

MARINA Revista General de

III EPOCA

VOL. 1

NUM. 1

DICIEMBRE 1967.



Con motivo del tercer aniversario
de la actual Administración,

PAPELERIA SAN AGUSTIN, S.A.

se complace en felicitar al Sr.
Presidente de la República
Lic. don Gustavo Díaz Ordaz
y al Sr. Secretario de Marina
Almirante Antonio Vázquez del Mercado.
México, D.F., 1º dic. 1967.



SUMARIO

	Pág.
Editorial.	3
Estudio Teórico -experimental del puerto de Yucalpetén, por el Cap. de Corb. Ing. Dr. CARLOS H. CASTRO SEPULVEDA.	5
Experiencia de la Secretaría de Marina en los sistemas de desalazón, por el Cap. de Fgta. S.N.M.C. FCO. T. CANTU GARZA.	38
Información Internacional.	50
Convocatoria.	62
Lecciones recibidas del incidente del "Torrey Can- yon"	64
Meliso de Samos, por F.J.D.	72
Proyecto y Plan General Portuario, por el Ing. ROBERTO BUSTAMANTE AHUMADA.	89

DIRECTORIO

REVISTA GENERAL DE MARINA

Publicación bimestral de asuntos marítimos.

III Epoca. Vol. 1. Núm. 1.

Diciembre de 1967.

Director: Cap. de Marina FRANCISCO J. DAVILA.

Subdirector: Cap. de Corb. y Lic. MANUEL VARELA ARIAS.

Presentada para su registro en la Admón. Central de Correos de
la ciudad de México.

Av. Coyoacán Núm. 131. Ap. Postal M-8660.

Impreso en los Talleres Autográficos de la Dir. Gral. de Faros
e Hidrografía de la Secretaría de Marina.

Editorial

El día primero de este mes de diciembre de 1967 nos encontramos, exactamente, en la mitad de la derrota que ha de navegar la nave de la Patria, llevando su timón a rumbo fijo, sin guiñadas, el señor Presidente de la República, licenciado don Gustavo Díaz Ordaz. Tres años han transcurrido desde que el actual Capitán asumió el mando y otros tantos habrán de discurrir para que lo ceda a quien el pueblo designe su sucesor.

A la mitad del camino, pues, se antoja un comentario -no un balance que rebasaría nuestras limitaciones- de lo que el actual régimen ha realizado y dentro de ello nos habremos de constreñir, por razones obvias, al aspecto marítimo.

Según nuestras ideas, quizás el aspecto más interesante del actual régimen ha sido la actitud de franqueza, absoluta franqueza, que existe en el diálogo entre el Gobierno y el sector privado, no nada más con lo que se ha dado en llamar la iniciativa privada, sino todos los grupos de capital y de trabajo que intervienen en los asuntos marítimos: transportadores, importadores y exportadores, agentes aduanales y sindicatos y cooperativas de trabajadores del alijo y de la estiba. En tal diálogo, el Secretario de Marina, Almirante Antonio Vázquez del Mercado adoptó, desde el principio una postura a todas luces insólita en nuestro medio, en el que priva la idea de arrojar la culpa de todos los males a los demás, principalmente al Gobierno. El Almirante Vázquez del Mercado señaló, de manera clara y terminante, las deficiencias imputables a la Dependencia de la que es titular; así, en el primer Foro de Exportaciones, convocado por la Asociación Nacional de Importadores y Exportadores, el Secretario de Marina dijo: "No cabe duda que con el progreso de nuestro país y sin que se haya dado la debida atención a nuestras instalaciones portuarias, éstas han quedado en extremo rezagadas, por lo cual en la actualidad cumplen su misión en forma mediocre; esto se debe a que los recursos que se han asignado más han servido para conservar los que para mejorarlos en alguno de sus varios aspectos, siendo en la actualidad tan evidente la situación en que estas instalaciones se encuentran que el Gobierno Federal ha comenzado a contemplar con mayor acuciosidad la forma de mejorarlas, estudiándolas debidamente con objeto de alcanzar los mejores resultados de las inversiones que en ellas se hagan".

Hasta la fecha no ha habido en nuestro país un funcionario, del nivel de Secretario de Estado, que haya tenido la franqueza de aceptar deficiencias en su dependencia. Pero el Secretario de Marina no se concretó a eso, y con el buen tino de no señalar deficiencias de los propios sectores interesados en la actividad marítima, presentó un proyecto de esfuerzo conjunto -sector empresa-

rial, laboral y gubernamental- para superarlas, no solo en beneficio de los interesados, sino en beneficio general. En juntas habidas en el despacho del propio funcionario, a invitación del mismo, hizo notar que el mejoramiento del aspecto operacional de los puertos no era una función privativa del Gobierno Federal. El 28 de agosto dijo a los reunidos, entre otras cosas: "Encontrándose aquí presentes todos los representantes de las comunidades portuarias, hago un llamado a su atención a fin de que reflexionen y contemplen a los puertos, o en último caso a su puerto, como cosa propia, que se desentiendan de la unilateralidad de su interés específico, pues analizando la situación en forma acuciosa, llegarán a la conclusión de que lo que es provechoso para el puerto, es provechoso a la vez para cada uno de los sectores que lo integran" y más adelante "tenemos necesidad de crear una mística portuaria, sentir nuestros puertos como lo que son: algo muy propio, útil, indispensable y no contemplar con indiferencia sus vicisitudes y pensar que es la sola autoridad del gobierno federal la responsable; nada más alejado de la verdad, la responsabilidad es de todos nosotros los mexicanos....Dejémonos ya de posiciones cómodas, contemplando con indiferencia los errores de nuestro derredor, basados en que de ello no somos responsables"

Pero el Secretario de Marina ha profundizado bastante más en la necesidad de la importancia que debemos darle a nuestra marina mercante, la obligación que tenemos todos los mexicanos en utilizarla en todas las ocasiones posibles. En la Convención de Importadores y Exportadores, efectuada en Guadalajara, el Almirante Vázquez fué categórico: "Debo señalar que mientras se venda y se compre al costado del muelle mexicano, estamos perdidos en nuestro esfuerzo; hay que adquirir en el origen y vender en el destino; sólo así lograremos fortalecer nuestros propios medios de transporte". Y en verdad, si no son los importadores y los exportadores mexicanos quienes exijan que el acarreo de sus adquisiciones y sus ventas se haga bajo pabellón mexicano, a quién podemos pedirle esa gracia? Y es que el renglón de fletes se ha pasado por alto siempre; la preocupación es vender o comprar, pues cada quien atiende exclusivamente a sus propios y particulares intereses, dejando de lado otros de la mayor importancia para el país.

Afortunadamente, el barómetro empieza a señalar mejoría en el tiempo. En una de las reuniones efectuadas en la Secretaría de Marina a que hemos hecho mención, se aprobó el plan de trabajo propuesto por el Almirante Vázquez del Mercado: trabajo a desarrollar por todos y cada uno de los sectores interesados en la actividad marítima: agentes aduanales, agentes de buques, trabajadores de los muelles, armadores; importadores, exportadores. Cada uno de estos sectores habrá de presentar sus puntos de vista, tanto de sus problemas como de las soluciones que consideren convenientes; una comisión mixta designada por todos los grupos examinará los diversos trabajos y los consolidará en un solo documento, con las enmiendas pertinentes, que será sometido a la consideración del señor Presidente de la República. Como se ve, no nada más han sido palabras; se está actuando, y de esta acción conjugada, en la que habrá de predominar el interés general por encima del particular, sólo podemos esperar una acción benéfica para nuestra Marina.

ESTUDIO TEORICO-EXPERIMENTAL⁵ DEL PUERTO DE YUCALPETEN

Cap. de Corb. Ing. Dr. Carlos H. Castro Sepulveda.

Jefe del Dpto. de Estudios y Laboratorios de la Dir. Gral. de Obras Marítimas.
Secretaría de Marina.

INTRODUCCION.

Tomando en cuenta que se requiere establecer un puerto de refugio para embarcaciones pesqueras, yates turísticos y de pequeño cabotaje en las costas del Estado de Yucatán, se escogió un punto tal que aprovechará los centros poblados de Progreso y Mérida, dado que la ubicación en sí del puerto, no presentaría grandes variaciones en lo que se refiere a fenómenos actuantes, así como por la propia constitución de la costa a todo lo largo en el Estado.

Dicho puerto-refugio recibirá el nombre de Yucalpetén.

En el año de 1962 se realizaron estudios físicos y posteriormente teóricos en 1963 lo que mostraron la posibilidad real de desarrollar el proyecto del puerto pesquero en las cercanías de Progreso. Para ésto se vieron previamente diferentes alternativas de localización en las que se variaba principalmente la disposición de las obras por realizar, consiguientemente se hacía variar su costo (dado que como se dice anteriormente, los fenómenos actuantes son prácticamente los mismos). Se escogió la faja costera comprendida entre el mar y la ciénaga de Progreso para utilizarla como una primera etapa de desarrollo y posteriormente, cuando se justifique, poder contar con posibilidades de ampliación, utilizando para ello la propia ciénaga. Los estudios teóricos indicaron la necesidad de conocer con más rigor el transporte litoral, el que, aunque presentaba valores sumamente pequeños, se requeriría de su confirmación.

En los anteproyectos previos, se estableció que la obra que impediría el paso del material al canal de acceso sería un espigón que llegase a las máximas profundidades requeridas para el canal de navegación.

Considerando que el problema de transporte litoral se necesitaba conocer con suficiente aproximación, con objeto de valorar el tiempo en que dicha obra retendría este material, se vió la necesidad de construir un espigón de prueba y verificar en un modelo hidráulico reducido el funcionamiento de los diferentes elementos del anteproyecto, tales como:

- a).- Vida útil de la obra.
- b).- Determinación de la zona de azolves.
- c).- Determinación de la zona de erosiones.
- d).- Protección de playas en la zona de erosiones.
- e).- Conservación del canal de navegación.

Para la elaboración del anteproyecto del puerto se realizaron estudios preliminares tales como: topográficos, sondeos hidrográficos, muestreos de material, sondeos geológicos, obtención de datos climatológicos, conocimiento de mareas y oleaje.

CONTROL FISICO DE LA EVOLUCION DE PLAYA.

Durante los años de 1966 y 1967 se construyeron los espigones A, B y C de 84, 56 y 26 m. de longitud respectivamente (ver figura No. 1), habiéndose realizado seccionamientos periódicos, permitiendo dicho control, aunque en forma aproximada dada la magnitud de los mismos, determinar el acarreo litoral. Asimismo mediante el control sistemático de la evolución de playa en el espigón "A" se realizó la verificación del comportamiento del

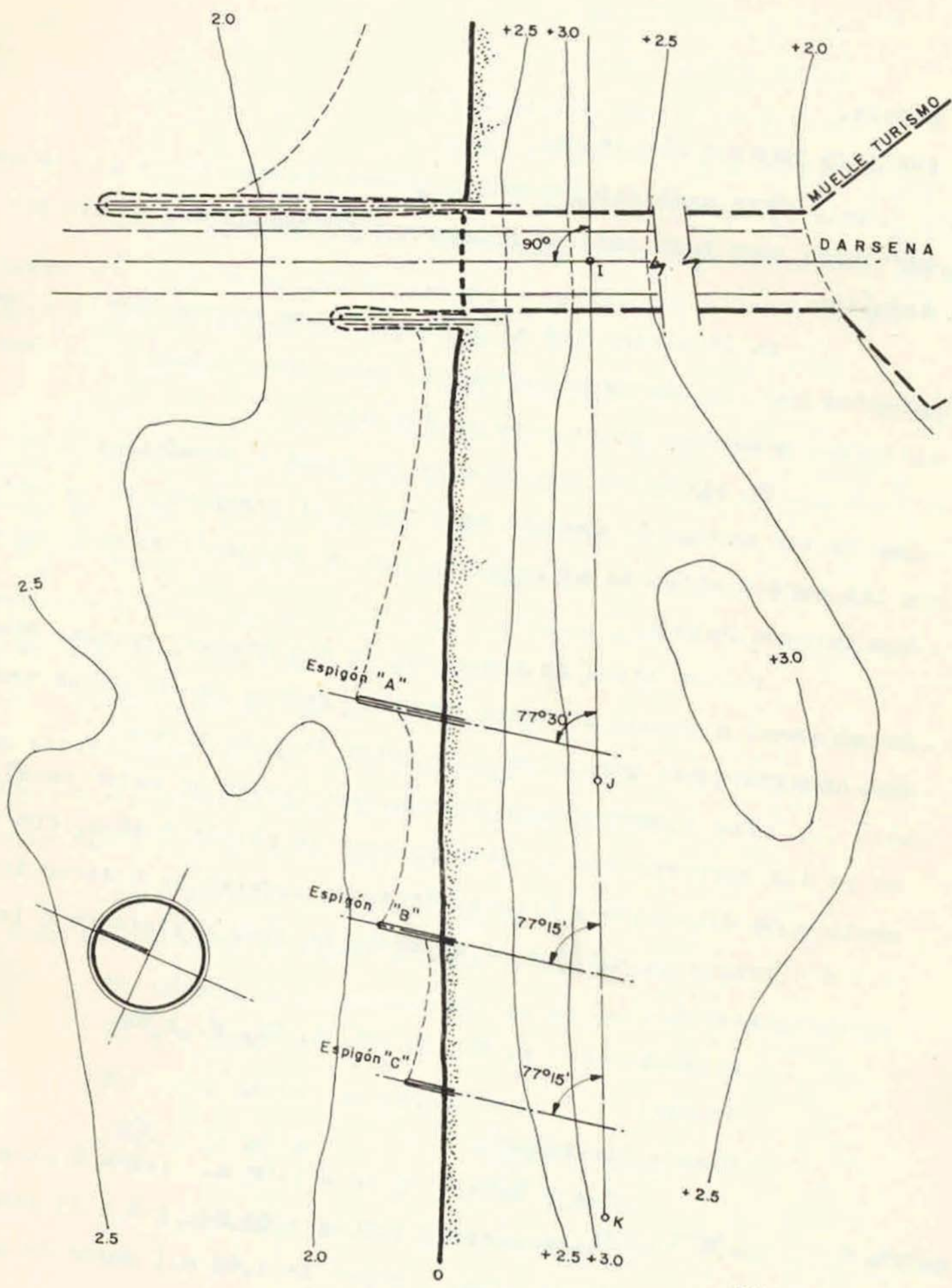


FIG. 1

modelo.

ANALISIS TEORICO PRELIMINAR.

Este análisis pretendió obtener elementos de juicio que sirviesen como base para el proyecto y operación del modelo hidráulico.

La finalidad fué el conocer de una manera teórica, los efectos que los diversos fenómenos, tales como oleaje y acarreo litoral, presentan en la zona de estudio.

En virtud de que no existen datos sistemáticos obtenidos en las costas de nuestro país hasta el presente, se recurrió a las cartas editadas al respecto por la Oficina Hidrográfica de los Estados Unidos.

Dichos datos se presentan en dos grandes grupos: Oleaje local (Sea) y oleaje distante (Swell); dentro de éstos, se presentan observaciones mensuales a lo largo de todo el año.

Las observaciones de cada mes tienen un valor estadístico ya que corresponden a observaciones de más de 8 años. Con respecto a la dirección y altura, éstas se separan en 8 direcciones y 3 ó 5 grupos de alturas si se trata de oleaje distante o local, respectivamente.

Direcciones: N, NE, E, SE, S, SW, W, y NW.

Grupos:

Oleaje distante:

Oleaje bajo: 0.30 a 1.80 m. (1 a 6 pies)

Oleaje medio: 1.80 a 3.60 m. (6 a 13 pies)

Oleaje alto: mayor de 3.60 m. (mayor de 12 pies)

Oleaje local:

0	a 1.00 m. (0 a 3 pies)
1.00	a 1.50 m. (3 a 5 pies)
1.50	a 2.40 m. (5 a 8 pies)
2.40	a 3.60 m. (8 a 12 pies)
mayor de 3.60 m. (mayor 12 pies)	

Los porcentajes de incidencia para cada dirección, agrupadas por trimestres, es decir, para estaciones climatológicas -- del año, se presentan en las figuras Nos. 2, 3 y 4.

En lo que a períodos del oleaje se refiere, existen dentro de las mismas observaciones de la Oficina Hidrográfica de los Estados Unidos, los datos que por trimestre se han recabado a lo largo del año. Estas observaciones también tienen un valor estadístico, pues corresponden a observaciones de más de 8 años. Los resultados obtenidos se presentan en forma similar a los de altura de ola y se muestran en las figuras 5 y 6 .

Para poder estimar la altura de ola máxima probable de una manera estadística, Longuett-Higgins propone el siguiente método que proporciona muy buenos resultados prácticos en los diferentes casos en que se ha aplicado.

Consideremos la dirección NW para oleaje distante, en la cual se presentó la mayor altura de ola significativa.

El número de observaciones en el período fué de 4259.

Si $N = 5000$

Por otra parte, la relación :

$$\frac{H_s}{H_m} = 1.416 \qquad \frac{H_{m\acute{a}x}}{H_s} = 2.07$$

$$\therefore H_{m\acute{a}x} = 2.07 H_s = 2.07 \times 4.58 = 9.45m$$

ESTUDIOS DE ACARREOS LITORALES.

El presente análisis tiene por objeto el llegar a determinar de una manera teórico-práctica la magnitud del acarreo litoral, fenómeno de gran importancia, puesto que la vida útil de la obra será una función de éste. Para ello se aplicará la fórmula empírica en una primera parte y posteriormente se analizará el control de campo realizado en los espigones construídos frente a la zona de Yucalpetén en donde quedará alojado el futuro puerto.

El Profesor Larrás desarrolló una expresión que permite el cálculo del acarreo litoral en una playa arenosa sujeta a transporte playero.

Dicha expresión es:

$$Q_s = K g t H^2 T \text{ sen } 2 \alpha$$

en donde: Q_s = gasto sólido (m³/trimestre)

K = Constante = 3×10^{-4} (para arena con diámetro medio de 0.25 mm.)

g = aceleración de la gravedad = 9.81 m/seg.²

t = tiempo de acción del oleaje en un trimestre (seg.)

H = altura de la ola en la batimétrica -5 m.(m)

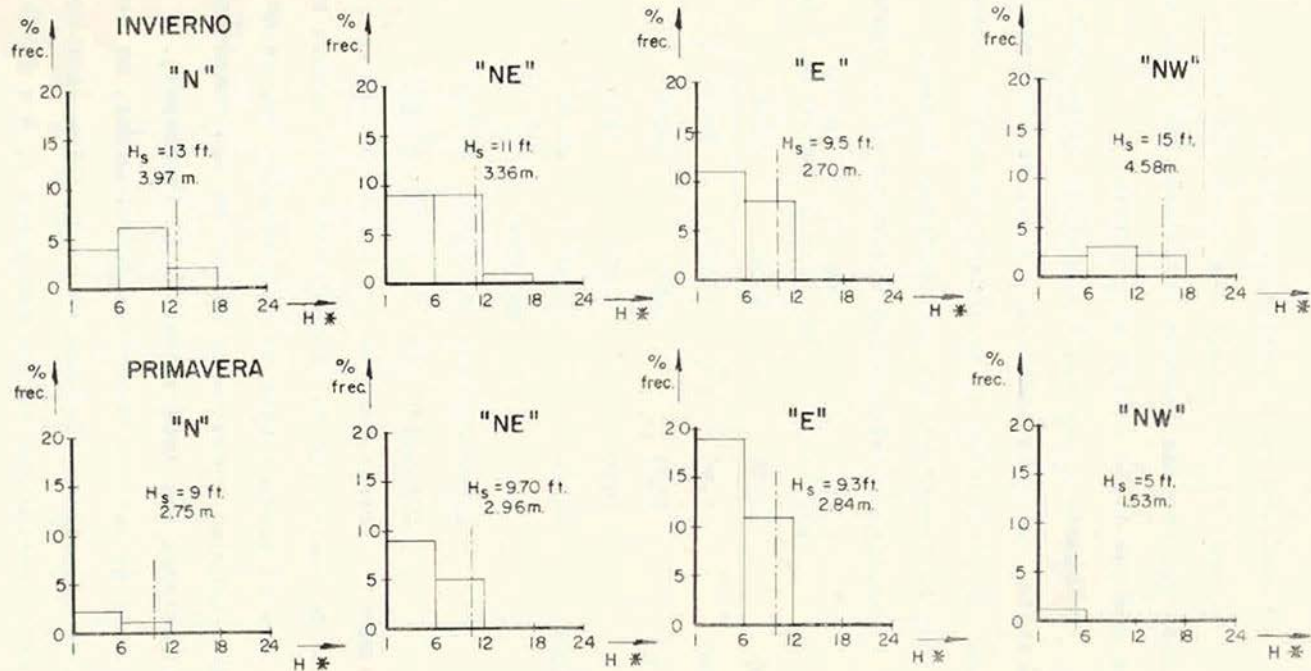
T = período del oleaje (seg.)

α = ángulo de incidencia del oleaje en la batimétrica -5 m.

Para la correcta aplicación de la fórmula se hacen necesarios los siguientes datos:

- Oleaje y sus porcentajes de incidencia en los diferentes trimestres.
- Diagramas de refracción según las direcciones por tomar en cuenta, considerando los coeficientes de re---

YUCALPETEN, YUC.
HISTOGRAMAS FRECUENCIAS — ALTURAS
OLEAJE DISTANTE(SWELL)



* H altura de ola en pies (ft)

fig. No 2

fracción en la batimétrica -5 m.

El análisis de oleaje realizado nos permite conocer las direcciones que deberán tomarse en cuenta, así como también los períodos con que dicho oleaje se presenta.

En cuanto a las coeficientes de refracción así como a las amplitudes en la batimétrica - 5 m., se realizaron planos de olas para las diferentes direcciones y períodos determinados de acuerdo con el procedimiento del Profesor Johnson.

Resumiendo este método encontramos lo siguiente:

Epoca	N (m ³ /trim.)	NE (m ³ /trim.)	E (m ³ /trim.)	NW (m ³ /trim.)
INVIERNO	11734	4920	6658	11669
PRIMAVERA	1196	2307	9440	1085
VERANO	1092	2609	4498	323
OTOÑO	8290	5488	7550	2892
SUBTOTALES	22312	15324	28146	15969

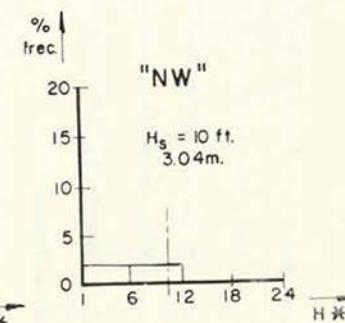
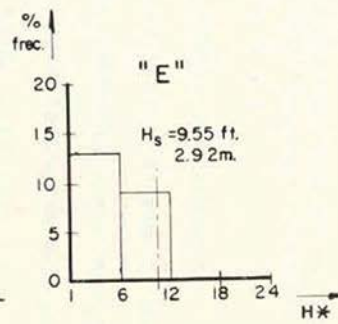
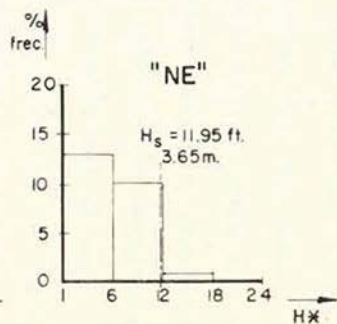
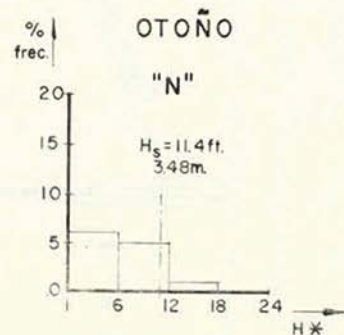
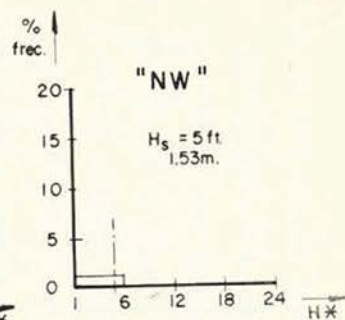
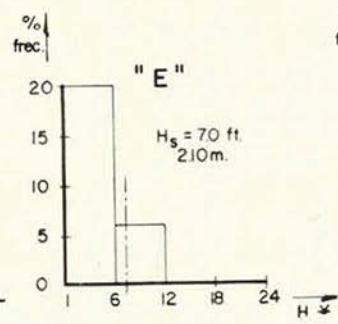
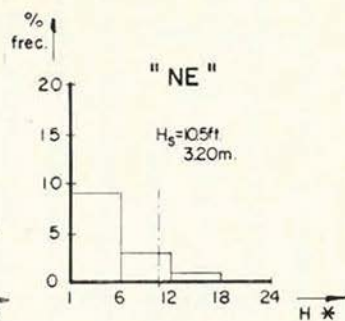
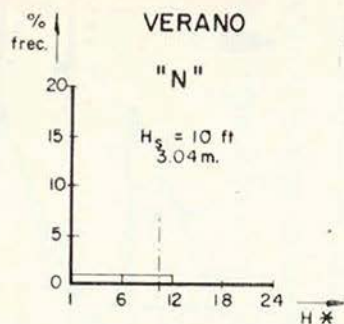
RESUMEN:

	Dirección E-W = 65782 M ³ /año.
	Dirección W-E = 15969 M ³ /año.
ACARREO NETO	Dirección E-W = 49813 M ³ /año.

Es decir, que de la aplicación del método indicado, se obtiene que el acarreo neto en la dirección E-W es de 29813 M³/año, valor teórico probable en el que se han tomado en cuenta todos los factores que intervienen en el fenómeno.

Estos valores obtenidos teóricamente, se compararon con los que se obtuvieron físicamente en el lugar (por medio de seccionamientos periódicos en los espigones A, B y C, de donde se ob-

YUCALPETEN, YUC.
 OGRAMAS FRECUENCIAS - ALTURAS
 OLEAJE (SWELL) DISTANTE



* H altura de ola en pies (ft.)

fig. No 3

tuvo, entre el 9 de junio y el 27 de septiembre de 1966, un movimiento de sólidos de 3410 m³. En forma conservadora, se puede considerar que la relación del transporte por lo alto de la playa y el que se produce por corriente litoral es del orden de un 40 % y 60 % del transporte total respectivamente. Con base en lo anterior se obtuvo que:

Transporte por lo alto de la playa	3,410 m ³(40%)
Transporte por corriente litoral.	<u>5,110 m³.....(60%)</u>
T O T A L :	8,520 m ³ . (100%)

Haciendo una comparación de este volumen (3 meses 18 -- días) con el que se obtuvo para la época de verano (3 meses), de 7,876 m³, se puede apreciar que existe una muy aceptable igualdad entre los dos procedimientos empleados.

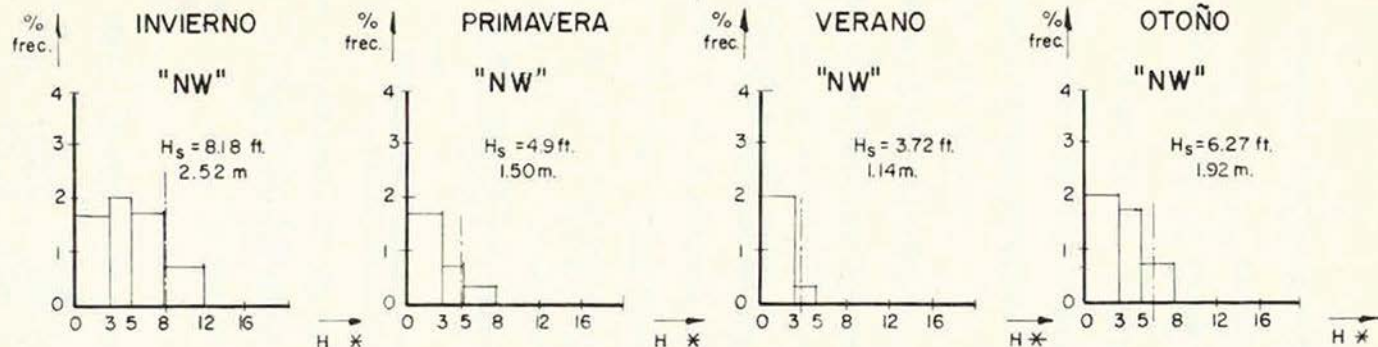
ESTUDIO DE LA VIDA UTIL DE LA OBRA.

Dentro de los estudios teóricos preliminares, se consideró que una parte muy importante sería el poder predecir, de una manera racional y fundamentada, cual sería la vida útil de las -- obras exteriores proyectadas para Yucalpetén.

Uno de los métodos existentes para tal fin, es el desarrollado por el Ing. J.M. Bossen el que determina cual es la evolución de una playa, al interponerle una barrera que impida el pa-- so del acarreo litoral. Este método se basa en lo siguiente: Sea la playa y el obstáculo mostrado en la siguiente figura:



YUCALPETEN, YUC.
HISTOGRAMAS FRECUENCIAS - ALTURAS
OLEAJE (S E A) CERCANO



* H altura de ola en pies (ft)

fig. No 4

En este método se consideran los siguientes parámetros:

H = altura de ola en metros.

D = profundidad en el morro de la escollera o espigón en metros.

d = diámetro del grano.

Q = acarreo litoral para un punto y tiempo determinado.

α = ángulo de incidencia del oleaje en radianes.

Δ = densidad relativa.

Q_α = acarreo litoral debido al oleaje en $m^3/año$.

Z = longitud medida perpendicularmente a la costa en -- metros.

