



REPÚBLICA DEL PERÚ
MINISTERIO DE DEFENSA
MARINA DE GUERRA DEL PERÚ
DIRECCIÓN DE HIDROGRAFÍA Y NAVEGACIÓN

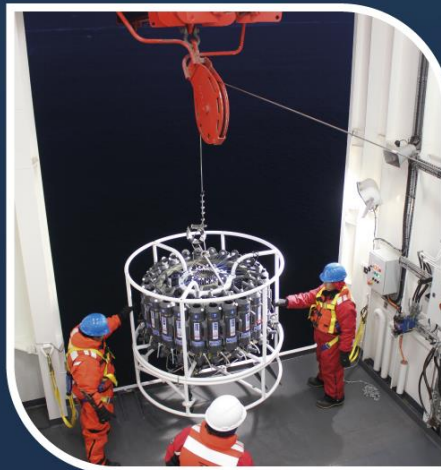


MONITOREO DEL FENÓMENO EL NIÑO
ESTUDIO NACIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO - ENFEN

INFORME TÉCNICO

OCÉANO - ATMOSFÉRICO

SEPTIEMBRE 2025



1. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS EN EL PACÍFICO ECUATORIAL

1.1. TEMPERATURA SUPERFICIAL

En el Pacífico ecuatorial, durante septiembre 2025, continuaron disminuyendo los valores de temperatura al este de los 160° W en la región ecuatorial, registrándose núcleos de -2 °C desde la segunda semana del mes, extendiéndose los núcleos negativos desde la costa oeste de Sudamérica hasta los 180°. Sin embargo, durante la segunda quincena del mes se normalizó la temperatura en la región oriental, decayendo los núcleos negativos a condición normal. Por otro lado, al oeste de los 170° E se registran valores anómalos ligeramente positivos con temperatura superior a 29 °C (Figura 1.1.1).

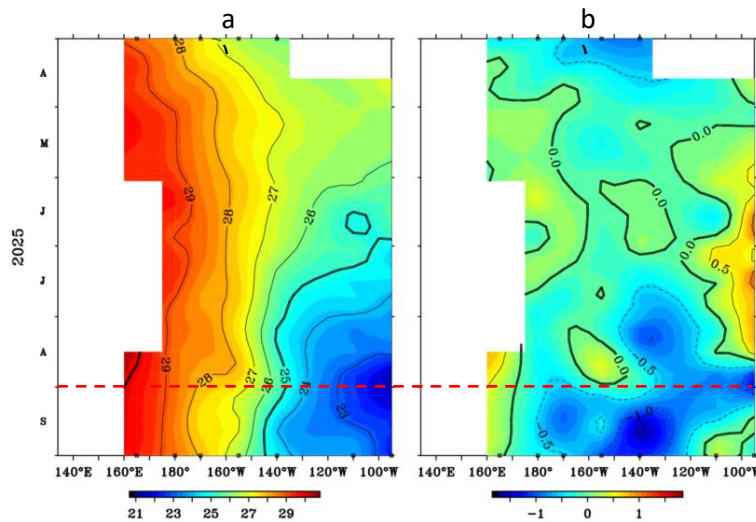


Figura 1.1.1 Diagrama Hovmöller de a) temperatura superficial del mar (TSM) (°C) y b) anomalía de TSM (°C) en el Pacífico ecuatorial (02°N - 02°S). Periodo: abril 2025 – septiembre 2025. Fuente: TAO/TRITON, PMEL/NOAA.

Por regiones Niño, predominaron las anomalías térmicas negativas sobre todas las regiones Niño del Pacífico ecuatorial, incrementando las anomalías negativas durante septiembre; sin embargo, las anomalías negativas en la región Niño 1+2 no alcanzan valores intensos de condición fría. En las regiones Niño 3.4 y Niño 4 se presentó una tendencia sostenida al enfriamiento, desarrollando anomalías negativas dentro del umbral de condición fría (Figura 1.1.2). Según los datos del OISST, para la primera semana de octubre, la anomalía en la región Niño 3.4 fue de -0.5 °C; mientras que, en la región Niño 1+2 fue de -0.1 °C, presentándose condición fría en el Pacífico central y condición normal en el Pacífico oriental.

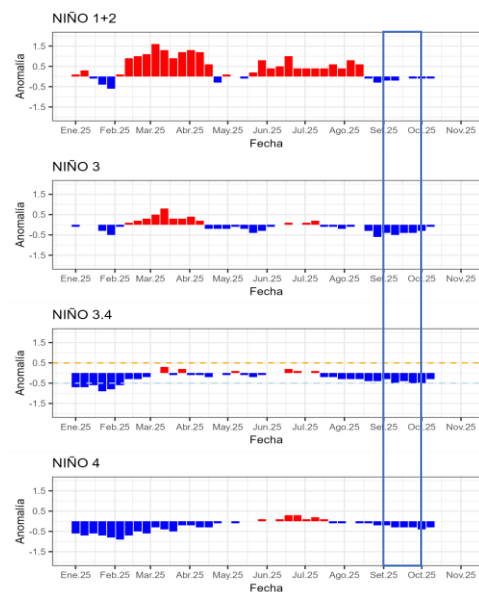


Figura 1.1.2 Promedio de anomalías semanales de la temperatura superficial del mar (°C) en las regiones Niño. Periodo: enero 2025 – septiembre 2025. Fuente: OISST.v2.1 NCEP/NOAA, Climatología: 1991–2020. Procesamiento: DIHIDRONAV.

En el Pacífico ecuatorial central se intensificaron las anomalías negativas de la temperatura superficial del mar, registrando núcleos térmicos negativos de hasta $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ en la región central, extendiéndose las anomalías negativas entre la costa oeste de Sudamérica y los 160°E . En la región oriental se registraron las mayores anomalías térmicas negativas con hasta $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$, estableciendo una condición fría predominante en la región ecuatorial (Figura 1.1.3).

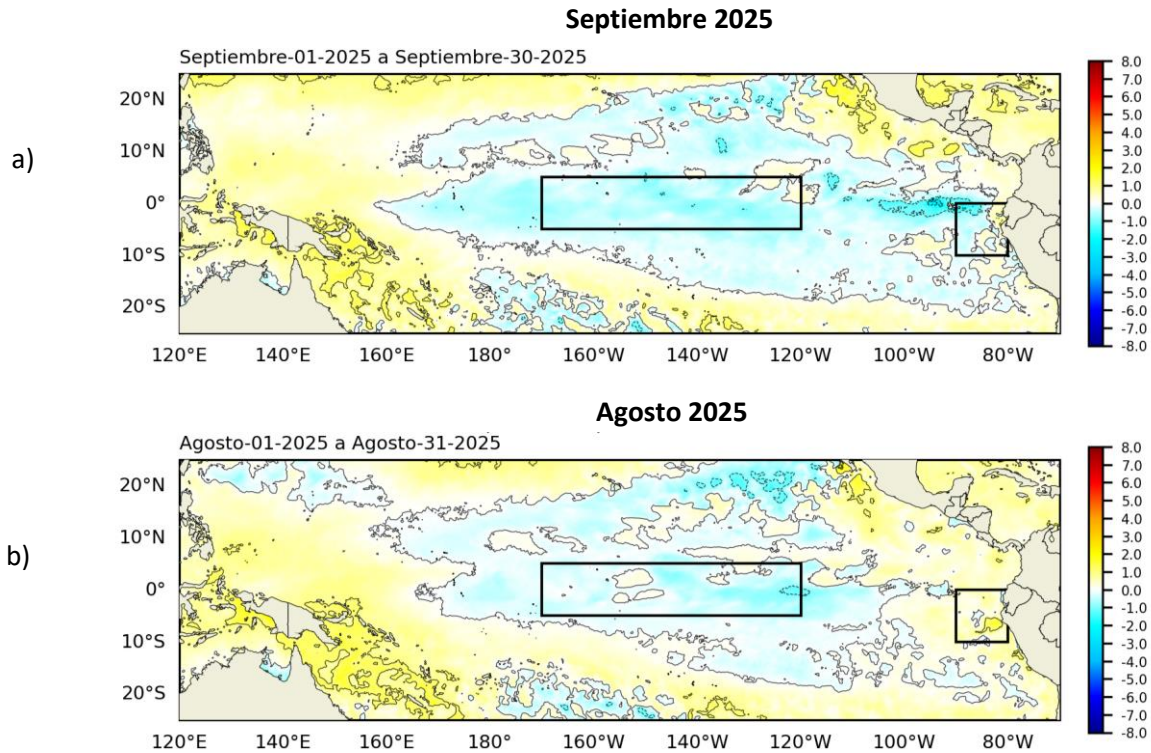


Figura 1.1.3 Promedio mensual de la anomalía de la temperatura superficial del mar ($^{\circ}\text{C}$) del mes de a) septiembre 2025 y b) agosto 2025. Fuente: OSTIA, Climatología 1991–2020. Procesamiento: DIHIDRONAV.

