

CARACTERIZACIÓN OCEANOGRÁFICA DE LA COSTA CENTRAL ECUATORIANA ENTRE LA PUNTA DEL MORRO Y JARAMIJÓ, ECUADOR.

Por:

L.Vera ⁽¹⁾

M. Lucero ⁽¹⁾

M. Mindiola ⁽¹⁾

RESUMEN

La información del presente documento constituye un análisis descriptivo de las condiciones del oleaje y corrientes de la costa central del Ecuador comprendida entre Punta del Morro y Jaramijó. Los datos de olas y corrientes presentados en gráficos y tablas, han sido extraídos y analizados de las mediciones y observaciones realizadas por INOCAR, por más de 10 años de monitoreo y representan en algunos casos, valores promedios de años de medición in situ y en otros, promedios de mediciones de corto período, los cuales describen las condiciones hidrodinámicas de la costa ecuatoriana. Las mediciones han sido realizadas a través del uso de equipos electrónicos instalados en el fondo y móviles, mediante el seguimiento de flotadores a la deriva y observaciones visuales.

ABSTRACT

The current paper constitutes a descriptive analysis of the sea wave and circulation at central coast of Ecuador (from Punta El Morro to Jaramijó). Wave and current data presented in the graphs and tables were obtained and analyzed from measurements and observations made by INOCAR over the course of more than 10 years. The values presented represent either annual means or the mean over a specified period of days. The measurements were made using electronic equipment installed in the seafloor, by trackingdrifter buoys and by visual observations.

¹ Instituto Oceanográfico de la Armada, INOCAR, Av. 25 de julio. Base Naval Sur. P.O. Box 5940. e-mail: olas@inocar.mil.ec; corrientes@inocar.mil.ec; organismosint@inocar.mil.ec Guayaquil-Ecuador

INTRODUCCIÓN

El conocimiento de las características oceanográficas de la zona costera ecuatoriana, constituye un factor importante para la navegación, construcción de obras portuarias y para el desarrollo de pesquerías, por lo que el INOCAR, realiza periódicamente estudios oceanográficos en diversos sectores de la franja costera ecuatoriana, producto de estos estudios se cuenta con información, tanto documental, como en base de datos de las condiciones del oleaje y la circulación de la franja costera adyacente a la costa. Esta información ha sido recopilada y analizada, con la finalidad de presentar un esquema general del comportamiento del oleaje y de la circulación que sirva de base para investigaciones aplicadas y para contribuir al conocimiento de las condiciones oceanográficas del mar ecuatoriano.

En la mayoría de los casos los datos de olas corresponden a valores obtenidos con sensores de presión instalados a profundidades entre 10 y 20 m y en otros corresponden a observaciones visuales de altura y período. Los datos de corrientes han sido obtenidos con el método Lagrangiano, es decir mediante el seguimiento de flotadores colocados en el mar, posicionados con GPS, en otros casos la información de corrientes ha sido obtenida con el método de Euler, utilizando perfiladores acústicos Doppler ADCP o correntómetros modelo S4. En general el presente documento constituirá una herramienta de utilidad para la consulta de investigadores, ingenieros y desarrolladores de proyectos en la zona litoral.

Para la realización de este trabajo, se utilizó información disponible, de aguas someras, es decir, en la franja marina, que se extiende desde la línea de costa hasta 1 Km mar adentro, por ser el sitio, donde se suelen levantar estructuras portuarias y donde los procesos costeros, afectan en mayor o menor grado a las poblaciones que se asientan al pie del mar. De sur a norte, el área

de estudio, figura 1, comprende desde el interior del Golfo de Guayaquil hasta Jaramijó.

ÁREA DE ESTUDIO

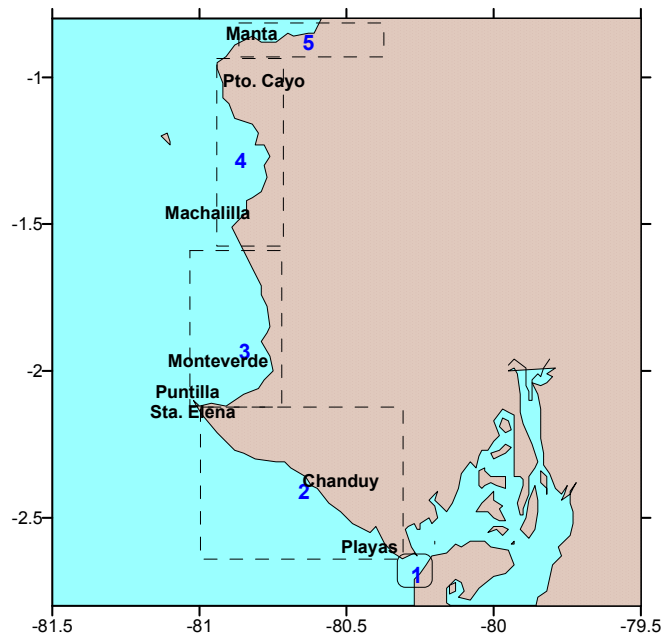


Figura 1.-Área de estudio

De acuerdo a las diversas características morfológicas que encierra el área de estudio, ésta se dividió en seis zonas, de sur a norte, que son las siguientes:

