



Ministerio de Defensa Nacional
Dirección General Marítima
Autoridad Marítima Colombiana
Centro de Investigaciones Oceanográficas
e Hidrográficas del Pacífico

MONITOREO CONDICIONES ENOS PACÍFICO CENTRAL ORIENTAL

No.
78
JULIO
2019

MENSUAL



ISSN 2339-4277
(En línea)

www.dimar.mil.co

Monitoreo Condiciones ENOS
Pacífico Central Oriental
No. 78/Julio del 2019

Una publicación digital de
El Centro de Investigaciones Oceanográficas e
Hidrográficas del Pacífico Colombiano (CCCP)
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

Contralmirante
Juan Manuel Soltau Ospina
Director General Marítimo Dimar

Capitán de Navío
Alex Fernando Ferrero Ronquillo
Coordinador General Dimar

Capitán de Fragata
Leonardo Marriaga Rocha
Subdirector de Desarrollo Marítimo

Capitán de Fragata
Carlos Andrés Martínez Ledesma
Director CCCP

CONTENIDOS

Suboficial Jefe Leswis Cabeza Durango
Responsable del Área de Oceanografía Operacional (E)

Suboficial Tercero Edison Jair Rojas Bedoya
Responsable Sección Oceánica CCCP

Marinero segundo Keny David Quintero Paz
Auxiliar Sección Oceánica CCCP

COORDINACIÓN EDITORIAL

Área de Comunicaciones Estratégicas
(Acoes-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-No Comercial-Compartir Igual 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

RESUMEN EJECUTIVO.....	4
1 Diagnóstico de las condiciones ENOS.....	5
1.1 Resultado de los monitores de agencias internacionales	5
1.2 Condiciones monitoreadas por el CCCP	11
2 Parámetros meteorológicos, en los principales puertos del Pacífico colombiano.....	14
2.1 Bahía Solano.....	14
2.2 Buenaventura.....	14
2.3 Tumaco.....	14
3 Pronóstico de las condiciones El Niño Oscilación Sur (ENOS).....	15
4 Conclusiones.....	16
5 Referencias.....	17

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución de las anomalías de temperatura subsuperficial (a) en el (OPE) y superficiales (b) entre latitudes 5°S y 5°N para el periodo comprendido entre el 12 de junio al 27 de julio de 2019. La escala de colores representa la magnitud de las anomalías en °C. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.	5
Figura 2. Anomalías de TSM en el Océano Pacífico Tropical para el periodo comprendido entre el 07 de julio al 03 de agosto del 2019. La escala de colores representa la magnitud en °C. Fuente: Climate Prediction Center – NOAA.	6
Figura 3. Anomalías semanales de TSM en el Océano Pacífico Tropical para el periodo comprendido del 10 al 31 de julio del 2019. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.	6
Figura 4. Evolución de las anomalías en la TSM monitoreadas en las regiones Niño 4, 3.4, 3 y 1+2 de la NOAA. Los valores ubicados en el eje Y, representan las magnitudes de las anomalías en °C. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.	7
Figura 5. Anomalías de nivel del mar en el Océano Pacífico Tropical (OPT) para el mes de julio del 2019. La escala de colores representa la magnitud de la variable medida en metros (m) (Fuente: Copernicus Marine Service (CMEMS), Procesamiento: CCCP).	8
Figura 6. Anomalías de nivel del mar en la Cuenca Pacífica Colombiana (CPC) para el mes de julio del 2019 (Fuente: Copernicus Marine Service (CMEMS), Procesamiento: CCCP).	8
Figura 7. Anomalías campos de vientos sobre el Océano Pacífico Ecuatorial (OPE) para el periodo comprendido entre el 04 de julio al 02 de agosto del 2019. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.	9
Figura 8. Anomalías Radiación de Onda Larga (OLR, por sus siglas en inglés) Para el periodo comprendido entre el 07 de julio al 01 de agosto del 2019. La escala de colores representa en W/m ² . Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.	9
Figura 9. Evolución de las Ondas Oceánicas Kelvin de Hundimiento y Afloramiento, en el Océano Pacífico Ecuatorial (OPE). La escala de colores representa la magnitud de las anomalías en °C. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.	10
Figura 10. Ubicación geográfica de la estación costera fija de Tumaco en el Pacífico colombiano (02°00'00"N - 78°48'00"W). Fuente ODV.	11
Figura 11. Serie temporal de temperatura del agua entre 0 a 80 metros de profundidad. Fuente: CCCP.	12
Figura 12. Perfil de temperatura para julio del 2019 registrado en la estación costera fija de Tumaco. En color rojo se presenta el perfil obtenido en la primera quincena del mes y en azul el realizado a finales del mismo. Fuente: CCCP.	12
Figura 13. Comportamiento del Índice Multivariado de Tumaco (IMT) para el periodo comprendido entre julio del 2018 y julio del 2019. Fuente: CCCP.	13
Figura 14. Predicción modelos estadísticos y dinámicos de condiciones IRI ENOS 5 de agosto del 2019. (Fuente: IRI/CPC).	15

Contenido

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores Índice Multivariado Tumaco (IMT) para el periodo comprendido entre los años 2014 y 2019. En color rojo se presentan Condiciones cálidas, en Color azul condiciones frías y en color negro condiciones neutrales (Fuente: CCCP). 13

RESUMEN

Con base información suministrada por el Centro de Predicción Climática de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés), mensualmente el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCCP) a través de su área de Oceanografía Operacional, realiza un diagnóstico de las condiciones El Niño Oscilación Sur (ENOS) para aguas de la Cuenca Pacífico Colombiana (CPC), mediante una estación costera fija (02°00'00"N - 78°48'00"W), a través del desarrollo de perfiles mediante un equipo CTD (Conductivity, Temperature and Depth), haciendo posible estudiar los comportamientos de las variables de temperatura y salinidad en la columna de agua.

Para julio la anomalía de temperatura subsuperficial positiva presentó disminución a lo largo del Océano Pacífico Ecuatorial (OPE_[KQ1]_[KQ2]_[KQ3]). Respecto a la columna de agua, se evidenciaron anomalías positivas hasta de +1.0°C y focos de anomalías negativas hasta de -4.°C.

Julio cierra con una disminución en los valores de anomalías de temperatura superficial del mar (TSM) en las regiones 3 y 1+2, en las 4 y 3.4 por lo contrario aumentaron en comparación con el mes anterior. En cuanto el nivel del mar, se observa una leve aumento en los valores de anomalías a lo largo del OPE exceptuando la zona norte del mar de Australia.

En gran medida las masas de aguas frías que se propagan hacia el oriente del OPE afectaron el comportamiento de las Ondas Kelvin, ya que actúan como barrera y disminuyen las magnitudes de temperatura llegando con anomalías de temperatura entre +1.0°C y +0.5°C.

En el comportamiento atmosférico, se observó en niveles altos (200 hPa) un aumento de vientos del este sobre el centro del OPE.

