene el número óptimo de muelles de un puerto se corren dos riesgos:

- 1). Incurrir en altos costos de espera, lo cual implica un incremento considerable en los costos de transporte o distribución y esto trae por consecuencia un precio no competitivo en el producto o productos a transportarse.
- 2). Tener capacidad de infraestructura ociosa, esto significa que se tendrán altos niveles de inversión, lo cual no es recomendable ya que los recursos económicos son limitados.

El contexto en el que se desarrolla este trabajo de tesis es pues el sistema de infraestructura portuaria, específicamente en el componente: muelles de altura de carga general; todo esto como parte constituyente del sistema portuario nacional.

Actualmente el subsistema de infraestructura portuaria nacional esta integrado por 74 kilómetros de muelles fiscales (de los cuales el 59% se localiza en el litoral del Golfo y Mar Caribe y el 41% restante en el litoral del Océano Pacífico), 311.1 miles de metros cuadrados de bodegas y casi 2.0 millones de metros cuadrados de patios. (Ver cuadro 1).

CUADRO I .OBRAS PORTUARIAS EXISTENTES.

| | 1977 | 1983 | 1987 | 1990 |
|-----------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| LONGITUD DE MUELLES M (MILES) | 36.9 | 59.7 | 66.1 | 74.0 |
| PACIFICO | 15.6 | 25.8 | 30.4 | 30.4 |
| GOLFO | 21.3 | 33.0 | 35.7 | 43.6 |
| CAPACIDAD DE BODEGA M2 (MILES) | 324.4 | 322.5 | 324.0 | 311.1 |
| PACIFICO | 160.6 | 142.6 | 144.1 | 135.2 |
| GOLFO | 163.8 | 179.9 | 179.9 | 175.9 |
| AREA DE PATIOS M2 (MILES) | 1579.6 | 2292.2 | 2432.1 | 1994.0 |
| PACIFICO | 1197.3 | 1449.1 | 1474.1 | 986.9 |
| GOLFO | 382.3 | 848.8 | 958.0 | 1007.1 |

FUENTE: Dirección General de Puertos y Marina Mercante,
1990.

Conviene señalar aquí que la carga operada en los puertos se clasifica en:

- 1). Carga general.
- 2). Granel agrícola.
- 3). Granel mineral.
- 4). Petróleo y derivados.

Y en relación con los puertos, estos se

- 1). Puertos de altura.
- 2). Puertos de cabotaje.

Podemos decir entonces que
tiene por objetivo deter

aquí se presenta
óptimo de muelles

de carga general en los principales puertos de altura del país.

Para el logro del objetivo mencionado, el trabajo se desarrolla de la siguiente manera:

En el primer capítulo se presenta la situación actual de los puertos de altura. Se incluye un análisis de la evolución y antecedentes de los puertos y una serie de estadísticas de la infraestructura portuaria actual.

En el siguiente capítulo se muestra un análisis detallado de la infraestructura portuaria de los cuatro principales puertos de altura del país.

En el capítulo tercero se describe la metodología utilizada para determinar el número óptimo de muelles en un puerto. Las etapas de esta básicamente son:

- 1). Calcular los costos de espera.
Para ello se calculan los tiempos de espera de cada puerto utilizando teoría de colas.
- 2). Estimar la ocupación anual de los muelles.
Se presenta una fórmula por medio de la cual se calculan los días de ocupación anual de los muelles de cada uno de los puertos.
- 3). Se trazan para cada puerto las curvas de costos totales. Dichas curvas se obtienen al graficar la ocupación en días y los costos totales.
- 4). Se calcula la ocupación para cada puerto, considerando los siguientes parámetros:
 - a). Pronóstico de tráfico de carga anual.
 - b). Rendimiento del puerto.
 - c). Embarque promedio por barco.
 - d). Tiempos (de atraque y desatraque, de maniobras, etc.).

- 5). Con la ocupación anual de cada puerto se esta en condiciones de calcular el número de muelles que debe tener cada puerto. Para ello se utiliza la gráfica de costos totales; en esta gráfica se localiza la ocupación anual calculada y se busca para que número de muelles se tiene un costo total mínimo.

En el último capítulo se aplica la metodología antes descrita a los cuatro puertos principales del país.

CAPITULO 1. SITUACION ACTUAL DE LOS PUERTOS DE ALTURA

ANTECEDENTES

La posición geográfica de la República Mexicana, situada entre Asia y Europa, hace creer que con el tiempo México sea el camino más conveniente para la comunicación de estos dos continentes y que llegue a ser emporio del comercio.

Tan optimista visión de Matías Romero, formulada a fines del siglo pasado, ha sido a lo largo de la historia de México una de las principales aspiraciones nacionales. Mucho se ha dicho en múltiples y distintas ocasiones, sobre la importancia del buen aprovechamiento costero en la formación de naciones fuertes y grandes. Sin embargo creemos que el asunto no se limita a una ventajosa situación geográfica como la que, en efecto, nuestro país tiene, sino también, y con mucho peso la voluntad de mirar hacia el mar con grandes expectativas. Con ella, con esa voluntad, necesariamente viene una cultura portuaria vital para el desarrollo de una sana y activa explotación de un amigo tan generoso como es el mar.

Países como Holanda e Inglaterra son clara muestra de que el desarrollo marítimo-portuario es históricamente un factor desencadenador de grandes fuerzas económicas y de desarrollo. Nuestro vecino país del norte, con una rica herencia colonial de navegación y comercio, aplicó también una política marítima que sería en buena medida impulsora del gran desarrollo que le ha caracterizado en lo que va de este siglo.

Visto así, vale la pena revisar nuestra propia herencia y la forma en que México ha conducido su historia marítimo-portuaria. El nuestro a sido un país que tradicionalmente ha mirado tierra adentro. La concentración del poder político y económico en la Mesa Central del país, ha sido en buena medida, obstáculo para un sólido desarrollo costero; pero además es importante buscar los porqués de nuestra falta de cultura portuaria de nuestra precaria tradición naval.

Para hacer esta revisión, es necesario remontarse a la época colonial, cuando España es dueña y señora de la navegación y del comercio con las Indias Occidentales. En efecto la bula papal de 1493 y la pragmática de Carlos V en 1523, la hacían en teoría la única nación autorizada para estos efectos. Sin embargo el pirataje, el contrabando y otras mañas desarrolladas por comerciantes ingleses, franceses y holandeses, desgastaron los beneficios que la metrópoli pretendía obtener de sus colonias. Un claro ejemplo de esto es Campeche, primer puerto establecido en las nuevas tierras, que tuvo que ser amurallado para defenderlo de los ataques piratas. De ahí, el gran esfuerzo centralista y monopolizador que sobre la Nueva España tuviera su metrópoli.

En razón a este esfuerzo, España implementa el sistema de flotas, mediante el cual, se pretendía proteger a los galeones de los ataques piratas. El sistema, que especificaba el envío de dos flotas al año de Cádiz y Sevilla (únicos puertos autorizados para estos envíos) a Veracruz, tenía un gran defecto: el contrabando de manufacturas de otros países más desarrollados y su introducción ilegal al mercado novohispano, se veía favorecido por el gran espaciamiento que había entre una flota y otra. De esta manera, la navegación de otros países europeos se desarrolló a costa de la infraestructura española.

Por otro lado esta férrea centralización también constituyó un obstáculo para el desarrollo marítimo de la entonces colonia. Al monopolizar España este tráfico, prohibió el comercio intercolonial, además de especificar que el capitán de toda nave, y por lo menos la mitad de la tripulación, debían de ser español los nacidos en la península. Los beneficios de la libertad de comercio no alcanzarían a la Nueva España sino hasta 1789, cuando era quizá demasiado tarde para una colonia que ya había establecido su actividad económica en la minería y la producción agrícola.

Además de Veracruz, Acapulco era uno de los principales puertos de tráfico de altura, ya que recibía dos veces por año a la famosa Nao de la China, procedente de Filipinas con mercancías de Oriente. Durante la Colonia, se habilitaron también otros puertos como Sisal, Tlacotalpan,

Soto la Marina, Matamoros, Mazatlán y San Blas. Sin embargo, esta infraestructura portuaria primitiva no resultaría una herencia de gran utilidad para el México independiente, precisamente a la falta de tradición portuaria propiamente mexicana.

En efecto, durante los primeros años de su independencia, la joven nación se encuentra con que los únicos puertos habilitados para el comercio internacional eran Veracruz y Acapulco y, que carece de una marina mercante y de aguas comerciales capacitadas para el uso adecuado de los puertos. Sin embargo a pesar de algunos intentos fallidos durante la segunda década del siglo pasado, no se hizo mucho por mejorar esta situación y la educación naval estuvo a cargo del Colegio Militar hasta 1880, año en que el General Porfirio Díaz dicta el decreto constitutivo de las escuelas náuticas de Campeche y Mazatlán.

Los servicios portuarios durante todo el siglo pasado fueron deficientes, en buena medida debido a que las constantes luchas internas entre federalistas y centralistas que impedían la continuidad de un esfuerzo sólido de mejoramiento. Para colmo, las guerras con Francia y Estados Unidos acabaron con la marina bélica y arruinaron los puertos del Golfo. Sin embargo, el Pacífico acrecenta su importancia tras estas guerras y el Sur este tuvo gran movimiento portuario debido a su aislamiento. De este modo se observa un desarrollo de los puertos siempre precario, discontinuo y aislado. No había una estructura portuaria eficiente ni una marina mercante nacional, ya que los beneficios del comercio de cabotaje y de altura, recaían principalmente en Estados Unidos, Inglaterra y Francia.

Durante el porfiriato, se trató de desarrollar la marina mercante, con la creación de importantes compañías como la Mexicana de Navegación, la Transatlántica Mexicana y la Naviera del Pacífico. Con este intento, naturalmente vino una serie de obras de acondicionamiento, principalmente en Veracruz, Tampico Salina Cruz y Manzanillo. Sin embargo, el entusiasmo que en esta época dio predominio al desarrollo ferroviario, desvió en gran parte la atención hacia las rutas terrestres a Estados Unidos, dejándole a dicho país la transportación marítima. La Revolución de 1910 interrumpe asimismo el aprovechamiento de los puertos a lo largo de varios años de inestabilidad y luchas internas.

Sin embargo, durante estos años se conforman las principales organizaciones de gente de puertos que buscan mayor participación en esta actividad. En 1911 se organiza el Gremio Unido de Alijadores de Tampico y el sindicalismo evoluciona hasta que, en el gobierno del General Cárdenas, existen tres tipos de organizaciones: la Unión, la Orden y el Sindicato. Es durante la administración de este presidente, que el petróleo como patrimonio nacional empieza, por razones obvias, a dar impulso al desarrollo portuario.

Más aún faltaba tiempo para llegar a un esfuerzo verdaderamente sistematizado y de escala nacional de fomento a los puertos mexicanos. El primer intento de fortalecer la presencia esta tal en el subsector para realizar este tipo de esfuerzo se da durante los años 50 cuando el Presidente Ruiz Cortines implementa el programa de progreso marítimo conocido como la Marcha al Mar. El programa, que intentaba hacer de las costas, grandes focos de actividad económica, implicó un estudio a gran escala realizado por una de las más importantes compañías consultoras del mundo, la compañía holandesa Netherlands Engineering Consultants (NEDECO). Sin embargo, el excelente proyecto quedaría en eso por varios años.

La década de los 70 constituiría otro importante viraje en la historia portuaria. Bajo la consigna de la Reforma Portuaria, se implementan políticas de desarrollo a nivel federal, que habrían de dar gran impulso a la construcción de puertos y a la creación de organismos y empresas que atendieran su operación. Otro elemento significativo en este proceso, es el Estudio Nacional de Desarrollo Portuario, realizado en 1974, que resulta el primer intento de planeación portuaria nacional desarrollado con técnica mexicana y cuya metodología fue reconocida y recomendada por el Banco Mundial para su aplicación en casos similares. Mucha de la información obtenida en este estudio, sigue siendo básica para la planeación portuaria de hoy.

En 1977, el subsector pasa de la Secretaría de Marina a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, que desde entonces se encargaría de la administración de las obras de infraestructura y de la operación portuarias. En estos años, se desarrollarían dos importantes programas: el de puertos comerciales, que aumentaría la longitud de atraque, la capacidad de almacenamiento y mejoraría el

equipo; y el de puertos industriales, que intentaría transformar los puertos en polo de desarrollo fabril.

Sin embargo para 1982 las flotas extranjeras seguían controlado el 94.3% del tráfico de altura y el 49.4% de el de cabotaje.

Los principales problemas a los que se enfrentaría entonces el subsector portuario serían una organización compleja y excesivamente diversificada, el mantenimiento diferido de las instalaciones, la poca capacidad de dragado y la falta de integración con el sector turismo y la iniciativa privada.

Este tipo de problemas sigue existiendo y es por ello que, el gobierno federal ha tratado de dar un nuevo viraje a las políticas de desarrollo marítimo-portuario. Continuando con una planificación a escala nacional, se procura también la atención a las necesidades locales, y se han logrado además dos importantes avances: poner en una sola cabeza la planeación, construcción, administración y operación portuarias, interacción básica para un desarrollo coherente e integrar verdaderamente a los puertos en la red de comunicaciones y transportes de nuestro país. De ahí la importancia de un órgano desconcentrado como Puertos Mexicanos, que desde Marzo de 1989, realiza estas funciones, además de coordinar el trabajo conjunto con los sectores privado y social.

Se ha visto que en 1989 se han cumplieron importantes metas de modernización portuaria con base en la optimización del tráfico de contenedores fenómeno revolucionario en el ámbito de transportación de carga, y en el incremento del movimiento de cruceros turísticos en el Pacífico y el Caribe. La inauguración del puerto de altura de Progreso y las múltiples acciones en materia de construcción, conservación, rehabilitación, dragado equipamiento, productividad, han constituido alentadores logros. Igualmente, los objetivos prometen. La autosuficiencia portuaria y la búsqueda de una verdadera competitividad de el subsector en el ámbito de la transportación, son importantes pasos hacia la conformación de una rica cultura: la de los países que miran tierra afuera.

INFRAESTRUCTURA MARITIMA Y PORTUARIA NACIONAL

México guarda una posición estrechamente marítima, entre dos de los océanos más importantes del mundo: el Atlántico y el Pacífico, ambos lo abrazan y conforman sus litorales.

La costa mexicana del Golfo y Mar Caribe es baja y arenosa, con una extensión aproximada de 2,650 kilómetros, y en el Océano Pacífico 6,700 kilómetros de costa acantilada, terreno elevado, abrupto y rocoso.

La República Mexicana, en función de su extensión líquida circundante, dispone de fuentes de riqueza indiscutibles, situación privilegiada que se debe explotar ampliamente.

Como parte integrante de la América del Norte y como vecino de América del Centro y América del Sur, ubicada en una situación geográfica tan ventajosa, tiene por dicha circunstancia una vocación especial para el desarrollo y expansión de su marina mercante.

Si las razones anteriores no fueran suficientes para evidencia de la correlación geografía - actividad marítima, hay un punto de reflexión: el apremio para participar en la perspectiva de la Cuenca del Pacífico y la urgencia de inserción en la economía mundial.

Actualmente México cuenta con 98 puertos habilitados, que se muestran en el Cuadro 2. De los cuales actualmente sólo 25 están operando como puertos de altura, debe mencionar que la clasificación que aparece en el cuadro al nombre de cada puerto está tomada del Catálogo de Puertos del Sistema de Información Marítima Nacional (S.I.M.N.) S.C.T. y corresponde a la siguiente codificación:

- MAR. A : Localizado en una costa
- MAR. B : Localizado en un estero marítimo
- MAR. C : Localizado en una isla
- FLU. A : Localizado en las márgenes de un río
- FLU. B : Localizado en un estero fluvial
- INT. A : Localizado, en las márgenes de un lago o laguna
- INT. B : Localizado en las márgenes de un canal
- INT. C : Localizado en la orilla de una presa

| | | | | | | | | | | ACTIVIDADES | | | |
|-------|----------|-------|------|------|-----------------------|----------|-----------|-----------|-------|-------------|---------|----------|---------|
| CLAVE | LITORAL | EDO. | MPO. | LOC. | NOMBRE DEL PUERTO | LATTUD-N | LONGTUD-W | UEC.GEOG. | PESCA | TURISMO | MILITAR | INDSTRL. | COMERC. |
| 12101 | PACIFICO | GRO | 57 | 71 | PUERTO V. GUERRERO | 171600 | 1010300 | MAR-A | 1 | | | | |
| 14011 | PACIFICO | JAL | 67 | 1 | PUERTO VALLARTA | 203600 | 1061600 | MAR-A | | 1 | | | 2 |
| 14021 | PACIFICO | JAL | 22 | 6 | BARRA DE HAVIDAD | 191200 | 1044200 | MAR-A | 2 | 1 | | | |
| 16011 | PACIFICO | MICH | 49 | 1 | LAZARO CARDENAS | 175600 | 1021100 | FLU-A | 3 | | 4 | 1 | 2 |
| 18081 | PACIFICO | MAY | 12 | 1 | SAN BALS | 213200 | 1061300 | MAR-B | 1 | 2 | | | |
| 18094 | INTERIOR | MAY | 15 | 36 | MEXCALITAN | 215600 | 1063100 | INT-A | 1 | | | | |
| 18101 | PACIFICO | MAY | 4 | 66 | CHACALA | 211100 | 1061500 | MAR-A | 1 | | | | |
| 18111 | PACIFICO | MAY | 4 | 56 | CRUZ DE HUANACAXTLE | 204600 | 1062400 | MAR-A | 1 | | | | |
| 18131 | PACIFICO | MAY | | | NUEVO VALLARTA | 204900 | 1062000 | MAR-C | | 1 | | | |
| 20021 | PACIFICO | OAX | 324 | 25 | PUERTO ANGEL | 163900 | 963000 | MAR-A | 2 | 1 | | | |
| 20031 | PACIFICO | OAX | 79 | 1 | SAN JUAN CRUZ | 161000 | 961200 | MAR-A | 2 | | 3 | | 1 |
| 23023 | CARIBE | Q.FOO | 3 | 1 | ISLA MUJERES | 211200 | 864400 | MAR-C | 3 | 1 | 4 | | 2 |
| 23033 | CARIBE | Q.FOO | 3 | 16 | PUERTO JUAREZ | 211300 | 864930 | MAR-A | | 1 | | | |
| 23043 | CARIBE | Q.FOO | 1 | 46 | PUERTO MORELOS | 205030 | 865400 | MAR-A | 2 | 1 | | | 3 |
| 23053 | CARIBE | Q.FOO | 1 | 44 | PLAYA DEL CARMEN | 203720 | 870425 | MAR-A | | 1 | | | |
| 23083 | CARIBE | Q.FOO | 4 | 1 | CHETUMAL | 183015 | 881700 | MAR-B | 2 | 1 | 4 | | 3 |
| 23093 | CARIBE | Q.FOO | 3 | 12 | HOLBOX | 213200 | 871800 | MAR-C | 1 | | | | |
| 23103 | CARIBE | Q.FOO | 3 | | CANCUN | 210756 | 864460 | MAR-A | | 1 | | | |
| 23113 | CARIBE | Q.FOO | 4 | 111 | XICALAK | 181650 | 865715 | MAR-A | | 1 | | | |
| 23123 | CARIBE | Q.FOO | 3 | 20 | PUNTA SAM | 211406 | 864823 | MAR-A | | 1 | | | 2 |
| 23133 | CARIBE | Q.FOO | 7 | 8 | CHIQUILA | 212730 | 871045 | MAR-A | 1 | | | | |
| 23143 | CARIBE | Q.FOO | 1 | 118 | PUNTA ALLEN | 194900 | 872830 | MAR-A | | | | | |
| 23069 | CARIBE | Q.FOO | 1 | 66 | SAN MIGUEL DE COZUMEL | 203030 | 865800 | MAR-C | | 1 | | | 2 |
| 26021 | PACIFICO | SIN | 1 | 241 | TOPOLOBAHO | 253600 | 1030400 | MAR-B | 2 | 3 | | | 1 |
| 26041 | PACIFICO | SIN | 2 | 1 | HAZATLAN | 231100 | 1062630 | MAR-B | 3 | 2 | 6 | 4 | 1 |
| 26061 | PACIFICO | SIN | 1 | 261 | LA REFORMA | 0 | 0 | MAR-B | 1 | | | | |
| 26061 | PACIFICO | SON | 48 | 1 | PUERTO PEÑASCO | 311730 | 1132500 | MAR-A | 1 | | | 2 | 3 |
| 26061 | PACIFICO | SON | 29 | 1 | GUAYMAS | 275600 | 1105630 | MAR-B | 2 | 6 | 4 | 3 | 1 |
| 26071 | PACIFICO | SON | 33 | 99 | YAVARDS | 264200 | 1093330 | MAR-B | 1 | | | | |
| 26101 | PACIFICO | SON | 36 | 83 | SAN CARLOS | 275600 | 1110430 | MAR-A | | 1 | | | |
| 26161 | PACIFICO | SON | | | R. SANCHEZ TABOADA | 276305 | 1106220 | MAR-A | 1 | | | 2 | |
| 27042 | GOLFO | TAB. | 2 | 29 | SANCHEZ MAGALLANES | 182230 | 995300 | FLU-A | 1 | | | | |
| 27052 | GOLFO | TAB. | 3 | 1 | FRONTERA | 183700 | 924100 | FLU-A | 1 | | | | 2 |

| CLAVE | LITORAL | EDO. | M.P.O. | LOC. | NOMBRE DEL PUERTO | LATITUD-N | LONGITUD-W | UENC.GEOG. | PESCA | ACTIVIDADES | | | |
|-------|----------|--------|--------|------|----------------------|-----------|------------|------------|-------|-------------|---------|------------|---------|
| | | | | | | | | | | TURISMO | MILITAR | INDUSTRIAL | COMERC. |
| 2011 | PACIFICO | B.C. | 1 | 247 | SAUZAL | 316551 | 1164230 | MAR-A | 1 | | | 2 | |
| 2061 | PACIFICO | B.C. | 1 | 28 | ENSENADA | 315130 | 1166300 | MAR-A | 2 | 3 | 5 | 4 | 1 |
| 2081 | PACIFICO | B.C. | 1 | 124 | CEDROS | 280700 | 1161000 | MAR-C | 1 | | | 2 | |
| 2091 | PACIFICO | B.C. | 2 | 262 | SAN FELIFE | 310200 | 1144930 | MAR-A | 1 | | | 2 | |
| 2111 | PACIFICO | B.C. | 4 | 223 | ROSARITO | 322015 | 1170400 | MAR-A | | | | | 1 |
| 3041 | PACIFICO | B.C.S. | 3 | | SAN JUAN DE LA COSTA | 242310 | 1104225 | MAR-A | | | | | 1 |
| 3051 | PACIFICO | B.C.S. | 1 | 280 | SAN CARLOS | 241730 | 1101330 | MAR-A | 2 | | | | 1 |
| 3061 | PACIFICO | B.C.S. | 1 | 243 | PUERTO CORTES | 242800 | 1115000 | MAR-C | | | 1 | | |
| 3081 | PACIFICO | B.C.S. | 3 | 143 | SAN LUCAS | 225330 | 1095400 | MAR-A | | 1 | | | 2 |
| 3101 | PACIFICO | B.C.S. | 3 | 1 | LA PAZ | 240945 | 1101330 | MAR-A | 3 | 2 | 4 | | 1 |
| 3111 | PACIFICO | B.C.S. | 3 | | PICHILINGUE | 241545 | 1101333 | MAR-E | 3 | 2 | | | 1 |
| 3121 | PACIFICO | B.C.S. | 1 | | PUERTO ESCONDIDO | 255000 | 1111900 | MAR-B | 2 | 1 | | | |
| 3131 | PACIFICO | B.C.S. | 1 | 155 | LORETO | 260300 | 1121900 | MAR-A | 2 | 1 | | | |
| 3141 | PACIFICO | B.C.S. | 2 | 1 | SANTA ROSALIA | 271900 | 1121730 | MAR-A | 2 | 3 | | | 1 |
| 3151 | PACIFICO | B.C.S. | 2 | 56 | VENUSTIANO CARRANZA | 280225 | 1140720 | MAR-E | 2 | | | | 1 |
| 3181 | PACIFICO | B.C.S. | 2 | 187 | SAN MARCOS | 271430 | 1120300 | MAR-C | | | | | 1 |
| 3191 | PACIFICO | B.C.S. | 2 | 56 | EL CHAPARRITO | 275310 | 1141050 | MAR-B | 2 | | | | 1 |
| 3221 | PACIFICO | B.C.S. | 1 | 242 | PUERTO ALCATRAZ | 243000 | 1115100 | MAR-C | 1 | | | | |
| 3241 | PACIFICO | B.C.S. | 1 | 395 | PUERTO LOPEZ MATEOS | 250300 | 1120300 | MAR-B | | | | | |
| 4022 | GOLFO | CAMP. | 3 | 4 | ISLA AGUADA | 184530 | 912800 | MAR-A | 1 | | | | |
| 4042 | GOLFO | CAMP. | 2 | 67 | CAMPECHE | 194800 | 903600 | MAR-A | 1 | 3 | | | 2 |
| 4052 | GOLFO | CAMP. | 4 | 37 | SEYBAPLAYA | 193800 | 90410 | MAR-A | 1 | | | | |
| 4062 | GOLFO | CAMP. | 3 | 1 | CIUDAD DEL CARMEN | 183830 | 916030 | MAR-C | 1 | | 4 | 2 | 3 |
| 4072 | GOLFO | CAMP. | 4 | 1 | CHAMPOTON | 192100 | 904500 | FLU-A | 1 | | | | |
| 4122 | GOLFO | CAMP. | 3 | 159 | PUERTO REAL | 184718 | 913220 | MAR-C | | | | | |
| 4132 | GOLFO | CAMP. | | | CAYO ARCAS | 201200 | 915330 | MAR-C | | | | | 1 |
| 4162 | GOLFO | CAMP. | | | ZACATAL | 183720 | 915133 | MAR-B | | | | | |
| 5011 | PACIFICO | COL. | 7 | 1 | MANZANILLO | 190400 | 1041900 | MAR-A | 3 | 2 | 4 | | 1 |
| 5031 | PACIFICO | COL. | | | LAS HADAS | 190550 | 1042050 | MAR-A | 1 | | | | |
| 7011 | PACIFICO | CHIS. | 89 | 143 | PUERTO MADERO | 144300 | 922500 | MAR-A | 1 | | 2 | | 3 |
| 12021 | PACIFICO | GRO. | 1 | 76 | ACAPULCO | 165100 | 985500 | MAR-A | 3 | 1 | 4 | | 2 |
| 12051 | PACIFICO | GRO. | 36 | 1 | ZIHUATANEJO | 173800 | 1013300 | MAR-A | 2 | 1 | | | |
| 12071 | PACIFICO | GRO. | | | IXTAPA | 174000 | 1013300 | MAR-A | | 1 | | | |

