

# 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



Monitoreo Condiciones ENOS  
Pacífico Central Oriental  
No.39/ Abril 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 CCCP

## CONTENIDOS

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

Suboficial Tercero Alberto Milet Ruz Basanta  
Responsable Sección Oceanografía Física CCCP

Suboficial Tercero José David Iriarte Sánchez  
Auxiliar Oceánica

Marinero Segundo Jasson Alexander Pérez Cabarcas  
Auxiliar Oceánica

## COORDINACIÓN EDITORIAL

Capitán de Navío Rómulo Areiza Taylor  
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

<b>1</b>	<b>Diagnóstico de las condiciones ENOS</b>	<b>3</b>
1.1	Resultado de los monitores de agencias internacionales .....	3
1.2	Condiciones monitoreadas por el CCCP-Dimar .....	8
<b>2</b>	<b>Parámetros meteorológicos, en los principales puertos del Pacífico colombiano</b>	<b>14</b>
2.1	Buenaventura .....	14
2.2	Tumaco .....	14
<b>3</b>	<b>Pronóstico de las condiciones Oscilación del Sur “El Niño”</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>Referencias</b>	<b>17</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Evolución anomalías de TSM en el Pacífico Ecuatorial (°C), entre 5°S y 5°N. ....	3
<b>Figura 2.</b>	Anomalías del promedio de la radiación de onda larga emitida (W/m <sup>2</sup> ) .....	4
<b>Figura 3.</b>	Anomalías en el comportamiento de los vientos sobre el Océano Pacífico Ecuatorial abril 2016. ....	4
<b>Figura 4.</b>	Evolución de las anomalías en la TSM monitoreadas en las regiones Niño (°C). ....	5
<b>Figura 5.</b>	Anomalías de TSM en el Pacífico tropical, promediadas del 03 de abril al 30 de abril 2016 (°C). ....	6
<b>Figura 6.</b>	Anomalías de TSM para el Océano Pacífico durante las últimas cuatro semanas de abril 2016 (°C). ....	6
<b>Figura 7.</b>	Evolución anomalías de nivel del mar (cm) CPC abril 2016 .....	7
<b>Figura 8.</b>	Ubicación geográfica de la Estación costera No. 5 de la ensenada de Tumaco. ....	8
<b>Figura 9.</b>	Serie temporal de temperatura del agua en la estación costera No. 5 .....	8
<b>Figura 10.</b>	Perfil TSM durante el monitoreo abril/16 en la “Estación costera No.5”. (Fuente: CCCP) .....	9
<b>Figura 11.</b>	Serie temporal salinidad del agua en la estación costera No. 5 .....	9
<b>Figura 12.</b>	Perfil de la salinidad del agua durante el monitoreo abril/16 en la “Estación costera No.5” .....	10
<b>Figura 13.</b>	Ubicación estaciones nivel del mar sobre la cuenca pacífica colombiana. ....	11
<b>Figura 14.</b>	Serie temporal anomalías nivel del mar (cm) sobre la CPC 2015-2016 .....	12
<b>Figura 15.</b>	IMT (Índice Multivariado de Tumaco) .....	13
<b>Figura 16.</b>	Salidas de los modelos estadísticos y dinámicos de predicción ENOS abril 21 de 2016. ....	15

# 1 DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES ENOS

## 1.1 Resultado de los monitores de agencias internacionales

En gran parte del océano Pacífico central oriental durante abril 2016 se observó un descenso significativo en las anomalías de temperatura superficial del mar (TSM) con respecto al mes anterior, especialmente cerca del borde continental sudamericano (Figura. 1b). Las anomalías semanales de TSM observadas en las regiones Niño para la última semana de abril 2016 continuaron su descenso, con valores anómalos de TSM de  $+0.9^{\circ}\text{C}$  en la región 4,  $+0.8^{\circ}\text{C}$  en la región 3.4,  $+0.4^{\circ}\text{C}$  en la región 3, y de  $-0.3^{\circ}\text{C}$  en la región 1+2 (Figura 4).

Desde principios de abril se observó un marcado comportamiento del viento desde el este, con ligeras anomalías zonales del oeste a finales de mes (Figura 3a). El Índice de Oscilación del Sur (IOS) (SOI, por sus siglas en inglés) continuó en ascenso, situándose en los  $-1.1$ . El comportamiento atmosférico ha iniciado una fase transitiva hacia la normalidad, sin embargo continúa ejerciendo una fuerte influencia en la circulación atmosférica desde Mesoamérica hasta Suramérica, constituyéndose en un factor determinante para la distribución de las precipitaciones sobre estas áreas.

Anomalías negativas de OLR (nubosidad asociada a precipitación) fueron evidentes sobre el Pacífico central, no se observaron anomalías positivas de OLR (menor convección y precipitación) sobre las Filipinas, Malasia, y el norte de Australia (Figura 2). (Las anomalías de onda larga se calculan como desviaciones de los pentapromedios del período de 1979-1995).

