Sep/ 2016 No. 44

Dirección General Marítima - Dimar | Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico - CCCP

ISSN 2339-4277

MONITOREO CONDICIONES ENOS PACÍFICO CENTRAL ORIENTAL

Ministerio de Defensa Nacional

Dimar
Dirección General Marítima
Autoridad Marítima Colombiana

Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico

Créditos

Monitoreo Condiciones ENOS
Pacífico Central Oriental
No.44/Septiembre de 2016

Una publicación digital de
El Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico colombiano (CIOH-Pacífico)
www.cccp.org.co
Teléfonos: +57 (2) 727 6059 - 727 2637 Tumaco, Colombia y la Dirección General Marítima (Dimar)
www.dimar.mil.co
Teléfonos: +57 (1) 220 0490 Bogotá, Colombia

Ministerio de Defensa
Dirección General Marítima
Subdirección de Desarrollo Marítimo

DIRECCIÓN

Vicealmirante Pablo Emilio Romero Rojas
Director General Marítimo

Capitán de Navío Esteban Uribe Álzate
Coordinador General Dimar

Capitán de Fragata German Escobar Olaya
Subdirector de Desarrollo Marítimo

Capitán de Fragata Leonardo Marriaga Rocha
Director CIOHP

CONTENIDOS

Teniente de Navío Cesar Humberto Grisales
Responsable del Área de Oceanografía Operacional

Suboficial Segundo Alberto Milet Ruz Basanta
Responsable Sección Oceanografía Física CIOHP

Suboficial Segundo José David Iriarte Sánchez
Auxiliar Oceánica CIOHP

Marinero Primero Wilberth Steban Forero Wagner
Auxiliar Oceánica CIOHP

COORDINACIÓN EDITORIAL

Capitán de Navío Esteban Uribe Álzate
Jefe del Área de Imagen Corporativa Dimar

Angélica María Castrillón Gálvez
Editora de Publicaciones Dimar

Pablo Trujillo Rodríguez
Diseñador Dimar

EDITORIAL DIMAR

Fotografía
Archivo Fotográfico **Dimar**
Edición en línea: ISSN 2339-4277

Monitoreo Condiciones ENOS Pacífico Central Oriental por CCCP-Dimar se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported

EL MONITOREO CONDICIONES ENOS PACÍFICO CENTRAL ORIENTAL es una publicación institucional del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCP) y la Dirección General Marítima (Dimar). Es de carácter técnico, investigativo e informativo; emitido mensualmente y dirigido al sector marítimo, a la comunidad científica y académica. La información y conceptos expresados en esta publicación deben ser utilizados por los interesados bajo su responsabilidad y criterio. Sin embargo, se entiende que cualquier divergencia con lo publicado es de interés del CCCP y de Dimar, por lo que agradecemos el envío de sus correspondientes sugerencias. Este producto intelectual está protegido por el *Copyright* y cuenta con una política de acceso abierto para su consulta. Sus condiciones de uso están definidas por el licenciamiento *Creative Commons*(CC), que expresa de antemano los derechos definidos por el CCCP y Dimar

Contenido

ÍNDICE

1 Diagnóstico de las condiciones ENOS 2

1.1 Resultado de los monitores de agencias internacionales 2

1.2 Condiciones monitoreadas por el CIOH Pacífico 7

2 Parámetros meteorológicos, en los principales puertos del Pacifico colombiano 13

3 Pronóstico de las condiciones Oscilación del Sur "El Niño" 14

4 Conclusiones 15

5 Referencias 16

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución anomalías de TSM en el Pacifico Ecuatorial (°C), entre 5°S y 5°N. 2
Figura 2. Anomalías del promedio de la radiación de onda larga (OLR) 3
Figura 3. Anomalías en el comportamiento de los vientos septiembre 2016. 3
Figura 4. Evolución de las anomalías en la TSM monitoreadas en las regiones Niño (°C). 4
Figura 5. Anomalías de TSM en el pacifico tropical, septiembre 2016 (°C). 5
Figura 6. Anomalías semanales de TSM para el Océano Pacifico durante septiembre 2016 (°C). 5
Figura 7. Anomalías de nivel del mar Océano Pacífico Tropical (cm) septiembre 2016 6
Figura 8. Ubicación geográfica de la Estación costera No. 5 de la ensenada de Tumaco. 7
Figura 9. Serie temporal de temperatura del agua en la estación costera No. 5 septiembre 2016 7
Figura 10. Perfil temperatura septiembre/16 "Estación costera No.5". 8
Figura 11. Serie temporal salinidad del agua en la estación costera No. 5. 8
Figura 12. Perfil salinidad septiembre/16 en la "Estación costera No.5". 9
Figura 13. Ubicación estaciones nivel del mar sobre la cuenca pacífica colombiana. 10
Figura 14. Anomalías de nivel del mar CPC (m), septiembre 2016 10
Figura 15. Anomalías de nivel del mar SMPOMM (DIMAR), septiembre 2016. 11
Figura 16. IMT (Índice Multivariado de Tumaco) 12
Figura 17. Predicción modelos estadísticos y dinámicos de condiciones ENOS de septiembre de 2016. 14

1 DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES ENOS

1.1 Resultado de los monitores de agencias internacionales

Durante los dos últimos meses (Agosto - Septiembre 2016) el proceso de enfriamiento en gran parte del Pacífico Ecuatorial Central Oriental ha experimentado una desaceleración (**Figura 1b**). A nivel subsuperficial el Pacífico ecuatorial continúo presentando anomalías negativas, este comportamiento se hizo más evidente sobre el área central, entre los 180° y 90°O (**Figura 1a**), donde se observó una capa de agua fría de gran espesor entre la superficie y los 200 metros de profundidad. Durante la última semana de septiembre 2016 sobre las regiones El Niño se observaron anomalías entre **-0.2°** y **+0.8°C**; Región El Niño 4 (**-0.2°C**), El Niño 3.4 (**-0.4°C**), El Niño 3 (**-0.1°C**) y El Niño 1+2 (**+0.8°C**) (**Figura 4**).

Las condiciones atmosféricas durante septiembre 2016 estuvieron marcadas por la presencia de vientos del este, en gran parte del Pacifico ecuatorial central (anomalías negativas), sin embargo cerca del borde continental Sudamericano se continuó observando de forma intermitente vientos del oeste (anomalías positivas), después de la línea de cambio de fecha, se observó una mayor concentración de anomalías positivas en los vientos (**Figura 3a**). Los vientos en los bajos niveles (850 hPa) estuvieron cerca del promedio en la mayor parte del Pacífico tropical (**Figura 3b**). Las anomalías negativas (aumento en la convección y precipitación) fueron evidentes sobre algunos sectores de Indonesia and Papua New Guinea. Se observaron regiones de anomalías positivas (convección suprimida y precipitación) alrededor de la línea de fecha internacional (160°E-140°O. Las anomalías de onda larga se calculan como desviaciones de los penta-promedios del período de 1979-1995) (**Figura 2**).

