

COMISIÓN MULTISECTORIAL ENCARGADA DEL
ESTUDIO NACIONAL DEL FENÓMENO “EL NIÑO”



INFORME TÉCNICO ENFEN

AÑO 11 N° 12

15 OCTUBRE DE 2025

Programa Presupuestal por Resultados N° 068:

“Reducción de vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres”

Producto: Estudios para la estimación del riesgo de desastres

Modelo Operacional: Generación de información y monitoreo del fenómeno El Niño

Autor: Comisión Multisectorial encargada del Estudio Nacional del Fenómeno “El Niño” (ENFEN)

Conformación de la Comisión Multisectorial

Presidente:

Calm. (r) Jorge Manuel Paz Acosta

Presidente del Consejo Directivo, Instituto del Mar del Perú (IMARPE)

Vice-Presidente:

Ing. Raquel Illianova Soto Torres

Presidenta Ejecutiva, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)

Calm. Jorge Vizcarra Figueroa

Director de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú (DIHIDRONAV)

Dr. Hernando Jhonny Tavera Huarache

Presidente Ejecutivo, Instituto Geofísico del Perú (IGP)

Vicealmirante Alberto Manuel Lozada Frías

Jefe del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)

Ing. José Genaro Musayón Ayala

Jefe, Autoridad Nacional del Agua (ANA)

General Rolando Gustavo Capucho Cárdenas

Jefe del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED

Grupo de Trabajo Científico-Técnico

COORDINACIÓN: Grinia Avalos (SENAMHI).

IMARPE: Dimitri Gutiérrez, Marilú Bouchon, Luis Vásquez, Carlos Quispe, Tony Anculle, Dante Espinoza, Cecilia Peña y José Salcedo.

SENAMHI: Grinia Avalos, Katherine Calixto, Yury Escajadillo, Nelson Quispe, Javier Chiong, Lourdes Menis, Glicerio Canchari y Ricardo Passuni.

DIHIDRONAV: Rina Gabriel, Roberto Chauca, Renzo Adrianzen y Biby Tenaud.

IGP: Kobi Mosquera, Jorge Reupo, Miguel Andrade y Jeremy Romero.

ANA: Sigfredo Fonseca y Gastón Pantoja.

INDECI: Jakie Rojas.

CENEPRED: Ena Jaimes y Neil Alata.

Redacción del informe: Grupo de Trabajo Científico-Técnico de la Comisión Multisectorial del ENFEN

Edición y Producción: Luis Pizarro (Secretaría Técnica del ENFEN)

El contenido de este documento puede ser reproducido mencionando la fuente. Este documento se puede citar como:

Comisión Multisectorial Encargada del Estudio Nacional del Fenómeno “El Niño” (ENFEN), 2025.

Informe Técnico ENFEN. Año 11, N° 12, 15 de octubre del 2025, 93 p.

Los Informes Técnicos previos están disponibles en <http://enfen.imarpe.gob.pe> así como en las páginas web de las instituciones que conforman la Comisión Multisectorial. De tener inconveniente para acceder al informe, contacte a la Secretaría Técnica ENFEN a la dirección electrónica: st_enfen@IMARPE.gob.pe.

Fecha de Publicación: 17 de octubre del 2025



Diagnóstico Climático y Previsión de El Niño-Oscilación del Sur en el Perú al 15 de octubre del 2025

Índice

I.	<u>INTRODUCCIÓN</u>	5
II.	<u>MÉTODOS</u>	5
2.1.	<u>Variables</u>	5
	<u>Temperatura Superficial del Mar (TSM)</u>	5
2.2.	<u>Índices</u>	6
	<u>Índice Costero El Niño (ICEN)</u>	6
	<u>Índice Oceánico El Niño (ONI por sus siglas en inglés)</u>	7
	<u>Índices reproductivos de anchoveta</u>	7
2.3.	<u>Modelos y Pronósticos</u>	7
	<u>Modelo Oceánico Lineal (LOM-IGP)</u>	7
	<u>Modelo Oceánico de Complejidad Intermedia</u>	8
	<u>Modelo Oceánico Multimodal (MOMM)</u>	8
	<u>Modelo de inteligencia artificial para el pronóstico de El Niño en el Pacífico oriental</u>	8
	<u>Modelos Climáticos de Agencias Internacionales</u>	9
	<u>Pronóstico de C3S multi-sistemas</u>	9
	<u>Pronóstico Probabilístico de Juicio Experto</u>	9
III.	<u>CONDICIONES OBSERVADAS AL 15 DE OCTUBRE DE 2025</u>	10
3.1.	<u>Condiciones océano atmosféricas en el Pacífico tropical</u>	10
3.2.	<u>Condiciones oceánicas y atmosféricas locales</u>	13
3.3.	<u>Productividad marina y condiciones biológico-pesqueras</u>	19
3.4.	<u>Condiciones hidrológicas</u>	20
3.5.	<u>Condiciones agrometeorológicas</u>	21
IV.	<u>PERSPECTIVAS</u>	21
V.	<u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u>	24
VI.	<u>TABLAS Y FIGURAS</u>	27
VII.	<u>REFERENCIAS</u>	90

I. INTRODUCCIÓN

Existen registros que El Niño-Oscilación Sur (ENOS) en su fase cálida y fría, El Niño y La Niña respectivamente, tienen distintos efectos en el sistema tierra, con más repercusión e intensidad en determinadas zonas del mundo (tele conexiones). En el caso de Perú, en El Niño y también en el contexto de El Niño costero, las condiciones cálidas sobre el Pacífico oriental, particularmente frente a la costa norte de Perú durante el verano austral, generan lluvias intensas, causando impactos en los sectores socioeconómicos.

En tal contexto, la Comisión Multisectorial Encargada del Estudio Nacional del Fenómeno “El Niño” (ENFEN) mantiene el monitoreo constante y las predicciones del desarrollo de El Niño y La Niña en el Pacífico ecuatorial y sudoriental, haciendo énfasis frente a la costa de Perú. Asimismo, realiza el análisis del monitoreo de los impactos en el ecosistema marino, reportando los indicadores de fertilidad y productividad de algunos recursos hidrobiológicos del mar peruano, la respuesta de los principales recursos y de la actividad pesquera. Además, el ENFEN hace un seguimiento constante del impacto hidrológico, asociados a precipitaciones e incrementos súbitos del caudal de los principales ríos del territorio peruano. Finalmente, esta comisión formula la previsión de los principales indicadores asociados al ENOS, con énfasis en el fenómeno El Niño, a corto, mediano y largo plazo.

En este aspecto, el Informe Técnico ENFEN se elabora a partir del análisis colegiado del grupo técnico científico de la Comisión Multisectorial, considerando los informes mensuales de cada entidad integrante de esta comisión que participa en el monitoreo y pronóstico de las condiciones océano-atmosféricas, así como de sus manifestaciones e impactos en el mar peruano y en el territorio nacional.

II. MÉTODOS

Variables

Las principales variables utilizadas en este informe están clasificadas en: atmosféricas, oceanográficas, hidrológicas y biológicas-pesqueras. En el Anexo 1 se detallan las variables monitoreadas y presentadas en este informe, por el grupo de trabajo científico-técnico de la Comisión Multisectorial del ENFEN, indicando la fuente de la información (*in situ*, satelital, re-análisis, modelos), la institución responsable del procesamiento de los datos, así como precisiones u observaciones respecto a la metodología.

Temperatura Superficial del Mar (TSM)

Para el océano global, el producto de TSM del *Operational Sea Surface Temperature and Sea Ice Analysis* (OSTIA) proporciona mapas diarios con resolución horizontal de $0,05^\circ \times 0,05^\circ$ ($1/20^\circ$), utilizando datos *in situ* y satelitales de radiómetros infrarrojos y microondas. Las anomalías de TSM se calculan en base a la climatología de Pathfinder, a una resolución horizontal de $0,25^\circ \times 0,25^\circ$ ($1/4^\circ$).

Como parte del procedimiento de análisis, se realiza una estimación del sesgo en cada uno de los sensores de satélite contribuyentes. Esto se realiza calculando emparejamientos entre cada sensor de satélite y un conjunto de datos de referencia (actualmente compuesto por los datos *in situ* y un subconjunto de los datos de satélite MetOp AVHRR). Estas diferencias se introducen luego en un procedimiento de Interpolación óptima para producir campos de polarización cuadrículados en cada sensor. OSTIA utiliza datos satelitales proporcionados por el proyecto GHRSSST junto con observaciones *in situ*, para determinar la TSM. Para mayor información: <http://ghrsst-pp.metoffice.gov.uk/ostia-website/index.html>

Otra fuente relevante para el monitoreo de la TSM es el *Extended Reconstructed Sea Surface Temperature* (ERSST), es un conjunto de datos de la TSM derivado de *International Comprehensive Ocean–Atmosphere Dataset* (ICOADS) con información desde 1854 hasta la actualidad. La versión más reciente de ERSST, versión 5(v5), con una resolución horizontal de $2^\circ \times 2^\circ$, incorpora información la TSM proveniente de los flotadores Argo, la concentración de hielo Hadley Centre Ice-SST versión 2 (HadISST2) y los datos recientes desde ICOADS. Para más información: <https://psl.noaa.gov/data/gridded/data.noaa.ersst.v5.html>

En el presente informe se toma en cuenta la TSM del producto ERSSTv5, OSTIA a $1/20^\circ$, así como las anomalías de la TSM a $1/4^\circ$.

Índices

Índice Costero El Niño (ICEN)

Es calculado a partir de la media corrida de tres meses de las anomalías mensuales de la TSM en la región Niño 1+2 en base a los datos de Extended Reconstructed Sea Surface Temperature (ERSST) v5 (Huang et al., 2017). Para estimar estas anomalías y el ICEN en el periodo histórico se utiliza la metodología empleada por la NOAA para el cálculo del ONI, es decir se calculan las climatologías cada 5 años: siendo la primera, la del periodo 1931 a 1960; la siguiente, la del periodo 1936 a 1965 y así sucesivamente hasta el periodo actual que va de 1991 a 2020.

Para caracterizar cada condición mensual se han establecido categorías en base al valor del ICEN y el percentil que corresponda respecto al periodo base 1950 a 2023. Se identifican: La categoría "Condiciones Cálidas" la cual incluye las magnitudes de "Débil" ($>P75$ y $\leq P90$), "Moderada" ($>P90$ y $\leq P95$), "Fuerte" ($>P95$ y $\leq P99$) y "Extraordinaria" ($>P99$); y, La categoría de "Condiciones Frías" que incluye las magnitudes de "Débil" ($\geq P10$ y $< P25$), "Moderada" ($\geq P4$ y $< P10$), y "Fuerte" ($< P4$). Por otro lado, para la estimación en tiempo real del ICEN se utiliza un valor aproximado, al cual se le denomina ICEN_{tmp}. Este se calcula incluyendo los valores mensuales observados de las anomalías de la TSM (ERSST.v5) y reemplazando los datos mensuales faltantes con los pronósticos del ensamble de modelos North American Multi-Model Ensemble (NMME, Kirtman et al., 2014) (ENFEN, 2024).

Índice Oceánico El Niño (ONI por sus siglas en inglés)

El ONI es una medida de El Niño-Oscilación del Sur que es calculado a partir de la media móvil de 3 meses de las anomalías de temperatura superficial del mar (ERSST.v5) en la región del Niño 3.4 (5°N - 5°S , 120° - 170°W), basado en períodos base centrados de 30 años actualizados cada 5 años.

Índices reproductivos de anchoveta

La información del proceso reproductivo de la anchoveta proviene de los muestreos biológicos realizados en las diferentes sedes regionales del IMARPE (Paíta, Chimbote, Huanchaco, Huacho, Callao, Pisco e Ilo). A partir de esta información se determinan los siguientes índices reproductivos: índice gonadosomático (IGS), que es un indicador de la actividad reproductiva; fracción desovante (FD), que es un indicador directo del proceso de desove; y contenido graso (CG), que es un indicador de la condición somática del recurso, mostrando la reserva energética del mismo (Buitrón et al., 2011). El IGS se calcula mediante la relación del peso de la gónada y el peso eviscerado del pez (Vazzoler, 1982), contándose con información desde 1986. La FD se calcula como el cociente de las hembras que están en condición de desovantes sobre el total de hembras analizadas, expresada en porcentaje; con información disponible desde 1992. El CG se determina mediante la extracción de grasa total por el método de Soxhlet (Helrich, 1990), el cual es expresado en porcentaje con información desde 2002.

Modelos y Pronósticos

Modelo Oceánico Lineal (LOM-IGP)

El modelo representa la dinámica superior en el Pacífico ecuatorial y se simula con dos tipos de termoclina, constante y variable. Para el diagnóstico, el modelo es forzado con esfuerzo de viento del reanalysis NCEP-CDAS (Kalnay et al., 1996) y vientos observados remotamente de ASCAT (Bentamy et al., 2008), estos últimos obtenidos de <ftp://ftp.ifremer.fr/ifremer/cersat/products/gridded/MWF/L3/ASCAT/Daily/>.

Para calcular la contribución de las ondas Kelvin y Rossby sobre el nivel del mar y las corrientes zonales se usa la metodología de Boulanger & Menkes (1995). Para el pronóstico, el modelo continúa integrándose numéricamente en el tiempo usando dos artificios: 1) esfuerzo de viento igual a cero y 2) promedio de los últimos 30 días de la anomalía del esfuerzo de viento (Mosquera, 2009, 2014; Mosquera et al., 2010).

Modelo Oceánico de Complejidad Intermedia

El modelo se utiliza para representar la propagación de la onda Kelvin ecuatorial (OKE) en 3 modos baroclínicos, forzado con anomalías de vientos del *reanalysis* NCEP-CDAS (Kalnay et al., 1996) y siguiendo la metodología de Illig et al. (2004), Dewitte et al. (2002) y Quispe et al. (2017).

El análisis de la OKE se realiza con los modos baroclínicos modo 1 y modo 2, los que se propagan a diferentes velocidades; y a la vez se considera la suma de ambos modos, para una mayor contribución en la anomalía del nivel del mar.

Modelo Oceánico Multimodal (MOMM)

Este modelo, al igual que los anteriores, se utiliza para simular principalmente el desarrollo de las ondas Kelvin en el Pacífico ecuatorial y frente a la costa peruana. Para esto, siguiendo la metodología de Dewitte et al. (1999) se obtienen los coeficientes de proyección y velocidades características de cada modo baroclínico del *reanalysis* de SODA (Carton & Giese, 2008) y GODAS (Behringer & Xue, 2003). El MOMM es forzado con: 1) vientos del *reanalysis* atmosférico de NCEP-CDAS (Kalnay et al., 1996) y 2) vientos del *scatterometer* ASCAT (Bentamy et al., 2008). Para más detalles del modelo se puede ver Urbina & Mosquera Vásquez (2020).

Modelo de inteligencia artificial para el pronóstico de El Niño en el Pacífico oriental fuerte (IGP-UHM AI model v1.0)

El modelo IGP-UHM AI (Rivera et al., 2023) es una Red Neuronal Convolutiva (CNN, por sus siglas en inglés) cuya arquitectura tiene un diseño interno similar al de la CNN para la predicción del índice Niño 3.4 (Ham et al., 2019; Ham et al., 2021). La información de entrada está compuesta de 4 campos de anomalía (temperatura superficial del mar, nivel medio del mar, velocidad zonal y meridional a 10 metros de altura) por tres meses consecutivos que se sabe que son precursores de eventos de El Niño. Estas variables se transforman para tener varianza unitaria, de modo que el núcleo de convolución pueda entrenarse ignorando las escalas de datos.

La salida del modelo consiste en la predicción del índice E y C con un horizonte temporal de 12 meses, así como el mes de entrada en términos de armónicos (seno, coseno), lo que obliga al modelo a aprender la estacionalidad. Por último, el modelo también emite una clasificación para determinar si las condiciones iniciales de entrada pueden contribuir a la ocurrencia de un evento de El Niño fuerte en el Pacífico oriental en enero del siguiente año.

Modelos Climáticos de Agencias Internacionales

Los resultados de estos modelos numéricos se utilizan como insumo para el análisis de la perspectiva de mediano y largo plazo (8 meses). En este caso particular se utiliza la información del conjunto de modelos denominado North American Multi-Model Ensemble (NMME) (Kirtman et al., 2014).

Pronóstico de C3S multi-sistemas

La metodología para los gráficos combinados de sistemas múltiples se basa en dos aspectos: las anomalías medias del ensamble y las probabilidades. Las anomalías medias se calculan y ajustan con respecto a la climatología de cada modelo, reescalándose para igualar la varianza entre los modelos según un período de referencia común. Las probabilidades se calculan comparando la densidad de probabilidad del pronóstico con la del clima del modelo. Desde noviembre de 2018, el período de referencia común para todos los modelos es 1993-2016, y cada centro participante en el sistema multi-modelo C3S contribuye con igual peso, garantizando una representación equilibrada en los pronósticos https://climate.copernicus.eu/charts/packages/c3s_seasonal/.

Pronóstico Probabilístico de Juicio Experto

El cuadro de probabilidades es el resultado del análisis conjunto de la información generada por las propias observaciones del ENFEN, así como la información basada en los Modelos Climáticos Globales (MCG) e información de diversos centros de investigación y agencias internacionales. Debido a las limitaciones comunes de estos modelos, se acude a la interpretación y el conocimiento experto de los científicos de esta comisión multisectorial, quienes además de evaluar los resultados de los MCG aportan con sus modelos conceptuales y estudios retrospectivos que permiten inferir escenarios de pronóstico, que son discutidos, consensuados y plasmados en probabilidades porcentuales de ocurrencia de distintas categorías de las condiciones oceanográficas (frías a cálidas) en las regiones Niño 3.4¹ y Niño 1+2² basadas en el ONI y el ICEN, respectivamente y aplicando los mismos umbrales de anomalías de TSM usadas para definir las categorías El Niño y La Niña (ENFEN, 2024).

¹ Null J. El Niño and La Niña Years and Intensities. [(accedido el 2 junio 2021)]; Disponible en línea: <https://ggweather.com/enso/oni.htm>.

² ENFEN. 2024. Definición Operacional de los Eventos El Niño Costero y La Niña Costera en el Perú. Nota Técnica ENFEN 01 2024. 07 pp.

III. CONDICIONES OBSERVADAS AL 15 DE OCTUBRE DE 2025

3.1. Condiciones océano atmosféricas en el Pacífico tropical

Desde la segunda semana de septiembre de 2025, las anomalías de la temperatura superficial del mar (ATSM) se extendieron en gran parte del Pacífico ecuatorial, con los núcleos más fríos localizados al este de los 100°W. Posteriormente, entre el 1 y el 13 de octubre, se observó un comportamiento similar, aunque con una intensificación de las anomalías negativas a lo largo del Pacífico ecuatorial. En este periodo, se registraron valores de hasta $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$, especialmente al este de los 165°W, evidenciando un enfriamiento más marcado (160°W - 110°W); Figura 1, Tabla 1).

A escala mensual, según datos de ERSST v5, en septiembre la ATSM en el Pacífico central (región Niño 3.4) fue $-0,46\text{ }^{\circ}\text{C}$ y en el extremo del Pacífico oriental (región Niño 1+2) fue $-0,42\text{ }^{\circ}\text{C}$, marcando una clara tendencia negativa en ambas regiones respecto a agosto (Tabla 1). De acuerdo con los registros semanales del OISST, durante la segunda semana de octubre, la región Niño 1+2 presentó una anomalía de $-0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$, mientras que en la región Niño 3.4 se observó un valor de $-0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$, lo que evidencia la predominancia de anomalías negativas en el Pacífico ecuatorial (Tabla 2).

Los valores del ICEN de agosto y su temporal (ICENtmp) de septiembre se mantienen aún en la categoría Neutra. De igual manera, los valores del ONI de agosto y su temporal (ONItmp) de septiembre mantienen dicha condición, aunque presentan una ligera tendencia negativa (Tabla 3).

En el Pacífico ecuatorial, se observó la propagación de una onda Kelvin (OK) cálida hasta el Pacífico oriental durante la quincena de septiembre, evidenciada por valores positivos en la anomalía del nivel del mar (ANM). Por otro lado, entre agosto y las dos primeras semanas de septiembre, se registraron núcleos de anomalías del oeste en el esfuerzo del viento zonal, con magnitudes de hasta $6 \times 10^{-2}\text{ N m}^{-2}$, entre 165°E y 150°W, las cuales generaron una OK fría que alcanzó el Pacífico oriental a inicios de octubre. Asimismo, entre fines de septiembre y lo que va de octubre, se evidenció en el Pacífico occidental y central la propagación de una nueva OK cálida, generada principalmente por la reflexión de una onda Rossby en el Pacífico occidental, cuyo frente se ubica actualmente en 140°W. En ese mismo periodo, también se observaron núcleos adicionales de anomalías del oeste en el esfuerzo del viento zonal, con intensidades de hasta $4 \times 10^{-2}\text{ N m}^{-2}$, entre 150°E y 160°W dando a entender la presencia de una onda Kelvin cálida (Figuras 2, 3 y 4).

En cuanto a las ondas de Rossby, persisten las cálidas en la zona occidental, las cuales se mantienen intensas (Figura 5). Asimismo, la información de los flotadores ARGO a lo largo de la franja ecuatorial muestran la presencia de un paquete de ondas de Kelvin frías en la zona central y oriental, y una onda de Kelvin cálida en la zona occidental (Figura 4b).

En lo que va de octubre (1 al 10 de octubre), se reportaron patrones convectivos en la región nororiental y noroccidental del Perú, con valores de humedad relativa por encima del 70%, entre los 80°W - 70°W y 0°S - 5°S (Figura 6a), lo que favoreció superávits de lluvias en la 1ra década de octubre, principalmente en la sierra norte y parte de la selva norte (Figuras 6a y 13b). Por otro lado, en parte del Pacífico Central predominaron condiciones secas, con valores de humedad relativa de entre 0 % a 40 % influenciadas por las condiciones frías del Pacífico Central (Figura 6b).

Respecto a los vientos, en niveles bajos (850hPa) de la atmósfera, desde el Atlántico hacia la Amazonía peruana, se observó una predominancia de vientos del este principalmente hacia la región norte y parte de la región central del Perú (75°W - 45°W y 0° - 8°S; Figura 7c), lo que podría también haber contribuido a generar superávits de lluvias debido a la advección de humedad en niveles bajos (Figuras 7c y 13b).

En niveles medios (500 hPa) predominaron vientos del este hacia la región norte, central y parte de la región sur del Perú, lo que propició un mayor aporte de humedad desde la Amazonía y superávits de lluvias hacia la región norte central y la vertiente suroriental del Perú. Además, se presentaron incrementos de la temperatura mínima en la sierra suroriental, central y parte de la sierra norte que fueron propiciadas por una mayor nubosidad asociada a los superávits de lluvias (Figuras 7b, 13a y 13b). Por el contrario, hacia la vertiente suroccidental del Perú se tuvieron déficits de precipitación con una predominancia de temperaturas mínimas cercanas a sus valores climáticos (Figuras 7b, 13a y 13b).

Por otro lado, en niveles altos (250 hPa) de la atmósfera, se tuvieron vientos del este más intensificados hacia la región norte del Perú, contribuyendo también con la mayor advección de aire húmedo y favoreciendo los superávits de lluvias, tanto en la selva norte como en la sierra norte. Por el contrario, hacia la vertiente suroccidental se presentaron vientos del oeste que propiciaron déficits de lluvias en la sierra suroccidental (Figuras 7a y 13b).

En el mes de septiembre 2025, de acuerdo al diagrama de hovmöller de viento zonal (850 hPa), predominaron las anomalías de vientos del este en el Pacífico Central y parte del Occidental (140°E - 120°W), en un patrón similar a las anomalías del esfuerzo de viento. Estas condiciones propiciaron un descenso en las anomalías de TSM en la región Niño 3.4, alcanzando temporalmente a fines de septiembre el umbral de -0.5°C (OSTIA y OISST). Posteriormente, entre inicios y mediados de octubre se presentaron algunas zonas con anomalías de vientos del oeste y del esfuerzo de viento (150°E - 150°W) en el Pacífico Central. Este escenario propició brevemente el incremento de anomalías de TSM en la región Niño 3.4 (Figuras 2, 4, 8a y 15).

Desde la línea de pronóstico (14 octubre 2025), se espera que se presente un pulso de anomalías de vientos del este hacia el Pacífico Central y parte del Occidental, con un área considerable (120°E – 150°W) y una magnitud de hasta -9 m/s, lo que podría favorecer un incremento en la tasa de enfriamiento de la TSM en la región Niño 3.4 (Figuras 8a y 15).

Respecto a la velocidad potencial (200 hPa) en la región ecuatorial (5°N - 5°S), durante septiembre predominó la fase convergente en altura, con un episodio (a mediados de septiembre) de fase divergente que podría haber favorecido la convección e inestabilidad atmosférica. Posteriormente, en lo que va de octubre (1 al 13 de octubre) ha persistido la fase divergente en niveles altos, lo que asociado a los flujos del este en niveles medios y altos (250 y 500 hPa) han favorecido superávits de lluvias en la sierra norte y selva norte (Figura 7a, 7b, 8b y 13b).

Desde la línea de pronóstico (14 octubre), en la región ecuatorial de Sudamérica (5°N - 5°S y 120°W - 60°W), se espera la propagación de la fase convergente hasta inicios de noviembre del 2025, lo que podría limitar la convección y lluvias en la región norte del Perú (Figura 8b).

Durante el trimestre julio-agosto-septiembre (JAS) de 2025, el núcleo del Anticiclón del Pacífico Sur (APS) se mantuvo, en promedio, dentro del rango normal tanto en intensidad como en posición. En septiembre, sin embargo, el núcleo del APS presentó una intensidad ligeramente por debajo de lo normal y una posición desplazada hacia el este respecto a su climatología (Figura 9). Respecto a la presión al nivel del mar a nivel pentadal, del 21 al 25 de setiembre se tuvo un APS relegado al oeste de su posición climática, con valores menores de lo normal en su núcleo, lo que propició una disminución de vientos alisios (componente meridional) a fines de setiembre, principalmente en la costa norte (Figura 10 y 12).

Posteriormente, del 26 al 30 de setiembre el APS migró hacia el este ubicándose en su posición climática, ligeramente intensificado respecto a su climatología, sin embargo, los vientos alisios no incrementarían su magnitud sino hasta inicios de octubre, en donde se tendría un APS en su posición climática, con valores promedio de hasta 1026 hPa en su núcleo, lo que habría propiciado este incremento, principalmente en la costa central (Figura 10 y 12).

Desde el pronóstico, del 13 al 17 de octubre 2025, se prevé un APS con una configuración zonal y una migración al sureste de su posición climática, con núcleo de 1022 hPa (2 hPa menor a su valor climático) centrado en 35°S - 85°W aproximadamente. Esto propiciaría una caída en el gradiente de presión APS-costa y, en consecuencia, una leve disminución en la intensidad en los vientos alisios del sudeste (Figura 11 y 12). Se tendrá un escenario similar del 18 al 22 de octubre (respecto a la anterior pentada) con una configuración del APS más zonal y valores de 1020 hPa aproximadamente, lo que favorecería la disminución de los vientos alisios del sudeste. Posteriormente, del 23 al 27 de octubre 2025, el APS desarrollaría una configuración meridional con un núcleo al sur de su posición climática, centrado en 40°S - 90°W, con valores en el núcleo de hasta 1028 hPa (6 hPa por encima de su valor climático), por lo que se esperaría un incremento de vientos alisios del sudeste y podría propiciar disminuciones en los valores de TSM de la región Niño 1+2 (Figura 11, 12 y 14). Finalmente, se espera que entre el 28 al 29 de octubre el APS presente una configuración meridional y dos núcleos con valores de 1024 hPa, cercanos a su climatología, lo que podría mantener los vientos intensificados, pero con una tendencia al descenso (Figura 11, 12 y 14).

3.2. Condiciones oceánicas y atmosféricas locales

Durante septiembre y lo que va de octubre, en promedio, se registraron vientos de intensidad moderada ($4,1-6,8 \text{ m s}^{-1}$) a fuerte ($6,8-10,4 \text{ m s}^{-1}$) frente a la costa peruana. En la primera quincena de septiembre, las anomalías de la velocidad del viento (VV) fueron positivas ($> 1,0 \text{ m s}^{-1}$) frente a la costa norte. En la pentada del 16 al 20 de septiembre se observó un debilitamiento de la VV frente a gran parte del litoral y en el sector oceánico, mientras que en la última pentada del mes se produjo un fortalecimiento generalizado en los mismos sectores. En lo que va de octubre, continuaron las fluctuaciones, registrándose las mayores intensidades de VV entre el 6 y 10 de octubre, generando anomalías positivas generalizadas tanto en la costa peruana como en el sector oceánico (Figura 16).

En la franja de 110 km adyacente a la costa peruana, durante septiembre predominaron vientos de intensidad moderada a fuerte, con valores máximos en las zonas de Cabo Blanco–Máncora y Pisco–San Juan de Marcona. Durante los diez primeros días del mes (septiembre), se detectó el predominio de anomalías positivas o en el rango neutro en la mayor parte de la franja, mientras que en el resto del mes prevalecieron anomalías negativas, principalmente en la zona central. En lo que va de octubre, se observa nuevamente el predominio de vientos moderados a fuertes, con anomalías positivas de la VV a lo largo de la franja costera durante la primera semana. Al sur de Atico, se registraron vientos de intensidad débil a moderada, junto con el predominio de anomalías negativas de la VV durante todo el periodo analizado (Figura 17).

El transporte de Ekman integrado en la franja costera entre Talara y San Juan de Marcona mostró oscilaciones tanto por encima como por debajo de lo normal, con un predominio de anomalías positivas durante los primeros diez días de septiembre y los primeros diez días de octubre. Por su parte, el bombeo de Ekman presentó una alternancia entre anomalías negativas y positivas, con picos asociados a la intensificación del viento oceánico (Figura 18).

Entre el 1 y el 14 de octubre de 2025, a lo largo del litoral peruano, las anomalías promedio de las temperaturas máximas y mínimas fueron de $+0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$, valores muy cercanos a los de septiembre ($+0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$), respectivamente. Este comportamiento estuvo asociado a la persistencia del Anticiclón del Pacífico Sur (APS) de configuración zonal, con un gradiente costero estable y sin cambios significativos en la temperatura superficial del mar (TSM), lo que contribuyó a mantener la estabilidad térmica a lo largo del litoral (Figura 20).

Por sectores, las anomalías promedio alcanzaron $+0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ en la costa norte y central, y $+0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ en la costa sur, valores que se mantienen dentro del rango de variabilidad climática ($\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$). A nivel de estaciones meteorológicas, destacaron Chusis ($+1,6\text{ }^{\circ}\text{C}$) en la costa norte y Huarney ($+1,7\text{ }^{\circ}\text{C}$) en la costa central (Figura 20).

En cuanto a las temperaturas mínimas, las anomalías promedio fueron de $+0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ en la costa norte, $+0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ en la costa central y $-0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ en la costa sur, todas dentro del rango de variabilidad climática ($\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$). Las anomalías positivas más altas se presentaron en Jayanca (La Viña) con $+1,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ en la costa norte y Huarney ($+1,2\text{ }^{\circ}\text{C}$) en la costa central (Figura 20).

Durante la segunda quincena de septiembre, la temperatura superficial del mar (TSM) en el mar peruano se mantuvo cercana a sus valores normales. Sin embargo, hacia inicios de octubre, se observó un descenso progresivo hasta valores por debajo de lo normal, con anomalías negativas más pronunciadas en la zona norte durante las dos primeras semanas de octubre. En la región Niño 1+2, los núcleos de anomalías frías se intensificaron en octubre, alcanzando valores promedio de $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Figura 21). En el norte, frente a la costa de Paita, se registró un episodio de calentamiento durante la tercera semana de septiembre, seguido de un enfriamiento rápido en la cuarta semana, desarrollando valores cercanos a lo normal durante octubre dentro de las primeras 100 millas (Figura 22).

En el litoral, las anomalías positivas de la temperatura superficial del mar (TSM) mostraron una ligera disminución en la costa norte y centro desde inicios de septiembre, alcanzando valores de hasta $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ frente a Chimbote y Talara durante octubre. No obstante, a fines de septiembre se registró un episodio breve de calentamiento intenso y rápido al norte de Paita. Por otro lado, frente a Mollendo se observó un incremento de las anomalías positivas desde mediados de septiembre, alcanzando valores de hasta $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$, a diferencia de lo registrado frente a Ilo, donde las anomalías llegaron a $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Figuras 23 y 24).

Las anomalías del nivel del mar (ANM) en la franja de 60 millas náuticas adyacente a la costa peruana reflejaron el arribo y propagación de las OK observadas en el Pacífico ecuatorial oriental. Entre la segunda y cuarta semanas de septiembre, las ANM mostraron un aumento promedio de 5 cm, asociado al paso de una OK cálida frente a la costa peruana. A fines de septiembre se observó un descenso en los valores de ANM y, durante los primeros días de octubre, se registraron anomalías negativas frente a la costa norte del Perú, lo que indica el arribo de una OK fría (Figuras 25 y 26).

En cuanto al litoral, las ANM positivas también se desarrollaron desde mediados de septiembre con valores hasta +10 cm en la isla Lobos de Afuera. Posteriormente, la disminución de la ANM se registró a partir de la cuarta semana del mes, e incluso fue más intensa al sur de Chimbote, alcanzando hasta -10 cm entre Callao y San Juan de Marcona (Figura 27 y 28).

De acuerdo con la información *in situ* del “Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 2509-10”, a mediados de septiembre y al norte de Paita se registraron temperaturas entre $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $24\text{ }^{\circ}\text{C}$, con anomalías térmicas de hasta $+3\text{ }^{\circ}\text{C}$, asociadas a la presencia de Aguas Tropicales Superficiales (ATS; SSM < 33,8) y Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES; SSM < 34,8).

Ubicándose el frente ecuatorial al norte de los 5°S (Paita). Desde Paita hasta Chimbote, durante la segunda quincena de septiembre, predominaron valores de temperatura superficial del mar (TSM) entre 16 °C y 18 °C frente a la costa, asociados a la influencia de Aguas Costeras Frías (ACF). En esta zona también se observaron núcleos de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS; SSM > 35,1) y condiciones de mezcla entre ACF y ASS. Entre Chimbote y Pisco, en la franja costera, hasta el 12 de octubre se registraron valores de TSM inferiores a 16 °C, indicando la persistencia de ACF. Sin embargo, entre Casma y Chancay se detectó la incursión de ASS hasta aproximadamente 25 millas náuticas de la costa, con valores de TSM superiores a 18 °C. Asimismo, se observaron anomalías térmicas negativas de hasta -1 °C fuera de las 40 millas náuticas frente a Chimbote–Casma, así como entre Callao y Pisco, asociadas a la proyección hacia el oeste de masas de agua con TSM entre 17 °C y 18 °C (Figura 29).

Durante septiembre de 2025, el índice LABCOS (Quispe & Vásquez, 2015), basado en la media móvil de tres meses de las anomalías mensuales de la temperatura superficial del mar (TSM) registradas en estaciones costeras desde Paita hasta Ilo, mostró un valor temporal de +0,27. Por su parte, el valor temporal del índice ITCP (Quispe-Ccallauri et al., 2018), calculado a partir de las anomalías mensuales de TSM satelital en la banda de 40 km adyacente a la costa, fue de -0,2. Estos resultados indicaron un cambio hacia el umbral de condición neutra para el LABCOS, y la permanencia de una condición neutra para el ITCP, ambos con una tendencia descendente desde el mes de julio (Figura 30). Por otro lado, el índice ITNC (Índice Térmico Norte-Centro), basado en la media móvil de tres meses de anomalías mensuales de TSM en la banda de 80 km frente a la costa entre los 4°S y 14°S, presentó un valor temporal de -0,13 °C para septiembre, ubicándose dentro del rango de condición normal (Figura 31).

Respecto a la temperatura sub-superficial, entre el 13 y el 27 de septiembre, en el tramo entre Puerto Pizarro y Chicama, se observaron principalmente núcleos con anomalías entre -1 °C (Paita) y +3 °C, sobre los 80 m de profundidad; mientras que entre los 100 y 500 m se identificaron algunos núcleos de anomalías negativas de hasta -0,5 °C (Figuras 32 y 33). Del 27 de septiembre al 12 de octubre, entre Chimbote y Pisco, dentro de las 60 millas náuticas, predominaron anomalías negativas con valores de hasta -1 °C, principalmente sobre los 100 m de profundidad (Figuras 34 y 35). En este mismo sector, la isoterma de 15 °C, asociada a la termoclina, mostró un ascenso hacia la costa, lo que indica procesos activos de afloramiento costero (Figura 35). Por otro lado, en el sector norte-centro, la isoterma de 15 °C presentó variabilidad entre secciones.

En Paita, osciló entre 50 y 120 m de profundidad, ubicándose aproximadamente 20 m por encima de lo normal a 60 millas náuticas de la costa; mientras que en Chicama, varió entre 30 y 80 m, manteniéndose dentro de su rango normal (Figura 36).

A corto plazo, hasta el 24 de octubre, el modelo MERCATOR pronostica la atenuación de las anomalías negativas de la TSM en la región Niño 1+2, hasta alcanzar un valor de $-0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Figura 37). Asimismo, se espera la presencia de anomalías negativas del nivel del mar, propagándose dentro de los 110 km frente a la costa del Perú (Figura 38). La tasa de cambio de la anomalía de TSM con respecto al tiempo presentaría, en promedio, primero una tendencia negativa y luego positiva frente a la costa peruana (Figura 39).

Respecto a los datos de boyas Argo, a inicios de octubre, alrededor de las islas Galápagos se profundizaron las isotermas sobre los 70 m, disminuyendo la intensidad de las anomalías negativas de $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, pasando de condición fría a neutra. En la capa sub-superficial, se mantuvo la temperatura del mar con anomalías ligeramente positivas de forma oceánica frente a la costa norte, presentando una temperatura entre $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $19\text{ }^{\circ}\text{C}$ sobre los 50 m de profundidad; mientras que, cerca de la costa norte, centro y sur ascendieron las isotermas, desarrollando núcleos térmicos negativos de hasta $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ sobre los 150 m, 100 m y 50 m, respectivamente. Por otro lado, de forma oceánica frente a la costa sur se presentó una profundización de las isotermas, desarrollando anomalías positivas de hasta $+3\text{ }^{\circ}\text{C}$ entre los 50 m y 150 m. (Figura 41).