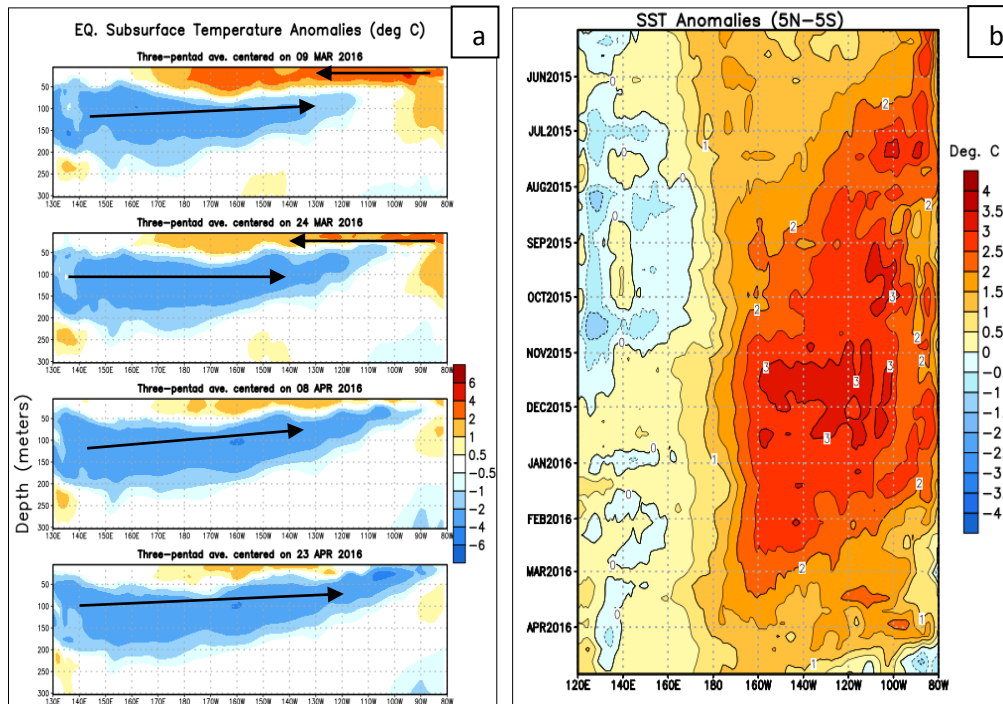
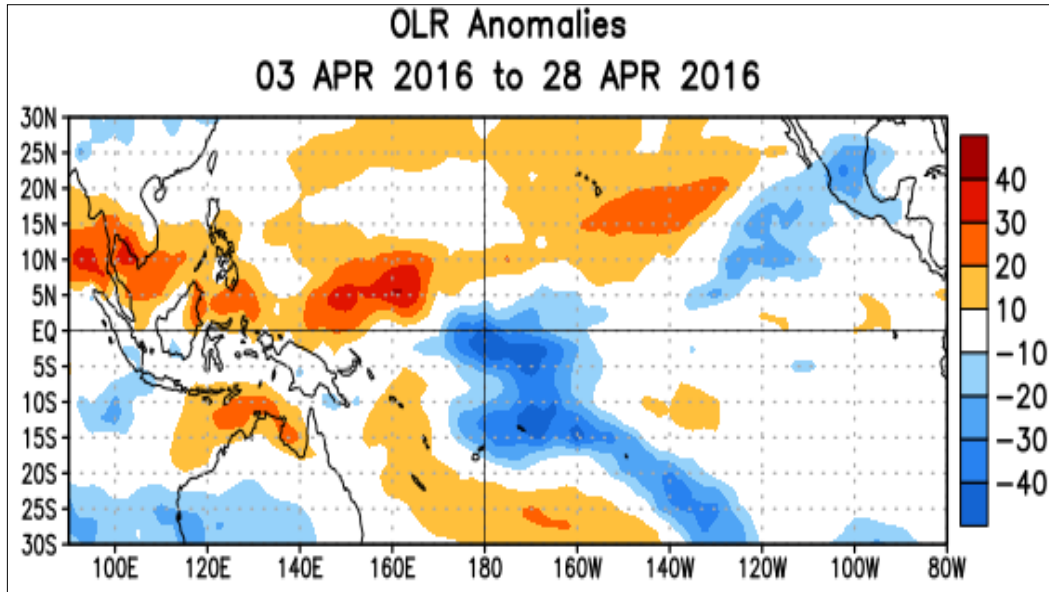
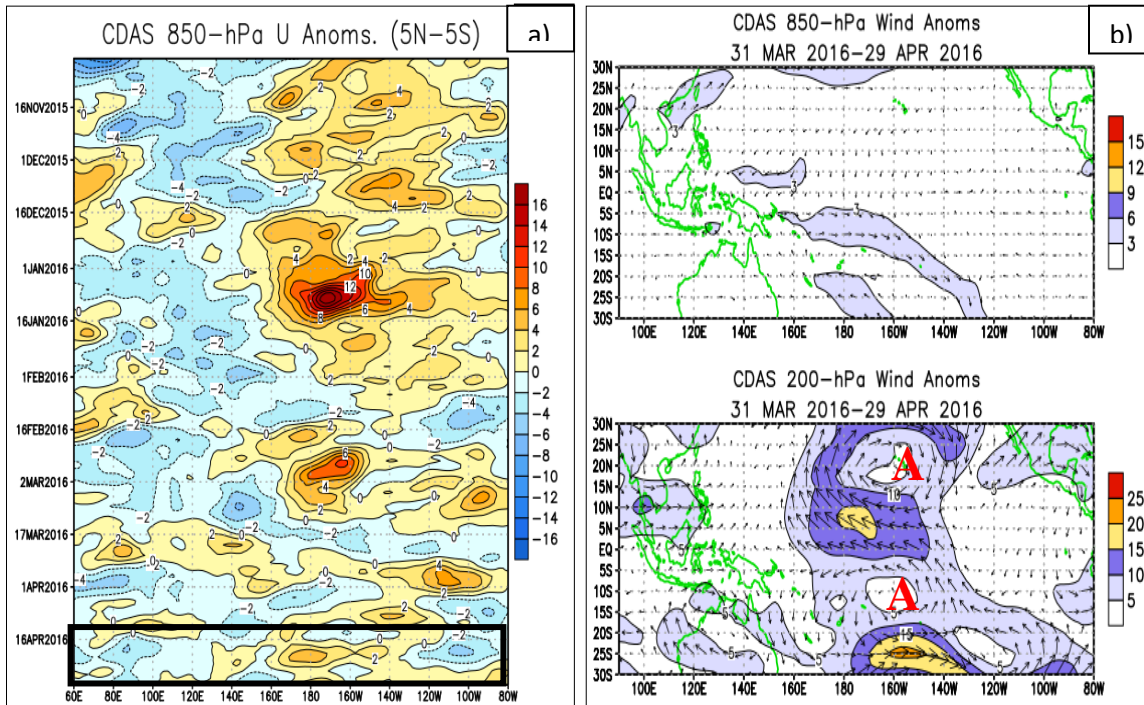


Figura 1. Evolución anomalías de TSM en el Pacífico Ecuatorial ( $^{\circ}\text{C}$ ), entre  $5^{\circ}\text{S}$  y  $5^{\circ}\text{N}$ . (Fuente: Climate Prediction Center, NOAA).



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



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

Se observaron anomalías positivas a 200 hPa, vientos del este sobre el oeste y centro del Pacífico ecuatorial fueron evidentes durante abril. (Figura 3b).

