



INTRODUCCIÓN

Se presenta el reporte de las condiciones océano-atmosféricas del 1 al 15 de enero de la zona marina costera ecuatoriana y su área de influencia. La fuente de la información utilizada en el análisis corresponde a información satelital y a la obtenida del INOCAR de su red de estaciones meteorológicas, mareográficas y 10 millas costa afuera. El área de estudio es la comprendida entre 75°W y 95° W y 12°N y 6°S.

CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS

La temperatura superficial del mar (TSM) aumentó desde la última quincena de diciembre hasta la primera de enero de 2019 (Figura 1), en correspondencia a lo que se espera en esta época; sin embargo existen excepciones frente a las costas de Panamá y en la franja ecuatorial, entre 84°W y 92°W, lo que se relaciona con la intensificación de los vientos en estos sectores. La distribución zonal de la TSM, mostró valores mayores al norte, con los máximos, frente a Costa Rica (29°C); en tanto que los menores valores (23°C), característicos de la denominada lengua de agua fría, se han replegado hacia el sureste. El frente ecuatorial se trasladó hacia el norte, con su eje en aproximadamente 1.25°C, definido por las isotermas de 25 y 27°C, con un gradiente de 0.012/km (Figura 2.).

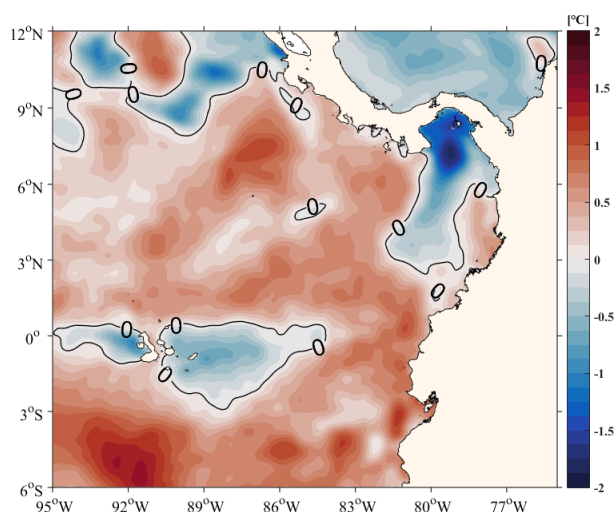


Figura 1. Diferencia de temperatura superficial del mar entre el 1-15 de enero/2019 y 1-15 de diciembre/2018.

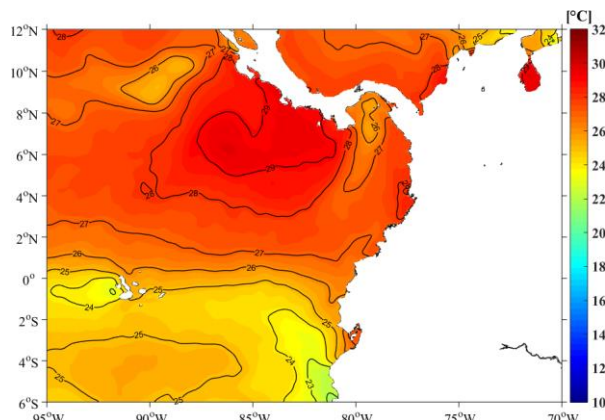


Figura 2. Promedio de temperatura superficial del mar.

La circulación geostrófica mostró variaciones importantes en el centro y norte de la zona de estudio, donde se observaron intensificados, el giro ciclónico frente a Costa Rica, la componente sur del giro ciclónico de la Bahía de Panamá y la Contracorriente Ecuatorial del Sur (CES), en promedio estas corrientes mostraron velocidades de 0.8 m/s. Al sur de Galápagos, entre 90 y 95°W, la CES, aumentó ligeramente de 0.3 a 0.5 m/s, entre el mes anterior y el actual. Figura 3.

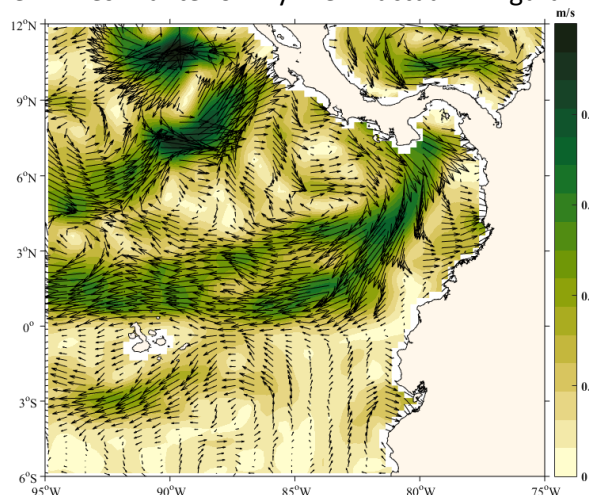


Figura 3 Promedio de circulación geostrófica.

En la figura 4, se muestra en contornos la elevación del nivel del mar (NMM) relativo al geode de la tierra, conocida como Topografía Dinámica Absoluta (en



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



inglés Absolute Dynamic Topography) y en colores la anomalía del nivel medio del mar. Al sur de 3°N, la distribución del NMM es cuasi zonal, con valores que aumentan de sur a norte (entre 0.65 m a 0.8 m). Al norte, la distribución es asimétrica, prevaleciendo un valor de 0.8 m; aunque en el noroeste, existen sectores con depresiones del NMM, centrados en 0.6 m. El comportamiento del NMM del mar hizo que predominen las anomalías positivas, con valores de hasta 0.10 m al sur de 3°N; al contrario hacia el norte las anomalías superaron los 0.12 m. Las zonas de mayores anomalías positivas (> 0.25 m) se concentraron frente a Panamá y Costa Rica. En el norte de la Bahía de Panamá se observó un núcleo de anomalías negativas de 0.05 m, que se asocian al fortalecimiento de los vientos del noreste.

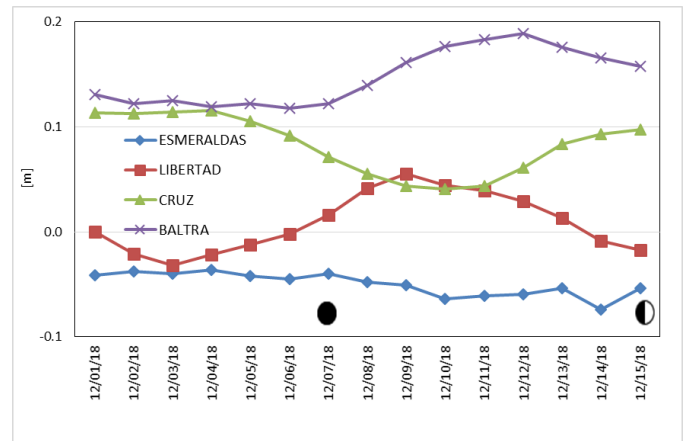


Figura 5. Anomalía del nivel del mar. Estaciones mareográficas del INOCAR.

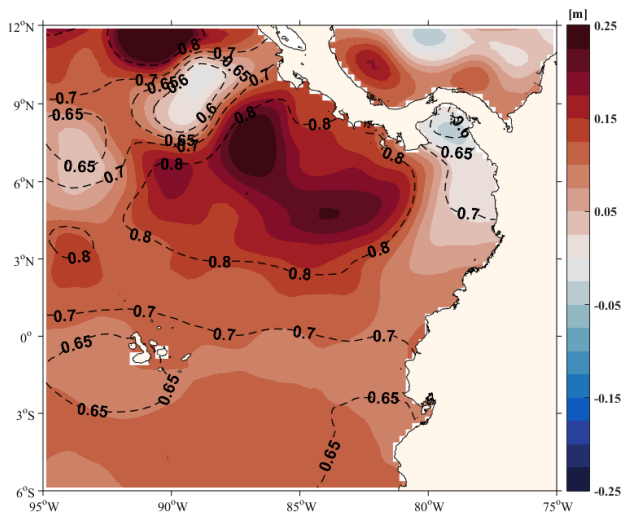


Figura 4. Topografía Dinámica Absoluta (altura del nivel del mar en referencia al Geoide de la tierra), el color representa la anomalía del nivel del mar.

Durante la primera quincena de enero el mar ecuatorial refleja condiciones de NMM normales en La Libertad, anomalías positivas en Baltra y Santa Cruz y negativas en Esmeraldas (Figura 5).

En el periodo de análisis, por la distribución de precipitaciones, observamos la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) con el eje latitudinal alrededor de 5°N, con un desplazamiento hacia el sur (1°N) al este de 83°W, lo que causó la densificación de las precipitaciones en todo el territorio ecuatoriano. Asimismo los vientos superficiales se mantienen fortalecidos y configuraron una ZCIT, ligeramente hacia el norte de 5°N (Figura 6.).

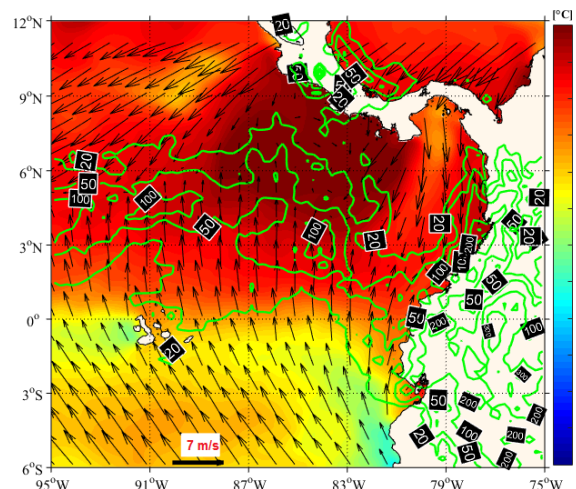


Figura 6. Promedio de temperatura superficial del mar (colores). Contornos de color verde acumulado de precipitación. Vectores promedio de viento superficial. Contorno de color negro representa el valor de temperatura superficial del mar de 27°C.



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



Hasta la segunda semana de enero, las precipitaciones en las estaciones costeras estuvieron próximas a lo esperado, las mismas fueron de intensidad variable (Figura 7).

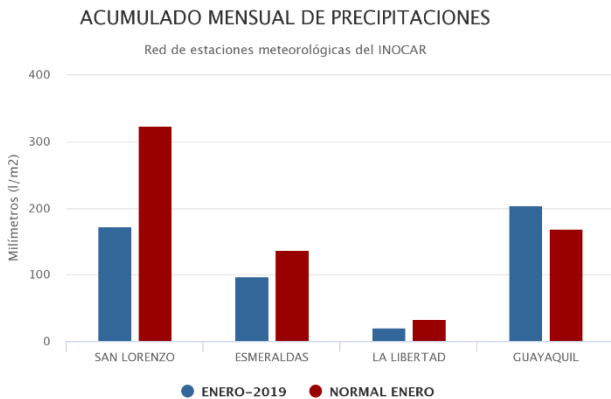


Figura 7 Acumulado de precipitación en enero 2019. (Fecha descarga 21-01-2019)

FUENTES DE INFORMACIÓN

Anomalía del Nivel del mar y Corriente Geostrofica: SSALTO/DUACS DELAYED-TIME LEVEL-4 SEA SURFACE HEIGHT AND DERIVED VARIABLES MEASURED BY MULTI-SATELLITE ALTIMETRY OBSERVATIONS OVER GLOBAL OCEAN DISTRIBUTED BY COPERNICUS MARINE ENVIRONMENT MONITORING SERVICE (CMEMS).

Red Mareográfica Nacional del Instituto Oceanográfico de la Armada.

Altura del mar referido al cero hidrográfico local.
Anomalía referida al periodo 1985-2010.

Temperatura Superficial del mar y anomalía:

Global SST & Sea Ice Analysis, L4 OSTIA, 0.05 deg daily
(METOFFICE-GLO-SST-L4-NRT-OBS-SST-V2)

Precipitación:

Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center(2016), TRMM (TMPA-RT) Near Real-Time Precipitation L3 1 day 0.25 degree x 0.25 degree V7, Edited by Andrey Savtchenko, Greenbelt, MD, Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC), Accessed [Data Access 03-05-2018] 10.5067/TRMM/TMPA/DAY-E/7

Vientos:

Daily ASCAT global wind field. <ftp://ftp.ifremer.fr/>

Cite este boletín como: Instituto Oceanográfico de la Armada, BOLETÍN OCEANO ATMOSFÉRICO, BOA Nro. 01-2019. www.inocar.mil.ec



INTRODUCCIÓN

Se presenta el reporte de las condiciones océano-atmosféricas del 16 al 31 de enero de la zona marina costera ecuatoriana y su área de influencia. El análisis fue realizado con información satelital y la obtenida del INOCAR de su red de estaciones meteorológicas, mareográficas y 10 millas costa afuera. El área de estudio es la comprendida entre 75°W y 95° W y 12°N y 6°S.

CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS

En el área oceánica, las precipitaciones que llegan a 50 mm, tienen relación con valores de Temperatura Superficial del Mar (TSM) que superan los 27°C. En el margen costero de Colombia y Ecuador, los acumulados de precipitación siguen la orientación de la costa, sus valores superan los 100 mm. En la parte continental existe acumulado de precipitación que llega a los 100 mm. Figura 1.

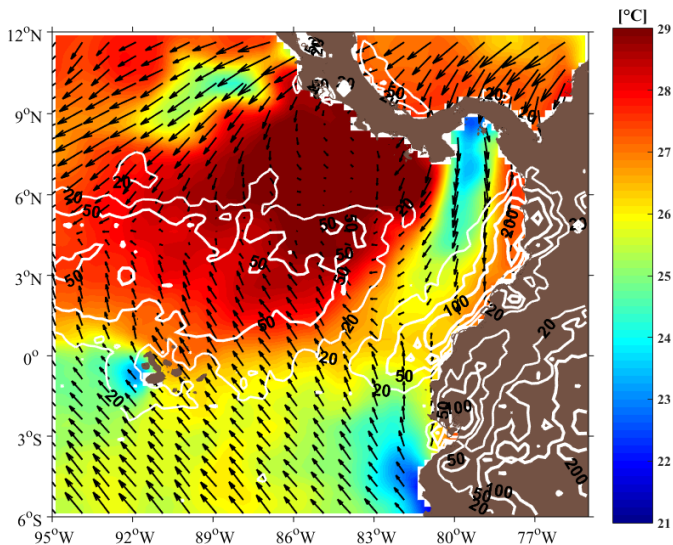


Figura 1 Acumulado de Precipitación, promedio de viento y TSM. La TSM está representada por la barra de colores. Los contornos representan el acumulado de precipitación. Los vectores representan el viento promedio.

La distribución de la TSM no es característica de enero, existen anomalías negativas en el sector de la cuenca de Panamá, hasta -2°C. La poza de agua cálida (>28°C) muestra anomalías de 1°C. El sector del afloramiento al

oeste de la Isla Isabela tiene anomalía negativa. Figura 2.

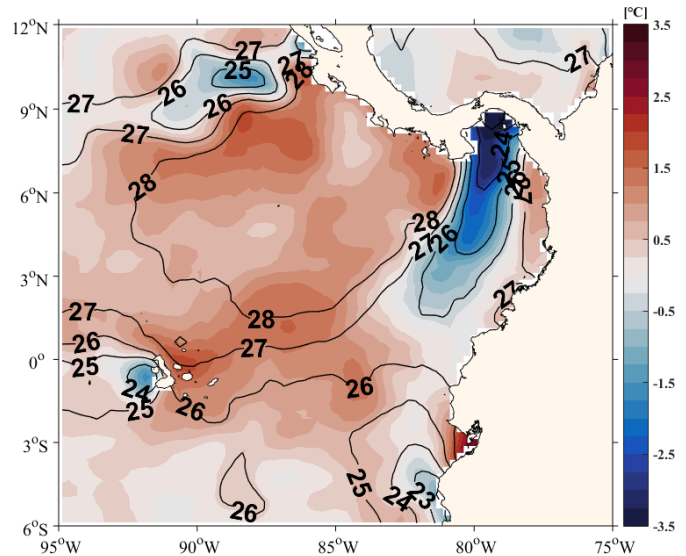


Figura 2 Promedio de Temperatura y anomalía superficial del mar. Contornos TSM, colores anomalías.

En las estaciones 10 millas costa afuera se observó TSM de 25.73°C en Puerto Bolívar, 25.47°C en La Libertad, 25.84°C en Manta y 26.96°C en Esmeraldas; las anomalías fueron inferiores a -0.5°C, reflejando normalidad en cuanto a la TSM. Figura 3.

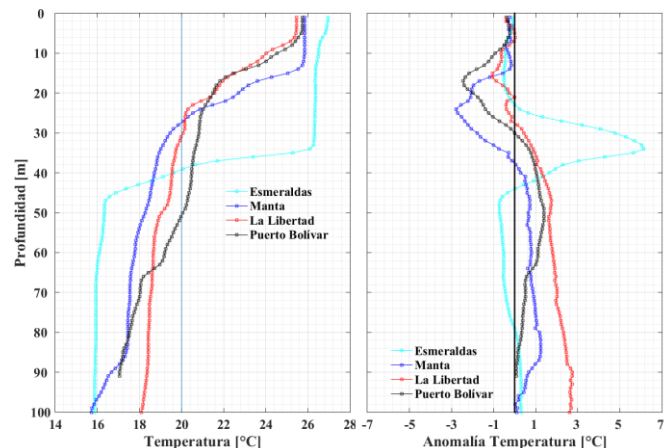


Figura 3 Monitoreo 10 millas Costa Afuera INOCAR, 5-11 enero 2019. Izquierdo Perfiles de Temperatura en °C. Derecho Perfiles de Anomalías de Temperatura en °C.



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



Las anomalías de temperatura mostraron dos patrones, anomalías negativas y positivas, negativas en la parte más superficial y positivas en el resto del perfil. Esmeraldas tiene una particularidad anomalías negativas cercanas a -1°C , pero en la ubicación de la termoclina anomalías positivas que llegan a superar los 5°C , esta anomalía no necesariamente indica en que en esos niveles de profundidad existió la presencia de agua de mayor temperatura que el promedio esperado, Figura 3.

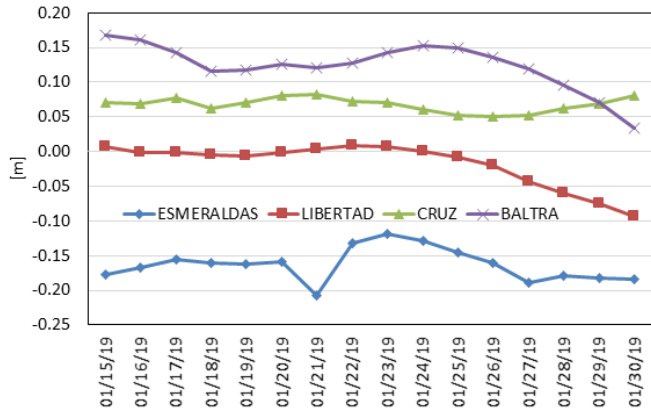


Figura 5 Anomalía del nivel del mar en base a la red mareográfica del INOCAR

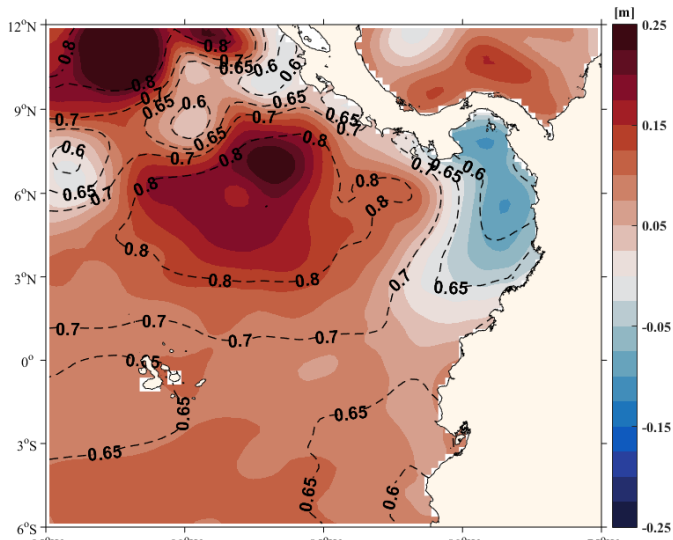


Figura 4 Altura del nivel del mar en contornos. Los colores y la barra de colores de referencia representan la anomalía del nivel del mar.

El nivel del mar regional mostró una interrupción del gradiente latitudinal y anomalías negativas que guardan relación con las de la TSM en la cuenca de Panamá. Figura 4. En base a la red mareográfica del INOCAR, las condiciones de nivel del mar estuvieron normales y cercanas a la normal en las estaciones de La Libertad y Santa Cruz respectivamente; a partir del día 26 el nivel comienza a descender en La Libertad y asciende en Santa Cruz. La estación de Baltra se mantuvo con anomalías positivas, llegando casi a niveles normales en los últimos días, mientras Esmeraldas se mantiene con anomalías negativas entre -0.20 y -0.10 Figura 5

CONDICIONES BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS

La concentración de oxígeno disuelto en la superficie estuvo entre 4.5 ml/l y 5 ml/l . La base de la oxiclina se ubicó entre los 30 a 40 m en Esmeraldas, 10 a 20 m en Manta, La Libertad y Puerto Bolívar.

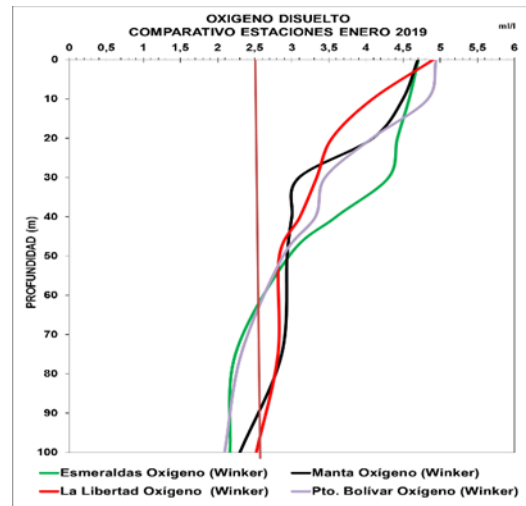


Figura 6 Distribución Vertical de Oxígeno Disuelto Enero 2019

A nivel superficial los nitrato y fosfato presentaron concentraciones mayores a $0,06\mu\text{g-at/l}$ y $0,31\mu\text{g-at/l}$ respectivamente, la nutriclina se observó en Esmeraldas entre los $40 - 50$ metros, Manta $20-30$ metros, La Libertad y Puerto Bolívar a los $10-20$ metros. Subsuperficial las concentraciones de nitrato fueron



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



entre 0,21 a 16,99 $\mu\text{g-at/l}$ y de fosfato entre 0,36 a 2,00 $\mu\text{g-at/l}$, en Esmeraldas a partir de los 30 metros, y en Puerto Bolívar a partir de los 10 metros llegando a la máxima profundidad de monitoreo, siendo mayores a las observadas en diciembre 2018, figura 7.

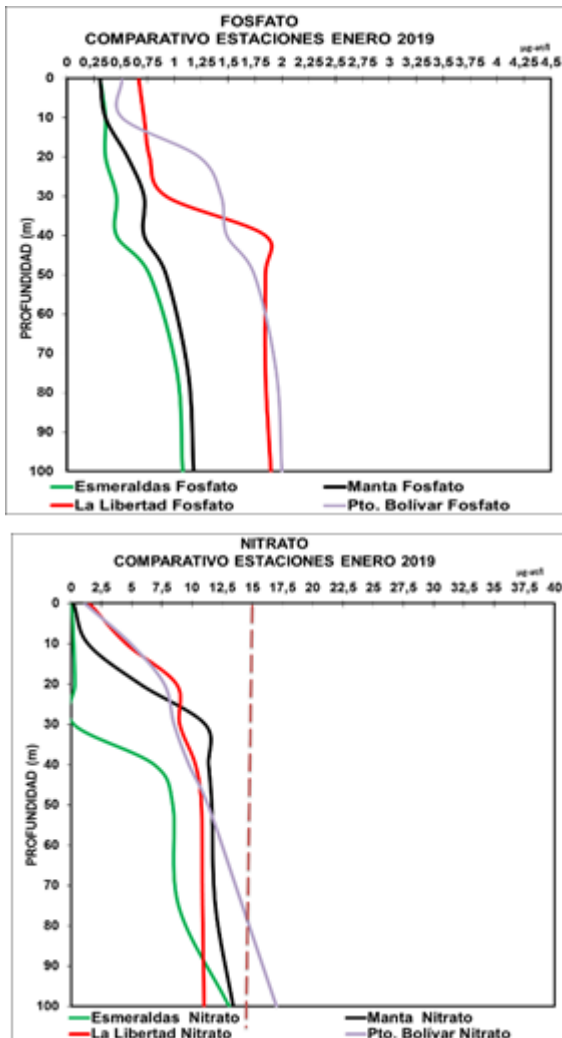


Figura 7 Distribución Vertical de Fosfato y Nitrato. Enero 2019

Superficialmente las concentraciones del ion silicato son mayores a 2,14 $\mu\text{g-at/L}$, la máxima concentración de silicato de 26,47 $\mu\text{g-at/L}$ se presentó en Manta a los 100 metros y la mínima concentración de 3,6 $\mu\text{g-at/L}$, a los 10 metros en Puerto Bolívar, figura 8.

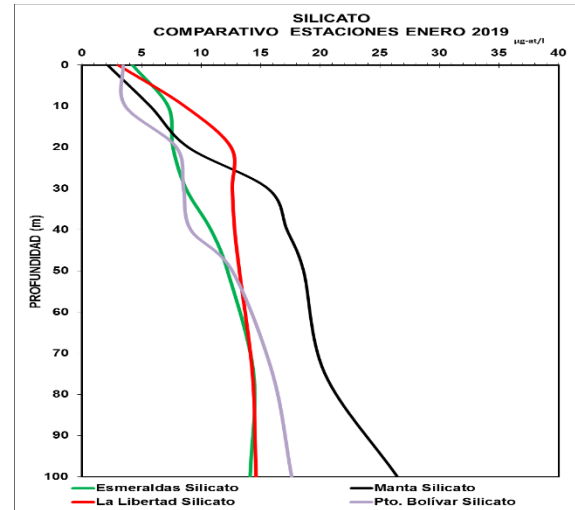


Figura 8 Distribución vertical de silicato. Enero 2019

Durante enero en Puerto Bolívar se continuaron observando los núcleos de alta productividad primaria desde el estrato superficial hasta los 50 m de profundidad, con concentraciones entre 0.99-4.41 mg/m^3 . También se registraron núcleos de clorofila en La Libertad, desde la superficie hasta 50 m de profundidad, con valores entre 0.74-3.52 mg/m^3 .

Las especies dominantes en La Libertad fueron *Leptocylindrus danicus*, *Thalassiosira subtilis* y *Guinardia striata* consideradas diatomeas nutritivas. Cabe mencionar que en Esmeraldas se observó la menor concentración de clorofila con 1.05 mg/m^3 y las especies dominantes que en su mayoría fueron dinoflagelados como *Gonyaulax polyedra*, *Goniodoma polyedricum* y *Ceratocorys horrida* que indican la presencia de Aguas Tropicales, (Figura 9).



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA

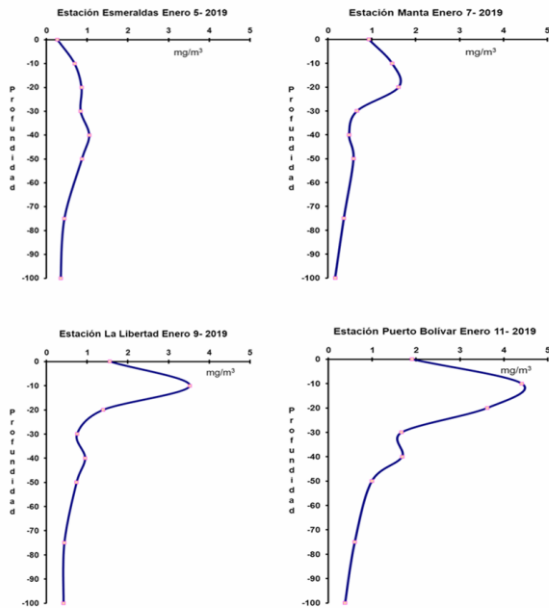


Figura 9 Distribución Vertical de Clorofila a. Enero 2019

Así también la mayor abundancia zooplanctónica; se observó en Puerto Bolívar; en el estrato superficial con 51494 Org/100m³; compuesta por 18 taxa, reflejando la dominancia de copépodos 64%, larvas de decápodos 13%, cladóceros 11%, quetognatos 4%, huevos de peces 3%, entre otros grupos. A nivel subsuperficial (0-50m) la población zooplanctónica fue de 19236 Org/100m³ (Figura 10).

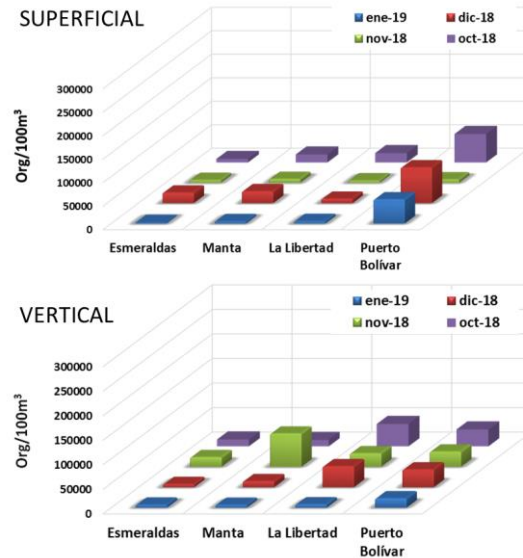


Figura 10 Distribución de la biomasa de zooplancton superficial y vertical en: Esmeraldas, Manta, La Libertad y Puerto Bolívar, de octubre 2018 hasta enero/2019.

En las estaciones 10 millas costa afuera en enero se observa una disminución en los valores de abundancia del zooplancton, en relación a los meses anteriores, exceptuando Puerto Bolívar que presentó la mayor abundancia (Figura 10), como consecuencia a los cambios en las variables ambientales.

PRONÓSTICO

El índice multivariado subsuperficial (ICOST), prevé para Febrero/2019 que el océano frente a las costas ecuatorianas se encuentre en “Condiciones Normales”.

El modelo de Transferencia Lineal (MTL), prevé febrero/2019, que el borde costero tenga condiciones alrededor de su Normal.



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



FUENTES DE INFORMACIÓN

Anomalía del Nivel del mar y Corriente Geostrofica:

SSALTO/DUACS DELAYED-TIME LEVEL-4 SEA SURFACE HEIGHT AND DERIVED VARIABLES MEASURED BY MULTI-SATELLITE ALTIMETRY OBSERVATIONS OVER GLOBAL OCEAN DISTRIBUTED BY COPERNICUS MARINE ENVIRONMENT MONITORING SERVICE (CMEMS).

Red Mareográfica Nacional del Instituto Oceanográfico de la Armada.

Altura del mar referido al cero hidrográfico local.
Anomalía referida al periodo 1985-2010.

Temperatura Superficial del mar y anomalía:

NOAA High Resolution SST data provided by the NOAA/OAR/ESRL PSD, Boulder, Colorado, USA, from their Web site at <https://www.esrl.noaa.gov/psd/>.
Climatology is based on 1971-2000.

Precipitación:

Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center(2016), TRMM (TMPA-RT) Near Real-Time Precipitation L3 1 day 0.25 degree x 0.25 degree V7, Edited by Andrey Savtchenko, Greenbelt, MD, Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC), Accessed [Data Access 03-05-2018] 10.5067/TRMM/TMPA/DAY-E/7

Vientos:

Daily ASCAT global wind field. <ftp://ftp.ifremer.fr/>

Cite este boletín como: Instituto Oceanográfico de la Armada, BOLETÍN OCEÁNO ATMOSFÉRICO, BOA Nro. 02-2019. www.inocar.mil.ec



INTRODUCCIÓN

Se presenta el reporte de las condiciones océano-atmosféricas del 1 al 15 de febrero de la zona marina costera ecuatoriana y su área de influencia. La fuente de la información utilizada en el análisis corresponde a información satelital y a la obtenida del INOCAR de su red de estaciones meteorológicas y mareográficas. El área de estudio es la comprendida entre 77°W y 95°W y 12°N y 6°S.

CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS

En la mayor parte del área de estudio, la temperatura superficial del mar (TSM) estuvo entre 25 y 27 °C; con menores valores al sur; sin embargo en el noreste, en la bahía de Panamá, en un sector estrecho, en sentido norte-sur, la TSM disminuyó y fluctuó entre 23°C y 27°C, produciendo un intenso gradiente este-oeste de temperatura. Esta distribución de la TSM, se reflejó en anomalías negativas (afloramiento) concentradas en el mismo sector y anomalías positivas en el resto del área (Figura 1).

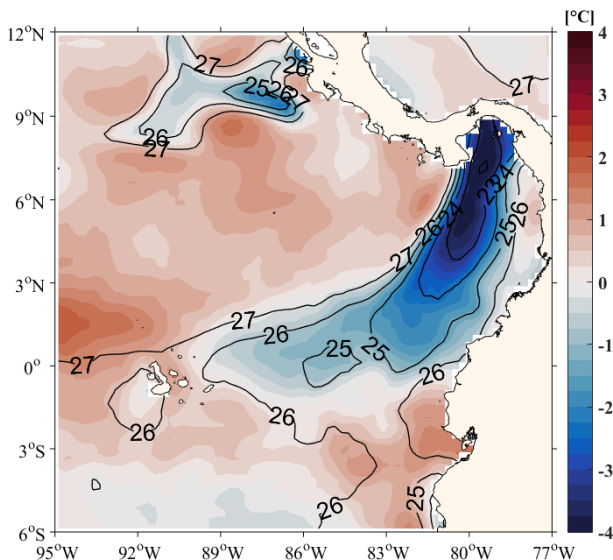


Figura 1. Promedio de TSM en contornos y anomalía de TSM en colores.

La TSM de las estaciones costeras de Esmeraldas y La Libertad, mostraron comportamientos diferentes, evidenciándose la influencia del afloramiento en Esmeraldas, donde la TSM disminuyó de 26.8°C a ~26.2°C, del 8 al 11 de febrero, y osciló alrededor de 27°C, en los días posteriores (Figura 2). Estos valores de TSM, fueron inferiores a los observados en La Libertad, donde el promedio de los 15 días de febrero, fue de 27.5 °C.

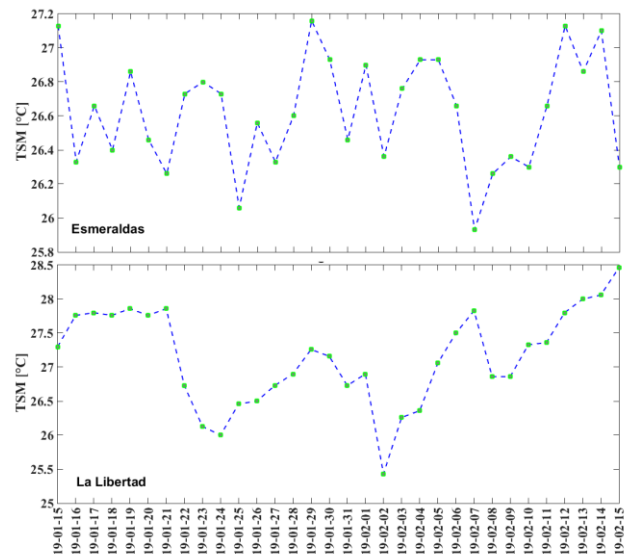


Figura 2. TSM diaria en dos estaciones costeras de Ecuador. a) Esmeraldas b) La Libertad

Las anomalías del nivel medio del mar, (SLA por sus siglas en inglés), muestra prevalencia de anomalías positivas de hasta 30 cm, concentradas al nor-oeste del área de estudio (Figura 3). Por otro lado, es notoria la presencia de un núcleo de anomalías negativas, de hasta 15 cm, frente a las costas de Colombia y Panamá, asociado al afloramiento descrito antes.



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA

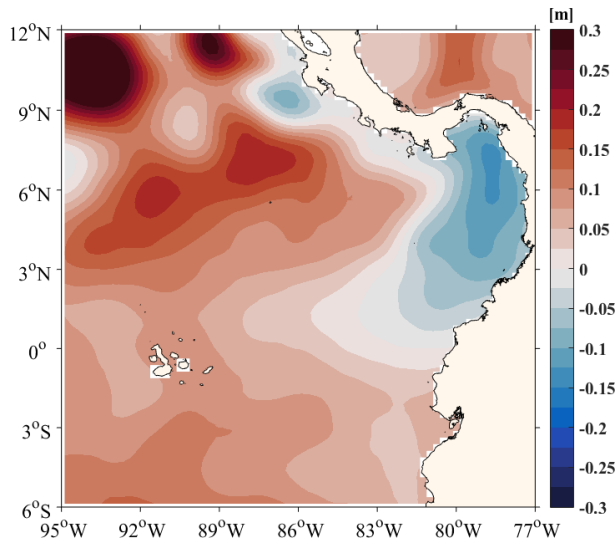


Figura 3. Anomalías de nivel medio del mar

En las estaciones mareográficas del Ecuador, en las estaciones de La Libertad y Santa Cruz, el mar reflejó condiciones de nivel del mar muy cercano a la normal; Baltra se mantuvo con anomalías positivas, ~10 cm, y Esmeraldas presentó anomalías negativas, entre 6 y 18 cm, (Figura 4).

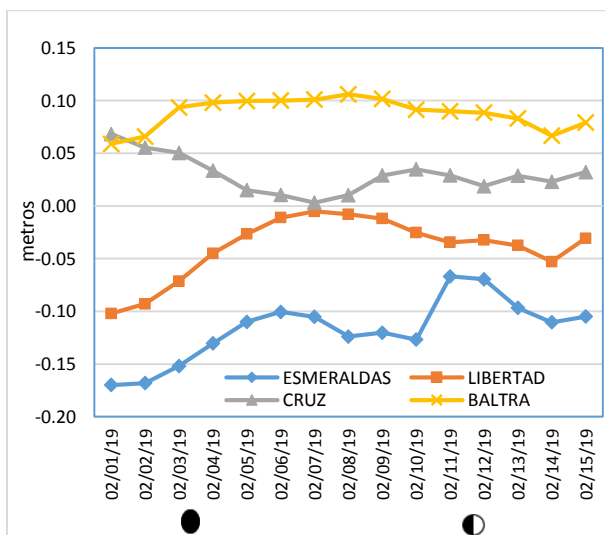


Figura 4. Anomalía del nivel del mar en estaciones mareográficas de la costa ecuatoriana.

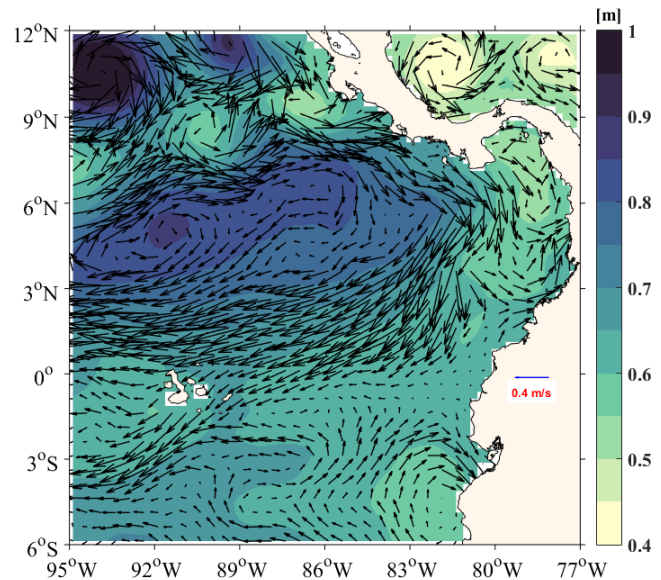


Figura 5. Vectores representa el promedio de corrientes geostroficas y ADT en colores.

Se muestra en la figura 5, en el sector noroeste, un núcleo estrecho de topografía dinámica absoluta (ADT), superior a 1 m, alrededor del cual se observó un giro ciclónico de magnitud ~8 m/s.

En la sección suroeste-noreste, ubicada entre 3° y 6°N, la ADT, mantuvo un núcleo alargado con valores de hasta 0.85 m, alrededor del cual se observó una circulación geostrofica anticiclónica, cuyas magnitudes se distribuyen de menor a mayor (1 a 7 m/s), a medida que se alejaron del centro. En este giro, se identifican: en el norte (~7°N), la Contra Corriente Ecuatorial (CCE), en el sur (~2°N), la Contracorriente Ecuatorial del Sur (CES); al oeste (~81°W), la corriente de Panamá.

En la Bahía de Panamá, el ADT está entre 50 y 60 cm, aumentando de norte a sur y de este a oeste, lo que ocasiona un giro geostrofico ciclónico, con velocidad media de 3 m/s.