El pronóstico de temperatura a 30 millas frente a la costa norte (Paita) muestra un ascenso de las isotermas hasta aproximadamente 150 m de profundidad, evidenciando una condición ligeramente fría hasta el 23 de octubre, aunque persiste una condición cercana a lo normal a 100 millas de la costa (Figuras 42a y 42b).

Frente a Chicama y Chimbote también se observa el ascenso de las isotermas dentro de los primeros 150 m de profundidad, lo que favoreció una disminución gradual de la temperatura sub-superficial; sin embargo, la condición térmica se mantendrá dentro del rango normal durante octubre. En contraste, frente al Callao, la elevación de las isotermas generaría anomalías negativas del orden de $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$, manteniéndose una condición fría que alcanzaría hasta los 100 m de profundidad en los próximos días (Figuras 42c, 42d y 42e). En cuanto a la salinidad superficial del mar (SSM), de acuerdo con el modelo MERCATOR, desde la primera quincena de septiembre hasta inicios de octubre, las Aguas Tropicales Superficiales (ATS) y Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) se desplazaron hacia la costa, con una cobertura espacial concentrada al norte de Paita.

A partir de la segunda quincena de septiembre, se observó un repliegue de las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) hacia el oeste frente a Paita y en la costa sur, mientras que entre Chimbote y Chancay se mantuvo su acercamiento costero, alcanzando un espesor de hasta 70 m (Figuras 43 y 44).

En la franja costera y en superficie, desde Paita hasta Ilo, durante el período analizado se sostuvo la predominancia de Aguas Costeras Frías (ACF) al norte de Chimbote y al sur del Callao. En cambio, la influencia de las ASS tendió a disminuir en el sector intermedio, especialmente entre Punta Bermejo y Chancay (Figura 43).

Respecto a los datos de salinidad superficial del mar (SSM) registrados por las boyas ARGO durante septiembre, se observaron concentraciones menores a 34.8 ups y temperaturas cercanas a 18 °C en los primeros 20 m de profundidad, asociadas a la presencia de aguas de mezcla entre las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) cerca de la frontera entre Ecuador y Perú. Además, frente a la costa norte del Perú, se identificaron aguas de transición entre las Aguas Costeras Frías (ACF) y las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS). Por otro lado, frente a la costa central y sur predominaron las ACF, con temperaturas que oscilaron entre 16 °C y 18 °C (Figura 45).

En la zona norte del mar peruano, frente a la costa de Puerto Pizarro, se registraron temperaturas superficiales de 22 °C y salinidades menores a 33,8 ups, evidenciando anomalías positivas de hasta +1,5 °C. No obstante, al sur de Paita, las isotermas mostraron un ascenso cerca de la costa asociado a procesos de afloramiento, principalmente en Paita y Punta Falsa. En esta zona, las temperaturas se situaron por debajo de sus valores normales, con anomalías negativas de alrededor de -1 °C y presencia de aguas de mezcla entre las Aguas Costeras Frías (ACF) y las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS). Por otro lado, cerca de la costa al sur de Chicama se observaron anomalías positivas de hasta +1,5 °C, mientras que en la franja oceánica predominó una condición fría con anomalías cercanas a -0,5 °C (Figura 46).

El pronóstico de salinidad del modelo MERCATOR a 30 millas frente a la costa de Paita indica la persistencia de las Aguas Costeras Frías (ACF) hasta una profundidad aproximada de 150 m, al menos hasta el 22 de octubre (Figura 47). Por su parte, el pronóstico de salinidad superficial muestra un desplazamiento hacia el sur de las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) y de las Aguas Tropicales Superficiales (ATS), las cuales se aproximarían hasta los 5°S para dicha fecha. Al sur de esta latitud, continuarían dominando las ACF, mientras que las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) se mantendrían alejadas de la costa (Figura 48).

Además, según el modelo, dentro de las 60 millas náuticas, se espera la advección de aguas de menor salinidad y mayor temperatura desde el norte hasta los 5°S, así como la presencia de ACF y aguas de mezcla (ASS–ACF) (Figura 40). Esta dinámica concuerda con el pronóstico de corrientes marinas, que sugiere un incremento de los flujos con dirección norte y noroeste frente a la costa norte y central del Perú, asociado a una mayor presencia de las ACF (Figura 49).

Respecto al oxígeno disuelto (OD), en la sección Paita se observaron concentraciones entre 3,0 y 6,0 mL L⁻¹ sobre la capa de los 50 m de profundidad y dentro de las 100 millas náuticas, asociadas a temperaturas entre 16 y 20 °C. Además, se registró la iso-oxígena de 1 mL L⁻¹, asociada a la oxiclina, entre los 80 y 150 m de profundidad; mientras que el límite superior de la Zona de Mínimo de Oxígeno (ZMO) (OD < 0,5 mL L⁻¹) se ubicó entre los 100 y 160 m (Figura 29). En la sección Chicama, se detectaron concentraciones bajas de OD dentro de las 25 millas náuticas de la costa, destacando la presencia de iso-oxígenas de 2,0 a 4,0 mL L⁻¹ en la superficie del mar, asociadas al afloramiento costero. En esta zona, la oxiclina varió entre 20 y 50 m de profundidad, mientras que el límite superior de la ZMO se ubicó entre los 30 y 100 m (Figura 32). En suma, la oxiclina frente a Paita se encontró aproximadamente 40 m por debajo de su posición climatológica en la zona costera, mientras que frente a Chicama se presentó acorde a la estacionalidad (Figura 36).

3.3. Productividad marina y condiciones biológico-pesqueras

La clorofila-a, indicador de la producción fitoplanctónica, según información satelital, presentó en septiembre concentraciones promedio entre 3 y >10 µg L⁻¹ a lo largo de la costa, asociadas a anomalías positivas de +1 a +10 µg L⁻¹ dentro de las 60 millas náuticas. Los núcleos más intensos se localizaron frente a Chicama, entre Huacho y Callao, y frente a Pisco e Ilo, lo cual evidenció un incremento de la producción primaria respecto a agosto. Durante los primeros doce días de octubre, pese a la amplia cobertura nubosa, se observó que frente a Paita los valores oscilaron entre 1 y 3 µg L⁻¹, mientras que entre Callao e Ilo variaron entre 3 y 10 µg L⁻¹. Estas concentraciones estuvieron asociadas a anomalías positivas de +1 a +4 µg L⁻¹ frente a Callao, y de +5 a +10 µg L⁻¹ entre Callao e Ilo, respectivamente (Figuras 50 y 51).

Respecto a los recursos pesqueros pelágicos, durante el mes de septiembre, la flota de cerco orientada a la pesca de anchoveta (*Engraulis ringens*) no realizó actividad extractiva. En la región norte-centro, esta inactividad se debió al periodo de veda reproductiva vigente, mientras que, en la región sur, la flota permaneció fondeada en puerto sin realizar operaciones de pesca.

Los indicadores reproductivos de anchoveta del stock norte-centro del litoral peruano, mostraron procesos de maduración gonadal y desove, encontrándose el recurso en su periodo principal de desove, comportamiento reproductivo acorde a lo esperado para la época. El contenido graso disminuyó respecto al mes pasado, lo cual guarda relación con su condición reproductiva, reflejando el gasto de energía producto del incremento de los procesos de maduración y desove (Figura 52).

Respecto a los recursos transzonales, el jurel (*Trachurus murphyi*) y la caballa (*Scomber japonicus*) se registraron principalmente en la zona sur del litoral, entre Atico y Morro Sama, entre las 55 y 20 millas náuticas, respectivamente. El bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) presentó mayor cobertura a lo largo del litoral, dentro de las 45 millas náuticas (Figura 53). En cuanto a la condición reproductiva en el mes de septiembre, el bonito y el jurel mostraron un incremento en su actividad reproductiva, comportamiento esperado para la época (Figura 54).

Con respecto a la merluza (*Merluccius gayi peruanus*), entre el 01 de septiembre y el 13 de octubre, la actividad de la flota industrial arrastrera se concentró principalmente desde el extremo norte del litoral peruano hasta los 5°S. Los valores más altos de la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) se registraron entre los 4°30'S y 5°S. En términos generales, los valores de CPUE correspondientes a septiembre y lo que va de octubre fueron inferiores a los observados en junio (Figuras 55 y 56). En cuanto a la estructura de tallas de las capturas industriales de merluza, durante septiembre y octubre, se evidenció un incremento en la presencia de ejemplares de menor tamaño (< 28 cm) entre el extremo norte del litoral peruano y los 4°S. En tanto, la proporción de ejemplares de mayor tamaño (> 35 cm de longitud total) continuó disminuyendo progresivamente desde mayo hasta octubre (Figura 57).

Respecto a los recursos invertebrados, durante el mes de septiembre, la distribución del calamar gigante (*Dosidicus gigas*) evidenció tres núcleos principales de concentración. El núcleo de mayor densidad se localizó en la zona norte, principalmente entre Paita y Pimentel (20 a 70 mn). En las zonas centro y sur se registraron concentraciones menores, destacando las zonas de pesca frente a Pucusana, Cerro Azul y San Juan de Marcona en la zona centro, y Atico, Ilo y Morro Sama en la zona sur (Figuras 58 y 59). En cuanto a la estructura de tallas del calamar gigante, en octubre se registró una moda de 68 cm, superior a lo observado en septiembre (63 cm) y agosto (62 cm), lo que confirma la tendencia positiva en el crecimiento somático del recurso que se viene observando en los últimos meses (Figura 59)

3.4. Condiciones hidrológicas

Durante el mes de septiembre y hasta el 10 de octubre, los principales ríos del país presentaron caudales predominantemente sobre lo normal, observándose actualmente una tendencia ascendente en sus niveles. No obstante, en la región del Pacífico, los ríos Chillón, Pisco, Ica y Yauca registran caudales por debajo de lo normal, al igual que los ríos de la cuenca del río Mayo. En la zona baja del río Huallaga, persisten condiciones inferiores a lo normal. En la cuenca del lago Titicaca, la mayoría de los ríos muestran mejores condiciones hidrológicas respecto al año anterior, con excepción del río Ilave, que mantiene niveles por debajo de lo normal (Tabla 4).

Respecto a los principales embalses del país, al 14 de octubre de 2025 estos alcanzan en conjunto el 71,7 % de la capacidad hidráulica nacional. Destaca que todos los embalses de la región Piura están descargando volúmenes significativos de agua, mientras que la presa Challhuanca, en Arequipa, se mantiene al 100 % de su capacidad de almacenamiento (Tabla 5).

3.5. Condiciones agrometeorológicas

En las zonas productoras de Piura, las plantaciones de mango de las variedades Kent, Edward y Criollo, actualmente en el mes de octubre, se encuentran en etapas de fructificación e inicio de maduración, favorecidas por temperaturas dentro de los rangos normales. Este desarrollo ha sido especialmente evidente en los campos que registraron floraciones exitosas (Figura 60).

En Lambayeque, las condiciones térmicas también han favorecido el cuajado y la fructificación del mango variedad Kent. No obstante, se ha observado un bajo porcentaje de cuajado en algunas plantaciones, principalmente en predios de pequeños productores (Figura 60). En relación con el cultivo de arroz en la región norte (campaña chica 2025), los valles de Chira y San Lorenzo (Piura), así como los de La Leche y Zaña (Lambayeque), presentan arrozales en fases de crecimiento vegetativo y floración, impulsadas por las condiciones térmicas registradas durante el periodo (Figura 60).

En la costa sur, particularmente en La Yarada (Tacna), las temperaturas del aire dentro de los valores normales han favorecido la floración y el cuajado de las plantaciones de olivo correspondientes a la campaña 2025–2026. Sin embargo, en algunos campos se ha reportado un retraso en la floración, asociado a cosechas prolongadas de la campaña anterior (2024–2025, Figura 60).

IV. PERSPECTIVAS

Entre noviembre de 2025 y marzo de 2026, el pronóstico por conjuntos del sistema multi-modelo del C3S (ECMWF) indica la presencia de anomalías positivas débiles de presión en el Pacífico tropical oriental, con mayor énfasis en diciembre de 2025, lo que coincide con la persistencia del gradiente zonal de presión en la banda ecuatorial, aún favorable a condiciones de La Niña. Para los primeros meses de 2026, se proyecta una disminución progresiva de las anomalías de presión a nivel del mar en el Pacífico tropical oriental, lo que conduciría a una transición hacia condiciones neutras, tanto en esta región como en el campo zonal del Pacífico ecuatorial (Figura 19).

Según el modelo de inteligencia artificial del IGP, con condiciones iniciales de septiembre de 2025, el índice E —relacionado a las condiciones en la región oriental del Pacífico (Niño E)— muestra valores negativos en promedio hasta abril de 2026. Posteriormente, se prevé un cambio hacia valores positivos, que se mantendrían por lo pronto, hasta septiembre de 2026, en el marco de una tendencia positiva que comenzaría en noviembre del presente año. A la fecha, la probabilidad de ocurrencia de un evento El Niño E fuerte en enero de 2026 es baja (0.07 %). Por su parte, el índice C —asociado al Niño en el Pacífico central (Niño C)— registra valores negativos persistentes que continuarían hasta septiembre de 2026, aunque con una tendencia positiva (Figura 61). Para el Pacífico central (región Niño 3.4), los modelos de NNME de largo plazo (NMME-longtime) pronostican para el ONI: 1) condiciones frías débiles entre octubre de 2025 y enero de 2026, 2) condiciones neutras entre febrero y mayo de 2026, y 3) condiciones cálidas a partir de junio de 2026. Este comportamiento estaría asociado a una tendencia positiva que se iniciaría en noviembre de 2025. (Tabla 6).

Para el Pacífico oriental (región Niño 1+2), el promedio de los pronósticos más recientes del conjunto de modelos NMME mantiene la tendencia positiva del ICEN, la cual indica que las condiciones cálidas se iniciarían en abril de 2026, alcanzando la categoría “Cálida Moderada” en agosto. Esto último sugiere el desarrollo de un evento El Niño costero (Tabla 7), que, sumado al pronóstico para el Pacífico central configuraría, aparentemente, la evolución de un ‘Niño canónico’ (Takahashi et al., 2011). No obstante, es importante señalar que, aunque el promedio de los pronósticos muestra una tendencia positiva a partir de noviembre del presente año, existe una mayor dispersión en las proyecciones hacia abril de 2026, posiblemente como resultado de la barrera de predictibilidad.

Según la información observada, *in situ* y satelital, se espera que las ondas de Kelvin frías mantengan su presencia en la costa peruana, por lo pronto, hasta fines de año (Figura 4). Durante el verano de 2026 es probable la presencia de ondas de Kelvin cálidas que serían el resultado de la reflexión de ondas de Rossby cálidas en el extremo occidental (Figura 4a). El pronóstico de vientos a corto plazo (hasta el 10 de noviembre) indica el desarrollo de un pulso de viento del este al oeste de la línea de cambio de fecha la que, teóricamente, podría proyectarse en una onda de Kelvin fría y una onda de Rossby cálida. La primera arribaría a la zona oriental a inicios de verano y la segunda se podría reflejar en una onda de Kelvin cálida que, de tener suficiente energía, arribaría a la costa peruana a mediados del verano de 2026. De darse este escenario, aumentaría la probabilidad de un incremento anómalo de la TSM a lo largo de la costa peruana.

Los resultados de los modelos de ondas del IGP —forzado con el re-análisis de NCEP para el diagnóstico (hasta el 11 de octubre) y luego con vientos igual a cero para el pronóstico— indican que se espera aún la presencia de OK frías hasta fines de año. Luego se espera el arribo de un paquete de ondas cálidas, las que, por ahora, no se ven muy intensas (Figuras 62, 63 y 64). Hay que tener en cuenta que estos modelos no simulan los procesos de dispersión modal relacionada a la inclinación de la termoclina.

La simulación del modelo de ondas aplicado por el IMARPE, forzado con anomalías del esfuerzo de viento zonal hasta el 10 de octubre de 2025 y pronosticada bajo condiciones climatológicas de dicho esfuerzo, indica lo siguiente:

Entre octubre y noviembre, se espera la llegada de una OK ecuatorial fría de modo 2, generada por las anomalías de vientos del este en el Pacífico ecuatorial occidental y central registradas en agosto. Posteriormente, entre noviembre y diciembre, se prevé el arribo de dos OK ecuatoriales frías (modo 1 y modo 2), originadas por anomalías de vientos del este ocurridas entre septiembre y los primeros días de octubre en el mismo sector del Pacífico. Finalmente, se espera el arribo de una OK ecuatorial cálida, producto de la reflexión de una onda de Rossby en el Pacífico occidental (Figura 65).

De acuerdo con el análisis experto de la Comisión Multisectorial del ENFEN, basado en el análisis de las condiciones oceánicas y atmosféricas observadas hasta la fecha, así como de los pronósticos de los modelos climáticos nacionales e internacionales, se mantiene el Estado del Sistema de Alerta ante El Niño costero/La Niña costera en “No Activo” en la región Niño 1+2 (Tabla 9, Figura 66). Por lo pronto, es más probable que la temperatura superficial del mar en dicha región continúe, en promedio, con valores dentro de las condiciones neutras hasta marzo del 2026, siendo abril un mes de transición hacia condiciones cálidas.

Asimismo, en el Pacífico central (región Niño 3.4, Tabla 8, Figura 66) se prevé que la condición “fría débil” persista hasta diciembre (Figura 66). Para el verano 2025-2026 es más probable la condición neutra (51%), con un segundo escenario probable (39%) de la condición fría (Tabla 11). Posteriormente, para otoño, considerando las limitaciones de la predictibilidad, se prevé una transición hacia condiciones cálidas. La probabilidad de las condiciones cálidas muestra un aumento, sin embargo, esta se manifiesta de manera más tardía, pero con mayores incrementos en la condición cálida que en la región Niño 1+2.

Para el verano de 2026, existe una probabilidad del 55% de presentarse condiciones neutras y 35 % de cálidas en la región Niño 1+2 (Tabla 10) y 51 % de presentarse condiciones neutras y 39 % de frías en la región Niño 3.4. (Tabla 11). Cabe señalar que la probabilidad de las condiciones cálidas aumenta hacia el otoño de 2026, por lo pronto, alcanzando en junio un 68 % (Niño 1+2) y 56 % (Niño 3.4). Los resultados, que provienen de modelos climáticos numéricos, simplifican procesos físicos y dependen de la calidad de los datos de entrada. Por ello, las proyecciones deben interpretarse con cautela y complementarse con observaciones. La incertidumbre inherente hace imprescindible validar y actualizar periódicamente los modelos. Según el pronóstico estacional vigente para el trimestre octubre – diciembre³ de 2025, se prevén temperaturas del aire dentro de sus rangos normales en la costa peruana y precipitaciones inferiores a lo normal en la costa norte, mientras que, en la vertiente occidental andina norte y centro, es más probable un escenario de lluvias entre normales a por debajo de lo normal

En cuanto al pronóstico hidrológico⁴, para el trimestre octubre – diciembre de 2025 se prevé que en los ríos de la Vertiente Hidrográfica del Pacífico predominen caudales dentro del rango normal, aunque con una tendencia a valores por debajo de lo normal durante el verano, principalmente en los ríos del Pacífico norte, como el Chancay Lambayeque, Jequetepeque y Salinar. En cuanto a la Región Hidrográfica del Titicaca, se espera una predominancia de caudales normales, con una tendencia hacia caudales por encima de lo normal hacia los meses de verano, lo que podría favorecer la disponibilidad hídrica en zonas alto andinas y actividades agrícolas de temporal. Finalmente, en la Región Hidrográfica del Amazonas, se anticipa una condición de caudales normales en las zonas norte y centro, mientras que, en la zona sur, particularmente en el río Apurímac, se proyectan caudales sobre lo normal, lo que demandará un seguimiento continuo ante posibles escenarios de crecida.

³ <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02262SENA-64.pdf>

⁴ <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02694SENA-62.pdf>

En cuanto a los recursos pesqueros, para las próximas semanas se prevé que, en la región norte–centro, continúe el proceso de desove de la anchoveta, conforme al patrón histórico. En el caso de los recursos trans-zonales, se espera que se mantenga la disponibilidad de jurel y caballa. Asimismo, se proyecta el incremento de los procesos de maduración gonadal y desove del bonito y del jurel, en concordancia con el patrón estacional.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La Comisión Multisectorial del ENFEN, en base al análisis de las condiciones oceánicas y atmosféricas observadas hasta la fecha, así como de los pronósticos de los modelos climáticos nacionales e internacionales, mantiene el Estado del Sistema de Alerta ante El Niño Costero/La Niña Costera como “No Activo”⁵ para la región Niño 1+2, que incluye la costa norte y centro del país. Para el verano 2025-2026, se estima una probabilidad de 55 % que la temperatura superficial del mar en la región Niño 1+2 continúe con valores dentro de la condición neutra⁶, seguido de una probabilidad de 35 % de condiciones cálidas. Para el otoño 2026, considerando las limitaciones de la predictibilidad, es más probable el desarrollo de condiciones cálidas.

Por otro lado, en el Pacífico central (región Niño 3.4), es más probable que la condición fría débil continúe hasta diciembre de 2025. Para el verano 2025-2026 es más probable la condición neutra (51 %), con un segundo escenario probable (39 %) de la condición fría. Para el otoño 2026, considerando las limitaciones de la predictibilidad⁷, se prevé una transición a la condición cálida.

⁵ No activo: Ocurre cuando se presentan condiciones neutras o, cuando de acuerdo al análisis de las condiciones oceánicas y atmosféricas observadas y de la predicción de los modelos climáticos, el pronóstico probabilístico mensual del Índice Costero El Niño (ICEN) indica que la probabilidad de la categoría neutra superará el 50 % durante al menos los siguientes tres meses consecutivos (Nota Técnica ENFEN 02-2024; <https://enfen.imarpe.gob.pe/download/nota-tecnica-enfen-02-2024-sistema-de-alerta-ante-el-nino-y-la-nina-costera/>)

⁶ Las condiciones mensuales se establecen en base al valor del ICEN. En el caso de la condición neutra, esta corresponde cuando el valor del ICEN es mayor o igual que -0.7 y menor o igual que +0.5 (Nota Técnica ENFEN 01-2024; <https://enfen.imarpe.gob.pe/download/nota-tecnica-enfen-01-2024-definicion-operacional-de-los-eventos-el-nino-costero-y-la-nina-costera-en-el-peru/>). Para el caso del Pacífico central, la condición neutra se considera cuando el valor del ONI es mayor que -0,5 y menor que +0,5 (https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.php)

⁷ Es importante resaltar que cuanto más lejano sea el periodo del pronóstico, mayor será la incertidumbre en sus resultados, debido a las limitaciones propias de los modelos climáticos.

Para el trimestre octubre– diciembre⁸ de 2025, se prevén temperaturas del aire dentro de sus rangos normales en la costa peruana y precipitaciones inferiores a lo normal en la costa norte, mientras que, en la vertiente occidental andina norte y centro, es más probable un escenario de lluvias entre normales a por debajo de lo normal. En cuanto al pronóstico hidrológico⁹, se prevé que en los ríos de la Vertiente Hidrográfica del Pacífico predominen caudales normales.

Se recomienda a los tomadores de decisiones adoptar medidas correspondientes a la prevención y reducción del riesgo de desastres, así como acciones de preparación para la respuesta ante peligros inminentes, emergencias o desastres, que podrían darse en los principales escenarios de verano que se han planteado en este informe. Asimismo, se sugiere dar seguimiento constante a los avisos meteorológicos¹⁰ y pronósticos estacionales¹¹ para las acciones correspondientes. Por otro lado, se exhorta a la población a mantenerse informada a través de las fuentes oficiales del ENFEN.

La Comisión Multisectorial del ENFEN continuará monitoreando la evolución de las condiciones oceánicas, atmosféricas y biológicas-pesqueras, y actualizando las perspectivas. La emisión del próximo Comunicado Oficial ordinario será el martes 18 de noviembre de 2025.

⁸ <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02262SENA-64.pdf>

⁹ <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02694SENA-62.pdf>

¹⁰ <https://www.senamhi.gob.pe/?p=aviso-meteorologico>

¹¹ <https://www.senamhi.gob.pe/?p=pronostico-climatico&pro=trimestral>

VI. TABLAS Y FIGURAS

6.1. Tablas

Tabla 1. Valores promedio de la TSM y sus anomalías en las regiones Niño en los últimos 6 meses. Fuente: ERSSTv5.

TSM-ATSM Mensual 2025 (ERSSTv5)						
R. Niño	Niño 1+2		Niño 3		Niño 3.4	
Abr. 2025	25.96	0.43	27.63	0.05	27.68	-0.14
May 2025	24.37	-0.05	27.12	-0.13	27.80	-0.13
Jun 2025	23.23	0.11	26.54	-0.08	27.66	-0.07
Jul 2025	22.25	0.29	25.79	-0.02	27.16	-0.14
Ago 2025	21.09	0.09	24.89	-0.23	26.49	-0.36
Sep 2025	20.30	-0.42	24.39	-0.51	26.26	-0.46

Tabla 2. Valores semanales (centradas en los miércoles de cada semana) de la TSM y sus anomalías en las regiones Niño. Fuente: OISST.v2.

TSM – ATSM Semanal 2025 (OISST.v2)		
R. Niño	Niño 1+2	
10-Sep-25	20.5	-0.2
17-Sep-25	20.6	0.0
24-Sep-25	20.6	-0.1
01-Oct-25	20.6	-0.1
08-Oct-25	20.8	-0.1

Tabla 3. Valores del ICEN, ONI y sus categorías desde septiembre de 2024 hasta agosto de 2025, así como sus temporales de septiembre de 2025.

Valores del índice Costero El Niño			ONI	
Mes	ICEN	Categoría	ONI	Categoría
Set-24	−0.50	Neutra	−0.22	Neutra
Oct-24	−0.35	Neutra	−0.24	Neutra
Nov-24	−0.10	Neutra	−0.36	Neutra
Dic-24	−0.11	Neutra	−0.53	Fría Débil
Ene-25	0.00	Neutra	−0.64	Fría Débil
Feb-25	0.37	Neutra	−0.39	Neutra
Mar-25	0.72	Cálida Débil	−0.19	Neutra
Abr-25	0.46	Neutra	−0.09	Neutra
May-25	0.18	Neutra	−0.11	Neutra
Jun-25	0.11	Neutra	−0.08	Neutra
Jul-25	0.17	Neutra	−0.17	Neutra
Ago-25	−0.01	Neutra	−0.32	Neutra
Mes	ICENtmp	Mes	ONItmp	Mes
Set-25	−0.19	Neutra	−0.49	Neutra

Fuente: IGP

Tabla 4. Caudales de los principales ríos del país al 10 de octubre del 2025

Zona	Ríos	Pentadiarios (m3/s)						Prom (m3/s)	Anom (%)	Condición	Pentadiarios (m3/s)		Prom (m3/s)	Anom (%)	Condición
		Septiembre 2025									Octubre 2025				
Pacífico Norte	Tumbes Cabo Inga	29.15	28.12	27.26	28.89	28.09	26.91	28.07	60.30	Significativamente sobre lo normal	27.18	26.90	27.04	60.50	Significativamente sobre lo normal
	Tumbes El Tigre	20.37	19.37	18.83	18.15	18.09	18.42	18.87	10.04	Normal	20.53	17.13	18.83	21.07	Ligeramente sobre lo normal
	Chira (Ardilla)	79.37	78.92	107.64	89.22	85.49	94.46	89.18	233.08	Significativamente sobre lo normal	84.17	81.80	82.98	227.53	Significativamente sobre lo normal
	Chira (Puente Sullana)	5.00	5.00	5.00	7.40	5.00	5.00	5.40	6.62	Normal	7.06	10.12	8.59	6.62	Normal
	Chira (rio Quiroz)	10.08	11.08	17.03	10.77	9.23	16.34	12.42	73.83	Significativamente sobre lo normal	14.26	9.51	11.89	58.10	Significativamente sobre lo normal
	El Ciruelo	34.66	34.58	47.93	35.96	29.69	39.86	37.11	34.04	Ligeramente sobre lo normal	34.17	26.79	30.48	8.52	Normal
	Puente Internacional	11.33	13.44	17.86	10.82	9.68	15.07	13.03	59.95	Significativamente sobre lo normal	12.63	8.65	10.64	14.82	Normal
	Piura (Shanchez Cerro)	0.00	0.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	11250.00	Significativamente sobre lo normal	0.00	0.00	0.00	0.00	Normal
	Piura (Hacienda Barrios)	0.64	0.64	0.62	0.61	0.62	0.61	0.62	82.69	Significativamente sobre lo normal	0.60	0.61	0.60	100.00	Significativamente sobre lo normal
	Motupe (Marripón)	0.74	0.66	0.74	0.68	0.67	0.55	0.67	110.72	Significativamente sobre lo normal	0.55	0.56	0.56	92.48	Significativamente sobre lo normal
	La Leche_Puchaca	1.12	0.84	1.41	2.95	3.15	1.88	1.89	311.93	Significativamente sobre lo normal					
	Chancay Lambayeque	4.59	3.92	3.37	2.87	8.38	2.22	4.23	-28.77	Ligeramente por debajo de lo normal	15.25	12.03	13.64	61.41	Significativamente sobre lo normal
	Batan_Zaña	2.04	1.96	2.01	2.00	2.81	1.97	2.13	13.44	Normal	5.86	7.55	6.70	165.43	Significativamente sobre lo normal
	Jequetepeque	2.07	1.95	1.92	1.95	7.17		3.01	51.20	Significativamente sobre lo normal					
	Chicama (Salinar)	3.60	3.23	2.40	2.33	2.95	2.79	2.88	38.48	Ligeramente sobre lo normal	3.42	4.16	3.79	53.61	Significativamente sobre lo normal
Pacífico Centro	Chicama (Tambo)	4.63	4.34	4.23	4.53	5.86	5.02	4.77	49.38	Ligeramente sobre lo normal	6.13	6.39	6.26	64.30	Significativamente sobre lo normal
	Moche	0.00	0.00					0.00	0.00	Normal					
	Santa	47.54	45.02	44.32	47.02	55.58	54.26	48.96	12.84	Normal	82.04	82.15	82.10	66.93	Significativamente sobre lo normal
	Pativilca	10.04	11.50	11.63	12.50	12.00	12.00	11.61	-7.52	Normal	13.23	16.21	14.72	4.17	Normal
	Huaura	6.81	7.02	6.89	6.84	7.12	7.97	7.11	-7.03	Normal	11.50	14.58	13.04	37.63	Ligeramente sobre lo normal
	Huara	0.95	0.91	0.88	0.90	0.95	0.96	0.93	28.37	Ligeramente sobre lo normal	1.42	1.91	1.66	92.24	Significativamente sobre lo normal
	Chillon (Obrajillo)	1.13	1.40	1.55	1.31	1.31	1.31	1.34	-24.54	Ligeramente por debajo de lo normal	1.60	2.69	2.14	8.46	Normal
	Chillon (Puente Magdalena)	1.13	1.40	1.53	1.31	1.31	1.33	1.34	-21.42	Ligeramente por debajo de lo normal	1.77	2.74	2.26	27.73	Ligeramente sobre lo normal
	Rimac	26.15	26.09	26.32	26.32	26.41	25.43	26.12	70.29	Significativamente sobre lo normal	28.63	27.64	28.14	80.60	Significativamente sobre lo normal
	Lurin	0.43	0.34	0.34	0.23	0.18	0.33	0.31	98.27	Significativamente sobre lo normal	0.81	1.51	1.16	427.23	Significativamente sobre lo normal
	Mala	2.01	1.63	1.48	1.50	1.68	1.97	1.71	25.38	Ligeramente sobre lo normal	3.39	8.65	6.02	337.98	Significativamente sobre lo normal
	Cañete	19.47	18.79	18.36	18.40	18.10	18.50	18.60	75.50	Significativamente sobre lo normal	20.97	25.33	23.15	117.70	Significativamente sobre lo normal
	San Juan_Conta	17.49	17.49	17.49	17.49	17.49	17.49	17.49	714.38	Significativamente sobre lo normal	17.49	17.49	17.49	658.63	Significativamente sobre lo normal
	Pisco	4.25	3.70	2.85	2.12	2.08	2.35	2.89	-20.57	Ligeramente por debajo de lo normal	2.12	2.23	2.18	-22.22	Ligeramente por debajo de lo normal
	Pacífico Sur	Ica	0.04	0.04	0.04	0.04	3.13	10.40	2.28	29.36	Ligeramente sobre lo normal	8.94	8.59	8.77	127.15
Acari		0.85	0.88	0.82	0.85	0.66	0.85	0.82	-38.23	Ligeramente por debajo de lo normal	1.50	0.87	1.19	-2.86	Normal
Yauca		0.07	0.07	0.24	0.21	0.06	0.05	0.12	-37.83	Ligeramente por debajo de lo normal	0.06	0.05	0.05	-70.15	Significativamente por debajo de lo normal
Ocoña		39.09	38.58	39.48	39.48	36.31	36.71	38.28	-2.57	Normal	40.80	34.98	37.89	-0.73	Normal
Camana		32.99	31.55	30.64	29.98	28.85	29.98	30.66	24.77	Ligeramente sobre lo normal	29.55	28.47	29.01	22.96	Ligeramente sobre lo normal
Pte.El diablo_Chili		8.99	8.47	7.39	7.41	7.62	7.85	7.96	8.89	Normal	7.63	7.33	7.48	0.67	Normal
Tambo La Pascana		9.71	9.99	10.02	10.14	9.62	10.61	10.01	25.82	Ligeramente sobre lo normal	11.03	10.98	11.00	37.17	Ligeramente sobre lo normal
Tumilaca		0.68	0.67	0.67	0.66	0.65	0.65	0.66	-16.51	Ligeramente por debajo de lo normal	0.66	0.65	0.66	-20.42	Ligeramente por debajo de lo normal
Locumba		4.39	3.73	4.04	4.00	3.81	3.56	3.92	61.31	Significativamente sobre lo normal	3.50	3.39	3.44	45.13	Ligeramente sobre lo normal
Sama		1.89	1.79	1.61	1.62	1.66	1.63	1.70	131.41	Significativamente sobre lo normal	1.59	1.58	1.58	125.79	Significativamente sobre lo normal
Caplina		0.75	0.74	0.69	0.68	0.63	0.60	0.68	46.01	Significativamente sobre lo normal	0.55	0.53	0.54	18.40	Ligeramente sobre lo normal
Rios Amazonicos	Amazonas (Tanshiyacu)	111.80	111.26	111.42	111.86	111.40	111.17	111.48	28.79	Ligeramente sobre lo normal	111.97	112.37	112.17	26.66	Ligeramente sobre lo normal
	Napo (Cotas)	87.65	87.36	87.10	86.96	86.65	86.13	86.98	4.83	Normal	86.38	86.89	86.64	0.78	Normal
	Nanav (Cotas)	122.79	122.44	123.02	123.42	122.91	123.42	123.00	4.97	Normal	123.29	123.37	123.33	-8.15	Normal

Zona	Ríos	Pentadiarios (m3/s)						Prom (m3/s)	Anom (%)	Condición	Pentadiarios (m3/s)		Prom (m3/s)	Anom (%)	Condición
		Septiembre 2025									Octubre 2025				
	Marañón (San Regis)	118.99	118.34	118.71	119.23	118.38	118.78	118.74	61.56	Significativamente sobre lo normal	119.55	119.65	119.60	90.80	Significativamente sobre lo normal
	Ucayali _ANA (msnm)	139.25	139.16	139.48	139.04	138.88	139.71	139.25	13.28	Normal	139.60	140.50	140.05	18.63	Ligeramente sobre lo normal
	Ucayali _ SENAMHI (msnm)	139.11	139.10	139.37	138.90	138.75	139.53	139.13	20.12	Ligeramente sobre lo normal	139.42	140.34	139.88	27.49	Ligeramente sobre lo normal
	Contamana (msnm)	124.68	124.53	124.79	124.57	124.09	124.75	124.57	26.38	Ligeramente sobre lo normal	125.21	125.66	125.43	52.13	Significativamente sobre lo normal
	Requena (msnm)	121.95	121.83	121.70	121.85	121.56	121.33	121.70	134.70	Significativamente sobre lo normal	121.64	122.13	121.89	118.00	Significativamente sobre lo normal
	Madre de Dios	1618.85	1979.50	1702.80	1463.83	1502.49	1681.87	1658.22	15.57	Ligeramente sobre lo normal	2288.12	2882.92	2585.52	74.17	Significativamente sobre lo normal
	Marañón (Balsas)	88.258	89.56333333	96.754	93.12	94.676	129.144	98.59	26.88	Ligeramente sobre lo normal	129.63	135.94	132.79	43.90	Ligeramente sobre lo normal
	Llaucano Orellano	1.23	1.18	1.13	1.21	1.68	1.46	1.31	-1.80	Normal	1.73	1.88	1.81	-19.76	Ligeramente por debajo de lo normal
	Crisnejas	4.28	4.14	4.37	4.24	6.66		4.74	31.95	Ligeramente sobre lo normal					
	Crisnejas (Jesus Tunel)	0.31	0.34	0.38	0.59	1.25	0.78	0.61	351.47	Significativamente sobre lo normal	0.81	1.02	0.91	88.44	Significativamente sobre lo normal
	Masgom	0.19	0.17	0.15	0.24	0.79	0.22	0.29	82.34	Significativamente sobre lo normal	0.49	0.70	0.59	39.62	Ligeramente sobre lo normal
	Namora	1.17	1.14	1.07	1.15	1.49	1.21	1.20	29.81	Ligeramente sobre lo normal	1.44	1.56	1.50	3.66	Ligeramente sobre lo normal
Huallaga	Huallaga (Picota)	865.30	932.46	1038.86	906.14	973.96	1579.07	1049.30	-25.94	Ligeramente por debajo de lo normal	1538.05	1306.51	1422.28	-17.56	Ligeramente por debajo de lo normal
	Shanao	152.70	157.11	213.64	171.63	190.03	263.89	356.55	-19.08	Ligeramente por debajo de lo normal	337.75	286.12	356.55	-7.63	Normal
	Cumbaza	2.26	6.37	2.34	1.64	1.68	4.54	3.14	-14.84	Ligeramente por debajo de lo normal	5.95	2.82	4.39	-3.25	Normal
	Rio Sisa	6.80	17.40	13.80	8.07	7.13	20.97	12.36	33.47	Ligeramente sobre lo normal	16.37	13.93	15.15	22.34	Ligeramente sobre lo normal
	Huallaga (Huallabamba)	287.25	263.58	365.21	300.18	348.55	729.49	382.38	5.36	Normal	683.80	419.01	551.41	40.70	Ligeramente sobre lo normal
	Huallaga (Tocache)	395.06	440.79	411.36	380.58	438.05	598.53	444.06	31.48	Ligeramente sobre lo normal	695.04	631.18	663.11	5.05	Normal
	Huallaga (Tingo Maria)	129.58	160.89	142.93	132.52	147.35	205.23	153.08	25.72	Ligeramente sobre lo normal	272.43	235.19	253.81	30.07	Ligeramente sobre lo normal
	Huallaga (taruca)	15.66	15.90	15.75	14.72	14.83	17.37	15.71	-9.16	Normal	20.88	21.06	20.97	0.99	Normal
Mantaro	Pongor	143.16	127.03	120.48	114.11	116.30	119.65	123.46	19.37	Ligeramente sobre lo normal	115.58	129.11	122.34	18.63	Ligeramente sobre lo normal
	La Mejorada	96.50	103.70	105.77	102.08	96.81	95.35	100.03	5.99	Normal	102.70	116.26	109.48	9.62	Normal
	Stuart	20.06	21.67	23.55	22.81	20.73	19.58	21.40	-45.47	Significativamente por debajo de lo normal	20.52	24.24	22.38	-55.53	Significativamente por debajo de lo normal
	Chulec	43.99	49.00	52.66	50.18	46.33	32.46	45.77	16.74	Ligeramente sobre lo normal	35.542	50.93	43.23	-5.17	Normal
	Rio Pallanga		0.28	0.29	0.30	0.31		0.30	10.55	Normal	0.35	0.52	0.44	89.74	Significativamente sobre lo normal
Apurimac	Puente Cuyac	60.75	57.60	57.60	57.60	55.36	56.42	57.55	-12.82	Normal	85.27	67.47	76.37	15.55	Ligeramente sobre lo normal
Urubamba Vilcanota	Estación Egemsa Km 105	41.30	44.34	40.24	43.05	41.19	45.11	42.54	20.49	Ligeramente sobre lo normal	63.66	66.13	64.90	71.64	Significativamente sobre lo normal
	Mapoche	10.23	10.97	11.05	11.52	11.52	12.50	11.30	-8.02	Normal	19.75	18.03	18.89	31.07	Ligeramente sobre lo normal
	Pisac	30.53	30.85	30.39	33.26	31.69	36.56	32.21	27.12	Ligeramente sobre lo normal	50.60	51.96	51.28	78.97	Significativamente sobre lo normal
Titicaca	Huancane	3.14	2.98	2.81	2.75	2.67	2.67	2.84	34.16	Ligeramente sobre lo normal	2.44		2.44	26.96	Ligeramente sobre lo normal
	Ramis	13.66	14.12	13.76	13.15	12.52	12.10	13.22	34.16	Ligeramente sobre lo normal	11.83	14.12	12.97	30.35	Ligeramente sobre lo normal
	Coata	3.60	2.97	2.92	4.14	4.56	5.62	3.97	-3.61	Normal	32.70	2.97	17.84	46.93	Ligeramente sobre lo normal
	Ilave	4.08	3.81	3.62	3.37	3.09	2.85	3.47	-48.71	Ligeramente por debajo de lo normal	2.91	3.81	3.36	-40.56	Ligeramente por debajo de lo normal
	Lampa	0.58	0.62	0.69	0.59	0.56	0.61	0.61	113.60	Significativamente sobre lo normal	0.30	0.62	0.46	41.77	Ligeramente sobre lo normal
	Cabanillas	3.47	3.51	3.60	4.18	5.15	6.33	4.37	27.58	Ligeramente sobre lo normal	7.56	3.51	5.54	236.00	Significativamente sobre lo normal

Fuente: SENAMHI, Juntas de Usuarios y Proyectos Especiales
Elaborado: ANA

Tabla 5. Estado situacional de los reservorios al 14 de octubre del 2025.

