



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

No.
93
OCTUBRE
2020

MENSUAL

MONITOREO CONDICIONES ENOS PACÍFICO CENTRAL ORIENTAL

ISSN 2339-4277
(En línea)

www.dimar.mil.co

CRÉDITOS

**Monitoreo Condiciones ENOS
Pacífico Central Oriental**
No. 93/Octubre 2020

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

www.cccp.org.co

Teléfono +57 (2) 727 2637

San Andrés de 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 Francisco Herrera Leal
Director General Marítimo Dimar

Capitán de Navío
Javier Enrique Gómez Torres
Subdirector de Desarrollo Marítimo

Capitán de Fragata
Carlos Andrés Martínez Ledesma
Director del CCCP

CONTENIDOS

Suboficial Tercero
Edisson Jair Rojas Bedoya
Responsable Sección Oceánica CCCP

Marinero Primero
Keny David Quintero Paz
Auxiliar Sección Oceánica CCCP

Profesional de Defensa
Ana Lucia Caicedo Laurido, M. Sc.
Investigadora en Oceanografía

REVISIÓN

Teniente de Navío
Manuel Alejandro Gutierrez Moreno
Responsable del Área de Oceanografía Operacional
(ARPE)

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-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Unported.

El *Monitoreo Condiciones ENOS Pacífico Central Oriental* es una publicación 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, y a la comunidad científica y académica, en idioma español y en formato electrónico. 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 se agradece el envío de sus correspondientes sugerencias. Este producto intelectual cuenta con el ISSN en línea 2339-4277; está protegido por el *copyright* y cuenta con una política de acceso abierto para su consulta. Sus condiciones de reconocimiento, uso y distribución están definidas por el licenciamiento *Creative Commons* (CC), que expresa de antemano los derechos definidos por el CCCP y la Dimar.



ÍNDICE

RESUMEN	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.....	10
1.2.1. Comportamiento del perfil de temperatura	11
1.2.2. Índice climático multivariado para la costa occidental de Colombia	12
2 Parámetros meteorológicos, en los principales puertos del Pacífico colombiano	13
2.1 Bahía Solano.....	13
2.2 Buenaventura.....	13
2.3 Tumaco.....	13
3 Pronóstico de las condiciones El Niño Oscilación Sur (ENOS).....	14
4 Conclusiones	15
5 Referencias Bibliográficas	16

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 05 de septiembre al 20 de octubre del 2020. 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 Pacifico Tropical para el periodo comprendido del 04 al 31 de octubre de 2020. La escala de colores representa la magnitud en °C. Fuente: Climate Prediction Center – NOAA.....	6
Figura 3. Anomalías semanales de TSM en el Océano Pacifico Tropical para el periodo comprendido del 07 al 28 de octubre del 2020. 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 campos de vientos sobre el Océano Pacífico Ecuatorial (OPE) para el periodo comprendido del 01 al 30 de octubre de 2020. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.....	8
Figura 6. Anomalías Radiación de Onda Larga (OLR, por sus siglas en inglés) Para el periodo comprendido del 05 al 30 de octubre del 2020. La escala de colores representa en W/m ² . Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.....	8
Figura 7. Evolución de las Ondas Oceánicas Kelvin de hundimiento y afloramiento, en el Océano Pacifico Ecuatorial (OPE). La escala de colores representa la magnitud de las anomalías en °C. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.....	9
Figura 8. Ubicación geográfica de la estación costera fija de Tumaco en el Pacifico colombiano (02°00'00"N - 78°48'00"W). Fuente ODV.....	10
Figura 9. Serie temporal de temperatura del agua entre 0 a 80 metros de profundidad. Fuente: CCCP.....	11
Figura 10. Perfil de temperatura para el mes de octubre del 2020 registrado en la estación costera fija de Tumaco.....	11
Figura 11. Comportamiento del Índice Multivariado de Tumaco (IMT) para el periodo comprendido entre octubre del 2019 y octubre del 2020. Fuente: CCCP.....	12
Figura 12. Predicción modelos estadísticos y dinámicos de condiciones IRI ENOS 08 de octubre del 2020. (Fuente: IRI/CPC).....	14

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. *Valores Índice Multivariado Tumaco (IMT) para el periodo comprendido entre los años 2015 y 2020. En color rojo se presentan Condiciones cálidas, en Color azul condiciones frías y en color negro condiciones neutrales (Fuente: CCCP).* 12

RESUMEN

Con base información suministrada por el Centro de Predicción Climática de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés), y los datos obtenidos en las estación costera fija ubicada en la Bahía de Tumaco en los 02°00'00"N - 78°48'00"W mediante un el lanzamiento de un SBE CTD 19 Plus V2 (Conductivity, Temperature and Depth) a 80 metros de profundidad, el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCP) a través del Área de Oceanografía Operacional, realiza un diagnóstico mensual de las condiciones El Niño Oscilación Sur (ENOS) y su afectación para aguas de la Cuenca Pacífico Colombiana (CPC).

Para el mes de octubre se observó continuidad del aumento de las anomalías negativas en los primeros 200 metros (m) de la columna de agua en el área comprendida entre los 170°E de fecha hasta los 80°W. Así mismo para la evolución espacial, las anomalías positivas de la temperatura superficial del mar (ATSM) se ubicaron al oriente del océano Pacífico tropical y las anomalías negativas hacia el occidente del mismo.

En cuanto las anomalías de temperatura superficial del mar (TSM), octubre cierran con aumentos en los valores negativos a lo largo del este del OPE y un comportamiento de anomalías mixtas para la Cuenca Pacífica Colombiana. En todas las regiones Niño se evidenciaron las anomalías negativas.