X = longitud medida a lo largo de la playa desde el --- arranque del espigón en metros.

t = tiempo transcurrido en años.

Las fórmulas empleadas en el método son:

$$\mu = \frac{X}{\sqrt{t}} \sqrt{\frac{\alpha D}{4 Q_\alpha}} \quad Q = Q_\alpha E(\mu)$$

$$Z_{X=0} = \sqrt{\frac{4 \alpha Q_\alpha}{\pi D}} \sqrt{t} G(\mu) ; Z_{X \geq 0} = \alpha X F(\mu)$$

donde: $E(\mu)$, $F(\mu)$, $G(\mu)$ Se encuentran tabuladas y son funciones exponenciales.

Para el caso particular de Yucalpetén, se aplicó el método para el valor de Q_s obtenido de la aplicación de la fórmula de Larrás, o sea, para un $Q_s = 50\ 000\ M^3/año$.

Xm

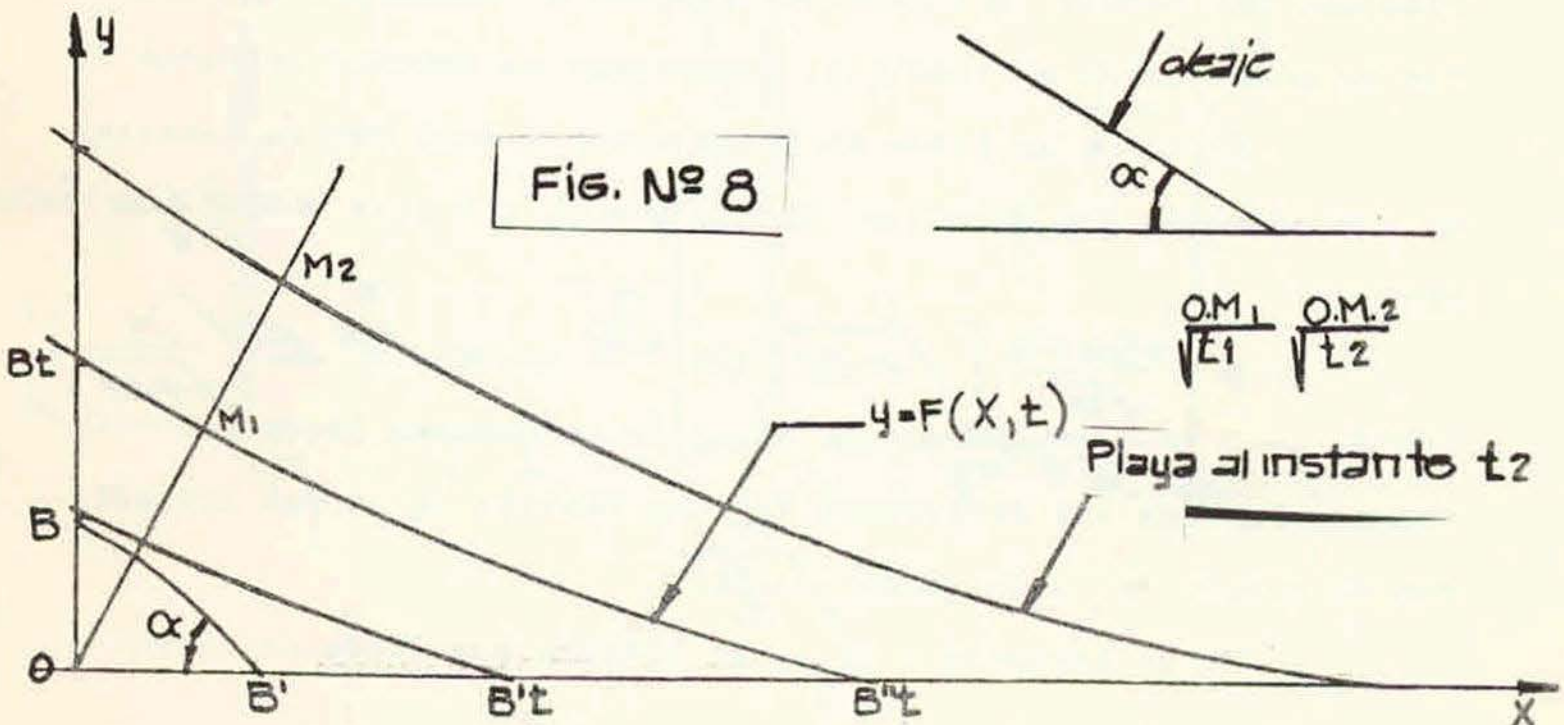
t años	0 m.	500 m.	1000 m.	1500 m.	2000 m.	3000 m.	4000 m.
	0	0.500	1.00	1.500	2.00	3.0	4.0'
5	205	74	18	3.28	0.205	0	0
	0	0.520	0.843	0.966	0.995	1	1

10	0	0.354	0.710	1.060	1.420	2.120	2.830
289	160		60.1	21.40	5.5	0.23	0
0	0.379	0.684	0.864	0.995	0.997	1	
14.5	0	0.294	0.590	0.867	1.180	1.77	2.350
350	195	95	49	18	14		.21
0	0.329	0.604	0.763	0.910	0.98	1	

La aplicación del método nos dice que un espigón de 350 metros de longitud, tiene una vida útil de 14.5 años, si se considera como tal el tiempo necesario para que la línea de playa llegue al extremo del espigón.

Con el fin de tener una idea más completa del comportamiento de la playa al colocar la obra de protección al canal de acceso al puerto, se consideró necesario recurrir a otra teoría de evolución de playas. Dicha teoría presentada por Fernard Considere se puede resumir de la siguiente manera:

Sea una playa orientada según el eje de coordenadas "OX" y un espigón que sale perpendicularmente a la playa en el punto O.- (Figura No. 8). El oleaje ataca a esta playa con un ángulo α y los fondos son modificados hasta una profundidad H, bajo el nivel medio del mar.



Sea $y = f(x, t)$ la ecuación que dá la forma de la playa para diferentes tiempos t .

Si se considera que el oleaje incidente tiene una capacidad de transporte por unidad de tiempo, y que el incremento de arena en esa misma unidad tiempo se puede expresar como $\frac{\partial Q}{\partial x}$ es posible establecer que:

$$Q = K g H^2 T \sin 2\alpha$$

$$\frac{\partial Q}{\partial x} = h \frac{\partial y}{\partial t}$$

o sea que:

$$\frac{\partial Q}{\partial x} = 2 K g H^2 T \cos 2\alpha \frac{\partial \alpha}{\partial x}$$

si se considera que el ángulo de ataque del oleaje varía según x , lo que igualando las dos expresiones resulta:

$$h \frac{\partial y}{\partial t} = 2 K g H^2 T \cos 2\alpha \frac{\partial \alpha}{\partial x}$$

si ahora consideramos que en los casos normales $\alpha \leq 25^\circ$

$$\frac{\partial \alpha}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x} (\arctan \frac{\partial y}{\partial x}) = \frac{\partial^2 y}{\partial x^2}$$

por lo que podemos escribir:

$$\frac{\partial y}{\partial t} = 2 K \frac{g}{h} H^2 T \cos 2\alpha \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} \quad \therefore \frac{\partial y}{\partial t} = A \frac{\partial^2 y}{\partial x^2}$$

donde A sería una constante que involucra las diferentes características del oleaje, del material playero y representa la superficie de acumulación al tiempo t , suponiendo un espesor uniforme " h "

La forma de línea de playa estaría dada por la integral de esa ecuación que para los límites $t = 0, y = 0, x = 0, \frac{\partial y}{\partial x} = \tan \alpha_0$ es:

$$y = \frac{\tan \alpha_0}{\sqrt{A}} \left[\sqrt{4 A t} e^{-\frac{x^2}{4 A t}} - x \sqrt{A} E\left(\frac{x}{\sqrt{4 A t}}\right) \right]$$

donde: $E = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\alpha} e^{-q^2} dq$ es una ecuación de Fresnel dicha ecuación representa para los diferentes " t " una familia de curvas homotéticas de centro "0" y de razón $\sqrt{\frac{t_2}{t_1}}$

En un tiempo $t = \frac{1}{4 A}$, se obtiene una línea de playa --

YUCALPETEN, YUC.
HISTOGRAMAS FRECUENCIAS — PERIODOS

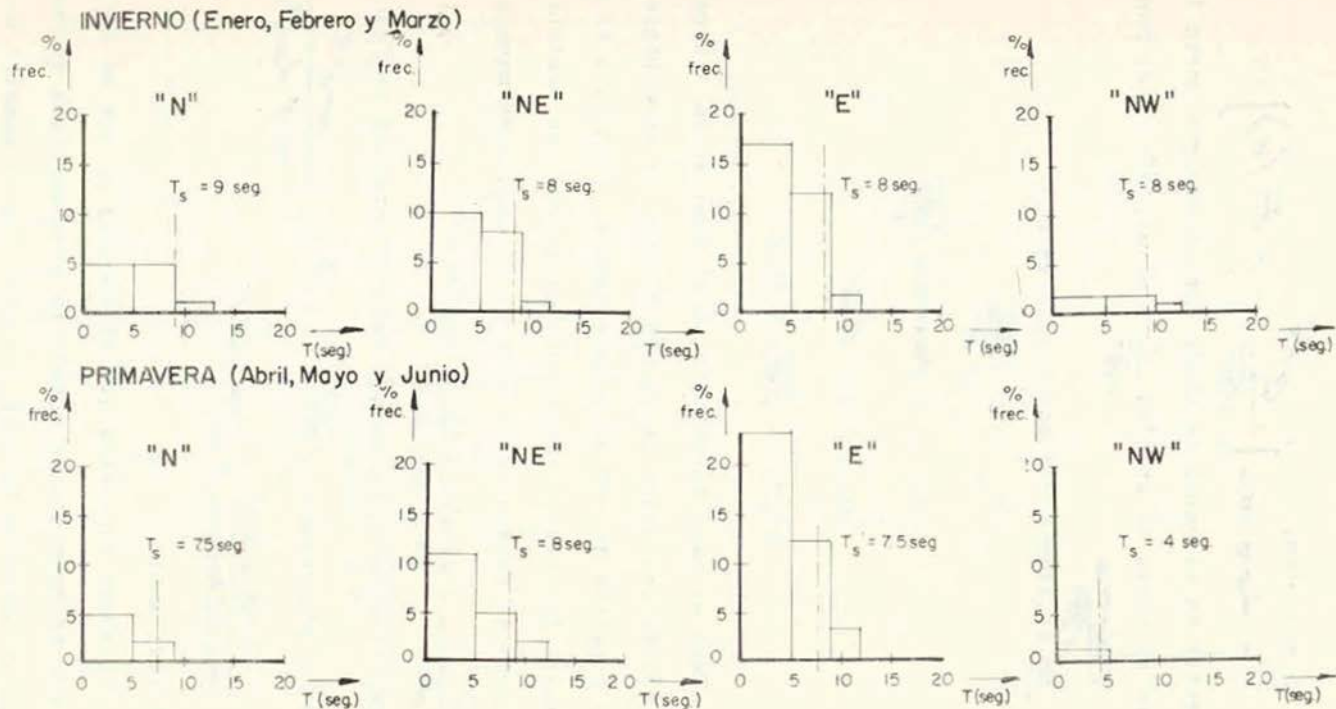


fig. No. 5

dada por la ecuación:

$$y = \tan \alpha \cdot \left[\frac{2x^2}{\sqrt{\pi}} - x E(x) \right]$$

y la tangente en el punto de unión con el espigón corta la playa inicial en el punto de abscisa $\frac{1}{\sqrt{\pi}}$ y al espigón en el punto de ordenada $\frac{\tan \alpha}{\sqrt{\pi}}$

En el tiempo "t" estos valores son:

$$O_{B_t} = 2 \sqrt{\frac{A t}{\pi}}$$

$$O_{B_t} = 2 \tan \alpha \sqrt{\frac{A t}{\pi}}$$

$$O_{B_t} = 2.7 \overline{OB'_t}$$

$$B'_t F_t = \overline{OB'_t} \times 0.2$$

Para el caso en estudio en el cual se ha determinado un gasto sólido del orden de 50,000 M³/año, la obra proyectada tiene una longitud de 350 m. desplantada a -2.50 m. y el ángulo de incidencia del oleaje resultante es de 20°, es posible calcular el tiempo de rebase de la obra de la siguiente manera:

$$A = \frac{Q}{\alpha h} = \frac{50,000 \times 180}{\pi \times 20 \times 2.5} = 56,700 \text{ m}^2$$

Sea $l = O_{B_t}$ al momento en que el paso de material es franco frente al espigón.

$$l = 2 \tan \alpha \sqrt{\frac{A t}{\pi}} \quad \therefore t = \frac{\pi l^2}{4 A \tan^2 \alpha}$$

$$t = \frac{3.14 \times 350^2}{4 \times 56700 \tan^2 20^\circ} = 13.5$$

$$t = 13.5 \text{ años.}$$

Si ahora suponemos que el momento en que se inicia el franqueo del espigón ocurre cuando la primera línea de rompiente alcanza al morro de la obra, es decir en el momento en que la

YUCALPETEN, YUC.
PERIODOS SIGNIFICANTES

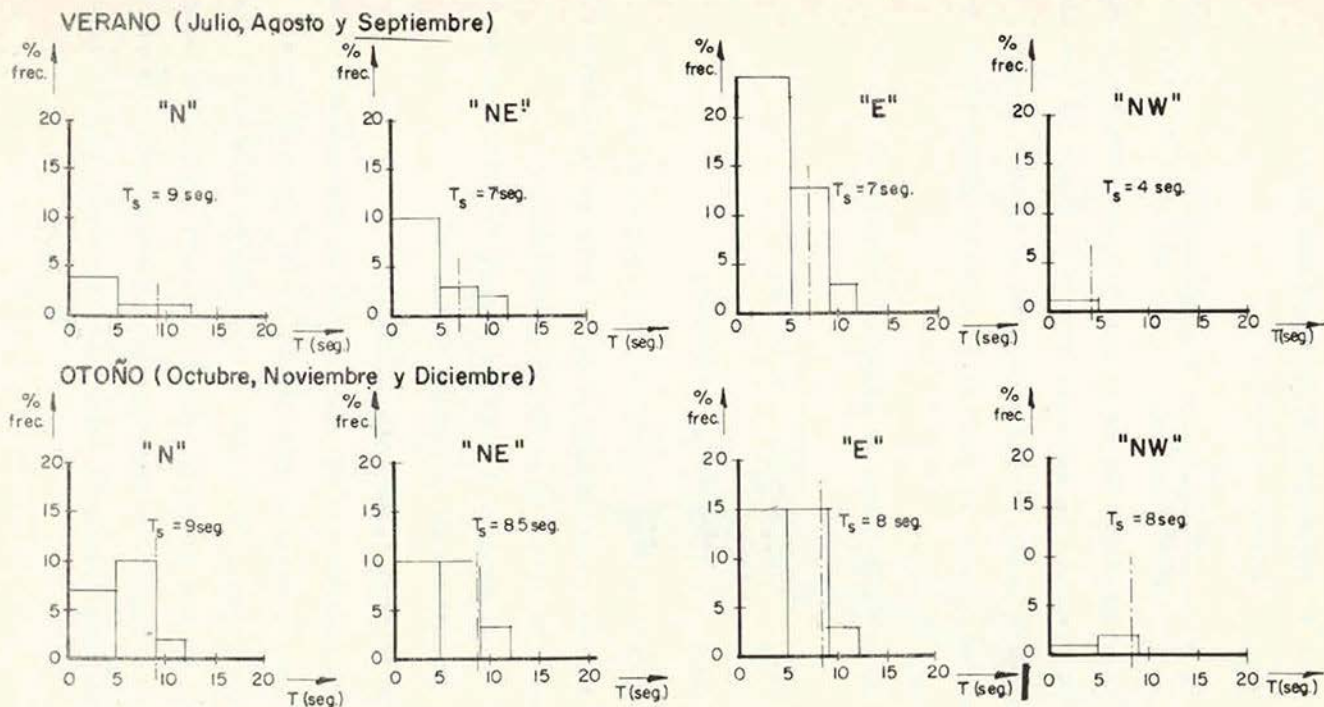


fig. No 6

línea de playa se encuentra 60 m. atrás del morro, resulta que:

$$OB_{t_1} = 350 - 60 = 290 \text{ m.}$$

$$t_1 = \frac{4L^2}{4A \tan^2 \alpha} = \frac{3.14 \times 290^2}{4 \times 56.700 \times (0.365)} = 8.8 \text{ años.}$$

Experimentalmente se ha podido comprobar que desde que se inicia el franqueo de material frente al morro la cantidad va aumentando hasta tener un valor de $\frac{Q}{3}$ en un tiempo $1.25 t_1$, o sea que es posible esperar al cabo de 11 años un gasto sólido del orden de 17,000 m³/año.

La posible línea de playa al término de los 13.5 años - sera:

$$OB'_t = 2 \sqrt{\frac{AE}{H}} = 990 \text{ m.}$$

$$OB_{t''} = \overline{OB'_t} \times 2.7 = 2670 \text{ m.}$$

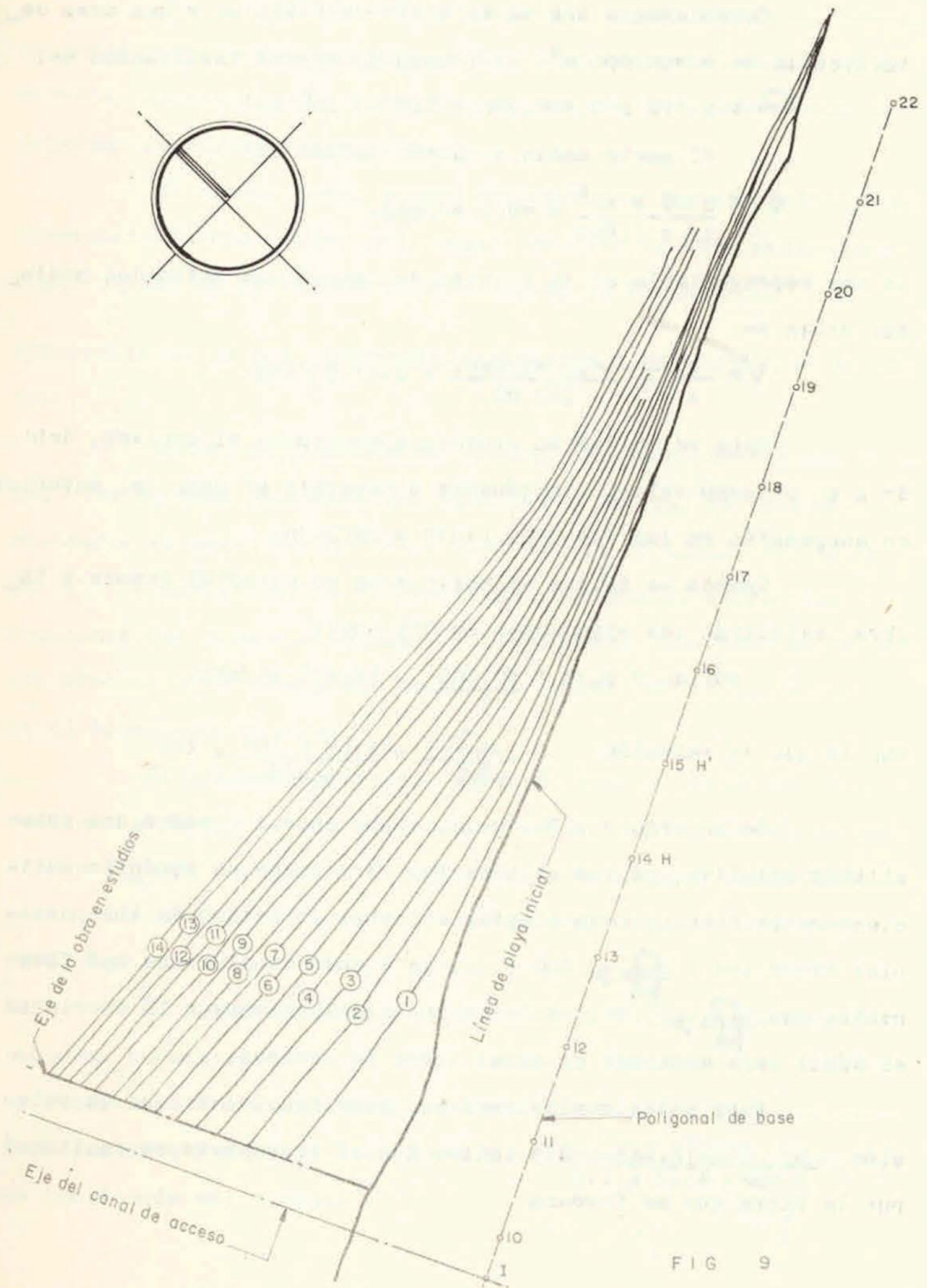
$$B'_t F' = \overline{OB'_t} \times 0.2 = 350 \times 0.2 = 70 \text{ m.}$$

Es decir que la acción de la obra se hará sentir hasta una distancia de 2,670 m. a partir de la misma.

Las diferentes líneas de playas susceptibles de formarse se han presentado en la Figura No. 9.

ANÁLISIS DE LA ESTABILIDAD DEL ACCESO.

De acuerdo con el análisis de la propagación de marea - realizado, se calcularon velocidades en el canal de acceso del orden de 2.25 m./seg., velocidad relativamente alta para este tipo de accesos, ya que se había considerado una influencia completa en toda la ciénaga, sin embargo por las modificaciones realizadas al proyecto será necesario verificar las condiciones actuales.



Consideramos una marea media de 0.472 m. y una área de influencia de 4.400.000 m², el prisma de mareas resultantes es:

$$\Omega = 0.472 \times 4,400.000 = 2.08 \times 10^6 \text{ m}^3.$$

El gasto medio se puede valorar en:

$$Q = \frac{2.08 \times 10^6}{12 \times 3,600} = 48.2 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

lo que representaría en la sección del canal una velocidad media del orden de:

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{48.2 \text{ m}^3/\text{seg.}}{210 \text{ M}^2} = 0.23 \text{ m./seg.}$$

Esta velocidad no producirá erosiones ni azolves, debido a su pequeño valor, limitándose a permitir el paso del material en suspensión en las fases de flujo y reflujó.

Cuando se inicie el movimiento de material frente a la obra, existirán las siguientes condiciones:

$$\text{sólido} = Q_s/3 = \frac{50,000}{3} = 16,666 \text{ m}^3/\text{año.}$$

Por lo que la relación $\frac{Q}{M} = \frac{2.08 \times 10^6}{16,666} = 125$

De acuerdo con P. Brunn, dicha entrada tendrá una estabilidad relativa, ya que si bien las corrientes no serán lo suficientemente fuertes para limpiar el canal de acceso de los posibles depósitos ($\frac{Q}{M} > 200$), si se tienen condiciones más favorables que $\frac{Q}{M} > 100$, es decir que aquellos en que la corriente es débil para mantener el canal libre de azolves.

Para estas condiciones se tiene igualmente que la relación $\frac{M}{Q \text{ max.}} = \frac{16.666}{48.2 \times 1.6} = 215$ indica que el transporte se realizará por la barra que se formará

De lo anterior podemos concluir que el canal de acceso no puede considerarse con una estabilidad adecuada, sujeta solamente a las variaciones de marea, ya que las velocidades que se originan normalmente son reducidas.

El acceso pues, estará dominado por las condiciones del transporte litoral existente, modificado por la obra proyectada, cuya función es de detener completamente el transporte.

DETERMINACION DE LOS DIFERENTES PARAMETROS A REPRODUCIR EN EL MODELO.

Siendo el problema de estudio derivado esencialmente del oleaje, como generador del transporte litoral se considera necesario obtener una similitud completa de la acción del mismo con el fin de evitar los fenómenos de refracción, difracción y rompimiento del oleaje a escalas distorsionadas, que podrían producir efectos diferentes a los de la naturaleza por lo que se refiere al transporte litoral.

El transporte litoral generado por la acción del oleaje comienza a partir de una profundidad máxima de iniciación de movimiento " d_m " de los granos de arena que constituyen en el fondo, al estar sometido a las velocidades alternativas producidas por el oleaje.

El material puesto en movimiento inicia la formación de pequeñas ondulaciones en el fondo (rides o riplemarks) a partir de los cuales los granos son puestos sea en saltación o suspensión y avanzar hacia la zona de rompientes con la misma dirección de incidencia del oleaje.

En dicha zona de rompientes se produce en ciertas ocasiones una corriente litoral susceptible de llevarse el material transportado por el oleaje, hecho éste que recibe el nombre de transporte por "long-shore currents", en otras ocasiones cuando la corriente litoral no se forma, el material en suspensión es aventado sobre lo alto de la playa y desciende según su línea de máxima pendiente, produciéndose un transporte en zig-zag por lo alto de la playa.

Es de primordial importancia reproducir, en el modelo en estudio, el transporte litoral en forma semejante a la naturaleza ya que la forma en que se produce dicho transporte afecta de manera esencial el comportamiento de las obras proyectadas tipo espigón.

El problema fué tratado por similitud de Froude, ya que la escala sería lo suficientemente grande para evitar que los fenómenos de tensión superficial puedan influir en la rompiente del oleaje, debido al incremento de la celeridad, en este caso está dada por la expresión:

y puede tener un valor significativo comparativamente a la celeridad de la onda, cuando el período es inferior a 0.3 seg., en condiciones normales de temperatura.

Con el objeto de obtener un modelo de máximas dimensiones dentro de lo económico, se consideró que la escala 1/100 cumple satisfactoriamente con las condiciones del problema ya que las relaciones fundamentales entre el prototipo y naturaleza quedaron definidas de la siguiente manera:

Escala de longitudes:	1/100
Escala de profundidades:	1/100
Escala de velocidades:	1/10
Escala de períodos:	1/10

Siendo los períodos del prototipo del orden de 8 seg. - para los oleajes distantes y de 4 a 5 seg. para los oleajes locales, la condición de tensión superficial es satisfactoria, ya que dichos períodos serían en el modelo de 0.4 a 0.8 seg. aproximadamente.

Para representar correctamente los fenómenos debidos al transporte litoral, es necesario cumplir además con la condición de iniciación de movimiento de los materiales de fondo bajo la acción del oleaje.

Según los ensayos sistemáticos efectuados por Goddet, se acepta que la velocidad U de iniciación de movimiento bajo la acción del oleaje, depende de la densidad relativa del material - bajo el agua, de su diámetro medio D y del período T del oleaje, - según la expresión:

$$U \text{ (cm/seg.)} = 27 \rho'^{2/3} D^{1/4} T^{3/8}$$

que combinada con la expresión deducida de la teoría trocoidal -- del oleaje:

$$U = \frac{\pi h}{T} \frac{1}{\frac{\text{sen } h}{2} \frac{\pi d}{L}}$$

nos dá una profundidad de iniciación de movimiento:

$$d = \frac{g}{4 \pi} \frac{1}{(27 \rho'^{4/3} D^{1/2} T^{11/4} 2 h^2 \text{ sen } h^{-1} \frac{\pi h}{27 \rho'^{2/3} D^{1/4} T^{11/8}})}$$

Así pues para obtener la similitud en la iniciación de movimiento de las partículas de fondo, es necesario cumplir con la condición:

$$E_L^{5/16} = E \rho'^{2/3} E_D^{1/4}$$

lo que para este caso resulta ser, tomando en cuenta que la escala de longitudes es 1/100: $E \rho' E_D^{3/8} = \frac{1}{6}$

condición que hay que cumplir, ya sea variando la granulometría o la densidad del material.

Si consideramos que el material playero tiene un diámetro medio de 0.25 mm. y su densidad relativa 1.6 y el material -- por utilizar es baquelita molida con una densidad de 1.35, obtenemos que:

$$E_D^{3/8} = \frac{1}{6} (E \rho')^{-1}; \left(\frac{D_m}{0.25} \right)^{3/8} = \left(\frac{0.35}{1.6} \right)^{-1} \frac{1}{6}$$

$$\left(\frac{D_m}{0.25} \right)^{3/8} = \frac{1}{6} \frac{1.6}{0.35} = 0.765$$

$$\therefore D_m = 0.25 (0.765)^{8/3}$$

$$= 0.25 \times 0.49 = 0.123 \text{ mm.}$$

$$D_m = 0.123 \text{ mm.}$$

PERFILES TEORICOS DE PLAYA.

Es necesario obtener una similitud completa en cuanto a la forma del transporte litoral, por lo que se impone la verificación de lo anterior, comparando la forma de los perfiles de playa en la naturaleza con los que se obtendrán en el modelo.

Aplicando una de las teorías de perfiles de equilibrio, en el perfil de la playa entre la zona comprendida desde la línea

de rompientes hasta el límite en el cual se deja sentir la acción del oleaje, es de forma parabólica de acuerdo con la expresión:

$$X = \frac{1}{\rho^{1/2} D_m H^{3/2}} Y^2$$

en el que:

ρ = Densidad relativa del material bajo el agua

D_m = Diámetro medio del material en la zona considerada.

H = Altura de la ola.

Y = Profundidad a partir del nivel medio del mar en reposo.

X = Ordenada al origen de la parábola cuya localización se encuentra en el punto en que se produce la rompiente. (Figura No. 10).

De acuerdo con las batimétricas existentes, resulta ser que la parábola representativa de dichos perfiles es $X = 40 Y^2$, y de acuerdo con las características del material de fondo debe ser producida por oleajes del orden de 20 cms., lo que de acuerdo con la escala de líneas determinadas, sería necesario reproducir en el modelo, un oleaje de 2 mm. caso éste, inaceptable ya que caeríamos en los límites de ondas capilares, por lo que se ve la necesidad de utilizar para representación de los oleajes, una escala diferente a la geométrica ya establecida.

