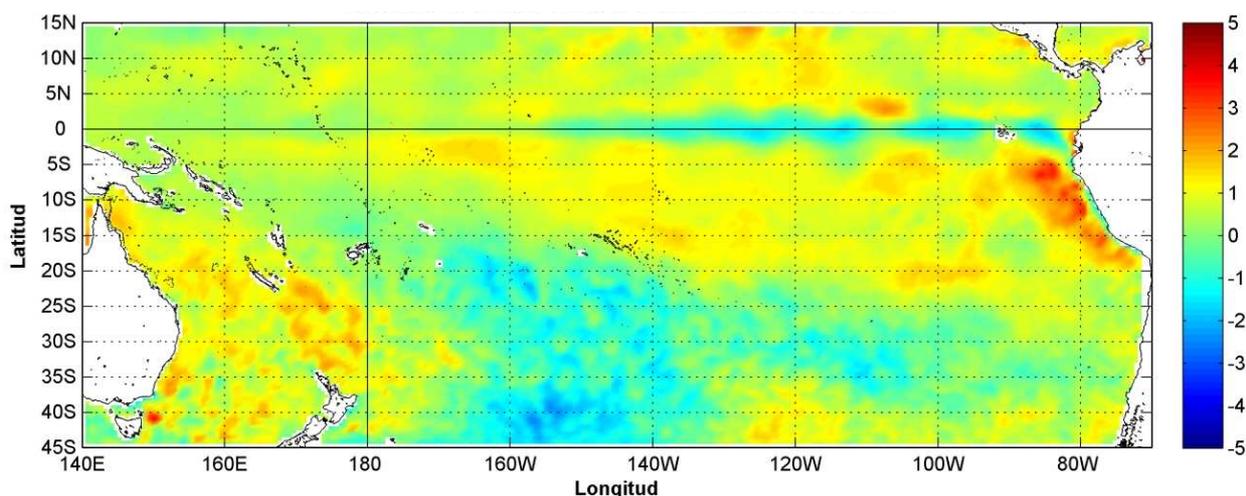


COMISIÓN PERMANENTE DEL PACÍFICO SUR (CPPS)



Anomalía mensual de temperatura superficial del mar (°C), según Levitus/WOA-2005. Mayo/2016, Producto Derivado de UK Met Office data, GHRSSST/OSTIA L4. UKMO/NASA/JPL/PO-DAAC. Procesamiento: Instituto Oceanográfico de la Armada. Crown Copyright.

MAYO DEL 2016

BAC N° 308

# ***ERFEN***

(Estudio Regional del Fenómeno El Niño)

## **BOLETÍN DE ALERTA CLIMÁTICO**



OMM



CPPS



COI

COLOMBIA  
IDEAM-  
DIMAR/CCCP

ECUADOR  
INOCAR-INP-  
INAMHI

PERÚ  
DHN

CHILE  
SHOA-DMC

COMISIÓN PERMANENTE DEL PACÍFICO SUR  
SECRETARÍA GENERAL  
GUAYAQUIL, ECUADOR



Figura 1.- Ubicación de las estaciones costeras en la región del Pacífico Sudeste.

El Boletín de Alerta Climático (BAC) es una publicación mensual de la CPPS en la que se analizan las condiciones oceánicas y atmosféricas de la región del Pacífico Sudeste dentro del Estudio Regional del Fenómeno El Niño (ERFEN). La versión digital del BAC está disponible a partir del 10 de cada mes en las páginas web de la CPPS: <http://www.cpps-int.org> y del INOCAR: <http://www.inocar.mil.ec>

Las sugerencias, comentarios o información científica serán bienvenidos a los correos electrónicos: [dircient@cpps-int.org](mailto:dircient@cpps-int.org) [nino@inocar.mil.ec](mailto:nino@inocar.mil.ec), (Grupo BAC-ECUADOR), o mediante comunicación escrita dirigida a la sede de la Comisión Permanente del Pacífico Sur, Secretaría General, Complejo Albán Borja, Edificio CLASSIC, 2do piso, Guayaquil-Ecuador, FAX: (593)4-2221201.

## RESUMEN EJECUTIVO

Durante mayo 2016, la temperatura superficial del mar (TSM) en el Océano Pacífico Ecuatorial, registró descenso con respecto al mes anterior, presentando afloramientos ecuatoriales y anomalías negativas en el Pacífico Oriental hasta aproximadamente 140°O. A nivel subsuperficial, se mantiene el desplazamiento constante de la parcela con anomalías negativas de temperatura del mar, disminuyendo significativamente la presencia de aguas con anomalías positivas en el Pacífico Ecuatorial Central. En promedio las Regiones Niño mantienen el descenso en sus valores durante los últimos meses, presentando anomalías menores a 0.6°C. Cabe anotar que el Índice ONI aun marca valores sobre 1°C pero en marcado descenso. Las anomalías de temperatura superficial del mar (TSM) registradas en las estaciones costeras ubicadas en Colombia, Ecuador, Perú y Chile, presentaron anomalías negativas entre San Cristóbal (Ecuador) y en Perú la zona desde Talara a Chimbote mientras que las anomalías fueron positivas al norte y sur de esta zona.

La anomalía de nivel del mar obtenido desde satélites, presenta en el promedio mensual valores hasta 10cm bajo la normal a lo largo de la franja ecuatorial. Las estaciones mareográficas mostraron valores del nivel medio del mar (NMM) sobre lo normal en Perú, Baltra (Ecuador) y en tres ciudades chilenas, con un máximo de 9 cm en Valparaíso-Chile. Valores negativos se encontraron en la costa colombiana, continental ecuatoriana, Ilo (Perú), y en ciertas ciudades chilenas.

En mayo, el sistema de la Zona de Convergencia Intertropical se presenta como una banda ancha y bien definida, de moderada a fuerte actividad convectiva en el Pacífico Central; mientras que en el Pacífico Oriental la ZCIT se presenta como una banda ondulada y discontinua con actividad convectiva de débil a moderada localizada entre los 5°N y 7°N, afectando las costas Occidentales de Colombia.

Las temperaturas del aire se mantienen sobre la normal en todas las estaciones a lo largo de la región. Solo las estaciones insulares (San Cristóbal, Ecuador e Isla de Pascua-Chile) y la Patagonia - Chile registraron valores bajo la normal. Las lluvias fueron deficitarias en el borde costero sudamericano exceptuando San Lorenzo (Ecuador), y las Islas de Pascua y Juan Fernández en Chile.

Las predicciones de los modelos numéricos sobre las anomalías de temperatura superficial en las cuatro Regiones Niño mantienen la tendencia a disminuir, proyectándose condiciones normales para junio, y condiciones negativas durante el segundo trimestre del año.

INSTITUCIÓN	Dirección electrónica
DIMAR/CCCP-Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (Colombia);	<a href="mailto:cccp@dimar.mil.co">cccp@dimar.mil.co</a>
IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Colombia);	<a href="mailto:meteorologia@ideam.gov.co">meteorologia@ideam.gov.co</a>
INOCAR - Instituto Oceanográfico de la Armada (Ecuador);	<a href="mailto:nino@inocar.mil.ec">nino@inocar.mil.ec</a>
INAMHI - Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (Ecuador)	<a href="mailto:cnaranjo@inamhi.gob.ec">cnaranjo@inamhi.gob.ec</a>
DHN - Dirección de Hidrografía y Navegación (Perú);	<a href="mailto:oceanografia@dhn.mil.pe">oceanografia@dhn.mil.pe</a>
SHOA - Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (Chile)	<a href="http://shoa@shoa.cl">shoa@shoa.cl</a>
DMC - Dirección de Meteorología (Chile)	<a href="mailto:metapli@meteochile.cl">metapli@meteochile.cl</a>

Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS)

**BOLETÍN DE ALERTA CLIMÁTICO****BAC N° 308, MAYO 2016****I. IMAGEN GLOBAL Y REGIONAL**

Durante mayo 2016, la temperatura superficial del mar (TSM) en el Océano Pacífico Ecuatorial, registró un descenso con respecto al mes anterior dado que presentó anomalías de TSM menores a 1°C entre el borde costero sudamericano y 140°O. Acorde a la época, los afloramientos ecuatoriales y la lengua fría se ha fortalecido durante el mes, de igual forma el desplazamiento subsuperficial desde el Oeste de agua con anomalías negativas. El océano frente a las costas del sur peruano y Chile muestran anomalías positivas menores a 2°C.

En promedio las Regiones Niño mantienen el descenso en los valores de anomalías de temperatura superficial del mar durante los últimos meses, registrando valores menores a 0.5°C a excepción de la región Niño 4 que mostró 0,6°C de anomalía.

De la información obtenida desde satélites sobre las anomalías de nivel del mar, se registró anomalías negativas en el Pacífico Ecuatorial; así como, en el borde costero americano desde Centroamérica hacia el Sur. Estas anomalías negativas son en el orden de 10 cm en el Pacífico Ecuatorial, y cercano a la normal en el borde costero desapareciendo, a finales del mes, el pequeño núcleo con anomalía positiva frente a la costa peruana. Cabe anotar que en el Hemisferio Norte se observa constante las anomalías positivas del nivel medio del mar entre 5°N y 10°N desde 110°O hasta 140°E.

En mayo, en la región comprendida entre 55°O y 70°O, se evidenció una ligera actividad convectiva; mientras que entre 80°O y 180°O (Pacífico Oriental y Central), predominaron anomalías positivas de radiación de onda larga (AROL) de hasta 10  $Wm^{-2}$ . El potencial de velocidad del viento, asociado a la divergencia en niveles altos se observó en ligera fase subsidente desde los 80°O y 180°O.

El sistema de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) se presenta como una banda ancha y bien definida, de moderada a fuerte actividad convectiva en el Pacífico Central; mientras que en el Pacífico Oriental la ZCIT se presenta como una banda ondulada y discontinua con actividad convectiva de débil a moderada localizada entre los 5°N y 11°N, afectando las costas Occidentales de Colombia; mientras que en el océano Atlántico ingresa al oriente de Suramérica a una altura de 0°. La circulación del viento en niveles altos y niveles bajos actuaron con componente Norte y Noreste, ocasionando desprendimientos de la ZCIT e incidiendo sobre el Norte, interior del litoral ecuatoriano y ligeramente en las Islas Galápagos.