Teniendo en cuenta las condiciones locales en la bahía de Tumaco en los perfiles de temperatura se observó un ascenso de la termoclina, esto relacionado a las recientes surgencias de las costas de Perú y Ecuador.

El Índice Multivariado de Tumaco (IMT) se presentó categoría "C1", indicando fase cálida neutra para esta zona del país. En cuanto los pronósticos para los siguientes meses, se espera continúe la disminución de probabilidades para la formación de la condición El Niño. La Temperatura ambiente presentó un promedio de 25.83°C y la precipitación acumulada fue de 259.8 mm.

1 DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES ENOS

1.1 Resultado de los monitores de agencias internacionales

Entre la segunda mitad de junio y el mes de julio se observó la disminución de las anomalías positivas hasta de un $+1^{\circ}\text{C}$ en los primeros cien metros de la columna de agua en el área comprendida entre la línea de cambio de fecha y los 140°O . Sin embargo, para el área entre los 140°O y 80°O las anomalías negativas aumentaron alcanzando valores hasta de -4°C .

Las anomalías positivas de la temperatura superficial del mar (ATSM) se extienden en gran parte del océano Pacífico Tropical, exceptuando el área de los 120°O y 80°O que presenta anomalías negativas entre -0.5°C y -1.0°C durante la segunda semana de julio.

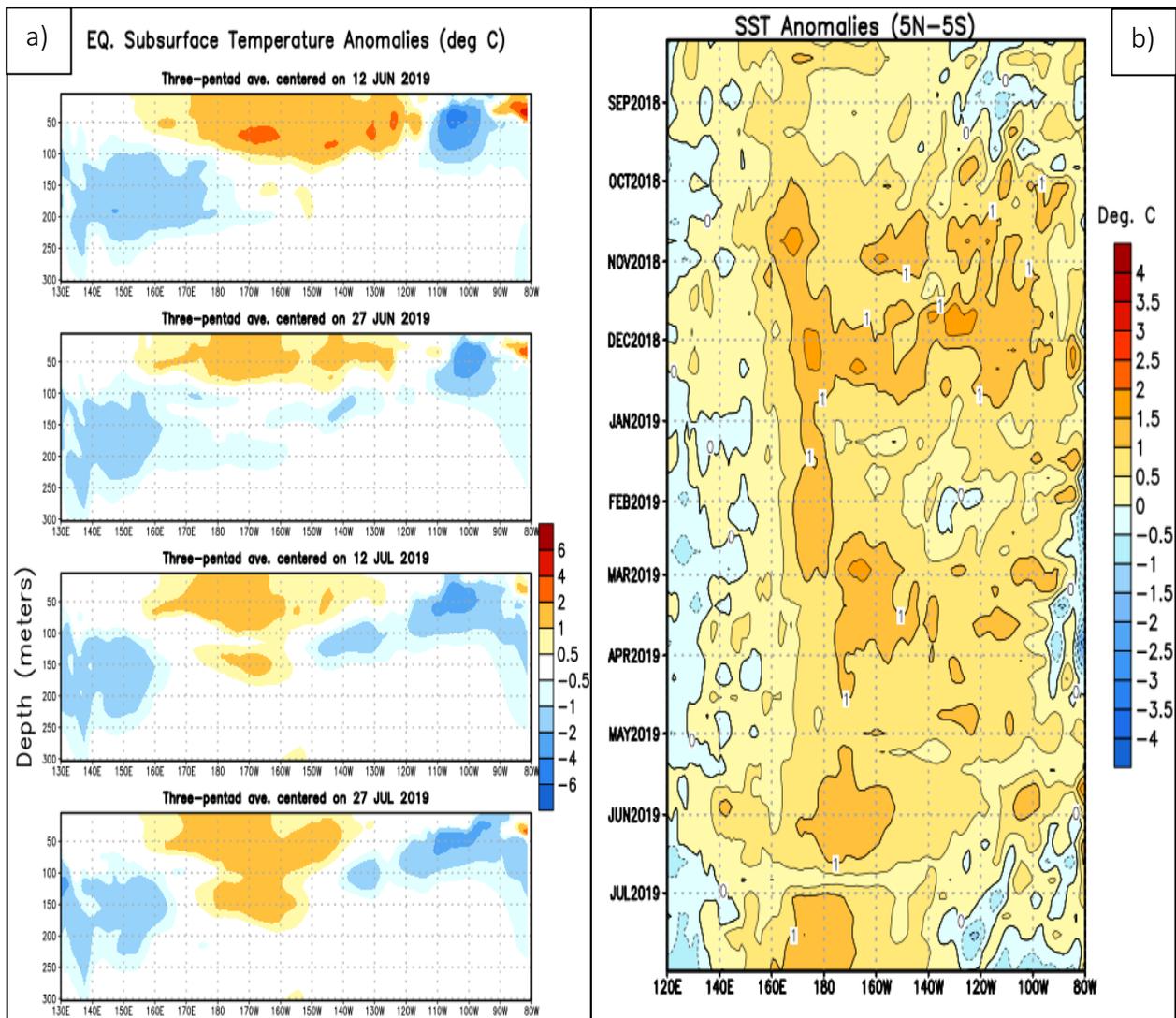


Figura 1. Evolución de las anomalías de temperatura subsuperficial (a) en el (OPE) y superficiales (b) entre latitudes 5°S y 5°N para el periodo comprendido entre el 12 de junio al 27 de julio de 2019. La escala de colores representa la magnitud de las anomalías en $^{\circ}\text{C}$. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

Continúan las anomalías positivas a lo largo del Pacífico distribuidas, así, Sobre la línea de ecuador entre 170°O y 120°O, al noreste del Pacífico entre latitudes 40°N y 20°N y sobre las costas de Columbia Británica y el norte de California, esta última presentando anomalías hasta de +3°C.

Las anomalías negativas están ubicadas en la franja ecuatorial y entre los 130°O y la costa colombo ecuatoriana con valores entre -0.5°C y -1.0°C, esta anomalía se extiende por las costas de Perú y Chile.