Es necesario pues, considerar una distorsión de escalas para poder representar adecuadamente el fenómeno del transporte litoral ya que éste es el factor fundamental en el estudio en cuestión, por lo que será necesario encontrar la altura de ola adecuada para que de acuerdo con el material utilizado se obtenga el perfil de playa por reproducir.

Dicho perfil debe tener en el modelo una forma parabólica correspondiente de acuerdo con la escala geométrica a -----
 $X = 4000 Y^2$ la que de acuerdo con el material de fondo seleccionado requiere de una altura de ola de 1 cm.

Las características del período se determinaron de manera que cumplan con la condición de transporte existente, es decir transporte por lo alto de la playa y transporte por corriente litoral con formación de una barra. Esta condición se cumplirá si:

$$H > 0.0275 \frac{g}{2\pi} T^2 \quad \text{o sea que} \quad H > 4.26 T^2$$

$$\therefore T^2 < \frac{H}{4.26} \quad \text{Si } H = 1 \text{ cm.} \quad T < 0.485 \text{ seg.}$$

por lo que el período debe ser menor de 0.485 seg.

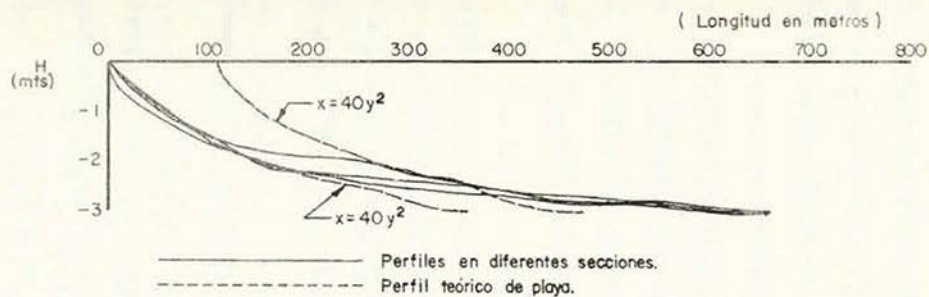
APLICACION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS AL MODELO.

De los métodos expuestos anteriormente, podemos concluir que para poder representar adecuadamente el fenómeno del transporte litoral en el modelo, será necesario:

- a).- Reproducir la geometría del modelo a una escala -- de líneas tanto verticales como horizontales de -- 1:100.
- b).- Representar el material de fondo por baquelita molida (densidad 1.35) con un diámetro medio de -- 0.123 mm.
- c).- Distorsionar el oleaje de manera que se produzcan olas de 1 cm. de amplitud, con período menor de -- 0.485 seg.

Dicho período quedará supeditado a la estabilidad del oleaje, ya que por lo bajo de los fondos es muy posible que un período del orden de 0.4 seg. no se pueda reproducir, por lo que

PERFILES DE PLAYA EN YUCALPETEN, YUC.



PERFIL REPRODUCIDO EN EL MODELO

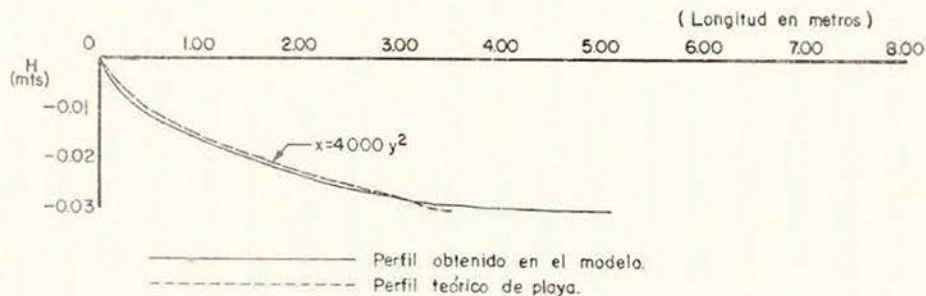


Fig. No 10

los ensayos preliminares permitirán fijar el período de operación para el oleaje.

TARADO O CALIBRACION DEL MODELO.

Con el fin de tener en el modelo una playa arenosa, sujeta a un transporte playero y en equilibrio dinámico, se hace necesario el "tarar o calibrar" el modelo, es decir, el reproducir en él las condiciones existentes en la naturaleza.

De acuerdo con los ensayos preliminares y operando el modelo en la forma establecida por ellos se prosiguió observando el alineamiento general de la línea de playa así como el material que se recogía en la trampa para azolves del modelo, situada en el extremo aguas abajo.

Se notó que el alineamiento de la playa no se mantenía rigurosamente recto, sino que se formaban ondulaciones que hacían variar la capacidad de transporte en diferentes puntos, por lo que se trató de evitar dicha formación colocando filtros a la salida de los generadores de oleaje.

El modelo se operó en estas condiciones, un tiempo aproximado de 30 hs., no lográndose un equilibrio completo.

Se observó que en el modelo existían pequeños postes para la sujeción de un puente desde el cual se tomarían medidas que difractaban el oleaje, produciendo las ondulaciones en la línea de playa.

Por otra parte, se hizo un recuento de material recolectado en la trampa y se determinó el ritmo de alimentación, siendo éste de 1 lt/30 min.

CONCLUSIONES RELATIVAS AL ANALISIS TEORICO PRELIMINAR.

Como resultado del análisis teórico realizado, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

A.- El oleaje más frecuente, tanto para el oleaje local como distante, es el que proviene de la dirección E, siguiéndole en frecuencia el de dirección NE.

B.- El oleaje dominante se presenta en la dirección -- NW, aunque con frecuencias muy bajas.

C.- Los períodos significantes para las direcciones -- reinante y dominante son de 8 y 4 segundos respectivamente.

D.- El acarreo litoral neto se presenta en una dirección E-W con valor teórico probable de 50,000 M³/año.

E.- La vida útil de la obra, tomando el valor para acarreo litoral de 50,000 M³/año y calculando por medio de 2 métodos, da un resultado también teórico probable de 13.5 años a 14.5 años, es decir un promedio de 14 años.

F.- Es probable que el paso de material se inicie desde el noveno año, en forma de transporte por corriente litoral.

G.- En caso de que suceda lo anterior, será necesario ver el efecto que dicho transporte pueda ocasionar al canal de navegación, con el fin de prever la manera más adecuada de evitar cualquier problema que pueda presentarse.

Como resultado de la operación del modelo, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

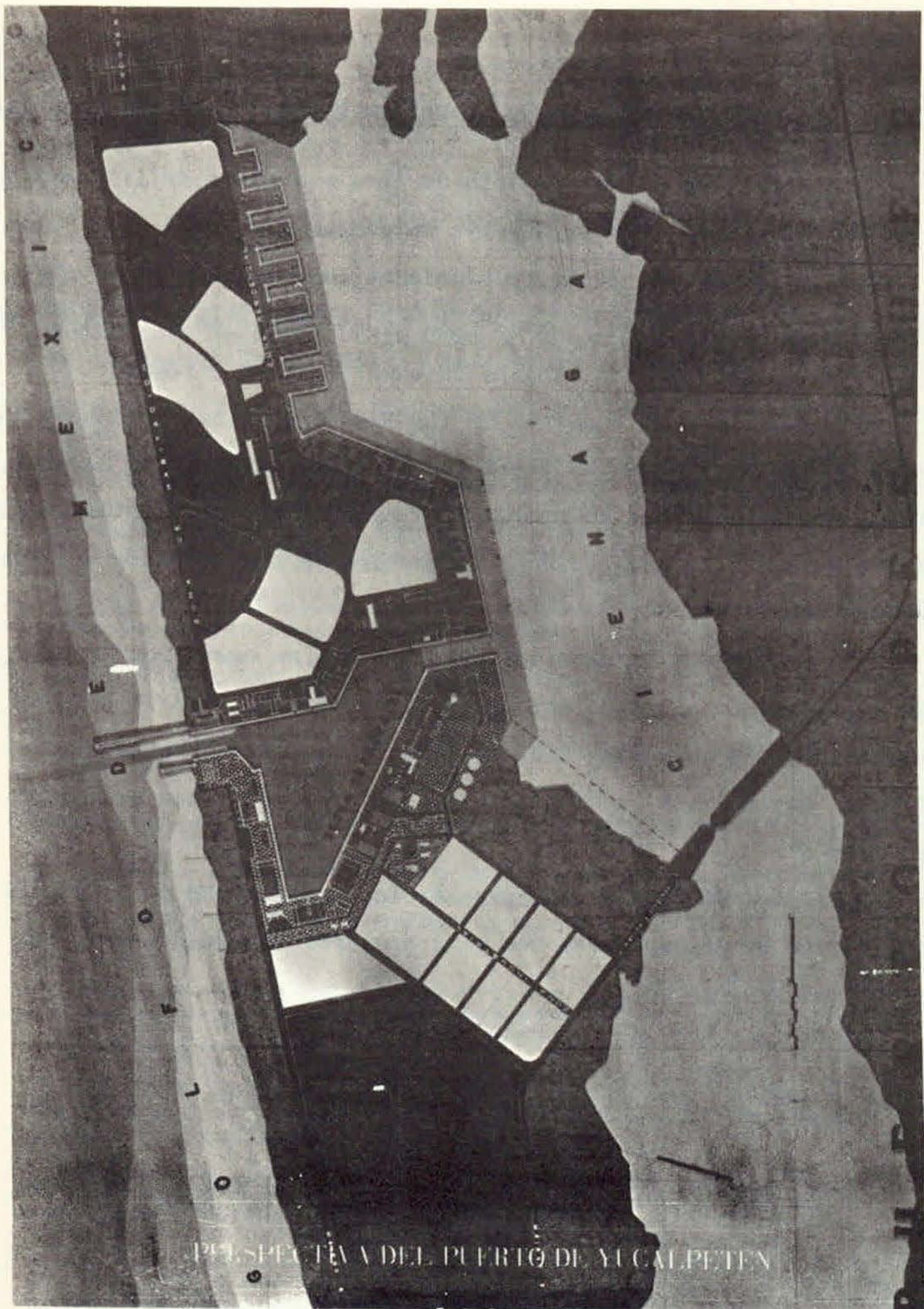
I.- El sistema de espigones de protección proyectado y actualmente construídos cumple satisfactoriamente su cometido.

II.- Será necesario construir un espigón de 30 mts. de longitud en los límites del lindero del Balneario Popular, con el objeto de evitar erosiones excesivas en la zona comprendida entre ese límite y la obra Oeste.

III.- Es posible reducir la longitud de la obra del Oeste en 50 m. sin tener ningún problema de azolve por los oleajes del N.W., ya que la frecuencia de éstos es insuficiente para causar un reacomodo del orden del que se tenía al diseñar la obra, máxime que el sistema de espigones de protección cumple adecuadamente su cometido en cualquiera de los dos sentidos de transporte litoral y que el pequeño espigón de 30 mts. que se propone esté entre el espigón A y la obra Oeste, detendrá cualquier transporte de Oeste a Este.

IV.- La evolución de la línea de playa permite prever -- que no se tendrán problemas de consideración en un tiempo equivalente a 200 horas de trabajo efectivo de la obra (1 hora en el modelo equivale a 1 mes en el prototipo). A partir de las 100 horas se visualiza un rebase del material en suspensión llevado por la corriente litoral frente al morro de la obra, sin embargo no se presentó ninguna tendencia de depósito ya que el material era distribuido en toda la zona al Oeste de la obra.

V.- La zona de depósitos factible de esperarse, a partir del tiempo señalado, se encuentra localizada en las inmediaciones del morro de la obra E, en una franja paralela a la misma, por lo que en caso de que se requieran dragados de mantenimiento, serán de fácil realización.



PERSPECTIVA DEL PUERTO DE YUCALPETEN

CONCLUSIONES.

De todo lo expuesto anteriormente se puede concluir que:

PRIMERO.- El proyecto de obra y sistema de defensas estudiado cumple satisfactoriamente su cometido.

SEGUNDO.- Es de recomendarse la reducción de la obra de protección Oeste en 50 mts. y la construcción de un espigón de 30 mts. a la altura del lindero Este del Balneario Popular.

TERCERO.- A partir de los 9 años de construcción de la obra, el paso de material sólido será frente al morro de la obra. Dicho material sólido no producirá ningún efecto de consideración sobre el canal de navegación y alimentará de nueva cuenta la zona de erosiones.

CUARTO.- El paso del material que se mueve por lo alto de la playa, principiará a realizarse a partir de los 14 años en cantidades más pequeñas, pudiéndose depositar en el canal de entrada. Hasta los 17 años esta cantidad será del orden de 16,500 M3. por año.

QUINTO.- Al encontrar la playa nuevamente su estado de equilibrio es de esperarse que el transporte litoral no excederá de 33,000 M3. por año.

Ave. Juárez N° 30-315
México, D.F.

CYRMEX, S.A.

Teléfono 21-33-84

RAFAEL ROMO P.

Felicita al Sr. Almirante C.G. Antonio Vázquez del Mercado por sus 3 años de productivas realizaciones como titular de la Sría. de Marina.

Diciembre de 1967

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

- Estudios Preliminares Realizados en la Ciénaga de Progreso, Yuc. Secretaría de Marina - Dirección General de Obras Marítimas -- Departamento de Estudios y Laboratorios. Memoria No. 1.- 1963.
- Estudio de Vientos en Diferentes Puertos de la República Mexicana. Secretaría de Marina - Dirección General de Obras Marítimas -- Departamento de Estudios y Laboratorios. Memoria No. 20- 1964.
- Oceanographic Atlas of the North Atlantic Ocean. Section IV. -- Sea and Swell. Pub. No. 700.- 1963.
- Tablas de Predicción de Mareas 1966.- Golfo de México.- Instituto de Geofísica de la U. N. A. M.
- Shore Protection, Planning and Design.- Technical Report No. 4 U.S. Army Coastal Eng. Res. Cent.
- Longuet-Higgins M.S.- On the Statistical Distribution of the Heights of Sea Waves. 1952.
- Oceanographical Engineering.- R.L. Wiegel.- Prentice Hall 1965.
- Perlnard - Considere.- Theorie de L'evolution de formes de rivages en plages de sable et de galets.- Les Energies de la Mer. Quatriemes Journees D'Hydraulique.- Societe Hydrotechnique de France, Paris.
- P Brunn.. Tidal Inlets and Littoral Drift. Proceedings International Association of Hydraulics Research, Vol. I. London.- 1963.
- Goddet J.- Etude Du Debut D'Entrainement des Materiaux Mobisous L'Action de la Houle - Criteres de Similitude. La Houille Blanche.- No. 2.- 1960.
- Cervantes Castro D.- Perfiles de Equilibrio en Playas de Arena Revista Técnica Puertos.- Junio de 1962. México.
- Sitarz.- Contribution a L'Etude de L'Evolution des Plages a -- Partir de la Connaissance des Profils D'Equilibre - Centre et D'Etudes Oceanographiques - París.- 1963.

EXPERIENCIA DE LA SECRETARIA DE MARINA EN LOS SISTEMAS DE DESALAZON.

Por el Cap. de Frag. S.N.M.C. FRANCISCO T. CANTU GARZA.

Grave preocupación del ser humano desde la antigüedad ha sido contar con fuentes de abastecimiento de agua; debido a esta causa, las civilizaciones más importantes se aposentaron a la orilla de ríos y lagos, permitiéndole crear ciudades tan importantes como Babilonia, Tebas y más tarde el Cairo en Asia y Africa, París y Londres en Europa, Tenochtitlán, Buenos Aires, Nueva York y Chicago en América, como ejemplos en diferentes épocas.

Hay países que por su situación geográfica tienen el privilegio de que el caudal de agua disponible sea suficiente no solamente para cubrir las necesidades de la población, sino que están en condiciones de destinar parte de ella al desarrollo de la agricultura y la industria.

Sin embargo, en la actualidad el consumo del agua ha aumentado considerablemente y aún los países que mencionamos han tenido que recurrir a buscar nuevas fuentes de abastecimiento entre las cuales pode-

mos contar el aprovechamiento del agua de mar y las salobres.

La Secretaría de Marina, para resolver el problema de la carencia de este líquido necesario para el personal que se encuentra destinado en las zonas áridas y semiáridas, así como los que se les presentan a los naufragos para su supervivencia en el mar, se ha avocado estudiar los diversos sistemas de desalazón.

De los sistemas en boga para desalar el agua de mar y tratar las salobres haremos referencia de la electrodiálisis, de la destilación que utiliza diversas fuentes de energía, la congelación, el intercambio iónico y la ósmosis inversa. Hay que hacer constar que continúa la investigación para perfeccionarlos y al mismo tiempo se buscan nuevos sistemas con la meta de ser costeables aun para usos agrícolas. De los métodos que pueden emplearse en nuestros días, hay algunos cuyo costo es adecuado para el consumo humano, del ganado y para usos industriales.

El sistema más antiguo es la destilación cuyas variantes se refieren únicamente a la fuente de energía que se usa, pero el principio en que se basa siempre es el mismo.

Si ponemos a hervir agua que contenga en solución sales, ésta se transforma en vapor, y las sales no sufren ningún cambio, aunque si las temperaturas son más altas de 300°C deberá tomarse en cuenta la volatibilidad de las mismas. Al enfriarse el vapor se transforma nuevamente en líquido que ya no contiene sales. La transformación de líquido a gas o viceversa se denomina cambio de fase, hecho importante que hay que hacer notar porque hay sistemas que no la requieren para llevar a cabo la desalación lo cual tienen repercusión en el aspecto económico.

Haciendo algunas consideraciones técnicas sobre este sistema, haremos referencia que el agua para ser potable debe tener menos de 1,000 partes por millón, de sólidos disueltos, o sea menos de un gramo por cada litro de agua; el agua de mar contiene 35,000 partes por millón por lo que se requiere consumir X cantidad de energía para separar los sólidos de el líquido. A este consumo de

energía se le denomina calor de solución el cual es aproximadamente de 0.67 calorías/kilogramo de agua, es decir, este es el cambio de energía libre cuando se disuelve en un kilogramo de agua, 0.35 kilogramos de sales. Por lo anterior deducimos que por razones básicas de termodinámica, sabemos que ningún proceso puede producir agua dulce obtenida del mar con un consumo de energía menor de 0.67 calorías/Kg. Este representa un mínimo absoluto de consumo de energía.

Este sistema es el más conocido en nuestro medio, en virtud de que se ha empleado desde hace muchos años en las unidades a flote de la Armada y en Plantas de mediano tamaño para desalar el agua de mar en algunas instalaciones fijas.

Debido al alto costo de operación y mantenimiento se están estudiando otros sistemas para usarse en unidades fijas, aunque su presencia en los barcos es recomendable debido a que utilizan el calor de desecho de las máquinas.

En Isla Margarita se continúa usando este sistema empleando combustible de origen fósil y la experiencia nos demuestra que debe ser

substituído en el futuro por las razones expuestas.

En los lugares donde se encuentran pequeñas comunidades (destacamentos o guardafaros) estamos empleando el sistema de destilación

utilizando la energía solar, y creemos que en estos casos es el método de elección para desalar el agua de mar.

Después de múltiples investigaciones en cuanto a diseño y materiales hemos logrado trabajando



Foto 1.- Vista aerea de Puerto Cortés en Isla Margarita, B.C.

integrar una unidad en coordinación con la Sociedad Diaplex, S.A., que tiene las siguientes características: Manuable, resistente y durable.

Los materiales que se emplearon para el recipiente son fibra de vidrio teñida de negro de 1 cm. de espesor, perfil de ensamble con canales para la recolección de agua de condensación, también de fibra de vidrio teñida de color blanco y la cúpula de acrílico transparente de 3 mm. de espesor.

Las dimensiones del módulo son las siguientes: 1.20 X 0.90 mts. y la altura de 12 cms.

La cúpula de acrílico tiene la forma de un techo de dos aguas, con una inclinación de 40° y está unida al recipiente por un sistema de bisagras que facilita recoger la sal que se va acumulando.

Los canales tienen determinada inclinación que facilita el escurrimiento del agua para su recolección

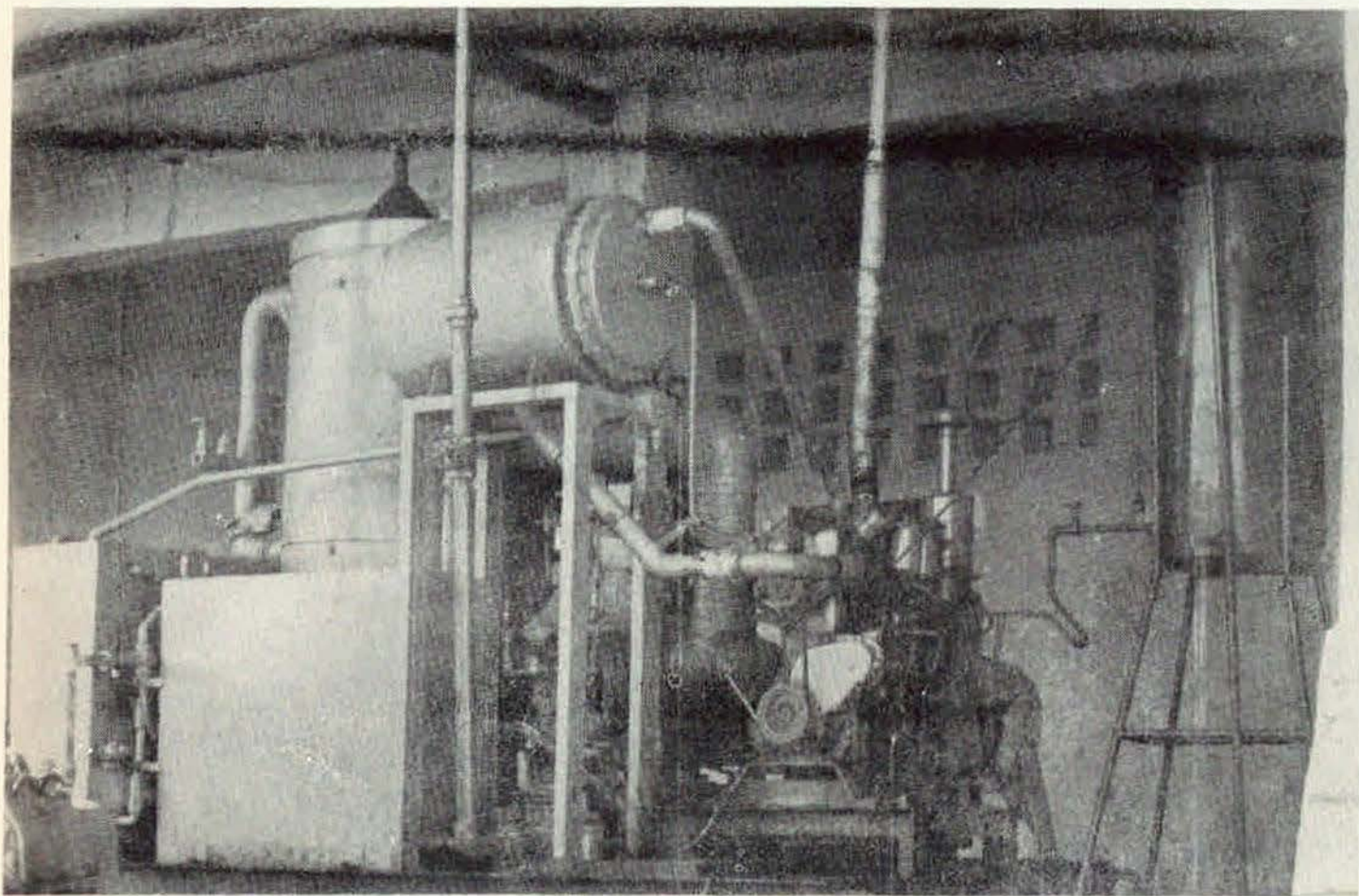


Foto 2.- Equipo de destilación de combustible de origen fósil empleado en Puerto Cortés,

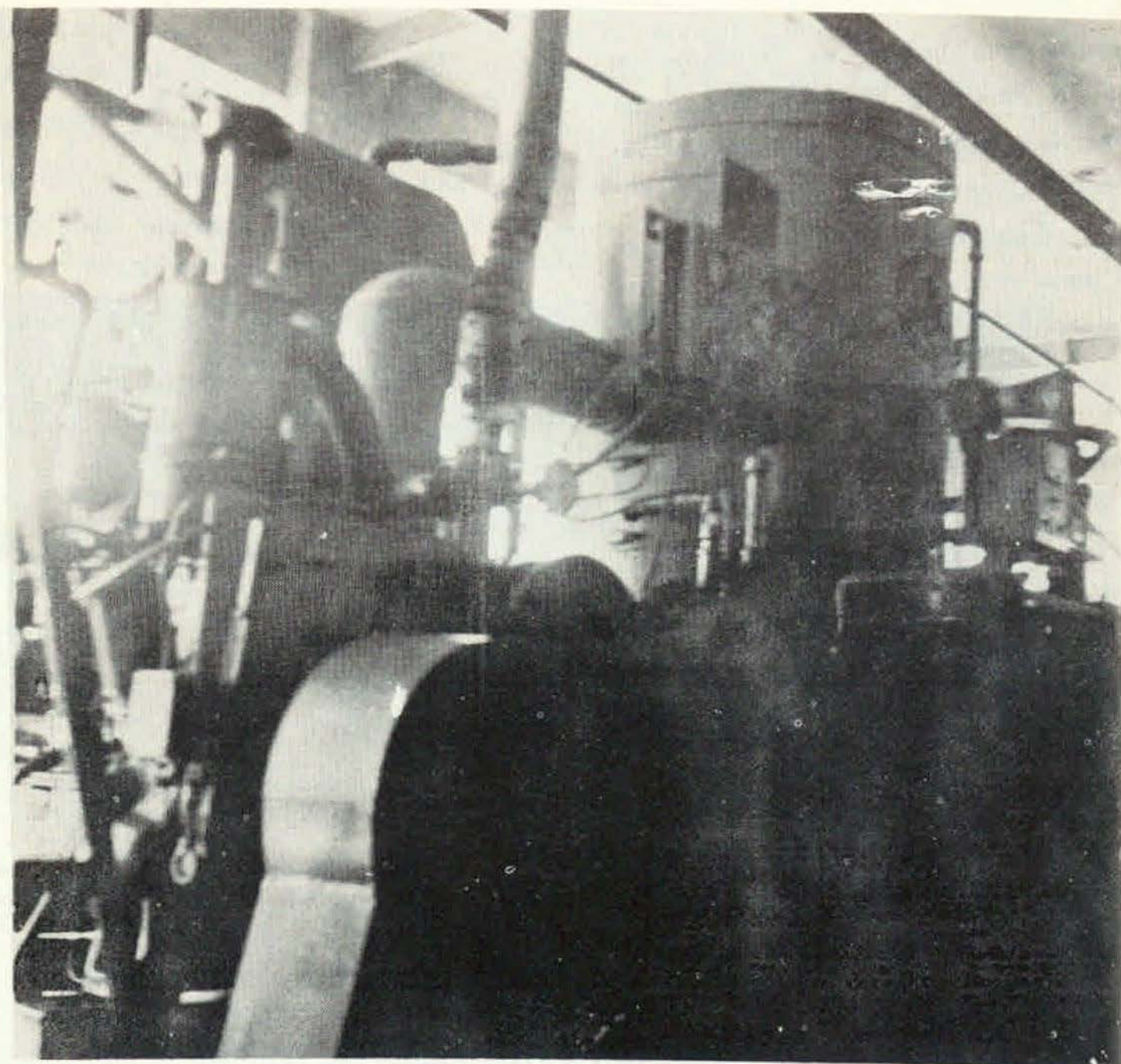


Foto 3.- Otra vista del equipo de destilación de combustible.

y evita al mismo tiempo la evaporación.

Este destilador está produciendo 4 litros y medio de agua dulce por metro cuadrado de superficie en 24 horas en las condiciones climato-

lógicas que prevalecen en nuestras costas.

Estos módulos son fácilmente transportables y para utilizarlos en una pequeña comunidad unen entre sí los que sean necesarios, con un sis-

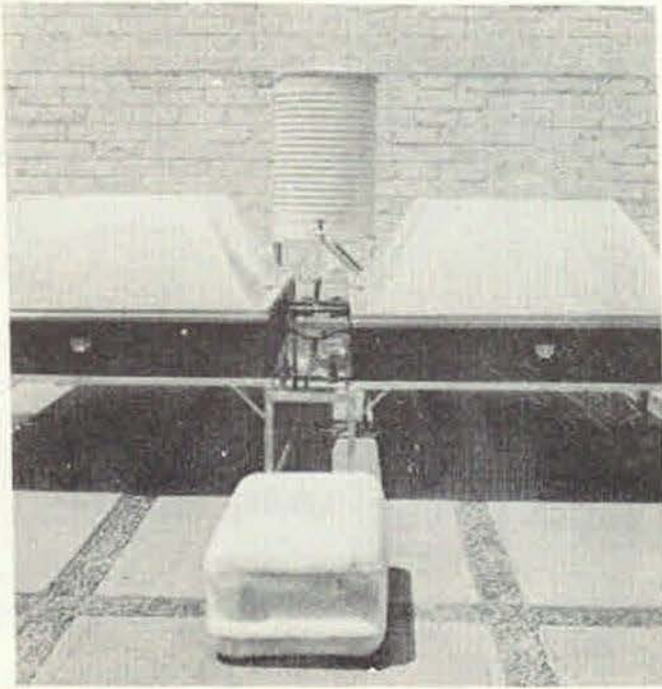
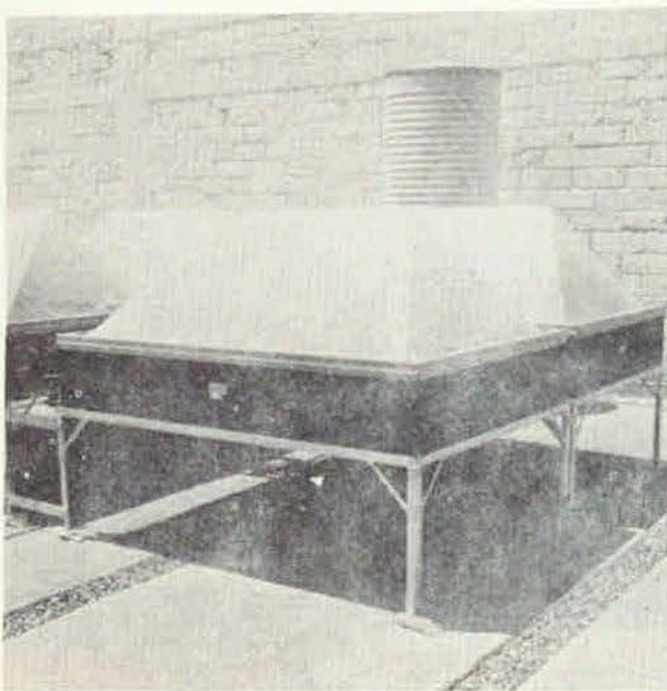


Foto 4.- Aspectos diversos del destilador solar.

tema común de alimentación, desfogue y recolección de agua, de acuerdo con el número de habitantes de la comunidad de que se trate.