Zona	Reservorio	Fecha Reporte	Departamento de Influencia	Capacidad Hidráulica (hm³)		Capacidad Hidráulica Almacenada (%)
				Útil	Almacena da	
Costa - Norte	Poechos	14-Oct	Piura	426.3	366.4	85.9
	San Lorenzo	14-Oct	Piura	195.6	135.7	69.4
	Tinajones	14-Oct	Lambayeque	331.6	239.9	72.4
	Gallito Ciego	14-Oct	La Libertad	366.1	299.3	81.8
	SUB TOTAL			1319.5	1041.3	78.9
Costa - Centro	Viconga	14-Oct	Lima	30.0	6.1	20.3
	Sistema Rímac	14-Oct	Lima, Junín	282.4	186.5	66.1
	Choclococha	14-Oct	Ica	131.1	110.5	84.3
	Ccaracocha	14-Oct	Ica	40.0	32.0	80.0
	SUB TOTAL			483.5	335.1	69.3
Costa - Sur	Condoroma	14-Oct	Arequipa	259.0	161.5	62.3
	El Pañe	14-Oct	Arequipa	99.6	40.46	40.6
	Dique Los Españoles	14-Oct	Arequipa	9.1	1.2	12.7
	Pillones	14-Oct	Arequipa	78.5	77.2	98.3
	El Frayle	14-Oct	Arequipa	127.2	80.8	63.5
	Aguada Blanca	14-Oct	Arequipa	22.1	16.1	72.6
	Chalhuanca	14-Oct	Arequipa	25.0	25.6	100.0
	Bamputañe	14-Oct	Arequipa	40.0	30.2	75.4
	Pasto Grande	14-Oct	Moquegua	200.0	176.9	88.5
	Paucarani	14-Oct	Tacna	10.5	5.5	52.7
	Laguna Aricota	14-Oct	Tacna	280.0	224.5	80.2
	Jarumas	14-Oct	Tacna	13.0	12.1	93.3
	SUB TOTAL			1164.0	851.9	73.2
Sierra - Centro	Cuchoquesera	14-Oct	Ayacucho	80.0	37.5	46.9
	Lago Junin	14-Oct	Junín	314.7	119.4	37.9
	SUB TOTAL			394.7	156.9	39.8
Sierra - Sur	Lagunillas	14-Oct	Puno	585.1	469.0	80.2
	Sibinacocha	14-Oct	Cusco	110.0	52.70	47.9
	SUB TOTAL			695.1	521.7	75.1
Situación Nacional	Situación Nacional		-	4,056.9	2,906.9	71.7

Fuente: Proyectos Especiales y operadores hidráulicos.

Elaborado: ANA

Tabla 6. Pronóstico del ONI por los modelos de NMME (promedios trimestrales de los pronósticos de las anomalías de la TSM en la región Niño 3.4). Fuente: IGP.

Modelo	SON	OND	NDE	DEF	EFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ	JJA	JAS
CFSv2	−0.64	−0.69	−0.50	−0.21	0.09	0.31	0.49	0.62	0.73	-----	-----
CanSIPS-IC4	−0.56	−0.58	−0.48	−0.28	−0.03	0.17	0.30	0.39	0.45	0.46	0.40
GEM5.2_NEMO	−0.61	−0.77	−0.79	−0.64	−0.41	−0.24	−0.05	0.16	0.35	0.47	0.50
NASA-GEOSS2S	−0.91	−1.19	−1.29	−1.06	−0.67	−0.25	0.05	0.20	-----	-----	-----
COLA_CCSM4	−0.56	−0.64	−0.68	−0.72	−0.62	−0.38	−0.06	0.24	0.50	0.79	1.08
COLA_CESM1	−0.57	−0.59	−0.49	−0.33	−0.09	0.22	0.53	0.81	1.14	1.57	2.08
Promedio											
NMME	−0.64	−0.74	−0.70	−0.54	−0.29	−0.03	0.21	0.40	0.63	0.82	1.01

Fuente: IGP.

Tabla 7. Pronóstico del ICEN por los modelos de NMME (promedios trimestrales de los pronósticos de las anomalías de la TSM en la región Niño 1+2). Fuente: IGP

Modelo	SON	OND	NDE	DEF	EFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ	JJA	JAS
CFSv2	−0.38	−0.46	−0.43	−0.26	0.03	0.32	0.51	0.71	0.89	-----	-----
CanSIPS-IC4	−0.03	0.07	0.04	0.03	0.06	0.13	0.28	0.46	0.60	0.67	0.73
GEM5.2_NEMO	−0.28	−0.26	−0.26	−0.16	−0.01	0.24	0.45	0.53	0.49	0.36	0.27
NASA-GEOSS2S	−0.22	−0.27	−0.31	−0.27	−0.15	−0.03	0.26	0.61	-----	-----	-----
COLA_CCSM4	−0.29	−0.25	−0.11	0.03	0.14	0.20	0.38	0.79	1.29	1.66	1.87
COLA_CESM1	−0.25	−0.17	−0.05	0.10	0.33	0.63	1.14	1.65	2.12	2.45	2.71
Promedio											
NMME	−0.24	−0.23	−0.19	−0.09	0.07	0.25	0.50	0.79	1.08	1.28	1.40

Fuente: IGP.

Tabla 10. Probabilidades estimadas de las magnitudes de El Niño y La Niña costeros (región Niño 1+2, frente a la costa norte y centro del Perú) para el verano de 2026.

Magnitud del evento diciembre 2025 - marzo 2026	Probabilidad de ocurrencia (%)
La Niña Fuerte	0
La Niña Moderada	0
La Niña Débil	10
Neutro	55
El Niño Débil	30
El Niño Moderado	5
El Niño Fuerte	0
El Niño Extraordinario	0

Tabla 11. Probabilidades estimadas de las magnitudes de El Niño y La Niña en el Pacífico central (región Niño 3.4) para el verano de 2026.

Magnitud del evento diciembre 2025 - marzo 2026	Probabilidad de ocurrencia (%)
La Niña Fuerte	0
La Niña Moderada	0
La Niña Débil	39
Neutro	51
El Niño Débil	10
El Niño Moderado	0
El Niño Fuerte	0
El Niño Muy Fuerte	0

6.2. Figuras

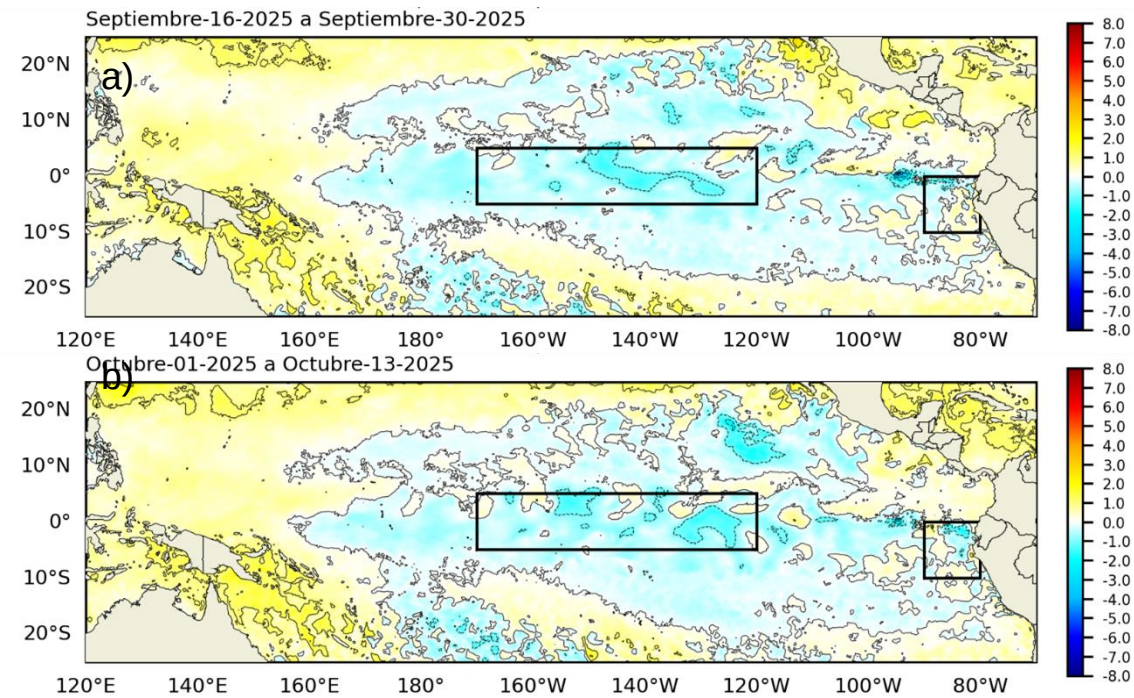


Figura 1. Anomalía de la TSM quincenal en el Pacífico Tropical a) 16 al 30 de septiembre 2025, y b) 01 al 13 de octubre 2025. Climatología: 1991-2020. Fuente: OSTIA. Procesamiento: DIHIDRONAV.

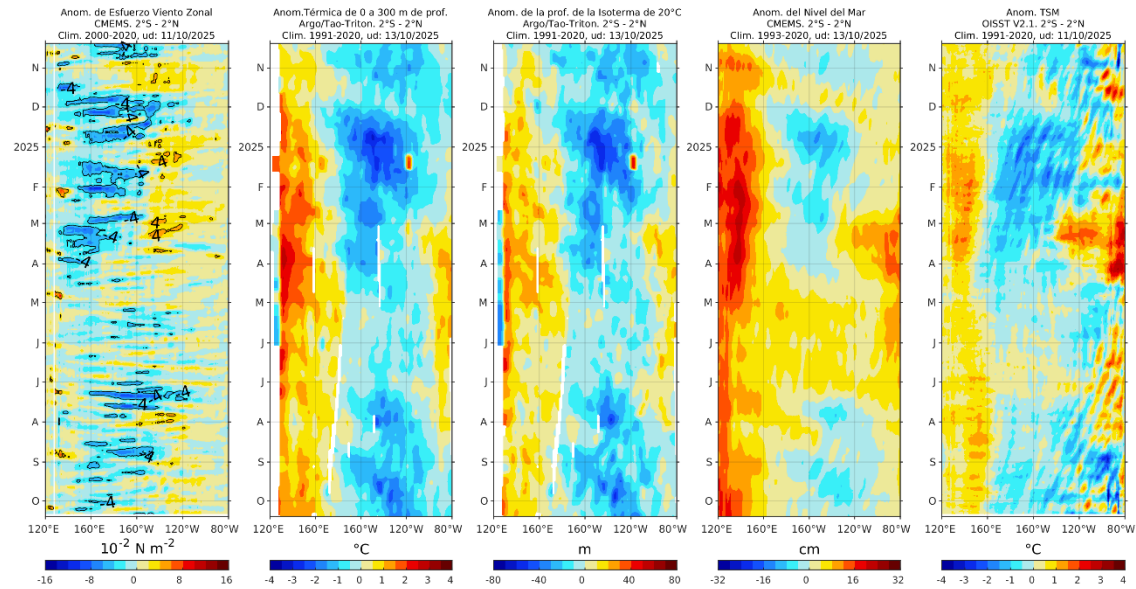


Figura 2. Diagramas Hovmöller de a) anomalía de esfuerzo de viento. Fuente: CMEMS; b) anomalía térmica sobre los 300 m de profundidad (ARGO); c) anomalía de la profundidad de la isoterma de 20 °C (ARGO); d) anomalía de nivel del mar entre los 2°N y 2°S (cm). Fuente: CMEMS; y e) anomalía de la TSM (°C); Fuente: OISST V2.1. Procesamiento: AFIOQ/DGIOCC/IMARPE.

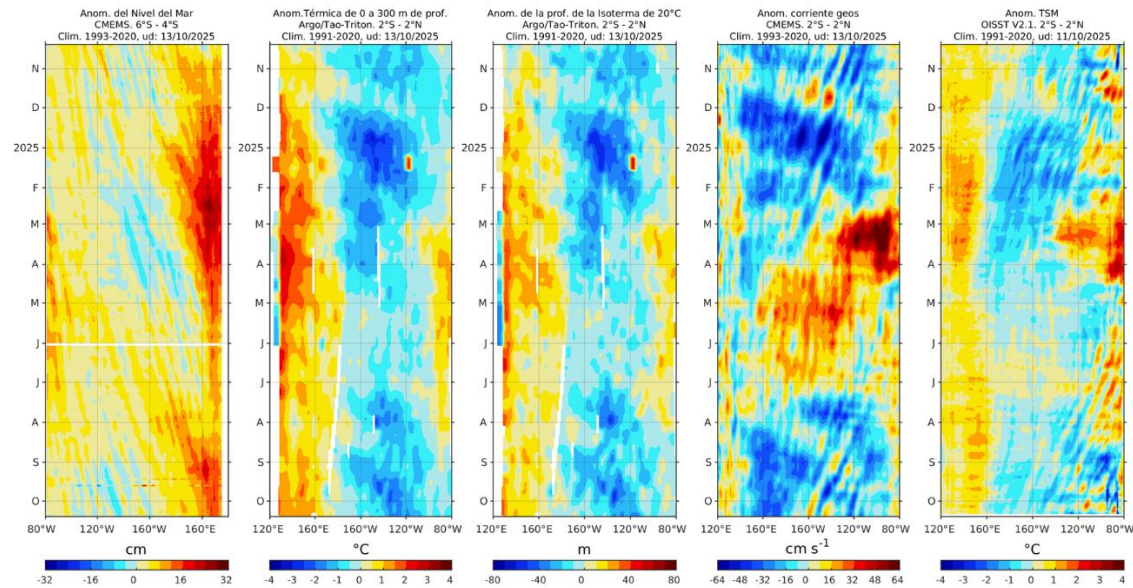


Figura 3. Diagramas Hovmöller de a) anomalía del nivel del mar entre los 4°S y 6°S que recoge la señal de las ondas Rossby (cm); b) anomalía térmica sobre los 300 m de profundidad; c) anomalía de la profundidad de la isoterma de 20 °C; d) anomalía de la corriente geostrófica zonal (cm s-1); y e) anomalía de la TSM (°C). (a, d, e): fuente CME4MS; (b-c): fuente: ARGO. Procesamiento: AFIOQ/DGIOCC/IMARPE.

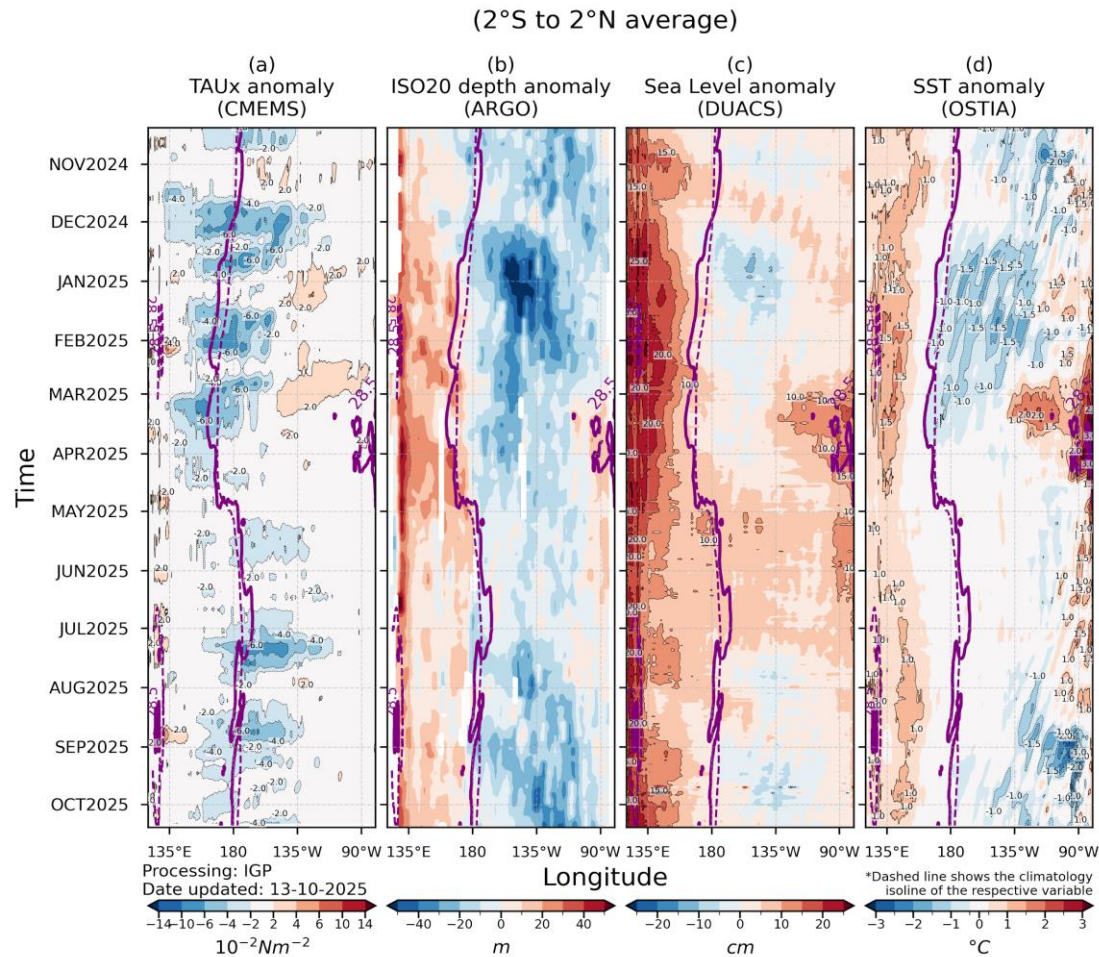


Figura 4. Diagrama Hovmöller: a) anomalía de esfuerzo de viento, Fuente: CMEMS, b) anomalía de la profundidad de la isoterma de 20 °C, Fuente: ARGO, c) anomalía del nivel del mar diario (cm) Fuente: DUACS, y d) anomalía de temperatura superficial del mar (°C) Fuente: OSTIA. Elaboración: IGP.

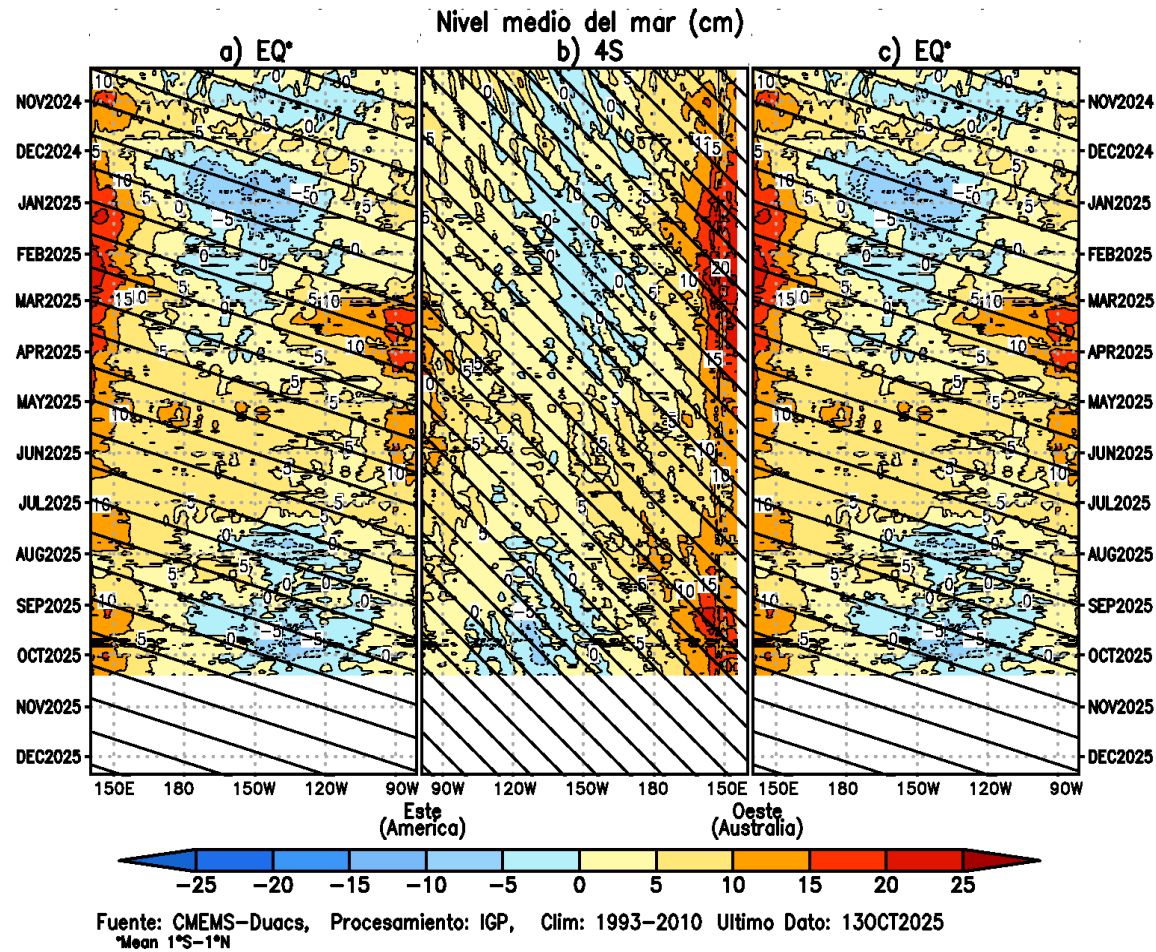


Figura 5. Diagrama Hovmöller de la anomalía del nivel del mar del producto CMEMS–Duacs a lo largo de la línea ecuatorial (a y c) y en 4°S (b). El panel del centro tiene el eje de la longitud invertido para apreciar mejor la secuencia de ondas Kelvin y Rossby producidas por reflexión en las fronteras este y oeste del Pacífico. Las líneas negras inclinadas en cada panel indican la trayectoria teórica de la onda de Kelvin (a y c) y Rossby (b) del primer modo baroclínico. Elaboración: IGP.

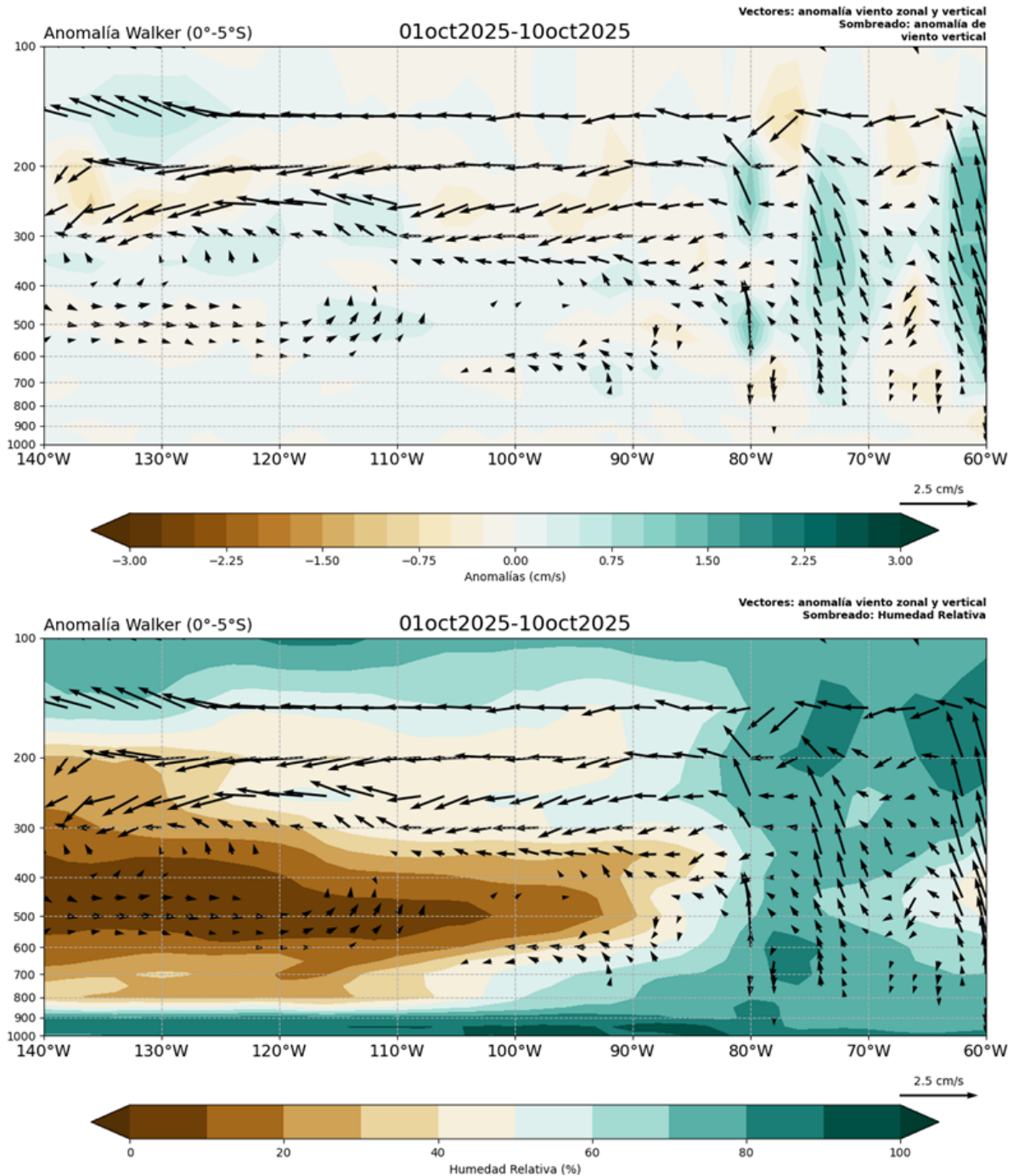


Figura 6. (a) Patrón anómalo de vientos zonales y verticales (vectores dirección, sombreado magnitud cm/s), (b) Similar a la figura (a) pero con humedad relativa (vectores dirección, sombreado magnitud HR %). Período: 1 al 10 de octubre 2025. Fuente: ECMWF. Procesamiento: SENAMHI.

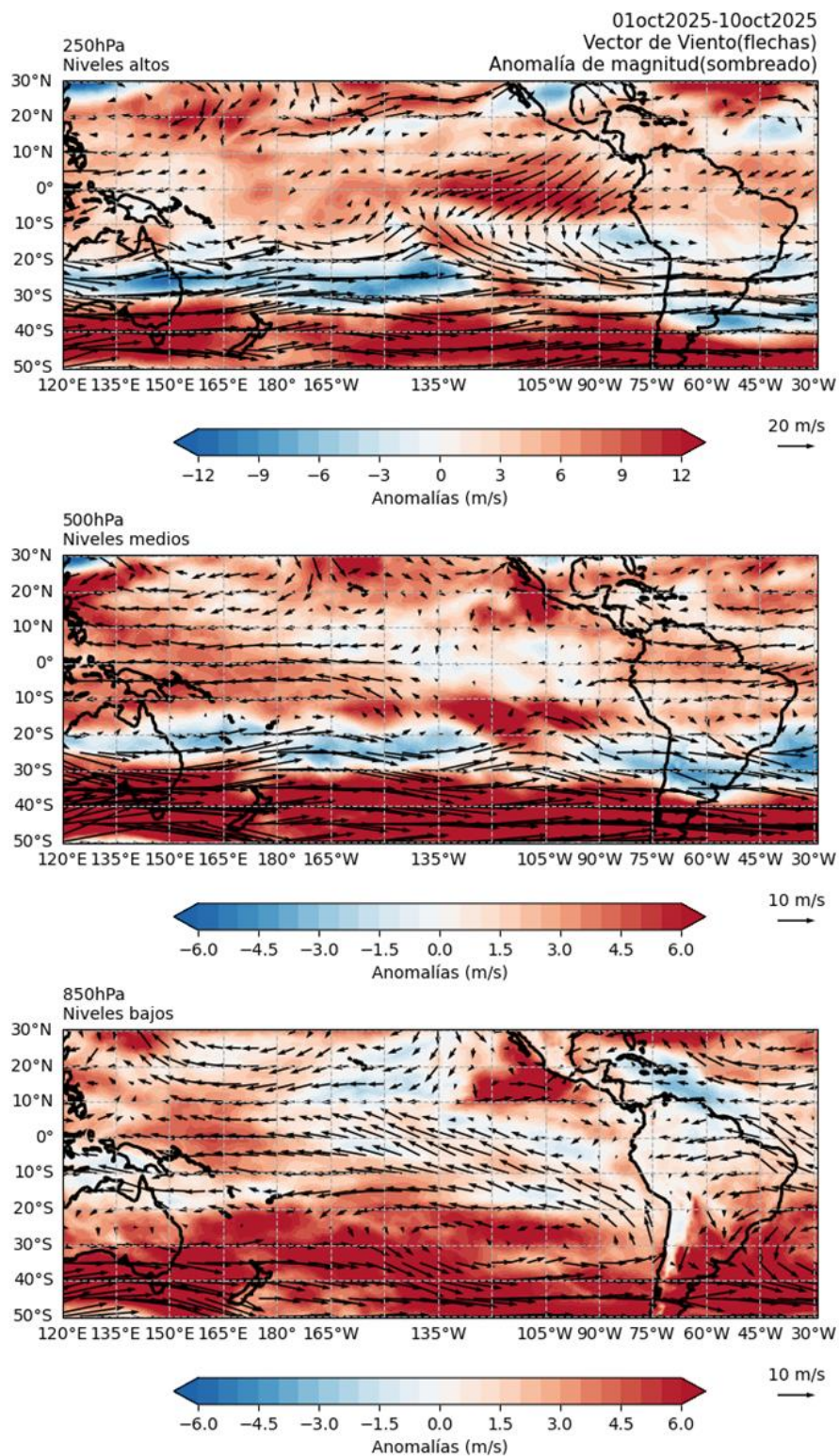


Figura 7. Anomalías de los vientos (colores) y su dirección (flechas) en (a) niveles altos (250 hPa), (b) medios (500 hPa) y (c) bajos (850 hPa) de la atmósfera. Período: 1 al 10 de octubre 2025. Fuente: ECMWF. Procesamiento: SENAMHI.

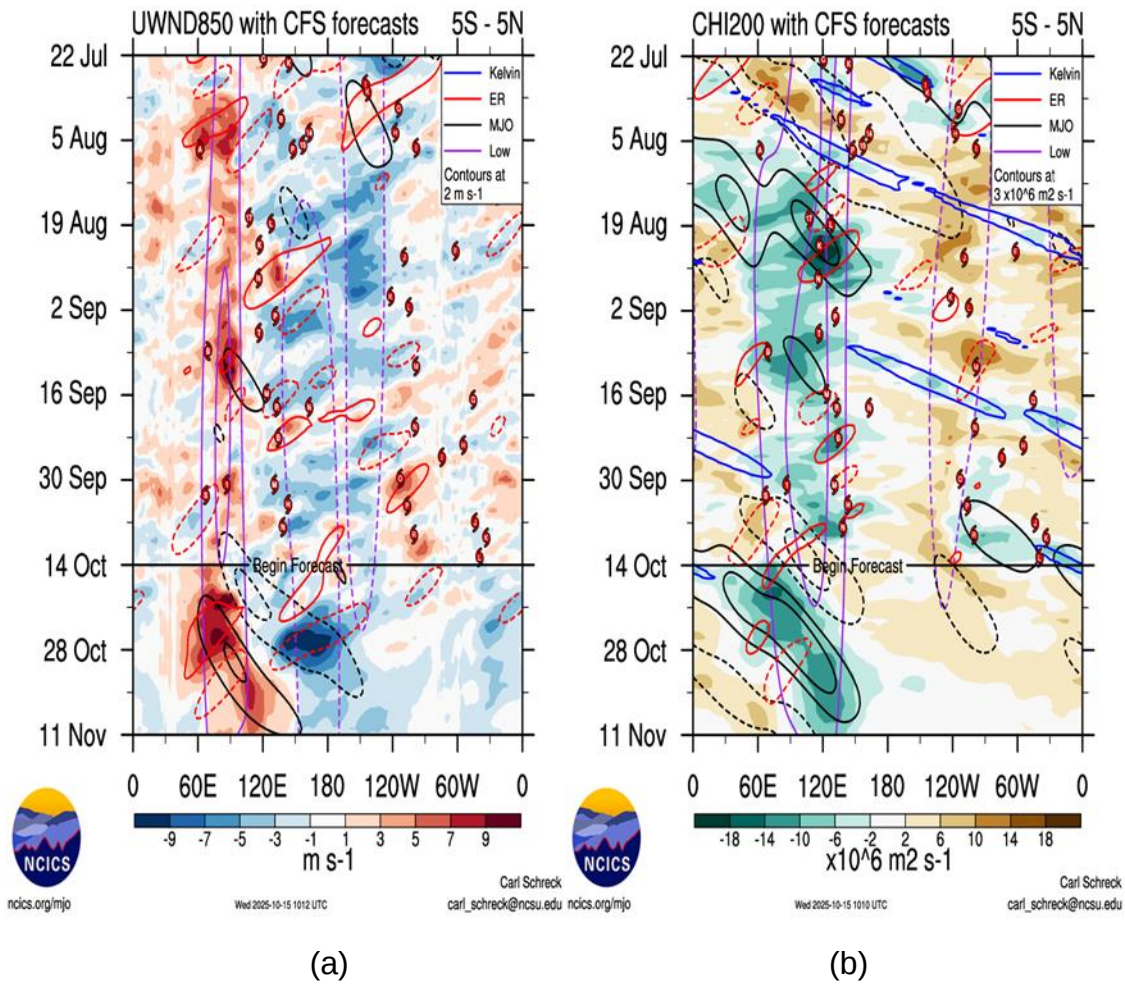


Figura 8. Anomalías promedio de (a) viento zonal en 1000 hPa y (b) velocidad potencial en 200 hPa entre los 5°N y 5°S. Análisis: 22 julio al 13 de octubre 2025. Pronóstico: 14 de octubre al 11 de noviembre. Fuente: CFS. Procesamiento: NCICS-NOAA.