| | | | | | | | | | | ACTIVIDADES | | | |
|-------|----------|--------|-------|------|-------------------|-----------|------------|-----------|-------|-------------|---------|---------|---------|
| CLAVE | LITORAL | ETNO. | MPIO. | LOC. | NOMBRE DEL PUERTO | LATITUD-N | LONGITUD-W | URC.GEOG. | PESCA | TURISMO | MILITAR | INDSTRL | COMERC. |
| 2094 | INTERIOR | TAB. | | | JORUTA | 180545 | 920925 | FLU-A | | | | | |
| 2142 | GOLFO | TAB. | | | DOS BOCAS | 184730 | 933230 | FLU-A | | | | | 1 |
| 2152 | GOLFO | TAB. | 12 | 3E | PARAISO | 182500 | 931040 | MAR-A | | | | | |
| 2X72 | GOLFO | TAMPS. | 14 | 3E | EL MEZQUITAL | 250800 | 992100 | INT-A | 1 | | | | 2 |
| 2X54 | INTERIOR | TAMPS. | 3 | 1 | ALTAMIRA | 222700 | 976100 | MAR-A | | | | | 1 |
| 2X62 | GOLFO | TAMPS. | 37 | 181 | LA PESCA | 234715 | 974615 | FLU-A | 1 | | | | |
| 2X72 | GOLFO | TAMPS. | 36 | 1 | TAMPICO | 221600 | 974700 | FLU-A | 3 | 5 | 4 | 2 | 1 |
| 3X12 | GOLFO | VER. | 151 | 1 | TAMIAHUA | 211650 | 972700 | MAR-B | 1 | | | | |
| 3X82 | GOLFO | VER. | 33 | 1 | CAZONES | 204400 | 971130 | FLU-A | 1 | | | | |
| 3X72 | GOLFO | VER. | 153 | 1 | TUXPAN | 205800 | 971900 | FLU-A | 2 | 3 | 4 | | 1 |
| 3X82 | GOLFO | VER. | 153 | 1 | TEOULUTLA | 202830 | 970000 | FLU-A | 1 | 2 | | | |
| 3X92 | GOLFO | VER. | 114 | 1 | NAUTLA | 201430 | 964700 | FLU-A | 1 | 2 | | | |
| 3102 | GOLFO | VER. | 153 | 1 | VERACRUZ | 191200 | 960000 | MAR-A | 4 | 5 | 3 | 2 | 1 |
| 3112 | GOLFO | VER. | 11 | 1 | ALVARADO | 184630 | 964545 | FLU-A | 1 | | | 2 | |
| 3132 | GOLFO | VER. | 39 | 1 | COATZACOALCOS | 180930 | 942430 | FLU-A | 3 | | 4 | 2 | 1 |
| 3142 | GOLFO | VER. | 103 | 1 | MINATITLAN | 180000 | 942200 | FLU-A | | | | 1 | 2 |
| 3172 | GOLFO | VER. | 39 | 44 | PAJARITOS | 180730 | 942355 | FLU-B | | | | 1 | 2 |
| 3182 | GOLFO | VER. | 82 | 1 | MANCHITAL | 180345 | 942485 | FLU-A | | | | | 2 |
| 3192 | GOLFO | VER. | 11 | 3 | ANTON LIZARDO | 190330 | 965600 | MAR-A | | | 1 | | |
| 3212 | GOLFO | VER. | | | ISLA DE LOBOS | 212715 | 971335 | MAR-C | | | | | |
| 3X02 | GOLFO | VER. | 141 | 9 | BALZAPOTE | 183600 | 960400 | MAR-B | | | | | |
| 3X12 | GOLFO | YUC. | 28 | 1 | DZILAM DE BRAVO | 212335 | 885400 | MAR-A | 1 | | | | |
| 3X22 | GOLFO | YUC. | 11 | 1 | CELESTUN | 205200 | 902400 | MAR-A | 1 | | | | |
| 3X32 | GOLFO | YUC. | 38 | 4 | SISAL | 210950 | 900180 | MAR-A | 1 | | | | |
| 3X42 | GOLFO | YUC. | 59 | | YUKALPETEN | 211650 | 894300 | MAR-B | 1 | 2 | 4 | 3 | |
| 3X62 | GOLFO | YUC. | 59 | 1 | PROGRESO | 211730 | 894000 | MAR-A | | | | | 1 |
| 3X62 | GOLFO | YUC. | 82 | 1 | TELCHAC | 212030 | 891330 | MAR-A | 1 | | | | |
| 3X72 | GOLFO | YUC. | 61 | 1 | RIO LAGARTOS | 213600 | 881100 | MAR-B | 1 | | | | |
| 3X82 | GOLFO | YUC. | 61 | 2 | LAS COLORADAS | 213600 | 875700 | MAR-A | 1 | | | | |
| 3X92 | GOLFO | YUC. | 95 | 9 | EL CUYO | 213110 | 874110 | MAR-A | 1 | | | | |
| 3102 | GOLFO | YUC. | 29 | 1 | CHICXULUB | 211735 | 893525 | MAR-A | 1 | | | | 2 |
| 3132 | GOLFO | YUC. | 21 | 2 | SAN FELIPE | 213430 | 881420 | MAR-A | 1 | | | | |

En la figura No.1 se muestra la localización geográfica de los puertos habilitados.

A continuación se presentan la descripción y las estadísticas de la infraestructura y equipo portuario, existente en los puertos que están operando.

OBRAS EXTERIORES.

Son aquellas obras artificiales o accidentes naturales que hacen posible el acceso al puerto y las áreas de agua en calma que permiten la maniobra y operación de las embarcaciones.

1. Escolleras.
2. Rompeolas.
3. Espigones.

OBRAS DE ATRAQUE.

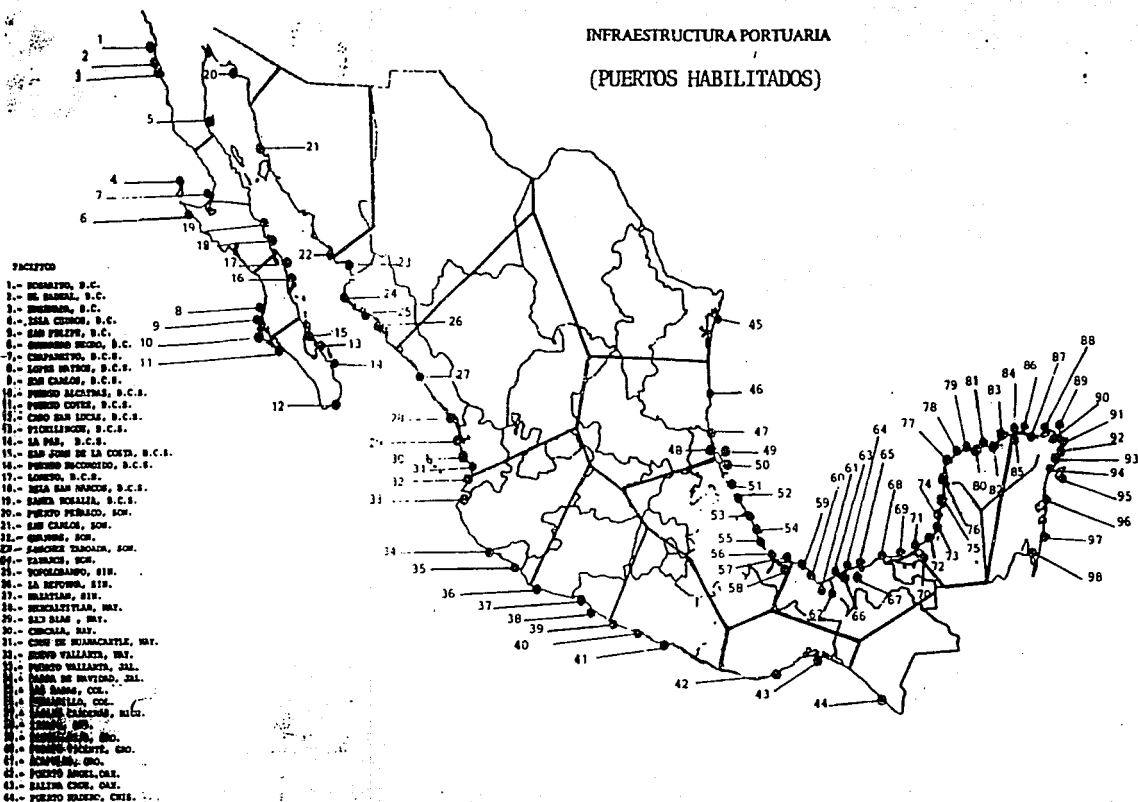
Estructura que separa la tierra del agua y sobre la que se efectúan operaciones de carga o descarga de mercaderías y/o pasajeros.

Muelles:

1. Carga general de altura.
2. Carga general de cabotaje.
3. Pesca.
4. Carga o granel.
5. Carga unitizada.
6. Fluidos.
7. Minerales.
8. Pasajeros y/o turismo.
9. Transbordador.
10. Reparaciones.
11. Militares.

INFRAESTRUCTURA PORTUARIA

(PUERTOS HABILITADOS)



PACÍFICO

- 1.- ROSARIO, B.C.
- 2.- DE BARRAL, B.C.
- 3.- ROSARNA, B.C.
- 4.- ISLA CUCUM, B.C.
- 5.- SAN FELIX, B.C.
- 6.- CARMEN SECO, B.C.
- 7.- CHAPARRITO, B.C.S.
- 8.- LOPEZ VALEZ, B.C.S.
- 9.- SAN CARLOS, B.C.S.
- 10.- PUERTO ALICAPAS, B.C.S.
- 11.- PUERTO COYER, B.C.S.
- 12.- CIBO SAN JUAN, B.C.S.
- 13.- PIEDRILISCO, B.C.S.
- 14.- LA PAZ, B.C.S.
- 15.- LAS SOMAS DE LA COSTA, B.C.S.
- 16.- PUERTO MORENO, B.C.S.
- 17.- LAGUNA, B.C.S.
- 18.- ISLA SAN FRANCISCO, B.C.S.
- 19.- BAHIA TUXTLA, B.C.S.
- 20.- PUERTO PEÑASCO, SON.
- 21.- SAN CARLOS, SON.
- 22.- GUAYMAS, SON.
- 23.- SANCTI SPIRITUS, SON.
- 24.- TAMPAC, SON.
- 25.- TUCUMAN, SON.
- 26.- TUCUMAN, SON.
- 27.- TUCUMAN, SON.
- 28.- TUCUMAN, SON.
- 29.- TUCUMAN, SON.
- 30.- TUCUMAN, SON.
- 31.- TUCUMAN, SON.
- 32.- TUCUMAN, SON.
- 33.- TUCUMAN, SON.
- 34.- TUCUMAN, SON.
- 35.- TUCUMAN, SON.
- 36.- TUCUMAN, SON.
- 37.- TUCUMAN, SON.
- 38.- TUCUMAN, SON.
- 39.- TUCUMAN, SON.
- 40.- TUCUMAN, SON.
- 41.- TUCUMAN, SON.
- 42.- TUCUMAN, SON.
- 43.- TUCUMAN, SON.
- 44.- TUCUMAN, SON.

GOLFO DE MÉXICO Y CARIBE

- 45.- EL HECHEVAL, SON.
- 46.- LA FRONCA, SON.
- 47.- ALVARADO, SON.
- 48.- TAMPICO, SON.
- 49.- ISLA GRANDE, SON.
- 50.- TUCUMAN, SON.
- 51.- TUCUMAN, SON.
- 52.- CALCHES, VER.
- 53.- TUCUMAN, VER.
- 54.- XANTALA, VER.
- 55.- XANTALA, VER.
- 56.- XANTALA, VER.
- 57.- ALVARADO, VER.
- 58.- DALLASPOY, VER.
- 59.- CONTRERAS, VER.
- 60.- PALMAYOS, VER.
- 61.- XANTALA, VER.
- 62.- XANTALA, VER.
- 63.- SANCTI SPIRITUS, YUC.
- 64.- SAN BONA, YUC.
- 65.- YALAM, YUC.
- 66.- XANTALA, YUC.
- 67.- PROTEA, YUC.
- 68.- TUCUMAN, YUC.
- 69.- TUCUMAN, YUC.
- 70.- TUCUMAN, YUC.
- 71.- TUCUMAN, YUC.
- 72.- TUCUMAN, YUC.
- 73.- TUCUMAN, YUC.
- 74.- TUCUMAN, YUC.
- 75.- TUCUMAN, YUC.
- 76.- TUCUMAN, YUC.
- 77.- TUCUMAN, YUC.
- 78.- TUCUMAN, YUC.
- 79.- TUCUMAN, YUC.
- 80.- TUCUMAN, YUC.
- 81.- TUCUMAN, YUC.
- 82.- TUCUMAN, YUC.
- 83.- TUCUMAN, YUC.
- 84.- TUCUMAN, YUC.
- 85.- TUCUMAN, YUC.
- 86.- TUCUMAN, YUC.
- 87.- TUCUMAN, YUC.
- 88.- TUCUMAN, YUC.
- 89.- TUCUMAN, YUC.
- 90.- TUCUMAN, YUC.
- 91.- TUCUMAN, YUC.
- 92.- TUCUMAN, YUC.
- 93.- TUCUMAN, YUC.
- 94.- TUCUMAN, YUC.
- 95.- TUCUMAN, YUC.
- 96.- TUCUMAN, YUC.
- 97.- TUCUMAN, YUC.
- 98.- TUCUMAN, YUC.

Embarcaderos:

1. Carga general.
2. Pasaje y/o turismo.
3. Pesca deportiva y/o deportes acuáticos.
4. Hielo.

Malecones.

AREAS DE ALMACENAMIENTO.

Areas cubiertas y descubiertas para almacenar y maniobrar mercancías apropiadamente y con riesgos mínimos.

Patios.

Cobertizos.

Bodegas:

1. Estacionaria.
2. De tránsito.
3. De granos.
4. De minerales.
5. De maquinaria y equipo.

ALMACEN ESPECIALIZADO.

Tanques.

Silos.

Frigoríficos.

CUADRO 3 . INFRAESTRUCTURA PORTUARIA NACIONAL

| Obras | Pacifico | Golfo |
|---|----------|---------|
| Obras de protección (m) | 50109 | 63885 |
| Rompeolas | 17254 | 12704 |
| Escolleras | 6303 | 22774 |
| Espigones | 8827 | 9496 |
| Protecciones marginales | 17725 | 18911 |
| Obras de atraque (m) | 47960 | 59373 |
| Fiscales | 30304 | 43664 |
| Privadas | 17656 | 15709 |
| Areas de almacenamiento (m ²) | 1164924 | 1202142 |
| Patios | 986861 | 1007064 |
| Cobertizos | 42828 | 19113 |
| Bodegas | 135235 | 175965 |

FUENTE: Dirección General de Puertos y Marina Mercante,
1990.

SEÑALAMIENTO MARITIMO.

Instalaciones de ayudas a la navegación para su seguridad
en las cercanías de la costa y en navegación interior.

1. Faro.

Luminoso.
Radiofaro.

2. Balizas.

Situación.
Enfilación.

3. Boyas.

Recalada.
Bifurcación.

CUADRO 4 . SISTEMA DE AYUDAS A LA NAVEGACION MARITIMA

| Concepto | Total |
|--------------|-------------|
| Faros | 126 |
| Balizas | 625 |
| Bayas | 266 |
| Racones | 14 |
| Total | 1031 |

Fuente: Dirección General de Puertos y Marina Mercante, 1990.

Por último, a continuación se presenta un cuadro con un resumen del total de equipo portuario existente a nivel nacional.

CUADRO 5 . EQUIPO PORTUARIO NACIONAL

| <i>Equipo</i> | <i>Unidades</i> |
|---------------------------------|-----------------|
| <i>Almejas</i> | <i>117</i> |
| <i>Camiones</i> | <i>55</i> |
| <i>Cargador frontal</i> | <i>86</i> |
| <i>Chasis</i> | <i>37</i> |
| <i>Grúa / portico</i> | <i>10</i> |
| <i>Grúa / neumáticos</i> | <i>4</i> |
| <i>Grúa / portacontenedores</i> | <i>4</i> |
| <i>Grúa / hidráulica</i> | <i>84</i> |
| <i>Grúa / mecánica</i> | <i>15</i> |
| <i>Montacargas</i> | <i>624</i> |
| <i>Plataformas</i> | <i>338</i> |
| <i>Succionadoras</i> | <i>44</i> |
| <i>Tolvas</i> | <i>29</i> |
| <i>Tractor ferroviario</i> | <i>16</i> |
| <i>Tractor de arrastre</i> | <i>161</i> |
| <i>Tractor / orugas</i> | <i>4</i> |
| <i>Tractocamiones</i> | <i>90</i> |
| <i>Remolcadores</i> | <i>17</i> |

Fuente: Puertos Mexicanos, 1990

Para concluir con este capítulo, en el Cuadro No.6 se presentan las estadísticas de movimiento de carga de los últimos 5 años 1985-1990 de los Puertos de Altura, y en el Cuadro No.7 la productividad obtenida en dichos puertos durante 1990.

CUADRO No.6 ESTADISTICA DE MOVIMIENTO DE CARGA DE LOS
PUERTOS DE ALTURA PARA EL PERIODO 1985-1990.
(toneladas)

| PUERTO | AÑO | TRAFICO DE ALTURA | | | | | |
|------------------------|-----|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 |
| ROSARITO, B.C. | | 76749 | 332255 | 608484 | 548141 | 588067 | 623351 |
| ENSENADA, B.C. | | 20547 | 61589 | 97454 | 64500 | 56286 | 59683.16 |
| ISLA DE CEDROS, B.C | | 4566566 | 4720674 | 4948924 | 5508122 | 5513504 | 5844410 |
| SAN MARCOS, B.C.S. | | 1937338 | 2148774 | 1819935 | 2241233 | 2575905 | 2730459 |
| SAN CARLOS, B.C.S. | | 23579 | 39392 | 21259 | 48478 | 29124 | 30871.44 |
| LA PAZ, B.C.S. | | | 1428 | | | 4005 | 4245.9 |
| GUAYMAS, SON. | | 1431552 | 805334 | 1967551 | 2073046 | 2497916 | 2647791 |
| MAZATLAN, SIN. | | 636484 | 652243 | 552421 | 500761 | 334396 | 354396.2 |
| PUERTO VALLARTA, JAL. | | 214 | 1172 | 991 | 501 | 706 | 748.36 |
| MANZANILLO, COL. | | 1353500 | 2214328 | 2600892 | 3488483 | 4165009 | 4414910 |
| LAZARO CARDENAS, MICH. | | 1134424 | 1486985 | 1338738 | 434062 | 2666403 | 2926927 |
| ACAPULCO, GRO. | | 65385 | 40640 | 31803 | 47663 | 109720 | 116308.2 |
| SALINA CRUZ, OAX. | | 6585686 | 7688670 | 7999117 | 7596639 | 6511792 | 6902500 |
| ALTAMIRA, TAMPS. | | | 107104 | 331101 | 396061 | 5830183 | 6179984 |
| TAMPICO, TAMPS. | | 4633813 | 6110305 | 5957861 | 6228897 | 6149757 | 6518742 |
| TUXPAN, VER. | | 1304940 | 391258 | 619295 | 713856 | 1813488 | 1922297 |
| VERACRUZ, VER. | | 3456132 | 3394589 | 3784742 | 4319142 | 4239937 | 4494333 |
| COATZACOALCOS, VER. | | 1436475 | 1786515 | 2484840 | 2860214 | 2174136 | 2304584 |
| PAJARITOS, VER. | | 28861397 | 22028963 | 18061371 | 17812650 | 16193742 | 17166387 |
| DOS BOCAS, TAB. | | 16449041 | 19698963 | 18653454 | 18690469 | 15120470 | 18027698 |
| CAYO ARCAS, CAMP. | | 65837270 | 21985837 | 29946647 | 31101847 | 32659347 | 34818908 |
| PROGRESO, YUC. | | 338932 | 245980 | 309205 | 423037 | 539179 | 571523.4 |
| COZUMEL, Q.R. | | 34304 | 66 | 147 | 237 | 116 | 122.96 |
| PUERTO MORELOS, Q.R. | | | | | | 10524 | 11261.44 |
| ISLA MUJERES, Q.R. | | 900 | 886 | 433 | 451 | 518 | 546.86 |

Fuente: Dirección General de Puertos y Marina Mercante, 1990.

CUADRO 7 . PRODUCTIVIDAD DE LOS PUERTOS NACIONALES.

| Tipo de carga | Tonelada- hora gancho | Tonelada- hora buque operada | Estadía en puerto (horas) | Permanen- cia en muelle (horas) |
|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|--|
| Carga general fraccionada | 38.8 | - | 84.6 | 80.6 |
| Carga general unitarizada | 86.7 | - | 74.2 | 68.6 |
| Granel mineral semimecanizado | 96.2 | - | 158.0 | 105.6 |
| Granel mineral mecanizado | - | 383.4 | 28.3 | 22.7 |
| Granel agrícola semimecanizado | 38.1 | - | 206.1 | 194.1 |
| Granel agrícola mecanizado | - | 509.8 | 101.5 | 80.0 |
| Fluidos | - | 262.2 | 94.1 | 90.4 |
| Perecederos | 8.2 | - | 105.9 | 57.5 |

Fuente: Dirección General de Puertos y Marina Mercante.
1990.

CAPITULO 2. PRINCIPALES PUERTOS DE ALTURA.

Durante los últimos años , el 80% del volumen total de nuestro comercio exterior, se ha transportado por vía marítima. Ante el nuevo orden económico mundial al firmarse diversos tratados de libre comercio, el intercambio de bienes y servicios con el exterior tenderá a incrementarse.

Se tiene firmado el Tratado de Libre Comercio con la República de Chile y próximamente se firmará el Tratado Trilateral entre Canadá, Estados Unidos y México y al corto plazo la firma de un Tratado análogo con Colombia y Venezuela y necesariamente con los países de Centroamérica.

Este horizonte hace pensar que los puertos marítimos seguirán siendo, en forma más contundente, el pilar en el que se apoye nuestro Comercio Exterior.

Al entrar en vigor el conjunto de Tratados de Libre Comercio antes mencionados y al incrementarse nuestras relaciones comerciales con los países de la cuenca del Pacifico entre los cuales destacan Japón, Corea, Taiwan, Singapur, Hong Kong y los países de las Costas del Pacifico de América, así como nuestras relaciones con la Comunidad Económica Europea dentro de la cual comerciamos con España, Francia, Inglaterra, Alemania, Italia y los países bálticos, surge el inaplazable concepto de competitividad, desde el proceso de producción de bienes exportables, el transporte terrestre hacia los puertos marítimos, la propia operación de dichos puertos y el transporte marítimo hasta colocar los productos en su destino final.

Siguiendo las tendencias mundiales, es el movimiento de contenedores en el que básicamente se apoyará nuestro Comercio Exterior excluyendo sólo aquellos productos que por su naturaleza se manejan utilizando otros sistemas como es el caso de los graneles agrícolas o minerales, así como productos líquidos como es el caso de la exportación de petróleo crudo.

El nivel de excelencia tiene que alcanzarse en cada una de las actividades de la cadena del comercio exterior y al tratarse de transporte de mercancías éste se concentra en la operación de vehículos terrestres, sea de transporte carretero o ferroviario que llevan las mercancías al puerto marítimo tratando de disminuir al máximo la estancia de los productos en el propio puerto para que sean cargadas al buque a la mayor velocidad posible, evitando las mermas en su totalidad y logrando rendimientos a nivel internacional, ya que de no hacerlo se pierde competitividad por incrementarse los costos. Al igual es muy importante lograr la coordinación con las líneas navieras para que las mercancías estén en el puerto justo a tiempo para cargar el buque.

En el momento actual es fundamental disminuir el tiempo de transporte entre el origen del producto y su destino final, ya que de ello dependerá que aquellas rutas, sean terrestres, marítimas o combinadas, las que sean utilizadas preferentemente por los exportadores o importadores.

En el ámbito portuario los puertos de Lázaro Cárdenas, Mich. y Manzanillo, Col. serán en principio los puertos claves para atender nuestro Comercio Exterior en el área del Océano Pacífico al contar con terminales especializadas para el manejo de contenedores y con dos grúas de puerto para alcanzar los índices de productividad que se requieran, así como del suficiente y adecuado equipo periférico.

En el Golfo de México los dos puertos fundamentales para atender el Comercio Exterior serán Altamira, Tamps. y Veracruz, Ver. ya que ambos puertos cuentan con su terminal especializada para manejo de contenedores.

Lo anterior no implica que otros puertos marítimos de nuestro país participen a su vez en el manejo de mercancías de exportación o de importación incluyendo a las embarcaciones de servicio al turismo como son aquellos puertos que reciben cruceros o que cuentan con Marinas.

En este capítulo se presenta un resumen de la infraestructura portuaria existente en cada uno de los cuatro puertos principales del país; estos son: Veracruz, Manzanillo, Lázaro Cárdenas y Altamira; los cuales fueron considerados en base al tonelaje de carga manejada e importancia actual y futura. A continuación se presenta un resumen de su situación actual y futura de cada uno de ellos.

PUERTO DE ALTAMIRA**ANTECEDENTES HISTORICOS**

- 1874 *Fundación del a Ciudad de Altamira.
Recibe su nombre del Marqués de Altamira.*
- 1883 *Parte de Altamira Don Juan de Villatoro, con las familias que poblaron el actual Tampico.*
- 1848 *Se le otorga la categoría de Ciudad.*
- 1862 *Toma de Altamira por los franceses es su avance sobre Tampico.*
- 1866 *Toma de Altamira por las tropas republicanas.*
- 1913 *Altamira es tomada por las fuerzas de Carranza, desalojando a las tropas de Victoriano Huerta.*
- 1981 *Debido a la creación, en 1979, de la Coordinación de Proyectos de Desarrollo, se inicia el programa de Puertos Industriales. Se decide construir el puerto de Altamira.*
- 1982 *Se construye las escolleras, espigones, canal de acceso dársena y el primer tramo de muelle de la terminal de usos múltiples, bodega, cobertizo, patios y parque industrial.*
- 1985 *Se inaugura oficialmente el puerto.*
- 1988 *Construcción de la segunda posición de atraque.*
- 1989 *La SCT convoca al sector privado a invertir en infraestructura portuaria, instalándose varias empresas industriales.*
- 1990 *Construcción de la tercer posición de atraque.*

HIDROGRAFIA

Los principales recursos hidrológicos se constituyen por el río Barberena, que nace en la sierra de Tamaulipas en el municipio de Aldama y se ubica en la parte norte del municipio de Altamira, marcando el límite de ambos municipios; el río Tamesí que marca los límites con el estado de Veracruz.