- Zona interior del Golfo de Guayaquil
- Zona entre Punta de El Morro y la Puntilla de Santa Elena.
- Zona entre Punta de Santa Elena-Salango
- Zona Salango- Cabo San Lorenzo
- Zona de Manta-Jaramijó

METODOLOGÍA

Determinada el área de estudio, se recopilaron, publicaciones, informes técnicos y datos sin procesar, todo lo cual fue analizado, ordenado y depurado hasta obtener una caracterización general de cada zona establecida

Las olas fueron medidas con sensores de presión, configurados para medir la altura y periodo de la ola cada cierto tiempo, es decir

cada hora o cada tres horas, distinto en cada lugar. Estos registros fueron promediados y se presentan en el presente documento.

La medición de corrientes se la realizó utilizando flotadores acondicionados para medir corrientes entre 0 y 3 m de profundidad. La trayectoria de estos derivadores fue seguida por un GPS, durante aproximadamente 12 horas por día, de tal forma que se cubre los dos estados de marea: flujo (pleamar) y reflujo (bajamar). Aplicando el método euleriano se obtiene información de velocidad y dirección de las corrientes en un punto fijo por largos periodos de tiempo, a niveles superficiales y subsuperficiales

RESULTADOS

ZONA INTERIOR DEL GOLFO DE GUAYAQUIL

Oleaje-Los Goles

Este sector comprende el Estero Salado, es una zona donde se desarrolla gran tráfico marítimo, determinante en la formación de olas. Se han observado olas de hasta 3 metros, por acción del paso de embarcaciones.

Se realizaron mediciones de olas por tres meses (enero a febrero/07), durante los cuales fue notoria la gran influencia del tráfico de embarcaciones en la magnitud de las olas. La altura media significativa encontrada en el sector es de 0.57 m y altura máxima de 2.34 m. La dirección predominante oscila entre el suroeste y oeste. Ver tabla 1.

Tabla 1.- Parámetros de olas en el interior del Golfo de Guayaquil

Lugar	Altura significativa media (m)	Altura Máxima del período (m)	Dirección dominante	Período medio (s)
Los Goles	0.57 (2 meses de mediciones)	3	SW	< 5

Corrientes-Los Goles

Frente al área de los Goles, en enero del 2007, mediante perfiles de corrientes se obtuvo, durante el flujo, velocidades máximas que alcanzaron 1.2 m/s con dirección sureste y 1.5 m/s con dirección al noroeste en el reflujo. Con respecto a las velocidades promedio se encuentran en un rango entre 0.52 m/s a 1.21 m/s en el flujo, valores relativamente altos con relación al reflujo que presenta magnitudes entre 0.12 m/s y 0.35 m/s.

Alrededor de los 12 metros de profundidad, durante el flujo, las velocidades promedio son de 0.29 a 0.44 m/s y las velocidades máximas hasta de 0.8 m/s con tendencia este-sureste. Durante el reflujo las velocidades promedio oscilan entre 0.14 a 0.31 m/s, con máximas de hasta de 0.60 m/s y dirección noroeste

ZONA ENTRE PUNTA DE EL MORRO Y LA PUNTILLA DE SANTA ELENA

Es la zona costera ecuatoriana más sobresaliente, caracterizada por poseer una gran dinámica en función de sus características oceanográficas y meteorológicas. La línea de costa está alineada en dirección Noroeste-Sureste, y las olas provenientes del Pacífico Sur, entran directamente hacia este sector de manera perpendicular con dirección suroeste, siendo un sector de gran energía con considerable arrastre de sedimentos, sin embargo al ser de características rocosas, no se han reportado procesos de erosión o sedimentación muy marcados. Esta zona no es apta para bañistas y suele ser utilizada para la práctica del surf, especialmente en el sector de Mar Bravo. Según observaciones realizadas la dirección de oleaje predominante es del suroeste, con período medio de 15 s y altura rompiente observada de hasta 3 metros.

La circulación cerca de la costa es dominada principalmente por la acción de las mareas, vientos, geomorfología y las características termohalinas. La velocidad de las corrientes por lo general es más alta durante la marea de sicigia, que es cuando ocurren los más altos rangos de altura de marea. En esta zona, frente

al sector de Chanduy se presentan los valores más altos de magnitud que alcanza los 0.52 m/s

Oleaje -Chanduy:

En el área de Chanduy se realizaron mediciones durante los meses de abril y mayo/96, en una profundidad de 14 m, se encontró una altura media significativa de 0.9 m y una altura máxima de 2.6 m, con un período de 14 s y una dirección que oscila entre 195° y 220°.