Al sur del área de estudio la ADT estuvo entre 50 y 60 cm, y las velocidades fueron menores a ~4m/s, destacan el ramal sur de la CCE, al sur de Galápagos y el flujo hacia el este ingresando al Golfo de Guayaquil.



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



CONDICIONES ATMOSFÉRICAS-PRECIPITACIONES

Durante los primeros días de febrero el jet de Panamá se intensificó, desde el norte hacia latitudes ecuatoriales. Estos vientos intensos, constituyeron el forzante principal del afloramiento de la Bahía de Panamá y además contribuyeron al desplazamiento hacia el oeste de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), donde coincidieron los mayores acumulados de precipitación del período con TSM mayor a 27°C. Por otra parte, se ha formado el ramal sur de la ZCIT, con el eje en 3°S y TSM, no mayor a 27°C (Figura 6).

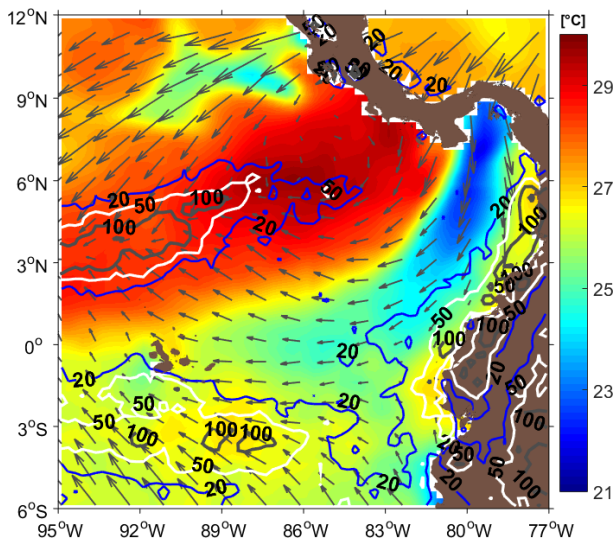


Figura 6. Interacción Océano-atmósfera. a) TSM en colores (°C), b) Vientos en vectores (m/s) y c) precipitación en contornos (mm/15 días).

En las estaciones costeras las precipitaciones fueron frecuentes, con lluvias consecutivas entre 4 a 9 días. La estación con mayor número de días con precipitación mayor a 10 mm fue Guayaquil. La más fuerte se dio en La Libertad, con 75 mm /día (Figura 7). En el acumulado de precipitación diario, hasta el 18 de diciembre, Guayaquil, fue la estación de mayor

valor (204 mm), seguido de La Libertad que con 164.1 mm, superó su normal mensual (Figura 8).

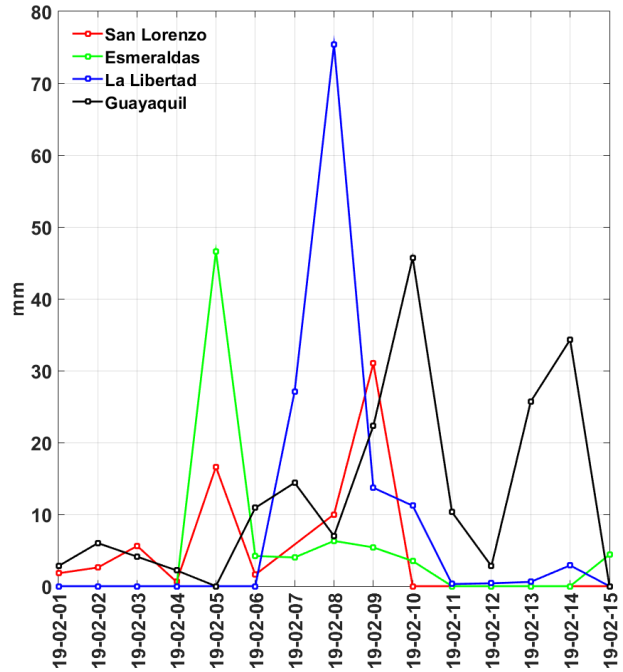


Figura 7. Precipitación diaria en estaciones costeras.

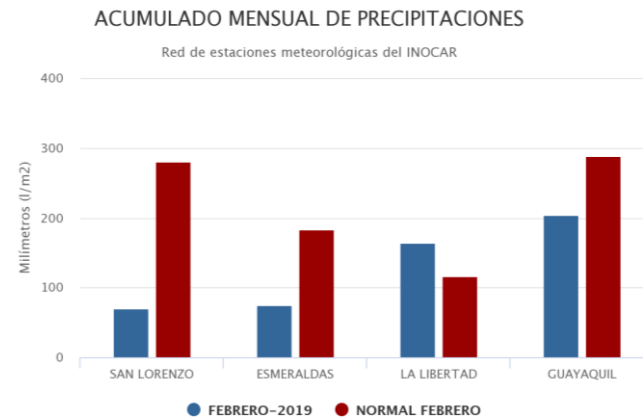


Figura 8. Acumulado de precipitación en enero 2019. (Fecha descarga 19-02-2019)



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



FUENTES DE INFORMACIÓN

Anomalía del Nivel del mar y Corriente Geostrofica:
SSALTO/DUACS DELAYED-TIME LEVEL-4 SEA SURFACE HEIGHT AND DERIVED VARIABLES MEASURED BY MULTI-SATELLITE ALTIMETRY OBSERVATIONS OVER GLOBAL OCEAN DISTRIBUTED BY COPERNICUS MARINE ENVIRONMENT MONITORING SERVICE (CMEMS).

Red Mareográfica Nacional del Instituto Oceanográfico de la Armada.

Altura del mar referido al cero hidrográfico local.
Anomalía referida al periodo 1985-2010.

Temperatura Superficial del mar y anomalía:

Global SST & Sea Ice Analysis, L4 OSTIA, 0.05 deg daily
(METOFFICE-GLO-SST-L4-NRT-OBS-SST-V2)

Precipitación:

Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center(2016), TRMM (TMPA-RT) Near Real-Time Precipitation L3 1 day 0.25 degree x 0.25 degree V7, Edited by Andrey Savtchenko, Greenbelt, MD, Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC), Accessed [Data Access 03-05-2018] 10.5067/TRMM/TMPA/DAY-E/7

Vientos:

Daily ASCAT global wind field. <ftp://ftp.ifremer.fr/>

Cite este boletín como: Instituto Oceanográfico de la Armada, BOLETÍN OCEÁNO ATMOSFÉRICO, BOA Nro. 03-2019. www.inocar.mil.ec



INTRODUCCIÓN

Se presenta el reporte de las condiciones océano-atmosféricas del 16 al 28 de febrero de la zona marina costera ecuatoriana y su área de influencia. La fuente de la información utilizada en el análisis corresponde a información satelital y a la obtenida del INOCAR de su red de estaciones meteorológicas y mareográficas. El área de estudio es la comprendida entre 77°W y 95° W y 12°N y 6°S.

CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS

Los vientos superficiales del norte mantienen su dirección y magnitud predominantes de esta época, con magnitudes entre 3 y 6 m/s, una región donde los vientos tienen menor magnitud está aproximadamente en el cero geográfico. La temperatura superficial del mar muestra una distribución particular, menor temperatura en la cuenca de Panamá que abarca una distribución hacia el sur oeste, esta región mantiene anomalías negativas de 2°C, el resto de la región mantiene anomalías positivas que no superan el 1°C. Figuras 1 y 2.

una hacia el oeste y otra hacia el área continental. Los contornos azul-discontinuo (50 mm), el de color negro-continuo (100 mm) y el de color negro-discontinuo (200 mm) presentan interrupciones o sea las precipitaciones no son uniformes Figura 1.

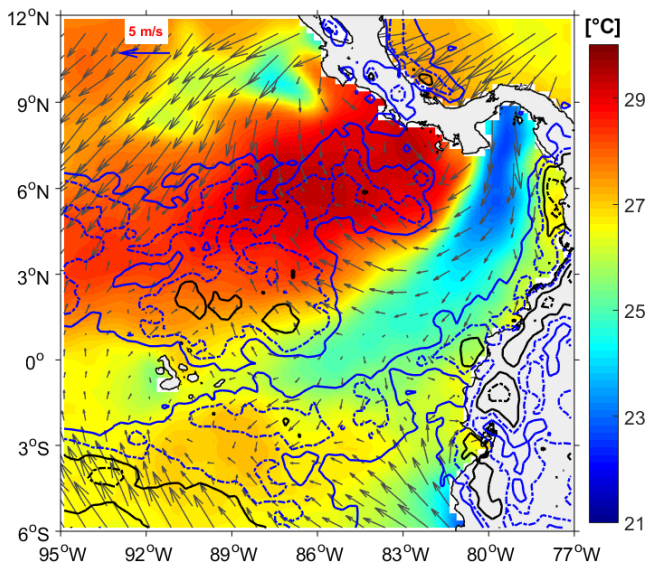


Figura 1. Interacción Océano-atmósfera. TSM en colores (°C), Vientos en vectores (m/s) y acumulador precipitación en contornos (mm en 15 días).

Los acumulados de precipitación en el periodo de estudio están representados por los contornos de la figura 1, el contorno azul continuo representa 20 mm y es apreciable una separación del acumulado de 20 mm,

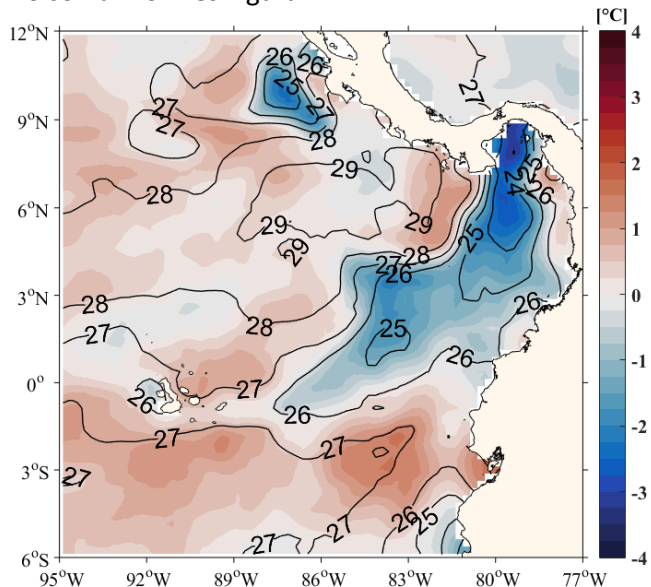


Figura 2. Promedio de TSM en contornos y anomalía de TSM en colores.

En la costa del Ecuador la TSM muestra valores entre 26 y 27°C Figura 2, son los esperados para febrero, ciertos días la TSM en Esmeraldas disminuye, disminución que está relacionada con la presencia de agua de menor temperatura proveniente del norte.

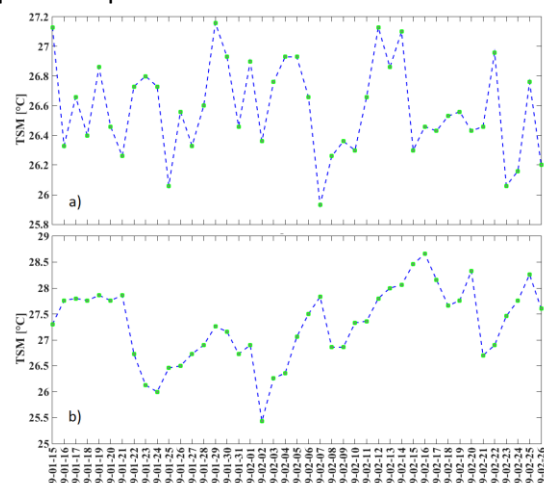


Figura 3. TSM diaria a) Esmeraldas b) La Libertad.



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



El patrón de circulación muestra valores de mayor magnitud con dirección sur-oeste de 0.4 m/s, que representa el inicio de la Corriente Ecuatorial del Sur, asimismo es parte del giro ciclónico de circulación en aguas colombianas, ambas estructuras de circulación son propias de este periodo, vectores en Figura 4.

Las condiciones de nivel del mar, a inicios de la última quincena de febrero, en las estaciones de La Libertad y Esmeraldas continuaban reflejando anomalías negativas, pero a partir de la última semana, ambas estaciones registraron elevaciones. Esmeraldas alcanzó el nivel máximo con 0.14 m y volvió a descender en los últimos días, con anomalías negativas de hasta 0.10 m. Santa Cruz y La Libertad oscilan cerca de la normal, mientras que en Baltra persisten las anomalías positivas. Figura 5.

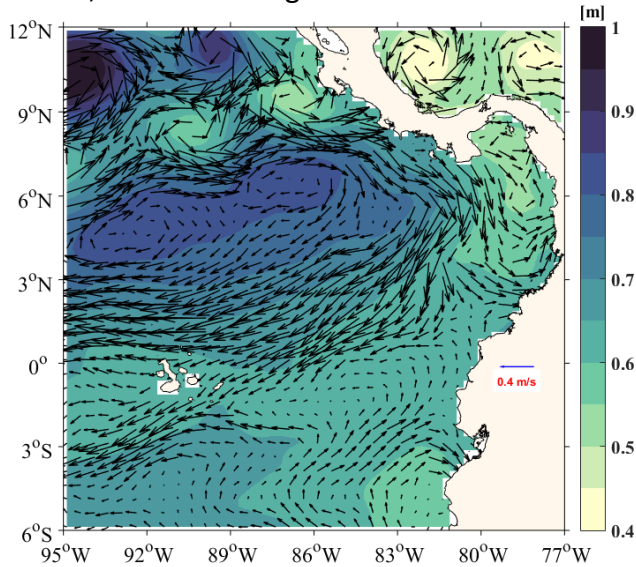


Figura 4. Vectores representa el promedio de corrientes geostroficadas y ADT en colores.

Respecto al nivel medio del mar (NMM), barra de colores de Figura 4, se observa una región homogénea de dirección sur-oeste nor-este. Sin embargo, existen diferencias en las anomalías del NMM, en la cuenca de Panamá, Figura 6, las anomalías negativas alcanzan los 0.15 m, mientras en el resto de la región las anomalías son positivas.

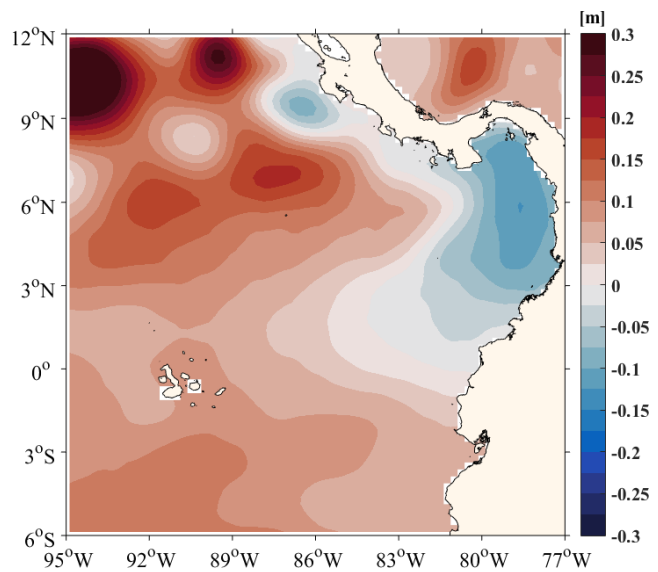


Figura 6. Anomalías de nivel medio del mar

MONITOREO 10 MILLAS COSTA AFUERA

La TSM medida con el CTD conserva patrones similares en las cuatro estaciones con una temperatura promedio de $26.75 \pm 0.26^\circ\text{C}$, presentando el mayor valor en Puerto Bolívar. Esmeraldas evidenció el impacto del viento con la disminución de la temperatura en la capa superficial de 10 m en relación a las demás estaciones (Figura 7). A nivel subsuperficial la termoclina estuvo entre 10 y 30 m, pero Manta y Puerto Bolívar presentaron varias capas definidas por pequeñas termoclinas con gradientes de 0.2°C/m

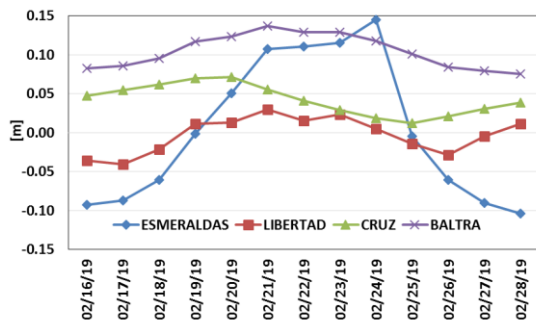


Figura 5. Anomalías de nivel medio del mar en la red mareográfica del Ecuador



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA

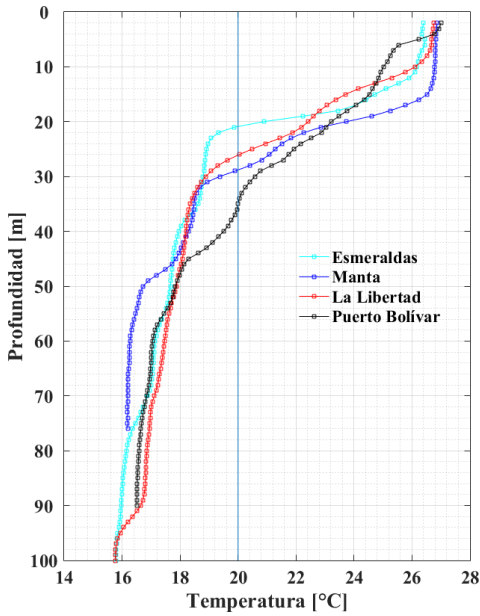


Figura 7 Perfiles temperatura, febrero 2019

El oxígeno disuelto a nivel superficial presentó concentraciones menores a 5.5 ml/L, la oxiclina estuvo entre 10 y 20 m en Esmeraldas, Manta y La Libertad y en Puerto Bolívar entre 20 y 30 m, siendo ligeramente más profunda que lo registrado en el mes anterior. La profundidad del valor de 2.5 ml, estuvo en 35 m en Esmeraldas y Manta, a 50 m en La Libertad; mientras que en Puerto Bolívar se ubicó a 40 m, figura 8.

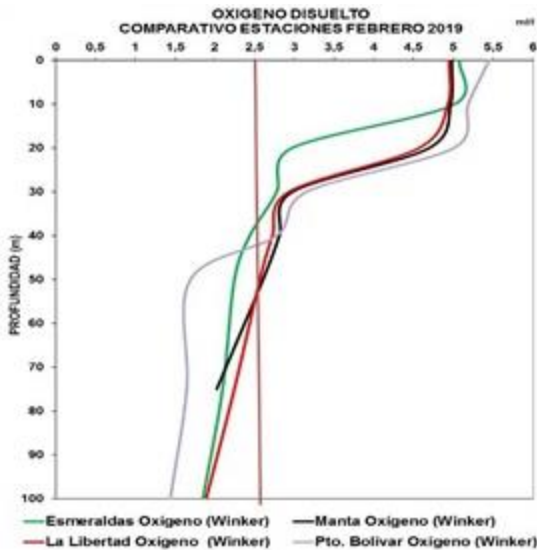


Figura 8 Perfiles de Oxígeno disuelto, febrero 2019

Aguas con concentraciones inferiores a 2.5 $\mu\text{g-at/L}$ del ion nitrato se observó en los primeros 20 m en todas las estaciones, subsuperficialmente (por debajo de los 20 m) la nutriclina se mostró entre los 10 a 20 m en Esmeraldas, profundizándose en Manta, La Libertad y Puerto Bolívar hasta los 30 m, la isolinea de 15.0 $\mu\text{g-at/L}$ no se observó en Esmeraldas, mientras que en Manta y La Libertad descendió hasta los 50 m ascendiendo ligeramente en Puerto Bolívar. Figura 9.

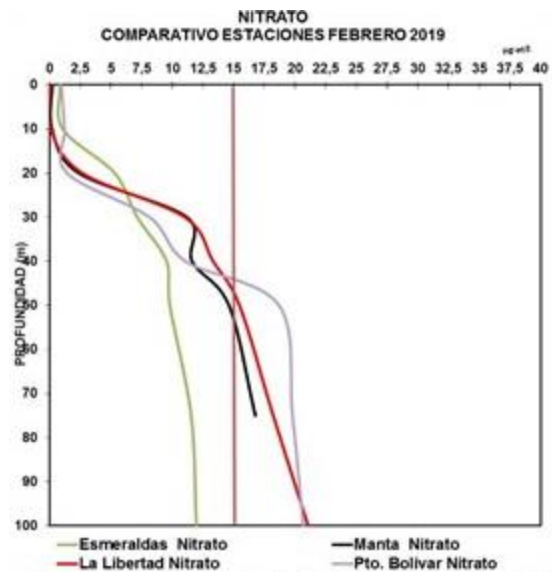


Figura 9 Perfiles de Nitrato, febrero 2019

La nutriclina de fosfato se observó en Esmeraldas entre los 10 y 20 m, Manta, La Libertad y Puerto Bolívar, entre los 20 a 30 metros, figura 10. Concentraciones menores 0,25 $\mu\text{g-at/l}$ de fosfato se presentan desde la superficie hasta los 20 m en Esmeraldas y La Libertad y menores 0.5 $\mu\text{g-at}$ en Manta y Puerto Bolívar hasta los 30 m.



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA

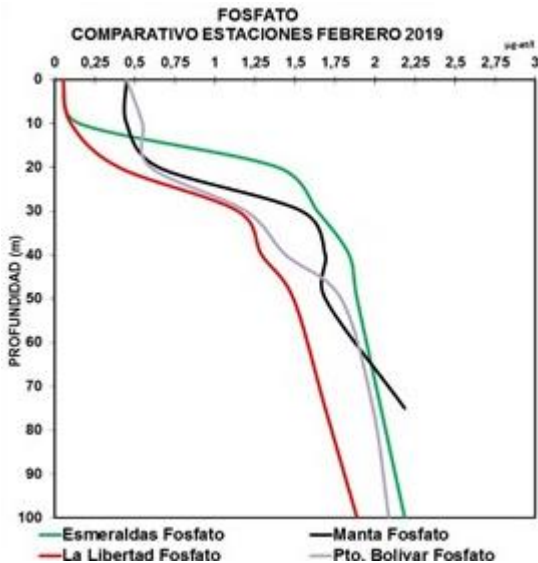


Figura 10 Perfiles de Fosfato, febrero 2019

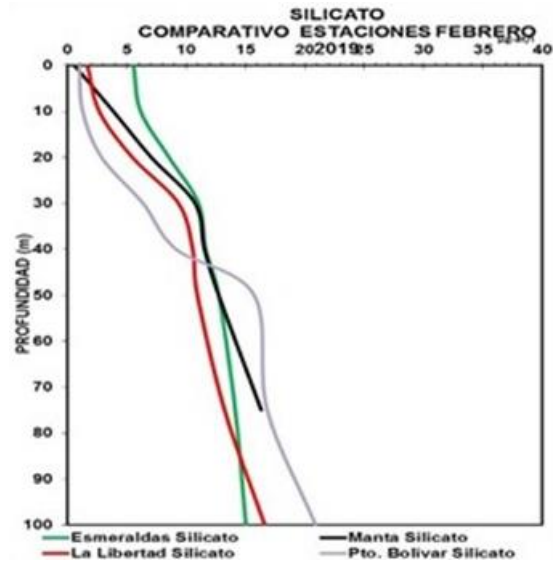


Figura 11 Perfiles de Silicato, febrero 2019

Tabla No 1. Mínimos y Máximos de Fosfato a partir de 20 m.

Estación	Mínimo (µg-at/L)	Máximo (µg-at/L)
Esmeraldas	1,39	2,18
Manta.	1,54	2,18
La Libertad.	1,14	1,89
Puerto Bolívar.	1,19	2,09

Superficialmente en los primeros 25 m de las estaciones de Manta, La Libertad y Puerto Bolívar el ion **silicato** muestra concentraciones inferiores a 5,0 µg-at/L; no así en Esmeraldas que se mostró ligeramente mayor (5,56 µg-at/l), las aguas subsuperficiales se incrementan con la profundidad hasta alcanzar un máximo de 20,91 µg-at/L registrados en Puerto Bolívar a los 100 m, figura 11.

Durante el monitoreo de febrero en La Libertad se persiste observando los núcleos de alta productividad primaria desde el estrato superficial hasta los 50 m de profundidad con concentraciones entre 0.97-3.38 mg/m3. Así también se registraron núcleos de clorofila en Puerto Bolívar desde la superficie hasta los 75 m de profundidad con concentraciones entre 1.17-2.55 mg/m3. Cabe mencionar que se mantienen las aguas productivas en las estaciones muestreadas,

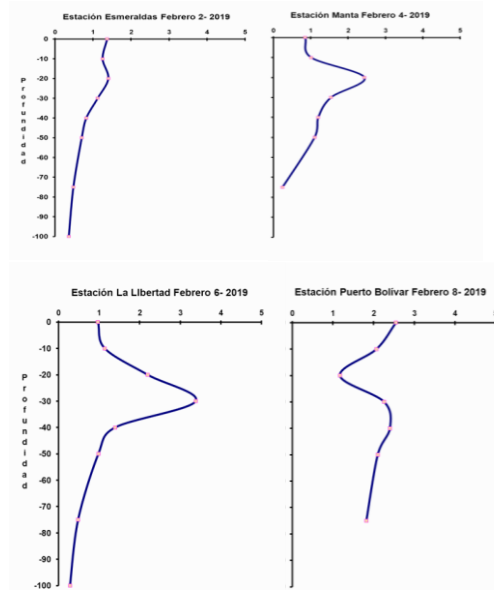


Figura 12 Perfiles de clorofila a, febrero 2019



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



Resultados Modelos Inocar

El índice multivariado subsuperficial (ICOST), se prevé para Marzo/2019 que el océano frente a las costas ecuatorianas se encuentre en “Condiciones Frías”.

El modelo de Transferencia Lineal (MTL), se prevé para Marzo/2019, que el borde costero tenga condiciones ligeramente bajo su Normal.

Vientos:

Daily ASCAT global wind field. <ftp://ftp.ifremer.fr/>

Cite este boletín como: Instituto Oceanográfico de la Armada, BOLETÍN OCEANO ATMOSFÉRICO, BOA Nro. 04-2019. www.inocar.mil.ec

FUENTES DE INFORMACIÓN

Anomalía del Nivel del mar y Corriente Geostrofica:

SSALTO/DUACS DELAYED-TIME LEVEL-4 SEA SURFACE HEIGHT AND DERIVED VARIABLES MEASURED BY MULTI-SATELLITE ALTIMETRY OBSERVATIONS OVER GLOBAL OCEAN DISTRIBUTED BY COPERNICUS MARINE ENVIRONMENT MONITORING SERVICE (CMEMS).

Red Mareográfica Nacional del Instituto Oceanográfico de la Armada.

Altura del mar referido al cero hidrográfico local.
Anomalía referida al periodo 1985-2010.

Temperatura Superficial del mar y anomalía:

NOAA Daily Optimum Interpolation Sea Surface Temperature

Estaciones meteorológicas del INOCAR.

Precipitación:

Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center(2016), TRMM (TMPA-RT) Near Real-Time Precipitation L3 1 day 0.25 degree x 0.25 degree V7, Edited by Andrey Savtchenko, Greenbelt, MD, Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC), Accessed [Data Access 03-05-2018] 10.5067/TRMM/TMPA/DAY-E/7



INTRODUCCIÓN

Se presenta el reporte de las condiciones océano-atmosféricas del 1 al 15 de marzo de la zona marina costera ecuatoriana y su área de influencia. La fuente de la información utilizada en el análisis corresponde a información satelital y a la obtenida del INOCAR de su red de estaciones meteorológicas y mareográficas. El área de estudio es la comprendida entre 77°W y 95°W y 12°N y 6°S.

CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS

En la zona de estudio la TSM osciló entre 24 y 30°C, con las menores temperaturas (~24°C), al sur en el borde costero; y en las áreas de influencia de los jets de Panamá y Papagayo, lo que implica afloramientos con aguas menos cálidas y más salinas (Figura 1). La influencia de los vientos del Caribe, hicieron que prevalezcan anomalías negativas, que se extendieron con dirección suroeste hasta 91°W y 2°S.

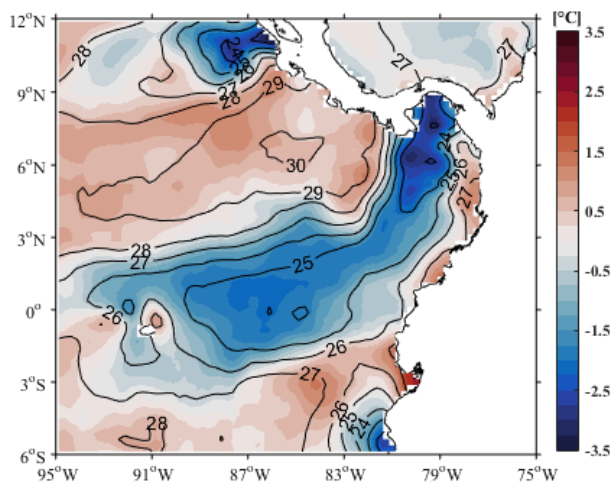


Figura 1. Promedio de TSM en contornos y anomalía de TSM en colores.

En las estaciones San Lorenzo, al norte, y la Libertad, en el centro de la zona costera, la TSM se mantuvo entre 28 y 29 °C, contrario a Esmeraldas, donde la TSM, fue aproximadamente 1°C menor, como

resultado de la influencia del jet de Panamá, que persistió en las primeras semanas de marzo. La TSM promedio en esta estación fue de 27°C (Figura 2).

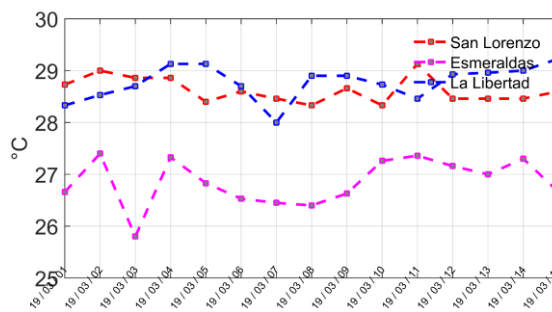


Figura 2. TSM en estaciones costeras del INOCAR

El nivel medio del mar (NMM), líneas de rayas de la Figura 3, mostró la señal de los vientos fortalecidos del noreste, lo que contribuyó al apilamiento de agua hacia el sur (~87°O - 4°S) y al norte (86°O - 6°N y 91°O y 10°N). La influencia de los vientos fortalecidos, se reflejó en anomalías negativas de NMM, en toda la cuenca de Panamá con extensión suroeste, alcanzando la costa norte de Ecuador, donde las anomalías fueron ligeramente negativas.

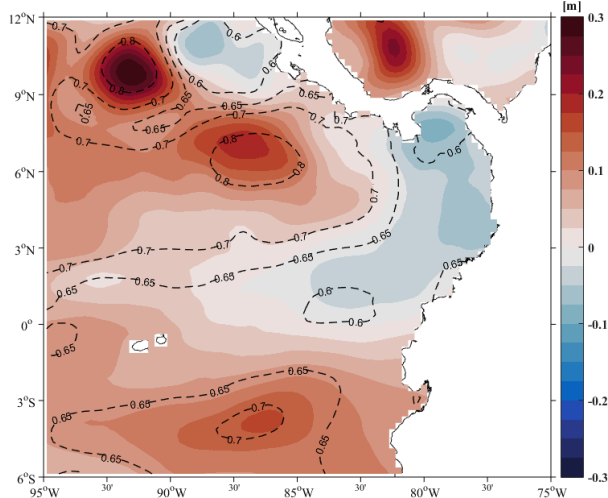


Figura 3. Anomalías de nivel medio del mar



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



En las estaciones mareográficas de Baltra, Santa Cruz y La Libertad (Figura 4), el NMM estuvo fluctuante alrededor de la normal y sobre la normal, con el valor mayor de anomalía el 15 de marzo en Baltra (0.14 m). En Esmeraldas, hasta el 8 de marzo prevalecieron anomalías negativas, que disminuyeron hasta el 9 de marzo cuando el NMM estuvo neutral, posteriormente las anomalías volvieron a ser negativas (~ 0.06 m).

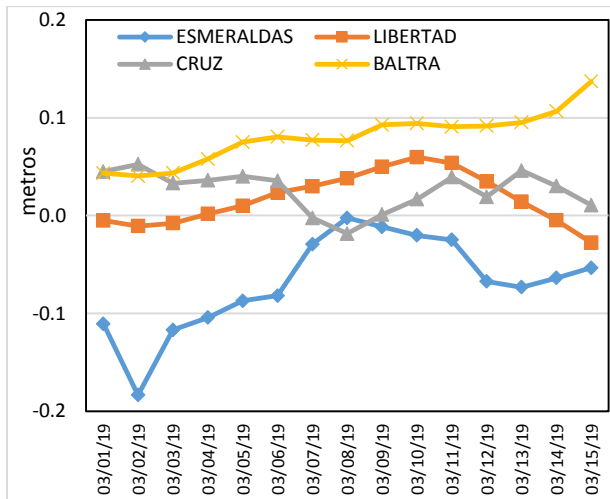


Figura 4. Anomalías del nivel del mar en las estaciones costeras del INOCAR

Las corrientes geostróficas muestran los patrones característicos de la época. La Corriente Ecuatorial del Sur (CES, tiene su eje en 1°N y ha sido fortalecida por el flujo anticiclónico del norte. No se observa la contracorriente ecuatorial. En el borde costero de Ecuador, las velocidades son menores a 0.2 m/s y tienen dirección hacia el noroeste. En este sector destaca un flujo hacia el este que ingresa al Golfo y se lo conoce como Corriente del Golfo de Guayaquil (Figura 5).

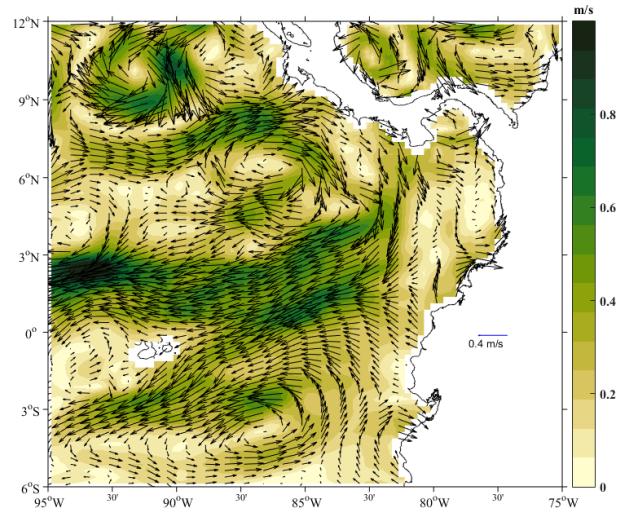


Figura 5. Promedio de corrientes geostróficas

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS-PRECIPITACIONES

Durante los primeros días de marzo, producto de los vientos del noreste, la distribución de TSM se configuró una lengua de de menor TSM ($\sim 24^{\circ}\text{C}$), que se extendió hacia el suroeste. Al norte y sur de esta lengua de agua menos cálida, la TSM es mayor a 26°C , y se sitúan los dos ramales de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT). Las precipitaciones se concentraron en los ramales norte y sur de la ZCIT, desde 84°O hacia el océano y desde el borde costero hacia el continente. Sobre la lengua de agua menos cálida no se observaron precipitaciones, lo que implica su relación con la TSM (Figura 6).



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA

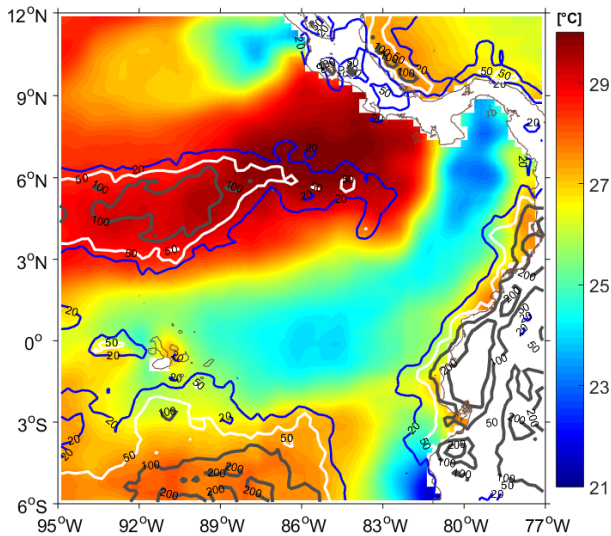


Figura 6. Interacción Océano-atmósfera. a) TSM en colores (°C) y b) precipitación en contornos (mm/15 días).

Hasta la primera quincena de marzo, el acumulado de precipitación, en las estaciones de San Lorenzo, Esmeraldas y La Libertad, estaba muy abajo del 50% de las normales del mes. Solamente la estación de Guayaquil, acumuló más del 90% de su normal mensual (Figura 7).

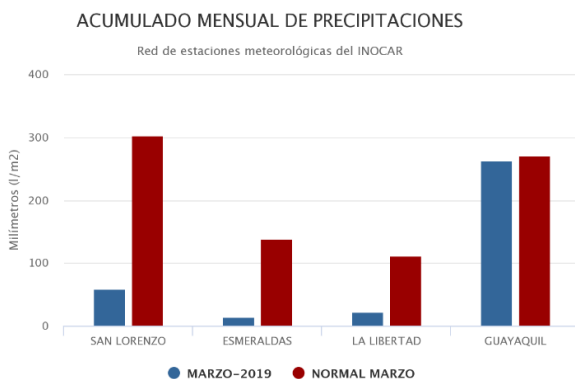


Figura 7. Acumulado de precipitación en enero 2019. (Fecha descarga 19-02-2019).

Las precipitaciones fueron frecuentes en Guayaquil y San Lorenzo, con 9 y 7 días de lluvias, pero con intensidades variables, la máxima cantidad de lluvias (70 mm) ocurrió en Guayaquil el 12 de marzo (Figura 8).

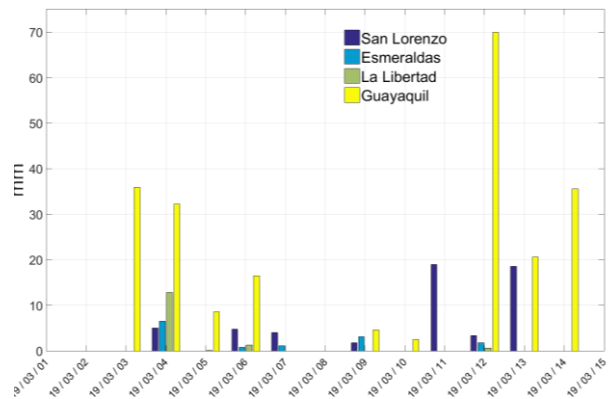


Figura 8. Precipitación diaria en estaciones costeras.



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



FUENTES DE INFORMACIÓN

Anomalía del Nivel del mar y Corriente Geostrofica:

SSALTO/DUACS DELAYED-TIME LEVEL-4 SEA SURFACE HEIGHT AND DERIVED VARIABLES MEASURED BY MULTI-SATELLITE ALTIMETRY OBSERVATIONS OVER GLOBAL OCEAN DISTRIBUTED BY COPERNICUS MARINE ENVIRONMENT MONITORING SERVICE (CMEMS).

Red Mareográfica Nacional del Instituto Oceanográfico de la Armada:

Altura del mar referido al cero hidrográfico local. Anomalía referida al periodo 1985-2010.

Temperatura Superficial del mar y anomalía:

Global SST & Sea Ice Analysis, L4 OSTIA, 0.05 deg daily (METOFFICE-GLO-SST-L4-NRT-OBS-SST-V2)

Precipitación:

Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center(2016), TRMM (TMPA-RT) Near Real-Time Precipitation L3 1 day 0.25 degree x 0.25 degree V7, Edited by Andrey Savtchenko, Greenbelt, MD, Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC), Accessed [Data Access 03-05-2018] 10.5067/TRMM/TMPA/DAY-E/7

Vientos:

Daily ASCAT global wind field. <ftp://ftp.ifremer.fr/>

Cite este boletín como: Instituto Oceanográfico de la Armada, BOLETÍN OCEÁNO ATMOSFÉRICO, BOA Nro. 05-2019. www.inocar.mil.ec



INTRODUCCIÓN

Se presenta el reporte de las condiciones océano-atmosféricas del 1 al 30 de marzo de la zona marina costera ecuatoriana y su área de influencia. La fuente de la información utilizada en el análisis corresponde a información satelital y a la obtenida del INOCAR de su red de estaciones oceanográficas, meteorológicas y mareográficas. El área de estudio es la comprendida entre 77°W y 95° W y 12°N y 6°S.

