



**Actividades de
la secretaría de
marina en la
investigación
oceanográfica**

DIRECCION GENERAL DE OCEANOGRAFIA

PRIMERO DE JUNIO DIA DE LA MARINA

1978

La mareografía en México



Las primeras observaciones mareográficas sistemáticas en puertos mexicanos, las realizó el Servicio Geodésico Interamericano en colaboración con la Secretaría de la Defensa Nacional y datan desde 1942 en los puertos de Tampico, Tamps. y Coatzacoalcos, Ver.; Progreso, Yuc., en 1946; Acapulco, Gro. 1949; La Paz, B. C. y Guaymas, Son., 1959, y Salina Cruz, Oax., 1952. Esta información obtenida fue procesada por el Coast and Geodetic Survey y fue utilizada para el control terrestre vertical en la elaboración de la carta 1:500,000.

A partir de 1952, el Instituto de Geofísica de la UNAM, en colaboración con el Servicio Geodésico Interamericano y la Secretaría de Marina, se hicieron cargo de la Red Mareográfica, así como de los estudios inherentes.

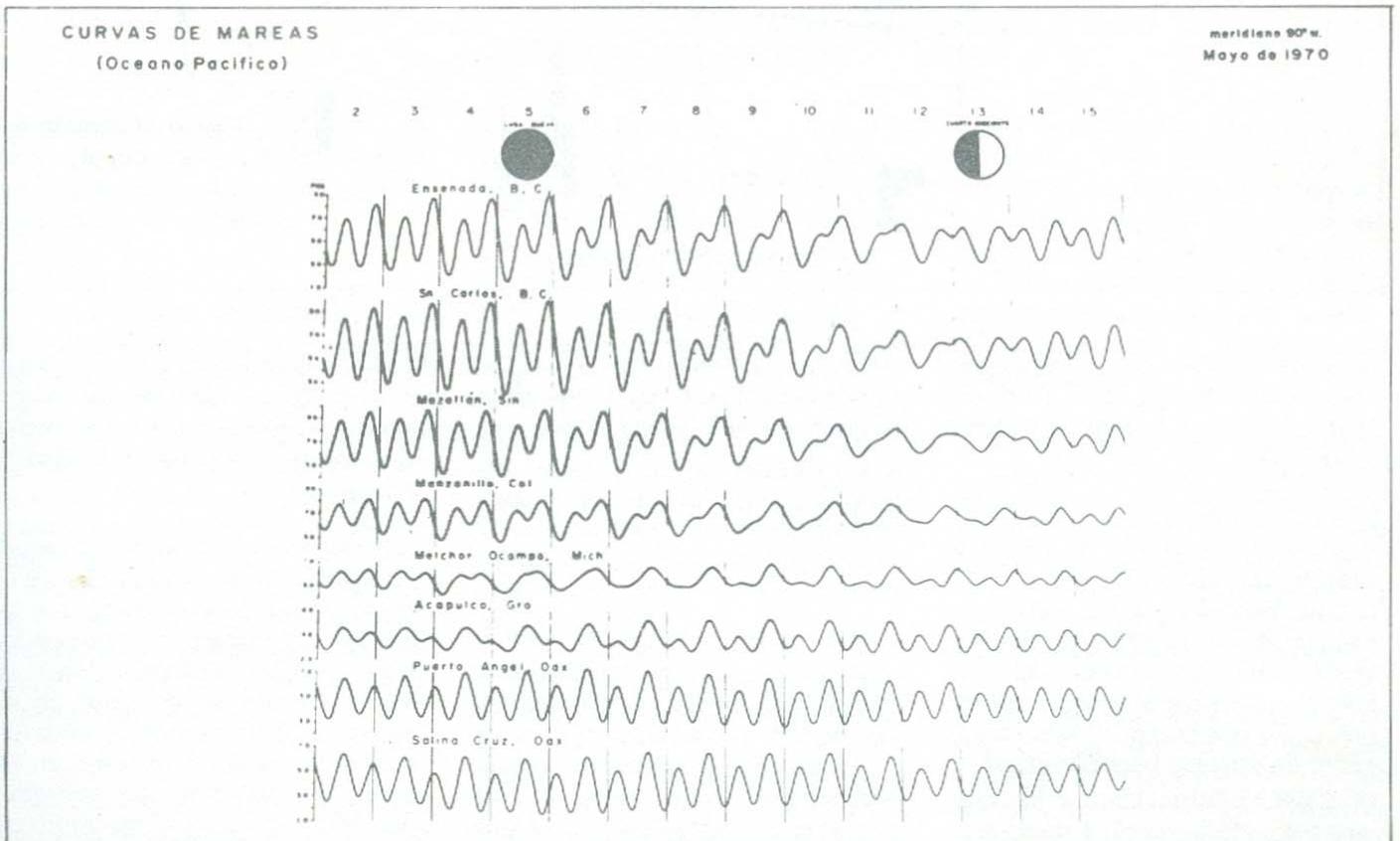
La Red Mareográfica empezó a funcionar con 4 estaciones instala-

