

revista

técnica

# OBRAS MARITIMAS

al servicio de la construcción



Registrada como Artículo de 2ª Clase en la Dirección General de Correos.

Publicación Mensual.  
Junio 1º de 1956.

No. 1  
Año 56



Ingeniería Mexicana

Para el Fomento de las Obras Portuarias

## DIA DE LA MARINA



1917

JUNIO 1

1956

MEXICANIDAD

UNIDAD

Y TRABAJO



*Rompeolas de la Bahía de Todos Santos, Ensenada, B. C. Vista Noroeste, obra que ejecuta la Cía. Chapultepec, S. A.—Ings. Constructores (Antes "CLARK Y MANSILLA, S. A. de C. V.)*

## CHAPULTEPEC, S. A. Ings. Constructores (Antes Clark y Mansilla, S. A.)

Sirviendo a la construcción con Técnica y Capacidad, para la ejecución de Obras Marítimas que alcancen solidez cada día mayor y prestigio constructivo

Hoy 10. de Junio DIA DE LA MARINA se encuentra al País empeñado en la ejecución del grandioso PLAN de PROGRESO MARITIMO. Felicitamos con todo respeto al Sr. Presidente de la República Don Adolfo Ruiz Cortines, Creador y Ejecutor de este Programa, así como al C. Secretario de Marina Don Roberto Gómez Maqueo, coordinador de este Plan de Trabajo, que indudablemente culminará con la integración de sus 70 Puertos de Altura y de Cabotaje para prosperidad de la Patria.

Junio 1º de 1956  
Reforma N° 122, 6º Piso.  
México, D. F.



*Muros de atraque en el Puerto de Ensenada, B. C., en ejecución por la Cía. Chapultepec, S. A.—Ings. Constructores (Antes "CLARK Y MANSILLA," S. A. de C. V.)*

*Director Gerente.*  
Ing. José Sánchez Mejorada

*Gerente Administrador.*  
Alberto Carranza Mendoza

*Director.*  
Xavier Villegas Mora

*Sub-Director*  
Ing. José María Cerecedo R.

*Jefe de Redacción.*  
Ing. Miguel Amezcua Vega

*Jefe de Publicidad.*  
Ing. René Vera Vega

*Director Fotográfico.*  
Ing. Jorge Beerrill Núñez

*Asesor Jurídico.*  
Lic. Armando Z. Ostos

*Asesores Técnicos.*  
Ing. Roberto Mendoza Franco  
Ing. Fernando Dublán.  
Ing. Alberto J. Pawling Jr.  
Ing. Agustín Lira Arciniéga  
Ing. Luis F. Abreu García

REPRESENTANTE EN NUEVA YORK,  
N. Y. E. U. A.  
Carlos Ortiz P.

**COLABORADORES.**

Ing. Jesús Sánchez Hernández  
Ing. Guillermo Romero Morales  
Ing. Luis Huerta Carrillo  
Ing. Leandro Roviroza Wade  
Ing. Humberto Cos Maldonado  
Ing. Oscar de Buen López de Heredia  
Ing. Manuel Morales Zacarías  
Arq. Héctor Robledo Lara  
Ing. Luis Hernández Aguilar  
Ing. Ignacio Ramírez Cabañas  
Ing. Samuel Ruiz  
Ing. Efrén Vera Vega  
Ing. Julio Lorenzo Galicia  
Arq. Ulises Miranda Aguirre  
Ing. José Pulido Ortiz  
Ing. Angel Chong Reneaum  
Ing. Alejandro Alcocer Cuarón  
Ing. Francisco Ríos Cano  
Ing. Julio Dueso Landaida  
Ing. Salvador Rojo Donnadien  
Ing. Jesús Torres Orozco  
Ing. Angel Lorito Furló  
Ing. Manuel Díaz Marta  
Ing. Victor Manuel Figueroa

REVISTA TECNICA "OBRAS MARITIMAS"

Al Servicio de la Construcción para el Fomento de las Obras Portuarias  
Registrada como Artículo de 2a. Clase en la Dirección General de Correos.

OFICINAS GENERALES

Ignacio Mariscal No. 32-305  
Apartado Postal No. 7962                      Teléfono: 12-32-70  
México (1), D. F.

No. 1

Junio 1°

1956

**CONTENIDO**

	<i>Pág.</i>
NUESTRA PORTADA.—Su significado .....	3
PREAMBULO.—Por el Sr. Ing. <i>José María Cerecedo</i> .....	5
SALUDO.—Por el Sr. Ing. <i>José Sánchez Mejorada</i> .....	7
EDITORIAL.—DIA DE LA MARINA.—Por el Sr. <i>Xavier Villegas Mora</i> ...	10
UNA MODERNA TECNICA GARANTIZA EL EXITO DEL PROGRESO MARITIMO EN MEXICO.—Por el Sr. Ing. <i>Roberto Mendoza Franco</i>	13
PLANEACION PORTUARIA CON EL AUXILIO DE METODOS MO- DERNOS.—Por el Sr. Ing. <i>Jesús Sánchez Hernández</i> .....	15
IDEAS PARA LA PLANEACION DE UNA POLITICA DE PUER- TOS.—Por el Sr. Ing. <i>Fernando Dublán</i> .....	18
ACARREOS LITORALES.—Por el Sr. Ing. <i>Julio Dueso Landaida</i> .....	21
ESTUDIO PARA UN NUEVO PUERTO EN BAJA CALIFORNIA.—Por el Sr. Ing. <i>Humberto Cos Maldonado</i> .....	26
BREVE ENSAYO SOBRE EL PROBLEMA PORTUARIO DE MEXI- CO.—Por el Sr. Ing. <i>Guillermo Romero Morales</i> .....	30
CONCRETO VACIADO DENTRO DEL AGUA DEL MAR.—Por el Sr. Ing. <i>Francisco Ríos Cano</i> .....	33
IDEAS PARA LA PLANEACION PORTUARIA DE MEXICO.—Por el Sr. Ing. <i>Luis F. Abreu García</i> .....	37
BREVE BOSQUEJO HISTORICO SOBRE LAS CONSTRUCCIONES Y EXPLORACION DE PUERTOS.—Por el Sr. Ing. <i>Fernando Dublán</i>	45
SECCION DE LABORATORIOS.—A cargo del Sr. Ing. <i>Luis Huerta Carrillo</i>	51
SECCION DE ANALISIS, COSTOS Y CALCULOS A CARGO DE LA DIRECCION .....	55
SECCION INFORMATIVA .....	61

Precio del ejemplar ..... \$ 3.00

Suscripciones por un año ..... ,, 35.00

PUBLICACION MENSUAL ESPECIALIZADA, HECHA POR TECNICOS

# PRODUCTOS MEXALIT, S.A.

DE ASBESTO CEMENTO

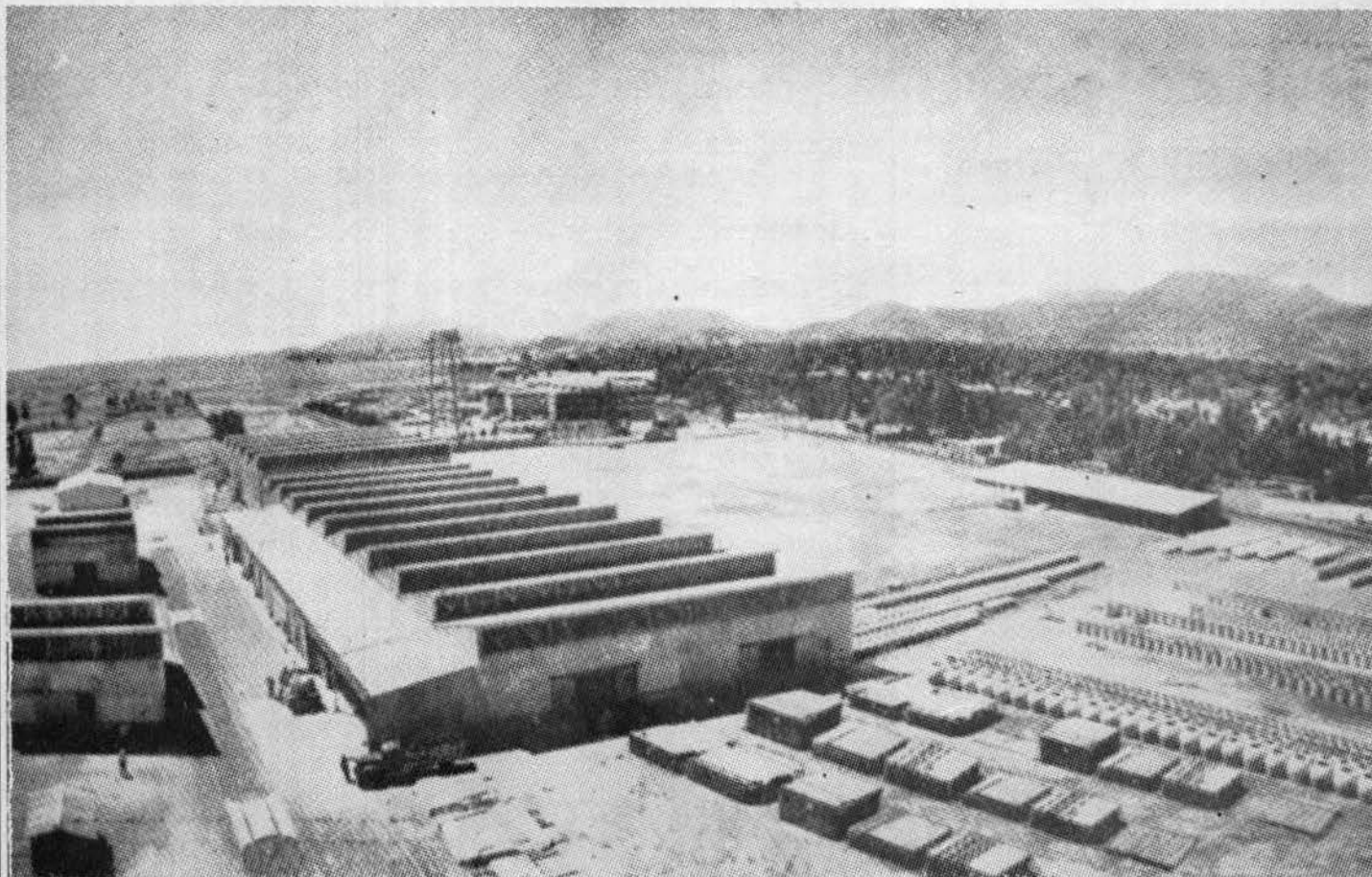
Oficina y Sala de Exposición en Calle de Monterrey 29, Esq. con Puebla.

Tels.: 25-03-20 con 4 líneas troncales. México, D. F.

**Tinacos higiénicos, lámina acanalada para techos Mexalit  
y Tubería especialmente diseñada para resolver necesidades mexicanas**

Con motivo de la celebración del **DIA DE LA MARINA**, nos permitimos presentar nuestra calurosa felicitación al Sr. Presidente de la República Don Adolfo Ruiz Cortines, al Sr. Secretario de Marina Vicealmirante Don Roberto Gómez Maqueo, por la realidad del Magno Programa de Progreso Marítimo que en la hora actual se encuentra impulsado patrióticamente en su desarrollo más importante.

Seguiremos colaborando con nuestros **PRODUCTOS** y nos superaremos en ellos cada día más, ofreciendo siempre igual o superior **CALIDAD**, para garantizar así las inversiones del Gobierno en el Progreso de la Patria.



Junio 1o. de 1956.  
México, D. F.

Oficinas y Fábrica en Santa Clara Km. 15½ Carretera a Laredo. Teléfonos: 2 y 1-44, Sta. Clara.

# NUESTRA PORTADA

## - Su Significado -

Símbolo de Mexicanidad, Unidad y Trabajo, representando el acto patriótico que nacionaliza nuestra Marina, contenido en el Artículo 32 de la Constitución de 1917, Reformada para el cumplimiento de este Mandato por el Primer Jefe del Ejército Constitucionalista Don Venustiano Carranza.

Se rinde homenaje en punto Occidente al Varón de Cuatro Ciénegas con el significativo saludo que se presenta a la Bandera que ondea en una de nuestras Naves. En el Oriente, se rinde también homenaje al Sr. Don Adolfo Ruiz Cortines, Presidente de la República como SOSTEN de esta Herencia histórica y CREADOR de un magnífico PLAN DE TRABAJO que abarca todos los Puertos de la República. El Sol, Astro que escenifica y le da vigor al Mundo, simboliza el PROGRESO MARITIMO, proyectando rayos de fuerza constructora a todas las Obras que se ejecutan en los Puertos comprendidos en nuestra Carta Geográfica. La Pluma de la Grúa en el signo de TRABAJO, señala la acción activa del alijo en nuestros muelles.

Sea este CUADRO DE HONOR, homenaje de respeto y cariño para estos dos hombres que pertenecen a la HISTORIA y esperemos de la experiencia CREADORA la integración total de los setenta Puertos de Altura y de Cabotaje que se encuentran enclavados en nuestros Litorales, con su gran extensión de 10,000 kilómetros, ricos en recursos naturales que harán que nuestra PATRIA obtenga la POTENCIA MARITIMA que se merece.

*Idea-Composición del Sr. Xavier Villegas Mora, registrada en la Secretaría de Educación Pública como Propiedad de la Revista Técnica "OBRAS MARITIMAS".*



*Atracadero con paredes formadas por un sistema Celular de Tablaestacas metálicas, y obras conexas de relleno y recubrimiento, en el Puerto de Guaymas, Son.  
Obras a cargo de la Compañía "U T A H", S. A.*

## **UTAH, S. A.**

**Técnica y Responsabilidad en la Construcción de Obras que consoliden la grandeza de México.**

*Nos honramos en felicitar muy cordialmente al Sr. Presidente de la República Don Adolfo Ruiz Cortines, al Sr. Secretario de Marina Vicealmirante Don Roberto Gómez Maqueo, con motivo del DIA DE LA MARINA, haciendo sinceros votos porque el Programa de Progreso Marítimo se realice íntegramente para prosperidad de la Patria.*

**Junio 1º de 1956.**

**Reforma No. 122, 5o. Piso.  
México, D. F.**

# *PREAMBULO*

## NUESTRO PROPOSITO

Por el Ing. José María Cerecedo.

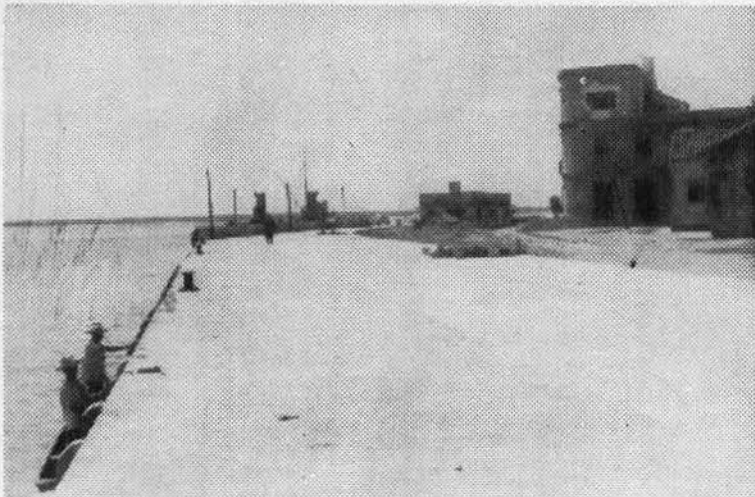
Brevemente daremos a conocer a nuestros lectores cual fué el motivo que nos animó para dar a la Publicación la Revista Técnica "Obras Marítimas", ya que lo creemos importante para poder recibir la colaboración de todos y cada uno de ellos.

Una de las principales finalidades de Nuestra Revista es la de dar a conocer a todos los valores jóvenes y capaces, por medio de los temas que desarrollen, lo cual no dudamos harán con el entusiasmo inherente a su propia juventud y con el único propósito de servir a México.

Otro de los propósitos y quizás el más importante para la marcha ascendente de nuestro país, es el de dar a conocer los Estudios hechos en las diferentes especia-

lidades por los más destacados Ingenieros, Arquitectos, Economistas, etc., y de todos los Técnicos ligados a la ejecución de una obra.

Como una de las principales finalidades de los Puertos es la de servir de liga entre las comunicaciones terrestres y las Marítimas, y ser éstos los centros de comercio exterior, se abordará el estudio de cada elemento que complementa el funcionamiento de ellos, como son: Ferrocarriles, Carreteras, Comunicaciones Fluviales, Agricultura, Zonas Industriales o Fabriles, Yacimientos Minerales o Petrolíferos, Incrementos Demográficos, Estadísticas en general, etc., sin olvidar el renglón de los Estudios Económicos, que son los que decidirán la costeabilidad o incosteabilidad de las obras.



*Construcción del Malecón, visto  
al terminarse*

## **CIA. GENERAL DE CONSTRUCCIONES, S. A.**

Al Servicio de las Obras Portuarias

Con todo respeto felicitamos al Sr. Presidente de la República Don Adolfo Ruiz Cortines en este día que se festeja el DIA DE LA MARINA y hacemos sinceros votos porque su Programa de Progreso Marítimo convierta a México en una gran Potencia que le dé el lugar que le corresponde en el Mundo Marítimo.

Junio 1º de 1956

Aniceto Ortega No. 619  
Col. del Valle  
México, D. F.



*Obras conexas de construcción  
en Alvarado, Ver.*





# SALUDO

Por el Ing. José Sánchez Mejorada.

*Sr. Ing. José Sánchez Mejorada, de la dinastía de los distinguidos Profesionistas Sánchez Mejorada, ex Catedrático de Procedimientos de construcción de la Escuela de Ingenieros Municipales, Director Gerente de Revista Técnica "Obras Marítimas", presenta nuestro cordial SALUDO.*

Al aparecer el primer número de esta Revista, nos es muy grato saludar a ese grupo de hombres activos y patriotas que laboran por conseguir un México mejor. A ese grupo de hombres selectos entre los que se encuentran en gran mayoría los que profesan el importante ramo de la construcción y sus industrias conexas.

Al hacerles este saludo, ponemos a su disposición sus páginas para tratar asuntos de importancia en el ramo de la construcción y con especialidad el de las obras portuarias.

Lleva también nuestro saludo a todos los miembros de Nuestra Marina Nacional con motivo de la conmemoración del Día de la Marina, por conducto del C. Vicealmirante I. M. N. Don Roberto Gómez Maqueo, Titular de la Secretaría de Marina.

MEXICO, por imperativo geográfico, está colocado entre los países que tienen un mayor desarrollo de costas, que hasta la fecha no han sido aprovechadas en toda su extensión por haber tenido que atender a problemas de ingente necesidad en el altiplano, ahora que nuestra población está aumentando con una rapidez poco común, tenemos el imperativo categórico de volver los ojos a regiones de gran porvenir como son las adya-

centes a las costas, que además de ser de gran feracidad, no están lo suficientemente desarrolladas, unas por su insalubridad, otras por las precarias comunicaciones, pero todas con una gran riqueza potencial que las necesidades de la población están reclamando al esfuerzo humano para transformarlas en riqueza actual o circulante, lo que implicará tener un mayor desenvolvimiento de las obras que garanticen una mejor y más segura conexión entre las comunicaciones terrestres y las marítimas, además de adecuar los fondeaderos y obras de seguridad para las embarcaciones pesqueras, así como el fomento de nuestras comunicaciones marítimas, tanto de altura como de cabotaje.

Estas necesidades apremiantes se traducirán en obras marítimas que funcionalmente vengán a subvenir las.

El Programa de Progreso Marítimo que ha iniciado y está desarrollando la Secretaría de Marina, es el principio de este gran movimiento que coordinando con la construcción y mejoramiento de redes de caminos y ferrocarriles; la educación e incorporación de nuestra población autóctona, la explotación de nuestras riquezas minerales, el desarrollo de las industrias agropecuarias y de transformación, integran la función patriótica del Gobierno y Pueblo, de conseguir la "Grandeza de México".

# TECNICA URBANIZADORA Y CONSTRUCTORA "AMERICA", S. A.

Felicita muy respetuosamente al Sr. Presidente de la República Don Adolfo Ruiz Cortines, al Sr. Secretario de Marina Vicealmirante Don Roberto Gómez Maqueo y a todo el personal de la misma Secretaría, con motivo del

**DIA DE LA MARINA.**

Junio 1º de 1956.

Sinaloa N° 124  
México, D. F.

Prolongación del Rompeolas de Manzanillo, Col. Obras a cargo de Técnica Urbanizadora y Constructora "América", S. A.



Trabajando en la Punta a 190 metros del arranque en el antiguo Morro.



Cargando Piedra en el Banco de Punta Grande.

**TOMAS DE RUEDA JR., S. A.**

Estero del Infiernillo s-n.

Apdo. No. 80

MAZATLAN, SIN.

Construcción y reparación de embarcaciones.

Seguros Marítimos, Comisiones y Materiales de Construcción.

Felicita a la Marina Nacional con motivo de su día.

1o. de Junio de 1956.



*C. Vicealmirante Don Roberto Gómez Maqueo. Secretario de Marina.*



Construcción del muelle de Metales y Minerales en el Puerto de Tampico, Tamps.

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

Gerente Francisco G. Martínez.

*El Gremio Unido de Alijadores de Tampico, tradicional organización de trabajadores, al servicio de la construcción y del alijo, con su indiscutible experiencia, disciplina, entusiasmo y capacidad, coopera en el desarrollo del Programa de Progreso Marítimo y hace presente con motivo del DIA DE LA MARINA, su respetuosa felicitación al Sr. Presidente de la República, Don Adolfo Ruiz Cortines, al C. Secretario de Marina Vicealmirante Don Roberto Gómez Maqueo y a todo el Personal Civil y de la H. Armada Nacional.*

Junio 1º de 1956.

TAMPICO, TAMPS.

# EDITORIAL

---

## DIA DE LA MARINA

*En ceremonias sencillas, pero llenas de un significado histórico y social, se celebra hoy 1º de junio en toda la República el DIA DE LA MARINA.*

*Homenaje de respeto al Primer Jefe del Ejército Constitucionalista, Don Venustiano Carranza, que dió cumplimiento al anhelo patriótico de todos los marinos mexicanos, al presentar Reformas al Proyecto de Constitución que crearon el Decreto de Nacionalización de la Marina Mercante Nacional que establece el Mandamiento de que mexicanos por nacimiento deben ser los Marinos de la Armada y Capitanes, Pilotos, y Maquinistas de la Mercante.*

*El Artículo 32 de la Constitución de 1917 dice: Los mexicanos serán preferidos a los extranjeros en igualdad de circunstancias para todos los empleos, cargos o comisiones de nombramiento del Gobierno, en que sea indispensable la calidad de ciudadano.*

*En tiempos de paz, ningún extranjero podrá servir en el Ejército, ni en las fuerzas de Policía o Seguridad Pública.—Para pertenecer a la Marina de Guerra y para desempeñar cualquier cargo o comisión en ella, se requiere ser mexicano por nacimiento.—Esta misma condición será indispensable para ser Capitán, Piloto, Patrón y Primer Maquinista en los Buques Mercantes, debiendo tenerla además los que compongan las dos terceras partes de su tripulación.—Artículo 75. X.—Para legislar en toda la República, sobre minería, comercio, instituciones de crédito, trabajo y sobre la Marina Nacional, procurando su buena organización fomento y ensanche. XIV.—Para levantar y sostener el Ejército y la Armada de la Unión y para reglamentar su organización y servirlo, debiendo introducir en ambos los adelantos modernos.—Constitución y Reformas.—Enero 2 de 1917.*

*Homenaje de respeto y de cariño también para el Sr. Presidente de la República, don Adolfo Ruiz Cortines, CREADOR de un Plan de trabajo que sintetiza los anhelos nacionales en su Magno programa de Progreso Marítimo delineado en el propósito patriótico de hacer un México fuerte y respetable que culmine con la realización total de su también Programa de Gobierno "La Marcha hacia el Mar", que comprende la integración de su Red de setenta Puertos de Altura y de Cabotaje.*

*México, con sus 10,000 kilómetros de litoral de grandes recursos naturales, está llamado a ocupar un lugar prominente entre las Potencias Marítimas del Mundo, pero para ello, es necesario coordinar todo el esfuerzo y trabajar intensamente.—Actualmente el Gobierno está dedicado a la ejecución de obras que por su naturaleza misma, harán que muy pronto se obtengan beneficios que hagan aumentar nuestras riquezas marítimas, para este fin, se construyen caminos, vías férreas y embarcaciones de diversos calados, para que la producción agrícola cosechada en las superficies de siembra cada día mayor, cuente con los medios de transporte terrestre y marítimo que la haga llegar a su mercado de consumo.—En este último Sexenio el Gobierno de la República ha intensificado grandemente las Obras Portuarias, ha hecho frente también a enormes problemas económicos, motivados por los ciclones que destruyeron obras ya hechas y otras ya iniciadas en el año de 1955, sin embargo, las obras proyectadas siguieron su ritmo acelerado y en un plan de emergencia se dió preferencia a las obras más urgentes que reclamaban los puertos que fueron más seriamente afectados por los ciclones.*

*La Secretaría de Marina, a cuyo frente se encuentra uno de los hombres más preparados y experimentados, el C. Vicealmirante I. M. N. Don Roberto Gómez Maqueo, ha logrado en poco tiempo coordinar inteligentemente el Programa de Progreso Marítimo, le preocupa la integración de una flota mercante y al mismo titular se debe el impulso que se le está dando a la Iniciativa Privada, que por ahora, piensa en la conveniencia de adquirir barcos de gran calado, para formar una*

flota digna de las necesidades de nuestros puertos y resolver el problema de los transportes marítimos en todos sus órdenes.—El titular de Marina, ha venido trabajando incansablemente desde que se hizo cargo de la dependencia, ha acelerado la ejecución de todas las obras, reorganizando en todos los aspectos de trabajo la Secretaría a su cargo y otras modalidades que viene poniendo en práctica para el mejoramiento íntegro de todas las funciones que conduzcan a la realización del gigantesco programa que se tiene trazado. El señor Secretario de Marina, personalmente realizó una gira de inspección por todos los puertos de nuestros litorales, dictando las medidas pertinentes para la resolución urgente de los problemas y conociendo pormenorizadamente en el terreno de las obras, sus procesos de construcción y el estado actual en sus avances. Ha puesto especial interés en el estado de los Astilleros Mexicanos, dió sus órdenes para que todos fueran puestos en magníficas condiciones, ordenó también la construcción en los mismos astilleros de diferentes tipos de naves, actualmente se están construyendo en los Astilleros de Tampico, Coatzacoalcos, Icacos y Salina Cruz, diversas embarcaciones, en Coatzacoalcos se hacen 14 lanchas de madera de 12 metros de eslora y un buque "Ferry". En Icacos se termina la reparación del barco patrulla "Halcón" y se construye otro semejante, en Tampico se terminó un chalán metálico de 20 metros de eslora, una lancha patrulla y dos cascos metálicos para buques de 500 toneladas, en Salina Cruz, se realiza la compuerta del Dique Seco y en todos los astilleros se construyen lanchas ligeras para proteger nuestras costas de los barcos piratas.

Don Roberto Gómez Maqueo en su programa de trabajo, considera como imperativo técnico la conservación y mejoramiento de todas las instalaciones portuarias, para ese fin, ha dictado disposiciones de rehabilitación en todos los puertos, en Progreso, Yuc., se trabaja para terminar los muelles de Cabotaje y Pescadores y se construye una Planta Frigorífica que beneficiará al comercio de pescados y mariscos, colocando a la Península Yucateca en situación comercial envidiable con el resto del país.

Los grandes puertos del Golfo de México, están bajo la constante preocupación del Gobierno, especialmente Tampico, puerto de exportación por excelencia, en que se han activado todas sus obras, pronto se terminará la construcción del Muelle de Metales y se acelera la ejecución de muchas otras, además se hacen estudios de estos mismos puertos, como zonas de influencia en relación con su función productiva, se proyectan y se construyen más vías directas de comunicación para unir a estos puertos con la zonas que tienen que servir. En los puertos del Pacífico, Ensenada, Guaymas y Mazatlán se trabaja también en este sentido, se le considera la zona de influencia del Noroeste con excedente de producción y como su medio de transporte es el terrestre, se le ha dado preferencia a la construcción de caminos y otras vías que permitan llevar oportunamente su producción a los mercados de consumo.

Para el total aprovechamiento de todas las riquezas que nos ofrece el Mar, se está creando una flota pesquera, que se localizará en los lugares más estratégicas de nuestras dos costas, se entrenará al personal y habrá una dirección que coordine las actividades en cada estación del año, se obligará a cumplir las vedas y el uso de métodos que no acaben con la fauna marítima, ampliando además el programa de construcción de plantas frigoríficas que nos ayuden a conservar la pesca en buen estado y consecuentemente se mantenga a bajo precio.

Así México trabaja por la realización de su PROGRAMA DE PROGRESO MARITIMO y al celebrar el DIA DE LA MARINA, lo hace convencido de que la política del Gobierno, es toda en este orden por el mejoramiento y engrandecimiento de la Patria, por eso hoy 1º de Junio, se celebra con sentido patriótico y gran satisfacción nacional este homenaje, que habla muy alto por sí solo del esfuerzo de un País que aspira a la potencialidad marítima que le pertenece.

En esta ocasión, nos unimos al regocijo nacional que motiva la celebración del DIA DE LA MARINA y hacemos respetuoso presente de felicitación al Sr. Presidente de la República, Don Adolfo Ruiz Cortines, al Sr. Secretario de Marina, Vicealmirante Don Roberto Gómez Maqueo, y a todo el personal de la misma Secretaría de Marina, así como a todos los abnegados marinos y a todos los hombres de todas las posiciones que se desenvuelven en las actividades del mar, sin dejar de manifestar también nuestra fe, confianza y cariño para todos los marinos de la gloriosa Armada Nacional.



## *Una Moderna Técnica Garantiza el Éxito del Progreso Marítimo en México:*

Por el Sr. Ing. Roberto Mendoza Franco.

*Sr. Ing. Roberto Mendoza Franco, ex Director de la Dirección Gral. de Obras Marítimas y una de las personalidades más distinguidas en materia de Obras Portuarias, escribe la valiosa Técnica para la realización del Programa de Progreso Marítimo.*

En la técnica de Ingeniería de Puertos, existió por siglos una deficiencia insuperable, que consistía en ignorar el comportamiento de las olas del mar, una vez generadas por el viento, al aproximarse a obstáculos y costas y en la cuantificación de esfuerzos, principalmente de choque y transporte, o sea el conocimiento de las fuerzas contra las que lucharán las obras de defensa de un puerto.

Tal deficiencia daba lugar a la formación de proyectos ineficaces de obras exteriores o de protección, cuyo éxito o fracaso se observaría al terminar la ejecución de las obras, dispendioso juego de azar que menoscababa la técnica y obligaba al Ingeniero a recurrir a la analogía, la inspiración y la suerte. A tan incierto método se deben las obras deficientes o fallidas ocurridas no sólo en nuestro país, sino en el mundo entero, que en ocasiones se epilogaron trágicamente para el proyectista.

