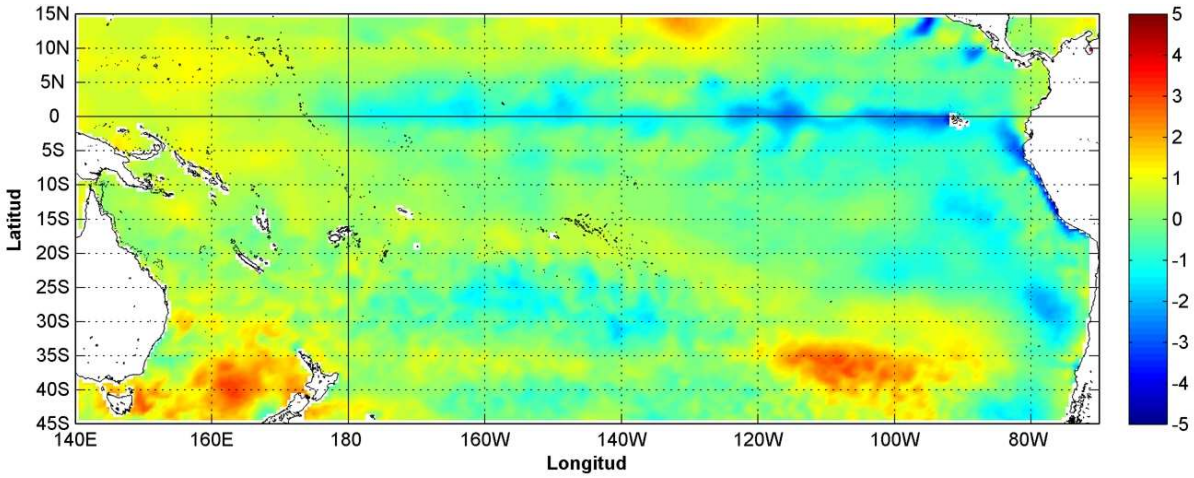
COMISIÓN PERMANENTE DEL PACÍFICO SUR (CPPS)



Anomalía de Temperatura superficial del mar (ºC), 1 al 31 de enero del 2018, según Levitus/WOA-2005. Septiembre/2017; producto derivado de UK Met Office data, GHRSST/OSTIA L4, UKMO/NASA/JPL/PODAAC, Procesamiento: Instituto Oceanográfico de la Armada.

ENERO DEL 2018 BAC Nº328

ERFEN

(Estudio Regional del Fenómeno El Niño)

BOLETÍN DE ALERTA CLIMÁTICO

OMM CPPS COI

COLOMBIA	ECUADOR	PERÚ	CHILE
IDEAM-DIMAR/CCCP	INOCAR-INP-INAMHI	DHN	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 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

En el Pacífico Oriental, la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) se presentó como una banda ancha y bien definida, localizada entre los 4°N y 8,.5°N, con gran actividad convectiva la cual afectó con precipitaciones la zona Sur de Centroamérica, costa occidental de Colombia y ocasionalmente la zona norte e interior de la región litoral ecuatoriana. La Vaguada del Sur se presentó activa en la zona Norte de Perú la misma que ha incidido la zona Sur de Ecuador con precipitaciones de intensidad variable

Valores negativos en las anomalías semanales de TSM se han mantenido en todas las regiones Niño mostrando una tendencia oscilante semana a semana. Las anomalías negativas de contenido de calor promedio presentaron valores menores de -0,2°C.

Adicionalmente, la temperatura superficial del mar se observa bajo la normal en las estaciones de Perú y Chile así como Ecuador insular, Mientras que las estaciones ubicadas en Colombia y Ecuador continental se observan condiciones positivas menores a 1ºC.

Los mareógrafos muestran anomalías negativas excepto en Caldera y Coquimbo en Chile, Ilo en Perú y Baltra en Ecuador. Las anomalías, positivas y negativas no pasan de 10 cm con excepción de La Libertad Ecuador que registra -20 cm.

La temperatura ambiente muestra anomalías negativas principalmente en la mayoría de las estaciones chilenas, peruanas y colombianas mientras que en Ecuador las anomalías de la temperatura ambiental fueron positivas.

Los modelos dinámicos y estadísticos de agencias internacionales mantienen condiciones frías tanto en la región Niño 3.4 como en la región Niño 1+2 y concuerdan con una disminución de las probabilidades de fase fría y un aumento en las probabilidades de condiciones neutrales para los siguientes meses del 2018. Los índices climáticos modelados generados localmente por Colombia y Ecuador así como las expectativas en Perú por la presencia de Ondas Kelvin frías, se espera condiciones océano atmosféricas normales a frías para el siguiente mes.

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

Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS)

BOLETÍN DE ALERTA CLIMÁTICO
BAC Nº 328, ENERO 2018

I. IMAGEN GLOBAL Y REGIONAL

En el Pacífico Oriental, la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) se presentó como una banda ancha y bien definida, localizada entre los 4°N y 8.5°N, con gran actividad convectiva la cual afectó con precipitaciones la zona Sur de Centroamérica, costa occidental de Colombia y ocasionalmente la zona norte e interior de la región litoral ecuatoriana. Cabe recalcar que a partir del 18 de enero de 2018 se ha presentado intermitencia debido al posicionamiento de un sistema de alta presión en el Pacífico Oriental y del Jet Subecuatorial en altura, que actualmente inciden hasta el Ecuador transportando masas de aire frías y secas

El posicionamiento del Alta de Bolivia fue favorable para la ventilación de divergencia en altura, originando amplias áreas de convección en la cuenca brasileña, que por circulación del viento ingresaron a Ecuador propiciando lluvias moderadas y ocasionalmente fuertes en la Amazonía, en la cordillera de los Andes lluvias entre ligeras a moderadas e inclusive llegando afectar la zona interior del litoral con precipitaciones de intensidad variable. A partir de mediado de enero, la incidencia en niveles altos del Jet Subecuatorial ha ocasionado que la tropósfera en niveles medios y altos se tenga una disminución notable de humedad.

La Vaguada del Sur se presentó activa en la zona Norte de Perú la misma que ha incidido la zona Sur de Ecuador con precipitaciones de intensidad variable.

El Anticiclón del Pacífico Sur (ASPS), se presentó bien definido en el Pacífico Suroriental con dos núcleos de acción. El núcleo principal se localizó en los 37°S y 95°O con un valor de 1025 hPa, en promedio. Se configuró de manera zonal, con dorsales actuando sobre las costas de Chile y sur de Perú.

Desde mediados de diciembre 2017 se observó el desarrollo de una onda Kelvin en su fase cálida en el Pacífico Occidental, debido a esto se evidencia anomalías positivas en esta zona que se están desplazando hacia el Pacífico ecuatorial oriental.

De los datos obtenidos de Copernicus Marine Service, las anomalías del nivel del mar sobre el Océano Pacífico Ecuatorial (OPE) oscilaron entre -0,1 m y 0,3 m. A lo largo del mes de enero los registros anómalos positivos más representativos se agruparon en el centro y el oeste del OPE, presentando valores entre 0.05 m y 0.3 m. En el oriente del OPE y el borde continental suramericano predominaron anomalías cercanas a la neutralidad.

Valores negativos en las anomalías de la temperatura superficial del mar se han mantenido durante el mes en todas las regiones Niño aumentando ligeramente, mostrando tendencia oscilante semana a semana. Cabe recalcar que en las regiones Niño 1+2 y Niño 3 la temperatura va en aumento conforme a la climatología. A nivel subsuperficial se registra anomalías positivas en el Pacífico Occidental hasta los 300 m de profundidad, Esta parcela con aguas más cálida de lo normal se desplaza hacia el Este de manera subsuperficial llegando a 130ºO en al ultima semana. Esta situación en la columna de agua justifica la disminución de las anomalías de contenido de calor durante el mes.

II. IMAGEN NACIONAL

A. CONDICIONES EN LA COSTA COLOMBIANA

De acuerdo a los análisis realizados por el IDEAM en Colombia, se observó que, durante el mes de enero de 2018, las precipitaciones estuvieron por encima de los promedios históricos, en la mayor parte del territorio nacional. Por un lado, la actividad de la Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT) y su conexión con algunos frentes fríos que bajaron hasta el norte del litoral caribe de Nicaragua, y el ingreso de humedad desde el sureste desde Brasil. Como consecuencia, el comportamiento de las lluvias en el país, acorde con las mediciones de la red de estaciones dispuestas a nivel nacional es el siguiente:

Las precipitaciones presentaron excedencias entre moderadas a fuertes en la mayor parte de la región Caribe con excepción del noroeste de la Guajira, la totalidad de la Orinoquia; norte de la región Pacífica; Boyacá, oeste de Santander, Antioquia, norte de Norte de Santander, el centro del Valle, la región andina; en la mayor parte de la Orinoquia; y en norte de la Amazonia.

Los valores de lluvias registrados, estuvieron, ligeramente por encima de lo normal en: la región Pacífica, el centro Chocó; la región Andina, centro norte de Cundinamarca y centro de Nariño; la región Amazónica, el nororiente de Amazonas, sur de Caquetá y oeste de Putumayo.

Con respecto al comportamiento diario de la precipitación a nivel nacional, es necesario destacar que el valor máximo de precipitación se presentó el día 31 de enero en la estación Andagoya, con 195 mm, en correspondencia a los valores de precipitaciones más altos en Chocó, Bolívar, Caldas, Cesar, Antioquia, Nariño y Cauca

Con respecto al comportamiento de la temperatura máxima, se registraron anomalías positivas la región Caribe en la Guajira, en litoral de la región; en la región Andina, cordillera Oriental desde Cundinamarca hacia el norte, sur de Huila, centro de Cauca y Nariño; sur de Amazonas, oriente de la Orinoquia y la región Pacífica. Las estaciones que superaron en al menos 1,0 °C, los valores promedios multianuales fueron Cartagena y Barranquilla. Sincelejo, Neiva, Armenia, Montería, Medellín, Manizales y Pereira presentaron valores por debajo de los promedios históricos en al menos 1°C.

La ZCIT para este mes, osciló alrededor de los 6°N y 8,5°N en el Océano Pacífico; y alrededor de los 02°S y 06°N en el Atlántico.

El Área de Oceanografía Operacional del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCP) realiza un monitoreo quincenal de las condiciones oceanográficas de una estación costera fija ubicada en la ensenada de Tumaco (2,0°N – 78,8°O), en área jurisdiccional del Pacífico colombiano. A través del desarrollo de perfiles con un Conductivity, Temperature and Depth (CTD, por sus siglas en inglés), es posible conocer el comportamiento de la temperatura y salinidad a lo largo de la columna de agua. A este equipo oceanográfico es incorporado un sensor de oxígeno disuelto para tener una asociación de los perfiles con esta variable química.

Durante enero del 2018 se obtuvo un promedio mensual de la TSM de 26,9°C. La zona presento una anomalía negativa de -0,16°C con respecto a la media histórica del mes. El muestreo realizado el 17 de enero y el 30 de enero del 2018, presenta un comportamiento similar en la termoclina, con características homogéneas y valores de temperatura que oscilan entre los 13,9°C y 27,0°C (0 y 80 m). Sin embargo la ubicación del primer perfil de temperatura, indica una posición de la termoclina a profundidades levemente superiores entre los 27 m y 40 m. Este comportamiento se considera normal de acuerdo a la climatología local.

Actualmente el Índice Multivariado de Tumaco (IMT) presenta categoría “F1”, indicando fase fría neutra (-0,64) para esta zona del país. Se presenta una disminución en los valores medios mensuales de temperatura superficial del mar, en los valores totales mensuales de precipitación y en valores medios mensuales de temperatura ambiente

En Bahía Solano, durante el periodo comprendido entre el 01 y el 31 de enero del 2018 la temperatura ambiente presentó un promedio de 25,7°C, evidenciándose una anomalía negativa de -0,5°C. El valor máximo registrado fue de 33,3°C y el valor mínimo de 22,4°C. El promedio mensual para la Humedad relativa fue del 99.1%, con una anomalía positiva de 8,7%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 71%.

En Buenaventura el periodo comprendido entre el 01 y el 31 de enero del 2018 la temperatura ambiente presentó un promedio de 25,8°C, evidenciándose una anomalía negativa de -0.37°C. El valor máximo registrado fue de 29,6°C y el valor mínimo de 22,9°C. El promedio mensual para la humedad relativa fue de 93,9%, con una anomalía positiva de 1,5%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 70%.

En Tumaco, durante el periodo comprendido entre el 01 y el 31 de enero del 2018 la temperatura ambiente presentó un promedio de 25,3°C, evidenciándose una anomalía negativa de -0,4. El valor máximo registrado fue de 28,8°C y el valor mínimo de 22,4°C. El promedio mensual de humedad relativa fue del 95,1%, con una anomalía positiva de 2,6%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 69%. Por su parte, el total de precipitación observado fue de 199,7 mm. Obteniendo una anomalía negativa de -139,8 mm.

B. CONDICIONES EN LA COSTA ECUATORIANA

En el transcurso de enero del 2018, las precipitaciones en las regiones litoral e insular, fueron inferiores a los valores normales, en tanto que en la región sierra y amazónica superaron a su climatología. Los valores de temperatura media del aire fueron inferiores a los valores esperados en las regiones interandina, amazónica e insular, en tanto que el litoral fue superior.

Frente a la costa continental ecuatoriana se presenta condiciones de temperatura superficial del mar (TSM) ligeramente superior a lo esperado. Se observan afloramientos hacia el norte de Perú y al oeste de la Isla Isabela, dando como resultado anomalías de TSM negativas. El nivel medio del mar se mantiene por debajo de su normal en el Pacífico Oriental

De las estaciones ubicadas a 10 millas costa afuera se observó la oxiclina ubicada aproximadamente a 40 metros de profundidad a lo largo de todo el área de estudio, ligeramente superficial en relación a lo registrado en diciembre 2017. La isolínea de 2.5 ml/l se profundizó en relación al mes anterior.

Las concentraciones de nutrientes (Nitrato, Fosfato y Silicato) a nivel subsuperficial son ligeramente menores en relación a diciembre 2017. La presencia en Puerto Bolívar de dos núcleos de clorofila a, entre los 30m y 50m, están relacionados con el incremento de los nutrientes en esta estación. En La Libertad se registró una elevada productividad de clorofila a los 30m de profundidad con 1.78 mg/m3, al igual que un incremento de especies de plancton típicas de aguas cálidas; además aún se encontró especies indicadoras de aguas frías.

Para los últimos días de enero y los primeros de febrero se prevé la ocurrencia de precipitaciones de intensidades ligeras a moderadas para la región litoral e insular, mientras que en las regiones interandina y amazónica se pronostica precipitaciones de tipo aislado y ocasionalmente fuerte, así como tormentas eléctricas dispersas.

En lo que corresponde al Pacífico ecuatorial frente a las costas ecuatorianas, el Índice Costero Ecuatoriano pronostica condiciones normales de temperatura del mar. El modelo de transferencia prevé que las precipitaciones sean bajo la normal para el mes de febrero en el litoral ecuatoriano.

El Comité Nacional del Estudio Regional del Fenómeno de El Niño (CN-ERFEN) considera que, en base al análisis perspectivo realizado, la escasa presencia de precipitaciones durante enero de 2018, podría generar potenciales impactos en varios sectores socioeconómicos y de manera especial en el sector productivo, por lo que mantiene la recomendación a las autoridades pertinentes tener en cuenta este posible escenario climatológico para la toma de decisiones que correspondan en los distintos niveles.

C. CONDICIONESEN LA COSTA PERUANA

A lo largo del litoral, continúan predominando las anomalías negativas de la TSM, que fluctuaron entre 0,2°C (Callao) y 2,2°C (Talara). Las anomalías de la TSM en la zonas central y sur, se incrementaron ligeramente, con un valor promedio de 0,3°C; a excepción de las localidades norteñas de Talara y Paita, que disminuyeron alrededor de 0,4°C, mientras que Lobos de Afuera, se mantuvo constante, respecto al mes anterior.

De manera similar a la TSM, el NMM continúa presentando anomalías negativas, sin embargo, estos valores se encuentran dentro del rango normal de su variabilidad mensual. Las anomalía del NMM fluctuaron entre 2,0 cm (Paita, Lobos de Afuera y Chimbote) y 5,0 cm (Talara y Callao); a excepción de Mollendo que presentó un comportamiento similar a su normal del mes (anomalía de 0,0 cm).

Predominaron las anomalías negativas de la TA, que fluctuaron entre 0,1°C (Ilo) y 0,9°C (Lobos de Afuera y Callao). En general, las anomalías de la TA se incrementaron en promedio 0,6°C, observándose los incrementos más significativos en San Juan y Mollendo; a excepción de las estaciones de Lobos e Ilo, que disminuyeron alrededor de 0,3°C, respecto al mes anterior

En la localidad norteña de Talara, se registró precipitación tipo trazas, durante el 20 de enero; mientras que en el Callao, se presentaron lloviznas intermitentes durante la tercera y cuarta semana del mes, registrándose un valor acumulado de 0,3 mm.

En el litoral peruano se presentaron vientos de dirección Sur, Sureste y Suroeste. Con relación a la velocidad del viento, registró valores mayores a los 2 m/s, sus anomalías fueron variables; las anomalías positivas fluctuaron entre 0,3 m/s (Chimbote) y 0,7 m/s (Callao); mientras que las anomalías negativas fluctuaron entre 0,3 m/s (Ilo) y 1,6 m/s (Lobos de Afuera y San Juan).

En el litoral peruano se espera que la temperatura del mar se mantenga con anomalías negativas hasta fines del mes de enero, debido al efecto de las ondas Kelvin frías. De llegar la onda Kelvin cálida entre febrero y marzo del 2018, contribuiría a la normalización de las condiciones térmicas del mar en la zona costera. Tomando en consideración el monitoreo y el análisis de la Comisión Multisectorial ENFEN, así como los pronósticos de las Agencias Internacionales, se espera que entre febrero y marzo de 2018 se normalicen las condiciones en la temperatura de la superficie del mar de la región Niño 1+2. Asimismo se espera la continuación de las condiciones frías en el Pacífico Central (Niño 3.4) hasta fines del verano 2018.

Dado que los principales impactos de El Niño y La Niña suelen darse en la temporada de lluvias, es decir, durante el verano del Hemisferio Sur, la Comisión Multisectorial ENFEN proporciona una estimación de las probabilidades de ocurrencias de los mismos para dicho periodo. Con estas consideraciones el ENFEN estima que para el presente verano 2018 en el Pacífico Central es más

probable condiciones La Niña (76%) seguido de condiciones neutras (23%); mientras que condiciones para un evento El Niño solo alcanzaría 1%. En el Pacífico Oriental, frente a la costa norte del Perú, es más probable condiciones neutrales (70%), seguido por la condición La Niña (23%). Condiciones para un evento El Niño alcanzaría un 7%. Debido a la presencia de condiciones La Niña en el Pacífico Central Ecuatorial durante el presente verano 2018, continuaría el escenario de lluvias sobre lo normal en las regiones andina y amazónica. Por otro lado, tampoco se puede descartar lluvias intensas en la zona costera entre Tumbes y Piura, tal y como ocurrió en el verano del año 2008, durante La Niña 2007-2008 del Pacífico Central.

D. CONDICIONESEN 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 (18º29’S) y Talcahuano (36º41’S) para el mes de diciembre de 2017.

Durante el mes de enero, las anomalías de TSM mostraron una tendencia negativa respecto al mes anterior, la cual alcanzó valores de -1,8 °C en Arica y de -0,8, -0,7 y -0,5 °C en las estaciones de Valparaíso, Caldera y Antofagasta, respectivamente. Las estación de Talcahuano mantuvo su anomalía del mes anterior (-0,2 °C), mientras que Coquimbo fue la única estación en mostrar tendencia positiva (de -0,3 a 0 °C).

Respecto al NM, durante enero persistieron los valores de anomalía observados durante diciembre de 2017, evidenciando diferencias de hasta 1 cm en todas las estaciones de monitoreo

La Dirección Meteorológica de Chile (DMC) indica que, en el mes de diciembre de 2017, las temperaturas máximas y temperaturas mínimas estuvieron sobre los valores normales en gran parte del país.

Durante el mes de enero de 2018, las temperaturas máximas y temperaturas mínimas estuvieron por debajo de los valores normales en la costa norte del país. La temperatura media de enero se presentó bajo los valores normales en la costa norte de Chile entre las ciudades de Arica y Parinacota hasta Iquique, destacando la anomalía de -0.8°C registrada en Arica. Desde Curicó hasta Temuco y en las ciudades de Balmaceda y Punta Arenas se registraron temperaturas por sobre los valores climáticos. Para el resto del país se observaron valores de temperatura dentro de rangos normales.

La temperatura máxima media estuvo por debajo de lo normal en la costa del norte del país entre las ciudades de Arica y Antofagasta. En el resto del país se presentaron anomalías en torno a los valores climatológicos a excepción de Curicó, Temuco, Balmaceda y Punta Arenas que registraron valores por encima del promedio. La temperatura mínima se observó por sobre los rangos normales, en las ciudades de Calama, Curicó, Chillán, Concepción y Balmaceda. Mientras que, en las ciudades de Arica e Iquique en el extremo norte del país registraron anomalías por debajo de lo normal. En el resto del país se observaron condiciones de normalidad.

En enero, el patrón de presión atmosférica media sobre el Pacífico Sur presentó anomalías negativas en las ciudades de Iquique, Antofagasta y Temuco. Mientras que, anomalías positivas se registraron en Santiago, Puerto Montt, Coyhaique e Isla de Pascua. El resto de las ciudades estuvieron dentro de rangos normales de presión.

Al analizar los valores por estación, las anomalías estandarizadas fluctuaron entre -1,6 u.e. en Temuco, a 2,2 u.e. en Isla de Pascua. Por otro lado, el índice del Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur (IPPS) registró un valor de 0,2 u.e., mostrándose más débil, respecto al mes anterior.

Durante este mes, el Altiplano Chileno representado por la ciudad de Putre registró precipitaciones deficitarias. Desde la ciudad de Curicó hasta Punta Arenas y en el territorio insular se presentaron condiciones por debajo de lo normal.

III. PERSPECTIVA

A. GLOBAL

De acuerdo con los modelos dinámicos y estadísticos de las agencias internacionales, se espera un 69% de probabilidad de condiciones frías y un 31% de probabilidad neutral para el primer trimestre (ene-feb-mar) del 2018. Los modelos concuerdan con una disminución de las probabilidades de fase fría y un aumento en las probabilidades de condiciones neutrales para los siguientes meses del 2018.

B. REGIONAL

Se mantiene los resultados de los índices climáticos modelados generados localmente por Colombia y Ecuador así como las expectativas en Perú por la presencia de Ondas Kelvin frías, se espera condiciones océano atmosféricas normales a frías para el siguiente mes. Los modelos dinámicos internacionales y el monitoreo y análisis manifiestan condiciones de temperatura superficial frías para el Pacífico Ecuatorial, en especial para la región Niño 1+2, aun cuando las anomalías te TSM se mantienen negativas se presentan tendencia a normalizarse para el siguiente bimestre al arribo de una onda kelvin cálida,

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 ºC, 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		
	135ºE-180ºO	175-140ºO	135-120ºO	T4	T3,4	T3	T1+2	TC		Tht	Dwn	IOS
Nov-17	2,5	9,5	8,8	28,3	25,8	24,0	20,4	18,6	-0,6	12,1	7,4	0,9
Dic-17	1,3	9,2	9,9	28,1	25,6	24,0	21,4	19,9	-0.8	10,5	7,3	-0,1
Ene-2018	5,1	11,4	10,5	27,9	25,5	24,4	23,3	23,0	-1,0	11,1	4,8	1,1

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 ºC, Estaciones: Tumaco (TCO), La Libertad-Salinas (LLS), San Cristóbal-Galápagos (GAL), Callao (CAL), Arica (ARI), Antofagasta (ANT), Caldera (CDA), Coquimbo (COQ) y Valparaíso (VAL),

Temperatura Superficial del Mar (TSM)									
MES	TCO	LLS	GAL	CAL	ARI	ANT	CDA	COQ	VAL
Nov-17	26,6	23,5	19,0	15,1	16,8	17,0	15,1	15,2	13,0
Dic-17	26,6	24,9	19,5	15,1	18,2	18,9	16,9	17,2	14,5
Ene-2018	26,9	26,6	20,5	16,1	18,0	19,7	16,9	18,3	14,7

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

** Problemas de trasmisión, 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),

Nivel Medio del Mar (NMM)									
MES	TCO	LLS	CAL	ARI	ANT	CDA	COQ	VAL	TAL
Nov-17	**	261,0	101,0	154,9	66,8	125,8	**	80,3	102,6
Dic-17	**	261,0	103,0	158,0	69,2	131,6	99,8	**	106,4
Ene-2018	**	243,5	106,0	160.1	70,2	131,7	100,8	**	108,3

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 (ºC) y del NMM (cm).

	Temperatura Superficial del Mar (TSM)				Nivel Medio del Mar (NMM)			
QUINARIO	LLS (INOCAR)	SCRIS (INAMHI)	TAL (DHN)	CAL (DHN)	LLS (INOCAR)	CAL (DHN)	VAL (SHOA)	TLC (SHOA)
04-nov-17	23,6	19,14	16,7	14,9	261,2	100,7	75,9	106,4
09-nov-17	23,2	17,76	16,6	14,6	262,3	98,2	81,1	104,1
14-nov-17	23,4	19,19	18,0	14,7	259,4	102,4	82,3	99,7
19-nov-17	23,0	20,90	17,9	14,6	261,4	101,2	79,1	95,7
24-nov-17	23,7	17,69	16,8	14,7	257,3	102,0	85,2	103,6
29-nov-17	24,8	19,23	16,6	14,8	264,3	100,7	79,8	106,4
04-dic-17	25,3	20,2	18,4	15,0	262,1	103,7	**	107,6
09-dic-17	24,6	19,3	17,1	15,4	262,3	103,2	**	107,6
14-dic-17	24,9	18,3	18,5	15,1	259,4	103,0	**	107,7
19-dic-17	25,0	19,1	18,5	15,1	261,4	102,3	**	104,7
24-dic-17	25,0	19,9	17,0	15,1	257,4	100,4	**	102,8
29-dic-17	24,8	19,5	16,0	15,1	262,8	103,0	**	108,6
03-ene-18	25,7	19,8	17,9	15,4	248,3	104,3	**	97,2
08-ene-18	25,5	20,6	16,2	16,0	239,7	106,2	**	109,2
13-ene-18	26,3	19,2	18,4	16,3	236,6	103,3	**	115,1
18-ene-18	27,2	21,5	20,6	16,9	242,5	104,1	**	111,1
23-ene-18	27,5	21,7	19,3	16,4	244,2	106,3	**	114,1
28-ene-18	27,9	21,1	17,6	15,7	247,3	110,7	**	103,8

Nota: * Valores corregidos
** Información no recibida

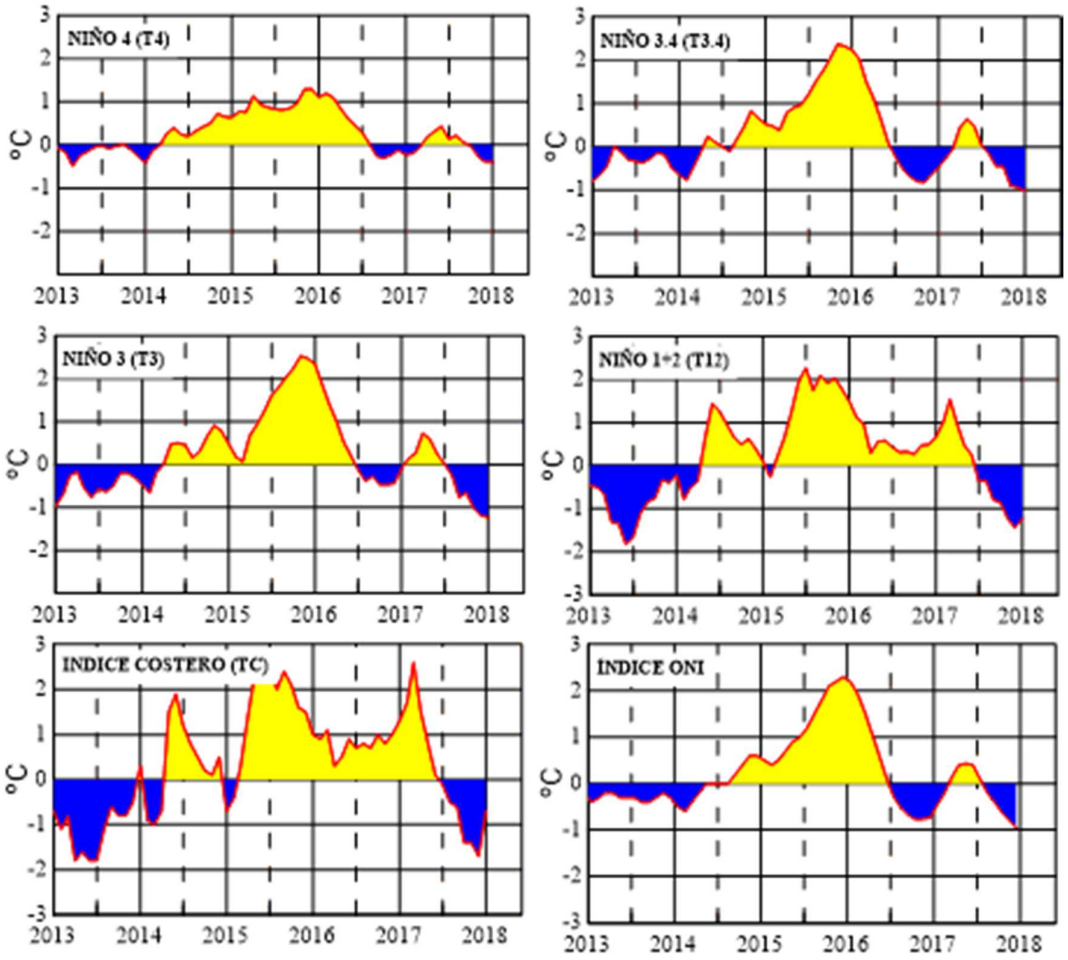


Figura 2,- Anomalías de la TSM en el Pacífico ecuatorial (Niño 4, Niño 3,4, Niño 3 y Niño 1+2, ONI e Índice Costero), (Fuente: NCEP/NWS/NOAA/USA),

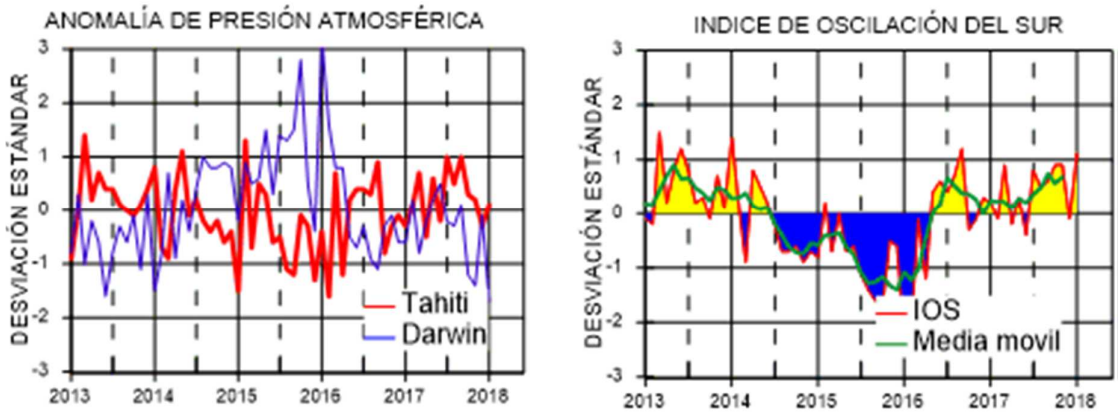


Figura 3,- Panel izquierdo: Media móvil de cinco meses para las anomalías de presión atmosféricas en Tahití y Darwin (mb), Panel derecho: Índice de Oscilación Sur (IOS) con valores mensuales y su media móvil de cinco meses graficada como una línea verde, El IOS está basado en la diferencia entre los 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).

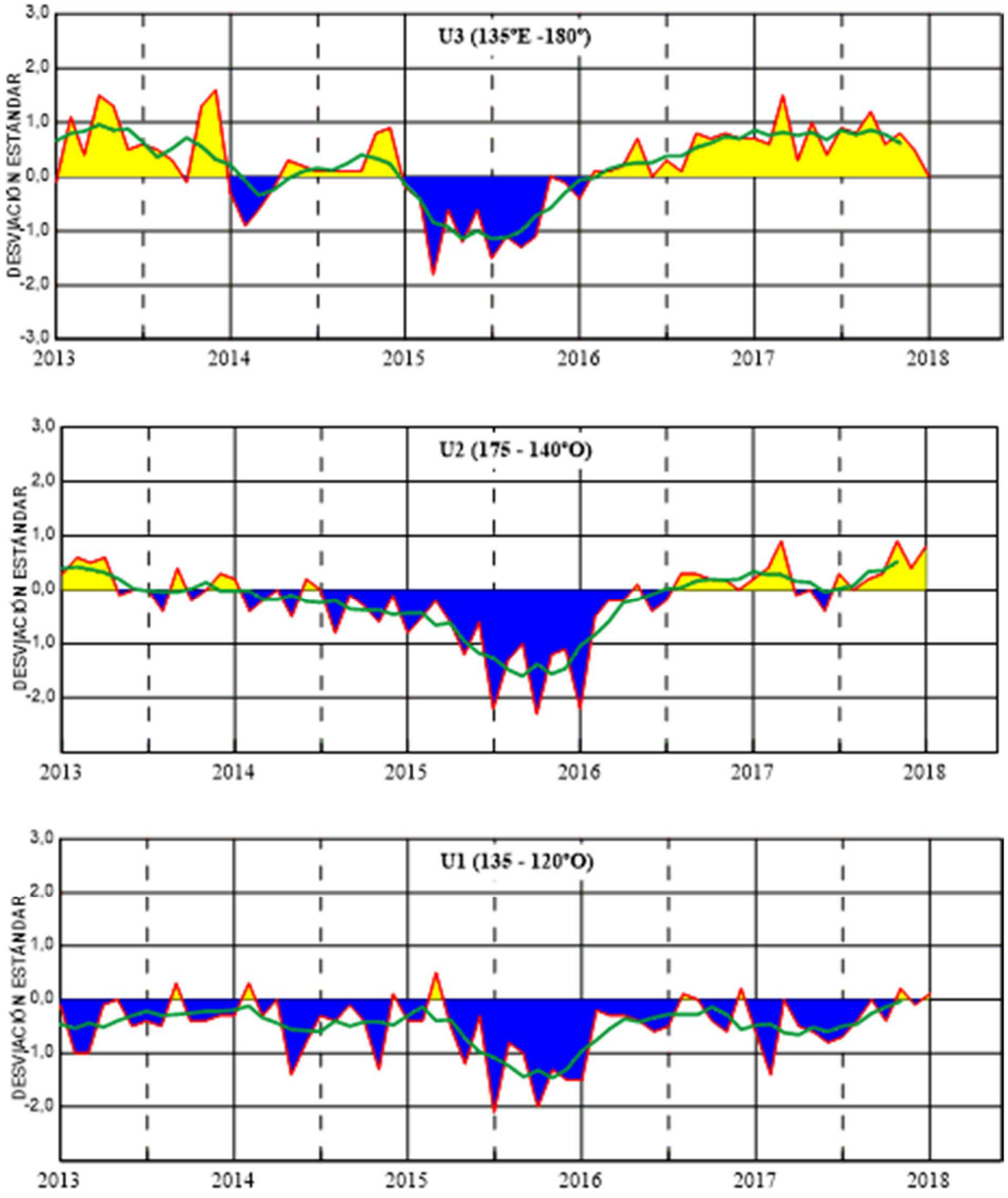


Figura 4,- Las series y medias móviles de cinco meses de anomalías estandarizadas de viento zonal (m/s) promediadas entre los 5ºN y 5ºS para tres zonas ecuatoriales: occidental (U3), central (U2) y oriental (U1), (Fuente: NCEP/NWS/NOAA/USA),

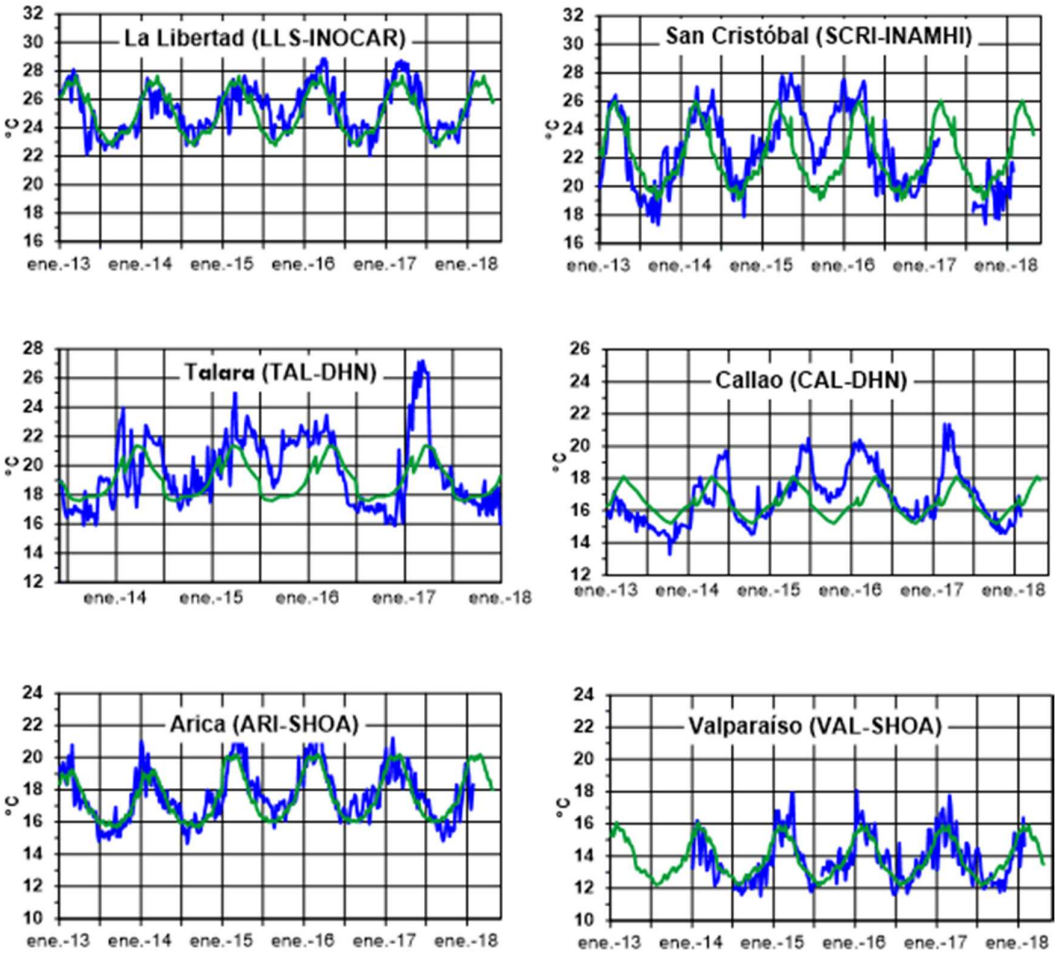


Figura 5,- Medias de cinco días (quinarios) de TSM (ºC) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile, La climatología está indicada por la línea verde, El periodo de cálculo es 1981-2010, La ubicación de las estaciones se muestra en la figura 1,(Fuente: INOCAR – INAMHI – DHN - SHOA)

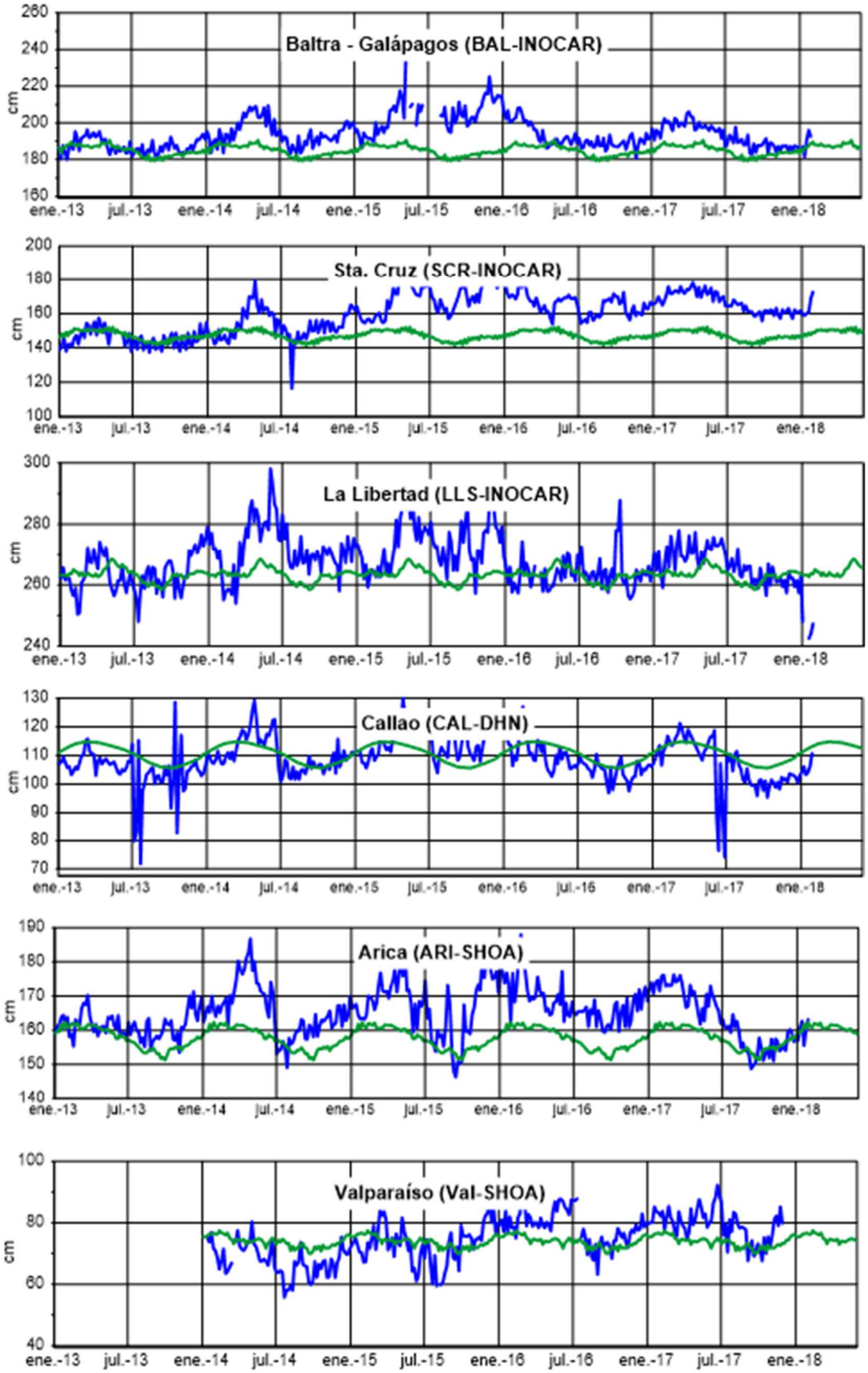


Figura 6,- Medias de cinco días (quinarios) del NMM (cm) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile, La climatología está indicada por la línea verde, El periodo de cálculo es 1981-2010, La ubicación de las estaciones se muestra en la figura 1,(Fuentes: INOCAR-DHN - SHOA).

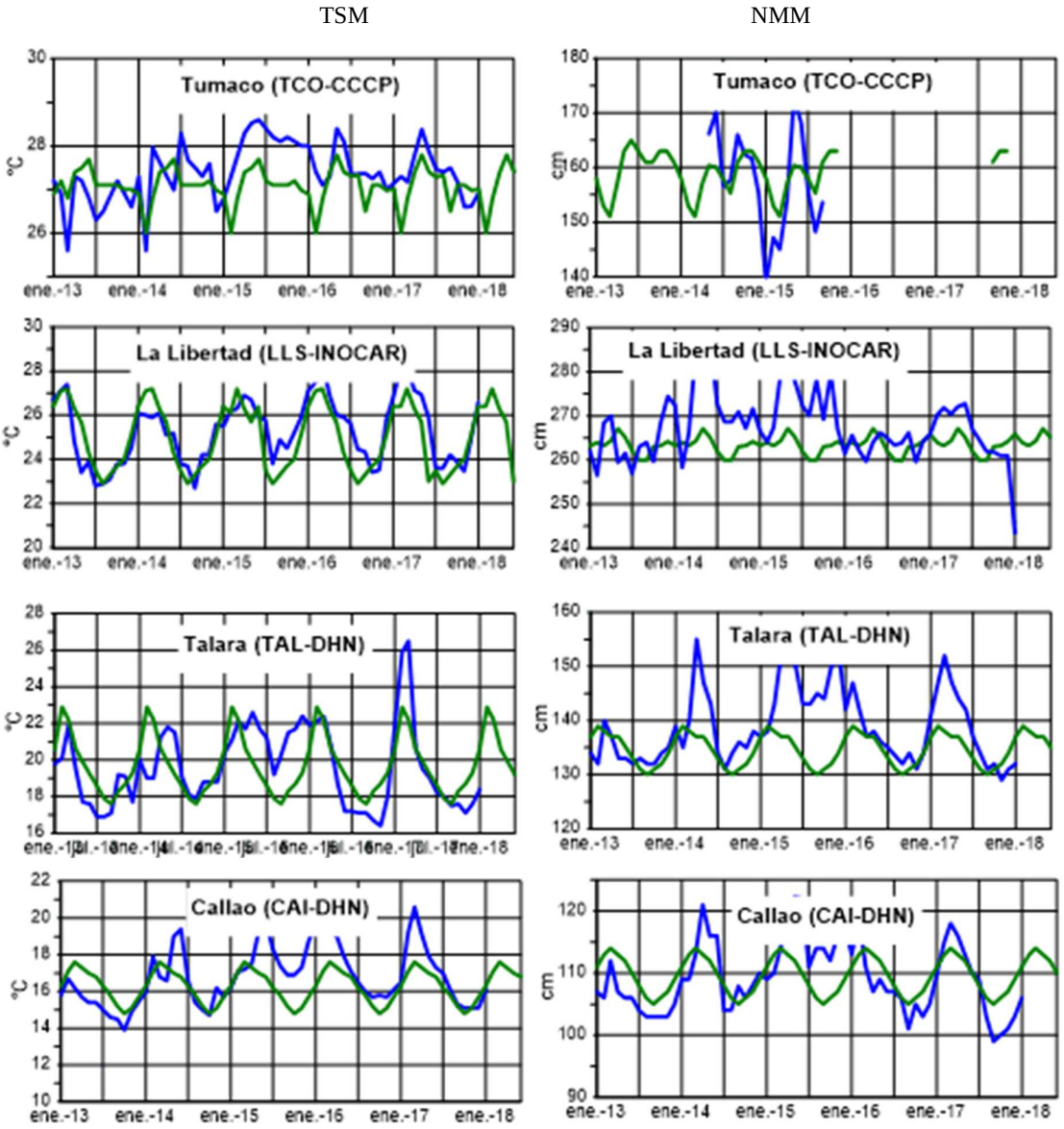


Figura 7a,- Medias mensuales de la TSM (ºC) y NMM (cm) en cuatro estaciones de la región ERFEN, La media mensual histórica está indicada por la línea verde, El periodo de cálculo es: Colombia 2000-2013, Ecuador y Perú1981-2010, La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1,

(Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR y DHN),

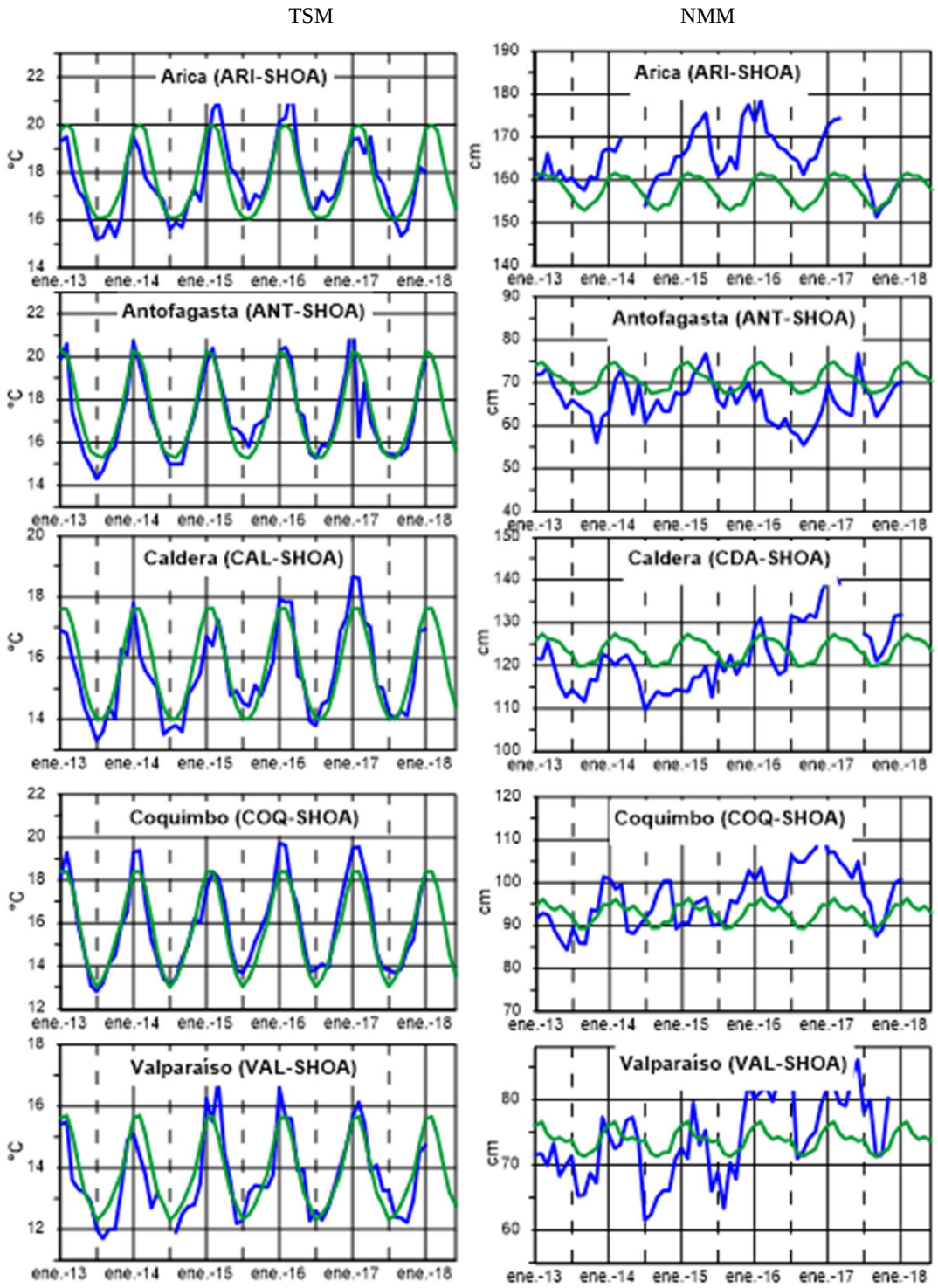


Figura 7b,- Medias mensuales de la TSM (ºC) y NMM (cm) en cinco estaciones de la región ERFEN, La media mensual histórica está indicada por la línea verde, La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1, (Fuente: SHOA).

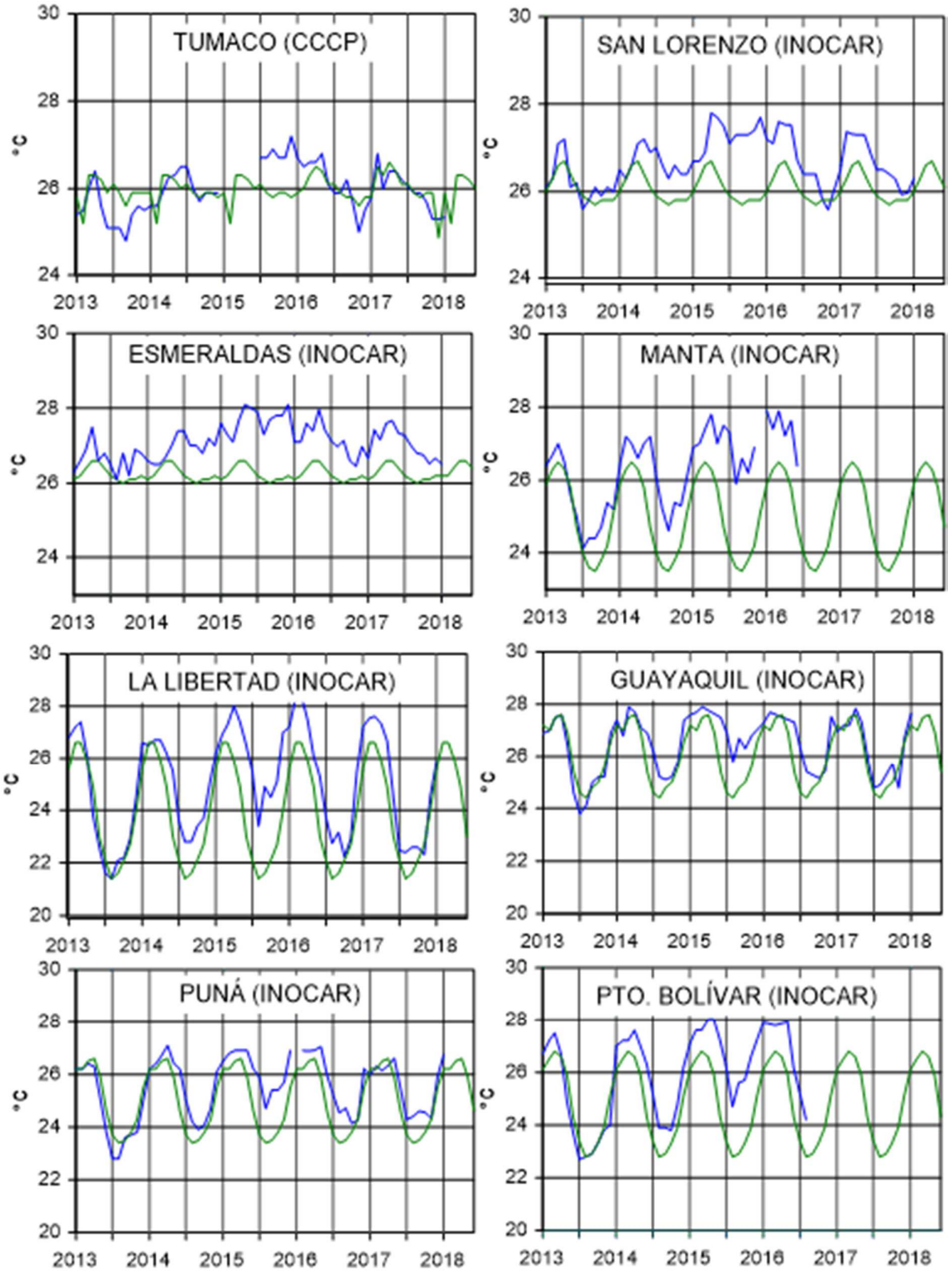


Figura 8a,- Temperatura del Aire en las estaciones costeras de Colombia y Ecuador, La media mensual histórica está indicada por la línea verde, La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1, El periodo de las normales fue en Colombia 2000-2013 y en Ecuador 1981-2010, (Fuentes: DIMAR/CCCP e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

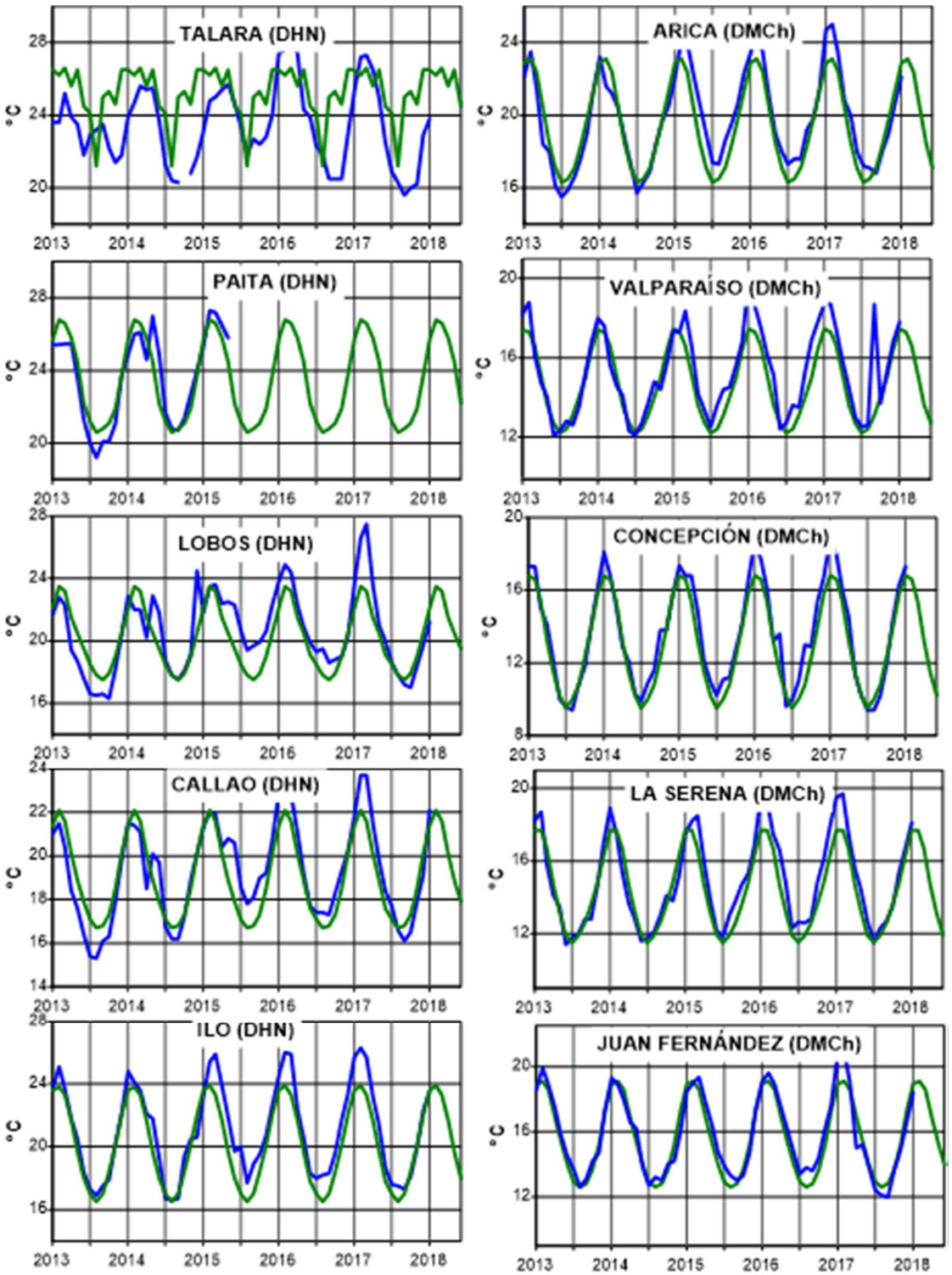


Figura 8b,- Temperatura del Aire en las estaciones costeras de Perú y Chile, La media mensual histórica está indicada por la línea verde y el periodo de cálculo es: 1981-2010, La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1, (Fuentes: DHN y DMC).

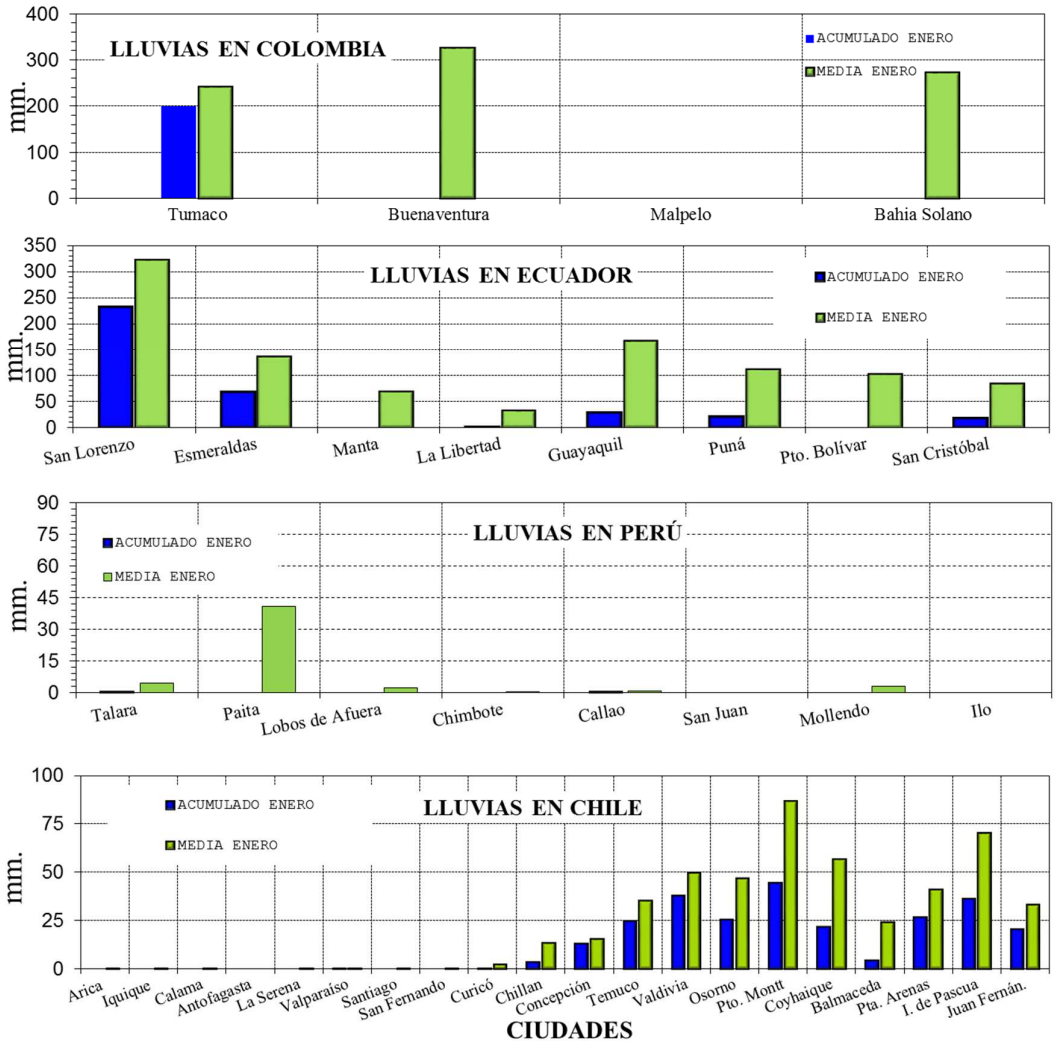


Figura 9,- Precipitaciones mensuales en las estaciones costeras de Colombia, Ecuador, Perú y Chile, La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1,(Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR, INAMHI, DHN y DMC).

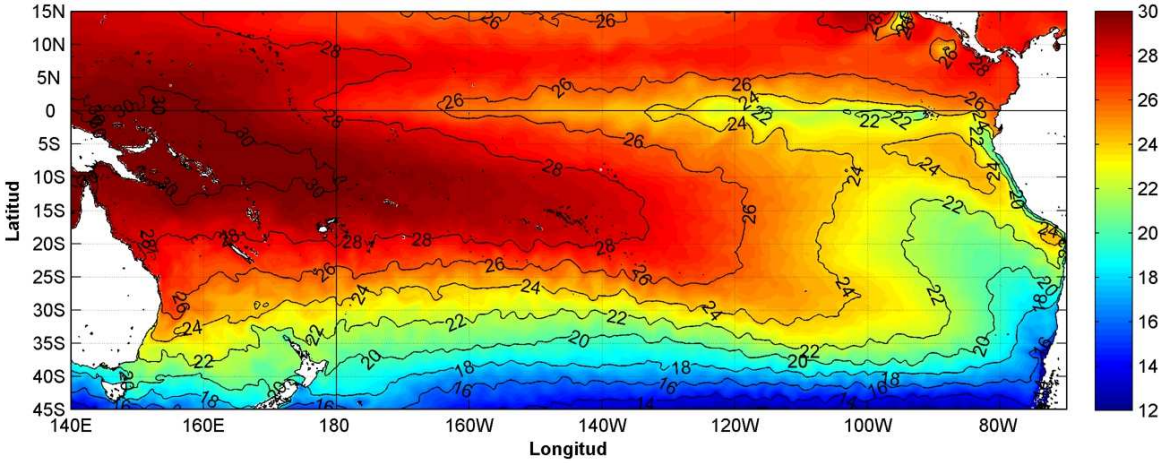


Figura 10,- Promedio mensual de la temperatura superficial del mar (ºC), Producto derivado de UK Met Office data, GHRSST/OSTIA L4. UKMO/NASA/JPL/PO-DAAC. Procesamiento: Instituto Oceanográfico de la Armada. Crown Copyright

EDITADO EN:

INSTITUTO OCEANOGRAFICO DE LA ARMADADEL ECUADOR

**Av. 25 de julio.
Base Naval Sur.
Guayaquil, Ecuador**

**Teléfono: (593) -42481300
Fax: (593)4 -2485166
Casilla: 5940**

COMITÉ EDITOR GENERAL REGIONAL DEL BAC

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

COLOMBIA
DIMAR/CCCP: Investigador Suboficial Segundo José David Iriarte Sánchez
Investigador Suboficial Tercero Wilberth Steban Forero Wagner
Investigador Marinero Primero Zurita Murillo Rainiero José
Investigador auxiliar Marinero Primero Daniel Alejandro Lasso Vivas
IDEAM: Ing. químico, MSc Meteorología UN Luis Reinaldo Barreto Pedraza
CCO/SECCO: Secretario Ejecutivo CALM Juan Manuel Soltau
Asesor Asuntos Marinos: Carlos Andrés Buriticá Hernández

ECUADOR
INOCAR: Investigadora Oceanógrafa Sonia Recalde M,
Investigador OceanógrafaLeonor Vera S,
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 MeteorólogoJosé Vicencio
Investigador Meteoróloga Maria Alejandra Bustos

EDITOR GENERAL REGIONAL
INOCAR
Investigadora Oceanógrafa Sonia Recalde M,

COORDINACIÓN EDICIÓN GENERAL REGIONAL

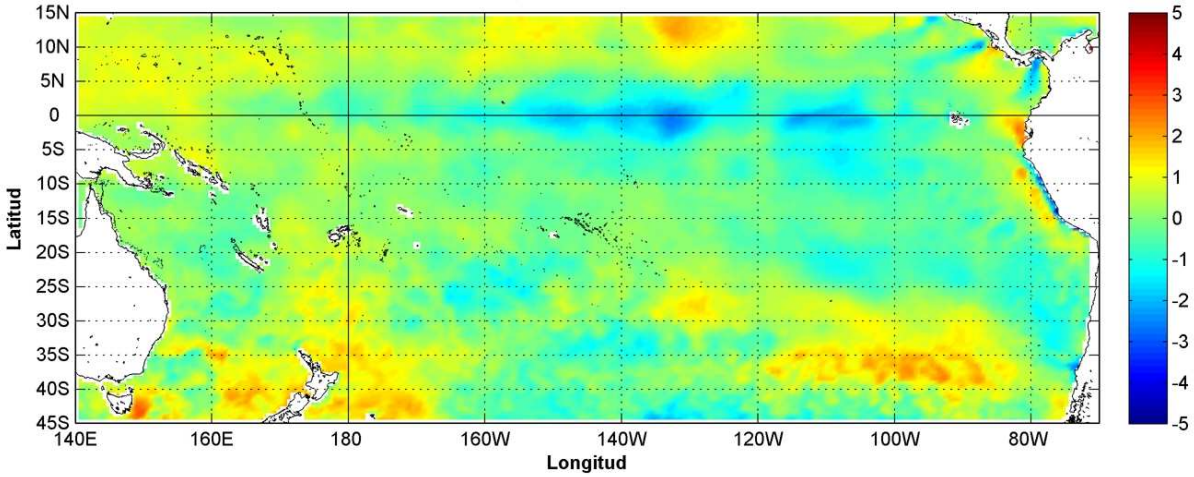
CMDTE Julián Reyna Moreno
Secretario General de la CPPS

Marcelo Nilo Gatica
Director de Asuntos Científicos de la CPPS

Paula Domingos
Asistente de DAC

ISBN: 978-9978-9985-1-9

COMISIÓN PERMANENTE DEL PACÍFICO SUR (CPPS)



Anomalía de Temperatura superficial del mar (ºC), 1 al 28 de febrero del 2018, según Levitus/WOA-2005. Septiembre/2017; producto derivado de UK Met Office data, GHRSST/OSTIA L4, UKMO/NASA/JPL/PODAAC, Procesamiento: Instituto Oceanográfico de la Armada.

FEBRERO DEL 2018 BAC Nº329

ERFEN

(Estudio Regional del Fenómeno El Niño)

BOLETÍN DE ALERTA CLIMÁTICO

OMM CPPS COI

COLOMBIA	ECUADOR	PERÚ	CHILE
IDEAM-DIMAR/CCCP	INOCAR-INP-INAMHI	DHN	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 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

En el Pacífico Oriental, la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) se presentó como una banda ancha localizada entre los 4°N y 8,5°N. El Anticiclón Semipermanente del Pacífico Sur (ASPS), se presentó con un núcleo de acción bien definido en el Pacífico Suroriental, su posicionamiento fue ligeramente inclinado de Noroeste a Sureste y su eje de dorsal actuó en las costas de Chile.

De los datos obtenidos de Copernicus Marine Service, las anomalías del nivel del mar sobre el Océano Pacífico Ecuatorial (OPE) oscilaron entre -0.15 m y 0.3 m. Valores negativos en las anomalías de la temperatura superficial del mar se han mantenido durante el mes en todas las regiones Niño aumentando ligeramente. Cabe recalcar que en la región Niño 1+2 la anomalía terminó el mes con valores positivos (0,2ºC).

La temperatura superficial del mar se observa bajo la normal en las estaciones de Perú y Chile de hasta -1.7ºC, mientras que las estaciones ubicada en Colombia, Ecuador y al norte de Perú (Talara y Paita) se observan condiciones positivas menores a 1ºC.

Los mareógrafos muestran anomalías positivas excepto en Esmeraldas-Ecuador, Paita y Callao en Perú, y Talcahuano en Chile. Las anomalías, positivas y negativas son menores a 10 cm.

La temperatura del ambiente muestra anomalías positivas en las estaciones colombianas, chilenas y al sur de Perú. Mientras que de Talara al Callao en Perú, las anomalías de la temperatura ambiental fueron negativas pero no llegan a -2ºC.

Los modelos globales para el Pacífico Central (región Niño 3.4) indican en su mayoría condiciones de La Niña, de magnitud débil, por lo menos hasta fines del verano 2018. Se mantiene los resultados de los índices climáticos modelados y generados localmente por Colombia y Ecuador, así como, las expectativas en Perú por la presencia de Ondas Kelvin frías, se espera condiciones océano atmosféricas normales.

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

Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS)

BOLETÍN DE ALERTA CLIMÁTICO
BAC Nº 329, FEBRERO 2018

I. IMAGEN GLOBAL Y REGIONAL

En el Pacífico Oriental, la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) se presentó como una banda ancha, localizada entre los 4°N y 8.5°N.

El Anticiclón Semipermanente del Pacífico Sur (ASPS), se presentó con un núcleo de acción bien definido en el Pacífico Suroriental, que se localizó entre los 32 y 33 grados de latitud Sur y 100 grados de longitud Oeste con un valor de 1020 hPa. Su posicionamiento fue ligeramente inclinado de Noroeste a Sureste y su eje de dorsal actuó en las costas de Chile.

Las anomalías estandarizadas de viento zonal en las zonas central y occidental tiene tendencia a descender mostrando valores negativos en el último mes, pero la zona oriental tienen valores cercanos a la normal, que se han mantenido en los tres últimos meses

Desde mediados de diciembre 2017 se observó el desarrollo de una onda Kelvin en su fase cálida en el Pacífico Occidental, arribando al Pacífico Oriental a mediados de febrero. Su influencia causó eventos de precipitaciones moderadas a fuerte en especial en la costa sur de Ecuador y un aumento de las anomalías positivas de la TSM desde el golfo de Guayaquil hasta la línea ecuatorial. La onda de afloramiento que se reportó a mediados de enero resulta con valores de temperatura sub superficiales en el Pacífico Central y Oriental bajo lo normal, pero a inicios de febrero, otra onda kelvin de hundimiento se desplaza, aumentando las anomalías positivas a nivel subsuperficial en la línea de cambio de fecha.

Valores negativos en las anomalías de la temperatura superficial del mar se han mantenido durante el mes en todas las regiones Niño aumentando ligeramente. Cabe recalcar que en la región Niño 1+2 la anomalía terminó el mes con valores positivos (0,2ºC).

II. IMAGEN NACIONAL

A. CONDICIONES EN LA COSTA COLOMBIANA

De acuerdo a los análisis realizados por el IDEAM en Colombia, se observó que, durante el mes de febrero de 2018, las precipitaciones estuvieron por debajo de los promedios históricos, en la mayor parte del territorio nacional. Por un lado, la actividad de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) tendió a bajar de latitud en el Pacifico ubicándose entre los 4°N y 8°N aproximadamente, estado activo sobre el occidente de Colombia. La ZCIT estuvo activa en Brasil los primeros días de febrero, lo cual introdujo humedad sobre el suroriente de la Amazonía colombiana. En correspondencia, el comportamiento de las lluvias en el país, acorde con las mediciones de la red de estaciones dispuestas a nivel nacional es el siguiente:

Con respecto al comportamiento diario de la precipitación a nivel nacional, el valor máximo se presentó el día 5 de febrero en la estación Santa Helena, municipio de Neiva (Huila), con 124,2 mm. Los valores de precipitaciones más altos que le siguen se presentaron en Tolima, Valle, Caldas, Risaralda y Cauca. Lo contrario sucedió en las regiones Caribe, Orinoquia y en el norte de la Amazonia; donde las precipitaciones no superaron los 20 mm.

Respecto al comportamiento de la temperatura media se presentaron en la mayor parte del país valores por encima de lo normal, con excepción de Norte de Santander, centro del Tolima y

puntos en Antioquia, norte de Meta. Las variaciones más significativas se dieron en puntos del sur de Córdoba, centro de Sucre, nororiente de Bolívar, occidente de Cesar y norte de Putumayo.

Con respecto al comportamiento de la temperatura máxima, se registraron anomalías positivas la región Caribe en la Guajira, en litoral de la región; en la región Andina, cordillera Oriental desde Cundinamarca hacia el norte, sur de Huila, centro de Cauca y Nariño; sur de Amazonas, oriente de la Orinoquia y la región Pacífica. Las estaciones que superaron en al menos 1,0 °C, los valores promedios multianuales fueron Cartagena y Barranquilla. Sincelejo, Neiva, Armenia, Montería, Medellín, Manizales y Pereira presentaron valores por debajo de los promedios históricos en al menos 1 °C.

Las temperaturas máximas en las principales ciudades, se destaca que las mayores anomalías positivas se dieron en Bucaramanga, Cali y Tunja; caso contrario al de Neiva y Cúcuta donde la temperatura máxima en promedio estuvo por debajo de lo normal. En el caso de las temperaturas mínimas, las variaciones positivas más significativas se registraron en Sogamoso, Tengo, Sopó y Zipaquirá, mientras que las fluctuaciones negativas más destacadas se observaron en Chita.

El Área de Oceanografía Operacional del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCP) realiza un monitoreo quincenal de las condiciones oceanográficas de una estación costera fija ubicada en la ensenada de Tumaco (2,0°N – 78,8°O), en área jurisdiccional del Pacífico colombiano. A través del desarrollo de perfiles con un Conductivity, Temperature and Depth (CTD, por sus siglas en inglés), es posible conocer el comportamiento de la temperatura y salinidad a lo largo de la columna de agua. A este equipo oceanográfico es incorporado un sensor de oxígeno disuelto para tener una asociación de los perfiles con esta variable química.

Basados en datos obtenidos de Copernicus Marine Service, las anomalías del nivel del mar sobre la Cuenca Pacífica Colombiana (CPC), es posible evidenciar anomalías comprendidas entre -0.05 m y 0.1 m, siendo más altas al noroeste de la CPC y menores en el noreste de la misma.

Durante febrero del 2018 se obtuvo un promedio mensual de la TSM de 27,28°C. La zona presentó una anomalía negativa de -0.06°C con respecto a la media histórica del mes. El muestreo realizado el 14 de febrero y el 26 de febrero del 2018, presenta un comportamiento similar en la termoclina, con características homogéneas y valores de temperatura que oscilan entre los 14,1° y 27,8°C (0 y 80 m). Sin embargo los perfiles de temperatura del mes, con respecto al mes anterior, indican un ascenso paulatino de la termoclina, ubicándose a profundidades entre los 5 m y 30 m. Este comportamiento se considera normal de acuerdo a la climatología local.

Actualmente el Índice Multivariado de Tumaco (IMT) presenta categoría “F1”, indicando fase fría neutra (-0,26) para esta zona del país. Se presenta una disminución en los valores medios mensuales de temperatura superficial del Mar y en los valores medios mensuales de temperatura ambiente; y se presenta un aumento en los valores totales mensuales de precipitación.

En Bahía Solano, durante febrero del 2018 la temperatura ambiente presentó un promedio de 27,04°C, evidenciándose una anomalía positiva de 0,08°C. El valor máximo registrado fue de 33,5°C y el valor mínimo de 22,7°C. El promedio mensual para la Humedad Relativa fue del 96,1%, con una anomalía positiva de 7,98%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 58%.

En Buenaventura, la temperatura ambiente presentó un promedio de 26,27°C, evidenciándose una anomalía negativa de -0,13°C. El valor máximo registrado fue de 30,6°C y el valor mínimo de 23,1°C. El promedio mensual para la Humedad Relativa fue de 93,73%, con una anomalía positiva de 2,05%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 66%.

En Tumaco, la temperatura ambiente presentó un promedio de 25,58°C, evidenciándose una anomalía negativa de -0,47. El valor máximo registrado fue de 29,8°C y el valor mínimo de 21,7°C. El promedio mensual de Humedad Relativa fue del 95,45%, con una anomalía positiva de 4,14%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 77%. Por su parte, el total de Precipitación observado fue de 307,8 mm. Obteniendo una anomalía positiva de 99,62 mm.

B. CONDICIONES EN LA COSTA ECUATORIANA

Las precipitaciones acumuladas de febrero han superado el valor promedio histórico mensual en las provincias de Guayas, Manabí y Santa Elena; mientras que en las demás provincias del Litoral, se encuentran cercanas a sus normales mensuales, lo que ha incidido en el incremento significativo de los caudales en los ríos, registrándose 5 alertas rojas en el río San Pablo en Palmar (Los Ríos) y 2 alertas rojas en el río Esmeraldas.

Del 10 al 14 de febrero, la actividad convectiva de las perturbaciones amazónicas fue suprimida por un eje dorsal proveniente del Sistema de Alta del Caribe. A partir del 15, las áreas de convección se organizaron en la cuenca amazónica e influenciaron en nuestro país con mayor incidencia los días 18 y 19 provocando lluvias entre ligeras a moderadas en la Amazonía y callejón Interandino.

Por su parte, la Vaguada del Sur provocó que la mayor actividad de este sistema se localice en las zonas centro y sur de Perú, con fuerte actividad convectiva, el mismo que conjuntamente con las perturbaciones amazónicas se activó los días 18 y 19 en el norte de Perú y por circulación del viento afectó la zona sur del Ecuador con precipitaciones entre ligeras a moderadas.

Debido al fortalecimiento del Jet de Panamá y el debilitamiento de los vientos Alisios del Sur, se observó el transporte de aguas cálidas hacia el sur, presentando la TSM entre 25°C y 27°C entre 10°N a 10°S y hasta 110°O. La costa continental ecuatoriana mostró temperaturas alrededor de 26°C, con anomalías positivas de hasta 2 °C en la costa centro-sur y menores a 1 °C en la costa norte. Alrededor de Galápagos, se mostró temperaturas alrededor de 26°C y anomalías positivas de 1°C. Hubo debilitamiento de los afloramientos de la costa centro-norte de Perú, evidenciado por anomalías negativas de hasta 2°C.

En las estaciones 10 millas costa afuera, la TSM fue disminuyendo ligeramente de sur a norte, encontrándose alrededor de los 27°C en Pto. Bolívar y Salinas, en Manta y Esmeraldas con valores cercanos a 26°C. La isoterma de 20°C (Z20) se ubicó alrededor de los 20 m en Manta y La Libertad (dentro de sus rangos climatológicos), frente a Esmeraldas a 15 m y a 27 m en Pto. Bolívar, comportamiento similar se evidenció en la capa de mezcla. Anomalía positiva de TSM se observó en las 4 estaciones que por debajo de la Z20 las anomalías se vuelven negativas.

En las estaciones fijas de Esmeraldas, Manta y Anconcito en la capa superficial se evidenció especies de aguas tropicales, propias de la época; mientras que a nivel subsuperficial (bajo la termoclina) dominaron especies de aguas frías, características de estos estratos.

Los modelos numéricos internacionales pronostican que en la Región Niño 1+2, Niño 3 y Niño 3.4 mantendrán anomalías negativas a neutrales, y el índice costero desarrollado localmente prevé para el próximo mes condiciones de TSM normales. Igualmente, se espera que la disponibilidad del recurso camarón pomada sea mayor, acorde a la época. Cabe anotar que el período de lluvias provoca la baja de salinidad en los estuarios y la migración de esta especie hacia aguas más salinas fuera de los estuarios.

C. CONDICIONESEN LA COSTA PERUANA

Solo en las localidades norteñas de Talara y Paita, se registraron anomalías positivas de la TSM, mientras que en el resto del litoral, continúan predominando las anomalías negativas, que fluctuaron entre 0,1°C (Ilo) y 1,7°C (Lobos de Afuera y Chimbote). En general, las anomalías de la TSM disminuyeron en promedio 0,6°C; a excepción de Talara, Paita e Ilo, que se incrementaron alrededor de 1,9°C, respecto al mes anterior.

En general, las anomalías del NMM se incrementaron en promedio 2,8 cm; a excepción de Paita que disminuyó 2,0 cm y Callao que se mantuvo constante, respecto al mes anterior. Predominaron las anomalías negativas del NMM, que fluctuaron entre 1,0 cm (Chimbote) y 5,0 cm (Callao); a excepción de Talara y San Juan, que registraron anomalías positivas de 1,0 y 2,0 cm, respectivamente, mientras que Mollendo, presentó un comportamiento similar a su normal del mes (anomalía de 0,0 cm).

Predominaron las anomalías negativas de la TA, que fluctuaron entre 0,1°C (Talara) y 1,8°C (Lobos de Afuera); a excepción de San Juan e Ilo, que registraron anomalías positivas de 0,2° y 0,8°C, respectivamente. Respecto al mes anterior, las anomalías de la TA de las estaciones de Lobos de Afuera, Chimbote y Callao, registraron un descenso promedio de 0,7°C, mientras que las estaciones de Talara, San Juan e Ilo, se incrementaron en promedio 0,8°C; a excepción de Mollendo que se mantuvo invariable respecto a enero.

En las localidades de Lobos de Afuera, Chimbote y Callao, se presentaron lloviznas intermitentes durante el 16 y 23 de febrero, registrándose valores acumulados de 10,5, 0,6 y 0,8 mm, respectivamente; mientras que en Talara, solo se registraron precipitaciones tipo trazas.

En el litoral peruano se presentaron vientos de dirección Sur, Sureste y Suroeste. Con relación a la velocidad del viento, sus anomalías fueron variables; las anomalías positivas fluctuaron entre 0,5 m/s (Chimbote y Mollendo) y 0,7 m/s (Callao); mientras que las anomalías negativas fluctuaron entre 0,9 m/s (Ilo) y 1,9 m/s (Lobos de Afuera).

El evento La Niña Costera ha iniciado su fase de declinación, siendo más probable el cambio hacia condiciones neutras en la región Niño 1+2. En lo que resta del verano, se espera la normalización de la TSM frente a la costa peruana y a fines de marzo, se espera el arribo de una nueva onda Kelvin cálida que, dependiendo de su magnitud, aunado a eventuales anomalías atmosféricas de corto plazo, podrían favorecer la ocurrencia de lluvias moderadas y aisladas en la costa norte (principalmente Tumbes y Piura).

Los modelos globales para el Pacífico Central (región Niño 3.4) indican en su mayoría condiciones de La Niña, de magnitud débil, por lo menos hasta fines del verano 2018. Este escenario podría continuar favoreciendo la ocurrencia de lluvias de normales a superiores en las regiones andina y amazónica.

Tomando en consideración el monitoreo y el análisis de la Comisión Multisectorial ENFEN así como los pronósticos de las Agencias Internacionales, se espera que entre febrero y marzo se normalicen las condiciones en la temperatura de la superficie del mar en la región Niño 1+2. Asimismo, se espera la continuación de las condiciones frías en el Pacífico Central (Niño 3.4) por lo menos hasta fines del verano 2018.

D. CONDICIONESEN 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 (18º29'S) y Talcahuano (36º41'S) para el mes de febrero de 2018.

De manera similar al mes de enero, durante febrero las anomalías de TSM siguieron mostrando valores negativos, con valores máximos en los sectores de Antofagasta y Caldera (-1,5 y -1,2°C, respectivamente), y valores cercanos a su media histórica en Valparaíso y Talcahuano (-0,3 y -0,1°C, respectivamente).

Respecto al NMM, se evidenció que la mayoría de las estaciones de monitoreo presentaron anomalías positivas, con un máximo de 9 cm (Caldera y Coquimbo). Solamente la estación de Talcahuano presentó un valor negativo de -2 cm.

La Dirección Meteorológica de Chile (DMC) indica que, en el mes de febrero de 2018, las temperaturas máximas y temperaturas mínimas estuvieron sobre los valores normales prácticamente todo el país, lo que se tradujo en temperaturas medias por sobre lo normal en todo Chile.

La temperatura media de febrero se presentó sobre el valor normal en todo el país, destacando en la zona centro-sur las anomalías de 1,8, 1,7 y 1,5ºC en Curicó, San Fernando y Chillán, respectivamente. La zona austral también presentó anomalías cálidas importantes, como los observados 1,6 y 1,3ºC sobre lo normal en Balmaceda y Coyhaique.

La temperatura máxima media estuvo por sobre el valor normal en la mayor parte de Chile. Las únicas excepciones se observaron en Calama y Valparaíso con anomalías de -1,1 y – 0,2ºC, respectivamente. Las máximas anomalías positivas se observaron en la zona centro-sur, por ejemplo San Fernando con 2,9ºC sobre lo normal, y en la zona sur-austral con anomalías cálidas de 2,6ºC en Osorno y 1,9ºC en Balmaceda.

La temperatura mínima se observó por sobre los valores normales en todo Chile, con la excepción de Juan Fernández que terminó el mes con una ligera anomalía fría de -0,3ºC. Las máximas anomalías positivas se registraron en Calama, Curicó y Concepción, con valores de 2,3, 1,7, 1,4ºC por sobre lo normal.

En febrero la presión atmosférica estuvo por debajo de lo normal en la costa del norte y el extremo sur del país, destacando anomalías de -0,8 hPa en Antofagasta y -0,9 hPa en Punta Arenas. En Santiago y Coyhaique se registraron anomalías positivas de presión, alcanzando valores de 1,3 y 0,8 hPa de anomalía respectivamente. Por otra parte, en el Pacífico central, Isla de Pascua presentó 2,4 hPa por sobre lo normal.

Al analizar las anomalías estandarizadas por estación se observa que fluctuaron entre -0,7 u.e. en Iquique y Antofagasta y 2,2 u.e. en Isla de Pascua. Por otro lado, el índice del Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur (IPPS) registró un valor de 0,4 u.e., mostrándose más intenso respecto al mes anterior.

Durante este mes, salvo lo ocurrido en la isla Juan Fernández, todo Chile presentó anomalías negativas de precipitación. En el altiplano chileno se registró un 41% menos de precipitación. Entre San Fernando y Punta Arenas, las anomalías oscilan entre -28% y -88%, siendo Curicó la mayor anomalía observada durante el mes.

III. PERSPECTIVA

A. GLOBAL

Los modelos globales para el Pacífico Central (región Niño 3.4) indican en su mayoría condiciones de La Niña, de magnitud débil, por lo menos hasta fines del verano 2018. Meses posteriores aumenta la posibilidad de que condiciones neutrales

Este escenario podría continuar favoreciendo la ocurrencia de lluvias de normales a superiores en las regiones andina y amazónica en Perú y Ecuador.

B. REGIONAL

Se mantiene los resultados de los índices climáticos modelados generados localmente por Colombia y Ecuador así como las expectativas en Perú por la presencia de Ondas Kelvin frías, se espera condiciones océano atmosféricas normales. El Índice Climático multivariado desarrollado en Colombia presenta un aumento en los valores totales mensual de precipitación para su país. La Comisión Multisectorial ENFEN (Perú), considera que el evento La Niña Costera ha iniciado su fase de declinación, siendo más probable el cambio hacia condiciones neutras en la región Niño 1+2. En lo que resta del verano, se espera la normalización de la TSM frente a la costa peruana y a fines de marzo, se espera el arribo de una nueva onda Kelvin cálida que, dependiendo de su magnitud, aunado a eventuales anomalías atmosféricas de corto plazo, podrían favorecer la ocurrencia de lluvias moderadas y aisladas en la costa norte (principalmente Tumbes y Piura).

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 ºC, 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		
	135ºE-180ºO	175-140ºO	135-120ºO	T4	T3,4	T3	T1+2	TC		Tht	Dwn	IOS
Dic-17	1,3	9,2	9,9	28,1	25,6	24,0	21,4	19,9	-0.8	10,5	7,3	-0,1
Ene-18	5,1	11,4	10,5	27,9	25,5	24,4	23,3	23,0	-1,0	11,1	4,8	1,1
Feb-18	-0,7	8,4	9,8	27,9	26,0	25,5	25,1	24,4	-0,9	10,3	7,0	-0,5

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 ºC, Estaciones: Tumaco (TCO), La Libertad-Salinas (LLS), San Cristóbal-Galápagos (GAL), Callao (CAL), Arica (ARI), Antofagasta (ANT), Caldera (CDA), Coquimbo (COQ) y Valparaíso (VAL),

Temperatura Superficial del Mar (TSM)									
MES	TCO	LLS	GAL	CAL	ARI	ANT	CDA	COQ	VAL
Dic-17	26,6	24,9	19,5	15,1	18,2	18,9	16,9	17,2	14,5
Ene-18	26,9	26,6	20,5	16,1	18,0	19,7	16,9	18,3	14,7
Feb-18	27,3	27,6	23,0	15,7	19,3	18,6	16,4	17,8	15,4

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

** Problemas de trasmisión, 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),

Nivel Medio del Mar (NMM)									
MES	TCO	LLS	CAL	ARI	ANT	CDA	COQ	VAL	TAL
Dic-17	**	261,0	103,0	158,0	69,2	131,6	99,8	**	106,4
Ene-18	**	243,5	106,0	160.1	70,2	131,7	100,8	**	108,3
Feb-18	**	265,4	108,0	166,0	74,8	136,5	105,7	81,6	115,0

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 (ºC) y del NMM (cm).

	Temperatura Superficial del Mar (TSM)				Nivel Medio del Mar (NMM)			
QUINARIO	LLS (INOCAR)	SCRIS (INAMHI)	TAL (DHN)	CAL (DHN)	LLS (INOCAR)	CAL (DHN)	VAL (SHOA)	TLC (SHOA)
04-dic-17	25,3	20,2	18,4	15,0	262,1	103,7	**	107,6
09-dic-17	24,6	19,3	17,1	15,4	262,3	103,2	**	107,6
14-dic-17	24,9	18,3	18,5	15,1	259,4	103,0	**	107,7
19-dic-17	25,0	19,1	18,5	15,1	261,4	102,3	**	104,7
24-dic-17	25,0	19,9	17,0	15,1	257,4	100,4	**	102,8
29-dic-17	24,8	19,5	16,0	15,1	262,8	103,0	**	108,6
03-ene-18	25,7	19,8	17,9	15,4	248,3	104,3	**	97,2
08-ene-18	25,5	20,6	16,2	16,0	239,7	106,2	**	109,2
13-ene-18	26,3	19,2	18,4	16,3	236,6	103,3	**	115,1
18-ene-18	27,2	21,5	20,6	16,9	242,5	104,1	**	111,1
23-ene-18	27,5	21,7	19,3	16,4	244,2	106,3	**	114,1
28-ene-18	27,9	21,1	17,6	15,7	247,3	110,7	**	103,8
02-feb-18	28,0	21,3	21,6	15,2	271,4	111,8	**	**
07-feb-18	27,0	21,7	24,0	15,4	267,3	109,3	**	**
12-feb-18	27,6	21,7	25,1	15,5	264,9	110,6	**	**
17-feb-18	27,5	23,5	24,3	15,9	267,1	109,8	**	**
22-feb-18	27,3	24,2	24,1	16,2	262,3	105,3	**	**
27-feb-18	27,9	25,6	24,1	15,6	260,0	103,3	**	**

Nota: * Valores corregidos
** Información no recibida

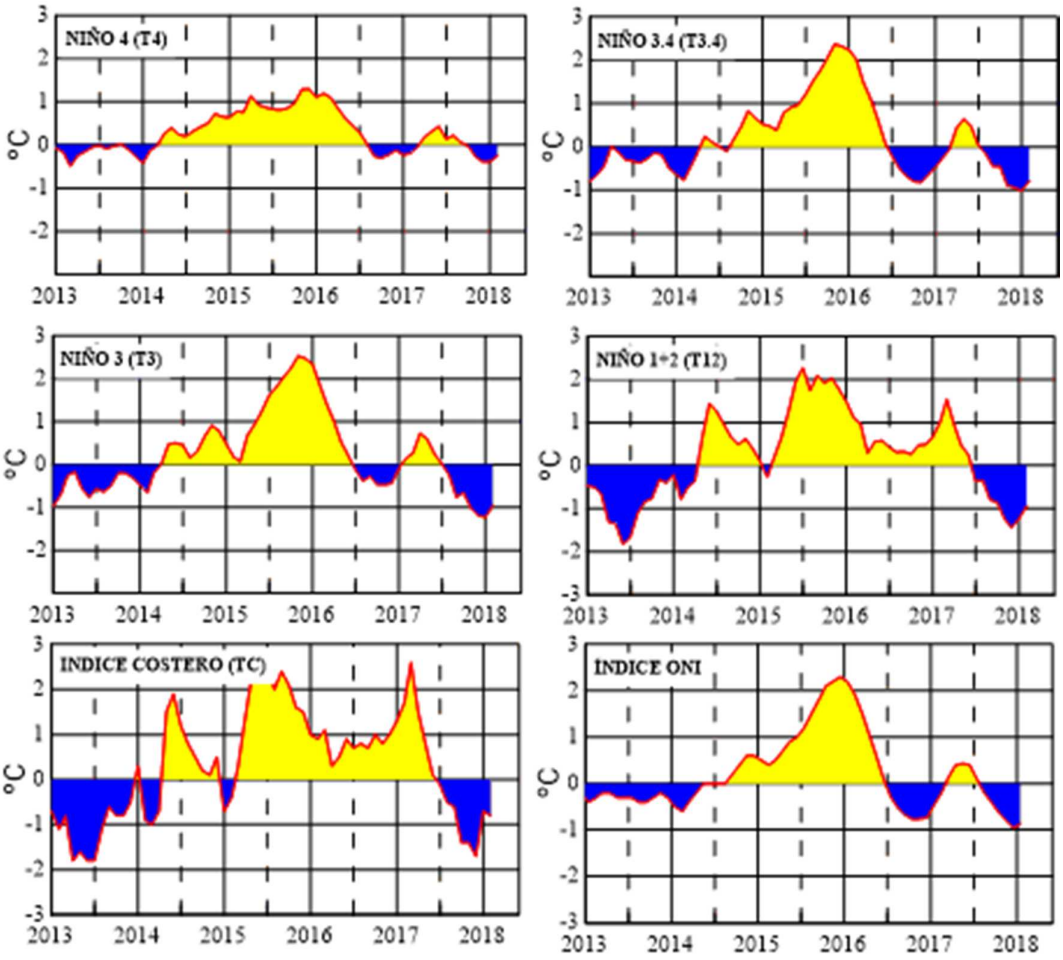


Figura 2,- Anomalías de la TSM en el Pacífico ecuatorial (Niño 4, Niño 3,4, Niño 3 y Niño 1+2, ONI e Índice Costero), (Fuente: NCEP/NWS/NOAA/USA),

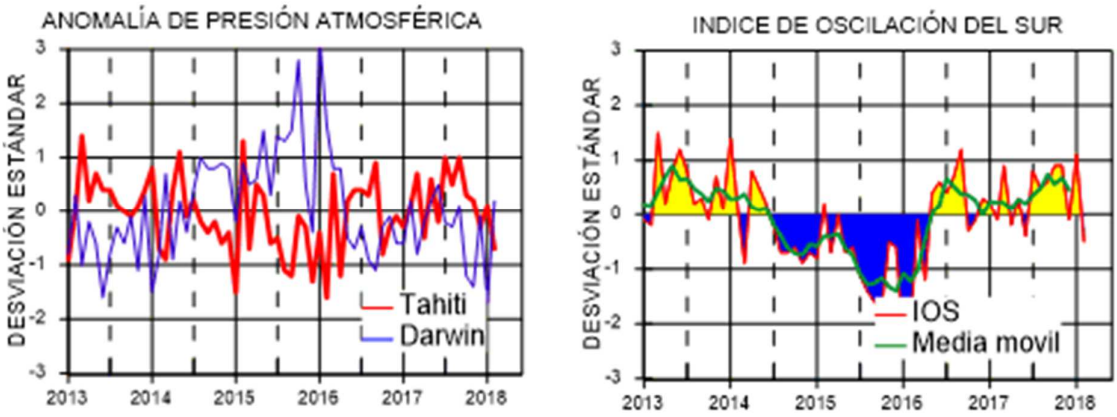


Figura 3,- Panel izquierdo: Media móvil de cinco meses para las anomalías de presión atmosféricas en Tahití y Darwin (mb), Panel derecho: Índice de Oscilación Sur (IOS) con valores mensuales y su media móvil de cinco meses graficada como una línea verde, El IOS está basado en la diferencia entre los 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).

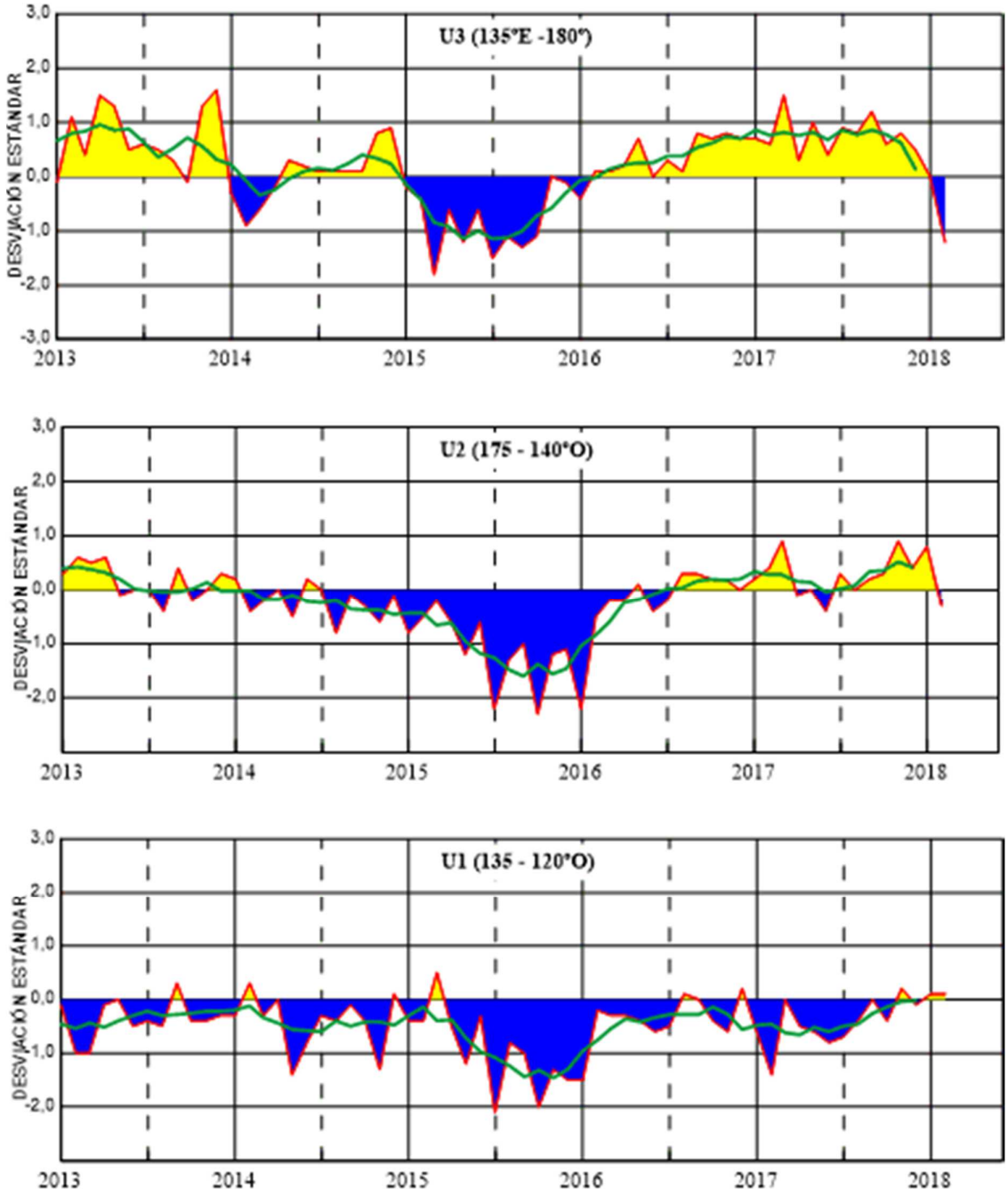


Figura 4,- Las series y medias móviles de cinco meses de anomalías estandarizadas de viento zonal (m/s) promediadas entre los 5ºN y 5ºS para tres zonas ecuatoriales: occidental (U3), central (U2) y oriental (U1), (Fuente: NCEP/NWS/NOAA/USA),

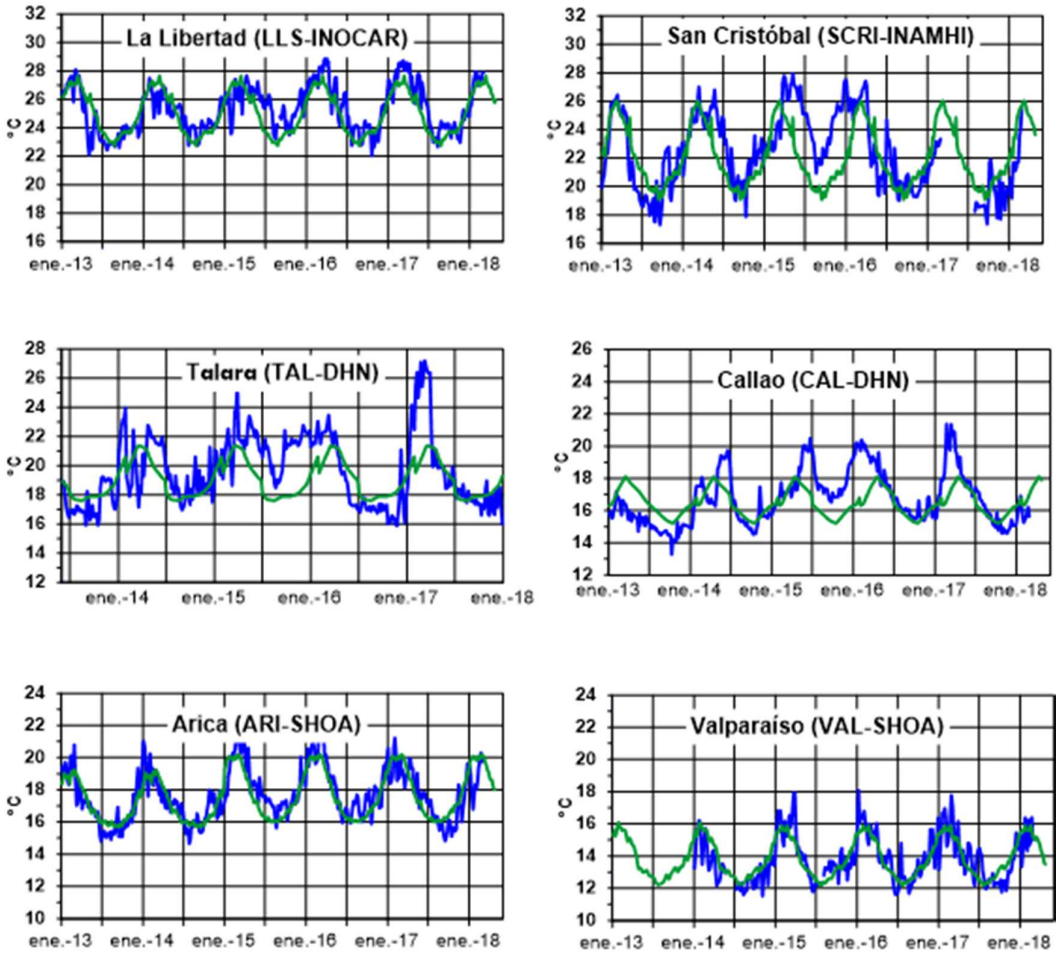


Figura 5,- Medias de cinco días (quinarios) de TSM (ºC) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile, La climatología está indicada por la línea verde, El periodo de cálculo es 1981-2010, La ubicación de las estaciones se muestra en la figura 1,(Fuente: INOCAR – INAMHI – DHN - SHOA)

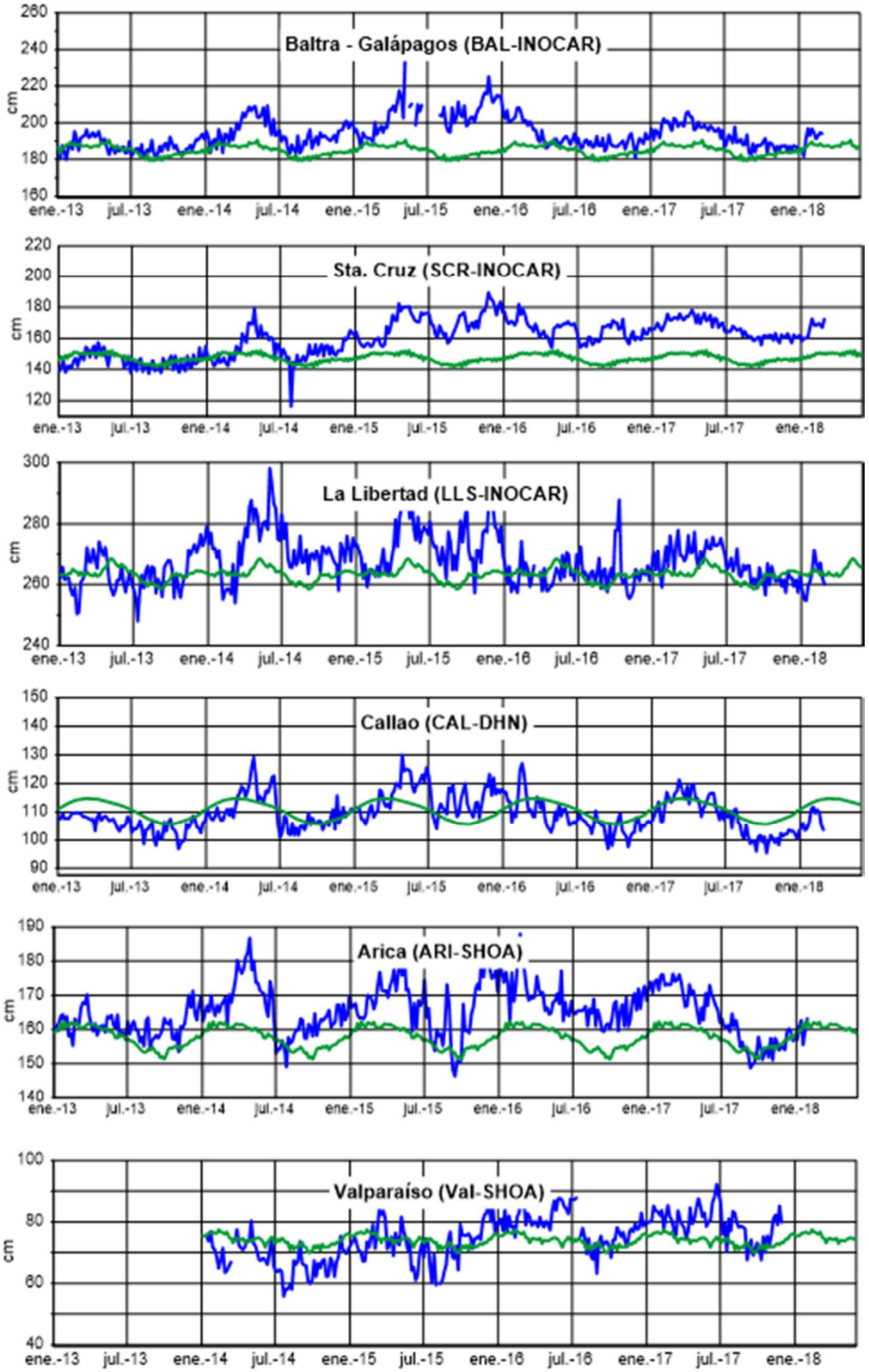


Figura 6,- Medias de cinco días (quinarios) del NMM (cm) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile, La climatología está indicada por la línea verde, El periodo de cálculo es 1981-2010, La ubicación de las estaciones se muestra en la figura 1,(Fuentes: INOCAR-DHN - SHOA).

