

REVISTA  
TECNICA

# OBRAS MARITIMAS

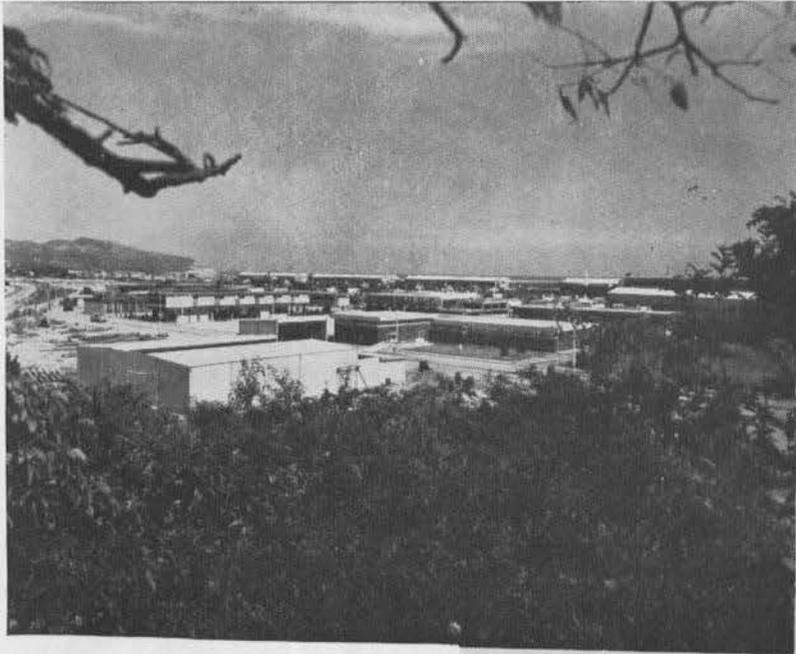
PUBLICACION MENSUAL ESPECIALIZADA



3<sup>er.</sup> ANIVERSARIO

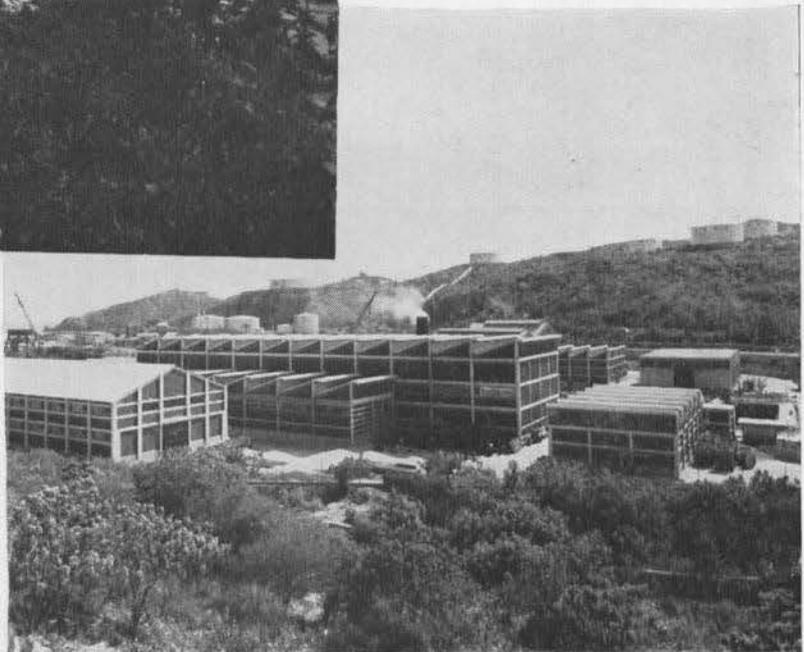
1o. de Junio  
de 1959.

# CONSTRUCTORA "OMSA", S. A.



OBRAS  
DE  
INGENIERIA  
CIVIL

Aspectos de las Obras  
que ejecutamos en el  
Puerto de  
SALINA CRUZ, OAX.



Con motivo del

## DIA DE LA MARINA

Saludamos respetuosamente al C. Presidente de la  
República

LIC. ADOLFO LOPEZ MATEOS

al C. Almirante MANUEL ZERMEÑO ARAICO  
y así como a todo el personal de Marina y a los  
miembros de la Armada de México.

México, D. F., 1o. de junio de 1959.

Av. Cuauhtémoc No. 130-501

Tels. 12-47-76 y 10-05-40

*Director General*  
Ing. ROBERTO MENDOZA FRANCO

*Gerente*

Ing. FRANCISCO RÍOS CANO

*Administrador*

ALBERTO CARRANZA MENDOZA

*Jefes de Redacción*

Ing. ROBERTO BUSTAMANTE AHUMADA

*Publicidad*

Ing. PABLO SANDOVAL MACEDO

JORGE ZERMEÑO HERRERA

*Fotografía*

Ing. JORGE BELLOC TAMAYO

Ing. JORGE BECERRIL NÚÑEZ

*Director de Edición*

Prof. MIGUEL HUERTA GONZÁLEZ

*Asesor Jurídico*

Lic. JUAN LAGOS OROPEZA

*Gerente fundador*

Ing. JOSÉ SÁNCHEZ MEJORADA

**CUERPO DE REDACTORES**

Ing. Francisco J. Berzunza V.

Ing. Manuel Coria Treviño

Ing. Humberto Cos Maldonado

Ing. Manuel Díaz Marta

Ing. Julio Dueso Landaida

Lic. Julieta García Olivera

Ing. Luis Hernández Aguilar

Ing. Alfredo Manly Mc. Adoo

Dr. José A. Merino y Coronado

Ing. Daniel Ocampo Singüenza

Ing. Sadot Ocampo

Ing. Héctor Manuel Paz Puglia

Ing. Melchor Rodríguez Caballero

Lic. Marco Antonio Rodríguez Macedo

Ing. Samuel Ruiz

**COLABORADORES**

Ing. Pedro Castellanos López

Ing. Félix Colinas Villoslada

Ing. Angel Chong Reneau

Ing. Fernando Dublán Carranza

Ing. Alberto J. Flores

Ing. Luis Huerta Carrillo

Ing. Héctor Jiménez Cházaro

Ing. José Alfonso Marín

Ing. Alberto J. Pawling, Jr.

Ing. Ricardo Palacios Molinet

Ing. Jesús Sánchez Hernández

Ing. Eugenio Urtusástegui

**REPRESENTANTES**

En Munich, Alemania

Ing. Jorge Fleischmann B.

En Habana, Cuba

Domingo González Oviedo

En Centro América

Ing. Rogelio Pardo

Precio por ejemplar ..... \$ 3.00

Suscripción anual ..... „ 35.00

Impresa en los Talleres de IMPRENTA NUEVO MUNDO, S. A., por Editorial "OBRAS MARÍTIMAS", S. de R. L. Céd. Emp. 22310 Socio de la H. Cámara Nacional de Comercio de la Ciudad de México con credencial No. 14505.

REVISTA **OBRAS** TECNICA

# MARITIMAS

Publicación Mensual Especializada.

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

OFICINAS GENERALES

Callejón de la Igualdad 13-1

Apartado Postal N° 2671

Teléfono 18-59-89

NUM. 32

De Enero a Junio de 1959

AÑO IV

ANIVERSARIO

## SUMARIO

EDITORIAL. EL PRINCIPIO INMUTABLE.—Ing. Roberto Mendoza Franco .....	5
VISION DE ENSENADA.—Ings. Manuel Coria Treviño y Angel Chong R. .....	8
PROGRAMA DE PROGRESO MARITIMO DE MEXICO.—Ing. Sadot Ocampo .....	26
LA PLANIFICACION DE LA RED DE CAMINOS NACIONALES.—Ing. Miguel Díaz Morlet .....	31
ESTUDIO DE LA ESTABILIDAD DE LA BANDA ESTE DEL MUELLE PATIO DE GUAYMAS, SON.—Ing. Samuel Ruiz García .....	33
UN PUERTO DE CABOTAJE Y PESCA EN LA COSTA DE TAMAULIPAS.—Ing. Eugenio Urtusástegui G. ....	40
INVESTIGACIONES EXPERIMENTALES SOBRE LA ESTABILIDAD DE UN DIQUE DE TALUD EXPUESTO A LA OLA.—Ings. R. Barue y C. Beaudevin, Traducción .....	44
INGENIERIA DE DRAGADOS.—Traducción de los Ings. Roberto Mendoza Franco y Manuel Ramos Magaña .....	56
TRANSPORTE DE BUQUES POR EL ISTMO DE TEHUANTEPEC, M. C. ROLLAND.—Compendiado por el Ing. José Sánchez Mejorada .....	58
SECCION INFORMATIVA .....	61

### PORTADA

Panorámica aérea del Puerto y Ciudad de Manzanillo, Estado de Colima. Pueden apreciarse sus instalaciones portuarias, tales como muelle fiscal, muelle de petróleos, malecón y el rompeolas. Este puerto cuenta con una comunicación vial completa.



PUBLICACION MENSUAL ESPECIALIZADA, HECHA POR TECNICOS

# EQUIPOS INDUSTRIALES Y AGRICOLAS, S. A.

**EQUIASA**

DIRECCION CABLEGRAFICA:  
"EQUIASAMEX"

AVE. JUAREZ N° 145  
APARTADO POSTAL 1100

TELEFONOS:  
12-82-99 - 12-65-36  
12-01-45 Y 35-45-61

MEXICO 1, D. F.

10. de junio de 1959.



GENERAL MOTORS CORPORATION  
EUCLID DIVISION  
CAMIONES DE VOLTEO Y DESCARGA  
INFERIOR, TRAILLAS, MOTOTRAILLAS Y  
TRACTORES DE GRUBAS

o

HUBER - WARCO COMPANY  
APLANADORAS, MOTOCONFORMADORAS  
Y EQUIPO DE MANTENIMIENTO

o

MARION POWER SHOVEL COMPANY  
PALAS, DRABAS Y GRUBAS MECANICAS

o

ELLICOTT MACHINE CORPORATION  
DRABAS MARINAS, FLUVIALES Y  
PARA CANALES

o

STARDRILL - KEYSTONE, Co.  
PERFORADORAS PARA POZOS

o

RUSTON AND HORNSBY, LTD.  
MOTORES DIESEL, PLANTAS DIESEL  
ELECTRICAS, TURBINAS DE GAS Y EQUIPO  
PARA LA INDUSTRIA PETROLERA

o

ROSCO MANUFACTURING Co.  
PETROLIZADORAS, TANQUES DE  
RIEGO Y BARREDOORAS

o

WORTHINGTON DE MEXICO,  
S. A. DE C. V.  
MEZCLADORAS PARA CONCRETO  
COMPRESORAS DE AIRE,  
BOMBAS CENTRIFUGAS

o

LIPPMANN ENGINEERING WORKS  
QUEBRADORAS, PULVERIZADORAS Y  
MOLINOS PARA MATERIALES PETREOS

o

RODNEY HUNT MACHINE COMPANY  
COMPUERTAS METALICAS PARA PRESAS

o

STANDARD STEEL CORPORATION  
PLANTAS PARA ASFALTO

o

VIBER COMPANY  
VIBRADORES PARA CONCRETO

o

BRITISH ROPEWAY ENGINEERING, Co.  
CABLES AEREOS INDUSTRIALES  
Y DE PASAJEROS

o

VULCAN IRON WORKS  
MARTINETES A VAPOR

o

R. H. SHEPPARD Co. INC.  
TRACTORES E IMPLEMENTOS AGRICOLAS

Nos permitimos felicitar respetuosamente al  
C. Presidente de la Republica, señor

LICENCIADO DON ADOLFO LOPEZ MATEOS,

al C. Secretario de Marina, señor

ALMIRANTE MANUEL ZERMEÑO ARAICO,

y al C. Sub Secretario de Marina, señor

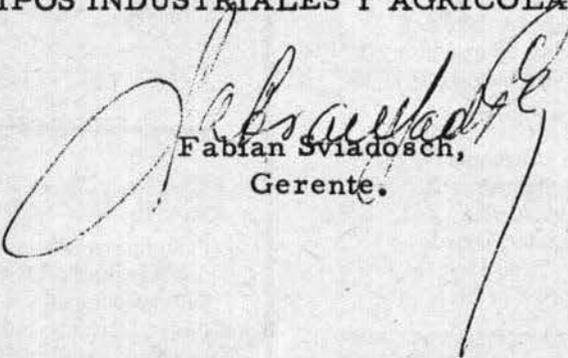
ING. M. N. OLIVERIO F. OROZCO VELA,

con motivo de la celebración del

DIA DE LA MARINA NACIONAL.

Muy atentamente,

EQUIPOS INDUSTRIALES Y AGRICOLAS, S. A.

  
Fabian Sviadosch,  
Gerente.



C. ALMIRANTE, C. G. MANUEL ZERMEÑO ARAICO  
Secretario de Marina

# 10. de Junio 1959 DIA DE LA MARINA



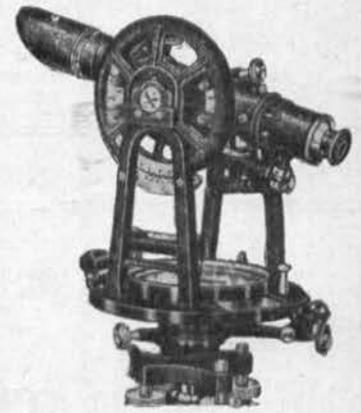
C. CONTRALMIRANTE, ING. NAVAL OLIVERIO OROZCO VELA  
Subsecretario de Marina



VICEALMIRANTE RIGOBERTO OTAL BRISEÑO  
Oficial Mayor de Marina



LIC. ADOLFO LOPEZ MATEOS  
Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos



ING. FIDEL LUNA HERRERA  
Director Gral. de Obras Maritimas



## IMPULSO AL FOMENTO MARITIMO DE MEXICO

Revista Tecnica  
OBRAS MARITIMAS



## NOTA DE LA ADMINISTRACION

*Para el lector en general, pero muy especialmente para quienes siempre han seguido con verdadero interés nuestra Revista, por la importancia que ha adquirido últimamente, ya que ha tomado caracteres internacionales, es muy justo y de elemental cortesía, darles una merecida explicación, con motivo del retraso involuntario que por desgracia han sufrido nuestras ediciones correspondientes a los meses de enero a mayo del presente año.*

*Desde luego que han influido algunos factores, pero el más importante ha sido la difícil situación económica por que hemos atravesado, pero que, por fortuna, se viene resolviendo favorablemente.*

*Razón poderosa es la anterior, pero toca por suerte que nuestro aniversario coincide con el DIA DE LA MARINA NACIONAL y por eso y por otras razones fundamentales, tales como el entusiasmo que hemos recibido del señor Almirante, Don Manuel Zerméño Araico, Secretario de Marina; Contralmirante Don Oliverio F. Orozco Vela, Subsecretario de la misma y del señor ingeniero Don Fidel Luna Herrera, Director General de Obras Marítimas; podremos continuar nuestra ferviente lucha, no sin dejar de reconocer los méritos de nuestros escritores y colaboradores, que son la piedra angular y espina dorsal de esta Revista.*

*También nos alienta inmensamente el deseo de continuar fomentando el Programa de Progreso Marítimo, explicado ya ampliamente en ediciones anteriores y divulgado por otros medios acreditados debidamente, el cual puede considerarse como uno de los programas de desarrollo económico más importante, que ha entrado en el concurso de otros tantos que han contribuido al engrandecimiento de nuestro País.*

## LA CIA. CONSTRUCTORA "LA VICTORIA Y ASOCIADOS", S. A.

Se complace en felicitar al  
Sr. Almirante C. G. MANUEL ZERMEÑO ARAICO  
y colaboradores, con motivo de la celebración del

## DIA DE LA MARINA

y hace votos por que se lleve a cabo la  
grandiosa y patriótica obra emprendida.

## EL PRINCIPIO INMUTABLE

ING. ROBERTO MENDOZA FRANCO

El día 1º de enero de 1940 nació el Departamento de la Marina Nacional, como nueva dependencia del Poder Ejecutivo; surgió durante el régimen presidencial del señor general de división don Lázaro Cárdenas, con la tendencia de inducir el desenvolvimiento de nuestra marina mercante, la cual crecía muy lentamente sin promoción, fenómeno anormal, hecho del que se derivaban dos consecuencias perjudiciales al país; por falta de flota mexicana, éramos subsidiarios económicamente de otros países industrializados, que tenían embarcaciones para cruzar los siete mares, distribuyendo sus productos entre naciones subdesarrolladas, principalmente para hacer acopio de divisas y de materias primas, con las que podían confirmar su poderío político.

La otra consecuencia consistía en que desaprovechábamos por completo la riqueza de nuestros mares; ésta era sustraída por flotas extranjeras de naciones esencialmente marítimas, ya que, si era reducido el tonelaje naviero comercial mexicano, insignificante resultaba la flota pesquera para beneficio de nuestro conglomerado social. En pocas palabras: vivíamos de espaldas al mar, cuando por la longitud de los litorales que hemos disfrutado, deberíamos haber sido país marítimo de mercaderes, navegantes y aún piratas, desde cuatro siglos atrás, o por lo menos de uno, contado después de la consumación de la independencia de la Madre Patria.

El Departamento se integró con dependencias de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, de Agricultura y de la de Guerra y Marina. Quienes intervinieron en la promoción para crear el Departamento, fueron visionarios de nuestro destino y percibieron claramente esa necesidad de "principio" que gestionaron con patriotismo verdadero.

A partir del 1º de diciembre de 1940, al asumir el cargo de Presidente de la República, el general de división don Manuel Avila Camacho, el Departamento se transformó en la Secretaría de Marina, debido en gran parte a que el "principio" sustentado para crear el primero, era de gran trascendencia nacional; en efecto, impulsar la industria de los transportes marítimos, fue la preocupación inicial del Presidente Avila Camacho, quien además promovió la industrialización de nuestro país, para suplir deficiencias de abasto, en un momento psicológico difícil, por causa de la Segunda Guerra Mundial. Tal evolución económica de México, que eso significa, ya no puede volverse atrás, por que forma parte del movimiento constitucional denominado independencia económica del país, que al fructificar habrá de librarnos, tarde o temprano, de todo tipo de coloniaje o vasallaje así nos lo presenten envasado en doradas y reuicentes envolturas.

A la fecha, la Secretaría de Marina ya es adulta y, como nuestros ciudadanos, va a entrar a la mayoría de edad, a la que ha de llegar con plena convicción de sus propósitos y de su destino, para continuar y obtener, el objeto primordial de su concepción.

Los 19 años activos de Marina, han sido como toda juventud, de notoria inexperiencia, por que para llegar a madurar sus principios ha pasado por períodos indistintos de estructuración, indecisión, ambición de prosperidad, petulancia estéril, empirismo, vehemencia, xenofilia, personalismo, hasta surgir la programación que le marcó, bastante tardíamente, un objetivo concreto que es el Programa del Progreso Marítimo de México, explicado permanentemente por esta Revista, consistiendo en esencia en una acción bipartida, con una rama de promoción económica de la costa, para obtener excedentes exportables, a base de coordinación intergubernamental de las inversiones públicas, así como otra de fomento a la navegación nacional, a cargo directo de Marina.

Durante estos cuatro lustros de vida de Marina, como entidad del Ejecutivo, los Presidentes de la República sucesivos, han concedido mayor atención e importancia a este ramo del Poder citado, y es de recordar con aplauso y alabanza, al general de división don

Lázaro Cárdenas, iniciador de la tendencia náutica; al general de división don Manuel Avila Camacho por que tuvo fe en el "principio"; al licenciado don Miguel Alemán Valdés que incrementó la acción constructiva en las costas y al señor don Adolfo Ruiz Cortines, por que plasmó y concretó la doctrina, al autorizar con gran convicción el Programa del Progreso Marítimo de México. Entonces por lógica conclusión debemos confiar en que el actual Presidente de la República, licenciado don Adolfo López Mateos, apoyará también el principio económico propugnado por Marina, que perfeccionado por la experiencia puede ser un plan de conjunto, no sólo para el progreso de la marina mercante, sino para el fomento integral del país, al concentrar las inversiones en las costas, variando el sentido de la promoción, ahora del contorno marítimo hacia la meseta, que aunque parezca una paradoja griega, es así como la Marcha al Mar, brindará sus frutos.

Según el registro oficial de embarcaciones, el material flotante de México, fue en el año de 1940 igual a 27 289 toneladas brutas de arqueo y, para 1958 había subido a 336 574 T.B., es decir el aumento fue de 12.3 veces, en un período de 19 años.

Tal variación en ese período se apreciará en la tabla siguiente:

#### MATERIAL FLOTANTE

Año	TB. de arqueo.
1940	27 289
1946	123 423
1952	151 727
1958	336 574

Muy importante fué la variación ascendente durante el régimen del señor Presidente Avila Camacho, debido a que, por acontecimientos bélicos, México incautó varias embarcaciones de gran porte, aunque también sufrió la pérdida de otras que significaron respetable tonelaje.

El aumento registrado después de la Segunda Guerra Mundial, en nuestro material flotante, se debe a la adquisición de embarcaciones mayores por parte del Gobierno Federal y al desarrollo de la industria camaronera fomentada por la iniciativa privada, con mercado en el extranjero.

A pesar del aumento expuesto, México está muy lejos de ser un país marítimo, no obstante lo extenso de nuestros litorales, en el que se hacen operaciones de comercio, en más de cien lugares de la costa, computados estos, con o sin mejoras de abrigo, y facilidades de embarque, afirmación que se entenderá más claramente con los conceptos que expongo a continuación.

Los países marítimos son aquellos que por su elevado grado de industrialización requieren transportar sus productos en flotas de su propia bandera, o bien, los que por considerable densidad de población y escasos recursos naturales, precisan surtirse de materias primas, de fuentes muy distantes.

Con este criterio estableceré dos "coeficientes de la industria de los transportes marítimos": el de la "conurrencia humana" que consistirá en dividir la población del país, entre el material flotante que corresponda al mismo año; el segundo de "abasto territorial" que resultará de dividir el área del país entre el material flotante, en cualquier tiempo.

Con los informes de que dispongo de momento, formo la tabla siguiente, que corresponde a valores del año de 1940; para unos cuantos países.

#### COEFICIENTES DE LA INDUSTRIA DE LOS TRANSPORTES MARITIMOS EN 1940

País	Conurrencia humana	Abasto Territorial
Gran Bretaña	2.7 hab/TB.	0.0120 KM <sup>2</sup> /TB. -
Francia	14.2	0.1870
Noruega	0.6	0.0640
EE.UU.	9.0	5.3000
Japón	12.0	0.0680
México	725.0	72.0000

Se apreciará que en el año en cuestión, Noruega era un país fuertemente marítimo, por que representa muy bajo coeficiente de "conurrencia" por tonelada de material flotante, así como bajo coeficiente de "abasto territorial" por unidad de flota. En cambio,

los coeficientes marítimos de México fueren pobres, de oprimir el espíritu, porque corresponden no a un país libre, sino a una colonia de un país poderoso, con altísima flota mercante.

Sin embargo diez y nueve años después, en 1959, el progreso de México ha hecho mejorar estos coeficientes marítimos, que pasaron a ser como se indica a continuación:

De concurrencia humana	96.0 habitantes/TB de flota
De abasto territorial	58.300 KM2/TB „ „

De ningún modo estos últimos son satisfactorios, el país requiere acelerar urgentemente la industrialización, de preferencia en los hinterlands, así como incrementar los transportes marítimos en la medida del aumento de la carga. El incremento demográfico de México es muy alto; para el año de 1968 tendremos 43 108 000 habitantes probablemente, un poco más de los que tenía Francia en el año de 1940, en que además contaba con una flota de 3 000 000 TB. Dentro de diez años nuestra flota será apenas de 611 000 TB., si se sostiene la misma ley de variación, la que se verificó en los últimos 19 años; de esa suerte los coeficientes marítimos de México serán para 1968:

De concurrencia humana	70.0 habitantes/TB de flota
De abasto territorial	3.2 KM2 /TB „ „

quiere decir que si subsisten las mismas leyes de variación demográfica y de progreso, que hemos presenciado en los últimos 20 años, no habrá sincronización entre el primero y el segundo, corremos el peligro de proseguir en el papel de país subdesarrollado o colonial, si es que para entonces subsistimos como nación independiente. Nuestra tabla de salvación será "crear" en el Programa del Progreso Marítimo de México y "actuar" con mayor intensidad, fervor y decisión.

El Programa debe ser pues, la doctrina de la Secretaría de Marina, porque ya es de origen, su razón de ser. Esto constituye el vehículo más eficiente que se conoce, para elevar el nivel de vida del habitante del litoral; cada día hay más fuentes de actividad, que acaban por ser de mayor importancia en el mar y en las costas, antes despobladas, insalubres, e inexploradas, pero que el Programa transformará radicalmente, para hacerlas invulnerables si durante cinco o más sexenios, se insiste en su aplicación, con inversiones en obras en el mar y en "obras de hinterland".

Los dirigentes de Marina, desde 1940, han sido: el Comodoro don Roberto Gómez Maqueo; el general de división don Heriberto Jara; el contralmirante don Luis Schofelberger; el contralmirante don David Coello Ochoa; el ingeniero don Alberto J. Pawling; el licenciado don Raúl López Sánchez; el general de brigada don Rodolfo Sánchez Taboada; el ingeniero naval don Alfonso Poiré Ruelas; por segunda vez el almirante don Roberto Gómez Maqueo. Todos ellos han tenido presente como meta el desarrollo de la Marina Mercante Nacional, aunque con distinto procedimiento para obtenerlo. Finalmente el almirante don Manuel Zermeño Araico, designado en este régimen, Secretario de Marina, de historial limpio, de capacidad y honestidad administrativas, sostendrá e impulsará la doctrina de la Secretaría según declaró personalmente al que esto escribe, siguiendo las directrices que establecerá el señor Presidente de la República, licenciado don Adolfo López Mateos.

Pero para seguir adelante es preciso, primero, la razón de Napoleón: más grandes presupuestos, manteniendo el ritmo ascendente en tales inversiones por los gobiernos anteriores y, segundo una modificación a la propia Secretaría de Marina para que exista una entidad de estudio que planee, promueva, coordine y retenga durante muchos sexenios, la doctrina, que sea el alma invisible que mantenga la convicción y el método, a pesar de los cambios de funcionarios del régimen.

Si el progreso general del país sigue en ascenso, por medio de la intensificación de todas las actividades, en correspondencia al crecimiento de población, persiguiendo la independencia económica constitucional, entonces no puede haber retroceso industrial; este progreso estará apoyado en la vialidad modernizada, lógica, y como ésta a su vez incluye a la navegación nacional, entonces no debe haber marcha atrás en el Programa; luego el principio propugnado por la Secretaría de Marina, será inmutable, por lo que el Programa del Progreso Marítimo de México debe continuar pero con mayor impulso y conciencia técnica. Otra cosa distinta a la tendencia sería un paso atrás, equivaldría a un naufragio advertido y festinado.

# VISION DE ENSENADA



Ings.: MANUEL CORIA TREVIÑO  
ANGEL CHONG R.

## I

Situado al norte de la Bahía de Todos Santos, está el puerto de más porvenir en la Península Californiana.

Su historia y desarrollo está ligada al de la Península. La historia de ésta es la historia de la exploración, conquista y colonización de las tierras de Baja California.

Aun en 1502 no se tenía la más remota idea de la Península de Baja California y fue hasta 1524 cuando Cortés dió a Carlos V la primera noticia al respecto y señalaba a esta región con el nombre de "Ciguatan" considerándola como una isla y agregando que estaba poblada sólo por mujeres, visitadas en ciertas épocas por hombres de tierra firme. Si las mujeres daban a luz hembra, ésta era protegida, pero si era varón lo expulsaban.

Se afirma que los primeros europeos que llegaron a la Península fueron Marcos Ruiz de Rojas y Melchor Ruiz de Alarcón, señalando a éste último, como el que descubrió el Río Tizón o Colorado en donde según narración vio muchos indios desnudos habitando casas debajo de la tierra. También se dice que posteriormente Cortés organizó una expedición al mando de Diego Becerra de Mendoza, pero fue asesinado por Ordoño Fortín Jiménez quien pisó tierra californiana en una ensenada a la que puso por nombre Seno de la Cruz el 3 de mayo de 1535 y que posteriormente fue asesinado por los indígenas y el resto de su tripulación, regresó a informar a Cortés sobre el suceso y el descubrimiento de estas tierras que consideraron pródigas en riquezas. Un año después, el propio conquistador Cortés emprendió viaje desembarcando en el propio lugar en que antes tratara de establecerse Jiménez y cruzando el golfo al que más tarde se llamó Mar de Cortés; penetró a regiones desérticas en las que al experimentar tan fuerte calor se dice exclamó: "Oh, cálida Fórnix", cuya expresión se transformó en el nombre de la Península como California y emprendió su regreso. Al poco tiempo, Cortés organizó nueva expedición la que puso bajo el mando de Francisco de Ulloa quien logró llegar hasta la desembocadura del Río Colorado, descubriendo en esta ocasión que Baja Cali-

fornia era una península unida al continente y no isla como se venía considerando hasta entonces. Ulloa sufrió el embate de las tempestades y apenas con una sola embarcación, logró regresar informando a Cortés que las tierras descubiertas eran grandes extensiones desérticas, montañas pobres en vegetación, valles estériles y playas inhospitalarias con cuya información se abandonó la idea de nuevas exploraciones.

Don Antonio de Mendoza, primer Virrey de la Nueva España, envió nueva expedición poniendo al frente de ésta a Juan Rodríguez Carrillo, y posteriormente vinieron otras más, jefaturados respectivamente por Luis de Cestín de Cañas, Isidro de Atondo y Antillón con quienes vinieron los padres Kino, Bautista y Goni.

En 1542 también por orden del Virrey de Mendoza, Juan Rodríguez Carrillo al frente de otra expedición y con los navíos San Salvador y Victoria, recorrió la costa occidental de California; arribando a San José del Cabo y llega después a la Isla de Cedros, continuando por "Mal Abrigo o Punta de Canvas" sigue por "Punta del Engaño o Punta Baja" y descubre el Cabo de la Cruz (Punta de Santo Tomás) y llega después al Cabo al que puso por nombre San Martín (Colnett) en donde encontró indios desnudos, armados con flechas y posteriormente descubre el Puerto que designó con el nombre de San Mateo (hoy puerto de Ensenada) pasando después al puerto que designó con el nombre de San Miguel (hoy San Diego, California).

En 1585 Francisco Drake, corsario inglés, navegando por el Pacífico recorre la costa de California permaneciendo en tierra firme de ésta algún tiempo y a la que da por nombre "Nueva Albión" declarándola propiedad de Inglaterra y entró a las tierras que hoy forman el Valle de Mexicali.

En 1697 el Virrey Valladares autoriza legalmente a los Padres Jesuitas Kino y Salvatierra para colonizar California y administrarla en nombre del Rey de España y estos nombran Gobernador a Luis de Tortolero y Torres constituyéndose así por los Jesuitas por más de sesenta años un Gobierno Eclesiástico-militar, época que se considera como ocupación definitiva de la Península.

Por entonces la Duquesa de Véjar y Candia, dama

de la nobleza española dona su fortuna para que se instituyan tres misiones en lugares más retirados e inaccesibles y fueron éstos San Borja en Costa del Mar de Cortés, Calamignet en el paralelo 29 y Santa María en el paralelo 30.

Los misioneros jesuitas, franciscanos y dominicos comenzaron por reunir el mayor número de indígenas para su evangelización, tarea ardua y difícil principalmente por el idioma de los indígenas, pues los misioneros tuvieron necesidad de aprender la lengua de éstos para el éxito en sus trabajos, esfuerzo que no fue en realidad de gran provecho debido a la enorme diferencia de idiomas, vida, alimentación y además costumbres y las epidemias que asolaron en aquella época a la región, pero la tarea tesonera de los misioneros, permitió la fundación de misiones tales como: La de Loreto fundada por el padre Juan María Salvatierra el 25 de octubre de 1697 en el Puerto de San Dionisio, la Misión de San Francisco Javier, por el padre Francisco María Piccolo en 1699 así como la Misión de Mulegé en 1705 por el padre Juan de Ugarte, la Misión de Comondú en 1707 por el padre Guillermo Julián de Mallorca; al propio tiempo que se fundaban los pueblos de San José, San Juan y San Ignacio Comondú.

Los misioneros iniciaron el cultivo de la tierra, aclimatación de algunas plantas útiles; como cereales y frutales de varias clases que se desarrollaron con gran rapidez y amplitud y que en la actualidad son exponentes magníficos y fuentes de riqueza agrícola en esas regiones.

La civilización y evangelización que realizaron los misioneros a las razas indígenas constituyen el rayo de luz que les abriera las puertas de la vida moral, económica y social.

Fueron los misioneros Juan María Salvatierra, Juan Ugarte, Francisco Javier Clavijero gran historiador que formó la primera historia de la antigua California, quienes se distinguieron en tan trascendental tarea.

También fueron destacados por su benéfica función en California Eugenio Kino y el padre Piccolo destacándose éste porque fue el que enseñó el cultivo de la vid. También fueron notables en esta obra los padres Junípero Serra, Nicolás Tamaral y Sebastián Vizcaíno, pero en 1768 fueron expulsados los jesuitas por órdenes del Rey, y el Virrey envió como primer Gobernador a estas tierras a Don Gaspar Portola que fue quien trajo para éstos la orden de expulsión.

