

REVISTA
TECNICA

OBRAS MARITIMAS

REVISTA ESPECIALIZADA



GREMIO UNIDO DE ALIJADORES, S. C. de R. L.

FRANCISCO G. MARTINEZ
Gerente General

GERARDO GOMEZ
Representante en México, D. F.

ING. IGNACIO MORENO GALAN
Asesor Técnico de las Obras

CONSTRUCCION Y ESTIBA CON MAS DE 30 AÑOS DE EXPERIENCIA

= ● =

Oficinas Generales:
EDIFICIO "ALIJADORES"
Madero y Alfaro, Tampico, Tamps.

Oficinas en México, D. F.
BOLIVAR 31 DESP. 13
TEL. 12-15-17



CONSTRUCTORA **TAURO, S. A.**

DINAMARCA 60-5º PISO TELS. 35-76-83

MEXICO 6, D. F.

O B R A S :
MARITIMAS, CAMINOS, EDIFICIOS
CONSTRUCCIONES EN GENERAL



Gerente General
Lic. MARIO ORTEGA SANCHEZ

Autorizada como Correspondencia de 2a. Clase en la Administración de Correos Número Uno, con registro 23384 del 21 de agosto de 1956.

REVISTA
TECNICA

OBRAS MARITIMAS

Oficinas:
IZAZAGA 23 planta baja
Apartado Postal No. 2671
Teléfonos 18-59-89 12-02-21

NUMS. 51, 52 y 53

Enero, Febrero y Marzo

AÑO V

1 9 6 1

DIRECTORIO

Director General
Ing. Roberto Mendoza Franco

Gerente
Ing. Francisco Ríos Cano

Administrador
Alberto Carranza Mendoza

Publicidad
Jorge Zermeño Herrera
Ing. Pablo Sandoval Macedo

Fotografía
Ing. Jorge Becerril Núñez

Director de Edición
Prof. Miguel Huerta González

Jefe de Redacción
Ing. Roberto Bustamante Ahumada

Asesor Jurídico
Lic. Juan Lagos Oropeza

Gerente fundador
Ing. José Sánchez Mejorada

CUERPO DE REDACTORES

Ing. Francisco J. Berzunza V. Ing. Manuel Coria Treviño. Ing. Humberto Cos Maldonado. Ing. Manuel Díaz Marta. Ing. Julio Dueso Landaida. Lic. Julieta García Olivera. Ing. Luis Hernández Aguilar. Ing. Alfredo Manly Mc. Adoo. Dr. José A. Merino y Coronado. Ing. Daniel Ocampo Singüenza. Ing. Sadot Ocampo. Ing. Héctor Manuel Paz Puglia. Ing. Melchor Rodríguez Caballero. Ing. Samuel Ruiz. Lic. Marco Antonio Rodríguez Macedo.

COLABORADORES

Ing. Pedro Castellanos López. Ing. Félix Colinas Villoslada. Ing. Angel Chong Reneaun. Ing. Fernando Dublán Carranza. Ing. Alberto J. Flores. Ing. Luis Huerta Carrillo. Ing. Héctor Jiménez Cházaro. Ing. José Alfonso Marín. Ing. Alberto J. Pawling Jr. Ing. Ricardo Palacios Molinet. Ing. Jesús Sánchez Hernández. Ing. Eugenio Urtusástegui.

SUMARIO:

Pág.

NUESTRA PORTADA:
Magnífica panorámica aérea del moderno Puerto de Acajutla, en la República de El Salvador, Centro América.

La programación como eslabón entre la política económica y la elaboración de proyectos de obras portuarias	3
Localización de un puerto en Yucatán (informe)	9
Construcción de un puerto en la República de El Salvador, C. A.	13
Teoría de las Olas (Continuación)	18
Obtención de fórmulas exponenciales para calcular la altura del oleaje	21
Causas de deterioro en materiales de hierro y concreto	26
Introducción a la Planeación Regional (Concluye)	29
Estudio sobre Duques de Alba (Concluye)	41

PUBLICACION ESPECIALIZADA

Constructora OMSA, S. A.

OBRAS DE INGENIERIA CIVIL



Dinamarca 60

Teléfonos: 35-51-82, 35-54-27 y 46-81-27

MEXICO 6, D. F.

INGENIEROS - CONTRATISTAS - INDUSTRIALES - COMERCIANTES

SU PUBLICIDAD

EN

REVISTA TECNICA

"OBRAS MARITIMAS"*

ES UNA GARANTIA A SU INVERSION

ANUNCIESE USTED

Informes al Apartado Postal 2671
México 1, D. F.

Suscripción Anual \$ 50.00
* Revista Especializada

La programación como eslabón entre la política económica y la elaboración de proyectos de obras portuarias

Ponencia que presentó la Secretaría de Marina, Dirección General de Obras Marítimas, Departamento de Planeación e Ingeniería, ante el Tercer Congreso Mexicano de la Industria de la Construcción.

ING. DANIEL OCAMPO SIGÜENZA

ING. HÉCTOR MANUEL PAZ PUGLIA

Antes de entrar propiamente en el tema de este trabajo, permítaseme hacer una breve introducción que nos establezca un panorama económico general, con la intención de definir la posición del transporte, específicamente el marítimo, en su justo lugar.

Es un hecho perfectamente establecido que la producción es origen y punto de partida de la actividad creadora del ingreso en su forma de consumo y ahorro. Si esta producción encuentra su valoración en el mercado es, pues, claro, que los dos instrumentos de la política, para lograr el incremento de nivel de vida de la población, han de ser: primero, el aumento de la capacidad productiva del país, y, segundo, la existencia de un nivel de precios que conduzca a un incremento del consumo y por ello a una posterior ampliación de la capacidad productiva.

A su vez, la ampliación de la capacidad productiva del país, descansa en dos elementos de carácter económico: el ingreso disponible para la reproducción y el volumen de la demanda efectiva y por lo que a la inversión se refiere, la consolidación, expansión e integración de la economía mexicana mediante una máxima utilización de los recursos financieros nacionales, por un lado, y, por otro, la definición de criterios de prioridad, localización y desarrollo de las zonas relativamente más atrasadas del país. La ampliación de la demanda efectiva reclama una sana distribución del ingreso, la vigilancia del nivel de pre-

cios y su regulación, así como el control de tendencias inflacionarias.

En relación con uno y otro campos, ha de mantenerse a la vista la tendencia de nuestro comercio exterior en sus dos capítulos fundamentales: de balanza comercial propiamente dicha y de balanza de pagos.

Dentro de este cuadro general de ideas, las tareas más urgentes a las que debemos hacer frente son:

El aumento de la capacidad productiva del país y por ello la creación de poder adquisitivo sobre las más amplias bases nacionales, lo que reclama una transformación del medio, sistemática y pertinaz en que deben predominar tres criterios fundamentales: economía del agua, economía de la energía y economía de los transportes. Aunque la energía y el agua son problemas vitales, ni la extensión ni el carácter de esta ponencia nos permiten plantearlos, por lo que nos concretaremos someramente a la economía de los transportes.

Es indudable que los criterios técnicos y particularmente los económicos, han de suscribir una concepción de conjunto de nuestras facilidades y deficiencias en el transporte. El problema es de enorme complejidad, pero en un principio válido sería el de continuar ampliando sistemáticamente la capacidad de carga y arrastre, fortaleciendo la tendencia moder-

na de máxima economía mediante el mayor volumen de acarreo por unidad.

Es inconcuso que el transporte marítimo reúne las condiciones ideales de economía y máximo acarreo por unidad, y si tomamos en consideración las implicaciones derivadas del volumen de las reservas nacionales y la explotación de los recursos naturales, así como la actual movilidad de los factores de la producción y la distribución última de los productos en el proceso de acercarlos a los mercados y sectores de consumo, debemos hacer un énfasis especial en el papel que juegan las obras marítimas en el panorama económico nacional.

En otras épocas y como consecuencia de lo raquíutico del ahorro nacional y de la escasa propensión doméstica a invertir, la inmensa mayoría de las inversiones realizadas en el renglón de los transportes fueron de origen extranjero y lo único que siempre se tuvo en cuenta, al establecerlos, fue la necesidad de buscar fácil salida a los productos de las industrias extractivas, en gran parte poseídos también por entidades de otros países. Este problema ha sido solucionado en buena parte, pero ha faltado un plan de conjunto y una visión a largo plazo. La tendencia actual de diversificar los mercados de nuestro comercio exterior evitando la peligrosa característica de tener prácticamente un solo comprador y un solo vendedor incrementando nuestras relaciones comerciales con los países asiáticos y europeos, todo ello aunado a la creación del mercado común latinoamericano, nos obliga a planear, con la debida antelación, el eslabón fundamental de esa cadena económica —el puerto.

Frente a la consideración parcial aislada que es característica de la política económica en los países desarrollados y frente al olvido que los efectos de la acción en un sector determinado puede tener en los demás de la economía de un país, es altamente deseable un tipo de examen que tenga en cuenta el conjunto de los problemas y que tiendan a registrar en lo posible la integridad de los efectos.

Actualmente la falta de planeación puede considerarse como un lujo caro; lujo que desde luego nuestro país no puede permitirse.

Así, pues, nuestro primer objetivo es planear, sin embargo, es preciso intentar definir qué es y cómo actúa la planeación.

La planeación en el pasado ha sido desarrollada en circunstancias muy diversas, pero hasta la fecha no existe una definición técnica, precisa y universal del término. Con el fin de establecerla y poder valorarla con mayor amplitud, nos proponemos analizar en lo subsecuente el acto de planear.

En el acto de planear se pueden distinguir los siguientes pasos fundamentales:

10.—El deseo de encontrar solución a una situación determinada. En esta etapa se tiene preponderantemente una posición intuitiva.

20.—En el segundo paso se procede a la investigación de las posibilidades y limitaciones que concurren para satisfacer el primer paso.

30.—En este paso se proyecta hacia las condiciones futuras, apreciando los cambios y ajustes que cada solución posible impondría al satisfacer el deseo.

40.—En último término y una vez determinada la mejor solución posible, se tiene la elección del medio más conveniente para aplicar dicha solución, es decir, se atiende a crear los instrumentos que permitan la realización de la solución determinada.

En resumen, se puede decir, que planear es el acto de proyectar hacia una futura situación partiendo de la realidad actual y tomando en cuenta las condiciones, consecuencias de su realización, así como las contingencias que puedan surgir dependiendo de los diversos campos y sectores donde se aplica el acto de planear.

Cada vez se difunde más la creencia de que el desarrollo económico es una necesidad ineludible para muchos países, que como el nuestro, se encuentra en un nivel bajo de bienestar material. En los países adelantados el proceso del desarrollo económico generalmente se llevó a cabo a través del empresario individual y en general se puede decir que se manifestó por el proceso de ensayos sucesivos. Indudablemente esto ocasionó un verdadero desperdicio de energía y de esfuerzos. Actualmente se tiene la convicción suficiente de que el desarrollo económico puede promoverse, por lo que puede denominarse una política de desarrollo. Esta política de desarrollo tendría cuatro objetivos fundamentales que serían:

10.—Crear condiciones generales favorables al desarrollo.

20.—Familiarización al Gobierno mismo, a la comunidad y al público en general con las potencialidades y ventajas del desarrollo.

30.—Hacer una serie de inversiones en los aspectos que se denominan básicos de la economía, y

40.—Tomar las medidas destinadas a facilitar y estimular la actividad y las inversiones privadas.

En los países que tienen una política para promover el desarrollo económico, generalmente pueden identificarse los casos siguientes en los que se piensa está justificada la intervención gubernamental. En primer lugar, cuando existe un grave desequilibrio estructural, en el uso de mano de obra, en el de los recursos naturales o en el de las divisas; en segundo lugar, cuando las inversiones básicas dentro de las cuales deben mencionarse las relativas a la energía y al transporte, se encuentra frenada, ya que en la mayoría de los casos dependen, en gran parte, de una adecuada evaluación de la situación futura en lo que respecta a la producción. En tercer lugar, cuando se desea abordar el fomento de la inversión en nuevos géneros de producción, en los cuales el riesgo para

los inversionistas privados es excesivamente grande. En cuarto lugar, cuando se desea impedir el establecimiento de monopolios. En quinto lugar, cuando los mercados de exportación acusan gran inestabilidad. Finalmente, en lugar sexto, cuando se desea mejorar la distribución del ingreso por regiones o por clases.

PROGRAMA DE DESARROLLO

El programa de desarrollo es un análisis económico que sienta las bases para formular y realizar la política correspondiente.

No existe una clara línea de separación entre lo que puede considerarse la formulación del programa y la política, ambos factores se mezclan mutuamente. La naturaleza del análisis contenido en un programa, queda, en gran parte, condicionado por la información disponible y por los elementos que están siendo considerados.

Se pueden tomar en cuenta tres tipos generales de programación: globales, sectoriales y generales.

Los programas globales se componen, en lo fundamental, del análisis de cuentas nacionales, así como de la proyección de otras magnitudes tal como son la producción industrial, la mano de obra, la productividad media, etc.

Los programas globales suministran una base satisfactoria para el empleo de los instrumentos generales, pero, por otra parte, no proporcionan los medios necesarios para comprobar la congruencia de los resultados en sectores específicos.

Programas sectoriales.—Los programas sectoriales son análisis de las perspectivas de la demanda y de la inversión en ramas particulares de la producción o de los servicios. Su principal función es determinar el orden de prioridad relativo de las inversiones dentro de un sector determinado. En algunos casos se han preparado programas de inversión para toda la economía o por lo menos para todos los recursos que controla el Gobierno, solamente mediante la suma de los proyectos de alta prioridad en cada sector.

Para el caso particular de las obras marítimas y del transporte en general, parece adecuado un enfoque de tipo de programa general.

Programas generales.—Los programas generales se caracterizan por combinar elementos de los programas globales y de los sectoriales en diversas proporciones.

El análisis puede iniciarse por las proyecciones generales o por sectores, sin embargo, al final, deberá tenerse la reconciliación de unos con otros.

Sólo a través de alguna confrontación de este tipo es posible apreciar la coherencia intersectorial.

Cuando se consideran necesarios grandes cambios se manifiesta con mayor agudeza la necesidad de contar con programas generales específicos, sobre todo en lo que se refiere a proyectos. Se puede decir que

la preparación de proyectos constituye la parte final de la formulación de los programas de desarrollo y el elemento de enlace con la etapa práctica de la realización que supone estos programas.

A medida que se analizan más íntimamente las relaciones que existen entre el proyecto y el resto de la economía y también a medida que se perfecciona la calidad de los estudios que se involucran en proyectos individuales, será menor el riesgo de fracasos o de incurrir en los costos sociales altamente nocivos a que conducen las iniciativas o los proyectos individuales mal evaluados.

EL PROGRAMA Y EL PROYECTO

La visión de conjunto que proporciona el programa suministra elementos para poder elegir los proyectos que conviene preparar y estudiar. Inversamente, el estudio de los proyectos individuales influirá en la formulación de los objetivos y de la política que sustenta el programa estableciéndose en esta forma un proceso continuo de revisión y ajuste. Los proyectos individuales constituyen así un eslabón dentro del proceso de aproximaciones sucesivas que implica la programación.

SELECCION DE PROYECTOS

Ante la habitual gran variedad de iniciativas posibles por una parte y las naturales limitaciones en cuanto a la asignación de recursos para su estudio, por otra, es muy conveniente el contar con criterios que permitan hacer una selección de las mismas.

Los criterios de selección de los proyectos posibles que a continuación se exponen, deberán adaptarse a las circunstancias particulares en que se plantea cada caso y su utilidad será mayor en la medida en que el terreno o ámbito general en el que se plantea el problema esté mejor estudiado.

- 1.—Proyectos que se derivan de estudios sectoriales.
- 2.—Proyectos que se derivan de un programa global de desarrollo.

En este caso la selección de iniciativas podría utilizar dos criterios: el primero puede basarse en la consideración de conjuntos de proyectos vinculados por *factores técnicos* y el otro en la consideración de proyectos ligados mutuamente por *factores de localización*.

El cotejamiento de los complejos originados en el análisis técnico y en el análisis territorial puede dar lugar, finalmente, a una serie de *proyectos que deberán ascender a la fase de estudio*.

- 3.—Proyectos que se derivan del estudio de las necesidades por cubrir.

El análisis de las necesidades por satisfacer puede sugerir una cantidad de proyectos posibles que deberá procederse a estudiar.

Para este fin puede esquematizarse: sustitución de importaciones, exportación de bienes con posibilidades de competencia en mercados extranjeros, sustitución de algunos factores de la producción por otros, crecimiento de la demanda interior, etc.

4.—Proyectos para lograr el aprovechamiento de otros recursos naturales.

5.—Proyectos que se originan en factores de orden no económico, como serían consideraciones de orden estratégico, político o social.

EVOLUCION DEL PROYECTO

La realización de un proyecto trae aparejada una serie de perturbaciones en el sistema económico, cuyo conocimiento es necesario tener previsto.

El proceso de la selección y elaboración de proyecto debiera pasar por fases sucesivas que permitieran una continua calificación de las mismas a través de sus distintas etapas a efecto de lograr, en último término, la realización y puesta en operación de aquellas que aportan un mayor beneficio.

Como esquema de este proceso se expone:

- 10.—Selección de los proyectos posibles.
- 20.—Preparación de anteproyectos que permitan justificar la asignación de recursos para estudios posteriores.
- 30.—Elaboración de anteproyectos con la finalidad de determinar prioridades entre las posibles realizaciones.
- 40.—Calificación de prioridades entre los proyectos estudiados.
- 50.—Preparación de los proyectos finales.
- 60.—Construcción y montaje de las unidades productoras.
- 70.—Puesta en operación.

FASES TECNICA Y ECONOMICA DEL PROYECTO

En todo proyecto hay una fase técnica y otra económica íntimamente ligadas y que se condicionan recíprocamente.

En la etapa de estudio el proyecto atiende fundamentalmente a presentar antecedentes que permitan juzgar las ventajas y desventajas de destinar recursos a determinada unidad productora. En la etapa de realización el proyecto significa un conjunto de antecedentes que permiten su construcción, montaje y puesta en operación.

En la fase inicial de estudio se puede decir que el aspecto económico es el fundamental y en la etapa final es el aspecto técnico el que toma preponderancia. La interrelación del sector técnico y el económico es tan estrecha que no puede establecerse una secuencia natural para abordarlos y, en consecuencia, ambos deben considerarse simultáneamente.

La precisión en el estudio económico deberá guardar relación con el grado de precisión en que se aborde el estudio técnico del proyecto. No deberá insistirse en dilapidar recursos y tiempo en realizar estudios más allá del grado de aproximación necesario.

CONCEPTO DE PROYECTO

Las repercusiones que en el sistema económico origina un proyecto, —entendiendo como tal un centro productor de bienes o servicios que se logran a través de la transformación de recursos consumidos— se presentan en dos direcciones: la primera de ellas es en los recursos que reclamará para su funcionamiento y, la segunda, es en el sentido de los efectos a que darán origen la presencia de bienes y servicios producidos por cada unidad en el sistema económico existente.

Una visión amplia del campo económico pondrá de relieve que las repercusiones que origina un proyecto, forzosamente dan lugar a una verdadera reacción en cadena o, en otros términos, que puede hablarse con propiedad de esferas sucesivas de influencia. Los anteriores pueden denominarse efectos directos, los que se presentan en primera esfera de influencia, y efectos indirectos, los restantes.

Al pensarse en un proyecto determinado de cualquiera de los sectores básicos de la vida económica —producción primaria, producción manufacturera y producción de servicios— se deben esclarecer las relaciones a que darán origen y los ajustes a que puede llevar su funcionamiento. El estudio de estas relaciones y repercusiones deberá abordarse en las dos direcciones anteriormente descritas; tanto hacia los recursos que consumirá como hacia los efectos que originarán los bienes y servicios producidos, y a través de toda la vida útil del mismo.

Deben mencionarse que existen proyectos de carácter especial como son aquellos cuya producción no es objeto de mercado, y las de propósitos múltiples.

ESTRUCTURA Y CLASIFICACION DE PROYECTOS

Dentro de las materias básicas que debe contener un proyecto para poder llegar a establecer un juicio económico acerca de la conveniencia de su realización, se tiene:

- 1.—Estudio de la demanda de bienes y servicios que producirá el proyecto.
- 2.—Tamaño y localización.
- 3.—Ingeniería del proyecto.
- 4.—Inversiones.—Su cuantía en moneda nacional y en divisas así como la destinada a inversión en activo fijo y en circulante.
- 5.—Presupuestos de costos e ingresos.
- 6.—Financiamiento.—Fuentes a las que se recurrirá.

7.—Organización y ejecución.—Constitución de las unidades productoras.

La estrecha vinculación e interdependencia de los anteriores puntos expuestos, permite afirmar que para lograr esclarecer uno, cualquiera de ellos, sería necesario conocer el tamaño del proyecto, y que en sentido inverso, el tamaño del proyecto depende también del conocimiento de los otros factores.

El anterior círculo vicioso solamente puede romperse mediante un proceso de aproximaciones sucesivas.

El objetivo básico del estudio económico de un proyecto individual es llegar a calificarlo para efecto de ubicarlo dentro de un orden de prioridades con base en una escala de valoración.

El problema teórico de llegar a establecer el criterio que se debe utilizar para definir prioridades no está resuelto en definitiva. Puede decirse que existen fundamentalmente dos tesis normativas básicas que se apoyan: la primera de ellas en el punto de vista del interés del empresario particular y la segunda en el criterio de atender a los intereses de la sociedad en su conjunto.

APLICACION

Programar las obras marítimas presenta grandes dificultades emanadas de las características económicas de este sector. La necesidad de servicios portuarios, así como todas las formas de transporte, son demandas derivadas de la actividad en otros sectores, y, en consecuencia, no es posible para el sector mismo, introducir modificaciones en el mercado de servicios, cuya demanda y oferta están reguladas por las cambiantes condiciones de los fenómenos económicos.

Es indudable que el transporte, específicamente el marítimo, tiene en la actualidad una trascendencia de carácter nacional, sobre todo por las intensas repercusiones que puede tener en otros sectores productores de bienes.

Se puede ejemplificar esta circunstancia con el Puerto de Salina Cruz, el que si por alguna razón sufriese una paralización imputable a las obras marítimas, originaría que la importante zona agrícola del noroeste quedase paralizada por falta de combustibles.

Resumiendo y aplicando la metodología expuesta en anteriores páginas, la Secretaría de Marina, mediante la Dirección General de Obras Marítimas y su Departamento de Planeación e Ingeniería, canaliza sus esfuerzos dentro de un orden que consta de tres puntos:

- 10.—Una política, entendiéndose por tal las metas y propósitos que la guían.
- 20.—Un programa, que es el curso planeado para realizar la acción establecida por la política, y

- 30.—Estudios, proyectos y realización de los mismos, que significan la concretización del proceso englobado en los dos puntos anteriores.

I.—POLITICA

El pensamiento sobre política portuaria que norma las actividades y fija las metas de la Secretaría de Marina como instrumento del Ejecutivo Federal en esa materia, puede expresarse: el crecimiento de nuestra economía reclama una política marítima que permita la explotación de los recursos del mar y su incorporación a la riqueza nacional.

Esta política requiere, además del crecimiento de la Marina Mercante, la construcción y habilitación de puertos y astilleros, o la apertura de nuevas vías de comunicación que aproximen nuestros extensos litorales al interior del País. En esta forma ligaremos las fuerzas económicas de tierra y mar para lograr la transformación de la vida del pueblo mediante la abundancia. Es ésta una de las metas del Gobierno de la República que reclama el concurso de la iniciativa privada.

Las riquezas de nuestras aguas territoriales como las de la plataforma continental, forman parte de nuestro patrimonio. Su explotación en beneficio del pueblo, realizada por mexicanos, es una legítima aspiración nacional.

II.—PROGRAMA

De los lineamientos políticos establecidos se deriva el actual programa de obras de la Secretaría de Marina que en orden de jerarquizar los proyectos, resuelve, en primer término, las necesidades actuales que son de vital importancia para el país; un ejemplo, podrían ser los puertos de Mazatlán, Guaymas y Ensenada que al mismo tiempo que son centros receptores de combustible en muy apreciables cantidades, exportan productos agrícolas, minerales, etc. que son fuentes permanentes de divisas para el país.

En seguida se procede a la resolución de problemas planteados para un futuro inmediato, de entre los que se puede mencionar las instalaciones, que para reparación de barcos tiene la Secretaría en los puertos de Guaymas, Acapulco y Salina Cruz en el litoral del Pacífico, y Veracruz y Coatzacoalcos en el Golfo de México. Estas instalaciones y la adquisición de la Compañía Naviera Mexican Line sientan las firmes bases de nuestra Marina Mercante y representan un fuerte estímulo a las actividades de la iniciativa privada en el sector marítimo.

En seguida se realizan obras de fomento, tales como las emprendidas en el Territorio Sur de la Baja California que no solamente resuelven problemas de transporte, sino que coadyuvan de modo notable al desarrollo de las zonas agrícolas al establecer facilidades adecuadas que significan un estímulo a los ha-

bitantes de esa zona tan alejada. De ese mismo orden se realizan obras y estudios en las costas de Nayarit y en las costas de Jalisco. Asimismo, se realizan obras con carácter eminentemente social tal como la unidad agropesquera de las Guásimas, Son., que mediante la construcción de un muelle pesquero y otros servicios conexos, diversifican la economía de esa colectividad Yaqui.