Cuenta además con otro recurso que son los esteros del salado, el Conejo y del Norte así como las Lagunas del Camalote, Champayan y la de Altamira.

OROGRAFIA

Por ser una región sensiblemente plana debido a su lejanía de las cadenas montañosas, el municipio presenta relieve accidentado. La única elevación es la llamada Monte Piramidal surbáltico, que no tiene rasgos afines con el tipo de sierra o dea.

CLIMA

El clima predominante es de tipo tropical, subhúmedo, cálido y extremoso con el régimen de lluvias en verano, con una temperatura promedio anual de 24°C.

SITUACION GEOGRAFICA

El municipio de Altamira se localiza en la parte sureste del estado de Tamaulipas, con una superficie de 1,361.7 Km², que representa el 1.7% del total estatal.

Limita al norte con el municipio de Aldama; al sur con los de Madero y Tampico así como con el estado de Veracruz; al este con el Golfo de México y al Oeste con el municipio de González.

Las localidades más importantes además de la cabecera que es Altamira, son: Ejido Altamira, El Fuerte, Benito Juárez, Lomas del Real, Enteros, Aquiles Serdan y Congregación Cuauhtémoc.

El Puerto de Altamira, tiene una altitud de 26 M.S.N.M. dista de la capital del estado 218 Km sus coordenadas geográficas son 22°29'32'' longitud norte, 97°51'45'' longitud oeste.

DEMOGRAFIA

La población en el municipio de Altamira, aumentó de 36,449 habitantes según el censo de 1980, con un índice promedio anual de 2.87% a 48,518 que tiene en 1990, cifra que representa el 1,89% de la población del estado de Tamaulipas.

La densidad de población es de 26.8 habitantes por Km².

ACTIVIDADES ECONOMICAS

La rama de actividad más importante para la economía de la región la conforman las actividades primarias, que entre la Agricultura, Ganadería y pesca ocupan el 28.7% de la población económicamente activa; la industria manufacturera, extractiva y de construcción ocupa el 24.27% y el resto de la PEA esta dedicada a las actividades terciarias, comercio, servicios y otros.

SERVICIOS PUBLICOS PORTUARIOS

AGUA Servicio suministrado por la Comisión de Agua Potable de Altamira (COAPA) siendo contratado directamente por agencias navieras.

ALMACENAJE Este servicio lo presta Puertos Mexicanos en las patios de la T.U.N.

AVITUALAMIENTO Las empresas que avituallan en Tampico también lo hacen en Altamira, siendo contratadas por las agencias navieras.

CARGA Y DESCARGA DE MERCANCIA Servicio prestado por el gremio Unido de Alijadores en el muelle de la T.U.M.

ELECTRICIDAD Existen tomas en el muelle de la T.U.M. siendo suministrada por Puertos Mexicanos.

PILOTAJE El puerto cuenta con este servicio el cual es suministrado por la delegación de Tampico del Sindicato Nacional de Pilotos del Puerto.

REMOLCAJE Puerto Mexicanos brinda este servicio a embarcaciones mercantes.

En la zona del Golfo de México el Puerto de Altamira dará servicio a la importante zona de Monterrey y en general del noroeste del país. Cuenta con conexiones tanto ferroviarias como carreteras.

En los siguientes cuadros se presenta un resumen de la infraestructura existente en el puerto.

| NOMBRE | LOCALIZACION | LONGITUD M. | AREA M2 | ANCHO DE PLANTILLA M. | PROFUN- DIDAD M. | DIAMETRO CIABOGA MAX. M. | FECHA DE SONDEO | OBSERVACIONES |
|---------------------|--|----------------|------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------|---------------|
| Bóveda | Entre muros de espigones | | | 550 | -12 | | | |
| Canal de acceso | Entre escuelas | 1400 | | 550 | -12 | | | |
| Canal de navegación | De los muros de espigones a la dársena de ciaboga | 2342 | | 550 | -12 | | | |
| Canal sur | Frente al muelle Terminal de Usos Múltiples | 680 | | 230 | -12 | | | |
| Dársena de ciaboga | Al término del canal de navegación | | 1533584 | | -12 | 700 | | |

| NOMBRE | LOCALIZACION | AÑO DE CON- STRUC. | LONGI- TUD m. | ANCHO DE CO- RONA m. | ALTURA DE CO- RONA m. | ESTRUCTURA |
|-----------------|--|--------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------------|------------|
| Escollera norte | Sobre el cordón litoral de la Laguna de Atamira, margen izq., de la bocana | 1981 1985 | 1168 | 8.1 | 4 | Piedra |
| Escollera sur | Sobre el cordón litoral de la Laguna de Atamira, margen derecho de la bocana | 1981 1985 | 960 | 6.28 | 4.74 | Piedra |
| Espigón norte | Margen norte del canal de navegación | 1981 1982 | 165 | 6.7 | 1.5 2.5 | Piedra |
| Espigón sur | Margen sur del canal de navegación | 1981 1982 | 240 | 6.7 | 1.5 2.5 | Piedra |

| NOMBRE | LOCALIZACION | TIPO DE LUZ | PERIODO (SEG) | NUMERO DESTELLADOS | COLOR DE SEÑAL | ALTURA DE SEÑAL (m) | ALCANCE GEOGRAF. (M.N.) | ALCANCE LUMINOSO (M.N.) | ESTRUCTURA |
|------------------------|--|-------------|---------------|--------------------|----------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|---|
| Faro | En dirección del eje de la escollera norte a 400 m. del arranque | Destellante | 6 | 1 | Blanca | 42 | 18 | 14 | Concreto armado octagonal color blanco |
| Baliza anterior | | Destellante | 60 | 20 | Blanca | 11.6 | 11 | 11 | Aluminio troncopiramidal color aluminio |
| Baliza posterior | | Destellante | 60 | 30 | Blanca | 17.9 | 13 | 11 | Aluminio troncopiramidal color aluminio |
| Baliza escollera norte | En el moro de la escollera norte | Destellante | 60 | 12 | Roja | 13.3 | 12 | 9 | Aluminio troncopiramidal color aluminio |
| Baliza escollera sur | En el moro de la escollera sur | Destellante | 60 | 12 | Verde | 11.3 | 11 | 9 | Aluminio troncopiramidal color aluminio |
| Baliza espigón norte | En el moro del espigón norte | Destellante | 60 | 12 | Roja | 11.3 | 11 | 9 | Aluminio troncopiramidal color aluminio |
| Baliza espigón sur | En el moro del espigón sur | Destellante | 60 | 12 | Verde | 11.3 | 11 | 9 | Aluminio troncopiramidal color aluminio |
| Boya de recalada | | Destellante | 60 | 6 | Blanca | 5 | 9 | 15 | Hierro cilíndrica con franjas blancas y rojas |
| Balizas Nos. 2, 4, 6 | Lado norte del canal de navegación | Destellante | 60 | 20 | Roja | 10 9.14 12.8 | 11 10 12 | 7 | Metálica troncopiramidal color aluminio |
| Balizas Nos. 1, 3 | Lado sur del canal de navegación | Destellante | 60 | 20 | Verde | 10 12.8 | 11 12 | 7 | Metálica troncopiramidal color aluminio |

| NOMBRE | LOCALIZACION | TIPO DE LUZ | PERIODO (SEG) | NUMERO DE DESTELLLOS | COLOR DE SEÑAL | ALTURA DE SEÑAL (m) | ALCANCE GEOGRAF. (M.N.) | ALCANCE LUMINOSO (P.M.) | ESTRUCTURA |
|-------------------|----------------------------------|-------------|---------------|----------------------|----------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|---|
| Señal provisional | En la escuela norte | Destellante | 60 | 12 | Roja | 7 | 7 | 7 | Metálica cilíndrica |
| Señal Nos. 1, 2 | En la dársena de caboga lado sur | Destellante | 60 | 30 | Verde | 2.5 | 7 | 7 | Fibra de vidrio troncopiramidal color verde |

| NOMBRE | LOCALIZACIÓN | AÑO DE CONSTRUCCIÓN | DIMENSIONES | ESTRUCTURA | ENTIDAD QUE LO OPERA | AREA TOTAL m ² | AREA UTIL m ² | CAPACIDAD | USO | SERVICIOS |
|--------------------|--------------|---------------------|-------------|--------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------|---------------|--|
| Patio | 2 | 1982 1984 | | Concreto asfáltico | Dirección General de Puertos | 118517 | | | Carga general | |
| Coberizo | 3 | 1982 1983 | 60 x 15 | Acero y concreto | Dirección General de Puertos | 900 | 708 | | Carga general | |
| Bodega de Tránsito | 4 | 1983 1985 | 112 x 40 | Acero y concreto | Dirección General de Puertos | 4480 | | | Carga general | Agua, electr., iluminación, sanitarios, teléfono |

| NOMBRE | LOCALIZACION | AÑO DE CONS. | PROP. | DISPOSICION | LONGITUD (M) | ANCHO (M) | BANDA QUE | LONGITUD QUE | ALTURA (M) | PROF. (M) | ESTRUCTURA | ENTIDAD QUE LO OPERA | MOVIMIENTO | USO | SERVICIOS |
|--------------------------------|--------------|--------------|-------|-------------|--------------|-----------|-----------|--------------|------------|-----------|-----------------|------------------------------|------------|---------------|-----------|
| Muest terminal de ussmúltiples | 1 | 1982 1984 | F | Mar-ginal | 250 | 20.5 | 1 | 250 | 3.5 | -12 | Concreto armado | Dirección General de Puertos | Altura | Carga general | Más |
| Muest terminal de ussmúltiples | 1 | 1987 1989 | F | Mar-ginal | 250 | 20.5 | 1 | 250 | 3.5 | -12 | Concreto armado | Dirección General de Puertos | Altura | Carga general | Más |
| Muest terminal de ussmúltiples | 1 | 1988 1990 | F | Mar-ginal | 250 | 20.5 | 1 | 250 | 3.5 | -12 | Concreto armado | Dirección General de Puertos | Altura | Carga general | Más |

PUERTO DE LAZARO CARDENAS

ANTECEDENTES HISTORICOS

- 1932 Se le otorgó la categoría de tenencia, con el nombre de Melchor Ocampo, ya que anteriormente se le conocía como "Los Llanitos" y formaba parte del Municipio de Arteaga.
- 1947 El Congreso del Estado decretó la creación del municipio "Melchor Ocampo de Balsas", siendo gobernador el Lic. José Ma. Mendoza Pardo.
- 1964 El plan económico del estado y la instalación de la Siderúrgica Lázaro Cárdenas Las Truchas generan un gran complejo urbano, industrial y portuario.
- 1970 El nombre de la municipalidad se cambió por el de Lázaro Cárdenas, en honor al general revolucionario michoacano que fuera presidente de la República y dado que ya existía un municipio con el nombre de Ocampo.
- 1973 La Secretaría de Marina construyó las escolleras, el dragado de la dársena, el muelle de la Siderúrgica y el municipal, el faro, obras de señalamiento y el espigón de burras.
- 1977 Con el inicio del programa de puertos industriales, con el concepto de establecer industrias con frente de agua para transportar por agua tanto los insumos necesarios, como los productos terminados, abatiendo los costos por concepto de fletes, se construyen los bordos de las islas de Cayal y de Enmedio, se draga la dársena y canales industriales.
- 1979 Construcción de los muelles de carga general y de FERTIMEX, Instalación de Industrias: NKS, PMT, FERTIMEX, PEMEX, CFE, segunda etapa SICARTSA.
- 1982 Muelles de contenedores de la TUM, terminal de granos, Centros de Capacitación Marítimo Portuario, muelle pesquero y PEMEX.

- 1985 El terremoto del 19 de septiembre causa grandes daños en la terminal de granos y en la TUM.
- 1986 Bodega de consolidación. Se terminan obras de reconstrucción.

HIDROGRAFIA

El río más importante de la zona, es el Balsas al cual se integran numerosos ríos y arroyos que tienen sus orígenes en las estribaciones del Eje Neovolcánico y en la Sierra Madre Sur que es atravesada transversalmente por el propio Balsas.

Es importante mencionar que para el aprovechamiento de los recursos hidráulicos superficiales se cuenta con las presas "El Infiernillo" y "La Villita" (José María Morelos) ubicados a 60 Km. y 19 Km. respectivamente, irrigación y generación de energía eléctrica.

OROGRAFIA

El puerto esta localizado en la planicie costera del Pacífico. Hacia tierra adentro de la costa, a 15 Kms. aproximadamente se presenta la zona montañosa de la Sierra Madre del Sur que se levanta y extiende irregularmente hasta alcanzar niveles de 1,500 m. sobre el nivel del mar formando valles de poca pendiente con acantilados sinuosos que bordean el mar, y promontorios de menor importancia como los cerros Sintutitlán, la Olla, de Santa Bárbara y Verde.

Al norte y noroeste de Lázaro Cárdenas, se localizan los llanos de Antúnez y de Nueva Italia y la Sierra de Inguarán.

Los suelos datan de periodos precámbricos, paleozoico, mesozoico y cenozoico, corresponden principalmente a los de tipo latéricos café grisáceo y café rojizo.

CLIMA

El clima es cálido subhúmano, con régimen de lluvias en verano con una temperatura media anual de 26.9° C.

Los meses más calurosos son junio, julio, agosto y septiembre. Las temperaturas máximas extremas entre los 39°C y 36°C.

Los meses más fríos son enero, febrero y marzo.

SITUACION GEOGRAFICA

El municipio de Lázaro Cárdenas se localiza al sur del estado de Michoacán. Cuenta con una extensión territorial de 1,091.52 kilómetros cuadrados que representa 1.83% de la del estado.

Tiene una altitud promedio de 100 m sobre el nivel del mar y dista 442 Km. de Acapulco, capital del estado.

Limita al norte de Arteaga, al este con el estado de Guerrero, al sur con el Océano Pacífico y al oeste con Aguila.

Las localidades más importantes son Agua Caliente, Bahía, Bufadero, Buenavista, Caleta de Campos, Curanguero y Plaza Azul.

El puerto industrial de Lázaro Cárdenas se encuentra ubicado en la desembocadura del río Balsas, en la bahía de Petacalco, sobre las áreas que anteriormente formaban las islas del Cayacal y de la Palma. Es prácticamente de nueva creación y cuenta con grandes superficies para el establecimiento de todo tipo de industrias. La coordenadas geográficas del puerto son: 17°56'32" latitud norte, 102°11'19" longitud oeste.

ASPECTOS SOCIODEMOGRAFICOS

La población total del municipio de Lázaro Cardenas en 1990 fue de 132,404 habitantes que representó el 3.9% de la población total de estado de Michoacán (3,377,732). La densidad de población fue de 121 h/km².

POBLACION

| AÑO MUNICIPIO | POBLACION ESTADO | POBLACION MUNICIPIO | % |
|------------------|---------------------|------------------------|------|
| 1970 | 2'324,216 | 24,319 | 1.04 |
| 1980 | 2'989,167 | 64,355 | 2.08 |
| 1990 | 3'377,732 | 132,404 | 3.9 |

ACTIVIDADES ECONOMICAS

En el municipio de Lázaro Cárdenas, la población económica activa ha ido aumentando, paulatinamente. Dicho crecimiento se inicia principalmente con el desarrollo de los yacimientos de hierro de Las Truchas, implementación de la estructura vial, ejecución de las obras de riego del sistema "José María Morelos", establecimiento de la planta siderúrgica, Las Truchas, la construcción de las instalaciones del puerto industrial y el posterior asentamiento de diversas empresas.

Las población económicamente activa del municipio de Lázaro Cárdenas, representa en 1990 el 28.9% del total de habitantes y se ubicó principalmente en el sector terciario, los sectores secundario y primario representaron el segundo y tercer lugar respectivamente, con un índice de desocupación muy bajo.

Agricultura.- Se produce maíz, frijol y ajonjolí.

Ganadería.- Es relevante la cría de ganado bovino, porcino, avícola, caballar, caprino, asnar, mular y ovino.

Pesca.- Las principales capturas son: cazón, huachinango, lapa, pargo, tiburón, langosta, tortuga, sierra, mero, lisa, ostión y camarón.

Silvicultura.- Se explota el pino y el encino.

Para el desarrollo de las actividades secundarias el puerto industrial ofrece grandes ventajas a las factorías ahí establecidas. Las principales ramas de la industria son la fabricación de productos de acero, productos metálicos básicos y químicos, fertilizantes, bebidas, calzado e industrial del cuero.

La minería está dedicada a la extracción de yacimiento de fierro.

El sector terciario está representado básicamente por el comercio y los servicios los cuales cuentan con establecimientos de diversos giros que atienden las necesidades básicas de la comunidad.

En el municipio Lázaro Cárdenas el turismo es incipiente dirigido principalmente a playas siendo las más famosas las de Playa Azul y Caleta de Campos.

SERVICIOS PUBLICOS PORTUARIOS AUXILIARES Y CONEXOS.

AGUA POTABLE Servicio prestado por la Empresa de Servicios Portuarios por medio de pipas, siendo suministrado en los muelles del recinto fiscal.

ALMACENAJE Este servicio se presta en las instalaciones del recinto fiscal, siendo responsable la Aduana Marítima del cobro de los derechos.

AMARRE La empresa lo proporciona a través del sindicato de la C.R.O.M. en los muelles del recinto fiscal y de metales y minerales.

- AVITUALLAMIENTO** Es responsabilidad de 2 particulares el proporcionarlo, bajo la supervisión de la Capitanía de Puerto.
- CARGA Y DESCARGA** La Empresa de Serevicios Portuarios lo brinda a través del sindicato de la C.R.O.M., en los muelles del recinto fiscal y de metales y minerales.
- COMBUSTIBLE** Este servicio se presta en el muelle de Pemex y bajo la responsabilidad de esta empresa.
- CONSOLIDACION Y DESCONSOLIDACION** Servicio prestado por la Empresa de Servicio Portuarios, a los contenedores que lo requieren.
- FUMIGACION** Este servicio es prestado por la Confederación Nacional Campesina a través de Impulsora del Campo, S.A. de C.V.
- LANCHAJE** Servicio proporcionado a los buques por un particular bajo la supervisión de Capitanía de Puerto.
- PILOTIA** Servicio proporcionado por el Sindicato Nacional de Pilotos de Puerto, Delegación Lazaro Cárdenas y se cuenta con 2 pilotos.
- REMOLCAJE** Servicio prestado por Pemex y servicios portuarios, los cuales cuentan con 3 remolcadores de 1,900; 4,000 y 4,300 H.P., dos son propiedad de la Empresa de Servicios Portuarios y uno es rentado por Pemex.
- VIGILANCIA** Este servicio es prestado dentro del puerto por la Empresa de Serevicios Portuarios, la Policía de Caminos y Puertos y la Aduana Marítima.
- TRANSPORTACION** Existe Ferrocarril y aproximadamente
TERRESTE DE CARGA 10 empresas de autotransporte para prestar este Servicio.

EQUIPO PORTUARIO PARA SERVICIO PUBLICO

| DESCRIPCION | CAPACIDAD | CANTIDAD |
|--------------------------------|--------------------|----------|
| Grúa portacontenedores muelles | 40 Tons | 1 |
| Grúa de Pórtico de Patio | 35 Tons | 2 |
| Grúa móvil | 80 Tons | 1 |
| Grúa movil | 23 Tons | 3 |
| Grúa movil | 20 Tons | 2 |
| Montacargas | 42 Tons | 2 |
| Montacargas | 30,000 Lbs | 2 |
| Montacargas | 15,000 Lbs | 20 |
| Montacargas | 8,000 Lbs | 8 |
| Montacargas | 6,000 Lbs | 8 |
| Montacargas | 5,000 Lbs | 4 |
| Montacargas | 4,500 Lbs | 1 |
| Cargador Frontal | 2.5 Tons | 1 |
| Cargador Frontal | 1.25 Tons | 4 |
| Cargador Frontal | 1.5 Tons | 1 |
| Cargador Frontal | 120 OT/Hra. | 1 |
| Cargador Frontal | 2 Yrd ³ | 4 |
| Trailer | 40 Tons | 10 |
| Trailer | 35 Tons | 4 |
| Trailer | 4,000 Lbs | 14 |
| Chasis | 40 Tons | 21 |
| Tractor Ferroviario | 8 Vagones | 1 |

VEGETACION

La mayoría de la superficie del municipio está destinada a tierras de cultivo de temporal, huertas de árboles frutales de papaya, zapote, mango, tepeguaje, parota, ceiba, palma, coco, pastizales, matorrales y la vegetación propia de las zonas de marismas como son los manglares, por lo que se tienen pocas áreas boscosas o de selva media.

Su fauna la conforman el armadillo, cacomixtle, zorro, tlacuache, venado, coyote, nutria, ocelote, jabali, pato, cerceta y especies marinas.

PRECIPITACION PLUVIAL

La precipitación media anual es de 1245.8 m. que se hace más evidente en los meses de junio, julio, agosto, septiembre y octubre representando el 93.7% de la total anual.

OLEAJE

El oleaje reinante es de procedencia oeste para el régimen anual. Estacionalmente, el oleaje reinante en primavera proviene del oeste, en verano del sur y oeste, en otoño e invierno del oeste, suroeste, sur y sureste.

VIENTOS

Los vientos reinantes y dominantes provienen principalmente del noroeste, norte y noroeste con velocidades máximas 4 a 9 m/seg.

CICLONES

Los fenómenos metereológicos que han incidido en la costa michoacana como tormentas tropicales o huracanes se han presentado básicamente en el mes de junio. Eventualmente se han presentado en septiembre y noviembre. El de mayor intensidad, alcanzó una velocidad de 230 Km/h. cerca de su centro.

MAREAS

La amplitud media máxima es de 0.54 m. la más baja en la costa del Pacífico. La marea es del tipo mixta semidiurna. En los cuadrantes lunares (menguante y creciente) el comportamiento es diurno unos días antes y después de dichas fases.

El Puerto de Lázaro Cárdenas, cuenta a su vez con conexión ferroviaria y la carretera de cuatro carriles está en proceso de construcción entre la Ciudad de México y el Puerto de Acapulco y seguramente se continuará de Acapulco a Zihuatanejo para posteriormente, por la corta distancia continuará hasta el Puerto de Lázaro Cárdenas. Esta importante obra de infraestructura carretera será fundamental para disminuir el tiempo de transportación de mercancías de y hacia el Área metropolitana de la Ciudad de México y sus alrededores con origen o destino a países de la Cuenca del Pacífico.

En los siguientes cuadros se presenta un resumen de la infraestructura existente en el puerto.

| NOMBRE | LOCALIZACION | LONGITUD M. | AREA M2 | ANCHO DE PLANTILLA M. | PROFUN- DIDAD M. | DIAMETRO CIABOGA MAX. M. | FECHA DE SONDEO | OBSERVACIONES |
|---|---|----------------|------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------|---------------|
| Fondadero | A 3600 m. del morro de escollera sur R. suroeste 16o 12' 02" | | | | -18 | | | |
| Boana | Entre ejes de escolleras | 400 | | 150 | -14 | | | |
| Canal de navegación principal | De la bocana a la dársena de ciaboga. | 1700 | | 150 | -14 | | | |
| Canal de acceso Puerto Pesquero | De canal de navegación principal a dársena, pto. pesquero inmediato a escollera norte | 465 | | 30 | -7 | | | |
| Canal de acceso Puerto Industrial | De la dársena de ciaboga a dársena industrial de ciaboga | 1430 | | 210 | -14 | | | |
| Canal secundario Industrial norte | De la dársena industrial de ciaboga a fondo de canal R. noroeste 2o 22' 21" | 860 | | 170 | -12 | | | |
| Canal secundario Industrial oriente | De la dársena industrial de ciaboga a fondo de canal R. noreste 7o 38' 21" | 1515 | | 120 | -14 | | | |
| Canal de acceso Base Naval | De la dársena de ciaboga a dársena centro de capacita- ción | 510 | | 60 | -7 | | | |
| Canal de acceso Puerto Comercial (Barras) | De dársena de ciaboga a fondo de canal rumbo suro- este | 905 | | 155 | -14 | | | |
| Dársena de ciaboga | Al término del canal de nave- gación principal en bifurcación de canales | Irregular | 655000 | 700 | -14 | 700 | | |

| NOMBRE | LOCALIZACION | LONGITUD M. | AREA M2 | ANCHO DE PLANTILLA M. | PROFUN- DIDAD M. | DIAMETRO CIABOGA MAX. M. | FECHA DE SONDEO | OBSERVACIONES |
|----------------------------------|--|----------------|------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------|---------------|
| Dársena Industrial de ciaboga | Al término del canal de acceso Puerto Industrial en bifurcación de canales | Irregular | 250000 | 500 | -14 | 500 | | |
| Dársena Puerto Pesquero | Al término del canal de acceso Puerto Pesquero | Irregular | 56250 | 180 | -7 | 180 | | |
| Dársena Terminal de granos | Entre muelles de altura y marginal Terminal de granos | 365 x 66 | 33725 | 30 | -11 | | | |
| Dársena Centro de Capacitación | Frente muelle del Centro de Capacitación M.P. | Irregular | 30000 | 100 | -7 | 100 | | |
| Dársena muelle de carga general | Frente a muelle de carga general T.U.M. | 500 x 60 | 30000 | 60 | -12 | | | |

| NOMBRE | LOCALIZACION | AÑO DE CONSTRUCC. | LONGITUD m. | ANCHO DE CORONA m. | ALTURA DE CORONA m. | ESTRUCTURA |
|----------------------------------|---|-------------------|----------------|--------------------|---------------------|--------------------------|
| Escolera norte | Margen izquierda de la bocana Río Balsas | 1973 1976 | 310 | 5.8 | 5.3 | Piedra |
| Escolera sur | Margen derecha de la bocana Río Balsas | 1972 1976 | 290 | 6 | 4.7 | Piedra y grava en corona |
| Esigües norte del No. 1 al No. 7 | Sobre playa de Isla Cayacal lado norte de la bocana | 1979 | De 45 a 100 | De 3.5 a 2.5 | 3 | Piedra |
| Banco marginal Isla Cayacal | Sobre playa de Isla Cayacal entre Boca San Francisco y Escolera | 1981 | 3050 | | 3 | Piedra |
| Esigüi FERTIMEX | Sobre Playa de Isla de Enmedio a doscientos m. de la escolera | 1965 | 146 | 8 | 4 | Piedra |
| Esigües sur del No. 1 al No. 13 | Sobre playa de Isla de Enmedio entre escolera y Boca de Burras | 1977 | De 30 a 20 | 9.5 | 3 | Piedra |
| Esigüi de Burras | Sobre playa Isla de Enmedio en Boca de Burras | 1974 1978 | 230 | 5.3 | 6 | Piedra |
| Banco marginal Isla de Enmedio | Sobre playa de Isla de Enmedio entre escolera y Boca de Burras | 1982 | 330 | | 3 | Piedra |