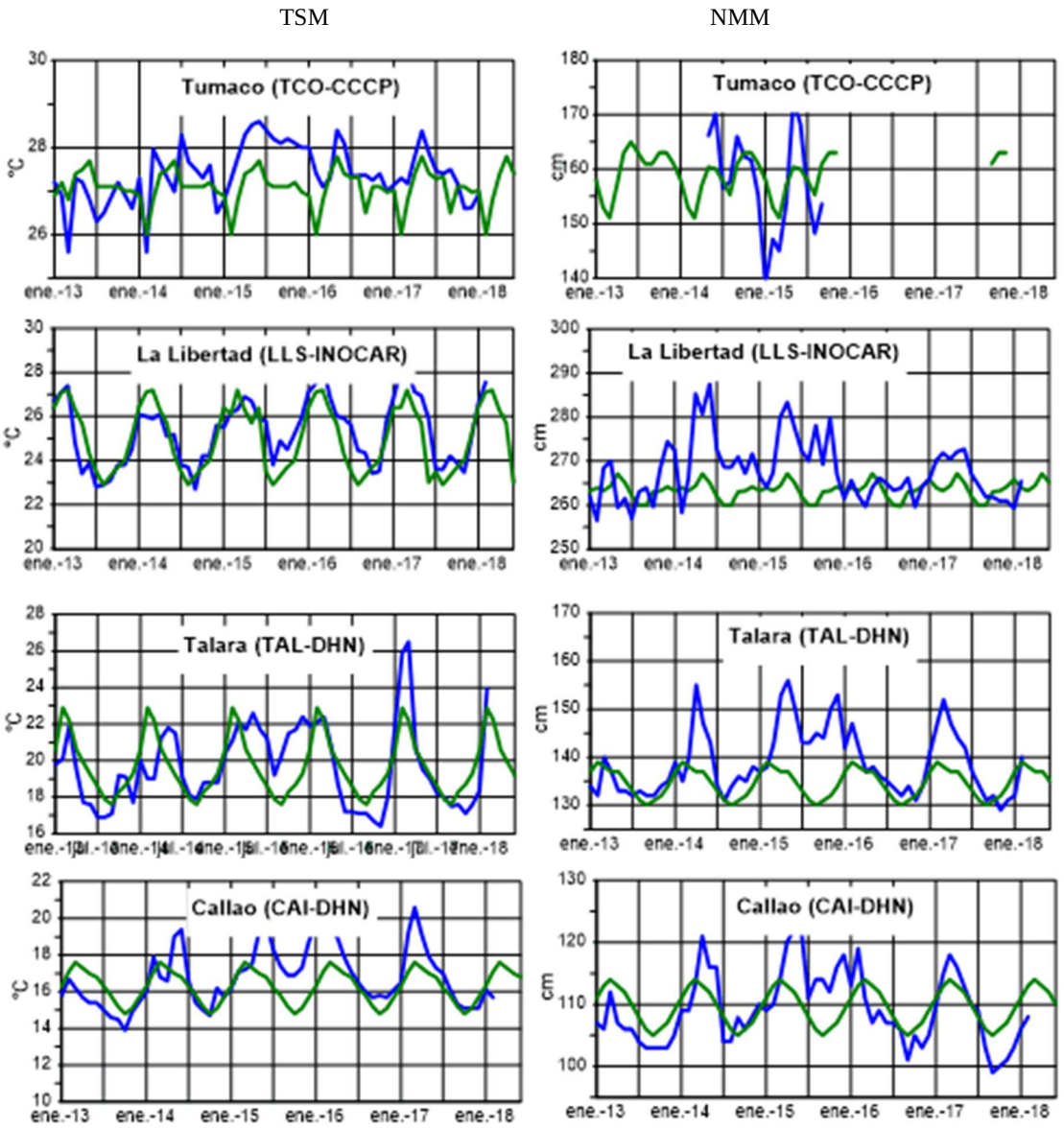


Figura 7a,- Medias mensuales de la TSM (ºC) y NMM (cm) en cuatro estaciones de la región ERFEN, La media mensual histórica está indicada por la línea verde, El periodo de cálculo es: Colombia 2000-2013, Ecuador y Perú1981-2010, La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1,

(Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR y DHN),

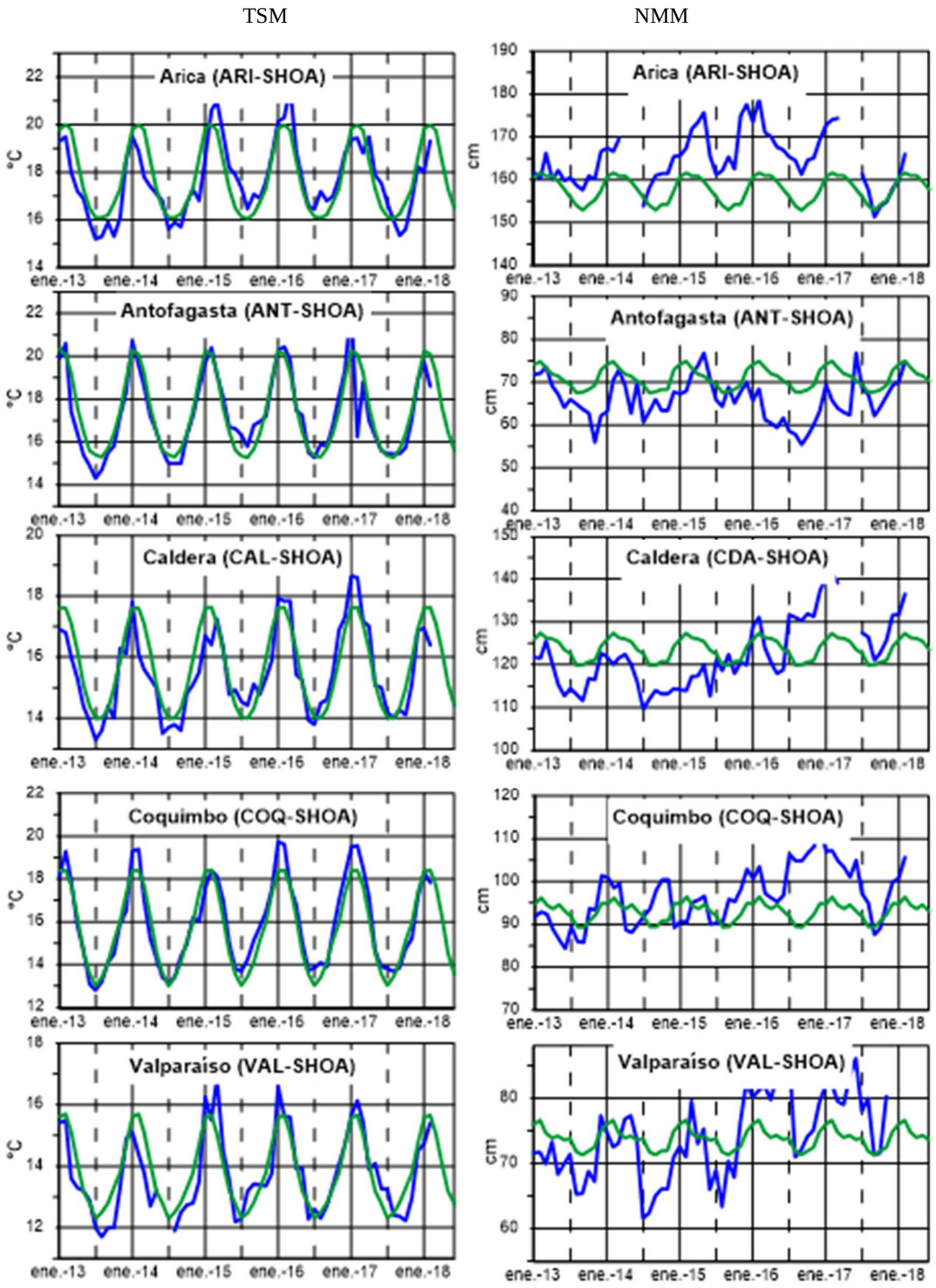


Figura 7b,- Medias mensuales de la TSM (ºC) y NMM (cm) en cinco estaciones de la región ERFEN, La media mensual histórica está indicada por la línea verde, La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1, (Fuente: SHOA).

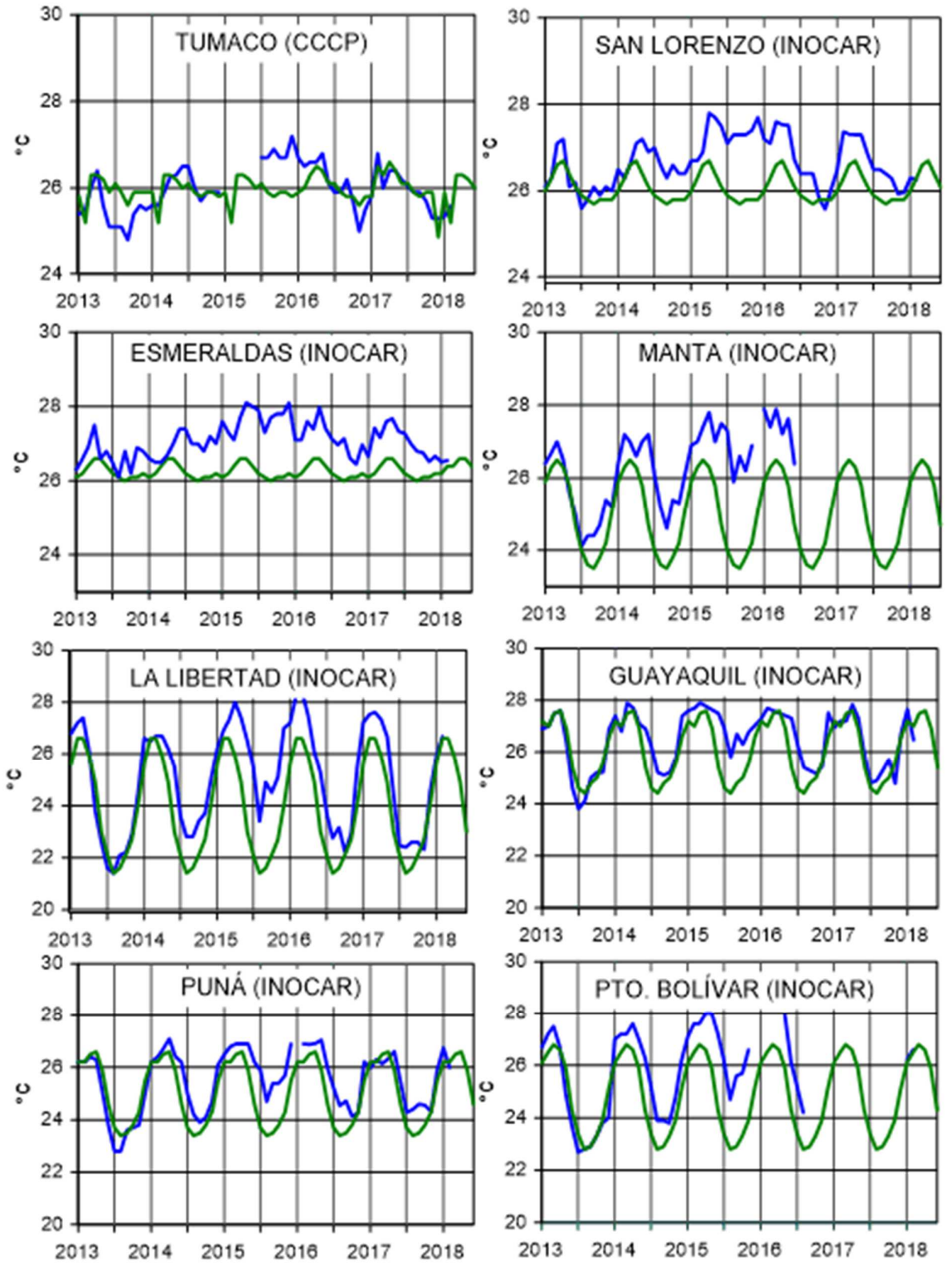


Figura 8a,- Temperatura del Aire en las estaciones costeras de Colombia y Ecuador, La media mensual histórica está indicada por la línea verde, La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1, El periodo de las normales fue en Colombia 2000-2013 y en Ecuador 1981-2010, (Fuentes: DIMAR/CCCP e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

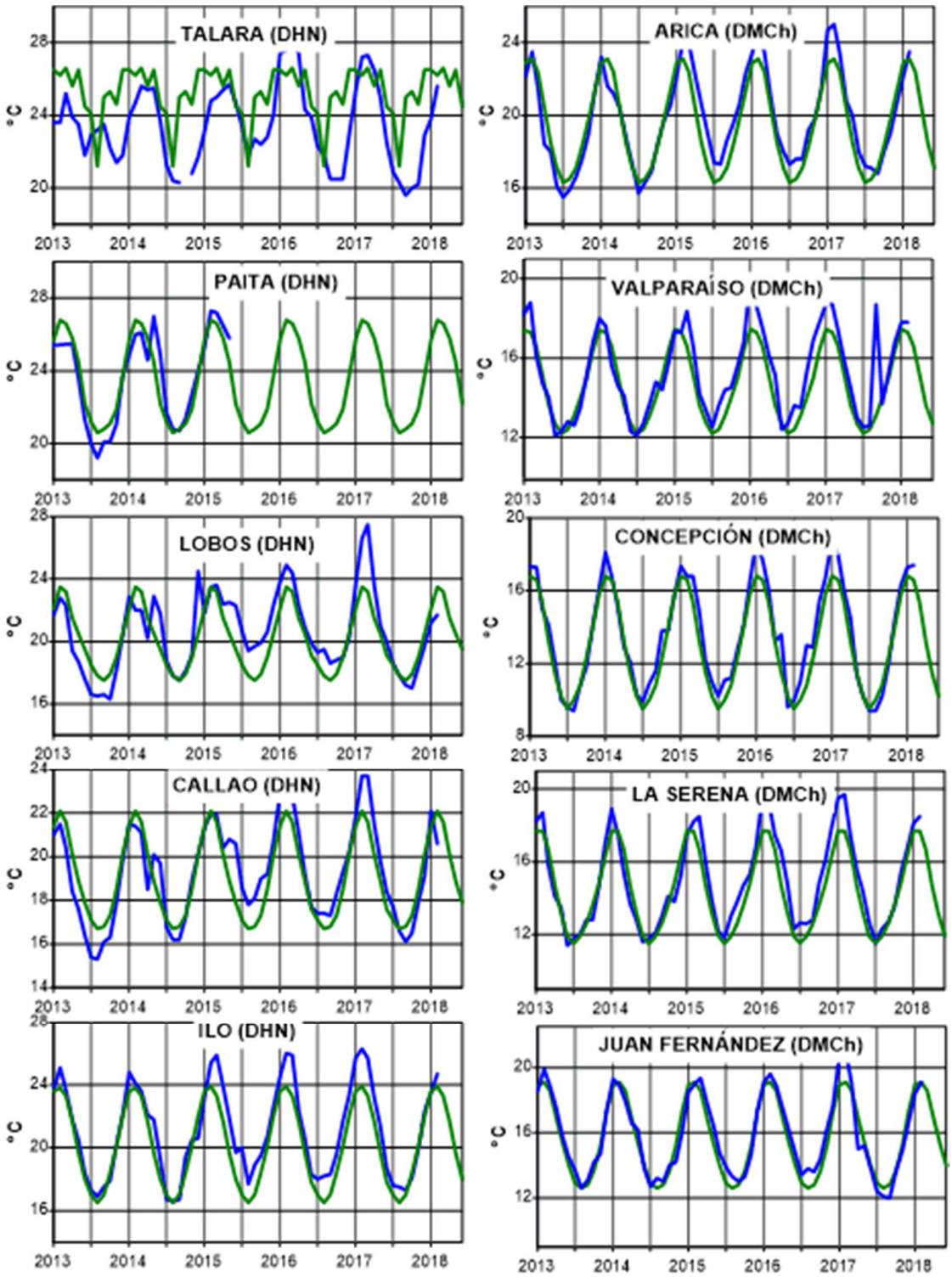


Figura 8b,- Temperatura del Aire en las estaciones costeras de Perú y Chile, La media mensual histórica está indicada por la línea verde y el periodo de cálculo es: 1981-2010, La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1, (Fuentes: DHN y DMC).

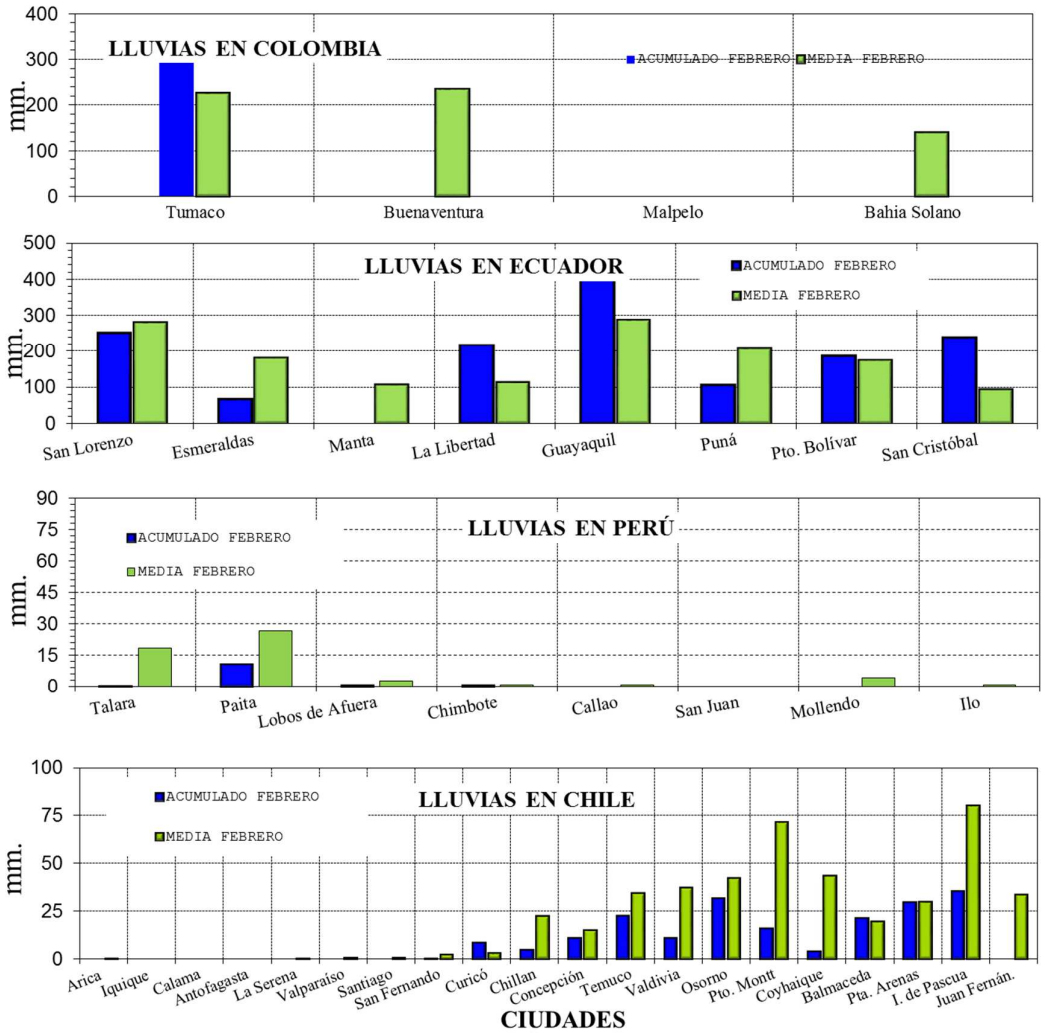


Figura 9,- Precipitaciones mensuales en las estaciones costeras de Colombia, Ecuador, Perú y Chile, La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1, (Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR, INAMHI, DHN y DMC).

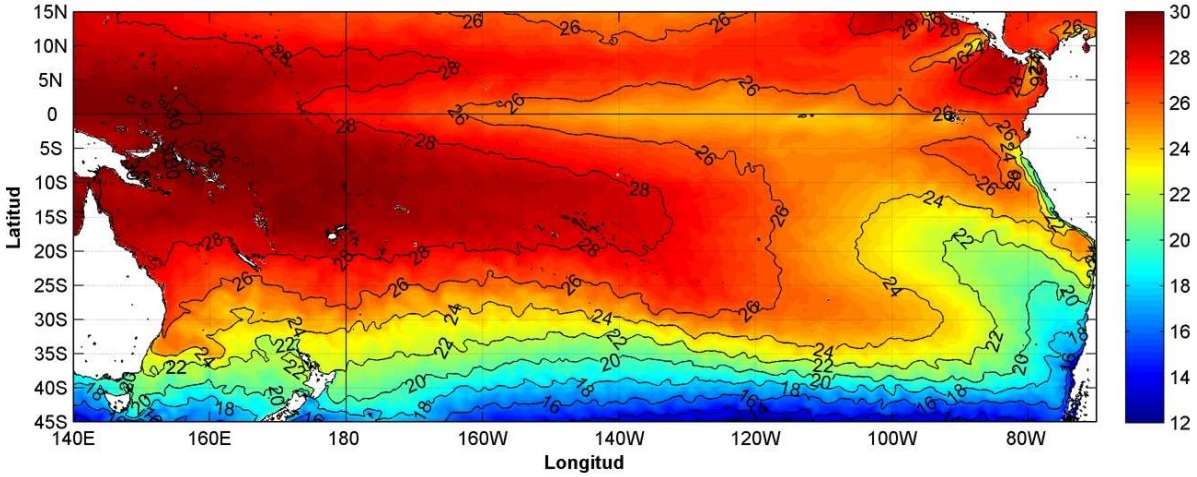


Figura 10,- Promedio mensual de la temperatura superficial del mar (ºC), Producto derivado de UK Met Office data, GHRSST/OSTIA L4. UKMO/NASA/JPL/PO-DAAC. Procesamiento: Instituto Oceanográfico de la Armada. Crown Copyright

EDITADO EN:

INSTITUTO OCEANOGRAFICO DE LA ARMADA DEL ECUADOR

Av. 25 de julio.
Base Naval Sur.
Guayaquil, Ecuador
Teléfono: (593)-42481300
Fax: (593)4-2485166
Casilla: 5940

COMITÉ EDITOR GENERAL REGIONAL DEL BAC

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

COLOMBIA
DIMAR/CCCP: Investigador Suboficial Tercero Wilberth Steban Forero Wagner
Investigador Marinero Primero Rainiero José Zurita Murillo
Investigador auxiliar Marinero Primero Daniel Alejandro Lasso Vivas
IDEAM: Ing. Quim. MSc. Meteorología UN Luis Reinaldo Barreto Pedraza
CCO/SECCO: Secretario Ejecutivo CN Alex Fernando Ferrero Ronquillo
Asesor Asuntos Marinos: Suboficial tercero Carlos Arturo Berrio Mora

ECUADOR
INOCAR: Investigadora Oceanógrafa Sonia Recalde M,
Investigador Ing. Amb. Jaime Fuentes,
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 Meteorólogo José Vicencio
Investigador Meteoróloga María Alejandra Bustos

EDITOR GENERAL REGIONAL
INOCAR
Investigadora Oceanógrafa Sonia Recalde M,

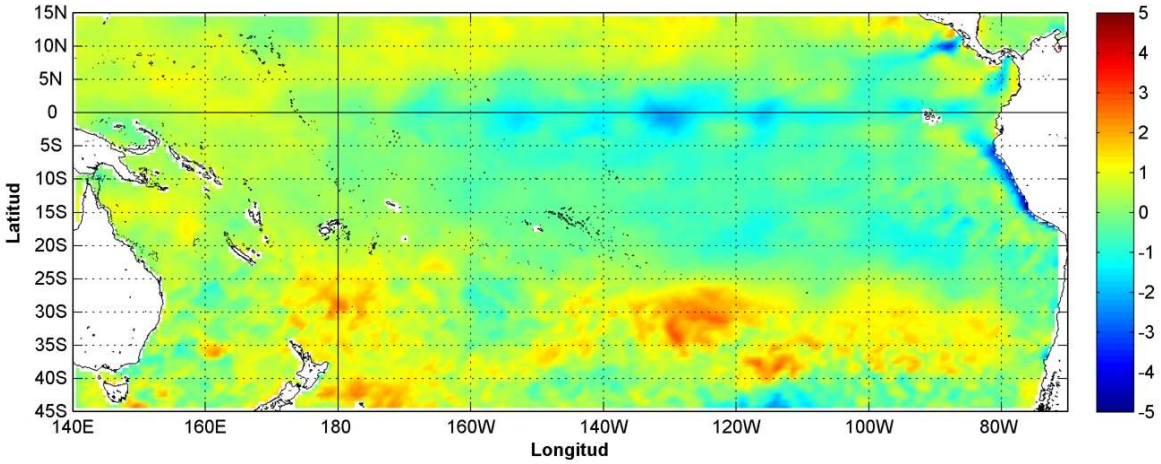
COORDINACIÓN EDICIÓN GENERAL REGIONAL

Mentor Patricio Villagómez Merino
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



Anomalía de Temperatura superficial del mar (ºC), marzo/2018. Climatología de Levitus/WOA-2005.
Fuente: GHRSST L4/OSTIA (UK Met Office data, NASA/JPL/PODAAC)
Procesamiento: Instituto Oceanográfico de la Armada.

MARZO DEL 2018 BAC Nº330

ERFEN

(Estudio Regional del Fenómeno El Niño)

BOLETÍN DE ALERTA CLIMÁTICO

CPPS

COLOMBIA	ECUADOR	PERÚ	CHILE
IDEAM-DIMAR/CCCP	INOCAR-INP-INAMHI	DHN	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 coordinación con instituciones gubernamentales de Colombia, Ecuador, Perú y Chile, 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 dela CPPS: http://www.cpps-int.org y del INOCAR: http://www.inocar.mil.ec.

Las sugerencias, comentarios o información científica serán bienvenidas a los correos electrónicos: dircient@cpps-int.org, nino@inocar.mil.ec, (grupo BAC-ECUADOR), o mediante comunicación escrita dirigida ala 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

En el Pacífico Oriental, la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) se presentó como una banda ancha y ondulada localizada alrededor de 5°N. El Anticiclón Semipermanente del Pacífico Sur (ASPS), se presentó con un núcleo de acción con un valor promedio de 1024hPa y se ubicó en los 33°S y 120°O, y una configuración muy parecida a la estacionalidad. Los vientos zonales se intensificaron y particularmente en la zona Central y Oriental mantienen anomalías positivas.

De los datos obtenidos de Copernicus Marine Service, las anomalías del nivel del mar sobre el Océano Pacífico Ecuatorial (OPE) oscilaron entre -0.15 m y 0.3 m, presentando anomalías negativas en la cuenca de Panamá. Se han mantenido valores negativos en las anomalías de la temperatura superficial del mar durante el mes, en todas las regiones Niño aumentando ligeramente. Cabe recalcar que en la región Niño 1+2 la anomalía terminó el mes con -1,27ºC.

Los mareógrafos muestran anomalías negativas excepto en Baltra-Ecuador, Arica, Caldera y Coquimbo en Chile. Las anomalías positivas son menores a 5 cm y las negativas no superan los 15 cm.

La temperatura superficial del mar estuvo bajo la normal en las estaciones de Perú y Chile, anomalías de hasta -2,3ºC en Lobos de Afuera (Perú), mientras que las estaciones ubicadas en Colombia y Ecuador se observaron condiciones positivas menores a 1ºC.

La temperatura del ambiente muestra anomalías positivas en las estaciones norte y centro de Chile y negativas en el resto de la región. Las condiciones frías se evidenciaron con anomalías de hasta -2,1ºC en Talara-Perú.

Los modelos globales para el Pacífico Central (región Niño 3.4) indican en su mayoría condiciones frías, por lo menos hasta otoño del 2018. Los resultados de los índices climáticos modelados y generados localmente por Colombia, Ecuador y Perú, predicen que las condiciones océano atmosféricas de normalizarán en los próximos meses.

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

Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS)

BOLETÍN DE ALERTA CLIMÁTICO
BAC Nº 330, MARZO 2018

I. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS Y ATMOSFÉRICAS REGIONALES

En el Pacífico Oriental, la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), se presentó con el ramal norte bien definido, configurándose como una banda ancha, ondulada y con núcleos convectivos de ligera a moderada actividad, localizada entre 2°N y 6°N.

El Alta Semipermanente del Pacífico Sur (ASPS) se configuró de una forma muy parecida a la estacionalidad. Su núcleo tuvo un valor promedio de 1024hPa y se ubicó en los 33°S y 120°O; sin embargo, en su margen suroccidental, se conectó a otro sistema de alta presión, en posición anómala, que se presentó con mayor intensidad (hasta 1030hPa).

Las anomalías estandarizadas de viento zonal en las tres zonas tienen tendencia a ascender, pero solo la zona occidental (135°E-180°) muestra valores negativos en los dos últimos meses, mientras que en el Centro y Oriente evidencian valores positivos que se mantienen en los cuatro últimos meses.

A principio de febrero de 2018, se observó el desarrollo de una onda Kelvin en su fase cálida en el Pacífico Occidental, se espera su arribo entre abril y mayo, en virtud de que los vientos en el Pacifico Central y Oriental intensificaron su componente zonal del Este.

Valores negativos en las anomalías de la temperatura superficial del mar se han mantenido durante el mes en todas las regiones Niño aumentando ligeramente. Cabe recalcar que en la región Niño 1+2 la anomalía terminó el mes con -1,27ºC).

II. CONDICIONES NACIONALES

A. COLOMBIA

En Colombia, los análisis realizados por el IDEAM, durante marzo de 2018, muestran que las precipitaciones estuvieron por encima de los promedios históricos, en la franja central del país desde el Chocó, en el occidente, hasta Vichada y Guainía, en oriente. Las condiciones deficitarias se observaron en la región Caribe y la Amazonía.

Por un lado, la actividad de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) ha sido significativa desde mediados del mes, en su migración hacia el sur en el Pacifico ubicándose entre los 2°N y 6°N aproximadamente, en especial sobre el centro y sur de Colombia. En lo que respecta a la ZCAS (Zona de confluencia del Atlántico sur) estuvo activa sobre Brasil desde mediados del mes, lo cual introdujo humedad sobre el suroriente del país.

En correspondencia, el comportamiento de las lluvias en el país, acorde con las mediciones de la red de estaciones dispuestas a nivel nacional es el siguiente:

Los valores de lluvias estuvieron por encima lo normal en: centro y sur de Chocó, en la región Pacífica; Antioquia, eje cafetero, Tolima, Cundinamarca, Boyacá, Santander, norte de Santander, en la región Andina; en la mayor parte de la Orinoquía, el nororiente de Amazonas y en puntos del norte de Córdoba, norte de Bolívar y sur de Magdalena, en la región Atlántica.

Las precipitaciones fueron deficitarias, entre normal y por debajo de lo normal, en la mayor parte de la región Caribe; norte de Chocó, Valle, Cauca y Nariño, en la región Pacífica; Valle, Cauca,

Huila y Nariño, en la región Andina; la mayor parte de la Amazonia, excepto el nororiente de la región.

Con respecto al comportamiento diario de la precipitación a nivel nacional, el valor máximo se presentó el 5 de marzo en la estación Florida, municipio de Florida (Valle), con 163,0 mm. Los siguientes valores de precipitaciones más altos se presentaron en Chocó, Quindío y Putumayo. Lo contrario sucedió en la región Caribe y la Amazonia; donde las precipitaciones no superaron los 86,0 mm.

Respecto al comportamiento de la temperatura media se presentaron en la mayor parte del país valores por encima de lo normal, con excepción de puntos en el centro del Tolima y nororiente de Meta. Las variaciones más significativas se dieron en puntos del sur de Córdoba, centro de Sucre, nororiente de Bolívar, occidente de Cesar y norte de Putumayo.

Con respecto a la temperatura máxima, se registraron anomalías positivas en la mayor parte del territorio, excepto en puntos del centro del Tolima y nororiente de Meta. Las áreas con anomalías mayores a 1,5°C, se presentaron en norte y centro del César, sur de Bolívar, litoral de Córdoba, centro de Antioquia y sur del Valle; con algunos puntos en el occidente de Magdalena, Santander y norte de Nariño. Las estaciones que superaron en al menos 1,2 °C, los valores promedios multianuales fueron Cali, Bucaramanga, Palmira, Pereira y Popayán. Las ciudades Riohacha y Tumaco presentaron valores por debajo de los promedios históricos en al menos 0,1 °C.

Se destaca que las mayores anomalías de temperaturas mínimas ocurrieron en las principales ciudades: Zipaquirá (1,6°C), Chía (1,4°C), Tabio (1,2°C), Tenjo (1.,0°C), Samacá (0,9°C); caso contrario al de Neiva y Cúcuta donde la temperatura máxima en promedio estuvo por debajo de lo normal. Las variaciones negativas más significativas de las temperaturas mínimas se registraron en Madrid (-1,9°C), Chita (-1,4°C) y Paipa (-0,6°C).

El monitoreo quincenal realizado por el área de Oceanografía Operacional del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCP), mostró que durante marzo del 2018 se obtuvo un promedio mensual de la TSM de 26,82°C, con una anomalía negativa de -0,45°C con respecto a la media histórica del mes. El muestreo realizado el 14 de marzo y el 28 de marzo del 2018, presenta un comportamiento similar en la termoclina, con características homogéneas y valores de temperatura que oscilan entre los 15,5° y 27,8°C (0 y 80 m). Sin embargo, los perfiles de temperatura del mes, con respecto al mes anterior, indican un descenso paulatino de la termoclina, ubicándose a profundidades entre los 13 m y 25 m. Este comportamiento se considera normal de acuerdo a la climatología local.

Basados en datos obtenidos de Copernicus Marine Service, las anomalías del nivel del mar sobre la Cuenca Pacífica Colombiana (CPC), fue posible evidenciar anomalías comprendidas entre 0,0 m y -0,15 m, siendo más bajas al noreste de la CPC.

Actualmente el Índice Multivariado de Tumaco (IMT) presenta categoría “F1”, indicando fase fría neutra (-0,29) para esta zona. Se presentó una disminución en los Valores Medios Mensuales de Temperatura Superficial del Mar y en los Valores Medios Mensuales de Temperatura Ambiente; y se presentó un aumento en los Valores Totales Mensuales de Precipitación. Con respecto a los meses anteriores, el IMT mantuvo persistencia en los valores negativos, con una disminución paulatina en su magnitud y un coeficiente cercano a la neutralidad.

En Bahía Solano, durante marzo de 2018, la Temperatura ambiente presentó un promedio de 26,7°C, evidenciándose una anomalía negativa de -0,03°C. El valor máximo registrado fue de 31,8°C y el valor mínimo de 22,1°C. El promedio mensual para la Humedad Relativa fue del

98%, con una anomalía positiva de 9,8%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 58%.

En Buenaventura, la temperatura ambiente presentó un promedio de 26,51°C, evidenciándose una anomalía positiva de 0,09°C. El valor máximo registrado fue de 31,9°C y el valor mínimo de 23,1°C. El promedio mensual para la Humedad Relativa fue de 93,42%, con una anomalía positiva de 1,78%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 62%.

En Tumaco, la temperatura ambiente presentó un promedio de 26,13°C, evidenciándose una anomalía negativa de -0,01. El valor máximo registrado fue de 29,5°C y el valor mínimo de 22,3°C. El promedio mensual de Humedad Relativa fue del 93,9%, con una anomalía positiva de 3,08%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 72%. Por su parte, el total de Precipitación observado fue de 230,5 mm, obteniendo una anomalía positiva de 12,68 mm.

B. ECUADOR

En el transcurso de los últimos 10 días de marzo, el ramal principal de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) se desplazó hacia 5°N, provocando un incremento de precipitaciones en esta región. Debido a esta situación, desde mediados de marzo, se han incrementado los caudales de los ríos del norte, hasta alcanzar valores normales para la época; mientras que en la Sierra y el Oriente las precipitaciones han disminuido y los ríos permanecieron con caudales bajo el nivel normal. El ramal sur de la ZCIT, presentó escasa actividad convectiva en el Pacífico Oriental sin ninguna incidencia al territorio ecuatoriano.

La actividad de las perturbaciones de la Amazonia se presentó irregular, debido a que la circulación anticiclónica del viento en el hemisferio norte incidió con dorsales hacia nuestro país, las mismas que generaron estabilidad atmosférica. A partir del día 17, se observó el ingreso de humedad que apoyado por el calentamiento diurno, desencadenó la formación de pequeñas perturbaciones, originando precipitaciones puntuales de intensidad entre ligera a moderada.

La temperatura media del aire fue superior al promedio climatológico, con excepción de zonas aisladas de la Costa, Sierra y Amazonía. La disminución de precipitaciones en el país redujo los caudales de los ríos, retornando a sus valores normales.

Entre Ecuador continental e islas Galápagos se presenta una estructura de Frente Ecuatorial, no característico de este mes, producto del fortalecimiento de los vientos alisios del sureste, que incrementó la surgencia costera en el Perú y sur de la costa de Ecuador.

En las estaciones de La Libertad y Puerto Bolívar se observó una disminución de nutrientes (nitrato y fosfato), que ocasionó que la oxiclina se presente ligeramente más profunda (10 a 20m) en comparación a febrero, cuando se la observó entre 5 y 10m. En las estaciones de Manta y Esmeraldas, la oxiclina se mantuvo en sus niveles normales

Durante el monitoreo de los peces pelágicos pequeños en marzo, se observó una predominancia de botella (Auxis spp.), y en menor proporción calamar, especies características de aguas subtropicales, cuya presencia es atípica de la estación, pero concordante con las condiciones oceanográficas actuales.

De acuerdo con los modelos numéricos internacionales, en las Regiones Niño 1+2, Niño 3 y Niño 3.4, se esperan anomalías negativas de Temperatura Superficial del Mar (TSM), al menos en la primera quincena de abril. Los modelos locales, frente a las costas ecuatorianas, predicen para

abril, condiciones oceanográficas normales con una probabilidad del 61%; mientras en las precipitaciones, se espera que estén dentro de las categorías normal a bajo la normal.

C. PERÚ

Continúan predominando las anomalías negativas de la TSM, que fluctuaron entre 0,7°C (Mollendo) y 2,3°C (Lobos de Afuera). En general, las anomalías de la TSM disminuyeron en promedio 1,1°C; a excepción de Chimbote, que registró un ligero incremento de 0,2°C, mientras que Mollendo, se mantuvo invariable, respecto al mes anterior.

Las anomalías del NMM disminuyeron en promedio 2,4 cm, respecto al mes anterior. Predominaron las anomalías negativas del NMM, que fluctuaron entre 1,0 cm (San Juan) y 7,0 cm (Callao); a excepción de Talara, que presentó un comportamiento similar a su normal del mes (anomalía de 0,0 cm).

Predominaron las anomalías negativas de la TA, que fluctuaron entre 0,2°C (San Juan) y 2,1°C (Lobos de Afuera); a excepción de Mollendo que presentó un comportamiento similar a su normal del mes (anomalía de 0,0°C), mientras que Ilo registró una anomalía positiva de 0,8°C. Respecto al mes anterior, las anomalías de la TA de las estaciones de Talara, Lobos de Afuera, Chimbote y San Juan, registraron un descenso promedio de 0,7°C, mientras que la estación de Mollendo se incrementó en 0,2°C; a excepción de las estaciones de Callao e Ilo, que se mantuvieron invariables respecto a febrero.

Solo en el Callao, durante el 7 de marzo, se registraron precipitaciones tipo trazas. Mientras que en el litoral peruano se presentaron vientos de dirección Sur y Sureste. Con relación a la velocidad del viento, predominaron las anomalías negativas que fluctuaron entre 0,2 m/s (Lobos y Chimbote) y 3,2 m/s (San Juan); a excepción de las estaciones del Callao y Mollendo que registraron anomalías positivas de 0,6 y 0,4 m/s, respectivamente.

El evento La Niña Costera continúa su fase de declinación. Tomando en consideración el monitoreo y el análisis de la Comisión Multisectorial ENFEN así como los pronósticos de las Agencias Internacionales, se espera que entre marzo y abril se normalicen las condiciones en la temperatura de la superficie del mar en la región Niño 1+2. Asimismo, se espera la continuación de las condiciones frías en el Pacífico Central (Niño 3.4) por lo menos hasta inicios del otoño 2018.

Por otro lado, el arribo de la onda Kelvin cálida prevista para fines del mes de marzo, se estaría retrasando para fines del mes de abril y dependiendo de la magnitud del calentamiento asociado y las condiciones atmosféricas, podrían favorecer la ocurrencia de algunas lluvias aisladas en la costa norte.

D. CHILE

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. Se presenta una descripción de la temperatura superficial del mar (TSM) y nivel del mar (NM) entre Arica (18º29’S) y Talcahuano (36º41’S) para marzo de 2018.

Coincidente con el inicio y desarrollo de La Niña débil, marzo correspondió al séptimo mes consecutivo de anomalías negativas en las estaciones de monitoreo de la costa chilena. Los valores máximos registrados este mes alcanzaron los -1,5°C (Valparaíso), mientras que en las

estaciones de Antofagasta y Caldera alcanzaron a -1,2°C y -1,3°C, respectivamente. Arica presentó un valor muy cercano a su media histórica (0,1°C).

El nivel del mar respondió al enfriamiento de la TSM, evidenciando un descenso de las anomalías respecto al mes de febrero, en todas las estaciones de monitoreo. La mayor disminución la presentó la estación de Talcahuano, siendo 8 cm más bajo que el mes de febrero. Por su parte la menor disminución la presentó la estación de Arica, con 3 cm bajo la anomalía calculada para el mes de febrero.

La Dirección Meteorológica de Chile (DMC) indica que, en el mes de marzo de 2018, las temperaturas máximas estuvieron por debajo de lo normal en gran parte del país, con excepción de la zona centro y Chile insular. Por su parte las mínimas estuvieron por debajo de los valores normales casi en todo el país, con excepción de algunas estaciones, lo que se tradujo en temperaturas medias bajo lo normal en la costa norte y el sur del país y sobre lo normal en la zona centro.

La costa del norte estuvo con valores bajo lo normal en la temperatura media, siendo la máxima anomalía Antofagasta con -0,6°C. Calama, en el interior de la zona norte, y en la zona central del país (incluidas las islas Juan Fernández e isla de Pascua) estuvieron con valores sobre lo normal, destacando la anomalía de 0,7°C en Curicó. Hacia el sur, desde Chillán hasta Punta Arenas la temperatura media se presentó bajo lo normal, con una máxima anomalía de -0,9°C en Coyhaique.

La temperatura máxima media estuvo por sobre el valor normal en la zona centro de Chile, incluyendo las islas y Calama en el norte. La máxima anomalía positiva estuvo en San Fernando con 1,7°C sobre la media. El resto del país presentó valores normales o bajo lo normal destacándose los -0,9°C en Antofagasta por el norte y los -0,7°C en Puerto Montt por el sur.

La temperatura mínima se observó, en general, bajo los valores normales en Chile, con la excepción de Arica, Calama, Curicó y Balmaceda que estuvieron por sobre lo normal. Las máximas anomalías negativas se registraron en San Fernando y Chillán con un valor de -0,9°C bajo lo normal.

En marzo la presión atmosférica estuvo por debajo de lo normal en gran parte del país, siendo las máximas anomalías negativas las observadas en Punta Arenas con -7,0 hPa, Coyhaique con -2,0 hPa y Antofagasta con -1,6 hPa. Por el contrario, anomalías positivas se observaron en Santiago y en las islas, Juan Fernández y Pascua.

Al analizar las anomalías estandarizadas por estación se observa que fluctuaron entre -2,1 u.e. en Punta Arenas y 1,8 u.e. en Isla de Pascua. Por otro lado, el índice del Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur (IPPS) registró un valor de 1,1 u.e.

Durante este mes, la zona norte y centro del país se presentó con valores normales o bajo lo normal de precipitación, esto incluye a la Isla de Pascua y la isla Juan Fernández. La máxima anomalía negativa se registró en Valparaíso con un déficit del 91% para el mes. Desde San Fernando al sur las anomalías fueron positivas (con excepción de Chillán y Punta Arenas), con varias estaciones con superávit superiores al 100%, siendo las mayores anomalías en Valdivia y Osorno.

III. PERSPECTIVA

A. GLOBAL

Basados en los resultados de los pronósticos de las agencias internacionales, se espera la continuación de las condiciones frías en el Pacífico Central (Niño 3.4) con una disminución de las probabilidades de fase fría y un aumento en las probabilidades de condiciones neutrales para el segundo trimestre del 2018

B. REGIONAL

El Índice Climático multivariado para la costa occidental desarrollado en Colombia se observa persistencia en los valores negativos que ha venido presentando. Por su parte se evidencia una disminución paulatina en su magnitud, con un coeficiente cercano a la neutralidad.

Los modelos locales desarrollados en Ecuador, predicen para abril condiciones oceanográficas normales frente a las costas ecuatorianas con una probabilidad del 61%; mientras en las precipitaciones, se espera que estén dentro de las categorías normal a bajo la normal.

El evento La Niña Costera, declarado por la comisión Multisectorial ENFEN de Perú, continúa su fase de declinación. Tomando en consideración el monitoreo y el análisis de los países de la región así como los pronósticos de las Agencias Internacionales, se espera que en los próximos dos meses se normalicen las condiciones en la temperatura de la superficie del mar en la región Niño 1+2.

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 ºC, 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		
	135ºE-180ºO	175-140ºO	135-120ºO	T4	T3,4	T3	T1+2	TC		Tht	Dwn	IOS
Ene-18	5,1	11,4	10,5	27,9	25,5	24,4	23,3	23,0	-1,0	11,1	4,8	1,1
Feb-18	-0,7	8,4	9,8	27,9	26,0	25,5	25,1	24,4	-0,9	10,3	7,0	-0,5
Mar-18	0,4	11,8	9,8	28,1	26,4	26,2	25,2	0,0	-0,8	12,0	6,1	1,5

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 ºC, Estaciones: Tumaco (TCO), La Libertad-Salinas (LLS), San Cristóbal-Galápagos (GAL), Callao (CAL), Arica (ARI), Antofagasta (ANT), Caldera (CDA), Coquimbo (COQ) y Valparaíso (VAL),

Temperatura Superficial del Mar (TSM)									
MES	TCO	LLS	GAL	CAL	ARI	ANT	CDA	COQ	VAL
Ene-18	26,9	26,6	20,5	16,1	18,0	19,7	16,9	18,3	14,7
Feb-18	27,3	27,6	23,0	15,7	19,3	18,6	16,4	17,8	15,4
Mar-18	26,8	26,5	25,7	16,0	19,8	18,0	15,8	17,2	13,6

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

** Problemas de trasmisión, 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),

Nivel Medio del Mar (NMM)									
MES	TCO	LLS	CAL	ARI	ANT	CDA	COQ	VAL	TAL
Ene-18	**	243,5	106,0	160.1	70,2	131,7	100,8	**	108,3
Feb-18	**	265,4	108,0	166,0	74,8	136,5	105,7	81,6	115,0
Mar-18	**	261,0	107,0	162,4	69,0	129,7	98,7	**	106,3

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 (ºC) y del NMM (cm).

	Temperatura Superficial del Mar (TSM)				Nivel Medio del Mar (NMM)			
QUINARIO	LLS (INOCAR)	SCRIS (INAMHI)	TAL (DHN)	CAL (DHN)	LLS (INOCAR)	CAL (DHN)	VAL (SHOA)	TLC (SHOA)
03-ene-18	25,7	19,8	17,9	15,4	248,3	104,3	**	97,2
08-ene-18	25,5	20,6	16,2	16,0	239,7	106,2	**	109,2
13-ene-18	26,3	19,2	18,4	16,3	236,6	103,3	**	115,1
18-ene-18	27,2	21,5	20,6	16,9	242,5	104,1	**	111,1
23-ene-18	27,5	21,7	19,3	16,4	244,2	106,3	**	114,1
28-ene-18	27,9	21,1	17,6	15,7	247,3	110,7	**	103,8
02-feb-18	28,0	21,3	21,6	15,2	271,4	111,8	**	109,8
07-feb-18	27,0	21,7	24,0	15,4	267,3	109,3	**	114,5
12-feb-18	27,6	21,7	25,1	15,5	264,9	110,6	**	109,6
17-feb-18	27,5	23,5	24,3	15,9	267,1	109,8	**	115,6
22-feb-18	27,3	24,2	24,1	16,2	262,3	105,3	**	119,8
27-feb-18	27,9	25,6	24,1	15,6	260,0	103,3	**	119,2
04-mar-18	27,9	25,3	22,9	15,4	263,5	102,4	**	109,5
09- mar -18	27,9	24,9	22,3	15,7	259,7	103,0	**	111,5
14- mar -18	26.2	25,3	18,5	15,9	259,7	106,9	**	100,8
19- mar -18	26.2	26,2	19,0	16,2	255,7	106,9	**	103,8
24- mar -18	24.3	26,2	18,7	16,6	262,9	109,6	**	111,1
29- mar -18	25.5	25,9	20,1	16,5	264,6	116,0	**	98,9

Nota: * Valores corregidos
** Información no recibida

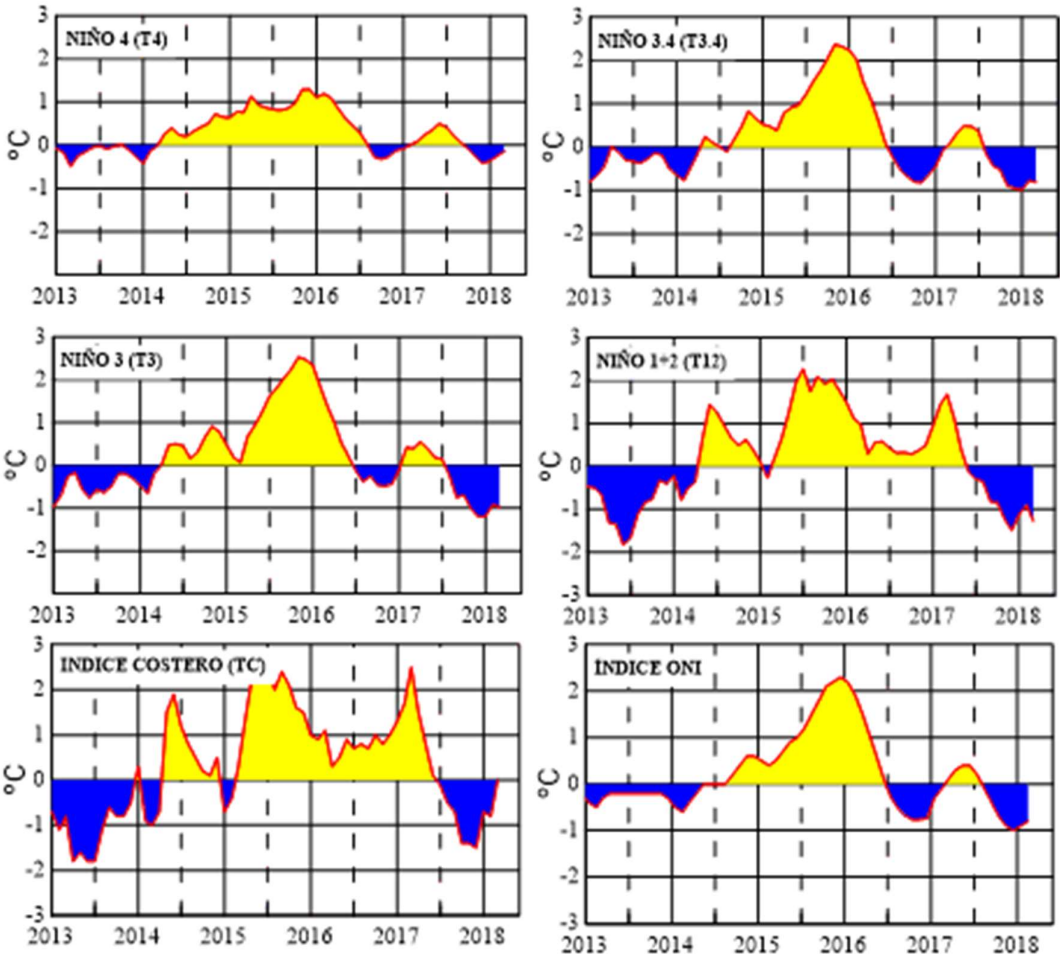


Figura 2,- Anomalías de la TSM en el Pacífico ecuatorial (Niño 4, Niño 3,4, Niño 3 y Niño 1+2, ONI e Índice Costero), (Fuente: NCEP/NWS/NOAA/USA),

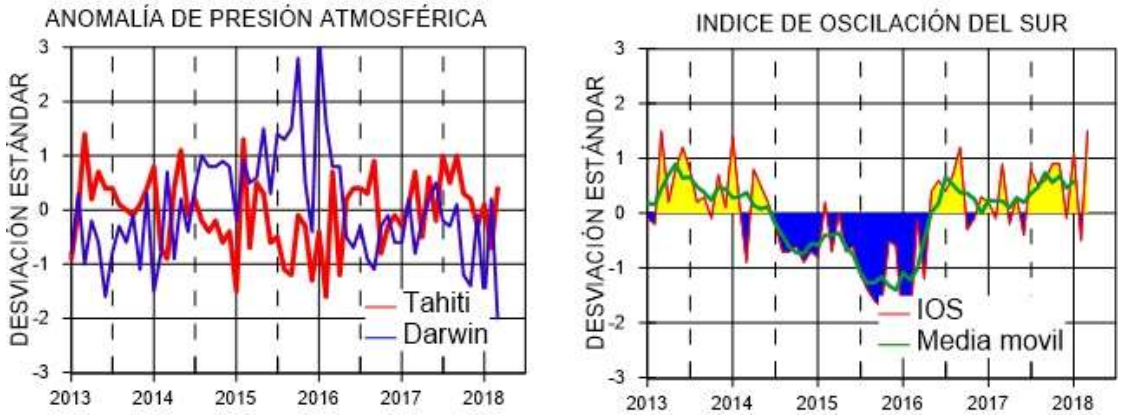


Figura 3,- Panel izquierdo: Media móvil de cinco meses para las anomalías de presión atmosféricas en Tahití y Darwin (mb), Panel derecho: Índice de Oscilación Sur (IOS) con valores mensuales y su media móvil de cinco meses graficada como una línea verde, El IOS está basado en la diferencia entre los 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).

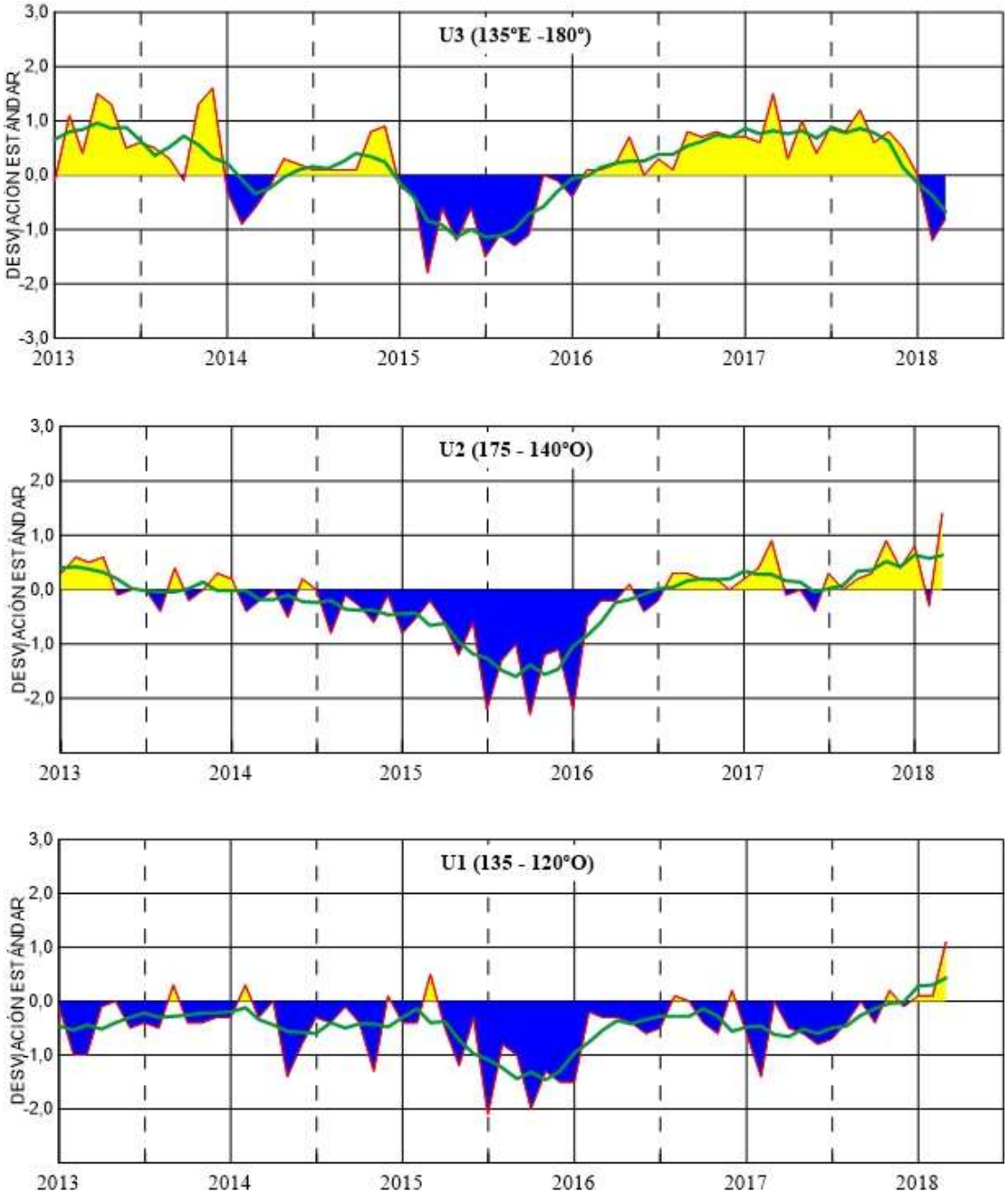


Figura 4,- Las series y medias móviles de cinco meses de anomalías estandarizadas de viento zonal (m/s) promediadas entre los 5ºN y 5ºS para tres zonas ecuatoriales: occidental (U3), central (U2) y oriental (U1), (Fuente: NCEP/NWS/NOAA/USA),

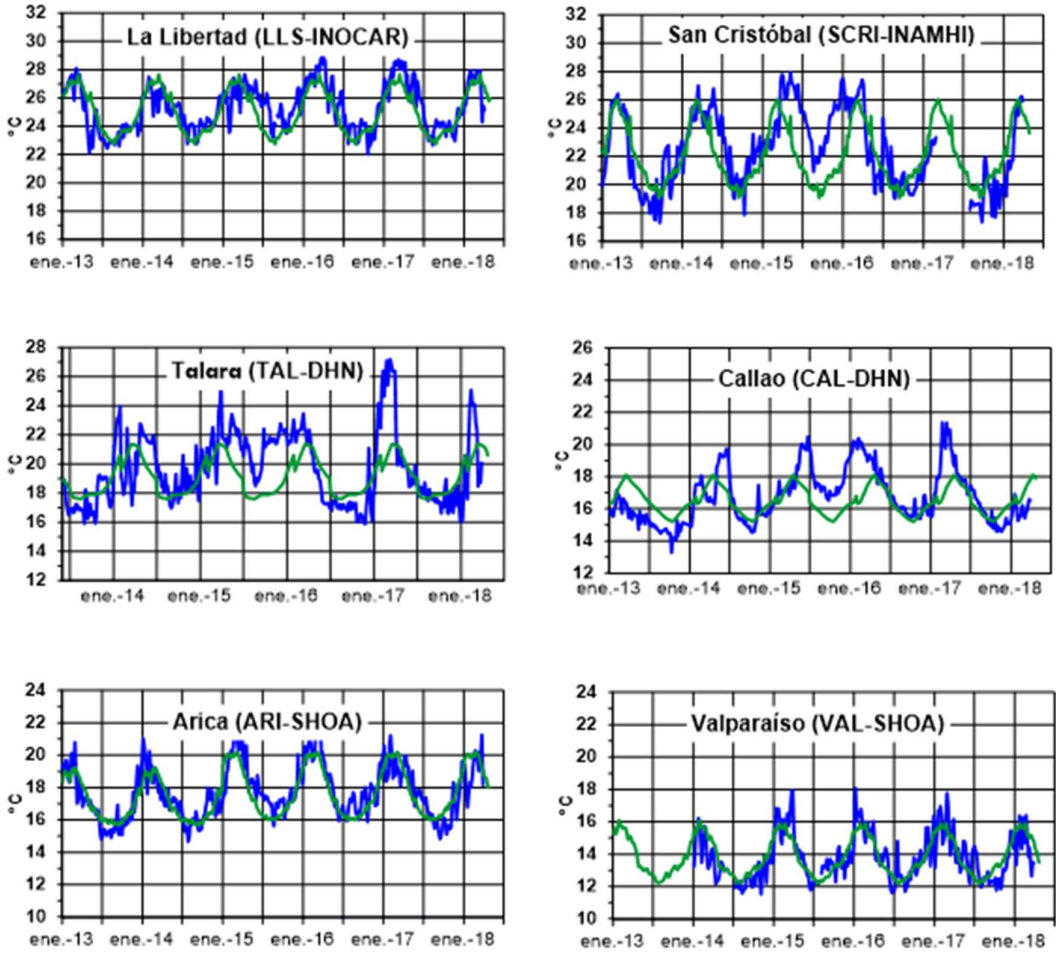


Figura 5,- Medias de cinco días (quinarios) de TSM (ºC) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile, La climatología está indicada por la línea verde, El periodo de cálculo es 1981-2010, La ubicación de las estaciones se muestra en la figura 1,(Fuente: INOCAR – INAMHI – DHN - SHOA)

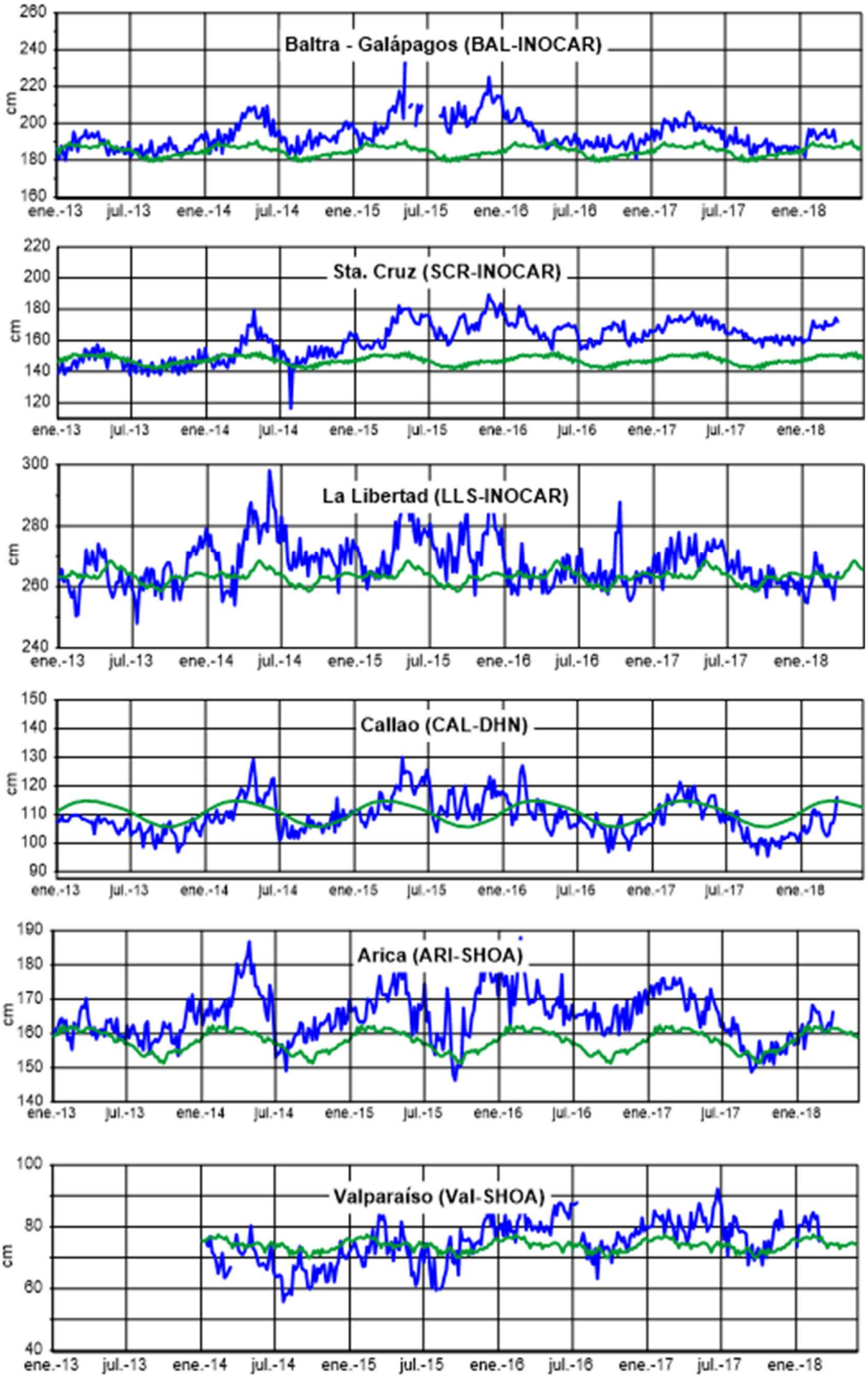


Figura 6,- Medias de cinco días (quinarios) del NMM (cm) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile, La climatología está indicada por la línea verde, El periodo de cálculo es 1981-2010, La ubicación de las estaciones se muestra en la figura 1,(Fuentes: INOCAR-DHN - SHOA).

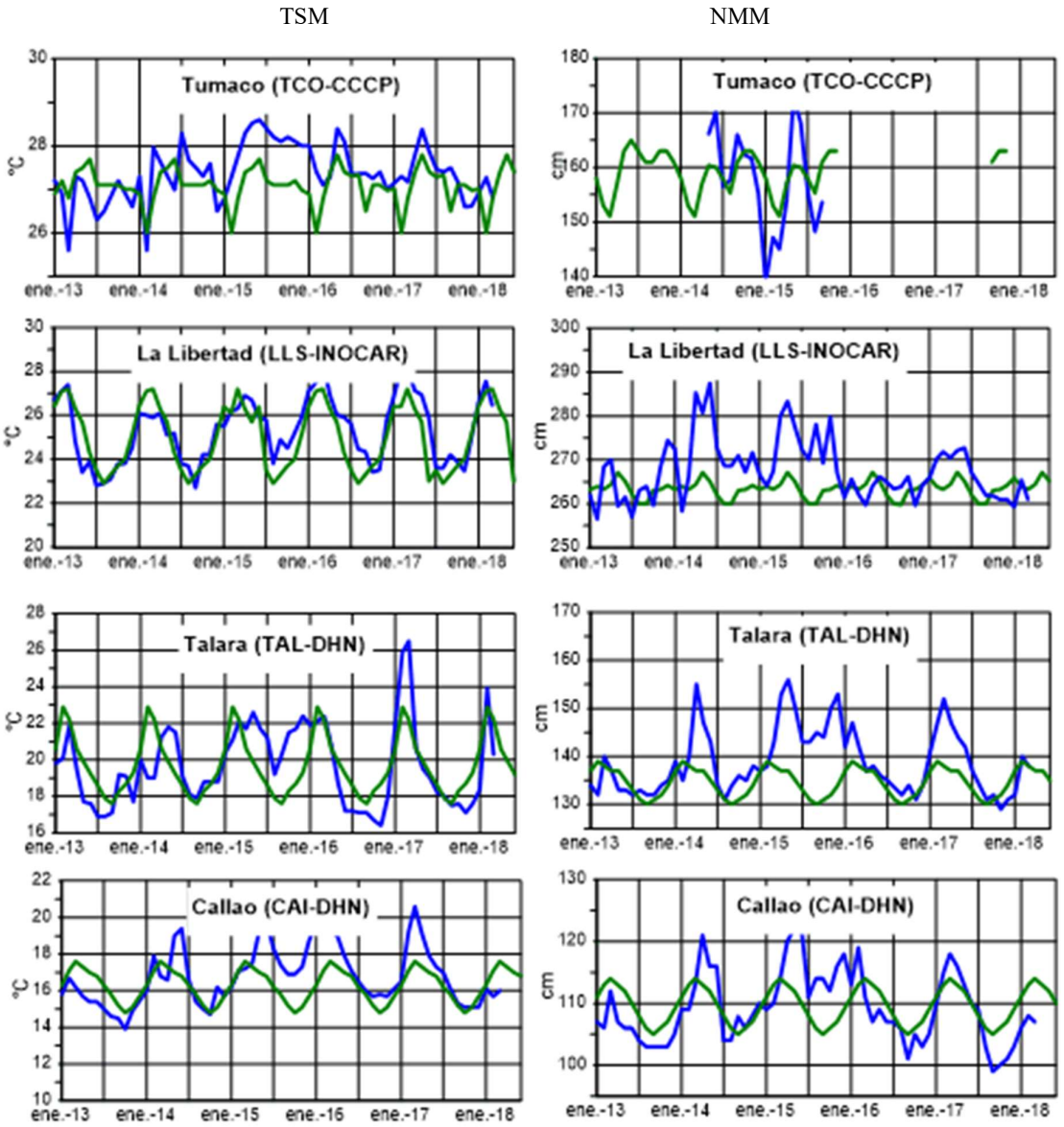


Figura 7a,- Medias mensuales de la TSM (ºC) y NMM (cm) en cuatro estaciones de la región ERFEN, La media mensual histórica está indicada por la línea verde, El periodo de cálculo es: Colombia 2000-2013, Ecuador y Perú1981-2010, La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1,

(Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR y DHN),

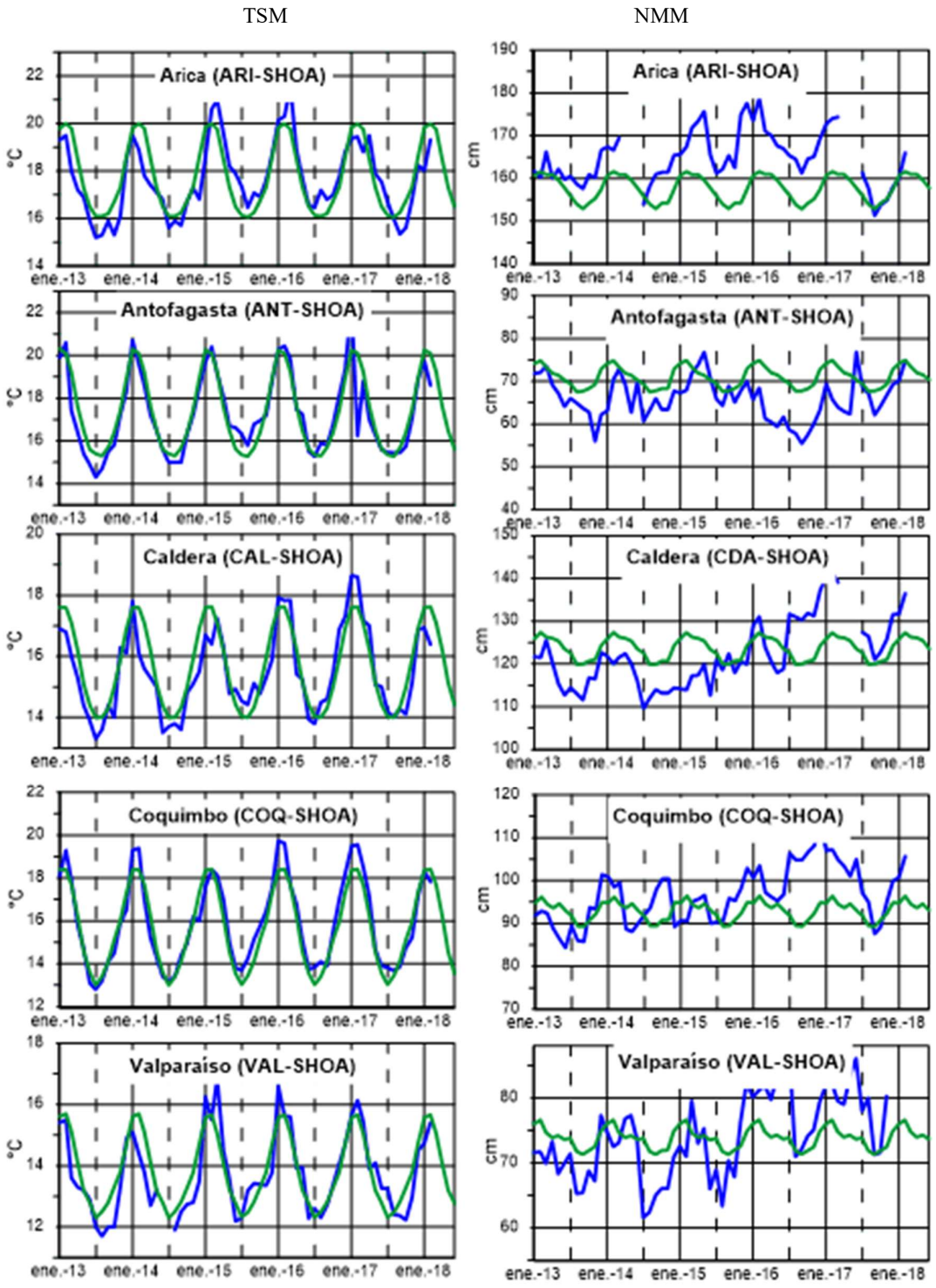


Figura 7b,- Medias mensuales de la TSM (ºC) y NMM (cm) en cinco estaciones de la región ERFEN, La media mensual histórica está indicada por la línea verde, La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1, (Fuente: SHOA).

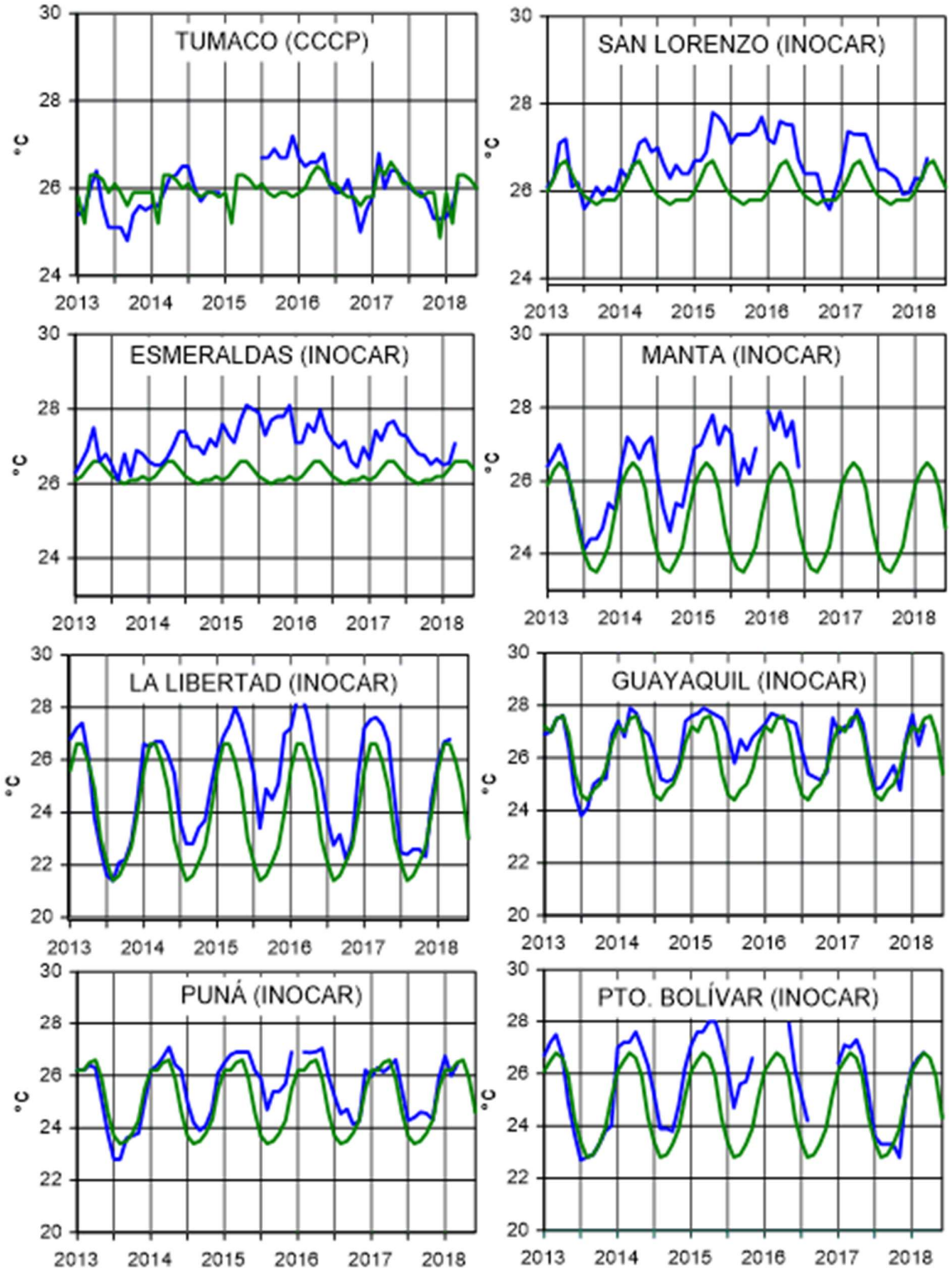


Figura 8a,- Temperatura del Aire en las estaciones costeras de Colombia y Ecuador, La media mensual histórica está indicada por la línea verde, La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1, El periodo de las normales fue en Colombia 2000-2013 y en Ecuador 1981-2010, (Fuentes: DIMAR/CCCP e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

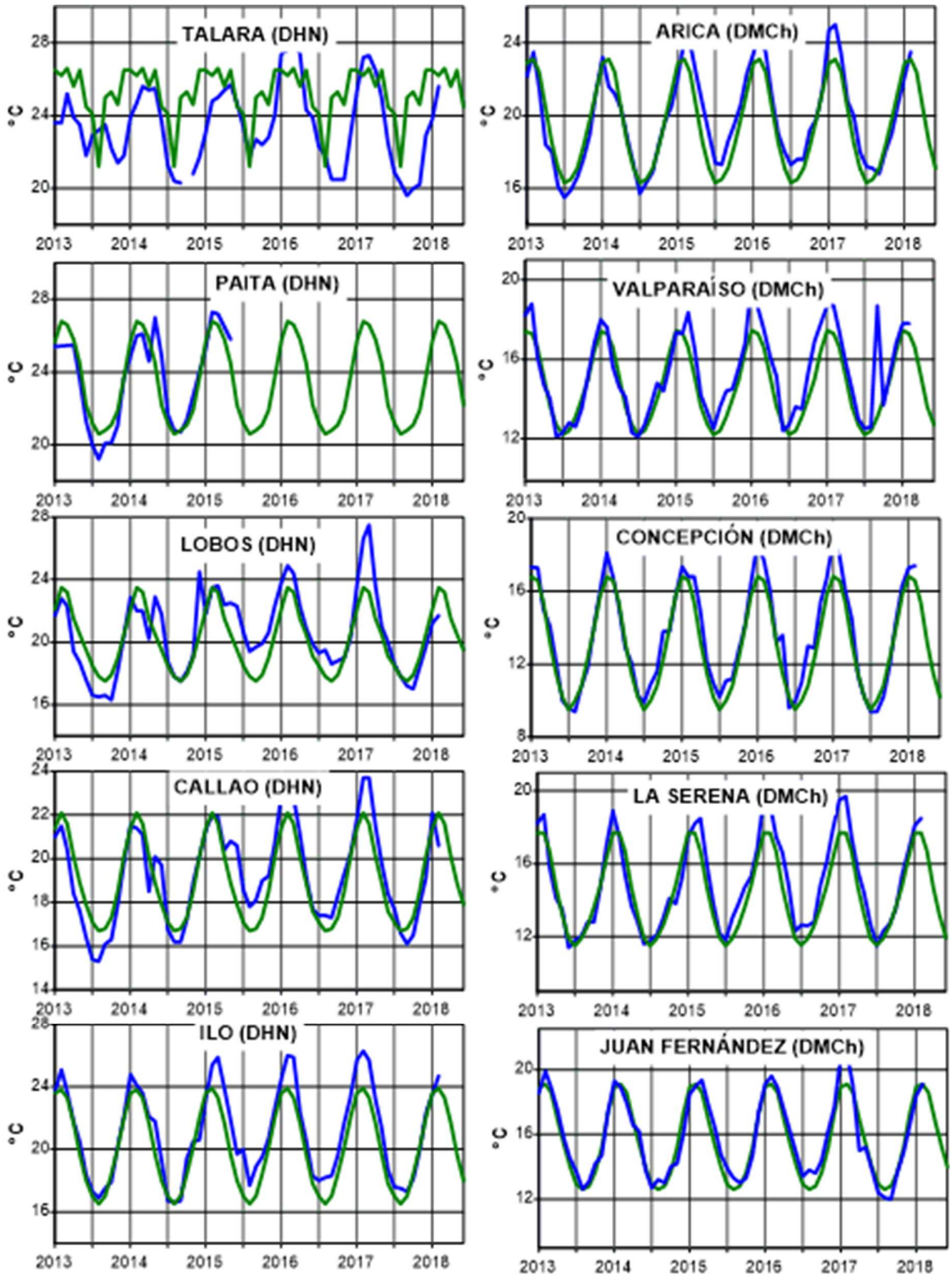


Figura 8b,- Temperatura del Aire en las estaciones costeras de Perú y Chile, La media mensual histórica está indicada por la línea verde y el periodo de cálculo es: 1981-2010, La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1, (Fuentes: DHN y DMC).

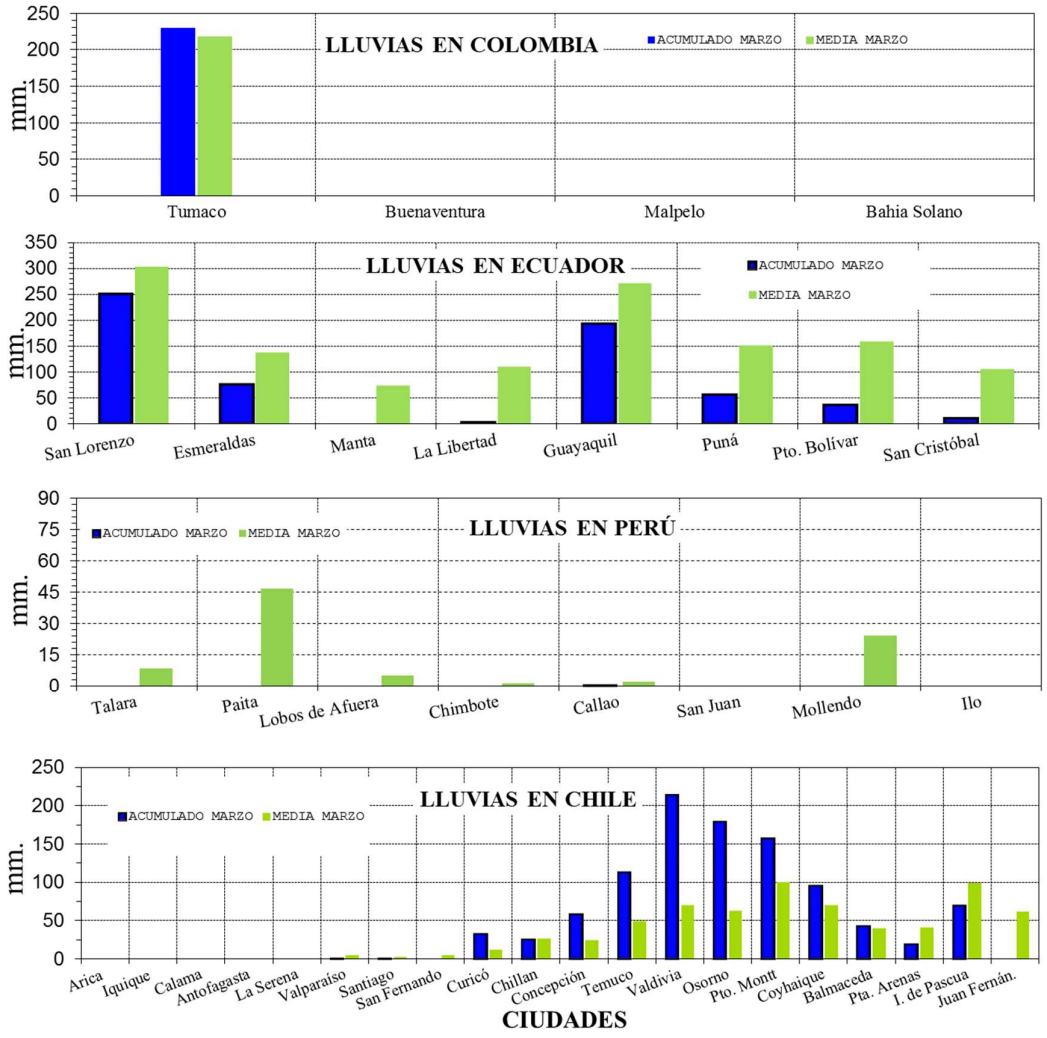


Figura 9,- Precipitaciones mensuales en las estaciones costeras de Colombia, Ecuador, Perú y Chile, La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1, (Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR, INAMHI, DHN y DMC).

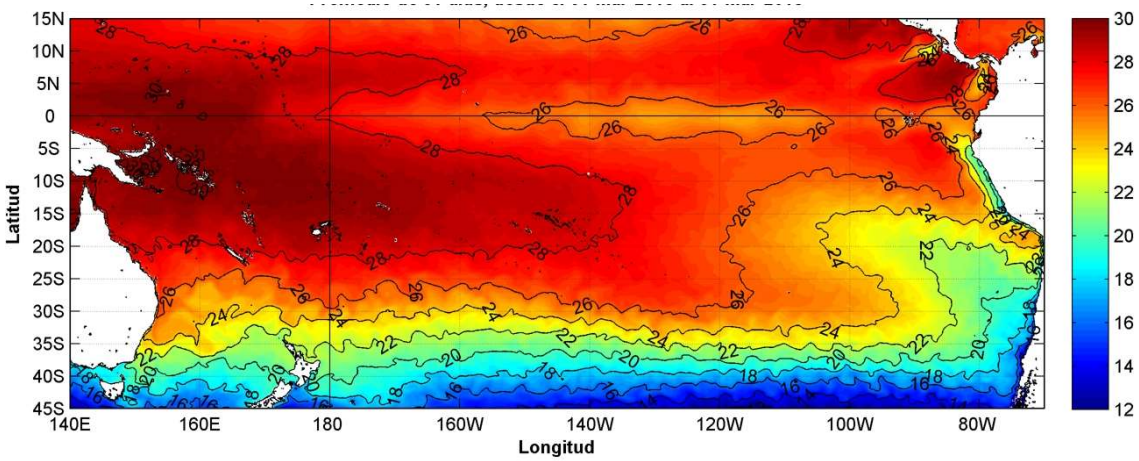


Figura 10,- Promedio mensual de la temperatura superficial del mar (ºC), Producto derivado de UK Met Office data, GHRSST/OSTIA L4. UKMO/NASA/JPL/PO-DAAC. Procesamiento: Instituto Oceanográfico de la Armada. Crown Copyright

EDITADO EN:

INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DEL ECUADOR

Av. 25 de julio.
Base Naval Sur.
Guayaquil, Ecuador
Teléfono: (593)-42481300
Fax: (593)4-2485166
Casilla: 5940

COMITÉ EDITOR GENERAL REGIONAL DEL BAC

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

COLOMBIA
DIMAR/CCCP: Investigador Suboficial Tercero Wilberth Forero Wagner
Investigador Marinero Primero Rainiero José Zurita Murillo
Investigador auxiliar Marinero Primero Daniel Alejandro Lasso Vivas
IDEAM: Ing. Quím. MSc. Meteorología UN Luis Reinaldo Barreto Pedraza
CCO/SECCO: Secretario Ejecutivo CN Alex Fernando Ferrero Ronquillo
Asesor Asuntos Marinos: Suboficial tercero Carlos Arturo Berrio Mora

ECUADOR
INOCAR: Oceanógrafa Leonor Vera
Oceanógrafa Sonia Recalde M.
Ing. Amb. Jaime Fuentes
INAMHI: Ingeniero José Gonzáles
INP: Oceanógrafo Mario Hurtado D

PERÚ
DHN: Ing. Roberto Chauca Hoyos
Ing. Fernando Allasi Quispe
Ing. Carol Estrada Ludeña

CHILE
SHOA: Investigador Oceanógrafo Julio Castro Barraza
DMC: Investigador Meteoróloga Claudia Villarroel
Investigador Meteorólogo José Vicencio
Investigador Meteoróloga María Alejandra Bustos

EDITOR GENERAL REGIONAL
INOCAR
Oceanógrafa Sonia Recalde M.

COORDINACIÓN EDICIÓN GENERAL REGIONAL

Méntor Villagómez
Secretario General de la CPPS

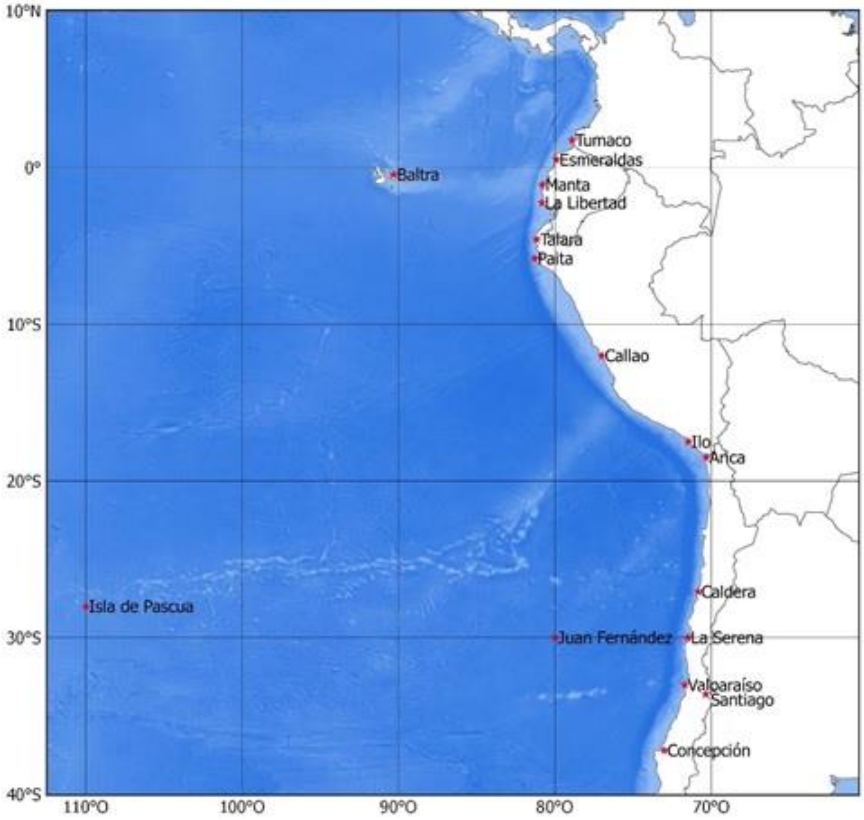
Marcelo Nilo Gatica
Director de Asuntos Científicos de la CPPS

ISBN: 978-9978-9985-1-9

BOLETÍN DE ALERTA CLIMÁTICO

BAC Nº 331

ABRIL 2018



ERFEN

(Comité Interinstitucional para el Estudio Regional del Fenómeno El Niño)

CPPS

Comisión Permanente del Pacífico Sur

IDEAM-DIMAR/CCCP
Colombia

INOCAR-INP-INAMHI
Ecuador

DHN
Perú

SHOA-DMC
Chile

RESUMEN

Las anomalías de temperatura superficial del mar se mantienen negativas pero con tendencia a la normal. Los índices ONI y Costero han conservado valores negativos hasta la fecha, desde principios de año. La anomalía del nivel del mar en el océano Pacífico Ecuatorial registró valores positivos en el lado occidental, mientras que en el borde continental sudamericano predominaron anomalías cercanas a la neutralidad y ligeramente negativas.

La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) presentó al inicio del mes dos ramales entrecortados e intermitentes; mientras que al finalizar el mismo, hubo mayor acción de la fase subsidente de la Oscilación Madden Julian, los vientos en altura y la temperatura del mar contribuyeron al desplazamiento de la ZCIT hacia el norte, ubicándose entre los 3ºN y 8ºN

La temperatura superficial del mar estuvo bajo la normal en La Libertad-Ecuador y en todas las estaciones costeras de Perú y Chile, con anomalías de hasta -2,3ºC en Talara (Perú); mientras que en las estaciones ubicadas en Colombia y Ecuador se observaron condiciones positivas menores a 1ºC.

Los registros de los mareógrafos mostraron anomalías negativas, excepto en Baltra de Ecuador; y San Juan e Ilo de Perú; mientras que, en casi todas las estaciones chilenas se registraron anomalías positivas, a excepción de Talcahuano, donde la anomalía fue negativa.

La temperatura del ambiente mostró anomalías positivas en las estaciones norte y centro de Chile, en Mollendo e Ilo al sur de Perú, así como en Esmeraldas y Guayaquil en Ecuador. Valores negativos se registraron en el resto de la región.

Los modelos globales para el Pacífico Central (región Niño 3.4) aún predicen condiciones frías, con aumento de probabilidades de condiciones neutrales. Los resultados de los índices climáticos modelados y generados localmente por Colombia, Ecuador y Perú pronostican condiciones océano atmosféricas normales para la época, con anomalías negativas hacia Colombia y positiva hacia el sur.

I. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS Y ATMOSFÉRICAS REGIONALES

A lo largo del Pacífico Ecuatorial se observaron valores negativos en las anomalías de la temperatura superficial del mar, pero resaltaron las anomalías negativas de hasta -3ºC a lo largo de la costa peruana y que se despliega hacia el norte de las islas Galápagos-Ecuador, Figura 1. En las regiones Niño 1+2, Niño 3 y Niño 3.4 se han mantenido anomalías negativas pero con tendencia a la normal. En la región Niño 1+2 la anomalía terminó el mes con -1,27ºC. Tanto el índice ONI como el Índice costero han mantenido valores negativos durante este año. (Anexo, figura1). En general las condiciones en la región del Pacífico Central ecuatorial muestran características de un evento La Niña.

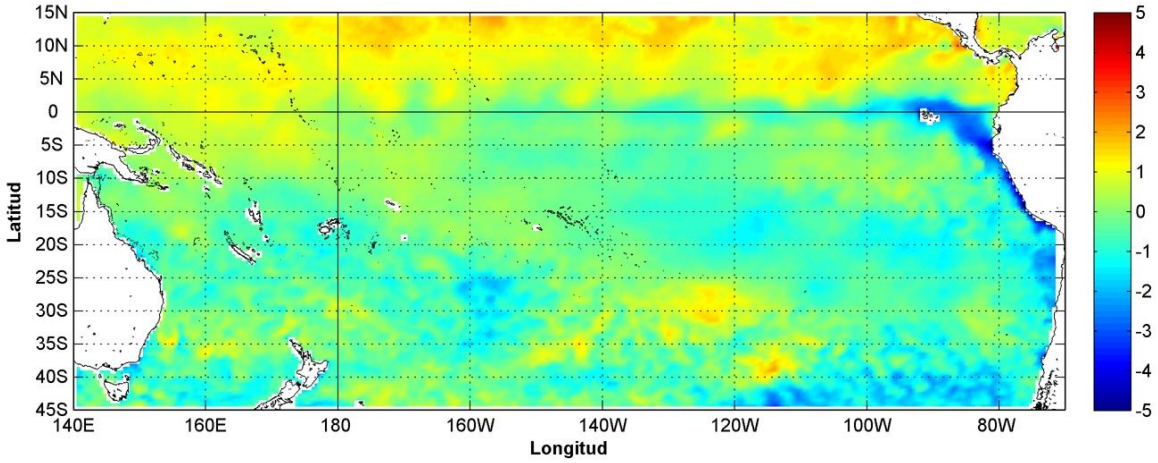


Figura 1. Anomalía de Temperatura superficial del mar (ºC), abril/2018. Climatología de Levitus/WOA-2005. Fuente: GHRSST L4/OSTIA (UK Met Office data, NASA/JPL/PODAAC). Procesamiento: Inocar.

Las anomalías del nivel del mar sobre el Océano Pacífico Tropical (OPT) oscilaron entre -0,05 y 0,3 m. Durante abril, los registros anómalos positivos más representativos se agruparon en el oeste del OPT, presentando valores entre 0,1 y 0,3 m y en el este del OPE, entre latitudes 7°N y 10°N, presentando valores entre 0,2 y 0,3 m. En el borde continental suramericano predominaron anomalías cercanas a la neutralidad. Figura 2.

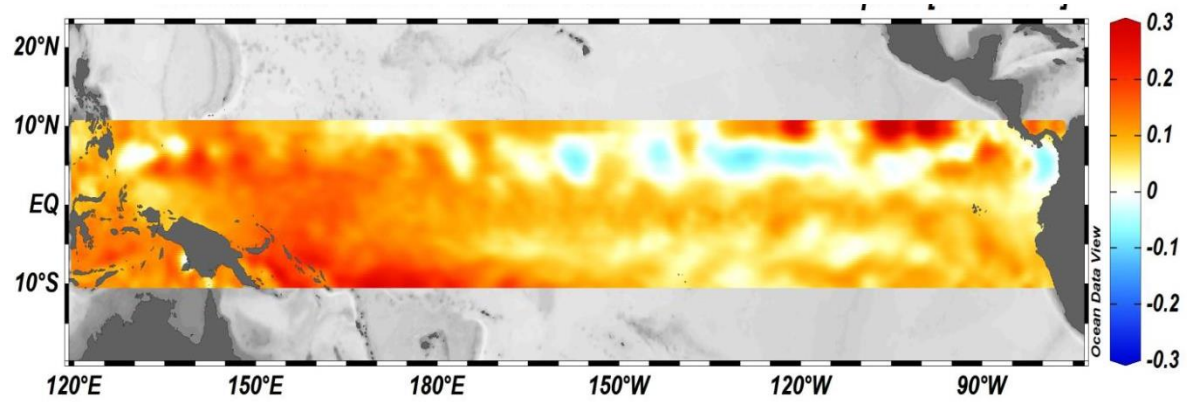


Figura 2. Anomalías de nivel del mar (m) en el Pacífico Tropical (10°N-10°S), abril 2018.
Fuente: Copernicus Marine Service (CMEMS). Procesamiento: CIOHP).

En el Pacífico Oriental, la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) presentó al inicio del mes dos ramales entrecortados e intermitentes, con el ramal norte de mayor actividad convectiva. En la segunda quincena hubo mayor acción de la fase subsidente de la Oscilación Madden Julian (MJO), predominio de flujos de viento del oeste en altura y enfriamiento de la TSM, lo que contribuyó al desplazamiento de la ZCIT hacia el norte, ubicándose entre 3ºN y 8ºN.

La anomalía de la presión atmosférica tanto en Darwin como en Tahití se ha incrementado, evidenciando un cambio brusco en la estación Darwin. El Índice de Oscilación Sur es positivo pero menor al mes anterior (Anexo, figura 2).

Las anomalías estandarizadas de viento zonal en las zonas central y oriental tienen tendencia a descender aun cuando han mostrado valores positivos en lo que va del año, pero la zona occidental tienen valores negativos con tendencia a la normal (Anexo, figura 3).