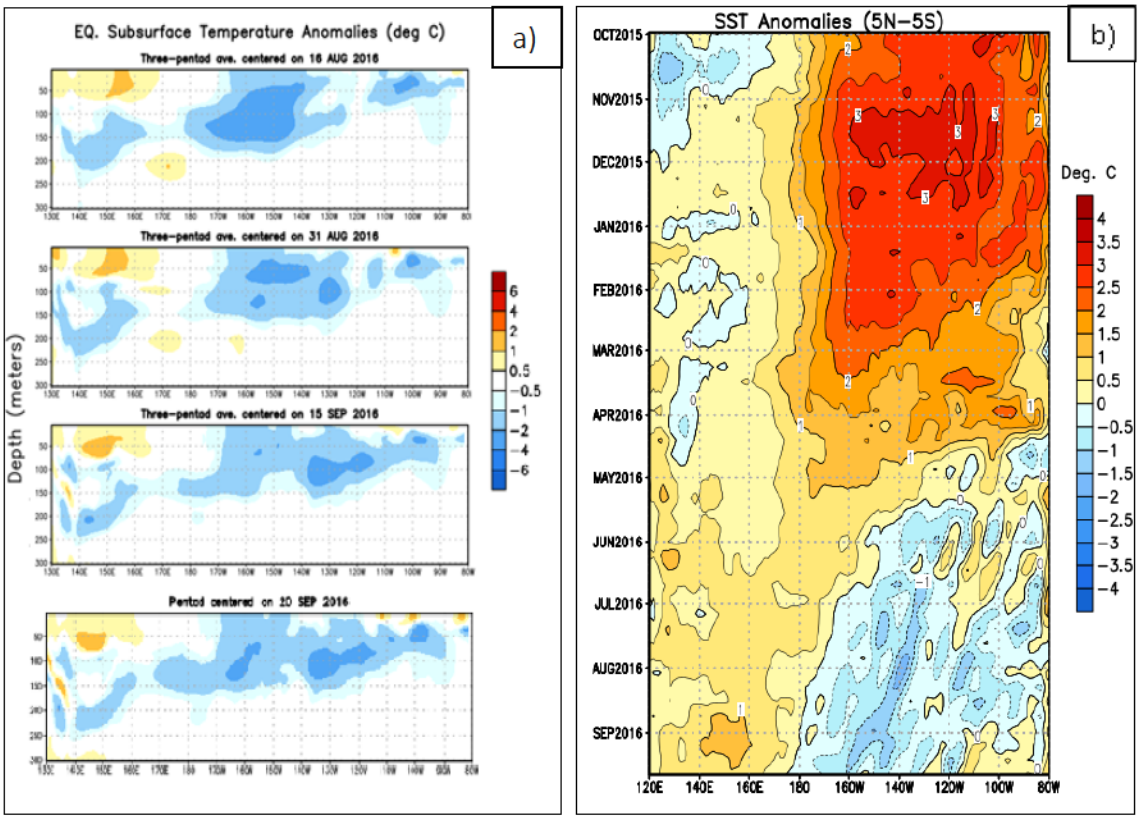

Figura 1. Evolución anomalías de TSM en el Pacifico Ecuatorial (°C), entre 5°S y 5°N. (Fuente: Climate Prediction Center, NOAA).

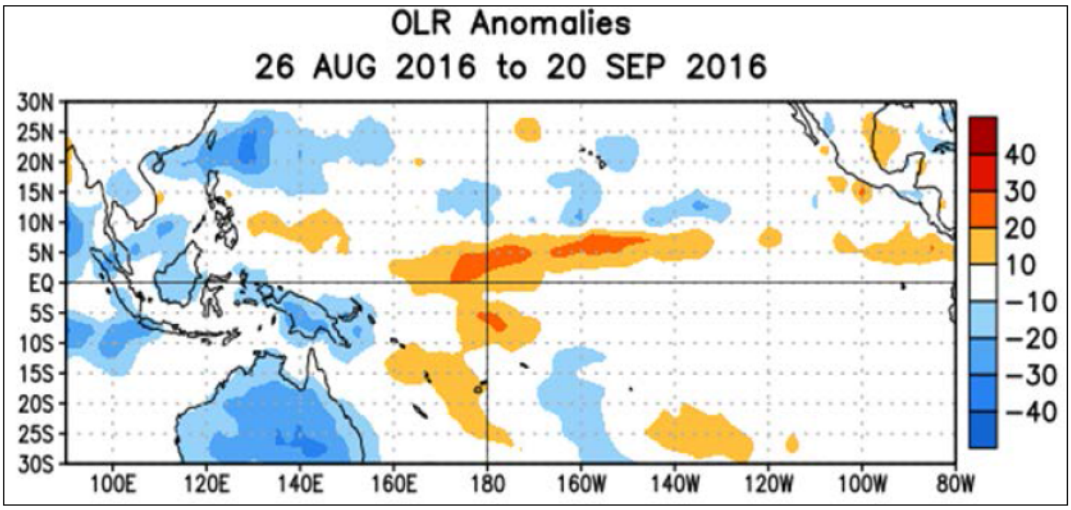

Figura 2. Anomalías del promedio de la radiación de onda larga emitida (OLR, por sus siglas en inglés) (W/m2) (Fuente: Climate Prediction Center, NOAA).

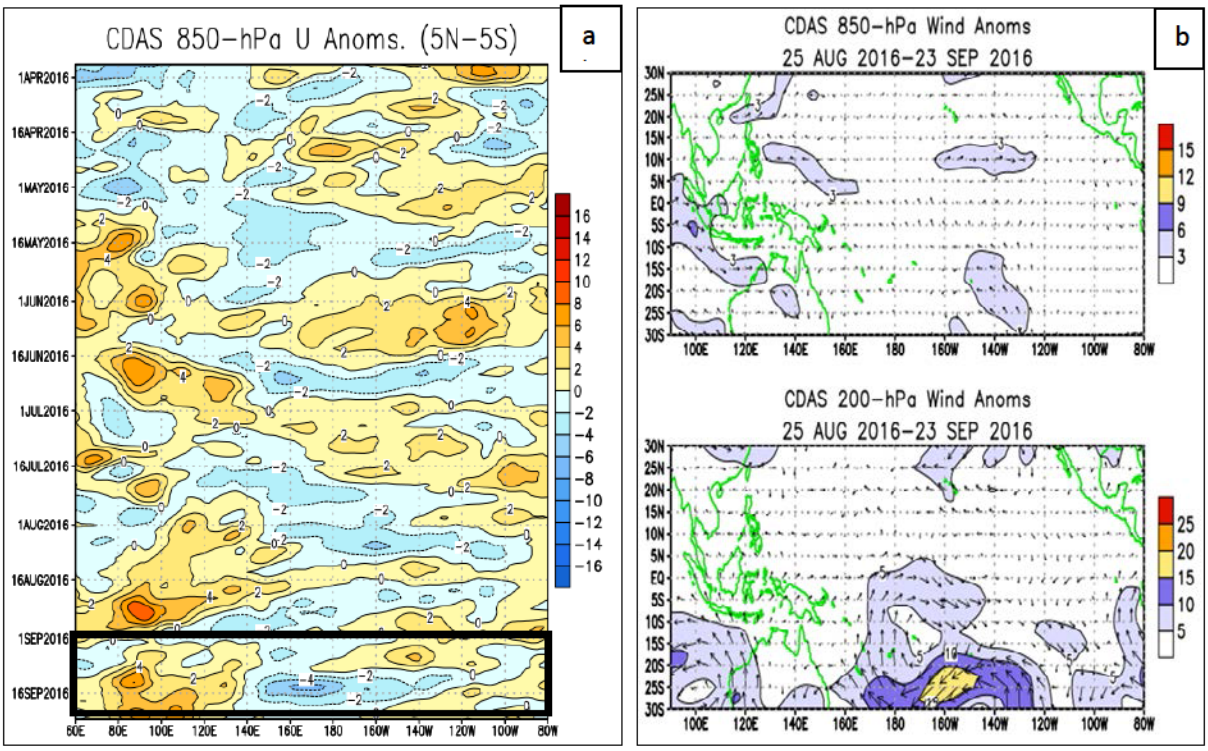

Figura 3. Anomalías en el comportamiento de los vientos sobre el Océano Pacífico Ecuatorial septiembre 2016. (Fuente: Climate Prediction Center, NOAA).