A la salida de los jesuitas (1768), el Comisionado del Rey, visitador don José Gálvez, dictó la primera Ley de Colonización, disponiendo y reglamentando la entrega de tierras y la fundación de pueblos, como parte de un programa tendiente a incrementar la población.

La Guerra de Independencia (1810-1821) pasó inadvertida para la Baja California. Los misioneros pretendían seguir actuando al margen de las disposiciones emanadas del México Independiente; pero el temor a los piratas ingleses, que seguían atacando los domi-

nios de España, los obligó a jurar obediencia a la nueva República, para protegerse con el pabellón de México.

En 1825, Don Guadalupe Victoria nombró Jefe Político de las Californias al Tte. Cor. de ingenieros don José María de Echeandia, quien ordenó dar cumplimiento a la Ley de Colonización de agosto 8 de 1824, según la cual, deben repartirse "a los varones mayores de 15 años tierras y aguas en extensión suficiente para que obtengan de ellas la subsistencia necesaria".

En 1834, y contra la voluntad del Vicario Providencial de los dominicos, se ejecuta el Decreto de Secularización, aclarando que "La misión sacerdotal debe ser gratuita y de servicio público; que las misiones de California se habían salido de su misión espiritual para monopolizar todas las tierras laborables de la Península sin beneficio alguno para la población nativa; que debía acabarse el sistema misionero y que debía retirarse la propiedad rústica y urbana de manos del Clero".

El primer censo oficial del México Independiente (1835-36) arroja una población compuesta de indios y blancos como sigue: "El total de habitantes en el sur es de seis mil quinientos aproximadamente, y 3,045 indígenas y 805 blancos en el Partido de la Frontera".

En 1835-77, la Península quedó dividida en dos Distritos, Norte y Sur, que en 1931, habrían de convertirse en los dos Territorios, Norte y Sur, de Baja California, cuyas capitales eran Ensenada y La Paz, respectivamente.

En el año de 1877, SE ABRE AL COMERCIO EL PUERTO DE ENSENADA, QUE ANTES DE ESTA FECHA NO CONTABA CON MAS ADUANA QUE LA DE TIJUANA.

En 1883, se publicó una Ley de Colonización estableciendo que las compañías que hicieran los deslindes, obtendrían por ello una tercera parte del territorio deslindado y además, el privilegio de comprar el resto a razón de 10 centavos la hectárea. Este sistema de enajenamiento favoreció el despojo por la irregularidad reinante en las titulaciones de pequeños predios, y fue un obstáculo a la colonización efectiva, debido a que las compañías y concesionarios pretendían explotar los latifundios a base de arrendamientos y aparcerías.

En 1898, la Sociedad de Irrigación y Terrenos de la Baja California, de capital norteamericano, solicitó de los Gobiernos de México y de los E. U. A., una concesión para construir un canal que derivaría aguas del Río Colorado, al norte de la línea divisoria internacional, para regar terrenos del Valle de Mexicali y del Valle Imperial. El canal tendría una capacidad de 248 metros cúbicos por segundo y el agua se repartiría por partes iguales entre los dos países.

En el año de 1904 se concluyen esas obras y se inicia el riego de las tierras del Valle Imperial, E. U. A. y del Valle de Mexicali. Los términos de la concesión, la construcción de las obras del Alamo y el uso de las aguas conforme al Derecho Internacional, eran antecedentes y bases que fundaban el derecho de México

para usar 4,478 millones de metros cúbicos anuales de las aguas del Río Colorado.

El señor Presidente de la República, don Venustiano Carranza, en 1917, declaró la nulidad de los contratos de colonización expedidos a las compañías extranjeras sobre terrenos nacionales localizados entre el paralelo 29° norte y la Línea Internacional con los Estados Unidos de América, declarando a la vez nulos los títulos otorgados por las mismas compañías. Este Acuerdo Presidencial se publicó el día 7 de mayo en el Diario Oficial de la Federación.

En 1936 se inició el ferrocarril Sonora-Baja California para ligar la Península al sistema ferrocarrilero del resto del país, obra que se suspendió de 1940 a 1945 para concluirse en 1947, durante el régimen del presidente señor Lic. Miguel Alemán.

Con motivo de las grandes obras de control y almacenamiento que se estaba construyendo sobre el Río Colorado en territorio de los E. U. A., que unilateralmente y de hecho modificaban los Tratados de Guadalupe Hidalgo, el Gobierno Mexicano planteó en 1938 al del vecino país los derechos de México a las aguas de esa corriente internacional. No obstante que la experiencia enseñaba que el Valle de Mexicali necesitaría 5,400 millones de metros cúbicos anuales de agua, estas necesidades se cuantificaron en 2,500 millones de metros cúbicos por la Sección Mexicana de la C. I. L. A.

En 1944, las pláticas anteriores culminaron con la firma y ratificación del Tratado Sobre Aguas Internacionales del 14 de noviembre, en el que México, renunciando al Derecho Internacional, convino en que sus derechos a las aguas del Río Colorado quedaran limitados a un "volumen normal de 1,850 millones de metros cúbicos anuales", con el que tan sólo se puede regar eficazmente la tercera parte de la superficie susceptible de cultivo en el Valle de Mexicali.

CON LA APROBACION DE AMBAS CAMARAS, NACIO EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA EN EL AÑO DE 1951.

## II

### BAJA CALIFORNIA

#### ASPECTOS FISICOS

La península de Baja California está dividida políticamente en dos porciones: el Territorio Sur, y el Estado de Baja California; en este último se localiza el puerto de Ensenada, objeto del presente informe.

Dos límites políticos del Estado de Baja California son: al norte, los Estados Unidos de Norteamérica; al Sur el Territorio de Baja California; al este, el Estado de Sonora y el Golfo de California y al Oeste, el Océano Pacífico.

#### OROGRAFIA

La península es una faja angosta de tierra que se desprende de la costa occidental de América del Norte y se interna en el mar en dirección Sureste, paralela a

la costa y con una longitud de unos 1300 Km. el ancho varía entre 40 y 220 Km. Una serie de sierras la reúnen en toda su longitud, aunque no hay continuidad entre las mismas. Se inician en el norte con la Sierra Juárez, cuya longitud es de 140 Km. y con alturas que varían de 900 a 1700 mts., sobre el nivel del mar; se prolonga al Sur de Ensenada con el nombre de Sierra de San Pedro. La discontinuidad entre las sierras la constituye el Valle de la Trinidad. La Sierra de San Pedro, pese a que en longitud no es la más grande, pues sólo mide 90 Km., tiene las cumbres más elevadas de todo el sistema y entre ellas, destacan las de la Providencia y La Encantada, con más de 3000 mts. de altura sobre el nivel del mar. El sistema continúa con la Sierra de San Juan de Dios de 50 Km. de longitud al final de los cuales se abate en una amplia llanura en la que resurge en tres pequeñas sierras: Matumi, Soledad y San Miguel. Siguen luego las Sierras de Colmajué y San Luis y a continuación la de San Borjas, que se interna en el Territorio con el nombre de Sierra de Calmalli.

Esta cadena de Sierras parece ser prolongación del "Coast Range" aunque la gran falla de San Andrés, que marca una línea de separación entre dos zonas en las que han ocurrido diferentes procesos en épocas geológicas recientes, introduce un serio motivo de duda. Es divisoria de aguas en toda su longitud y por el este define una angosta vertiente escarpada y violenta que remata frente al mar, mientras que por el Oeste, la ladera originalmente pronunciada, se convierte en una planicie costera de gran anchura y suave pendiente.

Esta orografía ha dado lugar a la formación de valles y llanuras. Entre las primeras se distingue por su importancia, el valle de Mexicali, ubicado en el municipio del mismo nombre donde se encuentran también los de San Felipe y Laguna Salada; en el Municipio de Tecate se encuentra el Valle de las Palmas; en el de Tijuana los de Valle Redondo y Mesa de Tijuana; en el de Ensenada, Guadalupe, La Trinidad, Real del Castillo, Vallecillos, el Meneadero, Santo Tomás, San Vicente, San Telmo, San Felipe, Santa María, San Pedro y el Berrendo, algunas de las anteriores, merecen más propiamente el título de desiertos.

#### EL LITORAL

No obstante el amplio litoral mexicano y la gran tradición marítima de la Colonia, parece, como han dicho algunos autores, que nos hemos empeñado en volver la espalda al mar, y esto llega a un grado tal, que puede afirmarse, siguiendo al doctor Osorio Tafall, que "no ha sido emprendido todavía el estudio científico de las costas de México; por lo que la descripción de ellas presenta dificultades y es necesariamente deficiente."

La Costa del Estado de Baja California: se inicia en las proximidades del monumento número 258, situado a unos cuantos metros de la playa y cuyas coordenadas geográficas son:

32° 31' 58" latitud N. y 117° 07' 32" longitud W.

Se extiende la costa en dirección sureste y sigue una línea continua hasta la punta y Bahía de Descanso. Sigue sin ningún accidente notable hasta la punta de San Miguel (116° 45' de longitud y 31° 54' de latitud), donde se inicia la Bahía de Todos Santos, que es una cavidad bastante abierta con el Archipiélago del mismo nombre enfrente y que termina en la Punta Banda. Su playa es baja y arenosa; al norte está limitada por una cadena de pequeñas eminencias y al sur por los arrecifes rocallosos que rodean la mencionada punta. Al fondo se encuentra el Puerto de Ensenada y entre éste y la Punta de San Miguel, la Punta Sauzal.

A 20 Km. al sur se encuentra la Punta de Santo Tomás y a 10 más está la de San José. La costa continúa con una inclinación al Sureste para llegar a 60 Km., al Cabo Colnett, saliente formado por un promontorio de forma semicircular que ha permitido la aparición de un acantilado con escarpes de 20 a 100 mts. de altura. El litoral toma a continuación una dirección hacia el sur alcanzándose la Bahía de San Ramón frente a la Isla de San Martín, desde donde comienza a formarse una península corta y angosta que remata en el Cabo de San Quintín. Esta península limita la Bahía de San Quintín, que es un buen fondeadero en cuanto a abrigo pero de poco calado. Se continúa hacia el sur hasta llegar a Punta Baja, que limita por el norte a la Bahía del Rosario, denominación impropia, que termina en la Punta de San Antonio. A partir de este lugar la playa toma una dirección sensiblemente hacia el sureste hasta alcanzar Punta María; en este tramo la playa es baja y arenosa. En Punta María se inicia la amplia entrante que lleva el nombre de Bahía de Sebastián Vizcaino la cual concluye en Punta Eugenia; en general su playa es baja y arenosa. A partir del estero de San José (paralelo 28) se inicia el litoral Pacífico del Territorio de California.

En la Punta de San Carlos (paralelo 28) en la costa que da al Golfo, se inicia nuevamente el litoral del estado de California; a partir de este punto, la costa toma una dirección nornoroeste, para terminar en el cabo de San Francisquito.

En todo este tramo es dominante la presencia de paredones de poca altura, interrumpidos en ocasiones por playas de corta anchura. Desde la Punta de San Francisquito la costa toma dirección general noroeste, iniciándose una con cavidad muy amplia, la Bahía de San Rafael, que termina en la Punta de las Animas. Inmediatamente se define la Bahía de las Animas protegida de todos los vientos. Su costa tiene, en general, playas arenosas y acantilados en su parte oriental. Limitando esta bahía por el norte, se encuentra un ancho Cabo que carece de nombre; este separa la Bahía de las Animas de la de los Angeles. Siguiendo hacia el norte se llega hacia la Bahía de los Remedios, que se abre al sur y que queda limitada hacia el este por la Punta Remedios. De Punta Remedios a Punta Acantilado, en una distancia de 42 Km., la costa sigue una dirección Noroeste sin ningún accidente de importan-

cia. Conservándose esta dirección sigue la costa rocallosa, interrumpida por una pequeña playa en las cercanías de Punta Acantilado, hasta llegar a la Punta Final.

La Punta Final, acantilada y rocallosa, limita la Bahía de San Luis Gonzaga, que concluye, por el norte, en la Punta Willarts, la que a la vez, limita a la Bahía del mismo nombre. A partir de éste y a lo largo de 62 Km., la Costa es baja y arenosa, interrumpida en ocasiones por pequeños acantilados y conserva en general, la dirección noroeste, para terminar en la Punta San Fermín.

En dirección al norte la costa continúa con playas bajas y arenosas, no obstante la cercanía de la Sierra de Santa Rosa, y con estas características se prolonga por 50 Km. hasta llegar a Punta Diggs, donde se quiebra para formar la Bahía de San Felipe, de playas bajas y arenosas, si bien con algunos paredones rocallosos en la parte noroeste que constituyen la Punta San Felipe, límite de la bahía.

Desde esta punta, la costa vuelve a tomar la dirección norte hasta la Punta Sargento, que puede considerarse como el extremo occidental de la boca del Río Colorado y por tanto para el efecto de esta descripción, como punto final del litoral Californiano.

### III

## CLIMATOLOGIA

Como consecuencia de la configuración orográfica, de las lluvias y de las corrientes de agua que reciben las tierras de Baja California, el Estado se divide en 3 regiones: dos, correspondientes a las vertientes del Golfo y del Pacífico y una, correspondiente a la zona montañosa.

### Zona Oriental.

El Valle de Mexicali y parte de la costa sobre el Golfo de California, se distinguen por tener un clima árido y desértico, extremoso en demasía, con veranos prolongados secos y calientes; con más de 100 días al año en que la temperatura es superior a los 37° C y con temperatura máxima anual 47° C.

Los datos que se citan a continuación, pueden tomarse como características en la zona:

Precipitación media anual .....	75 mm.
Temperatura media anual .....	22° C.
Temperatura media de máximas registradas en el mes más caliente (julio) .....	33° C.
Temperatura media de mínimas registradas en el mes más frío (enero) .....	3° C.
Período de heladas. Noviembre a Febrero.	

### Zona montañosa.

El clima de esta región es esencialmente marino, confirmado a medida que aumenta la altura sobre el

nivel del mar, pasando gradualmente de templado a frío en los valles altos y en las mesetas de las Sierras de Juárez y de San Pedro Mártir. Sin embargo, los rigores climatéricos son atenuados por la humedad de la atmósfera, que está constantemente influenciada por los vientos que soplan del Océano Pacífico o del Golfo de California.

Los veranos son relativamente cortos, con heladas desde fines de septiembre o principio de octubre y tardías extremas a fines de abril.

La precipitación se efectúa normalmente durante los meses de invierno registrándose hasta 100 mm. mensuales de enero a marzo; pero aunque hay la impresión de que las lluvias son más abundantes en la zona boscosa que cubre más de 100 000 hs., en las Sierras de Juárez y de San Pedro Mártir, se carece de las estaciones meteorológicas necesarias para corroborarlo. Durante el verano las lluvias son casi nulas, constriñéndose las actividades agrícolas en esta región, a los cultivos de temporal durante el invierno, siendo obligatorio el riego en las siembras de verano. Las nevadas son de ordinario pequeñas y se localizan en las Sierras más altas, como la Rumorosa, Picachos, Aserraderos de Juárez, La Providencia y La Encantada; pero desgraciadamente, apenas representan un pequeño alivio al riego los deshielos.

#### Región del Occidente

Las estaciones de invierno y verano están perfectamente definidas por diferencias en temperaturas precipitación. La temperatura media anual es 15° C; la temperatura media registrada en el invierno es de 13° C y la media de los meses de verano es de 20° C.

Las temperaturas más bajas se dejan sentir a partir de diciembre, con heladas en enero, febrero y a veces hasta principios de marzo.

Por lo que respecta a precipitación, la media anual registrada en la mesa de Tijuana (Presa Rodríguez), es de 300 mm.; 100 Km. al sur, en la ciudad de Ensenada es ligeramente inferior, pero ya en el Valle de San Quintín, 300 Km. al sur de Tijuana, la precipitación media anual es de apenas 250 mm.

En la costa del Pacífico, el factor climatérico limitativo para la agricultura es la lluvia, porque además de ser escasa, con frecuencia se presenta inconvenientemente distribuida: 200 mm. de diciembre a marzo y 100 mm., disperso durante el resto del año, con una periodicidad entre años lluviosos y secos aún indeterminada; por lo cual, desde el punto de vista del régimen fluvial, el clima de esta región se clasifica como semiárido, con una precipitación media anual insuficiente para satisfacer las necesidades normales de los cultivos que aquí se practican.

Para que la agricultura del Estado de Baja California deje de ser una aventura, especialmente en la zona del Pacífico, se requiere de los servicios de una estación central meteorológica que, con el número de estaciones secundarias que se requieran constituya un efectivo "centro de pronósticos meteorológicos"; más esto

requiere un funcionamiento previo de la red meteorológica durante varios años, a fin de que se vaya constituyendo el acervo de datos que permitirán posteriormente, hacer los pronósticos de tiempo con la debida anterioridad.

#### IV

#### ASPECTOS HUMANOS

La población de una región es el resultado de las fuerzas económicas, políticas y sociales que han concurrido y que concurren en el presente para crear el ambiente en que viven.

Se supone, que al tomar posesión de California, los conquistadores españoles, la población de la Península alcanzaba los 50 000 habitantes y que estos, con el correr del tiempo y sometidos a trabajos rudos fueron extinguiéndose lentamente. Pero sea cual fuese la población de la Península, nos interesan solamente los datos más o menos verídicos de que se pueda disponer, y el primero de ellos es el dato correspondiente al censo del año de 1905, el que arroja una cifra de 7583 habitantes, que ocupaban una extensión de 71672 Km.<sup>2</sup> Es decir, que la frontera de California al principio de este siglo, se encontraba prácticamente despoblada.

Para el año de 1910, al iniciarse en el Valle de Mexicali la siembra de algodón, la población alcanza un total de 9760 habitantes, y la densidad que se registra es de 0.013 de habitante por Km.<sup>2</sup>

Los buenos resultados agrícolas, a la sombra de un mercado en auge, pronto se tradujeron en resonantes éxitos financieros y los agricultores respondieron abriendo más y más tierras que destinaron a la siembra de algodón, llegando a cubrir en 1920 una extensión de 50 000 hectáreas que produjeron 79 000 pacas. Al llamado del trabajo acudieron nuevos pobladores, gente que venía del interior, del Japón, de la India y de los Estados Unidos. Y el censo del año de 1920 nos da una población cercana a los 24 000 habitantes, lo que representaba una densidad de 0.34.

A raíz de la aprobación del "estado seco" en la Unión Americana, en el año 20, California se empezó a ver invadida por multitudes que buscaban diversión, jerga y licores. Esta afluencia de visitantes requería para la atención de servicios que exigían más personal y por ello, en el año de 1930 la población se elevaba a 48 000 habitantes, que daban una densidad de 0.67 habitantes por Km.<sup>2</sup>

Los aspectos positivos de esa época inmoral fueron pues un aumento de la población y algunas obras materiales.

Pero así como las montañas de la Península tienen sus raíces en la Unión Americana, y así como las aguas que riegan las tierras del Valle de Mexicali se derivan de un río que nace en Territorio que hace mucho tiempo dejó de ser nuestro, la economía de Baja California y los movimientos de la población, consecuencia inmediata, están ligados todavía a nuestro pesar a los fenómenos económicos y demográficos que tienen lugar en el vecino país del norte y que invariablemente se

desborden por encima de la frontera. La crisis mundial que se había iniciado en 1929 dejó sentir sus efectos afectando seriamente la economía de la región del Valle de Mexicali en el año de 30. El colapso abatió la demanda de la fibra del algodón; los hoteles de lujo y los casinos cerraron; empleados y agricultores se encontraron sin trabajo agravando la ya difícil situación económica por la que atravesaba la región. La miseria de los agricultores provocó un conflicto con la Colorado River Land Co., que trajo como consecuencia la aplicación, por parte del señor Presidente de la República, don Lázaro Cárdenas del Río, de las Leyes emanadas de la Reforma Agraria, procediéndose a dotar de tierras y de agua a 5 000 familias.

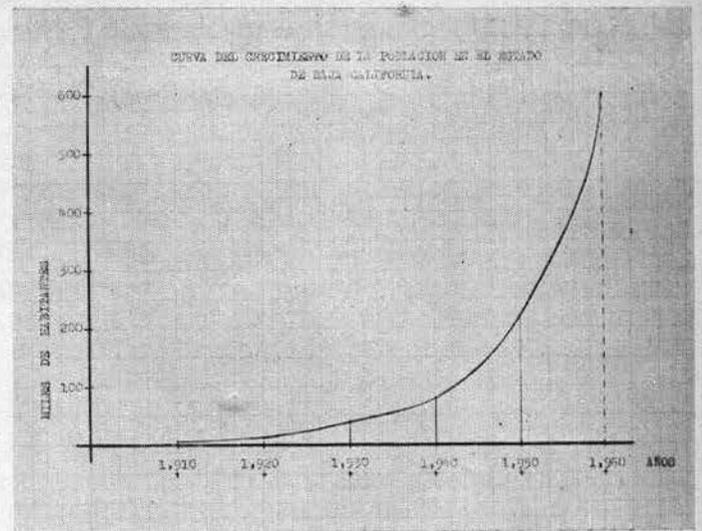
A la migración y establecimiento de ejidos y colonias, se sumaron otros factores que se reflejaron en el campo demográfico.

Los años que siguen al colapso de Wall Street, dejaron un enorme saldo de desocupados entre los que se encontraba un gran número de compatriotas, los que en dolorosas caravanas, regresaron por California, asentándose en ella una mayoría que engrosó las filas de ejidatarios y colonos.

El año de 40 encontró al Valle de Mexicali totalmente cambiado. Se había modificado la tenencia de las tierras y fraccionado el latifundo en parcelas. Así, el censo dio un total de 78 000 habitantes, y una densidad de 1.10 habitantes por Km.<sup>2</sup>

Los mercados de guerra, el impulso a la agricultura, al riego, a la electrificación y a los caminos, se reflejan en los datos del censo de 1950 que arroja un total de 227 000 habitantes y una densidad de 3.17 habitantes Km.<sup>2</sup>

Las continuadas mejoras materiales entre las que destacan la construcción de las obras del puerto de Ensenada, los nuevos y mejores caminos, una mayor actividad agrícola, una demanda creciente de obreros y trabajadores, 20.000 000 de turistas-año exigiendo servicios, la apertura de nuevas factorías, la demanda de técnicos para el gobierno, la industria y la banca, con ello ha coadyuvado para que en el año pasado se registrase una población de 500 000 habitantes, esperándose que en el censo del año próximo se registren 600 000 personas.



## V

### ASPECTOS ECONOMICOS

- A.—Agricultura.
- B. La Industria.
- C.—La Vialidad.

#### Agricultura.

En la superficie de 7 millones de hectáreas que tiene el Estado de Baja California, 5.9 millones son de terrenos eriazados y baldíos. El área aprovechada agrícolamente se clasifica como sigue:

De labor .....	300 000 hs.
De pastos .....	620 000 hs.
De bosques maderables .....	80 000 hs.
De bosques no maderables ..	100 000 hs.
	1 100 000 hs.

Durante los últimos años se han venido practicando los siguientes cultivos en las superficies que se indican:

#### CULTIVOS PRINCIPALES

Cultivos	Superficie en Hs.						
	51-2	52-53	53-54	54-55	55-56	56-57	57-58
Algodón . . . . .	166 836	167 633	173 680	180 559	195 159	183 468	184 678
Trigo . . . . .	18 310	26 715	34 293	35 867	19 580	41 809	32 509
Cebada . . . . .	11 058	18 897	22 543	23 897	5 737	14 630	20 000
Alfalfa . . . . .	4 939	5 397	6 143	7 155	7 730	5 594	5 165
Maíz. . . . .	1 711	1 147	1 074	1 204		734	781
Sorgo . . . . .	1 076	455	98	60	733		14
Chile . . . . .	1 405	1 602	1 430	2 238	1 875	550	470
Frijol . . . . .	1 789	876	1 020	799	26	766	514
Hortalizas . . . .	124	182	156	180	216	246	450
Uva. . . . .	3 522	3 620	3 700	3 750	3 860	4 000	4 000
Olivo . . . . .	1 916	2 216	2 500	2 900	3 000	3 250	3 250

El valor total comercial de las cosechas, en millones de pesos, puede estimarse como sigue:

VALOR COMERCIAL DE LAS COSECHAS DEL ESTADO

Zona	Cosecha	1952-53	1953-54	1954-55	1955-56	1956-57	1957-58
Valle de Mexicali . . . . .		739 103	716 440	865 244	796 471	656 763	828 051
Costa del Pacífico. . . . .		42 426	49 537	52 428	47 362	55 489	58 338
Total del Estado . . . . .		781 529	765 977	917 672	843 833	712 252	866 389

Comparando valores encontramos que, mientras las cosechas del valle han producido un ingreso anual de 686 millones en el lapso considerado, las de la región de la costa del pacífico sólo han promediado 50 millones. De lo anterior se concluye, que en aspecto agrícola, es la región oriental, y concretando, el Valle de Mexicali, el centro miliar de la agricultura, con el 90% del valor de la producción total.

En resumen, se cultivan en promedio 220 000 hs. de riego y 25 000 de temporal (el 82% del área de labor), de las cuales corresponden al Valle de Mexicali, 200 000 hs. propias para riego.

En lo tocante al párrafo anterior cabe citar algunos datos:

El distrito de riego del Río Colorado opera con aguas bombeadas del subsuelo y con las que se derivan del Río Colorado.

De las aguas del Colorado, tenemos derecho a tomar, según los "Tratados vigentes", un volumen total de 1 850 millones de metros cúbicos repartidos en 330 480 millones en invierno y 1 519 754 en el verano, entregados mediante un gasto mínimo de 25.5 m<sup>3</sup>/seg.

Si se admite una pérdida total del 40% tendremos un volumen remanente de sólo 1 110 140 000 metros cúbicos que divididos entre un coeficiente de riego de 14 000 m<sup>3</sup>/hs., nos dé la posibilidad de regar aproximadamente 80 000 hs. Ahora bien, la superficie susceptible de cultivo en el Valle de Mexicali, si se incluyen las áreas del delta, comprendidas las llamadas Mesas de Andrade, Baja California y San Luis, Sonora, fácilmente podría exceder las 400 000 hs. y no se riega por las siguientes causas.

A fines del siglo pasado, la Sociedad de Irrigación y Terrenos de Baja California solicitó de los gobiernos de México y los Estados Unidos, una concesión para construir un canal que derivara aguas del Río Colorado para regar tierras del Valle de Mexicali y del Valle Imperial. La capacidad de la obra sería de 248 m<sup>3</sup>/segs. Que se repartirían por igual entre ambos países. La mencionada compañía cedió sus derechos a la California Development Co., que en el año de 1904 obtuvo la concesión de los dos países en los términos marcados, y construyó el canal del Alamo.

Estas obras y la concesión misma, otorgada conforme a derecho internacional, eran antecedentes y bases que fundaban nuestro derecho para usar 4 478 millones de metros cúbicos anuales de las aguas del Río Colorado.

Sin embargo, al ejecutarse las grandes obras de almacenamiento y control en el Río Colorado, por el gobierno de los Estados Unidos, y al hacerse nugatorios aquellos derechos, y modificarse UNILATERALMENTE Y DE HECHO, LOS TRATADOS DE GUADALU-

PE, nuestro gobierno, al plantear los derechos de México a las aguas del Colorado, cuantificó las necesidades en sólo 2 500 millones de metros cúbicos anuales, cuando eran y son 5 400 millones. Pero todavía, al culminar los convenios con el tratado sobre aguas internacionales del 14 de noviembre de 1944, MEXICO RENUNCIO al Derecho Internacional y convino en que sus derechos a las aguas del Río Colorado, quedaran limitadas a un "volumen normal garantizado" de 1 850 millones de metros cúbicos anuales. Por lo anterior, sólo es posible regar en forma eficaz la tercera parte de la superficie total del valle de Mexicali, lo que traducido a pozos significa que: si el producto medio anual del valle vale \$ 686 millones, por falta de "visión" de nuestros representantes en las discusiones, se dejan de obtener en el valle 1 372 millones de pesos anuales en productos agrícolas. Dado que las necesidades agrícolas, urbanas e industriales en el territorio de los Estados Unidos, superan a los escurrimientos medios normales del Colorado, no debemos esperar que sea modificado, en nuestro beneficio, el Tratado sobre aguas Internacionales.

No obstante el enorme desequilibrio existente entre los recursos "agua" y "tierra", a partir de 1948 la Secretaría de Agricultura promovió la colonización de mayores superficies en el Valle de Mexicali, poniendo en práctica una política equivocada en la enagenación de tierras.

Ante las extraordinarias necesidades de riego creadas por esta política errónea el Gobierno Federal se ha visto en la necesidad de hacer cuantiosas inversiones para la perforación de pozos profundos, tarea en la que los agricultores han cooperado obteniendo para este fin, créditos onerosos otorgados por las Compañías Algodoneras.

Así se perforaron 620 pozos, cuyo rendimiento anual se estima en 900 millones de metros cúbicos, suficientes para regar eficazmente 50 000 hectáreas pero por haberse notado ya un abatimiento de los acuíferos se estima que con ellos se ha llegado al límite en el aprovechamiento racional de estos recursos hidráulicos.

La circunstancia de que en la actualidad se esté regando una superficie mayor de la que debe regarse, se ha traducido en una disminución en los rendimientos.

Por otro lado, el Valle de Mexicali afronta un grave problema: El paulatino ensalitramiento de las tierras laborables. Las sales que representan un serio peligro para la agricultura, son las de sodio, y el contenido de éstas en las aguas del Colorado está en proporción cercana al 41% del total de las sales contenidas en solución y son del orden de las 857 partes por millón. Lo anterior equivale a 12 toneladas de sales disueltas

en los 14 000 metros cúbicos de agua que se requieren anualmente por cada hectárea que se riega, y de éstas 12 toneladas 5 corresponden a las sales de sodio.

Las sales que se incorporan a las tierras del cultivo por medio del riego, se acumulan en la superficie donde quedan como remanentes después de la evaporación. Como es natural, este remanente aumenta después de cada riego.

El alto contenido de sales en el agua de riego; la fuerte concentración salina en el agua del subsuelo; la presencia de un exceso de sales de sodio intercambiable en la composición original de los suelos del valle; la intensa evaporación provocada por el exagerado calor de los meses de verano; la escasez de humedad en el aire; la poca permeabilidad en las texturas del suelo predominantes; la proximidad del manto freático a la superficie; la aridez de la región y la insignificante precipitación media anual, contribuyen a que ya se consideren pérdidas 88 000 hectáreas del valle ya que las restantes confrontan un porvenir incierto.

Así como se han llevado y se llevan sales con el agua de riego, valiéndose del mismo elemento habrá que eliminarlas. Este procedimiento recibe el nombre de "lavado" y consiste en disolver y transportar las sales hacia estratos más profundos, esto significa que es indispensable establecer un flujo de agua de arriba hacia abajo y en volumen adecuado. Para lograr lo anterior se requiere una serie de drenes además de un incremento del volumen de agua que se suministra a cada hectárea. Como se ve, el problema es grave y antes de dar cualquier solución, se requiere primero estudiar integral y patrióticamente, el problema de sales en relación con las tierras y el agua y en segundo lugar, hacer una serie de pruebas que demuestren palpablemente que los drenes o la solución que se proponga, efectivamente puedan ser factores que eliminen la causa del problema.

Quizá una primera medida a tomarse sea la de restringir el área de cultivo a fin de disponer de más agua para iniciar las pruebas de lavado.

### *El algodón*

En el año de 1910 se inició en el Valle de Mexicali el cultivo del algodón; para el año de 1915 había ya una superficie cultivada de 12 000 hectáreas que produjeron 21 000 pacas. En sólo 5 años más, el área del cultivo aumentó a 50 000 hectáreas y la cosecha alcanzó 79 000 pacas; esta producción se sostuvo hasta el año de 1930 no obstante las condiciones de zozobra del mercado algodonnero. La crisis del 29 afectó a los agricultores, los que en los años de 31 y 32, se vieron obligados a vender sus cosechas a 5 centavos de dólar la libra. En esa época, la superficie cultivada era de 40 000 hectáreas y la cosecha de 45 000 pacas; este desastre se reflejó en las cifras relativas al área de cultivo y producción las cuales en la temporada del 32 al 33 descendieron a 10 800 hectáreas que produjeron 14 000 pacas.

A partir de esa fecha la recuperación fue constante, en el año de 41 a 42, se cultivaron 72 000 hectáreas obteniéndose más de 100 000 pacas. Mientras duró la guerra, el precio del algodón fue estable y en ocasiones con tendencia al alza, lo que originó un nuevo aumento en el área del cultivo; en el período de 44-45, se sembraron 90 000 hectáreas que produjeron 90 000 pacas. El final de la guerra trajo consigo una restricción en las compras que se reflejó en el área del cultivo; en el período 45-46 se sembraron 64 000 hectáreas y es levantaron 55 000 pacas. El mercado se recuperó lentamente entre otras cosas por la guerra de Corea y en el período 57-58 se sembraron 184 000 hectáreas cosechándose 400 000 pacas de algodón. Actualmente se tienen sembradas 191 000 hectáreas y se esperan recoger 430 000 pacas.

Si se observa con cuidado el cuadro de los acontecimientos en que intervienen o se han visto obligados a intervenir los Estados Unidos y se estudia la situación que guarda el cultivo del algodón en el Valle de Mexicali, se encontrarán aspectos que resultan interesantes de analizar.