No hay lugar a duda que la incertidumbre del método antiguo de mejoramiento de puertos naturales, atemorizando al Ingeniero a construir a riesgo de fracasos, ocasionó en México un notable retraso de la navegación nacional, pues aquella no puede subsistir sin tener regular número de puertos adaptados racionalmente, que nadie en el país se atrevía a planear con garantía de éxito.

Eminentes matemáticos, numerosos profesionistas y expertos constructores, abordaron el problema inicialmente hace casi dos siglos: Frank von Gerstner, inspirado en trabajos de Laplace y Newton, publicó en 1804 una teoría del oleaje, que mejorada años más tarde por Froude y Rankine, constituye lo que se conoce en

la actualidad con el nombre de "Teoría trocoidal del oleaje", que es el fundamento matemático del método moderno que resolvió el problema con gran aproximación. Investigadores como Lagrange, Boussinesq, Airy, Russell, Lord Raleigh, Cauchy y más, discutieron afanosa, ansiosamente, el tema.

Las teorías irrotacionales de la ola, con partidarios como Struik, Stokes y Levi-Civita, son inextricables tratándose de aplicarlas en la práctica, aunque por apearse mucho a la realidad, algún día, cuando se simplifiquen, también serán útiles.

Las obras portuenses de tipo marítimo, se reputan como las más costosas de la construcción, por que a su estabilidad se opone la fuerza dinámica del mar, vigorosa, rítmica y pertinaz, por tal razón fué continua y universal la preocupación de desentrañar el problema del oleaje. Para ese objeto se prosiguieron las investigaciones por observación directa de los fenómenos. Existen trabajos valiosos de Ogilvie, Scoresby, París, Cornish, Stevenson, Gaillard, etc., pero no obteniéndose aún resultados útiles de índole práctica, por las grandes dificultades que significa, se recurrió después a los laboratorios sobre modelos reducidos, tratando siempre de simplificar y hacer manejables los estudios consagrados. También es digna de citar la aportación científica de Flamant, Forchheimer, Lamb, Sainflou, Lira Orrego, hasta que finalmente el español Iribarren obtiene en reciente época un método real, simple y práctico que resuelve el problema, presentándolo con similitud asombrosa a lo que ocurre en la naturaleza y que han aceptado los Ingenieros de España, Estados Unidos, Ingla-

terra, México y otros países que paulatinamente la estudian, aplican y verifican.

Los técnicos mexicanos de la actividad de puertos, no conocían a fondo los trabajos de Iribarren, iniciados en el año de 1929, sino a través de artículos publicados en revistas científicas, difíciles de obtener, porque durante muchos años carecimos de intercambio cultural con la Madre Patria; por eso, digno es de recordar y alabar el esfuerzo del Ing. Sergio Carvallo que enfatizó la importancia del procedimiento; el de estudiantes universitarios de la Escuela Nacional de Ingenieros, que aclararon en respectivas tesis profesionales, ideas dispersas y el de nuestros técnicos oficiales de la especialidad, que purificaron conceptos y aplicaron el método, con la fe que inspira la convicción científica.

Cuatro obras construídas en la actualidad, que fueron analizadas con los nuevos principios, bastarán para convencer e infundir confianza a escépticos y profanos, sobre el resultado del método moderno y sobre la capacidad de los técnicos mexicanos, que en todas las ramas de la Ingeniería se sincronizan al movimiento científico universal. Los proyectos de esas obras se formularon antes de salir a la publicidad, en el año de 1954, el primer libro de Iribarren, en el que se precisa "el método del plano de oleaje".

El primer estudio, formulado en el año de 1952, en el que se aplicaron tales ideas versó sobre Ensenada B. C. tuvo por objeto juzgar acerca de la bondad del proyecto oficial del rompeolas, concebido en los principios de la escuela antigua. Los fenómenos previstos en dicho estudio se están cumpliendo, en sólo tres años de observación del comportamiento de la obra.

La segunda aplicación de la moderna teoría se hizo en 1953, para complementar las obras de abrigo del puerto de Mazatlán, en el cual, el proceso experimental de construcción, basado igualmente en el sistema arcaico, llevaba cincuenta años de indeterminaciones, iba a conducir a un fracaso seguro, que se evitó oportunamente, con la solución dada al abrigo mediante el rompeolas de la Isla de Chivos, analizado con acuidad usando el método español. Esta obra ya construída es a la fecha un éxito halagador, que comprueba la teoría trocoidal y el método mismo; mayor será el éxito cuando se consiga dragar el antepuerto como se recomienda en el estudio respectivo. Fué éste el mejor laboratorio experimental de sí mismo rematando con un acierto técnico y un éxito económico.

La prolongación del rompeolas de Manzanillo constituye la tercera verificación satisfactoria del método moderno, porque con esa obra adicional se consiguió abatir el oleaje que perjudicaba las maniobras en el Muelle Fiscal, aumentando además el área abrigada y tales eran los propósitos perseguidos. El beneficio será mayor, si se agregan cincuenta metros a la actual prolongación, como lo indica el estudio correspondiente.

El escollerao de protección del Rompeolas del Noroeste en Veracruz, aún no terminado en su totalidad, se debe citar como el cuarto y último de los problemas de obras exteriores analizados a la luz de las nuevas teorías y aún sin terminar, constituye una comprobación

más de que la teoría de Iribarren interpreta la realidad con bastante aproximación.

Estos cuatro ejemplos que tenemos en México, bastan para convencer de la efectividad de tan satisfactorio recurso moderno con que cuenta la técnica portuaria, porque no se conoce otra cosa más rápida en el procedimiento, más económica en consecuencia y con real garantía de éxito, que el plano de oleaje de Ramón Iribarren Cavanilles.

Por otra parte el método español, supliendo una deficiencia de la técnica, hace revolucionar la escuela antigua y como todo movimiento progresista, también tiene resistencia y opositores, emanados algunos, de intereses creados industriales, como son los laboratorios de modelos reducidos, que surgieron como auxiliar complementario de la vieja escuela y cuyo esfuerzo debe comprenderse ya, es para orientación y comprobación del trazado de un puerto. "Más que para el estudio total del complejo fenómeno, pueden ser de gran utilidad los modelos reducidos, para el estudio de cada una de sus modalidades particulares" afirma el propio Iribarren.

Los inconvenientes son como sigue:

1º Modelos muy pequeños son ineficaces por la falta de precisión de los resultados y los muy grandes son demasiado costosos (en Obras Marítimas el caso general sería usar un modelo menos grande).

2º Si la acción dinámica sobre el agente que actúa en el modelo, no es suficientemente conocida, sólo se puede obtener información cualitativa.

3º Fenómenos que comprenden olas, son extremadamente difíciles de estudiar por medio de modelos, particularmente cuando ocurren en ríos o puertos, por las pequeñas escalas que se necesita emplear y la imposibilidad de distorsionar las obras. Las que son de gravedad en el prototipo, pueden convertirse en olas capilares en el modelo. Estos dos tipos de olas, siguen diferentes leyes y la transferencia del fenómeno de la onda capilar a la del prototipo, conduce sólo a absurdos.

(Hydraulic Models George H. Hickox. Handbook of Applied Hydraulics-Davis. Pág. 1067).

Hay un género de opositores que inspiran ser víctimas de ectasia, son los escépticos de ayer, de hoy y de siempre, que no están familiarizados con la teoría, ni concurren a la construcción de obras de este género.

El hecho de ser ahora el Titular de la Secretaría de Marina un Técnico, hace esperar que se continuará aplicando a la resolución de los problemas de nuestros puertos el método racional de Iribarren del plano de oleaje y con esta transcendental auxiliar será posible llevar a término feliz, el Programa de Progreso Marítimo de México, que iniciado con gran entusiasmo por el Sr. Presidente de la República Don Adolfo Ruiz Cortines, sobre consientes bases económicas, deberá proseguir durante sucesivos regímenes presidenciales, para beneficio del país, que se palpa de inmediato y sin que nadie incurra en duda sobre el resultado físico de las obras, porque ahora se proyectan con valores matemáticos y no con vagos silogismos, tal como se venía haciendo en México desde principios del siglo y el orbe: "por simple intuición o por ilusoria comparación".





*Sr. Ing. Jesús Sánchez Hernández, Técnico Portuario y Consejero del Ramo, Jefe del Departamento de Estudios y Proyectos de la Dirección Gral. de Obras Marítimas, presenta magnífica colaboración en su Estudio sobre Planeación Portuaria.*

## *Planeación Portuaria con el Auxilio de Métodos Modernos*

Por el Sr. Ing. Jesús Sánchez Hernández.

La construcción de puertos, en términos generales, mientras no se dispuso de elementos basados en doctrinas y disciplinas científicas, fué un problema que los ingenieros veían con temor unas veces, otras con un espíritu contrario a cualquier economía, y otras, casi con la clásica confianza basada en un sentimiento de especialista que espera que lo que él sintió de primera intención; es lo mejor. Es decir, hubo durante muchos años, como único de inspiración, ya que no medio científico, la comparación con obras ejecutadas que habían tenido éxito en determinadas circunstancias y en medios especiales.

En las escuelas se formaban las generaciones de Ingenieros pasando el curso de "Obras de Puerto" sin darle mayor importancia, pues la comparación con otros en que campeaba ya la aplicación, cada vez mayor de la doctrina matemática, los hacía desconfiar no sin razón, de algo que era una interminable descripción de obras, casi siempre hechas en otros continentes. El personal dedicado a esta especialidad, escaseaba cada vez más, por consecuencia.

En ninguna ocasión se podrá decir, pese a todo, que basta con aprender una serie de fórmulas, teorías, etc., para hacerse ingeniero de puertos de un golpe.

Es precisamente ese criterio, ese contacto indispensable con el mar y sus innumerables fenómenos, lo que hace a la larga que haya especialistas en todo el mundo, cuya capacidad estará en función de: Experiencia, Técnica abundante, criterio justo y razonable y amor por una especialidad tan interesante como el mismo enemigo y amigo común: EL MAR.

No pretendemos afirmar que ahora todo lo resuelve la aplicación de teorías relativamente modernas, sino únicamente que, teniendo un gran valor la comparación no sólo con los éxitos sino aún con los fracasos, que enseñan, tanto, ya existen medios para definir, para proyectar y para ejecutar obras cuya planeación antes era dudosa a veces atrevida, y la mayor parte de ellas sujeta a criterios personales únicamente.

No pretendo tampoco decir, que ahora exista una "panacea" que nos resuelva todo. Si en el campo, por ejemplo de las estructuras tan avanzado y con progresos tan grandes, aún hay mucho por recorrer, de tal suerte que lo poco que existe es menos de lo que falta, que podríamos decir que en un campo en donde sobre todo hay una serie de elementos básicos que no se conocen bien aún, por que no se miden total y constantemente y que son los fenómenos naturales,

siempre complejos y siempre dignos de conocerse por medio de una paciente y serena observación. Es decir, el Ingeniero de puertos debe ser, además de un observador curioso y paciente, un dedicado a estudiar constantemente la Literatura Mundial de su especialidad y un investigador pertinaz.

El valor real de la aplicación de teorías tan avanzadas y tan útiles, como por ejemplo la relativa a "planos de Oleaje" depende tanto de su correcta aplicación como del conocimiento de los datos que forman la base de partida. Asimismo, la aplicación de los procedimientos de Laboratorio, para que den resultados dignos y veraces, es preciso contar con las mediciones en la Naturaleza que arrojen los datos de partida que han de servir para la construcción, para la calibración y para la experimentación u observación del modelo.

De cualquier manera que sea, y mediante el uso de aparatos modernos, como son los Oleógrafos, el Turbidisonda, el Hidrocaptador, el Control de Corrientes, etc., puede ya el Ingeniero llegar muy aproximadamente al conocimiento cualitativo y cuantitativo de los agentes naturales y de los materiales que han de intervenir en la planeación y ejecución de las Obras de Puertos.

Creo que tanto valor científico tienen la aplicación de los métodos matemáticos como la de los métodos experimentales, que están fundados en Leyes y en dis-

ciplinas que se han desarrollado a base de aplicaciones también matemáticas. Ahora bien, afirmar que hasta con uno solo de los caminos señalados para resolver todos los problemas que a diario se presentan en esta especialidad, sería bastante atrevido, pues cada uno de ellos tiene sus limitaciones y tiene sus aplicaciones. Por otra parte, creo que deben emplearse en ocasiones los dos, como comprobación mutua. Y es así como los usan los Ingenieros en todo el mundo.

**LOS SOCIOS DE LA COLONIA AGRICOLA Y GANADERA "GENERAL RODOLFO SANCHEZ TABOADA", CONSTITUIDA POR EMPLEADOS DE LA SECRETARIA DE MARINA, PRESENTAN RESPETUOSA FELICITACION CON MOTIVO DEL DIA DE LA MARINA**

*Al Sr. Presidente de la República Don Adolfo Ruiz Cortines, CREADOR Y EJECUTOR DEL PROGRAMA DE PROGRESO MARITIMO, que nos guía con pasos firmes y agigantados al desarrollo de nuestros Puertos de Altura y de Cabotaje.*

*Al C. Secretario de Marina Don Roberto Gómez Maqueo, por su brillante coordinación de este PROGRAMA en toda su fuerza de trabajo.*

*A todos los hombres que ocupan su atención y esfuerzo en este Programa constructor, así como al Personal de la Secretaría de Marina y a todos los elementos que forman nuestra gloriosa ARMADA NACIONAL.*

**Junio 1º de 1956**

**Predio "El Fortuño"  
Municipio de Hidalgotitlán, Ver.**

**REFACCIONARIA TAMPICO, S. A.**

**Importadores y Mayoristas de Refacciones para Autos y Camiones.**

*Felicita al Sr. Presidente de la República en el DIA DE LA MARINA, haciendo votos por la culminación de su magnífico Programa de Progreso Marítimo.*

**1º de Junio de 1956**

**Altamira y Alfaro Apdo. Postal 557  
Tels.: 2-10-17 y 2-12-25  
TAMPICO, TAMPS.**

**BOTICA DEL OBRERO**

**"La Botica Popular de Tampico"**

**Presente en el Homenaje Nacional**

**"DIA DE LA MARINA"**

**1º de Junio de 1956**

**Teléfonos: 2-23-59, 2-17-02 y 2-17-86  
Aduana y Altamira Tampico, Tamps.**

En resumen, ya existen medios y elementos para hacer cada vez menos dudosa una solución que se haya pensado. El Ingeniero cuenta ya con la aplicación de Teorías y Métodos Experimentales, además de su observación y su propio criterio, que le permiten después de hacer todas las comparaciones que pueda, llegar a una solución, o a varias, que no están basadas solamente en aquello que decía "pues a mí, así me gusta". Ya no es la Ingeniería de puertos cuestión de gusto ni mucho menos cuestión de caprichos personales, sino que ya cuenta con planos, con Laboratorios, con medios de medición de fenómenos, con auxiliares poderosos en casi todas las disciplinas exactas, que la van transformando, al grado tal que sería absurdo ahora pensar en que es preciso experimentar a escala natural, con grandes riesgos y enormes costos,

por tiempo también muy largo, cuando la ciencia está poniendo ya a nuestro servicio los caminos por los que se llega en mucho menos tiempo, con gastos mucho menores y sin riesgos, a soluciones que en un 95% de las veces resultan correctas y eficaces.

Para el Ingeniero Portuario lo principal, es el conocimiento de los fenómenos, pero no al tanteo, como antes, sino con la mayor precisión posible, y de ellos deducir hasta el camino científico que conviene seguir para la solución de su problema. Es decir, cuando "las campañas de medidas" se hacen a conciencia y se traducen fielmente en planos y en modelos, la Ingeniería de Puertos ha dejado de ser una cruel adivinanza, sólo que hay necesidad de entenderla, y amarla, pues esto, que para mí, es lo primero, es el imponderable básico.



**COMPANIA CONSTRUCTORA  
"TAURO", S. A.**

**Nápoles 59 Col. Peralta N° 13-C  
México 6, D. F. Tampico, Tamps.**

*Con motivo del DIA DE LA MARINA, felicitamos a los Sres. C. Presidente de la República Don Adolfo Ruiz Cortines y C. Vice-Almirante Roberto Gómez Maqueo, Secretario de Marina, por la realidad de su Programa de Progreso Marítimo y la magnífica coordinación del mismo.*

**Junio 1º de 1956.**

**Servicios Unidos, S. de R. L.**  
**SOL Y ALTAMIRA  
TAMPICO, TAMPS.**

*Con motivo del DIA DE LA MARINA, hacemos presente nuestra sincera felicitación al Sr. Presidente de la República, Don Adolfo Ruiz Cortines, al C. Vicealmirante Don Roberto Gómez Maqueo, Secretario de Marina y a todo el personal de la misma Secretaría.*

**Junio 1º de 1956.**

**GRACE LINE**  
**AGENTES**  
**AGENCIAS MARITIMAS  
DEL PACIFICO, S. A.**

*Servicio de buques entre Puertos de Acapulco y Manzanillo y Canadienses, Norteamericanos y Centroamericanos en la Costa del Pacífico y del Caribe.*

**GANTE 4 DESP. 306**

**TELS.: 12-99-44 y 35-50-71**

**MEXICO, D. F.**



Sr. Ing. Fernando Dublán, distinguido Catedrático, Subdirector de la Dirección Gral. de Obras Marítimas, que da ideas de invaluable provecho para la Planeación política sobre Puertos.

## *Ideas para la Planeación de una Política de Puertos*

Por el Sr. Ing. Fernando Dublán

I. INVENTARIO: Antes de proceder a cualquier otro trabajo para una planificación en materia de puertos, indudablemente, *será indispensable conocer lo que se posee y el grado de utilidad en que se encuentra.* Sólo así se estará en condiciones de determinar el déficit de las instalaciones y proponer un plan de mejoras, innovaciones y trabajos que lo enjuguen paulatinamente.

Este conocimiento puede adquirirse mediante un inventario cuidadoso de cada puerto, realizado sin premuras y con un selecto criterio científico-económico procedente de personas de solvencia y probidad reconocidas.

La importancia de este Inventario salta a la vista. Equivale a determinar la situación actual de los puertos, mediante un estudio objetivo de sus instalaciones en relación con sus necesidades presente e inmediatas; pero mejor dicho este Inventario, *es la clave de todo el edificio portuario a construir en la República, basado en el conocimiento real y concreto de la eficiencia actual de cada uno de ellos.*

Nosotros, al consignarlo como principio fundamental de todo trabajo serio de planeación, queremos dejar bien sentado, no nos sentiríamos suficientemente informados para iniciar cualquier tarea digna de respeto, si antes no habíamos agotado a nuestra satisfacción esta etapa previa de inventario general de los puertos de la República; aun cuando solo fuese de aquellos que estimáramos indispensables para un programa mínimo.

En esa virtud, este trabajo, al evidenciar la ausencia de este inventario, tal como nosotros lo comprendemos, propende a la necesidad imperiosa de que se

lleve a cabo, para ello y si así se nos encomendase hemos preparado formularios y cálculos especiales para cada tipo de instalaciones, quienes nos permitirían conocer los déficits y los elementos indispensables; claro está, subordinándolos siempre a las condiciones específicas de cada puerto.

II. PLAN GENERAL Y PRESUPUESTO DE COSTOS: Realizado el inventario, discutido y estudiado en todos sus detalles, sería llegado el momento de formular un Plan General de Puertos; *nunca antes.* Cualquier planificación hecha sin la base del Inventario será inoperante y temeraria, conduciendo al Gobierno que la prohiere a errores de difícil reparación.

El plan es, en sustancia, *la expresión del déficit portuario en función de las necesidades de nuestro comercio exterior. Toda otra comprensión del problema, es falsa. Conocido ese déficit, corresponde a los técnicos encargados de la elaboración del plan determinar:*

- a. obras y elementos necesarios en cada puerto.
- b. Costo de ejecución y adquisición.
- c. Plazo en que deben ejecutarse e instalarse.
- d. Forma en que deben realizarse los trabajos y pagar las adquisiciones de los elementos mecánicos y de otras clases.
- e. Sistema o sistemas para la obtención del capital necesario.
- f. Intereses y amortizaciones.
- g. Recursos del puerto que permitan su mejora sin gravar al Erario Federal.
- h. Fórmulas de explotación económica en función de la política general del Estado y de las condiciones especiales de cada puerto (industriales, agrícolas, mineras, demográficas, etc.).

Como puede observarse, la redacción de un Plan General de Puertos, es labor delicada y compleja imposible de proyectar a base de generalizaciones. Exige un trabajo duro e intenso, de bastantes meses, sin reparar en gastos si quiere realizarse con la honestidad científica a que tienen derecho las grandes sumas a invertir, tanto del Erario, como de aquellos organismos o personas atraídos por este sector económico.

Al enumerar las partes fundamentales del plan, dejamos entrever el campo enorme de su desarrollo; cálculos, estadísticas, proyectos, planos, etc., donde se dobla cada una; y lo hacemos así, como advertencia severa y para eliminar a quienes llevados de optimismos y euforias impremeditadas pretendieron acometer este trabajo sin la madurez y preparación indispensables. Nosotros sinceramente rehusaríamos cualquier proposición no basada en las premisas que hemos planteado.

III.—COSTOS. La síntesis de todo el trabajo de planificación, está condensada en el costo de las obras a realizar y de los elementos de toda índole que es necesario adquirir.

Como sería absurdo pretender la realización inmediata del plan, pues lógica y económicamente deberá realizarse en los términos que permitan las posibilidades de toda especie, es obvio, que los costos son de muy difícil determinación. Están condicionados por las variables: tiempo y las oscilaciones de los mercados productores de las materias necesarias para la dotación completa de mecanismos.

Ahora bien, el presupuesto general para responder a un rigor científico que resista cualquier crítica, deberá partir de una teoría de los costos que lo aproxime siempre a un criterio objetivo de la realidad económica en función de bases estadísticas. Por lo tanto, si el plan debe concretar una serie de cifras de inversión escalonada habrá de hacerlo, dentro de una técnica de probabilidades que excluya amplios coeficientes de error.

Nosotros al poner de manifiesto este aspecto del problema, hemos tenido presente que la cifra total, complejo de una serie de cifras parciales, debe servir de base a la política portuaria y, seguramente, a la cuenta de capital de primer establecimiento si se llegase a formas de ejecución y explotación, no exclusivamente estatales. Véase pues, la conveniencia de una determinación de los costos concienzudo, para evitar, bien un error por defecto que después se traduciría en serias dificultades, bien en error por exceso, que podría alarmar al Estado o impediría la adhesión de grupos y organizaciones financieras, si estas estimasen imposible la devolución del capital y pago de intereses dentro de las condiciones y plazos de explotación.

IV.—PLAN FINANCIERO. En el capítulo siguiente exhibimos una imagen panorámica de los sistemas de construcción y explotación de puertos admitidos y consagrados por la práctica en los distintos países del planeta. Al propio tiempo sugerimos el sistema más con-

veniente para México, si bien no lo preconicemos con carácter general y sí como medida de ensayo hasta poder hacerla extensiva a todos ellos.

En este capítulo nos conviene hacer una ligera exposición de lo relativo al Plan Financiero para mostrar el panorama en toda su extensión. He aquí algunas sugerencias:

a. El Estado, siguiendo la línea histórica mexicana, puede financiar todas las obras para la reorganización de los puertos, partiendo de una cifra global en un período de ejercicios que pueda ser de 5, 10 o más años.

En este caso, el problema a resolver es determinar la potencia económica del Erario para que pueda invertir una suma determinada anual hasta completar el monto total de la inversión. Es pues, un problema de inversión pura y simple sin preocupaciones de rescate y sin agobio de intereses. El presupuesto nacional fijará en el Capítulos de Egresos la suma correspondiente al ejercicio económico; y a su término, el Estado habrá realizado un esfuerzo convertido en obra pública que aumentará el patrimonio nacional.

Esta fórmula, seguramente la más sencilla, tiene el inconveniente de las limitadas posibilidades del Estado cuyas múltiples atenciones pueden obstaculizar la ejecución de un plan forzosamente elevado a una cifra considerable de millones.

b. Pero el Estado puede buscar otra solución al problema económico. Puede, y esta es una solución fácil y de seguro éxito para proyectarse de dinero, lanzar un empréstito interior o exterior, mejor el primero, con un plazo largo de amortización y a tipo bajo de intereses, calculando ambos aspectos con unos rendimientos directos y especiales garantizados por el propio Estado frente a cualquier contingencia.

El asunto queda así perfeccionado por el tiempo. El dinero a erogar en 5 ó 10 años, se pagará en 40 ó 50 con un módico interés, y en vez de representar un gasto seco para el Estado, se recuperará total o parcialmente mediante subvenciones, impuestos, tasas de importación y exportación, plusvalía, venta de terrenos, arriendo de servicios, etc.

El dinero producto del empréstito podrá ser aprovechado en menos tiempo y por consiguiente ejecutarse las obras en menor plazo.

c. Todavía tiene más recursos el Estado para llevar adelante el plan.

Puede ceder en concesión el puerto o puertos de que se trate por un número determinado de años, para que el concesionario ejecute las obras, conserve las existentes y lo mantenga siempre en condiciones de servicio exigidas por el Comercio Exterior a juicio de los técnicos del Estado; pasando a la plena posesión de éste al final de la concesión sin gasto alguno, y sin perjuicio de reservarse el derecho de requisición o reversión anticipada cuando los intereses superiores del país lo requieran.

Y este concesionario puede ser un organismo mixto en el que el Estado actúe en régimen de consorcio económico; una junta de obras de puerto donde tengan representación las autoridades municipales y cámaras de comercio y navegación, o simplemente comerciantes capitalistas que en forma de sociedad mercantil exploten al puerto en virtud de un contrato y unas tarifas cuyo mecanismo y aprobación corresponda al Estado, autoridades municipales del lugar y elementos usuarios y trabajadores.

Como puede observarse, el Plan Financiero es de la mayor elasticidad debiendo normarse en un criterio ecléctico para cada caso; pues indudablemente, la fisonomía de cada puerto es distinta y sus posibilidades están condicionadas por infinitas variables que deben ser determinadas con la mayor exactitud.

De ello se deduce claramente, que el plan financiero descansa en el inventario, y que sólo cuando éste se haya practicado con el mejor cuidado podrá formularse aquél, proponiendo para cada puerto el método más conveniente a su complejo económico.

V.—ZONAS PORTUARIAS. En el inventario general de puertos de la República, el dato más importante y que debe investigarse con mayor interés, es el relativo a las zonas portuarias; entendiéndose por tales, no sólo los terrenos donde se hallan las instalaciones y servicios del puerto, sino todos aquellos afectables por su influencia o expansión.

Podemos establecer las categorías siguientes:

a. Zona portuaria propiamente dicha, o sea el perímetro mínimo del puerto, defensas, escolleras, patios, muelles y zonas de servidumbre.

b. Zona militar, o sea, el lugar de emplazamiento y movimiento de las armas de defensa del puerto y perímetros batidos por ellas o por el enemigo.

c. Zonas francas, o sean, los terrenos donde es posible instalar fábricas o industrias de transformación, así como depósitos comerciales francos de aforo para que las mercancías puedan permanecer en ellos sin nacionalizar en espera de su reexportación o transformación para la reexportación.

d. Zonas de afectación, o sean, aquellos terrenos cuya urbanización al calor de la importancia del puerto determinan una plusvalía afectable por el propio puerto para su mejora o interés.

Según se desprende de esta clasificación, la técnica del plan debe ser ambiciosa y con una visión de larga distancia, pues a no dudarlo, en día no muy lejano, México ocupará forzosamente en el mundo marítimo un lugar destacado.

Esta clasificación de las zonas portuarias descubre el horizonte completo de un Combinado Económico, que servirá para alcanzar las mayores realizaciones, y al propio tiempo, para crear una fuente de recursos del propio puerto en que fundamentar su riqueza y progreso.

Condensando las ideas vertidas en este Capítulo, podemos concluir señalando un orden de planificación para nosotros indispensable y base del éxito de cualquier política portuaria, a saber:

A. *Inventario general de puertos de la Nación.*

B. *Plan general y de detalle para la rehabilitación y perfeccionamiento de los puertos.*

C. *Investigación de los costos.*

D. *Plan financiero y de explotación.*

E. *Determinación cuantitativa y cualitativa de las zonas portuarias.*

Sólo este trabajo, estamos seguros, realizado con la seriedad y solvencia científica que merece, puede conducir al éxito; pero el lector comprenderá fácilmente, se trata de una labor delicada y difícil encomendable a quienes no posean una dilatada experiencia profesional y técnica, y no estén dispuestos a coadyuvar fervientemente en la obra de reconstrucción y desarrollo del país. Esta secuela que exponemos en general, no pretendemos que se haga de un golpe, sino que se aplique a la formulación futura de nuevos programas, ya sean para la creación de nuevos puertos, o para el mejoramiento de los existentes, y esto, sin perjuicio de que se vaya formulando sistemáticamente, el catálogo de necesidades funcionales de cada uno de los puertos.

## MADERERIA GARZA, S. A.

Gerente: Sr. Salvador Garza.

**Deseamos que el Programa de Progreso  
Marítimo se realice totalmente en  
beneficio de la Patria.**

1° de Junio de 1956

Tel. 2-25-14 y 2-33-32

Rivera No. 606 Ote. Apdo. 806 Tampico, Tamps.

## MADERERIA MARTINEZ, S. A.

Gerente: J. Guadalupe Martínez.

Maderas y Materiales para Construcción

**Saluda a todos los Marineros de  
la República en el  
DIA DE LA MARINA.**

1° de Junio de 1956

Tels.: 1-47 y 70  
Obregón y Sarabia

Apartado No. 2  
C. Madero, Tamps.



*Sr. Ing. Julio Dueso Landaida, ex Profesor de Puertos del Instituto Politécnico y Profesor de Puertos del H. Colegio Militar, Jefe de la Oficina de Obras exteriores de la Dirección Gral. de Obras Marítimas, escribe consideraciones técnicas de reconocido mérito progresista sobre los Acarreos Litorales.*

# *Acarreos Litorales*

Por el Sr. Ing. Julio Dueso

Cuando se trate de proyectar un puerto, el estudio de los acarreos litorales es de máxima importancia.

La obra medular de un puerto es la obra exterior; si esta ha sido mal proyectada, de nada sirve que los muelles, bodegas y maquinaria sean impecables.

En la actualidad es relativamente fácil y económico, el luchar contra las invasiones de guijarros; pero es difícil y sumamente caro, el combatir las invasiones de arena.

Por ello, todo proyecto de un nuevo puerto en costa de acarreos, no solo debe ser objeto de cuidadosos estudios de campo y de gabinete, sino que debe ser sometido a los inexcusables experimentos de laboratorio, en modelo reducido.

Solamente así, estaremos seguros de haber disminuído, a un mínimo, la entrada de arenas en el ante puerto.

La entrada, en absoluto, es imposible de evitar, ya que siempre, hay una fracción de los acarreos litorales, que entra en el antepuerto por la acción sumada del flujo de marea y del oleaje; y esta acción no está compensada del todo por el refluo de marea, porque la acción del refluo está contrarrestada, siempre, por la del oleaje.

Y esto, cualquiera que sea la orientación que se de a la boca.

El estudio de los acarreos de arena, es indispensable hacerlo para los Puertos que se proyecten en nuestras costas del Pacífico principalmente.

