



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

No. **108**
ENERO
2 0 2 2

Mensual



Monitoreo Condiciones ENOS

Pacífico
Central
Oriental

CRÉDITOS

Monitoreo Condiciones ENOS Pacífico Central Oriental

No. 108/enero 2022

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

www.cccp.org.co

Área de Oceanografía Operacional (Arope)

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

Vicealmirante

José Joaquín Amézquita García

Director General Marítimo Dimar

Capitán de Fragata

José Andrés Díaz Ruiz

Subdirector de Desarrollo Marítimo

Capitán de Corbeta

Nathalia Maria Otálora Murillo

Directora del CCCP

CONTENIDOS

Estefanía Giraldo Franco

Investigadora CCCP

Cristian Camilo Muñoz Ordóñez

Investigador CCCP

Joao Camilo Quijano Ferrín

Investigador CCCP

Jorge Leonardo Valencia Medina

Investigador CCCP

REVISIÓN

Capitán de Corbeta

Sergio Fabián Barajas Carvajal

Responsable Arope

Suboficial Tercero

Eduar Echavarría Rojo

Responsable Sección Oceánica CCCP

Profesional de Defensa

Ana Lucia Caicedo Laurido

Investigadora Principal Arope

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 (CCCCP) 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

1	RESUMEN	3
2	DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES ENOS	4
2.1	Variables oceánicas.....	4
2.2	Variables meteorológicas.....	11
3	CONDICIONES ESPERADAS	12
4	CONCLUSIONES	13
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	14

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución de las anomalías de la temperatura superficial del mar monitoreadas en las regiones de seguimiento Niño 4, 3.4, 3 y 1+2. Las ATSM están dadas en °C. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA. Elaboración: CCCP.....	4
Figura 2. Distribución espacial mensual de las anomalías del nivel del mar en el Océano Pacífico Tropical. La escala de colores representa la magnitud en cm. Fuente: COPERNICUS Marine Services. Elaboración: CCCP.....	5
Figura 3. Distribución espacial mensual de las anomalías de la temperatura superficial del mar en el Océano Pacífico Tropical. La escala de colores representa la magnitud en °C. Fuente: ERA5. Elaboración: CCCP.....	5
Figura 4. Anomalías semanales de la temperatura superficial del mar en el Océano Pacífico Tropical. Fuente: Research Institute for Climate and Society (IRI). Elaboración: CCCP.....	6
Figura 5. Distribuciones espaciales mensuales de a) Temperatura superficial del mar en °C y b) Nivel del mar en cm. Distribuciones espaciales mensuales de las anomalías de c) Temperatura superficial del mar en °C y d) Nivel del mar en cm. Fuente: COPERNICUS Marine Service. Elaboración: CCCP.	7
Figura 6. Distribuciones espaciales mensuales de a) Salinidad y b) Clorofila-a en mg/m ³ . Distribuciones espaciales mensuales de las anomalías de c) Salinidad y d) Clorofila-a en mg/m ³ . Fuente: COPERNICUS Marine Service. Elaboración: CCCP.	8
Figura 7. Localización de la estación costera fija de Tumaco. Fuente: CCCP.....	8
Figura 8. Serie temporal de la temperatura subsuperficial, b) Perfiles de temperatura, c) Serie temporal de la salinidad subsuperficial y d) Perfiles de salinidad. Fuente: CCCP.....	9
Figura 9. Comportamiento del Índice Multivariado de Tumaco (IMT). Evolución histórica IMT para el periodo 1961 a 2021. Fuente: CCCP.....	10
Figura 10. Comportamiento del Índice Multivariado de Tumaco (IMT). Representación condiciones actuales 2020 a 2022. Fuente: CCCP.....	11
Figura 11. Modelos predictivos de ENOS evaluado para el periodo enero 2022. Fuente: CPC – IRI.	12
Figura 12. Pronósticos probabilísticos de las condiciones ENOS. Fuente: Research Institute for Climate and Society (IRI).	12

1 RESUMEN

En el presente boletín se realiza un diagnóstico mensual de las condiciones El Niño Oscilación Sur (ENOS), eventos cuya génesis y evolución tienen como uno de sus principales escenarios es el Océano Pacífico Ecuatorial (OPE). Con el fin de facilitar su monitoreo y poder identificar la evolución del evento a distintas escalas espaciales y temporales, este boletín se desarrolla en el marco de tres dominios geográficos de interés: un dominio global que se extiende a lo largo del OPE, un dominio regional sesgado al oriente del OPE y un dominio local en el cual se sitúa la Estación Costera Fija de Tumaco (Comúnmente conocida como Estación 5). El análisis de las variables globales y regionales se realiza a partir de datos de reanálisis proporcionada por instituciones internacionales, mientras que la información local, proviene del monitoreo de las variables océano-atmosféricas registradas en el Pacífico sur colombiano, insumo fundamental del Índice Multivariado de Tumaco (IMT).

Para enero 2022, el análisis evidenció la continuidad de las condiciones frías moderadas de eventos ENOS en la Cuenca Pacífica Colombiana (CPC), el IMT presentó un valor de -1.60 con categoría "F2", identificando para este mes una Fase Fría Moderada. El comportamiento de las variables oceanográficas de los últimos dos meses en la CPC, fue concordante con la dinámica global presentada que muestra condiciones La Niña desarrolladas.

2 DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES ENOS

2.1 Variables oceánicas

2.1.1 Condiciones Globales: Océano Pacífico Ecuatorial (OPE)

Las anomalías de Temperatura Superficial del Mar (TSM) conservaron valores por debajo del promedio climatológico en las Regiones El Niño establecidas por la NOAA, presentando incrementos en su magnitud en las regiones Niño 1+2, Niño 4 y Niño 3.4, con respecto a lo evidenciado en diciembre 2021, y disminuciones en Niño 3, con una cifra levemente inferior a la registrada para este mes.