| NOMBRE | LOCALIZACION | TIPO DE LUZ | PERIODO (SEG) | NUMERO DESTELLIDOS | COLOR DE SEÑAL | ALTURA DE SEÑAL (m) | ALCANCE GEOGRAF. (M.N.) | ALCANCE LUMINOSO (M.N.) | ESTRUCTURA |
|---|---|-------------|---------------|--------------------|----------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------|
| Faro | Al suroeste del arranque de escoltera sur frente espigón No. 1 | Giratoria | 7 | 1 | Blanca | 40 | 19 | 17 | Concreto armado |
| Balzas de enfriación anterior | En tierra sobre eje canal de navegación. Lat. 17°05'54" N Long. 102°11'24" W | Destellante | 60 | 20 | Blanca | 15 | 12 | 13 | Metálicas |
| Balzas de enfriación posterior | | | | | | 20 | | | |
| Balzas de enfriación anterior | En tierra sobre eje canal industrial. Lat. 17°05'44" norte Long. 102°10'19" oeste | Destellante | 60 | 20 | Blanca | 10 | 10 | 12 | Metálicas |
| Balzas de enfriación posterior | | | | | | 13 | | | |
| Balzas de situación escoltera norte | En el muelle de la escoltera respectiva | Destellante | 60 | 12 | Roja Verde | 9 | 10 | 13 | Metálicas |
| Balzas de situación escoltera sur | | | | | | 10 | | | |
| Balzas de situación FERTIMEX PEMEX | Muelle FERTIMEX extremo NE, frente dársena de diaboga lado NE | Destellante | 60 | 10 | Verde Roja | 6 3.5 | 6 | 9 10 | Metálicas |
| Boya de límite portuario (fondaadero) | A 3800 m. al sur de escoltera sur. Lat. 17°02'32" norte Long. 102°10'37" oeste | Destellante | 60 | 30 | Amarillo | 3 | 8 | 8 | Metálicas |
| Boya de recalada | A 3664 m. al sur de escoltera sur. Lat. 17°03'03" norte Long. 102° | Destellante | 60 | 6 | Blanca | 3 | 3 | 9 | Metálicas |
| Boya de marcación espacial (estación oceanográfica) | A 3660 m. al este del espigón de Exiras. Lat. 17°05'42" N Long. 102°13'31" W | Destellante | 60 | 30 | Amarillo | 3 | 7 | 8 | Metálicas |
| Boyas de canal Nos. 1 y 2 | En el margen del canal | Destellante | 60 | 20 | Verde Roja | 2 | 7 | 6 | Metálicas |

| NOMBRE | LOCALIZACION | AÑO DE CONST. | DIMENSIONES m. | ESTRUCTURA | ENTIDAD QUE LO OPERA | AREA TOTAL m2 | AREA UTIL m2 | CAPACIDAD | USO | SERVICIOS |
|-----------------------------------|--------------|---------------|----------------|--|--|---------------|--------------|-----------|-----------------|-------------------|
| Fab.No.1 FERTIMEX | | 1982 | 149 x 70 | Concreto hidráulico | FERTIMEX S.A. | 9600 | 6000 | | Azufre | |
| Fab.de contenedores | | 1982 | 260 x 240 | Concreto hidráulico | Bens. Portuarios de Lázaro Cárdenas, Mich. | 62400 | 66500 | | Carga general | Energía eléctrica |
| Fab.de carga general | | 1982 | 360 x 40 | Concreto hidráulico | Dirección General de Puertos | 14400 | 10080 | | Fuera de uso | |
| Fab.de Consolidación | | 1983 | 300 x 160 | Concreto hidráulico | Dirección General de Puertos | 45000 | 31600 | | Fuera de uso | |
| Fab.de Minerales | | 1977 | 680 x 260 | Concreto hidráulico | Biológica Lázaro Cárdenas Las Truchas S.A. | 180800 | 93600 | | Carbón mineral | |
| Botega No.1 FERTIMEX | | 1982 | 830 x 80 | Concreto armado, lámina de asbesto | FERTIMEX S.A. | 13800 | 16640 | | Roca telefónica | |
| Botega No.1 | | 1979 | 114 x 30 | Concreto armado, acero y lámina de asbesto | Bens. Portuarios de Lázaro Cárdenas, S.A. | 3420 | 2400 | | Carga general | |
| Botega No.2 | | 1982 | 160 x 30 | Concreto armado, acero y lámina metálica | Bens. Portuarios de Lázaro Cárdenas, S.A. | 4800 | 3100 | | Carga general | |
| Botega de Consolidación | | 1983 1988 | 160 x 32 | Concreto armado, acero y lámina metálica | Dirección General de Puertos | 5120 | 4100 | | Fuera de uso | |
| Botega No.1 de Terminal de Grupos | | 1984 | 64 x 21 | Concreto armado, acero y lámina metálica | CC.N.A.S.U.P.C. | 1134 | 900 | | Fuera de uso | |

| HOMBRE | LOCALIZACION | AÑO DE CONST. | DIMENSIONES | ESTRUCTURA | ENTIDAD QUE LO OPERA | AREA TOTAL m ² | AREA UTIL m ² | CAPACIDAD | USO | SERVICIOS |
|-------------------------|--------------|---------------|-------------|-----------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------|--------------|-----------|
| Sito Terminal de Granos | 22 | 1982 1984 | | Concreto armado | CCNASUPO | | | 60000 tonis. | Fuera de uso | |

| NOMBRE | LOCALIZACION | AÑO DE CONSTRUCCION | PROF. | DISPOSICION | LONGITUD (M) | ANCHO (M) | BANDA QUE | LONGITUD (M) | ALTO (M) | PROF. | ESTRUCTURA | ENTIDAD QUE LO OPERA | MOVIMIENTO | USO | SERVICIOS |
|--------------------------------|--------------|---------------------|-------|-------------|--------------|-----------|-----------|--------------|----------|-----------------|--|---|-----------------|---------------|------------------------------------|
| Muelle de FERTIMEX | 1 | 1979 1981 | F | Marginal | 528 | 26 | 1 | 508 | 3.8 | -14 | Concreto armado | FERTIMEX S.A. | Altura Cabotaje | Minerales | Agua e- lec. comb. ust. |
| Muelle de Contenedores | 2 | 1981 | F | Marginal | 288 | 36 | 1 | 286 | 3.1 | -14 | Concreto armado | Serv. Portuarios de Lazaro Cárdenas, S.A. | Altura Cabotaje | Carga general | |
| Muelle de carga general | 3 | 1978 1979 | F | Marginal | 506 | 36 | 1 | 506 | 3.1 | -12 | Concreto armado | Serv. Portuarios de Lazaro Cárdenas, S.A. | Altura Cabotaje | Carga general | Agua e- lec. vías F.F.C.C. |
| Muelle de Metales y Minerales | 4 | 1973 1976 | F | Marginal | 702 | 26 | 1 | 650 | 4 | -14 | Muro de concreto y concreto hidráulico | Siderurgica Lázaro Cárdenas Las Truchas, S.A. | Altura Cabotaje | Minerales | Agua e- lec. comb. ust. |
| Muelle Municipal | 5 | 1976 | F | T | 56 | 3 | 1 | 43 | | | Concreto armado | Secretaría de Marina | Local | Militar | |
| Muelle Base Naval | 6 | 1967 | F | Marginal | 730 | 26 | | | | | Concreto armado | Secretaría de Marina | | Fuera de uso | |
| Muelle C.C.M.P. | 7 | 1982 | F | T | 140 | 13 | 1 | 120 | 2.5 | -7 | Concreto armado | S.C.T. | Local | Barco escuela | Agua e- lec. comb. ust. |
| Muelle No 1 Terminal de Granos | 8 | 1982 | F | T | 420 | 16 | 2 | 534 | 4 | -14 a -11 | Concreto armado | CCNASUPO | Altura | Fuera de uso | Agua e- lec. ban- da transp. |
| Muelle No 2 Terminal de Granos | 9 | 1982 | F | Marginal | 150 | 30 | 1 | 150 | 4 | -8 | Concreto armado | CCNASUPO | Cabotaje | Fuera de uso | Agua e- lec. sani- taños |

| NOMBRE | LOCALIZACION | AÑO DE CONIS | PROP | DISPOSICION | LONGITUD (M) | ANCHO (M) | BANDEJAS QUE | LONGITUD QUE | ALTURA (M) | PROF (M) | ESTRUCTURA | ENTIDAD QUE LO OPERA | MOVIMIENTO | USO | SERVICIOS |
|-------------------|--------------|--------------|------|-------------|--------------|-----------|--------------|--------------|------------|----------|-----------------|----------------------|-----------------|--------------|-----------------------------|
| Muelle No.1 PEMEX | 10 | 1935 | F | T | 430 | 20 | 1 | 110 | 3.5 | -14 | Concreto armado | PEMEX | Altura Cabotaje | Fuera de uso | Agua, elec. equip. c/incon. |
| Muelle Pesquero | 11 | 1932 | F | Marginal | 70 | | 1 | 70 | 2 | -7 | Concreto armado | | | Fuera de uso | |

PUERTO DE MANZANILLO**ANTECEDENTES HISTORICOS**

- 1567 Alvaro de Saavedra descubre la bahía y la bautiza con el nombre de "Santiago de la Buena Esperanza", pronto adquiere importancia como punto de partido para las expediciones al Océano Pacífico. Considerada también "La defensa de la mar del sur", contra piratas y corsarios.
- 1823 El Congreso de la Unión del México Independiente decreta la habilitación del puerto para el servicio de altura y caboraje, recibiendo el nombre de Manzanillo, por la abundancia de los árboles de ese producto.
- 1848 Se le da definitivamente el título de Puerto de altura que se le había retirado en diversas ocasiones.
- 1854 Se dota de fundo legal a la ciudad y Puerto de Manzanillo.
- 1873 Se decreta el municipio de Manzanillo.
- 1900 Durante la gestión de Porfirio Díaz se inician las obras del rompeolas, las secciones este y oeste del maldón y muelle fiscal de madera.
- 1908 Porfirio Díaz inaugura la red ferroviaria que une a Manzanillo con Guadalajara y a la red nacional.
- 1917 Con el propósito de impedir el desembarco de los marineros norteamericanos durante la invasión, se destruye el muelle fiscal.
- 1934 Se dota de servicios a la ciudad, agua, energía y teléfono.
- 1937 Se comunica la laguna de Cuyutlán con el mar.

- 1950 PEMEX inicia la construcción de sus instalaciones.
- 1952 La Secretaría de Marina pone en servicio el muelle y bodegas fiscales, así como el malecón "Miguel Alemán".
- 1965 Se inician las obras del puerto interior: escolleras, canal de acceso y sus protecciones marginales.
- 1970 Construcción de la banda "A" del muelle de altura, el muelle No. 1 y bodega estacionaria No. 1.
- 1971 Bodega No.4.
- 1973 Muelle No. 1 de la Armada de México.
- 1975 Zona Naval Militar.
- 1981 Escollera del canal de Ventanas de la termoeléctrica C.F.E.
- 1982 Terminal pesquera y su parque industrial, muelle 2, 3 y 4 del club de pesca, bodegas 2 y 3, muelle de señalamiento marítimo.
- 1983 Muelle de carga general banda "B", patio de carga abandonada; muelle 2, e instalaciones complementarias de PEMEX.
- 1985 Muelle de carga banda "C" muelle 2 de la Armada de México y Patio de contenedores.

HIDROGRAFIA

Una de las principales corrientes la forma el río Marabasco, que tiene como afluentes a los ríos del Cacao y Carrizo, y los arroyos de la Lima y Don Tomás.

Otros arroyos son; Chandiablo, Punta de Agua de Camotlan, el Limoncito, Las Juntas, El Salto y Agua Blanca.

La laguna de Cuyutlán conforma el principal vaso de aguas interiores y es la de mayor extensión en el estado y abarca desde Boca de Pascuas, en el municipio de Armería, hasta el Puerto de Manzanillo.

La laguna de San Pedrito, de menores dimensiones, alberga el puerto interior.

En el municipio existen gran cantidad de pozos y norias en : Venustiano Carranza, el Colomo, Jalipa, Tapeixtles, Santiago, Salahica, La Central y Peña Blanca. Ocupa un lugar preponderante la termoeléctrica "Manuel Alvarez" que suministra energía a los estados de la región occidental de país.

OROGRAFIA

El municipio de Manzanillo es montañoso, en la costa se localizan algunas planices o valles, que son: Santa Rita, Las Juntas, y los alrededores de la bahía, que incluyen a Jalipa, Punta de Agua de Camotlán y Chandiablo; además el valle de Camotlán al norte, en los límites con Jalisco, y la región de entinela en la depresión del Marabasco. Los cerros con mayor altitud en el municipio son: El Escalitlán, el Cayocal, Tepejilote, el Espinazo del Diablo, el Zacte, San Buenaventura y el Escropión.

CLIMA

Se clasifica como tropical seco, con periodos de sequía bien definidos, correspondientes a la escala de los sub-humedos, la temperatura extrema máxima es de 34.1°C., la mínima 19.7°C. y la media anual es de 26.9°C; la

precipitación media anual es de 582.2 mm., con periodos de lluvias entre junio y octubre y de actividad ciclónica en septiembre y octubre, meses de altas velocidades del viento y marejadas.

SITUACION GEOGRAFICA

Por su extensión, Manzanillo es el municipio más grande del estado de Colima Limita al sur-este con el municipio de Armeria, al sur con el Océano Pacifico; al noreste con el municipio de Coquimatlan, al norte con el Minatitlan, y al noroeste y oeste con el estado de Jalisco.

Se divide en 84 localidades, las más importantes son: Camatlan de Miraflores, el Colomo, Santiago, Salahua, Campos Carranza y Jalipa.

El puerto se encuentra a 96 Km. de Colima, la capital del estado, sus coorenadas geográficas son: 19°02'43" N y 104°18'53"W.

DEMOGRAFIA

La población del municipio, paso de 35,911 habitantes en 1970 a 73,290 habitantes en 1980, por lo que se estima su población actual en 116.308, lo que significo casi el 20% de la población estatal. La población se concentra principalmente (79%) en las zonas urbanas de Manzanillo, Santiago y Salahua.

ACTIVIDAD ECONOMICA

En el municipio de Manzanillo los sectores terciario y secundario son los de mayor peso. Ese mayor desarrollo se debe al gran impacto de las inversiones turísticas y portuarias, originando una fuerte migración campo-ciudad

y una concentración de la población en las áreas de la construcción y servicios. Las actividades industriales importantes se encuentran en la planta peletizadora Consorcio Minero "Benito Juárez" Peña Colorada, Petroleos Mexicanos y la Comisión Federal de Electricidad con la termoeléctrica "Manuel Alvarez".

Las actividades primarias están dedicadas a: la agricultura cuyos principales cultivos son el platano, limón, coco, maíz, frijol y ajonjolii; en la ganadería se cría principalmente ganado bovino, porcino y caprino; la actividad pesquera ha recibido fuerte impulso mediante créditos e infraestructura portuaria en el puerto de Manzanillo; sus principales productos son tiburón, guachinango, sierra, lisa, pargo y pez.

SERVICIOS PUBLICOS PORTUARIOS, AUXILIARES Y CONEXOS

AGUA POTABLE Este servicio es suministrado por Servicios Portuarios de Manzanillo, S.A. para ello existen 5 tomas en la cabecera del muelle fiscal y 11 tomas distribuidas en las bandas A, B y C, del Puerto Interior, cada una con una capacidad de suministro de 25,000 Lts/H.

ALMACENAJE Este servicio se proporciona tanto en las instalaciones del muelle fiscal como en el Puerto Interior. (ver infraestructura) siendo responsabilidad de Serevicios Portuarios de Manzanillo, S.A.

AMARRE Y DESAMARRE Servicio Prestado por la Sociedad de Amarradores, S.C.

AVITUALLAMIENTO Servicio proporcionado por particulares, siendo los permissionarios principales los siguientes:

- 1.- Lic. Natividad Gómez Rangel.
Suministro de ferretería y artículos de limpieza.
- 2.- C. Josefina Alcaráz Heredia.
Suministro de víveres.
- 3.- C. Amalia Zamora Gómez.
Suministro de mantelería y artículos de limpieza.
- 4.- C. Raúl de la Peña Navarro.
Suministro de lubricantes y aceite.
- 5.- C. Alfredo Shimokawa.
Suministro de víveres.

CARGA Y DESCARGA El responsable de la prestación es Servicios Portuarios de Manzanillo, S.A., el cual lo proporciona a través de la Unión de Estibadores y Jornaleros del Pacífico (C.R.O.M.). En el fluido petrolero y derivados, Petroleos Mexicanos lo efectua en sus propias instalaciones.

COMBUSTIBLE Este servicio lo presta PEMEX y la empresa de Servicios Portuarios de Manzanillo, S.A. de C.V. Puertos Mexicanos terminará esta año la construcción de tanques y la instalación de tuberías para proporcionarl a pie de muelle, a través de la citada empresa de servicios portuarios.

CONSOLIDACION Y DESCONSOLIDACION Este servicio se proporciona en el Puerto Interior y es prestado por Servicios Portuarios de Manzanillo, S.A.

DESCARGA DE DESECHOS Este servicio consiste en la recolección e incineración de basura de las embarcaciones,

siendo prestado por la empresa de Servicios Portuarios de Manzanillo, S.A., para lo cual cuenta con en camión de basura de 6m3 y un incinerador.

FUMIGACION Este servicio es prestado por la Confederación Nacional Campesina (C.N.C.) a través de la Cia. Impulsora del campo S.A. de C.V.

PESAJE La empresa de Servicios Portuarios de Manzanillo, S.A., presta este servicio para lo cual cuenta con una bascula de 50 Ton. especial para autotransporte ubicada en el puerto interior.

PILOTAJE El puerto presta este servicio en coordinación con la capitania del puerto.

REMOLCAJE Este servicio se presta tanto por la empresa de Servicios Portuarios de Manzanillo, S.A. por medio del remolcador "Rey" de 1,200 H.P.

CONSTRUCCIONES Y REPARACIONES NAVALES este servicio es prestado por particulares en pequeños varaderos, así como por la XIV Zona Naval en sus instalaciones del Centro de Reparaciones Navales No. 4 para el arreglo de embarcaciones mayores, para lo cual cuenta con un dique flotante de 50 mts. de eslora y 1,000 tons. de capacidad.

CONTRA INCENDIO Prestado por Servicios Portuarios de Manzanillo, S.A., y para ello cuenta con vehículos y equipo.

TRANSPORTE TERRESTRE DE CARGA Este servicio es prestado por la estación local de FERRONALES (Gerencia General de Guadalajara), Región Pacífico) a la que el usuario solicita directamente la prestación del mismo.

También existen aproximadamente 65 compañías de autotransporte, con las que el usuario contrata directamente el traslado de su carga.

VIGILANCIA La Policía Federal de Caminos y Puertos se encarga de vigilar las instalaciones y carga del puerto.

CORRIENTES

La principal corriente sigue la dirección de la costa con rumbo NW, la que sufre modificaciones por accidentes locales como puntas, bahías, ensenadas, etc.

Dentro de la Bahía de Manzanillo se ve influenciada por las corrientes de salida de la laguna de San Pedrito; en la misma fase de marea al salir el agua de la dársena choca con la corriente principal que deflexiona su dirección.

La velocidad de la corriente frente a la dársena es muy variable desde 1.9 a 30.9 cm/seg.

VEGETACION

En la parte alta del municipio se encuentran especies forestales como el pino y el encino; en la parte media el barcino o solocoahutl, primavera, rosa morada, palma real, coral, guayabillo y parota; y en la costa abunda la palma coyaco, así como los manglares propios de los pantanos.

El puerto de Manzanillo, cuenta con una carretera de cuatro carriles que la conecta con la Ciudad de Colima y con Guadalajara, Jal. estando en opción de dar servicios a esta importante zona del país que ha logrado crecer en lo económico. Además tiene conexión ferroviaria y una amplia red de carreteras hacia otras áreas de su zona de influencia, que se extiende para ciertos productos hasta el Área Metropolitana de la Ciudad de México y sus alrededores.

| NOMBRE | LOCALIZACION | LONGITUD M. | AREA M2 | ANCHO DE PLANTILLA M. | PROFUN- DIDAD M. | DIAMETRO CABOZA MAX. M. | FECHA DE SONDEO | OBSERVACIONES |
|---------------------------------|--|----------------|------------|-----------------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------|---------------|
| Fondaadero | Baño de Manzanillo frente a las brisas | | | | -15 -30 | | | |
| Boana | Entre muros de escolleras | | | 200 | -15 | | OCT 85 | |
| Canal de acceso Puerto Interior | De bocana a dársena | 600 | | 100 | -14 | | OCT 85 | |
| Dársena de caboga | Entre muelles del Puerto Interior | 450 x 400 | 180000 | | -14 | 450 | OCT 85 | |
| Canal secundario | De dársena a Puerto Pesquero | 1700 | | | -7 | | OCT 84 | |
| Dársena pesquera | Al final del canal secundario | 180 x 210 | 37800 | | -6 -7.5 | | OCT 84 | |

| NOMBRE | LOCALIZACION | AÑO DE CONS- TRUC. | LONGI- TUD m. | ANCHO DE CO- RONA m. | ALTURA DE CO- RONA m. | ESTRUCTURA |
|-------------------------------------|--|--------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------------|--|
| Rompeolas | Extremo sureste de la bahía de Manzanillo | 1966 | 700 | 7 | 3 | Piedra granítica |
| Escollera norte | Margen derecho del acceso al Puerto Interior | 1965 | 300 | 7 | 3 | Piedra granítica |
| Escollera sur | Margen izquierdo del acceso al Puerto Interior | 1965 | 100 | 7 | 3 | Piedra granítica |
| Protecciones marginales norte y sur | A continuación de los amarques de escolleras | 1966 | 400 250 | | 3 | Piedra |
| Escollera del canal ventanas | En el canal de alimentación de la termoelectrica | 1981 | 100 | 12 | 7 | Piedra hasta de 2 tons. y tetrapodos de 14 tons. |

| NOMBRE | LOCALIZACION | TIPO DE LUZ | PERIODO (SEG) | NUMERO DESTELLADOS | COLOR DE SEÑAL | ALTURA DE SEÑAL (m) | ALCANCE GEOGRAF. (M.N.) | ALCANCE LUMINOSO (M.M.) | ESTRUCTURA |
|---|---|-------------|---------------|--------------------|----------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|--|
| Fao | Punta Campos | Giratoria | 5 | 1 | Blanca | 109 | 26 | 28 | Octagonal de concreto color blanco |
| Baliza de situación | Momo del rompeolas | Destallante | 60 | 12 | Roja | 16.7 | 7 | 13 | Cilindrica de concreto color blanco |
| Baliza de situación norte | Momo de la escollera norte | Destallante | 60 | 12 | Verde | 12 | 1.7 | 7.7 | Cilindrica de concreto color blanco |
| Baliza de situación sur | Momo de la escollera sur | Destallante | 60 | 12 | Roja | 10 | 7.7 | 11 | Cilindrica de concreto color rojo |
| Balizas de enfilación anterior y posterior | En el Puerto Interior al noroeste de la dársena | Destallante | 60 | 20 30 | Blanca | 14 24 | 12.4 14.5 | 7 | Troncopiramical de hierro color aluminio |
| Balizas Nos. 1, 3, 5, 2 y 4 | En el canal de acceso Puerto Interior | Destallante | 60 | 20 | Verde Roja | 2.5 | 3 | 8 | Fibra de vidrio color verde o rojo |
| 2 Balizas de situación del muelle PEMEX No. 2 | Duque de ataque norte, plataforma interior | Destallante | | | Verde Roja | 2.8 | | | Tabular de fierro color blanco |

| NOMBRE | LOCALI- ZACION | AÑO DE CONST. | DIMENSI- ONES m | ESTRUCTURA | ENTIDAD QUE LO OPERA | AREA TOTAL m ² | AREA UTIL m ² | CAPACI- DAD | USO | SERVICIOS |
|---------------------------------|-------------------|------------------|-----------------------|---|------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|----------------|------------------|-----------|
| Fabril fiscal | 27 | 1962 | 60x45 | Piso de concreto hidrúlico | Servicios Portuarios de Manzanillo | 2700 | | | | |
| Fabril de contenedores | 28 | | 400x150 | Piso de concreto hidrúlico | Servicios Portuarios de Manzanillo | 62000 | 40000 | | Carga general | |
| Fabril de carga general | 29 | 1970 | 351x127 | Piso de concreto hidrúlico | Servicios Portuarios de Manzanillo | 44577 | 33400 | | Carga general | |
| Fabril de carga abandonada | 30 | 1983 | 70x50 | Piso de concreto hidrúlico | Servicios Portuarios de Manzanillo | 3500 | | | Carga general | |
| Cobertizo No.1 | 31 | 1970 | | Acero y lámina de asbesto | Servicios Portuarios de Manzanillo | 455 | | | Maquinaria | |
| Exalga No.1 del Puerto Interior | 32 | 1970 | 164.5x30.5 | Concreto, block hueco y lámina de asbesto | Servicios Portuarios de Manzanillo | 5017 | 3700 | | Carga general | |
| Exalga No.2 del Puerto Interior | 33 | 1982 | 72x25 | Concreto, block hueco y lámina de asbesto | Servicios Portuarios de Manzanillo | 1800 | 1300 | | Carga general | |
| Exalga No.3 del Puerto Interior | 34 | 1982 | 72x25 | Concreto, block hueco y lámina de asbesto | Cementos Toluca | 1800 | 1300 | | Cemento a granel | |
| Exalga No.4 del Puerto Interior | 35 | 1971 | 153x43 | Acero, block y lámina de asbesto | Servicios Portuarios de Manzanillo | 6450 | 4500 | | Carga general | |
| Exalga Fiscal No.2 | 36 | 1948 | 162x29 | Concreto y teja | Servicios Portuarios de Manzanillo | 4698 | 3758 | | Carga general | |

| NOMBRE | LOCALIZACION | AÑO DE CONST. | DIMENSIONES m. | ESTRUCTURA | ENTRADA QUE LO OPERA | AREA TOTAL m2 | AREA UTIL m2 | CAPACIDAD | USO | SERVICIOS |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------------|------------|-----------------------------|------------------|-----------------|-----------|------------------------------|-----------|
| 2 Tanques de Mielles | 39 | | | Metálica | Ambrosenes y Servicios S.A. | | | 15400 m3 | Mielles | |
| 3 Tanques de combustible | 37 | | | Metálica | PEMEX | | | 29971 M3 | Combustible pesado | |
| 11 Tanques de combustible | 37 | | | Metálica | PEMEX | | | 21970 M3 | Diesel Int 15 nova turbosina | |
| 2 Tanques de Petróleo | 37 | | | Metálica | PEMEX | | | 678 M3 | Diáfono | |
| 2 Tanques de agua | 36 | | | Metálica | | | | 793 M3 | Agua potable | |