III.—ESTUDIOS, PROYECTOS Y REALIZACION

Para poder otorgar debida atención a los proyectos individuales en materia portuaria y cuyo carácter se ha planteado interiormente en términos generales, se cuenta con los siguientes instrumentos, órganos de trabajo dentro de la Dirección General de Obras Marítimas.

Para realizar el estudio de la demanda de bienes y servicios se cuenta con las Oficinas de Estudios Económicos y la de Catastro y Estadística. La primera de ellas realiza el análisis de la oferta de servicios y la cuantificación de las necesidades actuales y futuras. La segunda investiga el estado actual de las instalaciones y su funcionamiento; realiza además investigación en el terreno de sistemas óptimos de operación, planteando finalmente necesidades y cualidades que deben satisfacer las instalaciones y sistemas existentes. En este último aspecto realiza además estudios sistemáticos en el campo de la administración portuaria.

Los estudios a cargo de la Oficina de Medidas de Prototipo suministran los factores físicos determinantes para la localización de las obras.

Los estudios urbanísticos, a cargo de la Oficina de Arquitectura y Urbanismo, persiguen lograr la integración de los servicios portuarios con la ciudad.

La Oficina de Proyecto Portuario integra los estudios anteriormente citados, en anteproyectos y proyectos que deberán formar parte de los planos de conjunto y programas para su estudio final en el sector de la Ingeniería de Proyecto.

Las oficinas pertenecientes a Ingeniería de Proyecto se avocan a la elaboración de planos, especificaciones y precios unitarios, todos ellos antecedentes necesarios para poder entrar a la etapa de realización de los proyectos.

La supervisión de la ejecución de los proyectos queda a cargo del Departamento de Inspección y Control de Obras, así como de las Residencias de Obras del Puerto.

Con lo anteriormente expuesto se indica en forma general la secuencia lógica de la planeación de las obras marítimas y se define su función dentro del desarrollo de conjunto de la economía nacional.

En esta forma, se vislumbra un horizonte para alcanzar mejores medios de vida para los mexicanos; conocemos el camino, más también se está consciente

de lo largo del recorrido debido a la escasez de recursos económicos comparados con nuestras grandes y crecientes necesidades.

Para alcanzar la meta fijada queda sólo el conocimiento y el continuo mejoramiento del actual programa, así como su correcta realización a fin de lograr el óptimo rendimiento de cuanto se invierta en obras portuarias en beneficio de México.

CONCLUSIONES:

I.—El elemento técnico que en los diversos niveles labora en el logro de obras que afectan en cualquier grado la economía nacional, deberá tener una clara conciencia de su actuación: para ello de considerar:

- a) Que la planeación como concepto envolvente de la actividad, deberá estar presente en los diversos grados, que van desde la formulación de la política hasta la realización y puesta en operación de proyectos.
- b) Que el curso de un proyecto desde su primera concepción como posibilidad hasta su plasmación en realidades concretas, así como el proceso retroalimentador entre sus etapas intermedias, formen un todo orgánico en los diversos niveles, y
- c) Que debe propiciarse en todos los sectores de la administración pública el conocimiento de esos procesos de revisión continua; no bastando para ello que tal hecho esté implícito en los altos niveles ejecutivos, sino creando una conciencia plena en toda la maquinaria oficial para que actúe en ese sentido.

LA PROGRAMACION COMO ESLABON ENTRE LA POLITICA ECONOMICA Y LA ELABORACION DE PROYECTOS DE OBRAS PORTUARIAS

RESUMEN:

La ponencia intenta ubicar las obras portuarias dentro del marco de la economía nacional y de su desarrollo, planteando la ingente necesidad de tratarlas como parte integrante de un todo complejo en el que es imprescindible seguir un criterio lógico en orden de programarlas y ejecutarlas dentro de un proceso de planeación. Con esos propósitos se definen los conceptos de planeación y programación del desarrollo y se indican los medios idóneos para su consumación.

El siguiente paso es la elaboración de proyectos de acuerdo con una secuela específica que permita estructurarlos y calificarlos y, por último, se ejemplifica con obras marítimas actuales resumiendo la política, el programa, los estudios, proyectos, realizaciones e instrumentos con que la Secretaría de Marina ataca sus problemas.

Informe sobre los estudios realizados por diferentes comisiones para la localización de un Puerto en la costa oeste de la Península de Yucatán

Por el Ing. Héctor Paz Puglia

Con la idea de localizar un puerto, en la Costa Oeste de la Península de Yucatán, se han realizado diferentes trabajos a partir del año de 1934, en el que a instancias del Gobierno de Yucatán, el entonces Departamento de Marina de S.C.O.P., envió una comisión a hacer estudios y levantamientos topohidrográficos a Puerto Morelos, Q. R., sitio que en un principio se consideró podría ser de utilidad. Esta primera comisión, después de realizar algunos reconocimientos y trabajos topohidrográficos, dio la siguiente conclusión:

Que la Bahía de Puerto Morelos, formada por arrecifes coralíferos paralelos a la costa, presenta pocas características buenas para su utilización como Puerto de Altura, más que nada, por la estrechez de la zona probable de utilización, además que los barcos tendrían que hacer su entrada con temporal por una banda lo que haría que con mal tiempo fuera prácticamente inútil, sin descontar que la faja costera está inmediata a una zona pantanosa que impediría el desarrollo de la ciudad futura.

En el año de 1938, una comisión al mando del General Juan Andrew Almazán, hizo un reconocimiento de las costas de Yucatán y Quintana Roo a bordo del cañonero Querétaro, llegando en síntesis a las siguientes conclusiones:

Desecha como lugar probable para ubicar el puerto, a Holbox, por sus fondos rocosos y por la necesidad de cuantiosos dragados.

Desecha a Tulún por la estrechez de la Bahía, poco calado y su completa exposición a los temporales del Sureste.

Desecha Puerto Morelos por la pequeñez de la Bahía y la cadena de arrecifes paralelos a la costa que dificultan la navegación y la hacen peligrosa, ade-

más de estar expuesta a los temporales del sureste, norte y noreste.

Propone finalmente como sitio adecuado para ubicar el puerto, la Bahía de Isla Mujeres, pero sin especificar de un modo claro el sitio donde debería construirse.

En 1940 la naciente Secretaría de Marina, nombró una comisión técnica para estudiar las posibilidades de construir un puerto en el lugar que fuese más conveniente dentro de la Bahía de Mujeres. Esta comisión, hizo levantamientos topohidrográficos en dos zonas, frente a las ruinas arqueológicas de El Meco, y frente al lugar conocido como el varadero. Esta comisión, después de analizar las posibilidades de ambos sitios y compararlas con Puerto Morelos, no hizo o no pudo definir el mejor sitio para la construcción del puerto.

En 1947, se realizó un nuevo estudio por una comisión al mando del Contralmirante Rubén de Gante y Mendoza, que hizo sondeos hidrográficos y levantó dos poligonales abiertas en la costa; deduciendo finalmente, que el sitio adecuado estaba en las inmediaciones de El Meco y asentando que el puerto podría tener un calado hasta de 18'.

En el año de 1950, el Ing. Frank C. Carey, Ing. Consultor de la Presidencia de la República, realizó un breve estudio de gabinete, en el que propone que el puerto debe ubicarse en la Bahía de Puerto Morelos; incluye una estimación del costo de las obras, y francamente el trabajo no merece considerarse, por la ausencia total de elementos de juicio que apoyen tal solución.

En 1951, el Ing. Eugenio Urtusástegui presentó un anteproyecto de puerto, localizándolo en la ensenada Xail, situada entre punta Sam y el Varadero,

proponiendo dos probables canales de acceso, uno por la parte norte de la Isla Mujeres, dragando una pequeña faja a la cota de 6.00 metros y otro, con la entrada por la parte sur, también con algunos dragados por realizar. No existe ninguna memoria al respecto, sobre la bondad de este anteproyecto, sin embargo en el plano presentado, se aclara que el lugar es bastante abrigado contra los vientos reinantes y que las embarcaciones, en caso de mal tiempo, podrían refugiarse al socaire de Isla Mujeres.

En el año de 1956, la Dirección General de Obras Marítimas, envió una comisión a realizar estudios, encabezada por el Ing. Gabriel Ferrer del Villar, y que por circunstancias no conocidas sólo inició trabajos topográficos, de los que se terminó únicamente una triangulación.

En el mismo año de 1956, la Compañía "Diseños, Investigaciones y Consultas", hizo contrato con la Secretaría de Marina, para realizar estudios en la Bahía de Isla Mujeres tendientes a localizar un puerto (Posteriormente se detalla).

En julio de 1956, se envió otra comisión de la Secretaría de Marina a revisar y supervisar los trabajos de campo realizados por D.I.C.S.A. Esta última comisión aparte del informe sobre el trabajo de D.I.C.S.A., entregó un estudio general sobre las condiciones físicas y económicas de la zona, en el que el Ing. Manuel Coria Treviño, propone una ubicación del puerto la laguna de Bojorquez, situada entre Punta Calcún y el Canal de Nizuc.

Someramente se han expuesto todos los trabajos, que de 1934 a la fecha se han realizado con el propósito de localizar Puerto Juárez. De ellos se desprenden dos conclusiones coincidentes en mayoría:

1a.—Desechar Puerto Morelos. Que se desprende de los estudios del Departamento de Marina en 1934, de la Comisión del General Almazán en 1938, de la Secretaría de Marina 1040, del estudio del Contralmirante de Gante y Mendoza 1947. De un informe del Consejo Consultivo de 1952, del estudio de D.I.C.S.A. de 1956, y del estudio de la Comisión de Marina también del año de 1956.

2a.—Prácticamente todos los estudios y reconocimientos, están acordes en que el único sitio viable para ubicar el puerto es la Bahía de Mujeres; salvo la opinión del Ing. Frank C. Carey que no merece comentarios.

Aceptando a priori que el mejor sitio para el puerto es la Bahía de Mujeres, queda por dilucidar cuál entre todos los lugares propuestos reúne las mejores condiciones.

Todas las proposiciones comprendidas entre 1934 y 1952, están fundadas únicamente en la observación superficial de la zona, y si bien son útiles como antecedentes para un estudio más serio no pueden considerarse en modo alguno como definitivas. En tal virtud, sólo quedan por analizar las proposiciones he-

chas en 1956 por la Cía. D.I.C.S.A., y la de la Comisión de Marina del mismo año del Ing. Manuel Coria, que son las únicas en el que el problema ha sido estudiado un poco más a fondo.

El estudio presentado por la Cía. D.I.C.S.A. comprendido en dos vastos volúmenes (pueden consultarse en el Archivo de Planos del Departamento de Planeación) se sintetiza a continuación en sus temas más importantes:

CICLONES.—(tema D) El estudio teórico de condiciones ciclónicas idealizadas es aceptable, aunque podría objetarse, que los tiempos máximos de duración están excedidos, ya que los ciclones son campos de vientos móviles y en tales condiciones, parece difícil considerar una misma dirección del oleaje para duraciones, como la correspondiente al S-37°-E con 42.5 horas y un fetch constante de 417 km. A pesar de lo expuesto y dada la imposibilidad de hacer un trabajo más preciso por la carencia de buenos datos meteorológicos, se puede decir, que es útil, con las naturales limitaciones en estudios de este tipo.

MAREAS.—(tema D) Se tienen datos de mareas correspondientes a un año de observaciones, hechas por dos reglas mareas, una situada en Isla Mujeres y otra en el sitio actualmente denominado Puerto Juárez, y que parecen suficientes para las necesidades de diseño de obras en el lugar.

ACARREOS.—(tema D) para obtener datos cualitativos y cuantitativos sobre acarreo litorales, la Compañía D.I.C.S.A. construyó dos espolones, situados, uno en las cercanías del canal de Nizuc y otro en el sitio llamado Punta Sam. El suscrito tuvo oportunidad de ver los espigones construidos y se puede afirmar, que su pequeñez y su deficiente construcción, de poca utilidad pudiera ser para cuantificar el acarreo litoral. El tipo de construcción (enhuacalado) permitía el paso de material en suspensión, además del que lógicamente rebasaba la punta, que se encontraba en un caso, a la cota de 1.00 metro y en el otro a la cota de 2.00 metros.

El estudio teórico de la estabilidad de la playa a partir de los vientos, no parece ser de mucha utilidad, ya que estudios de ese tipo pueden dar datos útiles, sólo en el caso de playas abiertas; dada la ubicación del sitio propuesto para el puerto con Isla Mujeres prácticamente al frente, así como la protección que da Punta Cancun al Suroeste de la Bahía hacen prácticamente nulas las conclusiones al respecto.

El problema de acarreo litorales, está poco estudiado, y aunque no parece revestir gran importancia, sería conveniente profundizar en el tema hasta obtener datos más precisos.

SONDEOS GEOLOGICOS.—(tema K) Se hicieron 32 sondeos geológicos de exploración y 7 sondeos continuos, empleando para estos últimos máquina rotatoria y sacándose muestras alteradas que se

sujetaron a pruebas de densidad, absorción y resistencia a la compresión axial (no confinada).

Los planos de localización y corte de los sondeos geológicos presentados por la Cía. D.I.C.S.A., muestran que fueron escasos y muy alejados entre sí, sin embargo dadas las condiciones tan particulares del subsuelo puede aceptarse que las conclusiones obtenidas son razonablemente veraces.

OLEAJES.—(tema E) Todo el trabajo respecto a oleaje está realizado siguiendo el sistema de planos ideado por el Ing. Ramón Iribarren Cabanilles y desde luego, es material aprovechable dentro de las limitaciones propias de tal sistema.

CORRIENTES.—(tema D) Se hicieron mediciones con flotadores escasas y aisladas y poco se puede obtener de ellas, además de que el tamaño de los flotadores implicaba una gran influencia debida a las condiciones de viento.

Dada la existencia de una intensa corriente marítima entre Isla Mujeres y el Continente (rama de la corriente del golfo) sería conveniente hacer mediciones más minuciosas, valiéndose para ello de aparatos modernos tales como el corrientómetro y el corrientógrafo.

OBRAS EXTERIORES.—(tema F) La localización de las obras y de acuerdo con las direcciones de oleaje consideradas es correcta, sin embargo las direcciones pueden no serlo, y en consecuencia tampoco la localización de los rompeolas.

Por otra parte la realización de las obras exteriores implica la obtención de materiales adecuados para su construcción, de preferencia cercanos al puerto; el estudio no menciona esta circunstancia por demás importante, y cabe aclarar que no se tiene noticia de que en la Península de Yucatán o en Quintana Roo existan materiales rocosos adecuados y ni siquiera agregados aceptables en el caso de que se pensase en utilizar tetrapodos. En tal circunstancia, convendría hacer un estudio minucioso sobre tema de tanta importancia.

En resumen, el estudio general de planeación y diseño de Puerto Juárez realizado por la Cía. D.I.C.S.A., es aprovechable en muchas de sus partes, a saber: topohidrografía, planos de oleaje, ciclones, sondeos geológicos, mareas y parcialmente lo de acarreo litorales. Poca utilidad prestan las mediciones de corrientes y la localización de obras debido a que no se tienen suficientes elementos de juicio.

Por lo que respecta al estudio económico presentado por la Cía., está basado fundamentalmente en datos proporcionados por la S.C.O.P. en la memoria correspondiente al año de 1953 y que en síntesis, justifican la creación del puerto, basándose en un supuesto movimiento turístico que hacen ascender a 456 personas y 228 automóviles diarios, o sea un movimiento de 166,440 turistas al año, para una entrada anual por ese concepto de \$728,195,000. Estos datos

son calculados, y no pueden tomarse muy en serio dado que dependen de factores tan imponderables como son la propia preferencia del turista de lo adecuado de instalaciones que le den comodidades y de muchos otros factores que sería prolijo enumerar.

La zona, a pesar de sus bellezas naturales y de las ruinas arqueológicas, carece de los más elementales requisitos de salubridad, es intensamente palúdica y puede decirse que toda la costa oeste de la Península de Yucatán y la costa de Quintana Roo tienen una angosta faja litoral inmediata a una serie de lagunas, esteros y pantanos muy difíciles de sanear; por otro lado, no existen fuentes de agua potable ni en cantidades ni en calidad, no solamente en Puerto Juárez, sino aún en Mérida donde ésta es de bajísima calidad; el porcentaje de enfermedades de tipo hídrico y las parasitosis en alto. En síntesis, el basar la construcción del puerto en una supuesta corriente turística, es francamente deleznable; aunque, cabe la posibilidad de construir estrictamente un atracadero para Ferries que cumpla el compromiso establecido con la República de Cuba, para integrar el circuito del Golfo y del Caribe. Desde luego, debe considerarse que tal circuito en su parte terrestre, y por lo que corresponde a México, está bien lejos de ser terminado, además de que se ignora hasta dónde están avanzadas las obras terrestres y marítimas que le corresponden a Cuba y sin las cuales el funcionamiento del circuito.

No cabe en modo alguno, pensar en la construcción de un puerto comercial, debido a las precarias condiciones actuales del territorio de Quintana Roo y el Estado de Yucatán (Hinter land del puerto) ya que son zonas de economía más bien pobres y además carentes de las más elementales condiciones para un desarrollo económico digno de considerarse en un futuro inmediato.

Por lo que hace al trabajo presentado por la Comisión que encabezó el Ing. Coria está mejor fundamentado en lo económico, pero al igual que el de D.I.C.S.A., carece de estudios físicos suficientes para afirmar la bondad de su proyecto, ya que esa comisión careció de un presupuesto que le permitiese hacer estudios más completos.

Con los estudios anteriores y complementándolos con los datos estadísticos "del Sea and Swell del Hydrographic Office de los Estados Unidos", se pueden obtener algunas conclusiones complementarias que pueden ser de suma utilidad. De los cuadros (anexo 2) sobre las condiciones de frecuencia de oleaje para esa zona, se desprenden dos datos muy importantes: 10. Que el oleaje tanto de Sea como de Swell tienen una dirección resultante que oscila entre N 72° E y N 730° 40' E y 20. Que el oleaje reinante se sitúa prácticamente entre el Este y el Este Noroeste de donde se concluye que existe una manifiesta tendencia al acarreo litoral del Sureste al Nor-

oeste. Sin embargo de la observación de aerofotografías y planos de la zona se aprecia que el acarreo sólo existe a partir de Punta Cancún, ya que la playa hacia el otro lado toma una orientación del Suroeste al Noroeste, que es prácticamente tangente al oleaje, y en esas condiciones esa zona tiene acarreos del NE al SW; en cambio de Punta Cancún hacia dentro de la bahía existe la tendencia al acarreo pero sólo con aportes locales. En tal virtud la playa de punta Cancún al Noroeste presenta características de estar siendo erosionada, lo que se prueba por la cercanía de la curva de 4.00 m., desde la Laguna de Bojórquez hasta más o menos un kilómetro de la desembocadura de Nizuc, donde se empieza a alejar de la costa hasta ubicarse aproximadamente a un kilómetro en frente a la boca mencionada. Esta conformación de la batimetría, puede deberse a que la marea produce una notable corriente, que al salir del estero de Nizuc trabaja como un espigón, conteniendo los pocos acarreos existentes.

Si esta teoría es cierta, y tiene visos de serlo, la ubicación del atracadero para Ferries, podría hacerse, tanto en la Laguna de Bojórquez como en el estero de Nizuc, sin temor a grandes acarreos litorales, más bien el problema sería de erosión, pero sin ser grave, ya que aerofotografías de 1945 muestran que los cambios habidos con respecto a los levantamientos de 1956 son prácticamente inapreciables.

Existe otro problema por demás importante; los oleajes que afectan la zona, provienen aproximadamente en un 75% del primer cuadrante (como se aprecia en el Anexo "A") y en esas condiciones toda la zona de la costa comprendida entre Punta Cancún y la terminal de la Carretera Mérida-Puerto Juárez queda batida por el oleaje (Ver cuadros anexos de frecuencia de oleaje), en la época que se indican.

Considerada la situación antes expuesta, obliga a pensar en la necesidad ineludible de obras exteriores, sin embargo también es muy de considerarse que los Ferries que supuestamente harán el servicio entre Cuba y Puerto Juárez (Anexo 5) no son barcos aptos para travesías con mar en malas condiciones, con lo que en mal tiempo el puerto sin obras exteriores sería inútil, pero al mismo tiempo la travesía sería imposible; obviamente y dadas esas condiciones se podría pensar inclusive en poner un atracadero para Ferry en cualquier sitio comprendido entre Cancún y Nizuc sin ninguna protección y solamente orientándolo de manera tal que quedara aprobado a los temporales reinantes y que no trabajase cuando las condiciones del tiempo no lo permitieran.

Complementando la proposición anterior se incluye el anexo 4 con una proposición de localización de la obra y que cumple con las condiciones antes mencionadas.

Anexo No. 2

CONDICIONES DE SEA PARA
ISLA MUJERES P. J.
FRECUENCIA EN 10 AÑOS

Mes	No obs	% Calma	N	NE	E	SE	S
Enero	367	7	8	28	42	10	0
Febrero	406	16	9	28	31	18	0
Marzo	606	3	0	25	44	19	0
Abril	678	2	0	21	48	20	0
Mayo	858	5	0	23	45	19	0
Junio	609	3	0	15	60	16	0
Julio	744	3	0	21	63	11	0
Agosto	633	6	0	23	59	7	0
Sept.	342	11	0	25	44	8	0
Oct.	491	5	11	39	29	0	0
Nov.	254	5	17	32	21	0	0
Dic.	390	5	14	36	23	0	0
Suma		71	59	316	509	128	0

CONDICIONES DEL SWELL PARA
ISLA MUJERES P. J.
10 AÑOS

Mes	No obs	% Calma	N	NE	E	SE	S
Enero	304	15	7	27	41	0	0
Febrero	335	10	11	29	30	15	0
Marzo	471	17	0	21	39	17	0
Abril	522	22	0	17	41	14	0
Mayo	634	21	0	20	41	14	0
Junio	468	12	0	14	57	15	0
Julio	630	16	0	16	57	11	0
Agosto	5 311	24	0	19	48	8	0
Sept.	285	27	0	22	39	7	0
Oct.	387	28	7	39	22	0	0
Nov.	185	21	11	38	21	0	0
Dic.	300	21	10	39	22	0	0
		234	46	301	458	101	0

Anexo No. 3

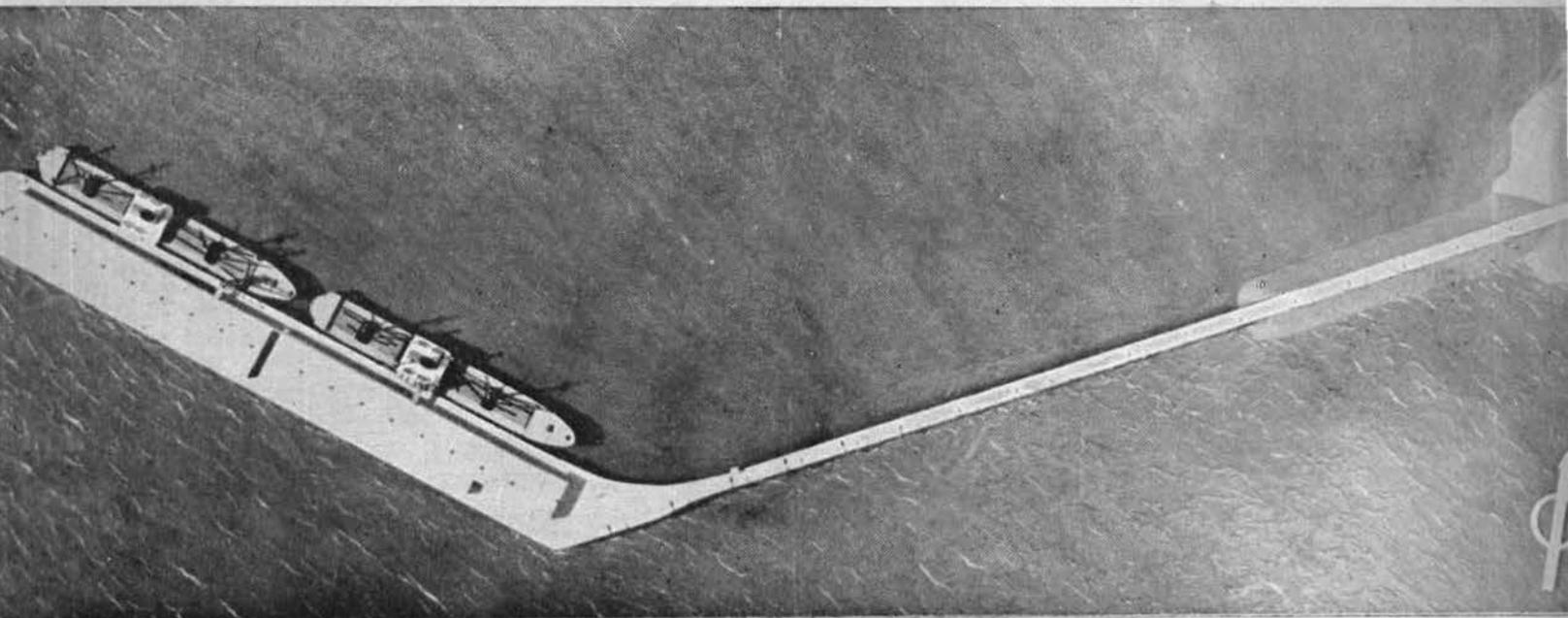
CARACTERISTICAS DEL FERRY PARA USO
ENTRE CUBA Y MEXICO (DATOS PROPORCIONADOS POR LA SRIA. DE COMUNICACIONES Y OBRAS PUBLICAS EN AGOSTO DE 1960)

Ferry de construcción francesa

Eslora	105.40 M.
Manga	15.00 M.
Puntal a cubierta principal	8.30 M.
Puntal a 2a. cubierta (cubierta de salida)	4.75 M.
Calado	3.73 M.