Región El Niño	Anomalías TSM		
	Diciembre 2021	Enero 2022	Variación magnitud
Niño 1+2	-1.67 °C	-1.14 °C	0.53
Niño 3	-1.27 °C	-1.31 °C	0.04
Niño 4	-0.75 °C	-0.41 °C	0.34
Niño 3.4	-1.06 °C	-0.95 °C	0.11

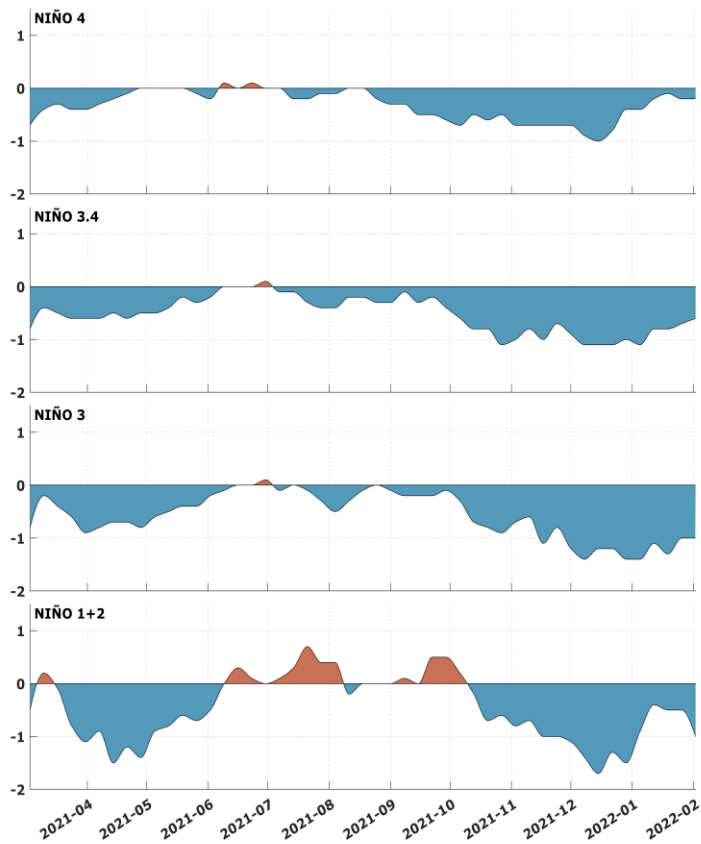


Figura 1. Evolución de las anomalías de la temperatura superficial del mar monitoreadas en las regiones de seguimiento Niño 4, 3.4, 3 y 1+2. Las ATSM están dadas en °C. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA. Elaboración: CCCP.

Las anomalías del nivel del mar mostraron una distribución espacial que sugiere la persistencia de condiciones La Niña, evidenciando anomalías negativas en el océano Pacífico oriental, y en menor medida en el Pacífico central en comparación con diciembre 2021; mientras en el borde occidental las características son opuestas, con anomalías positivas entre 4 cm y 16 cm. En la Cuenca Pacífica Colombiana (CPC) prevalecieron anomalías negativas, mostrando una distribución homogénea con valores más cercanos a la neutralidad que en el mes anterior (Figura 2).

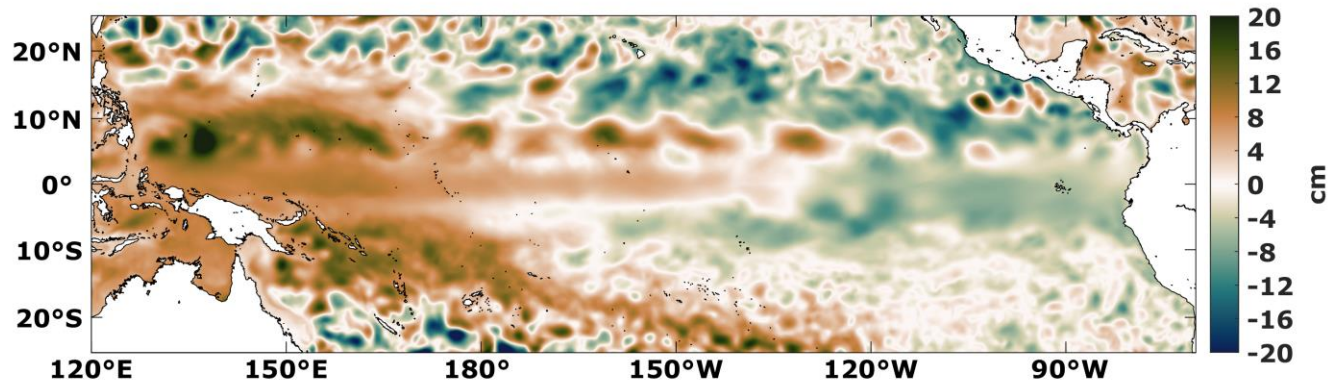


Figura 2. Distribución espacial mensual de las anomalías del nivel del mar en el Océano Pacífico Tropical. La escala de colores representa la magnitud en cm. Fuente: COPERNICUS *Marine Services*. Elaboración: CCCP.

Las anomalías de la TSM se mantuvieron negativas en Pacífico ecuatorial oriental y central, observándose debilitadas en comparación con diciembre 2021; mientras que las anomalías positivas continuaron en el borde occidental. Por su parte, La CPC mostró valores cercanos a la neutralidad en la zona centro, con anomalías levemente por encima del promedio al norte y sur entre 0.5 °C y 1 °C (Figura 3).

