

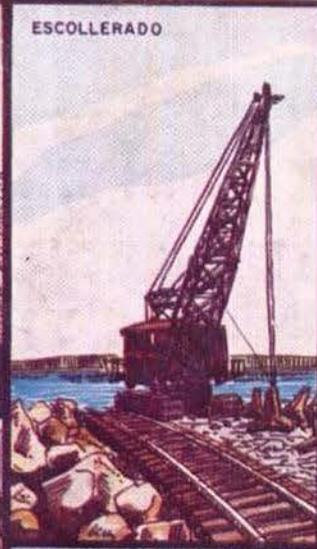
Revista Técnica

OBRAS MARITIMAS

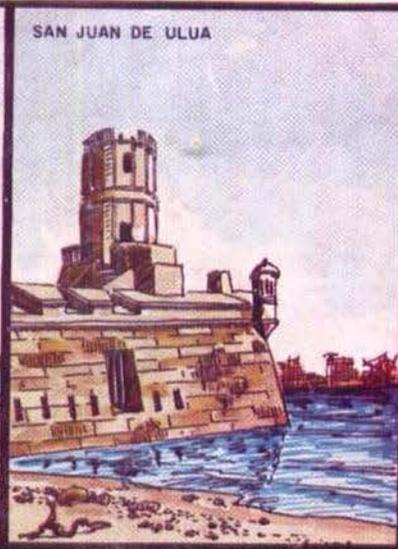
al servicio de la construcción.



MUELLE FISCAL Nº2



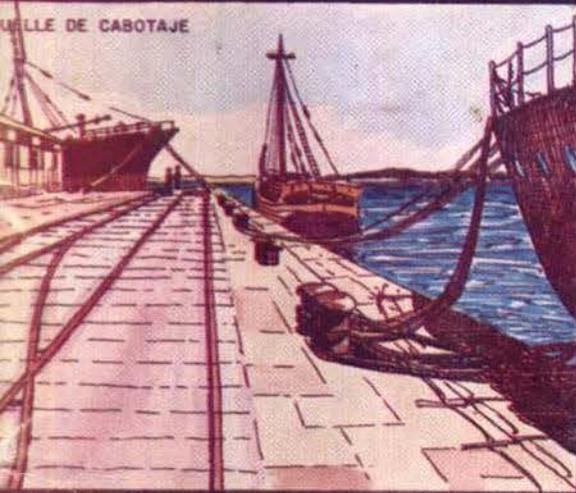
ESCOLLERADO



SAN JUAN DE ULUA



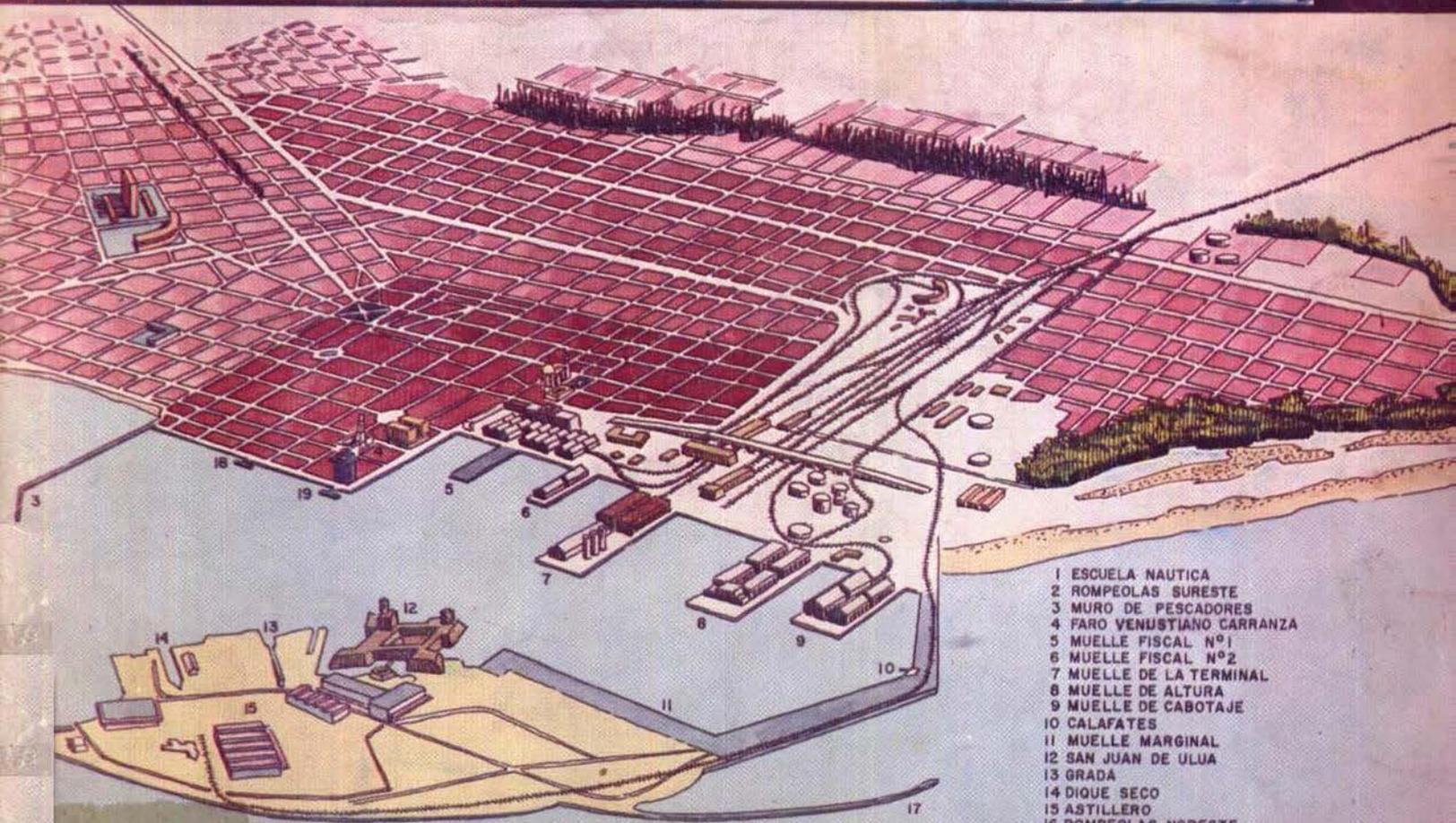
BALIZA "LA BLANCA"



MUELLE DE CABOTAJE



MUELLE DE LA TERMINAL



- 1 ESCUELA NAUTICA
- 2 ROMPEOLAS SURESTE
- 3 MURO DE PESCADORES
- 4 FARO VENUSTIANO CARRANZA
- 5 MUELLE FISCAL Nº1
- 6 MUELLE FISCAL Nº2
- 7 MUELLE DE LA TERMINAL
- 8 MUELLE DE ALTURA
- 9 MUELLE DE CABOTAJE
- 10 CALAFATES
- 11 MUELLE MARGINAL
- 12 SAN JUAN DE ULUA
- 13 GRADA
- 14 DIQUE SECO
- 15 ASTILLERO
- 16 ROMPEOLAS NORESTE
- 17 ESCOLLERADO DE PROTECCION
- 18 MUELLE DE LA ARMADA
- 19 MUELLE DE TURISMO

"La marcha al mar" en México

Las Dragas Ellicott, colaboran en el Programa de Progreso Marítimo que desarrolla México.

Este progresista proyecto, que está ahora en su 40. año de trabajo, cuenta con Ellicott para el dragado rápido y económico.

El año último, después de un reconocimiento practicado por los ingenieros de Ellicott, para determinar los requisitos del dragado, un contratista mexicano emplea su nueva Draga Ellicott para dar principio a la apertura de un canal de navegación interior, que unirá Tuxpan, Ver., el corazón de los ricos—campos petroleros del norte de Veracruz, con las refinerías de Tampico.

La Draga Ellicott, que aparece abajo, después de terminar su actual labor, continuará desarrollando y mejorando otros canales de navegación y puertos, vitales para el progreso marítimo de México.

Cualquiera que sea su problema de dragado, grande o pequeño—los 70 años de experiencia de Ellicott en la ingeniería, el diseño, la manufactura y la modernización de equipo de dragado, puede ser útil a Ud. Escriba hoy, solicitando un catálogo a: ELLICOTT MACHINE CORPORATION, 1669 Bush St., Baltimore 30, Maryland, E. U. A.

DRAGAS ELLICOTT

Representantes exclusivos para la República Mexicana

EQUIASA

EQUIPOS INDUSTRIALES Y AGRICOLAS, S.A.
Av. Juárez No. 145, México, D.F., México



Draga portátil Modelo "Dragon," enviada por ferrocarril a México. Equipada con maquina agitadora especial, para dragar material difícil en grades volumenes.

Presidente del Consejo
Ing. GUILLERMO ROMERO
MORALES.

Director General
Ing. ROBERTO MENDOZA
FRANCO.

Ayudante del Director General
Armando Escanero Muñoz.

Gerente
Ing. José Sánchez Mejorada.

Administrador
Alberto Carranza Mendoza.

Jejes de Redacción
Ing. Jesús Torres Orozco,
Ing. Roberto Bustamante Ahumada.

Jeje de Publicidad
Ing. Pablo Sandoval Macedo.

Fotografía
Ing. Jorge Belloc Tamayo.

Asesor Jurídico
Lic. Juan Lagos Oropesa.

CUERPO DE REDACTORES

Ing. Jorge Becerril Núñez.
Ing. Oscar de Buen López de Heredia.
Ing. Manuel Coria Treviño.
Ing. Humberto Cos Maldonado.
Ing. Julio Dueso Landaida.
Lic. Julieta García Olivera.
Ing. Luis Hernández Aguilar.
Ing. Luis Huerta Carrillo.
Ing. Alfredo Manly McAdoo.
Ing. Sadot Ocampo.
Ing. Daniel Ocampo Sigüenza.
Ing. Héctor Manuel Paz Puglia.
Ing. Francisco Ríos Cano.
Ing. Melchor Rodríguez Caballero.
Lic. Marco Antonio Rodríguez Macedo.
Ing. Samuel Ruiz.
Ing. Jesús Sánchez Hernández.

COLABORADORES

Ing. Angel Chong Reneaum.
Ing. Enrique Cacho Ruiz.
Ing. Félix Colinas Villoslada.
Ing. Fernando Dublán Carranza.
Ing. Alberto J. Flores.
Ing. Manuel Gómez Moncada.
Ing. Héctor Jiménez Cházaro.
Ing. Antonio Pailles Brizuela.
Ing. Alberto J. Pawling Jr.
Ing. Joaquín Prieto Jr.
Ing. Jorge Fleischmann B.
Ing. Francisco J. Berzunza V.

Precio por ejemplar \$ 3.00
Suscripciones por un año ... 35.00

Impresa en los Talleres de EDITORA
MÉXICO MARÍTIMO, 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 N° 14505.



Publicación mensual para el Fomento de las Obras Portuarias
Autorizada como Correspondencia de 2a. Clase en la Administración de Correos
número uno, con Registro 23384 del 21 de Agosto de 1956.

OFICINAS GENERALES
CALLEJON DE LA IGUALDAD N° 13-1

APARTADO POSTAL N° 2671

TELEFONO: 12-32-70

MEXICO (1), D. F.

No. 15

AGOSTO

1957

CONTENIDO

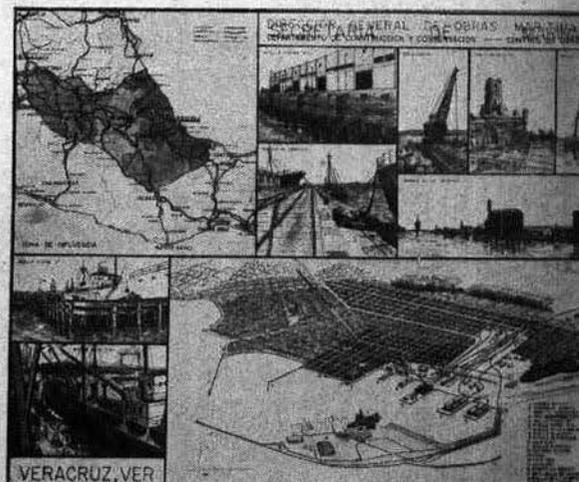
EDITORIAL.—Nacionalización de la Marina.—Obras Marítimas.—El día de la Marina en Veracruz.—Por el Ing. <i>Jesús Torres Orozco</i>	3
OBRAS EN EL PUERTO DE VERACRUZ.—Por el Ing. <i>Francisco Ríos Cano</i>	5
ESCOLLERADO DE PROTECCION AL MURO DEL NOROESTE EN EL PUERTO DE VERACRUZ.—Por el Ing. <i>Manuel Coria Treviño</i>	11
TUNEL PARA BARCOS BAJO EL PANAMA.—Por el Ing. <i>Julio Dueso</i>	15
EMPLEO DEL EQUIPO AUTONOMO DE BUCEO EN LAS OBRAS MARITIMAS Y EN LOS ESTUDIOS DE CAMPO.—Por el Ing. <i>Manly Mc Adoo y Francisco J. Berzunza V.</i>	19
VIGAS BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE CARGA Y APOYOS 2ª parte (Folletín).—Por el Ing. Militar <i>Manuel Gómez Moncada</i>	23
ANTEPROYECTO DE UNA BASE NAVAL EN ANTON LIZARDO, VERACRUZ.—Por el Ing. <i>Alfonso Gutiérrez de Velasco Oliver</i> ...	31
EL FENOMENO SISMICO.—Por el Ing. <i>Samuel Ruiz</i>	35
NOTAS SOBRE EL "TSUNAMI" DEL 9 DE MARZO DE 1957.—Por <i>J. Merino y Coronado, Francisco Grivel y Herminio Zepeda</i>	37
PRINCIPIOS DE MECANICA DE SUELOS DESDE EL PUNTO DE VISTA GEOLOGICO.—Por <i>Cliffor A. Kaye</i> . (Traducción del Ing. <i>Jesús Torres Orozco</i>)	41
ANALISIS DEL COSTO DE BLOQUES DE CONCRETO CICLOPEO DE TREINTA TONELADAS.—Por los Ings. <i>José Sánchez Mejorada y Humberto Cos Maldonado</i>	47
SECCION INFORMATIVA.—Mareogramas.—Notas varias	50

Los autores son los únicos responsables de las ideas expresadas en sus artículos

● PUBLICACION MENSUAL ESPECIALIZADA, HECHA POR TECNICOS

NUESTRA PORTADA

La oficina de Control de Obras del Departamento de Construcciones y Conservación de la Dirección General de Obras Marítimas ha preparado una serie de láminas que ilustran de manera clara y objetiva la función del puerto, la interdependencia de éste con su zona de influencia y la importante función que desempeñan como puntales de nuestra economía.



LA REVISTA TECNICA "OBRAS MARITIMAS"

Hace notar a sus favorecedores y amigos que con el objeto de servir mejor a nuestros lectores, suscriptores y anunciantes, hemos trasladado nuestras oficinas a

IGUALDAD NUM. 13, DESP. 1 - MEXICO 1, D. F.
donde como siempre estamos a sus apreciables órdenes



Nuestra nueva dirección postal es:

APDO. POSTAL 2671 - MEXICO 1, D. F.

ATENTAMENTE, *La Gerencia.*

DAVID MACIEL H.

CONTRATISTA EN CONSTRUCCIONES CIVILES



ESPECIALISTA EN IMPERMEABILIZACIONES

JUAREZ NUM. 57

TELEFONO 27-36

VERACRUZ, VER.

... todas las grandes potencias marítimas, han tenido su origen en pueblos dedicados a la pesca.

VOLTAIRE.

Nacionalización de la Marina

LA nacionalización de la marina mexicana, en sus aspectos de cuadros de mando de la mercante y la total mexicanización de la Armada, constituyen un paso importantísimo en la total integración del país, en su vida de relación, tanto interna como exterior, ya que planteó las bases de su comercio marítimo, más trascendental aún que la paulatina absorción de los diversos sistemas ferroviarios, que tienen su ineludible término en el del territorio nacional y las naturales limitaciones que le impone su condición de medio artificial de comunicación.

Resulta así, de importancia excepcional, la reforma del Artículo 32 de la Constitución de 1917, que sienta las bases de una política marítima verdaderamente nacional; que México, tarde o temprano (todavía es temprano en nuestra vida de país independiente), se convertirá en un país de VIDA MARITIMA INTENSA, es algo que apenas cabe señalar, pues resulta ineludible por su posición geográfica y la amplitud y conformación de sus costas, en relación con las zonas productoras actuales y potenciales; la orografía favorece tan poco al país en lo que concierne a vías terrestres, cuanto se beneficia por la disposición de los litorales así como su longitud, con relación al área de la nación: 2 000 000 km.²/10 000 km., o sea 1 km. de litoral por cada 200 km.² de área, que es un índice verdaderamente excepcional, en países de extensión semejante al nuestro; factor también muy benéfico, es el que se deduce de la circunstancia de que los mares que bañan las costas mexicanas, nunca congelan las aguas, que son de consiguiente utilizables en forma permanente; la riqueza, por ahora potencial de la pesca, es famosa desde la época colonial.

Tan variados y benéficos factores, impondrán un desarrollo marítimo importante y se ha venido promoviendo, en fechas y ocasiones diversas, desde la época de Carlos III hasta los días que corren, teniendo muy diversa suerte las distintas tendencias y disposiciones que conciernen a ese desarrollo; pero incorporar a la Constitución Política del País, un ordenamiento que establece como básica la nacionalización de tan trascendente servicio como es el de navegación de todo orden, fué y es el paso legal de mayor alcance y significación más honda para constituir la marina nacional, en sus dos aspectos básicos, Armada y Marina Mercante.

Obras Marítimas

LA liga indisoluble que existe entre la navegación y las obras marítimas en sus múltiples aspectos, ha provocado la formación del organismo denominado Dirección General de Obras Marítimas, que ha tomado a su cargo la iluminación de costas, islas y "bajos" que señalan y protegen las rutas; la construcción de obras exteriores, que generan áreas abrigadas y que tienden a proporcionar calado bastante, evitando en lo posible la conservación costosa por medio de dragados; la construcción de obras interiores que expediten las maniobras de carga, descarga, almacenamiento y manejo de mercancías y embarque y desembarque de personas, en las condiciones de seguridad, comodidad y facilidad que sean óptimas; por último, las obras e instalaciones necesarias para la construcción y reparación de embarcaciones. Estas labores amplían el personal dedicado a la actividad marítima, con elementos técnicos, empleados y operarios que requieren preparación adecuada, para tomar a su cuidado las labores que les competen.

La labor Marítima ha sido objeto injusto y frecuente de ataques inspirados por la ligereza del juicio y la ignorancia del tema; se despierta a veces un monótono tréno sobre el trabajo fracasado e

infecundo; filisteos de todas las observancias se inclinan ficticiamente compungidos sobre lo que juzgan el cadáver de una labor, que ellos no han engendrado ni nutrido.

La verdad es que no se comprende cómo puede juzgarse una obra que apenas se inicia y que palpita aún con vagidos de quien apenas acaba de asomarse a la vida, pero que en sus recientes e innegables éxitos, que aun siendo todavía reducidos en cuanto a número, es promisoro de labor fecunda y benéfica.

Reciente como es la creación de la Dirección General de Obras Marítimas, ha sido objeto de muy diversas reorganizaciones, pero ninguna tan trascendental, ni tan revolucionaria, ni tan plena de contenido ideológico, como la emprendida en meses recientes, por el actual Director, Ing. Guillermo Romero Morales, quien con la aprobación del Vicealmirante Roberto Gómez Maqueo, orienta las actividades del organismo a su cuidado, con perfiles e ideas directrices, totalmente nuevas. Penetrado de las necesidades por llenar, da primordial importancia a la capacitación del personal que labora en Obras Marítimas y colabora con instituciones de cultura técnica, para el desarrollo de la enseñanza de índole marítimo-constructiva. Una acertada planeación de las labores que competen a la Dirección, ya está dando sus frutos, que por ahora se perciben en la terminación más rápida de las obras emprendidas y que pronto se traducirá también en una ostensiblemente eficaz organización de programas y obras, que tanto se requieren para estar a la altura que el Plan de Progreso Marítimo requiere para su más riguroso cumplimiento.

Claro es que tratándose de un plan que implica modificaciones esenciales y en plena mocedad, no es posible que se ponga en marcha de inmediato, todavía es sensible la influencia de las ideas antiguas, que pugnan por aflorar, pero que dan la idea de algo maniático, impreciso cada vez más y sin remedio periclitada; se tiene la sensación que se experimenta, al ver una embarcación que alcanza la playa y hunde ya su proa en la arena, pero cuyo timón hiende aún las aguas.

Con el nuevo plan en marcha, muy pronto una generación nueva aprenderá simultáneamente en libros y en obras, que la técnica marítima es muy digna de ocupar a las mentes más idóneas y a las actividades de más calidad, y a tal intuición primaria corresponderán sentimientos que aún no es fácil experimentar y un pulso vital de melodía, desconocida hasta hoy.

El Día de la Marina en Veracruz

EL marco trazado en las anteriores líneas, sirve de fondo a la celebración del Día de la Marina, que en el Puerto de Veracruz alcanzó singular relieve y trascendental significado.

A treinta y seis días de la orden relativa, la Residencia de las Obras del Puerto llevó al cabo la construcción de las obras básicas del Astillero de Ulúa, marcando así un registro de rapidez, inusitado en el medio, y poniéndose así de relieve los resultados de la nueva organización, que permite esperar que una vez implantada en todos sus aspectos, prodigará sus frutos.

La ejecución de esas obras permitió que el día 1o. de junio último se iniciara la construcción del primer barco metálico, de hechura mexicana en un cien por ciento, acto que llevó al cabo el señor Presidente de la República, en una celebración, la más justa y digna de cuantas puedan idearse, para conmemorar la fecha de la reforma del Artículo 32 de la Constitución Política del País.

Veracruz, es el foro del comercio marítimo mexicano con Europa; fué el punto de arribo del esfuerzo de expansión civilizadora, cuando inició su marcha de Este a Oeste, como consecuencia del descubrimiento de América, y, en la época contemporánea, ha sido más de una vez cuna y refugio de la libertad, y es por lo que bajo el imperio de ésta, en todos sus aspectos, libertad política, libertad de comercio, libertad de industria, generadora de iniciativas audaces y fecundas, libertad de los mares, etc., Veracruz ha conquistado un destacado lugar como ciudad y el primero de ellos como puerto mexicano.

Cálido, luminoso y bello fué el día 1o. de junio de 1957, en el Puerto de Veracruz; se dijera que el tiempo se ponía en consonancia con el ánimo de quienes celebraban tan fausta fecha. Veracruz, en lo futuro, no sólo deberá cuidar su tradición heroica; ahora cuidará además su calidad de cuna de la moderna marina mexicana.

Ing. JESÚS TORRES OROZCO

OBRAS EN EL PUERTO DE VERACRUZ

Por el Ing. FRANCISCO RÍOS CANO.

Como primer puerto mexicano receptor de carga internacional y de cabotaje, Veracruz ha sido objeto de atenciones constantes que han venido sincronizando sus servicios con el adelanto mundial en materia marítima.

A partir de 1953, ya estando en marcha el Programa de Progreso Marítimo que nuestro actual régimen ha creado y desarrollado, el mejoramiento de las instalaciones portuarias de Veracruz y la ampliación de sus servicios han sido continuos, de tal modo que nuevos muelles, almacenes, obras de protección y de embellecimiento y otras instalaciones, han surgido de esta actividad, a la vez que en la bahía se han perfeccionado las profundidades con limpias y dragados.

Puede decirse que la zona portuaria noroeste de Veracruz ha surgido recientemente, pues es en esa parte de la dársena, desde Calafates a San Juan de Ulúa, y aun antes, desde la porción media del antiguo malecón II-A como punto de partida, en donde se han ejecutado las obras más importantes, como son el Muelle de Altura, el de Cabotaje y los Marginales. En realidad, esta serie de muelles se empezó a construir durante el Gobierno anterior inmediato al actual, pero corresponde al régimen del Sr. Ruiz Cortines la continuación y terminación de estos atracaderos, y su acondicionamiento para un eficiente servicio. En este aspecto hubo de hincarse el tablestacado faltante que forma la pared de ataque del muro marginal Calafates-Ulúa, hacer los rellenos posteriores, los coronamientos, los pavimentos y las defensas, la instalación de vías, y establecer los servicios de agua, electricidad, teléfono, amarre y otros. Como complemento, se atendieron los muelles de Altura y de Cabotaje, en el primero de los cuales se construyeron los pavimentos faltantes, se instalaron las vías férreas, se concluyeron las instalaciones y se

terminaron las bodegas, y en el segundo, se efectuaron trabajos de acondicionamiento, reconstrucción y terminación de sus bodegas y de sus instalaciones faltantes.

Fue motivo también de atención, la porción que comprende a los malecones II-A y II-B, zona en la que se reconstruyeron y acondicionaron los Muelles Fiscales Nos. 1 y 2 y las bodegas adyacentes, sus patios de vías y sus instalaciones; se construyó el pavimento entre el Muelle de Altura y el de la Terminal, y se reparó la tubería para agua potable, desde el sobredicho Malecón II-B hasta Calafates.

Entre los mismos muelles de la Terminal y de Altura, funcionaban los Muelles llamados Platanero y Petrolero, los que por su mal estado se aprovechaban poco últimamente, siendo más estorbosos que útiles. Esto obligó a dismantelar estas viejas estructuras de las cuales se ha eliminado completamente el Muelle Platanero y en parte el Petrolero, y al tener completamente libre el espacio que ocupaban, se logrará un sitio para un futuro muelle y más facilidades para la maniobra de los barcos.

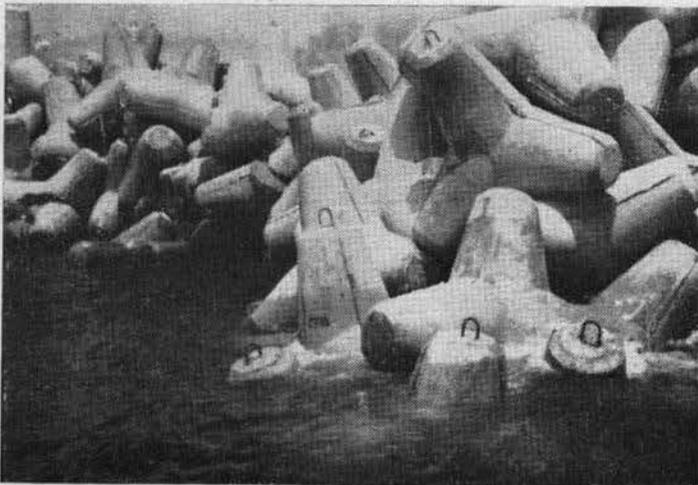
Con el propósito de proteger el interior de la bahía contra las proyecciones de agua originadas por el viento que acompaña a las olas al romper sobre el dique del Noroeste, y a fin de resguardar la estabilidad de este muro, se empezó en 1953 y está en construcción en la actualidad, el Escollero de Protección, obra que con dirección oeste-este, arranca cerca del extremo final del rompeolas Noroeste y termina con una longitud de 1,000 metros, aproximadamente frente a Calafates. Hoy día está terminado el núcleo, se lleva un 64% de recubrimiento y se han colocado un 28% de los tetráodos necesarios, lo que significa un avance general de



Vista aérea del Muelle Fiscal Núm. 1.