1.2. INDICES CLIMÁTICOS

Durante los últimos meses, los índices oceánicos y atmosféricos reflejan una transición aparente de condición neutra a fría. El ONI mostró un descenso sostenido de las anomalías de temperatura superficial, alcanzando $-0.32\text{ }^{\circ}\text{C}$ en agosto y evidenciando un enfriamiento gradual del Pacífico central-oriental (Figura 1.2.1a). En la atmósfera, el SOI se mantuvo mayormente positivo, lo que indica una ligera intensificación de los vientos alisios y un patrón de presión coherente con un acoplamiento océano-atmósfera, aunque retornando a un valor neutro en septiembre (Figura 1.2.1b). En cuanto a la convección tropical, el OLR muestra anomalías positivas, señalando una actividad convectiva reducida sobre el Pacífico central, consistente con un enfriamiento superficial y subsidencia atmosférica (Figura 1.2.1c). El PDO presenta valores negativos que disminuyen durante el transcurso de los meses, aunque todavía indica un patrón de enfriamiento en el Pacífico Norte (Figura 1.2.1d); asimismo, el contenido de calor subsuperficial ($180^{\circ}\text{W} - 100^{\circ}\text{W}$ y entre 0 y 300 m) mostró una disminución progresiva hasta septiembre, señalando la pérdida de calor subsuperficial (Figura 1.2.1e). En conjunto, la evolución simultánea de estos índices sugiere un fortalecimiento de condiciones frías, con indicios de que el sistema climático podría estar pasando el límite entre condición neutra y fría débil hacia fines de 2025.

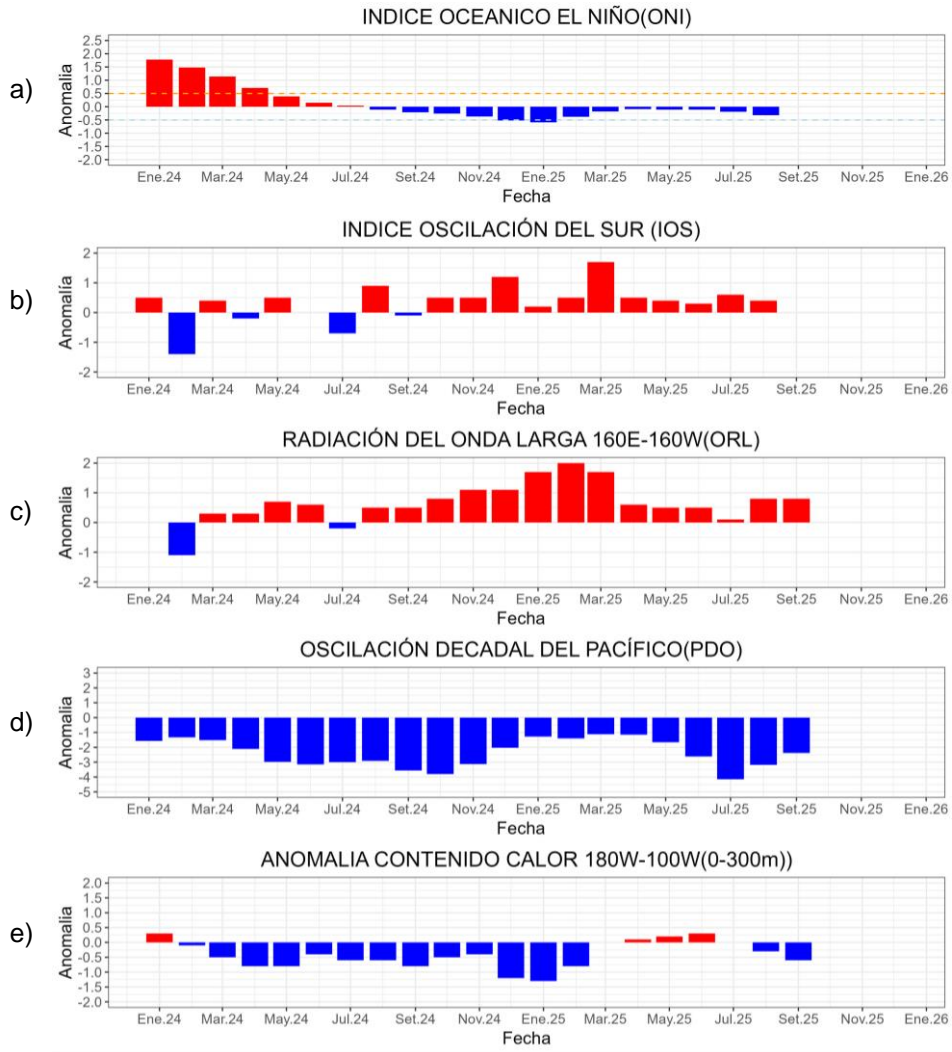


Figura 1.2.1 Índices climáticos a) ONI, b) IOS, c) OLR, d) PDO y e) anomalía del contenido de calor. Climatología 1991-2020. Fuente: NOAA, NCEI.

1.3. TEMPERATURA SUB-SUPERFICIAL

En el Pacífico ecuatorial durante septiembre de 2025, se presentó una ligera somerización de la termoclina al este de los 130° W, provocando un incremento de anomalías térmicas negativas en la región oriental, presentando núcleos de hasta -2 °C sobre los 150 m de profundidad. Por otro lado, al oeste de los 140° W se observó la profundización de la termoclina, descendiendo hasta 15 m durante el mes y disminuyendo las anomalías térmicas negativas que se presentaban hasta valores alrededor de lo normal, e inclusive desarrollando un núcleo de anomalía positiva de hasta +2 °C al oeste de los 160° W (Figura 1.3.1).