| MONEDRE | LOCALIZACION | AÑO DE CONSTRUCCION | PROF | DISPUSICION | LONGITUD (M) | ANCHURA (M) | BANDA QUE | LONGITUD (M) | ALTURA (M) | PROF | ESTRUCTURA | ENTIDAD QUE LO OPERA | MOMENTO | USO | SERVICIOS |
|--|--------------|---------------------|------|-------------|--------------|-------------|-----------|--------------|------------|------------|---------------------------|-------------------------------------|--------------------|------------------------|------------------------------|
| Muelle No 1 de Pemex | 2 | | F | Español | 241 | 1.5 a 6.6 | 2 | 400 | 4.9 | -13.4 | Concreto armado | PEMEX | Altura | Descarga de fluidos | |
| Muelle No 2 de Pemex | 1 | 1933 | F | T | 142 | 4.7 a 25 | 1 | 116 | 3.9 | | Concreto armado | PEMEX | Altura | Descarga de fluidos | Agua combust. serv.cínc. |
| Masón Miguel Alemán (sección de la Armada) | 3 | 1932 | F | Argentino | 250 | 20 | 2 | 216 | 3.85 | -5 a -6 | Bloques de concreto | Secretaría de Marina | Local | Militar | |
| Masón Miguel Alemán (sección cabotaje) | 4 | 1932 | F | Argentino | 216 | 20 | 1 | 216 | 3.8 | -3 a -7 | Bloques de concreto | Dirección General de Puertos S.C.T. | Cabotaje | Carga general | |
| Muelle Fiscal | 5 | 1948 1932 | F | Español | 240 | 60 | 3 | 506 | 3.8 | -6.5 a -11 | Concreto armado | Dirección General de Puertos S.C.T. | Altura Cabotaje | Granel Agrícola | Agua, elect., vías, combust. |
| La Perifra | 6 | 1940 | F | Argentino | 30 | 5 | 2 | 3 | 1 | -2.5 | Bloques de concreto | Uso público | Local | Pasaje de cruceros | |
| Fleeta | 7 | | F | Español | 21 | 1.8 | 1 | 2 | 2 | -2.5 | Riel de acero y madera | Capitanía de Puerto S.C.T. | Local | Embarque de mercancías | |
| Rio Colimán | 8 | | P | Argentino | 12 | 10 | 1 | 1 | 12 | -2.5 | Concreto armado | C. Jesús Díaz Garbay | Local | Turístico | |
| Muelle de la Fábrica de Hielo | 9 | | P | Argentino | 23 | 1.5 a 5.9 | 4 | 37 | 1 | -2.5 | Muro de piedra y concreto | Hielo y Refrigeración de Colma S.A. | Local | Hielo a pasqueros | |

| NOMBRE | LOCALIZACION | AÑO DE CONSTRUCCION | PROPIEDAD | POSICION | LONGITUD (M) | ANCHURA (M) | BANDEA QUE (M) | LONGITUD (M) | ALTURA (M) | PROFUNDIDAD (M) | ESTRUCTURA | ENTIDAD QUE LO OPERA | MOVIMIENTO | USO | SERVICIOS |
|---------------------------------|--------------|---------------------|-----------|----------|--------------|-------------|----------------|--------------|------------|-----------------|-----------------|--|-----------------|------------------------|-------------------|
| Congeladora Bautista | 10 | 1986 | P | Marginal | 9 | 11 | 1 | 9 | 1.2 | -2.5 | Muro de piedra | Congeladora Bautista | Local | Pesquero | |
| Embarcadero C. Vázquez | 11 | | P | Espigón | 15 | 1.5 | 1 | 2 | 1 | -2.5 | Concreto armado | C. Manuel Vázquez Arroyo | Local | Uso privado | |
| Cooperativa Independencia | 12 | 1970 | P | Espigón | 6.8 | 5.6 | 1 | 6 | 1 | -2.5 | Muro de piedra | Soc. Coop. de Prod. Pesquera Independencia S.C.L. | Local | Pesquero | |
| Cooperativa Cuyután | 13 | 1970 | P | Marginal | 5 | 4.5 | 1 | 5 | 1 | -2.5 | Muro de piedra | Soc. Coop. Laguna de Cuyután, S.C.L. | Local | Pesquero | |
| Cooperativa Manzanillo | 14 | 1981 | P | T | 30 | 2.1 | 1 | 15 | 1 | -2.5 | Concreto armado | Soc. Coop. Servicios Turísticos Manzanillo, S.C.L. | Local | Turístico | |
| Señalamiento Marítimo | 15 | 1982 | F | L | 18 | 4.5 | 1 | 12 | 1.2 | -2.5 | Concreto armado | Capitanía de Puerto SCT. | Local | Embarque de pasaje | |
| Muelle de altura Banda A | 16 | 1969 | F | Marginal | 470 | 22.5 | 1 | 450 | 3.6 | -11 a -14 | Concreto armado | Servicios Portuarios de Manzanillo | Altura | Carga general cemento | Agua, elec. y gas |
| Muelle de carga general banda B | 17 | 1983 | F | Marginal | 600 | 23.5 | 1 | 570 | 3.45 | -11 a -18 | Concreto armado | Servicios Portuarios de Manzanillo | Altura Cabotaje | Contenedores agrícolas | Agua, y gas |
| Muelle de carga general banda C | 18 | 1985 | F | Marginal | 485 | 23.5 | 1 | 465 | 3.45 | -12 | Concreto armado | Servicios Portuarios de Manzanillo | Altura | Carga general | |

| NOMBRE | LOCALIZACION | AÑO DE CONSTRUCCION | PROFUNDIDAD | DISTANCIA AL MARGEN | LONGITUD (M) | ANCHURA (M) | BANDA QUE OCUPE | LONGITUD (M) | ALTURA (M) | PROFUNDIDAD (M) | ESTRUCTURA | ENTIDAD QUE LO OPERA | MOVIMIENTO | USO | SERVICIOS |
|------------------------------|--------------|---------------------|-------------|---------------------|--------------|-------------|-----------------|--------------|------------|-----------------|-----------------|--|------------|-----------|-----------|
| Terminal Pesquera banda A | 19 | 1982 | F | Marginal | 211 | 6 | 1 | 211 | 2.6 | -5.1 | Concreto armado | Dirección General de Puertos S.C.T. | Local | Pesquero | |
| Terminal Pesquera banda B | 20 | 1982 | F | Marginal | 200 | 13.5 | 1 | 200 | 2.6 | -5.1 | Concreto armado | Dirección General de Puertos S.C.T. | Local | Pesquero | |
| Terminal Pesquera banda C | 21 | 1982 | F | Marginal | 122 | 6 | 1 | 122 | 2.6 | | Concreto armado | Dirección General de Puertos S.C.T. | Local | Pesquero | |
| Terminal Pesquera Alca A y C | 22 | 1982 | F | Marginal | 61 | 6 | 2 | 122 | 2.6 | | Concreto armado | Dirección General de Puertos S.C.T. | Local | Pesquero | |
| Muelle No. 1 de la Amata. | 23 | 1973 | F | Esplanada | 136 | 10 | 2 | 260 | 3.5 | -7 a -3 | Concreto armado | Secretaría de Marina | Local | Militar | |
| Muelle No. 2 de la Amata. | 24 | 1985 | F | Marginal | 400 | 6 | 1 | 400 | 3.5 | | Concreto armado | Secretaría de Marina | Local | Militar | |
| Club de Pesca No. 1 | 25 | 1970 | P | Esplanada | 102 | 2.3 | 7 | 16.0 | 1.2 | -2.8 | Concreto armado | Club de Pesca Manzanillo, A.C. | Local | Turístico | |
| Club de Pesca Nos. 2, 3 y 4 | 26 | 1982 | P | Esplanada | 6.9 | 3 | 1 | 9 | 1 | -1.5 | Piedra | Club Deportivo de Pesca Manzanillo, A.C. | Local | Turístico | |

PUERTO DE VERACRUZ

ANTECEDENTES HISTORICOS

- 1519 *Fundación de la Villa Rica de la Veracruz por el conquistador español Hernán Cortés.*
- 1635 *Para defender el litoral de los piratas se funda en la ciudad de Veracruz la "Armada de Barlovento".*
- 1808 *Muere en la prisión del Castillo de San Juan de Ulúa Fray Melchor de Talamantes, reconocido como precursor de la independencia política de nuestro país.*
- 1823 *Derrota del último reducto español en el Castillo de San Juan de Ulúa.*
- 1826 *Se le concede a la ciudad del primer título de Heroica por las acciones de armas de 1824.*
- 1838 *Bloqueo y bombardeo al puerto por parte del gobierno francés (Guerra de los Pasteles).*
- 1847 *Desembarcan en Veracruz la fuerza invasora de los Estados Unidos de Norteamérica.*
- 1858 *El gobierno de la República, encabezado por Don Benito Juárez, se establece el Fuerto de Veracruz a causa de las vicisitudes de la guerra de reforma.*
- 1864 *Desembarcan en Veracruz Maximiliano de Habsburgo y su esposa Carlos Amalia en la fragata austriaca "Novara".*
- 1867 *Se embarcan los restos mortales del Emperador Maximiliano de Habsburgo, fusilado en la ciudad de Querétaro.*
- 1873 *Se inaugura en el puerto el ferrocarril Veracruz-México por el presidente Sebastián Lerdo de Tejada.*

- 1880 Se construye el muelle fiscal No.1.
- 1892 Se inaugura el servicio telefónico urbano.
- 1895 Construcción del muelle terminal No.4.
- 1900 La legislatura del estado concede el segundo y tercer título de Heróica por su defensa en 1838 y en 1847.
- 1902 Siendo presidente de la República el General Porfirio Díaz, es inaugurado oficialmente el puerto.
- 1914 Desembarcan por segunda ocasión las fuerzas invasoras de los Estados Unidos de Norteamérica. El primer jefe del ejército constitucionalista, Don Venustiano Carranza declara el Puerto de Veracruz capital de la República.
- 1915 Desde el puerto, Don Venustiano Carranza emite la Ley Agraria.
- 1918 Se funda la escuela náutica "Fernando Siliceo".
- 1920 Se construyen los patios playas No.3, 4 y 6.
- 1936 Se construyen los patios playas No.5 y 8.
- 1942 Se construye el muelle de la Armada
- 1948 La legislatura del estado, le otorga el cuarto título Heróica a la ciudad de Veracruz en 1914.
- 1951 Muelle Calafates-
- 1952 Muelle fiscal No. 7 y legislatura No.6 muelle de cabotaje No. 7 y playas Nos.9 y 10.
- 1956 Patio playa No. 10
- 1975 Muelle de PEMEX.

- 1976 Muelle de pesca, muelle de la Escuela Náutica, muelle de granos y muelle de fluidos.
- 1979 Muelle de contenedores.
- 1980 Atracaderos Nos. 1, 2, 3 y 4, muelle del club de yates, muelle marginal central oeste No.2 y el patio de contenedores.
- 1982 Muelle del muro de pescadores, muelle para reparaciones a flote No.1, atracadero dique flotante, muelle marginal oeste No.1, muelle de alistamiento y el patio de contenedores vacíos.
- 1985 Patio para vehículos de exportación.
Como complemento a las áreas de almacenamiento, existen las siguientes obras:
- Bodegas de tránsito No.1, 1-1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13-A, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22 y 23.
 - Bodegas de tránsito Benito Juárez.
 - Bodegas estacionarias centro y norte.
 - Bodegas de azúcar de granos de clinker.
 - 30 tanques de PEMEX, 6 de Azúcar, S.A. 38 de la Cía. Mexterminales, y 9 de Latex Distribuidora, S.A.
 - Silos 3 de Aluminio, S.A. Y 2 de Cementos Anáhuac del Golfo, S.A.

HIDROGRAFIA

La hidrografía del estado de Veracruz pertenece íntegramente a la vertiente del Golfo de México.

En su mayoría son ríos de poca extensión que descienden por la sierra rumbo al mar.

Los principales recursos hidrológicos del municipio se construyen únicamente por los riachuelos Medio, Grande y Tonayán.

De las lagunas la más cercana al municipio es la de Mandinga.

OROGRAFIA

La topografía del municipio de Veracruz es de pequeñas y valles, por localizarse en la provincia fisiográfica de la llanura costera.

El suelo es regular y de tipo feozem y luvisol; el primero tiene una capa superficial oscura y rica en materia orgánica nutriente y su susceptibilidad a la erosión depende del tipo de terreno se encuentre; el segundo acumula arcilla en el subsuelo y es susceptible de erosión.

CLIMA

Clima tropical con régimen de lluvias en verano, con una temperatura media anual de 25.4°C.

Los meses más calurosos son mayo, junio, julio, agosto y septiembre. Las temperaturas máximas oscilan entre 32.5° y 39.5°C.

SITUACION GEOGRAFICA

El municipio de Veracruz se localiza en la parte media oriente del estado del mismo nombre.

Cuenta con una extensión territorial de 241 Km², que representa el 0.33% de la superficie total del estado.

Limita al norte con los municipios de la Antigua y Paso de Ovejas, al sur con los de Medellín de Bravo y Boca de Río, al oeste con el de Manuel F. Altamirano y al este con el Golfo de México.

Las localidades más importantes además de la cabecera que es la ciudad de Veracruz son las congregaciones Las Bajadas, Delfino Victoria y el ejido de Verjara Tarimoya.

Tanto la ciudad como el puerto de Veracruz se encuentran asentados sobre formaciones coralíferas que van de Punta Gorda a Punta Mocambo. Frente a la ciudad está el arrecife "La Gallega" sobre el que se alza el fuerte de San Juan de Ulúa, antes una isla y ahora unido a tierra por el rompeolas construido para implementar las instalaciones portuarias.

La altitud promedio es de 15 m.s.n.m. y dista de Jalapa, la capital del estado 119 Km.

Las coordenadas geográficas del puerto son: 19°12'30" Latitud norte, 96°05'00" Longitud oeste.

DEMOGRAFIA

La población del municipio de Veracruz en 1990 fue de 389,611 habitantes, de la cual el 81% fue urbana y representó el 5.5% de la total del estado. La densidad de población fue de 881 habitantes por kilómetro cuadrado.

| AÑO | ESTADO | MUNICIPIO | % |
|------|-----------|-----------|------|
| 1970 | 3'815,422 | 230.220 | 6.03 |
| 1980 | 5'387,680 | 305.456 | 5.66 |
| 1990 | 6'658,946 | 389.611 | 5.5 |

FUENTE: IX, X y XI Censo General de Población y Vivienda 1970, 1980 y 1990.

SERVICIOS PUBLICOS Y PORTUARIOS.

AUXILIARES Y CONEXOS

SERPOVER y la Unión de Maniobristas prestan los siguientes servicios:

Manejo de mercancía de importación, exportación y cabotaje, Retornos, reembarques y transbordos de costado de buque a patios y viceversa. Estiba y desestiba. Recepción y entrega de mercancía a transporte terrestre. Consolidación, desconsolidación y clasificación de carga. Suministro de electricidad para contenedores refrigeradores, así como revisión de la temperatura y limpieza interior de servicios.

Se prestan además otros servicios, tales como:

AGUA POTABLE Este servicio se suministra en algunos muelles del recinto fiscal, el responsable es el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Veracruz.

AMARRE Servicio prestado en el recinto fiscal por el Sindicato de Amarradores de Veracruz.

AVITUALLAMIENTO Las agencias navieras contratan directamente con varias empresas privadas la prestación de este servicio.

CARGA Y DESCARGA Este servicio es prestado por los sindicatos de Embarcaciones de Estibadores y de amarradores del Puerto de Veracruz, en las instalaciones del recinto fiscal.

COMBUSTIBLE Se proporciona a embarcaciones mercantes en el recinto fiscal, siendo suministrado por PENEX.

LANCHAJE Servicio exclusivamente para autoridades portuarias, siendo presentado por el Sindicato de Amarradores.

PILOTAJE El puerto cuenta con 8 pilotos para prestar este servicio, siendo responsable el Sindicato Nacional de Pilotos de Puerto delegación Veracruz.

REMOLCAJE Servicio prestado por el Sindicato de Amarradores, el cual cuenta con 3 remolcadores, PEMEX cuenta con otros 2 los cuales también prestan este servicio.

**REPARACIONES
NAVALES** En el puerto existen 2 astilleros de importancia: 1) Astilleros Unidos de Veracruz, el cual es el más importante del país cuenta con talleres, 2 diques secos, 1 dique flotante y muelles de reparaciones a flote y el Arsenal Nacional No.3 de la Secretaría de Marina, el cual cuenta con 1 dique seco y talleres.

VEGETACION

Del tipo de selva baja caducifolia, es decir constituida por árboles que pierden sus hojas durante la época invernal. El árbol representativo en esta zona es el liquidámbar y ocote.

FAUNA

Dentro de su fauna existe una gran variedad de animales silvestres, entre los que se encuentran principalmente: garza, gaviota, conejo, ardilla, tuza y fauna marina.

PRECIPITACION PLUVIAL

La precipitación media anual es de 1710 mm. que se concentra en los meses de junio, julio, agosto, septiembre, representado el 76.7% de la total anual.

OLEAJE

La altura de ola significativa en aguas profundas para la zona del Puerto de Veracruz es de 11.75 m. con periodo de 13.68 segundos, para el caso de un huracán en movimiento.

El Puerto de Veracruz, tiene un muy adecuado sistema de conexión terrestre, ya que cuenta con dos líneas ferroviarias que lo conectan con la Ciudad de México y tiene además el ferrocarril hacia el Sureste del país. En lo referente a la red carretera está altamente desarrollada y en proceso de construcción la carretera de cuatro carriles que a la fecha llega adelante de la Ciudad de Córdoba y próximamente conectará con la Ciudad de Puerto de Veracruz.

En los siguientes cuadros se presenta un resumen de la infraestructura existente en el puerto:

| NOMBRE | LOCALIZACION | LONGITUD M. | APEA M2 | ANCHO DE PLANTILLA M. | PROFUN- DIDAD M. | DIAMETRO CIABOGA MAX. M. | FECHA DE SONDEO | OBSERVACIONES |
|---------------------------|--|----------------|------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------|--|
| Antepuerto | Al SE del puerto limitado por rompeolas SE, Boulevard M.A. Camacho y muro pescadores | | 468720 | | -3 -9 | | 3-DIC.87 | Utilizado por lanchas de poco calado |
| Bocana | La forman el rompeolas nor-este y rompeolas sureste | | | 200 | -13.5 | | 3-DIC.87 | |
| Canal de acceso | De la bocana a la zona de muelles | 1200 | | 200 | -13.5 | | 3-DIC.87 | |
| Canal de navegación | Del canal de acceso a la zona de Aluminio, S.A. | 1100 | 2040 | 200 | -12.8 | 200 | 3-DIC.87 | Esta zona también se utiliza como dársena de ciaboga |
| Dársena de maniobras No.1 | Entre malecón 11-C, 11-B y muelle fiscal No.1 | 440 | 44000 | 100 | -11 | | 3-DIC.87 | |
| Dársena de maniobras No.2 | Entre muelle fiscal 1, 2 y malecón 11-B | 440 | 66000 | 150 | -11 | | 3-DIC.87 | |
| Dársena de maniobras No.3 | Entre muelle fiscal No.2, malecón 11 B y terminal 4 | 440 | 66000 | 150 | -10.5 | | 3-DIC.87 | |
| Dársena de maniobras No.4 | Entre terminal 4, malecón 11 A y muelle No.6 | 370 | 83250 | 225 | -11.5 | | 3-DIC.87 | |
| Dársena de maniobras No.5 | Entre muelle No.6, malecón 11 A y el muelle No.7 | 370 | 37000 | 100 | -9.5 | | 3-DIC.87 | |

| NOMBRE | LOCALIZACION | AÑO DE CONS- TRUC. | LONGI- TUD m. | ANCHO DE CO- RONA m. | ALTURA DE CO- RONA m. | ESTRUCTURA |
|-----------------------------|--|--------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------------|---|
| Rompiles sureste | Al sureste de la zona portuaria forman- do la entrada a la bocana | 1868 1902 | 800 | 4 | 2.6 | Piedra de 200 a 300 Kg., blocks de concreto y tetrapodos en morros |
| Rompiles noreste | Al noreste del centro de la bahía, for- mando la entrada de la misma | 1868 1902 | 736 | 7.3 | 2.45 3.8 | Piedra de 200 a 300 Kg., blocks de concreto y tetrapodos en morros |
| Rompiles noroeste | Al noroeste del centro de la bahía, une el islote de San Juan de Ulúa con tierra | 1862 1902 | 1086 | 6.7 | 4.3 | Piedra de 200 a 300 Kg., blocks de concreto y tetrapodos en morros |
| Rompiles muro de pescadores | Al sureste del centro de la bahía, for- mando esta y el antepuerto | 1862 1902 | 1130 | 10 | 2.49 | Piedra, blocks de concreto |
| Espigón No. 1 Mocambo | Entre Mocambo y Boca del Río | 1955 | 176 | 4 | 1.35 | Piedra de 20 a 1000 Kg. |
| Espigón No. 2 Mocambo | Entre Mocambo y Boca del Río | 1955 | 221 | 4 | 1.35 | Piedra de 20 a 1000 Kg. |
| Espigón No. 3 Mocambo | Entre Mocambo y Boca del Río | 1955 | 177 | 4 | 1.35 | Piedra de 20 a 1000 Kg. |
| Espigón No. 4 Mocambo | Entre Mocambo y Boca del Río | 1955 | 191 | 4 | 1.35 | Piedra de 20 a 1000 Kg. |
| Espigón No. 5 Mocambo | Entre Mocambo y Boca del Río | 1955 | 94 | 4 | 2.21 | Piedra de 5 a 1000 Kg. |

| NOMBRE | LOCALIZACION | AÑO DE CONS- TRUC. | LONGI- TUD m. | ANCHO DE CO- RONA m. | ALTURA DE CO- RONA m. | ESTRUCTURA |
|------------------------|------------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Espigón No. 6 Mocambo | Entre Mocambo y Boca del Río | 1955 | 113 | 4.25 | 2.21 | Piedra de 5 a 1000 Kg. |
| Espigón No. 7 Mocambo | Entre Mocambo y Boca del Río | 1955 | 102 | 4.25 | 2.21 | Piedra de 5 a 1000 Kg. |
| Espigón No. 8 Mocambo | Entre Mocambo y Boca del Río | 1955 | 110 | 4.25 | 2.21 | Piedra de 5 a 1000 Kg. |
| Espigón No. 9 Mocambo | Entre Mocambo y Boca del Río | 1955 | 102 | 4.25 | 2.21 | Piedra de 5 a 1000 Kg. |
| Espigón No. 10 Mocambo | Entre Mocambo y Boca del Río | 1955 | 25 | 4.25 | 2.21 | Piedra de 5 a 1000 Kg. |
| Espigón No. 11 Mocambo | En Mocambo | 1955 | 98 | 4 | 2.21 | Enrocamiento |
| Espigón No. 12 Mocambo | En Mocambo | 1955 | 76 | 4 | 2.2 | Enrocamiento |
| Espigón No. 13 Mocambo | En Mocambo | 1955 | 76 | 4 | 2.21 | Enrocamiento |
| Espigón No. 14 Mocambo | En Mocambo | 1955 | 102 | 4 | 2.21 | Enrocamiento |

| NOMBRE | LOCALIZACION | AÑO DE CONS- TRUC. | LONGI- TUD m. | ANCHO DE CO- RONA m. | ALTURA DE CO- RONA m. | ESTRUCTURA |
|--------------------------------------|---|--------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Espigón Playón Martí | Boulevard Manuel Avila Camacho, entre Martí y Washington | 1976 | 215 | 4 | 1.1 1.3 | Piedra de 5 a 1000 Kg. |
| Espigón Bolívar | Boulevard Manuel Avila Camacho, entre Bolívar y emancipación | 1976 | 120 | 3 | 0.7 1 | Piedra de 5 a 1000 Kg. |
| Espigón Villa del Mar sur | Boulevard Manuel Avila Camacho y A. Lara | 1976 | 26 | 3 | 1.3 | Piedra de 5 a 1000 Kg. |
| Espigón Villa del Mar Norte | Boulevard Manuel Avila Camacho y 1o. de Mayo | 1976 | 190 | 3.5 | 2 | Piedra de 20 a 1000 Kg. |
| Espigón Playón Homos | Boulevard Manuel Avila Camacho, Diciembre de Septiembre y Xicotencalli | 1957 | 296 | 3.5 | 2 | Piedra de 20 a 1000 Kg. |
| Rompicostas de protección noroeste | Se inicia en el arrecife la Gallega a poca distancia del final del rompicostas | 1953 | 1013 | 7.5 | 4.1 | Piedra de 20 Kg. a 3 Tons. |
| Espigón Hotel Pensiones ISSSTE sur | Frente al balneario del ISSSTE en Mocambo | 1977 | 76 | 3.5 | 1.25 | Piedra de 5 a 1000 Kg. |
| Espigón Hotel Pensiones ISSSTE norte | Frente al balneario del ISSSTE en Mocambo | 1977 | 96 | 1.8 | 1.9 | Bolsacreto |
| Espigón Cangrejo oeste | Boulevard Manuel Avila Camacho frente a la estatua del mismo | 1960 | 105 | 3 | 0.5 | Piedra de 5 a 1000 Kg. |
| Espigón cangrejo este | Boulevard Manuel Avila Camacho entre calzada a Mocambo y calle 5 | 1960 | 94 | 3.5 | 0.8 2.5 | Piedra de 5 a 1000 Kg. |

| NOMBRE | LOCALIZACION | TIPO DE LUZ | PERIODO (SEG) | NUMERO DESTELLLOS | COLOR DE SEÑAL | ALTURA DE SEÑAL (m) | ALCANCE GEOGRAF. (M.N.) | ALCANCE LUMINOSO (M.M.) | ESTRUCTURA |
|---|-----------------------------------|-------------|---------------|-------------------|----------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|--|
| Faro | Isla de enmedio | Giratoria | 12 | 3 | Blanca | 14 | 12 | 13 | Concreto troncoconica |
| Faro Santiago Ito | En el centro de la isla | Giratoria | 10 | 2 | Blanca | 36 | 16 | 22 | Concreto, cilindrica de color rojo |
| Faro | En la isla de sacrificios | Giratoria | 10 | 2 | Blanca | 39 | 17 | 22 | Concreto, cilindrica de color blanco con bandas negras |
| Baliza rompeolas del noreste | En el morro del rompeolas noreste | Destellante | 60 | 12 | Fija | 12 | 11 | 10 | Concreto troncoconica color blanco |
| Baliza del muro de protección (pescaores) enfilación anterior | Morro muro de protección | Destellante | 60 | 30 | Blanca | 15 | 12 | 11 | Concreto, cilindrica de color blanco |
| Baliza rompeolas del sureste | Morro rompeolas del sureste | Destellante | 60 | 12 | Verde | 10 | 11 | 10 | Concreto troncopiramidal color verde |
| Baliza de Pájaros | Arrecife de Pájaros | Destellante | 60 | 10 | Blanca | 6.7 | 10 | 15 | Concreto troncoconica color blanco |
| Baliza La Galleguilla | Arrecife La Galleguilla | Destellante | 10 | 2 | Blanca | 11 | 11 | 15.3 | Concreto, cilindrica de color blanco |
| Baliza Blanquilla norte | Arrecife Blanquilla norte | Destellante | 16 | 4 | Fija | 15.5 | 12 | 9 | Concreto troncoconica color roja |
| Baliza de Isla Verde | Veril sur del arrecife | Destellante | 16 | 4 | Blanca | 8 | 10 | 15 | Concreto troncoconica color roja |