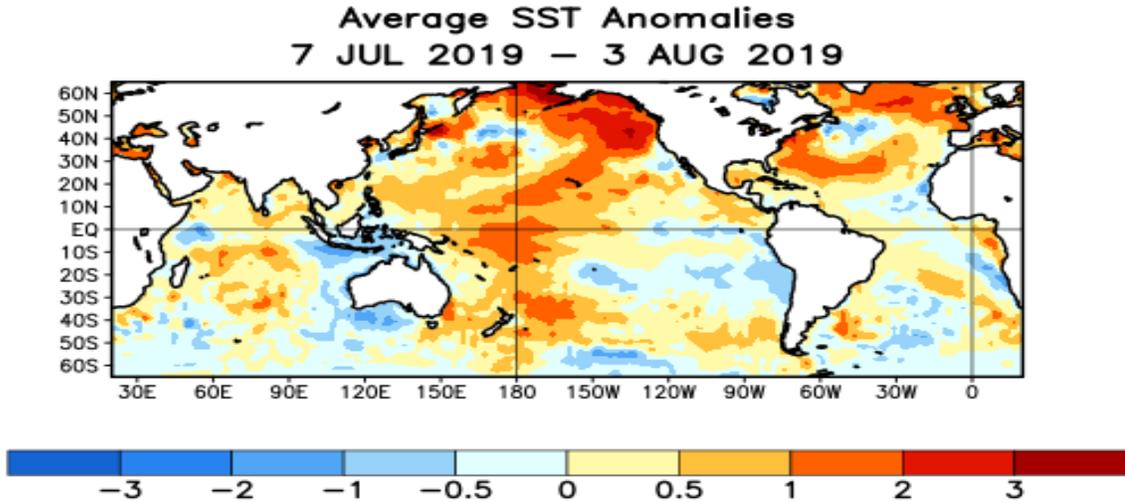


Figura 2. Anomalías de TSM en el Océano Pacifico Tropical para el periodo comprendido entre el 07 de julio al 03 de agosto del 2019. La escala de colores representa la magnitud en °C. Fuente: Climate Prediction Center – NOAA.

Weekly SST Anomalies (DEG C)

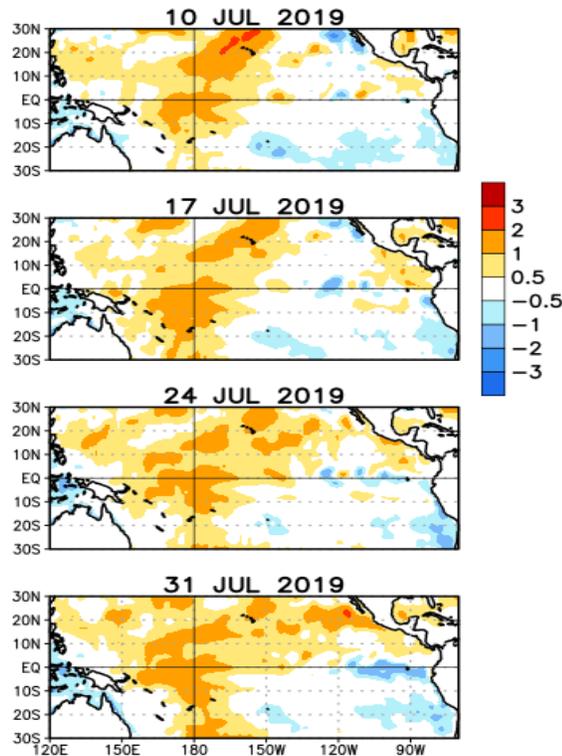


Figura 3. Anomalías semanales de TSM en el Océano Pacifico Tropical para el periodo comprendido del 10 al 31 de julio del 2019. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

Las ATSM de julio de 2019 reportadas para las regiones Niño, reportadas por la NOAA, muestran un incremento continuo de las anomalías positivas en las regiones 4 y 3.4. Por otra parte, la 3 y 1+2 presentaron una disminución de las anomalías. En cuanto al comportamiento individual de las zonas, la 4 cerró con un valor de +1.0°C, la 3.4 con +0.5°C, la 3 con -0.2°C y la 1+2 con -0.5°C,

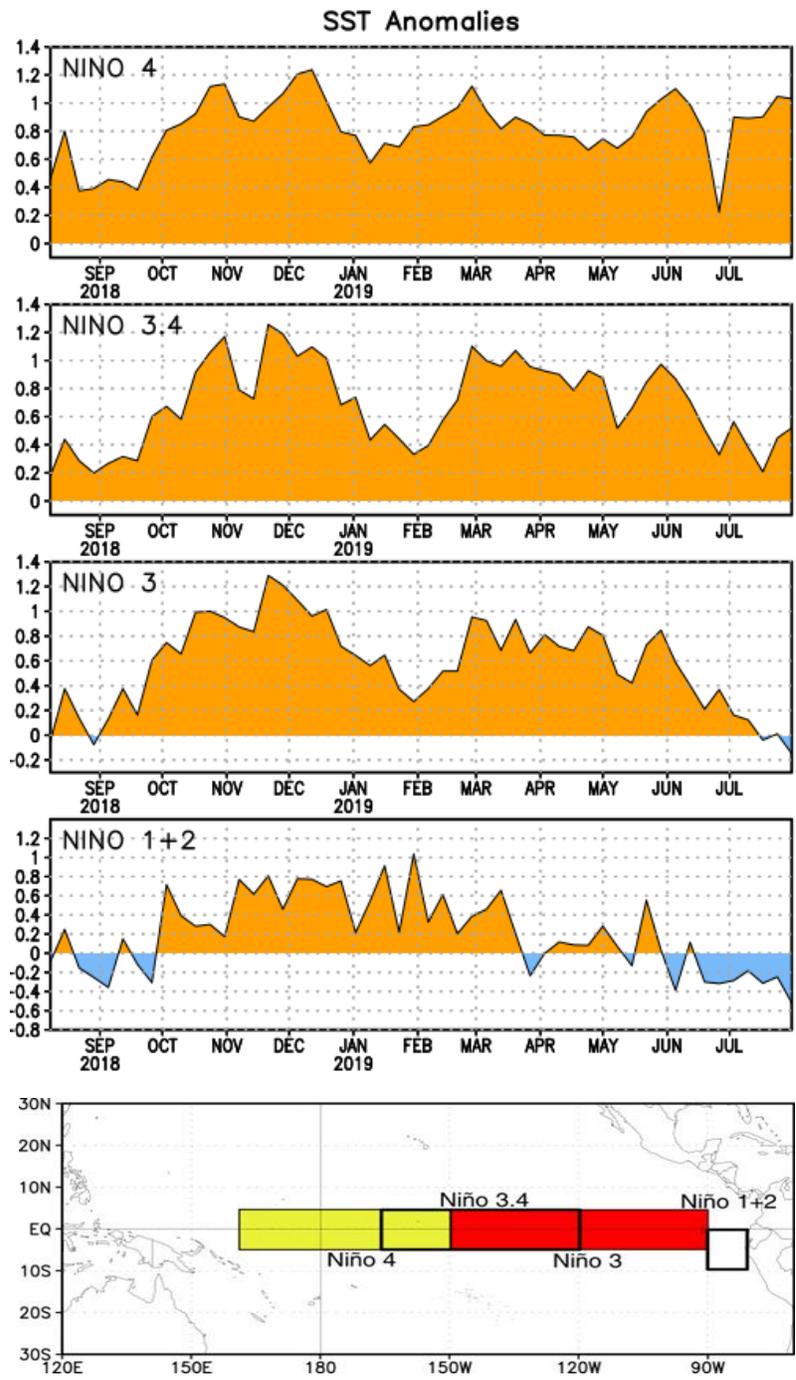


Figura 4. Evolución de las anomalías en la TSM monitoreadas en las regiones Niño 4, 3.4, 3 y 1+2 de la NOAA. Los valores ubicados en el eje Y, representan las magnitudes de las anomalías en °C. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

Las anomalías del nivel del mar sobre el OPT oscilaron entre -0.1 m y +0.3 m. Las anomalías positivas más representativas se agruparon entre 150°W y los 120°W con valores entre +0.2 m y +0.3 m (Figura 5). En la Cuenca Pacífica Colombiana (CPC), se registraron anomalías con magnitud promedio de +0.05 m y +0.15 m. (Figura 6).