Foto 5.- Otro aspecto del destilador solar.



En la Isla de Triángulos, Campeche, se ha instalado este sistema con 4 módulos y su producción promedio es de 18 litros diarios, cantidad suficiente para 4 personas que se encuentran destacadas en ese lugar.

Para las comunidades que tienen hasta 1,500 habitantes pueden

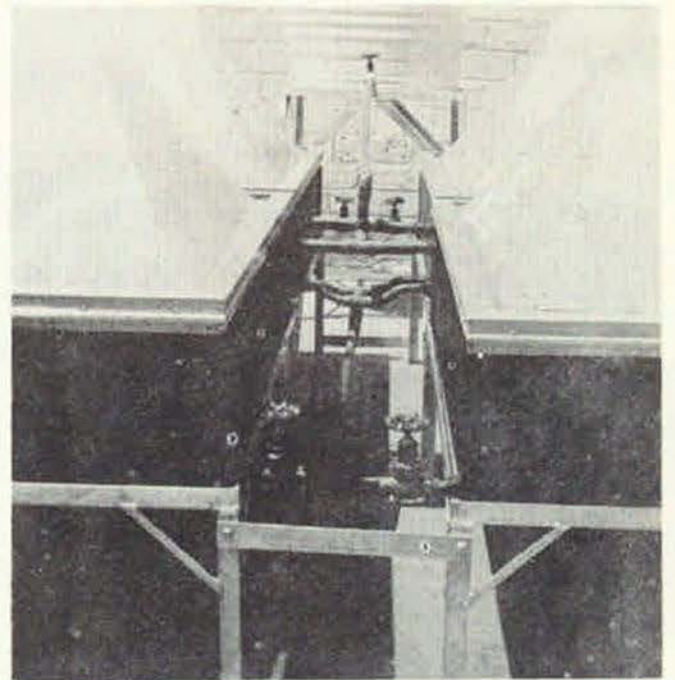


Foto 6.- Sistema de tubería del destilador solar. utilizarse los destiladores solares; en esos casos las obras son estacionarias y los materiales empleados son el concreto y el vidrio.

Este sistema lo empleamos también para los botes salvavidas y en los aviones pero el diseño es diferente y el material empleado es el plástico.

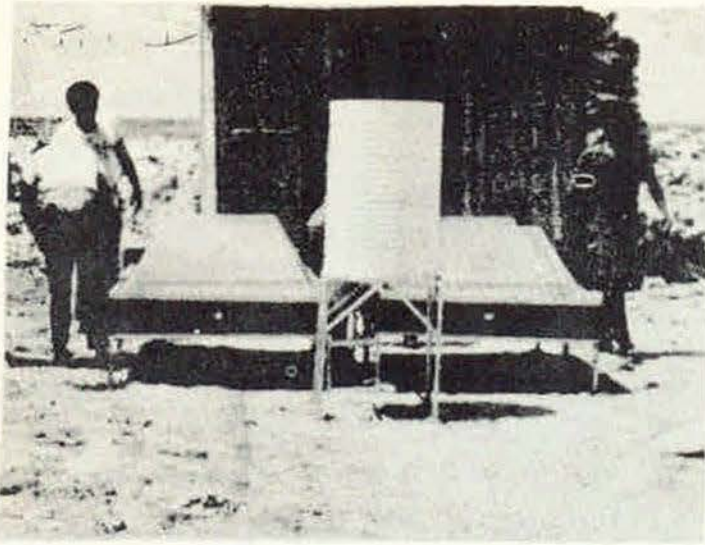


Foto 7.- Diferentes momentos del proceso de instalación del Destilador solar en Isla Triangulos Campeche.

El aparato diseñado por la Armada de los Estados Unidos es muy sencillo: consta de un receptáculo que se llena de agua de mar, un balón que se infla, que tiene la función de destilador y tubos a un receptáculo para el escurrimiento del agua tratada.

Para utilizar este aparato basta con leer las recomendaciones contenidas en el instructivo y diagrama correspondientes impresos en el mismo.

La producción por unidad es variable y está en relación con los días nublados o con sol, siendo el promedio de 1 litro aproximadamente.

El otro sistema que se emplea para abastecer de agua a los naufr-

gos es el intercambio iónico, cuyo mecanismo se puede explicar en unas cuantas palabras:

El agua salina pasa a través de una membrana de un material que permite un intercambio iónico. Describiéndolo en detalle se puede señalar que el agua de mar pasa primero por una columna que contiene un catión activo de intercambio iónico, el cual es una resina orgánica que contiene hidrogeniones (H^+), los que se intercambian con iones positivos contenidos en el agua salina, la cual va fluyendo de la parte superior a la inferior y durante el trayecto todos los iones originales positivos han sido reemplazados por hidrogeniones y de

Foto 8.- Otro aspecto del proceso de instalación del Destilador solar en Isla Triangulos Campeche.





Foto 9.- Destilador Solar del material plástico diseñado por la Armada de los Estados Unidos.

hecho el agua salina se transforma en una solución diluida de un ácido. A continuación, el agua pasa por una columna donde se lleva a cabo el intercambio iónico, es decir, los iones negativos por iones hidroxilos (OH-), en consecuencia todos los iones originales se substituyen por iones H^+ y OH^- , los cuales se combinan para formar agua (H_2O).

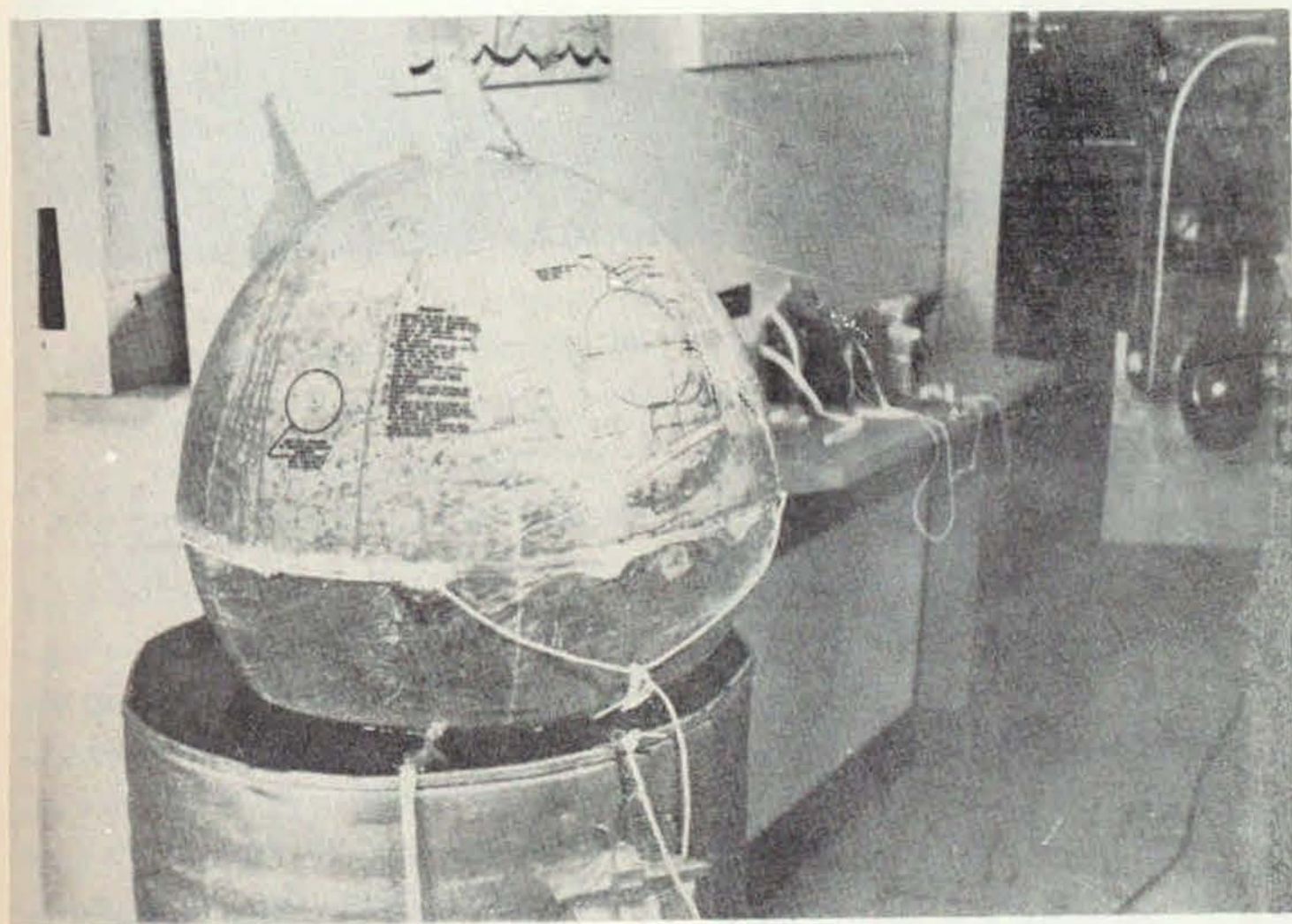


Foto 10.- Otro aspecto del Destilador Solar del material plástico diseñado por la Armada de los Estados Unidos.

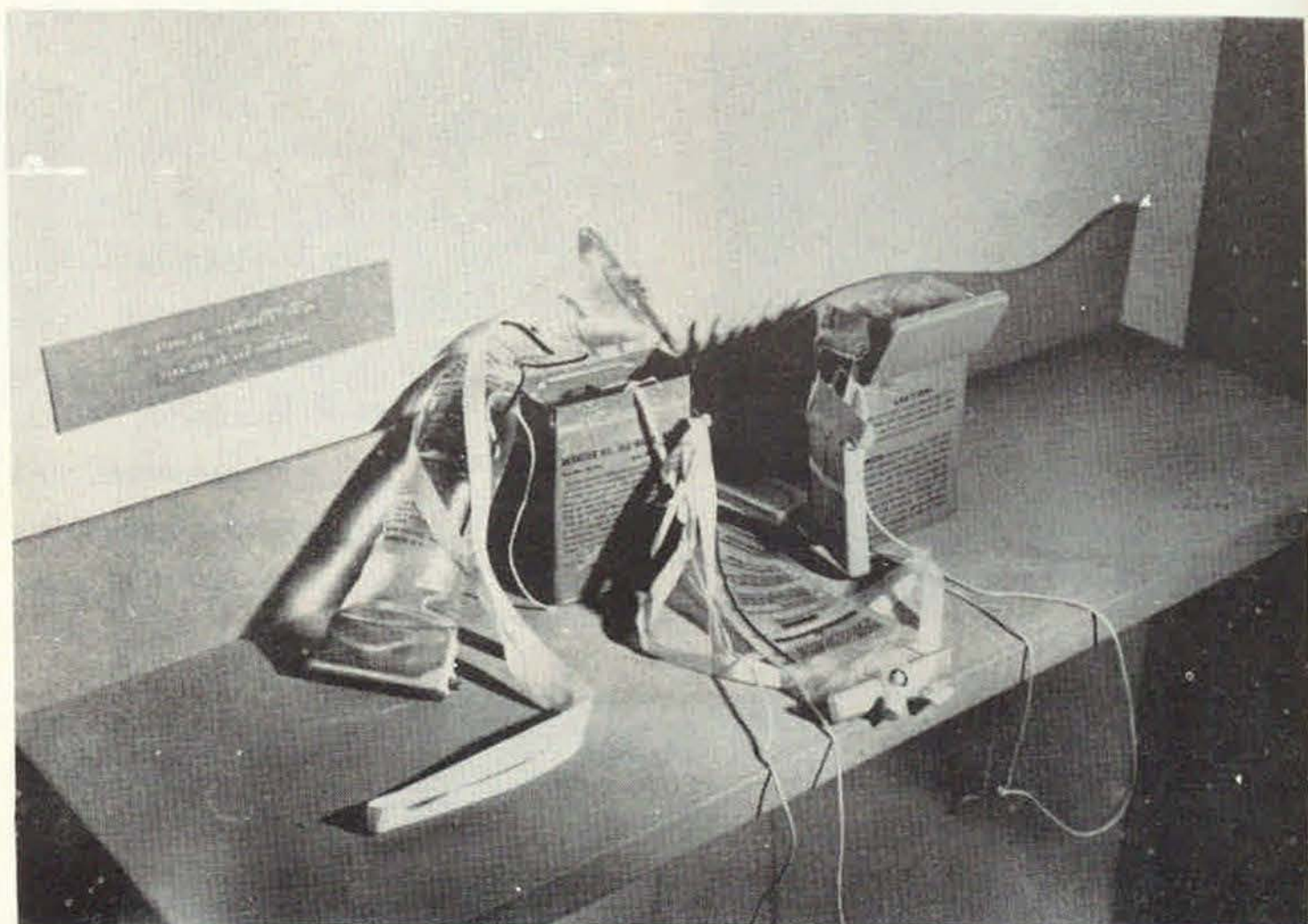
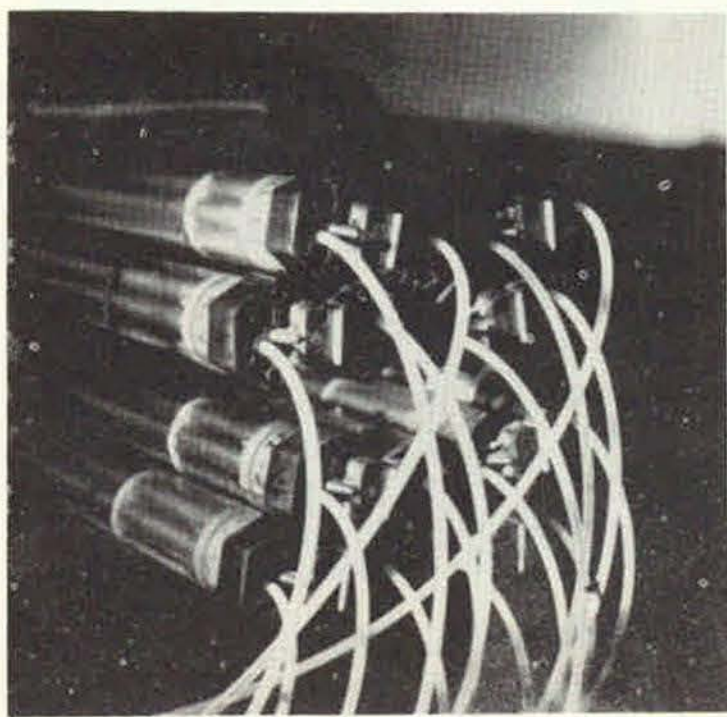


Foto 11.- Estuche para desalación del agua de mar por el Sistema de intercambio ionico.

Foto 12.- Salida de los módulos del agua dulce.



Después de algunas horas de llevarse a cabo este proceso, las resinas han intercambiado todos sus iones H^+ y OH^- y es necesario regenerarlas, siendo factible pasando una solución ácida en la columna aniónica. La capacidad habitual de las resinas es de 5 miliequivalentes (de iones intercambiables) por gramo de resina o sea: 115 gramos de iones de sodio son absorbidos por 1 kilogramo del mismo producto.

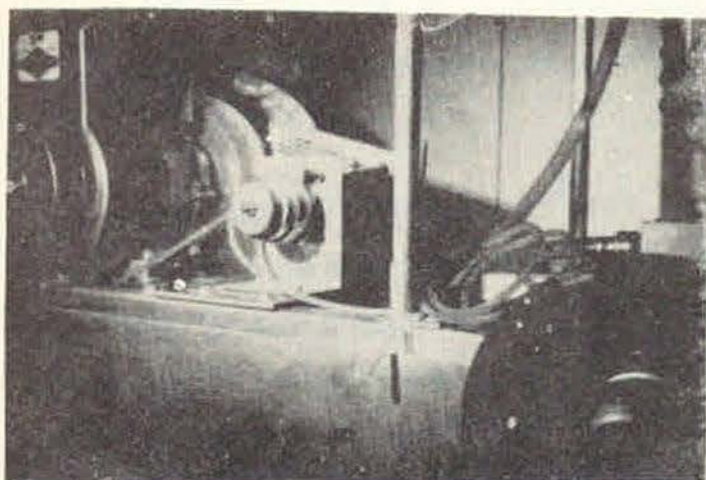


Foto 13.- Equipo de inyección del sulfato de sodio cristalizado, necesario para acidificar las aguas madres.

Ya durante la Segunda Guerra Mundial, la Compañía Permutit construyó un estuche para la desalazón del agua de mar, siguiendo el principio que hemos descrito, en el cual el catión de intercambio contiene iones de plata los que en contacto con el agua de mar intercambian la mayor parte de sus cationes al combinarse con los iones cloro y formarse cloruro de plata insoluble, que se precipita.

El estuche contiene varios aditamentos para su aplicación y produce un volumen de agua seis veces mayor que el que ocupan los paquetes con la resina que comprende varios cientos de partes por millón de sales, la cual es únicamente adecuada para emplearla en una emergencia.

En la Isla Margarita, estamos



Foto 14.- Aspecto global del equipo.

experimentando el sistema de ósmosis inversa, tratando el agua salobre que se obtiene de cinco pozos con una producción de 30 toneladas diarias, las cuales son bombeadas a un tanque de almacenamiento que se encuentra a 4 kilómetros y medio.

Este sistema también puede utilizarse para desalar el agua de mar, pero hay que recordar que es más económico tratar las salobres.

El agua salobre de esta Isla reporta los siguientes datos' en el análisis:

Sólidos disueltos	5380
Dureza total	(CaCO ₃)
Alcalinidad total	3

CATIONES

Calcio	Ca	142
Magnesio	Mg	94
Sodio	Na	1650
Potasio	K	79

ANIONES

Carbonato	CO ₃	0
Bicarbonato	HCO ₃	700
Sulfato	SO ₄	525

OTROS

Cloruros	Cl	2420
Nitratos	NO	16
Fluoruros	F	2.9
Boro	B	5.4
Silicatos	SiO ₂	
Hierro	Fe	P.12
Manganeso	Mn	0.00
PH		7.8

El principio en que se basa este sistema es muy sencillo: Cuando una membrana semipermeable se encuentra entre una solución salina y agua, tiende ésta a pasar para igualar las concentraciones de acuerdo con las leyes que rigen la ósmosis; pero si se aplica una presión a la solución salina que sea mayor a la presión osmótica, entonces se lleva a cabo el proceso inverso, pasando el agua a través de la membrana, con rechazo de la sal.- A este hecho debe este

sistema su nombre de ósmosis inversa.

Desde luego hay que notar que la membrana tiene características selectivas, que permiten el paso del agua y el rechazo de las sales, como ya mencionamos.

La ósmosis inversa, de acuerdo con las evidencias no es un proceso de ultrafiltración, ya que en esta existen poros verdaderos en la membrana y en el sistema que estamos describiendo, los poros aparecen y desaparecen por un mecanismo de formación de ligaduras.- Además, no hay agua en cantidad suficiente que disuelva las sales para que pasen al otro lado de la membrana y si agregamos que este líquido está ligado a las paredes de la misma, el resultado es que únicamente pasa el agua.

La membrana que se emplea está formada de acetato de celulosa. Glueckauf ha investigado el comportamiento de las capas porosas, particularmente las que están integradas por este material, que al parecer se explica por la repulsión de los iones, que tienen lugar cuando una solución acuosa se encuentra dentro de un espacio estrecho, rodeada de materiales de constante dieléctrica baja.

Estas fuerzas de repulsión en el interior de un poro, son mayores que en una superficie plana.

Las membranas de acetato de celulosa tienen una duración que varía entre uno y dos años, conservándose mejor en un medio ligeramente ácido, siendo susceptibles de ser destruidas por hidrólisis, en un medio alcalino.

Uno de los problemas que han sido resueltos en relación con el material, es el sostén de las membranas, que tiene como función dar apoyo para que éstas puedan resistir la alta presión que se requiere para llevar a cabo el proceso.

El material seleccionado es la fibra de vidrio, que reúne las características deseadas: soporta la presión ejercida durante el proceso, su superficie es fina, es durable y de bajo costo.

Todos los aparatos del sistema de ósmosis inversa, tienen un mecanismo similar, que consta, de un pistón de alta presión o una bomba que fuerce el paso de agua con sal a un módulo de membrana selectiva tipo especial, o dentro de un tubo de apoyo.- El agua fluye por separado de la sal a un tanque de almacenamiento.

Después de seis meses de experimentar con un aparato de ósmosis inversa con una capacidad de producción de 4,000 litros en 24 horas hemos llegado a las siguientes conclusiones: 1o.- Consideramos que en la actualidad, este sistema tiene un lugar preferente en el tratamiento del agua salobre y aún en el agua de mar. Sin embargo, necesitamos más tiempo para determinar el costo real de mantenimiento tomando en cuenta la duración de la membrana, fundamentalmente. 2o.- En relación con los requerimientos de energía, hemos comprobado que son bajos' lo cual se explica por que no requiere cambio de fase. 3o.- Debido al diseño sencillo del aparato, la operación del mismo se simplifica. 4o.- La fuente de energía que hemos utilizado en esta unidad es la gasolina, cuyo consumo es de 12 litros y medio en 24 horas. Pueden utilizarse otras fuentes de energía como son la eléctrica y aún la manual.

Por último consideramos importante mencionar que se ha firmado un convenio con el Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México, con el fin de investigar los diferentes tipos de membranas que puedan utilizarse en el sistema de ósmosis inversa.

INFORMACION INTERNACIONAL

¿PETROLEROS DE MEDIO MILLON DE TONELADAS?

El Lloyd's Register of Shipping ha concluido recientemente un trabajo que demuestra que se pueden construir superpetroleros con este tonelaje de peso muerto. La citada Sociedad ha realizado el gráfico que a continuación reproducimos en el cual se puede ver el perfil longitudinal de uno de estos buques, cuya eslora es un tercio mayor que la del "Queen Mary". (Ver página siguiente).

Justamente en esta primera etapa de la investigación, el Lloyd's pretende resolver los problemas de diseño y construcción de los grandes petroleros usando las reglas y exigencias que existen actualmente para el proyecto y construcción de buques.

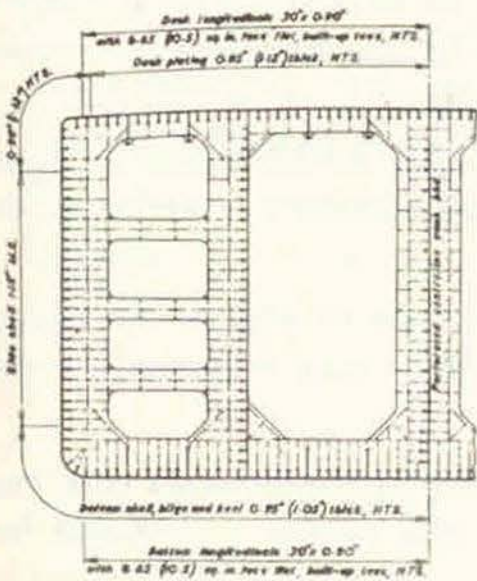
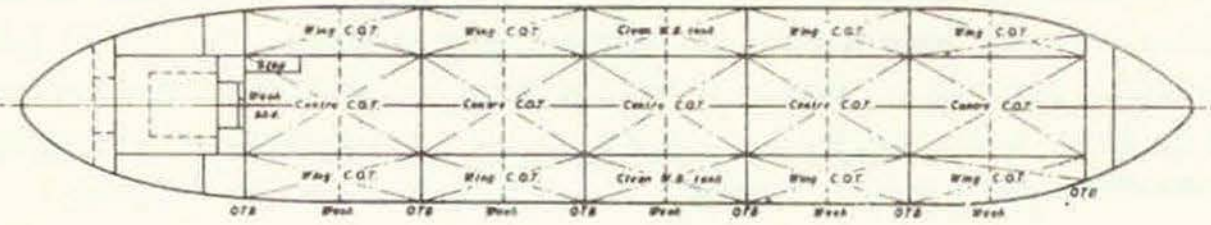
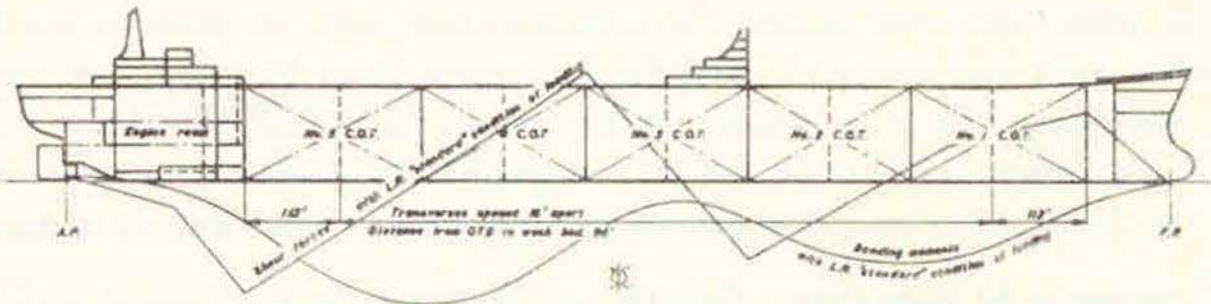
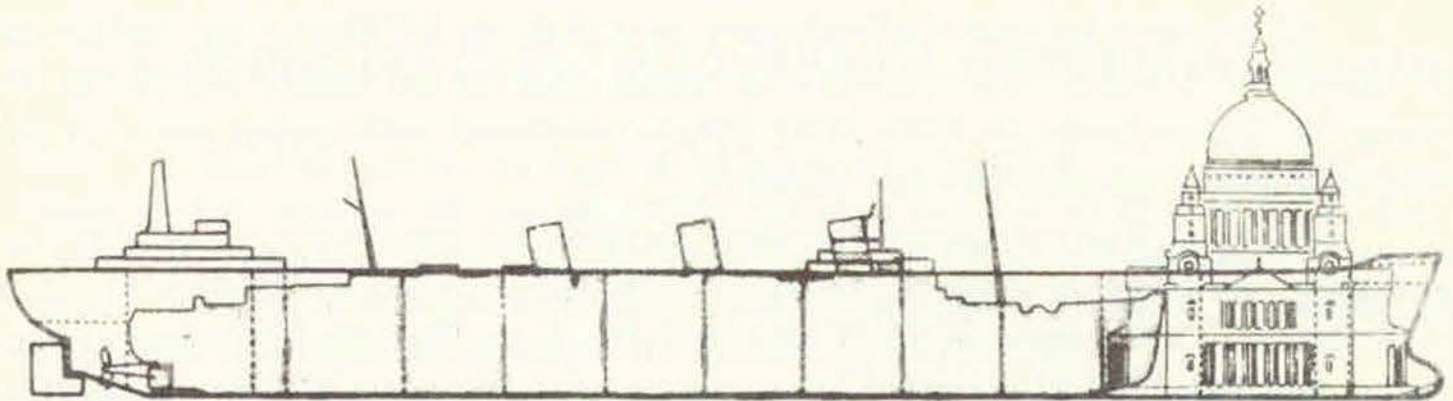
Como actualmente se están llevando a cabo las negociaciones para la construcción de petroleros de 300.000 toneladas, ha sido necesario empezar a estudiar los problemas hidrodinámicos y estructurales que surgirán en superpetroleros de 500.000 toneladas. Con el empleo de ordenadores electrónicos se ha realizado un gran progreso en el cálculo de resistencia y en la optimización del proyecto.

El objeto del Lloyd's Register, es llegar a un proyecto viable para un petrolero de esta envergadura que navegue a 18 nudos y satisfaga los mínimos exigidos en el calado y las toneladas de carga. Igualmente estudia la posibilidad de obtener el espesor de chapa exigido, dentro de los límites prácticos de suministro, manipulación y fabricación.