II. CONDICIONES NACIONALES

A. COLOMBIA

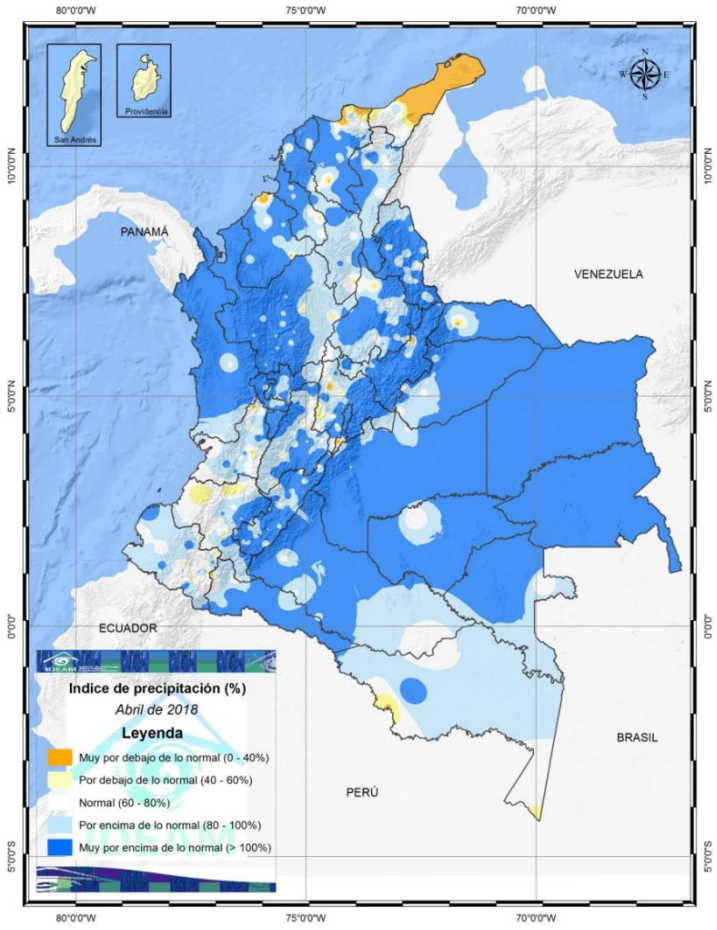


Figura 3. Índice de precipitación mes de Abril de 2018.

En Colombia, los análisis realizados por el IDEAM, durante abril de 2018, muestran que las precipitaciones estuvieron por encima de los promedios históricos, en la mayor parte del territorio, especialmente en la parte central y sur de la región Caribe; Chocó, en la región Pacífica; Antioquia, eje cafetero, la cordillera oriental, en la región Andina; centro y oriente de la Orinoquia; occidente y norte de la Amazonia. Las condiciones deficitarias se observaron en la Guajira y norte de Magdalena, en la región Caribe; centro y sur de la región Pacífica; y sur de la Amazonía, Figura 3.

Respecto a la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) continúa activa desde mediados del mes pasado, ubicándose entre 3°N y 8°N, en especial sobre el occidente centro y sur de Colombia. En lo que respecta a la ZCAS (Zona de confluencia del Atlántico sur) estuvo con poca actividad. n consecuencia, el comportamiento de las lluvias en el país, acorde con las mediciones de la red de estaciones dispuestas a nivel nacional es el siguiente:

Los valores de lluvias registrados, estuvieron, entre por encima y muy por encima de lo normal en: el centro y sur, en especial en la parte litoral de Atlántico, Bolívar, Sucre y Golfo de Urabá, en la región Caribe; centro y sur de Chocó, en la región Pacífica; Antioquia, eje cafetero, la

cordillera oriental, incluyendo sur del Tolima, Huila y oriente del Cauca, en la región Andina; en la mayor parte de la Orinoquía, el occidente y norte de Amazonas, en especial en el piedemonte de Caquetá.

Las precipitaciones deficitarias, entre normal y por debajo de lo normal, se presentaron en: Guajira, norte de Magdalena, norte del litoral de Córdoba, en la región Caribe; Cauca y bahía de Tumaco, en la región Pacífica; nororiente de Tolima y noroccidente de Cundinamarca, en la región Andina; en puntos del sur y suroccidente de la Amazonía.

Con respecto al comportamiento diario de la precipitación a nivel nacional, el valor máximo se presentó el día 11 de abril en la estación Istmina, municipio de Istmina (Chocó), con 175.0 mm. Los valores de precipitaciones más altos que le siguen se presentaron en Cundinamarca, Meta, Antioquia y Chocó. Las condiciones secas o con bajas precipitaciones sucedieron en la Guajira, norte de Magdalena y Cesar, en la región Caribe.

Respecto al comportamiento de la temperatura media se registraron anomalías positivas en la Guajira, Cesar con valores entre 0,5 y 1,5°C y en el sur del Valle entre 1,5 y 2,0°C. El máximo valor se presentó en la estación Villa Rosa, municipio de Valledupar en Cesar, el día 13 de abril, con 33,0°C.

Respecto al comportamiento de la temperatura máxima, se registraron valores por debajo de los valores históricos. Las anomalías estuvieron por debajo de los -2,0°C en la mayor parte del territorio. La mayor temperatura máxima se presentó en la estación Villa Rosa, en el municipio de Valledupar en Cesar, con un valor de 38,4°C.

Las anomalías de temperaturas mínimas, por debajo de lo normal (menor a – 2,0°C), se presentaron en puntos de: los departamentos de Córdoba, Sucre, Bolívar, en la Sierra Nevada de Santa Marta, oriente de Antioquia, norte de Tolima, nororiente de Huila y noroccidente de Caquetá. Las anomalías por encima de lo normal se presentaron en zonas de: sabana cundiboyacence, oriente de Boyacá, Norte de Santander, Cesar y Guajira, con valores entre 0,5°C a 2,0°C.

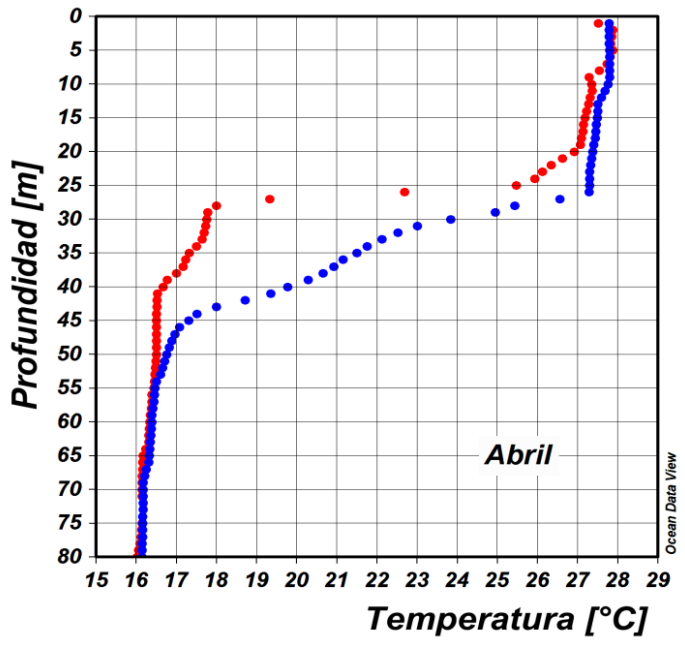


Figura 4. Perfil de temperatura para abril de 2018 en la estación costera fija de Tumaco. En color rojo se presenta el perfil de la primera quincena de abril y en azul el realizado a finales del mismo. Fuente: CCCP.

El monitoreo quincenal realizado por el área de Oceanografía Operacional del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCP), mostró que abril del 2018 se obtuvo un promedio mensual de la TSM de 27,64°C. La zona presento una anomalía negativa de -0,02°C con respecto a la media histórica del mes. El muestreo realizado el 19 de y el 30 de abril del 2018, presenta un comportamiento similar en la termoclina, con características homogéneas y valores de temperatura que oscilan entre los 16,0 y 27,9°C (0 y 80 m). Figura 4. Sin embargo los perfiles de temperatura del mes, con respecto al mes anterior, indican un descenso paulatino de la termoclina, ubicándose a profundidades entre los 20 m y 45 m. Este

comportamiento se considera normal de acuerdo a la climatología local.

Basados en datos obtenidos de Copernicus Marine Service, las anomalías del nivel del mar sobre la Cuenca Pacífica Colombiana (CPC), es posible evidenciar anomalías negativas, comprendidas entre 0 m y -0.05 m, siendo más bajas al noreste de la CPC.

Actualmente el Índice Multivariado de Tumaco (IMT) presenta categoría "F1", indicando fase fría neutra (-0.57) para esta zona del país. Se presenta una disminución en los Valores Medios Mensuales de Temperatura Superficial del Mar, en los Valores Medios Mensuales de Temperatura Ambiente y en los Valores Totales Mensuales de Precipitación. Con respecto a los meses anteriores, se observa la persistencia en los valores negativos que ha venido presentando el IMT. Por su parte se presenta una disminución paulatina en su magnitud.

En Bahía Solano, la temperatura ambiente presentó un promedio de 26,3°C, evidenciándose una anomalía negativa de -0,4°C. El valor máximo registrado fue de 31,1°C y el valor mínimo de 22,0°C. El promedio mensual para la humedad relativa fue del 99,41%, con una anomalía positiva de 7,8%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 72%.

En Buenaventura, la temperatura ambiente presentó un promedio de 26,2°C, constatándose una anomalía negativa de -0,4°C. El valor máximo registrado fue de 31,7°C y el valor mínimo de 23,0°C. El promedio mensual para la Humedad Relativa fue de 93,3%, con una anomalía positiva de 1,6%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 69%.

En Tumaco, la temperatura ambiente presentó un promedio de 26,1°C, manifestándose una anomalía negativa de -0,4°C. El máximo registrado fue de 29,5°C y el mínimo de 22,9°C. El promedio mensual de Humedad Relativa fue de 94.2%, con una anomalía positiva de 3,2%. El máximo registrado fue de 100% y el mínimo de 77%. El total de Precipitación fue de 165,1 mm, obteniendo una anomalía negativa de173,4 mm.

B. ECUADOR

Frente a las costas de Ecuador, la temperatura superficial del mar, mantuvo anomalías negativas, lo que se asocia al fortalecimiento de los vientos del sureste que ha inducido al afloramiento costero que se observa en esta zona y a la disminución del nivel del mar.

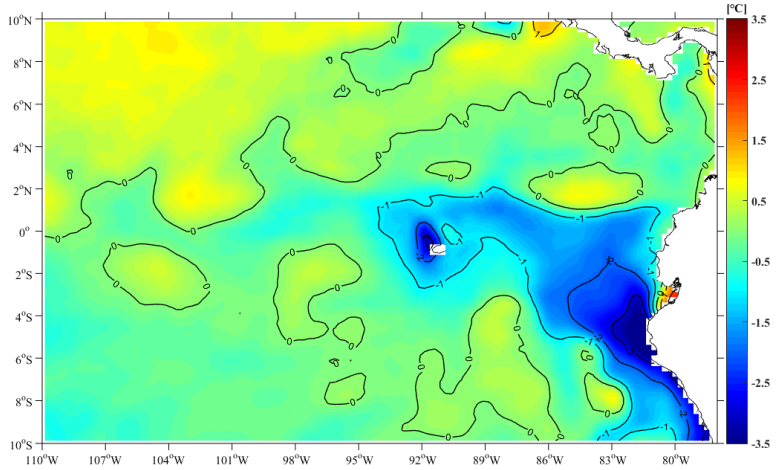


Figura 5. Anomalía de Temperatura superficial del mar (ºC), 1-30 abril/2018. Fuente: NOAA High Resolution SST data provided by the NOAA/OAR/ESRL PSD, Boulder, Colorado, USA. Climatología: 1971-2000. Procesamiento: Inocar.

La información obtenida a nivel local en las estaciones 10 millas costa afuera, coincide con lo observado a nivel regional; manteniéndose una capa de mezcla relativamente delgada, con un espesor aproximado de 10 m, menor a lo esperado y la isoterma de 20°C en una posición más superficial de lo correspondiente para este mes. Los registros de la red de estaciones mareográficas, tanto en las estaciones de la región continental como insular, mostraron tendencia a aumentar a partir del 25 de abril. Al fin de mes solo Esmeraldas presentó valores negativos.

Durante los últimos días de abril, las condiciones atmosféricas predominantes estuvieron asociadas a un régimen de estabilidad atmosférica, con escasa nubosidad y disminución de

precipitaciones, principalmente hacia el centro y sur de litoral ecuatoriano. Esto se debió a la acción de la fase subsidente de la MJO (Madden Julian Oscilation), predominio de flujos de viento del oeste en altura y enfriamiento de la Temperatura Superficial del Mar frente a nuestras costas. Hacia el norte e interior del país, se presentaron precipitaciones puntuales. Las precipitaciones deficitarias influyeron en la disminución de los caudales de los principales ríos del país.

Hasta el 26 de abril se registraron 124 eventos ligados a la época lluviosa a nivel nacional, donde las provincias con mayor número de eventos, fueron las de las regiones Interandina y Oriental, principalmente afectadas por deslizamientos. La provincia de la costa con mayor número de eventos de este tipo fue Manabí.

Se esperan que en las próximas dos semanas, las condiciones oceanográficas regionales, mantengan características de un evento frío, es decir que la TSM y el nivel medio del mar presenten anomalías negativas. Esto influenciará al incremento de la biodiversidad marina.

Los modelos locales, predicen que para la primera quincena de mayo, las precipitaciones en Ecuador, se mantendrán Bajo la Normal y que las condiciones oceánicas frente a la costa ecuatoriana, se mantendrán en la categoría de "Condiciones Normales".

C. PERÚ

Continúan predominando las anomalías negativas de la TSM, que fluctuaron entre 0,1°C (San Juan) y 2,3°C (Talara). En general, las anomalías de la TSM se incrementaron alrededor de los 0,9°C, observándose los ascensos más significativos en Lobos y Chimbote; a excepción de Talara y Mollendo, que registraron un ligero descenso de 0,3°C, respecto al mes anterior.

Respecto al mes de febrero, las anomalías del NMM se incrementaron en promedio 3,0 cm; a excepción de las estaciones norteñas de Paita, que disminuyó 1,0 cm y Talara, se mantuvo invariable. Durante el mes, las anomalías del NMM fueron variables, las estaciones de Paita, Lobos y Callao, registraron anomalías negativas que fluctuaron entre 1,0 y 7,0 cm, a excepción de San Juan que registró una anomalía positiva de 3,0 cm; mientras que Talara, Chimbote y Mollendo, presentaron un comportamiento similar a su normal del mes (anomalía de 0,0 cm).

Predominaron las anomalías negativas de la TA, que fluctuaron entre 0,3°C (San Juan) y 1,1°C (Talara); a excepción de las estaciones sureñas de Mollendo e Ilo, que registraron anomalías positivas de 1,4° y 0,3°C, respectivamente. En relación al mes anterior, las anomalías de la TA de San Juan e Ilo, registraron un descenso promedio de 0,3° C; mientras que en el resto del litoral, se incrementaron alrededor de 1,1° C, observándose los ascensos más significativos en Lobos, Callao y Mollendo.

Solo en Talara, durante los días 5 y 6 de abril, se registraron precipitaciones tipo trazas, mientras que en el litoral peruano se presentaron vientos de dirección Sur y Sureste. Con relación a la velocidad del viento, las anomalías fueron variables; las anomalías negativas fluctuaron entre 0,7 m/s (Chimbote) y 2,9 m/s (San Juan), mientras que las anomalías positivas fluctuaron entre 0,6 m/s (Callao) y 1,7 m/s (Ilo).

Los modelos de las agencias internacionales predicen condiciones neutras en la región Oriental y Central del Pacífico ecuatorial, al menos, hasta inicios de invierno, pero con una tendencia hacia condiciones cálidas alrededor de primavera. Es importante hacer recordar que los pronósticos de estos modelos, para estas fechas, presentan una mayor incertidumbre, por lo que se requiere seguir monitoreando.

Tomando en consideración el monitoreo y el análisis de la Comisión Multisectorial ENFEN

así como los pronósticos de las Agencias Internacionales, se espera que entre mayo y junio se presenten condiciones neutras hasta ligeras anomalías positivas en la temperatura de la superficie del mar en la región Niño 1+2 y en el Pacífico Central (Niño 3.4).

D. CHILE

Coincidente al desarrollo de La Niña débil, abril correspondió al octavo mes consecutivo de anomalías negativas en las estaciones de monitoreo de la costa chilena. La máxima anomalía negativa se registró en la estación de Arica (-1,5 °C) seguida de las estaciones de Caldera (-1,4 °C), Coquimbo (-1,0 °C) y Antofagasta (-1,0 °C), mientras que las restantes estaciones bordearon los -0,7 °C.

A pesar del descenso del NM evidenciado durante marzo, la tendencia general desde agosto de 2017 es hacia anomalías positivas, siendo máxima en la estación de Coquimbo (11 cm) seguida de la estación de Caldera (9 cm) y Arica (5 cm). La única estación en presentar anomalía negativa fue Talcahuano (-4 cm).

La Dirección Meteorológica de Chile (DMC) indica que, en abril de 2018, las temperaturas máximas estuvieron por debajo de lo normal en gran parte del país, con excepción del extremo norte y de la zona centro. Por su parte las mínimas estuvieron por sobre lo normal en el tramo norte, mientras que en el tramo sur tuvieron un comportamiento por debajo de los valores normales. Esta situación provocó temperaturas medias bajo lo normal en el tramo centro-sur del país y sobre lo normal en la zona centro-norte.

La temperatura máxima media estuvo por sobre el valor normal en una pequeña parte de la zona centro de Chile, incluyendo la isla de Pascua y la ciudad de Iquique. La máxima anomalía positiva se registró en San Fernando con 2,0°C y la más baja de -1,2°C se observó en Concepción.

La temperatura mínima se observó sobre los valores normales en la costa norte del país y también en las ciudades de Curicó y Balmaceda, el resto del territorio continental, así como el territorio insular tuvieron temperaturas mínimas más bajas de lo normal. La máxima anomalía negativa se registró en Osorno con un valor de -1,3 °C.

Por otro lado, la temperatura media tuvo un comportamiento similar al de la temperatura mínima, dividiendo al país en dos áreas; una comprendida entre el norte y parte de la zona centro donde las medias estuvieron por sobre lo normal y otra comprendida entre el sur y extremo sur donde las medias estuvieron bajo lo normal. Las anomalías más importantes fueron los -1,0°C registrados en Osorno y los 0,9°C de San Fernando y Curicó.

En abril la presión atmosférica estuvo por debajo de lo normal en la costa norte y en el sur de Chile, siendo las máximas anomalías negativas las observadas en Punta Arenas con -3,5 hPa y en Temuco con -1,2 hPa. Por el contrario, anomalías positivas se observaron en Santiago y en las islas, Juan Fernández y Pascua. Al analizar las anomalías estandarizadas por estación se observa que fluctuaron entre -1,5 u.e. en Temuco y 1,9 u.e. en Santiago. Por otro lado, el índice del Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur (IPPS) registró un valor de 1,2 u.e.

Este mes destacó la abundante lluvia registrada en el sur del país, dejando como resultado que ciudades como Temuco, Valdivia y Coyhaique registraron importantes superávits del 62%, 45% y 75% respectivamente. Por otra parte, la zona centro registró nuevamente precipitaciones por debajo lo normal, lo que generó un déficit del 100% en Santiago, del 99%

en San Fernando y del 98% en Valparaíso.

III. PERSPECTIVA

A. GLOBAL

Basados en los resultados de los pronósticos de las agencias internacionales, se espera la continuación de las condiciones frías en el Pacífico Central (Niño 3.4) con una disminución de las probabilidades de fase fría y un aumento en las probabilidades de condiciones neutrales para el segundo trimestre del 2018.

B. REGIONAL

En el Índice Climático multivariado para la costa occidental desarrollado en Colombia se observa persistencia en los valores negativos que ha venido presentando en meses anteriores así como la disminución paulatina en su magnitud. La categoría es F1 indicando fase fría neutra para la costa pacífica.

Los modelos locales, predicen que para la primera quincena de mayo, las precipitaciones en Ecuador, se mantendrán bajo la normal y que las condiciones oceánicas frente a la costa ecuatoriana, se mantendrán en la categoría de "Condiciones Normales".

Tomando en consideración el monitoreo y el análisis de la Comisión Multisectorial ENFEN así como los pronósticos de las Agencias Internacionales, se espera que entre mayo y junio se presenten condiciones neutras hasta ligeras anomalías positivas en la temperatura de la superficie del mar en la región Niño 1+2 y en el Pacífico Central (Niño 3.4).

ANEXO DE TABLAS Y FIGURAS

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 ºC, 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		
	135ºE-180ºO	175-140ºO	135-120ºO	T4	T3,4	T3	T1+2	TC		Tht	Dwn	IOS
Feb-18	-0,7	8,4	9,8	27,9	26,0	25,5	25,1	24,4	-0,9	10,3	7,0	-0,5
Mar-18	0,4	11,8	9,8	28,1	26,4	26,2	25,2	0,0	-0,8	12,0	6,1	1,5
Abr-18	2,0	9,3	7,7	28,6	27,3	26,9	24,5	22,3	-0,7	12,4	9,5	0,5

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 ºC, Estaciones: Tumaco (TCO), La Libertad-Salinas (LLS), San Cristóbal-Galápagos (GAL), Callao (CAL), Arica (ARI), Antofagasta (ANT), Caldera (CDA), Coquimbo (COQ) y Valparaíso (VAL).

Temperatura Superficial del Mar (TSM)									
MES	TCO	LLS	GAL	CAL	ARI	ANT	CDA	COQ	VAL
Feb-18	27,3	27,6	23,0	15,7	19,3	18,6	16,4	17,8	15,4
Mar-18	26,8	26,5	25,7	16,0	19,8	18,0	15,8	17,2	13,6
Abr-18	27,6	25,9	22.7	16,1	17,0	16,7	14,9	15,3	13,4

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

Nota: ** Problemas de trasmisión, 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).

Nivel Medio del Mar (NMM)									
MES	TCO	LLS	CAL	ARI	ANT	CDA	COQ	VAL	TAL
Feb-18	**	265,4	108,0	166,0	74,8	136,5	105,7	81,6	115,0
Mar-18	**	261,0	107,0	162,4	69,0	129,7	98,7	**	106,3
Abr-18	**	261,5	108,0	165,8	**	135,6	104,9	**	112,3

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 (ºC) y del NMM (cm).

	Temperatura Superficial del Mar (TSM)				Nivel Medio del Mar (NMM)			
QUINARIO	LLS (INOCAR)	SCRIS (INAMHI)	TAL (DHN)	CAL (DHN)	LLS (INOCAR)	CAL (DHN)	VAL (SHOA)	TLC (SHOA)
02-feb-18	28,0	21,3	21,6	15,2	271,4	111,8	**	109,8
07-feb-18	27,0	21,7	24,0	15,4	267,3	109,3	**	114,5
12-feb-18	27,6	21,7	25,1	15,5	264,9	110,6	**	109,6
17-feb-18	27,5	23,5	24,3	15,9	267,1	109,8	**	115,6
22-feb-18	27,3	24,2	24,1	16,2	262,3	105,3	**	119,8
27-feb-18	27,9	25,6	24,1	15,6	260,0	103,3	**	119,2
04-mar-18	27,9	25,3	22,9	15,4	263,5	102,4	**	109,5
09- mar -18	27,9	24,9	22,3	15,7	259,7	103,0	**	111,5
14- mar -18	26.2	25,3	18,5	15,9	259,7	106,9	**	100,8
19- mar -18	26.2	26,2	19,0	16,2	255,7	106,9	**	103,8
24- mar -18	24.3	26,2	18,7	16,6	262,9	109,6	**	111,1
29- mar -18	25.5	25,9	20,1	16,5	264,6	116,0	**	98,9
03-abr-18	25,1	23,7	19,7	15,8	263,3	112,0	**	105,9
08-abr-18	26,1	21,1	19,3	17,3	254,9	108,9	**	119,7
13-abr-18	26,2	23,6	18,1	16,4	257,5	105,0	**	114,6
18-abr-18	25,9	22,4	17,4	15,6	264,6	104,7	**	110,2
23-abr-18	25,6	22,3	17,4	15,9	260,5	106,3	**	111,4
28-abr-18	25,8	22,6	17,8	15,6	268,1	110,0	**	112,1

Nota: * Valores corregidos
** Dato no disponible

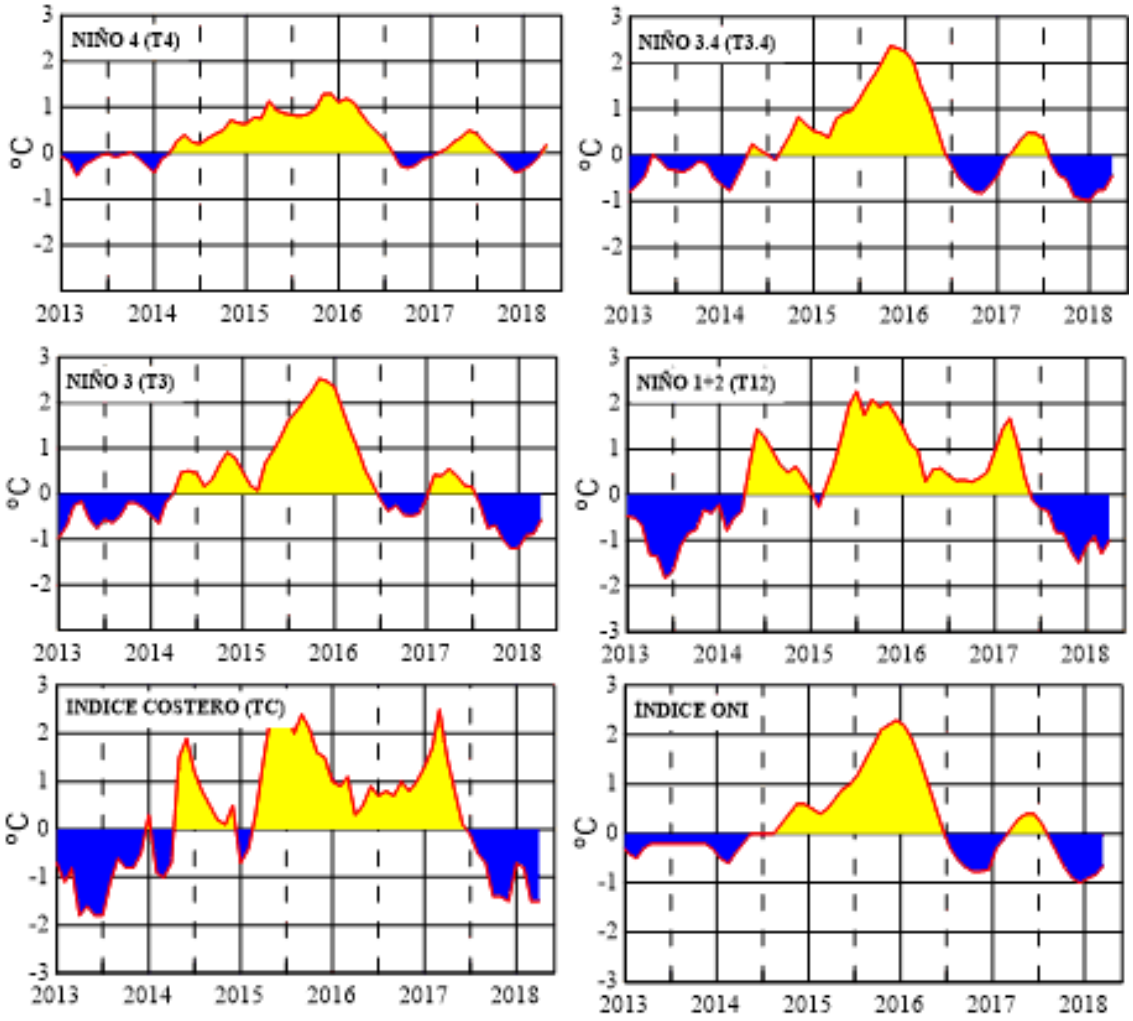


Figura 1. Anomalías de la TSM en el Pacífico ecuatorial (Niño 4, Niño 3,4, Niño 3 y Niño 1+2, ONI e Índice Costero). (Fuente: NCEP/NWS/NOAA/USA).

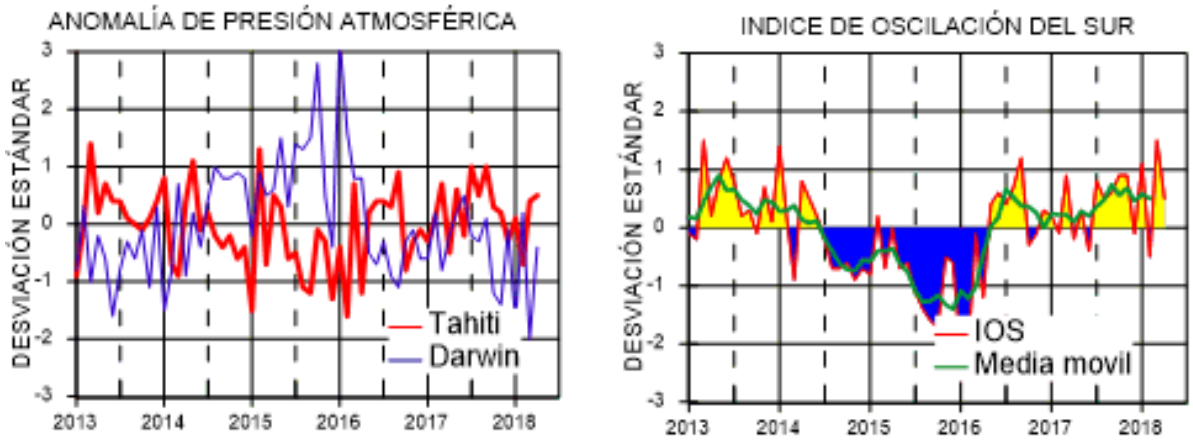


Figura 2. Panel izquierdo: Media móvil de cinco meses para las anomalías de presión atmosféricas enTahití y Darwin (mb), Panel derecho: Índice de Oscilación Sur (IOS) con valores mensuales y su media móvil de cinco meses graficada como una línea verde, El IOS está basado en la diferencia entre los valores 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).

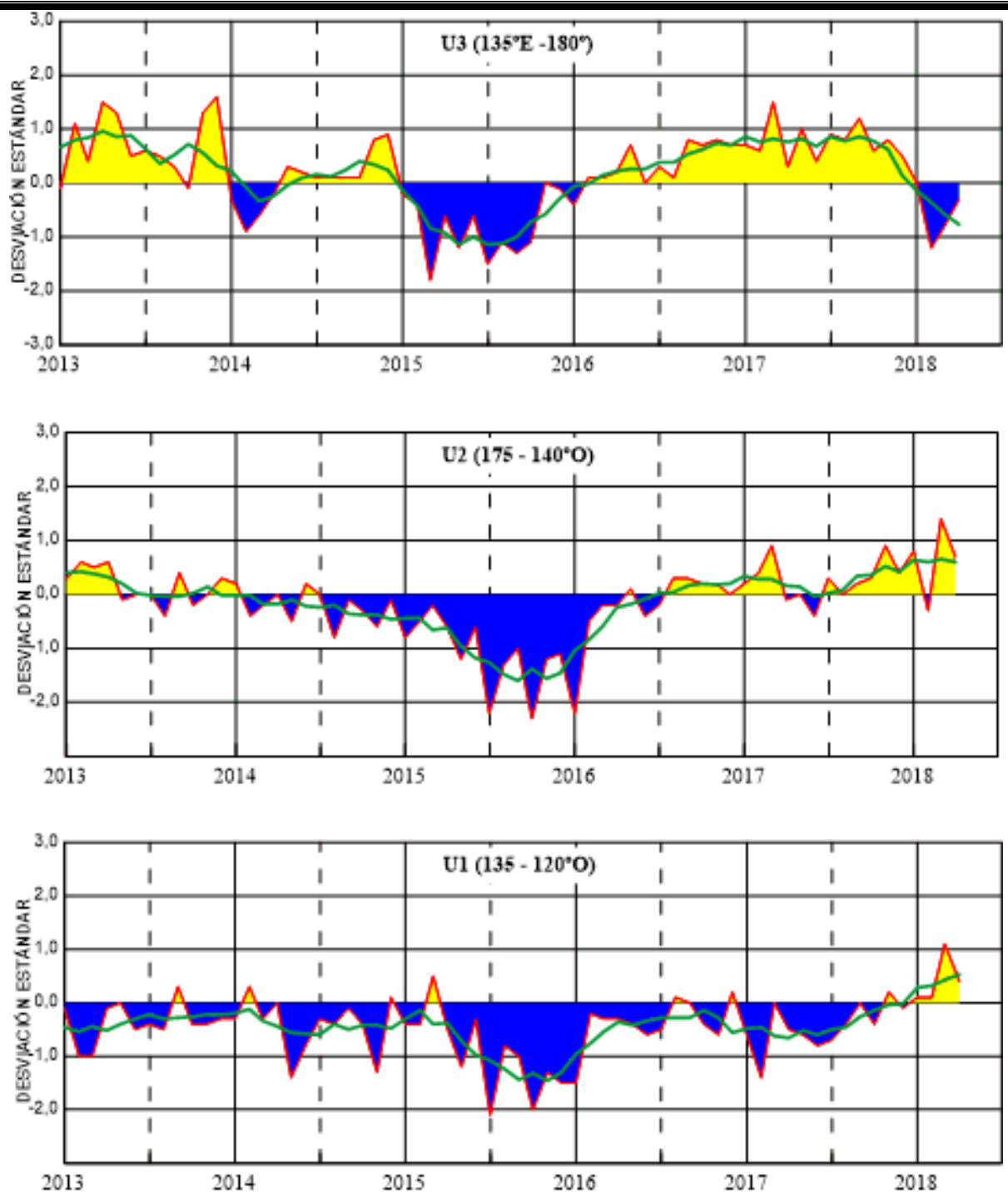


Figura 3. Las series y medias móviles de cinco meses de anomalías estandarizadas de viento zonal (m/s) promediadas entre los 5ºN y 5ºS para tres zonas ecuatoriales: occidental (U3), central (U2) y oriental (U1), (Fuente: NCEP/NWS/NOAA/USA).

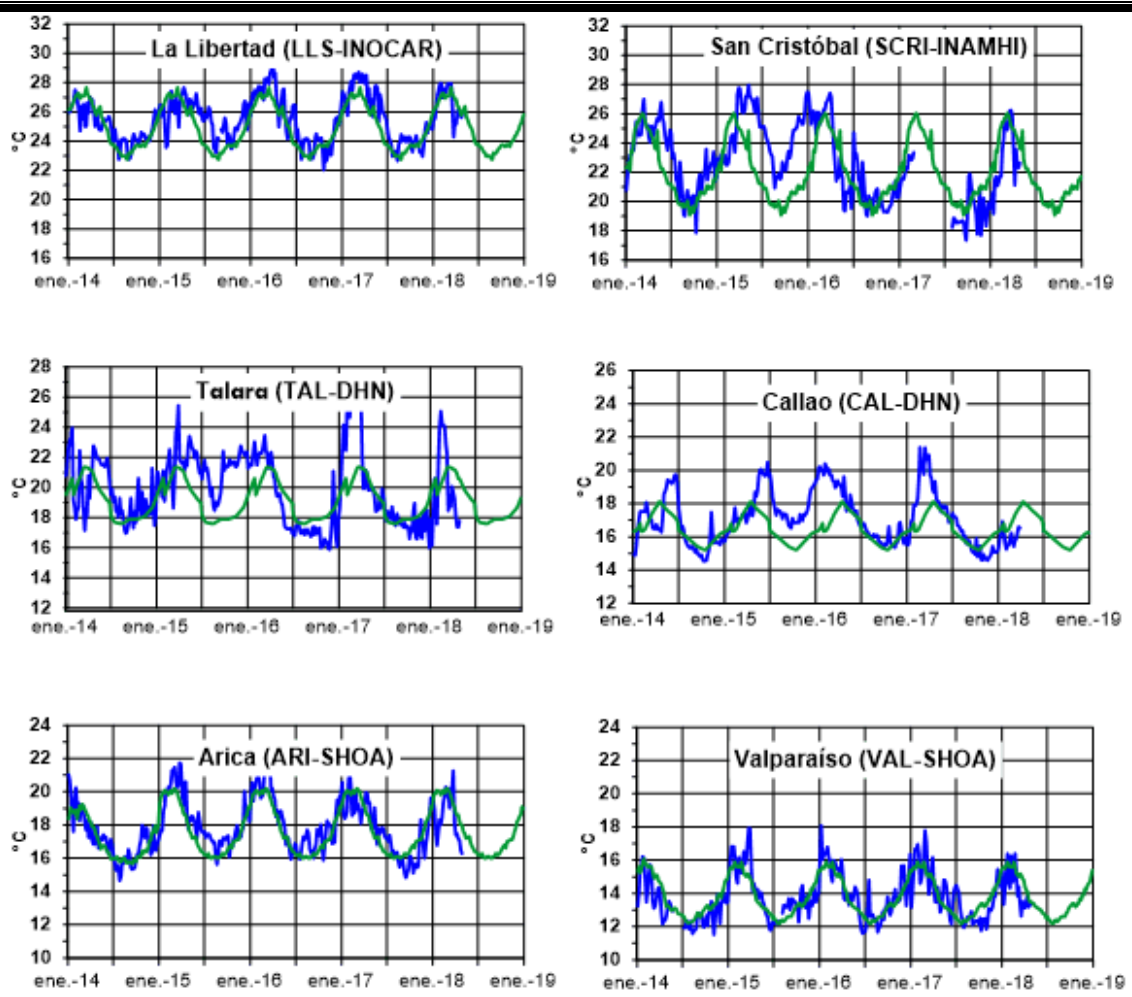


Figura 4. Medias de cinco días (quinarios) de TSM (ºC) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile. La climatología está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la carátula. (Fuente: INOCAR – INAMHI – DHN - SHOA)

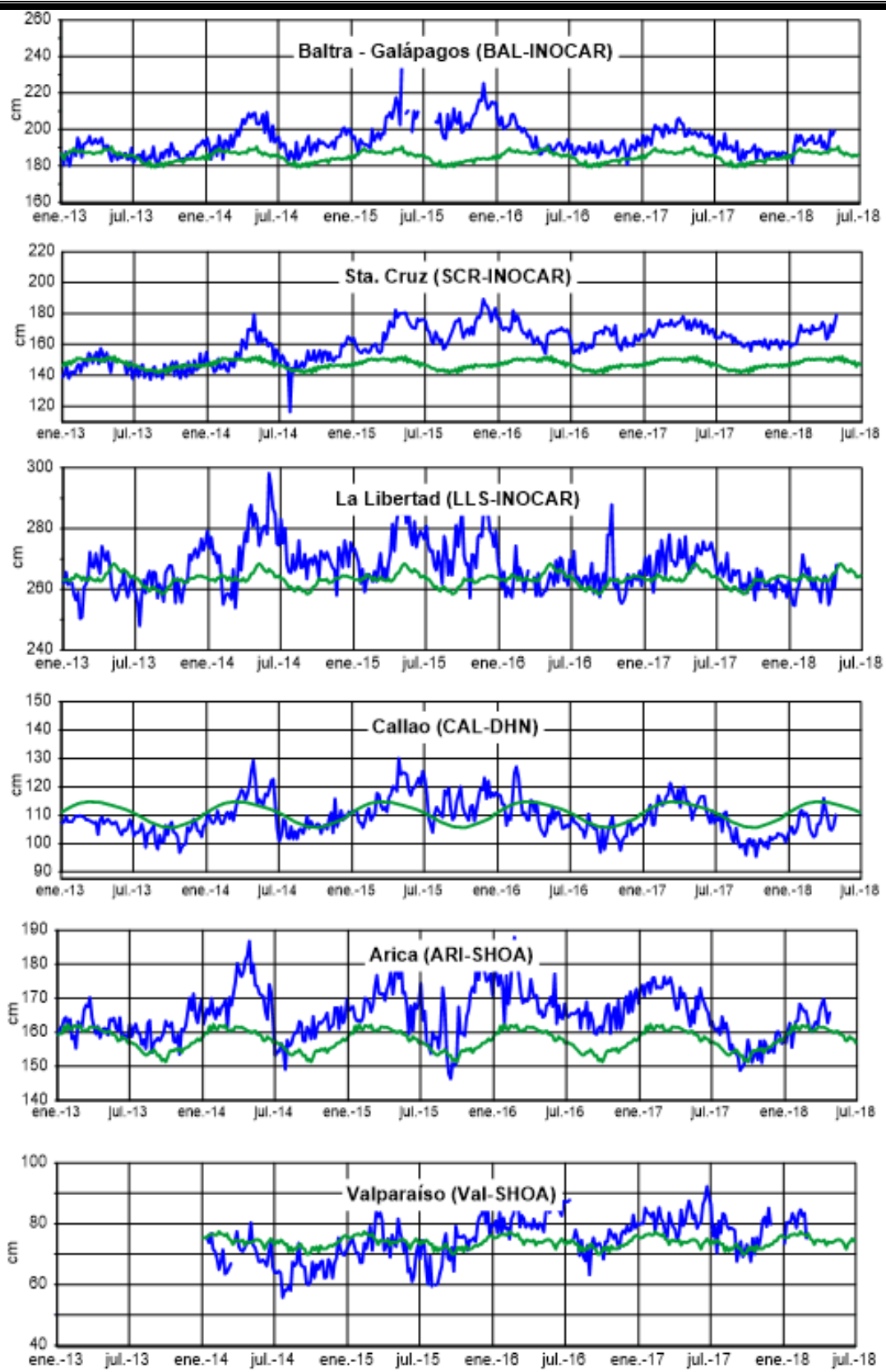


Figura 5. Medias de cinco días (quinarios) del NMM (cm) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile. La climatología está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la figura 1. (Fuentes: INOCAR-DHN - SHOA).

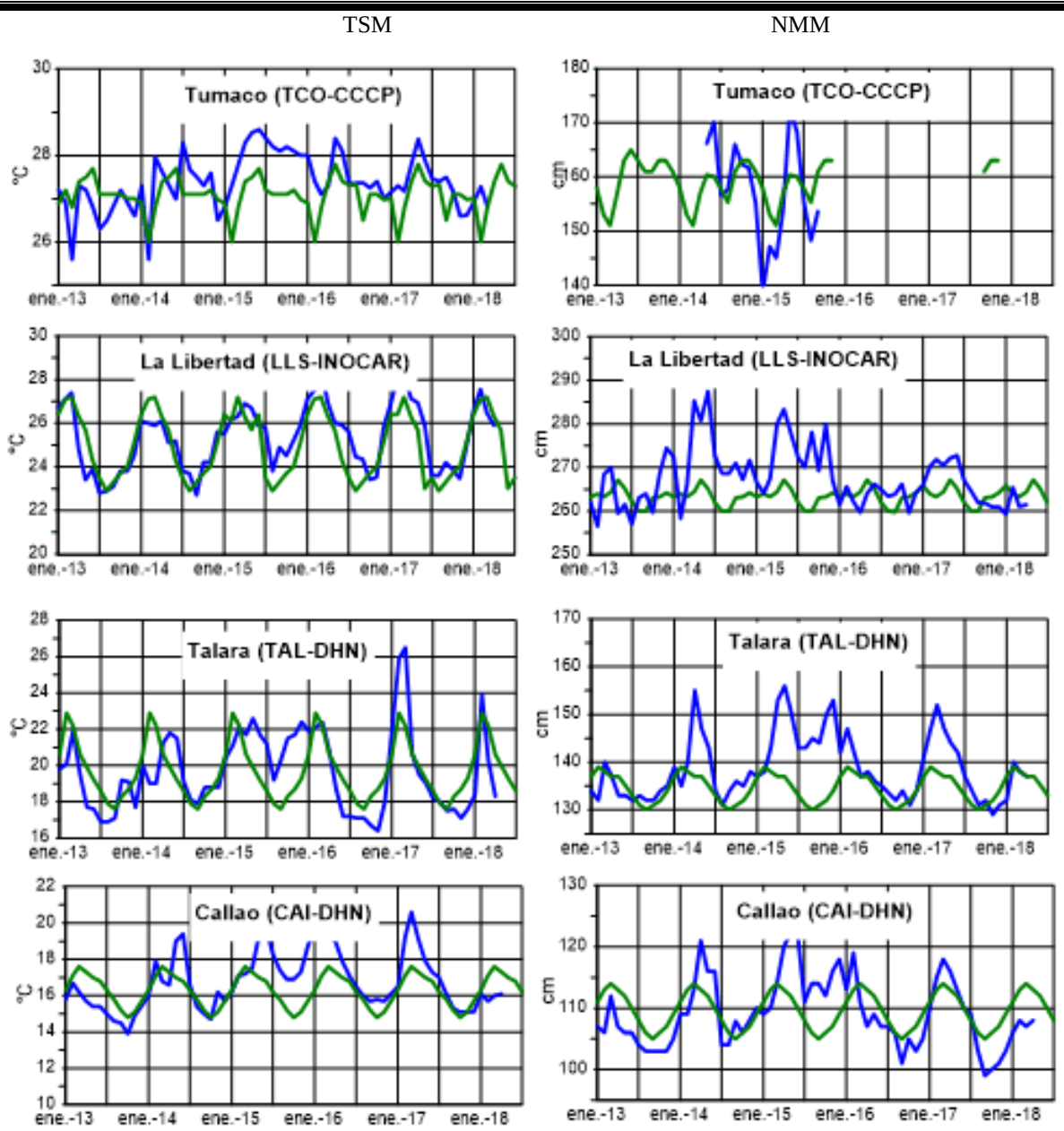


Figura 6a. Medias mensuales de la TSM (ºC) y NMM (cm) en cuatro estaciones de la región ERFEN. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es: Colombia 2000-2013, Ecuador y Perú1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1.

(Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR y DHN).

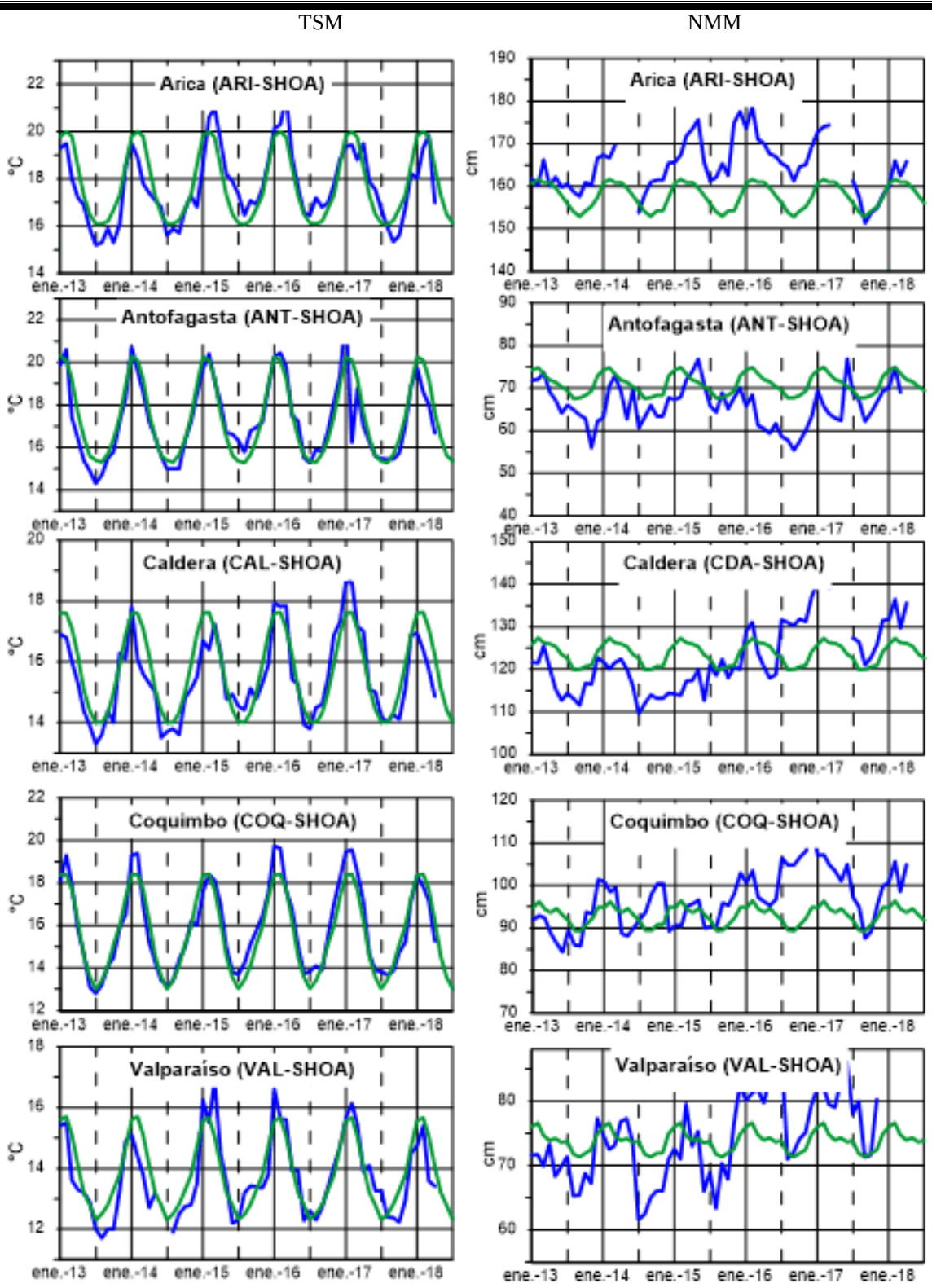


Figura 6b. Medias mensuales de la TSM (ºC) y NMM (cm) en cinco estaciones de la región ERFEN. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1. (Fuente: SHOA).

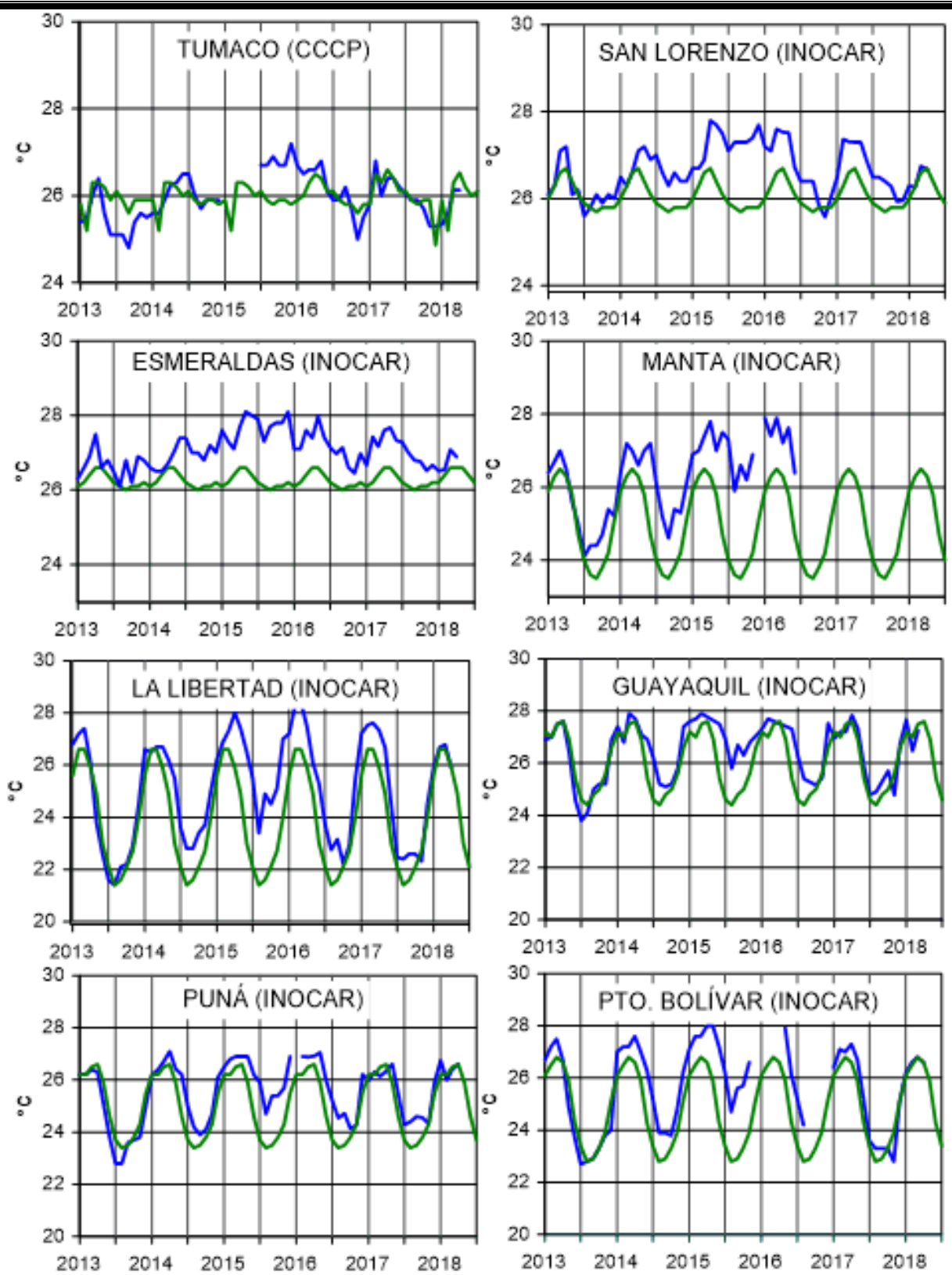


Figura 7a. Temperatura del Aire en las estaciones costeras de Colombia y Ecuador. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1. El periodo de las normales fue en Colombia 2000-2013 y en Ecuador 1981-2010. (Fuentes: DIMAR/CCCP e INOCAR).

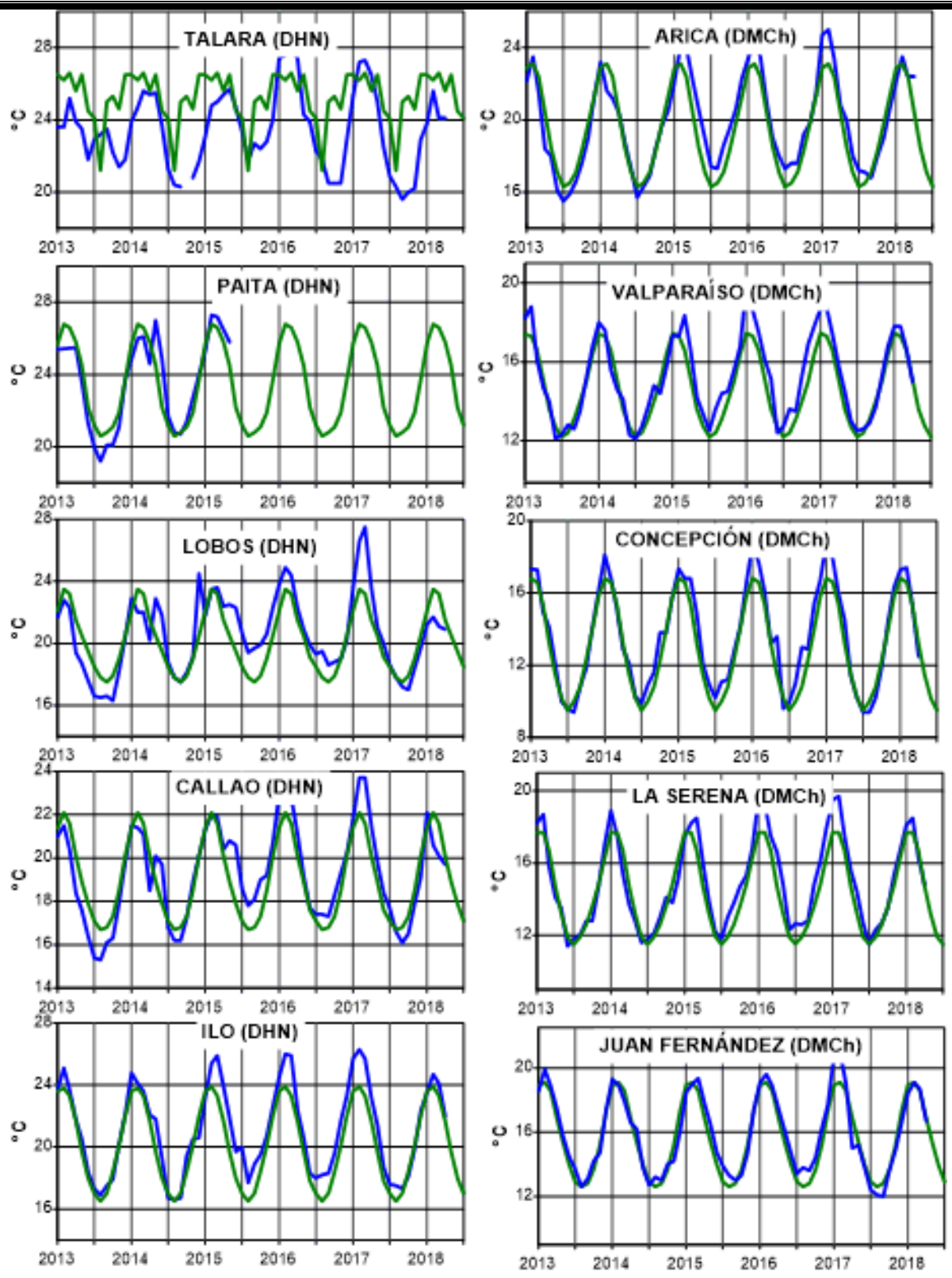


Figura 7b.- Temperatura del Aire en las estaciones costeras de Perú y Chile. La media mensual histórica está indicada por la línea verde y el periodo de cálculo es: 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1. (Fuentes: DHN y DMC).

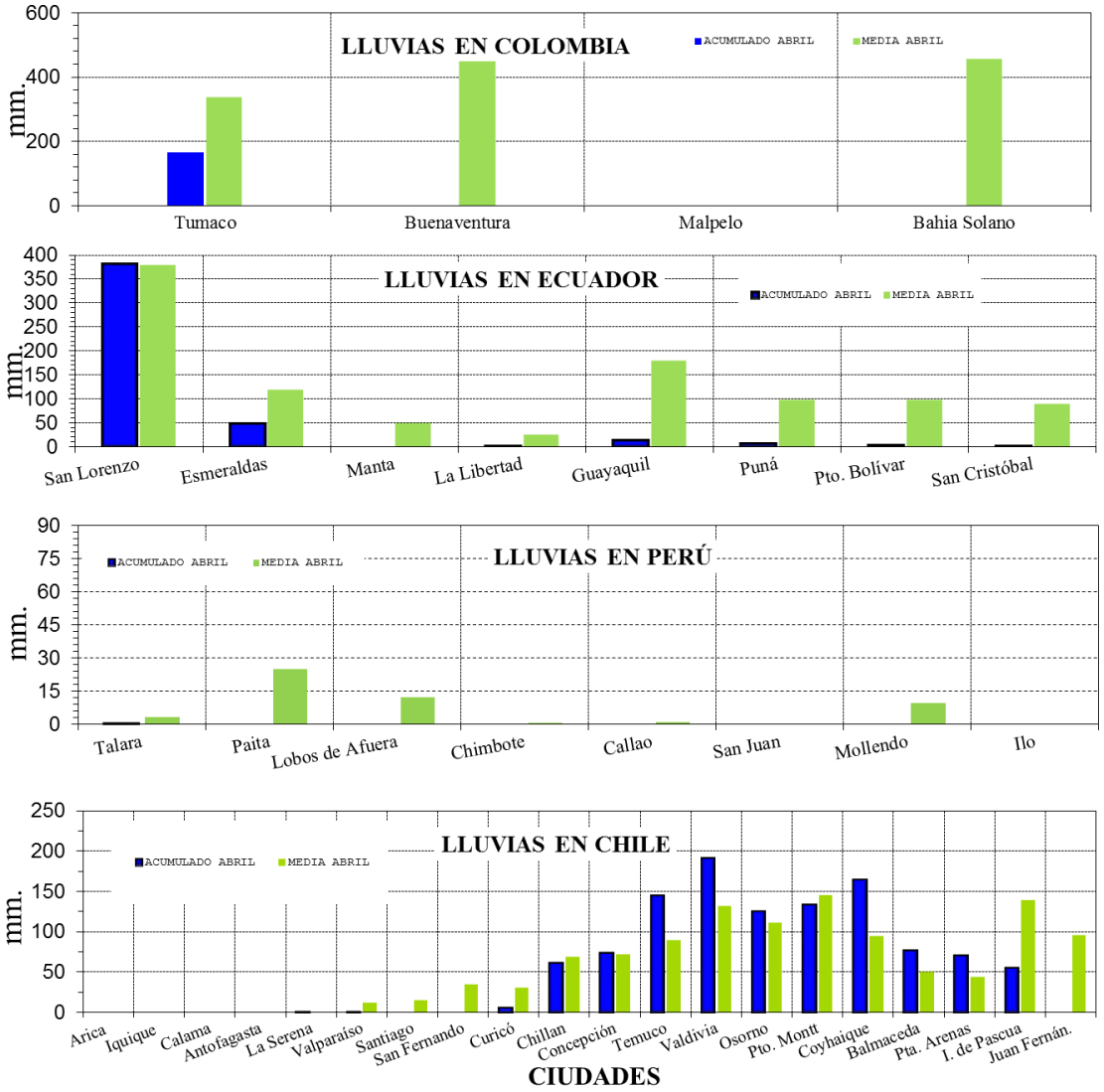


Figura 8.- Precipitaciones mensuales en las estaciones costeras de Colombia, Ecuador, Perú y Chile, La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1. (Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR, INAMHI, DHN y DMC).

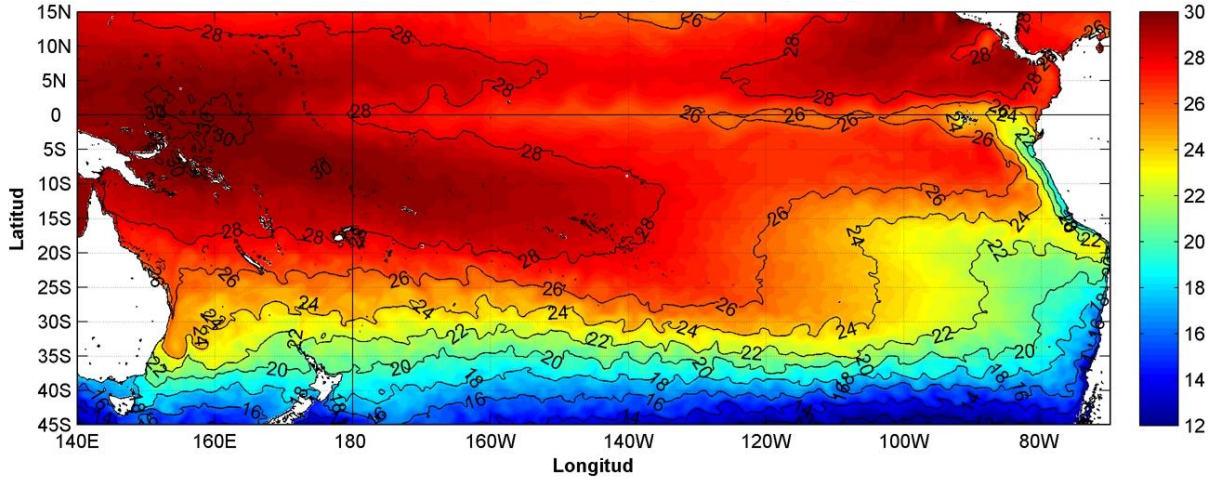


Figura 9. Promedio mensual de la temperatura superficial del mar (ºC), Producto derivado de UK Met Office data, GHRSST/OSTIA L4. UKMO/NASA/JPL/PO-DAAC. Procesamiento: Instituto Oceanográfico de la Armada. Crown Copyright

El Boletín de Alerta Climático (BAC) es una publicación mensual de la CPPS en coordinación con instituciones gubernamentales de Colombia, Ecuador, Perú y Chile, donde 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 dela CPPS: http://www.cpps-int.org y del INOCAR: http://www.inocar.mil.ec.

Las sugerencias, comentarios o información científica serán bienvenidas a los correos electrónicos: dircient@cpps-int.org, 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.

Los correos de las instituciones aportantes en la elaboración del presente Boletín, se listan a continuación:

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

COMITÉ EDITOR GENERAL REGIONAL DEL BAC

COLOMBIA

DIMAR/CCCP: Investigador Suboficial Tercero Wilberth Steban Forero Wagner
Investigador Marinero Primero Rainiero José Zurita Murillo
Investigador auxiliar Marinero Primero Daniel Alejandro Lasso Vivas
IDEAM: Ing. Quím. MSc. Meteorología UN Luis Reinaldo Barreto Pedraza
CCO/SECCO: Secretario Ejecutivo CN Alex Fernando Ferrero Ronquillo
Asesor Asuntos Marinos: Suboficial tercero Carlos Arturo Berrio Mora

ECUADOR

INOCAR: Oceanógrafa Leonor Vera
INAMHI: Ingeniero Raúl Mejía
Ingeniero José González
INP: Oceanógrafo Mario Hurtado D.

PERÚ

DHN: Investigadora Ingeniera Carol Estrada
Investigador Ingeniero Fernando Allasi

CHILE

SHOA: Investigador Oceanógrafo Julio Castro Barraza
Investigador Oceanógrafo Pablo Córdova Montecinos
Investigador Ingeniero Oceánico Eduardo González Pacheco
DMC: Investigador Meteoróloga Claudia Villarroel
Investigador Meteorólogo José Vicencio
Investigador Meteoróloga María Alejandra Bustos

EDITOR GENERAL REGIONAL

INOCAR: Oceanógrafa Sonia Recalde M.

COORDINACIÓN EDICIÓN GENERAL REGIONAL

Méntor Villagómez
Secretario General de la CPPS

Marcelo Nilo Gatica
Director de Asuntos Científicos de la CPPS

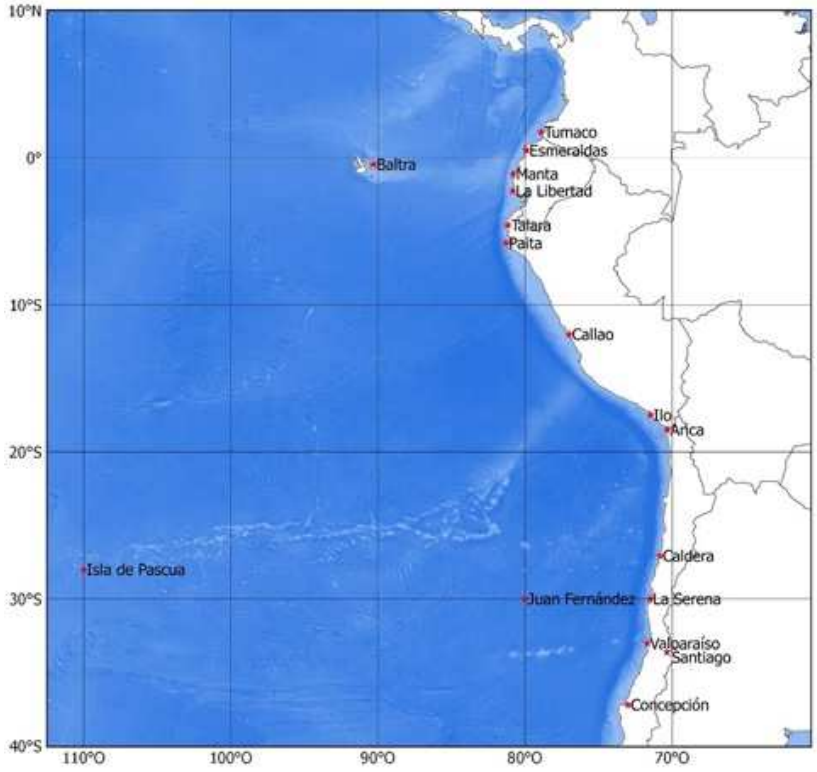
ISBN: 978-9978-9985-1-9

Editado en: INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DEL ECUADOR
Av. 25 de julio., Base Naval Sur. Guayaquil, Ecuador.
Teléfono: (593)-42481300,
Fax: (593)4-2485166
Casilla: 5940

BOLETÍN DE ALERTA CLIMÁTICO

BAC Nº 332

MAYO 2018



ERFEN

(Comité Interinstitucional para el Estudio Regional del Fenómeno El Niño)

CPPS

Comisión Permanente del Pacífico Sur

IDEAM-DIMAR/CCCP
Colombia

INOCAR-INP-INAMHI
Ecuador

DHN
Perú

SHOA-DMC
Chile

RESUMEN

La temperatura superficial del mar (TSM) en el Pacífico Ecuatorial mantiene tendencia a normalizarse, aun cuando los valores de las anomalías en las regiones Niño Central a Oriental son negativas. Los índices ONI y Costero conservan valores negativos desde principios de año. La anomalía del nivel del mar en el océano Pacífico Ecuatorial registró valores positivos, mientras que existe una franja entre 5º y 10ºN con valores neutrales a ligeramente negativos entre 160ºE y 120ºW.

La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) presentó una configuración bien definida, como una banda ancha y continua en el Pacífico Oriental, ubicándose entre 7ºN y 10ºN.

La temperatura superficial del mar estuvo bajo la normal en Tumaco-Colombia, las estaciones central y norte de Perú y las estaciones Chilenas, estas anomalías no pasaron de -1.3ºC, pero las estaciones de Ecuador y sur de Perú presentaron anomalías positivas, siendo la estación en el interior del Golfo de Guayaquil (Puná) la que registro el mayor valor (1,8ºC).

Los registros de los mareógrafos mostraron anomalías positivas, exceptuando Esmeraldas-Ecuador; Paita, Callao y Mollendo en Perú; y Talcahuano en Chile. Las anomalías tanto positivas como negativas no pasaron de 10 cm.

La temperatura del ambiente mostró anomalías positivas en las estaciones de Chile, en Mollendo e Ilo al sur de Perú, así como las de Ecuador exceptuando Puerto Bolívar (al sur). Valores negativos se registraron en el resto de la región, mismos que fueron cercanos a la normal. Anomalías positivas sobre 5ºC se registraron al centro y sur de Chile.

Los modelos globales para el Pacífico Central (región Niño 3.4) predicen condiciones neutrales. Los resultados de los índices climáticos modelados y generados localmente por Colombia, y Ecuador predicen condiciones frías para el próximo mes; y Perú pronostican condiciones océano atmosféricas normales para la época. El índice atmosférico de precipitación desarrollado en Ecuador, determinó condiciones normales para la región Insular y borde costero, y sobre la normal para la zona de las estribaciones de la cordillera de los Andes.

I. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS Y ATMOSFÉRICAS REGIONALES

A lo largo del Pacífico Ecuatorial se observaron condiciones cercanas a la normal en las anomalías de la temperatura superficial del mar, pero resaltaron las anomalías positivas que se observan desde el sur de las islas Galápagos con dirección SE sin que llegue al borde costero peruano. En la costa de Perú se evidencia anomalías negativas acorde al afloramiento que caracteriza la zona (Figura 1). Las regiones Niño 1+2, Niño 3 y Niño 3.4 han mantenido anomalías negativas pero con tendencia a la normal. En la región Niño 1+2 la anomalía promedio del mes es -0,62ºC. Tanto el índice ONI como el Índice costero han mantenido valores negativos durante este año. (Anexo, figura1). Las condiciones generales de la región del Pacífico Central ecuatorial demuestran la finalización de un evento La Niña considerando condiciones neutrales.

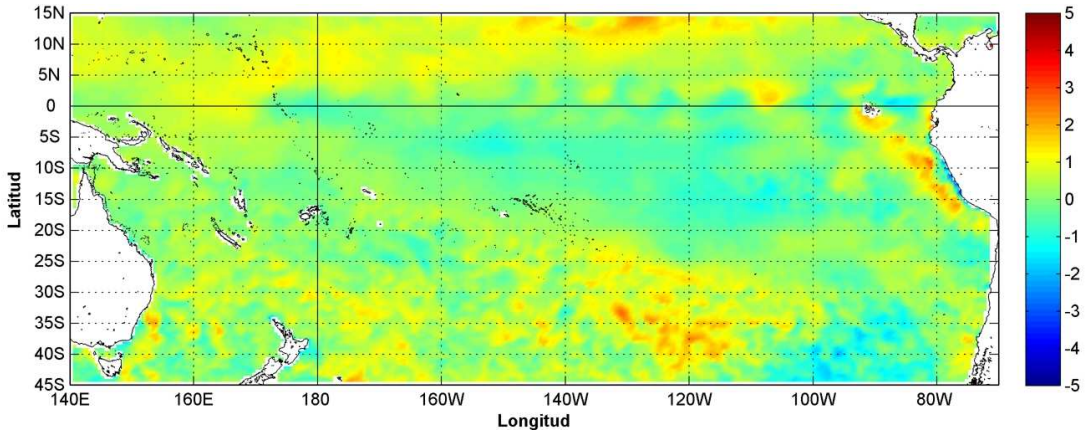


Figura 1. Anomalía de Temperatura superficial del mar (ºC), mayo/2018. Climatología de Levitus/WOA-2005. Fuente: GHRSST L4/OSTIA (UK Met Office data, NASA/JPL/PODAAC). Procesamiento: Inocar.

Las anomalías del nivel del mar sobre el Océano Pacífico Tropical (OPT) oscilaron -0.05 m y 0.3 m. A lo largo del mes de mayo los registros anómalos positivos más representativos se agruparon en el oriente del OPT, presentando valores entre 0.1 m y 0.3 m y en el este del Océano Pacífico Ecuatorial (OPE) entre 5°N y 10°N, presentando valores entre 0.2 m y 0.3 m. Entre 3°N y 10°N predominaron anomalías cercanas a la neutralidad. Figura 2.

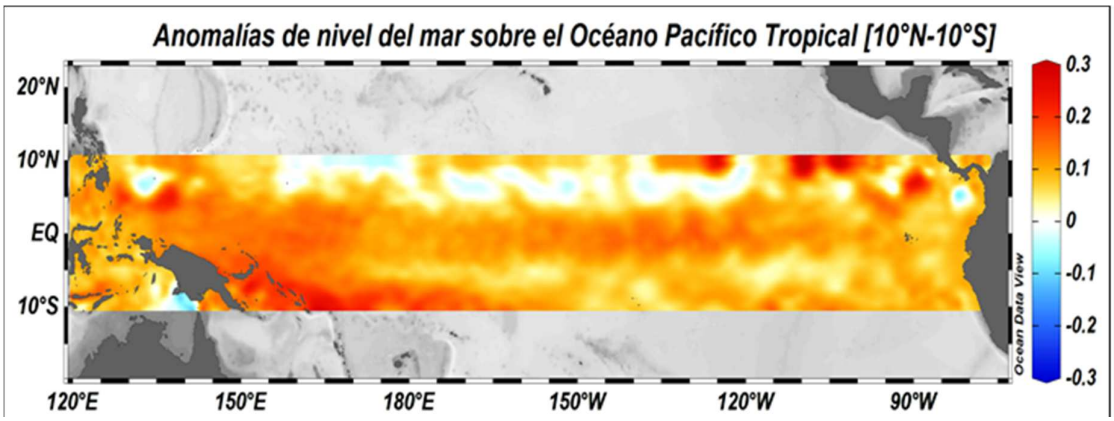


Figura 2. Anomalías de nivel del mar (m) en el Pacífico Tropical (10°N-10°S), mayo 2018. Fuente: Copernicus Marine Service (CMEMS). Procesamiento: CIOHP).

En el Pacífico Oriental, la configuración bien definida, como una banda ancha y continua, de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) en el Pacífico Oriental y Central, junto con la circulación de los vientos en niveles bajos, generó transporte ocasional de humedad hacia el norte de litoral ecuatoriano, ubicándose entre 7ºN y 10ºN.

La anomalía de la presión atmosférica tanto en Darwin como en Tahití sigue incrementando sus valores en el último trimestre, evidenciando un cambio brusco en la estación Darwin. El Índice de Oscilación Sur es positivo pero con tendencia a disminuir. (Anexo, tabla 1, figura 2).

Las anomalías estandarizadas de viento zonal en las zonas central y oriental mantienen la tendencia a descender aun cuando han mostrado valores positivos en lo que va del año, pero la zona occidental presenta valores positivos con tendencia a subir. (Anexo, Tabla 1, figura 3).

II. CONDICIONES NACIONALES

A. COLOMBIA

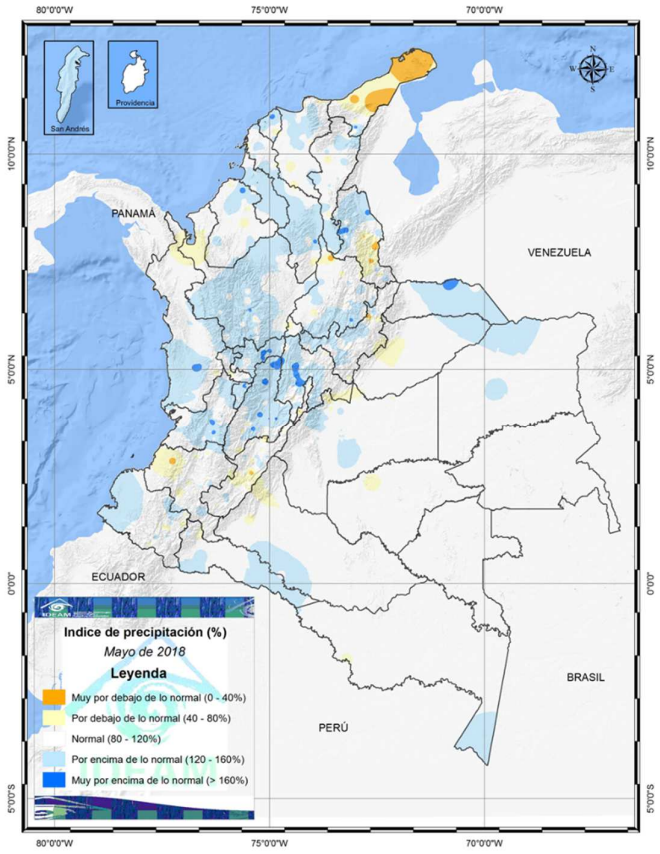


Figura 3. Índice de precipitación mes de mayo de 2018.

El seguimiento de la precipitación, realizado por el IDEAM, durante mayo de 2018, mostró que las precipitaciones estuvieron por encima de los promedios históricos, en la parte central de la región Caribe; sur de Chocó, en la región Pacífica; zona central de la región Andina; norte de la Orinoquia; sur y suroccidente de la Amazonia. Las condiciones deficitarias se observaron en la Guajira y golfo de Urabá, en la región Caribe; puntos del piedemonte de la cordillera oriental y nororiente de la región Andina.

Respecto a la ZCIT, continuó su actividad desde mediados del mes pasado, ubicándose entre 7°N y 10°N aproximadamente. Por su actividad, fue importante en el desarrollo y ocurrencia de precipitaciones en el centro y sur de la región Caribe y a lo largo y ancho de la región Pacífica y la zona central de la región Andina. La Zona de Confluencia del Atlántico Sur, ZCAS, no estuvo tan activa en Brasil, salvo algunos de los primeros días del mes de abril, lo que aportó humedad sobre el suroriente de la Amazonia Colombiana.

En consecuencia, el comportamiento de las lluvias en el país, acorde con las mediciones de la red de estaciones dispuestas a nivel nacional fue el siguiente:

Las precipitaciones estuvieron, entre normal y por encima de lo normal en: en Sucre, Bolívar, Atlántico; norte de Magdalena y de Cesar, en la región Caribe; sur de Chocó y litoral de Nariño, en la región Pacífica; Antioquia, eje cafetero, Valle, Tolima, oriente de Cundinamarca y de Boyacá, sur de Santander y norte de Norte de Santander, en la región Andina; oriente de Arauca, noroeste de Vichada y noreste de Casanare, en la Orinoquía; en Putumayo y sur de Amazonas, en la Amazonía. Las precipitaciones muy por encima de lo normal se observaron en Barranquilla, puntos de la zona media de los valles de los ríos Cauca y Magdalena, sabana de Bogotá, Ocaña y Tibú, en Norte de Santander, Arauca en Arauca (figura 3).

Las precipitaciones deficitarias, entre normal y por debajo de lo normal, se presentaron en: Guajira y golfo de Urabá, en la región Caribe; Cauca, en la región Pacífica; centro de Huila, noreste de Boyacá y centro de Norte de Santander, en la región Andina. (Figura 3).

Con respecto al comportamiento diario de la precipitación a nivel nacional, el valor máximo se presentó el día 12 de mayo en la estación Timbiquí, municipio de Timbiqui (Cauca), con 210,0 mm. Los valores de precipitaciones más altos en el mes que le siguen se presentaron en Medio San Juan Chocó, con 195,0 mm; Montelíbano, Córdoba, con 176,7 mm; y Tibú, Norte Santander, con 171,0 mm.

Respecto al comportamiento de la temperatura media del aire se registraron anomalías positivas en la Guajira y sur de Córdoba con valores entre 0,5°C y 1,5 °C, en la región Caribe, en Valle, oriente de Boyacá entre 1,5 y 2,0 °C. El máximo valor se presentó en la estación Jerusalén, municipio de Jerusalén, en Cundinamarca, el día 3 de mayo, con 33,4 °C.

Respecto a la temperatura máxima del aire, registró valores por debajo de los valores históricos, es así como la anomalía estuvo por debajo de los -2,0 °C en la mayor parte del territorio. La mayor temperatura máxima se presentó en la estación San Pablo, en el municipio de María La Baja en Sucre, con un valor de 37,8 °C.

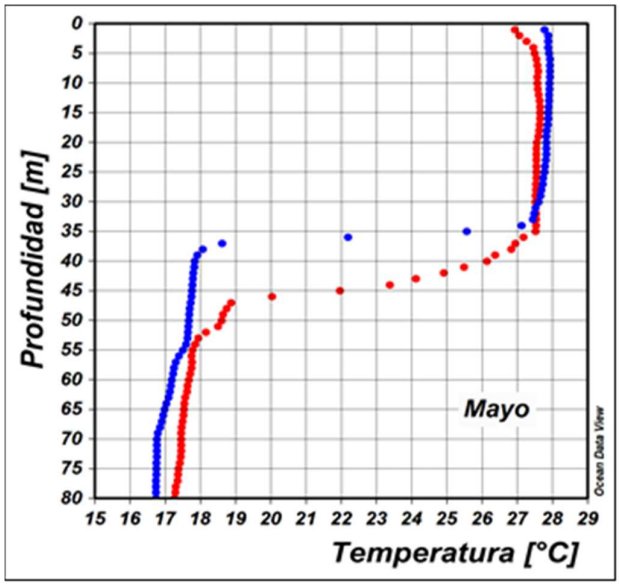


Figura 4. Perfil de temperatura de mayo de 2018 en la estación costera fija de Tumaco. En color rojo se presenta el perfil de la primera quincena y en azul el realizado a finales del mes. Fuente: CCCP.

Durante mayo del 2018 se obtuvo un promedio mensual de la TSM de 27,35°C. La zona presentó una anomalía negativa de -0,57°C con respecto a la media histórica del mes. (Anexo, figura 6a)

Los muestreos realizados el 22 de mayo (línea roja, figura 4) y el 31 de mayo del 2018 (línea azul, figura 4), presentaron un comportamiento similar en la termoclina, con características homogéneas y valores de temperatura que oscilan entre los 16,7° y 28,0°C (0 y 80 m). Sin embargo los perfiles de temperatura del mes, con respecto al anterior, indicaron un descenso paulatino de la termoclina, ubicándose a profundidades entre 34 y 46 m. Este comportamiento se considera normal de acuerdo a la climatología local.

Basados en datos obtenidos de Copernicus Marine Service, las anomalías del nivel del mar sobre la Cuenca Pacífica Colombiana (CPC), es posible evidenciar anomalías negativas,

comprendidas entre 0 m y -0.1 m, siendo más bajas al noroeste de la CPC.

Actualmente el Índice Multivariado de Tumaco (IMT) presenta categoría "F1", indicando fase fría neutra (-0,55) para esta zona del país. Se presenta disminución en los Valores Medios Mensuales de Temperatura Superficial del Mar, en los Valores Medios Mensuales de Temperatura Ambiente y aumento en los Valores Totales Mensuales de Precipitación. Con respecto a los meses anteriores, se observa la persistencia en los valores negativos que ha venido presentando el IMT. Por su parte se presenta una disminución paulatina en su magnitud.

En Bahía Solano, la temperatura ambiente presentó un promedio de 25,99°C, evidenciándose una anomalía negativa de -0,62°C, (anexo, figura 7a). El valor máximo registrado fue de 32,1°C y el valor mínimo de 23,2°C. El promedio mensual para la Humedad Relativa fue del 99,85%, con una anomalía positiva de 6,32%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 73%.

En Buenaventura, la temperatura ambiente presentó un promedio de 26,20°C, evidenciándose una anomalía negativa de -0,16°C. El valor máximo registrado fue de 30,7°C y el valor mínimo de 23,1°C. El promedio mensual para la Humedad Relativa fue de 87,98%, con una anomalía negativa de -4,45%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 67%.

En Tumaco, la temperatura ambiente presentó un promedio de 25.86°C, evidenciándose una anomalía negativa de -0,65 (anexo, figura 7a). El valor máximo registrado fue de 29,3°C y el valor mínimo de 23,0°C. El promedio mensual de Humedad Relativa fue del 95,77%, con una anomalía positiva de 4,09%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 76%. Por su parte, el total de Precipitación observado fue de 415,8 mm, obteniendo una anomalía positiva de 69,1 mm. (Anexo, figura 8).

B. ECUADOR

Las condiciones océano-atmosféricas durante mayo se han mantenido próximas a sus características esperadas. La temperatura del mar, tanto en superficie como en profundidad, los vientos superficiales y el nivel del mar mostraron valores cercanos a lo normal. (Anexo, figura 6a para temperatura superficial del mar y 7a para temperatura del aire).

La configuración bien definida, como una banda ancha y continua, de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) en el Pacífico Oriental y Central, junto con la circulación de los vientos en niveles bajos, generó transporte ocasional de humedad hacia el norte de litoral ecuatoriano, lo que propició algunos eventos de precipitación en esta zona. La vaguada cercana a la línea ecuatorial estuvo activa, lo que incidió en la ocurrencia de precipitaciones en la cuenca amazónica norte. El fortalecimiento de los vientos zonales, en sentido este-oeste, produjo forzamiento orográfico en las estribaciones de la Cordillera Oriental, con lluvias persistentes en el callejón interandino. El comportamiento de las precipitaciones causó que en la región litoral a partir del 5 de mayo, se hayan incrementado los caudales de los ríos sobre los valores normales para la época, mientras que para la Sierra y el Oriente, las precipitaciones aumentaron y sus ríos permanecieron con sus caudales sobre el valor normal.

Las condiciones del mar ecuatoriano fueron variables en un período corto, 15 días, lo que se vio reflejado en la composición de especies en los tres niveles tróficos. En los primeros 10 metros de profundidad, los procesos de respiración fueron ligeramente mayores que los de fotosíntesis y por otro lado, la relación nitrato-fosfato, a pesar de reflejar disponibilidad de estos nutrientes en el sistema, el consumo por parte de los productores primarios habría sido moderado.

Se registraron 151 eventos ligados a precipitaciones, tales como deslizamientos e inundaciones. La mayoría de ellos en la provincia de El Oro y en las regiones Interandina y Amazónica con un 71% de ocurrencia aproximadamente.

El Índice Costero indicó “Condiciones Frías” frente a las costas. El Índice Atmosférico de Precipitación terminó en “Condiciones Normales” para la región Insular, borde costero del Litoral y cuenca baja del Río Guayas; sin embargo, las estaciones que se ubican hacia las estribaciones de la cordillera estuvieron “Sobre la Normal”.

C. PERÚ

En el mar peruano, en promedio las anomalías de la TSM fueron menos fría a comparación del mes de abril, presentando valores dentro del rango normal con ligeras anomalías negativas dentro de las primeras 50 millas frente a la costa centro y parte del Sur del Perú.

En el litoral peruano, las anomalías diarias de la TSM mostraron al inicio del mes la normalización de las condiciones; mientras que, desde la quincena en la zona norte y parte del centro presentó anomalías negativas hasta fines de mes (Figura 6 superior). En promedio, respecto abril, las condiciones frías disminuyeron hasta presentar condiciones normales en casi todo el litoral, a excepción de la Isla de Lobos de Afuera y Callao que mantuvo condiciones ligeramente frías con una anomalía de -0.9°C. (Anexo: figura 6)

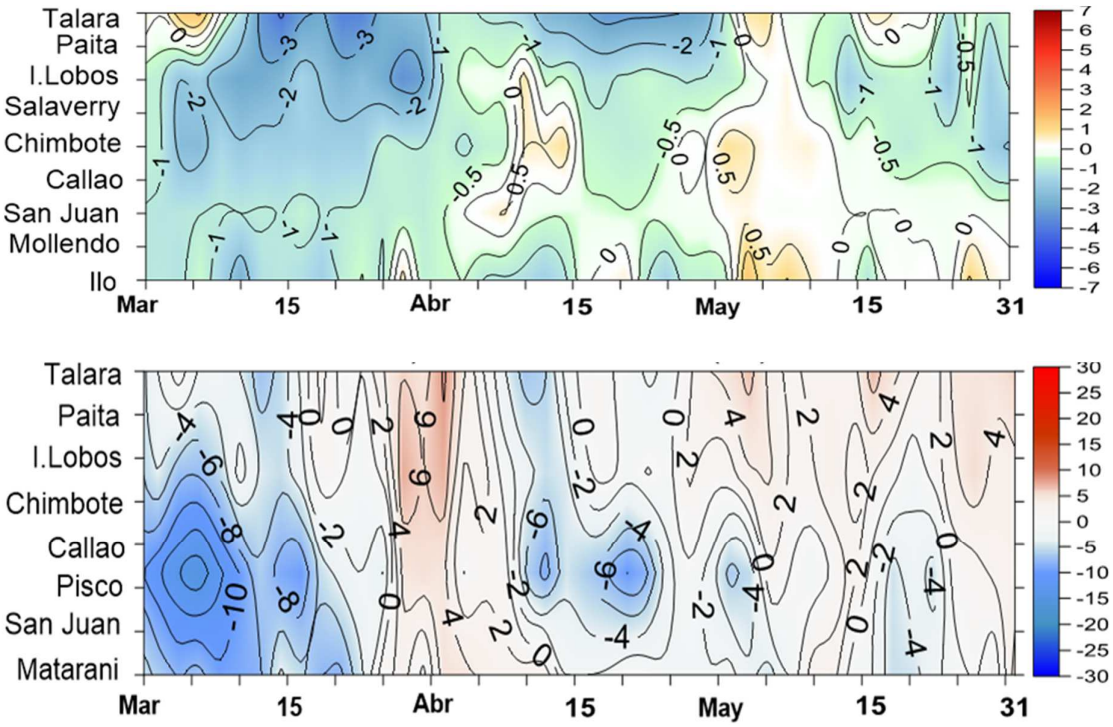


Figura 6. Diagrama de contorno de las anomalías diarias de la temperatura superficial del mar ºC (superior) y Nivel del mar en centimetros (inferior) en el litoral peruano desde marzo hasta 31 de mayo de 2018. Fuente: DHN

El nivel del mar en todo el litoral presentó fluctuaciones dentro del rango normal, con ligeros incrementos diarios en el norte y centro, principalmente. (Figura 6, y Anexo: Figura 6).

A nivel subsuperficial, frente a Paita (5°S), la termoclina se profundizó cerca de 30 metros, formándose una capa de mezcla de 40 metros, aproximadamente. El núcleo frío se disipó, hasta tomar condiciones cercanas a lo normal en toda la columna de agua, predominando Aguas Costeras Frías (ACF). (Figura 7).

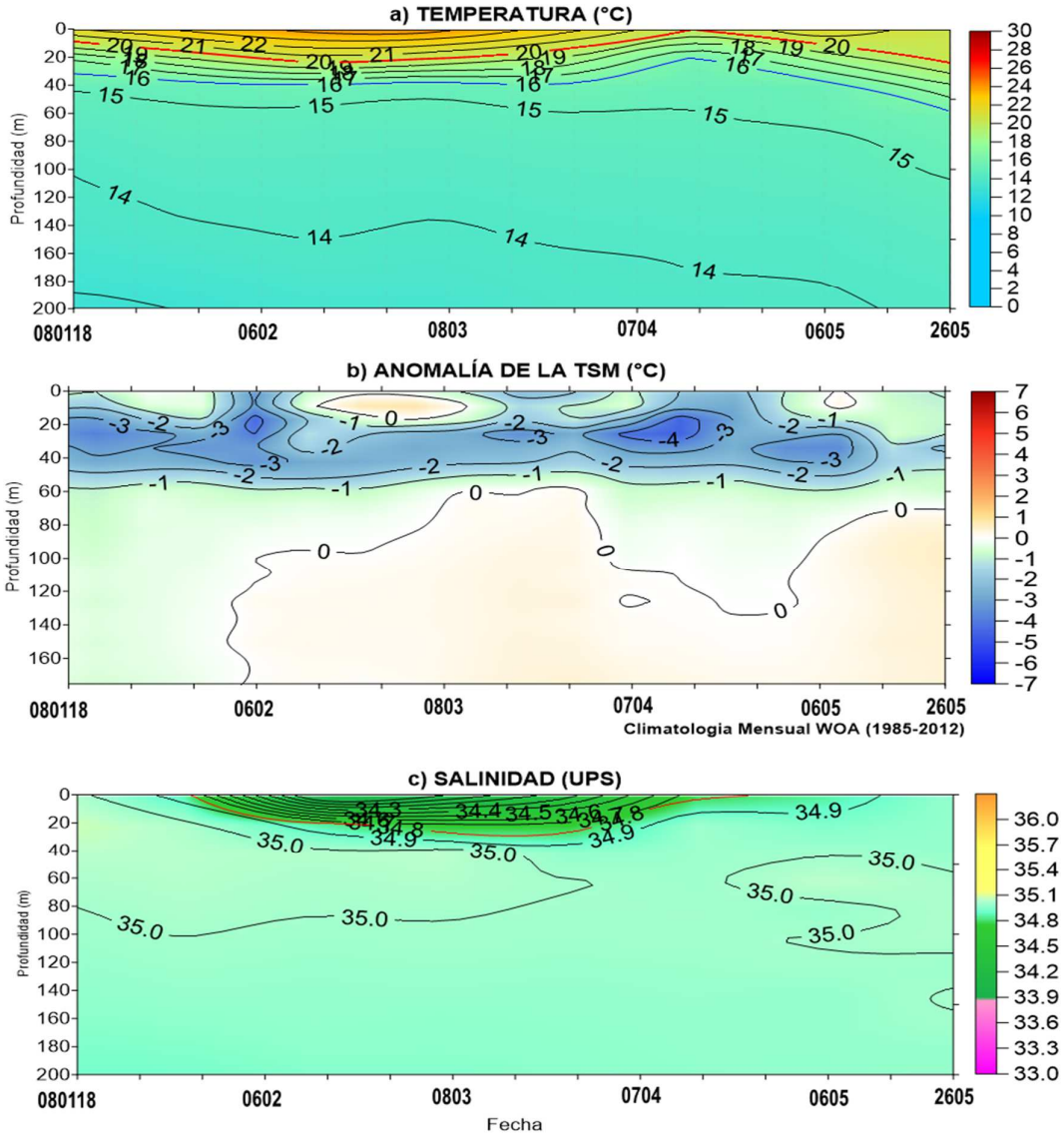


Figura 7. Punto fijo a 100 millas de la costa de Paita (5°S) hasta los 200 m de profundidad del 8 de enero al 26 de mayo de 2018, cada 10 días. a) Temperatura (°C), b) Anomalía de la Temperatura y c) Salinidad (UPS). Fuente: Boya ARGO.

En Talara, la anomalía de la temperatura media del aire (TA) disminuyó hasta tomar valores temperaturas normales; mientras que, entre Lobos y San Juan de Marcona se mantienen con anomalías negativas en el orden de -0,7°C (Callao) a -1,8°C (San Juan). Por otro lado, en la zona sur del litoral (Mollendo e Ilo) las anomalías fueron positivas, manifestando condiciones cálidas en esta región. (Anexo, Figura 7b)

En gran parte del litoral se presentaron condiciones secas, sin embargo, en el norte (Talara) se registraron dos días con lluvias, el 6 y 9 de mayo, con 3,5 mm y 15,7 mm, respectivamente; y

trazas en día 21 del mismo mes. (Anexo Figura 8)

Durante el mes, los vientos predominaron del Sur (S) y Sureste (SE), con intensidades entre 3,1 m/s (Callao) y 5,5 m/s (Lobos de Afuera), manteniendo las condiciones similares al mes de abril, con vientos débiles en Lobos de Afuera y Chimbote y vientos ligeramente más fuertes en Callao, Mollendo e Ilo.

D. CHILE

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 (18º29'S) y Talcahuano (36º41'S) para el mes de mayo de 2018.

Durante mayo, las estaciones de monitoreo mostraron anomalías de TSM cercanas a su valor histórico, coincidente con el término de La Niña. La tendencia positiva de TSM de los últimos meses se observó hasta la zona austral de Chile (Figura. 8), llegando inclusive, a anomalías positivas en los últimos días del mes, principalmente en la zona de Talcahuano. A pesar de esto, la tendencia anual en los últimos tres años para los meses de mayo es de carácter negativo, coincidente a lo que muestra la variación espacio-temporal de la TSM satelital a lo largo de la costa de Chile (Figura. 8).

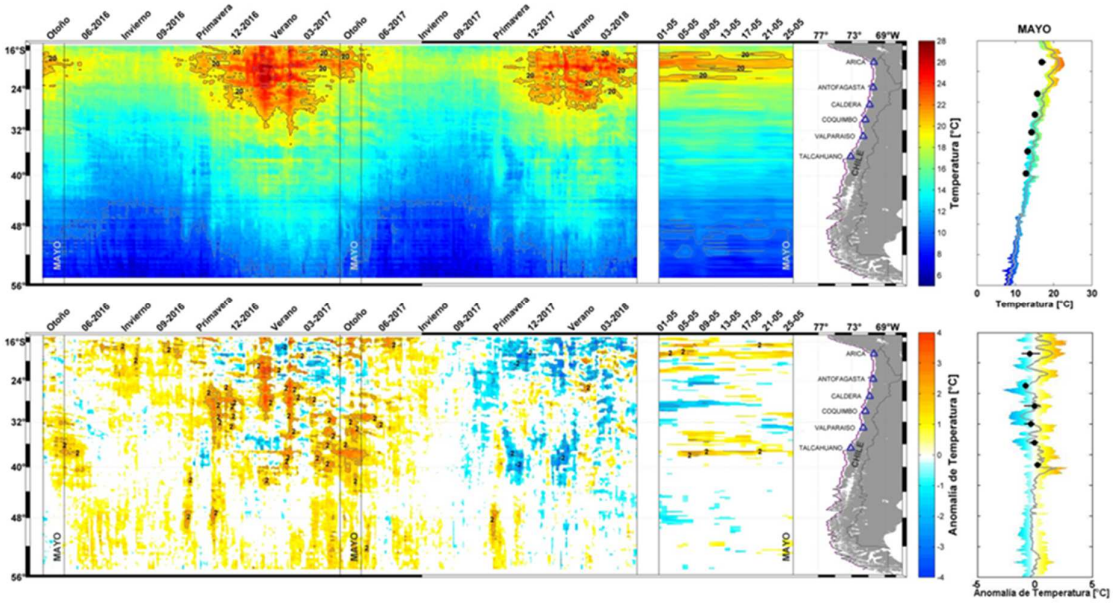


Figura 8. Variación espacio-temporal de la TSM satelital a lo largo de la costa de Chile (izquierda) y su comparación con la TSM mensual del mes de mayo de las estaciones de monitoreo (derecha) (máximo, mínimo y media). La línea violeta de la gráfica izquierda muestra la selección de puntos para la extracción de la información satelital. Producto derivado de: JPL MUR MEaSUREs Project. 2015. GHRSST Level 4 MUR Global Foundation Sea Surface Temperature Analysis (v4.1). Ver. 4.1. PO.DAAC, CA, USA. Dataset accessed [2018-05-30] at http://dx.doi.org/10.5067/GHGMR-4FJ04.

Respecto a la anomalía de nivel del mar, las estaciones de monitoreo presentaron mayoritariamente valores sobre sus normales climatológicas, coincidente con la información satelital registrada para el mes (Anexo, tabla 3, figura 5 y figura 6b), manteniendo la tendencia evidenciada en los últimos 3 meses. Las anomalías alcanzaron valores cercanos a los 10 cm en las estaciones de Caldera, Coquimbo y Valparaíso. La estación de Talcahuano ha presentado

valores negativos en los últimos tres meses, influenciados principalmente por procesos locales.

La Dirección Meteorológica de Chile (DMC) indica que, en mayo de 2018, las temperaturas máximas estuvieron por sobre lo normal en gran parte del país, con excepción lo ocurrido en Iquique y Antofagasta, en el norte. Por su parte las mínimas estuvieron por sobre lo normal en el tramo norte y en el tramo sur del país, mientras que en el tramo central tuvieron dispar. Esta situación provocó temperaturas medias sobre lo normal en gran parte del país.

La temperatura máxima media estuvo por sobre el valor normal en gran parte del país. Las máximas anomalías positivas se registraron en San Fernando con 3,0°C y Santiago con 2,2°C, mientras que las anomalías negativas se registraron en Antofagasta con -1,2°C e Iquique con -0,5°C. La temperatura mínima se observó sobre los valores normales en el norte del país, con anomalías máximas de 2,0°C en Arica y 0,7°C en Iquique. En el extremo sur del país, la temperatura mínima también estuvo por sobre lo normal, con una anomalía máxima de 0,9°C en Balmaceda. Por otra parte, en el tramo entre la Región de Coquimbo por el norte y la Región de Los Lagos por el sur, las anomalías de temperatura mínima se repartieron entre positivas y negativas, como la máxima anomalía positiva de 0,7°C en Concepción y la máxima anomalía negativa en La Serena de -0,6°C.

Por otro lado, la temperatura media tuvo un comportamiento similar al de la temperatura máxima, con anomalías positivas en gran parte del país. Las máximas anomalías positivas se registraron en San Fernando con 1,3°C y en Curicó con 1,2°C. (Anexo: figura 7b).

En mayo la presión atmosférica estuvo por sobre lo normal en gran parte del país, con excepción en de Iquique, Antofagasta, Temuco e Isla de Pascua. Las máximas anomalías positivas se registraron en Coyhaique y Punta Arenas con 3,8 y 3,5 hPa, respectivamente. Al analizar las anomalías estandarizadas por estación se observa que fluctuaron entre -0.5 u.e. en Antofagasta y 2,7 u.e. en Santiago. Por otro lado, el índice del Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur (IPPS) registró un valor de 1,0 u.e.

Durante este mes prácticamente todo el país estuvo con anomalías de precipitación, con excepción de Punta Arenas y las islas de Juan Fernández e Isla de Pascua. En Juan Fernández se registró una anomalía de 113,3 mm en el mes, lo que equivale a una anomalía del 68%. En cuanto a las anomalías negativas, las máximas se registraron en La Serena con un déficit mayor al 100%. Por su parte Santiago registró un déficit del 76% y Valdivia un 62%. (Anexo: figura 8).

III. PERSPECTIVA

A. GLOBAL

Basados en los resultados de los pronósticos de las agencias internacionales, se espera un 91% de probabilidad de condiciones neutrales, un 4% de probabilidad de condiciones frías y un 5% de probabilidad de condiciones cálidas para el trimestre (MAY-JUN-JUL) del 2018. Los modelos concuerdan con una disminución de las probabilidades de fase neutra y un aumento en las probabilidades de condiciones cálidas para el tercer trimestre del 2018

B. REGIONAL

En el Índice Climático multivariado para la costa occidental colombiana y el Índice Costero desarrollado en Ecuador indicaron “Condiciones Frías” frente a las costas noroeste de Sudamérica. El monitoreo y el análisis de la Comisión Multisectorial ENFEN de Perú así como los pronósticos de las Agencias Internacionales, se espera que julio se presenten condiciones neutras, pero con una tendencia hacia condiciones cálidas en la región del Pacífico central

(región Niño 3.4). En la región Niño 1+2, frente a la costa norte del Perú y la costa del Ecuador, se esperan ligeras anomalías positivas en la temperatura de la superficie del mar.

El Índice Atmosférico de Precipitación desarrollado en Ecuador, determinó en “Condiciones Normales” para la región Insular, borde costero del Litoral y cuenca baja del Río Guayas; sin embargo, las estaciones que se ubican hacia las estribaciones de la cordillera se espera condiciones “Sobre la Normal”.