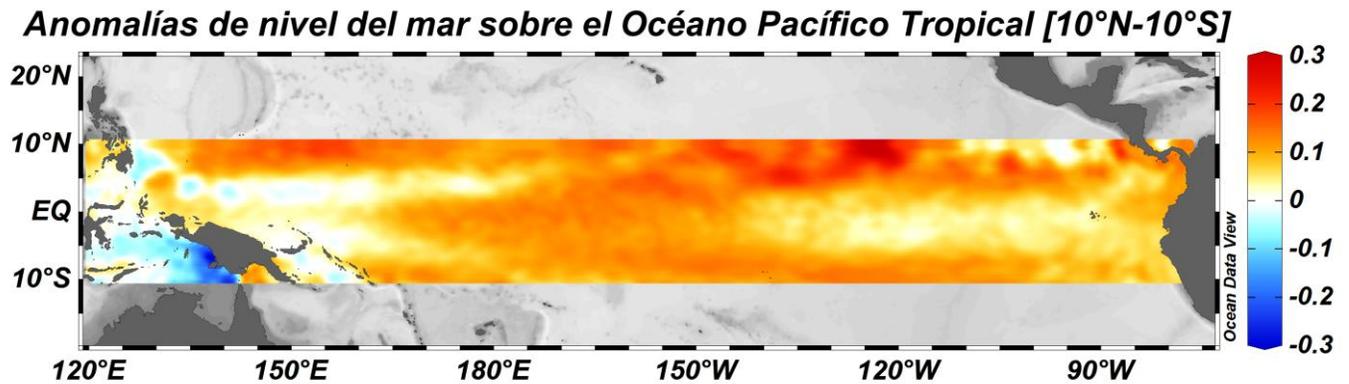


Figura 5. Anomalías de nivel del mar en el Océano Pacífico Tropical (OPT) para el mes de julio del 2019. La escala de colores representa la magnitud de la variable medida en metros (m) (Fuente: Copernicus Marine Service (CMEMS), Procesamiento: CCCP).

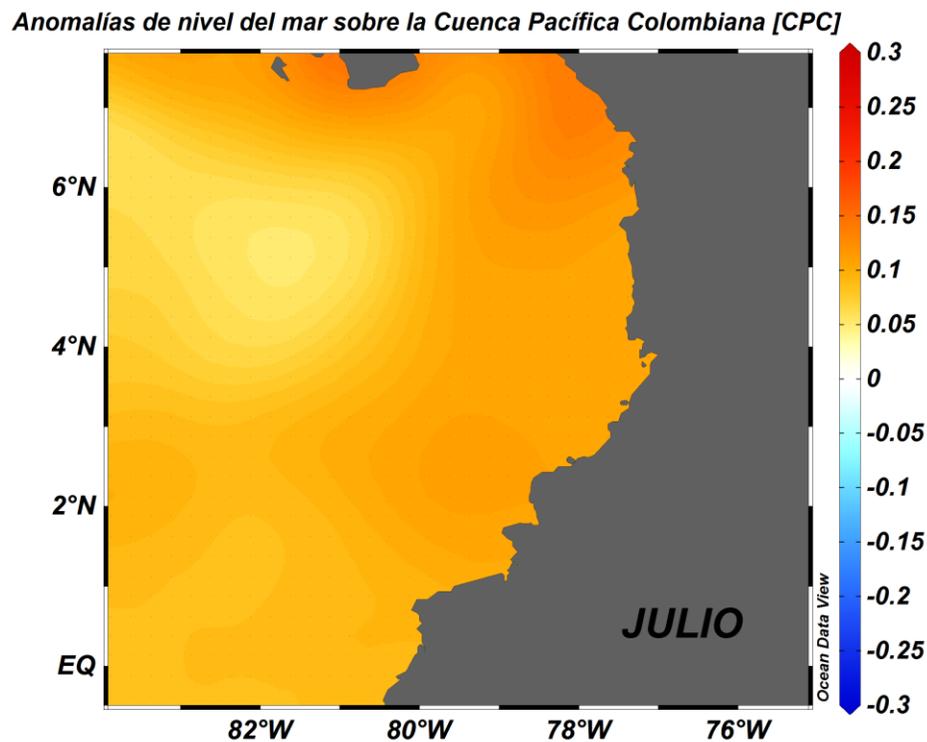


Figura 6. Anomalías de nivel del mar en la Cuenca Pacífica Colombiana (CPC) para el mes de julio del 2019 (Fuente: Copernicus Marine Service (CMEMS), Procesamiento: CCCP).

Con respecto al comportamiento atmosférico, la Oscilación Madden Julian contribuyó a la propagación de las anomalías del viento zonal este en el nivel de 850 hPa entre longitudes 140°E a 140°O del OPE (Figura 7a). Los vientos en los niveles altos 200 hPa adquirieron mayores magnitudes en la zona centro-sur de Australia y en el OPE entre los 140°W y 80°W. En cuanto a las anomalías de onda larga, se evidenció predominancia de magnitudes positivas en la región de Indonesia, para OPT no se evidenció actividad convectiva (Figura 8).