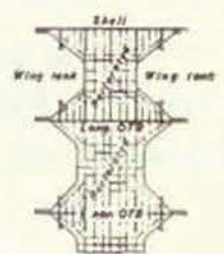
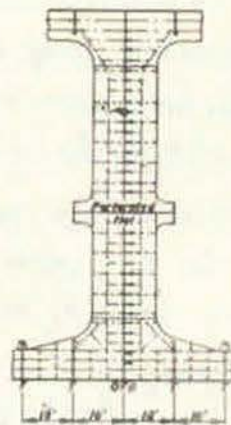
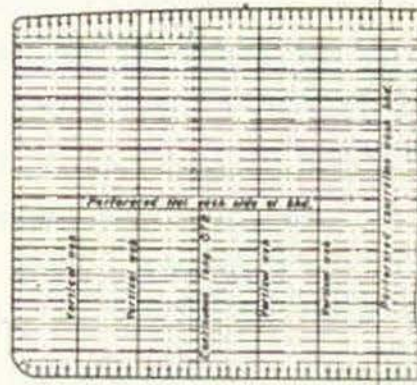
Se están considerando las dimensiones principales de tal forma que se obtenga la mayor economía posible en el peso de acero. Como quiera que la dimensión más costosa es la eslora, las proporciones no tienen un efecto crítico sobre la resistencia estructural, en buques de estas dimensiones y velocidad, se decidió construir un barco de menor eslora y mayor manga.

Las primeras investigaciones sobre la relación peso muerto-desplazamiento sugerían que ésta tuviese un valor de 0,86, aproximadamente. Los cálculos subsiguientes hicieron posible que esta relación fuese superior y las dimensiones que se adoptaron finalmente fueron las que a continuación se citan:

Eslora entre perpendiculares.....	396	m.
Manga.....	68,50	m.
Puntal.....	34,10	m.



2' for NTS = 0-02256 = 0.2256
 Note figures in brackets are for
 a 2' value of DBO



TYPICAL TRANSVERSE SECTION BULKHEAD (WILD STEEL)

TYPICAL VERTICAL SECTION

SCHEMATIC VIEW OF PERFORATED PLATE

El proyecto ha sido realizado para un calado de 24,38 m. y un coeficiente de estiba de 1,260 m³/ton., aunque se puede obtener un calado mayor con las reglas de franco bordo de 1966. Este calado adicional solo podría ser utilizado en el transporte de petróleos muy densos.

En lo que se refiere a materiales se prevé el uso de aceros de alta resistencia, actualmente disponibles, cuyo límite elástico sea de 34.64 Kg/mm², y su resistencia a la rotura de 53,54 Kg/mm² para las cubiertas, fondo y cuadernas de los tanques. Para el resto del buque se usará acero dulce. Podría conseguirse una economía más importante en el peso extendiendo el empleo del acero de gran resistencia en toda la longitud de los tanques de carga, pero posiblemente no estaría justificado el costo inicial. Se realizó otra alternativa usando acero cuyo coeficiente de rotura fuese de 58,27 Kg/mm², pero como quiera que era necesario respetar unos espesores mínimos la economía realizada en peso no era lo suficiente como para compensar el aumento de precio. Esta limitación es característica de los buques de gran puntal, por lo que se piensa en determinar éste en función de las características de los aceros empleados, toda vez que la capacidad y el desplazamiento exigidos que se pueden obtener aumentando la manga y el calado.

El espacio de carga está dividido por dos mamparos longitudinales estancos. Esta división longitudinal la fijarán los armadores, por sus exigencias de explotación, pero en el proyecto en cuestión se previeron, por razones de economía de peso, unos tanques más largos y, por consiguiente, el menor número de ~~mamparos transversales~~ permitido por el Lloyd's Register of Shipping.

El análisis del momento de flexión longitudinal y de los esfuerzos cortantes, en la condición de plena carga, hizo ver que era necesario prever la instalación de tanques de lastre laterales en el centro del buque. Igualmente, en este análisis se observó que existía una gran concentración de esfuerzos cortantes en la parte de proa de la sala de máquinas razón por la que se hacía necesario un replanteo en la distribución de tanques de combustible.

Se prevé la propulsión por medio de dos hélices y se ha fijado un peso para la maquinaria principal de 2.000 toneladas aproximadamente, aunque no se ha estudiado el tipo de la maquinaria.

En los gráficos que se reproducen se puede ver que el espesor de chapa y el tamaño de los perfiles no es grande y que es poco más o menos los que actualmente se manejan en muchos astilleros.

Está claro que en proyecto y construcción de superpetroleros de este calibre, se presentan grandes problemas que requieren una amplia y detenida investigación.

LA CONSTRUCCION NAVAL EN EL MUNDO DURANTE EL PASADO AÑO.

Según las estadísticas publicadas por el Lloyd's Register of Shipping, el número de toneladas de registro bruto botadas durante el año de 1966, fue de 14.307.202, lo que supone un incremento de 2.091.385 toneladas sobre el año anterior. Por supuesto durante el citado período el Japón siguió a la cabeza, muy por encima del siguiente país que es Alemania Occidental.

El Japón construyó durante esa etapa el 64,7 por 100 del total mundial, lo que hace un incremento del 2,8 por 100 en comparación con el año 1965.

En el siguiente cuadro puede observarse el orden y número de toneladas de los principales países constructores navales:

País constructor	T R B
Japón.	6.685.461
Alemania Occidental.	1.184.470
Suecia	1.169.964
Reino Unido	1.084.299
Noruega	537.401
Francia	442.626
Italia	442.055
Dinamarca.	411.443
España.	398.056
Polonia	387.340
Holanda	284.271
Yugoslavia	275.657
Alemania oriental.	257.808
U. S. A.	167.321
Canadá.	153.210

REVISTA GENERAL DE MARINA
LA CONSTRUCCION NAVAL FRANCESA
EN 1966.

Según las estadísticas facilitadas por la Cámara Sindical de Constructores de Buques y Artefactos Flotantes, la construcción Naval en Francia se ha desarrollado en el pasado año como puede verse en el siguiente cuadro:

Clase de barco	Entregados		Botados		Puesta de quilla	
	Núm.	T R B	Núm.	T R B	Núm.	T R B
Barcos de pasaje	8	60.252	7	54.904	2	16.000
Petroleros	7	277.633	5	204.300	4	204.400
Buques de cabotaje					2	3.449
Transportes de gas.			3	28.170	5	43.270
Mineraleros.	4	113.650	4	141.447	8	241.314
Buques de carga	5	43.924	7	54.209	5	48.910
Buques refrigerados	2	9.900				
Buques de pesca	53	31.941	46	16.340	38	12.912
Buques oceanográficos	1	64	1	64	1	64
Remolcadores	5	495	5	495	5	1.061
Buques diversos	5	2.141	6	4.491	5	4.464
TOTAL	90	540.000	84	504.420	75	575.844
para la exportación.	47	103.345	43	73.797	34	76.627

En el apartado de los buques de pasaje se incluyen todos los transbordadores construídos. Entre los barcos que más destacan está el de pasaje "Pasteur" de 17.500 TRB; los petroleros "Gwenola" y "Magdala" de 102.750 toneladas de peso muerto; así como el transporte de carga a granel "Cetra Columba" de 87.000 toneladas de peso muerto.

LA CONSTRUCCION NAVAL ESPAÑOLA EN 1966

Las estadísticas referentes a la construcción naval española durante el pasado año son facilitadas por el Servicio Técnico Comercial de Constructores Navales, que es el organismo que ha confeccionado la presente información.

Durante 1966 se han confirmado parcialmente las previsiones de producción de hace un año, habiendo resultado superiores las cifras correspondientes a puestas de quilla y botaduras y legeramente inferiores las de buques entregados.

El resumen de la actividad de los astilleros durante 1966, con indicación de las variaciones con respecto al año anterior, es el siguiente:

	Número buque.	T.R.B.	Variación 1966-65 + %
Nuevos contratos.			
Nacionales	123	335.126	- 24
Exportación.	14	94.508	+ 41
TOTAL.	137	429.634	16
Puestas de quilla.			
Nacionales	153	348.514	+ 56
Exportación.	10	33.568	- 73
TOTAL	163	382.082	+ 10
Botaduras.			
Nacionales	155	325.531	+ 87
Exportación.	18	65.680	- 50
TOTAL.	173	391.211	+ 28
Entregas.			
Nacionales	124	221.960	+ 33
Exportación.	41	122.808	+ 16
TOTAL	165	344.768	+ 27
Indice de actividad.			
Tonelaje ponderado (*)		377.318	+ 23
Cartera de pedidos en 1967.			
Nacionales	250	772.988	+ 17
Exportación.	31	193.427	- 16
TOTAL	281	966.415	+ 9

(*) Tonelaje ponderado = $\frac{Q + 2B + E}{4}$ Donde:

Q=Puesta de quilla en T.R.B.; B=Botaduras en T.R.B. y E=Entregas en T.R.B.

Cartera de pedidos.

Los nuevos pedidos conseguidos durante el año han sido inferiores en un 16 por 100 a la cifra obtenida en 1965, debido principalmente, a no haberse podido repartir durante el año pasado nuevas asignaciones de Crédito Naval puesto que, como ya conocen nuestros lectores, las cantidades correspondientes al bienio 1966/67 se habían distribuido en 1965. La cifra total conseguida de nuevos contratos asciende a 429.600 T.R.B. contra 510.500 en 1965.

Los contratos para armadores nacionales ascienden a un total de 123 buques con 335.100 T.R.B., de cuyo tonelaje casi la mitad corresponde a tres grandes buques petroleros contratados al margen del sistema del Crédito Naval.

Los nuevos contratos para exportación conseguidos durante el año ascendieron a 94.500 T.R.B., para un total de 14 buques, entre los cuales hay un petrolero de 24.700 T.P.M., un carguero de 12.300 T.P.M., 4 buques de carga medianos y un buque escuela que fueron contratados por encargo de diversos armadores de Colombia, y un pequeño carguero para la Armada Nacional del Paraguay. Por último a final del año 1966 se cerraron los contratos de construcción de seis buques de carga de 13.250 T.P.M. para la Corporación Peruana de Vapores, primera operación que los astilleros españoles llevan a cabo en el Perú y que sin duda abrirá un nuevo mercado potencialmente interesante a nuestros astilleros.

De los nuevos contratos de exportación conseguidos durante el año, 9 buques, con 61.300 T.R.B., correspondieron a operaciones gestionadas y cerradas por el Servicio Técnico Comercial de Constructores Navales, y el resto a gestiones directamente realizadas por los astilleros. El citado Servicio continúa siendo un factor importante de promoción e impulsión de nuestras exportaciones de buques.

La cartera de pedidos a finales del año pasado ascendía a un total de 281 buques, con 966.400 T.R.B., de los cuales 31, con 193.400 T.R.B., son contratos para exportación. La cifra total de cartera de pedidos supone solamente un aumento de un 9 por 100 con respecto a la existente un año antes, pero los pedidos para exportación disminuyen en un 16 por 100.

Es digno de destacar que en la cartera de pedidos, compuesta, como hemos dicho, por un total de 281 buques y 966.400 T.R.B., los buques tanques (la mayor parte petroleros) solamente suman 22 unidades, pero su tonelaje de registro bruto alcanza las 580.800 toneladas, lo que significa un 60 por 100 del total y un tonelaje medio por buque tanque de 26.400 T.R.B. Esta cifra media tan elevada se debe fundamentalmente al peso de los diez superpetroleros actualmente bajo pedido o en construcción y que detallamos a continuación:

SUPERPETROLEROS EN CONSTRUCCION O BAJO PEDIDO EN FIRME
EN 1 DE ENERO DE 1967.

ASTILLERO	Nombre del buque o Número de construcción.	T.R.B.	T.P.M.
Astilleros de Cádiz	“Santiago”	38.663	71.700
Astilleros de Cádiz	“Juan de Austria”	38.663	71.700
Astilleros de Cádiz	“C. N. ° 85”	55.000	98.000
Astilleros de Cádiz	“C. N. ° 86”	55.000	98.000
Astano	“Ceuta”	56.900	91.100
Astano	“Bonifaz”	58.000	92.500
E.N. Bazán.- Ferrol	“Marquina”	41.800	65.000
E.N. Bazán.- Ferrol	“C. N. ° 132”	44.000	71.750
S. E. C. Naval.- Sestao	“Zaragoza”	54.000	97.350
S. E. C. Naval.- Sestao	“C. N. ° 152”	53.000	97.350
TOTAL 10 BUQUES		495.026	854.450

Continúa aumentando el tamaño medio de los buques en construcción.

La evolución del tonelaje medio de los buques de más de 1.000 T.R.B.; durante los últimos tres años ha sido la siguiente:

TAMAÑO MEDIO DE LOS BUQUES EN CONSTRUCCION EN 1 DE ENERO.

1965.	6.500 T.R.B.
1966.	7.300 T.R.B.
1967.	8.700 T.R.B.

Entre los buques contratados durante el año merece destacarse los dos petroleros de 98.000 T.P.M. que construirá Astilleros de Cádiz para Río Gulf y Repesa, otro de 97.300 T.P.M. contratado por la Naval de Sestao con Naviera Artola; un petrolero de 24.700 T.P.M. para la Armada de Colombia, que construirá la factoría de Matagorda de la Naval; un carguero para la Flota Mercante Gran Colombiana, que construirá la factoría de Sevilla de Astilleros de Cádiz; un bulkcarrier de 25.500 T.P.M. para Naviera Artola contratado por la Factoría de Matagorda de la Naval, así como otro bulkcarrier de 22.500 T.P.M. encargado por Naviera Aznar a la Compañía Euskalduna.

-Por primera vez, los astilleros españoles van a iniciar la construcción de buques asfalteros, estando encargado uno de 7.000 T.P.M. en Unión Naval de Levante con destino a Cepsa y otro de 2.300 T.P.M. por la Campsa, que se construirá en Astilleros del Cadagua.

Al terminar el año parece inminente la firma de un contrato para la construcción de un buque metanero de gran capacidad (250.000 barriles), que construirá Astilleros y Talleres del Noroeste para la empresa Naviera de Productos Licuados, constituida por un grupo de empresas españolas entre las que destaca Catalana de Gas, y el cual será destinado al transporte de gas metano desde Argelia a España, según el acuerdo firmado al efecto con el gobierno del citado país.

Buques comenzados.

El total de buques de los que se ha puesto la quilla en el año de 1966 ascienden a 163, con 382.100 T.R.B., lo que supone un aumento de 10 por 100 con respecto al año anterior. De el citado total solamente 10 buques, con 33.600 T.R.B., son de exportación.

Debe destacarse que durante 1966 se ha puesto la quilla al petrolero "CEUTA", de 91.100 T.P.M., que construye Astilleros y Talleres del Noroeste para Fletamentos Marítimos, y que hasta la fecha es el buque de mayor tonelaje construido en España, tonelaje que será superado muy en breve por los nuevos superpetroleros de casi 100.000 T.P.M. que hemos mencionado anteriormente.

Buques botados.

El número total de botaduras durante 1966 fue de 173, con un tonelaje de unas 391.200 T.R.B., lo que supone un aumento de 28 por 100 con respecto al año anterior. Este total de buques botados solamente 18, con 65.700 T.R.B., eran buques destinados a la exportación con disminución del 50 por 100 con respecto a este concepto en el año de 1965. Por el contrario, los buques botados para armadores nacionales han supuesto un aumento del 87 por 100 con respecto a las mismas botaduras del año anterior.

Los buques de mayor tonelaje botados durante el año fueron los siguientes:

Los petroleros "Alcantara" y "Santiago", de 71.700 T.P.M. en Astilleros de Cádiz; el "Marquina" de 65.000 T.P.M., en la Factoría de El Ferrol de la Empresa Nacional Bazán, y el "Ildefonso Fierro", de 55.753 T.P.M., en Astilleros y Talleres del Noroeste.

Entre los buques de carga seca destacan el Bulkcarrier Vizcaya, de

23.214 T.P.M. en Euskalduna; tres cargueros iguales del programa iniciado hace dos años para Cuba, de 13.100 T.P.M. cada uno; los cargueros "Piort Dunin" y "Sabastian Klonowicz", construidos por la Factoría de Sevilla de Astilleros de Cádiz para Polonia; el "José Luis de Aznar", de 13.600 T.P.M. en Euskalduna; el "Pedro Menéndez", de 14.000 T.P.M. en Astano, y el "Mar Cantábrico", de 12.000 T.P.M. en la Factoría de Sestao de la Naval.

Se lanzaron al agua también 3 buques transbordadores para vehículos y pasajeros encargados por la Cia. Transmediterránea, dos de ellos en Sestao ("Santa Cruz de Tenerife" y "Ciudad de Compostela"), y el otro en la Unión Naval de Levante, de Valencia, denominado "Las Palmas de Gran Canaria".

Buques entregados.

El tonelaje total entregado durante el pasado año no ha alcanzado las 382.800 T.R.B. que se preveían quedándose solamente en 344.800.

De todas formas, el tonelaje entregado a armadores nacionales y extranjeros supone aumentos de 33 y 16 por 100, respectivamente, con relación al año de 1965.

Se terminaron durante el año tres superpetroleros. El "Alcántara" de 71.700 T.P.M. que hasta la fecha es la unidad de mayor tonelaje de la flota mercante española, construido por Astilleros de Cádiz; el "Ildefonso Fierro", de 55.753 T.P.M. construido por Astano, y el "Sardinero", de 54.371 construido por la Factoría de El Ferrol de la E. N. Bazán.

Además se terminaron también dos petroleros de tamaño medio, ambos para exportación, el "Barrancabermeja", de 24.732 T.P.M., en la Naval de Matagorda para la Armada de Colombia, y el "Perito Moreno" (ex "Presidente Irigoyen"), de 19.660 T.P.M., construido por Astano para Y.P.F., de Argentina.

Debe destacarse que el tonelaje de registro bruto de estos cinco petroleros supone exactamente el 40 por 100 del tonelaje total entregado durante el año.

El tonelaje de pesqueros entregados alcanzó la cifra record de 46.100 T.R.B., debiendo destacarse que de este total, 29 buques, con 21.100 T.R.B., fueron destinados a la exportación, la mayoría de los cuales formaban parte del amplio programa de pesqueros contratados con Cuba hace dos años.

En cuanto a buques de pasaje, entraron en servicio los dos primeros transbordadores encargados por la Cia. Trasmediterránea, "Santa Cruz de Tenerife" y "Juan March", construidos en el astillero de Sestao de la S.E. de Cons-

trucción Naval y en Unión Naval de Levante de Valencia, respectivamente. También se terminó la construcción del transbordador "Jibacoa" en la Factoría de Cartagena de la Empresa Nacional Bazán para Cuba.

Entre los buques de carga seca terminados en el año, el de mayor tonelaje fue el Bulkcarrier "Vizcaya", de 23.200 T.P.M., construido por la Compañía Euskalduna, debiendo destacarse también el "Conde de Abasolo" y "José Luis de Aznar", de 13.637 T.P.M., construidos por el mismo astillero; los últimos 4 buques de carga de la serie de 10 construidos para Cuba, de 13.100 T.P.M. cada uno ("Maffo", en Astilleros de Cádiz; "Jiguani" y "Baire", en Astano, e "Imias", en Euskalduna) y los buques gemelos "Ciudad de Cucutla" y "Ciudad de Buenaventura", de 12.362 T.P.M. cada uno, construidos por la Factoría de Sevilla de Astilleros de Cádiz para la Flota Mercante Grancolombiana.

También durante 1966 se terminó la construcción de la mayor parte del programa del Ministerio de Obras Públicas, en lo que se refiere a embarcaciones auxiliares, entre las que debe destacarse 6 grandes gánguiles de 750 metros cúbicos y 5 dragas de succión de 400 metros cúbicos, construidas todas ellas por la Sociedad Española de Construcción Naval.

Previsiones de producción para 1967.

De la información facilitada por cada uno de los astilleros a principios de 1967 se deducen unas cifras de producción que convenientemente depuradas, según las experiencias de años anteriores, puede resumirse de la siguiente forma:

Puestas de quilla (buques comenzados).	391.700 T.R.B.
Botaduras	412.500 T.R.B.
Entregas	386.100 T.R.B.

Debe tenerse en cuenta que la cifra correspondiente a buques comenzados puede aumentar en la realidad sustancialmente, debido a los nuevos contratos que se firmen a principios de 1967. Lo mismo ocurrirá, pero en menor proporción en cuanto a la cifra de botaduras.

Perspectivas del sector.

Los tres primeros trimestres de 1966 se caracterizaron por una inquietud sentida unánimemente tanto en los medios navieros como en los de construcción naval debida, principalmente, a la ausencia de medidas oficiales que sustituyen

de alguna forma al programa previsto en la Ley de 12 de mayo de 1956. Esta situación cambió sustancialmente a partir del mes de octubre con la publicación del Decreto/Ley/8/1966, en el cual se estableció que la construcción de buques para armadores nacionales tendría la misma consideración fiscal que los buques de exportación. Ello trajo como consecuencia la publicación de una Orden del Ministerio de Hacienda por la que se concedió a los buques nacionales la desgravación fiscal por la que tantas veces habíamos abogado.

Al mismo tiempo, y teniendo en cuenta la atonía del mercado, derivada de la falta de asignaciones de Crédito Naval, el Ministerio de Hacienda autorizó a que la financiación de buques nacionales se llevase a cabo por la misma vía de redescuento especial en el Banco de España que se utilizaba hasta ahora para los buques de exportación. Esta medida, que posteriormente ha sido rectificada parcialmente en el sentido de dar entrada además de a la banca comercial a los bancos industriales y el Banco de Crédito a la Construcción, debe estimarse como una medida experimental de nuestras autoridades al objeto de conocer la reacción de la demanda y, en consecuencia, obrar en el futuro. Los plazos de amortización fijados en esta línea especial de redescuento parece que no pueden llegar a más de diez años, y esto último en casos especiales, ya que el plazo normal será de ocho años; por otra parte, el tipo de garantías que exige la banca privada hace que los armadores no se hayan decidido todavía por una aceptación total de esta nueva vía de financiación.

Por otra parte, no debe olvidarse que la construcción de algunos determinados tipos de buques puede exigir la continuación del crédito naval oficial, tal como hasta ahora ha venido funcionando, por lo que parece oportuno que se reconsidere a lo largo de 1967 la situación creada. En la primavera de 1967 deberán estar fijadas las directrices del Segundo Plan de Desarrollo Económico y Social y ellas se deberán recoger y sistematizar todas las medidas que el Gobierno considere oportuno para el impulso y mayor desarrollo tanto de nuestra Marina Mercante como del sector de construcción naval.

REVISTA GENERAL DE MARINA
CONVOCATORIA

La Secretaría de Marina hace una atenta invitación al personal de la Armada y de la Marina Mercante de México, así como al que labora en las Dependencias de la misma, y en general a todos los interesados en asuntos del desarrollo marítimo nacional, para que tomen parte en el certamen promovido por el "BANCO NACIONAL DE MEXICO", S.A., para efectos de otorgar su "PREMIO ANUAL DE ECONOMIA 1967". Dicha institución bancaria hace la invitación de que se trata en los siguientes términos:

Se abre este certamen para todos aquellos estudios y ensayos que, en forma de libro, investigación especial o conferencia, se escriban sobre temas relacionados con los diferentes problemas de la Economía de México.

Los requisitos para tomar parte en él, son:

a).- Que los estudios y ensayos se refieran a problemas de verdadera importancia para el desarrollo económico de México.

b).- Que hayan sido escritos o publicados en el año de 1967.

c).- Que cualquier persona o personas de nacionalidad mexicana, autora ó autoras de un trabajo de las características mencionadas, lo presente para tomar parte en el certamen, entregando diez ejemplares al Departamento de Estudios Económicos del Banco Nacional de México, antes del día 15 de enero de 1968.

Un jurado constituido por altas personalidades de la Administración Pública, tendrá a su cargo el estudio de los trabajos que participen, y propondrá los que sean merecedores a premios que otorgará el Banco Nacional de México como sigue:

a).- \$50,000.00 al autor (o a los autores en conjunto del estudio o estudios que merezcan calificación de Primer lugar.

b).- \$20,000.00 al autor, o en conjunto a los autores, de estudios que merezcan calificación de Segundo lugar.

c).- Diploma especial a los trabajos que ameriten Mención Honorífica.

Información adicional, si se desea, puede obtenerse en el Departamento de Estudios Económicos de dicho Banco (Isabel La Católica # 44, México 1, D.F.), ó en cualquiera de las Sucursales del mismo.

Por su parte la Secretaría de Marina, con motivo del Cincuentenario de la Nacionalización de la Marina Mexicana, ofrece en el mismo certamen recompensas adicionales de \$ 15,000.00 al Primer Lugar y de \$ 10,000.00 al Segundo, en caso de tratarse, en opinión del Jurado, de los trabajos relacionados con el impulso de las actividades marítimas nacionales.

Interesada esta Secretaría en estimular el estudio de los problemas marítimos nacionales, con vista a su futuro aprovechamiento, estima que de orientarse el estudio de dichos problemas en el aspecto económico que a no dudar es el más importante que ofrecen-, los interesados podrán llenar los requisitos que exige el "BANCO NACIONAL DE MEXICO" en este certamen, teniendo así la oportunidad de obtener la doble recompensa que ahora se ofrece; aunque lo realmente importante para los mismos autores habrá de ser la satisfacción personal de contribuir con sus ideas para el beneficio de nuestra Marina y del País en general.

ALFREDO ELIAS AIZA

Se complace en felicitar al señor Presidente de la República, Lic. Gustavo Díaz Ordaz al iniciar su cuarto año de Gobierno y al Sr. Almirante C.G. Antonio Vázquez del Mercado, Secretario de Marina, por su labor en beneficio de la Marina Nacional.

México, D.F., 1º de diciembre de 1967.

ENSEÑANZAS DEL INCIDENTE DEL "TORREY CANYON"

NOTA DEL REINO UNIDO.

1.- El Gobierno del Reino Unido desea enfocar la atención de otros gobiernos sobre ciertos problemas que salieron a la luz pública, con motivo de la varadura del Buque Tanque "Torrey Canyon" y hacer sugerencias para su resolución.

EL INCIDENTE.

2.- A las 09 11 horas del sábado 18 de marzo de 1967, se reportó la varadura del Buque Tanque "Torrey Canyon" en el Arrecife de Seven Stones entre las Islas de Scilly y Lands End. El buque tanque se dirigía a Wilford Haven con un cargamento de petróleo crudo y se supone que se varó en el arrecife cuando navegaba a una velocidad de unos 17 nudos.

3.- Se puso en evidencia de inmediato que la amenaza de contaminación del petróleo era de una magnitud tal, que no tenía precedente alguno en todo el mundo. Los buques de la Real Armada y los fletados para el efecto, un total de 35 buques, empezaron una operación continua de regado de detergente con el objeto de eliminar el petróleo derramado.

4.- A lo largo de tres días el fuerte oleaje hizo peligroso el acercamiento al costado del buque tanque, de cualquier tipo de embarcación, impidiendo la transferencia del equipo necesario para una inspección. Pero sin embargo, para el lunes 20 de marzo se puso de manifiesto que unas 30,000 toneladas de petróleo se habían derramado al mar.

5.- El sábado 25 de marzo el petróleo empezó a arribar a las playas de Cornish, afectando unas 100 millas de costa.

6.- Al anochecer del domingo 26 de marzo la mar arbolada y los fuertes vientos ocasionaron la quebradura de la popa del buque, derramando otras 30,000 toneladas de petróleo al mar. El lunes 27 de marzo el Gobierno del Reino Unido perdió toda esperanza de reducir a un mínimo la contaminación remolcando el buque, ó cualquier otra parte del mismo, abandonando dicha solución. En los días siguientes el buque fue bombardeado para incendiar el combustible remanente en él.

7.- Durante el desarrollo de estas operaciones, el Gobierno consideró varias maneras de eliminar el combustible en el buque y en el mar; y otras formas diferentes de manejo del mismo. Estas incluían la posibilidad de absorber el combustible con materiales tales como la paja y la vermiculita, y el hundimiento del petróleo por coagulación. Siendo necesario el considerar el efecto sobre los peces y otra vida marina, no sólo del combustible sino también de los métodos de dispersión del mismo. Las autoridades también hicieron planes para mantener el petróleo en las proximidades del buque, excluyéndolo de bahías y esteros con el uso de plumas y botavaras.

8.- Se estableció la cooperación con las autoridades francesas para la vigilancia de las áreas marítimas más expuestas a ser afectadas, pasando a los expertos franceses la información técnica y métodos para combatir el petróleo en el agua y en las playas.

LAS LECCIONES.

9.- No es intención del Gobierno del Reino Unido el sugerir que el Consejo se ocupe de problemas particulares a los que se ha enfrentado y aún síguelo haciendo el Reino Unido. Sin embargo, se ha definido en detalle el desarrollo de los eventos por considerar que la misma cosa le puede pasar a cualquier país con litoral marítimo, pudiendo ser posible obtener de estos eventos particulares, lecciones de aplicación general.

10.- Los problemas que salieron a la luz con el incidente del "Torrey Canyon" pueden ser divididos en tres amplias categorías.

a).- Que medidas deben tomarse para reducir a un mínimo el riesgo de que dicha clase de incidentes vuelva a ocurrir;

b).- Que medidas deben tomarse para limitar la extensión del daño, si ocurre tal clase de accidentes;

c).- Que cambios son necesarios en la Ley Internacional.

MEDIDAS PREVENTIVAS.

11.- Cualquiera que sea el resultado de la investigación del Gobierno Liberiano, es claro que el incidente del buque "Torrey Canyon" origina problemas en el campo de la navegación.