Capacidad: 80 automóviles
10 autobuses
280 pasajeros
200 Ton. de flete

Velocidad 18 nudos



Moderno Puerto de Acajutla en la República de El Salvador

Breve relato sobre la construcción del nuevo puerto de Acajutla

INTRODUCCION

La prosperidad de El Salvador depende grandemente de una balanza comercial favorable. En vista del papel preponderante que juega el comercio internacional en la economía del país, es esencial fomentar tal comercio, proporcionándole más y mejores facilidades de transporte.

Fue durante el conflicto de Corea, que el Gobierno tuvo la feliz idea de reunir a banqueros, industriales y comerciantes del país, para comentar con ellos, entre otras cosas, las dificultades comunes para la importación de mercaderías a El Salvador. Se llegó a la conclusión que el país tenía inmediata necesidad de mejorar sus facilidades portuarias.

A solicitud de nuestro Gobierno, el Ing. Ricardo M. Ortiz, fue designado por las Naciones Unidas para venir a El Salvador a realizar la delicada tarea de recomendar las medidas más adecuadas para el mejoramiento de nuestras facilidades portuarias. Des-

pués del estudio exhaustivo del Ing. Ortiz, el Gobierno decidió crear una Institución Autónoma, que fue llamada Comisión Ejecutiva del Puerto de Acajutla (CEPA).

La CEPA fue creada para coordinar la planificación y ejecución de los trabajos de construcción del nuevo Puerto de Acajutla y operarlo, una vez esté terminado.

Después de varios estudios ordenados por la CEPA, la Comisión sacó a concurso internacional la construcción del Puerto, habiéndose otorgado el trabajo a la firma alemana Salzgitter Industriebau Gesellschaft m.b.h. El Contrato respectivo fue firmado el 20 de abril de 1956, por una suma de US\$4.282.000.00.

La supervisión de la obra ha sido encomendada a la firma inglesa Livesey & Henderson.

EL PROYECTO

El Puerto de Acajutla consistirá en un muelle rompeolas de 763 metros de largo; el muelle de acceso tiene una longitud aproximada de 400 metros y una anchura libre de 7 metros; el cabezal de muelle tiene 37 metros de ancho.

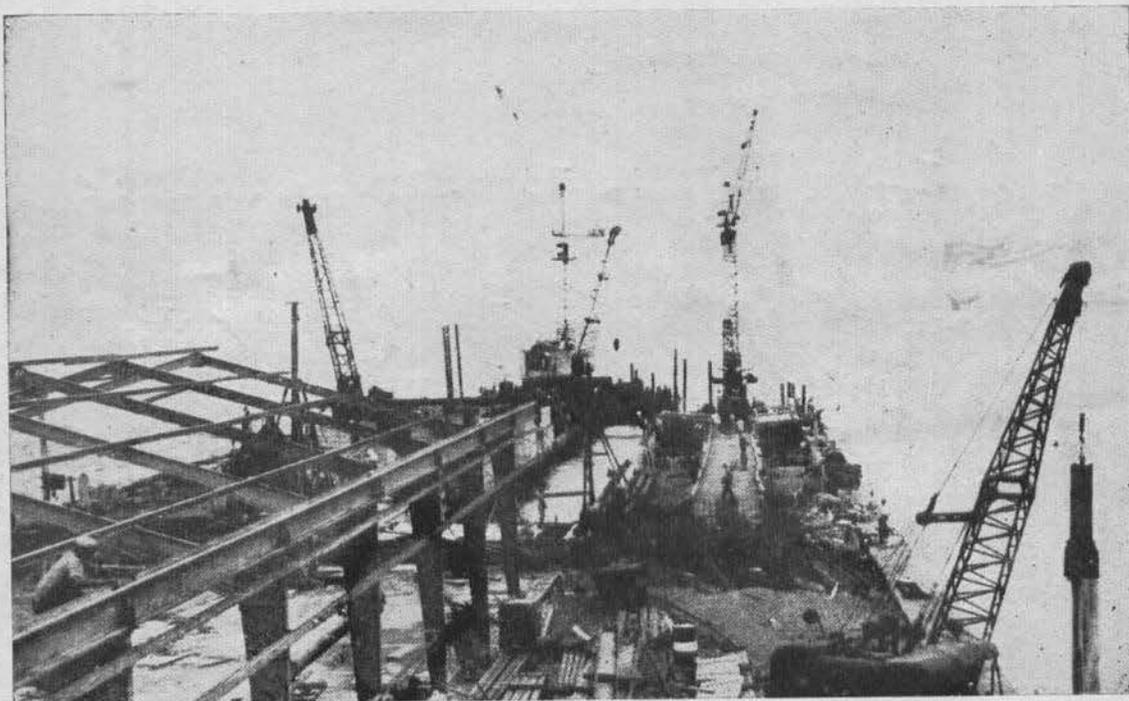
El nuevo Puerto de Acajutla, dotado con lo más moderno en instalaciones portuarias, constituirá un factor esencial dentro del desarrollo del comercio exterior del país. Las nuevas instalaciones, que se espera estarán terminadas en el último trimestre de 1960, comprenderán una combinación de rompeolas con muelle de atraque, juntamente con una bodega de tránsito, dos grúas de semipórtico, básculas, etc., etc.

Los barcos atracarán directamente al costado del muelle, eliminando así la operación de gabaraje. El desembarque de carga a granel será también posi-

faltando únicamente dos de ellas, las que estarán terminadas en los primeros días del próximo mes de septiembre. Se inició, y ya está bastante avanzada, la erección de la bodega de tránsito sobre el cabezal del muelle, que ocupará una superficie aproximada de 4.000 m². Esta bodega será de gran utilidad, puesto que evitará demoras innecesarias en el despacho de los barcos y en ella se hará una distribución adecuada de la carga de importación, para facilitar su almacenamiento en las bodegas de tierra firme.

Las dos grúas de semipórtico han sido instaladas. Estas grúas darán mayor flexibilidad a la operación del muelle, por cuanto muchos de los barcos que tocan nuestros puertos no tienen el equipo adecuado para la descarga de su mercadería.

La CEPA ordenó a los Contratistas de Construcción del muelle, la instalación de un sistema de amortiguadores de gran potencia, para evitar impac-



Obras de Construcción del Puerto de Acajutla, El Salvador, C. A.

ble. El muelle tendrá cuatro atracaderos: los dos del lado protegido podrán ser utilizados en todo tiempo; y los del lado expuesto al mar, siempre que no haya mar tempestuoso.

El muelle está siendo construido de tal manera que garantizará el manejo de la carga en forma rápida y efectiva. Se estima que en él se podrán manejar unas 20 toneladas por hora, por escotilla de cada barco atracado.

La construcción del moderno muelle de Acajutla ha entrado a su etapa final. Se han construido prácticamente todas las células del cabezal del muelle,

tos directos de los barcos en la estructura del muelle. La instalación de estos amortiguadores está ya bastante avanzada.

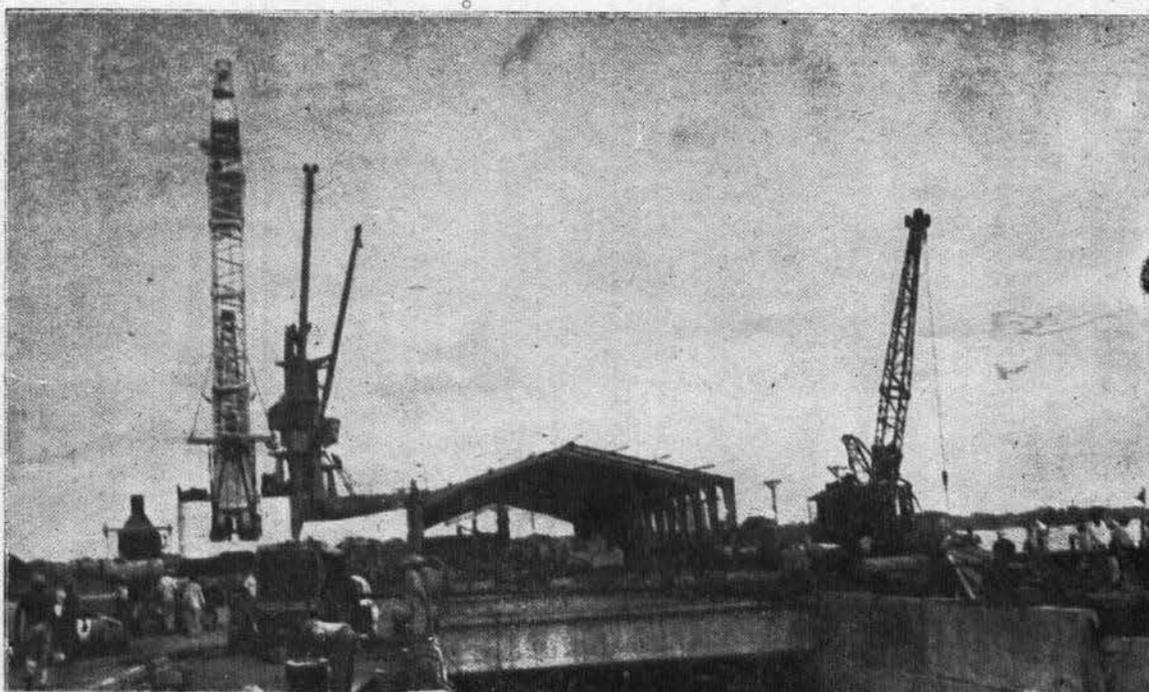
La firma M. C. Henríquez y Cía. de esta localidad, fue la ganadora del concurso promovido por la Comisión para la pintura de protección del muelle. El proceso que se está utilizando es una galvanización en frío en toda la parte metálica del muelle expuesta al aire. El trabajo es enteramente satisfactorio y se encuentra ya considerablemente avanzado.

La instalación del sistema de protección catódica que protege la parte del muelle sumergida en

el agua, se continúa a medida que adelantan los trabajos de construcción de células. Este sistema, combinado con el de pintura de protección, garantizan una larga vida al nuevo muelle de Acajutla.

El pavimento de hormigón del muelle de acceso se encuentra bastante avanzado, esperándose su completa terminación para dentro de los próximos meses.

Por ser Acajutla el desarrollo de un proyecto nuevo en todos sus aspectos, ha permitido a la CEPA preplanificar todas sus operaciones y distribuir inteligentemente las zonas para las industrias que se establecerán en el nuevo Puerto. Está creciendo dentro de ese clima industrial y nos sentimos seguros que habrán muchas nuevas industrias que querrán establecerse allí, contribuyendo grandemente al desarrollo económico del Istmo Centroamericano.



Otro aspecto de las obras del Puerto de Acajutla

El Puerto tendrá un patio de bodegas que, cuando esté totalmente terminado, podrá servir a un movimiento de unas 2.000.000 de toneladas de carga. Recientemente la CEPA adjudicó el contrato de construcción de las cuatro primeras bodegas, por un costo total de US\$111.410.84. Debido a la gran versatilidad que el sistema presenta, la Comisión decidió construir las bodegas para el Puerto de Acajutla, de hormigón con bóvedas de concreto a cañón corrido. De esta manera se garantizará su fácil mantenimiento y la construcción ofrece gran resistencia asísmica y contra la corrosión, factor importantísimo para las construcciones a la orilla del mar. La construcción de estas cuatro bodegas podrá servir un movimiento de unas 400.000 toneladas de carga al año.

En el patio de bodegas existe también espacio amplio para el almacenamiento de mercadería al aire libre.

Las actividades de construcción en tierra firme se encuentran en pleno desarrollo. Además de los trabajos de construcción de bodegas hay muchas otras obras que realizar, como son: la construcción del edificio de Administración, desagües, abastecimiento de agua, aislamiento del recinto fiscal, canalizaciones eléctricas, 64.000 m² de pavimento de hormigón y asfalto, etc., etc.

EQUIPO DE MANEJO DE CARGA

Un puerto no podría operar eficientemente si no se dotara del equipo adecuado para manejar la

carga. Por consiguiente, la CEPA ha previsto la necesidad y está para adquirir equipo suficiente y de lo más moderno, como son: camiones elevadores de horquilla, grúas automóbiles, tractores, remolques, etc., etc.

Asimismo, y para asistir a los barcos en las maniobras de atraque y zarpe, la CEPA hará construir un remolcador de gran potencia.

Para la adquisición del equipo necesario, la CEPA invertirá una suma del orden de US\$1.000.000.00.

Por la instalación de dos modernas fábricas de harina de trigo en San Salvador, se ha previsto la

necesidad de manejar en Acajutla el trigo y otros cereales a granel. Para esto se está realizando un estudio económico de la factibilidad del proyecto y dentro de poco se hará el concurso respectivo.

TRANSPORTE INTERNO

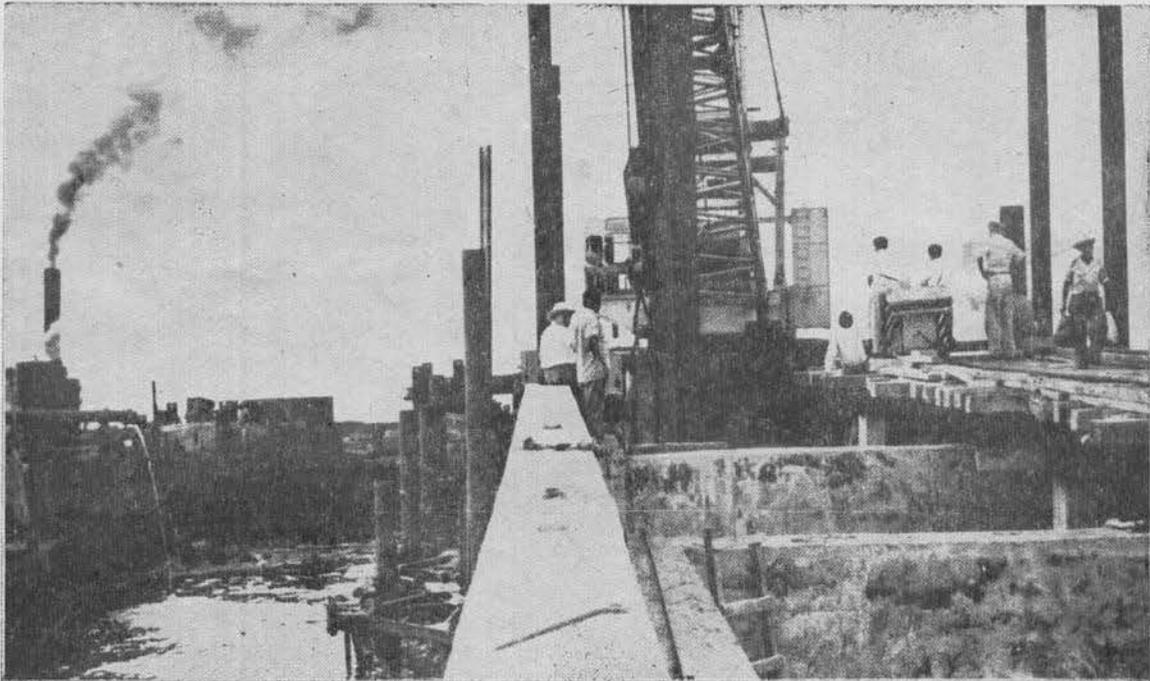
La distribución de la mercadería para consumo interno del país, así como en otros mercados centroamericanos, puede ser manejada fácilmente por el sistema existente de carreteras. Asimismo, se pueden utilizar las facilidades actuales de transporte de "Ferrocarril de El Salvador".

Nuestro gobierno está construyendo en la actualidad la Carretera del Litoral, que estará terminada totalmente a mediados de 1961. Este nuevo camino está ya parcialmente en uso y servirá a todos los centros de consumo y producción a lo largo de la costa.

financiar las obras portuarias en tierra firme, tales como la construcción de bodegas, edificio de administración el 10. de marzo de 1976. Posteriormente y para tracción, urbanizaciones, etc., etc., cuya realización le fue encomendada a la CEPA por el Gobierno Central, se autorizó una segunda emisión de Bonos por un total de US\$5.000.000.00, también a 20 años de plazo, con vencimiento el 10. de julio de 1980.

Las dos emisiones tienen características idénticas: los Bonos devengan el 6% de interés anual y su amortización será escalonada a partir del 10. de septiembre de 1965, para la primera emisión, y desde el 10. de junio de 1976, para la segunda emisión.

Por ley, el Gobierno de El Salvador garantiza incondicionalmente el pago del capital e interés de los Bonos. El capital y los intereses están exentos de todo impuesto presente o futuro en El Salvador, tanto fiscales como municipales, incluyendo específicamente



Obras del Muelle de Acajutla, El Salvador, C. A.

Cuando esté terminada, conectará con la Carretera del Pacífico de Guatemala. Este año el Gobierno iniciará la construcción de los caminos de alimentación de la Carretera del Litoral.

FINANCIAMIENTO

Por primera vez en la historia de El Salvador, un proyecto de esta magnitud ha sido financiado en el país.

Para financiar la construcción del Muelle, la CEPA lanzó una emisión de Bonos por un total de US\$7.500.000.00, a 20 años de plazo, con vencimien-

impuestos sobre la renta, vialidad, sucesorales y de donación.

La CEPA ha vendido totalmente la primera emisión de Bonos y la segunda tuvo una aceptación verdaderamente asombrosa, ya que en poco menos de una semana, la Comisión había colocado en el mercado local de inversionistas, la cantidad de US..... \$5.400.000.00.

DESARROLLO DE LA ZONA PORTUARIA

Con la construcción del nuevo Puerto de Acajutla, esa zona está tomando un gran auge industrial.

En ella se instalarán dos grandes refinerías de petróleo para producir cada una de ellas 10,000 barriles diarios; una planta de fertilizantes se instalará también en Acajutla, que producirá 180,000 toneladas anuales de complejos químicos para abastecer al mercado centroamericano.

Asimismo, se prevé la instalación de varias bodegas de particulares, tanto industriales como de instituciones financieras y el desarrollo eventual de una zona Franca.

En esta Zona se elaborarán productos de consumo interno y de exportación. El costo para fabricar los productos dentro de esta zona franca será naturalmente, mínimo, porque la mercadería que allí se produzca podrá ser exportada libre de impuestos fiscales o municipales.

La CEPA ha comprado grandes extensiones de terreno, ideales para la erección de edificios pesados. Estos terrenos son obtenibles ya sea por compra o por arrendamiento, a términos razonables.

EL FUTURO DE ACAJUTLA

El Puerto de Acajutla fue el primero de la Capitanía General de Guatemala durante la Colonia, a grado que de allí partió la expedición de Don Pedro de Alvarado, con el intento de conquistar el Perú. Durante la Colonia fue también el Puerto secreto de salida del Bálsamo de El Salvador, erróneamente llamado "Bálsamo del Perú". A pocos metros de aquel Puerto, se está construyendo el nuevo, que en el futuro ocupará un lugar preponderante en la economía centroamericana, como lo hizo en tiempos de la Colonia.

De hecho, el movimiento combinado de carga general, con la materia prima para la planta de fertilizantes, refinerías de petróleo y cereales a granel, hará que dentro de muy pocos años sea necesario ampliarlo. Por consiguiente, la Comisión ha encargado estudios de ampliación del Muelle, para poder llegar hasta duplicar su capacidad dentro de los próximos 7 u 8 años.

Actualmente, las distintas Aduanas de la República manejan, excluyendo la carga de origen centroamericano y partidas menores de 200 toneladas, unas 400 mil toneladas anuales. Se espera que, dentro de breves años, Acajutla manejará el 50 o más por ciento

de la carga, lo que significa, tomando en cuenta un incremento conservador del 4% anual, que operará con unas 400,000 toneladas.

Los planes de ampliación del muelle incluyen una extensión de unos 150 metros de longitud, siguiendo el mismo eje que el muelle actual; la construcción en el muelle de acceso, de una plataforma para dar servicio de gabarra y, eventualmente, la construcción de un malecón paralelo a la costa, en la zona protegida del muelle.

El método ingenioso de la construcción del nuevo Puerto, ha sido objeto de comentarios favorables de muchas partes del mundo. Su éxito, como puerto moderno y eficiente, está desde ahora garantizado por la firme determinación de nuestro Gobierno de colaborar con la empresa privada para acelerar el desarrollo industrial y económico de nuestro país.

INVERSION EN EL DESARROLLO PORTUARIO DE ACAJUTLA

Construcción del Muelle

Contrato	\$10,705,000.00	
Obras Complementarias ...	4,000,000.00	\$14,705,000.00

Obras en Tierra Firme

Construcción de Bodegas..	\$ 2,800,000.00	
Edificio de Administración y otros	650,000.00	
Pavimentos	1,400,000.00	
Distribución de Energía		
Eléctrica	350,000.00	
Servicio Telefónico	200,000.00	
Drenajes, Agua, etc.	770,000.00	
Aislamiento del Recinto...	100,000.00	6,270,000.00

Equipo para manejo de cereales a granel		1,500,000.00
Equipo de manejo de carga		2,500,000.00
Inversión Total:		\$24,975,000.00
o sean:		US\$ 9,990,000.00

Nota: Esta cifra no incluye costos de financiamiento, servicio de intereses sobre Bonos, Administración, etc.

TEORÍA DE LAS OLAS

Por FRANZ VON GERTSNER
(1801)

Traducción del Ing,
JULIO DUESO

Continuación

PÁRRAFO 17.—Estas ecuaciones nos muestran que las partículas de agua en el estado de olas tienen dos movimientos:

1º Uno rectilíneo, uniforme y horizontal

$$a\Phi \text{ ó } ut$$

común a todas las partículas (y que prueba, en diversos casos, los cambios de magnitud de los cuales hablaremos más tarde, párrafo 22).

2º Otro, un movimiento circular teniendo por proyección horizontal y por proyección vertical:

$$-r \text{ sen } \Phi, \text{ y } r \text{ sen vers } \Phi$$

$$-r \text{ sen } \frac{ut}{a}, \text{ y } r \text{ sen vers } \frac{ut}{a}$$

Cada partícula de agua gira, o recorre una circunferencia de círculo, y, al mismo tiempo, es transportada horizontalmente con la velocidad u . Estos dos movimientos son, uno y otro, uniformes, y su composición conjunta produce estos salientes y estos huecos que son visibles en las olas del mar.

La simplicidad, que la naturaleza guarda en tantos otros fenómenos, será todavía, aquí, objeto de nuestra admiración.

Un péndulo simple cuya longitud es, al doble de la longitud de las olas, como la circunferencia de un círculo es a su diámetro, cumple sus oscilaciones en el mismo tiempo y pone cada molécula de agua a recorrer sus círculos enteros, o a llegar, en virtud de sus dos movimientos, del vértice de una ola al vértice de la ola siguiente.

PÁRRAFO 18.—Pero los diámetros $2r$ de los círculos así descritos por las moléculas no tienen todos el mismo tamaño. Son, en la superficie de las aguas, igual al alto de las olas. Por debajo, disminuyen en progresión geométrica, como lo vamos a demostrar haciendo uso del principio de la conservación del volumen de agua.

Sean Fig. 4) AMN, am, los caminos que recorren, por debajo de la superficie del agua, dos partículas supuestas próximas una a otra, y sean BC, bc, los caminos respectivamente recorridos por los centros de sus movimientos circulares. Sean todavía A, a, los puntos más altos de los recorridos de estas moléculas y B, b, las posiciones correspondientes de sus centros de movimiento, encontrándose con A, a, sobre una misma vertical Gb, cortada en G por una horizontal GH supuesta ser la línea de los centros de circulación de las moléculas de la superficie superior y libre del agua.

Después de un lapso de tiempo t , supongamos que estos centros G, B, b, hayan llegado a H, C, c. Como los centros de rotación se mueven todos uniformemente con la misma velocidad que hemos llamado u , se tiene (párrafo 16 ecuación [D]),

$$GH = BC = bc = ut = a\Phi$$

y la línea HCc es siempre una vertical.

Hagamos el ángulo

$$HCM = Hcm = \Phi;$$

y los radios circulares alrededor de los centros B, C, b, c,

$$CM = BA; \text{ cm} = ba$$

de manera que, en el tiempo t , las partículas de agua primitivamente en A y a han llegado a, M y m.

Como estas partículas no se separan (párrafo 5) de sus caminos AM, am, podemos imaginarnos éstos como dos orillas o dos paredes entre las cuales se mueve el agua. Los mismos volúmenes de agua deben pasar en cada instante a través de todas las secciones transversales de del espacio AM ma, estando hechas estas secciones normalmente a las dos orillas AM, am que suponemos infinitamente próximas una a otra. Consecuentemente, los productos de cada sección normal por la velocidad v con la cual el agua la atraviesa son todos iguales. Se sabe también que esta misma igualdad de los productos de las áreas de las secciones por las velocidades correspondientes se reduce del principio de la incompresibilidad del agua o de la invariabilidad del volumen de sus partículas.