En esta edición mensual se analizan los resultados de las mediciones locales de parámetros físicos, químicos y biológicos realizadas en la primera quincena del mes, en cuatro estaciones situadas a 10 millas costa afuera del borde continental ecuatoriano.

La distribución de TSM en marzo, estuvo modulada por los vientos del Caribe, especialmente por el jet de Panamá, cuya persistencia y fortaleza provocó un afloramiento (TSM entre 22°C y 26°C), que se extendió, en forma de una lengua de menor temperatura, hacia el suroeste. Asimismo el jet de Papagayo, en el norte, hizo que disminuya la TSM (entre 24°C y 26°C) en su área de influencia. En el sur también se observó el ingreso de agua menos cálida que su alrededor. Como resultado de estos procesos, se observaron anomalías negativas de hasta 4°C, en las zonas de afloramiento; mientras que en el resto del área las anomalías fueron positivas y en promedio de 1°C (Figura 2).

CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS

En marzo la temperatura superficial del mar (TSM), tendió a incrementarse como lo indica la climatología; sin embargo por el fortalecimiento de los vientos superficiales: jet de Panamá, jet de Papagayo y alisios del sureste, la TSM fue menor, hasta en 2°C, en ciertos sectores con influencia directa de estos vientos (Figura 1).

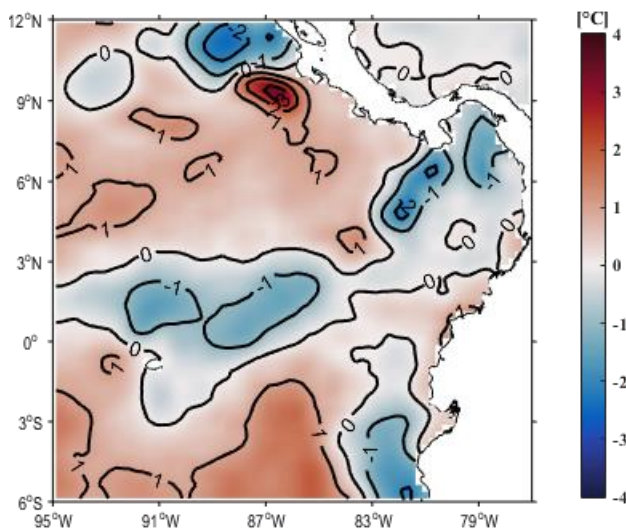


Figura 1. Diferencia de TSM entre marzo y febrero de 2019.

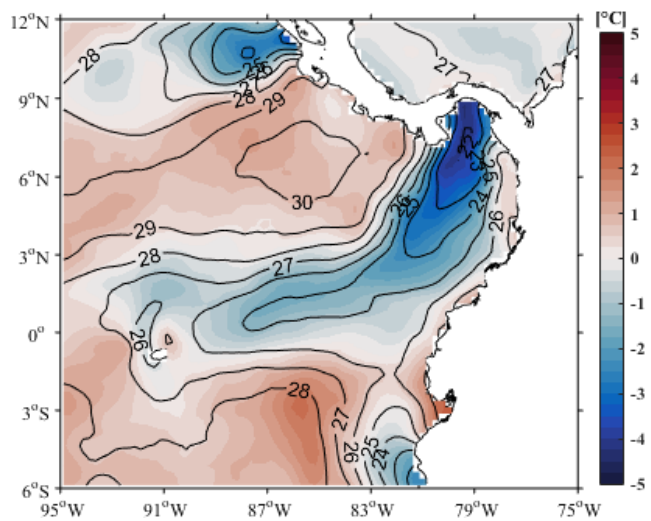


Figura 2. Promedio de Temperatura Superficial del Mar en contornos y anomalías de TSM en colores, marzo de 2019.

Las observaciones de TSM realizadas en estaciones del INOCAR; cerca de un estuario, en San Lorenzo y en muelles portuarios en Esmeraldas (0.99°N, 79.65°O) y La Libertad (2.22°S, 80.90°O), indicaron que la TSM disminuyó en los últimos 15 días del mes, especialmente en Esmeraldas, donde decreció casi 2°C entre un día y otro. En Esmeraldas y La Libertad también la tendencia fue a disminuir (Figura 4).



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA

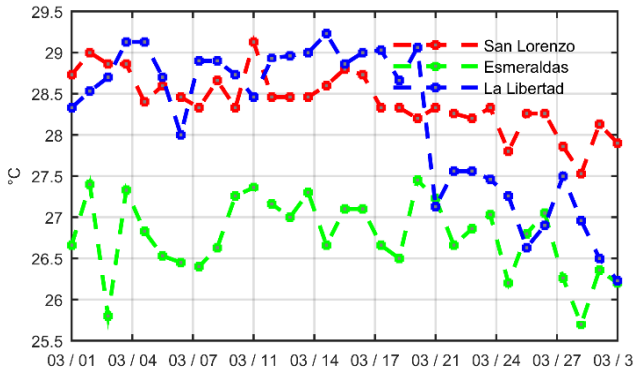


Figura 3. Promedio diario de TSM en tres estaciones de la región Costa en marzo 2019.

En el muestreo a las estaciones a 10 millas costa afuera realizado durante la primera quincena, la TSM conserva patrones similares en las cuatro estaciones con una temperatura promedio de 27°C. La termoclina se ubicó entre 10 y 40 m (Figura 4). La máxima anomalía de TSM no sobrepasó 0.89°C en La Libertad, en Esmeraldas se encontró una anomalía negativa de -0.29°C. Las anomalías mostraron valores constantes menores a la unidad después de los 40 m (Figura 5).

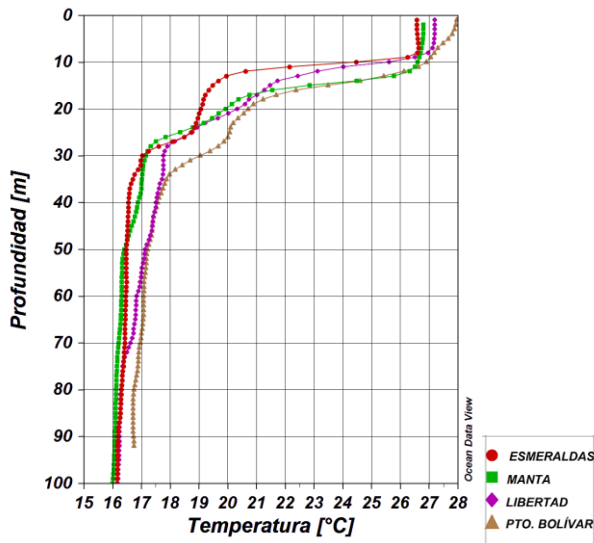


Figura 4. Perfiles de Temperatura del mar en cuatro estaciones de muestreo, ubicadas a 10 millas costa afuera. 7-13 marzo 2019.

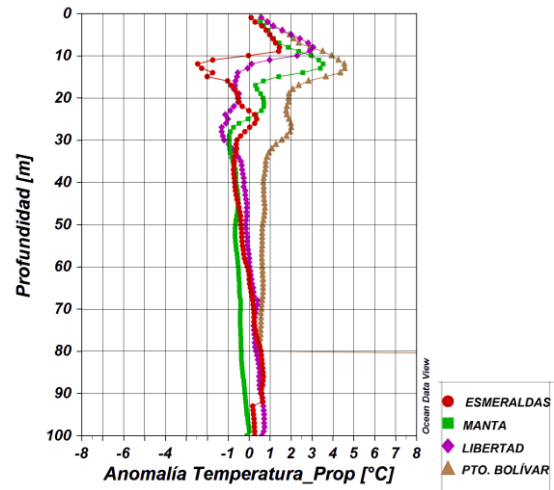
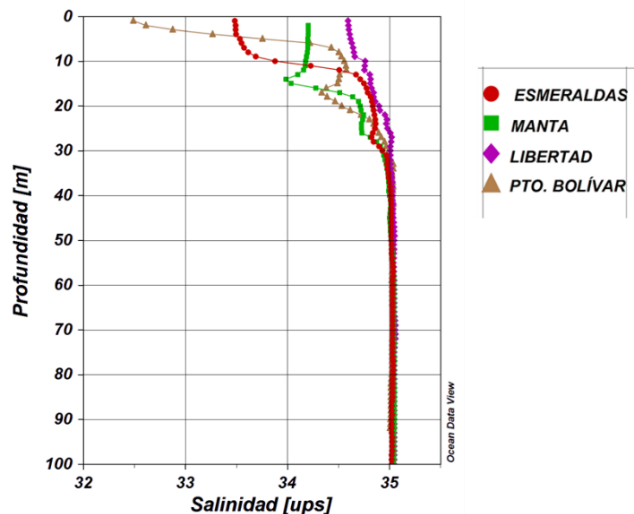


Figura 5. Anomalías de temperatura. Muestreo del 7 al 13 marzo 2019. Período para el promedio: 2013-2018.

La salinidad presentó valores superiores a 34 ups en Manta y La Libertad y menores en Esmeraldas y Puerto Bolívar. El promedio de la salinidad superficial fue aprox. 33ups. La haloclina estuvo entre 10 y 40 m en las cuatro estaciones (Figura 6). Anomalías positivas de salinidad se registraron en la capa superior en las cuatro estaciones. Manta y Puerto Bolívar presentaron anomalías negativas, menores a 0.4 ups entre 0 y 20 m. Desde 40 m hacia el fondo, en todas las estaciones, se observaron valores similares y condiciones neutras (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.7).





INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



Figura 6. Perfiles de Salinidad del mar en cuatro estaciones de muestreo, ubicadas a 10 millas costa afuera. 7-13 marzo 2019.

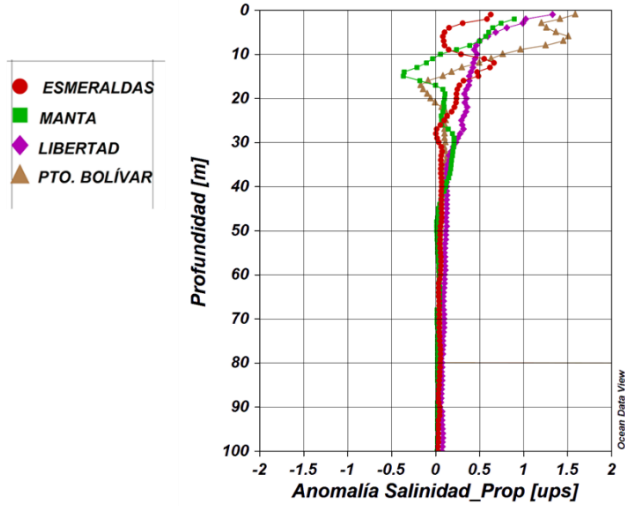


Figura 7. Anomalías de temperatura. Muestreo del 7 al 13 marzo 2019. Período para el promedio: 2013-2018.

Los dos ramales de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), con sus ejes en 5°N y 4°S aproximadamente, dejaron su señal en los acumulados de precipitación mensual de hasta 300 mm. El ramal sur del ZCIT influyó en las lluvias en Galápagos, pero en el continente no se evidenció su aporte. La TSM, menor a 27°C y con anomalías negativas en la franja paralela al borde costero, influyó en la escasez de lluvias en esa zona. En el continente, las precipitaciones, aunque con acumulados diferentes, fueron generalizadas (Figura 8).

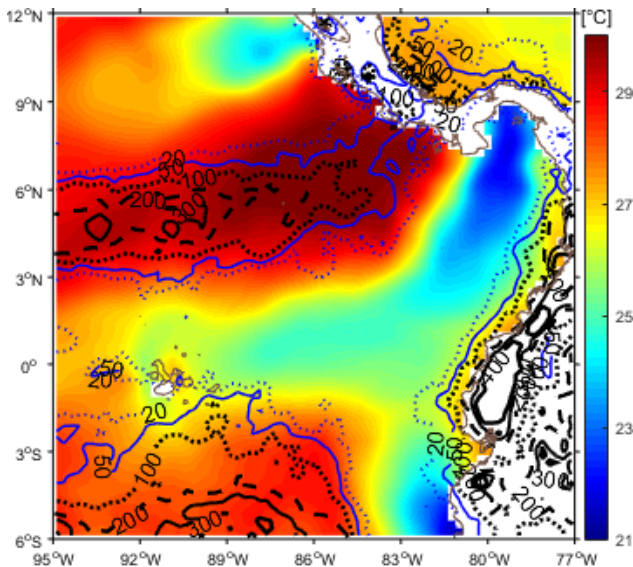


Figura 8. Interacción Océano-atmósfera. TSM en colores (°C) y acumulados precipitación en contornos (mm en 15 días).

Se registraron precipitaciones en todas las estaciones del borde costero; sin embargo fue notoria la escasez y disminución en cantidad y frecuencia de lluvias desde el 19 de marzo, especialmente en Guayaquil. (Figura 9).

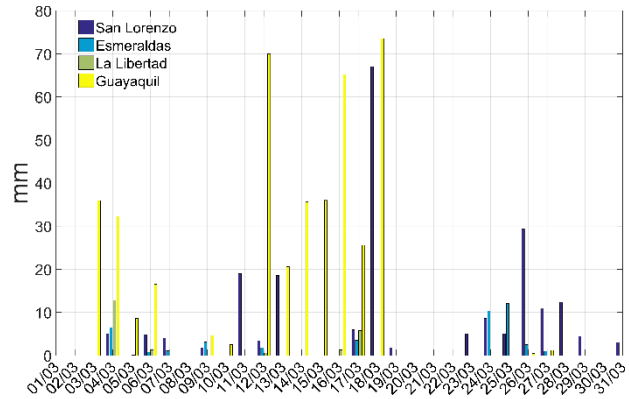
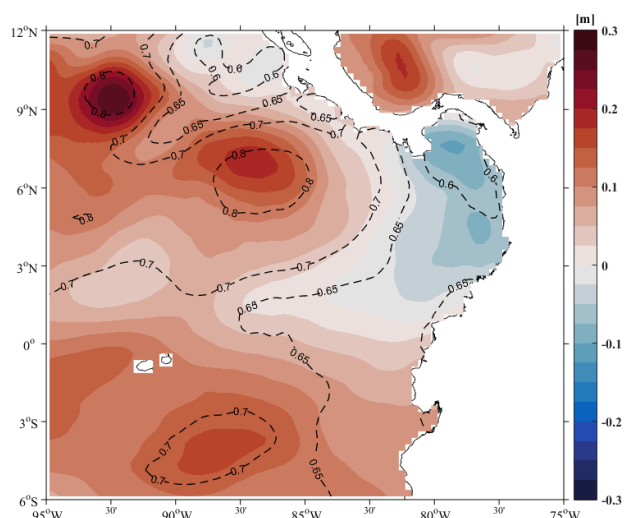


Figura 9. Interacción Océano-atmósfera. TSM en colores (°C) y acumulados precipitación en contornos (mm en 15 días).

El nivel del mar presentó variabilidad, con menor valor cerca del borde continental, especialmente frente a las costas de Panamá y Costa Rica, donde se observaron valores de 0.6 m. El NMM aumentó en dirección oeste, con núcleos de hasta 0.8. Predominaron anomalías positivas; sin embargo se localizaron en la cuenca de Panamá anomalías negativas (Figura 10).





INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



Figura 10. Altura dinámica del Nivel del mar, representado por los contornos y anomalías del NMM, representado por los colores.

El nivel del mar en marzo tuvo una tendencia a incrementarse 10 cm en las estaciones de La Libertad, Isla Baltra e Isla Santa Cruz, en tanto que en La Libertad, se registró un leve descenso, (Figura 11).

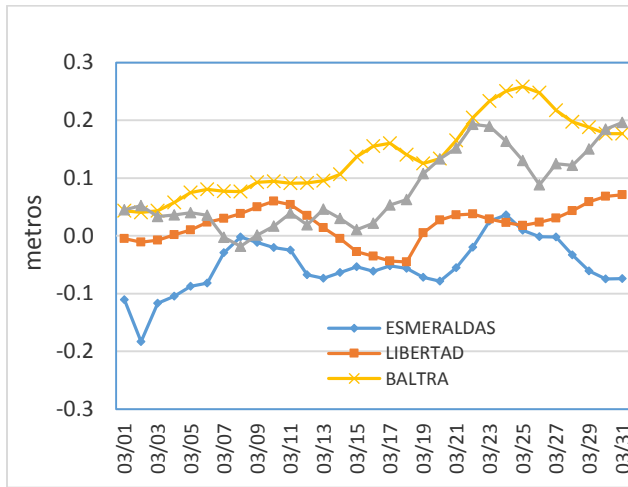


Figura 11. Anomalías del Nivel del mar de 4 estaciones de la red mareográfica nacional durante marzo 2019.

Se observan unos remolinos anticlónicos como parte del patrón de circulación, tanto al norte como al sur. Entre 0 y 3°N, se encontraron las temperaturas de mayor magnitud (0.5 m/s), con dirección hacia el oeste, la cual formará parte de la corriente ecuatorial del sur Figura 12.

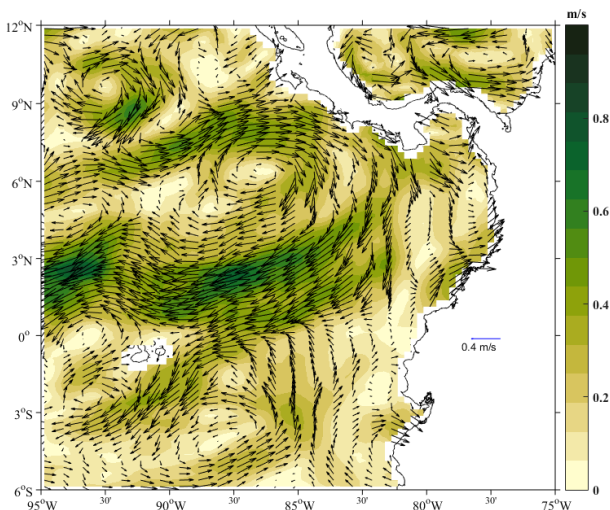


Figura 12. Vectores representa el promedio de corrientes geostróficas.

CONDICIONES BIOLÓGICAS DE CLOROFILA Y ZOOPLANCTON EN LAS ESTACIONES FIJAS DURANTE MARZO DE 2019.

Se registraron núcleos de Clorofila en Manta y en Puerto Bolívar desde el estrato superficial hasta los 20 m de profundidad con concentraciones entre 1.64-2.85 mg/m³. Se observó una ligera disminución de las concentraciones de clorofila en todas las estaciones, a excepción de Manta donde se observó un leve incremento en relación al mes de febrero. Cabe mencionar que existe un aumento de diatomeas y dinoflagelados propios de la época de lluvias, (Figura 13).

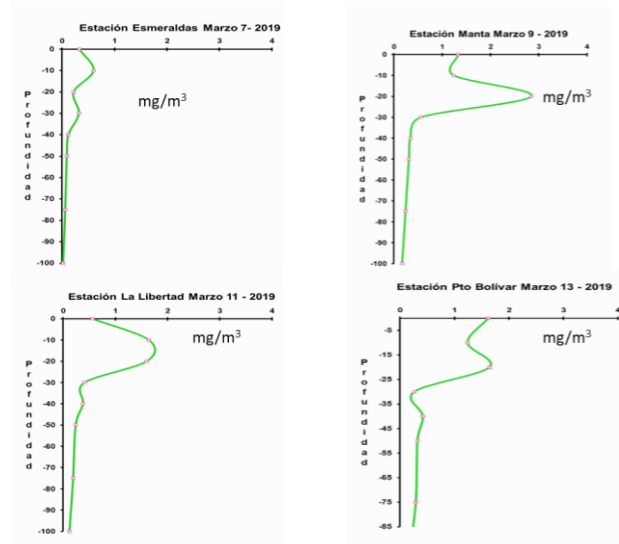


Figura 13. Variabilidad mensual de Clorofila a en la capa superficial y subsuperficial, durante marzo de 2019, en las estaciones fijas de Esmeraldas (a), Manta (b), La Libertad (c) y Puerto Bolívar (d).

Así también la mayor abundancia zooplanctónica; se observó en Esmeraldas; en el estrato superficial con 99648 Org/100m³; compuesta por 18 taxa, reflejando la dominancia de copépodos 59%, cladóceros 32%, lamelibranquios 4%, larvas de peces y quetognatos 2%, entre otros grupos. A nivel subsuperficial (0-50m) la población zooplanctónica fue de 33857 Org/100m³ (Figura 14).

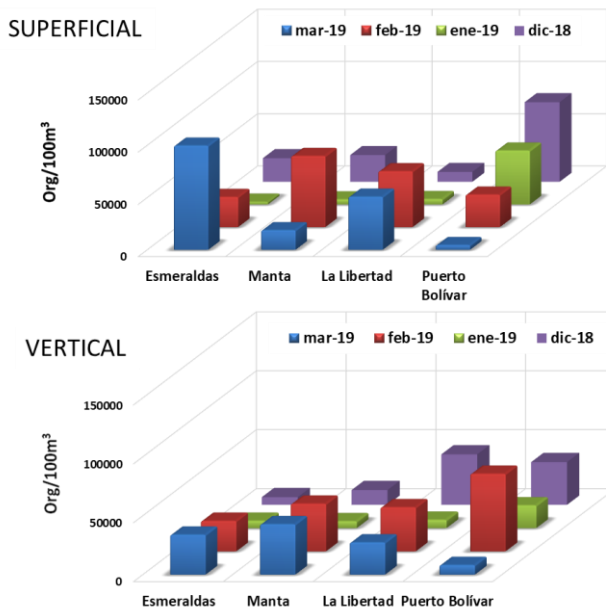


Figura 14: Distribución de la biomasa de zooplancton superficial y vertical en: Esmeraldas, Manta, La Libertad y Puerto Bolívar, de diciembre 2018 hasta marzo/2019.

En las estaciones 10 millas costa afuera en enero se observa incremento en los valores de abundancia del zooplancton, en relación a los meses anteriores, exceptuando Puerto Bolívar que presentó menor abundancia (Figura 14), como consecuencia a los cambios en las variables ambientales.

CONDICIONES QUÍMICAS EN LAS ESTACIONES FIJAS DURANTE MARZO DE 2019.

El oxígeno disuelto a nivel superficial presentó concentraciones mayores a 4,5 ml/L en las estaciones de Esmeraldas, Manta y Puerto Bolívar, no así en La Libertad donde su concentración de 4,36 ml/l fue ligeramente menor; la oxiclina se presentó a lo largo de todo el perfil costero entre 20 y 30 m, más superficial de lo registrado en el mes anterior. La isolinea de 2,5 ml/l, estuvo aproximadamente a 25 m en Esmeraldas, más profundo, 30 m, en Manta, La Libertad y Puerto Bolívar. El contenido de oxígeno disuelto por debajo de los oxiclina presentó valores entre 2,57 ml/L máximo y 1,77 ml/L mínimo (Puerto Bolívar). Figura 14.

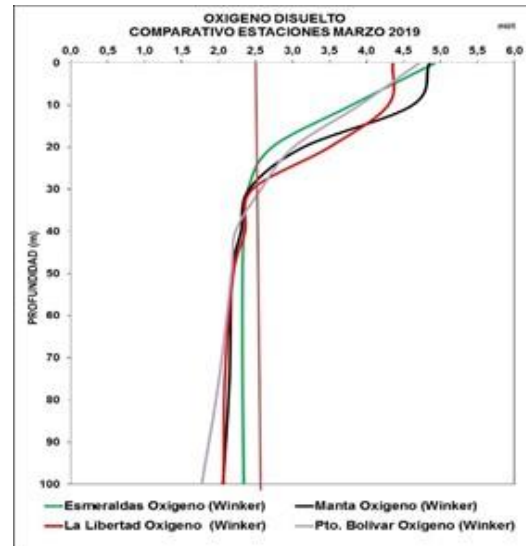


Figura 14. Distribución Vertical de Oxígeno Disuelto en marzo 2019.

En relación al Nitrato, en los primeros 10 m, mostraron concentraciones inferiores a 2,5 $\mu\text{g-at/L}$, la nutriclina se localizó entre 10 y 20 m. La isolinea de 15,0 $\mu\text{g-at/L}$, en Esmeraldas estuvo debajo de 60 m, mientras que en Manta, La Libertad y Puerto Bolívar en 25 m. Subsuperficialmente y debajo de la nutriclina, se registraron concentraciones entre 11,21 y 22,35 $\mu\text{g-at/L}$ Figura 15.

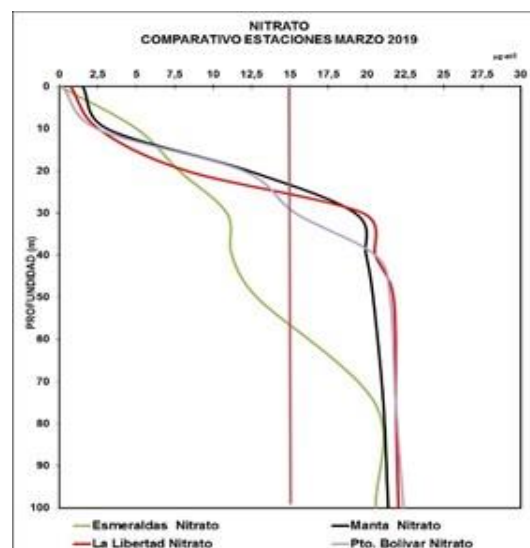


Figura 15. Distribución vertical de nitrato en marzo 2019.



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



Concentraciones menores $0,5 \mu\text{g-at/l}$ de **fosfato** se presentan desde la superficie hasta los 20 metros en toda el área de estudio, La nutriclina de fosfato se observó en toda el área de estudio entre los 20 a 30 metros, figura 16, por debajo de esta nutriclina se presentan las siguientes concentraciones. Tabla 1.

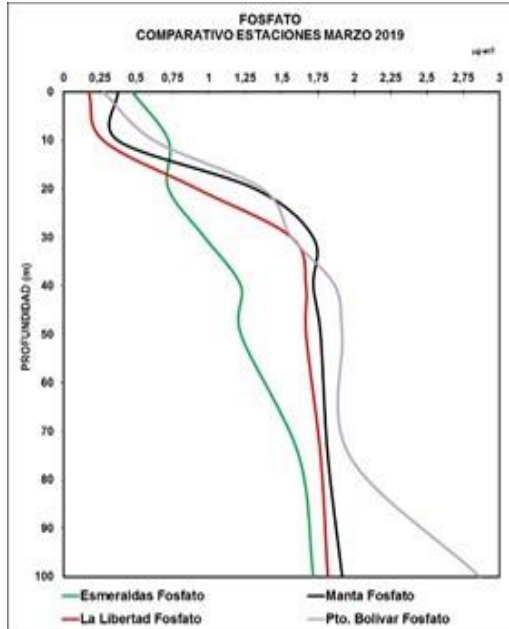


Figura 16. Distribución vertical de Fosfato en marzo 2019.

Tabla 1. Mínimos y Máximos de Fosfato a partir de la nutriclina

Estación	Mínimo ($\mu\text{g-at/L}$)	Máximo ($\mu\text{g-at/L}$)
Esmeraldas	1,22	1,72
Manta.	1,72	1,92
La Libertad.	1,67	1,82
Puerto Bolívar.	1,87	2,86

Superficialmente en los primeros 20 metros de las estaciones de Esmeraldas, Manta, La Libertad y Puerto Bolívar el ion silicato muestra concentraciones mayores a $5,0 \mu\text{g-at/L}$; las aguas subsuperficiales y por debajo de

la nutriclina (30 metros) se incrementan hasta alcanzar un máximo de $32.73 \mu\text{g-at/L}$ registrados en Puerto Bolívar a los 100 metros y un mínimo de $11.51 \mu\text{g-at/L}$ en Esmeraldas. Figura 17.

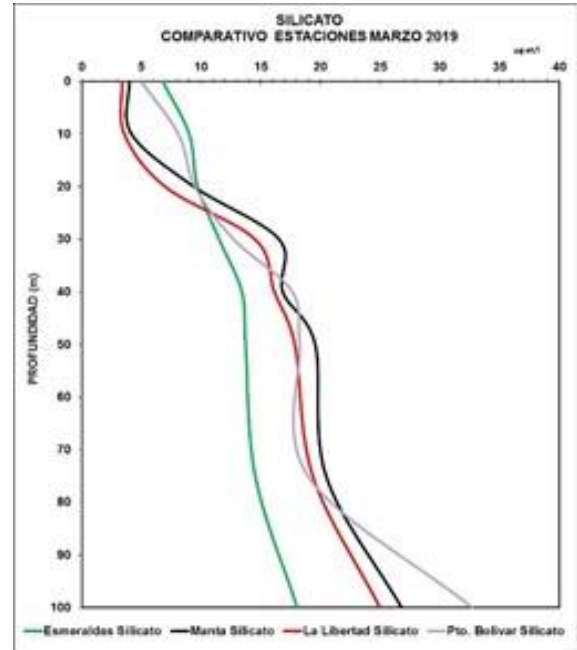


Figura 17. Distribución vertical de Silicato en marzo 2019

RESULTADOS MODELOS INOCAR

El índice multivariado subsuperficial (ICOST), prevé para Abril/2019 que el océano frente a las costas ecuatorianas se encuentre en "Condiciones Normales".



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



FUENTES DE INFORMACIÓN

Anomalía del Nivel del mar y Corriente Geostrofica:

SSALTO/DUACS DELAYED-TIME LEVEL-4 SEA SURFACE HEIGHT AND DERIVED VARIABLES MEASURED BY MULTI-SATELLITE ALTIMETRY OBSERVATIONS OVER GLOBAL OCEAN DISTRIBUTED BY COPERNICUS MARINE ENVIRONMENT MONITORING SERVICE (CMEMS).

Red Mareográfica Nacional del Instituto Oceanográfico de la Armada:

Altura del mar referido al cero hidrográfico local.
Anomalía referida al periodo 1985-2010.

Temperatura del mar y anomalía:

NOAA Daily Optimum Interpolation Sea Surface Temperature

Estaciones meteorológicas y oceanográficas del INOCAR.

Precipitación:

Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center(2016), TRMM (TMPA-RT) Near Real-Time Precipitation L3 1 day 0.25 degree x 0.25 degree V7, Edited by Andrey Savtchenko, Greenbelt, MD, Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC), Accessed [Data Access 03-05-2018] 10.5067/TRMM/TMPA/DAY-E/7

Cite este boletín como: Instituto Oceanográfico de la Armada, BOLETÍN OCEÁNICO ATMOSFÉRICO, BOA Nro. 05-2019. www.inocar.mil.ec



INTRODUCCIÓN

Se presenta el reporte de las condiciones océano-atmosféricas del 1 al 15 de Abril de la zona marina costera ecuatoriana y su área de influencia. La fuente de la información utilizada en el análisis corresponde a información satelital y a la obtenida del INOCAR de su red de estaciones meteorológicas y mareográficas. El área de estudio es la comprendida entre 77°W y 95° W y 12°N y 6°S.

CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS

Al comparar la última quincena de marzo, con la primera de abril, se observa que la temperatura superficial del mar (TSM), se incrementó en la cuenca de Panamá y frente a Costa Rica, con una dirección hacia el oeste. El aumento de TSM; ocurrió en la zona donde los vientos superficiales fortalecidos del jet de Panamá y Papagayo actuaron durante marzo; es decir que en abril, su actividad disminuyó, en relación al mes anterior. También destaca, en la parte sureste de la zona de estudio, una disminución de hasta 5°C en abril, que se explica porque se intensificaron los Alisios del sureste y favorecieron el afloramiento y menor temperatura (Figura 1).

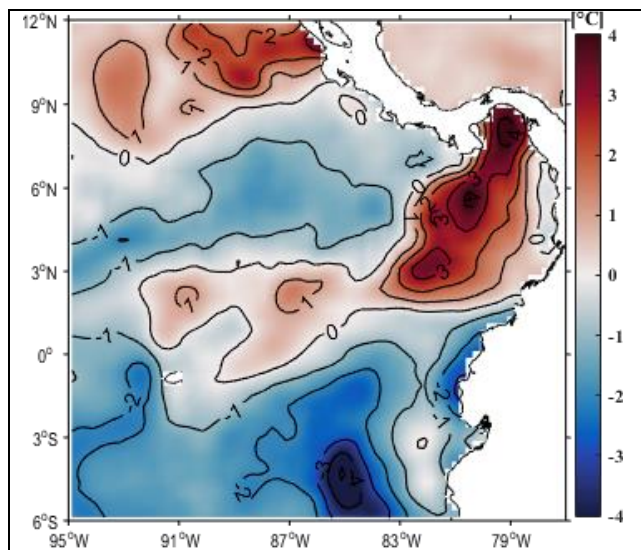


Figura 1. Diferencia de TSM entre abril y marzo. (período del 1 al 15 de abril menos del 15 al 31 de marzo)

Aunque se observan ligeras anomalías positivas de TSM ($< 1^{\circ}\text{C}$), predomina la influencia de los vientos superficiales del noreste, causando que se presenten anomalías negativas de 1°C . Asimismo hacia el sur, cercano al borde costero, las anomalías son negativas, producto del afloramiento causado del fortalecimiento de los vientos Alisios del sureste (Figura 2). El frente ecuatorial aún no se encuentra bien definido.

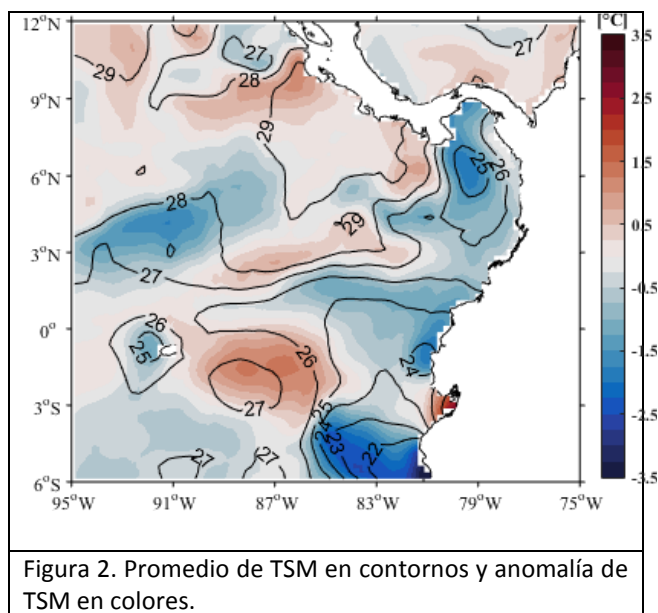


Figura 2. Promedio de TSM en contornos y anomalía de TSM en colores.

La TSM en las estaciones de San Lorenzo, Esmeraldas y La Libertad, en comparación con marzo, disminuyó. El máximo de TSM (28.8°C) fue menor y el mínimo disminuyó (24.8°C). El mayor cambio ocurrió en La Libertad, donde el promedio del período disminuyó en 2°C (de 28.5°C a 26.5°C). Asimismo Esmeraldas mantiene condiciones de TSM, similares a La Libertad, es decir valores inferiores a su climatología por efectos de los vientos superficiales del noreste (Figura 3).



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA

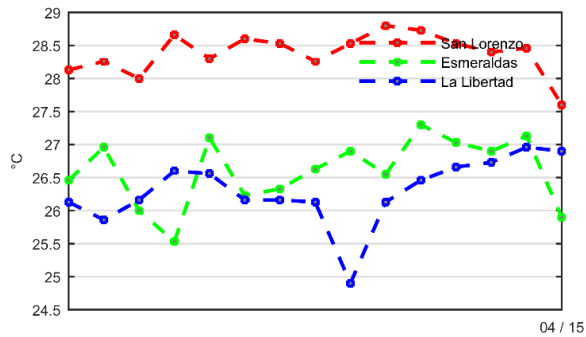


Figura 3. TSM en estaciones costeras del INOCAR

El nivel medio del mar (NMM), líneas de rayas de la Figura 4, entre 3°N y 3°S, se mantuvo casi constante (~ 0.65 m); sin embargo hay que mencionar, que en el norte se observaron domos de 0.8 m y frente a la cuenca de Panamá, una zona de menor NMM (0.6m), producto de la acción del jet de Panamá sobre ese sector. Respecto a las anomalías, predominaron las positivas (10 cm), que fueron consecuencia de la onda de Kelvin que arribó al este del Pacífico ecuatorial.

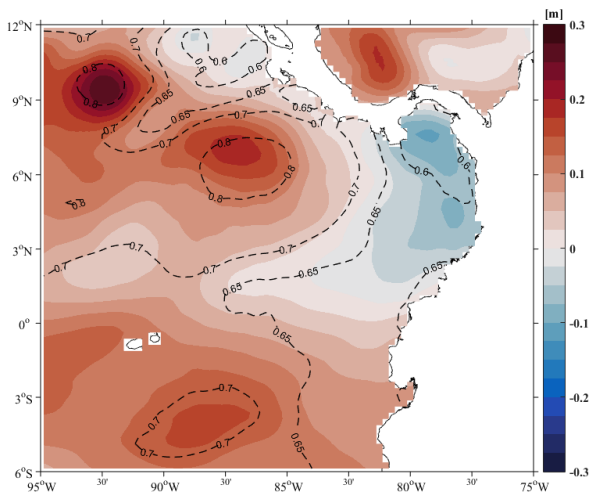


Figura 4. Anomalías de nivel medio del mar

Durante la primera quincena de abril la red mareográfica registró incrementos en los valores de nivel del mar en todas las estaciones de monitoreo, esto debido a la llegada de la onda Kelvin a la región del pacífico oriental. Condiciones por sobre la normal

se observan aun en las cuatro estaciones, excepto en Esmeraldas, la cual mostró anomalías negativas de NMM en los últimos días (Figura 5).

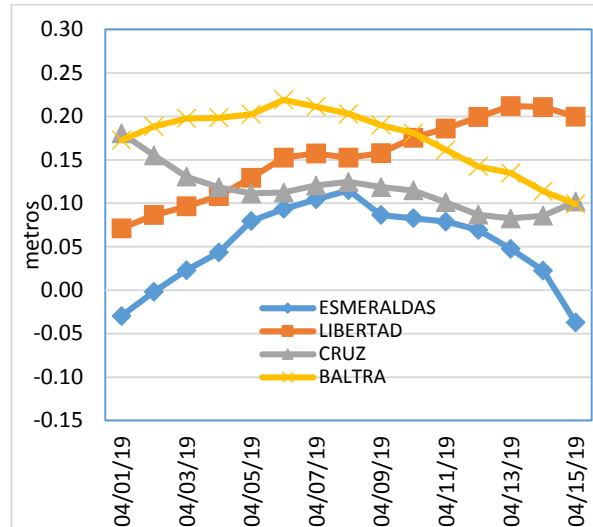


Figura 4. Anomalías del nivel del mar en las estaciones costeras del INOCAR

En la figura 5 se observa que la mayor magnitud de velocidad geostrofica es de aproximadamente 0.6 m/s, con dirección oeste, que se centra a lo largo de 2°N. En general, al norte del ecuador geográfico, las intensidades de la velocidad son mayores, en este sector destaca un giro anticiclónico frente a Centro América, cuyo ramal sur formará parte de la corriente ecuatorial. Se observan giros anticiclónicos de menor tamaño y velocidad tanto al sur como al norte del área de estudio. A lo largo del borde costero ecuatoriano, las velocidades son mínimas, siendo el más representativo, un flujo que ingresa al Golfo, denominado Corriente del Golfo de Guayaquil (CGG).



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA

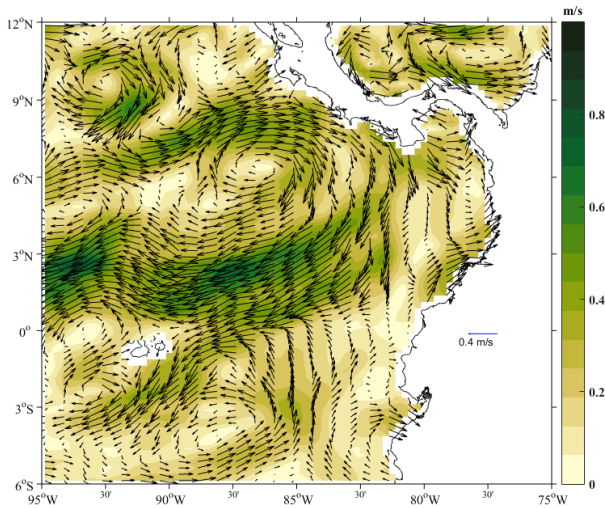


Figura 5. Promedio de corrientes geotróficas

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS-PRECIPITACIONES

Las precipitaciones se mantuvieron concentradas en la zona continental, sin embargo decrecieron en relación a los meses anteriores. El ramal norte de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), tuvo su núcleo sobre el océano en 6°N, donde las precipitaciones fueron constantes y se observaron acumulados de hasta 400mm/15 días. El ramal sur de la ZCIT, casi desapareció. (Figura 6).