Teniendo en cuenta las condiciones locales en la bahía de Tumaco en los perfiles de temperatura se observó que la termoclina se encontró entre 33 y 43 metros, un poco más profunda que el mes anterior esto relacionado con la presencia de aguas más frías.

El Índice Multivariado de Tumaco (IMT) se presentó categoría "F1", indicando fase fría neutra para esta zona del país. En cuanto los pronósticos para los siguientes meses, se espera continúen las condiciones frías. La Temperatura ambiente presentó un promedio de 25.7°C y la precipitación acumulada fue de 35.9 mm.

1 DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES ENOS

1.1. Resultado de los monitores de agencias internacionales

Para octubre se observa continuación del aumento de las anomalías negativas en la columna de agua en el océano Pacífico oriental alcanzando profundidades hasta los 260 metros en la costa suramericana y 75 metros hacia el oeste del Océano Pacífico Tropical sobre los 160° E; en las cuales se registraron valores hasta los -7 °C en los 200 m. sobre los 130° W (Figura 1A).

En cuanto a la evolución espacial de las anomalías de la temperatura superficial del mar (ATSM), continua la presencia de anomalías positivas hacia al occidente del océano Pacífico tropical, alcanzando valores hasta de +1.5 °C entre los 120°E hasta los 160° E. En cuanto a las anomalías negativas son evidentes en la zona comprendida entre los 160° E hasta los 80° W con valores hasta de -2.5 °C. Para la costa suramericana, se mantuvo la presencia de anomalías positivas y negativas entre los valores de +0.5 °C y -1.5 °C (Figura 1B).

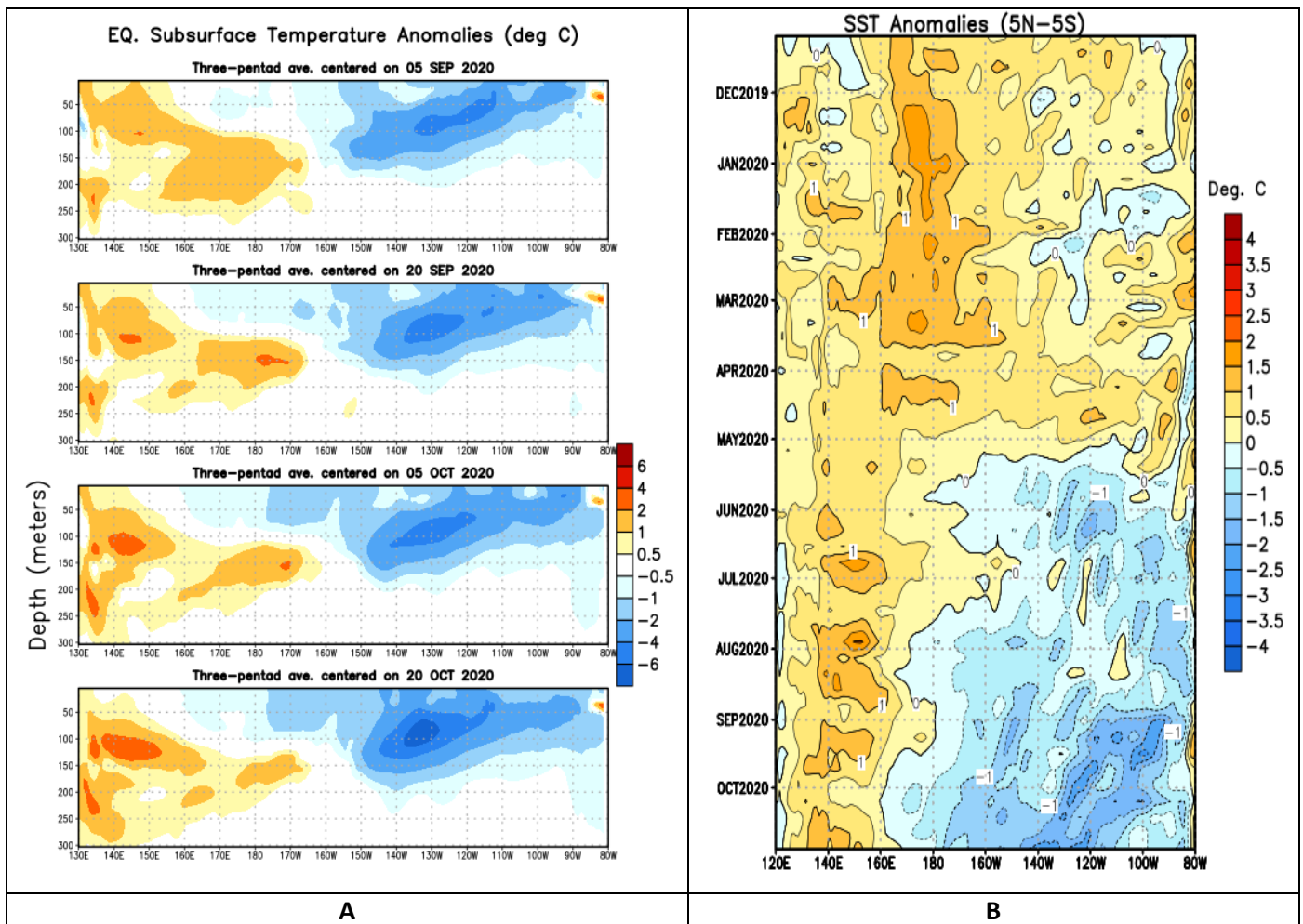


Figura 1. Evolución de las anomalías de temperatura subsuperficial (A) en el (OPE) y superficiales (B) entre latitudes 5°S y 5°N para el periodo comprendido entre el 05 de septiembre al 20 de octubre del 2020. La escala de colores representa la magnitud de las anomalías en °C. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

En la **Figura 2** se pueden ver los promedios de las anomalías de temperatura superficial del mar en el Pacífico tropical. Para el mes de octubre, las costas suramericanas presentan anomalías negativas con valores máximos entre Ecuador, Perú y Chile hasta de -2°C , y para aguas colombianas las anomalías oscilan valores entre $+0.5^{\circ}\text{C}$ y -0.5°C . Acuerdo su evolución, la **Figura 3** indica el comportamiento semanal de la TSM acuerdo la descripción anterior, donde resalta para la última semana del mes, un retroceso de su expansión superficial hacia el oeste del Pacífico tropical para fortalecerse entre los 150°W a 120°W .