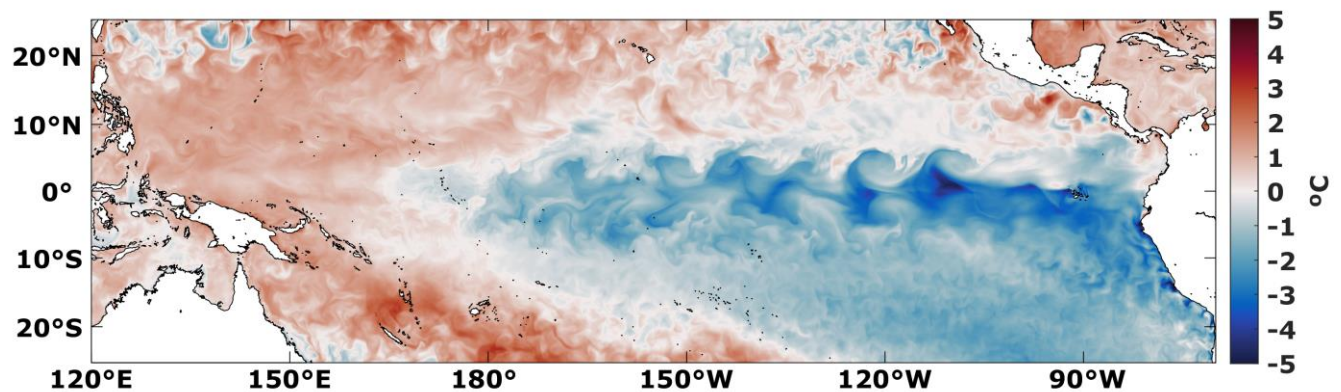


Figura 3. Distribución espacial mensual de las anomalías de la temperatura superficial del mar en el Océano Pacífico Tropical. La escala de colores representa la magnitud en °C. Fuente: ERA5. Elaboración: CCCP.

La distribución semanal de anomalías de TSM para enero 2022, fue consistente con lo evidenciado en el promedio mensual antes descrito. Se evidencia que la magnitud de las anomalías a lo largo del Pacífico ecuatorial son levemente menores a las registradas en el mes anterior, lo cual es coherente con lo observado en las regiones Niño, las cuales muestran que ha habido un leve calentamiento a lo largo del Pacífico tropical. (Figura 4).

Ministerio de Defensa
Dirección General Marítima

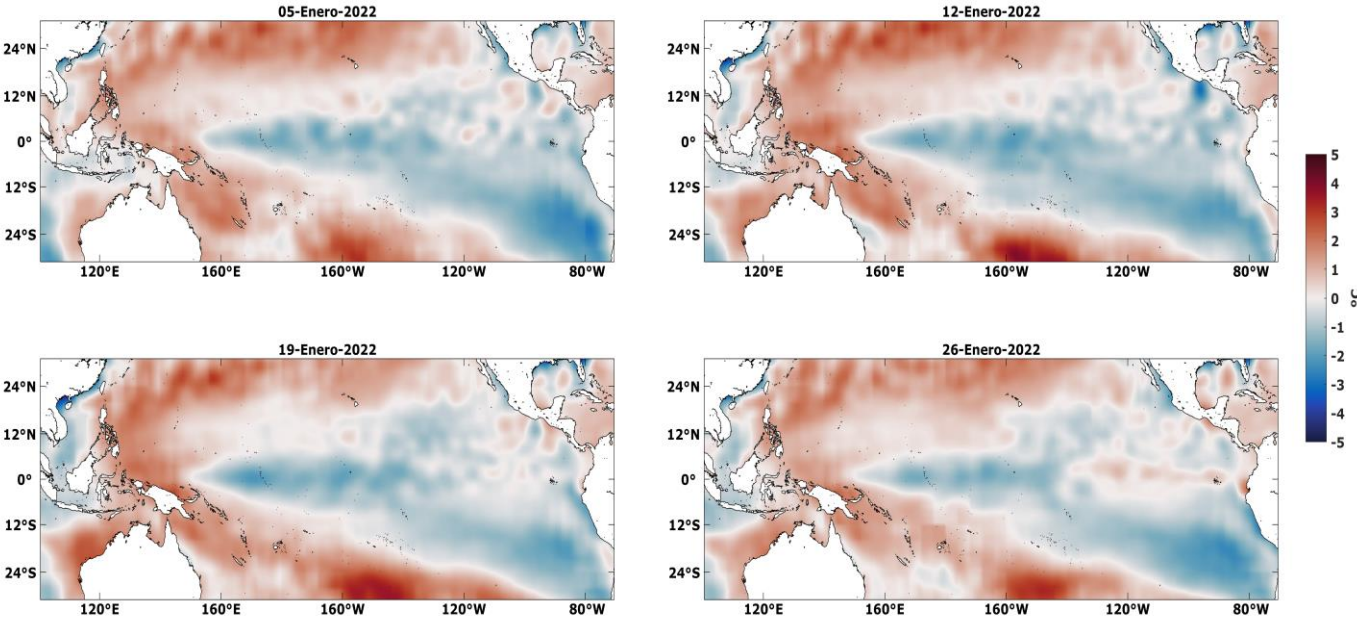


Figura 4. Anomalías semanales de la temperatura superficial del mar en el Océano Pacífico Tropical. Fuente: Research Institute for Climate and Society (IRI). Elaboración: CCCP.