Para determinar el tamaño de la sección me, sea por debajo de la horizontal de los centros de circulación del agua de la superficie libre, la profundidad de los centros de circulación de las moléculas M, moviéndose sobre la línea AMN.

$$Hc = Z^2 \text{ y su incremento } Cc = dz^1$$

y sean los radios de los movimientos circulares

$$MC = AB = r; mc = ab = r + dr$$

Cuando se traza mroi verticalmente, o paralelamente a cCH, se tendrá, r, o, i siendo sus puntos de encuentro con MN, MC, MO,

$$MO = MC - mc = -dr$$

y, puesto que el ángulo

$$Moi = MCH = \Phi$$

se tiene

$$Mi = -dr \text{ sen } \Phi; oi = -dr \text{ cos } \Phi$$

Sea ds=MN, el espacio que el punto M recorre durante el tiempo dt, de donde MO=dx, ON=dy. Los triángulos semejantes Mir, MON dan

$$ir = Mi \frac{ON}{oM} = -dr \text{ sen } \Phi \frac{dy}{dx}$$

De donde resulta, como mo = Cc = dz',

$$mr = Mo + oi - ir = dz' - dr \text{ cos } \Phi + dr \text{ sen } \Phi \frac{dy}{dx}$$

Todavía puesto que el triángulo emr es también semejante al triángulo OMN, se obtiene para la sección:

$$me = mr \frac{MO}{MN} = (dz' - dr \text{ cos } \Phi) \frac{dx}{ds} + dr \text{ sen } \Phi \frac{dy}{ds}$$

El volumen de agua que, en cada segundo, se mueve a través de la sección me, es evidentemente

$$me \cdot v = (dz' - dr \text{ cos } \Phi) v \frac{dx}{ds} + dr \text{ sen } \Phi v \frac{dy}{ds}$$

Pero se tenía (párrafo 16, ecuaciones [K] y [L])

$$v \frac{dx}{ds} = u \left(1 - \frac{r}{a} \text{ cos } \Phi \right); v \frac{dy}{ds} = u \frac{r}{a} \text{ sen } \Phi$$

Llevemos estos valores en nuestra expresión me.v, teniendo para este volumen de agua

$$[Q] \dots me \cdot v = u \left(dz' - dr \text{ cos } \Phi - \frac{r}{a} \text{ cos } \Phi dz' + \frac{rdr}{a} \right)$$

Todavía, puesto que esta expresión debe tener invariable el mismo valor para todos los puntos del trayecto AMN de la partícula de agua primitivamente en A, no debe depender del ángulo Φ , y por consiguiente los términos que en ella están afectados por $\text{cos } \Phi$ deben desaparecer.

De ello se deduce

$$adr + rdz' = 0 \text{ de donde } a \log r + z' = \text{constante}$$

Para la superficie del agua, sea h el radio del movimiento circular, o sea 2h el alto de las olas, de modo que para $z = 0$ se tiene $r = h$; es preciso hacerla constante = $a \log h$.

La ecuación precedente da:

$$\log \frac{r}{h} + \frac{z'}{a} = 0$$

y si se designa la base de los logaritmos naturales por e, se obtiene finalmente

$$[R] \dots \dots \dots r = h e^{-\frac{z'}{a}}$$

De ello resulta inmediatamente que si se toman las profundidades z' del centro de circulación en una progresión aritmética o, $z', 2z', 3z' \dots$ los radios correspondientes al movimiento circular son

$$h, h e^{-\frac{z'}{a}}, h e^{-\frac{2z'}{a}}$$

de modo que siguen la ley de una progresión geométrica decreciente.

Pongamos en fin el valor encontrado

$$dz' = - \frac{adr}{r}$$

en la ecuación [Q], tendremos para el volumen de agua elemental que se mueve en la unidad de tiempo a través de cada sección transversal del espacio comprendido entre las dos trayectorias sobre las cuales los movimientos del fluido son compuestos del movimiento rectilíneo del que se ha hablado y de movimientos circulares cuyos radios respectivos son r y $r + dr$

$$[S] \quad u(dz' + \frac{rdr}{a}) = -u \frac{a^2 - r^2}{ar} dr$$

Párrafo 10

La (Fig. 5) da una representación clara de los diversos movimientos de las partículas de agua a diferentes profundidades. Para figurar la superficie del agua, se ha escogido

$$h = r \quad (\text{para } z' = 0) = a$$

es decir que se supone la velocidad del movimiento horizontal de las partículas de agua justamente igual a la velocidad de su movimiento circular. En esta hipótesis la línea ABCDEFGHIKLMA de las olas es una cicloide ordinaria con sus puntos de retroceso arriba. El centro del movimiento circular se mueve sobre la línea horizontal NO, y la altura de las olas es

$$AP_2 = 2OG = 2a$$

Por debajo de la superficie libre el agua ha tomado las profundidades Z_0 de los centros O_1, O_2, O_3, \dots en progresión aritmética, es decir

$$OO_1 = \frac{1}{2}a; \quad OO_2 = a; \quad OO_3 = \frac{3}{2}a$$

Los radios de los movimientos circulares que corresponden a estas profundidades de sus centros (movimientos que, como se ha dicho, se componen con el movimiento progresivo general de velocidad u en la hipótesis de inmovilidad de las superficies de presión constante, son, así, según la

fórmula [K]

$$O_1 G_1 = \frac{a}{\sqrt{e}} = 0.6065 a; \quad O_2 G_2 = \frac{a}{e} = 0.3679 a$$

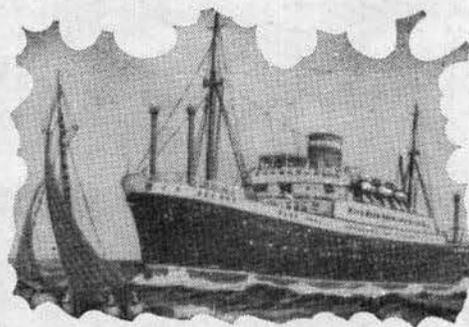
$$O_3 G_3 = \frac{a}{e\sqrt{v}} = 0.2251 a; \quad O_4 G_4 = \frac{a}{e^2} = 0.1353 a \dots$$

Los círculos que han sido descritos por los puntos O, O_1, O_2, O_3, \dots como centros con estos radios, muestran las verdaderas magnitudes de los movimientos circulares que se producen para cada punto de las horizontales respectivas $NO; N_1O_1; N_2O_2 \dots$ y, también el decrecimiento progresivo de estos movimientos a medida que se consideran puntos tomados a mayores profundidades

En fin, se han dividido las circunferencias de los círculos en doce partes, y, por cada punto de división, se han determinado por puntos $B, C, D, E, \dots B_1, C_1, D_1 \dots B_2, C_2, D_2 \dots$ del modo explicado en el párrafo 18. De esta manera $AB, BC, CD, DE \dots A_1B_1, B_1C_1, C_1D_1, \dots A_2B_2, B_2C_2, C_2D_2 \dots$ etc., son los espacios recorridos en los mismos tiempos por los puntos $A, A_1, A_2 \dots$; y las líneas $AA_1, A_2, A_3 \dots BB_1, B_2, B_3 \dots, CC_1, C_2, C_3 \dots$ etc., muestran las posiciones donde se encuentran los puntos de la línea vertical $AA_1, A_2, A_3 \dots$ después de los mismos periodos de tiempo.

Así se ve claramente que los mayores desplazamientos verticales de las partículas flúidas tienen lugar en la superficie superior y libre, y que el movimiento del agua en las profundidades se aproxima mucho al rectilíneo, lo que está de acuerdo con la experiencia de los nadadores mencionada antes (párrafo 2).

El hecho reconocido, que las olas en su superficie, no forman sino raramente una cicloide ordinaria, sino que adoptan más bien la forma de una trocoide (de la cual la cicloide no es sino un caso particular) no cambia nada nuestra tesis; porque, según la teoría que hemos expuesto, se puede tomar también para la superficie del agua en cualquiera de las líneas $A_1 B_1, C_1 D_1 \dots A_2 B_2, C_2 D_2 \dots$ etc., y el movimiento del agua por debajo de esta superficie es siempre la que el dibujo representa.



Obtención de fórmulas exponenciales para calcular la altura del oleaje

Por el Ing. GABRIEL FERRER DEL
VILLAR, miembro de la Sociedad
Matemática Mexicana.

En todos nuestros trabajos anteriores de los cuales varios han sido publicados por la revista técnica de OBRAS MARITIMAS, las expresiones que hemos obtenido han sido todas funciones potenciales.

El objeto del presente trabajo es demostrar, aunque solamente sea para el caso de la altura del oleaje (en posteriores se analizarán los restantes elementos del oleaje) que este elemento del oleaje se puede expresar como función exponencial de las variables: velocidad del viento, período del oleaje o fetch; y además efectuar un análisis comparativo de los resultados que se obtenga entre las expresiones potenciales y las exponenciales.

El orden que seguiremos para la determinación de las funciones exponenciales será el siguiente: la primera expresión tendrá como variable a la velocidad del viento, la segunda al período del oleaje y la tercera a la zona de generación o fetch; respetando este orden anunciado, escribiremos:

$$h_o = K \cdot a^v \quad (1)$$

Expresión en la que (K) es un número real.

Se cumplen además las condiciones siguientes:

$$1.20 \leq h_o \leq 15 \text{ (mts)}$$

$$5 \leq v \leq 80 \text{ (m/s} \equiv \text{g.)}$$

Substituyendo estos valores en (1) obtenemos:

$$1.20 = K \cdot a^5 \quad (1a)$$

$$15 = K \cdot a^{80} \quad (1b)$$

dividiendo (1b) entre (1a):

$$12.50 = a^{75} \quad (1c)$$

de donde despejamos (a) mediante el procedimiento siguiente:

$$\log 12.50 = 75 \log a$$

$$\frac{\log 12.50}{75} = \log a$$

$$\frac{1.006910}{75} = 0.014543$$

por lo tanto:

$$a = 1.0341$$

y la expresión (1) se transforma en:

$$h_o = K \cdot (1.0341)^v \quad (1d)$$

y se valorará (K) utilizando primero los valores mínimos, escribiendo:

$$1.20 = K (1.0341)^5$$

de donde despejando a (K) obtenemos:

$$K = 1.015$$

Si utilizamos los valores máximos escribiremos:

$$15 = K \cdot (1.0341)^{80}$$

de donde despejando a (K) obtenemos:

$$K = 1.029$$

y finalmente aceptaremos el valor medio, por lo que:

$$K = 1.022$$

Entonces finalmente nuestra expresión (1) se transforma en:

$$h_o = 1.022 (1.0341)^v \quad (1\equiv)$$

Ahora nuestra variable independiente será: el período del oleaje (T) y escribiremos:

$$h_o = K \cdot a^T \quad (2)$$

En la que (K) es un número real, y se cumplen las condiciones siguientes:

$$1.20 \leq h_o \leq 15 \text{ (mts.)}$$

$$6 \leq T \leq 25 \text{ (s=g.)}$$

Substituyendo estos valores en (2) tendremos:

$$1.20 = K \cdot a^6 \quad (2a)$$

$$15 = K \cdot a^{25} \quad (2b)$$

dividiendo (2b) entre (2a) tenemos:

$$12.50 = a^{19} \quad (2c)$$

de donde despejamos a (a):

$$\log 12.50 = 19 \log a$$

$$\log a = \frac{\log 12.50}{19} = \frac{1.096910}{19}$$

$$\log a = 0.057732$$

por lo que $a = 1.1422$ y entonces nuestra expresión (2) se convierte en:

$$h_o = K \cdot (1.1422)^T \quad (2d)$$

Se valora (K) utilizando primero los valores mínimos:

$$1.20 = K \cdot (1.1422)^6$$

de donde deducimos:

$$K = 0.5405$$

Ahora utilizando los valores máximos:

$$15 = K \cdot (1.1422)^{25}$$

de donde se concluye que:

$$K = 0.5405$$

Por lo que finalmente la expresión (2) se transforma en:

$$h_o = 0.5405 (1.1422)^T \quad (2\equiv)$$

Respetando nuestro orden anunciado con anterioridad, nuestra variable será ahora la zona de generación o fetch. (f). Partimos de la expresión:

$$h_o = K \cdot a^f \quad (5)$$

En la que (K) es un número real y se cumplen las condiciones siguientes:

$$1.20 \leq h_o \leq 15 \text{ (mts.)}$$

$$9 \leq f \leq 5000 \text{ (Kms.)}$$

Substituyendo estos valores tendremos:

$$1.20 = K \cdot a^9 \quad (3a)$$

$$15 = K \cdot a^{5000} \quad (3b)$$

dividiendo (3b) entre (3a) obtenemos:

$$12.50 = a^{4991} \quad (3c)$$

Expresión de la que despejamos (a) en la forma siguiente:

$$\log 12.50 = 4991 \log a$$

$$\log a = \frac{\log 12.50}{4991} = \frac{1.096910}{4991}$$

$$\log a = 0.000219$$

por lo que: $a = 1.00005$ y la expresión (3) se transforma en:

$$h_o = K \cdot (1.00005)^f \quad (3d)$$

Ahora bien. (K) se valorará utilizando primero los valores mínimos en la siguiente forma:

$$1.20 = K \cdot (1.00005)^9$$

de donde se deduce:

$$K = 1.194$$

y utilizando los máximos valores a partir de la expresión:

$$15 = K \cdot (1.00005)^{5000}$$

obteniendo:

$$K = 1.2056$$

Acceptando el valor medio, la expresión (3) finalmente se transforma en:

$$h_o = 1.20 (1.00005)^f \quad (3e)$$

Habiendo obtenido las tres expresiones exponenciales siguientes:

$$h_o = 1.022 (1.0341)^v \quad (1)$$

$$h_o = 0.5405 (1.1422)^T \quad (2)$$

$$h_o = 1.20 (1.00005)^f \quad (3)$$

Haremos una comparación de los valores que se obtendrían para (h_o) si se usarán estas expresiones y las expresiones potenciales, que escribiremos a continuación, suponiendo que las condiciones meteorológicas son idénticas en los casos correspondientes. Las expresiones potenciales concatenadas con las tres anteriores, atendiendo al orden escrito por la variable son:

$$h_0 = 0.28 \cdot 1.1 \sqrt{v} \quad (4)$$

$$h_0 = 0.0503 T^{1.77} \quad (5)$$

$$h_0 = 0.50 \cdot 2.51 \sqrt{f} \quad (6)$$

Utilizaremos primero las fórmulas (1) y (4), suponiendo que hay un viento soplando a una velocidad de 30 m/seg.

Utilizando la expresión (4) tendremos:

$$h_0 = 0.28 \cdot 1.1 \sqrt{30} = 0.28 \times 22.021 = 6.17 \text{ mts.}$$

Si usamos la expresión (1) obtendremos:

$$h_0 = 1.022 (1.0541)^{30} = 1.022 \times 2.738 = 2.80 \text{ mts.}$$

Entonces podemos ver con toda claridad que usando nuestra expresión exponencial los valores que obtendremos en la mayoría de los casos serán siempre inferiores a los que se obtengan utilizando la expresión potencial y cuando la variable (v) se aproxime a su límite superior obtenidos por ambas fórmulas será cada vez menos, es decir tiende a cero.

Haremos otro cálculo considerando ahora que: $vv = 50$ m/seg.)

Con la expresión (4) obtendríamos:

$$h_0 = 0.28 \cdot 1.1 \sqrt{50} = 0.28 \times 35 = 9.80 \text{ mts.}$$

y si utilizamos la fórmula (1) tendremos:

$$h_0 = 1.022 (1.0541)^{50} = 1.022 \times 5.54 = 5.46 \text{ mts.}$$

Con lo que podemos confiar nuestras aseveraciones anteriores en el sentido de que los valores que se obtienen utilizando la fórmula (1) son inferiores a los que se obtienen con la fórmula (4) en la mayoría de los casos.

Ahora haremos comparaciones entre los valores que se obtengan utilizando las fórmulas (2) y (5). Supondremos que: ($T = 10$ seg.) usando la expresión (5) obtendremos:

$$h_0 = 0.0503 (10)^{1.77} = 0.0503 \times 58.80 = 2.96 \text{ mts.}$$

y si utilizamos la expresión (2):

$$h_0 = 0.5405 (1.1422)^{10} = 0.5405 \times 3.78 = 2.04 \text{ mts.}$$

Obtenemos usando la expresión (2) un valor menos que con la expresión (5).

Ahora supondremos que $T = 16$ seg. Con la expresión (5) tendremos:

$$h_0 = 0.0503 (16)^{1.77} = 0.0503 \times 135 = 6.79 \text{ mts.}$$

Con la expresión (2) tendremos:

$$h_0 = 0.5405 (1.1422)^{16} = 0.5405 \times 8.41 = 4.55 \text{ mts.}$$

Con lo que afirmamos nuestras aseveraciones an-

teriores. Sin embargo haremos un nuevo cálculo con: ($T = 20$ seg.)

Usando la fórmula (5) tendremos:

$$h_0 = 0.0503 (20)^{1.77} = 0.0503 \times 200 = 10.06 \text{ mts.}$$

y usando la expresión (2) tenemos:

$$h_0 = 0.5405 (1.1422)^{20} = 0.5405 \times 14.50 = 7.74 \text{ mts.}$$

Nuevamente confirmamos que los valores que se obtienen con la fórmula (2) son inferiores a los que se obtienen con la fórmula (5).

Pasaremos ahora a efectuar un análisis entre las fórmulas (3) y (6).

Supondremos un fetch igual a 100 Kms.

Usando la expresión (6) tenemos:

$$h_0 = 0.50 \cdot 2.51 \sqrt{100} = 0.50 \times 6.25 = 3.12 \text{ mts.}$$

Y si usamos la expresión (3) tendremos:

$$h_0 = 1.20 \cdot (1.00005)^{100} = 1.20 \times 1.052 = 1.26 \text{ mts.}$$

Ahora supondremos $f = 1,000$ Kms.

Usando la expresión (6) tendremos:

$$h_0 = 0.50 \cdot 2.51 \sqrt{1000} = 0.50 \times 15.65 = 7.83 \text{ mts.}$$

y usando la expresión (3) obtendremos:

$$h_0 = 1.20 (1.00005)^{1000} = 1.20 \times 1.656 = 1.99 \text{ mts.}$$

Aún haremos un nuevo cálculo con $f = 3,000$ Kms. Si usamos la expresión (6) tendremos:

$$h_0 = 0.50 \cdot 2.51 \sqrt{3000} = 0.50 \times 24.4 = 12.20 \text{ mts.}$$

Y usando la expresión (3) tendremos:

$$h_0 = 1.20 (1.00005)^{3000} = 1.20 \times 4.539 = 5.45 \text{ mts.}$$

Con lo que reafirmamos en todo nuestras aseveraciones:

a) Los valores obtenidos usando las fórmulas exponenciales serán en la mayoría de los casos menores a los que se obtengan usando las expresiones potenciales.

b) La diferencia entre los valores obtenidos mediante las expresiones potenciales y las exponenciales tiende a cero, a medida que los valores de las variables tienden al límite superior de su dominio.

c) Para el caso particular del límite inferior los valores obtenidos tanto por medio de las funciones potenciales como por medio de las exponenciales es idéntico y lo mismo ocurre cuando se trata de los límites superiores.

Este trabajo fue desarrollado por subvención del Centro de Investigaciones Oceanográficas de la Universidad Autónoma de Baja California.

ING. ANTONIO RODRIGUEZ MEJIA
CONTRATISTA



OBRAS

PORTUARIAS

CAMINOS

OFICINAS GENERALES

Calle 20 No. 162 Cd. Victoria, Tamps.

OFICINAS EN MEXICO, D. F.

Av. Copilco No. 203 Tel. 48-43-11

Fraccionamiento Copilco-Universidad

CORTESIA

**CONSTRUCTORA AZTLAN,
S. A.**

*

INGENIERO

HECTOR POINSOT REYES

PRESIDENTE

*

Tlacotalpan No. 6-B Despacho 201

Tels. 14-05-27 y 14-10-53

MEXICO, D. F.

ESTACIONES RADIODIFUSORAS

EL ECO DE SOTAVENTO
DESDE VERACRUZ

X. E. U.

960 Kilociclos (Onda Larga)

500 Watts

100% Modulación

X. E. U. W.

6020 Kilociclos (Onda Corta)

250 Watts

100% Modulación

ESTUDIOS Y PLANTA: Gómez Farías 248

OFICINAS: Independencia 230

TELS: 23-15 y 26-56

Veracruz, Ver.

CONSTRUCTORA

**“ATHENAS”
S. A.**

OBRAS MARITIMAS

Y

PORTUARIAS

*Faros, Muelles, Edificios
Construcciones en General*

- * * -

MILWAUKEE No. 40
COL. NAPOLES

TELEFONO:
23 - 12 - 42

AGENCIAS MARITIMAS DEL PACIFICO, S. A.

Agentes de Vapores

Gante 4-Desp. 306 México, D. F.

Dirección cablegráfica en todas las oficinas:
A M M S A

Oficina Principal: Gante 4 México, D. F.

SUCURSALES EN:

Ensenada, B. C.	Mazatlán, Sin.
Guaymas, Son.	Manzanillo, Col.
Hermosillo, Son.	Acapulco, Gro.
y	
Salina Cruz, Oax.	

OBRAS DE MEXICO, S. A.



Construcciones en General y
Obras Portuarias



Insurgentes 453 Despacho 122
Teléfono 14-12-92

CIA. GUERRA, S. A.

Ingenieros Civiles y Contratistas



CARRETERAS - PAVIMENTOS
OBRAS PORTUARIAS
ESTUDIOS - PROYECTOS



Nuestro Esfuerzo
Nuestra Técnica y
Nuestra Responsabilidad
Al Servicio del Progreso de México



DOMICILIO:

Paseo de la Reforma 369 - 5

TELEFONOS:

25-62-86 25-62-87

MEXICO, D. F.

ICONSA

INGENIEROS Y CONTRATISTAS, S. A.

Construcciones en General

ING. ALBERTO FRANCO S.
Gerente General

- OBRAS PORTUARIAS
- CAMINOS
- EDIFICIOS
- OBRAS VARIAS

Teléfonos: 28-55-84, 28-55-91 y 25-20-87

Darwin 102

México 5, D. F.

CAUSAS DE DETERIORO

en

MATERIALES DE HIERRO

y

CONCRETO

Por el ING. LUIS GALVEZ CRUZ

Es notable el deterioro que sufren materiales como el hierro, concreto, madera, aluminio, etc., cuando se les usa en las diferentes instalaciones portuarias. La acción atmosférica, la acción del agua de mar, y la acción de los suelos donde se encuentran dichas instalaciones, son causas directas del ataque y deterioro. Por otra parte, la calidad de los materiales usados, el grado de exactitud con que se cumplen las especificaciones en una obra, el grado de protección que se da a los materiales expuestos a la acción deteriorante y el grado de conservación de las instalaciones, son factores decisivos que coadyuvan a un mayor o menor deterioro.

La acción atmosférica se deja sentir principalmente por:

- A.—El tiempo en que los materiales están en contacto con la humedad.
- B.—El grado de polución existente en la atmósfera.
- C.—La composición química de los materiales.
- D.—La acción mecánica erosiva de los vientos.

La acción del agua de mar se debe principalmente a:

- A.—Las variaciones de temperatura.
- B.—Al grado de salinidad.
- C.—A los organismos marinos.
- D.—A la acción erosiva de las corrientes oceanográficas.

Los suelos ejercen su acción principalmente debido:

- A.—A los valores de acidez de los suelos.
- B.—A la conductividad eléctrica.
- C.—Al contenido en sales.
- D.—A la humedad.
- E.—Al índice de polución microbiana.
- F.—A las fallas mecánicas de los suelos.

La acción de los vientos y otros agentes abrasivos como arena y lluvia, se manifiestan al reducir y deteriorar los materiales considerablemente; a estos fenómenos se les conoce con el término de "erosión" y son esencialmente de un carácter mecánico.

La acción de agentes químicos o electroquímicos se manifiestan al reducir y desintegrar los materiales

considerablemente. Este deterioro es conocido por el término "Corrosión" y su intensidad y rapidez depende de los fenómenos que gobiernan la corrosión y de las condiciones en que se desarrolla la misma.

Los materiales considerados en este trabajo son el hierro y el concreto, haremos pues un breve comentario acerca de las causas y características principales de deterioro en dichos materiales.

I.—Hierro

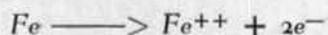
Las causas más importantes de deterioro en las instalaciones metálicas portuarias, se deben principalmente a fenómenos de corrosión acompañado en la mayoría de los casos fenómenos mecánicos.

La palabra corrosión denota destrucción del metal por acción química o electroquímica. Un ejemplo familiar es el óxido formado como producto de corrosión del hierro y estructuras metálicas. Aunque la corrosión química pura se desarrolla inicialmente de una manera rápida, frecuentemente se ve disminuida su velocidad tan pronto como una capa protectora de productos de corrosión se ha formado en la superficie metálica. Sin embargo si esta capa protectora es destruida o eliminada de la superficie por algún factor mecánico la corrosión proseguirá su curso a su rapidez original. Ejemplos familiares de estos fenómenos conjuntos existen en las instalaciones portuarias cuando estructuras metálicas son expuestas a medios corrosivos como humedad, salinidad, y polución atmosférica y a medios mecánicos como vientos o lluvia que arrastran o disuelven los productos de corrosión.

Como establecimos con anterioridad la humedad, el grado de polución atmosférica y la composición química del metal son los factores que intervienen en el desarrollo de fenómenos de corrosión.

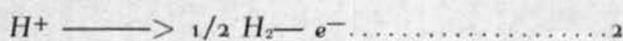
El carácter electroquímico de la corrosión fue propuesto como resultado de las observaciones hechas en el comportamiento del hierro en medios acuosos y húmedos. Bajo este aspecto la corrosión del metal se efectúa por la acción de una red de celdas electrolíticas que se forman en la superficie del metal.

La reacción que toma lugar en áreas anódicas es la siguiente:



La rapidez de esta reacción depende de la rapidez de las reacciones catódicas.

Cualquiera de las siguientes reacciones es típica de las áreas catódicas.