La circulación atmosférica media en el Pacífico Sur se presentó con condiciones atípicas. El anticiclón subtropical del Pacífico se presentó con un solo núcleo localizado entre 32°S hasta 40°S y de 85°O a 110°O (latitudes más bajas de lo esperado). El núcleo se presentó de forma meridional cerca de las costas de Chile, con un valor de 1026 hPa. Desde principios de mayo se observó un marcado comportamiento del viento desde el este, determinando anomalías negativas a mediados del mes de hasta 2 m/s. El Índice de Oscilación del Sur (IOS) (SOI, por sus siglas en inglés) continuó en ascenso, situándose en 0,4 en el promedio mensual.

## II. IMAGEN NACIONAL

### A. CONDICIONES EN LA COSTA COLOMBIANA

Desde Colombia el IDEAM reporta que, debido a la interacción entre la Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT) con diferentes sistemas sinópticos, los frentes fríos de latitudes medias y la Onda Intraestacional de Madden and Julian (MJO), sumado a la afectación propia de la Oscilación del Sur – ENOS en su de finalización, se observó el siguiente comportamiento climatológico en el país:

La MJO predominó con una fase convectiva entre 1 al 10 y del 24 al 31, fase subsidente entre el 11 y 23 del mes, y fase neutra de manera esporádica. La zona de convergencia intertropical (ZCIT) no presentó actividad significativa en el océano Pacífico colombiano y tendió a oscilar sobre los 10° y 11° N en zonas de altamar del océano Pacífico nacional. En el océano Atlántico la ZCIT ingresa en el oriente de Suramérica a una altura de 0° N.

En el mes de mayo la precipitación presentó los mayores volúmenes en diversos sectores de la región Pacífica, piedemonte llanero, norte de Boyacá y sur del departamento de Norte de Santander, registrando volúmenes entre 600,0 mm y hasta 1000,0 mm. Mientras que se presentaron volúmenes, en el rango de 300,0 mm a 600,0 mm en diversos sectores de la región Andina, Orinoquía, Amazónica y sur de la región Caribe. Por el contrario, las lluvias de menor volumen se concentraron en zonas puntuales de montaña de la región Andina y en el centro y norte de la región Caribe. Los días 27 y 28 de Abril fueron los más lluviosos con valores de 10314,4 mm y 11539,3 mm, respectivamente. El mayor volumen se registró en el municipio de Villavicencio (Meta), con 185,0 mm.

Con respecto a las anomalías de precipitación, se registraron valores por encima de lo normal (de hasta el 70%) en zonas del litoral central y sur de la región Caribe, sectores puntuales de la región Andina y en el oriente, norte y occidente de la Orinoquía.

El monitoreo oceánico realizado por el Área de Oceanografía Operacional del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CIOH). El cual consiste en la realización de dos salidas de campo durante el mes, la primera correspondiente a la primera quincena y la segunda a finales de cada mes, en estas salidas de campo se realiza el lanzamiento del CTDO, para registrar el perfil de salinidad y temperatura de la columna de agua, en una estación costera del Pacífico colombiano, localizada en la ensenada de Tumaco (2,00°N – 78,85°O).

Durante mayo 2016 se obtuvo una TSM de 28,8°C en la primera salida y de 28,1°C en la segunda, para un promedio de 28,4°C. Se obtuvo una anomalía +0,6°C con respecto a la media histórica del mes que es de 27,8°C, calculada en el lapso 2000-2015.

Durante el muestreo del 13 de mayo el perfil obtenido presentó un comportamiento homogéneo en su distribución, observando una termoclina bien definida, entre los 18 y 26 metros, para la segunda salida realizada el 31 de mayo, se observó una termoclina bien definida y más profunda con respecto a la primera quincena (descendió ~20 m), situada entre los 40 y 50 metros, este comportamiento se considera normal acuerdo climatología local. Los registros de temperatura en la columna de agua oscilaron entre los 16,0° y 29,0°C (0 y 80 m).

Se obtuvo una salinidad superficial de 30,9 ups en la primera salida y de 32,6 ups en la segunda, para un promedio de 31.8 ups. Se obtuvo una anomalía negativa de 1,1 ups con respecto a la media histórica del mes que es de 30,6 ups, calculada en el lapso 2000-2015.

Durante la primera salida de mayo, la salinidad a través de la columna de agua presentó una distribución poco definida entre los primeros 10 metros, observándose la haloclina entre los 17 y 27 metros de profundidad. En el segundo muestreo, la haloclina descendió significativamente con relación a la primera salida, ubicándose entre los 45 y 49 metros, a diferencia de la primera salida, durante este muestreo el comportamiento de los valores de salinidad en la columna de agua fue bien definido y homogéneo. Los registros de salinidad en la columna de agua oscilaron entre los 30,9 y 35,0 ups (0 y 80 m).

Para el monitoreo del nivel del mar en tiempo real, La Dirección General Marítima (DIMAR) cuenta actualmente con 6 estaciones Mareográficas instaladas a lo largo del litoral colombiano. (Bahía Solano, Juanchaco, Buenaventura, Isla Gorgona, Tumaco, e Isla Malpelo). Los registros de nivel del mar provienen de las estaciones automáticas satelitales (EMMAS) compuestas por sensores de nivel tipo radar, marca OTT, con una resolución de muestreo cada minuto, y promediado horario. Esta información es administrada por la Dirección General Marítima, a través del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico con sede en Tumaco (Nariño).

Para el análisis de NMM se emplean los registros de las EMMAS de Buenaventura, Tumaco y Malpelo, teniendo en cuenta que estas estaciones cuentan con una mayor serie de tiempo (2009 – 2015).

Sobre gran parte de la Cuenca del Pacífico Colombiano (CPC) se observó una disminución de las anomalías de nivel del mar, esta situación se pudo observar al centro y sur de la CPC, acuerdo observaciones de la EMMAS Buenaventura y Tumaco. Durante mayo en la CPC, las anomalías del nivel medio del mar (NMM) estuvieron cerca a la neutralidad presentando valores alrededor de -0,02 m (-2,0 cm) en Buenaventura y de -0,028 m(-2,83 cm) en Tumaco, muy acorde con lo observado a nivel región.

Durante mayo se omitió la información concerniente a nivel del mar para Malpelo, teniendo en cuenta que la EMMAS de Malpelo se encuentra fuera de servicio.

Actualmente el Índice Multivariado de Tumaco (IMT) presenta una categoría “C1”, indicando que localmente esta zona del país se encuentra en fase cálida neutra de condiciones El Niño, cabe resaltar que desde los últimos dos meses el IMT ha mostrado un descenso representativo, esta zona presenta actualmente un comportamiento normal para los valores medios mensuales de temperatura superficial del mar, no obstante experimenta una disminución gradual valores medios mensuales de temperatura ambiente y un leve incremento en los valores medios mensuales de precipitación sin exceder el promedio mensual.

En Buenaventura el promedio de la temperatura del ambiente en el periodo comprendido entre el 01 y 31 de mayo del 2016 fue de 26,6°C, se evidencia una anomalía positiva de +0,3 °C, debido a que el promedio histórico es de 26,3°C (Base de datos 1981 – 2010, IDEAM). El valor máximo registrado fue de 31,4°C y el valor mínimo de 23,5°C. La Humedad Relativa promedio para el mismo periodo fue de 94.4%, con una anomalía positiva de +5.4% con respecto al promedio histórico de 89.0% (Base de datos 1981 – 2010, IDEAM). El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 68%.

En Tumaco el promedio de la temperatura del aire para mayo del 2016 fue de 26,8°C, con una anomalía positiva de +0,4°C, debido a que el promedio histórico es de 26,4°C (Base de datos 1981 – 2010, IDEAM). El valor máximo registrado fue de 29,8°C y el valor mínimo de 24,1°C. La Humedad Relativa fue de 93,1%, con una anomalía positiva de +5,1%, con respecto al promedio histórico de 88,0% (Base de datos 1981 – 2010, IDEAM). El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 77%. El total de precipitación fue de 212,7 mm, observando una anomalía negativa de -147,4 mm, con respecto al promedio histórico de 360,1 mm (Base de datos 1981 – 2010, IDEAM).

## **B. CONDICIONES EN LA COSTA ECUATORIANA**

Con respecto al comportamiento de los sistemas atmosféricos que influenciaron al Ecuador, en el mes de mayo 2016, en el Comité Nacional ERFEN se analizó lo siguiente:

La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), se presentó como una banda ancha, definida y ondulada; en el Pacífico Central con interacción de sistemas frontales del Norte, se observa células convectivas de moderada a fuerte actividad. En el Pacífico Oriental, se presentó de forma angosta con células dispersas convectivas de variada intensidad, que perturbó a las costas occidentales del Sur del Caribe, Colombia y parte Norte de la región litoral del Ecuador, debido a la circulación de los vientos en los diferentes niveles.

Las Perturbaciones Amazónicas, se mostraron con una inestabilidad atmosférica de moderada a fuerte actividad convectiva en la cuenca Amazónica, y por circulación atmosférica (flujo de vientos), influenció directamente el Oriente ecuatoriano provocando precipitaciones de moderada a fuerte intensidad.

Las precipitaciones presentaron un comportamiento deficitario para todo el territorio nacional excepto para Santo Domingo, el sur de El Oro y el centro de la región Oriental, donde se hubo presencia de lluvias sobre la normal.

La temperatura media registró un incremento, respecto el mes anterior, en la zona interior y sur del Litoral, y sur de las regiones Interandina y Oriental. En San Cristóbal la anomalía de la temperatura máxima es positiva, con un valor aproximado de 1,5°C.

En el análisis realizado en las cuencas hídricas, se observó mayor frecuencia de aumento de caudal en la cuenca hidrográfica del río Esmeraldas, que corresponde al lado occidental de la cordillera.