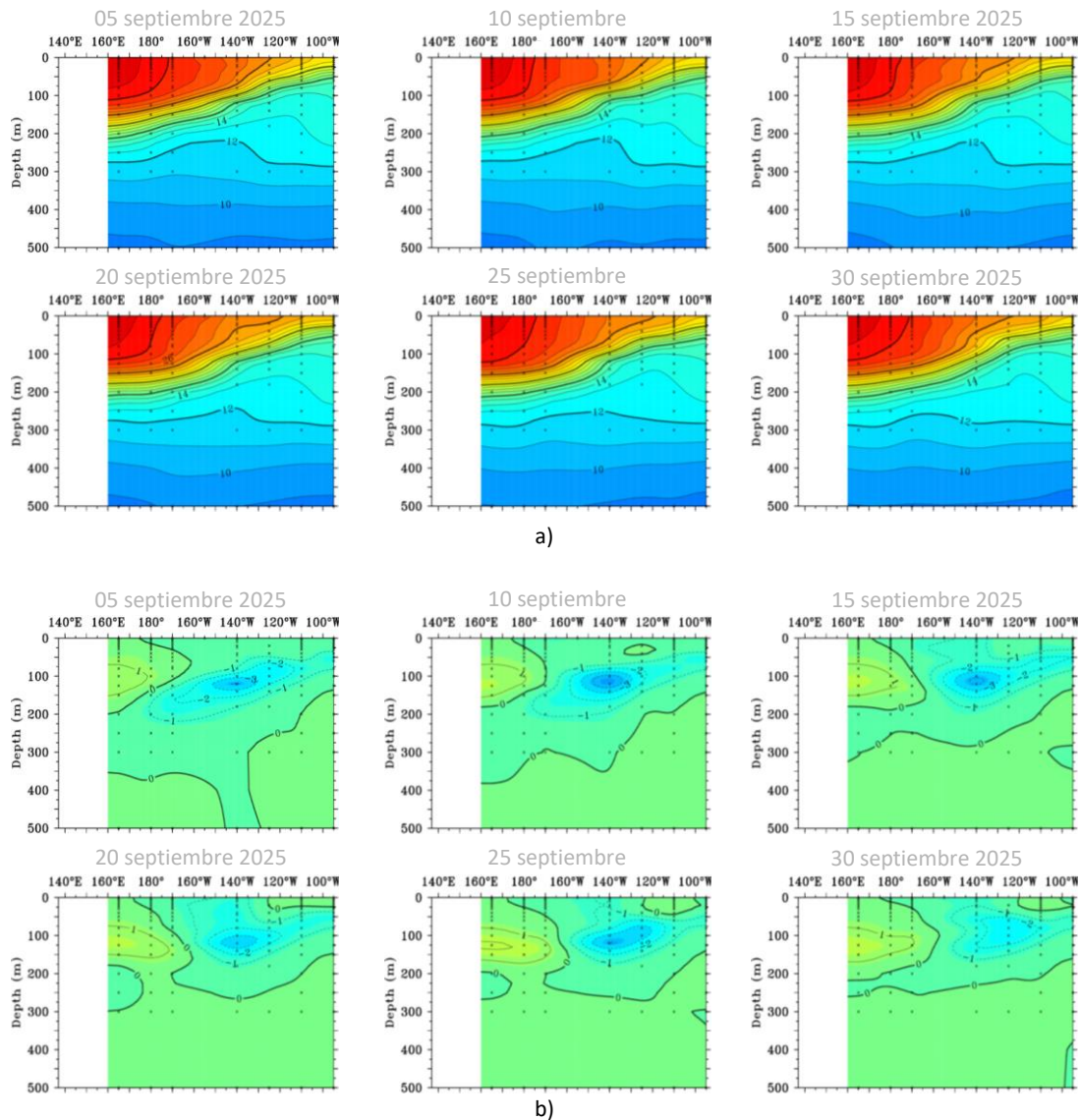


Figura 1.3.1. Sección transversal en el Pacífico ecuatorial (02°N - 02°S), promedio de cinco días, finalizando los días 5, 10, 15, 20, 25 y 30 de septiembre 2025 de la a) temperatura subsuperficial del mar (°C) y b) anomalía de la temperatura subsuperficial del mar (°C). Fuente: TAO/TRITON, PMEL/NOAA.

En el Pacífico ecuatorial la isoterma de 20 °C mostró cambios en su profundidad asociados al paso de Ondas Kelvin, observándose hasta 26 m más somera de lo normal entre los 160° W y 110° W. Por otro lado, en la región occidental se desarrolló una ligera profundización al oeste de los 160° W durante la segunda quincena de septiembre, pasando a estar ligeramente más profunda de lo normal (Figura 1.3.2).

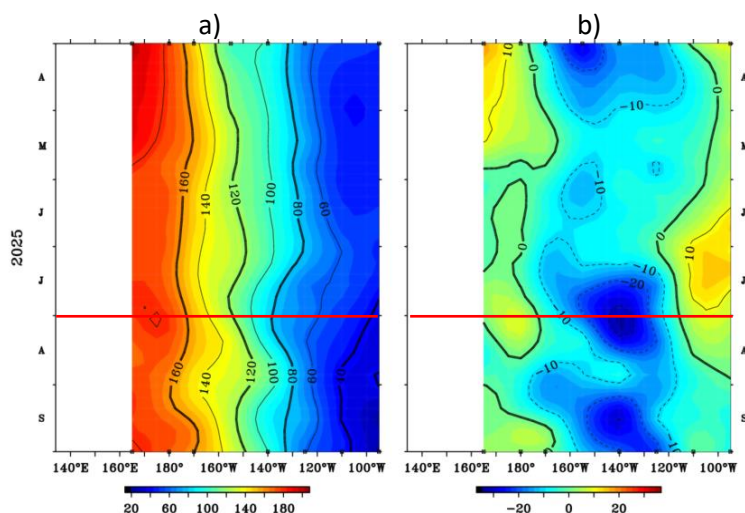


Figura 1.3.2. Diagrama longitud-tiempo de la a) profundidad de la isoterma de 20°C (m) y b) anomalía de la profundidad de la isoterma de 20°C (m) (02°N – 02°S). Periodo: abril 2025 – septiembre 2025. Fuente: TAO/TRITON, PMEL/NOAA.

En la región ecuatorial, el contenido de calor mostró una disminución calórica en la región central y oriental durante septiembre de 2025, desarrollando valores negativos en relación a una onda Kelvin fría a partir de la cuarta semana de agosto, principalmente al este de los 160° W y alcanzando los 110° W para inicios de octubre. Mientras que, la región occidental se registró un incremento de calor, desarrollando valores positivos al oeste de los 170° E. En general, esta dinámica favorece al fortalecimiento de las condiciones frías en las regiones central y oriental, lo cual se relaciona con el enfriamiento en el Pacífico ecuatorial (Figura 1.3.3 y Figura 1.5.1).

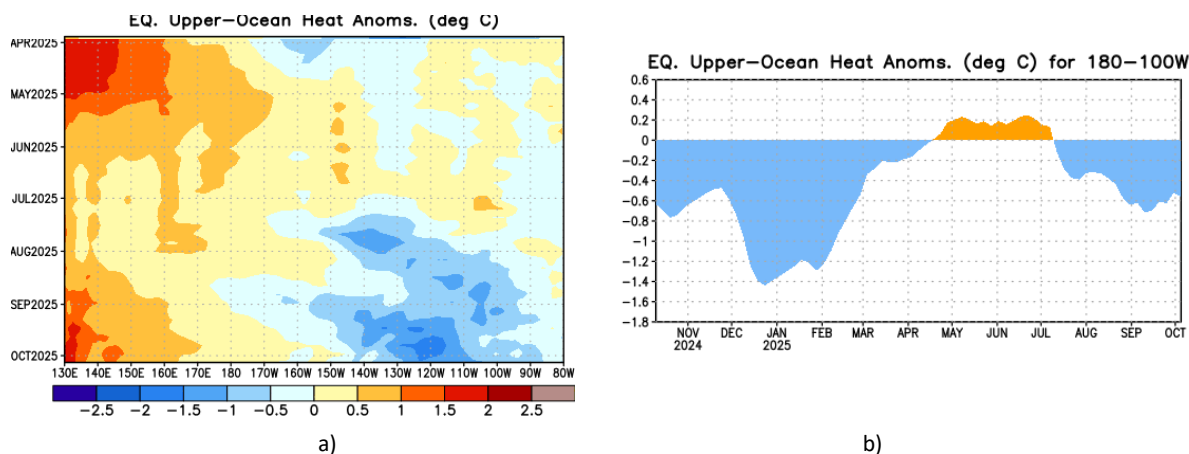


Figura 1.3.3 a) Anomalía del contenido de calor (°C) en el Pacífico ecuatorial (130°E-080°W), de 0m a 300 m de profundidad de abril 2025 a septiembre 2025, y b) promedio del contenido de calor en la región ecuatorial entre 180°-100°W de octubre 2024 a septiembre 2025. Fuente: CPC-NOAA.

1.4. NIVEL DEL MAR

En el nivel del mar en el Pacífico ecuatorial durante el mes de septiembre 2025 se observó el desarrollo de anomalías negativas en la región ecuatorial central y parte de la oriental, proyectándose hacia el extremo oriental y alcanzando los 110° W para inicios de octubre. Por otro lado, la onda Kelvin fría que atravesó la región central en agosto arribó a la región oriental durante septiembre, alcanzando los 080° W para la cuarta semana del mes. Se desarrollaron anomalías positivas durante la segunda quincena de septiembre al oeste de los 160° W, en relación a una nueva onda Kelvin cálida (Figura 1.4.1).