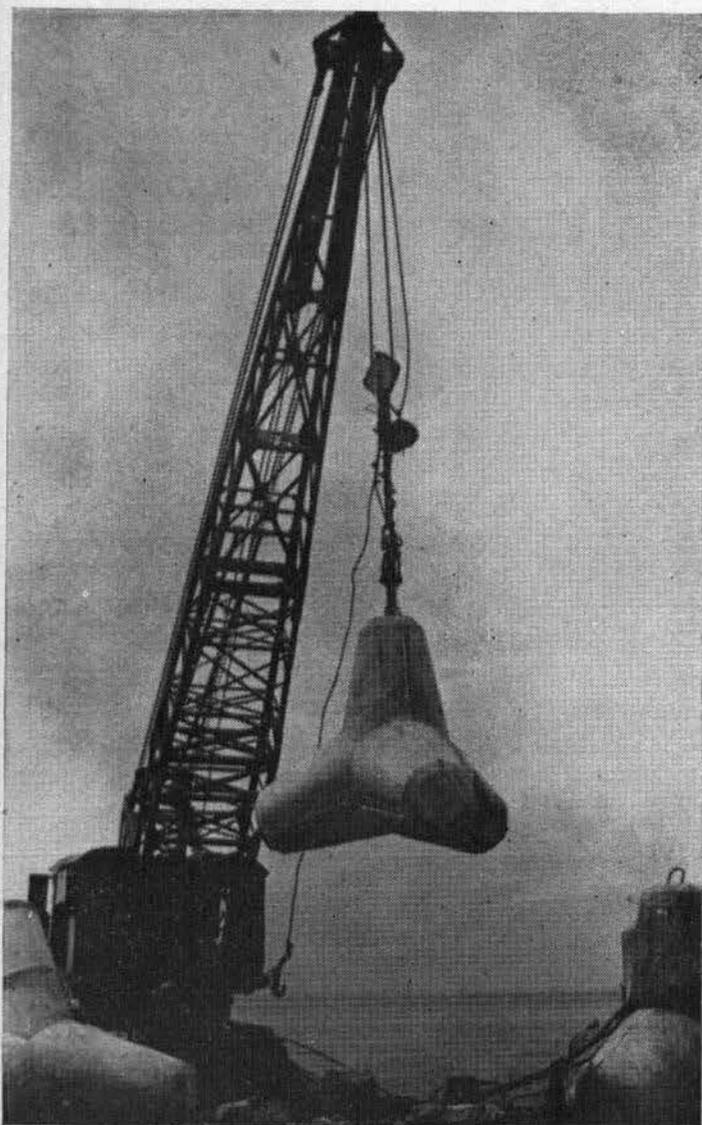
Vista aérea del Muelle Fiscal Núm. 2.



Tetrápodos colocados en el lado de afuera del escollerado de protección del rompeolas del Noroeste.



Obras de reparación al Malecón Manuel Avila Camacho.



Carga de un tetrápodo para colocarlo en el mismo escollerado de protección del rompeolas del Noroeste.

83%. Este Escollerado ha definido entre él y el muro del Noroeste, un espacio extenso en 22 hectáreas, que se aprovechará como dársena para embarcaciones pesqueras.

Entre Mocambo y Boca del Río, el oleaje rompe con tal bravío, que erosiona desastrosamente a la playa y destruye con frecuencia a la carretera que junto y paralelamente a la costa, pasa por ese lugar. Para evitar esos daños se construyeron 11 espigones pétreos perpendiculares a la playa, y se protegieron 720 m. lineales con empilotados de madera con y sin piedra.

El bulevar Manuel Avila Camacho ha sufrido hundimientos por fuga del material de relleno, y a efecto de corregir estos daños, se están reponiendo las banquetas y el pavimento, y construyendo espolones para provocar azolves que impidan la fuga de dicho relleno y que protejan al mismo tiempo a la calzada.

Veracruz ha sido el primer puerto al que se ha dotado de una planta refrigeradora, congeladora y almacenadora de pescado y mariscos, de las que el Pro-



El mismo Malecón Manuel Avila Camacho en otro aspecto de las obras de reparación que se reseñan.

grama de Progreso Marítimo de México prevé en los principales puertos del país. La obra fue ejecutada en el Rastro de la ciudad y ahora cumple la función social para la que fue creada.

Se han hecho adaptaciones y reparaciones al edificio de la antigua Escuela Naval, que ahora funciona como Escuela de Capacitación para Clases y Marina. Objeto de obras ha sido asimismo, la Escuela Náutica Mercante "Fernando Siliceo" en la que se construyó un entresuelo en el Salón de Actos. En este plan de mejoras a los Planteles Marinos educativos, se han realizado también en la Escuela Naval de Antón Lizardo, numerosas reparaciones, instalaciones nuevas y construcciones, que ahora dan mayor presentación y eficiencia al conjunto de los edificios.

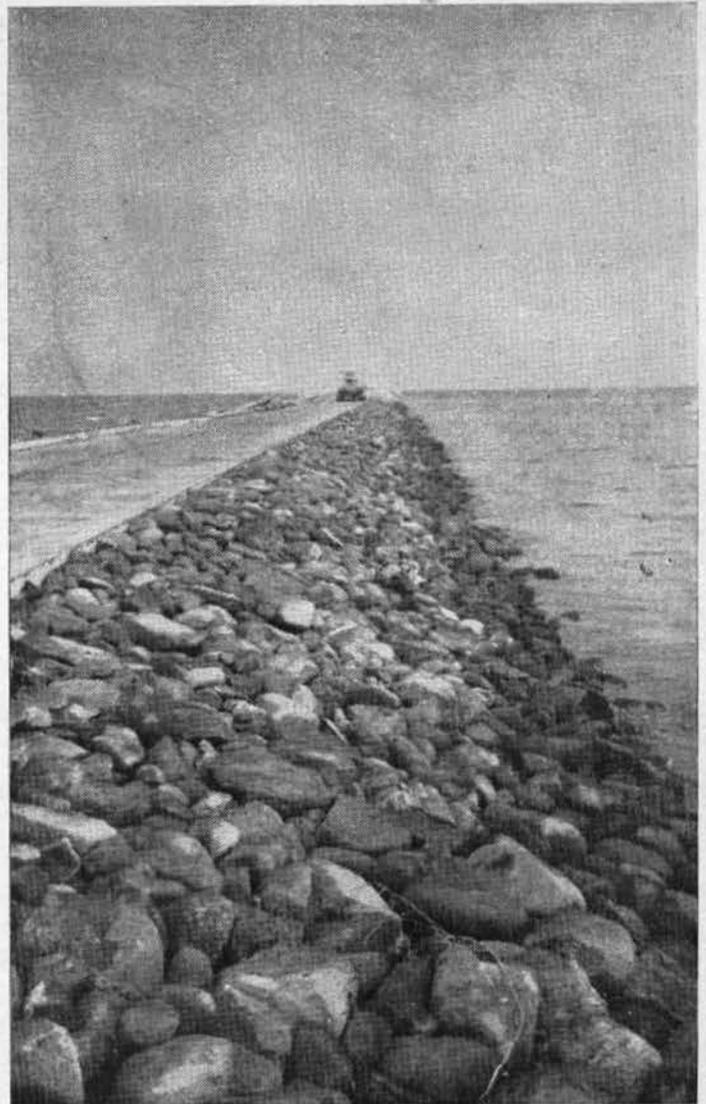
Exclusivamente para el servicio de la referida H. Escuela Naval de Antón Lizardo, se está construyendo un muelle de 625 m. de longitud, de la cual 420 m. corresponden al enrocamiento de acceso y los 205 restantes, al atracadero propiamente dicho, formado éste por infraestructura de concreto y superestructura prefabricada del mismo material. El avance general actual es de 81%, por lo que muy pronto ha de concluirse esta obra, que como antes decimos, se destina al atraque de embarcaciones de guerra.

Además de los grandes muelles terminados en la zona noroeste del puerto y del de Antón Lizardo que se acaba de describir, han surgido recientemente tres pequeños que no por su tamaño son menos importantes para el desarrollo de Veracruz. Ellos son el de Turismo, dentro del puerto, que era el antiguo de Sanidad, pero que acondicionado y transformado, presta ahora sus beneficios al turismo; el de Sacrificios, en la Isla del mismo nombre, construido provisionalmente de madera también con fines turísticos, y el de Isla de Enmedio, hecho de concreto para uso simultáneo del turismo y del servicio oficial.

A 11 kilómetros del puerto, se halla la Laguna de San Julián, lugar rico en pesca, que a la vez ofrece variadas distracciones al turismo. Para fomentar estos dos aspectos, pesquero y turístico, se acaba de construir, con la longitud señalada, un camino que derivando del kilómetro 426 de la carretera México-Veracruz, une a San Julián con el puerto, y cuyo trazo final llegará a la Antigua, hoy incomunicada a Veracruz, para ligar posteriormente esta ruta con la carretera de Nautla y volver al Puerto para cerrar así el circuito.

Al interés social de este primer "camino portuario", se une el de otro igualmente "portuario" con longitud de 1.3 Km., que partiendo del K. 5.200 de la carretera Veracruz-Antón Lizardo, liga ahora la Laguna de Mandinga con el puerto. Este vaso tiene un gran futuro pesquero, y de ahí la importancia de esta corta carretera.

Notable mejora que embellece a la población en su frente al río Jamapa, fue ejecutada en Boca del Río, en donde un tablestacado de protección hincado en 452 m. de longitud de la rivera en la desembocadura, 4,000 m². de relleno hecho entre esta pared y la zona habi-



Enrocamiento de acceso al muelle de Antón Lizardo en construcción.

tada, pavimento asfáltico, aceras de concreto, alcantarillados, y 17 arbotantes para la iluminación eléctrica, dan un toque que orna ahora al poblado.



Atracadero del Muelle de Antón Lizardo en construcción.



Camino de Veracruz a la laguna de San Julián, a la altura de San Julián.



Camino entre Veracruz y la laguna de Mandinga.



Vista general de las nuevas obras de protección en Boca del Río, (antes de terminarse) en la desembocadura del río Jamapa.

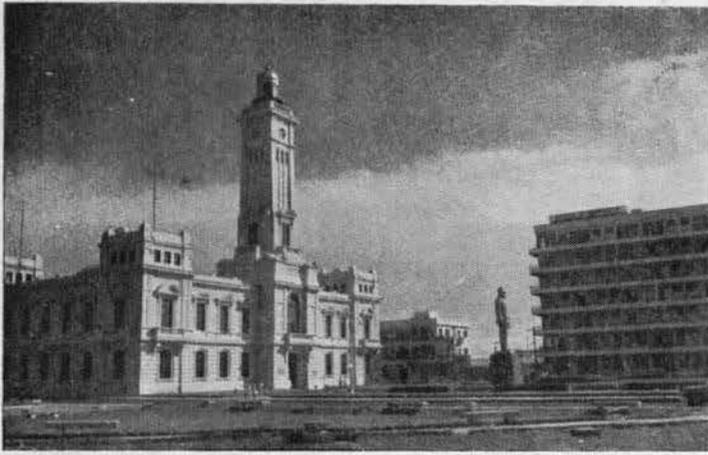
Para que el Astillero de Veracruz, situado entre el antiguo Dique de la Armada y la Grada de construcción cercanos a San Juan de Ulúa, empezara a cumplir con su trascendental función de gran fábrica nacional de barcos, activamente se construyeron un taller de 1,300 m². de área, una Sala de Gálibos con 720 m². de superficie, se rehabilitaron e instalaron dos grúas de 35 Ton. de capacidad cada una, y se hicieron oficinas, cuarto de bombas y otros pequeños edificios, lo que permitió el significativo acto inaugural que el Sr. Presidente de la República llevó a cabo el día 1º de junio último, Día de la Marina Nacional.

Es Venustiano Carranza parte misma de la historia del Puerto Jarocho, y la Secretaría de Marina ha hecho que su nombre y su figura perduren eternamente, erigiendo una estatua al egregio varón, rodeada de un jardín y de otras obras de adorno, que componen una bella plazoleta frente al edificio de Faros.

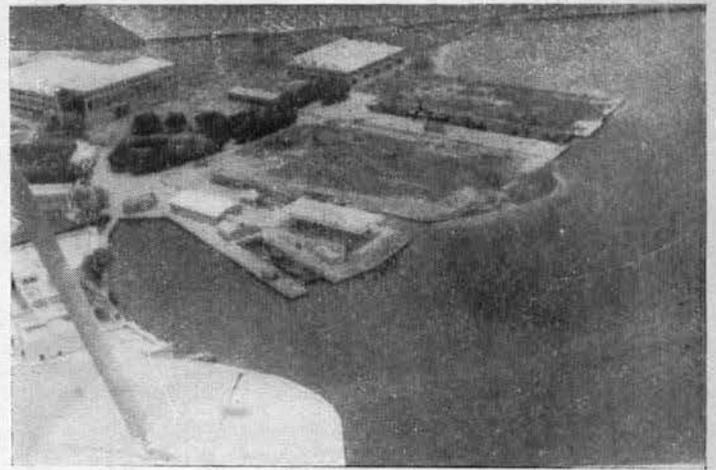
San Juan de Ulúa conservase a la posteridad con obras constantes. Las reparaciones al Torreón del Caballero Alto, el desazolve de fosos, la pintura exterior del Castillo, y otros arreglos, son trabajos ejecutados ya o



Boca del Río es un centro de atracción para los turistas que visitan el Puerto de Veracruz por los deportes acuáticos que ahí se practican y por los exquisitos mariscos que lo han hecho famoso. En estas dos fotografías se ven las obras de protección realizadas, ya terminadas.



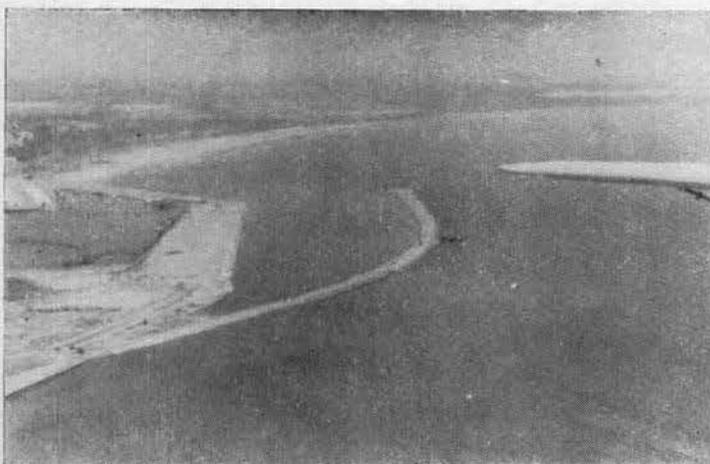
Edificio de Faros; al frente, en la Plazuela, se ve la estatua dedicada a don Venustiano Carranza.



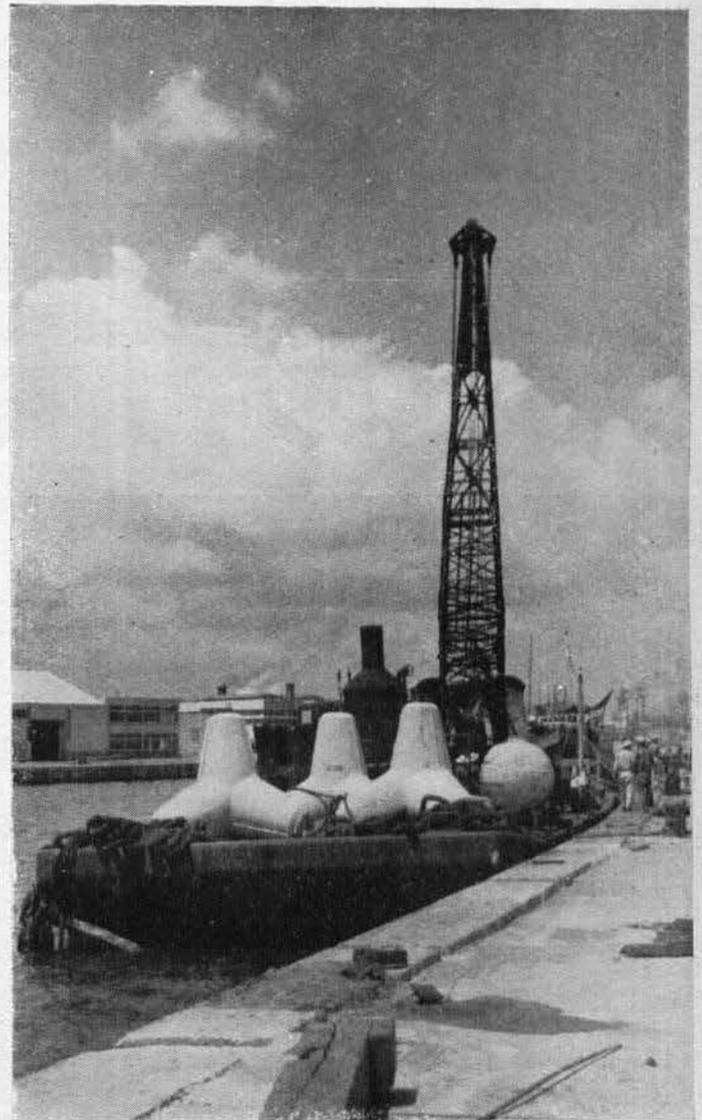
Vista aérea del Taller Naval y de parte del Castillo de San Juan de Ulúa.



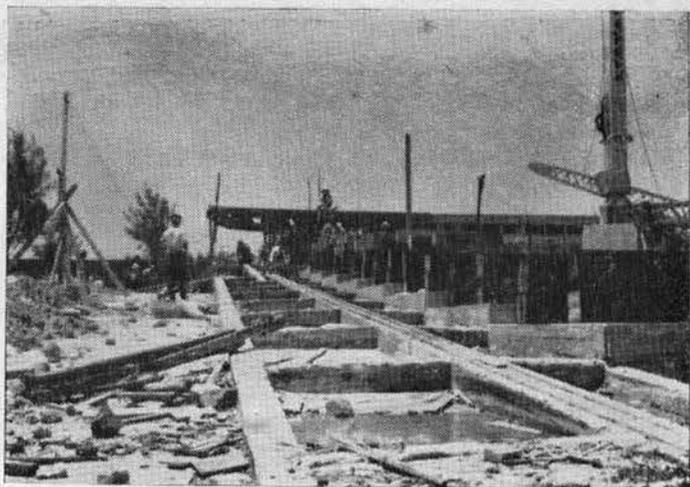
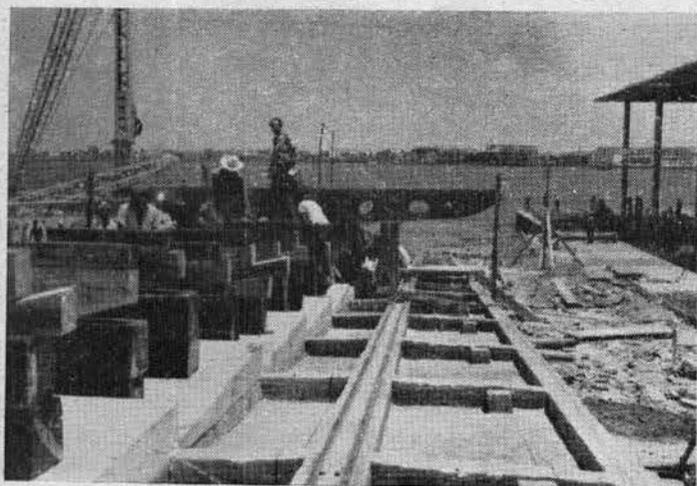
Vista aérea del Muelle de la Terminal.



Vista aérea del Rompeolas del Noroeste.



Carga de tetrapodos en un chalán para conducirlos al lugar donde deberán ser colocados.

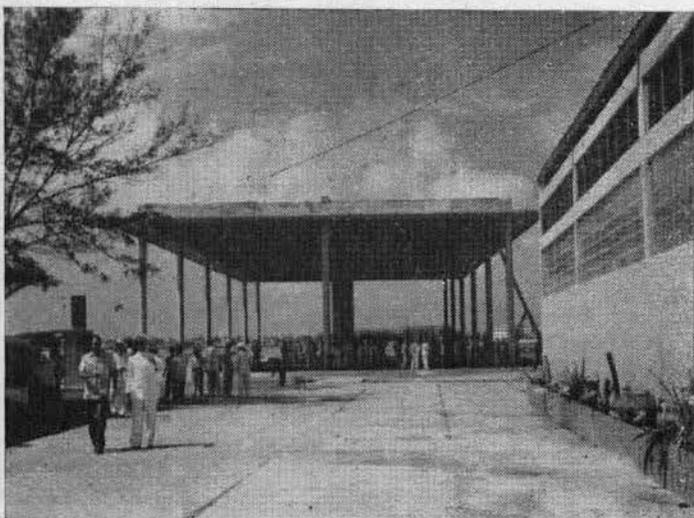


Astillero de Veracruz en proceso de construcción.

ahora en realización en este viejo baluarte tan lleno de tradición.

Otras obras de menor cuantía pero no menos importantes por su función, han sido hechas también. En los malecones II-B, II-C, y II-D, se repararon los pisos del coronamiento y los escalones de granito. En la Isla de Santiaguillo, en el Puerto mismo, y en la Escuela Naval de Antón Lizardo, se instalaron estaciones meteorológicas y de radio-telefonía. En la Escuela de Aviación en las Bajadas, se arreglaron hangares y oficinas, y se construyeron un taller, un almacén, un salón de descanso y terrazas en la parte posterior de esos hangares.

Capítulo especial de trabajos es la atención habida en el sistema de iluminación marítima del Puerto y de



Taller y sala de Gálipos en San Juan de Ulúa, durante su inauguración el día 10. de junio del presente año.

las zonas circunvecinas. Se construyó la baliza de La Blanquilla, está próximo a concluirse el nuevo faro de Punta Delgada, se construyeron 2 casas para guardafaros en esta misma Punta, se repararon el faro de Isla de Enmedio y el edificio de Faros de Veracruz, se mejoró el balizamiento de acceso al Puerto, se instalaron pararrayos en 15 señales, y en general fueron atendidas las balizas luminosas La Blanca, La Blanquilla, el Rizo, el Giote, Cabezo Norte, Cabezo Sur, Pájaros, Anegada de Adentro, las Balizas de la Bocana, la de Isla Verde y la del Muro de Pescadores. Correlativamente a esta actividad, se han venido conservando y manteniendo las lanchas, pangas, remolcadores y demás embarcaciones que la Secretaría emplea tanto en sus conexiones con las Señales Marítimas, como dentro de la bahía para el servicio de todas las obras.

En materia de dragados, el desazolve de la bahía, la limpia de obstáculos y el mejoramiento de calados al pie de los muelles, ha sido preocupación no descuidada desde 1953 hasta la fecha. Las dragas "Túxpan", "Alvarado", "Tampico", "Yucatán", "Veracruz" y "Campeche", han servido al puerto profundizando a 10 metros el canal de acceso desde la bocana, dragando a la misma profundidad la zona noroccidental de la bahía, incluyendo el pie de los muelles y haciendo labores de limpia en el antiguo muelle petrolero y junto al Dique Flotante hundido. El trabajo de las 6 dragas citadas permitió la extracción de 992 675 m³. de azolve, de 1953 a la fecha, parte de cuyo material se aprovechó para formar los rellenos posteriores de los nuevos muelles marginales.

En las obras que se reseñan, el Gobierno Federal ha invertido por conducto de la Secretaría de Marina desde 1953 hasta 1957, la importante suma de ... \$ 45.908,461.33.

EL ESCOLLERADO DE PROTECCION EN EL MURO DEL NOROESTE

Por el Ing. MANUEL CORIA TREVIÑO.

ANTECEDENTES.

El Muro del Noroeste en el Puerto de Veracruz, inicialmente formó parte de las obras que delimitaban y protegían al vaso portuario; su localización, frontera a la zona de muelles y adyacente a la vieja fortaleza de San Juan de Ulúa, era ideal para futuras ampliaciones de la zona de atraque e instalaciones auxiliares.