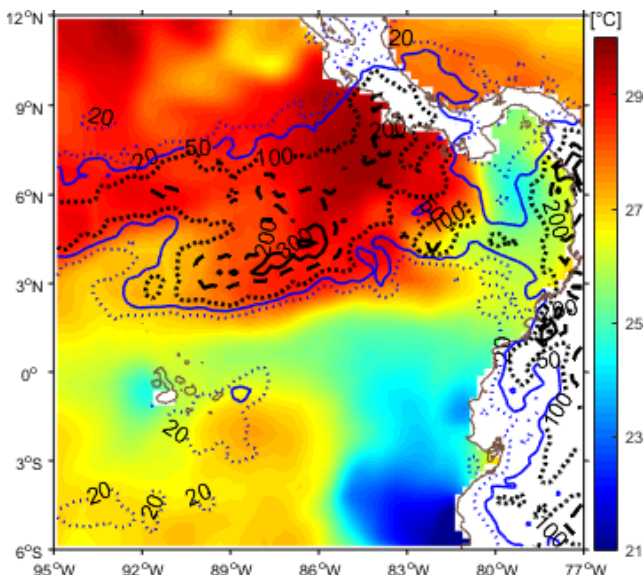


Figura 6. Interacción Océano-atmósfera. a) TSM en colores (°C) y b) precipitación en contornos (mm/15 días).

Durante los primeros días de abril, las precipitaciones en las estaciones costeras del Inocar, presentaron déficit marcado y generalizado. Ninguna de las estaciones se aproximó al 50% de su acumulado mensual, que era lo esperado (Figura 7).

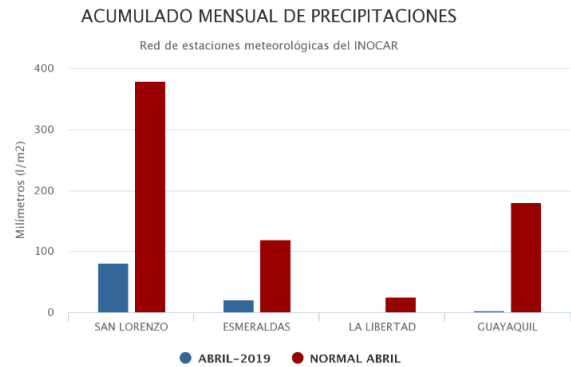


Figura 7. Acumulado de precipitación del 1-17 de abril 2019. (Fecha descarga 18-04-2019).

Las precipitaciones tuvieron baja frecuencia diaria, únicamente en San Lorenzo llovió más de 3 mm durante 4 de los 15 días. En las demás estaciones las precipitaciones diarias no superaron ese valor. En Esmeraldas, solamente llovió un día, más 15 mm (Figura 8).

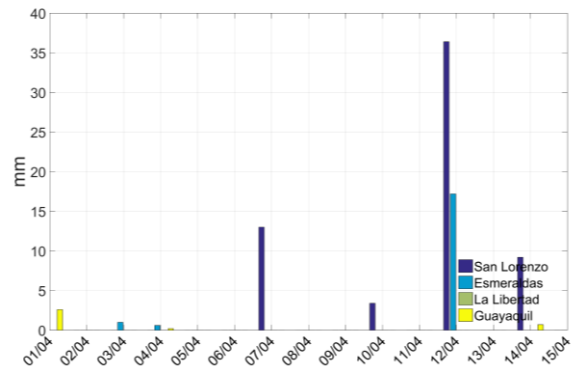


Figura 8. Precipitación diaria en estaciones costeras.



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



FUENTES DE INFORMACIÓN

Anomalía del Nivel del mar y Corriente Geostrofica:

SSALTO/DUACS DELAYED-TIME LEVEL-4 SEA SURFACE HEIGHT AND DERIVED VARIABLES MEASURED BY MULTI-SATELLITE ALTIMETRY OBSERVATIONS OVER GLOBAL OCEAN DISTRIBUTED BY COPERNICUS MARINE ENVIRONMENT MONITORING SERVICE (CMEMS).

Red Mareográfica Nacional del Instituto Oceanográfico de la Armada:

Altura del mar referido al cero hidrográfico local. Anomalía referida al periodo 1985-2010.

Temperatura Superficial del mar y anomalía:

Global SST & Sea Ice Analysis, L4 OSTIA, 0.05 deg daily (METOFFICE-GLO-SST-L4-NRT-OBS-SST-V2)

Precipitación:

Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center(2016), TRMM (TMPA-RT) Near Real-Time Precipitation L3 1 day 0.25 degree x 0.25 degree V7, Edited by Andrey Savtchenko, Greenbelt, MD, Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC), Accessed [Data Access 03-05-2018] 10.5067/TRMM/TMPA/DAY-E/7

Vientos:

Daily ASCAT global wind field. <ftp://ftp.ifremer.fr/>

Cite este boletín como: Instituto Oceanográfico de la Armada, BOLETÍN OCEÁNO ATMOSFÉRICO, BOA Nro. 07-2019. www.inocar.mil.ec



INTRODUCCIÓN

Se presenta el reporte de las condiciones océano-atmosféricas del 16 al 30 de Abril de la zona marina costera ecuatoriana y su área de influencia. La fuente de la información utilizada en el análisis corresponde a información satelital y a la obtenida del INOCAR de su red de estaciones meteorológicas y mareográficas. El área de estudio es la comprendida entre 77°W y 95° W y 12°N y 6°S.

CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS

Entre la segunda y primera quincena de abril la temperatura superficial del mar (TSM) aumentó en la mayor parte del área de estudio. En la franja paralela a la costa, se observaron los mayores incrementos (hasta 2°C), esto se asocia con la disminución de la fuerza de los vientos del norte. Se registraron zonas donde la TSM disminuyó, especialmente al sur de la zona de estudio, lo que se relaciona con la intensificación de los vientos alisios del sureste. (Figura 1).

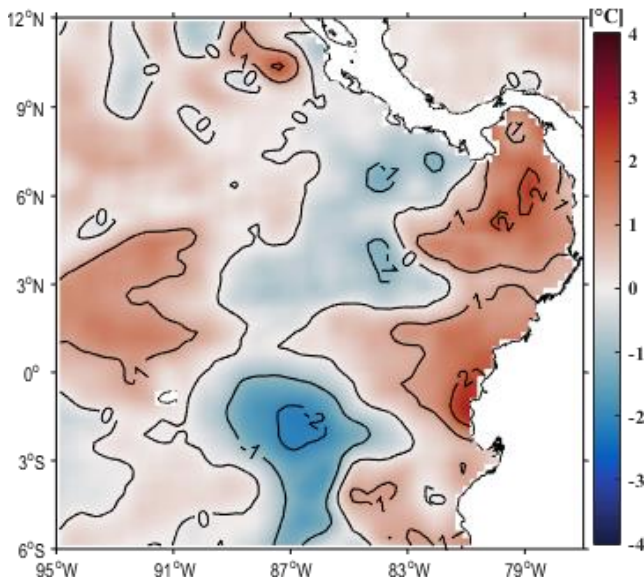


Figura 1. Diferencia de TSM entre 1-15 de abril y 16-31 abril.

El rango de TSM en el área de análisis fue de 22°C, en el sureste y 29°C, en la franja zonal entre 6 y 9°N, con menores valores al sur. El incremento de la TSM se reflejó la predominancia de anomalías positivas que alcanzaron hasta 2°C en áreas específicas del Golfo de Guayaquil y norte de Galápagos (Figura 2).

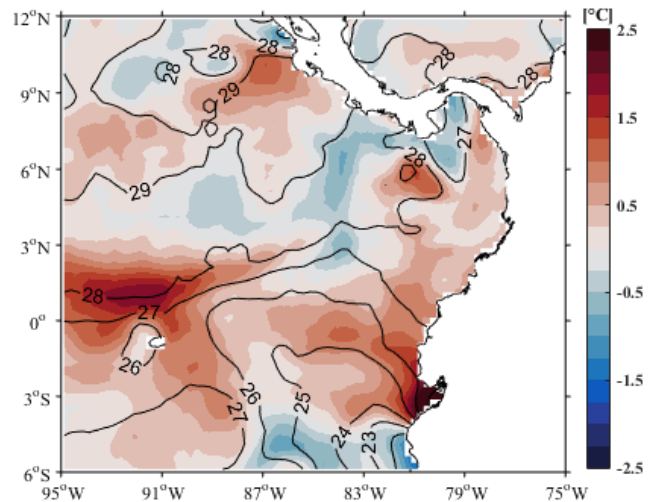


Figura 2. Promedio de TSM en contornos y anomalía de TSM en colores.

La TSM media (28.5°C) en San Lorenzo, ubicada en la costa interior, al norte, cerca de la frontera con Colombia, se mantuvo con variaciones menores a 0°C y fue de mayor magnitud (>1°C) a la registrada en Esmeraldas y La Libertad. En Esmeraldas la TSM, se mostró casi constante hasta el 26 de mayo, luego se observó una ligera tendencia a aumentar. La Libertad, mostró variaciones entre días, mayores a 2°C, hasta el 23 de mayo, posteriormente, su media aumentó (Figura 3).



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA

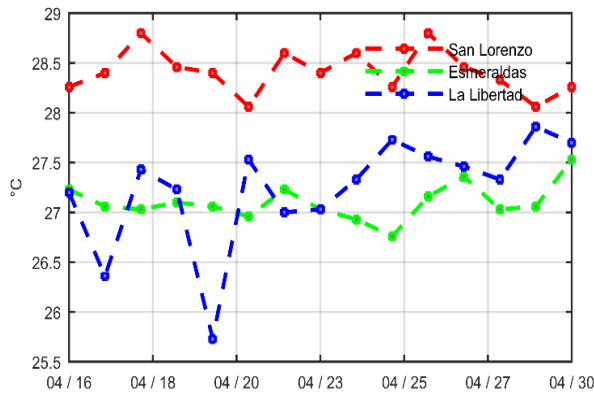


Figura 3. TSM en estaciones costeras del INOCAR

El nivel medio del mar (NMM), líneas de rayas de la Figura 4, entre 3°N y 3°S, mantuvo una distribución casi homogénea en el área de estudio (promedio de 70 cm), con variaciones de +/- 5 cm. En la posición 6°N y 85.5°W, se observó una elevación de hasta 80 cm. Con esta distribución predominaron anomalías positivas, que oscilaron entre 5 y 15 cm, centradas al noroeste del área de estudios. Al noroeste de la cuenca de Panamá, se observó un núcleo de anomalías negativas.

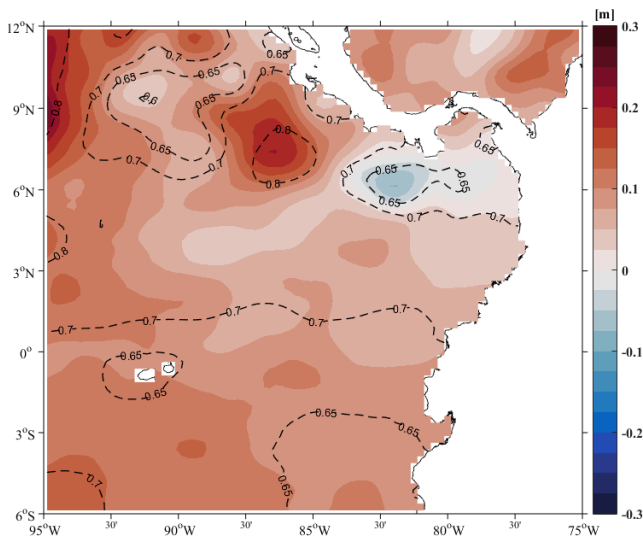


Figura 4. Anomalías de nivel medio del mar

Durante la última quincena de abril la red mareográfica registró tendencias a la normal en todas las estaciones. En los últimos días las condiciones del nivel del mar ecuatoriano se encuentran por sobre la normal en las estaciones de Baltra y Santa Cruz con anomalías de 0.10 m, por el contrario en la estación de Baltra se observan anomalías negativas que llegaron a sobrepasar los 0.10 m. La Libertad presentó condiciones con normalidad (Figura 5).

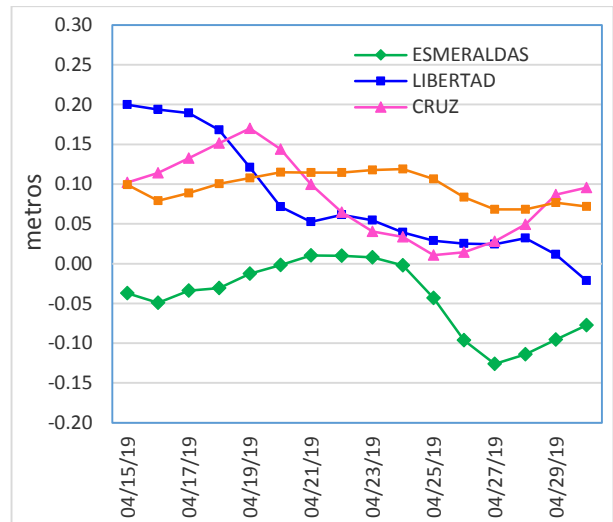


Figura 5. Anomalías del nivel del mar en las estaciones costeras del INOCAR

En comparación con la quincena anterior, la magnitud de las corrientes geostroficas ha disminuido, con máximos valores de 5 m/s, en sectores específicos, como al oeste y norte de la figura 5. Se registran algunos giros, en el sector norte, las corrientes ecuatoriales del norte y del sur y la corriente del Golfo dirigida hacia el oeste (Figura 6).

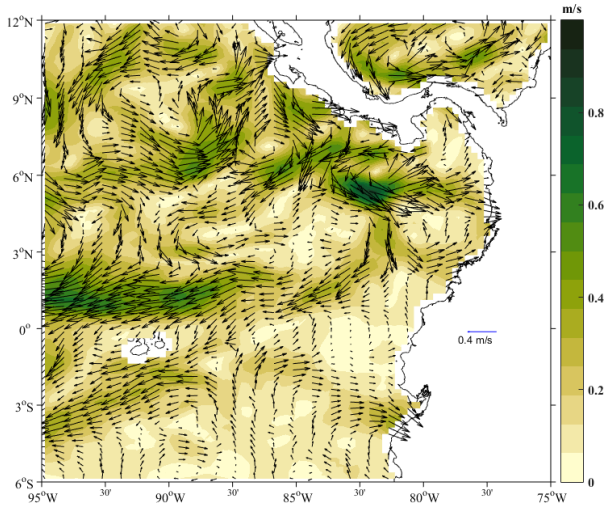


Figura 5. Promedio de corrientes geotróficas

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS-PRECIPITACIONES

En el período de análisis las precipitaciones se concentraron en la zona continental y fueron de mayor magnitud hacia la costa norte interior del Ecuador. Al sur de Galápagos se observaron núcleos aislados de precipitación. La zona de convergencia intertropical (ZCIT), se distribuyó zonalmente, sobre el Pacífico este, con su eje en 5°N. (Figura 6).

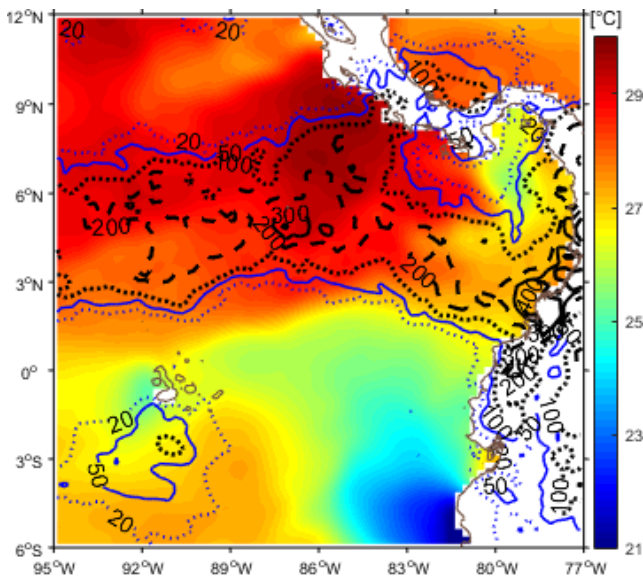


Figura 6. Interacción Océano-atmósfera. a) TSM en colores (°C) y b) precipitación en contornos (mm/15 días).

Hasta fin de mes, las precipitaciones en la zona costera ecuatoriana fueron deficitarios. En San Lorenzo, donde ocurrieron las mayores precipitaciones, el registro acumulado mensual fue de 130.6 mm, el cual es menor al 35% del acumulado climatológico. En Esmeraldas el acumulado llegó a 87.6 mm, que representa el 72% de precipitación y en Guayaquil, con 39.6 mm, se alcanzó el 23 % de acumulado mensual promedio (Figura 7).

ACUMULADO MENSUAL DE PRECIPITACIONES

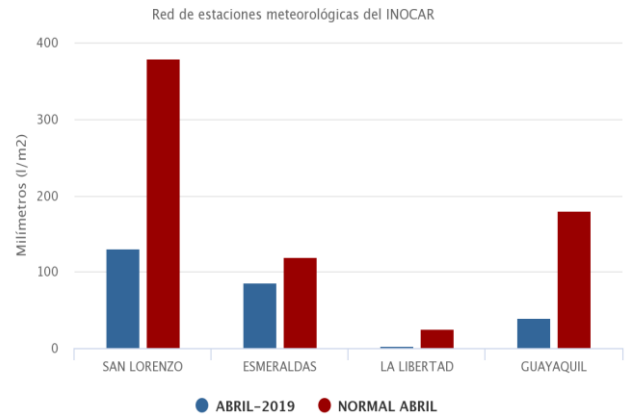


Figura 7. Acumulado de precipitación del 1-17 de abril 2019. (Fecha descarga 18-04-2019).

Las precipitaciones diarias fueron más frecuentes en San Lorenzo y Esmeraldas, donde se registraron 7 y 4 días con precipitación mayor a 3 mm, con un máximo de 40 mm en San Lorenzo, el 29 de abril. En Guayaquil, únicamente el 22 de abril, la precipitación alcanzó a 29 mm, los demás días fueron menores a 3 mm (Figura 8).



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA

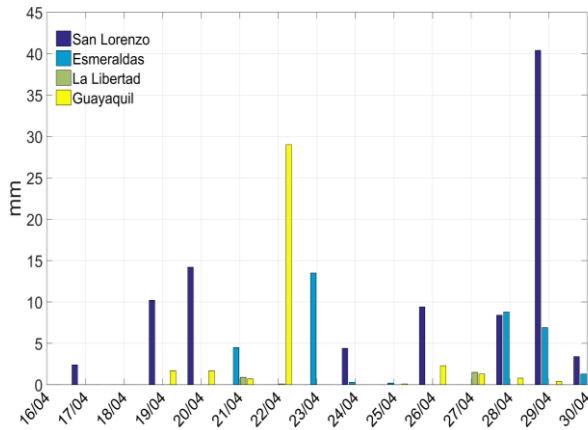


Figura 8. Precipitación diaria en estaciones costeras.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Anomalía del Nivel del mar y Corriente Geostrofica: SSALTO/DUACS DELAYED-TIME LEVEL-4 SEA SURFACE HEIGHT AND DERIVED VARIABLES MEASURED BY MULTI-SATELLITE ALTIMETRY OBSERVATIONS OVER GLOBAL OCEAN DISTRIBUTED BY COPERNICUS MARINE ENVIRONMENT MONITORING SERVICE (CMEMS).

Red Mareográfica Nacional del Instituto Oceanográfico de la Armada: Altura del mar referido al cero hidrográfico local. Anomalía referida al periodo 1985-2010.

Temperatura Superficial del mar y anomalía: Global SST & Sea Ice Analysis, L4 OSTIA, 0.05 deg daily (METOFFICE-GLO-SST-L4-NRT-OBS-SST-V2)

Precipitación:

Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center(2016), TRMM (TMPA-RT) Near Real-Time Precipitation L3 1 day 0.25 degree x 0.25 degree V7, Edited by Andrey Savtchenko, Greenbelt, MD, Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC), Accessed [Data Access 03-05-2018] 10.5067/TRMM/TMPA/DAY-E/7

Vientos:

Daily ASCAT global wind field. <ftp://ftp.ifremer.fr/>

Cite este boletín como: Instituto Oceanográfico de la Armada, BOLETÍN OCEANO ATMOSFÉRICO, BOA Nro. 08-2019. www.inocar.mil.ec



INTRODUCCIÓN

Se presenta el reporte de las condiciones océano-atmosféricas del 1 al 15 de mayo de la zona marina costera ecuatoriana y su área de influencia. La fuente de la información utilizada en el análisis corresponde a información satelital y a la obtenida del INOCAR de su red de estaciones meteorológicas y mareográficas. El área de estudio es la comprendida entre 77°W y 95°W y 12°N y 6°S.

CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS

La temperatura superficial del mar (TSM) se mantuvo casi similar entre la última quincena de abril y la primera de mayo. En dos sectores de la franja ecuatorial (3°N - 3°S) y al sureste, la TSM disminuyó en 1°C (Figura 1).

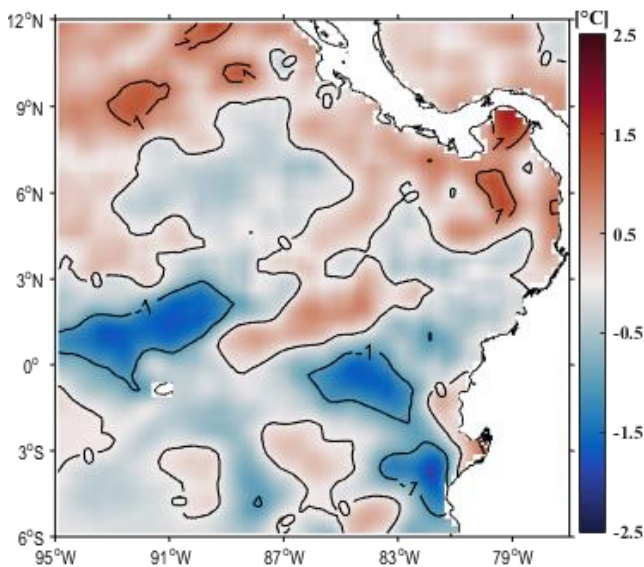


Figura 1. Diferencia de TSM entre 15-30 de abril y 1-15 de mayo/2019.

El rango de TSM en el área de análisis aumentó en este período, con 22°C, en el sureste y 30°C, al norte de 6°N. La distribución de la TSM fue zonal, con un frente ecuatorial definido entre el ecuador geográfico y 3°N, limitado por las isotermas de 26° y 28°C. En general las condiciones se aproximan a las neutrales, sin embargo se observan anomalías positivas y

negativas de máximo 1°C, especialmente en el sur del área de estudio (Figura 2).

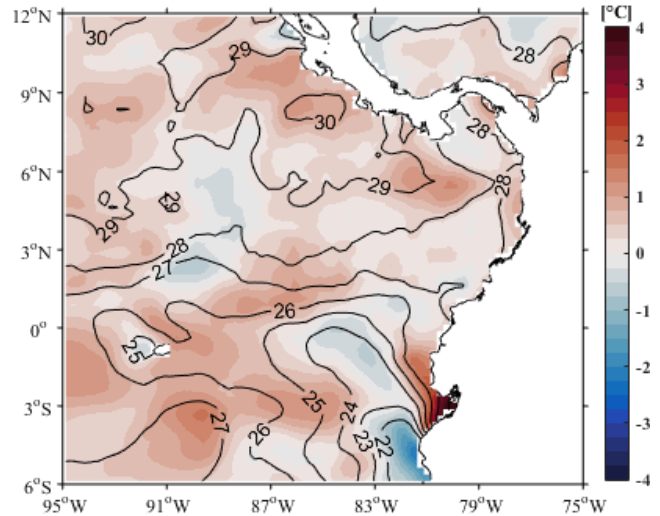


Figura 2. Promedio de TSM en contornos y anomalía de TSM en colores.

La TSM media (28.3°C) en San Lorenzo, ubicada en la costa interior norte, se mantuvo hasta el 12 de mayo, con fluctuaciones menores a 0.5°C, luego se observó una tendencia a disminuir hasta 27.6°C. En Esmeraldas la TSM tendió a disminuir, pasando de 27.8°C el 1 de mayo a 26.5°C el 15. En la Libertad, la TSM media disminuyó en 1°C en los primeros días, luego aumentó ligeramente y se mantuvo casi constante hasta el 14 de (Figura 3).

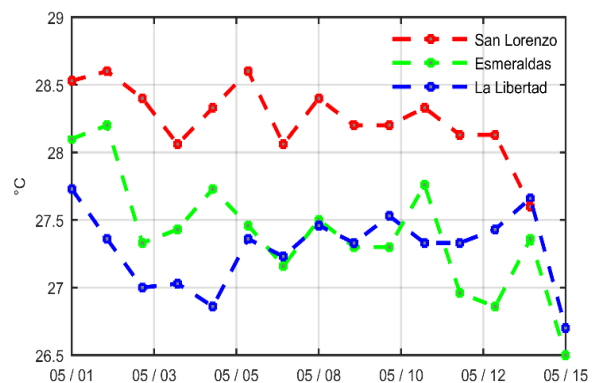


Figura 3. TSM en estaciones costeras del INOCAR



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



El nivel medio del mar (NMM), líneas de rayas en la Figura 4, desde el límite sur del área de análisis hasta 2°N, y en un sector al noroeste, se mantuvo sin mayores variaciones, alrededor de 0.65 m. Al norte el NMM fue mayor y alcanzó a 0.8 m, frente Costa Rica. Predominaron anomalías positivas entre 10 y 20 cm en toda el área de estudio; únicamente al norte se registraron ligeras anomalías (Figura 4).

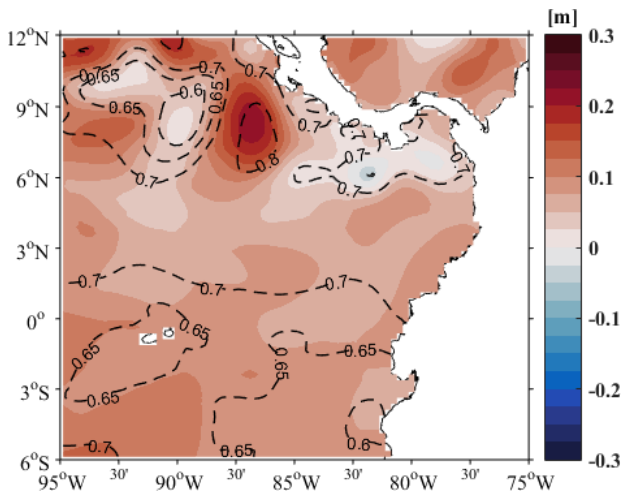


Figura 4. Anomalías de nivel medio del mar

Durante la primera quincena de mayo la red mareográfica registró valores del NMM en torno de la normal en todas las estaciones de monitoreo. Los valores fluctuaron alrededor de los 10 cm sobre el NMM en Baltra; mientras el resto de las estaciones los valores estuvieron por debajo de la normal, hasta en 10 cm (Figura 5).

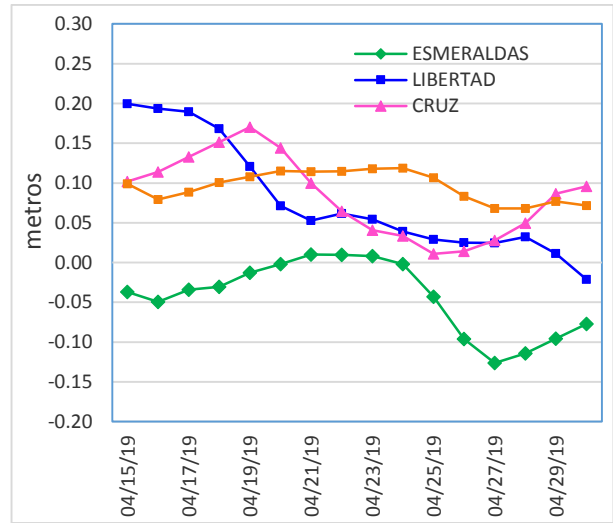


Figura 5. Anomalías del nivel del mar en las estaciones costeras del INOCAR

La magnitud de las corrientes geostróficas se mantuvo similar a la quincena anterior (15 al 30 de abril), con valores máximos de 0.6 m/s. Se observa la corriente ecuatorial del sur posicionada entre 3°N y el ecuador geográfico y al sur de las Galápagos. La contracorriente ecuatorial se ubica en 5°N aproximadamente y alcanza los 85°W, donde se difumina. La corriente del Golfo de Guayaquil se ha fortalecido ligeramente, se dirige hacia el este, con una velocidad promedio de 0.3 m/s (Figura 6).

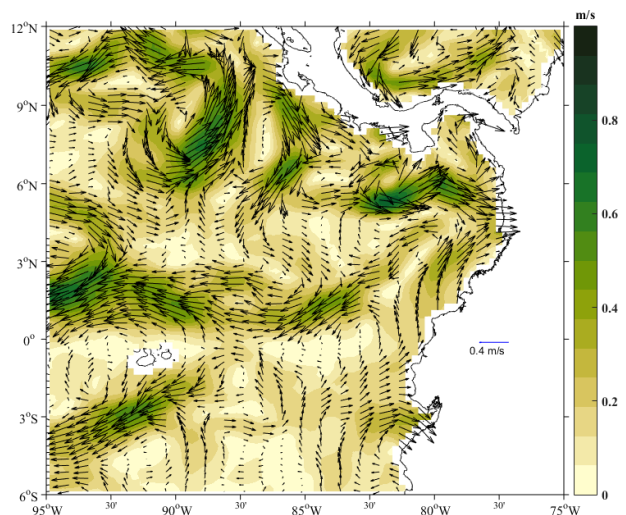


Figura 5. Promedio de corrientes geostróficas



CONDICIONES ATMOSFÉRICAS-PRECIPITACIONES

Las precipitaciones en la zona marina, se concentraron al norte de 3°N, llegando a registrar hasta 300 mm en quince días. Al contrario hacia el sur, únicamente 20 mm de precipitación, fueron registrados en los 15 días se registró (3°S y 92°O). En la zona continental las precipitaciones se presentaron continuas y abundantes, desde el Golfo de Guayaquil hacia el norte, observándose hasta 100 mm/15 días (Figura 6).

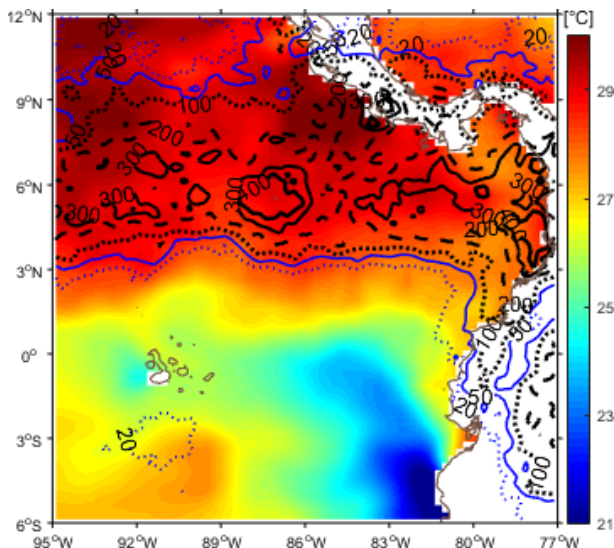


Figura 6. Interacción Océano-atmósfera. a) TSM en colores (°C) y b) precipitación en contornos (mm/15 días).

Hasta el 16 de mayo, la estación de San Lorenzo, es la única que había superado el 50% del acumulado para este mes; al contrario en las estaciones de Esmeraldas y Guayaquil, las lluvias fueron escasas, 13.6 y 2.5 mm respectivamente, a pesar de que sus acumulados normales indican 75.3 y 56.4 mm en su orden (Figura 7).

ACUMULADO MENSUAL DE PRECIPITACIONES

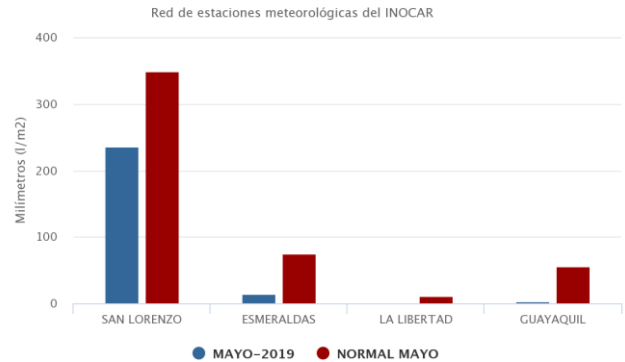


Figura 7. Acumulado de precipitación del 1-16 de abril 2019. (Fecha descarga 18-04-2019).

En San Lorenzo, se presentaron precipitaciones mayores a 3 mm, en 7 de los 15 días de monitoreo, con la mayor intensidad el 13 mayo (99 mm). En Esmeraldas, donde se observaron 6 días de precipitación, éstas no fueron superiores a 10 mm (Figura 8).

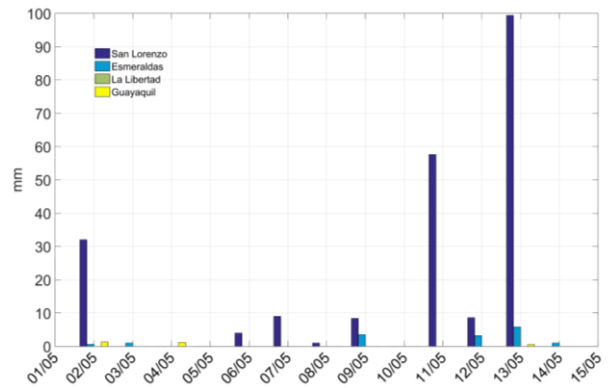


Figura 8. Precipitación diaria en estaciones costeras.



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



FUENTES DE INFORMACIÓN

Anomalía del Nivel del mar y Corriente Geostrofica:

SSALTO/DUACS DELAYED-TIME LEVEL-4 SEA SURFACE HEIGHT AND DERIVED VARIABLES MEASURED BY MULTI-SATELLITE ALTIMETRY OBSERVATIONS OVER GLOBAL OCEAN DISTRIBUTED BY COPERNICUS MARINE ENVIRONMENT MONITORING SERVICE (CMEMS).

Red Mareográfica Nacional del Instituto Oceanográfico de la Armada:

Altura del mar referido al cero hidrográfico local. Anomalía referida al periodo 1985-2010.

Temperatura Superficial del mar y anomalía:

Global SST & Sea Ice Analysis, L4 OSTIA, 0.05 deg daily (METOFFICE-GLO-SST-L4-NRT-OBS-SST-V2)

Precipitación:

Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center(2016), TRMM (TMPA-RT) Near Real-Time Precipitation L3 1 day 0.25 degree x 0.25 degree V7, Edited by Andrey Savtchenko, Greenbelt, MD, Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC), Accessed [Data Access 03-05-2018] 10.5067/TRMM/TMPA/DAY-E/7

Vientos:

Daily ASCAT global wind field. <ftp://ftp.ifremer.fr/>

Cite este boletín como: Instituto Oceanográfico de la Armada, BOLETÍN OCEÁNO ATMOSFÉRICO, BOA Nro. 09-2019. www.inocar.mil.ec



INTRODUCCIÓN

Se presenta el reporte de las condiciones océano-atmosféricas del 16 al 31 de mayo de la zona marina costera ecuatoriana y su área de influencia. La fuente de la información utilizada en el análisis corresponde a información satelital y a la obtenida del INOCAR de su red de estaciones meteorológicas y mareográficas. El área de estudio es la comprendida entre 77°W y 95°W y 12°N y 6°S.

CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS

La diferencia en valor absoluto de la temperatura superficial del mar (TSM) entre la segunda y primera quincena de mayo, fue menor a 1°C, es decir se observaron diferencias positivas (aumento de TSM) en el borde costero y franja ecuatorial y diferencias negativas (disminución de TSM) en el resto del área (Figura 1).

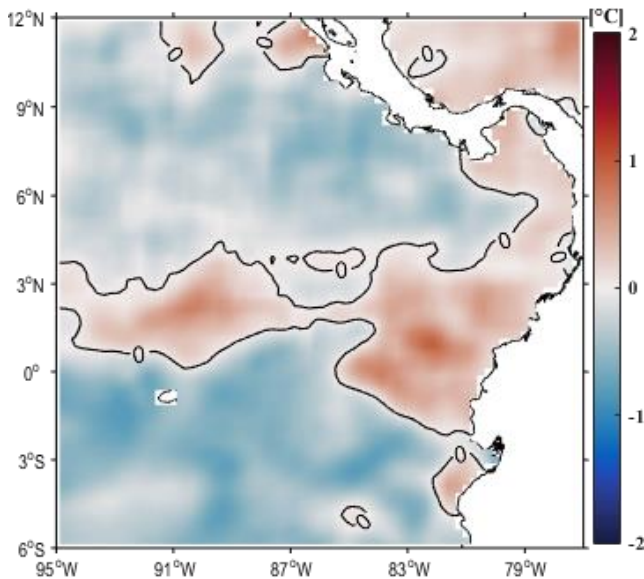


Figura 1. Diferencia de TSM entre 15-30 de mayo de mayo/2019.

En la segunda quincena de mayo, se observó un frente ecuatorial bien configurado, limitado al sur por la isoterma de 25°C y al norte por la isoterma de 28°C. Al norte de 3°N, se observaron condiciones neutrales de TS; en tanto que al sur, prevalecieron anomalías positivas (máximo de 1.5 °C), con un pequeño sector, frente a la costa de Perú, con anomalías ligeramente negativas de máximo (Figura 2).

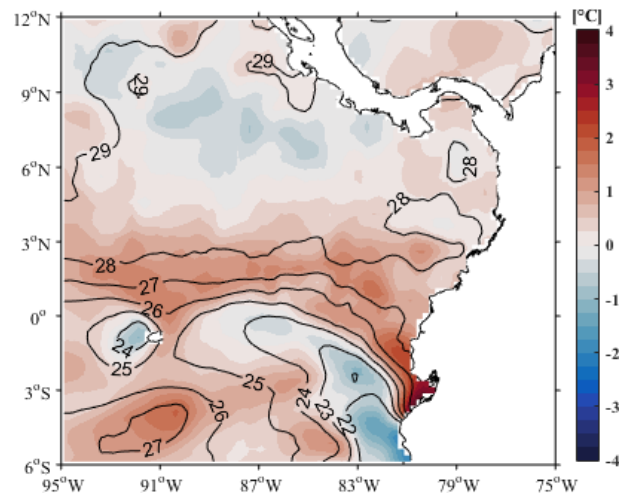


Figura 2. Promedio de TSM en contornos y anomalía de TSM en colores.

La TSM se ha mantenido con una media de 28.3°C, con una leve tendencia a disminuir desde el 28 de mayo. En Esmeraldas y La Libertad, la tendencia de la TSM es decreciente, con mayor evidencia desde el 26 de mayo, cuando la media en ambas estaciones disminuyó en 0.8°C aproximadamente. En La Libertad, al final de mayo de registraron valores menores a 26°C (Figura 3).



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA

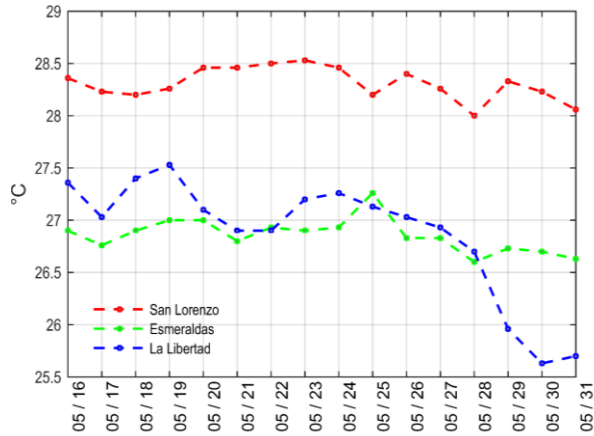


Figura 3. TSM en estaciones costeras del INOCAR

El nivel medio del mar (NMM), representado con líneas punteadas en la Figura 4, se mantuvo casi constante desde 2°N hasta el sur del área de estudio, con promedio de 0.65 m. En el norte se observaron núcleos de mínimo y máximo valor y menor altura, como el de 0.6 m, alrededor de 9°N y 90°O y de 0.8 m, entre 6 y 9°N y 88°O. Prevalcieron anomalías positivas del NMM en toda el área de estudio.