ANEXO DE TABLAS Y FIGURAS

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 ºC, 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		
	135ºE-180ºO	175-140ºO	135-120ºO	T4	T3,4	T3	T1+2	TC		Tht	Dwn	IOS
Mar-18	0,4	11,8	9,8	28,1	26,4	26,2	25,2	0,0	-0,8	12,0	6,1	1,5
Abr-18	2,0	9,3	7,7	28,6	27,3	26,9	24,5	22,3	-0,7	12,4	9,5	0,5
May-18	4,0	7,9	7,2	29,1	27,7	26,9	23,6	21,5	-0,4	14,1	12,2	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 ºC, Estaciones: Tumaco (TCO), La Libertad-Salinas (LLS), San Cristóbal-Galápagos (GAL), Callao (CAL), Arica (ARI), Antofagasta (ANT), Caldera (CDA), Coquimbo (COQ) y Valparaíso (VAL).

Temperatura Superficial del Mar (TSM)									
MES	TCO	LLS	GAL	CAL	ARI	ANT	CDA	COQ	VAL
Mar-18	26,8	26,5	25,7	16,0	19,8	18,0	15,8	17,2	13,6
Abr-18	27,6	25,9	22.7	16,1	17,0	16,7	14,9	15,3	13,4
May-18	27,4	26,0	23,6	15,9	16,9	15,7	15,1	14,2	13,2

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

Nota: ** Problemas de trasmisión, 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).

Nivel Medio del Mar (NMM)									
MES	TCO	LLS	CAL	ARI	ANT	CDA	COQ	VAL	TAL
Mar-18	**	261,0	107,0	162,4	72,5	129,7	98,7	78,3	106,3
Abr-18	**	261,5	108,0	165,8	77,8	135,6	104,9	84,2	112,3
May-18	**	269,7	109,0	163,5	72,6	132,2	100,8	80,1	109,7

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 (ºC) y del NMM (cm).

	Temperatura Superficial del Mar (TSM)				Nivel Medio del Mar (NMM)			
QUINARIO	LLS (INOCAR)	SCRIS (INAMHI)	TAL (DHN)	CAL (DHN)	LLS (INOCAR)	CAL (DHN)	VAL (SHOA)	TLC (SHOA)
04-mar-18	27,9	25,3	22,9	15,4	263,5	102,4	80,5	109,5
09- mar -18	27,9	24,9	22,3	15,7	259,7	103,0	81,9	111,5
14- mar -18	26.2	25,3	18,5	15,9	259,7	106,9	75,0	100,8
19- mar -18	26.2	26,2	19,0	16,2	255,7	106,9	73,6	103,8
24- mar -18	24.3	26,2	18,7	16,6	262,9	109,6	80,5	111,1
29- mar -18	25.5	25,9	20,1	16,5	264,6	116,0	77,7	98,9
03-abr-18	25,1	23,7	19,7	15,8	263,3	112,0	80,2	105,9
08-abr-18	26,1	21,1	19,3	17,3	254,9	108,9	89,2	119,7
13-abr-18	26,2	23,6	18,1	16,4	257,5	105,0	84,8	114,6
18-abr-18	25,9	22,4	17,4	15,6	264,6	104,7	83,2	110,2
23-abr-18	25,6	22,3	17,4	15,9	260,5	106,3	83,4	111,4
28-abr-18	25,8	22,6	17,8	15,6	268,1	110,0	84,4	112,1
03-may-18	25,3	23,6	19,8	15,9	269,7	108,2	83,7	115,2
08-may-18	26,2	**	19,5	16,0	264,0	108,0	81,1	113,8
13-may-18	25,7	**	19,2	16,1	269,5	109,7	77,7	107,6
18-may-18	26,8	**	20,1	16,0	274,4	108,5	81,6	108,3
23-may-18	26,8	**	19,5	15,6	269,4	108,1	80,0	105,6
28-may-18	25,5	**	18,9	15,5	272,0	110,2	77,8	109,7

Nota: * Valores corregidos
** Dato no disponible

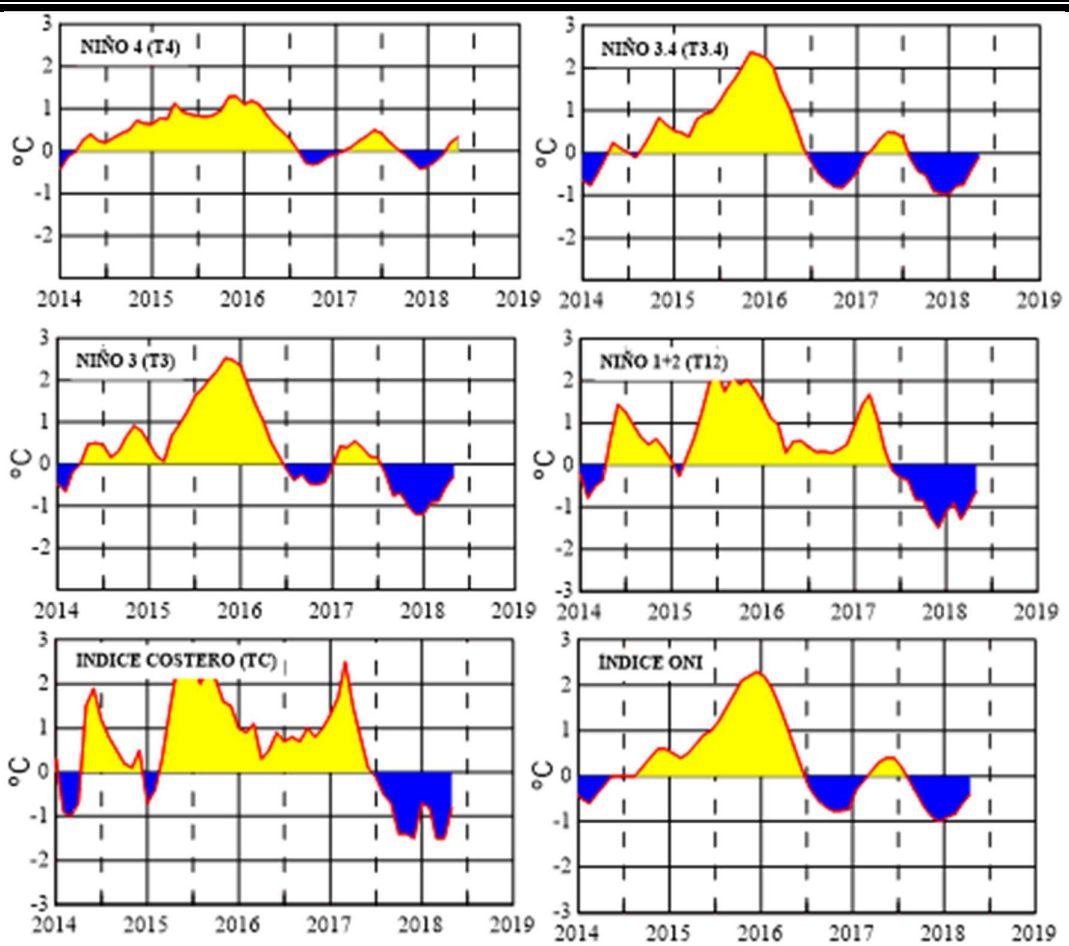


Figura 1. Anomalías de la TSM en el Pacífico ecuatorial (Niño 4, Niño 3,4, Niño 3 y Niño 1+2, ONI e Índice Costero). (Fuente: NCEP/NWS/NOAA/USA).

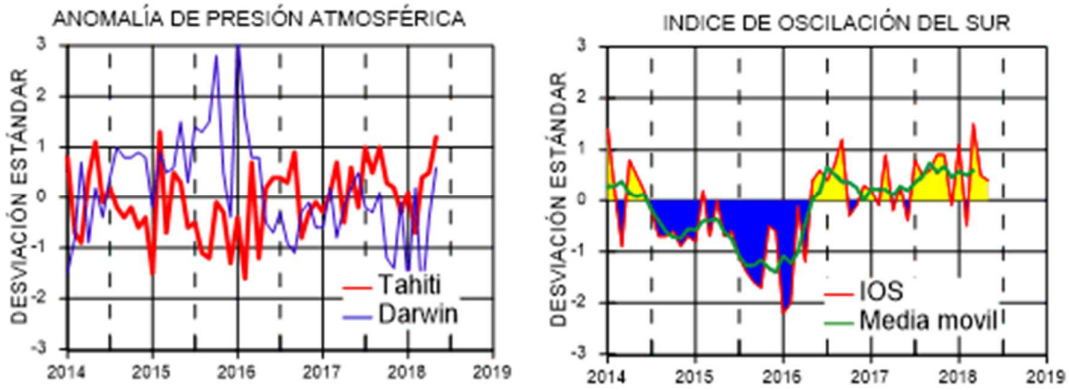


Figura 2. Panel izquierdo: Media móvil de cinco meses para las anomalías de presión atmosféricas en Tahití y Darwin (mb), Panel derecho: Índice de Oscilación Sur (IOS) con valores mensuales y su media móvil de cinco meses graficada como una línea verde, El IOS está basado en la diferencia entre los valores 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).

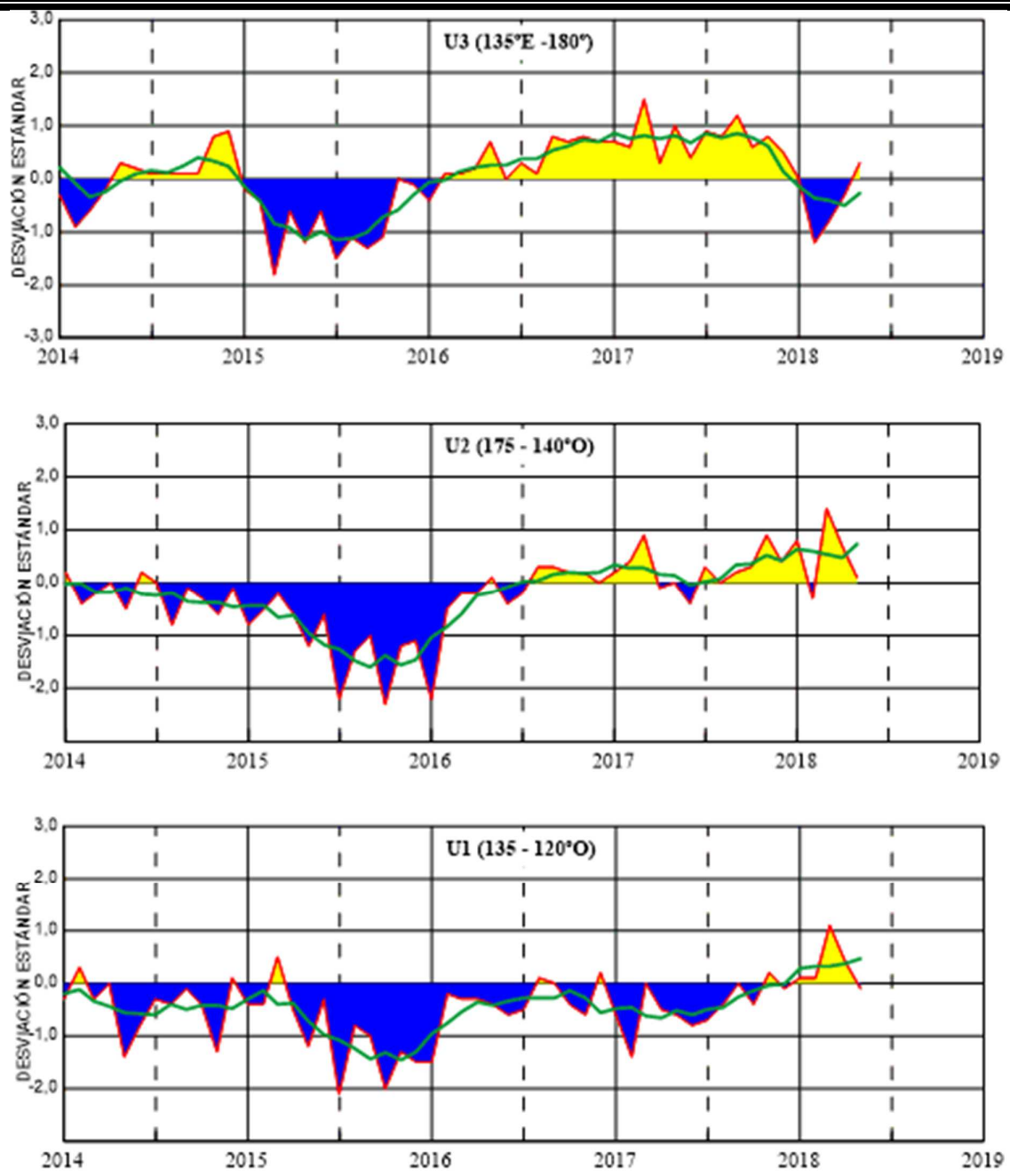


Figura 3. Las series y medias móviles de cinco meses de anomalías estandarizadas de viento zonal (m/s) promediadas entre los 5ºN y 5ºS para tres zonas ecuatoriales: occidental (U3), central (U2) y oriental (U1), (Fuente: NCEP/NWS/NOAA/USA).

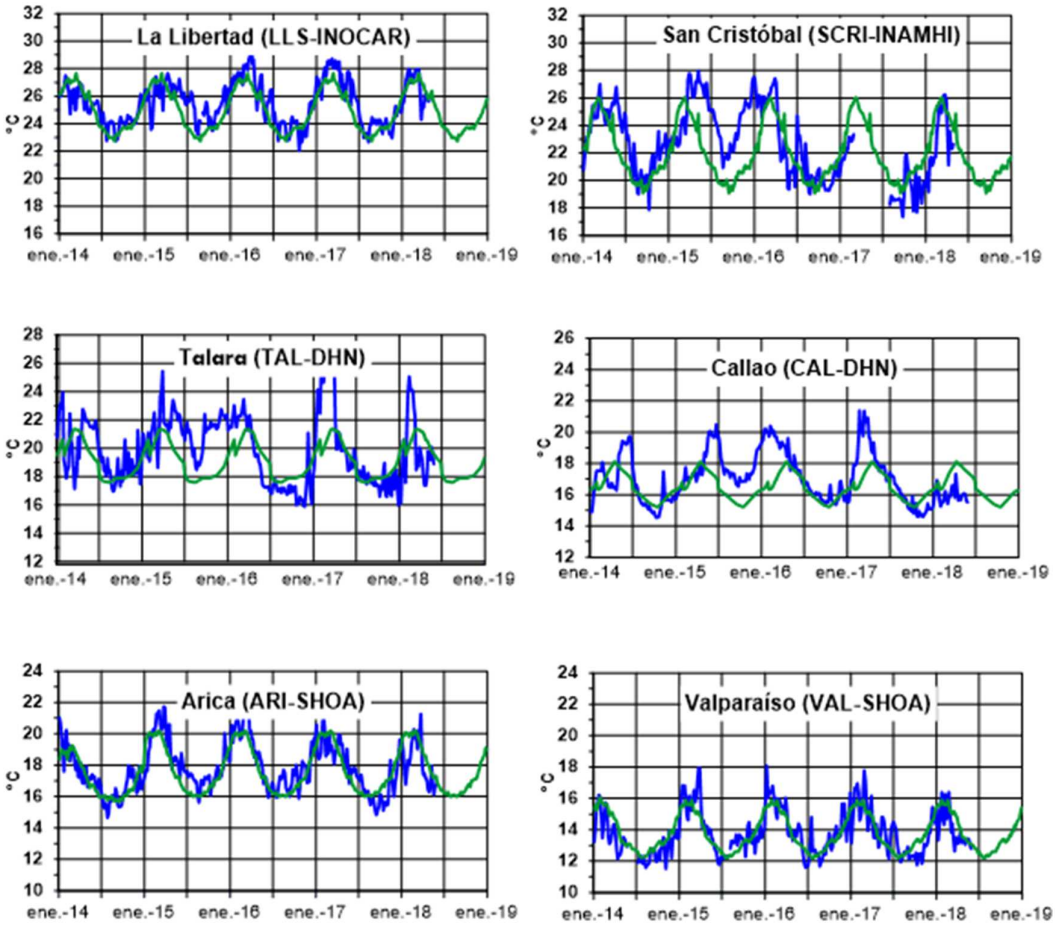


Figura 4. Medias de cinco días (quinarios) de TSM (ºC) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile. La climatología está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la carátula. (Fuente: INOCAR – INAMHI – DHN - SHOA)

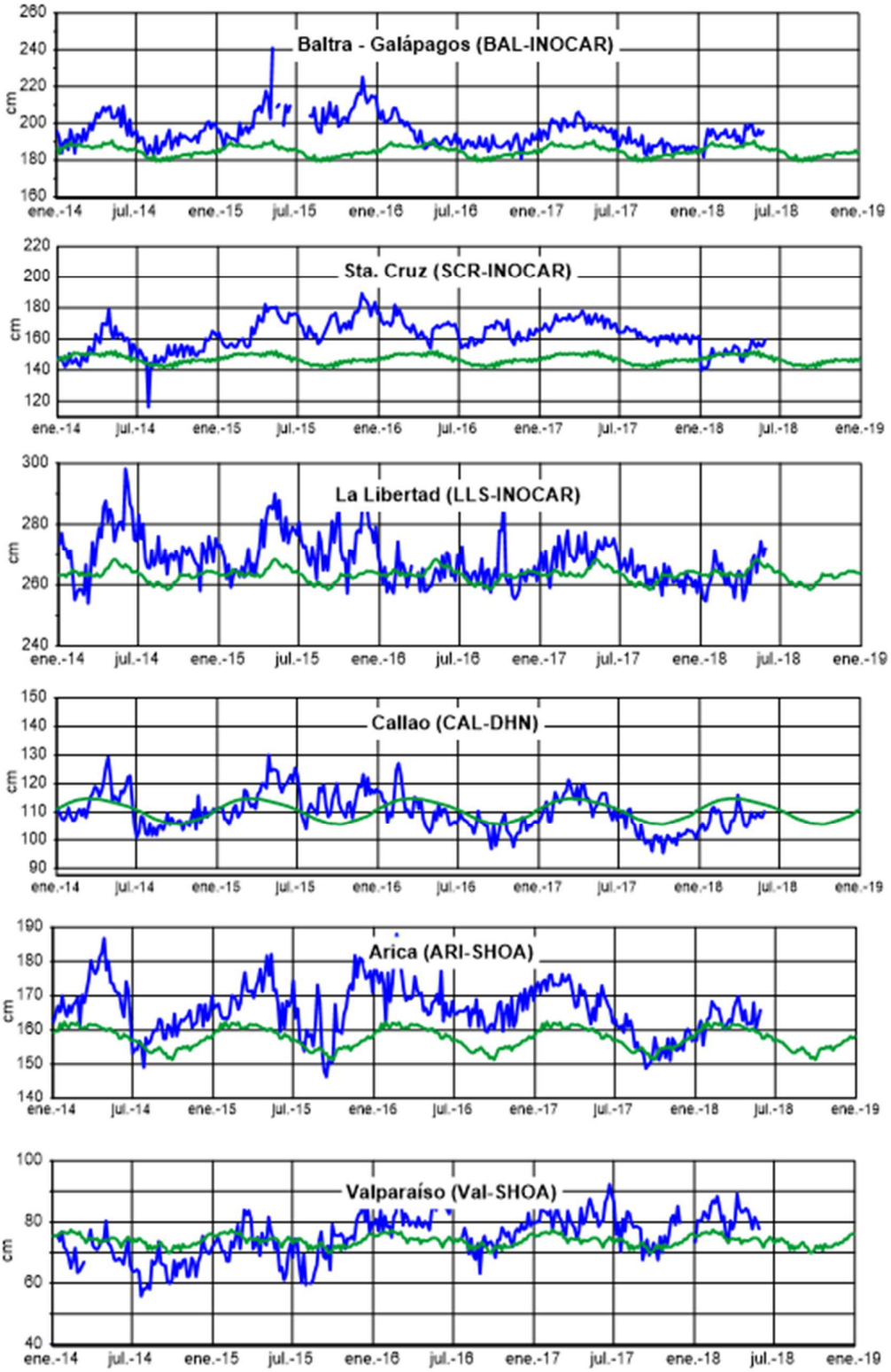


Figura 5. Medias de cinco días (quinarios) del NMM (cm) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile. La climatología está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la figura 1. (Fuentes: INOCAR-DHN - SHOA).

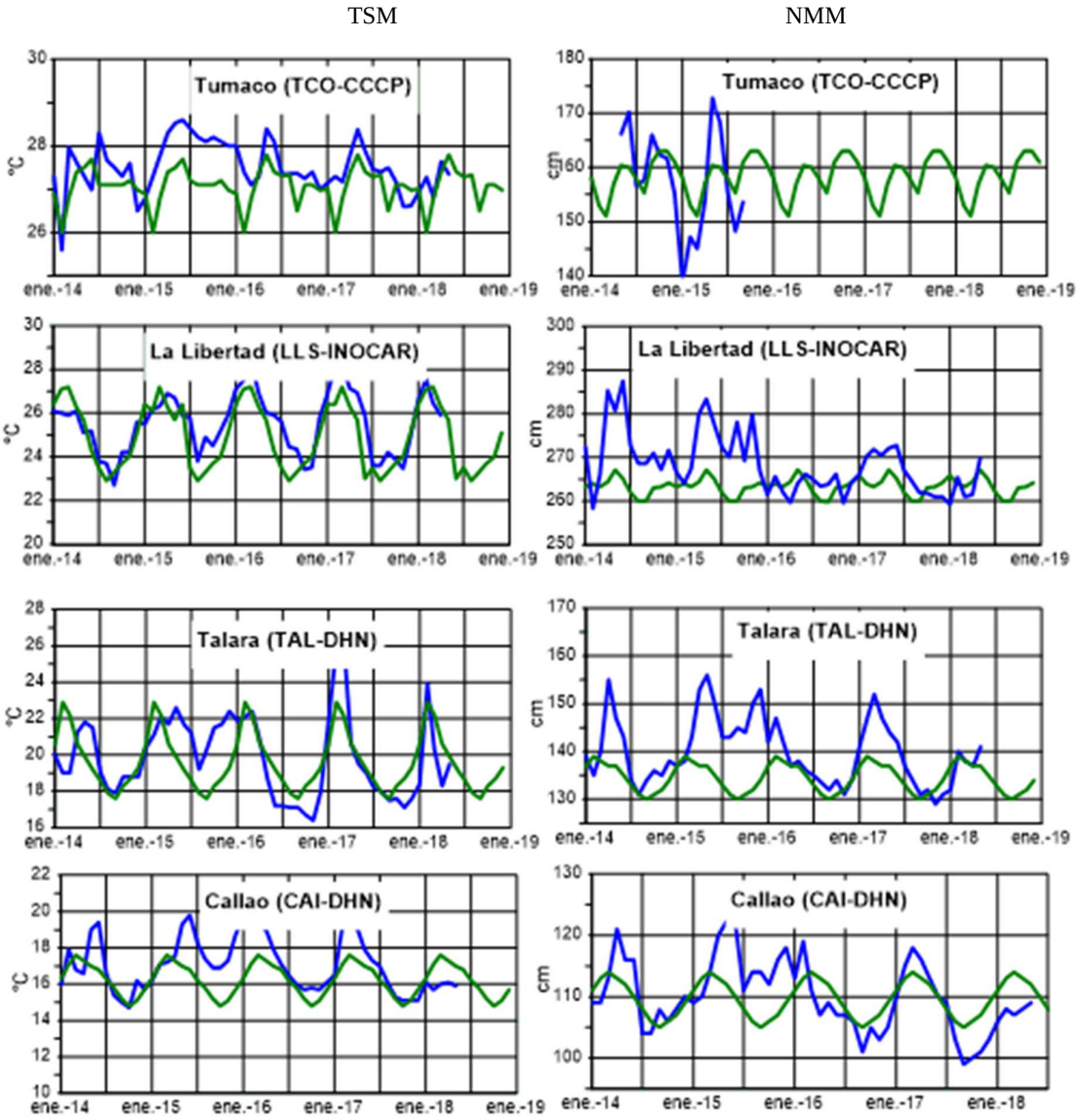


Figura 6a. Medias mensuales de la TSM (ºC) y NMM (cm) en cuatro estaciones de la región ERFEN. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es: Colombia 2000-2013, Ecuador y Perú1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1.

(Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR y DHN).

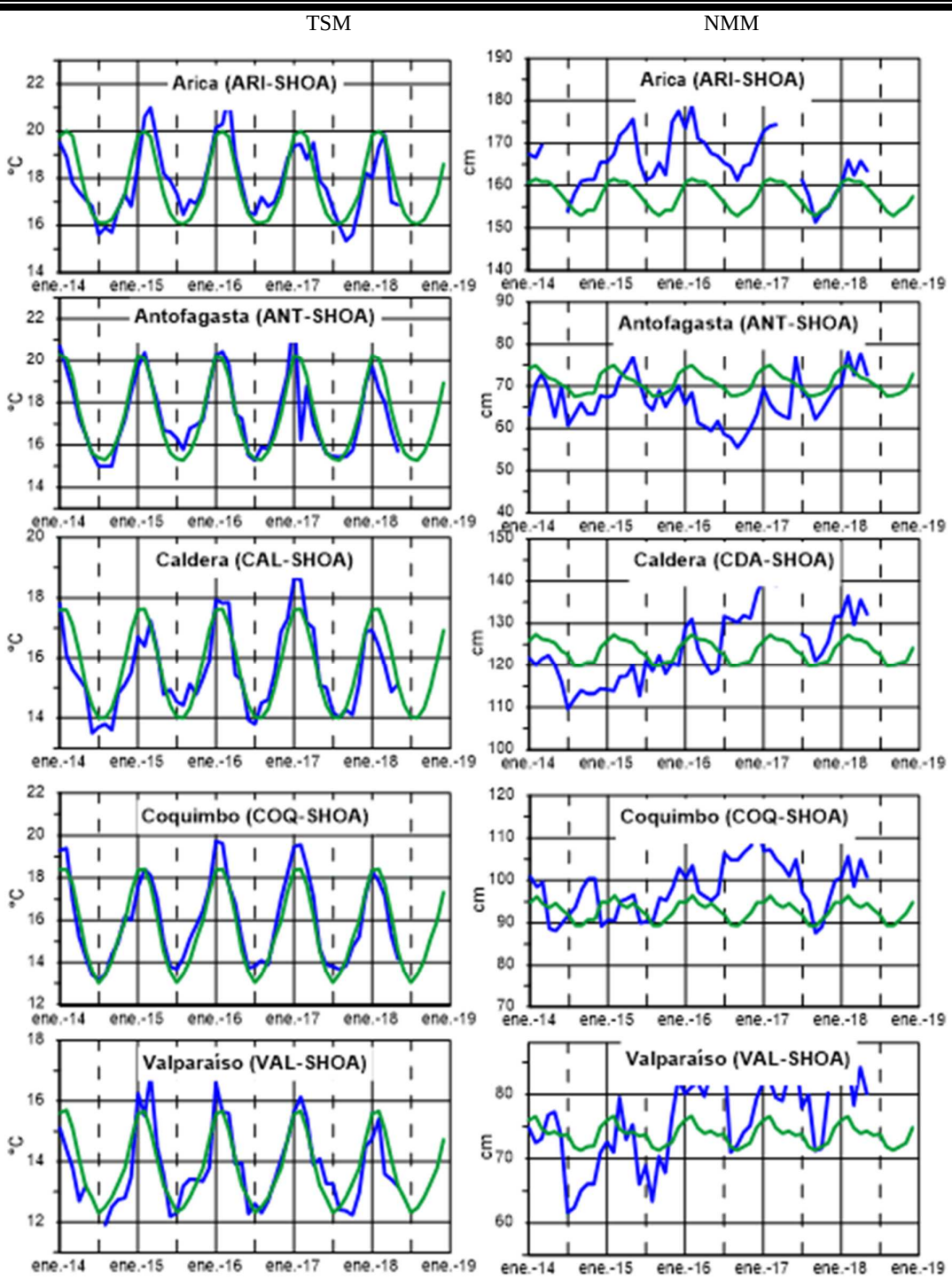


Figura 6b. Medias mensuales de la TSM (ºC) y NMM (cm) en cinco estaciones de la región ERFEN. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1. (Fuente: SHOA).

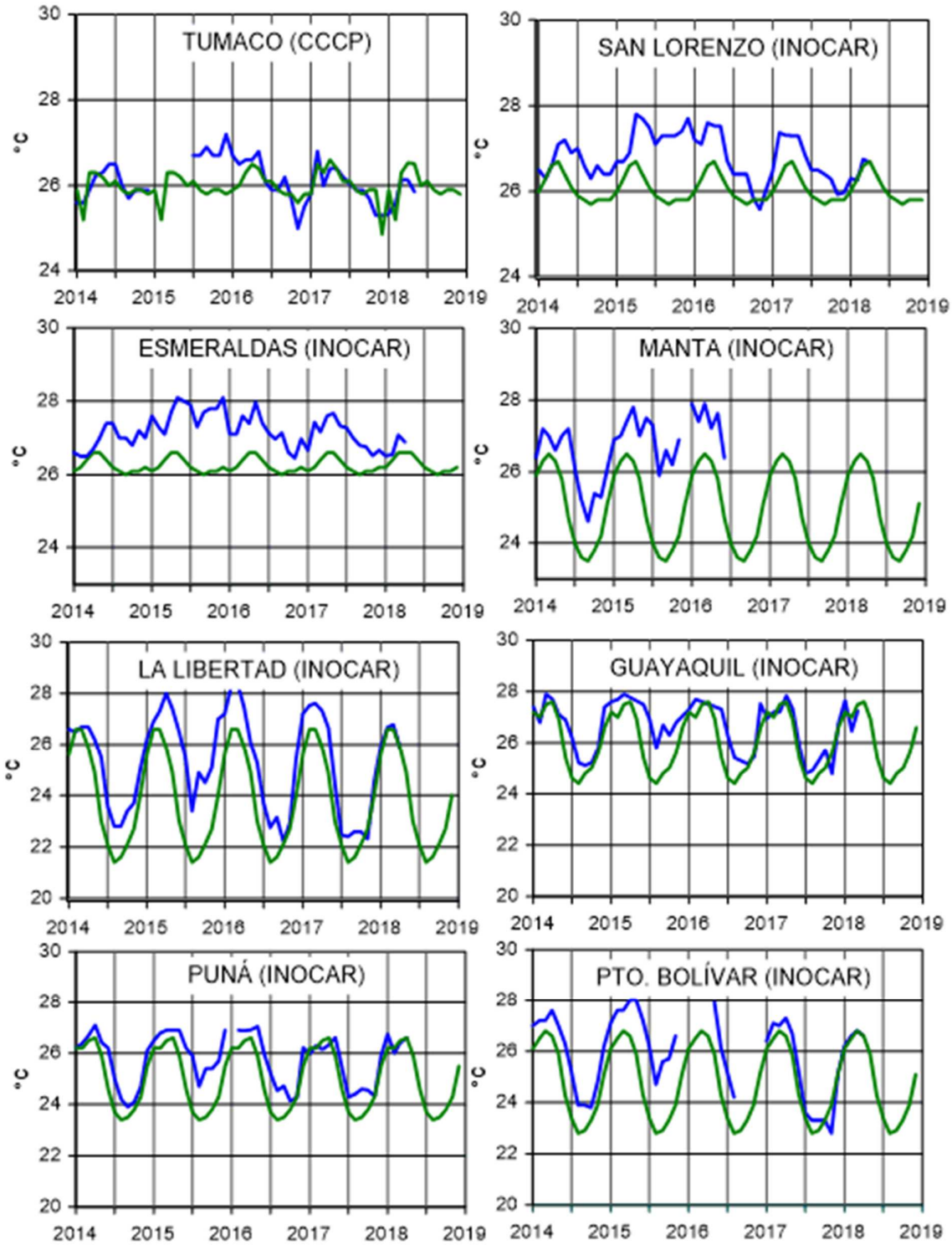


Figura 7a. Temperatura del Aire en las estaciones costeras de Colombia y Ecuador. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1. El periodo de las normales fue en Colombia 2000-2013 y en Ecuador 1981-2010. (Fuentes: DIMAR/CCCP e INOCAR).

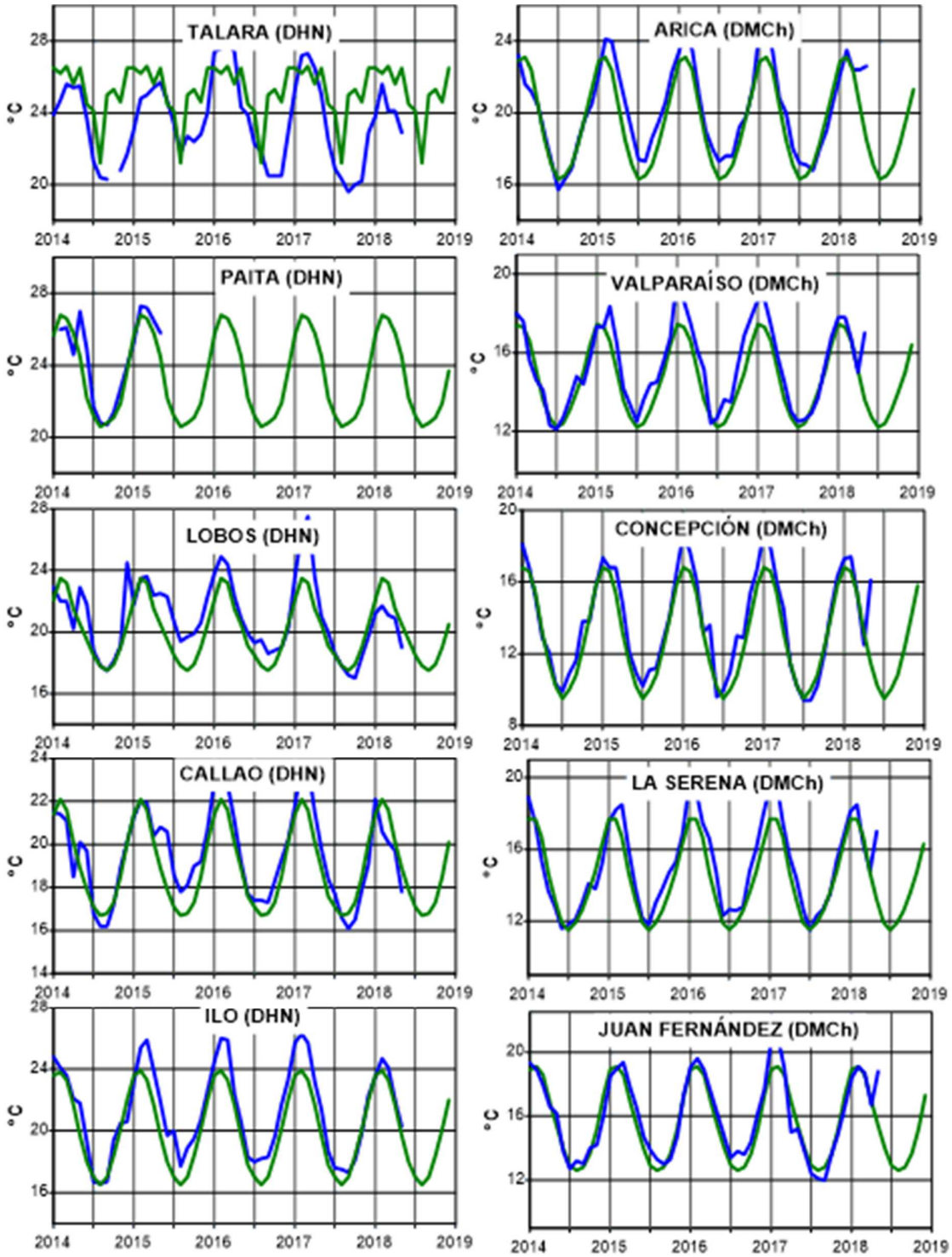


Figura 7b.- Temperatura del Aire en las estaciones costeras de Perú y Chile. La media mensual histórica está indicada por la línea verde y el periodo de cálculo es: 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1. (Fuentes: DHN y DMC).

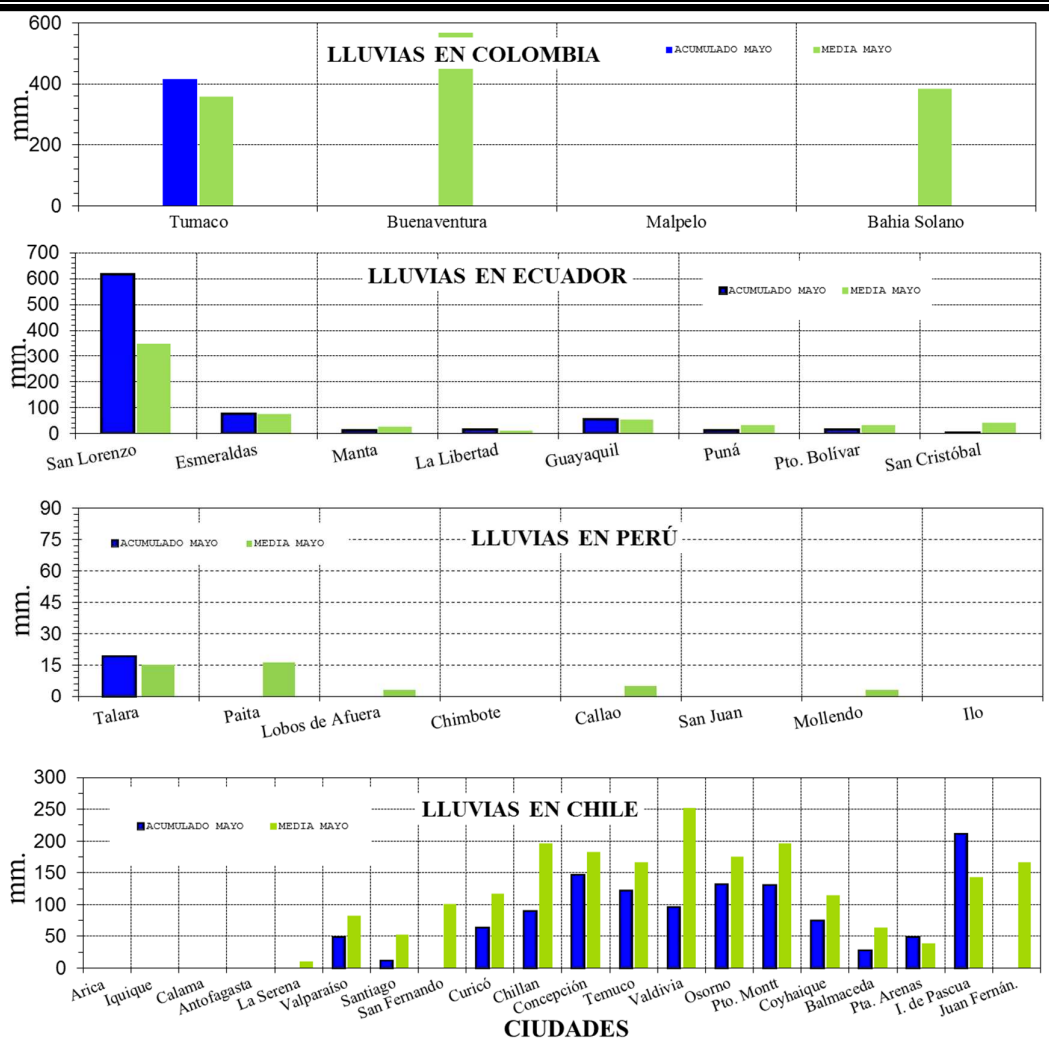


Figura 8.- Precipitaciones mensuales en las estaciones costeras de Colombia, Ecuador, Perú y Chile, La ubicación de las estaciones se muestra en la caratula. (Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR, INAMHI, DHN y DMC).

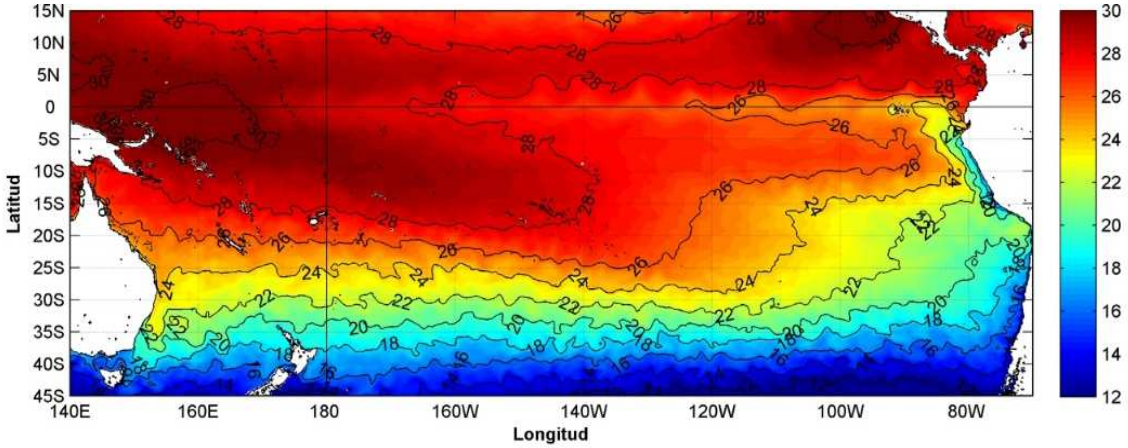


Figura 9. Promedio mensual de la temperatura superficial del mar (ºC), Producto derivado de UK Met Office data, GHRSST/OSTIA L4. UKMO/NASA/JPL/PO-DAAC. Procesamiento: Instituto Oceanográfico de la Armada. Crown Copyright

El Boletín de Alerta Climático (BAC) es una publicación mensual de la CPPS en coordinación con instituciones gubernamentales de Colombia, Ecuador, Perú y Chile, donde 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 dela CPPS: http://www.cpps-int.org y del INOCAR: http://www.inocar.mil.ec.

Las sugerencias, comentarios o información científica serán bienvenidas a los correos electrónicos: dircient@cpps-int.org, 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.

Los correos de las instituciones aportantes en la elaboración del presente Boletín, se listan a continuación:

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

COMITÉ EDITOR GENERAL REGIONAL DEL BAC

COLOMBIA

DIMAR/CCCP: Suboficial Tercero Wilberth Steban Forero Wagner
Marinero Primero Rainiero José Zurita Murillo
auxiliar Marinero Primero Daniel Alejandro Lasso Vivas
IDEAM: Ing. Quím. MSc. Meteorología UN Luis Reinaldo Barreto Pedraza
CCO/SECCO: Secretario Ejecutivo CN Alex Fernando Ferrero Ronquillo
Asesor Asuntos Marinos: Suboficial tercero Carlos Arturo Berrio Mora

ECUADOR

INOCAR: Oceanógrafa Leonor Vera
INAMHI: Ingeniero Raúl Mejía
Ingeniero José González
INP: Oceanógrafo Mario Hurtado D.

PERÚ

DHN: Ingeniero Roberto Chauca
Ingeniero Fernando Allasi
Bachiller Carol Estrada

CHILE

SHOA: Oceanógrafo Julio Castro Barraza
Oceanógrafo Pablo Córdova Montecinos
Ingeniero Oceánico Eduardo González Pacheco
DMC: Meteoróloga Claudia Villarroel
Meteorólogo José Vicencio
Meteoróloga María Alejandra Bustos

EDITOR GENERAL REGIONAL

INOCAR: Oceanógrafa Sonia Recalde M.

COORDINACIÓN EDICIÓN GENERAL REGIONAL

Méntor Villagómez
Secretario General de la CPPS

Marcelo Nilo Gatica
Director de Asuntos Científicos de la CPPS

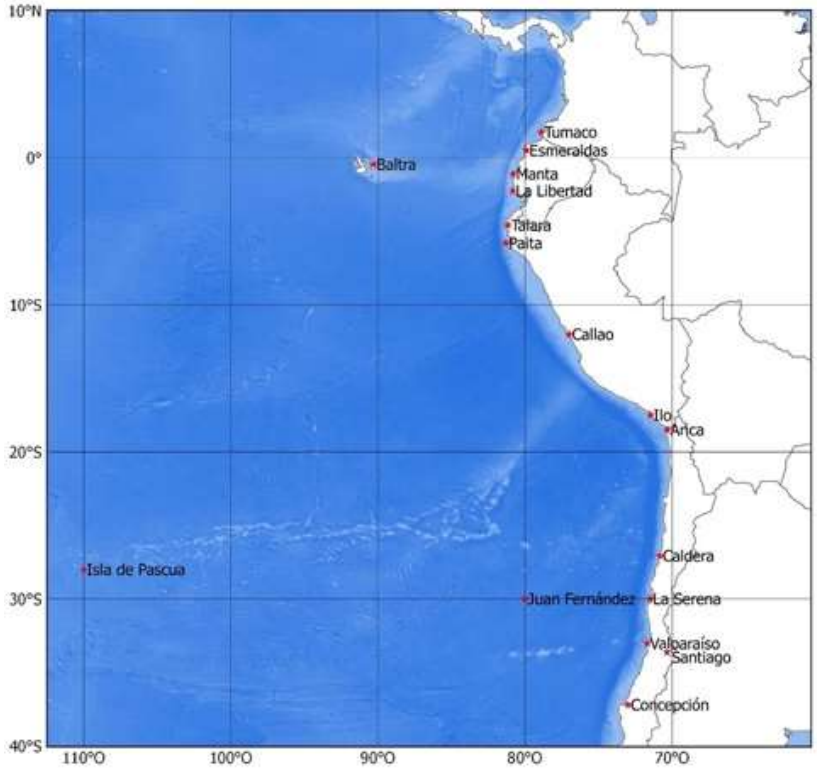
ISBN: 978-9978-9985-1-9

Editado en: INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DEL ECUADOR
Av. 25 de julio., Base Naval Sur. Guayaquil, Ecuador.
Teléfono: (593)-42481300,
Fax: (593)4-2485166
Casilla: 5940

BOLETÍN DE ALERTA CLIMÁTICO

BAC Nº 333

JUNIO 2018



ERFEN

(Comité Interinstitucional para el Estudio Regional del Fenómeno El Niño)

CPPS

Comisión Permanente del Pacífico Sur

IDEAM-DIMAR/CCCP
Colombia

INOCAR-INP-INAMHI
Ecuador

DHN
Perú

SHOA-DMC
Chile

RESUMEN

La temperatura superficial del mar (TSM) en el Pacífico Ecuatorial mantiene tendencia a normalizarse, y solo los valores de las anomalías en la región Niño 1+2 aún son negativas. Los índices ONI y Costero conservan valores negativos desde principios de año con tendencia a la normal. La anomalía del nivel del mar en el océano Pacífico Ecuatorial registró valores neutrales en el Pacifico central pero positivos entre 125ºO y el borde costero sudamericano.

La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) sobre el Pacífico Oriental se ubicó entre 8ºN y 10ºN.

La temperatura superficial del mar estuvo bajo la normal en Tumaco-Colombia, las estaciones central y norte de Perú y las estaciones chilenas, estas anomalías no pasaron de -1.3ºC. pero las estaciones de Ecuador y sur de Perú presentaron anomalías positivas, siendo la estación en el interior del Golfo de Guayaquil (Puná) la que registro el mayor valor (1,8ºC).

Los registros de los mareógrafos mostraron anomalías positivas, exceptuando Esmeraldas-Ecuador; Paita, Callao y Mollendo en Perú; y Talcahuano en Chile. Las anomalías tanto positivas como negativas no pasaron de 10 cm.

La temperatura del ambiente mostró anomalías positivas en las estaciones de Chile, en Mollendo e Ilo al sur de Perú, así como las de Ecuador exceptuando Puerto Bolívar (al sur). Valores negativos se registraron en el resto de la región, mismos que fueron cercanos a la normal. Anomalías positivas sobre 5ºC se registraron al centro y sur de Chile.

Se registró déficit de precipitación en la región a excepción del sur de Chile.

Los modelos globales para el Pacífico Central (región Niño 3.4) predicen condiciones neutrales. Los resultados de los índices climáticos modelados y generados localmente por Colombia, y Ecuador predicen condiciones frías para el próximo mes; y Perú pronostican condiciones océano atmosféricas normales para la época.

I. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS Y ATMOSFÉRICAS REGIONALES

A lo largo del Pacífico Ecuatorial se observaron condiciones ligeramente sobre a la normal en las anomalías de la temperatura superficial del mar, pero resaltaron las anomalías positivas que se observan entre 130°O y 110°O. En la costa de Perú y norte de Chile se evidencia anomalías negativas acorde al afloramiento que caracteriza la zona (Figura 1). Las regiones Niño 1+2 ha mantenido anomalías negativas, pero con tendencia a la normal; sin embargo, las regiones Niño 4, Niño 3.4 y Niño 3 presentan anomalías positivas pero dentro del rango normal.

Tanto el índice ONI como el Índice costero han mantenido valores negativos durante este año. (Anexo, figura1). Las condiciones generales de la región del Pacífico Central ecuatorial demuestran la finalización de un evento La Niña el trimestre anterior, considerando condiciones neutrales.

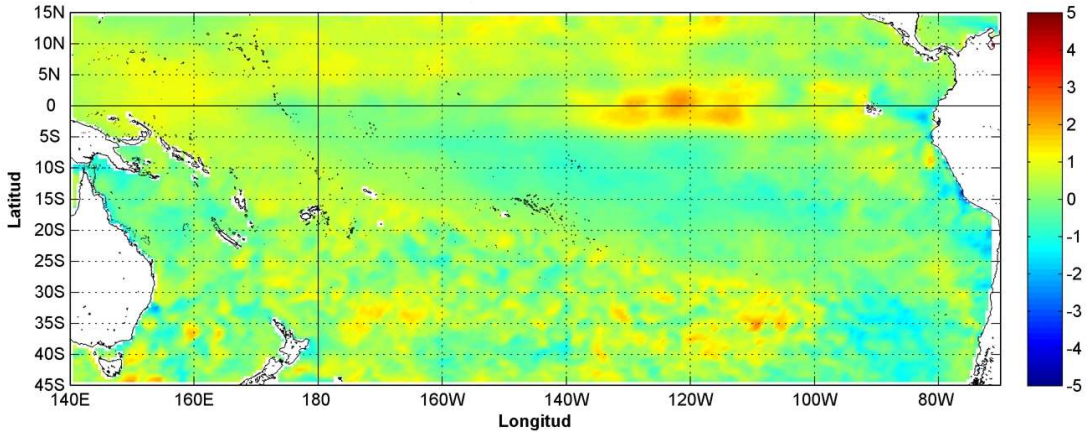


Figura 1. Anomalía de Temperatura superficial del mar (ºC), junio/2018. Climatología de Levitus/WOA-2005. Fuente: GHRSST L4/OSTIA (UK Met Office data, NASA/JPL/PODAAC). Procesamiento: Inocar.

Las anomalías del nivel del mar sobre el OPE oscilaron entre -0,05 m y 0,3 m. A lo largo del mes de junio los registros anómalos positivos más representativos se agruparon en el oriente y centro del OPT, presentando valores entre 0,1 m y 0,3 m y en el este del OPE entre latitudes 0°N y 5°N, presentando valores entre -0,1 m y 0,1 m. Entre latitudes 4°N y 10°N predominaron anomalías cercanas a la neutralidad (Figura 2).

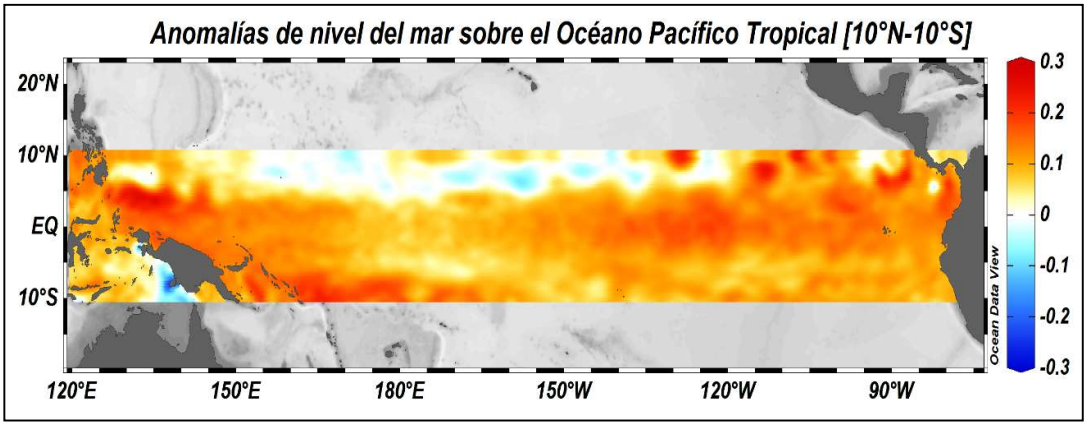


Figura 2. Anomalías de nivel del mar (m) en el Pacífico Tropical (10°N-10°S), junio 2018.
Fuente: Copernicus Marine Service (CMEMS). Procesamiento: CIOHP).

II. CONDICIONES NACIONALES

A. COLOMBIA

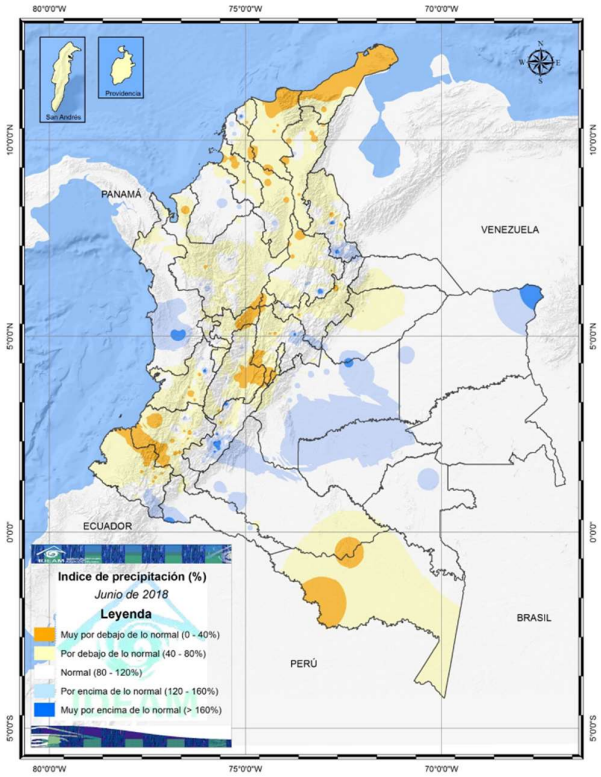


Figura 3. Índice de precipitación mes de junio de 2018.

El seguimiento de la precipitación, realizado por el IDEAM, durante el mes de junio de 2018, muestra que las precipitaciones estuvieron por debajo de los promedios históricos, en la mayor parte de la región Caribe; el litoral de Valle, Cauca y Nariño, en la región Pacífica; en la mayor parte de la región Andina; sur de la Amazonia. Las condiciones con excedencia se observaron en la zona sur de Chocó, en la región Pacífica, en el piedemonte, parte central y el nororiente de la Orinoquía y la Amazonía.

Respecto a la Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT), se mantuvo entre los 8°N y 10°N en el occidente del país durante el mes y por el occidente, ingresó a una altura entre los 3°N y 5°N desde el océano Atlántico, sobre el nororiente del continente suramericano, proyectando una zona confluente en cercanías al oriente del territorio nacional, favoreciendo en ingreso de humedad y precipitaciones en diversos sectores de la región Orinoquia y norte de la región Amazónica.

En consecuencia, el comportamiento de las lluvias en el país, acorde con las mediciones de la red de estaciones dispuestas a nivel nacional es el siguiente:

Precipitaciones por encima de los valores climatológicos se presentaron en: centro y sur de Choco en la región Pacífica; centro de Huila, noreste de Cundinamarca y sur de Norte de Santander, en la región Andina; piedemonte y centro de Meta, sur de Casanare y nororiente de Vichada, en la Orinoquía; piedemonte de Huila, Caquetá y Putumayo, norte de Guaviare y oriente de Vaupés, en la Amazonía. (figura 3).

Los valores de precipitaciones más altos en el mes se presentaron en Puerto Carreño en Vichada con 162,0 mm, el 17 de junio; y el 11 de junio, en Buenaventura, Valle, con 154,6 mm. Las precipitaciones estuvieron, entre normal y por debajo de lo normal en: desde la Guajira hasta Sucre, en la región Caribe; centro y sur de la región Pacífica; mayor parte de la región Andina. (figura 3).

Respecto al comportamiento de la temperatura media se registraron anomalías positivas en la zona norte y central, con valores entre 0,5°C y 1,8 °C, en la región Caribe, en Antioquia, eje Cafetero, Valle, Tolima, Huila, Cundinamarca, Santander y Boyacá entre 0,5 y 1,6 °C. El máximo valor se presentó en la estación Manaure, municipio de Manaure, en Guajira, el día 8 de junio, con 39,2 °C. La temperatura mínima se presentó en la estación de Tunguavita en el

municipio de Paipa (Boyacá) con una temperatura de 1,6 °C el día 30.

El Área de Oceanografía Operacional del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCP) informa que durante junio del 2018 se obtuvo un promedio mensual de la TSM de 27.13°C. La zona presento una anomalía negativa de -0.45°C con respecto a la media histórica del mes.

El muestreo realizado el 15 de junio (línea roja) y el 25 de junio del 2018 (línea azul), presenta un comportamiento similar en la termoclina, con características homogéneas y valores de temperatura que oscilan entre los 16.2° y 27.2°C (0 y 80 m). Haciendo una comparación de Los perfiles de temperatura del mes, indican un descenso paulatino de la termoclina de la primera salida, ubicándose a profundidades entre los 35 m y 45 m y la segunda salida profundidades entre los 50 m y 45 m. Este comportamiento se considera normal de acuerdo a la climatología local.

Basados en datos obtenidos de Copernicus Marine Service, por su parte, sobre la Cuenca Pacífica Colombiana (CPC), es posible evidenciar anomalías positivas, comprendidas entre 0 m y 0.3m, siendo más bajas al noroeste de la CPC.

Actualmente el Índice Multivariado de Tumaco (IMT) presenta categoría “F1”, indicando fase fría neutra (-0.81) para esta zona del país. Se presenta disminución en los Valores Medios Mensuales de Temperatura Superficial del Mar (VMMTSM), en los Valores Medios Mensuales de Temperatura Ambiente (VMMTA) y aumento en los Valores Totales Mensuales de Precipitación (VTMP). Con respecto a los meses anteriores, se observa la persistencia en los valores negativos que ha venido presentando el IMT.

En Bahía Solano, la temperatura ambiente presentó un promedio de 25,31°C, evidenciándose una anomalía negativa de -0,96°C, (anexo, figura 7a). El valor máximo registrado fue de 30,0°C y el valor mínimo de 23,2°C.

En Buenaventura, la temperatura ambiente presentó un promedio de 26,09°C, evidenciándose una anomalía negativa de -0,18°C. El valor máximo registrado fue de 31,3°C y el valor mínimo de 23,3°C. El promedio mensual para la Humedad Relativa fue de 89,36%, con una anomalía negativa de -3,36%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 66%. El total de Precipitación observado fue de 144,4 mm, obteniendo una anomalía negativa de -286,09mm.

En Tumaco, la temperatura ambiente presentó un promedio de 25,6°C, evidenciándose una anomalía negativa de -0,85. El valor máximo registrado fue de 29,4°C y el valor mínimo de 23,4°C. El promedio mensual de Humedad Relativa fue del 89,0%, con una anomalía negativa de -1,47%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 68%. Por su parte, el total de Precipitación observado fue de 117,7 mm, obteniendo una anomalía negativa de -156,5mm. (Anexo, figura 8).

B. ECUADOR

La evaluación de los índices de eventos cálidos o fríos en el Pacífico Ecuatorial, basados en temperatura superficial del mar, indicaron el término de La Niña en mayo de 2018. En esta región, actualmente la temperatura superficial del mar está cercana a valores neutrales, mientras que en niveles subsuperficiales se mantienen anomalías negativas con un desplazamiento hacia el pacífico este. El Frente Ecuatorial, entre Galápagos y el continente, está delimitado por las isotermas de 26 y 24°C, con temperaturas casi neutrales al norte y anomalías negativas al sur.

La Zona de Convergencia Intertropical estuvo bien definida a lo largo del Pacífico Central y

Oriental y se configuró como una banda ancha y ondulada, con núcleos convectivos de intensa actividad. Hacia el norte e interior del litoral ecuatoriano hubo transporte de humedad de la Zona de Convergencia Intertropical, lo cual provocó lluvias entre ligeras y moderadas a ocasionalmente fuertes.

En junio se presentaron aguas con contenido de oxígeno disuelto mayores a 4.5 ml/l a nivel superficial, la oxiclina estuvo ubicada entre 5 a 10 m en Manta y La Libertad y de 10 a 20 m en Puerto Bolívar. Los nutrientes registraron condiciones normales en las capas superficiales.

Las especies pelágicas pequeñas fueron capturadas principalmente en el estuario externo del Golfo de Guayaquil, con mayor incidencia frente a Chanduy y hacia el sur. En menor proporción, frente a la costa centro-norte de la provincia de Manabí (Bahía de Caráquez), se capturó Pinchagua.

El Índice Costero de escenarios oceanográficas locales, se clasificó en la categoría de "Condiciones Frías", mientras que el Índice Atmosférico de Precipitación, se catalogó como "Bajo la Normal" para la región Litoral, y "Normal" para la región Insular.

Las condiciones ambientales señaladas, hicieron que en junio se registraran un total de 50 eventos hidrometeorológicos, la mayor cantidad de impactos ocurrieron en las provincias de Zamora Chinchipe, Napo y Tungurahua con un 54% de ocurrencia aproximadamente en el país.

Para el siguiente mes se prevén características océano-atmosféricas cercanas a valores esperados.

C. PERÚ

En el mar peruano, en promedio, se observó la disminución de las temperaturas a través de la mayor presencia de anomalías negativas en comparación al mes de mayo, con núcleos de hasta -2°C. Estas anomalías se presentaron en la zona oceánica, mientras que, cerca de la costa peruana, se mostraron anomalías cercanas a lo normal.

En el litoral peruano, las anomalías diarias de la TSM mostraron la disminución de las anomalías, principalmente en el litoral norte, mostrando su mayor descenso durante la quincena, para luego mostrar valores cercanos a su variabilidad normal desde Chimbote hacia el litoral sur manteniendo las condiciones frías en el norte (figura 06.). En promedio, respecto al mes de mayo, las condiciones disminuyeron mostrando en Talara, Isla de Lobos de Afuera y Chimbote valores por debajo de lo normal, mientras que, desde el Callao hacia el sur, mostraron valores dentro de su normal. (Anexo, figura 6a)

A nivel subsuperficial, frente a Paita (05°S), se continuó observando la profundización de la termoclina cerca de los 80 m de profundidad, formándose una capa de mezcla de 20 m, aproximadamente. Así mismo, se observó la profundización del núcleo frío con una intensidad de -2°C hasta los 100 m a mediados del mes de junio, mientras que a finales del mes (25 junio) habría disminuido su intensidad, mostrando valores cercanos a lo normal en casi toda la columna de agua, posiblemente a ingresos de aguas oceánicas con mayores salinidades. (Figura 7).

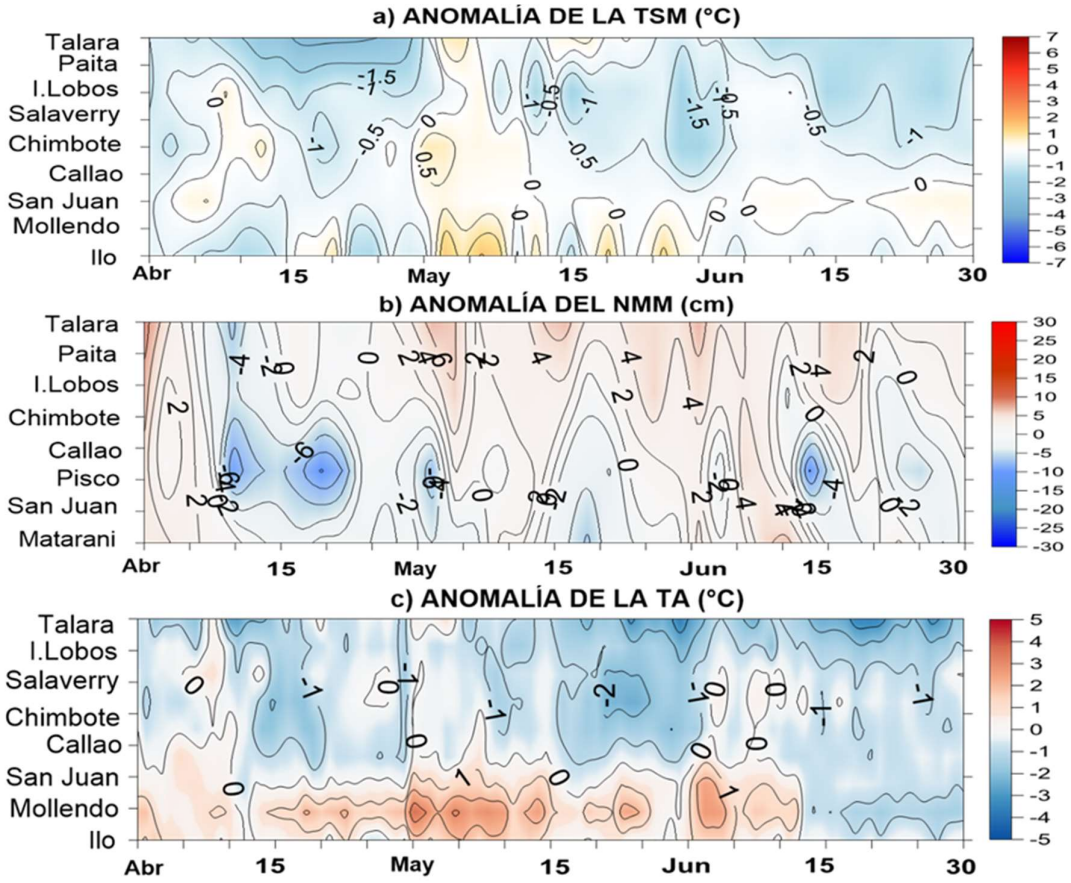


Figura 6. Diagrama de contorno de las anomalías diarias de la temperatura superficial del mar en el litoral peruano desde abril hasta 30 de junio de 2018. Fuente: DHN

El nivel del mar en todo el litoral peruano, presentó durante la primera quincena ligeros incrementos, mientras que en la segunda quincena fluctuaciones dentro de lo normal.

En el litoral norte, las anomalías de la TA se mantuvieron negativas desde la segunda quincena de mayo, en tanto que en el litoral centro disminuyeron cerca de 1°C. En el litoral sur se presentaron dos condiciones adversas, una en la primera quincena anomalías positiva, mientras que en la segunda anomalías negativas. En promedio, junio respecto a mayo, las condiciones térmicas fueros similares.

En gran parte del litoral se presentaron condiciones secas, sin embargo, en el norte (Talara) se registraron algunos días con trazas (6, 7, 19, 20 de junio).

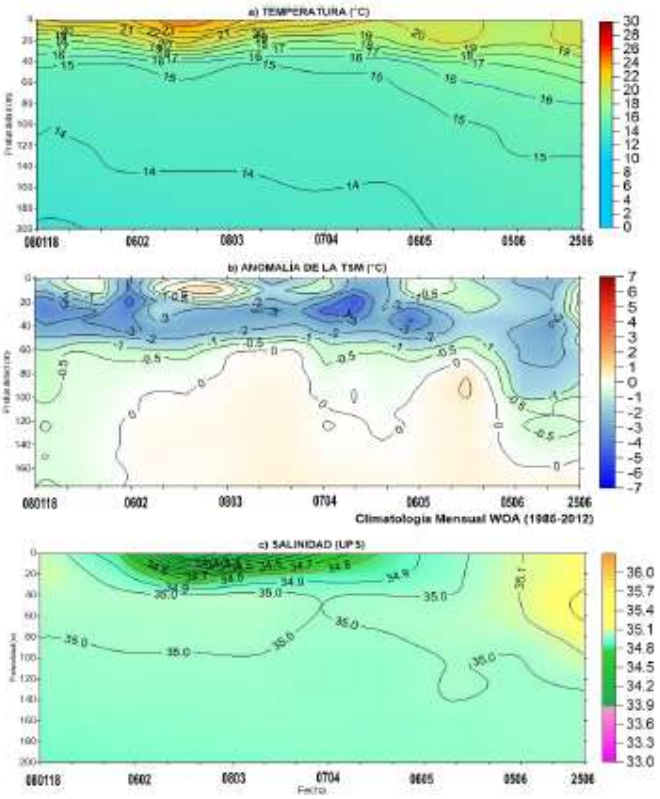


Figura 7. Punto fijo a 100 millas de la costa de Paita (5°S) hasta los 200 m de profundidad del 8 de enero al 25 de junio de 2018, cada 10 días. a) Temperatura (°C), b) Anomalía de la Temperatura y c) Salinidad (UPS). Fuente: Boya ARGO.

Durante el mes, la dirección de los vientos predominó del Sur (S) y Sureste (SE), con magnitudes entre 1.9 m/s (Chimbote) y 5.2 m/s (Lobos de Afuera), indicando vientos por debajo de lo normal en todo el litoral peruano, a excepción de Mollendo, donde presentó valores ligeramente mayores a lo normal.

D. CHILE

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 (18º29'S) y Talcahuano (36º41'S) para el mes de mayo de 2018.

Durante junio, las estaciones de monitoreo mostraron anomalías negativas de TSM, variando entre -0,4 y -1,0 °C (Arica y Caldera, respectivamente). La anomalía satelital muestra valores positivos durante gran parte del mes, en los extremos norte y sur, manteniendo anomalías de neutro a -2,0 °C en el resto del país (Figura 1). La tendencia anual de los meses de junio muestra que durante el 2018 se presentó el mes más frio en comparación al mismo mes de los años anteriores, efecto que se puede reflejar en el alcance de la isoterma de 15 °C, la cual durante los años 2016 y 2017 superó las latitudes 36°S y 34°S, respectivamente y que durante el presente año no superó la latitud 32°S (Figura. 8).

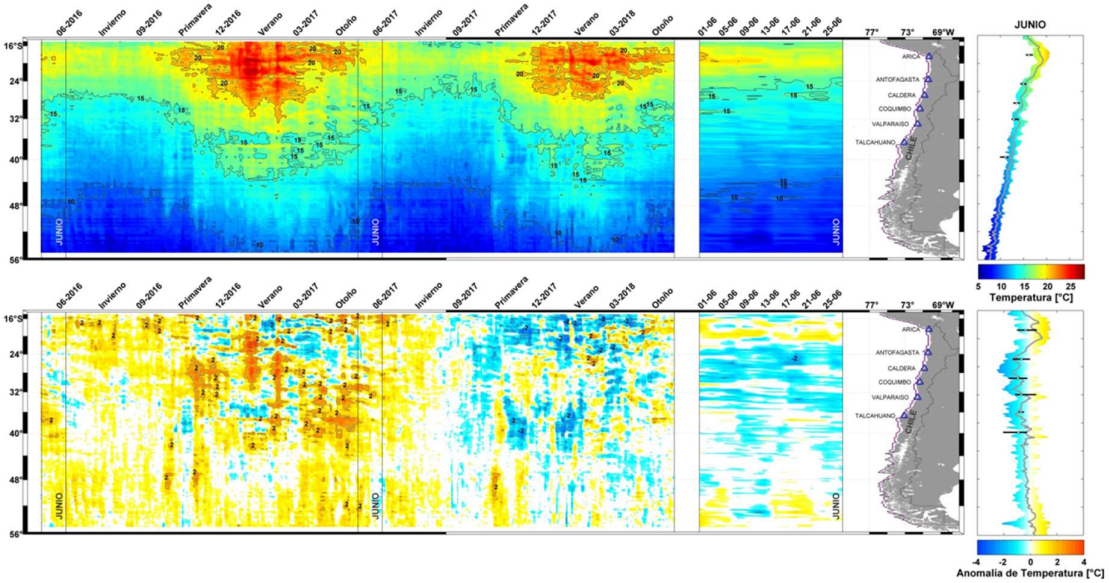


Figura 8. Variación espacio-temporal de la TSM satelital a lo largo de la costa de Chile (izquierda) y su comparación con la TSM mensual del mes de mayo de las estaciones de monitoreo (derecha) (máximo, mínimo y media). La línea violeta de la gráfica izquierda muestra la selección de puntos para la extracción de la información satelital. Producto derivado de: JPL MUR MEaSUREs Project. 2015. GHRSST Level 4 MUR Global Foundation Sea Surface Temperature Analysis (v4.1). Ver. 4.1. PO.DAAC, CA, USA. Dataset accessed [2018-05-30] at http://dx.doi.org/10.5067/GHGMR-4FJ04.

Respecto a la anomalía de NM, las estaciones de monitoreo presentaron mayoritariamente valores sobre sus normales climatológicas, coincidente con la información satelital registrada para el mes, manteniendo anomalías entre los 5 y 10 [cm] en las estaciones de Antofagasta y Coquimbo. La estación de Talcahuano ha presentado valores negativos en los últimos tres meses, influenciados principalmente por procesos locales.

La Dirección Meteorológica de Chile (DMC) indica que, en junio de 2018, las temperaturas máximas estuvieron por debajo de lo normal en casi todo el territorio continental, con excepción de la ciudad de Santiago. Las mínimas, en general, también presentaron un comportamiento bajo lo normal, registrándose la excepción en ciudades de la costa norte de Chile. Esta situación generó temperaturas medias más frías de lo normal en gran parte del país.

La temperatura máxima media estuvo por sobre el valor normal sólo en la ciudad de Santiago en el territorio continental y en Isla de Pascua en el territorio insular, el resto de Chile presentó máximas más bajas de lo normal donde destaca la anomalía de -1,7°C registrada en Antofagasta.

La temperatura mínima se observó sobre los valores normales sólo en algunas ciudades de la costa norte, mientras que el resto del país tuvo mínimas más bajas de lo normal, destacándose los casi tres grados (-2,7°C) bajo lo normal registrados durante este mes en la ciudad de Chillán.

Por otro lado, la temperatura media también mostró un descenso en sus valores mensuales, con un comportamiento bajo lo normal dominante en casi todo el país. Las anomalías más importantes fueron los -1,8°C registrados en Chillán, y los -1,6°C de Coyhaique. (Anexo: figura 7b).

La presión atmosférica estuvo por sobre lo normal en la zona centro-sur del país y también en Isla de Pascua. Las máximas anomalías positivas se registraron en Santiago e Isla de Pascua

con 2,5 y 5,1 hPa, respectivamente. Al analizar las anomalías estandarizadas por estación se observa que fluctuaron entre -0,3 u.e. en Punta Arenas y 2,5 u.e. en Santiago. Por otro lado, el índice del Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur (IPPS) registró un valor de 2,7 u.e.

Aunque durante este mes las precipitaciones estuvieron constantemente presentes en el sur de Chile, no acumularon lo suficiente como para asegurar una condición de superávit en esta zona. Así, prácticamente todo el país estuvo con anomalías negativas de precipitación, con excepción de La Serena, Coyhaique, Balmaceda y Punta Arenas. En Concepción la anomalía fue de -143,0 mm equivalente a un déficit del 62%, mientras que en Chillán la anomalía fue de -128 mm equivalente a un déficit del 57%. (Anexo: figura 8).

III. PERSPECTIVA

A. GLOBAL

De acuerdo con los modelos dinámicos y estadísticos de las agencias internacionales, se espera un 71% de probabilidad de condiciones neutrales, un 1% de probabilidad de condiciones frías y un 28% de probabilidad de condiciones cálidas para el trimestre (JUN-JUL-AGO) del 2018. Los modelos concuerdan con una disminución de las probabilidades de fase neutra y un aumento en las probabilidades de condiciones cálidas para el tercer trimestre del 2018.

B. REGIONAL

En el Índice Climático multivariado para la costa occidental colombiana y el Índice Costero desarrollado en Ecuador indicaron “Condiciones Frías” frente a las costas noroeste de Sudamérica. El monitoreo y el análisis de la Comisión Multisectorial ENFEN de Perú definieron a corto plazo, que frente a la costa peruana la temperatura en la superficie del mar se encuentra dentro del rango normal, con una tendencia a un ligero calentamiento para los próximos meses de invierno (julio y agosto de 2018). Esta tendencia se relaciona con la posible llegada de ondas cálidas desde la región ecuatorial hacia la costa norte del Perú. Así mismo se esperaría un leve incremento de la temperatura del aire y del nivel del mar.

.

ANEXO DE TABLAS Y FIGURAS

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 ºC, 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		
	135ºE-180ºO	175-140ºO	135-120ºO	T4	T3,4	T3	T1+2	TC		Tht	Dwn	IOS
Abr-18	2,0	9,3	7,7	28,6	27,3	26,9	24,5	22,3	-0,7	12,4	9,5	0,5
May-18	4,0	7,9	7,2	29,1	27,7	26,9	23,6	21,5	-0,4	14,1	12,2	0,4
Jun-18	4,1	5,7	6,2	29,2	27,8	26,6	22,5	21,5	-0.1	14,2	13,7	-0,1

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 ºC, Estaciones: Tumaco (TCO), La Libertad-Salinas (LLS), San Cristóbal-Galápagos (GAL), Callao (CAL), Arica (ARI), Antofagasta (ANT), Caldera (CDA), Coquimbo (COQ) y Valparaíso (VAL).

Temperatura Superficial del Mar (TSM)									
MES	TCO	LLS	GAL	CAL	ARI	ANT	CDA	COQ	VAL
Abr-18	27,6	25,9	22.7	16,1	17,0	16,7	14,9	15,3	13,4
May-18	27,4	26,0	23,6	15,9	16,9	15,7	15,1	14,2	13,2
Jun-18	27,1	23,5	**	16,1	16,1	15,0	13,5	12,9	12,1

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

Nota: ** Problemas de trasmisión, 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).

Nivel Medio del Mar (NMM)									
MES	TCO	LLS	CAL	ARI	ANT	CDA	COQ	VAL	TAL
Abr-18	**	261,5	108,0	165,8	77,8	135,6	104,9	84,2	112,3
May-18	**	269,7	109,0	163,5	72,6	132,2	100,8	80,1	109,7
Jun-18	-	265,1	108,0	-	74,5	-	100,0	-	104,8

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 (ºC) y del NMM (cm).

	Temperatura Superficial del Mar (TSM)				Nivel Medio del Mar (NMM)			
QUINARIO	LLS (INOCAR)	SCRIS (INAMHI)	TAL (DHN)	CAL (DHN)	LLS (INOCAR)	CAL (DHN)	VAL (SHOA)	TLC (SHOA)
03-abr-18	25,1	23,7	19,7	15,8	263,3	112,0	**	105,9
08-abr-18	26,1	21,1	19,3	17,3	254,9	108,9	**	119,7
13-abr-18	26,2	23,6	18,1	16,4	257,5	105,0	**	114,6
18-abr-18	25,9	22,4	17,4	15,6	264,6	104,7	**	110,2
23-abr-18	25,6	22,3	17,4	15,9	260,5	106,3	**	111,4
28-abr-18	25,8	22,6	17,8	15,6	268,1	110,0	**	112,1
03-may-18	25,3	23,6	19,8	15,9	269,7	108,2	83,7	115,2
08-may-18	26,2	**	19,5	16,0	264,0	108,0	81,1	113,8
13-may-18	25,7	**	19,2	16,1	269,5	109,7	77,7	107,6
18-may-18	26,8	**	20,1	16,0	274,4	108,5	81,6	108,3
23-may-18	26,8	**	19,5	15,6	269,4	108,1	80,0	105,6
28-may-18	25,5	**	18,9	15,5	272,0	110,2	77,8	109,7
2-jun-18	24,7	**	18,7	16,1	267,8	108,4	74,1	100,3
7-jun-18	24,1	**	17,8	16,1	261,5	111,8	**	108,4
12-jun-18	22,0	**	17,7	15,9	265,3	30,1	**	106,3
17-jun-18	23,7	**	17,6	15,9	267,1	109,5	**	104,3
22-jun-18	23,8	**	17,6	16,2	263,9	106,0	**	102,1
27-jun-18	**	**	17,8	16,3	0,0	107,7	**	106,3

Nota: * Valores corregidos
** Dato no disponible

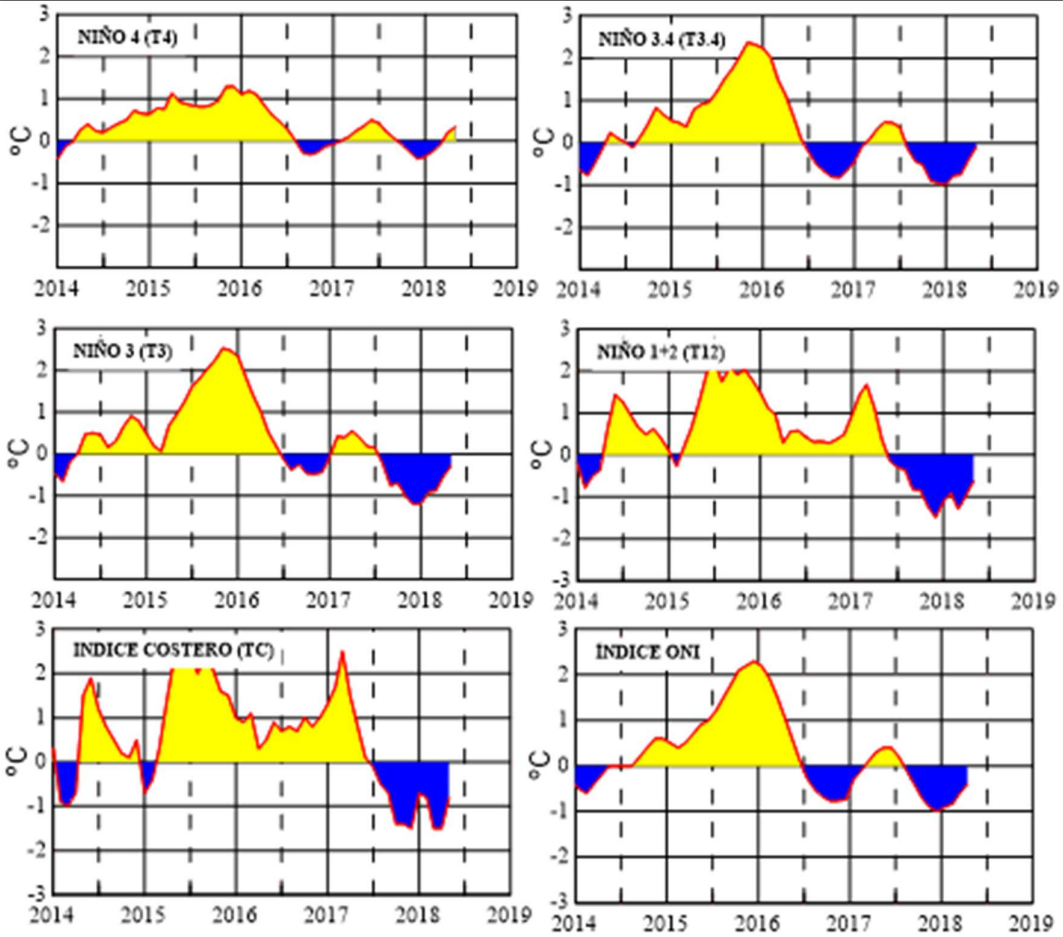


Figura 1. Anomalías de la TSM en el Pacífico ecuatorial (Niño 4, Niño 3,4, Niño 3 y Niño 1+2, ONI e Índice Costero). (Fuente: NCEP/NWS/NOAA/USA).

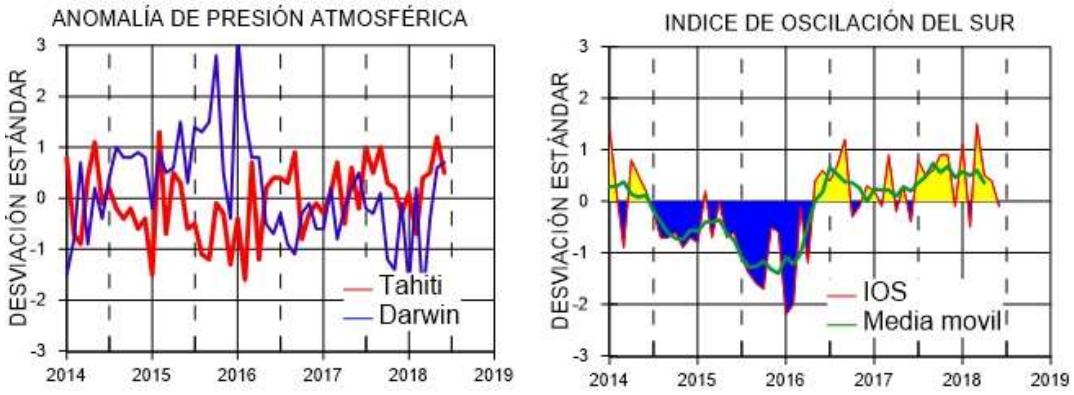


Figura 2. Panel izquierdo: Media móvil de cinco meses para las anomalías de presión atmosféricas en Tahití y Darwin (mb), Panel derecho: Índice de Oscilación Sur (IOS) con valores mensuales y su media móvil de cinco meses graficada como una línea verde, El IOS está basado en la diferencia entre los valores 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).

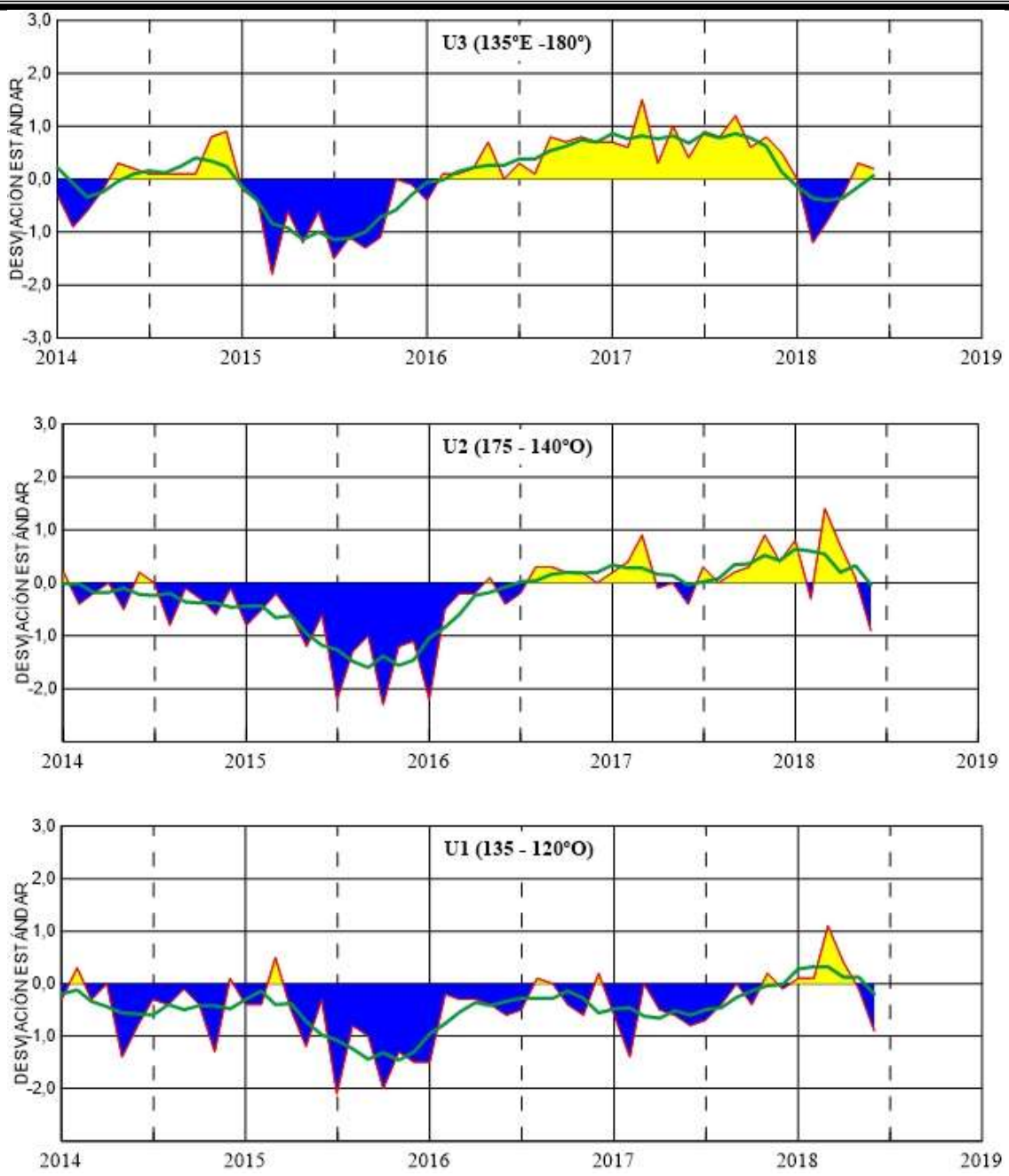


Figura 3. Las series y medias móviles de cinco meses de anomalías estandarizadas de viento zonal (m/s) promediadas entre los 5ºN y 5ºS para tres zonas ecuatoriales: occidental (U3), central (U2) y oriental (U1), (Fuente: NCEP/NWS/NOAA/USA).

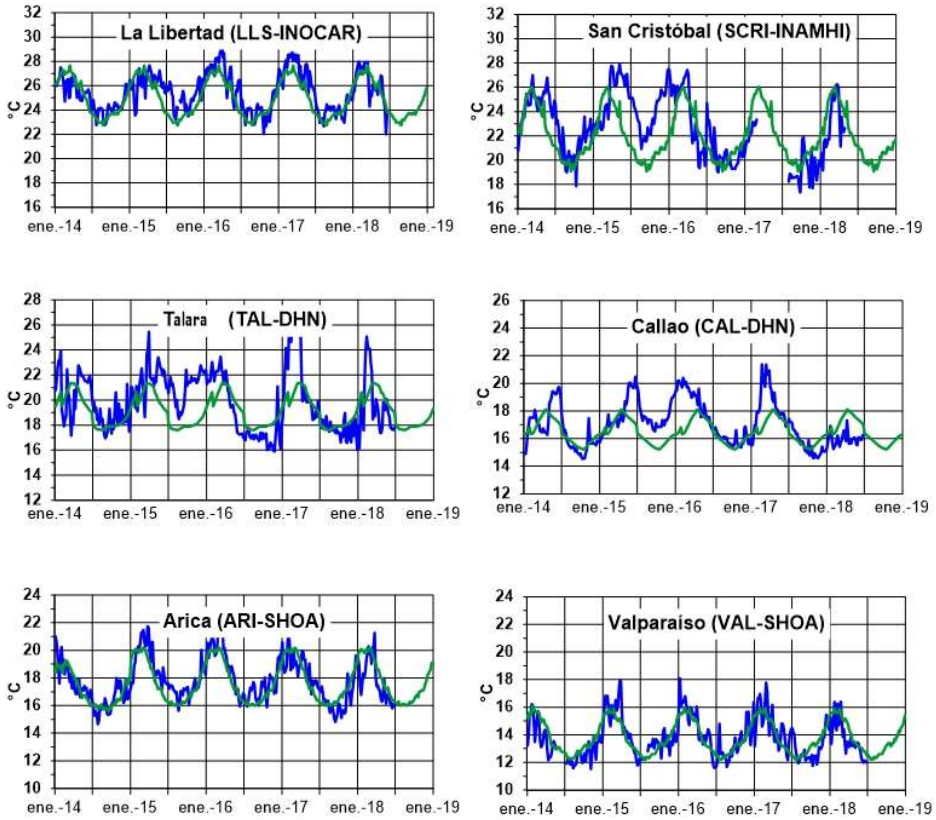


Figura 4. Medias de cinco días (quinarios) de TSM (ºC) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile. La climatología está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la carátula. (Fuente: INOCAR – INAMHI – DHN - SHOA)

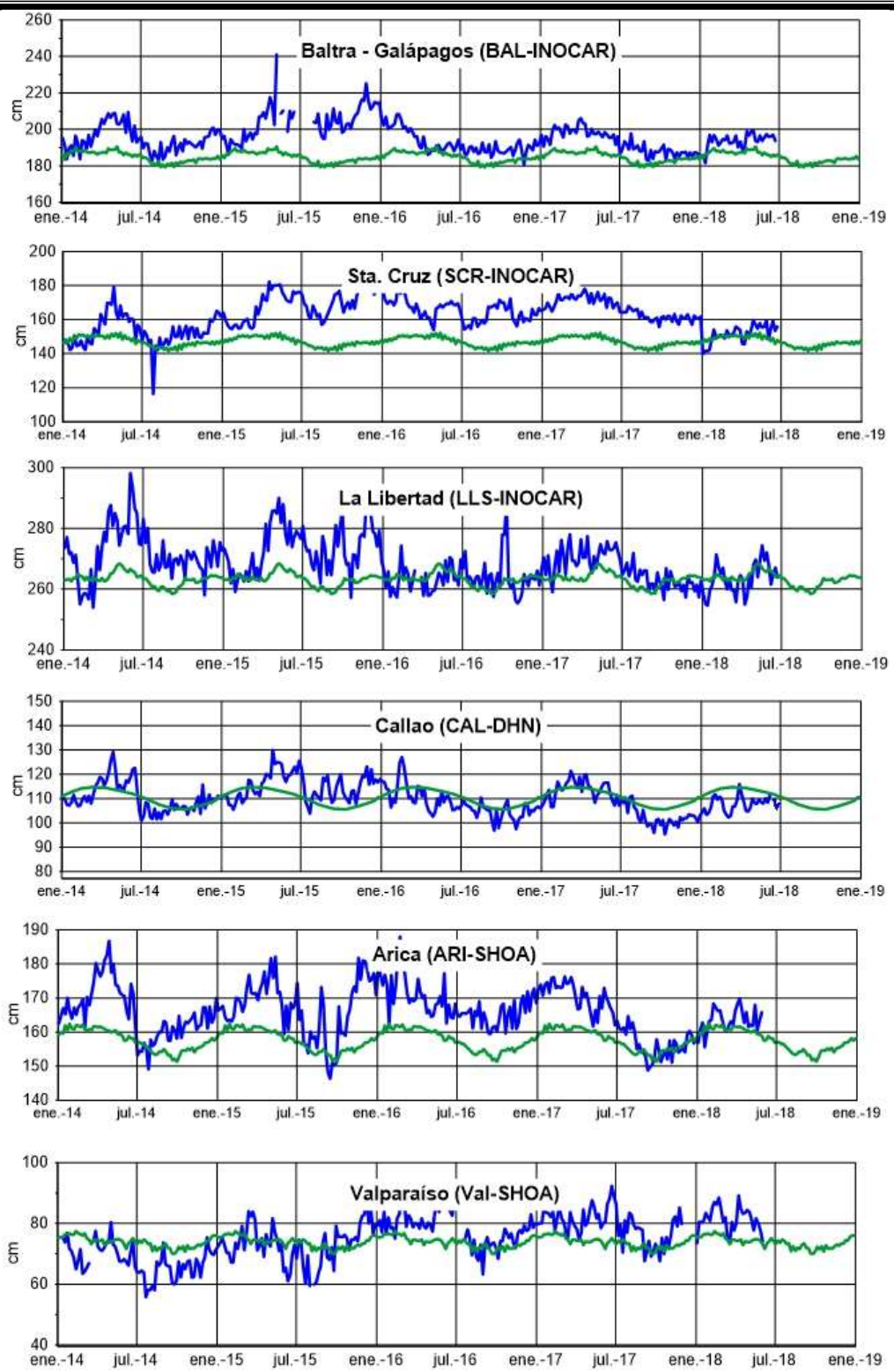


Figura 5. Medias de cinco días (quinarios) del NMM (cm) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile. La climatología está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la figura 1. (Fuentes: INOCAR-DHN - SHOA).

TSM NMM

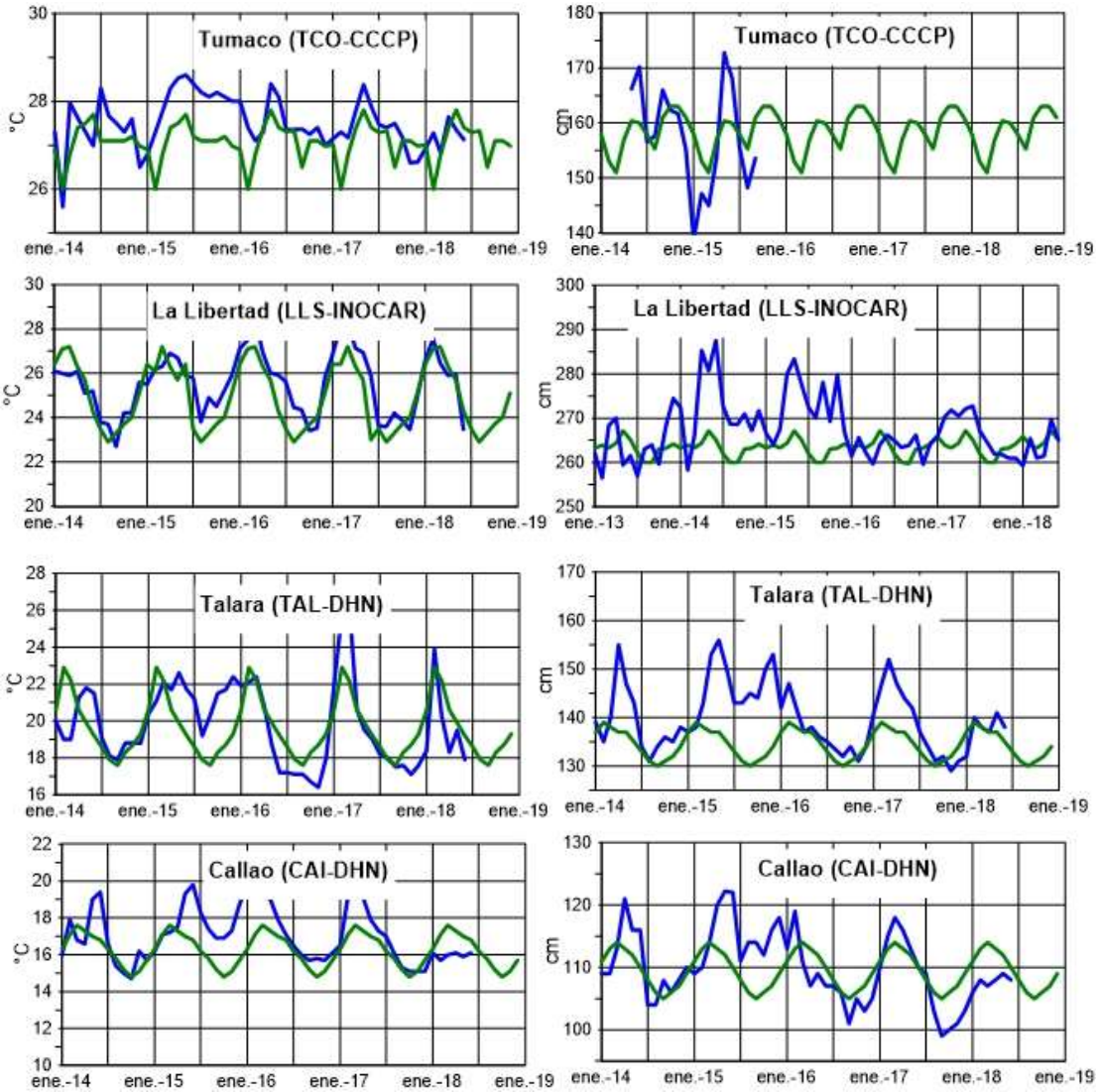


Figura 6a. Medias mensuales de la TSM (ºC) y NMM (cm) en cuatro estaciones de la región ERFEN. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es: Colombia 2000-2013, Ecuador y Perú1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1.

(Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR y DHN).

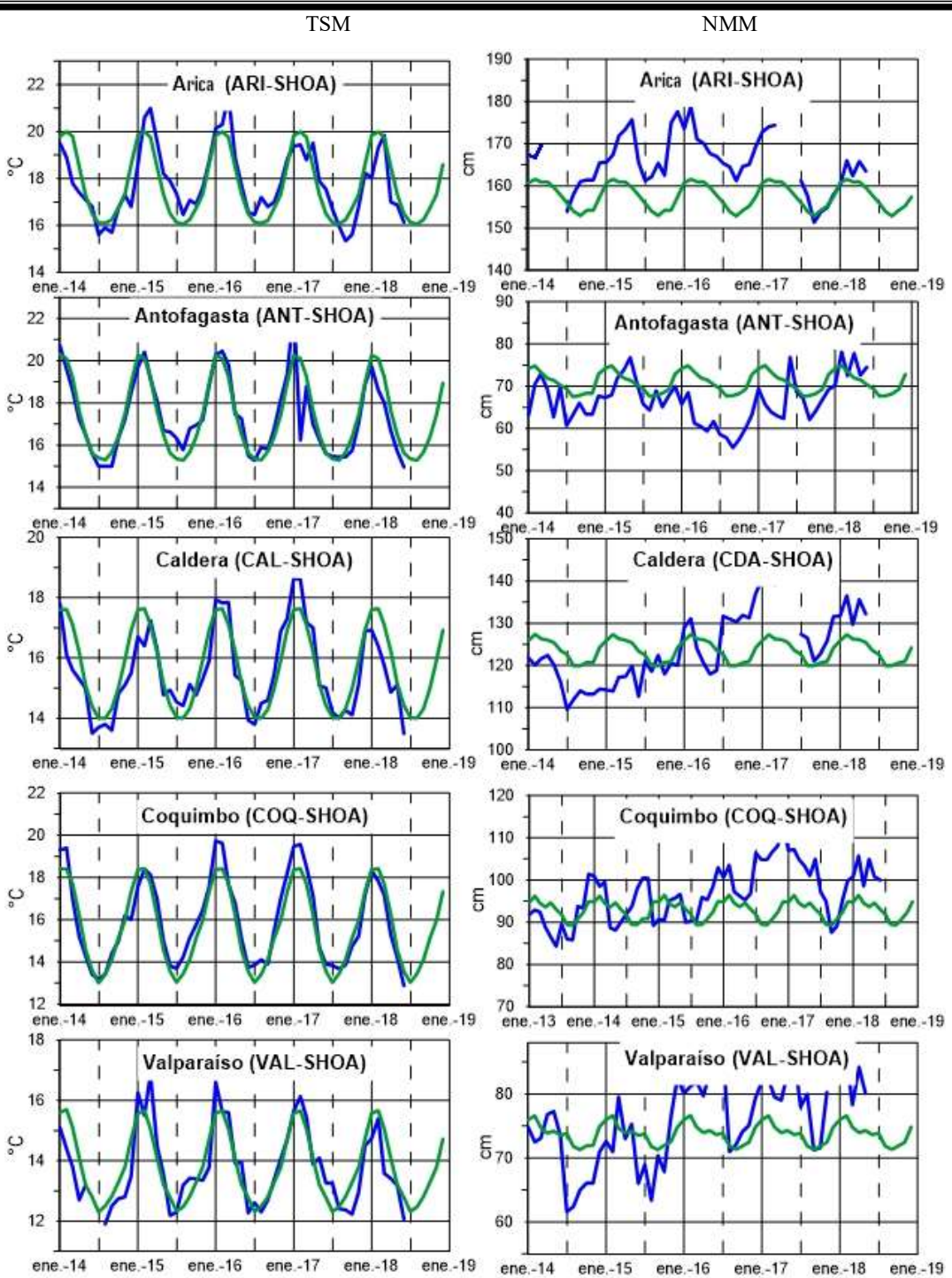


Figura 6b. Medias mensuales de la TSM (ºC) y NMM (cm) en cinco estaciones de la región ERFEN. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1. (Fuente: SHOA).