12.- (1) Parece ser que el primer problema a ser considerado es la posibilidad de reducir el riesgo de varadura ó colisiones, haciendo que los buques tanques ó los que sobrepasen cierto tamaño, naveguen en rutas marítimas fijas cuando se encuentren cerca de la costa. El Gobierno del Reino Unido está considerando la posibilidad de controlar las rutas seguidas por los buques tanques (y otros buques que lleven carga potencialmente peligrosa) hacia puertos ingleses. Ellos proponen que el Comité Ad hoc de la Organización Consultiva Marítima Inter-Gubernamental (IMCO) debe considerar similarmente, como asunto de prioridad, si las rutas marítimas de los buques tanques deben ser establecidas más generalmente dentro de una distancia a la costa especificada. El Gobierno del Reino Unido está por supuesto, consciente de las recomendaciones hechas a la IMCO en octubre de 1966, sobre las áreas de separación del tráfico marítimo hechas por un grupo de trabajo de los Institutos de Navegación de la Gran Bretaña, Francia y la República Federal de Alemania. Si las rutas marítimas para buques tanques fueran establecidas, sería necesario considerar, inter alia, si se debería definir el tamaño de los buques a los cuales se aplicaría la restricción y, en caso afirmativo, cómo (por calado, eslora ó peso muerto) y

si el tamaño de los buques tanques afectados sería uniforme ó - variable en diferentes regiones.

2).- La IMCO puede también considerar:

a).- Si a los buques tanques ó buques de esta clase mayores de cierta medida, debe exigírseles el tener ayudas a la navegación específicas, además de las requeridas por la Convención Internacional para la Seguridad de la Vida en el Mar, 1960, y usarlas dentro de una distancia a la costa especificada y en áreas de mucha intensidad de tráfico;

b).- Si el movimiento de los buques tanques dentro de cierta distancia a la costa especificada, debe ser controlado por radio desde tierra.

c).- Si los buques tanques dentro de la distancia especificada a la costa deben ser sujetos a cualquier restricción de velocidad;

d).- Si deben hacérseles revisiones periódicas del equipo de navegación.

e).- Si los capitanes y/o las tripulaciones deben ser entrenadas especialmente y calificadas para uso de este equipo adicional;

f).- Si debe haber ó no, limitaciones en el uso de pilotos automáticos.

3).-El Consejo puede también considerar si el Capitulo II de la Convención Internacional para la Seguridad de la Vida en el Mar 1960, deba ó no ser cambiado para controlar el diseño, construcción y equipo de buques tanques, ó de los mismos más allá de cierto tamaño, bajo el punto de vista de evitar ó limitar el escape de petróleo de sus tanques en el caso de acciden

te de varadura ó colisión.

4).- Las rocas particulares sobre las cuales encalló el "Torey Canyon" estaban, por supuesto, bien indicadas en las cartas Náuticas. Sin embargo, y sin lugar a dudas, hay rutas en otros lugares que están inadecuadamente indicadas en las Cartas, para ser usadas por los buques de gran calado. El Consejo puede considerar útil que la IMCO deba considerar, en conjunción con el Buró Hidrográfico Internacional, si las rutas usadas por los grandes tanques ó cualquier ruta marítima que pueda ser establecida. (Ver (1) anterior) deban ó no ser levantadas y balizadas especialmente y si es afirmativo, quien sería responsable del trabajo.

MEDIDAS DISEÑADAS PARA LIMITAR LA EXTENSION DEL DAÑO.

13.- Parece necesario asumir que cualquiera que sean las medidas preventivas tomadas, seguirán ocurriendo accidentes. Por lo tanto, la siguiente reglamentación a ser considerada es aquella diseñada para limitar el daño que pueda causar el petróleo, una vez ocurrido el accidente. El Reino Unido propone que la IMCO considere las medidas siguientes:

(1).- Un procedimiento nacional e internacional en caso de accidentes. Por ejemplo, cada país puede tener dispuesto que se tenga a la mano en un breve período de tiempo los elementos humanos, abastecimientos y equipo para combatir la contaminación por petróleo del mar ó costas. Los mares y rutas marítimas del mundo pueden ser subdivididas en regiones, tomando las previsiones necesarias para que el país más cercano a una fuente de contaminación sea el responsable de remediarlo, con el derecho de pedir ayuda a los otros países en la región en caso necesario. Las medidas para combatir la contaminación

pueden incluir las patrullas para verificar su extensión y el tratamiento del petróleo en mar y en tierra.

(2).- Como corolario puede ser necesario que el buque - tanque involucrado en un accidente siga ciertos procedimientos diseñados para asegurar que se notifique lo más - rápidamente posible a la autoridad nacional ó regional co - rrespondiente.

(3).- La continuación e intensificación de la investiga - ción de acuerdo con las resoluciones 12, 13 y 14 de la Conferencia Sobre la Prevención de la Contaminación del Agua del Mar con Petróleo de 1962. Esto debe cubrir to - dos los aspectos de la contaminación por petróleo, inclu - yendo la manera de evitarla y combatirla cuando ocurra. En vista de la destrucción en grande escala de la vida - salvaje, el Reino Unido hace un llamado de atención al párrafo 1(c) de la Resolución (12) y la necesidad de in - vestigación sobre el daño a la flora y fauna causadas por la contaminación con petróleo, las mejores maneras de - combatirla y el papel de los microorganismos en la destruc - ción del petróleo.

(4).- La aceptación de que un país costero pueda tener - interés en un accidente que tenga lugar fuera de su juris - dicción. La IMCO puede considerar, por ejemplo, que - cuando el país afectado conduzca a una investigación de un desastre serio involucrando un buque tanque, los go - biernos de los países cuyas costas sean afectadas por la - contaminación deban tener ó no el derecho de nombrar un miembro en la Comisión Investigadora. También puede ser útil si los resultados de dichas investigaciones son reporta - das a la IMCO.

CAMBIOS REQUERIDOS EN LA LEY INTERNACIONAL.

14).- (1).- La escala del desastre del "Torrey Canyon" no tie - ne precedente, los naufragios de los buques tanque en al

ta mar nunca han tenido repercusiones significantes en las costas. Como consecuencia de ello, la Ley Internacional que gobierna dichos asuntos no toma en consideración en forma adecuada los intereses de países que no tienen interés directo en un buque ó su cargamento; pero cuyo territorio puede ser afectado si ocurre un accidente al buque. En el futuro bien pudiera suceder que, con el objeto de proteger sus costas de contaminación, el gobierno de un país costero desee tomar ciertas medidas que puedan interferir con los derechos de los propietarios, equipos de salvamento y aseguradores, y por supuesto, con el gobierno del país de matrícula del buque. Por lo tanto el Gobierno del Reino Unido propone que se tome en consideración la pregunta sobre que derechos tiene ó deba tener, un país costero en tales casos, de acuerdo con la Ley Internacional sobre la materia, y cómo se deben ejercer dichos derechos.

(2).- El aumento en el tamaño de los buques tanques crea también problemas relacionados con las reclamaciones por daños causados a terceros en los accidentes. El transporte de enormes cantidades de combustible puede convertir en una amenaza, a una substancia que normalmente es considerada inofensiva. Se deja a consideración si se deben aplicar ó no las reglas de reclamación. Debido a que las causas de tales daños son inherentes al tipo y cantidad del cargamento, se debe estudiar si los dueños de los buques tanques ó armadores de los mismos deben aceptar las reclamaciones, independientes de la negligencia para cubrir los daños originados por la contaminación producida por los accidentes a los buques tanque. Una alternativa a dicho plan sería la de seguir el precedente de los cargamentos nucleares y hacer que el dueño (ó consignatario) del combustible sea responsable, hasta cierto límite, por tales daños. En cualquiera de los casos se somete a estudio lo siguiente:

a).- Si se hace ó no obligatorio cierta forma de seguro -

para dicha responsabilidad;

b).- Si se aprueban ciertos principios especiales para capacitar a los gobiernos y otras personas afectadas, a recuperar los costos de la batalla contra la contaminación en el mar, limpieza de las playas afectadas, etc.

OTROS CARGAMENTOS PELIGROSOS.

15).- El Gobierno del Reino Unido propone también que la IMCO estudie si cualquier propuesta adoptada con respecto a los buques tanque petroleros, se debe hacer extensiva, con ó sin modificaciones, a los buques que lleven otros cargamentos peligrosos, los cuales después de un accidente amenacen los intereses de los países costeros.

CONCLUSIONES.

16).- El Gobierno del Reino Unido está conciente de que no es posible dentro del panorama de una corta reunión, el aprobar ó discutir completamente las soluciones para los problemas puestos en evidencia por el "Torrey Canyon", así como que algunas de las preguntas que se presentan no sean responsabilidad directa del IMCO. También sabe que será necesario discutir el peso de los costos de cualquier precaución que se tome, contra los beneficios que puedan ser obtenidos de ellas. El Gobierno del Reino Unido sostiene sin embargo, que el examen internacional de los problemas puestos en evidencia por el "Torrey Canyon" es un asunto de gran importancia y mayor urgencia, y propone que el Consejo solicite que los organismos apropiados de la IMCO, le den prioridad en sus programas de trabajo, para el estudio de los problemas representados arriba y cualesquier otro que consideren importante; sugiriendo también al Secretario General como debe ser hecho lo más rápido posible y a tiempo para la reunión del Consejo en junio, así como las implicaciones para la organización; urgiendo al Consejo para que haga las previsiones adecuadas del caso, en el programa de trabajo de la Organización.

Meliso de Samos

Almirante y Filósofo

por Francisco J. Dávila.

El marco geográfico.

En la región más oriental del Mediterráneo, en la encrucijada de las rutas marítimas de Oriente y Occidente, separada de la costa de Asia Menor por un estrecho de poco más de una milla de ancho, se encuentra la isla de Samos, cuna del personaje de quien nos habremos de ocupar. Situada frente al promontorio de Micala, la orografía de la isla es similar a la de la costa, de la que parece prolongación, pues la cordillera montañosa se extiende desde Cabo Gatos, punta oriental, hasta el Cabo Kantharian, extremo occidental, muy cerca del cual se halla el Monte Kernetus (hoy Kerkis) con 1,440 mts. de altura, el más elevado de la isla. Con una longitud máxima de 42 kilómetros y 21 de anchura mayor, Samos tiene una superficie de 468 kms. cuadrados. La Ciudad-Estado se encontraba situada en una excelente abra en la Costa Sur Oriental, —donde hoy se halla el puerto de Tigani— muy bien protegida de los vientos del norte por la propia isla y de los de levante por el promontorio de Micala y tierra firme. El puerto contaba, para su mayor protección con un rompeolas de más de dos estadios de largo y una altura de 36 metros, sobre el lecho del mar. (1) Estaba rodeada por una muralla, parte de cuya sección norte, adosada a la vertiente sur de la montaña se conserva aún, así como también una parte del muelle Este con sus torres y puertas.

De las tres grandes islas adyacentes al Asia Menor, Lesbos, Quios y Samos, ésta es la menor y la menos fértil, si bien en la antigüedad fue famosa por sus frutos. En cambio abundan las maderas de construcción lo que unido a su magnífica posición geográfica, hizo que el comercio marítimo fuera la principal ocupación de sus habitantes.

(1) Herodoto. Lib. III, Cap. 60.

Su posición geográfica era excelente para operar en el tráfico del Asia Menor y establecer conexiones tanto para el Ponto Euxino (Mar Negro) hacia el norte, como al sur, hacia Rodas, Siria y Egipto. *En vista de la posición de Samos —dice Cary— a horcajadas sobre numerosas líneas de tráfico, no es sorprendente que su tirano Polícrates, fuera el primero de los grandes piratas griegos que organizara el corso en una auténtica escala real.* (2).

El antecedente histórico.

En la geografía homérica ya se menciona a Samos. Durante el funeral de Héctor, Hécuba se lamenta (3) de que en esa isla, en Lemnos ó en Imbros fueron vendidos como esclavos sus demás hijos que capturarara vivos Aquiles.

Sin embargo, en la lista de los participantes de la guerra troyana, que el poeta señala acuciosamente, falta Samos, como ocurre con las otras grandes islas del Egeo, con la excepción de Creta y de Rodas que aportaron, la primera, *ochenta negras naves*, bajo el mando de Idomeneo, en tanto que Tlepólemo *condujo en nueve naves a los fieros rodios* (4).

La omisión de Samos en el catálogo de las naves no es un olvido de Homero. Para la época de la guerra troyana, Samos estaría poblado por leleges y carios. Las grandes migraciones griegas se inician poco después de la destrucción de Ilión. Una de las mayores fué la de los Jonios —posterior a la de los Eolios— que se esparcieron por el litoral occidental del Asia Menor y algunas de las islas adyacentes. Es probable que la ocupación de Samos haya ocurrido hacia 1035 a. C. y que la fundación de la ciudad-estado del mismo nombre tuviera lugar por el año 965, fechas que no son sino aproximadas. De la Calcédica, Eubea, Atica y Epidauro salieron los jonios rumbo al Asia Menor. Los llegados a Samos fueron del grupo del Epidauro y a la isla llevaron el culto de Hera y otros elementos religiosos y culturales a través de los cuales se identifica la Dodecápolis jónica (5),

(2) M. Cary, *The Geographic Background of Greek and Roman History*, Oxford, Clarendon Press, London, 1949, Pág. 99.

(3) Homero, *Iliada*, Canto XXIV.

(4) Homero, *Iliada*, Canto II.

(5) La Dodecápolis jónica estuvo constituida por las siguientes ciudades: Mileto, Myus, Priene, Efeso, Colofón, Lébedo, Teos, Clazomene, Eritrea y Focea en la costa del Asia Menor y Samos y Quíos en las islas de igual nombre.

que reconocen a Atenas como ciudad-madre. (6).

Tucídides nos proporciona la información, más antigua relacionada con la marina de Samos. Señala (7) que Ameinocles, de Corinto, recibió el encargo de construir cuatro galeras para los samios, aproximadamente en el año 705 a. C., esto es, unos 480 años después de la fecha tradicional de la caída de Troya, siendo Príamo su rey. En el siglo VII, en 690, los samios se establecen en Amorgos, una de las islas del archipiélago de las Cícladas. Poco después fundaron Anca, al sur de Efeso, en los alrededores del promontorio de Micala; más al sur se establecen en Priene y en Myus, a orillas del río Meandro para disputar a sus habitantes y a los de Mileto las mercaderías que procedentes de Lidia y Caria y del corazón del Asia Menor llegaban al mar por aquel río. En ese mismo siglo, fundan Perintos, en la costa de Tracia sobre la Propóntide (Mar de Mármara). En el siguiente siglo, en la misma costa, fundan Bisante y Heraion Teicos. Parece que los samios —el decir es de Pausanias— se establecieron por la misma época en la isla de Samotracia, cuyo nombre es contracción de Samos y de Tracia, por hallarse frente a la costa de esta última.

Con estos cuatro establecimientos, los samios se hallaban en una magnífica posición para controlar gran parte del comercio con Tracia y las provincias y países del Ponto Euxino.

En la región sur de la costa de Asia Menor, frente a la isla de Chipre, fundaron dos colonias: Celenderias y Nagis, ambas en el siglo VI.

En Egipto, se establecieron en Naucratis (8), en el brazo

(6) Resulta pertinente hacer la aclaración de que todas estas fundaciones y otras más de los griegos no eran colonias en el sentido que actualmente se da a ese término. No existía ninguna dependencia política entre la ciudad madre y las colonias y de éstas, a su vez, salieron emigrantes que crearon otras nuevas colonias de las mismas características.

(7) Tucídides, I, 13. En el mismo capítulo Tucídides informa que las primeras galeras fueron construídas en Corinto y que la primera batalla naval que registra la historia ocurrió entre naves de Corinto y de Córcyra (hoy Corfú) fundada por los corintios. La fecha de esa batalla fué, aproximadamente, el año 664, A. C.

(8) Amasis II, Rey de Egipto, concedió Naucratis a todos los griegos como emporio exclusivo, con numerosos privilegios y prerrogativas. Herodoto, II, 179. Grotte, *A History of Greece*, Cap. XXII, compara a Naucratis con Cantón y Nagasaki, en China y Japón, respectivamente, a mediados del siglo próximo pasado.

Canópico del delta del Nilo y se adentraron en el país, instalándose en Oasis, en la ruta obligada de las caravanas que cruzaban Libia. Llegaron también los samios a la Magna Grecia, estableciéndose en Dicaerquia (9), llamada también Puteoli, la actual Pozzuoli, muy cerca de donde se halla Nápoles.

En 490 junto con los milesios expulsados de su ciudad por los persas, se establecieron en Zancle, hoy Mesina, que habían fundado piratas cumenses de la Eubea desde el año 730.

Lo anterior viene a poner de manifiesto la capacidad marinera de los samios, que no podía desmerecer de la de los demás griegos. En pleno desarrollo marítimo y comercial, los samios crearon un tipo de buque, la samena, del que no poseemos más datos que los exiguos que nos brinda Plutarco: *Era la samena una nave cuya proa tiene la forma de un hocico de cerdo, ancha y como de gran vientre, buena para sostenerse en la mar y muy ligera, y tomó este nombre por que fué en Samos donde se vio primero, construída así por el tirano Polierates. (10).*

Primer intermedio: Coleus.

El primer navegante de Samos, mencionado por la historia, fue Coleus, quizá más propiamente Ko'aeus, de quien Herodoto refiere que llevado por los vientos llegó a Tartessos, siendo por tanto, el primer jonio que cruzó las Columnas de Hércules y llegó a aquel reino. Herodoto relata este interesante episodio de la siguiente manera: *durante siete años no llovió gota en Tera y cuantos árboles había en la isla, salvo uno, se secaron. Consultaron los tereos sobre esta calamidad al propio Apolo y la Pythia les respondió con el oráculo de enviar una colonia a Libia. Viendo que no cesaba el azote ni se les daba otro remedio, enviaron unos diputados a Creta con orden de informarse si alguno, natural del país o habitante en él, había ido a Libia. Yendo los diputados de ciudad en ciudad llegaron a la de Itano donde hallaron un mercader de púrpura llamado Corobio, quien les dijo que llevado de una tempestad había arribado a Libia y tocado en una isla de ella*

(9) N.G.L. Hammond, *A History of Greece to 322 b.C.*, Oxford, Clarendon Press Londres, 1959, señala a Dicaerquia como fundada por los samios en 531, Pág. 657.

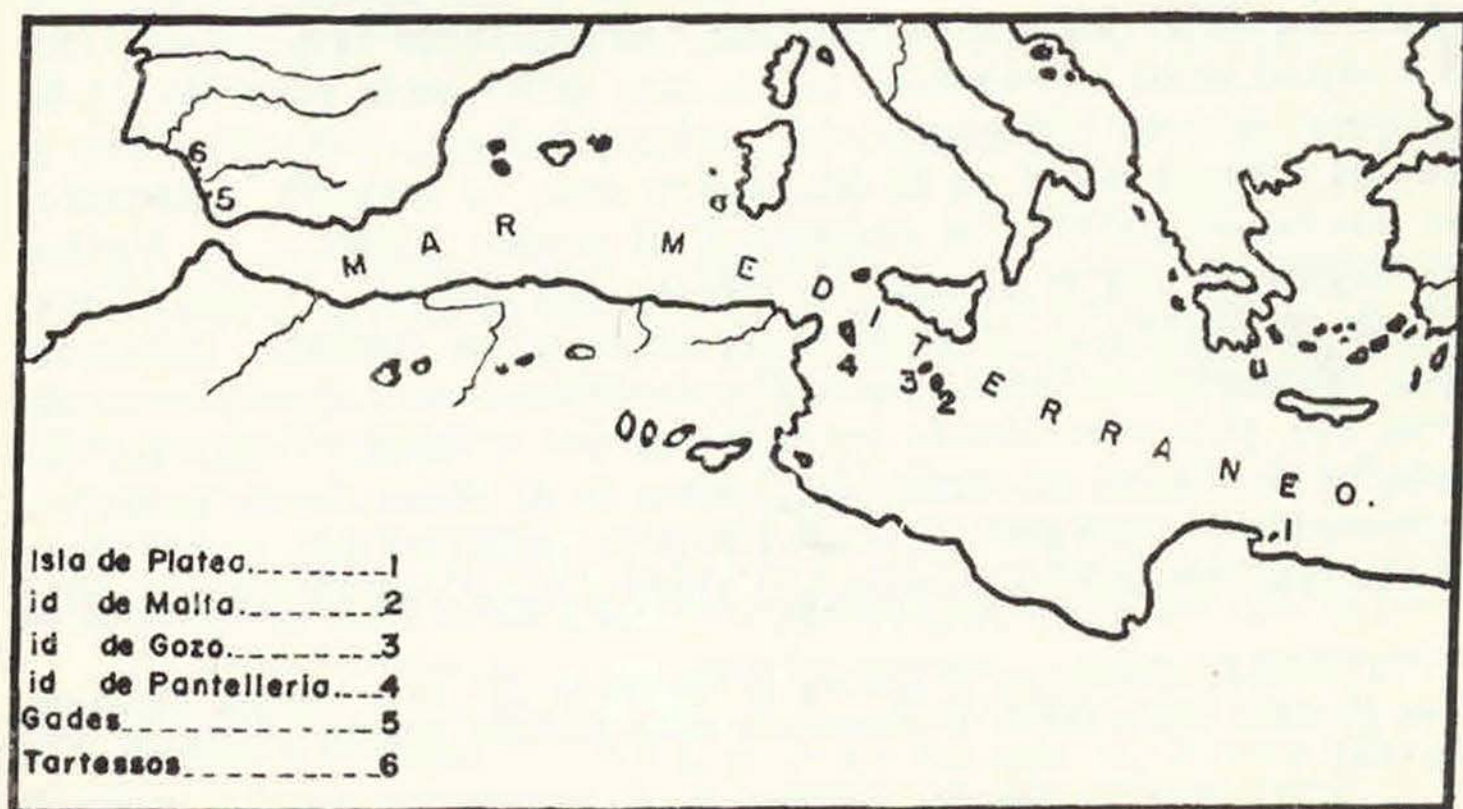
(10) Plutarco, *Vida de Pericles XXVI.*

llamada Platea (11). Haciendo al mercader ventajosas propuestas, se lo llevaron a Tera, de donde salieron varios tereos en una nave, bajo el mando de Corobio rumbo a la isla de Platea, donde se quedó éste con algunos más, con provisiones para varios meses, regresando los demás a Tera para llevar la buena nueva. Ibanse terminando las provisiones a Corobio y compañía, porque los tereos tardaban en regresar pero mientras tanto llegó a la misma isla un buque samio, a las órdenes de Coleus que, fletada para Egipto, había sido desviada de su rumbo por un temporal. Los samios dejaron provisiones a Corobio y partieron rumbo a Egipto; pero soplando el viento subsolano (12) muy duro, los llevó más allá de las columnas de Hércules, llegando providencialmente a Tartessos. Era entonces Tartessos para los griegos un imperio virgen que acababan de descubrir. Allí negociaron con sus géneros, y nadie les igualó jamás con la ganancia del viaje... (13). La ganancia fué de sesenta talentos.

(11) Sólo hemos podido localizar la isla de Platea en uno de los mapas del *Atlas antiquus*, portátil, de Justus Perthes. Se halla situada en el hoy llamado golfo de Bomba y quizás pueda identificarse con la llamada *Seal Island*, del Derrotero norteamericano de la costa norafricana del Mediterráneo.

(12) Viento del Este, o sea el Levante.

(13) Herodoto, Lib. IV Caps. 151 y 152.



Se antoja un comentario al dicho de Herodoto. La distancia entre la pequeña isla de Platea y el estrecho de Gibraltar es, aproximadamente, de unas 2.200 millas, distancia que parece ser excesiva para ser navegada arrastrados por un viento, cuya intensidad ignoramos, pero que no debió ser muy grande, aunque si su duración. Por otra parte, si se examina el mapa anexo (que debemos a la gentileza del Arq. Ulises Miranda) se observa las dificultades que tendría un buque, sin gobierno y navegando con el viento en popa, para llegar desde Platea hasta Tartessos. El que un buque, partiendo de Creta con rumbo a Egipto, fuese llevado por el viento del Este hacia la costa de Cirenaica, esto es, apartándolo de su destino unas 300 millas, si es perfectamente factible, ya que ese viento tomaría al buque francamente del través. Pero no parece igualmente factible que un buque zarpando de una isla, a poca distancia al este de tierra de firme, sea llevado por un viento de la misma dirección hasta una distancia de más de 2.200 millas y a una latitud mayor en 4 y medio grados.

Según se desprende del relato de Herodoto, la llegada de Coleus a Tartessos fué obra del azar, pero esta teoría no resiste el menor análisis, tanto por lo que más arriba hemos mencionado como por la circunstancia de que Coleus, si no quería alejarse más de su punto final, Alejandría, bien pudo haberse guarecido en alguna de las islas o al socaire de la costa, a lo largo de la cual se desplazaba. Mucho más plausible resulta suponer que hubiese tenido noticias, por Corobio, de la existencia de Tartessos. Corobio, mercader de púrpura y piloto cretense bien pudo haber sabido de los viajes de sus antepasados hacia occidente; el conocimiento habrá llegado a él a través de la trasmisión oral, como en tantas ocasiones ha acontecido. Tomando como base este supuesto, el de la información de Corobio a Coleus, la llegada a Tartessos, y precisamente a ese lugar, encaja perfectamente, ya que navegando —o arrastrado— a largo de la costa septentrional del Africa, Coleus pudo haber llegado a alguna de las fundaciones de los fenicios, inclusive la propia Gades (Cádiz) a muy poca distancia de Tartessos. Quien se ve apurado por un temporal fondea donde puede; no escoge o selecciona el lugar para hacerlo; la urgencia de guarecerse contra el mal tiempo es de tal magnitud que a ella se supedita cualquiera otra acechanza o temor. Nos sostenemos pues, en nuestro pensar de que la llegada de Coleus a Tartessos no fué, en manera alguna, cosa fortuita o azorosa, si-

no premeditación calculada sobre una información, quizás un tanto obscura o si se quiere, nebulosa, en aquel entonces, pero que era cierta pues sabemos, de modo exacto, que aquella navegación era una de las tantas rutinarias de los cretenses del siglo XVI antes de nuestra era. Quizás en la época de Corobio y de Coleus los viajes de los cretenses más allá de las columnas de Hércules eran cosa legendaria o probablemente formarían parte de los tantos mitos entonces en boga, pero de todos es bien sabido el trasfondo de verdad o, por lo menos, el simbolismo que entraña la leyenda, que se deforma con el discurrir del tiempo, pero que permanece invariable en cuanto a su significación. No resulta, por lo tanto, traída de los cabellos, la interpretación que nos hemos atrevido a dar del viaje de Coleus; pensamos que esta interpretación es congruente con los antecedentes que existían, en tanto que la opinión de Herodoto, de la llegada casual debido a los vientos del este, ofrece numerosas objeciones de carácter técnico.

La Liga Marítima Ateniense.

Desde el año 450 a. C., Pericles había montado aquella magnífica organización que se llamó la Liga Marítima, eufemismo con que se designaba al imperio o talasocracia ateniense. Atenas tenía que recibir su vida, necesariamente, por los caminos del mar, pues su producción de cereales, principalmente, era insuficiente para sustentar su creciente población.

Cuando Temístocles interpretó, de manera muy personal y contra el sentir de la generalidad de sus conciudadanos, el vaticinio de la Promóntida a los enviados a consulta a Delfos, estaba planteando no sólo la salvación de Grecia ante la invasión de los persas, sino señalando también el camino por el que Atenas habría de alcanzar su grandeza: *"Cuanto cierra dentro el muro de Cécrope, cuanto cubre el sacro recinto del divino Citerón, todo será cogido; ni cede pródigo Zeus a Tritónida más que un muro de madera nunca tomado, que sirva de asilo para tí y para tu descendencia"* (14).

El muro de madera nunca capturado por los persas fué la flota de atenienses, lacedemonios, eginetas y corintios que escri-

(14) Herodoto, Lib. VII, Cap. 141.

bieron la página de Salamina. El mismo muro de madera, la flota, fué el que sirvió de base a Pericles, que nunca podría olvidar la lección, para edificar la grandeza que, si en lo político necesariamente hubo de fracasar a la postre, fué donde se originó el fermento intelectual que aún nos anima: Sócrates, Platón y su Academia, Aristóteles y su Liceo; los dramaturgos: Sófocles, Esquilo y Eurípides que llegaron al alma humana en términos que apenas Freud empezó a escudriñar, y nos brindó un Aristófanes, que recogió del pueblo la gracia cargada de agudeza, y la sátira intencionada y en ocasiones cruel.

Para intuir el significado de la Liga Marítima Ateniense, necesitamos recrear el mundo del siglo V a. C., más concreta y exactamente, el mundo heleno de entonces. La Hélade se hallaba constituida por una serie de ciudades-estados, celosas a cual más de su soberanía e independencia y para conservarlas no vacilaron, en ocasiones, en recurrir al enemigo común, Persia, pues si bien todas las ciudades griegas reconocían en el gran Rey, como por antonomasia designaban al de los medos, al principal enemigo, era preferible a veces transar con él antes de permitir el vasallaje ante otra ciudad griega.

Mucho se ha escrito acerca de la falta de cohesión de los griegos, que les impidió constituir una verdadera nacionalidad, en los términos que hoy consideramos valederos, esto, es semejanza de costumbre, de religión, de lengua y demás elementos culturales cuya afinidad, actualmente, son los que definen las características de los Estados. Pero en aquella época, el concepto de Estado, la constitución de las nacionalidades, era ignorado y habían de pasar aún muchos siglos para llegar al orden actual que ya acusa las mismas debilidades. Por que ya desde entonces, entre esos hombres que hablaban lenguas semejantes o casi semejantes, que adoraban a los mismos dioses, y cuyas ideas sociales eran paralelas, tenían los mismos problemas que anteriormente tuvieron las familias, los clanes y las tribus, los *sucios* intereses materiales, enervada en la que actualmente se encuentra trabada la humanidad y continuará hallándose, a menos de superar el estadio fundamental de la supervivencia fisiológica. La Historia se repite de lamentable manera. Obtener más de lo que se da, ha sido y es el anhelo del individuo y las demás escalas del orden social. Pero nos damos cuenta de que estas cuestiones nos están llevando lejos de nuestro tema y nos acercan a peligro-

sos atajos. Volvamos pues a Pericles y a su Liga Marítima que a pesar de sus deficiencias, observadas *a posteriori*, constituyó una de las acciones políticas más interesantes y de mayor alcance que nos brinda la historia de Grecia.