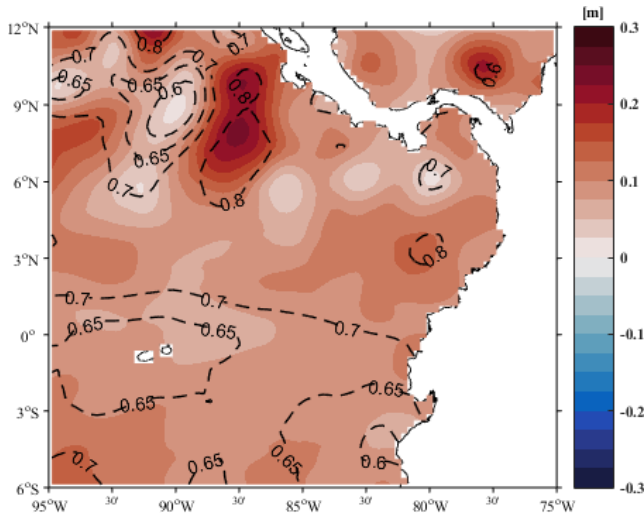


Figura 4. Anomalías de nivel medio del mar

Las condiciones de nivel del mar en el mar ecuatorial en la segunda quincena de marzo se mantienen en condiciones normales de la marea en todas las estaciones de monitoreo (Figura 5).

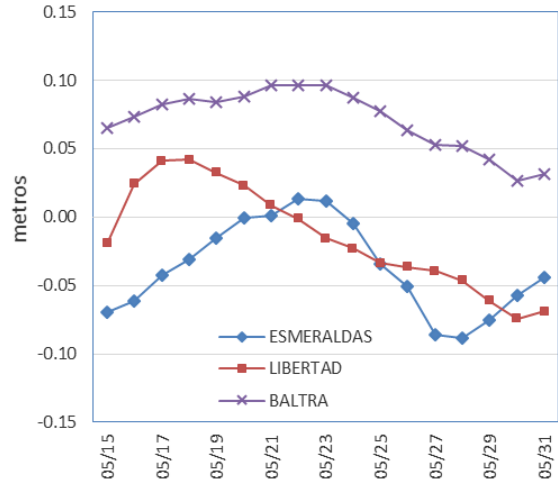


Figura 5. Anomalías del nivel del mar en las estaciones costeras del INOCAR

La magnitud de las corrientes geostroficadas osciló entre 0.2 y 0.5 m, con los valores máximos concentrados entre 0 y 3°N y con dirección hacia el oeste. En la misma dirección al sur de las Galápagos se observa otro ramal de la misma corriente, que corresponde a la corriente ecuatorial del sur. En el norte, se observan algunos giros ciclónicos de magnitud variable. En el sur, la magnitud de las corrientes es menor, y se distingue, la corriente del Golfo de Guayaquil de dirección este, con una velocidad promedio de 0.25 m/s (Figura 6).

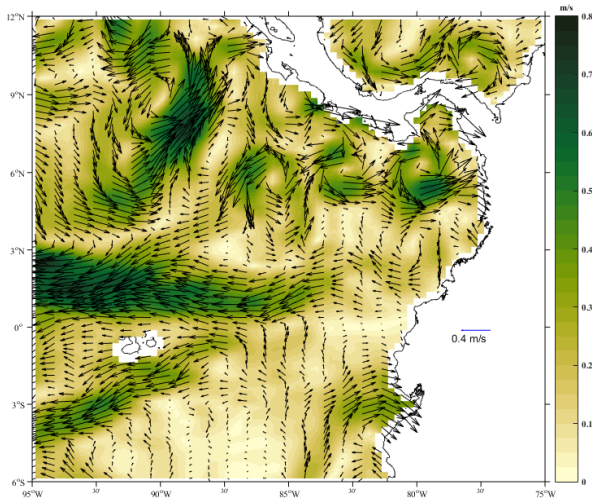


Figura 5. Promedio de corrientes geostróficas

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS-PRECIPITACIONES

En la segunda quincena de mayo las precipitaciones fueron casi nulas en la zona marina, entre el continente y Galápagos. La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), se desplazó hacia el norte, con su eje a lo largo de 6°N. En la parte continental, en el borde costero sur, no hubo precipitación; mientras que en la costa norte, las precipitaciones aumentaron hacia el interior (este), y se registraron acumulados entre 20 y 300 mm durante los 15 días. (Figura 6).

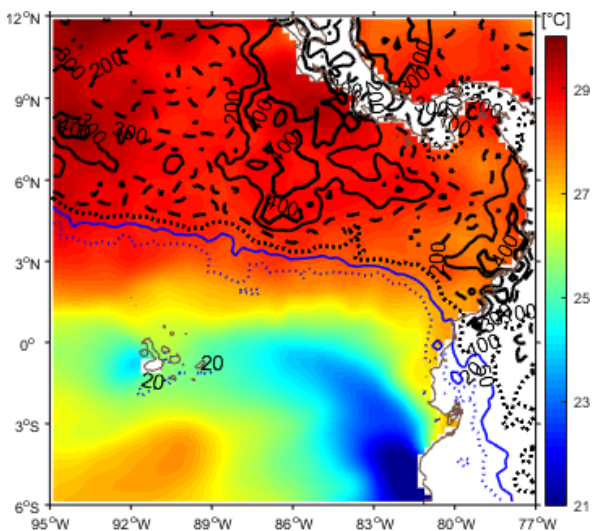


Figura 6. Interacción Océano-atmósfera. a) TSM en colores (°C) y b) precipitación en contornos (mm/15 días).

Aunque en la primera quincena, se registró escases de precipitación en Esmeraldas y La Libertad, hasta fin del mes, los acumulados mensuales de cada estación llegaron al 96 %. En San Lorenzo el superávit de lluvias fue de 38% (Figura 7).

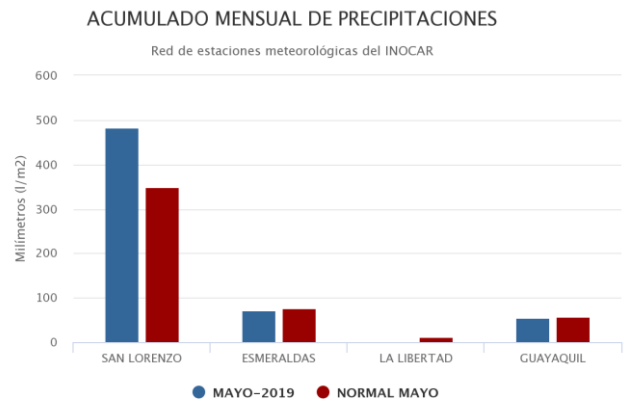


Figura 7. Acumulado de precipitación del 1-31 de mayo de 2019. (Fecha descarga 4-06-2019).

Con respecto a la distribución diaria de precipitaciones, en San Lorenzo, se presentaron precipitaciones mayores a 5 mm durante 7 días y mayores a 50 mm en 3 días de monitoreo. En Esmeraldas, 3 días tuvieron registros mayores a 3 mm y en Guayaquil, las precipitaciones que ocurrieron en tres días, no superaron los 2 mm. En La Libertad no se observaron lluvias (Figura 8).



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA

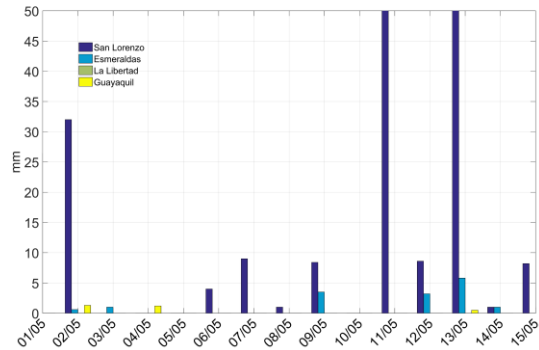


Figura 8. Precipitación diaria en estaciones costeras.

PERSPECTIVAS

El índice multivariado subsuperficial (ICOST), prevé para Junio/2019 que el océano frente a las costas ecuatorianas se encuentre en la categoría denominada: “Condiciones Normales”.

El modelo de Transferencia Lineal (MTL), prevé Junio/2019, que el borde costero tenga condiciones categorizadas “Normales”.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Anomalía del Nivel del mar y Corriente Geostrofica: SSALTO/DUACS DELAYED-TIME LEVEL-4 SEA SURFACE HEIGHT AND DERIVED VARIABLES MEASURED BY MULTI-SATELLITE ALTIMETRY OBSERVATIONS OVER GLOBAL OCEAN DISTRIBUTED BY COPERNICUS MARINE ENVIRONMENT MONITORING SERVICE (CMEMS).

Red Mareográfica Nacional del Instituto Oceanográfico de la Armada: Altura del mar referido al cero hidrográfico local. Anomalía referida al periodo 1985-2010.

Temperatura Superficial del mar y anomalía: Global SST & Sea Ice Analysis, L4 OSTIA, 0.05 deg daily (METOFFICE-GLO-SST-L4-NRT-OBS-SST-V2)

Precipitación:

Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center(2016), TRMM (TMPA-RT) Near Real-Time Precipitation L3 1 day 0.25 degree x 0.25 degree V7, Edited by Andrey Savtchenko, Greenbelt, MD, Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC), Accessed [Data Access 03-05-2018] 10.5067/TRMM/TMPA/DAY-E/7

Vientos:

Daily ASCAT global wind field. <ftp://ftp.ifremer.fr/>

Cite este boletín como: Instituto Oceanográfico de la Armada, BOLETÍN OCEANO ATMOSFÉRICO, BOA Nro. 10-2019. www.inocar.mil.ec



INTRODUCCIÓN

Se presenta el reporte de las condiciones océano-atmosféricas del 1 al 15 de junio de la zona marina costera ecuatoriana y su área de influencia. La fuente de la información utilizada en el análisis corresponde a información satelital y a la obtenida del INOCAR de su red de estaciones meteorológicas, mareográficas y estaciones 10 millas costa afuera. El área de estudio es la comprendida entre 77°W y 95° W y 12°N y 6°S.

CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS

Entre la segunda quincena de mayo y la primera de junio, la diferencia en valor absoluto de la temperatura superficial del mar (TSM), fue especialmente notoria al sur de 2°N, donde la disminución de TSM, llegó hasta 2°C, coincidiendo con el ingreso de aguas menos cálidas de la corriente de Humboldt (Figura 1). En el norte, casi no hubo diferencia de TSM, se observaron parches de 1°C, tanto positivos como negativos.

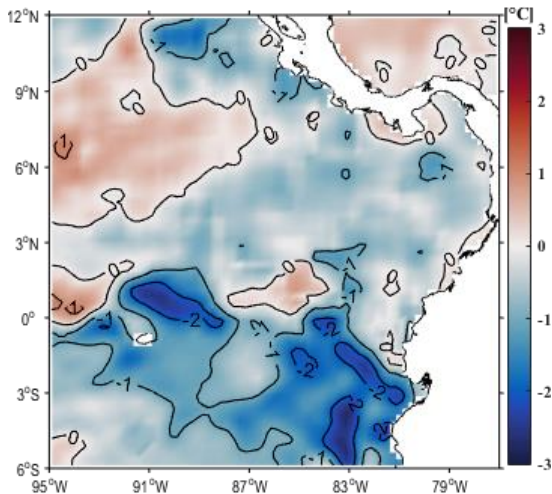


Figura 1. Diferencia de TSM (15-30/mayo y 1-15/junio de 2019)

En la primera quincena de junio, se observó el frente ecuatorial totalmente configurado, con la isoterma de 25°C posicionada alrededor de 0°, entre 95°O y 83°W y con dirección noroeste-sureste, entre 83°O y la costa continental; lo que corresponde a su posición climatológica. Al sur del frente, se encuentran aguas de menor temperatura, conocida como lengua de agua fría, que se forma con aguas provenientes del

sureste. Con este patrón de TSM, se mantuvieron anomalías positivas de a lo largo del ecuador geográfico y al noroeste del área de estudio iguales o menores a 1°C; al contrario al suroeste las anomalías fueron negativas y mayores a 2°C, en valor absoluto. (Figura 2).

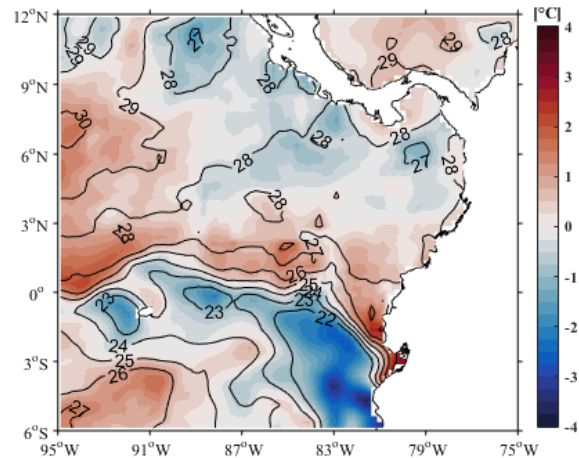


Figura 2. Promedio de TSM en contornos y anomalía de TSM en colores.

En las estaciones de muestreo la TSM en San Lorenzo, mantuvo fluctuaciones diarias de hasta 0.6°C, con un promedio con 28.3 °C. En Esmeraldas, la TSM media tendió a aumentar ligeramente, de 26.7°C en la primera semana hasta 27.1°C la siguiente. En La Libertad, el promedio se mantuvo en 26°C, al igual que el mes anterior. (Figura 3).

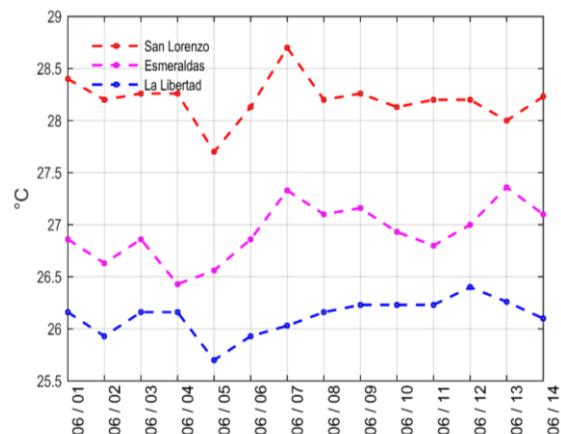


Figura 3. TSM en estaciones costeras del INOCAR



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



Las anomalías de TSM, obtenidas en posiciones cercanas a las estaciones de San Lorenzo, Esmeraldas y La Libertad, y frente a Bahía Naufragio en San Cristóbal, mostraron: valores próximos a la normal en Esmeraldas; positivas, cercanas a 1°C en San Lorenzo, y mayor a 2°C en La Libertad. En San Cristóbal-Galápagos, las anomalías fueron negativas en los primeros días y luego tendió a normalizarse hasta el 15 del mes. (Figura 4).

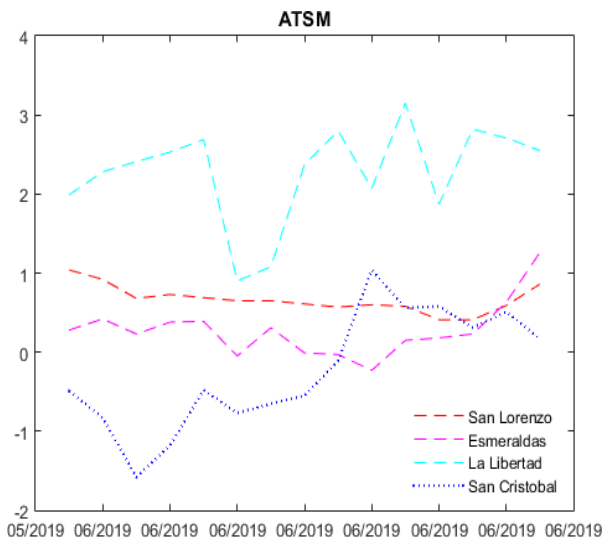


Figura 4. Anomalía de TSM evaluada en posiciones cercanas a las estaciones costeras.

En las estaciones, 10 millas costa afuera de Esmeraldas, La Libertad y Manta, se observó que la TSM estuvo entre 26 y 28°C , con La Libertad y Esmeraldas como las de máxima y mínima TSM respectivamente. La capa de mezcla fue de mayor espesor en Esmeraldas ($\sim 20\text{ m}$), en Manta tuvo una amplitud de $\sim 18\text{ m}$, en La Libertad de 10 m y en Puerto Bolívar, fue muy superficial ($\sim 5\text{ m}$). Este comportamiento está relacionado con la intrusión de aguas menos frías del sur, cuya influencia, se observó especialmente en Puerto Bolívar y La Libertad (Figura 5).

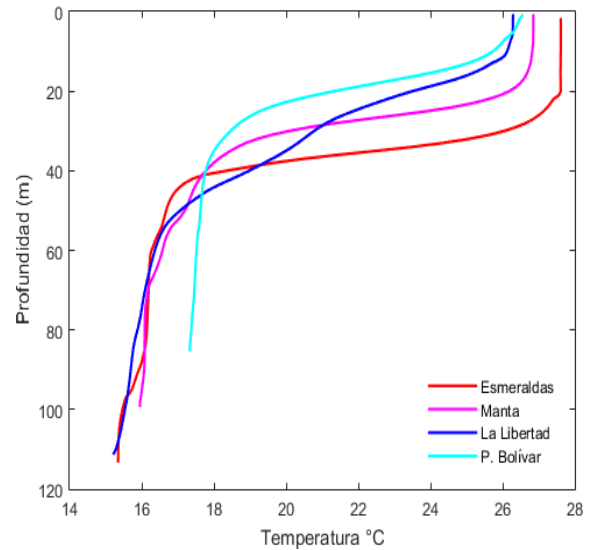


Figura 5. Perfiles de Temperatura en estaciones 10 millas costa afuera. Información recolectada entre el 4 y 6 de junio/2019.

El oxígeno disuelto (Figura 6), en superficie presentó concentraciones entre 4.95 ml/l (Esmeraldas) y 4.63 ml/l (La Libertad). La isolinea de 2.5 ml/l , se presentó a 40 m en Esmeraldas y a 20 m en Puerto Bolívar. La base de la oxiclina estuvo entre 30 y 40 m , en las estaciones de Esmeraldas y La Libertad; entre 20 y 30 m , en Manta y entre 10 y 20 m en Puerto Bolívar. El contenido de oxígeno disuelto, debajo de la oxiclina, estuvo entre 2.73 ml/L (máximo en Puerto Bolívar) y 1.64 ml/L (mínimo en La Libertad).

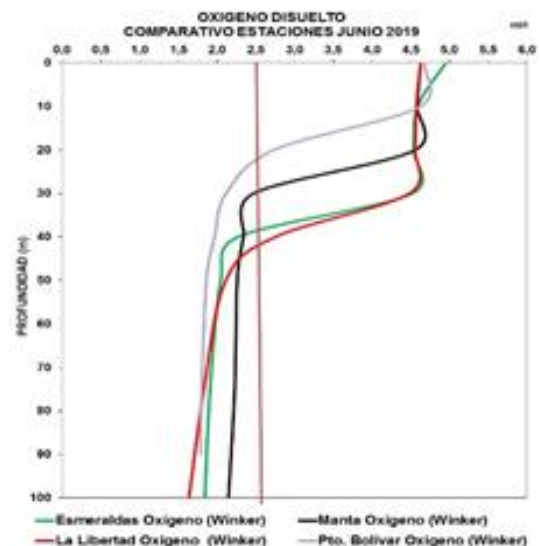


Figura 6. Distribución vertical de Oxígeno disuelto, junio/2019.



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



Se registraron altas concentraciones de clorofila *a* en Manta y Puerto Bolívar en 30 y 50 m profundidad, con 1.75-1.83 mg/m³. Esta alta productividad se debe a la abundancia relativa de las especies *Rhizosolenia hebetata* y *Leptocylindrus danicus*; asimismo, se observó un mejoramiento de la productividad primaria en las cuatro estaciones. En La Libertad y en Puerto Bolívar se presentaron especies de Aguas Tropicales y oceánicas *Planktoniella sol*, *Protoperidinium depressum* y *Goniodoma polyedricum* en menor densidad celular (Figura 7).

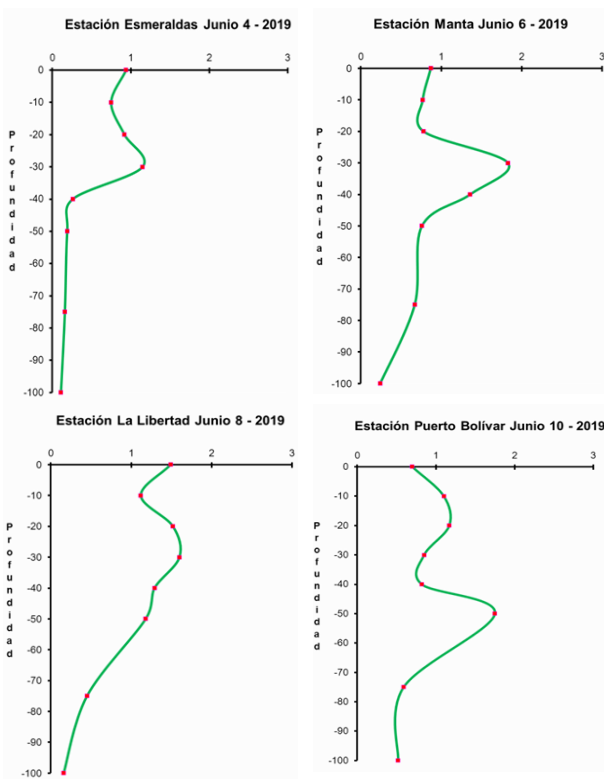


Figura 7. Variabilidad mensual de Clorofila *a* en la capa superficial y subsuperficial, durante junio de 2019, en las estaciones fijas.

El nivel medio del mar (NMM), representado por la altura dinámica de la figura 5 (líneas punteadas), en la mayor parte del área de estudio osciló entre 0.65 y 0.7 m, similar al mes anterior. También se observó un núcleo o de elevación de 0.8 m, entre 7°N y 87°O. Las anomalías de NMM, fueron positivas, y cerca del núcleo de mayor elevación superaron los 15 cm (Figura 8).

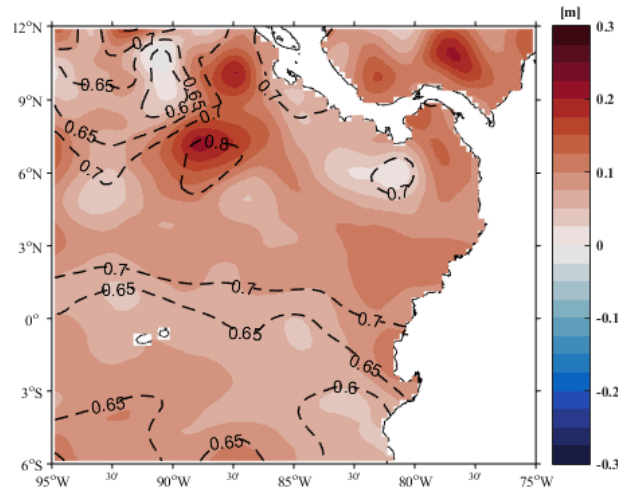


Figura 8. Anomalías de nivel medio del mar

Las condiciones de NMM en las estaciones mareográficas del Inocar, en la primera quincena de junio se mantuvieron con valores de anomalía entre +/- 10 cm (Figura 9).

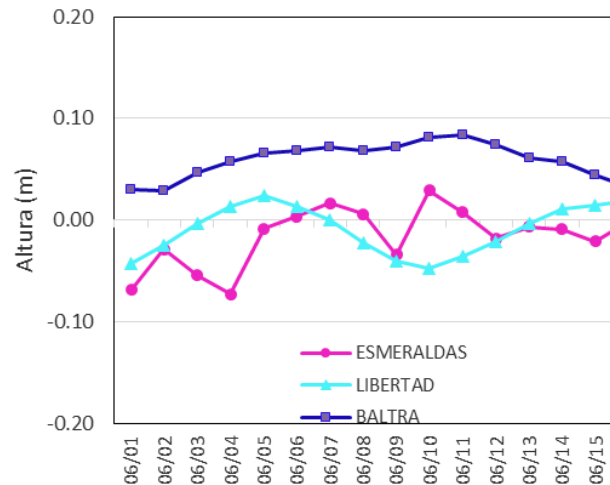


Figura 9. Anomalías del nivel del mar en las estaciones costeras del INOCAR

La corriente geostrofica se intensificó con respecto a la segunda quincena de mayo. El rango de valores estuvo entre 0.1 y 0.6 m/s. Se identificó la corriente ecuatorial del Norte (CEN), al norte del ecuador geográfico, desde los 84°O, donde continúa hacia el oeste y se bifurca al norte y sur de las Galápagos. La corriente del Golfo de Guayaquil (CGG) de dirección sureste, aumentó su magnitud de 0.2 a 0.5 m (Figura 10).



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA

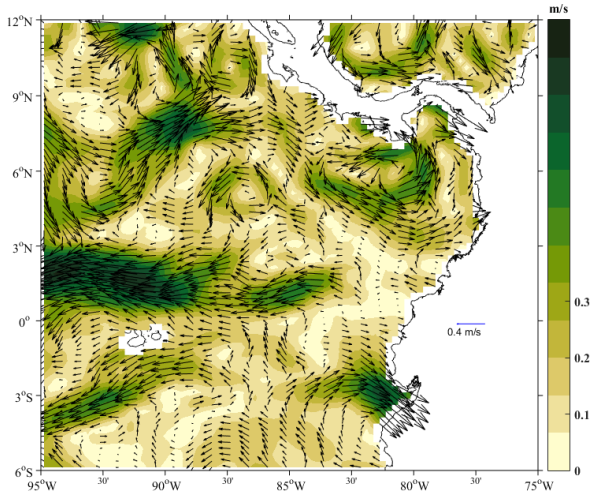


Figura 10. Promedio de corrientes geostroficás

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS-PRECIPITACIONES

Las precipitaciones se concentraron al norte de 3°N, en la parte oceánica; mientras que en el continente, zona litoral del Ecuador, estuvieron ausentes, salvo en el norte, donde se presentaron precipitaciones dispersas (máximo 20 mm en los primeros 15 días de junio). En la región andina las precipitaciones disminuyeron, sin embargo acumularon entre 50 y 100 mm en el mismo período (Figura 11).

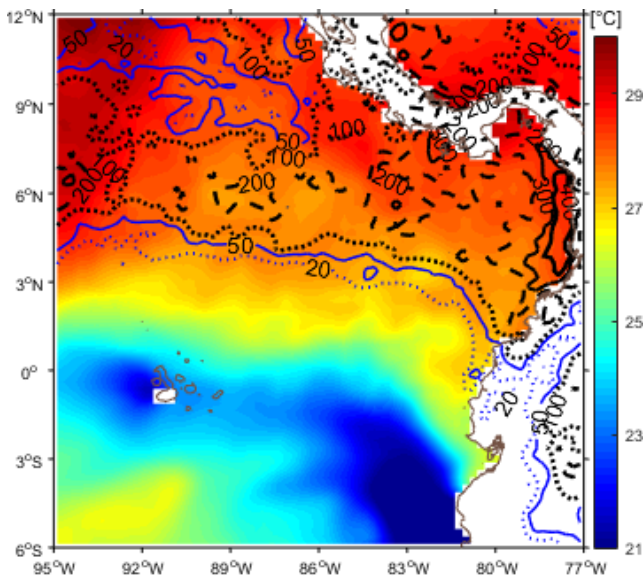


Figura 11. Interacción Océano-atmósfera. a) TSM en colores (°C) y b) precipitación en contornos (mm/15 días).

En este mes se espera que las precipitaciones decaigan, por lo que el comportamiento mostrado en la figura 10, muestra condiciones cercanas a lo normal. En San Lorenzo y Esmeraldas, estaciones en las que su acumulado promedio mensual es igual o mayor a 50mm, hasta el 15 de junio, mostraron un acumulado cercano al 50% de ese valor. (Figura 12).

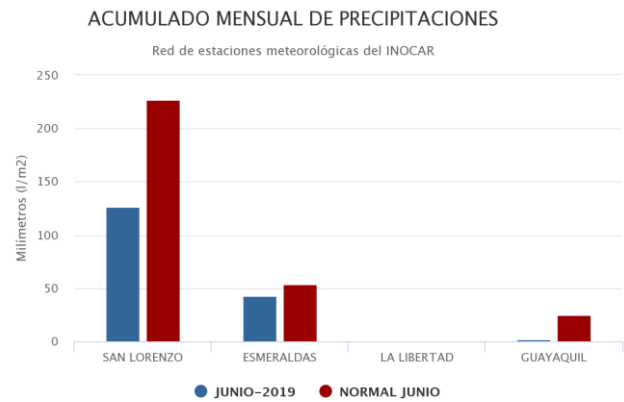


Figura 12. Acumulado de precipitación del 1-15 de junio de 2019. (Fecha descarga 18-06-2019).

La distribución diaria de precipitaciones, mostró que únicamente en San Lorenzo y Esmeraldas, se observaron precipitaciones mayores a 3 mm. En ambas estaciones hasta el 5 de junio no precipitó, a partir de esa fecha, en San Lorenzo se registraron precipitaciones casi todos los días; mientras que en Esmeraldas en seis días (Figura 13).

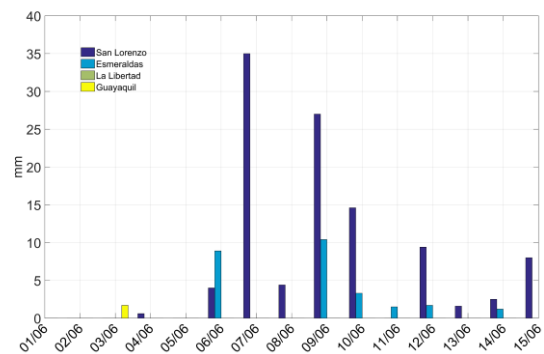


Figura 13. Precipitación diaria en estaciones costeras.



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



FUENTES DE INFORMACIÓN

Anomalía del Nivel del mar y Corriente Geostrofica: SSALTO/DUACS DELAYED-TIME LEVEL-4 SEA SURFACE HEIGHT AND DERIVED VARIABLES MEASURED BY MULTI-SATELLITE ALTIMETRY OBSERVATIONS OVER GLOBAL OCEAN DISTRIBUTED BY COPERNICUS MARINE ENVIRONMENT MONITORING SERVICE (CMEMS).

Red Mareográfica Nacional del Instituto Oceanográfico de la Armada: Altura del mar referido al cero hidrográfico local. Anomalía referida al periodo 1985-2010.

Perfiles de Temperatura, Oxígeno Disuelto y Clorofila, obtenido del monitoreo en cuatro estaciones 10 millas costa afuera, frente a las localidades de Esmeraldas, La Libertad, Manta y Puerto Bolívar.

Red de estaciones costeras del Inocar: Temperatura Superficial del Mar y Precipitación.

Temperatura Superficial del mar y anomalía: Global SST & Sea Ice Analysis, L4 OSTIA, 0.05 deg daily (METOFFICE-GLO-SST-L4-NRT-OBS-SST-V2)

Precipitación:

Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center(2016), TRMM (TMPA-RT) Near Real-Time Precipitation L3 1 day 0.25 degree x 0.25 degree V7, Edited by Andrey Savtchenko, Greenbelt, MD, Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC), Accessed [Data Access 03-05-2018] 10.5067/TRMM/TMPA/DAY-E/7

Vientos:

Daily ASCAT global wind field. <ftp://ftp.ifremer.fr/>

Cite este boletín como: Instituto Oceanográfico de la Armada, BOLETÍN OCEÁNO ATMOSFÉRICO, BOA Nro. 11-2019. www.inocar.mil.ec



INTRODUCCIÓN

Se presenta el reporte de las condiciones océano-atmosféricas del 15 al 30 de junio de la zona marina costera ecuatoriana y su área de influencia. La fuente de la información utilizada en el análisis corresponde a información satelital y a la obtenida del INOCAR de su red de estaciones meteorológicas. El área de estudio es la comprendida entre 77°W y 95° W y 12°N y 6°S.

CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS

La temperatura superficial del mar (TSM) y anomalía de TSM en la región de estudio se muestra en la figura 1, contornos y colores respectivamente. El Frente Ecuatorial (FE) está definido por las isotermas entre 23 y 26°C. En la región del FE desde la costa del Ecuador hasta el 86°O se encuentran anomalías positivas de hasta 1,5°C; el FE continúa hacia el oeste, con alternancia de anomalías negativas y positivas, cercanas a 0,7°C.

Al norte del FE las anomalías de TSM son cercanas a 0,5°C y al sur del FE las anomalías negativas ocupan la mayor área, con valores que llegan a 1,5°C, figura 1.

La evolución de la TSM en la estación costera La Libertad mostró disminución a partir del 15 de junio, pasando de valores superiores a 26°C a 24,5°C, figura 2.

La presencia del FE y la evolución de la TSM mostradas en La Libertad son parte de la estacionalidad, aunque existen anomalías positivas o negativas en el área de estudio.

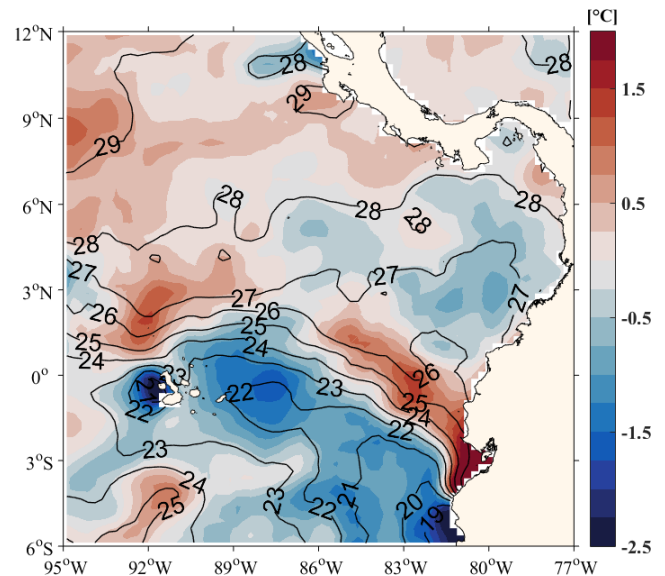


Figura 1. Temperatura superficial del mar (TSM) y anomalía de TSM (ATSM). Contornos son el promedio de TSM y los colores son el promedio de ATSM. Periodo 16-28 junio 2019.

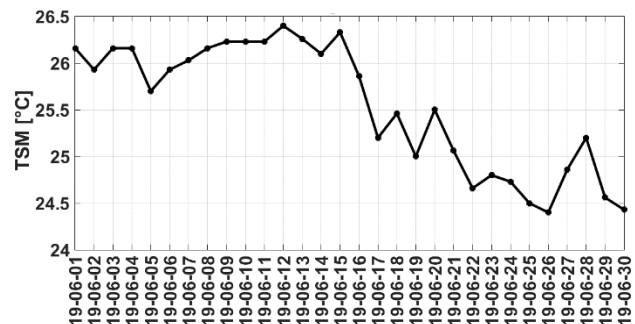


Figura 2. Temperatura superficial del mar diaria en La Libertad, junio 2019.

En la figura 3 se encuentra la anomalía de nivel del mar (ANM) y la circulación superficial. La circulación muestra el inicio de la corriente Ecuatorial del Sur (CES) entre el 86°-95°O y 0-3°N con velocidades de 0,2 m/s, asimismo al norte de la CES se aprecia el fin de la Contra Corriente Ecuatorial del Norte con valores similares a la CES. En la cuenca de Panamá y Colombia no se



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



aprecian patrones de circulación. Para la costa del Ecuador se aprecia flujos provenientes del sur y oeste con valores cercanos a 0,2 m/s, figura 3.

En la costa del Ecuador, la precipitación diaria mostró el mayor valor en San Lorenzo para el 17 de junio, 17,6 mm, figura 5.

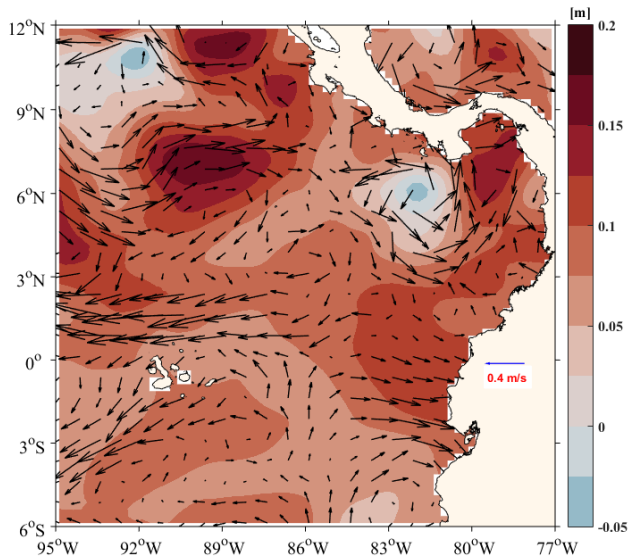


Figura 3. Anomalía del nivel del mar (colores) y circulación superficial (vectores). Referencia de magnitud de corriente está dada por el vector de color azul. Periodo 16-28 junio 2019.

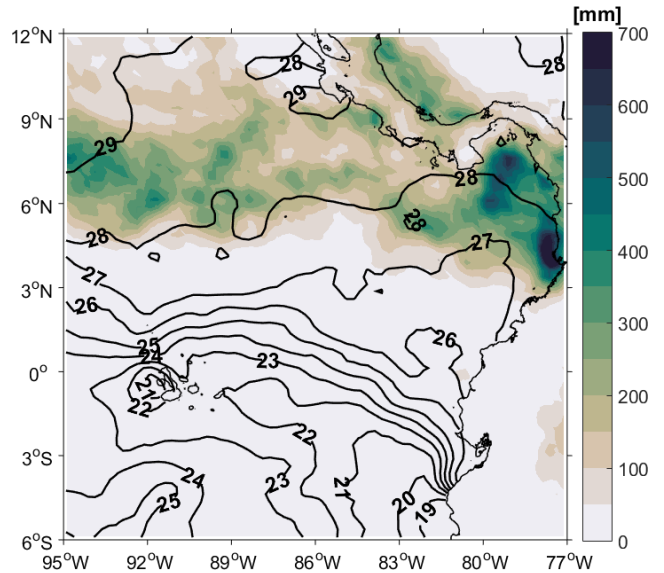


Figura 4. Precipitación acumulada (colores) y promedio de TSM (contornos). Periodo 16-28 junio 2019.

La ANM es positiva en toda la región, excepto dos pequeñas regiones, asociados a remolinos de circulación oceánica ciclónica de meso escala. Las anomalías estuvieron entre 0,05 y 0,2 m, las mismas no son homogéneas.

PRECIPITACIÓN

La precipitación acumulada durante el periodo de estudio mostró valores entre 500 y 700 mm en la región marítima colombiana y panameña. La distribución de los acumulados de precipitación indica la ubicación de la Zona de Convergencia Intertropical y se encontró entre 4° y 9°N, figura 4.

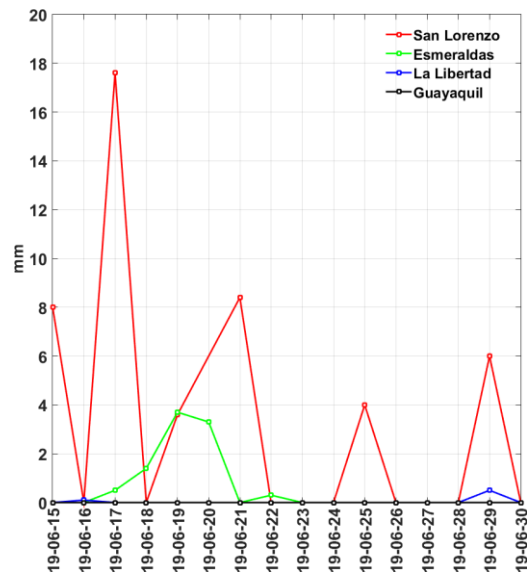


Figura 5. Precipitación diaria. Estaciones meteorológicas del INOCAR. Periodo 15-30 junio 2019.



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



FUENTES DE INFORMACIÓN



Anomalía del Nivel del mar y Corriente Geostrofica:

SSALTO/DUACS DELAYED-TIME LEVEL-4 SEA SURFACE HEIGHT AND DERIVED VARIABLES MEASURED BY MULTI-SATELLITE ALTIMETRY OBSERVATIONS OVER GLOBAL OCEAN DISTRIBUTED BY COPERNICUS MARINE ENVIRONMENT MONITORING SERVICE (CMEMS).

Temperatura Superficial del mar y anomalía:

Global SST & Sea Ice Analysis, L4 OSTIA, 0.05 deg daily (METOFFICE-GLO-SST-L4-NRT-OBS-SST-V2)

Estación Meteorológicas del Instituto Oceanográfico de la Armada

Precipitación:

Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center(2016), TRMM (TMPA-RT) Near Real-Time Precipitation L3 1 day 0.25 degree x 0.25 degree V7, Edited by Andrey Savtchenko, Greenbelt, MD, Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC), Accessed [Data Access 03-05-2018] 10.5067/TRMM/TMPA/DAY-E/7

Estaciones Meteorológicas del Instituto Oceanográfico de la Armada

Cite este boletín como: Instituto Oceanográfico de la Armada, BOLETÍN OCEANO ATMOSFÉRICO, BOA Nro. 12-2019. www.inocar.mil.ec



INTRODUCCIÓN

Se presenta el reporte de las condiciones océano-atmosféricas del 1 al 15 de julio de la zona marina costera ecuatoriana y su área de influencia. La fuente de la información utilizada en el análisis corresponde a información satelital y a la obtenida del INOCAR de su red de estaciones oceanográficas, meteorológicas y mareográficas. El área de estudio es la comprendida entre 77°W y 95° W y 12°N y 6°S.