Una carta marina, puede darnos los primeros indicios sobre ello.

Si en ella se observan cordones litorales, y lengüetas de arena que salen de la costa para seguir luego una dirección paralela a la misma; si además hay una línea batimétrica que se va alejando cada vez más de la costa, podemos estar seguros de que hay acarreos importantes de arena.

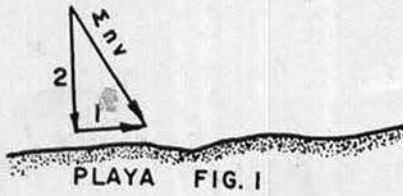
Por ejemplo: en la carta 0932 vemos que la línea de cien brazas, empieza muy pegada a la costa, en las proximidades de Puerto Angel, y que se aleja mucho de ella desde el Este de Salina Cruz; se observan además en la carta, lagunas con cordones litorales y lenguas de arena orientadas de W a E (oeste a este). Todo ello nos indica que hay un acarreo importante en la dirección de W a E (oeste a este); desde Puerto Angel hasta las costas de Guatemala.

El estudio de la acción, sobre la costa, de la resultante general de los vientos, servirá de comprobación a las observaciones hechas sobre la carta.

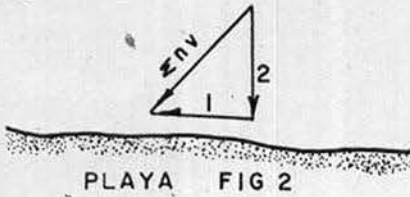
En el caso de la figura 1, la resultante general de los vientos  $\Sigma v$  se descompone en las 1 y 2. La pri-

mera, paralela a la costa da una idea *cualitativa* de la capacidad de acarreo paralelo a la costa; la segunda, normal a la costa, da una idea *cualitativa* de la capacidad de remoción del fondo. La dirección del vector

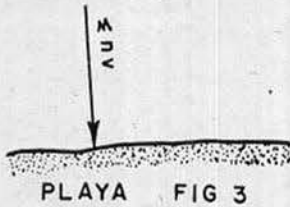
1 → indica que el transporte de arenas va de izquierda a derecha.



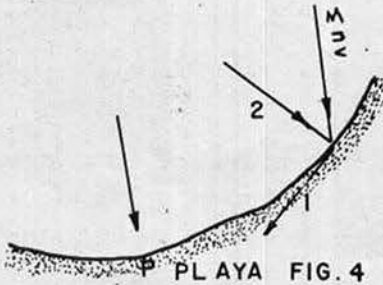
Si la resultante  $\Sigma nv$  tuviera la inclinación que muestra la figura 2 el transporte según el vector 1 ← sería de derecha a izquierda.



Si la resultante  $\Sigma nv$  es normal a la costa no hay acarreo en ninguna dirección, y la playa ha alcanzado su línea de equilibrio. (Figura 3).

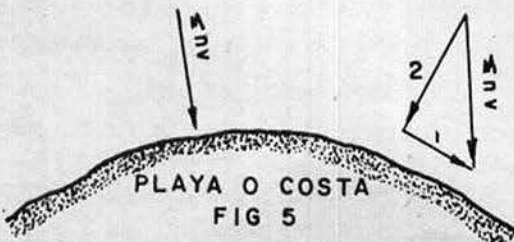


En el caso de la figura 4 hay concentración de aportes en P que es el punto en donde  $\Sigma nv$  es normal a la costa.

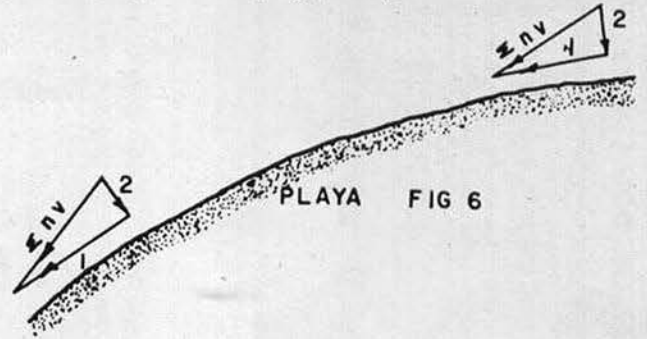


Los acarros de los vectores 1 tienden a converger en P.

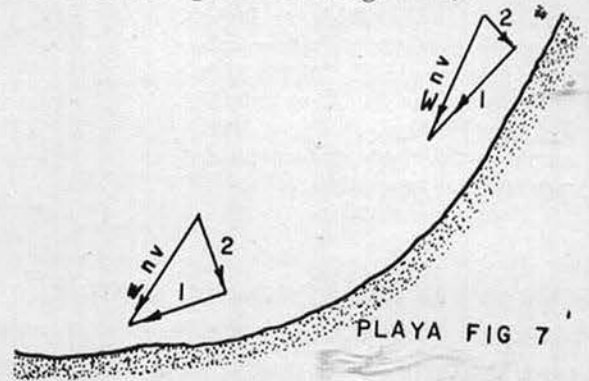
En este caso (Figura 5), P, es la divisoria de los acarros porque los efectos de los vectores 1 son divergentes.



Cuando el vector 1 va aumentando y el 2 va disminuyendo, hay erosión porque disminuye la capacidad de remoción del fondo, y aumenta la capacidad del arrastre paralelo. (Figura 6).



Cuando el vector 2 va aumentando y el 1 va disminuyendo, hay sedimentación porque aumenta la capacidad de remoción del fondo, y disminuye la capacidad del arrastre paralelo. (Figura 7).



Las consideraciones anteriores solo dan resultados *cualitativos*. Si se quieren obtener datos *cuantitativos*, siquiera aproximados, debe recurrirse al espigón de prueba para cubicar las arenas que es capaz de detener en un plazo determinado.

Pero es mejor el ensayo sobre modelo en el laboratorio.

El transporte de arenas, siempre tiene como causa primordial la acción del oleaje.

Y siendo el oleaje producido por el viento, por ello hemos recurrido, en las consideraciones anteriores, a la resultante general de los vientos.

Es un error, creer que para que haya acarros tiene que actuar como causa una corriente.

Salvo casos excepcionales, las corrientes costeras *por si solas*, no tienen energía suficiente para arrancar del fondo las partículas de arena.

Es el oleaje, con su gran potencia de remoción, quien lo hace y las pone por decirlo así, emulsionadas con la capa de agua que hay sobre el fondo. Si existe una corriente de velocidad suficiente, por ejemplo una corriente de marea que actúa en toda la profundidad del agua, *coadyudará* al efecto del oleaje transportando las arenas que las olas *remueven*.



En aguas de profundidad teóricamente indefinida, y prácticamente de profundidad mucho mayor que la mitad de la longitud de la ola o sea donde las órbitas de las moléculas del agua son circunferencias, no existe trayectoria en el fondo. Los radios de las circunferencias orbitarias van disminuyendo desde la superficie al fondo. Su valor es, para la superficie, la mitad del alto de la ola; es nulo en el fondo para profundidades teóricamente indefinidas; es prácticamente nulo en el fondo para profundidades mucho mayores que la mitad de la longitud de la ola de alta mar.

Pero en aguas menos profundas, y a partir del momento en que la profundidad es menor que la mitad de la longitud de la ola, las cosas cambian.

Las trayectorias moleculares se han convertido en elipses, cuyos semiejes horizontal y vertical, y cuyas velocidades orbitarias máxima y mínima, pueden calcularse para cada punto del mar.

En un mismo punto del mar, todas las elipses orbitarias cuyos centros están sobre la vertical del lugar, tienen la distancia focal constante; pero a medida que va aumentando la profundidad, van siendo cada vez más aplastadas de tal modo que, en el fondo, el semi-eje vertical de la elipse se anula, y la trayectoria se ha convertido en una recta, igual a la distancia focal de todas las elipses, recta que es recorrida por las moléculas de agua en sentido alternativo. (Figura 8).



Es decir: si en la figura, la recta A B es la trayectoria del fondo, que como decimos antes es calculable, e igual a la distancia focal, esta trayectoria es recorrida alternativamente desde A hasta B, y desde B

hasta A, por las moléculas de agua en contacto con el fondo.

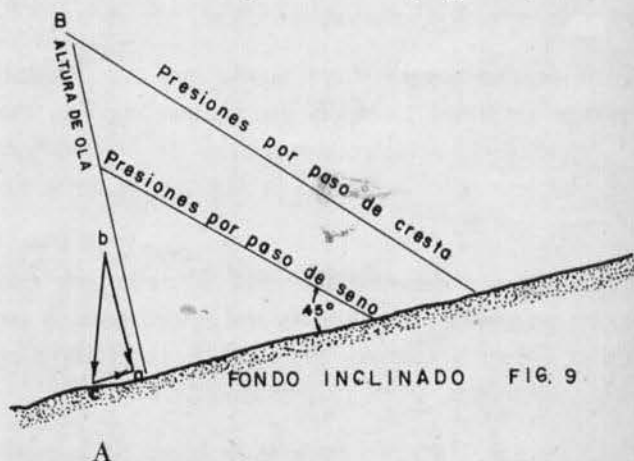
El valor *máximo* de la velocidad orbitaria del fondo puede también calcularse. Si esta velocidad excede de 35 a 40 centímetros por segundo (según el tamaño de los granos) la arena del fondo es removida y puesta en emulsión con el agua.

La arena recorre alternativamente la recta A B, sin que haya transporte de la misma hacia la costa.

Pero si además hay en la acción auxiliar de una corriente, como la de marea, esta arena puede ser transportada muy lejos.

Cuando la profundidad, disminuye, hasta un valor tal que sea *comparable* con el alto de la ola, entonces el oleaje produce acarreo en la dirección de su avance hacia la playa.

Es fácil darse cuenta de ello, por un sencillo dibujo, sin necesidad de ningún cálculo. (Figura 9).



En la figura se han dibujado el fondo inclinado, y las leyes de presión hidrostática por paso de cresta y por paso de seno.

La presión hidrostática es normal al fondo, y la ley

## CONSTRUCTORA O.M.S.A., S. A.

Obra en Salina Cruz, Oax.

Felicita cordialmente a todos los Jefes y Empleados de la Secretaría de Marina con motivo del día de la Marina Nacional.

1º de Junio de 1956

## ABASTECEDORA DE CONSTRUCCIONES DE TAMPICO

JOSE MANDELBAUM Y CIA. S. en N. C. de C. V.

Materiales para Construcción y de Hierro, Artículos de Electricidad, Sanitarios y Plomería.

Felicitamos al Sr. Presidente de la República y al C. Secretario de Marina con motivo del DIA DE LA MARINA y nos unimos al éxito que va obteniendo el Patriótico Plan de Progreso Marítimo.

1º de Junio de 1956

TELS.: 2-29-67, 2-24-62 y 2-21-89

Cap. E. Carranza y A. Serdán Tampico, Tamps.

de variación de presiones viene representada por dos rectas inclinadas  $45^\circ$  respecto al fondo.

Por el paso de cada cresta y seno, hay una diferencia de presión A B normal al fondo.<sup>3</sup>

Llevada esta sobre a b se descompone en una vertical b c y en una tangencial al fondo c a.

Esta hace que las trayectorias antes citadas, y las respectivas velocidades máximas, ya no sean iguales. Predominan pues las trayectorias y velocidades que tienden a llevar acarreo hacia la playa.

La onda, ha dejado de ser onda de oscilación para convertirse en onda de transporte.

La ola es capaz de transportar arenas por *si sola* sin necesidad del auxilio de una corriente.

Todavía más: la ola, en el momento de romper, conmueve intensamente el fondo y arroja toda la cantidad de arena, transportada por ella, sobre la playa, dando lugar a la conocida marcha en diente de sierra.

Al descender por la playa la ola que rompió anteriormente arrastrará también las arenas hacia el mar. Su capacidad de arrastre dependerá de la pendiente de la playa y del espesor de la lámina de agua descendente.

Esta corriente descendente será frenada por completo en *un punto determinado del fondo* para, a partir de él, volver a acarrear material hacia la playa por las olas siguientes, y así sucesivamente.

Estos puntos, distintos para cada lugar de la playa, y para cada temporal, constituyen la línea neutra de Cornaglia.

Desde dicha línea neutra, hasta la línea de playa, los acarreo marchan hacia la playa.

Una obra, cuya profundida del morro sea menor que la de la línea neutra, será rebasada por los acarreo.

Una obra, cuya profundidad del morro sea mayor que la de dicha línea, no podrá ser rebasada por ellos, ya que por el mecanismo antes descrito, será imposible que se formen flechas de arena y por lo tanto los acarreo habrán quedado detenidos.

Dijimos antes que la entrada de los acarreo en un puerto sólo podrá reducirse a un mínimo, pero no anularse por completo.

Y es porque existe una tercera causa de arrastres de arena que vamos a exponer brevemente. (Figura 10).

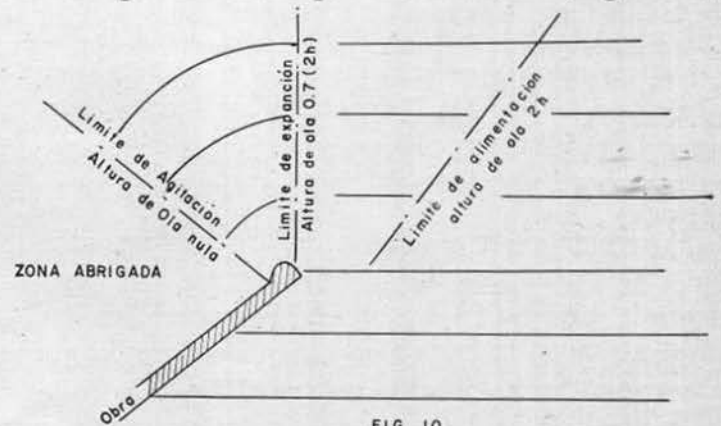


FIG 10

En la figura se han dibujado los conocidos límites de alimentación, expansión y agitación.

A lo largo de una cresta, los altos de ola van disminuyendo: desde 2 h. en el límite de alimentación; 0.7 (2 h.) en el límite de expansión, y cero en el límite de agitación.

Por lo tanto hay una pendiente hidráulica desde el límite de alimentación hasta el límite de agitación, y se produce una corriente de agua que transporta la arena que venía siendo removida por las causas anteriores.

Respetuosamente felicito al Sr. Presidente de la República y al C. Ministro de Marina por el progreso alcanzado en su Programa de Obras Marítimas y me uno al júbilo en la celebración patriótica del DIA DE LA MARINA que expresa satisfacción nacional por todo lo hecho en materia de Obras Portuarias.

Agustín Rangel del Castillo

Ingeniero Civil de Minas  
E. S. de C. Nancy  
Títulos Nos. 575 y 576

Junio 1º de 1956

Garizurieta 8  
Tuxpan, Ver.

San Borja 514  
México, D. F.

## AGENCIAS MARITIMAS DEL PACIFICO

Agentes de Buques, alijadores y reexpedidores de carga

Sucursal Salina Cruz, Oax.  
Av. Manuel Avila Camacho No. 62-A

OFICINA MATRIZ:  
Gante No. 4, Desp. 306 Tels. 12-99-44 y 35-50-71  
México, D. F.

SUCURSALES:

Acapulco, Manzanillo, Mazatlán y Guaymas.

Además y *casi siempre*, las olas de temporal son lo suficientemente potentes para que, estas corrientes a lo largo de la línea de crestas, puedan *remover* las arenas del fondo *por si solas*. Es decir que producen corrientes de velocidad mayor que los 40 centímetros por segundo de que antes se habló.

Por lo anteriormente expuesto, vemos que el proyectar las obras exteriores de un puerto, en costa de acarreo de arena, es uno de los problemas más difíciles que pueden plantearse al ingeniero de puertos.

Para tratar de resolverlo en la medida de lo posible pueden tomarse las siguientes precauciones:

Que la entrada al puerto esté orientada en sentido contrario a la marcha de los acarreo, condición ésta, muchas veces difícil de compaginar con las maniobras de entrada del barco en días de temporal.

Que sus morros estén a profundidad mayor que la línea neutra de Cornaglia.

Que la velocidad de construcción de la obra sea mayor que la velocidad de crecimiento de los depósitos sobre ella, ya que de no ser así, la línea neutra no se alcanzaría jamás.

Hacer pozos de guarda, para que en ellos se acumulen las arenas en vez de entrar en el puerto.

Limpiar periódicamente los pozos de guarda por medio de dragados.

Que las dragas arrojen estas arenas en un lugar desde el que no puedan ser enviadas de nuevo hacia el puerto.

Que las obras exteriores tengan su cota de enrase a suficiente altura, sobre el nivel del mar, para que los rocciones no metan arena.

Estas precauciones, juiciosamente conjugadas, ammorarían las entradas de arena.

Pero es el laboratorio el que dirá la última palabra.



## **CIA. CONSTRUCTORA TREBOL, S. A.**

**Hace presente su respetuosa felicitación al Sr. Presidente  
de la República, Don Adolfo Ruiz Cortines.  
y al C. Secretario de Marina Vicealmirante**

**Don Roberto Gómez Maqueo.**

**Con motivo del DIA DE LA MARINA que se celebra hoy  
bajo el impulso constructor del PROGRAMA  
DE PROGRESO MARITIMO.**

**Junio 1º de 1956.**

**Tampico, Tamps.**



*Sr. Ing. Humberto Cos Maldonado, Jefe de la Oficina de Precios Unitarios y Presupuestos de la Dirección Gral. de Obras Marítimas, autor del interesante estudio.*

## *Estudio para un Nuevo Puerto en Baja California*

Por el Sr. Ing. Humberto Cos Maldonado

El objeto principal que ha llevado el interés hacia Puerto Ulloa, B. C., ha sido el desarrollo de la agricultura que actualmente se lleva a cabo en el valle de Santo Domingo que se encuentra localizado en el Territorio Sur de la Baja California entre los paralelos  $24^{\circ}37'$  y  $25^{\circ}30'$ . Actualmente la principal producción agrícola del valle es el algodón que en su totalidad se exporta ahora para Alemania y Japón, utilizando como puerto de salida el de La Paz, B. C., que se encuentra a una distancia media de 220 kilómetros del valle. Puerto Ulloa se encuentra cerca del extremo Sur del mismo en situación desde luego mucho más ventajosa con respecto al puerto de La Paz.

### DESCRIPCION GENERAL DE LA PENINSULA DE BAJA CALIFORNIA

En la península predomina en general el clima desértico y su vegetación es característica de esos lugares, solamente en las regiones montañosas en los extremos Norte y Sur donde existen mayores precipitaciones pluviales se encuentran cubiertas de bosques.

Un corte transversal de la península sobre el paralelo  $25^{\circ}$  desde el Golfo de California presenta una serie de montañas que se elevan rápidamente hasta alcanzar alturas de 1000 metros y luego van descendiendo suavemente hasta el Océano Pacífico siendo consecuentemente la principal vertiente hacia ese lado.

Las precipitaciones pluviales son en general muy bajas lo que hace, como ya se ha dicho, que se presenten todas las características de las regiones desérticas; por lo mismo las aguas superficiales son muy escasas encontrándose la principal fuente de aprovisionamiento de agua dulce en el subsuelo.

### DEMOGRAFIA DEL TERRITORIO SUR

La población del Territorio es muy escasa; del censo de 1950 se obtuvieron los siguientes datos: Población del Territorio Sur 60,864 habitantes distribuidos en los siguientes distritos: Mulege 14,485 habitantes, Comundú 7,302 habitantes, La Paz 17,513 habitantes, Todos Santos 3,941 habitantes, San Antonio 5,636 habitantes, Santiago 4,842 habitantes, San José del Cabo 7,145 habitantes. El territorio tiene una superficie de 72,465 kilómetros cuadrados con una densidad de población de 0.84 habitantes por kilómetro cuadrado. Sin embargo, el incremento de población actualmente es apreciable debido a la inmigración con motivo de las nuevas zonas agrícolas que se han abierto principalmente en Santo Domingo, que es la que en este estudio interesa por estar dentro de la zona de influencia del Puerto Ulloa.

ASPECTO ECONOMICO.—AGRICULTURA.—Ya se ha dicho que el principal motivo que ha llevado el interés hacia Puerto Ulloa ha sido la reciente coloniza-

ción del Valle de Santo Domingo que queda localizado con respecto al futuro puerto, hacia el norte, presentando una forma alargada en el sentido Norte-Sur con longitud media de 100 kilómetros, con ancho medio de 40 kilómetros. Existe en el valle una área de tierra cultivable que se acerca a 400,000 hectáreas, pero sólo parte de ellas es aprovechable a base de riego.

De acuerdo con los datos proporcionados en la Oficina de Recursos Hidráulicos con residencia en La Paz, para la siembra de 1955 se tenían disponibles 18,000 hectáreas, en el año de 1954 se cultivaron 5,100 hectáreas.

Se ha previsto que mediante riego a base de pozos se podrán utilizar hasta 35,000 Ha. del valle sujetas a la capacidad de los mantos de agua subterránea, otras 5,000 Ha. podrán utilizarse a base de riego con pequeñas presas. Dentro de la misma zona de influencia existen ranchos diseminados en los planes que se encuentran junto a los cauces de los ríos que bien pueden sumar otras 5,000 Ha. que agregadas a las anteriores hacen un total de 45,000 hectáreas.

El principal cultivo a que se destinan esas tierras ya se ha dicho que es el algodón, que ha presentado un gran aliciente por su buen precio en el mercado exterior, lo que hace un producto casi esencialmente de exportación.

Se ha estimado que por hectárea se obtiene un rendimiento de 1.95 toneladas de algodón en hueso, por lo que cuando el valle alcance su máxima producción que puede estar relativamente cerca en vista del incremento anual que se presenta, se obtendrán cosechas anuales de 87,750 toneladas. Actualmente se hacen experimentos para hacer riego por aspersión con lo que en caso de éxito se aumentaría el área regable en un 100%.

**MINERALES.**—En la sierra de la Giganta se encuentran yacimientos de algunos minerales, principalmente, cobre, circón y titanio, pero actualmente se encuentran inexplorados, por lo tanto se carece de datos respecto a posibilidades y cantidades de producción. Existe en la Isla Margarita un yacimiento de magnesita que fué explotado hace algunos años (1915-1920) en forma fraudulenta por una compañía extranjera y se tienen noticias de que hacía embarques 2 veces por mes llegando a extraer en un lapso de 5 años cantidades que se estiman entre 30,000 y 40,000 toneladas.

**PESCA.**—La pesca presenta grandes perspectivas para el puerto, ya que en la costa de la península, hacia el

Océano Pacífico abundan las especies siguientes: atún, cabrilla, galopa, tiburón, pargo amarillo, lisa, sierra, abulón, langosta y almeja. El atún, abundante en la costa occidental de la península y de gran valor comercial, hasta ahora casi en su totalidad ha sido sólo aprovechado por barcos extranjeros. Entre los años de 1913 a 1935, compañías extranjeras se dedicaron a la pesca de la ballena en estas costas, en ese período se pescaron 3,286 ballenas.

A fines del siglo pasado el gobierno mexicano otorgó varias concesiones a compañías casi todas extranjeras para explotar la Baja California; la explotación se hizo sin límites habiendo agotado muchos recursos naturales, hasta el año de 1914 en que se cancelaron esas concesiones.

Es de suponerse pues, que el nuevo puerto presentaría un punto de apoyo para el mejor aprovechamiento de la industria pesquera en las costas del territorio Sur de la Baja California.

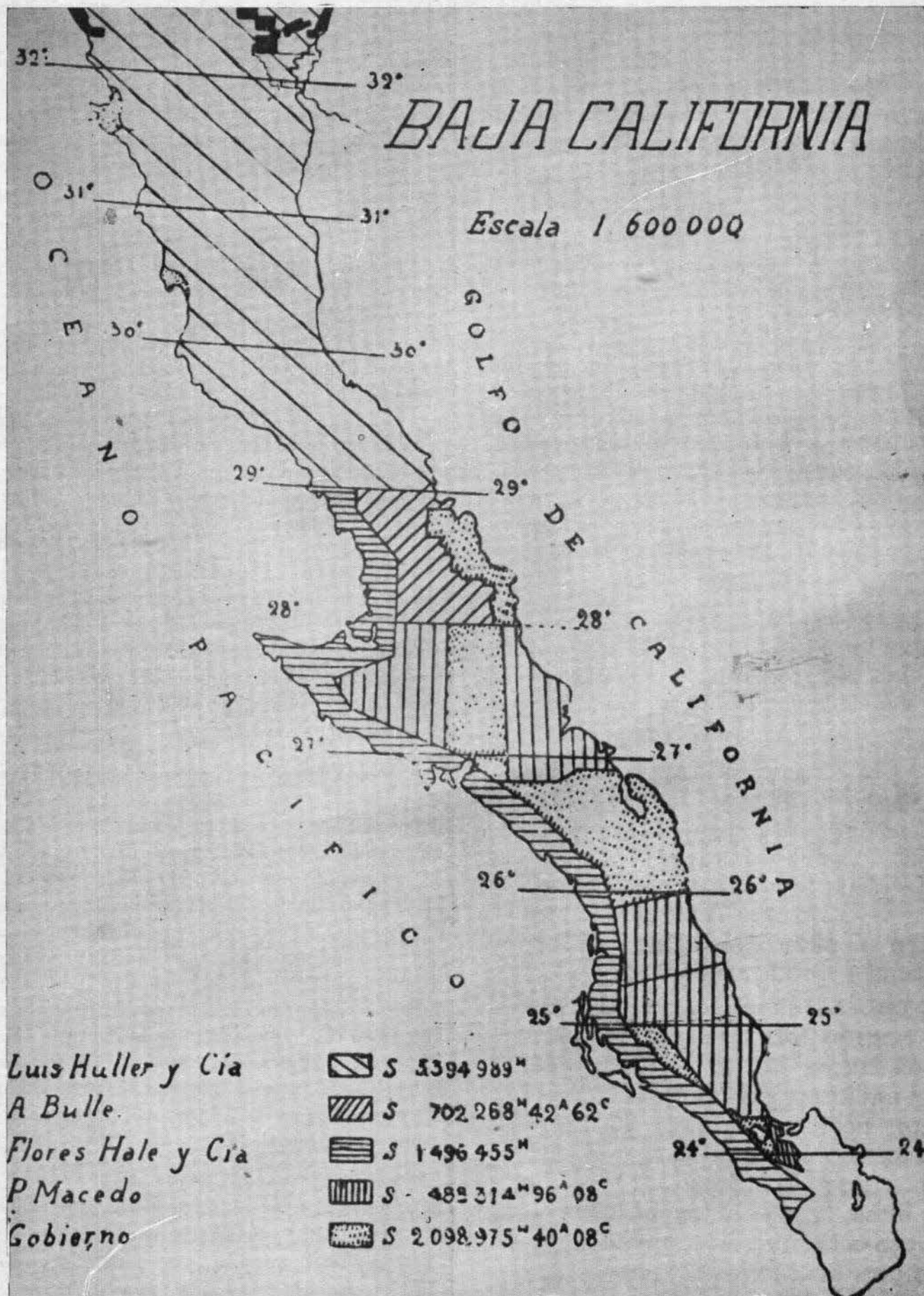
**PETROLEO.**—La explotación de petróleo puede constituir un importante y decisivo cambio en la zona de influencia del puerto y en general de la península. Actualmente Petróleos Mexicanos hace perforaciones de exploración en algunos lugares del territorio Sur, entre ellos Santo Domingo, pero hasta ahora no se puede predecir nada al respecto.

#### LOCALIZACION DE PUERTO ULLOA

Puerto Ulloa se encuentra localizado en la Costa Occidental de la Baja California, Territorio Sur, a los 24° 32' de latitud Norte y a los 111° 37' de longitud Oeste M. de G. dentro de la Bahía de Almejas que está unida a la Bahía Magdalena por un canal navegable de 1,500 metros de ancho. La bahía de Almejas tiene aproximadamente 28 kilómetros de longitud y 15 kilómetros de ancho, con una superficie navegable de cerca de 140 kilómetros cuadrados dentro de la curva de 10 metros de profundidad, tiene dos entradas, una por el canal de Bahía Magdalena y la otra directamente al Océano Pacífico por el canal de Rehusa, este último no es navegable por ser muy bajo.

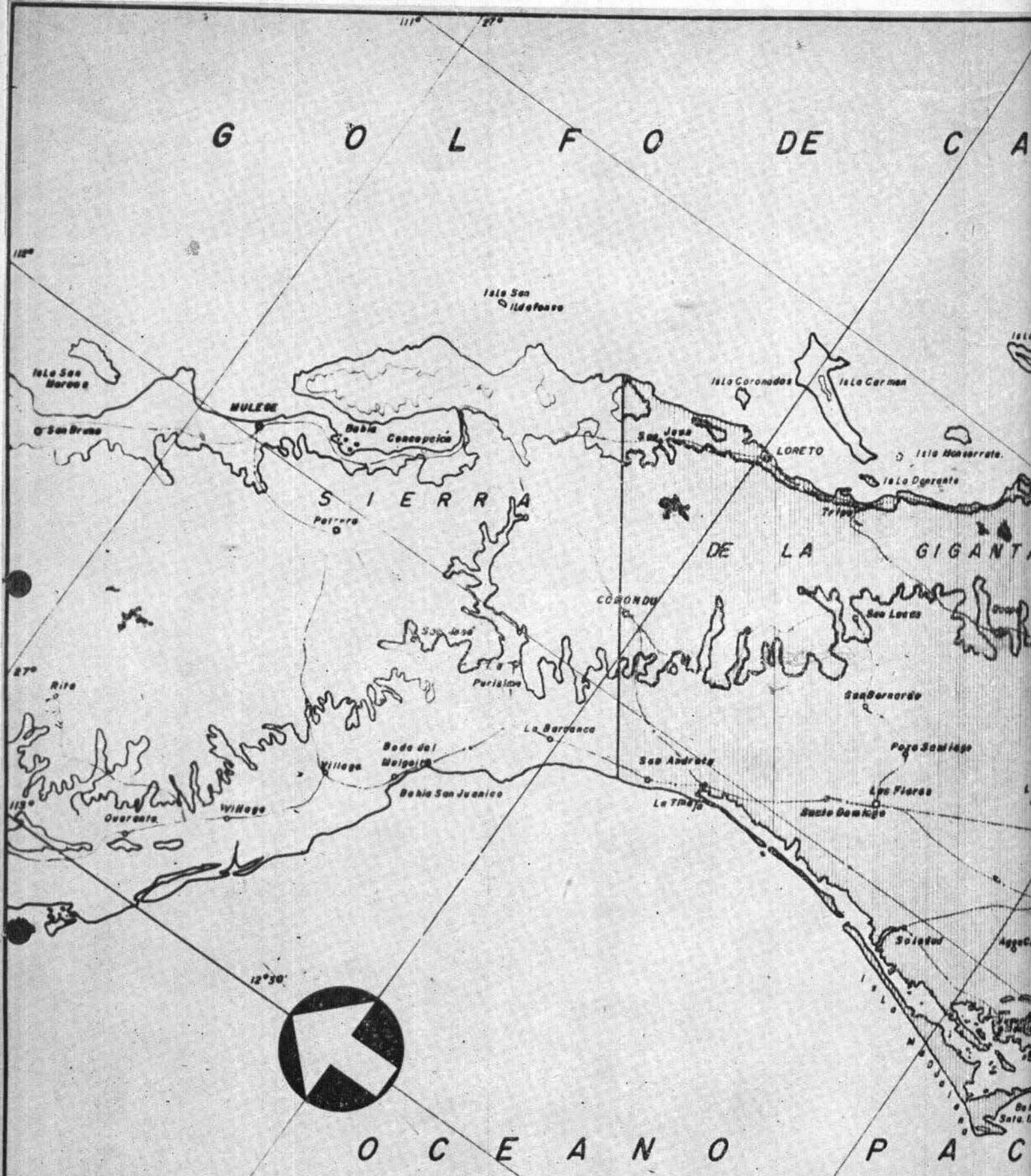
#### COMUNICACIONES

**CARRETERAS.**—Se empezó a construir una carretera llamada Trans-peninsular, que partiendo de La Paz atraviesa la parte más baja de la sierra de la Giganta que pasa pegada al Golfo de California y al pie de ella; del lado occidental sigue hacia el norte a lo largo de



Croquis mostrando las concesiones otorgadas por el Gobierno Mexicano a fines del siglo pasado, a diversas compañías para explotar la península de Baja California.