Al decidirse la creación en Ulúa de las unidades de construcción y reparación naval, se presentó la necesidad

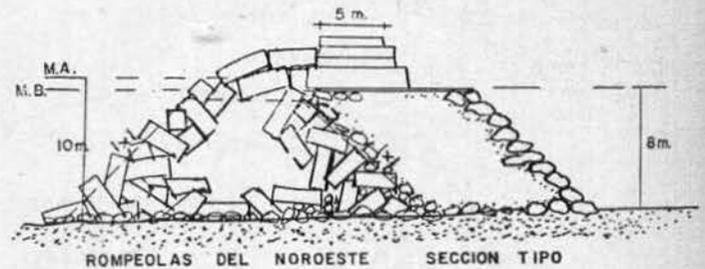
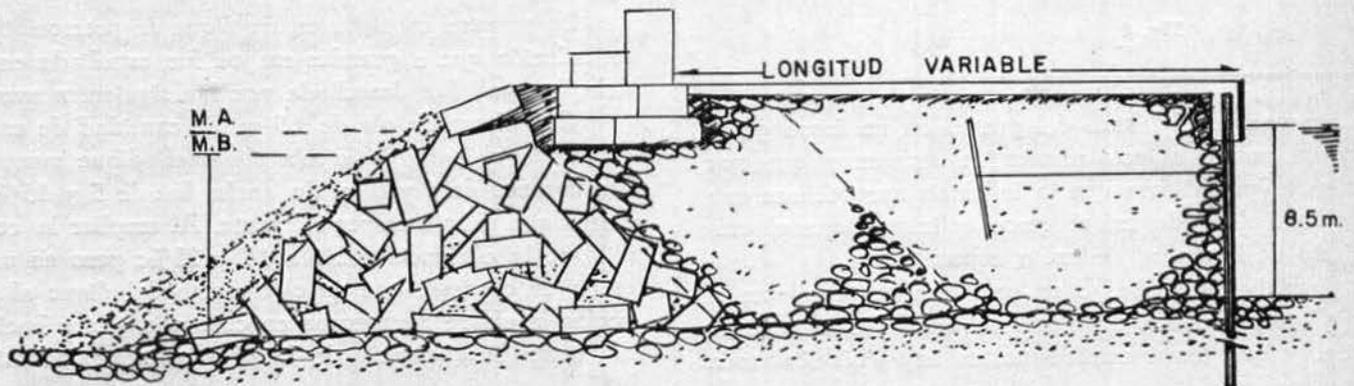


FIGURA 1

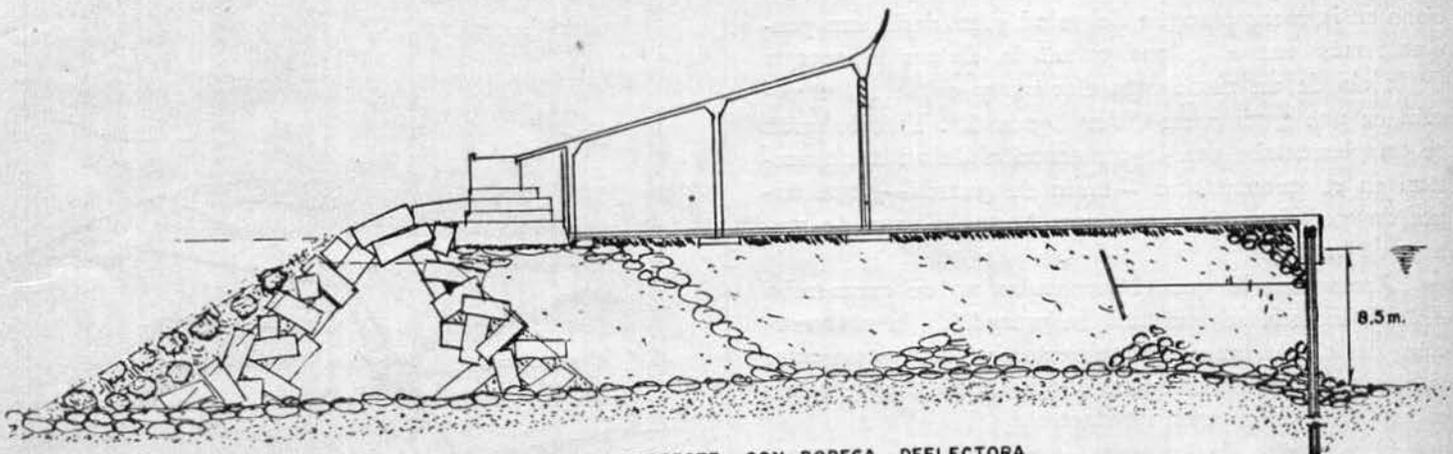


MURO DE ATRAQUE DEL NOROESTE - CON MURO DE GUARDA

FIGURA 2

de ampliar el acceso a fin de facilitar la circulación de vehículos que necesariamente deberían servir a las nuevas instalaciones; fue entonces que las autoridades de la Dirección General de Obras Marítimas decidieron aprovechar el rompeolas desde su arranque hasta Ulúa como nueva zona de atraque; para el efecto se

construyó una pared de tablestaca metálica que constituiría el nuevo atracadero, rellenándose el espacio comprendido entre esta y el rompeolas (fig. 1 y 2), obra que complementando a las existentes y a los muelles de altura y cabotaje entonces en proceso de construcción, permitiría el aprovechamiento casi total del vaso portua-



MURO DE ATRAQUE DEL NOROESTE - CON BODEGA DEFLECTORA

FIGURA 3

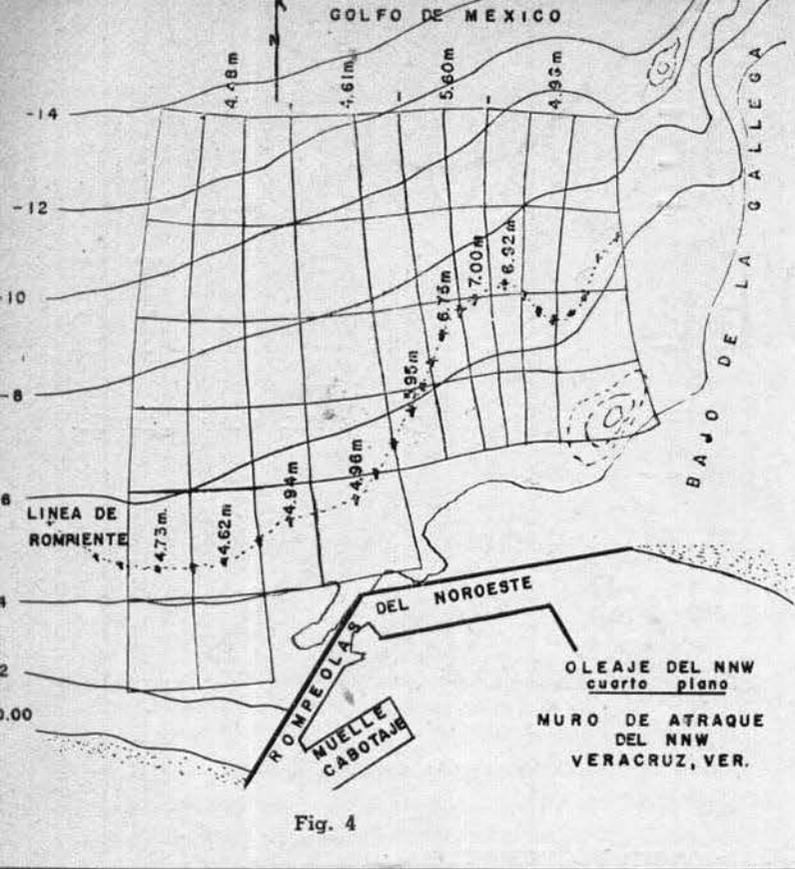


Fig. 4

rio, asegurando el futuro del puerto en un lapso generoso en cuanto a instalaciones de atraque y que por otra parte, posibilitaba que la industria aprovechara una gran área aliviando así el cerco asfixiante que el crecimiento de la ciudad le había impuesto.

Quedaba sin embargo un problema por resolver: el oleaje que procedente del noroeste, originaba un molesto roci6n, y que en 6poca de nortes imposibilitaba toda maniobra.

Aunado al problema anterior se tenia el de la lenta disgregaci6n de los bloques que formaban el rompeolas bajo la acci6n de los fuertes oleajes que lo embatian. El rompeolas, construido de grandes bloques de concreto hechos con cal de Marsella, ameritaba por su edad, 50 a6os, una reconstrucci6n en sus partes da6adas.

Era pues necesario resolver el problema del roci6n y atender a la conservaci6n del rompeolas y para el efecto, se presentaron varias soluciones. La primera consistia en la reconstrucci6n del talud y en darle una pendiente m6s suave, lo que permitiria disipar la energa de la ola de un modo m6s efectivo y evitar as6 el roci6n en una gran parte (Ver figura 2). Esta soluci6n se complementaba con la construcci6n de un muro vertical en el coronamiento —muro de guarda— que impediria que el roci6n franquease hasta la zona de manejo de la carga.

Aprovechando que el rompeolas no se encontraba da6ado en toda su longitud, se procedi6 a la construcci6n del citado muro para observar su funcionamiento; si bien este fue adecuado en algunas zonas, no resolvia el problema de manera satisfactoria.

La segunda de las soluciones propuestas consistia en la erecci6n de un deflector, el que podria ser aprove-

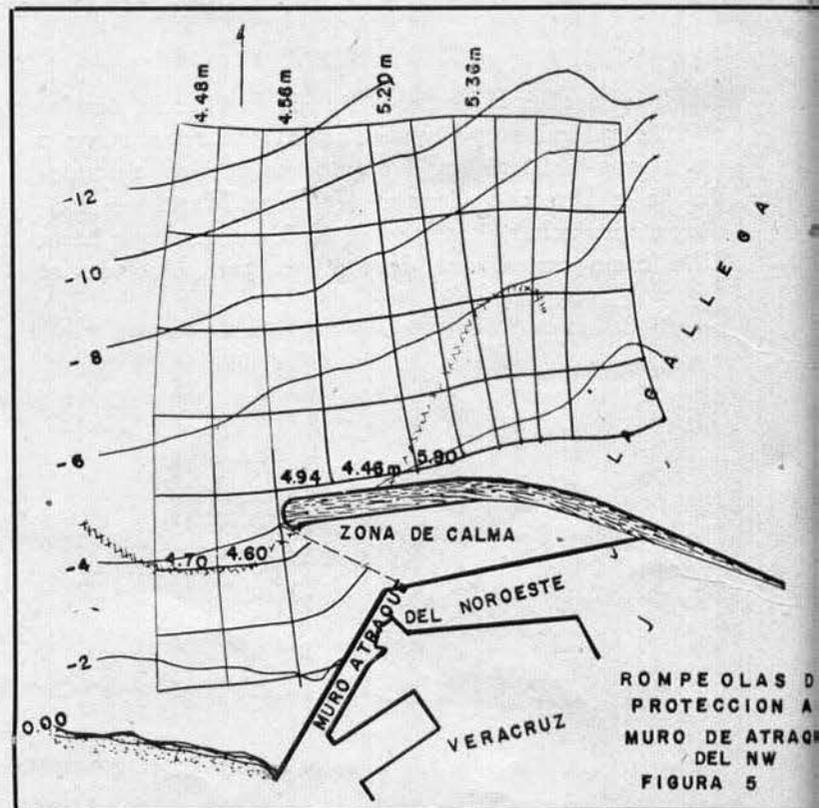
chado como techo para bodegas lo que de modo indudable constituiria un mejoramiento para la nueva zona de atraque (figura 3). Presentaba sin embargo el inconveniente de que en cierta medida estrangularia la circulaci6n de vehiculos en detrimento de la eficiencia de esa zona y de las instalaciones ubicadas en Ulúa. A pesar de todo, se decidi6 llevar a cabo una prueba y para el efecto, se construyeron en ciertos lugares del rompeolas los deflectores anotados, sin que se construyeran de las dimensiones propuestas en el proyecto por tratarse de observar su comportamiento. El resultado que se obtuvo tampoco fue satisfactorio.

La tercera soluci6n consistia fundamentalmente en la construcci6n de un nuevo rompeolas, que arrancando del islote de Ulúa y siguiendo sensiblemente una direcci6n oeste avanzase rumbo al continente.

Se elaboraron los planos de oleaje correspondientes para decidir su localizaci6n y definir su secci6n, (fig. 4). Quedaba sin embargo buscar la soluci6n m6s econ6mica y al efecto se presentaron 3 posibles alternativas.

La primera consistia en un dique de prerrompimiento, soluci6n que a grandes rasgos fue estudiada en modelo, la cual fue desechada por las siguientes razones:

Con altura de ola de 4.9 m., la cantidad de energa absorbida al paso de la ola sobre el dique sumergido con coronas de 4 y 6 m. de ancho fue de 5 y 15% con marea alta y baja respectivamente. Al ampliar la corona a 8 m., la eficiencia subi6 a 15 y 25%; pero en ambos casos se observ6, que en el trayecto del dique al rompeolas la ola se recuperaba en cuanto a altura haciendo nugatoria la eficiencia de la obra anterior; adem6s el



ROMPEOLAS DE PROTECCION ATRAJE MURO DE ATRAJE DEL NNW FIGURA 5

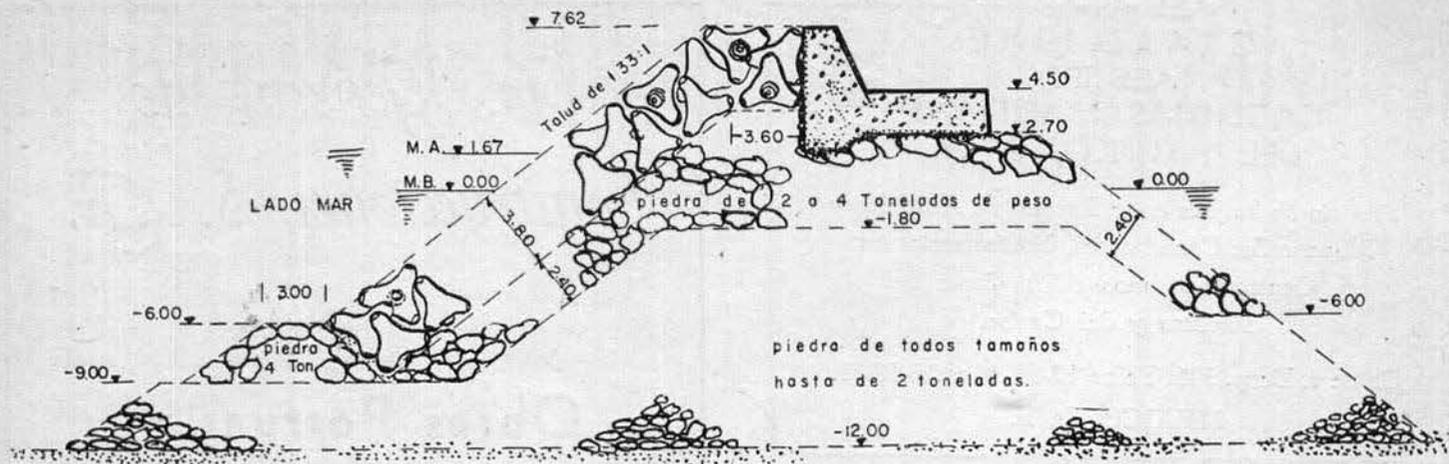


FIGURA 6

SECCION TIPICA DEL ROMPEOLAS
EXPUESTO A OLAS DE 6.00 m.
con coraza de tetrapodos de 12 tons.

fenómeno de resonancia se presentó en los 3 casos estudiados.

Quedaba pues como única alternativa la construcción de un rompeolas clásico con dos variantes:

La primera, el formar la coraza con enrocamiento natural.

La segunda, formarla con tetrapodos.

Para esta última y por tratarse del empleo de elementos de reciente origen, era necesaria una confirma-

ción de laboratorio previa a toda decisión. Se ordenó pues la ejecución de la prueba, la que al mismo tiempo corroboraría la utilidad de los planos de oleaje al señalar de un modo objetivo, si bien más costoso, el área protegida por la obra proyectada. El resultado del ensayo confirmó como se esperaba después del éxito alcanzado en otros puertos, la utilidad y exactitud del proyecto elaborado, concluyéndose también que se alcanzaba una economía razonable al utilizar los tetrapodos, economía que se incrementaba al evitar el costoso transporte del enrocamiento desde la cantera a la obra.

Se llevó a cabo el contrato respectivo con la casa propietaria de la patente de los tetrapodos y se inició la obra que, al presente, se encuentra por terminarse, faltando sólo pequeños detalles de acabado.



Tetrápodos listos para ser utilizados

ción de laboratorio previa a toda decisión. Se ordenó pues la ejecución de la prueba, la que al mismo tiempo corroboraría la utilidad de los planos de oleaje al señalar de un modo objetivo, si bien más costoso, el área protegida por la obra proyectada. El resultado del ensayo confirmó como se esperaba después del éxito al-

Así Veracruz sigue su marcha ascendente al poner en servicio nuevas obras que satisfacen todos los requisitos técnicos y que le permiten brindar nuevos alicientes a la industria, al comercio y a la navegación, ampliando los horizontes marítimos de México, que son promesa de abundantes bienes y de un futuro mejor.

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

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

Gante 4, Desp. 306. Tels.: 12-99-44 y 35-50-71.
MEXICO, D. F.

Cía. General de
Construcciones, S. A.

Obras Portuarias

FERROCARRILES

CAMINOS

CONSTRUCCIONES

Insurgentes N° 76

Tel. 11-74-31

México, D. F.

Ing. ANTONIO VALLE R.

CONTRATISTA

OBRAS MARITIMAS

PAVIMENTOS DE CONCRETO

REVESTIMIENTOS

CONSOLIDACIONES

EDIFICIOS

OBRAS VARIAS

ITURBIDE 153

TEL. 20-02

VERACRUZ, VER.

INSTALACIONES
ELECTRICAS INDUSTRIALES
PARA INGENIOS — OBRAS PORTUARIAS
EMPRESAS SIDERURGICAS.

Iluminación para: Ferias Comerciales — Puertos — Festividades Patrióticas de Ciudades — Puertos Aéreos
Bancos — Empresas Comerciales de toda índole.
Competencia Técnica—Material Garantizado—Experiencia.

Ing. PEDRO LARRAÑAGA

Orizaba Núm. 37

VERACRUZ, VER.

TENEMOS FE EN EL FUTURO Y PROXIMO DESARROLLO DE LA MARINA MERCANTE DE MEXICO Y

TENEMOS CONFIANZA EN NUESTRO GOBIERNO Y AUTORIDADES PORTUARIAS, DE QUE HAN DE HABILITAR TOTALMENTE PARA EL TRAFICO DE ALTURA, AL PUERTO DE VERACRUZ.

POR ESO HEMOS INVERTIDO EL PRODUCTO DE NUESTRO ESFUERZO EN AUMENTAR NUESTRA CAPACIDAD DE REMOLQUE Y NOS SUPERAMOS A DIARIO EN EL TRABAJO Y LA RESPONSABILIDAD.

Sindicato de Trabajadores al Servicio de Practicaje y Amarradores de Barcos de Altura del Grande y Pequeño Cabotaje y Servicios de Remolques de Embarcaciones en el Puerto de Veracruz, Ver.

EL COMITE EJECUTIVO:

Secretario General: Aquiles Heredia C.—Srio. del interior: Miguel Klunder.—Srio. del exterior: Guillermo Hernández.
Secretario Tesorero: Rubén Barrientos C.—Secretario de Acuerdos: José Magaña.

TUNEL PARA BARCOS BAJO EL PANAMA

Por el ING. JULIO DUESO

En el número del pasado abril de la revista "Le Monde Souterrain", y con el título "Le tunnel pour bateaux sous Le Panamá", aparece una descripción del proyecto, del que es autor el ingeniero chileno Sr. Jorge Cortinez Delfino.

Vamos a hacer unos comentarios sobre ello.

Actualmente es objeto de serios estudios, por parte de varias naciones, el tema de las instalaciones subterráneas.

Talleres, depósitos de aviones, bases marítimas, dispositivos para el lanzamiento de cohetes intercontinentales (arma absoluta en una guerra futura), y otros enormes refugios, todo ello subterráneo, constituyen objeto de estudio y planificación en diversos países, bajo la dirección de un Estado Mayor compuesto de miembros de los Ejércitos de Tierra, Mar y Aire.

Es opinión generalizada, incluso en Francia, que la idea de las instalaciones enterradas, en gran escala, data de fecha reciente; sin embargo, debemos recordar que, hacia 1880, y en el "Bulletin de la Reunion des Officiers", publicación del Ejército Francés, se proponía unir París a los principales puntos fronterizos de Francia, por medio de vías férreas subterráneas. Este es a nuestro juicio, el primer intento de aplicación de las instalaciones enterradas, en gran escala, para fines estratégicos.

Tal idea fue desechada entonces por considerarla de costosa ejecución; por su aplicación exclusivamente militar, que nada produciría al Estado, y porque, efectuadas las obras a poca profundidad, resultaban fácilmente destructibles con unos cuantos hornillos de mina, colocados sobre la bóveda del túnel.

La aparición del explosivo atómico, con su triple efecto de incendio, soplo y radioactividad, ha venido a poner en primer plano la idea que, en 1880, fue refutada de quimera.

La instalación enterrada en roca, a gran profundidad, es la única radical para protección anti-atómica.

El Canal de Panamá, vía de comunicación estratégica de primer orden, no ha podido sustraerse a esta influencia.

Hace unos diez años, se empezó a considerar la supresión de su parte más vulnerable, las esclusas del canal, para volver a la primitiva concepción de Lesseps: el canal de nivel constante.

Incluso se ha llegado a pensar en la construcción de un nuevo canal para tener una vía doble con canales a nivel constante.

Pero actualmente, ambas obras serían muy vulnerables en toda su extensión.

Una obra en túnel, elimina el inconveniente anterior y es mucho más fácil de defender: basta instalar

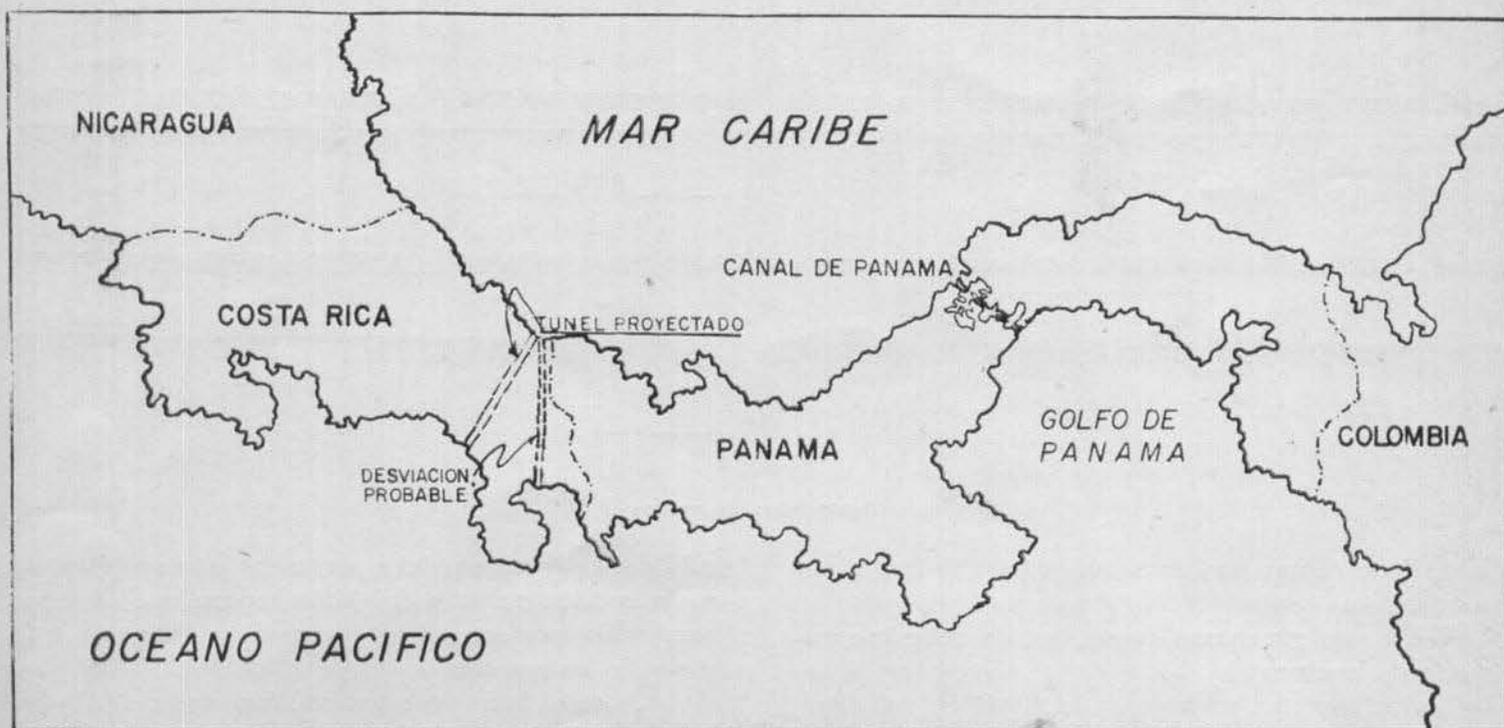
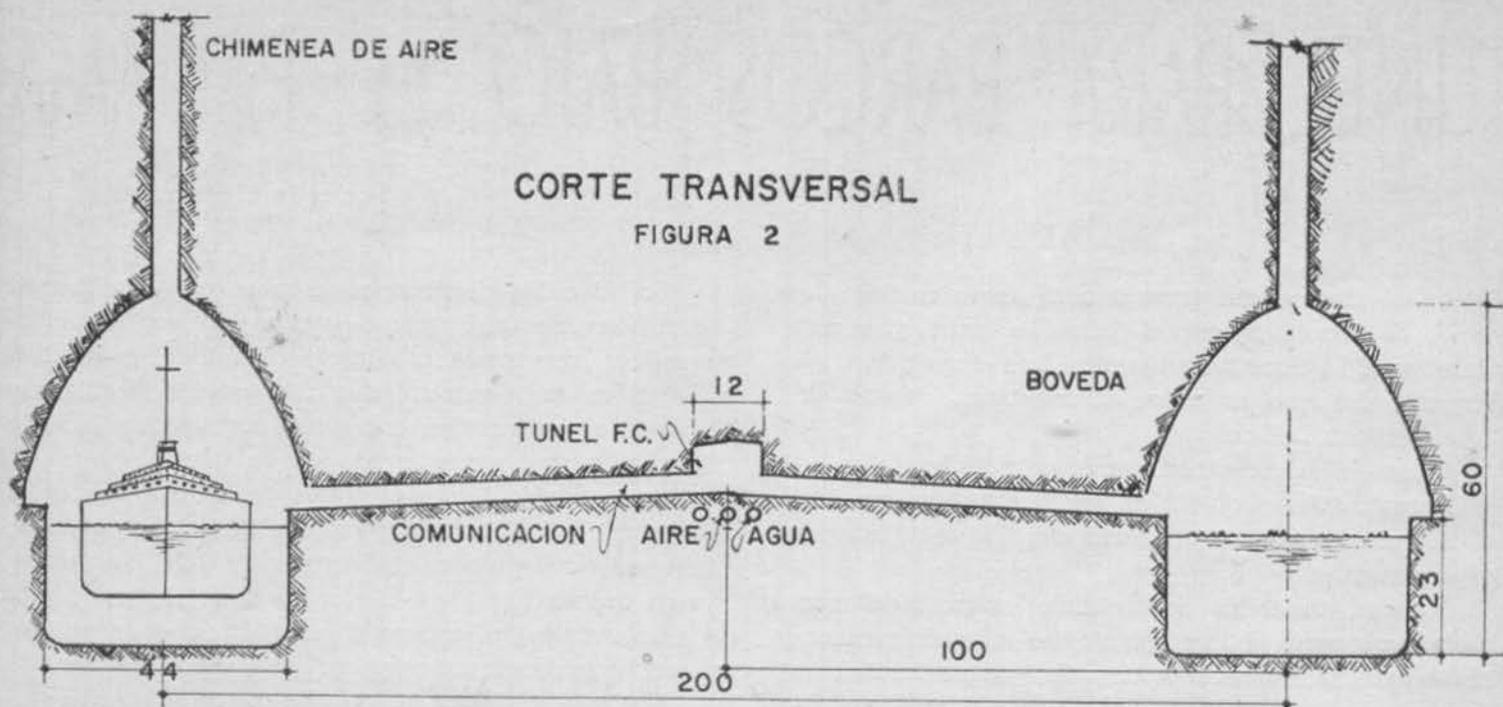


FIGURA I



Acotaciones en metros

cerca de sus accesos, (además de las esclusas indispensables para detener el ras de marea provocado por una explosión atómica submarina), las plataformas de lanzamiento, también subterráneas, para proyectiles teleguiados, capaces de abatir proyectiles intercontinentales o aviones.

La obra en túnel constituiría una protección muy

Las figuras 3a. y 4a. son la planta y el corte longitudinal.