Frente Ecuatorial marcado por las isotermas de 25°C y 27°C que se observa desde la Península de Santa Elena y el Norte de las Galápagos hasta 140°O. Asimismo, se presenta más marcado el afloramiento ecuatorial y parcelas con temperaturas menores a 24°C hasta 120°O. Se mantiene las anomalías de temperatura superficial del mar positivas en el borde costero pero en valores menores hacia las islas Galápagos. En la zona Ecuatorial se registró anomalías negativas consistentes al afloramiento registrado en el corte zonal a lo largo del Pacífico Ecuatorial.

Basado en los datos obtenidos por el Vehículo Autónomo Submarino Glider en la transecta de 93°O a nivel superficial, la temperatura del mar es menor a 25°C llegando a observarse valores cercanos a 23 °C en la zona Sur. La isoterma de 20°C se encontró fluctuando entre 40 y 60 m de profundidad, mientras que la isoterma de 15°C se registró entre 80 y 110 m. Entre 1°N y 0° se observaron condiciones normales de temperatura, a diferencia de lo que se presentó en

latitudes tanto al norte como al sur del ecuador, donde aún se registraron condiciones más frías de lo esperado.

De las estaciones a 10 millas se observan anomalías positivas en superficie hasta los 20 metros y una parcela negativa frente a Manta de hasta 5°C entre 30 y 50 m. Cabe anotar que la isoterma de 20°C es más profunda frente a Manta (30 m) y más superficial en el Golfo de Guayaquil (17 m).

En las estaciones mareográficas de Esmeraldas y La Libertad se observó un descenso en el NMM, mientras que en las estaciones de Baltra y Santa Cruz que presentaron ligeras elevaciones del mismo.

En la columna de agua (hasta 100 metros), en las estaciones de Manta y La Libertad, se observó una recuperación de los elementos nutritivos pero con menor concentración de oxígeno. La abundancia del fitoplancton disminuyó, evidenciando baja diversidad de productores primarios. En Manta fue representado principalmente por diatomeas, y en La Libertad por dinoflagelados. En las estaciones fijas de Manta y La Libertad las medusas y los sifonóforos presentaron una mezcla de especies de aguas subsuperficiales y aguas tropicales.

En cuanto a pesquerías de especies pelágicos pequeños, la macarela fue la principal especie capturada en el primer Cuatrimestre, especialmente en abril (60%), tendencia observada desde agosto/2015. La botella representó el 14% y dentro del grupo "otras especies" (25%), el picudillo estuvo mayormente representado (21%), al igual que en meses anteriores.

### C. CONDICIONES EN LA COSTA PERUANA

A lo largo del litoral peruano, continúan predominando las anomalías positivas de la TSM, que fluctuaron entre 0,2° C (Paita) y 1,1° C (Callao); a excepción de las estaciones de Talara, Lobos de Afuera y Chimbote, que registraron anomalías negativas de 0,9°, 0,2° y 1,3° C, respectivamente. En relación al mes anterior, en general las anomalías de la TSM han disminuido en promedio 0,8° C; a excepción de Mollendo donde se ha registrado un incremento de 0,2° C.

Respecto al mes anterior, las anomalías del nivel medio del mar (NMM) ascendieron en promedio 3,0 cm. Los valores del NMM estuvieron muy cercanos a sus patrones normales del mes, con anomalías positivas de 1,0 y 2,0 cm y solo una anomalía negativa de 3,0 cm en la estación mareográfica del Callao; mientras que las estaciones de Lobos de Afuera y Chimbote, presentaron un comportamiento similar a su normal del mes (anomalía de 0 cm).

En general respecto al mes anterior, las anomalías de la temperatura del aire (TA) ascendieron en promedio 0,2° C en las zonas norte y centro, y 0,9° C en el sur. Continuaron predominando las anomalías positivas de la TA, que fluctuaron entre 0,7° C (Chimbote y Callao) y 2,0° C (San Juan).

Durante el mes, solo se registraron precipitaciones tipo trazas intermitentes en la isla Lobos de Afuera, durante el viernes 27 de este mes.

En el litoral peruano se presentaron vientos de dirección Sur y Sureste. Con relación a la velocidad del viento, predominaron las anomalías positivas que fluctuaron entre 0,3 m/s (Chimbote y Callao) y 2,3 m/s (Mollendo); a excepción, de la estación de Lobos, que registró una anomalía negativa de 2,9 m/s.

Los caudales de los ríos de la costa continuaron presentándose por debajo de su normal, con una tendencia decreciente propia del período de transición a la temporada seca.

La clorofila-a, indicador de la producción del fitoplancton presentó condiciones normales para el mes a lo largo de toda la franja costera. La anchoveta, en la región norte-centro entre Paita (05°S) y Pisco (13°), se encontró replegada dentro de las 10 mn de la costa; en la región Sur, se ubicó entre Atico (16°S) y Morro Sama (18°S), dentro de las 20 mn de la costa. Los indicadores de la actividad reproductiva de la anchoveta mostraron la finalización del periodo de desove de verano del stock norte-centro. Continuó la presencia de especies asociadas a aguas cálidas, como la caballa, entre Chimbote (09°S) y Matarani (17°S), dentro de las 20 mn de la costa; samasa, frente a Paita (05°S) y Pisco (13°S), dentro de las 10 mn, así como barrilete, frente al Callao (12°S), a 30 mn de la costa. Frente a Chimbote (9°S) se registró la presencia de camotillo, especie asociada a aguas frías.

#### **D. CONDICIONES EN LA COSTA CHILENA**

El Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA) mantiene a lo largo de la costa una red de estaciones de nivel del mar para monitorear una serie de variables oceánicas y atmosféricas. A continuación se presenta una descripción de la temperatura superficial del mar (TSM) y nivel del mar (NM) entre Arica (18°29'S) y Talcahuano (36°41'S) para el mes de mayo de 2016.

Durante mayo se observaron anomalías positivas de TSM en todas las estaciones de monitoreo, con una tendencia al aumento respecto al mes de abril, específicamente en las estaciones de Antofagasta (de -0,2 a 0,8°C), Caldera (de -0,8 a 0,1°C), Coquimbo (de 0,5 a 0,6°C), Valparaíso (de -0,2 a 0,7°C) y Talcahuano (de 1,0 a 2,0°C), mientras que la estación de Arica mantuvo su anomalía positiva (0,4°C).

Respecto al NM, durante mayo se registró una tendencia a mantener sus valores de anomalía respecto al mes de abril, observando la mayor de las variaciones en la estación de Caldera (de -5 a -8 cm), Coquimbo (de 2 a 0 cm) y Talcahuano (de -14 a -17 cm). El resto de las estaciones registró variaciones menores a 1 cm respecto al mes de abril. La máxima anomalía positiva se registró en la estación de Valparaíso (9 cm), mientras que la máxima anomalía negativa fue observada en la estación de Talcahuano (-17 cm).

La Dirección Meteorológica de Chile (DMC) indica que en mayo de 2016, la temperatura media del aire en Chile se presentó más cálida que lo normal, particularmente en la zona centro sur. En el tramo desde La Serena a Concepción el aumento de la temperatura media que fue influenciada principalmente por temperatura mínima, condición que se revirtió desde Temuco a Puerto Montt, donde la influencia en el incremento de la temperatura media es producto del aumento de la temperatura máxima. Las mayores anomalías positivas se registraron en las ciudades de Curicó y San Fernando con desviaciones de 2,7°C y 2,6°C, respectivamente.

La temperatura máxima se observó más cálida que lo normal en gran parte del país, concentrándose especialmente en las ciudades de Puerto Montt, Temuco y Curicó, con anomalías de 3,4°C, 3,0°C y 2,9°C, respectivamente. Este aumento se asocia mayoritariamente a la cantidad de días despejados que se presentaron en dicho tramo.

Con relación a la temperatura mínima, esta tiene un comportamiento similar a la máxima, es decir, se presenta sobre lo normal desde Arica hasta Puerto Montt, mientras que, en la zona austral se observa bajo los valores climatológicos. Esto como consecuencia de un patrón de

bloqueo que ha permanecido y se ha intensificado durante este mes en particular. Algunas de las consecuencias fueron disminución en las temperaturas mínimas y mayor cantidad de días despejados.

La circulación atmosférica media en el Pacífico Sur se presentó con condiciones atípicas. El anticiclón subtropical del Pacífico se desplazó hacia latitudes más bajas que lo que ocurre normalmente en esta fecha. La zona austral fue influenciada por altas presiones generándose un bloqueo atmosférico, con intensas anomalías positivas en superficie y se proyectaron con igual intensidad en la atmósfera media (500 hPa), condición que afectó mayoritariamente a las regiones de Aysén y Magallanes.

Luego, al analizar los valores por estación, las anomalías estandarizadas fluctúan entre -1 y 1 u.e., a excepción de las estaciones ubicadas en la zona austral, como Coyhaique y Punta Arenas, que registran 3,1 y 4,4 u.e. El índice del Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur (IPPS), registró un valor de -0,03.

Uno de los impactos del intenso bloqueo atmosférico situado en la zona austral, fue el comportamiento de la precipitación durante mayo de 2016, ya que, los sistemas frontales fueron desviados hacia la zona central, aunque estos llegaron al continente de manera muy debilitada. La cantidad de precipitación registrada durante este mes es insuficiente en todo el país, generándose déficit mensual significativo, particularmente en las ciudades de la zona sur y austral. Este déficit de precipitación ha permanecido desde la primavera del 2015.

Coyhaique es la ciudad más afectada con un déficit que supera el 90%, seguida de Punta Arenas y Balmaceda con un déficit sobre el 80%.

### **III. PERSPECTIVA**

#### **A. GLOBAL**

Las predicciones de los modelos numéricos sobre las anomalías de temperatura superficial en las cuatro Regiones Niño mantienen la tendencia a disminuir, proyectándose condiciones normales a partir de junio, y condiciones negativas durante el tercer trimestre del año. El Bureau Meteorológico Australiano y la NOAA indican el aumento de las probabilidades de un evento La Niña durante el segundo semestre del año en curso.