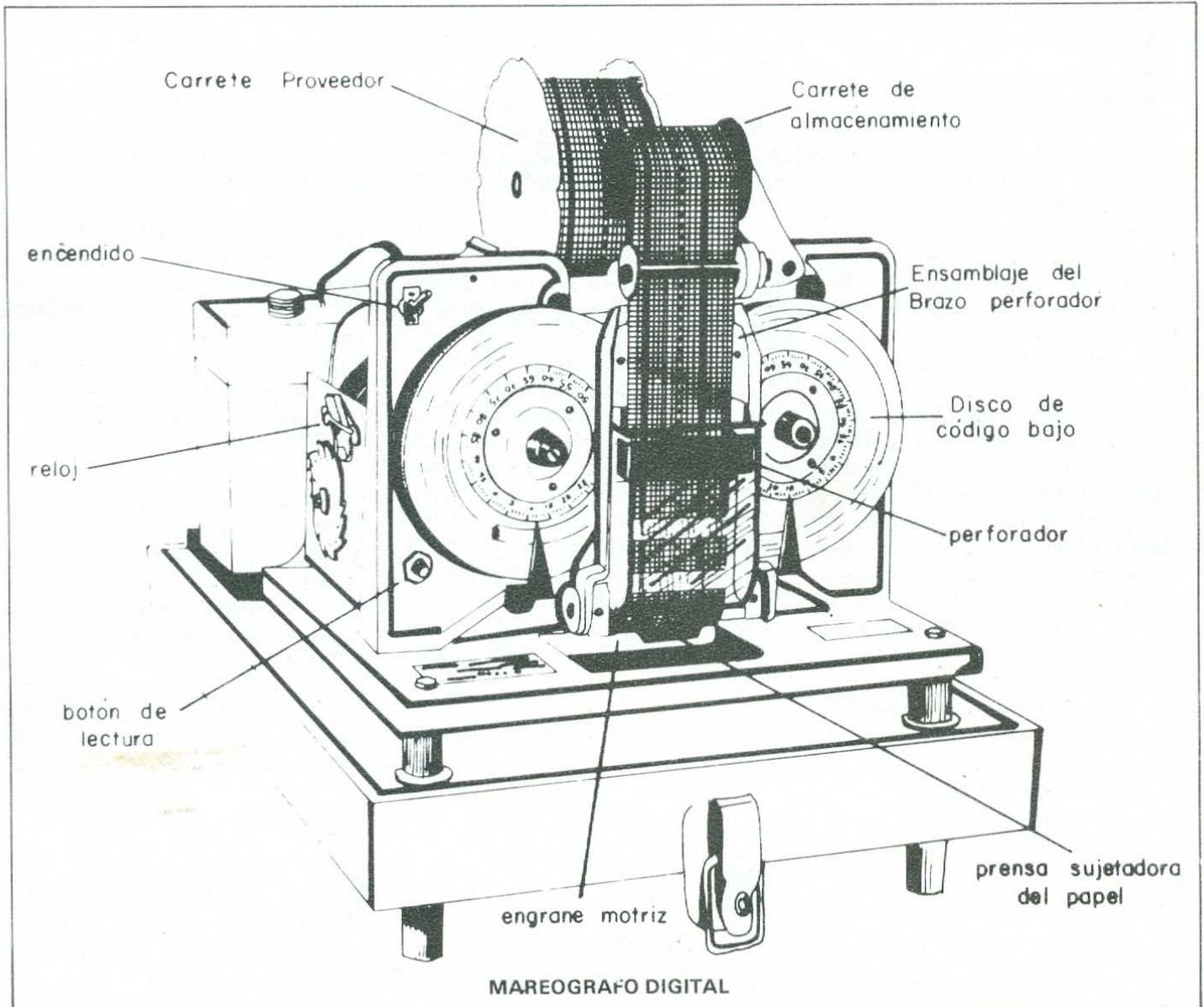
das en el Golfo de México y 5 en el Océano Pacífico; a través de los años fue aumentándose el número de estaciones facilitando, el Servicio Geodésico Interamericano, los mareógrafos; la Secretaría de Marina las casetas de mampostería, y encargándose el personal del Instituto de Geofísica, de la instalación, mantenimiento, interpretación, cálculo y publicación de la información mareográfica obtenida. Esta información ha sido básica para proyectar y construir todo tipo de obras portuarias, servicios de alcantarillado, aeropuertos próximos al mar, delimitación de la Zona Federal Marítima Terrestre, punto de partida y llegada de las nivelaciones de precisión de las Redes Geodésicas, levantamientos hidrográficos, registros de Tsunamis y estudios geofísicos.