Las anomalías de la TSM semanales reportadas para las regiones Niño fueron (26 de septiembre) (Figura 4.):

Región Niño 4 presentó anomalía negativa de -**0.2°C**
Región Niño 3.4 presentó anomalía negativa de -**0.4°C**
Región Niño 3 presentó anomalía negativa de -**0.1°C**
Región Niño 1+2 presentó anomalía positiva de **0.8°C**

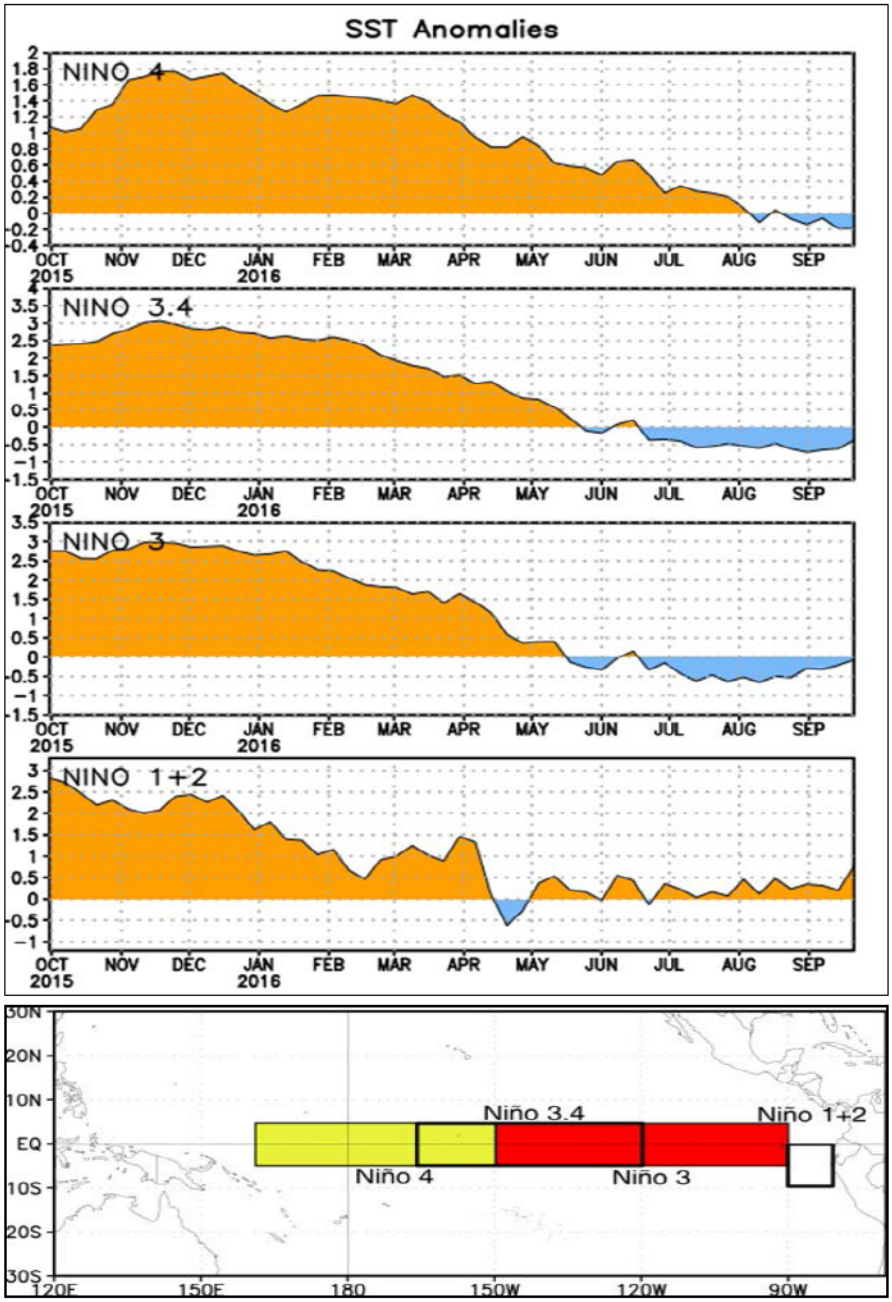

Figura 4. Evolución de las anomalías en la TSM monitoreadas en las regiones Niño (°C). (Fuente Climate Prediction Center/NOAA)

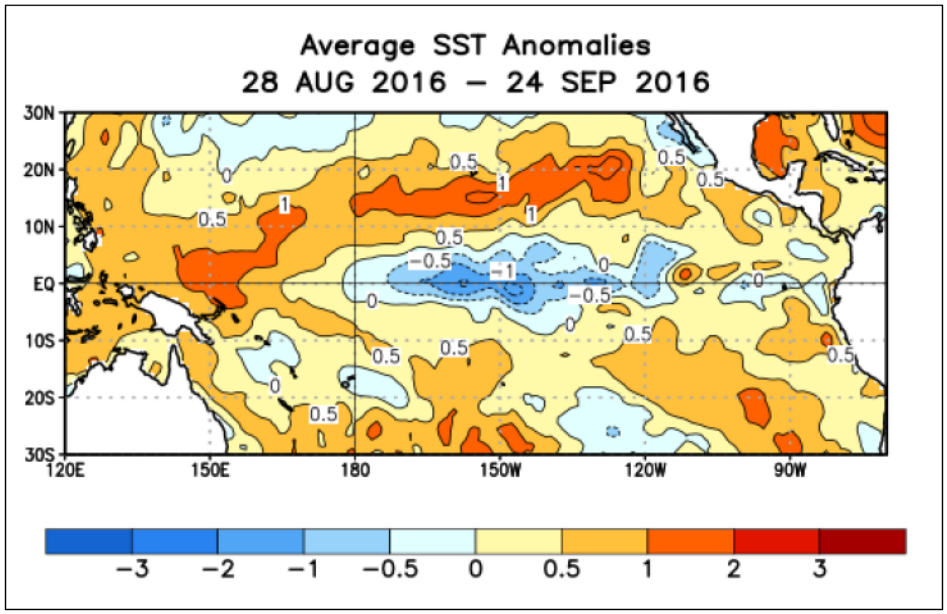

Figura 5. Anomalías de TSM en el pacifico tropical, promediadas del 28 de agosto al 24 de septiembre 2016 (°C). (Fuente: Climate Prediction Center, NOAA).