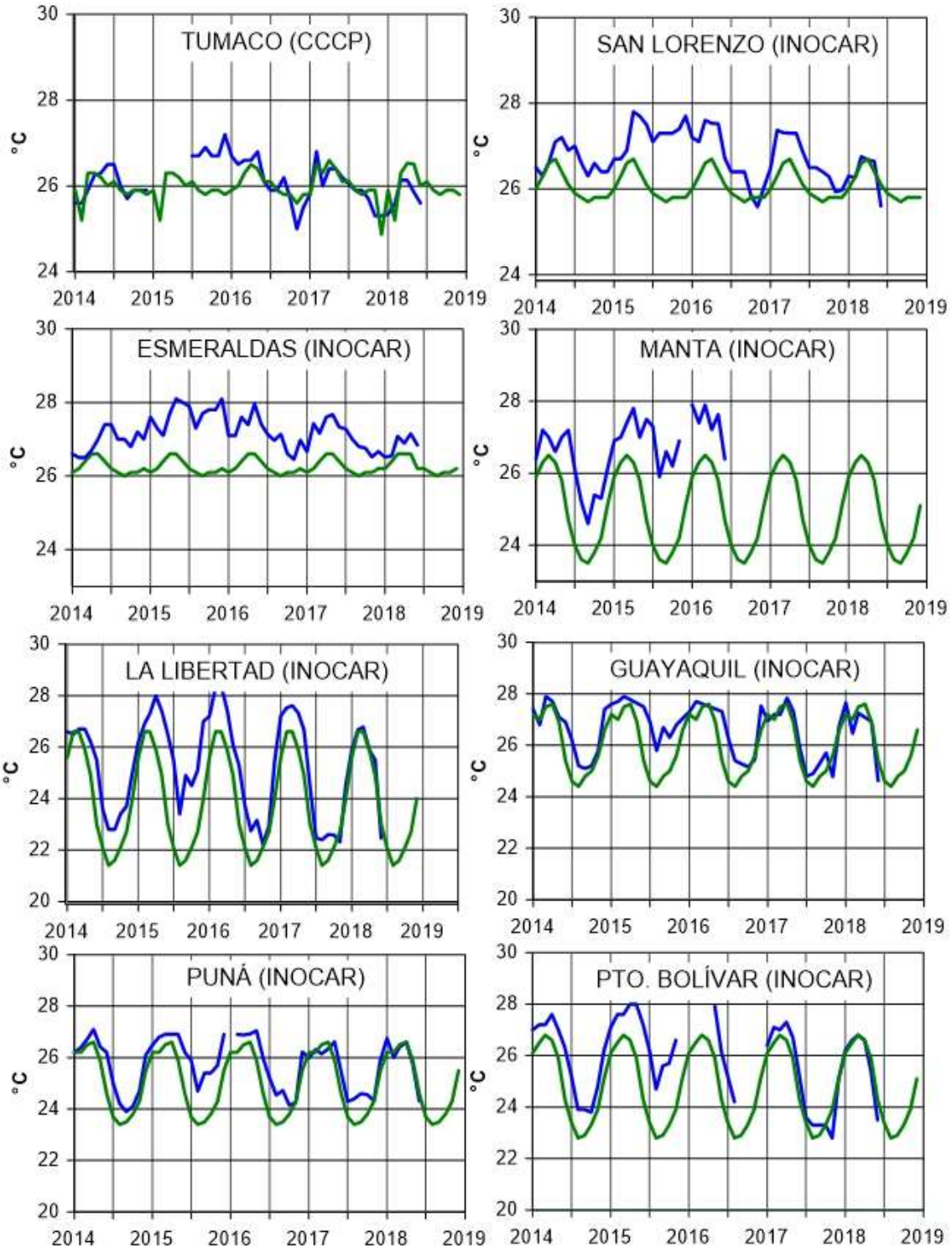


Figura 7a. Temperatura del Aire en las estaciones costeras de Colombia y Ecuador. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1. El periodo de las normales fue en Colombia 2000-2013 y en Ecuador 1981-2010. (Fuentes: DIMAR/CCCP e INOCAR).

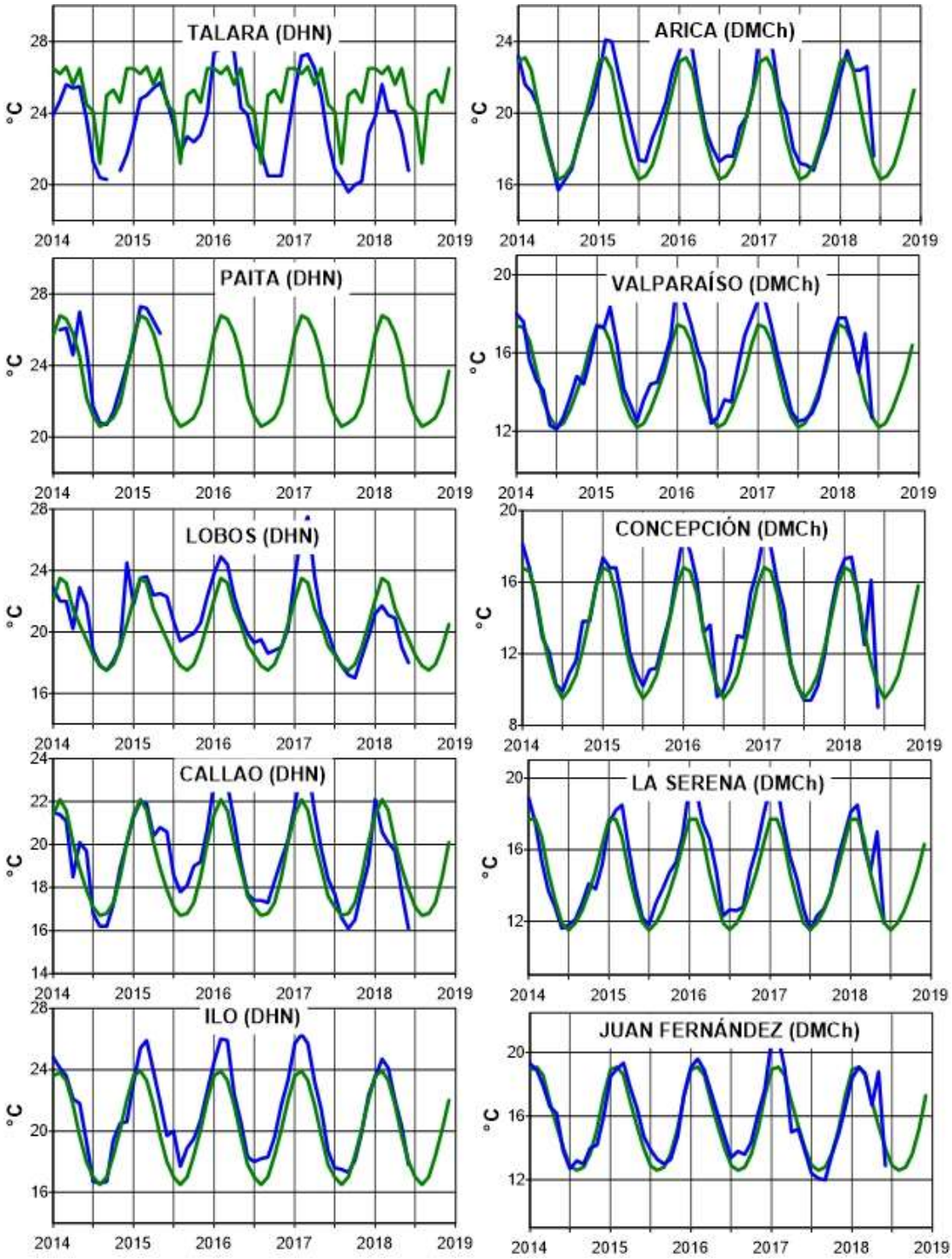


Figura 7b.- Temperatura del Aire en las estaciones costeras de Perú y Chile. La media mensual histórica está indicada por la línea verde y el periodo de cálculo es: 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1. (Fuentes: DHN y DMC).

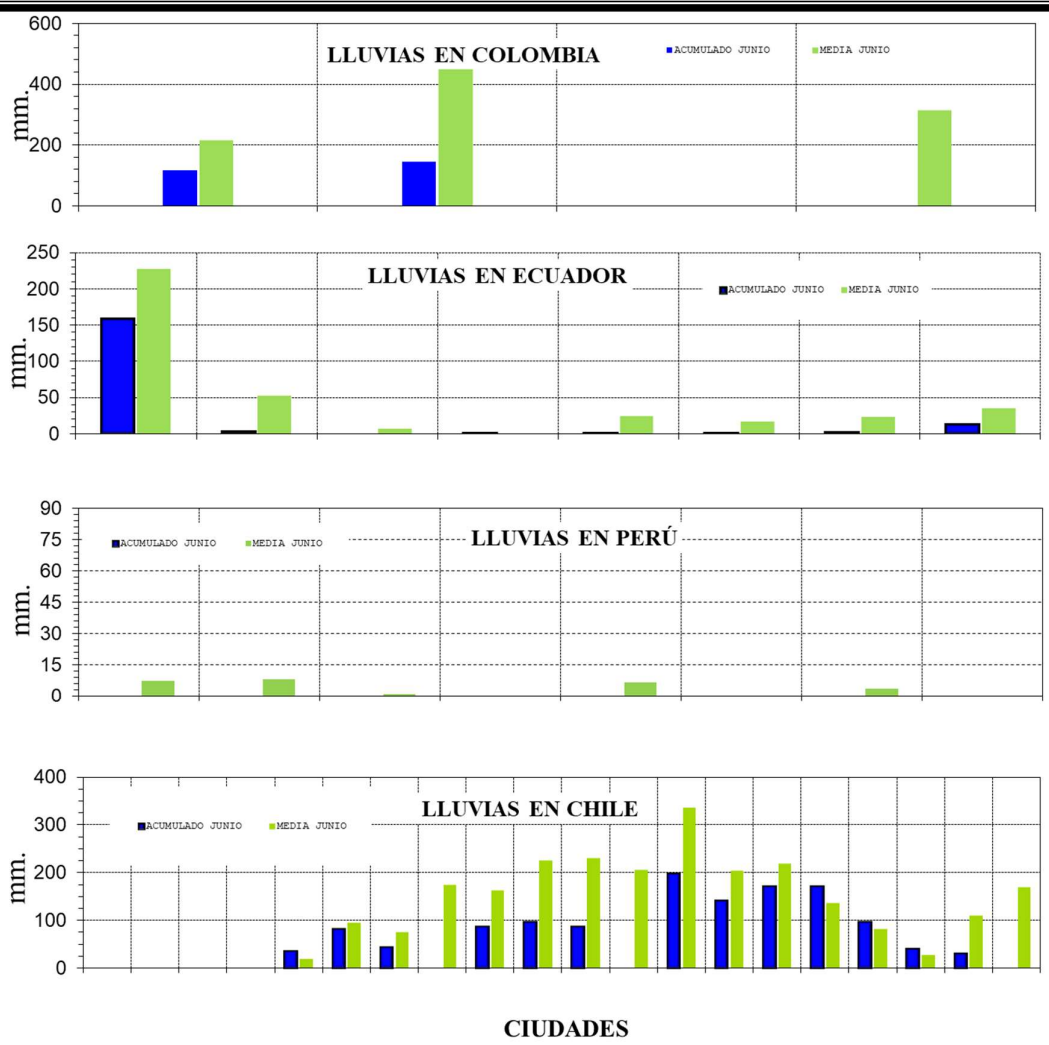


Figura 8.- Precipitaciones mensuales en las estaciones costeras de Colombia, Ecuador, Perú y Chile, La ubicación de las estaciones se muestra en la caratula. (Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR, INAMHI, DHN y DMC).

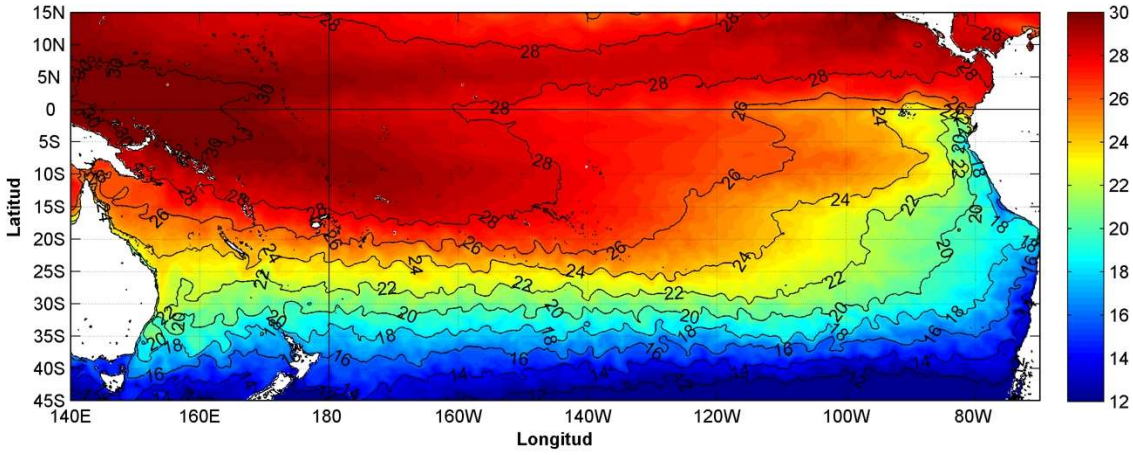


Figura 9. Promedio mensual de la temperatura superficial del mar (ºC), Producto derivado de UK Met Office data, GHRSST/OSTIA L4. UKMO/NASA/JPL/PO-DAAC. Procesamiento: Instituto Oceanográfico de la Armada. Crown Copyright

El Boletín de Alerta Climático (BAC) es una publicación mensual de la CPPS en coordinación con instituciones gubernamentales de Colombia, Ecuador, Perú y Chile, donde 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 dela CPPS: http://www.cpps-int.org y del INOCAR: http://www.inocar.mil.ec.

Las sugerencias, comentarios o información científica serán bienvenidas a los correos electrónicos: dircient@cpps-int.org, 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.

Los correos de las instituciones aportantes en la elaboración del presente Boletín, se listan a continuación:

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

COMITÉ EDITOR GENERAL REGIONAL DEL BAC

COLOMBIA

DIMAR/CCCP: Investigador Suboficial Tercero Wilberth Steban Forero Wagner
Investigador Marinero Primero Rainiero José Zurita Murillo
Investigador auxiliar Marinero Primero Daniel Alejandro Lasso Vivas
IDEAM: Ing. Quím. MSc. Meteorología UN Luis Reinaldo Barreto Pedraza
CCO/SECCO: Secretario Ejecutivo CN Alex Fernando Ferrero Ronquillo
Asesor Asuntos Marinos: Suboficial tercero Carlos Arturo Berrio Mora

ECUADOR

INOCAR: Oceanógrafa Leonor Vera
INAMHI: Ingeniero Raúl Mejía
Ingeniero José González
INP: Oceanógrafo Mario Hurtado D.

PERÚ

DHN: Ingeniero Roberto Chauca
Ingeniero Fernando Allasi
Ingeniera Carol Estrada

CHILE

SHOA: Investigador Oceanógrafo Julio Castro Barraza
Investigador Oceanógrafo Pablo Córdova Montecinos
Investigador Ingeniero Oceánico Eduardo González Pacheco
DMC: Investigador Meteoróloga Claudia Villarroel
Investigador Meteorólogo José Vicencio
Investigador Meteoróloga María Alejandra Bustos

EDITOR GENERAL REGIONAL

INOCAR: Oceanógrafa Sonia Recalde M.

COORDINACIÓN EDICIÓN GENERAL REGIONAL

Méntor Villagómez
Secretario General de la CPPS

Marcelo Nilo Gatica
Director de Asuntos Científicos de la CPPS

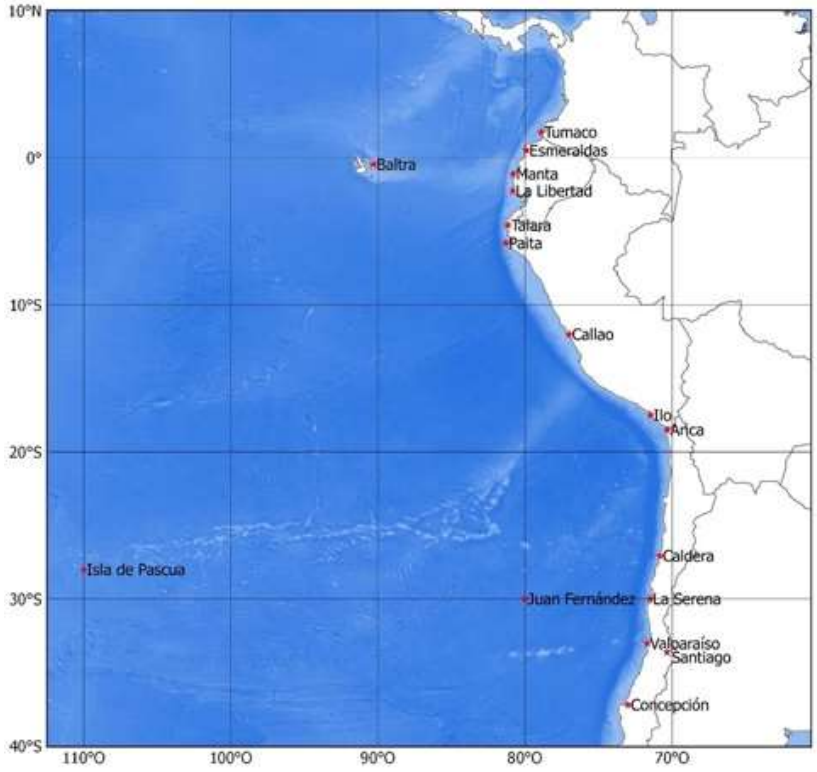
ISBN: 978-9978-9985-1-9

Editado en: INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DEL ECUADOR
Av. 25 de julio., Base Naval Sur. Guayaquil, Ecuador.
Teléfono: (593)-42481300,
Fax: (593)4-2485166
Casilla: 5940

BOLETÍN DE ALERTA CLIMÁTICO

BAC Nº 334

JULIO 2018



ERFEN

(Comité Interinstitucional para el Estudio Regional del Fenómeno El Niño)

CPPS

Comisión Permanente del Pacífico Sur

IDEAM-DIMAR/CCCP
Colombia

INOCAR-INP-INAMHI
Ecuador

DHN
Perú

SHOA-DMC
Chile

RESUMEN

La temperatura superficial del mar (TSM) en el Pacífico Ecuatorial mantiene tendencia a normalizarse, y solo los valores de las anomalías en la región Niño 1+2 aún son negativas. El índice ONI fue de 0,1.

La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) el Pacífico Oriental se ubicó entre 3ºN y 9ºN.

La temperatura superficial del mar estuvo sobre la normal en Tumaco-Colombia, en las estaciones ecuatorianas y norte de Perú. Las estaciones central y sur de Perú y las estaciones chilenas presentaron anomalías negativas que no pasaron de -0,5ºC. La estación en el interior del Golfo de Guayaquil (Puná-Ecuador) fue la que registro el mayor valor (2,0ºC).

Los registros de los mareógrafos mostraron anomalías positivas, exceptuando Esmeraldas-Ecuador; Paita-Perú; y Talcahuano en Chile. Las anomalías extremas fueron en Baltra-Ecuador con 10,6 cm y Talcahuano-Chile con -11,29 cm.

La temperatura del ambiente mostró anomalías negativas en casi todas las estaciones de la región. Anomalías positivas se registraron en Buenaventura- Colombia, San Lorenzo, Esmeraldas y San Cristóbal en Ecuador, San juan en Perú y las estaciones chilenas ubicadas en Calama, Isla de Pascua, Santiago y Curicó. Los extremos fueron Calama-Chile con 1,9 ºC y Talara-Perú con -3.8°C.

Se registró déficit de precipitación en la región, siendo el mayor valor registrado en Valdivia-Chile.

De acuerdo con los modelos dinámicos y estadísticos de las agencias internacionales, se espera un 52% probabilidad de condiciones neutrales. Los resultados de los índices climáticos modelados y generados localmente por Colombia, y Ecuador predicen condiciones frías y neutrales. Perú espera que continúen el arribo de ondas cálidas hasta agosto desde la región ecuatorial incrementando la temperatura del mar, aire y del nivel de mar.

I. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS Y ATMOSFÉRICAS REGIONALES

A lo largo del Pacífico Ecuatorial se observaron condiciones normales a ligeramente sobre la normal en la temperatura superficial del mar, pero resaltaron las anomalías positivas que se observan entre 130°O y 120°O, mismas que están cerca de 3°C. En la costa de Perú y norte de Chile se evidenciaron anomalías negativas a normales acorde al afloramiento que caracteriza la zona (Figura 1).

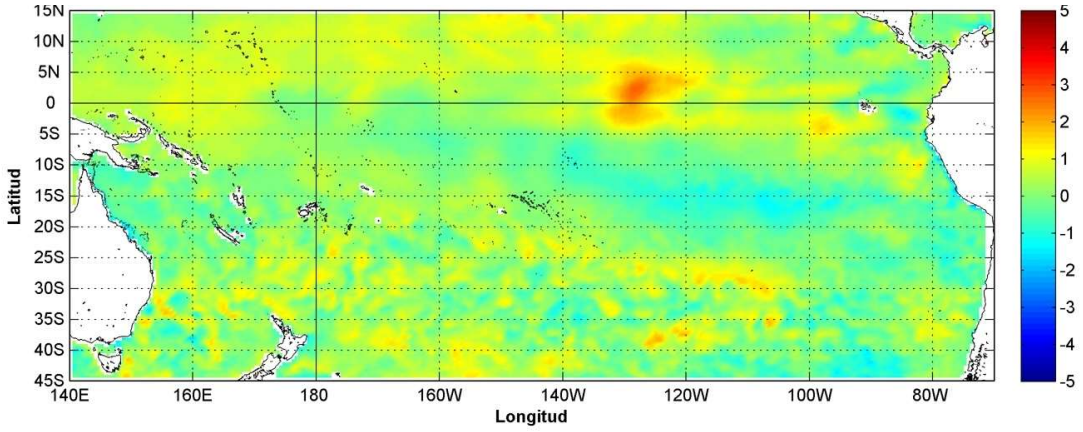


Figura 1. Anomalía de Temperatura superficial del mar (ºC), julio/2018. Climatología de Levitus/WOA-2005. Fuente: GHRSST L4/OSTIA (UK Met Office data, NASA/JPL/PODAAC). Procesamiento: Inocar.

La región Niño 1+2 mantuvo anomalías negativas, este mes fue -0.42°C; sin embargo, las regiones Niño 4, Niño 3.4 y Niño 3 presentaron anomalías positivas dentro del rango considerado neutral (+/-0.5°C). El índice ONI fue de 0,1 para el trimestre mayo-junio y julio, mientras que el índice costero mantiene valores negativos. (Anexo, figura1).

La anomalía de presión atmosférica, tanto en Darwin como en Tahití, decreció comparado con el mes pasado, presentando en julio valores negativos. El Índice de oscilación sur fue de 0,2. (Anexo, figura2).

Los vientos zonales ecuatoriales del Pacifico Central (175-140°O) y Oriental (135-120°O) presentaron valores con tendencia a la normal, aunque valores negativos; mientras que en el Pacifico Occidental (135°E-180) mantuvo valores positivos con tendencia al incremento. (Anexo, -figura 3)

II. CONDICIONES NACIONALES

A. COLOMBIA

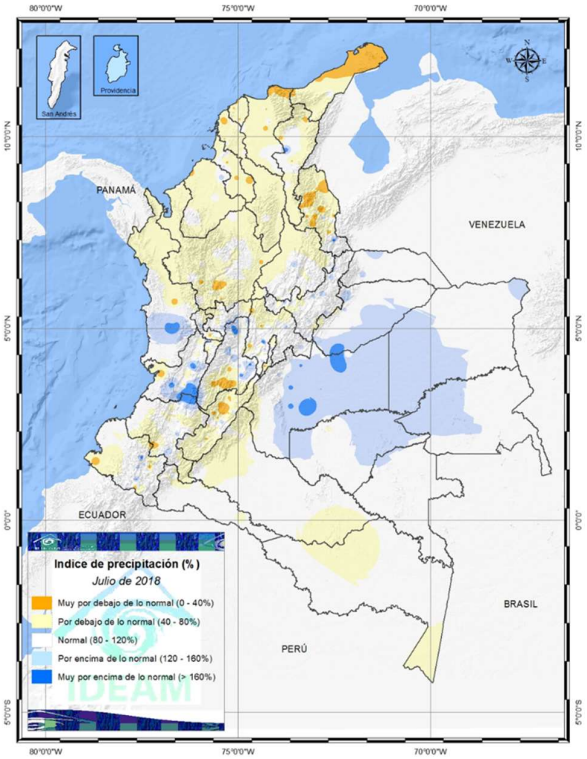


Figura 3. Índice de precipitación mes de julio de 2018.

El seguimiento de la precipitación, realizado por el IDEAM, durante julio de 2018, muestra que las precipitaciones estuvieron por debajo de los promedios históricos en la mayor parte de la región Caribe; en el litoral de Valle, Cauca y Nariño, en la región Pacífica; en la mayor parte de la región Andina y en el sur de la Amazonia. Las condiciones con excedencia se observaron en la zona sur de Chocó, en la región Pacífica, en el piedemonte, parte central y nororiente de la Orinoquía y la Amazonía.

La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) se mantuvo entre 9°N y 3°N en el occidente del país y, por el occidente, ingresó a una latitud entre 4°N y 5°N en el océano Atlántico sobre el nororiente del continente suramericano, proyectando una zona confluente en cercanías al oriente del territorio nacional, favoreciendo el ingreso de humedad y las subsecuentes precipitaciones en diversos sectores de la región Orinoquía y norte de la región Amazónica, en los últimos días del mes.

En consecuencia, el comportamiento de las lluvias en el país, acorde con las mediciones de la red de estaciones dispuestas a nivel nacional, es el siguiente: Las precipitaciones se presentaron por debajo y muy por debajo de los valores climatológicos en la región Caribe, Andina, centro y sur de la región Pacífica. La Amazonía tuvo lluvias, entre por debajo de lo normal y normal de los valores climatológicos. Valores por encima de lo normal se presentaron en centro y norte de Meta, sur de Casanare, nororiente de Guaviare y occidente de Vaupés y de Vichada. Otras zonas con excedencias fueron el sur del Chocó, suroriente de Valle, norte del Tolima. (figura 3).

Los valores de precipitaciones más altos en el mes se presentaron: el 9 de julio en la estación Campo Hermoso, municipio de Toledo (Norte de Santander), con 195 mm; el 3 de julio en el Aeropuerto El Embrujo, Providencia, con 177 mm; y el 10 de julio en la estación La Vuelta, en el municipio de Lloró (Chocó), con 145 mm.

La temperatura media presentó anomalías positivas en la zona central y norte, con valores entre 1 y 2°C en la región Caribe, Norte de Santander y sur del Valle. El resto del país mostró valores cercanos a los climatológicos a 1°C por encima. El máximo valor se presentó en la estación Jerusalén, municipio de Jerusalén (Cundinamarca), con una temperatura de 40,0°C el día 23 de julio. La temperatura mínima se presentó en la estación de Valencia, municipio de San Sebastián (Cauca), con una temperatura de 0,8 °C el día 2 de julio.

El Área de Oceanografía Operacional del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCP) informa que durante julio del 2018 se obtuvo un promedio mensual de la TSM de 27.8°C. La zona presento una anomalía negativa de -0.50°C con respecto a la media histórica del mes. (Figura 4).

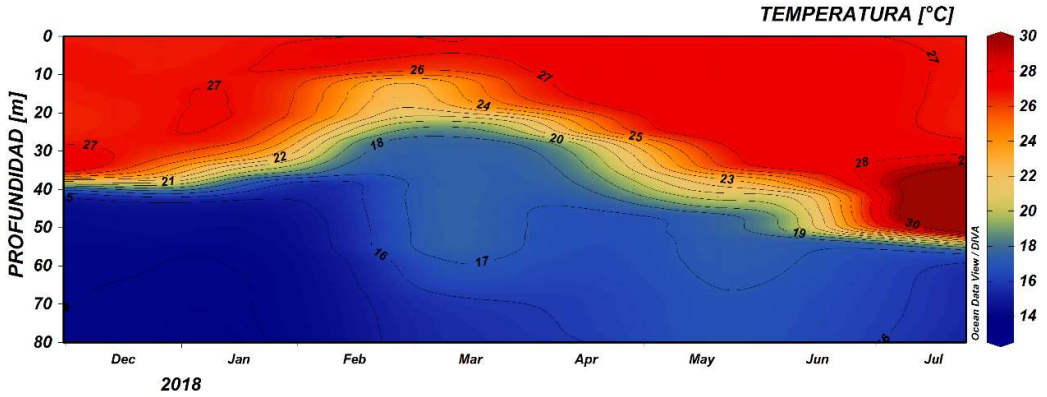


Figura 4. Serie temporal de temperatura del agua en la estación costera fija de Tumaco entre 0 a 80 metros de profundidad, para el periodo de comprendido entre diciembre del 2017 y julio del 2018. La escala de colores representa la magnitud de la temperatura medida en °C. Fuente: CCCP.

El muestreo realizado el 16 de julio, presentó un cambio en la termoclina, los valores de temperatura oscilaron entre 17,2° y 27,4°C (0 y 80 m). El perfil de temperatura del mes, indicó un descenso paulatino de la termoclina con respecto al mes pasado, ubicándose a profundidades entre 42 y 50 m. Este comportamiento se considera normal de acuerdo a la climatología local.

Actualmente el Índice Multivariado de Tumaco (IMT) presenta categoría "F1", indicando fase fría neutra (-0,50) para esta zona del país. Se presenta disminución en los Valores Medios Mensuales de Temperatura Superficial del Mar, en los Valores Medios Mensuales de Temperatura Ambiente y aumento en los Valores Totales Mensuales de Precipitación. Con respecto a los meses anteriores, se observa la persistencia en los valores negativos que ha venido presentando el IMT.

En Bahía Solano, la temperatura ambiente presentó un promedio de 26,2°C, evidenciándose una anomalía negativa de -0,48°C, (anexo, figura 7a). El valor máximo registrado fue de 32,4°C y el valor mínimo de 22,8°C.

En Buenaventura, la temperatura ambiente presentó un promedio de 26,0°C, evidenciándose una anomalía negativa de -0.01°C. El valor máximo registrado fue de 31,1°C y el valor mínimo de 22,7°C. El promedio mensual para la Humedad Relativa fue de 88,71%, con una anomalía negativa de -4,07%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 59%.

En Tumaco, la temperatura ambiente presentó un promedio de 26,1°C, evidenciándose una anomalía negativa de -0,01. El valor máximo registrado fue de 29,9°C y el valor mínimo de 23,6°C. El promedio mensual de Humedad Relativa fue del 87,2%, con una anomalía negativa de -3,06%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 70%. Por su parte, el total de Precipitación observado fue de 96,01 mm, obteniendo una anomalía negativa de -142,23mm.

B. ECUADOR

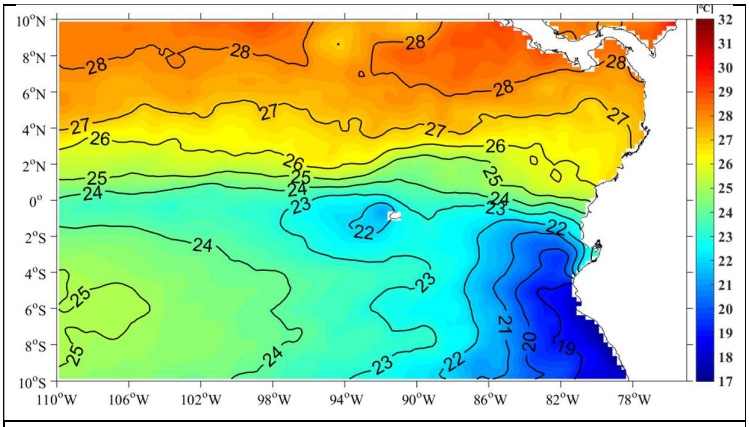


Figura 5. Temperatura superficial del mar (ºC), 1-30 julio/2018. Fuente: NOAA High Resolution SST data provided by the NOAA/OAR/ESRL PSD, Boulder, Colorado, USA. Climatología: 1971-2000. Procesamiento: Inocar.

El patrón de la TSM mantiene una distribución zonal característica frente al perfil costero continental ecuatoriano, con valores mayores al norte del ecuador geográfico y menores al sur. Entre la zona continental y Galápagos, en relación a los meses precedentes, la TSM disminuyó, como se esperaba para esta época. El frente ecuatorial estuvo claramente identificado entre 0 y 3°N, limitado por las isotermas de 24 y 26°C (Figura 5). Dominaron condiciones neutrales, sin embargo, se observaron anomalías negativas de hasta 1°C en un sector al sureste del territorio marítimo ecuatoriano (Figura 6). Asimismo, en las estaciones costeras de TSM, prevalecieron condiciones neutrales, San Lorenzo fue la única con una anomalía positiva de 1°C.

La temperatura del mar en las estaciones costeras 10 millas costa afuera estuvo entre 24,5 y 26,5°C, en el norte y alrededor de 23°C al sur. En profundidad, en los primeros 35 m, se observaron anomalías positivas y por debajo de este nivel, condiciones neutrales. En la estación de Puerto Bolívar las anomalías fueron positivas en todo el perfil.

La temperatura media del aire estuvo por debajo de las normales climatológicas, en la mayoría de las estaciones de las regiones litoral, insular y oriental. En la región interandina se registraron anomalías positivas, especialmente después de la primera semana de julio.

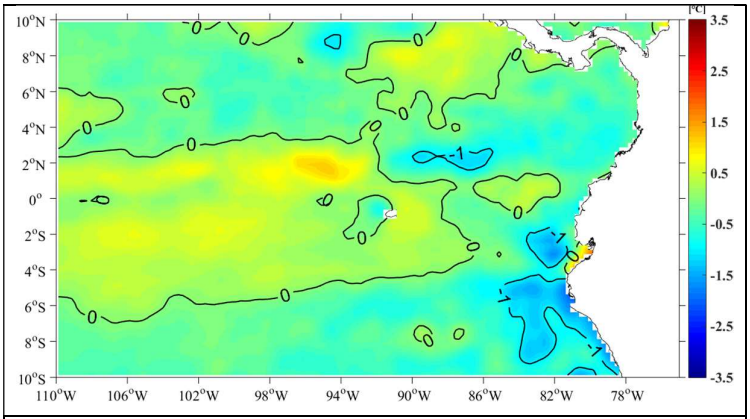


Figura 6. Anomalía de Temperatura superficial del mar (ºC), 1-30 julio/2018. Fuente: NOAA High Resolution SST data provided by the NOAA/OAR/ESRL PSD, Boulder, Colorado, USA. Climatología: 1971-2000. Procesamiento: Inocar.

Los vientos Alisios se mantuvieron constantes y relativamente fuertes, con dirección predominante meridional y velocidad promedio de 5 m/s, lo que favoreció la disminución de la temperatura del mar y aire en territorio costero ecuatoriano.

La incidencia de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), fue muy leve y limitada al norte de la región litoral, donde se originaron ligeras precipitaciones la mayoría de tipo aislado y de corta duración. Las Perturbaciones Amazónicas generaron convección llana provocando precipitaciones entre ligeras a fuertes principalmente en las estribaciones orientales de la cordillera, en el callejón interandino, su influencia fue esporádica con ligeras precipitaciones.

En general las precipitaciones fueron deficitarias en las regiones litoral, insular y callejón interandino; sin embargo, en la región oriental, se presentaron eventos de precipitación de intensidad variable en la segunda década del mes, cuando se registraron los mayores acumulados de precipitación en 24 horas.

Los caudales de los ríos se mantuvieron por debajo de sus valores normales, sin embargo, en la región oriental se dieron eventos de alerta hidrológica en algunos ríos ligados a precipitaciones, tales como deslizamientos e inundaciones.

El Índice Costero local (ICOST), indicativo de condiciones oceanográficas frente a la costa de Ecuador, se categorizó en "Condiciones Normales"; mientras que el Índice Atmosférico de Precipitación registró condiciones Bajo la Normal para las regiones Litoral e Insular.

C. PERÚ

En el mar peruano, se observó la normalización de las condiciones en comparación al mes de junio, presentando como promedio en la zona norte, ligeras anomalías positivas hasta de 0.5°C, mientras que en la zona central y sur condiciones normales, manteniendo el núcleo frío en la zona central a más de 100 millas.

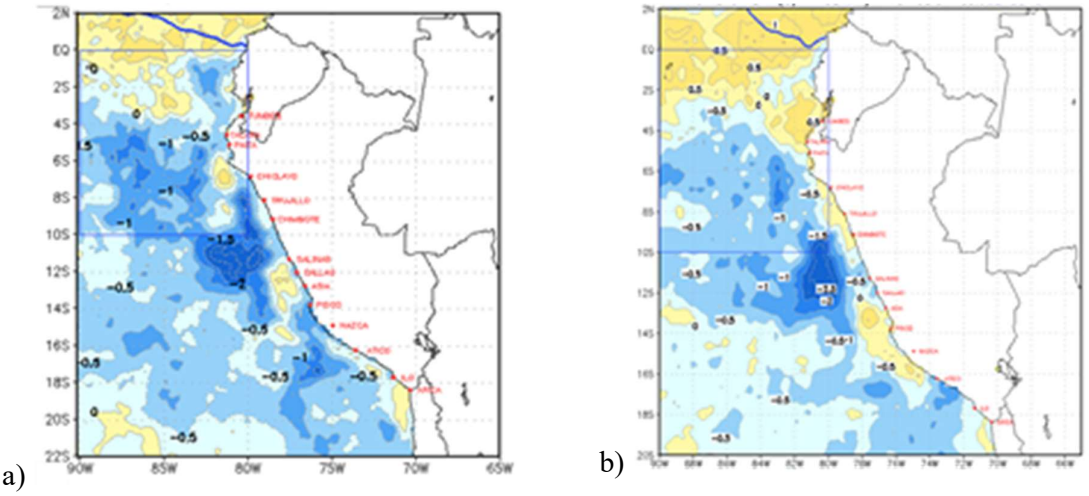


Figura 7. Temperatura superficial del mar frente a la costa peruana del mes de a) junio y b) julio (derecha). Fuente: datos: Ostia gráfico: DHN

En el litoral peruano, las anomalías diarias de la TSM mostraron el incremento de sus anomalías, principalmente en el litoral norte (Paita), donde se presentó una anomalía diaria de hasta 1,8°C, mientras que en el litoral centro y sur continuaron las condiciones dentro de lo normal (Figura 8). En promedio, respecto al mes de junio las condiciones se normalizaron, a excepción de Paita, donde presentaron condiciones cálidas.

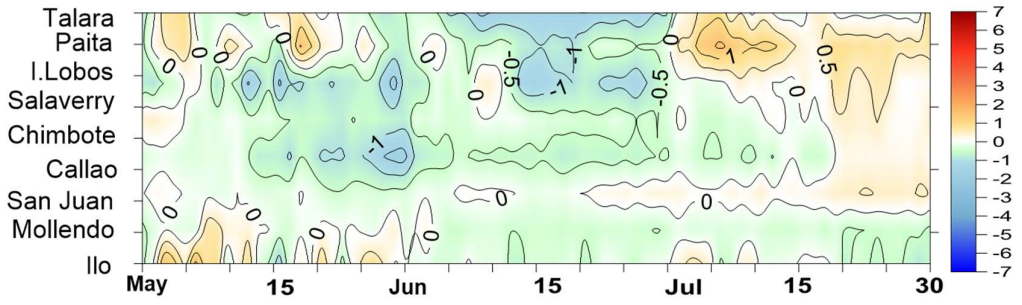


Figura 08. Diagrama de contorno de las anomalías diarias de la temperatura superficial del mar en el litoral peruano desde mayo hasta 31 de julio de 2018. **Fuente:** DHN.

A nivel subsuperficial, frente a Paita (05°S), a inicios del mes se observó la profundización de la termoclina hasta los 100 m de profundidad, debido al arribo de la onda Kelvin cálida, que estaría favoreciendo al incremento de la temperatura en la zona norte del mar peruano, generando anomalía positiva de hasta 2 °C. En la última quincena de julio, se observó una elevación de la termoclina hasta presentar condiciones ligeramente frías a nivel subsuperficial (Figura 9).

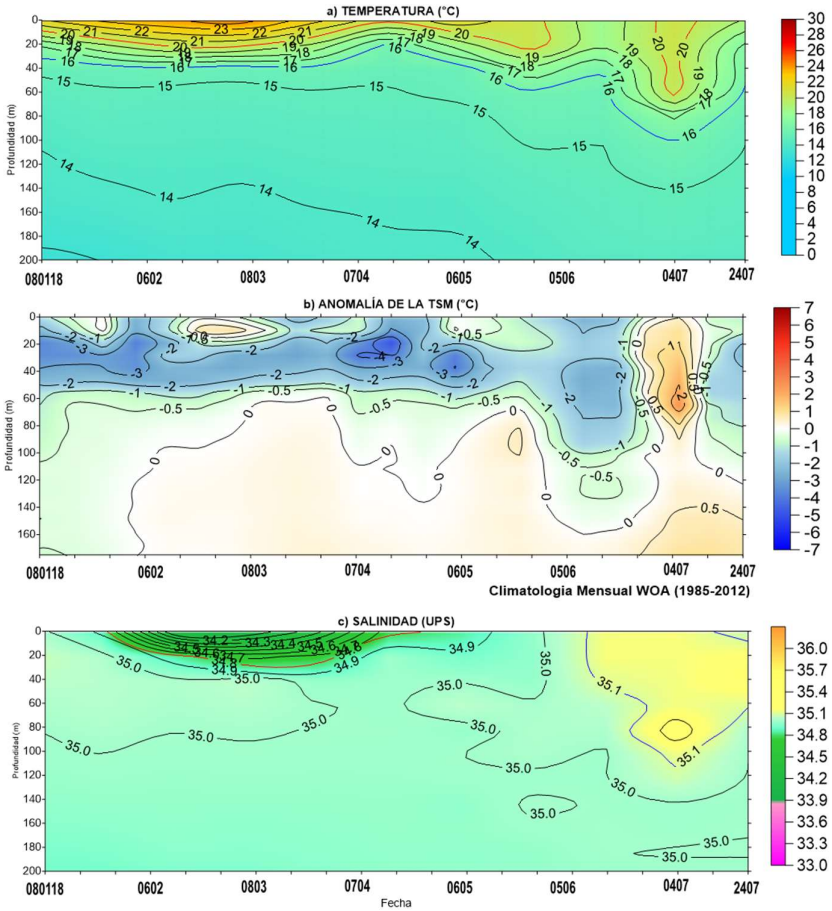


Figura 09. Punto fijo a 100 millas de la costa de Paita (5°S) hasta los 200 m de profundidad del 8 de enero al 24 de julio de 2018, cada 10 días. a) Temperatura (°C), b) Anomalía de la Temperatura y c) Salinidad (UPS). Fuente: Boya ARGO.

Por otro lado, el nivel del mar, presentó durante las dos primeras semanas del mes incrementos alrededor de 8 cm en sus valores; mientras que en la tercera semana, se observaron anomalías negativas que antes de finalizar el mes, se han normalizado con el ligero incremento de sus valores. En promedio, registró valores muy cercanos a su normal, con predominio de ligeras anomalías positivas (1 a 4 cm), a excepción de Paita y Callao que registraron anomalías negativas de 1 cm. ((Figura 10)

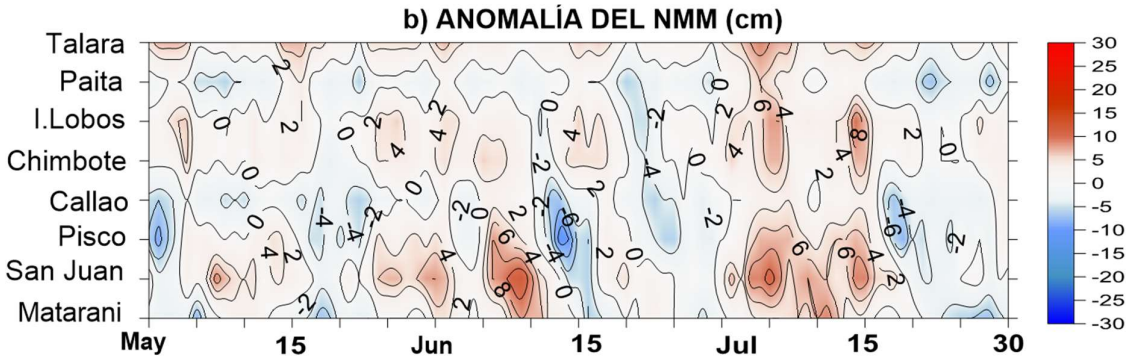


Figura 10. Diagrama de contorno de las anomalías diarias del nivel medio del mar en el litoral peruano desde mayo hasta 31 de julio de 2018. Fuente: DHN

En el extremo norte del litoral (Talara), las anomalías de la Temperatura Ambiente se mantuvieron negativas desde mayo, pero con menor magnitud para julio, mientras que en el resto del litoral las condiciones se normalizaron con respecto a junio.

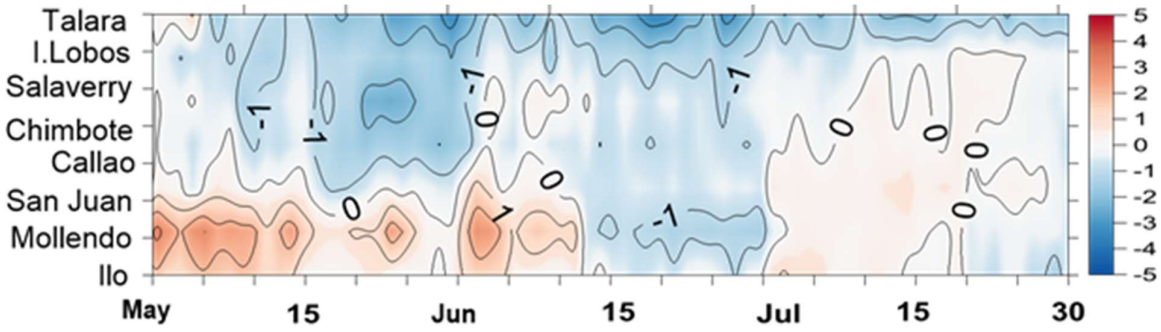


Figura 11. Diagrama de contorno de las anomalías diarias de la temperatura del aire en el litoral peruano desde abril hasta 30 de junio de 2018. Fuente: DHN

En las estaciones del Callao y Mollendo, se registraron precipitaciones acumuladas de 0.1 y 1.2 mm, respectivamente; mientras que en Lobos de Afuera, Ilo e inclusive en las localidades de Callao y Mollendo, se registraron precipitaciones tipo trazas durante las tres últimas semanas del mes.

Durante el mes, la dirección predominante del viento fue del Sur (S) y Sureste (SE), con magnitudes entre 2 m/s (Chimbote) y 5.2 m/s (Lobos de Afuera), registrándose vientos por

debajo de lo normal en Lobos, Chimbote y San Juan; mientras que, en Callao, Mollendo e Ilo, se encontraron ligeramente por encima de sus valores normales.

D. CHILE

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 (18º29'S) y Talcahuano (36º41'S) para julio de 2018.

Durante julio, las estaciones de monitoreo mostraron anomalías negativas de TSM, variando entre -0,2 y -0,4°C, a excepción de Valparaíso con valores positivos de 0,2 °C. La anomalía satelital muestra una tendencia principalmente neutra, con valores que fluctúan entre 0 y -0,5°C. Durante este mes existieron periodos acotados de tiempo donde se presentaron valores levemente positivos en el extremo norte y zona centro de Chile (Figura. 12).

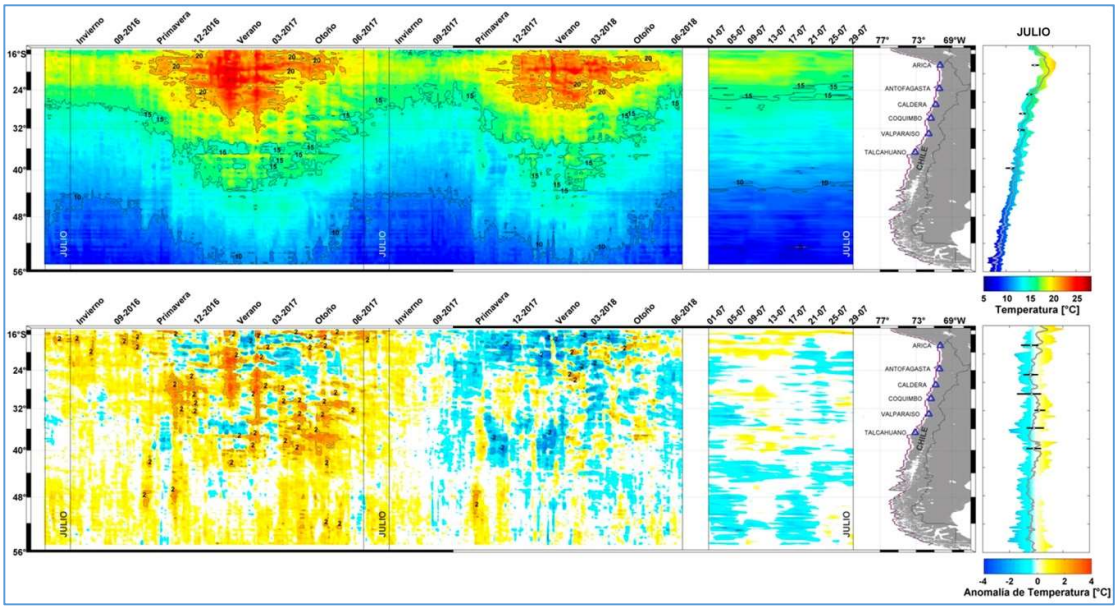


Figura 12. Variación espacio - temporal de la TSM satelital a lo largo de la costa de Chile (izquierda) y su comparación con la TSM mensual del mes de julio de las estaciones de monitoreo (derecha) (máximo, mínimo y media). La línea violeta de la gráfica izquierda muestra la selección de puntos para la extracción de la información satelital. Climatología entre los años 2003 a 2014. Producto derivado de: JPL MUR MEaSUREs Project. 2015. GHRSST Level 4 MUR Global Foundation Sea Surface Temperature Analysis (v4.1). Ver. 4.1. PO.DAAC, CA, USA. Dataset accessed [2018-05-30] at http://dx.doi.org/10.5067/GHGMR-4FJ04.

Respecto a la anomalía de NM, las estaciones de monitoreo presentaron mayoritariamente valores sobre sus normales climatológicas, coincidente con la información satelital registrada para el mes (Fig. 2), manteniendo anomalías entre los 5 y 10 [cm] desde las estaciones de Arica a Valparaíso. La estación de Talcahuano ha presentado valores negativos en los últimos tres meses, influenciados principalmente por procesos locales.

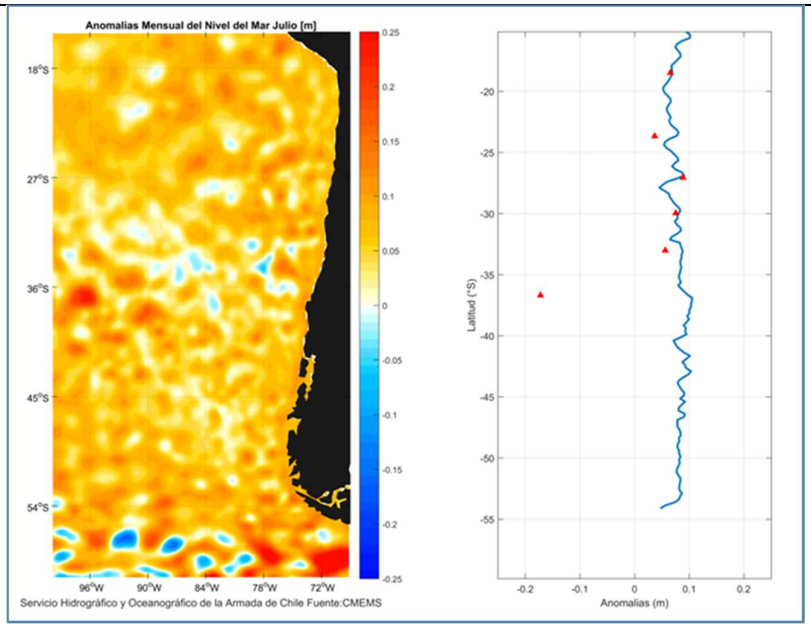


Figura 13. a) anomalía satelital mensual del nivel del mar para el mes de Julio, b) representación latitudinal de los valores de la anomalías del nivel del mar de las estaciones de monitoreo (▲) y el promedio latitudinal de los 4 pixeles más cercanos a la línea de costa de la anomalía satelital mensual (línea azul).

La Dirección Meteorológica de Chile (DMC) indica que, en julio de 2018, las temperaturas máximas estuvieron en torno a lo normal en casi todo el territorio continental, con excepción de algunas ciudades del norte y del centro de Chile. Por su parte las mínimas estuvieron sobre lo normal en las ciudades de la costa norte y bajo lo normal en el resto del país.

La temperatura máxima media estuvo en general en torno a los valores normales. La anomalía positiva más alta fue de 0,7°C registrada en la ciudad de Chillán. Mientras que la anomalía negativa más baja fue de -1,2°C registrada en la ciudad de Antofagasta.

La temperatura mínima se observó sobre los valores normales sólo en algunas ciudades del norte del país donde la ciudad de Calama tuvo una anomalía de 3,5°C. El resto del país registro mínimas más bajas de lo normal, destacando los -1,6°C de anomalía observados en la ciudad de Puerto Montt.

Por otra parte, la temperatura media también mostró una condición más fría de lo normal en gran parte del país durante julio de 2018. Destacan las anomalías de 1,9°C registrada en la ciudad de Calama y de -0,9°C registrada en la ciudad de Osorno.

La presión atmosférica estuvo bajo lo normal en el norte del país, mientras que una condición sobre lo normal dominó en la zona centro y sur, así como también en Isla de Pascua. Destacan las anomalías de 8,2 hPa registradas en las ciudades de Coyhaique y Punta Arenas, mientras que, en la ciudad de Antofagasta se observó la anomalía más baja e igual a -1,3 hPa. Al analizar las anomalías estandarizadas por estación se observó que fluctuaron entre -1,0 u.e. en Antofagasta y 2,2 u.e. en Coyhaique.

Por otro lado, el índice del Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur (IPPS) registró un valor de 0,9 u.e.

Durante este mes, el comportamiento de las precipitaciones en el país fue marcadamente debajo lo normal. Se observó una condición de déficit desde la zona centro de Chile hasta las regiones más australes. Esto claramente influyó en que todas las estaciones tuviesen anomalías negativas durante este mes. Destacan entre ellas la ciudad de Valdivia que tuvo 163 mm menos de lo normal, equivalente a un déficit del 62%, mientras que en Balmaceda el déficit alcanzó el 84%.

III. PERSPECTIVA

A. GLOBAL

De acuerdo con los modelos dinámicos y estadísticos de las agencias internacionales, se espera un 52% de probabilidad de condiciones neutrales, un 1% de probabilidad de condiciones frías y un 48% de probabilidad de condiciones cálidas para el trimestre (JUL-AGO-SEP) del 2018. Los modelos concuerdan con una disminución de las probabilidades de fase neutra y un aumento en las probabilidades de condiciones cálidas para el tercer trimestre del 2018.

B. REGIONAL

En el Índice Climático multivariado para la costa occidental colombiana indica fase fría neutral, presentando disminución en los valores medios mensuales de temperatura superficial del mar y en los valores medios mensuales de temperatura ambiente, además del aumento en los valores totales mensuales de precipitación.

Los modelos precipitación implementados en Ecuador indican que para agosto los valores de precipitación estarán cercanos a sus valores promedios en las regiones litoral e insular, por debajo de sus promedios en el callejón interandino y cercano a sus valores normales en la región oriental. El ICOST prevé que el océano frente a las costas ecuatorianas se presente en la categoría de “Condiciones Normales”.

En el Pacífico central y frente a la costa de Perú, se mantienen las condiciones normales, con un ligero calentamiento para los próximos meses de invierno. Frente a la costa peruana, se espera que continúe el arribo de ondas cálidas hasta agosto desde la región ecuatorial hacia la costa norte del Perú, incrementando la temperatura del mar, aire y del nivel del mar. A diciembre del 2018 se espera condiciones normales a ligeramente cálidas en la región Niño 1+2, mientras que en la región Niño3.4 se espera que para lo que resta del año se presenten condiciones cálidas entre débiles y moderadas, sin descartar el desarrollo de un evento El Niño.

ANEXO DE TABLAS Y FIGURAS

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 ºC, 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		
	135ºE-180ºO	175-140ºO	135-120ºO	T4	T3,4	T3	T1+2	TC		Tht	Dwn	IOS
May-18	4,0	7,9	7,2	29,1	27,7	26,9	23,6	21,5	-0,4	14,1	12,2	0,4
Jun-18	4,1	5,7	6,2	29,2	27,8	26,6	22,5	21,5	-0.1	14,2	13,7	-0,1
Jul-18	4,4	8,7	8,5	29,1	27,4	26,0	21,5	18,7	0,1	14,0	12,8	0,2

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 ºC, Estaciones: Tumaco (TCO), La Libertad-Salinas (LLS), San Cristóbal-Galápagos (GAL), Callao (CAL), Arica (ARI), Antofagasta (ANT), Caldera (CDA), Coquimbo (COQ) y Valparaíso (VAL).

Temperatura Superficial del Mar (TSM)									
MES	TCO	LLS	GAL	CAL	ARI	ANT	CDA	COQ	VAL
May-18	27,4	26,0	23,6	15,9	16,9	15,7	15,1	14,2	13,2
Jun-18	27,1	23,5	**	16,1	16,1	15,0	13,5	12,9	12,1
Jul-18	27,8	23,4	**	16,3	15,8	14,9	13,7	13,3	12,2

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

Nota: ** Problemas de trasmisión, 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).

Nivel Medio del Mar (NMM)									
MES	TCO	LLS	CAL	ARI	ANT	CDA	COQ	VAL	TAL
May-18	**	269,7	109,0	163,5	72,6	132,2	100,8	80,1	109,7
Jun-18	**	265,1	108,0	**	74,5	**	100,0	**	104,8
Jul-18	**	265,0	108,0	163,1	72,9	131,5	**	**	109,8

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 (ºC) y del NMM (cm).

	Temperatura Superficial del Mar (TSM)				Nivel Medio del Mar (NMM)			
QUINARIO	LLS (INOCAR)	SCRIS (INAMHI)	TAL (DHN)	CAL (DHN)	LLS (INOCAR)	CAL (DHN)	VAL (SHOA)	TLC (SHOA)
03-may-18	25,3	23,6	19,8	15,9	269,7	108,2	83,7	115,2
08-may-18	26,2	**	19,5	16,0	264,0	108,0	81,1	113,8
13-may-18	25,7	**	19,2	16,1	269,5	109,7	77,7	107,6
18-may-18	26,8	**	20,1	16,0	274,4	108,5	81,6	108,3
23-may-18	26,8	**	19,5	15,6	269,4	108,1	80,0	105,6
28-may-18	25,5	**	18,9	15,5	272,0	110,2	77,8	109,7
2-jun-18	24,7	**	18,7	16,1	267,8	108,4	74,1	100,3
7-jun-18	24,1	**	17,8	16,1	261,5	111,8	**	108,4
12-jun-18	22,0	**	17,7	15,9	265,3	30,1	**	106,3
17-jun-18	23,7	**	17,6	15,9	267,1	109,5	**	104,3
22-jun-18	23,8	**	17,6	16,2	263,9	106,0	**	102,1
27-jun-18	23,5	**	17,8	16,3	0,0	107,7	**	106,3
2-jul-18	23,4	**	18,7	16,9	267,5	109,5	**	124,0
7-jul-18	23,1	**	19,1	17,0	265,3	110,3	**	123,0
12-jul-18	23,2	**	18,5	17,0	264,9	110,1	**	112,8
17-jul-18	23,1	**	18,7	16,9	265,2	105,3	**	103,6
22-jul-18	23,4	**	18,4	17,3	260,4	104,0	**	101,9
27-jul-18	23,7	**	18,4	17,3	265,7	105,8	**	100,9

Nota: * Valores corregidos
** Dato no disponible

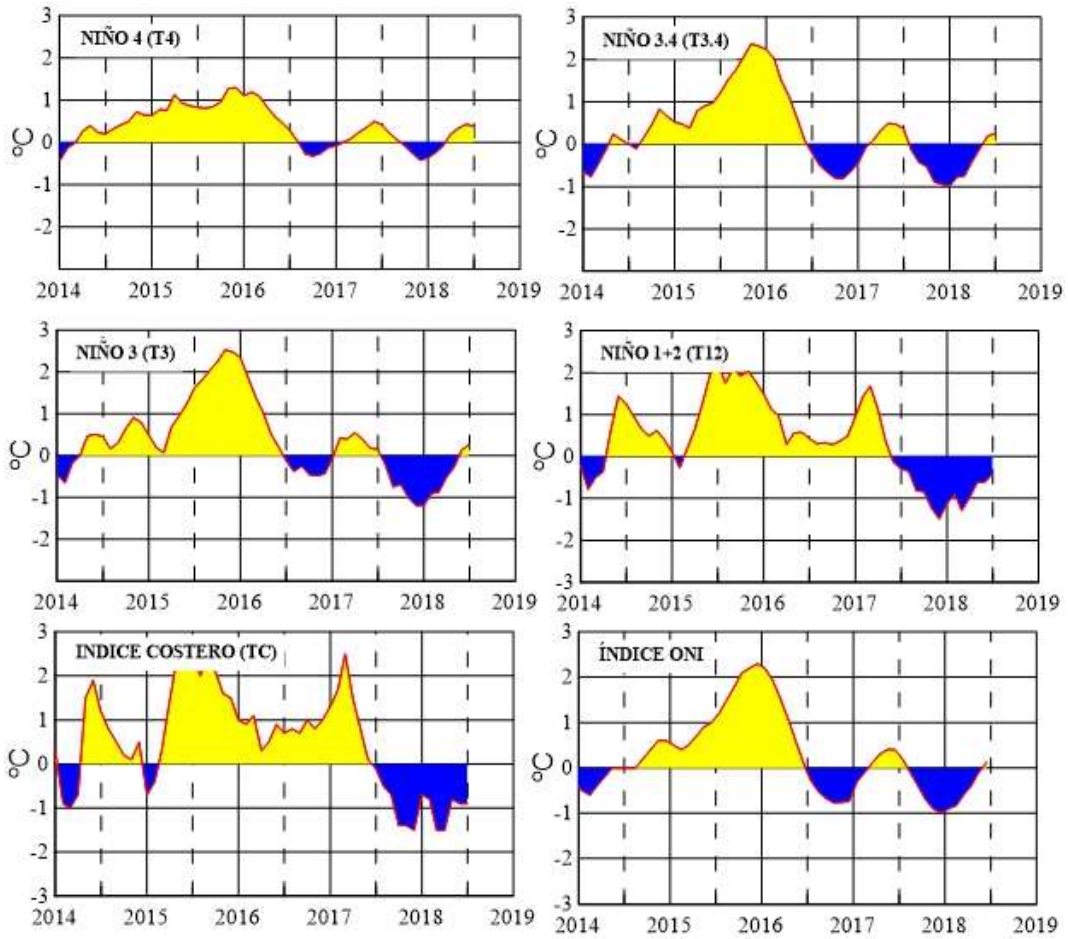


Figura 1. Anomalías de la TSM en el Pacífico ecuatorial (Niño 4, Niño 3,4, Niño 3 y Niño 1+2, ONI e Índice Costero). (Fuente: NCEP/NWS/NOAA/USA).

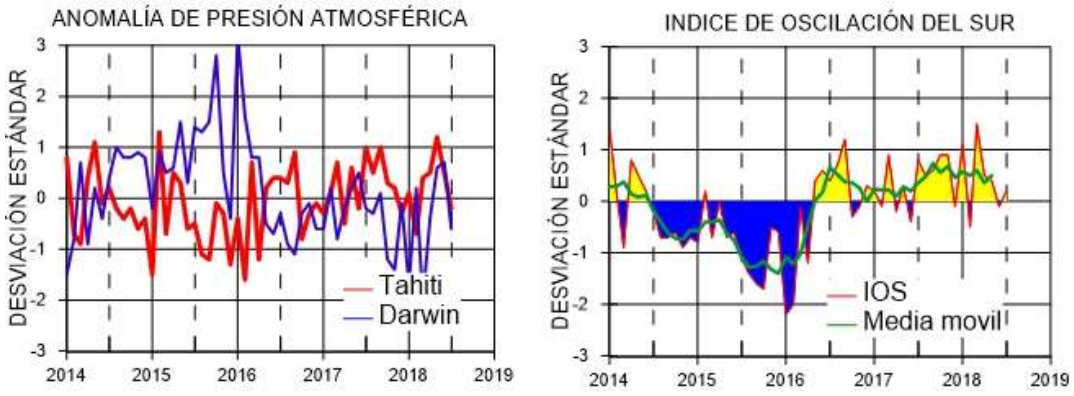


Figura 2. Panel izquierdo: Media móvil de cinco meses para las anomalías de presión atmosféricas en Tahití y Darwin (mb), Panel derecho: Índice de Oscilación Sur (IOS) con valores mensuales y su media móvil de cinco meses graficada como una línea verde, El IOS está basado en la diferencia entre los valores 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).

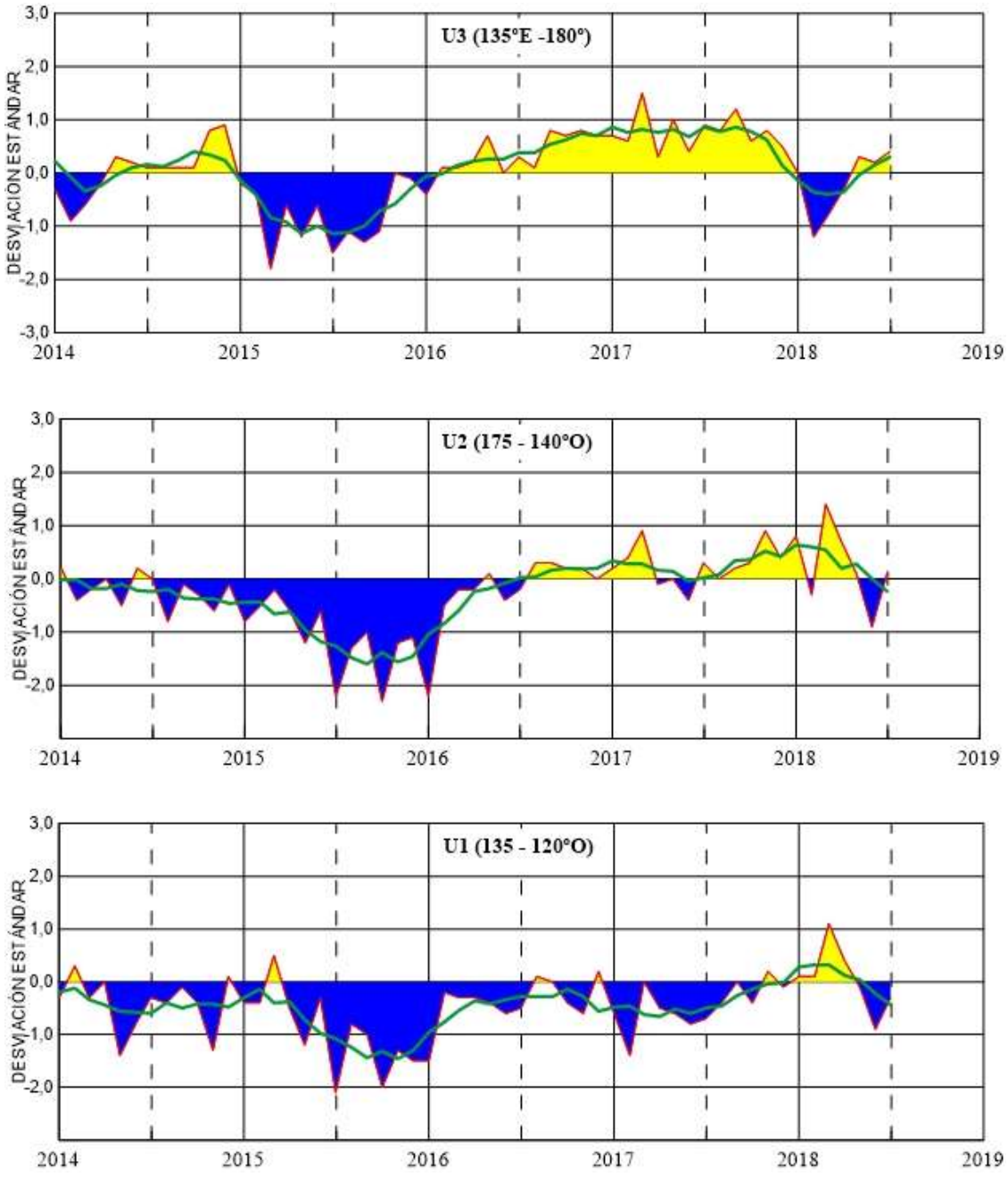


Figura 3. Las series y medias móviles de cinco meses de anomalías estandarizadas de viento zonal (m/s) promediadas entre los 5ºN y 5ºS para tres zonas ecuatoriales: occidental (U3), central (U2) y oriental (U1), (Fuente: NCEP/NWS/NOAA/USA).

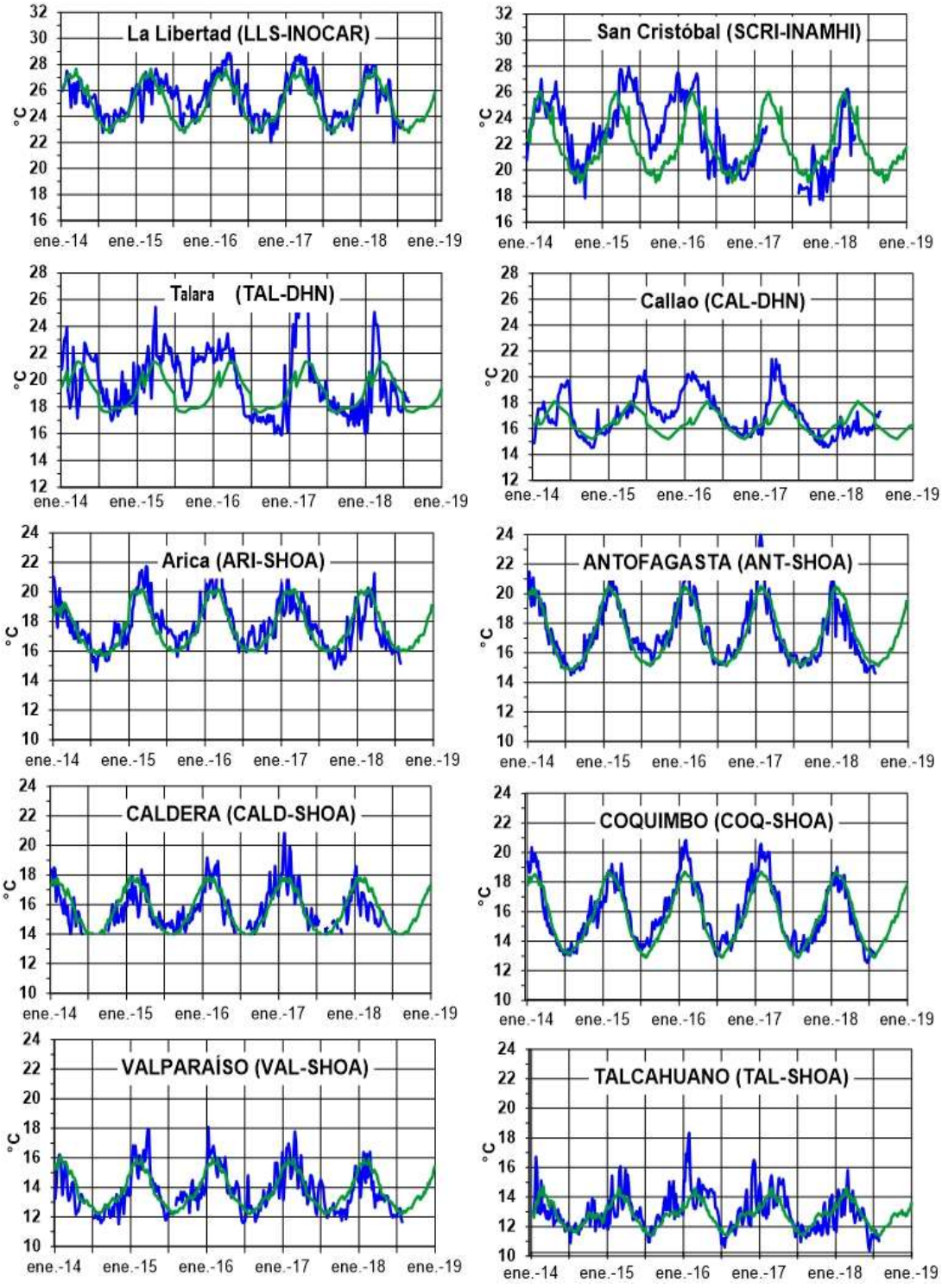


Figura 4. Medias de cinco días (quinarios) de TSM (ºC) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile. La climatología está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la carátula. (Fuente: INOCAR – INAMHI – DHN - SHOA)

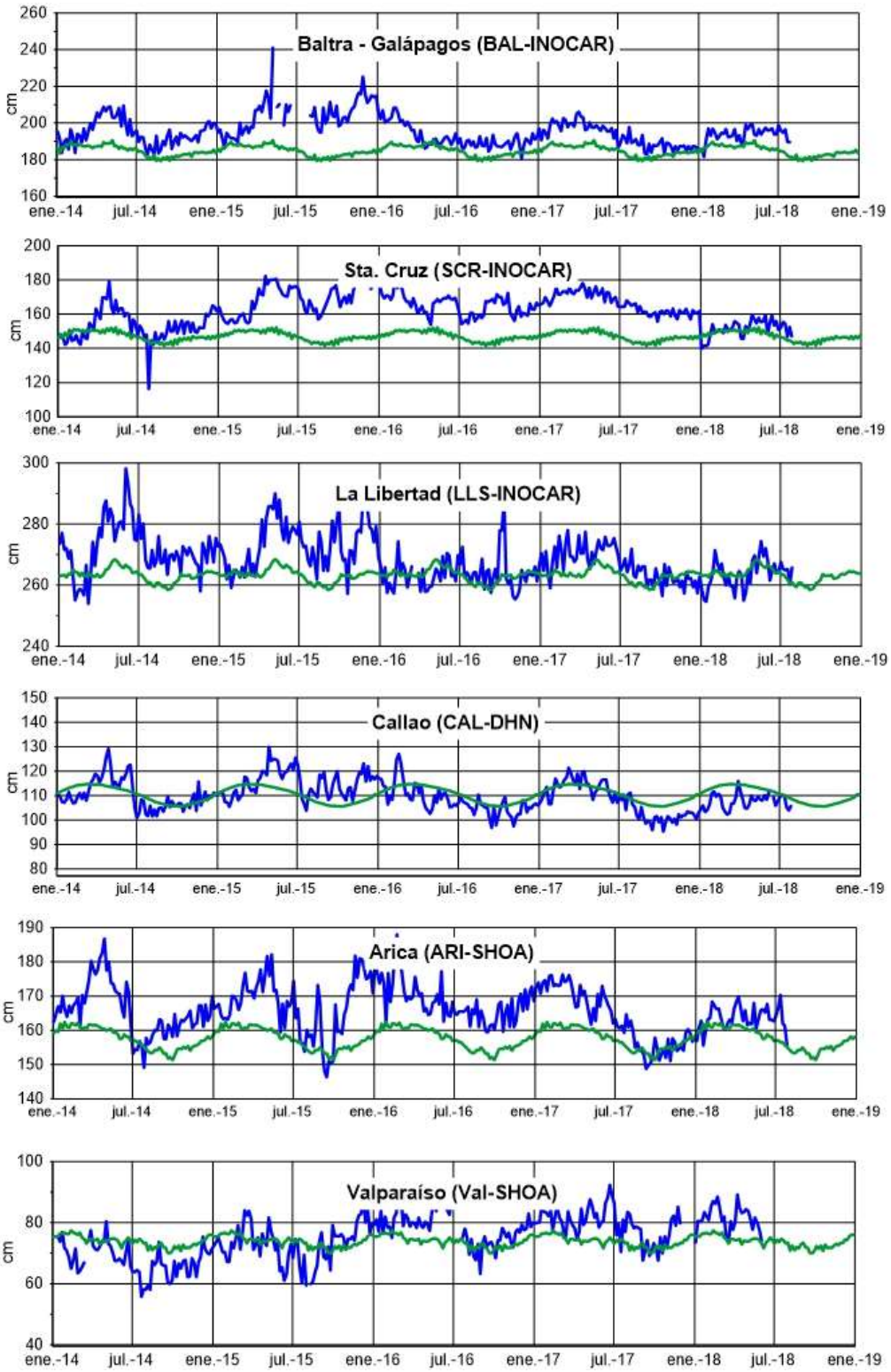


Figura 5. Medias de cinco días (quinarios) del NMM (cm) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile. La climatología está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la figura 1. (Fuentes: INOCAR-DHN - SHOA).

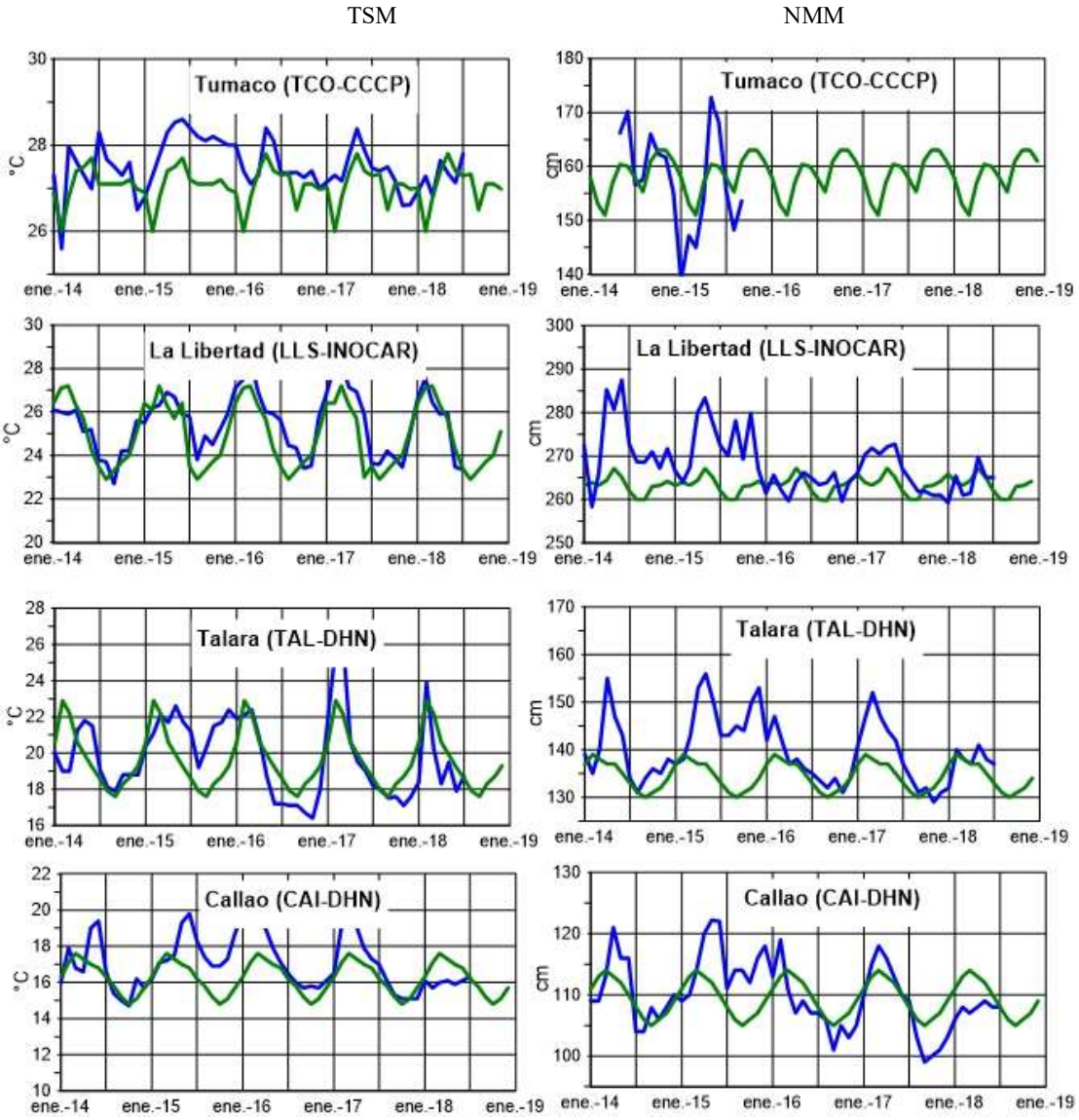


Figura 6a. Medias mensuales de la TSM (ºC) y NMM (cm) en cuatro estaciones de la región ERFEN. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es: Colombia 2000-2013, Ecuador y Perú1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1.

(Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR y DHN).

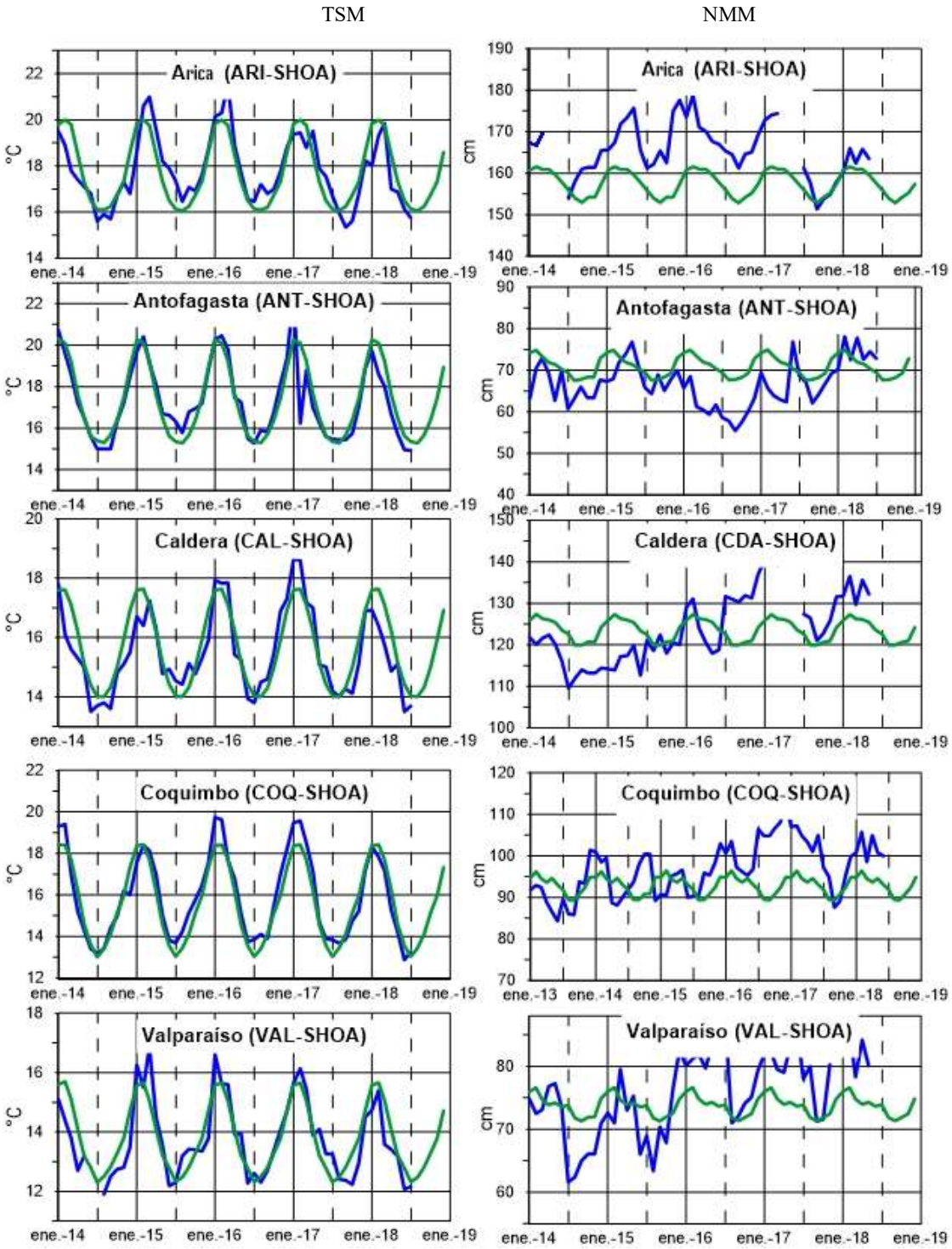


Figura 6b. Medias mensuales de la TSM (ºC) y NMM (cm) en cinco estaciones de la región ERFEN. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1. (Fuente: SHOA).

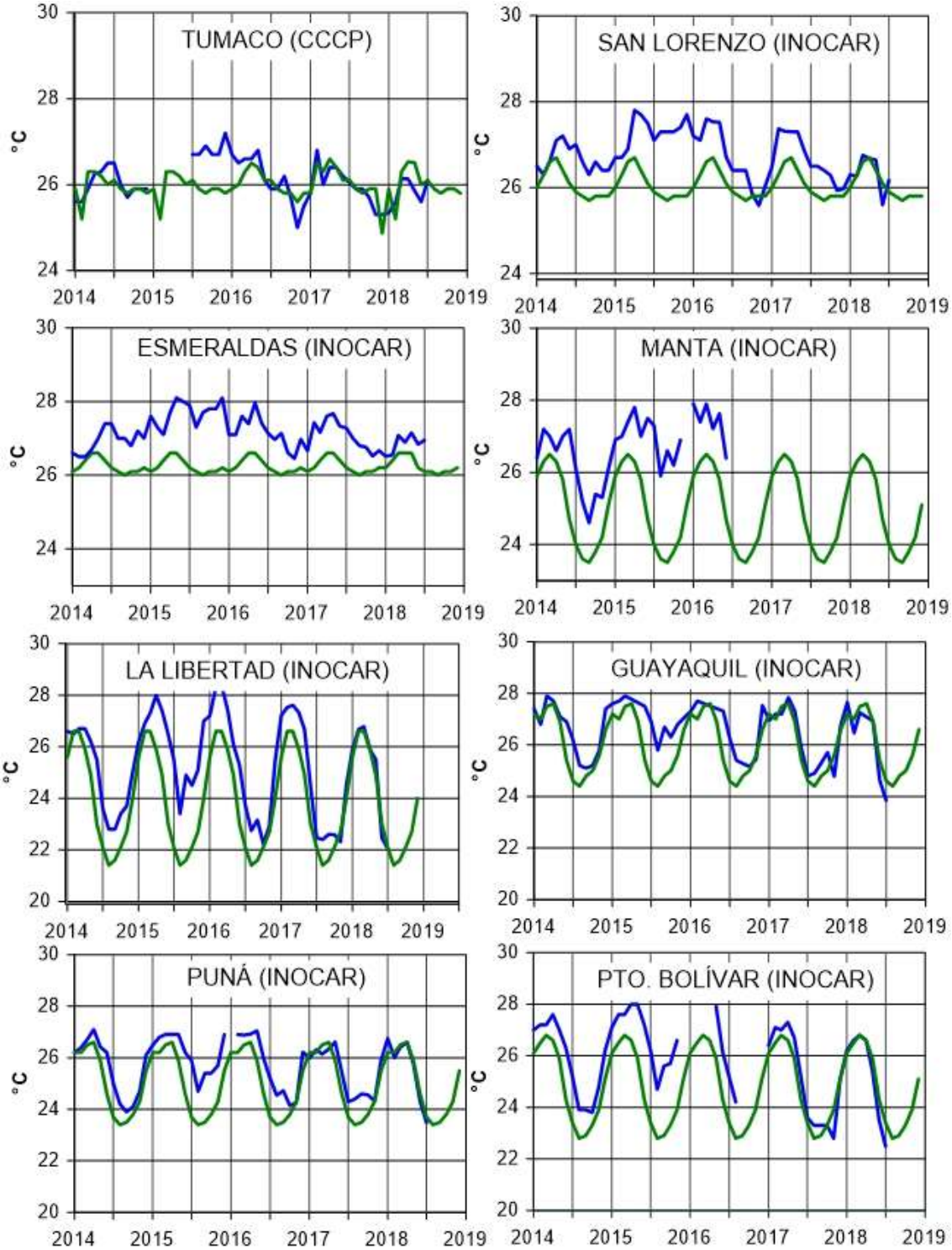


Figura 7a. Temperatura del Aire en las estaciones costeras de Colombia y Ecuador. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1. El periodo de las normales fue en Colombia 2000-2013 y en Ecuador 1981-2010. (Fuentes: DIMAR/CCCP e INOCAR).

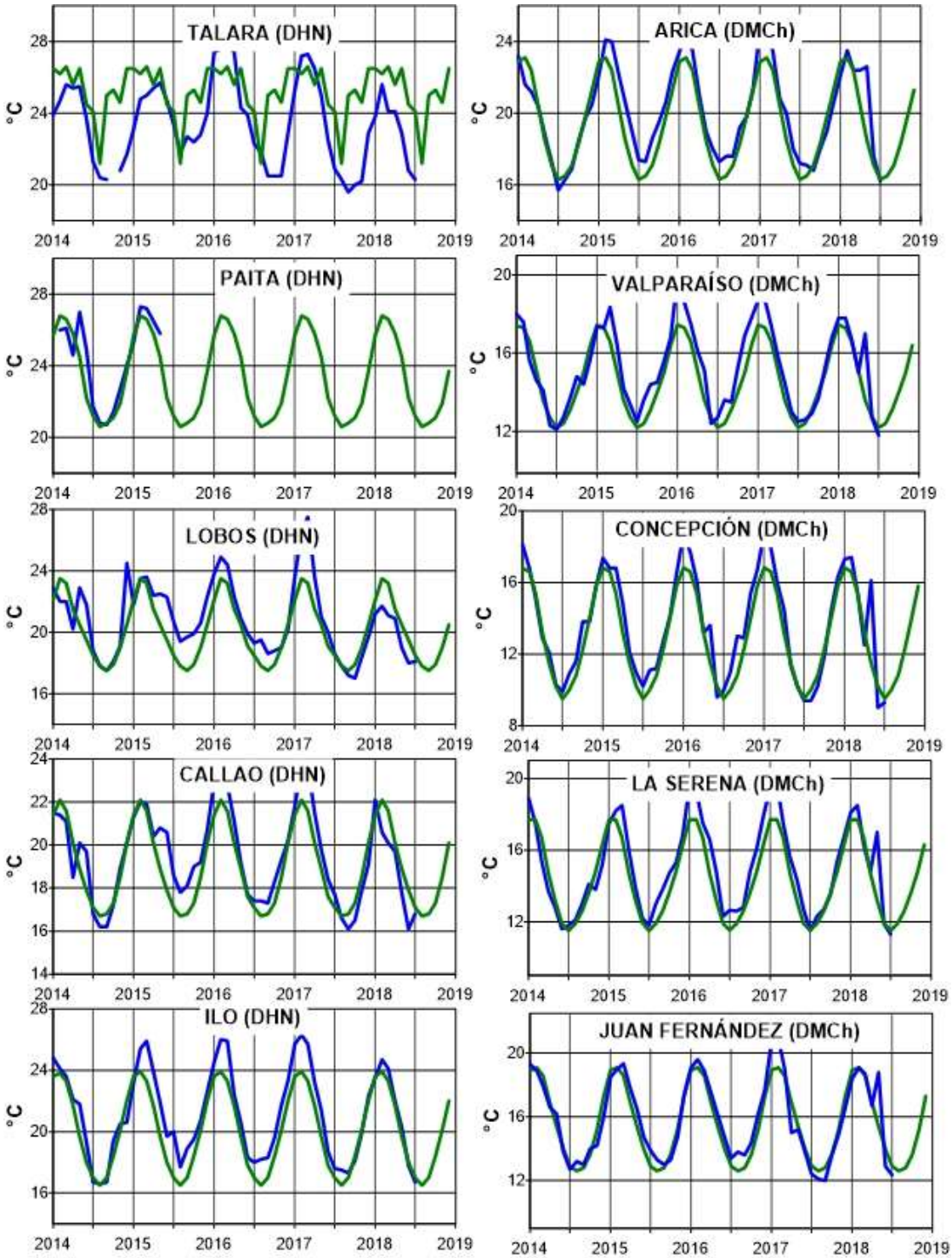


Figura 7b.- Temperatura del Aire en las estaciones costeras de Perú y Chile. La media mensual histórica está indicada por la línea verde y el periodo de cálculo es: 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1. (Fuentes: DHN y DMC).

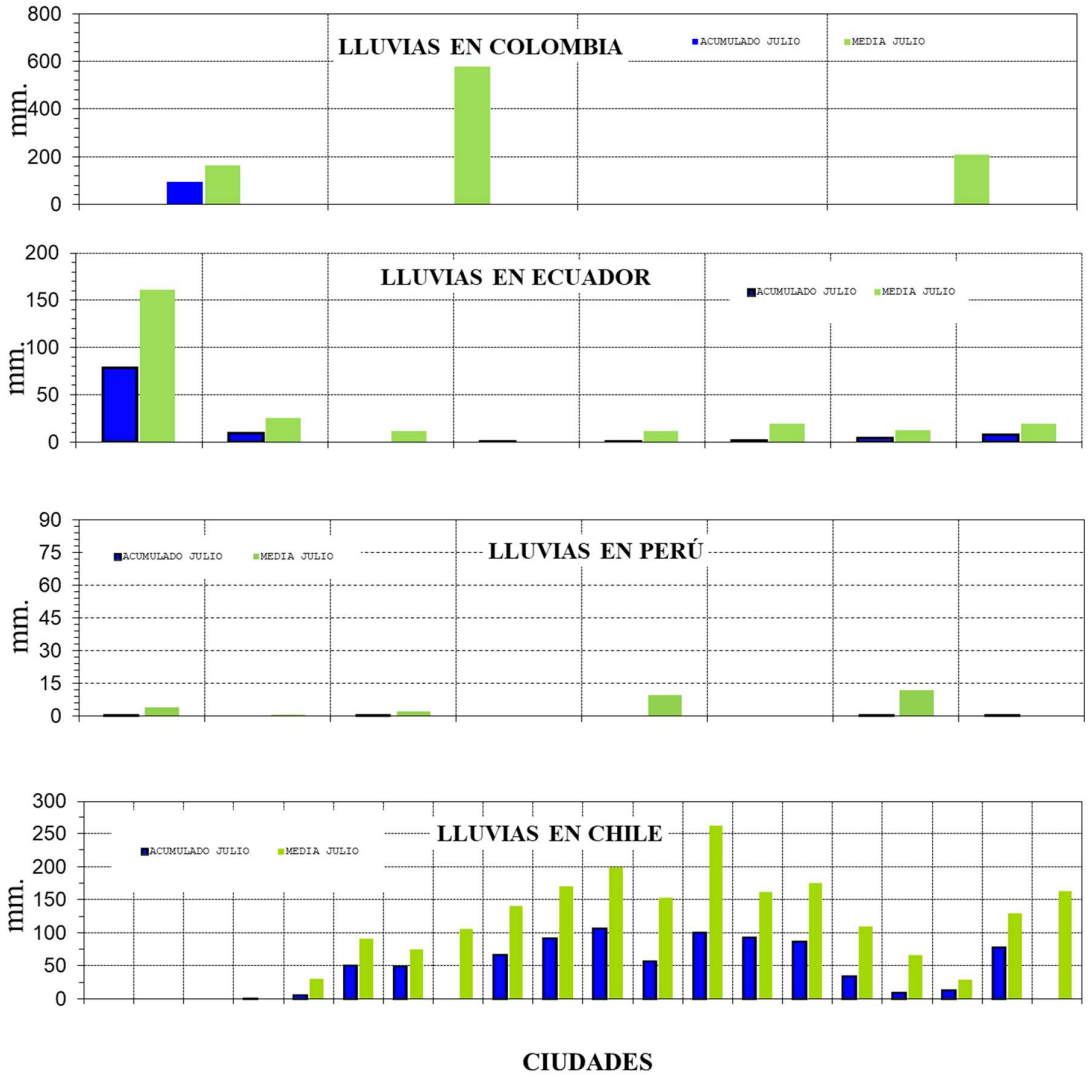


Figura 8.- Precipitaciones mensuales en las estaciones costeras de Colombia, Ecuador, Perú y Chile, La ubicación de las estaciones se muestra en la caratula. (Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR, INAMHI, DHN y DMC).

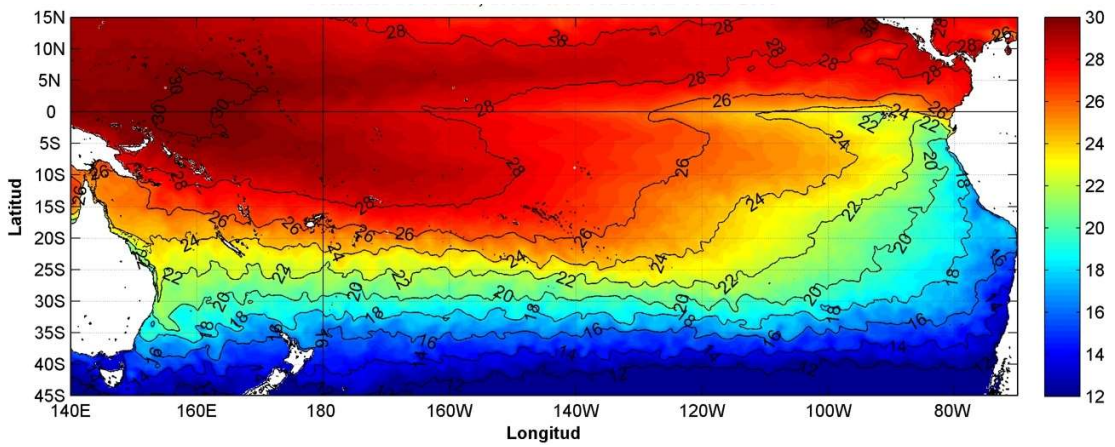


Figura 9. Promedio mensual de la temperatura superficial del mar (ºC), Producto derivado de UK Met Office data, GHRSST/OSTIA L4. UKMO/NASA/JPL/PO-DAAC. Procesamiento: Instituto Oceanográfico de la Armada. Crown Copyright

El Boletín de Alerta Climático (BAC) es una publicación mensual de la CPPS en coordinación con instituciones gubernamentales de Colombia, Ecuador, Perú y Chile, donde 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 dela CPPS: http://www.cpps-int.org y del INOCAR: http://www.inocar.mil.ec.

Las sugerencias, comentarios o información científica serán bienvenidas a los correos electrónicos: dircient@cpps-int.org, 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.

Los correos de las instituciones aportantes en la elaboración del presente Boletín, se listan a continuación:

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

COMITÉ EDITOR GENERAL REGIONAL DEL BAC

COLOMBIA

DIMAR/CCCP: Investigador Suboficial Tercero Wilberth Steban Forero Wagner
Investigador Marinero Primero Rainiero José Zurita Murillo
Investigador auxiliar Marinero Primero Daniel Alejandro Lasso Vivas
IDEAM: Ing. Quím. MSc. Meteorología UN Luis Reinaldo Barreto Pedraza
CCO/SECCO: Secretario Ejecutivo CN Alex Fernando Ferrero Ronquillo
Asesor Asuntos Marinos: Suboficial tercero Carlos Arturo Berrio Mora

ECUADOR

INOCAR: Oceanógrafa Leonor Vera
INAMHI: Ingeniero Raúl Mejía
Ingeniero José González
INP: Oceanógrafo Mario Hurtado D.

PERÚ

DHN: Investigador Roberto Chauca
Investigadora Ingeniera Carol Estrada
Investigador Ingeniero Fernando Allasi

CHILE

SHOA: Investigador Oceanógrafo Julio Castro Barraza
Investigador Oceanógrafo Pablo Córdova Montecinos
Investigador Ingeniero Oceánico Eduardo González Pacheco
DMC: Investigador Meteoróloga Claudia Villarroel
Investigador Meteorólogo José Vicencio
Investigador Meteoróloga María Alejandra Bustos

EDITOR GENERAL REGIONAL

INOCAR: Oceanógrafa Sonia Recalde M.

COORDINACIÓN EDICIÓN GENERAL REGIONAL

Méntor Villagómez
Secretario General de la CPPS

Marcelo Nilo Gatica
Director de Asuntos Científicos de la CPPS

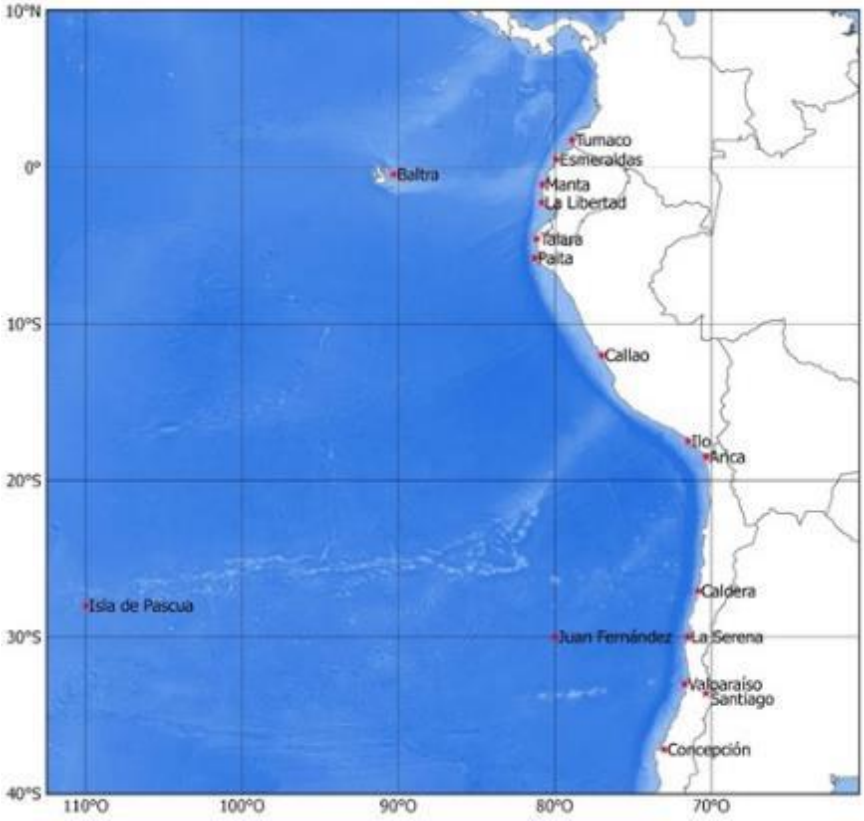
ISBN: 978-9978-9985-1-9

Editado en: INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DEL ECUADOR
Av. 25 de julio., Base Naval Sur. Guayaquil, Ecuador.
Teléfono: (593)-42481300,
Fax: (593)4-2485166
Casilla: 5940

BOLETÍN DE ALERTA CLIMÁTICO

BAC Nº 335

AGOSTO 2018



ERFEN

(Comité Interinstitucional para el Estudio Regional del Fenómeno El Niño)

CPPS
Comisión Permanente del Pacífico Sur

IDEAM-DIMAR/CCCP
Colombia
INOCAR-INP-INAMHI
Ecuador
DHN
Perú
SHOA-DMC
Chile

RESUMEN

La temperatura superficial del mar (TSM) en el Pacífico Ecuatorial estuvo, en promedio, dentro del rango normal, aunque los valores del lado oriental presentaron valores negativos. El índice ONI fue de 0,2.

La temperatura superficial del mar estuvo sobre la normal en Tumaco-Colombia, en las estaciones ecuatorianas y norte de Perú. Las estaciones central y sur de Perú y las estaciones chilenas presentaron anomalías negativas de hasta -0,5ºC. La estación en el interior del Golfo de Guayaquil (Puná-Ecuador) fue la que registro el mayor valor (2,0ºC).

Los registros de los mareógrafos mostraron anomalías positivas, exceptuando Esmeraldas-Ecuador; Paita-Perú; y Talcahuano en Chile. Las anomalías extremas fueron en Baltra-Ecuador con 10,6 cm y Talcahuano-Chile con -11,29 cm.

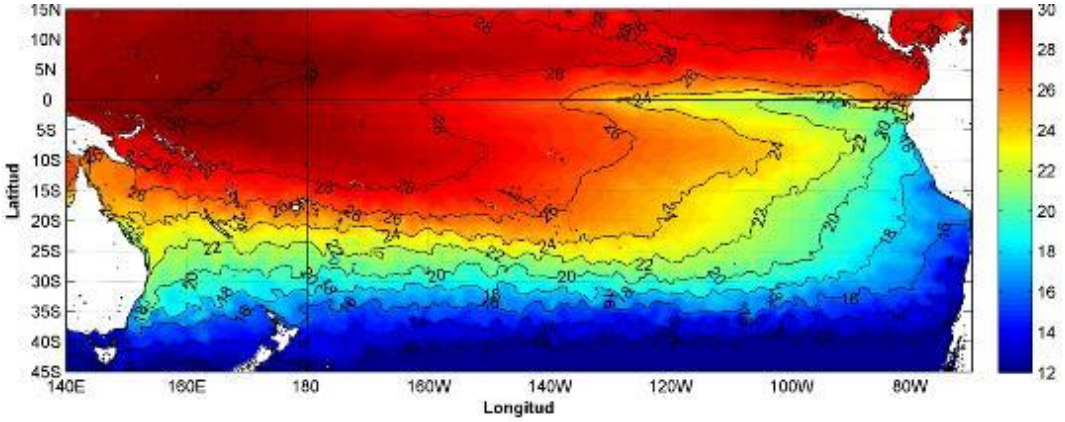
La temperatura del ambiente mostró anomalías negativas en casi todas las estaciones de la región. Anomalías positivas se registraron en Ecuador, San juan en Perú y las estaciones chilenas de Calama, Isla de Pascua, Santiago y Curicó. Los extremos fueron Calama-Chile con 1,9 °C y Talara-Perú con -3.8°C.