Los trabajos desarrollados fueron

como sigue: Se calcularon las constantes armónicas y se hicieron los pronósticos de mareas año con año, de 34 puertos distribuidos en las costas del Golfo de California, Océano Pacífico, Golfo de México y Mar Caribe. En los Anales del Instituto de Geofísica del año de 1969, vol. 14, se publicaron las constantes armónicas para 23 estaciones mareográficas y a partir de entonces se han calculado para 11 lugares más, instaladas 7 de ellas por el CICESE.

El Instituto de Geofísica y la Dirección General de Obras Marítimas publican anualmente las Tablas de Predicción de mareas para los litorales del Océano Pacífico, Golfo de México y Mar Caribe, y la Dirección General de Oceanografía, en colaboración con Geofísica y el CICESE, edita otro volumen que contiene la predicción





para los puertos de: Islas Marías, Nay., Cabo San Lucas, Guerrero Negro, Loreto, Bahía de los Angeles y San Felipe.

La Dirección General de Oceanografía y el Instituto de Geofísica realizan la publicación del pronóstico de mareas en forma gráfica, de los principales puertos. La presentación gráfica de la marea ha tenido una gran aceptación por su utilidad práctica y comprensión, aún para la gente de escasos conocimientos en la materia, permitiendo a los pescadores profesionales, a quienes se dedican a la pesca deportiva y a