G O L F O D E C A



O C E A N O P A C

Arriba de 100mts.  
 Arriba de 2000mts.  
 Caminos

Comisión Estudios Topohidrográficos de  
 PUERTO ULLOA, B. CALIF. SUR.  
 EL JEFE DE LA COMISION DIBUJO:  
 Ing. Humberto Coa Maldonado      Hugo D. Islas Corpiza

113° 25°

# C A L I F O R N I A



**SECRETARIA DE MARINA**  
**DIRECCION GRAL. DE OBRAS MARITIMAS**  
OFICINA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

**ZONA DE INFLUENCIA DE PUERTO ULLOA, BAJA CALIFORNIA SUR.**  
NINTERLAND

Confirma.

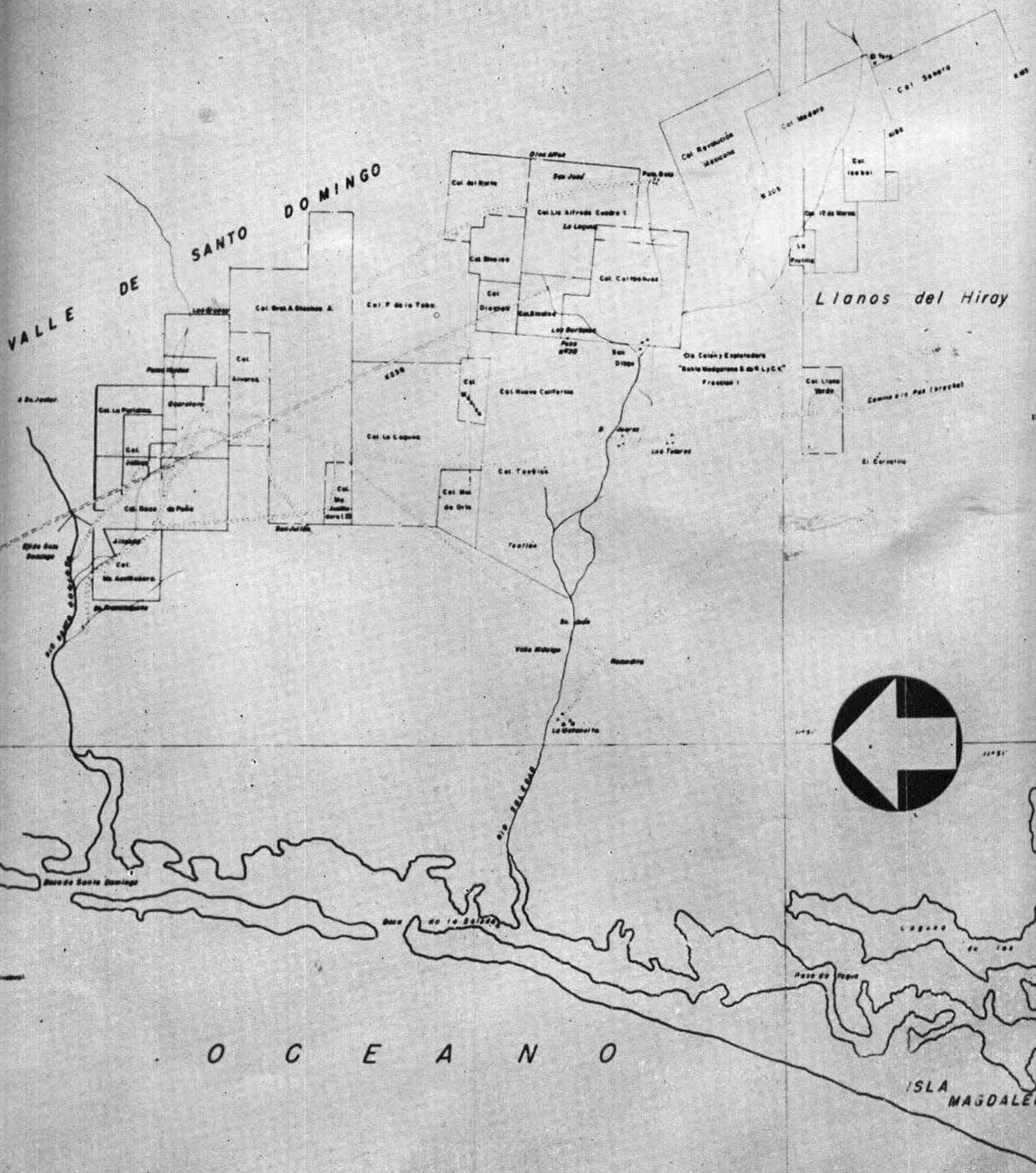
**DIRECTOR GRAL. DE S. MARIT.**  
Ing. Eugenio Urteaga-Correa.

**JEFE DE EST. Y PROX.**  
Ing. F. Alvarado-Correa.

**JEFE DEPTO. CONST. Y MANT.**  
Ing. Leopoldo Herrera-Espinosa.

México, D. F. Julio de 1928. Escal. 1:500,000 R.V. — 6



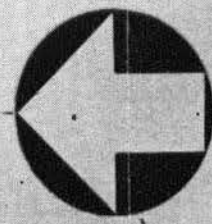


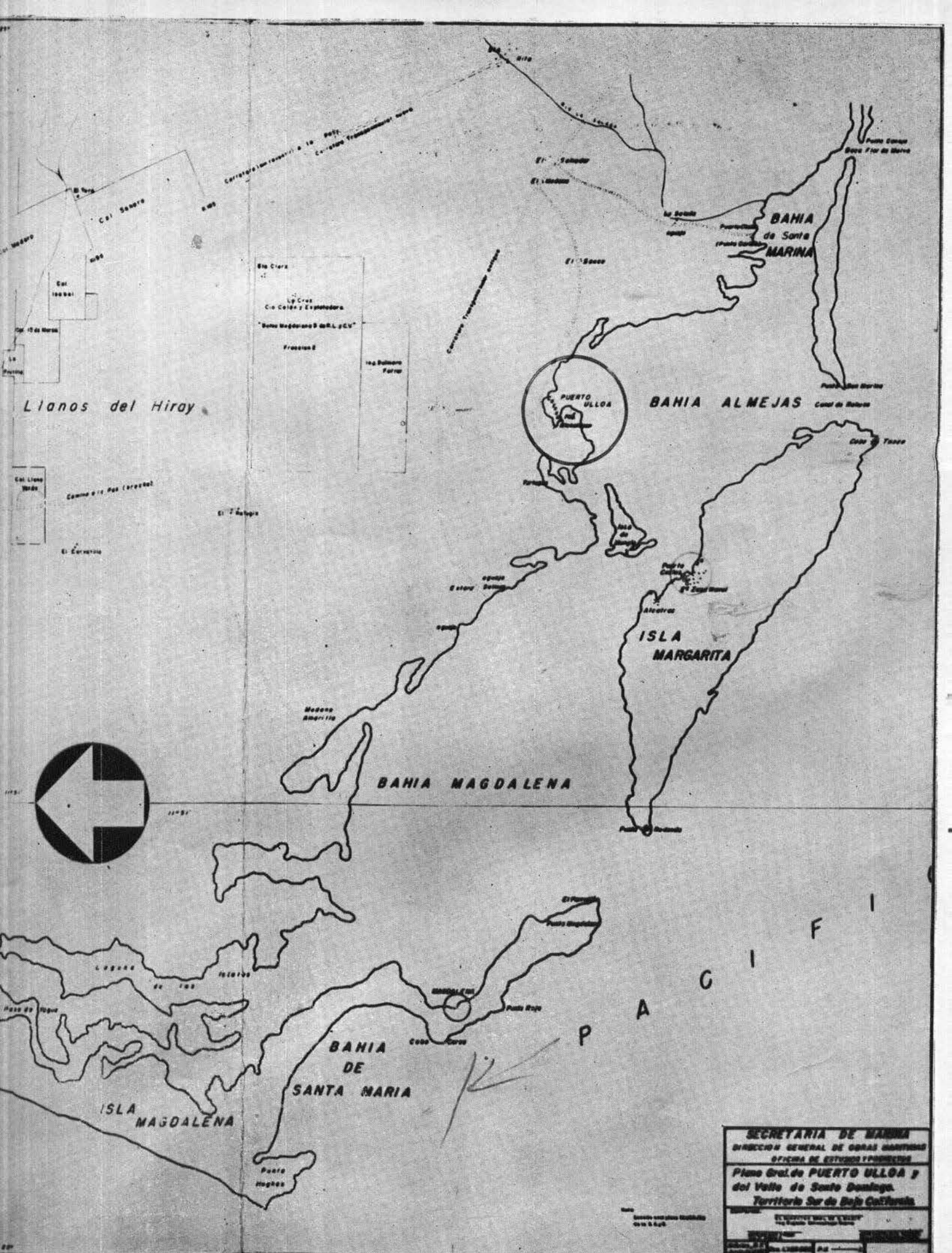
VALLE DE SANTO DOMINGO

Llanos del Hiray

O C E A N O

ISLA MAGDALENA





SECRETARIA DE MARINA  
 DIRECCION GENERAL DE OBRAS MARITIMAS  
 OFICINA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS  
 Plano Grafico PUERTO ULLOA y  
 del Valle de Santa Domingo.  
 Territorio Sur de Bajo California

Scale: 1:50,000  
 Date: 1942

la península teniendo al oriente la sierra de la Giganta y al occidente las planicies y la costa. Esta carretera solamente tiene 30 kilómetros pavimentados en el primer tramo que parte de La Paz, la construcción solamente llegó poco más allá de Santo Domingo con una longitud de 270 kilómetros siendo solamente revestida. Existe además la antigua carretera transpeninsular que desde La Paz sigue a lo largo de la península hasta la frontera con los EE. UU., pero sólo puede catalogarse como un mal camino.

**COMUNICACIONES AEREAS.**—Existe una línea aérea de servicio regular entre La Paz, Puerto Cortés en Isla Margarita, Santo Domingo, Loreto, Santa Rosalía y Guaymas. En Puerto Cortés existe un servicio de radiocomunicación de la Armada Nacional y Servicio de Correos.

Las condiciones económicas que ya se han expresado principalmente en lo que respecta a la producción de algodón del valle de Santo Domingo, presenta la necesidad de tener una más fácil salida que la que ahora se tiene por el puerto de La Paz, hasta el que hay que recorrer una distancia media de 220 kilómetros desde el centro del valle, en cambio, para Puerto Ulloa solamente hay que recorrer 70 kilómetros desde el mismo centro, esto es, aproximadamente un tercio de la distancia a La Paz.

Los fletes que se cobran por transporte de algodón de Santo Domingo a La Paz son como mínimo \$150.00

por tonelada, si este producto saliera por Puerto Ulloa se podría reducir en función de la distancia a \$50.00 aproximadamente. El ahorro anual de fletes al llegar a su pleno desarrollo el plan agrícola para producir 80,000 toneladas sería de \$8,000,000.00. Sin tomar en cuenta que puede aumentar la producción por el riego de aspersión y la posibilidad de siembra de trigo en invierno y además los productos de consumo de la región, entre ellos toman parte importante la maquinaria agrícola y los combustibles. Por otra parte las instalaciones portuarias no requieren gran inversión ya que se encuentran dentro de una bahía bien protegida de todos los vientos, con gran amplitud y acceso en las mejores condiciones no requiriendo por lo tanto obras exteriores y en breve plazo se pagarían con la economía de fletes.

La pesca es sin duda otro factor importante que justifica las instalaciones del puerto, pues siendo tan abundante, hasta ahora se ha aprovechado sólo una mínima parte, principalmente por carecer las costas de instalaciones adecuadas o mejor dicho de la ausencia de toda instalación para barcos pesqueros y falta de comunicaciones para la distribución de los productos a los lugares de consumo. Téngase en cuenta que desde el puerto de Ensenada en el extremo Norte de la península hasta San José del Cabo en el extremo Sur no existe un puerto intermedio con mínimas instalaciones, puede apreciarse pues la importancia tanto en lo comercial como en la seguridad de estas costas, poblarlas para protegerlas del vandalismo a que han estado sujetas durante tantos años.



## **SERVICIO DE MATERIALES ELECTRICOS, S. A.**

### **CASA MATRIZ:**

**Av. Independencia No. 62  
Tels.: 13-11-24 y 18-62-00  
México 1, D. F.**

### **SUCURSAL:**

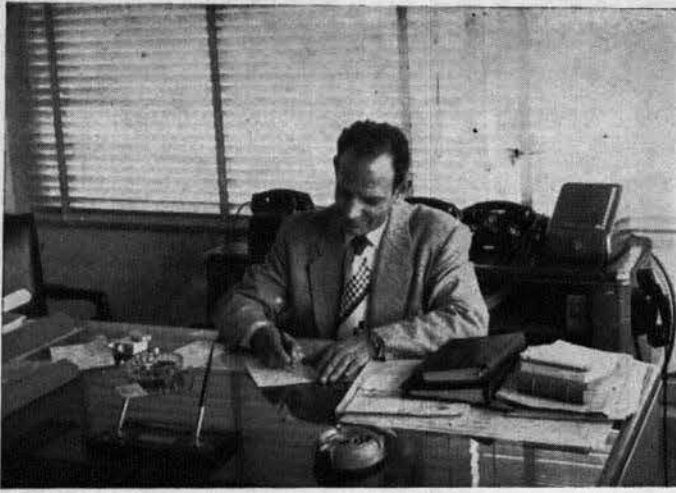
**Av. 5 de Mayo No. 207  
Teléfono No. 43-40  
Veracruz, Ver.**

**Felicita cordialmente a la gloriosa Armada de México y a su Revista Técnica**

**“Obras Marítimas” con motivo del DIA DE LA MARINA**

**1º de Junio de 1956**

**DISTRIBUIDORES DEL MEJOR MATERIAL ELECTRICO NACIONAL Y  
EXTRANJERO DESDE 1945.**



## *Breve Ensayo sobre el Problema Portuario de México*

Por el Sr. Ing. Guillermo Romero Morales

*Sr. Ing. Guillermo Romero Morales, ex Director de las Obras del Puerto de Guaymas, Son., Jefe del Departamento de Construcción y Mantenimiento de la Dirección Gral. de Obras Marítimas y ejecutor de valiosos planes de construcción, escribe interesante ensayo sobre los Problemas de los Puertos.*

La Secretaría de Marina formuló el Programa de Progreso Marítimo de México, con una visión extraordinaria puesto que resuelve satisfactoriamente los problemas de la nación.

De la lectura de dicho programa deducimos que hasta hoy, el problema portuario se ha reflejado en la vida económica nacional, no por la importancia que tiene, sino porque México ha ignorado dicho problema haciendo depender su economía de tradiciones basadas en las riquezas del campo y la montaña, así como en falsos conceptos minero-agrícolas, provenientes del coloniaje extractivo español.

Con mayor claridad aún, el problema portuario se ha reflejado en la Marina Mercante deteniendo su desarrollo, supuesto que la falta de cargas determina la inutilidad del transporte.

El abandono en que la política de los gobiernos había tenido a los problemas del transporte marítimo, y en general, al aprovechamiento del mar en todos sus aspectos, dió lugar a sofismas como este: "Dado que el transporte marítimo no se justifica debido a la falta de carga, la adaptación de puertos es innecesaria". De aquí que solamente se atendieran aquellos sitios cuyo crecimiento espontáneo, determinó imperativamente el beneficio de las obras materiales.

En un país litoral como México, las obras marítimas tienen independientemente de su altísimo valor económico, un valor más alto aún, puesto que pertenecen al grupo de los que integran y constituyen la patria; la condición unitiva de los puertos entendidos como entidades económico-sociales.

Existe una verdad cuya amargura ha provocado y quizás continuará provocando reacciones violentas. A pesar de ello, a pesar de lesionar personas e intereses, dicha verdad continuará siéndolo. Contados hombres,

dotados especialmente, han logrado hasta hoy entender el problema marítimo nacional; pero, para la inmensa generalidad, dicho problema resulta ininteligible o inasequible del todo.

Es por ello que, se ha querido hacer de la Secretaría de Marina el centro financiero multimillonario de cuanta obra marítima demanda el país; pero jamás se pensó en dotarla de presupuestos suficientes, ni se le permitió contar con los recursos provenientes de los ingresos portuarios, y tampoco le fué dable aprovechar los ofrecimientos en recursos y acción dimanados de la Iniciativa Privada.

El secreto del éxito futuro es la concurrencia de presupuestos amplios y suficientes, de recursos obtenidos de los ingresos portuarios y de los recursos proporcionados por la iniciativa privada. De esta suerte, se obtendrá una nueva Secretaría de Marina que, con una proporción mínima de gastos indirectos, constituya el centro motor de un máximo de inversiones en la creación de nuevas fuentes de producción y de consumo; tales fuentes, centros de vida con creciente fuerza propia, jamás volverían a gravitar sobre la Hacienda Pública, sino al compás de su desarrollo, concurrirían en su auxilio cada vez con mayor fuerza, cada día con mayores ingresos.

La Secretaría de Marina no había alcanzado el éxito porque no valorizaba la política naval, ignoraba el fenómeno del transporte marítimo, desconocía el valor de los puertos como unidades económicas; y en consecuencia, no pudo concebir que una administración portuaria de carácter público semi-oficial, sería el conducto para arbitrarse los fondos requeridos para el mejoramiento de las obras portuarias, así como la promoción y expansión de los hinterlands en cada puerto organizado.

La obtención de recursos consistente en partidas

presupuestales, sin duda alguna que significa la base de partida para la promoción de puertos; pero las cuencas económicas ya en acción, deben proporcionar recursos que hasta la fecha se habían ignorado, y que una vez conocidos, incrementarán los ingresos a Hacienda, al mismo tiempo que proporcionarán a Marina cantidades suficientes para promover anualmente nuevos y mayores desarrollos portuarios.

Así pues, el éxito económico de la Secretaría de Marina y el logro de la anhelada cohesión nacional, se desprende del Programa de Progreso Marítimo, si se la rodea con los atributos siguientes; mismos que fueron expresados en septiembre de 1952 en un ensayo sobre los puertos de México.

1.—Ser entendida como unidad económica, compuesta de tres elementos básicos:

- a) Los puertos, en su concepción técnica económica moderna.
- b) La Marina, concebida como un elemento básico participante en la economía nacional.
- c) La Armada, concebida como paladín de los intereses marítimos y portuarios nacionales durante la paz, y como elemento de combate durante la guerra.

2.—Funcionando como dependencia destinada al mejoramiento de la Economía Nacional, atenderá irremediablemente los elementos siguientes:

- a) Investigación, conocimiento y valorización de los recursos marítimos nacionales y de alta mar, determinando su potencialidad y mejoramiento, el número probable de capturas permisibles por especie y la formulación del Inventario de los recursos de la flora y sus aprovechamientos.
- b) Al terminar los estudios hidrobiológicos de cada cuenca marítima, disponer de los recursos en beneficio y usufructo del pueblo de México, reconsiderando las posibilidades de exportación en función del incremento de consumos a efecto de mejorar el standard nacional.
- c) Fomentar las industrias de la pesca y derivados obteniendo y favoreciendo el crédito para las empresas mexicanas, sustentando la tesis de combatir el monopolio de productos, cuya amenazante actuación en beneficio del extranjero crece continuamente y que tan ruinoso ha sido para la economía nacional.
- d) Organizando y fomentando la construcción y engrandecimiento de las flotas pesqueras mexicanas en ambos litorales, a efecto de obtener la expansión de tan importante industria.

3.—La Secretaría de Marina, al transformarse en promotor de la vida en las costas mexicanas deberá atender:

- a) A la formación de la flota mercante nacional de Altura y Cabotaje a efecto de expansionar el

comercio nacional y participar en el comercio y economía internacionales.

- b) Educar a nuestro pueblo difundiendo la doctrina portuaria, la política naval, los fenómenos del transporte marítimo, la importancia de la alimentación mejorada con productos del mar y la naturaleza misma de la mar. Adoptará para ello, cuantos medios de difusión sea posible a efecto de sustentar y extender un criterio económico de crecimiento nacional.
- c) Considerado México como País Litoral, aprovechar tal carácter en la concepción de la doctrina vial mexicana, coordinando los esfuerzos y potencialidad de las Secretarías de Estado para que, partiendo de los puertos, se resuelvan y organicen los hinterlands de todos y cada uno de ellos, encauzando su economía e inyectándoles la vida que necesariamente demandan.
- d) Los puertos deben ocupar un lugar privilegiado en las concepciones de la Secretaría de Marina, supuesto que sin ellos, resueltos en su carácter técnico económico real, no será posible contar con Marina mercante, ni se promoverán los desarrollos del problema vial y en consecuencia de los hinterlands.
- e) Establecer conexiones íntimas con la SCOP y con los Gobiernos de los Estados a efecto de que las redes y ramales de ferrocarriles, carreteras y caminos vecinales, toquen los puertos como estaciones de partida y terminales, imprimiendo a México su verdadero carácter marítimo; desarrollando los hinterlands locales, poniendo en acción las vastas regiones hoy ignoradas para la economía nacional.
- f) Estableciendo íntimas relaciones con las Secretarías de Economía, Agricultura y Ganadería, Recursos Hidráulicos, Bancos de México, Nacional Financiera, Cámaras de Comercio e Industria Nacionales y Locales, a efecto de ejercer una acción conjunta, promover la iniciativa privada y poner en movimiento los hinterlands de por lo menos sesenta y cuatro cuencas económicas que en la actualidad se encuentran vírgenes para la Economía Nacional.
- g) Como consecuencia de tal acción, promover y realizar el Inventario Nacional, estimando su potencialidad y utilizando, mediante planeación racional, las riquezas yacientes.
- h) Estimular y aún buscar la asociación gubernamental con la Iniciativa Privada a efecto de promover la construcción naval creando desde el Banco Nacional de Crédito Marítimo, hasta el conjunto de astilleros, que como se ha visto en el cuerpo del estudio, tiene grandes posibilidades económicas.
- i) Vetar la adquisición en el extranjero de barcos obsoletos e inadecuados, así como la explotación de los abanderados mexicanos, pero al servicio de la navegación internacional y que no

tocan sino ocasionalmente en sus rutas comerciales los puertos mexicanos.

- j) Al ejercer una acción portuaria integral, desaparecerán los motivos de las crisis, que tan frecuentemente sufre la navegación, y será oportuno poner coto a los excesos, fijar itinerarios, destruir el monopolio mediante la competencia, y establecer tarifas coordinadas con las tarifas internacionales a efecto de proporcionar incentivos suficientes para la expansión de nuestra navegación.
- k) Reconsiderar la existencia de la Armada, aprovechando sus excepcionales recursos y destinándola, a más de los servicios navales en los puertos y vigilancia de las costas, a trabajos de oceanografía, hidrografía, meteorología, topografía, talleres y maquinaria, organización del salvataje, hidrología, etc., etc., a efecto de hacerla intervenir directa y remuneradoramente en el desarrollo nacional.
- l) Crear la doctrina de que la Secretaría de Marina se transforma en encauzador de la vida y vialidad costera, así como en Presidente y Director de las Autoridades Portuarias, o Comisiones de las Regiones Portuarias; otorgándoles personalidad jurídica e imprimiendo a esos organismos como a la Secretaría misma, una tendencia económica esencial.

4.—Al ser comprendida la Secretaría de Marina como la unidad de expansión económica más importante de

México, deberá gozar de un presupuesto cuya amplitud estará determinada de año en año por tres fuerzas concurrentes principales:

- a) Inversiones necesarias para la apertura de nuevos puertos y por consecuencia, para el encauzamiento de nuevas cuencas económicas; inversiones necesarias para el mejoramiento y expansión de los puertos en actividad económica; así como la naturaleza y rendimiento económico estimado para las obras proyectadas.
- b) Siendo la Secretaría de Marina, guía, supervisor y director de la iniciativa privada, cuidará de impulsar y cooperar con ésta en beneficio de la acción portuaria integral.
- c) Resultados anuales de la acción conjunta, visibles por el aumento de los ingresos al Tesoro Nacional.

5.—Las Direcciones de Marina Mercante, Obras Marítimas, Dragado, Armada y Administrativa, están sufriendo una reestructuración a efecto de transformarse con la doctrina de la Secretaría de Marina en unidades de expansión económica.

Como consecuencia de lo visto en el presente ensayo, cabe llegar a la conclusión de que el problema portuario asume un carácter nacional y en consecuencia, la resolución adquiere esencialmente la misma característica, por lo cual deberán crearse los arbitrios destinados a Marina teniendo como base el desarrollo de los hinterlands, promovidos por el Gobierno Federal.



**HORR Y CHOPERENA**

SUCR., S. A.

CASA MEXICANA

Representante de:

A. OTT. Kempten      Bayerische Ecobra  
American Paulin System      Kern, Aarau  
Leupold and Stevens      Filotecnica Salmoiraghi

Agencia Lefax

AV. F. I. MADERO No. 40  
TEL. 21-95-32 CON 3 LINEAS  
MEXICO 1, D. F.

**MANUEL R. MILAN**

Rayón No. 4

TCHUANTEPEC, OAX.

Distribuidor de las exquisitas cervezas "Carta Blanca", "Bohemia" y "Tecate". Las cervezas realmente mexicanas para los mexicanos.

1º de Junio de 1956.



*Sr. Ing. Francisco Ríos Cano, Jefe del Departamento de Activación de la Dirección Gral. de Obras Marítimas, autor de este valioso artículo sobre concreto vaciado dentro del mar.*

## *Concreto Vaciado dentro del Agua de Mar*

Por el Sr. Ing. Francisco Ríos Cano

No es ya una novedad en México, el empleo de concretos colados in situ dentro del mar. El aprovechamiento de esta experiencia data del año de 1937, fecha en la que al empezarse la construcción del Muelle de Progreso, Yuc., se utilizó por vez primera el procedimiento científicamente controlado, llamado sistema "Contractor" o "Tremié" colando dentro del mar, las robustas pilas que forman la infraestructura de aquel Muelle.

Con mucha frecuencia es necesario, en la actualidad, vaciar concreto dentro del agua, y como dicho material fragua con la misma facilidad dentro del agua o fuera de ella, pueden obtenerse excelentes resultados con la única precaución de no alterarlo durante el período de fraguado y endurecimiento, pues debe temerse que el movimiento del agua, separe parte del cemento debilitando al concreto.

Cuando el espacio bajo el mar, dentro del cual va a ser depositado el concreto está confinado por, moldes o encofrados, de tal modo que se elimine el peligro de que la mezcla sea alterada por la corriente o por el movimiento del agua, el concreto puede depositarse a través de un tubo que penetre casi hasta el fondo del espacio.

Este método es más apropiado si se coloca bajo el agua y dentro del tubo, un obturador, que puede ser un sencillo tapón hecho con costal o bien un sistema de válvula.

El concreto así colado por el tubo, es transportado directamente al fondo del molde por llenar, y como el concreto adicional se envía sin interrupción hacia abajo, el molde se va llenando gradualmente con un desplaza-

miento tranquilo del agua, hasta que el concreto sube a la superficie.

No es necesario alzar el tubo durante el proceso del vaciado, y cierto es, que se obtienen los mejores resultados, cuando el extremo inferior del tubo, permanece cerca del fondo del receptáculo.

El vaciado debe ser continuo mientras no haya sido colada la cantidad total del concreto.

Alguna nata, excreción o exudación del concreto, formada al deslavarse el cemento, se encuentra siempre sobre la superficie del concreto. Tal nata debe ser removida cuidadosamente, antes de hacer un nuevo vaciado de concreto adicional.

Este sistema compuesto por el tubo de que se habla, junto con sus aditamentos para subirlo y bajarlo a discreción dentro del molde, es el llamado "tremié."

El tubo deberá mantenerse lleno de concreto todo el tiempo, y su extremo inferior debe estar en movimiento lento pero continuo, para que el concreto pueda salir gradualmente.

Para trabajos pequeños, el tubo puede ser de 30 cms. de diámetro, pero en obras mayores, puede usarse de cualquier medida, siempre y cuando la corriente del concreto pueda mantenerlo lleno. El tubo debe ser de forma cónica, con un diámetro en el fondo mayor en una tercera parte al diámetro de arriba.

En la forma descrita, se aplicó el procedimiento en las obras del Muelle de Progreso.

Esta primera etapa de colado submarino, no volvió a aplicarse en mucho tiempo en las obras de mar en

México, sino hasta 1952, año en el que volvió a emplearse el procedimiento en la construcción de los nuevos Malecones del Puerto de Manzanillo, Col.

Tratándose esta vez de grandes volúmenes de concreto, el procedimiento de vaciado fué distinto al Tremié, ya que en estas obras se emplearon botes concreteros accionados por grúas, para el colado de concreto.

Antes de continuar con la descripción del proceso seguido en Manzanillo, conviene hacer un recorrido retrospectivo acerca del empleo de esta clase de colados en obras de otras partes del mundo.

Probablemente es en Irlanda, y más específicamente en Belfast, donde por primera vez, en 1911, se utilizó este procedimiento en la construcción del Malecón de aquel lugar.

En Inglaterra, y en sus Colonias, ha sido también profusamente empleado a partir de 1912, y en general, el uso del sistema se ha difundido en todos los países del mundo, bien que con muchas limitaciones, pues se ha aplicado fundamentalmente a estructuras menores, o a elementos de obra como pilotes, pilas, bases, relleno de células, etc., que sólo figuran como partes secundarias de un todo principal.

Estas limitaciones se han debido al inconveniente ya señalado en líneas anteriores, que ofrece el deslave de las masas de hormigón sumergido, junto con la dificultad de fondear y mantener en su posición debida a los encofrados.

Aún cuando se presentía la ventaja de construir mediante concretos colados in situ, las grandes estructuras de mar como son los diques de atraque, malecones, rompeolas, y demás sistemas de atraque y abrigo constituidos por grandes masas sólidas; no se había intentado el proceso como sistema general o como procedimiento normal en obras marítimas, principalmente debido al temor ya apuntado, de obtener resultados no satisfactorios al colar en regímenes turbulentos provocados por el continuo oleaje, que origina una disolución del concreto.