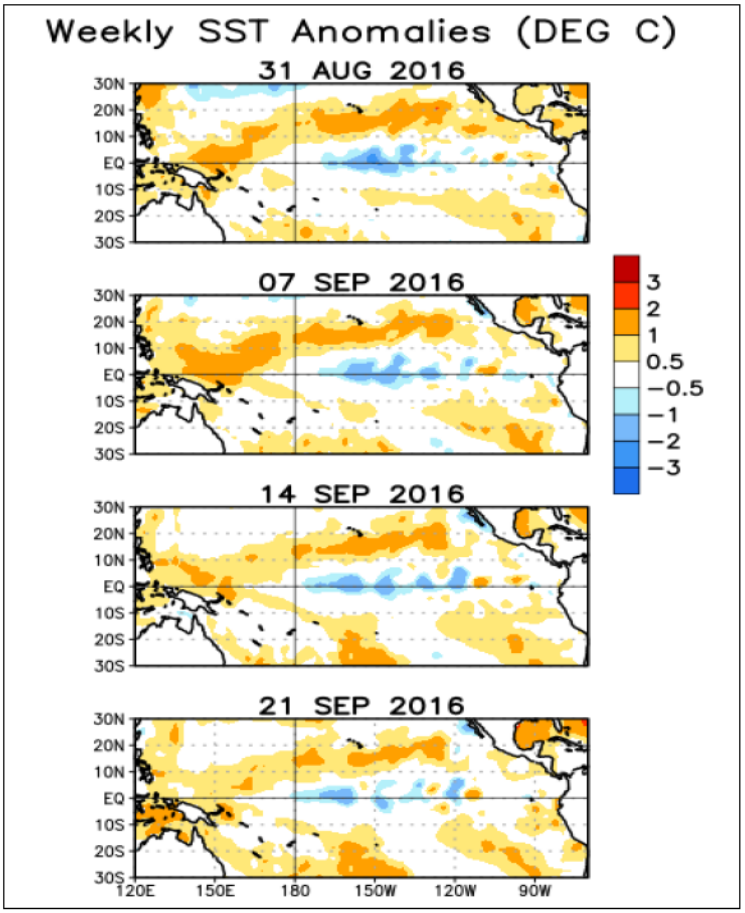

Figura 6. Anomalías semanales de TSM para el Océano Pacifico durante septiembre 2016 (°C). (Fuente: Climate Prediction Center, NOAA).

Durante septiembre 2016, las anomalías de nivel del mar sobre el Océano Pacífico ecuatorial oscilaron entre 0 y 0.35 m (Figura 7). A lo largo del mes los registros anómalos más representativos se agruparon entre las latitudes 5°N – 10°N, con meridianos 180° – 120°O, con valores entre 0.2 a 0.35 m, mientras que para el resto del Pacífico ecuatorial central predominaron anomalías cercanas a la neutralidad.

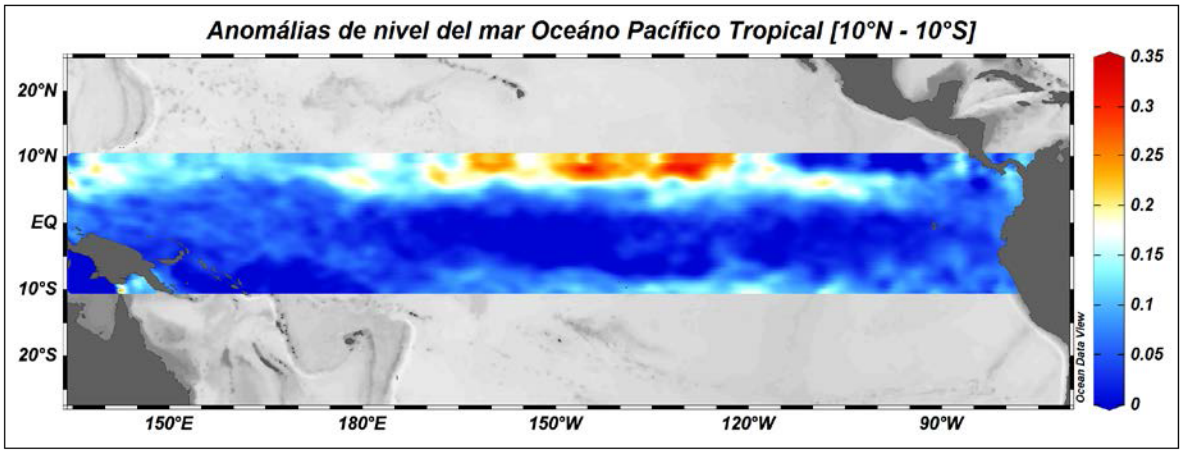

Figura 7. Anomalías de nivel del mar Océano Pacífico Tropical (cm) septiembre 2016 (Fuente: Copernicus Marine Service (CMEMS), Procesamiento: CIOHP).

1.2 Condiciones monitoreadas por el CIOH Pacífico

Este monitoreo es realizado por el Área de Oceanografía Operacional del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico. El cual consiste en la realización de dos salidas de campo durante el mes, la primera correspondiente a la primera quincena y la segunda a finales de cada mes, en estas salidas de campo se realiza lanzamiento de CTDO, para registrar el perfil de salinidad y temperatura de la columna de agua, en una estación costera del Pacífico colombiano, localizada en la ensenada de Tumaco (2.00°N - 78.85°W) (Figura. 8).

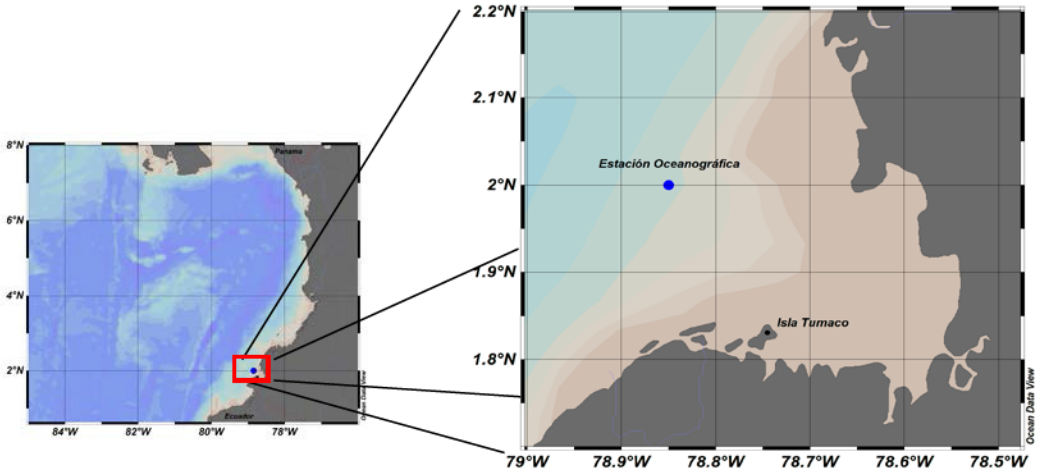

Figura 8. Ubicación geográfica de la Estación costera No. 5 de la ensenada de Tumaco.

1.2.1 Comportamiento del perfil de temperatura

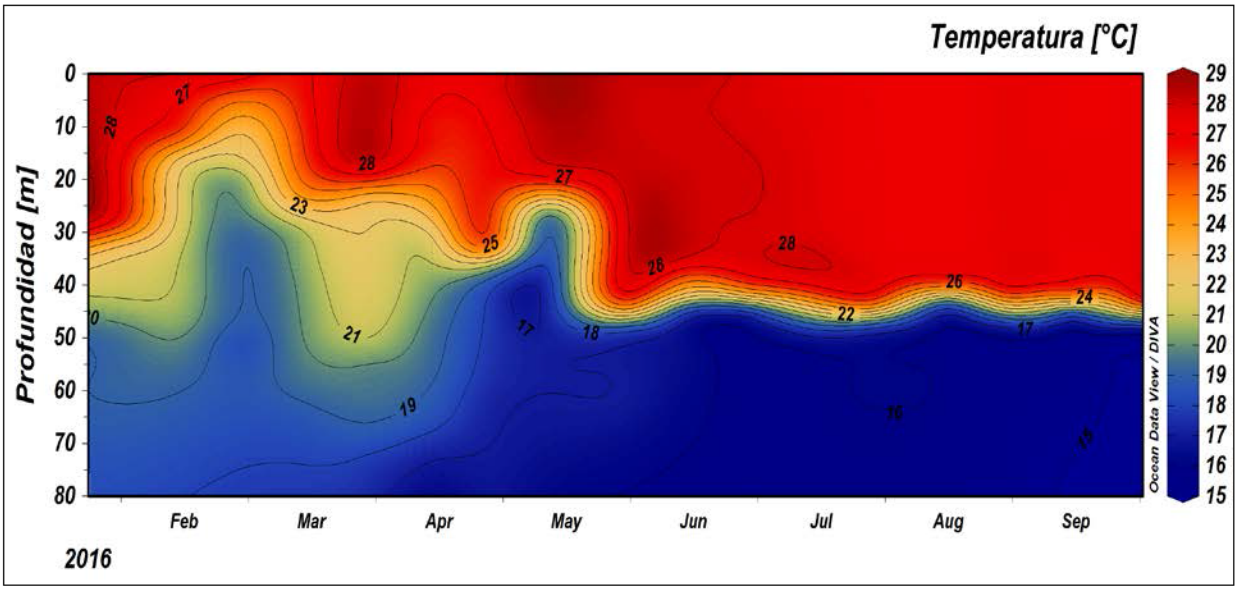

Figura 9. Serie temporal de temperatura del agua en la estación costera No. 5 entre 0 a 80 metros de profundidad. Período enero – septiembre 2016 (Fuente: CIOH-Pacífico)