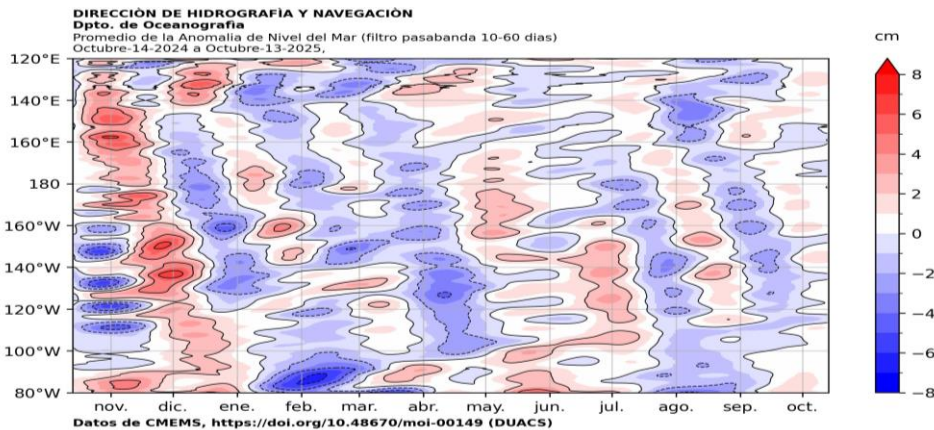


Figura 1.4.1. Diagrama de Hovmöller de la anomalía del nivel del mar en la región ecuatorial (cm), entre los 120°E-080°W (02°N - 02°S) con filtro pasa banda de 10-60 días. Periodo: 14 de octubre 2024 – 13 de octubre 2025. Fuente: GODAS, Climatología 1991–2020. Procesamiento: DIHIDRONAV.

1.5. VIENTO

Sobre el Pacífico ecuatorial la velocidad del viento presentó variabilidad, manteniendo anomalías negativas intensas al oeste de los 120° W durante la primera quincena de septiembre, decayendo su intensidad para la segunda mitad del mes, normalizándose en la región central y anomalías intensas del este al oeste de los 160° W. Asimismo, en la región ecuatorial oriental incrementó ligeramente, incluso registrando valores positivos, aunque todavía estando dentro del rango de condición normal. Esta condición de los vientos favorece a las anomalías térmicas negativas en la región central, y a la posible generación de una onda Kelvin fría en el Pacífico ecuatorial occidental (Figura 1.4.1 y 1.5.1).

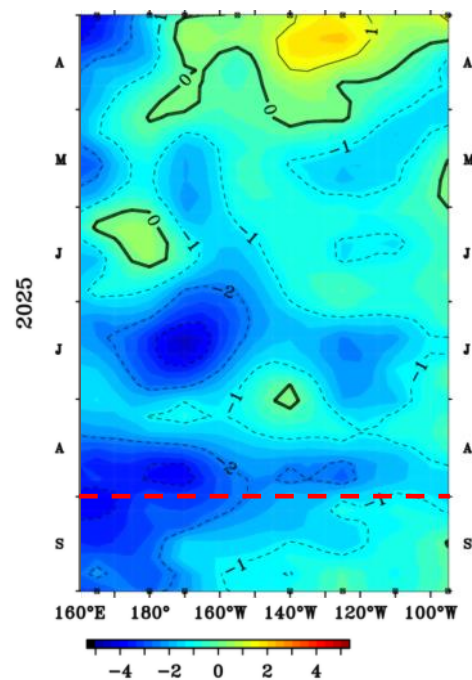


Figura 1.5.1. Diagrama Hovmöller de la anomalía del viento zonal a nivel del mar en el Pacífico ecuatorial. Periodo: abril 2025 – septiembre 2025. Fuente: NOAA.

2. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS FRENTE A LA COSTA DE PERÚ

2.1. TEMPERATURA SUPERFICIAL

La TSM en el mar peruano continuó presentando un ligero calentamiento frente a la costa, principalmente frente a la costa norte y sur, desarrollando anomalías positivas en la zona norte con valores de hasta +2 °C durante la primera quincena; asimismo, en la costa centro y sur se presentó una normalización que disipó los núcleos negativos próximos a costa que se venían registrando, e inclusive formando algunos núcleos positivos. Por otro lado, durante la segunda semana de septiembre disminuyeron los núcleos positivos en la costa norte y se desarrollaron núcleos negativos de hasta -1 °C (Figura 2.1.1).

Frente a la costa norte (Paita), la TSM dentro de las primeras 100 millas frente a Paita mostró un calentamiento durante la primera quincena y un decaimiento térmico durante la segunda, alcanzando su pico a mediados de mes con hasta +2 °C; mientras que, la última semana de septiembre desarrolló anomalías negativas, pero tornando a ligeramente positivas a inicios de octubre (Figura 2.1.2).

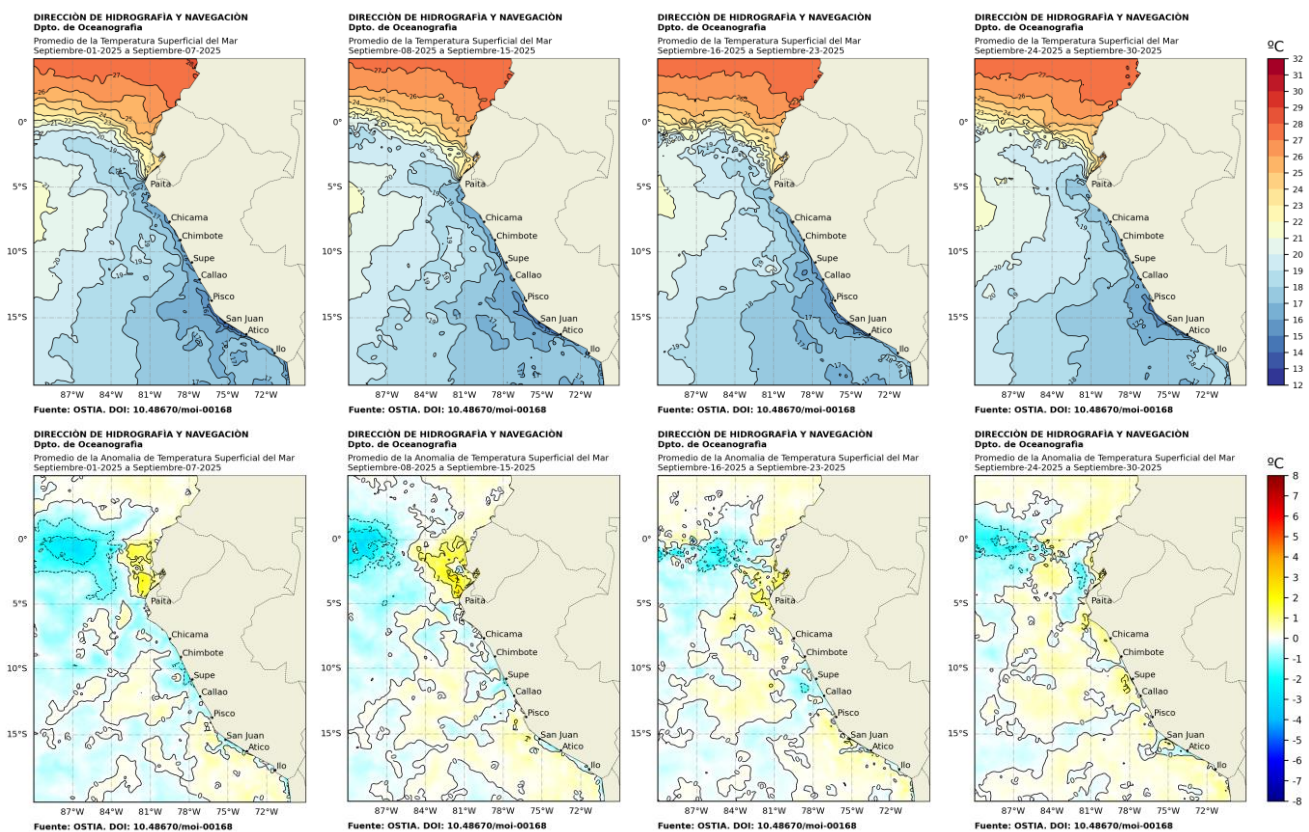


Figura 2.1.1. Promedios semanales de la temperatura superficial del mar y su anomalía (°C) en la región Niño 1+2 y frente a la costa de Perú para el mes de septiembre 2025. Fuente: OSTIA, Climatología: 1991–2020 (Pathfinder V5). Procesamiento: DIHIDRONAV.