La obra de mar debe ser resistente y de gran duración, y por naturaleza, es altamente costosa, de tal modo que sin la garantía de una sana experiencia, resulta imprudente inventar métodos no sancionados por la práctica. Esto no significa que no deba adoptarse nada nuevo por nuevo, sino por el contrario, que la novedad sea lo suficientemente estudiada antes, para crear la seguridad y confianza exigible en su primer empleo.

Por el año de 1950, una Empresa Contratista de los Estados Unidos de Norteamérica, construyó un malecón por primera vez en Panamá, siguiendo el procedimiento de vaciar el concreto dentro del mar.

Perdido en una publicación de una revista Estadounidense de Ingeniería, apareció el artículo que describía ligeramente el método de construcción seguido.

Convinendo dicho procedimiento a los propósitos del Gobierno de México, quien en su programa de obras de aquella época, había considerado el mejoramiento de la bahía del Puerto de Manzanillo, Col., se adoptó tal método, aunque con algunas variantes para construir los malecones de aquel lugar.

Aquí habrían de emplearse grandes volúmenes de concreto, aproximadamente 9,400 M<sup>3</sup>, para formar 479 Ml. de muro de contención y atraque, de 4.00 M. de ancho en la base, 1.40 M. de ancho en la corona y altura variable de 5.20 a 8.20 M. de la cual solamente 2.20 M. se colaron fuera del agua.

Para el objeto, se eligió un equipo compuesto de grúas y botes concreteros, siendo estos botes lo único especial en el equipo, ya que la demás maquinaria utilizada, como revoladora, grúas, chalanes, etc., era de la clase que comunmente se emplea en cualquier otro trabajo de mar.

Ahora se iba a sustituir el sistema Tremié aplicable en colados de poca escala, por el procedimiento de tolvas o recipientes para el transporte y colado del concreto desde el sitio elegido para las revoladoras.

Listos todos los preparativos, equipo de colados, base de cimentación del muro, planta concretera, etc., etc., se empezaron los trabajos el 2 de enero de 1952.

Con anticipación, habíanse fabricado los moldes que servirían para recibir al hormigón. Estos consistieron en cajones sin tapa ni fondo formados por cuatro caras rectangulares que podían unirse o separarse entre sí a discreción.

Dadas las dimensiones y necesidades de la obra, el proyecto a seguir consistió en la hechura de bloques colados dentro del mar, de dimensiones variables según la profundidad, y por consiguiente según los empujes y esfuerzos a que iban a estar sometidos, cuyos bloques se generalizaron en los tamaños tipos siguientes:  
3.00 M. de ancho  $\times$  4.00 de largo  $\times$  2.00 de altura.  
2.50 M. de ancho  $\times$  4.00 de largo  $\times$  2.00 de altura.  
4.00 M. de ancho  $\times$  5.50 de largo  $\times$  2.00 de altura.

Además de estos bloques tipo, tuvieron que fabricarse otros de longitud no constante, por necesidades que se presentaron durante la realización de los trabajos.

Los moldes fueron fabricados de madera, de 2 pulgadas de espesor, reforzada con angulares metálicos. Llevaban 3 goznes en cada esquina, que permitían unir y desunir fácilmente a los cachetes entre sí.

No obstante que el espesor de los moldes era suficiente para absorber los empujes tanto del concreto como del agua, con la práctica se vió la necesidad de sujetar entre sí las dos caras paralelas longitudinales, con tensores constituidos por varillas de media pulgada de diámetro, dos en la parte inferior y dos en la parte superior, distantes 25 cms. del fondo y del tope respectivamente, y separadas entre sí dichas varillas 1.50 mts.,



las cuales impedían mejor todavía, la posible deformación del molde.

Estas varillas quedaban perdidas en la masa del concreto después del colado, bastando recortarlas en los 3 ó 4 centímetros salientes fuera del bloque por el lado de atraque, para evitar futuros perjuicios.

Previamente nivelada con buzos la cama de piedra que servía de apoyo a los bloques, en el lecho del mar, se unían en tierra los cuatro cachetes del molde para formar el prisma, el que era izado por una grúa y colocado en su posición correspondiente.

Siendo irregular la base pétreo, no obstante el enrasado hecho por los buzos, era frecuente que los moldes quedasen desnivelados, y sobre todo sin contacto directo a lo largo de todo su perímetro inferior. La corrección de estos defectos se hacía también con operaciones de buceo, que consistían en cerrar los huecos laterales del fondo, bien con piedras o bien con costales rellenos de revoltura seca de concreto, para impedir la fuga del colado.

Los moldes inferiores, siempre sumergidos totalmente, llevaban en cada una de sus cuatro esquinas, reglas graduadas que permitían saber su profundidad y posición de nivel, a la vez que servían de guías indicadoras del sitio preciso en que debía depositarse la bachada de concreto.

Como no obstante el tamaño y peso de los encofrados, existía cierta tendencia a la flotación, se adicionaban a ellos contrapesos de rieles o muertos de concreto, de pesos convenientes.

Habiéndose proyectado el muro separado de la línea de playa para ganar 14 M. al mar, la operación del colado siempre se verificó totalmente dentro del mar. En consecuencia, tuvo que utilizarse un chalán dotado con grúa, que accionado por un remolcador pequeño (lancha con motor de 120 H. P.) tomaba de tierra el concreto proveniente de las revolvedoras.

El bote concretero, o mejor dicho los botes concreteros, porque fueron varios los empleados, eran de una yarda cúbica de capacidad. Llevaban en el fondo un sistema de valvas que se abrían al tocar el fondo, accionadas por el operador de la grúa.

La parte superior del bote era abierta, por lo que la revoltura sólo se cubría con un costal de yute que cerraba perfectamente la boca. Su objeto era evitar que al penetrar bruscamente el bote al mar, el agua tratara de desplazar al concreto, sacándolo del bote.

Existen naturalmente, varios tipos y tamaños de botes concreteros, y su elección depende de la clase de obras por ejecutar.

La revoltura procedente de la revolvedora, era vaciada directamente al bote concretero, el que izado por la grúa, se introducía dentro del cajón sumergido. El operador de la grúa, al sentir que el bote descansaba en el

fondo, abría las válvulas inferiores descargando el concreto, y levantaba el bote que iba nuevamente a su sitio junto a la revolvedora, para continuar el ciclo del colado.

El tiempo empleado en cargar el bote, vaciarlo y sacarlo hasta llevarlo junto a la revolvedora, era de tres a cuatro minutos en condiciones normales y como promedio.

Las vaciadas se depositaban preferentemente en el centro del cajón, pero para evitar un acumulamiento indebido en sólo una zona del molde, se hacían también vaciados cercanos a las esquinas de la forma. Un operario sondeaba el relleno del molde, para ir reportando la distribución del colado, lo cual servía para guiar al operador de la grúa, sobre todo en los vaciados finales, para no excederse del ras del cajón.

Al depositar cada vaciado, se producía un enturbamiento del agua con el color característico de la revoltura, indicio del deslave del cemento.

Es de desearse que en esta clase de colados, las revolturas se depositen con la mayor frecuencia posible, para que cada una de ellas cubra inmediatamente a las anteriores, toda vez que en esta forma se aminora el peligro del deslave.

Parece ser que de la masa de concreto depositada, en cada vaciada se conserva inalterable el núcleo, disgregándose la envolvente. Si esta envolvente es cubierta con rapidez por la siguiente revoltura, el deslave va siendo menor.

A las 24 horas de efectuado el colado, se procedía a descimbrar a los bloques, realizando esta operación con buzos, quienes separaban los 4 cachetes del cajón para ser sacados por la grúa y depositados en tierra o sobre el chalán, para su limpieza, arreglo y armado para el próximo colado.

En realidad, podría haberse descimbrado antes de las 24 horas, como algunas veces se hizo, más no había necesidad de ello por las limitaciones que la velocidad de la obra imprimía.

Los bloques inferiores se iban colando separados, dejando un espacio de 4.50 metros entre uno y otro. Esto, además de dar mayor movilidad a la obra, permitía el aprovechamiento de 2 grúas trabajando simultáneamente, una más adelante de la otra colando exclusivamente los bloques inferiores del fondo de 4.00 de ancho por 5.50 mts. de longitud y 2.00 de altura, y otra construyendo los bloques intermedios entre cada dos ya hechos.

Para estos intermedios, el cimbrado era más sencillo, puesto que con sólo dos caras del molde, perfectamente unidas a los bloques anterior y posterior, se formaba el molde respectivo.

El eje de cada hilada de bloques colados, era cuidadosamente establecido mediante control constante con dos tránsitos que aseguraban el alineamiento del muro.

Los bloques de la segunda y siguientes hiladas, contadas del fondo hacia la superficie, se colaban cuatrapados, es decir, haciendo coincidir su centro con las juntas de dos bloques inferiores. Con esto se conseguía el monolitismo del malecón. Como en el caso de los bloques inferiores, estos otros también se construían alternados, dejando entre sí el espacio de 4.50 Mts. para colar posteriormente los intermedios.

Por razón de procedimiento de construcción, los bloques de hiladas superiores se dejaban desplazados 10 cms. por el lado de atraque, con respecto al inferior que le servía de apoyo, a fin de conseguir una buena sustentación a la cimbra. Del lado de tierra no había problema por haber suficiente espacio, ya que cada bloque iba siendo menos ancho que su inmediato inferior correspondiente.

El concreto empleado fué proporcionado para una fatiga a la compresión de 210 K/CM<sup>2</sup>., como mínimo. Se utilizaron áridos de la región, de buena calidad, mezclados con 400 kilos de cemento por metro cúbico.

Se previene en colados dentro del mar, que la mezcla sea más flúida que para colados en tierra, y por consiguiente se fabricó con una relación agua cemento de 28 litros por saco.

En toda la obra se utilizó cemento nacional fabricado por "Cementos Guadalajara", S. A., material que resultó de inmejorables cualidades por sus apropiadas características.

Es de desearse en obras de mar el uso de cementos puzolánicos, por la resistencia que ofrecen a las sales del mar, pero como este tipo de cemento no se hace en gran escala en México, debemos pugnar por su fabricación en el país, como lo han hecho algunas Secretarías de Estado con otros tipos, al ordenar para las grandes obras de riego, cementos ya de uso corriente, de bajo calor de fraguado, resistentes a los sulfatos, y otros.

Cuando el colado dentro del mar ha sido afectado por la agitación producida por el oleaje, se nota en la parte de la estructura que descubre y cubre la marea, el signo evidente del deslave del concreto. La superficie es entonces áspera y muestra a los agregados casi libres, semejando un concreto pobrísimo, o un piso desgastado. Por el contrario, cuando el vaciado no sufrió alteraciones, la superficie es tersa, parecida a la de cualquier buen concreto exterior.

El procedimiento hasta aquí descrito, es comparativamente al proceso de bloques precolados, más rápido y económico. Ahorra grandes espacios que consumen los patios de colados de bloques, se realizan casi con el mismo equipo, y requieren indudablemente menos tiempo de ejecución. No demanda grúas extraordina-

rias, pues mientras el ideal en el bloque precolado es el mayor peso, esto queda limitado por el costo de equipo potente, y capacidad de éste, aún cuando existen grúas hasta de 600 toneladas de capacidad. En cambio, en el bloque colado in situ, todo depende del tamaño del molde, el que teóricamente puede hacerse para cualquier volumen que se desee.

En Manzanillo, el mayor bloque colado dentro del agua tuvo un volumen de 44 mts. cúbicos con peso aproximado de 97 toneladas.

Un año escaso ha transcurrido desde la fecha de terminación de los dos malecones del puerto colimense (la obra se concluyó el 31 de diciembre de 1953) y en poco tiempo, no puede calificarse todavía la bondad de la obra. Ignoramos su duración y su resistencia al ataque del mar.

Una duda nos queda. Los deslaves ocultos durante los vaciados, aquellos que no pudieron percibirse con claridad debido a la profundidad en que se realizaron, ¿podrán dar un concreto homogéneo y resistente? El tiempo contestará esta pregunta.

Hace unos cuantos meses, volvió a colarse dentro del mar también en Manzanillo, un pequeño muro que sirve de sustentación a las vías de la banda poniente del muelle fiscal. Por su pequeño volumen y situación especial bajo el muelle, empleose el procedimiento "tremié", es decir se vació con tubo, lográndose también magníficos resultados. Estos dos ejemplos materiales podrán decir más tarde cuál es superior al otro.

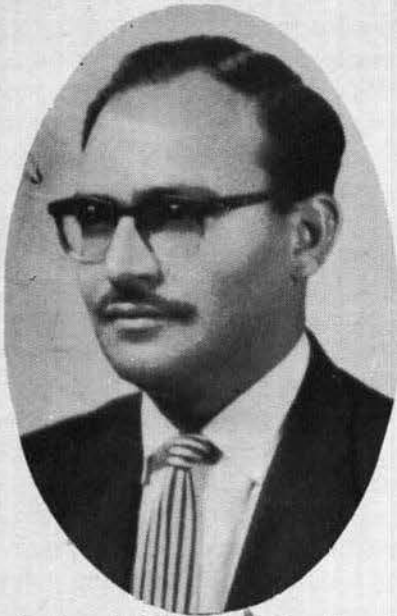
Dudoso o bueno, el método del bote concretero está ya empleándose nuevamente en el Puerto de Ensenada, B. C., en donde un muro de atraque se construye en estos momentos.

Si el deslave es de temerse en aguas agitadas como son las del mar, no hay lugar a ningún miedo tratándose de colados en aguas tranquilas.

La Compañía Técnica Urbanizadora y Constructora "América", S. A., contratista de las obras de construcción de los malecones de Manzanillo, construyó también por igual procedimiento, en agua dulce, las pilas para el puente carretero sobre el río Armería, Col., con resultados satisfactorios.

Si alguna duda tenemos aún respecto al proceso en el mar, que no nos quede ninguna al tratarse de obras en aguas dulces tranquilas.

Quien tenga en proyecto una obra semejante, que no vacile en el método. Lo respalda ya la experiencia de Ingenieros Mexicanos.



*Sr. Ing. Luis F. Abreu García, profesionalista distinguido y quien ha realizado estudios sobre Obras Portuarias que lo colocan como uno de los técnicos más preparados en el Ramo, principia en este número una serie de trabajos de magnífico provecho para el mejoramiento de las Obras de los Puertos.*

# *Ideas para la Planeación Portuaria de México*

Por el Sr. Ing. Luis F. Abreu García

## PRIMER CAPITULO

### INTRODUCCION GENERAL

Al observar y comparar el desarrollo económico y social de nuestras costas y altiplanicie, fácilmente se advierte que las primeras y sus recursos marítimos se encuentran inexplorados y poco poblados en contraste con la segunda y que el aprovechamiento adecuado de su asombrosa potencialidad en beneficio de los mexicanos, clama por la creación de una política marítima a largo plazo debido a la imposibilidad financiera de que en un Sexenio Presidencial pueda convertirse en realidad; el desarrollo económico de nuestras costas, la explotación nacional de sus recursos marítimos; la creación de nuestra Marina Mercante de Altura y de Cabotaje, la creación de la industria de la construcción naval y la saturación creciente de nuestras costas con el número adecuado de Puertos de altura y de cabotaje. Tal política marítima debe formar parte de un Plan integral de desarrollo de la economía nacional. Por estos motivos y ante una evidente imposibilidad, la política marítima que el Gobierno Federal necesita crear, debe caracterizarnos por su solidez de principios, por su elasticidad y flexibilidad para adaptarse a condiciones y circunstancias imprevistas, por su contenido de beneficio humano, y por consiguiente, por la posibilidad de aplicarla continuamente a través del tiempo durante varios sexenios hasta lograr los objetivos citados.

Considerando que tanto, la formulación de esa política marítima dentro del Plan integral, como este mismo, solo puede ser desarrollado por un conjunto de

Técnicos magistralmente dirigidos bajo los principios enunciados en porque el presente trabajo solo se referirá a los Puertos y a sus relaciones con los demás aspectos que integran esa política marítima, esto es: Explotación de los recursos marítimos, marina mercante y construcción naval.

A pesar de que todos estos aspectos caracterizan y definen las bases para crear la política marítima de la Nación, desde todos los puntos de vista se llega a la conclusión de que los puertos poseen la virtud de ser el centro de reunión, el polo de atracción, de todos los demás aspectos. Es decir, que los puertos adquieren desde el punto de vista jerárquico el primer lugar. Y esto nace del simple hecho de que un Puerto no es en realidad la parte física del conjunto de obras materiales visibles y tangibles, sino que en realidad el puerto es la sede de todas las actividades humanas que le dan vida, fuerza y vigor a todos los demás aspectos. El puerto es, y debe ser en última instancia, el principal centro dentro de su propia zona de influencia donde deben industrializarse y someterse a procesos industriales sus recursos marítimos y las materias primas de importación, así como en su zona inmediata de influencia deben producirse y las más de las veces, industrializarse, los recursos agrícolas, ganaderos y mineros propios de ella, que han de transportarse por buques y vías terrestres y aéreas, y, el lugar donde deben establecerse las instalaciones para la reparación y construcción naval.

Al analizar estas conclusiones, se ve con claridad que es errónea la concepción de que el puerto es sola-

mente una terminal de transbordo de mercancía, aunque desgraciadamente en mucho, nuestros pocos puertos manifiestan esta característica lo cual no es más que un índice del estado de atraso en que se encuentra el desarrollo de la economía de nuestras costas. También es errónea la idea de que no necesitamos puertos para el desarrollo de nuestra marina mercante, pues fácilmente se llega a una conclusión contraria si se analizan las características de nuestras costas en ambos litorales. En el Golfo, por ejemplo, las playas son tendidas y las corrientes litorales y playeras van cargadas de arenas, al mismo tiempo que la de desembocadura de los ríos que llegan a él, están obstruidas por bancos de depósito que en el mejor de los casos limitan el calado de las embarcaciones a 2.5 metros y las albuferas y lagunas que bordean su costa son también de poca profundidad. En el Pacífico, aunque hay muchas bahías naturales de profundidad aceptable, en general la protección que ofrecen en contra de los elementos naturales no es completa; habiendo también numerosos casos en que sucede lo contrario.

Como consecuencia, se ve que antes de crear una marina mercante poderosa que responda a la potencialidad de la economía de nuestras costas y la del resto de la Nación, es necesario erogar grandes cantidades de dinero para proporcionar espacios de agua tranquila, profundidad adecuada y capacidad suficiente que permita albergar y maniobrar con seguridad a los barcos durante la ejecución de las operaciones de carga y descarga y los períodos del mal tiempo. Precizando ideas debe decirse que el tonelaje de nuestra Marina Mercante debe aumentarse hasta ser capaz de transportar el 50% del tonelaje de nuestro comercio exterior por lo mínimo, y el 100% del comercio de cabotaje presentes, sin importar el estado actual del desarrollo económico de nuestros puertos, costas y país en general, ya que partiendo de éstas bases el desarrollo de la Marina Mercante, de la Industria de la construcción naval y el aprovechamiento de los recursos naturales terrestres y marítimos vendrá como una reacción y resultado espontáneo y gradual de la apertura y habilitación de nuevos puertos y mejoramiento de los existentes al armonizarse con el resto del Plan Integral.

Analizando el aspecto de la explotación de los recur-

sos marítimos en relación a los puertos, debe aclararse que dicho aspecto no necesita puertos de gran profundidad y área porque el calado de las embarcaciones que con este fin usan y tiende a usarse, es bastante menor que el de los barcos de comercio general, pero esa misma razón hace pensar en la necesidad de construir o habilitar numerosos refugios portuarios que sirvan para ese tipo de embarcaciones durante los períodos de tempestad. Sin embargo, si las embarcaciones pesqueras se proveen de todos los instrumentos modernos de navegación, compatibles con su tonelaje, y el Gobierno Federal mejora el servicio meteorológico es de esperarse que el número de refugios pesqueros necesarios se reduzca a un mínimo compatible con las posibilidades financieras de la Nación.

Habiendo discutido la jerarquía en que deben desarrollarse los aspectos marítimos, y expuesto la importancia capital que tienen los puertos en el desarrollo de la economía costera y nacional se llega a la definición moderna de lo que es un puerto: *"un puerto es una organización económica para el enlace de los transportes, en la cual el carácter material, el equipo y las instalaciones se encuentran subordinados a las finalidades de la economía de trastierra a la cual sirve.* Ahora bien, para que un puerto pueda satisfacer plenamente esta definición debe reunir las siguientes condiciones actuales o crearlas conforme a un plan en el caso de uno nuevo.

A.—Condiciones económicas generales.

I.—Poseer una zona de influencia económica en constante desarrollo por la abundancia de sus recursos naturales, donde el volumen y valor de los bienes producidos para la expedición tienda a equilibrarse con los que requiera la recepción, de tal manera que actúe como un incentivo para los medios de transporte.

B.—Condiciones Sociales.

II.—Mostrar condiciones urbanas favorables al desarrollo humano que garanticen la salud y el bienestar social.

C.—Condiciones de Proyecto y Constructivas.

III.—Proporcionar un espacio de agua tranquila, profundidad adecuada y capacidad suficiente que permita albergar y maniobrar con seguridad a los barcos duran-

### "ASERRADERO EVERARDO"

#### MADERAS DURAS TROPICALES

Surtimos pedidos a toda la República. Por carro entero. Medidas largas, durmientes, etc., pida cotizaciones a:

Manuel Everardo S.  
Calle Abasolo No. 14-A  
Villahermosa, Tabasco.  
a nuestra Sucursal en  
Cd. Francisco Rueda, Tabasco  
Domicilio conocido.

Próximamente inauguraremos una Sucursal en Minatitlán, Ver., donde también estaremos a sus órdenes.

### SR. ERNESTO COPPEL C.

Lanchas de pesca deportiva

#### FLOTA BI BI

Mazatlán, Sin.

Felicita a la Marina Nacional  
con motivo de su día.

1o. de Junio de 1956.

te la ejecución de las operaciones de carga y descarga y los períodos de mal tiempo.

IV.—Tener capacidad para poseer sistemas rápidos y seguros de comunicación interior de fácil enlace para el transporte de mercancías que deban conducir los buques.

V.—Ser susceptibles de adaptarse fácilmente en todos sus aspectos materiales para responder eficazmente a las demandas del progreso.

D.—Condiciones Administrativas.

VI.—Proporcionar facilidades administrativas para el despacho rápido de los buques bajo todas las condiciones y situaciones.

VII.—Manejar la carga al mínimo costo por medios rápidos y seguros.

VIII.—Proporcionar como mínimo, instalaciones para la reparación de barcos.

Al analizar las condiciones anteriores, se desprende que una política portuaria correcta, tomando cada puerto como una entidad independiente, debe constar de los siguientes aspectos:

1o.—Los medios para su proyecto, construcción y conservación.

2o.—Los medios para su administración y explotación.

Sin embargo, al tratar de relacionar todos los puertos entre sí en los dos aspectos anteriores, con el desarrollo de la economía nacional, aparece el tercer aspecto de la política portuaria:

3o.—Programa de Obras.

Siguiendo este orden, a continuación se analiza cada uno y se exponen las recomendaciones que se cree ayudarán a resolver el problema portuario de México, tomado como un aspecto de su desarrollo marítimo, necesario para que nuestro país aproveche en beneficio de sus habitantes los recursos naturales inexplorados que sus costas y mares manifiestan.

## MEDIOS PARA EL PROYECTO, CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE PUERTOS

*Introducción.*—Al analizar las condiciones de proyecto y constructivas que debe reunir un puerto, aparece la necesidad de planear las obras de su defensa y las

### COMPAÑIA MARITIMA Y PESQUERA

#### MAR BERMEJO, S. A.

APARTADO No. 162

PRESIDENTE Y GERENTE GENERAL ING. VICTOR P. MUSSIO  
ADMINISTRADOR GERENTE JUAN E. RIGOLLOT  
GUAYMAS, SONORA, MEXICO.

*Felicitemos muy respetuosamente al Sr. Presidente de la República Don Adolfo Ruiz Cortines y a todo el personal de la Secretaría de Marina, con motivo del DIA DE LA MARINA.*

Junio 1º de 1956.

interiores (muelles, dársenas, puentes, astilleros, etc.), que afectan o modifican las condiciones hidráulicas del medio. Por eso al planearse o modificarse un puerto, o cualquier obra ingenieril, debe ser en función de:

a) Las características naturales del medio físico.

b) La economía de la obra que comprende los costos de construcción, conservación y operación, siendo el objetivo principal que los dos últimos sean mínimos.

c) Los beneficios económicos que se esperan de su presencia, no sólo en la economía propia del puerto, sino en la de su zona de influencia y de la nación.

Desde todos los puntos de vista, el conocimiento del medio físico es indispensable puesto que rige y determina los otros factores.

Hasta el presente en México, el proyecto y planeación de las obras exteriores y de las interiores en contacto con el medio hidráulico, se ha basado generalmente, en especulaciones comparativas con el comportamiento de otros puertos nacionales y extranjeros, lo cual lleva por lo común, a que cada proyectista conciba un proyecto distinto, sin tener en cuenta que desde hace más de medio siglo comenzó a desarrollarse en los países más adelantados del mundo, un método que ofrece la propiedad y virtud de estudiar juntos todos los criterios para obtener un solo proyecto definitivo.

El método consiste, en breves palabras, en recolectar sistemática y periódicamente los datos físicos característicos del sitio en que por razones económicas se desea planear un nuevo puerto o donde se piensa erigir nuevas obras. Con los datos tomados se construye un modelo o copia a escala reducida del puerto en estudio, introduciendo en él las estructuras propuestas también a escala. Operando el modelo conforme a la técnica que existe para el caso, se logra predecir el comportamiento del área hidráulica a escala natural. Toda la técnica se basa en principios físicos universalmente reconocidos.

Las razones técnicas y científicas que ha hecho que el método citado anteriormente, sea adoptado cada día por mayor número de países son:

I.—Complejidad del comportamiento del agua en movimiento bajo la acción de los fenómenos naturales.

II.—El convencimiento, por la experiencia, de que la conservación de la navegabilidad de los puertos por

## FLOTA INDIA

### LUIS PATRON

Lanchas de Pesca Deportiva

Felicita a la Marina Nacional  
con motivo de su día.

JUNIO 1o. de 1956

Mazatlán, Sin.

medio de dragados es onerosísima (ejemplo, Salina Cruz y Tampico).

III.—Toda obra o estructura bajo la acción del agua en movimiento, generalmente ocasiona disturbios en el equilibrio hidráulico difíciles de preveer cuando no se aplica el método moderno, disturbios que posteriormente nulifican el objeto para el cual se erigió la estructura (ejemplo específico, Salina Cruz).

No obstante todo lo anterior, en nuestro país la nueva técnica no ha sustituido a la comparación especulativa por que no se ha dado la debida importancia a la necesidad de crear servicios especializados que en conjunto recolecten y proporcionen los necesarios para el caso, y a una incomprensión inexplicable hacia la nueva técnica. En el cuadro siguiente se atestigua lo anterior, al observar las cantidades que ha erogado la Secretaría de Marina con ese objeto a través de la Dirección General de Obras Marítimas durante el período de 1940 a 1950 inclusive.

1940 .....	\$ 0.00
1941 .....	21,271.59
1942 .....	6,199.52
1943 .....	0.00
1944 .....	0.00
1945 .....	14,743.00
1946 .....	14,113.00
1947 .....	0.00
1948 .....	0.00
1949 .....	0.00
1950 .....	817,084.14

En este cuadro, también es posible advertir que durante el año de 1950 se le ha dado mayor importancia a esa necesidad, aunque no en forma completa, pues la cantidad erogada en ese año se invirtió en su mayor parte sólo en estudios topohidrográficos del Puerto de Tuxpan, así como en el proyecto constructivo de sus obras exteriores (escolleras). Esto se confirma, observando los cuadros N° 1 y 2 al final.

*Alternativas.*—Como consecuencia lógica de lo anterior, y para satisfacer en nuestro país la necesidad de conocer el medio físico antes de construir nuevos puertos y mejorar los existentes, así como para satisfacer

la misma necesidad de otras actividades de la Nación, se recomienda la adopción de una de las siguientes alternativas para el caso de puertos y la primera por ser de beneficio general:

#### PRIMERA ALTERNATIVA

a).—*Establecimiento del Instituto Nacional Autónomo de Meteorología* para lo cual deben centralizarse en él, el servicio Meteorológico dependiente de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, el servicio similar creado últimamente por la Secretaría de Recursos Hidráulicos para allegarse mejores datos para el mejor proyecto de sus obras y la explotación de distritos de riego y el que está estableciendo la Secretaría de Marina para proporcionar más seguridades a las embarcaciones.

#### *Tipos de Instalaciones y Objetivos:*

El citado Instituto debe operar dos tipos de instalaciones con el objeto de servir eficazmente a las Secretarías citadas: instalaciones permanentes o instalaciones transitorias, sirviendo principalmente las primeras para los fines de la predicción del tiempo, mejor explotación de los distritos de riego existentes y otorgarle más seguridades a la navegación. Debido a los fines que persigue este tipo de instalaciones, ellas deben ser completas, es decir que en ellas debe recolectarse todos los datos meteorológicos. Los lugares en que se localicen estas estaciones meteorológicas permanentes deben escogerse cuidadosamente tierra adentro y en las costas e islas y todas ellas deben ser provistas de equipos de radio comunicación con el objeto de centralizar sus datos sin pérdida de tiempo en los centros de predicción.

Las instalaciones transitorias, cuyo período puede ser hasta de 10 años como mínimo para estudiar el escurrimiento en las cuencas de los ríos, y hasta de un año como mínimo para predecir las características del oleaje en los lugares donde se desee abrir puertos al comercio o mejorar los existentes, serán instalaciones incompletas, pues en ellas sólo interesa recolectar ciertos tipos de datos. Sin embargo, el número de estas

## Refrigeradora del Noroeste, S. A.

Felicidades a la Marina Nacional  
con motivo del día de la Marina  
1o. de Junio de 1956.

MAZATLAN, SIN.

## Congeladora del Pacífico, S. A. Mazatlán, Sin.

Felicita cordialmente a la  
Marina Nacional con motivo  
de su día

1o. de Junio de 1956.

estaciones para una misma área debe ser mayor que en el caso de las instalaciones permanentes.

La utilidad de los datos meteorológicos respecto al proyecto de puertos se ve con claridad, cuando se considera que el fenómeno del oleaje y las corrientes que azolvan los puertos son efectos, del viento y que la ciencia, durante la guerra pasada descubrió un método que permite predecir los datos característicos de las olas y de las corrientes partiendo de los datos del viento en mar adentro y en las costas. Por esta razón, los datos de viento recopilados en las islas (estaciones permanentes) junto con los recopilados en las áreas portuarias en estudio (estaciones transitorias) son de utilidad imprescindible para el mejor proyecto de nuestros puertos. Cuando los puertos se localizan en ríos, entonces es también necesario conocer el régimen del escurrimiento en ellos.