Durante septiembre 2016 se obtuvo una TSM de 27.37°C, la zona presentó una anomalía **+0.8°C** con respecto a la media histórica del mes que es de 26.5°C, calculada en el lapso 2000-2015.

Durante el primer muestreo realizado el 15 de septiembre 2016 (**línea azul**), el perfil obtenido presentó un comportamiento homogéneo en su distribución, observándose una termoclina bien definida entre los 40 y 47 metros, mientras que para el segundo muestreo (**línea roja**) realizado el 30 de septiembre 2016, la termoclina presentó un leve descenso, ubicándose entre los 43 y 49 metros, al igual que la primera salida, el comportamiento fue homogéneo. Este comportamiento se considera normal acuerdo climatología local. Los registros de temperatura en la columna de agua oscilaron entre los 14.6° y 27.4°C (0 y 75 m) (Figura. 10).

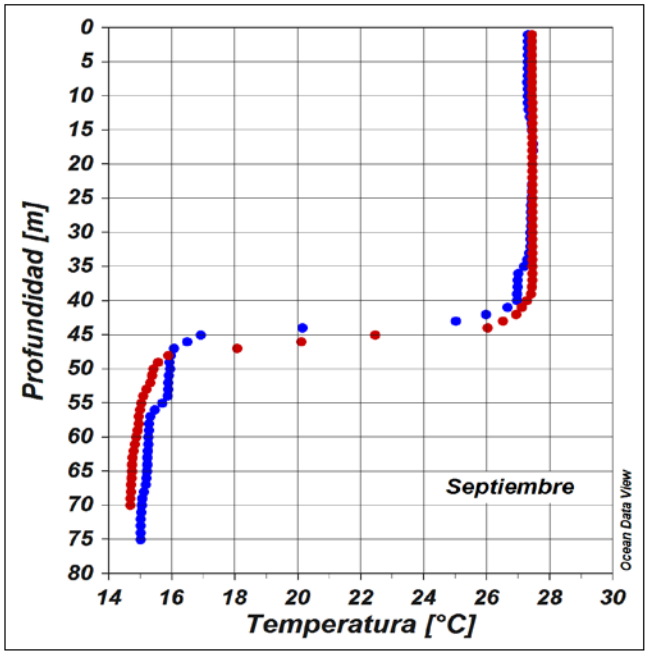

Figura 10. Perfil temperatura septiembre/16 "Estación costera No.5". (Fuente: CIOH-Pacífico)

1.2.2 Comportamiento del perfil de salinidad.

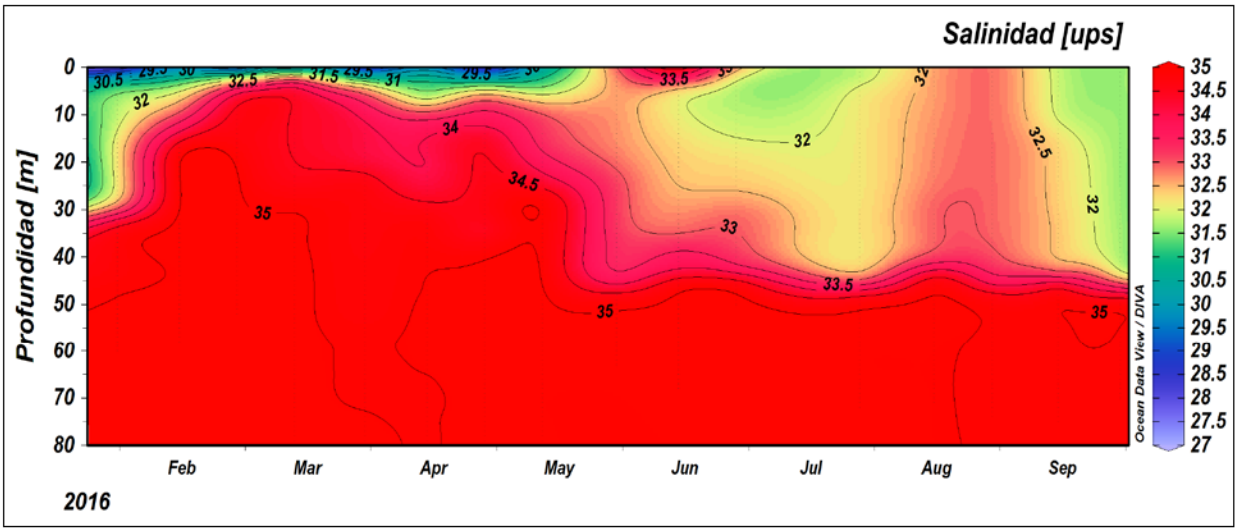

Figura 11. Serie temporal salinidad del agua en la estación costera No. 5 entre 0 a 80 metros de profundidad. Período enero – septiembre 2016 (Fuente: CIOH-Pacífico)

Para septiembre 2016 se obtuvo una salinidad superficial de 31.7 ups. La zona presentó una anomalía positiva de 1.4 ups con respecto a la media histórica del mes que es de 30.2 ups, calculada en el lapso 2000-2015.

Durante el primer muestreo realizado en septiembre 2016 (línea azul), la salinidad a través de la columna de agua presentó una distribución bien definida, observándose la haloclina entre los 40 y 45 metros de profundidad, para la segunda salida, el perfil de salinidad continúo presentando una distribución homogénea, con una haloclina entre los 45 y 48 metros (línea roja) .Los registros de salinidad en la columna de agua oscilaron entre los 31.6 y 35.0 ups (0 y 75 m) (Figura. 12).

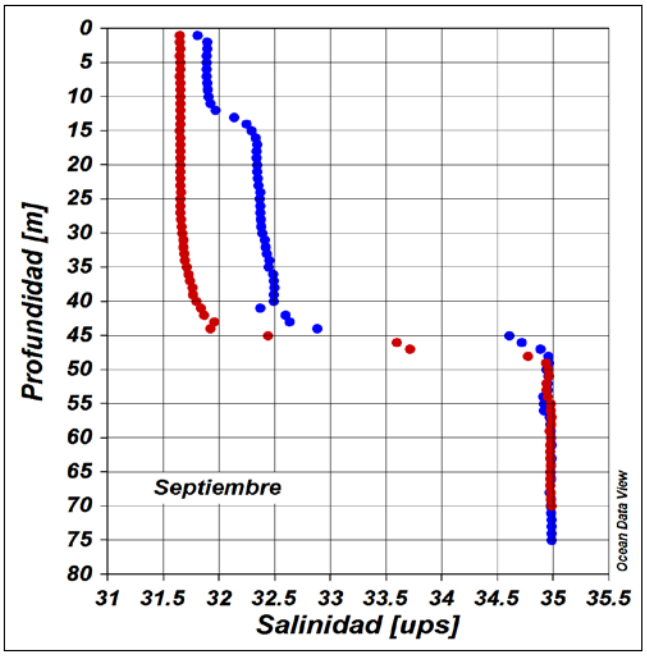

Figura 12. Perfil salinidad septiembre/16 en la "Estación costera No.5". (Fuente: CIOHP)

1.2.3 Comportamiento del nivel del mar sobre el borde costero colombiano.

Para el monitoreo del nivel del mar en tiempo real, La Dirección General Marítima (DIMAR) cuenta actualmente con 6 estaciones Mareográficas instaladas a lo largo del litoral colombiano (Figura 13). (Bahía Solano, Juanchaco, Buenaventura, Isla Gorgona, Tumaco Isla Malpelo). Los registros de nivel del mar provienen de las estaciones automáticas satelitales (EMMAS) compuestas por sensores de nivel tipo radar, marca OTT, con una resolución de muestreo cada minuto, y promediado horario. Esta información es administrada por la Dirección General Marítima, a través del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico con sede en Tumaco (Nariño).