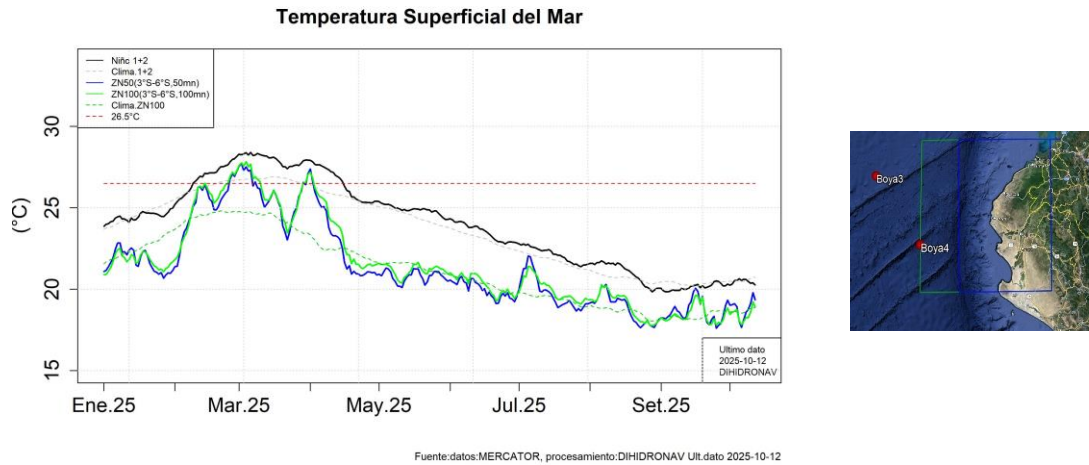


Figura 2.1.2. Temperatura superficial diaria del mar en la región Niño 1+2 (línea negra), promedio entre la latitud de 3°S-6°S a 50 millas (línea azul) y 100 millas (línea verde) de Paita. Periodo: enero 2025 al 12 de octubre 2025. Fuente: OSTIA, Climatología: 1991-2020. Procesamiento: DIHIDRONAV.

A otra escala, la anomalía de la TSM en el litoral disminuyó sus valores positivos en la zona norte durante la segunda quincena de agosto, presentando valores negativos en norte y centro para la tercera semana de agosto, solo manteniéndose ligeramente positivas en el sur. Sin embargo, desde inicios de septiembre se observa una tendencia al establecimiento de condiciones más homogéneas, desarrollando anomalías cercanas a 0 °C en la mayor parte del litoral (Figura 2.1.3, Figura 2.1.4 y Tabla 2.4.2).

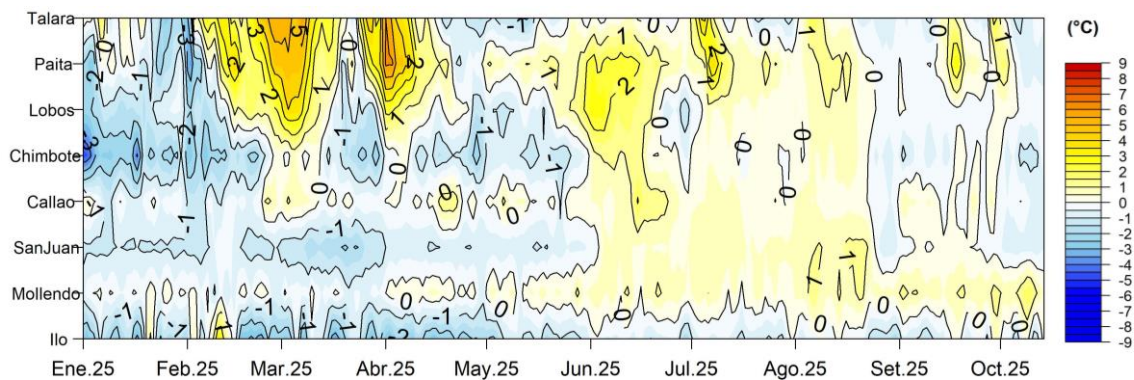


Figura 2.1.3. Diagrama Hovmöller de las anomalías de la TSM (°C) en el litoral de Perú. Periodo: enero 2025 al 12 de octubre 2025. Climatología: 1991-2020. Fuente y procesamiento: DIHIDRONAV.

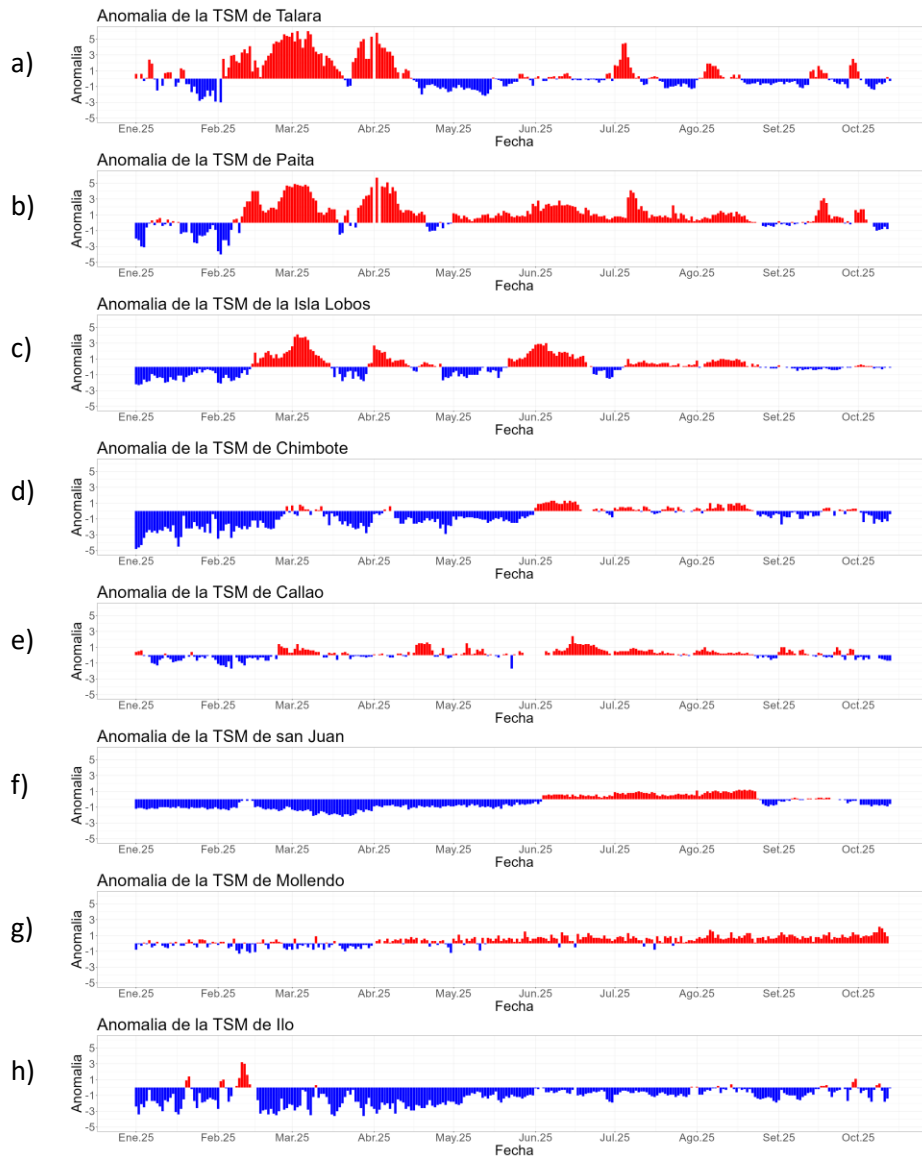


Figura 2.1.4. Series de tiempo de anomalías de la temperatura superficial del mar en las estaciones costeras de a) Talara, b) Paita, c) Isla Lobos de Afuera, d) Chimbote, e) Callao, f) San Juan, g) Mollendo, e h) Ilo. Periodo: enero 2025 al 12 de octubre 2025. Climatología 1991 – 2020. Fuente y procesamiento: DIHIDRONAV.