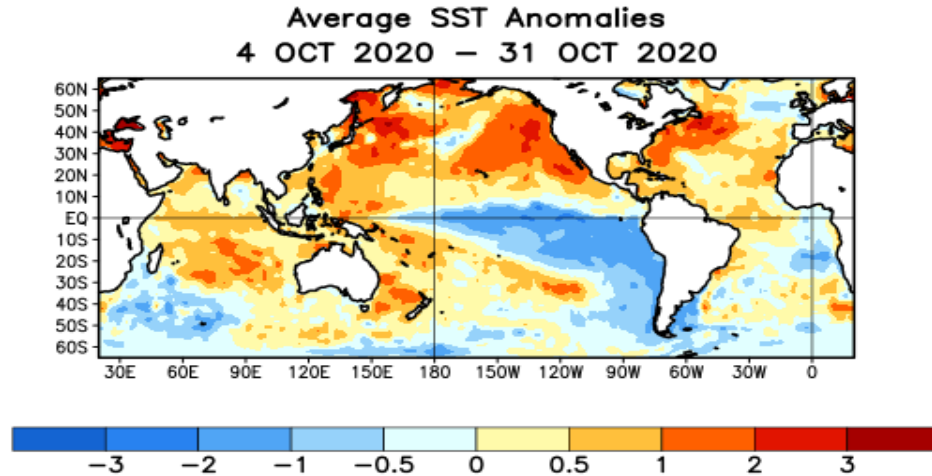


Figura 2. Anomalías de TSM en el Océano Pacífico Tropical para el periodo comprendido del 04 al 31 de octubre de 2020. La escala de colores representa la magnitud en $^{\circ}\text{C}$. Fuente: Climate Prediction Center – NOAA.

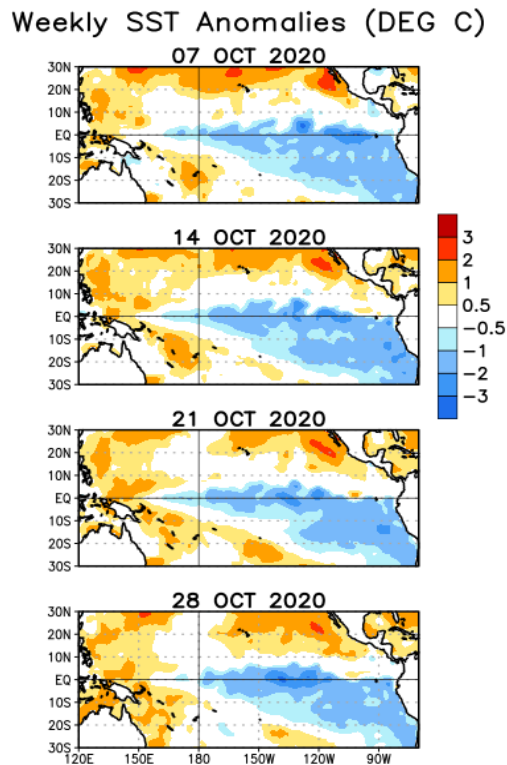


Figura 3. Anomalías semanales de TSM en el Océano Pacífico Tropical para el periodo comprendido del 07 al 28 de octubre del 2020. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

En la **Figura 4** se presentan las anomalías de TSM reportadas por la NOAA para el mes de octubre en las regiones “El Niño”. En cuanto al comportamiento individual de las zonas, la región Niño 4 con un valor -0.7°C , Niño 3.4 con un valor de -1.7°C , Niño 3 con un valor de -1.5°C y Niño 1+2 con -1.1°C ; comparando el mes anterior se evidencian la continuación de bajas temperaturas en todas las regiones con un aumento en la zona Niño 3.4 y 3.