Por lo que toca al Valle de Mexicali, el origen, el desarrollo, los accidentes de crisis o de auge y el futuro mismo del cultivo del algodón están irremediamente normados por los movimientos del mercado exterior, en el que ni los agricultores ni los comerciantes, ni siquiera nuestro gobierno tienen influencia alguna. Es un mercado tan especial, que ni siquiera obedece a las leyes de la oferta y la demanda porque está perfectamente controlado por fuerzas que lo hacen fluctuar conforme a su conveniencia.

Mientras nuestros intereses coincidan, como productores de algodón, con los intereses que controlan el mercado, estaremos garantizados; pero cuando aquéllos sean opuestos, no es posible por desgracia evitar que nos atropellen con sus especulaciones.

En estas condiciones y a menos que un alto porcentaje lo podamos consumir nosotros, el monocultivo del algodón en California, es indeseable, ya que al presente depende de un mercado inestable. Una solución parcial, sería la de vender indiscriminadamente a todos los países.

TRIGO.—En el Valle de Mexicali el cultivo de trigo ha prosperado sólo en tiempos adversos a las siembras de algodón.

Durante los últimos doce años, la superficie destinada al cultivo de trigo, después de haber alcanzado cierta importancia de 1946 a 1950, disminuyó notablemente en los años en que el algodón se cotizó a buen precio, hasta el año de 1956 en que la insuficiencia de agua para las siembras de verano, obligó a las casas refaccionarias a conceder créditos restringidos para su siembra.

El rendimiento medio del cultivo de trigo en el valle es de aproximadamente 1 900 kg./ha. con un valor de 1 800 pesos; el costo del cultivo por ha. se ha calculado como sigue por hectárea:

Preparación de la tierra . . . . .	\$ 310.00
Materiales . . . . .	750.00
Cosecha . . . . .	300.00
Varios . . . . .	240.00
Total. . . . .	\$ 1 600.00

queda pues una utilidad de 200 pesos por hectárea.

La utilidad es corta en apariencia pero hay que recalcar los siguientes factores que le prestan al cultivo grandes atractivos:

- a).—Mientras que el algodón es cultivo de otoño el trigo es de invierno.
- b).—Se dispone de agua suficiente para regar 25 000 hectáreas ya que el tratado de aguas con los Estados Unidos nos obliga a aceptar en el invierno un gasto mínimo de 25.5 m<sup>3</sup> por segundo. De no utilizarse este volumen de agua en la siembra del trigo se perdería inútilmente.
- c).—La utilidad al sembrarse las 25 000 hectáreas totalizaría 5 millones de pesos en la temporada a más de beneficiar al suelo al efectuarse un cambio en el cultivo.

En la costa del Pacífico, la siembra del trigo es de temporal, pero con resultados tan variables como las condiciones del clima, por lo que el volumen cosechado es insignificante.

En este análisis cabe apuntar que la demanda excede a las posibilidades locales de oferta; el consumo al presente es mayor de las 60 000 toneladas y sigue aumentando.

### Alfalfa

En California, el cultivo de alfalfa encuentra condiciones de suelos y de clima extraordinariamente favorables. Se practica por igual y con resultados semejantes en las dos vertientes del Estado.

El costo de siembra y cultivo de alfalfa nueva es de \$ 3 000 por hectárea. El costo de renovar, cultivar y cosechar alfalfa ya establecida, es de 2 500 pesos por hectárea. La alfalfa nueva dura en producción 3 años con un rendimiento medio anual de 8 toneladas de achicalado por hectárea.

El costo promedio de producción podemos fijarlo en una cifra muy cercana a los 333 pesos por tonelada de alfalfa achicalada y el precio medio por tonelada es de 460 pesos. Se obtiene pues una utilidad de 127 pesos por tonelada o sea de 1 016 pesos por hectárea año.

Actualmente la superficie cultivada no excede en mucho a las 5 000 hectáreas, con producción de 50 000 toneladas insuficientes para satisfacer las demandas del mercado local por lo que hay necesidad de importar anualmente de los Estados Unidos cerca de 25 000 toneladas. De 1951 a 1957 la importación de alfalfa por Tijuana y Mexicali ha significado un desembolso de 80 millones de pesos pagados por un producto que de haberse producido en el Estado, sólo hubiese re-

querido de una inversión de 58 millones o sea que en números redondos el Estado perdió 22 millones al substituir un cultivo noble (la alfalfa) por otro que además de lo aleatorio del mercado, esquilma y agota las tierras (el agodón).

### Olivo y Vid

Los resultados económicos que se han alcanzado hasta ahora, no justifican las inversiones y esfuerzos que se han hecho hasta la fecha, por tal motivo las plantaciones existentes no han progresado y las cosechas declinan año a año.

### La pesca

La gran longitud de los litorales californianos, aunada a la extraordinaria abundancia y variedad de especies que viven en sus aguas, ha hecho posible que la industria de la pesca tenga en el Estado un vigoroso desarrollo que se aprecia mejor si se toma en cuenta que de las 19 plantas empacadoras que existen en la República, diez se ubican en la entidad, y que el valor bruto de la producción de las mismas, representa algo más del 75% de la producción nacional.

Pero como es lógico, también en este aspecto existen problemas que deben resolverse a la mayor brevedad. Entre ellos, podemos citar a los que siguen:

- 1º La carencia de pequeños puertos de refugio que en un futuro devengan en centros pesqueros de primera.
- 2º La falta de facilidades crediticias a interés módico y en abundancia.
- 3º Los engorrosos trámites para el despacho de las embarcaciones y el pago de impuestos.
- 4º La escasez de instalaciones dedicadas en forma exclusiva a la actividad pesquera.

Podríamos citar además, que es urgente que las oficinas de pesca de San Diego y San Pedro (California, U. S. A.), sean cambiadas al puerto de Ensenada.

## VI. INDUSTRIA

Se ha desarrollado en Mexicali paralelamente con la agricultura; con el turismo en Tijuana y en Ensenada, como corolario al esfuerzo aplicado a los recursos de la pesca, minería y agricultura, asistidos por el comercio y el turismo.

### Industria aceitera

Actualmente operan 12 plantas despepitadoras con 269 cajas, 6 molinos de aceite (dos equipados con refinera de tipo automático y uno de ellos preparado para obtener todos los derivados de la semilla de algodón), 4 compresoras de alta densidad y en general, un equipo moderno capaz de procesar en la temporada una cosecha de 400 000 toneladas de algodón en hueso.

A partir de 1940 se experimentó formalmente la aplicación de fertilizantes e insecticidas en el cultivo del algodón. Sobre bases firmes pues, se estableció en el valle la industria química, que consiste en cinco plantas mezcladoras de elementos (insecticidas concentrados) que se adquieren en los Estados Unidos y en Alemania. Por lo que se refiere a los fertilizantes, en el valle se adquieren y distribuyen únicamente acabados.

Durante los últimos años se han importado anualmente 40 000 toneladas de fertilizantes de diferentes fórmulas. El costo total, incluyendo la maniobra de aplicación de insecticidas y fertilizantes, se eleva a unos 100 millones de pesos al año.

*Industria cervecera*

Es fuerte y su estado financiero es satisfactorio. En el Estado se consumen en promedio 250 000 cartones mensuales, lo que representa un valor cercano a los 100 millones de pesos al año.

*Industria minera*

Metales preciosos.—El laboreo se realiza en forma esporádica en algunos placeres, por lo que en cuanto toca a estos minerales, la industria no existe.

*Calizas*

A pesar de la abundancia de piedra, arcillas, hematita y demás elementos que entran en la composición del cemento, éste se importaba del extranjero. En la actualidad la importación ha disminuido algo al iniciar sus operaciones "Cementos de California" que se encuentra ubicada en la región de Ensenada y aprovecha las calizas de Punta China y las arcillas del Arroyo del Gallo. Su capacidad es de 250 toneladas diarias.

En la región de la Rumorosa, se encuentran yacimientos de piedra caliza cuyo volumen se ha estimado en varios millones de metros cúbicos.

*Azufre y yeso*

Existe azufre en la Amapola, a 30 kilómetros al sur de San Felipe; al pie del volcán de Cerro Prieto; entre los paralelos 27 y 28, en el Cerro de las Vírgenes y en algunos lugares del Valle de Mexicali. Se presenta en estado casi puro, en vetas separadas entre sí por gruesos mantos de material azufroso en los que predomina el yeso.

Existe la perspectiva de aprovechar el azufre puro en la mezcla de insecticidas y el material azufroso, como mejorador para neutralizar la reacción fuertemente alcalina de las tierras del valle de Mexicali. Por ahora, los únicos yacimientos de azufre en explotación, y eso en forma deficiente, son los que se encuentran localizados en Cucapah indígena, en Cerro Prieto y al sur de San Felipe.

En la economía del Estado de Baja California, los minerales representan un renglón insignificante, menor de 1% del movimiento económico. Actualmente sólo se exporta algo de varita, manganeso y tuxteno.

Se han encontrado crestones y gruesas vetas de varita en la Sierra de Juárez y en Valladares. La varita se utiliza para la manufactura de los dos lubricantes para la industria petrolera, de ahí que actualmente se esté enviando con destino a San Pedro y Long Beach.

El manganeso se presenta en hilos y vetas con minerales de alta o de baja ley, distribuidos en yacimientos muy abundantes y dispersos en la cordillera central de la península, especialmente en las Sierras de los Cucapah, el Mayor y la Pinta. El manganeso que sirve para dar dureza al acero se exporta a las fundiciones de la Fontana, California, Estados Unidos.

El tuxteno se encuentra muy distribuido en las Sierras de Juárez, San Pedro Mártir y Calmalli. El mineral lo controla una empresa en lo que toca a su producción, concentración y exportación.

*Fierro*

De acuerdo con el estudio llevado a cabo por los investigadores del Banco de México, S. A., la existencia del mineral de fierro en el Estado se eleva a varios millones de toneladas y dicen... "Estos minerales no podrán ser utilizados en las plantas siderúrgicas existentes en el interior de la República (esta afirmación posiblemente se deba a la falta de vías de transporte económicas), y la única utilización que podría darse a los mismos en las condiciones actuales sería la exportación"... No es difícil que esta última consideración haya perdido validez en la actualidad por lo que creemos que la solución lógica sería beneficiar el mineral en el Estado.

A continuación se presenta un cuadro que resume los datos de la principal cuenca ferrífera.

YACIMIENTO	TONELAJE		
	<i>A la vista</i>	<i>Probable</i>	<i>Total</i>
<i>Secciones</i>			
San Vicente . . . .	2 400 000	450 000	2 850 000
San Fernando . . . .	11 840 000	7 000 000	18 840 000
Sin nombre: (Taraicito, Manzano Cañada del Gringo, etc.) . . . . .	6 200 000	1 000 000	7 200 000
	20 440 000	8 450 000	28 890 000

VII. INGRESO FISCAL

Paralelamente al crecimiento demográfico, al desarrollo agrícola e industrial aumentó el ingreso fiscal

Del análisis del ingreso fiscal per cápita se desprende que el Estado de Baja California ha vivido un rápido proceso de desarrollo económico, más acentuado de 1945 a 1955. Sin embargo, y dado que las cifras bá-

sicas se han tomado de los censos oficiales, debe tomarse en cuenta que los valores del impuesto y de la producción se expresan en moneda nacional, cuyo valor adquisitivo ha disminuido notablemente durante los últimos trece años.

A continuación se da una tabla en la que se incluye el valor de la producción agrícola por ser la más valiosa y representativa.

Años	Población del Estado	Valor de la producción agrícola	Ingreso fiscal per cápita
1946 . . . . .	148 000	190 000 000.00	838.00
1948 . . . . .	183 000	217 500 000.00	1 100.00
1950 . . . . .	226 000	260 000 000.00	1 282.00
1952 . . . . .	276 000	478 000 000.00	1 580.00
1954 . . . . .	337 000	766 000 000.00	2 091.00
1956 . . . . .	410 000	844 000 000.00	1 873.00
1958 . . . . .	500 000	886 000 000.00	1 940.00

### Vialidad

Las comunicaciones por aire, ferrocarril y carretera han sido un valioso instrumento para el desarrollo eco-

nómico y demográfico del Estado; sin embargo, la red vial está muy lejos de considerarse completa. Urge la construcción de la carretera transpeninsular; la localización de la ruta férrea que una Ensenada con la zona algodonera Mexicali; la construcción de pequeños caminos vecinales que comuniquen aquellos lugares en que sea posible iniciar la explotación de los recursos mineros del Estado.

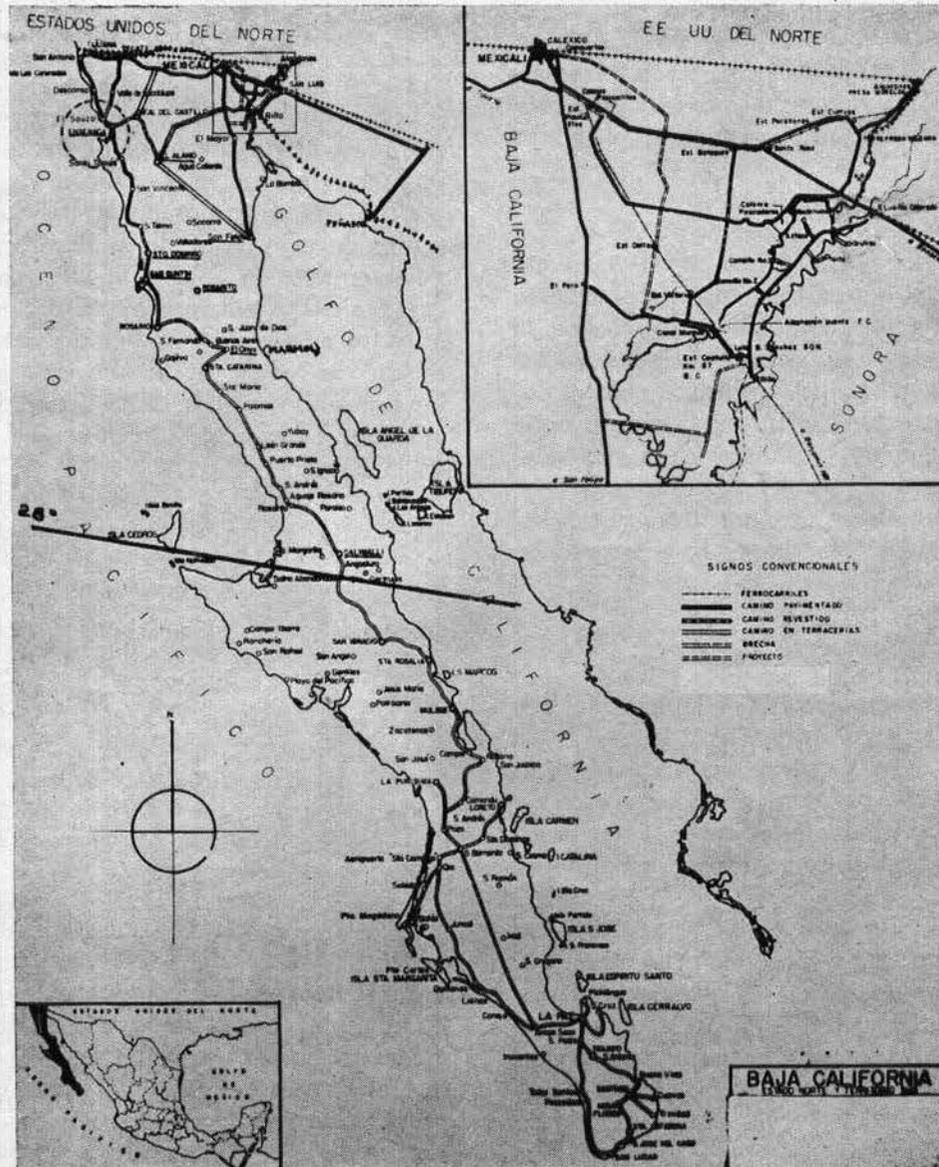
## VIII. ENSENADA

### La ciudad

Situada al norte de la Bahía de Todos Santos, se enclava en un pequeño valle limitado al noroeste por el cerro del Vigía y al norte y al noreste, por cerros similares que la rodean y se encuentra abierta a la bahía en la zona suroeste.

La ciudad ha ido creciendo alrededor del núcleo primitivo, en el que se encuentra la zona comercial.

La población ha crecido en los últimos años y esto,



aunado a un mayor movimiento comercial y turístico, ha propiciado el establecimiento de colonias y de centros turísticos.

La ciudad se está desarrollando hacia el noreste, donde se localiza la Colonia Independencia, del tipo medio; hacia el norte, donde en el seno y las faldas del vigía se encuentra la colonia residencial Chapultepec. Aunque en la actualidad estos fraccionamientos se hallan situados en áreas periféricas de la ciudad, ésta, en su parte antigua, se encuentra circunscrita al noroeste y al sureste por un cinturón de tugurios y barracas desprovistas de la mayoría de los servicios urbanos y sanitarios más indispensables. Las zonas turísticas se han fincado frente al mar, entre las calles de Riveroll y Miramar y tienden a extenderse al sur. A la vera de la carretera antigua Ensenada-Tijuana se han establecido moteles, campos de turismo y de trailers, lo que asegura que esta zona alcanzará gran importancia turística.

Lo zona comercial y de negocios se encuentra al centro de arterias principales como son: las calles de Ruiz, Castelum y Miramar principalmente.

No hay propiamente zonas de trabajo claramente definidas en la actualidad, si bien la intención es desplazarlas hacia el sureste. Funcionan en la actualidad empacadoras de productos marítimos, de productos alimenticios diversos, industrias vitivinícolas de aceite de oliva, curtidurías de jabón, fábricas de materiales de construcción, de cemento y el varadero.

Las vías de comunicación terrestre que ligan a Ensenada con el resto de la República, son: la carretera antigua a Tijuana que en la actualidad se encuentra interrumpida en la zona portuaria: el camino nuevo a Tijuana que pasa por atrás del Cerro del Vigía; la carretera a Tecate que arranca al noreste de la ciudad; la de San Quintín, que sale al sur y por último la que liga a Ensenada con Real del Castillo.

El sistema vial urbano está constituido por un corto número de calles pavimentadas, y las más sin pavimento.

Todas las carreteras que se han señalado, concluyen al centro de la ciudad, entroncando con las calles de mayor tránsito urbana y creándose ya en la actualidad, un serio problema vial que quizá se agrave en un futuro ya que no se tiene una vía externa de circulación que se encuentre en buen estado.

### El puerto

La Bahía de Todos Santos afecta una forma romboidal de cerca de 18 Km. de largo y con 14 Km. de ancho; el acceso se define claramente desde la Punta San Miguel a la Punta Banda, estando interceptado por un bajo y dos islas que forman un cordón de N. a S., con las siguientes características.

Nombre	Largo	Area	Cota/(M.B.M.)
Bajo Ahogado . . . . .	0.7 Km.	22 Ha.	— 5.50 m.
Isla Chica de Todos Santos	1.0 Km.	29 Ha.	+ 44.00 m.
Isla Grande de Todos Santos	2.0 Km.	100 Ha.	+ 94.00 m.

Tales obstáculos definen, junto con las Puntas San Miguel y Punta Banda 4 bocanas, 3 de ellas de grandes dimensiones y la otra tan pequeña, que sólo permite el paso de lanchas. Sus características son las siguientes:

Bocana entre	Largo	Tirante medio
Punta San Miguel y el bajo (NW)	7 600 m.	53 m.
El Bajo y la Isla Chica (W) . . .	4 300 m.	no registrado
Isla Chica e Isla Grande . . . . .	no registrados	
Isla Grande y Punta Banda (SW)	4 700 m.	125 m.

El fondo de la bocana NW está precedido por un escalón acantilado que varía entre 100 y 300 metros de profundidad; hacia el interior se define un canal de dirección paralela al eje principal de la bahía y el cual tiene fondo de pendiente suave y uniforme. En cambio la bocana SW, estrechada por las formaciones montañosas de Isla Grande y la Punta Banda, presenta una depresión conoidal de contornos acantilados, muy profunda, que prosigue fuera de la bocana, ya en el océano, por un talweg de pendientes pronunciadas hacia las profundidades abisales.

Las luces que definen el acceso al puerto de Ensenada son:

Baliza de Punta Ensenada.—En la extremidad NW de la Bahía de Todos Santos.

Situación: 31° 45' N. y 116° 45' W.  
Sector iluminado de 0° a 235°.

Características:  
de la señal dos destellos blancos, período 6 segundos.  
Alcance: 15 millas  
Notas: tiene un sector oscuro de 136° producido por las islas de Todos Santos.

Faro de Todos Santos.—Al noroeste de la isla  
Situación: 31° 49' N. y 116° 49'  
Sector iluminado: de 315° a 290'  
Características: un destello blanco  
Alcance: 18 millas

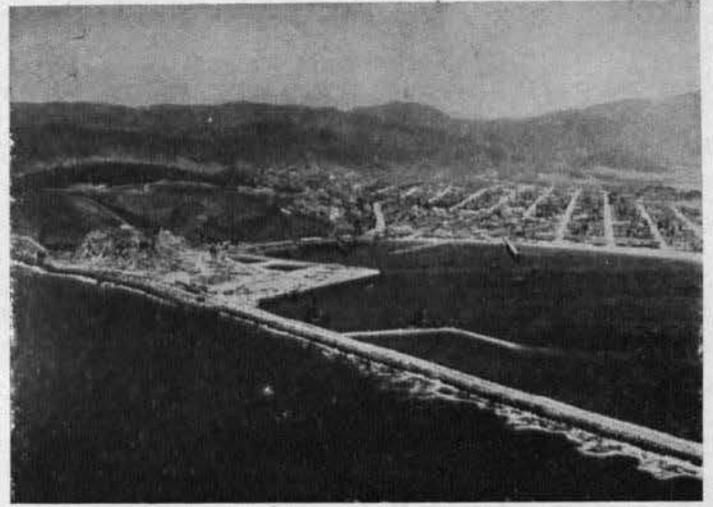
### Vientos y mareas en la bahía

El 24 de mayo de 1956, se instaló por el Instituto de Geofísica de la U.N.A.M., el mareógrafo y regla respectiva a cuyo "cero se referían las observaciones y datos que a continuación se consignan.

#### ESTABLECIMIENTO DEL PUERTO 9 HS. 28 MIN.

Nivel de marea media . . . . .	1 636 m.
Marea alta media . . . . .	2 205 m.
Marea baja media . . . . .	1 069 m.
Marea alta media de sicigias . . . . .	2 799 m.
Marea baja media de sicigias . . . . .	0 433 m.
Marea máxima observada . . . . .	2 896 m.
Marea mínima observada . . . . .	0 244 m.

Para tener puntos adecuados de control se establecieron 4 bancos de nivel referidos al "cero" de la regla cuyas cotas se indican a continuación:



Banco N°	Cota
1	4 630 m.
2	4 999 m.
3	4 364 m.
4	4 380 m.

Del registro de vientos se han determinado los siguientes datos:

Viento	Procedencia	Velocidad media
Reinante	SSW	5 m/s.
Dominante	S	28 m/s.

#### La zona portuaria

Ensenada, que por su régimen fiscal es puerto de altura y por la calidad de sus instalaciones puede recibir embarcaciones de alto porte, se encuentra localizado a los 31° 52' de latitud norte y 116° 38' de longitud oeste en la Bahía de Todos Santos.

Se abriga de los temporales mediante un rompeolas de enrocamiento natural que arranca a 80 metros oeste del cerro de Punta Ensenada, con longitud de 1 200 m. y 10 m. de ancho en la corona. Carece de morro ya

que no se ha alcanzado la longitud definitiva de proyecto. Como obras complementarias de defensa se han construido dos espigones normales a la costa, que tienen como objeto estabilizar la línea de la playa y por ende, suprimir el paso de acarrees al puerto. Como uno de los espigones se encuentra en la zona protegida del puerto, se le ha utilizado como desembarcadero; el número uno que no se ha terminado todavía tiene 250 m. de longitud y 10 m. de ancho de corona.

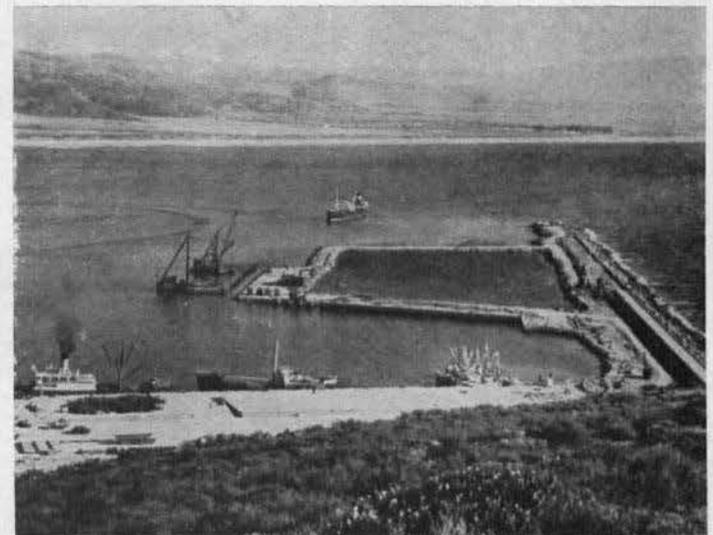
El canal de acceso tiene una amplitud en la entrada de 400 m., disminuyendo dentro del puerto a 350 m. con profundidad de 10 m. y con una orientación aproximada al sureste.

Dentro de la zona abrigada, 100 has., se tienen las distintas zonas de trabajo que por comodidad denominaremos de altura, cabotaje y pesca, esta última todavía en fase de proyecto. En la zona abrigada el fondo es arenoso, con buena retención para el anclaje.

#### A) ZONA DE ALTURA

Está constituida por el muelle de altura y el muelle D-E que tienen las siguientes características.

#### MUELLE DE ALTURA





*Tipo de construcción*                      *Muro de concreto*

Para embarcación con calado máximo de	10.00 m.
Longitud de atraque total	330.88 m.
Longitud de atraque aprovechable	330.88 m.
Ancho	42.00 m.
Cota de la cubierta referida a la marea baja media de sicigias	3.40 m.
Amplitud libre de cubierta	10.00 m.
Capacidad de carga de la cubierta	10.00 ton./m. <sup>2</sup> .
Material que constituye la carpeta de rodamiento	concreto
No. de bitas	3
No. de defensas	9 (Provisionales)
Separación de las defensas	25 m. una de otra
Tipo de defensas	llantas 24 x 25 colgadas
Calzadas, ancho.	55.54 m.
Sentido del tránsito que utiliza el muelle	Doble sentido
Tomas de agua	10 tomas de 2½"
Conexiones de teléfono	13
Electricidad, tipo de corriente	Alterna trifásica, 60 ciclos, 600 V.
Iluminación, no hay	

En este muelle se han proyectado cuatro bodegas de las cuales sólo se encuentra terminada la que se ha denominado Bodega No. 5 y que tiene las siguientes características:

Longitud	121 m.
Ancho	30 m.
Altura libre	6 m.
Area aprovechable	3630 m. <sup>2</sup>
Altura de estiba	de 3 a 5 m.
Iluminación	Eléctrica, lámparas incandescentes interiores y reflectores exteriores.
Cota del piso respecto a la cubierta	0.05 m.

**MUELLE D-E**

*Tipo de construcción*                      *Muro de concreto*

Para embarcaciones que calen de 8 a 10 m.	
Longitud de atraque total	203.40 m.
Longitud de atraque aprovechable	203.40 m.
Ancho	25 m.
Cota de la cubierta referida a la marea baja de sicigias	3.50 m.
Amplitud libre de la cubierta	25 m.
Capacidad de carga de la cubierta	10 ton./m. <sup>2</sup>
Material que constituye la carpeta de rodamiento	concreto
No. de bitas	3
No. de defensas	9 (provisionales)
Separación de las defensas	25 m. una de otra
Tipo de defensas	llantas 24 x 25 colgadas
Calzadas, ancho	25.54 m.
Sentido del tránsito	Doble sentido
Tomas de agua	4 tomas de 2½"
Conexiones de teléfono	4 en proyecto
Electricidad tipo de corriente	Alterna trifásica, 25 H.P.
Iluminación no hay	18.64 Ks. 100 amp. 60 ciclos 600 V.

Este muelle no cuenta con bodega alguna.

**B) ZONA DE CABOTAJE**

La zona de cabotaje se encuentra localizada aledaña al arranque del rompeolas y queda totalmente constituida por el muelle de cabotaje el cual tiene las siguientes características.

**MUELLE DE CABOTAJE**

*Tipo de construcción para embarcaciones que calen*                      *Muro de gravedad de concreto colado "in situ"*

Longitud de atraque total	476.28 m.
Longitud de atraque aprovechable	476.28 m.
Ancho	42.00 m.
Cota de la cubierta referida a la marea baja media de sicigias	3.50 m.
Amplitud libre de la cubierta	10.00 m.
Capacidad de carga de la cubierta	10 ton./m. <sup>2</sup>
Material que constituye la carpeta de rodamiento	Concreto
No. de bitas	39
No. de defensas	20
Separación de las defensas	25 m.
Calzadas, ancho	Llantas 24 x 25 colgadas
Sentido del tránsito	24 y 25 m.
Area de estacionamiento	Doble sentido
Tomas de agua	4000 m. <sup>2</sup>
Conexiones de teléfono	10 tomas de 2½"
Electricidad, tipo de corriente	13
	Alterna trifásica, 25 H.P.
	18, 64 Kw, 100 smp. 60 ciclos, 600 V.

Este muelle cuenta con una bodega y con 6 patios de almacenamiento a cielo abierto que a continuación se describen.

**Bodega No. 1 (cabotaje)**

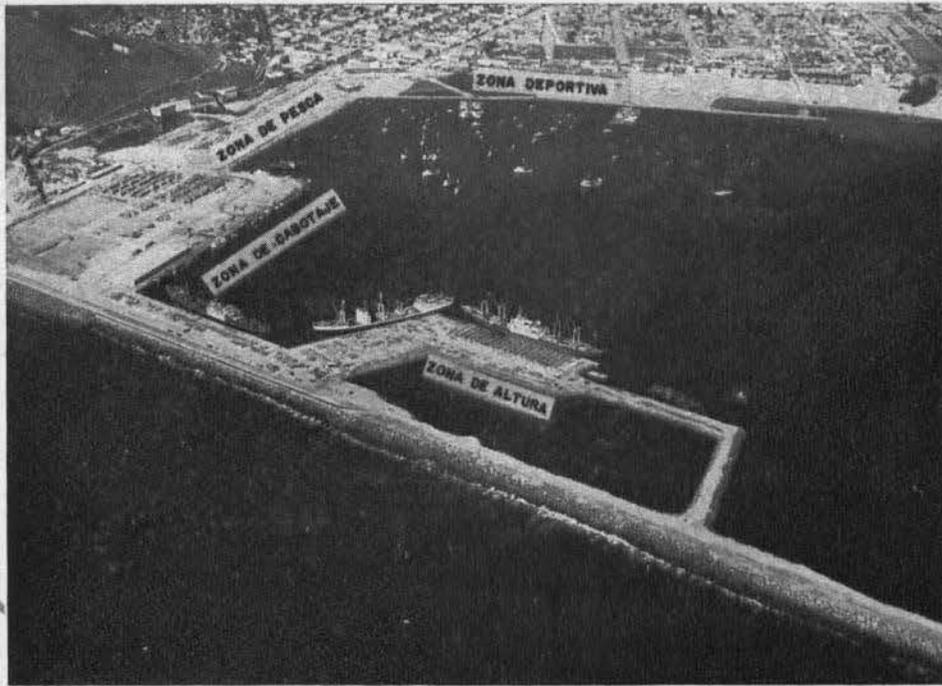
Longitud	100 m.
Ancho	30 m.
Altura libre	5 m.
Area aprovechable para carga	2 750 m. <sup>2</sup>
Altura de estiba	De 3 a 5 m.
Iluminación	Eléct. Lámp. de plafón.
Andenes Dimensiones	2 m. de ancho por 1.15 m. de alto
Cota del piso con respecto a la cubierta	0.05 m.

Esta bodega no cuenta con servicios especiales instalados contra incendio, fumigación, refrigeración o ventilación.

**TRAFICO MARITIMO.**

Ensenada, como puerto moderno, nació sólo hace unos pocos años, aún no se ha terminado y sin embargo, el movimiento que registra ya es digno de tomarse en cuenta.

El primer barco que atracó a los nuevos muelles fue el "Unión Star" de 8 000 toneladas de registro, que llegó el 21 de septiembre de 1956 con su cargamento de 4,107.503 toneladas de cemento. En 1957 llegaron sólo 3 embarcaciones de gran porte.