#### *Organización:*

Por todo lo anterior se concluye que, con el objeto de bajar el costo de operaciones del Instituto, su plan de acción debe estar encadenado a las necesidades de la economía nacional en sus aspectos de agricultura, apertura de nuevos distritos de riego, estudio de escurrimiento de los ríos y apertura de nuevos puertos o mejoramiento de los existentes y, consecuentemente debe organizarse como entidad autónoma con representantes de las tres Secretarías citadas. Con este objeto se propone la siguiente organización expuesta en el cuadro esquemático N° 1:

I.—Un Consejo Técnico Administrativo con representantes de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, de Recursos Hidráulicos, de Marina y Bienes Nacionales e Inspección Administrativa. Las funciones de este Consejo deben ser principalmente, planear su aspecto económico y presupuestar; o vigilar el ejercicio de su presupuesto y planear la investigación.

II.—Una Dirección General con sus cuadros de técnicos, investigadores y empleados, cuyo Director General sea nombrado por el Presidente de la República de una terna que le presente el Consejo, sin ser miembro de éste los componentes de tal terna.

#### *Erogaciones:*

Es posible preveer que la creación del Instituto no significará para el Gobierno Federal grandes erogaciones, pues lo que falta establecer principalmente son las estaciones permanentes en las islas, aumentar un corto número de éstas en las costas y en el interior de la República, al mismo tiempo que, de acuerdo con las necesidades específicas de las Secretarías de Recursos y Marina en el próximo período presidencial, establecer las estaciones transitorias que esas Secretarías demanden. Una inteligente y bien planeada organización del Instituto revelaría que la principal erogación sería en equipo, pues debido a que la mayor parte de éste es automático no es necesario un personal excesivo muy especializado a menos de que se trate de centros de predicción.

El servicio Meteorológico de la Secretaría de Agricultura actualmente tiene un presupuesto de dos millones aproximadamente, y suponiendo que la Secretaría de Recursos Hidráulicos erogue una cantidad semejante, se estima que el Instituto pueda cumplir sus fines con un presupuesto inicial de seis millones de pesos para el primer año con el objeto de adquirir el equipo faltante y tres millones de pesos para su operación anual, significando esto que la erogación durante el sexenio será de 24 millones de pesos, aproximadamente igual a lo que actualmente gasta el Gobierno Federal en los servicios separados de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

b).—*Creación del Instituto Nacional de Oceanografía*, autónomo para manejar su presupuesto pero dependiente de la Secretaría de Marina para la planeación de sus trabajos e investigaciones.

#### *Tipos de estudio y objetivos*

Aunque las investigaciones de este Instituto tienen por fin inmediato principal estudiar los recursos marítimos científicamente para explotarlos más racionalmente, desde el punto de vista portuario su utilidad se manifiesta cuando se ve que es imposible proyectar un puerto sin conocer la hidrografía costera la salinidad de las aguas y las variaciones de la dirección y ve-

## **FULGENCIO RAMOS ORTA**

**Contratista de Obras y Venta de Grava, Arena y Pilotes para encofrados.**

**Felicita respetuosamente al Sr. Presidente de la República y al Sr. Secretario de Marina, con motivo del DIA DE LA MARINA.**

**Junio 1o. de 1956.**

**Tampico, Tamps.**

## **FERRETERIA**

# **' ' LA FAMA ' '**

### **ZORRILLA Y CIA. SUCR.**

**FRANCISCO ZORRILLA**

Muelle y Ribera No. 209 Ote.

Apdo. 13

Tel. 2-27-48

Tampico, Tam., México.

locidad de los distintos tipos de corriente. Desde el punto de vista de la navegación, el interés de los datos oceanográficos es de menor importancia, aunque los de orden hidrográfico son indispensables. En resumen los tipos de estudio que debe realizar este Instituto son:

I.—Estudios hidrobiológicos marítimos y recolección de los datos oceanográficos necesarios para formular el inventario de nuestra riqueza marítima.

II.—Estudios y recolección de datos físico-químicos generales del mar para ser usados con el fin anterior y el mejor proyecto de nuestros puertos.

III.—Levantamiento hidrográfico de nuestras costas para el uso de la navegación, la situación de los bancos pesqueros y el mejor proyecto de nuestros puertos.

#### *Organización:*

Al observar los tipos de estudios que deben realizar el Instituto, se ve que su creación interesa particularmente a la Secretaría de Marina, por lo que se propone para él la siguiente organización que persigue el objetivo de otorgarle cierta autonomía y planear la investigación de tal manera que se obtengan los mejores resultados a bajo costo. (Ver cuadro esquemático N° 2 para su organización.)

I.—Un Consejo Técnico-Administrativo formado con los representantes de las Direcciones de Pesca, de Obras Marítimas, de Marina Mercante, y de la Armada dependientes de la Secretaría de Marina, un representante de la Secretaría de Bienes Nacionales e Inspección Administrativa y su Presidente que será nombrado por el Secretario de Marina.

Las funciones principales de este Consejo serán planear su presupuesto, vigilar el ejercicio de éste, planear la investigación respectiva y proponer al Secretario de Marina una terna para que nombre al Director General.

II.—Una Dirección General con sus cuadros de investigadores: técnicos y empleados, cuyo Director General sea nombrado como lo indica el párrafo anterior.

#### *Posibilidades de financiamiento:*

Las actividades del Instituto de Investigación Oceanográfica pueden financiarse por uno de los dos proce-

dimientos siguientes: totalmente por el Gobierno Federal o con la cooperación de las Industrias Pesqueras y de los Transportes Marítimos.

El primer procedimiento significa que el Gobierno Federal sufragará todos los gastos, lo cual es correcto partiendo del principio de que es deber del Estado auspiciar tanto científicamente como económicamente el desarrollo de las actividades productivas que emprendan los ciudadanos, pero si se parte de que por lo general en nuestro país la iniciativa privada manifiesta con poca tendencia para procurar el bien común en un país pobre y poco desarrollado como el nuestro, se concluye que es justo obligar a la parte que recibirá directamente los beneficios que coopere en la medida de sus posibilidades. De acuerdo con este último razonamiento se recomienda que se estudie si es factible que la Industria Pesquera coopere en un 30% o menos por ser la más beneficiada y la de los Transportes Marítimos, con un 20% por estar menos desarrollada. La forma de obtener la cooperación antedicha puede realizarse al decretar un impuesto especial sobre toneladas de pescado y sobre toneladas neta de barco mayor de 100 toneladas.

Con el objeto de asegurar a esas mismas actividades privadas que el producto de su cooperación será bien aplicado, se recomienda que se les haga partícipes en la administración del Instituto por medio de dos representantes a cada una de ellas en el Consejo Técnico Administrativo del mismo, siendo uno por cada costa.

Complementariamente a la creación del mismo Instituto se recomienda que los Institutos Pesqueros que ha creado la Industria del ramo con la cooperación del Gobierno Federal tengan un representante del Instituto con el fin de uniformizar los métodos de investigación, centralizar los datos, así como para ahorrar esfuerzos y gastos.

#### *Erogaciones:*

Es de esperarse que la creación del Instituto resulte un poco costosa pues hay que partir desde la adquisición de dos barcos —laboratorios, uno para cada costa, que sirvan para recolectar datos físico-químicos del mar al mismo tiempo que para estudiar los hábitos

## **LLACA Y CIA., S. EN N. C.**

### **MATERIALES PARA CONSTRUCCION**

RIVERA No. 703 Ote.

Teléfono 2-29-75

Apdo. 909

TAMPICO, TAMPS.

MEXICO

Cemento, Ladrillo, Varilla Corrugada "LAC" — Material Eléctrico y de Plomería — Tubería de Cobre, Galvanizada y de Fierro Fundido — Azulejos "AGUILA" y toda clase de Artículos Sanitarios.



Fundada en 1848

OPTICA - FOTOGRAFIA - INGENIERIA - DIBUJO

CASA CALPINI, S. A.

TELEFONO 21-93-87

MADERO 34

MEXICO 1, D. F.



de las especies marítimas comestibles e industrializables, y otros dos barcos uno para cada costa, con el objeto de continuar el levantamiento hidrográfico de nuestras aguas territoriales y plataforma costera, corrigiendo así todas las fallas de las cartas marítimas y precisando mejor los detalles topohidrográficos que se requieran conocer para proporcionar mayores seguridades a las embarcaciones.

Estos barcos y su instrumental de laboratorio y navegación suponen un costo aproximado de 8 millones de pesos, fluctuando su costo de operación alrededor de 3 millones anuales, lo que hace un total de 26 millones durante el sexenio.

Estos barcos y su instrumental de laboratorio y navegación suponen un costo aproximado de 8 millones de pesos, fluctuando su costo de operación alrededor de 3 millones anuales, lo que hace un total de 26 millones durante el sexenio.

c).—*Creación de la Oficina de Ingeniería del Campo y Experimental*, dependiente de la Dirección de Obras Marítimas, la cual servirá directamente para recolectar aquellos datos de campo que deban obtenerse con más intensidad en las áreas portuarias donde se planea abrir nuevos puertos o donde se necesita mejorar el funcionamiento hidráulico de los existentes, al mismo tiempo que servirá para someter invariablemente el proyecto de los puertos a la verificación de laboratorio conforme a la técnica citada, la cual ha permitido en los países que la aplican sistemáticamente bajar los costos de construcción, conservación y operación de los puertos, especialmente estos dos últimos. En síntesis, la citada oficina tendrá como objetivo proyectar los puertos desde el punto de vista hidráulico y de la seguridad a la navegación.

Los datos físicos que deberá recolectar sistemáticamente y periódicamente esta oficina serán topohidrografía de área portuaria y de la probable zona inmediata de influencia de los puertos, datos del escurrimiento de los ríos que desemboquen en el área portuaria o cerca de ella, datos de las corrientes playeras y litorales, datos meteorológicos complementarios cuando sea necesario, y datos de marea y oleaje.

**BENITO L. LOPEZ**  
**SERVICIO ESPECIAL DE CABOTAJE**  
**CONSIGNATARIO DE BARCOS Y MERCANCIAS**  
**PARA TODA LA REPUBLICA**

Me permito felicitar respetuosamente al Sr. Presidente de la República Don Adolfo Ruiz Cortines y al Sr. Secretario de Marina Don Roberto Gómez Maqueo, con motivo del DIA DE LA MARINA y por su alto interés patriótico en el Progreso de nuestra Marina Mercante Nacional.

Av. Centenario No. 109 Tel. 2-10-50  
Tampico, Tamps.  
Junio 1o. de 1956.

**Organización:**

La organización de esta oficina es de interés interno para la Secretaría y particularmente para la Dirección de Obras Marítimas, por lo cual sólo se expone esquemáticamente en el cuadro N° 3 anexo.

**Erogaciones:**

Las erogaciones que esta oficina requiere serán un poco fuertes inicialmente, sobre todo por que hay necesidad de adquirir un conjunto de embarcaciones menores, equipo científico de campo y laboratorio, así como construir el edificio donde se realizarán los experimentos de laboratorio. Como consecuencia de esto, las erogaciones necesarias se estiman de la siguiente manera.

I.—Construcción de los edificios de laboratorio y la adquisición de su equipo \$ 8.000,000.00

II.—Adquisición del equipo de campo \$ 2,000,000.00

III.—Obtención de los datos de campo durante un año y el estudio experimental en el Laboratorio por puerto. \$ 1.250,000.00

Los dos primeros renglones se estiman partiendo de la suposición de que se desarrollará durante el sexenio próximo, el programa propuesto en el Capítulo Cuarto de este tema.

**SEGUNDA ALTERNATIVA:**

a).—*Creación del Instituto Nacional de la Investigaciones Oceanográficas y de Meteorología Marítima*, para el cual se recomienda la misma organización citada en la primera alternativa en cada caso, ya sea que se obtenga o no la cooperación de la Industria Pesquera y la de los Transportes Marítimos. La única diferencia con la proposición semejante de la primera alternativa es que este Instituto tendrá además la función de instalar las estaciones meteorológicas permanentes en islas y puntos claves de la costa y las transitorias en las áreas portuarias conforme el plan de apertura de nuevos puertos y mejoramiento de los existentes. Si ésta alternativa se considera mejor para sustituir a las partes (a)

**RICARDO CAREAGA E HIJOS, S. DE R. L.**

**AGENTES DE BUQUES Y COMISIONISTAS**

**RECIBO Y REEXPEDICION DE TODA CLASE DE MERCANCIAS**

Calzada Miguel Alemán No. 187

Apdo. Postal 256

Despacho 31 Tel. 13-15

**ACAPULCO, GRO.**

y (b) de la primera, el presupuesto será correspondiente al del Instituto de Investigación Oceanográfica más un millón de pesos anuales. b). Creación de la Oficina de Ingeniería de Campo Experimental como se recomienda en la parte (c) de la primera alternativa.

*Comentario.*—La adopción de cualquiera de las alternativas anteriores resuelve el problema en cuanto a puertos, más aún, con sólo crear la Oficina de Ingeniería de Campo y Experimental podría resolverse el mismo problema con sólo agregar al presupuesto citado de la misma Oficina alrededor de un millón anual de pesos. De esto se deduce que por lo mínimo debe aceptarse la creación de esta oficina con el presupuesto aumentado en la forma citada, puesto que las siguientes razones lo confirman y lo demuestran como imperativo ineludible:

I.—Es una práctica corriente en Inglaterra, Francia, Alemania, URSS, Austria, Italia, Bélgica, Holanda, China, India, Japón, Birmania, Ceilán y Estados Unidos de Norte América, porque además de ser el único medio con que cuenta actualmente la ingeniería portuaria para el proyecto y diseño correctos, presta una gran ayuda en la invención y descubrimiento de nuevos procedimientos de construcción y conservación de las obras, abaratando ambos que en nuestro país son, a menudo, tan altos que norman la capacidad financiera de la Nación para ejecutar un número mayor de beneficiosas inversiones.

II.—El monto de la inversión inicial necesaria para construir un nuevo puerto de 10 m. de calado tiene en nuestro país un promedio de 50 millones de pesos. El costo de los estudios de campo, experimentales y planos constructivos no rebasaría un total de 2 millones de

pesos por puerto, lo cual significa un 4% del costo total o menos, porque la experiencia adquirida puede aprovecharse en algunos casos para disminuir el costo del proyecto de los puertos subsecuentes. Este porcentaje es mínimo al tomar en cuenta que un proyecto para el cual no se aplica toda la técnica ya explicada puede ocasionar errores irreparables que en el mejor de los casos se traducen en un altísimo costo de conservación de la navegabilidad por medio de dragamientos continuos.

III.—Si se toma en consideración que nuestro país debe desarrollar la economía de sus costas, y, por lo tanto, efectuar una gran inversión a largo plazo para mejorar los puertos existentes y abrir nuevos al comercio; y si al mismo tiempo se considera que el financiamiento de estas grandes obras generalmente se hace por medio de empréstitos a gobiernos extranjeros, se concluye que es moral desde el punto de vista de los intereses superiores de la patria, no imponer cargos onerosos a las generaciones venideras al ejecutar proyectos que no respondan eficazmente a las finalidades para las cuales se construyeron. Pudiendo suceder esto, si en lo sucesivo no se adopta el método moderno de proyecto de puertos basado en el procedimiento tantas veces aludido.

Dentro del plan de creación de la Oficina mencionada debe existir una fase casi simultáneamente con la construcción del laboratorio y la recolección de datos de campo y es la que se refiere a la preparación de los cuadros técnicos necesarios para operar aquél, ya que nuestro país prácticamente carece de ingenieros e investigadores previamente entrenados para el objeto.

(Continuará en el número siguiente)



MANUFACTUREROS DE CHAMARRAS DE PIEL Y GAMUZA

*Van Dyke*

IMPERMEABLES DE PLASTICO  
PARA DAMAS Y CABALLEROS

Especialidad en chamarras de pieles lavables

MESONES No. 129-401. MEXICO, D. F.

**El Sindicato de Trabajadores Terraceros,  
Constructores y Conexos de la República  
Mexicana.**

**Delegación en Mazatlán, Sin.  
Hace presente sus felicitaciones a la  
Marina Nacional con motivo del  
Día de la Marina.**

**Junio 1o. de 1956.  
Mazatlán, Sin.**

# Breve Bosquejo Histórico sobre las Construcciones y Explotación de Puertos

Por el Sr. Ing. Fernando Dublán

I. *HISTORIA*.—En este breve resumen histórico nos referimos exclusivamente a las características especiales que sobre explotación y construcción de puertos ha venido marcando la evolución en los distintos países y puertos de más significación en el comercio marítimo.

Fenicia y Cartago y los rodios y focenses en la antigüedad, al establecer sus puertos nacionales y coloniales (Cartagonova, Rosas, Cades) con vistas a una expansión guerrera de tipo comercial, crearon un régimen militar preponderante al que vivieron subordinadas todas las demás autoridades y usuarios. Lo mismo sucede en la baja Edad Media. La evolución marcada por el Renacimiento reflejada nítidamente en los puertos de Venecia, Barcelona y Bilbao, introduce los principios de una legislación comercial, dando autoridad en el manejo y administración de los puertos a la burguesía representada por los grandes comerciantes armadores. Lo mismo puede observarse en las ligas y puertos del Mar del Norte y Báltico hasta bien avanzado el siglo XVII.

A partir de esta época, la política administrativa de cada uno de los puertos fundamentales del mundo, adquiere una fisonomía peculiar correspondiente a las ideas de la época y al régimen absolutista que alumbró sus albores.

Veámoslo brevemente:

*ALEMANIA*.—Su puerto fundamental es Hamburgo (tal vez ya no lo sea después de su destrucción total durante la guerra que acaba de terminar). Es el puerto tipo, precursor de las administraciones autónomas. Ciudad libre desde 1292 constituía una República Mercantil dirigiendo su puerto por un Senado. Hacia 1715, por imperio de las necesidades mercantiles evolucionó hacia un Comité procedente del viejo Senado a que fué confiado el estudio de los proyectos para la creación de un organismo definitivo encargado de las mejoras y administración del puerto.

Fué fecunda esta organización y sus labores obtuvieron grandes éxitos, llegando a ser Hamburgo el puerto más importante del orbe hacia 1912. Su preponderancia comercial llenó de preocupaciones a las grandes potencias y a los puertos más importantes de la tierra.

En resumen, el puerto constituyó una propiedad del

Estado libre de Hamburgo, manejado por 3 Departamentos: Hacienda, Obras Públicas y Comercio y Navegación. El Servicio Interior corría a cargo de una comisión de muelles controlada administrativamente y con residencia en la localidad.

El mecanismo legal de este puerto puede sintetizarse así: las instalaciones portuarias eran de propiedad pública y las aguas del puerto con los vasos artificiales debían ser operados por la ciudad, así como los muelles, equipos, vías, elementos mecánicos y dársenas; sin perjuicio de que alguna parte de ellos, pudiera ser otorgada en concesión exclusiva a líneas navieras regulares y constantes; pero bien entendido, que estas concesiones reservaban elementos suficientes para que otros barcos pudiesen realizar con holgura sus operaciones libremente. También, con el objeto de impulsar la Industria Naviera se otorgaban lotes de terrenos a compañías constructoras de buques. La propiedad, operación y control de los almacenes, que en un principio fué de propiedad privada, exigió su transformación en almacenes públicos, otorgando la administración a una empresa mixta para su manejo durante 50 años. Esta empresa se denominó Compañía de Almacenes del Puerto libre de Hamburgo.

*AMBERES*.—Administra este puerto un consejo presidido por un burgomaestre nombrado por la corona y 39 miembros, dependiendo de él una comisión administrativa que tiene a su cargo el estudio de todos los asuntos y una comisión ejecutiva de trabajos, desdoblada en comisiones de Comercio, Policía de Puerto, Capitanía y Trabajos Públicos.

Corresponde directamente al Estado de la Policía de la Rada, Faros, Servicio de Prácticos, Explotación de Ferrocarriles y la Aduana, cuyos servicios se armonizan con el Consejo mediante una Comisión Consultiva integrada por 5 miembros del Estado y 24 del Ayuntamiento.

No obstante esta conexión y el espíritu profundamente ciudadano de los belgas, la administración no es lo perfecta que fuera de desear. Tanto la subdivisión de los servicios, como el excesivo elemento burocrático, produce colisiones administrativas que hacen difícil una unidad de criterio y coordinación en todas las actividades.

*BARCELONA*.—Desde 1868 existe una Junta creada para la ejecución de las obras planeadas en 1856. Dis-

pone para realizarlas y desarrollar su vida económica de impuestos por fondeadero, por carga y descarga y por faros, tanto en la navegación nacional, como en la de altura.

La Junta está facultada para emitir obligaciones y cuenta con una subvención del Estado considerable, llegando también a poder establecer un impuesto sobre pasajeros que se incorpora a los demás ingresos ya citados.

Está integrada a partir de 1898 por 2 diputados provinciales, 2 concejales del Ayuntamiento y 2 vocales de la Sección de Comercio de la Junta de Agricultura, Industria y Comercio, 5 comerciantes y marinos de la localidad, un comandante de marina, un ingeniero director de las obras y un presidente que deberá ser el Gobernador de la Provincia o su representante. La Junta se denomina "Junta de Obras del Puerto de Barcelona".

Su funcionamiento ha sido bastante eficiente, y por ello, pudo realizar importantes obras de ampliación y conservación, contando con servicio de limpieza y carena de buques, talleres, grúas, tinglados, básculas, etc. También dispone de un servicio de policía del puerto dependiente directamente de ella.

FRANCIA.—Los puertos franceses hasta antes de la primera guerra mundial adoptaban en su construcción y explotación un sistema centralista. A pesar de haberse invertido sumas enormes en su mejoramiento, no alcanzaron la importancia de los puertos europeos de su categoría; por estas consideraciones, se llegó al convencimiento de que tal política era defectuosa y anti-económica. Una administración de puertos a control remoto debía incidir forzosamente en una burocratización de servicios, rutinas y corruptelas suficientes para llevar al puerto al marasmo y la decadencia.

Corregidos en parte estos defectos, la administración de los puertos franceses, fué confiada a las Cámaras de Comercio Porteñas, a quienes se entregó el manejo de la explotación pasando a ser propietarias del equipo, almacenes, ferrocarriles, etc., etc., con facultades para recaudar y administrar los distintos ingresos. Ciertamente, que las obras materiales siguieron siendo ejecutadas directamente por el Estado; pero su costo, se carga a las Cámaras de Comercio sin entorpecer las funciones administrativas de éstas. El Estado se transformó a estos fines en una simple empresa constructora.

Como excepción a este nuevo sistema, subsisten en Marsella algunas dársenas propiedad de una compañía particular que controla el dique seco y los almacenes de la ciudad.

AMSTERDAM Y ROTTERDAM.—Estos puertos holandeses, siguiendo la línea belga, son propiedad de las ciudades, quienes erogan el capital necesario para sus

obras recaudando contribuciones especiales. Esto permite disminuir los derechos de los puertos, situándolos en condiciones de competencia con los de otras naciones competidoras.

La administración está confiada a un Consejo presidido por un burgomaestre designado por la Corona y 45 miembros, de los cuales, 4 representan el Ayuntamiento. Este Consejo ejecuta las obras y las explota por medio de comisiones especiales bajo su control.

INGLATERRA.—La tradición liberal que en materia de obras públicas y vías generales de comunicación que forma la legislación inglesa, se reflejó en sus puertos, hasta la promulgación de leyes especiales recientes. De ellas, surge un organismo consultivo integrado por el primer lord del Almirantazgo, el canciller Duque de Lancaster y el presidente del "Board of trade".

En la actualidad existe en cada puerto un sistema administrativo llamado "Public Trust" integrado por autoridades especiales electas por los interesados en el puerto, tales como propietarios, comerciantes, armadores y el Estado. La primera organización correspondió al puerto de Liverpool en 1858 seguido después por Londres, Bristol, Glasgow, etc.

Su integración consiste en 28 miembros, de los cuales, 24 son negociantes de Liverpool y los 4 restantes son nombrados por el "Marsey Conservancy Commission", de Londres.

El "board" es sólo una institución honoraria de interés público pero con facultades amplias para concertar empréstitos debido a su bien implantado crédito público. Están bajo su control las dársenas, diques flotantes, muelles, canales, cuerpos de policía, etc. Aparte de su importancia, el puerto de Londres fué de los peor administrados de Europa hasta 1908 a consecuencia de su deficiente administración. Estaba gobernado por corporaciones independientes y distintas; ello condujo a un desbarajuste administrativo bastante para catalogarlo por debajo de otros puertos de la propia nación. Tan sensible experiencia, obligó al Parlamento Inglés en 1908 a crear un organismo especial donde se funden las

## LUIS F. ABREU GARCIA

ING. CIVIL — U. N. A. M.

Estudios Postgraduados en Puertos y Vías Navegables en University of Michigan, Cornell University y University of California.

Formula sinceros votos por el encauzamiento de la Secretaría de Marina, hacia una política constructiva en beneficio de México en este día dedicado a todos sus colaboradores.

Junio 1º de 1956.

México, D. F.

atribuciones de las 5 corporaciones anteriores, compuesto de 18 miembros electos y 10 nombrados directamente, con un jefe y un subjefe. A partir de la constitución de este organismo, se inició la política de adquisición de los principales *docks*, lo que no impide subsistan todavía muelles y dársenas de propiedad particular.

Existen también en Inglaterra aún, puertos poseídos totalmente por particulares o compañías que los explotan y administran individualmente, así como puertos de propiedad del Estado manejados por el Almirantazgo. De cualquier modo, el régimen portuario inglés a nuestro juicio, no puede aceptarse como escuela digna de imitación.

ITALIA.—El puerto de Génova se maneja por un consorcio autónomo con intervención del Estado, de varias provincias, de algunas ciudades, de las Cámaras de Comercio, de la Administración de los Ferrocarriles del Puerto y de los obreros.

La explotación y los trabajos dependen directamente de ese consorcio, quien dispone de los ingresos del puerto y de una subvención del gobierno. En la construcción de los puertos, y según la clasificación en que están comprendidos, participa el Estado, las provincias y los municipios en determinado tanto por ciento.

ESTADOS UNIDOS.—No es uniforme el sistema de explotación y construcción de los puertos norteamericanos. Refiriéndonos por ejemplo, al Puerto de Filadelfia, está manejado por una rama del Gobierno Municipal; el Departamento de Docks, cuyo jefe es nombrado por el Alcalde.

Este sistema, por la intromisión constante de la política, no fué muy fecundo en éxitos por lo cual se trató de evitar tales obstáculos y defectos, adaptando un sistema parecido al inglés de "Public Trust". Pese a todos los esfuerzos realizados, y refiriéndonos al puerto de New York, donde convergen 184 comunidades, municipios y poblaciones correspondientes a 2 Estados; las dificultades de organización siguen siendo extraordinarias a pesar de la creación del "Port of New York Au-

thority" destinada a armonizar bajo un plan general los trabajos de organización y mejoramiento del puerto.

II.—CRITERIO MEXICANO.—Mucho se ha escrito por figuras eminentes en las ciencias económicas y de la ingeniería para lograr allegar un sistema objetivo de fácil aplicación en no importa qué país, para la construcción y explotación de los puertos; pero la complejidad del problema y las cualidades típicas de cada uno de los países de la tierra, referidas a los factores geográfico, geofísico, demográfico, económico, etc., etc., aconsejaron a todos, la conveniencia de moverse dentro del terreno del más puro eclecticismo, si se desea llegar a soluciones óptimas.

En su mecanismo general pueden agruparse los puertos de una serie de grupos perfectamente definidos, donde el factor propiedad conjugado con los dominios directa y útil, puede clasificarse como vamos a exponer, teniendo en cuenta el dominio eminente del Estado siempre imprescriptible e inalienable.

1o.—Puertos propiedad del Estado con administración directa de éste más o menos centralizada.

2o.—Puerto propiedad del Estado administrados por un organismo directivo único y especial de tipo honorario.

3o.—Puerto propiedad del Estado, pero otorgados totalmente para su explotación a un concesionario.

4o.—Puertos propiedad del Estado, con concesión parcial para su explotación a determinados organismos o empresas.

5o.—Puertos propiedad del Estado administrados públicamente por varios organismos independientes sin plan de conjunto.

6o.—Puertos de propiedad particular.

De cualquiera de las combinaciones precedentes, hemos señalado algún ejemplo; pero por nuestra vecindad con los Estados Unidos, vamos a insistir en los tipos de organización de sus puertos, que puede reducirse a tres:

a) Administración por un departamento derivado del gobierno de la ciudad y bajo la presidencia de un

**Cía. Pesquera Neptuno, S. A. de C. V.**  
**en Punta de Lastre.**

**Felicita a la H. Armada Nacional y todo el personal de la Secretaría de Marina, con motivo del DIA DE LA MARINA.**

**Junio 1o. de 1956.**  
**Guaymas, Son.**

**SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCTORES**  
**"Artesanos Unidos", S. C. L.**

REGISTRO No. 1433 P

Apartado Postal 164  
Punta de Arena

Teléfono No. 4-81  
Guaymas, Sonora

CONSEJO DE ADMINISTRACION:

Presidente: PEDRO MACHADO

Secretario: OSCAR ROMO

Tesorero: JORGE MEZA SMITH

Director General Técnico: DANIEL BELLOT

**Taller Mecánico - Fundición de Hierro, Bronce y Latón**  
**Soldadura Autógena y Eléctrica - Trabajos de Torno**  
**Reparación de Maquinaria en General e Instalación**  
**de Motores de Todas Clases - Contamos con Personal**  
**Competente y Experimentado.**

comisionado nombrado por el alcalde, de carácter político y no técnico. Tipo: Filadelfia.

b) Sistema inglés adaptado a la idiosincrasia norteamericana: "Public Trust", pero sin perfecto funcionamiento por intromisiones, de la política y lesión frecuente de los intereses del Hinterland del Puerto.

c) Comisiones nombradas por el Gobernador del Estado, generalmente por 3 años, con carácter de honorarias, pero con facultades financieras y atribuciones bastante amplias. Tipos: New Orleans y San Francisco.

En realidad, ninguna de estas tres modalidades reúne condiciones suficientes para ser aceptadas, como tampoco las contienen sus precedentes ingleses. Por tanto, sería conveniente establecer para México algo que respondiera a nuestras necesidades y peculiar modo de ser bajo formas y ventajas de fácil adaptación y explicación.

Antes de proponer aquello que la experiencia nos ha dictado, bueno será trazar un bosquejo del sistema general aplicado en nuestros puertos.

Sin lugar a dudas, estamos comprendidos en el grupo 5o. de los anunciados anteriormente; o sea, en régimen de propiedad estatal y administración confiada a varios organismos independientes sin plan de conjunto.

En efecto, cada una de las secretarías del Estado posee en el Puerto una delegación con diversos nombres, que trabaja independientemente y con frecuencia con marcados antagonismos:

Capitanía de Puerto.

Aduana.

Oficina de Hacienda.

Ferrocarriles.

Esto en cuanto al administración y en cuanto al manejo de las operaciones, dependen casi exclusivamente de los sindicatos de trabajadores:

Sindicato de Estibadores.

Sindiacto de Alijadores.

Sindicato de Carretilleros.

Sindicato de Cargadores, etc.

Bien conocida en la forma independiente en que éstos trabajan, lo cual nos releva de todo comentario.

Por lo que se refiere a la ejecución de obras, son manejadas por la Administración Central del Estado y no la especial de cada puerto.

Síntesis: En México no existe todavía una administración organizada de puertos, de lo cual se derivan consecuencias desventajosas conocidas ampliamente, con un marcado fracaso y decadencia progresiva.