CONDICIONES REGIONALES

Las condiciones promedio de temperatura superficial del mar (TSM), anomalía de temperatura superficial del mar (ATSM), circulación superficial y acumulado de precipitación se muestran en la figura 1. Los contornos en figura 1 a) y b) representan la TSM, donde se evidencia el Frente Ecuatorial (FE) definido por las isotermas entre 22°C y 25°C entre 1°S y 2°N. Al sur del FE se presenta ATSM hasta -1,5°C; específicamente al oeste de las islas Galápagos la ATSM es mayor a -2°C. Al norte del FE se muestran valores de TSM entre 26 y 27°C, con anomalías de hasta 0,5°C, figura 1. b).

Los acumulados de precipitación, definidos por la barra de colores en figura 1 a), muestran acumulados entre 4°N y 9°N, región que corresponde a la ubicación de la Zona de Convergencia Intertropical. Junto a la costa colombiana se aprecia acumulados de hasta 400mm.

La circulación superficial, vectores en figura 1 c), muestra mayores valores al norte del cero geográfico que al sur con rangos entre 0,2 y 0,4 m/s. El inicio de la corriente Ecuatorial del Sur es a partir del 89°O entre la latitud cero y 3°N con dirección hacia el oeste. La costa del Ecuador tiene influencia de corrientes hacia el este con valores de 0,15m/s. El nivel del mar (sobre el

geoide de la tierra) muestra un gradiente con mayores valores al norte del cero ecuatorial que al sur, colores en figura 1C.

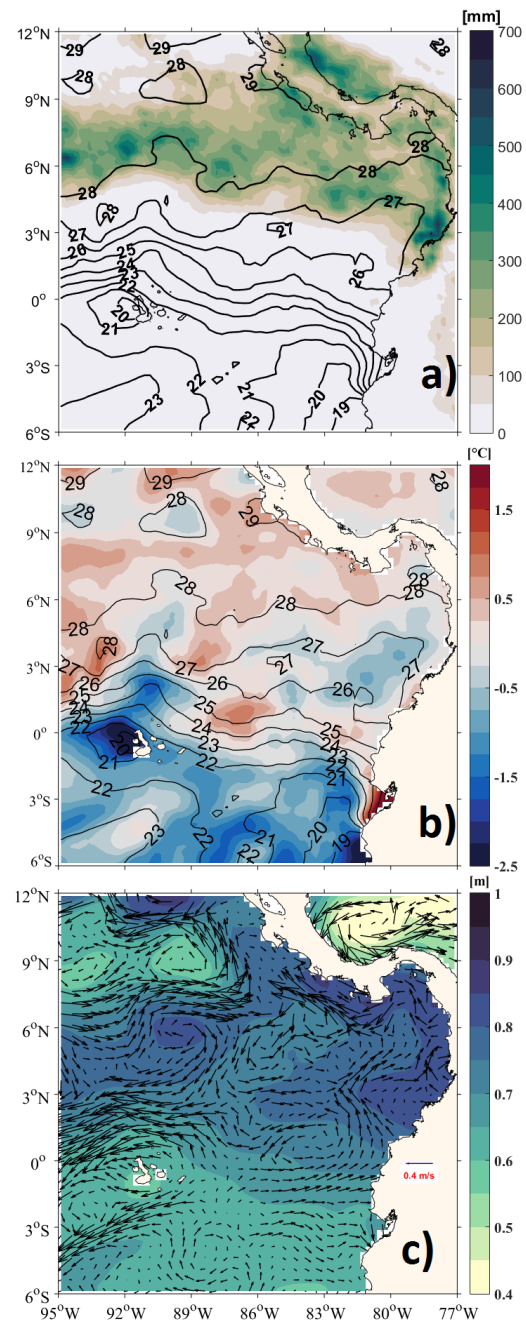


Figura 1. a) TSM y acumulado de precipitación. b) TSM y ATSM. c) Vectores circulación superficial y colores Nivel del mar (sobre el geoide de la tierra).



CONDICIONES EN LA COSTA DEL ECUADOR

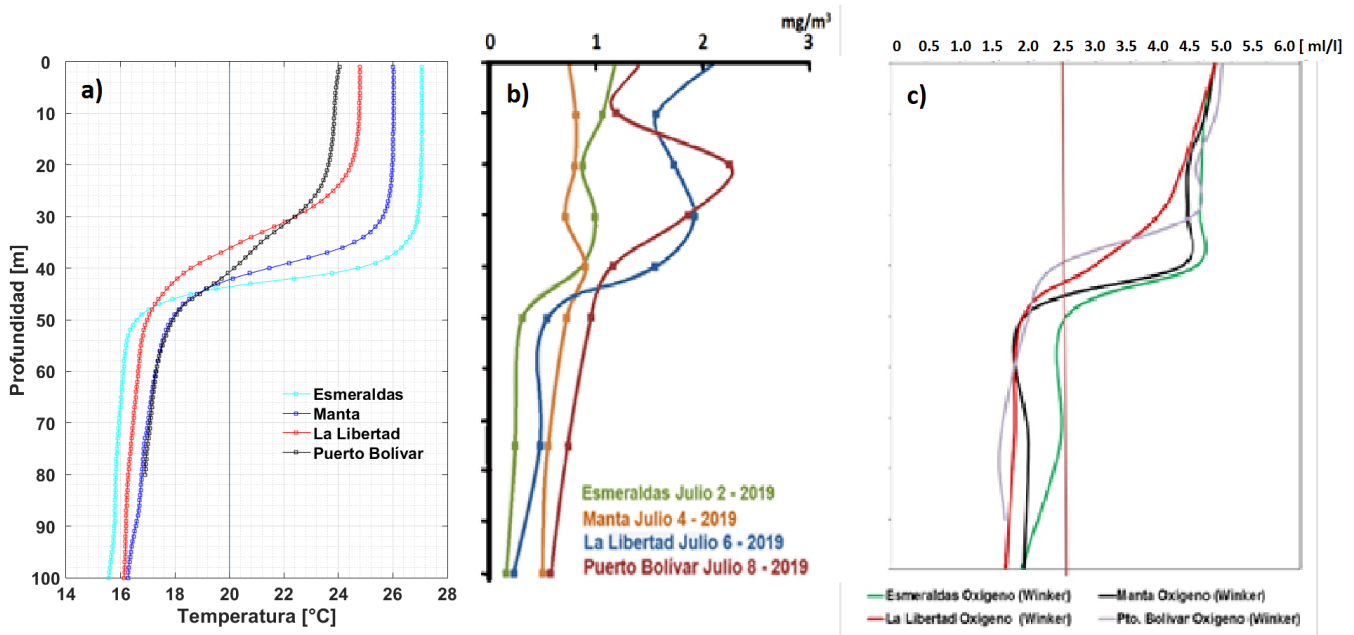


Figura 2. Perfiles de estaciones oceanográficas 10 millas. Monitoreo julio 2019. a) Temperatura b) Clorofila a c) Oxígeno disuelto.

El monitoreo en las estaciones 10 millas mostró diferencias entre estructuras de temperatura, clorofila y oxígeno disuelto, figura 2. La temperatura, figura 2a) mostró termoclinas definidas teniendo mayor profundidad en Manta y Esmeraldas que en La Libertad y Puerto Bolívar. El comportamiento de la oxiclina es similar a la termoclina. La capa de mezcla es diferente en todas las estaciones, no así el oxígeno disuelto que mantiene cierta homogeneidad, con valores entre 4,74 y 4,85 ml/l. El fin de la termoclina y oxiclina en las 4 estaciones está aproximadamente en los 50m, figura 2 a) y 2c).

Las mayores concentraciones de clorofila *a* estuvieron en La Libertad y Puerto Bolívar a nivel superficial y a 20 m de profundidad, 2,10 y 2,25 mg/m³ respectivamente. Esta alta productividad se debe a la abundancia relativa de las especies

de Aguas Subsuperficiales *Rhizosolenia hebetata* y *Leptocylindrus danicus*.

En Esmeraldas y Manta se presentaron especies de Aguas Tropicales y oceánicas tales como: *Pseudosolenia calcar-avis*, *Chaetoceros eibenii* y *Proboscia alata* en bajas densidades celulares, figura 2b.

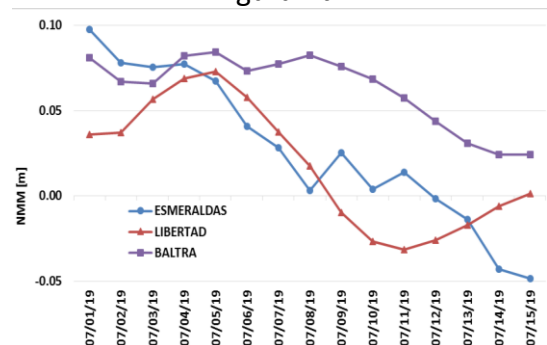


Figura 3. Datos diarios de nivel del mar. Estaciones mareográficas INOCAR.



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



El nivel medio del mar (NMM) en la estación de Esmeraldas presentó una tendencia a disminuir alcanzando un valor de -0,05 m el 15 de julio, un esquema similar se observó en la estación de Baltra, alcanzando valores muy cercanos a 0. En La Libertad en los primeros días de julio se observó una tendencia al incremento del NMM con valores de hasta 0,073 m (5 julio), luego se observó una disminución alcanzando el mínimo 0,031 m el 11 de julio y durante los últimos días el NMM estuvo cercano a 0.

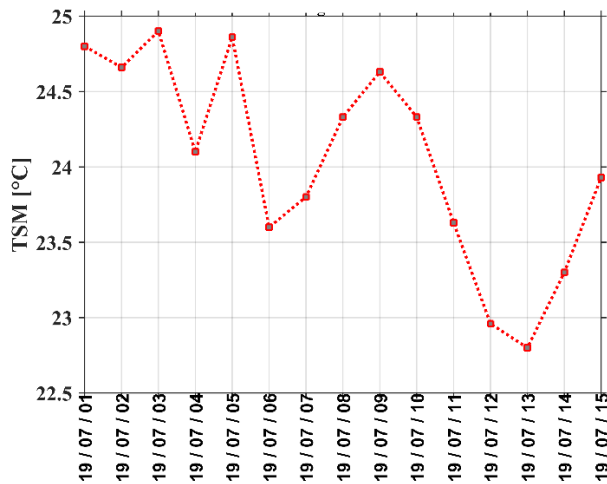


Figura 4. Datos diarios de temperatura superficial del mar. Estación Meteorológica La Libertad.

La TSM en la estación la libertad mostró disminución, figura 4. El 15 de julio el valor fue de 23,98°C.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Anomalía del Nivel del mar y Corriente Geostrofica:

SSALTO/DUACS DELAYED-TIME LEVEL-4 SEA SURFACE HEIGHT AND DERIVED VARIABLES MEASURED BY MULTI-SATELLITE ALTIMETRY OBSERVATIONS OVER GLOBAL OCEAN DISTRIBUTED BY COPERNICUS MARINE ENVIRONMENT MONITORING SERVICE (CMEMS).

Temperatura Superficial del mar y anomalía:

Global SST & Sea Ice Analysis, L4 OSTIA, 0.05 deg daily (METOFFICE-GLO-SST-L4-NRT-OBS-SST-V2)

Estación Meteorológicas del Instituto Oceanográfico de la Armada

Precipitación:

Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center(2016), TRMM (TMPA-RT) Near Real-Time Precipitation L3 1 day 0.25 degree x 0.25 degree V7, Edited by Andrey Savtchenko, Greenbelt, MD, Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC), Accessed [Data Access 03-05-2018] 10.5067/TRMM/TMPA/DAY-E/7

Estaciones Meteorológicas y mareográficas del Instituto Oceanográfico de la Armada.

Monitoreo "10 millas costa afuera" del Instituto Oceanográfico de la Armada.

Cite este boletín como: Instituto Oceanográfico de la Armada, BOLETÍN OCEANO ATMOSFÉRICO, BOA Nro. 13-2019. www.inocar.mil.ec



INTRODUCCIÓN

Se presenta el reporte de las condiciones océano-atmosféricas del 16 al 31 de julio de la zona marina costera ecuatoriana y su área de influencia. La fuente de la información utilizada en el análisis corresponde a información satelital y a la obtenida del INOCAR de su red de estaciones oceanográficas, meteorológicas y mareográficas. El área de estudio es la comprendida entre 77°W y 95° W y 12°N y 6°S.

CONDICIONES REGIONALES

Las condiciones promedio de temperatura superficial del mar (TSM), anomalía de temperatura superficial del mar (ATSM), circulación superficial y acumulado de precipitación se muestran en la figura 1. El acumulado de precipitación (escala dada por la barra de colores de la figura 1a) mostró que los mayores acumulados están entre el 3° y 9°N, región que corresponde a la ubicación de la Zona de Convergencia Intertropical. Los contornos en Figura 1 a) y b) representan la TSM. El Frente Ecuatorial (FE) estuvo presente con su estructura típica de este mes y limitado por las isotermas de 21 y 25°C. Al oeste de la Isla Isabela se encontró agua con TSM menor a 20°C, producto de la Surgencia Ecuatorial también típica de este mes. Las anomalías de TSM (colores en figura 1b), mostraron valores menores a -2°C en la región sur del FE. Al norte del FE se tuvieron alternancias de anomalías de TSM positivas y negativas. En la región sur – occidental del dominio de estudio se tienen anomalías positivas relacionadas por la influencia de agua de 24 °C.

La circulación superficial mostró el inicio de la corriente Ecuatorial del Sur entre el 3°N y 3°S a partir del 89°O con dirección hacia el oeste y valores entre 0,2 y 0,4 m/s.

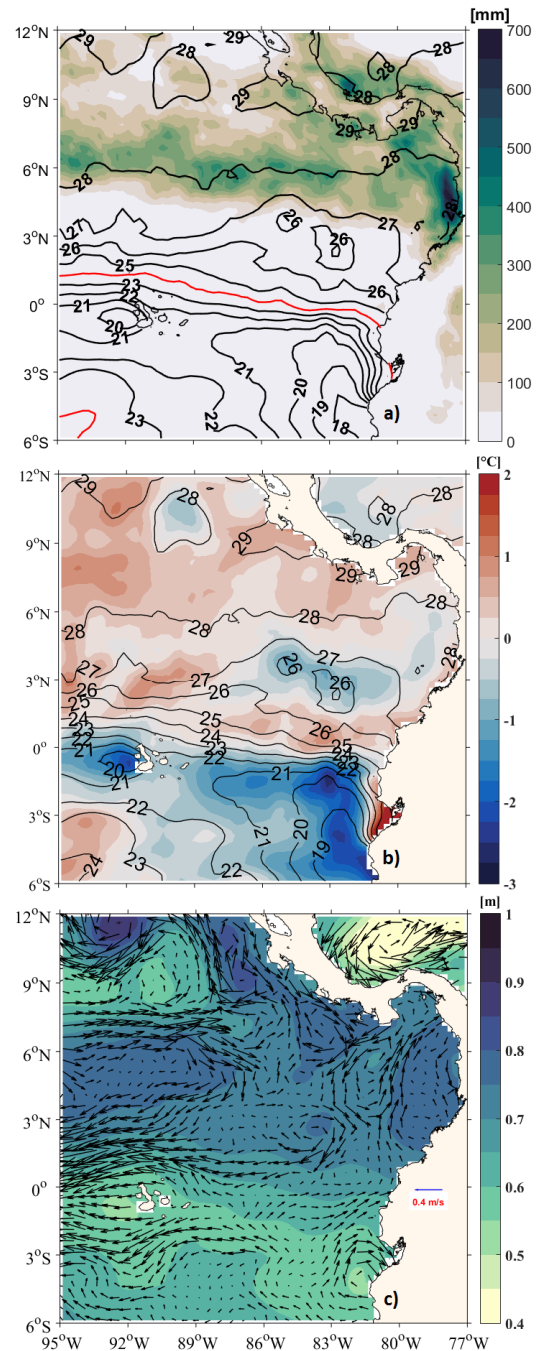


Figura 1. a) TSM y acumulado de precipitación. b) TSM y ATSM. c) Vectores circulación superficial y colores Nivel del mar (sobre el geode de la tierra), 16-30 julio 2019.



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



CONDICIONES EN LA COSTA DEL ECUADOR

Las estaciones meteorológicas del INOCAR mostraron valores de temperatura superficial del aire entre 25,5 y 28,2°C en San Lorenzo y Esmeraldas, en La Libertad entre 21 y 24,5°C y en Guayaquil los valores oscilaron alrededor de 25°C, figura 2.

La TSM reportada en las estaciones costeras mostró valores típicos de julio. En San Lorenzo y Esmeraldas el rango de variación es de 1°C y en La Libertad la TSM en julio descendió 2°C, figura 3.

De la información de las estaciones de monitoreo, se observa que el nivel medio del mar (NMM) en la estación Baltra presentó valores de 0,10 m el 20 de julio con tendencia a disminuir -0,05 m a partir del 25 julio, y llegar a valores neutrales a final de julio; mientras que en La Libertad se observó una tendencia a disminuir a partir del 21 de julio, cuyo registro más bajo fue el 25 julio y a fines del mes llegó a valores neutrales. Esmeraldas tuvo un comportamiento similar a La Libertad pero a finales del mes este presentó valores por debajo de los -0,04 m, figura 4.

En la costa del Ecuador, desde Esmeraldas hacia Puerto Bolívar la precipitación en julio fue baja de acuerdo a la climatología y en San Lorenzo se acumularon 269 mm teniendo una diferencia de 100 mm sobre el acumulado climatológico, Figura 5.

Resultados Modelos Inocar

El índice multivariado subsuperficial (ICOST), prevé para Agosto/2019 que el océano frente a las costas ecuatorianas se encuentre en la categoría denominada: "Condiciones Normales". El modelo de Transferencia Lineal (MTL), prevé para Agosto/2019, que en el perfil costero se tenga precipitaciones con condiciones categorizadas "Bajo la Normal".

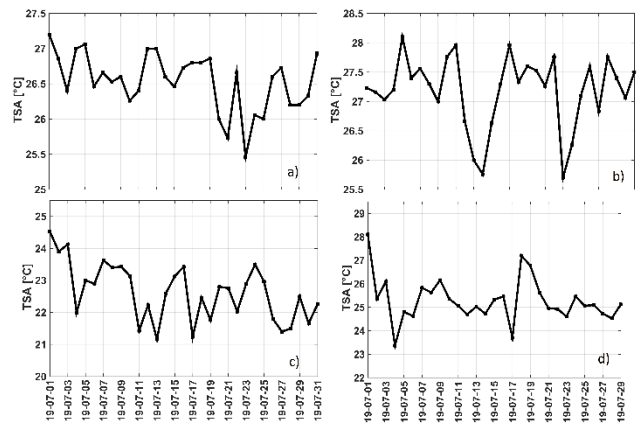


Figura 2. Temperatura superficial del aire. Estaciones meteorológicas INOCAR., a) San Lorenzo, b) Esmeraldas, c) La Libertad y d) Guayaquil. Julio 2019.

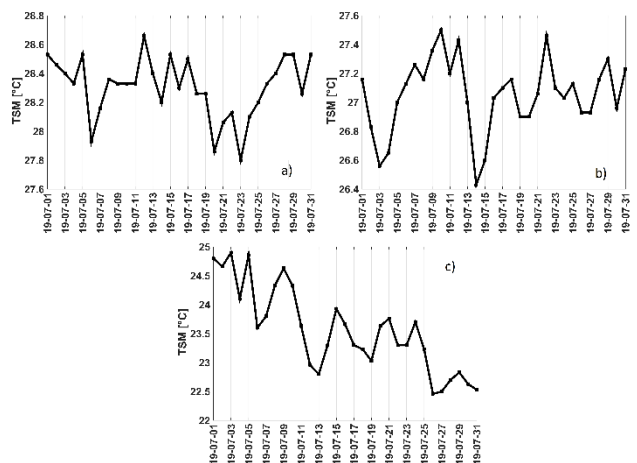


Figura 3. Temperatura superficial del mar. Estaciones meteorológicas INOCAR., a) San Lorenzo, b) Esmeraldas y c) La Libertad. Julio 2019.



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA

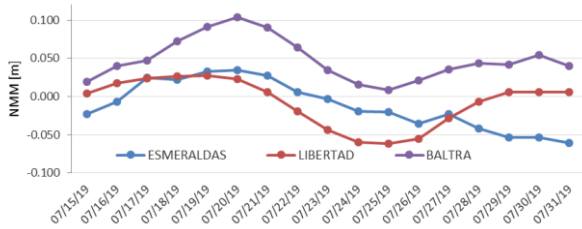


Figura 4. Nivel medio del mar, estaciones mareográficas del INOCAR

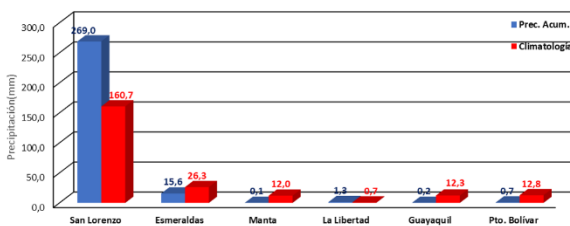


Figura 5. Acumulado de precipitación julio 2019. Estaciones meteorológicas del INOCAR.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Anomalía del Nivel del mar y Corriente Geostrofica:

SSALTO/DUACS DELAYED-TIME LEVEL-4 SEA SURFACE HEIGHT AND DERIVED VARIABLES MEASURED BY MULTI-SATELLITE ALTIMETRY OBSERVATIONS OVER GLOBAL OCEAN DISTRIBUTED BY COPERNICUS MARINE ENVIRONMENT MONITORING SERVICE (CMEMS).

Temperatura Superficial del mar y anomalía:

Global SST & Sea Ice Analysis, L4 OSTIA, 0.05 deg daily (METOFFICE-GLO-SST-L4-NRT-OBS-SST-V2)

Precipitación:

Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center(2016), TRMM (TMPA-RT) Near Real-Time Precipitation L3 1 day 0.25 degree x 0.25 degree V7, Edited by Andrey Savtchenko, Greenbelt, MD, Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC), Accessed [Data Access 03-05-2018] 10.5067/TRMM/TMPA/DAY-E/7

Estaciones Meteorológicas y mareográficas del Instituto Oceanográfico de la Armada.

Cite este boletín como: Instituto Oceanográfico de la Armada, BOLETÍN OCEANO ATMOSFÉRICO, BOA Nro. 14-2019. www.inocar.mil.ec



INTRODUCCIÓN

Se presenta el reporte de las condiciones océano-atmosféricas del 1 al 15 de agosto en la región marina costera ecuatoriana y su área de influencia. La fuente de la información utilizada en el análisis corresponde a información satelital y a la obtenida del INOCAR de su red de estaciones oceanográficas y meteorológicas. El área de estudio es la comprendida entre 77°W y 95° W y 12°N y 6°S.

CONDICIONES REGIONALES

Las condiciones promedio de temperatura superficial del mar (TSM), anomalía de temperatura superficial del mar (ATSM), circulación superficial y el acumulado de precipitación se muestran en la figura 1. En la figura 1 a) el mayor acumulado de precipitación estuvo entre 6° y 9°N, región que corresponde a la ubicación estacional de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT); frente a las costas de Colombia y Panamá el acumulado superó los 700 mm. La TSM en la ZCIT tuvo valores entre 27°C y 29°C. El acumulado de precipitación está dado por la escala de colores y la TSM por los contornos.

La TSM mostró el Frente Ecuatorial (FE) definido entre las isoterms 21 y 25°C, donde en su mayoría, las anomalías de TSM fueron negativas de hasta 2°C, con disminución en valor absoluto hacia el sur del FE. Al norte del FE se observó alternancia de anomalías de TSM positivas y negativas, figura 1b).

La circulación geostrófica superficial, figura 1c), mostró al norte de 3°N tres giros de circulación. El giro ciclónico, ubicado hacia el oeste del dominio de estudio marca el fin de la Contra Corriente Ecuatorial del Norte e inicio de la Corriente Ecuatorial del Sur, con valores de 0,3 m/s, en promedio. Hacia las costas de

Ecuador existió el arribo de corriente desde el oeste. El Nivel del mar, mostró características propias del mes, mayores valores al norte y menores valores al sur.

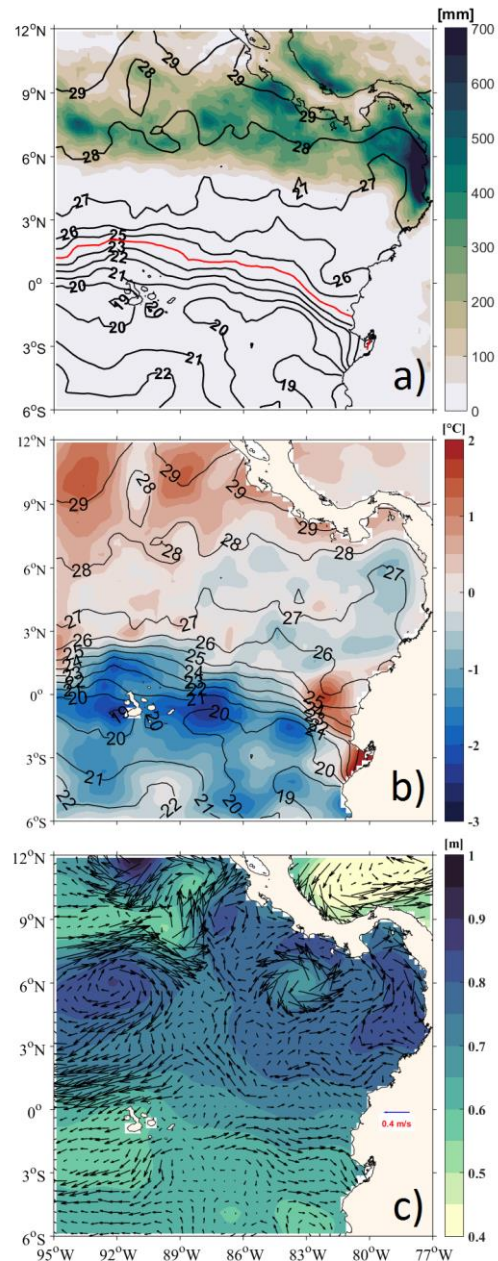


Figura 1. a) TSM y acumulado de precipitación. b) TSM y ATSM. c) Vectores circulación superficial y colores Nivel del mar (sobre el geode de la tierra).



CONDICIONES EN LA COSTA DEL ECUADOR

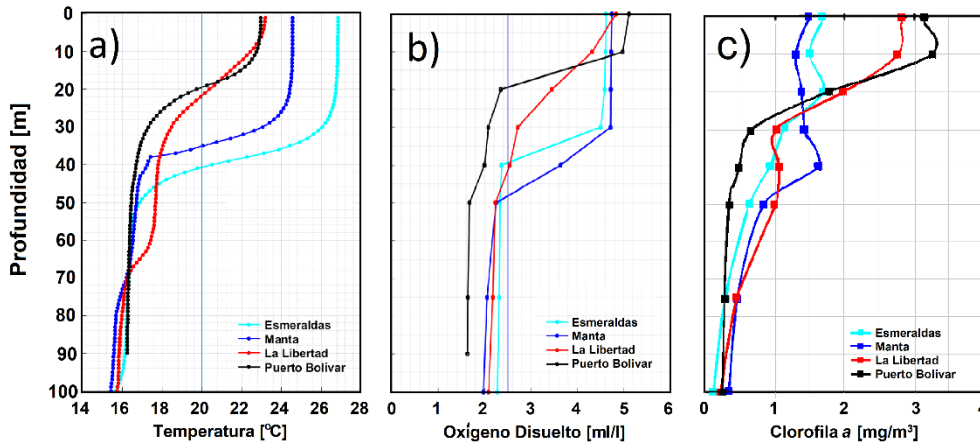


Figura 2. Perfiles de estaciones oceanográficas 10 millas. Monitoreo julio 2019. a) Temperatura b) Oxígeno disuelto c) Clorofila a

En la figura 2 se muestra perfiles de a) temperatura, b) oxígeno disuelto y c) clorofila *a*, monitoreo realizado entre el 2 y 9 de agosto. En el registro de temperatura de La Libertad y Puerto Bolívar exista cierta similitud en la TSM con 23°C, en la capa de mezcla de profundidad inferior a 10 m y la profundidad del valor de 20°C, en 20 m; ambas estaciones ubicadas dentro del FE. El perfil de temperatura de Esmeraldas, ubicada al norte del FE, tuvo una TSM de 27°C, con una capa de mezcla de 30 m. Manta ubicada en el límite norte del FE, presentó una capa de mezcla de 30 m, con valor de TSM de 24,8°C, figura 2 a).

El oxígeno disuelto en la superficie estuvo entre 4,62 y 5,11 ml/l, con diferencias en la distribución de la oxiclina. Su configuración se asemejó a los perfiles de temperatura. La menor profundidad de la capa de mezcla, definida por oxígeno, se obtuvo en Puerto Bolívar (20 m), figura 2b).

La clorofila *a* hasta los 20 m, mantuvo una distribución opuesta a la temperatura, con mayores valores en La Libertad y Puerto Bolívar que en Esmeraldas y Manta.

A partir de los 20 m la clorofila *a* disminuyó, excepto en Manta, Figura 2c).

El comportamiento de la TSM en las estaciones meteorológicas del INOCAR mantuvo alternancias de valores, el rango de variabilidad en San Lorenzo fue de 1,4 en San Lorenzo y 0,90 en Esmeraldas, en La Libertad mantuvo valores entre 21.5 y 23 °C.

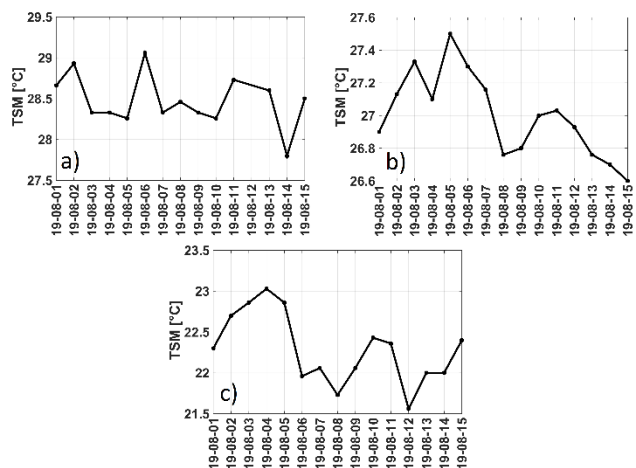


Figura 3 Temperatura superficial del mar. 1-15 Agosto, a) San Lorenzo b) Esmeraldas y c) La Libertad.



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA

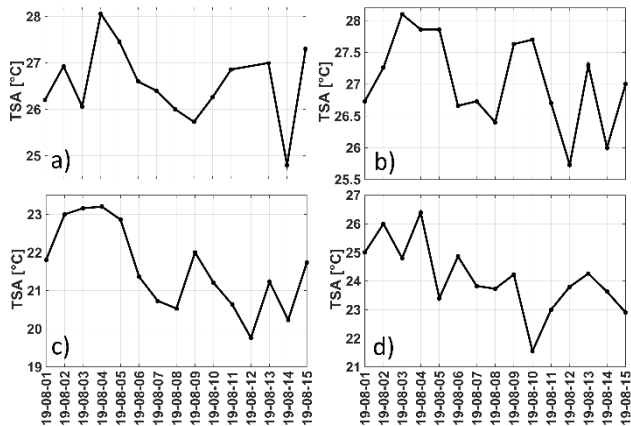


Figura 4 Temperatura superficial del aire. 1-15 Agosto, a) San Lorenzo, b) Esmeraldas, c) La Libertad y d) Guayaquil

EL mayor rango en la temperatura superficial del aire estuvo en Guayaquil, 5°C. Los rangos de temperatura del aire en las cuatro estaciones corresponden a valores típicos de la época seca.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Anomalía del Nivel del mar y Corriente Geostrofica:

SSALTO/DUACS DELAYED-TIME LEVEL-4 SEA SURFACE HEIGHT AND DERIVED VARIABLES MEASURED BY MULTI-SATELLITE ALTIMETRY OBSERVATIONS OVER GLOBAL OCEAN DISTRIBUTED BY COPERNICUS MARINE ENVIRONMENT MONITORING SERVICE (CMEMS).

Temperatura Superficial del mar y anomalía:

Global SST & Sea Ice Analysis, L4 OSTIA, 0.05 deg daily (METOFFICE-GLO-SST-L4-NRT-OBS-SST-V2)

Estación Meteorológicas del Instituto Oceanográfico de la Armada

Precipitación:

Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center(2016), TRMM (TMPA-RT) Near

Real-Time Precipitation L3 1 day 0.25 degree x 0.25 degree V7, Edited by Andrey Savtchenko, Greenbelt, MD, Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC), Accessed [Data Access 03-05-2018] 10.5067/TRMM/TMPA/DAY-E/7

Estaciones Meteorológicas del Instituto Oceanográfico de la Armada.

Monitoreo "10 millas costa afuera" del Instituto Oceanográfico de la Armada.

Cite este boletín como: Instituto Oceanográfico de la Armada, BOLETÍN OCEANO ATMOSFÉRICO, BOA Nro. 15-2019. www.inocar.mil.ec



INTRODUCCIÓN

Se presenta el reporte de las condiciones océano-atmosféricas del 16 al 31 de agosto en la región marina costera ecuatoriana y su área de influencia. La fuente de la información utilizada en el análisis corresponde a información satelital y a la obtenida del INOCAR de su red de estaciones oceanográficas y meteorológicas. El área de estudio es la comprendida entre 77°W y 95° W y 12°N y 6°S.

CONDICIONES REGIONALES

Las condiciones promedio de temperatura superficial del mar (TSM), anomalía de temperatura superficial del mar (ATSM), circulación superficial y el acumulado de precipitación se muestran en la figura 1. La zona de Convergencia Intertropical representada por los mayores acumulados de precipitación, se ubicó con una posición relativa zonal entre 6 y 9°N, con mayores núcleos (acumulados) frente a la costa de Colombia y Panamá que alcanzó los 600 mm, figura 1 a).

Las isothermas que representan el Frente Ecuatorial (FE) fueron las de 21 y 25°C, entre Ecuador continental es islas Galápagos y dentro del FE se mantuvieron anomalías positivas de TSM de hasta 1°C, al oeste de las islas Galápagos: En el FE estuvieron presentes anomalías negativas, figura 1 b).

Al norte del cero geográfico se evidenció giros ciclónicos y anticiclónicos de circulación superficial. En las costas de Ecuador estuvieron presentes flujos del sur-oeste y oeste con valores hasta 0,2 m/s, figura 1 c).

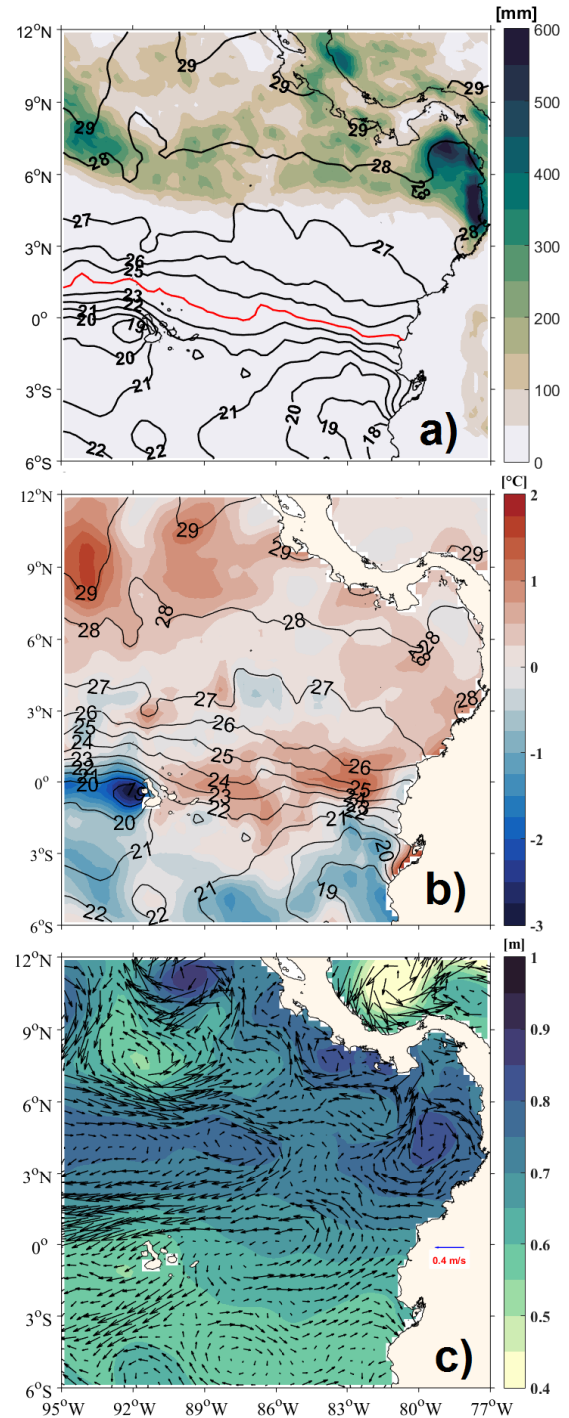


Figura 1. a) TSM y acumulado de precipitación. b) TSM y ATSM. c) Vectores circulación superficial y colores Nivel del mar (sobre el geoido de la tierra).



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



CONDICIONES EN LA COSTA DEL ECUADOR

El nivel medio del mar (NMM) en la estación de La Libertad registró su valor más alto, de 0.027 m, el 16 de agosto y su valor más bajo, de -0.022 m, el 29 de agosto, con tendencia a disminuir. Este mismo comportamiento se observó en Esmeraldas con un valor de 0.063 m, el 16 de agosto, posteriormente disminuyó hasta valores de cercanos a cero, el día 27: Luego aumentó hasta 0.048 m, el 31; mientras Baltra durante agosto, mantuvo valores sobre el NMM, con el más bajo registrado de 0.052 m, el 15 de agosto, y el más alto, 0.104 m, el 26 de agosto. En Santa Cruz su valor más bajo de -0.017 m el 17 de agosto, con una tendencia a incrementar hasta +0.108 m el 30 de agosto, figura 2.

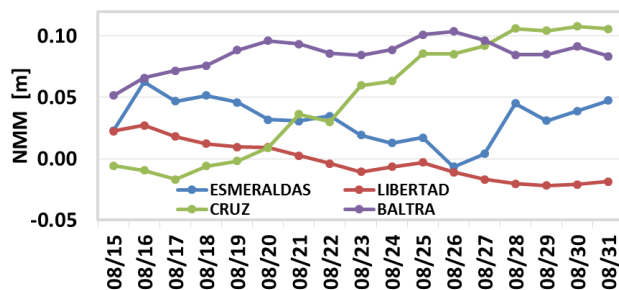


Figura 2. Nivel medio del mar. 15-31 Agosto 2019. Fuente: Red Mareográfica del INOCAR

El acumulado de precipitación en agosto, solo en Esmeraldas superó su valor normal, figura 3.

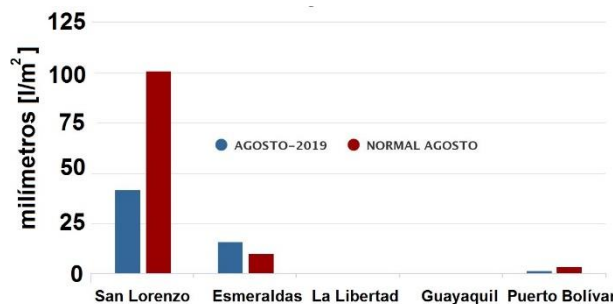


Figura 3. Acumulado de precipitación en Agosto 2019. Fuente de Información: Red Meteorológica del INOCAR.

RESULTADOS MODELOS INOCAR.

El índice multivariado subsuperficial (ICOST), prevé para Septiembre/2019 que el océano frente a las costas ecuatorianas se encuentre en la categoría denominada: “Condiciones Normales” y el modelo de Transferencia Lineal (MTL), prevé para Septiembre/2019, que en el perfil costero se tenga precipitaciones con condiciones categorizadas “Bajo la Normal”.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Anomalía del Nivel del mar y Corriente Geostrofica:
SSALTO/DUACS DELAYED-TIME LEVEL-4 SEA SURFACE HEIGHT AND DERIVED VARIABLES MEASURED BY MULTI-SATELLITE ALTIMETRY OBSERVATIONS OVER GLOBAL OCEAN DISTRIBUTED BY COPERNICUS MARINE ENVIRONMENT MONITORING SERVICE (CMEMS).