La reacción 2 es muy rápida en medios ácidos y es lenta en medios alcalinos o neutros. La reacción 3 se ve acelerada por la rapidez de difusión del oxígeno en la superficie del metal y la difusión es a su vez proporcional a la concentración del oxígeno disuelto en el medio que rodea al metal.

Humedad:

A temperaturas ordinarias la humedad y el oxígeno son factores determinantes para que se efectúe la corrosión del hierro. Ambos factores deben estar presentes simultáneamente, porque el oxígeno por sí solo no corroe en ninguna extensión práctica. El hierro se corroe en forma proporcional a la concentración de oxígeno que acompaña a la humedad.

Acción atmosférica:

La polución atmosférica es un factor determinante de los fenómenos de corrosión. Esta se manifiesta por dos tipos diferentes de polución: La química y la microbiana.

A).—La polución química.—Se debe principalmente a la acción del CO_2 contenido en la atmósfera; a las sales como son las de los metales alcalinos: el cloruro de sodio y las sales de potasio y de litio, cromo, hierro y amonio; a los ácidos como el clorhídrico, sulfúrico, fluorhídrico, sulfhídrico, crómico, nítrico, etc. La presencia de cualquiera de estas sales o ácidos coadyuvan a un mayor o menor desarrollo de los fenómenos de la corrosión.

B).—Polución microbiana.—El hierro puede sufrir el ataque de la corrosión debido a las bacterias cuyo proceso de actividad metabólica ocasiona directa o indirectamente la corrosión. Estos microorganismos contribuyen en la corrosión por alguno de los factores siguientes siendo cada uno de ellos dependiente de las características fisiológicas del microorganismo:

- 1.—Influencia directa en las reacciones anódicas y catódicas.
- 2.—Cambio en la resistencia del metal debido al metabolismo o a los productos del mismo.
- 3.—Creación de medios corrosivos.
- 4.—Creación de celdas de concentración en la superficie del metal.

Los principales microorganismos asociados con los fenómenos de corrosión son:

- A.—Bacterias del azufre como los thiobacillus.
- B.—Bacterias del hierro como Schizomicetos.

C.—Otros organismos como hongos, algas, protozoarios etc.

Composición química del hierro

Las variaciones en la composición química del hierro juegan un papel importante en los procesos de corrosión en atmósferas marinas. El hierro estructural con 0.04% de cobre residual se ataca fácilmente, cosa que no sucede con el hierro estructural que contiene 11.4% en cromo.

Es decir el contenido de carbón, manganeso, fósforo, azufre, silicio, cobre, níquel, cromo y molibdeno juegan un papel importante determinando el que un material sea más o menos resistente a la acción de la corrosión.

II.—Concreto.

La durabilidad del concreto se ve afectada por (1) alternancia de procesos de humedad y secado en el material (2) agua de capilaridad (3) deposición de sales disueltas en agua de filtración o contaminación (4) por la disolución de ciertos productos (hidróxido de calcio) por el agua de filtración, (5) por reacciones químicas entre los constituyentes del agregado y los compuestos del cemento, (6) disolución del concreto por ciertos ácidos.

El primero de estos fenómenos origina un cambio cíclico en el volumen del concreto desarrollando tensiones en el concreto cuando la masa misma del material no puede expandirse y contraerse libremente debido principalmente al hecho de que el concreto en su interior no se seca tan rápidamente como su exterior.

El agua de capilaridad es aquella que se introduce en la masa de concreto en contra de la fuerza de gravedad debido a los poros del material. Esta agua de capilaridad puede disolver ciertos productos

del concreto (hidróxido de calcio), y la acción es de tal magnitud que los poros a través de los que se mueve el agua llegan a crecer constantemente.

El agua de filtración ejerce su acción por reacciones químicas con el cemento y el anhídrido carbónico presente en el agua ocasionando un reblandecimiento local y en ocasiones una disgregación completa del concreto.

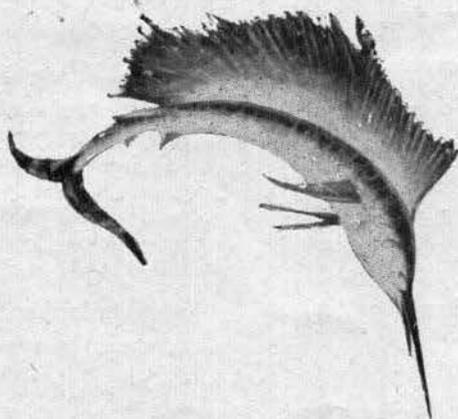
También puede reaccionar el cemento hidratado con los sulfatos u otras sustancias presentes normalmente en el agua ocasionando una expansión del interior del concreto que se traduce por el agrietamiento de la superficie.

Hay dos tipos de corrosión en los concretos; (1) disolución de los componentes del cemento por ácidos, en el que la cal libre se ataca en primer lugar y posteriormente los demás componentes (2) combinación de los sulfatos con aluminatos para formar sulfoaluminato de calcio el cual tiene un volumen considerablemente mayor que el aluminato de calcio original. Las puzolanas retardan estos fenómenos corrosivos de los concretos al combinarse con el cemento antes que tengan acción los agentes químicos corrosivos.

Las propiedades térmicas de los agregados gruesos y las del mortero son definitivas ya que los resultados por diferencias de expansión contracción pueden ocasionar tensiones que agrieten el concreto.

Por último la interacción química entre los álcalis liberados en la hidratación del cemento y ciertas rocas y minerales que constituyen en los agregados ocasionan expansiones que debilitan y deterioran al concreto.

Los cementos con un alto contenido en álcalis son aquellos que tienen más de 1% de óxido de sodio y potasio, y los agregados que pueden reaccionar con ellos son los de carácter ácido como el ópalo, la calcedonia, el pedernal, etc.



INTRODUCCION A LA

PLANEACION

REGIONAL

Ing. SERGIO DE LA PEÑA

(Concluye)

La actividad de planeación en los diferentes niveles es la siguiente:

a.—Nivel nacional. La Corona está en el nivel superior de toda la actividad de planeación (aprobandos los planes nacionales y regionales). De la Corona depende el Ministerio de la habitación que tiene dos secciones que intervienen en la planeación:

- 1) Habitación (consultas a los municipios y provincias en aspecto de la habitación) y
- 2) Servicio Nacional de Planeación Física. Prepara los planes nacionales (mano-planeación física) que servirán como base estructural para la elaboración de planes regionales y municipales; supodches se limitan a la planeación y consultas pero no ejecuta planes; dentro del Servicio de Planeación Física aparecen representados todos los Ministerios cuyas actividades coinciden con la planeación forman la Comisión permanente). El resultado de esta última medida, es que las actividades individuales de los diferentes Ministerios quedan coordinadas de acuerdo con los planes elaborados.

b.—Nivel provincial. El gobierno provincial proporciona su consejo para la elaboración de los planes nacionales y de reconstrucción. Se forman comisiones de planeación que elaboran los planes regionales y revisa los planes de extensión municipal. Se incluye

una comisión permanente en la cual están representados los Ministerios de la Habitación, Obras Públicas y Transportes, Agricultura, etc.

c.—Nivel municipal. Los planes municipales son elaborados por un Consejo Municipal y un cuerpo ejecutivo municipal. El municipio puede tener su propia comisión planeadora o hacer uso de los servicios de planeadores privados, dependiente de la capacidad económica del municipio.

Los planes regionales en Holanda tienen cuatro finalidades principales:

- a) Problemas de la habitación;
- 2) Distribución de la población;
- 3) Mejora de tierras;
- 4) Reclamación de tierras.

En un plan pueden estar incluidos uno o más de los aspectos aquí citados. A continuación se da una descripción breve de cada aspecto:

- 1) Problemas de la habitación. El problema de la habitación en Holanda tiene dos ángulos diferentes. Uno es la alta densidad de la población, y el otro es la necesidad de preservar los terrenos de alto valor agrícola (los cuales coinciden en espacio, pues la concentración de población más alta está localizada en la

zona de invernaderos, esto es, el Oeste del país). Durante la guerra fueron destruidos o seriamente dañadas 750,000 habitaciones, las cuales no pudieron ser reconstruidas rápidamente por la grave recesión de la industria de la construcción en esa época. Esta combinación de circunstancias, hizo del problema de la habitación uno de los más agudos que tuvo que afrontar el gobierno en la postguerra. Se trazó un amplio programa de construcción de habitaciones que absorbió gran parte de los préstamos internacionales para la reconstrucción. La tabla siguiente muestra la actividad constructora:

Año:	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953
Número de habitaciones construidas	9,243	36,391	42,781	47,300	58,666	54,601	59,597

Año:	1954	1955	1956
Número de habitaciones construidas	68,487	60,819	68,284

De este número total de habitaciones, sólo un tercio fue construido por la iniciativa privada. Los dos tercios sobrantes fueron construidas por los municipios y por las asociaciones de la habitación. Se trata en este último caso de sociedades no lucrativas cuyos fondos son proporcionados por el gobierno. Su finalidad es la construcción de casas económicas que se rentan a bajos precios (se ha calculado que la renta está subsidiada por el gobierno en un 40%). Los planes son elaborados por el municipio y la construcción realizada por empresas privadas que obtienen los contratos en competencias abiertas.

Para poder llegar al número de habitaciones que se refiere cada año, se tuvieron que utilizar los métodos de construcción más rápidos posibles. Se usan en gran medida los sistemas de prefabricación, así como toda clase de materiales ligeros. Aunque de la utilización de estos métodos resultan costos de construcción más altos, se usan en forma extensiva porque la rapidez en la ejecución de los trabajos es un factor importante.

Las rentas se fijan tomando como tiempo de amortización 50 años para los edificios y 75 años para el terreno. El interés que se aplica en ambos casos es del 3 1/2% anual. Se calcula en florines 81 (\$261 aproximadamente) el costo de manutención que incluye gastos generales, impuestos y seguros. Cada edi-

ficio recibe un subsidio de aproximadamente el 40% de la renta total.

2) Distribución de la población. El problema de la distribución de la población es particularmente agudo en la llamada "Conurbation Holland", que está formada por el área comprendida entre las tres ciudades más grandes de Holanda (Amsterdam, Rotterdam y La Haya) y dos ciudades de tamaño medio (Haarlem y Utrecht). La densidad de población de esta zona es de 2.725 habitantes por kilómetro cuadrado.

La tierra disponible en esta zona es una de las más valiosas del mundo, por su alta productividad. El simple hecho de que en esta zona están localizados los invernaderos (con calefacción subterránea, superficial y aérea durante el invierno), da una idea del valor de la tierra. Se han intentado soluciones al problema de la concentración de población en diferentes direcciones, siendo las principales: a) Descentralización de industrias, como en el caso de la fábrica de Nylon en Emmen. b) Desarrollo de actividades locales (para evitar la migración a las grandes ciudades); c) Emigración. Se ayuda a los emigrantes, tanto en el período de preparación como durante la emigración. El gobierno ayuda a los emigrantes en el pago de gastos de transporte y concede préstamos para ayudarlos a establecerse en el país receptor (principalmente Australia y Canadá); la legislación respectiva prevé la conservación de la nacionalidad holandesa durante dos años después de que el emigrante ha dejado el país. Se calcula que la emigración por año es de 50 000 personas.

3) Mejora de tierras. Los medios que se utilizan en Holanda para la mejora de tierras son: a) Servicio de extensión agrícola, que presta ayuda técnica a los agricultores para la agricultura intensiva y extensiva (uso de fertilizantes, rotación de cultivos, mecanización, etc.) y b) la introducción de cambios estructurales tales como drenaje, irrigación, relotificación, determinación de áreas de los lotes de acuerdo con las condiciones económicas, agrícolas y sociales, etcétera.

Los problemas de recolonización se refieren principalmente a:

a) Aumento de dotaciones de tierra. El propósito consiste en crear granjas de superficie económica con la cual es posible garantizar un nivel alto de vida al agricultor y permitirse la formación del capital necesario para que aplique una administración agrícola eficiente. Como consecuencia, hay una cierta cantidad de familias que queda desplazada y se necesita dar una solución a su establecimiento (creación de nuevas industrias y otras soluciones descritas en (2).

b) Consolidación de propiedades fragmentadas y reforma o ampliación de granjas.

c) Reparto de grandes propiedades agrícolas.

Todas las medidas antes descritas, se basan en la cooperación de la población local. Los planes preparados se dan a conocer a la población (por medio de publicaciones, conferencias, juntas, etc.) y se organizan plebiscitos para que se decida si el plan se lleva a cabo o no. El criterio que se aplica consiste en suponer que la población aprueba el plan si éste es aceptado por 51% de los votos (los votantes ausentes se consideran como partidarios del plan) o si los votantes que aprueban el plan son los dueños del 51% del total del área afectada.

Una vez que el plan ha sido aprobado, se adoptan las medidas para su ejecución inmediata (expropiación de tierras, compensaciones, etc.); las compensaciones se pagan con base en el valor fiscal declarado más la plusvalía que se calcule pertinente. Para la recolonización se hace una selección de agricultores, teniendo preferencia los que fueran dueños de la tierra. Toda la selección se hace con base de los estudios socioeconómicos de los candidatos y de sus familias (preparación técnica, características sociales, situación financiera, etc.). La finalidad de esta selección es la de crear una sociedad que esté en armonía con las nuevas condiciones del ambiente.

Las cuotas de amortización se fijan en relación con los servicios proporcionados y la capacidad económica de las granjas. El pago de cuotas se aplaza en algunos casos para dar oportunidad al agricultor de establecerse definitivamente.

Los agricultores están organizados en cooperativas y asociaciones que trabajan sobre bases no lucrativas. Estas cooperativas han organizado un cuerpo especial llamado "Instituto de Investigaciones de Economía Agrícola". El gobierno también está representado y contribuye con la mitad de los fondos necesarios. La finalidad de este Instituto es el estudio de los aspectos socio-económicos de la agricultura. Resuelve consultas de los agricultores y establece contacto con todos los sectores gubernamentales y comerciales relacionados con la agricultura. Las actividades esenciales son:

a.—Administración agrícola. Esta sección estudia los aspectos económicos relacionados con la administración de granjas, tales como cálculo de costos, distribución de costos, tipo de cultivos que deben hacerse (incluyendo cantidad y calendarios); recursos que deben usarse; medios económicos para producir y vender los productos, etc.

b.—Investigaciones económicas y sociológicas. La consideración de grupos de granjas en vez de granjas aisladas (como en a) da un aspecto totalmente diferente de las actividades económicas y sociales de la región. La finalidad de esta sección consiste en estudiar y resolver los problemas socioeconómicos de la región, teniendo como unidad al grupo social.

c.—Estudios de economía general. Esta sección estudia los aspectos económicos de la agricultura desde el punto de vista nacional, esto es, son estudios del sector agrícola dentro del sistema económico nacional.

d.—Investigación económica en horticultura y pesca. Se estudian todos los problemas económicos de estas dos actividades.

4) Aprovechamiento de tierras, que anteriormente estuvieron ocupadas por el mar. Este aprovechamiento de tierras en Holanda forma parte del carácter e historia del país. La lucha en contra de las aguas marinas se inició hace siglos (se puede decir que desde el comienzo de su historia) y aún continúa la lucha. El rescate de estas tierras ha tenido diferentes propósitos, técnicas y carácter a través de los años. Así, en el pasado se construyeron algunos "polders" por empresarios privados que lo consideraron un negocio conveniente. Otros "polders" se construyeron por el gobierno como medidas de protección de la costa.

Antes de la invención del molino de viento, la construcción de "polders" estaba limitada a aquellas zonas inundadas temporalmente (por mareas, tormentas, etc.) y que era posible proteger de la inundación por medio de diques. Con la invención y aplicación extensiva de los molinos de viento, fue posible iniciar la construcción de "polders" de magnitudes considerables. Al principio del siglo XIII se pudieron aplicar los molinos para fines de bombeo. La capacidad de bombeo fue el factor limitativo en dicho rescate de tierras para su aprovechamiento. En el siglo XIX, pudo hacerse por medio de bombas de vapor (con mayor capacidad de bombeo) y fue posible construir y desecar "polders" de considerables dimensiones, tal como el Haarlemmermeer (mediados del siglo XX) que comprende 18 000 hectáreas.

En este siglo el aprovechamiento de las tierras que antes estuvieron ocupadas por el mar se ha concentrado en el proyecto del Zuider Zee que ha sido posible realizar merced a las bombas diesel y eléctricas de gran capacidad. Debido a la magnitud del proyecto y de las inversiones necesarias, el gobierno tomó a su cargo todas las labores. Se crearon las organizaciones necesarias para que llevaran a cabo tal aprovechamiento de tierras y aplicaran los planes regionales. Se coordinaron cuatro diferentes comisiones o cuerpos para la ejecución del proyecto Zuider Zee con campos de acción definidos. Las comisiones son:

i) Comisión de trabajos del Zuider Zee. Realiza la macroplaneación física, urbana y rural (diques, estaciones de bombeo, canales principales, carreteras, puentes, etc.).

ii) Consejo de colonización y desarrollo de "polders" del Zuider Zee. Micro-planeación física y planes urbanos y rurales (canales y carreteras secundarias; planeación urbana, investigaciones agrícolas como cla-

sificación de tierras y microbiología; planeación social; selección de agricultores y habitantes de los "polders"; diseño de granjas, etc.).

iii) Servicio de tierras públicas. Colonización y dotación de tierras.

iv) Servicio de asuntos civiles. Administración temporal.

Los cuerpos planeadores descritos en (i) y (ii) dependen directamente del Ministerio de Finanzas, y el Servicio de asuntos civiles (iv) depende del Ministerio de la Habitación.

El primer "polder" que fue desecado en el Zuider Zee es el llamado "polder de ensayo" de 40 hectáreas que se terminó en 1927. Como constituyó éxito, se inició la construcción del dique de cierre del Zuider Zee en toda su extensión de 30 Km (1927-32). Al mismo tiempo se iniciaron las obras para la desecación del "polder" Wieringen con una área de 20 000 hectáreas. La desecación fue terminada en 1930.

En el "polder" Wieringen se trazó la parcelación de acuerdo con las normas modernas y se construyó una red eficiente de canales y carreteras. Los canales dividen al "polder" en tres niveles diferentes, para asegurar un mismo nivel freático de 1.5 metros de profundidad (el fondo del "polder" no era totalmente plano). Dentro del plan se tuvo en cuenta el paisaje. Se planearon cinco pueblos dentro del "polder" (a distancias de 3 a 5 kilómetros) y ocho villas a lo largo de las orillas del mismo, pero en esa época se efectuó un cambio apreciable en el transporte y se incrementó considerablemente el uso de vehículos motorizados. En estas condiciones se decidió disminuir el número de pueblos de cinco a tres, pero no se relocalizaron los restantes, quedando los tres pueblos con una corta separación entre sí y una gran distancia a las orillas del "polder". El pueblo que se había escogido para convertirse en el centro principal del "polder", no pudo llenar tales funciones porque las áreas de influencia se vieron afectadas adversamente por ser demasiado lejana la posición geográfica del pueblo con respecto a la tierra firme. Se observó que el desarrollo se inició de tierra firme hacia el interior del "polder" y los otros dos pueblos se desarrollaron más rápidamente, con lo cual se convirtieron en los centros de interés principal. Actualmente se observa una deformación apreciable, tanto de los pueblos, como de las villas circundantes (con tendencias de crecimiento hacia la tierra firme).

El nuevo "polder" que se desecó fue el "polder" nordeste de 48 000 hectáreas. Se iniciaron los trabajos de construcción de diques en 1938 y se acabó de desecar en 1942. En la planeación de este "polder" se aplicaron todos los conocimientos derivados de la experiencia del Wieringen.

Los trabajos de investigación física se iniciaron con la clasificación de tierras del futuro "polder",

cuando los diques aún no se terminaban de construir. Para ello se tomaron muestras del fondo del mar y se efectuó la clasificación que serviría como base para todos los planes y proyectos (esta clasificación fue comprobada una vez desecado el "polder" y se pudo efectuar la clasificación detallada que serviría como base para la micro-planeación). Las estaciones de bombeo se construyen al iniciar la construcción de diques, para su utilización desde el momento de cierre de los diques. Asimismo, se dragaron los canales principales, los cuales sólo necesitaron la rectificación de secciones una vez que se secó el "polder" (el material dragado se utilizó en la construcción de diques). El siguiente paso fue la dotación de elementos físicos y químicos a la tierra, para ser utilizada con fines agrícolas (inclusión de nitrógeno, incremento de actividad microbiológica, etc.). Los abonos verdes sembrados, sirvieron indirectamente como medio de protección contra la erosión del viento. Se crearon algunas granjas-piloto y campos de experimentación en los terrenos ya secos. A medida que el terreno se iba desecando, se construyó el sistema de canales secundarios y terciarios, así como las carreteras de acceso. Toda esta actividad se inició en cuanto el suelo fue lo suficientemente consistente para soportar el paso de hombres y maquinaria (diseñada especialmente para estas labores). La parcelación se fijó de acuerdo con los estudios sociológicos y los lotes se cultivaron durante 3 años antes de ser entregados a los colonos seleccionados.

La autoridad colonizadora recibió como promedio 25 solicitudes por granja, por lo que fue posible realizar una selección efectiva de los colonos. Esta selección se hizo por medio de estudios sociales y económicos individuales (se incluyen los estudios familiares, capacidad financiera, virtudes de la esposa, preparación cultural y técnica, etc.). Por principio no se aceptaron agricultores solteros. Una de las pocas fallas que se pueden encontrar en el "polder" nordeste, es que en la selección de colonos se incluyeron demasiados líderes sociales (necesarios para organizar la vida social comunal) y en la actualidad se manifiesta una cierta competencia social.

La estructura de edades no está equilibrada en la actualidad porque en la selección se tomó como criterio general incluir sólo parejas jóvenes de colonos (por su mayor facilidad de adaptación a las nuevas condiciones de vida). Se prevé que en unos veinte años la población del "polder" será muy superior a su capacidad (el índice de nacimientos es bastante más alto en el "polder" que en el resto del territorio). Dentro de los planes para el "polder", sólo se prevén las actividades agrícolas, de servicios (administración, comercio, transportes, etc.) y de algunas industrias ligeras, por lo cual el exceso de población futura no podrá ser absorbido dentro del mismo "polder" y tendrá que ser distribuido en otras zonas.

Las distancias entre los pueblos, se determinaron mediante estudios de las áreas de influencia y de las distancias a las granjas más alejadas dentro de cada área. Se estudiaron las distancias de recorrido que podían cubrirse por los medios comunes y se llegó a la conclusión de localizar los pueblos a distancias de 7 kilómetros unos de otros. Así se tendrían 3.5 Km. como distancia de recorrido máximo para los agricultores más alejados del pueblo; pero con la difusión posterior del uso de las bicicletas con motor, a combustión, (velomotores), estas distancias ya no fueron las máximas óptimas (a mayor distancia, menor número de pueblos, mayor área de influencia de éstos y mayor capacidad de servicios). Estas condiciones serán tomadas en cuenta en la planeación de nuevos "polders".

Han surgido algunos problemas en lo relativo a los jornaleros empleados en las labores agrícolas de las granjas. En el plan se había previsto la construcción de viviendas para ellos en las mismas granjas. La localización se efectuó con el criterio de distanciar la casa del granjero y la del jornalero a fin de asegurar una relativa intimidad en la vida privada de cada uno. Sin embargo, el jornalero y su familia tienen que viajar distancias apreciables para ir al pueblo y esto ha sido un motivo de descontento, (especialmente cuando en la familia hay niños de edad escolar que deben viajar diariamente): este descontento se ha reflejado en un cambio constante en los trabajos. Al respecto hay datos estadísticos según los cuales un 25% del total de jornaleros se encuentra siempre dispuesto a cambiar de trabajo. En los "polders" futuros se piensa concentrar las casas de jornaleros en los mismos pueblos para que las familias de éstos gocen de las máximas ventajas sociales. En tal caso el jornalero tendrá que viajar diariamente al lugar de trabajo (distancia máxima de 3.5 Km.).

Las granjas y todas las instalaciones rurales (casas, establos, etc.) se arriendan a los agricultores mediante el pago de rentas establecidas de acuerdo con el valor comercial de las tierras (comparando con tierras similares de tierra firme). Para ello se toma como base la clasificación de tierras y se fijan las rentas al 82.5% del valor así determinado. El "polder" en sí mismo no es un negocio para el gobierno, pues la inversión no es recuperable directamente. Indirectamente, se supone que la inversión sí es recuperable, pero no se ha comprobado en ningún estudio particular. El costo se ha calculado de nueve a diez mil florines por hectárea (de 30 a 34 000 pesos), incluyendo todas las inversiones, excepto el costo del dique de cierre del Zuider Zee, el cual se ha considerado que se ha pagado a sí mismo, tan sólo con los beneficios de la disminución de sal que ha producido en las tierras circundantes.

Es interesante comprobar la influencia que tienen las comunicaciones en la planeación. En los "polders" más antiguos existe una red sumamente vasta

de canales y pocos caminos de acceso; el transporte por agua era el más económico de la época. En los siguientes "polders" se van disminuyendo la cantidad de canales y la carretera va adquiriendo mayor importancia. Así, en los primeros "polders" se podía llegar por agua a cada lote; en el N.E. "polder" del nordeste se puede tener acceso a cada pueblo por dicho medio de comunicación, y en el próximo "polder" se han planeado pocos canales y gran cantidad de carreteras.

A medida que se acumulan experiencias, la planeación se perfecciona. En el último "polder" se encuentran ya, al parecer, pocos errores (y algunos de ellos se han corregido sobre el terreno) constituyendo un elemento de orientación muy útil para la planeación de los próximos "polders".