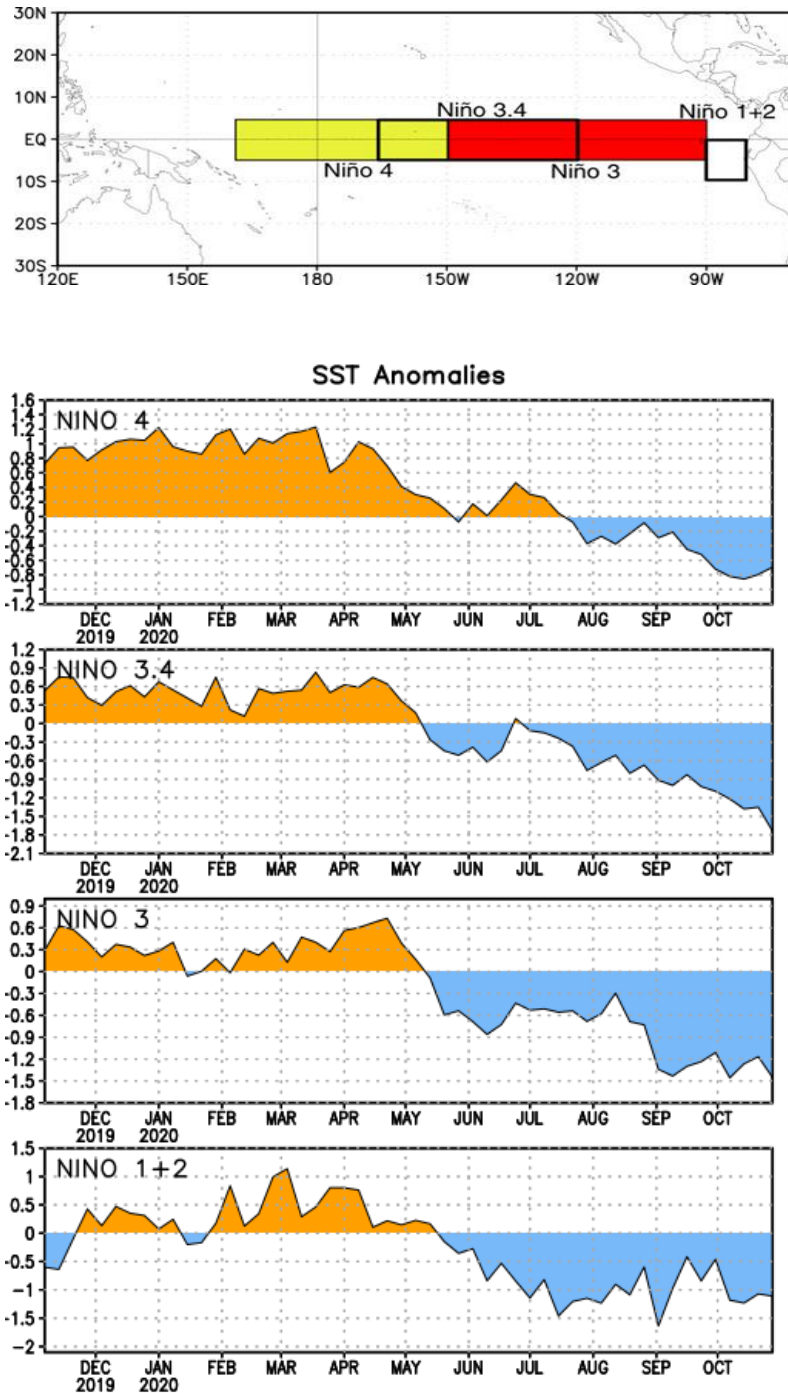


Figura 4. Evolución de las anomalías en la TSM monitoreadas en las regiones Niño 4, 3.4, 3 y 1+2 de la NOAA. Los valores ubicados en el eje Y, representan las magnitudes de las anomalías en $^{\circ}\text{C}$. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

Las anomalías de los vientos del oeste en los niveles superiores (200 hPa) fueron evidentes sobre el Océano Pacífico ecuatorial. Las anomalías de los vientos del este en niveles bajos (850 hPa) fueron evidentes en la mayor parte del Océano pacifico ecuatorial (**Figura 5**).

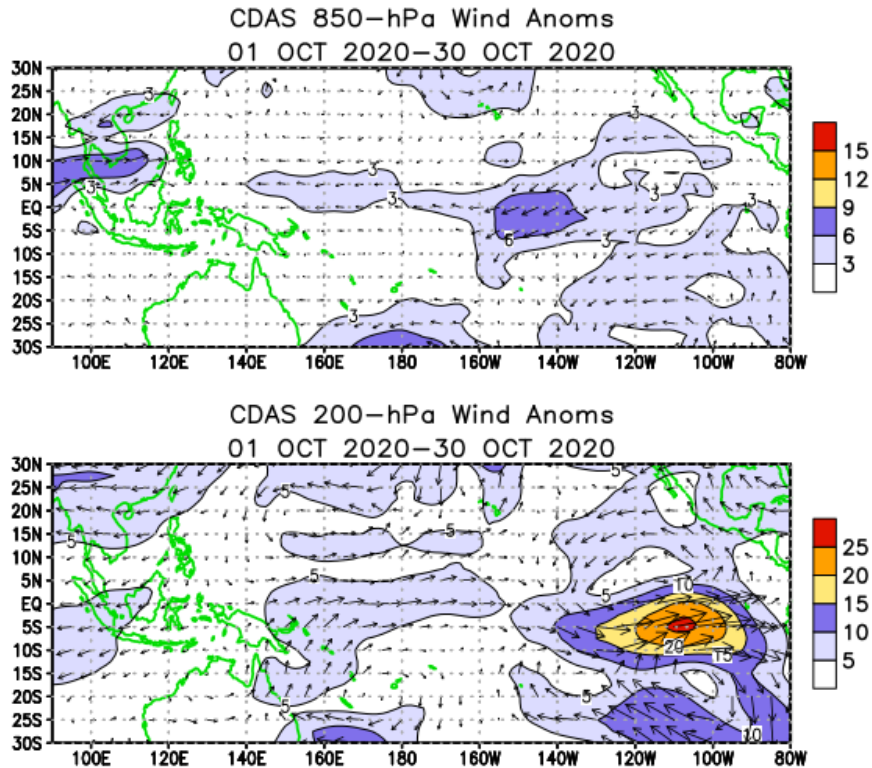


Figura 5. Anomalías campos de vientos sobre el Océano Pacífico Ecuatorial (OPE) para el periodo comprendido del 01 al 30 de octubre de 2020. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

Con relación a las anomalías de onda larga (la nubosidad asociada a convección y precipitación), se extendieron desde el Océano Pacífico occidental hasta la línea de cambio de fecha. Se observaron anomalías negativas OLR (convección y precipitación moderada) en Indonesia y Filipinas. (**Figura 6**).