2.1.2 Condiciones regionales: Cuenca Pacífica Colombiana (CPC)

La dinámica de la TSM durante enero 2022, evidenció temperaturas en el rango de los 27 °C y 28°C, con anomalías positivas entre 0.5° C y 1° C (Figura 5a y Figura 5c). Por su parte, el nivel del mar presentó valores entre 20 - 25 cm (Figura 5b), con anomalías por debajo del promedio que alcanzaron los -4 cm, al norte y centro de la CPC (Figura 5d).

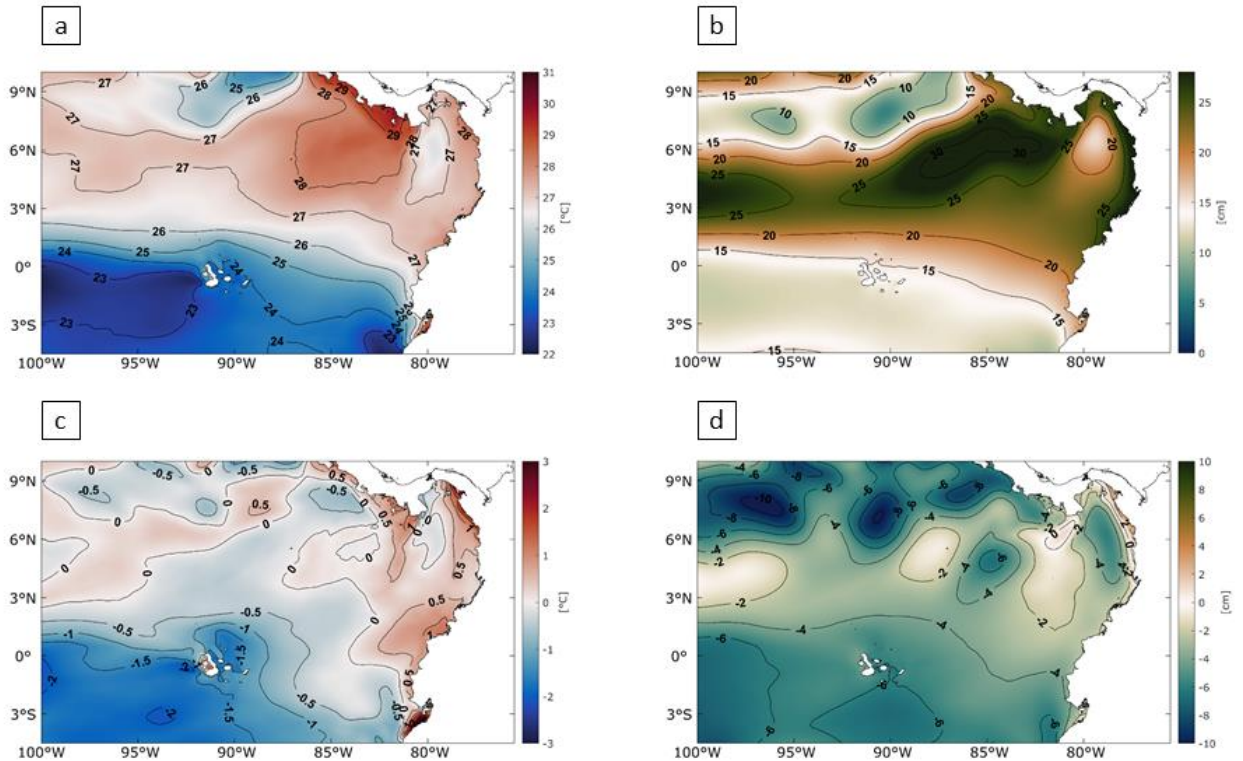


Figura 5. Distribuciones espaciales mensuales de a) Temperatura superficial del mar en °C y b) Nivel del mar en cm. Distribuciones espaciales mensuales de las anomalías de c) Temperatura superficial del mar en °C y d) Nivel del mar en cm. Fuente: COPERNICUS Marine Service. Elaboración: CCCP.

La salinidad por su parte, mostró para enero 2022, magnitudes comprendidas entre 28 y 32, en donde, como consecuencia del aporte fluvial, es posible identificar los valores más bajos paralelos a la zona costera de la CPC, debido a procesos de escorrentía; mismo sector en donde se registraron anomalías negativas que no superaron la magnitud de -2 (Figura 6a y Figura 6c). Las magnitudes de clorofila, estuvieron comprendidas entre 0.4 y 0.8 mg/m³, y sus anomalías centradas sobre la neutralidad en la CPC. Lo anterior acorde al comportamiento climatológico esperado para este periodo (Figura 6a y Figura 6c).