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

Región Niño 4 presentó anomalías positiva de 0.9°C

Región Niño 3.4 presentó anomalías positiva de 0.8°C

Región Niño 3 presentó anomalías positiva de 0.4°C

Región Niño 1+2 presentó anomalías negativa de -0.3°C

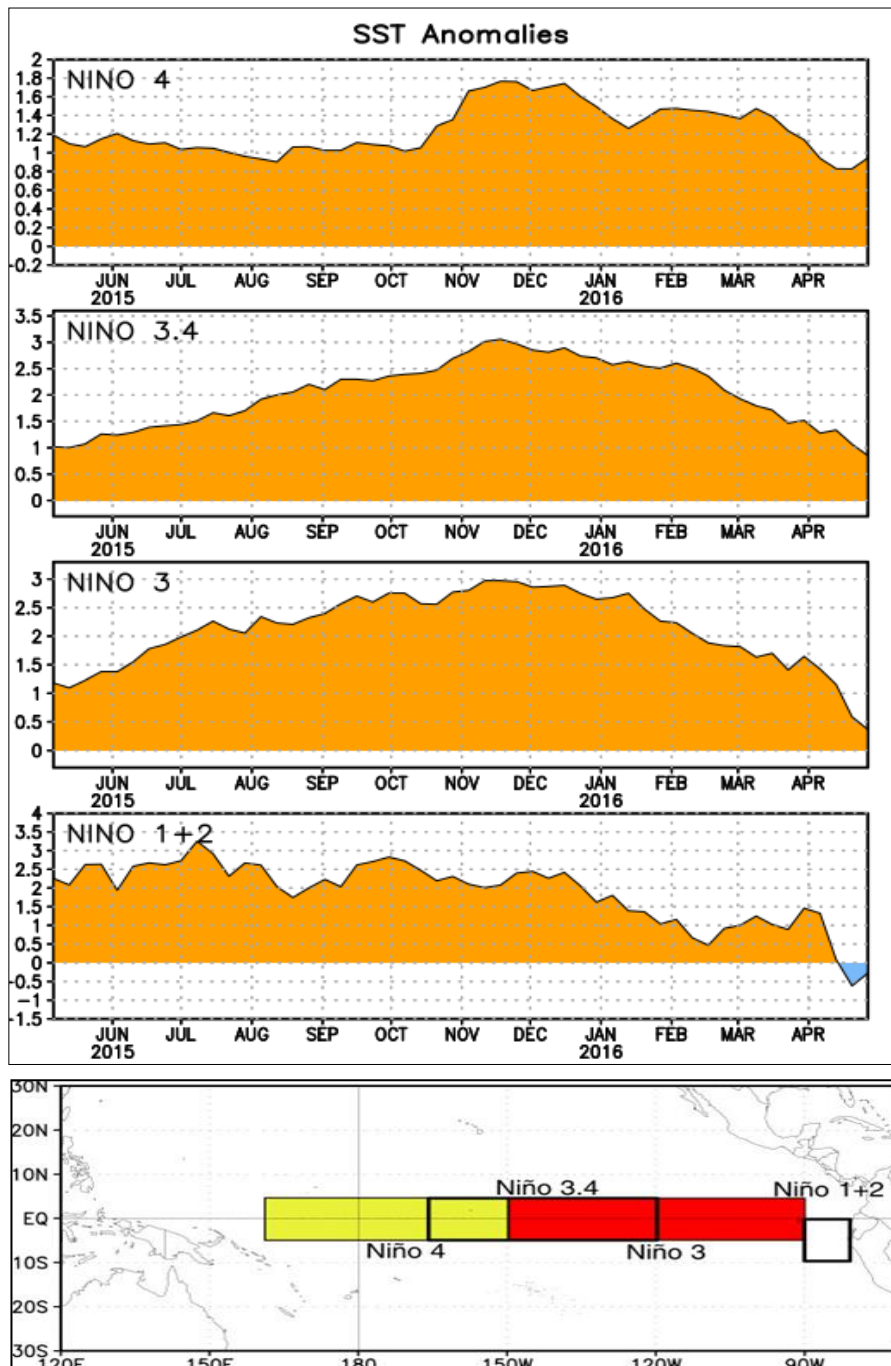
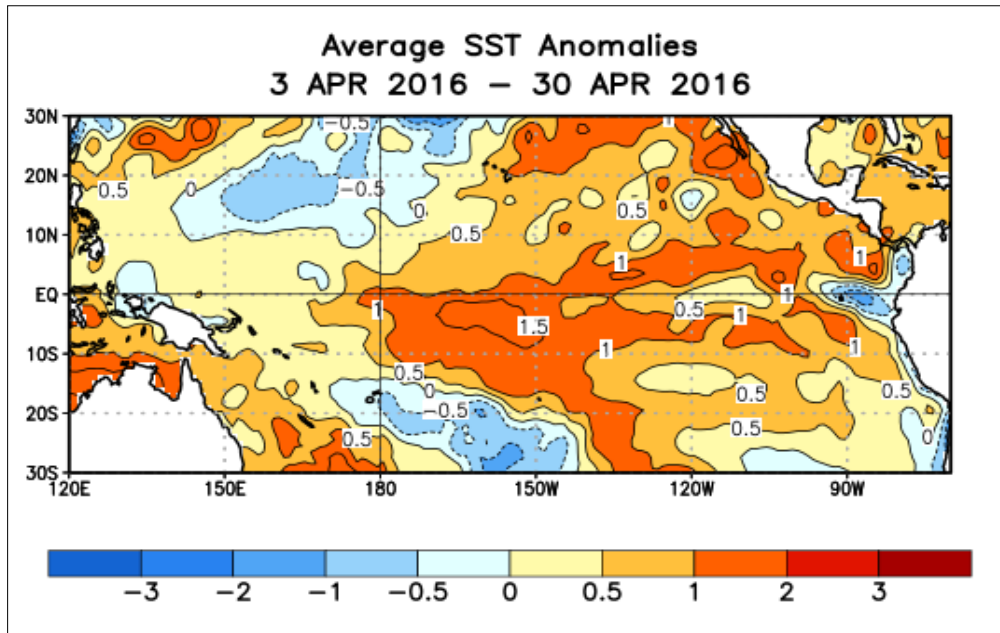
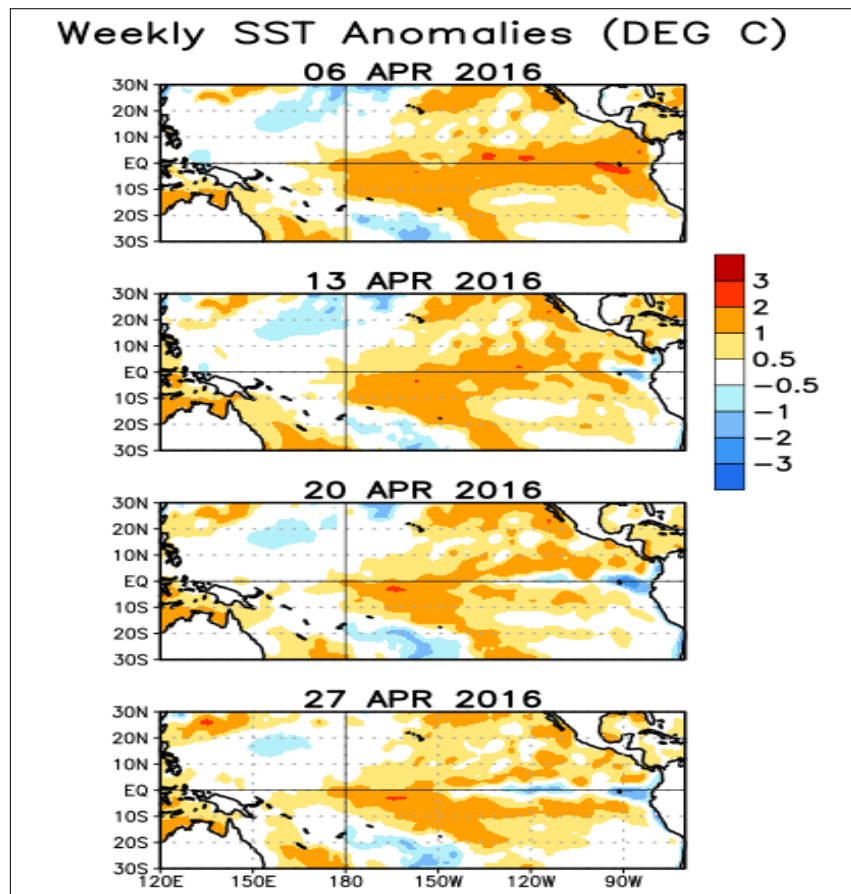


Figura 4. Evolución de las anomalías en la TSM monitoreadas en las regiones Niño (°C).