La obra comprende:

—Dos canales subterráneos con un plano de agua de 44 metros de ancho y 20 metros de calado. Este calado obedece, probablemente a la necesidad de permitir el paso de porta-aviones, ya que la sección mo-

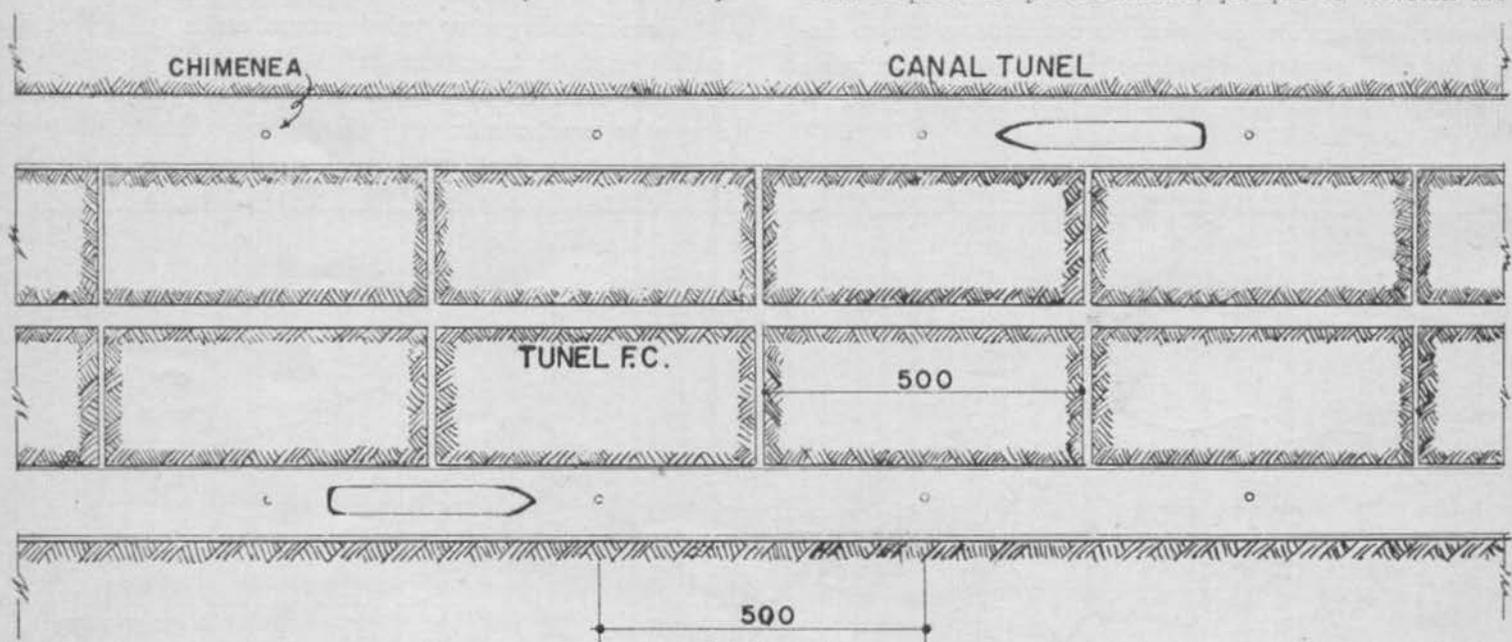


FIGURA 3

Acotaciones en metros

eficaz, tanto contra los rayos gamma, como contra los neutrones.

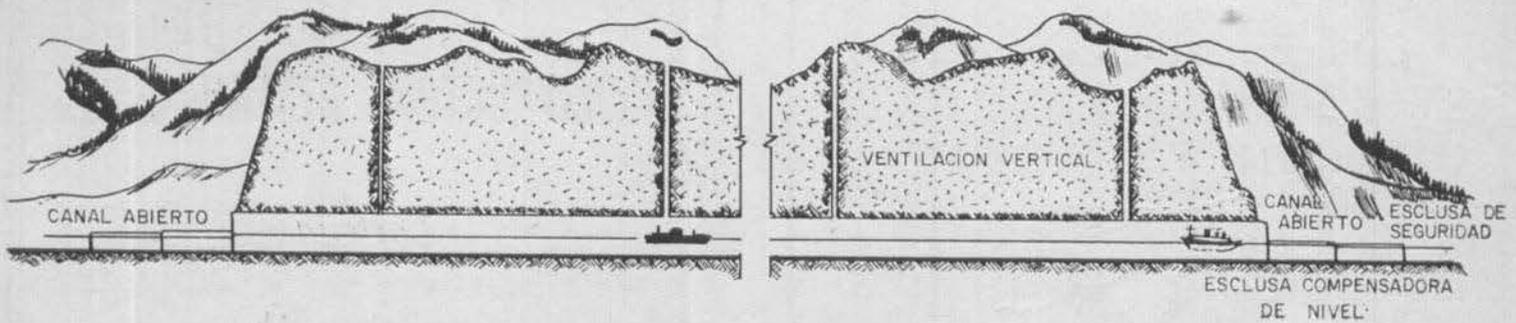
Hecho este comentario, pasemos a describir la constitución de la obra.

En la figura 1a. se muestra la situación del túnel.

En la figura 2ª está el corte transversal

jada del subterráneo debe ser, como mínimo, el doble de la sección mojada del barco, para que el agua desplazada por este último se mueva fácilmente a lo largo de las paredes.

—A cada lado de estos canales va una plataforma, de 3 metros de ancho, para el paso de los trac-



CORTE LONGITUDINAL

FIGURA 4

tores eléctricos que jalarían el barco, ya que este no debe moverse con sus propios motores que producirían gases tóxicos.

—Un túnel ferroviario de 12 metros de ancho por 7.50 metros de alto.

La longitud de la obra es de 85 kilómetros, de los cuales 70 son de subterráneo.

El túnel ferroviario se pondría en servicio desde el principio de la construcción y serviría como piloto. Este túnel exige la excavación de 6 millones de metros cúbicos.

Una vez construido, serviría para sacar al exterior los 204 millones de metros cúbicos de cada canal, o sean 408 millones de metros cúbicos.

Todo este material se utilizaría para construir dos puertos artificiales, uno en cada cabeza, para proteger los accesos, y para abrigar los barcos que cargan, descargan, o esperan turno para pasar.

El terreno a atravesar está compuesto de estratos de origen volcánico. Como puede verse en la figura 4a., cada 500 metros hay chimeneas de ventilación forza-

da de 4 metros de diámetro y de unos 160 metros de alto medio.

El revestimiento de las bóvedas, en un espesor de 2 metros, se hace con viguetas de acero, de dos pulgadas, embebidas en cemento hidráulico.

Para los servicios de alumbrado y fuerza, se prevén dos generatrices colocadas una en cada cabeza.

El recorrido será completamente recto, y virtualmente al nivel del mar.

Las carreras de la marea en ambas cabezas son estas:

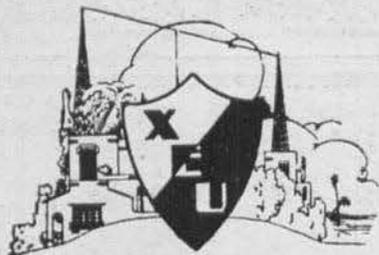
En el mar Caribe la diferencia de mareas es de 0.46 metros, (1.6 pies) y en el Pacífico 2.80 metros (9.2 pies).

Para corregir esta diferencia de nivel, y conseguir el nivel constante en el canal, se proyecta una esclusa de compensación en cada cabeza.

Creemos que estas esclusas deben servir, además, para contener el ras de marea provocado por una explosión atómica submarina.



Estaciones Radiodifusoras
**EL ECO DE SOTAVENTO
DESDE VERACRUZ**



X. E. U.

960 Kilociclos (Onda larga)
500 Watts 100% Modulación

X. E. U. W.

6020 Kilociclos (Onda corta)
250 Watts 100% Modulación

Estudios y Planta: Gómez Farías 248

Oficinas: Independencia 230

Tels.: 23-15 y 26-56

Veracruz, Ver.

CONSTRUCTORA AZTLAN, S. A.

Cortesía

ING. HECTOR POINSOT REYES,

PRESIDENTE.

Tlacotalpan No. 6-B.

Despacho 201.

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

México, D. F.

**FRACCIONAMIENTO
FAROS Y COSTA VERDE**

**MALECON DEL PASEO,
VERACRUZ, VER.**

VENTA • DE • LOTES • TOTALMENTE • URBANIZADOS

EMPLEO DEL EQUIPO AUTONOMO DE BUCEO EN LAS OBRAS MARITIMAS Y EN LOS ESTUDIOS DE CAMPO

Por el Ing. ALFREDO MANLY McADOO

Y

FRANCISCO J. BERZUNZA V.

Miembros de la A.I.P.C.N.



La práctica de buceo se pierde en la oscuridad de los siglos, su origen no es bien conocido pero fue iniciado por el hombre en su lucha incesante por dominar los fenómenos de la naturaleza y uno de los fenómenos más complejos para el hombre ha sido el mar. Fue así como con inmersiones de poca duración y a poca profundidad el hombre observó, investigó y dedujo la existencia de un nuevo mundo desconocido con vida y medios para vivir; la conquista total se dejó sentir cuando el hombre introdujo aire por medio de conductos en las profundidades que le facilitaban permanecer un mayor tiempo del que su organismo le permitía.

Los principios en que está basado el equipo de buceo permanecieron sin evolucionar en forma importante, desde su invención hasta poco antes de la guerra mundial número dos, donde la belicosidad aceleró y creó sistemas prácticos que facilitasen las maniobras de destrucción y defensa anfibia y es aquí cuando figura el equipo de buceo autónomo con todas sus ventajas de independencia. Durante la guerra tuvo un uso extenso en el cuerpo de hombres rana para la demolición y reparación de barcos, colocación y eliminación de minas, y dinamitación de instalaciones portuarias; esto último requería habilidad y equipo apropiado para los rápidos y silenciosos desplazamientos a nado que obligó al perfeccionamiento del equipo de buceo.

Pasada esta época a la historia, el empleo del equipo autónomo de buceo tuvo un éxito importante en el deporte de la pesca submarina y su uso se extendió a otros campos de investigación, donde era conveniente tener libertad de movimiento, como estudios biológicos dentro del agua, investigación de los efectos de organismos sobre estructuras submarinas, estudios de sedimen-

tos, formaciones geológicas en el mar, muestreo del fondo del mar, estudios arqueológicos de barcos antiguos sumergidos en nidos en pasadas épocas (Pescios), descubrimientos y estudios de ciudades sumergidas que nos muestran residuos de culturas pasadas, etc. En el campo científico y en especial en la ingeniería, los investigadores lo incluyen como un imprescindible auxiliar en las actividades submarinas tales como: colocación de instrumentos bajo el agua y observación de su funcionamiento, inspección de desagües al mar, inspección y construcción de estructuras submarinas, investigación de problemas en aguas poco profundas, estudios oceanográficos en general como medición de corrientes, etc. Con esto se resolvió el problema de depender de la información de los buzos de equipo de escafandra, que bajaban al fondo a observar o recabar datos, que en su mayor parte no explicaban el detalle o eran incorrectos por carecer este personal de los conocimientos necesarios.

Para la biología marina (ictiología) el equipo autónomo de buceo es un eficaz auxiliar en la colección de especímenes. Un ejemplo excelente de la aplicación del equipo fue el estudio del pez "Garibalid", efectuado por Limbaugh en 1953, en que se observó a este pez en su etapa de procreación. Llegada su época de apareamiento limpia una área rocosa y luego cultiva una especie de alga para utilizarle como nido, cuidando de tenerlo libre de cualquier materia extraña nociva; posteriormente a la construcción del nido, se inicia el ritual de apareamiento en el cual el macho incita a la hembra a depositar los huevecillos en el nido; una vez efectuado esto, el macho cuida de los huevos hasta que tengan la suficiente fuerza para incubar. Otro punto de la



Buzo con equipo autónomo listo para descender a tomar fotografías.

biología marina en relación con las estructuras marinas es la observación de los organismos que las atacan, entre ellos el "Teredo Navalis" y los diferentes tipos de conchuelas que destruyen en especial la madera.

En el estudio de los procesos litorales ha aumentado considerablemente el conocimiento que se tenía de estos fenómenos; la facilidad de ver y observar lo que está sucediendo en el fondo, mientras en el exterior actúan los fenómenos naturales, ha alterado algunas ideas que se tenían y ha explicado otras que se suponían. Se han hecho reconocimientos de extensas áreas para determinar las zonas de sedimentos y los cambios en las características del fondo, así como para predecir la estabilidad de taludes de sedimentos tal como lo puede hacer el ingeniero especialista y mecánico de suelos en tierra. En las ondulaciones que presenta el fondo del mar se observó que eran originadas por las grandes marejadas; puede obtenerse el tamaño de la ola relacionándolo con estas ondulaciones, pero debido a los organismos que se encuentran en el fondo, estos minaban las ondulaciones ocasionando una pérdida de resistencia en el material y como consecuencia, fallas haciendo desaparecer las ondulaciones hasta que llegaba otra marejada

y las corrientes orbitales las formarían nuevamente. Se tiene la esperanza de que estos estudios lleguen a determinar la velocidad crítica que pueda causar erosión alrededor de objetos depositados en el fondo; teóricamente es posible determinar cual es la velocidad de las corrientes para poner en suspensión partículas del fondo, pero con el uso del equipo de buceo es factible efectuar mediciones directas de las velocidades y de sus efectos y así comprobar las teorías existentes.

En el campo de la oceanografía se han hecho amplios estudios de las corrientes dentro del mar, por medio de colorantes que se sueltan dentro del agua. El método empleado es descender a la profundidad en que se desee observar la corriente y allí romper un envase que contenga una mezcla de fluoresceína concentrada; la localización inicial de la mancha se hace por medio de medidores de profundidad y ángulos horizontales tomados con un sextante; posteriormente la mancha es seguida por el buzo efectuando a cada lapso de tiempo localizaciones periódicas. Sobre esta experiencia se hicieron una serie de observaciones interesantes, una de ellas fue el poner un flotador dentro de la masa coloreada; el flotador se movía un poco más aprisa que la mancha debido a corrientes diferenciales dentro del agua. Otro fenómeno notado es un esfuerzo cortante en la corriente; se dejaron caer botellas con material colorante y la columna formada que originalmente era vertical se distorsionaba mostrando corrientes diferenciales en columna. Ha sido posible por medio de colorantes medir constantes de difusión en el movimiento turbulento del agua; dentro de estas observaciones se puede dar cuenta el buzo del grado de movimiento de las partículas al pasar la marejada; este movimiento muestra que las corrientes de fondo tienen movimientos elípticos a medida que se desplazan en una dirección dada.

LA FOTOGRAFIA APLICADA AL BUCEO AUTONOMO.—Debido a un factor fisiológico el buzo pierde la habilidad de concentrarse y de recordar lo observado a medida que se profundiza y es aquí donde la fotografía

Para transportar al buzo y atenderlo basta una lancha sin equipo adicional.



juega un papel muy importante. Para completar todo estudio que se haga en el fondo del mar es conveniente utilizar este medio de información más objetiva de los

fenómenos. La calidad de la fotografía ha aumentado enormemente debido a los nuevos tipos de película empleados.

CONCLUSIONES

Dentro del vasto campo de investigaciones científicas, en el cual se ha empleado más eficientemente el equipo de buceo autónomo, se ha descuidado otro campo que es el ingenieril y en especial, la ingeniería marítima, donde es posible desarrollar nuevas técnicas de construcción o mejorar las existentes. En general siendo poco lo que se ha explorado en este nuevo campo, sólo se podrían hacer especulaciones sobre su aplicación que

sería: la construcción de desagües mar adentro, estructuras de perforación de pozos petroleros, estudios de cimentación y la supervisión en las construcciones de estas estructuras por un ingeniero que tenga práctica en el uso del equipo de buceo autónomo. "Es más fácil entrenar a un científico o ingeniero en el uso de equipo de buceo autónomo que preparar a un buzo para que sea científico o ingeniero".





INGENIEROS y CONTRATISTAS, S. A.
Construcciones en General

Ing. Alberto Franco S.
Gerente Gral.

- OBRAS PORTUARIAS
- CAMINOS
- EDIFICIOS
- OBRAS VARIAS



Teléfonos 21-21-98 y 21-27-87
Av. Morelos No. 110, Desp. 308
México, D. F.



ING. JULIO JEEFREY

Gerente

Construcciones en General

TELEFONO 35-42-33

Nápoles No. 59 México 6, D. F.

MAURO GOMEZ MARTINEZ

Planta asfáltica y quebradora
Materiales clasificados

Ignacio de la Llave Núm. 14
Tel. 34-49
Veracruz, Ver.

MADERAS BARQUIN

PROP. JULIAN GOMEZ ROLDAN

PINO, CEDRO y CAOBA DE PRIMERA CLASE,
PINOTEA AMERICANA, TRIPLAY y, TODA
CLASE DE MADERAS DURAS y GUAYACAN.

DOBLADO No. 5 y 7
APARTADO 35

TELEFONO 23-44
VERACRUZ, VER.

JULIO VILLEGAS RUIZ

CONTRATISTA

DEMOLICIONES — CONSTRUCCIONES — PINTURA Y DECORADOS EN GENERAL

ESPECIALISTA en Impermeabilizantes de techos de Concreto, de Láminas de Asbesto y de Tejas.

Garantía por escrito de CINCO AÑOS. Personal Competente EN CUALQUIER PARTE DE LA
REPUBLICA. Precios completamente económicos. Presupuestos gratis.

Av. 20 de Noviembre Núm. 184.

H. VERACRUZ VER.

(Continuación)

$R_1 = V_1 = \frac{wL}{2} + w_1 a (L - \frac{a}{2})$

$R_2 = V_2 = \frac{wL}{2} + \frac{w_1 a^2}{2L}$

$V_x = R_1 - x(w + w_1)$ en el tramo a

$M_x = R_1 x - (w + w_1) \frac{x^2}{2}$

$M_m = R_1 y - (w + w_1) \frac{y^2}{2}$

$y = \frac{R_1}{w + w_1}$

Sección peligrosa: a la distancia $y = \frac{R_1}{w + w_1}$ de la reacción izquierda.

LIBREMENTE APOYADA. XVII.

Carga uniforme más carga uniforme parcial.

$R_1 = V_1 = \frac{Pa}{L}$ $V_2 = P$

$R_2 = V_1 + V_2 = \frac{P}{L} (L + a)$

$M_x = \frac{Pax}{L}$ Entre apoyos.

$M_{max} = Pa$ en R_2

$E_{x_1} = P(a - x_1)$ Para el voladizo.

$f_{l_x} = \frac{Pax}{6EI} (L^2 - x^2)$ Entre apoyos.

$f_{l_{x_1}} = \frac{Px_1}{6EI} (2aL + 3ax_1 - x_1^2)$

$f_{l_{max}} = \frac{PaL^2}{9 \cdot 3EI} = 0.06415 \frac{PaL^2}{EI}$

en $x = \frac{L}{3}$ Entre apoyos.

$f_{l_{max}} = \frac{Pa^2}{3EI} (L + a)$ Para el voladizo en $x_1 = a$.

Sección peligrosa: en R_2 .

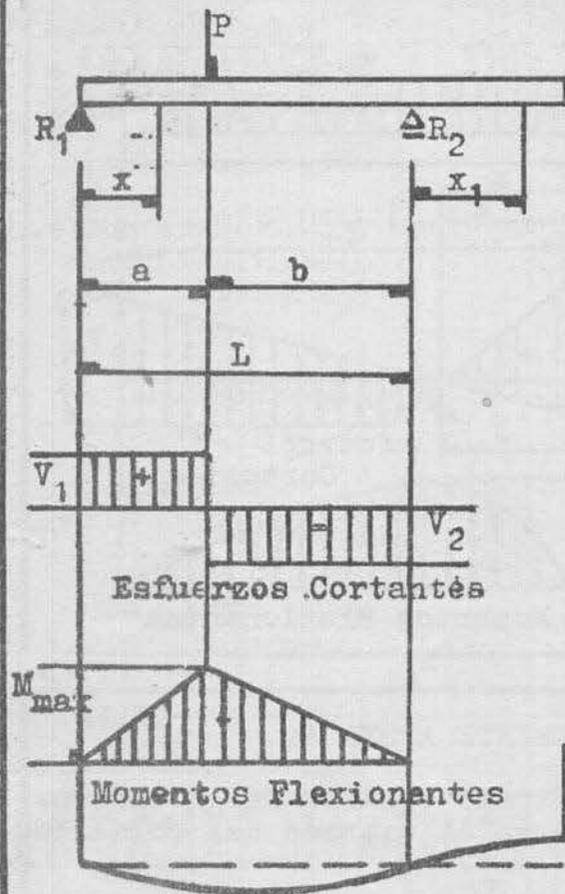
LIBREMENTE APOYADA. XVIII.

Un extremo volado. Carga concentrada en el extremo del voladizo.

LIBREMENTE APOYADA.

XIX. $C = \frac{8Pab}{L^2}$

Con un voladizo. Con carga concentrada dentro del claro.



$R_1 = V_1 = \frac{Pb}{L}$ max si $a < b$

$R_2 = V_2 = \frac{Pa}{L}$ max si $a > b$

$M_x = \frac{Pbx}{L}$ si $x < a$

$M_{max} = \frac{Pab}{L}$ En el punto de la carga.

$f_{l_x} = \frac{Pbx}{6EIL}(L^2 - b^2 - x^2)$ si $x < a$

$f_{l_x} = \frac{Pa(L-x)}{6EIL}(2Lx - x^2 - a^2)$ si $x > a$

$f_{l_{x_1}} = \frac{Pabx_1}{6EIL}(L+a)$

$f_{l_a} = \frac{Pa^2b^2}{3EIL}$ En el punto de la carga.

$f_{l_{max}} = \frac{Pab(a+2b)\sqrt{3a(a+2b)}}{27EIL}$

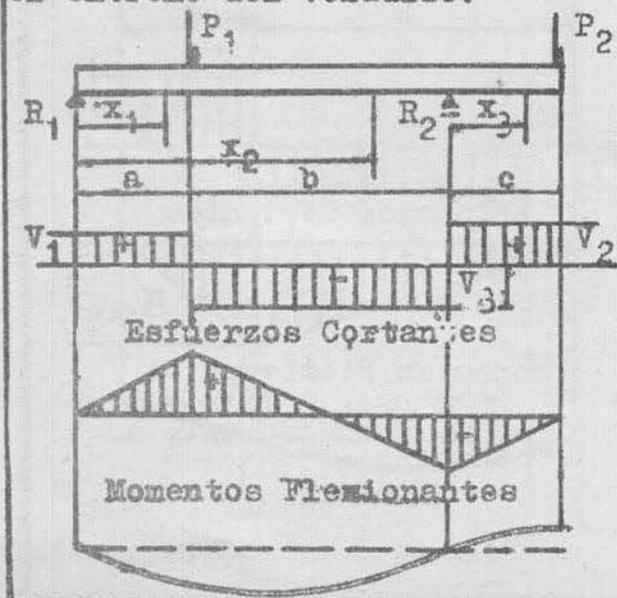
en $x = \sqrt{\frac{a(a+2b)}{3}}$ si $a > b$

Sección peligrosa: bajo la carga.

LIBREMENTE APOYADA.

XX.

Con un voladizo. Con cargas centradas dentro del claro y en el extremo del voladizo.



$R_1 = \frac{P_1b - P_2c}{L}$

$R_2 = \frac{P_1a + P_2(L+c)}{L}$

$V_1 = R_1$ En el tramo a.

$V_2 = R_2$ En el tramo c.

$V_3 = R_1 - P_1$ En el tramo b.

$M_x = R_1x_1$ En el tramo a.

$M_x = R_1x_2 - P_1(b+x_2-L)$ En el tramo b.

$M_x = P_2(c-x_3)$ En el tramo c.

Sección peligrosa: bajo la carga P_1 y en R_2 .

XXI.

LIBREMENTE APOYADA

Con un voladizo. Con carga uniformemente distribuida.

por unidad de long.

$R_1 = V_1 = \frac{w}{2L}(L^2 - a^2)$
 $R_2 = V_2 + V_3 = \frac{w}{2L}(L+a)^2$
 $V_2 = wa \quad V_3 = \frac{w}{2L}(L^2 + a^2)$
 $V_x = R_1 - wx$ Entre apoyos.
 $V_{x_1} = w(a - x_1)$ En el voladizo.
 $M_x = \frac{wx}{2L}(L^2 - a^2 - xL)$ Entre apoyos.
 $M_{x_1} = \frac{w}{2}(a - x_1)^2$ En el voladizo.
 $M_1 = \frac{w}{8L^2}(L+a)^2(L-a)^2$
 en $x = \frac{L}{2} \left(1 - \frac{a^2}{L^2}\right)$
 $M_2 = \frac{wa^2}{2}$ en R_2
 $f1_x = \frac{1}{24EI} [4R_1(x^3 - L^2x) - w(x^4 - L^3x)]$ Entre apoyos.
 $f1_{x_1} = \frac{wx_1}{24EI} (4a^2L + 6a^2x_1 - 4ax_1^2 + x_1^3)$ En el voladizo.
 Sección peligrosa: a la distancia $\frac{L}{2} \left(1 - \frac{a^2}{L^2}\right)$ de R_1 .

XXII.

LIBREMENTE APOYADA

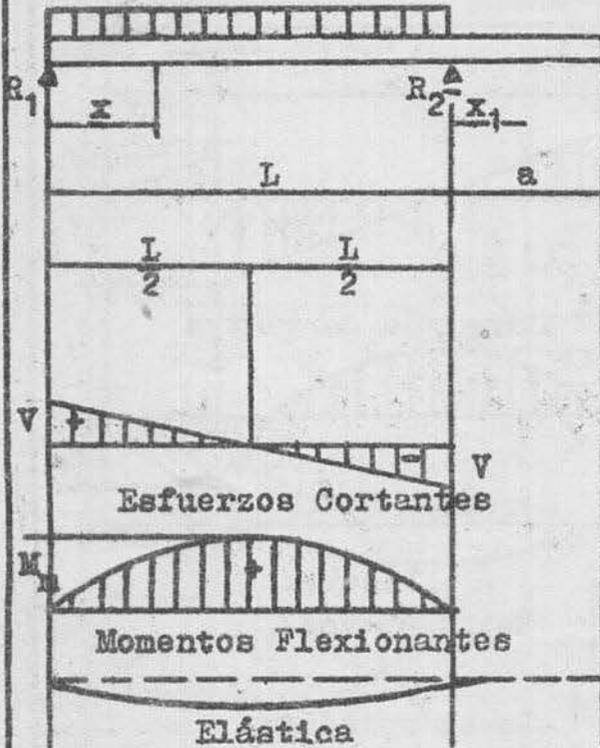
Con un voladizo. Con carga uniformemente distribuida en el voladizo.

$R_1 = V_1 = \frac{wa^2}{2L}$
 $R_2 = V_1 + V_2 = \frac{wa}{2L}(2L+a)$
 $V_2 = wa$
 $V_{x_1} = w(a - x_1)$ En el voladizo.
 $M_x = \frac{wa^2x}{2L}$ Entre apoyos.
 $M_{x_1} = \frac{w}{2}(a - x_1)^2$ En el voladizo.
 $M_{max} = \frac{wa^2}{2}$ en R_2 .
 $f1_x = \frac{wa^2x}{12EIL}(L^2 - x^2)$
 Sección peligrosa: en R_2 .

LIBREMENTE APOYADA.

XXIII.

Con un voladizo. Con carga uniformemente distribuida entre los apoyos.