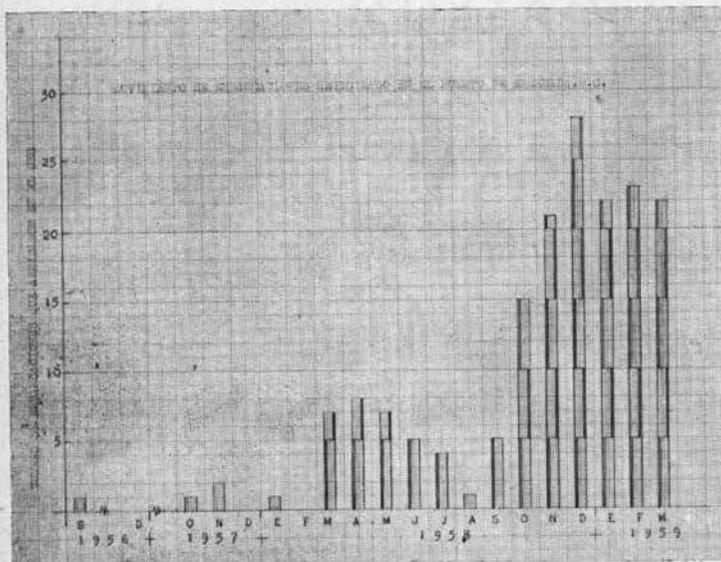
Ya en el año de 1958, cuando las primeras instalaciones se ponen en servicio, es cuando el movimiento empieza a tener significado.

En la gráfica de movimiento se ve el ritmo creciente del tráfico marítimo.

## IX

### CONCLUSIONES

En el breve bosquejo que hemos presentado del pasado histórico del Estado de sus características físicas de sus recursos naturales y humanos, no puede escapar al observador el hecho fundamental de que el Estado apenas se despierta; que se apuntan, sin que sus caracteres se acusen fuertemente todavía, los razgos fundamentales que definen a las zonas de intensa actividad



económica: una agricultura, si bien con fuertes problemas, firmemente enraizada; un promisorio futuro industrial, consecuencia de una economía en rápida expansión.

La salida natural es Ensenada, por ello, y para acelerar esta benéfica transformación que se opera en el Estado, es necesario que se atienda a la inmediata solución de los problemas que la aquejan; terminación urgente de sus servicios municipales.

Reanudación del ritmo rápido en la ejecución de sus obras portuarias:

Construcción de las autopistas que la ligen a Tijuana y Mexicali; obras no sólo vitales para incrementar el desarrollo del puerto y del Estado, sino también de grande significación política internacional.

Supresión de trámites engorrosos en los asuntos administrativos gubernamentales.

Cambio inmediato a Ensenada de las oficinas de pesca de San Diego.

Promoción efectiva al puerto, destacando su eficiencia y la economía de sus cargas comparadas por ejemplo con las del puerto de San Diego.

Excensiones de impuestos de toda índole a nuevos establecimientos industriales que se establezcan en el puerto, auxiliándolos con crédito amplio y barato sobre todo tratándose de los que se ligen a la rama de la industria naval y pesquera.

Supresión de la facultad de exportar los productos a países ultramarinos utilizando puertos extranjeros.

Retabulación de los impuestos de exportación basándolos en la calidad de los productos.

Estas medidas y otras que la práctica y las condiciones locales aconsejen, contribuirían a acelerar grandemente el desarrollo del Estado, para que se afirme más su posición de Bastión de la mexicanidad en nuestra frontera norte.

**CONSTRUCTORA GUERRA, S. A.**  
INGS. CIVILES Y CONTRATISTAS

*Felicita muy cordialmente al C. Presidente de la República*

**LIC. ADOLFO LOPEZ MATEOS**

*al C. Secretario de Marina, Almirante C. G.*

**MANUEL ZERMEÑO ARAICO**

*y al C. Director de Obras Marítimas*

**ING. FIDEL LUNA HERRERA**

*así como a todo el personal de la Armada y Marina Mercante, con motivo del*

**DIA DE LA MARINA**

Paseo de la Reforma 369-5  
Tels.: 25-62-85 y 25-62-87

*México, D. F., 1o. de junio de 1959.*

**Ing. Antonio Valle Rodríguez**  
Contratista

*Felicita respetuosamente al C. Presidente de la República, Lic.*

**ADOLFO LOPEZ MATEOS**

*al C. Secretario de Marina, Almirante C. G.*

**MANUEL ZERMEÑO ARAICO**

*al C. Director General de Obras Marítimas, Ing.*

**FIDEL LUNA HERRERA**

*así como a todo el personal de la Armada y Marina Mercante, con motivo del*

**DIA DE LA MARINA**

*1o. de junio de 1959.*

# **TREBOL** Compañía Constructora, S. A.

CONSTRUCCIONES EN GENERAL • TECNICA Y RESPONSABILIDAD

Nos complacemos en felicitar al señor Almirante C. G.

**MANUEL ZERMEÑO ARAICO**

Secretario de Marina

al C. Director de Obras Marítimas, Ing.

**FIDEL LUNA HERRERA**

con motivo de la celebración del

**DIA DE LA MARINA**

México, D. F., 1o. de junio de 1959.

AV. PATRIOTISMO 97

—

TELS. 43-03-94 y 43-03-95

## **PUERTOS LIBRES MEXICANOS**

Felicita cordialmente a la Marina Mexicana  
en esta fecha de su Nacionalización debida  
al Ilustre Varón de Cuatro Ciénegas.

**DON VENUSTIANO CARRANZA**

1o. de Junio de 1959

Vocal Gerente.

Gral. de Div. Jacinto B. Treviño.

# Programa de Progreso Marítimo de México

Obras que durante el periodo del 1º de diciembre de 1958 al 31 de mayo de 1959, continúan en ejecución indicándose las erogaciones desde su iniciación y el estado de avance hasta la fecha.

ING. SADOT OCAMPO.

## TAMPICO, TAMPS.

Tampico es un puerto fluvial situado sobre la margen del río Pánuco, tiene buen abrigo interior excepto cuando es azotado directamente por los huracanes. La bocana tiene una amplitud de 300 mts. y queda entre las dos escolleras de la desembocadura del río mencionado, donde se encuentra alojado el canal de navegación de 100 mts. de ancho con una profundidad de 30 pies. Cuenta con varios muelles petroleros así como el muelle Fiscal con longitud de 200 mts. que es el más importante.

Tampico no explota debidamente su hinterland sino que es monoproducción, su actividad gira en torno de la industria petrolera y siendo uno de nuestros puertos más importantes, pero inconcluso, el Programa de Progreso Marítimo de México, trata de transformarlo resolviendo integralmente todos sus problemas técnicos a fin de lograr su autosuficiencia económica construyendo las obras necesarias. No obstante el corto tiempo que está en ejecución este programa ya son tangibles los beneficios obtenidos, tanto por lo que respecta a las obras portuarias que han mejorado notablemente las condiciones físicas del puerto, como por lo que se refiere a la recaudación aduanal que se han incrementado en un 30% debido a la explotación de minerales en competencia con el puerto de Brownsville por donde anteriormente se hacía dicha explotación, por contar con mayores facilidades. Las principales obras que se están ejecutando son:

**MUELLE DE MINERALES.**—Está en construcción este muelle proyectado para una longitud de 150 mts. por 22 de ancho, formado por superestructura de concreto armado, que se sustenta sobre 104 pilas con camisas metálicas de 3 mts. de diámetro rellenas de concreto. Se ha terminado un tramo de 56 mts. de longitud. El avance general de la obra es de 37% con una erogación de \$ 8.872,201.08.

**MUELLE DE CITRICOS.**—Es de concreto armado de 103 mts. de longitud por 7 de ancho con dos pasa-

relas simétricas de 20.60 mts. de largo por 4 de ancho que ligan el atracadero propiamente dicho con tierra. Ha avanzado durante este periodo un 17.4% con una erogación de \$ 1.849,183.62.

**ATRACADERO PARA DRAGAS.**—Se construyó un atracadero para dragas terminándose en enero último con un costo de \$ 86,373.59.

## TUXPAN, VER.

El Programa de Progreso Marítimo de México, trata de habilitar este puerto y que la barra que forma el río del mismo nombre al desembocar ha impedido que penetren embarcaciones de gran calado y que se desenvuelva para crear servicios de tipo internacional portuario. Al habilitar este puerto que es el más cercano a la capital de la República se desarrollará su propia zona de influencia aumentando su agricultura tropical, la ganadería, minería, industrias de transformación, etc. Su hinterland local tiene más de 80,000 Km.<sup>2</sup> y abarca la riqueza petrolera que abastece nuestro país con la mayor parte de hidrocarburos que se benefician en la refinería de Poza Rica, situada a 75 Km., aproximadamente de Tuxpan. Son varias las obras que se están ejecutando en este puerto siendo las principales las siguientes:

**MEJORAMIENTO DEL CANAL TAMPICO-TUXPAN.**—Consiste en la formación de un canal de trazo recto que evita la sinuosidades del canal de Mojarras de 3 mts. de profundidad, el cual parte del río Tanhuijo y llega al de Tuxpan a través de la Laguna de Tampamachoco. Se han ejecutado los siguientes trabajos en el tramo las Minas Majahaul-El Tapado que tiene una longitud de 9 Km., se han dragado 122,344 Mts.<sup>3</sup>, se han desenraizado 1932 Hs. y se han desmontado 2-45 Hs. en este lapso. Se han erogado \$ 799,741 siendo la erogación total del mismo tramo de \$ 1.457,258.50, lo cual representa un avance de 12%, siendo el avance total de 41%.

**PROTECCION DE LAS ESCOLLERAS DE TABLAESTACAS METALICAS DEL RIO TUXPAN CON ENROCAMIENTO.**—Esta obra se inició el 30 de abril de 1954 y se ha continuado, habiéndose concluido el núcleo y la coraza de la escollera norte con longitud de 800 mts. y el núcleo y la coraza de la escollera sur con longitud de 570 mts. Se han colocado 523,276 Tons. de roca y se tiene un avance general de 81% con una erogación total de \$ 36.515,496.91. Para esta obra está en explotación la cantera denominada La Guadalupe.

**CONSTRUCCION DEL CAMINO PORTUARIO TUXPAN-LA BARRA.**—Con la cooperación de Petróleos Mexicanos y la Secretaría de Obras Públicas, en abril último se inició la construcción de este camino.

## VERACRUZ, VER.

El Puerto de Veracruz ha sido objeto de atención preferente, ya que es uno de los principales puertos del país, receptor de carga internacional y de cabotaje y uno de los más cercanos a la capital de la república. El abrigo exterior está constituido por los rompeolas Noroeste y Noreste apoyados en el bajo de la Gallega y el del Sureste en el bajo de Hornos con enrocamientos naturales, grandes bloques artificiales de cal hidráulica, formándose una zona abrigada de 210 Has. Estos rompeolas han sido deteriorados por el impacto del oleaje principalmente el del Noroeste por cuyo motivo ha tenido que repararse, pero la reparación se suspendió y en su lugar se aceptó construir un *escollerado de protección* dispuesto delante del Rompeolas con enrocamientos naturales, bloques de concreto y tetrápodos; este escollerado ha dado muy buenos resultados, pues se han logrado 3 objetivos: en primer lugar la protección del Rompeolas contra el oleaje, en segundo se suprimió el fuerte rocío de agua producido por el impacto de la ola sobre el Rompeolas, el cual impedía el tránsito por la carretera de San Juan de Ulúa y por último ha permitido la total utilización de los muelles Marginales existentes desde Calafates a Punta del Soldado y Ulúa, así como los patios anexos. Además del escollerado se está construyendo otras obras que también se citan.

**ESCOLLERADO DE PROTECCION, DEL ROMPEOLAS DEL NOROESTE.**—Esta obra se inició el 12 de abril de 1954 continúa en ejecución habiéndose colocado en el núcleo y recubrimiento 103,218 toneladas de piedra y 4,493 tetrápodos, y se ha hecho una nueva serie con un volumen de 4.154 m.<sup>3</sup> de concreto. El escollerado tiene una longitud de 1,000 mts. y se han erogado \$ 35.730,113.42.

**CAMINO Y ATRACADERO DE MANDINGA.**—Arranca del kilómetro 5 de la carretera Veracruz-Antón Lizardo, tiene un desarrollo de 1.300 mts., el primer tramo que une Mandinga y 600 mts. el segundo que une el atracadero. Los trabajos se iniciaron el 2 de enero

de 1957. Actualmente se está construyendo el atracadero de Mandinga. La obra tiene un avance de 79% habiéndose erogado \$ 3.474,988.13.

**VARIAS OBRAS.**—Se están ejecutando las siguientes obras: Reparación de la línea de alta tensión de los Muelles 6 y 7, construcción de la Estación de Biología Marina y Acuario, instalación Eléctrica del Taller Mecánico del Arsenal, construcción de las Casas para Oficiales de la Armada Nacional, con una erogación aproximada de \$ 1.100,000.00.

## COATZACOALCOS, VER.

**CONSTRUCCION DE TALLERES EN EL ASTILLERO Y EDIFICIOS PARA OFICINAS.**—Esta obra casi está terminada, se están ejecutando trabajos finales de detalle faltantes en talleres, Casas y Edificios, instalación de la Subestación Eléctrica y algunas obras auxiliares. La obra comprende construcción de talleres de fundición, naval, de carpintería, eléctrico, almacén general, edificios para servicios de administración, conserjería, combustibles, garages, sanitarios, bodegas, red de agua potable, red contra incendios, pavimentación, etc. Se han erogado a la fecha \$ 14.625,909.63.

## FRONTERA, TAB.

**CONSTRUCCION DE LAS ESCOLLERAS EN EL RIO GRIJALVA.**—Se ha proseguido la construcción de los arranques de estas escolleras, la Este tiene actualmente una longitud de 524.14 mts. y la Oeste 168 mts., se construyen con tablaestaca metálica, revestimiento de concreto protegidas con enrocamiento. Hasta la fecha se han invertido aproximadamente \$ 15.000,000.00 teniéndose un avance de 89%.

## PROGRESO, YUC.

**MUELLE DE CABOTAJE.**—El movimiento de cabotaje en el Puerto de Progreso se está realizando mediante la utilización del Muelle Fiscal, pero como esto ha originado algunos problemas la Secretaría de Marina para subsanarlos vió la conveniencia de construir un Muelle destinado exclusivamente para la carga de cabotaje aprovechando el mismo viaducto del Muelle Fiscal con objeto de evitar el gasto que representaría construirlo separadamente, ya que lo bajo del lugar obliga gran longitud, derivándose una rama de viaducto en curva para el nuevo Muelle por el lado Oeste que termina en un atracadero con su eje longitudinal orientado de Norte a Sur.

El futuro Muelle de Cabotaje, constará de dos partes esenciales: El viaducto y el atracadero, el primero con longitud de 84.32 mts. y un ancho de 9.20, se apoya sobre una línea de pilas de concreto armado de forma cilíndrica de 2.25 de diámetro separadas a una distancia de 9.37 mts. El atracadero tendrá 110 mts. de lon-

gitud por 25.40 mts. de ancho apoyado en pilas iguales a las del viaducto. La obra se inició el 11 de febrero de 1957 y tiene un avance actualmente de 91% con una erogación de \$ 3.850,000.00.

## **SALINA CRUZ, OAX.**

El puerto de Salina Cruz tiene mucha importancia por el movimiento de productos petroleros, por su Dique Seco e instalaciones complementarias que lo capacitan como Puerto de reparación de embarcaciones, por lo que la Secretaría de Marina incluye un plan para el mantenimiento del calado en el Puerto mediante dragados para el fácil acceso de los barcos petroleros, la construcción de un Muelle Marginal de reparaciones a flote que complementa las funciones del Dique Seco todos los talleres necesarios, dotándolos además de maquinaria nueva y ejecutando obras conexas a dichos talleres como vías de acceso, ductos, edificios Administrativos, etc. Con la terminación de estas obras Salina Cruz quedará capacitado para la reparación de las embarcaciones nacionales, dragas, barcos de la Armada y Petroleros, así como embarcaciones mercantes mexicanas y extranjeras.

**CONSTRUCCION DEL MUELLE MARGINAL.**—Está en construcción el Muelle Marginal en la dársena del Puerto para el servicio de reparaciones a flote como auxiliar al Dique. Se inició el 30 de diciembre de 1954 y tendrá una longitud de 412 mts., se han construido totalmente las pilas que tendrá el Muelle y se está construyendo la superestructura de concreto armado. El avance general de la obra es de 83% con una erogación aproximada de \$ 12.262,550.20.

**CONSTRUCCION DE TALLERES Y EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS PARA EL SERVICIO DEL DIQUE SECO.**—Se ha proseguido la construcción de esta obra la cual está muy adelantada, se tiene un avance general de 97% con una erogación aproximada de \$ 31.546,101.08. Las principales obras en construcción son: Taller Naval y Sala de Gálivos, Taller de Fundición, Edificio de Administración, Comedor de Obreros y Empleados, Comedor de Oficiales y tripulación, Baños de Oficiales y Tripulación y de Obreros y Empleados, Almacén de tubería, Taller de reparaciones a flote. Ductos eléctricos, Pavimento y pisos de la zona de trabajo y administrativa, Red de aguas negras, Red de aguas fluviales, Red de aire comprimido, Red contra incendio, Red de agua potable, Vías de ferrocarril, Taller de autotransportes, Subestación eléctrica, Casa de visitas, Tanque de almacenamiento, Zona administrativa, Tanque almacenamiento zona de trabajo, Instalación maquinaria nueva, Casetas sanitarias en los diversos talleres, etc.

**RECONSTRUCCION DEL ROMPEOLAS DEL ESTE.**—Esta obra se inició el 6 de marzo de 1957, consiste en el relleno de cavernas y colocación de tetrápodos, y

también colocación de enrocamiento. A la fecha se han colado 786 m<sup>3</sup> en cavernas, se han colocado 9,712 toneladas de piedra y se han construido 3,848 m<sup>3</sup> de tetrápodos, con una erogación de \$ 2.835,159.98.

**DRAGADOS EN EL ANTEPUERTO Y DARSENA.**—En estos dragados se tiene un avance de 26% con una erogación de \$ 4.783,584.12.

## **MAZATLAN, SIN.**

**AVENIDA DEL PUERTO.**—Se prosigue la construcción de la Avenida del Puerto entre la Avenida Miguel Alemán y la Avenida Miguel Leyva que tiene una longitud de 2,400 mts. Se han construido el 50% de las banquetas y de las guarniciones, el 30% del pavimento de concreto, el 35% del drenaje. La erogación es de \$ 2.315,886.55.

**DRAGADOS.**—Se está dragando en el canal de acceso al antepuerto y Dársena que tiene una longitud de 2,600 mts., hasta la fecha se han extraído 829,561 m<sup>3</sup>, habiéndose erogado \$ 12.118,405.00.

## **TOPOLOBAMPO, SIN.**

**CAMINO DE ACCESO A LOS MUELLES DE ALTURA.**—Este camino tendrá una longitud de 6,200 mts. se han terminado las terracerías y se han erogado a la fecha \$ 5.000,000.00.

## **GUAYMAS, SON.**

**MUELLE PATIO.**—Las obras de este gran muelle se iniciaron el 6 de mayo de 1954, tendrá según proyecto una superficie de 67,70 hectáreas con un desarrollo total de atraque de 2,612 mts., de los cuales corresponde 1,192 mts. a la pared Este, 715 a la pared Sur y 705 a la Oeste. Este muelle es de tipo de cajón de tablastacas Senelle con pilotes de concreto armado en la corona de los gaviones. A la fecha se han construido 172 celdas de 8 metros de longitud de las 326 necesarias, distribuidas de la manera siguiente: 144 en el muro de atraque Este, 9 en la pared Sur y 19 en la Oeste, que representan una longitud total de muelle de 1,376 mts. Además se ha terminado la pasarela Sureste que tiene 50 mts. de longitud por 24 de ancho, construida con pilotes traveses y losas de concreto armado y rampa de acceso. Como obras auxiliares se han hecho sondeos geológicos, dragado de gaviones, rellenos con material explotado en el cerro de La Ardilla con volumen de 1.343,000 m<sup>3</sup>. La erogación a la fecha asciende a \$ 61.655,548.36.

**VARADERO NACIONAL.**—En el Varadero Nacional se han proseguido las siguientes obras:

Reconstrucción del Varadero, para barcos de 250 to

neladas, Construcción del Edificio de Talleres de Fundición, de Carpintería y Modelado el cual se terminará próximamente y el Edificio Administrativo para Oficinas, Dormitorios y Servicios con una erogación de \$ 6.726,481.00.

## **ENSENADA, B. C.**

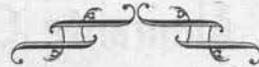
También en este Puerto se palpan los beneficios logrados por las Obras Portuarias que se están ejecutando como consecuencia del Programa del Progreso Marítimo, en primer lugar el Rompeolas, el cual permite disponer actualmente de una zona abrigada de 120 hs., pero al terminarse la longitud de 2,000 mts. como está planeado, esta zona aumentará a 245 hs., en segundo los Muros de Atraque con longitud de 480 mts. que constituyen el Muelle de Cabotaje y puede prestar servicios a barcos hasta de 24 pies de calado, pero está proyectado para una longitud de 850 mts. y para 30 pies de calado, de tal manera que en 1955 el tonelaje

de carga se duplicó con relación al 1951 a causa de las facilidades con que ya cuenta el Puerto y en un futuro próximo se alcanzará un movimiento de carga de 950,000 tons. anuales; las 5 bodegas del Muelle de Cabotaje y las obras de mejoramiento de las zonas Turísticas y Pesca Industrial que permitirá su fomento.

*RELLENOS EN LA ZONA PORTUARIA Y PAVIMENTOS EN LA ZONA DE ALTURA.*—Se está trabajando en los Pavimentos de circulación y estacionamiento de los Muelles, en las Rampas, Rellenos, etc., se tiene un avance de 30% con una erogación de \$ 2.000,000.00.

*DRAGADOS EN EL PUERTO.*—Los dragados en el canal Norte y Este tienen un avance de 22.5% con una erogación de \$ 5.000,000.00.

Además en los diversos Puertos del Golfo y del Pacífico se han ejecutado y se están ejecutando Obras pequeñas por Administración en número de 79 con una erogación total de \$ 4.400,000.00 aproximadamente.



# **CONSTRUCTORA MALTA, S. A.**

**Felicitemos con respeto al Sr. Presidente de la República don**

**ADOLFO LOPEZ MATEOS**

**Al Sr. Almirante don Manuel Zermeño Araico y a todo el personal de la Secretaría Marina, con motivo del**

**DIA DE LA MARINA NACIONAL**  
**que se celebra hoy.**

**Junio 1o. de 1959.**

**Patriotismo No. 97**

**Teléfonos 43-03-94 y 43-23-56**

**México, D. F.**

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

Felicitan respetuosamente al C. Lic.

**ADOLFO LOPEZ MATEOS**

Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos,

al C. Almirante C. G.

**MANUEL ZERMEÑO ARAICO**

Secretario de Marina

y al C. Ing.

**FIDEL LUNA HERRERA**

Director General de Obras Marítimas

así como a todo el personal de Marina, con motivo de la  
celebración del

**DIA DE LA MARINA**

Tampico, Tamps., 1o. de junio de 1959.

# La Planificación de la Red de Caminos Nacionales

ING. MIGUEL DÍAZ MORLET

La construcción de caminos para satisfacer las necesidades nacionales, de acuerdo con el desarrollo de la naciente industria automotriz, se inicia en México el año de 1925 con la fundación de la Comisión Nacional de Caminos.

Tuvo por apoyo económico principal, el impuesto a la gasolina, base firme que hasta la fecha podría seguir siendo suficiente, si este impuesto hubiera crecido a medida que bajó el poder adquisitivo de la moneda.

Se inicia la construcción de caminos atacando la comunicación de la Ciudad de México con las poblaciones inmediatas, y no es sino hasta pasados cinco años, en 1929, cuando se piensa en planear una red de caminos y prever las necesidades económicas de la misma.

Esta primera planeación de la red de caminos de la República Mexicana fue formulada y publicada años más tarde por la Revista Mexicana de Ingeniería y Arquitectura en su número 1, volumen X de fecha 15 de enero de 1932, bajo el título de "Estudio sobre la Financiación de la Red de Caminos Nacionales", bajo la firma del que fue uno de los Vocales de la Comisión, encargado de los asuntos administrativos de ella, Ing. Civil Alfredo Becerril Colín.

En este estudio se hace una exposición de los objetivos y necesidades de la Red de Caminos Nacionales con un desarrollo de 16,000 kilómetros, así como un estudio de las diversas fuentes de financiamiento de la Red Nacional y de los caminos secundarios y Estatales que la completarian, hasta alcanzar un desarrollo de 33,000 kilómetros, que hasta la fecha aun no se ha logrado.

El plan de construcción de esos 33,000 kilómetros implicaba la elevación del impuesto de la gasolina a \$ 0.06, así como una financiación de \$ 60,000,000.00 para impulsar el trabajo, con lo cual se invertiría a fines de 1946 la cantidad necesaria con un importe de \$ 1,000,000,000.00.

La red de caminos proyectada constaba primeramente de cinco caminos troncales, además de los ramales correspondientes.

## TRONCALES:

1. México - Laredo . . . . .	1,240 kilómetros
2. México - Toluca - Guanajuato - Aguascalientes - Durango - Chihuahua - Ciudad Juárez . . . . .	2,300 "
3. México - Toluca - Morelia - Guadalajara - Tepic - Hermosillo - San Luis - Río Colorado - Tijuana . . . . .	1,300 "

4. México - Cuernavaca - Oaxaca - Tuxtla - San Cristóbal - Tapachula . . . . .	1,300 "
5. México - Puebla - Veracruz . . . . .	460 "

## RAMALES:

Ixmiquilpan - Guanajuato . . . . .	280 kilómetros
Valles - Tampico . . . . .	140 "
Ciudad Victoria - San Luis Potosí - Guanajuato . . . . .	480 "
Monterrey - Matamoros . . . . .	350 "
Monterrey - Saltillo - Durango . . . . .	600 "
Guanajuato - Guadalajara . . . . .	300 "
Durango - Mazatlán . . . . .	350 "
San Buenaventura - Nogales - Santa Ana	560 "
Guadalajara - Celaya - Manzanillo . . . . .	340 "
Navarrete - San Blas . . . . .	30 "
Tijuana - Ensenada - La Paz . . . . .	1,300 "
Cuernavaca - Acapulco . . . . .	380 "
Cholula - Matamoros - San Marcos - Acapulco . . . . .	450 "
Oaxaca - Puerto Angel . . . . .	230 "
Tapachula - San Benito . . . . .	25 "
Tehuantepec - Salina Cruz . . . . .	20 "
Tuxtla - Villahermosa - Alvaro Obregón - San Felipe - Mérida - Progreso . . . . .	720 "
Campeche - Payo Obispo . . . . .	320 "
Santa Bárbara - Cuautla - Cuernavaca . . . . .	120 "
Texmelucan - Tlaxcala - Jalapa - Veracruz	370 "

El total de la red de troncales y ramales suma 16,000 kilómetros, debiendo satisfacer los objetivos que se mencionan en el estudio citado:

- "Establecer una comunicación directa de la Mesa Central con las costas y fronteras, creando un rápido y fácil intercambio de productos, propios de regiones de condiciones climatológicas muy diversas".
- "Comunicar directamente el núcleo de población del País, así como cualquier punto importante del mismo, con las regiones Oriental, Central y Occidental de los Estados Unidos y Guatemala".
- "Hacer accesibles todas las zonas importantes del País ya sea por su potencialidad económica, sus bellezas naturales, su interés histórico, o sus monumentos arqueológicos, y por último,
- "Establecer un sistema primario de carreteras, al cual pueden conectarse fácilmente y con el mínimo de costo, los caminos locales de los distintos Estados que forman la Federación".

Como se ve, la red fue proyectada para un fácil intercambio de los centros de producción a los centros

de consumo; comunicación de los centros de población, nacional e internacionalmente; acceso fácil y económico de los futuros caminos secundarios y vecinales y acceso a bellezas naturales, arqueológicas e históricas con miras a satisfacer las necesidades de las corrientes turísticas.

La planificación de esta red de ramales y troncales hubiera sido incompleta sin prever la necesidad de una red no menos extensa de caminos secundarios y Estatales. Es así como se incluyó en la financiación de la Red de Caminos Nacionales, además de los 16,000 kilómetros de troncales y ramales 17,000 kilómetros de caminos secundarios que completarían la red inicial de carreteras con un total de 33,000 kilómetros, para construirse en 15 años a partir de la elevación de impuestos, y la financiación adicional correspondiente.

Para desarrollar esa red, sería necesario como ya se dijo antes, tener invertido de 1925, fecha inicial de los trabajos de la Comisión de Caminos, a 1946, fecha final del proyecto de planificación de la red, la cantidad de \$ 1,100,000,000.00 con presupuestos calculados de acuerdo con el valor adquisitivo de la moneda, representado aproximadamente por el tipo de cambio de 2.4 pesos por dólar.

Durante el lapso de 15 años planeado, se atacaron las rutas proyectadas, siguiendo aproximadamente el plan inicial, ya que las diferentes fuerzas de intereses políticos y económicos, así como estudios posteriores, aconsejaban algunos cambios o preferencias.

A fines de 1946, al examinar las estadísticas de kilometraje construido y presupuestos gastados en la red de caminos, así como las circunstancias que influyeron en su desarrollo, observamos que las cantidades gastadas en caminos son aproximadamente \$ 1,300,000,000.00.

Este presupuesto invertido en caminos debió ser el producto del impuesto de gasolina, esto es:

Ingresos por gasolina hasta 1946: . . . . .	\$ 1,017,000,000.00
Otros arbitrios: . . . . .	\$ 273,000,000.00

Por lo que hace al presupuesto en pesos, las cantidades invertidas en caminos, se encuentran un 20% mayor que los proyectos de 1929; pero por lo que hace al kilometraje construido, éste se redujo en proporción del poder adquisitivo de la moneda, ya que por necesidades económicas del País, el impuesto de la gasolina, base económica de la financiación de caminos, no pudo ser aumentada a medida que bajaba.

El valor adquisitivo del peso, representado aproximadamente por el tipo de cambio de pesos a dólares, varió de 2.4 a 6.85, por lo que siendo ésta la base de todas las adquisiciones de maquinaria, explosivos, herramientas, etc., la red de caminos tuvo que reducirse en la misma proporción de la variación del cambio.

De 33,000 kilómetros de carretera proyectados, se redujo el trabajo a 18,000 kilómetros construidos hasta 1946.

Este retraso en la terminación de la red de carrete-

ras, unido al problema del rápido desarrollo de la Industria del Transporte, el rápido aumento de la población que impulsa a formular grandes planes de desarrollo agrícola e industrial y las consiguientes necesidades de divisas, cuya adquisición se espera en parte del turismo internacional, obligan al Gobierno a resolver problemas vitales inapalazables, y en 1946 se deciden a atacar el problema de carreteras, supliendo con el Presupuesto Federal los fondos necesarios del insuficiente impuesto de la gasolina.

Al iniciar sus labores el Gobierno en 1946, adelanta la siguiente etapa en la planeación de caminos, antes de terminar la red, iniciando el plan de caminos vecinales y rutas de alta velocidad, y se trabaja bajo el siguiente plan:

- Terminación de la Red Nacional de Caminos atrasada durante 15 años en un 50%, por la baja del poder adquisitivo del peso.
- Iniciar el Plan de Caminos Vecinales, aun antes de terminar la red de 33,000 kilómetros iniciada en 1929.
- Iniciar algunas carreteras de alta velocidad bajo el sistema de peaje.

Al finalizar 1952, con la red desarrollada en un 75% con 24,000 kilómetros de carreteras construidas, iniciado el plan de Caminos Vecinales con un desarrollo de 2,600 kilómetros, construidos y terminados los tramos de alta velocidad entre México y Cuernavaca y entre Amacuzac e Iguala, se proyecta construir la carretera de alta velocidad entre México y Palmillas, Querétaro-San Luis Potosí, y mejorar el tramo Huizache-Saltillo.

A medida que se va terminando la red de caminos, su continuidad va permitiendo completar ciertos ejes geométricos costeros, continentales e interoceánicos, que aun cuando las necesidades de tránsito no justificaron su proyecto inicial en 1929, 30 años después, su concepción para una integración futura es ya factible por el gran desarrollo de la red de caminos.

Se proyectan igualmente, aprovechando el desarrollo de la red construida, la integración de ciertos circuitos turísticos con miras a ciertas corrientes turísticas nacionales e internacionales por desarrollar.