Temperatura Superficial del mar y anomalía:
NOAA High Resolution SST data provided by the NOAA/OAR/ESRL PSD, Boulder, Colorado, USA, from their Web site at <https://www.esrl.noaa.gov/psd/>. *Climatology is based on 1971-2000.*

Precipitación:
Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center(2016), TRMM (TMPA-RT) Near Real-Time Precipitation L3 1 day 0.25 degree x 0.25 degree V7, Edited by Andrey Savtchenko, Greenbelt, MD, Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC), Accessed [Data Access 03-05-2018] 10.5067/TRMM/TMPA/DAY-E/7
Estaciones Meteorológicas del Instituto Oceanográfico de la Armada.

Cite este boletín como: Instituto Oceanográfico de la Armada, BOLETÍN OCEANO ATMOSFÉRICO, BOA Nro. 16-2019. www.inocar.mil.ec



INTRODUCCIÓN

Se presenta el reporte de las condiciones océano-atmosféricas del 1 al 15 de septiembre en la región marina costera ecuatoriana y su área de influencia. La fuente de la información utilizada en el análisis corresponde a información satelital y a la obtenida del INOCAR de su red de estaciones oceanográficas y meteorológicas. El área de estudio es la comprendida entre 77° O y 95° O y 12°N y 6°S.

CONDICIONES REGIONALES

Las condiciones promedio de temperatura superficial del mar (TSM), anomalía de temperatura superficial del mar (ATSM), circulación superficial y el acumulado de precipitación se muestran en la figura 1. Se ha mantenido la ubicación de los mayores acumulados de precipitación, entre el 5° y 9°N, región de ubicación de la Zona de Convergencia Intertropical, donde los acumulados de precipitación llegan a 500 mm, a excepción de la costa colombiana donde alcanza los 800 mm, (figura 1a). La TSM mostrada con los contornos en la figura 1a) y 1b) mostraron la influencia desde el sur de agua con temperatura de 17°C, valor que no había estado presente en los reportes de meses anteriores. La isoterma de 24°C se ha desplazado hacia el norte, siendo al momento el límite superior del Frente Ecuatorial (FE). La distribución de las isotermas de 17 a 20°C mostró la advección de aguas provenientes del afloramiento costero peruano, advección que ha estado fortalecida y por ende las anomalías negativas de TSM, que llegan a 3°C, figura 1b).

La circulación geostrofica superficial, figura 1c), mostró una parte de la circulación ciclónica que pasa por la costa de Colombia con dirección al sur y en su giro al oeste da inicio desde las costa de Ecuador a la Corriente Ecuatorial del Sur (CES). Entre el 82 y 84°O, la corriente es netamente hacia el norte. La corriente con mayor magnitud

es la Contra Corriente Ecuatorial del Norte con magnitud en promedio de 0.3 m/s (vectores en figura 1c)). El Nivel del mar, presentó distribución normal, con mayores valores al norte del cero geográfico que al sur.

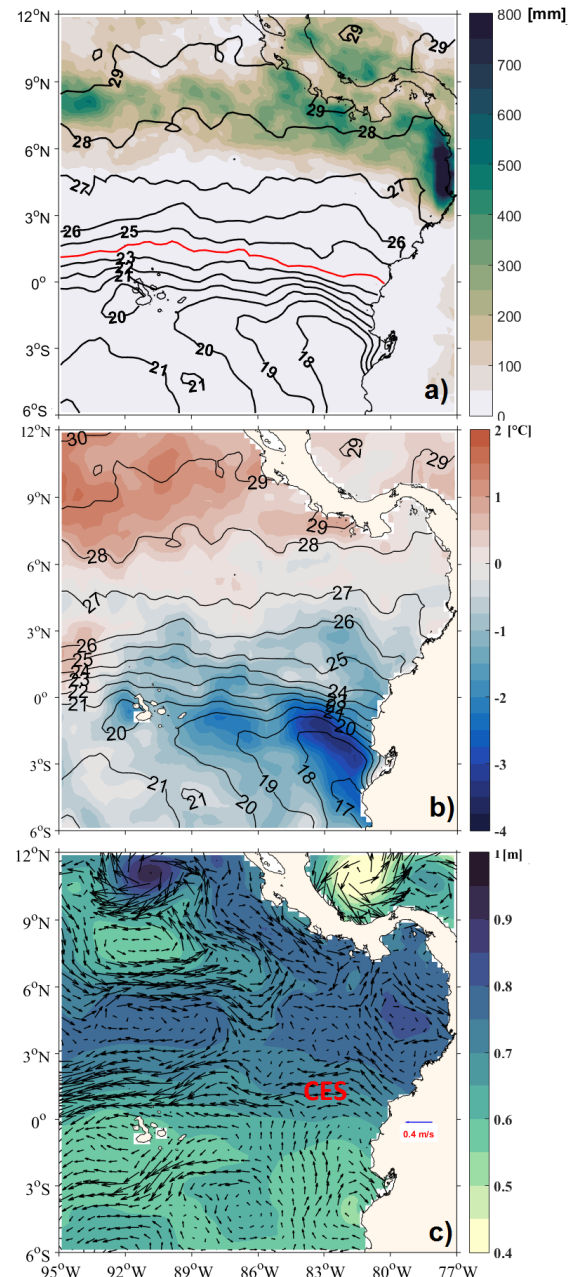


Figura 1. a) TSM y acumulado de precipitación. b) TSM y ATSM. c) Vectores circulación superficial y colores Nivel del mar (sobre el geode de la tierra).



CONDICIONES EN LA COSTA DEL ECUADOR

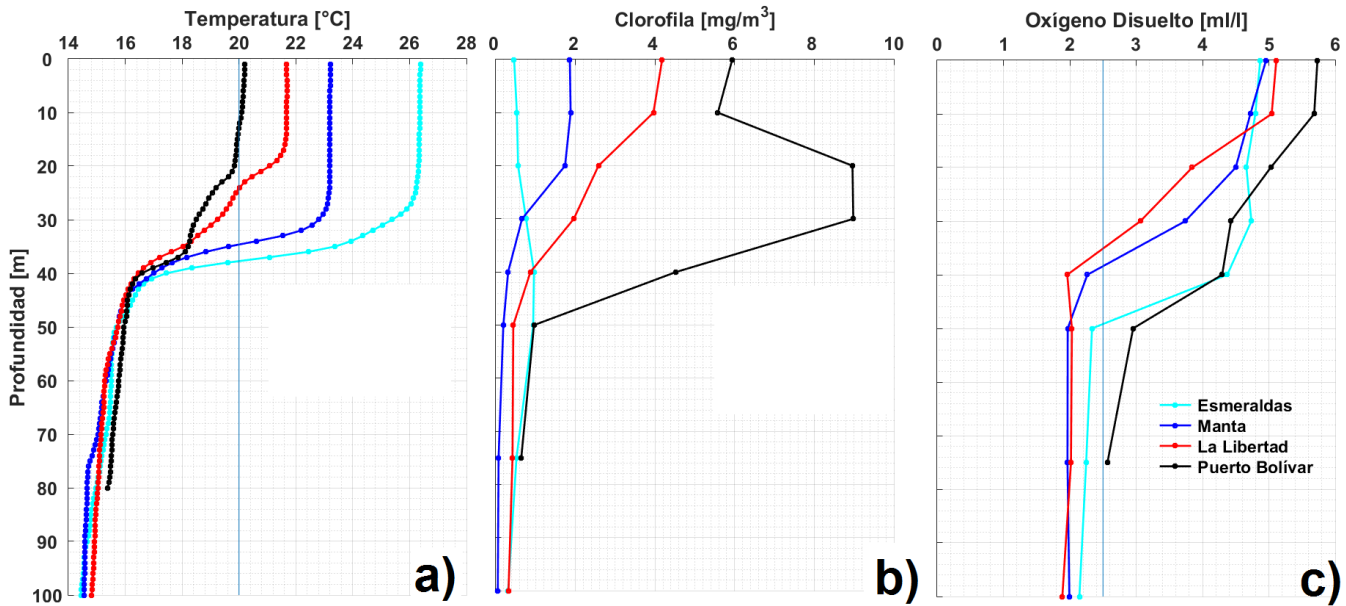


Figura 2. Perfiles de estaciones oceanográficas 10 millas. Monitoreo julio 2019. Panel izquierdo temperatura y panel derecho Clorofila.

El monitoreo de la temperatura del mar efectuado en las 4 estaciones 10 millas costa afuera, septiembre mostró condiciones con menores valores a los de agosto: Esmeraldas tiene 26.3 °C, Manta 23.21, La Libertad 21.6 y Puerto Bolívar 20.2°C. La capa de mezcla en Esmeraldas y Manta, mantuvieron su profundidad, aproximadamente 30 m. La Libertad tuvo una capa de mezcla de 20 m, con mayor profundidad que agosto; en la termoclina varió la temperatura, de 21.6°C en 20 m a 16°C en 40 m. En Puerto Bolívar la disminución de la temperatura (relativa a agosto), fue de aproximadamente 3°C hasta los 15 m; la temperatura en la termoclina cambió de 20°C en 20 m, a 16.4 °C a los 40m, figura 2a.

De las estaciones de muestreo, Puerto Bolívar registró la mayor productividad primaria desde la superficie hasta los 40 m con valores entre 4.53 y

8.98 mg/m³, panel izquierdo en figura 2. A nivel superficial se observó en La Libertad 4.18 mg/m³ y Manta con 1.88 mg/m³, fig 2b). A los 10m en estas estaciones se reportó alta abundancia relativa de las especies *Thalassiosira subtilis* y *Rhizosolenia hebetata* que son típicas de Aguas Subtropicales, esta alta abundancia fue superior a la reportada en agosto 2019; mientras en Esmeraldas y Manta se presentó un leve incremento de las especies de dinoflagelados en la columna de agua tales como: *Goniodoma polyedricum* y *Protopteridium depressum* que son típicas de Aguas Tropicales.

El oxígeno disuelto, en superficie presentó concentraciones entre 4.47 ml/l (Esmeraldas) y 5.73 ml/l (Puerto Bolívar), siendo mayor que en agosto/2019. La capa de mayor oxigenación se registró desde la superficie una profundidad de 40 m, tanto al norte (Esmeraldas en promedio



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



4.69 ml/L) como al sur (Puerto Bolívar en promedio 5.03 ml/L); entre la superficie y 10 m (Manta en promedio 4.73 ml/L) y de la superficie a 20 m (La Libertad en promedio 5.08 ml/L). La isolínea de 2.5 ml/l, se presentó aproximadamente en entre 48 metros en Esmeraldas; 35 m en La Libertad, no siendo registrada en Puerto Bolívar.

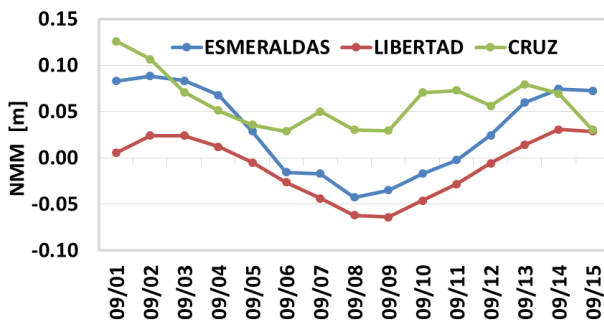


Figura 3. Datos diarios de nivel del mar, 1 al 15 de septiembre 2019. Red Mareográfica del INOCAR.

El nivel medio del mar (NMM) en la estación de Santa Cruz registró su valor más alto de 0.126 m, el 1 de septiembre, y su valor más bajo de -0.028 m el 6 de septiembre; este mismo comportamiento presentó la estación de Esmeraldas con un valor de 0.088 m el 2 de septiembre, posteriormente comenzó a disminuir hasta el 8 de septiembre que alcanzó un valor mínimo de -0.043 m, para luego seguir aumentando hasta 0.075 el 14 de septiembre; mientras que en la estación de La Libertad inició el mes con valores cercanos a cero, alcanzado el valor más bajo de -0.064 el 9 de septiembre y con una tendencia a incrementar hasta valores de 0.031, el 15 de septiembre, Figura 3.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Anomalía del Nivel del mar y Corriente Geostrofica:

SSALTO/DUACS DELAYED-TIME LEVEL-4 SEA SURFACE HEIGHT AND DERIVED VARIABLES MEASURED BY MULTI-SATELLITE ALTIMETRY OBSERVATIONS OVER GLOBAL OCEAN DISTRIBUTED BY COPERNICUS MARINE ENVIRONMENT MONITORING SERVICE (CMEMS).

NMM Red Mareográfica del INOCAR

Temperatura Superficial del mar y anomalía:

Global SST & Sea Ice Analysis, L4 OSTIA, 0.05 deg daily (METOFFICE-GLO-SST-L4-NRT-OBS-SST-V2)

Precipitación:

Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center(2016), TRMM (TMPA-RT) Near Real-Time Precipitation L3 1 day 0.25 degree x 0.25 degree V7, Edited by Andrey Savtchenko, Greenbelt, MD, Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC), Accessed [Data Access 03-05-2018] 10.5067/TRMM/TMPA/DAY-E/7

Monitoreo “10 millas costa afuera” del Instituto Oceanográfico de la Armada.

Cite este boletín como: Instituto Oceanográfico de la Armada, BOLETÍN OCEANO ATMOSFÉRICO, BOA Nro. 17-2019. www.inocar.mil.ec



INTRODUCCIÓN

Se presenta el reporte de las condiciones océano-atmosféricas del 16 al 30 de septiembre en la región marina costera ecuatoriana y su área de influencia. La fuente de la información utilizada en el análisis corresponde a información satelital y a la obtenida del INOCAR de su red de estaciones oceanográficas y meteorológicas. El área de estudio es la comprendida entre 77°W y 95° W y 12°N y 6°S.

CONDICIONES REGIONALES

Las condiciones promedio de temperatura superficial del mar (TSM), anomalía de temperatura superficial del mar (ATSM), circulación superficial y el acumulado de precipitación se muestran en la figura 1. El acumulado de precipitación, escala de colores en figura 1a) señala valores de 150 mm, a partir del 4°N del borde costero, se ubica la Zona de Convergencia Intertropical, llegando en el oeste, al límite norte del dominio de estudio. El Frente Ecuatorial (FE) estuvo conformado por las isothermas entre 20°C y 25°C, las mismas que tienen orientación zonal, pero frente a la Península de Santa Elena, las isothermas cambiaron de orientación y el FE, se volvió casi meridional, posición que no es normal. Se evidenciaron anomalías positivas de TSM cercanas a 2°C, frente desde la Península de Santa Elena y en el Golfo de Guayaquil, y al sur del FE anomalías negativas de TSM menores a 2°C, figura 1b). La circulación superficial mostró intensificación de la Corriente Ecuatorial del Sur, tanto al norte como al sur de las Islas Galápagos, con valores de 0,3 m/s. Al noroeste del área de estudio se observó la Contra Corriente Ecuatorial del Norte con valores que superan los 0,4 m/s.

La costa del Ecuador recibe corriente del oeste, del noroeste y de menor magnitud (en el sur) del sureste, figura 1c).

La región con mayor concentración de clorofila, al sur del FE, en el promedio del 14 al 21 de septiembre, figura 2a), disminuyó en el promedio del 22 al 29 de septiembre, figura 2b), disminución que también se observó en la región alrededor de las islas Galápagos.

CONDICIONES EN LA COSTA DEL ECUADOR

El nivel medio del mar (NMM), a partir del 16 de septiembre presentó una tendencia a disminuir, la estación de La Libertad registró su valor más bajo de -0,06 m el 25 de septiembre, y su valor más alto de +0,06 m el día 30 con tendencia a incrementarse; este mismo comportamiento presentó Esmeraldas con un valor de +0,08m en el día 16, posteriormente comenzó a disminuir hasta -0,26 m el día 26, aumentando hasta -0,14 el día 30; Santa Cruz mantuvo la misma tendencia con un valor más bajo registrado de -0,18 m el 21 de septiembre, luego inicia un incremento en el NMM hasta llevar a valores de +0,10 m el 27, y mantener una tendencia a disminuir, figura 3.

El acumulado de precipitación en septiembre no superó sus valores promedios, normales, figura 4.

RESULTADOS MODELOS INOCAR

El índice multivariado subsuperficial (ICOST), prevé para Octubre/2019 que el océano frente a las costas ecuatorianas se encuentre en la categoría denominada: "Condiciones Normales". El modelo de Transferencia Lineal (MTL), prevé para Octubre/2019, que en el perfil costero se tenga precipitaciones con condiciones categorizadas "Bajo la Normal".



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA

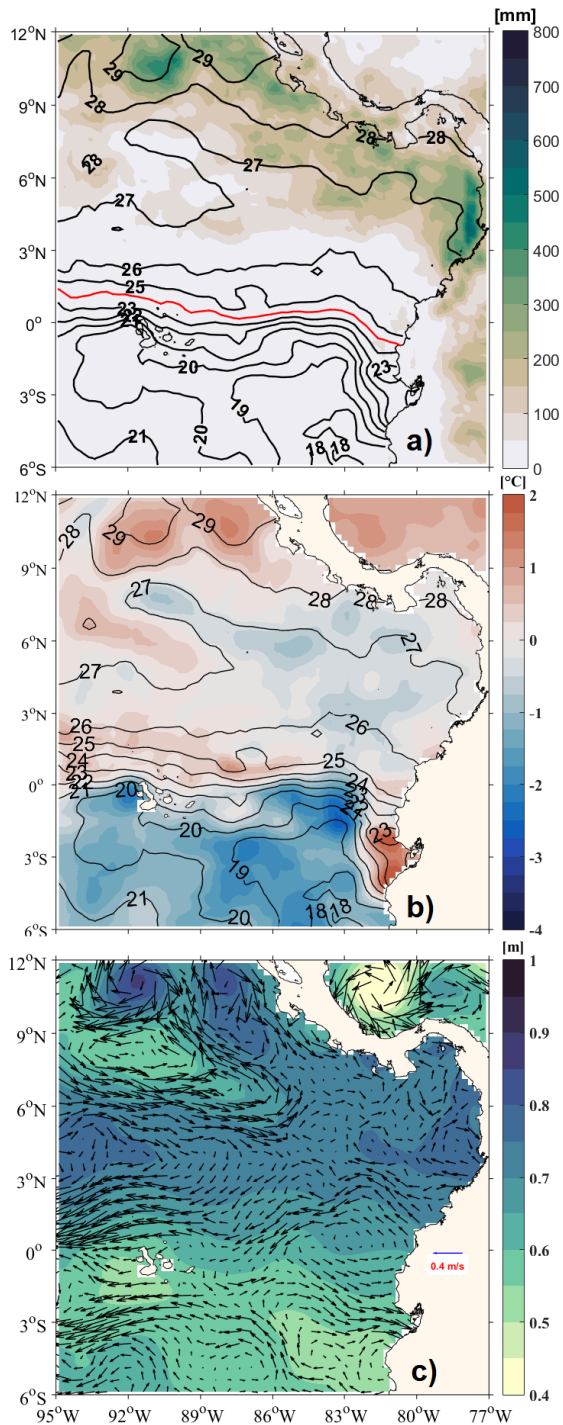


Figura 1. a) TSM y acumulado de precipitación. b) TSM y ATSM. c) Vectores circulación superficial y colores Nivel del mar (sobre el geode de la tierra).

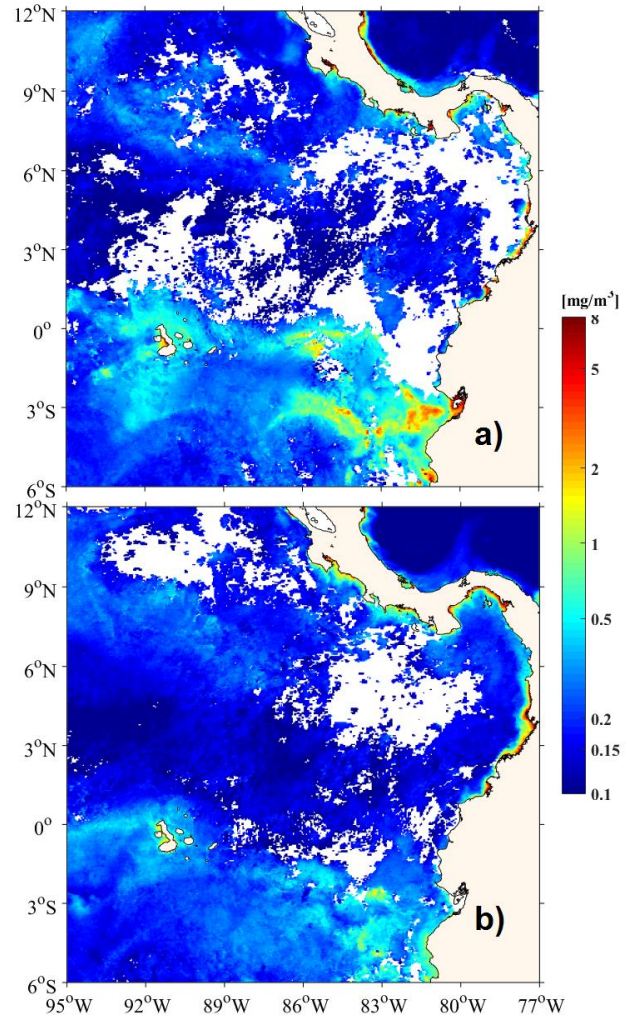


Figura 2. Promedio semanal de clorofila, a) 14-21 septiembre b) 22-29 septiembre.

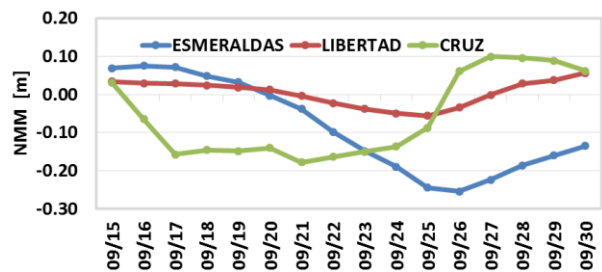


Figura 3 Nivel medio del mar 15-30 septiembre 2019. Fuente de información red de estaciones mareográficas INOCAR



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



ACUMULADO MENSUAL DE PRECIPITACIONES

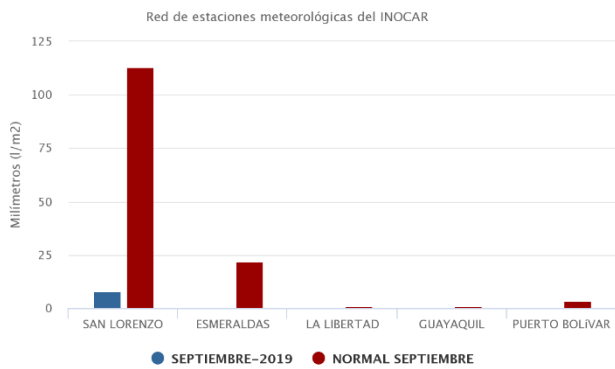


Figura 4. Acumulado de precipitación en Agosto 2019.
Fuente de Información: Red Meteorológica del INOCAR.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Anomalía del Nivel del mar y Corriente Geostrofica:
SSALTO/DUACS DELAYED-TIME LEVEL-4 SEA SURFACE HEIGHT AND DERIVED VARIABLES MEASURED BY MULTI-SATELLITE ALTIMETRY OBSERVATIONS OVER GLOBAL OCEAN DISTRIBUTED BY COPERNICUS MARINE ENVIRONMENT MONITORING SERVICE (CMEMS).

Clorofila:

OCEANCOLOUR_GLO_CHL_L4_NRT_OBSERVATIONS_009_033

Temperatura Superficial del mar y anomalía:

NOAA High Resolution SST data provided by the NOAA/OAR/ESRL PSD, Boulder, Colorado, USA, from their Web site at <https://www.esrl.noaa.gov/psd/>.
Climatology is based on 1971-2000.

Precipitación:

Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center(2016), TRMM (TMPA-RT) Near Real-Time Precipitation L3 1 day 0.25 degree x 0.25 degree V7, Edited by Andrey Savtchenko, Greenbelt, MD, Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC), Accessed [Data Access 03-05-2018] 10.5067/TRMM/TMPA/DAY-E/7
Estaciones Meteorológicas del Instituto Oceanográfico de la Armada.

Cite este boletín como: Instituto Oceanográfico de la Armada, BOLETÍN OCEÁNO ATMOSFÉRICO, BOA Nro. 18-2019. www.inocar.mil.ec



INTRODUCCIÓN

Se presenta el reporte de las condiciones océano-atmosféricas del 1 al 15 de octubre en la región marina-costera ecuatoriana y su área de influencia. La fuente de la información utilizada en el análisis corresponde a información satelital y a la obtenida del INOCAR de su red de estaciones oceanográficas, meteorológicas y mareográficas. El área de estudio es la comprendida entre 77° O y 95° O y 12°N y 6°S.

CONDICIONES REGIONALES

El Frente Ecuatorial (FE) en los tres periodos analizados, Figura 1a, 1b y 1c, mostraron una alta variabilidad. El eje estuvo ondulado, en posición

sureste (Golfo de Guayaquil) noroeste (norte de Galápagos), lo cual ocasionó anomalías negativas muy marcadas frente al Golfo de Guayaquil y al este de las Galápagos. Desde el sureste, se observó el ingreso de aguas de menor temperatura, que causaron anomalías de TSM negativas mayores a 3°C al sur del FE y oeste de 83°O, especialmente entre el 6 y 10 de octubre (Figura 1b). En los siguientes días, del 11 al 15 de octubre, las anomalías negativas se debilitaron e incluso pasaron a positivas a lo largo de las costas de Ecuador (Figura 1c). Parte de esta variabilidad, se relaciona con los vientos superficiales que mostraron disminución de su magnitud en el dominio de estudio, del 1 al 15 de octubre.

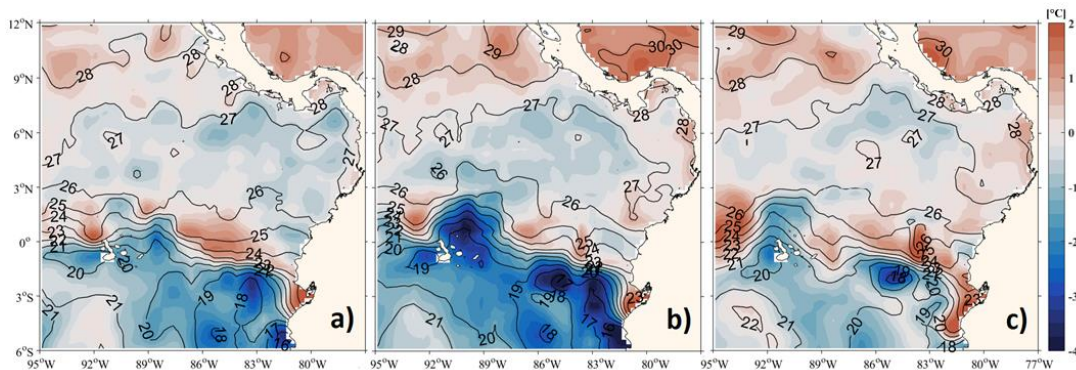


Figura 1. Promedio de anomalía y temperatura superficial del mar. a) 1-5 octubre, b) 6-10 octubre y c) 11-15 octubre. Contornos representan las isotermas y la escala de color las anomalías de TSM.

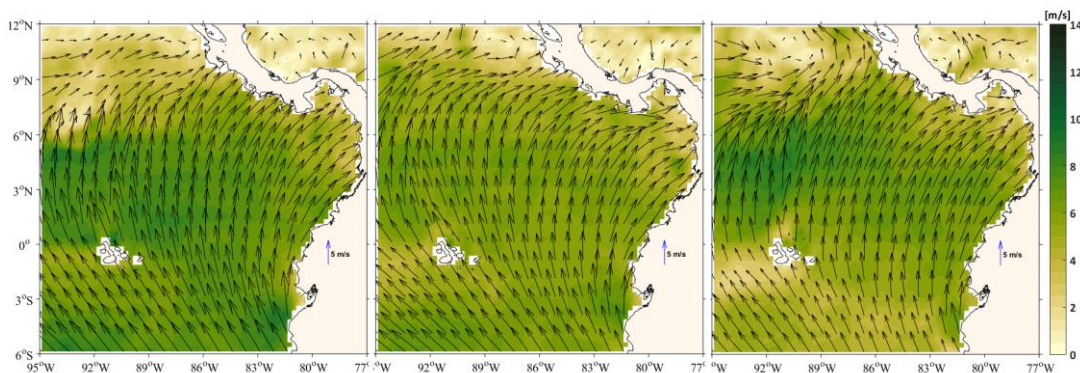


Figura 2. Promedio de vientos superficiales. a) 1-5 octubre, b) 6-10 octubre y c) 11-15 octubre. El tamaño de referencia en los vectores está dado por el vector de color azul de 5 m/s.



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



CONDICIONES EN LA COSTA DEL ECUADOR

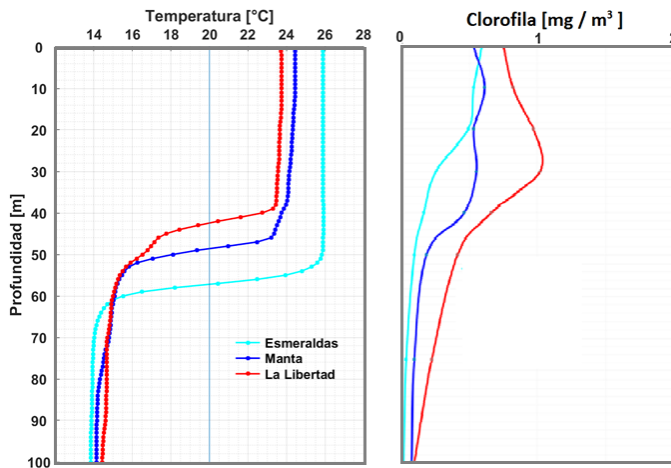


Figura 3. Perfiles de estaciones oceanográficas 10 millas. Monitoreo octubre 2019. Panel izquierdo temperatura y panel derecho Clorofila.

Durante el monitoreo de las 10 millas se obtuvieron valores de TSM de 25.91°C en Esmeraldas, 24.45°C en Manta y 23.73°C en la Libertad, estas temperaturas (Capa de mezcla) se conservaron hasta alcanzar profundidades de 50 m en Esmeraldas, 38 m en Manta y La Libertad. Esta profundización de la capa de mezcla es consecuencia de la advección de aguas de mayor temperatura del norte y del debilitamiento de vientos alisios del sureste observados en este período. Cabe mencionar

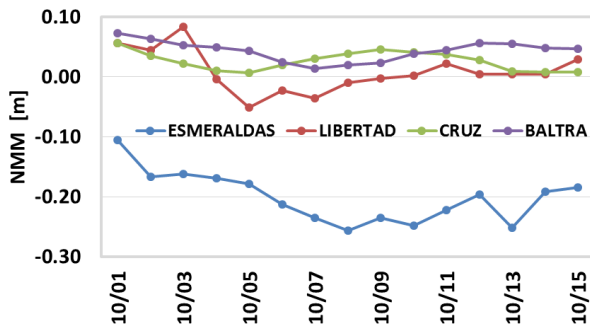


Figura 4. Datos diarios de nivel del mar, 1 al 15 de octubre 2019. Red Mareográfica del INOCAR.

que en cada estación se evidencia una similitud en el grado de inclinación de la pendiente de la termoclina, notando además que la profundidad de la temperatura de 20°C (Z20), disminuyó de norte a sur. A partir de los 58 m, las estaciones de Manta y La Libertad presentaron temperaturas entre 14 y 15°C, a diferencia en la estación de Esmeraldas donde la temperatura se estabilizó a los 68 m aproximadamente, alcanzando valores de 14°C, figura 3a.

De las estaciones de muestreo, La Libertad registró la mayor productividad primaria a los 30 m de profundidad con 1,02 mg/m³, Figura 3b. Se observó una disminución de clorofila en las tres estaciones muestreadas a nivel superficial y en toda la columna de agua, debido a la baja abundancia de especies de Aguas Subtropicales, en relación con el mes anterior. En Esmeraldas se registró el incremento poco frecuente del tintinnido *Rhabdonella spiralis* típico de Aguas Tropicales. Cabe mencionar que en Manta y Esmeraldas se observó a nivel superficial un leve incremento de diatomeas y dinoflagelados de Aguas Tropicales tales como: *Pseudosolenia calcar-avis* y *Amphisolenia bidentata* respectivamente.

El nivel medio del mar (NMM) en la estación de Baltra, Santa Cruz y La Libertad muestran valores muy cercanos a 0, mientras Esmeralda registra valores bajo la normal; Baltra registró valores más alto el 1 de octubre de 0,07 m y más bajo de 0,014 m el día 7; Santa Cruz registró valores más alto el 1 de octubre de 0,06m, más bajos el día 4 de 0,05 m, y el 14 de 0,008 m; La Libertad registró el valor más alto fue 0,08 m el 3 de octubre, y más bajo el 5 de octubre con -0,05 m, posteriormente hay un incremento para llegar a



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



valores cercano a la normal; Esmeraldas inicia con valores de -0,10m, posteriormente comienza a disminuir hasta valores de -0,26 m el día 8, para luego seguir aumentando hasta -0,18 m el 15, figura 4.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Anomalía del Nivel del mar y Corriente Geostrófica:

SSALTO/DUACS DELAYED-TIME LEVEL-4 SEA SURFACE HEIGHT AND DERIVED VARIABLES MEASURED BY MULTI-SATELLITE ALTIMETRY OBSERVATIONS OVER GLOBAL OCEAN DISTRIBUTED BY COPERNICUS MARINE ENVIRONMENT MONITORING SERVICE (CMEMS).

NMM Red Mareográfica del INOCAR

Temperatura Superficial del mar y anomalía:

Global SST & Sea Ice Analysis, L4 OSTIA, 0.05 deg daily (METOFFICE-GLO-SST-L4-NRT-OBS-SST-V2)

Monitoreo “10 millas costa afuera” del Instituto Oceanográfico de la Armada.

Cite este boletín como: Instituto Oceanográfico de la Armada, BOLETÍN OCEÁNO ATMOSFÉRICO, BOA Nro. 19-2019. www.inocar.mil.ec



INTRODUCCIÓN

Se presenta el reporte de las condiciones océano-atmosféricas del 16 al 30 de octubre en la región marina costera ecuatoriana y su área de influencia. La fuente de la información utilizada en el análisis corresponde a información satelital y a la obtenida del INOCAR de su red de estaciones oceanográficas y meteorológicas. El área de estudio es la comprendida entre 77°W y 95° W y 12°N y 6°S.

CONDICIONES REGIONALES

El acumulado de precipitación mostró una distribución que no es netamente zonal, sobre la costa colombiana no superó los 400 mm. En la región marítima los acumulados no superaron los 300mm, esta distribución permitió conocer la ubicación de la Zona de Convergencia Intertropical la cual estuvo entre el 3°N y 12°N del área de estudio, colores en figura 1a. Los contornos en la figura 1a y 1b representan el promedio de la TSM del periodo de análisis. Existió la presencia del Frente Ecuatorial, entre isotermas de 21 y 25°C, el cual desde la costa hacia el 83°O presenta anomalías positivas de 1°C y al sur (tomando de referencia la isoterma de 21°C) se presentaron anomalías negativas cercanas a -3°C, las regiones más marcadas con anomalías negativas estuvieron al oeste de la Isla Isabela y frente al continente, en la continuación del afloramiento costero peruano, lo que significa que en ambas regiones, el afloramiento ha estado fortalecido.

El gradiente del nivel del mar, (mayor al norte del cero geográfico y menor al sur del mismo) estuvo interrumpido; entre el 83 y 89°O se evidenció un desplazamiento hacia el sur de el valor de 0.6 m, colores en figura 1c.

La circulación superficial que, en promedio, arribó hasta la península de Santa Elena, fue del Sur y del Oeste. Existió circulación ciclónica y anticiclónica al norte del cero geográfico, vectores en figura 1c. Una circulación variable marcó el inicio/fin de la Corriente Ecuatorial del Norte y la Contracorriente Ecuatorial, alrededor de 6°N, con valores de hasta 3 m/s.

La productividad, clorofila figura 2, al oeste de la Isla Isabela fue mayor en la semana del 16 al 23, que en la semana del 24 al 31 de octubre; lo contrario pasó en la región del afloramiento costero peruano, figura 2.

CONDICIONES EN LA COSTA DEL ECUADOR

El nivel medio del mar (NMM) en la estación de Esmeraldas mantuvo valores negativos durante el periodo de análisis, con rango entre -0.228m y -0.107m. La Libertad, Baltra y Santa Cruz en promedio tuvieron el mismo patrón, estable o poca variabilidad, hasta el 22 de octubre y luego un incremento hasta el finalizar el periodo de análisis, estas tres estaciones terminaron con valores entre 0.114 y 0.158 m, figura 3.

RESULTADOS MODELOS INOCAR

El índice multivariado subsuperficial (ICOST), prevé para noviembre/2019 que el océano frente a las costas ecuatorianas se encuentre en la categoría denominada: "Condiciones Normales".

El modelo de Transferencia Lineal (MTL), prevé para noviembre /2019, precipitaciones con condiciones categorizadas "Normal" en el perfil costero.



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA

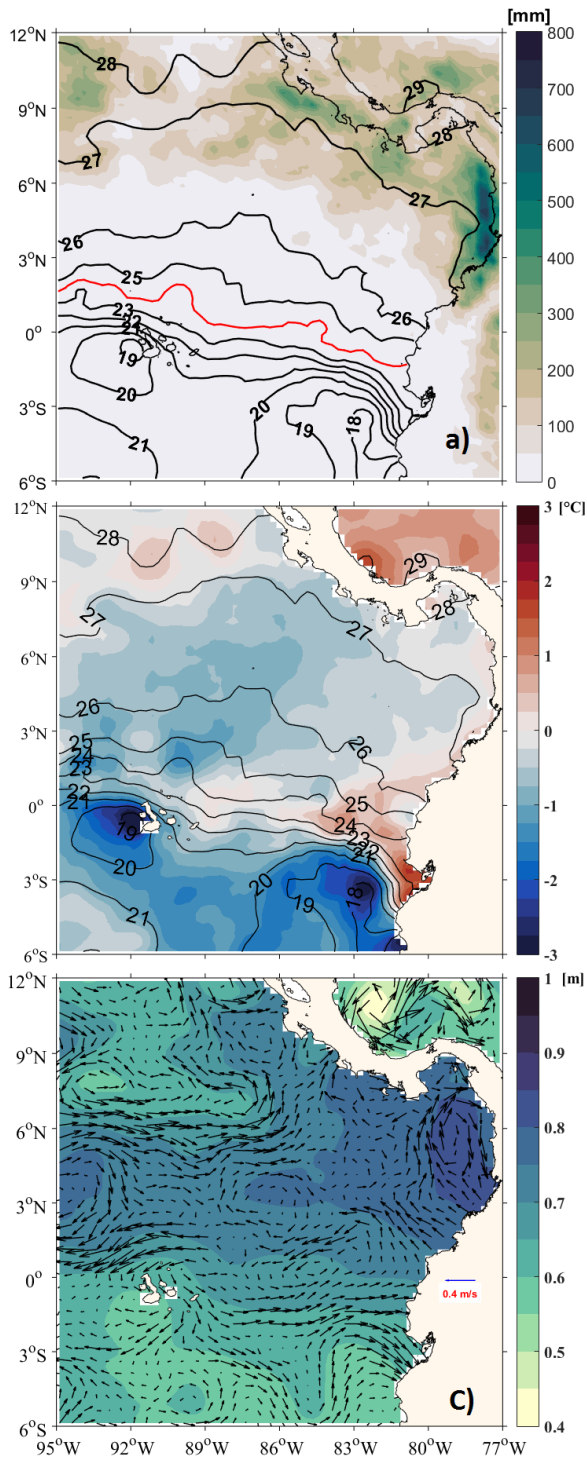


Figura 1. a) TSM y acumulado de precipitación. b) TSM y ATSM. c) Vectores circulación superficial y colores Nivel del mar (sobre el geode de la tierra).