Parafraseando a Stefan Zweig en su *Magallanes*, al hablar de la Liga Marítima Ateniense podríamos decir, "en el principio fueron los cereales" pues, en efecto, la campaña del Ática además de no poder producir el trigo necesario para alimentar a Atenas, se hallaba a merced de los espartanos, que la invadieron y arrasaron cuantas veces quisieron. El trigo había de llevarse de la Escitia, a través de la Propóntide y del Helesponto, así como desde Egipto y el Asia Menor. Ambas rutas estaban rodeadas de peligros; las islas y ciudades que las flanqueaban habían de ser amigas o mejor aún, aliadas. Sin embargo, la creación de la Liga no podía plantearse en tales términos. La bandera fué el panhelenismo; el objetivo, la defensa ante la amenaza persa.

Hablando con todo rigor, la Liga ático-délica, fué la consecuencia lógica de las guerras médicas y su creador fué Aristides. Pericles la transformó para provecho de Atenas, imponiendo su hegemonía que se apoyaba en la superioridad naval y económica y, muy principalmente, en el prestigio del Ática. La alianza es a base de prestación de obligaciones militares y cooperación económica. Esta última es la que prefieren las más, lo que por otra parte conviene mejor a Atenas que ve así aumentada su capacidad militar. El tesoro de la Liga se guarda en Delos, pero se halla bajo la salvaguarda de Atenas.

Mas a medida que va desapareciendo el peligro persa se inician las tentativas de deserción, que Atenas reprime con toda energía. La primera en sublevarse es Naxos; Pericles la derrota y trueca su condición de aliado por la de súbdito; igual ocurre poco después con Tassos. La Liga, para entonces verdadero imperio ateniense empieza a llevar una vida forzada y es que no pueden existir alianzas sólidas, como ya atinadamente señalaba Tucídides *más que entre partes igualmente fuertes, pues siendo así ninguno de ellas se atreverá a oprimir a los demás aliados, ya que, quien quiera sojuzgar a otro se detendrá al reflexionar que no tiene ventaja alguna en su favor.* (15).

(15) Tucídides, III, 10, palabras que pone en boca de los delegados de Mitilene que acudieron a Esparta en demanda de ayuda.

La Revuelta de Samos, I.

Como antes decíamos, la primera en rebelarse contra la tiranía ateniense fué la isla de Naxos. La rebelión fué aplastada brutalmente y Naxos se convirtió en estado vasallo, perdiendo su categoría de aliado. A Naxos, siguieron Tassos y Egina; más tarde, el año 446 es Eubea la que se rebela y resulta, al igual que las demás, aplastada totalmente.

Los años 441 y 440 son los dos años en que más duramente se vió amenazada la vida de la Liga. A lo largo de esos dos años ocurrieron la guerra de Samos y la rebelión de Bizancio. La defección de cualquiera de ellos habría significado un rudo golpe a la talasocracia ateniense. Detengámonos brevemente a considerar la rebelión de Bizancio y las posibles calamidades que habría podido acarrear su separación de la Liga.

Bizancio fué una colonia fundada por Megara en el año 660 a. C. que, con el transcurrir del tiempo y siguiendo la costumbre griega, se convirtió en una ciudad-estado. Su situación en el Bósforo le permitía el control absoluto de la entrada y salida del Ponto Euxino; por ahí habían de pasar, obligadamente, las naves cargadas con el trigo, las conservas de pescado y las pieles procedentes de Escitia y del Quersoneso. Bizancio era, por lo tanto, una de las aliadas claves de Atenas. Su defección habría colocado a Atenas en una situación muy delicada que podía verse privada de una gran parte de sus importaciones vitales. Pero Pericles mostró una vez más su genio político y militar y, por el momento, dejó de lado la sublevación de Bizancio. Se dedicó de lleno a combatir a Samos, cuyo poderío naval era el único capaz de enfrentarse abiertamente y con posibilidades de éxito a la flota ateniense.

El origen de la guerra entre Atenas y Samos no fué del orden directo. En realidad, el asunto se inició entre Samos y Mileto por el dominio sobre Priene, una de las ciudades de la Dodecápolis jónica como se ha dicho anteriormente, pero cuya soberanía había ídose perdiendo a medida que aumentaban dentro de la propia ciudad, los intereses de samios y milesios. Estos acudieron a Pericles y he aquí, si hemos de seguir a Plutarco, que se inicia, quizás por vez primera en la historia, una intriga de alcoba con consecuencias trascendentales....

Segundo intermedio: Aspasia.

La historia de Grecia está tachonada de mujeres. La historia y la leyenda y, naturalmente, su religión. El amor es, inevitablemente un aspecto fundamental de la vida que no tiene por que no llegar a los dioses. Zeus, el Olímpico, el dios todopoderoso, ¿no es, por ventura, el primer Don Juan de nuestro mundo occidental? ¿Cuál Casanova ha podido emular los trucos de que se valiera Zeus para alcanzar las mujeres que codiciaba?

Por que debe tenerse en cuenta que Zeus, no obstante su omnipotencia, jamás empleó la fuerza para seducir; siempre llega a la mujer amada por los medios suaves de la persuasión, de la ternura, en ocasiones implorando su protección. Los demás dioses no desdeñan auxiliarlo en sus empresas de engañar a Hera, celosa y altiva, pero tradicional depositaria de las virtudes femeninas. Así, por ejemplo, Afrodita acepta convertirse en una águila proxeneta que pretende perseguir a Zeus, transformado en cisne que busca, la protección de Leda para salvarse... Así la posee y le engendra los gemelos, Cástor y Pólux, a quienes sube a la esfera de las estrellas fijas para perpetua memoria de su hazaña. ¿Y no también el Tonante, se transformó en manso toro, dijéramos el moderno *Ferdinando* de Walt Disney, y con aire dulce y tierno, triscando alegremente flores, se acercó a Europa y ella subió a su lomo y así la llevó hasta Creta a disfrutar de una maravillosa luna de miel? ¿No es, acaso, otra de sus mejores hazañas cuando se transforma en fuego, el propio fuego que lo devora, y envolviendo a Egina la hace madre de Eaco y después, para salvarla de las iras de su padre, el rey Asopo de Beocia, la convierte en la isla de Egina, en el centro del Golfo Sarónico? Y qué decir de los otros once Olímpicos, con la excepción de Hera de quien, sin embargo, se rumoraba que había adelantado los acontecimientos con Zeus antes de su boda con éste?

Es la leyenda que se entrevera con la historia. El teatro griego está lleno de mujeres que aún hoy son caracteres definitivos; mujeres que fueron o no fueron, que pudieron existir sólo en la imaginación de los poetas, pero cuya vida aún nos conmueve. Entre ellas destaca Helena, causa directa de la guerra de Troya, motivo de la Iliada, considerada hasta hace poco más de un

siglo como una novela de caballería de los tiempos heroicos de la Grecia antigua, pero que la férrea voluntad de Schliemann puso a flote como verdad evidente.

La historia y la leyenda la hacen al parejo, hombres y mujeres. Penélope, tejiendo durante el día y destejiendo por la noche, tiene tanta categoría en su actitud al parecer pasiva pero heroica, como la de Odiseo, arrostrando tempestades e infortunios por llegar hasta ella.

Ignoramos el papel que representó la mujer griega, pues el hombre que al parecer es el que hace la historia, y quien siempre la escribe, sólo la menciona cuando su influencia lo hace inevitable. Tal es, por ejemplo, el caso de Teodora, mujer de lupanar que llega a Emperatriz y, cuando la ocasión lo exige, da a Justiniano una lección de entereza y majestad. Más noticias tenemos de las cortesanas griegas, tales como Friné, Glicera, Ródope, Lais, Neera, y otras más, que de la pléyade de mujeres que fueron apoyo e inspiración de sus maridos. De la propia Aspasia, mujer de Pericles, apenas si se tiene noticias, excepto las alusiones ofensivas con que frecuentemente le obsequiaban Cratino, Eupolis, Pirónides y otros comediógrafos enemigos de Pericles, así como las referencias que sobre su talento nos proporciona Platón.

En el *Menexenes* de Platón, Sócrates se confiesa discípulo de Conio, en lo que se refiere a música y de Aspasia en cuanto toca a la retórica. Y no sólo fué Sócrates su único discípulo, sino que éste deja bien sentado que es *una de las profesoras más hábiles que ha formado un gran número de oradores excelentes, sobre todo uno, que es Pericles, hijo de Jantipo*. Más adelante a instancias de Menexenes repite el elogio fúnebre que Aspasia había pronunciado ante él, tomando muchas partes del de Pericles *y cuya producción tengo por suya* (de Aspasia), declara el propio Sócrates.

Plutarco a la vez que afirma la asistencia de Sócrates y otras personas distinguidas a la casa de Aspasia, deja caer sobre ella la acusación de que *su modo de ganarse la vida no era brillante ni decente, porque vivía de mantener esclavas para mal tráfico* (16). Lo cierto es que poco después Pericles contraía nupcias con ella. Aspasia era originaria de Mileto y esa es la

(16) Plutarco, *Vida de Pericles*, XXIV.

circunstancia, unida a la indiscutible influencia que debía ejercer sobre Pericles, tanto por el amor que éste le profesaba, como por su reconocida inteligencia, por lo que se achaca que, a sus ruegos, Pericles se declara en favor de Mileto y en contra de Samos.

La Revuelta de Samos, II.

Samos era una de las aliadas privilegiadas dentro del marco de la Liga Marítima. Se hallaba exenta de tributo alguno y, además, disfrutaba de plena autonomía lo que permitía que la isla fuese gobernada por la aristocracia. En manera alguna se trataba de un privilegio bondadosamente concedido por Atenas; en realidad, Samos era la más poderosa de las aliadas y no podía ser tratada con el mismo rasero de las demás.

En la contienda entre Samos y Mileto, la primera resultó vencedora y fué entonces cuando los milesios acudieron a quejarse ante Pericles. Este decidió rápidamente zarpar rumbo a Samos con sesenta galeras, de las cuales destacó 16, varias de las cuales se dirigieron a Quíos y a Lesbos en demanda de refuerzos y otras fueran enviadas en misión de descubierta hacia la costa de Caria para mantenerlo informado de los movimientos de la flota fenicia. Con las cuarenta y cuatro galeras restantes, Pericles hizo frente a los samios, cerca de la isla de Tragia, cuando regresaban a Samos cincuenta galeras y veinte transportes. La victoria de Pericles fué completa, pero tuvo que esperar la llegada de cuarenta galeras atenienses y veinticinco procedentes de Quíos y de Lesbos, para desembarcar en la isla sitiando la ciudad por tierra y por mar. Steságoras, uno de los naoarcas, destacado con cinco naves para vigilar a la flota fenicia llegó con la noticia de que ésta se aproximaba, por lo que Pericles, tomando sesenta galeras de las que efectuaban el bloqueo, se hizo a la mar para salir al encuentro de los fenicios y batirlos lejos de Samos. Al darse cuenta los de la isla de la partida de la mayor parte de las fuerzas navales, organizaron un ataque que los llevó a romper el sitio y hundir y capturar gran número de las naves atenienses y de sus aliados. Durante catorce días, los samios se hicieron dueños de sus aguas adyacentes y pudieron aprovisionarse y obtener algunos refuerzos de la costa jónica. Pero Pericles regresó con mayores refuerzos aún: cuarenta galeras atenienses al mando de Tucídides y Formío, veinte más al mando

de Tlepolemo y Anticles y treinta buques de Quíos y de Lesbos. Tras un breve intento de lucha, los samios incapaces de romper la línea ateniense, quedaron sitiados nueve meses, al final de los cuales hubieron de rendirse a discreción: sus murallas fueron demolidas; sus buques entregados así como numerosos rehenes y hubieron de comprometerse a pagar los gastos de la guerra. Poco después, Bizancio se reintegraba de nueva cuenta a la Liga. Tal es, en síntesis, el relato que hace Tucídides de la guerra de Samos.

Plutarco, en su *Vida de Pericles* es más explícito y su relato parece ser más congruente. Según él, y otros autores que en ocasiones menciona, Pericles llegó a Samos, mientras sus dirigentes habían ido a refugiarse con el sátrapa persa Pissuthnes, a quien pidieron auxilio. Por medio de un golpe de estado, Pericles restableció la democracia y exigió en rehenes cincuenta ciudadanos importantes y cincuenta jóvenes, los cuales fueron enviados a Lemnos, bajo la vigilancia de los clerucos. Impuso a la isla una multa de ochenta talentos, dejó una guarnición y se volvió a Atenas. Entonces regresaron los exiliados samios, derrotaron a la guarnición, mandaron naves a recobrar a los rehenes enviados a Lemnos y se prepararon febrilmente para el contrataque que tendría que ocurrir. Fué después de esto cuando ocurrió la batalla naval frente a la isla de Tragia y lo demás que menciona Tucídides.

Meliso, almirante.

Los únicos datos que nos han llegado sobre la vida pública de Meliso, se los debemos a Plutarco, en las vidas de Temístocles y de Pericles. En la primera de ellas, lo menciona contradiciendo a Estesímbroto quien aseguraba que Temístocles había sido discípulo de Meliso. Plutarco desmiente esa afirmación diciendo que *con ser Pericles mucho más moderno que Temístocles, Meliso peleó contra él cuando sitió a Samos.*

En la biografía de Pericles, Plutarco menciona más ampliamente a Meliso y dice que cuando Pericles zarpó de Samos con parte de la escuadra de bloqueo para buscar a la flota fenicia, *Meliso el de Itágenes, varón dado a la filosofía y que era entonces el general de Samos, despreciando el reducido número de*

naves, o la inexperiencia de los jefes, persuadió a los samios que dieran sobre los atenienses. Trabado combate, salieron vencedores los samios, haciendo prisioneros a muchos de aquéllos y echando a pique a muchas de sus naves, con lo que quedaron dueños del mar y se proveycron de diferentes cosas precisas para la guerra, de que antes carecía. Más adelante agrega que Aristóteles dice que el mismo Pericles había sido vencido anteriormente por Meliso en otro combate naval.

Esta mención de Aristóteles hecha por Plutarco fué tomada, según el parecer de Burnet (17) de la obra del Estagirita titulada *Política samia*, que se encuentra perdida. Sin embargo, no hay por qué dudar de que la cita sea correcta y el hecho cierto, ya que Aristóteles no distinguió nunca a Meliso con su afecto, como lo veremos más adelante y mal podría haber agregado un laurel inmerecido a Meliso.

Continuando con la guerra de Samos, Plutarco señala que *noticioso Pericles de la derrota en Samos, se apresuró en su auxilio y habiendo vencido a Meliso que le hizo frente, puso cerco a Samos hasta obtener su rendición que ocurrió nueve meses después.*

Diógenes Laercio en el Libro IX de su *Vidas de los Filósofos más ilustres* dice que *Meliso, hijo de Itágeno, fué de Samos hombre muy político y civil y muy aceptado y estimado de sus conciudadanos. Y aún, habiendo sido elegido general de mar, crecieron los honores por su mucho valor.*

Tales son todas las noticias que hemos encontrado en Meliso, como hombre público, pero ellas son suficientes para considerarlo como hábil y enérgico. No es dudoso que siendo como era el general de Samos, fuese el comandante de la sitiada ciudad que resistiera tanto tiempo el ataque ateniense, que se vió fortalecido con las máquinas de guerra inventadas especialmente para este asedio, por el famoso ingeniero Artemón.

Tuvo la guerra naval entre Samos y Atenas un detalle por demás interesante. Durante uno de los combates entre las flotas mandadas por Pericles y Meliso, se hallaban a bordo, además de éste, otros filósofos: Sócrates y su maestro Arquelao, el *Físico*, así como el dramaturgo Sófocles y el historiador Tucídides.

(17) J. Burnet. *Early Greek Philosophy*. The Meridian Library, N. York, 1957
Pág. 321.

Meliso, filósofo.

De Meliso se sabe que escribió una obra titulada *De la naturaleza*. De ella sólo quedan unos cuantos fragmentos, (18) todos ellos citados por Simplicio en su *Física*. Discípulo de Parménides, constituye con Zenón, el grupo llamado de los jóvenes eleatas, la generación de los últimos discípulos de los grandes maestros jonios, que había caído definitivamente en la duda, afirmando Meliso que *no se puede saber nada de los dioses y que es mejor no meterse en demostraciones racionales sobre ellos* (19).

El prestigio de Meliso como hombre de sabiduría era bien conocido. Diógenes Laercio, al referirse a Zenón de Elca, transcribe el siguiente epigrama de Timón:

“En una y otra lengua poderoso
difícil fué Zenón de ser vencido;
sí vencedor de todos.

Igualmente Meliso, que supera
todas las fantasías de la mente
y acaso es superado de muy pocos” (20).

Fué Meliso discípulo de Parménides, y ambos nombres se hallan asociados en diversas citas de Platón y de Aristóteles, aunque tratándolos de muy diversa manera. Así, por ejemplo, Aristóteles en su *Metafísica* dice que *la unidad de Parménides parece ser la unidad racional; la de Melisso, por el contrario, la unidad material, y por esta razón el primero representa la unidad como finita y el segundo como infinita* (21) y más adelante agrega que se debe prescindir de filósofos como Xenófanes y Meliso *cuyas concepciones son verdaderamente groseras*.

Pero es precisamente en lo que reprocha Aristóteles a Meliso, la infinitud de la unidad, donde radica la originalidad y el valor del filósofo de Samos, quien en ese sentido difiere totalmen-

(18) Entre las obras recientes en español, donde se encuentra la mayoría de los fragmentos de Meliso, mencionamos la obra de Rodolfo Mondolfo, *El Pensamiento Antiguo*, Edit. Losada, Bs. Aires, 1952, tercera edición, Tomo I, Págs. 88-91.

(19) Antonio Tovar, *Vida de Sócrates* Revista de Occidente, Madrid, 1953. 2ª edición, citando uno de los fragmentos recogidos en la obra de Diels.

(20) Timón el Silógrafo, filósofo originario de Filasia, según Diógenes Laercio. De Timón decía Antígono que era muy dado a la bebida y poco aplicado a la filosofía; sin embargo, escribió numerosas obras, entre ellas tres libros de Sátiras donde vierte mordacidades contra la mayoría de los filósofos y unos cuantos elogios a algunos de ellos.

(21) Aristóteles, *Metafísica*, I, 5.

te de Parménides. Para Meliso, la realidad, tanto en el espacio como en el tiempo, es infinita. Como dice Burnet (22), dió una magnífica razón para ello: si fuera limitada, lo estaría por el espacio vacío. Agrega el propio Burnet que Aristóteles creyó factible considerar la realidad como una esfera finita, pero que le habría sido imposible sostener esa teoría, ya que habría tenido que aceptar que nada hay fuera de esa esfera, *pero nadie supo mejor que él que no existe la nada* (23).

Es la historia de la idea de lo infinito. Meliso ocupa destacado lugar, no obstante, como señala Renouvier (24), que *el punto débil de la especie de infinitismo de Meliso era la tentativa de reunir en un mismo concepto de orden espacial las ideas de infinitud y de indivisibilidad*. Por su parte, Mondolfo (25) apunta que *las concepciones apenas esbozadas o aún implícitas en Parménides se hacen explícitas y expresamente declaradas y la carencia de todo límite, o sea la infinita extensión tanto temporal cuanto espacial, es afirmada claramente por Meliso*.

Burnet asienta que *Meliso ha sido despreciado indebidamente a causa de las críticas de la falsa conversión de la primera parte del argumento* (26). Las críticas aristotélicas contra Meliso fueron continuadas por sus discípulos, todo lo cual sirvió para que durante mucho tiempo se tuviera en el olvido al filósofo samio, compatriota de aquellos otros dos genios: Pitágoras y Aristarco de Samos quien, según Arquímedes, dijo que la tierra giraba alrededor del sol, anticipándose unos 1,800 años a Copérnico.

El combate naval entre samios y atenienses, al que asistieron entre otros Sócrates y Arquelaos por el lado ateniense y Meliso, por el bando samio, no fué sólo una batalla que una ciudad-estado libraba por su independencia contra la tiranía de Atenas; tenía, también, empleando las palabras de Tovar (27) *una simbólica categoría: se enfrentaban, aunque en compañía de Sócrates fuera Arquelaos como mediador y puente, dos concepciones radicalmente distintas*.

(22) Burnet, *op. cit.* Pág. 325.

(23) Burnet, *ibidem*.

(24) Charles Renouvier *Bosquejo de una clasificación sistemática de las doctrinas filosóficas*. Edit. Losada. Bs. Aires, 1948. Tomo I, Pág. 64.

(25) Rodolfo Mondolfo *El Infinito en el Pensamiento de la Antigüedad clásica*. Ediciones Imán, Bs. Aires, 1952. Pág. 101

(26) Burnet, *op. cit.*, Pág. 328.

(27) Tovar, *op. cit.*, Pág. 130.

PROYECTO Y PLAN GENERAL PORTUARIO

Ing. Roberto Bustamante Ahumada

P A R T E 1

EL TRANSPORTE POR AGUA, SUS CONVENIENCIAS Y SUS LIMITA- CIONES.

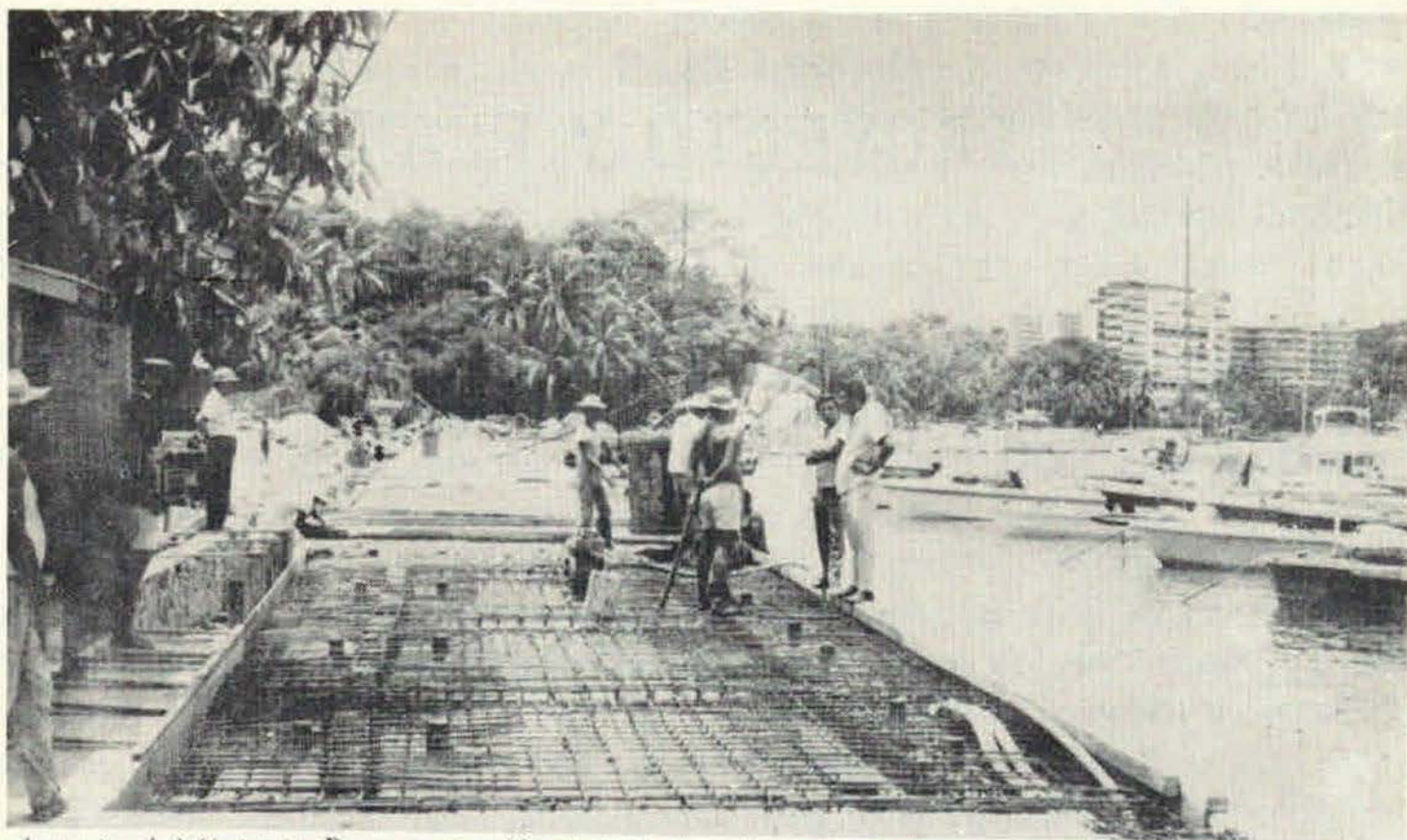
Es una idea muy generalizada considerar que el transporte por agua es muy económico. Esto se basa fundamentalmente en el hecho de que cuando se navega en el mar ó en río que en sus condiciones naturales lo permiten, no hay necesidad de construir la vía eliminándose a su vez costo de conservación de la misma. Vista la situación en esta forma sólo le supera la comunicación aérea en la cual tampoco hay necesidad de construir ni mantener la vía y sólo en ambos casos se requiere construir las instalaciones terminales. El transporte aéreo le supera por el hecho de que en teoría puede ir de cualquier punto a cualquier otro dentro del planeta con la sola condición de disponer de terminales. En el transporte por agua sólo es factible

aprovechar la vía existente constituida por el mar y en el caso de los ríos siguiendo su trazo natural y en ambos casos con la sólo necesidad de construir las instalaciones terminales.

Para el caso de los ferrocarriles y las carreteras hay necesidad de construir y mantener la propia vía de comunicación.

En los cuatro sistemas de transporte antes anotados se requiere la existencia de un vehículo que sea el elemento transportador, sea de carga ó sea de pasaje.

Los oleoductos que en sí constituyen la vía de comunicación no requieren de vehículo para poder transportar los productos líquidos, por lo que este sistema de transporte adquiere gran importancia para servicios específi-



Aspecto del Malecón Perimetral y Muelles de Atrque para Embarcaciones Deportivas, que forman parte del conjunto de obras para los Juegos Olímpicos de 1968, en ejecución en el Puerto de Acapulco, Gro.

cos.

De la exposición anterior surgen una serie de consecuencias que van delimitando el radio de acción para cada uno de los sistemas de transporte, interviniendo dentro del costo general de distribución de mercancías los siguientes factores:

El costo de la vía, el costo de los vehículos, la operación de los vehículos, el costo de las terminales, la operación de las terminales y los gastos de mantenimiento.

En cada uno de los sistemas de transporte intervienen en distinto grado los factores antes anotados, siendo vital para la definición de radios

de acción de cada uno de los sistemas: La distancia a recorrer, el volumen de mercancías a transportar, el tipo de productos y la densidad económica de dichas mercancías haciéndose extensivo lo anterior al transporte de pasajeros.

Los Gastos de terminal de las líneas camioneras son relativamente bajos, no así los costos de operación de los camiones transportistas, ni tampoco los correspondientes a la construcción y mantenimiento de carreteras; tratándose del transporte por ferrocarril los gastos por terminal son superiores a los que se presentan con el transporte en camiones, pero los costos de operación por ferrocarril, son

inferiores a los del transporte por carretera.

De ello se deduce que para cortas distancias el transporte por carretera resulta ser el adecuado y para distancias mayores el transporte por ferrocarril debe resultar más económico.

El transporte aéreo con altos costos de terminal y altos costos de operación, aunado al de capacidad de carga reducida, se enfoca fundamentalmente hacia el transporte de pasajeros, aun cuando para, cierto tipo de productos de alta densidad económica éste se emplea con suma

frecuencia, abatiendo los costos unitarios de transporte, será factible que mayor número de productos, con densidad económica más baja de los que actualmente se mueven por vía aérea sean transportados utilizando este medio de comunicación.

Respecto a los oleoductos, los cargos de terminal son relativamente bajos, asimismo los correspondientes a la transportación de las mercancías, al no requerirse de vehículo; eliminándose por lo tanto, un problema que en todos los demás casos resulta ser bastante grave, debido a que la



Vista perimetral que se construye en Acapulco.

carga fluye en una dirección con cierto volumen que difiere de aquella que fluya en dirección contraria, teniéndose por lo tanto que regresar el vehículo vacío, gravándose el costo de las mercancías que son transportadas.

Para el caso de la navegación los costos de terminal se exageran, siendo el costo de la transportación sumamente barato, de ahí que una primera limitación para el transporte por agua es que sólo es costeable cuando se trata de recorrer grandes distancias en las cuales se prorratan los altos costos de terminal dando por resultado un transporte más económico. Para cortas distancias nunca será económica la transportación por agua, salvo aquellos casos en que al no existir otro medio de transporte deba emplearse la navegación para distribución de mercancías.

Sea por ejemplo el transporte de Mazatlán a la Paz, B.C.: La distancia por recorrer es muy reducida, los cargos de terminal elevados y el flete por ton-km. resulta superior a aquel que se tiene inclusive por carretera para distancias análogas. Otro aspecto de interés es la capacidad de cada unidad de transporte.