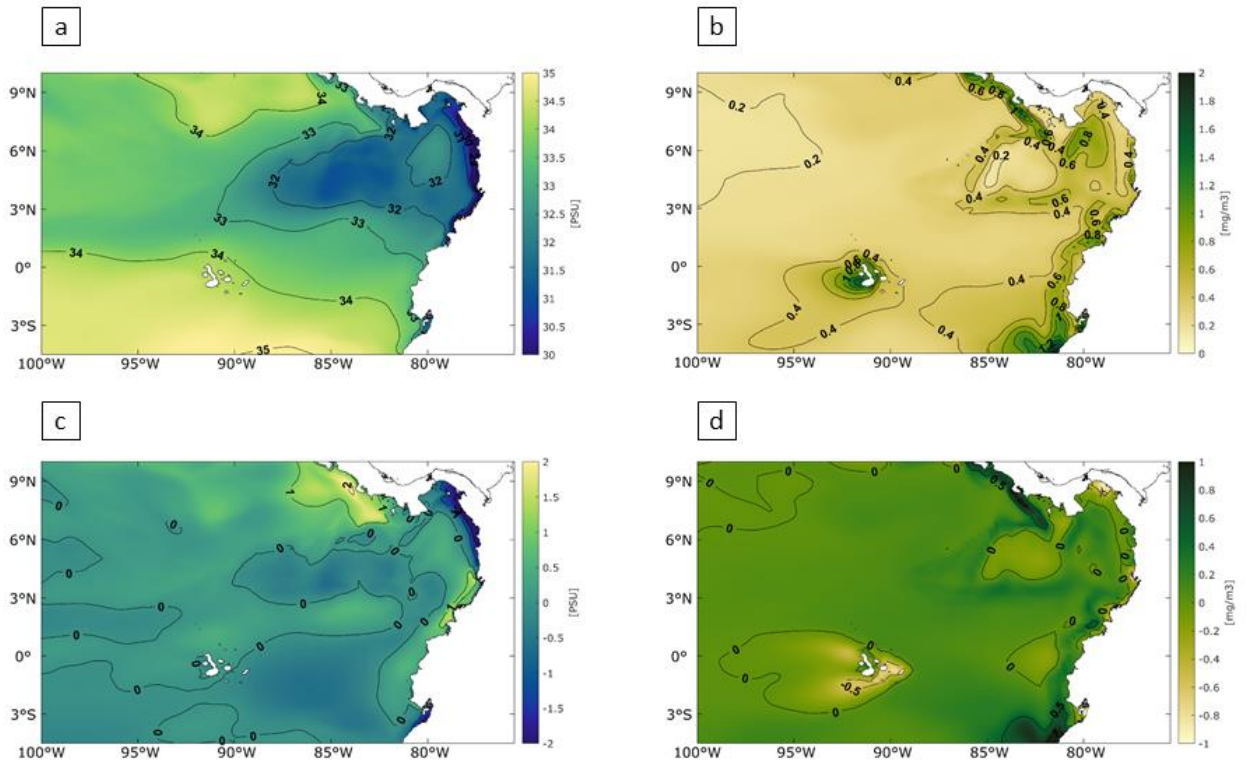


Figura 6. Distribuciones espaciales mensuales de a) Salinidad y b) Clorofila-a en mg/m3. Distribuciones espaciales mensuales de las anomalías de c) Salinidad y d) Clorofila-a en mg/m3. Fuente: COPERNICUS Marine Service. Elaboración: CCCP.

2.1.3 Condiciones Locales: Bahía de Tumaco

El monitoreo de las condiciones locales es realizado quincenalmente en la estación costera fija, ubicada en la ensenada de Tumaco (2°N – 78.8°O), en área jurisdiccional del Pacífico colombiano (Figura 7).

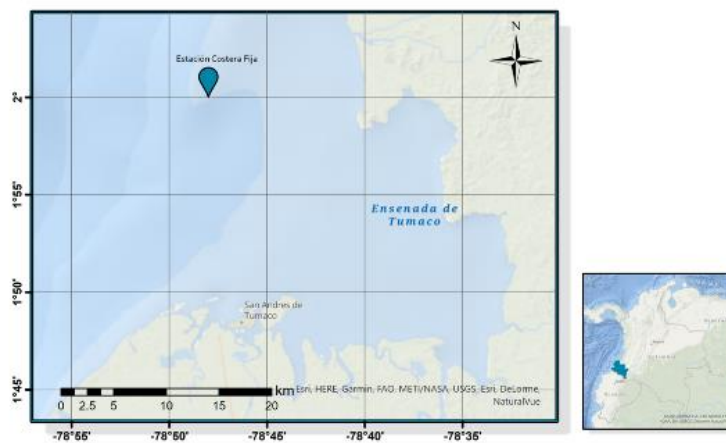


Figura 7. Localización de la estación costera fija de Tumaco. Fuente: CCCP.

En el registro realizado el 17 de enero 2022 se obtuvo un valor de TSM de 26.69 °C, identificando una anomalía negativa de -0.45 °C con respecto al promedio climatológico. Los valores de la temperatura oscilaron entre 13.76 °C y 26.77 °C (línea roja, Figura 8a), con una termoclina posicionada entre los 40 m y 42 m aproximadamente, que comparada con la medición del 23 de diciembre 2021 está levemente profundizada.