2.2. TEMPERATURA SUB-SUPERFICIAL

En la capa subsuperficial, se presentó una somerización de las isoterms sobre los 200 m de profundidad frente a la costa de Ecuador cerca de la frontera con Perú y la costa norte de Perú, aunque manteniéndose la temperatura cerca de superficie en promedio, manteniendo algunos núcleos positivos con hasta +2 °C. Mientras que, frente a la costa centro de Perú, se presentó una somerización más marcada con enfriamiento en superficie, elevándose las isoterms sobre los 300 m de profundidad y disipando la anomalía positiva y desarrollando valor negativo; mientras que, en la costa sur se mantendrían las condiciones. Cerca del ecuador, alrededor de las islas Galápagos, se presentó una somerización sobre los 150 m y disminuyendo la condición neutra a

Monitoreo del Fenómeno El Niño - Condiciones Oceanográficas

condición fría, registrando anomalías negativas de hasta $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ sobre los 50 m de profundidad (Figura 2.2.1).

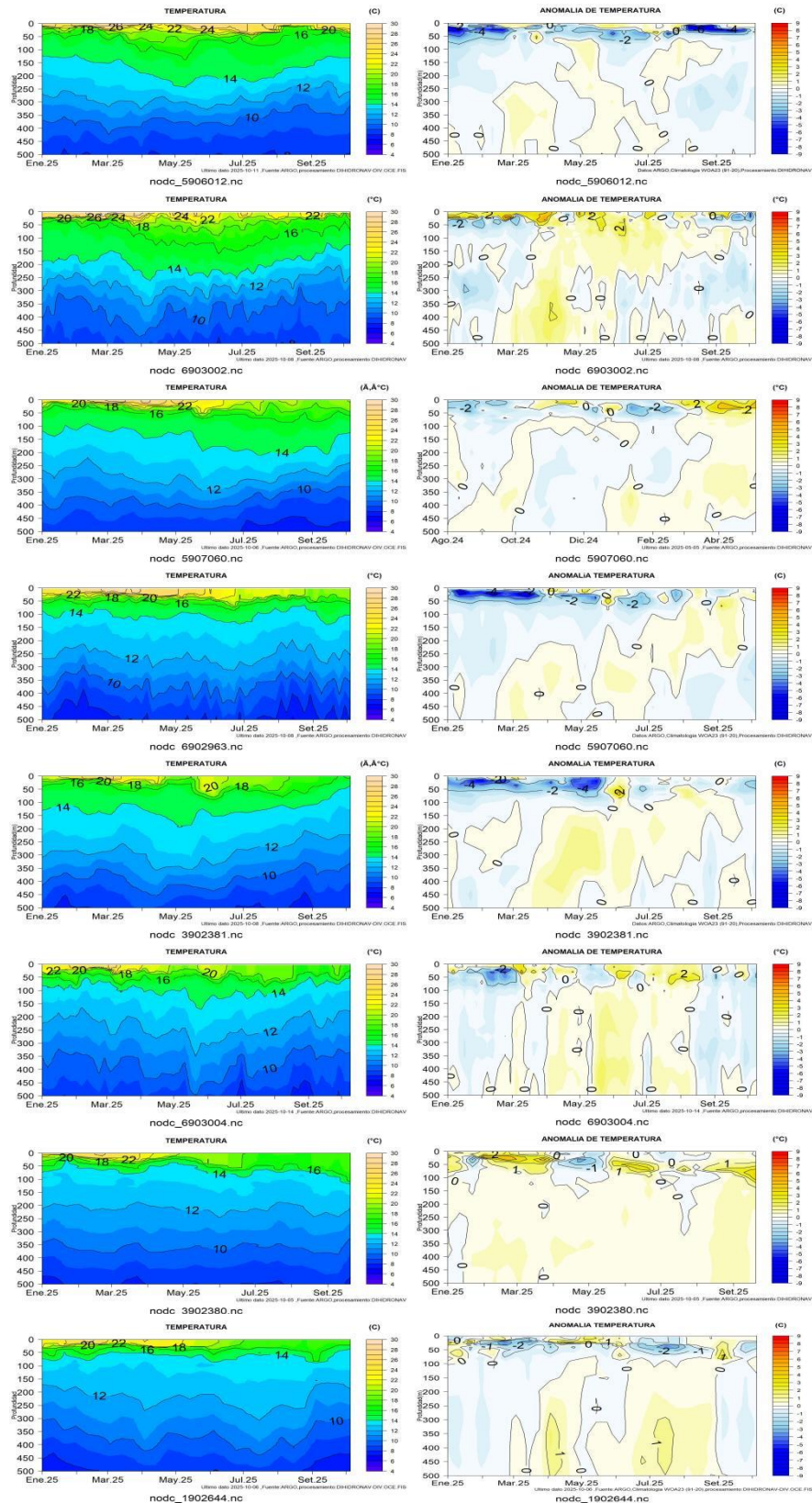


Figura 2.2.1. Secciones de temperatura del mar y su anomalía de enero 2025 a septiembre 2025 hasta los 500 m de profundidad. Fuente: ARGO. Procesamiento: DIHIDRONAV.

2.3. SALINIDAD

La salinidad superficial del mar (SSM) registró la presencia de las Aguas Tropicales Superficiales (ATS) en los primeros 20 m frente a la costa de Ecuador cerca de la frontera con Perú durante agosto y e inicios de septiembre; mientras que, frente a la costa norte de Perú se mantienen las aguas de mezcla entre las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) y las Aguas Costeras Frías, incrementando su alcance vertical. Frente a la costa centro se presentan dominantes las Aguas Costeras Frías (ACF) sobre los 70 m desde superficie. Por otro lado, frente a la costa sur se mantienen aguas de mezcla entre las ACF y ASS (Figura 2.3.1).

Por otra parte, la condición halina identificó la presencia de las ATS frente a la costa norte de Perú-Ecuador, manteniendo su característica de baja salinidad; asimismo, frente a la costa centro presenta una condición halina con valores mayores de 35 UPS y relacionándose con la presencia de aguas de mezcla entre las ASS y ACF. Mientras que, frente a la costa sur se estableció una salinidad próxima a los 35.1 UPS, relacionándose con una mayor cobertura de las ASS hasta los 100 m de profundidad (Figura 2.3.2).

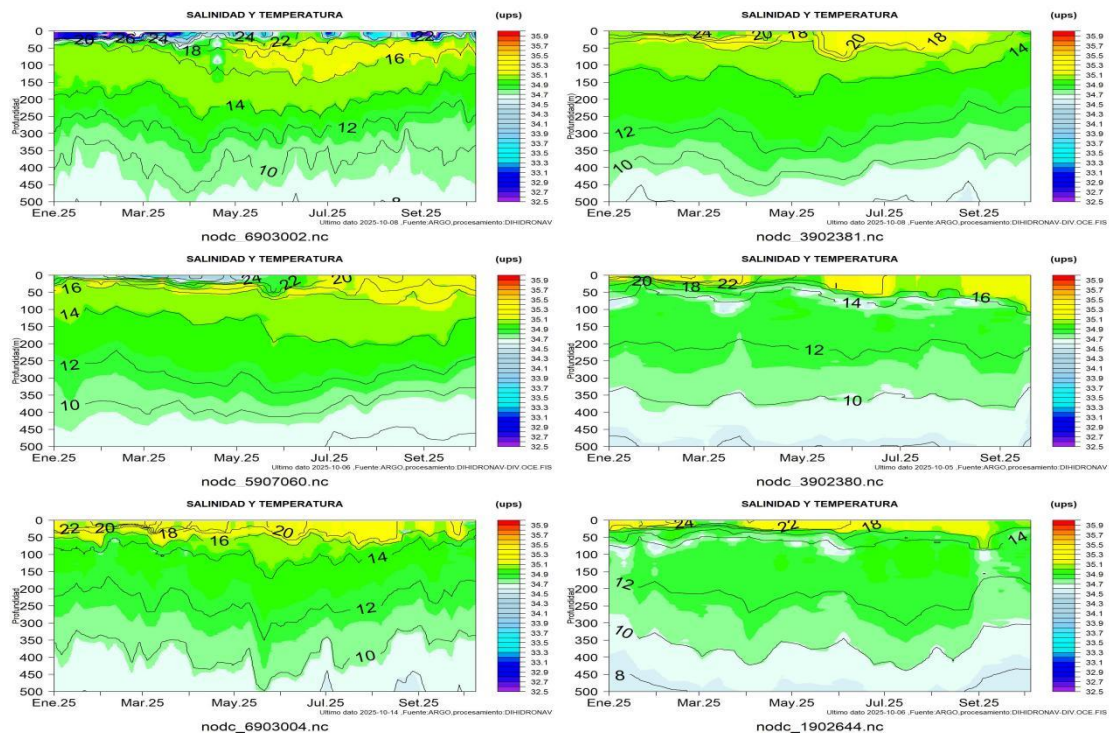


Figura 2.3.1. Secciones de salinidad del mar con profundidad de las isotermas (Contornos) de enero 2025 a septiembre 2025 hasta los 500 m de profundidad. Fuente: ARGO. Procesamiento: DIHIDRONAV.