Penetrando en el análisis de estos inconvenientes, lo primero a destacar son dos elementos diferentes: el municipio con autoridad de la ciudad donde está enclavado el puerto, y el mar con su zona marítima bajo la férula de las autoridades federales.

Estas últimas actúan dentro del área de su jurisdicción poco más o menos así:

*Secretaría de Hacienda.*—Órgano superior del Estado representado por las aduanas bajo la dependencia de la Dirección General del ramo. Recaudan los derechos arancelarios y ejercen su autoridad por medio de funcionarios y fuerzas del resguardo. Tiene también otras atribuciones en materia de permisos y contratos de explotación.

*Secretaría de Marina.*—Además de las que le competen como autoridad suprema en materia de defensa y vigilancia de las costas, recibió al organizarse como Secretaría, las atribuciones que la Ley de Vías Generales de Comunicación había atribuido a la Secretaría de Comunicaciones.

*Secretaría de Gobernación.*—Dispone de las agencias y oficinas de Migración en todo lo relativo al movimiento de pasajeros, visado de pasaportes, reglamentación de la entrada de extranjeros, etc.

*Secretaría de Agricultura.*—Cuestiones de enfermedades y plagas del campo derivadas de importaciones de plantas infectadas, inspección fitopatológica y desin-

## WILLIAM H. HUTCHISON

Y ASOCIADOS, S. A.

Distribuidores y Comisionistas

FERRETERIA MARINA

OFICINAS Y DEPOSITO:

San Pedro, California, EE. UU.

709 North Pacific Ave. Tel. Terminal 2-1155/6/7

Mazatlán, Sinaloa, México.

Estero del Infernillo 3049

Guadalajara, Jalisco, México.

Prisciliano Sánchez No. 465

DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS:

MOTORES MARINOS "SUPERIOR Y ATLAS"



RADIOS Y ANTENAS "APELCO"

WINCHES "STROUDSBURG"

FILTROS Y ELEMENTOS "ENGINE-LIFE"

PINTURAS COLEMAN

CUBIERTO ACERO INOXIDABLE SAN-AI TRADING CO. MARCA

"HUTCHISON"

REPRESENTANTES:



SONDAS MARINAS GRAFICAS "BENDIX"

COMPAS MARINO "DIRIGO"

TOMA DE FUERZA Y EMBRAGUES "TWIN DISC"

MANGUERAS FLEXIBLES DE VOIT PRODUCTS "STURDI-FLEX"

FERRETERIA MARINA EN GENERAL

SURTIMOS REFACCIONES PARA MOTORES MARINOS, MARCAS "GMC", "LORIMER", "BUDA", "FAIRBANKS MORSE" "W. ENTERPRISE", "CUMMINS" Y OTROS.

fección a cargo del Departamento de Defensa Agrícola con representación en los puertos para otorgar o negar los permisos de importación, etc.

*Secretaría de Salubridad y Asistencia Pública.*

*Secretaría de la Economía Nacional.*

*Secretaría del Trabajo.*

*Gobierno del Estado.*

*Autoridades Municipales, etc.*

Por último, existe la Junta de Mejoras Materiales, sustituida después por la Junta de Mejoras de carácter honorario, integrada por el Administrador de la Aduana, el Presidente Municipal, un representante del Gobernador del Estado, un representante de la Secretaría de Marina y otro de las Cámaras de Comercio y la Industria (últimamente se han ampliado las representaciones).

Estas Juntas de Mejoras son autónomas en el manejo de los fondos provenientes de ciertos impuestos sobre derechos de carga de altura y pueden invertirlos en obras de todo el municipio, problemas locales, etc.; si bien sus cuentas están sometidas a la Secretaría de Bienes Nacionales.

Bueno es consignar que a pesar de múltiples tropiezos, estas Juntas de Mejoras han sido beneficiosas; lo que puede significar, el buen camino para llegar a soluciones más sólidas, pues gran parte de sus dificultades nacieron de obstáculos políticos y burocráticos, a la vez que de intromisiones del Gobierno Central.

III.—CONCLUSIONES. Son muchos los trabajos y sugerencias consultados procedentes de técnicos, economistas, políticos, organismos mercantiles e industriales, etc., recayentes en medidas y proyectos para solucionar el problema de nuestros puertos implantando un régimen de construcción y explotación acertadas y eficientes.

En todas ellas, contrastadas por nuestra propia experiencia, se denota un profundo deseo de acabar con este estado de cosas, y se coincide en aceptar una fórmula de administración descentralizada y autónoma donde se fundan todas las actividades que hoy funcionan sin concatenación, mando único y responsabilidad reglamentaria.

Para nosotros, lo fundamental a toda política de puertos, descansa en la determinación y robustecimiento de la autoridad de cada uno, vinculándola a un organismo bien concebido y sólidamente ajustado a una Ley de Puertos y un reglamento para su ejecución.

La ley debe ser básica; es decir, síntesis de preceptos generales; mientras el reglamento debe ser amplio y minucioso para explicar y ahormar todas y cada una de las actividades del puerto, sin perjuicio de atribuir a esa autoridad la facultad de reglamentar en lo específico del puerto de su mando, con aprobación del Gobierno Federal.

Nos interesa fijar bien estas ideas, insistiendo en su aspecto formal.

Entendemos esa autoridad, repetimos, como un complejo de fuerzas concurrentes, que *necesariamente* deberá ser:

a) Un elemento director cuya misión consistiría en la coordinación de todos los servicios y planeación de las labores partiendo de un criterio comercial; esto es, dirigir eficientemente todas las operaciones del puerto para llegar a una perfección de explotación con tarifas justas, manejo rápido y cuidadoso, eliminación de gastos innecesarios, estadías y almacenajes, buen manejo de los buques, publicidad y propaganda, etc.

b) Un elemento técnico de Ingeniería y Economía dedicado a la conservación, construcción y mejora de las instalaciones, proponiendo todo lo necesario después de meditado estudio en función de la finalidad comercial que debe llenar, sin perjuicio de tener presentes los factores del costo, utilidad y defensa nacional.

c) Un elemento de operación donde se concentre todo lo relativo a manipulación de mercancías, atraque, estiba y desestiba, almacenes, aparatos y maquinaria del puerto y cuanto se refiere a un acertado movimiento de las cosas y económica utilización de utillaje e instalaciones.

d) Un elemento de transporte que tenga a su cargo la movilización de trenes, maniobras, autotransportes, etc., combinando todos ellos para la rápida entrada y salida de las mercancías del recinto del puerto.

Cada uno de estos elementos estará dirigido por un jefe, y todos ellos dependerán directamente de un Director General nombrado por el Gobierno a propuesta del organismo a quien se atribuya la explotación del puerto, constituido según los principios de una sociedad mercantil dotada de un consejo de administración.

El director general y los jefes de los elementos de autoridad a que se hace mérito, tendrán asiento en las reuniones del consejo con voz, pero sin voto.

Esta organización coherente, destaca la existencia de la autoridad en el puerto, como una realidad perfecta y viva en cualquiera de sus expresiones y actividades;

## ING. JULIO SALINAS RAMOS

20 de Noviembre No. 217, Nte.  
Tampico, Tamps.

Apdo. Post. 132  
Teléfono 2-19-15

CONSTRUCCIONES, ADAPTACIONES Y REPARACIONES NAVALES E INDUSTRIALES. SUPERVISION DE CONSTRUCCIONES NAVALES E INDUSTRIALES. INSPECCIONES PARA CLASIFICACION DE CASCOS, CALDERAS Y MAQUINARIA EN GENERAL. REPRESENTACIONES DE PROPIETARIOS, AGENTE DE COMPRAS. SUPERVISIONES E INVESTIGACIONES, PERITAJES, AJUSTES Y AVALUOS. ASIGNACIONES EXTRANJERAS.

y es seguro que al ser afirmada por la ley y el reglamento, daría el resultado beneficioso a que aspiramos.

Por eso insistimos en la necesidad de estos preceptos legales correspondientes al Gobierno y cuerpos legisladores, previo estudio detenido de nuestros puertos partiendo de ese inventario que estimamos fundamental.

La política de puertos esbozada en este trabajo, si quiere ser eficiente y marcar una trayectoria definitiva en nuestro porvenir marítimo, debe arrancar de una ley de bases, científicamente elaborada y expresión de nuestras necesidades presentes e inmediatas, conjugadas con las posibilidades del Erario, y los recursos fiscales aportables por nuestra economía en función de la resistencia y de los mercados competidores.

Todos estos conceptos, cuyo desarrollo excedería los límites que nos hemos impuesto, afirman un criterio constructivo y positivo, que nuestra sinceridad esquematiza así:

I.—Somos partidarios de la propiedad pública de los puertos como dominio eminente del Estado.

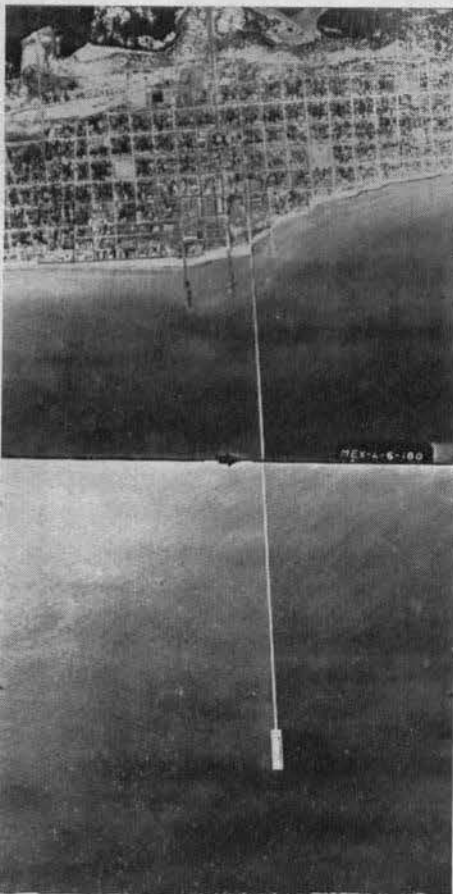
II.—Consideramos necesaria la descentralización ad-

ministrativa, implantando un sistema de concesión a organismos solventes donde el estado actúe en régimen de consorcio económico.

III.—Propugnamos por una autonomía de los puertos con unidad de mando y autoridad eficiente dimanada de la ley y atribuída al organismo concesionario.

IV.—Reservamos al Estado la dirección de una política de puertos por medio de un organismo central donde se estudien todas las cuestiones que afectan a la economía nacional y comercio exterior en relación con los puertos del país.

Los principios anteriores, para nosotros indiscutibles, son producto de la observación y experiencia de muchos años. Tomados como base de una edificación portuaria para nuestras necesidades, estamos plenamente convencidos, pisaríamos un terreno firme, donde sería posible llegar con facilidad a soluciones de estimable eficiencia; además, constantemente prestábamos la atención necesaria para recoger experiencias y corregir los errores inherentes a toda obra nueva que debe vencer la inercia de rutina y corruptelas profundamente enraizadas.



Vista panorámica del Puerto de Progreso, Yuc., en la que se puede apreciar la magnitud del Muelle Nuevo ya terminado con longitud aproximada de 2,400 mts., en la actualidad se construye un Muelle de Pescadores y una Planta de Refrigeración para el servicio de los mismos, estando las Obras a cargo del Contratista, Sr. Ing. Antonio Rodríguez Mejía.

## ING. ANTONIO RODRIGUEZ MEJIA

Contratista

Con motivo del DIA DE LA MARINA, se permite presentar su respetuosa felicitación al Sr. Presidente de la República Don Adolfo Ruiz Cortines y al C. Secretario de Marina Vicealmirante Don Roberto Gómez Maqueo, por el magnífico éxito que va obteniendo el Programa de Progreso Marítimo.

Junio 1º de 1956.

Pestalozzi No. 627

Col. Narvarte

México, D. F.





# SECCION DE LABORATORIOS

## Introducción al Estudio sobre los Materiales Empleados en Obras Marítimas

A cargo del Sr. Ing. Luis Huerta Carrillo.

*Ing. Luis Huerta Carrillo, experto profesionalista de la Sección de Investigaciones y Laboratorios de la D.O.M., colaborador de mérito técnico que inicia una serie de trabajos de laboratorio con la introducción de su estudio sobre materiales*

*Materiales disponibles en la zona.*—El estudio de los materiales que entran en la construcción de una Obra de Ingeniería de la índole que sea, es, como debe comprenderse de suma importancia, puesto que de la calidad que se observe en los materiales dependerá la duración, comportamiento y aspecto exterior de la obra; teniendo en consideración el carácter funcional para el que se le destine, su magnitud, el clima donde se construye, etc.

En tratándose de obras construídas en una ciudad o centro poblado bien comunicado, el problema no presenta dificultad, puesto que únicamente se trata de elegir en el mercado los materiales adecuados para la construcción que se proyectó, teniendo en consideración el uso que se les vaya a dar; en la actualidad antes de la elección de esos materiales, ya se tienen en cuenta muchos factores importantes, tales como peso, duración, función y acabado, que facilitan llevar a cabo precisamente lo que se proyectó, dando a la obra construída toda la ventaja, toda la comodidad y toda la belleza que la necesidad requiera abarcando los aspectos comercial, social, humano y estético.

Cuando se trata de obras en el campo, si la construcción es pequeña el problema se concreta a llevar del poblado más próximo los materiales necesarios para llevar a cabo la construcción, tomándose en cuenta como problema principal el acarreo de esos materiales, para

lo cual se aprovechan caminos construídos, semiconstruídos o en último caso brechas que para ese acarreo se hagan, máxime si existe la facilidad del empleo de vehículos de doble tracción, con los cuales se acaba propiamente el problema de la comunicación entre los lugares de difícil enlace.

Pero existe otro problema de campo que es precisamente donde queda comprendido el problema de que nos ocuparemos.

Este problema es de las obras tales como Caminos, Puentes, Obras Hidráulicas, Obras Marítimas, Presas de almacenamiento, Vías para Ferrocarril, etc., en fin, obras que por su carácter y finalidad requieran determinados tipos de materiales en lo referente a cantidades determinadas o indeterminadas para la construcción y conservación de ellas.

Queda entonces al ingeniero encargado de efectuar los estudios de campo previos al proyecto y construcción de la obra, la importante misión de informar y de ser posible hacer los estudios necesarios para la localización de los bancos de materiales que a juicio de él, puedan servir tanto por su calidad, como por su cantidad para la construcción completa; debiendo tener en cuenta, antes de emitir su opinión sobre el aprovechamiento de esos materiales diferentes puntos importantes tales como distancia a las obras, posibilidad de explo-

tación, acarreo o transportación, caminos provisionales, equipos para efectuar la explotación, etc.

Deben tenerse muy en cuenta todos estos importantes datos de campo, puesto que de ellos dependen muchos factores que interesan la parte principal de proyecto que es el ASPECTO ECONOMICO de la obra, importantes también, puesto que de ellos depende que la construcción se lleve a cabo o no, aparte del problema efectividad y utilidad que son de importancia básica para la verificación de la obra proyectada.

*Antecedentes.*—Seguramente que los primeros hombres que tuvieron necesidad de hacer uso de un río o del mar para poder comunicarse entre sí, para poder comerciar o para proporcionarse alimentación, fueron los que hicieron las primeras observaciones sobre los materiales que pudieran resguardar sus obras de embarque o desembarque, de atraque o defensa, de la acción de las aguas; así también como los efectos que los cambios de temperatura provocaban sobre esos materiales.

Por lo que respecta a la madera u otros materiales con que empezaron a construir sus barcos, era natural que observaran cuales de aquellos soportaban más el tiempo sin deteriorarse al embate del agua, sin ser atacados por los parásitos marinos, sin sufrir alteraciones por los estados de humedad y sequedad, etc.

De esas observaciones fué naciendo la selección de materiales para la construcción de obras marítimas y de naves al notar que de esa selección dependía la duración de las obras, su efectividad y su belleza.

Las Naciones del mundo que han tenido al mar como un elemento que les ha llevado comercio, cultura, civilización y en general como medio con el que han podido intercambiar cosas útiles para su progreso, han procurado estudiar sus materiales para obtener de ellos todo el aprovechamiento posible y con los cuales pudieran hacer obras que permitieran movimientos marítimos de importancia; así sus obras portuarias las han puesto a la cabeza del mundo.

En México, aún no se ha podido dar al estudio de los materiales para la construcción de Obras Marítimas, la importancia que requiere. Los materiales que se ensayan, únicamente dan idea de la calidad de los que se emplean directamente en la Obra, es decir del movimiento constructivo con respecto a los materiales existentes en los puertos, incluyendo su aprovechamiento, sus sitios de explotación, cantidades explotables, control de calidad, etc.

Hace falta contar con un Laboratorio donde se estudien única y exclusivamente la calidad de los materiales para ser empleados en Obras Portuarias, con todos los adelantos que se requieran, teniendo en consideración los agentes que actúan sobre ellos, aplicándose pruebas conocidas y pruebas por experimentarse con todo el amplio campo que estos materiales presentan.

Ante la necesidad de estos estudios, seguramente algún día existirá la necesidad de instalar esos Laboratorios, dando con ello el impulso que esa importante rama de los proyectos requiere y que repercutirá en beneficio de la economía de nuestro país.

*Materiales empleados en obras marítimas.*—Antes de hablar de los materiales empleados en Obras Marítimas, mencionaremos la revisión que se hizo en los archivos que se llevan en el Departamento de Estadística de la Sría. de Marina Nacional, igualmente de la revisión que se hizo de los proyectos existentes de cada obra, con objeto de conocer los materiales que entran en la construcción de este tipo de obras; llegándose a la conclusión de que: las rocas y piedras, las arenas y gravas, el agua y el cemento, las maderas, el hule, el fierro y acero, las pinturas y productos anticorrosivos y antivegetativos, son los materiales principalmente usados en las obras portuarias.

Las piedras y rocas para emplearse en enrocamiento o bien trituradas para concreto; las arenas y las gravas, también para la elaboración de concretos, son materiales comúnmente usados y deben localizarse antes de la construcción, para que su calidad conocida por los estudios de Laboratorio y sus distancias de acarreo sean consideradas en el aspecto económico a que debe someterse el proyecto antes de ser aprobado para su construcción.

El agua es un elemento importante, básico en la elaboración de concretos; igualmente el cemento, interesando principalmente la distancia de sus fuentes de abastecimiento, su tipo, su calidad, los adicionantes que requiere. Los fierros estructurales y de refuerzo, bastante importantes para incluirse en el proyecto, debiéndose conocer sus costos de acarreo y almacenamiento.

Complementando el estudio de materiales que entran en la construcción de las obras marítimas están los aceros fundidos para la construcción de tablestacas, bitas, argollones etc.: las pinturas y productos anticorrosivos y antivegetativos para protección y resguardo de las obras y finalmente las maderas duras o resistentes que se emplean en obra tales como defensas, pilotes, duques de alba etc.

El capítulo de maderas empleadas en Obras Marítimas, mereció un estudio especial en la Sección de Investigaciones y Laboratorios del Departamento de Estudios y Proyectos de la Sría de Marina, por lo que de ellas solamente hablaremos en términos generales, considerándolas como elementos de construcción para obras en los puertos.

*Muestras.*—La idea de formular unos instructivos, hizo que la sección de Laboratorios, hiciera unas Indicaciones de Muestreo de los materiales que se emplean en Obras Marítimas, con objeto de que los Residentes de las Obras, tuvieran mejor idea de los materiales que deben enviarse a los Laboratorios para ensayarlos y conocer su calidad, así también como para poder llevar control de los sitios de explotación, fijando los frentes de ataque convenientes para que los materiales sean de buena calidad y evitar acarreos inútiles. Los materiales de mala calidad deberán desde luego desecharse y cambiarse por otros de mejor calidad.

Entre las pruebas conocidas útiles para el conocimiento de todos los materiales tenemos: la densidad, absorción e intemperismo acelerado para rocas, gravas y arenas. Existen pruebas que pretenden aprovecharse y que pueden dar idea de los efectos a los que estarán sometidos los materiales o los que van a provocarles determinados elementos naturales: así por ejemplo tenemos la Prueba de "Desgaste Devals" con el cual pretende suplirse el efecto del golpeo de las olas; la "Compresión Axial" o directa para dar efecto de carga y la de "Impacto", imaginando golpeo provocado por manipulación.

A continuación enumeraremos las pruebas principales a que son sometidos los materiales en los laboratorios; la descripción de cada una de ellas comprendería un capítulo especial ya que habría también necesidad de describir el equipo necesario para efectuarlas, lo cual es bastante importante.

#### PRUEBAS EN AGREGADOS PETREOS FINOS Y GRUESOS

*Granulometrías.*—Determinación en % con respecto a peso de la cantidad de diversos tamaños de partículas que constituyen todo el agregado.

Peso Volumétrico seco y suelto.

Densidad de la arena y la grava.

Absorción de arena y grava.

Determinación del contenido de materia orgánica en la arena.

Pruebas de intemperismos acelerados a base de cloruro de sodio.

Las Indicaciones comprenden el Muestreo de: materiales pétreos para emplearse en masa o triturados; gravas y arenas naturales o trituradas para emplearse en la elaboración de concretos; cementos y aguas para análisis y dosificación de concreto en el Laboratorio y Varillas de acero de refuerzo. De los demás materiales, falta fijar cantidades y esto se hará hasta que se conozcan con exactitud las pruebas a que van a ser sometidos cada uno de ellos para que no haga falta ningún dato de calidad y resistencia que pueda obtenerse con pruebas de Laboratorio.

*Pruebas de laboratorio y objetivo.*—Existen pruebas de Laboratorio que desde luego dan idea de la calidad de los materiales para el empleo que pretenda dárseles bien se trate de una obra terrestre o de una marítima. Estas pruebas que serían las que llamamos de rigor serán desde luego importantes, aunque posiblemente no tanto como aquellas que nacen directamente de la observación en el campo viendo el comportamiento de los materiales, y las cuales no se pueden hacer por falta de equipo adecuado de laboratorio.

#### PRUEBAS SOBRE CEMENTOS

Análisis Químico.

Análisis Físico, comprendiendo:

Consistencia Normal.

Tiempos de fraguado inicial y final (métodos Vicat y Gillmore)

Densidad Real (Le Chatelier)

Finura.

Sanidad.

Prueba de Tensión en Mortero.

Prueba de Compresión en Mortero.

#### PRUEBAS SOBRE AGUAS

Análisis Químico, comprendiendo:

% de Sales solubles tales como cloruros, sulfatos y carbonatos y de materia orgánica en muestras representativas.

#### PRUEBAS SOBRE FIERRO DE REFUERZO

Tensión.

Peso Volumétrico.

Area Neta de la Sección transversal.

Doblado.

## PRUEBAS HECHAS SOBRE MADERAS

Flexión: Módulo de ruptura.  
Módulo elástico.  
Compresión: Paralela.  
Normal.  
Normal.  
Normal.  
Cortante: Paralelo.  
Normal.  
Dureza.  
Desgarramiento.  
Peso Volumétrico.  
Humedad.  
Impacto.

## PRUEBAS SOBRE PINTURAS Y PRODUCTOS ANTICORROSIVOS Y ANTIVEGETATIVOS

Las pruebas para estos materiales son principalmente de intemperismos acelerados con un número de ciclos según corresponda al empleo que pretenda dársele a cada material; y las pruebas de "erosión", a a base de arena para estudiar comportamiento de las pinturas bajo ese efecto.

## PRUEBAS SOBRE HULES

Aunque sin aparatos especiales para efectuar estas pruebas ya que su empleo es principalmente en defensas, las pruebas a que se someten estos materiales son de "intemperismos acelerados" en inmersiones a base de cloruro de sodio.



SOCIEDAD ANONIMA

### DISEÑOS, INVESTIGACIONES Y CONSULTAS

REFORMA 12-502

MEXICO, D.F.

TEL. 35-28-84

- 
- ESTUDIOS ECONOMICOS
  - MECANICA DE SUELOS
  - CALCULOS ESTRUCTURALES
  - CIMENTACIONES ESPECIALES
  - ESTUDIOS PORTUARIOS
  - ARQUITECTURA
  - LABORATORIO MATERIALES
  - SUPERVISION TECNICA
  - CONSULTAS
-

# SECCION DE ANALISIS

## Costos y Cálculos

A cargo de la Dirección de la Revista  
Técnica OBRAS MARITIMAS.

### SELECCION DEL MATERIAL (PIEDRA) Y SU PESO — Procedimiento Español —

#### CAPITULO I

**DIQUES ROMPEOLAS.**—Corresponden al tipo de diques en talud y están contruídos por piedraplenes de bloques naturales o artificiales o por ambas clases de material.

Cuando se pueden disponer de canteras explotables que dan cantos de tamaño y peso suficiente, de aceptable calidad y situadas a distancia no excesiva económicamente del lugar de empleo, es siempre aconsejable el empleo de cantos naturales.

Del peso de los cantos que debé estar regido por la fórmula:

$$P = \frac{N.A.^3 d}{(\text{Cos } \alpha - \text{Sen } \alpha)^3 (d - 1)^3} \quad (1)$$

siendo este el límite inferior de peso de los mismos, el superior estará limitado por la capacidad del equipo para la manipulación y transporte de dicho material, su forma puede ser cualquiera, si bien se deben evitar los demasiados planos que se rompen fácilmente; su naturaleza ha de ser tal, que no sean erosionables, ni atacables por la acción del mar o de los agentes atmosféricos, siendo generalmente preferibles los que tengan mayor densidad.

Los bloques artificiales pueden colocarse en obra en naturales los inconvenientes de su mayor costo, de su menor densidad y de que los morteros y hormigones pueden descomponerse por la acción del agua de mar. Con la única ventaja de poder ser contruídos con tamaño uniforme y todo lo grande que la obra requiera. Los bloques artificiales pueden colocarse en obra en montón (bloques a fondo perdido) o arrimados regularmente (bloques colocados o aparejados. Los bloques a fondo perdido son más fáciles de colocar y quebrantan mejor la energía de la ola que, en parte apreciable, se consume entre sus huecos. Los arrimados siguiendo el talud de la escollera son difíciles de colocar, sobre todo en mares agitados, y tienen tendencia a descender por el talud y a dislocarse, para lo que basta con que alguno de los bloques se remueva. Sobre sus paramentos, casi continuos, las presiones son más fuertes. Por

todo lo cual y aunque su empleo en una sola capa o coraza es económicamente atrayente no resultan generalmente aconsejables.

En general la disminución de los huecos en los mantos protectores de los enrocamientos no es aconsejable por disminuir el camino recorrido por el agua con el consiguiente y perjudicial aumento de la porción necesaria para anular su cantidad de movimiento.

Los taludes en los diques varían desde algo menos de  $\cot \alpha = 2$ , a algo más de  $\cot \alpha = 3$ , pues hacerles más suaves que este último valor es poco aconsejable económicamente, salvo casos excepcionales, como en el caso del dique de "ARTHA" en San Juan de Luz, en que la escollera está contruída de bloques de hormigón de 42 toneladas de peso con un volumen de  $20 M^3$

o sea que su densidad relativa  $d = \frac{42}{20} = 2.1$ .

Este dique está cimentado a la profundidad de 10 metros bajo la baja-mar viva y su situación es tan desabrigada que sufre el total combate de las olas del "CANTABRICO" cuya máxima altura se aproxima en estas condiciones a los 9 metros.

En un principio se construyó el dique dando a la escollera de bloques el talud de 2 de base por 1 de altura, pero pronto se hizo patente que este talud era demasiado escarpado para asegurar su estabilidad.

Paulatina, pero continuamente fué necesario ir recreciendo la escollera y suavizando su talud que solamente llegó a adquirir su estabilidad cuando se rebajó a 5 la base por 1 de altura.

Aplicando la fórmula tenemos:

$$42 = \frac{N \times 9^3 \times 2.1}{(0.981 - 0.193)^3 \times 1.13}; \quad N = 0.0187$$

#### PARA EL CASO DE LA ESCOLLERA DE "ORIO" EN EL GOLFO "VIZCAYA"

El morro del dique de "ORIO", está contruído con cantos de 3 toneladas de arenisca compacta cuya densidad relativa es  $d = 2.65$ .

Al terminarse su construcción quedó el morro con un talud de  $1.5 \times 1$  que después de sufridos los fuertes temporales durante varios años, se estabilizó con el talud de  $3.1 \times 1$

o sea  $\cot \alpha = 3.1; = 17^\circ 50'$ .

Este morro está cimentado sobre la arena de la playa a nivel de la baja-mar viva equinoceial por lo que la máxima altura de la ola que haya roto sobre él, se aproximará mucho al calado en pleamar o sean 4.50 metros.

Habiéndose producido con anterioridad a la fijación del coeficiente de fuertes temporales coincidentes con las mareas vivas, es indudable que estas olas de 4.50 metros han roto ya contra el morro y han hecho bajar su talud a  $3.1 \times 1$ .

Aplicando en estas condiciones la fórmula tenemos:

$$3 = \frac{N = 4.5^3 \times 2.65}{(0.952 \times 0.306)^3 \times 1.65^3} \quad N = 0.0148$$

Estos dos valores del coeficiente  $K = 0.0187$  y  $K = 0.0148$  en casos tan dispares como una escollera de bloques artificiales de 42 toneladas y otra de cantos naturales de 3 toneladas de peso, prueban que, como era de esperar que el coeficiente no es muy variable, salvo casos excepcionales.

### CORAZA Y NUCLEO

Los elementos que constituyen un dique rompeolas son fundamentalmente la "CORAZA PROTECTORA" y el "NUCLEO".

El manto de protección o coraza principal constituye el elemento resistente del dique sobre el que ha de consumir su energía la ola al romper sobre él. De su acertada disposición depende principalmente el éxito o el fracaso de la obra.

Su talud y el peso de las rocas de escollera natural o de los bloques artificiales que lo construyen se calcula en la forma que se ha indicado. Generalmente el dato de que se dispone es el peso de los cantos que depende de la cantera si ésta suministra la roca adecuada o de los medios auxiliares de que se puede disponer para la puesta en obra de los bloques artificiales, determinándose el talud por la fórmula (1) o bien comenzando por fijar el talud y calcular después el peso de los cantos o bloques.

Como se ha indicado anteriormente es preferible la escollera natural a la artificial y la elección de una obra depende de la existencia o no de canteras adecuadas.

Los pesos deducidos de los cantos para distintas profundidades son los mínimos que deben tener, y no su peso medio, como algunas veces se ha pretendido.

*La piedra que constituye el manto principal y los secundarios ha de ser clasificada y no mezclada en distintas proporciones como ha sido práctica frecuente en algunos casos.* La razón que se aducía para hacerlo así, es que la piedra más ligera rellena los huecos de los de mayor peso, lográndose una mayor compacidad. En realidad si el peso de los cantos menores superficiales, no es suficiente, serán arrastrados por los temporales y su existencia perjudica a los de peso mayor, porque al disminuir sus huecos, las subpresiones que se originan por resultar más brusca la disminución de la cantidad de movimiento del líquido.

Como comprobación de estas ideas, puede citarse

que en ensayos comparativos de laboratorio referentes al comportamiento de los diques en que la defensa estaba formada por bloques paralelepípedicos iguales de hormigón, con otros en los que se mezclaban con rocas menores naturales por la finalidad de disminuir los huecos, los resultados fueron concluyentes, comprobándose que resistía mucho mejor el dique de grandes bloques solo, que el de bloques mezclados con cantos naturales, que incluso dichos bloques se movieron y despararon con menor altura de ola.