Para el análisis de NMM se emplean los registros de las EMMAS de Buenaventura, Tumaco, teniendo en cuenta que estas estaciones cuentan con una mayor serie de tiempo (2009 – 2015)

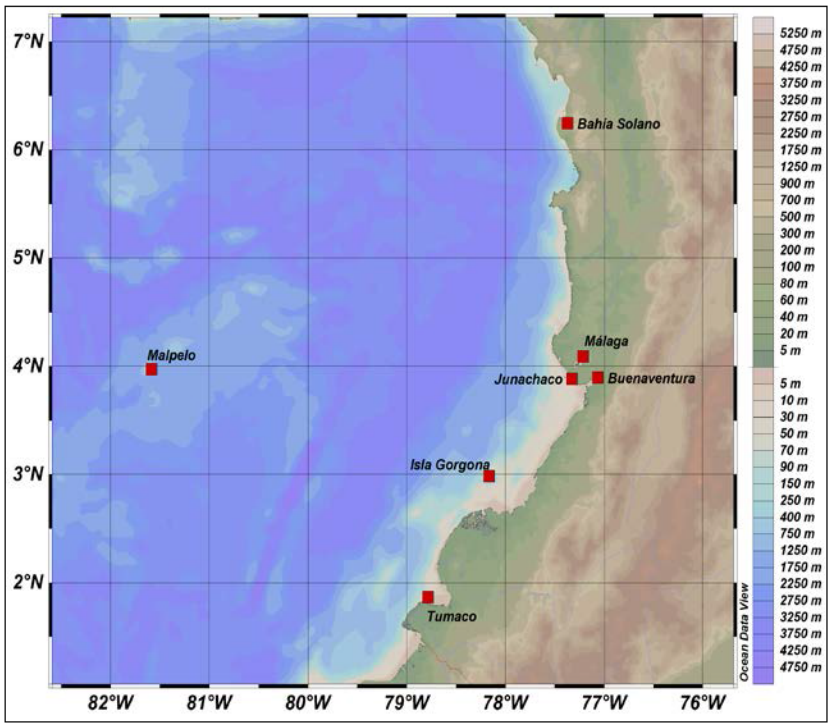

Figura 13. Ubicación estaciones nivel del mar sobre la cuenca pacífica colombiana. (Fuente: CIOHP)

Durante septiembre 2016 sobre la CPC, con base a la información altimétrica suministrada por el CMEMS *(Copernicus Marine Service),* se observaron anomalías positivas de nivel del mar del orden de los 0.1 a 0.17 m, hacia el norte de la cuenca (frontera Panamá), sobre gran parte de la CPC los registros se mantuvieron cercanos a la neutralidad, especialmente hacia la zona centro sur de la cuenca (Figura 14).

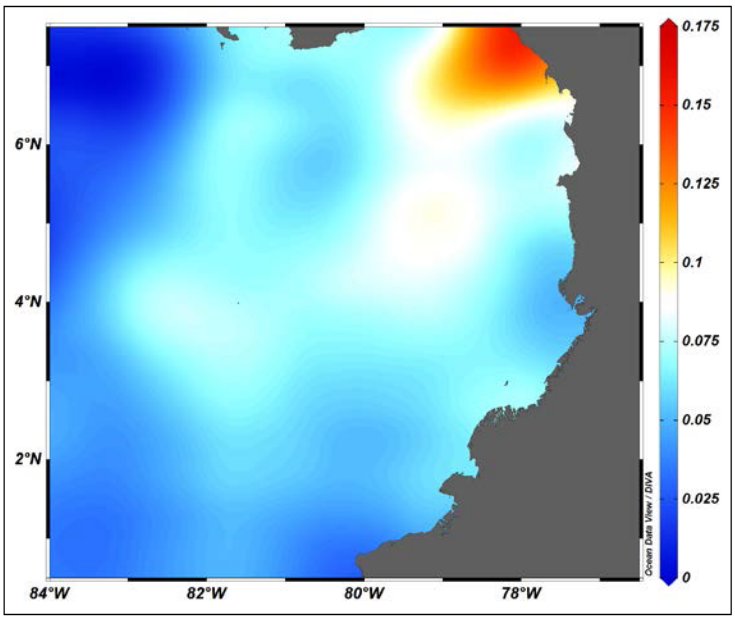

Figura 14. Anomalías de nivel del mar CPC (m), septiembre 2016
(Fuente: Copernicus Marine Service (CMEMS), Procesamiento: CIOHP).

Con base a los registros horarios de la EMMAS Buenaventura y Tumaco, durante septiembre la CPC se observó un leve descenso en las anomalías de nivel medio del mar (NMM) en el sector de Buenaventura y Tumaco. En Buenaventura se observó una disminución de hasta 2.8 cm, con respecto al mes anterior, asimismo en el sector de Tumaco se presentó una disminución de hasta 1.5 cm, con respecto al mes anterior (Figura 15). Este comportamiento mantuvo una relación directa con lo observado a nivel región (Figura 14).