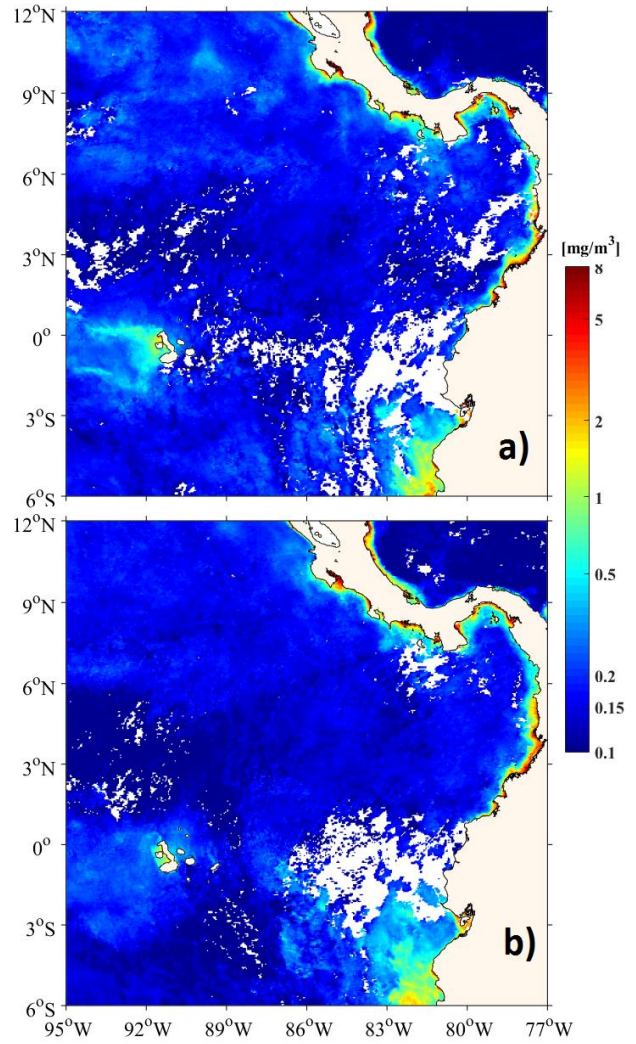


Figura 2. Promedio semanal de clorofila, a) 16-23 octubre b) 24-31 octubre.

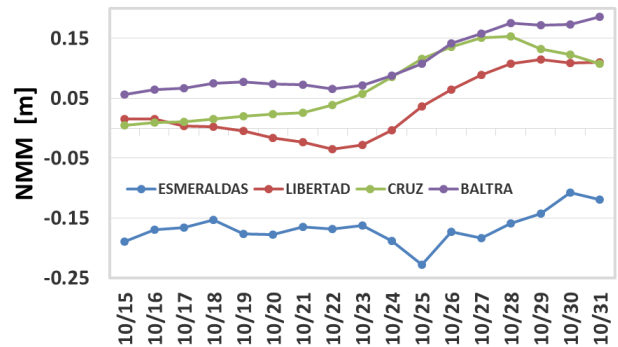


Figura 3. Datos diarios de nivel del mar, 15 al 31 de octubre 2019. Red Mareográfica del INOCAR.



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



FUENTES DE INFORMACIÓN

Anomalía del Nivel del mar y Corriente Geostrofica:

SSALTO/DUACS DELAYED-TIME LEVEL-4 SEA SURFACE HEIGHT AND DERIVED VARIABLES MEASURED BY MULTI-SATELLITE ALTIMETRY OBSERVATIONS OVER GLOBAL OCEAN DISTRIBUTED BY COPERNICUS MARINE ENVIRONMENT MONITORING SERVICE (CMEMS).

Clorofila:

OCEANCOLOUR_GLO_CHL_L4_NRT_OBSERVATIONS_009_033, BY COPERNICUS MARINE ENVIRONMENT MONITORING SERVICE (CMEMS)

Temperatura Superficial del mar y anomalía:

NOAA High Resolution SST data provided by the NOAA/OAR/ESRL PSD, Boulder, Colorado, USA, from their Web site at <https://www.esrl.noaa.gov/psd/>. Climatology is based on 1971-2000.

Precipitation:

Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center(2016), TRMM (TMPA-RT) Near Real-Time Precipitation L3 1 day 0.25 degree x 0.25 degree V7, Edited by Andrey Savtchenko, Greenbelt, MD, Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC), Accessed [Data Access 03-05-2018] 10.5067/TRMM/TMPA/DAY-E/7

Nivel medio del mar

Estaciones Mareográficas del Instituto Oceanográfico de la Armada.

Cite este boletín como: Instituto Oceanográfico de la Armada, BOLETÍN OCEÁNO ATMOSFÉRICO, BOA Nro. 20-2019. www.inocar.mil.ec



INTRODUCCIÓN

Se presenta el reporte de las condiciones océano-atmosféricas del 1 al 15 de noviembre en la región marina-costera ecuatoriana y su área de influencia. La fuente de la información utilizada en el análisis corresponde a información satelital y a la obtenida del INOCAR de su red de estaciones oceanográficas, meteorológicas y mareográficas. El área de estudio es la comprendida entre 77° O y 95° O y 12°N y 6°S.

CONDICIONES REGIONALES

La precipitaciones se mantuvieron concentradas al norte del 6°N de latitud; los mayores acumulados estuvieron en la región noreste del dominio de estudio con valores entre 400-500 mm, escala dada por los colores en la figura 1a.

El Frente Ecuatorial (FE) se ha debilitado, con las isotermas espaciadas. Las anomalías en promedio no superaron los valores de $\pm 1^\circ\text{C}$. En la costa del Ecuador las temperaturas estuvieron entre 23°C y 26°C, con anomalías positivas (1 y 2°C) para el periodo de análisis, figura 1 b), contornos y colores.

La circulación superficial al sur del cero geográfico mostró cierta predominancia de flujos del oeste con valores de 0.2 m/s. En la cuenca de Panamá existió la circulación anticiclónica, propia de este periodo, con valores de hasta 0.3 m/s, vectores en figura 1c.

El nivel del mar no mostró la distribución esperada para el periodo de análisis, mayores valores zonalmente distribuidos a partir del cero geográfico. Los cambios estuvieron concentrados entre el 84°O y 88°O y en la cuenca panameña.

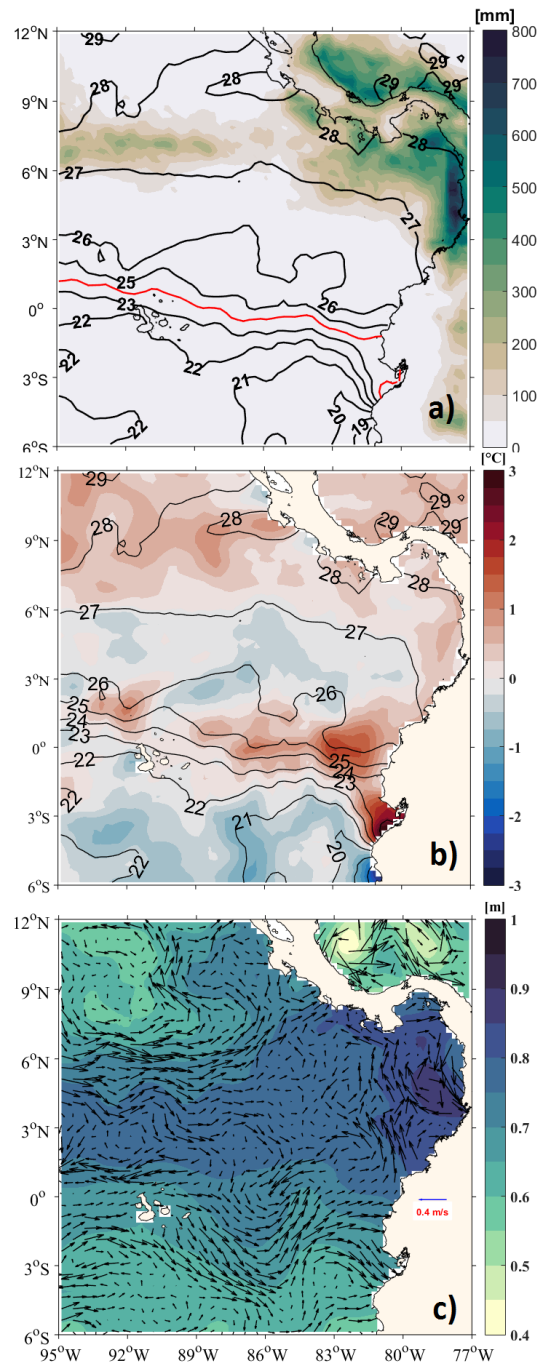


Figura 1 a) En colores el acumulado de precipitación, en contornos promedio de la TSM, b) Promedio de TSM en contornos y en colores promedio de anomalía de TSM y c) en colores Altura del nivel del mar y vectores circulación geostrofica.



CONDICIONES EN LA COSTA DEL ECUADOR

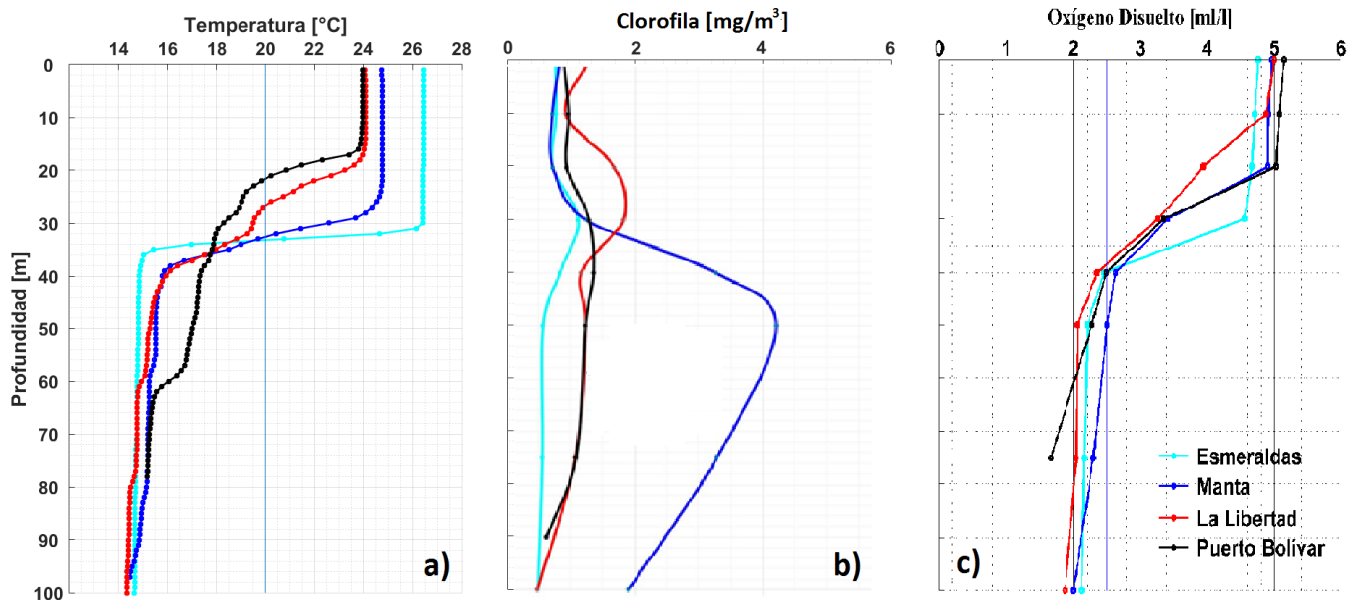


Figura 2. a) Perfiles de temperatura b) Clorofila en las estaciones 10 millas costa afuera

Las capas de mezcla en las estaciones 10 millas varían entre 18 m en La Libertad y Puerto Bolívar y 30 m en Manta y Esmeraldas, valores menores a los del monitoreo de octubre, figura 2a. En Manta se registraron altos núcleos de clorofila profundizándose desde los 30 m hasta los 100 m, con los máximos de 3.28-4.21 mg/m³ a 40-50 m, figura 2b.

Respecto al mes anterior se observó un incremento de clorofila en la estación La Libertad y Esmeraldas. Cabe resaltar que en La Libertad y Puerto Bolívar también se observaron núcleos de clorofila con una profundización desde los 20 m hasta los 75 m, evidenciado por la alta abundancia de especies de Aguas Subtropicales tales como: *Thalassiosira subtilis*, *Bacteriastrum hyalinum* y *Bacteriastrum sp.* respectivamente.

El oxígeno disuelto, en superficie presentó concentraciones entre 4.76 ml/l (Esmeraldas), siendo ligeramente mayor que en octubre/2019, y 5.18 ml/l (Puerto Bolívar). La capa de mayor oxigenación se registró desde la superficie hasta 30 m en Esmeraldas, 20 m en Manta y Puerto Bolívar y 10 m en La Libertad. La isolínea de 2.5 ml/l, se presentó a 40 m en Esmeraldas, La Libertad y Puerto Bolívar y, 50 m en Manta. La oxiclina se presentó superficial en La libertad, profundizándose tanto al norte como en el sur entre 30 y 40 m. El contenido de oxígeno disuelto por debajo de la oxiclina mostró valores entre 2.21 ml/L (Esmeraldas-50m) y 1.61 ml/L (Puerto Bolívar 75 m).

El nivel medio del mar (NMM) en la estación de Esmeraldas mantuvo aún valores negativos en el mes de noviembre, su registro más bajo fue -0.21 m el día 06, para iniciar un corto



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



incremento hasta el día 11 con un nivel de -0.15 m, luego su nivel disminuye hasta -0.18 m el día 15; mientras en La Libertad la estación de su nivel más bajo es 0.03 m el día 4, luego inicia un ascenso de nivel hasta su valor más alto de 0.11m al finalizar el periodo de análisis. En la estación de Santa Cruz su mayor valor fue 0.15 m el 8 de octubre, posteriormente comenzó a disminuir hasta 0.10 m en el día 15. En la estación Baltra su valor más bajo registrado fue de 0.13 el 6 de noviembre, posteriormente tuvo un ligero aumento hasta 0.16 en el día 11, terminando el periodo de análisis con un valor de 0.13 m, figura 3.

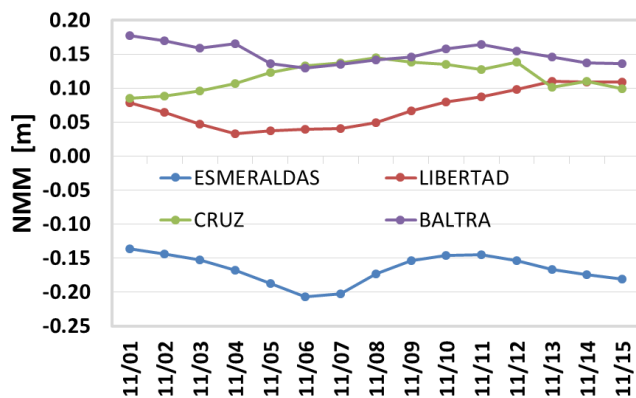


Figura 3 Nivel medio del mar 1-15 noviembre 2019.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Anomalía del Nivel del mar y Corriente Geostrofica:

SSALTO/DUACS DELAYED-TIME LEVEL-4 SEA SURFACE HEIGHT AND DERIVED VARIABLES MEASURED BY MULTI-SATELLITE ALTIMETRY OBSERVATIONS OVER GLOBAL OCEAN DISTRIBUTED BY COPERNICUS MARINE ENVIRONMENT MONITORING SERVICE (CMEMS).

NMM Red Mareográfica del INOCAR

Temperatura Superficial del mar y anomalía:

Global SST & Sea Ice Analysis, L4 OSTIA, 0.05° daily (METOFFICE-GLO-SST-L4-NRT-OBS-SST-V2)

Monitoreo "10 millas costa afuera" del Instituto Oceanográfico de la Armada.

Cite este boletín como: Instituto Oceanográfico de la Armada, BOLETÍN OCEANO ATMOSFÉRICO, BOA Nro. 21-2019. www.inocar.mil.ec



INTRODUCCIÓN

Se presenta el reporte de las condiciones océano-atmosféricas del 16 al 30 de noviembre en la región marina costera ecuatoriana y su área de influencia. La fuente de la información utilizada en el análisis corresponde a información satelital y a la obtenida del INOCAR de su red de estaciones mareográficas oceanográficas y meteorológicas. El área de estudio es la comprendida entre 77°W y 95° W y 12°N y 6°S.

CONDICIONES REGIONALES

El acumulado de precipitación mostró valores que no superan los 300 mm, a excepción de una pequeña región en las costas de Colombia donde su acumulado llega a los 400mm, escala de colores en la figura 1a. La estructura de las isotermas mostró un débil Frente Ecuatorial, isotermas separadas, así como entre las isotermas de 23 y 26°C existe anomalías de TSM que superan los 2°C, figura 1b.

La circulación superficial que llega a la costa del Ecuador es provenientes del oeste, la cual aproximadamente desde el cero geográfico toma dirección hacia el norte, figura 1c.

CONDICIONES EN LA COSTA DEL ECUADOR

El nivel medio del mar (NMM), mantuvo valores positivos en todas sus estaciones. En Baltra su valor mayor fue 0.168 m el día 17, y el menor de 0.121 m el día 30. En la estación Santa Cruz presentó un valor de 0.105 m el 15 de noviembre alcanzando su máximo el día 25 con 0.146 m, luego disminuyó hasta 0.049 m el día 30, similar comportamiento se presentó en La Libertad, iniciando el día 15 con +0.10 m, baja el nivel hasta 0.043 m el día 20, luego alcanzó su máximo

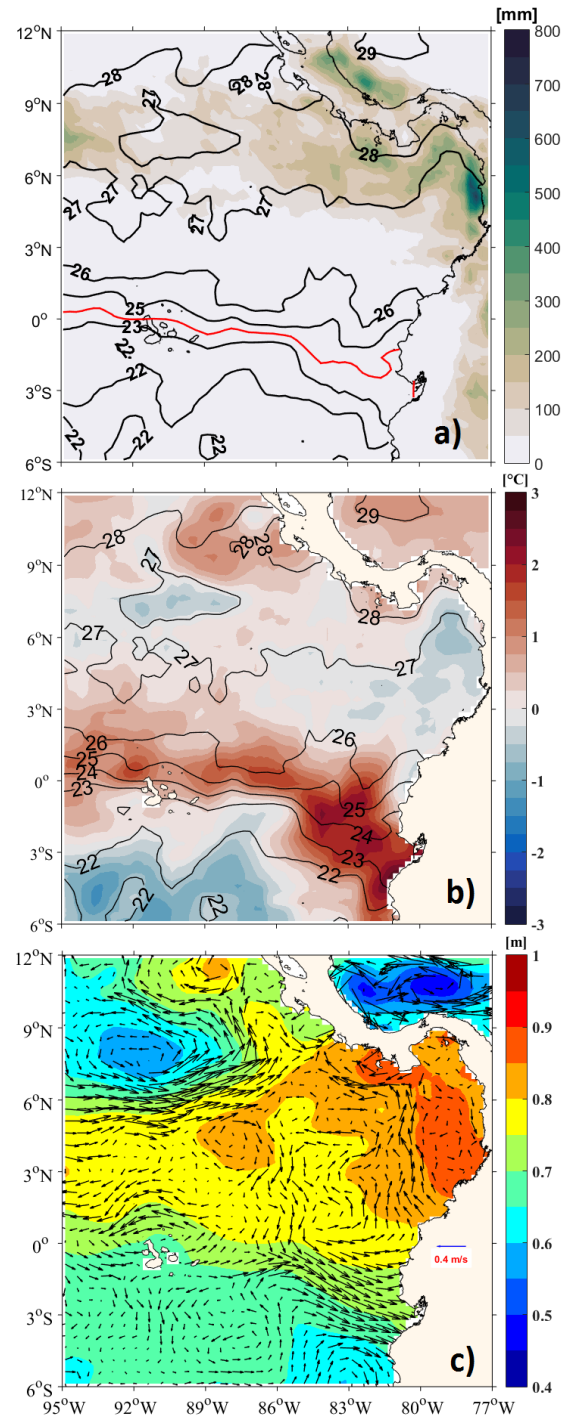


Figura 1 a) TSM y acumulado de precipitación. b) TSM y ATSM. c) Vectores circulación superficial y colores Nivel del mar (sobre el geode de la tierra).



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



+0.089 m para 25 de noviembre, posteriormente inicia otro descenso para alcanzar +0.03 m en el día 30. En Esmeraldas la tendencia es aumentar su nivel, su valor más bajo -0.02 m registrado el 15 de noviembre, alcanzando su máxima altura el día 29 de +0.186 m, figura 2.

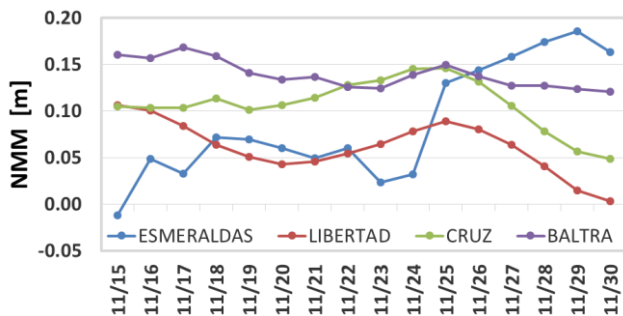


Figura 2. Datos diarios de nivel del mar, 15 al 30 de noviembre 2019. Red Mareográfica del INOCAR.

RESULTADOS MODELOS INOCAR

El índice multivariado subsuperficial (ICOST), prevé para diciembre /2019 que el océano frente a las costas ecuatorianas se encuentre en la categoría denominada: “Condiciones Cálidas”.

El modelo de Transferencia Lineal (MTL), prevé para diciembre /2019, precipitaciones con condiciones categorizadas “Bajo la Normal” en el perfil costero.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Anomalía del Nivel del mar y Corriente Geostrofica:

SSALTO/DUACS DELAYED-TIME LEVEL-4 SEA SURFACE HEIGHT AND DERIVED VARIABLES MEASURED BY MULTI-SATELLITE ALTIMETRY OBSERVATIONS OVER GLOBAL OCEAN DISTRIBUTED BY COPERNICUS

MARINE ENVIRONMENT MONITORING SERVICE (CMEMS).

Temperatura Superficial del mar y anomalía:

NOAA High Resolution SST data provided by the NOAA/OAR/ESRL PSD, Boulder, Colorado, USA, from their Web site at <https://www.esrl.noaa.gov/psd/>. Climatology is based on 1971-2000.

Precipitation:

Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center(2016), TRMM (TMPA-RT) Near Real-Time Precipitation L3 1 day 0.25 degree x 0.25 degree V7, Edited by Andrey Savtchenko, Greenbelt, MD, Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC), Accessed [Data Access 03-05-2018] 10.5067/TRMM/TMPA/DAY-E/7

Nivel medio del mar

Estaciones Mareográficas del Instituto Oceanográfico de la Armada.

Cite este boletín como: Instituto Oceanográfico de la Armada, BOLETÍN OCEÁNO ATMOSFÉRICO, BOA Nro. 22-2019. www.inocar.mil.ec



INTRODUCCIÓN

Se presenta el reporte de las condiciones océano-atmosféricas del 1 al 15 de diciembre en la región marina-costera ecuatoriana y su área de influencia. La fuente de la información utilizada en el análisis corresponde a información satelital y a la obtenida del INOCAR de su red de estaciones oceanográficas, meteorológicas y mareográficas. El área de estudio es la comprendida entre 77° O y 95° O y 12°N y 6°S.

CONDICIONES REGIONALES

Las precipitaciones fueron escasas en todo el dominio. Los mayores acumulados, se observaron frente a las costas colombianas, en la cuenca de Panamá con valores menores a 400 mm en quince días; alrededor de 6° N, también se observaron acumulados de hasta 200 en el mismo período, Figura 1a.

Las condiciones de temperatura Superficial del Mar (TSM) fueron cercanas a la neutralidad, con anomalías negativas menores a 0.5°C y anomalías positivas de 1°C, concentradas en zonas frente al Ecuador continental y oeste de las Galápagos. El Frente Ecuatorial (FE), se mantiene debilitado, con las isothermas separadas. Cerca de la costa ecuatoriana, la TSM estuvo entre 23°C y 25°C, colores y contornos, Figura 1b.

La corriente superficial está dominada por giros. Al noroeste del dominio, se observó el giro ciclónico con las corrientes de mayor magnitud (0.5 m/s) del sector del Pacífico. Otro giro ciclónico importante, fue el de la cuenca de Panamá (0.2- 0.3 m/s). Entre 1°N y el Ecuador geográfico, a partir de 86°O, se observó la Corriente Ecuatorial del Sur (0.3 m/s): Alrededor de 3°S y desde 85°O, se observó un flujo hacia el este (0.2 m/s), que ingresa al Golfo de Guayaquil; figura 1c.

El nivel medio del mar (NMM), fue variable y no mostró la distribución zonal típica, de ser menor al sur y mayor al norte.

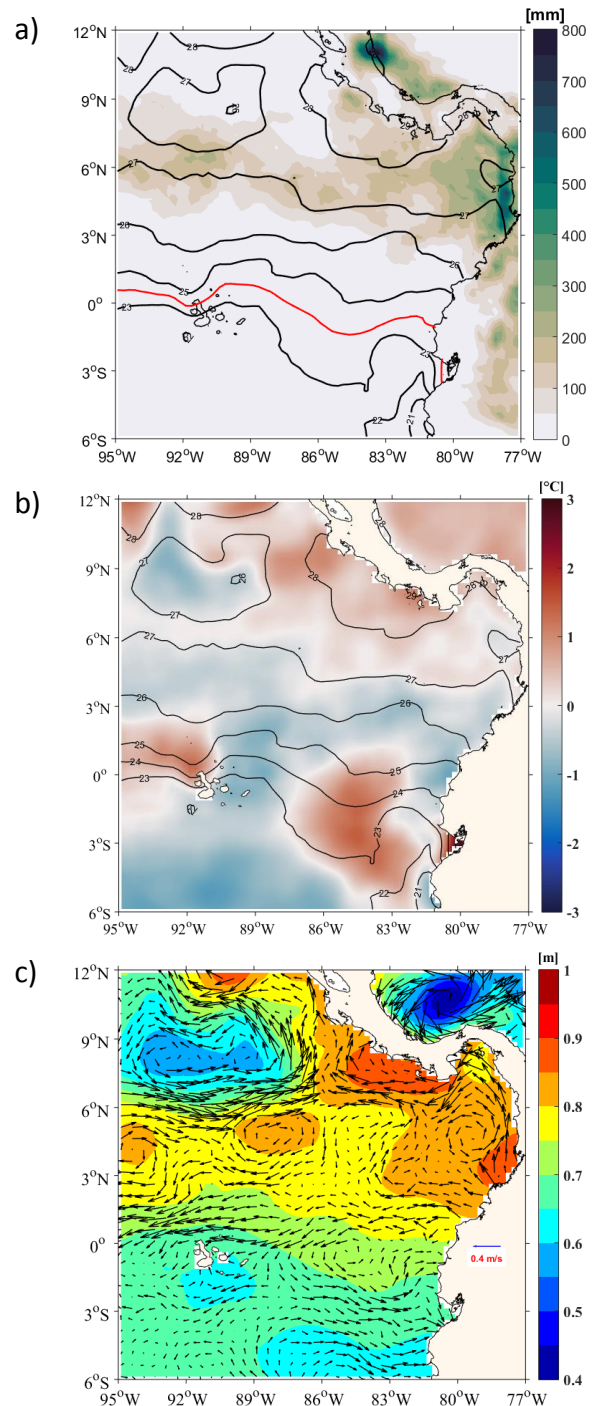


Figura 1 a) En colores el acumulado de precipitación, en contornos promedio de la TSM, b) Promedio de TSM en contornos y en colores promedio de anomalía de TSM y c) en colores Altura del nivel del mar y vectores circulación geostrofica.



CONDICIONES EN LA COSTA DEL ECUADOR

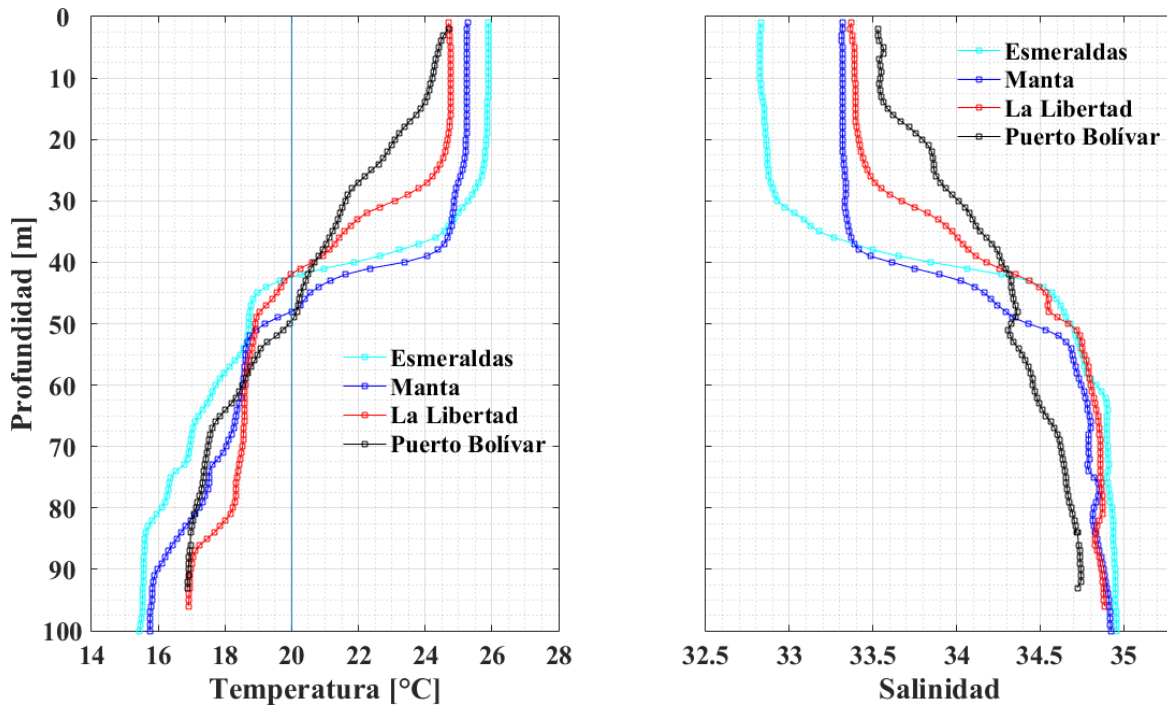


Figura 1. a) Perfiles de temperatura b) Perfiles de salinidad en las estaciones 10 millas costa afuera

En promedio, la TSM en las cuatro estaciones, Esmeraldas, Manta, La Libertad y Puerto Bolívar, fue de 24.5°C. La Libertad y Puerto Bolívar, fueron las de menor TSM y Esmeraldas, la de mayor valor, con una diferencia de 1.6°C entre ambos extremos. La capa de mezcla (CM), observada en los perfiles de temperatura y salinidad, fue de mayor amplitud en Manta, con casi 40 m; en Esmeraldas y La Libertad la CM fue 27 y 23 m, cada una y en Puerto Bolívar de 10 m, Figuras 2a

La anomalía del nivel medio del mar (NMM), mantuvo valores positivos en todas sus estaciones. En Baltra su valor más alto fue 0.144 m, el día 02; y el más bajo de 0.05 m, el día 07. En la estación de Esmeraldas el NMM comenzó con valores de 0.05m, el día 01, alcanzó una altura mínima, el día 05 de -0.04m; luego se

incrementó hasta 0.07 m, el día 15. En La Libertad, se presentó estable durante los primeros 15 días diciembre. En Santa Cruz inició con valores 0.052 m el día 01. Su valor más alto fue de 0.102 m, el día 04, cuando se inició pequeño descenso hasta 0.06m, figura 3.

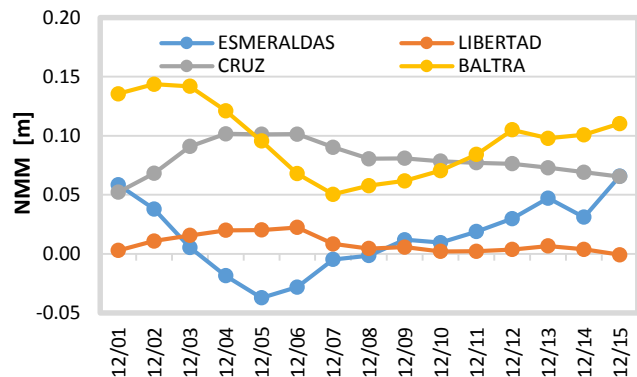


Figura 2 Nivel medio del mar 1-15 noviembre 2019.



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



FUENTES DE INFORMACIÓN

Anomalía del Nivel del mar y Corriente Geostrofica:

SSALTO/DUACS DELAYED-TIME LEVEL-4 SEA SURFACE HEIGHT AND DERIVED VARIABLES MEASURED BY MULTI-SATELLITE ALTIMETRY OBSERVATIONS OVER GLOBAL OCEAN DISTRIBUTED BY COPERNICUS MARINE ENVIRONMENT MONITORING SERVICE (CMEMS).

NMM Red Mareográfica del INOCAR

Temperatura Superficial del mar y anomalía:

Global SST & Sea Ice Analysis, L4 OSTIA, 0.05° daily (METOFFICE-GLO-SST-L4-NRT-OBS-SST-V2)

Monitoreo “10 millas costa afuera” del Instituto Oceanográfico de la Armada.

Cite este boletín como: Instituto Oceanográfico de la Armada, BOLETÍN OCEANO ATMOSFÉRICO, BOA Nro. 23-2019. www.inocar.mil.ec



INTRODUCCIÓN

Se presenta el reporte de las condiciones océano-atmosféricas del 16 al 30 de diciembre en la región marina costera ecuatoriana y su área de influencia. La fuente de la información utilizada en el análisis corresponde a información satelital y a la obtenida del INOCAR de su red de estaciones mareográficas oceanográficas y meteorológicas. El área de estudio es la comprendida entre 77°W y 95° W y 12°N y 6°S.

CONDICIONES REGIONALES

La figura 1 muestra promedios de temperatura y anomalía superficial del mar, circulación superficial y nivel del mar, además muestra el acumulado de precipitación en el dominio de estudio. En la figura 1a el acumulado de precipitación está reflejado por la barra de colores, el mismo mostró acumulados mayores entre el 4°N y el 8°N de latitud, mayores acumulados al norte de América Central y en la costa oeste de Colombia, con valores cercanos a 700 mm.

La influencia de aguas con temperaturas menores a 21°C ha disminuido en la costa sur del Ecuador, en el periodo analizado se tuvo valores entre 21y 24 °C, la estructura es típica del mes de diciembre y ya no es factible distinguir el Frente Ecuatorial definido, contornos en figura 1b. Las anomalías se presentaron como pequeñas regiones de anomalías positivas y negativas que no superan los $\pm 2^\circ\text{C}$.

La circulación ciclónica en la cuenca de Panamá aún no está fortalecida en el ramal hacia el sur, vectores en la figura 1c, y el nivel del mar mantiene el gradiente, con mayores regiones al norte del Ecuador y menores valores hacia el sur, colores en la figura 3c).

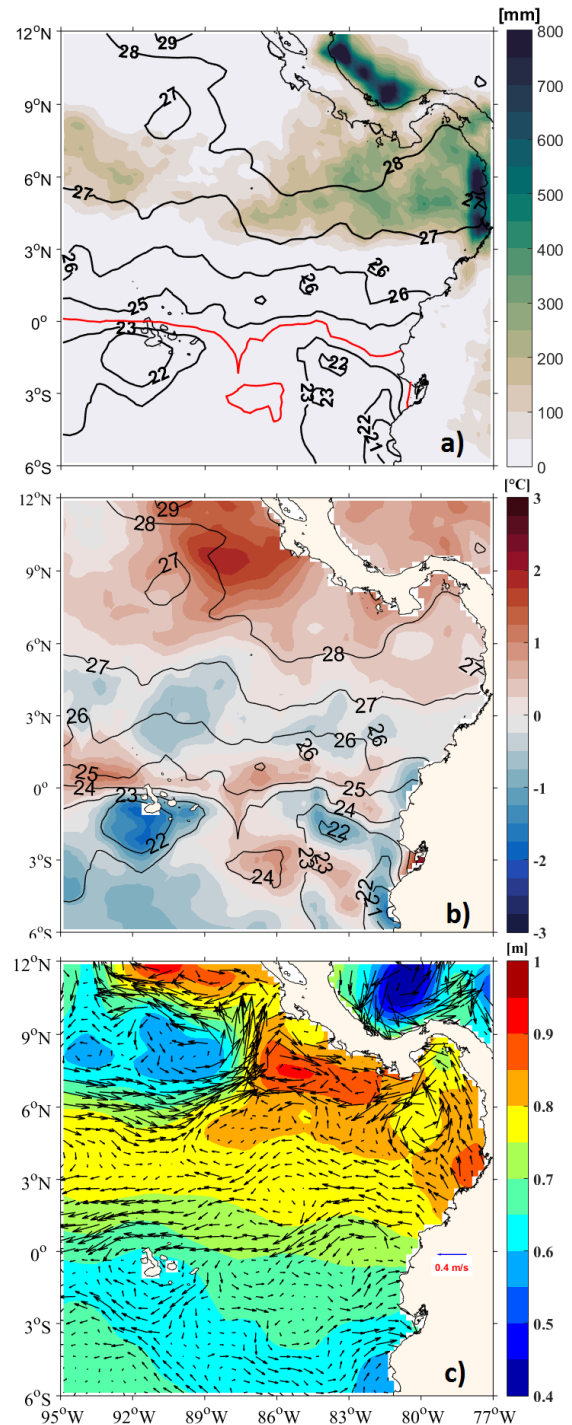


Figura 1 a) TSM y acumulado de precipitación. b) TSM y ATSM. c) Vectores circulación superficial y colores Nivel del mar (sobre el geode de la tierra).



INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA



CONDICIONES EN LA COSTA DEL ECUADOR

El nivel medio del mar (NMM), durante la segunda quincena de diciembre mantuvo valores positivos en todas sus estaciones. En Baltra su valor más alto fue +0.170m el día 30, y más bajo de +0.083 el día 23, el mismo comportamiento presentó Esmeraldas con un valor más bajo de +0.03m el día 22 y su valor más alto de +0.078 para el día 30. Mientras Santa Cruz inició con valores de +0.006m el día 15, alcanzó su altura máxima el día 24 de +0.123m, luego disminuyó hasta +0.058m el día 30. La Libertad ha mantenido valores cercanos al nivel cero, el registro más bajo fue el -0.002m en día 16 y su valor más alto +0.024m para el día 30, figura 2.

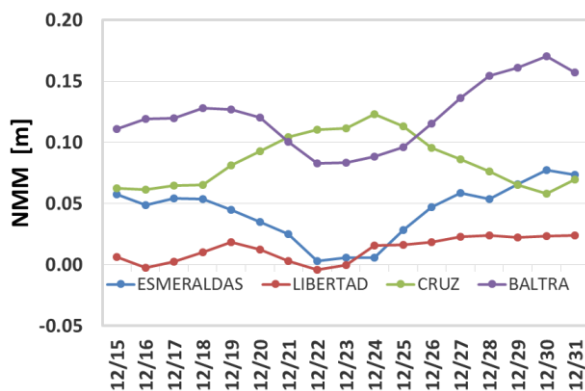


Figura 2. Datos diarios de nivel del mar, 15 al 30 de diciembre 2019. Red Mareográfica del INOCAR.

RESULTADOS MODELOS INOCAR

El índice multivariado subsuperficial (ICOST), prevé para enero /2020 que el océano frente a las costas ecuatorianas se encuentre en la categoría denominada: "Condiciones Normales".

El modelo de Transferencia Lineal (MTL), prevé para enero 2020, precipitaciones con condiciones categorizadas "Bajo la Normal" en el perfil costero.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Anomalía del Nivel del mar y Corriente Geostrofica:

SSALTO/DUACS DELAYED-TIME LEVEL-4 SEA SURFACE HEIGHT AND DERIVED VARIABLES MEASURED BY MULTI-SATELLITE ALTIMETRY OBSERVATIONS OVER GLOBAL OCEAN DISTRIBUTED BY COPERNICUS MARINE ENVIRONMENT MONITORING SERVICE (CMEMS).

Temperatura Superficial del mar y anomalía:

NOAA High Resolution SST data provided by the NOAA/OAR/ESRL PSD, Boulder, Colorado, USA, from their Web site at <https://www.esrl.noaa.gov/psd/>. Climatology is based on 1971-2000.

Precipitation:

Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center(2016), TRMM (TMPA-RT) Near Real-Time Precipitation L3 1 day 0.25 degree x 0.25 degree V7, Edited by Andrey Savtchenko, Greenbelt, MD, Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC), Accessed [Data Access 03-05-2018] 10.5067/TRMM/TMPA/DAY-E/7

Nivel medio del mar

Estaciones Mareográficas del Instituto Oceanográfico de la Armada.

Cite este boletín como: Instituto Oceanográfico de la Armada, BOLETÍN OCEÁNO ATMOSFÉRICO, BOA Nro. 01-2020. www.inocar.mil.ec