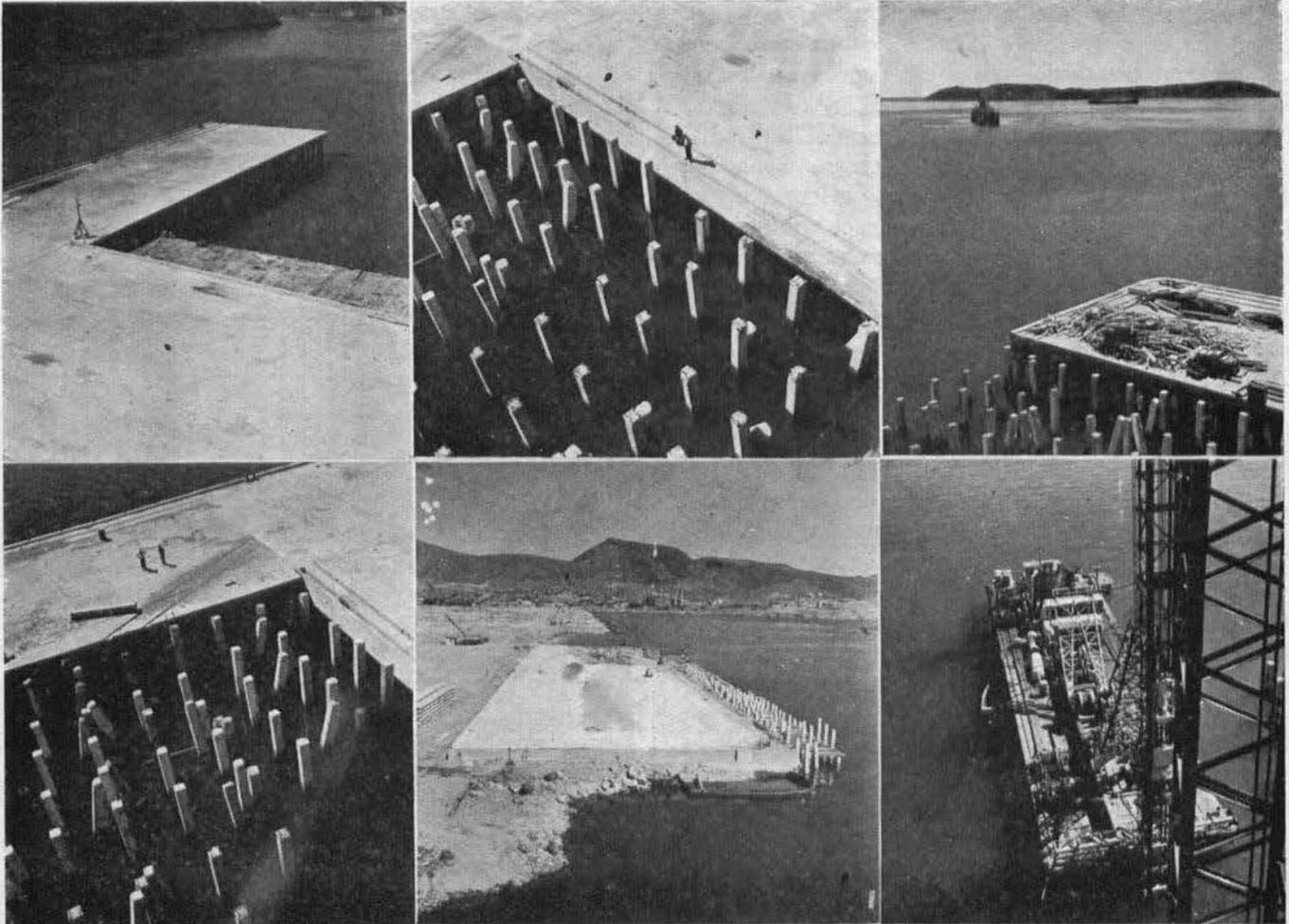
Se ha llegado, al finalizar 1958, con la Red Nacional construida con un kilometraje muy cercano al planeado en 1929, con 32,000 kilómetros de desarrollo, faltando pocas rutas por terminar.

Los Caminos Vecinales han alcanzado un intenso desarrollo y se han terminado dos rutas de alta velocidad.

En esta forma queda expuesto, cómo la construcción de la Red de Caminos Nacionales es el resultado de un esfuerzo ininterrumpido de los técnicos y Administraciones Gubernamentales a través de treinta y tres años de trabajo, con aciertos y errores que afortunadamente han dado un saldo positivo en beneficio del desarrollo de la Nación.

# Estudio de la Estabilidad de la Banda Este del Muelle Patio de Guaymas, Son.

Por el Ing. Civil SAMUEL RUIZ GARCÍA



En este trabajo se señalan las razones que motivaron la construcción del Muelle Patio en Guaymas, Son.; describiéndose el procedimiento constructivo seguido y los deslizamientos que ocurrieron en el elemento de contención de la Banda Este.

La parte fundamental del trabajo reproduce en forma condensada los diferentes análisis que se realizaron para proponer una solución al problema ocasionado por los deslizamientos antes dichos, señalándose las características de la solución propuesta y aceptada por la Dirección Gral. de Obras Marítimas dependiente de la Sría. de Marina.

. . .

México siendo un país de grandes litorales, mostraba en épocas pasadas y aún en la actualidad un aprovechamiento raquítico de esta condición geográfica. Sus

puertos y en general sus obras marítimas, inadecuadas y escasas, impiden el beneficio que a toda la nación puede proporcionar el justo aprovechamiento de esta característica de su territorio, que encierra riquezas que por años han permanecido inexploradas, esperando sólo un poco de trabajo para que ampliamente compensen el esfuerzo desarrollado.

El Gobierno de la República señaló desde 1953, el deseo de incorporar a la economía nacional todos los recursos que el mar puede proporcionar a ella, tales como los productos naturales que en su seno contiene, y la fácil comunicación que a través de él, se puede efectuar entre los diferentes puntos del litoral de la República, y de éstos con el extranjero, comunicación que proporcionaría una mejor distribución de los productos de cada una de las diferentes zonas costeras, y

aun interiores, en todo el país, incrementándose así mismo el comercio internacional.

Este deseo pasó a ser una necesidad inaplazable que el gobierno tenía que resolver, ya que extensas comarcas de nuestro territorio recibían los beneficios de obras que aprovechando en forma racional los recursos hidráulicos de ellas, habían logrado incrementar su producción agrícola, siendo necesario disponer no sólo de los transportes terrestres, sino también de instalaciones portuarias que permitiesen la salida de esos productos en forma rápida y económica hacia los centros de consumo.

La resolución de este problema, quedó englobada para su completa resolución dentro de una gran campaña, que tiene como objetivo el total aprovechamiento de los recursos marítimos, en la que a toda la colectividad se le pide su cooperación en la medida individual de sus posibilidades, ya que los intereses nacionales así lo exigen. La Marcha al Mar, no es un lema político falto de principios, es un objetivo que el gobierno señala al pueblo de México y que necesariamente debe ser alcanzado en forma brillante.

Una de las finalidades por las que se crea el gobierno de una nación, es la de guiar el esfuerzo de la colectividad en el desarrollo de las soluciones a los problemas con que tropieza, por lo que no sólo se señaló el camino a seguir a la iniciativa privada, sino que, a través de la Secretaría de Marina se iniciaron los trabajos necesarios para cumplir con los postulados de la campaña.

La nueva política portuaria, y en general marítima, exigió una mayor aportación económica por lo que el presupuesto de la Secretaría fue aumentado en forma tal que hiciera posible la ejecución de las obras necesarias que aliviasen las necesidades de la zona en que fuesen construidas.

La República contaba con un número pequeño de instalaciones marítimas, que como ya hemos apuntado, de ninguna manera respondían a las necesidades de sus respectivas áreas de influencia, siendo necesario, recondicionarlas construyendo muelles para barcos de gran calado, varaderos, diques secos, estaciones de servicio, bodegas y dotarlas de todos los equipos modernos que las complementasen. Además, la construcción de naves estaba abandonada, factor éste que ningún país cuyo desarrollo trate de incrementar puede despreciar. Todos estos problemas requerían personal técnico que los resolviese en forma adecuada, para lo que la Dirección Gral. de Obras Marítimas efectuó una selección de ingenieros que con conocimientos y entusiasmo propusiesen la mejor manera de resolverlos dentro de un campo técnico y económico concordante con las posibilidades del país. La construcción de barcos ha sido iniciada siguiendo un plan progresivo de adelanto en nuestra flota, así mismo las obras portuarias señaladas anteriormente han sido atacadas, encontrándose algunas totalmente terminadas en la actualidad, cumpliendo todas ellas los requisitos modernos que se les puede exigir en su funcionamiento.

Los puertos de Tampico, Villahermosa, Ciudad del

Carmen, Ensenada, Guaymas, Mazatlán, Manzanillo y otros han sido beneficiados en mayor o en menor escala con ellas, siendo probablemente el de Guaymas en el que se han realizado las de mayores perspectivas.

Este puerto, en épocas pasadas, sólo registraba pequeños movimientos de productos marinos, pero enclavado como está en la gran planicie costera Noroeste de la República, al desarrollarse ésta agrícolamente como consecuencia de los sistemas de riego que utilizaron las aguas de los Ríos Sonora, Yaqui, Mayo, Guaymas y Cocospera, ha experimentado un aumento en el movimiento de productos terrestres tal que lo ha colocado en un primer término entre todos los puertos del Pacífico.

Tal afluencia de carga al puerto motivó como medida racional la construcción de un muelle patio, aprovechando la topografía de la bahía, que presentaba una pequeña isla llamada de la Ardilla, a una distancia de poco más de 1km. de tierra firme.

El proyecto quedó definido en general, pensándose en utilizar una estructura celular formada por gaviones para que sirviesen como elemento de contención del material que rellenase el terreno ganado al mar, y al mismo tiempo como pared de atraque; dicha estructura se fabricaría utilizando tablestacas de la marca "Senelle".

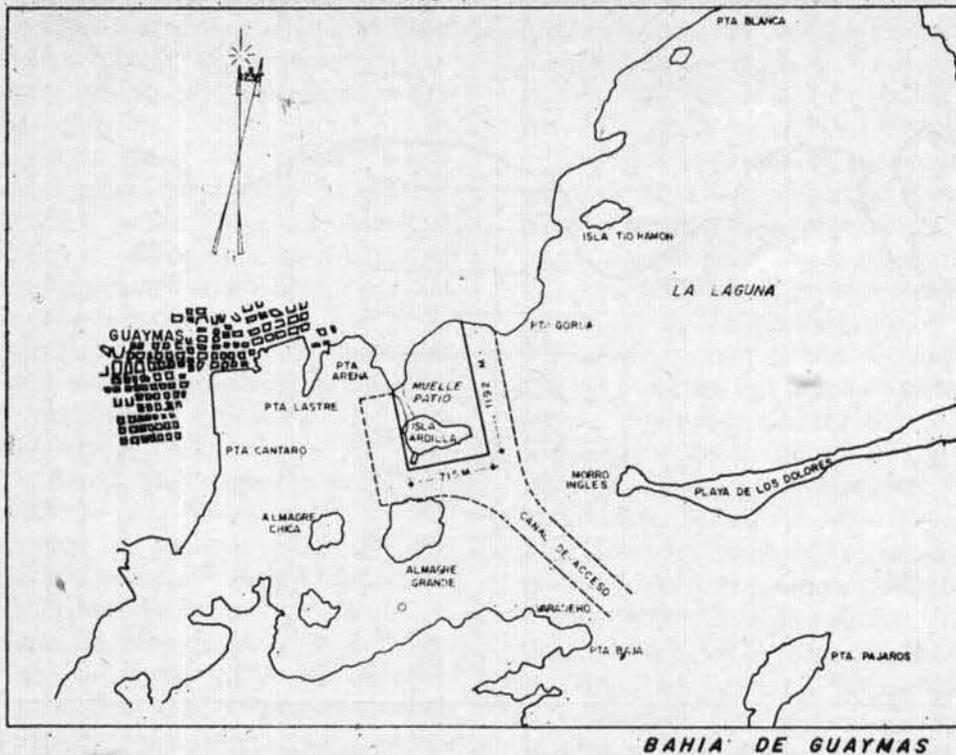
El material de relleno sería el extraído del fondo de la bahía al dragarla, utilizándose para formar los espigones transversales y longitudinales el producto de la explotación del cerro de La Ardilla para lograr en esa forma incorporarlo al muelle patio; además si fuese necesario un volumen anexo de materiales para terminar el relleno del muelle, a distancias económicamente costables se encuentran cerros tales como Monte Lolita que podrán ser utilizados como banco de préstamos resolviéndose en esta forma la mayoría de las partes fundamentales del problema, pero en este planeamiento general se demoraron los estudios geológicos concluyentes de la zona que al final resultaron afectados por la premura con que los servicios del puerto eran solicitados por la zona de influencia. En efecto, la faja costera Noroeste llevaba un adelanto en su desarrollo de seis años sobre el puerto, por lo que saturado a su máxima capacidad los transportes con que contaba, apremiaba a las autoridades a darle salida a sus productos por los puertos que en ella se encuentran, siendo uno de ellos como hemos indicado el de Guaymas.

La premura con que la zona de influencia se desarrolló anticipándose varios años a la adaptación del puerto, obligó a la Secretaría de Marina a iniciar la obra cuanto antes.

#### DESARROLLO DE LOS TRABAJOS DESDE SU INICIACION

Principiaremos por describir el estado en que se encontraba el puerto antes de empezarse a construir el muelle patio, completando los datos de la topografía de la bahía con la fig. N° 1.

FIG-1



Como en ella se aprecia, se trata de una bahía amplia y bien protegida localizándose el puerto al Norte de ella, la Isla Ardilla se encuentra unida con tierra firme mediante un viaducto, sobre el que circula un ferrocarril que sirve a un pequeño muelle que en ella se encuentra. Además de estas instalaciones, en el promontorio denominado Punta Lastre se localiza un muelle que da servicio a los barcos de cabotaje, y en la Punta Costera otros más para el servicio de chalanes usados en el alijo de la carga de algodón. En este mismo plano se marca la posición del muelle patio proyectado y de los canales de navegación, de acceso al mismo.

La obra se ejecutó siguiendo el plan esbozado en párrafos anteriores indicándose en este capítulo, su desarrollo cronológico. Como trabajos preliminares se construyó un camino adyacente al viaducto de que hemos hablado, que permitiese el acceso a la isla, para construir en ella aproximadamente en la parte media de su costa norte, las bodegas y talleres de la compañía, iniciándose rápidamente la explotación de cerro en esa zona para formar con ese material una explanada que proporcionase mayor amplitud a las instalaciones. Simultáneamente se construyó un camino perimetral a la isla, y otro para llegar a la parte alta del cerro, donde se continuó la explotación, formándose un tercer camino de la parte alta hacia la costa sur que permitiese depositar el material en el espigón llamado Sur 2 (ver fig. N° 2), el cual fue conectado con el espigón Sur 3, para formar un recinto dentro del cual se vació el material de dragado. En el mismo tiempo se construyó en la costa Noroeste de la isla otra plataforma con el objeto de que en ella se colocasen las tablestacas y se facilitasen todas las operaciones necesarias para su preparación.

A la llegada de éstas, se preparó un equipo de hınca construyéndose tres gaviones junto al espigón Sur, con fines puramente experimentales.

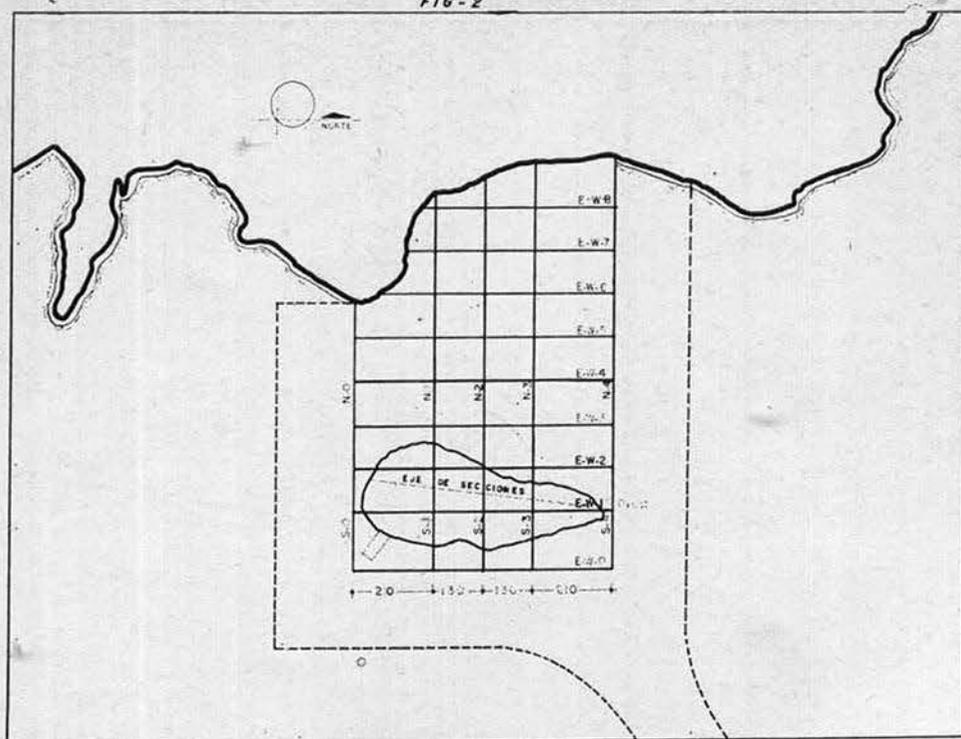
Mientras tanto, la explotación del cerro continuaba, tirándose el material en los espigones N-2 y N-3 hasta alcanzar una una longitud de 300 mts., tomándose la precaución de ir definiendo las intersecciones entre estos espigones y los perpendiculares, empenzando en este tiempo la hınca de los gaviones; con este fin se formaron 2 equipos de hınca.

Uno de ellos inició los trabajos de Sur a Norte, y el otro de Norte a Sur, ambos sobre la banda Este del muelle patio.

En este punto debemos señalar que los procedimientos constructivos seguidos por uno y otro equipo no fueron los mismos, el grupo que avanzaba de Sur a Norte, dejaba las celdas sin relleno ni carga exterior, llevando paralelamente al hincado la construcción del espigón N-4, en contrario al grupo que venía del Norte a Sur, una vez cerrado el gavión empezaba a rellenar su interior y darle la carga necesaria exterior para mantener su equilibrio, lográndose rellenar totalmente la estructura, una vez que del lado exterior estaba cargada (fig. N° 3); tanto uno como otro grupo siguió en la hınca de tablestacado procedimientos poco recomendables, ya que la técnica aconseja una introducción paulatina pero simultánea de todos los elementos que componen el gavión, cosa que no se efectuó.

Concluida la estructura gavionada que forma la pared Este del Muelle Patio, continuaron los trabajos de construcción de los espigones y el relleno de las celdas que forman, para lo cual fue aprovechando el material de dragado de los canales de acceso en la parte inferior completándolos con la roca proveniente de la ex-

FIG-2



plotación del Monte Ardilla y Monte Lolita, esta última iniciada cuando se empezó a rellenar los gaviones que se hincaron de Norte a Sur.

En el mes de septiembre de 1955 se notó que parte de la Banda Este del muelle patio estaba sujeta a movimientos, hecho que se verificó después del dragado del canal de navegación y de fuertes aguaceros, ocurridos cuando estaba todo el ancho de la pared cargado con pacas de algodón. En forma sorpresiva se notó la presencia de grietas atrás de los gaviones, iniciándose desde luego el hundimiento y desplazamiento de ellos, arrastrando gran parte del material de relleno depositado entre ellos y el espigón N-4.

No alcanzando un estado de equilibrio, el deslizamiento continuó arrastrando todo el espigón antes dicho, empezando a escurrir el material lodoso depositado atrás de él. De inmediato se procedió a detener el flujo tirando en ese lugar roca, hasta lograr reparar el espigón dañado.

Los deslizamientos ocurridos en la Banda Este del Muelle Patio no sólo provocaron un retraso en el desarrollo de la obra, también obligaban a pensar en una revisión general de las condiciones de estabilidad de la infraestructura del muelle. En efecto, las autoridades de la Secretaría de Marina, entendieron que el problema inesperado que se les presentaba no debía limitarse a la reposición de los elementos desplazados, era necesaria una verificación completa de la obra. En ningún momento, se pensó en anteponer a los razonamientos técnicos que señalaban la conveniencia de este repaso concienzudo en el análisis y diseño, las ventajas aparentes de una reconstrucción rápida, tratando de restarle importancia a la falla, siendo esta la razón, que de manera principal, ha retrasado los trabajos, impidiendo el cumplimiento del programa elaborado.

Probablemente resulte extraño para ciertas personas

la exposición sincera y viril que se hace de este problema, sobre todo si se toma en cuenta que de la propia Secretaría de Marina, a través de su Dirección Gral. de Obras Marítimas, quien exhibió en el IV Congreso de Ingeniería Civil las condiciones reales de uno de los principales problemas técnicos que se presentaron dentro del Programa de Progreso Marítimo, y aún pareciendo raro se hace con los sanos propósitos de aprovechar las enseñanzas que reporta toda falla, al tener presente que numerosos e importantes adelantos técnicos han surgido de tentativas que no fueron coronadas por el éxito; además, y es importante destacarlo, esta actitud corresponde a una madurez en el criterio de nuestras autoridades que entienden que si no es de desear la falla, cuando ésta desgraciadamente ocurre, resulta imperdonable tratar de ocultarla, restándole importancia al tratar de resolver únicamente el problema de su apariencia externa, solución sencilla pero que denota falta de responsabilidad.

Es más, y sin que se pretenda con ello justificar los deslizamientos a que hemos hecho referencia, al juzgar este problema, recuérdese que la ejecución de las obras marítimas se caracterizan por su elevado grado de dificultad y que los países de técnica más adelantada, registran costosos fracasos en sus realizaciones en este campo.

El criterio anteriormente expuesto, fue seguido en todo momento por la Dirección Gral. de Obras Marítimas, habiéndose elaborado de inmediato un programa general de trabajo, el cual se puede sintetizar en 2 puntos principales: 1º medida de aplicación inmediata para impedir la posible continuación de los deslizamientos y 2º revisión de la estabilidad en toda infraestructura del Muelle Patio y determinación de la estructura que repudiese las zonas falladas.

Dentro del primer punto, debemos señalar como de-

ciones principales, la suspensión inmediata del dragado del canal de navegación que sirve a la Banda Este, la suspensión de la construcción de la pared de coronamientos de los gaviones y relleno posterior a ese trabajo.

Con respecto al segundo punto, se especuló largamente sobre las posibles causas que concurrieron en la falla, pero siempre desde el punto de vista técnico que exigía el establecimiento de numerosas hipótesis y de suposiciones, las cuales lógicamente llevaban a conclusiones de muy difícil comprobación.

Finalmente, se comisionó al Ing. Melchor Rodríguez Caballero y al que esto escribe, para realizar los estudios necesarios para una revisión a posteriori del proyecto.

Simultáneamente se dotó a la Residencia del Puerto de 2 máquinas perforadoras para proceder de inmediato a realizar una campaña de sondeos geológicos que permitiesen definir con precisión la estratigrafía del subsuelo donde se apoya el Muelle Patio.

Es interesante señalar lo atinado de esta decisión; si se recuerda que uno de los aspectos más dudosos desde la iniciación de la obra era el correcto conocimiento de las características del subsuelo, lo que obligó a realizar estudios de mecánica de suelos posteriores, que llegaron a una discrepancia tal que al ocurrir la falla no fue posible plantear el problema para posteriormente determinar la solución más correcta, apoyándose en ellos.

Se pretendía definir de una vez por todas la constitución real del subsuelo que en forma sorpresiva había fallado, propósito éste que creemos se logró ampliamente.

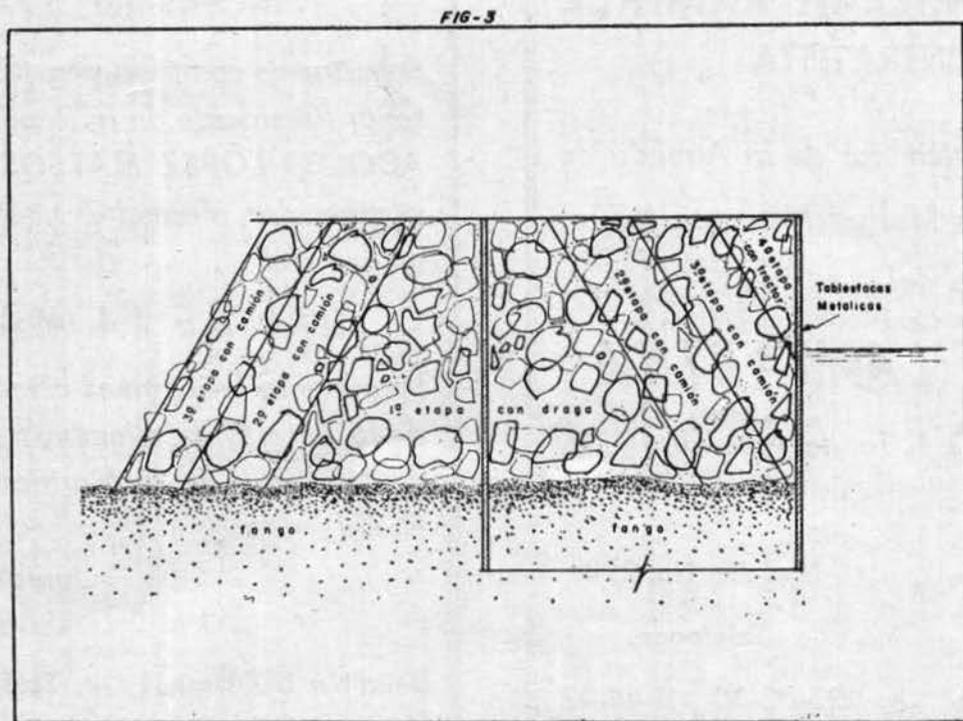
A nuestra llegada a Guaymas, la Residencia de Obras había apoyado segunda serie de exploraciones geológicas

con sus respectivas interpretaciones que facilitaron la elaboración de un perfil geológico (fig. 4) de la parte fundamental de la banda Este. Además conocimos la obra en todos sus detalles, incluso las condiciones de carga a las que estaban sujetas algunas zonas críticas que reproducían con amplitud las condiciones más severas a las que quedarían sujetas en su funcionamiento normal. Esta observación fue de especial importancia ya que como veremos más adelante, nos sirvió para determinar en forma directa las propiedades mecánicas del citado subsuelo.

Nos propusimos iniciar el estudio recabando la mayor información que nos permitiese conocer detalladamente el proceso constructivo seguido desde el planteamiento e iniciación de los trabajos. Conseguida esa información fue posible rehacer en sus puntos fundamentales la secuencia seguida en la construcción del Muelle Patio, siendo este conocimiento decisivo para poder plantear el problema sobre bases ciertas y reales.

Los diversos estudios de Mecánica de suelos, coincidían con señalar la presencia de una capa de potencia variable constituida por un material suave y altamente comprensible, que servía de asiento al Muelle Patio, sin embargo en la estimación que hacían de sus propiedades mecánicas fundamentales no llegaban a ponerse de acuerdo; creando en el ánimo del proyectista una incertidumbre que era necesario eliminar. La mayor discrepancia se refería al posible valor del ángulo de fricción interna que podría asignarse a dicho material, al que desde ahora nombraremos genéricamente fango, concordando en lo que se refiere al valor de la cohesión que pudiera tomarse para verificar la estabilidad; los estudios, señalaban todos ellos un valor medio de 1 Ton./m<sup>2</sup>.

(Continuará)



# **NORTEÑA DE CONSTRUCCIONES, S. A.**

*Felicita al Sr. Lic.*

## **ADOLFO LOPEZ MATEOS**

*Presidente de la República, al Almirante C. G. MANUEL ZERMEÑO ARAICO,  
Secretario de Marina, a la Armada y Marina Mercante Nacionales con motivo del*

### **DIA DE LA MARINA**

*México, D. F., Junio 1o. de 1959.*

## **GABRIEL MILLAN RAMIREZ**

**CONTRATISTA**

*Felicita a los miembros de la Armada de  
México y de la Marina Mercante Nacio-  
nal, con motivo del*

### **DIA DE LA MARINA**

*México, D. F. 1o. de Junio de 1959.*

Medellín No. 298

Teléfonos:

25-53-30 11-44-47

## **GUDIÑO Y BALLESTER**

**INGENIEROS CIVILES**

*Felicitamos con todo respeto y atención al  
señor Presidente de la República, Lic. don  
ADOLFO LOPEZ MATEOS, al señor Al-  
mirante don Manuel Zermeño Araico, con  
motivo del*

### **DIA DE LA MARINA**

*Igualmente felicitamos a todo el personal  
de la Secretaría, miembros de la Armada  
de México y de la Marina Mercante Na-  
cional.*

*Junio 1o. de 1959.*

Bajío No. 177 Desp. 1 - Teléfono 11-30-14  
México, D. F.

# ACALAN, S. A.

Compañía Constructora

*Felicita respetuosamente al C. Presidente de la República*

**LIC. ADOLFO LOPEZ MATEOS**

*al C. Secretario de Marina Almirante C. G.*

**MANUEL ZERMEÑO ARAICO**

*con motivo del*

**DIA DE LA MARINA**

*México, D. F., 1o. de Junio de 1959*

Insurgentes No. 73 Dpto. 3

Tel. 25-81-57

**Cía. General de  
Construcciones, S. A.**  
**Obras Portuarias**

FERROCARRILES  
CAMINOS  
CONSTRUCCIONES

Insurgentes No. 1032-101

Tel. 23-09-01

México, D. F.

**CONSTRUCTORA Y PROVEEDORA  
S. A.**

Felicitan al C. Secretario de Marina,  
Almirante C. G.

**MANUEL ZERMEÑO ARAICO**

a todo el personal de la Armada y  
Marina Nacional con motivo del

**DIA DE LA MARINA**

**México, D. F., 1o. de junio de 1959.**

# Un Puerto de Cabotaje y Pesca en la Costa de Tamaulipas

ING. EUGENIO URTUSÁSTEGUI G.

Se estima necesaria la construcción de un Puerto para servicio de cabotaje y de pesca, utilizando la Bocana "Jesús María" en la Laguna Madre. Como complemento la Secretaría de Recursos Hidráulicos deberá hacer obras de mejoramiento en la Región contigua para colonización. Esa región pertenece al Municipio de San Fernando y actualmente está muy despoblada por escasez de agua, pero sus tierras son fértiles. Las obras de mejoramiento consistirían en construir embalses y perforación de pozos profundos.

**Costa de Tamaulipas.**—Tiene una longitud que excede a 400 kms. y desde Tampico hasta Río Bravo no existe un sólo lugar de refugio para embarcaciones. Es una costa plana, con playa arenosa y con una faja costera muy deshabitada y en donde solamente hay pequeños ranchos ganaderos.

**Riqueza que se desaprovecha.**—En ese extenso litoral abunda el pescado, pero esa región no tiene flota pesquera, ni siquiera un sólo bote pesquero mexicano que salga al mar. No se aprovecha el camino que brinda el mar con una "navegación costera" para el servicio de cabotaje. Haciendo un puerto en "Jesús María", resultaría un lugar estratégico para distribuir productos manufacturados de Monterrey con fletes muy baratos. Podrían construirse balnearios, que serían muy concurridos, para paseantes de Coahuila, Nuevo León, y aún del mismo Estado de Tamaulipas.

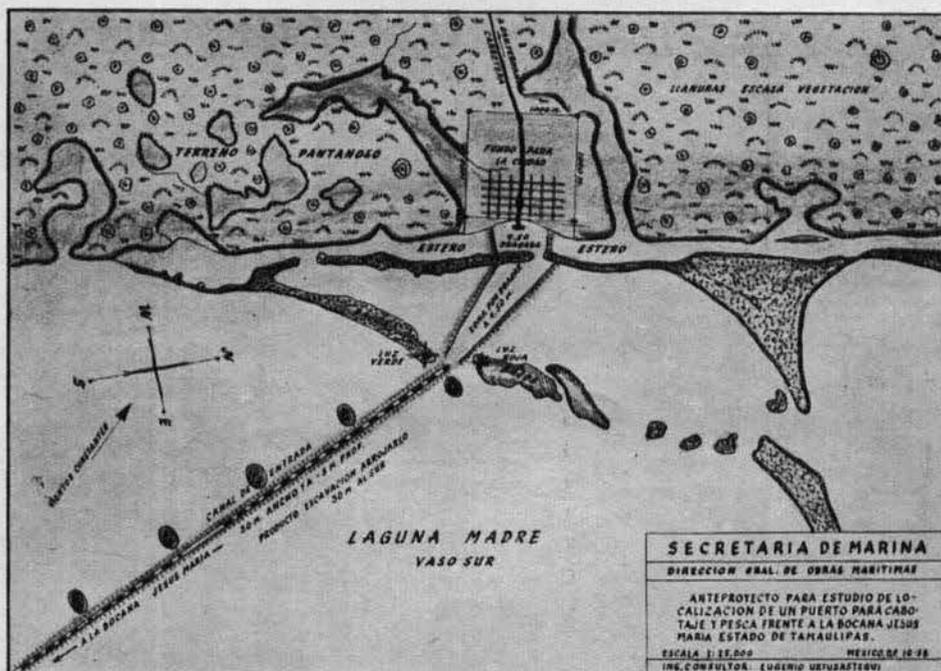
**Antecedentes y fenómenos en la bocana.**—En el derrotero de las costas de la República Mexicana (año de 1922) se dan estos datos:

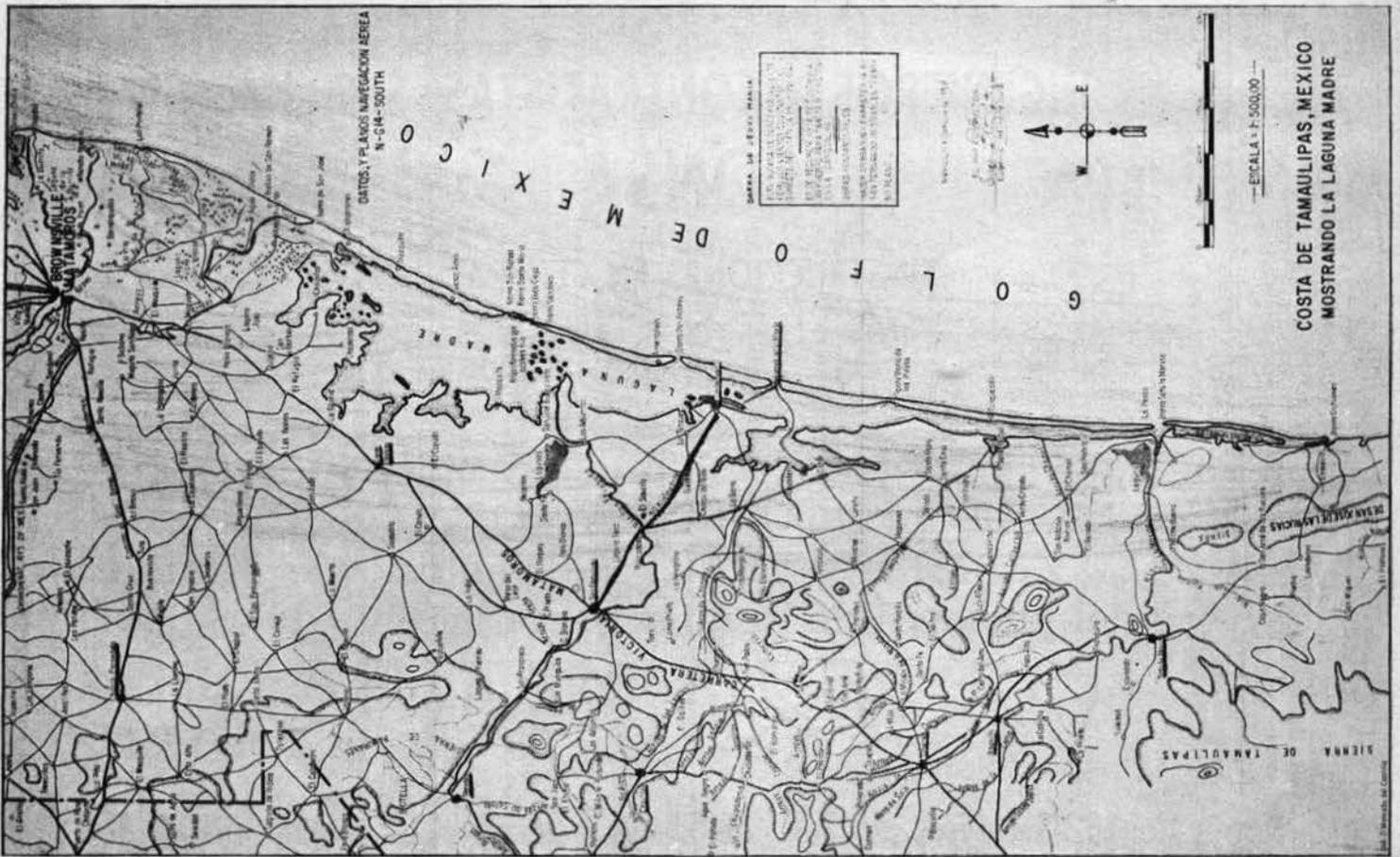
1o.—Que la costa tiene dirección de Norte a Sur.  
2o.—Que la bocana se abrió en 1832 debido a un ciclón, con una anchura de 800 Mts. y con una profundidad de 15 pies, y desde aquel entonces se trató de establecer allí un puerto, pero nunca se tomó alguna determinación.