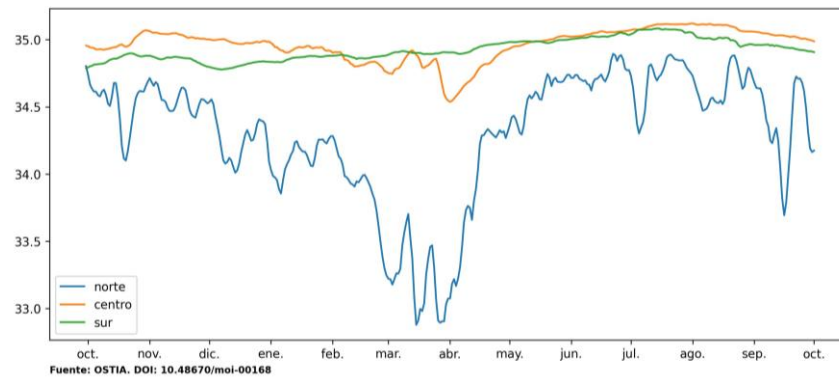


Figura 2.3.2. Promedio diario de la salinidad superficial del mar dentro de las primeras 60mn frente a la costa de Perú del 30 de septiembre de 2024 al 01 de octubre de 2025. Fuente MERCATOR. Procesamiento: DIHIDRONAV.

2.4. NIVEL DEL MAR

En la extensión de la franja de 60 millas, se desarrollaron anomalías positivas de nivel durante la primera quincena de agosto, cambiando a negativas desde la tercera semana, teniendo mayor repercusión frente a la costa centro. Por otro lado, desde la cuarta semana de agosto se desarrolló una anomalía positiva al norte de los 03° S, con proyección hacia el sur (Figura 2.4.1 b).

En el litoral, el nivel del mar (NM) presentó un decaimiento durante la última semana de agosto, predominando anomalías negativas cercanas a 0 cm, aunque cambiando a positivas en lo que va de septiembre. Asimismo, se registraron anomalías positivas entre la isla Lobos de Afuera y Chimbote, manteniéndose condición normal en la mayor parte del litoral (Figura 2.4.1 c, Tabla 2.4.1).

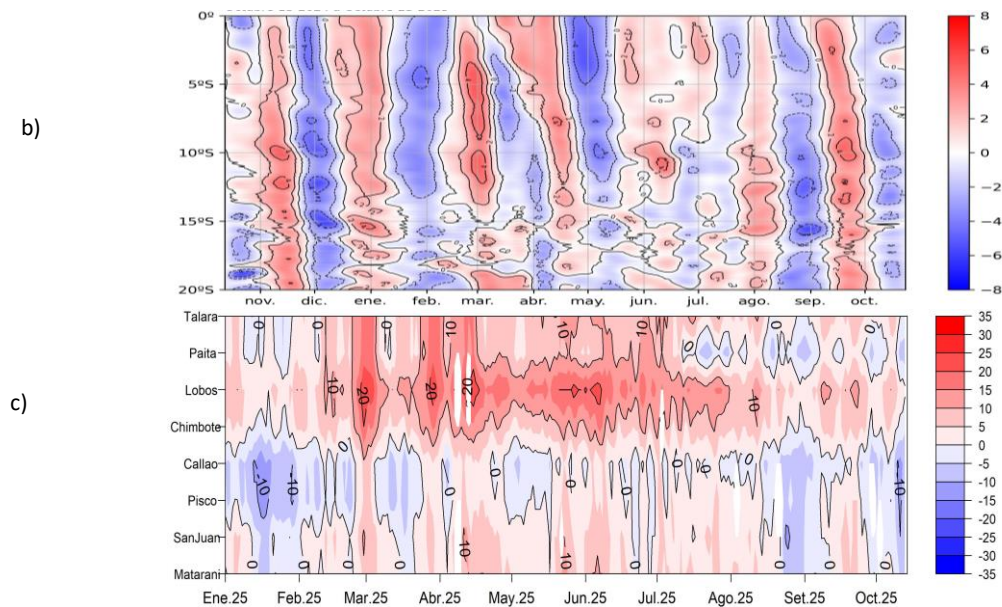


Figura 2.4.1. Diagrama Hovmöller de la anomalía del nivel del mar (cm) a) promedio entre 60 millas en la costa de Ecuador y Perú (02°N - 20°S), con periodo 13 de octubre 2024 - 13 de octubre 2025, y b) en el litoral de Perú, con periodo enero 2025 al 13 de octubre 2025. Fuente: CMEMS/Mercator y DIHIDRONAV. Procesamiento: DIHIDRONAV.

Estación	ATSM 2025				ANMM 2025			
	Jun	Jul	Ago	Sep	Jun	Jul	Ago	Sep
Talara	0	0.1	0.1	0.1	9	8	8	8
Paita	1.8	1.6	1.6	1.6	9	0	0	0
Isla Lobos de Afuera	0.9	0.3	0.3	0.3	17	14	14	14
Salaverry	1.2	0.7	0.7	0.7	-	-	-	-
Chimbote	0.6	0.2	0.2	0.2	9	8	8	8
Callao	1.6	1.3	1.3	1.3	0	0	0	0
San Juan	0.2	0.6	0.6	0.6	3	4	4	4
Mollendo	0.6	0.5	0.5	0.5	5	4	4	4
Ilo	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-	-	-	-

Tabla 2.4.2. Anomalías mensuales de la temperatura superficial del mar (°C) y nivel medio del mar (cm) de las estaciones costeras. Periodo: junio 2025 – septiembre 2025. Fuente y procesamiento: DIHIDRONAV.

2.5. VIENTOS

Frente a la costa de Perú, el viento del sudeste presentó una disminución en su intensidad promedio en todo el mar peruano durante julio 2025 respecto a junio, no favoreciendo la disminución de la temperatura esperada acorde a la estacionalidad. Por otro lado, al Anticiclón del Pacífico Sur (APS) presentó configuración zonal y se posicionó ligeramente al oeste de su posición climatológica en promedio, pero presentándose debilitado respecto al mes anterior, lo que se relaciona con el decremento de la intensidad de los vientos del sudeste frente a Perú (Figura 2.1.1 y Figura 2.5.1).