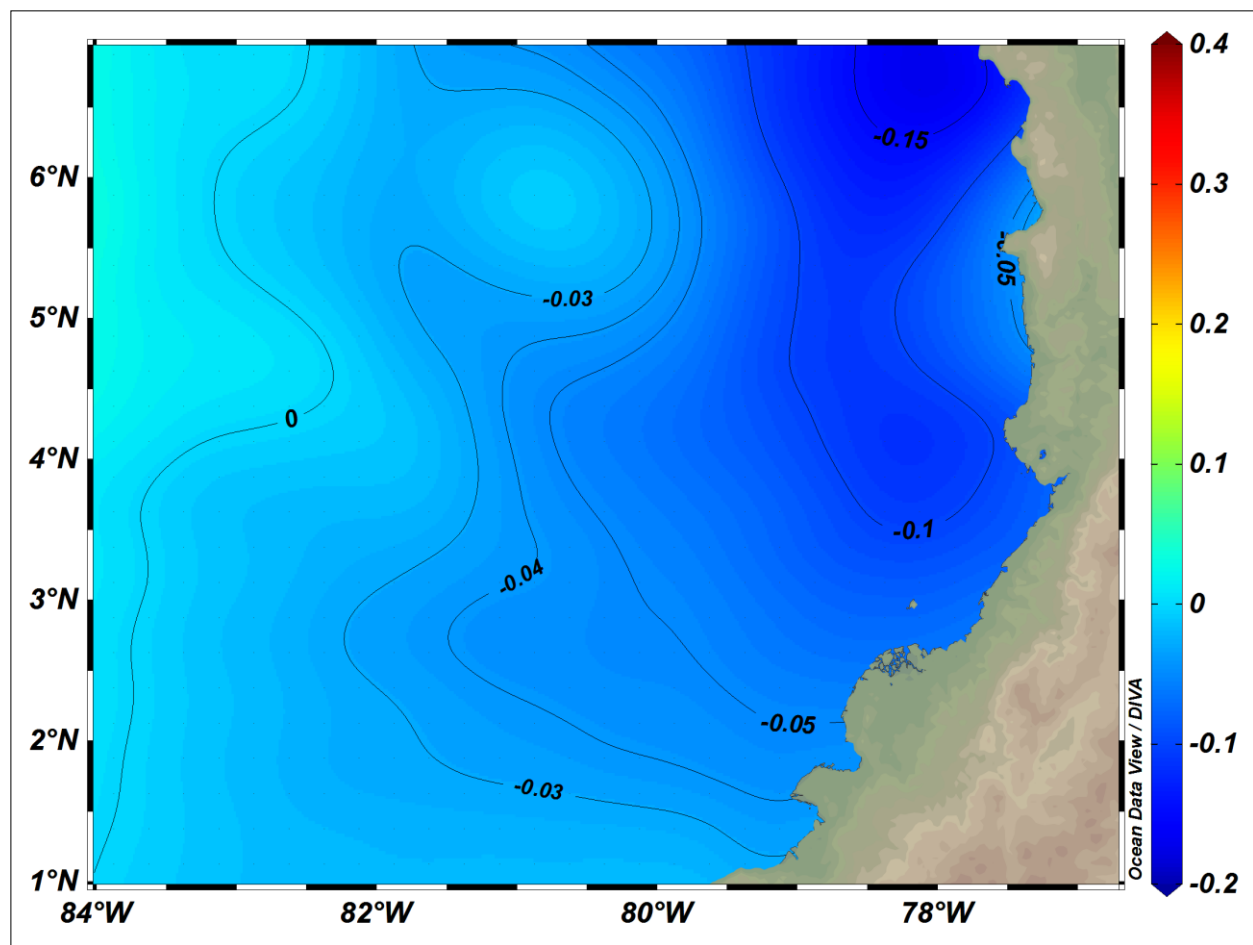
**Figura 5.** Anomalías de TSM en el pacifico tropical, promediadas del 03 de abril al 30 de abril 2016 (°C).  
(Fuente: Climate Prediction Center, NOAA).



**Figura 6.** Anomalías de TSM para el Océano Pacifico durante las últimas cuatro semanas de abril 2016 (°C).  
(Fuente: Climate Prediction Center, NOAA).

## Comportamiento nivel del mar observado sobre la Cuenca Pacífico Colombiano

Durante abril 2016, continuo el predominio de anomalías negativas de nivel del mar sobre la CPC. Entre las longitudes 79.0°W y 77.0°W y latitudes 3.0°N y 7.0°N se presentaron los registros anómalos más bajos (-0.1 y -0.15 m), hacia el occidente y suroccidente de la CPC, las anomalías presentaron un comportamiento cercano a la neutralidad (-0.03 y 0.0 m) (Figura 7).



**Figura 7.** Evolución anomalías de nivel del mar (cm) CPC abril 2016  
(Fuente: AVISO-CMEMS; Procesamiento: CIOH-Pacífico).



## 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).

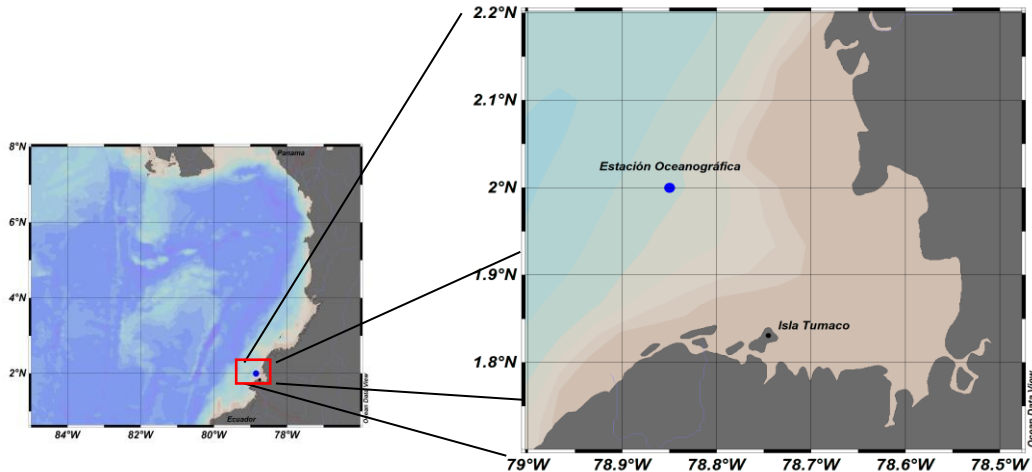


Figura 8. Ubicación geográfica de la Estación costera No. 5 de la ensenada de Tumaco.