Vientos reinantes proceden del sureste y se establecen constantes desde abril hasta noviembre. En la proximidad de la costa desde la media noche soplan vientos terrales, pero al principiar la mañana entre las ocho y las nueve vuelve la brisa fresca procedente del

Vientos dominantes; en los meses de invierno; noviembre diciembre, enero y febrero soplan vientos muy fuertes del Norte y del Noreste con una duración mínima de 24 horas y se repiten a intervalos de cuatro a seis días. En estos intervalos por lo regular reina tiempo muy hermoso con vientos del Sureste y del Noreste, pero de intensidad moderada.

**Efectos de los vientos del sueste en la Playa.**—Estos vientos producen oleaje que pone en suspensión de las arenas finas, las que son arrastradas en forma de zig zag hacia el norte y poco a poco se azolva la bocana y forma un bajo que la cierra, tomando dirección noreste. Para evitar este azolvamiento será necesario





construir un rompeolas de abrigo para detención de esas arenas.

**Efectos del viento el Norte.**—En la costa y dentro de la Laguna, esos fuertes vientos arrastran las aguas y forman corrientes hacia el Sur; por el lado exterior, la corriente barre el bajo de la bocana y al mismo tiempo penetra en la Laguna arrastrando hacia su interior mucha arena de la que se había depositado en la bocana. Por este motivo, se necesitará construir otro rompeolas para abrigar el lado Norte.

Estos rompeolas deberán llegar hasta la profundidad de 4.50 Mts. para tener una puerta con 3.60 Mts. de calado, para embarcaciones de cabotaje de una capacidad de 1,200 toneladas; que es un tonelaje muy apropiado para cabotaje.

**Canal de Navegación.**—El Puerto se podría construir en la "Cabonera" o en la Bahía de "Lavaderos"; ambos lugares del lado de tierra son muy abrigados. Para escoger uno de ellos, dependerá del volumen inicial del dragado, así como a los gastos de conservación de profundidad.

**Otra ventaja en la Región.**—Allí comienzan los lomeríos y posiblemente sean de piedra; material muy necesario para la construcción de carreteras y en general para todas las obras de concreto y si ese material es de buena calidad, las obras serán muy económicas, y será otro motivo para escoger ese lugar para puerto.

En esos lomeríos, no muy lejanos de la costa, se forman con las aguas de lluvias los primeros arroyos de cauce y bastante longitud que desembocan en la La-

guna. Hay noticias de que perforando norias, de poca profundidad, se consigue buena agua potable y es de esperarse que si se perforan pozos profundos, se consiga bastante agua artesiana para irrigar granjas.

El estudio y la perforación de pozos para colonizar esa Región, correspondería hacerlo a la Secretaría de Recursos Hidráulicos.—Por informaciones que han dado los periódicos se conoce que esa Secretaría va a construir varios embalses en el Río San Fernando, para utilizarseles en irrigación. Esto provocaría mucha riqueza productora en la Región y justificaría la construcción del puerto.

**Carreteras.**—La construcción de la carretera que enlazaría al poblado de San Fernando por donde pasa la Carretera Nacional México-Matamoras, resultaría de poco costo por ser terreno plano.

Esos trabajos en su localización y en su construcción deberá hacerlos la Comisión Nacional de Caminos Vecinales de Tamaulipas, a cargo de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas.

Si como es de esperarse la Secretaría de Marina procede desde luego a hacer los levantamientos de los planos y la formulación de los proyectos, y si se hace una distribución para que varias Secretarías y el Gobierno del Estado de Tamaulipas tomen a su cargo las obras que le corresponden, veríamos realizado en el Sexenio que se va a iniciar, un nuevo puerto terminado y un gran centro de población, San Fernando, con bastante fuerza productora que beneficiaría mucho a la frontera del País.

**INGENIEROS Y CONTRATISTAS, S. A.**  
**ICONSA**

**CONSTRUCCIONES EN GENERAL**

**ING. ALBERTO FRANCO S.**

**Gerente General**

Felicitemos con todo respeto al C. Presidente de la República Lic. ADOLFO LOPEZ MATEOS, al C. Almirante MANUEL ZERMEÑO ARAICO, Secretario de Marina y a todo el personal de la misma, con motivo del

**DIA DE LA MARINA**

México, D. F., 10. de junio de 1959.

Darwin No. 102-3er. Piso

Tels. 28-55-84 y 28-55-91

México 5, D. F.

**DE INTERES PARA:**

**CIAS. CONTRATISTAS  
CONTADORES  
ESTUDIANTES, ETC.**

Se encuentra en impresión el libro intitulado  
"METODO PRACTICO PARA LA CONTABILIDAD DE  
COSTOS DE CONSTRUCCION"

obras portuarias, caminos, edificios, etc.

Magníficamente presentado, sencillo, hábil, de  
positiva enseñanza en la materia. Costo módico.

\$60.00 ejemplar. 1a. Edición Limitada.

Haga su pedido, directamente a su autor  
**XAVIER VILLEGAS MORA**

Apdo. Postal 7962

México 1, D. F.

**Droguería y Farmacia  
MEX, S. A.**

**Felicita a la Marina y Armada  
Nacional**

**con motivo de la celebración del**

**DIA DE LA MARINA**

**México, D. F., 10. de junio de 1959.**

# OBRAS DE MEXICO, S. A.

Construcciones en General y Obras Portuarias

Se complacen en felicitar respetuosamente al C.

**LIC. ADOLFO LOPEZ MATEOS**

Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos; al Señor Secretario de Marina Almirante C. G.

**MANUEL ZERMEÑO ARAICO**

y al Señor Ing.

**FIDEL LUNA HERRERA**

Director Gral. de Obras Marítimas con motivo del

**DIA DE LA MARINA**

México, 1o. de Junio de 1959

Reforma 95

Despacho 726



**DEVOE DE MEXICO, S. A.**  
**PINTURAS MARINAS**

*Felicita a los miembros de la Armada de México y de la Marina Mercante, con motivo de la celebración del*

**DIA DE LA MARINA**

*México, D. F. 1o. de Junio de 1959*

Oficinas Generales:

Maestro Antonio Caso No. 28 (antes Artes)

Apdo. 21115

México, D. F.



**LEON WEILL, S.A.**

**ACEROS HERRAMIENTAS  
Y MAQUINARIA**

*Felicita respetuosamente  
al C. Almirante C. G.*

**MANUEL ZERMEÑO ARAICO**

*Secretario de Marina, así como al personal  
de la Armada de México y de la Marina  
Mercante, con motivo del*

**DIA DE LA MARINA**

*México 1o. de Junio de 1959*

I. la Católica 96 Ap. Postal 1841 México 1, D. F.

Tels.: 13-83-88 10-38-24 12-51-17 12-01-15

# Investigaciones Experimentales Sobre la Estabilidad de un Dique de Talud Expuesto a la Ola

Autores: R. BARVE y C. BEAUDEVIN

Ingenieros del Laboratorio Hidráulico de Dauphinois

## Traducción

El Laboratorio Hidráulico de Dauphinois ha estudiado en una forma sistemática la estabilidad de los diques de talud, bajo la acción de la ola, de enrocamiento o bloques artificiales. Después de un estudio cualitativo del comportamiento de estos tipos de obra bajo la acción de la ola, se ha examinado en forma rápida la influencia de cada una de las variables que intervienen en la estabilidad de un dique de talud. En un ábaco se han condensado los resultados obtenidos hasta la fecha.

### 1.—Planteo del problema.

#### *Estabilidad de los diques de talud.*

El problema de la estabilidad de un dique en el mar, siempre ha llamado la atención de los ingenieros.

Proyectar una obra económica y resistente, sin daños demasiado importantes cuando esté expuesta a las más violentas olas que puedan llegar a la obra, es un problema difícil de resolver.

La estabilidad de la obra en las diferentes fases de su construcción debe estar a salvo, si no de las más violentas olas que se teme puedan llegar, al menos de las tempestades comunes y corrientes.

Los diques pueden ser de dos clases: diques verticales y diques de talud, teniendo estos últimos un recubrimiento, ya sea de bloques artificiales acomodados, de enrocamiento o de bloques artificiales al volteo.

La función de los diques, sea cual fuere su tipo, es la misma: detener la agitación del mar, protegiendo ciertos sitios. Su forma de actuar es esencialmente diferente, en efecto: mientras que sobre los diques verticales la energía de la ola incidente se refleja casi totalmente, sobre un dique de talud al contrario, la energía se disipa parcialmente en un rompimiento tumultuoso de la ola.

Parece que en la antigüedad los diques verticales fueron los primeros en construirse. Posteriormente se hicieron de uso corriente los diques de talud; sin embargo a principios de este siglo poco se sabía de la técnica para diseñar y construir diques.

El uso de diques verticales requiere una construc-

ción delicada, y no puede emplearse en regiones muy batidas por el mar, ni cuando se quiere evitar la resaca. Entonces quedan por usar los diques de talud que constituyen un problema casi nuevo, a pesar de los progresos alcanzados en el estudio de la hidrodinámica de las olas. Los fenómenos que se producen, después del rompimiento de la ola contra el dique de talud, son muy complejos, y por lo tanto no se prestan para representarse matemáticamente por una ecuación.

Si alguno de estos fenómenos, principalmente el rompimiento y la reflexión de la ola sobre taludes inclinados, han sido ya abordados matemáticamente, ninguno de ellos se ha resuelto en forma satisfactoria hasta el presente, quedando algunos de estos fenómenos inaccesibles para todo cálculo.

#### *Empleo del modelo reducido.*

Afortunadamente, como en otros campos de la hidrodinámica aplicada, el modelo reducido adecuadamente concebido puede ser una gran ayuda para el ingeniero, y a menudo ha sido ya utilizado con este fin. Sin embargo, las dimensiones límites de un modelo constituyen un grave obstáculo a toda investigación seria, pues la ola reflejada, sobre la obra en estudio, cuando alcanza al aparato generador de olas, podría al reflejarse sobre él, superponerse a la ola incidente y que, por consecuencia, lejos de observarse el comportamiento de una ola pura, sólo se observaría el comportamiento de la obra bajo el efecto de un chapoteo complejo más o menos burdo. Con el empleo del filtro de ola se ha realizado un progreso esencial en la técnica de estos modelos reducidos, (F. Biesel-Filtro de Ola. La Houille Blanche, número 3 de mayo-junio de 1948), así como con el uso de los absorbedores de energía estratégicamente colocados, que permiten producir olas de características perfectamente definidas y fácilmente reproducibles.

A reserva de precisar por medio de una serie grande de observaciones de la ola más peligrosa en el lugar, ya sea para una fase temporal o definitiva de la obra; la experiencia permite fácilmente comprobar: ya sea si un perfil definido de antemano es estable, ya sea deter-

minar a priori ese perfil estable, o bien si es el más económico. En todos los casos anteriores, la observación que se hace del modelo reducido, puede proporcionar economías substanciales reduciendo la sección transversal de los enrocamientos o de los bloques artificiales, en las partes de la obra donde la estabilidad es superabundante.

Aun el ingeniero del Laboratorio de Ensayo puede precisar experimentalmente los límites de estabilidad sobre su maqueta, no debe sin embargo formular sus conclusiones, si no en el caso de estar en estrecho acuerdo con el ingeniero especialista en Obras Marítimas que es el único que tiene la práctica en la realización de tales obras en tamaño verdadero.

Es con este espíritu que presentamos aquí los resultados de dos series de estudios experimentales, efectuados en el Laboratorio Hidráulico de Dauphinois, sobre el perfil de equilibrio de los diques de talud sujetos a la acción de las olas, pensando que tales investigaciones pudieran ser útiles a todos los que, en el mundo, tienen que proyectar o construir obras marítimas.

Nuestros estudios se han hecho para diques con paredes inclinadas, constituidas de elementos colocados al volteo (bloques artificiales o enrocamiento). Hemos expuesto estas obras a la acción de las olas que las atacan perpendicularmente.

Hemos buscado primero observar cualitativamente la forma de equilibrio tomada por un macizo de enrocamiento arrojado en la ola. Esto permite observaciones interesantes sobre el equilibrio de un dique en sus diversas fases de construcción.

En una segunda serie de ensayos hemos sujeto, a diversas olas, un macizo de bloques o de enrocamiento colocados al volteo, construidos en agua en calma. Una vez obtenida la forma de equilibrio, hemos medido las dimensiones más características.

Este método permite estudiar la estabilidad de bloques o de enrocamiento de una manera más general, que por el estudio de obras particulares.

Para terminar, hemos comparado el resultado de nuestros ensayos con las fórmulas ya existentes y tratado de determinar la influencia de un cierto número de variables.

## II.—Estudio cualitativo del perfil de equilibrio de un dique de enrocamiento.

A. Obra realizada con enrocamiento homogéneo (mismo material y tamaño).

Se ha utilizado en el curso de éste primer estudio, gravas de densidad bien definida y en la que los pesos variaban muy poco de unas piedras a otras.

El talud natural, en agua en calma, de este material era alrededor de  $\frac{1}{3}$ .

Estos ensayos, así como los descritos después, han sido efectuados en varios canales de olas en los que sus características generales eran:

Longitud .....	30	metros
Ancho .....	0.60	„
Profundidad máxima utilizada en el curso de los ensayos .....	0.60	„

Estos canales estaban equipados con el equipo necesario para la reproducción de las olas con características de lo más variado: agitador movido por un motor eléctrico, variador de velocidad, manivela con excentricidad variable, etc. Un juego de filtros regularizaban la ola y absorbían las reflexiones parásitas.

Los canales están constituidos, en varios metros de su longitud, por vidrios verticales a través de los cuales se puede observar fácilmente la evolución de las obras y fotografiar las fases más notables.

Los enrocamientos han sido arrojados lentamente a partir de un mismo punto en una posición invariable durante todo el ensayo. La ola conserva un período y amplitud constantes.

Se constata entonces que se pueden poner en evidencia tres fases características perfectamente definidas:

Una fase del crecimiento del macizo, que se eleva poco a poco en las profundidades donde la ola no tiene más que una mínima acción.

Una fase de alargamiento durante la cual el macizo se estira hacia atrás sin ganar mucha altura, usando poco a poco la energía incidente de la ola.

Una fase de emersión, donde el macizo emerge y donde se separa la zona del mar y la zona abrigada.

### Primera fase. Crecimiento.

Se forma un macizo prismático centrado sobre el eje en el que se está colocando el material y que prácticamente no difiere del que se obtendría si el agua estuviera en calma.

Esta fase de crecimiento puro se produce hasta que el macizo sumergido alcanza una profundidad límite a partir de la cual las rocas comienzan a oscilar. Esta profundidad, que parece bien definida, depende evidentemente de la ola y las rocas utilizadas.

Si se continúa la experiencia el macizo continúa elevándose; poco a poco su cima, inicialmente redondeada se aplasta.

A su paso sobre la obra, la ola se modifica notablemente: para una altura suficiente del macizo, su cresta da origen a dos o tres olas o aun más.

Hacia el final de esta fase el macizo ha conservado una sección triangular, pero se puede constatar que su cima se ha desplazado un poco en el sentido de la propagación de la ola.

### Segunda Fase.—Alargamiento.

La experiencia se continuó lentamente, la cresta del macizo alcanzó en un momento dado la profundidad de rompimiento de la ola. Desde este instante, la evolución del macizo cambia totalmente.

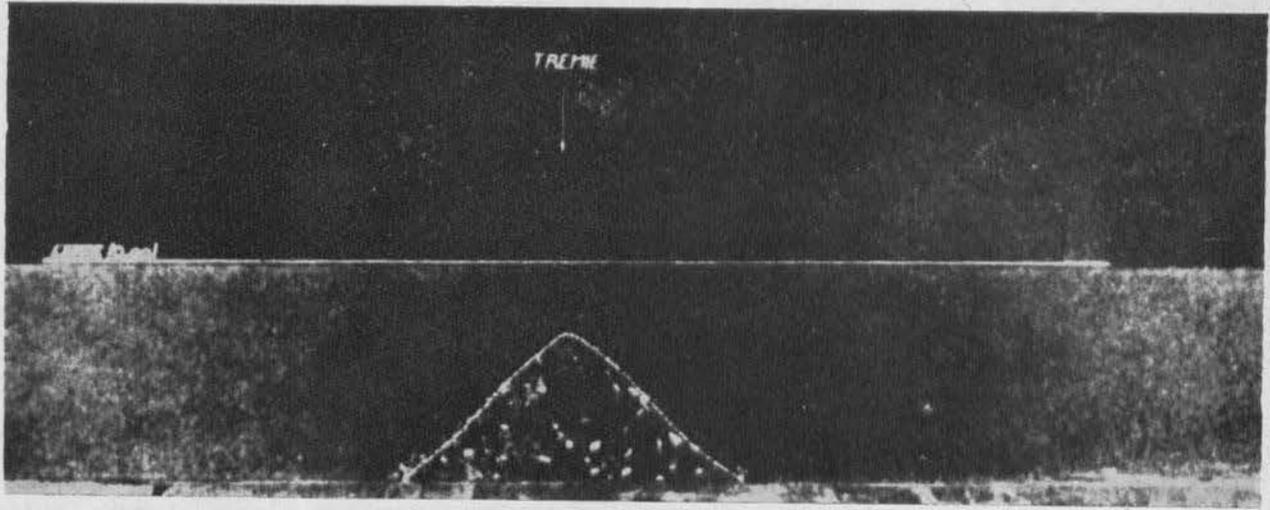


FIG. A-FASE DE CRECIMIENTO.

Cada bloque que se arroja es alternativamente sujeto a la corriente que acompaña al rompimiento, después a la corriente de retorno y describe así un vaivén regular con el período de la ola. A medida que la corriente creada por el rompimiento de la ola es más violenta que la corriente de retorno, el enrocamiento se desplaza poco a poco en el sentido de la ola para venir finalmente a colocarse en la parte interna del dique.

La evolución vertical de la obra marca un tiempo de detención al crecimiento y el macizo progresa poco a poco alargándose lentamente y tomando una forma sensiblemente trapezoidal que le es característica. (Figura 2).

La parte activa del macizo, es decir la superficie superior, con pendiente suave sobre la cual la ola disipa su energía, se eleva lentamente conservando una pendiente constante.

La ola en la parte posterior de la obra disminuye poco a poco; es sin embargo necesario llevar el macizo muy cerca de la superficie para que su efecto amortizador alcance valores verdaderamente interesantes.

Tercera Fase.—Emersión. (Figura 3).

A partir de una cierta cota, la cima del macizo emerge periódicamente y se opone al escurrimiento de retorno de la zona abrigada hacia la no abrigada. Los enrocamientos que hasta aquí, estaban sujetos a un movimiento alternativo, no quedan ahora sujetos a un movimiento alternativo, se aceleran, ya la emersión se produce, más rápidamente en relación a la lenta sucesión de las fases precedentes. Sobre el trapecio de la figura 2 se forma un pequeño macizo triangular cóncavo hacia el lado del mar. Su cresta, que la ola no rebasa ya, indica el punto más

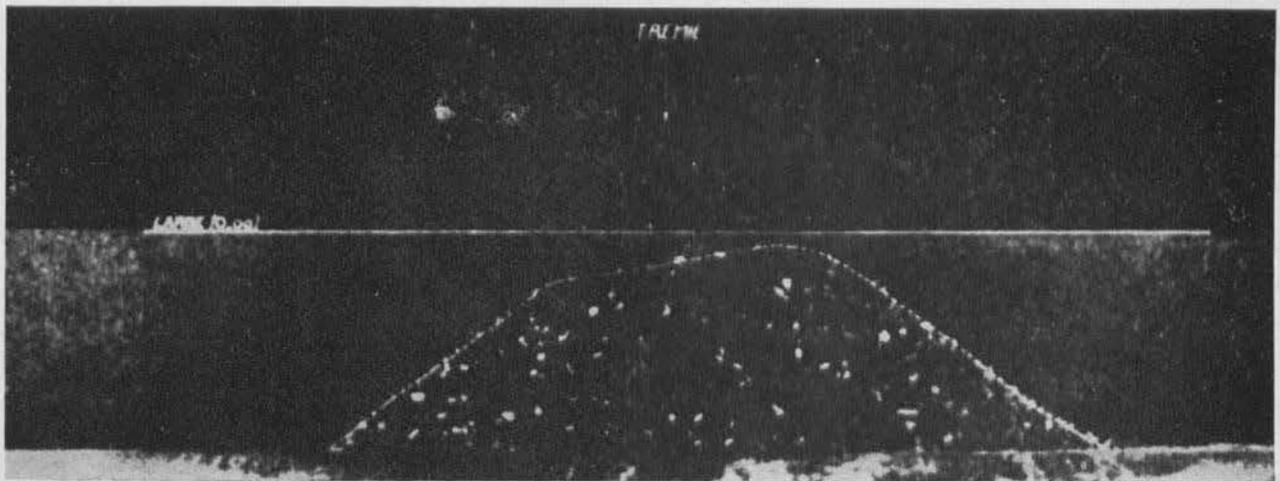


FIG-2 FASE DE ALARGAMIENTO.

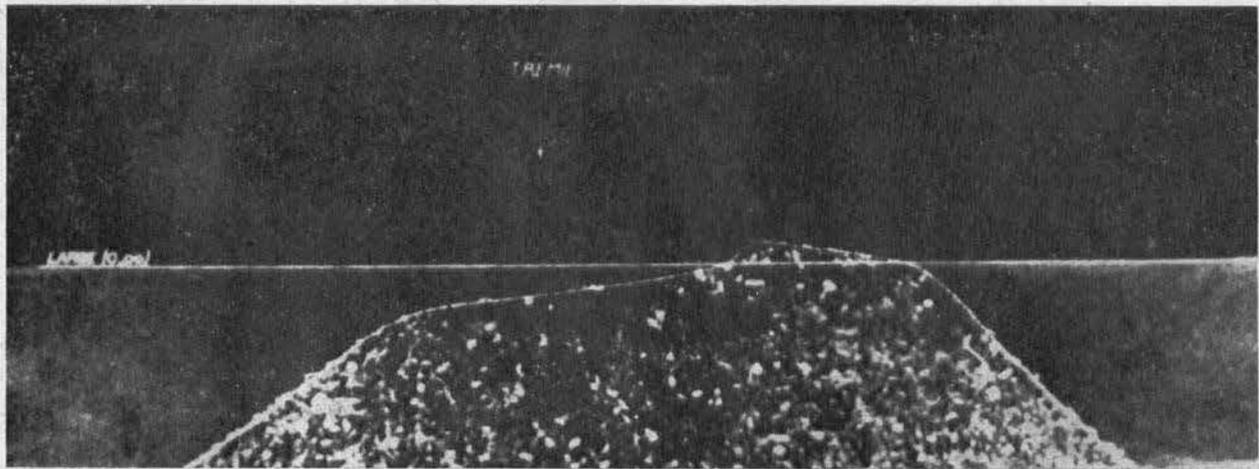


FIG-3 FASE DE EMERSION

alto al que es capaz de sobre elevar algunas de las rocas.

Si se continúan arrojando bloques, el macizo prismático emergido crece poco a poco hacia el lado del mar. Las pendientes se conservan.

Al cabo de cierto tiempo, se obtiene un perfil que presenta las pendientes más fuertes compatibles con la estabilidad del enrocamiento de acuerdo con la ola considerada. Si se continúa la experiencia, se ve que el macizo avanza paralelamente a si mismo hacia el lado del mar conservando las mismas pendientes.

Este estudio, hecho con un material homogéneo, fue completado por una investigación análoga efectuada con un material heterogéneo, con el fin de observar las leyes de clasificación natural que preceden a la constitución del macizo.

B.—Obras realizada con enrocamientos heterogéneos.

Para estudiar la clasificación natural del material hemos empleado una mezcla de cantos rodados teniendo en cuenta sus características naturales:

Talud natural en agua en calma 5:3

Porosidad del macizo débil (alrededor 30%)

El dique así construido presenta fases sucesivas idénticas a las vistas anteriormente.

Indicaremos simplemente las leyes de clasificación natural del material.

Primera Fase de crecimiento.

Durante la fase de crecimiento, la clasificación sobre el macizo prismático es análoga a la que se observa en seco o en agua en calma. Los bloques grandes que encuentran poco apoyo ruedan hasta el pie del talud, mientras que los medianos constituyen las partes altas de la obra y los finos se incrustan poco a poco en los intersticios.

Segunda fase.—Alargamiento.

Sobre el plano superior directamente sujeto al rompimiento de la ola, se efectúa un acomodamiento de material. Las rocas muy grandes, relativamente estables, son movidas poco a poco por la ola y terminan por rodar hasta el pie del talud del lado del mar. Algunas resisten y recubren la parte interior de la zona con poca pendiente formando un pesado carapacho muy eficaz.

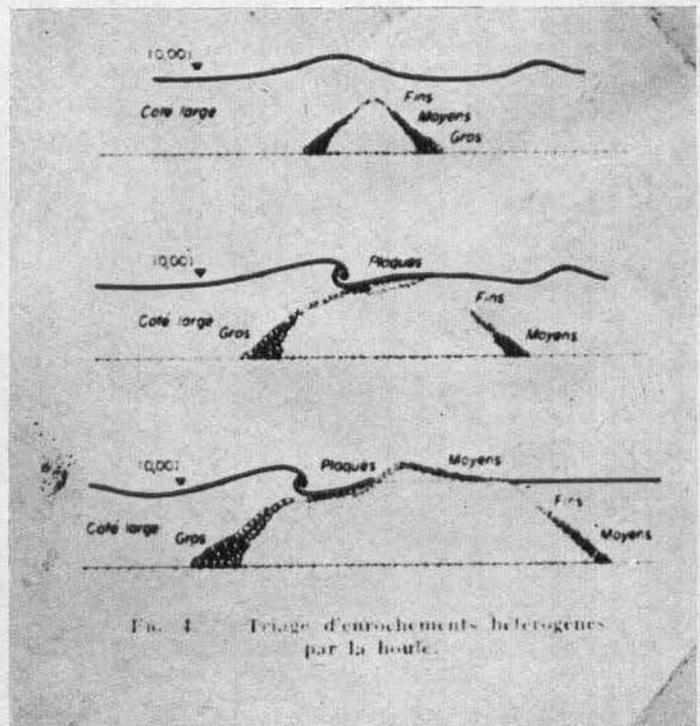


FIG. 4 Triage d'enrocements heterogenes par la houle.

FIG-4 CLASIFICACION DE LOS ENROCAMIENTOS HETEROGENEOS PRODUCIDOS POR LA OLA.

Los elementos finos son llevados hacia el talud del lado del puerto donde rellenan todos los vacíos del talud. Los elementos de dimensiones medias son empujados por la ola y vienen igualmente a colocarse en el lado del puerto. No obstante que en las piedras planas los empujes son grandes, tienen la tendencia a colocarse cara a cara en la zona de pendiente suave y terminan por recubrir la parte superior de esta zona formando una cubierta conservando la pendiente. Este fenómeno no se presenta más que a partir del momento en que el macizo es suficientemente elevado y la corriente de retorno es de poca importancia.

*Tercera fase.—Emersión.*

En el momento de la emersión, la clasificación de los materiales no cambia. Se nota simplemente que los elementos de dimensiones medias no pueden ya alcanzar el talud del lado de puerto y quedan sobre la parte superior de la obra.

Al fin del experimento el macizo queda recubierto superficialmente del lado del mar hacia el puerto como sigue: primero, por un talud de elementos muy grandes que sirve de apoyo al talud superior recubierto de bloques, pero de menor tamaño; más arriba se encuentra la zona de poca pendiente recubierta con piedras planas y luego el prisma que emerge constituido por elementos mezclados que van desde medio hasta finos, con algunos grandes en la base.

Los elementos finos tienden a infiltrarse por gravedad

en las zonas bajas a las que terminan por rellenar completamente. En las obras reales sólo se encuentran pocos elementos finos sobre todo originalmente; pero poco a poco van aumentando debido a la erosión de las rocas y del reporte de arenas y limos que la ola lleva en suspensión, rellorando las partes bajas de la obra.

La porosidad de dique disminuye a medida que transcurre el tiempo.

Notemos para terminar que, si esta clasificación natural de los materiales es bastante interesante puesto que recubre la zona activa del dique con bloques pesados y piedras planas, es sin embargo muy poco económico en este aspecto que los elementos más grandes, que a la vez son los más caros y más útiles para la estabilidad de la obra, caigan al pie de los taludes en las regiones profundas donde sólo sirven de relleno.

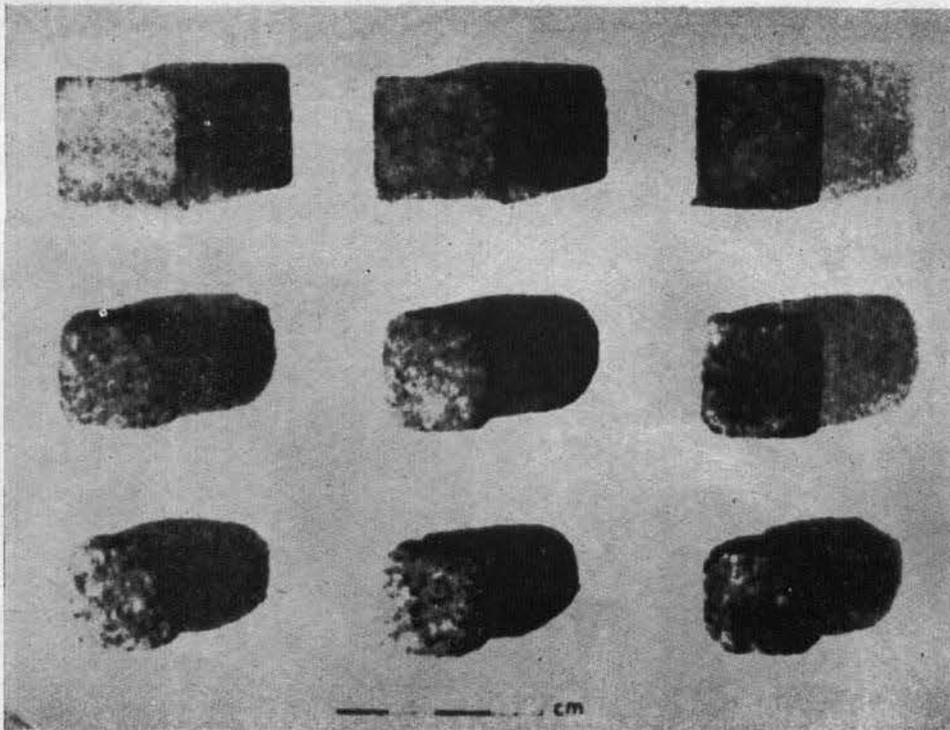
*III.—Estudio cuualitativo del perfil de equilibrio de un dique de bloques artificiales a volteo o de enrocamiento.*

*A.—Perfil de equilibrio de un dique de bloques artificiales a volteo.*

Este estudio fue hecho a petición y por cuenta de la Dirección del Puerto, y de la Cámara de Comercio de Marsella.