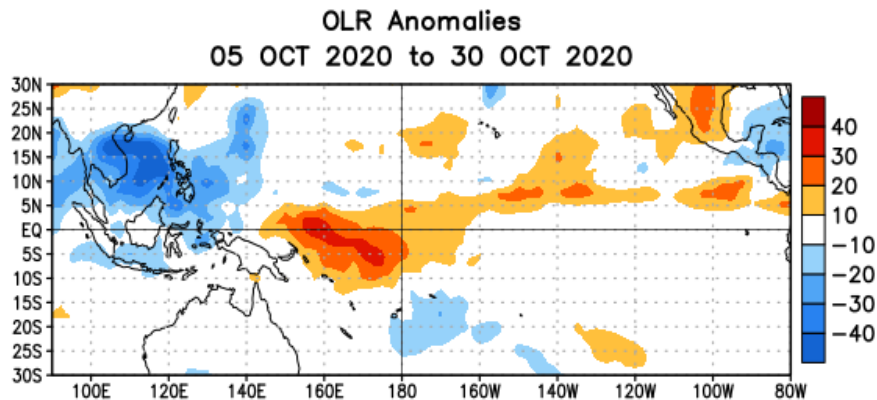


Figura 6. Anomalías Radiación de Onda Larga (OLR, por sus siglas en inglés) Para el periodo comprendido del 05 al 30 de octubre del 2020. La escala de colores representa en W/m². Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

En cuanto la propagación de ondas kelvin para el OPE, se sigue evidenciando el aumento espacial de aguas frías desde las costas suramericanas hasta el centro del Pacífico Ecuatorial con valores que van desde los -0.5°C hasta los -3.0°C , siendo 1°C superior al mes anterior y permitiendo una gran surgencia entre los 140°W a 130°W .

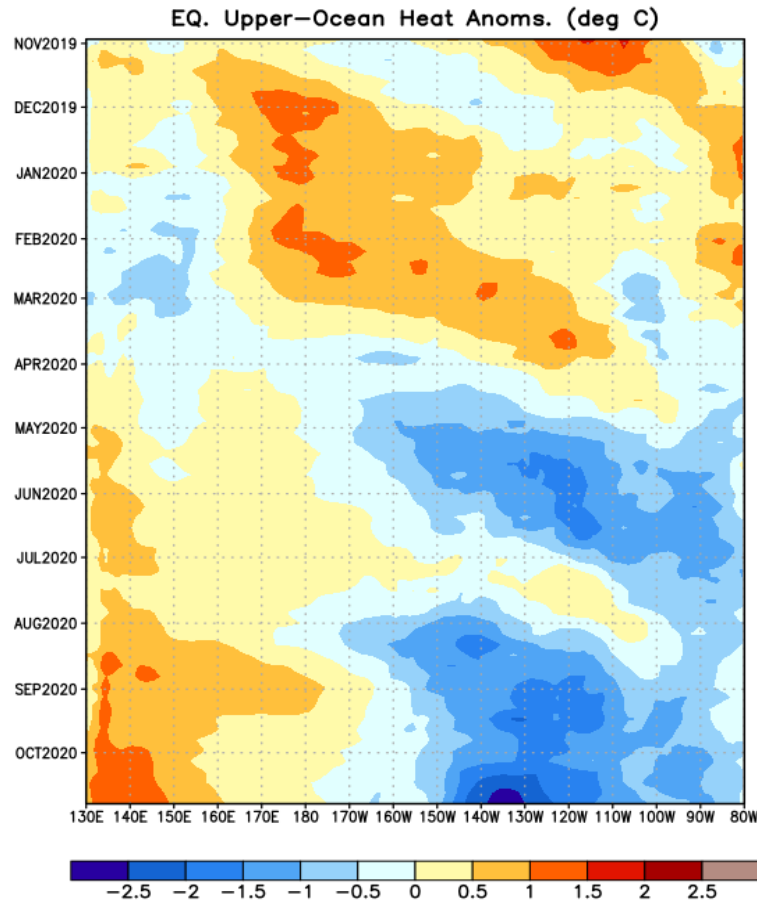


Figura 7. Evolución de las Ondas Oceánicas Kelvin de hundimiento y afloramiento, en el Océano Pacífico Ecuatorial (OPE). La escala de colores representa la magnitud de las anomalías en $^{\circ}\text{C}$. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

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 8). 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.