Se registró déficit de precipitación en la región, siendo el mayor valor registrado en Valdivia-Chile.

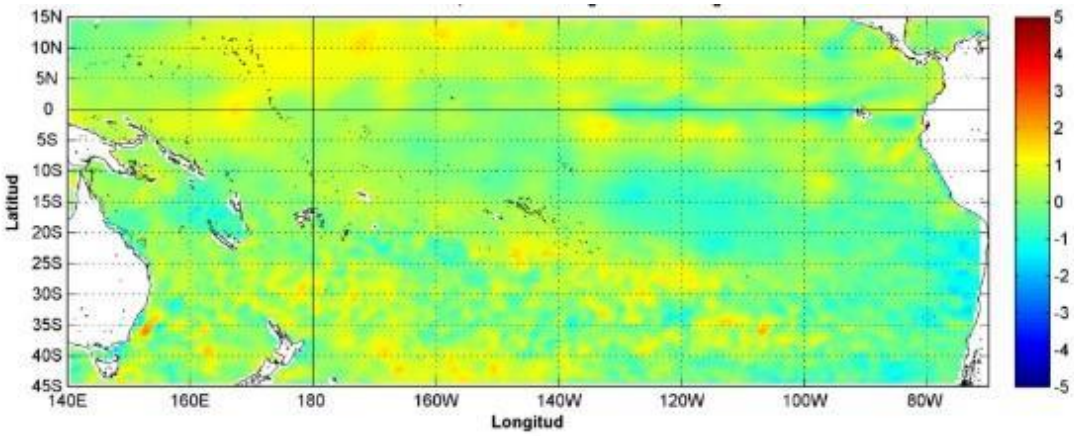
De acuerdo con los modelos dinámicos y estadísticos de las agencias internacionales, se espera se mantengan condiciones neutrales hasta fin de año, pero hay mayores probabilidades de que se genere un evento El Niño de magnitud débil para el verano austral 2019. Los resultados de los índices climáticos modelados y generados localmente por Colombia, y Ecuador predicen condiciones frías y neutrales. Perú espera el arribo de ondas cálidas en septiembre que incremente la temperatura del mar y del aire, así como el nivel de mar.

I. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS Y ATMOSFÉRICAS REGIONALES

A lo largo del océano Pacífico Ecuatorial (OPE) se observaron condiciones normales a ligeramente sobre a la normal en las anomalías de TSM, pero resaltaron las anomalías negativas que se observaron entre 135°O y el borde costero, en una franja sobre la línea equinoccial a +/- 2°, mismas que no pasaron de -2°C. En la costa de Perú y norte de Chile se evidenciaron condiciones normales a ligeramente fría. (Figura 1).



a)



b)

Figura 1. a) Temperatura superficial del mar. B) Anomalía de Temperatura superficial del mar (ºC). Agosto/2018. Climatología de Levitus/WOA-2005. Fuente: GHRSST L4/OSTIA (UK Met Office data, NASA/JPL/PODAAC). Procesamiento: Inocar.

Las anomalías del nivel del mar en el OPE oscilaron entre -0,1 m y 0,3 m. A lo largo de agosto los registros anómalos positivos más representativos se agruparon en el centro del océano Pacífico Tropical, con valores entre 0,1 m y 0,3 m y en el oriente del OPE entre 4°N y 10°S, con valores entre 0 m y 0,10 m. (Figura 2).

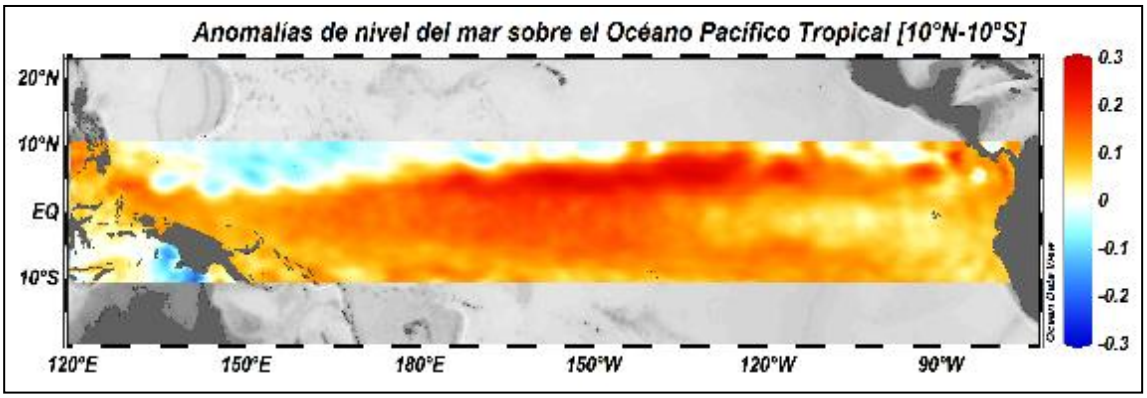


Figura 2. Anomalías de nivel del mar en el Océano Pacífico Tropical para agosto del 2018. La escala de colores representa la magnitud media en metros (m) (Fuente: Copernicus Marine Service (CMEMS), Procesamiento: CIOHP).

Las regiones Niño 1+2 y Niño 3 mantuvieron anomalías negativas dentro del rango normal (+/- 0,5°C); y, las regiones Niño 4, y Niño 3.4 presentaron anomalías positivas también dentro del rango normal. El índice ONI es de 0,2 para el trimestre junio-julio-agosto, mientras que el índice costero mantiene valores de anomalías negativos (-0,8°C). (Anexo, figura1).

La anomalía de presión atmosférica tanto en Darwin como en Tahiti, decreció comparado con el mes pasado. El Índice de oscilación sur fue de -0,3, con tendencia a mantener una tendencia decreciente. (Anexo, figura2).

Los vientos zonales ecuatoriales del Pacifico en las tres regiones analizadas, occidental (135°E-180°), Central (175-140°O) y Oriental (135-120°O), presentaron valores cercanos a la normal, cabe anotar que durante el 2018 son valores bajos comparados con los años anteriores. (Anexo, figura 3).

II. CONDICIONES NACIONALES

A. COLOMBIA

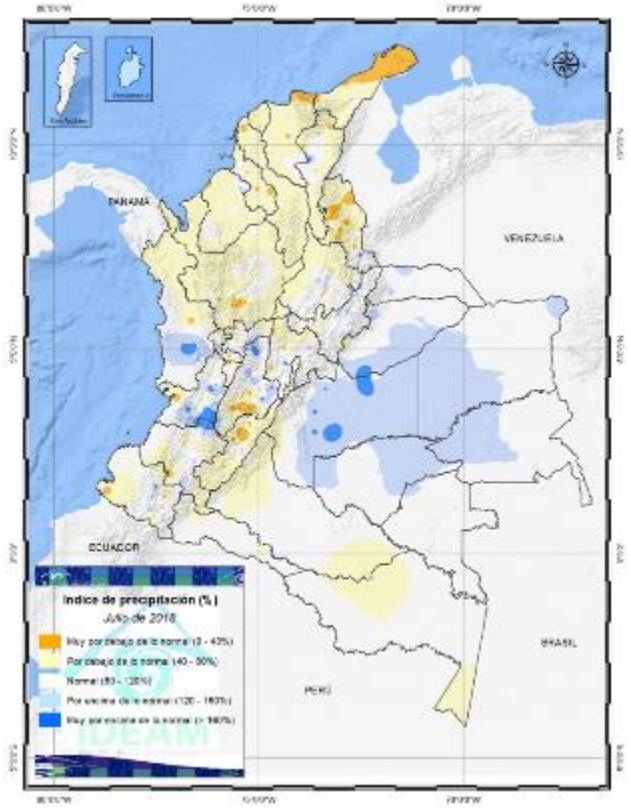


Figura 3. Índice de precipitación mes de julio de 2018.

El seguimiento de la precipitación, realizado por el IDEAM, durante agosto de 2018, mostró precipitaciones por debajo de los promedios históricos en el nororiente de la región Caribe, en el sur de la región Pacífica, en la mayor parte de la región Andina y en el sur de la Amazonia. Condiciones con excedencia se observaron en el centro de Chocó, en la región Pacífica, en el piedemonte, y noroccidente de la Orinoquía y la Amazonía.

La Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT), se mantuvo entre 9°N y 3°N en el occidente del país y, por el occidente, ingresó a entre 4°N en el océano Atlántico, sobre el nororiente del continente suramericano, proyectando una zona confluente en cercanías al oriente del territorio nacional, lo que favoreció el ingreso de humedad y las subsecuentes precipitaciones en diversos sectores de la región Orinoquia y norte de la región Amazónica, en los últimos días del mes.

La oscilación Madden and Julian (MJO), durante la mayoría de los días de agosto, prevaleció con la fase subsidente en gran parte del territorio colombiano, lo cual contribuyó, en parte, en la reducción de las lluvias. Por otro lado, 38 ondas tropicales pasaron sobre el territorio, hasta el 3 de septiembre, desplazándose latitudinalmente más abajo de lo normal en la zona continental, lo que produjo lluvias esporádicas de gran intensidad en puntos dispersos del país en especial en la Orinoquia y la Amazonia.

En consecuencia, el comportamiento de las lluvias en el país, acorde con las mediciones de la red de estaciones dispuestas a nivel nacional, es el siguiente:

Las precipitaciones se presentaron por debajo y muy por debajo de los valores climatológicos en: la zona nororiental de región Caribe (conocida como la región Caribe seca); en la zonas altas y medias de los valles de los ríos Cauca y Magdalena, la cordillera Central y Oriental y Nariño, en la región Andina; litoral de Nariño, Cauca y Valle, en la región Pacífica; nororiente de Arauca, en la Orinoquia; y sur de Amazonas. Las excedencias de lluvias se observaron en: el piedemonte, centro de Meta y de Casanare, en la Orinoquia; noroccidente de Guaviare, centro de Caquetá y sur de Putumayo; en la Amazonia. Otras zonas con excedencias se presentaron en puntos de Caldas, norte del Valle, norte de Santander, sur de Norte de Santander y de Bolívar, norte de Córdoba y centro de Huila. (Figura 3).

Las precipitaciones más intensas se presentaron: el 26 de agosto en Servitá, municipio de Villavicencio (Meta), con 180 mm; el 4 de agosto en Puerto Angosturas, municipio de Cubarral

(Meta), con 175 mm; y el 4 de agosto en Mesa de Fernández, en el municipio de San Juan de Arama (Meta), con 147 mm.

Respecto a la temperatura media, se presentaron anomalías positivas en la zona central y norte, con valores entre 0,5 y 2°C en la región Caribe, Norte de Santander, occidente de los departamentos de Santander, Boyacá y Cundinamarca, norte de Antioquia, Valle, Cauca y Nariño, en la región Andina; centro y sur de la región Pacífica. El resto del país mostró valores cercanos a los climatológicos a 0,5°C por encima de la media. El máximo valor se presentó en el Aeropuerto de Palanquero, municipio de Puerto Salgar (Cundinamarca), con una temperatura de 40,8°C el día 25 de agosto. La temperatura mínima se presentó en el Aeropuerto Lleras Camargo, municipio de Sogamoso (Boyacá), con una temperatura de -2,2°C el día 16 de agosto.

El Área de Oceanografía Operacional del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCP) informa que durante agosto del 2018 se obtuvo un promedio mensual de la TSM de 27.8°C. La zona presentó una anomalía negativa de -0.50°C con respecto a la media histórica del mes. (Figura 4).

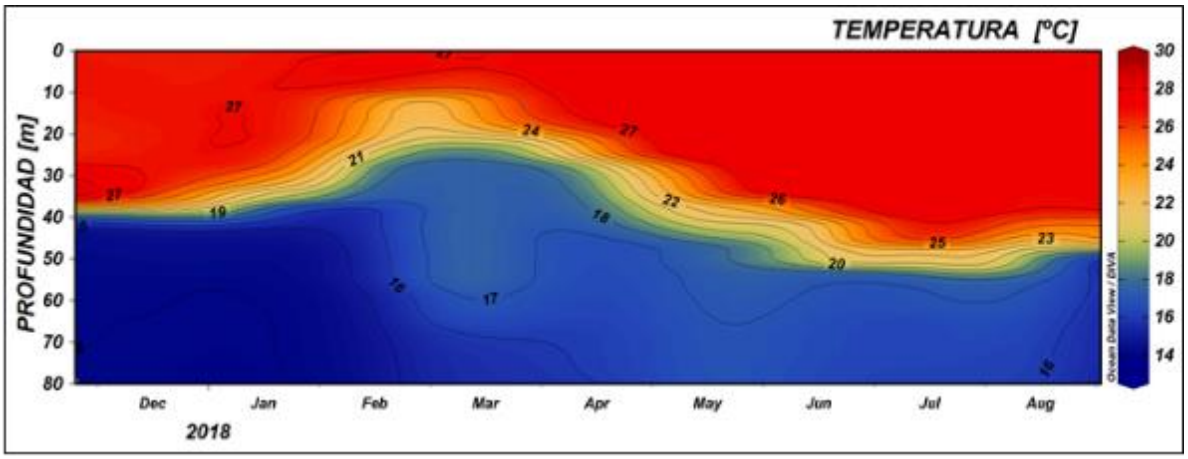


Figura 4. Serie temporal de temperatura del agua en la estación costera fija de Tumaco entre 0 a 80 metros de profundidad, para el periodo de comprendido entre diciembre del 2017 y agosto de 2018. La escala de colores representa la magnitud de la temperatura medida en °C. Fuente: CCCP.

Durante agosto de 2018 se obtuvo un promedio mensual de la TSM de 27,04°C. La zona presentó una anomalía negativa de -0,30°C con respecto a la media histórica, (Figura 4). El muestreo realizado el 15 de agosto presentó una termoclina entre 40 y 45 m, mientras que en el segundo muestreo el 28 de agosto del 2018, presentó una termoclina entre los 45 y 50 m, valores de temperatura que oscilan entre los 15,4° y 27,0°C (0 y 80 m). Este comportamiento se considera normal de acuerdo a la climatología local.

La salinidad superficial promedio fue de 32 UPS. La zona presentó una anomalía positiva de 0,28 con respecto a la media histórica. Durante el primer muestreo realizado el 15 de agosto del 2018, el perfil obtenido presenta una haloclina entre los 40 y 45 metros, mientras que para el segundo muestreo, realizado el 28 de agosto del 2018, la haloclina se ubicó entre los 50 y 55 metros. Este comportamiento se considera normal de acuerdo a la climatología local. Los registros de salinidad en la columna de agua oscilaron entre los 31,5 y 34,9 (0 y 80 m).

Se evidenciaron anomalías positivas del nivel del mar en la Cuenca Pacífica Colombiana (CPC), comprendidas entre 0,1 y 0,25 m, siendo más bajas al noroeste de la CPC

El Índice Multivariado de Tumaco (IMT) presenta categoría "F1", indicando fase fría neutra (-0,5) para esta zona del país. Se presenta disminución en los Valores Medios Mensuales de Temperatura Superficial del Mar, en los Valores Medios Mensuales de Temperatura Ambiente y aumento en los Valores Totales Mensuales de Precipitación. Con respecto a los meses anteriores, se observa la persistencia en los valores negativos que ha venido presentando el IMT. Por su parte se presenta una disminución paulatina en su magnitud.

En Bahía Solano, la temperatura ambiente presentó un promedio de 25,8°C, con una anomalía negativa de -0,96°C, (anexo, figura 7a). El valor máximo registrado fue de 31,0°C y el valor mínimo de 22,5°C.

En Buenaventura, la temperatura ambiente presentó un promedio de 26,4°C, con una anomalía de 0.47°C. El valor máximo registrado fue de 32,6°C y el valor mínimo de 23,2°C. El promedio mensual para la Humedad Relativa fue de 87,1%, con una anomalía negativa de 6,0%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 58%. el total de Precipitación observado fue de 120,2 mm, obteniendo una anomalía positiva de -445,1 mm.

En Tumaco, la temperatura ambiente fue en promedio 25,9°C, con una anomalía negativa de -0,01°C. El valor máximo registrado fue de 29,8°C y el mínimo de 23,6°C. El promedio mensual de Humedad Relativa fue del 85,8%, con una anomalía negativa de -3,26%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 66%. El total de Precipitación observado fue de 30,8 mm, lo que resultó en una anomalía negativa de –61,4mm.

B. ECUADOR

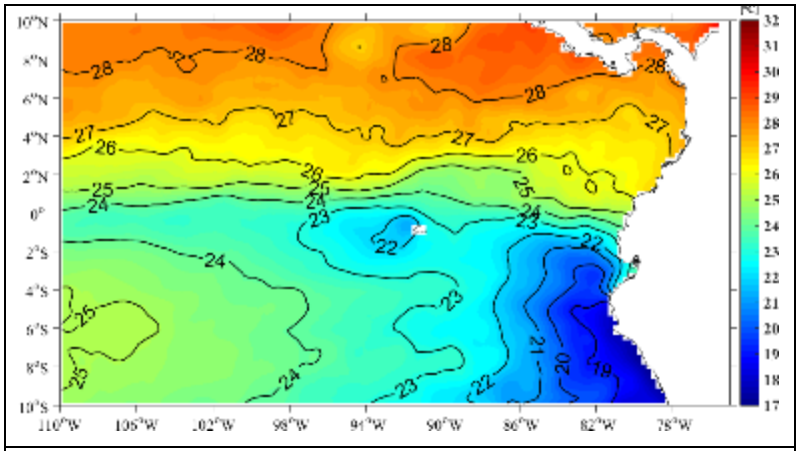


Figura 5. Temperatura superficial del mar (ºC), 1-30 julio/2018. Fuente: NOAA High Resolution SST data provided by the NOAA/OAR/ESRL PSD, Boulder, Colorado, USA. Climatología: 1971-2000. Procesamiento: Inocar.

La TSM se distribuyó zonalmente con los mayores valores al norte de la zona de estudio y un frente ecuatorial bien marcado por las isotermas de 22 y 26 °C entre 0 y 4°N, patrón que es propio de estos meses. (Figura 5). La lengua de agua fría, producto del afloramiento costero por el fortalecimiento de los vientos alisios del suroeste, y que se delimita con la isoterma de 22°C, ha cubierto mayor área y avanza más allá de las islas Galápagos, hasta 106°O.

Las anomalías de TSM estuvieron cerca a la neutralidad, sin embargo, se observaron zonas, especialmente al norte del ecuador geográfico, donde las anomalías fueron cercanas a 1°C. En las estaciones costeras de TSM, las anomalías fueron positivas en Esmeraldas y especialmente en Puná, donde alcanzó 1,8°C, en las demás localidades, las condiciones fueron neutrales. En las estaciones 10 millas costa afuera, la TSM se distribuyó de menor a mayor de sur a norte conservando la estructura oceánica del Frente Ecuatorial. Los perfiles de temperatura mostraron termoclinas bien definidas y la profundidad, de la temperatura de 20°C (Z20) aumentó en relación con julio.

La temperatura del aire fue mayor en la región norte (Esmeraldas y Puerto Bolívar). En general las anomalías fueron menores a 0,5°C; excepto en Esmeraldas, donde la anomalía de TA fue mayor a 1°C.

Los Alisios del sureste se presentaron fuertes con magnitud promedio de 6 m/s y de dirección predominante meridional, lo que aportó a la presencia de la lengua de agua fría en zonas del Pacífico ecuatorial oriental y favoreció la disminución de la temperatura del mar y aire en territorio costero ecuatoriano.

La actividad convectiva en la Cuenca del Amazonas fue frecuente. El posicionamiento de una dorsal subtropical sobre el Brasil moduló la actividad convectiva, además de ventilar divergencia en altura, sobre la región Amazónica del Ecuador, ocasionando que se presenten precipitaciones entre ligeras a moderadas, algunas de las cuales estuvieron acompañadas de tormentas eléctricas. Hacia el fin de mes ingresaron de masas de aire frío, proveniente del sur del continente, hacia la región Amazónica del Ecuador. La circulación del viento en niveles medios presentó una componente zonal predominante de este a oeste, lo cual contribuyó para que se observe, en algunos días, advección de humedad hacia la zona centro y sur de la región interandina donde se registraron leves precipitaciones.

En las costas del Ecuador, la precipitación en mantuvo una tendencia de anomalías negativas. A pesar de que en algunos puntos específicos se registraron precipitaciones, estas se mantuvieron por debajo de sus normales, como ocurrió en Puerto Ila, Portoviejo, El Corazón, Pichilingue y San Cristóbal (Galápagos). Hacia el norte del país se registraron anomalías positivas específicamente en las estaciones de Esmeraldas (hacia el perfil costero) y la Concordia (estribación de la cordillera).

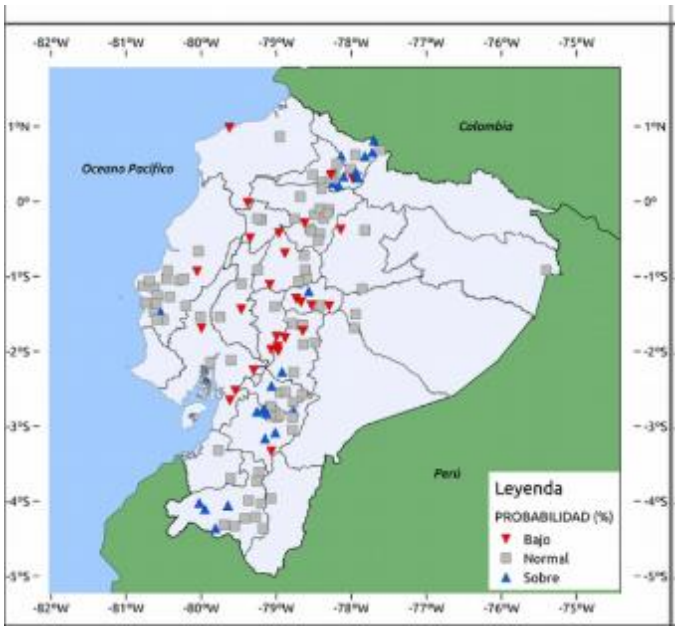


Figura 6. Pronóstico mensual de probabilidades de precipitación para septiembre de 2018. Procesamiento INAMHI

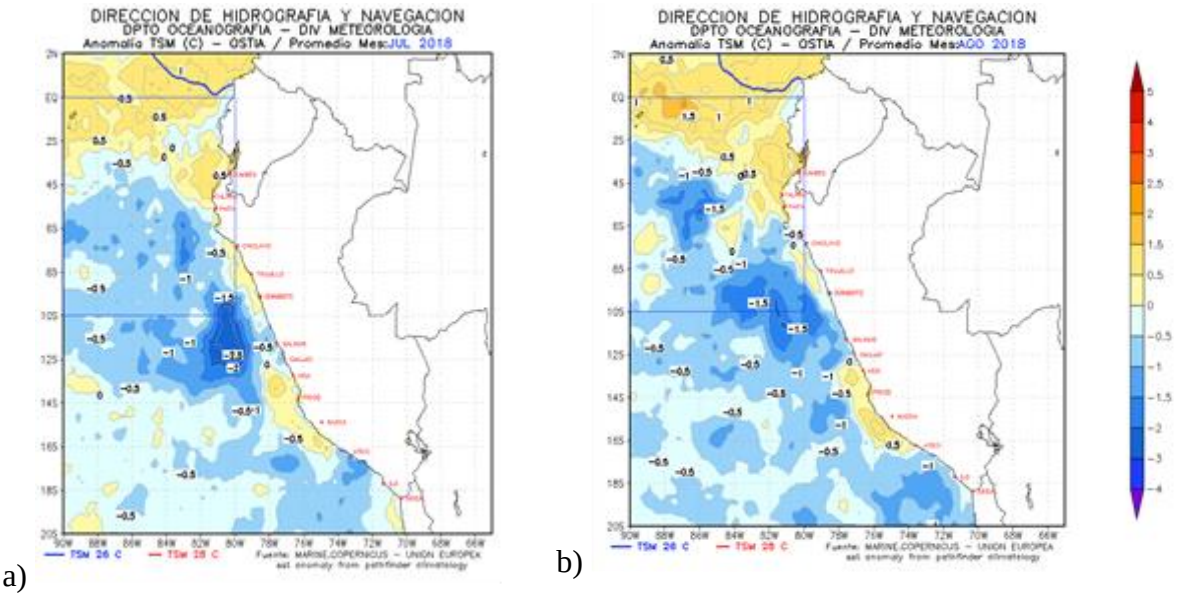
Las perspectivas de precipitación para septiembre, basadas en el Índice Costero y el modelo Probabilístico pronostican en el borde costero, cuenca del río Guayas y Galápagos-San Cristóbal, precipitaciones entre normales a bajo lo normal. En la estribación de cordillera se prevén precipitaciones bajo lo normal. (Figura 6)

En el borde costero, las perspectivas de temperatura para septiembre, basadas en el modelo probabilístico, indican temperatura máxima media, ligeramente bajo la normal a normal y temperatura mínima media, ligeramente sobre la normal.

C. PERÚ

En el mar peruano, en promedio, se observó el calentamiento en la zona norte con anomalías hasta de 1°C; mientras que, en la zona centro se mantuvieron las condiciones como el mes anterior, cerca de la costa, en condiciones normales, y fuera de las 50 millas, en condiciones frías. En el sur, frente a San Juan se observaron ligeras anomalías positivas, mientras que en el extremo sur, mayor enfriamiento, respecto a julio. (Figura 7).

Durante el crucero oceanográfico, realizado entre la segunda y tercera semana de agosto, en el mar peruano, la TSM estuvo en el orden de 18°C a 23°C en la zona norte, de 17°C a 18°C en la zona centro y de 16°C a 17°C en la zona sur. Las concentraciones de salinidad manifestaron en el norte ingreso de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) hasta las 60 millas en Puerto Pizarro (03°S), e incursión de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) entre Paita (05°S) y Chimbote (09°S); mientras que, en la zona sur predominaron las Aguas Costeras Frías (ACF). Las concentraciones de oxigeno se levantaron desde Chimbote hasta Ilo (18°S), identificándose de 1ml/L a 3 ml/L, desde Pisco hasta Ilo y mayores a 4 ml/L frente a Bermejo y Chimbote. (figura 8)



a) b)

Figura 7. Temperatura superficial del mar frente a la costa peruana del mes de a) julio y b) agosto (derecha). Fuente: datos: Ostia gráfico: DHN.

Durante el crucero oceanográfico, realizado entre la segunda y tercera semana de agosto, en el mar peruano, la TSM estuvo en el orden de 18°C a 23°C en la zona norte, de 17°C a 18°C en la zona centro y de 16°C a 17°C en la zona sur. Las concentraciones de salinidad manifestaron en el norte ingreso de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) hasta las 60 millas en Puerto Pizarro (03°S), e incursión de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) entre Paita (05°S) y Chimbote (09°S); mientras que, en la zona sur predominaron las Aguas Costeras Frías (ACF). Las concentraciones de oxigeno se levantaron desde Chimbote hasta Ilo (18°S), identificándose de 1ml/L a 3 ml/L, desde Pisco hasta Ilo y mayores a 4 ml/L frente a Bermejo y Chimbote. (figura 8)

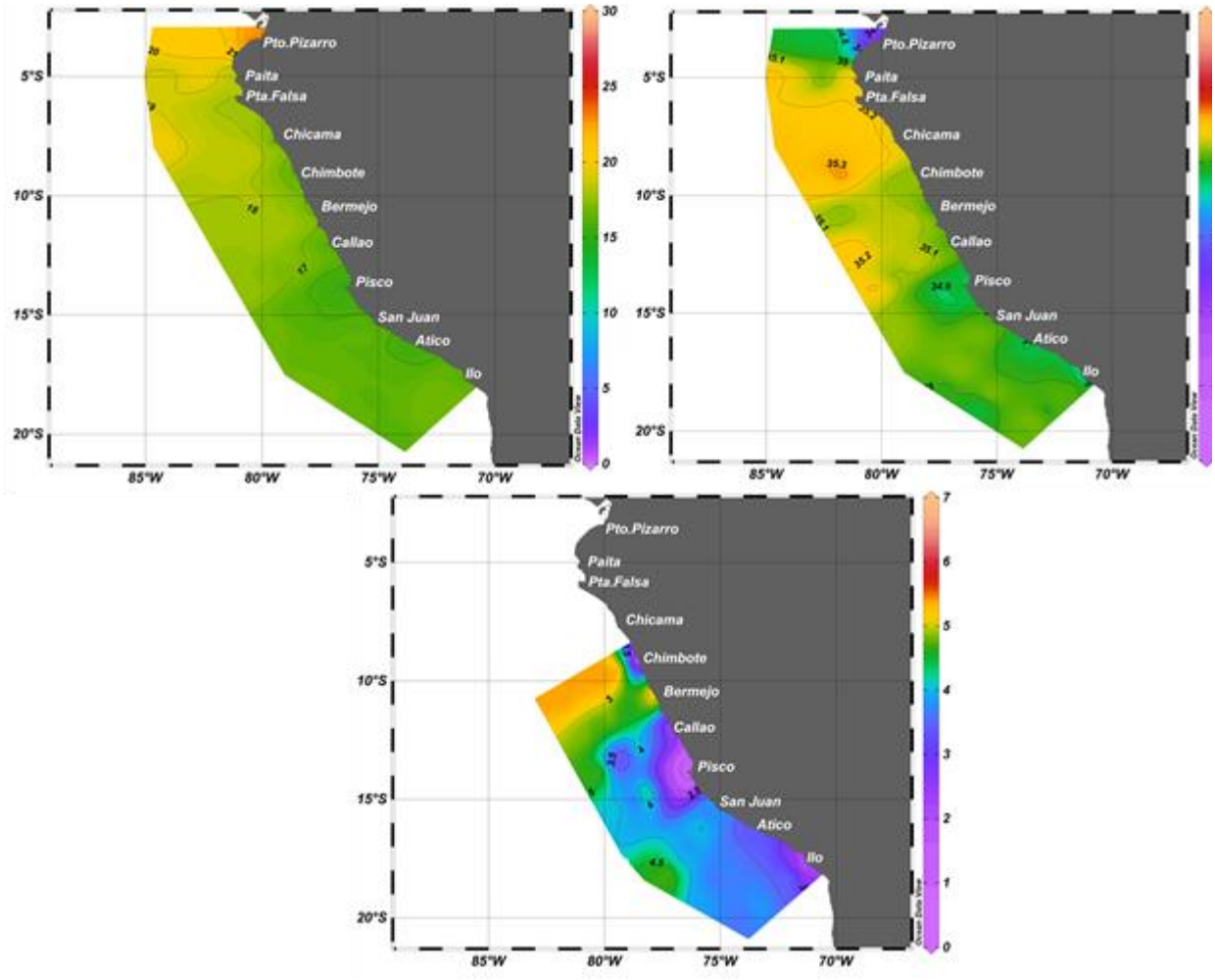


Figura 08. Distribución superficial de la a) TSM, b) Salinidad Superficial del Mar (SSM) y c) Oxígeno disuelto Superficial del Mar en el mar peruano, realizado entre la segunda y tercera semana de agosto de 2018. Fuente: DHN

En base a información de la boya ARGO, que se mantenía frente a la costa de Paita (5°S), en agosto su posición fue frente a Puerto Pizarro (3°S): La primera semana del mes la termoclina se ubicó profundizada hasta 100 m, generando anomalías positivas de hasta 2°C, debido al paso de la onda Kelvin cálida. Desde la segunda semana, las condiciones cambiaron gradualmente hasta alcanzar condiciones de normal a ligeramente fría (anomalías negativas), relacionadas con concentraciones de salinidad propias de las aguas costeras (Figura 9).

En la sección frente a Paita, por fuera de las 100 millas, la termoclina limitada por la isoterma de 15°C se ubicó cerca de los 60 m, generándose un núcleo de anomalías negativas (-2°C). Dentro de las 90 millas de costa, la isoterma de 15°C se profundizó hasta 150 m, generándose condiciones ligeramente cálidas, con anomalías positivas hasta de 1,5°C, asociadas a salinidades propias de ACF (Figura 10).

Frente a Chimbote, entre 100 y 150 millas la termoclina se ubicó ligeramente más superficial de lo normal, manifestándose condiciones ligeramente frías, con anomalías hasta de -2°C, en tanto que en la zona más costera las condiciones se presentaron dentro de lo normal. Con relación a la salinidad, ésta evidenció el dominio de las ASS en toda la sección, con mayor concentración de salinidad dentro de las 100 millas de la costa y profundizada hasta 150 m. (Figura 11).

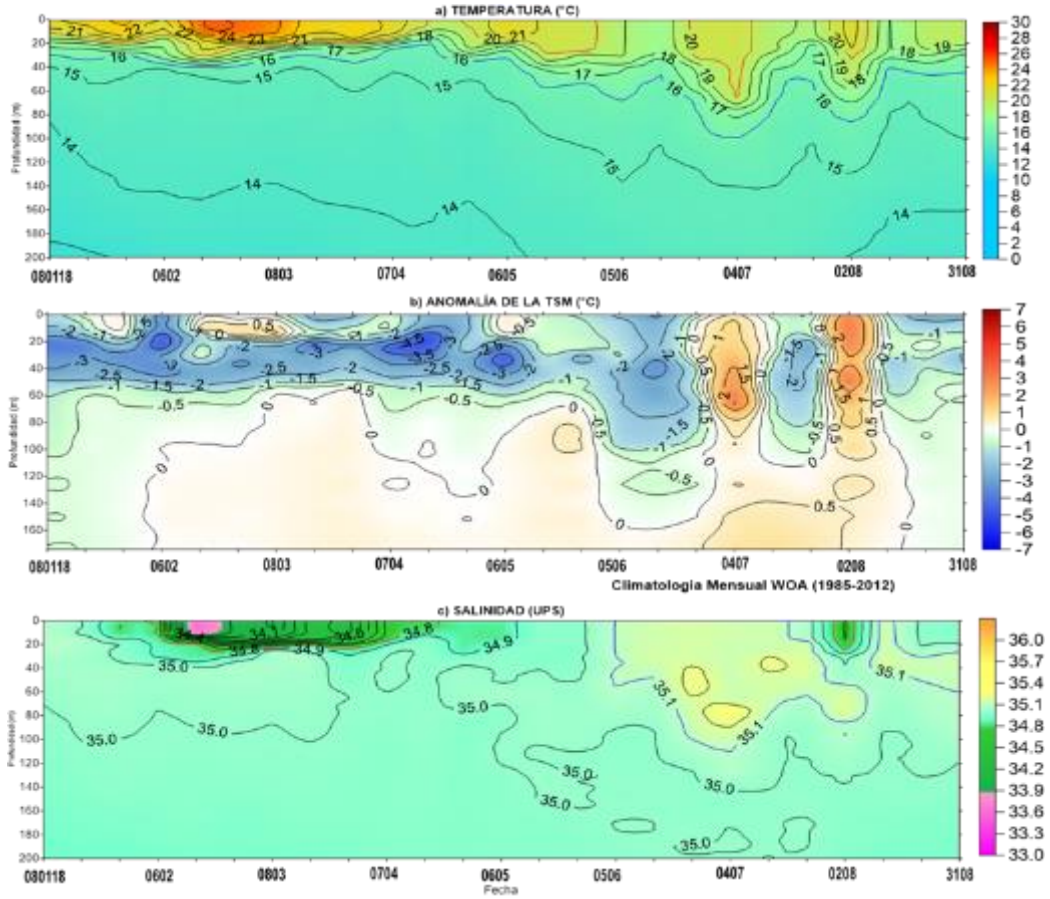


Figura 9. Diagrama de contorno de la boya Argo ubicado en la zona norte (4°S) del mar peruano, hasta los 200 m de profundidad, del 8 de enero al 31 de agosto de 2018, cada 10 días. a) Temperatura (°C), b) Anomalía de la Temperatura y c) Salinidad (UPS). Fuente: Boya ARGO.

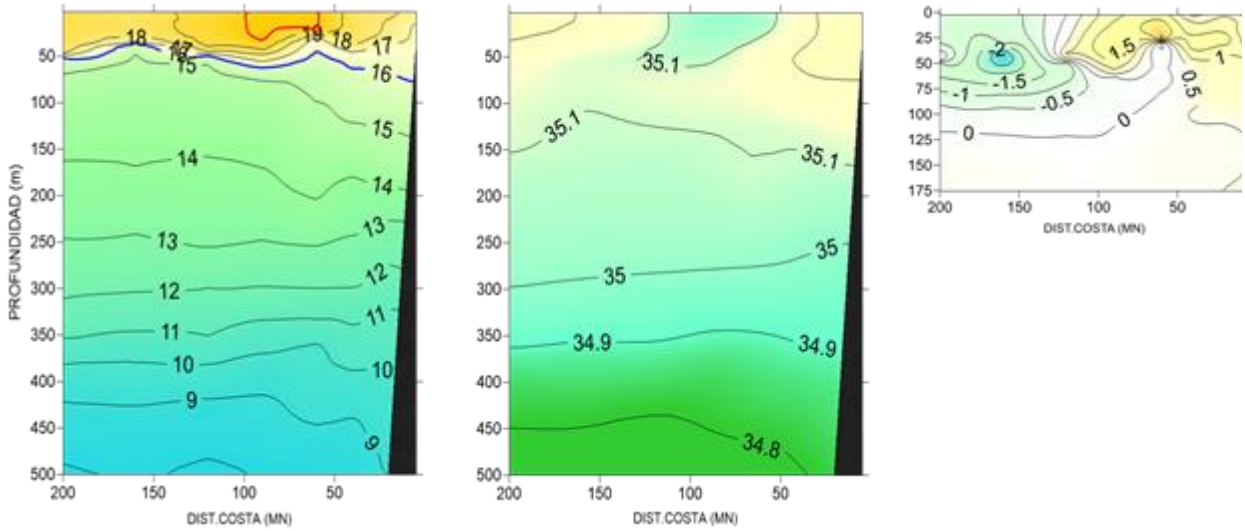


Figura 10. Distribución vertical de la Temperatura (°C), Salinidad (UPS) y Anomalía de la Temperatura frente a Paita (5°S) desde las 5 millas hasta las 200 millas, realizado entre el día 6 y 8 de agosto de 2018 Fuente: Crucero DHN.

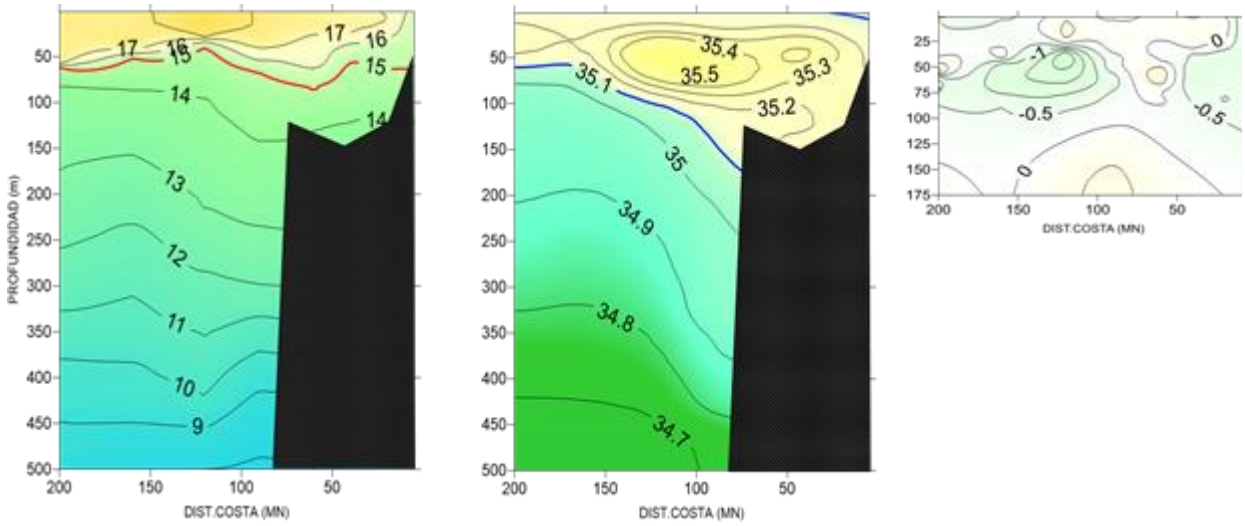


Figura 11. Distribución vertical de la Temperatura (°C), Salinidad (UPS) y Anomalía de la Temperatura frente a Chimbote (10°S) desde las 5 millas hasta las 200 millas realizado entre el día 6 y 8 de agosto de 2018 Fuente: Crucero DHN

En el norte del litoral peruano, las condiciones océano atmosféricas se mantuvieron cálidas, pero con mayor intensidad respecto a julio, principalmente durante la primera quincena. En el litoral centro y sur predominaron condiciones normales, con ligero calentamiento entre Callao y San Juan. En promedio, Paita registró la mayor anomalía del mes con +1,7°C (Figura 12).

Con respecto al nivel del mar, durante la primera quincena del mes se evidenció incrementos diarios del nivel hasta alcanzar anomalías de +8 cm, relacionándose con el paso de la onda Kelvin cálida; mientras que, en la segunda quincena el nivel cae hasta alcanzar anomalías de -6 cm en el litoral centro, guardando relación con el paso de la onda Kelvin fría.

Con relación a la temperatura del aire, en el extremo norte del litoral (Talara) la TA se mantuvo por debajo de lo normal, pero con menor anomalía respecto a julio. En el litoral centro y sur la TA fluctuó dentro del rango normal (Figura 12).

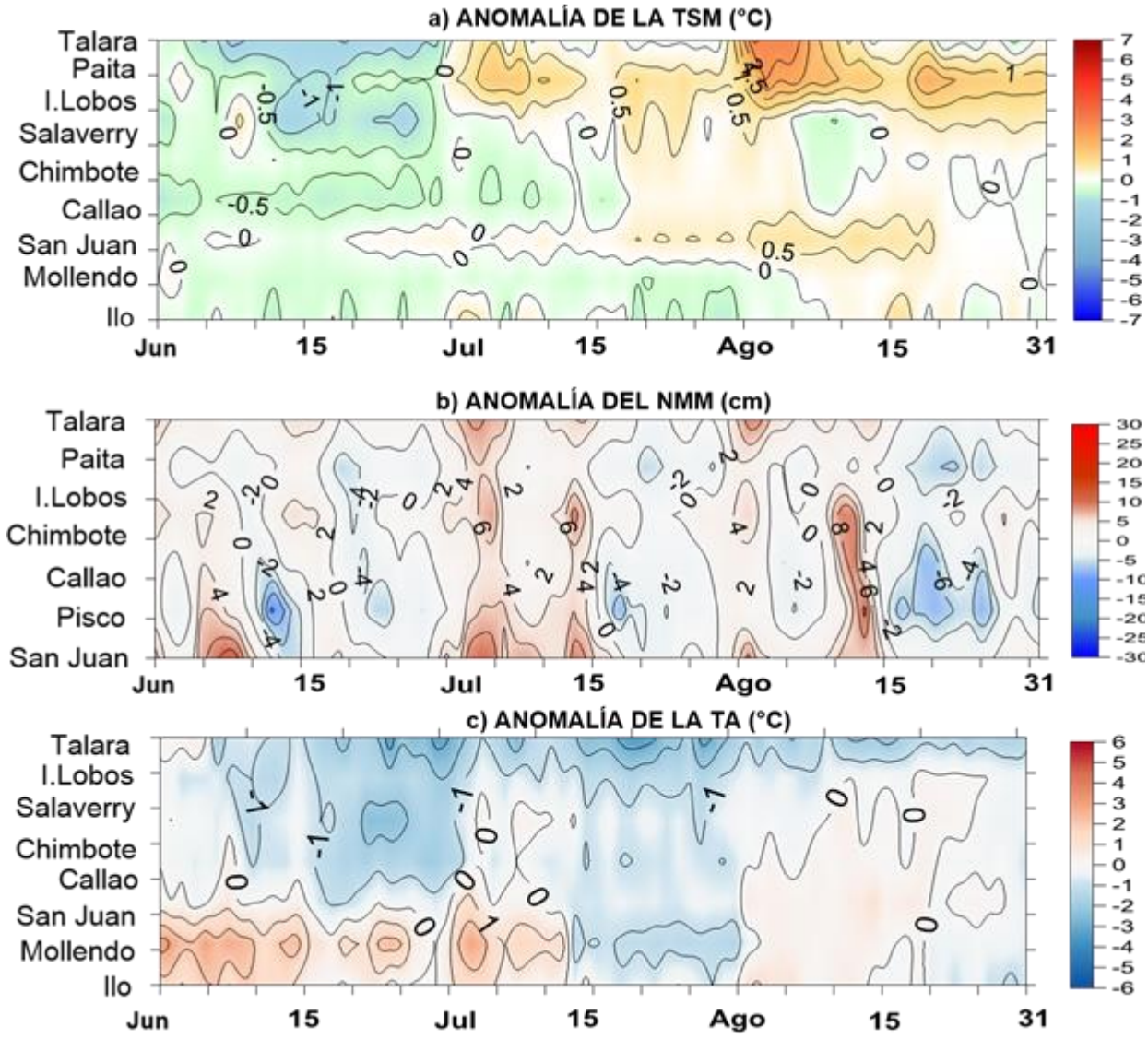


Figura 12. Diagrama de contorno de las anomalías diarias de la a) TSM, b) NMM y c) TA en el litoral peruano desde junio hasta agosto de 2018. Fuente: DHN

En la estación de la Isla Lobos se registraron trazas de lluvias los días 6 y 7 de agosto y en el Callao el día 21, mientras que en el resto del litoral no se registraron lluvias.

Predominaron vientos del Sur (S) y Sureste (SE), con magnitudes entre 2.6 m/s (Mollendo) y 5.5m/s (Lobos de Afuera), ligeramente superiores respecto a julio, con anomalías positivas en casi todo el litoral peruano.

D. CHILE

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 variables oceánicas y atmosféricas. Se presenta una descripción de la temperatura superficial del mar (TSM) y nivel del mar (NM) entre Arica (18º29'S) y Talcahuano (36º41'S) para el agosto 2018.

Se observaron anomalías negativas de TSM, en todas las estaciones de monitoreo, entre -0,2 y -0,6°C, con la mayor anomalía en la estación de Talcahuano. La imagen satelital muestra una tendencia a anomalías positivas permanentes en el extremo norte (latitud 16° S) y en gran parte del mes, en el extremo sur (bajo 48°S). Entre 16°S y 48°S, se presentó una anomalía con mayor inestabilidad, variando entre -1,7 y 1,9°C. Durante las dos primeras semanas del mes, se presentó una fase fría, seguida por una fase de neutra a cálida, afectando la costa de norte a sur. Esta fase cálida fue interrumpida a partir de la tercera semana, por un núcleo frío desde la zona centro del país, que se extendió hacia el norte y sur durante el resto del mes. El análisis anual muestra que agosto de 2018, fue notablemente más frio que los dos años previos (Figura. 13).

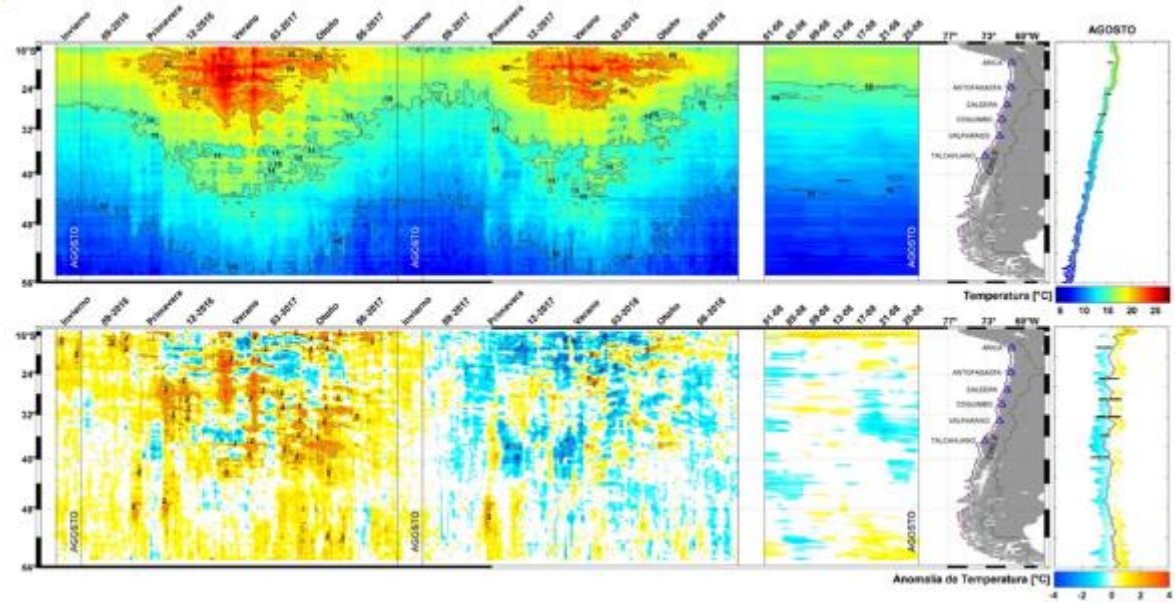


Figura 13. Variación espacio - temporal de la TSM satelital a lo largo de la costa de Chile (izquierda) y su comparación con la TSM mensual de agosto de las estaciones de monitoreo (derecha) (máximo, mínimo y media). La línea violeta de la gráfica izquierda muestra la selección de puntos para la extracción de la información satelital. Climatología 2003 a 2014. Producto derivado de: JPL MUR MEaSUREs Project. 2015. GHRSST Level 4 MUR Global Foundation Sea Surface Temperature Analysis (v4.1). Ver. 4.1. PO.DAAC, CA, USA. Dataset accessed [2018-05-30] at http://dx.doi.org/10.5067/GHGMR-4FJ04.

Respecto a la anomalía de NM, las estaciones de monitoreo presentaron mayoritariamente valores sobre sus normales climatológicas, coincidente con la información satelital registrada para el mes (Figura 14), manteniendo anomalías entre 0 y 10 cm, desde las estaciones de Arica a Coquimbo. La estación de Talcahuano presentó valores negativos en los últimos tres meses, influenciados principalmente por procesos locales.

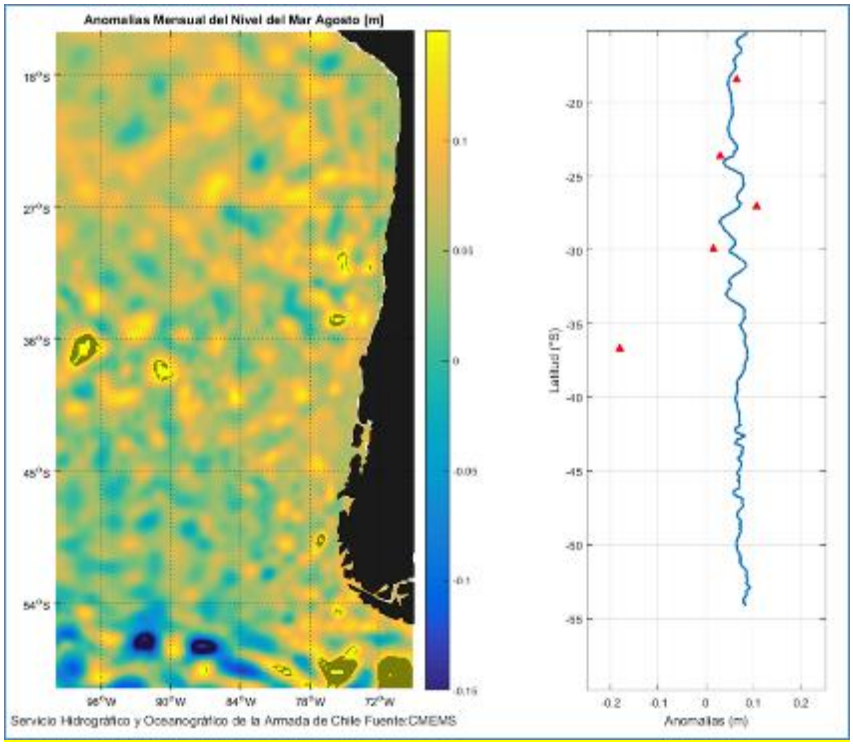


Figura 14. a) anomalía satelital mensual del nivel del mar para agosto, b) representación latitudinal de los valores de la anomalía del nivel del mar de las estaciones de monitoreo (Δ) y el promedio latitudinal de los 4 pixeles más cercanos a la línea de costa de la anomalía satelital mensual (línea azul).

La Dirección Meteorológica de Chile (DMC) indica que en agosto de 2018, las temperaturas máximas estuvieron sobre lo normal en la zona centro y sur de Chile. Las mínimas estuvieron bajo lo normal gran parte del territorio continental, exceptuando las ciudades del extremo norte y sur. La temperatura media en general y sobre gran parte de Chile, registró un comportamiento cercano a lo normal, mientras que el extremo austral estuvo por sobre lo normal. También, Isla de Pascua tuvo temperaturas medias sobre lo normal durante agosto de 2018. La máxima media estuvo bajo lo normal en la costa norte y centro del país y sobre lo normal en los valles de la zona central, así como también, en el extremo austral y territorio insular. Destacan las anomalías de 2.0°C registrada en Coyhaique y -0,8°C de Antofagasta. La temperatura mínima se observó sobre los valores normales en el extremo norte y sur de Chile. La zona centro y sur registro mínimas más bajas de lo normal durante este mes. Destacan aquí las anomalías de 1,0°C registrada en la ciudad de Punta Arenas y los -1,6°C de Chillán.

En agosto la presión atmosférica estuvo bajo lo normal en el norte del país, así como en las ciudades de Temuco y Punta Arenas. En el resto del país, tanto territorio continental como insular, la presión estuvo por sobre los valores normales. Destacan las anomalías de 2,2 hPa registrada en la isla Juan Fernández y de -1,3 hPa registrada en Antofagasta. Las anomalías estandarizadas por estación fluctuaron entre -1,2 u.e. en Antofagasta y 1,6 u.e. en Santiago. El índice del Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur (IPPS) registró un valor de 1,5 u.e.

Durante este mes, el comportamiento de las precipitaciones en el país fue bajo lo normal en la mayor parte de Chile. Sólo un pequeño tramo del sur del país logró superar la normalidad del mes, registrándose así, un superávit del 42% en la ciudad de Osorno, del 18% en Valdivia y del 9% en

Puerto Montt. Por otra parte, los mayores déficits se dieron en La Serena, Valparaíso y Santiago con un 97%, 80% y 77% respectivamente.

III. PERSPECTIVA

A. GLOBAL

De acuerdo con los modelos dinámicos y estadísticos de las agencias internacionales, se espera un 49% de probabilidad de condiciones neutrales, un 0% de probabilidad de condiciones frías y un 51% de probabilidad de condiciones cálidas para el trimestre (AGO-SEP-OCT) del 2018. Los modelos concuerdan con una disminución de las probabilidades de fase neutra y un aumento en las probabilidades de condiciones cálidas entre débiles y moderadas para el primer trimestre del 2019.

A corto plazo se prevé para el Pacífico Central, se mantenga condiciones normales, con un ligero calentamiento para los próximos 2 meses.

Hasta diciembre del 2018 las perspectivas para el Pacifico central es que se presenten condiciones cálidas entre débiles y moderadas. Pero en la región oriental, se espera condiciones normales a ligeramente cálidas.

Para el verano 2019 se estima una probabilidad de 72% que ocurra El Niño, pero con mayor probabilidad que alcance a magnitud débil. Asimismo, con una probabilidad de 27% que se presente en condiciones normales, en el Pacífico Central.

B. REGIONAL

Para el verano 2019 se estima para la región Niño 1+2 una probabilidad de 50% que se presenten condiciones neutras, y la probabilidad de 48% que ocurra El Niño en el Perú (Niño Costero), con mayor probabilidad de magnitud débil

En el Índice Climático multivariado para la costa occidental colombiana indica fase fría neutral, manteniendo la disminución en los valores medios mensuales de temperatura superficial del mar y en los valores medios mensuales de temperatura ambiente, además del aumento en los valores totales mensuales de precipitación.

En el borde costero ecuatoriano, las perspectivas de temperatura para septiembre, basadas en el modelo probabilístico implementado a nivel local, indican temperatura máxima media, ligeramente bajo la normal a normal y temperatura mínima media, ligeramente sobre la normal.

Frente a la costa peruana, se mantienen las condiciones normales, con un ligero calentamiento para los próximos meses. Frente a la costa peruana, se espera el arribo de onda cálida en septiembre que incrementaría la temperatura del mar, aire y del nivel del mar. Para la región Niño 1+2 se estima una probabilidad de 50% que se presenten condiciones neutras, y la probabilidad de 48% que ocurra El Niño en el Perú (Niño Costero), con mayor probabilidad de magnitud débil.

ANEXO DE TABLAS Y FIGURAS

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 ºC, 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		
	135ºE-180ºO	175-140ºO	135-120ºO	T4	T3,4	T3	T1+2	TC		Tht	Dwn	IOS
Jun-18	4,1	5,7	6,2	29,2	27,8	26,6	22,5	19,9*	-0.1	14,2	13,7	-0,1
Jul-18	4,4	8,7	8,5	29,1	27,4	26,0	21,5	18,6	0,1	14,0	12,8	0,2
Ago-18	2,5	6,7	8,4	29,2	26,9	25,1	20,7	17,9	0,2	13,7	13,1	-0,3

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 ºC, Estaciones: Tumaco (TCO), La Libertad-Salinas (LLS), San Cristóbal-Galápagos (GAL), Callao (CAL), Arica (ARI), Antofagasta (ANT), Caldera (CDA), Coquimbo (COQ) y Valparaíso (VAL).

Temperatura Superficial del Mar (TSM)									
MES	TCO	LLS	GAL	CAL	ARI	ANT	CDA	COQ	VAL
Jun-18	27,1	23,5	**	16,1	16,1	15,0	13,5	12,9	12,1
Jul-18	27,8	23,4	**	16,3	15,8	14,9	13,7	13,3	12,2
Ago-18	27,4	**	**	15,9	16,9	15,7	15,1	14,2	13,2

Fuentes: CCCP (Colombia), INOCAR (Ecuador), INAMHI (Ecuador), DHN (Perú), SHOA (Chile).
Nota: ** Problemas de trasmisión, 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 T alcahuano (TAL).

Nivel Medio del Mar (NMM)									
MES	TCO	LLS	CAL	ARI	ANT	CDA	COQ	VAL	TAL
Jun-18	**	265,1	108,0	**	74,5	**	100,0	**	104,8
Jul-18	**	265,0	108,0	163,1	72,9	131,5	**	**	109,8
Ago-18	**	269,7	109,0	163,5	72,6	132,2	100,8	80,1	109,7

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 (ºC) y del NMM (cm).

	Temperatura Superficial del Mar (TSM)				Nivel Medio del Mar (NMM)			
QUINARIO	LLS (INOCAR)	SCRIS (INAMHI)	TAL (DHN)	CAL (DHN)	LLS (INOCAR)	CAL (DHN)	VAL (SHOA)	TLC (SHOA)
2-jun-18	24,7	**	18,7	16,1	267,8	108,4	74,1	100,3
7-jun-18	24,1	**	17,8	16,1	261,5	111,8	**	108,4
12-jun-18	22,0	**	17,7	15,9	265,3	30,1	**	106,3
17-jun-18	23,7	**	17,6	15,9	267,1	109,5	**	104,3
22-jun-18	23,8	**	17,6	16,2	263,9	106,0	**	102,1
27-jun-18	23,5	**	17,8	16,3	0,0	107,7	**	106,3
2-jul-18	23,4	**	18,7	16,9	267,5	109,5	**	124,0
7-jul-18	23,1	**	19,1	17,0	265,3	110,3	**	123,0
12-jul-18	23,2	**	18,5	17,0	264,9	110,1	**	112,8
17-jul-18	23,1	**	18,7	16,9	265,2	105,3	**	103,6
22-jul-18	23,4	**	18,4	17,3	260,4	104,0	**	101,9
27-jul-18	23,7	**	18,4	17,3	265,7	105,8	**	100,9
01-ago-18	**	**	19,8	15,9	269,7	108,2	83,7	115,2
06-ago-18	**	**	19,5	16,0	264,0	108,0	81,1	113,8
11-ago-18	**	**	19,2	16,1	269,5	109,7	77,7	107,6
16-ago-18	**	**	20,1	16,0	274,4	108,5	81,6	108,3
21-ago-18	**	**	19,5	15,6	269,4	108,1	80,0	105,6
26-ago-18	**	**	18,9	15,5	272,0	110,2	77,8	109,7
31-ago-18	**	**	18,9	15,5	272,0	110,2	77,8	109,7

Nota: * Valores corregidos
** Dato no disponible

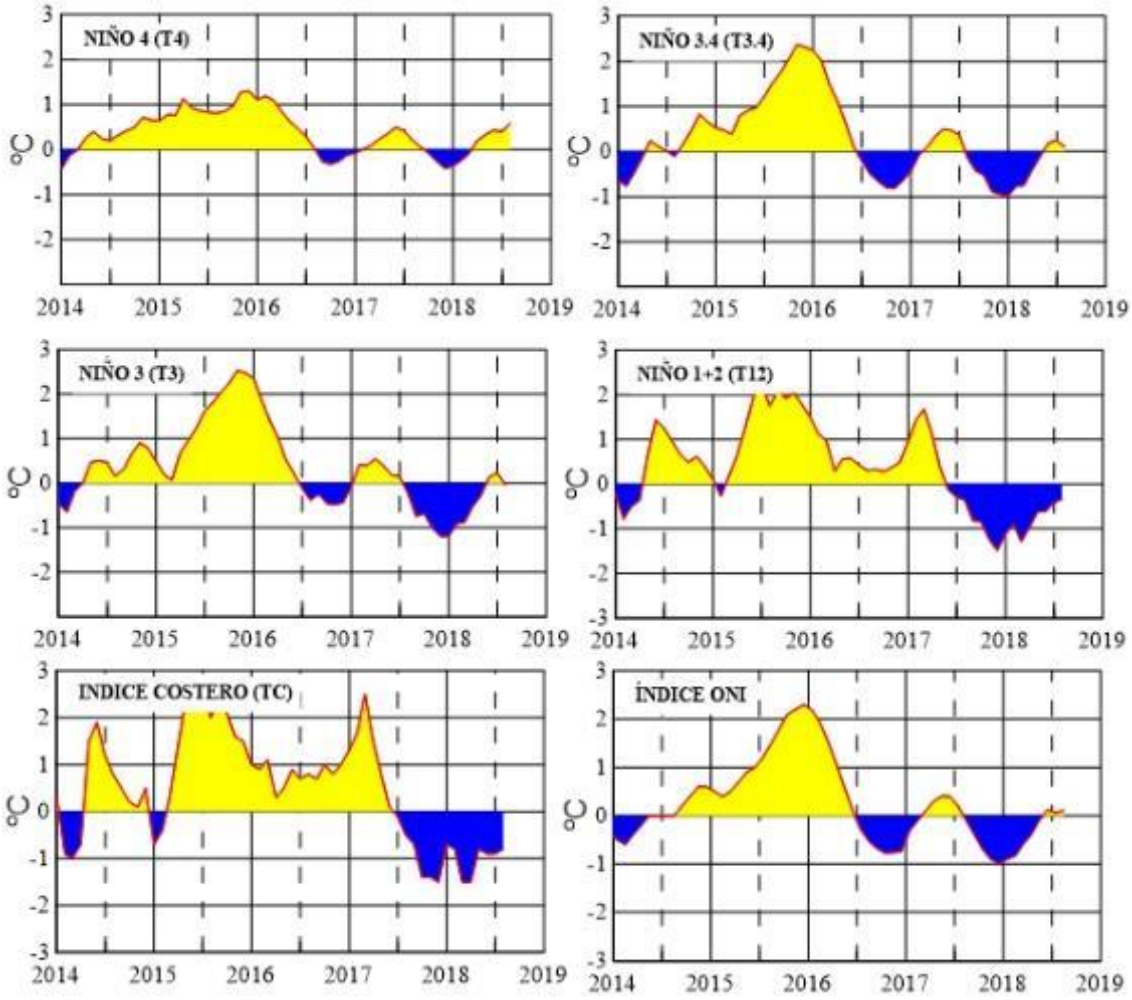


Figura 1. Anomalías de la TSM en el Pacífico ecuatorial (Niño 4, Niño 3,4, Niño 3 y Niño 1+2, ONI e Índice Costero). (Fuente: NCEP/NWS/NOAA/USA).

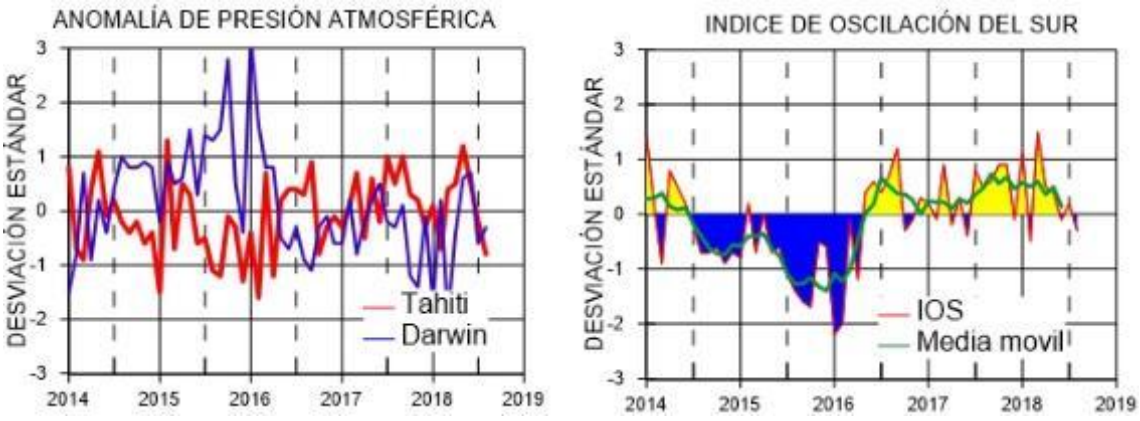


Figura 2. Panel izquierdo: Media móvil de cinco meses para las anomalías de presión atmosféricas en Tahití y Darwin (mb), Panel derecho: Índice de Oscilación Sur (IOS) con valores mensuales y su media móvil de cinco meses graficada como una línea verde, El IOS está basado en la diferencia entre los valores 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).

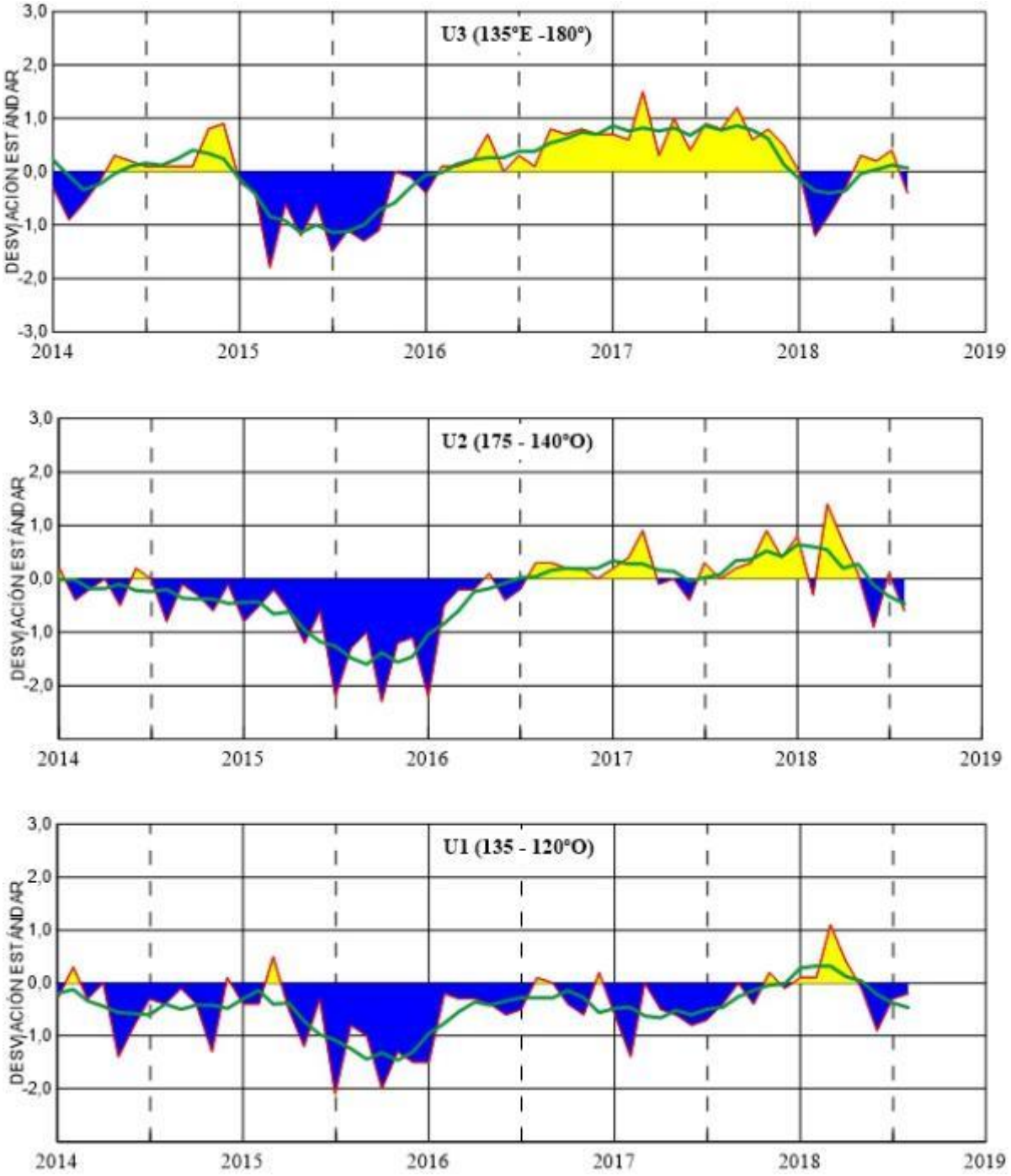


Figura 3. Las series y medias móviles de cinco meses de anomalías estandarizadas de viento zonal (m/s) promediadas entre los 5ºN y 5ºS para tres zonas ecuatoriales: occidental (U3), central (U2) y oriental (U1), (Fuente: NCEP/NWS/NOAA/USA).

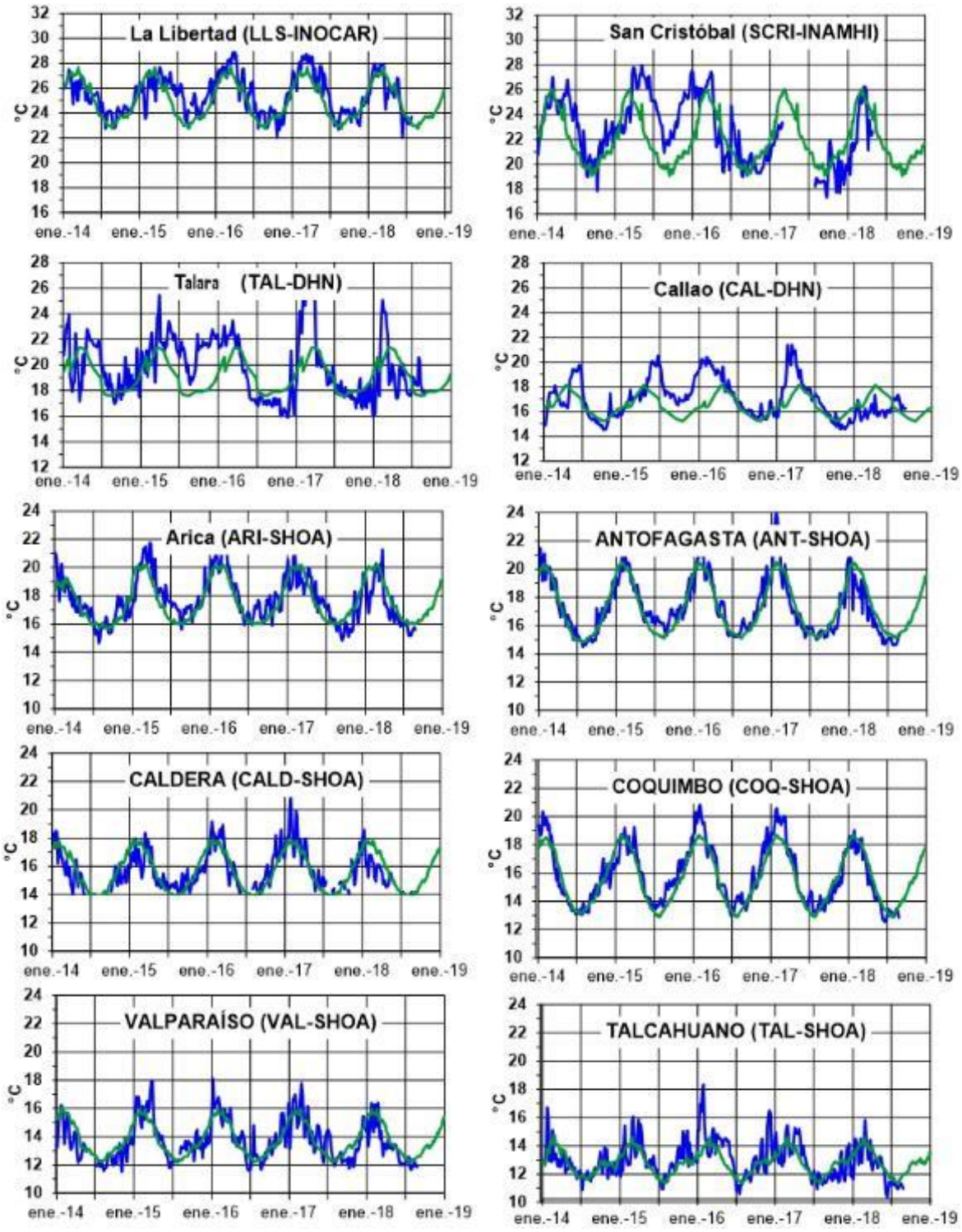


Figura 4. Medias de cinco días (quinarios) de TSM (ºC) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile. La climatología está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la carátula. (Fuente: INOCAR – INAMHI – DHN - SHOA)

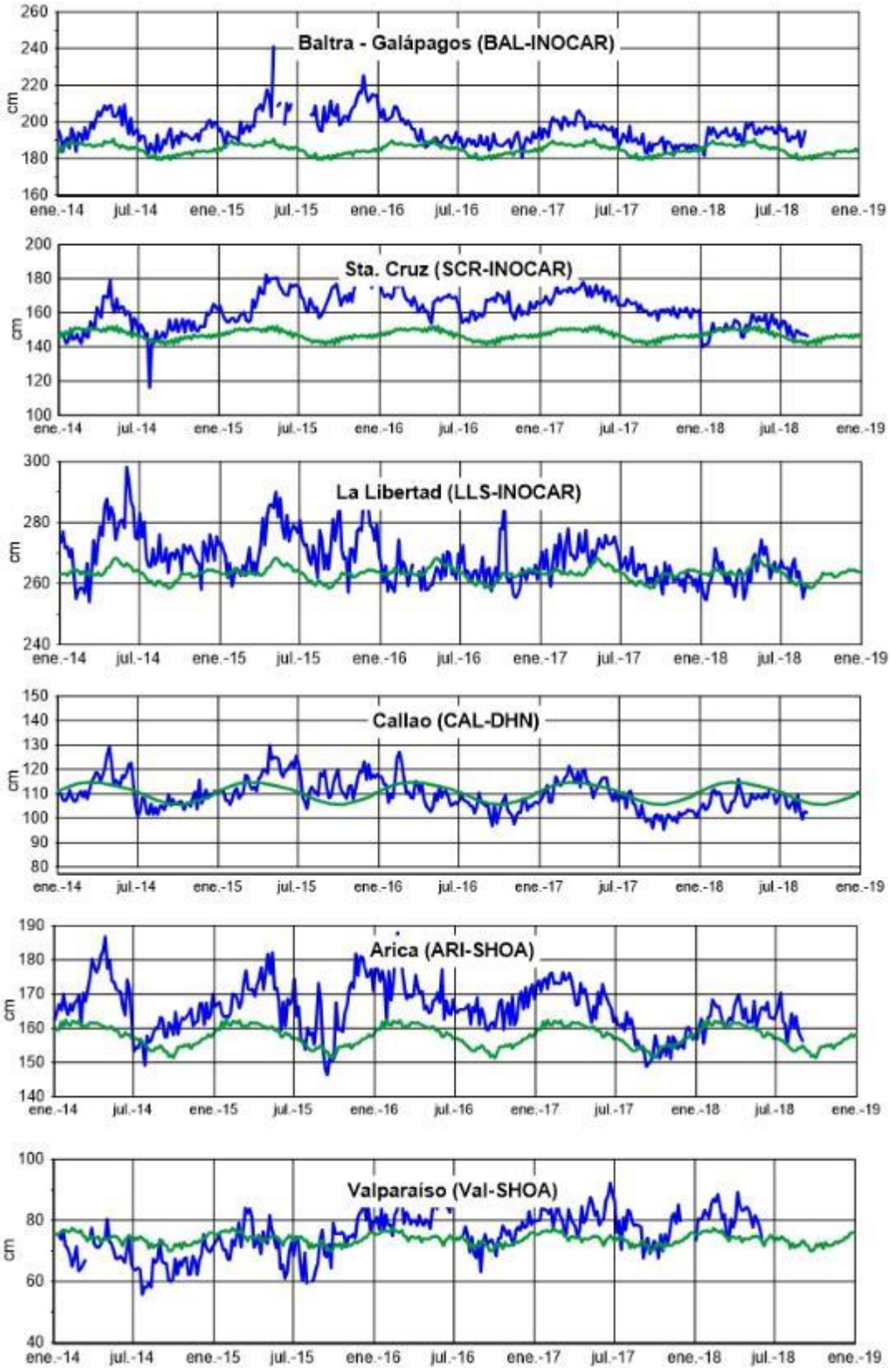


Figura 5. Medias de cinco días (quinarios) del NMM (cm) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile. La climatología está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la figura 1. (Fuentes: INOCAR-DHN - SHOA).

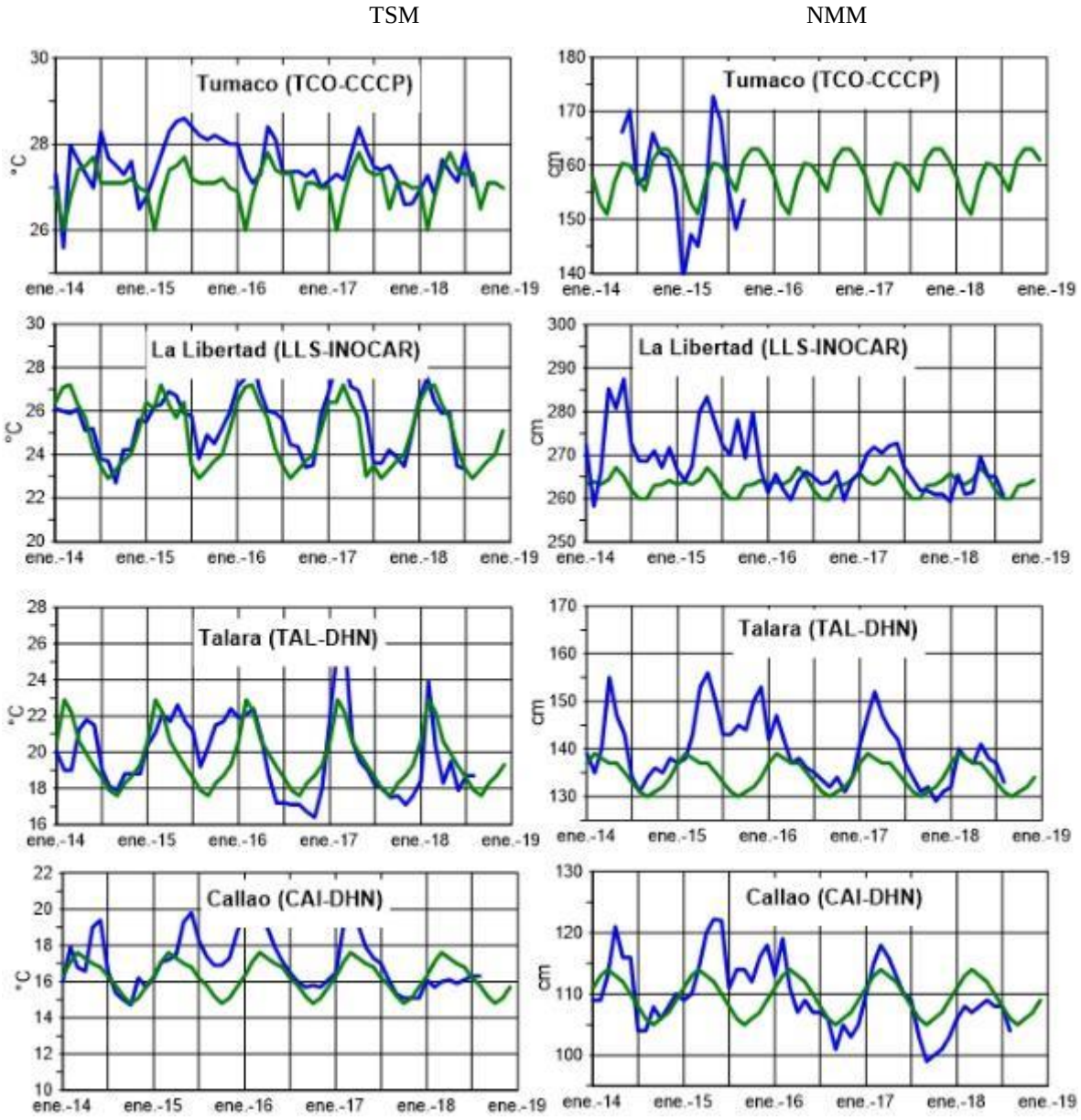


Figura 6a. Medias mensuales de la TSM (ºC) y NMM (cm) en cuatro estaciones de la región ERFEN. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es: Colombia 2000-2013, Ecuador y Perú1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1.

(Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR y DHN).

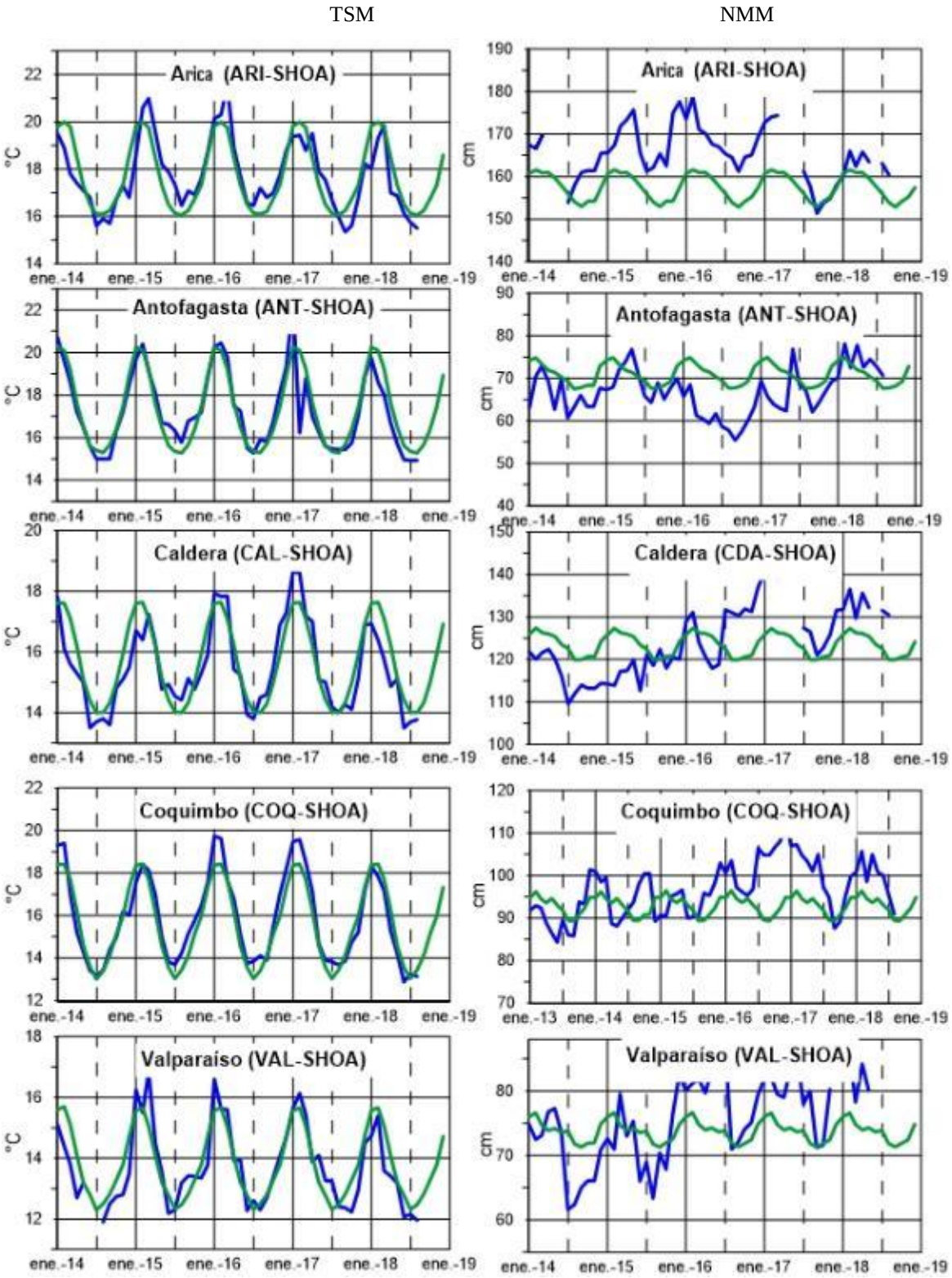


Figura 6b. Medias mensuales de la TSM (ºC) y NMM (cm) en cinco estaciones de la región ERFEN. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1. (Fuente: SHOA).

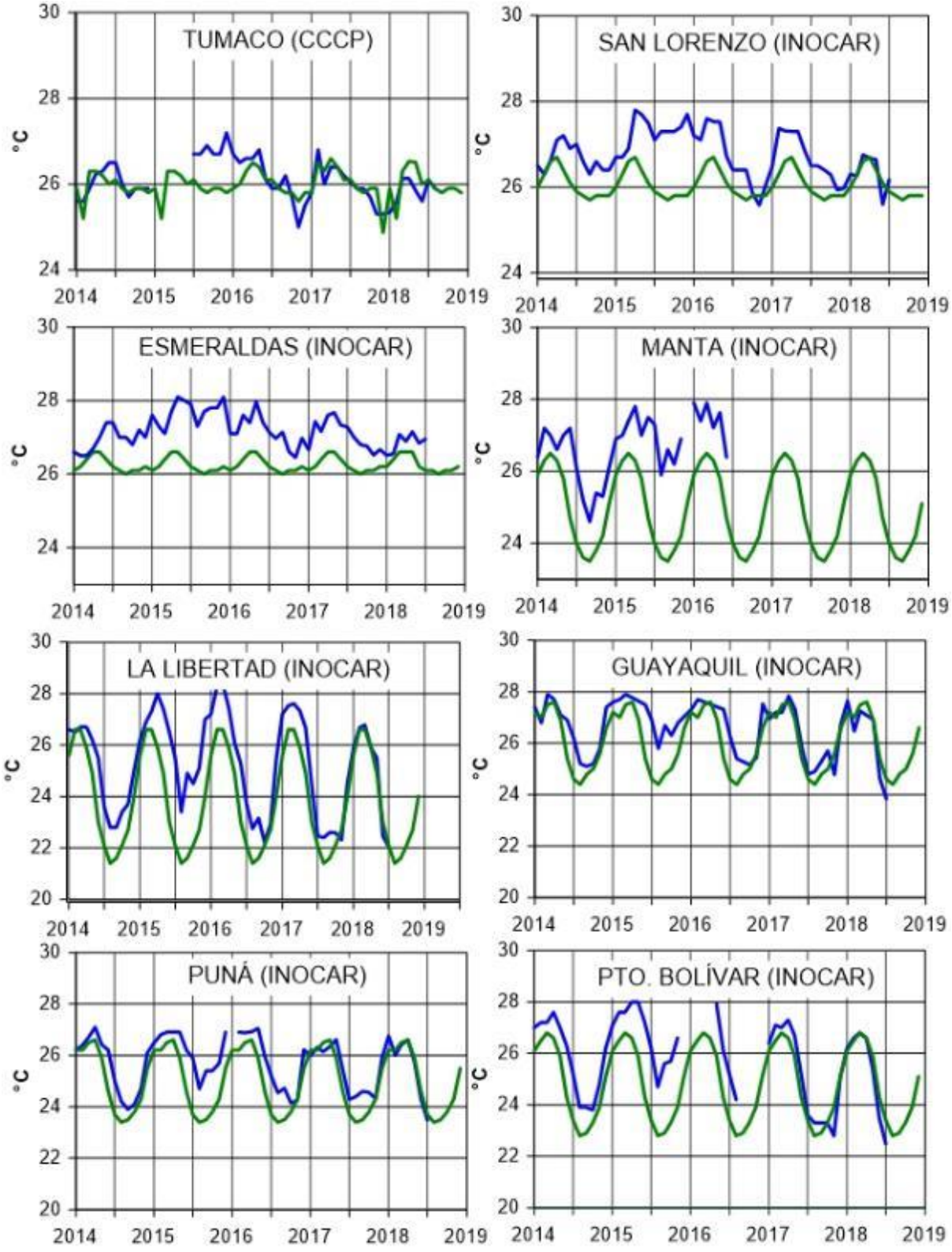


Figura 7a. Temperatura del Aire en las estaciones costeras de Colombia y Ecuador. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1. El periodo de las normales fue en Colombia 2000-2013 y en Ecuador 1981-2010. (Fuentes: DIMAR/CCCP e INOCAR).

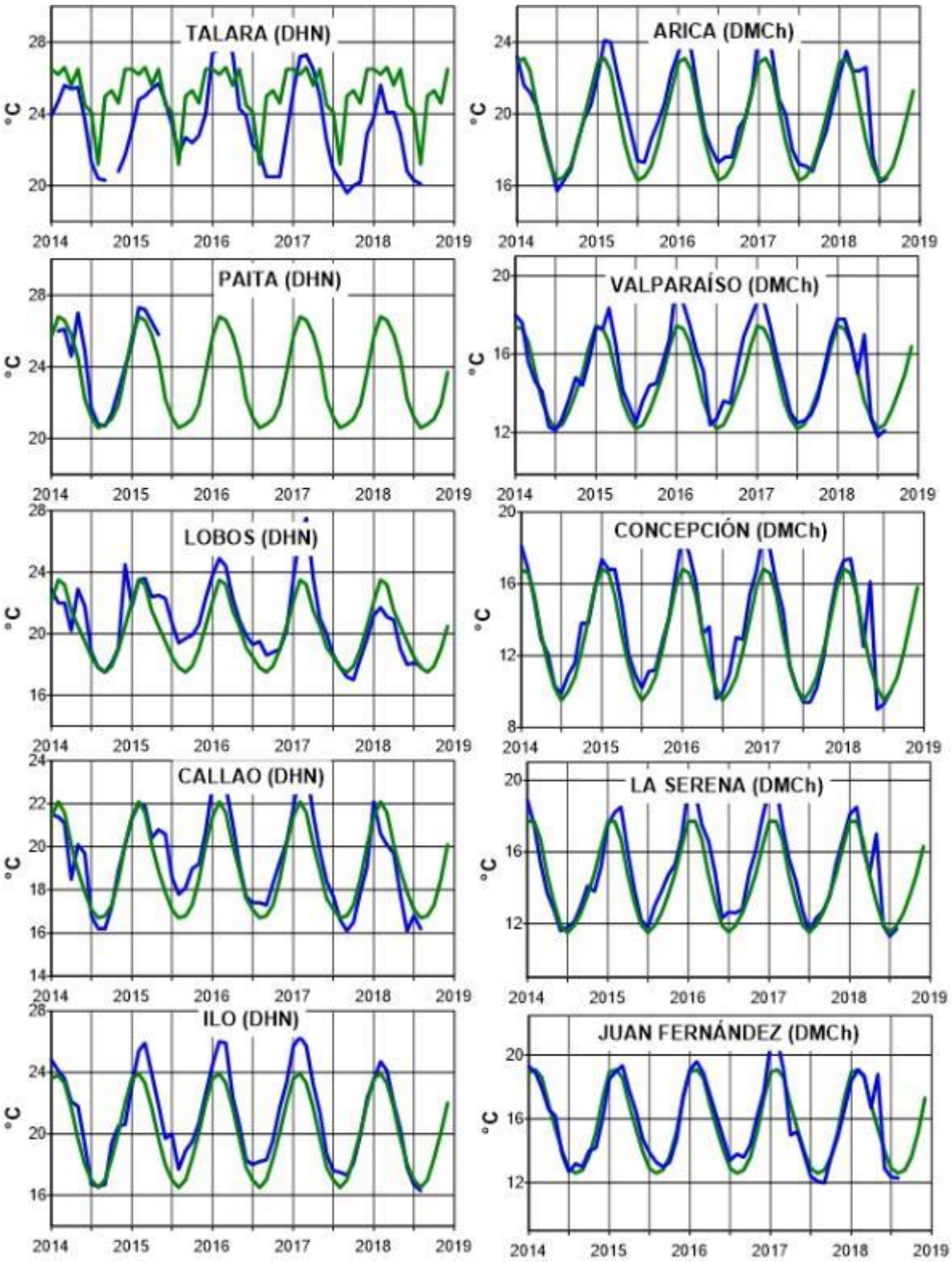


Figura 7b.- Temperatura del Aire en las estaciones costeras de Perú y Chile. La media mensual histórica está indicada por la línea verde y el periodo de cálculo es: 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1. (Fuentes: DHN y DMC).

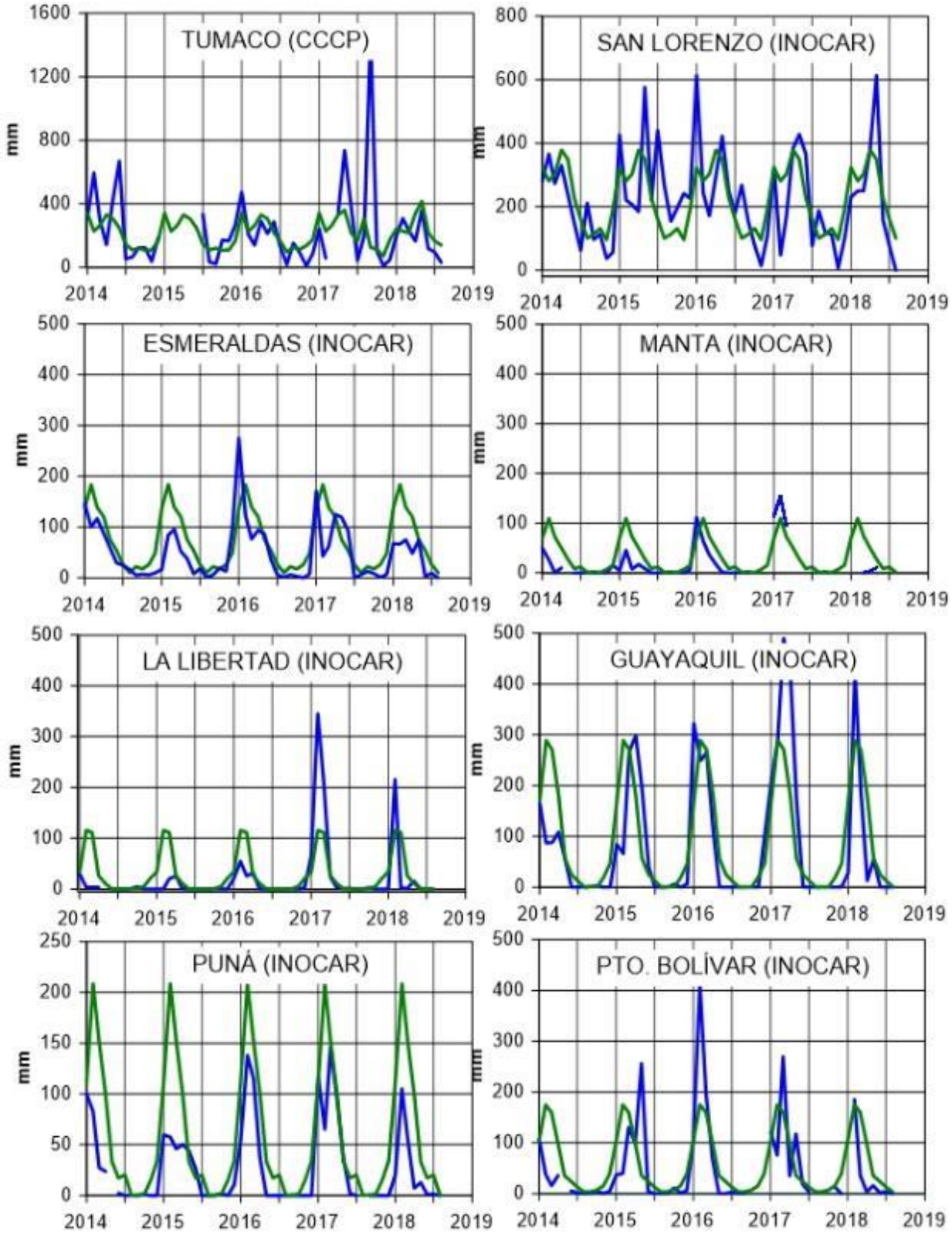


Figura 8a.- Precipitaciones mensuales en las estaciones costeras de Colombia y Ecuador. La ubicación de las estaciones se muestra en la caratula. (Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR, y INAMHI).

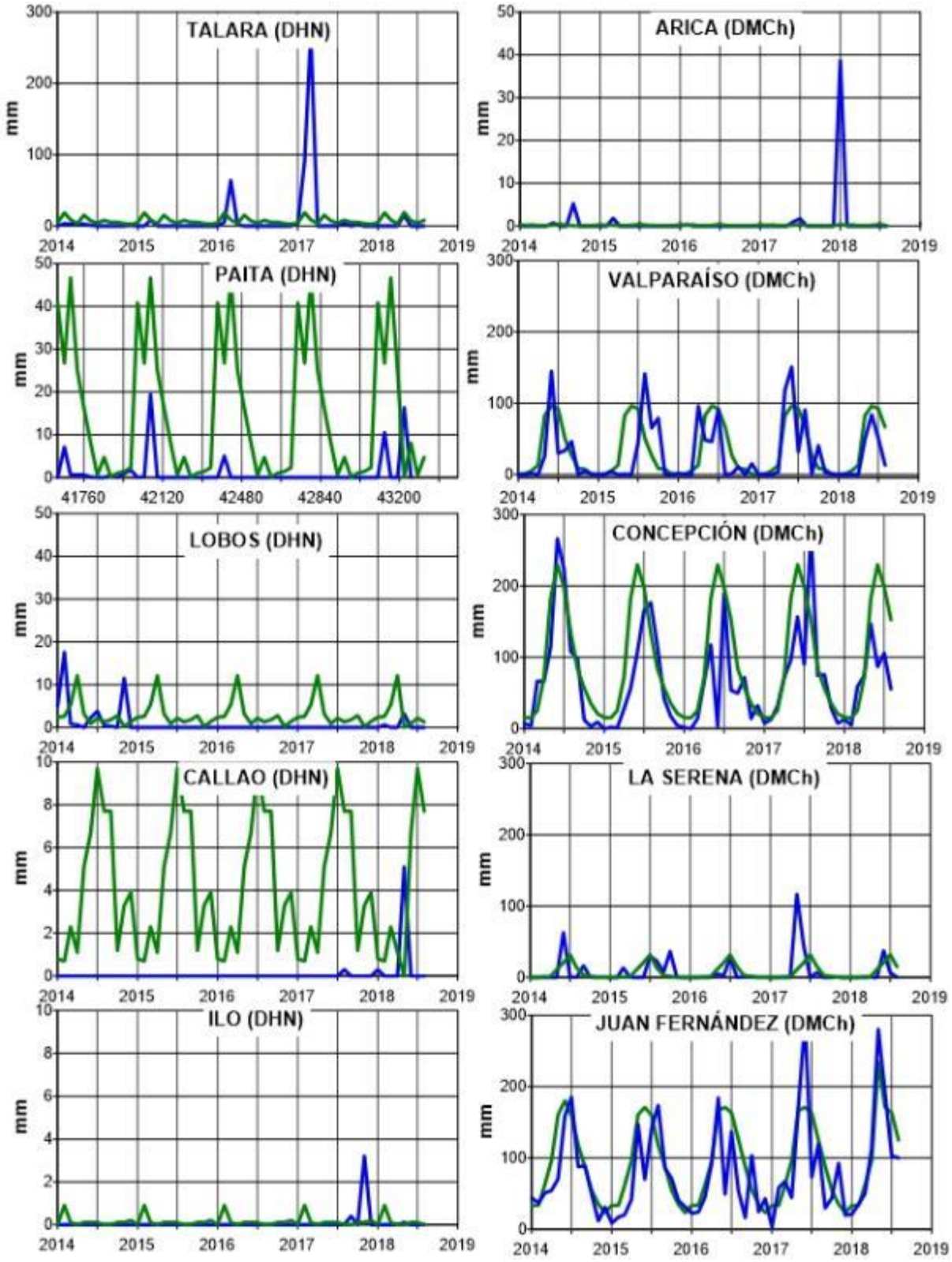


Figura 8b. Precipitaciones mensuales en las estaciones costeras de Perú y Chile, La ubicación de las estaciones se muestra en la caratula. (Fuentes: DHN y DMC).

El Boletín de Alerta Climático (BAC) es una publicación mensual de la CPPS en coordinación con instituciones gubernamentales de Colombia, Ecuador, Perú y Chile, donde 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 dela CPPS: http://www.cpps-int.org y del INOCAR: http://www.inocar.mil.ec.

Las sugerencias, comentarios o información científica serán bienvenidas a los correos electrónicos: dircient@cpps-int.org, 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.

Los correos de las instituciones aportantes en la elaboración del presente Boletín, se listan a continuación:

INSTITUCIÓN	Dirección electrónica
DIMAR/CCCP-Centro de Investigaciones Oceanográficas e	cccp@dimar.mil.co
IDEAM -Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	meteorologia@ideam
INOCAR - Instituto Oceanográfico de la Armada (Ecuador).	nino@inocar.mil.ec
INAMHI –Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (Ecuador)	jolmedo@inamhi.gob
DHN - Dirección de Hidrografía y Navegación (Perú).	oceanografia@dhn.m
SHOA - Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (Chile).	shoa@shoa.cl
DMC - Dirección de Meteorología (Chile).	metapli@meteochile.

Cite este boletín como: Comité Regional ERFEN-CPPS, 2018. BOLETÍN de Alerta Climática; BAC Nro. 335: www.inocar.mil.ec

APORTE INSTITUTICIONAL

COLOMBIA

DIMAR/CCCP: Investigador Suboficial Tercero Wilberth Steban Forero Wagner
Investigador Marinero Primero Rainiero José Zurita Murillo
Investigador auxiliar Marinero Primero Daniel Alejandro Lasso Vivas
IDEAM: Ing. Quím. MSc. Meteorología UN Luis Reinaldo Barreto Pedraza
CCO/SECCO: Secretario Ejecutivo CN Alex Fernando Ferrero Ronquillo
Asesor Asuntos Marinos: Suboficial tercero Carlos Arturo Berrio Mora

ECUADOR

INOCAR: Oceanógrafa Leonor Vera
Oceanógrafo Freddy Hernández
Oceanógrafa Sonia Recalde
INAMHI: Ingeniero Darwin Rosero
Ingeniero José González

PERÚ

DHN: Investigador Roberto Chauca
Investigadora Ingeniera Carol Estrada
Investigador Ingeniero Fernando Allasi

CHILE

SHOA: Investigador Oceanógrafo Julio Castro Barraza
Investigador Oceanógrafo Pablo Córdova Montecinos
Investigador Ingeniero Oceánico Eduardo González Pacheco
DMC: Investigador Meteoróloga Claudia Villarroel
Investigador Meteorólogo José Vicencio
Investigador Meteoróloga María Alejandra Bustos

EDITOR GENERAL REGIONAL

INOCAR: Oceanógrafa Sonia Recalde M.