### 1.2.1 Comportamiento del perfil de temperatura

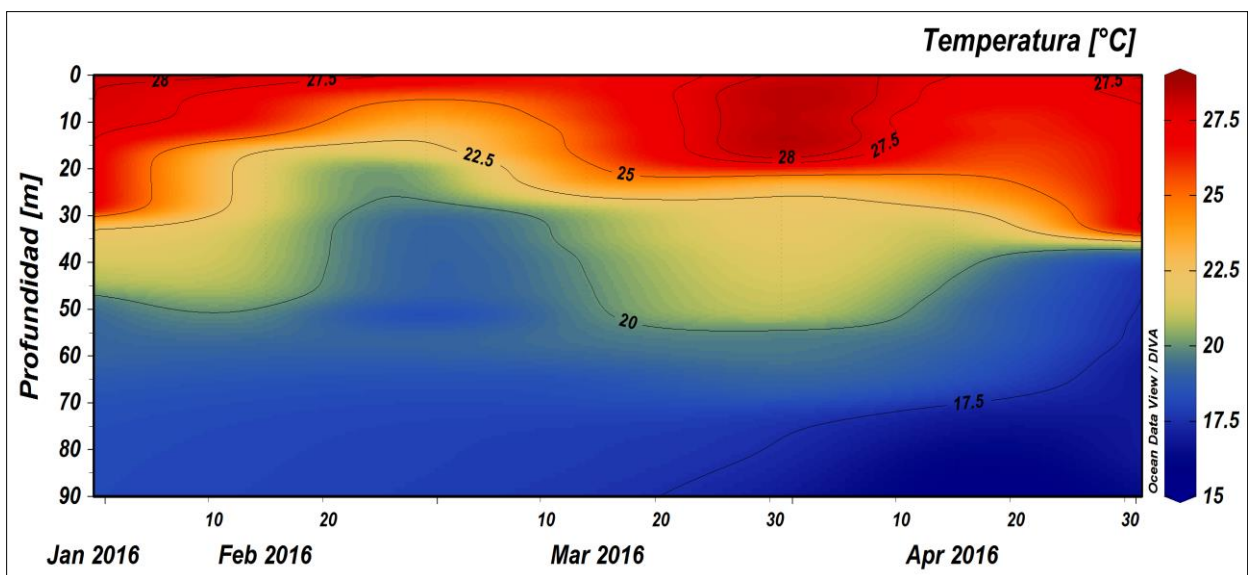


Figura 9. Serie temporal de temperatura del agua en la estación costera No. 5 entre 0 a 90 metros de profundidad. Período enero – abril 2016 (Fuente: CCCP)

Durante abril 2016 se obtuvo una TSM de 27.5°C en la primera salida y de 27.0°C en la segunda, para un promedio de 27.3°C. Se obtuvo una anomalía negativa de -0.2°C con respecto a la media histórica del mes que es de 27.5°C, calculada en el lapso 2000-2015.

Durante el muestreo del 15 de abril (azul) el perfil obtenido presentó un comportamiento homogéneo en su distribución, observando una termoclina poco definida, entre los 14 y 35 metros, para la segunda salida realizada el 29 de abril (rojo), se observó una termoclina bien definida y más profunda con respecto a la primera quincena, entre los 35 y 40 metros, este comportamiento se considera normal acuerdo climatología local. Los registros de temperatura en la columna de agua oscilaron entre los 16.2° y 27.5°C (0 y 88 m) (Figura. 10).

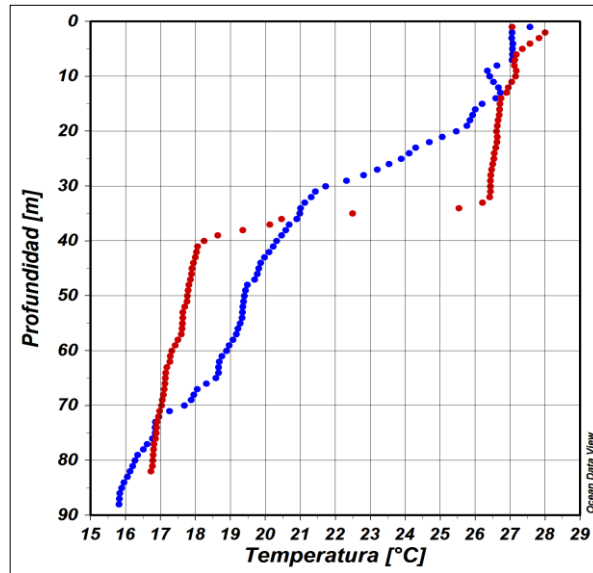


Figura 10. Perfil TSM durante el monitoreo abril/16 en la “Estación costera No.5”. (Fuente: CCCP)

### 1.2.2 Comportamiento del perfil de salinidad.

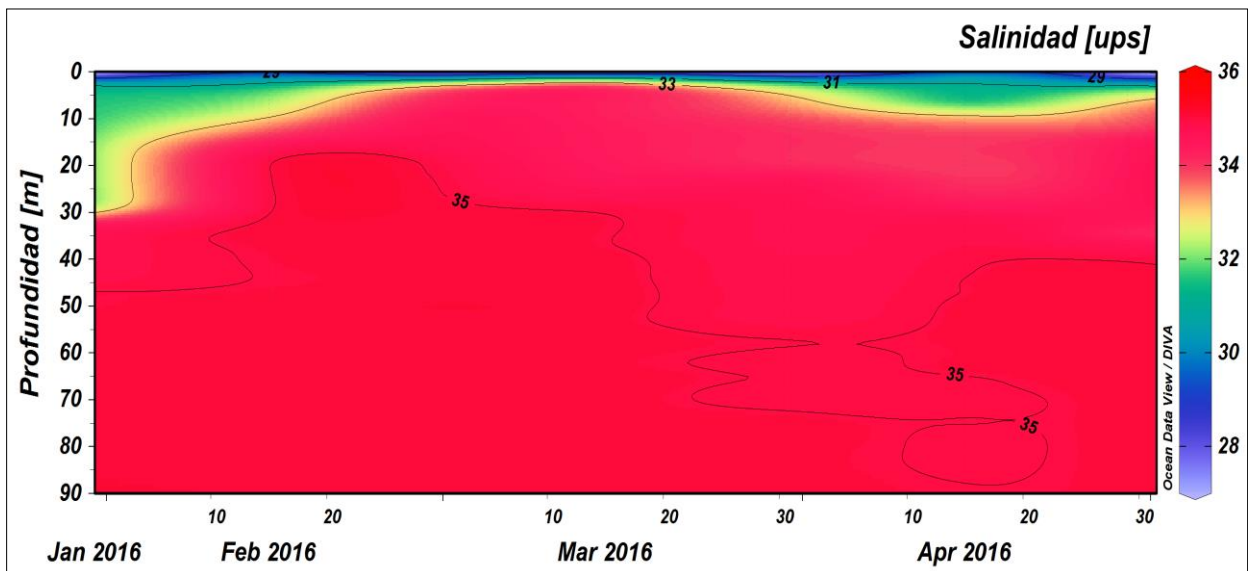
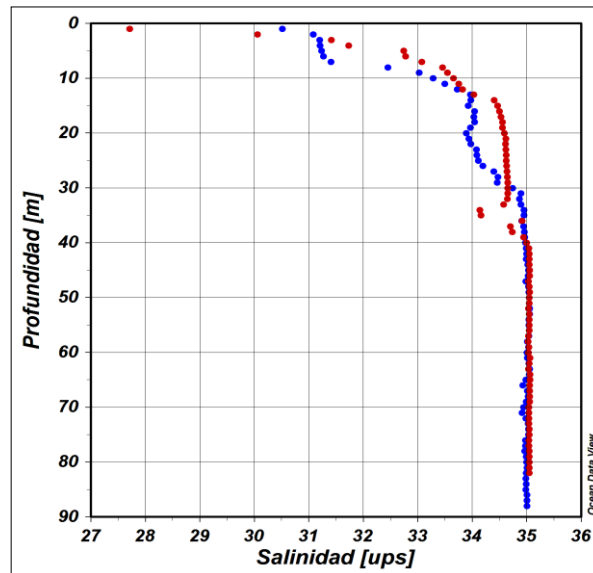