Oleaje-Mar Bravo

En este sector se efectuaron mediciones de olas rompientes, durante 4 días en estaciones ubicadas desde la Base aérea de la FAE, hasta Punta Carnero, donde se observó que la altura media aumentaba a medida que la distancia hacia la costa era menor. Como ejemplo, frente a la FAE se observó la mayor altura media de todo el sector (1.92 m). Tabla 2.

Tabla 2.- Parámetros de olas en zona 2, entre Ancón y la Puntilla de Santa Elena.

Lugar	Altura significativa media (m)	Altura Máxima del período (m)	Dirección dominante	Período medio (s)
Chanduy	0.9 (2 meses de mediciones)	2.6	SW	14
Mar Bravo	1.92	2.43	SW	13

Corrientes-Chanduy

Frente a las costas de Chanduy, en marzo de 1996, se registraron velocidades mayores durante el estado de marea de flujo y durante la fase de sicigia, donde se observan velocidades máximas de hasta 0.52 m/s con velocidades promedio entre 0.08 y 0.34 m/s y con tendencia hacia el este en flujo y hacia el noroeste-oeste durante el reflujo, Figura 2

Los valores registrados a una profundidad de 12 metros, indican mayores velocidades durante el flujo y en la fase de sicigia, al igual que las corrientes superficiales, el flujo a este nivel está altamente influenciado por el efecto de las mareas, cambiando su dirección con el cambio de mareas, es decir hacia el sureste durante el flujo con velocidades máximas de 0.37 m/s y

hacia el noroeste durante el reflujo con velocidades máximas de 0.22 m/s.

Corrientes-Punta Carnero

La magnitud promedio de las corrientes frente a Punta Carnero esta entre 0.06 m/s a 0.2 m/s, alcanzando velocidades máximas de 0.37 m/s y dirigiéndose al norte-noroeste durante el flujo y al sur-sureste durante el reflujo.

Corrientes-Playas

En mayo del 2001, se realizó mediciones frente a las costas de Playas, donde las corrientes presentaron magnitudes que alcanzan velocidades de hasta 0.21 m/s con dirección hacia el este durante el flujo y velocidades hasta de 0.15 m/s con dirección hacia el oeste durante el estado de reflujo. (Figura 2)

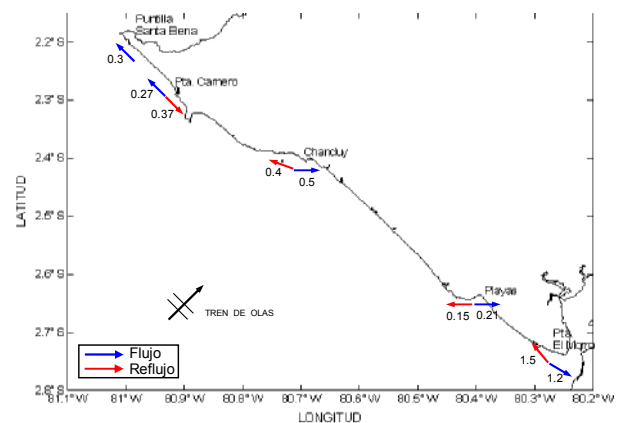


Figura 2.- Circulación Superficial entre Punta del Morro y Puntilla de Santa Elena, mostrando velocidades máximas obtenidas.

ZONA ENTRE BAHÍA DE SANTA ELENA - SALANGO

En el sector comprendido entre la Puntilla de Santa Elena y Salango, las olas provenientes del Pacífico sur son atenuadas por la morfología del sector, especialmente entre la Puntilla de Santa Elena y Punta Blanca. En este sector las tormentas ocurridas en el Pacífico Noroccidental, suelen generar fuertes oleaje que erosionan el margen costero.

En cuanto a la circulación, en esta área se ha encontrado evidencia de la presencia de la

corriente costanera, según lo reportado por Soledispa, B. y Villacres J, 1989 y Allauca, S. 1990. La tendencia general del patrón de circulación en la Bahía de Santa Elena es el de dirigirse hacia el este, con oscilaciones hacia el noreste y sureste, durante el flujo y hacia el noroeste durante el reflujo influenciadas principalmente por la acción de las mareas. Además se destaca que los mayores rangos de velocidad son obtenidos entre 0 y 3 m de profundidad y durante el estado de flujo.

Oleaje-Salinas

Durante un evento El Niño, las alturas de olas, sufren incrementos, y existe una fuerte influencia del ciclo lunar en las alturas de olas, ya que durante los aguajes o periodos de sicigia las alturas de olas generalmente se incrementan. En la Tabla 3, se indican las alturas de olas máximas esperadas para determinados períodos de ocurrencia.