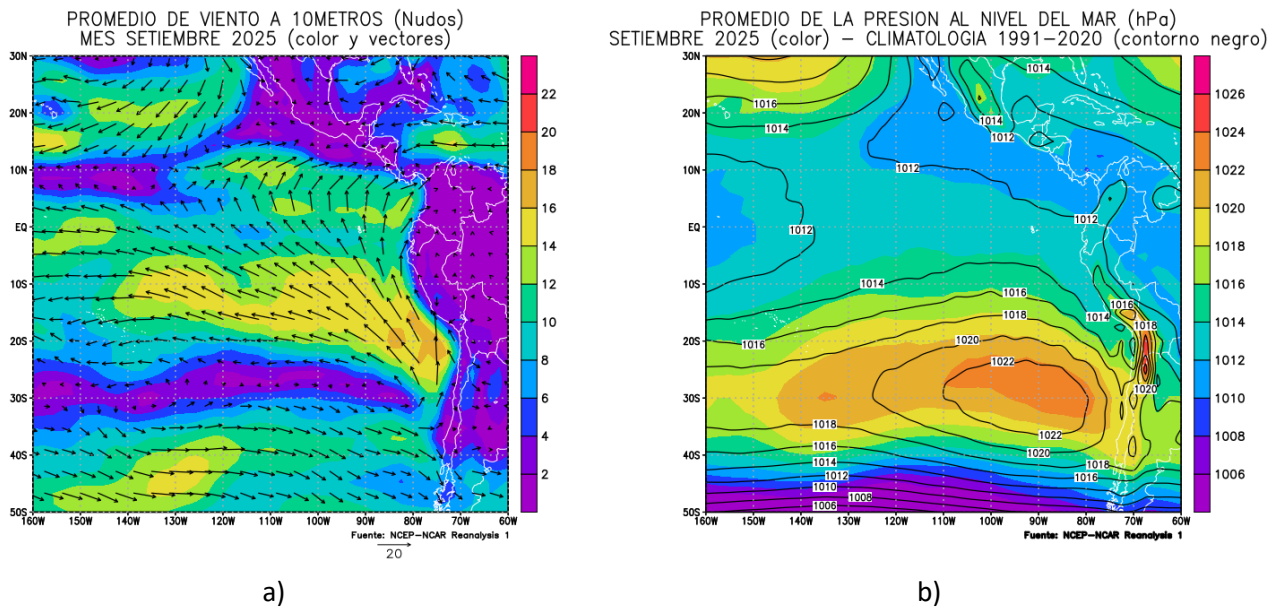


Figura 2.5.1. a) Circulación atmosférica a 10m de nivel del mar promedio (m/s) y b) presión al nivel del mar promedio (hPa), para septiembre 2025. Fuente: NCEP-NCAR Reanalysis. Procesamiento: DIHIDRONAV.

3. PRONÓSTICO

Según los modelos observados NMME, la condición en la región Niño 3.4 disminuirá durante los próximos meses, pero manteniendo condición límite entre dentro de lo normal y por debajo de lo normal para setiembre 2025, esperando se establezca condición fría a partir de octubre y se mantenga hasta enero 2026, volviendo a la condición normal a partir de febrero 2026, donde tornaría a pendiente positiva que desarrollaría valores positivos promedio a partir de abril 2026 (Figura 3.1).

Mientras que, el pronóstico de la temperatura superficial del mar en la región Niño 1+2 muestra que para septiembre se tendría un mes entre normal y ligeramente frío, que disminuiría y presentaría valores negativos para diciembre, pasando a condición fría; sin embargo, para enero 2026 volvería a presentarse condición normal y los valores negativos se mantendrían hasta febrero de 2026, pasando a positivos a partir de marzo y presentando una pendiente positiva (Figura 3.2).

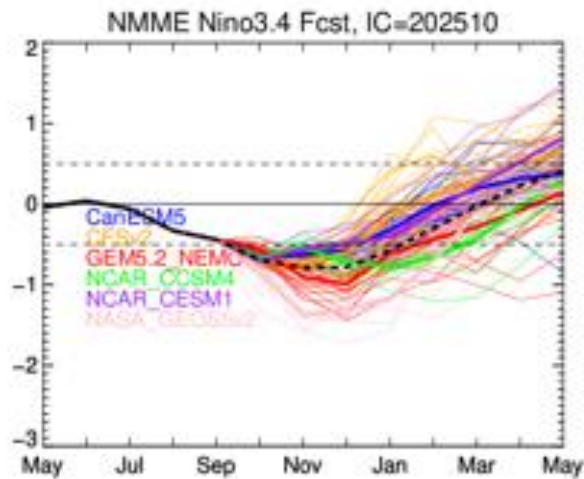


Figura 3.1. Índice Niño 3.4 mensual observado y pronosticado por los modelos de NMME. Fuente: CPC/NCEP-NOAA.

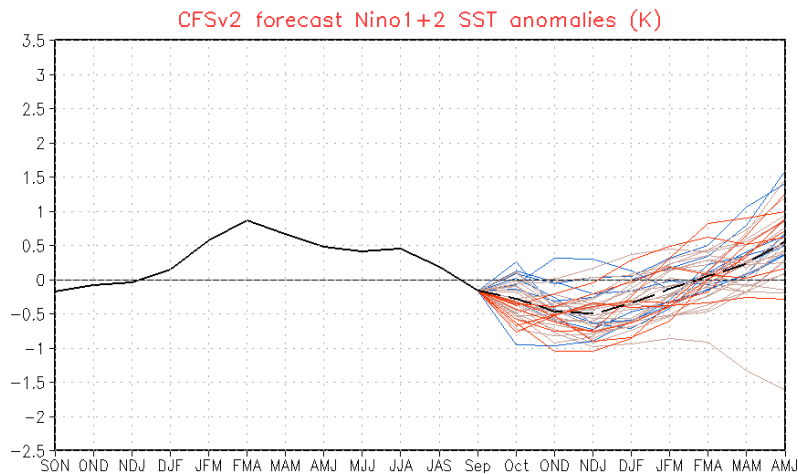


Figura 3.2. Pronóstico de la anomalía de la temperatura superficial del mar en la región Niño 1+2. Fuente: NWS/NCEP/CPC-NOAA.

4. CONCLUSIONES

En el Pacífico ecuatorial central (región Niño 3.4) se presentaron valores de temperatura por debajo de lo normal en promedio para septiembre 2024 teniendo una tendencia al incremento de los núcleos negativos; asimismo, la región Niño 1+2 se promedió con condición fría, disipándose los núcleos positivos de temperatura. La anomalía térmica en la región central (región Niño 3.4) alcanzó un valor de -0.3°C y en el extremo oriental (región Niño 1+2) fue de -0.2°C .

Durante el mes de agosto, la velocidad del viento presentó variabilidad frente a la costa peruana, con anomalías negativas durante la primera quincena de agosto que cambiaron a positivas durante la segunda quincena, lo que favorece la generación de ondas Kelvin frías intensas, relacionándose con una tendencia al enfriamiento en el área Niño 3.4. Por otro lado, cerca de la costa sudamericana se presentó un debilitamiento de los vientos frente a la costa peruana durante los primeros días de septiembre, excepto en el norte donde las anomalías fueron positivas.

En el mar de Perú, la temperatura del agua desarrolló valores por debajo de lo normal en promedio, con la presencia de algunos núcleos de anomalía positiva en zonas específicas del norte, pero teniendo mayor tendencia a la disminución durante el transcurso del mes.

En el Pacífico ecuatorial central, continúa la tendencia negativa de la condición térmica, esperando se mantenga dentro del umbral normal al menos hasta setiembre 2025, pasando a condición fría para octubre de 2025; sin embargo, retornaría a condición neutra para febrero 2026, pero manteniendo anomalías negativas. En tanto que, en la región Niño 1+2 (zona norte y centro del mar de Perú) también se viene registrando una tendencia a la disminución, pero esta no sería intensa y se mantendría dentro del umbral normal, aunque con anomalías negativas desde setiembre de 2025 a febrero de 2026; únicamente se prevé una condición fría durante diciembre 2025.

Producto: Informe Océano atmosférico.

Generación de información y monitoreo de las condiciones oceanográficas y meteorológicas en la región del Pacífico ecuatorial y frente a Perú.

Autor: Dirección de Hidrografía y Navegación de La Marina de Guerra del Perú/

Departamento de Oceanografía

Comandante Enrique Varea

Jefe del Departamento de Oceanografía

Grupo de Trabajo Científico-Técnico:

Oceanografía Física: Renzo Adrianzén Pereyra, Alfredo Alvarado, Roberto Chauca, Carol Estrada, Rina Gabriel

Meteorología: Biby Tenaud

Redacción del informe: Renzo Adrianzén Pereyra

Edición y Producción: Rina Gabriel, Roberto Chauca

Informe océano atmosférico, septiembre de 2025, 19 p.

Los Informes previos están disponibles en <https://www.dhn.mil.pe/portal/informe-oceano-atmosferico>

De tener inconveniente para acceder al informe, contacte a la Secretaría del Departamento de Oceanografía/ Dirección de hidrografía y Navegación de La Marina de Guerra del Perú.

Fecha de Publicación: 16 de octubre de 2025.