COORDINACIÓN EDICIÓN GENERAL REGIONAL

Méntor Villagómez
Secretario General de la CPPS

Marcelo Nilo Gatica
Director de Asuntos Científicos de la CPPS

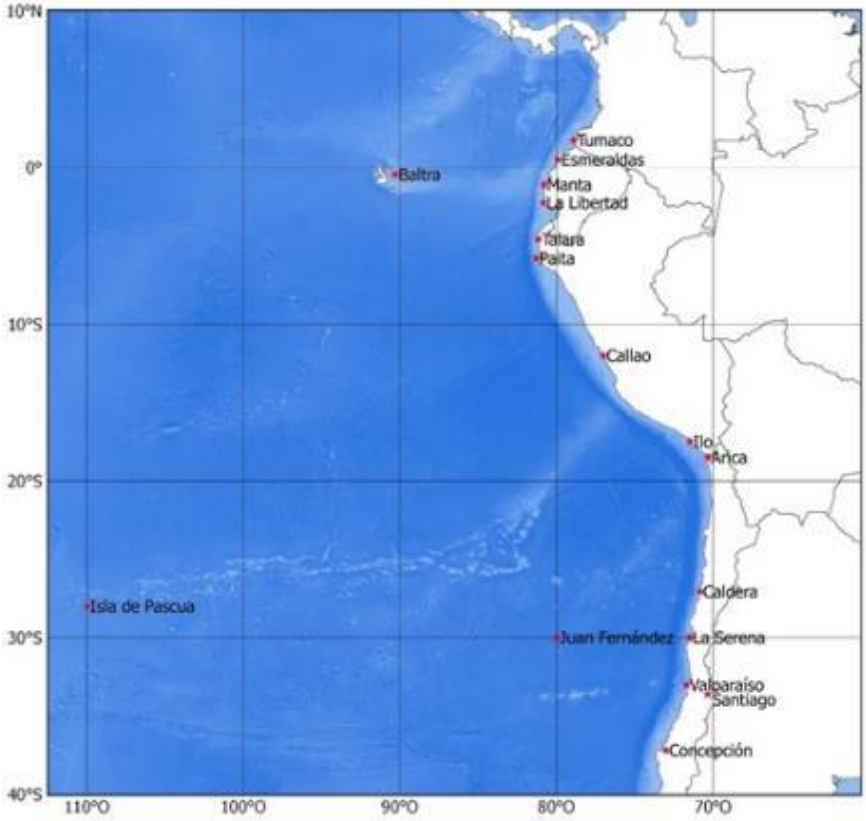
ISBN: 978-9978-9985-1-9

Editado en: INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DEL ECUADOR
Av. 25 de julio., Base Naval Sur. Guayaquil, Ecuador.
Teléfono: (593)-42481300,
Fax: (593)4-2485166
Casilla: 5940

BOLETÍN DE ALERTA CLIMÁTICO

BAC Nº 336

SEPTIEMBRE 2018



ERFEN

(Comité Interinstitucional para el Estudio Regional del Fenómeno El Niño)

CPPS
Comisión Permanente del Pacífico Sur

IDEAM-DIMAR/CCCP
Colombia
INOCAR-INP-INAMHI
Ecuador
DHN
Perú
SHOA-DMC
Chile

RESUMEN

La temperatura superficial del mar (TSM) en el Pacífico Ecuatorial estuvo, en promedio, dentro del rango normal, aunque los valores del lado oriental mantienen valores negativos. El índice ONI fue de 0,1.

La temperatura superficial del mar estuvo sobre la normal en Tumaco-Colombia, en las estaciones ecuatorianas y norte de Perú. La estación de Chimbote - Perú y las estaciones chilenas presentaron anomalías negativas de hasta -0,6ºC.

El nivel del mar en el Pacífico Ecuatorial en promedio se presentó normal, con las mayores anomalías positivas en el Pacífico Central. Los registros de los mareógrafos mostraron anomalías positivas, exceptuando Esmeraldas-Ecuador y Talcahuano en Chile. Las anomalías extremas fueron en Baltra-Ecuador con 12,31 cm y Talcahuano-Chile con -10,71 cm.

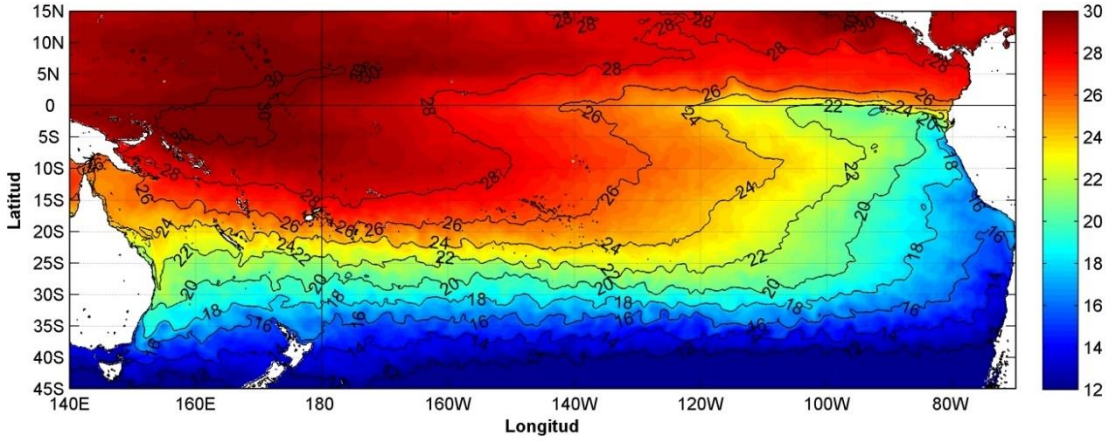
La temperatura del ambiente mostró anomalías positivas en casi todas las estaciones de la región. Anomalías negativas se registraron en Colombia; Talara, Chimbote y Callao en Perú y las estaciones chilenas de Isla de Pascua y Punta Arenas. Los extremos fueron Puerto Bolívar Ecuador con 3,3°C y Punta Arenas-Chile con -0,8°C.

Se registró déficit de precipitación al norte y centro de la región, y superávit en Chile, siendo el mayor valor registrado en Osorno-Chile.

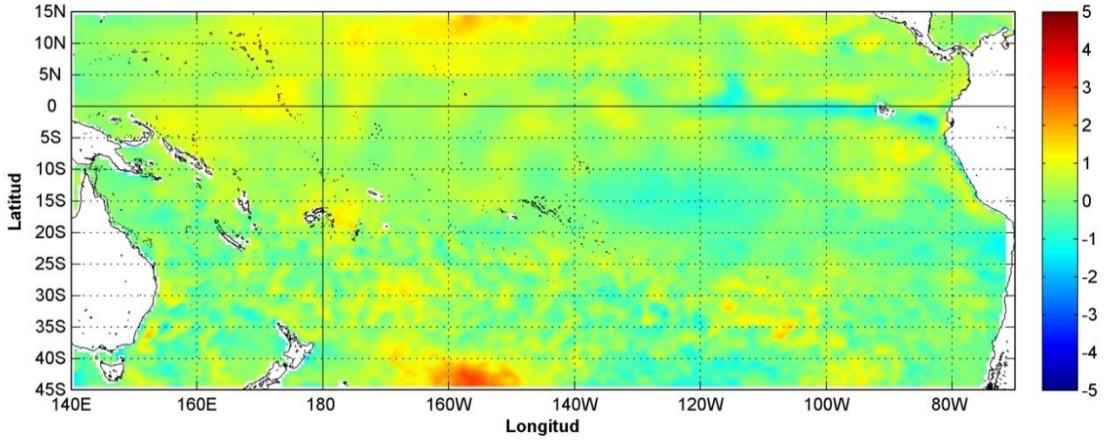
De acuerdo con los modelos dinámicos y estadísticos de las agencias internacionales, se estima una probabilidad de 74% que ocurra El Niño, pero con mayor probabilidad que alcance a una magnitud débil. Los resultados de los índices climáticos modelados y generados localmente por Colombia, y Ecuador predicen condiciones cálidas y neutrales. Perú espera el arribo de ondas cálidas en los próximos dos meses que incremente la temperatura del mar y del aire, así como el nivel de mar.

I. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS Y ATMOSFÉRICAS REGIONALES

A lo largo del océano Pacífico Ecuatorial (OPE) se observaron condiciones normales a ligeramente sobre a la normal en las anomalías de TSM, pero resaltaron las anomalías negativas entre 120°O y el borde costero, en una franja sobre la línea equinoccial a +/- 2°, mismas que no pasaron de -1°C. En la costa de Perú y norte de Chile se evidenciaron condiciones normales a ligeramente frías. (Figura 1).



a)



b)

Figura 1. a) Temperatura superficial del mar. B) Anomalía de Temperatura superficial del mar (ºC). Agosto/2018. Climatología de Levitus/WOA-2005. Fuente: GHRSST L4/OSTIA (UK Met Office data, NASA/JPL/PODAAC). Procesamiento: Inocar.

Las anomalías del nivel del mar en el Océano Pacífico Ecuatorial oscilaron entre -0,1 m y 0,3 m. A lo largo de septiembre los registros anómalos positivos más representativos se agruparon en el centro del océano Pacífico Tropical, con valores entre 0,1 m y 0,3 m y en el oriente del OPE entre 4°N y 10°S, con valores entre 0 m y 0,10 m. (Figura 2).

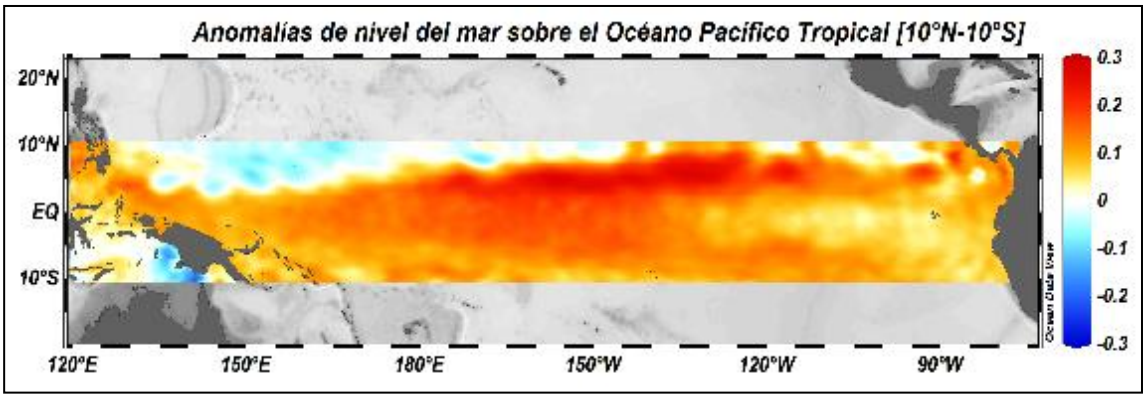


Figura 2. Anomalías de nivel del mar en el Océano Pacífico Tropical para agosto del 2018. La escala de colores representa la magnitud media en metros (m) (Fuente: Copernicus Marine Service (CMEMS), Procesamiento: CIOHP).

La región Niño 1+2 mantiene anomalías negativas dentro del rango normal (+/- 0,5°C); y las demás, presentaron anomalías positivas también dentro del rango normal. El índice ONI es de 0,1 para el trimestre julio-agosto-septiembre, mientras que el índice costero mantiene valores de anomalías negativos (-0,9°C). (Anexo, figura1).

La anomalía de presión atmosférica tanto en Darwin como en Tahití, decreció comparado con el mes pasado. El Índice de oscilación sur fue de -0,9, con tendencia decreciente. (Anexo, figura2).

Los vientos zonales ecuatoriales del Pacifico en las tres regiones analizadas, occidental (135°E-180°), Central (175-140°O) y Oriental (135-120°O), presentaron valores con tendencia decreciente, cabe anotar que durante el 2018 son valores bajos comparados con los años anteriores. (Anexo, figura 3).

II. CONDICIONES NACIONALES

A. COLOMBIA

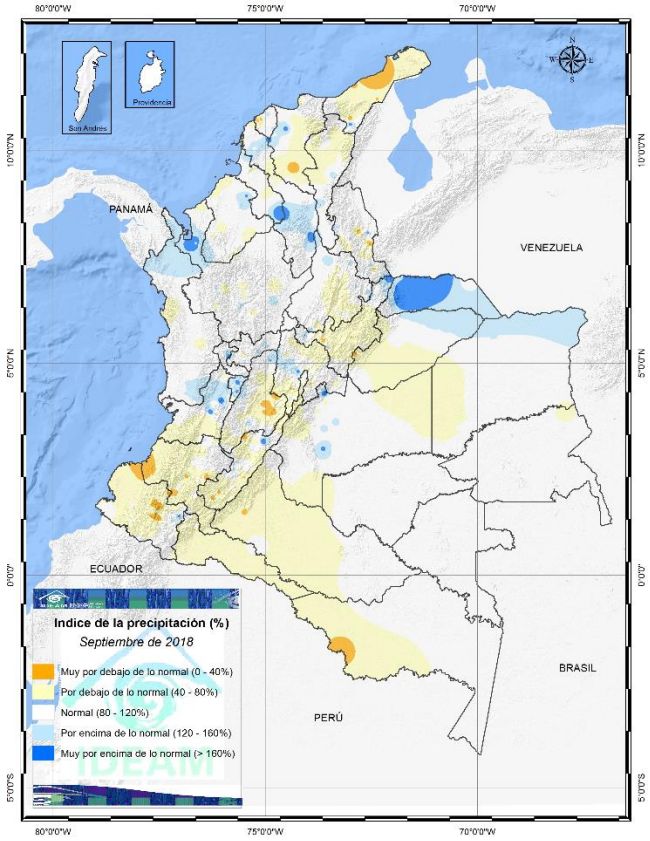


Figura 3. Índice de precipitación mes de septiembre de 2018.

El seguimiento de la precipitación, realizado por el IDEAM, mostró valores por debajo de los promedios históricos en el nororiente de la región Caribe; en el sur de la región Pacífica; en el oriente y sur de la región Andina y en el centro y sur de la Amazonia. Las condiciones con excedencia se observaron puntos del sur y centro - oriente de la región Caribe; en puntos del sur y centro de la región Andina. En puntos del piedemonte y norte de la Orinoquia.

Respecto a la Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT) durante el mes, se mantuvo entre 3°N y 9°N en el occidente del país y, por el occidente, ingresó a una latitud entre los 8°N en el océano Atlántico sobre el nororiente del continente suramericano. Su mayor actividad se observó en el norte de la región Pacífica y hacia el Golfo de Urabá; lo anterior debido a los sistemas ciclónicos del Pacífico y a las ondas tropical que transitaron sobre el occidente del Caribe.

La oscilación Madden and Julian (MJO) durante la mayor parte de septiembre prevaleció con la fase subsidente en gran parte del territorio colombiano, lo cual contribuyó en parte en la reducción de las lluvias. Por otro lado, 49 ondas tropicales pasaron sobre el territorio, hasta el 27 de septiembre, las cuales, sin embargo, no aportaron de manera significativa en la precipitación en el territorio nacional, en especial la región Caribe.

En consecuencia, el comportamiento de las lluvias en el país, acorde con las mediciones de la red de estaciones dispuestas a nivel nacional, es el siguiente:

Las precipitaciones se presentaron por debajo y muy por debajo de los promedios históricos en el nororiente de la región Caribe (Guajira, sur de Magdalena y norte de Cesar); en el sur de la región Pacífica; en el oriente y sur de la región Andina y en el centro y sur de la Amazonia. Las condiciones con excedencia se observaron en el gofo de Urabá, sur de Sucre, centro de Bolívar, sur de Atlántico, occidente de Magdalena y sur de Cesar, en la región Caribe; en puntos del noroccidente de Cauca, centro de Valle, Quindío, Risaralda, occidente de Huila y de Cundinamarca. En puntos del piedemonte y centro de Meta, en Arauca, y noroccidente de Vichada; en la Orinoquia. (Figura 1).

Los valores de precipitaciones más altos en el mes se presentaron: el 12 de septiembre en la estación aeropuerto Buenaventura, municipio de Buenaventura (Valle), con 185 mm; el 5 de septiembre en la estación Tunebia, municipio de Cubara (Boyacá), con 163 mm; y el 5 de

septiembre en la estación Sitio Nuevo, en el municipio de Puerto Wilches (Santander), con 150 mm.

Respecto al comportamiento de la temperatura media se presentaron anomalías positivas en la zona central y norte, con valores entre 0,5 y 2°C, en la región Caribe, Norte de Santander, occidente de los departamentos de Santander, Boyacá y Cundinamarca, norte de Antioquia, Valle, Cauca y Nariño, en la región Andina; centro y sur de la región Pacífica. El resto del país mostró valores cercanos a los climatológicos a 0,5°C por encima. El máximo valor se presentó en la estación Anchique, municipio de Natagaima (Tolima), con una temperatura de 40,4°C el día 12 de septiembre. La temperatura mínima se presentó en la estación Aeropuerto Lleras Camargo, municipio de Sogamoso (Boyacá), con una temperatura de 0,2 °C el día 17 de septiembre.

El Área de Oceanografía Operacional del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCP) informa que durante agosto del 2018 se obtuvo un promedio mensual de la TSM de 27,52°C. La zona presentó una anomalía positiva de 0.18°C con respecto a la media histórica del mes. (Figura 4).

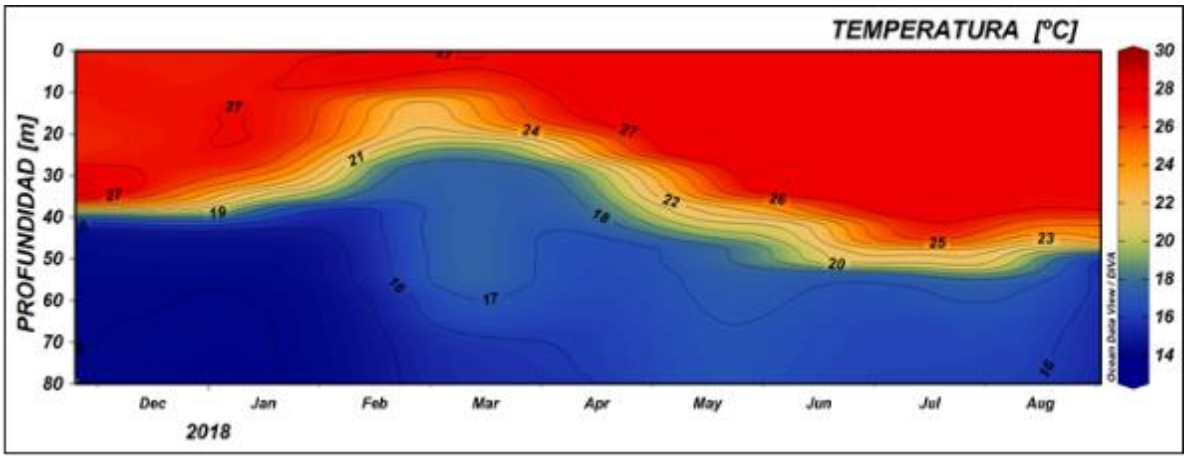


Figura 4. Serie temporal de temperatura del agua en la estación costera fija de Tumaco entre 0 a 80 metros de profundidad, para el periodo de comprendido entre diciembre del 2017 y septiembre de 2018. La escala de colores representa la magnitud de la temperatura medida en °C. Fuente: CCCP.

El muestreo realizado el 14 de septiembre presenta una termoclina entre los 50 y 58 metros mientras que en el segundo muestreo el 27 de septiembre del 2018, presenta una termoclina entre los 40 y 50m , valores de temperatura que oscilan entre los 15.0° y 27.4°C (0 y 80 m). Este comportamiento se considera normal de acuerdo a la climatología local.

La salinidad superficial promedio fue de 31,53. La zona presento una anomalía positiva de 0.34 con respecto a la media histórica. Durante el primer muestreo, el perfil obtenido presenta una haloclina entre los 50 y 58 metros; mientras que para el segundo muestreo, la haloclina se ubicó entre los 40 y 50 metros. Este comportamiento se considera normal de acuerdo a la climatología local. Los registros de salinidad en la columna de agua oscilaron entre los 31.6 y 35.0 (0 y 80 m)

El Índice Multivariado de Tumaco (IMT) presenta categoría “C1”, indicando fase cálida neutra (0,05) para esta zona del país. Se presenta características climáticas normales en los valores medios mensuales de temperatura superficial del mar, igualmente en los valores medios mensuales de temperatura ambiente y en los valores totales mensuales de precipitación. Con respecto a los meses

anteriores, se observa aumento respecto a lo que se venía evidenciando en el IMT. Por su parte se presenta un aumento paulatino en su magnitud.

En Bahía Solano, la temperatura ambiente presentó un promedio de 25,81°C, evidenciándose una anomalía negativa de -0,2°C. El valor máximo registrado fue de 31,4°C y el valor mínimo de 22,8°C.

En Buenaventura, la temperatura ambiente presentó un promedio de 25,9°C, evidenciándose una anomalía de 0,07°C. El valor máximo registrado fue de 30,0°C y el valor mínimo de 22,8°C. El promedio mensual para la Humedad Relativa fue de 87,42%, con una anomalía negativa de -5,36%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 70%. Por su parte, el total de Precipitación observado fue de 177,0 mm, obteniendo una anomalía de -353,69 mm.

En Tumaco, la temperatura ambiente fue en promedio 25,7°C, evidenciándose una anomalía de -0,24. El valor máximo registrado fue de 28,3°C y el valor mínimo de 23,4°C. El promedio mensual de Humedad Relativa fue del 87,07%, con una anomalía negativa de -2,07%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 73%. Por su parte, el total de Precipitación observado fue de 82,9 mm, obteniendo una anomalía positiva de 12,08 mm.

B. ECUADOR

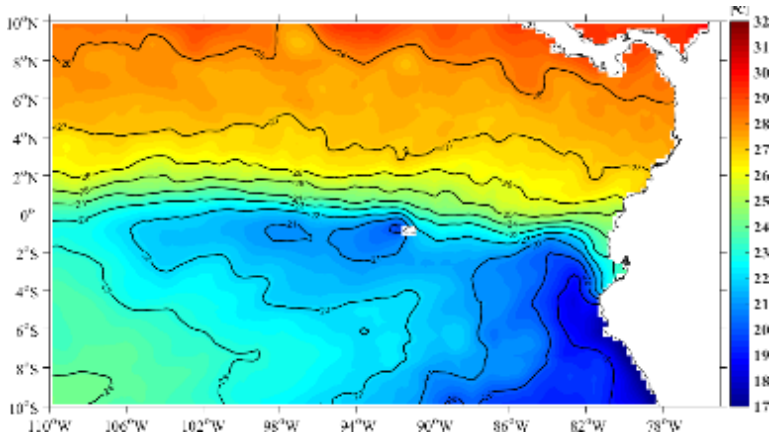


Figura 5. Temperatura superficial del mar (ºC), 1-30 septiembre/2018. Fuente: NOAA High Resolution SST data provided by the NOAA/OAR/ESRL PSD, Boulder, Colorado, USA. Climatología: 1971-2000. Procesamiento: Inocar.

Las isotermas de TSM mantuvieron una distribución zonal, aumentando su valor de sur a norte. El frente ecuatorial estuvo bien definido y delimitado por las isotermas de 22°C y 26°C, entre 1°S y 2°N al sur. Una zona de menor temperatura (entre 22 y 19°C), se mantiene en la zona sur oriental del área de estudio, extendiéndose en forma de lengua, más allá de las islas Galápagos, hasta 106°O. (Figura 5). Esta configuración es propia de la época, debido a la fuerza que los vientos Alisios ejercen sobre la superficie marina e incentivan el afloramiento costero e insular. En relación con el mes anterior, en el límite norte del frente ecuatorial, la isoterma de 26°C se replegó 2 ° hacia el sur, provocando un mayor gradiente de temperatura. En general prevalecieron anomalías de TSM cercanas a valores normales, sin embargo, alrededor del ecuador geográfico y golfo de Guayaquil, se acentuaron sectores con anomalías positivas de hasta 1,5°C.

La estructura térmica de monitoreo “10 millas costa afuera” del INOCAR, mostró diferencias que están relacionadas con la distribución del Frente Ecuatorial, mayor estratificación y capas de mezcla presente en Esmeraldas y Manta que en la Libertad y Puerto Bolívar. Comparando con el monitoreo del agosto las estructura en las termoclinas de La Libertad y Puerto Bolívar han cambiado, en agosto hubo evidencia de arribo de ondas Kelvin. En promedio los cuatro perfiles mostraron menores valores que los de agosto, variabilidad propia de la época. (Figura 6.)

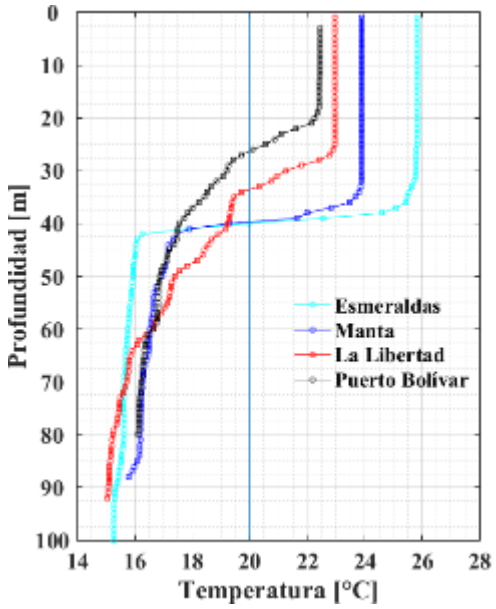


Figura 6. Perfiles de Temperatura en septiembre de 2018, en las estaciones 10 millas del INOCAR.

Las anomalías de nivel registradas en la red mareográfica nacional, aunque mostraron oscilaciones positivas y negativas, mantuvieron condiciones normales propias de esta época del año.

La evaluación del Índice Costero (ICOST) para septiembre, estuvo en la categoría de "Condiciones Normales" frente a la costa continental ecuatoriana.

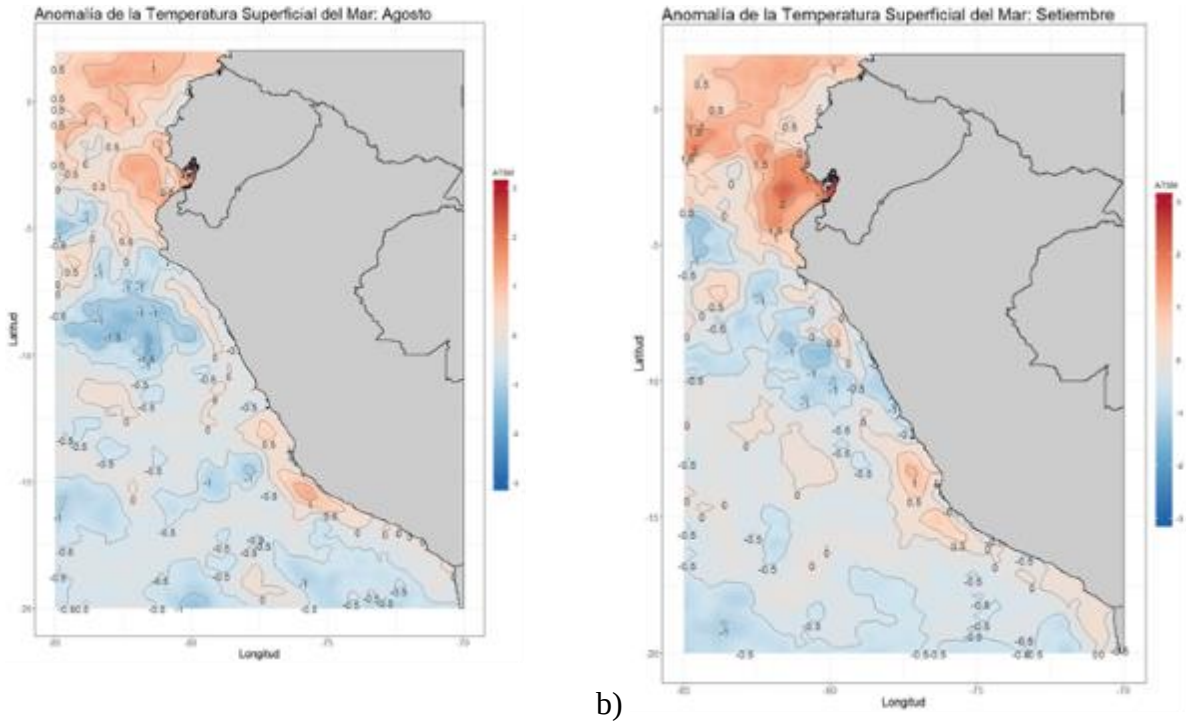
La ZCIT se presentó entre los 9 y 11°N, como una banda ancha con actividad convectiva moderada en el Pacífico central; como una banda delgada y sinuosa con actividad convectiva débil en el Pacífico Oriental.

Por niveles bajos, los vientos desde el norte ocasionaron desprendimientos de humedad que provocaron lloviznas en el Archipiélago de Galápagos. En la región litoral, durante las dos primeras decenas del mes, las precipitaciones, estuvieron por debajo de su normal climatológica.

La temperatura media del aire, en la región litoral e insular estuvo alrededor de su valor normal

C. PERÚ

La zona norte del mar peruano se mantuvo en condiciones cálidas, con anomalías de temperatura (diaria) hasta de 2°C; asimismo, las zonas centro y sur se mantuvieron similar al mes anterior. Cerca de la costa en condiciones normales y fuera de las 50 millas en condiciones frías; sin embargo, en el extremo sur de Perú las anomalías negativas disminuyeron, predominando en el mes condiciones normales. (Figura 7).



a) b)

Figura 7. Temperatura superficial del mar frente a la costa peruana del mes de a) agosto y b) septiembre (derecha). Fuente: datos: Ostia gráfico: DHN.

Se analiza la boya ARGO que se mantenía frente a la costa de Paita (5°S); pero desde agosto a la fecha ésta se ubica a 100 millas de Caleta la Cruz (3°S). En setiembre la temperatura superficial aumentó hasta 22°C, generándose una termoclina de mayor gradiente térmico y profundizada hasta 50 m, en promedio (Figura 8a). En toda la columna de agua (200 m) se manifestaron condiciones cálidas, en particular dentro de los primeros 40 m de profundidad (Figura 8b), con salinidades asociadas a Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), guardando relación por el paso de onda Kelvin cálida (Figura 8c).

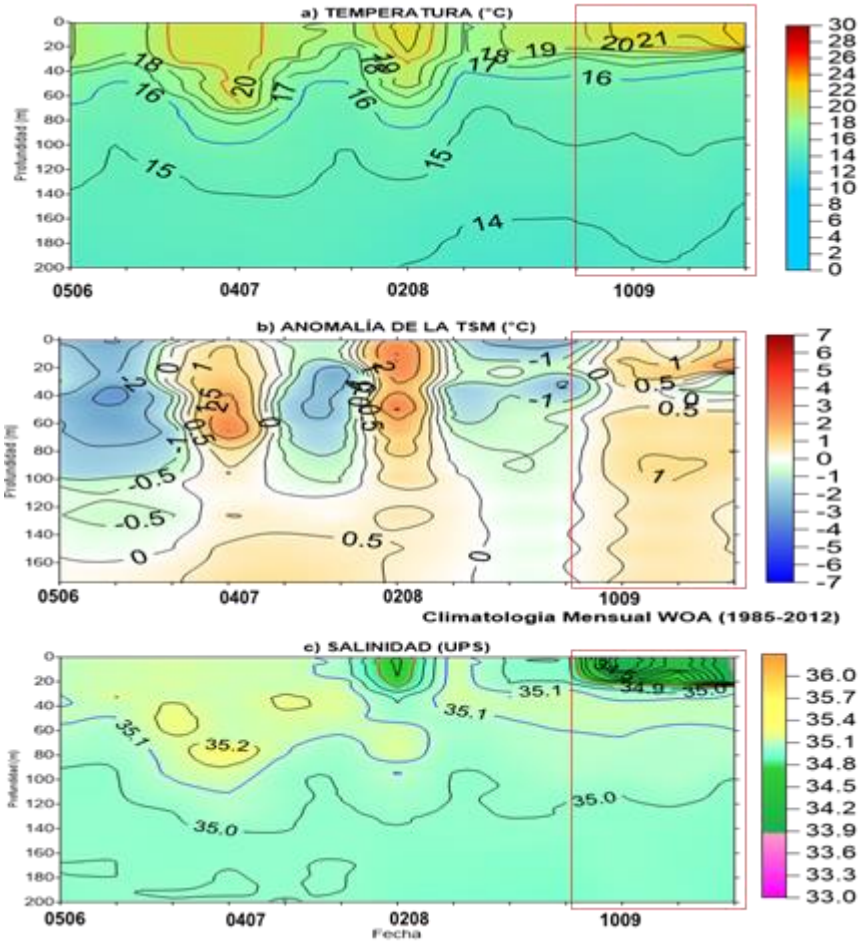


Figura 8**.** Diagrama de contornos a) temperatura (°C), b) anomalía de la temperatura y c) salinidad (UPS), del 5 de junio al 30 de setiembre de 2018, Cuadrado rojo discontinuo corresponde al mes de setiembre. Fuente: Boya ARGO (3°S, 081.5°W)

En el litoral norte de Perú la TSM predominó con anomalías positivas (diarias) mayores de 1°C; mientras que, en el litoral centro y sur predominaron anomalías de +0,5°C. Las máximas anomalías mensuales se presentaron frente a Paita y Callao, con 2°C y 1°C, respectivamente. (Figura 9a).

Respecto al nivel del mar, se manifestaron dos pulsos de anomalías propagadas de norte a sur, guardando relación con el paso de la onda Kelvin cálida de setiembre. Como promedio mensual, las anomalías fueron mayores respecto al mes de agosto. (Figura 9b).

La temperatura del aire en el extremo norte del litoral (Talara) se mantuvo con anomalías negativas, pero de menor intensidad respecto agosto. En tanto que, en el resto del litoral las anomalías fueron positivas hasta +0,5°C. En la última semana del mes en el extremo sur la temperatura del aire aumentó hasta 1,5 °C sobre lo normal. (Figura 9c).

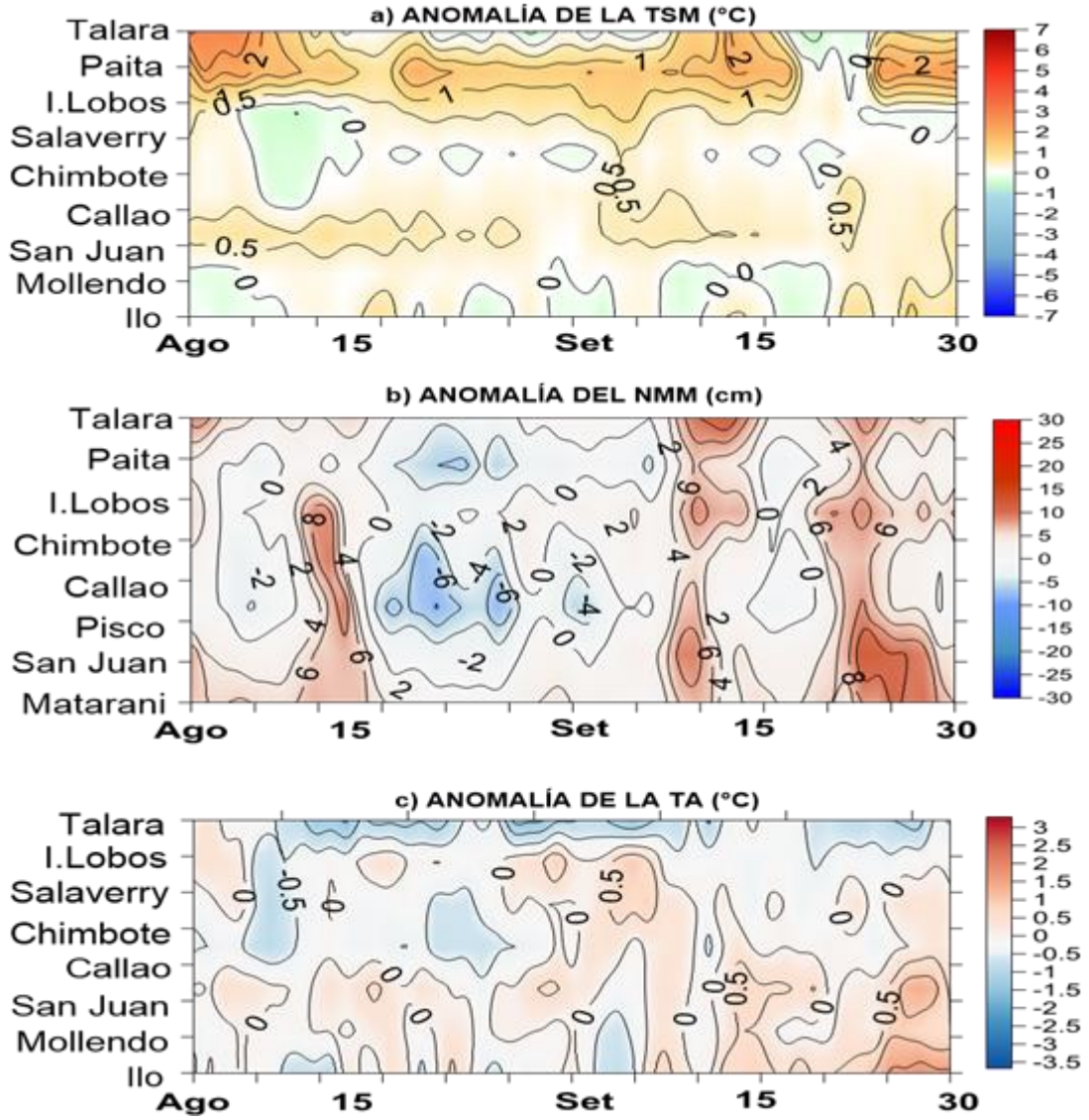


Figura 9. Diagrama de contorno de las anomalías diarias en el litoral peruano a) TSM, b) NMM y c) TA, del 01 de agosto al 30 de setiembre de 2018. Fuente: DHN

En algunos puntos del litoral (Isla Lobos de Afuera, Chucuito, Mollendo e Ilo), se reportaron trazas de lluvia, en la primera y cuarta semanas de setiembre.

El viento predominó de dirección Sur (S) y Sureste (SE), con ligera disminución con respecto al mes anterior. Las velocidades fluctuaron entre 2,3 m/s (Mollendo) y 5,1 m/s (Lobos de Afuera), con anomalías negativas hasta de 2 m/s en Isla Lobos de Afuera y San Juan de Marcona.

En la estación de la Isla Lobos se registraron trazas de lluvias los días 6 y 7 de agosto y en el Callao el día 21, mientras que en el resto del litoral no se registraron lluvias.

Predominaron vientos del Sur (S) y Sureste (SE), con magnitudes entre 2,6 m/s (Mollendo) y 5,5m/s (Lobos de Afuera), ligeramente superiores respecto a julio, con anomalías positivas en casi todo el litoral peruano.

D. CHILE

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 variables oceánicas y atmosféricas. Se presenta una descripción de la temperatura superficial del mar (TSM) y nivel del mar (NM) entre Arica (18º29'S) y Talcahuano (36º41'S) para el septiembre 2018.

Se observaron anomalías negativas de TSM en la mayoría de las estaciones de monitoreo, a excepción de las estaciones de Arica (neutro) y Caldera (0,2 °C). El resto de las estaciones varió entre de -0,1 y -0,5 °C, alcanzando la máxima anomalía negativa en la estación de Talcahuano. Sin embargo, desde enero a septiembre del presente año, se observó una tendencia general hacia anomalías positivas. La imagen satelital muestra la progresión norte a sur de un núcleo frio débil, el cual persistió durante todo el mes en la zona sur de Chile. Seguido de esta onda fría, se observó la progresión norte a sur de un núcleo cálido moderado, que afectó principalmente a las estaciones de la zona norte, alcanzando anomalías positivas superiores a los 2 °C en la última semana del mes. El análisis interanual de los meses de septiembre muestra que, en la zona centro norte durante el 2018, se observaron anomalías notablemente más cálidas que durante el 2017 y de características similares al año 2016. Por su parte, las anomalías de la zona sur durante el 2018 fueron más frías que los dos años anteriores. Figura 10.

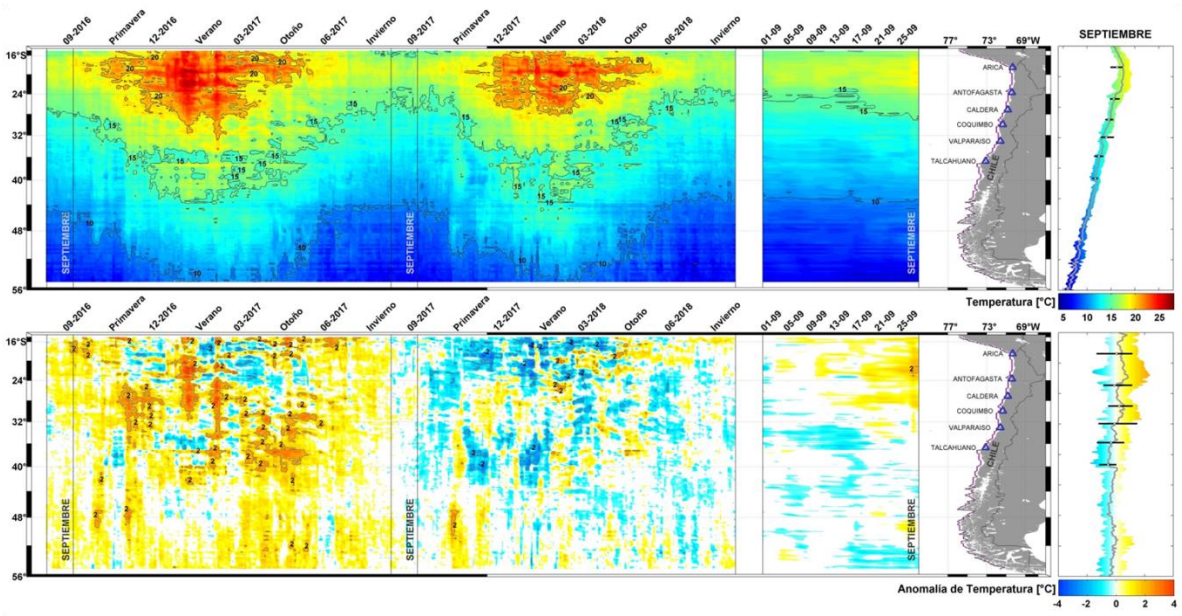


Figura 10. Variación espacio - temporal de la TSM satelital a lo largo de la costa de Chile (izquierda) y su comparación con la TSM mensual de las estaciones de monitoreo (derecha) (máximo, mínimo y media). La línea violeta de la gráfica izquierda muestra la selección de puntos para la extracción de la información satelital. Climatología 2003 a 2014. Producto derivado de: JPL MUR MEaSUREs Project. 2015. GHRSST Level 4 MUR Global Foundation Sea Surface Temperature Analysis (v4.1). Ver. 4.1. PO.DAAC, CA, USA. Dataset accessed [2018-05-30] at http://dx.doi.org/10.5067/GHGMR-4FJ04.

Respecto a la anomalía de NM, las estaciones de monitoreo presentaron mayoritariamente valores sobre sus normales climatológicas, coincidente con la información satelital registrada para el mes

(Figura. 11), registrando anomalías entre los 4 y 12 [cm] entre las estaciones de Arica y Valparaíso. La estación de Talcahuano ha presentado valores negativos en los últimos meses, influenciados principalmente por procesos locales

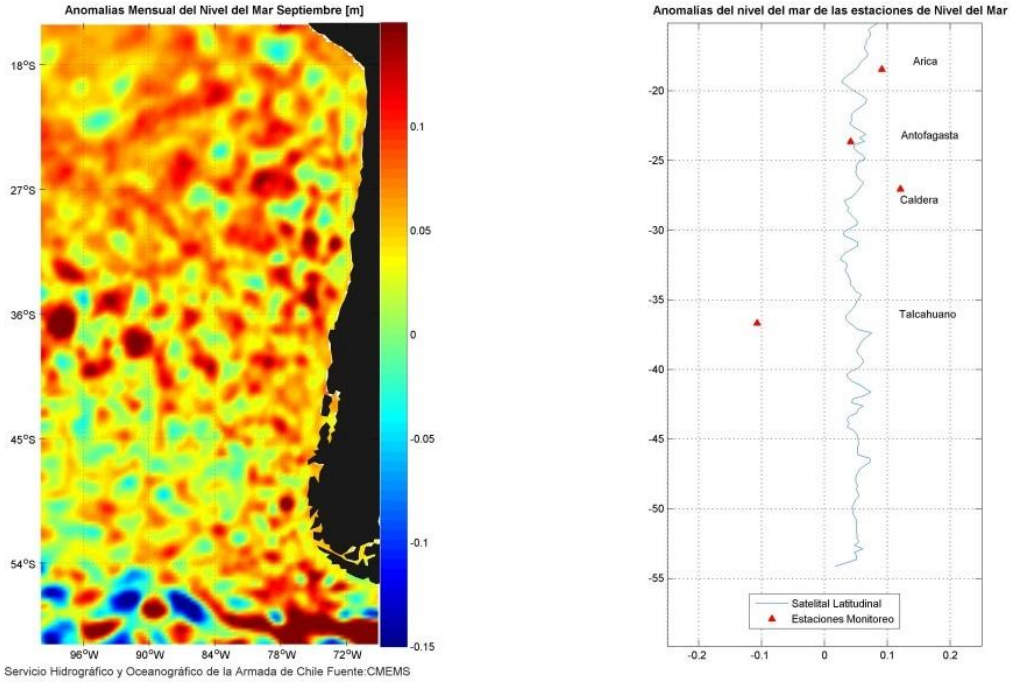


Figura 11. a) anomalía satelital mensual del nivel del mar, b) representación latitudinal de los valores de la anomalía del nivel del mar de las estaciones de monitoreo (Δ) y el promedio latitudinal de los 4 pixeles más cercanos a la línea de costa de la anomalía satelital mensual (línea azul).

La Dirección Meteorológica de Chile (DMC) indica que las temperaturas máximas estuvieron sobre lo normal en gran parte del país con excepción de la zona más austral del país. Este mes, las mínimas sobre lo normal dominaron de norte a sur. La temperatura media registró valores sobre lo normal en casi todo el país. La excepción se observó en la ciudad de Punta Arenas, la más austral del país y en el territorio insular. La máxima media estuvo en general con valores sobre lo normal o cercanos a lo normal en la mayor parte de Chile. Sólo el extremo sur del país registró máximas más bajas de lo normal. Destacan las anomalías de 1.3°C registrada en Calama y de -0.7°C en Balmaceda. Septiembre sorprendió con mínimas que estuvieron en general con valores sobre lo normal en todo el país. Destacan aquí las anomalías de 1.2°C registrada en la ciudad de Concepción y de 1.0°C registrados en Iquique.

la presión atmosférica estuvo bajo lo normal en gran parte del país, con anomalías que alcanzaron los -9,6 hPa en Punta Arenas y los -4,0 hPa n Temuco. Al analizar las anomalías estandarizadas por estación se observa que fluctuaron entre -2,7 u.e. en Punta Arenas y -2,2 u.e. en Antofagasta. Por otro lado, el índice del Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur (IPPS) registró un valor de -0,3 u.e.

En lo que a precipitación se refiere, septiembre fue un mes donde las lluvias estuvieron muy presentes en la zona centro-sur del país, aportando así a los importantes superávits registrados en

este mes. Coyhaique tuvo un superávit mayor al 100%, mientras que Osorno registró 74.2 mm más de lo normal equivalente a un superávit del 77%.

III. PERSPECTIVA

A. GLOBAL

En el Pacífico central se estima una probabilidad de 74% que ocurra El Niño, pero con mayor probabilidad que alcance a magnitud débil. Asimismo, con una probabilidad de 25% que se presente en condiciones normales. Los modelos concuerdan con una disminución de las probabilidades de fase neutra y un aumento en las probabilidades de condiciones cálidas para el tercer trimestre del 2018

B. REGIONAL

Para la región Niño 1+2 se estima una probabilidad de 42% que se presenten condiciones neutras, y la probabilidad de 57% que ocurra El Niño en el Perú (Niño Costero), con mayor probabilidad de magnitud débil.

En el Índice Climático multivariado para la costa occidental colombiana indica fase cálida neutral, observándose el aumento en los valores respecto a lo que se venía evidenciado en el IMT.

En el borde costero ecuatoriano, se prevé para octubre, que el océano frente a las costas ecuatorianas continúe en Condiciones Normales. Del consenso entre los modelos locales (Modelo de Transferencia Lineal e índice Atmosférico de Precipitación), para octubre, se prevén condiciones alrededor de su Normal para el borde costero, cuenca baja del Río Guayas y San Cristóbal-Galápagos y hacia las estribaciones de la cordillera se esperan precipitaciones Bajo la Normal.

Para los próximos dos meses, en la costa norte de Perú se espera la llegada de una onda Kelvin cálida, lo que podría favorecer a un leve incremento de las anomalías de la temperatura y del nivel del mar, presentando condiciones cálidas débiles.

ANEXO DE TABLAS Y FIGURAS

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 ºC, 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		
	135ºE-180ºO	175-140ºO	135-120ºO	T4	T3,4	T3	T1+2	TC		Tht	Dwn	IOS
Jul-18	4,4	8,7	8,5	29,1	27,4	26,0	21,5	18,6	0,1	14,0	12,8	0,2
Ago-18	2,5	6,7	8,4	29,2	26,9	25,1	20,7	17,9	0,2	13,7	13,1	-0,3
Sep-18	0,6	5,9	6,4	29,3	27,0	25,1	20,7	17,9	0.1	13,0	12,3	-0,9

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 ºC, Estaciones: Tumaco (TCO), La Libertad-Salinas (LLS), San Cristóbal-Galápagos (GAL), Callao (CAL), Arica (ARI), Antofagasta (ANT), Caldera (CDA), Coquimbo (COQ) y Valparaíso (VAL).

Temperatura Superficial del Mar (TSM)									
MES	TCO	LLS	GAL	CAL	ARI	ANT	CDA	COQ	VAL
Jul-18	27,8	23,4	**	16,3	15,8	14,9	13,7	13,3	12,2
Ago-18	27,4	**	**	15,9	16,9	15,7	15,1	14,2	13,2
Sep-18	27,5	23,7	**	16,1	16,3	15,6	14,6	14,0	12,5

Fuentes: CCCP (Colombia), INOCAR (Ecuador), INAMHI (Ecuador), DHN (Perú), SHOA (Chile).
Nota: ** Problemas de trasmisión, 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 T alcahuano (TAL).

Nivel Medio del Mar (NMM)									
MES	TCO	LLS	CAL	ARI	ANT	CDA	COQ	VAL	TAL
Jul-18	**	265,0	108,0	163,1	72,9	131,5	**	**	109,8
Ago-18	**	269,7	109,0	163,5	72,6	132,2	100,8	80,1	109,7
Sep-18	**	264,7	106,0	162,0	71,9	132,1	**	**	102,7

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 (ºC) y del NMM (cm).

	Temperatura Superficial del Mar (TSM)				Nivel Medio del Mar (NMM)			
QUINARIO	LLS (INOCAR)	SCRIS (INAMHI)	TAL (DHN)	CAL (DHN)	LLS (INOCAR)	CAL (DHN)	VAL (SHOA)	TLC (SHOA)
2-jul-18	23,4	**	18,7	16,9	267,5	109,5	**	124,0
7-jul-18	23,1	**	19,1	17,0	265,3	110,3	**	123,0
12-jul-18	23,2	**	18,5	17,0	264,9	110,1	**	112,8
17-jul-18	23,1	**	18,7	16,9	265,2	105,3	**	103,6
22-jul-18	23,4	**	18,4	17,3	260,4	104,0	**	101,9
27-jul-18	23,7	**	18,4	17,3	265,7	105,8	**	100,9
01-ago-18	23,6	**	19,8	15,9	269,7	108,2	83,7	115,2
06-ago-18	24,2	**	19,5	16,0	264,0	108,0	81,1	113,8
11-ago-18	24,0	**	19,2	16,1	269,5	109,7	77,7	107,6
16-ago-18	22,9	**	20,1	16,0	274,4	108,5	81,6	108,3
21-ago-18	22,9	**	19,5	15,6	269,4	108,1	80,0	105,6
26-ago-18	22,1	**	18,9	15,5	272,0	110,2	77,8	109,7
31-ago-18	23,0	**	18,9	15,5	272,0	110,2	77,8	109,7
5-sep-18	22,8	**	17,5	16,2	261,0	105,2	**	98,8
10-sep-18	23,2	**	19,1	16,0	268,6	107,6	**	93,1
15-sep-18	23,2	**	18,7	16,1	263,6	103,9	**	105,0
20-sep-18	23,2	**	17,4	16,2	266,2	107,0	**	110,9
25-sep-18	23,9	**	18,4	15,8	264,7	108,7	**	107,8
30-sep-18	24,1	**	18,3	15,9	266,0	105,2	**	110,0

Nota: * Valores corregidos
** Dato no disponible

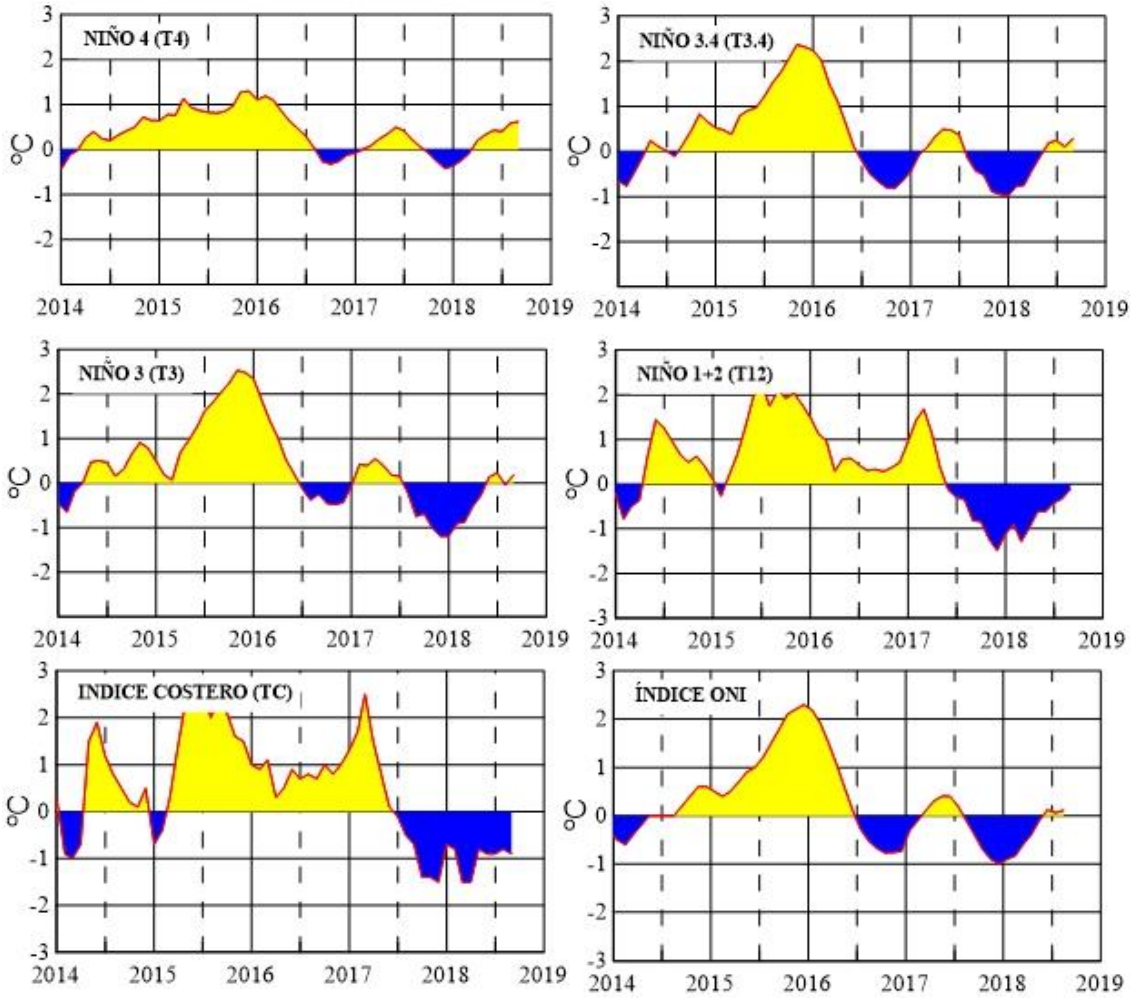


Figura 1. Anomalías de la TSM en el Pacífico ecuatorial (Niño 4, Niño 3,4, Niño 3 y Niño 1+2, ONI e Índice Costero). (Fuente: NCEP/NWS/NOAA/USA).

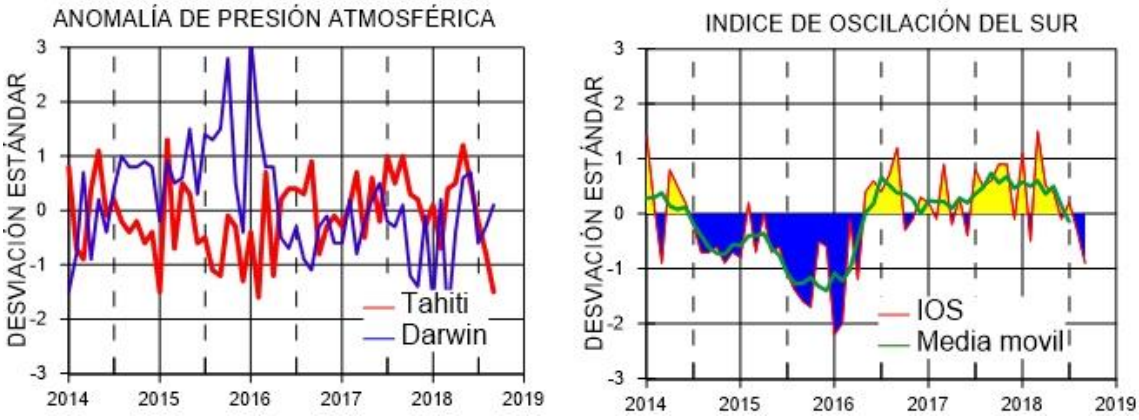


Figura 2. Panel izquierdo: Media móvil de cinco meses para las anomalías de presión atmosféricas en Tahití y Darwin (mb), Panel derecho: Índice de Oscilación Sur (IOS) con valores mensuales y su media móvil de cinco meses graficada como una línea verde, El IOS está basado en la diferencia entre los valores 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).

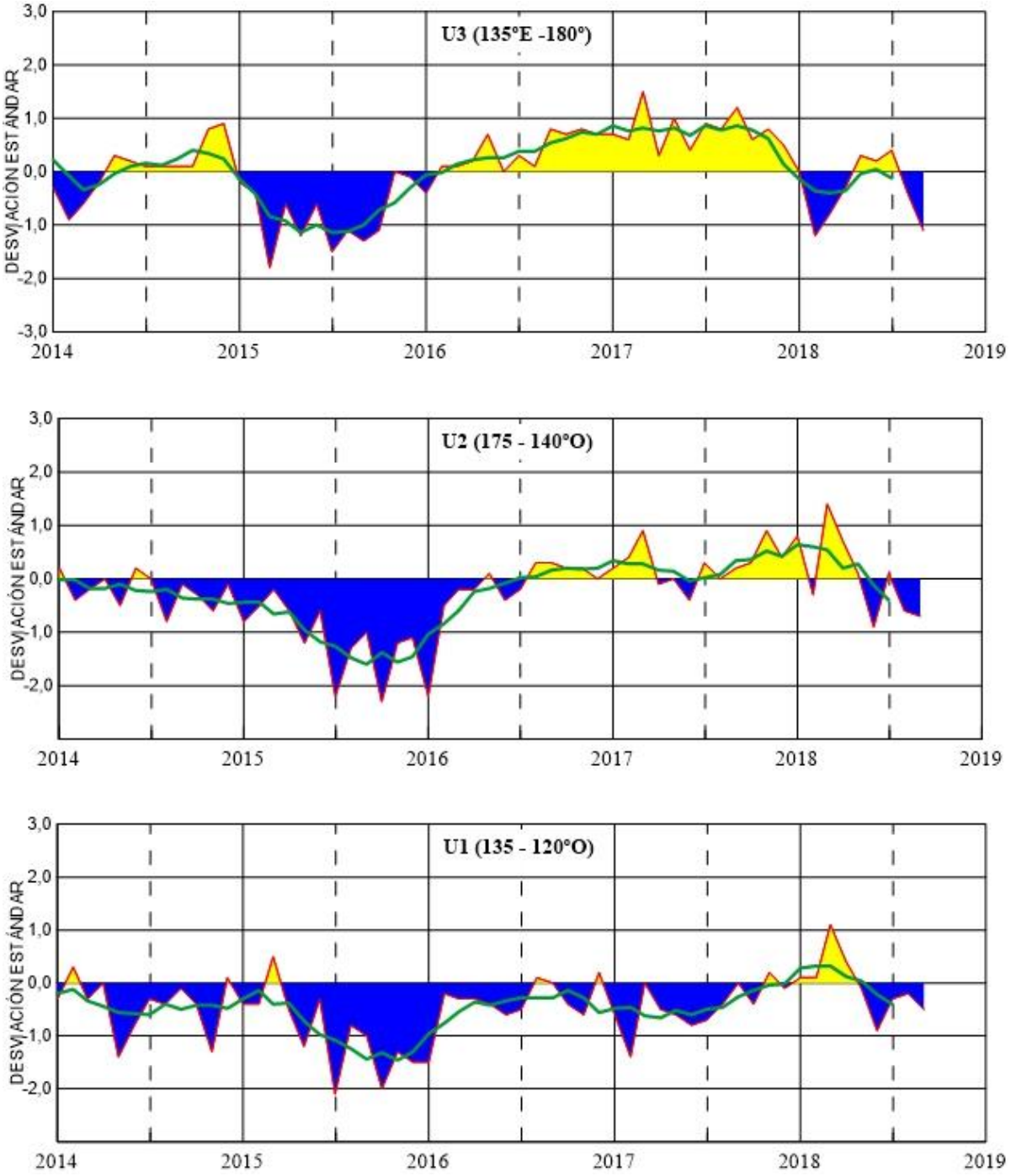


Figura 3. Las series y medias móviles de cinco meses de anomalías estandarizadas de viento zonal (m/s) promediadas entre los 5ºN y 5ºS para tres zonas ecuatoriales: occidental (U3), central (U2) y oriental (U1), (Fuente: NCEP/NWS/NOAA/USA).

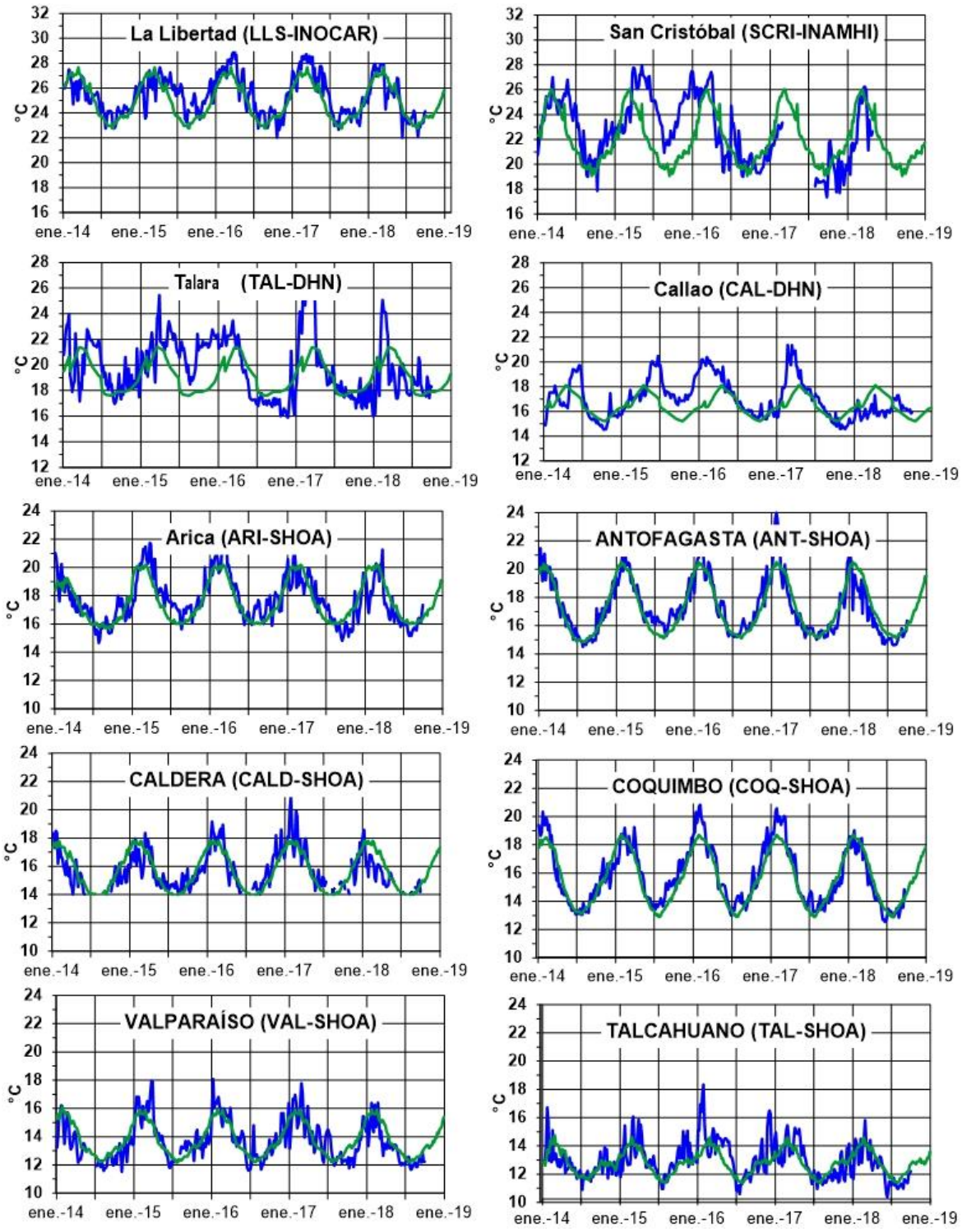


Figura 4. Medias de cinco días (quinarios) de TSM (ºC) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile. La climatología está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la carátula. (Fuente: INOCAR – INAMHI – DHN - SHOA)

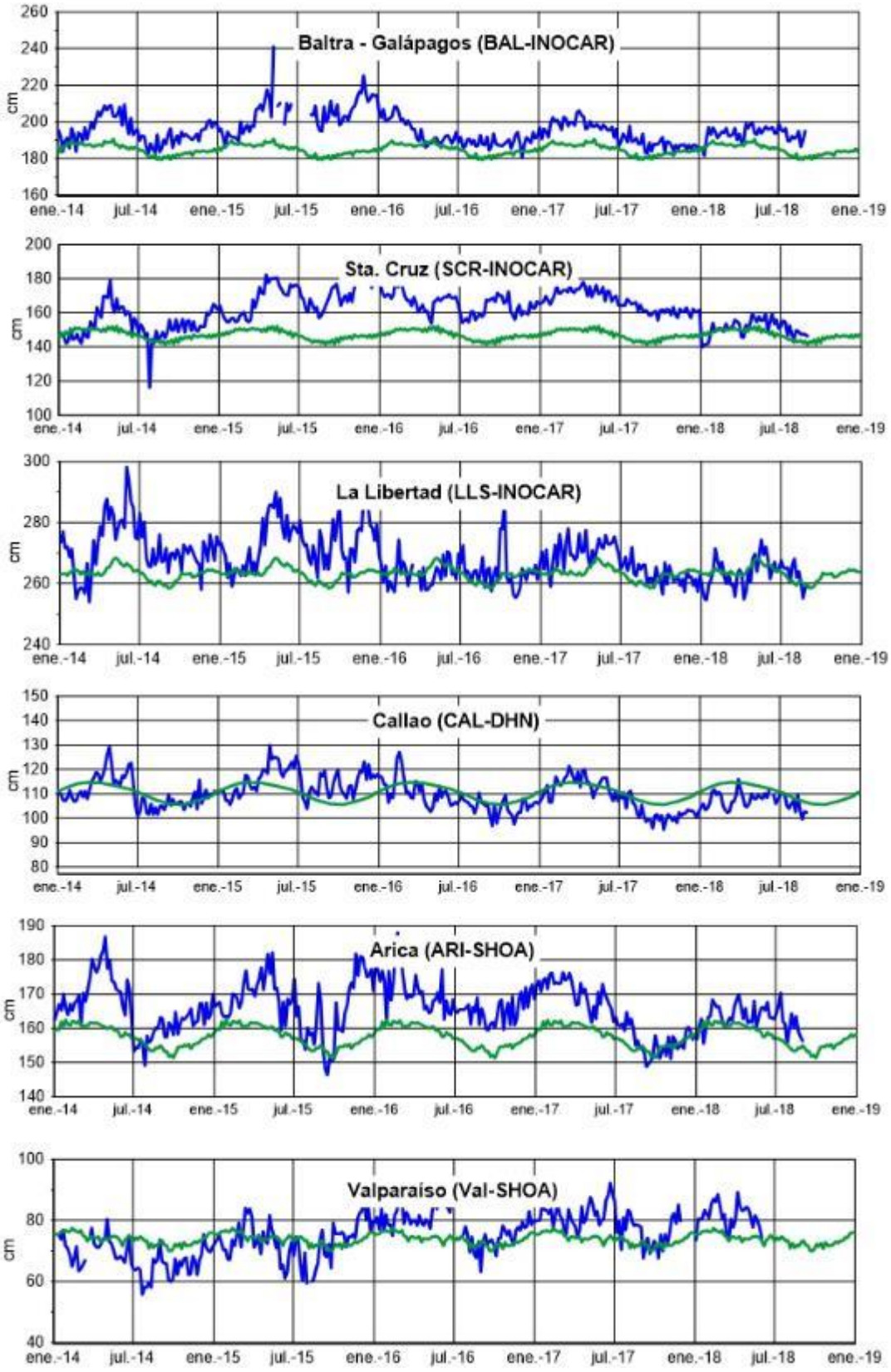


Figura 5. Medias de cinco días (quinarios) del NMM (cm) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile. La climatología está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la figura 1. (Fuentes: INOCAR-DHN - SHOA).

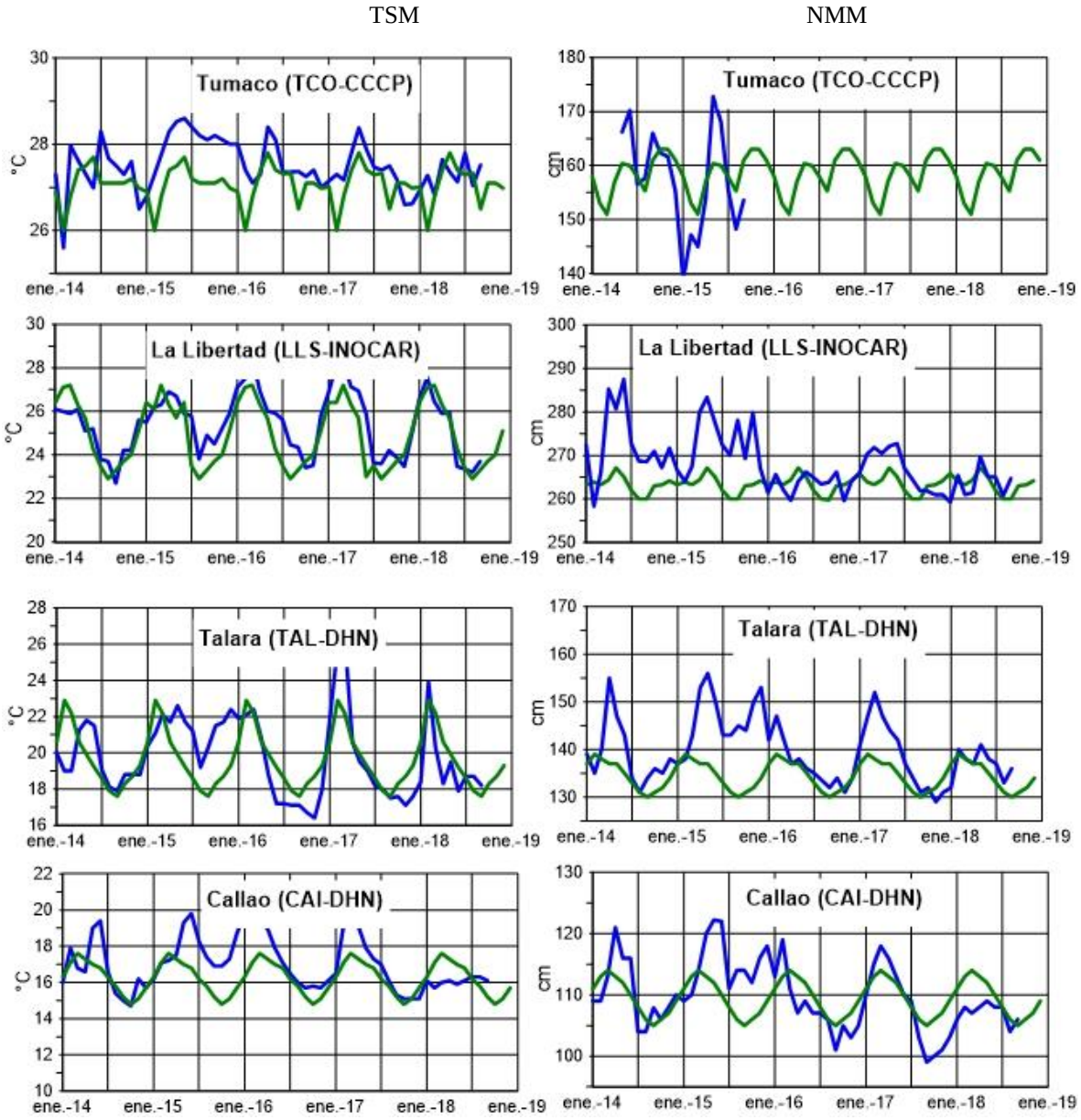


Figura 6a. Medias mensuales de la TSM (ºC) y NMM (cm) en cuatro estaciones de la región ERFEN. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es: Colombia 2000-2013, Ecuador y Perú1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura de la caratula. (Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR y DHN).

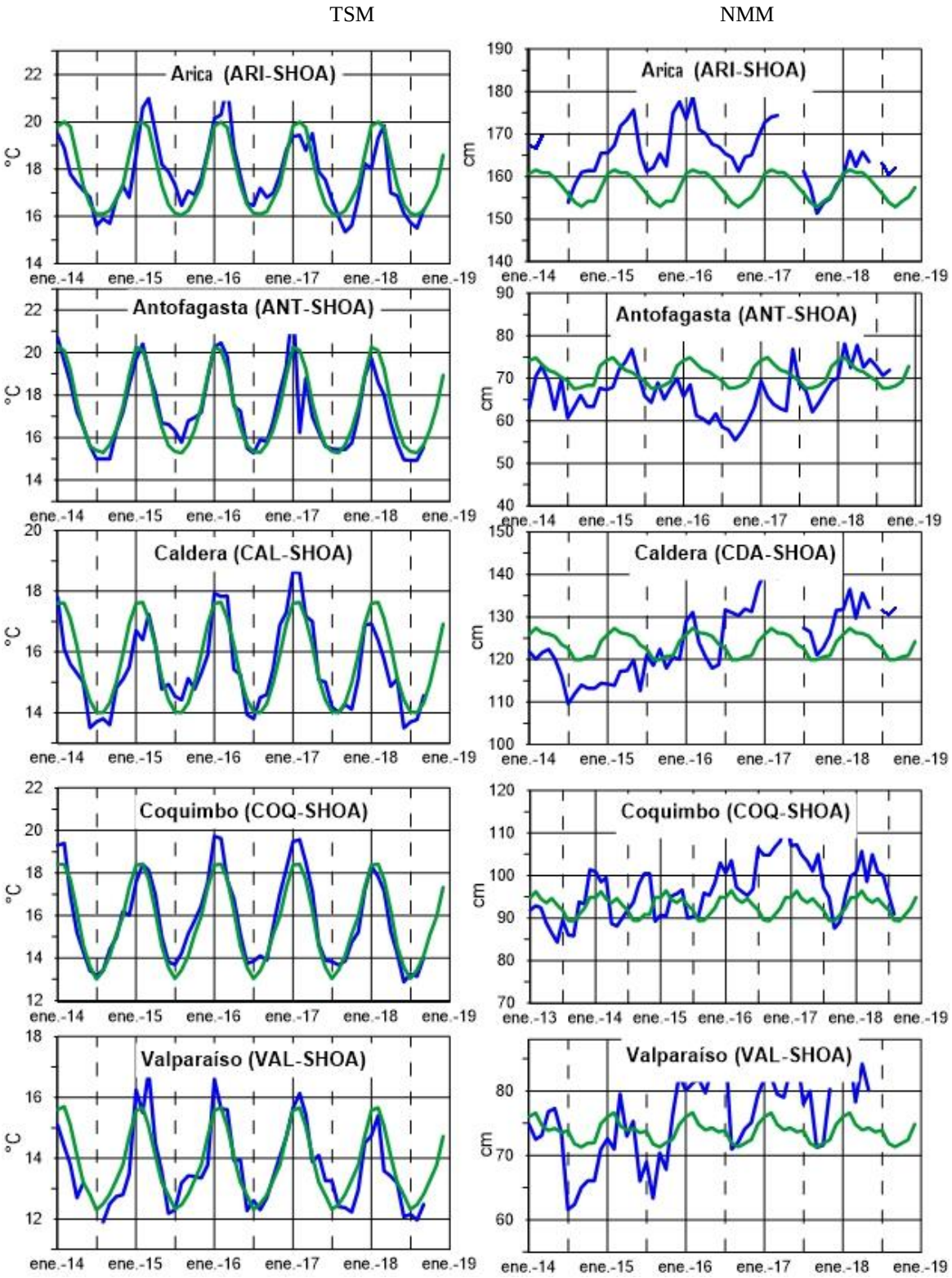


Figura 6b. Medias mensuales de la TSM (ºC) y NMM (cm) en cinco estaciones de la región ERFEN. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1. (Fuente: SHOA).

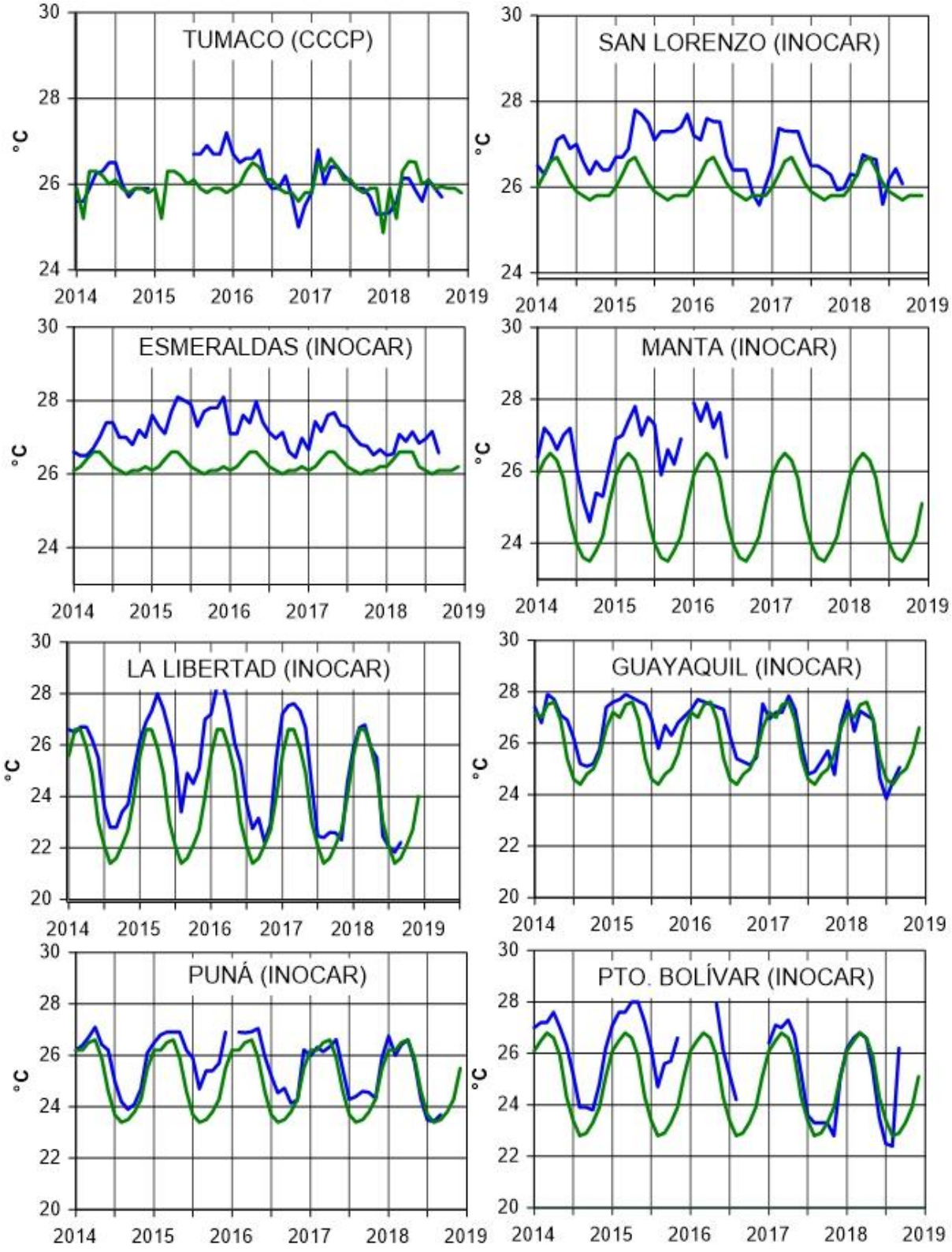


Figura 7a. Temperatura del Aire en las estaciones costeras de Colombia y Ecuador. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1. El periodo de las normales fue en Colombia 2000-2013 y en Ecuador 1981-2010. (Fuentes: DIMAR/CCCP e INOCAR).

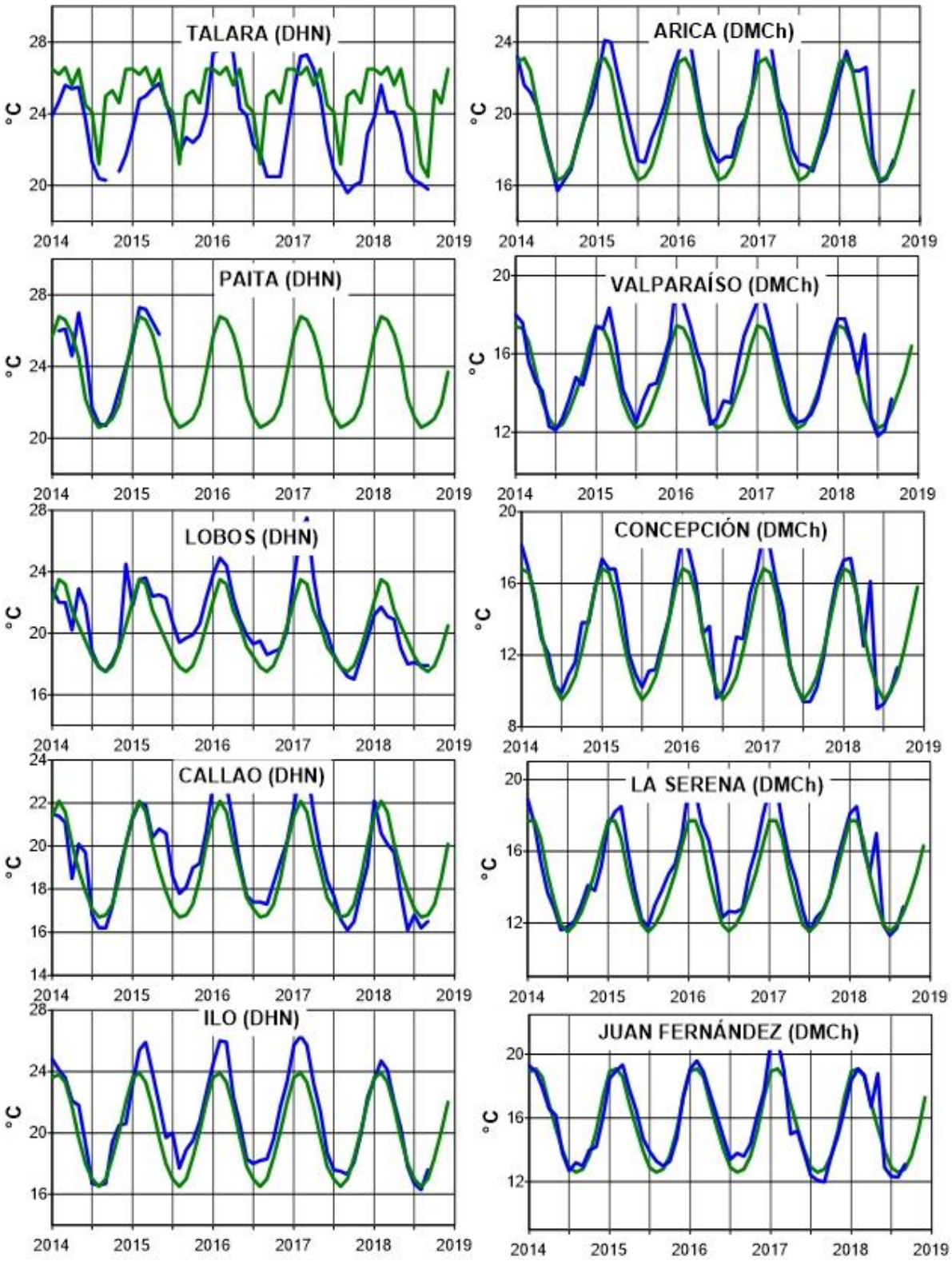


Figura 7b.- Temperatura del Aire en las estaciones costeras de Perú y Chile. La media mensual histórica está indicada por la línea verde y el periodo de cálculo es: 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1. (Fuentes: DHN y DMC).

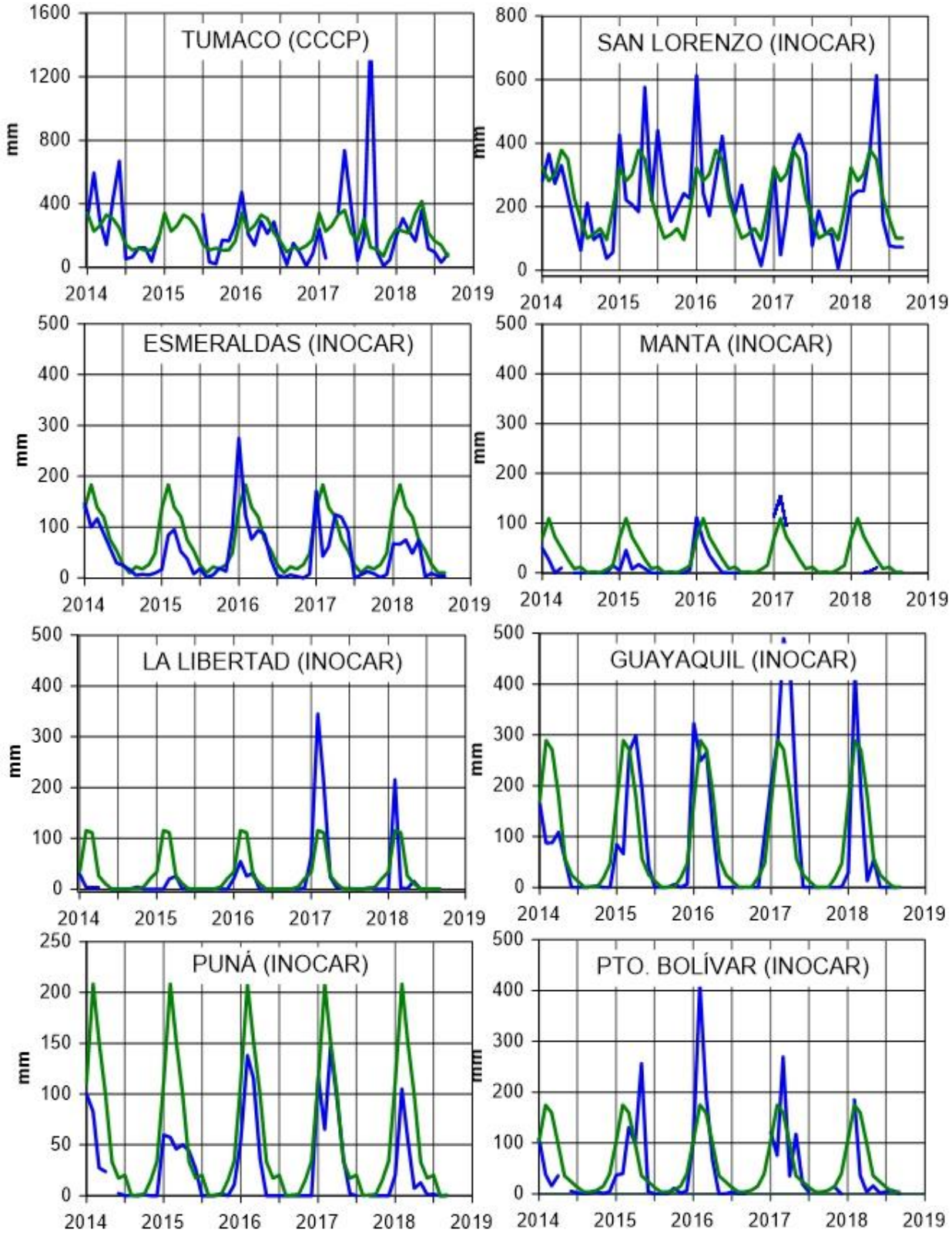


Figura 8a.- Precipitaciones mensuales en las estaciones costeras de Colombia y Ecuador. La ubicación de las estaciones se muestra en la caratula. (Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR, y INAMHI).

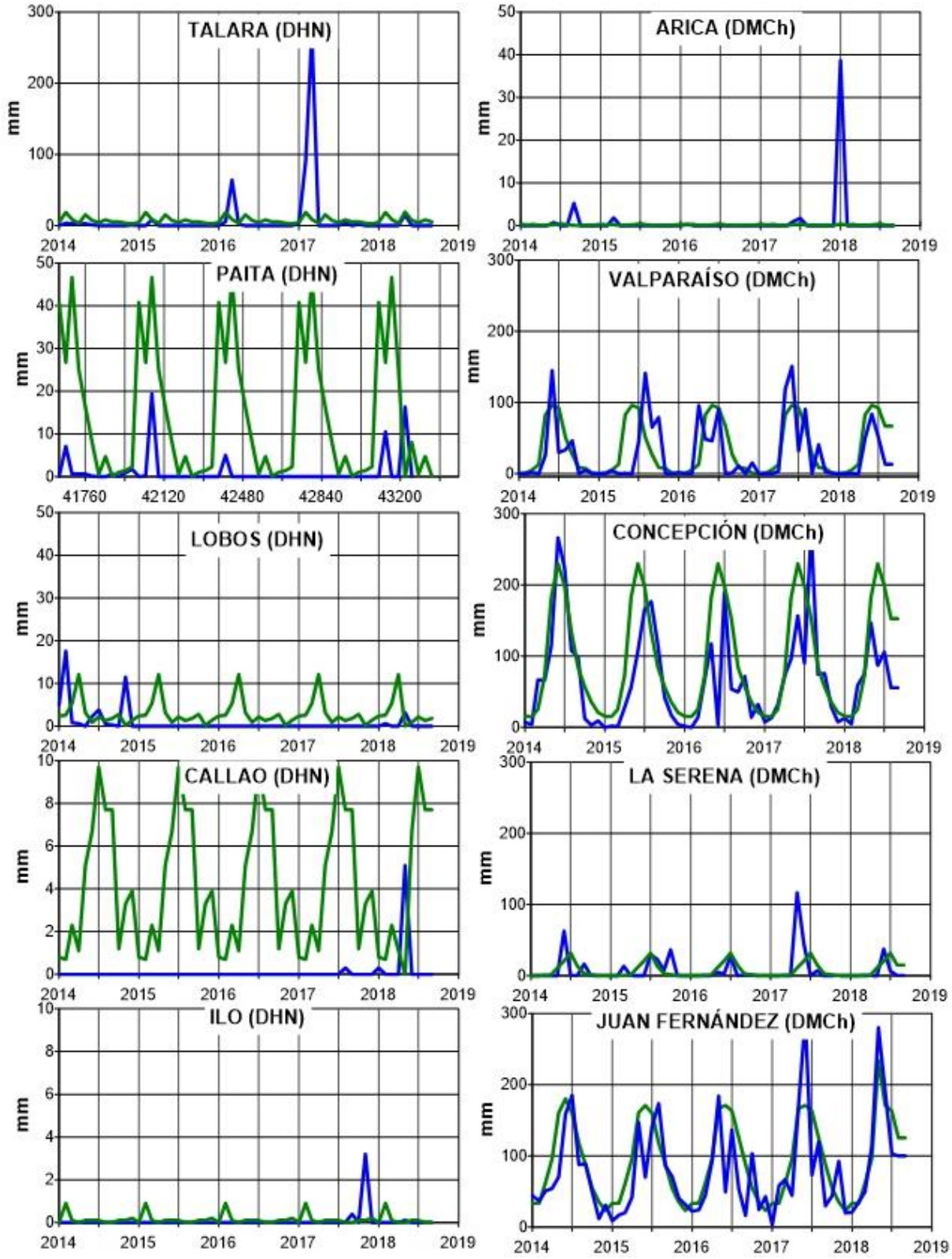


Figura 8b. Precipitaciones mensuales en las estaciones costeras de Perú y Chile, La ubicación de las estaciones se muestra en la caratula. (Fuentes: DHN y DMC).

El Boletín de Alerta Climático (BAC) es una publicación mensual de la CPPS en coordinación con instituciones gubernamentales de Colombia, Ecuador, Perú y Chile, donde 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 dela CPPS: http://www.cpps-int.org y del INOCAR: http://www.inocar.mil.ec.

Las sugerencias, comentarios o información científica serán bienvenidas a los correos electrónicos: dircient@cpps-int.org, 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.

Los correos de las instituciones aportantes en la elaboración del presente Boletín, se listan a continuación:

INSTITUCIÓN	Dirección electrónica
DIMAR/CCCP-Centro de Investigaciones Oceanográficas e	cccp@dimar.mil.co
IDEAM -Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	meteorologia@ideam
INOCAR - Instituto Oceanográfico de la Armada (Ecuador).	nino@inocar.mil.ec
INAMHI –Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (Ecuador)	jolmedo@inamhi.gob
DHN - Dirección de Hidrografía y Navegación (Perú).	oceanografia@dhn.m
SHOA - Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (Chile).	shoa@shoa.cl
DMC - Dirección de Meteorología (Chile).	metapli@meteochile.

Cite este boletín como: Comité Regional ERFEN-CPPS, 2018. Boletín de Alerta Climática; BAC Nro. 336: www.inocar.mil.ec

APORTE INSTITUTICIONAL

COLOMBIA

DIMAR/CCCP: Investigador Suboficial Tercero Wilberth Steban Forero Wagner
Investigador Marinero Primero Rainiero José Zurita Murillo
Investigador auxiliar Marinero Primero Daniel Alejandro Lasso Vivas
IDEAM: Ing. Quím. MSc. Meteorología UN Luis Reinaldo Barreto Pedraza
CCO/SECCO: Secretario Ejecutivo CN Alex Fernando Ferrero Ronquillo
Asesor Asuntos Marinos: Suboficial tercero Carlos Arturo Berrio Mora

ECUADOR

INOCAR: Oceanógrafa Leonor Vera
Oceanógrafo Freddy Hernández
Oceanógrafa Sonia Recalde
INAMHI: Ingeniero José González

PERÚ

DHN: Investigador Roberto Chauca
Investigadora Ingeniera Carol Estrada
Investigador Ingeniero Fernando Allasi

CHILE

SHOA: Investigador Oceanógrafo Julio Castro Barraza
Investigador Oceanógrafo Pablo Córdova Montecinos
Investigador Ingeniero Oceánico Eduardo González Pacheco
DMC: Investigador Meteoróloga Claudia Villarroel
Investigador Meteorólogo José Vicencio
Investigador Meteoróloga María Alejandra Bustos

EDITOR GENERAL REGIONAL

Sonia Recalde M.
Instituto Oceanográfico de la Armada - ECUADOR

COORDINACIÓN EDICIÓN GENERAL REGIONAL

Méntor Villagómez
Secretario General de la CPPS

Marcelo Nilo Gatica
Director de Asuntos Científicos de la CPPS

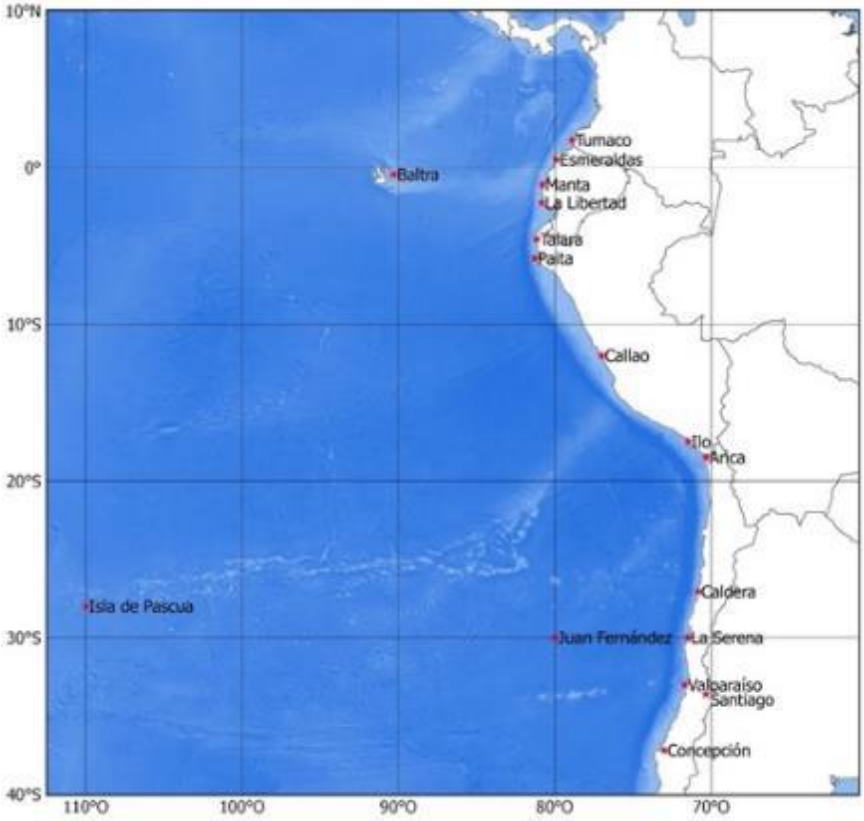
ISBN: 978-9978-9985-1-9

Editado en: INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DEL ECUADOR
Av. 25 de julio., Base Naval Sur. Guayaquil, Ecuador.
Teléfono: (593)-42481300,
Fax: (593)4-2485166
Casilla: 5940

BOLETÍN DE ALERTA CLIMÁTICO

BAC Nº 337

OCTUBRE 2018



ERFEN

(Comité Interinstitucional para el Estudio Regional del Fenómeno El Niño)

CPPS
Comisión Permanente del Pacífico Sur

IDEAM-DIMAR/CCCP
Colombia
INOCAR-INP-INAMHI
Ecuador
DHN
Perú
SHOA-DMC
Chile

RESUMEN

La temperatura superficial del mar en el Pacífico ecuatorial estuvo, en promedio, dentro del rango normal, no obstante, se observaron, alrededor del ecuador geográfico, anomalías positivas. A lo largo del borde costero de Colombia hasta Chile se observaron condiciones neutrales. En profundidad, en la franja del Pacífico ecuatorial, incluidas la zona costera de Ecuador y Perú, prevalecieron anomalías positivas como resultado del arribo de ondas Kelvin.

El nivel medio del mar en la región del Pacífico ecuatorial presentó anomalías positivas mayores a 20 cm, hacia la parte oriental y en las estaciones de monitoreo de Colombia Ecuador, Perú y Chile, las anomalías también fueron positivas, pero de menor magnitud.

La temperatura del ambiente mostró condiciones cercanas a la normal en la mayoría de las estaciones de la región; sin embargo, en Esmeraldas y San Lorenzo de Ecuador y estaciones del norte de Chile mostraron anomalías positivas.

La precipitación mantuvo valores por debajo de la normal en la mayoría de las estaciones costeras.

Los modelos dinámicos y estadísticos de las agencias internacionales estiman una probabilidad entre 70 y 75% de que ocurra El Niño.

Los resultados de los índices climáticos modelados y generados localmente por los países de la región, predicen condiciones entre cálidas y neutrales.

I. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS Y ATMOSFÉRICAS REGIONALES

En el Pacifico Central la temperatura superficial del mar (TSM) mantuvo la distribución zonal característica, con los menores valores al sur del área de estudio, los cuales aumentan hacia el norte. La zona de mayor TSM o fosa de agua cálida se concentró al oeste, alrededor de 170°W y 5°N. En la parte oriental se ubicó la lengua de agua fría, limitada al norte por el fuerte gradiente térmico de TSM o frente ecuatorial y al oeste, su influencia se observó hasta 100°W, considerando la isoterma de 23° como temperatura límite. (Figura 1a). Este patrón de distribución de TSM, estuvo apoyado por la intensidad de los vientos alisios del sureste, que se mantuvieron fuertes durante todo el mes, y son propios de esta época. Predominaron condiciones neutrales en el área de estudio, con un sector con anomalías positivas alrededor del ecuador geográfico (Figura 1b).

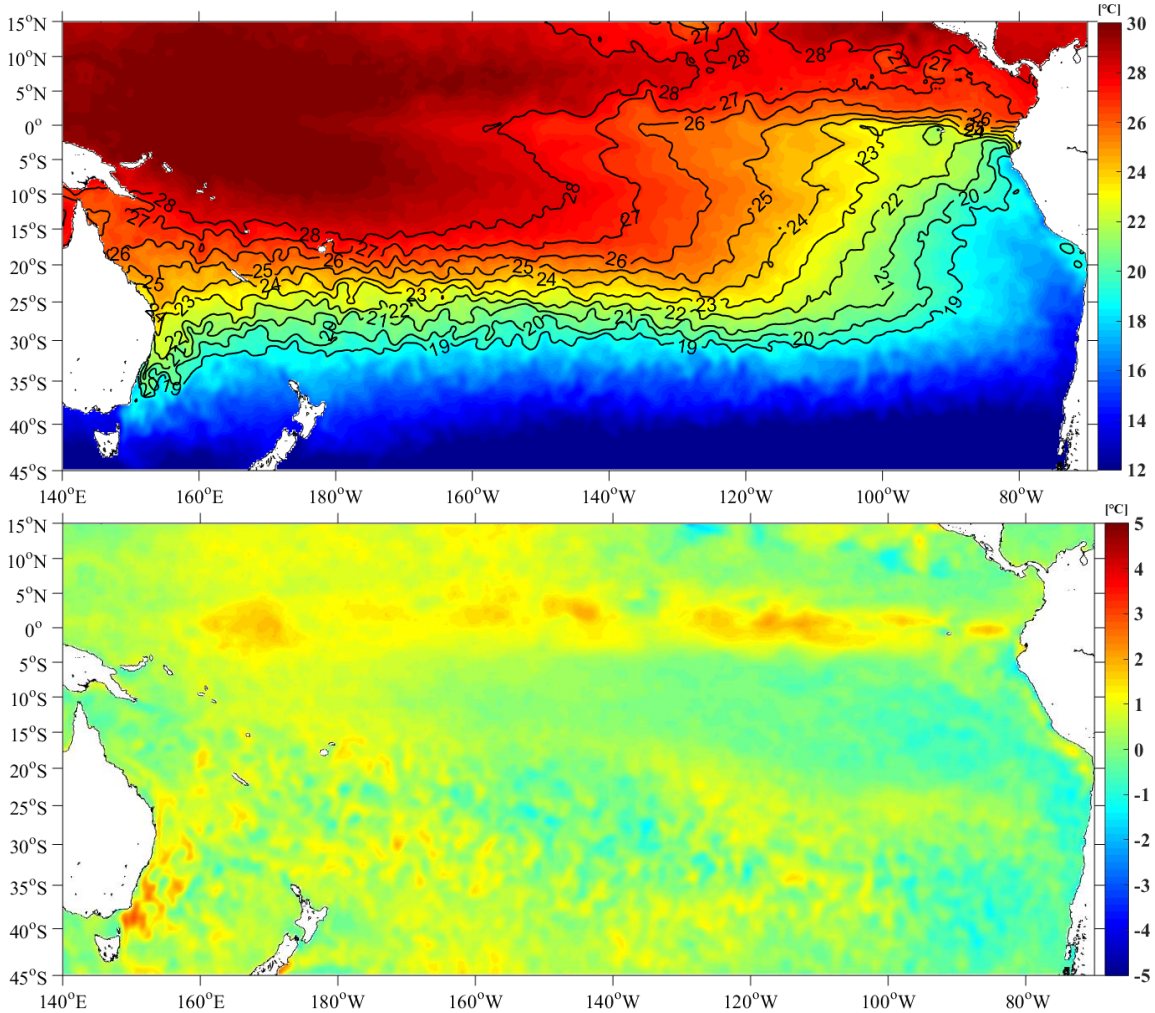


Figura 1a). Temperatura Superficial del mar, b) Anomalía de Temperatura Superficial del mar. Período 1-31 octubre 2018.