$C = wL$
 $P_{max} = \frac{8fs}{L^2}$

$R_1 = R_2 = V = \frac{wL}{2}$

$V_x = w(\frac{L}{2} - x)$

$M_x = \frac{wx}{2}(L-x)$

$M_{max} = \frac{wL^2}{8}$ en $y = \frac{L}{2}$

$f_{l_x} = \frac{wx}{24EI}(L^3 - 2Lx^2 + x^3)$

$f_{l_{x_1}} = \frac{wL^3 x_1}{24EI}$

$f_{l_{max}} = \frac{5wL^4}{384EI}$ en $x = \frac{L}{2}$

Sección peligrosa: a la mitad del claro.

LIBREMENTE APOYADA.

XXIV.

Con un par M aplicado en el apoyo derecho.

$R_1 = -R_2 = \frac{M}{L}$

$M =$ al aplicado.

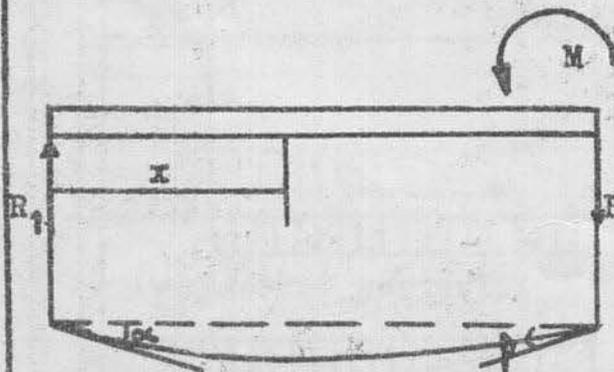
$f_{l_x} = \frac{MLx}{6EI}(1 - \frac{x^2}{L^2})$

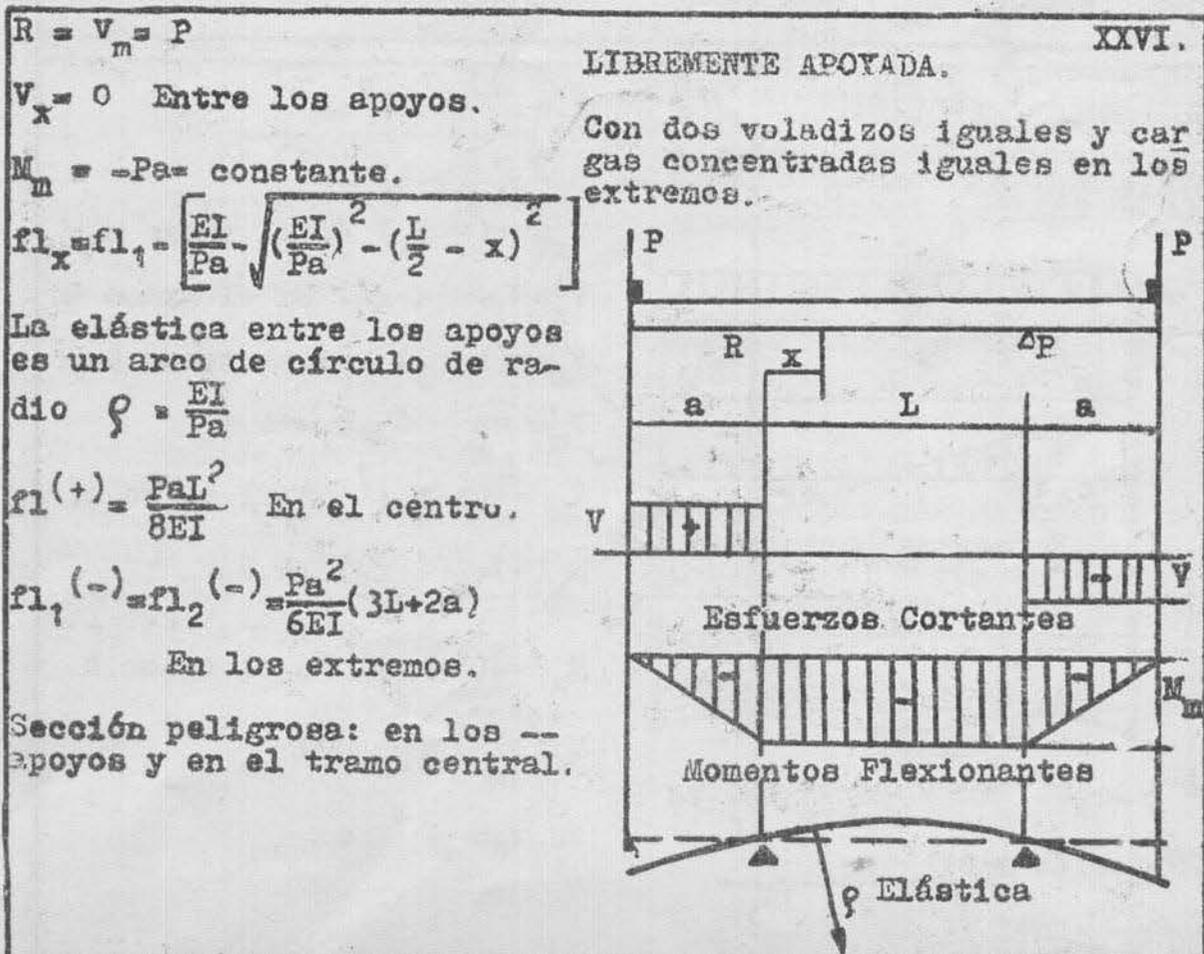
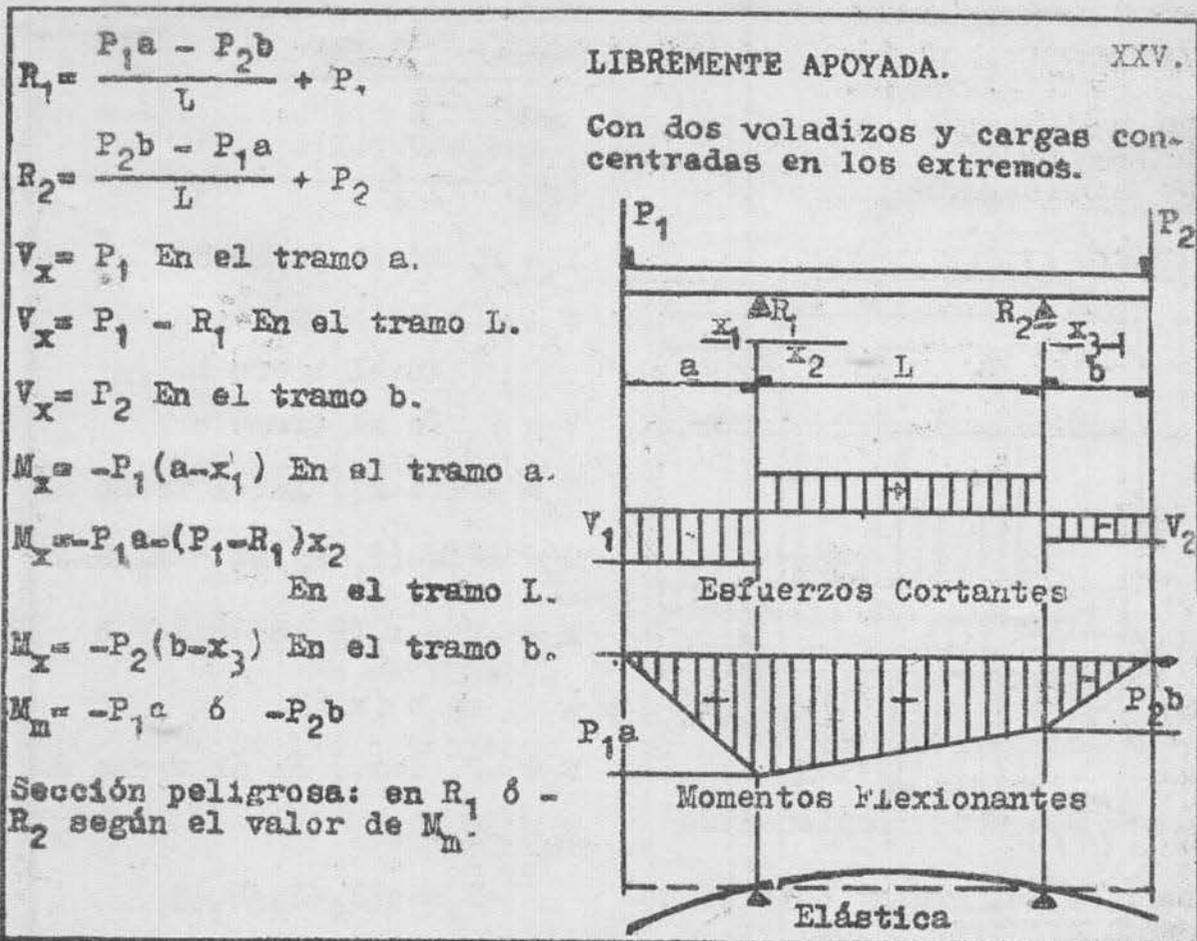
$f_{l} = \frac{ML^2}{16EI}$ al centro.

$f_{l_m} = \frac{ML^2}{9\sqrt{3}EI}$ en $x = \frac{L}{\sqrt{3}}$

$\alpha = \frac{ML}{6EI}$

$\beta = \frac{ML}{3EI}$





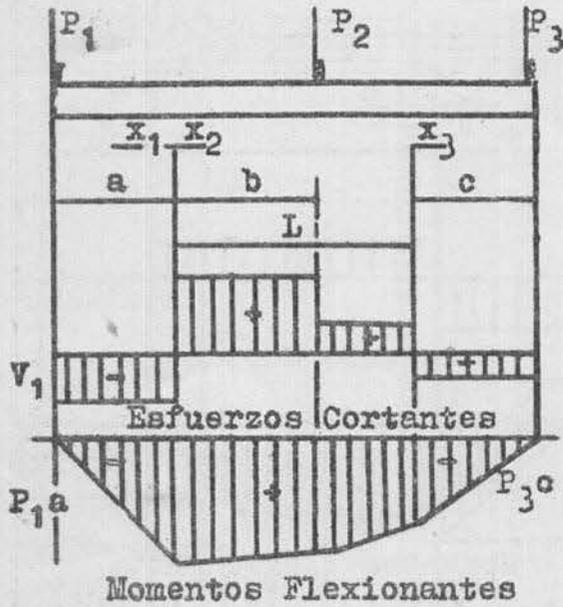
LIBREMENTE APOYADA

Con dos voladizos y cargas con centradas en los extremos y en el claro central.

XXVII.

$$R_1 = \frac{P_1 a - P_2 b - P_3 c}{L} + P_1 + P_2$$

$$R_2 = \frac{P_2 b + P_3 c - P_1 a}{L} + P_3$$



$$V_x = P_1 \text{ En el tramo a.}$$

$$V_x = P_1 - R_1 \text{ ó } P_1 - R_1 + P_2 \text{ En el tramo L.}$$

$$V_x = P_3 \text{ En el tramo c.}$$

$$M_x = -P_1(a - x_1) \text{ En el tramo a.}$$

$$M_x = -P_1 a - (P_1 - R_1)x_2 \quad x_2 \leq b$$

$$M_x = -P_1 a - x_2(P_1 - R_1 + P_2) + P_3 b$$

$$\text{si } b < x < L$$

$$M_x = -P_3(c - x_3) \text{ En el tramo c.}$$

$$M_m = -P_1 a \text{ ó}$$

$$-P_1 a - b(P_1 + P_2 + P_3 - R_1)$$

$$\text{ó } -P_3 c$$

Sección peligrosa: bajo el momento negativo mayor.

LIBREMENTE APOYADA

Con dos voladizos desiguales y carga uniformemente distribuída en toda su longitud.

XXVIII.

$$R_1 = \frac{w}{2L} [(a+L)^2 - b^2]$$

$$R_2 = \frac{w}{2L} [(b+L)^2 - a^2]$$

$$V_x = w(a - x_1) \text{ En el tramo a.}$$

$$V_x = R_1 - w(a + x_2) \text{ En el tramo L.}$$

$$V_x = w(b - x_3) \text{ En el tramo b.}$$

$$V_m = wa \text{ ó } R_1 - wa$$

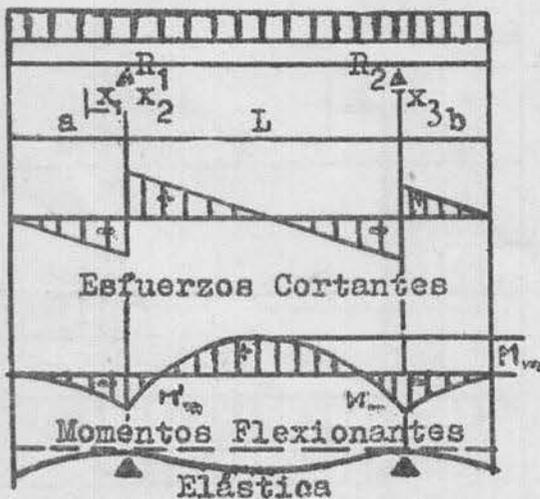
$$M_x = \frac{w}{2}(a - x_1)^2 \text{ En el tramo a.}$$

$$M_x (\mp) = \frac{w}{2}(a + x_2)^2 - R_1 x_2 \text{ En el tramo L.}$$

$$M_x = \frac{w}{2}(b - x_3)^2 \text{ En el tramo b.}$$

$$M_m (+) = R_1 \left(\frac{R_1}{2w} - a \right)$$

$$\text{en } x_2 = \frac{R_1}{w} - a$$



$$M'_m = \frac{1}{2} wa^2 \text{ en } R_1; M''_m = \frac{1}{2} wb^2 \text{ en } R_2$$

Puntos de inflexión:

$$x_0 = \left(\frac{R_1}{w} - a \right) \pm \sqrt{\left(\frac{R_1}{w} \right)^2 - \frac{2R_1}{w} a}$$

$$P_m = \frac{47Sf}{L+2a}$$

Lo cual representa una resistencia seis veces mayor, casi, que en el caso número 8.

LIBREMENTE APOYADA.

XXIX.

Con dos voladizos iguales y carga uniformemente distribuida en toda su longitud.

$$W = w(L+2a)$$

$$R_1 = R_2 = wa + \frac{wL}{2}$$

$$V_x = w(a-x_1) \text{ En el tramo a.}$$

$$V_x = \frac{wL}{2} - wx_2 \text{ En el tramo b.}$$

$$V_m = wa \text{ ó } \frac{wL}{2}$$

$$M_x(-) = \frac{w}{2}(a-x_1)^2 \text{ En el tramo a.}$$

$$M_x(+) = \frac{w}{2}(a^2 + x_2^2 - Lx_2)$$

En el tramo L.

$$M_m(-) = \frac{wa^2}{2} \text{ En las reacciones.}$$

$$M_m(+) = \frac{w}{8}(L^2 - 4a^2) \text{ en } y = \frac{L}{2}$$

Puntos de inflexión de la elástica para:

$$x_0 = \frac{L}{2} \pm \frac{1}{2}\sqrt{L^2 - 4a^2}$$

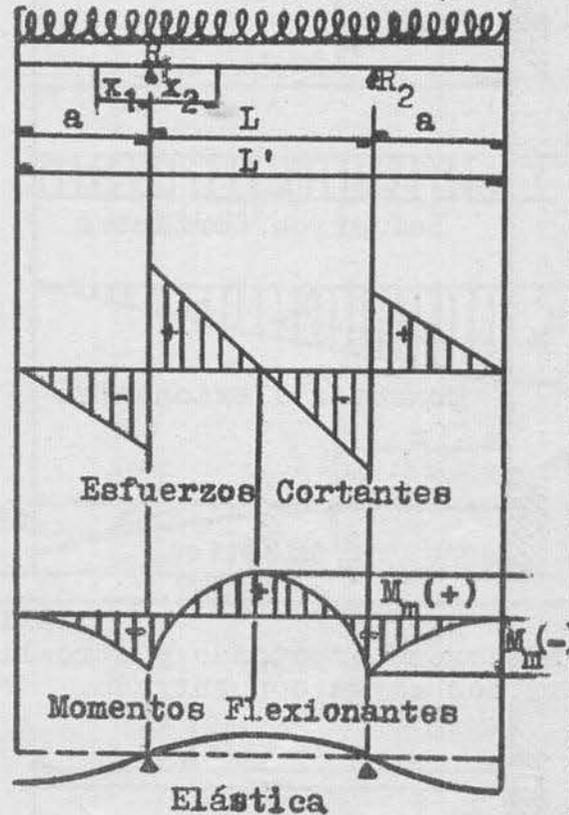
$$fl(+)=\frac{5wL^4}{384EI} - \frac{wa^2L^2}{16EI} \text{ En el centro.}$$

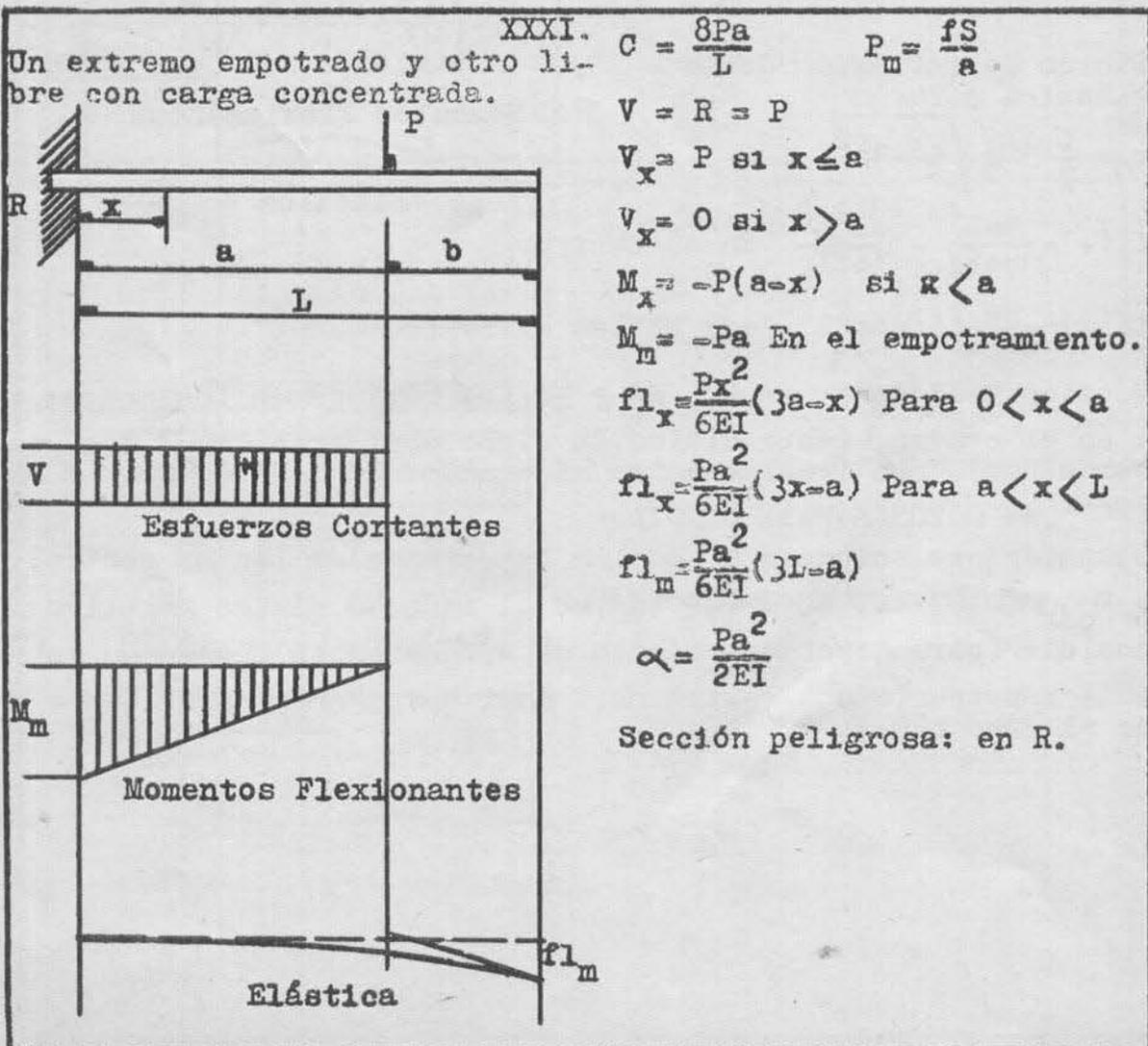
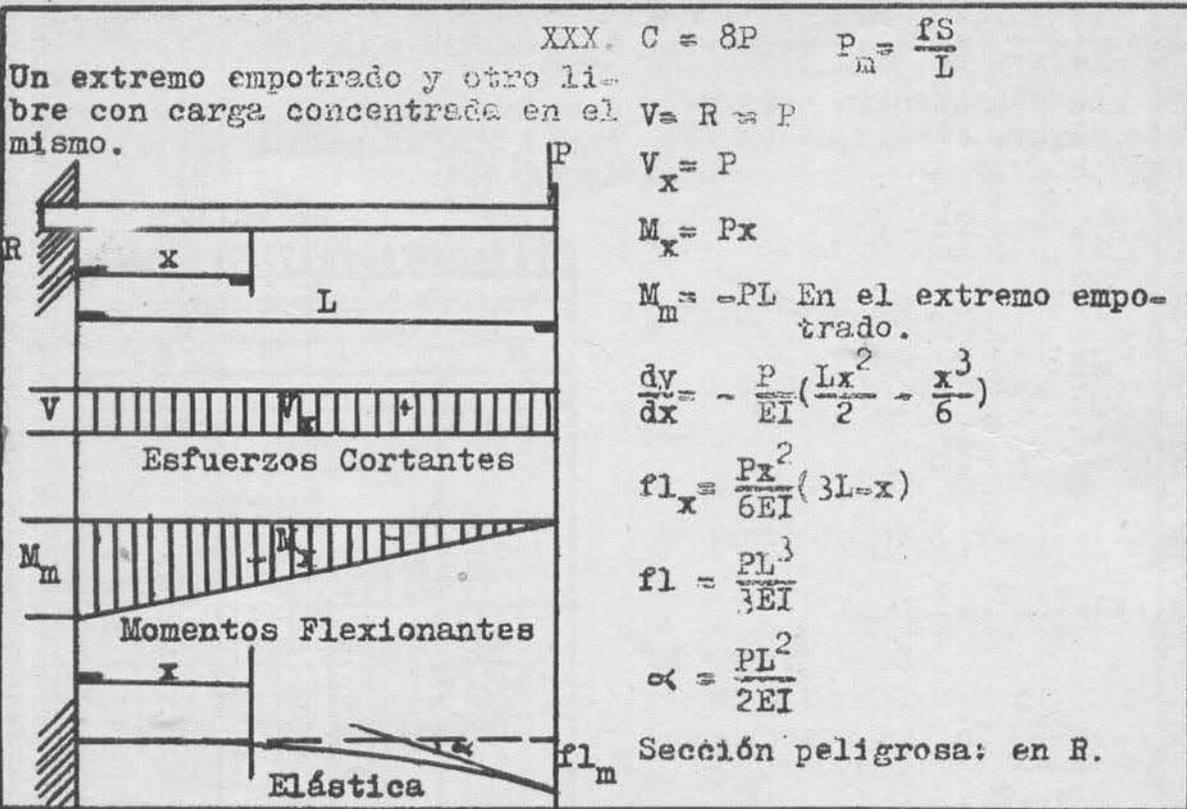
$$fl(-)=\frac{wa}{24EI}(L^3 - 6a^2L^2 - 3a^3) \text{ En los extremos.}$$

Sección peligrosa: en R_1 , R_2 y $\frac{L}{2}$. Los máximos en los apoyos y en el centro, (este último de signo contrario al de los otros dos), son iguales entre sí cuando:

$$a = 0.207(L+2a) = 0.207L.$$

Obteniéndose entonces M (en las reacciones) = M (en el centro) = $M_{max} = 0.021447 WL' = \frac{WL}{47}$ que es el momento máximo negativo posible (para diversos valores de a). Entonces $P_m = \frac{47fS}{L'}$ lo cual representa una resistencia casi seis veces mayor que en el caso número 8.







Alfonso Gutiérrez de Velasco Oliver.
Ing. y Arquitecto de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura.
Ing. Geógrafo de la H. Escuela Naval.
Tte. de Frag. de la Armada de México.

Anteproyecto de una Base Naval en Antón Lizardo, Veracruz

Todos los marinos viejos y jóvenes de la Armada de México, pensamos siempre en un México grande y fuerte, que si no, a la altura de las grandes potencias del mundo, sí cuando menos a la altura de los países que tienen gran extensión de costas debe de cuidar la inmensa riqueza que de ellas emana.

Algunos piensan que la Armada es única y exclusivamente para la guerra, pero ésta es una de las funciones eventuales de ella, ya que no es el estado de guerra el estado normal de un país, sino una situación pasajera, y que por tanto, debe tener a su cargo algunas ocupaciones importantes durante el tiempo de paz.

Una gran cantidad de trabajos desempeñan las Marinas de Guerra de otros países, que los Marinos Mexicanos somos también capaces de desempeñar; entre ellos podemos mencionar algunos:

Levantamientos geográficos para la elaboración de cartas y portulanos de las costas y puertos mexicanos.

Estudio de los lugares que se adapten a la construcción de futuros puertos y levantamientos topohidráulicos de los mismos.

Control Meteorológico de las Costas Mexicanas, contando con una red bastante extensa, ya que cada barco es una estación completa.

Medición directa de las características de las olas en las costas y proximidad de los puertos.

Control de las observaciones de mareas en los puertos.

Control de la pesca, vigilando los tiempos de veda para las diferentes especies marinas.

Protección a la riqueza piscícola de las costas, de la pesca ilegal de las naves extranjeras.

Vigilancia de las costas para evitar contrabandos.

Salvamento de buques en peligro, en cualquier tiempo, ya que los buques de guerra ponen el deber sobre el peligro.

Extinción y control de incendios de los buques o instalaciones en los puertos.

Levantamientos fotogramétricos (Aviación Aero-Naval).

Estas son algunas de las labores que todo marino puede desarrollar con la capacitación específica adecuada.

La Armada bien encauzada y con sus elementos completos y suficientes, daría una ayuda eficiente a todas las direcciones de la Secretaría de Marina y en general sería una colaboradora para el control de los ingresos del gobierno, que tiene una gran fuga de su riqueza por las costas.

Para que la Armada funcione en condiciones óptimas, es necesario que cuente con buques suficientes e instalaciones que den servicio a los mismos, para que en todo momento estén en su mejor estado.

Es de los marinos experimentados, el decir que tipos de buques son los más adecuados para las labores de paz de la Armada, y que puedan servir también en los tiempos de guerra. Es también facultad de ellos coadyuvar a elegir el tipo de instalaciones que necesitan estos buques para su conservación y reparación.

Pero es de la rama de la ingeniería, el coordinar todas estas instalaciones y fundirlas dentro de un puerto que se dedicaría, solamente al servicio de los buques de guerra, es decir, una base naval.