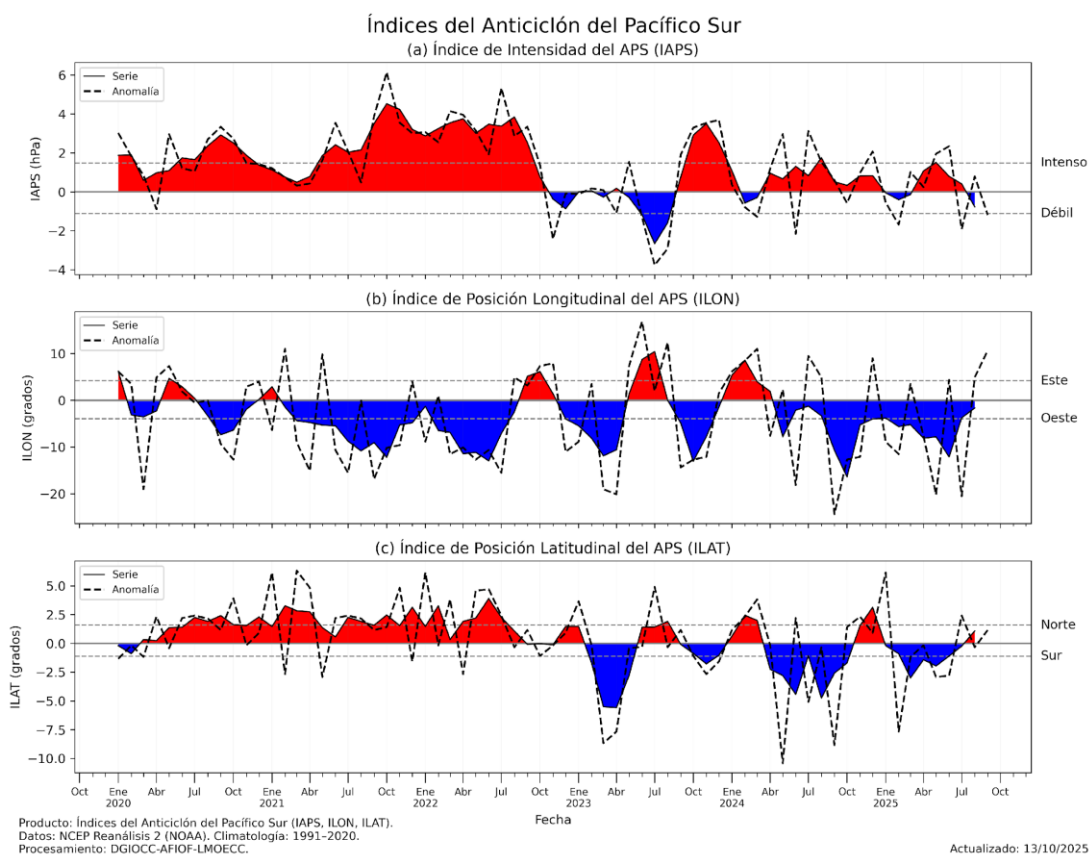


Figura 9. Variación temporal de los índices del APS: a) índice de intensidad (IAPS) e índices de posición b) longitudinal (ILON) y c) latitudinal (ILAT). Climatología 1991-2020. Fuente: NCEP/NCAR. Procesamiento: AFIOF/DGIOCC/IMARPE.

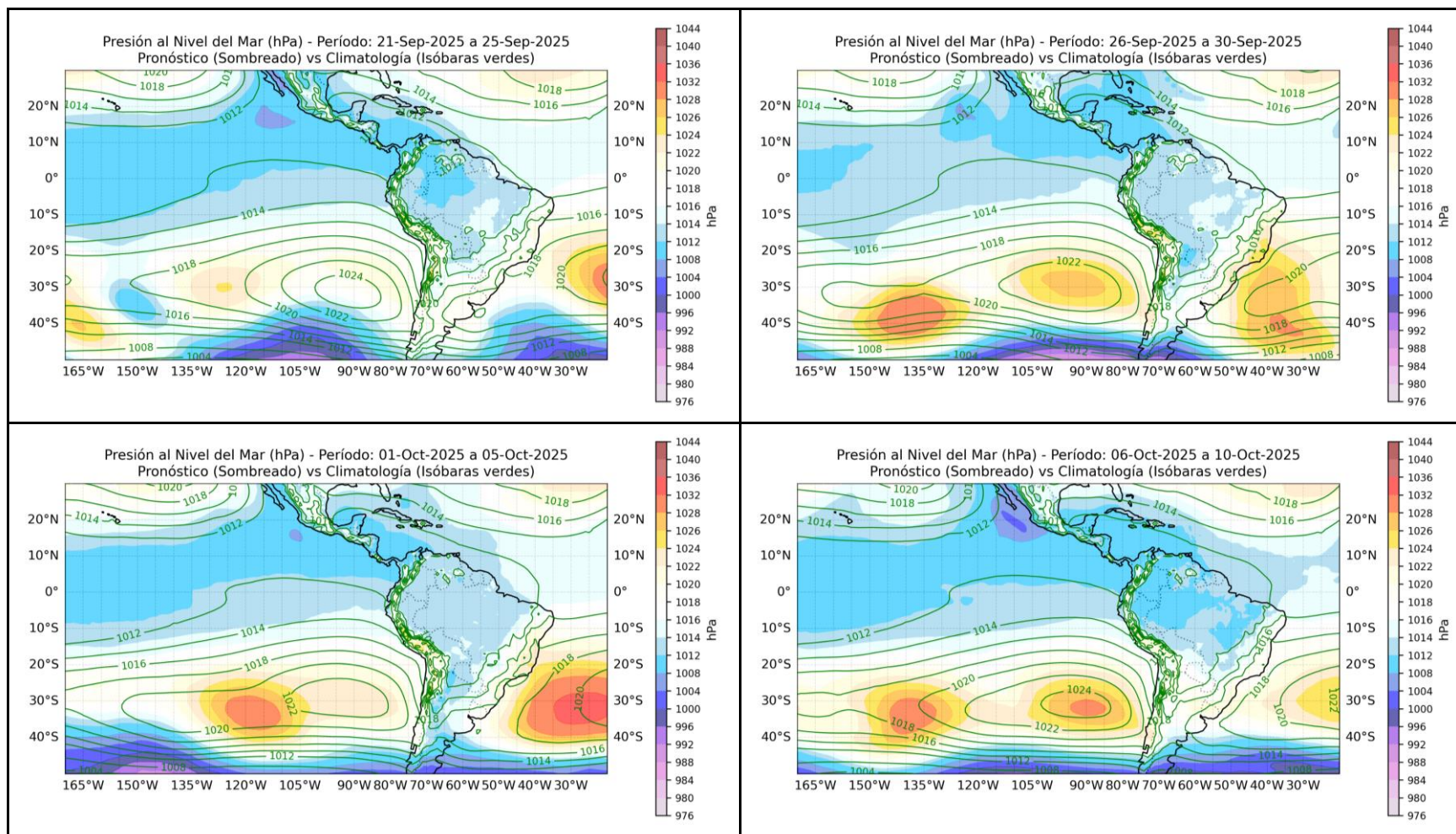


Figura 10. Promedio semanal de la presión atmosférica reducida a nivel del mar y su climatología. Condiciones observadas: del 21 de septiembre al 10 de octubre del 2025. Fuente: GFS. Procesamiento: SPC-SENAMHI.

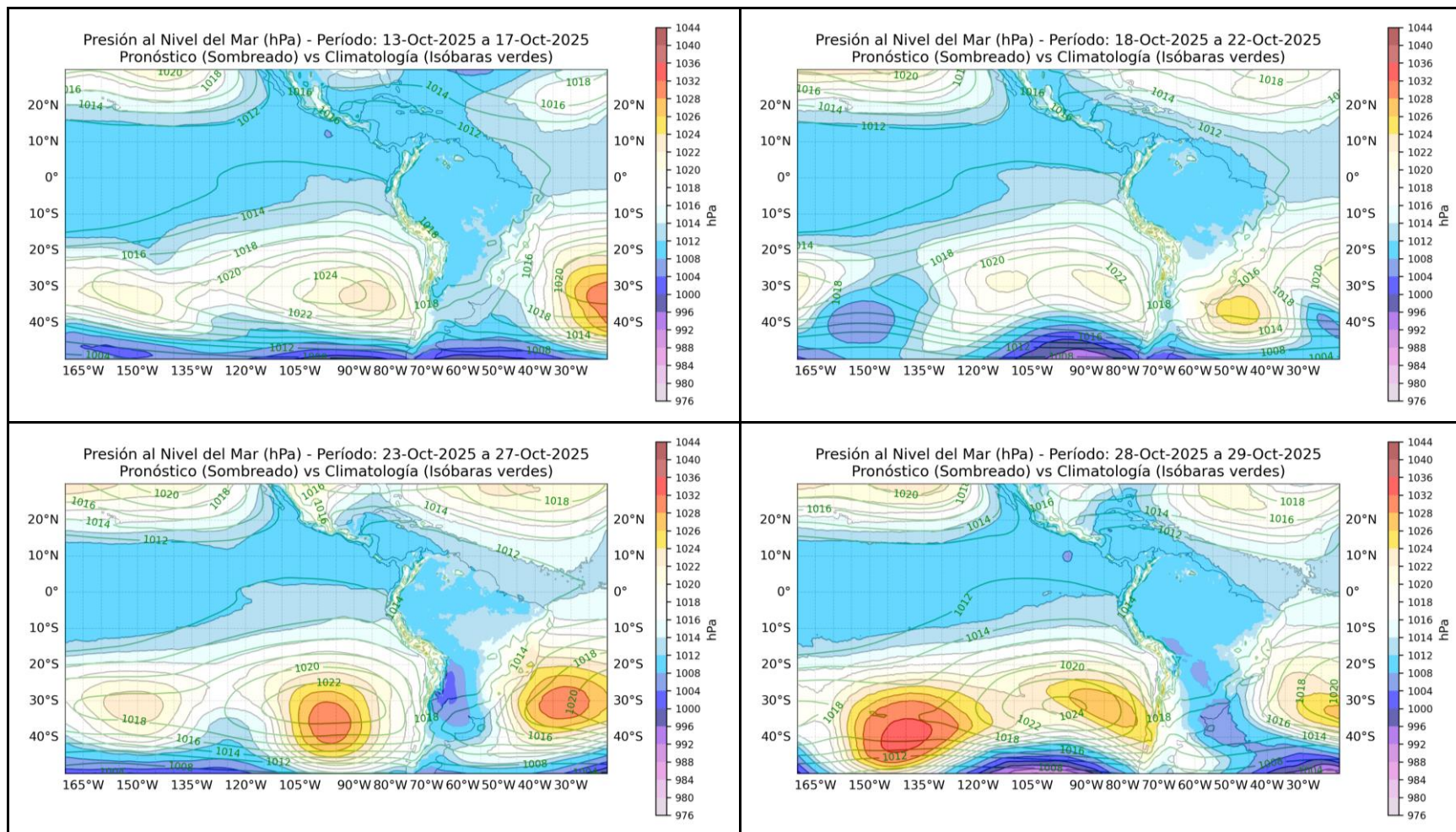


Figura 11. Promedio semanal de la presión atmosférica reducida a nivel del mar y su climatología. Pronóstico: Del 13 al 29 de octubre. Fuente: GFS. Procesamiento: SPC-SENAMHI.

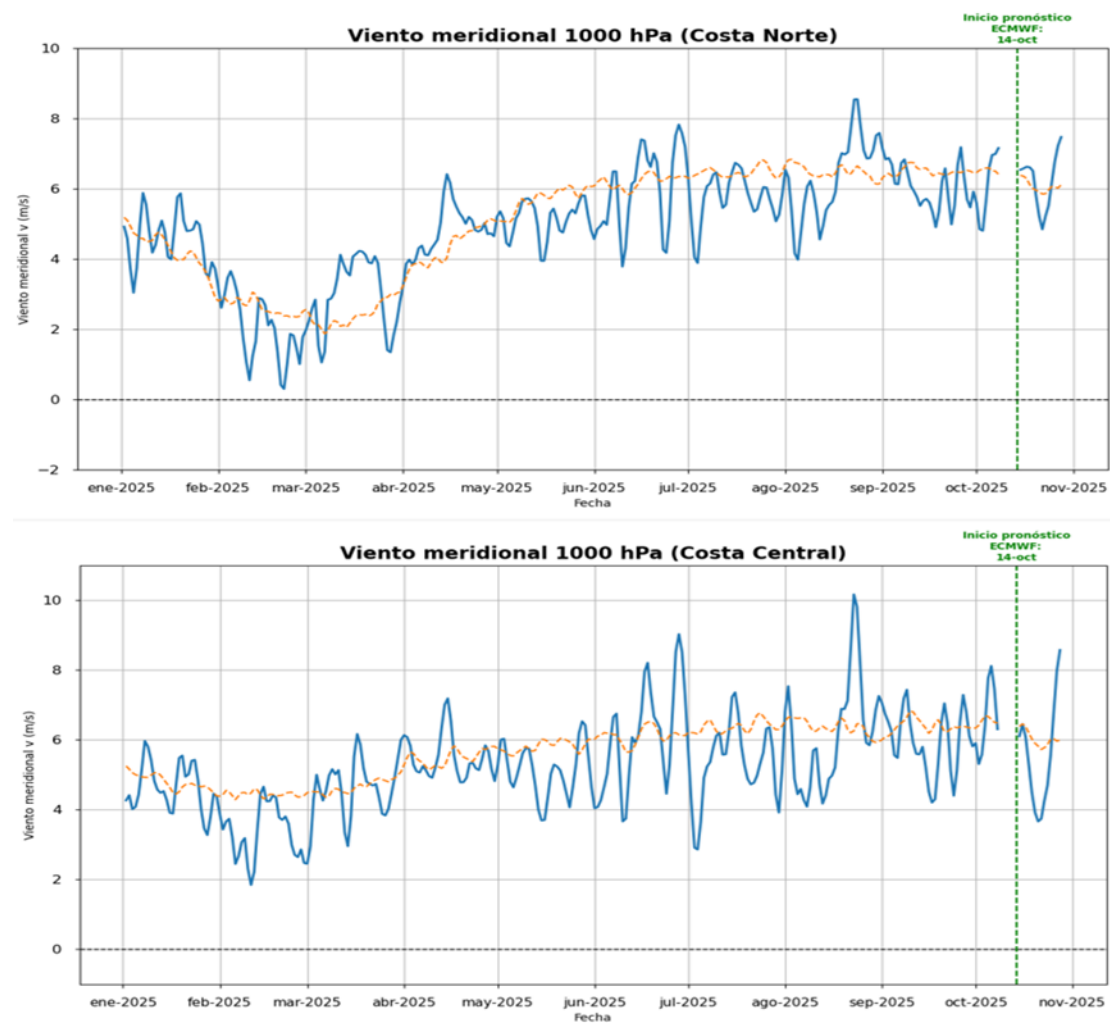


Figura 12. Magnitud de viento zonal y meridional en 1000 hPa (línea azul continua) y Climatología (línea roja discontinua) (m/s) a 1000 hPa frente a la costa norte del Perú. Fuente: ECMWF. Análisis: 1 de enero del 2025 al 13 de octubre del 2025. Pronóstico: del 14 al 29 de octubre del 2025. Procesamiento: SPC-SENAMHI.

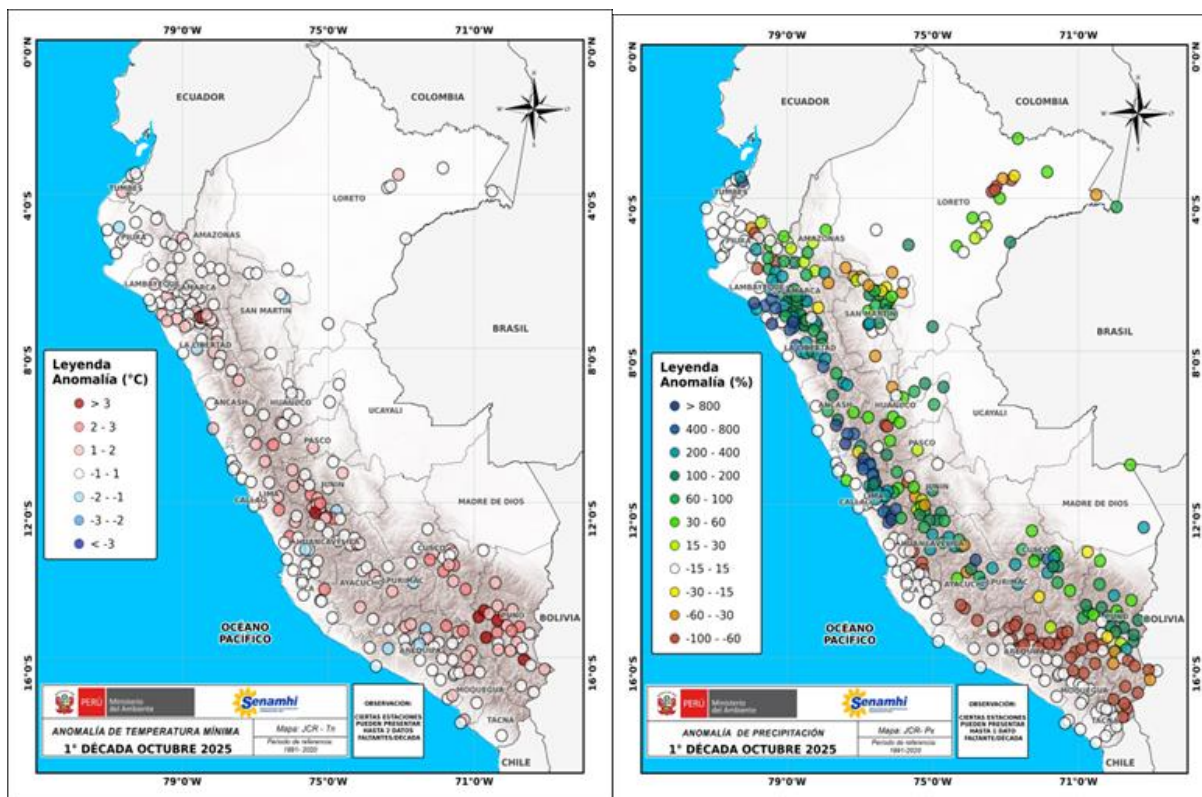


Figura 13. Anomalia de (a) temperatura mínima y (b) precipitación para la 1ra década de octubre 2025 a nivel nacional, de la red de estaciones SENAMHI. Procesamiento: SPC-SENAMHI.

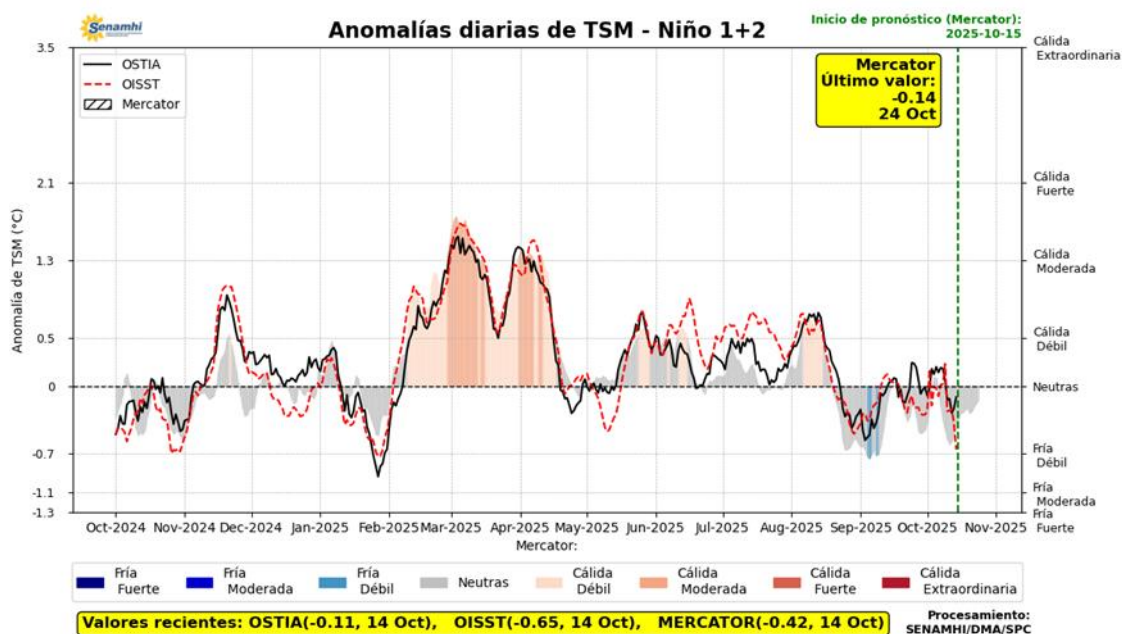


Figura 14. Promedio diario de anomalías de TSM en la región Niño 1+2. Período: 01 octubre 2024 al 14 octubre 2025. Pronóstico: 15 al 24 de octubre 2025. Fuente OSTIA, OISST, MERCATOR. Procesamiento SPC-SENAMHI.

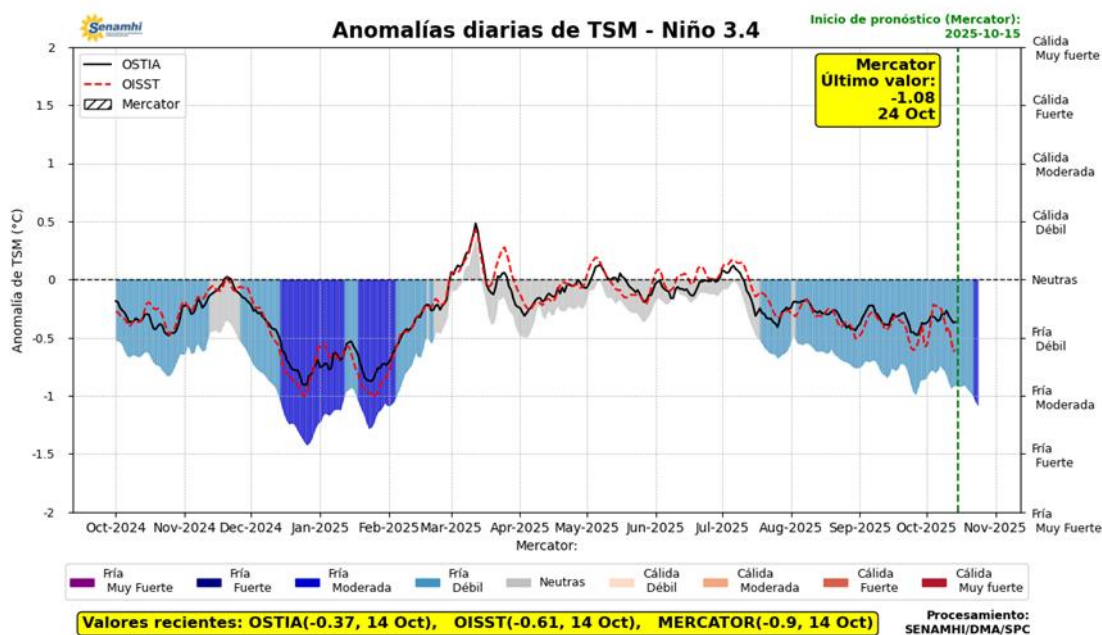


Figura 15. Promedio diario de anomalías de TSM en la región Niño 3.4. Período: 01 octubre 2024 al 14 octubre 2025. Pronóstico: 15 al 24 de octubre 2025. Fuente OSTIA, OISST, MERCATOR. Procesamiento SPC-SENAMHI.

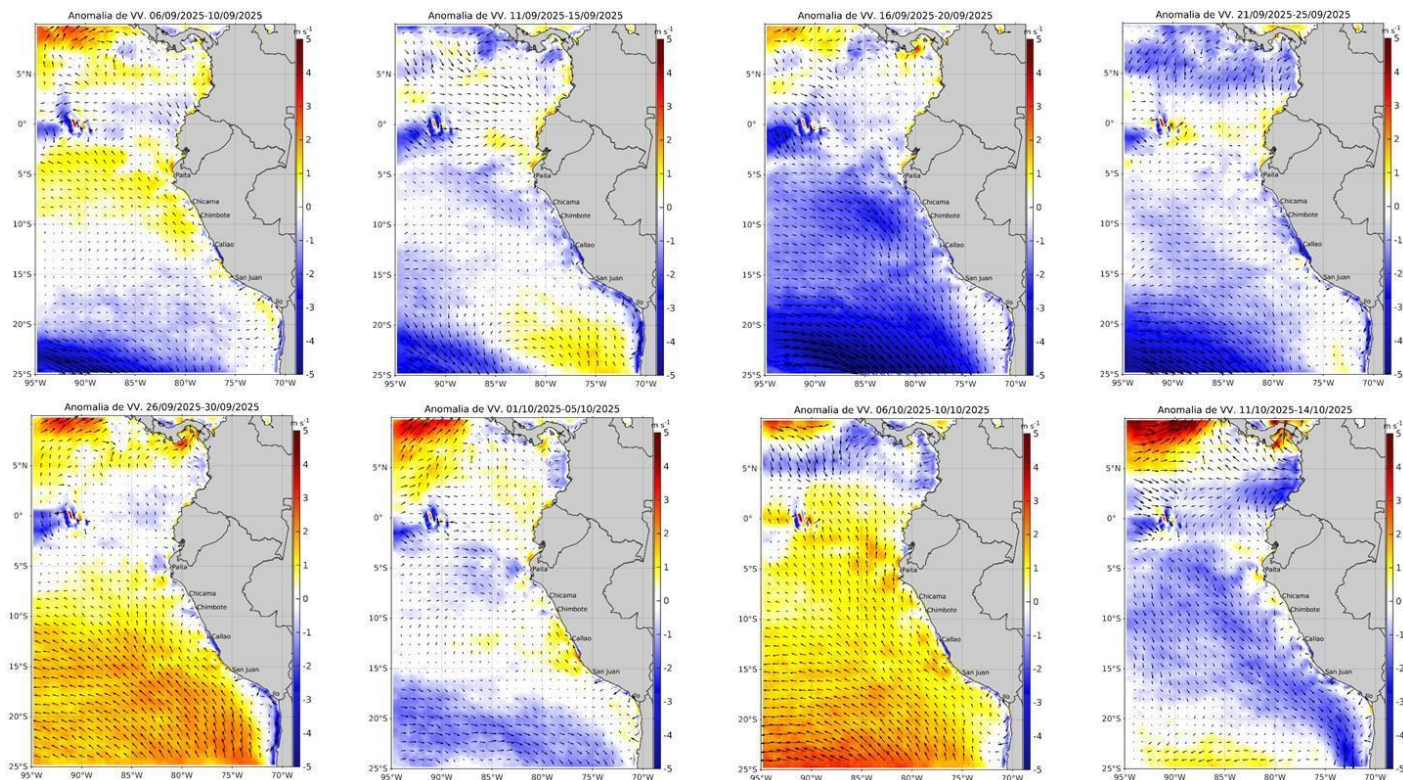
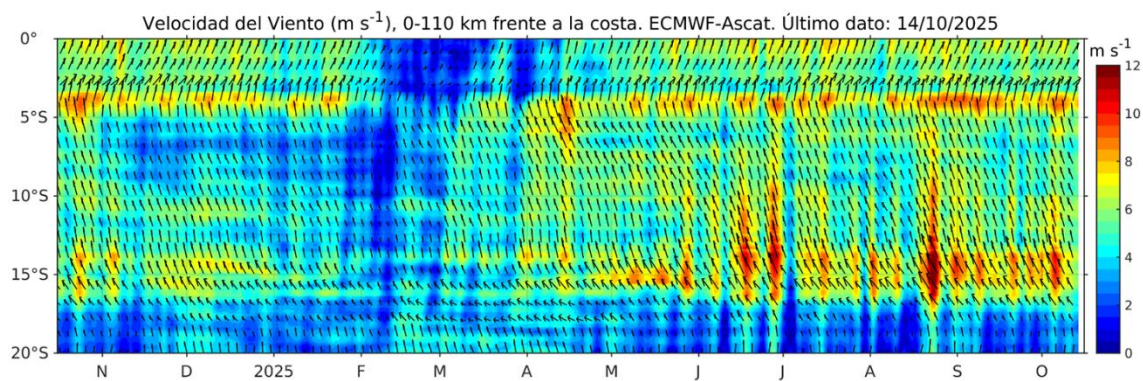


Figura 16. Mapas pentadales de la anomalía del viento superficial frente a la costa entre el norte de Panamá y el norte de Chile (6 de septiembre al 14 de octubre 2025). Fuente: ECMWF-Ascát. Climatología 2000 - 2020. Procesamiento: AFIOF, IMARPE.

a)



b)

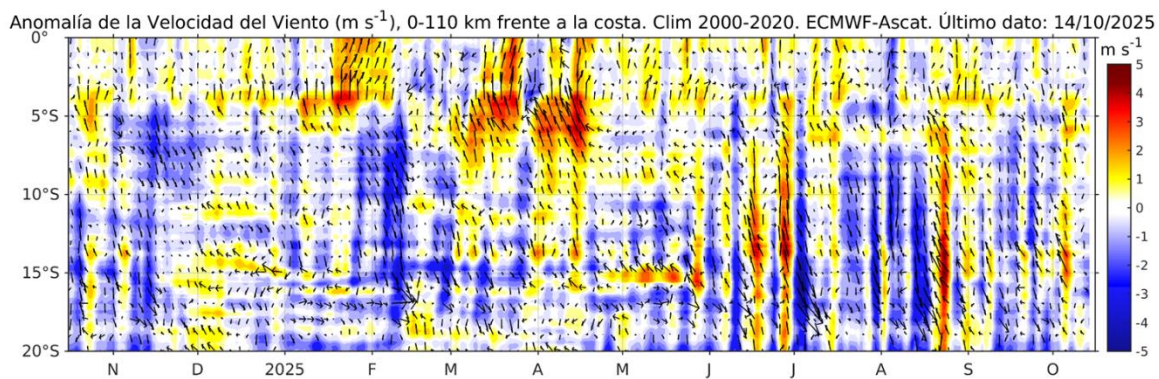
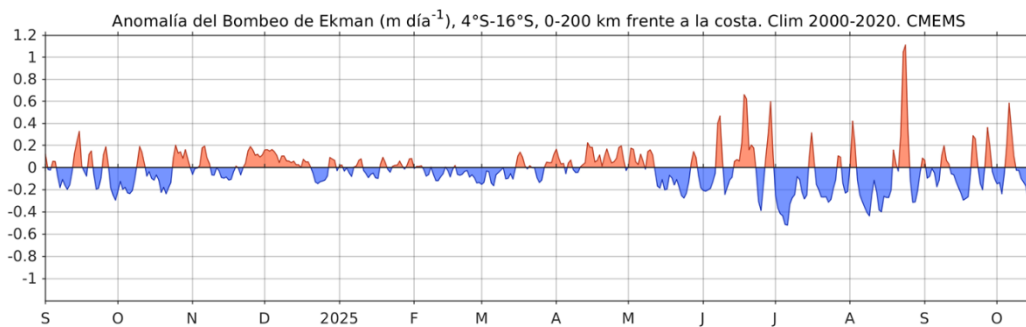


Figura 17. Viento (110 Km frente a la costa del Perú): a) Velocidad del viento (m s^{-1}), b) Anomalía de la velocidad del viento (m s^{-1}). Fuente: CMEMS, Procesamiento: AFIOF/DGIOCC/IMARPE. Climatología 2000 – 2020. Actualizado al 14 de octubre del 2025.

a)



b)

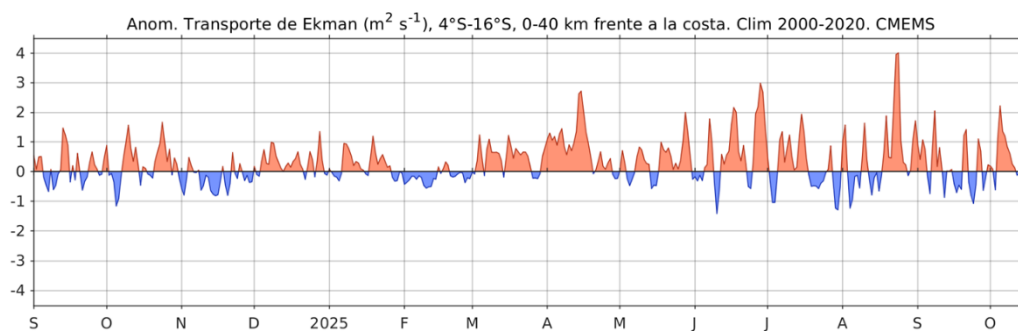


Figura 18. a) Anomalia del Índice del Bombeo Ekman para la franja de 0 – 200 km frente a la costa ($\text{m}^3 \text{s}^{-1}$); y b) Anomalia del Transporte Ekman dentro de los 40 km ($\text{m}^2 \text{s}^{-1}$). Fuente: ECMWF-Ascat. Procesamiento: AFIOF/DGIOCC/IMARPE. Climatología 2000 - 2020. Actualizado al 14 de octubre del 2025.

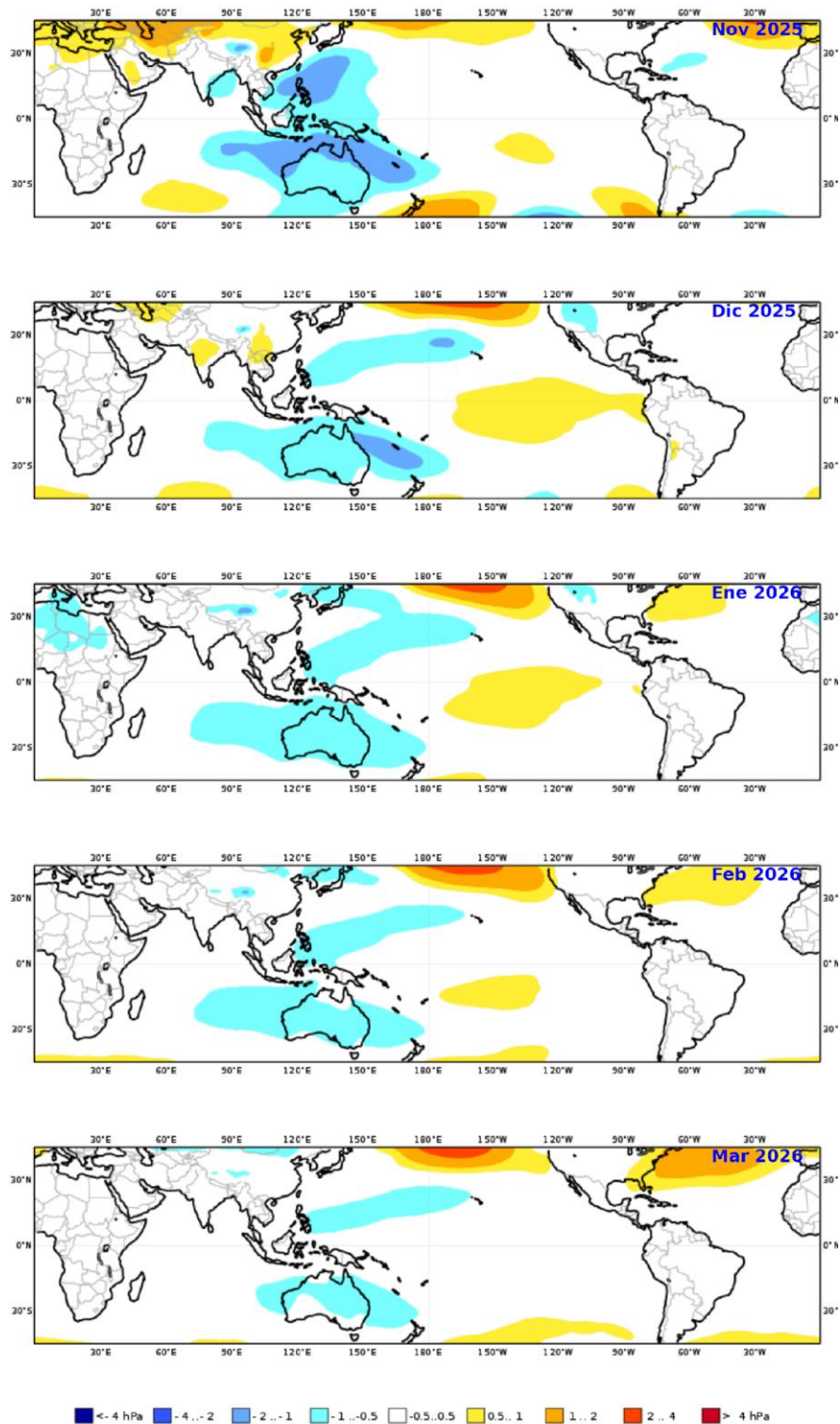


Figura 19. Mapas de pronóstico mensual de las anomalías de la presión atmosférica a nivel del mar en hPa, durante noviembre 2025 a marzo 2026, usando el producto C3S multi-system proporcionados por Copernicus Climate Change Service, iniciados el 01 octubre del 2025. Adaptado por IMARPE.

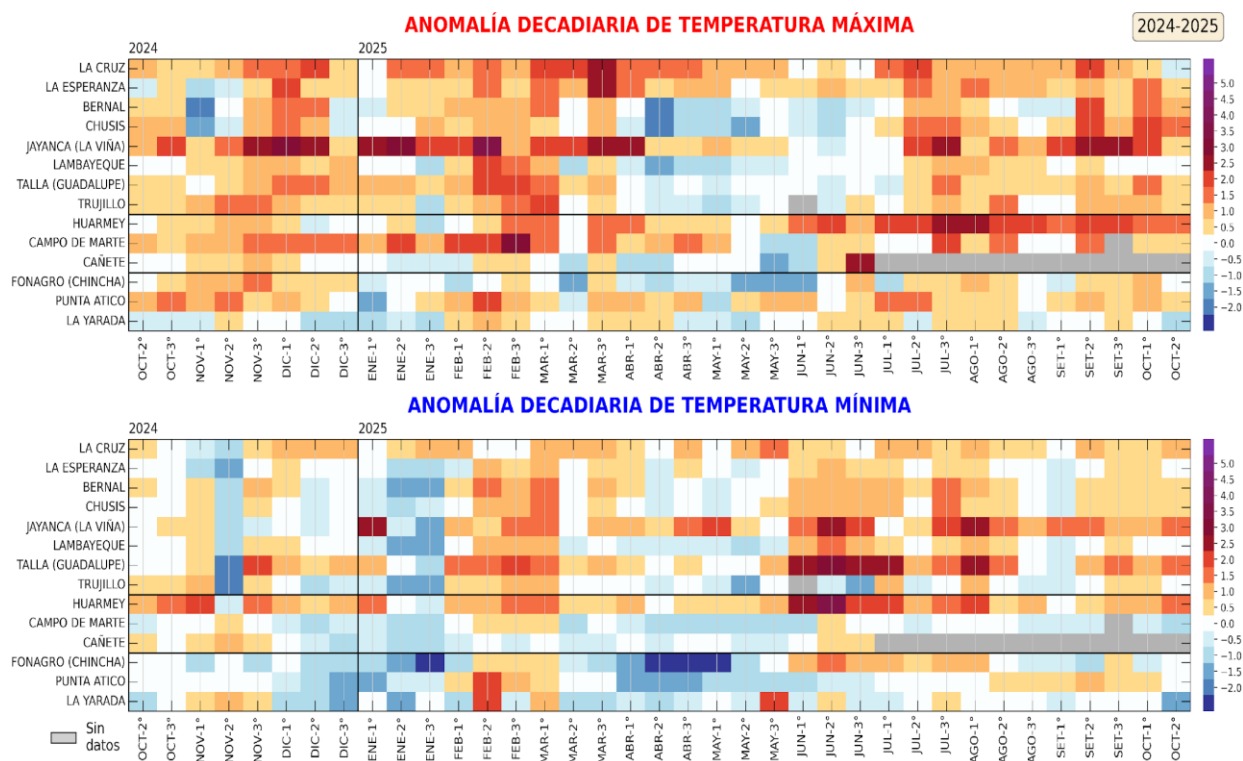


Figura 20. Anomalías decadiarias (°C) de las temperaturas extremas del aire a lo largo de la costa peruana. Climatología: 1991-2020. Fuente: SENAMHI.