Tabla 3.- Altura significativa máxima esperada en Salinas para diferentes períodos de tiempo

Período de retorno	Hs máxima esperada (m)
1 año	3.38
5 años	4.032
10 años	4.31
50 años	4.95

En cuanto al periodo del tren de olas es de 16 segundos que corresponde a trenes de ondas generados en mar profundo lejos de la costa. El tren de ondas predominante viene del cuarto cuadrante o noroeste, tendencia que se mantiene durante todo el año.

Oleaje-La Libertad

Se cuenta con información de octubre y noviembre de 1994, los que son considerados como significativos de la estación seca; y de febrero y marzo de 1995, como de la estación húmeda. La información ha sido obtenida de manera horaria.

En la época seca se encontró una altura media de 0.41 m y en la época húmeda una altura media de 0.48 m. Las alturas significativas para la estación seca, varían entre 0.20 y 0.98 m. Olas con alturas entre 0.3 y 0.5 m, están presentes con una frecuencia de 73.97 %, olas con alturas mayores a 0.60 m, tiene menor ocurrencia. Para la época húmeda el rango de alturas osciló entre 0.19 y 1.22 m. La mayor ocurrencia fue 47.45 % entre alturas de 0.30 y 0.50 m.

En cuanto al período de las olas, no se observa la misma variabilidad estacional, en ambas estaciones el período osciló entre 8 y 23 s, con un promedio general de 15 s.

Oleaje-Punta Blanca

Se realizaron mediciones de altura de olas en el veril de 14 m referidos al MLWS y aproximadamente 2000 m frente a la línea de costa. Las mediciones se realizaron en los meses de octubre y noviembre de 1992. Los valores de altura significativa oscilaron entre 0.09 a 0.77 m. Además se encontró que la altura significativa promedio fue de 0.33 m.

Los períodos medios presentaron un valor promedio de 14.3 segundos, con un máximo de 19 segundos y un valor mínimo de 11 segundos. Se observó que el rango de la dirección predominante estaba entre 300° y 33°.

La información de olas en esta zona, debe ser considerada solo como una referencia, debido a que el período de mediciones fue corto (1 mes). Por observaciones de altura de olas rompientes en otras épocas del año, se ha podido constatar altura de ola de hasta 1.5 m.

Oleaje-Monteverde

De noviembre/2006 a abril/2007, se observó que los meses de mayor energía del oleaje fueron marzo y abril, cuando el sensor registró la máxima altura del período de medición (3.69 m.) Este valor de altura de ola, se encuentra dentro del porcentaje de ocurrencia del 0,4 %, siendo un valor de referencia de altura máxima en el sector.

En la tabla 4, se resume las principales características del oleaje correspondiente a esta área de estudio.

Tabla 4. Altura de olas en los sitios correspondientes a Santa Elena

Lugar	Altura significativa media (m)	Altura Máxima del período (m)	Dirección dominante	Período medio (s)
Salinas	0.8 (5 años de mediciones)	3.2	NE	14
La Libertad	0.4 (1 año de mediciones)	3	NE	14
Punta Blanca	0.33 (1 mes de mediciones)	0.8	NE	14
Monteverde	0.8 (6 meses de mediciones)	3.7	SW	4

Corrientes-Salinas

En agosto del 2002, se efectuaron mediciones de corrientes frente a Salinas. Entre 0 y 3 m se obtuvieron valores máximos de 0.16 m/s durante el flujo y 0.55 m/s en el reflujo, (Tabla 5). Las velocidades promedio estuvieron entre 0.1 y 0.45 m/s y con una tendencia de hacia el sureste en flujo y hacia el noroeste durante el reflujo.

La magnitud y dirección de corrientes en Salinas correspondiente a octubre de 2007, presentan una velocidad máxima observada a niveles superficiales que alcanza los 0.29 m/s durante el flujo y 0.27 en el reflujo. En tanto que las velocidades promedio son de 0.09 m/s en flujo y 0.12 m/s en reflujo. La dirección de las corrientes muestra una tendencia hacia el noreste y norte (Figura 3).

Corrientes-Santa Rosa

En abril del 2006, las corrientes durante el flujo alcanzan velocidades máximas de 0.5 m/s en flujo y 0.42 m/s en el reflujo (Figura 3), con una importante influencia de la marea, la dirección de la corriente es hacia el sureste durante el flujo y hacia el noroeste durante el reflujo.

En octubre del 2007, las mediciones realizadas en este sector coincidieron con la marea de

reflujo siendo la tendencia de los flotadores hacia el norte-noroeste, con valores máximos de 0.13 y 0.2 m/s en superficie (0 m) y subsuperficie (3 m) respectivamente, así como las velocidades promedio están entre 0.08 y 0.11 m/s durante esta marea.

Corrientes-La Libertad

Frente a La Libertad, se realizaron mediciones en octubre de 1994 y marzo de 1995. Para el mes de octubre (época seca), en los niveles superficiales se obtuvieron valores máximos de 0.30 m/s, durante el flujo, en reflujo la máxima velocidad es de 0.13 m/s (Tabla 5), mientras que las velocidades promedio oscilaron entre 0.06 y 0.24 m/s. Para la época húmeda, en marzo, los máximos están entre 0.28 m/s, en la marea de flujo, y 0.15 m/s en el reflujo, las velocidades promedio se encontraron desde 0.05 a 0.14 m/s, correspondientes a los niveles superficiales.