Teniendo la idea de ambas cosas y haciendo eco de la voz de experimentados marinos de guerra, que tienen por buen lugar para una Base Naval en el Golfo de México, el fondeadero de Antón Lizardo, sin haberse nunca comprobado lo contrario, he preparado un

anteproyecto con algunos estudios preliminares sobre el lugar y observaciones directas del mismo, cuando en mis tiempos de Cadete de la H. Escuela Naval, pasé muchos días en buques ahí fondeados.

CARACTERISTICAS DEL LUGAR

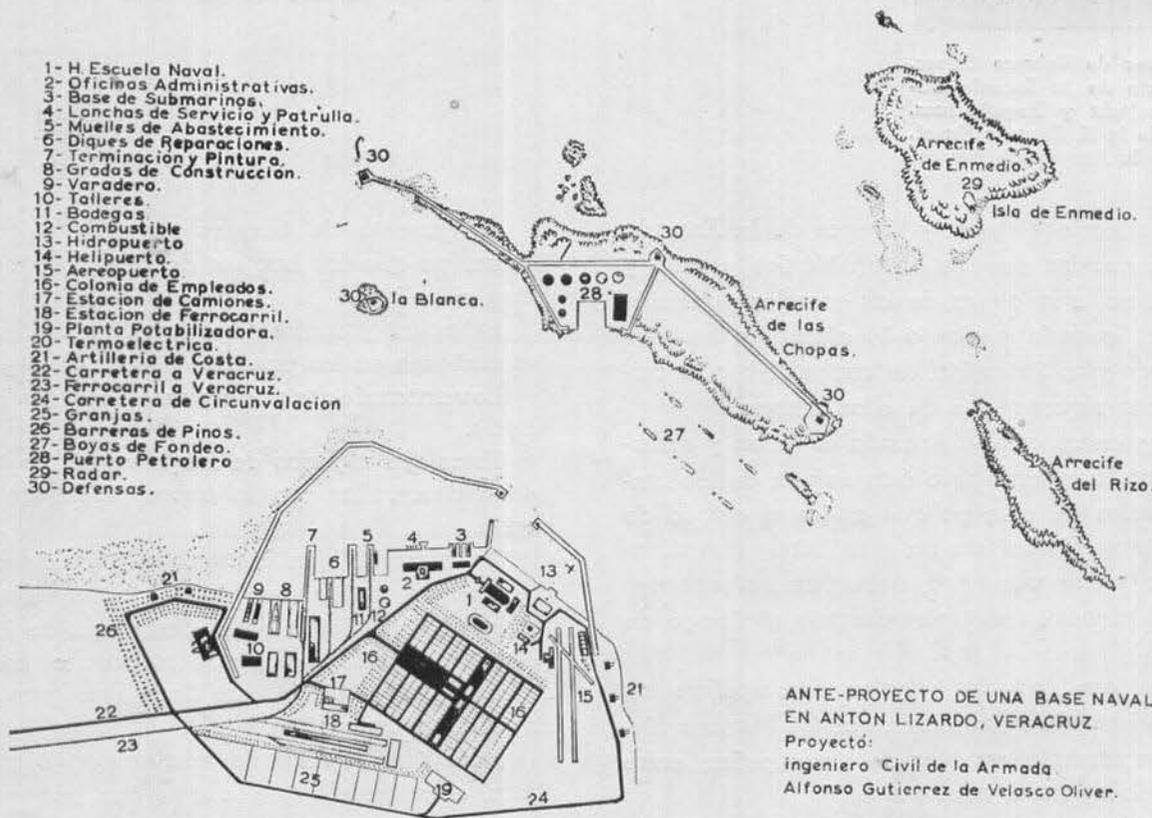
ANTON LIZARDO es uno de los fondeaderos más seguros y más antiguos que se conocen, con calado suficiente para cualquier buque de los hasta la fecha conocidos.

La punta de Antón LizarDO es baja y arenosa, formada por dunas y lagunetas semi-pantanosas, en el interior se consigue tierra muy fértil y la agricultura es próspera.

nal profundo en la parte central, con una profundidad media de 25 m. y que cerca del bajo de las Chopas es de 10 m. y una playa baja formada por alfaques en la proximidad de la costa.

Aparentemente, es incierta la idea que existe, de que los bajos están unidos con la costa por medio de macizos madreporicos, aunque puede ser que sí exista a 30 ó 40 m. un fondo rocoso. En los sondeos realizados para la hinca de pilotes en el muelle de la Escuela Naval, hasta una profundidad de 10 m., sólo se encontró arena y fango.

Es probable que cerca de la costa, existan restos de barcos hundidos en pasadas épocas y se encuentren cubiertos por la arena; esta suposición la fundo en el hecho, de que al hincar un pilote del muelle en cons-



Los bajos de los alrededores forman una zona protegida de los vientos norte, que son los dominantes y peligrosos. El arrecife de las **Chopas** es el que da protección más efectiva y es un macizo madreporico de gran extensión, que se encuentra sumergido a una profundidad de medio pie en la baja marea.

Esta protección sería suficiente para que se uniera la costa con el bajo, a no ser por la existencia de una fuerte corriente que pasa entre ellos, y que en las mañanas tiene una dirección sureste y en las tardes se invierte y va hacia el noroeste; esta corriente en algunas épocas toma características considerables y alcanza velocidades superiores a los 5 nudos.

Con la composición de estas dos fuerzas, una que trata de llenar de arena la costa, normal a ella y otra tangencial que trata de arrastrarla, la configuración hidrográfica del fondo es casi estable y presenta un ca-

trucción, se encontró una solera al parecer de hierro, la cual no pudo moverse por ningún medio a nuestro alcance.

El problema planteado es entonces la erección de un puerto en éste lugar.

BASE NAVAL DE ANTON LIZARDO. VER.

Podemos considerar necesaria una zona de fondeo, para los buques de guerra en servicio activo y que puedan tener una libertad máxima de maniobra, para cualquier eventualidad que se presente; ésta la tenemos natural, por la protección del arrecife de las Chopas. Solamente se pondrían unas boyas de fondeo (27), con tubería de agua, energía eléctrica y línea telefónica, para que los barcos que ahí se encuentren, disfruten de todas las comodidades del puerto.

Necesitamos contar con un lugar más abrigado, para tener las instalaciones de servicio a los buques, como son: muelles, diques de reparación, gradas de construcción, varaderos, etc., que para su completa eficiencia, necesitan un oleaje mínimo.

Para éste objeto, no podemos proyectar un rompeolas que cerrara los bajos, porque al retener la corriente, si es que esto se lograra, se asolaría todo, uniéndose el bajo con la costa, además que su costo sería incalculable y otras dificultades más que existen, pues como es sabido, Veracruz y sus alrededores están casi desprovistos de canteras y las que existen están bastante alejadas. De tal modo, que se necesita resolver el problema, con un rompeolas que utilice el mínimo de escollerado y en la profundidad mínima necesaria, y sin cortar la corriente; así que se puede poner el dique rompeolas, cimentado en una profundidad máxima de 5 m. y dragando en su interior hasta el calado necesario, para los buques que en el puerto vayan a operar.

El puerto lo podemos considerar dividido en cuatro zonas: (Ver dibujo del ante-proyecto).

1a.—6, 7, 8, 9 y 10.—Construcción y reparación de buques.

2a.—5, 11 y 12.—Aprovisionamiento de buques.

3a.—2, 3 y 4.—Jefatura y vigilancia.

4a.—13, 14 y 15.—Antepuerto, Aviación Aeronaval.

El proyecto del puerto petrolero (28) en el arrecife de las Chopas se hace por varias razones:

- a) Se necesita alejar las substancias inflamables de las instalaciones de la base.
- b) Los barcos petroleros son de mayor calado y no necesitaríamos tener éste dentro del escollerado.
- c) El puerto petrolero podría dar servicio a cualquier barco que por su calado no pudiera entrar a Veracruz.
- d) Los tanques de combustible se pueden hacer sumergidos, sin peligro de emulsión con el agua de mar, de acuerdo con una técnica nueva para el caso.

Además se pueden tender tuberías submarinas, que conectaran con tomas en los muelles, o con tanques pequeños que no fueran un peligro a las instalaciones de la Base.

En el lado Este se tienen localizadas las instalaciones aeronáuticas necesarias (13, 14 y 15).

Aeropuerto, Hidropuerto y Helipuerto.

Los helicópteros son de indispensable ayuda, sobre todo, en reconocimiento y vigilancia de costas y salvamento de buques.

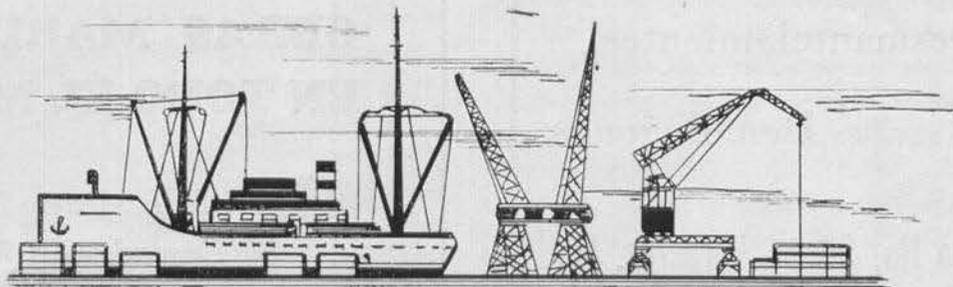
Las comunicaciones las tenemos con Veracruz, que se encuentra en condiciones casi ideales de comunicación, por carretera (22) la ya existente y para llevar el ferrocarril (23) sólo sería necesario el entronque con la línea de Alvarado.

La colonia de empleados (16), debe ser calculada para un mínimo de 5,000 casas, aproximadamente 25,000 habitantes, tomando un promedio de 5 personas por empleado de la Base.

La carretera de circunvalación (24), sirve para la defensa de la Base, así como para facilitar las comunicaciones alrededor de ella y permitir que esté rodeada de granjas (25), de varios tipos, que permitan su subsistencia por algún tiempo sin la ayuda exterior en caso necesario.

Las demás instalaciones, como son: Planta potabilizadora (19), Termoeléctrica (20), Estación de Ferrocarril (18), Estación de camiones (17), etc., son complemento indispensable de una ciudad. Las defensas en la costa (21) y en los arrecifes cercanos (30), son el complemento de una Base Naval, que debe estar protegida lo más posible.

Todo lo expuesto anteriormente, es una recopilación de ideas y observaciones visuales, que no están basadas en ningún estudio formal Geofísico del lugar, pero que pueden tomarse como una pequeña colaboración, para el que se encargue algún día de este proyecto, que hará realidad los sueños de los marineros mexicanos y colaborará al engrandecimiento de México.



OBRAS DE MEXICO, S. A

CONSTRUCCIONES EN GENERAL

y

OBRAS PORTUARIAS



Reforma No. 95 - Desp. 726

México, D. F.

CONSTRUCTORA OMSA, S. A.

OBRAS DE INGENIERIA CIVIL

Av. Cuauhtémoc No. 130-501

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

México, D. F.

SAMUEL ROJANO CAMPOS



Pavimentos, Terracerías,

Banquetas, Guarniciones,

Desmantelamientos,

Demoliciones.

Paso y Troncoso No. 34 Veracruz, Ver.

**CHRISTIANI & NIELSEN
DE MEXICO, S. A. C. V.**



**OBRAS MARITIMAS
EN TODO EL MUNDO**

Av. F. I. Madero N° 16

Despacho 701-2-3

Teléfono 10-35-40

México, D. F.

EL FENOMENO SISMICO

Por el ING. SAMUEL RUIZ

Desde la más remota antigüedad, el fenómeno sísmico ha preocupado al hombre; esta preocupación ha llegado a nuestros días, sin conseguir aclarar en forma cierta las causas que lo producen. La sismología, al igual que todas las ciencias ha progresado, por lo que es posible conocer muchos de los fenómenos posteriores a la iniciación de un sismo, conocimientos útiles, pero que desgraciadamente no son suficientes para predecirlo.

Teorías sobre el origen de los sismos.

No mencionaremos el conjunto de hipótesis mitológicas, por las que se creía que los trastornos de la corteza terrestre eran manifestaciones divinas para castigo de los pueblos. Principiaremos por describir someramente las teorías elaboradas por filósofos griegos y romanos, por las cuales se suponía que los terremotos tienen su origen en causas muy diversas.

Thales de Mileto suponía que la corteza terrestre flota como un barco sobre un mar subterráneo, proponiendo como prueba de lo acertado de su suposición, la aparición de manantiales después de algunos sismos.

Otros pensadores de la antigüedad creían que las profundidades de la tierra eran recorridas por corrientes de agua y que al igual de lo que acontece en los ríos superficiales, frecuentemente se desbordaban dislocando los soportes de la corteza terrestre, o suponían la existencia de un mar interior con sus tempestades y corrientes.

Aristóteles explicó el origen de los temblores por la evaporación constante de la humedad natural del suelo hacia la atmósfera, como consecuencia de la acción solar y hacia el interior de la tierra gracias a los fuegos subterráneos. Como resultado de esa doble evaporación, se crea un potente soplo de viento que recorre las cavidades subterráneas y si un obstáculo se interpone en su movimiento, la tierra temblará.

Demócrito de Chios suponía que con el transcurso del tiempo, unas masas de la corteza terrestre sufren descensos mientras que otras se elevan, restableciendo el equilibrio; estas ideas rudimentarias, se aproximan a las modernas hipótesis geológicas que admiten la existencia de bloques o compartimientos corticales que descansan sobre un núcleo interior con arreglo a lo que exigen las leyes físicas del equilibrio. Durante la Edad Media, los científicos utilizaban estas teorías para explicar los sismos, sin que se tenga noticia de ninguna aportación.

En la Edad Moderna se desarrolla la Sismología gracias a numerosos trabajos de observación directa y

a los progresos de otras ciencias afines. Las nuevas teorías desarrolladas, relacionan los fenómenos sísmicos con los meteorológicos y cósmicos, y que se pueden resumir de la siguiente manera:

Los sismos son más frecuentes cuando la luna está más próxima a la tierra (perigeo) que cuando está más lejos de ella (apogeo), cuando la luna está en el meridiano que cuando está en el horizonte, en la luna nueva y llena (sizigias) que cuando está en los cuartos (cuadrantes).

Es conocido el hecho, de que la tierra firme experimenta mareas lo mismo que el mar. Al igual que el sol y la luna, al pasar frente a los océanos atraen las aguas de éstos y elevan su nivel provocando las mareas, así también a su paso frente a las masas continentales hacen que la corteza terrestre se encorve y determine una leve pero apreciable oscilación de unos 20 cm. de amplitud.

Los terremotos corresponden a la fractura final, brusca y violenta de las capas como consecuencia de los esfuerzos inducidos que se han acumulado en el transcurso del tiempo. Sin embargo, a veces los esfuerzos se desarrollan en forma tan lenta que las capas no se fracturan, sino que se deforman doblándose o plegándose. La teoría más reciente que pretende explicar el origen de las fuerzas que deforman la superficie de la tierra no es ya la teoría clásica, la cual suponía que los plegamientos que experimenta eran consecuencia del enfriamiento del interior de la tierra. Los hombres de ciencia actuales, no encuentran en esa teoría la explicación completa al proceso orogénico.

Tal vez la solución se encuentre en las investigaciones que indican que la densidad de las rocas de la corteza terrestre es menor que las de las capas subyacentes; además se observa en todo el globo tectónico la tendencia a mantener un equilibrio entre las tierras superiores y las inferiores, de tal manera que si unas montañas se gastan por erosión, otras se elevan lentamente, obligando a que los estados de desequilibrio temporal, en la corteza terrestre, desaparezcan, compensándose mediante el lento fluir de la roca profunda que se encuentra en estado plástico.

Los sismos se presentan de preferencia en las zonas dislocadas de los sinclinales y no en las áreas estables de los continentes, condición ésta que ha podido comprobarse calculando exactamente las distancias a los epicentros. Sin embargo, esta teoría no explica la existencia de algunos raros epicentros en zonas completamente es-

tables y muy alejados de las grandes líneas de dislocación.

La realidad es que la conmoción que origina el sismo, puede ser provocada por muy diversas causas, unas conocidas y otras que se tardará aún en conocer.

Debemos pues atribuir a los sismos orígenes diversos los cuales se pueden clasificar en geológicos y dinámico-externos. Los primeros se originan en la costra terrestre y son consecuencia de sus movimientos, por ello, se pueden subdividir en tectónicos y epirogénicos, según que en el movimiento que los produce, predomine la extensión vertical o la horizontal. Los segundos se subdividen en volcánicos, poco frecuentes y los producidos por hundimientos, mucho más raros.

Relación entre sismicidad y volcanismo.

La relativa proximidad de las zonas volcánicas con las zonas sísmicas, los temblores que acompañan algunas veces a las erupciones y quizás, lo misterioso y obs-

curo de sus causas han contribuido para que se forme la idea de que existía un origen común para ambos fenómenos, tanto que a principios del siglo pasado, los hombres de ciencia admitían la idea de que los temblores de tierra tenían por origen las explosiones volcánicas internas.

Con el rápido desarrollo de la sismología, el gran número de investigadores dedicados al estudio de los sismos y la mayor exactitud en la localización geográfica de los epicentros, han hecho evolucionar rápidamente estas ideas.

Los terremotos tienen su origen, generalmente, en las vertientes abruptas, terrestres o submarinas; en cambio los volcanes, se alinean con rara uniformidad en las vertientes continentales opuestas a los abismos.

No existe pues, una relación necesaria entre sismicidad y volcanismo, aunque algunas erupciones volcánicas provoquen sismos locales.

(Continuará).

NOTA.—Datos tomados de la Enciclopedia Esposa Calpe.

22

DEUTZ

MOTORES DIESEL
MARINOS

INDUSTRIALES

PLANTAS ELECTRICAS

Representante Exclusivo:

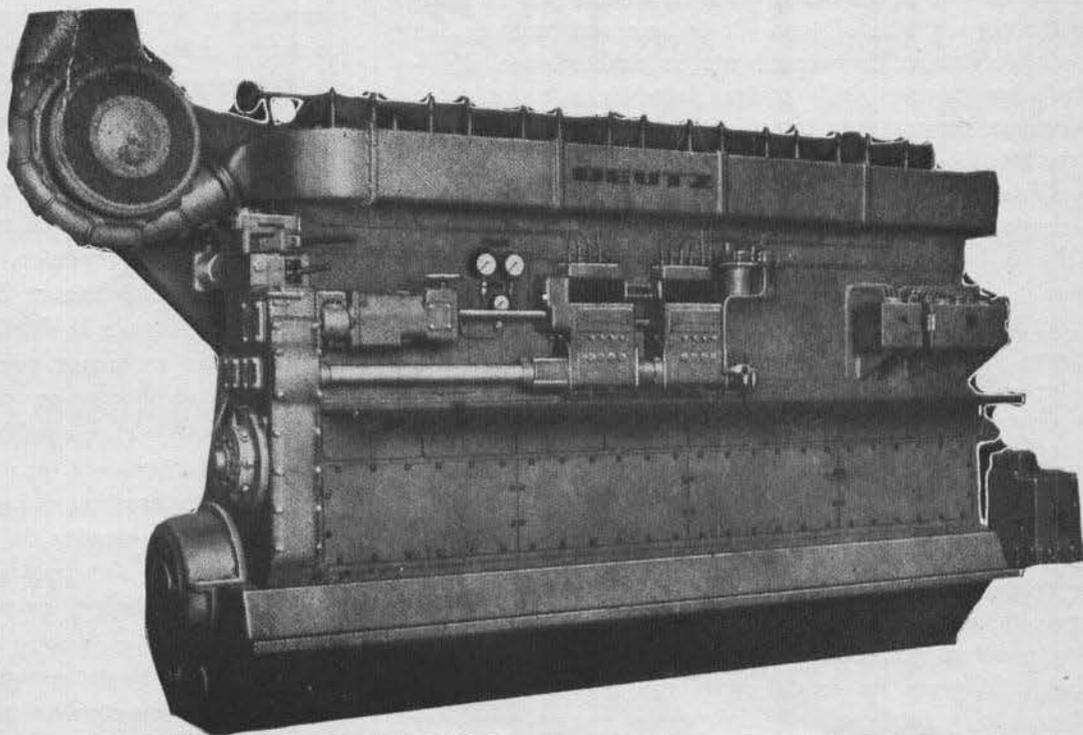
OTTO MOTORES,
S. A.

Apdo. Postal Núm. 21137

Calle Vallarta Núm. 9

Tel. 46-51-16

MEXICO, D. F.



**MOTOR MARINO DIESEL DEUTZ
8 CILINDROS 1060 H. P. a 380 R. P. M.**

NOTAS SOBRE EL "TSUNAMI" DEL 9 DE MARZO DE 1957

J. MERINO Y CORONADO, FRANCISCO GRIVEL Y HERMINIO CEPEDA

El 9 de marzo de 1957 se registraron varios terremotos y maremotos de gran intensidad con epicentro en el Archipiélago Aleutiano. Era de esperarse que se produjeran marejadas o "tsunamis" que pudieran registrarse, como efectivamente lo fueron, en las estaciones mareográficas que opera el Departamento de Oceanografía del Instituto de Geofísica en la costa del Pacífico de la República Mexicana.

Según los datos de la Estación Central de Tacubaya, operada por el Departamento de Sismología del Instituto de Geofísica, la intensidad del primer maremoto alcanzó el grado $7\frac{3}{4}$ de la escala de intensidades de Richter y el epicentro estaba localizado a los 51 grados de latitud norte y a los 175 de longitud occidental, precisamente en el Archipiélago Aleutiano a una distancia epicentral de 7 600 km. del Observatorio de Tacubaya. El primer ímpetu de las ondas primarias comenzó a registrarse a las 7 h. 33 m. 19 s. hora del meridiano 90 W (14 h 33 m 19 s T. U.) lo cual da para el epicentro las 8h 22m 27s hora del meridiano 90W (14h 22m 27s T. U.)

Podemos considerar, pues, que las ondas del "tsunami" se generaron a las 8h 22.4m del meridiano 90 W, o sean las 14h 22.5m tiempo universal, en un punto situado a los 51 grados N y 175 grados W de Greenwich, según el Observatorio Sismológico de Tacubaya.

"TSUNAMIS" REGISTRADOS ANTERIORMENTE: Desde que comenzó a trabajar el Departamento de Oceanografía, en febrero de 1952, nuestras estaciones mareográficas registraron solamente otro fenómeno similar, el del 4 de noviembre de 1952. En aquella ocasión se obtuvieron registros de cuatro estaciones: La Paz, B. C., Guaymas, Son.; Acapulco, Gro. y Salina Cruz, Oax. Una relación detallada de dicho fenómeno se encuentra en la publicación del U. S. Coast & Geodetic Survey, Special Publication N° 300, "The Tsunami of November 4, 1952 as Recorded by Tide Stations".

EL "TSUNAMI" DEL 9 DE MARZO DE 1957: Este fenómeno fue registrado por siete estaciones: Ensenada, B. C.; La Paz, B. C.; Mazatlán, Sin.; Manzanillo, Col.; Acapulco, Gro.; Salina Cruz, Oax. y por la recién instalada estación de Isla Socorro, del grupo de las Islas Revillagigedo. En cambio, las estaciones de Guaymas, Son. y Topolobampo, Sin., en el Golfo de Cortés, no registraron nada. El registro obtenido del mareógrafo de La Paz, B. C., no es muy claro y poco se puede sacar de él. Del puerto de Manzanillo, Col., tenemos solamente el principio y el fin del fenómeno, por razón de que el aparato sufrió una descompostura mecánica no debida a la marejada que se trataba de registrar.

VELOCIDAD DE LAS ONDAS: Las velocidades de las ondas, calculadas a partir de los datos mareográficos sacados de los registros de las diferentes estaciones, simplemente confirman lo que ya se sabía acerca de su transmisión. Ya que la velocidad depende de la profundidad de mar, según $v = \sqrt{gh}$ donde "g" es la aceleración de la gravedad y "h" es la profundidad del agua, las ondas de un "tsunami" se propagan con velocidades variables, decrecientes al acercarse a la costa y crecientes al pasar sobre las grandes fosas y profundidades oceánicas.

Por otra parte, sólo Ensenada, B. C., Isla Socorro y en cierto modo Manzanillo, Col., están ligadas al epicentro por una trayectoria de círculo máximo. Para todas las demás estaciones se consideró un "camino probable", estimado a "grosso modo" tomando en cuenta los accidentes geográficos y las distintas profundidades del océano, según los mapas batimétricos a nuestra disposición. El camino así estimado puede apartarse bastante de la realidad, aún para el caso de Ensenada o Isla Socorro, puesto que la trayectoria de la onda inicial puede desviarse del círculo máximo debido a mayores profundidades adyacentes, a la acción de difracción de las islas, a la entrada en los golfos o bahías y a otras causas no determinadas.

Por las razones citadas, damos para todas las estaciones las velocidades medias calculadas según una trayectoria por círculo máximo y según un camino probable, estimado como se ha dicho ya.

VELOCIDADES CALCULADAS PARA DIVERSAS PROFUNDIDADES: La variación de las velocidades de un "tsunami" en función de la profundidad del mar puede observarse en la Tabla N° 1, calculada según la ecuación en el epígrafe anterior.

PERIODO Y LONGITUD DE ONDA: Ambas características son difíciles de determinar, debido a las dificultades que existen para leer los mareogramas con exactitud.

El papel de nuestros instrumentos avanza unos 25 mm. por hora: un desplazamiento de un milímetro en la marca horaria, cosa fácil de obtener cuando la punta del lápiz está roma o cuando la puntilla del lapicero se mueve por cualquier causa, implica un error del orden de dos minutos.

En algunos de nuestros puertos (Acapulco, Salina Cruz, Manzanillo) se presentan a menudo fenómenos de reflexiones e interferencias (seiches) que ocasionan que los períodos de las ondas, una vez establecido el fenómeno, no correspondan a la realidad. Damos por este motivo el período de la pri-

mera onda (tiempo transcurrido entre las dos primeras crestas) y el período medio de todas las ondas observadas.

Las longitudes de onda, muy largas para ser observadas visualmente en mar abierto, pueden calcularse a partir del período inicial.

DURACION Y AMPLITUD DE LAS OSCILACIONES:

Las oscilaciones debidas al terremoto del 9 de marzo de 1957 se prolongaron durante muchas horas en todas las estaciones. En algunas, debido a la presencia de seiches, es difícil determinar el momento en que terminaron. No tenemos, por otra parte, informes de observaciones visuales, excepto para la Isla Socorro, pues nuestros observadores atienden sus aparatos únicamente una vez al día.

Además, nuestro sistema de alertas para el Año Geofísico Internacional no funcionaba todavía y los observadores no pudieron, por esa causa, ser advertidos a tiempo.

La amplitud de las oscilaciones producidas no fue grande en modo alguno y en ninguna estación llegó a alterar la curva general de la marea. Así fue como en ninguno de nuestros puertos de la Costa del Pacífico se produjeron daños en las obras, pérdidas de vidas, o accidentes a las embarcaciones que navegaban.

La amplitud mayor observada ocurrió en Ensenada, B. C. con 3.3 pies en una sola onda.