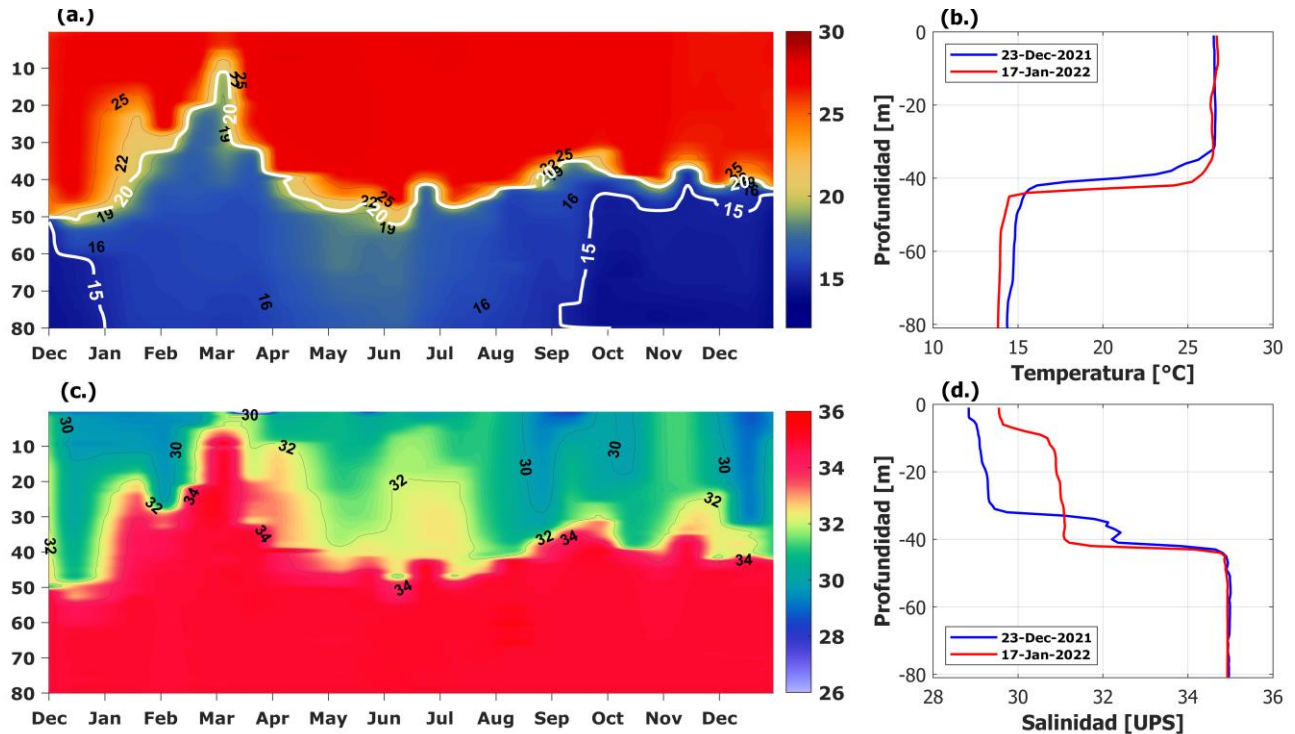


Figura 8. Serie temporal de la temperatura subsuperficial, b) Perfiles de temperatura, c) Serie temporal de la salinidad subsuperficial y d) Perfiles de salinidad. Fuente: CCCP.

En cuanto a la Salinidad Superficial del Mar (SSM), tuvo un valor promedio de 29.55, con anomalía negativa de -0.84 y valores de salinidad que oscilaron entre 29.55 y 34.94 para el registro de enero 2022 (línea roja, Figura 8d). En este sentido, con respecto al mes anterior se evidencian salinidades de mayor magnitud en los primeros 30 m de profundidad.

El Índice Multivariado de Tumaco (IMT) presentó un valor de -1.60 con categoría “F2”, indicando Fase Fría Moderada para esta zona del país (Figura 10). Con respecto al mes anterior (diciembre 2021), se observa continuidad de las condiciones frías en el sector.