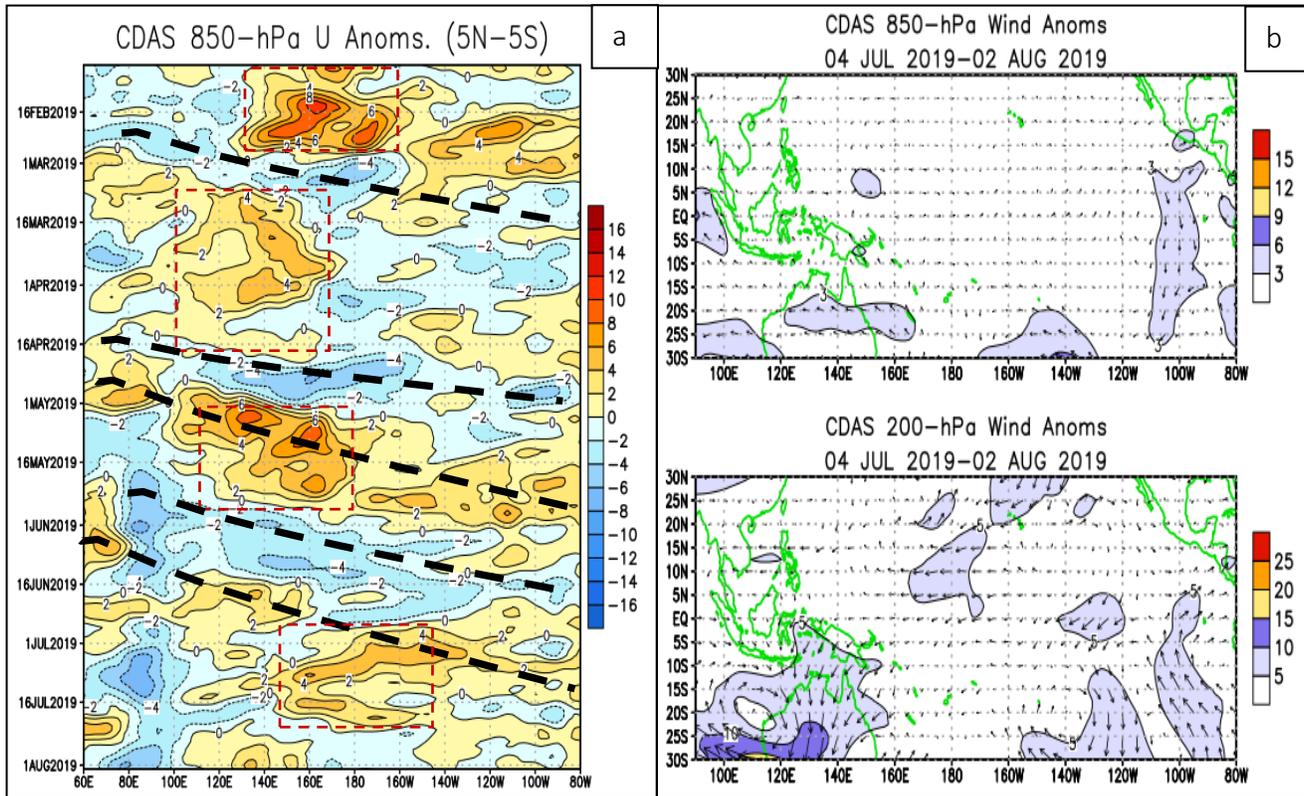


Figura 7. Anomalías campos de vientos sobre el Océano Pacífico Ecuatorial (OPE) para el periodo comprendido entre el 04 de julio al 02 de agosto del 2019. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

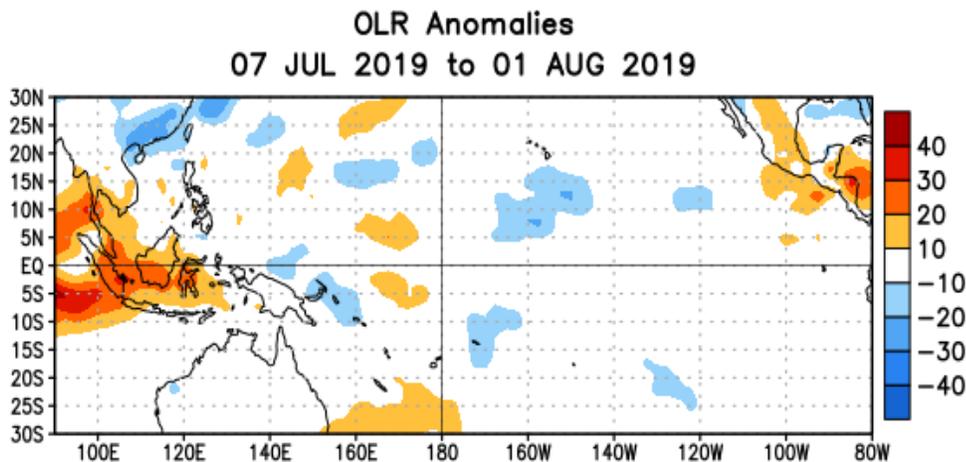


Figura 8. Anomalías Radiación de Onda Larga (OLR, por sus siglas en inglés) Para el periodo comprendido entre el 07 de julio al 01 de agosto del 2019. La escala de colores representa en W/m^2 . Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

Las ondas kelvin que se propagaban hacia las costas suramericanas experimentaron diferentes magnitudes de temperaturas, esto debido a las masas de aguas frías que continuaron desplazándose desde las costas Ecuador y Perú hacia el oriente de la cuenca, llegando a valores de $+1.0^{\circ}\text{C}$ a $+0.5^{\circ}\text{C}$ menos que el mes anterior. De igual se espera y continúe disminuyendo para el siguiente mes (Figura 9).

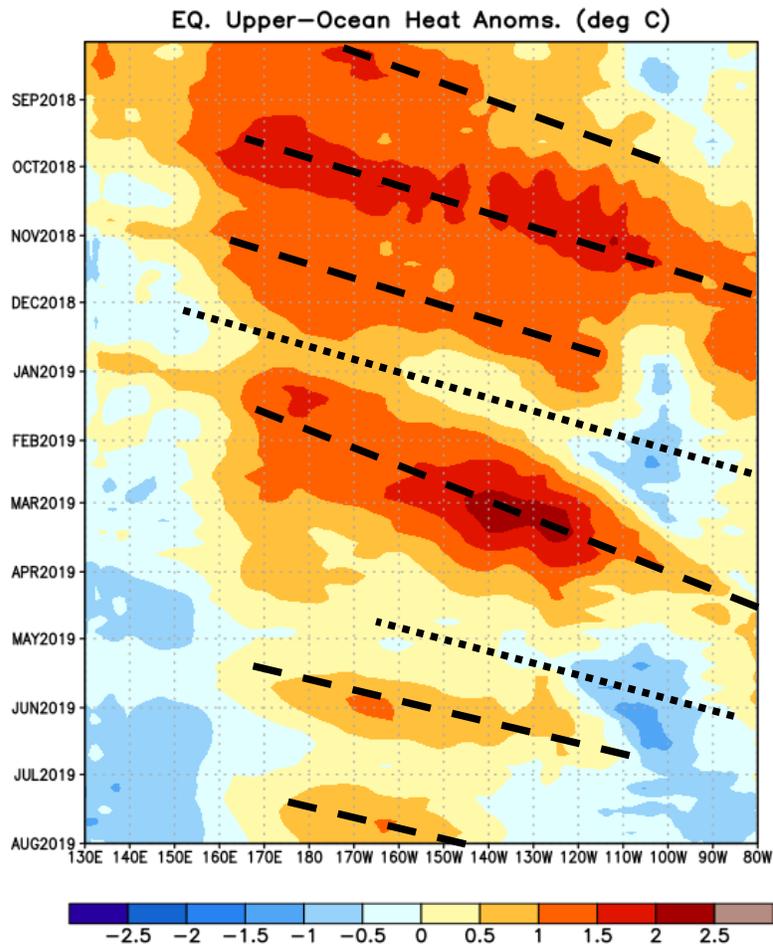


Figura 9. Evolución de las Ondas Oceánicas Kelvin de Hundimiento y Afloramiento, en el Océano Pacífico Ecuatorial (OPE). La escala de colores representa la magnitud de las anomalías en $^{\circ}\text{C}$. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

1.2 Condiciones monitoreadas por el CCCP

Esta actividad es realizada por el Área de Oceanografía Operacional del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCP) y consiste en el monitoreo quincenal de las condiciones oceanográficas de una estación costera fija ubicada en la ensenada de Tumaco ($02^{\circ}00'00''N - 78^{\circ}48'00''W$), en área jurisdiccional del Pacífico colombiano (Figura 10). A través del desarrollo de perfiles con un *Conductivity, Temperature and Depth* (CTD, por sus siglas en inglés), es posible conocer el comportamiento de la temperatura y salinidad a lo largo de la columna de agua.