Los informes de los miembros mexicanos de la expedición oceanográfica SIGRE (Instituto Oceanográfico Scripps

e Instituto de Geofísica) indican que los infantes de marina que estaban bañándose hacia las 5 y media de la tarde (hora del meridiano 105) del día 9 de marzo tuvieron que salir del agua precipitadamente, debido a la llegada de fuertes olas de marejada.

Un grupo de geólogos de la expedición informó haber observado amplitudes del orden de cuatro o cinco metros, con períodos de cinco a siete minutos, en una pequeña bahía. Trataban ellos de llenar de agua potable sus cantimploras en un pequeño manantial entre las rocas, a la orilla del mar. La fuente era cubierta y descubierta alternativamente por la marejada, impidiendo la recolección del agua. El dato de la amplitud parece exagerado, pero debe de tomarse en cuenta que no se hicieron medidas de ninguna especie y que el agotamiento de los geólogos después de un día entero sin agua bajo el sol tropical no les permitía observar imparcialmente un fenómeno que, por otra parte, no esperaban.

En Ensenada, Salina Cruz e Isla Socorro, la duración del fenómeno fué prácticamente la misma: unas 65 horas. Las tres estaciones pueden considerarse como de mar abierto. La primera está en una bahía abierta más o menos en la dirección de la trayectoria de las ondas; la segunda está en un puerto artificial erigido en una costa sin accidentes y la tercera está en una isla, en un lugar poco protegido. Las demás estaciones, en cambio, se encuentran en bahías protegidas cuya forma hace posible que las masas de agua entren en resonancia, prolongando la duración del fenómeno.

TABLA NUM. 1

Velocidad calculada de las ondas a diversas profundidades.
(Profundidades h en metros y velocidades v en nudos)

h	v	h	v
5	13.6	1000	192.6
10	19.3	1500	235.9
15	23.6	2000	274.4
20	27.2	2500	304.6
25	30.5	3000	333.7
50	43.1	3500	360.4
100	60.9	4000	385.3
200	86.2	5000	430.8
500	138.2	6000	471.9
		9100	581.1

La profundidad de 9100 m. corresponde a 5000 brazas, que es frecuente en las grandes fosas oceánicas vecinas a nuestras costas.

TABLA NUM. 2

Coordenadas Geográficas, tiempo de llegada del meridiano 90 W, período medio en minutos y duración total en horas y décimos de hora.

	Latitud	Longitud	Hora			T medio	Duración Total
			d	h	m		
Ensenada B. C.	31°51'10" N	116°38'09" W	9	15	16	16 m	66.5 h
La Paz, B. C.	24°09'41" N	110°20'44" W	10	0	26	(1)	31.5 h
Mazatlán, Sin.	23°11'55" N	106°25'20" W	9	17	45	14 m	71.6 h
Manzanillo, Col.	19°03'15" N	104°19'46" W	9	18	05	7 m	71.0 h
Acapulco, Gro.	16°50'26" N	99°54'44" W	9	19	13	10 m	77.5 h
Salina Cruz, Oax.	16°09'37" N	95°12'11" W	10	03	28	16 m	63.5 h
Isla Socorro	18°46'30" N	110°58'00" W	9	18	15	7 m	64.5 h

(1) El registro de La Paz es difícilmente legible.

TABLA NUM. 3

Distancia del epicentro (Km) y velocidad de las ondas (nudos).

	Por círculo máximo		Por camino más probable	
	Distancia	Velocidad	Distancia	Velocidad
Ensenada, B. C.	5165 Km	405 nudos	5165 Km	405 nudos
La Paz, B. C.	6201	214.9	6700	232
Mazatlán, Sin.	6623	344	6740	350
Manzanillo, Col.	7043	392	7050	393
Acapulco, Gro.	7536	376	7700	384
Salina Cruz, Oax.	7921	224	8200	232
Isla Socorro	6601	360	6601	360

TABLA NUM. 4

Onda inicial: período en minutos, altura y amplitud en pies.

	T inicial	subida inicial	bajada inmediata	amplitud
Ensenada, B. C.	15 min.	1.1 pies	0.8 pies	1.9 pies
La Paz, B. C.	20 min.	0.2 pies	0.1 pies	0.3 pies
Mazatlán, Sin.	34 min.	0.3 pies	0.2 pies	0.5 pies
Manzanillo, Col.	15 min.	0.6 pies	0.4 pies	1.0 pies
Acapulco, Gro.	34 min.	0.5 pies	0.5 pies	1.0 pies
Salina Cruz, Oax.	20 min.	0.8 pies	0.6 pies	1.4 pies
Isla Socorro	7.5 min.	0.2 pies	0.2 pies	0.4 pies

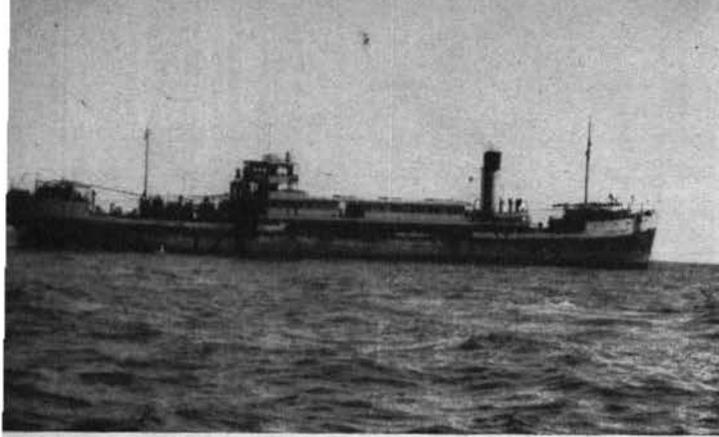
TABLA NUM. 5

Máximos de la marejada. Amplitud en pies. Hora del Meridiano 90°W

	Comienzo			Duración horas	Amplitud de una onda	Máxima total
	d	h	m			
Ensenada, B. C.	9	18	57	19	3.3	3.9
La Paz, B. C.	(1)			(1)	0.6	0.6
Mazatlán, Sin.	10	03	47	34	0.8	1.0
Manzanillo, Col.	(2)			17?	1.0	1.1
Acapulco, Gro.	10	03	38	39	2.3	2.4
Salina Cruz, Oax.	10	06	31	28.5	1.3	1.4
Isla Socorro	10	02	45	3.8	3.1	3.1

(1) El registro de La Paz es difícilmente legible.

(2) El registro de Manzanillo da únicamente el principio y el final del fenómeno por defectos del instrumento.



Draga "PRESIDENTE ALEMAN", de la Wm. Simons & Co. Ltd., de autopropulsión. Tonelaje bruto: 4,000 Ton. Succión: 33". Capacidad de la tolva: 2,500 m³. Velocidad: 10 nudos.

LOBNITZ & CO. LTD.
RENFREW, SCOTLAND

Wm. SIMONS & CO. LTD.
RENFREW, SCOTLAND

FLEMING & FERGUSON LTD.
PAISLEY, SCOTLAND

MORRIS DREDGE CO. INC.
NEW YORK

FERGUSON BROS. (Port Glasgow) LTD
PORT GLASGOW, SCOTLAND.

VARADEROS de la
CRANDALL ENGINEERING CO.
BOSTON, MASS.

REPRESENTANTE EXCLUSIVO:

JOSE M. S. DE ANTUÑANO

AV. INSURGENTES SUR No. 1605

MEXICO 20, D. F.

TELEFONOS: 24-46-28 24-46-29 24-46-30

La Flota de Dragado "LOBNITZ" propiedad de la Secretaría de Marina es FACTOR DECISIVO en la ejecución del dragado en los Litorales Nacionales, como realización del Programa de Progreso Marítimo que lleva a cabo el actual Gobierno del Poder Ejecutivo Federal Mexicano.

DRAGA "CAMPECHE" de autopropulsión. Tonelaje bruto: 1,832 Tons. Succión: 20". Capacidad de la tolva: 800 m³. Velocidad: 8.75 nudos.

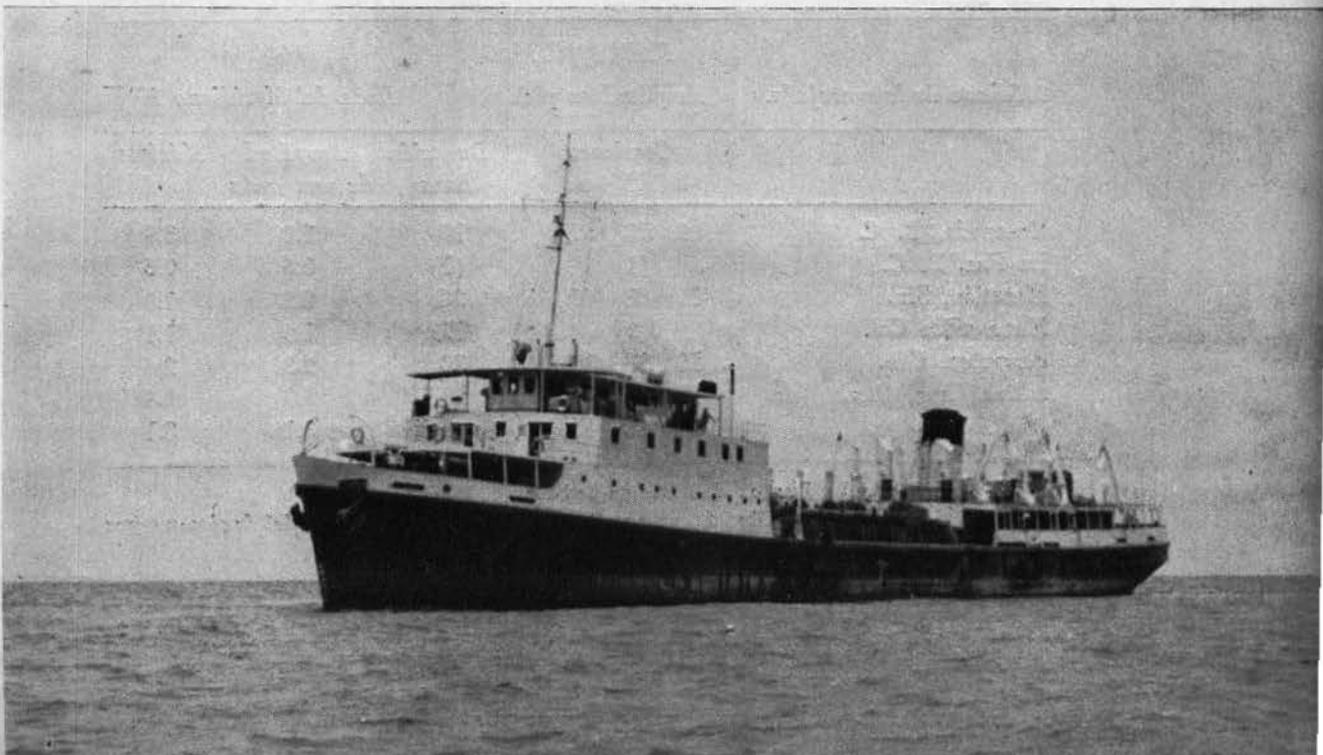
DRAGA "COATZACOALCOS" de autopropulsión. Sistema Universal. Tonelaje bruto: 1,768.50 Tons. Succión: 20". Capacidad de la tolva: 882 m³. Velocidad: 8 nudos.

DRAGA "TAMPICO" estacionaria. Tonelaje bruto: 861.18 Tons. Succión: 20". Longitud Máxima de descarga: a 1,200 m. a 3 m. de altura.

DRAGA "TUXPAN" de autopropulsión. Sistema Universal. Tonelaje bruto: 1,747 Tons. Succión: 20". Capacidad de la tolva: 882 m³. Velocidad: 8 nudos.

DRAGA "VERACRUZ" de autopropulsión. Tonelaje bruto: 1,749 Tons. Succión: 20". Capacidad de la tolva: 882 m³. Velocidad: 8 nudos.

DRAGA "CAMPECHE".



PRINCIPIOS DE MECANICA DE SUELOS DESDE EL PUNTO DE VISTA GEOLOGICO

Traducción del ING. JESÚS TORRES OROZCO.

Por CLIFFORD A. KAYE.

Geólogo del Servicio Geológico de los Estados Unidos

La mecánica del suelo, o estudio de las propiedades mecánicas de materiales terrosos no consolidados, es uno de los más recientes y promisoros, que constituyen el objeto de las ciencias que limitan y definen el dominio cuantitativo de la ingeniería y el reino cualitativo de la geología. "Suelo", con el sentido que se le da en mecánica de suelos, no es tan sólo la capa superficial, rica en materia orgánica que interesa al agrónomo o al geólogo. El alcance de esa palabra, se ha ensanchado hasta incluir todos los materiales terrosos, granulares, que no caben en la designación de "roca fija". Sedimentos no consolidados, regolita y roca en mantos, independientemente de la proximidad a la superficie, se clasifican como "suelo".

Aunque hace algunas décadas, la mecánica de suelos fue solamente una especialización académica, en la tecnología dispersa de la ingeniería civil, ha llegado rápidamente a convertirse en una de las más indispensables auxiliares de la ingeniería moderna.

En ese tiempo de evolución, ha llegado a reemplazar casi completamente los métodos empíricos que tradicionalmente habían sido empleados para proyectar cimentaciones, muros de sostenimiento, taludes de tierra, diques y subrasantes de caminos. Como parte de esta nueva actividad de la ingeniería, se han desarrollado técnicas de un alto grado de refinamiento, en investigaciones de localización de obras y métodos de muestreo de suelos, hasta el grado de que los laboratorios de prueba de suelos, surgen en todas partes del mundo.

La mecánica de suelos ya ha ejercido una gran influencia en la geología. Muchos ingenieros geólogos, en la actualidad están obligados a determinar cuantitativamente las propiedades mecánicas de sedimentos no consolidados y como consecuencia, los geólogos están desarrollando un interés activo en la mecánica de suelos. Esto sucede así ante todo como consecuencia de la estrecha colaboración entre la geología y la ingeniería, que caracteriza a un sector considerable de la planeación de obras de ingeniería, que exige que ambos grupos profesionales, hablen el mismo idioma y planteen los mismos problemas, en términos semejantes. Sin embargo, un hecho menos reconocido por los geólogos es que la mecánica de suelos, puede ser de gran valor en otros campos de la investigación puramente geológica. Se han desarrollado medios por los ingenieros, que pueden usar

provechosamente los geólogos, en problemas tales como la estimación del espesor primitivo de bancos de arcilla, las condiciones críticas de inestabilidad en los deslizamientos de tierra y las presiones activas necesarias, para producir esfuerzos cortantes y fallas en los suelos. Pero tal vez el máximo valor que la mecánica de suelos representa para la geología, es la introducción de conceptos mecánicos en el pensamiento geológico. La técnica de carácter mecánico, ha alcanzado un alto grado de avance en mecánica de suelos. El geólogo debe estar capacitado para extender esos métodos a problemas de "roca fija" y por consecuencia a su vez, derivar un entendimiento más refinado de la naturaleza e intensidades de los esfuerzos en materiales terrosos.

Como contrapartida, es evidente que en esta etapa de su desarrollo, la mecánica de suelos necesita recurrir a la sensibilidad del geólogo, para establecer inteligentemente las variaciones de los materiales terrosos. Más aún, hay un reconocimiento creciente del hecho que consiste en que el desarrollo de la mecánica de suelos, espera la solución de algunos problemas que conciernen a las propiedades fundamentales de los suelos, que caen en un terreno común entre la geología y la ciencia del suelo. Tomando en cuenta las necesidades comunes que se señalan, no está fuera de la realidad, esperar una estrecha armonía, en un futuro próximo, entre la geología y la mecánica de suelos, por consiguiente, se considera este artículo, como un propósito definido, para despertar la curiosidad del geólogo, por adentrarse en la mecánica del suelo. Al final se hará figurar una lista de referencias, sobre el tópico de que se trata, para aquellas personas, que de un modo formal, deseen introducirse en esta rama del conocimiento técnico.

QUE ES MECANICA DE SUELOS

La apreciación cuantitativa de las relaciones esfuerzo-deformación, cuando se trata de suelos, es trabajo de ingeniería, es el objeto de la mecánica de suelos, o bien para citar las palabras del Profr. Terzaghi (1943, p. 1.) "Mecánica de Suelos es la aplicación de las leyes de la mecánica y la hidráulica a problemas de ingeniería que conciernen a sedimentos y otras acumulaciones de partículas sólidas, no consolidadas y originadas por la desintegración mecánica o química de rocas, independiente-

mente de que esas acumulaciones tengan o no mezcla de constituyentes orgánicos".

La investigación de los principios básicos de la mecánica de suelos, es la extensión lógica del interés del ingeniero por la resistencia de materiales. La resistencia y constantes elásticas del acero y el concreto por ejemplo, se han determinado desde hace tiempo, con precisión satisfactoria; este conocimiento capacita a los ingenieros a proyectar estructuras a la vez resistentes y con alto grado de economía, con el uso de esos materiales. A consecuencia de que los suelos forman parte integrante de muchas estructuras, bien sea como cimiento o como material de construcción, se comprende que el proyecto estructural moderno de este tipo, debe incluir un análisis del suelo; sin embargo, de todos los materiales de construcción importantes, el suelo es el único que, debido a su complicada estructura y a su variabilidad, no puede ser reducido a valores numéricos simples y de aplicación universal; esto es evidente, cuando se contempla el carácter complejo de los factores que afectan el comportamiento del suelo. La mecánica de suelos, ciertamente debe incluir consideraciones tales como compresibilidad, rigidez, permeabilidad y las que conciernen a propiedades elásticas y plásticas. Todavía más, la naturaleza anisotrópica de muchos suelos y la dificultad para derivar una expresión que interprete las desviaciones con respecto a la homogeneidad, complican más aún cualquier intento de reducir las propiedades del suelo a términos simples.

Tal fue sin embargo, el problema inicial de la mecánica de suelos, se trataba de decidir: primero, si era posible alguna forma de reducción y en segundo término, cómo podría hacerse esa reducción, fuere o no, de carácter simple. El problema, por sí sólo, se desarrolló en las siguientes interrogantes. 1) ¿Qué propiedades del suelo, afectan su comportamiento mecánico? 2) ¿Cómo pueden medirse esas propiedades? 3) ¿Cuál es la distribución de una masa de suelo? y 4) ¿Cómo actúan los suelos, cuando se los somete a la acción de esfuerzo? Lo que se necesita, en resumen, es un conocimiento de las relaciones esfuerzo-deformación, en cualquier masa de suelo.

Todos los suelos están formados por un sistema de tres fases: sólidos, agua y gases. Una interpretación completa del suelo, implica establecer la interacción de las tres fases. Aunque hay excepciones notables, puede decirse que la mecánica de suelos, concierne principalmente a los rasgos salientes de la interacción señalada o a las propiedades de los agregados, de los suelos. Investigaciones relativas a propiedades de cada fase individual y en particular a propiedades de la fase granular o sólida, se llevan a cabo destacadamente por la mineralogía, la sedimentación y la física y química del suelo.

PRINCIPIOS DE MECANICA DE SUELOS

GENERALIDADES. Los problemas de ingeniería, que caen dentro del campo de la mecánica de suelos, en-

vuelven diversas condiciones de éstos, que permiten agruparlos en tres categorías: 1) aquellos en que la fatiga excesiva, produce falla o ruptura del suelo, 2) los que corresponden a condición en la que, bajo fatiga moderada se produce tan sólo deformación del suelo y 3) problemas en que la permeabilidad del suelo es factor importante. (Véase tabla 1). Estos problemas pueden clasificarse posteriormente en aquellos en que las propiedades hidráulicas (condición del agua en los poros) desempeña el principal papel y aquellos en que la resistencia total del suelo, está afectada, esto es, problemas en los que tanto la fase sólida como la líquida, del sistema, son de importancia decidida.

Todos los suelos se consideran, en la teoría mecánica de ellos, como agregados granulares que consisten en partículas sólidas discretas y vacíos interpuestos. Las partículas sólidas, se soportan mutuamente; cada grano, está presionado y mantenido en su lugar, por los que lo rodean. Los huecos, o espacios porosos de los suelos, generalmente están llenos de agua, aire y excepcionalmente de otros gases. Por abajo del nivel hidrostático, los huecos están totalmente llenos con agua, exceptuando los gases en disolución o los encerrados en "trampas".

La naturaleza granular de la estructura del suelo, se encuentra por igual en arcillas, limos, arenas y gravas; sin embargo el concepto granular simple, se complica en las arcillas, pues es bien sabido que en los suelos coloidales, el límite entre los granos sólidos y los vacíos que contienen materia fluida, no está definido en forma clara. La presencia de capas relativamente grandes de moléculas de agua, en estado de absorción, sobre la superficie de coloides arcillosos, introduce fuerzas, en el sistema del suelo que no pueden explicarse fácilmente en función de un suelo granular de constitución ideal.

Muchos suelos están dotados de resistencia al esfuerzo cortante, muy apreciable; en los de estructura granular gruesa o los que no presentan cohesión importante, el origen de esa resistencia, es la fricción desarrollada en los puntos de contacto de los granos; mientras mayor sea la presión entre las partículas del suelo, mayor es la fuerza necesaria para desplazar un grano con relación a otro.

La importancia de la fricción intergranular sobre la resistencia del suelo, puede ser demostrada, por un sencillo experimento de laboratorio. Un recipiente de hule se llena con arena suelta y se puede observar claramente, a la arena desplazarse con facilidad bajo la acción de fuerzas débiles, como las que puede ejercer un dedo; sin embargo, cuando se aplica una pequeña bomba de vacío al recipiente y se extrae el aire, se ve que la masa arenosa adquiere una rigidez sorprendente, se encontrará que resiste no sólo al esfuerzo ejercido por un dedo, sino que es capaz también de soportar el peso de un libro voluminoso, colocado sobre la arena. Este súbito desarrollo de resistencia, es el resultado, de la presión intergranular incrementada en la arena, que se transmite por los granos de ella y llega aún a equilibrar la presión de la atmósfera, que está actuando sobre la

TABLA Nº 1
LOS PROBLEMAS PRINCIPALES DE LA MECANICA DE SUELOS

	PROPIEDADES DEL SUELO	
	Propiedades de Resistencia	Propiedades Hidráulicas
Problemas de estabilidad	Estabilidad de taludes, determinación de la altura crítica, de taludes, en cortes, terraplenes, etc. Presiones del suelo, predicción de la magnitud y distribución de las presiones del suelo, sobre muros, ademes y otras estructuras de contención.	Esfuerzos de filtración.
Problemas de deformación	Capacidad de soporte, determinación de la capacidad de trabajo de soporte, de cimientos y pilotes. Asentamiento, deformación elástica y plástica, del suelo, por abajo de cimientos, pilotes y otras cargas concentradas.	Consolidación, compresión del suelo, por cargas externas o presión capilar debida a extrusión del agua de los poros.
Problemas de permeabilidad		Permeabilidad, cálculo del gasto de agua, a través del cuerpo de presas, diques, y terraplenes naturales o a través del subsuelo, de estructuras que soporten agua.

cara externa del recipiente. Las presiones intergranulares desarrolladas en el experimento descrito, son aproximadamente de la misma magnitud, que las que corresponden a la arena seca depositada subterráneamente a 20 pies de profundidad, pues en esas condiciones el peso de la sobrecarga soportada por la arena, es aproximadamente igual a la carga representada por la presión atmosférica, en el experimento descrito.

Este experimento demuestra por otra parte, una importante propiedad del suelo, o sea que los esfuerzos en los fluidos que llenan los poros, ejercen un efecto directo sobre la resistencia del suelo; en realidad la resistencia de un suelo, se afecta por todos los esfuerzos, ejercidos sobre el sistema que lo constituye. Esta interdependencia puede ser establecida sencillamente en el laboratorio, en otro experimento. El aparato consiste en un tanque que contiene arena suelta; se vierte agua en el tanque, hasta rebasar el nivel de la arena. Cuando se intenta practicar una perforación en la arena sumergida, fuertemente inclinada en la excavación, la arena fluye de todos lados y los taludes adquieren inmediatamente un pequeño ángulo de reposo. Por otra parte, cuando se expulsa el agua a través de un orificio en el fondo del tanque, se encuentra que es fácil lograr una excavación con paredes de gran inclinación y si se procede cuidadosamente, se puede aún lograr una cara vertical. Por último, si se invierte el sentido de la circulación del agua y ésta se inyecta entre la arena hacia arriba, permitiendo que el excedente se vierta por encima del tanque, la

arena se hace movediza. Esto se advierte por el hecho de que un peso ligero, que se podría soportar previamente al experimento, en la superficie de la arena, después de él, se sumerge en ella.

La explicación de estos tres estados de resistencia inter-relacionados, reposa en el efecto que los fluidos de los poros ejercen sobre la presión intergranular. La fricción del agua, que tiene movimiento hacia abajo, sobre los granos de arena actuó como un esfuerzo adicional hacia abajo y aumenta así la presión intergranular; el incremento resultante en resistencia, se manifestó por las fuertes pendientes que pudieron mantenerse en la arena. Por el contrario, el agua de los vacíos, en su movimiento ascendente, produjo el mismo efecto de fricción, pero en sentido inverso; los esfuerzos hacia arriba, así inducidos, tendieron a compensar el efecto de los esfuerzos gravitatorios. Si el agua se moviera hacia arriba con una velocidad suficientemente grande, los granos de arena quedarían en suspensión como sedimento y se arrastrarían fuera de la parte alta del tanque.

Además de la fricción intergranular, la cohesión es otra propiedad que contribuye directamente a la resistencia al esfuerzo cortante de los suelos. Como es bien sabido, es inútil tratar de modelar un castillo de arena en una playa seca; pero la misma arena, cuando está humedecida, puede forjarse en paredes casi verticales y torrecillas. La arcilla, por otra parte, puede moldearse en paredes verticales y aún en colgaduras de forma intrincada; aún más, la arcilla seca, mantiene su forma y,

a diferencia de la arena, desarrolla gran resistencia. Esta capacidad de los granos de suelo, para mantenerse unidos, cuando no se los soporta, se denomina cohesión.

La cohesión puede originarse por gran número de condiciones en un suelo. Por ejemplo, la cohesión en la arena de playa, cuando se la humedece, es el resultado de tensiones capilares, mientras que la que revela la arcilla, se debe asignar a la ligazón desarrollada entre capas de absorción formadas por moléculas de agua orientadas sobre la superficie de las partículas de arcilla. La cementación, en algunas de sus formas, puede también considerarse como una manera de manifestarse la cohesión.

Es evidente por consecuencia que la resistencia al esfuerzo cortante, en los suelos, es la suma de dos magnitudes cohesión y fricción intergranular. Esta afirma-

ción fue hecha por Coulomb (1776) y la resumió en la ecuación, que es clásica en la teoría mecánica:

$$S = c + ntang \phi$$

en la que "s" es la resistencia al esfuerzo cortante, según un plano cualquiera, "c" representa la cohesión, "n" es la presión normal al plano y ϕ el ángulo de fricción interna; es una expresión de las características de fricción del material considerado. Ahora, se sabe que la validez de esta ecuación es algo limitada. La relación entre "s" y "n" para suelos con cohesión, es más complicada, que lo indicado por la anterior ecuación.

(continuará).