Ministerio de Defensa
Dirección General Marítima

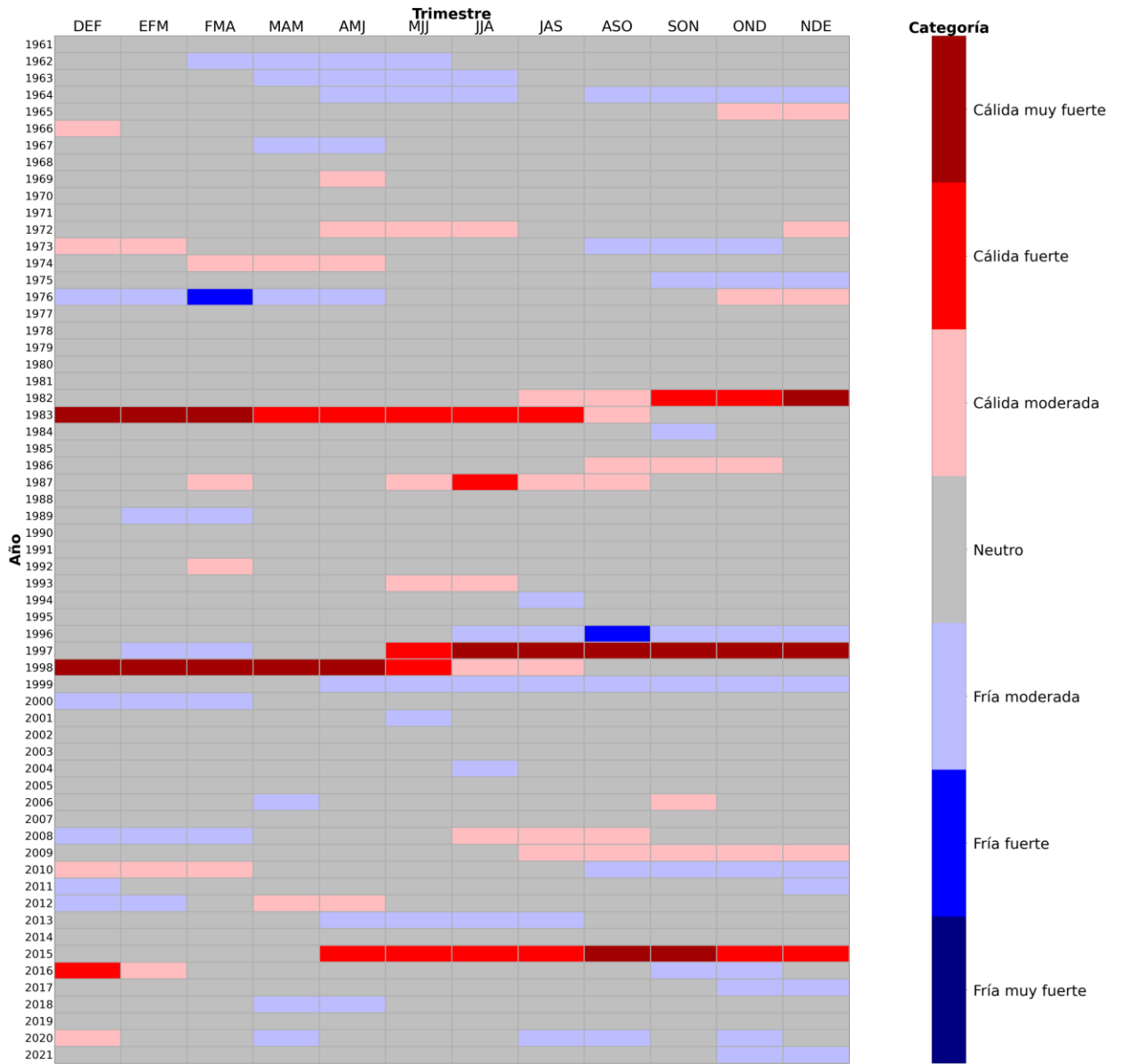


Figura 9. Comportamiento del Índice Multivariado de Tumaco (IMT). Evolución histórica IMT para el periodo 1961 a 2021.
 Fuente: CCCP.

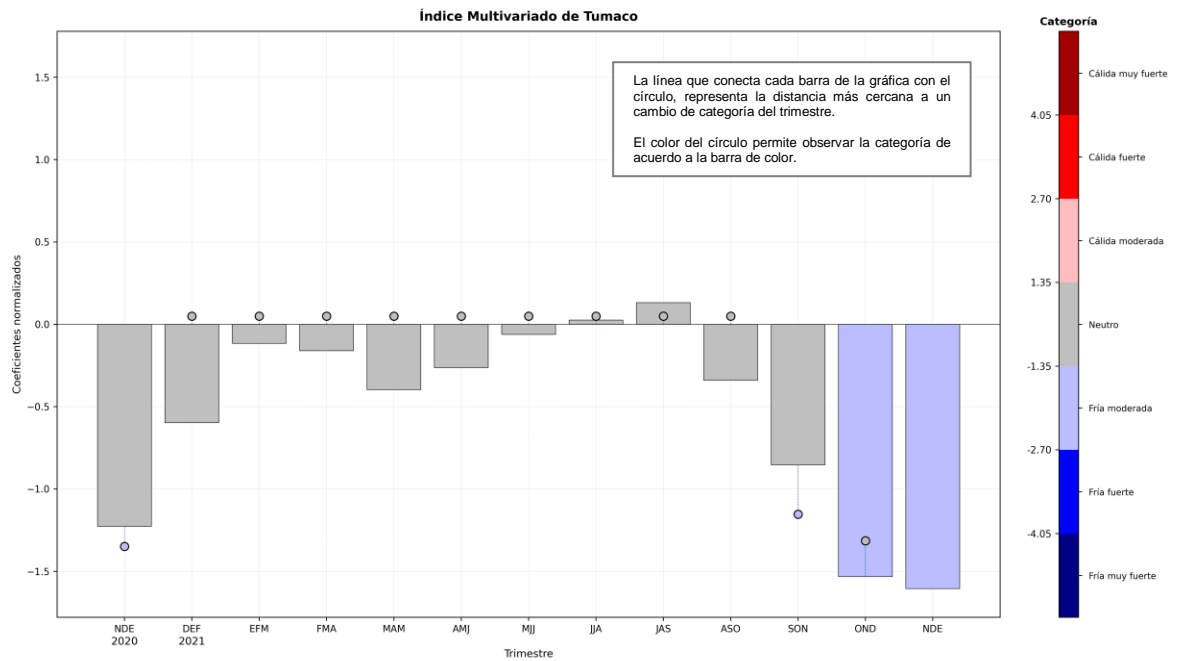


Figura 10. Comportamiento del Índice Multivariado de Tumaco (IMT). Representación condiciones actuales 2020 a 2022.
Fuente: CCCP.

2.2 Variables meteorológicas

En relación a los parámetros meteorológicos, en los principales puertos del Pacífico Colombiano, durante el periodo comprendido entre el 01 y el 31 de enero del 2022, las condiciones meteorológicas de los principales puertos del Pacífico Colombiano se describen a continuación.

En Bahía Solano la temperatura ambiente presentó un promedio mensual de 26.1 °C, con un valor máximo registrado de 30.7 °C y un valor mínimo de 22.7 °C; se evidenció una anomalía negativa de -0.20 °C. En cuanto a la Humedad Relativa, el promedio mensual fue de 95.43 %, con un valor máximo de 100 % y un valor mínimo de 69 %; se presentó una anomalía positiva de 3.97 %. El total de Precipitación observado fue de 62.4 mm, con una anomalía negativa de -77.47 mm.

En Buenaventura la temperatura ambiente presentó un promedio mensual de 25.54 °C, con un valor máximo registrado de 30.1 °C y un valor mínimo de 22.6 °C; se evidenció una anomalía negativa -0.56 °C. En cuanto a la Humedad Relativa, el promedio mensual fue de 95.93 %, con un valor máximo de 100 % y un valor mínimo de 65 %; se presentó una anomalía positiva de 4.82 %. El total de Precipitación observado fue de 408.70 mm, con una anomalía positiva de 137.11 mm.

En Tumaco la temperatura ambiente presentó un promedio mensual de 25.35 °C, con un valor máximo registrado de 28.50 °C y un valor mínimo de 22.40 °C; se evidenció una anomalía negativa de -0.39 °C. En cuanto a la Humedad Relativa, el promedio mensual fue de 97.48 %, con un valor máximo de 100 % y un valor mínimo de 77 %; se presentó una anomalía positiva de 5.26 %. El total de Precipitación observado fue de 140.8 mm, con una anomalía negativa de -180.76 mm.