#### **B. REGIONAL**

Las predicciones de los modelos dinámicos y estadísticos para las anomalías de TSM en las Regiones Niño mantienen la misma tendencia a descender durante el próximo mes, proyectando valores bajo la normal en junio y anomalías menores a  $-0.5^{\circ}\text{C}$  durante el segundo semestre del presente año. Es de anotar que los modelos globales han tendido a sobreestimar la magnitud de enfriamientos pasados en esta región.

La MJO señala una fase neutra hasta los primeros días del mes de junio de 2016, con tendencia a una fase subsidente en el Pacífico Ecuatorial Oriental para la primera quincena de julio. Se espera que el arribo de la onda Kelvin en fase fría esté acompañadas por un aumento de la cobertura nubosa y presencia de lloviznas a lo largo de la costa peruana en los próximos meses, propios de la estación.

**TABLA 1**

DATOS DE GRAN ESCALA, De izquierda a derecha, medias mensual para los últimos tres meses de la componente zonal del viento en niveles bajos en el Pacífico ecuatorial centro-occidental, central y centro-oriental, en m/s con valores positivos de Este a Oeste, Temperatura Superficial del Mar (TSM) correspondientes a las regiones Niño y Costero en °C, Índice Oceánico (ONI), Presiones atmosféricas en Tahití (Tht) y Darwin (Dwn) expresadas como exceso sobre 1000 hPa e Índice de Oscilación del Sur (IOS).

MES	VIENTO ZONAL			TSM EN REGIONES NIÑO					ONI	P, ATMOSFÉRICA		
	135°E-180°O	175-140°O	135-120°O	T4	T3,4	T3	T1+2	TC		Tht	Dwn	IOS
mar-16	2,6	7,9	7,1	29,5	29,0	28,8	27,5	26,3	1,9	12,3	9,2	-0,1
abr-16	3,1	7,1	6,4	29,5	29,0	28,7	26,0	24,1	1,6	10,5	10,8	-1,2
may-16	5,0	7,8	6,7	29,4	28,3	27,3	24,7	22,9	1,1	12,9	10,9	0,4

Fuente: NCEP/NWS/NOAA/USA.

Nota: \* Valores corregidos.

- Valor no disponible.

**TABLA 2**

DATOS OCEÁNICOS COSTEROS DE LA REGIÓN ERFEN: Medias mensuales de los últimos tres meses para la Temperatura Superficial del Mar (TSM) en grados °C, Estaciones: Tumaco (TCO), La Libertad-Salinas (LLS), San Cristóbal-Galápagos (GAL), Callao (CAL), Arica (ARI), Antofagasta (ANT), Caldera (CDA), Coquimbo (COQ) y Valparaíso (VAL).

MES	Temperatura Superficial del Mar (TSM)								
	TCO	LLS	GAL	CAL	ARI	ANT	CDA	COQ	VAL
mar-16	27,1	28,5	26,8	19,3	21,6	19,8	17,8	17,7	15,6
abr-16	27,3	26,9	23,5	19,0	18,9	17,5	15,4	16,8	13,9
may-16	28,4	26,0	21,1	17,9	17,7	17,3	15,3	15,1	13,9

Fuentes: CCCP (Colombia), INOCAR (Ecuador), INAMHI (Ecuador), DHN (Perú), SHOA (Chile),

\*\* Problemas de transmisión, dato no disponible,

**TABLA 3**

DATOS OCEÁNICOS COSTEROS DE LA REGIÓN ERFEN: Medias mensuales de los últimos tres meses para el Nivel Medio del Mar (NMM) en cm, Estaciones: Tumaco (TCO), La Libertad-Salinas (LLS), Callao (CAL), Arica (ARI), Antofagasta (ANT), Caldera (CDA), Coquimbo (COQ), Valparaíso (VAL) y Talcahuano (TAL).

MES	Nivel Medio del Mar (NMM)								
	TCO*	LLS	CAL	ARI	ANT	CDA	COQ	VAL	TAL
mar-16	**	262,2	111,0	171,1	61,3	123,9	97,2	81,9	101,4
abr-16	206,0	259,7	107,0	170,1	60,5	120,6	96,2	79,7	101,1
may-16	215,0	264,0	109,0	167,6	59,4	118,0	95,3	83,3	102,4

Fuentes: INOCAR (Ecuador), DHN (Perú), SHOA (Chile).

\* Sea Level Data Facility de la COI.

\*\* Dato no disponible.

**TABLA 4**

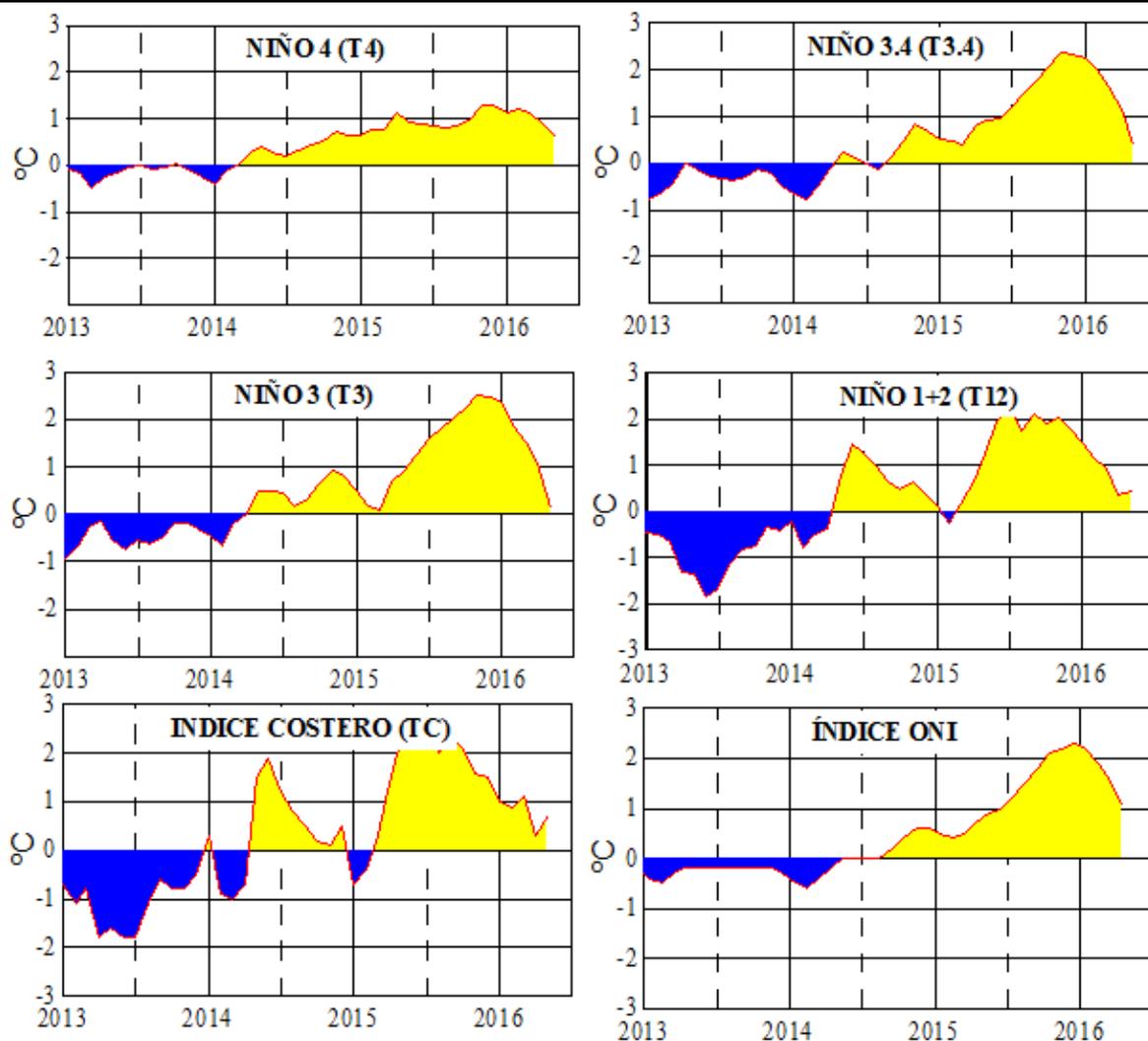
DATOS OCEÁNICOS COSTEROS DE LA REGIÓN ERFEN: Medias de cinco días (Quinario) de la TSM (°C) y del NMM (cm),

QUINARIOS	Temperatura Superficial del Mar (TSM)				Nivel Medio del Mar (NMM)			TLC (SHOA)
	LLS (INOCAR)	SCRIS (INAMHI)	TAL (DHN)	CAL (DHN)	LLS (INOCAR)	CAL (DHN)	VAL (SHOA)	
4-mar	28,0	26,3	22,9	19,7	259,2	110,2	87,7	112,2
9-mar	28,3	26,3	23,5	19,4	262,5	110,9	78,9	99,1
14-mar	27,9	26,8	22,5	19,4	266,1	108,5	82,7	102,1
19-mar	28,7	26,9	22,2	19,0	0,0	108,2	81,6	96,9
24-mar	28,9	27,1	21,3	19,1	0,0	115,3	78,8	96,3
29-mar	29,8	27,4	22,1	19,4	264,0	114,7	80,1	99,3
3-abr	28,3	27,1	22,4	19,2	257,9	111,1	79,9	96,6
8-abr	28,7	25,3	21,7	19,2	265,3	114,3	78,3	98,8
13-abr	27,1	23,7	20,7	18,9	258,0	107,8	81,6	107,3
18-abr	26,4	22,6	20,6	18,4	258,0	105,1	79,1	99,9
23-abr	25,0	21,4	19,7	19,6	259,3	104,0	78,3	101,9
28-abr	26,1	21,7	19,4	18,7	259,6	102,6	80,2	101,9
3-may	26,6	21,7	19,6	17,5	262,3	104,6	79,5	97,9
8-may	27,5	23,0	19,6	17,6	265,4	110,1	77,3	100,2
13-may	27,6	21,9	19,0	17,7	264,1	107,2	83,7	104,7
18-may	25,8	21,6	18,9	18,5	261,3	113,0	86,9	105,2
23-may	24,6	19,4	18,2	18,2	269,5	108,6	83,7	101,8
28-may	24,1	19,3	17,4	17,7	262,4	111,0	87,6	103,1