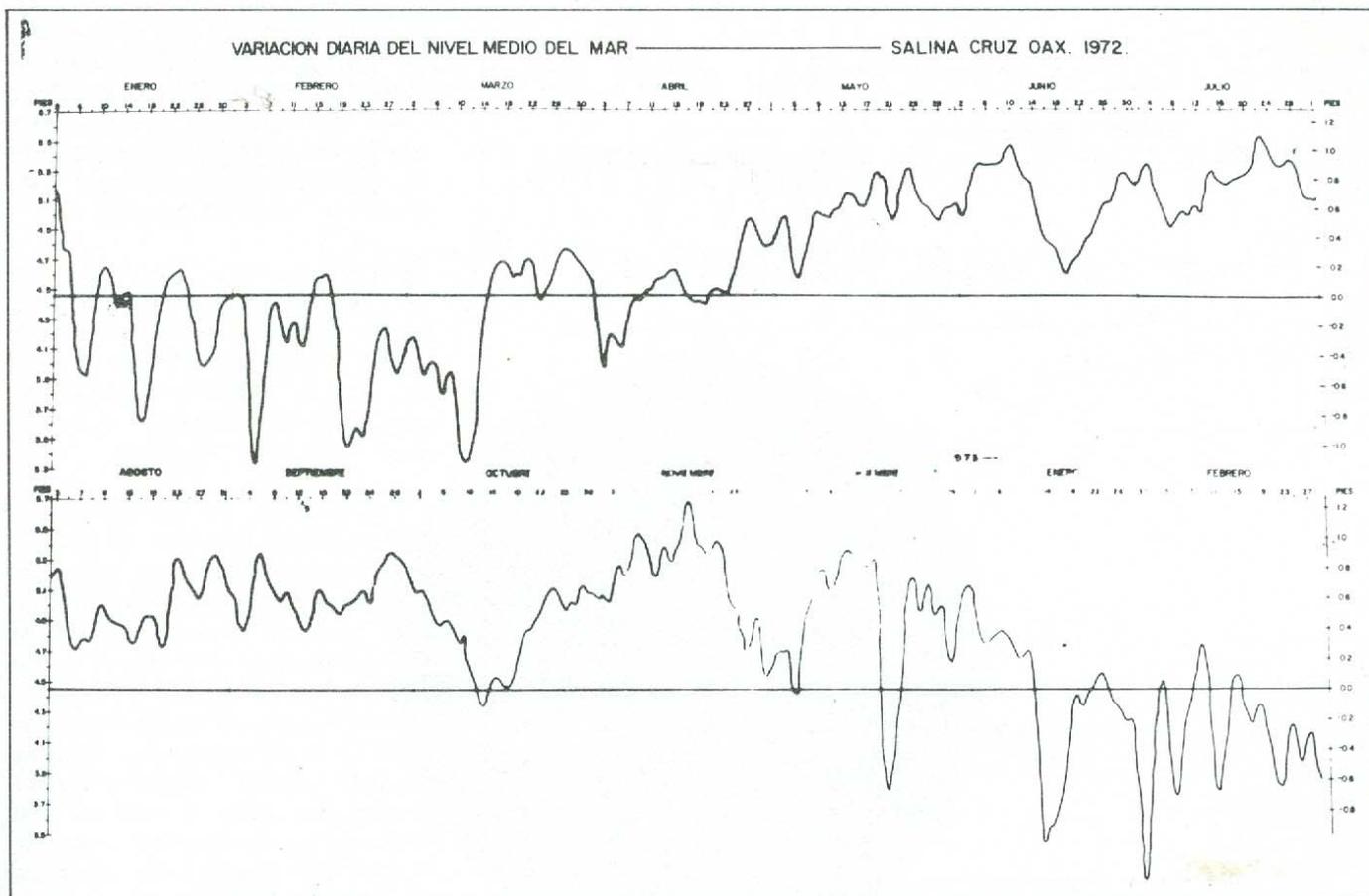
todas las personas que tienen conexión con las actividades del océano, programar sus actividades en el mar.

Por medio de un estudio mareográfico se detectaron levantamientos de la corteza terrestre en Acapulco, Gro., y Puerto Angel, Oax.

El 11 y 19 de mayo de 1962 se registraron series de temblores de intensidades de 6.6 y 6.5 de la escala de Richter. Los sismógrafos de Tacubaya no registraron ningún movimiento débil precursor del primer gran temblor; los temblores de Acapulco, ocurridos en mayo de

1962, constituyeron un enjambre de sismos producidos en la misma región localizada mar afuera, dentro de una área pequeña en la Fosa de Acapulco.

El mareógrafo en Acapulco registró ligeros maremotos el 11 y 19 de mayo; tomando en cuenta que los tiempos del mareograma no pueden leerse con una precisión mayor de medio minuto en el mejor de los casos, estimamos que la onda del maremoto tardó 9 minutos en recorrer los 100 Km que aproximadamente separaron el epicentro del puerto de Acapulco, con una ve-



locidad media de unos 666 Km. por hora; a partir de esa fecha se notó un descenso en el nivel del mar, el cual no se ha recuperado.

Para evaluar el desplazamiento de la corteza terrestre se realizaron determinaciones mensuales del nivel medio del mar en los períodos de 1952-1960 y durante 1963-1966, con valores directos sobre el cero original de la regla de mareas; las gráficas nos muestran claramente el desplazamiento sufrido, que es del orden de 0.227 m. en la zona donde se encuentra localizada la estación mareográfica. La extensión del desplazamiento y la inclinación no la conocemos.