3 CONDICIONES ESPERADAS

La información proporcionada por el *Climate Prediction Center/International Research Institute for Climate and Society (CPC/IRI)* por los modelos implementados por diferentes agencias internacionales, indican un 67 % de probabilidad de prevalencia de condiciones La Niña en la primavera del hemisferio norte 2022 (marzo-mayo), posterior a ello se espera que las condiciones ENSO neutral se manifiesten en el periodo de abril-junio, con una probabilidad del 51% (Figura 12).

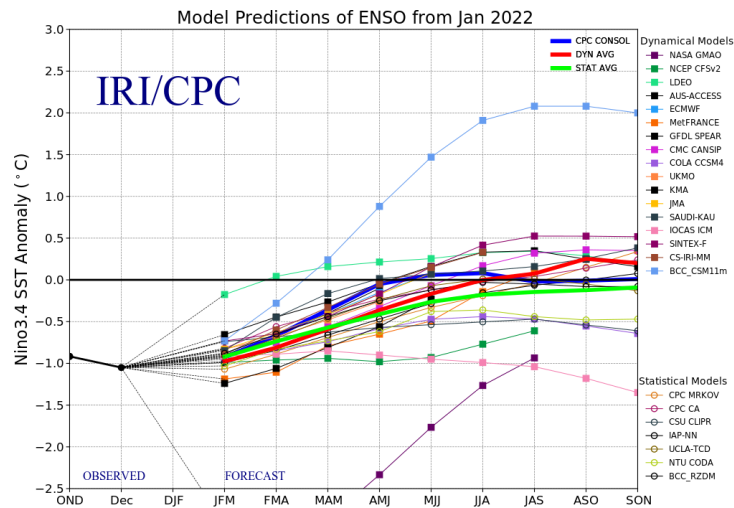


Figura 11. Modelos predictivos de ENOS evaluado para el periodo enero 2022. Fuente: CPC – IRI.

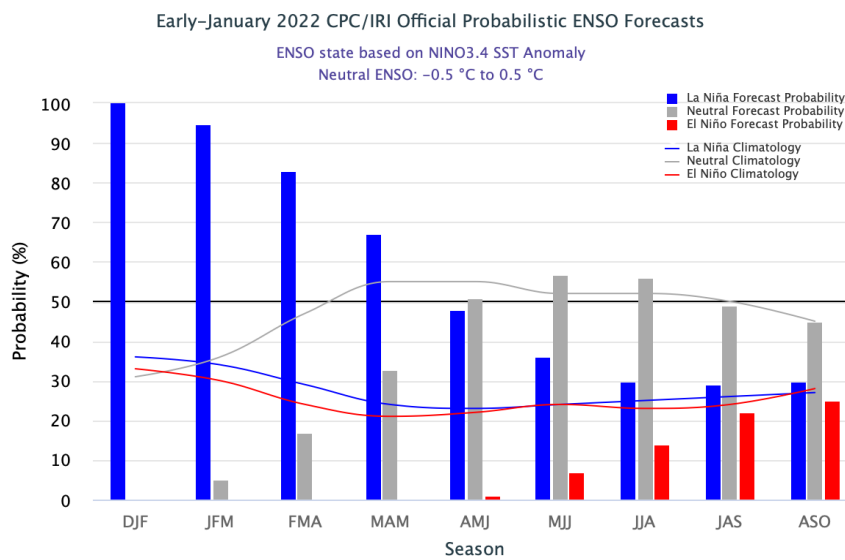


Figura 12. Pronósticos probabilísticos de las condiciones ENOS. Fuente: Research Institute for Climate and Society (IRI).

4 CONCLUSIONES

Las variables e indicadores oceánicos para la mayor parte del Pacífico ecuatorial muestran el Niño Oscilación del Sur en una fase La Niña, diagnóstico que para este periodo de análisis se extiende a la CPC, prevaleciendo las condiciones frías observadas durante diciembre 2021. Lo anterior, es principalmente respaldado por el Índice Multivariado de Tumaco, el cual presentó un valor de -1.60, coeficiente que indica la prevalencia de una Fase Fría moderada (F2).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Copernicus Marine Environment Monitoring Service. GLOBAL OCEAN 1/12° PHYSICS ANALYSIS AND FORECAST UPDATED DAILY. Disponible en: https://resources.marine.copernicus.eu/?option=com_csw&view=details&product_id=GLOBAL_ANALYSIS_FORECAST_PHY_001_024.

Hersbach, H., Bell, B., Berrisford, P., Biavati, G., Horányi, A., Muñoz Sabater, J., Nicolas, J., Peubey, C., Radu, R., Rozum, I., Schepers, D., Simmons, A., Soci, C., Dee, D., Thépaut, J-N. (2019): ERA5 monthly averaged data on single levels from 1979 to present. Copernicus Climate Change Service (C3S) Climate Data Store (CDS). (Accessed on < DD-MMM-YYYY >), 10.24381/cds.f17050d7. Disponible en: <https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/reanalysis-era5-single-levels-monthly-means?tab=form>.

Institute for Climate and Society (IRI). Monthly SST, Vector Wind, and Wind Speed Anomalies. Disponible en: http://iridl.ldeo.columbia.edu/maproom/Global/Atm_Circulation/Wind_SST_Anom.html#tabs-2.

Institute for Climate and Society (IRI). Pronóstico ENSO. Disponible en: <https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/>.

Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica (NOAA) - National Weather Service/Climate Prediction Center. Discusión diagnóstica sobre El Niño Oscilación del Sur (ENSO). Disponible en: https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/.