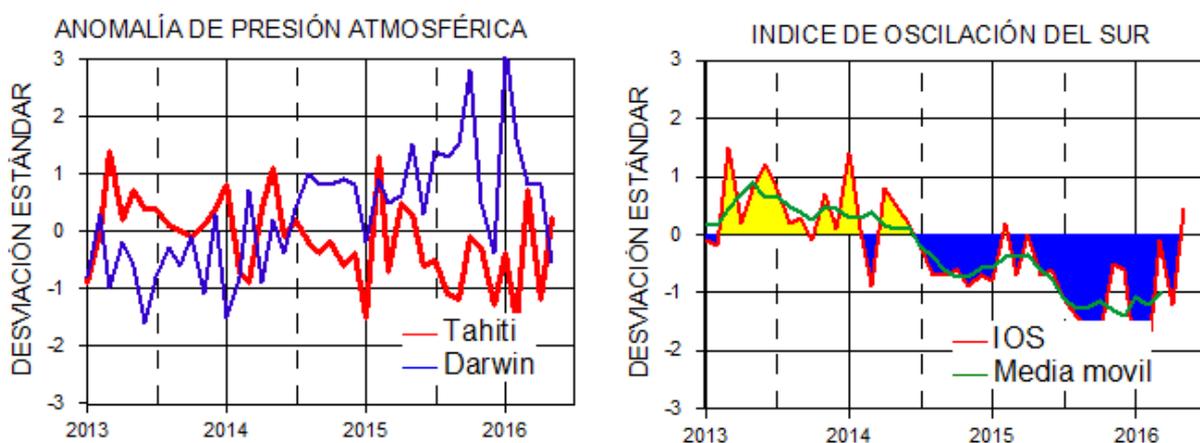
Fuente: INOCAR-INAMHI-DHN-SHOA.

Nota: \* Valores corregidos.

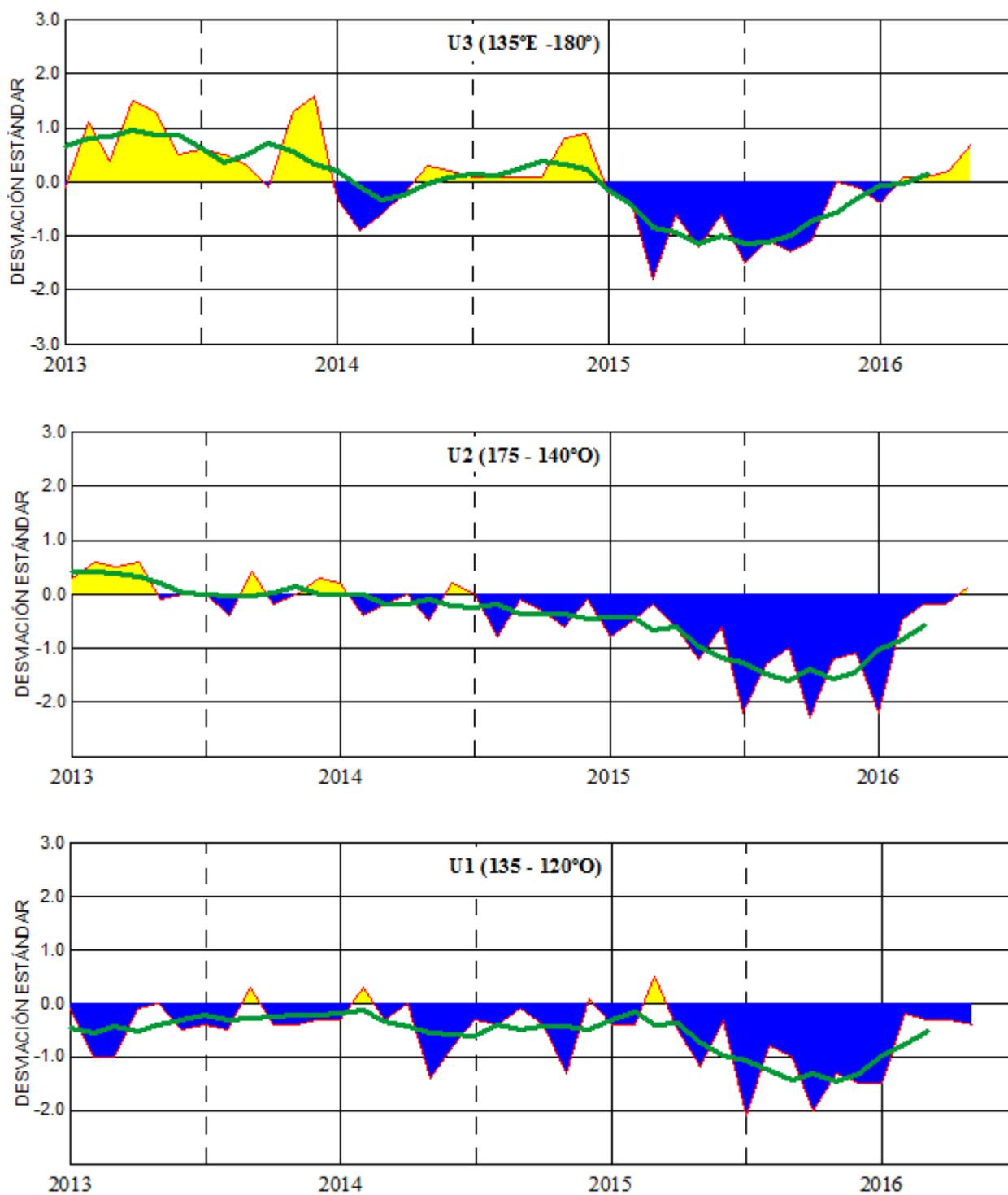
\*\* Información no recibida.



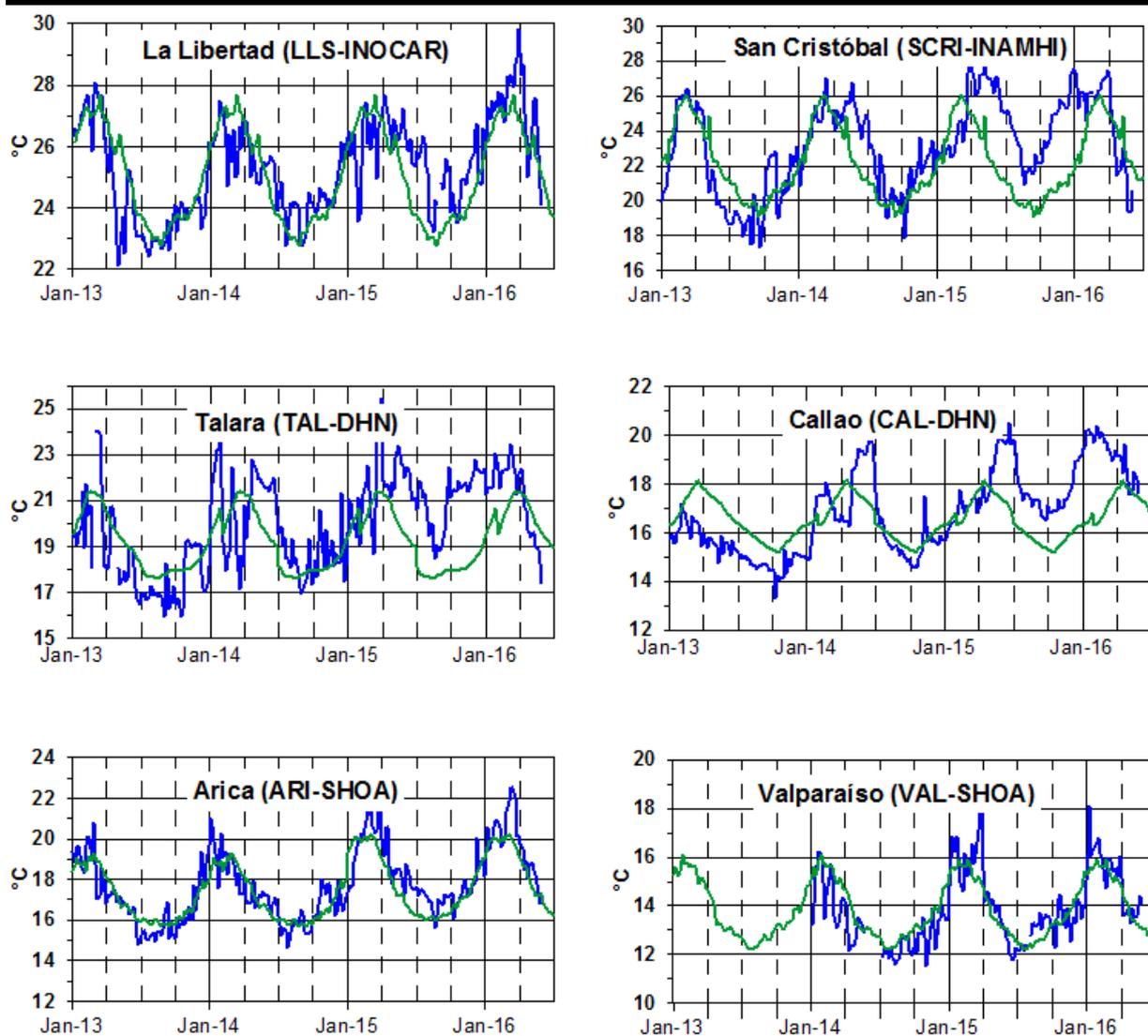
**Figura 2.-** Anomalías de la TSM en el Pacífico ecuatorial (Niño 4, Niño 3,4, Niño 3 y Niño 1+2, ONI e Índice Costero). (Fuente: NCEP/NWS/NOAA/USA).