Figura 11. Serie temporal salinidad del agua en la estación costera No. 5 entre 0 a 90 metros de profundidad. Período enero – abril 2016 (Fuente: CCCP)

Para abril 2016 se obtuvo una salinidad superficial de 30.5 ups en la primera salida y de 27.7 ups en la segunda, para un promedio de 29.1 ups. Se obtuvo una anomalía negativa de 2.7 ups con respecto a la media histórica del mes que es de 31.8 ups, calculada en el lapso 2000-2015.

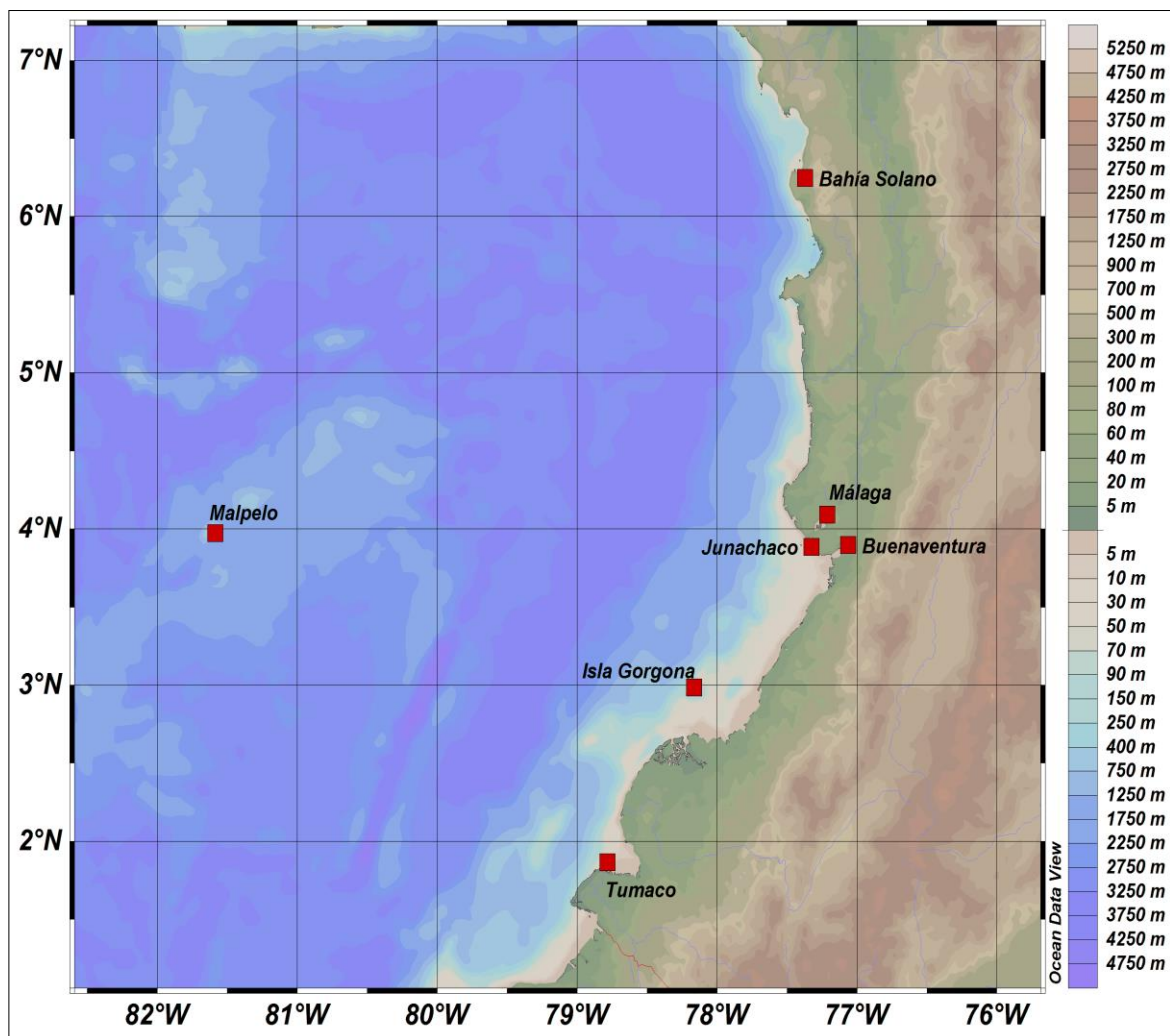
La haloclina durante la primera quincena (**azul**) de abril se ubicó entre los 8 y 30 metros y durante el segundo muestreo (**rojo**), esta ascendió significativamente, estableciéndose entre los 3 y 15 metros. Las mayores variaciones se observaron hasta los primeros 40 metros, a partir de este límite los registros presentaron un comportamiento homogéneo, con pocas variaciones cercanas o iguales a 35 ups. Los registros de salinidad en la columna de agua oscilaron entre los 27.7 y 35.0 ups (0 y 88 m) (Fig. 12).