Al establecer una comparación entre los niveles medios anuales del mar, de las estaciones mareográ-

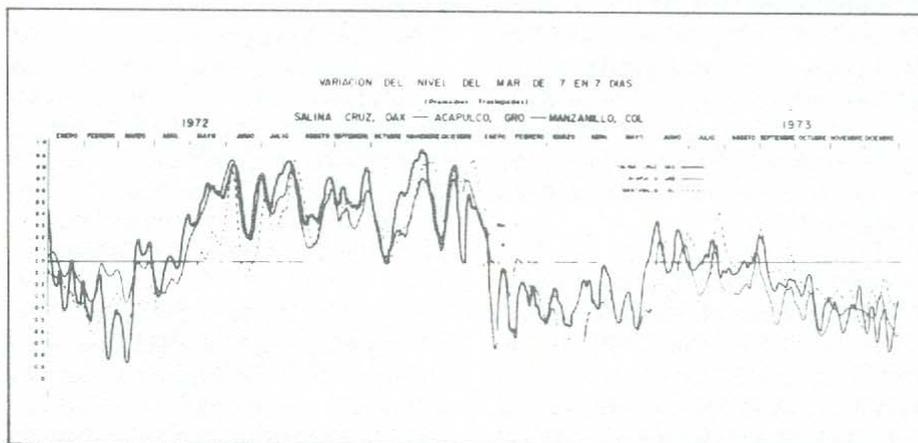
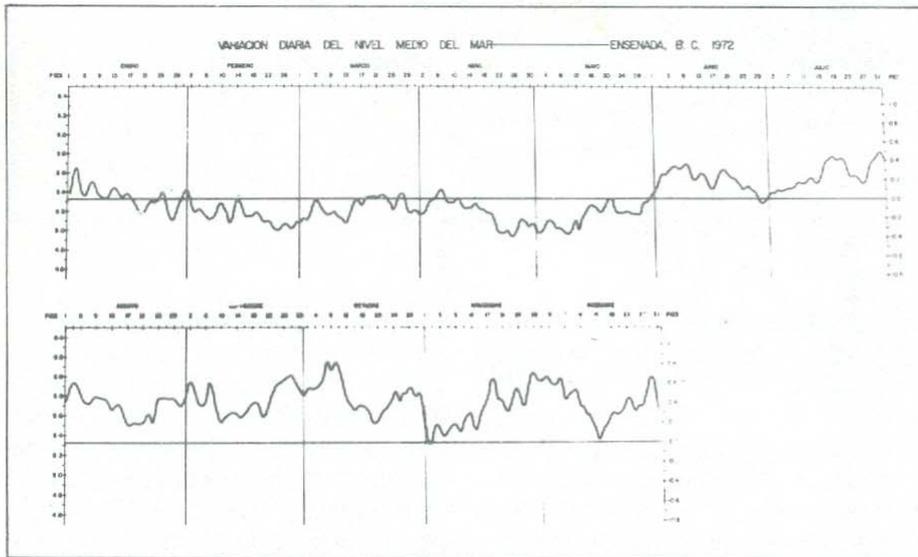
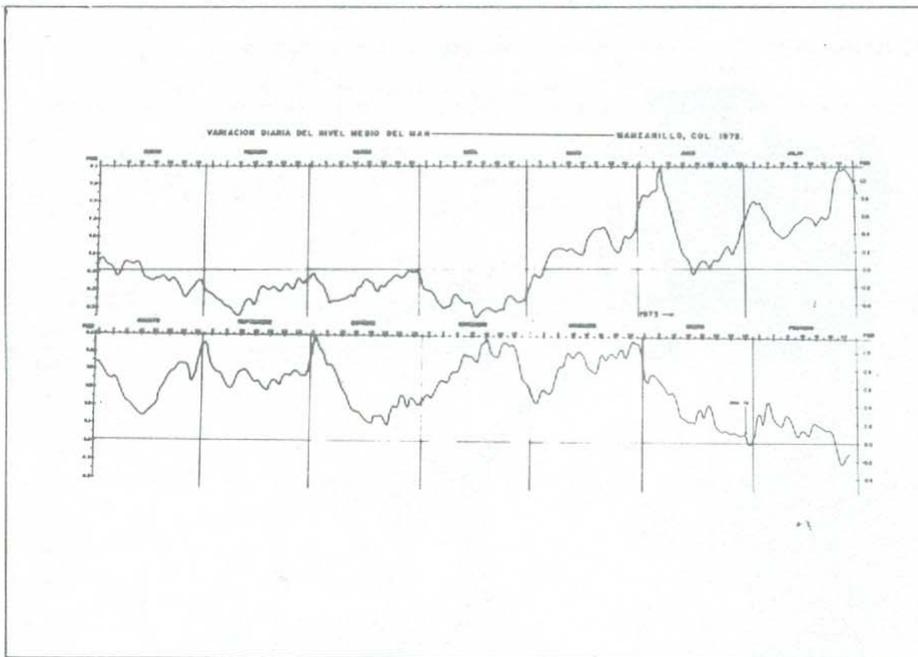
ficas de Salina Cruz y Puerto Angel, Oax., Acapulco, Gro., y Manzanillo, Col., se observó una anomalía en el nivel medio del mar. Con objeto de detectar con más precisión la fecha de ocurrencia de esta anomalía y determinar las posibles causas de ella, se realizaron filtrajes numéricos utilizando el filtro D 19 de Groves, y mediante la computadora del CSC de la UNAM se obtuvo un registro reducido de las oscilaciones de corto período a las 0h y 12 h, es decir, se eliminaron los componentes diurnos y semidiurnos de la marea quedando las variaciones de largo período.