| NOMBRE | LOCALIZACION | TIPO DE LUZ | PERIODO (SEG) | NUMERO DESTELLADOS | COLOR DE SEÑAL | ALTURA DE SEÑAL (m) | ALCANCE GEOGRAF. (M.N.) | ALCANCE LUMINOSO (M.M.) | ESTRUCTURA |
|--------------------------------|---|-------------|---------------|--------------------|----------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|--|
| Baliza Anegada de adentro | Arrecife anegada de adentro | Destellante | 12 | 3 | Verde | 11 | 11 | 11 | Concreto cilíndrica color verde |
| Baliza blanquita sur | Arrecife Blanquita sur | Destellante | 10 | 2 | Roja | 14.6 | 12 | 9 | Concreta cilíndrica color rojo |
| Baliza | Hotel Monte Puerto Bato | Destellante | 60 | 30 | Blanca | 31 | 16 | 25 | Concreto piramidal redonda color blanca |
| Baliza muelle de pilotos norte | Parte norte del muelle de pilotos | Destellante | 60 | 30 | Roja | 5 | 9 | 6.5 | Concreta cilíndrica color rojo |
| Baliza muelle de pilotos sur | Parte sur del muelle de pilotos | Destellante | 60 | 30 | Verde | 5 | 9 | 6.5 | Concreto cilíndrica color verde |
| Baliza de Homos | Bajo de Hornos | Destellante | 10 | 2 | Blanca | 3.4 | 8 | 6.5 | Fierro cilíndrica color negro con bandas rojas |
| Baliza de el Mareógrafo | Marca el mareógrafo ubicado en el Bajo de Homos | Destellante | 60 | 30 | Verde | 6 | 9 | 6.5 | Concreto torre cuadrada color verde |
| Baliza de Pemax | Muelle de Pemax lado poniente | Destellante | 60 | 30 | Verde | 4 | 8 | 6.5 | Cilíndrica color verde |
| Baliza de Pemax | Muelle de Pemax lado oriente | Destellante | 60 | 30 | Roja | 4 | 8 | 6.5 | Cilíndrica color rojo |

| NOMBRE | LOCALIZACION | AÑO DE CONST. | DIMENSIONES m. | ESTRUCTURA | ENTIDAD QUE LO OPERA | AREA TOTAL m2 | AREA UTIL m2 | CAPACIDAD | USO | SERVICIOS |
|---|--------------|---------------|----------------|---------------------|----------------------------------|---------------|--------------|-----------|--------------------------|---------------------------|
| FaboPlaya No.3 | 32 | 1920 | 120 x 18.9 | | Servicios Portuarios de Veracruz | 2268 | 1616 | | Carga General | Electricidad, iluminación |
| FaboPlaya No.4 | 36 | 1920 | 170 x 18.9 | | Servicios Portuarios de Veracruz | 3213 | 2734 | | Carga General | Electricidad, iluminación |
| FaboPlaya No.5 | 40 | 1936 | 133 x 68 | | Servicios Portuarios de Veracruz | 4924 | 4634 | | Carga General | Electricidad, iluminación |
| FaboPlaya No.6 | 44 | 1920 | 140 x 10 | | Servicios Portuarios de Veracruz | 1400 | 1220 | | Carga General | Electricidad, iluminación |
| FaboPlaya No.7 | 60 | 1958 | | | Servicios Portuarios de Veracruz | 8273 | 6100 | | Carga General | Electricidad, iluminación |
| FaboPlaya No.8 | 62 | 1938 | | | Servicios Portuarios de Veracruz | 34459 | 23620 | | Carga Gral. y contenedor | Electricidad, iluminación |
| FaboPlaya No.9 | 59 | 1962 | | | Servicios Portuarios de Veracruz | 14072 | 12428 | | Carga General | Electricidad, iluminación |
| FaboPlaya No.10 | 61 | 1962 | | | Servicios Portuarios de Veracruz | 3135 | 2765 | | Carga General | Electricidad, iluminación |
| Fabo de contenedores | 70 | 1980 1981 | | Concreto | Servicios Portuarios de Veracruz | 13000 | 12600 | | Carga General | |
| Fabo para almacenamiento de contenedores y 3603 | 66 | 1982 | | Pavimento asfáltico | Servicios Portuarios de Veracruz | 83000 | 66100 | | | |

| NOMBRE | LOCALIZACION | AÑO DE CONST. | DIMENSIONES m. | ESTRUCTURA | ENTIDAD QUE LO OPERA | AREA TOTAL m2 | AREA UTIL m2 | CAPACIDAD | USO | SERVICIOS |
|--------------------------------------|--------------|---------------|----------------|------------|---|---------------|--------------|-----------|---------------------------|---|
| Patio para vehículos de exportación | 72 | 1905 | | Asfalto | Empresa de Serv. Portuarios (Nissan y Volkswagen) | 41073 | 23751 | | Automóviles | |
| Cobertizo para maquinaria y pallets | 60 | | | | Servicios Portuarios de Veracruz | 4538 | 3711 | | Pallets y vehíc. de carga | Agua, electricidad, iluminación |
| Cobertizo Efrén Cervantes Altamirano | 43 | | | | Servicios Portuarios de Veracruz | 3525 | 2644 | | Mercadería en general | Electricidad, iluminación |
| Bodega de Tránsito Almacén No.1 | 33 | | 49 x 49 | | Servicios Portuarios de Veracruz | 2465 | 1726 | | Carga general | Electricidad, iluminación, equipo contra incendio |
| Bodega de Tránsito Almacén No. 1-A | 31 | | 72 x 25 | | Servicios Portuarios de Veracruz | 1800 | 1260 | | Carga general | Electricidad, iluminación |
| Bodega de Tránsito No.2 | 37 | | 46 x 48 | | Servicios Portuarios de Veracruz | 2304 | 1613 | | Carga general | Electricidad, iluminación, equipo contra incendio |
| Bodega de Tránsito Almacén No.4 | 39 | | 49 x 49 | | Servicios Portuarios de Veracruz | 2401 | 1631 | | Carga general | Electricidad, iluminación, equipo contra incendio |
| Bodega de Tránsito Almacén No.5 | 34 | | 55 x 36 | | Servicios Portuarios de Veracruz | 1980 | 1430 | | Carga general | Electricidad, iluminación, equipo contra incendio |
| Bodega de Tránsito Almacén No.6 | 35 | | 55 x 36 | | Servicios Portuarios de Veracruz | 1980 | 1336 | | Carga general | Electricidad, iluminación, equipo contra incendio |
| Bodega de Tránsito Almacén No.7 | 36 | | 48 x 22 | | Servicios Portuarios de Veracruz | 1056 | 739 | | Carga general | Electricidad, iluminación, equipo contra incendio |

| NOMBRE | LOCALIZACIÓN | AÑO DE CONST. | DIMENSIONES | ESTRUCTURA | ENTIDAD QUE LO OPERA | AREA TOTAL m ² | AREA UTIL m ² | CAPACIDAD | USO | SERVICIOS |
|--|--------------|---------------|-------------|------------|-------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------|-----------------------|---|
| Ecología de Tránsito Almacén No. 8 | 41 | | 35 x 32 | | Servicios Portuarios de Veracruz | 1120 | 764 | | Carga general | Electricidad, iluminación, equipo contra incendio |
| Ecología de Tránsito Nos. 3 y 10 | 42 | | 158 x 42 | | Servicios Portuarios de Veracruz | 6652 | 4536 | | Carga general | Electricidad, iluminación, equipo contra incendio |
| Ecología de Tránsito Almacén No. 11 | 49 | | 143 x 21 | | Servicios Portuarios de Veracruz | 3108 | 2176 | | Carga general | Electricidad, iluminación, equipo contra incendio |
| Ecología de Tránsito Almacén No. 12 | 46 | | 143 x 21 | | Servicios Portuarios de Veracruz | 3108 | 2176 | | Carga general | Electricidad, iluminación, equipo contra incendio |
| Ecología de Tránsito Almacén No. 13 | 47 | | 140 x 23 | | Servicios Portuarios de Veracruz | 3290 | 2303 | | Carga fina o especial | Agua, electricidad, iluminación |
| Ecología de Tránsito Almacén No. 13-A | 48 | | 123 x 23 | | Servicios Portuarios de Veracruz | 2829 | 1900 | | Carga lourda | Electricidad, iluminación |
| Ecología de Tránsito Almacén No. 14 | 51 | | 107 x 18 | | Servicios Portuarios de Veracruz | 1926 | 1348 | | Carga lourda | Agua, electricidad, iluminación |
| Ecología de Tránsito Almacén No. 15 | 58 | | 107 x 34 | | Servicios Portuarios de Veracruz | 3762 | 2633 | | Carga lourda | Electricidad, iluminación |
| Ecología de Tránsito Almacén No. 16 | 55 | | 107 x 34 | | Servicios Portuarios de Veracruz | 3762 | 2633 | | Carga lourda | Electricidad, iluminación, equipo contra incendio |
| Ecología de Tránsito Almacén No. 17 | 57 | | 117 x 34 | | Servicios Portuarios de Veracruz | 4113 | 2879 | | Carga lourda | Electricidad, iluminación, equipo contra incendio |

| NOMBRE | LOCALIZACIÓN | AÑO DE CONST. | DIMENSIONES | ESTRUCTURA | ENTIDAD QUE LO OPERA | AREA TOTAL m2 | AREA UTIL m2 | CAPACIDAD | USO | SERVICIOS |
|----------------------------------|--------------|---------------|-------------|----------------------------|--|---------------|--------------|-----------|----------------------|--|
| Bodega de Tránsito Almacén No.18 | 66 | | 117x34 | | Servicios Portuarios de Veracruz | 4113 | 2879 | | Carga buarda | |
| Bodega de Tránsito Almacén No.20 | 67 | | 66x20 | | Unión de estibadores | 1364 | 350 | | Sal a granel | |
| Bodega de Tránsito Almacén No.21 | 64 | | 66x20 | | Unión de estibadores | 1364 | 350 | | Sal a granel | |
| Bodega de Tránsito Almacén No.22 | 66 | | 66x19 | | Unión de estibadores | 1577 | 1104 | | Tubería de Petros | |
| Bodega de Tránsito Almacén No.23 | 66 | | 66x19 | | Unión de estibadores | 1577 | 1104 | | Sal en sacos | |
| Bodega Estacionaria norte | 68 | | 120x41 | Losa de concreto aligerado | Servicios Portuarios de Veracruz | 4920 | 4230 | | Carga general | Agua, electricidad, iluminación |
| Bodega Estacionaria centro | 58 | | 150x41 | Losa de concreto aligerado | Servicios Portuarios de Veracruz | 6150 | 4905 | | Carga general | Electricidad, iluminación, equipo contra incendios |
| Bodega de azúcar especializada | 54 | | 96x50 | | Servicios Portuarios de Veracruz (Azúcar S.A.) | 4800 | 3930 | | Azúcar | Agua, electricidad, iluminación |
| Bodega de Tránsito Barrio Juárez | 40 | | 88x20 | | Servicios Portuarios de Veracruz | 1760 | 1232 | | Carga general ligera | Electricidad, iluminación |
| Bodega de granos | 71 | 1978 | 126x126 | Concreto armado | Empresa de Servicios Portuarios | 3160 | 2205 | | Granos | Electricidad, iluminación, bandas transportadoras |

| NOMBRE | LOCALI- ZACION | AÑO DE CONST. | DIMENSIO- NES m. | ESTRUCTURA | ENTIDAD QUE LO OPERA | AREA TOTAL m2 | AREA UTIL m2 | CAPACI- DAD | USO | SERVICIOS |
|---|-------------------|------------------|------------------------|------------|-------------------------------|---------------------|--------------------|----------------|-----------------------------|-----------|
| Estaja de Clinker | 30 | 1983 | 110x63 | | Cementos Veracruz | 6930 | 4651 | | Clinker | |
| 60 Tanques de Pemex | 82 | | | | Pemex | | | 132369 | Petroquí- micos | |
| 6 Tanques de Azúcar S.A. | 73 | | | | Azúcar S.A. | | | 54008 m3 | Miel Incrystal- zable | |
| 63 Tanques de Cia. Mechanirabas | 74 | | | | Cia. Mechanirabas | | | 25433 m3 | Productos químicos | |
| 6 Tanques de Latex Distribuidora, S.A. | 76 | | | | Latex Distribuidora S.A. | | | 6330 m3 | Latex | |
| 3 Silos de Aluminio S.A. | 69 | | | | Aluminio S.A. | | | 4500 tons. | Alúmina | |
| 2 Silos de Cementos Anáhuac del Golfo S.A. | 76 | | | | Cementos Anáhuac del Golfo | | | 6500 tons. | Cemento | |

| NOMBRE | LOCALIZACIÓN | AÑO DE CONSTRUCCIÓN | PROFUNDIDAD | DISPOSICIÓN | LONGITUD (M) | ANCHO (M) | BANDA QUE | LONGITUD (M) | ALTURA (M) | PROFUNDIDAD (M) | ESTRUCTURA | ENTIDAD QUE LO OPERA | MOVIMIENTO | USO | SERVICIOS |
|------------------------------|--------------|---------------------|-------------|-------------|--------------|-----------|-----------|--------------|------------|-----------------|--|--|------------|-------------------------|----------------------------|
| Muelle de Pesca | 1 | 1976 | F | L | 30 | 6.45 | 4 | 51 | 1.94 | -3.8 | Pilotes de acero y traveses de concreto atracado | Coop. Pesquera bajo supervisión de Capitanía de Puerto | Local | Pesquero | Agua, electr., iluminación |
| Muelle de la Escuela Náutica | 2 | | F | Marginal | 82 | 7 | 2 | 82 | 1 | 2 | Concreto armado | Dirección General de Marina Mercante | Local | Ferreo | |
| Atracadero No.4 | 3 | | P | Espigón | 50 | 6 | 2 | 60 | 0.6 | 1.5 | Concreto simple | Uso público | Local | Pesquero | |
| Atracadero No.3 | 4 | | P | T | 29 | 1.9 | 4 | 50.2 | 1.4 | 2.6 | Madera | Uso público | Local | Pesquero | |
| Atracadero No.2 | 5 | | P | Espigón | 6.5 | 1.8 | 1 | 6.5 | 1 | 1.5 | Concreto | | Local | Pesquero | |
| Atracadero No.1 | 6 | 1980 | P | Espigón | 6.8 | 1.9 | 1 | 6.3 | 1 | 1.5 | Madera | C. Jorge Mapica | Local | Pesquero | |
| Club de Yates Veracruz, A.C. | 7 | | P | T | 110 | 9.6 | 6 | 114 | 2.6 | 3.6 | Concreto armado | Club de Yates Veracruz, A.C. | Local | Turístico | Agua, sanitarios |
| Muro de Pescadores | 8 | 1982 | F | Espigón | 600 | 10 | 1 | 260 | 2.49 | 9 | Concreto armado | Uso público | Local | Militar | |
| Marecón I+D | 9 | 1908 | F | Marginal | 600 | 9 | 3 | 584 | 2.19 | 6 | Concreto armado | Capitanía de Puerto | Local | Amante de embarcaciones | Electr., iluminación |

| NOMBRE | LOCALIZACION | AÑO DE CONSTRUCCION | PROPIEDAD | DISTRIBUCION | LONGITUD (M) | ANCHURA (M) | BANDA QUE OCUPE | LONGITUD QUE OCUPE (M) | ALTURA (M) | PROFUNDIDAD (M) | ESTRUCTURA | ENTIDAD QUE LO OPERA | MOVIMIENTO | USO | SERVICIOS |
|-------------------------------|--------------|---------------------|-----------|--------------|--------------|-------------|-----------------|------------------------|------------|-----------------|-----------------|---|------------|------------------|--------------------------------------|
| Muelle de la Armada | 10 | 1942 1943 | F | T | 61 | 15 | 1 | 43 | 2.29 | -7 | Concreto armado | Secretaría de Marina | Local | Militar | |
| Muelle de Capitanía de Puerto | 11 | 1910 | F | T | 66.5 | 10.2 | 5 | 94.5 | 2.6 | -9 | Concreto armado | Capitanía de Puerto | Local | Oficial | Agua, electr., iluminación |
| Mazón I-C | 12 | 1908 | F | Marginal | 360 | 16 | 1 | 360 | 2.19 | -5 | Concreto armado | Capitanía de Puerto | Local | Turístico | |
| Mazón I-BI | 13 | 1908 | F | Marginal | 507 | 20 | 3 | 441 | 2.5 | -7 a -8 | Concreto armado | Dirección General de Puertos | Local | Militar | Electr., iluminación |
| Muelle Fiscal No.1 | 14 | 1880 1882 | F | Espigón | 181 | 23.5 | 2 | 180 | 2.7 | -8 a -11 | Concreto armado | Servs. Portuarios de Veracruz, S.A. de C.V. | Altura | Minerales | Agua, electr., iluminación |
| Muelle fiscal No.2 | 15 | 1952 | F | Espigón | 82.4 | 56.6 | 3 | 431 | 2.75 | -10 | Concreto armado | Servs. Portuarios de Veracruz, S.A. de C.V. | Altura | Carga general | Agua, electr., iluminación, combust. |
| Muelle Terminal No.4 | 16 | 1895 1905 | F | Espigón | 314 | 100 | 3 | 795 | 3.23 | -9 a -10 | Concreto armado | Servs. Portuarios de Veracruz, S.A. de C.V. | Altura | Carga general | Agua, electr., iluminación |
| Mazón I-A | 17 | 1908 | F | Marginal | 530 | 20 | 2 | 327 | 3 | -8 a -10 | Concreto armado | Dirección General de Puertos | Local | Militar | Agua, electr., iluminación |
| Muelle de Altura No.6 | 18 | 1952 | F | Espigón | 302 | 120 | 3 | 724 | 2.5 | -8.5 a -10 | Concreto armado | Servs. Portuarios de Veracruz, S.A. de C.V. | Altura | Carga general | Agua, electr., iluminación, combust. |
| Muelle de cobertaje No.7 | 19 | 1952 | F | Espigón | 220 | 107 | 3 | 548 | 2.54 | -6 a -8 | Concreto armado | Servs. Portuarios de Veracruz, S.A. de C.V. | Cabotaje | Tubos para Fenex | Agua, electr., iluminación |

| NOMBRE | LOCALIZACION | AÑO DE CONSTRUCCION | PROPIEDAD | DISPOSICION | LONGITUD (M) | ANCHURA (M) | BANDA QUE OCUPE (M) | LONGITUD QUE OCUPE (M) | ALTURA (M) | PROFUNDIDAD (M) | ESTRUCTURA | ENTIDAD QUE LO OPERA | MOVIMIENTO | USO | SERVICIOS |
|---|--------------|---------------------|-----------|-------------|--------------|-------------|---------------------|------------------------|------------|-----------------|-----------------|---|--------------------|---------------------------|----------------------------------|
| Muelle marginal Calafatas-Punta del soldado | 20 | 1961 | F | Marginal | 407 | 290 | 1 | 290 | 2.69 | -9 | Concreto armado | Aluminio, S.A. | Altura | Minerales | Agua, electr., lum. combustibles |
| Muelle para manejo mecanizado de granos | 21 | 1976 | F | Marginal | 168 | 20 | 1 | 168 | 2.69 | -9.5 | Concreto armado | Consulpo a través de Servs. Portuarios de Veracruz S.A. de C.V. | Altura | Frutícola y cereales | Agua, electr., lum. grúas |
| Muelle para manejo de contenedores | 22 | 1979 a 1981 | F | Marginal | 250 | 20 | 1 | 250 | 2.69 | -10 | Concreto armado | Servs. Portuarios de Veracruz S.A. de C.V. | Altura | Carga unitizada | Agua, electr., lum. combustibles |
| Muelle de Fluidos | 23 | 1976 | F | Marginal | 83 ft | 20 | 1 | 88.6 | 2.69 | -10 | Concreto armado | Varias empresas particulares | Altura | Fluidos y minerales | Agua, electr., iluminación |
| Muelle para reparaciones a flote No.1 | 24 | 1982 | F | Espigón | 252 | 20 | 3 | 520 | 2.25 | -8 a -12 | Concreto armado | Astileros de Veracruz S.A. de C.V. | Local | Construcción y reparación | Vías, grúas, electr. |
| Atracadero dique flotante | 25 | 1982 | F | Espigón | 90 | 8 | 1 | 188 | 2 | -12 | Concreto armado | Astileros de Veracruz S.A. de C.V. | Local | Construcción y reparación | |
| Muelle marginal Central oeste No.2 | 26 | 1980 a 1981 | F | Marginal | 74 | 20 | 1 | 74 | 2.25 | -10 | Concreto armado | Astileros de Veracruz S.A. de C.V. | Local | Construcción y reparación | |
| Muelle marginal oeste No.1 | 27 | 1982 | F | Marginal | 228 | 20 | 1 | 228 | 2 | -6 a -7.5 | Concreto armado | Astileros de Veracruz S.A. de C.V. | Local | Construcción y reparación | Vías, grúas |
| Muelle de estancamiento | 26 | 1982 a 1983 | F | Espigón | 215 | 20 | 2 | 400 | 2.15 | -8 | Concreto armado | Astileros de Veracruz S.A. de C.V. | Local | Construcción y reparación | Vías, grúas |
| Muelle de Pemex | 29 | 1975 | F | Espigón | 300 | 27 | 2 | 120 | 3.3 | 11.6 a 12.2 | Concreto armado | Pemex | Altura y coborteje | Fluidos | Agua, electr., lum. combust. |

**CAPITULO 3. DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA PARA DETERMINAR
EL NUMERO OPTIMO DE MUELLES EN UN PUERTO.**

Quando la demanda de trafico y el rendimiento operativo de un puerto son fijados en una fecha dada, el número óptimo de muelles depende fundamentalmente de los dos parámetros siguientes:

- i). Los costos de congestiamiento (esperas) de las embarcaciones, y
- ii). los costos de desarrollo (inversiones y mantenimiento) del puerto.

Estos dos tipos de costos son estrictamente intercambiables en las condiciones antes descritas, ya que el congestiamiento puede evitarse construyendo muelles adicionales, y la construcción de muelles puede diferirse provocando más congestiamiento.

Esta relación de costos intercambiable es solo posible bajo los supuestos de exogeneidad de la demanda y del rendimiento operativo, puesto que de existir una función nivel de servicio-demanda, el congestiamiento y la construcción de muelles serian evitables mediante el desvío de embarcaciones a otros puertos; en tanto que de aceptarse la variación de rendimiento operativo, congestiamiento y construcción serian evitables mejorando la operación.

El supuesto de exogeneidad es razonable, si se toma en cuenta que en un sistema portuario es posible fijar la demanda mediante un procedimiento iterativo que considere secuencialmente:

- i). fijación de la demanda,
- ii). determinación del costo portuario (congestiamiento o inversión), y
- iii). fijación de la nueva demanda.

En cada iteración demanda-costos, la primera se fija exógenamente, con respecto al segundo. Por lo que respecta al rendimiento operativo, el supuesto también es razonable, si se toma en cuenta que el período en que se efectúa el análisis es corto (generalmente un año). Este supuesto no impide considerar variaciones de rendimiento operativo de un período a otro.

En estas condiciones, el problema se reduce a calcular, en primer término, los costos de espera de las embarcaciones y, en segundo lugar, los costos de desarrollo del puerto. El número óptimo de muelles se determina cuando los costos de espera se equilibran con los de desarrollo.

3.1. Costos de Espera de los Barcos.

Los costos de espera de los barcos pueden ser calculados mediante la aplicación de la teoría de colas, para el caso de una sola línea de espera, población infinita, número múltiple de servidores, disciplina de servicio de el primero en llegares el primero en ser servido, y proceso completamente establecido (steady state).

Para definir totalmente el sistema que da lugar a la cola, es necesario considerar, además de los supuestos básicos anteriores, las funciones de probabilidad de llegadas de las embarcaciones y de servicios en el muelle.

Por cuestiones de conveniencia matemática, al analizar un sistema de múltiples servidores, se supone que la distribución de probabilidades de llegadas de embarcaciones sigue la curva de Poisson; esto es:

$$P_n(t) = \frac{(\lambda t)^n e^{-\lambda t}}{n!}$$

para $n = 0, 1, 2, \dots$ y $T > 0$

en donde:

$P_n(t)$ = probabilidad de n llegadas durante el tiempo t .

λ = promedio de llegadas por unidad de tiempo; en este caso medido en barcos/día.

e = base de los logaritmos Neperianos

Por otra parte, la distribución de probabilidades de los tiempos de servicio se supone que sigue una curva exponencial negativa.

$$f(t) = \mu e^{-\mu t}$$

para $t > 0$

en donde:

$f(t)$ = densidad de probabilidad de los tiempos de servicio.

μ = promedio de servicio por unidad de tiempo; en este caso medido en barcos/día.

e = base de los logaritmos Neperianos.

Sin embargo, la experiencia ha demostrado que en algunos puertos tanto del exterior, como de México, aún cuando la distribución probabilística de llegadas puede asemejarse a una curva de Poisson, los tiempos de servicio siguen, mas bien, una distribución de Erlang:

$$f(t) = \frac{(\mu k)^k}{(k-1)!} t^{k-1} \mu^{-k} e^{-\mu t}$$

para $t > 0$

en donde:

$f(t)$ = densidad de probabilidad de los tiempos de servicio.

μ = promedio de servicio por unidad de tiempo.

k = número de fases o tareas de que consta la secuencia de servicio, cada una de las cuales tiene una distribución exponencial negativa.

Esta distribución de probabilidades se convierte en una curva exponencial negativa cuando $k=1$.