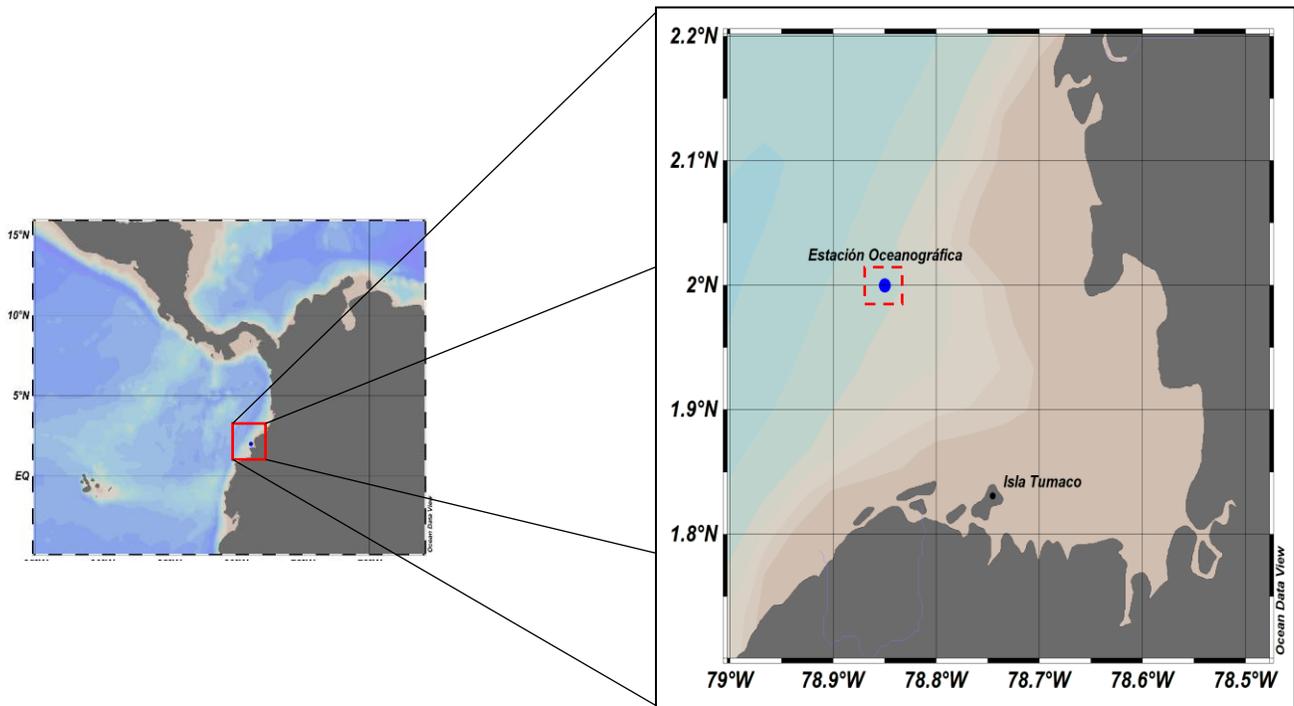
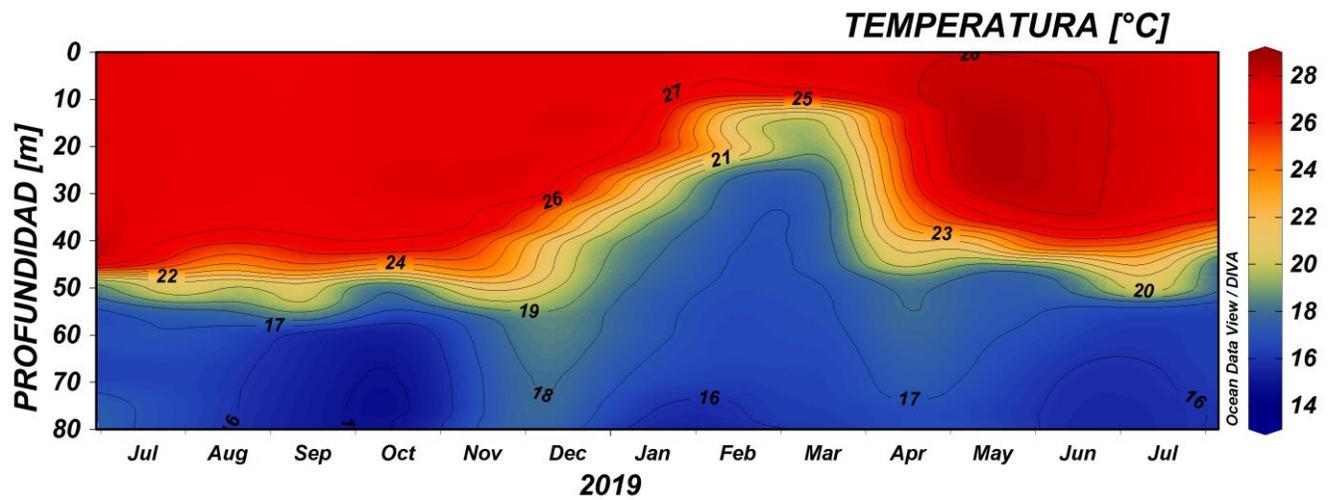
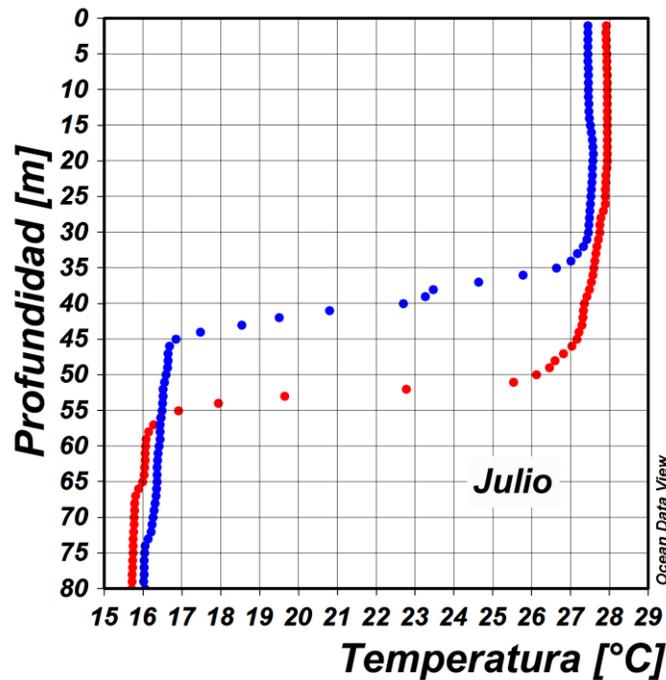


Figura 10. Ubicación geográfica de la estación costera fija de Tumaco en el Pacífico colombiano ($02^{\circ}00'00''N - 78^{\circ}48'00''W$). Fuente ODV.