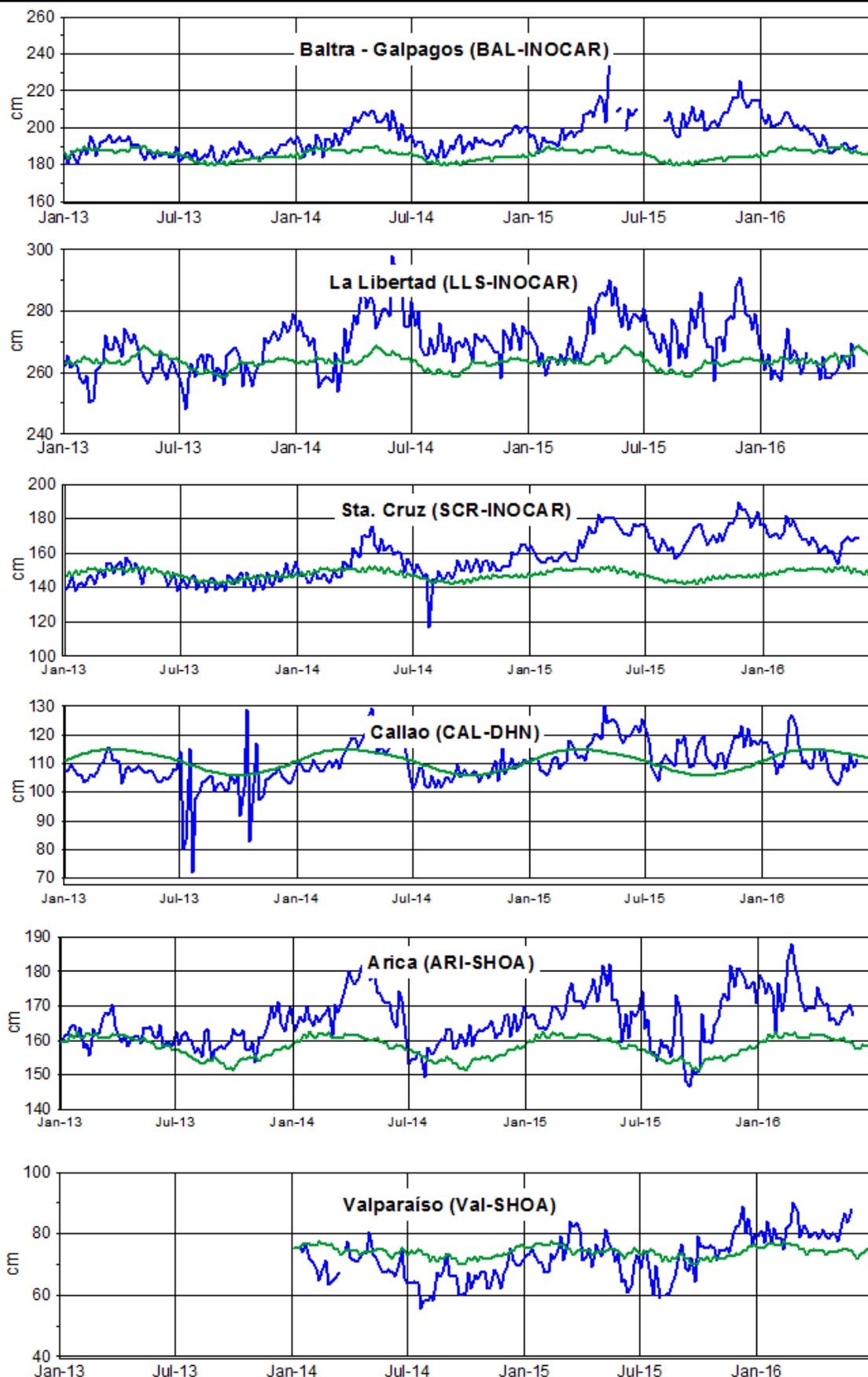
**Figura 3.-** Panel izquierdo: Media móvil de cinco meses para las anomalías de presión atmosféricas en Tahití y Darwin (mb). Panel derecho: Índice de Oscilación Sur (IOS) con valores mensuales y su media móvil de cinco meses graficada como una línea verde. El IOS está basado en la diferencia entre los valores estandarizados de las presiones: Tahití menos Darwin. Las diferencias también son estandarizadas por la desviación estándar de sus valores anuales. (Fuente: NCEP/NWS/NOAA/USA).



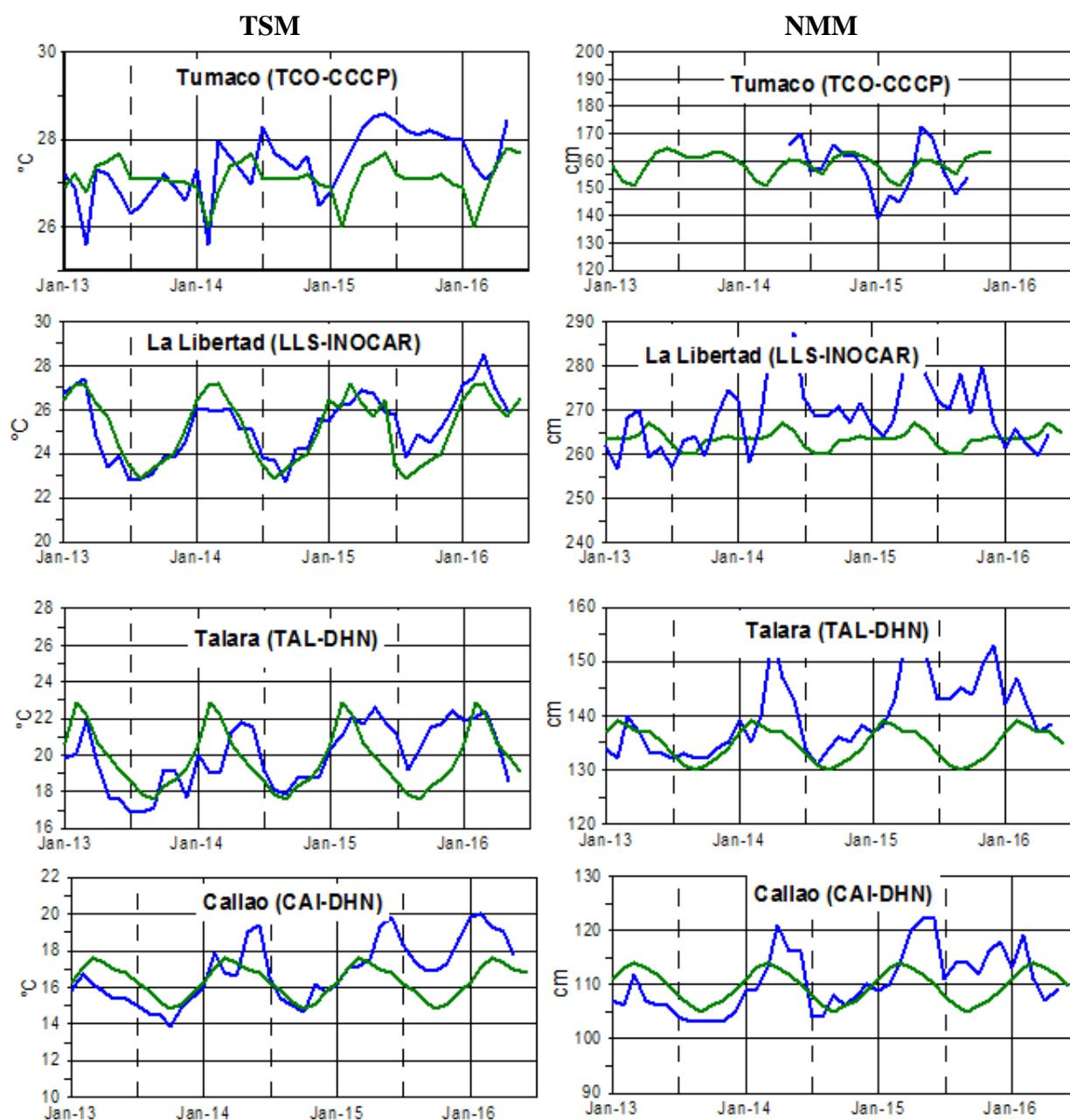
**Figura 4.-** Las series y medias móviles de cinco meses de anomalías estandarizadas de viento zonal (m/s) promediadas entre los 5°N y 5°S para tres zonas ecuatoriales: occidental (U3), central (U2) y oriental (U1). (Fuente: NCEP/NWS/NOAA/USA).