Las características operativas del sistema, entre las que se cuentan: longitud de la línea, duración del período de ocupación, número de unidades servidas durante el período de ejecución; tiempo en la cola y tiempo en el sistema (todas ellas medidas en forma de esperanza matemática), pueden ser expresadas en fórmulas cuando las llegadas son Poisson y los servicios exponenciales, para una o más estaciones de servicio. Sin embargo, cuando los servicios son Erlang, sólo es posible obtener fórmulas para una estación de servicio, por lo cual; para más de una estación es necesario recurrir a procedimientos de simulación de Montecarlo o aceptar algún tipo de aproximación a partir de las fórmulas obtenidas con la distribución exponencial negativa.

La característica operativa del sistema que interesa en este caso es el tiempo total de espera de las embarcaciones en el período de análisis (un año) obtenido a partir del tiempo medio de espera de una embarcación (esperanza matemática).

Los parámetros y características utilizados para el cálculo del tiempo total de espera, en el caso de llegadas poissonianas y tiempos exponenciales son los siguientes:

W_s = tiempo total anual de espera (días/año).

E_t = tiempo medio de espera por barco (día/barco).

E_w = longitud promedio de la cola (barcos).

λ = promedio diario de llegadas (barcos/día).

μ = promedio diario de servicios (barcos/día).

s = número de estaciones de servicio (muelles).

N = número anual de barcos (barcos/año).

a = número anual de días considerados = 365.

$b = \lambda/\mu s$ = tasa total de ocupación.

En estas condiciones:

$$W_s = E_t \times N$$

$$E_t = \frac{E_w}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{N}{a} = \frac{N}{365}$$

En donde:

$$W_n = 365 E_n \dots (1)$$

De cualquier texto que trate el tema de teoría de colas puede obtenerse la fórmula para computar E_n :

$$E_n = \frac{\lambda \mu \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n}{(s-1)! (\mu s - \lambda)^2} P_0(t)$$

en donde:

$$P_0(t) = \frac{1}{\sum_{n=0}^{s-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n + \frac{1}{s!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s \left(\frac{\mu s}{\mu s - \lambda}\right)}$$

utilizando el parametro b :

$$E_v = \frac{b^2 (bs)^{s-1}}{(s-1)! (1-b)^2} \times \frac{1}{\sum_{n=0}^{s-1} \frac{1}{n!} (bs)^n + \frac{1}{s!} (bs)^s \left(\frac{1}{1-b}\right)} \dots (2)$$

sustituyendo en (1) el valor de (2) y mediante las simplificaciones algebraicas correspondientes se obtiene:

$$W_s = 365 \times \frac{b}{1-b} \times \frac{1}{1 + \frac{s(1-b)}{(bs)^s} \sum_{n=0}^{s-1} \frac{(bs)^n}{n!}} \dots (3)$$

Si $s = 1$

$$W_1 = 365 \frac{b^2}{1-b} \dots (4)$$

Cuando los tiempos de servicio siguen una distribución de Erlang, con cualquier valor de k , y se tiene una sola estación de servicio, el tiempo total de espera guarda la siguiente relación con el calculado mediante la ecuación (4):

$$W_{1(k)} = \frac{1+k}{2k} W_1 \dots (5)$$

Si $k=1$ el factor $(1+k) / (2k) = 1$ se tiene el caso de servicios exponenciales.

Si k tiende a infinito el factor $(1+k) / (2k) = 1/2$; esto es, cuando los servicios son constantes, el tiempo total de espera es la mitad del tiempo resultante de servicios exponenciales.

En estudios realizados en los puertos de Tampico y Veracruz (*) se ha determinado que la distribución de probabilidades de los tiempos de servicio puede ser representada, razonablemente bien, por una curva de Erlang con parámetros $k=3$. Por ello, estimándose que en el resto de los puertos del sistema los servicios siguen una distribución similar, se hace necesario calcular los tiempos de espera para estas condiciones y más de una estación de servicio ($s>1$). En este trabajo de tesis se supuso que las llegadas de los barcos se ajustan a una distribución de Poisson y que los tiempos de servicios en los muelles se comportan bajo una distribución exponencial negativa.

En el Capítulo 4 se presentan los valores de los tiempos de espera para diferentes tasas de ocupación (expresadas en % y en días) y para s (número de longitudes de atraque).

Para calcular los costos de espera, a partir de los tiempos de espera, es necesario determinar la ocupación en días (o en porcentaje) y el costo diario de espera de una embarcación. La ocupación puede calcularse mediante la siguiente fórmula:

$$O = \frac{T}{E} \left(\frac{E}{RHM} + \frac{A}{Hz} \right) \dots \dots (6)$$

en donde:

O = ocupación (días/año)

T = tráfico anual (ton/año)

E = embarque promedio (ton/barco)

R = rendimiento horario (ton/hora)

Hm = horas diarias de maniobra (horas/día)

A = tiempo de atraque y desatraque (horas/barco)

Ha = horas hábiles diarias para atraque y desatraque
(horas/día)

Con la ocupación, se determinan los días anuales de espera y consiguientemente el costo total de espera CE (\$/año), de tal modo que es posible trazar una curva O - CE, a partir de la cual se calculan los costos de congestiónamiento (espera).

3.2. Costos de Desarrollo del Puerto.

Los costos portuarios de desarrollo están constituidos por los gastos evitables mediante la aceptación de más congestiónamiento, que en este caso corresponden a la inversión y a los costos de mantenimiento de la inversión.

Para los efectos de la comparación con los costos de espera de las embarcaciones, las inversiones se calculan en forma de un costo anual equivalente con una tasa de descuento estipulada; y a esta cantidad se añade el costo de mantenimiento anual estimado como un porcentaje de la inversión inicial, entonces el costo anual de desarrollo puede expresarse de la siguiente manera:

$$CD = I \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} + m \right]$$

en donde:

CD = costo anual de desarrollo (\$/año)

I = inversión inicial (\$)

i = tasa anual de descuento

n = vida útil de la inversión (años)

m = tasa anual de conservación (mantenimiento)

En este estudio se ha considerado:

$i = 0.12/\text{año}$

$n = 30$ años

$m = 0.03/\text{año}$

Es conveniente señalar algunos de los supuestos implícitos en la metodología propuesta para el cálculo del costo de desarrollo.

La utilización del costo anual equivalente, como medio de comparación de la inversión con el costo de congestiónamiento, implica que si la vida útil de la inversión es mayor que el período de estudio, existe un valor residual al final de este último período, igual al valor presente de las anualidades aún no "recuperadas". Este supuesto resulta razonable si se prevé que después del período de estudio, continuara el uso actual del muelle o muelles de que se trate, o bien que tendrán un uso alternativo.

Otro supuesto implícito es el del crecimiento de tráfico en relación con el de la fecha de decisión; esto es, la metodología propuesta supone que la demanda de días-muelle provocada por el tráfico futuro nunca será menor a la demanda de decisión, ya que si esto no fuera así sería necesario analizar varias cadenas alternativas de inversión (incluyendo la de cero inversión) y obtener el valor presente de cada una de ellas y sus efectos (esperas) para decidir en favor de la de menor valor presente neto, pues se trata de costos para satisfacer un nivel dado de demanda. En la mayor parte de los casos

tratados en este estudio se cumple el supuesto considerado, puesto que muchas de las funciones de proyección de tráfico son monótonicas crecientes.

Finalmente, la comparación de costos de inversión con los de congestiónamiento para determinar el número óptimo de muelles en un año dado implica que la inversión ocurre simultáneamente con el costo de congestiónamiento evitado en ese año, lo cual no sucede así en la práctica, ya que la inversión tiene un período de construcción o de instalación. El supuesto de simultaneidad no resulta crítico, primeramente porque es posible ajustar el costo de la inversión, aumentándolo, para tomar en cuenta el efecto señalado, y de este modo darle el peso debido. En segundo lugar, al considerar, durante toda la vida útil, un porcentaje fijo de conservación y mantenimiento (que es menor en los primeros años) se toma implícitamente el incremento de peso de la inversión debido al período de construcción.

3.3. Costos de Espera y Costos de Desarrollo.

El número óptimo de muelles está determinado por la comparación entre los costos de desarrollo y costos de espera de un momento g de muelles y los mismos costos de $g+1$ muelles. La justificación de un muelle adicional puede expresarse matemáticamente de la siguiente manera:

$$\text{Si } CE + CD = CT$$

$$CTs > CTs+1$$

El muelle adicional se justifica si la suma de los costos de desarrollo y espera de g muelles es mayor que la suma de los mismos costos de $g+1$ muelles. El punto de indiferencia se presenta en el caso de igualdad.

Haciendo uso de la desigualdad discriminadora anterior es posible trazar una curva de costos totales CT contra días de ocupación O .

El trazo de esta curva no tiene problema alguno si el puerto se utiliza para una sola clase de carga, por ejemplo carga general, o si el puerto tiene variedad de tipos de carga -carga general, contenedores, minerales, cereales, etc.- y su desarrollo puede ser marginal para cada uno de ellos; es decir, que no requieren de obras comunes. Sin embargo, cuando el puerto tiene más de un tipo de carga y su desarrollo comprende la ejecución de obras comunes, como dragados, rellenos, rompeolas, etc., es necesario recurrir a la asignación arbitraria del costo de tales obras a cada una de las inversiones específicas de cada tipo, para trazar las curvas O-CT correspondientes. En el presente estudio se ha empleado el método de asignar los costos de las obras generales de conformidad con el número de atraques necesario para cada tipo de carga. Este método requiere revisión para cada nueva asignación de carga al puerto, debido a que los parámetros de prorrateo de costos generales puede cambiar.

El problema de prorrateo surge debido a que cada nueva asignación exige la determinación de un costo para cada tipo de carga.

CAPITULO 4. ESTIMACION DEL NUMERO OPTIMO DE MUELLES EN LOS PRINCIPALES PUERTOS DE ALTURA

El propósito de este último capítulo, es el determinar el número óptimo de muelles en los puertos de Altamira, Lázaro Cárdenas, Manzanillo y Veracruz; para los años de 1992 a 2010.

Con el objeto de estimar la capacidad máxima de los muelles existentes en cada uno de los puertos, se consideró que el límite se presenta cuando, el costo del tiempo de espera de un barco es igual al costo anual de inversión más el costo de mantenimiento. Es decir, en cada puerto, de acuerdo a la disciplina de llegada de los barcos y a su disciplina de carga y descarga, se calculó por teoría de colas, el tiempo de espera de las embarcaciones, el cual multiplicado por el costo diario del buque, permite ir valuando el nivel de utilización del puerto y determinar el punto para el cual se alcanza la saturación de la instalación, cuyo significado es que la operación de dicha instalación representa una pérdida económica para el puerto.

Para ello es necesario aplicar la metodología descrita en el capítulo anterior.

En primer lugar se deben generar las tablas de los tiempos de espera, para ello se requiere aplicar la ecuación (3) del capítulo anterior, en la cual se tienen como variables el número de muelles o servidores (5) y la tasa de ocupación (b) de los muelles.

A partir de estas tablas, se obtienen las tablas de costo de espera (o costo de estadía), para ello simplemente se multiplica la columna de tiempo de espera por el costo de espera, por buque y por día, que es de 10,000 dólares (proporcionado por la Dirección General de Puertos y Marina Mercante)

Conociendo el costo de espera, posteriormente se traza la curva de costo total, la cual se obtiene al graficar la ocupación anual en días por puerto y su costo total.

Como ya se había comentado, el costo total es igual al costo de espera más el costo de inversión (cerca de 64,000 millones de pesos, Revista # 6, 1990, Puertos Mexicanos), más el costo de conservación o mantenimiento anuales.

Finalmente se construye la tabla de necesidades portuarias, para cada uno de los puertos, el objeto de esta tabla es el de calcular la ocupación anual y el número de muelles necesarios; para ello se requiere conocer el tráfico anual, el rendimiento del puerto, el embarque promedio, las horas diarias de maniobra, el tiempo de atraque y desatraque y horas hábiles diarias para atraque y desatraque. Conociendo la ocupación anual, se localiza en la gráfica de costo total, para determinar el número óptimo de muelles en cada puerto.

A continuación se presenta el cuadro de la proyección de movimiento de carga general en los principales puertos de altura, tales estimaciones de movimiento son necesarias para calcular la ocupación anual de los muelles.

Por último de presentan los resultados obtenidos al:

- a). Calcular los tiempos de espera.
- b). Calcular los costos de espera.
- c). Trazar las gráficas de costos totales para el número (n) de muelles existentes, así como para (n+1) y (n+2) muelles.
- d). Trazar la gráfica de costo total, que se obtiene a partir de las gráficas anteriores, considerando únicamente los intervalos en los que el costo total es el mínimo.
- e). Calcular las necesidades portuarias; aquí se indica en el renglos 8 de cada cuadro el número óptimo de muelles que cada puerto debe tener en los distintos períodos de tiempo considerado

PROYECCION DE MOVIMIENTO DE CARGA GENERAL

DE LOS PRINCIPALES PUERTOS DE ALTURA

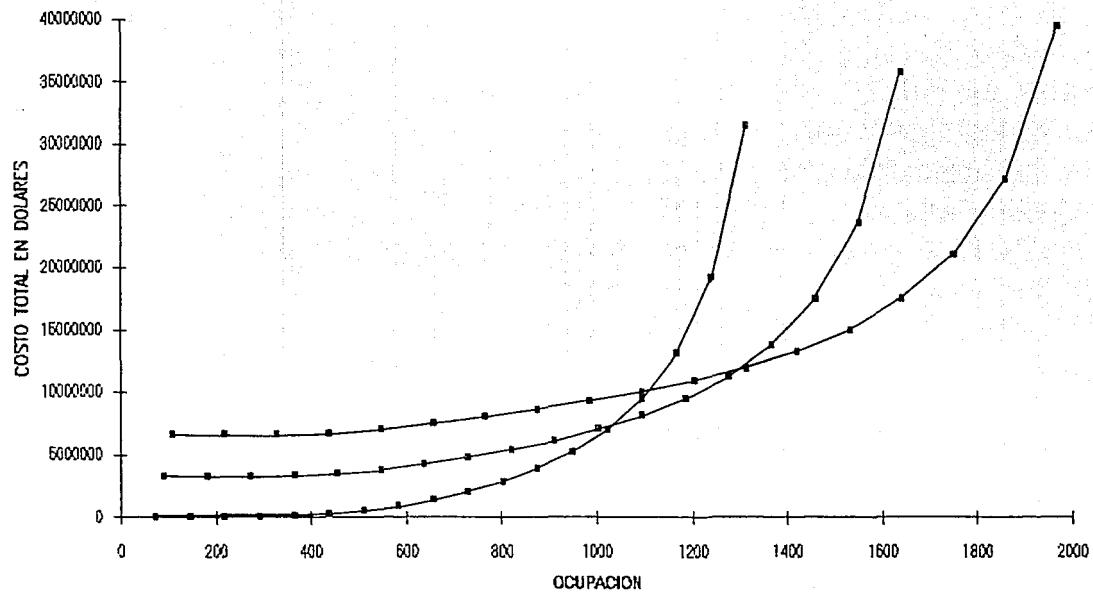
(MILES DE TONELADAS)

| P U E R T O | 1992 | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ALTAMIRA | 660 | 765 | 883 | 967 | 1'033 |
| LAZARO CARDENAS | 916 | 1'086 | 1'352 | 1'603 | 1'842 |
| MANZANILLO | 648 | 754 | 931 | 1'109 | 1'286 |
| VERACRUZ | 1'480 | 1'574 | 1'731 | 1'888 | 2'046 |

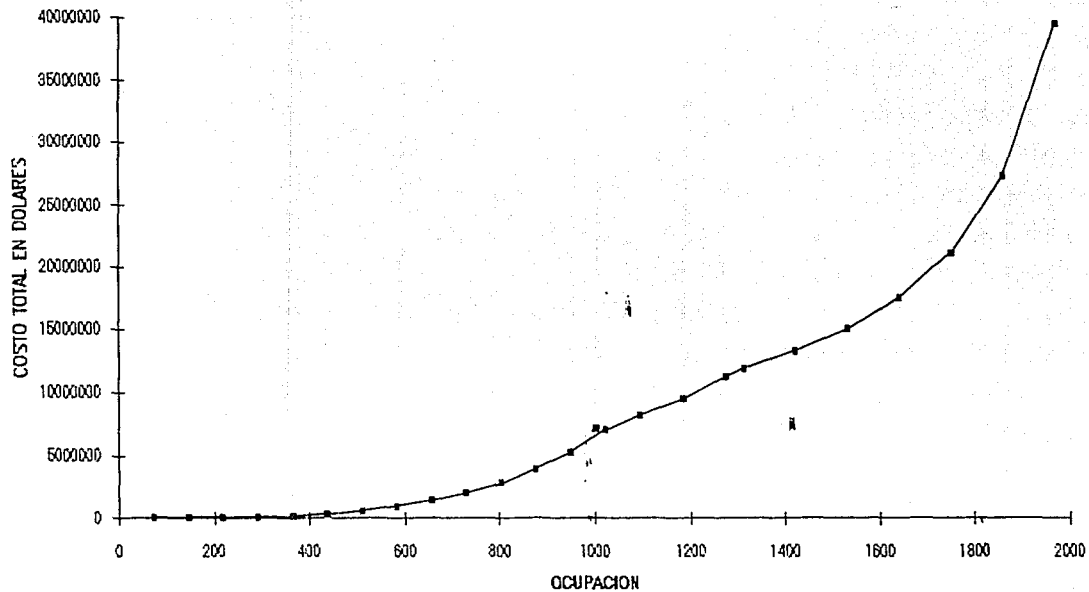
| TIEMPOS DE ESPERA | | | | | | | | |
|-------------------|------|--------|-----------|------|--------|-----------|------|--------|
| ALTAMIRA TAMS | | | | | | | | |
| S=4 | | | S=5 | | | S=6 | | |
| OCUPACION | | | OCUPACION | | | OCUPACION | | |
| % | DIAS | ESPERA | % | DIAS | ESPERA | % | DIAS | ESPERA |
| 5 | 73 | 0 | 5 | 91 | 0 | 5 | 109 | 0 |
| 10 | 146 | 0 | 10 | 182 | 0 | 10 | 219 | 0 |
| 15 | 219 | 1 | 15 | 273 | 1 | 15 | 328 | 2 |
| 20 | 292 | 5 | 20 | 365 | 7 | 20 | 438 | 14 |
| 25 | 365 | 13 | 25 | 456 | 23 | 25 | 547 | 44 |
| 30 | 438 | 29 | 30 | 547 | 51 | 30 | 657 | 89 |
| 35 | 511 | 54 | 35 | 638 | 93 | 35 | 766 | 144 |
| 40 | 584 | 91 | 40 | 730 | 146 | 40 | 876 | 202 |
| 45 | 657 | 140 | 45 | 821 | 210 | 45 | 985 | 268 |
| 50 | 730 | 203 | 50 | 912 | 266 | 50 | 1095 | 339 |
| 55 | 803 | 284 | 55 | 1003 | 374 | 55 | 1204 | 424 |
| 60 | 876 | 387 | 60 | 1095 | 482 | 60 | 1314 | 529 |
| 65 | 949 | 519 | 65 | 1186 | 618 | 65 | 1423 | 662 |
| 70 | 1022 | 666 | 70 | 1277 | 796 | 70 | 1533 | 837 |
| 75 | 1095 | 943 | 75 | 1368 | 1044 | 75 | 1642 | 1082 |
| 80 | 1168 | 1312 | 80 | 1460 | 1412 | 80 | 1752 | 1448 |
| 85 | 1241 | 1923 | 85 | 1551 | 2023 | 85 | 1861 | 2058 |
| 90 | 1314 | 3143 | 90 | 1642 | 3242 | 90 | 1971 | 3276 |

| C O S T O D E E S P E R A | | | | | | | | |
|-----------------------------|------|----------|-----------|------|----------|-----------|------|----------|
| A L T A M I R A . T A M S . | | | | | | | | |
| S=4 | | | S=5 | | | S=6 | | |
| OCUPACION | | | OCUPACION | | | OCUPACION | | |
| % | DIAS | COSTO | % | DIAS | COSTO | % | DIAS | COSTO |
| 5 | 73 | 0 | 5 | 91 | 3300000 | 5 | 109 | 6600000 |
| 10 | 146 | 0 | 10 | 182 | 3300000 | 10 | 219 | 6600000 |
| 15 | 219 | 100000 | 15 | 273 | 3310000 | 15 | 323 | 6620000 |
| 20 | 292 | 500000 | 20 | 366 | 3370000 | 20 | 438 | 6740000 |
| 25 | 366 | 1300000 | 25 | 456 | 3530000 | 25 | 547 | 7040000 |
| 30 | 436 | 2300000 | 30 | 547 | 3810000 | 30 | 657 | 7490000 |
| 35 | 511 | 3400000 | 35 | 638 | 4230000 | 35 | 766 | 8040000 |
| 40 | 584 | 4900000 | 40 | 730 | 4760000 | 40 | 876 | 8620000 |
| 45 | 657 | 6400000 | 45 | 821 | 5400000 | 45 | 986 | 9260000 |
| 50 | 730 | 8000000 | 50 | 912 | 6150000 | 50 | 1095 | 9990000 |
| 55 | 803 | 9840000 | 55 | 1003 | 7040000 | 55 | 1204 | 10840000 |
| 60 | 876 | 11800000 | 60 | 1095 | 8120000 | 60 | 1314 | 11890000 |
| 65 | 949 | 13900000 | 65 | 1186 | 9480000 | 65 | 1423 | 13220000 |
| 70 | 1022 | 16100000 | 70 | 1277 | 11260000 | 70 | 1533 | 14970000 |
| 75 | 1095 | 18400000 | 75 | 1368 | 13740000 | 75 | 1642 | 17420000 |
| 80 | 1168 | 21200000 | 80 | 1459 | 17420000 | 80 | 1752 | 21090000 |
| 85 | 1241 | 24200000 | 85 | 1551 | 23530000 | 85 | 1861 | 27180000 |
| 90 | 1314 | 31430000 | 90 | 1642 | 35720000 | 90 | 1971 | 39350000 |

ALTAMIRA, TAMS.



ALTAMIRA, TAMS.



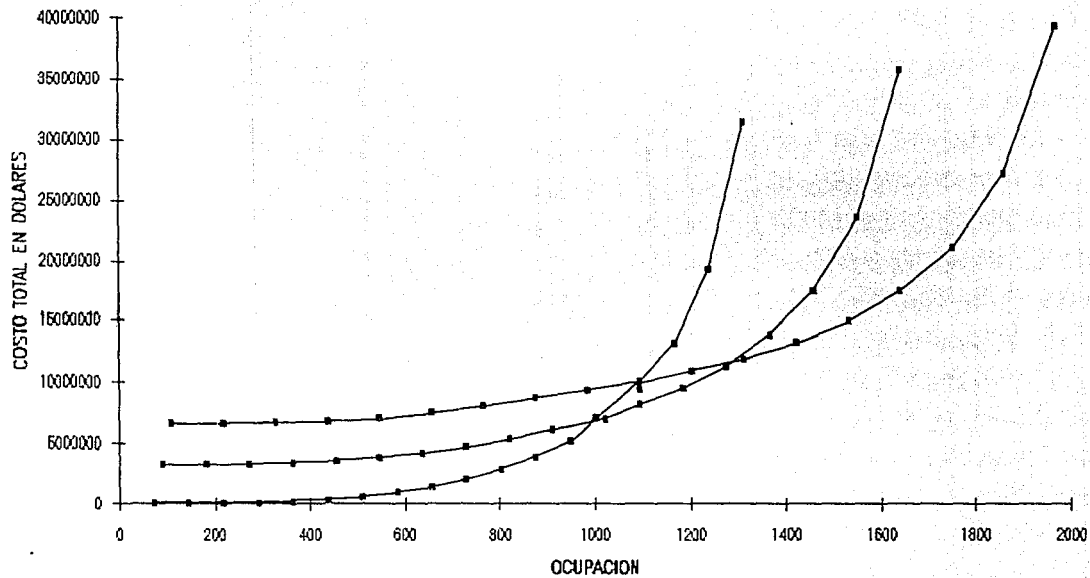
CARGA GENERAL

| | 1992 | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. Tráfico anual (miles tons.) | 660 | 765 | 883 | 967 | 1'033 |
| 2. Rendimiento (tons/hora) | 90 | 90 | 100 | 100 | 100 |
| 3. Embarque promedio (tons.) | 4'590 | 4'708 | 5'360 | 6'750 | 7'360 |
| 4. Horas diarias de maniobra | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 5. Tiempo de atraque y desatraque (hs) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 6. Horas hábiles diarias para atraque y desatraque | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| 7. Muelles existentes en 1970 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 8. Ocupación anual (días) | 762 | 882 | 916 | 1'003 | 1'068 |
| 9. Muelles necesarios | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 10. Ocupación anual (%) | 70 | 80 | 84 | 69 | 73 |