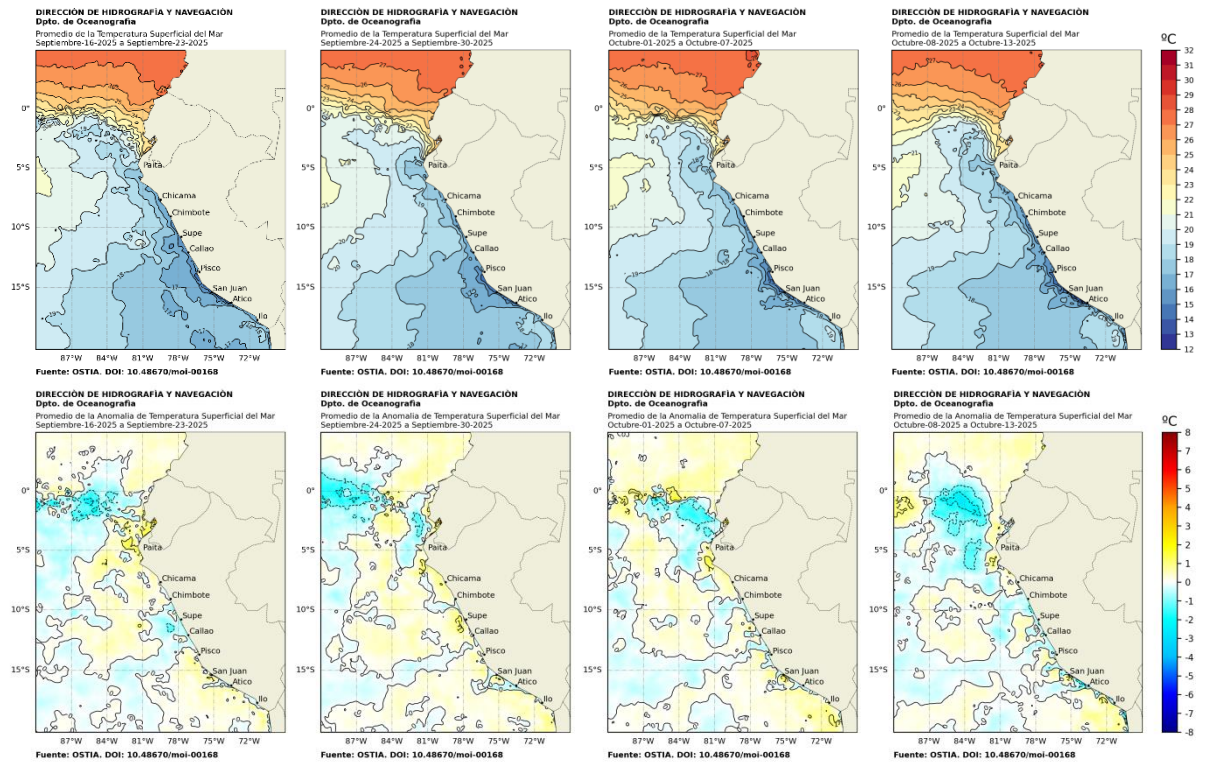


Figura 21. Distribución semanal de temperatura superficial del mar (TSM) y su anomalía, del 16 de septiembre 2025 al 13 de octubre 2025. Fuente: OSTIA, Climatología: 1991-2020. Elaboración: DIHIDRONAV.

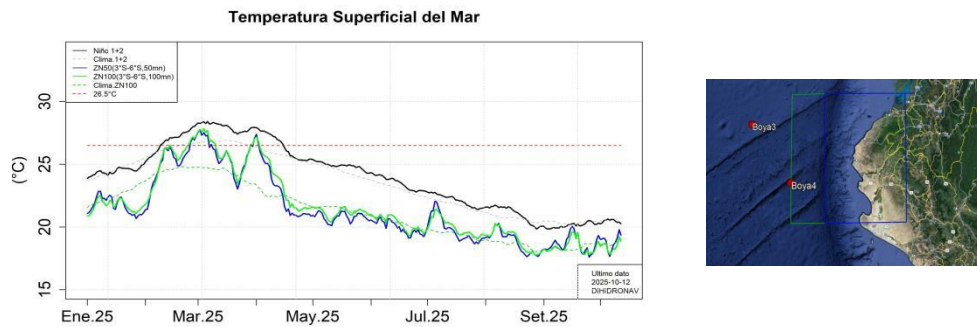


Figura 22. Temperatura superficial del mar diaria en la región Niño 1+2 (línea negra), promedio entre la latitud de 3°S-6°S a 50 millas (línea azul) y 100 millas (línea verde) desde enero al 12 de octubre de 2025. Fuente: OSTIA, Climatología: 1991-2020. Elaboración: DIHIDRONAV.

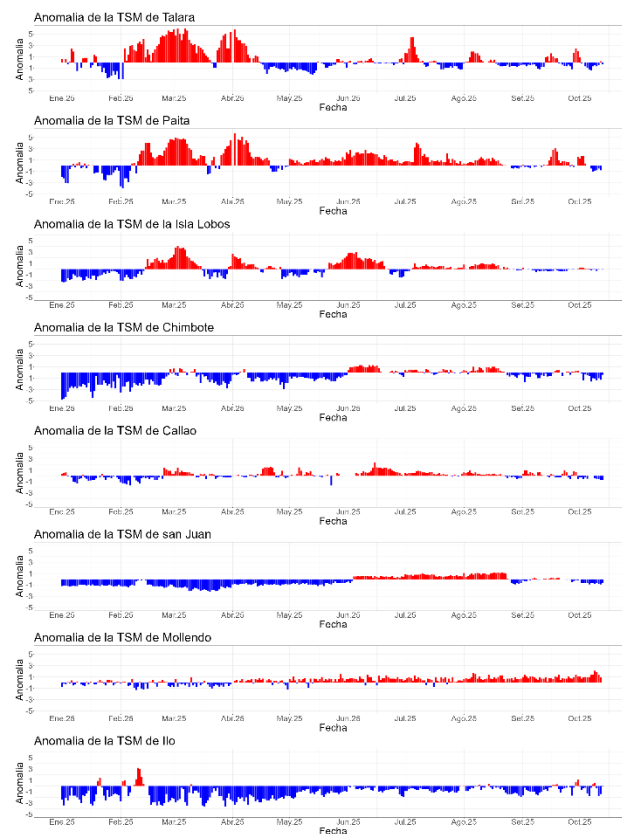


Figura 23. Anomalia de la TSM diaria a lo largo del litoral de Perú de enero 2025 al 14 de octubre de 2025. Climatología: 1991-2020. Fuente y procesamiento: DIHIDRONAV.

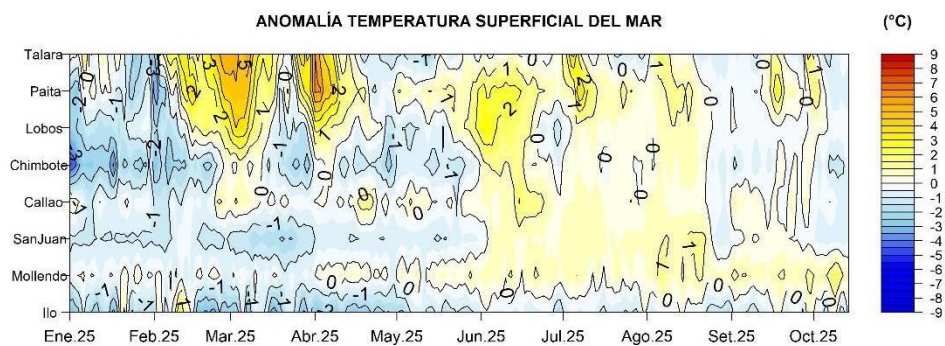


Figura 24. Diagrama Hovmöller de la anomalía de TSM diaria en el litoral peruano del 01 enero 2025 al 14 de octubre 2025 Climatología: 1991-2020. Fuente y procesamiento: DIHIDRONAV.

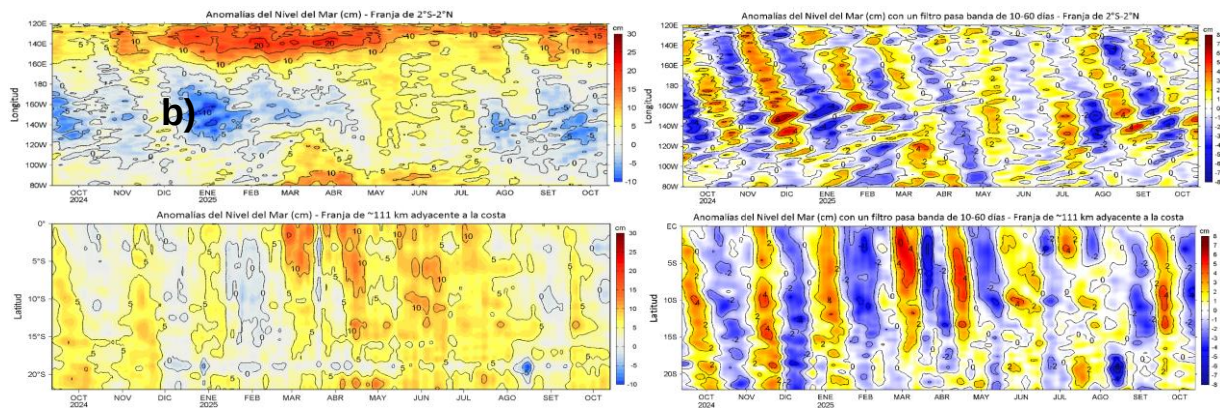


Figura 25. Variación longitudinal de las anomalías del nivel del mar (ANM, cm) para una franja de 2° S-2° N en el sector ecuatorial (a y b, panel superior) y variación latitudinal para una franja de 60 mn (111 km) adyacentes a la costa peruana (c y d, panel inferior), para los últimos trece meses hasta el 13 de octubre de 2025, sin filtrar (a, c, lado izquierdo) y con un filtro pasa-banda 10-60 días (b y d, lado derecho). Fuente: CMEMS-DUACS. Climatología: 1993-2020. Procesamiento: LHFM/AFIOF/DGIOCC/IMARPE

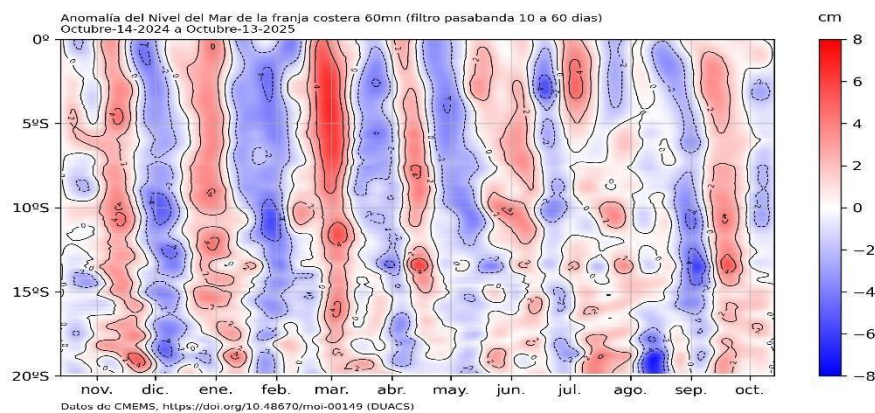


Figura 26. Anomalía de NM con filtro pasa banda 10 a 60 días en la franja de las 60 millas frente a la costa de Perú. Periodo: 14 de octubre 2024 al 13 de octubre 2025. Fuente: CMEMS/DUACS. Procesamiento: DIHIDRONAV.

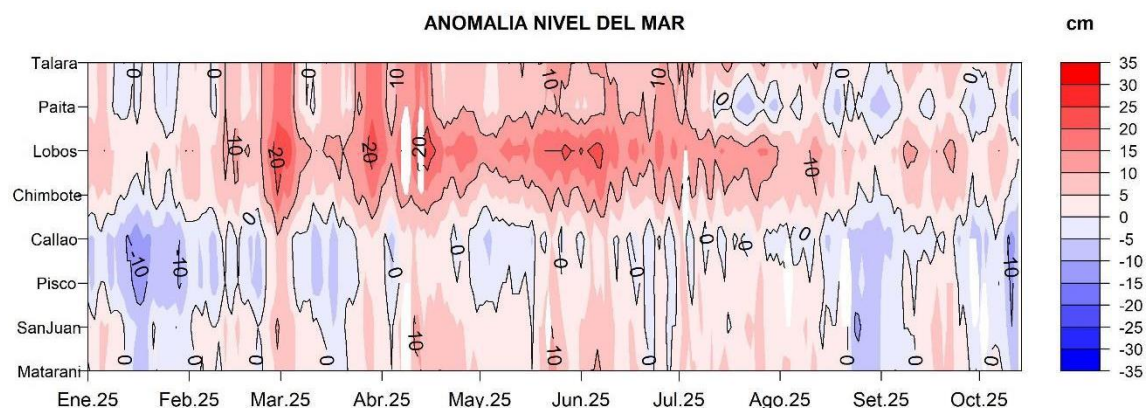


Figura 27. Anomalía del NM en el litoral de Perú del 01 de enero 2025 al 13 de octubre 2025. Climatología: 1991-2020. Fuente y procesamiento: Estaciones costeras de la DIHIDRONAV.

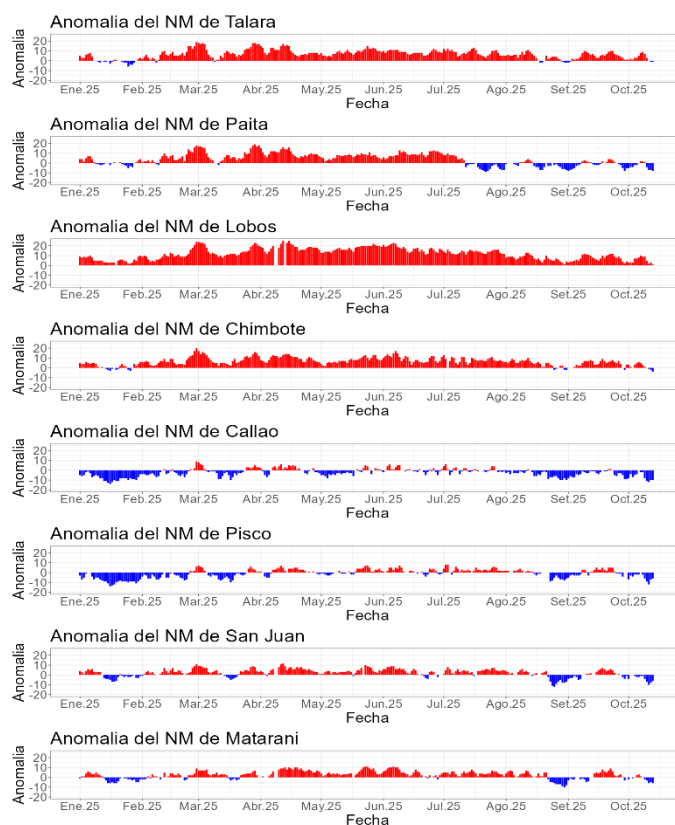
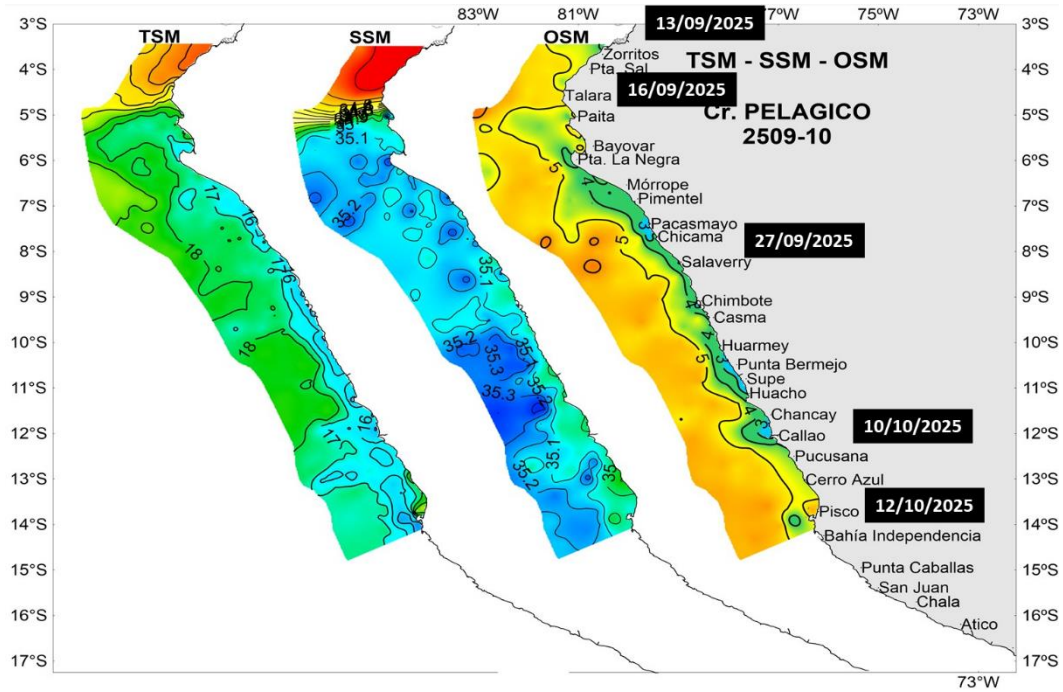


Figura 28. Anomalía de la NM diario a lo largo del litoral de Perú de enero 2025 al 14 de octubre 2025. Fuente y procesamiento: Estaciones costeras de la DIHIDRONAV.

a)



b)

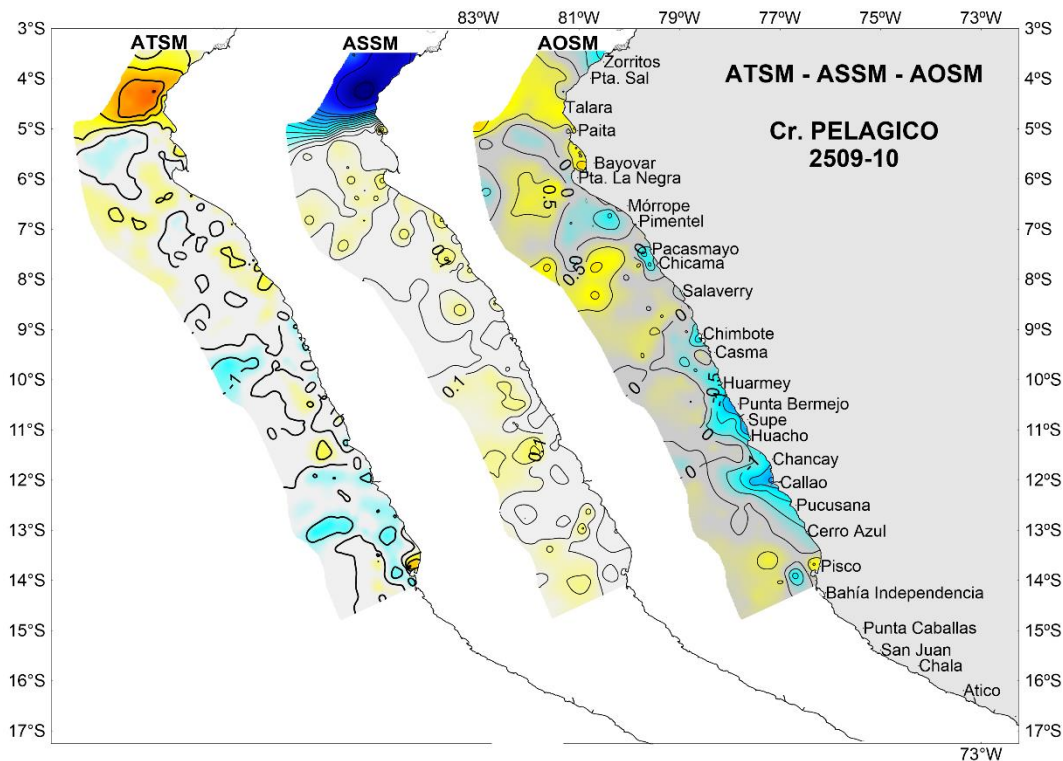


Figura 29. a) Distribución a nivel superficial de la a) temperatura ($^{\circ}\text{C}$), salinidad y oxígeno (mL/L), b) anomalías térmicas ($^{\circ}\text{C}$), anomalías halinas y anomalías de oxígeno disuelto registradas durante el “Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 2509-10”, entre el 13 de septiembre y el 12 de octubre de 2025. Climatología: 1991-2020; las anomalías se calcularon de acuerdo a Domínguez et al (2023).

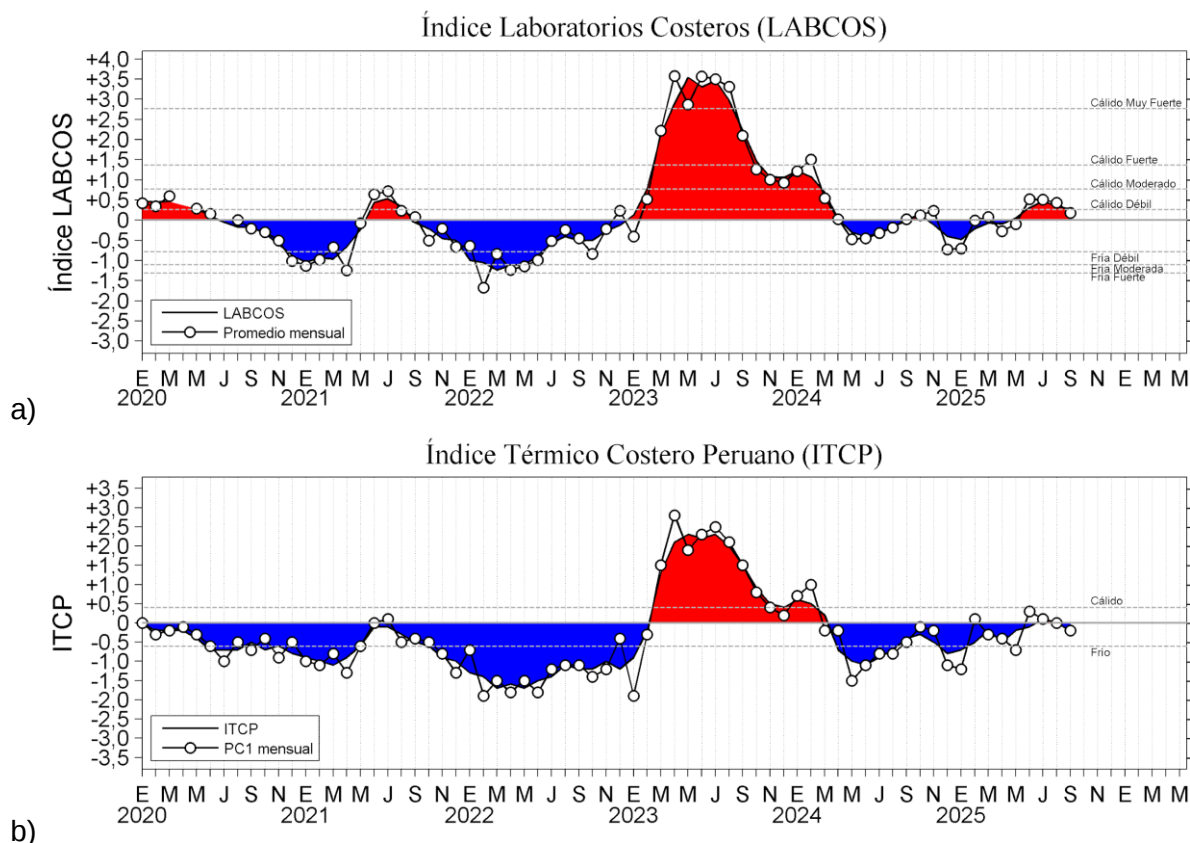
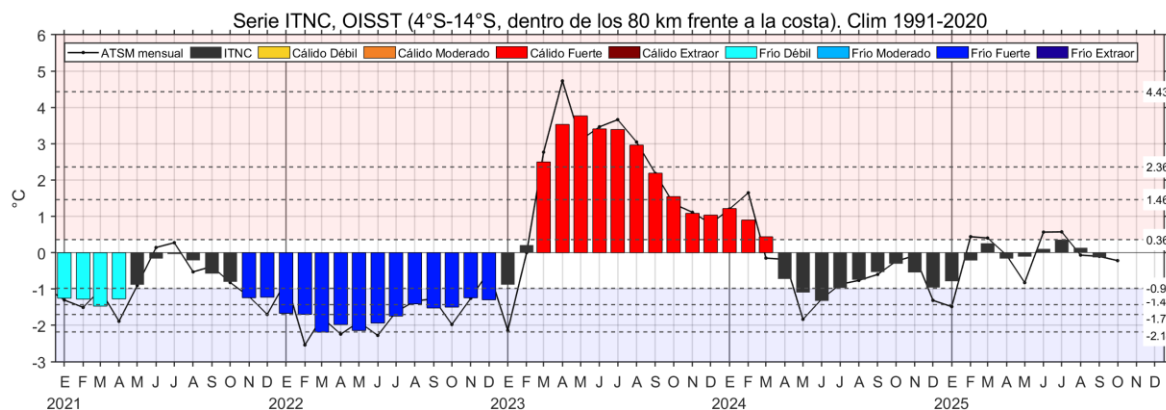
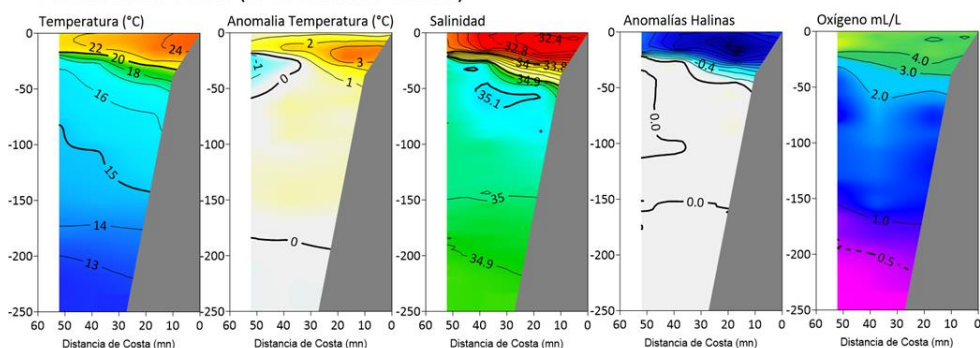


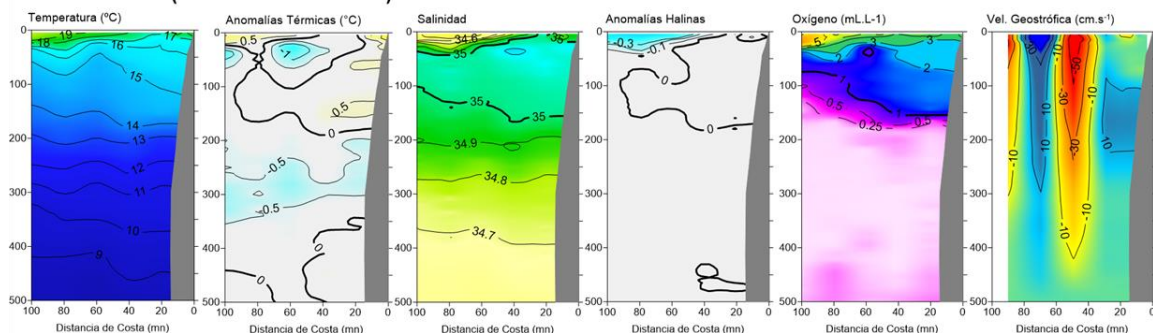
Figura 30. a) Índice Térmico Costero Peruano (ITCP; Quispe et al., 2016), y b) Índice LABCOS (Quispe y Vásquez, 2015) de enero del 2020 a septiembre del 2025.



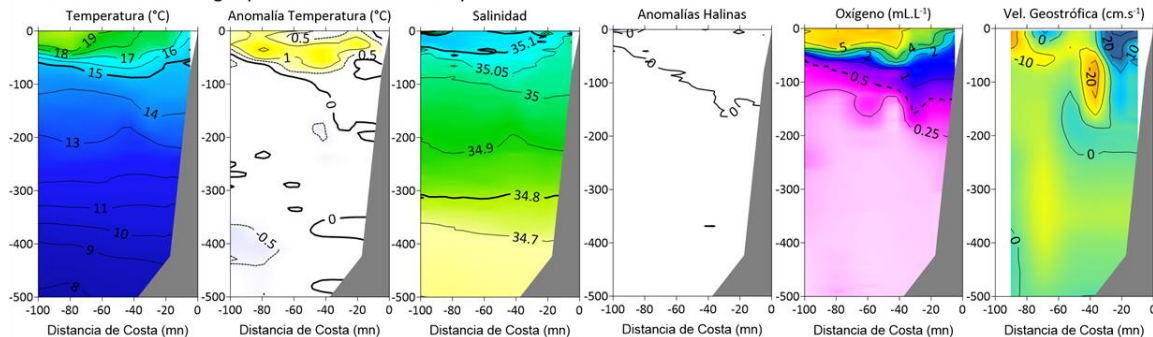
Cr. Pelágico 25 09-10 - BIC Flores
Sección Puerto Pizarro (13-14 setiembre del 2025)



Cr.2509-10 Pelágico. BIC Humboldt
Sección Paita (18-19 setiembre 2025)



Cr.2509-10 Pelágico. BIC Flores y BIC Humboldt
Sección Punta La Negra (19-22 setiembre del 2025)



Cr.2509-10 Pelágico. BIC Humboldt
Sección Chicama (26-27 setiembre 2025)

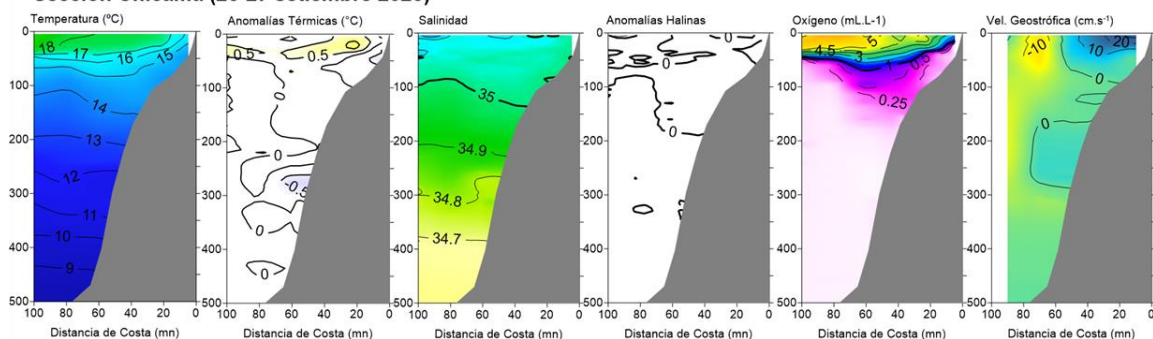


Figura 32. Secciones oceanográficas de temperatura, anomalía térmica, salinidad, anomalía halina, oxígeno disuelto, y corriente geostrófica realizadas frente a Puerto Pizarro, Paita, Punta La Negra y Chicama dentro de las 100 mn, entre el 13 y 27 de setiembre de 2025. Climatología: 1991-2020; Domínguez et al. (2023).

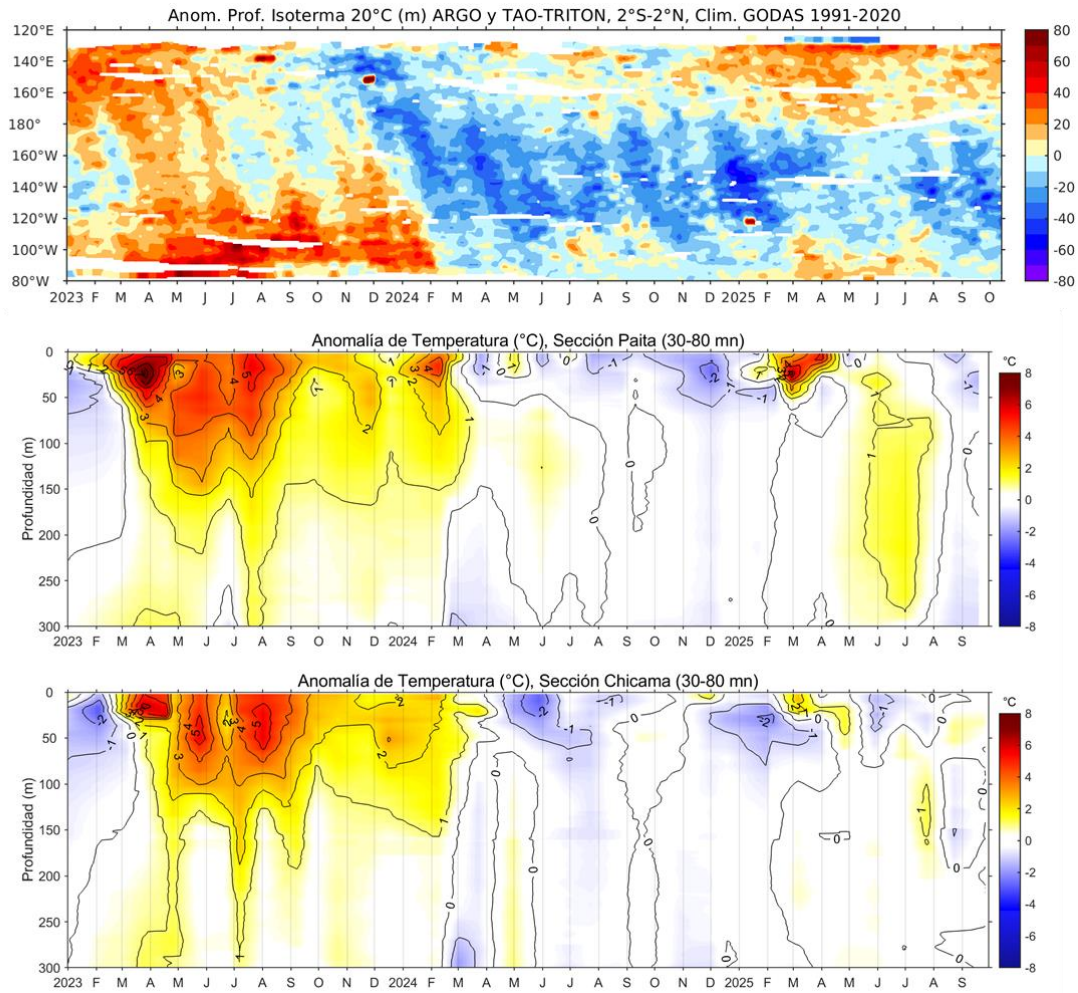


Figura 33. Anomalía de la profundidad de la isoterma de 20 en el Pacífico ecuatorial (ARGO/TAO Triton) y anomalías térmicas frente a Paita y Chicama entre las 30 y 80 mn. Climatología 1991-2020; Domínguez et al. (2023).