1.2.1 Comportamiento del perfil de temperatura



En julio del 2019 se obtuvo un promedio de la TSM de 27.67°C, con anomalías muy cercanas a la neutralidad (0.35°C), con respecto a la media histórica del mes (Figura 11). En el muestreo realizado el 11 de julio (línea roja), la termoclina se ubicó entre 50 y 56 m, en la segunda salida realizada el 29 de julio del 2019 (línea azul), la termoclina ascendió entre los 35 m y 45 m de profundidad. La temperatura en la columna de agua (0 a 80 m), osciló entre 15.70°C y 27.91°C (Figura 12).



Índice climático multivariado para la costa occidental de Colombia

El Índice Multivariado de Tumaco (IMT) tuvo un valor de 0.5 colocando a la costa occidental de Colombia en una fase cálida neutra (Figura 13). Se presentó aumento normal en los Valores Medios Mensuales de Temperatura Superficial del Mar (VMMTSM), en los Valores Medios Mensuales de Temperatura Ambiente (VMMTA) y aumento en los Valores Totales Mensuales de Precipitación (VTMP). Con respecto a julio, se observa un aumento en los valores positivos que se venían presentando el IMT.

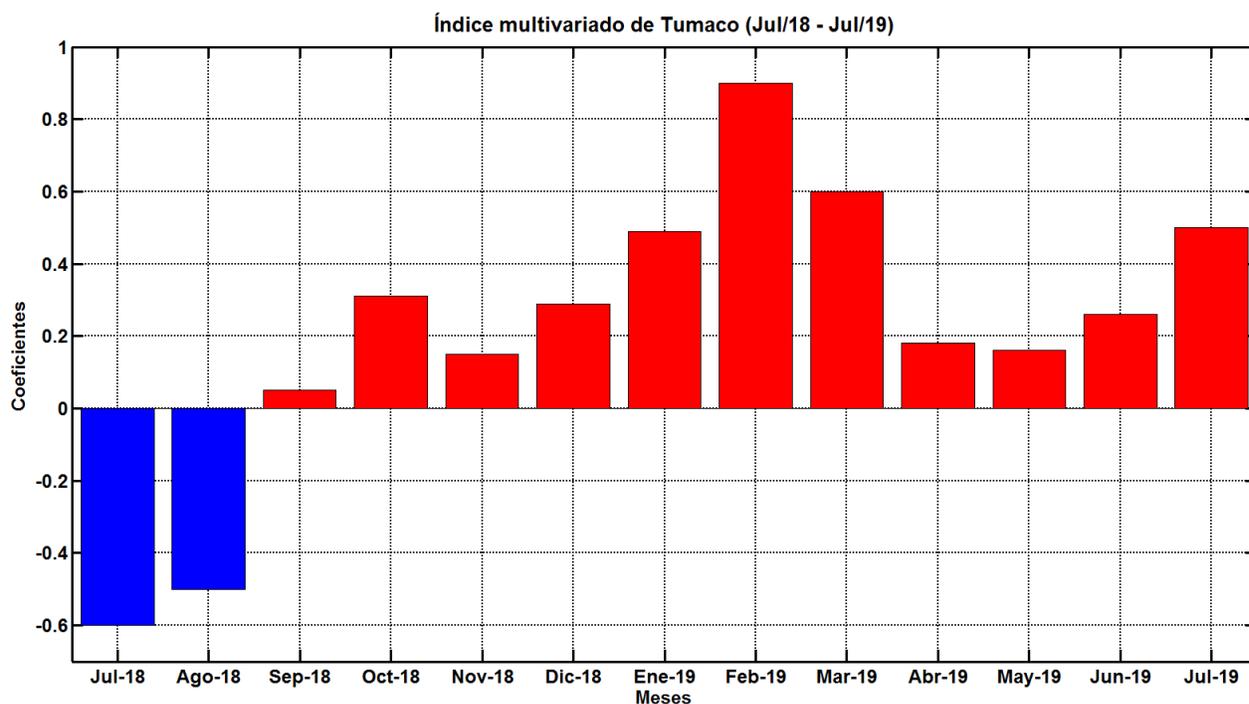


Figura 13. Comportamiento del Índice Multivariado de Tumaco (IMT) para el periodo comprendido entre julio del 2018 y julio del 2019. Fuente: CCCP.

AÑO	TRIMESTRE AÑO											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
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
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
2016	1.92	0.79	-0.04	0.14	1.15	1.13	0.66	0.18	0.40	-0.17	-0.45	-0.28
2017	-0.15	-0.19	-0.36	0.46	0.86	0.75	0.34	0.30	0.35	-0.25	-0.83	-0.98
2018	-0.7	-0.50	-0.63	-0.78	-0.55	-0.8	-0.6	-0.5	0.05	0.31	0.14	0.29
2019	0.49	0.9	0.6	0.18	0.16	0.26	0.5					

Tabla 1. Valores Índice Multivariado Tumaco (IMT) para el periodo comprendido entre los años 2014 y 2019. En color rojo se presentan Condiciones cálidas, en Color azul condiciones frías y en color negro condiciones neutrales (Fuente: CCCP).

2 PARÁMETROS METEOROLÓGICOS, EN LOS PRINCIPALES PUERTOS DEL PACÍFICO COLOMBIANO

Durante el periodo comprendido entre el 01 y el 30 de julio de 2019, las condiciones meteorológicas de los principales puertos del Pacífico Colombiano se describen a continuación.

2.1 Bahía Solano

La Temperatura ambiente presentó un promedio de 25.99°C, evidenciándose una anomalía negativa de -0.38°C. El valor máximo registrado fue de 30.9°C y el valor mínimo de 22.5°C. El promedio mensual para la Humedad Relativa fue de 95.09%, con una anomalía positiva de +0.32%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 69%.

2.2 Buenaventura

La Temperatura ambiente presentó un promedio de 26.10°C, evidenciándose una anomalía positiva de +0.11°C. El valor máximo registrado fue de 31.4°C y el valor mínimo de 23,1°C. El promedio mensual para la Humedad Relativa fue de 89.66%, con una anomalía negativa de -2.41%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 68%. Por su parte, el total de Precipitación observado fue de 94.08 mm, obteniendo una anomalía positiva de -287.50 mm.