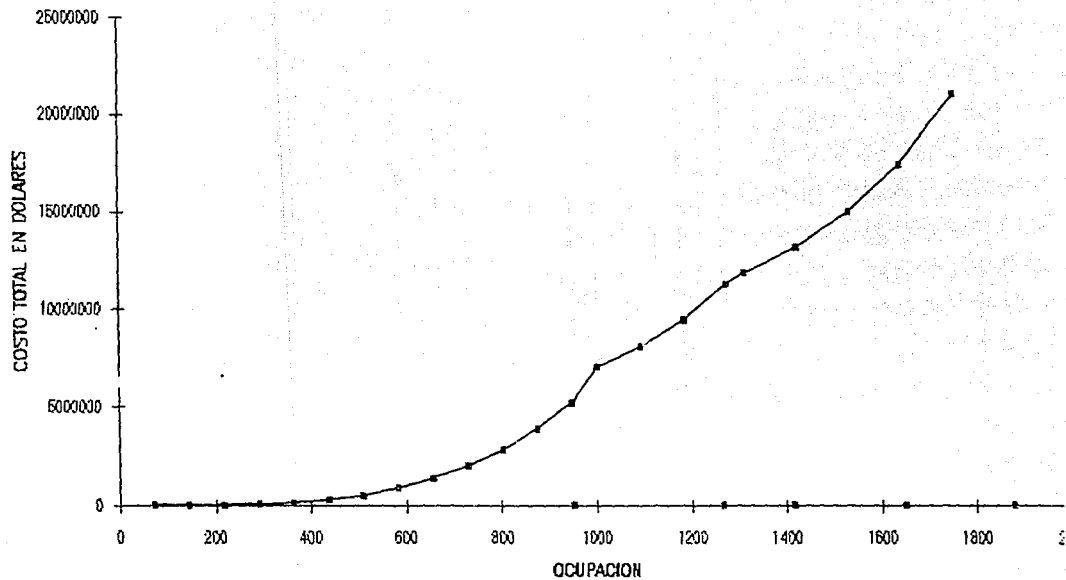
| T I E M P O S D E E S P E R A | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------|--------|-----------|------|--------|-----------|------|--------|--|
| LAZARO CARDENAS, MICHOACAN | | | | | | | | | |
| S=4 | | | S=5 | | | | S=6 | | |
| OCUPACION | | ESPERA | OCUPACION | | ESPERA | OCUPACION | | ESPERA | |
| % | DIAS | | % | DIAS | | % | DIAS | | |
| 5 | 73 | 0 | 5 | 91 | 0 | 5 | 103 | 0 | |
| 10 | 146 | 0 | 10 | 182 | 0 | 10 | 219 | 0 | |
| 15 | 219 | 1 | 15 | 273 | 1 | 15 | 323 | 2 | |
| 20 | 292 | 5 | 20 | 366 | 7 | 20 | 433 | 14 | |
| 25 | 365 | 13 | 25 | 456 | 23 | 25 | 547 | 44 | |
| 30 | 439 | 29 | 30 | 547 | 51 | 30 | 657 | 89 | |
| 35 | 511 | 54 | 35 | 633 | 93 | 35 | 766 | 144 | |
| 40 | 584 | 91 | 40 | 730 | 146 | 40 | 876 | 202 | |
| 45 | 657 | 140 | 45 | 821 | 210 | 45 | 985 | 266 | |
| 50 | 730 | 203 | 50 | 912 | 265 | 50 | 1095 | 353 | |
| 55 | 803 | 284 | 55 | 1003 | 374 | 55 | 1204 | 424 | |
| 60 | 876 | 367 | 60 | 1095 | 482 | 60 | 1314 | 529 | |
| 65 | 949 | 519 | 65 | 1186 | 618 | 65 | 1423 | 662 | |
| 70 | 1022 | 695 | 70 | 1277 | 790 | 70 | 1533 | 837 | |
| 75 | 1095 | 943 | 75 | 1368 | 1044 | 75 | 1642 | 1082 | |
| 80 | 1168 | 1312 | 80 | 1460 | 1412 | 80 | 1752 | 1448 | |
| 85 | 1241 | 1923 | 85 | 1551 | 2023 | 85 | 1861 | 2058 | |
| 90 | 1314 | 3143 | 90 | 1642 | 3242 | 90 | 1971 | 3276 | |

| | | | | COSTO DE ESPERA | | | | | | | |
|-----------|-------|----------|--|----------------------------|-------|----------|--|----|-----------|----------|--|
| | | | | LAZARO CARDENAS, MICHOACAN | | | | | | | |
| S=4 | | | | S=5 | | | | | S=6 | | |
| OCUPACION | COSTO | | | OCUPACION | COSTO | | | | OCUPACION | COSTO | |
| % | DIAS | | | % | DIAS | | | % | DIAS | | |
| 5 | 73 | 0 | | 5 | 91 | 3300000 | | 5 | 109 | 6800000 | |
| 10 | 146 | 0 | | 10 | 182 | 3300000 | | 10 | 219 | 6600000 | |
| 15 | 219 | 10000 | | 15 | 273 | 3310000 | | 15 | 328 | 6620000 | |
| 20 | 292 | 50000 | | 20 | 365 | 3370000 | | 20 | 438 | 6740000 | |
| 25 | 365 | 130000 | | 25 | 456 | 3530000 | | 25 | 541 | 7040000 | |
| 30 | 438 | 230000 | | 30 | 547 | 3810000 | | 30 | 657 | 7490000 | |
| 35 | 511 | 540000 | | 35 | 638 | 4230000 | | 35 | 766 | 8040000 | |
| 40 | 584 | 910000 | | 40 | 730 | 4760000 | | 40 | 876 | 8620000 | |
| 45 | 657 | 1400000 | | 45 | 821 | 5400000 | | 45 | 986 | 9260000 | |
| 50 | 730 | 2030000 | | 50 | 912 | 6150000 | | 50 | 1096 | 9990000 | |
| 55 | 803 | 2840000 | | 55 | 1003 | 7040000 | | 55 | 1204 | 10840000 | |
| 60 | 876 | 3870000 | | 60 | 1095 | 8120000 | | 60 | 1314 | 11890000 | |
| 65 | 949 | 5190000 | | 65 | 1186 | 9480000 | | 65 | 1423 | 13220000 | |
| 70 | 1022 | 6960000 | | 70 | 1277 | 11260000 | | 70 | 1533 | 14970000 | |
| 75 | 1095 | 9430000 | | 75 | 1368 | 13740000 | | 75 | 1642 | 17420000 | |
| 80 | 1168 | 13120000 | | 80 | 1460 | 17420000 | | 80 | 1762 | 21090000 | |
| 85 | 1241 | 19230000 | | 85 | 1551 | 23530000 | | 85 | 1861 | 27180000 | |
| 90 | 1314 | 31430000 | | 90 | 1642 | 35720000 | | 90 | 1971 | 39350000 | |

LAZARO CARDENAS, MICH.



LAZARO CARDENAS, MICH.



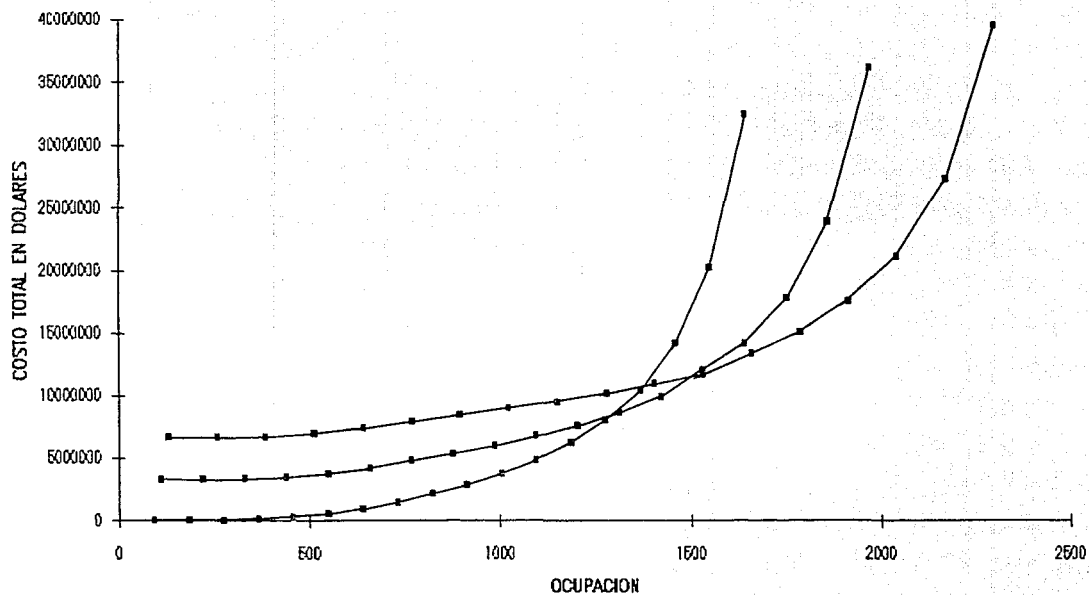
CARGA GENERAL

| | 1992 | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 |
|--|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1. Tráfico anual (miles tons.). | 809 | 1'086 | 1'352 | 1'603 | 1'842 |
| 2. Rendimiento (tons/hora) | 90 | 90 | 100 | 100 | 100 |
| 3. Embarque promedio (tons.) | 3'140 | 3'625 | 4'180 | 6'760 | 10'200 |
| 4. Horas diarias de maniobra | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 5. Tiempo de atraque y desatraque (hs) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 6. Horas hábiles diarias para atraque y desatraque | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| 7. Muelles existentes en 1970 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 8. Ocupación anual (días) | 953 | 1'267 | 1'417 | 1'651 | 1'878 |
| 9. Muelles necesarios | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| 10. Ocupación anual (%) | 87 | 87 | 77 | 90 | 85 |

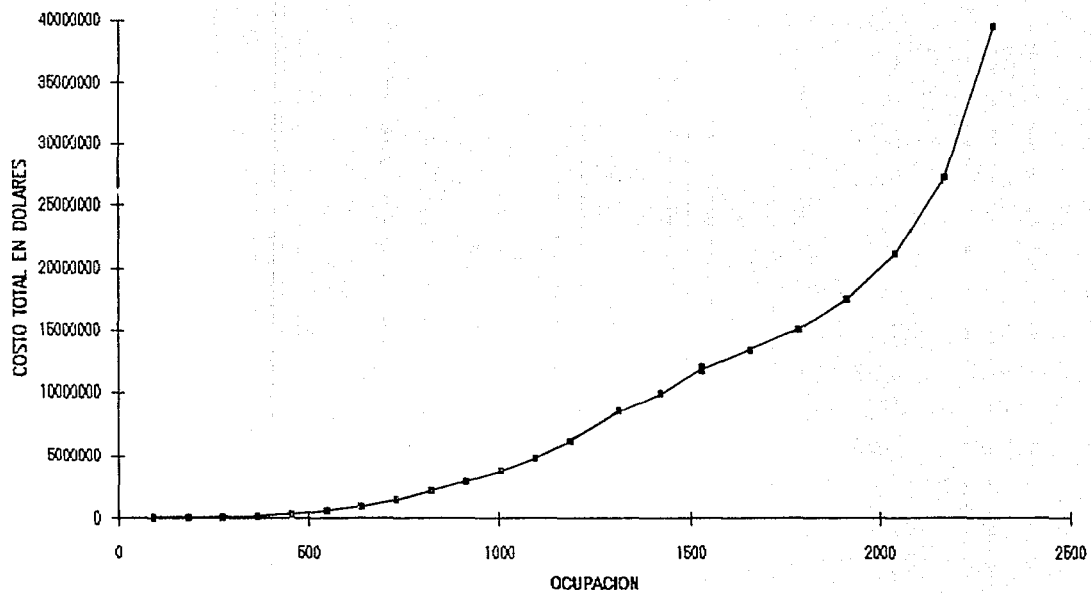
| TIEMPOS DE ESPERA | | | | | | | | | |
|----------------------|------|--------|-----------|------|--------|-----------|------|--------|--------|
| PUERTO DE MANZANILLO | | | | | | | | | |
| OCUPACION | | | OCUPACION | | | OCUPACION | | | ESPERA |
| % | DIAS | ESPERA | % | DIAS | ESPERA | % | DIAS | ESPERA | |
| | S=5 | | | S=6 | | | S=7 | | |
| 5 | 91 | 0 | 5 | 109 | 0 | 5 | 128 | 0 | |
| 10 | 182 | 0 | 10 | 219 | 0 | 10 | 258 | 0 | |
| 15 | 273 | 1 | 15 | 328 | 2 | 15 | 383 | 4 | |
| 20 | 365 | 7 | 20 | 438 | 14 | 20 | 511 | 28 | |
| 25 | 456 | 23 | 25 | 547 | 44 | 25 | 639 | 76 | |
| 30 | 547 | 51 | 30 | 657 | 89 | 30 | 767 | 128 | |
| 35 | 638 | 83 | 35 | 766 | 144 | 35 | 894 | 178 | |
| 40 | 730 | 145 | 40 | 876 | 202 | 40 | 1022 | 231 | |
| 45 | 821 | 210 | 45 | 985 | 265 | 45 | 1150 | 290 | |
| 50 | 912 | 285 | 50 | 1095 | 339 | 50 | 1280 | 358 | |
| 55 | 1003 | 374 | 55 | 1204 | 424 | 55 | 1406 | 441 | |
| 60 | 1095 | 462 | 60 | 1314 | 529 | 60 | 1533 | 543 | |
| 65 | 1186 | 551 | 65 | 1423 | 622 | 65 | 1661 | 674 | |
| 70 | 1277 | 640 | 70 | 1533 | 737 | 70 | 1783 | 848 | |
| 75 | 1368 | 729 | 75 | 1642 | 832 | 75 | 1916 | 1032 | |
| 80 | 1460 | 818 | 80 | 1752 | 948 | 80 | 2044 | 1457 | |
| 85 | 1551 | 907 | 85 | 1861 | 1068 | 85 | 2172 | 2066 | |
| 90 | 1642 | 996 | 90 | 1971 | 1215 | 90 | 2300 | 3283 | |

| C O S T O D E E S P E R A | | | | | | | | |
|---------------------------|------|----------|-----------|------|----------|-----------|------|----------|
| MANZANILLO, COL | | | | | | | | |
| S-6 | | | S-6 | | | S-7 | | |
| OCUPACION | | | OCUPACION | | | OCUPACION | | |
| % | DIAS | COSTO | % | DIAS | COSTO | % | DIAS | COSTO |
| 5 | 91 | 0 | 5 | 109 | 3300000 | 5 | 128 | 6600000 |
| 10 | 182 | 0 | 10 | 219 | 3300000 | 10 | 256 | 6600000 |
| 15 | 273 | 10000 | 15 | 328 | 3320000 | 15 | 383 | 6640000 |
| 20 | 365 | 70000 | 20 | 438 | 3440000 | 20 | 511 | 6880000 |
| 25 | 456 | 230000 | 25 | 547 | 3740000 | 25 | 639 | 7360000 |
| 30 | 547 | 510000 | 30 | 657 | 4190000 | 30 | 767 | 7880000 |
| 35 | 638 | 930000 | 35 | 766 | 4740000 | 35 | 894 | 8380000 |
| 40 | 730 | 1460000 | 40 | 876 | 5320000 | 40 | 1022 | 8910000 |
| 45 | 821 | 2100000 | 45 | 986 | 6060000 | 45 | 1150 | 9600000 |
| 50 | 912 | 2860000 | 50 | 1095 | 6990000 | 50 | 1280 | 10180000 |
| 55 | 1003 | 3740000 | 55 | 1204 | 7540000 | 55 | 1405 | 11010000 |
| 60 | 1095 | 4820000 | 60 | 1314 | 8590000 | 60 | 1533 | 12030000 |
| 65 | 1186 | 6180000 | 65 | 1423 | 9920000 | 65 | 1661 | 13340000 |
| 70 | 1277 | 7960000 | 70 | 1533 | 11670000 | 70 | 1789 | 15080000 |
| 75 | 1368 | 10440000 | 75 | 1642 | 14120000 | 75 | 1916 | 17620000 |
| 80 | 1460 | 14120000 | 80 | 1752 | 17780000 | 80 | 2044 | 21170000 |
| 85 | 1551 | 20230000 | 85 | 1861 | 23680000 | 85 | 2172 | 27260000 |
| 90 | 1642 | 32420000 | 90 | 1971 | 36060000 | 90 | 2300 | 39430000 |

MANZANILLO, COL.



MANZANILLO, COL.



CARGA GENERAL

| | 1992 | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. Tráfico anual (miles tons.) | 648 | 754 | 931 | 1'109 | 1'286 |
| 2. Rendimiento (tons/hora) | 90 | 90 | 100 | 100 | 100 |
| 3. Embarque promedio (tons.) | 1'750 | 1'830 | 2'950 | 4'030 | 4'400 |
| 4. Horas diarias de maniobra | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 5. Tiempo de atraque y desatraque (hs) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 6. Horas hábiles diarias para atraque y desatraque | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| 7. Muelles existentes en 1970 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 8. Ocupación anual (días) | 794 | 940 | 994 | 1'164 | 1'344 |
| 9. Muelles necesarios | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 |
| 10. Ocupación anual (%) | 43 | 50 | 54 | 63 | 61 |

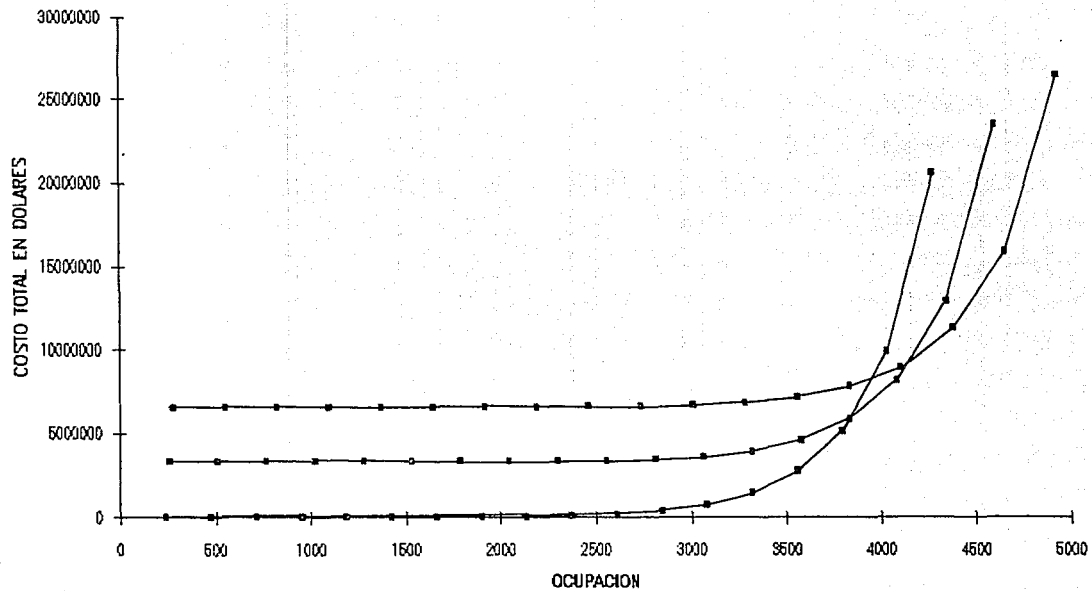
C O S T O D E E S P E R A

| | | | VERACRUZ VER. | | | | | |
|-----------|--------------|----------|---------------|--------------|----------|-----------|--------------|----------|
| OCUPACION | | COSTO | OCUPACION | | COSTO | OCUPACION | | COSTO |
| % | DIAS S=13 | | % | DIAS S=14 | | % | DIAS S=16 | |
| 5 | 237 | 0 | 5 | 256 | 3300000 | 5 | 274 | 6600000 |
| 10 | 475 | 0 | 10 | 511 | 3300000 | 10 | 548 | 6600000 |
| 15 | 712 | 0 | 15 | 767 | 3300000 | 15 | 821 | 6600000 |
| 20 | 949 | 0 | 20 | 1022 | 3300000 | 20 | 1095 | 6600000 |
| 25 | 1186 | 0 | 25 | 1278 | 3300000 | 25 | 1369 | 6600000 |
| 30 | 1424 | 0 | 30 | 1533 | 3300000 | 30 | 1643 | 6600000 |
| 35 | 1661 | 0 | 35 | 1789 | 3300000 | 35 | 1916 | 6600000 |
| 40 | 1898 | 10000 | 40 | 2044 | 3310000 | 40 | 2190 | 6600000 |
| 45 | 2135 | 20000 | 45 | 2300 | 3320000 | 45 | 2464 | 66010000 |
| 50 | 2373 | 60000 | 50 | 2555 | 3350000 | 50 | 2738 | 66040000 |
| 55 | 2610 | 180000 | 55 | 2811 | 3430000 | 55 | 3011 | 66110000 |
| 60 | 2847 | 360000 | 60 | 3066 | 3500000 | 60 | 3285 | 66260000 |
| 65 | 3084 | 730000 | 65 | 3322 | 3550000 | 65 | 3559 | 66380000 |
| 70 | 3322 | 1430000 | 70 | 3577 | 4610000 | 70 | 3833 | 67200000 |
| 75 | 3559 | 2720000 | 75 | 3833 | 6550000 | 75 | 4106 | 68390000 |
| 80 | 3796 | 5120000 | 80 | 4088 | 8180000 | 80 | 4380 | 70660000 |
| 85 | 4033 | 9660000 | 85 | 4344 | 12840000 | 85 | 4654 | 75240000 |
| 90 | 4271 | 20590000 | 90 | 4599 | 23490000 | 90 | 4928 | 85800000 |

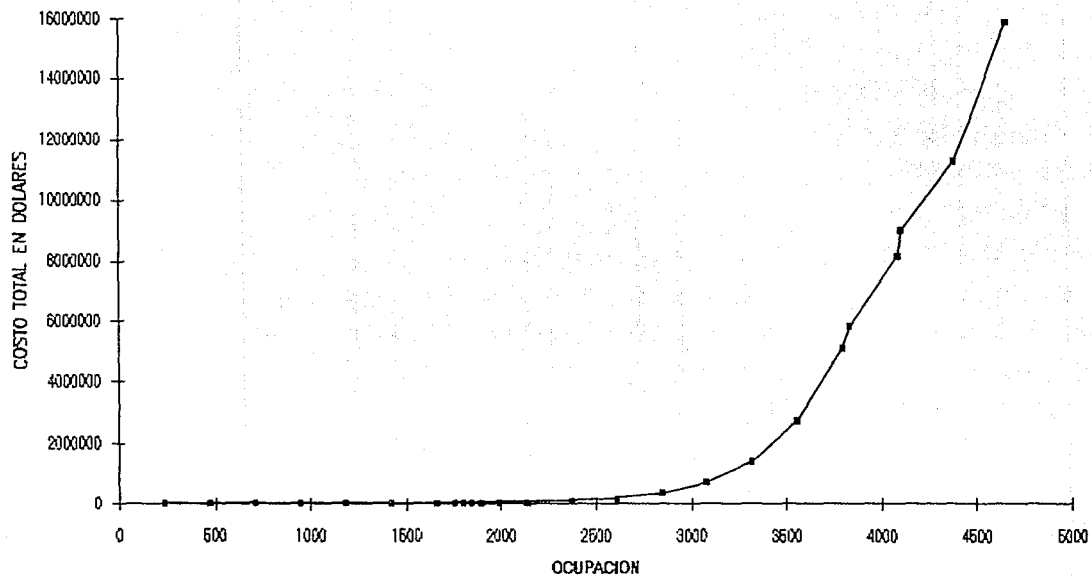
TIEMPOS DE ESPERA
VERACRUZ VER.

| OCUPACION | | | OCUPACION | | | OCUPACION | | |
|-----------|------|--------|-----------|------|--------|-----------|------|--------|
| % | DIAS | ESPERA | % | DIAS | ESPERA | % | DIAS | ESPERA |
| | S=14 | | | S=15 | | | S=16 | |
| 5 | 287 | 0 | 5 | 266 | 0 | 5 | 274 | 0 |
| 10 | 476 | 0 | 10 | 511 | 0 | 10 | 543 | 0 |
| 15 | 712 | 0 | 15 | 767 | 0 | 15 | 821 | 0 |
| 20 | 949 | 0 | 20 | 1022 | 0 | 20 | 1095 | 0 |
| 25 | 1186 | 0 | 25 | 1278 | 0 | 25 | 1369 | 0 |
| 30 | 1424 | 0 | 30 | 1533 | 0 | 30 | 1643 | 0 |
| 35 | 1661 | 0 | 35 | 1789 | 0 | 35 | 1916 | 0 |
| 40 | 1898 | 1 | 40 | 2044 | 1 | 40 | 2190 | 0 |
| 45 | 2136 | 2 | 45 | 2300 | 2 | 45 | 2464 | 1 |
| 50 | 2373 | 6 | 50 | 2556 | 5 | 50 | 2738 | 4 |
| 55 | 2610 | 16 | 55 | 2811 | 13 | 55 | 3011 | 11 |
| 60 | 2847 | 36 | 60 | 3066 | 30 | 60 | 3285 | 26 |
| 65 | 3084 | 73 | 65 | 3322 | 66 | 65 | 3559 | 63 |
| 70 | 3322 | 143 | 70 | 3577 | 131 | 70 | 3833 | 120 |
| 75 | 3559 | 272 | 75 | 3833 | 266 | 75 | 4106 | 239 |
| 80 | 3796 | 512 | 80 | 4088 | 488 | 80 | 4380 | 468 |
| 85 | 4033 | 963 | 85 | 4344 | 954 | 85 | 4654 | 924 |
| 90 | 4271 | 2059 | 90 | 4599 | 2019 | 90 | 4928 | 1900 |

VERACRUZ, VER.



VERACRUZ, VER.



NECESIDADES PORTUARIAS DE VERACRUZ, VERACRUZ

CARGA GENERAL

| | 1992 | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. Tráfico anual (miles tons.) | 1'480 | 1'574 | 1'731 | 1'888 | 2'046 |
| 2. Rendimiento (tons/hora) | 90 | 90 | 100 | 100 | 100 |
| 3. Embarque promedio (tons.) | 2'605 | 2'830 | 3'025 | 3'690 | 4'240 |
| 4. Horas diarias de maniobra | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 5. Tiempo de atraque y desatraque (hs) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 6. Horas hábiles diarias para atraque y desatraque | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| 7. Muelles existentes en 1970 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| 8. Ocupación anual (días) | 1'758 | 1'802 | 1'845 | 1'990 | 2'143 |
| 9. Muelles necesarios | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| 10. Ocupación anual (%) | 37 | 37 | 38 | 41 | 45 |

CONCLUSIONES

Como conclusiones de este trabajo de tesis se tiene:

- a). Se justifica la construcción de un muelle adicional a los tres existentes en el puerto de Altamira, Tamaulipas a paratir del año 2003.
- b). En el puerto de Lázaro Cárdenas, existirá un gran desarrollo portuario, ya que para 1995 se justifica la construcción de un muelle adicional a las tres existentes, para el año 2000 se va a requerir de un quinto muelle y hasta el año 2010 se justificará la construcción del sexto muelle.
- c). El puerto de Manzanillo, Colima en el mediano plazo, año 2010 requerirá de un muelle adicional, para llegar a seis muelles.
- d). En el puerto de Veracruz, no se justifica la construcción de ningún muelle adicional, en el período considerado; Esto posiblemente se debe a la disminución significativa en el volumen de tráfico de carga general motivado por ciertos problemas existentes con los sindicatos de los trabajadores del puerto.

BIBLIOGRAFIA.

Anuarios Estadísticos 1976-1990. Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Catastro Portuario. Dirección General de Puertos y Marina Mercante, S.C.T., 1990.

Estudio Nacional de Desarrollo Portuario. Comisión Nacional Coordinadora de Puertos. México, 1974.

Gordon Geoffrey, Simulación de Sistemas; Editorial Diana. México, 1982.

Historia de las Comunicaciones y los Transportes en México. S.C.T., México, 1988

Monografías de Puertos. Puertos Mexicanos; S.C.T., México, 1991.

Movimiento de Carga y Buques. Dirección General de Puertos, S.C.T., México, 1987.

Prawda Witenberg Juan. Métodos y Modelos de Investigación de Operaciones, Vol. II; Edit. Limusa, 1980.

Revista Puertos Mexicanos. Puertos Mexicanos S.C.T.; Nos. 1-23; México, 1992.

Sistema Estadístico Operacional- Indicadores de Rendimiento.
Dirección General de Operación y Desarrollo Portuario, S.C.T.
México, 1986.

Sistema Integral de Transportes- Prontuario Estadístico.
Coordinación de Asesores de la Subsecretaría de Operación S.C.T.
México, 1986.

Transporte Marítimo. Dirección General de Marina Mercante, S.C.T.
México, 1986.