*a) Los materiales utilizados.*

En el curso de la primera serie del ensayo cuantitativo que nosotros vamos a exponer, hemos utilizado



*FIG. 5 - BLOQUES CUBICOS - BLOQUES SEMIREDONDEADOS - BLOQUES REDONDEADOS. - DENSIDAD 3.22*

bloques de concreto donde la dosificación del agregado está bien definida. Estos bloques tienen la ventaja de poseer una densidad uniforme, así que como formas sencillas susceptibles de producirse en un futuro.

Para cada densidad estudiada los ensayos fueron hechos sucesivamente con bloques cúbicos, con bloques cúbicos semiarredondados y con bloques cúbicos arredondados. Estas dos últimas formas fueron obtenidas desaristando los bloques en una revoladora de concreto durante un tiempo conveniente regulado empíricamente. (Figura 5).

Las características de los bloques utilizados se indican en la tabla de abajo.

Densidad húmeda	Pesos unitarios medios de los bloques en gr.		
	Cúbicos	Semiarredondados	Redondeados
1.87	30.70	29.20	20.80
2.93	34.73	33.50	27.55
3.22	40.00	33.50	24.50

b) La técnica de los ensayos.

Los bloques son sumergidos en el agua en calma de manera de tener un macizo prismático limitado por los dos taludes correspondientes a su ángulo de reposo. Se produce en seguida una ola de la que se mide el período y la amplitud antes de llegar a la obra.

Al atacar el dique esta ola le da poco a poco un perfil de equilibrio. Mientras que un bloque es levantado por la acción combinada del esfuerzo directo de la ola y las fuerzas debidas a la subpresión, otros son llevados por la corriente de retorno que sigue al rompimiento; grandes pedazos de la obra son desprendidos por la ola y se depositan en la parte inferior del talud.

La evolución primero rápida, se hace lenta hasta alcanzar un estado de equilibrio.

El talud de equilibrio así obtenido puede considerarse sin gran error como el formado por la línea puntuada.

Recorriendo el perfil del dique desde el lado del mar hasta el lado de la zona abrigada se encontrará sucesivamente:

Un talud inclinado con el ángulo de reposo del material considerado.

La zona superior de poca pendiente, expuesta directamente al rompimiento de la ola, forma con la horizontal un ángulo a variable en cada caso, y que caracteriza la estabilidad del material utilizado expuesto a la acción de la ola.

Un talud que emerge, muy a menudo más inclinado que el talud natural del material, debiéndose esto a que desgranando el pie de un talud se obtienen pendientes de equilibrio ligeramente mayores que las que se obtienen al depositar el material desde la parte superior. La ola actúa de una manera análoga al caso anterior.

Finalmente del lado del puerto queda el talud inclinado con el ángulo de reposo natural.

La línea puntuada representa la forma tipo del perfil, cualesquiera que sea el material y la ola incidente.

Sólo varía el ángulo  $\alpha$ , que forma con la horizontal la zona superior de poca pendiente, y la profundidad del extremo inferior de ésta. Su parte superior, donde el talud se eleva fuertemente siempre está situado en los alrededores del nivel 0.00.

Algunos ensayos comparativos nos han mostrado que el valor de  $\alpha$  obtenido arrojando los bloques en la ola, así como lo habíamos hecho en el transcurso del estudio cualitativo, es muy parecido a los obtenidos al hacer agitar la ola sobre un talud construido en agua en calma con su pendiente de talud natural. Hemos adoptado este último método por ser más rápido.

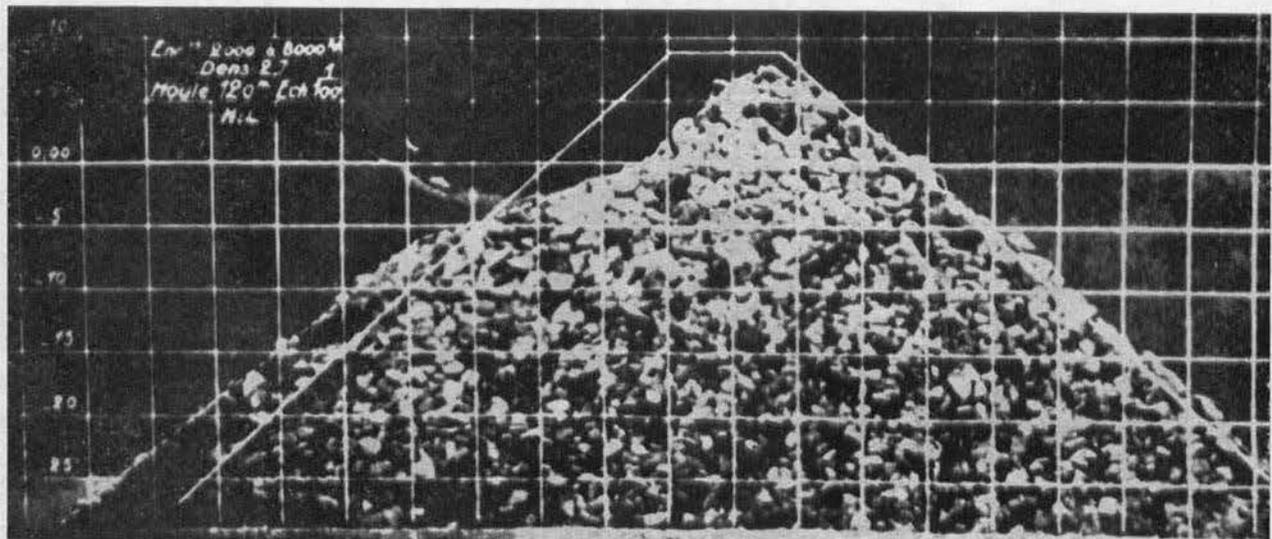


FIG.-6 PERFIL DE EQUILIBRIO DE UN DIQUE DE ENROCAMIENTO

C.—*Los resultados.*

Los resultados de este estudio los presentaremos en el párrafo IV. Hagamos notar aquí simplemente que el ángulo  $\alpha$  definido antes es aquel que corresponde a la estabilidad del perfil; un talud con este ángulo de equilibrio no sufrirá modificaciones en su pendiente por la acción de la ola. Pero sobre este talud, estable, ciertos bloques pueden ser inestables y aun oscilar o desplazarse con un movimiento alternativo correspondiente al período de la ola.

Este movimiento de los bloques puede engendrar desplazamientos de grandes masas cuando la ola ataca oblicuamente al dique. Así se degrada entonces por transporte longitudinal. Para obtener un perfil en que todos los elementos sean estables convendría aumentar los pesos individuales de los bloques.

La profundidad de la extremidad inferior de la zona de poca pendiente (por ejemplo en la figura 6 es alrededor de 6.00 mts) es aproximadamente igual a la profundidad de rompimiento de la ola: 1.3 a 1.4 a la altura de la ola.

B.—*Perfil de equilibrio de un dique de enrocamiento (Fig. 6)*

Los ensayos precedentes fueron hechos con bloques cúbicos de aristas vivas o redondeadas, hemos buscado si los enrocamientos naturales obedecen a las mismas leyes, en vista de la diversidad en sus pesos, densidad y forma.

Hemos efectuado varias series de ensayos con enrocamientos de las siguientes características:

Densidad $d=2.80$	Pesos medios = 66	gr. -33-16.5-9.5-4.2
$d=2.60$	„ „ = 35	gr. —
$d=2.55$	„ „ = 81.4	gr. —
$d=2.35$	„ „ = 66	gr. -33-16.5-8.75-3.55

Estos diversos enrocamientos han sido puestos bajo la acción de las olas de amplitud y período variables y la profundidad de agua al pie de la ola también ha variado en el transcurso de los ensayos.

Los resultados de estos estudios serán expuestos igualmente en el párrafo IV.

IV.—*Comparación entre los resultados experimentales y los valores deducidos de diferentes fórmulas.*

A.—*Fórmulas de estabilidad.*

Existe un cierto número de fórmulas con coeficientes empíricos que dan el valor del ángulo de equilibrio  $\alpha$  en función de las diferentes variables. No existen, por lo que sabemos, fórmulas deducidas de las teorías matemáticas de la ola que den resultados directamente explicables por la práctica.

Recordemos aquí las notaciones empleadas:

$\alpha$  = ángulo de equilibrio a la ola del material considerado, definido con anterioridad.

T = Período de la ola en segundos.

$h$  = Profundidad a la base de la obra en metros.

$2a$  = Altura de la ola a la profundidad  $h$  en metros.

$L$  = Longitud de onda de la ola a la profundidad  $h$  mts.

$2a_0$  = Altura de la ola en profundidad indefinida en mts.

$L_0$  = Longitud de onda de la ola en profundidad indefinida en metros.

$P$  = Peso de los bloques en toneladas.

$d$  = Densidad de los bloques.

a) = Fórmula del Sr. Iribarren (1)

$$P = \frac{K(2a_d)^3 d}{(d-1)^3 (\cos \alpha - \alpha)^3}$$

donde:

$2a_d$  = amplitud de la ola en el momento del rompimiento; esta amplitud puede ser calculada según el método expuesto por el Sr. Iribarren. (2)

$K = 0.015$  para enrocamientos naturales

$K = 0.019$  para bloques artificiales.

En el caso donde la profundidad en la base de la obra sea inferior a  $0.06 L_0$ , se puede de acuerdo con el autor aplicar la fórmula

$$P = \frac{N(2a)^3 d}{(d-1)^3 (\cos \alpha - \sin \alpha)^3}$$

donde:

$N = 0.023$  para enrocamientos naturales

$N = 0.029$  para bloques artificiales

El autor recomienda multiplicar los resultados obtenidos para  $P$  por un coeficiente de seguridad conveniente.

b) Fórmula de los Sres. EPSTEINS Y TYRRELL (4)

$$P = R_t \frac{(2a)^3 d}{(d-1)^3 (u - \text{tg } \alpha)^3}$$

donde:

$R_t$  = es función de  $a$ ,  $u$  y  $\frac{h}{L}$  que hace intervenir 4 coeficientes desconocidos.

$u$  = coeficiente de fricción de piedra sobre piedra, un poco diferente de la unidad.

c) Fórmula del Sr. Castro (1)

$$P = \frac{1}{(\cos \alpha + 1)^2 (d-1)^3 \sqrt{\cos \alpha - 2}} \frac{1}{d}$$

d) Fórmula del Sr. Mathews (5)

$$W_1 = \frac{6w H^2 T}{(w-64)^3 \cos(\alpha - 0.75 \sin \alpha)^2}$$

donde:

$W_1$  = peso de las piedras en toneladas de 2000#  
 $w$  = peso específico del enrocamiento en libras

por pie<sup>3</sup>.

$H$  = altura de la ola en pies.

Fórmula que podemos escribir en forma semejante a las precedentes con las mismas notaciones:

$$P = \frac{0.00149 (2a)^2 T d}{(\cos \alpha - 0.75 \sin \alpha)^2 (d-1)^3}$$

e) Fórmula de Rodolph (5)

$$W_1 = \frac{H^2 T d}{600 \operatorname{tg}^3(45^\circ - \frac{\alpha}{2}) (d-1)^3}$$

entonces:

$$P = \frac{0.0162(2a)^2 T d}{\operatorname{tg}^3(45^\circ - \frac{\alpha}{2}) (d-1)^3}$$

f) Fórmula del Sr. Larras (6)

$$\operatorname{sen}(45^\circ - \alpha) = \frac{K 2a_0 d^{1/3}}{p^{1/3} (d-1)} \left( \frac{4 \pi a_0 / L}{\operatorname{sh} 4 \pi H / L} \right)$$

$K = 0.175$  para enrocamientos naturales.

$K = 0.189$  para bloques artificiales.

Puesto en forma semejante a las precedentes, esta fórmula se convierte en:

$$P = \frac{K (2a_0)^3 d}{(d-1)^3 (\cos \alpha - \operatorname{sen} \alpha)^3} \left( \frac{4 \pi a_0 / L}{\operatorname{sh} 4 \pi H / L} \right)^3$$

donde:

$K = 0.0152$  para enrocamientos naturales

$K = 0.0191$  para bloques artificiales.

$H$  = profundidad del punto considerado.

Conviene hacer siempre por lo menos  $H = a_0$  en la fórmula precedente, aun cuando  $H$  en la realidad es más débil.

Comparemos los valores dados por estas diversas fórmulas con los ensayos de los resultados descritos anteriormente presentando la influencia de las diferentes variables sobre el peso  $P$ .

B.—Influencia de la densidad de los elementos.

Todos los autores precedentes, con la excepción del señor Castro admiten que la influencia de la densidad se traduce por el término  $\frac{d}{(d-1)^3}$ . Esto resulta, como lo

muestra un cálculo simple, de tomar en cuenta el empuje de Arquímedes. Puede preguntarse si el tomar en cuenta dicho empuje se justifica, dada la complejidad del problema. Admitiendo que es el peso propio del bloque y no su peso aparente el que interviene, se llega a una ley de la forma  $\frac{1}{d^2}$  en lugar de  $\frac{d}{(d-1)^3}$ .

Hemos trazado (Fig. 7) la variación de  $P$  en función de  $d$  siguiendo estas dos leyes (las otras variables quedan constantes) y trazando la medida de nuestros puntos experimentales. Se ve que la ley  $\frac{d}{(d-1)^3}$  dá resultados más próximos a la realidad que la forma  $\frac{1}{d^2}$ .

Sin embargo la ley  $\frac{d}{(d-1)^3}$  no parece aceptable perfectamente. La dispersión de los puntos experimentales, así como el poco número de densidades estudiadas, no nos permite concluir en forma más precisa.

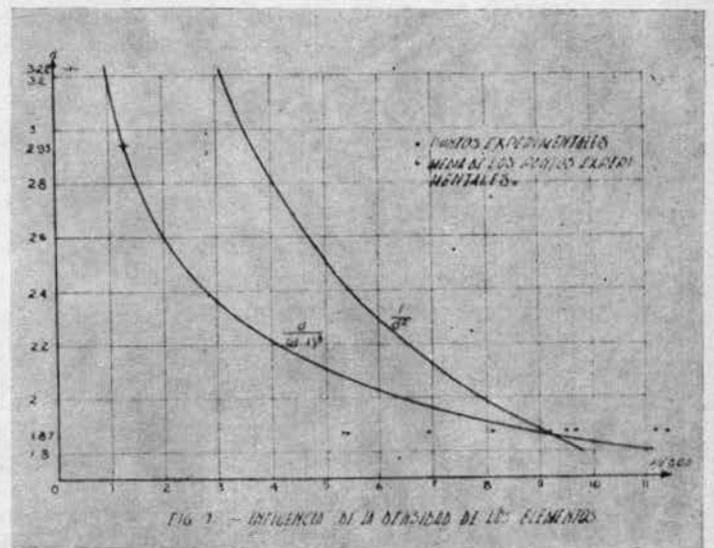
Si se tiene en cuenta que la densidad  $d_0$  del agua de mar es diferente de la unidad,  $P$  varía entonces como:  $\frac{d}{(d-d_0)^3}$

Como  $d_0$  es cercano a 1.03, conduce a aumentar  $P$  de 10 a 15%.

C.—Influencia de la forma de los elementos.

Los bloques redondeados utilizados en el curso de los ensayos se mostraron menos estables que los cubos de aristas vivas; los bloques semiredondeados tuvieron una estabilidad intermedia.

Para obtener una estabilidad igual a la de los bloques cúbicos de peso  $P$ , es necesario emplear bloques semiredondeados de peso 1.35  $P$  o bloques redondeados que pesen 3  $P$ .



En el caso de un dique en el que el recubrimiento está formado por bloques artificiales, se ve que el desgaste (inevitable) de las aristas, puede al cabo de los años causar importantes daños. Es necesario tener en cuenta este desgaste en la determinación de los pesos de los bloques.

En lo que concierne a enrocamientos naturales, se presenta una dificultad: determinar sus pesos. Si los definimos como la media aritmética de los pesos de todas las rocas que constituyen una categoría, la roca estable, igual a la de un bloque cúbico de peso  $P$ , deberá pesar  $3P$  teniendo las demás características iguales, en particular la densidad. Pensamos sin embargo que la forma de las rocas debe tener un efecto considerable. Hagamos constar que estos ensayos han sido hechos con rocas erosionadas por rotación dentro de una revoladora. En la práctica de los trabajos marítimos, las rocas tienen a menudo una densidad superior a la del concreto, lo que mejora notablemente su estabilidad.

D.—Influencia de la profundidad al pie de la obra.

Ciertos ensayos se han efectuado a profundidades variables entre  $3^a$  y  $12^a$ .

Si se toma como amplitud de referencia la que existe en la vertical del pie del dique, no se puede decir que la profundidad influye; en caso de que exista sólo se nota por la clasificación de los materiales.

E.—Influencia del período y la altura de la ola.

No hemos podido aún encontrar la influencia del período disimulada ella también, si es que existe, por la dispersión de los resultados.

En lo que concierne a la altura, las fórmulas existentes admiten generalmente una ley  $P = K (2a)^3$ , homogénea. Notemos que las fórmulas de Mathews y de Rodolph que son la excepción, conducen en la práctica, a una variación similar de los pesos en función de la altura. En el transcurso de una tempestad la amplitud y el período varían generalmente en el mismo sentido, como lo constatan en numerosas observaciones. El término  $2a^2T$  varía entonces en el mismo sentido de  $2a^3$ .

F.—Influencia de la pendiente de equilibrio. (Figuras 8 y 9).

Es aquí donde divergen notoriamente las fórmulas precedentes. Para compararlas de manera precisa hemos llevado para cada caso el término  $\frac{P}{2a^3 d}$  sin dimensiones, en función de  $a$  y los hemos comparado con los resultados experimentales, para bloques cúbicos  $d = 2.93$  y para enrocamientos  $d = 2.35$ .

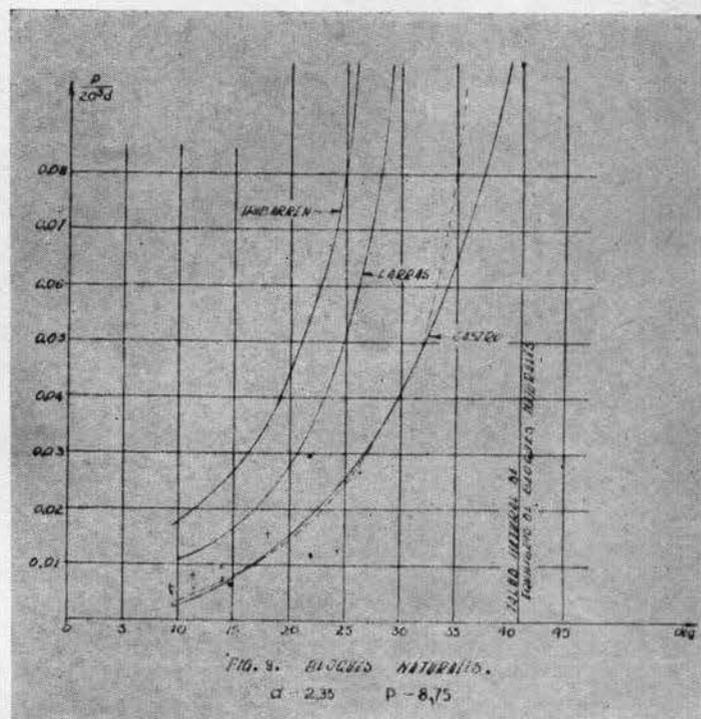
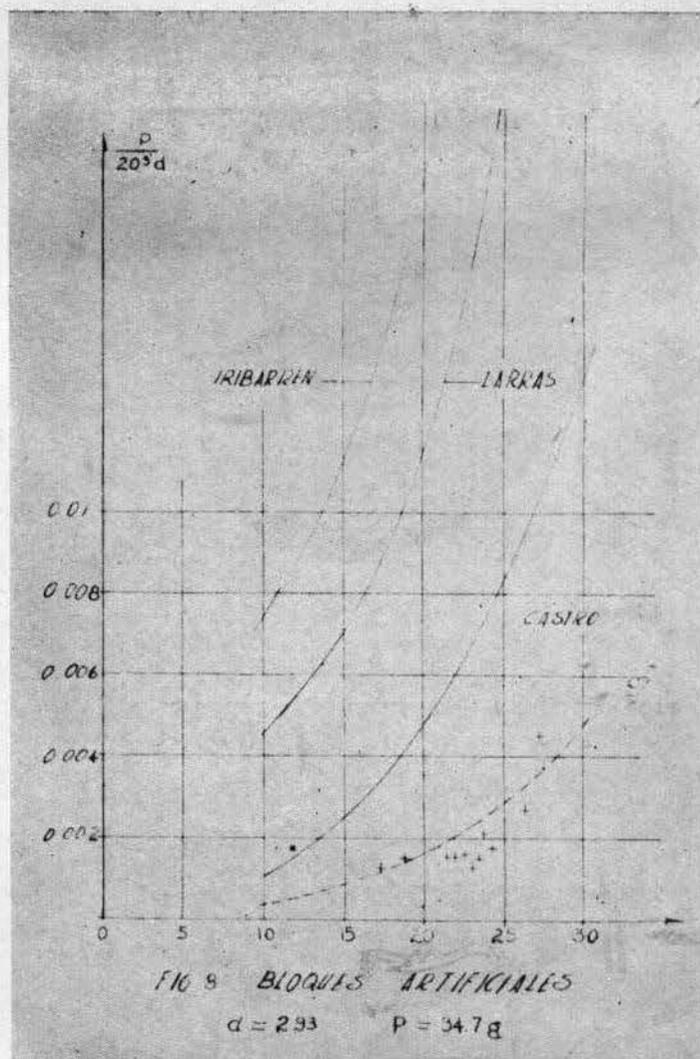
Este método de comparación no ofrece dificultades para las fórmulas de los señores Iribarren y Castro.

En lo que concierne a la fórmula del señor Larras hemos tomado:

$$\frac{411a_0/L}{\sinh a_0/L} = 0.975 \quad \frac{4 \pi a_0/L}{\text{Sen } h 4 \pi a_0/L} = 0.975$$

valor medio en el transcurso de los ensayos.

Las fórmulas de los señores Mathews y Rodolph por



no ser homogéneas no pueden llevarse a la gráfica en forma precisa.

No hemos representado más que dos series de puntos experimentales (cubos de  $d = 2.93$ , enrocamientos de  $d = 2.35$ ).

Las conclusiones que se pueden sacar del examen de estas graficas están confirmadas por todos los otros ensayos efectuados, que hemos juzgado inútil reproducirlos aquí. En efecto, los numerosos factores que entran en juego hacen que nuestros puntos experimentales no puedan llevarse a una sola gráfica. El reproducir el total de nuestros resultados nos hubiera conducido a insertar un gran número de gráficas.

Un talud formado por elementos a volteo con su pendiente natural de equilibrio, ¿puede resistir sin daño a las olas de altura no despreciable? esta pregunta es importante porque el ingeniero buscará siempre la pendiente de talud límite que resista por razones evidentes de economía. A este respecto, las fórmulas precedentes se dividen en dos categorías:

Las de los señores Iribarren, Epstein y Tyrrel, y Larras conducen a adoptar bloques demasiado pesados para formar los taludes de equilibrio natural, cercanos a  $\frac{1}{3}$ . Para un talud teórico de 1:1, los pesos de los elementos serán infinitos.

Las fórmulas de los señores Castro, Mathews y Rodolph, por el contrario, conducen a pesos notoriamente menos importantes para taludes cercanos de  $\frac{1}{3}$  y bloques de pesos finitos para un talud 1:1.

Nuestros ensayos parecen mostrar que es esta última hipótesis la que está conforme a la realidad: Un talud natural puede resistir sin daños a olas de amplitud finita.

El Sr. Iribarren así como los señores Epstein y Tyrrel, piensan en efecto que la falla de la superficie de un talud de enrocamiento se produce por deslizamiento, lo que conduce a admitir que un talud natural en equilibrio en agua tranquila está en el límite de su estabilidad y no puede resistir ninguna ola por débil que sea. En realidad, la observación sobre modelos reducidos muestra que las fallas se producen por rodamiento de las rocas sobre los bloques subyacentes.

Un cálculo simple, que no reproducimos aquí demuestra entonces que un talud natural está en equilibrio estable y puede resistir a las olas de altura no despreciable.

Para terminar con la influencia de la pendiente del talud, notemos que el ataque de la ola se efectúa en forma notablemente diferente de acuerdo con el valor de esta pendiente: para valores pequeños de  $a$  se produce, aun para olas cuya pendiente sea pequeña, el rompimiento de la ola que origina una destrucción brutal de la energía y una erosión violenta; para valores de  $a$  próximos al ángulo de talud natural, la ola por el contrario se refleja en forma notable sobre la obra, tanto que se alcanzan sobre elevaciones importantes al reflejarse la ola y encontrarse con la ola incidente. Es en este caso que los derrumbes se producen debidos a las variaciones de presión estática por lo que el ma-

cizo tiende hacia su pendiente de equilibrio y no bajo el efecto de los esfuerzos dinámicos de las olas.

Los apoyos de los bloques, unos sobre otros, son también diferentes. Mientras el talud es más inclinado los bloques se acunian mutuamente.

Estos dos factores hacen que una misma fórmula pueda aplicarse difícilmente a todos los taludes, cualesquiera que sea su pendiente.

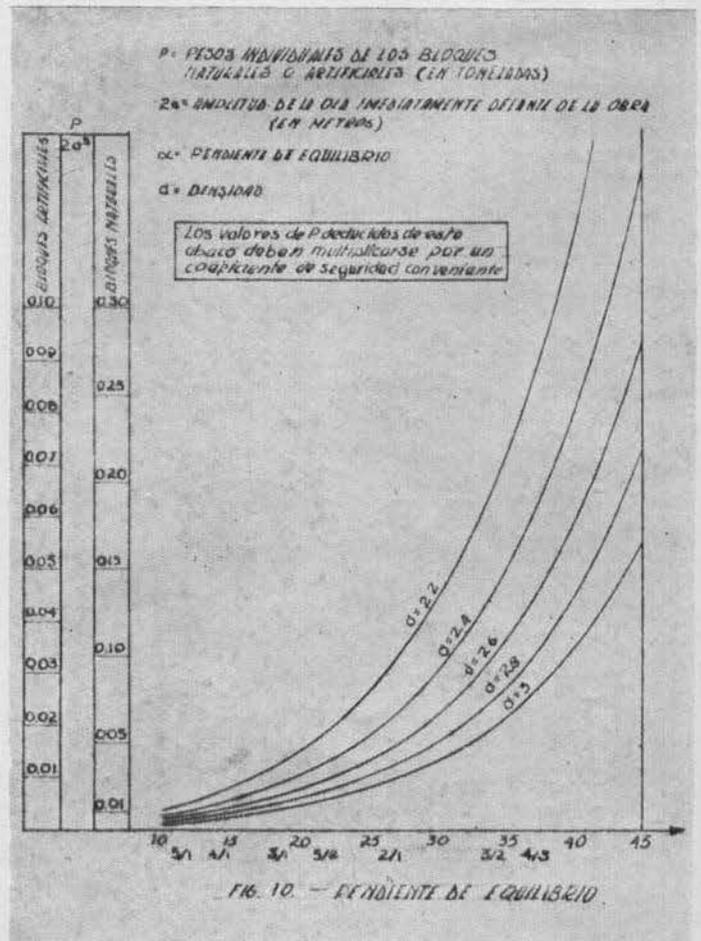
#### G.—Nomograma de estabilidad.

Hemos llevado a una gráfica (figura 10) los resultados medios de los ensayos efectuados hasta la fecha por el Laboratorio Hidráulico de Dauphinois. En función de  $a$  y de  $d$  este monograma da el valor de  $\frac{P}{2a^3}$  conociendo  $2a$  se pueden determinar los pesos mínimos  $P$  de las rocas que sean estables bajo un ángulo  $a$  en agua dulce. Esta gráfica es válida tanto para bloques cúbicos como para enrocamientos naturales.

Hemos dibujado con líneas puntuadas en las figuras 8 y 9 las curvas deducidas del nomograma de estabilidad (Fig. 10). Se ve que dan un valor medio de los resultados experimentales.

#### V.—Conclusión.

El nomograma de la figura 10 puede servir para la determinación aproximada de los elementos que constituyen el recubrimiento de un dique de talud.



Conviene entonces multiplicar el valor de P indicado en el nomograma por un coeficiente de seguridad conveniente.

Este resta a ser definido por la práctica, parece que no debe ser inferior a 2.5.

Quisiéramos llamar la atención del que utiliza esta gráfica para proyectar diques de talud sobre las numerosas causas de indeterminación que existen. Es preciso hacer notar que:

Esta gráfica da los valores medios de los resultados experimentales. O lo que representa una dispersión muy importante, dando algunas veces valores de P que varían hasta el doble.

La forma clásica de un dique se obtiene de la del macizo homogéneo estudiado, en particular por la presencia de una superestructura a menudo no porosa.

Hemos ignorado la influencia aparentemente pequeña del período y de la profundidad al pie de la obra; estos factores podrían en ciertos casos ser de bastante importancia.

Los enrocamientos presentan un escalonamiento de los pesos y de las densidades lo que se presta a definir mal P y d.

Hemos simplificado el estudio considerando un problema en dos dimensiones. En la realidad, un ataque oblicuo de la ola podría quizá conducir a otro resultado.

Nuestros ensayos fueron hechos en agua dulce. La densidad más fuerte del agua de mar conduce, como lo hemos visto, a valores de P más grandes.

El pasar del modelo reducido a la realidad puede ocasionar cierta indeterminación si la escala correspondiente es demasiado pequeña.

La altura máxima de la ola que pueda presentarse es muy a menudo mal conocida, conviene hacerla intervenir en los cálculos multiplicada por un coeficiente de seguridad conveniente.

Estas reservas indispensables hacen que la determinación a priori de la estabilidad de un talud es siempre muy azarosa. Basta para constatarlo las diferencias que existen entre las fórmulas propuestas. Estas, así como nuestra gráfica, no deben utilizarse más que para dimensionar el anteproyecto; ellas no substituyen un estudio más profundo ni tampoco ensayos particulares sobre modelos reducidos.

Este nomograma debe ser considerado como provisional, nuestros estudios podrán mejorar y completar los datos ya recabados, en particular en lo que respecta a la influencia de la densidad. Hemos pensado que a pesar de estas lagunas, podría ser útil a los que la usen. Su experiencia en los trabajos marítimos debe sin embargo permitirles ayudarnos a definir un coeficiente de seguridad que complete de manera práctica los resultados ya obtenidos. Se los agradecemos de antemano.

#### BIBLIOGRAFIA

- Iribarren Bulletin of the Beach Erosion Board, enero 1949, p. 1  
Iribarren Bulletin of the Beach Erosion Board, enero 1951, p. 4  
Iribarren Revista de Obras Públicas, mayo 1950, p. 227  
Iribarren Waterways Experimental Station Vicksburg aout, 1951.  
Ayuso. Dock and Harbours, Sept. 1946, p. 117  
Epstein y Tyrrell. XVII Congreso Internacional de Navegación Lisboa S2 C4, p. 81.  
Hichson y Rodolph. Coastal engineering, octubre 1950, p. 227  
Larras. Grenie Civil 15, sept. 1952, p. 353.  
Robert y Hudson Proceedings American Society of Civil Engineers, enero 1952, vol. 78, separate No. 113.  
K. Kaplan K. G. Hennes C. E. Leonoff y Rhudson Proceedings American Society of Civil Engineers. Discusión, vol. 78. sept. 1953.  
Vesper y K. Kaplan. Bulletin of the Beach Erosion Board, enero 1953, vol. 7 No. 1.  
Iribarren. Revista de Obras Públicas, enero 1953, p. 12.

## CONSTRUCTORA "AZTLAN", S. A. CONSTRUCCIONES EN GENERAL

*Felicitemos respetuosamente al señor Presidente de la República Lic. ADOLFO LOPEZ MATEOS, al señor Secretario de Marina Almirante C. G. MANUEL ZERMEÑO ARAICO, así como a todo el personal de la misma, con motivo del DIA DE LA MARINA que se celebra hoy.*

*Junio 1o. de 1959*

Tlacotalpan No. 6-B Desp. 201  
Teléfono 14-05-27  
México, D. F.

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

Francisco G. Martínez

Gerente General

Gerardo Gómez      Ing. Ignacio Moreno Galán  
Reptante. en Méx., D. F.      Director Técnico de las Obras

Construcción y Estiba con Más de 30 años  
de experiencia

Oficinas Edificio "ISAURO ALFARO"  
Tampico, Tamps.



**MONEL**  
METAL PARA USOS NAVALES

inafectable al agua salada, resistente, brillante



HOY DIA SE USA  
EN TODOS LOS BOTES...