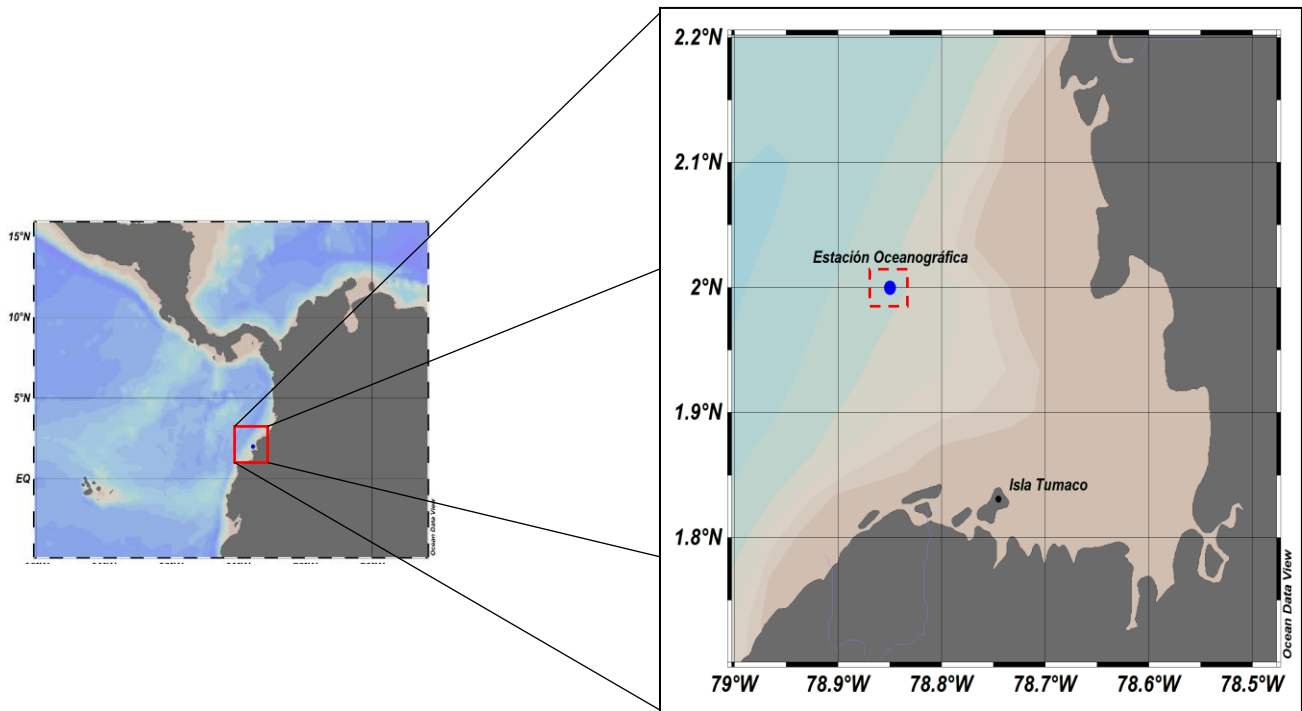


Figura 8. Ubicación geográfica de la estación costera fija de Tumaco en el Pacífico colombiano ($02^{\circ}00'00''N - 78^{\circ}48'00''W$).
Fuente ODV.

1.2.1. Comportamiento del perfil de temperatura

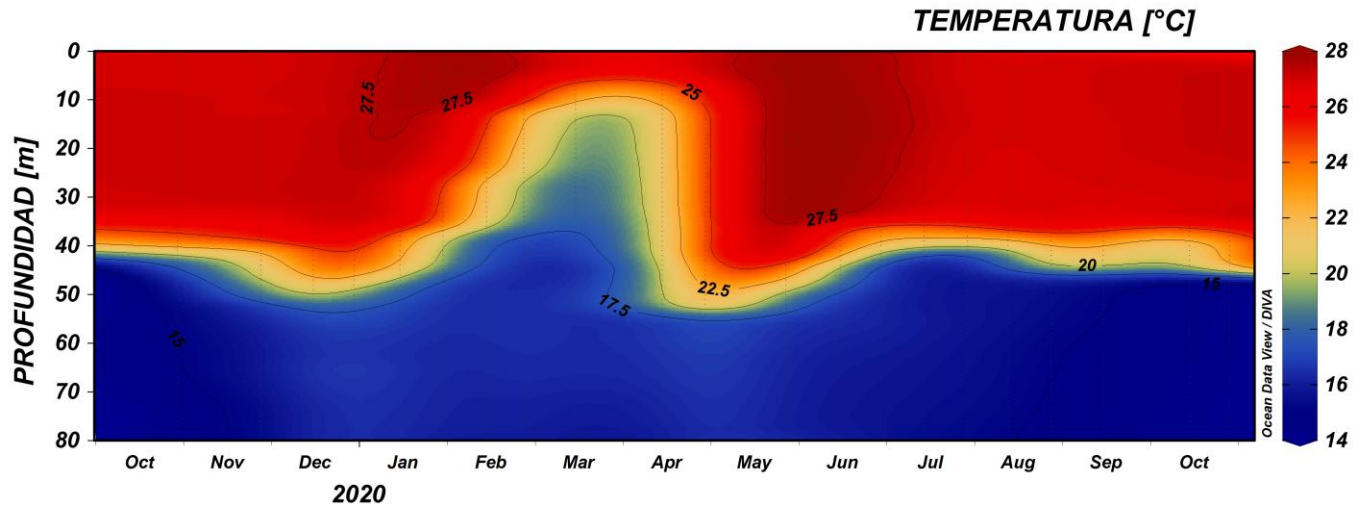


Figura 9. Serie temporal de temperatura del agua entre 0 a 80 metros de profundidad. Fuente: CCCP.

Con respecto a la temperatura, en octubre del 2020 se obtuvo un promedio mensual de la TSM de 27.18°C, con anomalías negativas cercanas a la neutralidad de -0.14°C, con respecto a la media histórica del mes (Figura 9). En el primer registro realizado el 13 de octubre del 2020 (línea roja), la termoclina se ubicó entre 33 y 43 m, para el segundo registro realizado el 28 de octubre del 2020 (línea azul), la termoclina se ubicó entre 41 y 48 m. La temperatura en la columna de agua (0 a 80 m), osciló entre 14.06°C y 27.35°C (Figura 10).

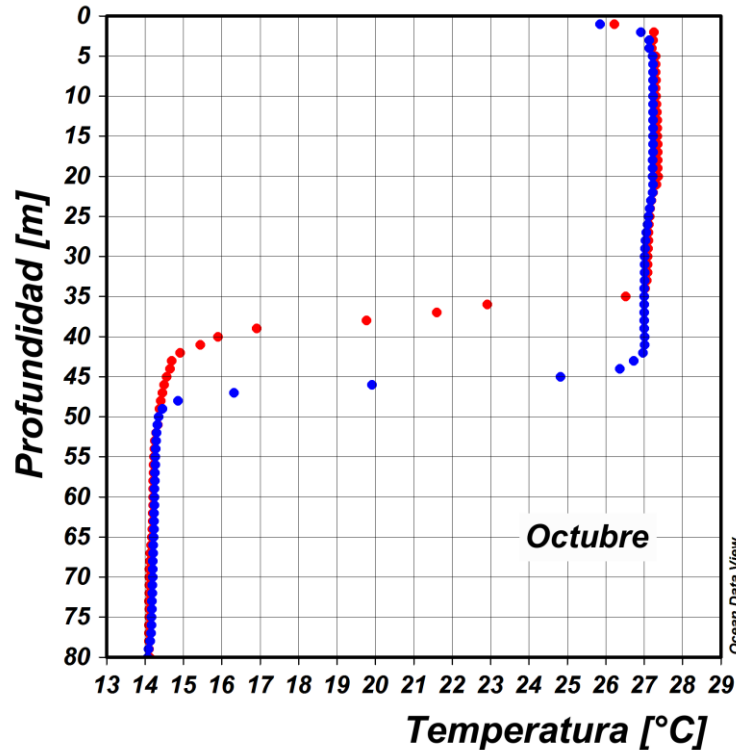


Figura 10. Perfil de temperatura para el mes de octubre del 2020 registrado en la estación costera fija de Tumaco. Fuente: CCCP.