En octubre de 2007 se presenta velocidades que alcanzan los 0.22 m/s, durante el flujo y 0.17 m/s en reflujo. La velocidad promedio encontrada es de 0.17 m/s durante el flujo y 0.13 durante el reflujo. La dirección predominante de los flotadores es hacia el noreste en la marea de flujo y hacia el norte durante el reflujo, coincidiendo con lo observado por (Allauca, S. y Lucero, M. 1992.)

Al observarse una tendencia de la dirección de la corriente definida en relación al cambio de marea, se tiene que las corrientes están influenciadas principalmente por la acción de las mareas, flujo (pleamar) y reflujo (bajamar), como sucede en Salinas, Santa Rosa, La Libertad, (Figura 3).

Corrientes-Ballenita

Frente a la localidad de Ballenita las velocidades encontradas en octubre de 2007, muestran un máximo de 0.21 m/s durante el flujo y 0.15 m/s durante el reflujo (Tabla 5). La tendencia general de los flotadores es hacia el noreste.

Corrientes-Punta Blanca

En esta zona las corrientes obtenidas en octubre de 1992, a nivel superficial, muestran magnitudes máximas de 0.20 m/s con dirección

hacia el este para flujo y 0.15 m/s para reflujo, dirigiéndose también hacia el este (Tabla 5).

Las corrientes en el nivel de 10 metros presentan velocidades máximas de 0.18 m/s con dirección hacia el suroeste en el estado de reflujo. La circulación en general es hacia el noreste durante el flujo y hacia el suroeste durante el reflujo. Información obtenida de un periodo de mediciones de 45 días.

Corrientes-Monteverde

Las corrientes observadas en Monteverde durante noviembre del 2006, para ambos estados de marea coinciden hacia el noreste. Los valores promedio alcanzados están entre 0.27 m/s y 0.11 m/s y los máximos son de 0.32 m/s en flujo y 0.31 m/s (Tabla 5) en reflujo para los niveles superficiales.

Durante el 2008 se midió en febrero y septiembre, meses característicos para cada época, se encontró que las magnitudes promedio oscilaron entre 0.02 y 0.17 m/s en la época húmeda, de 0.04 a 0.18 m/s en la época seca, con velocidades máximas que alcanzaron los 0.29 m/s en flujo y 0.23 en reflujo para el mes de febrero ligeramente mayores que en septiembre donde llegan 0.22 m/s y 0.20 m/s en flujo y reflujo respectivamente. La dirección de las corrientes es en general hacia la costa, oscilando entre el noreste y sureste, para ambos estados de marea, (Figura 3).

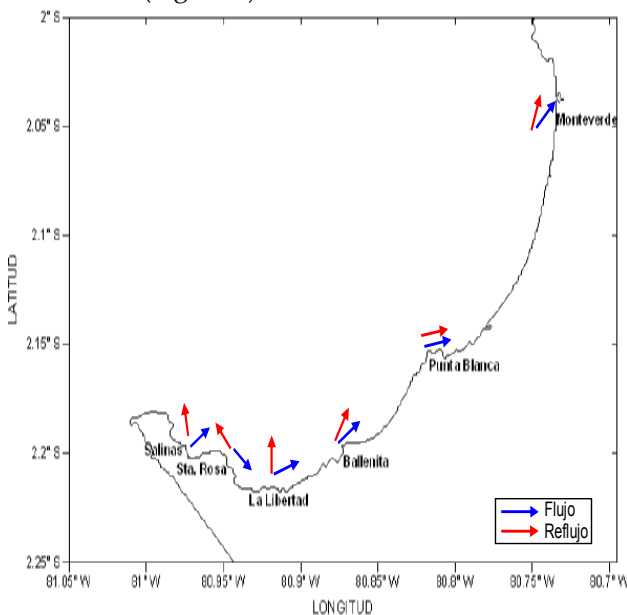


Figura 3.- Circulación Superficial entre Punta de Santa Elena y Ayangué.

Tabla 5. Velocidad máxima y dirección de las corrientes durante los estados de marea de flujo y reflujo, desde la Punta de Santa Elena hasta Salango.