9. México en perspectiva.

9-a. Condiciones actuales.

Los factores determinantes del medio han impuesto al país un desarrollo característico. Desde épocas precolombianas, la población se fue localizando en la multitud de valles que forman su complicada topografía. El aislamiento, debido a la falta de comunicaciones, obligó a los habitantes a circunscribirse a sus regiones como un mundo completo en sí mismo. La vida regional empezó a desarrollarse por caminos diversos en sus aspectos peculiares: lengua, costumbres, folklore, etc. La dominación azteca no atenuó en forma apreciable estas diferencias.

A la llegada de los conquistadores españoles, éstos se encontraron con un conjunto de naciones divididas por intereses particulares de cada región. Gracias a esta división, pudieron realizar la conquista que en otras condiciones hubiera parecido imposible. La colonización española trajo consigo nuevas técnicas y valores que se integraron a los locales, pero que no llegaron a ser un elemento unificador, sino que en cada región se convirtieron en interpretaciones locales. A pesar del incremento de las comunicaciones, los caracteres regionales siguieron siendo sensiblemente diferentes.

La topografía fue y sigue siendo un reto constante para el desarrollo de las comunicaciones y para la unificación de características regionales. Estas condiciones de la sociedad imponen un tratamiento particular en cada región, ya que los valores no coinciden en todas ellas. La aplicación de políticas nacionales solamente se debe hacer en lo que se refiere a términos generales y de principio, pero los detalles de aplicación de dicha política deben estar de acuerdo con las características de cada región. Aquí es donde tiene su justificación la aplicación y uso de las técnicas de planeación regional, tanto porque tomen en cuenta todos los aspectos regionales como por su principio básico de buscar soluciones particulares a cada región y de evitar las reglas rígidas promedio.

La figura lírica del cuerno de la abundancia que frecuentemente se aplicó a México en el pasado, resulta un poco exagerada para nuestras realidades. Existen limitaciones serias que obligan a utilizar al máximo nuestras posibilidades en la forma más económica que la técnica designe. Tradicionalmente se ha considerado al país como esencialmente agrícola, atribuyéndole un porvenir brillante mediante la utilización de sus vastas regiones potenciales que actualmente no han sido explotadas. Sin embargo, un análisis somero demuestra que nuestras posibilidades de expansión agrícola en forma extensiva son bastante limitadas. La topografía del país es esencialmente montañosa y, por lo tanto, limitativa para el uso de tierras en actividades agrícolas. Se podrían describir a grandes rasgos las zonas cuya topografía es favorable, dividiendo la superficie en el altiplano y las dos fajas costeras; en adición se dispone de pequeños valles esparcidos en toda la extensión de la República. De estas zonas es necesario descontar las regiones desérticas del país que forman un porcentaje apreciable respecto al área total.

Por otro lado, se tienen grandes limitaciones económicas y sociales para el desarrollo de una agricultura eficiente. Sin embargo estas limitaciones pueden resolverse y se están resolviendo mediante la aplicación de medidas pertinentes y de la cooperación de la población.

A continuación se describen en forma breve las principales características de la economía nacional.

i) Agricultura. La tierra cultivable en México se ha estimado en la siguiente forma (datos aproximados). Superficies en hectáreas.

Tipo:	1955	%	Desarrollo	
			Total	%
Cultivado	7 000 000	3.6	16 000 000	8.15
Irrigado	3 000 000	1.5	9 000 000	4.6
Bosques	38 800 000	19.7	—	—
Baldío, desiertos, montañas, áreas urbanas, etc.	147 500 000	75.0	—	—
Total:	196 300 000			

Con un desarrollo total de nuestro suelo, se dispondrán de 25 millones de hectáreas (9 millones irrigadas) de tierra laborable o sea el 12.75% del área total de la República. Hasta ahora se encuentran todos los tipos de agricultura. Hay un sector agrícola de alta eficiencia, modernizado, con una mecanización apreciable, que cultiva productos comerciales y de exportación. Por otro lado, se tiene el otro extremo: agricultura de carácter subsistente que aplica tecnologías anacrónicas, como lo son la siembra con estaca; limpia

de terrenos con fuego; monocultivos exhaustivos, etc. El problema de la erosión de suelos (debida a viento y a lluvia) está reconocido plenamente. Sin embargo, no se pueden aplicar las medidas de control y de prevención de la erosión debido a la falta de medios financieros. Para poder afrontar las soluciones necesarias en toda su magnitud, se requieren presupuestos inalcanzables (reforestación, difusión de técnica agrícola, construcción de terrazas, control de inundaciones, etc.). Hasta ahora sólo se han aplicado soluciones parciales y se siguen teniendo pérdidas apreciables de suelos fértiles. También se da la explotación incontrolada de bosques y la carencia de control de incendios.

ii) Densidad de población. La densidad media nacional es de 15.1 habitantes por kilómetros cuadrado, teniendo como máximo 2,701 habitantes por kilómetro cuadrado en el Distrito Federal, y mínimo de 0.65 habitantes por kilómetro cuadrado en Quintana Roo. Por estos ejemplos se puede apreciar la distribución desigual. Por regiones se tiene a la altiplanicie como la zona de más alta concentración de población. La presión sobre la tierra laborable era de 297 habitantes por kilómetro cuadrado en el año de 1955. Para sostener la misma presión, se necesitaría aumentar la cantidad de tierras laborables al mismo ritmo de crecimiento de la población, es decir, se necesitaría abrir al cultivo superficies que correspondieran al 3% del total. La presión sobre la tierra puede ser aumentada en proporción al incremento de la productividad. En este sentido se tienen grandes posibilidades, pero se necesitan inversiones apreciables y una labor educativa que aparte de las inversiones necesarias, llevará un largo tiempo en completarse a niveles satisfactorios. En realidad existen las dos políticas combinadas, es decir, se siguen abriendo nuevas tierras al cultivo y se están dirigiendo grandes esfuerzos hacia el aumento sustancial de la productividad.

iii) Financiero. En México se tiene actualmente una alta demanda de capital. En parte esta situación se debe a la resistencia a que ofrece el sector privado para la inversión en las industrias, y en parte, a la escasez general de ahorros. Un hecho que muestra la alta demanda del capital, es que en los bonos gubernamentales se llega a ofrecer hasta el 7.75% de interés al año (Bonos del Ahorro Nacional).

iv) Economía. La economía del país ha logrado un ritmo de crecimiento bruto del 6.5% anual durante el período 1930-1955; siendo el aumento medio de población del 3% por año, se tiene un crecimiento neto del 3.5%. Para poder obtener un desarrollo rápido de la economía se necesita sostener este crecimiento neto.

El ingreso per cápita es de 200 dólares por año (\$2,500.00) pero se tiene una alta desigualdad en la distribución del ingreso. La presión inflacionaria (precios: 1930=100; 1955=487) ha producido una alta concentración de capital entre las clases acomodadas, en tanto que esta inflación ha pesado íntegramente so-

bre la masa del pueblo (en forma particular, sobre el sector agrícola). Los siguientes índices dan una idea acerca de la distribución del ingreso:

	1939	1950
Ganancias, en % del Ingreso Nacional	26	42
Sueldos y salarios en % del Ingreso Nacional	30	24

Se ha calculado que el coeficiente de capital del país es de 2.5; es decir, se necesita una inversión del 15% del producto nacional bruto por año para poder sostener un ritmo de crecimiento bruto del 7%. Las inversiones necesarias se han hecho a base de los ahorros forzados que ha producido la inflación constante. La propensión marginal a ahorrar ha aumentado del 9% en 1939 a 15% en 1955. En la actualidad se requiere una canalización de los ahorros hacia los sectores productivos, ya que la concentración en inversiones privadas (casas, terrenos, etc.) es demasiado alta para las condiciones financieras del país; dichas inversiones privadas llegan al 21% del total de inversiones. Por otro lado, el gobierno se ha visto forzado a afrontar inversiones que representan el 40% del total (la mayoría en la creación de la infra-estructura económica).

Se está probando el nuevo método de financiamiento por medio de bonos que se ajustan sistemáticamente a las fluctuaciones del nivel de precios. Teóricamente estos bonos presentan un gran atractivo para el inversionista, por lo que espera que se puedan aumentar los ahorros nacionales. La empresa "Pemex" ha lanzado bonos de este tipo por valor de \$500.000.000.00 como experimento. Se siguen los efectos en el mercado y se estudian las posibilidades de utilizar extensivamente esta forma de financiamiento. No es posible llegar a conclusiones definitivas sino hasta el final de las observaciones.

La balanza de pagos ha estado sistemáticamente desequilibrada debido al mismo proceso de desarrollo del país. La distribución de importaciones es favorable gracias a las medidas fiscales que sistemáticamente se han aplicado:

Importación de bienes	15% del Prod. Nal. Bruto
Bienes de consumo	20%
Bienes de producción	80%

El total del 80% de bienes de producción importados se reparte en 35% en materias primas industria-

les y 45% en maquinaria y equipo. Esta distribución muestra el proceso de industrialización a la que el país está sujeto.

Las exportaciones siguen siendo principalmente materias primas y productos agrícolas comerciales. Los minerales constituyen uno de los renglones principales de exportación de materias primas, así como el algodón en lo que concierne a productos agrícolas. La tendencia deseable es la de exportar productos semi-acabados para permitir una mayor participación nacional en el aprovechamiento de los recursos.

v) Condiciones sociales. La población de la República sufre una desigualdad social que va desde el supermillonario hasta el pordiosero, y desde el profesionalista de fama internacional hasta el indígena que no habla español y está a merced de todas las explotaciones. La diferencia entre los niveles de vida en las concentraciones urbanas y en las zonas rurales es tan grande, que se pierde todo punto de comparación. La ciudad de México, con su carácter cosmopolita, no es una ciudad representativa de las condiciones sociales del país, sino que es un fenómeno de crecimiento artificial.

En la cuestión acerca de la alfabetización, se ha comprobado un fenómeno curioso por la coincidencia del por ciento de disminución de analfabetas y el crecimiento de población. A pesar de los vastos programas para la educación, el número de analfabetos es el mismo año con año, pero decrece un por ciento de la población total (3% anual).

9-B. Planeación en México

La necesidad urgente de planear en México ha sido una consecuencia del desarrollo mismo del país. Hasta ahora los proyectos de desarrollo se han estudiado en forma individual y sin incluir una visión completa de las consecuencias y posibilidades en los otros aspectos (social, económico, físico, etc.). Bajo las circunstancias apremiantes de obtener un desarrollo rápido, se necesitó emplear el criterio de escoger los proyectos de más alto rendimiento. La misma urgencia de las inversiones impuso una política unilateral hacia proyectos individuales. En esta situación, el gobierno aplicó programas extensivos que requerían inversiones enormes en los campos de la irrigación, educación, sanidad, sistemas de transporte, etc.

El desarrollo del país fue básicamente financiado por el capital nacional. El proceso se inició con la creación de ingreso y después se forzó la creación de ahorros por medio de un alza de precios (inflación apreciable). Se inició la construcción de la infra-estructura económica más urgente y se impulsó el capital privado retraído apelándose a medidas fiscales de protección, que hacían atractivas las inversiones en la industria. Con esta política se obtuvo la industrialización inicial

que fue fortaleciendo y abriendo el mercado interno. Las economías externas surgieron en cuanto la infraestructura inicial estuvo terminada; el capital privado reaccionó ante las posibilidades de altos rendimientos, pero en cambio las grandes inversiones de rendimientos menores tuvieron que ser atendidas total o parcialmente por el gobierno.

Sin embargo, las oportunidades de inversiones recuperables en un corto plazo han ido disminuyendo rápidamente. Las necesidades de inversión para poder sostener el mismo ritmo de crecimiento han ido aumentando. Se tomaron nuevas medidas fiscales para atraer el capital privado, pero éste respondió con un aumento en inversiones no productivas (casas particulares, etc.). El efecto inmediato es que aparece un cierto peligro de regresión económica si no se soluciona el problema del ritmo de las inversiones y su canalización acertada. Por otro lado, es necesario aumentar el consumo, el cual se había sostenido en un bajo nivel (a base de la inflación) para poder disponer de ahorros. En adición, no se pueden diferir por mucho tiempo las inversiones planeadas para beneficios sociales (no redituables de inmediato) ni las partidas para hacer una conservación adecuada de la infraestructura existente.

Esta situación va apuntando abiertamente hacia la urgente aplicación de las técnicas de la planeación (en todos los niveles) para encontrar la solución racional a los problemas económicos, sociales y financieros de la nación. Actualmente ya no se pueden aplicar políticas unilaterales hacia proyectos individuales, porque nuestros complejos problemas no permiten ser tratados con visiones parciales que pueden producir más daño que beneficio. Por otro lado, no se puede diferir la aplicación de medidas económicas que necesitan ser dirigidas con métodos de análisis y de proyección que sólo la planeación económica garantiza.

Una particularidad del país es la centralización definitiva de la estructura política. El gobierno central tiene en sus manos el poder en todos los diferentes niveles y la autonomía estatal sólo es nominal. Inclusive en la designación de Presidentes Municipales se encuentra cierta intervención del gobierno central, ya sea en el aspecto político o en el económico. La comunicación de los diferentes sectores del gobierno, siempre debe realizarse a través del estrato más alto, requiriéndose un proceso administrativo complicado y lento. Esta centralización se ha reflejado inclusive en el desarrollo urbano, ya que la ciudad de México cuenta con una población que representa aproximadamente un 12% del total de la nación.

La centralización rígida ha obligado al mismo gobierno a hacer uso de organismos descentralizados. Cada vez que se requiere llevar a cabo alguna tarea que imponga mayor elasticidad de organización que la del gobierno, se crea un organismo descentralizado. Una investigación reciente ha mostrado que existen cerca de cien organismos descentralizados que cubren

campos de acción muy variados. Los organismos con un ámbito de acción definido son:

a.—Bancos e Instituciones Financieras	10
b.—Servicios Sociales (pensiones, seguridad social, etc.)	6
c.—Agricultura (créditos, subsidios, desarrollo, compraventa, etc.)	16
d.—Desarrollo industrial	38
e.—Transportes	5
f.—Comercio	4
g.—Salud pública	5
h.—Comisiones de Irrigación	6

La dependencia de estos organismos con respecto al gobierno tiene diferente carácter. Se encuentran:

i) Organismos descentralizados que dependen de alguna Secretaría, pero disponen de fondos autónomos (32 organismos que se distribuyen en 10 para servicios administrativos y 22 para promoción e inversiones).

ii) Empresas públicas de propiedad absoluta del gobierno. Se tienen 25 empresas entre las que se encuentran "Petróleos Mexicanos" y la Comisión Nacional de Electricidad. Los fondos se obtienen de: a) Presupuestos del gobierno (en general en forma de subsidios); b) Impuestos sobre el consumo de los productos individuales; c) Ganancias.

iii) Empresas de participación estatal en las cuales el gobierno es accionista. El número total de empresas de este tipo es de alrededor de 50.

Con esta breve descripción como base, se pueden analizar y calificar los esfuerzos que se han hecho para iniciar la planeación en México. Para claridad de exposición, se ha dividido a la estructura nacional por niveles (nacional, regional, municipal).

I) NIVEL NACIONAL.—Se han hecho esfuerzos aislados para iniciar una planeación nacional, pero sólo en 1957 se pudo crear una organización, que en principio, puede realizar labores de planeación: el organismo es la "Comisión Nacional de Inversiones".

El acta que dio vida a la Comisión Nacional de Inversiones precisa que la finalidad de dicho organismo consiste en asesorar al Poder Ejecutivo en lo que respecta a los programas de inversiones de la nación. Administrativamente es un organismo descentralizado que depende sólo exclusivamente del Presidente de la República. Todas las Secretarías y dependencias del Gobierno deben enviar sus proyectos de inversión para que sean estudiados con las técnicas modernas y se determinen sus características económicas. Con esta base se traza un programa de prioridades de inversión. Al

mismo tiempo se planea la forma y medios para financiar los proyectos particulares. El personal está formado por representantes de las Secretarías de Hacienda y de Economía, Banco de México y Nacional Financiera.

En 1954 se creó la "Comisión de Financiamientos Exteriores" como organismo especial para la regulación de los créditos internacionales contratados por el sector privado. Sus actividades están íntimamente ligadas a las de la Comisión Nacional de Inversiones y existe una cooperación eficaz en el intercambio de consultas y datos. Las nuevas inversiones deben ser aprobadas por ambas Comisiones cuando son de carácter internacional (control de inversiones extranjeras). El propósito fundamental al crear la Comisión consistió en regular la balanza de pagos en relación con la influencia de los capitales extranjeros.

En 1955 se propuso un Comité que estaría formado por personal técnico comisionado por la Secretaría de Economía, el Banco de México y la Nacional Financiera; era propósito de este Comité la unificación y coordinación de los esfuerzos relacionados con la planeación nacional que se encontraban diseminados. Al principio se pidió la colaboración de dos expertos holandeses para efectuar la organización inicial del trabajo. El Dr. Ekker y el Dr. Oomens colaboraron durante algún tiempo en este Comité. El primer resultado positivo de la actividad del Comité fue una proposición para la reorganización de la Estadística (recolección e interpretación de datos estadísticos). Se elaboró la primera tabla de insumo-producto nacional (inédita) y se hicieron con esta base los primeros intentos para efectuar una planeación nacional. Sin embargo, se comprobó la existencia de una resistencia para la continuación de las actividades de la planeación económica nacional.

Este Comité puede ser la base para la creación de una organización definitiva de planeación nacional. Tanto la experiencia existente en su personal, como su posición de relativa elasticidad hacen del Comité un organismo adecuado para extender sus actividades al campo de la planeación efectiva.

II) NIVEL REGIONAL.—Se han creado seis comisiones regionales del tipo de la T.V.A. con el carácter de comisiones descentralizadas. Trabajan en las regiones formadas por los vasos de captación de diferentes ríos, en los cuales se han iniciado programas de irrigación y control de avenidas, incluyendo ocasionalmente la producción de energía eléctrica. La finalidad principal es la de aumentar la productividad agrícola de la región, aunque eventualmente se incluyen entre sus actividades la aplicación de beneficios sociales (construcción de casas rurales, educación sanitaria, etc.) y la coordinación de otros organismos que ya estén trabajando en la región (extensión agrícola, brigadas sanitarias, etc.). Se realizan muy pocos trabajos en los aspectos de industrialización y planeación

económica, pudiendo afirmarse que las comisiones sólo laboran en lo relativo a algunos aspectos de la planeación física.

A las comisiones se les han otorgado poderes para planear y ejecutar proyectos para el aprovechamiento de las aguas de la región. Sin embargo, la limitación de fondos ha sido una seria dificultad para la realización de todos los fines estipulados. En lo que respecta a conservación, hay presupuestos demasiado bajos, impidiendo obtener la máxima eficiencia en la utilización del agua. Incluso existen aprovechamientos hidráulicos que no han podido ser completados desde hace años, por falta de una política precisa sobre inversiones públicas.

Un problema que tienen las comisiones es el proceso de azolve de las estructuras, debido a la erosión de las cuencas, ya que esta erosión no se puede controlar sin la aplicación extensiva de medidas preventivas. La aplicación de estas medidas implica una inversión enorme que no se puede afrontar actualmente en toda su extensión.

Hay que señalar que se tiende a la aplicación de métodos de construcción de alta utilización de capital. El uso indiscriminado de estos métodos no es justificable, porque existen ciertas regiones que sufren tradicionalmente de desocupación (parcial o total) que indican un desequilibrio estructural de la economía. Es deseable que se utilicen métodos de construcción que, siendo eficientes, empleen la mano de obra desocupada. La compra de maquinaria de construcción representa un renglón importante en nuestras importaciones. Su uso siempre significa una reducción de los costos directos de la construcción, pero deben tomarse en cuenta todos los costos (directos o indirectos) y los beneficios del uso de uno u otro método constructivo (costos, distribución del ingreso, aumento del consumo en la economía nacional, etc.).

III) NIVEL MUNICIPAL.—El Gobierno del Presidente Miguel Alemán inició una política tendiente a reforzar la posición de las unidades municipales. La forma empleada consistió en la creación de las Juntas de Mejoras Materiales. La función de dichas Juntas se refiere básicamente a la planeación urbana y rural y en adición se obtiene, indirectamente, una deseable descentralización de estas unidades. Hasta ahora se han desenvuelto satisfactoriamente, aunque el número total de Juntas es bastante limitado.

En 1954 se creó el Instituto Nacional de la Vivienda y el Banco Hipotecario Urbano. Estas dos instituciones trabajan en estrecha colaboración en la preparación de proyectos urbanos y planeación de su financiamiento. Sus actividades están limitadas casi exclusivamente a las grandes ciudades. En los pueblos, es la Oficina de Obras Públicas la que proyecta y realiza los planes de urbanismo. Las formas de financiamiento de todos estos planes son: a) presupuesto federal, en México, D. F.; b) subsidios y donaciones

en otras ciudades; c) presupuestos estatales; e) incremento en el valor de tierras afectadas.

Es de esperar que se prosiga la política del reforzamiento de los municipios, así como la aplicación de los métodos eficientes de la planeación.

9-c. Conclusiones y recomendaciones.

I.—Conclusiones. — Las siguientes conclusiones son el resultado del examen somero de las características mexicanas, relacionadas con la planeación.

1.—México ha llegado a un nivel de desarrollo económico y social que no es posible mantener con el actual ritmo de inversiones. Para sostener el crecimiento bruto del 7% del producto nacional se requieren enormes inversiones que no se pueden estudiar en forma parcial. Las consecuencias primarias y secundarias que tiene una inversión sobre la economía deben estudiarse al detalle para poder prevenir los posibles daños. Nuestros recursos son limitados y, por lo tanto, se necesitan utilizar en forma óptima (capital, materias primas, etc.).

2.—Se necesita una coordinación entre todos los sectores de la economía para evitar las desviaciones del desarrollo (coordinación horizontal).

3.—Es urgente la coordinación de los esfuerzos aislados encaminados a la planeación para aprovechar al máximo el limitado cuerpo de profesionistas de que se dispone. Asimismo, se requiere una coordinación en cada nivel de los sectores administrativos del gobierno (coordinación vertical).

4.—Los esfuerzos individuales de las Secretarías y organismos descentralizados se han duplicado frecuentemente (obtención de datos estadísticos, estudios especiales, etc.).

5.—En la construcción de obras públicas se comprueban ciertos despilfarros de recursos y la utilización extensiva de métodos de construcción de alta intensidad de capital.

6.—La inversión privada no se efectúa en los sectores productivos al ritmo adecuado. Se requiere una canalización de este capital mediante la adopción de las medidas necesarias (obligatorias o no).

7.—Es indispensable una continuidad en la política aplicada al proceso de desarrollo. Las decisiones en relación con el desarrollo necesario deben hacerse con bases técnicas; para ello se requiere continuidad en la política económica. Se podrían encontrar fórmulas conciliadoras que permitan colocar los procesos de desarrollo a cubierto de los cambios que las diferentes administraciones introducen en cuanto a la política económica.

8.—Las características de centralización del gobierno tienen defectos y virtudes. La principal desven-

taja consiste en la falta de continuidad en política económica y la dependencia absoluta de todos los estratos administrativos con respecto al gobierno central (sectores del gobierno central, estatal y municipal). Principal ventaja de la centralización es la facilidad con que se pueden crear los organismos especiales que pueden llevar a cabo tareas particulares (financiamiento, inversiones, coordinación, etc.).

9.—Las características regionales imponen un tratamiento particular en cada una de ellas de acuerdo con sus valores privados.

II. Recomendaciones.—Nivel nacional.

1.—Es absolutamente necesaria para el país la creación de una Comisión de Planeación Nacional. Los objetivos pueden limitarse a la elaboración de planes económicos nacionales, tanto de carácter de micro-economía como de macro-economía y de corto y largo plazo.

La situación administrativa de esta Comisión puede ser de carácter descentralizado, dependiendo directamente de la Presidencia de la República. El propósito inicial debe ser reunir y coordinar todos los esfuerzos individuales hasta ahora diseminados. Dicha Comisión de Planeación debe establecerse con base en la Comisión Nacional de Inversiones o en el Comité. En cualquier caso, se deben integrar los esfuerzos parciales de estos organismos.

Los objetivos generales a alcanzar serían: a) planeación; b) consultas al Poder Ejecutivo; c) coordinación en la ejecución de planes; d) programas de prioridades de inversión.

Se podría incluir en el personal a representantes comisionados por las diferentes Secretarías y organismos, cuyo campo de acción coincida con el de la planeación económica. De esta manera se podrá obtener una valiosa coordinación y cooperación entre todos los organismos interesados desde que se inicien las labores de planeación. Otra solución podría consistir en la creación de un cuerpo de consultores integrado por dichos representantes.

2.—El nivel de desarrollo del país impone la planeación física exhaustiva para poder controlar y coordinar las inversiones en la infra-estructura económica. Para ello se necesita la creación de una Comisión de Planeación Física que esté en estrecho contacto con la Comisión de Planeación Nacional.

Las tareas a desarrollar serían: a) preparación de planes en los aspectos físicos (macro-planeación); b) consultas al Poder Ejecutivo y a la Comisión Nacional de Planeación; c) coordinación de la ejecución de macro-planes y coordinación de planes regionales.

Esta Comisión puede ser descentralizada con dependencia directa de la Presidencia de la República o puede depender de la Comisión de Planeación Nacional. Esta última posibilidad es la más ventajosa

desde el punto de vista de la coordinación de los Planes Económicos Nacionales.