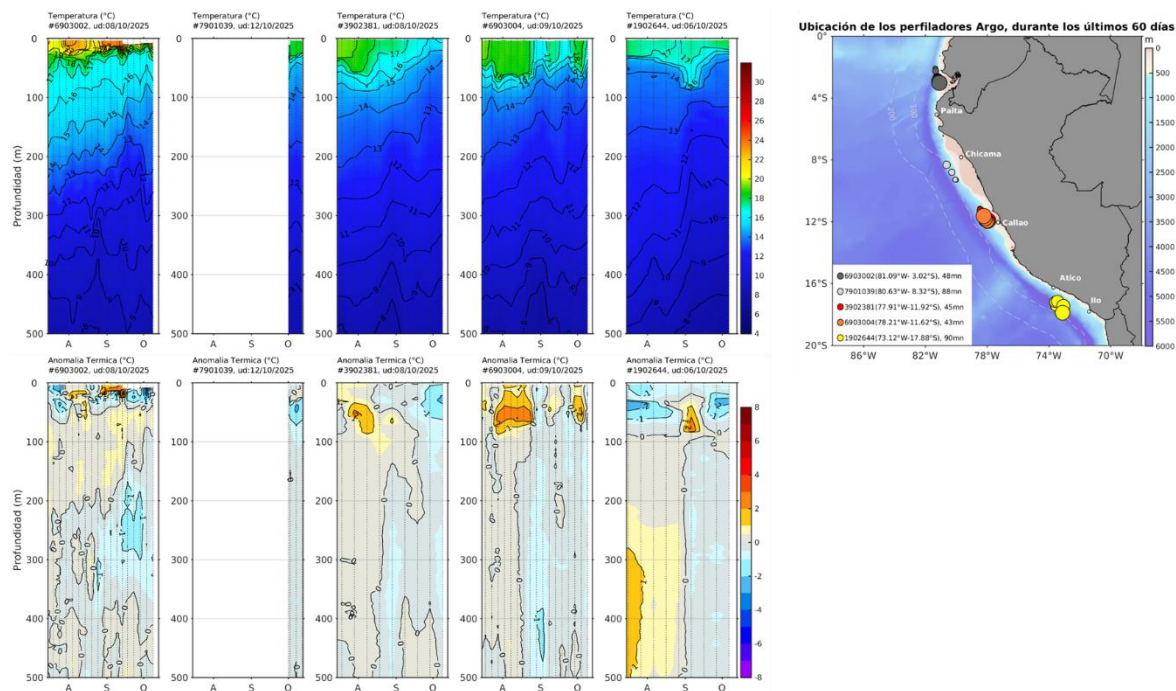
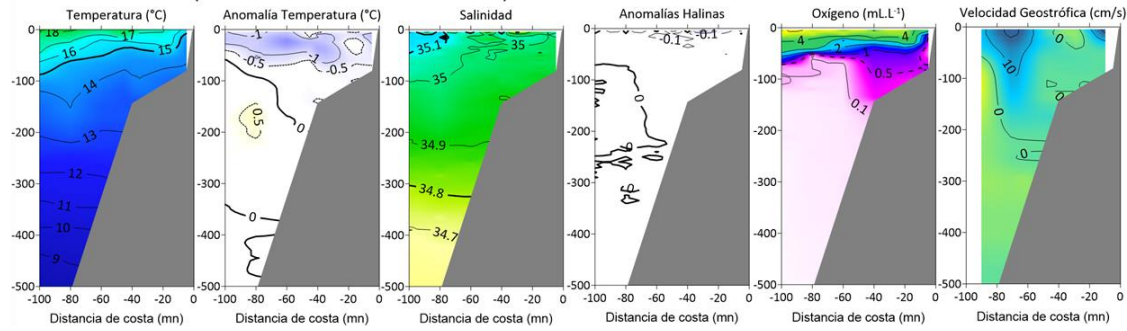
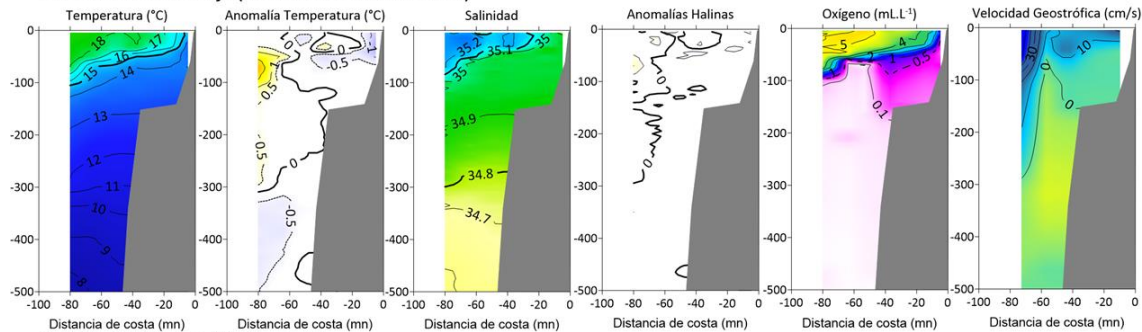


Figura 34. Evolución de la temperatura y su anomalía en la columna de agua (julio a octubre de 2025) en flotadores Argo dentro de las 200 mn y ubicación de sus últimas posiciones. En la franja costera (< 60 mn), de norte a sur las últimas posiciones fueron Golfo de Guayaquil, Callao e Ilo. Climatología: 1991-2020; Domínguez et al. (2023). Procesamiento: AFIOF/DGIOCC/IMARPE.

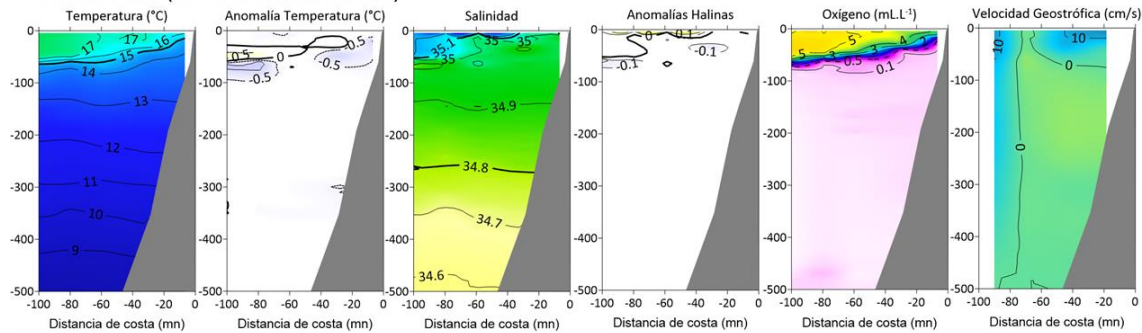
Cr.2509-10 Pelágico. BIC Humboldt y BIC Flores
Sección Chimbote (27 setiembre - 01 de octubre del 2025)



Cr.2509-10 Pelágico. BIC Humboldt y BIC Flores
Sección Punta Bermejo (02 - 03 de octubre del 2025)



Cr.2509-10 Pelágico. BIC Humboldt
Sección Callao (05 - 06 de octubre del 2025)



Cr. Pelágico 25 09-10 - BIC Humboldt
Sección Pisco (11-12 octubre del 2025)

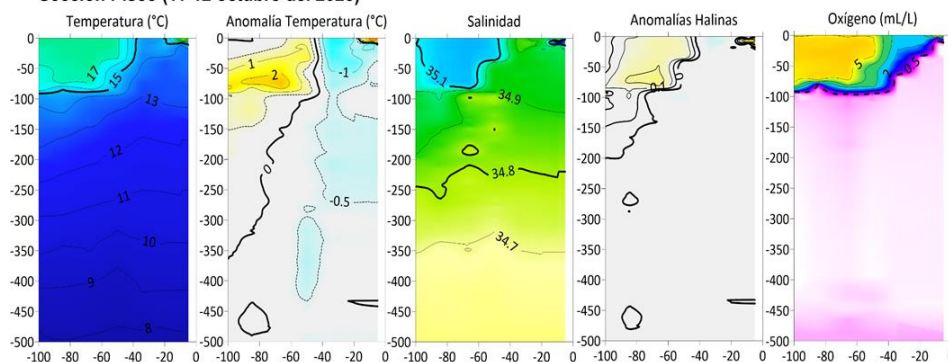


Figura 35. Secciones oceanográficas de temperatura, anomalía térmica, salinidad, anomalía halina, oxígeno disuelto, y velocidad geostrofica, realizadas frente a Chimbote, Punta Bermejo, Callao y Pisco dentro de las 100 mn, entre el 27 de setiembre y 12 de octubre de agosto de 2025. Climatología: 1991-2020; Domínguez et al. (2023).

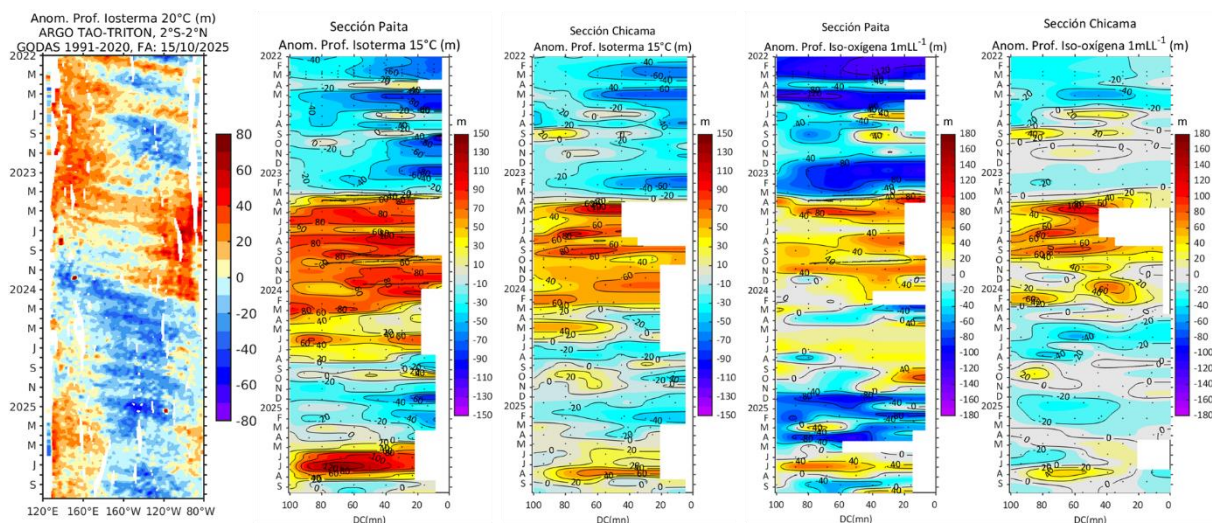


Figura 36. Anomalía de la profundidad de la isoterma de 20 en el Pacífico ecuatorial (ARGO/TAO Triton) y anomalías de la profundidad de la isoterma de 15 °C y de la iso-oxígena de 1 mL L-1, indicadores de la termoclina y de la oxiclina, frente a Paita y Chicama.

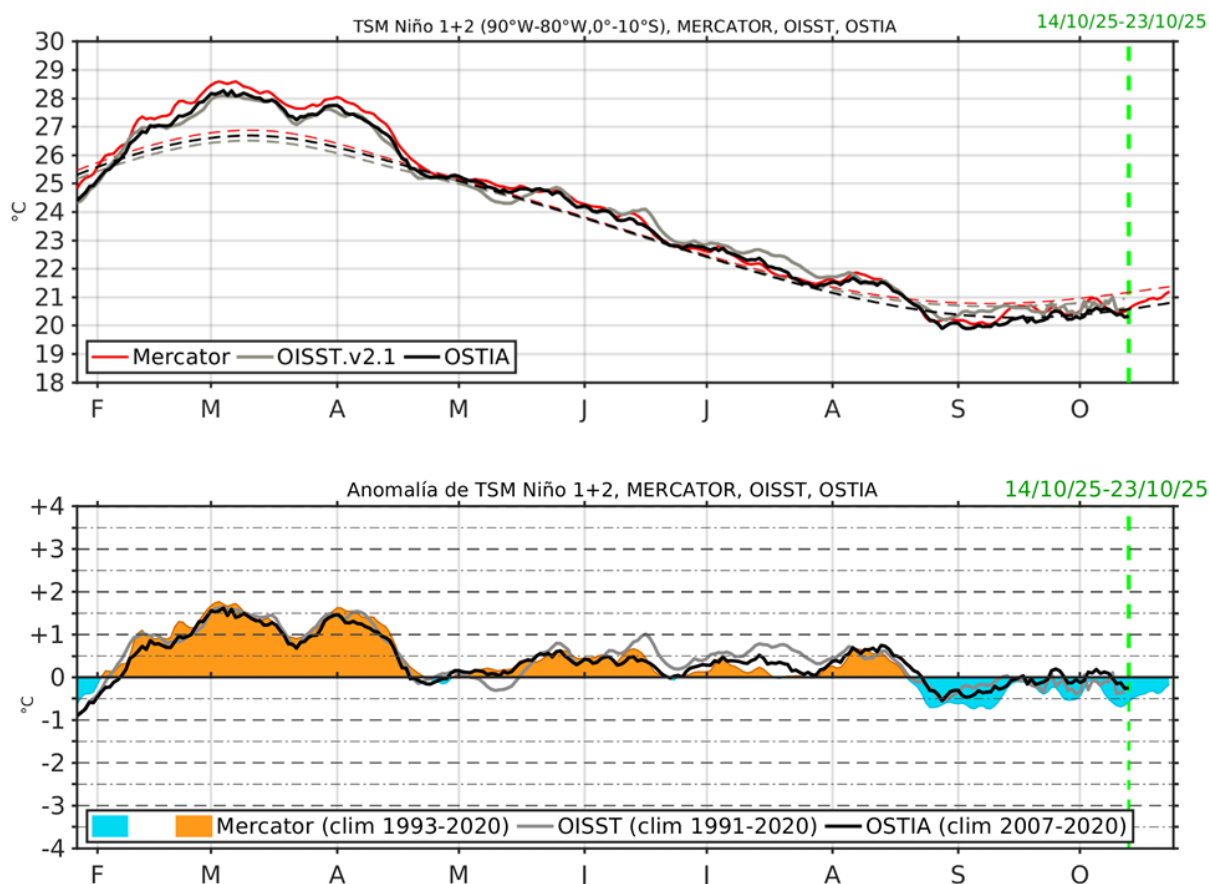


Figura 37. Temperatura superficial del Mar (TSM), MERCATOR (rojo), OISST (gris), OSTIA (negro), (arriba); y Anomalía de TSM, Mercator (sombreado rojo y azul), OISST (gris), OSTIA (negro), (abajo), en la región Niño 1+2.

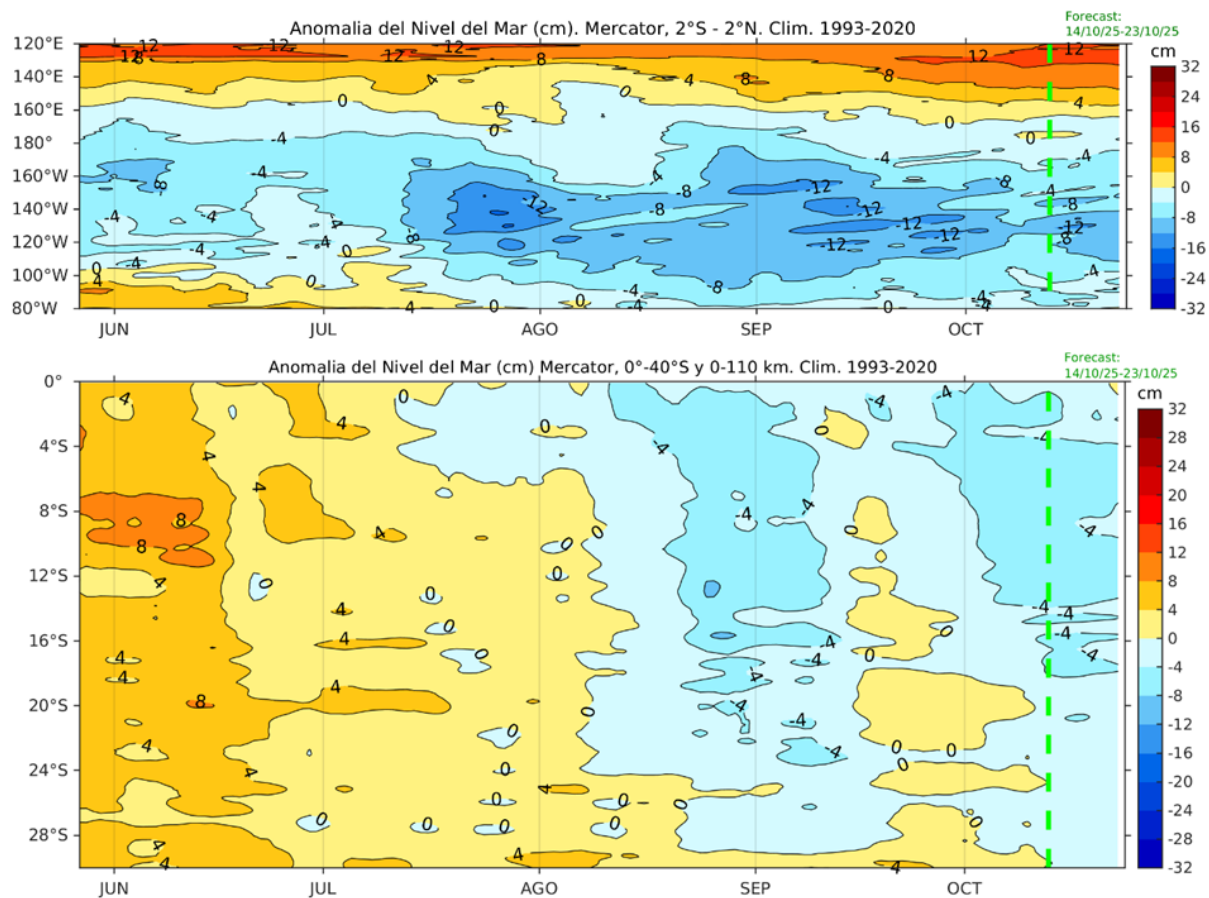


Figura 38. Anomalia de nivel del mar en el Pacifico ecuatorial, entre los 120°E - 80°W y 2°N - 2°S (arriba), y dentro de los 110 km frente a la costa entre los 0° - 40°S (abajo). Climatología de 1993-2020. Fuente: MERCATOR.

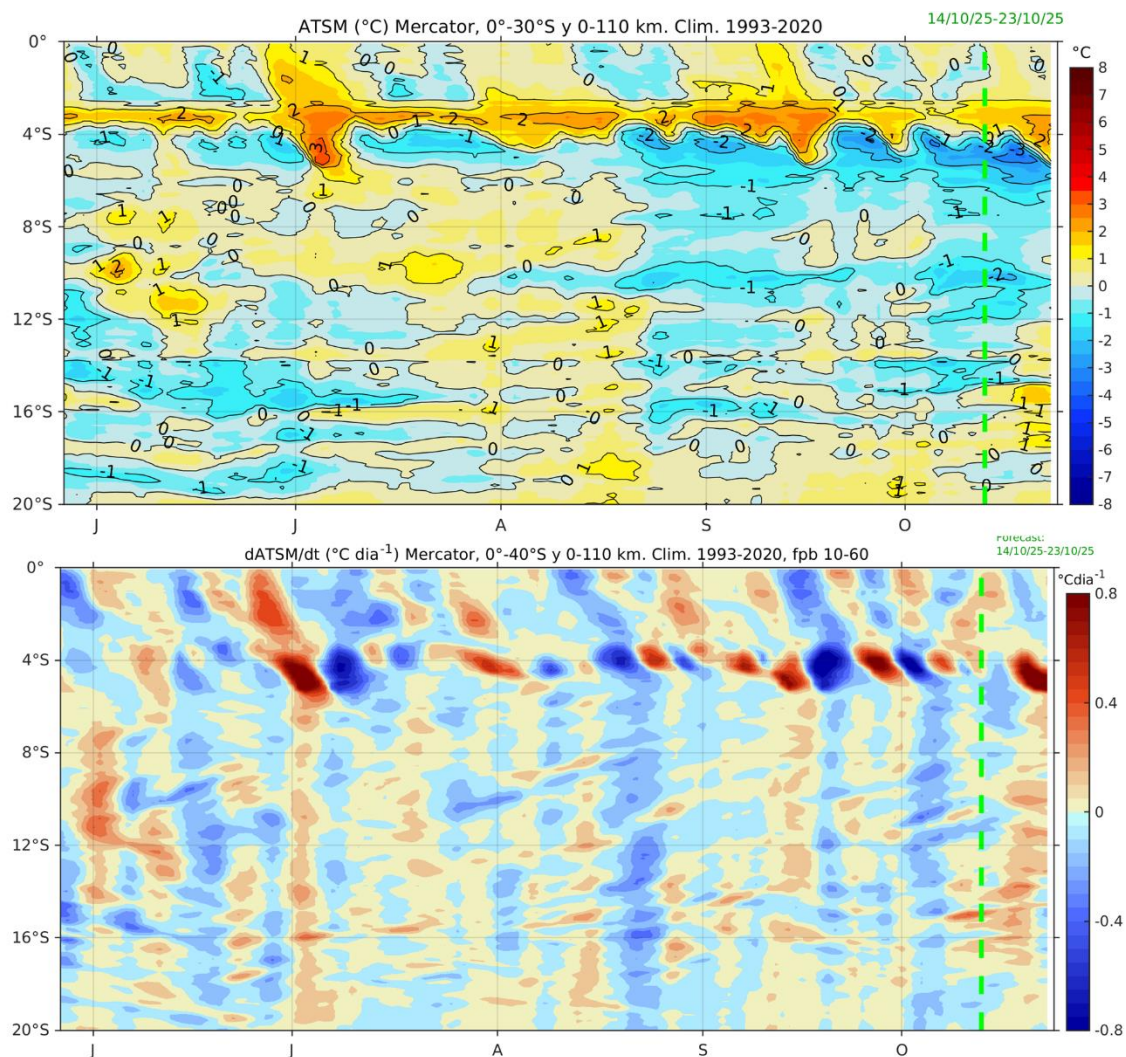


Figura 39. Anomalía de la TSM dentro de los 60 mn frente a la costa (arriba) y tasa de cambio de anomalía de TSM respecto al tiempo dentro de los 60 mn frente a la costa (abajo). Climatología de 1993-2020. Fuente: MERCATOR.

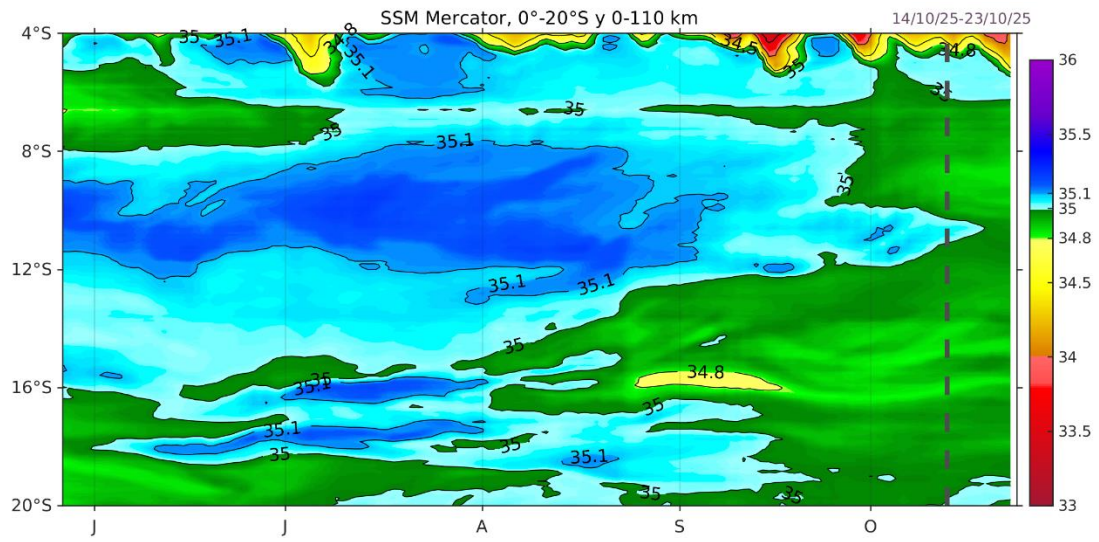


Figura 40. Salinidad superficial del mar dentro de los 60 mn frente a la costa. Fuente: MERCATOR.

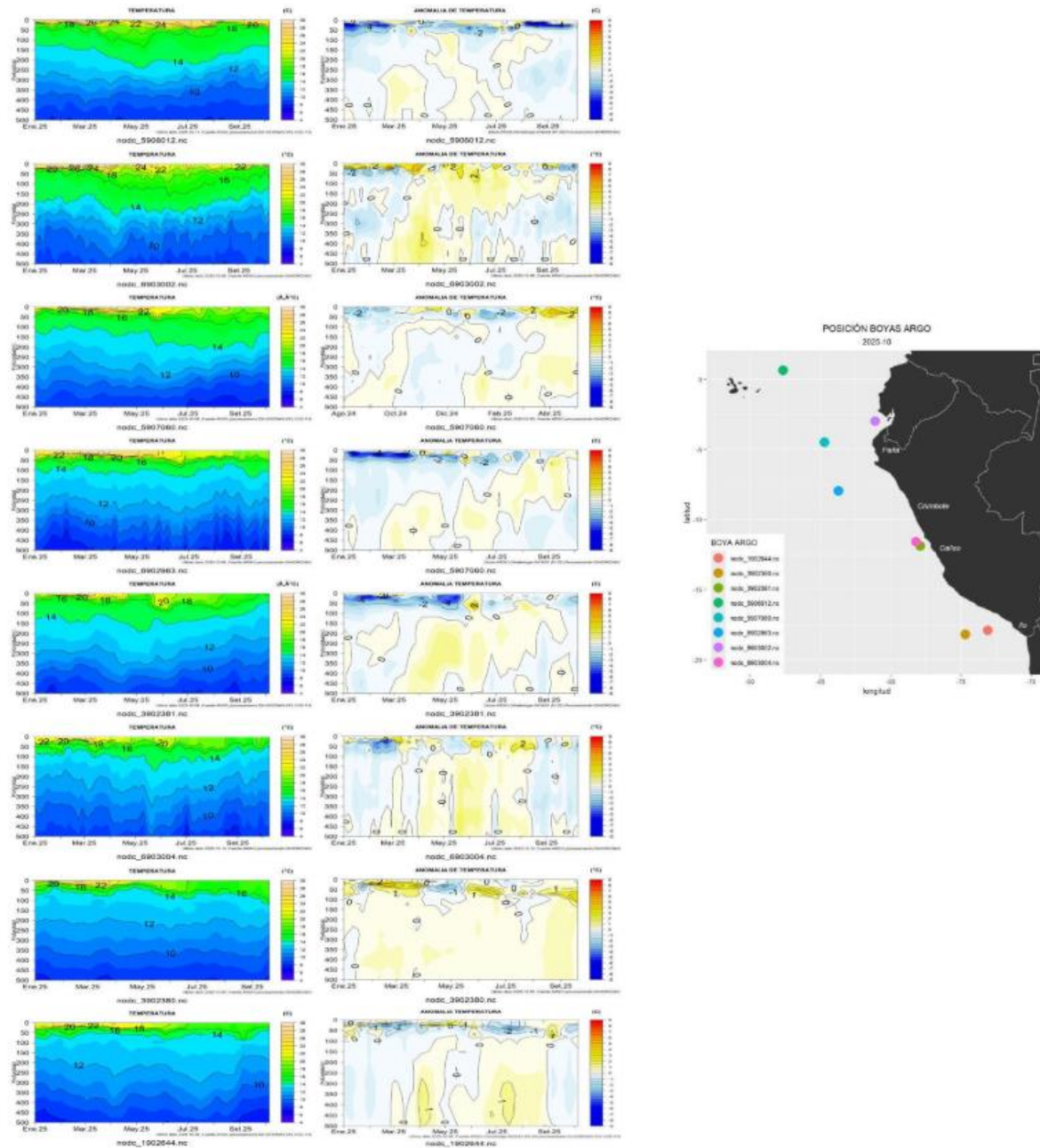


Figura 41. Estructura térmica del mar y su anomalía de enero 2025 a octubre 2025 hasta los 500 m de profundidad. Fuente: ARGO. Procesamiento: DIHIDRONAV.

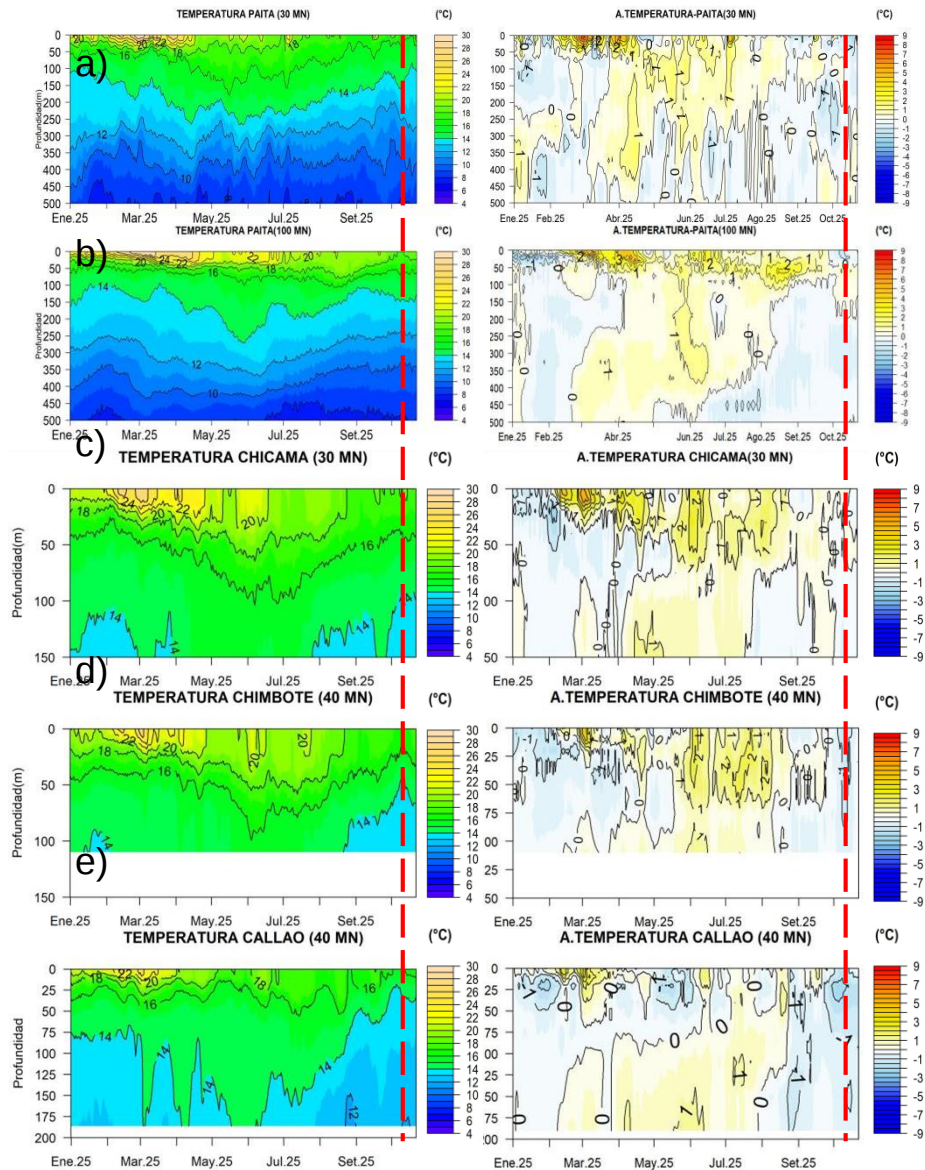
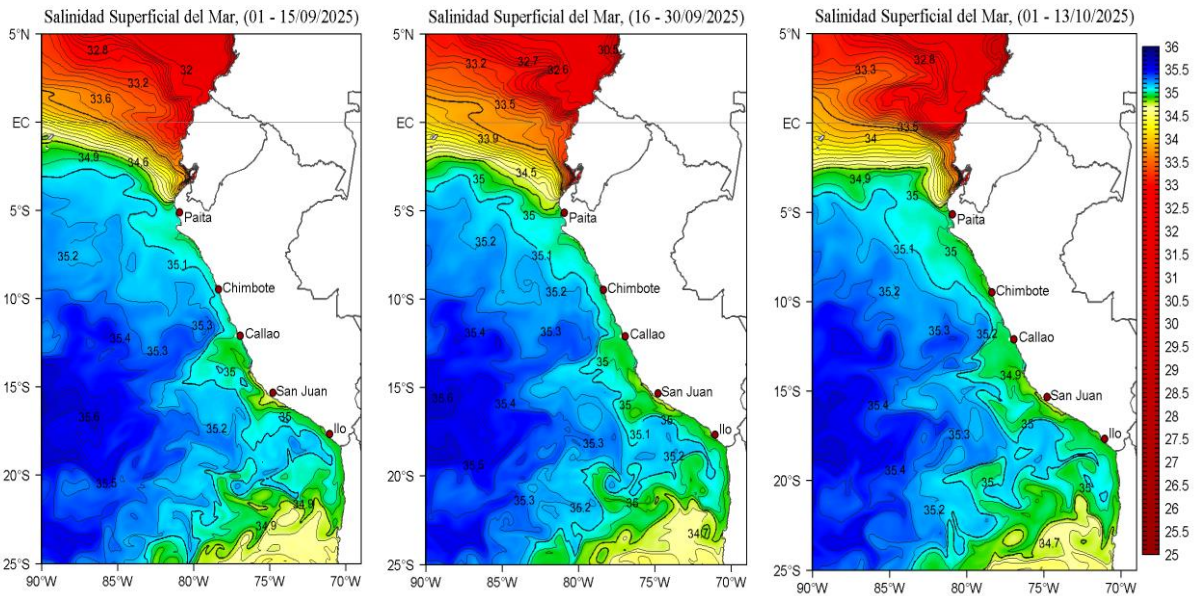


Figura 42. Pronóstico de temperatura sub-superficial del mar y su anomalía hasta los 500 m de profundidad frente a) Paita (30 mn), b) Paita (100 mn), c) Chicama (30mn), d) Chimbote (40mn) y e) Callao (40mn). Fuente: Mercator. Procesamiento: DIHIDRONAV.

a)



b)

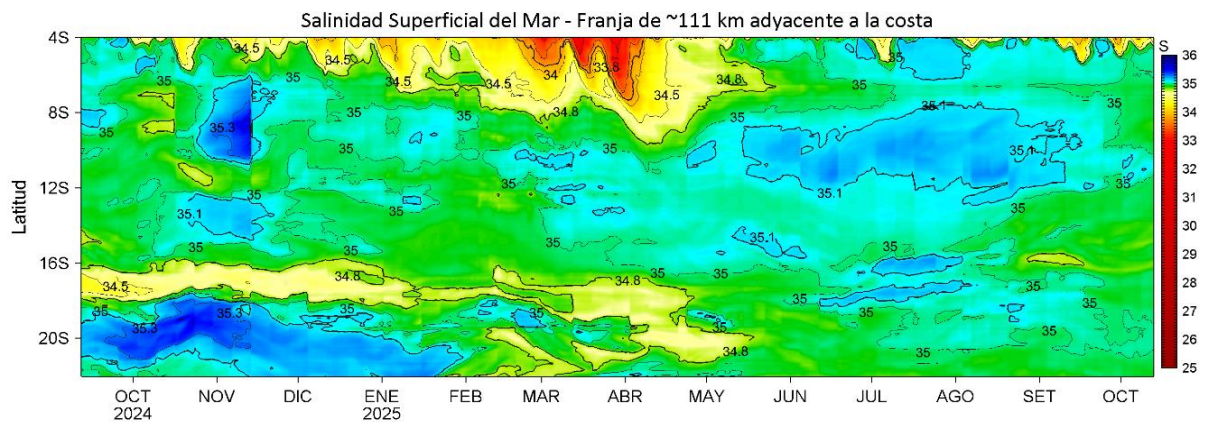


Figura 43. (a) Distribución quincenal de la salinidad superficial del mar (SSM) en el Pacífico Sudeste, durante el mes de setiembre (01-15 y 16-30 de setiembre 2025) y lo que va de octubre (01-13 de octubre 2025). (b) Diagrama Hovmöller de la SSM en la franja de las 60 millas costeras, para los últimos trece meses hasta el 13 de octubre 2025. Fuente: MERCATOR. Procesamiento: LHFM/AFIOF/DGIOCC/IMARPE.

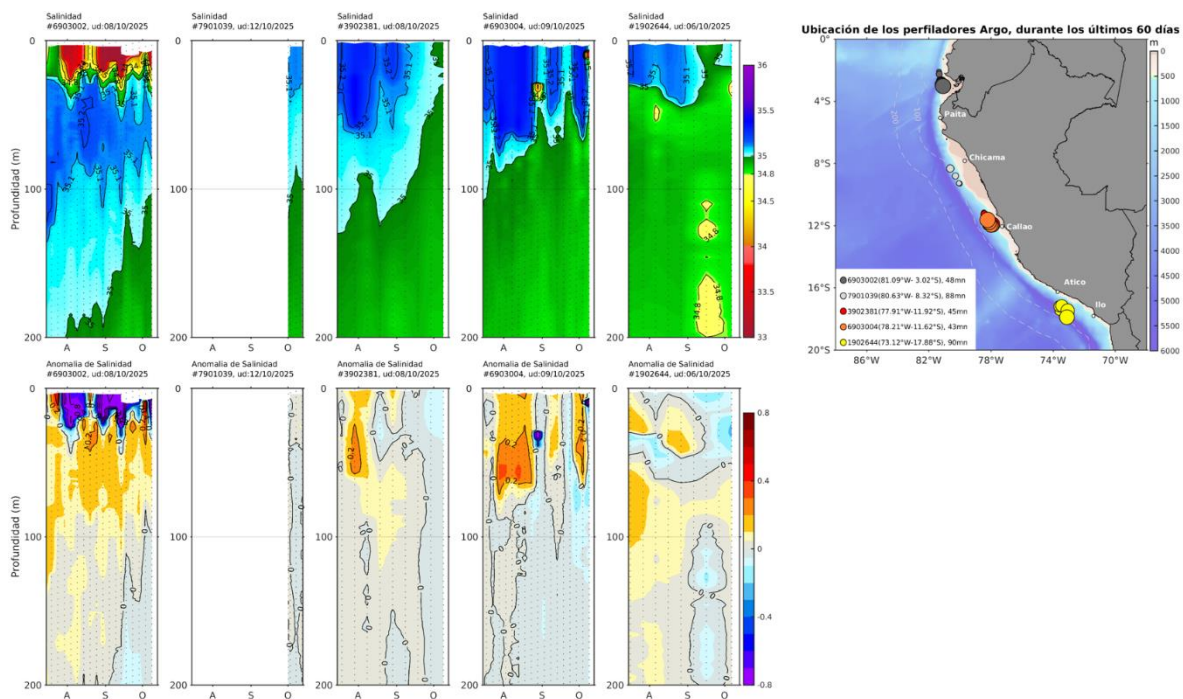


Figura 44. Evolución de la salinidad del agua de mar y sus anomalías en perfiladores ARGO en la zona costera (dentro de las 100 mn) y ubicación de las últimas posiciones (agosto a octubre de 2025). Fuente: ARGO, climatología: 1991- 2020 (Domínguez et al., 2023). Procesamiento: AFIOF/DGIOCC/IMARPE.