...para flechas de transmisión



...en hélices, anclas y cadenas



...en tanques para agua o  
combustible



...en uniones y accesorios  
de todas clases



**"LA PALOMA" CIA. DE METALES, S. A.**

Mesones 33 — Apdo. 7304

Tels. 12-77-72, 35-30-32 y 35-30-33

SUCURSAL:

Calz. Marina Nacional 52-B — México, D. F.



**ING. JULIO JEFFREY**  
GERENTE

**Construcciones en General**



Tel. 35-42-33 — Nápoles 59

México 16, D. F.

**ING. ANTONIO RODRIGUEZ MEJIA**

CONTRATISTA

**O B R A S**

PORTUARIAS



CAMINOS



**OFICINAS GENERALES**

Calle 20 Núm. 162 Cd. Victoria, Tamps.

**OFICINAS EN MEXICO, D. F.**

Pestalozzi 627 Col. Narvarte

# INGENIERIA DE DRAGADOS

POR J. LESTER SIMON, B. S. IN. C. E.

TRADUCCIÓN DE LOS INGS:  
ROBERTO MENDOZA FRANCO Y  
MANUEL RAMOS MAGAÑA

(continuación)

Una inclinación de 30 grados con la vertical es enteramente factible en la mayoría de los casos y debe insistirse sobre ello.—Además, ya sea por fallas para darse cuenta completa de la naturaleza y extensión de las fuerzas que actúan, o por el deseo de economizar en armaduras y costo de ferretería, la cabeza de los puntales, a menudo se retiene inadecuadamente para desarrollar la resistencia horizontal total.

Discutamos por ahora los puntales de pilotes en general. Supóngase que un pilote se clava con una inclinación de 1.2 hasta tal penetración que desarrolle un esfuerzo libre axial de 12 tons. o 24 000 lbs. La componente vertical, fig. 42, es alrededor de 21 400 lbs. y la horizontal 10 700 lbs. El pilote entonces es capaz de resistir libremente un esfuerzo horizontal de 10 700 lbs. si, ahí está la dificultad, la cabeza del pilote se oprime por una fuerza igual a la componente vertical 21 400 lbs. En mamparos del tipo de plataforma de descarga, esta resistencia hacia abajo al esfuerzo hacia arriba del

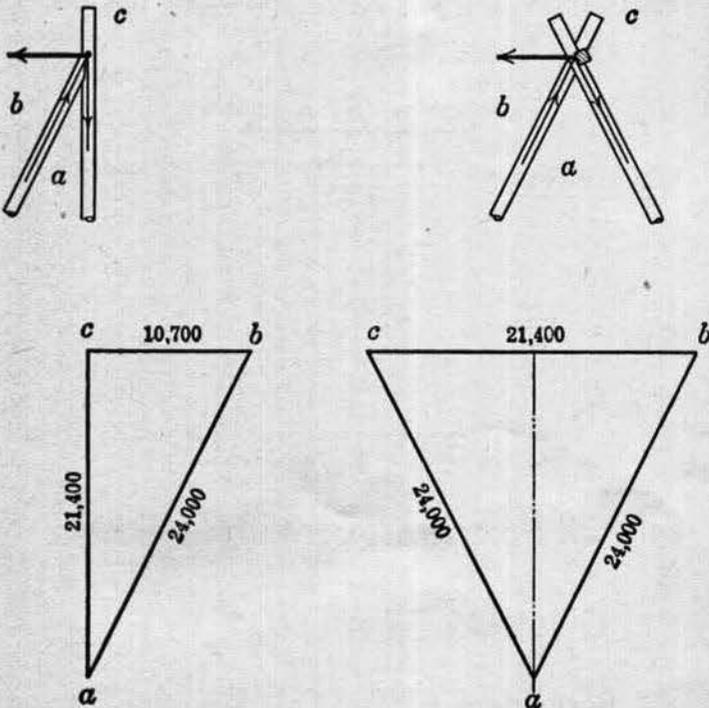


Fig. 42.—Resistencias de los puntales de pilotes.

pilote, se logra totalmente o en parte por el peso del relleno sobre la plataforma, pero en otros tipos de estructuras de retención tales como las cajas o en muelles marginales del tipo de pilotes y plataforma, se hace necesario depender de la resistencia para sacar un pilote vertical el cual está ligado al puntal y es esta liga la que merece atención.

Si se arma como en la fig. 40, la profundidad de la ranura en el pilote vertical debe ser suficiente para dar una superficie de desgaste horizontal de tal área que conserve el esfuerzo unitario dentro del límite permitido.

Si el valor del esfuerzo en el extremo libre es 1 000 lbs. pulg<sup>2</sup>, el área requerida para el caso anterior es 21.4 pulg<sup>2</sup> la que en un pilote de 14 pulg. obtendrá un grueso de alrededor de 3 pulg. Además la longitud del pilote vertical arriba del nudo debe ser lo suficientemente grande para evitar fracaso por esfuerzo cortante de la fibra. No siempre es práctico sin embargo, clavar pilotes verticales y los inclinados en tal posición que se permita un amarre de esta clase. En varios casos, el pilote inclinado debe colocarse a lo largo de un caballete de pilotes verticales en cuya posición, el problema de resistir su reacción hacia arriba a menudo presenta dificultades. No es suficiente atornillar simplemente el pilote inclinado y el vertical en su intersección horizontalmente, porque aún a pesar de que el tornillo sea de tamaño suficiente para resistir el esfuerzo cortante, el amarre fallará por flexión del tornillo y rompimiento de las fibras de la madera en el agujero del tornillo en el punto de contacto de los dos pilotes. La disposición más conveniente y eficiente de este detalle en mamparos altos con plataformas de madera, en cuanto a lo que a las fuerzas verticales concierne, es el coronamiento del pilote inclinado con una pieza de madera transversal a la cargadora del caballete y llamada la cubierta del puntal, la que trasmite el esfuerzo hacia arriba a uno de los pilotes verticales del caballete, por medio de un par de abrazaderas, fig. 43. Aún aquí, frecuentemente sucede que las abrazaderas mismas y su amarre al pilote soporte no reciben suficiente atención. En primer lugar, si la reacción va a ser transmitida

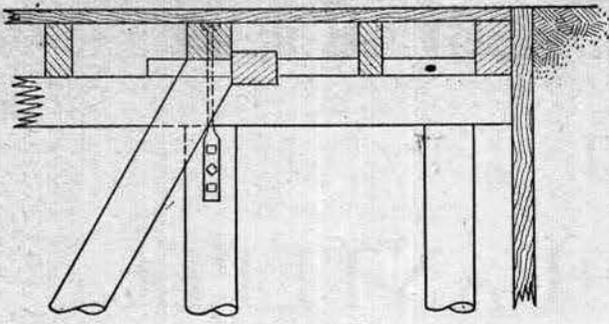


Fig. a

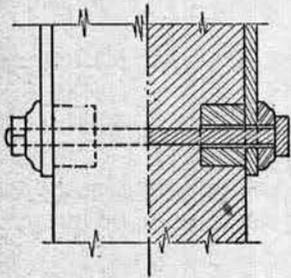


Fig. b

Fig. 43.—Detalle del puntal del Pilote.

al pilote vertical por la tensión en dos tornillos, uno en cada lado del pilote (como generalmente se requiere) la cachucha del puntal debe ser continua sobre el pilote inclinado y cargadora del caballete, con juntas entre los caballetes. En segundo lugar, los tornillos deben ser en dondequiera de suficiente sección neta para tomar la tensión y finalmente la unión al tornillo soporte deberá soportar el esfuerzo cortante y la carga en el metal como en la madera. Esto último, el soporte de los tornillos en los agujeros a través del pilote, es lo más difícil.

Refiriéndose al problema supuesto, el esfuerzo en cada abrazadera es 10 700 lbs. requiriendo 10.7 pulg<sup>2</sup>. de esfuerzo en el extremo para un valor unitario de 1 000 lbs. pulg<sup>2</sup>. Usando tornillos de  $\frac{3}{8}$ " en todo el pilote de abrazadera a abrazadera, significará que se requieren tres, ya que es muy seguro suponer que una longitud de agujero de más de cuatro veces el diámetro del tornillo es efectivo para tomar el esfuerzo debido a la flexión del tornillo. Es casi imposible, sin embargo, hacer tres agujeros a un pilote de 14" de tal manera que sean puestos los agujeros del tornillo en cada abrazadera de cada lado. Los tornillos para madera pueden usarse pero no son completamente satisfactorios. Un proyecto del autor consiste en un tornillo pesado simple, al rededor de 1- $\frac{1}{4}$ " de diámetro, y dos arandelas de hierro fundido para formar la superficie de desgaste requerida, uno a cada lado, fig. 43. Las arandelas son fundidas con un ligero ahusamiento y clavadas juntas dentro de agujeros taladrados con un barreno de 3- $\frac{1}{4}$ " hasta la profundidad requerida. La superficie del pilote abajo de las abrazaderas debe ser librada de la corteza antes de colocarlas. Esto hace un amarre positivo poco costoso, y de fácil instalación.

*Presiones en los bordes húmedos.*—En el diseño de bordes para limitar un vaso de relleno, hay tres condiciones de carga que se deben considerar, aunque no necesariamente se obtengan las tres en todos los diques, ni en todas las partes de la longitud de un dique especificado.

Son como sigue:

Caso I. La presión ejercida por el material dragado, en condiciones saturada o semi-fluido, mientras que el relleno se está haciendo.

Caso II. La presión hidrostática de una carga de agua contenida sola, la que habiendo dejado caer su materia en suspensión, está todavía retenida dentro del vaso hasta la elevación de la cresta del vertedor.

Caso III. La presión de la carga final, cuando el vaso completamente lleno, habiendo sido drenado y secado, está sujeto al peso de la sobrecarga o de cargas muertas o vivas extrañas.

En los tres casos, la presión interna es en parte equilibrada por la presión hidrostática externa, obteniéndose la carga crítica cuando la última es mínima a la hora de la marea baja extrema.

En el primer caso, los factores controladores son la naturaleza del material dragado, al tamaño y forma del vaso y la manera y tipo del relleno. Generalmente en el proceso del relleno del vaso, el tubo de descarga se alarga añadiéndole secciones de tubería solamente cuando el relleno en su boca llega a su nivel final, dando por resultado después de cierto tiempo, un vaso relleno para nivelar y secar en la vecindad del punto de descarga inicial, desde el cual la superficie del relleno, tiene una pendiente suave bajo el agua contenida hasta el fondo en las porciones más remotas del vaso, donde simplemente existe una carga de agua desde el fondo original del vaso hasta la elevación de la altura de la cresta de la compuerta. Como el bombeo continúa, la superficie inclinada del relleno avanza hacia la compuerta, tendiendo constantemente a disminuir el área del agua contenida y necesitando por lo mismo aumentar la elevación del agua por la colocación de vertederos adicionales en la caja de compuertas para que el área sumergida o encerrada pueda ser lo suficientemente grande para satisfacer su función de precipitación necesaria para un escurrimiento razonablemente libre. Si los sólidos consisten en su totalidad de cieno o fango de río, ésta pendiente de la superficie será muy suave y se requerirá un área encerrada grande. Si los sólidos son un material uniformemente pesado, la pendiente será más fuerte, permitiendo un vaso menor. Finalmente, si los bombeos son una mezcla de lodo o cieno y algún material pesado tal como arena gruesa, el efecto del manejo hidráulico será segregar los dos, siendo depositada la arena rápidamente cerca de la boca del tubo de descarga, de tal manera que sólo las partes más remotas del dique recibirán el mayor empuje de lodo solo.

(continuará)

# TRANSPORTE DE BUQUES

## POR EL

# ISTMO DE TEHUANTEPEC

Proyecto del ING. MODESTO C. ROLLAND

Compendiado por el ING. JOSÉ SÁNCHEZ MEJORADA

(continuación)

Hay que observar desde luego que al tender el riel no se encontrará éste en uno de los extremos de variación, y si el riel al ser tendido está por ejemplo a 35°C la variación para dilatación será justamente la mitad o sea 0.13 m. por exceso o por defecto, para la temperatura menor o para la mayor.

Con un coeficiente de elasticidad de 22,000, se tendrá un esfuerzo originado por la compresión o por la tensión por unidad de longitud de

$$22,000 \times \frac{0.13}{500} = 5.72 \text{ kg./m.}^2$$

ó de 11.44 Kg. para el caso de haber tenido vía a 10°C con las juntas extremas a tope y después subir la temperatura del riel hasta 60°C. Esta tensión o esta compresión no excede los límites de trabajo elástico.

La experiencia ha demostrado que gran parte de ese esfuerzo es absorbido por las resistencias al deslizamiento en cada apoyo de durmiente por dos o más clavos y aun en casos extremos, en el de compresión por ejemplo, el peligro sería que la vía se deformara por flexión lateral del riel. El "Flambeo" hacia arriba es poco probable por ser en ese sentido la resistencia máxima, (momento de inercia mayor) y además el peso propio del riel y el de los durmiente, que tendrían que ser levantados. El "flambeo" lateral es el que debe temerse, por tener un momento de inercia menor en ese sentido y la fricción por el desalojamiento sobre el balasto es la resistencia que se opone a ese "flambeo"; naturalmente una losa corrida de concreto armado, opondría resistencia absoluta a ese "flambeo" y los pernos o piezas de anclaje del riel a la losa, tendría que calcularse al cizalleo para este caso.

En resumen, si se desea calcular los esfuerzos necesarios para el "flambeo" se debe considerar la vía como una estructura, es decir los dos rieles unidos por los durmientes mediante clavos o pijas, pero la práctica ha demostrado que en tangentes o en curvas horizontales de gran radio no se presenta el "flambeo" lateral y el vertical más raramente se presentan en las curvas verticales en las cimas.

Es pues de recomendarse el soldar los rieles en tramos de 500 mts. por no significar ningún peligro y si una mejora eficaz.

El proceso sería tender una primera vía con juntas, y después, llevar los rieles soldados en el taller y montados en plataformas para descargarlos, con piezas de riel que sirvieron de plano inclinado para que quedaran prácticamente en su lugar definitivo en la vía lateral inmediata. La primera vía se soldaría sobre el terreno y cada vía tendida permitiría llevar el riel de gran longitud para la vía contigua.

### ACCESORIOS DE VÍA

Los accesorios de vía incluyen:

- Planchuelas.
- Tornillos, tuercas, rondanas de presión.
- Placas de asiento.
- Clavos.
- Anclas.

#### Planchuelas:

Las planchuelas son de cordón, de 24", de 4 tornillos y de peso de 28 Kg. 399 el par.

Las especificaciones para este material son las de la AREA.

**Tornillos:** Los tornillos son de 1" por 5½ y se sujetarán a las especificaciones de la AREA.

**Rondanas de presión:** Las rondanas de presión, de acero de buena calidad sirven para conservar apretadas las tuercas. De las distintas clases en el mercado se escogerá la mejor.

**Placas de asiento:** Las placas de asiento para riel de 112 libras R. E., pueden utilizarse en el de 115 libras RE pues estos dos tipo sde rieles tienen el mismo ancho de patín.

Las dimensiones generales son 11" x 7¼" que inclina el riel en ¼°, con doble hombrillo, 6 a 8 taladros para clavo, grueso de 23/32", y peso aproximado de 13.8 libras, por unidad (6.260 Kg.).

Composición química y especificaciones de manufactura, las que establece la AREA.

Clavos.—El clavo será el clavo standard de vía, de cuello reforzado, de sección  $\frac{3}{8}$ " a  $\frac{1}{2}$ " y 6" de agarre. punta de bisel. Las especificaciones de composición química y manufactura son las de la AREA.

Anclas: Este material sirve para sujetar el riel, e impedir su corrimiento, lo que causa serios trastornos. Dada la pendiente tan baja del trazo (0.5%) es probable que este fenómeno no se presente en la Decavía; pero si así no fuere se usarán anclas de acero de una sola pieza que se sujetan por su propia elasticidad al patín del riel. La experiencia indicará si son necesarias.

## MATERIAL DE CAMBIO

El material de cambio con sapos de número mayor de 20, que es el máximo diseñado por la AREA, tendrá que ser de modelo especial.

Los sapos, agujas, orejas, placas de corredera, varillas de conexión, etc., de cada cambio de vía unitaria no difiere de el Standard de los F. C. comunes a diferencia de la barra de conexión y el árbol de cambio que por tener que manejar simultáneamente diez cambios (20 agujas) son de diseño especial.

Las características de la barra de conexión deben ser:

a) Tener la resistencia necesaria para transmitir sin flexionarse o romperse el movimiento a 20 agujas.

b) Dada su longitud (unos 40 metros) debe estar montada en rodillos guías que además de impedir la flexión lateral, reduzcan los frotamientos.

c) Las conexiones con cada una de las 20 agujas, debe ser muy resistente y fácilmente ajustable al mismo tiempo para lograr que todas las agujas ajusten exactamente al riel simultáneamente.

d) Las partes descubiertas de la barra serán mínimas, lo indispensable para las conexiones y el juego del cambio, el resto estará encajonado o entubado, para impedir que algún obstáculo accidental, estorbe el fácil movimiento.

Las características de árbol de cambio deben ser:

a) Solidez especial para resistir y transmitir los esfuerzos necesarios para mover las agujas (20).

b) Sistema de engranes para reducir el esfuerzo necesario hecho por el hombre al mover el cambio y sin embargo no hacer demasiado lenta la maniobra.

c) Posibilidad de mover aisladamente el cambio ya sea manualmente, o bien a distancia por procedimientos eléctricos (C. T. C.). En este sistema el despachador gobierna los cambios desde su oficina.

d) Bandera y luces que indiquen la posición del cambio y sean claramente visibles desde 2 Kms. de distancia. Para esto el árbol debe ser más alto, la bandera más grande y la luz de la lámpara del cambio más intensa que lo usual en Ferrocarriles.

e) Para ayudar en la noche a la clara distinción o visibilidad de las señales de cambio. La bandera tendrá pequeños reflectores que al reflejar la luz de los

fanales del tren-dique, indiquen por su color y por la figura que delimiten, la posición del Cambio.

f) Al establecer el sistema C. T. C., las luces que indican la condición de cada tramo (vía libre o vía bloqueada, precaución) son eléctricas y se gobiernan por el Despachador desde su oficina.

## SEÑALES EN LAS VIAS — CERCA DE PROTECCION

Como todo el derecho de vía estará cercado, los cruzamientos con otros sistemas de comunicación serán a distinto nivel; las locomotoras sistema Diesel-eléctrico para los trenes comunes no necesitarán combustibles o agua en el camino, las señales principales serán las del sistema Control de tráfico centralizado C. T. C., las que gobernarán eléctricamente todos los encuentros de trenes.

Las *señales fijas* se reducirán por lo tanto a:

Postes kilométricos.

Señales de velocidad límite.

Nombres de estaciones para los trenes comunes.

Preventivas de silbato o sirena al llegar a los puntos de encuentro o a las terminales.

Señales del C. T. C.

Las señales accidentales y móviles serán:

Orden temporal de reducción de velocidad, por desperfectos accidentales.

Preventiva de cuadrillas de trabajo, para avisar por silbato o sirena la proximidad del tren.

Todas las señales deben tener una característica adicional a las de las señales en ferrocarriles comunes; ésta es la de una visibilidad a distancias mucho mayores, puesto que el tren-dique no puede aminorar su velocidad y mucho menos parar en distancias cortas.

Para realizar esto, esas señales serán:

De grandes dimensiones.

Instaladas a gran altura.

Tendrán prismas reflectores para que en la noche, la misma luz de los fanales al reflejarse, los haga luminosos.

Las señales luminosas del C. T. C., serán de mucho mayor potencia luminosa y su posición estratégica, cuidadosamente elegida. A ser posible, que estén emitiendo señales de radio, que serán captadas por los receptores a bordo de los trenes-dique.

Las señales temporales necesarias así como las preventivas, se colocarán a distancia tal, que se pueda controlar sin dificultad la velocidad del tren-dique que no debe parar en menos de 2,500 a 3,00 metros.

Todas las señales temporales y las del C.T.C. son el complemento y la confirmación de las prevenciones u órdenes radio-fónicas en ningún caso deben omitirse.

Las *cercas* deben impedir en forma efectiva que transiten sobre las vías personas o animales. La vigilancia de las cuadrillas y guarda vías debe ser constante, de día y de noche y deben tener la autoridad y los medios para oponerse a los que pretendan penetrar al derecho de vía.

(continuará)

NUESTROS MEJORES DESEOS, PARA EL DESARROLLO Y PROGRESO,  
DE LA MARINA NACIONAL Y LA SALUD DE SU PERSONAL



Martha Roth Estrella del Cine Nacional

El purificador de agua

# OGDEN

construido por la ciencia moderna para durar toda la vida, matando y eliminando las bacterias automáticamente... no usa electricidad.

# OGDEN

Protector de la salud. Más de tres millones en uso, dando agua **pura**  
Autorizado como eficiente por la Sría. de Salubridad, bajo Registro No. 54-15-1. Aprob. S.S.A. No. V-80-56.

**OGDEN FILTER CO. DE MEXICO, S. A.**

Paseo de la Reforma 20 México, D. F. Tels. 21-46-45 y 46-70-46

PARA MAS DETALLES  
ENVIENOS ESTE CUPON



**OGDEN FILTER Co. de MEXICO, S. A.**

Paseo de la Reforma 20

México, D. F.

*Solicito más detalles*

Nombre \_\_\_\_\_

Dirección \_\_\_\_\_

Ciudad \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_

# Sección Informativa

---

---

## Segunda Conferencia Trienal de la International Association of Ports and Harbors



Bajo el patrocinio de la Secretaría de Marina se efectuará en la Ciudad de México la Segunda Conferencia Trienal de la International Association of Ports and Harbors, durante los días 22 al 25 de junio del presente año.

Es ésta la primera reunión Internacional de asuntos portuarios que se celebra en México, en la cual participarán funcionarios y directivos de puertos de 16 países.

Uno de los factores que permiten valorar la importancia de esta Reunión, es el Temario de la misma y que a continuación se refiere:

1. Estudio de la formación de un Secretario Regional de la I.A.P.H. para el Océano Pacífico con fines de promover el Comercio Internacional e intensificar el intercambio de información portuaria entre los puertos ubicados en ese Océano.

2. Determinación de las funciones de los tres Comités Permanentes de la I.A.P.H. que a continuación se refieren:

- a) Comité de utilización y administración portuaria.
- b) Comité de Comercio y Relaciones Internacionales.
- c) Comité de Cooperación con otros organismos internacionales que persigan fines análogos a las de la Asociación.

3. Estudio de los derechos o tarifas adecuadas en los puertos para lograr el financiamiento de su operación.

4. Promoción del uso de contenedores en el manejo de carga como medio de elevar los índices de rendimiento de las instalaciones portuarias y satisfacer la creciente necesidad de reducir al mínimo la estadia de las embarcaciones.

5. Discusión libre en el rango internacional del Evento de asuntos como los que a continuación se exponen:

- a) Medios conducentes para lograr tiempos menores en el viaje redondo de las embarcaciones mediante la eliminación de los embotellamientos en la operación portuaria.
- b) Previsión para que las instalaciones portuarias

que se proyecten puedan ser adaptadas fácilmente a las necesidades de operación que traerán aparejadas la presencia de las embarcaciones modernas en el tráfico internacional.

c) Medios adecuados para lograr el financiamiento —nacional o extranjero— necesario para el mejoramiento de las instalaciones portuarias en el rango internacional.

d) Como obtener la máxima eficiencia en los sistemas de manejo de carga peculiares de cada puerto.

e) Medios de evitar daños a las instalaciones portuarias provenientes del manejo de cargas peligrosas, como son combustibles inflamables, pólvoras e infestación por diversas causas de las aguas de los puertos.

NOTA. Todos los miembros asociados a la I.A.P.H. independientemente de asistir a la Conferencia, son libres de presentar sus propios problemas.

El Comité Preparatorio de esta Conferencia, en estrecha colaboración con el Secretariado Central de la Asociación que dirige el señor Gaku Matsumoto, Presidente de la Asociación de Puertos Japoneses, ha venido laborando en forma intensiva para lograr el mayor éxito en tan importante evento.

Dicho Comité Preparatorio está presidido por el C. Secretario de Marina Almirante C. G. Manuel Zermeño Araico. Son vicepresidentes del mismo Comité el C. Subsecretario Contralmirante, ingeniero Naval Oliverio F. Orozco Vela; el C. Oficial Mayor de la Secretaría de Marina, Vicealmirante C. G. Rigoberto Otal Briseño; el C. Director General de Obras Marítimas, Ingeniero Fidel Luna Herrera; el C. Subdirector General de Obras Marítimas, Ingeniero Humberto Cos Maldonado. Como Coordinadores dentro del Comité Preparatorio, vienen laborando los Ingenieros Daniel Ocampo Sigüenza y Mario E. Villanueva Reyes de la Dirección General de Obras Marítimas y quienes son representantes por México ante la I.A.P.H. desde su creación en 1955.

A continuación se describirá a grandes rasgos los antecedentes de esta organización permanente fundada en los Angeles, California, U.S.A en noviembre de 1955.

Originalmente fue propuesto por los asistentes a la Primera Conferencia Internacional de Puertos, verificada en Kobe, Japón en octubre de 1952, bajo el patrocinio de la Asociación de Puertos Japoneses, el llevar al cabo la Primera Conferencia de esta Asociación. La Conferencia de Kobe fue convocada con el fin de brindar a los asistentes de diversos puertos del mundo una oportunidad de desarrollar a través de las exposiciones un intercambio de información y puntos de vista en los problemas internacionales de puertos. Era la esperanza de los asistentes que esta reunión pudiera conducir eventualmente al establecimiento de una organización permanente, en forma de que todos los puertos del mundo contaran con la oportunidad de tomar parte en la causa común del desarrollo y la promoción portuaria.

La Conferencia de Kobe llegó a la resolución de:

- 1) Formar una organización permanente.
- 2) El Plan para tal organización se sometería a consideración de la siguiente reunión.
- 3) Deberían realizarse esfuerzos y estudios ulteriores para lograr el mejoramiento de la eficiencia, por medio de la diseminación entre los miembros de la información, nuevas ideas y sugerencias relativas a la construcción, administración, dirección y operación portuaria.
- 4) Se pediría a la Asociación de Puertos Japoneses actuar como medio promotor del Evento.

En concordancia con la adopción de esas resoluciones, El Cuerpo de Comisionados del Puerto de los Angeles, giró una invitación con el carácter de Anfitrión, para efectuar la siguiente Conferencia en los Angeles California, U.S.A.

En cumplimiento del mencionado acuerdo, la Asociación de Puertos Japoneses trabajó intensivamente en la formación de un Comité Preparatorio Internacional en Tokio, cuyos miembros pertenecían a los siguientes países: Alemania, Brasil, Canada, República de China, Dinamarca, Estados Unidos de Norteamérica, Francia, Gran Bretaña, Grecia, India, Italia, Japón, Noruega, Países Bajos, Suecia y Tailandia.

En la Prosecución del deseo de efectuar la siguiente reunión este Comité estuvo guiado por las consideraciones siguientes:

1) Una organización permanente como la propuesta, podría cubrir campos de interés común hasta entonces no abordados por las organizaciones existentes en funcionamiento. Incluidos en esos campos de interés común estarían sobre todo aspectos de operación portuaria, dirección, funcionamiento y promoción.

2) La reunión y difusión de información relativas a la operación, dirección, control y promoción portuarias, estaría satisfecha en mayor grado por la ayuda mutua y los esfuerzos aunados de todas las naciones marítimas del mundo.

3) Los puertos del mundo, actuando unificadamente a través de una Asociación Internacional, podrían estimular e incrementar el intercambio y el comercio mundial, aportando grandes beneficios a los puertos y a los países correspondientes.

Bajo esas bases, La Segunda Conferencia Internacional de Puertos se efectuó en los Angeles, California., U.S.A., en noviembre de 1955, gracias a la amplia e intensa cooperación aportada por el Cuerpo de Comisionados de los Angeles y del Comité Preparatorio Internacional.

Durante la conferencia de los Angeles, el Estatuto y Reglamento de la Organización Permanente propuesta fueron ampliamente discutidos y adoptados por los delegados asistentes. Esta organización permanente conocida con el nombre THE INTERNATIONAL ASSOCIATION OF PORTS AND HARBORS, fue formalmente organizada y concurrentemente se efectuó la Primera Conferencia de la Asociación en el mismo lugar. Todos los dirigentes de dicha Asociación fueron también elegidos durante la Conferencia, con el establecimiento del Secretariado Central en Tokio, Japón.

Desde su creación se ha desarrollado una campaña continuada por el Secretariado Central para ampliar en todo el mundo la membresía de la Asociación. Es aún deseable en alto grado tener más puertos participando en esta organización para el desarrollo de la amistad mutua y la realización de estudios en común para lograr una mayor promoción y desarrollo portuario en la escala mundial.



# Funcionarios de la Dirección General de OBRAS MARITIMAS



*Ing. Fidel Luna Herrera,  
Director General.*

*Ing. Humberto Cos  
Maldonado, Subdirector  
General.*



*Ing. David Maciel H., Secre-  
tario Particular del Director.*

Por acuerdo del C. Almirante C. G. Manuel Zermeño Araico, Secretario de Marina, fueron designados los funcionarios que colaborarán en la Dirección General de Obras Marítimas.

Los principales nombramientos recaeron en las personas que aparecen en la parte gráfica de esta página.

También fueron nombrados los ingenieros Residentes que se encargarán de



las obras portuarias en cada uno de los puertos de los litorales del Pacífico y del Golfo.

En el Departamento de Faros, fue designado el Ingeniero Naval, Lorenzo del Peón A.

La Secretaría de Marina tuvo atento cuidado de seleccionar a los profesionistas, teniendo como base su capacidad de trabajo y preparación técnica.

*Sr. Gonzalo del Peón A.  
Depto. Administrativo.*



*Ing. Francisco Ríos Cano,  
Depto. de Construcción y  
Conservación.*



*Ing. Jorge Cortés Obregón,  
Depto. de Planeación del  
P. de P. M.*





## Nuevo Director de Marina Mercante

*Momentos en que el Capitán de Altura, Rafael Cordera Paredes, toma posesión como Director de Marina Mercante. Presencian el acto los CC. Subsecretario, Oficial Mayor de Marina, Director General de Obras Marítimas y el Comandante General de la Armada.*

*El Capitán Rafael Izaguirre, hace entrega de la Dirección de Marina Mercante, al Capitán Rafael Cordera Paredes. El nuevo funcionario en su despacho.*



En ceremonia verificada en el despacho del C. Secretario de Marina, el pasado mes de mayo, tomó posesión como Director de Marina Mercante, el Capitán de Altura Don Rafael Cordera Paredes. Sustituye al también Capitán de Altura Don Rafael Izaguirre.

Los planes del nuevo funcionario de Marina, serán dados a conocer en fecha próxima, pudiendo adelantar, solamente la información, en el sentido de que todos los actos que se realizarán en la Dirección de Marina Mercante, serán de acuerdo con los lineamientos que el Secretario de Marina dé al respecto, siguiendo como norma el impulso al fomento marítimo de México, que tiene trazado el C. Presidente de la República, Licenciado Don Adolfo López Mateos.

---

## DIRECTOR GENERAL DE DRAGADOS



*Cap. e Ing. Ricardo Cházaro Lara, Director Gral. de Dragado.*

Por designación hecha por el C. Almirante, C. G. Don Manuel Zermeno Araico, titular de la Secretaría de Marina, el Capitán de Fragata e Ingeniero Naval, Ricardo Cházaro Lara, tomó posesión del cargo de Director General de Dragado.

Dada la importancia, de la citada dependencia marítima, el nuevo funcionario está elaborando un plan de trabajo, en materia de Dragado de los puertos de la República, mismo, que una vez aprobado por la superioridad, se iniciará su ejecución.

Desde luego que los principales puntos del programa trazado enfilan a la efectiva y eficiente labor de profundización de las bahías y canales de acceso de aquellos puertos que por su movimiento marítimo así lo requieran.

## OBRAS PORTUARIAS

ENSENADA, BAJA CALIFORNIA. GUAYMAS, SONORA.

# CHAPULTEPEC, S. A.

INGENIEROS CONSTRUCTORES

(Antes: Clark y Mansilla, S. A.)

### OFICINAS GENERALES

Paseo de la Reforma 122-60. Piso Teléfono 46-52-15  
México, D. F.

### DIVISION OBRAS PORTUARIAS ENSENADA

Gastélum No. 51 Teléfonos: 4-84 y 7-27  
Ensenada, B. C.

### DIVISION SONORA

Apdo. Postal 335. Tel. 1-65  
Guaymas, Sonora.

Felicitemos cordial y respetuosamente, al C. Presidente  
de la República

**LIC. ADOLFO LOPEZ MATEOS**

y al C. Secretario de Marina, Almirante

**MANUEL ZERMEÑO ARAICO**

con motivo de la celebración del

**DIA DE LA MARINA NACIONAL**

México, D. F., 10. de junio de 1959.

# **MENDEZ y VILLELA**

**CONTRATISTAS**

Felicitan respetuosamente al C. Lic.

**ADOLFO LOPEZ MATEOS**

Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos,

al C. Almirante C. G.

**MANUEL ZERMEÑO ARAICO**

Secretario de Marina

y al C. Ing.

**FIDEL LUNA HERRERA**

Director General de Obras Marítimas

así como a todo el personal de Marina, con motivo de la  
celebración del

**DIA DE LA MARINA**

México, D. F., 1o. de junio de 1959.