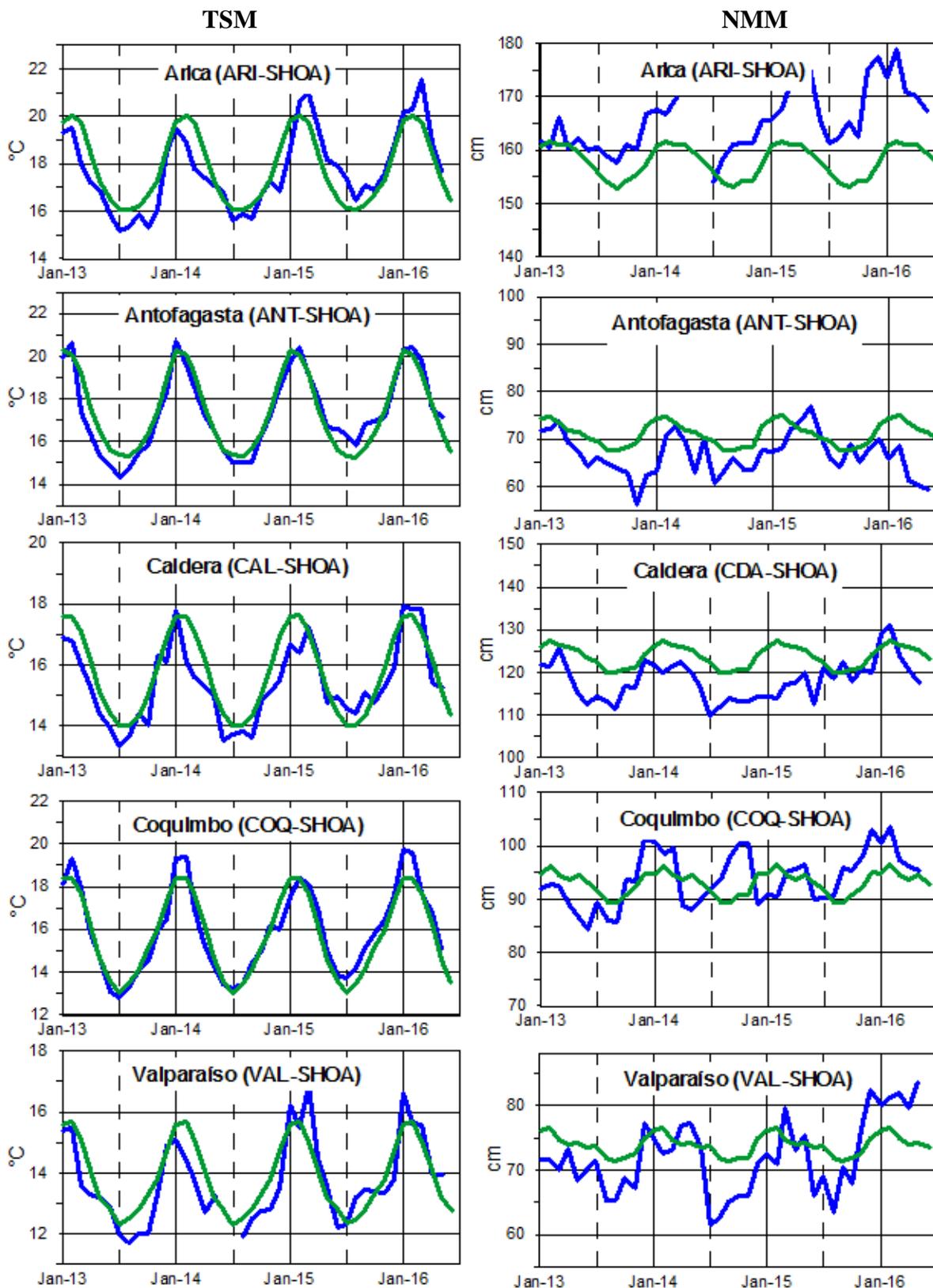
**Figura 5.-** Medias de cinco días (quinarios) de TSM (°C) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile. La climatología está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la figura 1. (Fuente: INOCAR – INAMHI – DHN - SHOA)



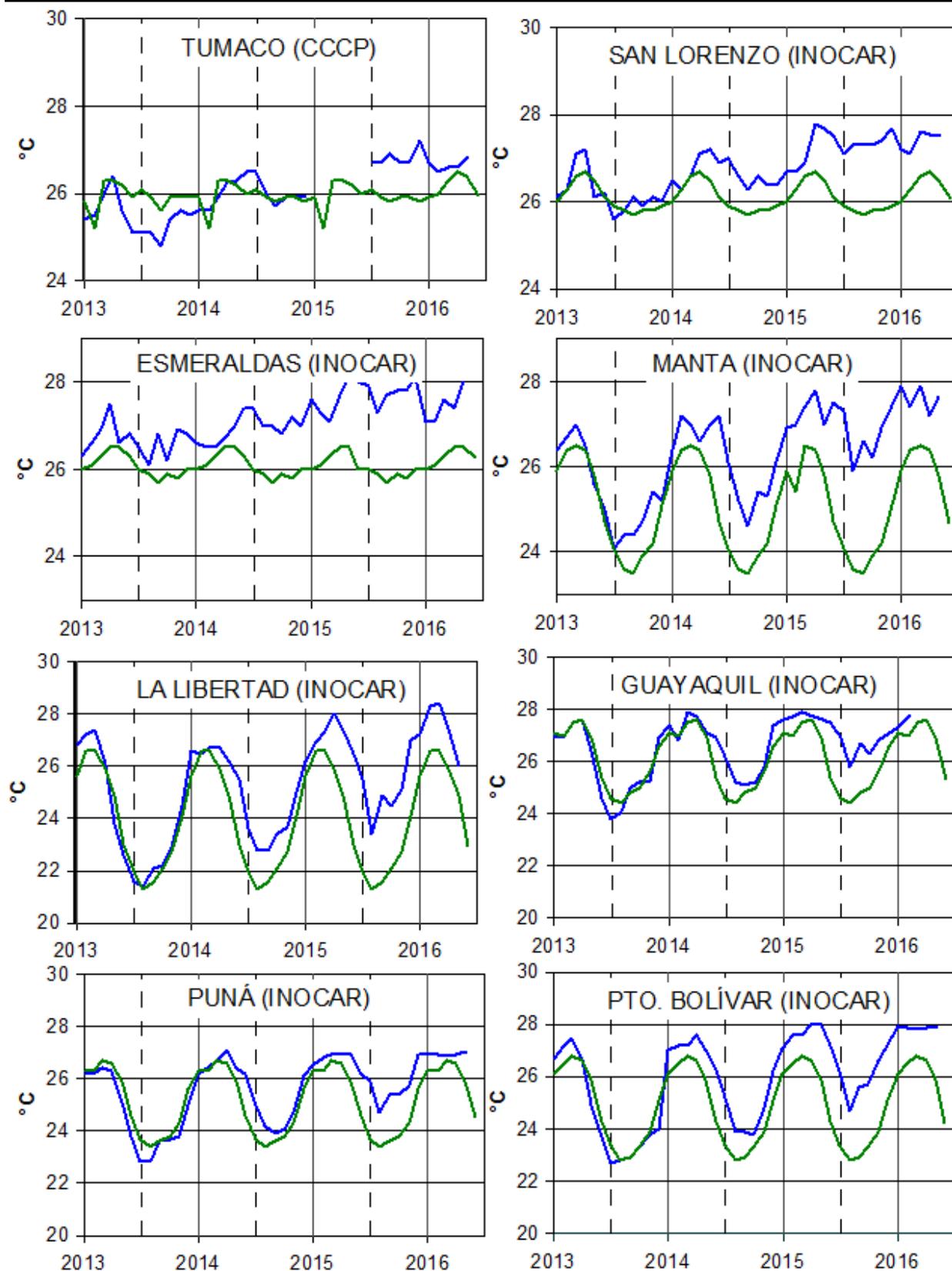
**Figura 6.-** Medias de cinco días (quinarios) del NMM (cm) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile. La climatología está indicada por la línea verde, el periodo de cálculo es 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la figura 1. (Fuentes: INOCAR - DHN - SHOA).



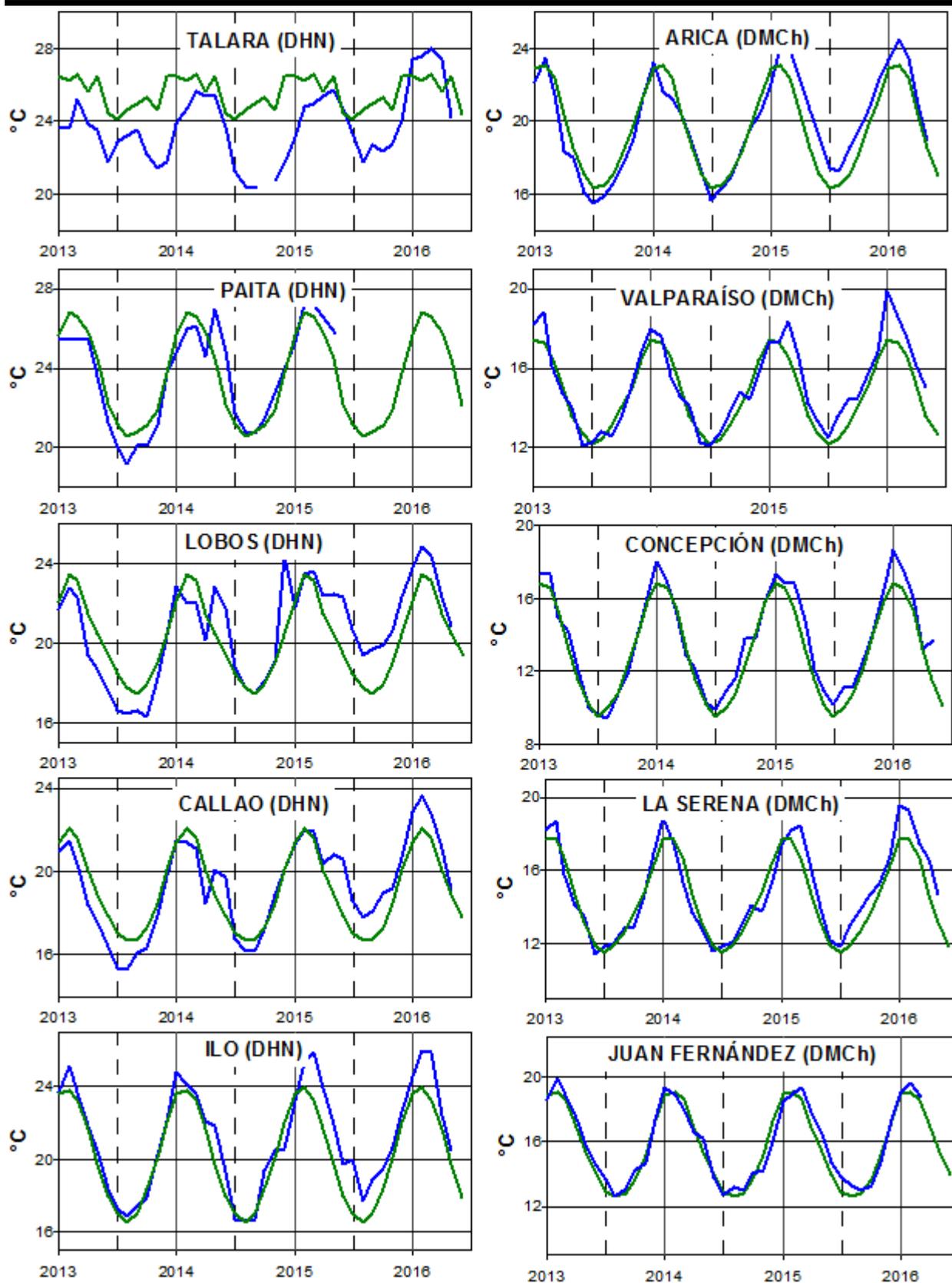
**Figura 7a.-** Medias mensuales de la TSM (°C) y NMM (cm) en cuatro estaciones de la región ERFEN, La climatología está indicada por la línea verde, el periodo de cálculo es: Colombia 2000-2015, Ecuador y Perú 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1. (Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR y DHN).