3.—Estadística. La base fundamental para la elaboración de toda clase de planes son las estadísticas. Hasta ahora se comprueba una duplicación en los esfuerzos de recolección de datos y de su interpretación. Ello se debe en parte a una falta de unificación o de concentración de los datos estadísticos en una sola dependencia, y por otra parte, a la desconfianza que de dichos datos se tiene. Gran cantidad de datos están en manos de Secretarías y organismos descentralizados, los cuales no se difunden porque se les da carácter "confidencial", aunque se trate de los datos más vulgares posibles. Siendo esta la situación es de desear que todos los datos estadísticos se concentren en la Dirección de Estadística, y que esta dependencia sea modernizada para que pueda cumplir eficientemente sus tareas.

Las mejoras en este aspecto son difíciles de obtener sobre todo por: a) la organización estática que tiene la Dirección de Estadística; b) falta de personal; c) burocratización; d) falta de presupuestos.

Existe un estudio del Dr. Oomens para la reorganización de la Dirección de Estadística, en el cual se proponen una serie de medidas que, a corto plazo y a baja inversión, producirán una mejora apreciable en nuestro cuerpo estadístico. Hasta ahora no se han puesto en funcionamiento por razones ignoradas.

En cuanto a la falta de personal, se puede encontrar una solución con la utilización de los estudiantes de Economía y Estadística de las diferentes entidades (en especial, de México, D. F.). Dentro de los programas de estudio pueden incluirse los servicios obligatorios en la Dirección. Esto sería una fuente apreciable de personal y serviría de adiestramiento muy útil a los futuros economistas y peritos estadísticos.

La falta de presupuesto se puede resolver parcialmente si se logran unificar los gastos que hasta ahora vienen efectuando las diferentes Secretarías y organismos para la obtención de datos estadísticos particulares, y se dedican a la reorganización y ampliación de la Dirección de Estadística, la cual podrá consagrarse a la obtención de tales datos particulares.

Las inversiones necesarias para la obtención de datos estadísticos se podrían considerar como parte integrante de la infra-estructura económica y justificarlos como tales, es decir, como una inversión pública.

Nivel regional.

1.—División del país en regiones de carácter unificado. Las fronteras históricas no pueden ni deben ser los límites para la aplicación de medidas de planeación. Las fronteras lógicas para los fines de planeación

deben ser fijadas por un comité científico, en el cual figuren representantes de los sectores del gobierno central y de los gobiernos locales. Todas las decisiones tendrán bases puramente científicas, para lo cual se deberán adoptar las medidas necesarias para aislar al Comité de posibles presiones políticas.

2.—Creación de comisiones de planeación regional. Las comisiones de planeación regional deberán llenar las funciones de la planeación integral.

De acuerdo con las características de México, las comisiones de planeación regional podrían tener una posición descentralizada respecto al gobierno. Las actividades se pueden desarrollar en forma tal que queden conectadas íntimamente con la Comisión de Planeación Nacional y con la de Planeación Física. La Comisión de Planeación Nacional tendrá a su cargo fijar la extensión de las inversiones y su coordinación; la Comisión de Planeación Física proporcionará la estructura básica de las regiones (planes, proyectos en proceso de desarrollo, etc.), es decir, de elaborar la macro-planeación de la región, de acuerdo con la Planeación Nacional y la Comisión de Planeación Regional efectúa la macro-planeación definitiva y la micro-planeación (comprensiva e integral), tanto para corto como para largo plazo.

Es aconsejable que las comisiones de planeación regional tengan los objetivos principales siguientes:

- a) Planeación (micro y macro-planeación).
- b) Desarrollo de los planes.
- c) Consulta técnica y coordinación de planes municipales.
- d) Coordinación de las actividades regionales de otros organismos (extensión agrícola, sanidad, educación, economía, etc.)
- e) Proporcionar datos estadísticos a todos los sectores de la administración y concentración de los mismos en la Dirección de Estadística.

Los recursos financieros de que se puede disponer son principalmente: a) Presupuesto Federal; b) Contribuciones de los Estados y Municipios; c) Venta de servicios y de tierras; d) Préstamos internacionales.

La organización de la dirección deberá ser del tipo de un organismo de directores con un presidente, con doble derecho a voto (tipo iii, Cap. 4-b). Las decisiones se toman a través de votaciones y con obligación de escuchar al Consejo Técnico, formado por representantes de las diferentes Secretarías y organismos afectados por el Plan Regional.

En lo que se refiere a organización interna, es de desearse que se aplique el sistema descentralizado. Al menos en las primeras comisiones se debe utilizar este sistema, porque así se va formando la base para la

creación de otros cuerpos, ya que con este sistema se puede adiestrar el personal en las labores de la planeación regional (ver 4-c).

Las facilidades legales existentes*deben ser complementadas tan pronto como sea posible, para contar con una base legal completa y eficiente.

El éxito de la planeación regional depende de numerosos factores externos al cuerpo de planeación. Su amplia visión la hace muy accesible a las presiones externas, por lo que se deben tomar todas las provisiones razonables para fortalecer la posición de estas comisiones.

Nivel municipal.

En el nivel municipal, es de desearse que se promueva y se extienda la política de los gobiernos pasados acerca de la creación de Juntas de Mejoras Materiales. Se han registrado algunos fracasos, pero esto debe estimular para la superación. De hecho existen las bases para la regulación efectiva de las juntas (auditorías, control de inversiones, etc.) por los gobiernos locales. Eventualmente, estas Juntas fortalecerán su posición administrativa y puede ser el punto de partida para iniciar una descentralización del poder, que siempre se traducirá en una mayor estabilidad del país (política, económica, social, etc.). La conjunción de planes municipales y de planes regionales es una fórmula acertada para la aplicación de toda clase de planes nacionales (distribución de población, industrialización regional, etc.).

La base legal debe permitir la coordinación de planes municipales a las comisiones de planeación regional.

General.

i) Impuestos. — Los sistemas de financiamiento de las inversiones, tienen que ser cambiados parcialmente en lo que se refiere a capital privado. El país ya soportó un largo proceso de inflación y una limitación de consumo de los sectores económicos más débiles, pero esta política para la obtención de ahorros no se puede prolongar por mucho tiempo. El pueblo empieza a manifestar descontento (por demás justificado), en tanto que los capitales privados siguen invirtiendo en bienes raíces, es decir, no responden a los incentivos fiscales y sociales que se les han ofrecido. Por un lado se necesita una mejor distribución del ingreso y, por otro, se necesita una alta inversión en todos los sectores económicos.

La recaudación de los impuestos que se aplica en México no es eficiente debido a una alta evasión que existe. Este es un problema que refleja una falta de educación cívica en la población, así como una defor-

mación de valores en el personal recaudador. Si va a aplicarse una política intensa de beneficios públicos, será necesaria la aplicación de nuevos impuestos a las altas concentraciones de capitales que la misma inflación ha producido, o procurarse la mejora en la recaudación de los mismos.

Por otro lado, se tienen aún amplias posibilidades para la gravación de productos de consumo personal que no son de primera necesidad (tabaco, alcohol, espectáculos, importaciones de lujo, etc.).

Es de desear que se inicie la elaboración de una base legal que aplique medidas obligatorias para la canalización del capital privado hacia los sectores productivos.

ii) Continuidad.—La continuidad en labores y en política dentro de las comisiones de planeación (nacional, regional y municipal) es estrictamente necesaria para poder obtener una alta efectividad en estas actividades. Sólo en los países con madurez política se puede aplicar la planeación en todos los niveles, y eso en la idea de que no haya cambios bruscos en las políticas económicas. En México ha sido tradicional la falta de continuidad entre los diferentes gobiernos; sin embargo, existe ya una atmósfera política en el país para introducir cambios en la estructura política que hagan posible una continuidad en los objetivos económicos y sociales.

Una medida acertada para asegurar la continuidad en la planeación (y por consecuencia, en la política económica de cada gobierno) es la de imponer la condición de que la elección o designación de los cuerpos directores respectivos se haga por períodos que no coincidan con los períodos presidenciales. Por ejemplo, se puede imponer la condición de que los directores de los cuerpos de planeación sean designados (o confirmados) a mitad del período presidencial. En esta forma se tendrá un período, por lo menos de tres años, para que un gobierno pueda cambiar totalmente la política aplicada. Tal vez con esto se pueda también disminuir la tradicional epidemia de inauguraciones de obras a medio terminar las cuales se consideran como obras personales y no como producto de una sociedad.

iii) Recursos minerales.—Los recursos minerales se consideran como una de las fuentes más accesibles para obtener un impulso efectivo en el desarrollo del país. Nuestros recursos son apreciables, pero éstos deben estar en posesión de capital nacional para asegurar una explotación racional de ellos, y su transformación en productos manufacturados. La utilización óptima de los recursos mineros sería alcanzada cuando se exporten productos semi-elaborados, es decir, la minería necesita integrarse con la industria de transformación. Ello impone una planeación completa y la enérgica aplicación de medidas y controles a los grandes consorcios mineros. La planeación en este sector es una necesidad vital (recursos no renovables), y también una cuestión de dignidad nacional.

ESTUDIO SOBRE

DUQUES DE ALBA

Ing. Rubén Alvarez Tostado

(Concluye)

CAPITULO III

APLICACION AL ATRACADERO DE PEMEX EN EL PUERTO DE ENSENADA, B. C.

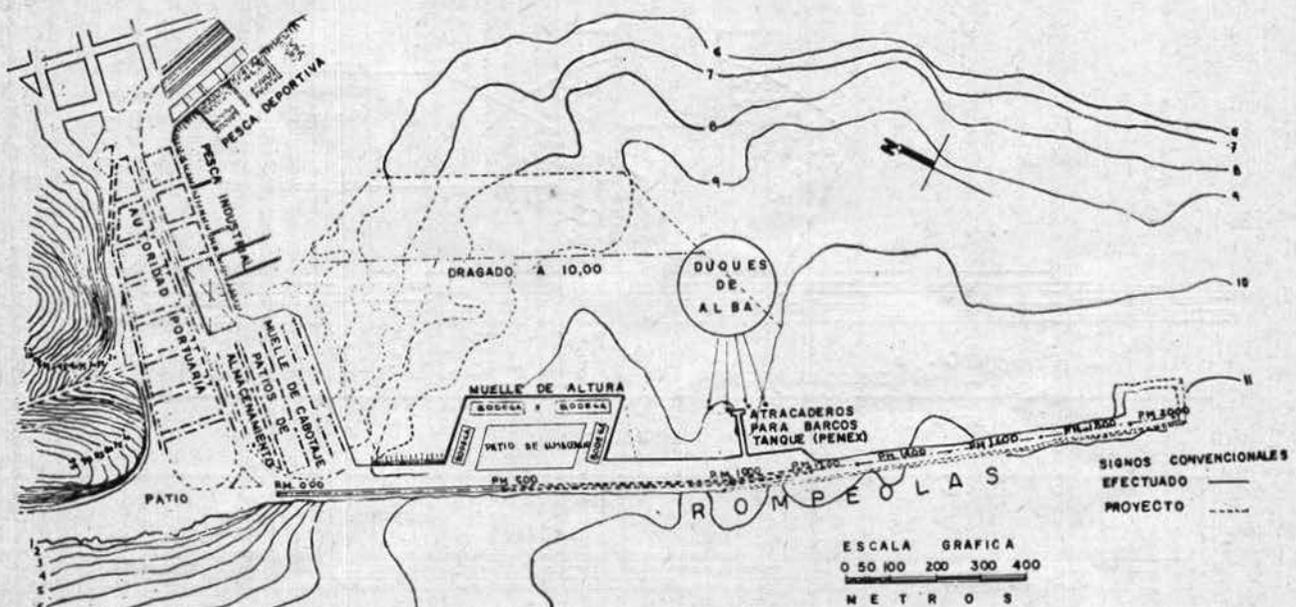
Antecedentes: Petróleos Mexicanos tiene una gran cantidad de tubos que podemos usar en la construcción.

Ensenada, el puerto más septentrional de la República, se encuentra localizado en el sitio más abrigado de la Bahía de Todos Santos, a los $116^{\circ} 38'$ de longitud Oeste y a los $31^{\circ} 51'$ de latitud Norte, con una población de 45,000 habitantes, según el último censo.

El incremento de este puerto data de 1951 en que se empezaron a construir obras de gran importancia, pues antes se consideraba sólo como fondeadero.

Entre las obras que ahora se construyen, está el Rompeolas que tiene 1,200 metros de longitud construídos, con proyecto de 2,000 metros, que arranca del escarpado promontorio que define Punta Ensenada, proporcionando abrigo para los vientos del Noroeste y para la marejada consecuente que, con esta obra, se amortiguó hasta hacer cómoda la estadía y las maniobras de carga y descarga de los barcos.

Sobre el Rompeolas se construye el Muelle de Altura localizado a los 500 metros del arranque del citado Rompeolas y se tiene en proyecto el atracadero de Pemex que se situará a los 1,050 metros del arranque



FUTURAS OBRAS EN ENSENADA B.C.
Fig. 23

del Rompeolas. Se escogió este sitio por las siguientes razones:

1a.—Porque a mayor distancia de las playas se tienen mayores profundidades para el atraque de barcos petroleros, para los cuales existe la probabilidad de que su calado aumente en el futuro.

2a.—Porque siendo un atracadero de Petróleos se evitará que el petróleo que caiga de los barcos al cargar o descargar, ensucie las aguas de la playa y las obras del puerto mismo.

3a.—Porque en caso de siniestro éste no alcanzará otras entidades del puerto y evitará asimismo el peligro de muerte a personas en caso de que se extendiera el citado siniestro.

Se hizo necesario hacer un atracadero para Petróleos, dado el incremento del puerto en los últimos 8 años. El atracadero tiene la forma de T con 44.60 metros de longitud de los cuales los primeros 24 metros (a partir del Rompeolas) son de enrocamiento aprovechando el relleno del talud de dicho Rompeolas, y los siguientes 10.30 metros son el atracadero propiamente dicho (muelle) construído con pilotes; el muelle tiene un ancho de 10.30 metros y los últimos 10.30 metros restantes del atracadero son el ensanchamiento del muelle, es decir, donde se hace la tilde de la T.

que tiene 18.60 metros de ancho como puede verse en la Fig. 24 (prácticamente el Muelle de Pemex es sólo una pasarela con duques de Alba).

Por conveniencia se escogió una distribución de Duques de Alba que permita el atraque y amarre de barcos petroleros que cargarán y descargarán en dicho muelle tal como se ve en la Fig. 24.

La sección transversal que se eligió para el bloque de concreto de los Duques de Alba, fue de 4.10 por 4.10 metros, ya que barcos de gran masa deben atracar en éstos y además, estas dimensiones quedaron determinadas por tener un peso de 20 toneladas del bloque de concreto para resistir un empuje determinado (25 toneladas) ya que se tenía limitada la altura del bloque por el nivel del agua y por otra parte teniendo en cuenta la colocación adecuada de los pilotes y el acomodo que éstos requerían para dicha sección.

El bloque se reforzó con acero de temperatura y previo cálculo de los pilotes de concreto que van en fundas de acero de 50 cms. de diámetro, formando un cajón que va relleno de piedra (Fig. 26); para la hinca se hicieron estudios previos de sondeo encontrando en el suelo 2 metros de arena y se calcularon 2 metros de longitud de hinca en el conglomerado que existe a partir de los 2 metros de arena. (Fig. 25).

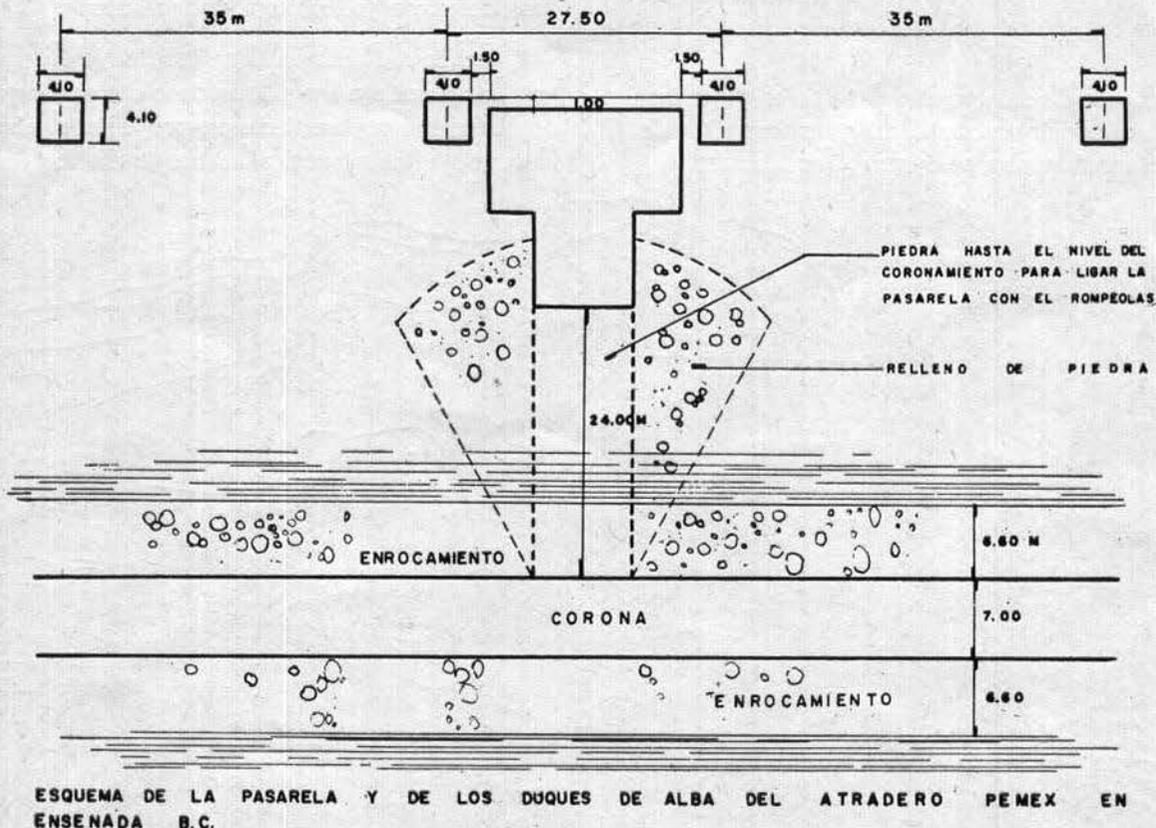


Fig. 24

Tenemos como datos estadísticos que:

Barcos tanque mexicanos	Tonelaje T	Largo E	Manga M	E/M
Pte. Miguel Alemán	8355.54	148.53	18.08	7.83
Atzacotalco	7218.83	125.45	17.37	7.20
Cacalilao	6913.00	142.40	17.08	8.32
Cerro Azul	5873.00	124.44	16.78	7.41
Ciudad Madero	7218.31	125.45	17.37	7.21
Ebano	6962.60	134.52	17.07	7.89
Potrero del Llano II	7010.74	135.50	17.30	7.82
Poza Rica	7884.26	147.31	18.03	8.17
Reynosa	7218.83	125.45	17.37	7.22
Toteco	6752.00	132.59	17.02	7.79

$$\Sigma = 76.86$$

De donde vemos que el barco de mayor tonelaje es el de 8355.54 ton., pero sin embargo, consideramos para el cálculo un barco de 12,000 ton. de desplazamiento como máximo, previendo así el atraque imprevisto de algún barco tanque extranjero o la construcción futura en México de algún barco de mayor tonelaje.

La masa del barco será:

$$m_2 = \frac{12000}{g} ; g = 9.81 \text{ m/seg}^2 \approx 10 \text{ m/seg}^2$$

$$m_2 = \frac{12000}{10} = 1200 \text{ ton/m/seg}^2$$

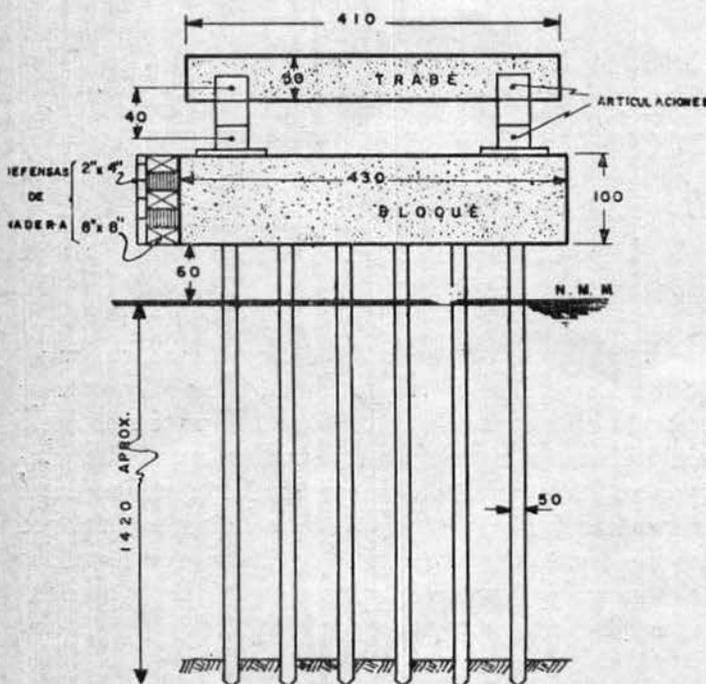


Fig. 25

CORTE VERTICAL DE UN DUQUE DE ALBA EN ENSENADA, B.C. (ATRACADERO DE PEMEX)

Por sondeos hechos en el lugar de la construcción sabemos que se tendrá una longitud libre de pilotes aproximadamente de $l = 16.50$.

Supondremos un empuje inicial de $k = 25$ ton.

Los pilotes tendrán un diámetro de 50 cms. y se hará uso de los tubos que tiene Pemex, que servirán como funda a los pilotes de concreto, teniendo en cuenta que el colado se hará después de colocados los tubos.

La constante de elasticidad la tomamos de acuerdo con las experiencias según lo especificado en el Capítulo III inciso G de donde $C_B = 2350 \text{ ton/m}$ (promedio), y la velocidad promedio la tomaremos de $v = 0.30 \text{ m/seg}$.

El volumen del bloque de concreto que va al tope pesa aproximadamente 20 ton. (dadas sus dimensiones).

Primer tanteo. Revisión al empuje supuesto (Fig. 27).

$$\tan \varphi = \frac{25}{20} = 1.25 \therefore \varphi = 51^\circ 22'$$

$$\text{sen } \varphi = 0.781 ; \text{cos } \varphi = 0.623$$

Desplazamiento horizontal del bloque:

$$\delta_h = 40 \times \text{sen } \varphi = 40 \times 0.781 = 0.312 \text{ m.}$$

Desplazamiento vertical del bloque:

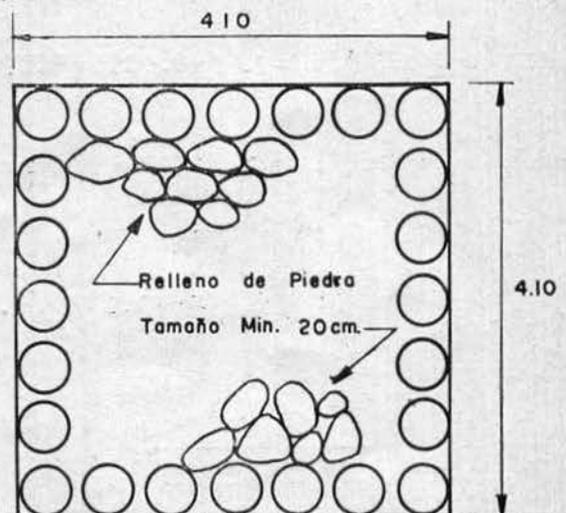
$$\delta_v = 40 \times (1 - \text{cos } \varphi) = 40 \times 0.377 = 0.151 \text{ m.}$$

El trabajo será: $\tau = W \delta_v$

$$\tau = 20 \text{ ton} \times 0.151 \text{ m} = 3.02 \text{ ton-m.}$$

La constante de elasticidad de las defensas será:

$$C_B = \frac{2\tau}{\delta_h^2} = \frac{6.04}{0.097} = 62.3 \text{ ton/m.}$$



PLANTA DEL DUQUE DE ALBA

Fig. 26

La rigidez de un pilote, dadas las condiciones de cimentación, se considera: $r = \frac{3EI}{l^3}$. Como tenemos 24 pilotes, luego la

constante de elasticidad del Duque de Alba (C_1) será:

$$C_1 = \sum r = 24 \times \frac{3EI}{l^3} = \frac{72 \times 2'100,000 \times 307,000}{16.50^3} = 1032 \text{ Kg/m.} \therefore C_1 = 103.2 \frac{\text{ton}}{\text{m}}$$

$$C_2 = \frac{C_D}{1 + C_D/C_B} = \frac{62.3}{1 + \frac{62.3}{2350}} = \frac{62.3}{1.0265} = 60.6 \text{ ton/m.}$$

El empuje será:

$$K = \frac{\sqrt{m_2 C_1 C_2}}{C_1 + C_2} = \frac{0.30}{2} \sqrt{\frac{1200 \times 103.2 \times 60.6}{163.8}} = 30.3 \text{ ton.}$$

como el empuje resultó mayor que el supuesto, haremos un segundo tanteo.