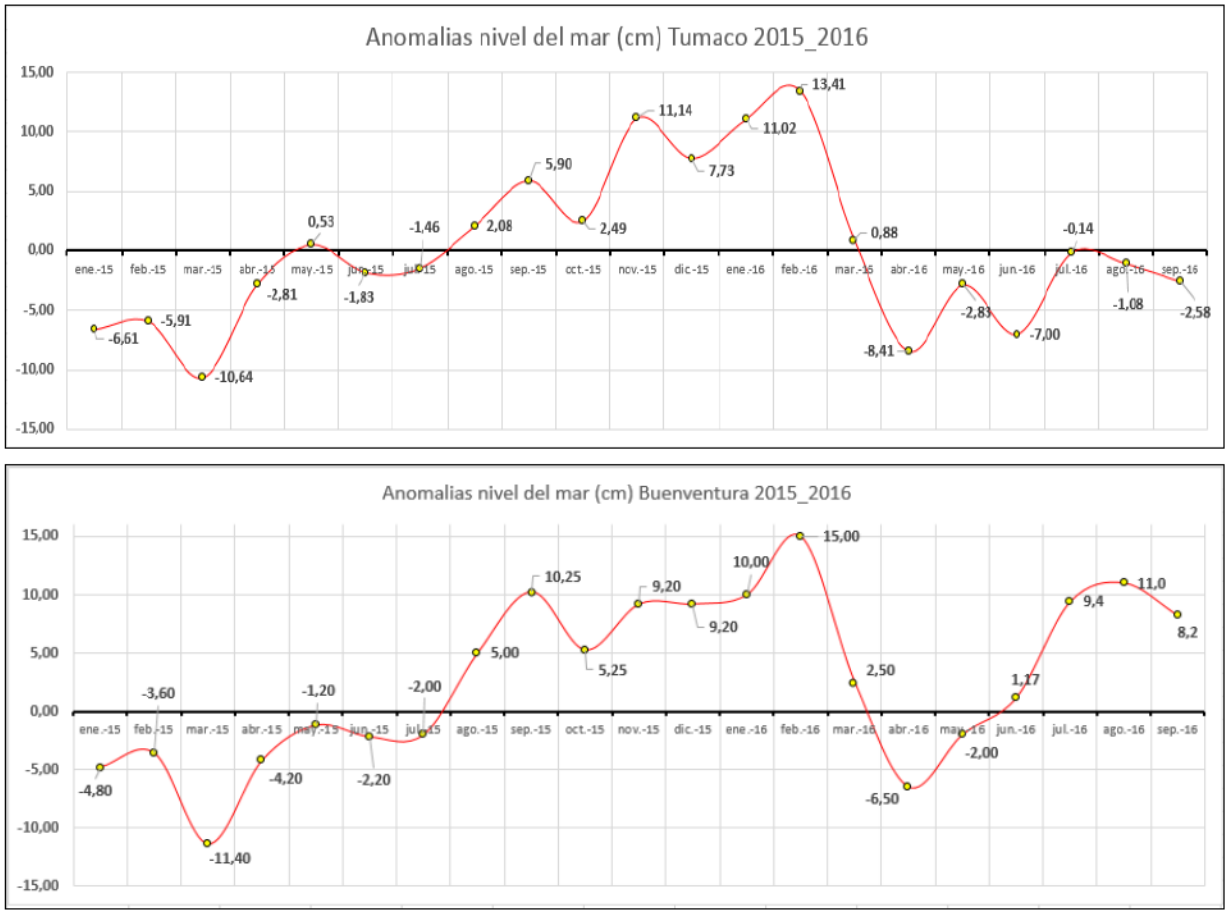

Figura 15. Anomalías de nivel del mar SMPOMM (DIMAR), septiembre 2016 (Fuente: CIOHP).

Tabla 1. Promedio mensual – anomalías nivel del mar 2016 (Fuente: CIOH-Pacífico)

PROMEDIOS MENSUALES		
Estación	Septiembre 2016	
	NMM (m)	ANMM (cm)
Tumaco	2.12	-2.58
Buenaventura	2.51	+8.2

1.2.4 Índice climático multivariado para la costa occidental de Colombia

Actualmente el Índice multivariado de Tumaco (IMT) (Figura. 15) presenta una categoría **"C1",** indicando que localmente esta zona del país se encuentra en fase cálida neutra, cabe resaltar que desde los últimos dos meses el IMT ha mostrado un descenso representativo. Esta zona actualmente presenta un comportamiento normal para los valores medios mensuales de temperatura superficial del mar (**VMMTSM**), no obstante la zona experimenta una disminución gradual de valores medios mensuales de temperatura ambiente (**VMMTA**) y en los valores medios mensuales de precipitación (**VMMP**).

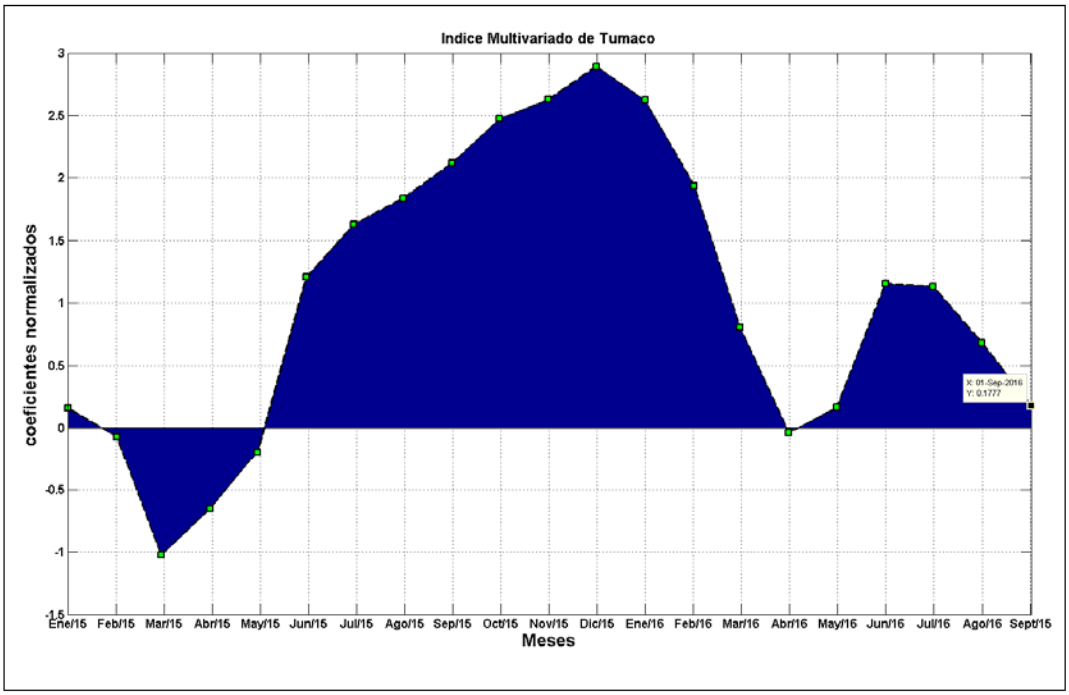

Figura 16. IMT (Índice Multivariado de Tumaco) (Fuente: CIOH-Pacífico)

Tabla 2. Valores Índice Multivariado Tumaco (2014-2016) IMT (Fuente: CIOH-Pacífico).

Año 2014	**0.27**	**0.33**	**-0.10**	**-0.03**	**-0.05**	**0.53**	**0.45**	**0.60**	**0.43**	**0.55**	**0.34**	**0.20**
Año 2015	**0.01**	**-0.95**	**-0.75**	**-0.33**	**1.05**	**1.4**	**1.8**	**2.08**	**2.43**	**2.59**	**2.87**	**2.61**
Año 2016	**1.92**	**0.79**	**-0.04**	**0.14**	**1.15**	**1.13**	**0.66**	**0.18**				
Periodo	**DEF**	**EFM**	**FMA**	**MAM**	**AMJ**	**MJJ**	**JJA**	**JAS**	**ASO**	**SON**	**OND**	**NDE**

2 PARÁMETROS METEOROLÓGICOS, EN LOS PRINCIPALES PUERTOS DEL PACIFICO COLOMBIANO

1.1 Buenaventura

Temperatura Ambiente

El promedio de esta variable en el periodo comprendido entre el 1 y 30 de septiembre del 2016 fue de 26.0 °C, se evidencia una anomalía positiva de 0.1 °C, debido a que el promedio histórico es de 25.9 °C (Base de datos 1981 – 2010, IDEAM). El valor máximo registrado fue de 31.0 °C y el valor mínimo de 23.2 °C.

Humedad Relativa

El promedio de esta variable en el periodo comprendido entre el 1 y 30 de septiembre del 2016 fue de 93.8 %, con una anomalía positiva de 4.8 % con respecto al promedio histórico de 89.0 % (Base de datos 1981 – 2010, IDEAM). El valor máximo registrado fue de 100 % y el valor mínimo de 70 %.

Precipitación

El total de precipitación en el periodo de 1 y 30 de septiembre del 2016 fue de 807.6 mm, observando una anomalía positiva de 26.4 mm, con respecto al promedio histórico de 781.2 mm (Base de datos 1981 – 2010, IDEAM).