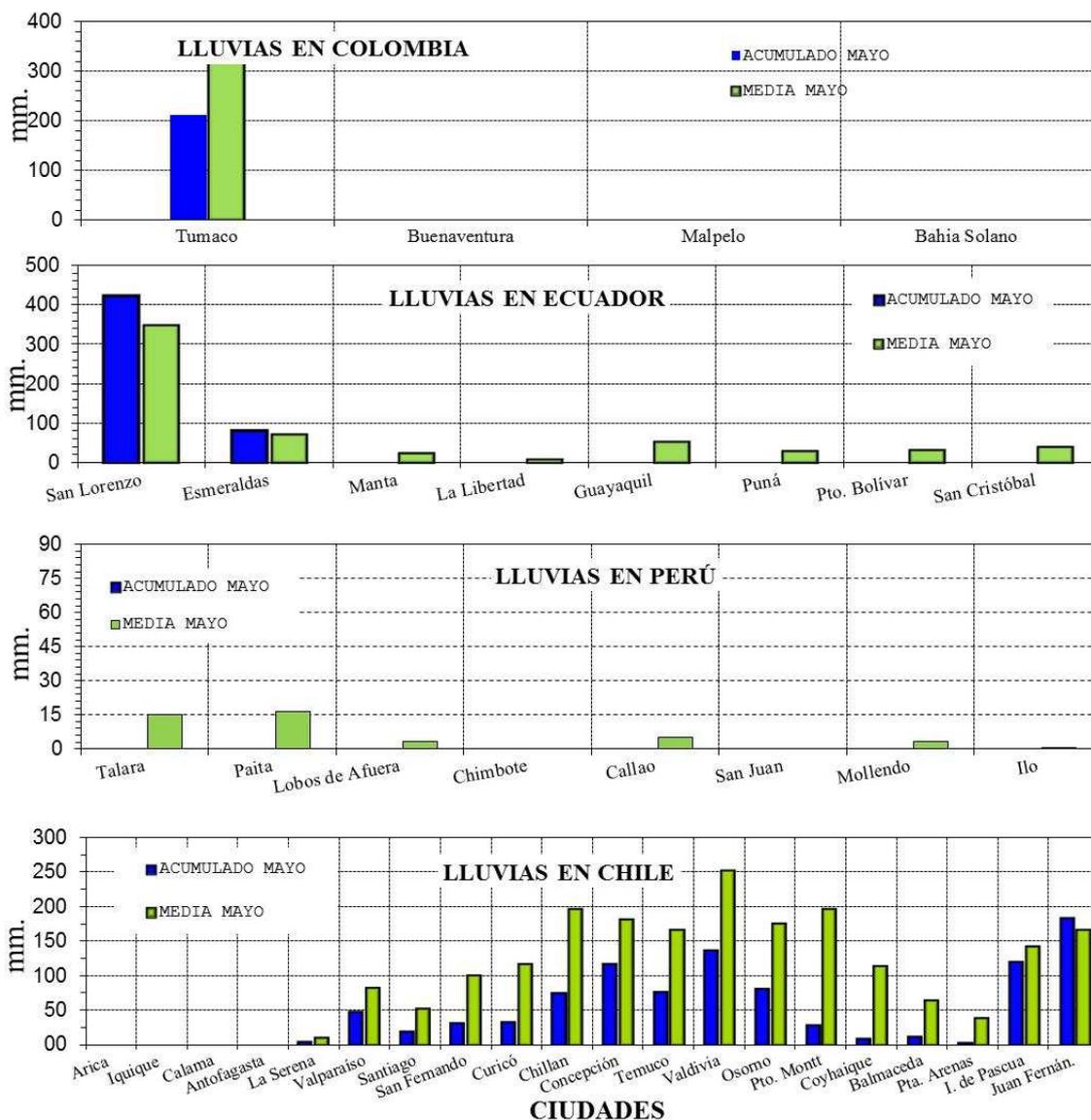
**Figura 7b.-** Medias mensuales de la TSM (°C) y NMM (cm) en cinco estaciones de la región ERFEN. La climatología está indicada por la línea verde, el periodo de cálculo es 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1. (Fuente: SHOA),



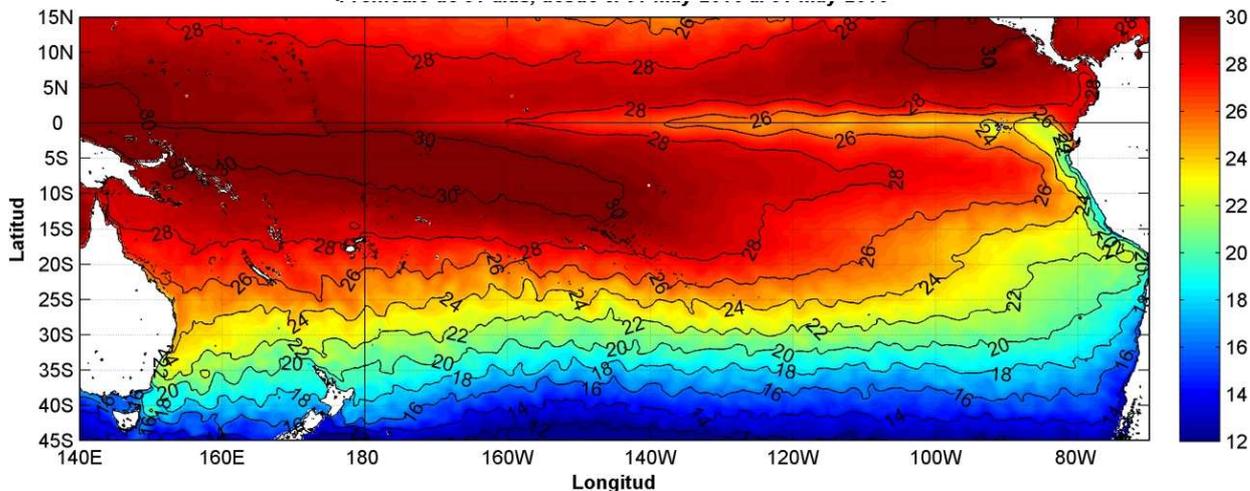
**Figura 8a.-** Temperatura del Aire en las estaciones costeras de Colombia y Ecuador. La climatología está indicada por la línea verde, el periodo de las normales en Colombia es 2000-2013 y en Ecuador es 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1. (Fuentes: DIMAR/CCCP e INOCAR).



**Figura 8b.-** Temperatura del Aire en las estaciones costeras de Perú y Chile. La media mensual histórica está indicada por la línea verde y el periodo de cálculo es: 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1. (Fuentes: DHN y DMC).



**Figura 9.-** Precipitaciones mensuales en las estaciones costeras de Colombia, Ecuador, Perú y Chile. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1. (Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR, INAMHI, DHN y DMC).



**Figura 10.-** Temperatura superficial del mar (°C), 1 al 31 de mayo del 2016. Producto derivado de UK Met Office data, GHRSS/OSTIA L4, UKMO/NASA/JPL/PO-DAAC. Procesamiento: Instituto Oceanográfico de la Armada.

**COMITÉ EDITOR GENERAL REGIONAL DEL BAC**

EDITADO EN:

INSTITUTO  
OCEANOGRÁFICO DE  
LA  
ARMADA  
DEL  
ECUADOR

Teléfono: (593)-  
42481300

Fax: (593)4-  
2485166

COMPONENTE OCEANOGRÁFICO (FÍSICO Y QUÍMICO),  
COMPONENTE METEOROLÓGICO, COMPONENTE BIOLÓGICO-  
MARINO, COMPONENTE  
BIOLÓGICO-PESQUERO, COMPONENTE SOCIO-ECONÓMICO:

**COLOMBIA**

DIMAR/CCCP: Investigador César Humberto Grisales  
Investigador José David Iriarte Sánchez  
Investigador Leswis Cabeza Durango  
IDEAM: Investigador Especializado Luis Alfonso López Álvarez  
CCO/SECCO: Secretario Ejecutivo CALM Juan Manuel Soltau  
Asesor Asuntos Marinos: Carlos Buriticá Hernández

**ECUADOR**

INOCAR: Investigadora Oceanógrafa Sonia Recalde M,  
Investigador Meteorólogo Juan Regalado R,  
INAMHI: Investigador Ingeniero Raúl Mejía  
INP: Oceanógrafo Mario Hurtado D,

**PERÚ**

DHN: Investigadora Ingeniera Carol Estrada  
Investigador Ingeniero Gustavo Laos

**CHILE**

SHOA: Investigador Oceanógrafo Julio Castro Barraza  
DMC: Investigador Meteoróloga Claudia Villarroel  
Investigador Meteoróloga Jeanette Calderón  
Investigador Meteoróloga María Alejandra Bustos

**EDITOR GENERAL REGIONAL  
INOCAR**

Investigadora Oceanógrafa Sonia Recalde M,

**COORDINACIÓN EDICIÓN GENERAL REGIONAL**

CMDTE Julián Reyna Moreno  
Secretario General de la CPPS

Marcelo Nilo Gatica  
Director de Asuntos Científicos de la CPPS

Paula Domingos  
Asistente de DAC

ISBN: 978-9978-9985-1-9



9 789978 998519