2.3 Tumaco

La Temperatura ambiente presentó un promedio de 25.83°C, evidenciándose una anomalía negativa de -0.23 El valor máximo registrado fue de 29.4°C y el valor mínimo de 22.8°C. El promedio mensual de Humedad Relativa fue del 94.54%, con una anomalía positiva de +4.17%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 71%. Por su parte, el total de Precipitación observado fue de 259.8 mm, obteniendo una anomalía positiva de +111.07 mm.

3 PRONÓSTICO DE LAS CONDICIONES EL NIÑO OSCILACIÓN SUR (ENOS)

De acuerdo con los modelos dinámicos y estadísticos de las agencias internacionales, se espera un 64% de probabilidad de condiciones neutrales, un 1% de probabilidad de condiciones frías y un 35% de probabilidad de condiciones cálidas. Los modelos concuerdan con un aumento de las probabilidades de fase neutral y una disminución en las probabilidades de condiciones cálidas para el trimestre (JUN-JUL-AGO) del 2019 (Figura 14).

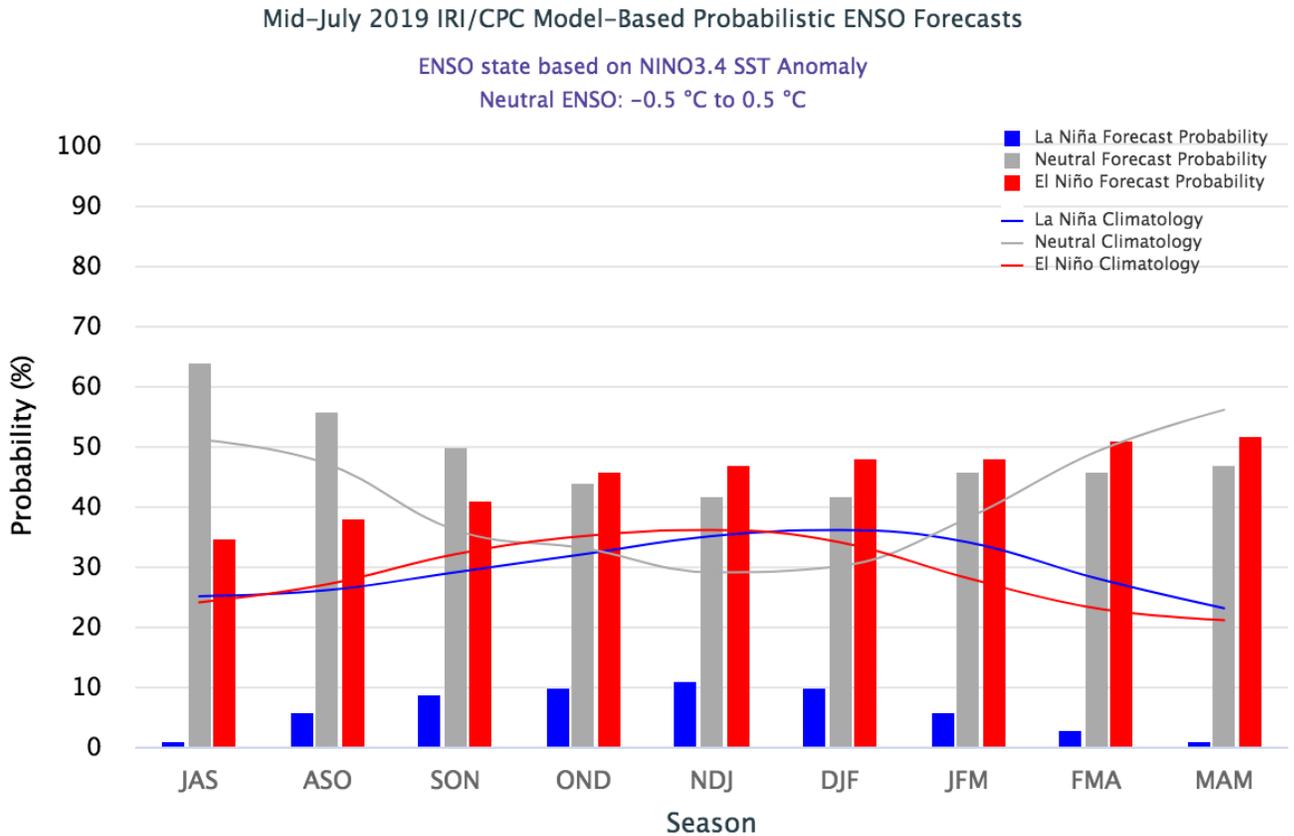


Figura 14. Predicción modelos estadísticos y dinámicos de condiciones IRI ENOS 5 de agosto del 2019. (Fuente: IRI/CPC).

4 CONCLUSIONES

A la fecha las surgencias de las costas Suramericanas permitieron el debilitamiento de las condiciones oceánicas cálidas del OPE que predominaban en meses anteriores. Con base en la información suministrada por entidades internacionales se espera que las condiciones ENOS continúen de esta forma hasta llegar a condiciones normales.

Durante julio se observó la disminución de las anomalías negativas en las regiones Niño 3 y 1+2, respecto a la 4 y la 3.4 las anomalías aumentaron, posiblemente influenciadas por las masas de agua cálida presentadas sobre la línea de cambio de fecha.

Durante julio, las condiciones atmosféricas presentaron leves fortalecimientos de los vientos que provienen del este de la cuenca pacífica, siendo más relevantes en los niveles altos (200 hPa), así mismos las condiciones anómalas de radiación por onda larga presentaron buen tiempo y poca nubosidad a partir de la línea de cambio de fecha hasta las costas Suramericanas. Dando término a las condiciones cálidas de la oscilación sur llegando a valores neutrales.

La onda Kelvin formada en los meses anteriores continúa disipándose a lo largo del OPE debido a la persistencia de nuevas ascensos de aguas frías frente a las costas Suramericanas actuando como barrera natural e impidiendo el avance de las ondas kelvin hacia el este del Pacífico.

El IMT para la costa occidental de Colombia se encuentra en una fase cálida neutra.

A través de las mediciones efectuadas por medio de la red de medición de parámetros oceanográficos y de meteorología marina (REDPOMM) de Dimar, se observó que para el litoral Pacífico colombiano en general, el mayor registro de temperatura ambiente se presentó en la zona centro con 26.10°C y el menor para la zona sur con 25.83°C.

Finalmente las predicciones para condiciones ENSO ha sido un aumento en la probabilidad de que se presenten condiciones neutrales.

5 REFERENCIAS

Discusión diagnóstica El Niño Oscilación del Sur (ENSO) National Weather Service/Climate Prediction Center. NOAA. Actualizado el 11 de julio del 2019. 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 05 de agosto del 2019. 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/>