1.2 Tumaco

Temperatura Ambiente

El promedio de esta variable en el periodo comprendido entre el 1 y 30 de septiembre del 2016 fue de 26.2 °C, con una anomalía positiva de 0.4 °C, debido a que el promedio histórico es de 25.8 °C (Base de datos 1981 – 2010, IDEAM). El valor máximo registrado fue de 29.8 °C y el valor mínimo de 23.0 °C.

Humedad Relativa

El promedio de esta variable en el periodo comprendido entre el 1 y 30 de septiembre del 2016 fue de 86.2 %, con una anomalía positiva de 0.2 %, con respecto al promedio histórico de 86.0 % (Base de datos 1981 – 2010, IDEAM). El valor máximo registrado fue de 99% y el valor mínimo de 70%.

Precipitación

El total de precipitación en el periodo de 1 y 30 de septiembre del 2016 fue de 152.0 mm, observando una anomalía positiva de 26.5 mm, con respecto al promedio histórico de 125.5 mm (Base de datos 1981 – 2010, IDEAM).

3 PRONÓSTICO DE LAS CONDICIONES OSCILACIÓN DEL SUR "EL NIÑO"

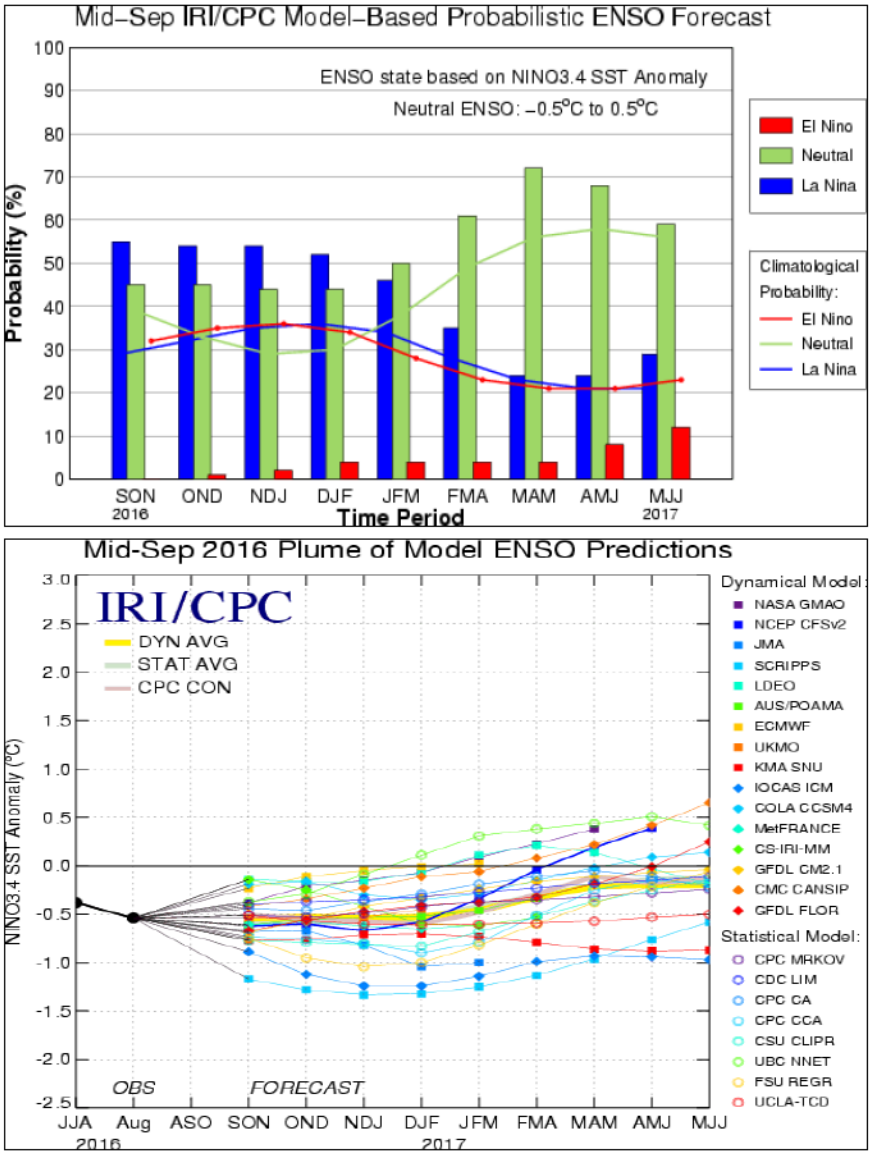

Figura 17. Predicción modelos estadísticos y dinámicos de condiciones ENOS 15 de septiembre de 2016. (Fuente: IRI/CPC).

De acuerdo con los modelos dinámicos y estadísticos de las agencias internacionales, La Niña estaría ligeramente favorecida a desarrollarse durante el trimestre septiembre-octubre-noviembre de 2016, con una probabilidad de ocurrencia del 56% (Figura 17).

4 CONCLUSIONES

- La temperatura superficial del mar se encuentra cerca del promedio (neutralidad), en el Océano Pacifico ecuatorial central y oriental.

- Las zonas El Niño presentan anomalías entre -0.2 y 0.8°C. Las predicciones de los modelos globales indican condiciones frías durante el trimestre Sept-Oct-Nov 2016, con un posible favorecimiento de condiciones La Niña (56%).

- Durante el monitoreo realizado en la estación costera No.5 ubicada en Tumaco en septiembre 2016, la termoclina y la haloclina presentaron un comportamiento acorde con la climatología local, ubicándose en promedio entre 40 y 45 m. El comportamiento a través de la columna de agua presentó una distribución homogénea con pocas variaciones.

- El Índice Multivariado Local de Tumaco (IMT), mostró condiciones cálidas neutras para la Ensenada de Tumaco para el lapso JAS (0.18°C).

- A través de las mediciones efectuadas por medio del Sistema Medición de Parámetros Oceanográficos y de Meteorología Marina (SMPOMM) de DIMAR, se observó que para el centro del Litoral Pacífico Colombiano hubo un leve ascenso en cuanto a la temperatura (anomalías positivas), de igual manera la zona sur presentó un aumento en la temperatura registrando anomalía positiva respecto al promedio histórico; en la zona centro se presentó un aumento en los índices de precipitación (anomalías positivas), registrando un exceso de +26.4 mm; En la zona sur del litoral se presentó también un aumento en los índices de precipitación (anomalías positivas), registrándose un exceso de +26.5 mm, con respecto a la medias históricas de 125.5 mm de Buenaventura y 781.2 mm de Tumaco (base de datos IDEAM, 1981-2010).

5 REFERENCIAS

Discusión diagnóstica El Niño Oscilación del Sur (ENSO) National Weather Service/Climate Prediction Center. NOAA. Actualizado 26 de septiembre 2016. Consultado el 30-09-16. Disponible en: http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/

CPC/IRI ENSO Update. El Niño/Southern Oscillation (ENSO) Diagnostic Discussion. Actualizado 15 de septiembre 2016. Consultado el 30-09-16. Disponible en: http://portal.iri.columbia.edu/portal/server.pt?open=512&objID=945&PageID=0&cached=true&mode=2&userID=2

Bonjean F. and G.S.E. Lagerloef, 2002: Diagnostic Model and Analysis of the Surface Currents in the Tropical Pacific Ocean, Journal of Physical Oceanography, Vol. 32, No. 10, pages 2938-2954.

Aviso+. AVISO+ Satellite Altimetry data. Obtenido de http://www.aviso.altimetry.fr/.

Copernicus Marine Environment Monitoring Service. Obtenido de http://marine.copernicus.eu/