Segundo tanteo: Si consideramos ahora un empuje de $k=34$ Ton., y siguiendo la misma secuela:

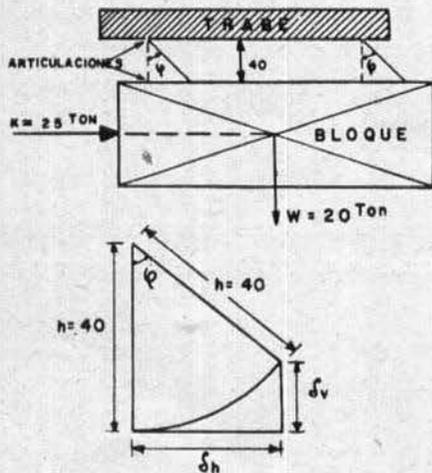


Fig. 27

$$\tan \varphi = \frac{34}{20} = 1.7 \therefore$$

$$\varphi = 59^\circ 30' \begin{cases} \text{Sen } 59^\circ 30' = 0.8616 \\ \text{Cos } 59^\circ 30' = 0.5075 \end{cases}$$

$$\delta_h = 0.40 \times \text{sen } 59^\circ 30' = 0.40 \times 0.8616 = 0.345 \text{ m.}$$

$$\delta_v = 0.40 \times (1 - \text{cos } 59^\circ 30') = 0.40 \times 0.4925 = 0.197 \text{ m.}$$

De donde el trabajo será: $\tau = 20 \times 0.197 = 3.94 \text{ Tón.-m.}$

$$C_D = \frac{2\tau}{\delta_h^2} = \frac{7.88}{0.1185} = 66.6 \text{ ton/m.}$$

$$C_2 = \frac{C_D}{1 + C_D/C_B} = \frac{66.60}{1 + \frac{66.60}{2350}} = \frac{66.60}{1.0284} = 64.8 \text{ ton/m.}$$

$$K = \frac{\sqrt{m_2 C_1 C_2}}{C_1 + C_2} = \frac{0.30}{2} \sqrt{\frac{1200 \times 103.2 \times 64.8}{168}} = 33 \text{ ton} \approx 34 \text{ ton.}$$

se acepta este último cálculo ya que el empuje supuesto resultó igual al obtenido.

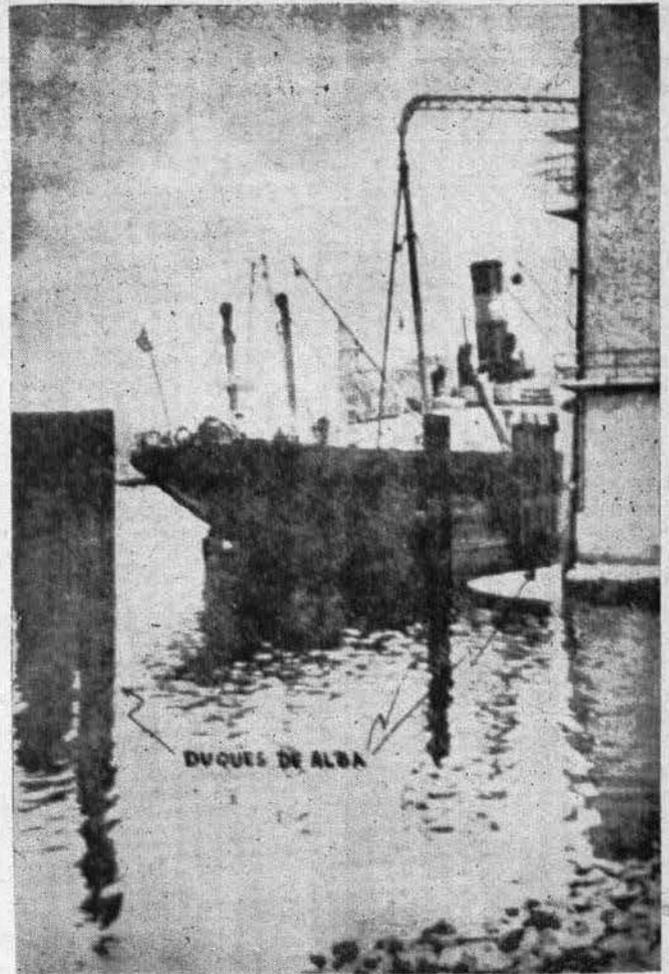


Fig.

Duques de Alba pertenecientes a los silos de Fa. Mackprang situados en el canal de Rethe en Hamburgo.

CAPITULO IV

PROCEDIMIENTOS EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCION DE DUQUES DE ALBA

Según el material de que esté hecha la cimentación de los Duques de Alba será el procedimiento de construcción a seguir.

Para los Duques de Alba de madera, se transportan los pilotes en chalán hasta el sitio en que se colocará el Duque de Alba y se clavan en el suelo hasta alcanzar la longitud de hinca calculada. El clavado se hace por medio de un martinete que va en el mismo chalán; dando a los pilotes la inclinación que sea necesaria para su estabilidad, una vez hincados se amarran por medio de cadenas metálicas a diferentes niveles, para obtener mayor resistencia y eficacia.

Los Duques de Alba de acero en los cuales se emplea como material de construcción tablaestaca metálica o rieles usados, etc., se usa el mismo procedi-

miento de construcción con una ligera variante, es decir, el hincado se hace por medio de martinetes de caída libre en forma de caballete hasta formar un cajón con los perfiles; una vez hecho el cajón se golpea la tablaestaca con martillo neumático en diferentes partes del cajón para hincarlo, procurando que los lados del cajón queden al mismo nivel; para lograr esto se golpea el lado de la tablaestaca (del cajón) que haya quedado más levantada y se hace este mismo golpeteo alrededor del cajón hasta que todos sus lados tengan la misma altura, procurando darle la longitud de hincada necesaria. Los perfiles se unen por medio de ganchos especiales que tiene la tablaestaca y en algunos casos soldadura o tornillos. El agua se saca del cajón por medio de bombeo. Luego se hace el relleno de tierra o grava vaciando estos materiales dentro del cajón.

En Duques de Alba de concreto se emplean pilotes precolados e hincados por martinete como en el caso de los pilotes de madera, o bien se usan fundas de acero y se cuele el concreto después de haber hincado los tubos de fierro (fundas). Para colar en el sitio luego de colados los pilotes, se construye la superestructura del Duque de Alba, es decir, el bloque de concreto que recibirá el impacto de los barcos, el cual está sentado sobre articulaciones móviles para permitir cierto movimiento elástico y de esta forma restar rigidez a la construcción.

Todos los Duques de Alba deben llevar defensas que amortiguen el golpe tanto para el barco como para la construcción. Las defensas pueden ser de hule en forma de tubos fabricados especialmente para desempeñar esta función; de madera, en forma de tableros, o bien se pueden usar las defensas mecánicas compuestas en su mayor parte por medio de resortes metálicos, estos no son muy recomendables de usar en los trópicos a causa de la oxidación.

Estas defensas son colgantes en los costados de los Duques de Alba o de los muelles, para no recibir directamente el impacto, sino que éstas sirvan como intermediarias del choque entre la construcción y el barco.

Las defensas más eficientes son las de madera que aunque no absorben prácticamente la energía en el caso de un ataque normal, no ocasionan sin embargo, averías al barco. Por otra parte en el caso de un ataque brutal pueden por destrucción parcial absorber una energía notable y a la vez aumentar la superficie de contacto, disminuyendo así las averías del barco.

Las defensas de hule son más utilizables para muelles. Tienen el inconveniente de estarse reemplazando constantemente.

Se ha tratado en varios puertos de reemplazar las defensas de madera por otro material capaz de absorber mayor energía por unidad de volumen; con este fin se idearon los tubos de hule; este tipo de defensas tiene sin embargo el inconveniente de absorber la energía cinemática, principalmente bajo la forma elástica, lo que trae por consecuencia un rebote del barco.

De las defensas mecánicas no trataremos, ya que son inutilizables en nuestro clima.

Debemos hablar aunque sea de paso, de las defensas de gravedad para Duques de Alba, entre las cuales, resulta muy interesante la de campana que como se ve en la Fig. 28 es un dispositivo especial que está colocado en el tope del Duque que es giratoria y cuya estabilidad estudiaremos a continuación, aunque no en forma minuciosa:

Las fuerzas que obran en la campana (Fig. 28) son W su peso, H la presión del barco, y R la reacción en el punto de apoyo (o cojinete) la cual incluye la fricción.

Estas tres fuerzas deben interceptarse en un punto O y sus valores relativos se determinan por medio del triángulo de fuerzas; Fig. 28 (b). La forma de los perfiles de los cojinetes inferior y superior deben determinarse por medio de ensayos de modo que:

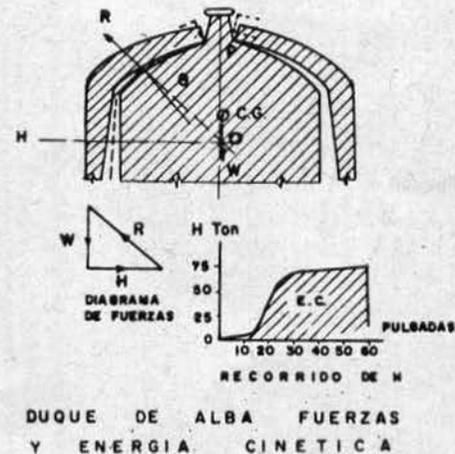


Fig. 28

1.—En cada punto de apoyo para todas las posiciones de H , el ángulo de fricción no sea demasiado grande.

2.—El diagrama de movimiento-presión, Fig. 28 (c) está conformado de modo que la resistencia a la presión es pequeña para un movimiento tal como de 6" a 12" correspondientes a un trabajo normal, pero entonces aumenta rápidamente de modo que la absorción del choque asequible representada por el área sombreada tiene un valor máximo.

CANTIDADES DE MATERIAL

Concreto:

Losas	= 4.10 × 4.10 × 0.15 × 8 =	20.2 m ³
Zapatas	= 6.60 × 6.10 × 1.20 × 4 =	195.0 m ³
Pilotes	= 0.785 × 16 × 4 × 14 =	705.0 m ³
	0.785 × 13 × 4 × 10 =	408.0 m ³
Trabes	= 5 × 0.30 × 0.50 × 4 =	3.0 m ³
		1329.2 m ³

Fierro:

Losas:	{	4.10 × 7 × 4 × 0.566 =	65.00 Kg.
		2.10 × 14 × 4 × 0.566 =	66.50 "
		2.40 × 13 × 4 × 0.566 =	76.00 "
			207.50 Kg.

Varillas:	{	5/8"	de Φ	4 × 4.10 × 4 × 1.566 =	103.00 Kg.
				9 × 4.10 × 4 × 1.566 =	231.00 "
		3/4"	Φ	8 × 4.10 × 4 × 2.262 =	300.00 "
				4 × 2.10 × 4 × 2.262 =	77.00 "

{	Φ	20 × 1.80 × 4 × 0.248 =	36.00 "	
	3/8"	10 × 1.80 × 4 × 0.248 =	16.00 "	
	Φ	1/4"	28 × 1.00 × 4 × 0.566 =	120.00 "

Total fierro: 1092.50 Kg. = 1.0925 Ton.

Total concreto: = 1329.2 m³

ANALISIS DE COSTOS

CONCRETO

1.—Materiales

350 kg. cemento	.... \$ 356.00/ton.	.... \$ 117.60/m ³
0.5 m ³ arena	.... " 10.00/m ³	.... " 10.00/m ³
1 m ³ grava	.... " 25.00/m ³	.... " 25.00/m ³
0.5 m ³ agua	.... " 6.00/m ³	.... " 2.00/m ³
		\$ 154.60/m ³
5% de desperdicio		.... " 7.73 "
		\$ 162.33/m ³

2.—Equipo

Renta revolvedora 2 sacos	... \$ 150.00/turno de 1 día.	
Renta de 1 vibrador	..... " 50.00/turno de 1 día.	
		\$ 200.00/turno
		\$ 200.00/día
Rendimiento: 20 m ³ /día:	—————	= \$ 10.00/m ³
	20/m ³ /día	

3.—La superficie (cara) de la defensa es vertical o en algunos casos tiene un ligero talud en la presión normal y al retroceder totalmente, se evita satisfactoriamente el choque, sin que la superficie de la defensa desarrolle una inclinación excesiva interior.

4.—El punto P debe viajar libremente del (pintol) central, el cual debe ser cónico para que la campana se centre sola si es que ocurre un deslizamiento en el punto de apoyo.

5.—La cabeza de la defensa debe quedar suficientemente debajo del punto más bajo del cojinete para evitar que el valor H se haga excesivo, y la campana arriba de este punto deberá estar libre del barco, bajo todas las condiciones de carga y marea. La condición crítica es comúnmente la marea alta cuando se aproxima o sale del atracadero un barco descargado, particularmente aquellos barcos de alto nivel de proyección o de popa grande.

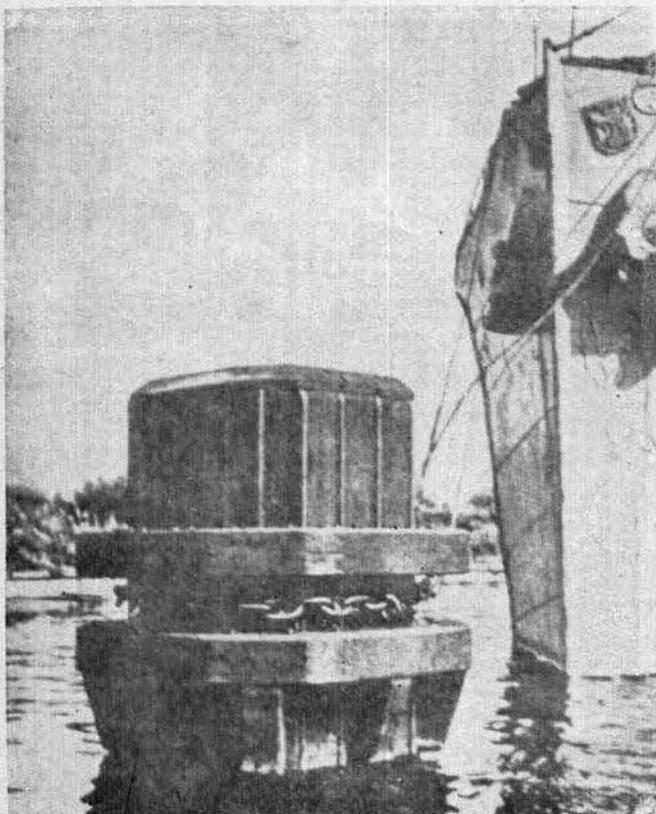


Fig. 28 bis

Duques de Alba de PSp30 en el puerto de Stettin.

CAPITULO V

COSTOS

Análisis de costos de los 4 Duques de Alba para el Muelle de Petróleos en Ensenada, Baja California.

3.—Personal

1 Operador	\$ 40.00/día.
1 Ayudante	" 20.00 "
1 Vibrador	" 25.00 "
2 Peones cemento	" 30.00 "
4 Peones arena	" 60.00 "
5 Peones grava	" 75.00 "
1 Peón agua	" 15.00 "

\$ 280.00/día.
7/o. día " 47.00 "

\$ 327.00/día.

De donde \$327.00/día = \$ 16.35/m³

4.—Herramienta

Cuesta la herramienta \$ 1,600.00
se deprecia 400 m³ . . .

$$\frac{1600}{4} = \dots\dots\dots \$ 4.00/m^3$$

5.—Mano de Obra de colado de Pilotes y demás:

8 Peones	\$ 160.00/día.
1 Ayudante	" 20.00 "
	\$ 180.00/día.

\$ 180.00/día
20 m³/día \$ 9.00/m³

6.—Transporte al sitio de colado

Chalán	\$ 40.00/día.
1 remolcador	" 40.00 "
	\$ 80.00/día.

\$ 80.00/día
20 m³/día " 4.00m³

Total: \$ 215.68/m³

A esto se debe agregar un 30% de los precios, tomando en cuenta que en Ensenada los precios aumentan más o menos en esta proporción ya que el análisis de precios sería para un puerto como Veracruz o Tampico.

\$ 215.60/m ³	
más 30%	63.70/m ³
<hr/>	
\$ 279.38/m ³	\$ 279.38/m ³
más 15% por administración	" 41.91
<hr/>	
	\$ 321.29/m ³
más 15% de utilidad	" 48.19
<hr/>	
	\$ 369.48/m ³

si son 1320.2m³ a \$370.00/m³ el concreto costará \$ 481,804.00

Costo de fierro de refuerzo:

Precio por tonelada	\$ 2150.00/ton.
Flete a Ensenada	" 500.00/ton.
<hr/>	
	\$ 2650.00/ton.
10% por cortes	" 265.00
<hr/>	
	\$ 2915.00/ton.

Mano de obra por armado incluida utilidad ..	\$ 400./ton.
Alambre del No. 16.26 K/ton. a \$ 4.00/kg. ...	" 104./ton.
Depreciación herramienta	" 20./ton.
Más lo que se había obtenido antes	" 2,915./ton.
<hr/>	
Total:	" 3,439./ton.

Como se emplearán 1.0925 toneladas de fierro del refuerzo en la obra, tendremos que 1.0925 toneladas a \$3,439.00/ton. dan un total de \$3,757.11.

Renta del chalán con grúa para el clavado de los pilotes (fundas de acero)

Renta del chalán con martinete hidráulico	\$ 340.00/día.
Renta remolcador	" 40.00/día.

\$ 380.00

Por 10 días que dura el hincado \$ 3,800.00

Concreto:	\$ 491,804.00
Fierro refuerzo :	" 3,757.11
Chalán para hincado:	" 3,800.00

Costo total de la obra: \$ 499,361.11

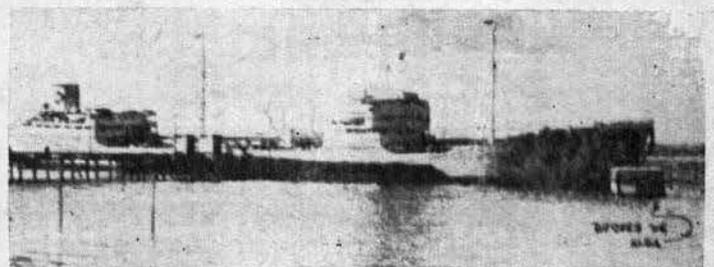


Fig. 29

Muelle de concreto armado y Duques de Alba para el atraque de barcos petroleros, en Alemania.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

Como hemos visto a través de este estudio sobre Duques de Alba, éstos tienen una gran cantidad de usos, entre los cuales citaremos nuevamente a grandes rasgos, que se emplean como guías a las entradas de las esclusas o en los desembarcaderos de ríos de gran calado, donde los barcos pueden entrar tierra adentro y en los cuales los Duques de Alba hacen de guía a lo largo del canal dragado del río mismo; para proteger atracaderos livianos, diques flotantes y puentes giratorios; para soportar siniestros en los muelles, donde desde luego los barcos pueden atracar momentáneamente (mientras cesa el siniestro) en los Duques de Alba; se emplean como obras de atraque o de anfarre en ciertos tipos de muelles como en los petroleros por ejemplo, donde el atracadero propiamente dicho son los Duques de Alba, siendo el muelle sólo una pasarela; se emplean también los Duques de Alba como punto donde pueden colocarse señales marítimas en sitios estratégicos cercanos a los puertos.

Como se observa, los Duques de Alba tienen gran cantidad de usos, y sus precios varían según el material de que estén hechos y de la utilidad que tengan; ya que lógicamente no tendrá el mismo costo un Duque de Alba que servirá para colocar señales marítimas, que otro que sirva para atracar barcos aun cuando los dos estén hechos del mismo material, ya que entran diversos factores en uno y en otro en que su precio varía según la resistencia que tengan que vencer y de que su construcción sea más o menos elaborada.

Sin embargo, comparativamente con un muelle siempre resulta mucho más económica la construcción de Duques de Alba, como en el caso del muelle de Petróleos de Ensenada, B. C., donde el muelle a pesar de ser sólo una pasarela, aumenta su costo casi al doble en comparación con los Duques de Alba que son el atracadero.

Es de vital importancia que en nuestro país se tomen en cuenta las utilidades que representa este tipo de construcciones para obtener máxima economía y eficacia en los puertos mexicanos; ya que como hemos visto a través de este estudio de Duques de Alba, estas construcciones se hacen indispensables en los puertos mejor trazados y más funcionales del mundo,

como por ejemplo en los puertos Holandeses, Belgas, Alemanes y Franceses y en los canales marítimos de Holanda y Bélgica.

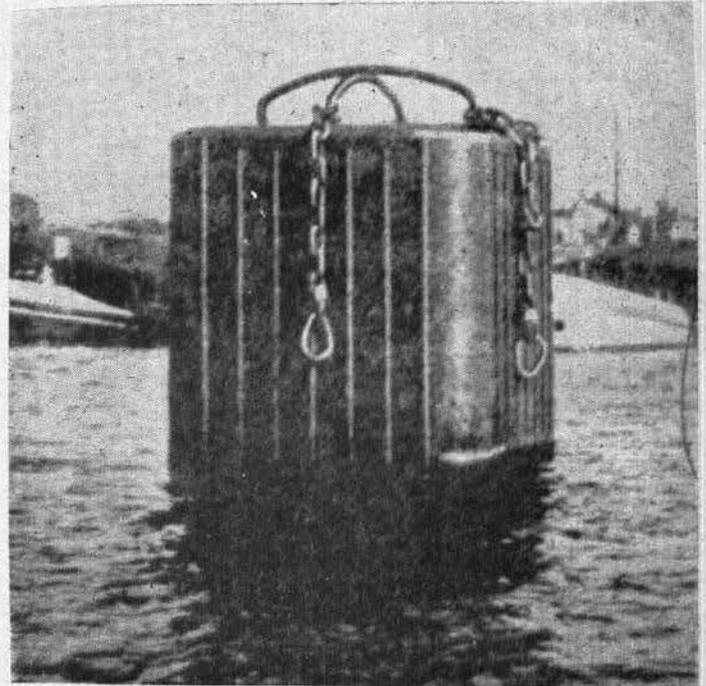


Fig. 30

Duque de Alba penado en el puerto interior de Emden.

BIBLIOGRAFIA

- Peiner Kastenspuñddwand-Peiner Stahlpähle Handbuch.* Por Entwurf y Ausführung.
- Palplanches Metalliques Bombas - Unión Siderurgique Lorraine.*
- Enciclopedia de la Construcción.*
- Reporte de F. Müller - Reg. Baurat, Wasserbauamt - Kiel - Holtenau.*
- Reporte del Dr. Ing. Förster.—Obserbaurat in Hamburg y el Dipl. Ing. R. Lutz.—Hafenbaudirektor in Bremen.*
- Reporte por el Prof. A. L. L. Baker. B. Sc., (Tech.), M.I.C.E., City Guilds College, London.*
- Estudio sobre la estabilidad de los Duques de Alba por el Ir. A. Eggink.—Engineer-in-chief A. to the Rijkswaterstaat. Utrecht.*
- Revista "OBRAS MARITIMAS".* Editada por la Secretaría de Marina.
- Estudio sobre la estabilidad de los Duques de Alba.* Revisado y corregido por el Ing. Melchor Rodríguez Caballero.

“T R E B O L”

CIA. CONSTRUCTORA, S. A.

CONSTRUCCIONES EN GENERAL

OBRAS PORTUARIAS

CAMINOS - EDIFICIOS

TECNICA Y RESPONSABILIDAD

~ ~ ~

ING. FRANCISCO RODRIGUEZ CANO

GERENTE

13 de Septiembre No. 25

Tels.: 15-44-16 - 15-19-86

TACUBAYA, D. F.

C O N S T R U C T O R A

“M A L T A”, S. A.

CONSTRUCCIONES EN GENERAL

~

OBRAS PORTUARIAS

~ ~ ~

CIRCUNVALACION No. 3

TELEFONO 30-66

MAZATLAN, SIN.

~ ~ ~

VIADUCTO MIGUEL ALEMAN No. 63 BIS

TELEFONO 15-35-40

TACUBAYA, D. F.

GUTEHOFFNUNGSHÜTTE

STERKRADE A. G. --- WERK WALSUM

VARADEROS

LONGITUDINALES Y

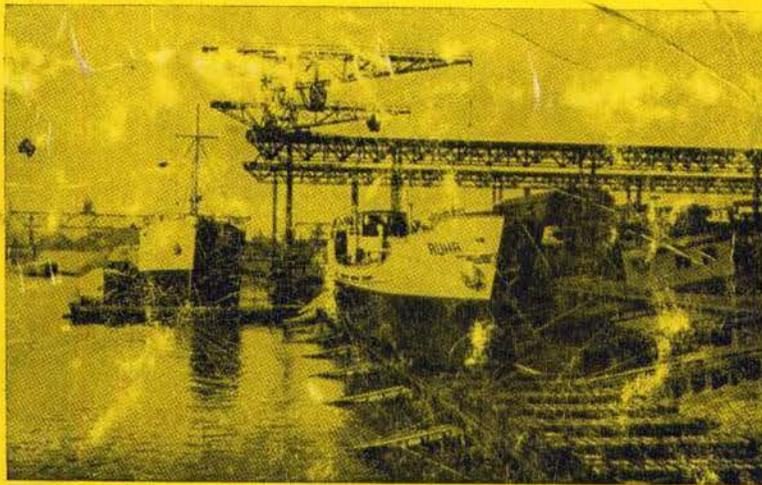
TRANSVERSALES



PARA TODA

CLASE DE

EMBARCACIONES



BACH Y DORSCH, S. A.

REPRESENTANTES EXCLUSIVOS DE

GUTEHOFFNUNGSHÜTTE

STERKRADE A. G. - WERK WALSUM.

ALEMANIA.

Av. Rep. del Salvador No. 31

Apartado 7468

Teis.: 21-67-04 y 18-69-52

México 1, D. F.