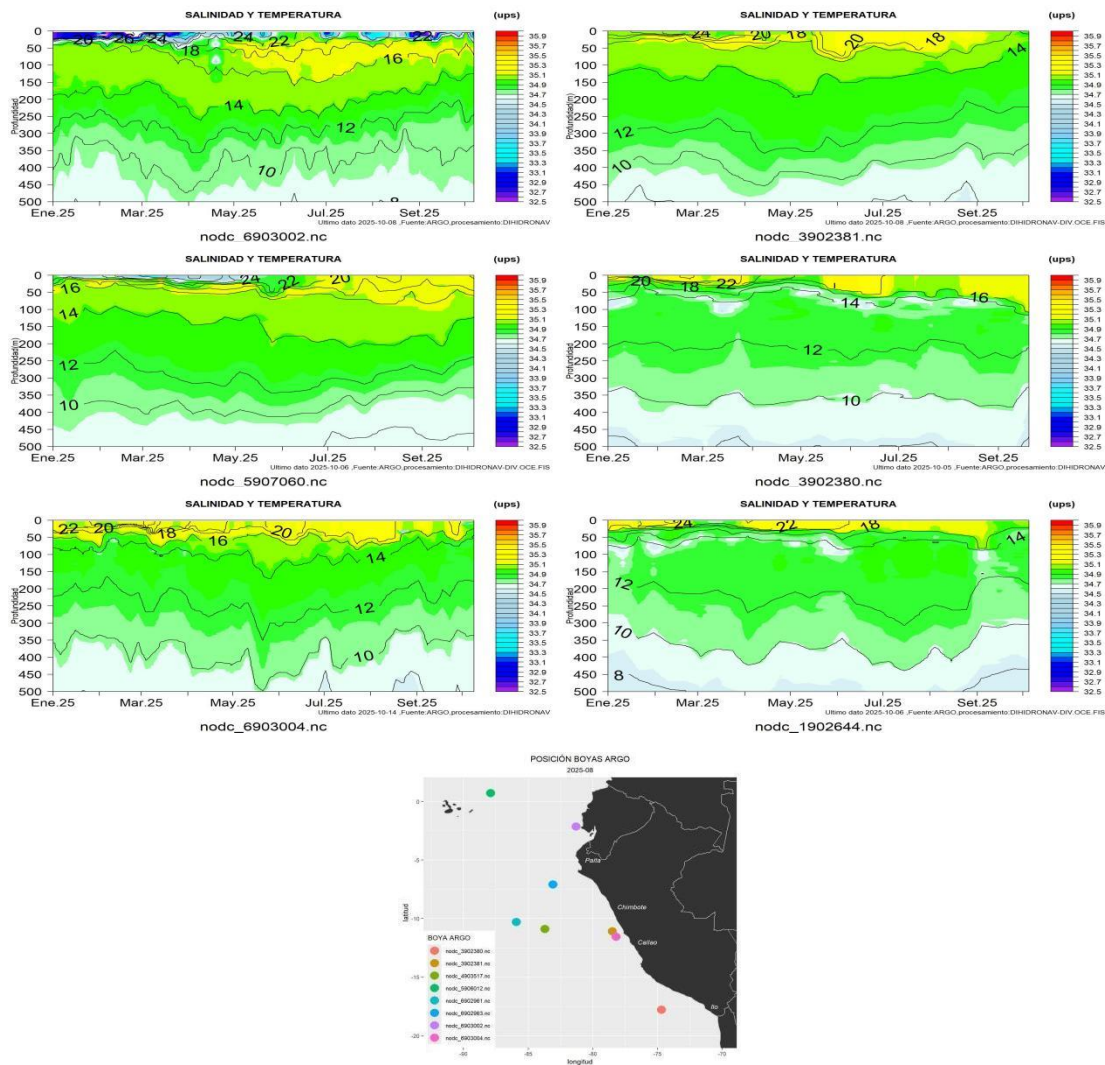


Figura 45. Secciones de la salinidad del mar frente a la costa de Perú de enero 2025 a octubre 2025. Fuente: ARGO. Procesamiento: DIHIDRONAV.

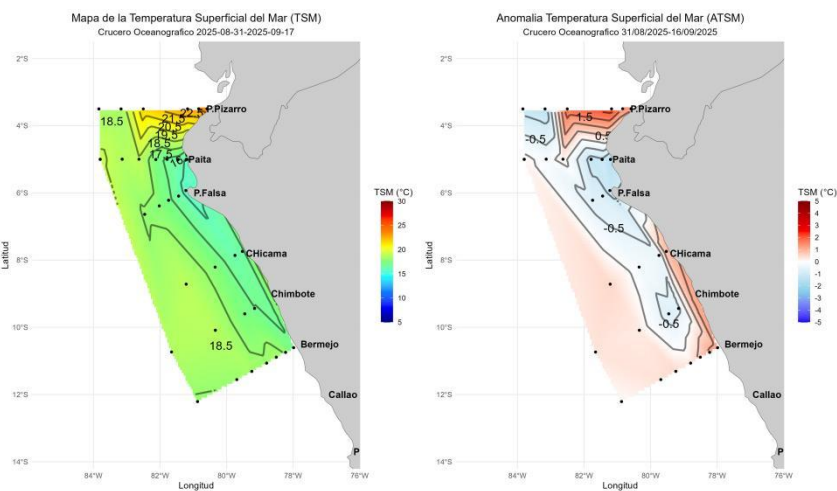
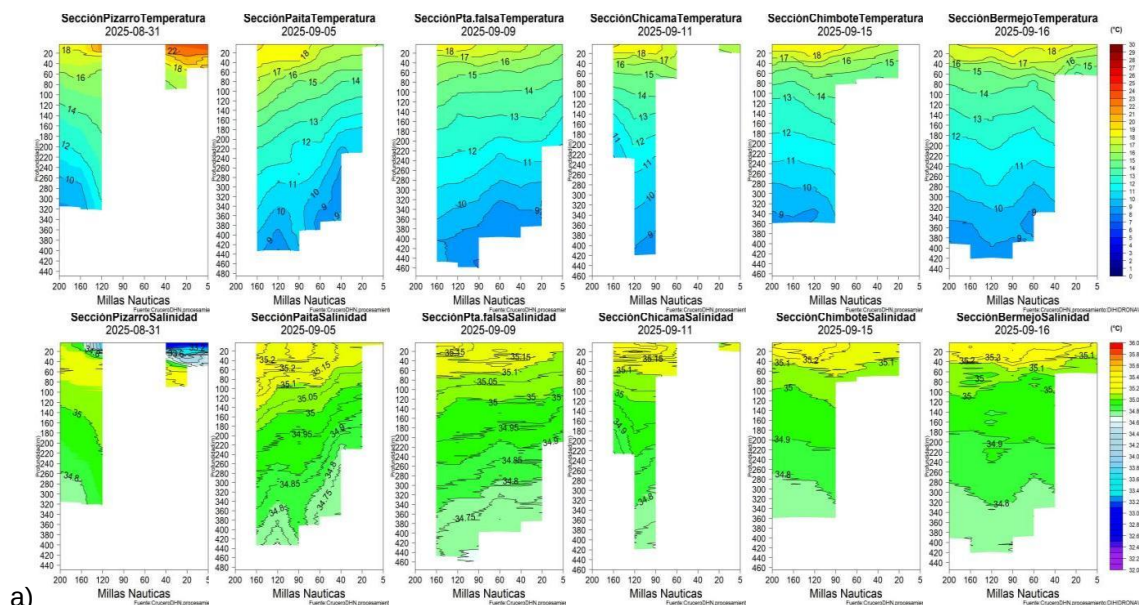
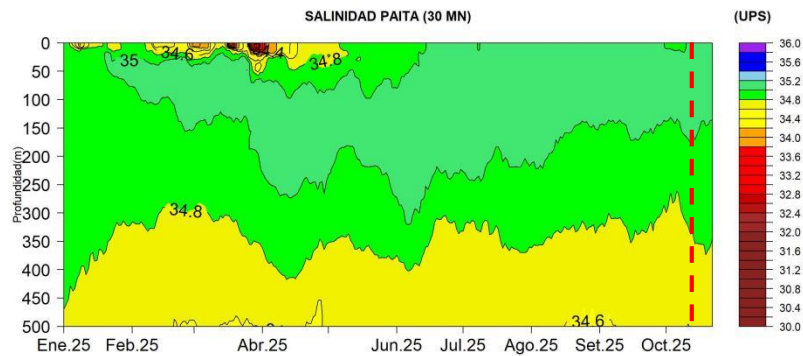


Figura 46. Secciones de la salinidad del mar frente a la costa de Perú de enero 2025 a octubre 2025. Fuente: ARGO. Procesamiento: DIHIDRONAV.



Fuente: MERCATOR ,procesamiento:DIHIDRONAV UII.Dato: 2025-10-22

Figura 47. Pronóstico de salinidad del mar sub-superficial frente a Paita (30mn) hasta el 22 de octubre de 2025. Fuente: Mercator. Procesamiento: DIHIDRONAV.

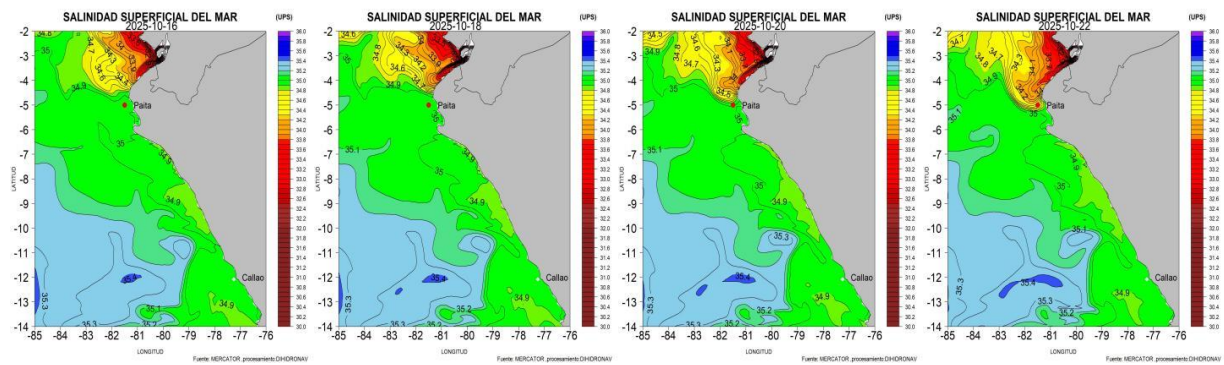


Figura 48. Pronóstico espacial de salinidad del mar superficial frente a la costa norte y centro de Perú para el periodo del 16 al 22 de octubre 2025. Fuente: Mercator. Procesamiento: DIHIDRONAV.

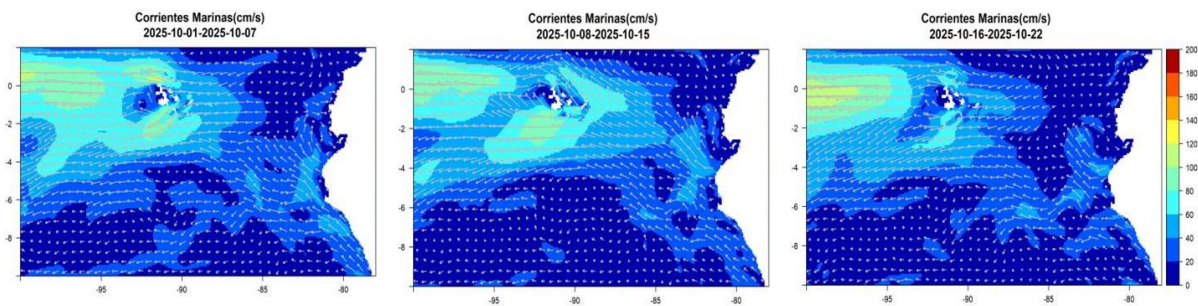


Figura 49. Pronóstico espacial de corriente superficial del mar frente a la costa norte y centro de Perú para el periodo del 01 al 22 de octubre 2025. Fuente: Mercator. Procesamiento: DIHIDRONAV.

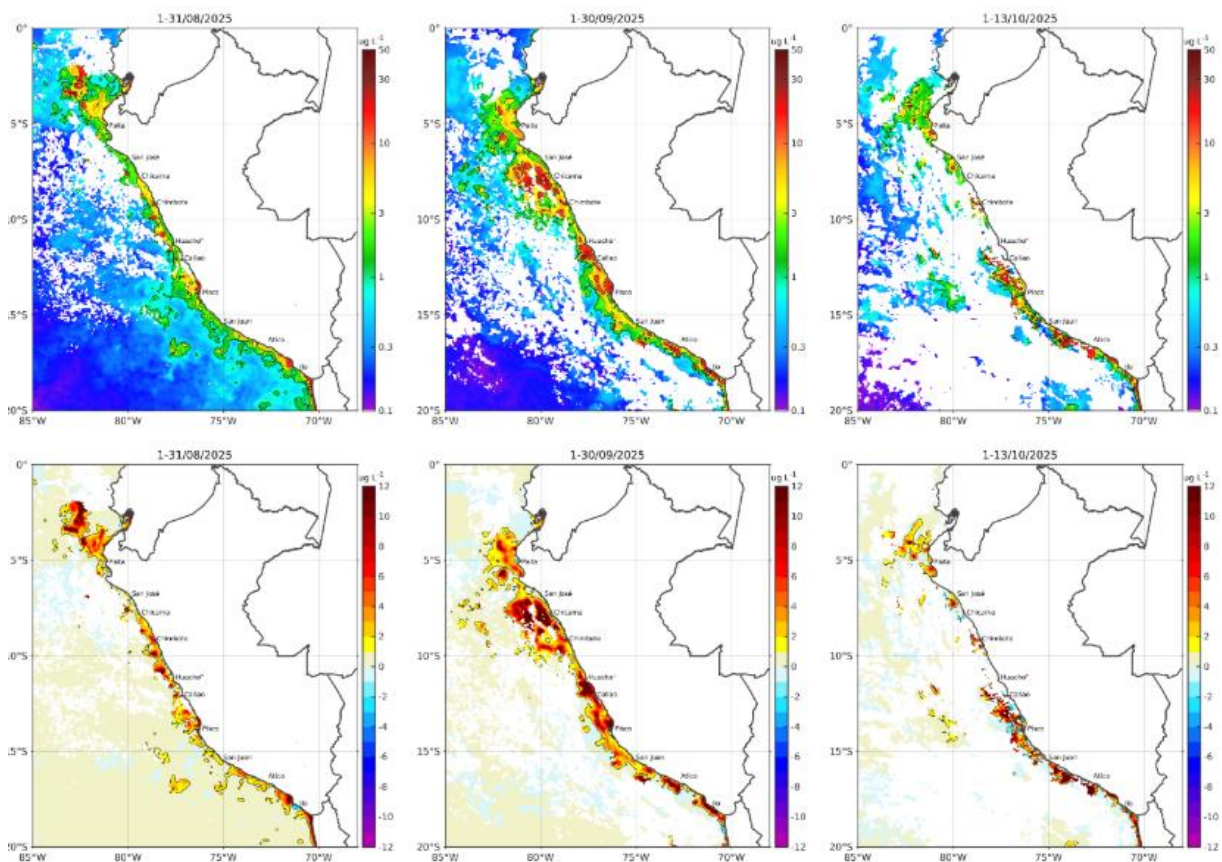


Figura 50. Distribución de la concentración de clorofila-a superficial satelital ($\mu\text{g L}^{-1}$, panel superior) y su anomalía ($\mu\text{g L}^{-1}$, panel inferior), durante agosto, septiembre y del 1 al 13 de octubre de 2025 (de izquierda a derecha), proveniente de MODIS-AQUA. Fuente: Fuente: Satélite MODIS. Procesamiento: AFIOF/DGIOCC/IMARPE.

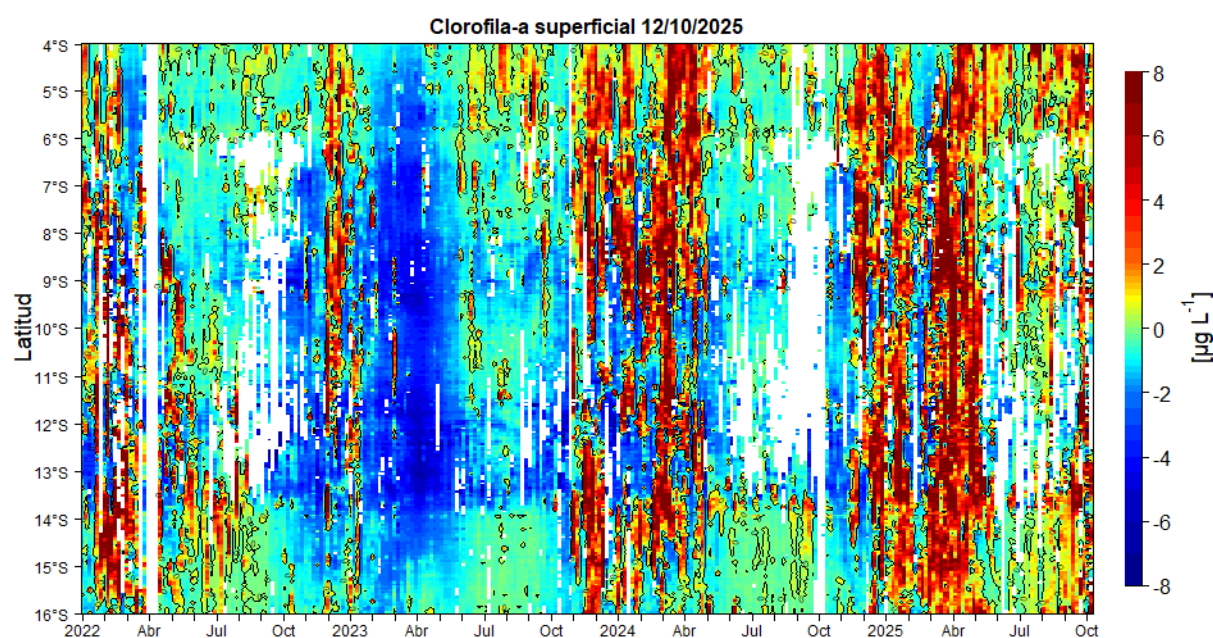
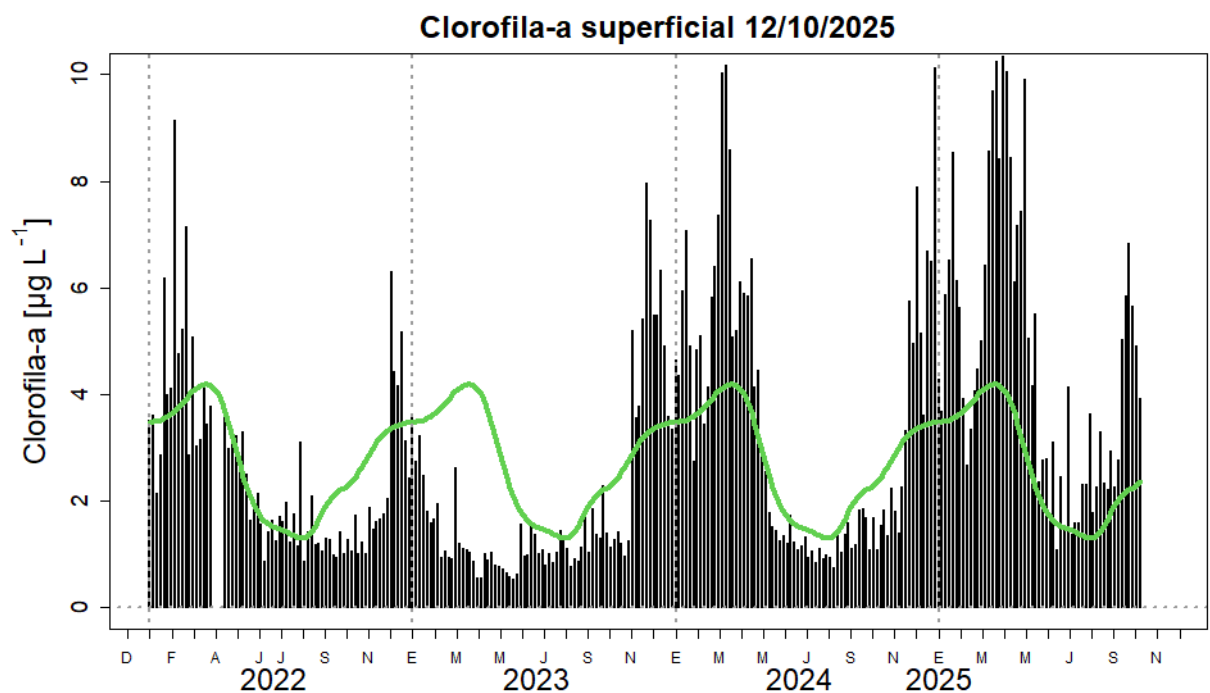


Figura 51. Arriba: serie de tiempo de las concentraciones de clorofila-a satelital (barra negra) y su climatología (línea verde) proveniente de SeaWIFS-MODIS ($\mu\text{g L}^{-1}$) entre 4°S – 16°S y dentro de los 100 km de la costa hasta el 12 de octubre. Abajo: Diagrama Hovmöller latitud-tiempo de las concentraciones de clorofila-a. Procesamiento: IMARPE.

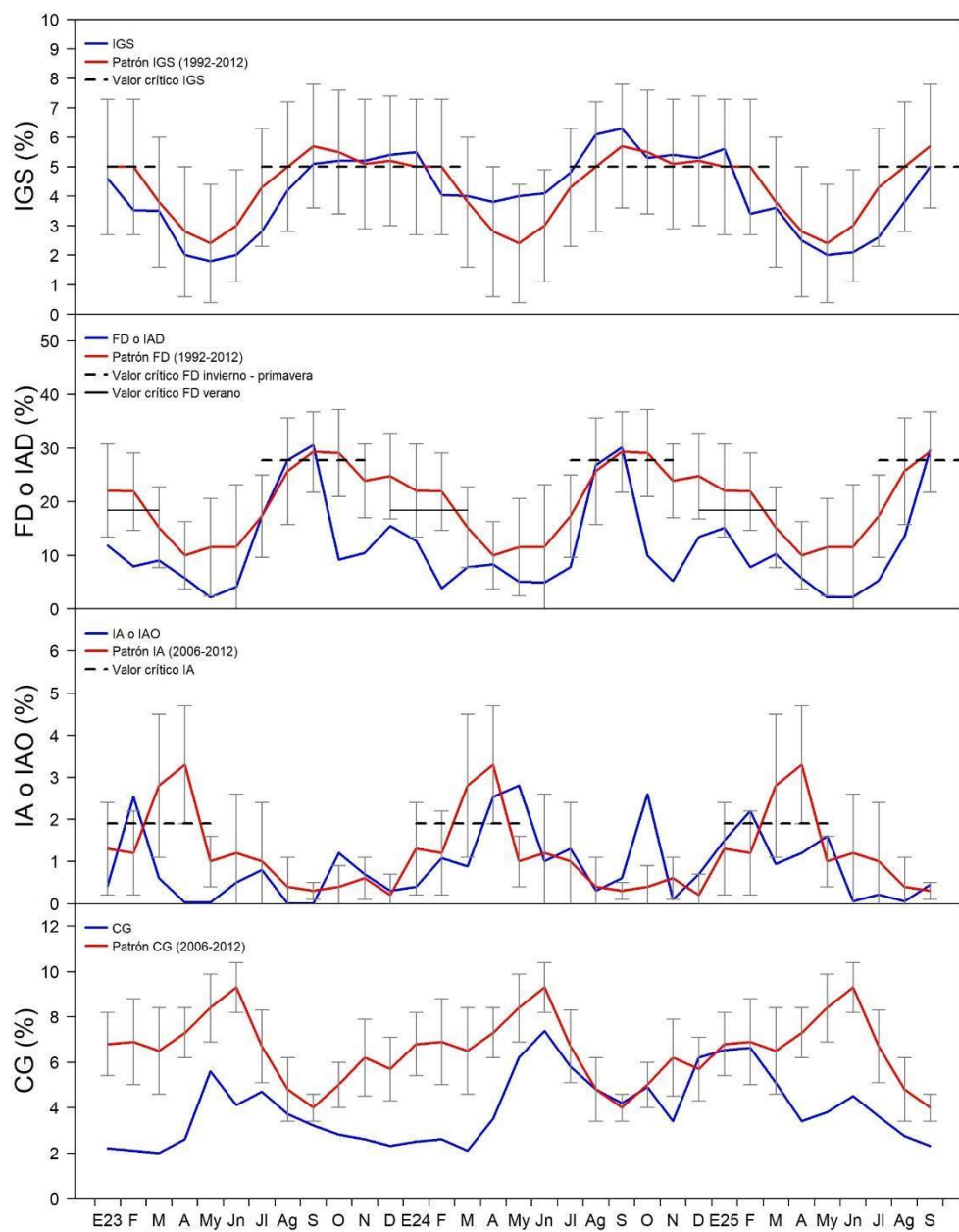


Figura 52. Indicadores reproductivos de la anchoveta a) Índice Gonadosomático, y b) Fracción Desovante en la región Norte Centro. Periodo enero 2023 – setiembre 2025

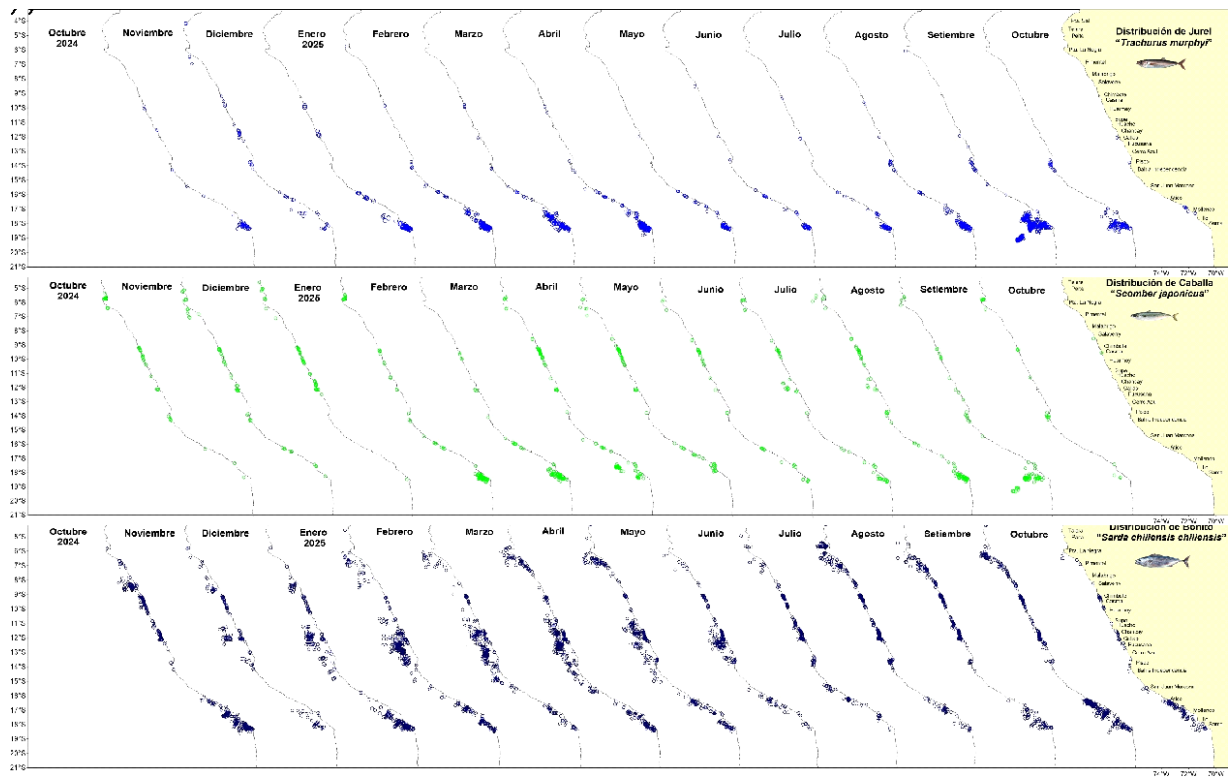


Figura 53. Distribución espacial mensual de a) jurel, b) caballa y c) bonito durante el periodo septiembre 2024 – septiembre 2025.

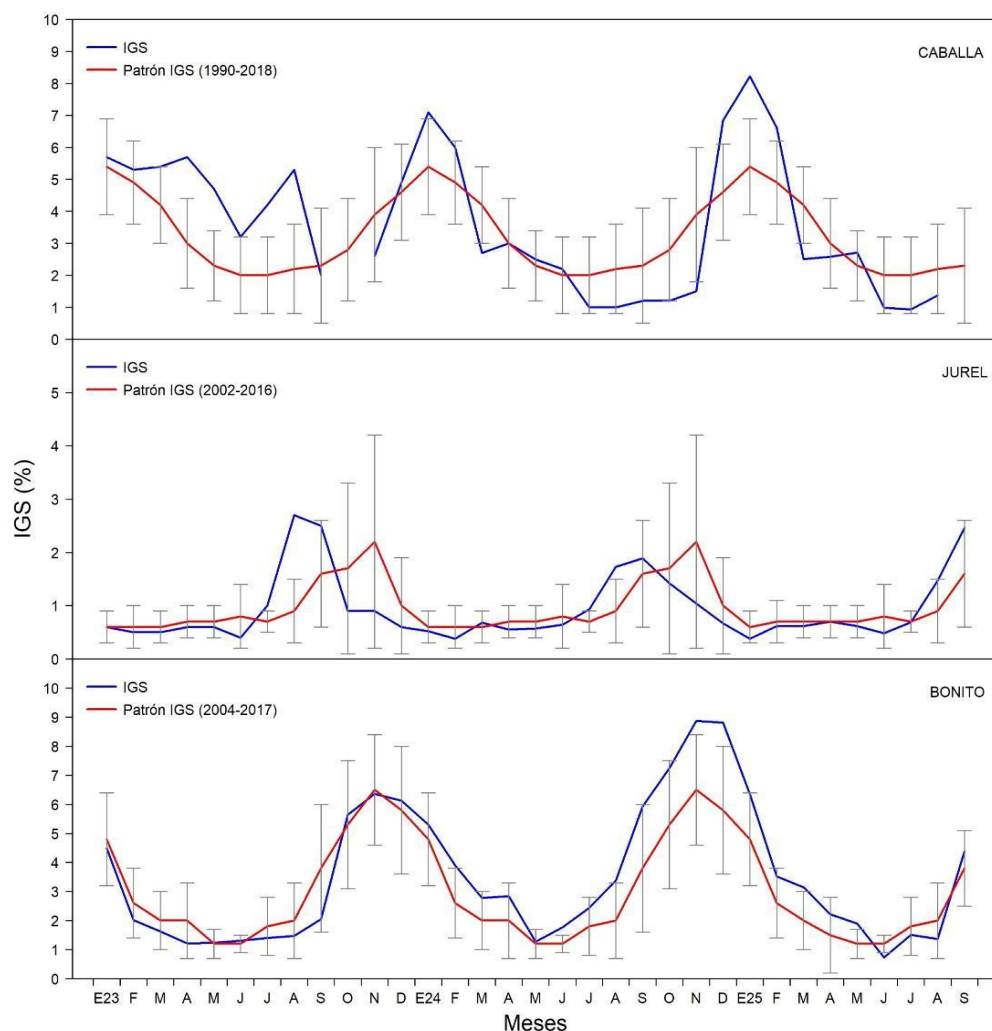


Figura 54. Índice gonadosomático (IGS) de a) caballa, b) jurel y c) bonito de enero del 2024-setiembre del 2025.

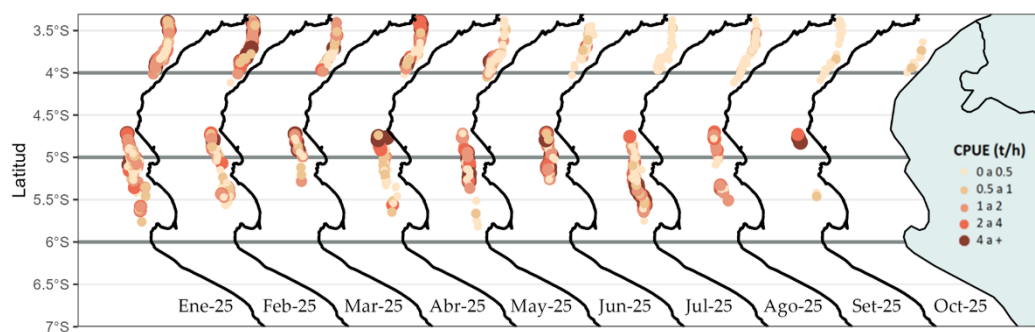


Figura 55. Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE en t h-1) por lance de pesca de enero al 13 de octubre de 2025 (de izquierda a derecha) de la flota industrial de arrastre de merluza.

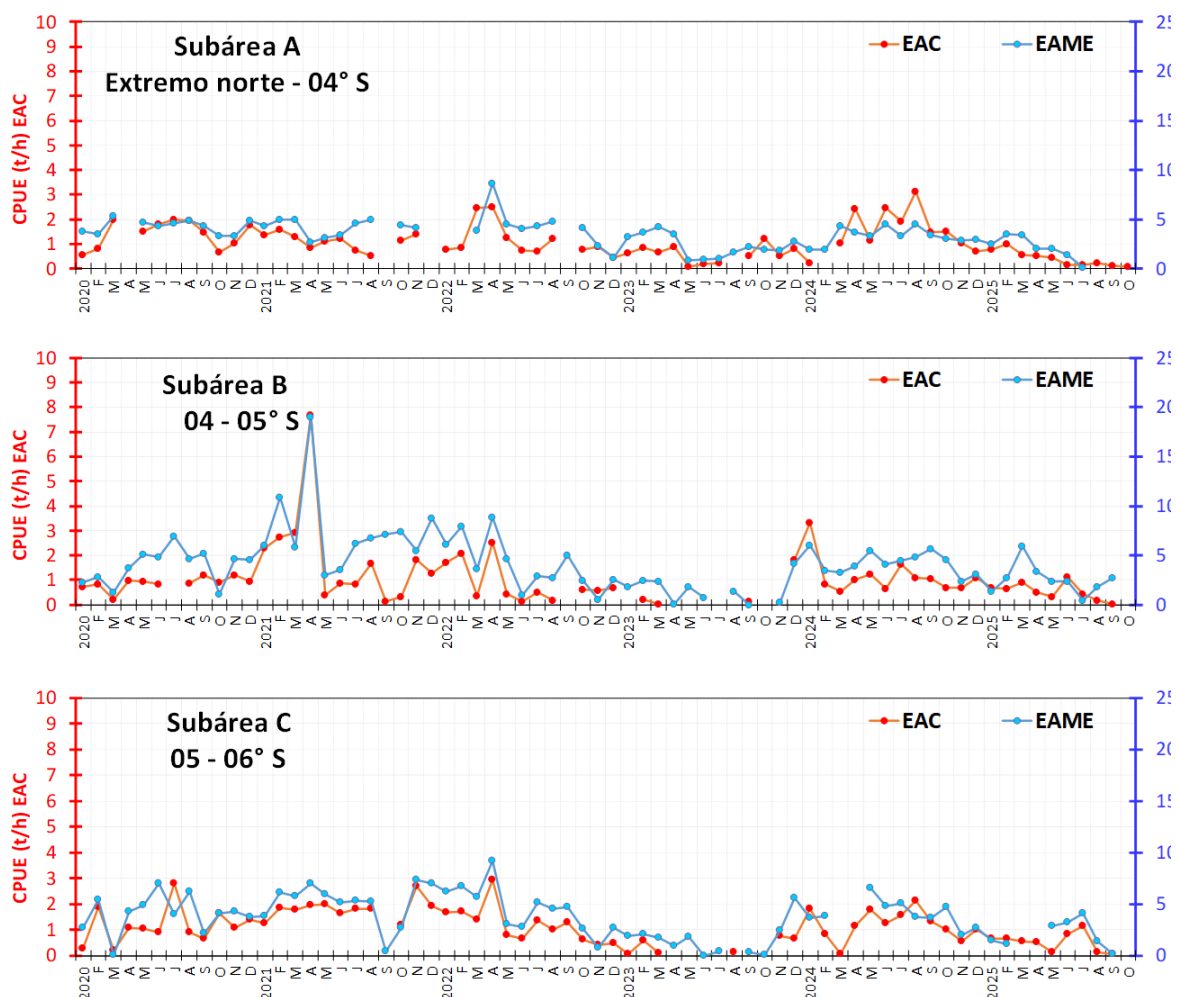


Figura 56. CPUE mensual (t h⁻¹) por sub-área de pesca y tipo de embarcación de la flota industrial de arrastre de merluza.

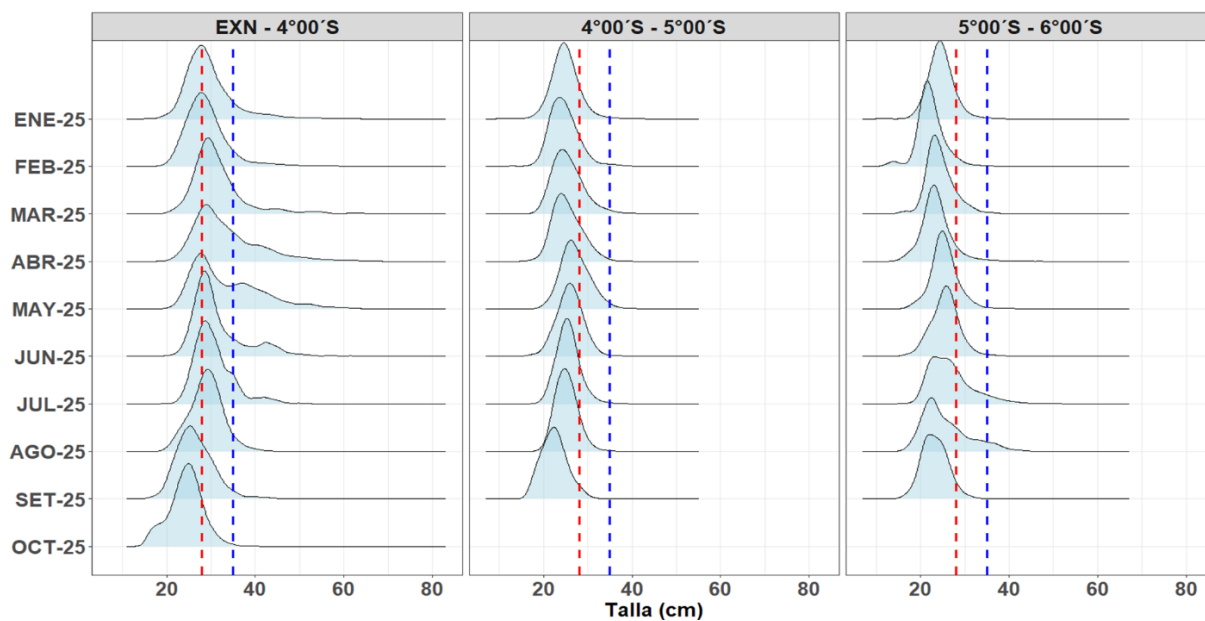


Figura 57. Distribución de tallas de merluza por sub-área (latitud) de enero al 13 de octubre 2025, capturada por la flota industrial de arrastre.