Observándose que hubo una gran actividad sísmica en la región, a partir del 17 de enero de 1966 en que ocurrió un sismo, se observó en la gráfica un descenso progresivo del nivel medio diario del mar, el cual no ha vuelto a recuperarse hasta la

fecha. Los días 23 y 24 de enero se registraron más de 130 pequeños sismos en la estación sísmológica P B J (Presa Benito Juárez), localizada a 150 Km. aproximadamente de Puerto Angel; el día 26 del mismo mes ocurrió un sismo de 4.7 subiendo el nivel hasta el día 28 en que bajó rápidamente.

Se calculó la anomalía por medio de las observaciones mareográficas realizadas de abril de 1964 a enero de 1966 a diciembre de 1970, siendo la anomalía de 0.466 pies, o sea 14 cm., magnitud aproximada del levantamiento de la corteza terrestre, sin poder determinar su extensión.

Con el fin de dar a conocer en forma gráfica las variaciones que causaron al nivel medio del mar los diferentes fenómenos meteorológicos y sísmicos que se originaron en el período de 1952 a 1973, se



publicó en "Datos Geofísicos" Serie A, Oceanografía 2 y 3, del Instituto de Geofísica, toda la información obtenida de las estaciones de Salina Cruz, Oax., Acapulco, Gro., Manzanillo, Col., Mazatlán, Sin., La Paz, B. C. S., Topolobampo, Sin., Guaymas, Son., y Ensenada, B.C.

En estas publicaciones se presentan las variaciones anuales del nivel medio del mar, variaciones mensuales y variaciones diarias anuales así como las gráficas de variaciones mensuales de temperatura y salinidad y presión atmosférica.

Los efectos de la interacción Océano-Atmósfera son fenómenos que deben estudiarse en conjunto, en forma simultánea y a gran escala, pues muchos de estos fenómenos se originan lejos de nuestras costas (nortes, huracanes, marejadas, corrientes, etc.), pero sus efectos se dejan sentir al tocar o pasar cerca de nuestras costas. Algunos de los efectos que sobre el nivel del mar originan los fenómenos meteorológicos, son grandes olas azotando las playas, abatimientos y elevaciones del nivel del mar debido al arrastre del agua por el viento o por las corrientes oceánicas, ondas de largo período originadas lejos de nuestras costas, etc.; los cambios en la presión atmosférica, son el principal agente en la variación del nivel del mar, teniendo un efecto instantáneo: el efecto combinado de presión y viento tiene más efectividad en la variación del nivel del mar, debido al empuje del viento sobre la superficie del mar.

El Golfo de Tehuantepec es la región más afectada por los vientos del norte que abaten el nivel del mar a causa de su empuje, dando lugar a afloramientos de aguas frías, profundas, ricas en nutrientes y provocando gran productividad primaria y alimento para las especies marinas como el atún; también se origina un complicado sistema de corrientes marinas debido al desalojo de las aguas calientes superficiales.