Lugar	magnitud (m/s)		dirección (grados)	
	flujo	reflujo	flujo	reflujo
Salinas	0.29	0.27	NE - E - SE	NW - N
Sta. Rosa.	0.5	0.42	SE	NW
La Libertad	0.3	0.15	E - NE	W - N - NE
Ballenita	0.21	0.15	NE	N - NE
Pta. Blanca	0.2	0.15	E	E
Monteverde	0.32	0.31	NE - E - SE	NE - E - SE
Valdivia	0.23	0.13	E	SE - NE
Montañita	0.35	0.19	SE	SE
La Entrada	0.22	0.11	NW	SW
Puerto Rico	0.73	0.42	NW	NW

Corrientes-Valdivia

En mayo del 2008, se obtuvo información de corrientes superficiales en diferentes puntos localizados entre Valdivia y Puerto Rico (cerca de Salango), las mediciones fueron durante un día, frente a cada localidad. En Valdivia las velocidades máximas alcanzan 0.23 m/s en flujo y 0.13 m/s en reflujo (Tabla 5). Las velocidades promedio se encuentran entre 0.01 y 0.16 m/s. La dirección de las corrientes fue hacia el este durante el flujo y oscila entre el sureste y noreste durante el reflujo (Figura 4).

Corrientes-Montañita

Las velocidades máximas son 0.35 m/s y 0.19 m/s para el flujo y reflujo respectivamente, medidas en mayo del 2008, las velocidades promedio están entre 0.05 y 0.18 m/s. Presentan una tendencia general hacia el sureste en ambos estados de marea.

Corrientes-La Entrada

Se observan, velocidades máximas de 0.22 en flujo y 0.11 en reflujo, el 7 de mayo del 2008. Las direcciones son hacia el noroeste en flujo y suroeste en reflujo (Figura 4).

Corrientes-Puerto Rico

El 8 de mayo del 2008, se obtienen velocidades máximas de 0.73 m/s en flujo y 0.42 m/s en reflujo (Tabla 5), mientras que la dirección es hacia el noroeste tanto para flujo como para reflujo, (Figura 4).

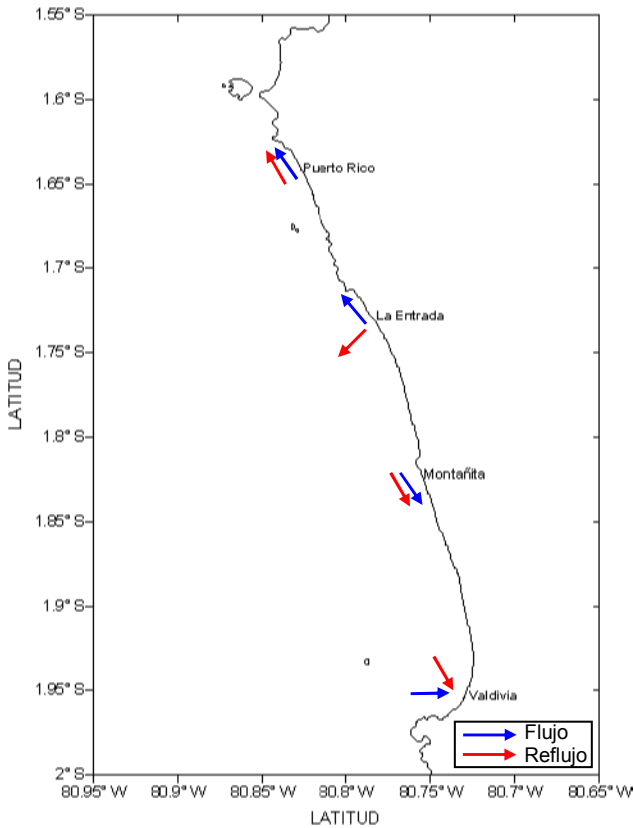


Figura 4. Circulación Superficial entre Valdivia y Salango.

ZONA ENTRE PUNTA SALANGO -CABO SAN LORENZO

Área protegida del régimen de circulación oceánica, con influencia de la acción del viento y las mareas predominantemente en cuanto a la circulación. En este sector se tiene poca información de olas y corrientes y la que se cuenta es información de un tiempo máximo de 15 días.

Oleaje-Punta el Sombrero

Este sector tiene un tren de olas con altura significativa máxima de 0.86 m, y un promedio de 0.46 m. con una dirección del suroeste, con un período promedio de 13.8 segundos. Información obtenida de un período de mediciones de 15 días.

Oleaje-Puerto López

Se realizaron mediciones durante 13 días entre abril y mayo de 1978. Se observó que la dirección predominante del frente de ondas proviene de

220°. La altura máxima de olas observada fue de 1.80 m con un periodo de 12.3 seg. y la mínima altura fue 0.3 m con un periodo de 7.6 seg. Los valores de altura característicos de esta subzona se presentan en la tabla 6.

Tabla 6 Altura de olas en los sitios correspondientes a Punta Salango-Cabo San Lorenzo.

Lugar	Altura significativa media (m)	Altura Máxima del periodo (m)	Dirección dominante	Período medio (s)
Punta El Sombrero	0.46 (15 días de mediciones)	0.86	SW	14
Puerto López	-	1.8 (13 días de mediciones)	SW	12

Corrientes-Punta El Sombrero

Esta información obtenida en septiembre de 1.993, muestra velocidades máximas 0.38 m/s, con direcciones predominantes hacia el noreste en ambos estados de marea (Figura 5).