**Figura 12.** Perfil de la salinidad del agua durante el monitoreo abril/16 en la “Estación costera No.5”. (Fuente: CCCP)

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

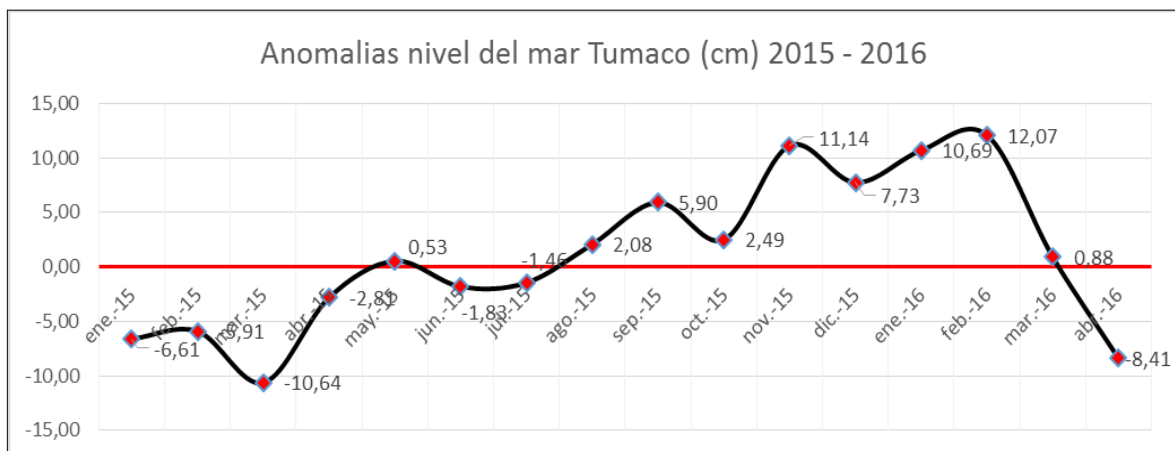
Para el monitoreo del nivel del mar en tiempo real, La Dirección General Marítima (DIMAR) cuenta actualmente con 6 estaciones Mareográficas instaladas a lo largo del litoral colombiano (Figura 13). (Bahía Solano, Juanchaco, Buenaventura, Isla Gorgona, Tumaco Isla Malpelo). Los registros de nivel del 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).



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

Sobre gran parte de la CPC se observó una disminución en de las anomalías positivas de nivel del mar (Figura 7), esta situación se pudo observar al sur de la CPC, acuerdo observaciones de la EMMAS Tumaco.

Durante este mes en el área sur de la CPC, la anomalía del nivel medio del mar (NMM) presentó descenso, observándose valores alrededor de -0.08 m (-8.41 cm) en Tumaco, Nariño.



**Figura 14.** Serie temporal anomalías nivel del mar (cm) sobre la CPC 2015-2016. (Fuente: CCCP)

**Tabla 1.** Promedio mensual – anomalías nivel del mar 2016

PROMEDIOS MENSUALES		
Estación	Abril 2016	
	NMM (m)	ANMM (cm)
Tumaco	2.06	-8.41

Durante abril se omitió la información concerniente a nivel del mar para Malpelo, teniendo en cuenta que la EMMAS de Malpelo se encuentra fuera de servicio y de la EMMAS Buenaventura por fallas de recepción de información.

#### 1.2.4 Índice climático multivariado para la costa occidental de Colombia

Actualmente el Índice multivariado de Tumaco (IMT) (Fig. 16) presenta una categoría “C1”, indicando que localmente esta zona del país se encuentra en fase neutra de condiciones El Niño, cabe resaltar que desde los últimos dos meses el IMT ha mostrado un descenso representativo, esta zona presenta actualmente un comportamiento normal para los valores medios mensuales de temperatura superficial del mar (VMMTSM), no obstante la zona experimenta una disminución gradual valores medios mensuales de temperatura ambiente (VMMTA) y un leve incremento en los valores medios mensuales de precipitación (VMMP) sin exceder el promedio mensual.

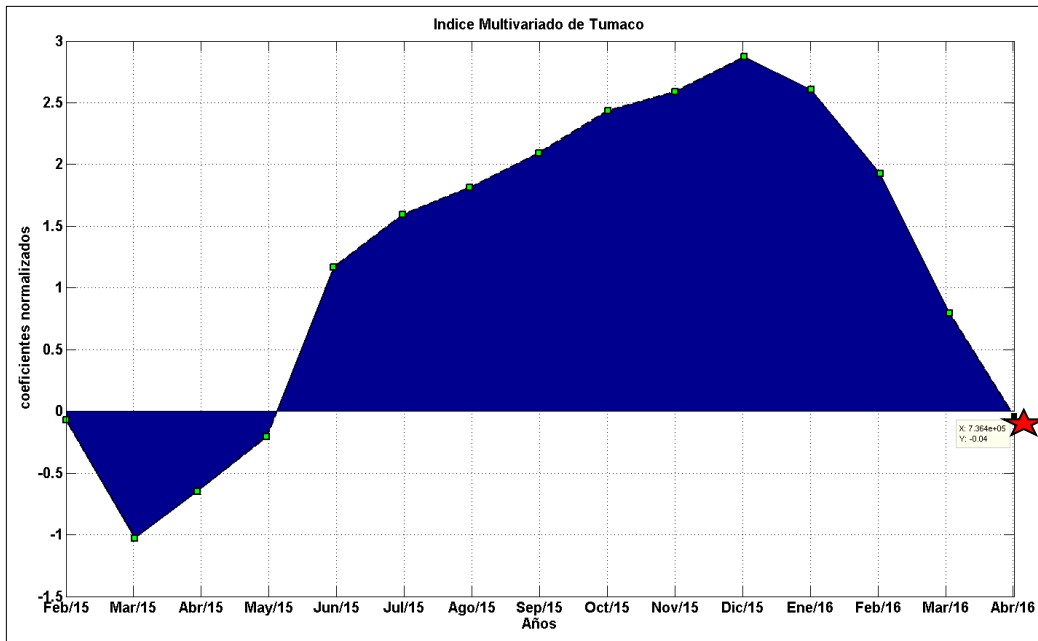


Figura 15. IMT (Índice Multivariado de Tumaco) (Fuente: CCCP)

Tabla 2. Valores Índice Multivariado Tumaco (2014-2016) IMT.

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

## 2 PARÁMETROS METEOROLÓGICOS, EN LOS PRINCIPALES PUERTOS DEL PACIFICO COLOMBIANO

### 2.1 *Buenaventura*

#### **Temperatura Ambiente**

El promedio de esta variable en el periodo comprendido entre el 01 y 30 de abril del 2016 fue de 26.7°C, se evidencia una anomalía positiva de +0.3 °C, debido a que el promedio histórico es de 26.4°C (Base de datos 1981 – 2010, IDEAM). El valor máximo registrado fue de 32.0°C y el valor mínimo de 23.8°C.

#### **Humedad Relativa**

El promedio de esta variable en el periodo comprendido entre el 01 y 30 de abril del 2016 fue de 94.2%, con una anomalía positiva de +6.2% con respecto al promedio histórico de 88.0% (Base de datos 1981 – 2010, IDEAM). El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 69%.