1.2.2. Índice climático multivariado para la costa occidental de Colombia

El Índice Multivariado de Tumaco (IMT) presenta categoría “F1”, indicando fase cálida neutra -0.60 para esta zona del país (Figura 11 y Tabla 1). Se presenta un aumento 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 septiembre, se observa la continuidad de condiciones frías en los valores que se venían presentando en los últimos meses del presente año.

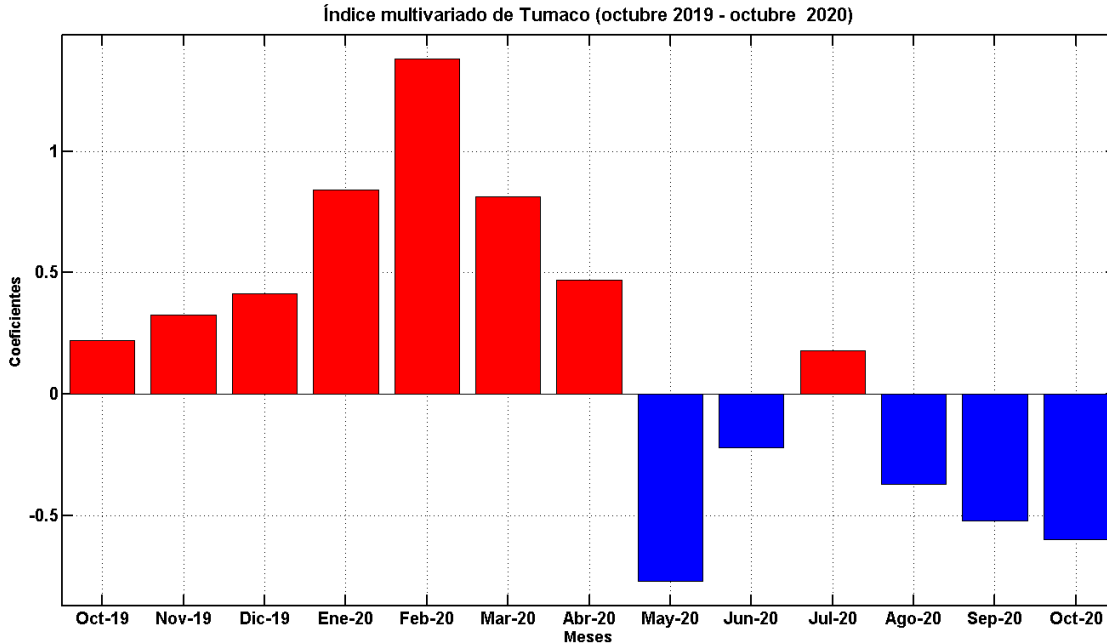


Figura 11. Comportamiento del Índice Multivariado de Tumaco (IMT) para el periodo comprendido entre octubre del 2019 y octubre del 2020. Fuente: CCCP.

AÑO	TRIMESTRE AÑO											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
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
2020	0.49	0.9	0.6	0.18	0.16	0.26	0.5	0.0	0.08	0.22	0.32	0.41
2020	0.84	1.3	0.81	0.47	-0.77	-0.22	0.18	-0.37	-0.52	-0.60		

Tabla 1. Valores Índice Multivariado Tumaco (IMT) para el periodo comprendido entre los años 2015 y 2020. 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 septiembre de 2020, las condiciones meteorológicas de los principales puertos del Pacífico Colombiano se describen a continuación.

2.1 Bahía Solano

No se tienen datos de la estación debido a fallas técnicas en la recepción de los datos en horas de la noche y madrugada durante todo el mes.

2.2 Buenaventura

La Temperatura ambiente presentó un promedio de 25.75°C, evidenciándose una anomalía positiva de 0.13°C. El valor máximo registrado fue de 29.6°C y el valor mínimo de 22.2°C. El promedio mensual para la Humedad Relativa fue de 91.03%, con una anomalía negativa de -1.62%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 70%. Sensor de precipitación se encuentran fuera de servicio.

2.3 Tumaco

La Temperatura ambiente presentó un promedio de 25.7°C, evidenciándose una anomalía negativa de -0.04°C El valor máximo registrado fue de 28.9°C y el valor mínimo de 23.2°C. El promedio mensual para la **Humedad** Relativa fue de 89.42%, con una anomalía positiva de 0.49%, el valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 68%. El total de Precipitación observado fue de 35.9 mm, obteniendo una anomalía negativa de -80.67 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 07% de probabilidad de condiciones neutrales, un 93% de probabilidad de condiciones frías y un 0% de probabilidad de condiciones cálidas. Los modelos concuerdan con un aumento de las probabilidades de fase fría y un disminución de las condiciones neutrales del 2020 (Figura 12).