El espesor de los mantos o corazas de piedra natural en sentido normal al talud conviene que sea el necesario para disponer aproximadamente y como mínimo de tres veces el lado del cubo equivalente de igual peso, o sea en metros.

$$E = 3\sqrt[3]{\frac{P}{d}}$$

siendo P el peso en toneladas y d la densidad relativa.

Cuando el manto está formado con bloques artificiales se suele tolerar por cuestión de economía que el espesor sea de dos capas de bloques, es decir

$$E = 2\sqrt[3]{\frac{P}{d}}$$

Si se trata de bloques de cantos naturales la plataforma del coronamiento se construye prolongando horizontalmente el manto de protección principal con sus cantos o bloques para evitar que la erosión pueda so-

cavarla, su ancho a la cota  $+ \frac{A}{4}$ , será suficiente para

que quepan cuatro o cinco cantos cuando menos, y el necesario para el paso de vías y grúas que hayan de utilizarse para la construcción de la obra.

Con estos datos tenemos suficientemente definido el manto principal tanto en sus dimensiones como en su posición.

El núcleo constituye la parte central del dique y zona de apoyo a los mantos o corazas protectoras. No está sometido a la acción directa de las olas y debe impedir que la agitación exterior se transmita al interior del puerto. Para ello debe tener en contraposición con los mantos, la máxima compacidad y el mínimo de huecos, lo que se puede lograr mezclando materiales de la cantera de distintos tamaños.

Teóricamente se lograría esta compacidad mediante una clasificación granulométrica análoga a la de los áridos del hormigón pero se comprende que esto no puede realizarse en la práctica, por resultar antieconómico y ser preciso aprovechar en lo posible los materiales que produzca la cantera.

Conviene limitar el tamaño mínimo de los cantos para que éstos puedan colocarse en obra a pesar de las corrientes y del oleaje de las marejadas frecuentes.

Por esta razón el tamaño mínimo depende del mar o zona en que se construye la obra, y no será lo mismo

en mares en donde haya muchos días de calma, a otros mares en donde la agitación sea casi permanente y en donde los temporales sean más frecuentes y violentos. Se puede establecer también cierta clasificación de este núcleo, empleando elementos de menor peso en la parte profunda y seleccionando los mayores para la parte superior, sometida a más fuertes agitaciones durante la ejecución de la obra. Conviene colocar los mantos protectores lo más rápidamente posible así como acelerar la ejecución total de la obra.

El núcleo sólo queda totalmente protegido al terminar la obra mediante la construcción del extremo o morro del dique, cuyo peso de cantos conviene sea superior al del manto de igual talud, vez y media cuando menos, debido a que generalmente existen en las zonas de taludes negativos o pendientes en sentido de las velocidades del líquido originadas por el oleaje.

Si el manto de protección principal se colocase directamente sobre el núcleo, la rotura de la ola podría arrastrar a través de los huecos de dicho manto de protección, a los cantos de menor tamaño que constituyen el núcleo, lo que motivaría asentamientos en el conjunto del dique con la consiguiente deformación del talud, que podría quedar inestable, poniendo en peligro la obra.

Para evitarlo, procede disponer entre el manto principal y el núcleo; uno o más mantos secundarios de piedra clasificada de mayor a menor desde la superficie al núcleo, de forma que el tamaño de los elementos que constituyan cada uno de dichos mantos sea tal que sus cantos no puedan pasar a través de los huecos que dejan entre sí, y los que forman el manto que los recubre.

Teóricamente es preciso que se cumpla la condición de filtro, es decir, que el tamaño de los cantos de cada manto no sea inferior al  $1/3$  de los mantos superiores. Su peso límite sería, por consiguiente  $1/27$  del de aquellos, pero con un pequeño margen de seguridad se adopta la relación de  $1/20$  entre dichos pesos.

De esta forma y con mantos sucesivos se pasa del espesor dado por la fórmula, al de los menores elementos del núcleo y una vez fijado este último peso, se deducirá el número de mantos secundarios que es preciso establecer. Generalmente basta con dos mantos y a veces con un solo; su espesor se determina para que quepan también 3 capas de sus cantos. A veces si el manto principal de bloques artificiales se limita a la cota A, se deja una berma que sirva de apoyo, que aunque encarece algo la obra, facilita dicho apoyo y los posibles recrimientos del manto que pueden ser necesarios para el futuro.

Por el lado del puerto se prolongan también algunos mantos secundarios, para proteger al núcleo de la agitación interior.

## CAPITULO II

### SELECCION DEL TIPO DE EXPLOTACION DE LA CANTERA

Las condiciones topográficas y geológicas del banco de roca y las necesidades de la construcción, normarán el tipo de explotación de la cantera.

La formación geológica nos dará la clase de roca, su densidad y sus características de compacidad, resistencia a los factores atmosféricos y a las aguas del mar y a su colocación, ya sea en mantos o en macizos homogéneos que llene las demandas en volumen y densidad, que requiere la construcción del dique.

Las condiciones topográficas nos indicarán el medio adecuado de explotación, sus facilidades de acceso y su distancia a la obra.

Como funcionalmente los enrocamientos con cantos naturales son los más adecuados por las consideraciones antes expuestas, la selección de la clase de materiales para el enrocamiento estará regido por consideraciones de orden económico, no siendo el primer costo el que decida, sino su estabilidad, su permanencia y su costo de conservación para lo cual se hará el estudio de las alternativas económicas posibles y si éstas son favorables a la construcción con cantos naturales, pasamos a la selección del tipo de explotación de la cantera.

Como la construcción de las corazas protectoras requieren cantos de gran peso y por consiguiente de gran volumen, son estas circunstancias las que rijan la selección del sistema de explotación, especialmente en cuanto se refiere a la explosión primaria, ya que las secundarias son para hacer una clasificación más adecuada del material; entonces, si las condiciones geológicas y topográficas son favorables, la explotación por "ZAPA" conocida por "COYOTE" es más económica por las siguientes razones:

1ª—Porque la voladura por "COYOTE" puede utilizarse en una escala mucho más amplia que la explotación por "BANCOS", por no requerir ningún importante desembolso en la instalación de un equipo de perforación de pozos. Puede emplearse en casi todos los estratos porque aun en las rocas más duras y abrasivas puede habitualmente efectuarse sin dificultad el trazado y perforación de una pequeña galería y sus cruces y no está limitada a lechos horizontales bien definidos, tampoco hay necesidad de un techo de cantera plano, como en la perforación de pozos.

La voladura en "COYOTE" ofrece una gran ventaja cuando se necesita abastecer rápidamente gran cantidad de material de una masa irregular de roca de un frente quebrado, también es favorable cuando el cruce principal es paralelo al frente, lo mismo cuando el sitio tiene una extremidad libre y cuando el frente es alto.

Es preferible una altura mínima de 15 metros, obteniéndose con frentes mayores un costo más bajo por tonelada, porque la longitud de la galería requerida no aumenta proporcionalmente el volumen de roca removido, su longitud debe ser 6 décimos del frente siendo el máximo 15 metros, o sea un frente de 25 metros.

Las cámaras para contener el explosivo deberán formarse luego en las galerías transversales o cruces a distancia, una de otra, de 6 a 8 décimas de la altura del frente; éstas serán lo suficientemente grandes, como para contener la carga.

Las dimensiones del túnel se reducirán en lo posible a 1.20 metros de altura por 0.75 metros de ancho; esto dejará sitio suficiente para que los hombres puedan moverse y harán que la atacadura no constituya un trabajo excesivamente penoso.

Deberá tenerse en cuenta que el frente debe ser lo suficientemente próximo a la vertical, de manera que las cámaras que contengan la totalidad de la carga estén a una distancia de la base de menos de las 6 décimas partes de la altura del frente, al mismo tiempo, si hay suficiente frente aprovechable puede aumentarse la longitud de los cruceros e introducir cámaras adicionales para dar una producción según las necesidades.

La elección del explosivo depende generalmente del fin para el cual se requiere la piedra, pero también es necesario tener en consideración la posición de los estratos.

Cuando el material se requiere en grandes bloques, la pólvora para mina es generalmente preferible, pero si el frente está en ángulos rectos con los planos de separación o las condiciones son muy húmedas, el alto explosivo puede dar mejores resultados.

Para calcular la cantidad de explosivos necesario para una "voladura" dada, es necesario hacer un plano topográfico cuidadoso del lugar y estimar con él, el tonelaje total del material roto que se producirá. La carga se calcula luego, utilizando una proporción que puede variar de 10 a 24 toneladas de piedra con un kilo de explosivo, según las condiciones.

Para una "voladura" en un frente de 20 a 25 metros de alto, sin extremidades libres, se utilizará una carga en proporción de 12 toneladas por kilo. Cuando se desea piedra monumental de una cantera similar, se utilizará pólvora para minas con una carga en proporción de 10 toneladas por kilo. Los factores que deben tomarse en cuenta para el cálculo de las cargas son (a) que exista o no una división clara al nivel del piso, (b) existencia de un frente libre en el lugar de la voladura, (c) buzamiento o inclinación de las capas, (d) dirección del frente con relación a los cruceros principales y (e) la altura de frente.

En la perforación de la galería tanto de acceso como de cruceros se recomienda una serie de 6 a 8 barrenos (ver Fig. 1) con objeto de tener un avance no menor de 0.60 por serie. Se utilizarán cargas de 100 a 200 gramos de "GELINITA" de alta potencia por barreno y deben disponerse con mecha de seguridad y disparar simultáneamente.

El costo de la galería será muy reducido si se conserva una junta vertical a manera de hastial. De manera similar si se detiene la perforación principal en una junta posterior conveniente, el trabajo de los cruceros se verá simplificada.

Si es posible el túnel se perforará de tal manera que el agua de las filtraciones salga naturalmente y como protección suplementaria el piso de las cámaras estará de 0.10 metros a 0.30 metros del nivel del piso del túnel. Estas precauciones son principalmente importantes cuando se utiliza la pólvora negra para minas. Durante la perforación se pueden utilizar para alumbrar, lám-

paras de acetileno o candiles, pero durante la carga y la cebadura, deberán utilizarse, únicamente, las lámparas eléctricas portátiles.

El modo más sencillo y seguro de cargar es usando mecha de seguridad "Cordtex". Después de colocar las cargas en las cámaras, una línea de "Cordtex" entra y sale de cada cámara y vuelve a la boca de la galería. Después se ataca el túnel, usando para ello piedras grandes que es el mejor material para ese fin, pasadas de mano por una cadena de hombres colocados a una distancia de uno a otro de 1.20 metros a lo largo del túnel; se construirán muros sólidos de mampostería a intervalos de 2 metros y se echarán simplemente entre ellos las piedras protegiéndose la línea de mecha de seguridad a lo largo de toda su longitud con toba o arcilla dura. Cuando la atacadura queda terminada, se une una extremidad libre de la mecha de seguridad con otra línea que está conectada a su extremidad libre con un detonador.

### CAPITULO III

#### GUIA PARA LA SELECCION DEL TAMAÑO ADECUADO DEL EQUIPO Y ESTIMACION DE SUS COSTOS DE FUNCIONAMIENTO

##### I. CONSEJOS PARA LA ELECCION DE LA PALA DE CAPACIDAD CONVENIENTE

###### *Importancia de los tamaños*

Todo trabajo de excavación tiene por objeto el traslado de material de un lugar a otro. La excavadora y los vehículos de transporte deben, por lo tanto, considerarse en combinación como una máquina básica de producción, sincronizada de modo de obtener el máximo rendimiento por lo que hay que estudiar los tres factores esenciales del problema.

- 1.—Tamaño de la excavadora.
- 2.—Tamaño del equipo de transporte.
- 3.—Sincronización de la flota de transporte para obtener la mínima demora y máxima producción.

Evidentemente, el primer paso en este estudio es la acertada elección del tamaño de la excavadora y de la grúa de carga, teniendo en cuenta las condiciones físicas del trabajo a ejecutar. Por otra parte, el tamaño y número de vehículos, requiere el conocimiento de la excavadora o de la grúa que ha de cargarlos, para que contribuyan a la máxima eficacia. Viene luego el problema de la sincronización, cuyo análisis correcto depende de los tamaños de la excavadora o grúa y el equipo de transporte.

Cualquier obra de importancia debe estudiarse sobre la base de emplear en conjunto el equipo óptimo y luego volverse a estudiar aprovechando el equipo disponible. Si entre ambos estudios se encuentra una diferencia importante, debe realizarse un análisis detallado, con el fin de adoptar un plan que produzca el máximo de beneficio mediante el equipo que convenga para eso.



## TAMAÑO DE LA PALA MECANICA

Para determinar el tamaño de la excavadora más conveniente deben tenerse en cuenta los factores que a continuación se detallan y cuya importancia relativa depende de las condiciones de cada trabajo:

- 1.—Tipos de material a excavar.
- 2.—Profundidad de corte.
- 3.—Angulo de giro.
- 4.—Huelgos disponibles.
- 5.—Cambios de lugar de trabajo.
- 6.—Equilibrio de los ciclos de transporte.
- 7.—Volumen de obra a ejecutar.
- 8.—Problemas financieros.

### II. TIPOS DE MATERIAL

El tipo de material para la construcción de escolleras son cantos naturales de distintos tamaños y pesos, que llenan los requerimientos técnicos expresados anteriormente.

Como los pesos de los cantos son distintos para cada uno de los elementos del enrocamiento hay que clasificarlos, en la cantera, dejando los de mayor peso para la coraza protectora y los restantes para el núcleo.

RENDIMIENTO POR HORA DE UNA PALA MECANICA EN METROS CUBICOS EN ROCA QUEBRADA, SUPONIENDO LA OPTIMA PROFUNDIDAD DE CORTE, 90° DE GIRO Y CARGA AL NIVEL

#### TAMAÑO DE LA PALA

$\frac{3}{8}$ de yarda.—	11.46 metros cúbicos.
$\frac{1}{2}$ de yarda.—	19.11 metros cúbicos.
$\frac{3}{4}$ de yarda.—	38.22 metros cúbicos.
1 yarda.—	57.34 metros cúbicos.
$1\frac{1}{4}$ de yarda.—	72.96 metros cúbicos.
$1\frac{1}{2}$ de yarda.—	107.03 metros cúbicos.
2 yardas.—	122.23 metros cúbicos.
$2\frac{1}{4}$ de yarda.—	140.08 metros cúbicos.

#### PROFUNDIDAD DE CORTE

Cuanto mayor es el corte, mayor es la conveniencia de estudiar el posible empleo de una "PALA GRANDE". En un corte poco profundo las dificultades de llenar bien el cubo y levantarlo con más frecuencia pueden dar a las "PALAS PEQUEÑAS" la ventaja de menor costo por unidad de volumen, y algunas veces, la de mayor rendimiento por hora.

La profundidad óptima de corte es aquella en la que se obtiene el máximo rendimiento en volumen y el cubo se carga por completo, sin dificultad especial de hinca. La profundidad óptima de corte no guarda relación alguna con el máximo alcance de trabajo de la máquina.

En la tabla siguiente se muestran las óptimas profundidades de corte para los diferentes tamaños de

"PALA" excavando en piedra quebrada, en metros cúbicos.

Tamaño de cubo	Profundidad en metros	Tamaño del cubo	Profundidad en metros
$\frac{3}{8}$	1.01	$1\frac{1}{2}$	2.13
$\frac{1}{2}$	1.37	1 $\frac{3}{4}$	2.23
$\frac{3}{4}$	1.60	2	2.33
1	1.83	$2\frac{1}{2}$	5.54
$1\frac{1}{4}$	1.95		

Como para llenar en terreno suelto un cubo de  $2\frac{1}{2}$  yardas cúbicas hace falta un corte de 2.54 metros, resulta que en espesores de menor altura se obtendrá mayor rendimiento usando cubos menores.

El hecho de que la altura de corte sea mayor que la profundidad óptima, no determina la elección de la "PALA". El corte puede hacerse a varios niveles procurando obtener el máximo rendimiento del tamaño de la "PALA" que se emplee.

### III. ANGULO DE GIRO

El alcance y el espacio libre necesario para los movimientos de la "PALA" influyen a veces en el ángulo de giro posible para la carga del equipo de transporte.

La influencia del alcance de la "PALA" consiste en que, cuando mayor es ese alcance, resulta más fácil cargar el equipo con menor ángulo de giro, lo que resulta más conveniente.

Pero, cualquiera que sea el tamaño de la "Pala", se puede generalmente organizar el trabajo de modo de carga con pequeño ángulo de giro.

### IV. HUELGOS QUE REQUIERE LA PALA

Hay algunos trabajos de excavación que deben ejecutarse en espacio reducido donde puede trabajar mejor una "PALA PEQUEÑA".

El excavar en un espacio que limite los movimientos de la máquina no es conveniente desde el punto de vista de la producción. Si hay en la cantera mucha excavación de este tipo, conviene utilizar una máquina pequeña que podrá moverse y trabajar con pequeños ángulos de giro. Cuando hay que trabajar junto a edificios, cercas fijas y otros obstáculos, es importante el huelgo trasero que necesita la máquina. Algunas "PALAS" de  $\frac{3}{8}$  de yarda necesita un huelgo trasero de 1.68 metros. Este huelgo va aumentando a razón de 0.30 a 0.60 metros para cada tamaño de máquina, llegando a 4.58 metros en algunas "PALAS" de  $2\frac{1}{2}$  yardas. No existe tanta diferencia en las alturas. Estas varían entre 2.90 metros en "PALAS" de  $\frac{3}{8}$  y  $\frac{1}{2}$  yarda y 3.66 metros a 5.18 metros en las de  $1\frac{1}{2}$  y  $2\frac{1}{2}$  yardas. Estas medidas corresponden a la estructura normal de la pluma y aguilón bajo.

(Continuará en el siguiente número)

**COSTO DE LA CARGA EN CAMION DEL M<sup>3</sup> DE PIEDRA DE 300 KILOS, POR MEDIO DE PLANO INCLINADO A 45 GRADOS Y APAREJO DE 3 HILOS A LA ALTURA DE 1.20 METROS**

Siendo la longitud de la caja del camión 4.00 metros, longitud media que recorren las piedras para ser cargadas.

$$(1.20)^2 + (1.20)^2 = 1.70; \frac{1.70 + 4.00 + 1.70}{2} = 3.70 \text{ Mts.}$$

Para un jalón de 1.20 Mts. la piedra recorre  $\frac{1.20}{3} = 0.40$

para recorrer 3.70 necesitará  $\frac{3.70}{.40} = 9$  jalones, para

cargar una piedra, como cada minuto se dan 9 jalones, entonces se carga 1 piedra por minuto.

El número de piedras que se cargan en una jornada de 8 horas  $60 \times 8 = 480$  piedras.

Número de piedras de 300 kilos que entran en 1 M<sup>3</sup> compacto, la densidad de la piedra es 2.7 así es que

$$\frac{2700}{300} = 9 \text{ piedras.}$$

Como las piedras de volúmenes iguales tienen un abudamiento de 33% que el número de piedras colocadas que hacen  $1 \text{ M}^3 = 9 \times 0.67 = 6.03$  o sean 6 piedras.

**NUMERO DE PIEDRAS CARGAS EN 1 JORNADA**

Número de minutos  $8 \times 60 = 480$  minutos.

Como de esos el tiempo efectivo de carga es de el 75% (setenta y cinco por ciento), pues el otro 25% se emplea en movimientos del camión colocando la rampa y fijación del aparejo, entonces  $480 \times 0.75 = 360$  piedras, para saber el número de M<sup>3</sup> cargados en camión

$$\frac{360}{6} = 60 \text{ M}^3 \text{ incluyendo vacíos.}$$

**PARA AMARRAR Y QUITAR CADENAS**

Número de piedras a cargar  $60 \times 6 = 360$  piedras

Se emplean 20 minutos en amarrar, cargar y después

de cargada quitar las cadenas  $360 \times 20 = 7200$  minutos.

Los minutos de un turno son  $60 \times 8 = 480$  por lo

que se necesitarán  $\frac{7200}{480} = 15$  turnos parada.

**MANO DE OBRA**

1 Jefe de amarradores a \$30.00 .....	\$	30.00
15 Amarradores .....	16.50 .....	247.50
30 Peones .....	11.75 .....	352.50
	<b>SUMA ...</b>	<b>\$630.00</b>

\$630.00

CARGA POR METRO CUBICO =  $\frac{630.00}{60} = \$10.50$

**Contratistas Unidos Mexicanos, S. A.**

**Junio 1o. de 1956**

**“DIA DE LA MARINA”**

*Con todo respeto felicitamos al Sr. Presidente de la República Don Adolfo Ruiz Cortines, al Sr. Secretario de Marina Don Roberto Gómez Maqueo, por el empeño y su alto interés patriótico demostrado en el curso de los trabajos por la realización del magnífico Programa de Progreso Marítimo.*

**Colegio Salesiano No. 54**

**Col. Anáhuac (17)**

**México, D. F.**

# Sección Informativa



*Sr. Lic. Eduardo Prieto López, Presidente de la Confederación de Cámaras Industriales de México, charlando con el Sr. Clemente Serna Martínez, sobre los puntos más sobresalientes en la XXII Convención Bancaria efectuada en el Puerto de Acapulco.*

*La XXII Convención Bancaria que contó con la presencia del C. Secretario de Hacienda, Sr. Lic. Don Antonio Carrillo Flores, constituyó sin duda uno de los acontecimientos más provechosos para el desarrollo económico de México.*

*Este acto es de grandes perspectivas y se tiene la convicción de que muy pronto se tendrán resultados para el mejoramiento de las finanzas, ya que importantes acuerdos se tomaron en esta reunión, en la que el Sr. Lic. Prieto López pronunció un brillante discurso.*

HALAGADORES INFORMES HEMOS RECIBIDO DE LA SATISFACTORIA LABOR REALIZADA EN CORTO TIEMPO POR LA COMISION DE AVANZADA DE LA COLONIA DE EMPLEADOS DE LA SECRETARIA DE MARINA "GENERAL RODOLFO SANCHEZ TABOADA", -EN EL PREDIO- "EL FORTUÑO" DEL MUNICIPIO DE HIDALGOTITLAN, VER.

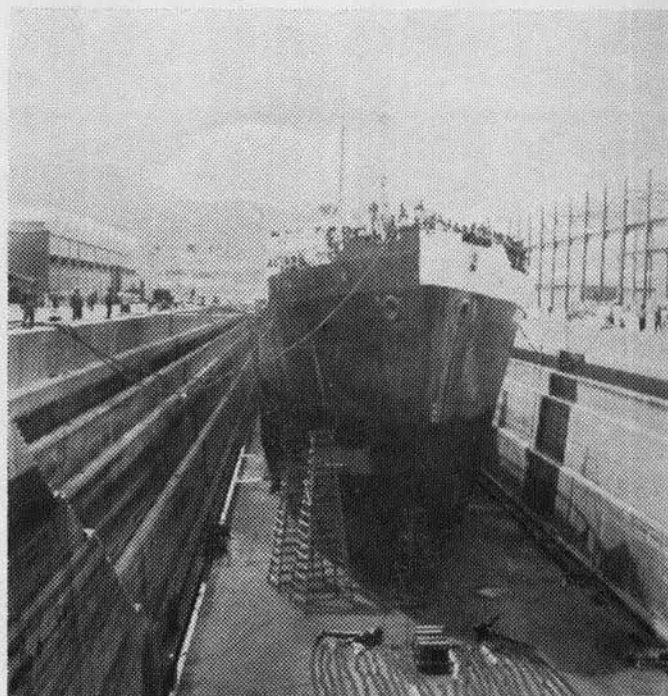
Con éxito magnífico se iniciaron los trabajos de instalación del Campamento y Granja Experimental en el Predio que ocupará la Colonia Agrícola y Ganadera "General Rodolfo Sánchez Taboada".

Según informes del Sr. Demetrio Robles Miranda, Presidente de la citada Colonia y quien se encuentra al

frente de los trabajos, se han localizado los terrenos que servirán para los diferentes cultivos y actualmente se les está preparando debidamente para iniciar en su oportunidad las siembras.

Júbilo ha causado entre todos los socios el progreso de estos trabajos y por ello se encuentran muy entusiasmados, con justo optimismo cooperan dentro de sus posibilidades, tanto económicas como personales y seguramente su esfuerzo se verá coronado por el éxito en sus actividades agrícolas y ganaderas.

El Sr. Robles Miranda, en nombre de todos los socios de la Colonia, nos suplicó hacer más extensa esta nota informativa, para hacer llegar a los señores Secretario de Marina, Secretario de Agricultura, al Subsecretario de Ganadería, al Lic. Jesús González Gallo, ex Gobernador del Estado de Jalisco; al Jefe de Zona de la Secretaría de Agricultura y Ganadería con residencia en Coatzacoalcos, Ver., y a todas aquellas personas que gentilmente les han brindado su cooperación, su más sincero agradecimiento por toda la ayuda recibida.



*Los barcos petroleros se reparan ya en nuestros astilleros; actualmente el barco "Ebano", de la flota de Petróleos Mexicanos, está sujeto a una activa reparación en el dique seco de Salina Cruz, Oax.*

*Visita del Sr. Presidente de la República, Don Adolfo Ruiz Cortines, en compañía del Secretario de Marina, Vicealmirante Don Roberto Gómez Maqueo, a las obras que se llevan a cabo en Salina Cruz, Oax.*



*Importantes acuerdos se tomaron en esta gira de inspección del Primer Mandatario, que seguramente serán de gran provecho para la economía de aquel puerto y sobre todo para la terminación de las obras portuarias más urgentes.*



*Tres expresivas fotos logradas por nuestro enviado especial, donde se ve al Sr. Presidente con el Sr. Secretario de Marina, cambiando impresiones y recibiendo explicaciones sobre el proceso de las obras, especialmente sobre lo que es la dársena en Salina Cruz, así como la consideración de una plan de trabajo para la construcción de malecones.*



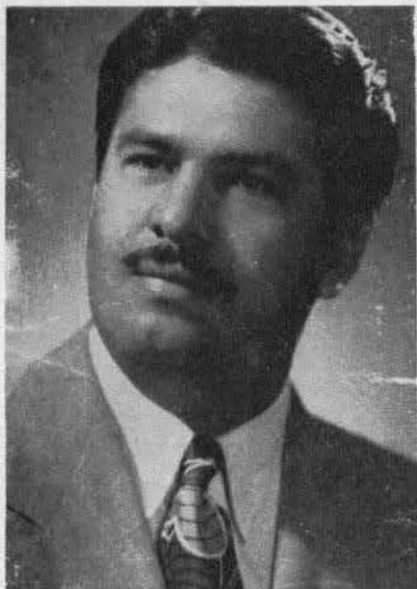
*En su reciente visita a la Ciudad de Mérida, Yuc., el Sr. Presidente de la República fué recibido cariñosamente, habiéndole dispensado una calurosa recepción por parte de autoridades y pueblo en general. Aquí le vemos en los momentos en que se le declara huésped de honor y recibe un Pergamino de manos del Sr. Gobernador, Víctor Mena Palomo, y las llaves de la Ciudad, que le entrega el Presidente Municipal de Mérida, Sr. Dr. Benjamín Góngora Triay.*

Nuestro Primer Mandatario visitó también el Puerto de Progreso, Yuc., donde inspeccionó obras y dictó importantes acuerdos para mejorar la situación económica de los pescadores y ordenó se realice un estudio urgente para que el Puerto de Progreso sea rehabilitado en todos sus órdenes a la vida económica de la nación.

El día 1º de mayo, el Bloque de Unidad Obrera, organizó una de las manifestaciones más imponentes de que se tenga memoria en estas celebraciones, observándose una disciplina ejemplar y en doble acto patentizándole al Sr. Presidente de la República Don Adolfo Ruiz Cortines, el más firme apoyo a su política, respaldado por todas las organizaciones obreras del país.



*Rodeado de todos los Representantes de las Organizaciones Obreras, el Sr. Presidente de la República, don Adolfo Ruiz Cortines, el día 1º de Mayo en la Plaza de la Constitución, iza la enseña nacional como costumbre tradicional de su Gobierno, minutos antes de dar principio el magno desfile del DIA DEL TRABAJO.*



Sr. Alberto Carranza Mendoza, Gerente Administrador de la Revista Técnica Obras Marítimas, que inteligentemente está terminando de organizar todos los aspectos administrativos de la publicación.



Directivos de la Revista Técnica "Obras Marítimas", por su orden de izq. a der., Sr. Ing. José María Cerecedo R., Sub-Director, Sr. Ing. José Sánchez Mejorada, Director Gerente, Sr. Xavier Villegas Mora, Director, quienes tienen a su cargo la responsabilidad en la dirección y publicación, así como la constante superación de la misma.

La Dirección de la Revista Técnica "Obras Marítimas" hace presente a Suscriptores, Colaboradores, Anunciantes y amigos, su más sincero agradecimiento por la ayuda prestada para la publicación de nuestro primer número y ofrece superarse para corresponder a la brillante acogida que ha tenido y se complace en anunciar la elaboración en sus próximos números de Secciones especializadas "Proyectos", "Análisis de precios", "Cálculos de estructuras", "Costos de Obras", etc., para acrecentar el interés y utilidad de la misma.



Sr. Ing. Eugenio Urtusástegui Guerra, Director Gral. de la Dirección de Obras Marítimas, dependencia de la Secretaría de Marina, quien modestamente ha venido cooperando con su experiencia en el desarrollo del Programa de Progreso Marítimo, aquí lo vemos en su mesa de trabajo firmando los más urgentes asuntos de trámite.

## Christiani & Nielsen de México, S. A.

Constructores Técnicos de Obras Portuarias

Expresan su más cordial felicitación al Sr. Presidente de la República Don Adolfo Ruiz Cortines, al C. Secretario de Marina I. M. N. Vicealmirante Don Roberto Gómez Maqueo, porque el DIA DE LA MARINA se festeja hoy bajo signos favorables en la culminación del Magno Programa de Progreso Marítimo.

Junio 1º de 1956.

Madero 16, Desp. 702

México, D. F.



*CIA. MEXICANA AEROFOTO, S. A.*

*1-28-56-12319*

*Vista panorámica de las Obras que realiza la Cia. Christiani & Nielsen de México, S. A., en la construcción de la Escollera Este en la Desembocadura del Rio Grijalva en Frontera, Tabasco, México.*

# CONSTRUCTORA OMSA, S. A.



*Vista general de las Instalaciones para el funcionamiento del Dique Seco de Salina Cruz, Oax., ejecutadas por la Cía. Constructora "O. M. S. A.", S. A.*

*En este solemne DIA DE LA MARINA NACIONAL, felicitamos muy respetuosamente al Sr. don Adolfo Ruiz Cortines, Presidente de la República; al Sr. Vicealmirante don Roberto Gómez Maqueo, Secretario de Marina; a los miembros de la Armada Nacional, al personal de la Dirección General de Obras Marítimas y a todos los elementos que concurren con su esfuerzo para realizar el Programa de Progreso Marítimo.*

Junio 1º de 1956.

Av. Cuauhtémoc No. 130 - 501  
México, D. F.