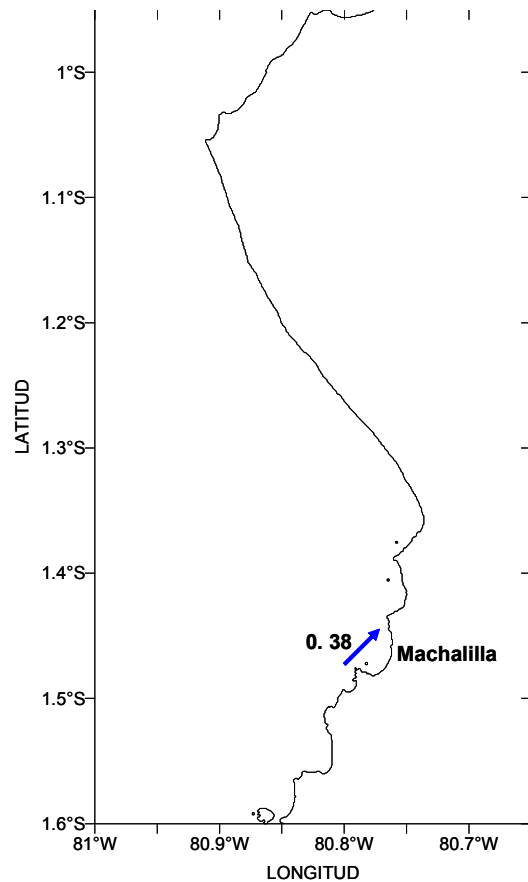


Figura 5.- Circulación Superficial entre Cabo San Lorenzo e isla Salango

ZONA ENTRE MANTA - JARAMIJÓ

El área comprendida desde Manta hasta Jaramijó dentro de la Provincia de Manabi, es la zona costera más sobresaliente con respecto al norte del Ecuador, caracterizada por ser una zona dinámica en función de las características oceanográficas y meteorológicas, donde las olas entran directamente con mucha energía desde el Pacífico con dirección del noroeste. Esta zona contiene mucha energía con un considerable arrastre de sedimentos, reportado como una zona vulnerable a los procesos de erosión o sedimentación.

Oleaje-Manta

Las olas rompientes en la zona de Manta tienen una altura de aproximadamente 0.60 m con gran cantidad movimiento de sedimentos.

Oleaje-Jaramijó

En la zona de Jaramijó la altura máxima encontrada en un período de medición de 5 años fue de 1.5 m, con una altura media significativa de 0.4 m. Ver tabla 7.

En la figura 6, se presenta un gráfico del oleaje y su dirección predominante en la costa ecuatoriana.

Corrientes-Manta

Frente al puerto de Manta se midió en enero del 2001, correspondiente a la época húmeda, magnitudes máximas en la capa superficial de 0.93 m/s en estado de flujo y 0.77 m/s en estado de reflujo con dirección hacia el noreste en ambos estados de marea. Las velocidades promedio son de 0.43 m/s en flujo y 0.19 m/s en reflujo dirigiéndose hacia el noreste. (Figura 7)

Corrientes-Jaramijó

La información se obtuvo en septiembre del 2008, característico de la estación seca (verano). Se observa una velocidad máxima de 0.26 m/s en flujo y 0.20 m/s durante el reflujo, con velocidades promedio de 0.19 m/s en flujo y 0.10 m/s en reflujo. Con una tendencia general entre el noreste y el sureste durante el flujo y del noroeste hasta el sureste, en el sentido de las manecillas del reloj, en el reflujo, (Figura 6).

Además se tiene información de corrientes a una profundidad de 20 metros, obtenida de una serie de tres años, con magnitudes máximas de 0.35 m/s y 0.37 m/s para los estados de flujo y reflujo respectivamente.

Tabla 7.- Altura de olas entre Manta-Jaramijó.

Lugar	Altura significativa media (m)	Altura Máxima del período (m)	Dirección predominante	Período medio (s)
Manta	0.6 (en la zona de rompiente)	-	-	-
Jaramijó	0.4 (5 años de mediciones)	1.5	-	-