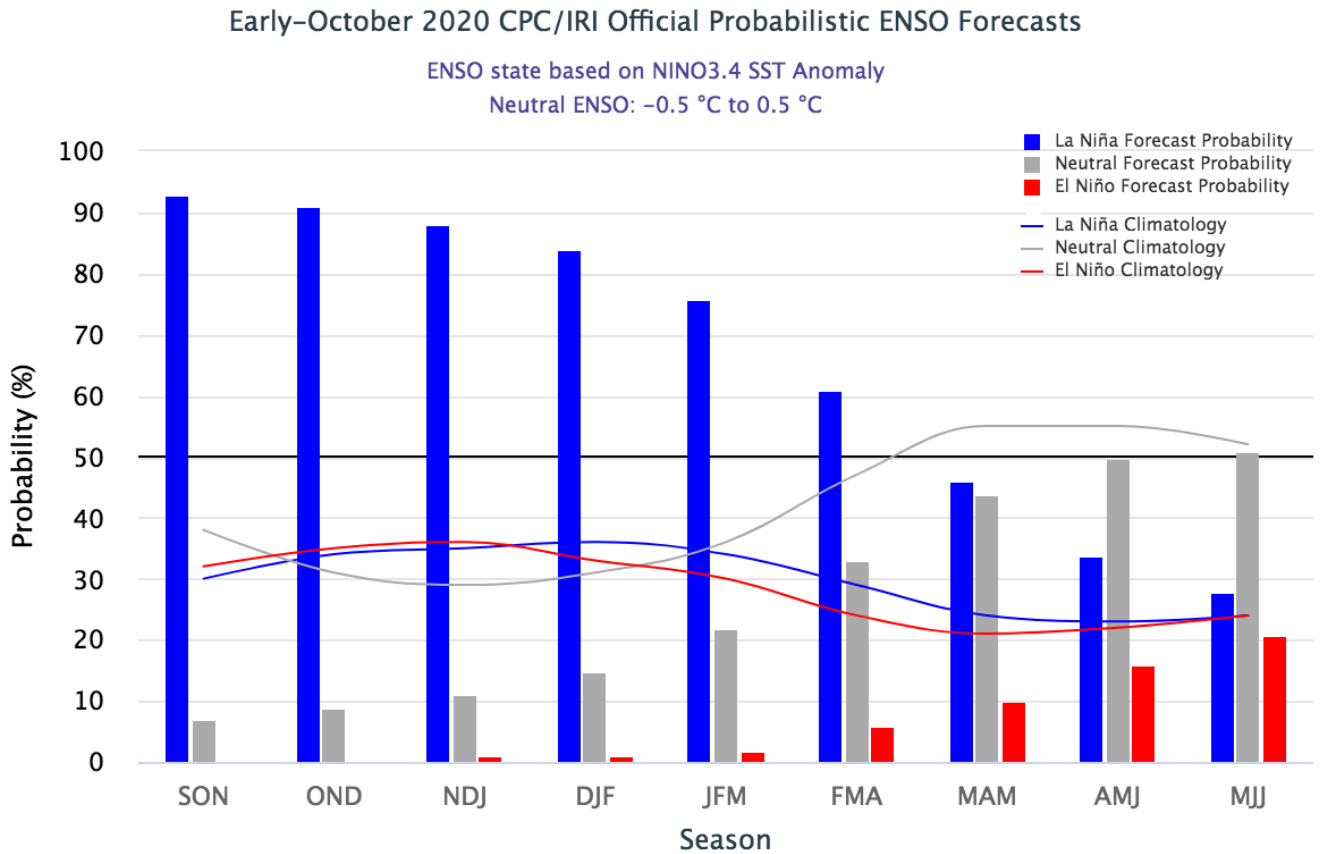


Figura 12. Predicción modelos estadísticos y dinámicos de condiciones IRI ENOS 08 de octubre del 2020. (Fuente: IRI/CPC).

4 CONCLUSIONES

Durante el mes de octubre las anomalías negativas de temperatura sub superficial presentan un aumento, su valor más significativo se presentó al oriente de la OPE debido al desplazamiento de masas de aguas de menor temperatura a niveles más superficiales en aguas suramericanas, ocasionando el desplazamiento de anomalías positivas hacia el OPE occidental elevando la inclinación de la termoclina en estas zonas.

Para las regiones Niño se evidencia el continuo aumento de valores negativos de la TSM, a comparación con meses anteriores.

Condiciones atmosféricas respecto a vientos de niveles altos presentaron dirección cruzadas desde el Este hacia Oeste, mientras que las direcciones en los vientos bajos predominaron hacia el Oeste, fortaleciendo el comportamiento de desplazamiento de aguas frías hacia el OPE occidental.

Referente a la Onda Kelvin, se evidencia el aumento espacial y en magnitud de la masa de agua fría con desplazamiento desde el continente suramericano hacia el occidental, ocasionando que la masa de agua cálida se mantenga hacia el continente Australiano y se generen mayor convección hacia ese sector.

El IMT para la costa occidental de Colombia se encuentra en una fase fría neutral, continuando así el comportamiento negativo que se presentó el mes pasado. Para este mes la termoclina se encuentra estable esto debido a la inclusión de las aguas de la CPC está siendo afectadas por la masa de agua fría presente en el OPE.

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, los registros de temperatura ambiente promedio fueron más altas para las zona centro.

Finalmente las predicciones para condiciones ENSO, las condiciones Niña están presentes. Las temperaturas de la superficie del mar ecuatorial (TSM) están por debajo del promedio en todo el Océano Pacífico este-central y oriental. La circulación atmosférica tropical es consistente con La Niña. Las condiciones de La Niña están presentes y es probable que continúen durante el invierno del hemisferio norte (~ 85% de probabilidad).

5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Discusión diagnóstica El Niño Oscilación del Sur (ENSO) National Weather Service/Climate Prediction Center. NOAA. Actualizado el 10 de septiembre de 2020. 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 19 de septiembre del 2020. 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/>