Maquinaria y Equipos

De la Miyar

Especialistas en techado y estructuras de Aluminio

Motores Diesel y eléctricos

Plantas de luz

Equipo eléctrico

Maquinaria maderera

Cables flexibles

Bombas y Clorinadores

**ASISTENCIA TECNICA A CARGO
DE INGENIEROS**

*Madero N° 129
Apartado 272*

*Tels. 35-60 y 39-68
Veracruz. Ver.*

"TREBOL"

CIA. CONSTRUCTORA, S. A.

Construcciones en General

OBRAS PORTUARIAS

CAMINOS

EDIFICIOS

Técnica y Responsabilidad

Ing. Francisco Rodríguez Cano

Gerente

Tel. 11-92-22

Huatusco 24-A

México, D. F.

**TECNICA URBANIZADORA
Y CONSTRUCTORA**

"AMERICA", S. A.

Obras Portuarias, Urbanizaciones,
Caminos-Puentes, Pavimentos
Edificios.

Tels.: 14-37-31 y 14-68-84

Sinaloa N° 124

México 7, D. F.

**FABRICA DE MOSAICOS
EL BALUARTE, S. A.**

MOSAICOS, AZULEJOS Y SANITARIOS

*Comisiones y Compraventa de Materiales de
Construcción en General*

Lafragua N° 160
Apartado 552

Tels. 24-55 y 21-67
Veracruz, Ver.

REFACCIONES AUTOMOTRICES

Rogelio Calleja y Cia., S. de R. L.

ESPECIALIDAD EN LINEA FORD

Av. 5 de Mayo N° 241

Tel. 25-60

Veracruz, Ver.

ESPECIAL ATENCION
EMBARQUES C. O. D. Y
REEMBOLSO

TELEFONO 35-51
APARTADO 222

FERRETERA DEL SUR, S. DE R. L.

CINCO DE MAYO 192
VERACRUZ, VER.

EXTENSO SURTIDO LAMINA NEGRA
PLOMERIA EN GENERAL

GERENTE: CAMILO REQUEJO L.

SURTIDORA DE MATERIALES

Grava, arena, piedra, ladrillo, calidra.
Distribuidores de Varilla TOR ECATEPEC

Prim. N° 163

Tel. 30-72

Veracruz, Ver.

**JOSE MARTINEZ LUNA
TRABAJOS ESPECIALIZADOS
EN LA RAMA DE LA
CONSTRUCCION**



San Juan de Ulúa, Sala de Gálidos

**Altamirano Núm 125
Veracruz, Ver.**



Cia. Utah, S. A.

INGENIEROS Y CONTRATISTAS

Teléfono: 46-99-75

Paseo de la Reforma 122-501 MEXICO 6, D. F.



Movimiento de material para el relleno en la construcción de un atracadero con paredes formadas por un sistema celular de tablas metálicas y obras conexas de recubrimiento en el Puerto de Guaymas, Son.

CONTRATISTAS EN GENERAL



SISTEMA HARBORMASTER

- Mejor control de gobierno.
- Fácil mantenimiento.
- Más espacio para carga.
- Montaje fácil y económico.

Para usarse en servicio:

Costero, Bahías, Lagos, Canales, Ríos, etc., en chalanes, remolques, barcos fletados, grúas marinas, dragas, pesqueros, etc.

PROVEEDORA MEXICANA DE IMPLEMENTOS, EQUIPOS Y MAQUINARIA, S. A.

Apartado 21158

Teléfonos 10-33-83
10-33-72

Reforma Núm. 12, Desp. 103 Bis.
MEXICO, D. F.

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

FRANCISCO G. MARTINEZ

Gerente general

GERARDO GOMEZ

Representante en México, D. F.

Ing. IGNACIO MORENO GALAN

Director Técnico de las Obras

Construcción y estiba con más de 30 años
de experiencia

Oficinas Edificio "ISAURO ALFARO"
Tampico, Tamps.

ING. ANTONIO RODRIGUEZ MEJIA

CONTRATISTA

O B R A S

PORTUARIAS



CAMINOS

Oficinas Generales:

Calle 20 Núm. 162 Cd. Victoria, Tamps.

Oficinas en México, D. F.:

Pestalozzi 627 Col. Narvarte

Sección de Análisis, Costos y Cálculos

ANÁLISIS DEL COSTO DE BLOQUES DE CONCRETO CICLOPEO DE 30 TONELADAS

Formuló: Ing. JOSÉ SÁNCHEZ MEJORADA
 Revisó: Ing. HUMBERTO COS MALDONADO

VOLUMEN DEL BLOQUE

Peso de la piedra = 30,000 × 0.2 = 6,000 kilos.
 Volumen de la piedra con densidad 2.6.

$$V.P = \frac{6,000}{2.6 \times 1,000} = 2.307 \text{ m}^3.$$

Volumen del concreto 1 : 2 : 4 con densidad 2.4.
 Peso del bloque = 30,000 - 6,000 = 24,000 kilos.

$$\text{Volumen} = \frac{24,000}{2,400} = 10.00 \text{ m}^3.$$

Volumen del bloque = 10.00 + 2.307 = 12.307 m³.
 Lado del cubo 2:309 m.

PROPORCIONAMIENTO DE CONCRETO 1 : 2 : 4

CEMENTO: peso volumétrico = 1,515 kilos.
 Peso específico = 3.1.

$$\text{Volumen de áridos} = \frac{1,515}{3.100} = 0.489.$$

ARENA: peso volumétrico = 1,620 kilos.
 Peso específico = 2.7.

$$\text{Volumen de áridos} = \frac{1,620}{2,700} = 0.600.$$

GRAVA: peso volumétrico = 1,620 kilos.
 Peso específico = 2.7.

$$\text{Volumen de áridos} = \frac{1,620}{2,700} = 0.600.$$

DOSIFICACION

	Volumen aparente	Volumen de áridos
Cemento =	1.000 m ³ .	0.489
Arena =	2.000 ..	1.200
Grava =	4.000 ..	2.400
Agua =	0.620 ..	0.620
	<u>7.620 m³.</u>	<u>3.709</u>

$$\text{Partes de componentes} = \frac{7620}{3709} = 1.618.$$

$$\text{Repartidos como sigue} = \frac{1.618}{7.620} = 0.212.$$

MATERIALES

Cemento ...	1 × 0.212 × 1515 = 321 kilos	α \$ 0.25 = \$ 80.25
Arena	2 × 0.212 = 0.424 m ³	" 45.00 = " 19.08
Grava	4 × 0.212 = 0.848 m ³	" 37.35 = " 31.67
Agua	0.620 × 0.212 = 0.131 m ³	" 1.00 = " 0.13
SUMA		\$131.13

MANO DE OBRA

Se hará la revoltura con una revolvedora "REX" de un saco de 50 kilos con motor de gasolina de 10 H.P.

Volumen por vaciada de cemento de 6.42 sacos por m³.

$$\text{Volumen por saco} = \frac{1,000}{6.42} = 155.76 \text{ litros.}$$

Tiempo de revoltura 4 minutos; número de revolturas por 8 horas.

$$\frac{480}{4} = 120; \text{ rendimiento en 8 horas} = 120 \times 155.76 = 18.69 \text{ m}^3.$$

RENTA DE MAQUINARIA

Valor de la máquina = \$26,371.95.

Vida útil = 4 años de 300 días, día de 8 horas.

AMORTIZACION AL 9.5% ANUAL

$$A = \$26,371.95 \times 0.095 \times \frac{1.095^4}{1.095^4 - 1} = \$2,505.34 \times 3.283 = \$8,225.03$$

$$\text{Por día} = \frac{8225.03}{300} = \$27.42 \dots\dots\dots " \quad 27.42$$

REDITOS AL 9.5% ANUAL

$$I = 26,371.95 \times 0.095 = 2505.34$$

$$\text{Por día} = \frac{2505.34}{300} = \$8.35 \dots\dots\dots " \quad 8.35$$

REPARACIONES DE CAMPO Y TALLER AL 12%

$$T = 26,371.95 \times 0.12 = 3164.63$$

$$\text{Por día} = \frac{3164.63}{300} = \$10.55 \dots\dots\dots " \quad 10.55$$

SEGURO AL 6%

$$S = 26,371.95 \times 0.06 = 1582.32$$

$$\text{Por día} = \frac{1582.32}{300} = \$5.27 \dots\dots\dots " \quad 5.27$$

ALMACENAJE Y BODEGA AL 3%

$$B = 26,371.95 \times 0.03 = 791.16$$

$$\text{Por día} = \frac{791.16}{300} = \$2.64 \dots\dots\dots " \quad 2.64$$

$$\text{Suma parcial} \dots\dots\dots \$ \quad 54.23$$

RENTA POR DIA

Operación por día

Materiales:

Gasolina	30 litros a \$ 0.55 =	\$16.50	
Lubricantes	0.03 × 16.50 =	" 4.95	
Estopa y grasa	0.15 × 16.50 =	" 2.48	" 23.93

MANO DE OBRA

1 operador	a \$ 18.00 ..	\$ 18.00
1 oficial 1a. colador ..	" " 14.00 ..	" 14.00
1 oficial 1a. vibrador ..	" " 14.00 ..	" 14.00
8 peones	" " 12.50 ..	" 100.00

$$\text{Renta y operación por 8 horas} \dots\dots\dots \$ \quad 224.16$$

$$\text{Por m}^3. = \frac{224.16}{18.68} = 11.99$$

VIBRADOR

Renta de la máquina

Valor de la máquina = \$2,891.47

Vida útil 2 años de 300 días.

AMORTIZACION AL 9.5%

$$A = 2891.47 \times 0.095 \times \frac{1.095^2}{1.095^2 - 1} = 264.69 \times 6.03 = 1396.08$$

$$\text{Por día} = \frac{1396.08}{300} = \$5.32 \dots\dots\dots " \quad 5.32$$

REDITOS AL 9.5% ANUAL

$$I = 2891.47 \times 0.095 = 264.69$$

$$\text{Por día} = \frac{264.69}{300} = \$0.88 \dots\dots\dots " \quad 0.88$$

REPARACIONES DE CAMPO Y TALLER AL 12%

$$T = 2891.47 \times 0.12 = 346.98$$

$$\text{Por día} = \frac{346.98}{300} = \$1.16 \dots\dots\dots " \quad 1.16$$

SEGURO AL 6%

$$S = 2891.47 \times 0.06 = 173.49$$

$$\text{Por día} = \frac{173.49}{300} = \$0.58 \dots\dots\dots " \quad 0.58$$

ALMACENAJE Y BODEGA 3%

$$B = 2891.47 \times 0.03 = 86.74$$

$$\text{Por día} = \frac{86.74}{300} = \$0.29 \dots\dots\dots " \quad 0.29$$

OPERACION POR DIA

Materiales

Gasolina	4.8 × 0.55 =	\$ 2.64
Lubricantes	0.3 × 2.64 =	" 0.79
Grasa y estopa	0.15 × 2.64 =	" 0.40

$$\text{Costo por jornada máquina} \dots\dots\dots \$ \quad 12.06$$

$$\text{Por m}^3. = \frac{12.06}{18.69} = 0.65$$

NOTA.—No se incluye mano de obra por estar considerada en el vaciado.

COSTO DEL CONCRETO 1 : 2 : 4 POR M³.

Materiales	\$ 131.13
Colado	" 11.99
Vibrado	" 0.65
	<hr/>
	\$ 143.77

Costo del concreto por m ³ .	\$143.77
Costo de concreto por bloque	\$143.77 × 10.00. \$1,437.70
Piedra 2.307 m ³ . a \$40.00	" 92.28
	<hr/>
Costo del concreto ciclópeo por bloque ..	\$1,529.98

MOLDEO, DESCIMBRADO Y LIMPIA POR BLOQUE

Lado del cubo 2.309 m.	
Superficie madera de 2" del molde:	
2.309 × 2.309 × 2	= 10.66 m ² .
2.409 × 2.409 × 3	= 17.40 m ² .
	<hr/>
	28.06 m ² .
Refuerzos de 0.10 × 112.24	= 11.23
Suma	39.29 m ² .
Pérdidas por sierra y arriostamientos 8% de 39.29	3.14
	<hr/>
	42.43 m ² .
Madera	Pies de tablón 42.43 ×
	× 10.7639 × 2"
	= 456.71
Clavo	42.43 × 0.100 = 4.23 kilos
Alambre	42.43 × 0.350 = 14.85 kilos

MATERIALES

Madera	456.71 P.T.A. a \$ 1.60 = \$ 730.74
Clavo	4.23 kilos " " 3.50 = " 14.81
Alambre	14.85 kilos " " 3.50 = " 31.98
	<hr/>
Suma	\$ 797.53

MANO DE OBRA

CONSTRUIR EL ENCOFRADO:

Carpintero	42.43 × 0.40 horas = 18 horas
Ayudante	42.43 × 0.40 horas = 18 horas

ARMAR EL ENCOFRADO:

Carpintero	42.43 × 0.30 = 12.73 horas
Ayudante	42.43 × 0.30 = 12.73 horas

DESARMAR EL ENCOFRADO:

Carpintero	42.43 × 0.05 = 2.12
Ayudante	42.43 × 0.05 = 2.12

LIMPIAR EL ENCOFRADO:

Carpintero	42.43 × 0.10 = 4.24
Ayudante	42.43 × 0.10 = 4.24

MANO DE OBRA POR MOLDEO DE BLOQUE

1 Maestro carpintero	$\frac{37 \times 21.35}{8} = \$ 98.74$
1 Carpintero	$\frac{37 \times 14.65}{8} = " 69.00$
	<hr/>
	\$ 167.74

Materiales	\$ 797.43
Mano de obra	" 167.74
	<hr/>
Suma	\$ 965.17

EL MOLDE SE EMPLEA 20 VECES

$$\text{Por bloque} = \frac{965.17}{20} = 48.25$$

COSTO POR BLOQUE

Concreto ciclópeo	\$ 1,529.98
Moldeo	" 48.25
	<hr/>
	\$ 1,578.23

Costo directo del bloque de concreto ciclópeo de 30,000 kilos con proporción 1 : 2 : 4 con el 20% de piedra de 50 kilos: \$1,578.23.

México, D. F., a 15 de junio de 1956.

Sección Informativa

BOLETIN MAREOGRAFICO

A cargo del Ing. JORGE BECERRIL NUÑEZ

INSTITUTO DE GEOPISICA U.N.A.M.
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA
BOLETIN MAREOGRAFICO

COSTA DEL PACIFICO

ESTACION	MES	NIVEL MEDIO DEL MAR		NIVEL DE MEDIA MAREA		PLEAMAR MAXIMA			BAJAMAR MINIMA			AMPLITUD MAXIMA EN UN DIA			AMPLITUD MAXIMA ABSOLUTA	
		Pies	Metros	Pies	Metros	Día	Pies	Metros	Día	Pies	Metros	Día	Pies	Metros	Pies	Metros
SALINA CRUZ, OAX.	MAR.	4.280	1.304	4.287	1.307	18, 19	7.3	2.225	18	1.9	0.579	18	5.4	1.646	5.4	1.646
ACAPULCO, GRO.	MAR.	4.454	1.358	4.442	1.354	10	6.4	1.951	10	2.2	0.670	10	2.2	0.670	4.2	1.280
MANZANILLO, COL.	MAR.	6.481	1.975	6.472	1.973	13,15,16	8.1	2.469	12	4.5	1.372	13	3.6	1.097	3.6	1.097
MAZATLAN, SIN.	MAR.	6.798	2.072	6.796	2.071	14,15,16	9.5	2.896	17	4.1	1.250	17	5.4	1.646	5.4	1.646
LA PAZ, B. C.	MAR.	5.405	1.647	5.457	1.663	18, 19	7.5	2.286	12	3.2	0.975	13, 14	3.9	1.189	4.3	1.311
TOPOLOCAMPO, SIN.	MAR.	4.828	1.472	4.839	1.475	16	7.4	2.256	12, 13	2.4	0.732	14	4.7	1.432	5.0	1.524
GUAYMAS, SON.	MAR.	7.578	2.310	7.514	2.290	19	9.4	2.865	12	5.5	1.676	12	3.3	1.006	3.9	1.189
ENSENADA, B. C.	MAR.	5.061	1.542	5.055	1.541	18	8.6	2.621	12,13,14	1.6	0.488	14, 18	5.7	1.737	7.0	2.134

COSTA DEL GOLFO

ESTACION	MES	NIVEL MEDIO DEL MAR		NIVEL DE MEDIA MAREA		PLEAMAR MAXIMA			BAJAMAR MINIMA			AMPLITUD MAXIMA EN UN DIA			AMPLITUD MAXIMA ABSOLUTA	
		Pies	Metros	Pies	Metros	Día	Pies	Metros	Día	Pies	Metros	Día	Pies	Metros	Pies	Metros
TAMPICO, TAMPS.	MAR.	1.464	0.446	1.448	0.441	17	2.7	0.823	11, 12	0.2	0.060	19	2.2	0.670	2.5	0.762
VERACRUZ, VER.	MAR.	4.660	1.420	4.623	1.409	21, 24	5.7	1.737	13	3.4	1.036	21	2.2	0.670	2.3	0.701
ALVARADO, VER.	MAR.	4.857	1.480	4.830	1.472	7	5.8	1.768	13, 21	3.8	1.158	21	1.8	0.549	2.0	0.610
COATZACOALCOS, VER.	MAR.	5.993	1.827	5.973	1.820	11, 21	6.9	2.103	11,13,20	5.0	1.524	11	1.9	0.579	1.9	0.579
C. DEL CARSEN, CAMP.	MAR.	4.937	1.505	4.889	1.490	24	6.3	1.920	11	3.6	1.097	25	2.2	0.670	2.7	0.823
PROGRESO, YUC.	MAR.	3.877	1.182	3.856	1.175	21, 24	5.6	1.707	9,10,21,27	2.5	0.762	21	3.1	0.945	3.1	0.945

Dr. J. Merino y Coronado
Jefe del Departamento de Oceanografía



Estado en que quedó la estructura del edificio en construcción en la esquina de Antonio Caso y Fernando Ramírez, a causa del temblor que sacudió a esta capital recientemente.



C. Secretario de Marina, Director General de Obras Marítimas, Ingenieros y Jefes de la Octava Zona Naval, inspeccionando el Astillero de Icacos, Acapulco, Gro., y los daños causados por el terremoto del 28 de julio próximo pasado.

NOTAS VARIAS

INAUGURACION DE LAS NUEVAS OFICINAS DE NUESTRA REVISTA

El día 17 de este mes nuestra Revista Técnica "OBRAS MARITIMAS" inauguró sus nuevas oficinas.

Con este motivo fué ofrecido un lunch en donde reinó la cordialidad y el optimismo de todos los que tan entusiastamente colaboran en este joven y brillante órgano de difusión técnica; se hicieron votos porque este nuevo paso de progreso redunde en favor de los ideales que son nuestra bandera y que no son otros que resolver problemas del plan de Progreso Marítimo de México, interesando en estos problemas a los profesionistas mexicanos y al público en general.

Todos los presentes elogiaron el buen gusto que tuvieron para disponer esta sencilla y alegre reunión las Sritas. Celia Calderón Sosa, Ma. Elena Celayo, María de la Luz García Romero y Ma. Teresa Sánchez Mejorada, quienes amablemente se sirvieron fungir como anfitrionas.



Ingeniero Roberto Mendoza Franco, Director de esta Revista, con algunos de los miembros del cuerpo de redactores de la misma, durante la inauguración de nuestras nuevas oficinas.

Palacio de Gobierno del progresista Estado de Veracruz, en la bella Ciudad de Jalapa.



VIAJE DE ESTUDIO A EUROPA

Ingenieros de la Dirección General de Obras Marítimas, asistieron al Congreso Internacional de la I. C. H. C. A. que se verificó en el puerto de Hamburgo del 10. al 4 de julio y al Congreso de la A. I. P. C. N. efectuado en la Ciudad de Londres del 8 al 15 del mismo mes.

Posteriormente los ingenieros que integraron la delegación mexicana, hicieron un recorrido por los principales puertos europeos, con la finalidad de observar los últimos adelantos en el diseño y construcción de obras marítimas, así como la operación y organización de dichos puertos.

Los ingenieros Fermín Athie Carrasco, Roberto Bustamante Ahumada (secretario de la Sección Mexicana de la A. I. P. C. N.) y Alfredo Manly Mc Adoo, integrantes de este delegación, regresaron a esta Capital el 27 del mes próximo pasado.

LA COMISION DE FOMENTO CONTINUA OTORGANDO CREDITOS A LA PEQUEÑA MINERIA

El importe de los préstamos que durante el mes de mayo próximo pasado concedió la Comisión de Fomento Minero, a diversas empresas y pequeños mineros, ascendió a \$ 604,650.00.

Dicho organismo, que depende directamente de la Secretaría de Economía, cumple en la medida de sus posibilidades con una de las funciones para las que fue creado; en este caso, con la de coadyuvar mediante la concesión de créditos baratos y oportunos, al desarrollo de la pequeña minería.

Entre las operaciones efectuadas en el citado mes, se destaca el crédito otorgado a la "Compañía Minera Santa María del Oro", S. A. con un monto de \$ 500,000.00, préstamo que se documentó a doce meses de plazo. A diferentes productores del Estado de Sonora, la Comi-

sión de Fomento Minero concedió préstamos por un total de \$ 104,650.00.

Con gusto OBRAS MARITIMAS, publica las notas que anteceden, que conciernen a temas económicos relacionados directa o indirectamente con el movimiento que constituye la base del Programa de Progreso Marítimo.

LAS TARJETAS DE IDENTIDAD POSTAL LE FACILITAN EL COBRO DE SUS DOCUMENTOS Y VALORES, ASI COMO LA ENTREGA DE SUS CORRESPONDENCIAS EN TODAS LAS OFICINAS DEL PAIS.

"AÑO DE LA CONSTITUCION DE 1857 Y DEL PENSAMIENTO LIBERAL MEXICANO"

COOPERAMOS CON ENTUSIASMO
AL DESARROLLO DEL PROGRAMA DE
PROGRESO MARITIMO DE MEXICO

"CONSTRUCCIONES MARITIMAS", S. A.

Ave. División del Norte N° 1280
México, D. F.

AVISOS A LOS MARINOS

Con fecha 22 de marzo fue substituído el aparato de acetileno de la Escollera Sur del Puerto de Tampico, Tamps. por uno eléctrico autónomo de 200 mm. de distancia focal; características: un destello verde cada dos segundos y alcance luminoso de 6 millas. Quedando con la Escollera Norte bajo vigilancia del Guardafaros de Guardia.

Por avería en el aparato de iluminación de la señal marítima de Cerro Partida, Sin. se encuentra apagado. Oportunamente se dará aviso de reanudación de servicio.

Con fecha 28 de marzo, quedó reanudado normalmente el servicio del faro de la Punta Sur de Isla Mujeres, Q. R.

Con fecha 22 de marzo, fueron substituídos los aparatos de acetileno de las luces de Enfilación del Puerto de Tampico, Tamps. por dos linternas eléctricas especiales con autonomía de un año y alcance luminoso de 20 millas, con características: Enfilación Posterior cuatro destellos blancos cada doce segundos; Enfilación Anterior dos destellos cada seis segundos. Dichas luces de Enfilación quedan atendidas por Guardafaros de Guardia.

SERGIO LAGOS LIMON

Ing. Civil. Contratista

Edif. Trigueros, Desp. 9-10-11

Veracruz, Ver.

Tels. 48-67 24-68

PUERTOS LIBRES MEXICANOS

Vallarta 11, 40. y 50. Pisos
México, D. F.

Nuestro Departamento de explotación atenderá al público en general en nuestras oficinas generales en todo aquello que se relacione con la operación de nuestros Puertos Libres de Coatzacoalcos, Ver., y Salina Cruz, Oax.

¡Nuestros sistemas facilitan todos los trámites!

LA GERENCIA

Gral. de Div. JACINTO B. TREVIÑO

Vocal Gerente.

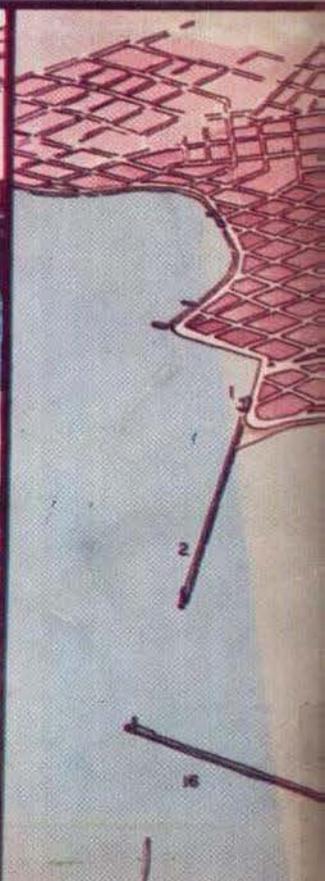
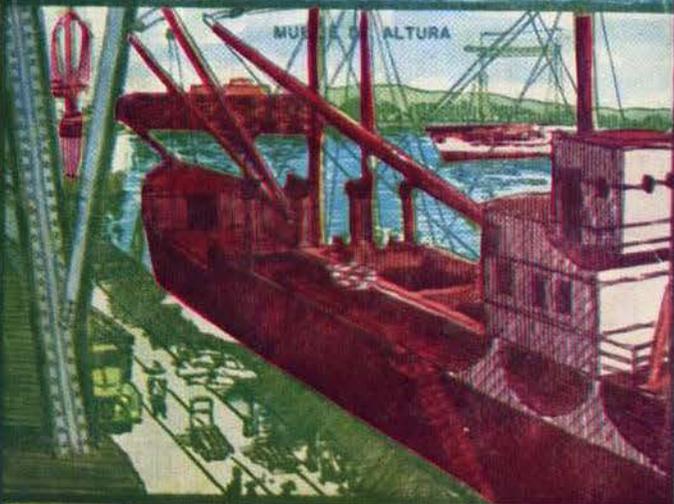
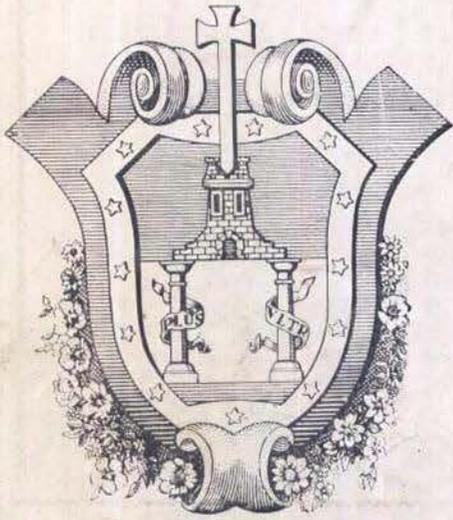
CHAPULTEPEC, S. A.

INGENIEROS CONSTRUCTORES

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

OFICINAS GENERALES: Paseo de la Reforma No. 122, 6o. Piso México, D. F.

DIVISION DE OBRAS PORTUARIAS ENSENADA, Gastelum No. 51 Ensenada, B. C.



AGOSTO, 1957 • NUM. 15

VERACRUZ, VER

Handwritten signature
1957