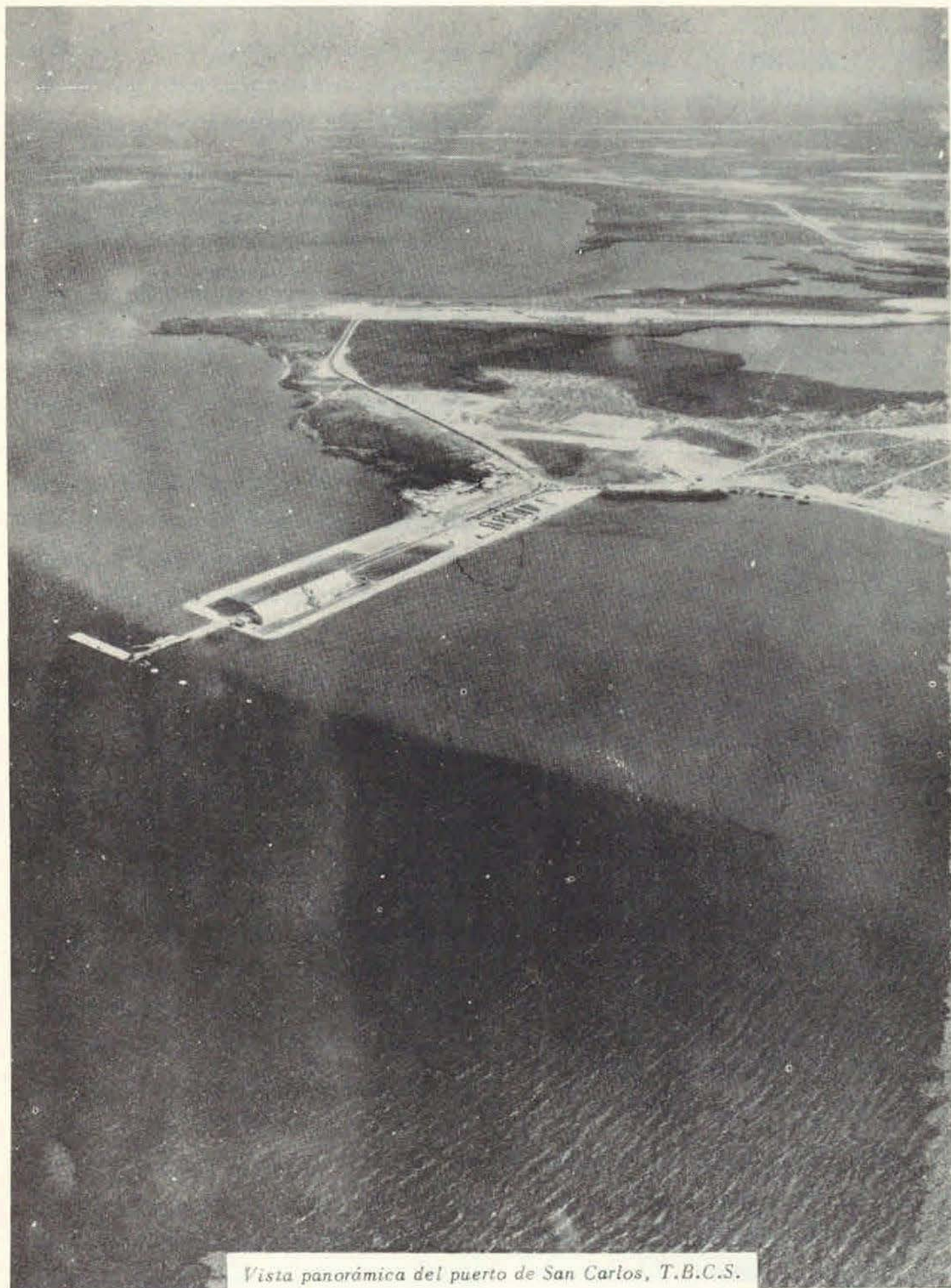
Los camiones tienen un rango de fluctuación bastante pequeño entre 5 y 20 toneladas; los ferrocarriles con

capacidad de 45 a 50 toneladas por carro varía en límites superiores al formar un convoy dependiendo del número de carros que sean movidos; el caso del transporte aéreo ya no interesa de aquí en adelante por estar actualmente encaminado a transporte de pasajeros.

El caso del oleoducto no entra en esta discusión por carecer de vehículo; el caso de la navegación presenta un rango muy variable en la capacidad de carga por cada unidad, ya que se encuentran barcos de carga que solo transportan 50 ton. hasta barcos cisterna de reciente construcción que en una sola unidad pueden transportar más de 200,000 ton.

A medida que la unidad de transporte es de mayor capacidad, el flete unitario por tonelada transportada se abate, siendo solo necesario que exista suficiente carga por transportar para poder emplear embarcaciones de gran capacidad. La razón por la cual los cargos de terminal en los puertos son elevados se debe a dos causas fundamentales:

La primera de tipo físico ya que en lo general es necesario construir una serie de obras para permitir la operación segura del transporte de mercancías entre tierra y mar. Es muy frecuente la necesidad de construir rompeolas y de efectuar grandes dra-



Vista panorámica del puerto de San Carlos, T.B.C.S.

gados para permitir el acceso de las embarcaciones las que por razones económicas tienden a tener mayores calados. Las obras de atraque, dependiendo de las características de los productos por moverse originan fuertes inversiones y el conjunto de servicios en tierra, tales como almacenes, accesos para ferrocarril y camiones, servicios de energías eléctrica, agua potable, contra incendio, drenajes, etc. forman también parte de la inversión en la terminal.

El otro aspecto lo constituye la propia operación del puerto en que, dependiendo del sistema de manejo de la carga, que a su vez es consecuencia del tipo de mercancías y de la cantidad que de ésta se mueva afecta en forma notable el costo de las maniobras y por ende el de la transportación por agua. En resumen puede decirse que el transporte marítimo o fluvial es económico cuando hay necesidad de transportar grandes volúmenes de carga o grandes distancias.

P A R T E II

CARACTERIZACION DE LAS INSTALACIONES SEGUN EL TIPO DE PRODUCTOS A MOVERSE.

Es indudable que el tipo de productos será el que determine en última instancia las características de las instalaciones portuarias y de los vehícu-

los tanto terrestres como por agua, así como del equipo requerido para la manipulación de las mercancías.

Pueden considerarse como grupos de productos los siguientes:

Productos fluidos, cereales, minerales, productos perecederos y carga general.

Si observamos el tipo de vehículo para transporte terrestre sea por ferrocarril o por carretera, varía según la clasificación anterior. Para fluidos se utilizan carros-tanque, para cereales carros-tolva, para minerales plataformas, para productos perecederos carros refrigerados y para la carga general carros-caja comunes y corrientes.

Si pensamos en los almacenes persiste la misma caracterización y siguiendo el mismo orden se requerirán de tanques, silos, patios, frigoríficos y bodegas comunes.

Si se piensa en el equipo para manejar la carga entre un almacén y una embarcación y respetando el orden anterior se tendrán: Tuberías y bombas, equipo neumático, bandas transportadoras, las que en ocasiones también se emplean para productos perecederos y grúas.

El tipo de embarcación, no es ajeno a la situación antes planteada, ya que se tienen los buques-cisterna para el transporte de fluidos, buques

especializados para transportar granos y para transportar minerales, barcos con cámaras refrigeradas para el transporte de productos perecederos y las embarcaciones para el transporte de carga general. El tamaño de los mismos varía considerablemente aun para el mismo tipo de productos a mover, dependiendo de los puertos entre los cuales navega y del equipo con que se cuenta en dichos puertos.

Es de interés observar cual es la situación que prevalece en la economía de los barcos cuando se trata de tráfico de cabotaje o sea tráfico entre puertos nacionales donde existen tarifas definidas que en lo general se han obtenido al estudiar a las embarcaciones de poca capacidad que navegan entre nuestros puertos, con tarifas sumamente elevadas que impiden un correcto desarrollo de la navegación, ya que difícilmente compiten con transportes necesariamente más costosos como son el ferrocarril y la carretera. Ello se debe fundamentalmente a que son embarcaciones que conectan con puntos tradicionalmente poco comunicados y que por misma razón mueven bajos tonelajes de carga; ese tipo de navegación tiende a desaparecer y de hecho así ha sucedido en el Golfo de México, prevaleciendo aún en el Golfo de California por no existir otro sistema de comunicación actual que sea de me-

nor costo; por otro lado, se ha desarrollado en forma absolutamente firme un tráfico de cabotaje que cumple con la característica antes definida de transportar grandes volúmenes de carga a grandes distancias y es este el transporte de combustibles que en ambos litorales se efectúa por vía marítima. Esta navegación por ser operada directamente por PEMEX está ajena a las tarifas vigentes, habiéndose logrado un fuerte incremento en la flota y mejores instalaciones, que por el tipo de producto siempre son de alto rendimiento en el manejo de esta carga, lo que ha permitido que la transportación marítima sea la adoptada por resultar las más económica.

Otro producto que empieza a participar de las características necesarias para poder ser transportado por vía marítima es el trigo.

La zona de producción se localiza fundamentalmente en el Noroeste del país, existiendo embarques sistemáticos de granos hacia los puertos de Veracruz vía Panamá y Manzanillo cuyo destino es el Distrito Federal y alrededores.

Al contarse con instalaciones de altos rendimientos como son los silos del puerto de Guaymas que pueden manejar el cereal a razón de 1,000 ton/hr., la bodega mecanizada en el

puerto de San Carlos, B.C. que mueve los cereales a razón de 400 ton/hr., los costos de distribución de este producto se abatirán necesariamente: primero, por haberse mecanizado las maniobras en los puertos y segundo, porque una embarcación triguera que por los procedimientos normales, sin la mecanización tarda del orden de 14 días en cargar 10,000 ton/m. en el puerto de Guaymas en cuanto entraron en operación los silos bastaron sólo 10 horas para efectuar la carga, teniendo sólo por este concepto un ahorro de \$ 325,000.00 en cada embarque.

Como segundo paso para completar el ciclo de la distribución de cereales por vía marítima habrá necesidad de mecanizar los puertos receptores: Manzanillo, Balsas, Acapulco, Salina Cruz, Veracruz y Playa del Carmen, Q.R.

Algunos de estos casos son simplemente lugares geográficos en los que no se dispone de ninguna instalación portuaria, pero que, a medida que nuestra comercialización interna se incrementa existirá mayor número de productos que cumplan con la condición de transportar grandes volúmenes de carga a grandes distancias, lo que hará factible la construcción de instalaciones en esos lugares.

El movimiento de cereales, ya es

carga actual por vía marítima y se vislumbra la posibilidad de mover fertilizantes en grandes cantidades de la zona del Istmo de Tehuantepec hacia el Noroeste del país.

Este tráfico de cabotaje será la base más firme para el desarrollo de nuestra Marina Mercante, ya que aquel tráfico de cabotaje antes mencionado de pequeñas embarcaciones que hacían la transportación a elevados costos tiende a desaparecer irremisiblemente.

Aunado a lo anterior se tienen el hecho de que cuando existen grandes volúmenes de carga por transportar de un producto definido, surge en forma paralela la necesidad de comerciar con el exterior y es así como los volúmenes de exportación por vía marítima, tanto de combustibles como de cereales, ha tomado mucha importancia en los últimos 3 años participando en ello también las naves mexicanas.

Cabe mencionar que el aún incipiente comercio exterior de México con los países de la ALALC se va incrementando año con año y no está lejano el día en que con toda regularidad y mayor frecuencia, nuestros barcos visiten los puertos de los países hermanos en beneficio de la integración continental, no solo desde el punto de vista económico, y comercial, si-

no desde un punto de vista ideológico que permita a todos los países Hispanoamericanos un futuro mejor.

P A R T E III

LA NECESIDAD DE LA ESPECIALIZACION EN EL MANEJO DE CARGA Y EL PROBLEMA DE MEXICO.

Como es sabido la principal meta en todo puerto es abatir los costos del servicio que presta. Este principio que aparentemente es sencillo, trae una serie de implicaciones que hacen difícil llegar a la meta antes citada.

Indudablemente que cuando en un puerto cualquiera, existe fuerte demanda para el manejo de cierto tipo de producto, se impone construir instalaciones especializadas, con un alto grado de mecanización, para cargar o descargar las embarcaciones con una velocidad mayor, abatiendo los costos de la operación del puerto, tanto por reducción de la tarifa de cada tonelada movida, como por el ahorro que tienen las embarcaciones al ser cargadas o descargadas en mucho menor tiempo.

Desgraciadamente esta situación es poco común en los puertos mexicanos, ya que deben conjuntarse varios factores, siendo el principal, que exista suficiente mercancía del mismo tipo para ser manejada por el puerto y que, por otro lado o puedan

adaptarse las facilidades portuarias existentes o en su caso construir nuevas instalaciones para un propósito definido.

Se tienen mecanizadas las instalaciones petroleras de todos los puertos, el manejo de cereales en los puertos de Guaymas, Son. y San Carlos, T.B.C. que iniciaron su operación con altos rendimientos. El manejo de mieles incristalizables en los puertos de Topolobampo, Mazatlán y Veracruz, principalmente, el manejo de azúcar en el puerto de Veracruz y el manejo del azufre en el puerto de Coatzacoalcos, Ver.

La disposición de instalaciones especializadas y altamente mecanizadas, se presenta con mayor frecuencia en actividades portuarias que son operadas por empresas privadas contándose con las siguientes: Manejo de calizas en el puerto de Ensenada para la fábrica de Cementos California, manejo de sal en el puerto Venustiano Carranza, manejo de yeso en la Isla de San Marcos en el Golfo de California, manejo de yesos en el puerto de Tampico, exportación de manganeso en Tampico (en proceso de construcción), manejo de cemento a granel por parte de la empresa Cementos Anáhuac en el puerto de Tampico como sitio distribuidor, y como receptores, los puertos de Tuxpan, Veracruz, Coatzacoalcos, Frontera, Lerma y Progreso, (actualmente en estudio

definitivo), movimiento de roca fosfórica en el puerto de Pajaritos, en Coatzacoalcos por la empresa Fertilizantes Fosfatados Mexicanos, S.A. que se encuentra en estudio y habiéndose ya iniciado la construcción de obras en tierra.

Como se observa, en cuanto existe la necesidad de manejar fuertes volúmenes de carga de un mismo tipo, se impone en forma obligada mecanizar el manejo del producto a efecto de abatir notablemente los costos. Sin embargo, existen muchos casos en nuestros puertos en los cuales no es factible pensar en una mecanización efectiva ya que los volúmenes que se manejan son sumamente reducidos y de productos muy diversos, trayendo esto por consecuencia que deban existir facilidades portuarias para usos múltiples con la lógica consecuencia de tener elevados costos en el manejo de la carga al emplearse procedimientos un tanto rudimentarios que de por sí son lentos y que ocasionan la elevación de las tarifas de maniobras en los puertos. Cabe concluir en este punto que es necesario pugnar para que en aquellos casos en que pueda lograrse cierto grado de mecanización en las maniobras de los puertos se haga, a fin de abatir los costos que se reflejan en forma directa en la economía del país.

No deja de considerarse el problema

que en cualquier caso trae la mecanización o sea el desalojamiento de la mano de obra. Es verdad que esta situación siempre prevalecerá, pero por otro lado también es verdad que no es posible lograr en los puertos una mecanización para todo tipo de producto, por lo que siempre existe un cierto tonelaje que no es posible mecanizar y que tiene que realizarse su manejo empleando en forma importante la mano de obra. Por otro lado, el hecho de mecanizar los puertos crea una fuente de trabajo altamente especializada que hace que cierto número de trabajadores portuarios tengan ingresos muy superiores a los que normalmente reciben la generalidad.

Ahora bien, se observa otro fenómeno: la carga que es factible mecanizar, antes no era movida por los puertos por incosteable, por lo que constituye en realidad una nueva fuente de trabajo para un reducido número de trabajadores bien pagados y que no va en detrimento del trabajo común que normalmente hasta la fecha han tenido los puertos.

P A R T E I V.

IMPORTANCIA DE LA ORGANIZACIÓN Y SISTEMAS OPERATIVOS PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DE LOS PUERTOS.

Es cierto que para aquella carga que no es factible mecanizar en un grado

máximo, mucho puede lograrse empleando equipo y sistemas adecuados que hacen más expedito el manejo de la carga y por lo tanto lograr un abatimiento en los costos, ya que aparte de cargar o descargar las embarcaciones en menor tiempo se obtiene una mayor eficiencia de las instalaciones existentes, es decir un muelle cualquiera puede mover mucha más carga que la que actualmente maneja.

Para lograr lo anterior, es necesario disponer en cada puerto de personal técnico capacitado y dedicado al estudio de la propia operación portuaria, a fin de ir mejorando los sistemas operativos organizando las áreas de almacenamiento para llegada y salida de transportes terrestres, la ubicación de las embarcaciones en los muelles que les corresponde, la adquisición de equipo adecuado para cada caso, buscando mayor eficiencia en la operación portuaria, la preparación de los trabajadores y su posible especialización en distintos tipos de maniobras, en fin, el estudio de todo aquello que redunde en el aumento de la eficiencia de nuestros puertos. Al efecto ya existen en los puertos de Tampico y Ensenada las oficinas encargadas de realizar estudios de eficiencia portuarias, habiéndose notado en el corto tiempo que tiene de operar, que se han corregido ciertos vicios ancestrales, lográndose un ma-

yor rendimiento en el manejo de la carga. Esta situación debe generalizarse al conjunto de los puertos nacionales, para que en cada caso se estudien exhaustivamente los problemas operacionales, se adquiera el equipo indispensable, se prepare en mejor forma a los trabajadores portuarios y se aumente la eficiencia, reduciéndose los costos de operación.

P A R T E V.

EL DESARROLLO PORTUARIO EN MEXICO.

Es interesante observar como se ha transformado la actividad portuaria en México: Puede decirse que antes de la conquista no existía navegación en forma importante, ya que salvo cierta actividad pesquera y pequeñas comunicaciones costeras que eventualmente se aventuraban a islas más o menos lejanas, no existía una actividad marítima definida y es así que de esa época no hay huella en las costas mexicanas de ninguna instalación portuaria.

Con la llegada de los españoles se generó de inmediato la necesidad de utilizar al mar como vía de comunicación, y así surgen en la época colonial los puertos de Veracruz, como principal comunicación a España y Campeche lugar de importancia para la construcción de barcos aprovechando las abundantes maderas de la región. En el Océano Pacífico el puerto

de Acapulco, San Blas, Nay. y la Ventosa, próxima al actual Salina Cruz (sitio donde se construyó el primer faro de América). En ese entonces, los puertos estaban encaminados fundamentalmente a conectar a España con la nueva tierra conquistada y así Veracruz se caracterizó por ser un puerto de exportación de metales preciosos principalmente. En Campeche además de la industria antes mencionada de construcciones navales surge la exportación del palo de tinte, producto muy apreciado en aquella época.

Acapulco, se utilizaba para realizar a través de el cierto comercio con Filipinas (la llamada Nao de la China). Los puertos de la Ventosa y de San Blas tuvieron su inicio como puntos de partida para exploraciones de conquista y el segundo, se convirtió en base naval durante la época de la Colonia.

Llegada la Independencia de México y aunado al desarrollo de los ferrocarriles durante la segunda mitad del siglo XIX y a principios del presente, surgen en forma importante los puertos de Tampico y Veracruz ambos construidos y administrados por compañías ferroviarias. En igual forma se integró el sistema Transistmico Xalina Cruz-Coatzacoalcos cuya afimera vida terminó con la apertura del canal de Panamá y con la inicia-

ción del movimiento de la Revolución Mexicana. Este sistema vinculado en igual forma a la compañía ferroviaria que operaba a los dos puertos en unión con el ferrocarril transistmico.

El puerto de Manzanillo, Col. nace bajo circunstancias análogas a principios del presente siglo.

El puerto de Tampico se desarrolla ligado a la actividad petrolera fundamentalmente y es así que a principios de este siglo se emplea en forma efectiva la vía de comunicación de navegación interior al haberse construido el canal intracostero entre el puerto de Tuxpan y el de Tampico, obra que posteriormente dejó de ser utilizada, pero que hasta la fecha se encuentra en condiciones de ser transitada. Esta vía se empleaba para llevar el petróleo de los alrededores de Tuxpan hacia el puerto de Tampico.

Veracruz continúa con su carácter de ser la puerta tanto de importación como de exportación de la zona central de la República o sea la ciudad de México y alrededores.

Salina Cruz y Coatzacoalcos fueron creados como un sistema para proporcionar servicio de paso de la carga entre los océanos Pacíficos y Atlántico, carga que al encontrar una ruta más económica a través del Canal de Panamá, se desvió en su totalidad

siguiendo la nueva trayectoria, por lo que el sistema transístmico cuya justificación se basaba en economías externas y no en desarrollo local después de tener pocos años de verdadero auge, sobrevino el colapso al grado de no mover absolutamente nada de carga ya que al dejarse de conservar las profundidades en el puerto de Salina Cruz, que como es sabido está sujeto al continuo enarenamiento, su antepuerto fue totalmente obturado por la arena, habiendo quedado en esa situación durante varios años.

Después del movimiento Revolucionario y ya integrado el sistema ferroviario interior y el fuerte desarrollo del sistema de carreteras, surgen nuevas necesidades y un nuevo concepto de la función de los puertos.

Se rehabilitan y se amplian los puertos existentes, a saber: Tampico, Veracruz y Coatzacoalcos. Nace el puerto de Progreso en Yucatán para la exportación del Henequén fundamentalmente y miel de abeja a últimas fechas.

En diversos lugares del Golfo de México surge la actividad pesquera que se desarrolla paulatinamente con inversiones de la iniciativa privada. Ese es el caso del puerto de Tamiahua en el interior de la Laguna del mismo nombre, de Ciudad del Car-

men, de Lerma, Camp. y de Progreso, Yuc. Durante el sexenio anterior se construyó con inversión oficial la primera unidad pesquera planeada, con los últimos adelantos técnicos en el puerto de Alvarado, Ver., esperándose que esta unidad piloto aporte suficiente experiencia a fin de integrar en forma nacional lo que debe ser una muy importante industria, como ya lo es en otros países, como el caso del puerto del Callao en el Perú en el que la pesca y su industria derivada de la fabricación de harina de pescado ha ayudado a modificar la economía del País.

El puerto de Tuxpan que en distintas épocas ha tenido fuerte movimiento portuario en el renglón de los combustibles, haciendo los buques sus operaciones en alta mar, tuvo un intento de convertirse en puerto marítimo fluvial, al haberse iniciado la construcción de sus escolieras. Este puerto se encuentra localizado en forma de privilegio con respecto a la Ciudad de México, pero carece de comunicación ferroviaria. En un futuro, aun lejano cuando el puerto de Veracruz llegue a una verdadera situación de saturación, tendrá que construirse el puerto de Tuxpan para absorber los excedentes que no pueda manejar el primero.

En el Océano Pacífico, surgen como puertos nuevos, Ensenada, B.C., La

Paz, B.C. (cuyo descubrimiento fue hecho por Hernán Cortés), Guaymas, Topolobampo, Mazatlán y Puerto Angel, Oax. existiendo como antes se dijo Manzanillo, Acapulco y Salina Cruz.

Los puertos del Noroeste: Ensenada, Guaymas, Mazatlán, La Paz, se caracterizan por su movimiento de productos agrícolas, principalmente algodón y cereales. En esos mismos lugares y agregando el puerto de Topolobampo, se desarrollan importantes industrias pesqueras. Manzanillo, cuya caracterización era la exportación de manganeso que prácticamente ha desaparecido, se convirtió en un fuerte exportador de cereales. Acapulco con su restricción de instalaciones portuarias y por contar con comunicación solo por carretera hacia el Distrito Federal, se caracteriza por el movimiento de productos de exportación y de importación de muy alta densidad económica, que soportan los fletes carreteros, tales como partes de automóviles, maquinaria, productos químicos, telas, etc.

El pequeño Puerto Angel, Oax. tiene como única actividad la exportación del café.

Salina Cruz, renace con vida propia al convertirse en el centro de distribución de combustible procedente por oleoducto de la Refinería de Minati-

tlán. Envía productos refinados a los puertos de Acapulco, Manzanillo, Mazatlán, Guaymas, La Paz, y a últimas fechas a la nueva terminal de Rosarito, B.C. que se encuentra próxima a la ciudad de Tijuana, en todos los puertos antes mencionados existen instalaciones especializadas para el manejo de combustible.

El puerto más joven es el de San Carlos, T.B.C. en la costa occidental de la Baja California dentro de Bahía Magdalena, que inició sus operaciones el mes de mayo y que da servicio al valle agrícola de Santo Domingo que se encuentra unido a este lugar.

En Salina Cruz también se ha desarrollado la actividad pesquera.

La industria turística juega papel importante en el desarrollo de las economías locales de las ciudades portuarias:

Destaca en primer término el puerto de Acapulco que aparte de recibir yates y dar servicio a pequeñas embarcaciones de pesca deportivas locales, es terminal de varias líneas de buques de pasaje. Le siguen, Puerto Vallarta, Jal. y que aún cuando carece de instalaciones portuarias, ya que sólo cuenta con un pequeño muelle para el turismo, se desarrolla a ritmo acelerado en este renglón; en Ensenada, por su cercanía con Esta-

dos Unidos la actividad turística ligada al mar cobra importancia. Lo mismo sucede en los puertos de La Paz y en el puerto de San Felipe distante sólo 200 km. de la ciudad de Mexicali. En las proximidades de Guaymas y aprovechando la bahía de San Carlos, Son., se ha creado un pequeño puerto turístico con distintos servicios para los yates que los visitan.

En Guaymas, Son. y en Mazatlán existen servicios para el turismo, principalmente encaminados a la pesca deportiva con pequeñas instalaciones portuarias; en los demás puertos existe esta actividad aún cuando en forma incipiente y siempre aprovechando las múltiples playas como balnearios y centros de distracción.

La actividad turística en el Golfo de México es bastante raquítica, puede decirse que existe y de poca importancia en el puerto de Veracruz; de ahí sólo hasta el Caribe en donde se tiene Puerto Juarez, Isla Mujeres, Isla Cozumel que son lugares con atractivos naturales únicos en el país, debido a lo cual se han desarrollado a últimas fechas como centros turísticos aún cuando la actividad marítima en sí cruza por una etapa de incipiente desarrollo.

Los puertos que el país necesitaría en un futuro próximo son: En el Sur de Baja California próximo a San Jo-

sé del Cabo, se estudia la posibilidad de construir un pequeño puerto para dar servicio a esa región y que no se vean obligados a transportar sus productos hasta el puerto de la Paz, las características de este nuevo puerto serían las de un pequeño puerto pesquero y de pequeño cabotaje.

En Puerto Escondido, B.C. lugar próximo a la población de Loreto, B.C. donde se tiene construido un muelle para recibir embarcaciones de mediano porte iniciará su operación para dar servicio local a los alrededores de la ciudad de Loreto y parte del municipio de Comondú; esta situación se presentará a corto plazo ya que la carretera que une a este pequeño puerto con la ciudad de Loreto y a Santa Rosalía al norte, ya se ha iniciado.

Santa Rosalía puerto construido a fines del siglo pasado, fue puerto minero de importancia, actualmente a baja escala mantiene esa misma actividad.

El Puerto de Topolobampo que hasta la fecha sólo es pesquero, tiene un brillante porvenir por estar ubicado inmediato a una de las zonas agrícolas de mayor desarrollo en la República, como lo es el Valle del Fuerte, en la zona costera tiene comunicación por ferrocarril o carretera y ade-

más es la terminal del ferrocarril Chihuahua-Pacífico. Su desarrollo se había visto detenido por la existencia de una gran barra que solo permitía el acceso de embarcaciones con calado menor de 3.5 m.; en la actualidad y a base de un dragado a través de dicha barra, se dispone de un canal, que ya alcanza la profundidad de 8 m. Esta nueva situación ha dado lugar a que el puerto de Topolobampo sea visitado en forma sistemática por un barco de gran porte que transporta mieles incristalizables.

Bajo esta condición el puerto de Topolobampo se aproxima a una nueva etapa en su desarrollo y en la medida en que disponga de servicios portuarios podrá proporcionar una ayuda más al desarrollo de su hinterland.

Otro nuevo puerto que se encuentra en etapa de construcción es la ampliación de Manzanillo que aprovecha la laguna de San Pedrito, ubicada inmediata al actual puerto; en este sitio se podrán construir nuevas instalaciones de atraque en la medida en que la demanda de servicios portuarios se incremente, actualmente se trabaja en la construcción de la obra básica: El rompeolas ya fue terminado y se está dragando el canal y ganando terrenos a la laguna, a fin de construir el futuro recinto portuario. Es probable que a fines de 1968

pueda entrar en servicio una nueva unidad de atraque que es ya urgente, dado que es el puerto que probablemente presenta un estado de mayor saturación.

Baste decir que el algodón que se produce en el Valle de Apatzingan, Mich., que por razones geográficas debiera exportar el algodón que ha producido por el puerto de Manzanillo, éste se ve obligado a moverse a través del puerto de Mazatlán con un flete mayor, que disminuye las utilidades de los productores. Todo ello se debe única y exclusivamente a la falta de instalaciones portuarias en el puerto de Manzanillo, situación análoga se ha presentado en el año actual con la exportación del maíz, que por incapacidad del puerto de Manzanillo tiene que moverse por otros lugares con transportes terrestres sumamente caros.

(CONTINUARA)



OBRAS DE MEXICO, S.A.

Felicita, con motivo del tercer año de gobierno, al Sr. Presidente de la República, Lic. Gustavo Díaz Ordaz y al Sr. Secretario de Marina, Almirante C.G. Antonio Vázquez del Mercado.

Diciembre 1º de 1967.