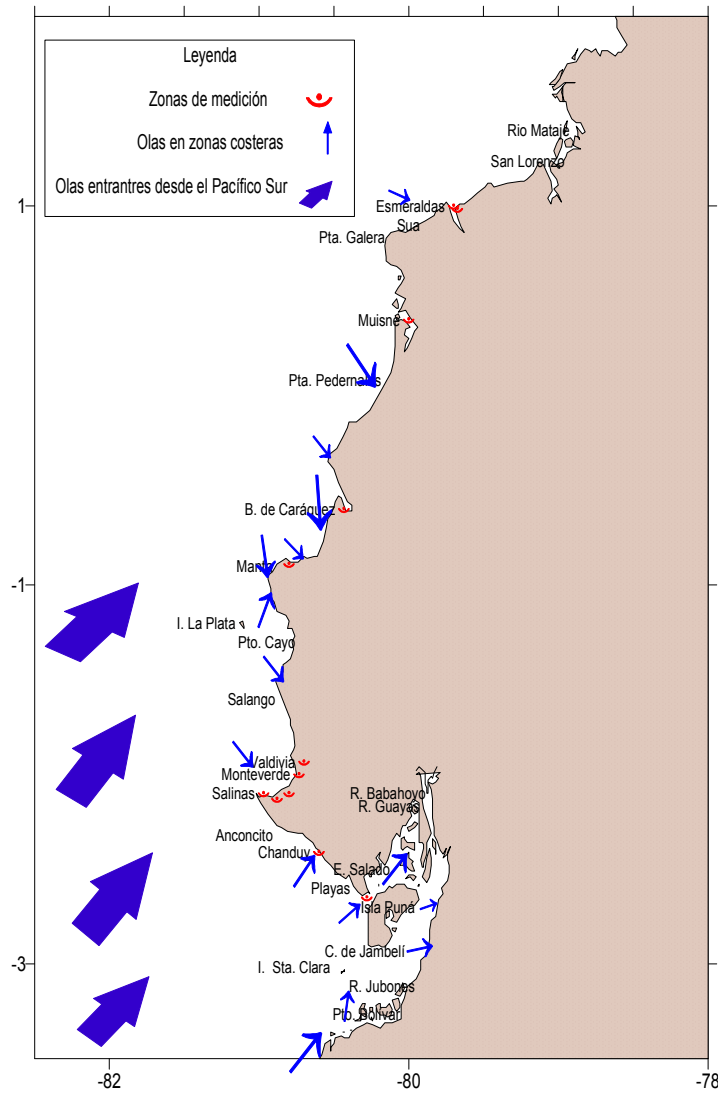


Figura 6.- Distribución del Oleaje en la costa Ecuatoriana

CONCLUSIONES

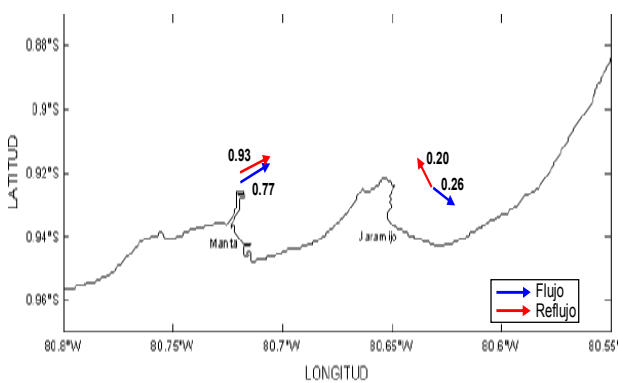


Figura 7.- Circulación Superficial y subsuperficial frente a la Bahía de Manta y Jaramijó

La información presentada en este documento es importante como material de referencia para las actividades que se realizan en la costa ecuatoriana.

La zona con olas rompientes mayores está situada en el sector de Mar Bravo, con una media de 1.9 m. En Monteverde, se presenta la máxima altura significativa igual a 3.7 m.

El comportamiento de la circulación en sectores próximos a la costa es principalmente influenciado por el viento, las mareas y la batimetría del área. Al intensificarse la magnitud de los vientos estos afectan directamente la

magnitud y dirección de las corrientes, así como también el régimen de oleaje.

BIBLIOGRAFÍA

Allauca, S. Presencia de la Corriente Costanera Ecuatoriana Acta Oceanográfica del Ecuador, INOCAR, Vol. 6 No.1, 1990.

Allauca, S. y Lucero, M. Estudio de la Circulación costera frente al puerto de La Libertad (Ecuador) utilizando flotadores Vol. 7 No.1, 1992.

INOCAR, Informe Técnico sobre Estudios Oceanográficos en Monteverde 1985, 2006 y 2008.

INOCAR, Informe Técnico sobre Estudios Oceanográficos de El Mancito - Punta Blanca (1992).

INOCAR, Informe Técnico sobre Estudios Oceanográficos en la Libertad (Oct. 1994 - Abril 1995).

INOCAR, Informe Técnico sobre Estudios Oceanográficos en el área entre Punta. Río Seco y Punta. El Sombrerito, Provincia de Manabí (1993).

INOCAR, Informe Técnico Parque Submarino en Salinas (2002).

INOCAR, Informe Técnico sobre Mediciones de corrientes en Santa Rosa (2006).

INOCAR, Informe Técnico sobre Estudios Oceanográficos en la zona rocosa de Los Goles, Golfo de Guayaquil (2007).

Soledispa, B. y Villacres J. Estudio Sedimentológico y Mineralógico de la plataforma continental ecuatoriana en el tramo comprendido entre Salinas y Ayampe. Acta Oceanográfica del Ecuador, INOCAR, Vol. 5 No.1, 1989