### 2.2 *Tumaco*

#### **Temperatura Ambiente**

El promedio de esta variable en el periodo comprendido entre el 01 y 30 de abril del 2016 fue de 26.6°C, con una anomalía positiva de +0.1°C, debido a que el promedio histórico es de 26.5°C (Base de datos 1981 – 2010, IDEAM). El valor máximo registrado fue de 30.8°C y el valor mínimo de 23.5°C.

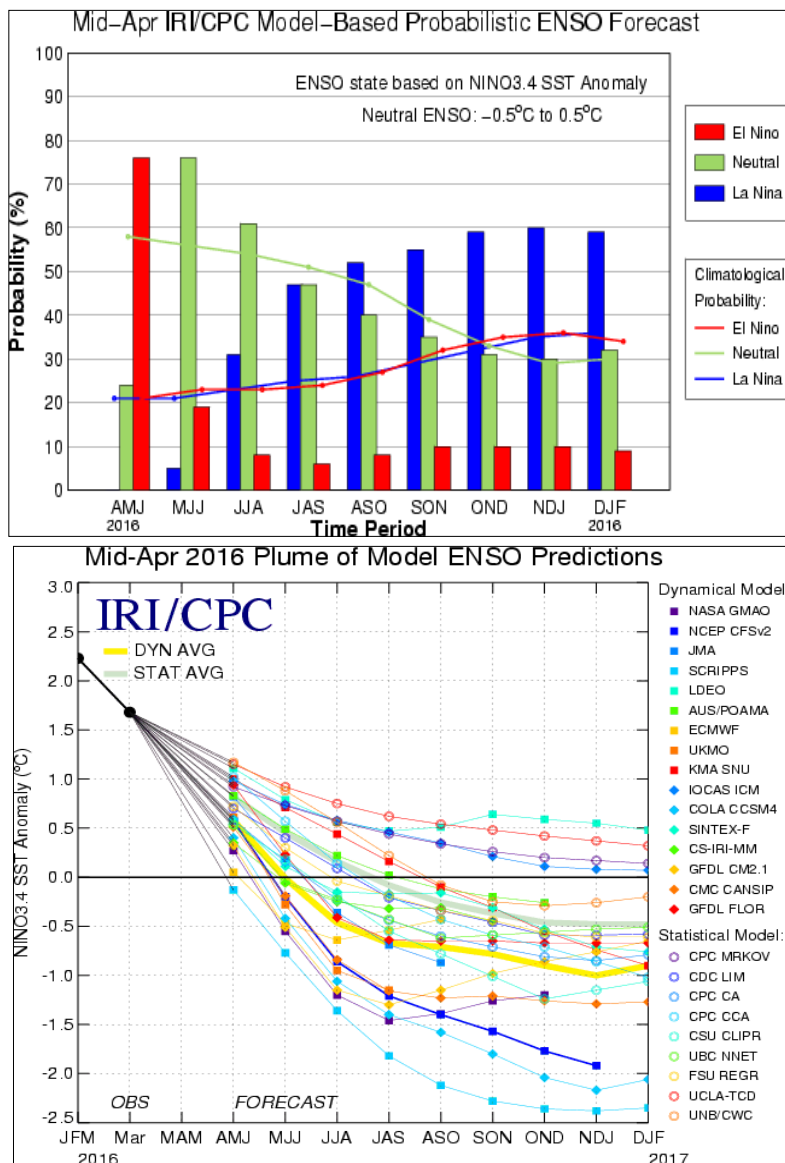
#### **Humedad Relativa**

El promedio de esta variable en el periodo comprendido entre el 01 y 30 de abril del 2016 fue de 93.5%, con una anomalía positiva de +6.5%, con respecto al promedio histórico de 87.0% (Base de datos 1981 – 2010, IDEAM). El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 69%.

#### **Precipitación**

El total de precipitación en el periodo de 01 y 30 de abril del 2016 fue de 291.3 mm, observando una anomalía negativa de -39.5 mm, con respecto al promedio histórico de 330.8 mm (Base de datos 1981 – 2010, IDEAM).

### 3 PRONÓSTICO DE LAS CONDICIONES OSCILACIÓN DEL SUR “EL NIÑO”



**Figura 16.** Salidas de los modelos estadísticos y dinámicos de predicción de condiciones ENOS abril 21 de 2016. (Fuente: IRI/CPC).

Se esperan condiciones neutrales para mediados de año, el promedio de los modelos estadísticos indican condiciones neutrales para los meses (mayo – julio) y el promedio de los modelos dinámicos indican condiciones neutrales para los meses (junio – agosto).



## 4 CONCLUSIONES

- Durante abril continuó el descenso de anomalías de temperatura superficial del mar (ATSM) sobre el Pacífico ecuatorial (160°E – 80°W). En subsuperficie (0 – 50 m) se observó una delgada capa de agua cálida, mientras que por debajo se incrementó la presencia de una extensa masa de agua fría, cargada de anomalías negativas entre 0° y -6.0° C.
- A nivel región, El Niño se encuentra debilitándose, debido al descenso de las anomalías en el centro y oriente del océano Pacífico ecuatorial, las cuales actualmente se encuentran por debajo de +1.5°C, especialmente sobre la zona El Niño 1+2, cerca de las costas de Colombia, Ecuador, y norte de Perú y Chile. Las predicciones de los modelos globales indican que este evento ya habría alcanzado su máxima intensidad durante diciembre 2015, iniciando su transición hacia la neutralidad durante el trimestre mayo-junio-julio 2016.
- Durante el monitoreo realizado en la estación costera No.5 ubicada en Tumaco en abril 2016, se observó un descenso significativo en la termoclina durante la segunda salida, manteniéndose entre los 35 y 40 metros de profundidad; por otra parte, la haloclina se apreció entre 8 y 30 metros promedio. Los registros de temperatura y salinidad variaron entre 16.2° y 27.5°C y 27.7 - 35.0 ups en superficie respectivamente.
- El Índice Multivariado Local de Tumaco (IMT), mostró en condiciones neutrales para la Ensenada de Tumaco para el lapso FMA (**-0.04°C**) (Categoría El Niño fase neutra, acuerdo IMT).
- 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 y sur del Litoral Pacífico Colombiano hubo un incremento en cuanto a la temperatura (anomalías positivas); en la zona sur del litoral se presentó un déficit en la precipitación (anomalías negativas), registrándose una disminución de -39.5 mm, con respecto a la media histórica 330.8 mm (base de datos IDEAM, 1981-2010).

## 5 REFERENCIAS

Discusión diagnóstica El Niño Oscilación del Sur (ENSO) National Weather Service/Climate Prediction Center. NOAA. Actualizado 02 de mayo 2016. Consultado el 02-05-16. Disponible en: [http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring/enso\\_advisory/](http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/)

CPC/IRI ENSO Update. El Niño/Southern Oscillation (ENSO) Diagnostic Discussion. Actualizado 21 de abril 2016. Consultado el 02-05-16. 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/>