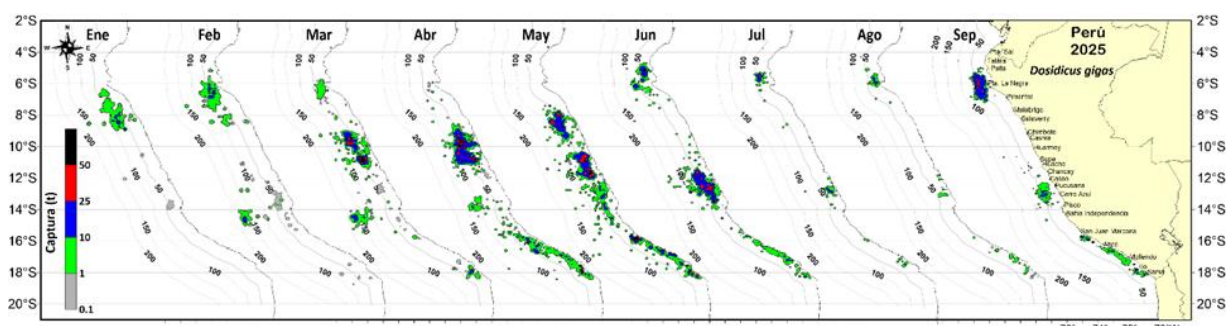
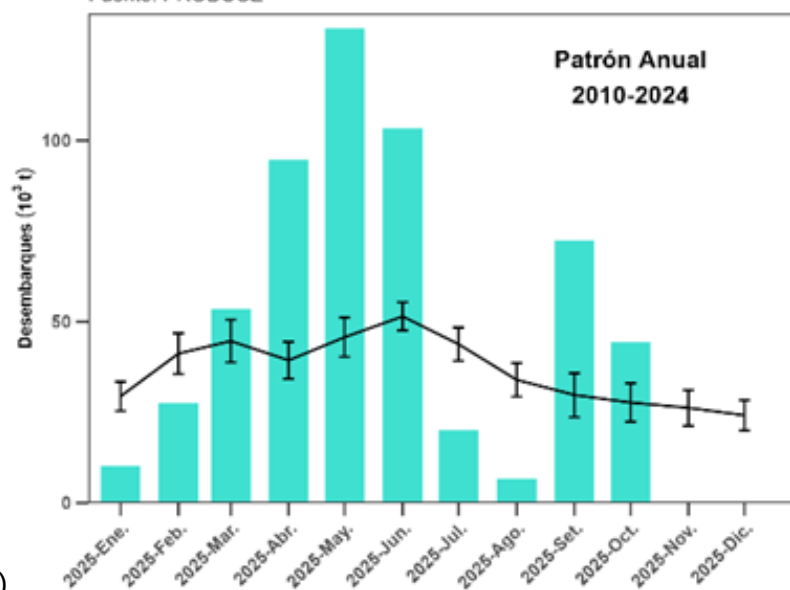


Figura 58. Distribución de la flota artesanal del calamar gigante *Dosidicus gigas*, enero - setiembre 2025. Fuente: IMARPE – ROSPAS – Oficina de Pesca Artesanal. información preliminar para uso científico.

DESEMBARQUES OFICIALES | 2025-10-13

Fuente: PRODUCE



a)

b)

ESTRUCTURA DE TALLAS DEL CALAMAR GIGANTE | 2025-10-13

Fuente: AFIMM - DGIRDL - IMARPE

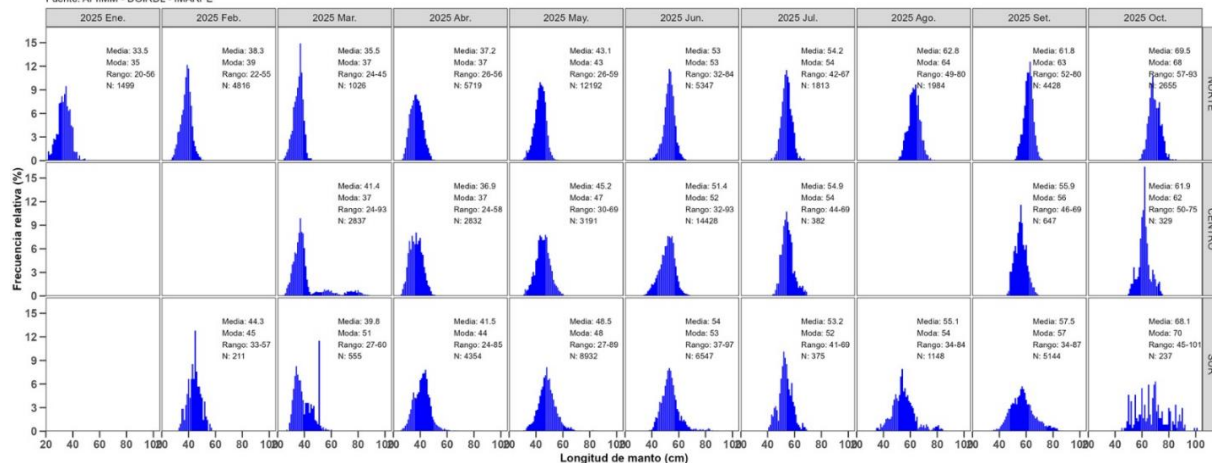


Figura 59. a) Patrón anual 2010-2024 y desembarques mensuales ene-oct del calamar gigante 2025. Fuente: PRODUCE; b) Frecuencia relativa (%) de la distribución de frecuencias de la longitud del manto (cm) de calamar gigante (*Dosidicus gigas*) durante enero – octubre de 2025, provenientes del seguimiento y monitoreo de la pesquería artesanal.

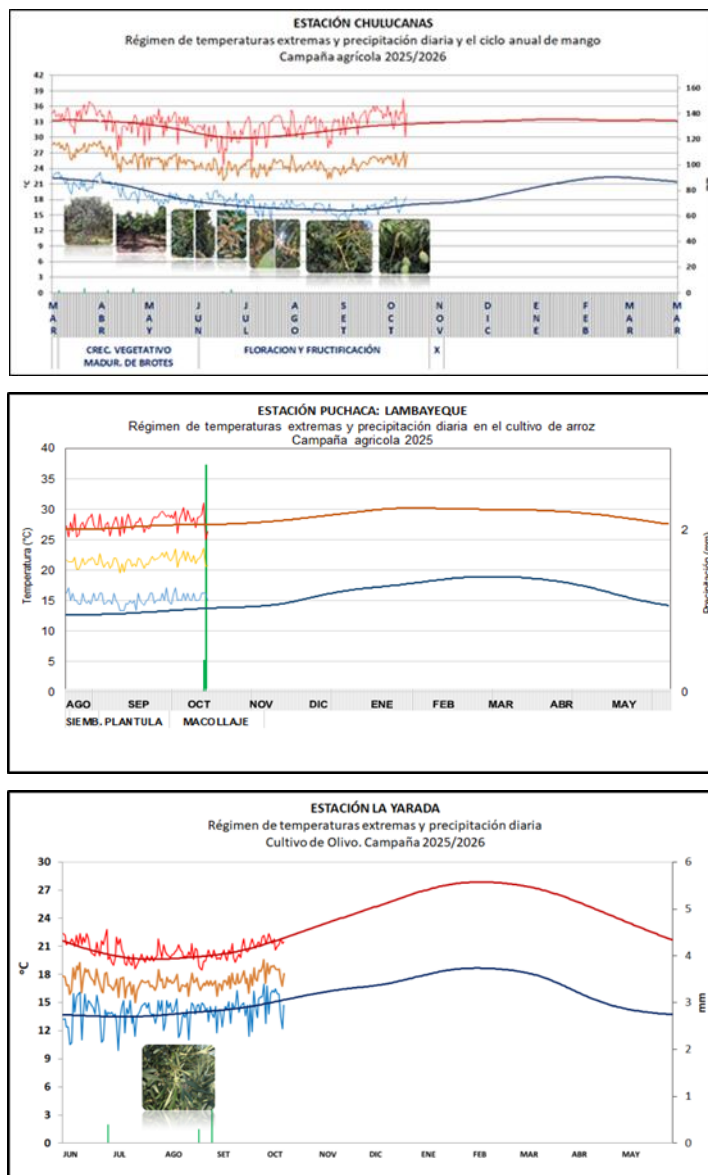


Figura 60. Monitoreo agrometeorológico del mango (Campaña 2025-2026), arroz (Campaña 2025-2026) y Olivo (Campaña 2025-2026). Fuente: SENAMHI.

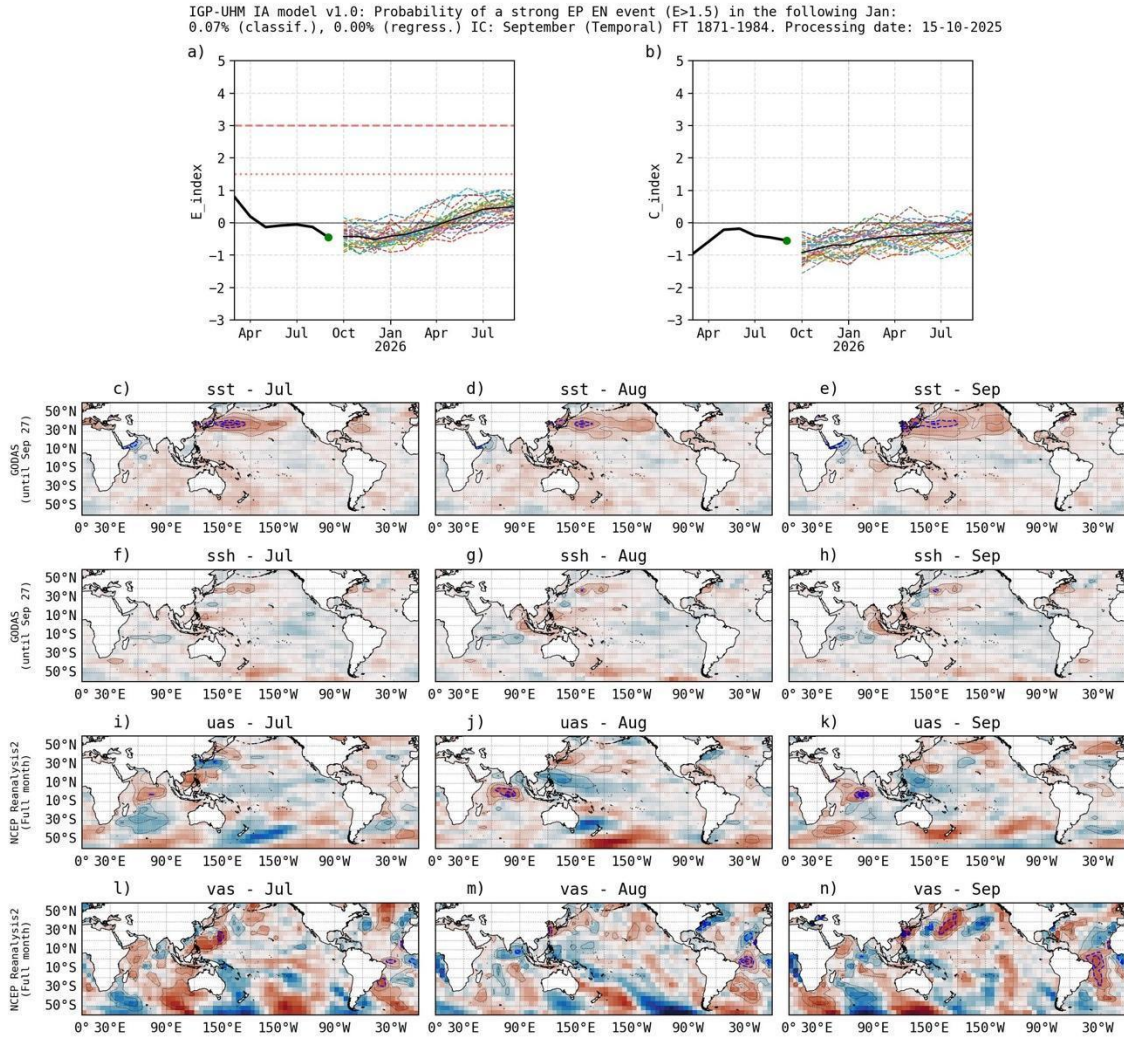


Figura 61. Pronóstico del índice E (Takahashi et al., 2011) a doce meses basado en un modelo de inteligencia artificial (Rivera Tello et al., 2023) para el pronóstico de El Niño extremo. (a) Muestra la evolución del índice E, representado con una línea gruesa de color negro, desde marzo de 2024 a setiembre de 2025; el conjunto de líneas entrecortadas de colores indica el pronóstico del índice E desde octubre de 2025 a setiembre de 2026. (b) Es lo mismo que (a) pero para el índice C (Takahashi et al., 2011). Desde (c) a (n), se muestra la “Explicabilidad” (explainability) de cuatro variables, en anomalías, usadas para el pronóstico: temperatura superficial del mar (primera fila), nivel del mar (segunda fila), viento zonal (tercera fila) y viento meridional (cuarta fila). Estas variables se obtienen de distintos meses: julio de 2025 (primera columna), agosto de 2025 (segunda columna) y setiembre de 2025 (tercera columna). Los contornos rojos (morados) de estos paneles indican regiones que favorecen (desfavorecen) al pronóstico de El Niño extremo.

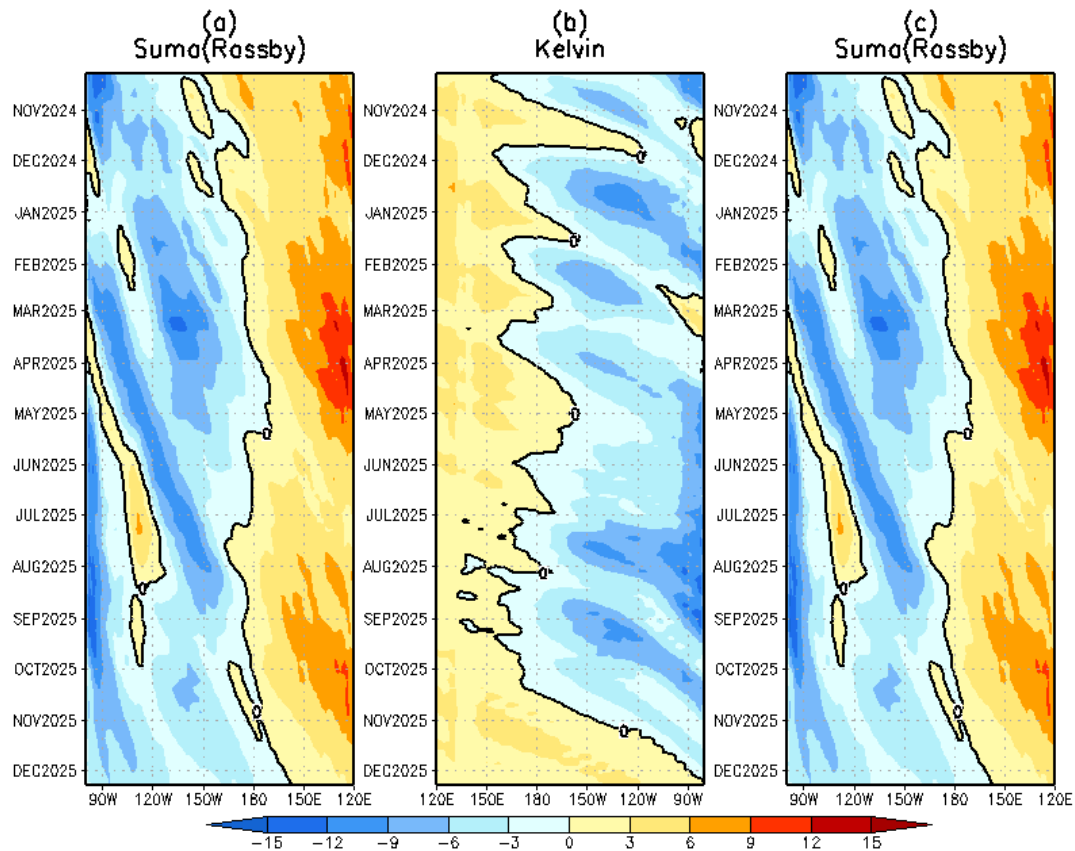


Figura 62. Diagrama longitud–tiempo de (a), diagrama de la onda de Rossby (b) diagrama de la onda de Kelvin, (c) diagrama de la onda de Rossby, calculado con el Modelo oceánico lineal (LOMIGP), forzando por NCEP y termoclina variable. El pronóstico se inicia luego del 11 de octubre de 2025. Fuente: IGP.

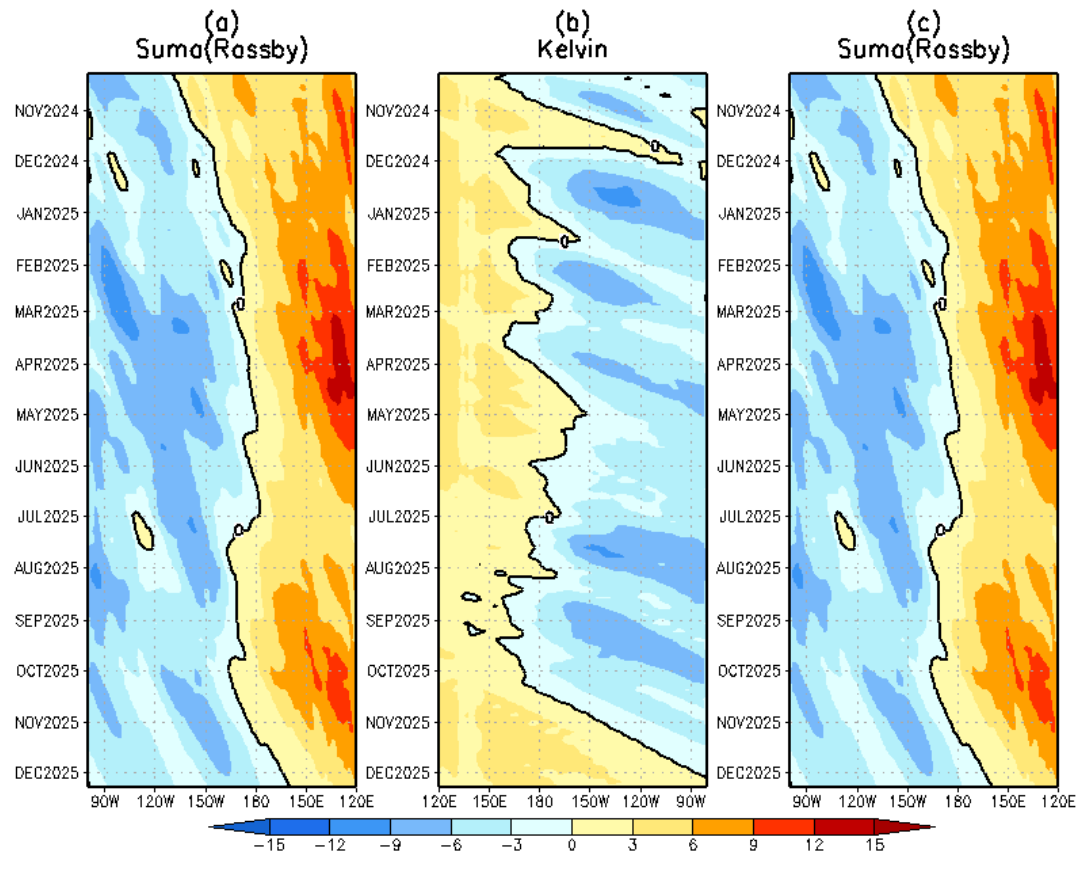


Figura 63. Igual que la Figura 62 pero el modelo es forzado con termoclina constante. Fuente: IGP.

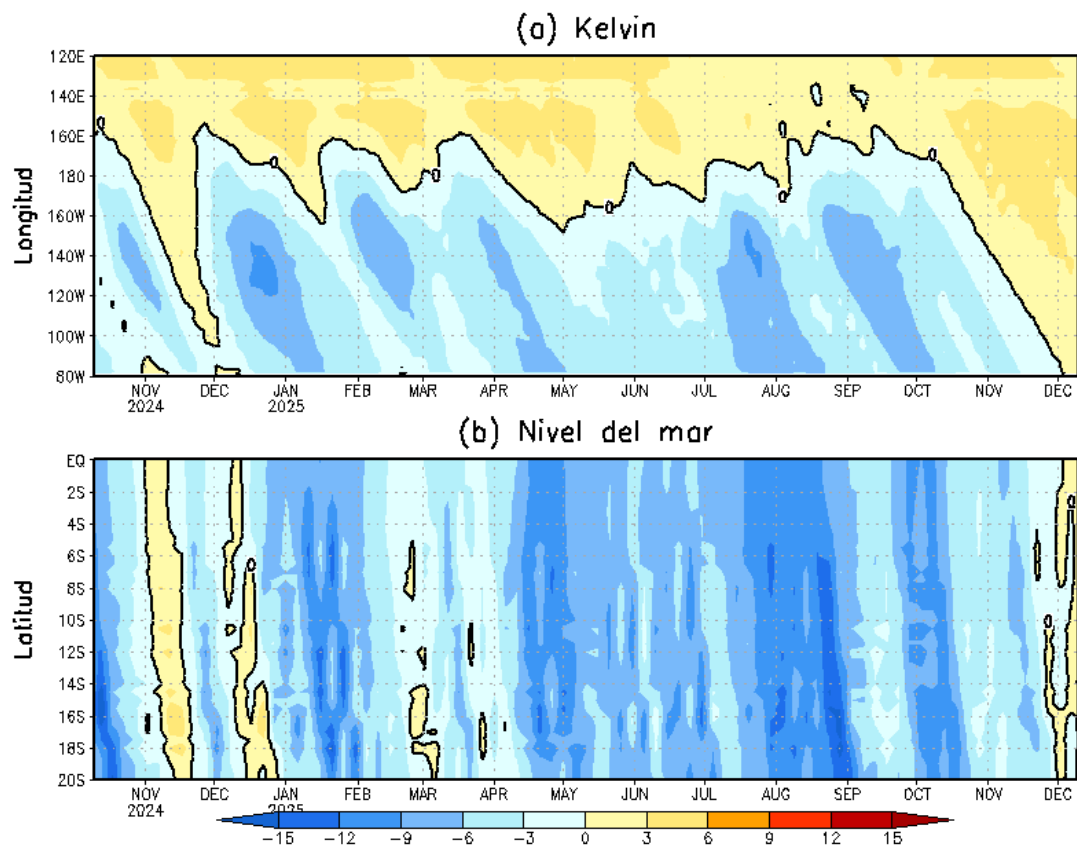


Figura 64. Simulación numérica de la anomalía del nivel del mar (cm) a lo largo de la franja ecuatorial del océano Pacífico (panel superior) y a lo largo de la costa peruana (panel inferior). Esta simulación se realizó con el modelo oceánico lineal (LOM) forzado con esfuerzo de viento del re-análisis de NCEP. El pronóstico se inicia luego del 11 de octubre de 2025. Elaborado por el IGP.

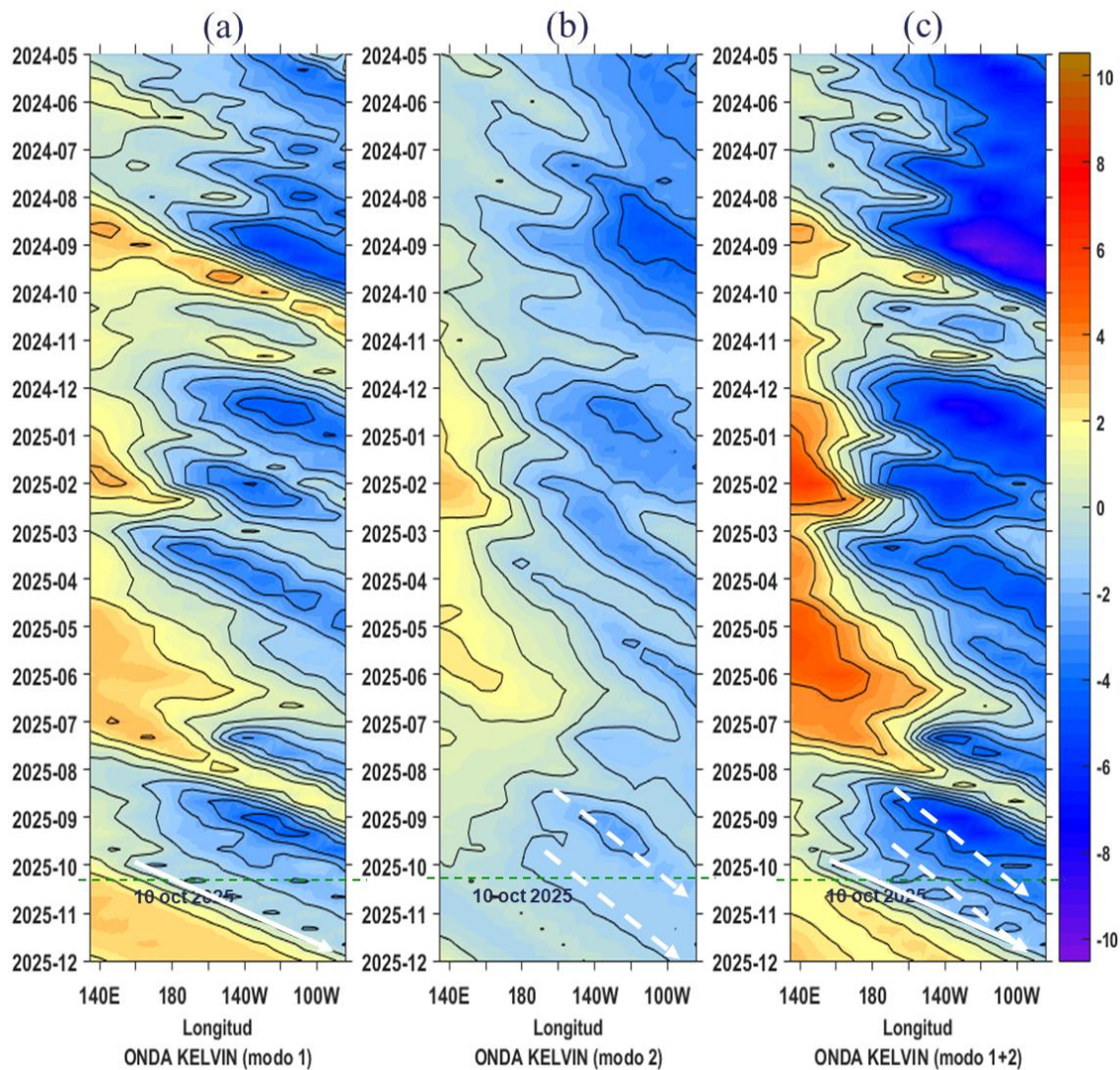


Figura 65. Diagrama Hovmöller longitud-tiempo de las ondas Kelvin en el océano Pacífico ecuatorial (0°N): (a) Modo 1 (flechas con líneas continuas), (b) Modo 2 (flechas con líneas discontinuas), (c) Modos 1+2. Se presentan las ondas de hundimiento “cálidas” (flechas negras), y las ondas de afloramiento “frías” (flechas purpuras). La línea discontinua horizontal, en verde, indica el inicio del pronóstico con el forzante de vientos climatológico. Fuente: IMARPE, forzado con anomalías del esfuerzo de vientos de NCEP. Procesamiento: LMOECC/AFIOF/DGIOCC/IMARPE.

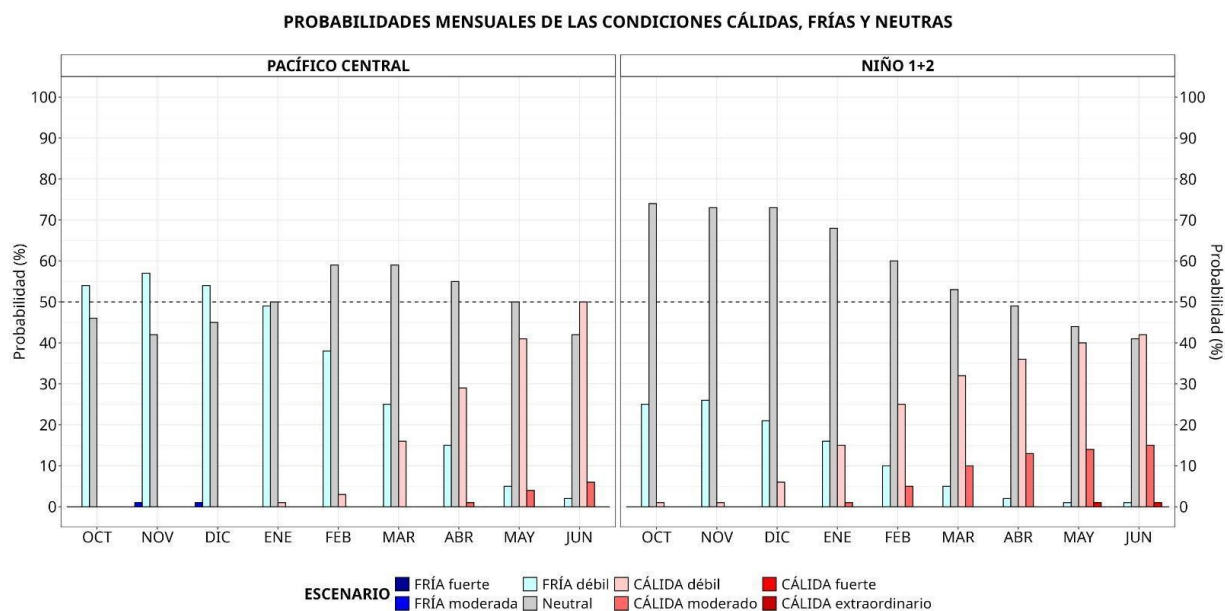


Figura 66. Probabilidades mensuales estimadas para condiciones cálidas, neutras y frías en el Pacífico central (región Niño 3.4, izquierda) y en el extremo del Pacífico oriental (región Niño 1+2, frente a la costa de Perú, derecha) entre octubre de 2025 y junio de 2026.

VII. REFERENCIAS

- Behringer, D., & Xue, Y. (2003). *EVALUATION OF THE GLOBAL OCEAN DATA ASSIMILATION SYSTEM AT NCEP: THE PACIFIC OCEAN*. <https://www.semanticscholar.org/paper/EVALUATION-OF-THE-GLOBAL-OCEAN-DATA-ASSIMILATION-AT-Behringer-Xue/2824da5d850b9c12d20ec304919c311b508d909e>
- Bentamy, A., Croize-Fillon, D., & Perigaud, C. (2008). Characterization of ASCAT measurements based on buoy and QuikSCAT wind vector observations. *Ocean Science*, 4(4), 265–274. <https://doi.org/10.5194/os-4-265-2008>
- Boulanger, J.-P., & Menkes, C. (1995). Propagation and reflection of long equatorial waves in the Pacific Ocean during the 1992–1993 El Niño. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 100(C12), 25041–25059. <https://doi.org/10.1029/95JC02956>
- Buitrón, B., Perea, A., Mori, J., Sánchez, J. & Roque, C. 2011. Protocolo para estudios sobre el proceso reproductivo de peces pelágicos y demersales. Protocol for studies on the reproductive process of pelagic and demersal fishes. Boletín Instituto del Mar Perú, 38: 373-384.
- Carton, J. A., & Giese, B. S. (2008). A Reanalysis of Ocean Climate Using Simple Ocean Data Assimilation (SODA). *Monthly Weather Review*, 136(8), 2999–3017. <https://doi.org/10.1175/2007MWR1978.1>
- Dewitte, B., Gushchina, D., duPenhoat, Y., & Lakeev, S. (2002). On the importance of subsurface variability for ENSO simulation and prediction with intermediate coupled models of the Tropical Pacific: A case study for the 1997–1998 El Niño. *Geophysical Research Letters*, 29(14), 11-1-11–15. <https://doi.org/10.1029/2001GL014452>
- Dewitte, B., Reverdin, G., & Maes, C. (1999). Vertical Structure of an OGCM Simulation of the Equatorial Pacific Ocean in 1985–94. *Journal of Physical Oceanography*, 29(7), 1542–1570. [https://doi.org/10.1175/1520-0485\(1999\)029<1542:VSOAOS>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0485(1999)029<1542:VSOAOS>2.0.CO;2)
- Domínguez, N., Asto, C. y Gutiérrez, D. (2023). Climatología termohalina frente a las costas del Perú. Período: 1991 – 2020. *Inf Inst Mar Perú*, 50(1), 19-35
- ENFEN. (2024). Definición Operacional de los Eventos El Niño Costero y La Niña Costera en el Perú. Nota Técnica ENFEN 01 2024. 07 pp. <https://enfen.imarpe.gob.pe/download/nota-tecnica-enfen-01-2024-definicion-operacional-de-los-eventos-el-nino-costero-y-la-nina-costera-en-el-peru/>

- Ham, Y.-G., Kim, J.-H. & Luo, J.-J. (2019), Deep learning for multi-year ENSO forecasts. *Nature* <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1559-7>.
- Ham, Y.-G., Kim, J.-H., Kim, E.-S. & On, K.-W. (2021). Unified deep learning model for El Niño/southern oscillation forecasts by incorporating seasonality in climate data. *Sci. Bull.* 66, 1358–1366. <https://doi.org/10.1016/j.scib.2021.03.009>.
- Helrich, K. (1990). *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists* (15a ed., Vol. 1). Association of Official Analytical Chemists, Inc.
- Huang B., Thorne P.W., Banzon V.F., Boyer T., Chepurin G., Lawrimore J.H., Menne M.J., Smith T.M., Vose R.S. and Zhang H.M. 2017. Extended Reconstructed Sea Surface Temperature, Version 5 (ERSSTv5): Upgrades, Validations, and Intercomparisons. *Journal of Climate*. 30(20): 8179–8205. <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-16-0836.1>
- Illig, S., Dewitte, B., Ayoub, N., du Penhoat, Y., Reverdin, G., De Mey, P., Bonjean, F., & Lagerloef, G. S. E. (2004). Interannual long equatorial waves in the tropical Atlantic from a high-resolution ocean general circulation model experiment in 1981–2000. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 109(C2). <https://doi.org/10.1029/2003JC001771>
- Kalnay, E., Kanamitsu, M., Kistler, R., Collins, W., Deaven, D., Gandin, L., Iredell, M., Saha, S., White, G., Woollen, J., Zhu, Y., Chelliah, M., Ebisuzaki, W., Higgins, W., Janowiak, J., Mo, K. C., Ropelewski, C., Wang, J., Leetmaa, A., ... Joseph, D. (1996). The NCEP/NCAR 40-Year Reanalysis Project. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 77(3), 437–472. [https://doi.org/10.1175/1520-0477\(1996\)077<0437:TNYRP>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0477(1996)077<0437:TNYRP>2.0.CO;2)
- Kirtman, B. P., Min, D., Infanti, J. M., Kinter, J. L., Paolino, D. A., Zhang, Q., Dool, H. van den, Saha, S., Mendez, M. P., Becker, E., Peng, P., Tripp, P., Huang, J., DeWitt, D. G., Tippett, M. K., Barnston, A. G., Li, S., Rosati, A., Schubert, S. D., ... Wood, E. F. (2014). The North American Multimodel Ensemble: Phase-1 Seasonal-to-Interannual Prediction; Phase-2 toward Developing Intraseasonal Prediction. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 95(4), 585–601. <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-12-00050.1>
- Lellouche, J.-M., Le Galloudec, O., Drévillon, M., Régnier, C., Greiner, E., Garric, G., Ferry, N., Desportes, C., Testut, C.-E., Bricaud, C., Bourdallé-Badie, R., Tranchant, B., Benkiran, M., Drillet, Y., Daudin, A., and De Nicola, C. 2013. Evaluation of global monitoring and forecasting systems at Mercator Océan, *Ocean Sci.*, 9, 57-81.
- Mosquera, K. A. (2009). Variabilidad Intra-estacional de la Onda Kelvin Ecuatorial en el Pacífico (2000-2007): Simulación Numérica y datos observados. *Universidad Nacional Mayor de San Marcos*. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/3594>

- Mosquera, K. A. (2014). *Ondas Kelvin oceánicas y un modelo oceánico simple para su diagnóstico y pronóstico*. <https://repositorio.igp.gob.pe/handle/20.500.12816/4638>
- Mosquera, K. A., Dewitte, B., & Lagos Enríquez, P. (2010). *Variabilidad intra-estacional de la onda Kelvin ecuatorial en el Pacífico (2000-2007): Simulación numérica y datos observados*. <https://repositorio.igp.gob.pe/handle/20.500.12816/949>
- Quispe, J. y L. Vásquez (2015). Índice “LABCOS” para la caracterización de evento El Niño y La Niña frente a la costa del Perú, 1976-2015. En: Boletín Trimestral Oceanográfico, Volumen 1, Números 1-4, pp.: 14-18.
- Quispe Ccallauri, C, J. Tam, H. Demarcq, C. Romero, D. Espinoza, A. Chamorro, J. Ramos, R. Oliveros (2016). El Índice Térmico Costero Peruano. En: Boletín Trimestral Oceanográfico, Volumen 2, Número 1, pp: 7-11.
- Quispe, C., Tam, J., Arrellano, C., Chamorro, A., Espinoza, D., Romero, C., & Ramos, J. (2017). Desarrollo y aplicación de índices y simulaciones para la vigilancia y el pronóstico a mediano plazo del impacto del ENOS frente a la costa peruana. *Instituto del Mar del Perú - IMARPE*. <https://repositorio.IMARPE.gob.pe/handle/20.500.12958/3149>
- Rivera Tello, G.A., Takahashi, K. & Karamperidou, C. Explained predictions of strong eastern Pacific El Niño events using deep learning. *Sci Rep* 13, 21150 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-45739-3>
- Takahashi, K.; Montecinos, A.; Goubanova, K.; Dewitte, B. ENSO regimes: Reinterpreting the canonical and Modoki El Niño. *Geophys. Res. Lett.* 2011, 38, L10704. <https://doi.org/10.1029/2011GL047364>
- Vazzoler, A. E. A. de M. (1982). Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes: Reprodução e crescimento.