En la zona ecuatorial, promediando ente 2°N y 2°S, las anomalías positivas de TSM y nivel del mar fueron superiores a los observados en septiembre, con mayores valores positivos en las regiones central y oriental de la franja ecuatorial, relacionado con la propagación de la onda Kelvin

cálida hacia la costa de Sudamérica. (Figura 2). En el Pacífico Central ecuatorial, en la columna de agua, las anomalías de temperatura del mar se mantienen positivas, al menos desde julio, con valores de hasta 3°C.

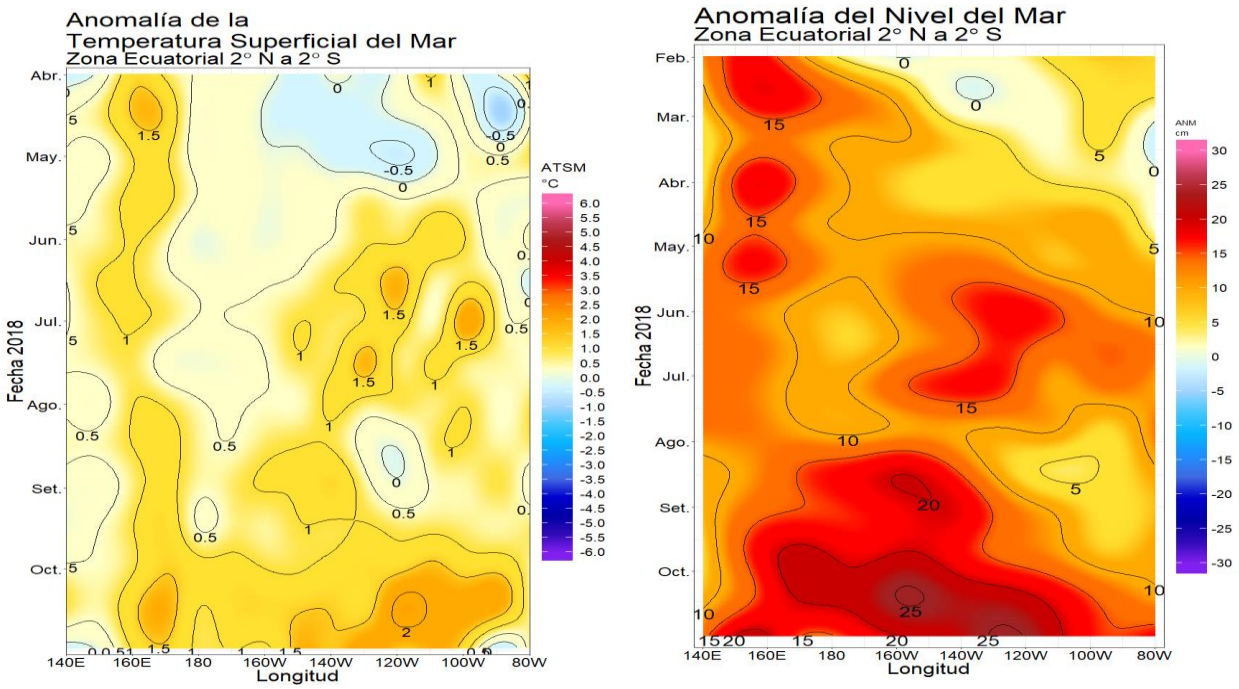


Figura 2. Hovmöller de a) anomalía de la temperatura superficial y b) anomalía del nivel del mar en la zona ecuatorial (2°N-2°S).
Fuente: Copernicus Marine Environment Monitoring Service (CMEMSv3.0), Ostia.
Elaboración: Dirección de Hidrografía y Navegación, División de Oceanografía.

En concordancia con lo observado, los índices utilizados para monitorear el Pacífico Tropical, basados en promedios de anomalías de TSM, mostraron valores positivos superiores a 0.5°C en las regiones Niño 3, 4 y 3.4; mientras que el Niño 1+2 se mantuvo dentro del rango normal; el índice ONI fue de 0.4 para el trimestre agosto-septiembre-octubre/2018 y Índice de oscilación sur fue de 0.3, es decir valores neutrales (Anexo, Figura 1 y 2).

Las anomalías del nivel del mar en el Pacífico Tropical (OPE) oscilaron entre -0.2 y 0.3 m. Las menores magnitudes se presentaron al oeste del OPE, específicamente entre los 5°N y 10°N, donde es evidente un núcleo centrado, alrededor de los 150°E. Este comportamiento se proyecta de manera gradual, con anomalías de -0.1m, que llegan hasta 165°E. De igual forma, se evidencia un núcleo con anomalía negativa de -0.1 m entre los 110°W y 100°W. Las mayores anomalías positivas se registran en el OPE central (Figura 3).

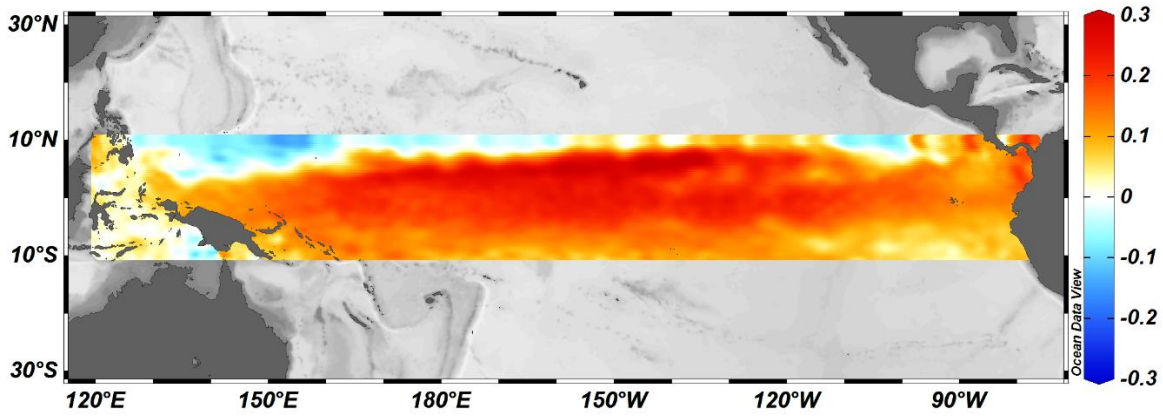


Figura 3. Anomalías de nivel del mar en el Océano Pacífico Tropical.

II. CONDICIONES NACIONALES

A. COLOMBIA

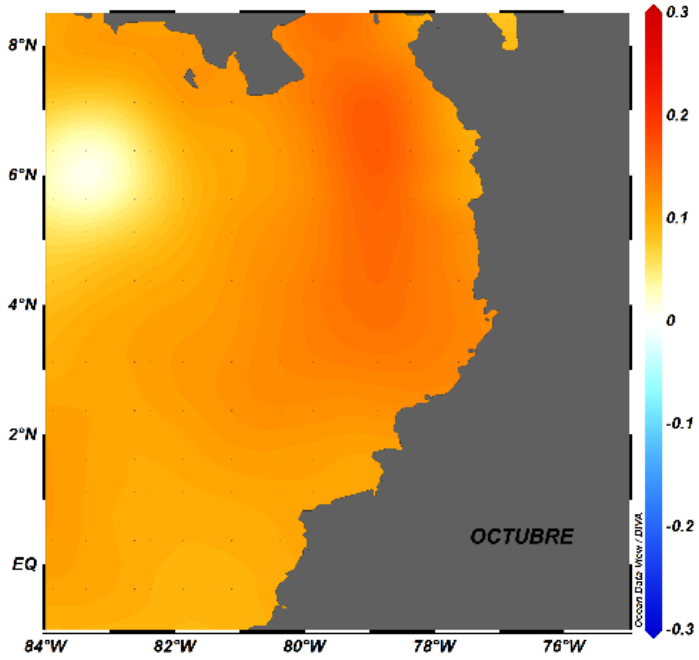


Figura 4. Anomalías de nivel del mar en el Pacífico colombiano.

En el Pacífico colombiano se presentó un aumento en la magnitud de las anomalías positivas con respeto al mes de septiembre de este año (Figura 4). En la región centrada alrededor de los 79°W de longitud, se evidencia un núcleo de magnitud ligeramente mayor que alcanza los 0.15m. Por su parte alrededor de los 83°W y 6°N se presenta un núcleo de menor magnitud cercano a la neutralidad (0.05m).

El Área de Oceanografía Operacional del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCP) a través del monitoreo quincenal de las condiciones oceanográficas de una estación costera fija ubicada en la ensenada de Tumaco (02°00'00"N - 78°48'00"W) informa que la temperatura del mar presentó condiciones muy similares a las de en septiembre, no obstante se manifestó un ligero ascenso de la termoclina (Figura 5). La salinidad presentó una disminución en los primeros 40 metros de profundidad, descenso que empezó al finalizar septiembre (Figura 6).

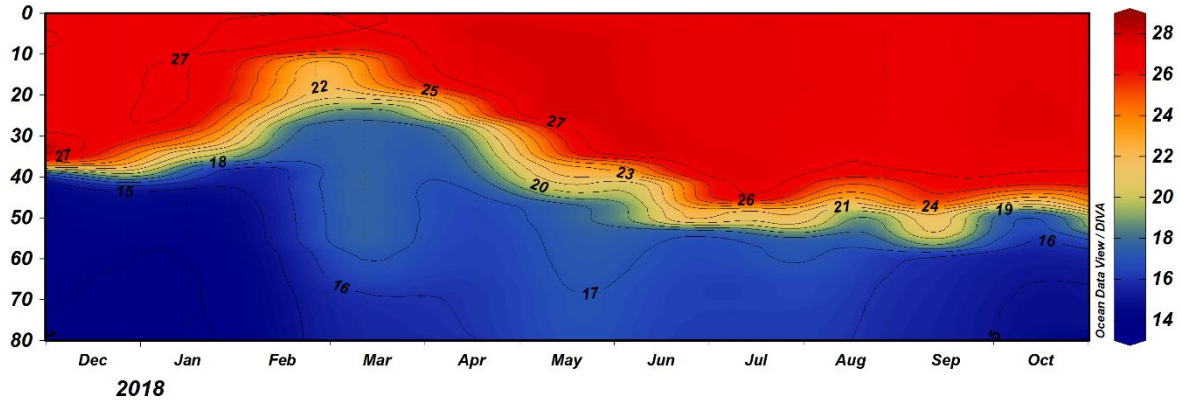


Figura 5. Comportamiento de la temperatura del mar en la estación costera fija de Tumaco entre diciembre 2017 y octubre 2018.

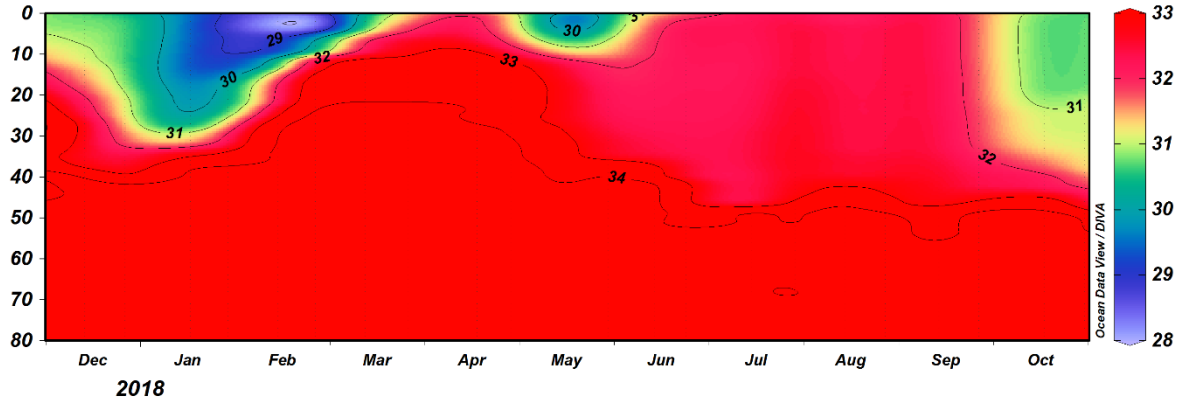


Figura 6. Comportamiento de la salinidad en la estación costera fija de Tumaco entre diciembre 2017 y octubre 2018.

Durante el periodo comprendido entre el 01 y el 31 de octubre de 2018, las condiciones meteorológicas de los principales puertos del Pacífico Colombiano se describen a continuación:

En Bahía Solano la temperatura ambiente presentó un promedio de 25.10°C, evidenciándose una anomalía negativa de -0.52°C. La máxima registrada fue de 30.4°C y la mínima de 23.1°C.

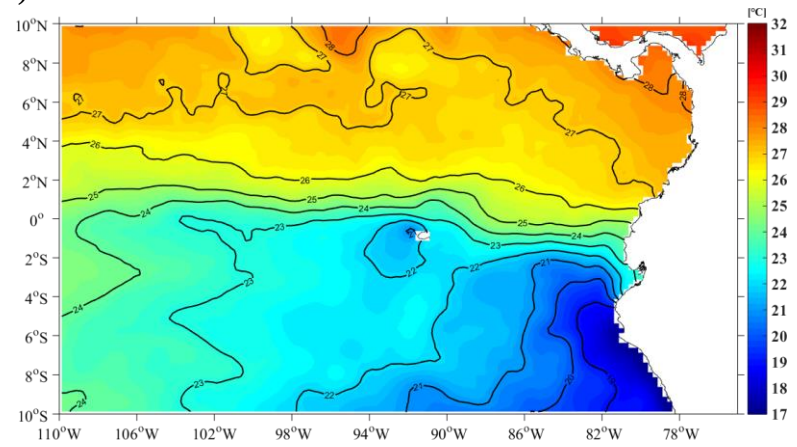
En Buenaventura la temperatura ambiente presentó un promedio de 25.77°C, con una anomalía positiva de 0.16°C. El valor máximo registrado fue de 29.7°C y el valor mínimo de 22.8°C. El promedio mensual para la Humedad Relativa fue de 86.17%, con una anomalía negativa de -

6.88%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 56%. Por su parte, el total de Precipitación observado fue de 300.8 mm, obteniendo una anomalía negativa de -217.38 mm.

En Tumaco **l**a temperatura ambiente presentó un promedio de 25.89°C, con una anomalía positiva de 0.1°C. El valor máximo registrado fue de 28.8°C y el valor mínimo de 23.2°C. El promedio mensual de Humedad Relativa fue del 83.27%, con una anomalía negativa de-5.61%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 68%. Por su parte, el total de Precipitación observado fue de 29.3 mm, obteniendo una anomalía negativa de -81.86 mm.

B. ECUADOR

a)



b)

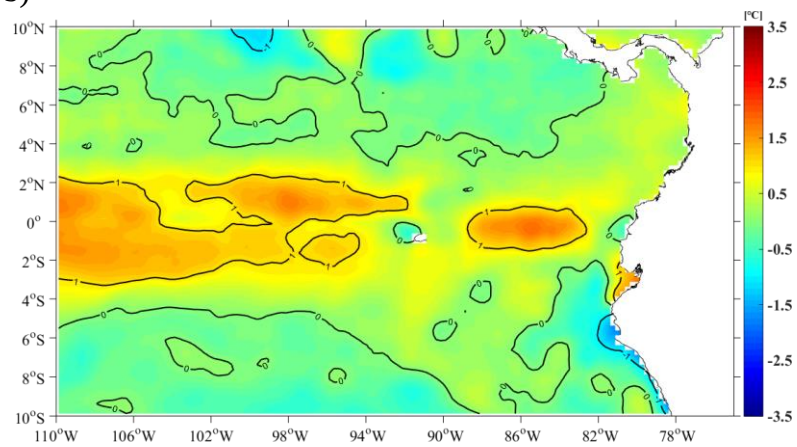


Figura 7. a) Temperatura superficial del mar (ºC), b) Anomalía de TSM. 1-30 octubre/2018.
Fuente: NOAA High Resolution SST data provided by the NOAA/OAR/ESRL PSD, Boulder, Colorado, USA.
Climatología: 1971-2000. Procesamiento: Inocar.

Entre la costa continental de Ecuador y 110°W, y ligeramente al norte de la latitud 0, el frente ecuatorial se encuentra definido por el gradiente de temperatura meridional, que forman las isotermas de 23 y 26°C sobre la línea ecuatorial, limitando el norte de la lengua de agua fría en 2°N (Figura 7a.). Estas características de distribución de temperatura son propias de la época, lo que se puede verificar en el patrón de anomalías de la figura 7b, donde prevalecen condiciones neutrales; sin embargo, se observaron anomalías positivas de hasta 1.5°C, concentradas a lo largo del Ecuador Geográfico (Figura 7b). En la columna de agua se observaron anomalías positivas.

Los perfiles de Temperatura y Salinidad de las estaciones 10 millas costa afuera (Figura 8), mostraron una capa de mezcla de aproximadamente 30 m, con un gradiente bien marcado de ambas variables entre 30 y 45 m, lo que implica una variación de 6°C y de 1.5 UPS en 15 m. En la capa de mezcla, la estación de Esmeraldas, al norte del Ecuador, presentó la temperatura mayor y de menor salinidad y en Puerto Bolívar el comportamiento fue opuesto.

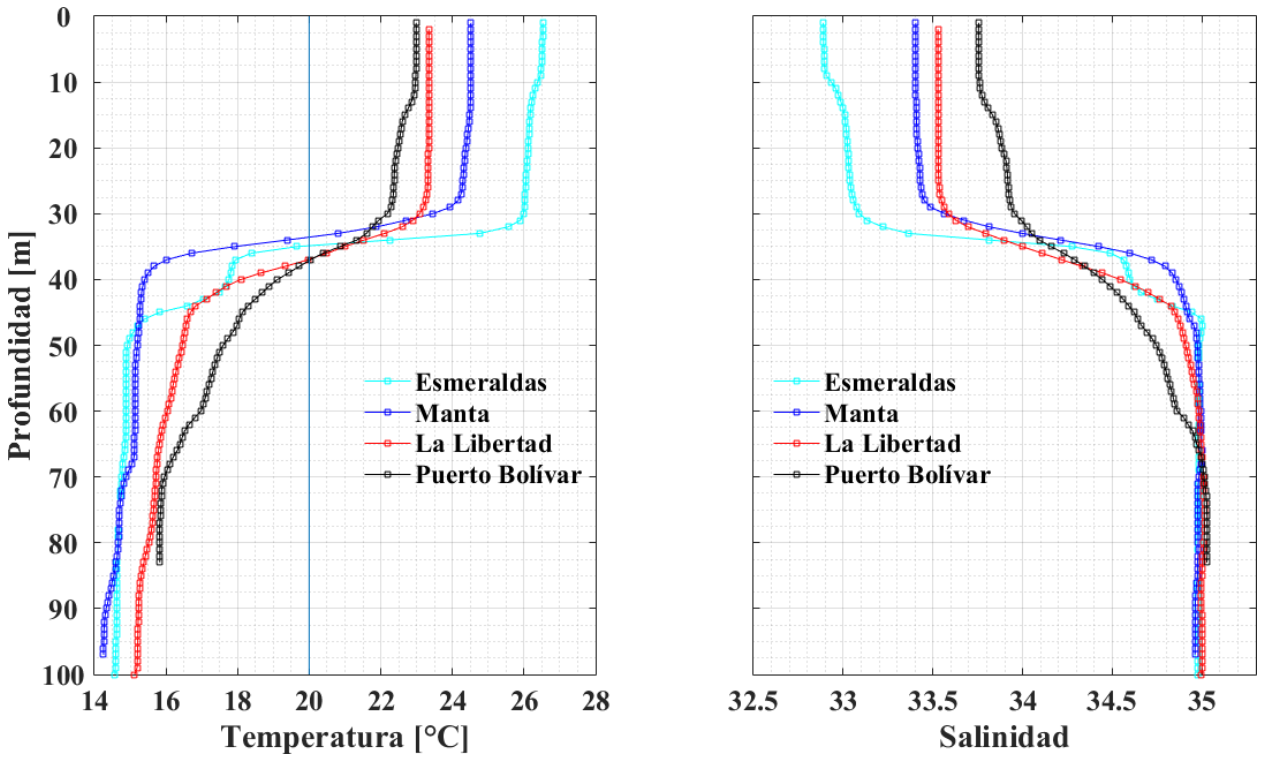


Figura 8. Perfiles de temperatura y Salinidad en las estaciones 10 millas costa afuera en octubre 2018.

Respecto al nivel del mar, en concordancia con lo observado en el Pacífico ecuatorial oriental, en Galápagos se registró una anomalía positiva de 10 cm; en tanto que, en la zona costera ecuatoriana, el comportamiento fue diferente, hubo variabilidad y se presentaron anomalías fueron positivas y negativas.

En octubre la circulación atmosférica fue muy variable, lo cual influyó en la distribución pluviométrica principalmente en la Amazonia y callejón interandino. Las perturbaciones de la Amazonia actuaron sobre el Ecuador y contribuyeron a la generación de una fuerte e importante ventilación de divergencia en los niveles altos de la tropósfera, situación que sumada a procesos termodinámicos locales, originó varios eventos de convección profunda en la Amazonía y con menor frecuencia en el callejón interandino. Los eventos de lluvias en la Amazonía fueron entre ligeros a moderados, mientras que en la Sierra fueron variables con ocasionales lluvias fuertes en Pichincha. Los caudales de los ríos en Sierra, Costa y Amazonía se mantuvieron bajo los valores normales para la época.

C. PERÚ

La temperatura superficial del mar frente a la costa de Perú (200 millas) y a nivel del litoral costero, durante todo octubre estuvo por encima de lo normal, en promedio, con anomalías en el orden de 0.5°C a 1.0°C. Respecto a septiembre la zona norte continuó en condiciones cálidas, pero con anomalías menores; mientras que, en la zona centro y sur las anomalías cambiaron de negativas a positivas. (Figuras 9a, 9b y 10).

a) b)

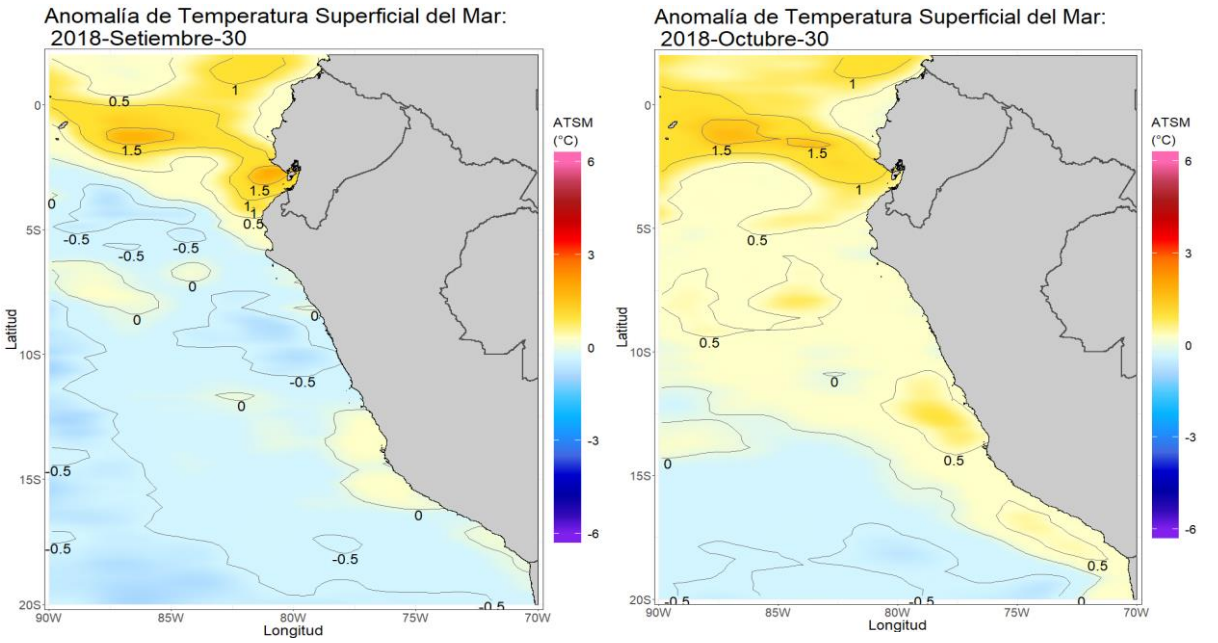


Figura 9. Anomalía de la temperatura superficial del mar peruano. a) septiembre 2018 y b) octubre 2018.
Fuente: Copernicus Marine Environment Monitoring Service (CMEMSv3.0), Ostia.
Elaboración: Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN), División de Oceanografía.

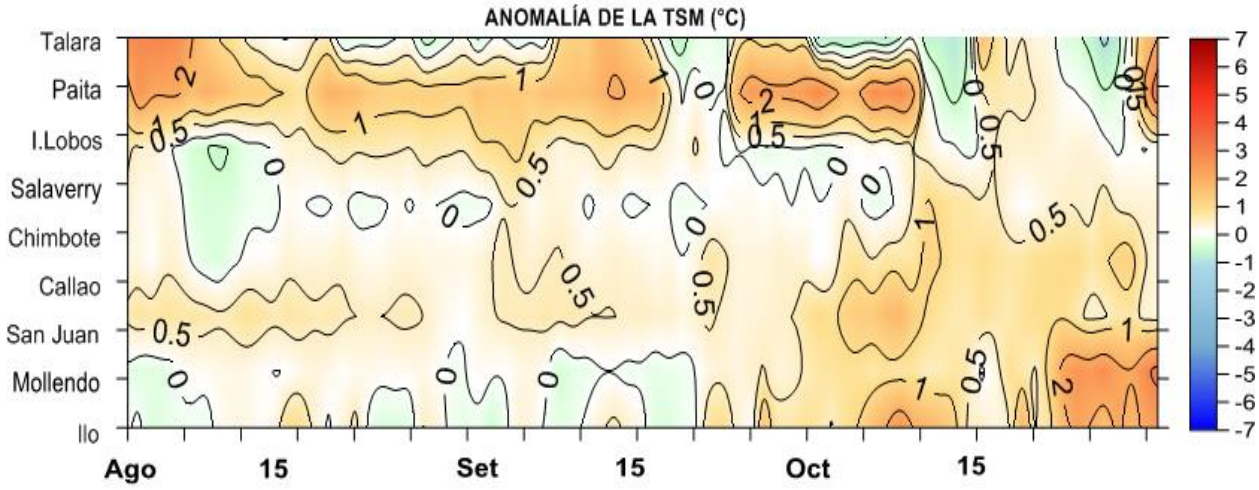
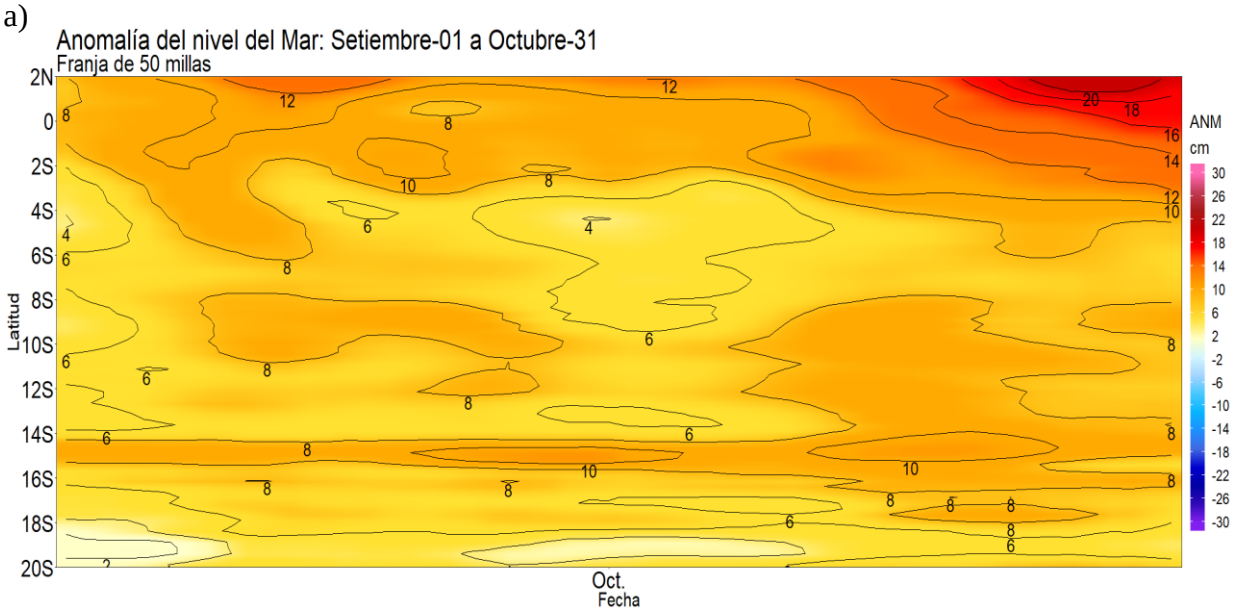


Figura 10. Anomalía de la temperatura superficial del mar en el litoral de Perú, desde agosto hasta octubre de 2018.
Fuente de datos y elaboración: DHN.

Dentro de las primeras 50 millas de la costa de Perú, el nivel del mar estuvo por encima de sus niveles normales, en particular en la zona norte, donde la máxima anomalía diaria alcanzó 14 cm. Respecto a septiembre estas anomalías fueron superiores, manteniendo una tendencia ascendente con propagación hacia la zona centro. (Figuras 11a y 11b).

a)



b)

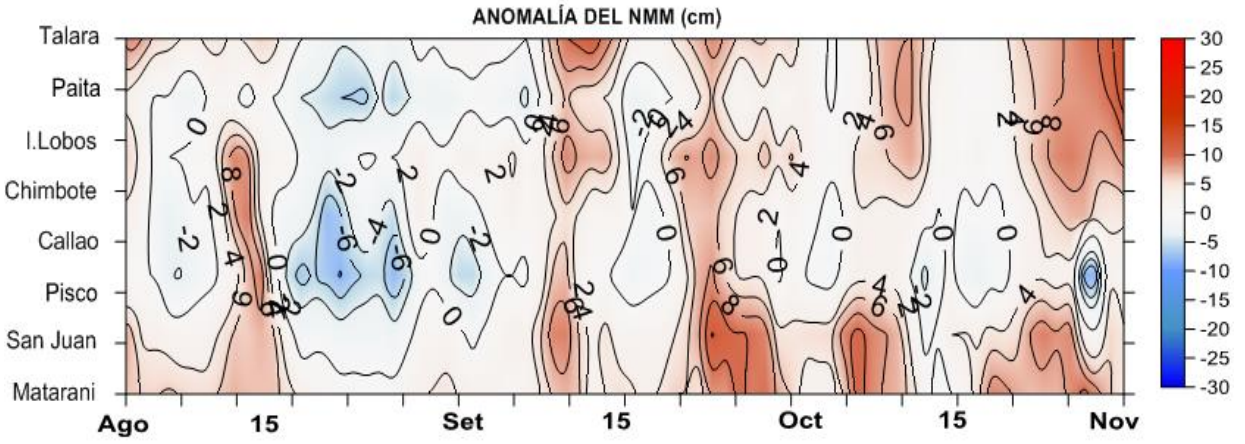


Figura 11. Anomalía del nivel del mar a) dentro de las 50 millas de la costa de Perú desde setiembre hasta octubre de 2018 b) el litoral de Perú, desde agosto hasta octubre de 2018.
Fuente: Copernicus Marine Environment Monitoring Service (CMEMSv3.0).
Elaboración: Dirección de Hidrografía y Navegación, División de Oceanografía.

Para octubre se utilizaron tres secciones de 120 millas, Callao, Pisco y San Juan. Frente a la zona centro (Callao y Pisco) se mantuvieron los procesos de afloramiento costero dentro de las 40 millas, asociados a la presencia de aguas costeras frías con temperaturas de 15°C y 16°C, salinidades de 35.00 UPS y oxígeno de 2 ml/L a 3 ml/L.; en tanto que, frente a la zona sur (San Juan), el afloramiento fue dentro de las 20 millas. Frente al Callao y San Juan, aguas oceánicas ingresaron hasta 60 millas y 20 millas, respectivamente. (Figura N°12a, 12b y 12c).

a) Callao:
28-29 oct.

b) Pisco:
27 oct.

c) San Juan:
25-26 oct

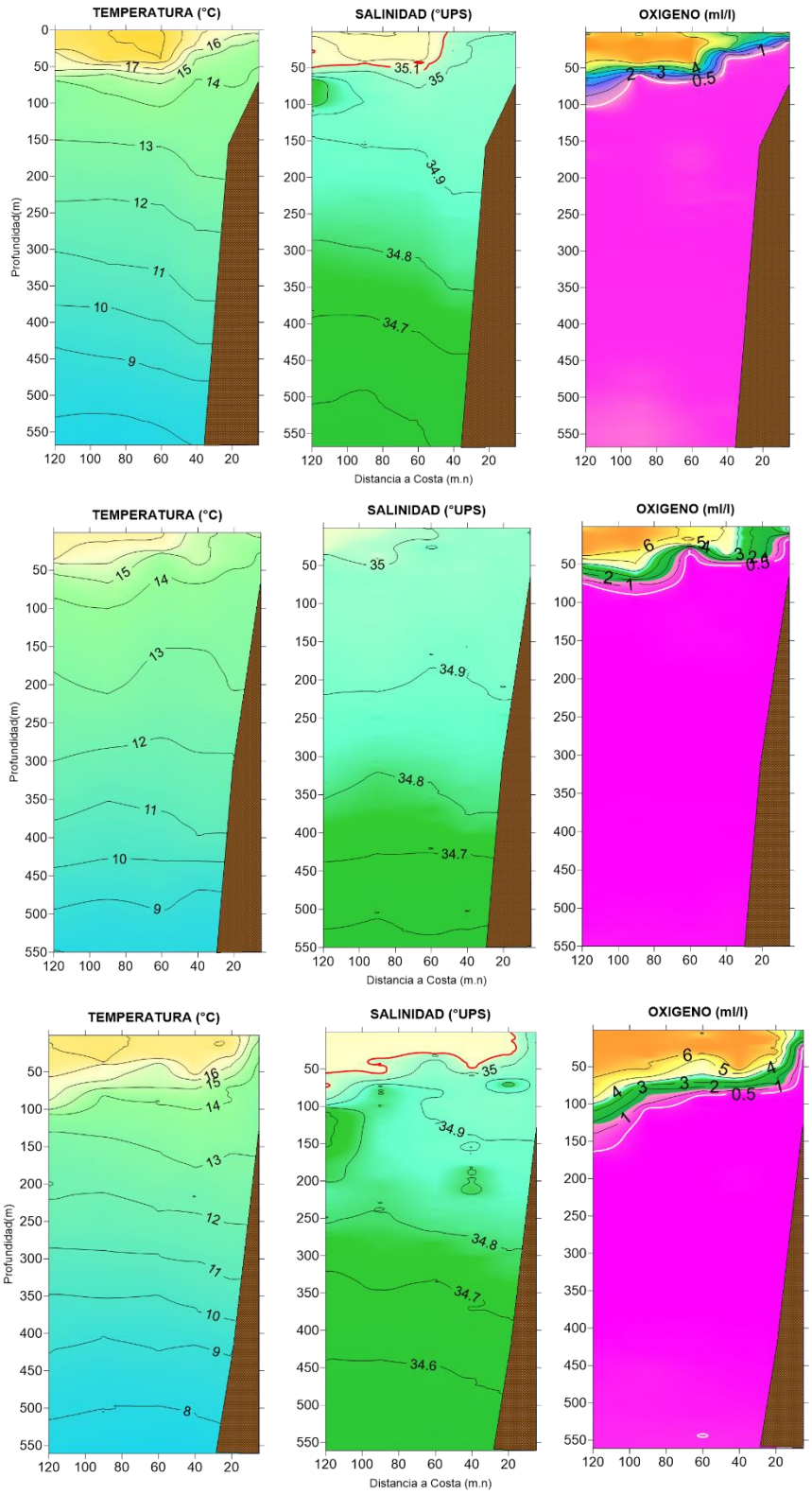


Figura 12. Secciones de la temperatura, Salinidad y oxígeno disuelto frente: a) Callao, b) Pisco y c) San Juan de Marcona, del 25 al 29 de octubre de 2018. Fuente: DHN.

La temperatura del aire en el litoral presentó predominio de anomalías positivas, con mayores valores en el litoral centro; sólo en el litoral norte la temperatura estuvo cerca de sus valores normales. Respecto a septiembre, en general las anomalías de octubre fueron superiores, por lo que se observaron condiciones cálidas en gran parte del litoral. (Figura 13).

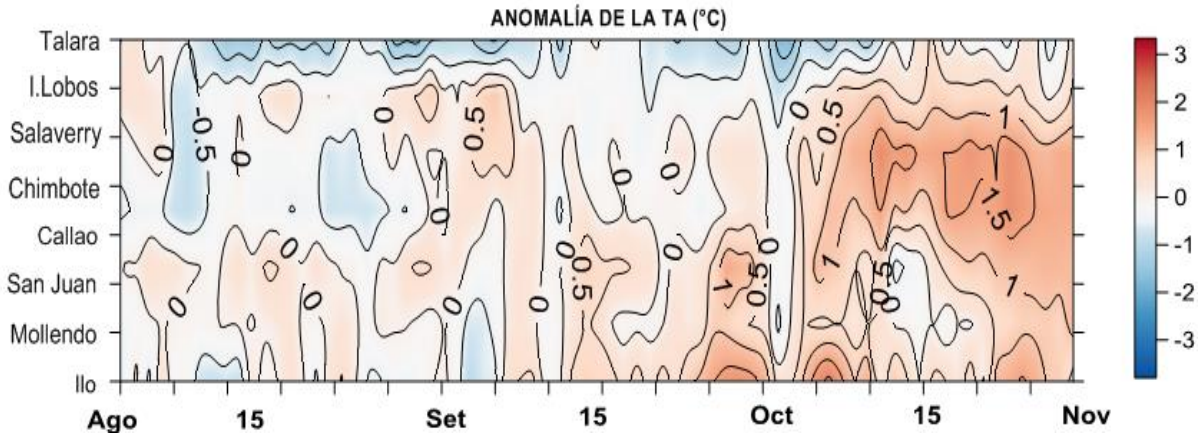


Figura 13. Anomalía de la temperatura del aire en superficie en el litoral de Perú, desde agosto hasta octubre de 2018. Fuente: datos: DHN.

Respecto a las precipitaciones en octubre, en el litoral sur se presentaron lluvias y/o trazas; en San Juan los días, 7 (lluvias), 8 y 11 (trazas), en Mollendo los días 13 y 14 (lluvias) y en Ilo los días 11 y 12 (trazas). Por otro lado, en el Callao sólo el día 6 se registraron trazas. (Cuadro N°1)

En el litoral el viento predominó de dirección Sur (S) y Sureste (SE), con intensidades mayores al viento normal, excepto frente a San Juan.

D. CHILE

Se presenta una descripción de la temperatura superficial del mar (TSM) y nivel del mar (NM) entre Arica (18º29’S) y Talcahuano (36º41’S) para octubre de 2018, información obtenida de la red de estaciones del nivel del mar que el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA) mantiene a lo largo de la costa para monitorear una serie de variables oceánicas y atmosféricas.

Durante octubre, la TSM registró valores de anomalías negativas muy cercanos a su promedio, en la mayoría de las estaciones, a excepción de la estación de Valparaíso (-0,7 °C). En la imagen satelital (Figura 14), se aprecia la permanencia del núcleo de anomalías positivas, presente desde fines de septiembre, en las estaciones de la zona centro y norte, el que se debilitó a mediados de octubre, limitándose al extremo norte del país. Lo inverso se registró en la zona sur y austral, con la presencia de anomalías entre frías y neutras de TSM hasta mediados de octubre, y luego un núcleo de anomalías positivas que alcanzó valores cercanos a 2.0 °C en el extremo austral del país. El análisis climatológico de los meses de octubre de los últimos tres años muestra actualmente un mes más cálido que el del año anterior, pero notablemente más frío que el mes del año 2016.

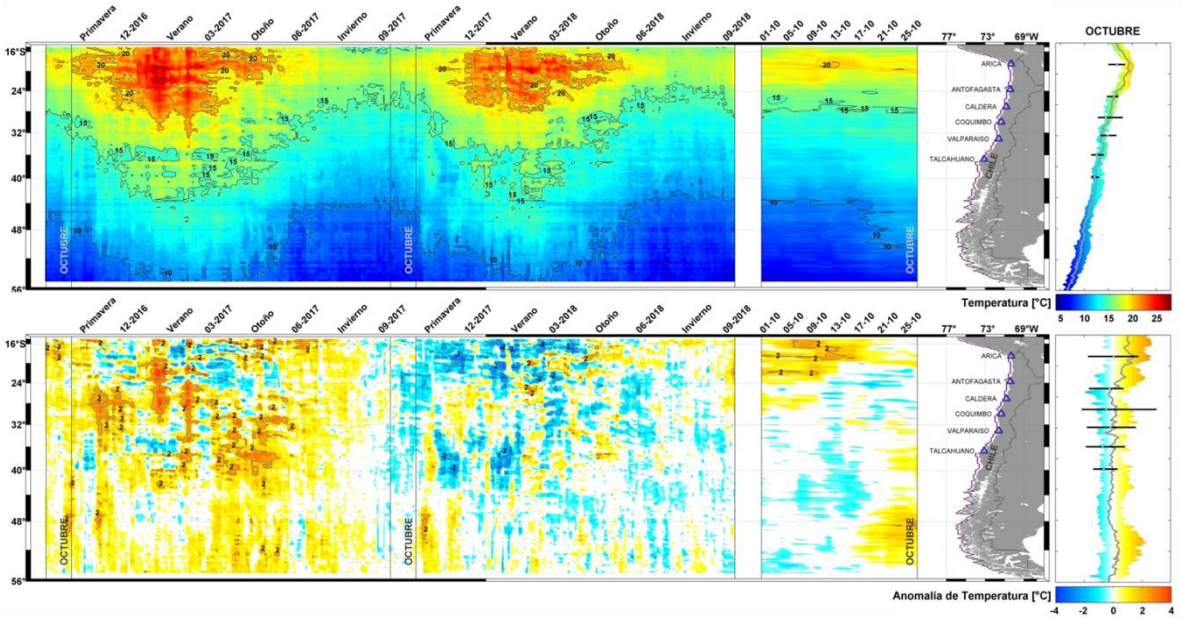


Figura 14. Variación espacio-temporal de la TSM satelital a lo largo de la costa de Chile (izquierda) y su comparación con la TSM mensual de octubre de las estaciones de monitoreo (derecha) (máximo, mínimo y media). La línea violeta de la gráfica izquierda muestra la selección de puntos para la extracción de la información satelital. Climatología entre 2003-2014. Producto derivado de: JPL MUR MEaSUREs Project. 2015. GHRSST Level 4 MUR Global Foundation Sea Surface Temperature Analysis (v4.1). Ver. 4.1. PO.DAAC, CA, USA. Dataset accessed [2018-10-30] at http://dx.doi.org/10.5067/GHGMR-4FJ04.

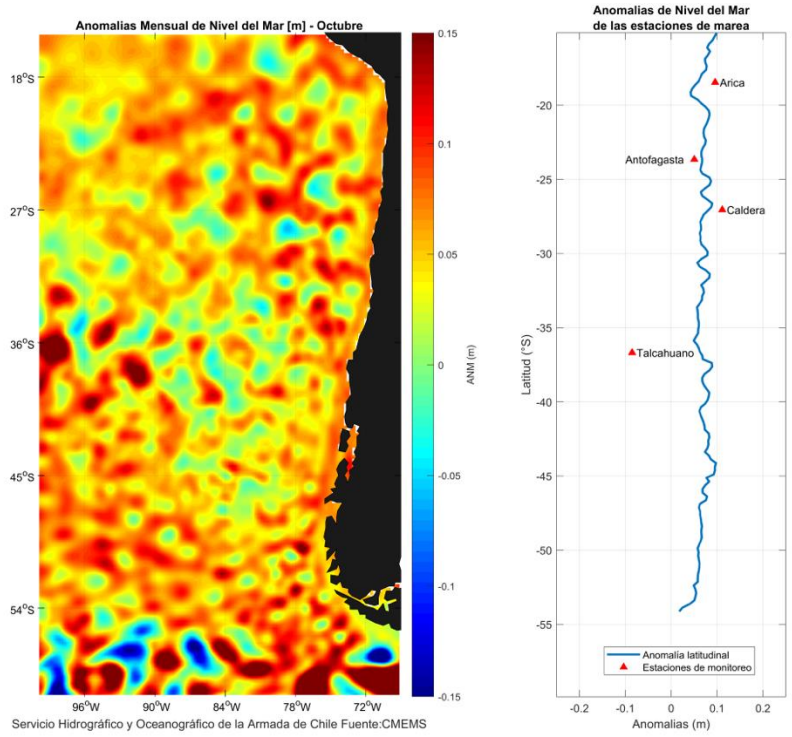


Figura 15. a) anomalía satelital mensual del nivel del mar para el mes de octubre, b) representación latitudinal de los valores de la anomalías del nivel del mar de las estaciones de monitoreo (▲) y el promedio latitudinal de los 4 pixeles más cercanos a la línea de costa de la anomalía satelital mensual (línea azul).

Respecto a la anomalía del NM, las estaciones de monitoreo presentaron mayoritariamente valores sobre sus normales climatológicas, coincidente con la información satelital registrada para el mes (Figura 15), manteniendo anomalías entre 5 y 11 cm, a excepción de la estación de Talcahuano, donde se presentaron valores negativos en los últimos meses, influenciados principalmente por procesos locales, como fenómenos de resonancia al interior de la bahía y batimetría abrupta. Además, se debe considerar que el satélite por su resolución espacial no podrá mostrar adecuadamente lo que ocurre en el sector de Talcahuano.

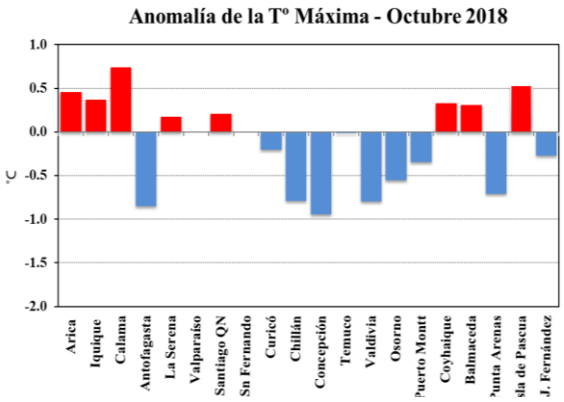
La Dirección Meteorológica de Chile informa que, durante octubre de 2018, las temperaturas máximas estuvieron sobre los valores normales en la zona norte y austral del país, mientras que, mínimas bajo lo normal se registraron principalmente en la región austral de Chile. Por su parte, la temperatura mínima también mostró estar sobre lo normal en el norte del país al igual que en Isla de Pascua, destacando los 2.2°C de anomalía registrados en la ciudad de Calama (Figuras 16a y 16c).

La temperatura media estuvo sobre lo normal en el norte del país y sobre Isla de Pascua; en el resto de Chile, las temperaturas medias tuvieron una clara tendencia a un comportamiento bajo lo normal. La máxima media estuvo sobre lo normal en el norte de Chile, mientras que, la zona centro-sur registró medias máximas por debajo de los valores normales, destacando los -0.9°C de anomalía observados en Concepción y Antofagasta (Figura 16b).

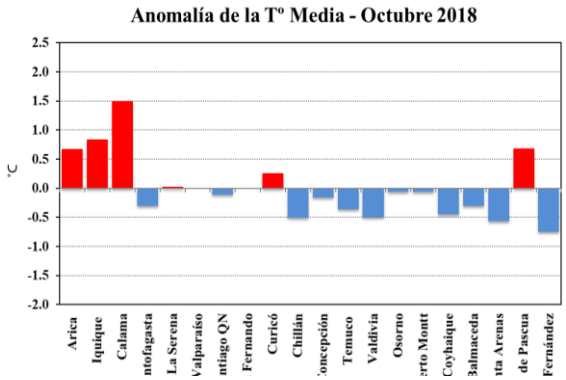
La presión atmosférica durante octubre se caracterizó por un comportamiento bajo lo normal en el norte del país y sobre lo normal en el centro-sur, así como también, en Isla de Pascua, siendo los 4.4 hPa de anomalía de Punta Arenas la más importante del registro.

Al analizar las anomalías estandarizadas por estación se observó que fluctuaron entre 2.0 u.e. en Santiago y -1.3 u.e. en Antofagasta. Por otro lado, el índice del Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur (IPPS) registró un valor de 0.8 u.e (Figura 17).

a)



b)



c)

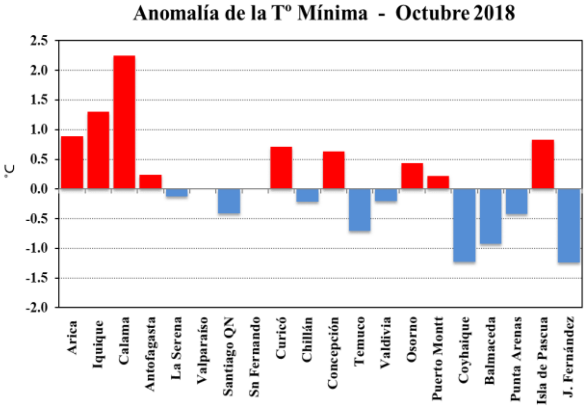


Figura 16. Anomalías de temperatura del aire a) Temperatura media b) Temperatura máxima c) Temperatura mínima. Promedio corresponde al período 1981-2010.

La precipitación de octubre se caracterizó por el registro de precipitaciones bajo lo normal al norte de la zona centro del país, así como también, en las regiones más australes donde por ejemplo se llegó a un déficit del 49% en Coyhaique. El tramo sur de Chile registró, durante este mes, precipitaciones por sobre los valores normales, destacando el 57% y 28% de superávit en las ciudades de Chillán y Curicó. (Figura 18).

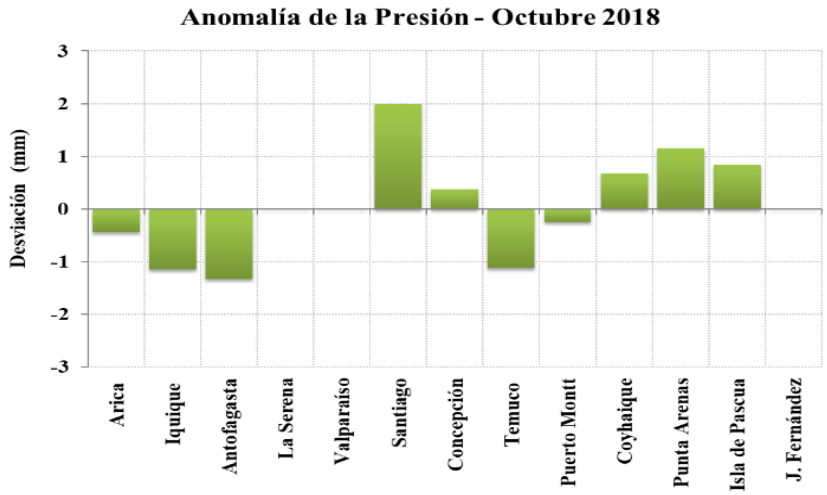


Figura 17. Anomalías de presión

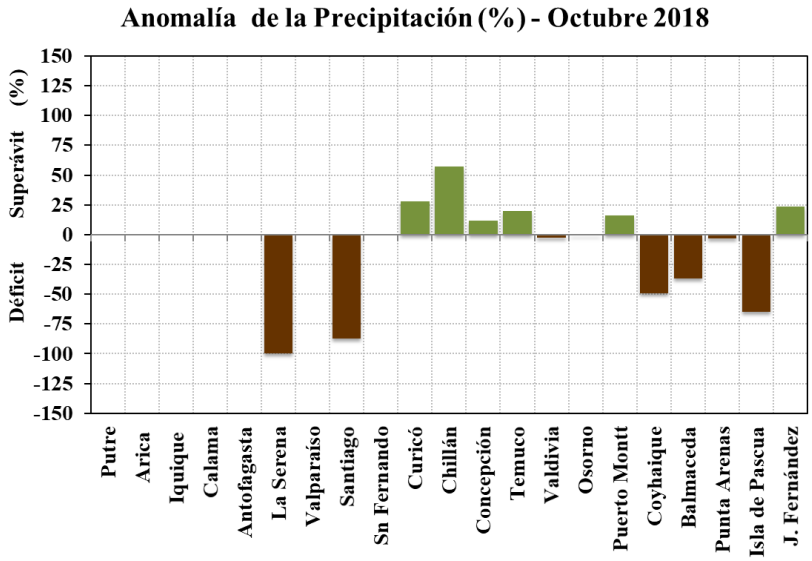


Figura 18. Precipitación en octubre 2018 en estaciones costeras chilenas.

III. PERSPECTIVA

A. GLOBAL

En el Pacífico central se estima una probabilidad de 70 a 75% que ocurra El Niño en noviembre y que continúe en los dos siguientes meses. Se espera que sea de magnitud entre débil a moderada.

B. REGIONAL

En el borde costero ecuatoriano, se prevé para noviembre, que el océano frente a las costas ecuatorianas continúe en Condiciones Normales. Por otro lado, del consenso entre los modelos locales (MTL e IAP) de precipitación, se prevé que las condiciones de las precipitaciones sean normales para noviembre.

Para los próximos dos meses se espera que, la onda Kelvin cálida contribuya al incremento de las anomalías de la temperatura y nivel del mar frente a las costas de Perú.

ANEXO DE TABLAS Y FIGURAS

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 ºC, 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		
	135ºE-180ºO	175-140ºO	135-120ºO	T4	T3,4	T3	T1+2	TC		Tht	Dwn	IOS
Ago-18	2,5	6,7	8,4	29,2	26,9	25,1	20,7	17,9	0,2	13,7	13,1	-0,3
Sep-18	0,6	5,9	6,4	29,3	27,0	25,1	20,7	17,9	0.1	13,0	12,3	-0,9
Oct-18	1,3	5,0	3,9	29,7	27,6	25,7	21,1	18.9	0,2	14,4	11,0	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 ºC, Estaciones: Tumaco (TCO), La Libertad-Salinas (LLS), San Cristóbal-Galápagos (GAL), Callao (CAL), Arica (ARI), Antofagasta (ANT), Caldera (CDA), Coquimbo (COQ) y Valparaíso (VAL).

Temperatura Superficial del Mar (TSM)									
MES	TCO	LLS	GAL	CAL	ARI	ANT	CDA	COQ	VAL
Ago-18	27,4	**	**	15,9	16,9	15,7	15,1	14,2	13,2
Sep-18	27,5	23,7	**	16,1	16,3	15,6	14,6	14,0	12,5
Oct-18	**	24,2	21,0	15,9	16,8	16,1	14,5	14,9	12,6

Fuentes: CCCP (Colombia), INOCAR (Ecuador), INAMHI (Ecuador), DHN (Perú), SHOA (Chile).
Nota: ** Problemas de trasmisión, 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).

Nivel Medio del Mar (NMM)									
MES	TCO	LLS	CAL	ARI	ANT	CDA	COQ	VAL	TAL
Ago-18	**	269,7	109,0	163,5	72,6	132,2	100,8	80,1	109,7
Sep-18	**	264,7	106,0	162,0	71,9	132,1	**	**	102,7
Oct-18	**	264,4	107,0	163,7	73,3	131,7	**	**	103,6

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 (ºC) y del NMM (cm).

	Temperatura Superficial del Mar (TSM)				Nivel Medio del Mar (NMM)			
QUINARIO	LLS (INOCAR)	SCRIS (INAMHI)	TAL (DHN)	CAL (DHN)	LLS (INOCAR)	CAL (DHN)	VAL (SHOA)	TLC (SHOA)
01-ago-18	23,6	**	19,8	15,9	269,7	108,2	83,7	115,2
06-ago-18	24,2	**	19,5	16,0	264,0	108,0	81,1	113,8
11-ago-18	24,0	**	19,2	16,1	269,5	109,7	77,7	107,6
16-ago-18	22,9	**	20,1	16,0	274,4	108,5	81,6	108,3
21-ago-18	22,9	**	19,5	15,6	269,4	108,1	80,0	105,6
26-ago-18	22,1	**	18,9	15,5	272,0	110,2	77,8	109,7
31-ago-18	23,0	**	18,9	15,5	272,0	110,2	77,8	109,7
5-sep-18	22,8	**	17,5	16,2	261,0	105,2	**	98,8
10-sep-18	23,2	**	19,1	16,0	268,6	107,6	**	93,1
15-sep-18	23,2	**	18,7	16,1	263,6	103,9	**	105,0
20-sep-18	23,2	**	17,4	16,2	266,2	107,0	**	110,9
25-sep-18	23,9	**	18,4	15,8	264,7	108,7	**	107,8
30-sep-18	24,1	**	18,3	15,9	264.6	105,2	**	110,0
5-oct-18	23,3	20,1	17,2	16,0	260,6	106,1	**	110,1
10-oct-18	23,1	21.7	17,7	15,9	271,0	106,5	**	94,1
15-oct-18	23,3	21.8	18,7	15,8	260,8	104,3	**	106,4
20-oct-18	23,4	20.6	18,6	15,9	**	106,2	**	101,9
25-oct-18	23,2	20.8	17,6	15,8	**	109,4	**	105,0
30-oct-18	23,0	20.8	19,3	16,2	**	107,6	**	108,6

Nota: * Valores corregidos
** Dato no disponible

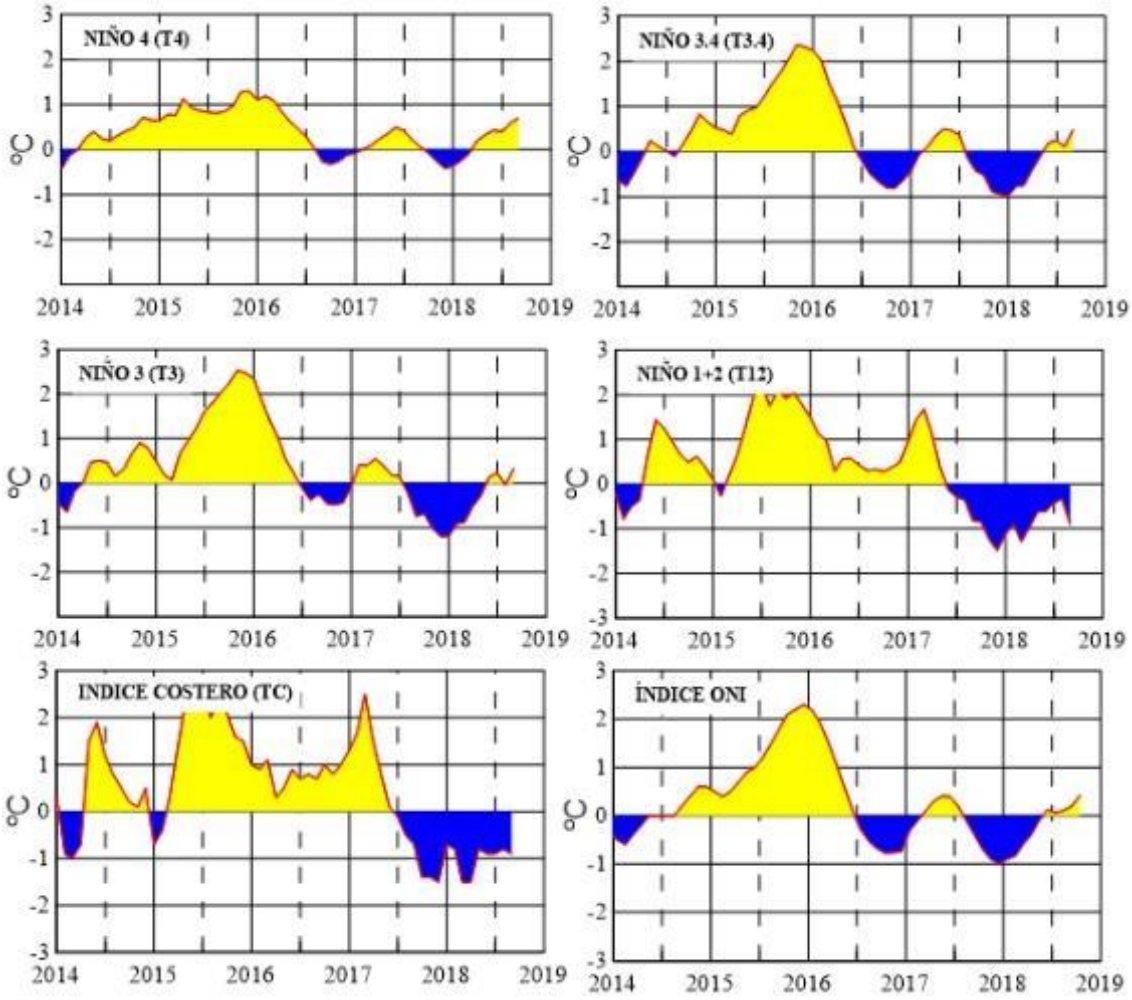


Figura 1. Anomalías de la TSM en el Pacífico ecuatorial (Niño 4, Niño 3,4, Niño 3 y Niño 1+2, ONI e Índice Costero). (Fuente: NCEP/NWS/NOAA/USA).

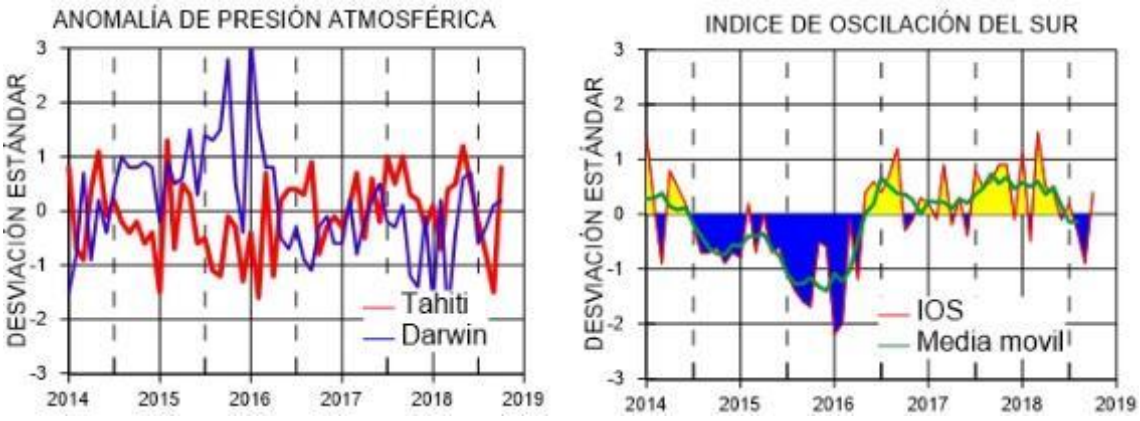


Figura 2. Panel izquierdo: Media móvil de cinco meses para las anomalías de presión atmosféricas en Tahití y Darwin (mb), Panel derecho: Índice de Oscilación Sur (IOS) con valores mensuales y su media móvil de cinco meses graficada como una línea verde, El IOS está basado en la diferencia entre los valores 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).

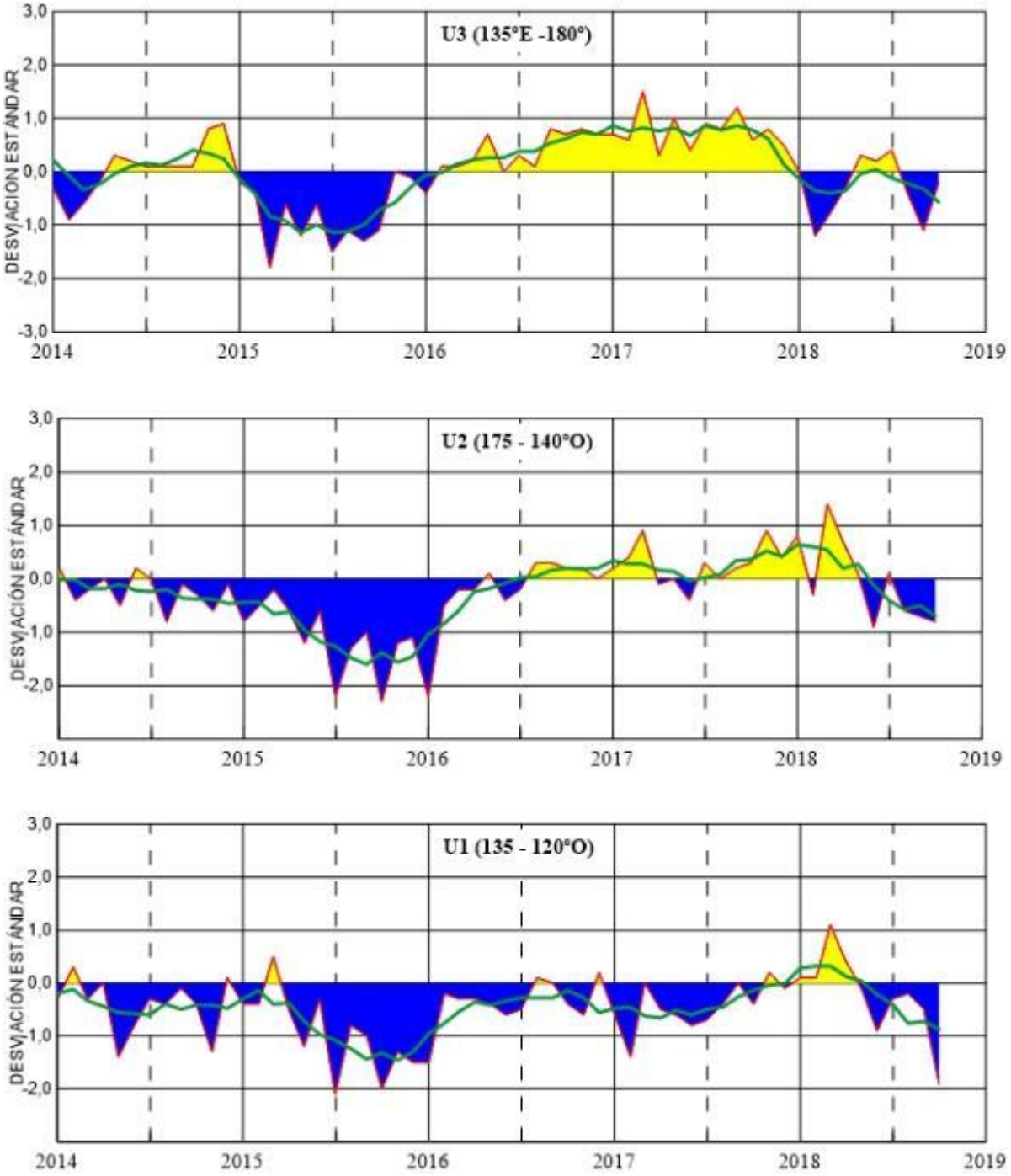


Figura 3. Las series y medias móviles de cinco meses de anomalías estandarizadas de viento zonal (m/s) promediadas entre los 5ºN y 5ºS para tres zonas ecuatoriales: occidental (U3), central (U2) y oriental (U1), (Fuente: NCEP/NWS/NOAA/USA).

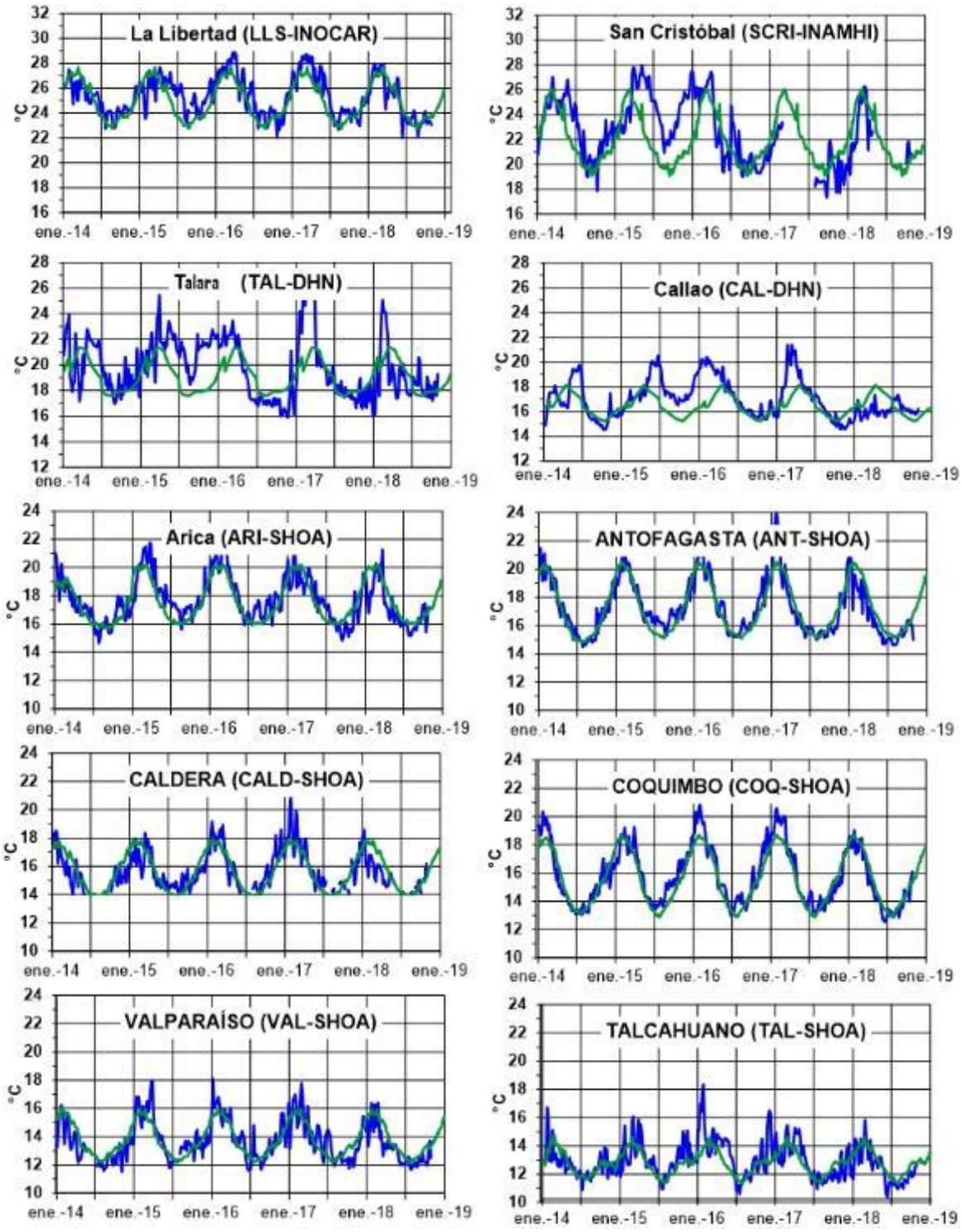


Figura 4. Medias de cinco días (quinarios) de TSM (ºC) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile. La climatología está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la carátula. (Fuente: INOCAR – INAMHI – DHN - SHOA)

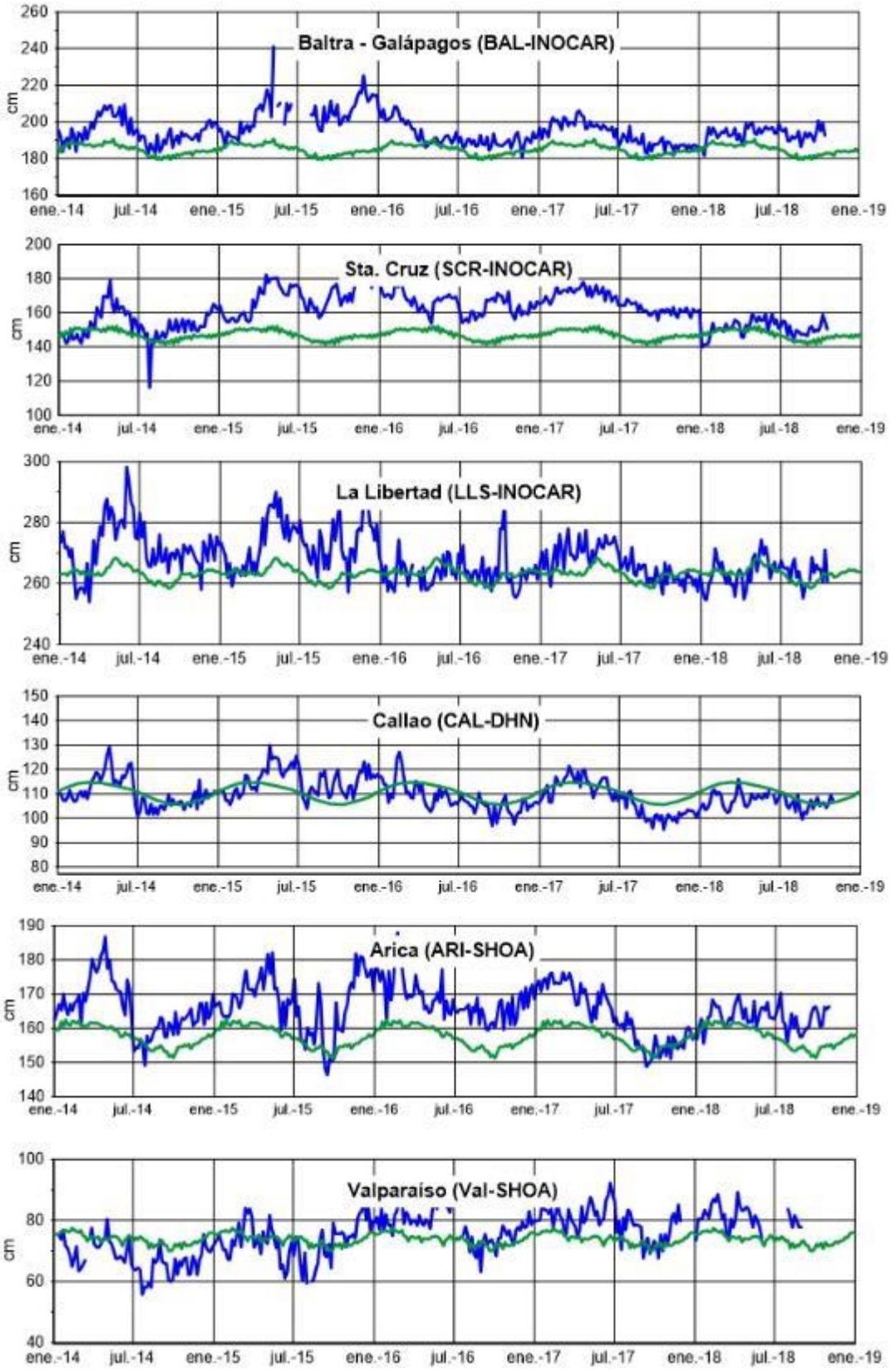


Figura 5. Medias de cinco días (quinarios) del NMM (cm) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile. La climatología está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la figura 1. (Fuentes: INOCAR-DHN - SHOA).

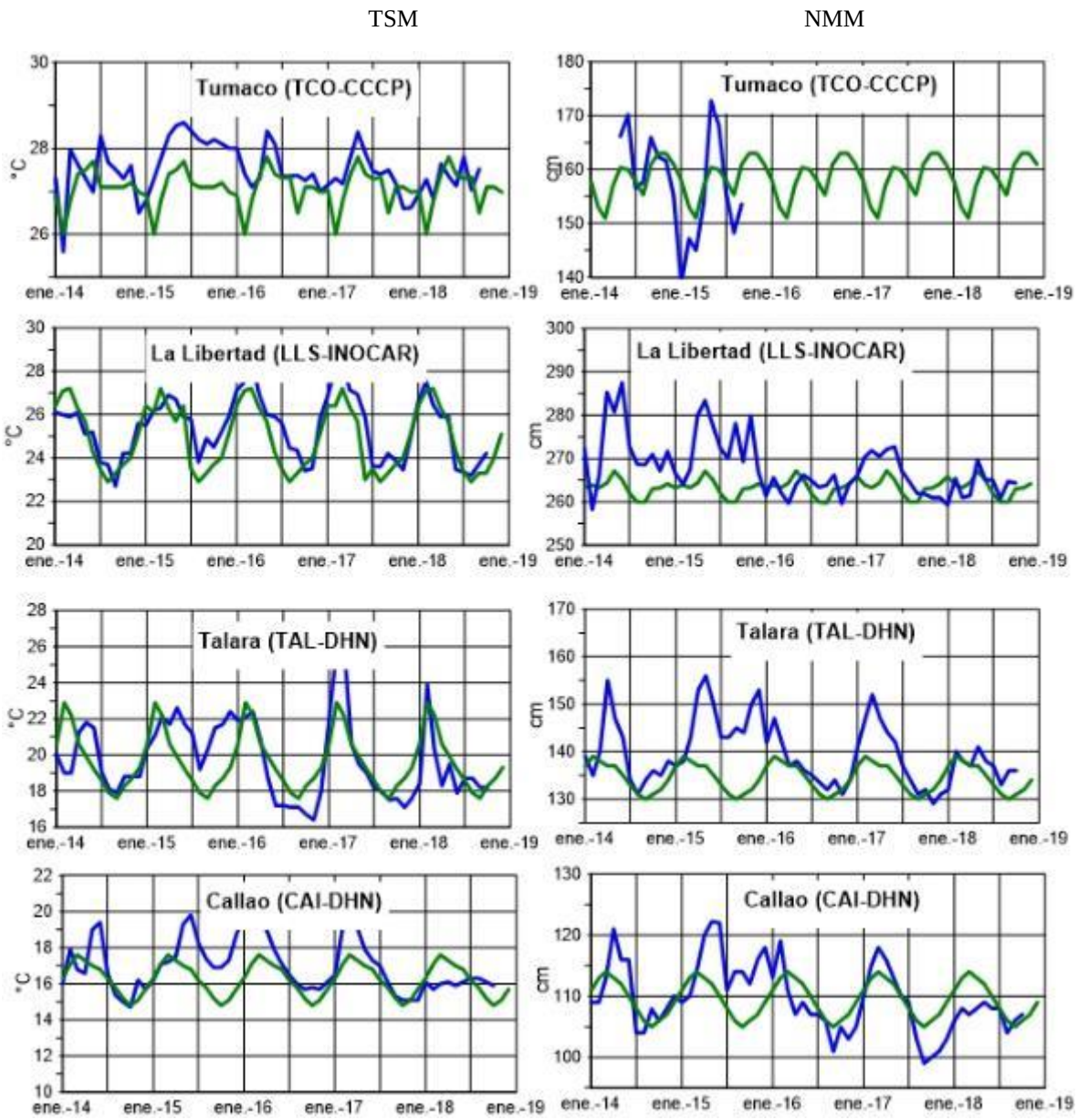


Figura 6a. Medias mensuales de la TSM (ºC) y NMM (cm) en cuatro estaciones de la región ERFEN. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es: Colombia 2000-2013, Ecuador y Perú1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1.

(Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR y DHN).

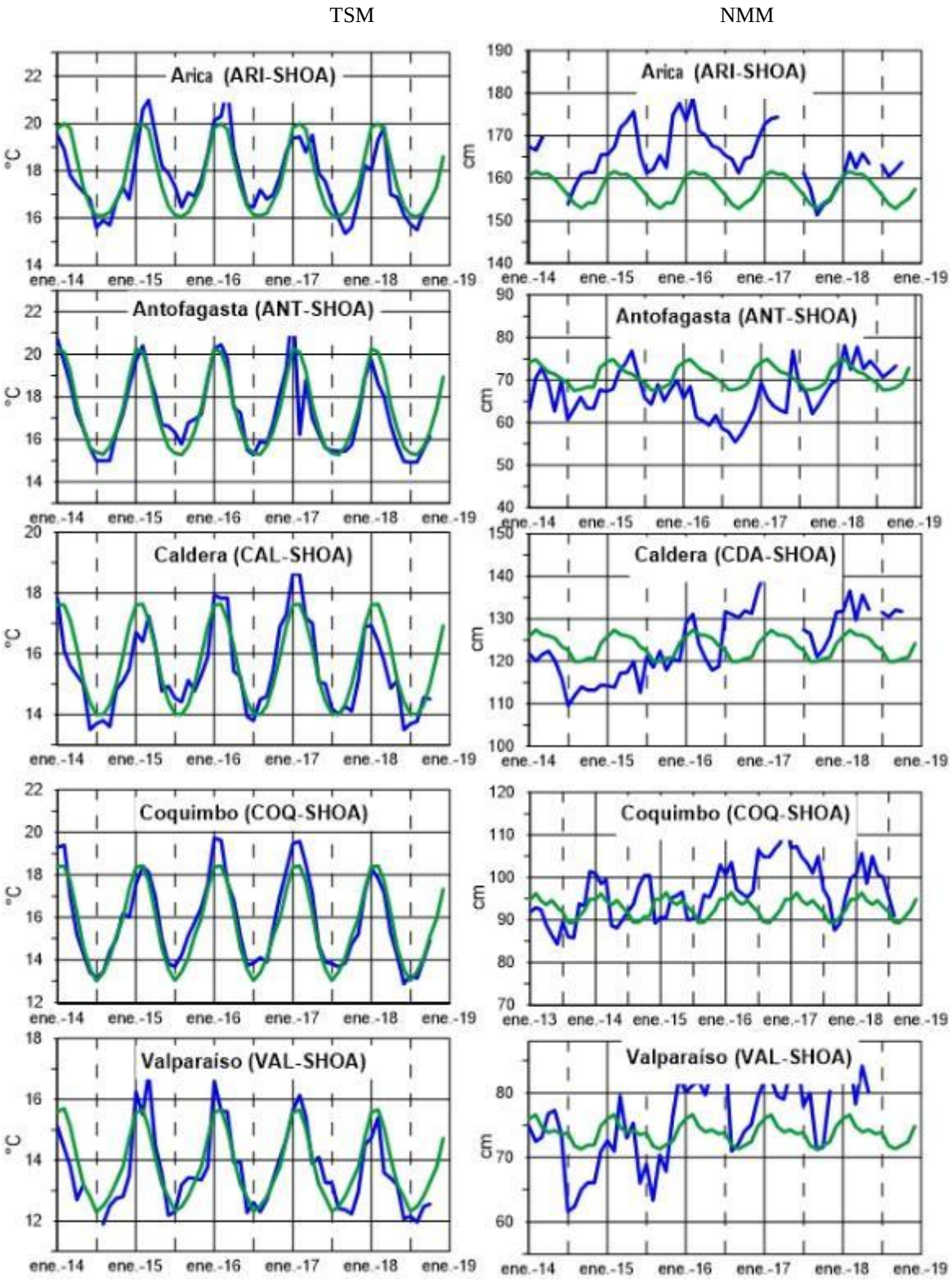


Figura 6b. Medias mensuales de la TSM (ºC) y NMM (cm) en cinco estaciones de la región ERFEN. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1. (Fuente: SHOA).

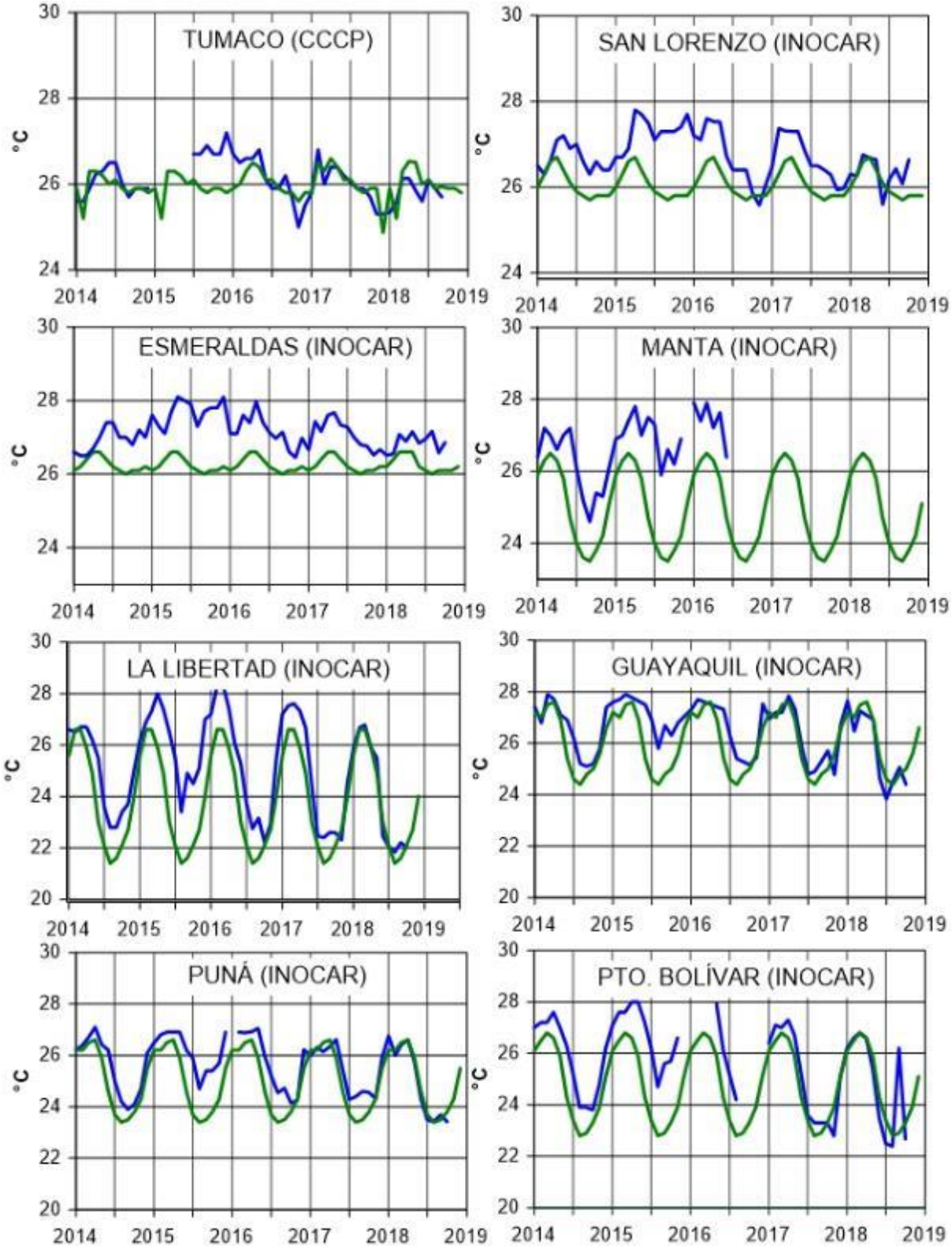


Figura 7a. Temperatura del Aire en las estaciones costeras de Colombia y Ecuador. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1. El periodo de las normales fue en Colombia 2000-2013 y en Ecuador 1981-2010. (Fuentes: DIMAR/CCCP e INOCAR).

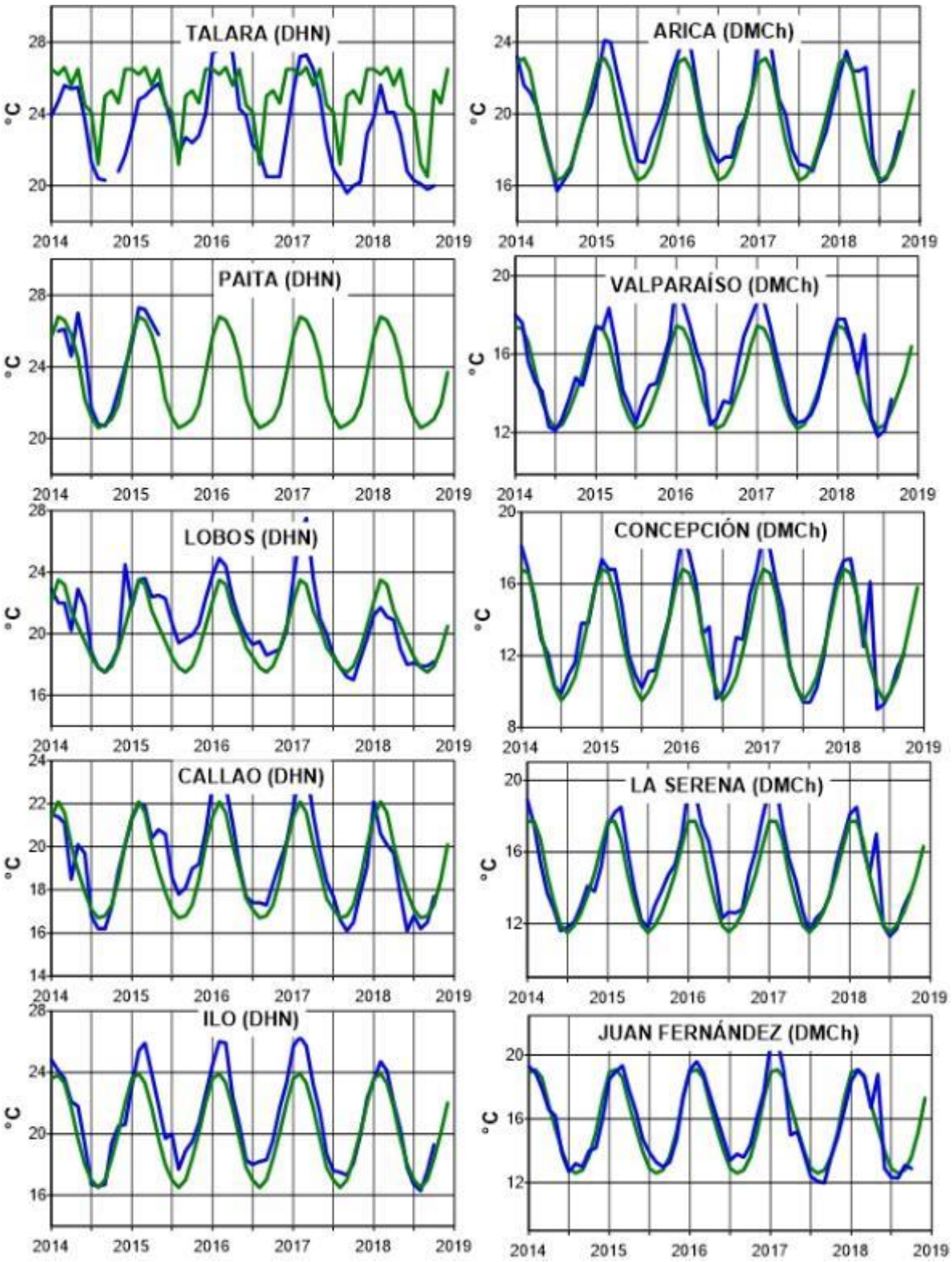


Figura 7b.- Temperatura del Aire en las estaciones costeras de Perú y Chile. La media mensual histórica está indicada por la línea verde y el periodo de cálculo es: 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1. (Fuentes: DHN y DMC).

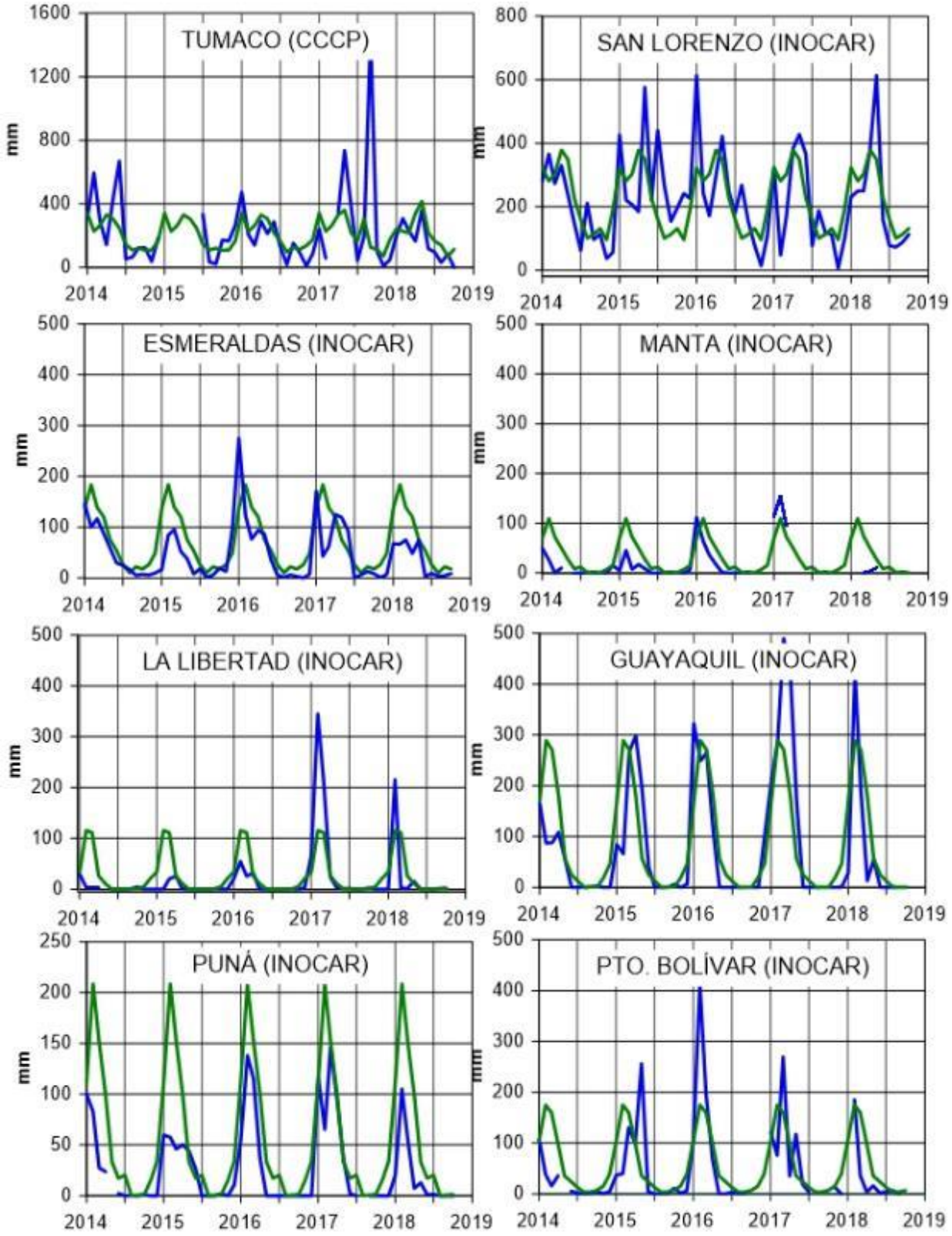


Figura 8a.- Precipitaciones mensuales en las estaciones costeras de Colombia y Ecuador. La ubicación de las estaciones se muestra en la caratula. (Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR, y INAMHI).

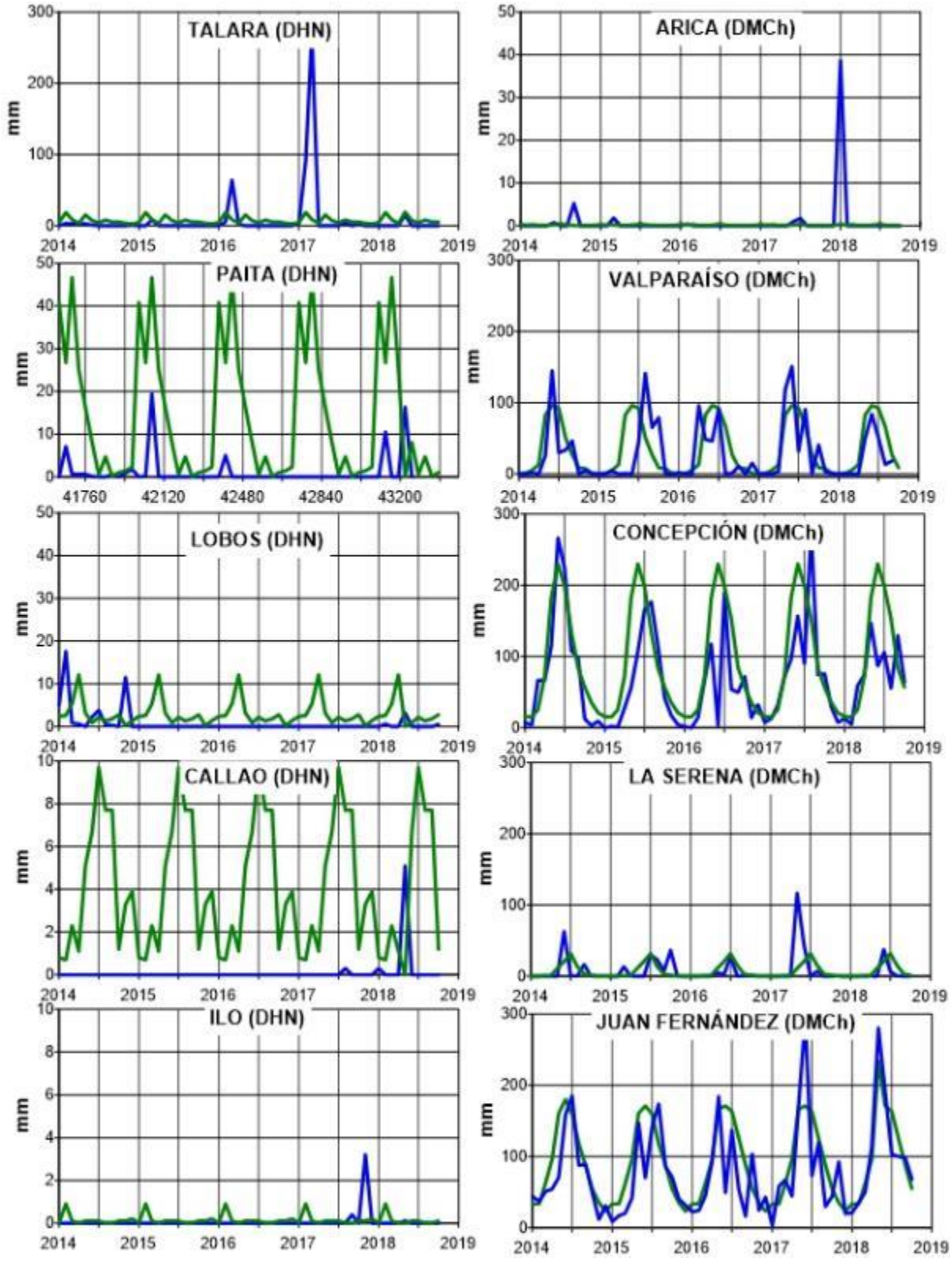


Figura 8b. Precipitaciones mensuales en las estaciones costeras de Perú y Chile, La ubicación de las estaciones se muestra en la caratula. (Fuentes: DHN y DMC).

El Boletín de Alerta Climático (BAC) es una publicación mensual de la CPPS en coordinación con instituciones gubernamentales de Colombia, Ecuador, Perú y Chile, donde 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 dela CPPS: http://www.cpps-int.org y del INOCAR: http://www.inocar.mil.ec.

Las sugerencias, comentarios o información científica serán bienvenidas a los correos electrónicos: dircient@cpps-int.org, nino@inocar.mil.ec, (grupo BAC-ECUADOR), o mediante comunicación escrita dirigida a la sede de la Comisión Permanente del Pacífico Sur, Secretaría General, Av. Francisco de Orellana y Miguel H. Alcívar, Edificio "Las Cámaras" - Torre B - Planta baja, 593-4-3714390- sgeneral@cpps-int.org - Guayaquil, Ecuador.

Los correos de las instituciones aportantes en la elaboración del presente Boletín, se listan a continuación:

INSTITUCIÓN	Dirección electrónica
DIMAR/CCCP-Centro de Investigaciones Oceanográficas e	cccp@dimar.mil.co
IDEAM -Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	meteorologia@ideam
INOCAR - Instituto Oceanográfico de la Armada (Ecuador).	nino@inocar.mil.ec
INAMHI –Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (Ecuador)	jolmedo@inamhi.gob
DHN - Dirección de Hidrografía y Navegación (Perú).	oceanografia@dhn.m
SHOA - Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (Chile).	shoa@shoa.cl
DMC - Dirección de Meteorología (Chile).	metapli@meteochile.

Cite este boletín como: Comité Regional ERFEN-CPPS, 2018. BOLETÍN de Alerta Climática; BAC Nro. 337: www.inocar.mil.ec

COLABORARON EN ESTE BOLETÍN

COLOMBIA

DIMAR/CCCP:	Investigador Ana Lucia Caicedo Laurido
	Suboficial Segundo Carlos Ruiz
	Suboficial Tercero Willber Forero
	Marinero Segundo Keny Quintero
	Marinero Segundo Leonardo Sarmiento
IDEAM:	Ing. Quím. MSc. Meteorología UN Luis Reinaldo Barreto Pedraza
CCO/SECCO:	Secretario Ejecutivo CN Alex Fernando Ferrero Ronquillo
	Asesor Asuntos Marinos: Suboficial tercero Carlos Arturo Berrio Mora

ECUADOR

INOCAR:	Oceanógrafa Leonor Vera
	Oceanógrafo Freddy Hernández
	Oceanógrafa Sonia Recalde
INAMHI:	Ingeniero José González

PERÚ

DHN:	Investigador Rina Gabriel Valverde
	Investigador Roberto Chauca

CHILE

SHOA:	Investigador Oceanógrafo Julio Castro Barraza
	Investigador Oceanógrafo Pablo Córdova Montecinos
	Investigador Ingeniero Oceánico Eduardo González Pacheco
DMC:	Investigador Meteoróloga Claudia Villarroel
	Investigador Meteorólogo José Vicencio
	Investigador Meteoróloga María Alejandra Bustos

EDICIÓN GENERAL REGIONAL

Leonor Vera San Martín M.
Instituto Oceanográfico de la Armada - ECUADOR

COORDINACIÓN EDICIÓN GENERAL REGIONAL

Méntor Villagómez
Secretario General de la CPPS

Marcelo Nilo Gatica
Director de Asuntos Científicos de la CPPS

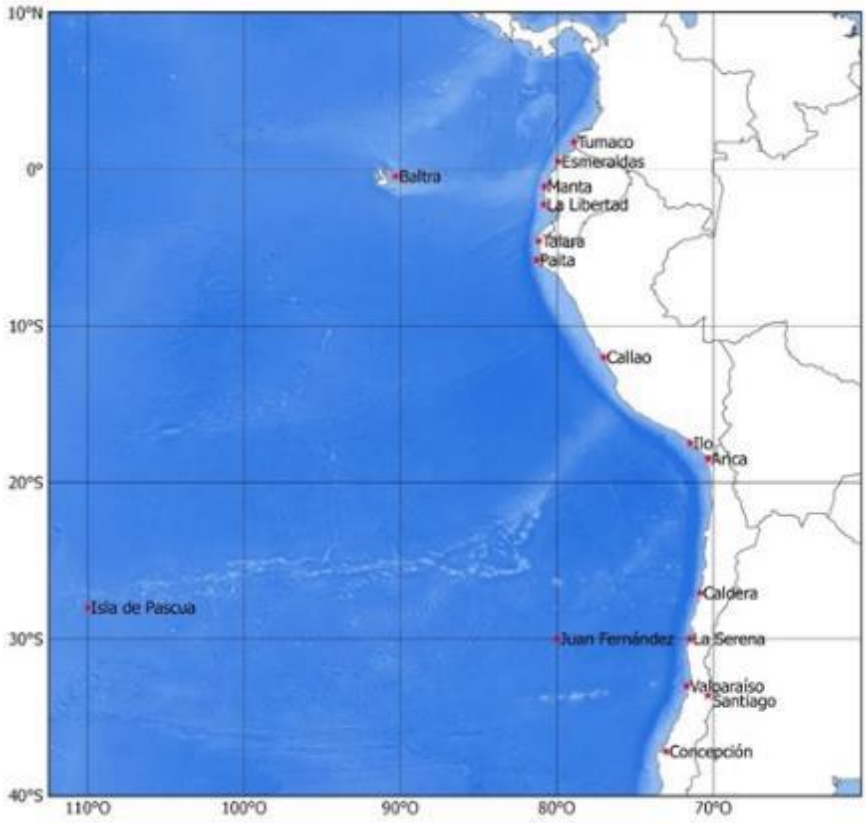
ISBN: 978-9978-9985-1-9

Editado en: INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DEL ECUADOR
Av. 25 de julio., Base Naval Sur. Guayaquil, Ecuador.
Teléfono: (593)-42481300,
Fax: (593)4-2485166
Casilla: 5940

BOLETÍN DE ALERTA CLIMÁTICO

BAC Nº 338

NOVIEMBRE 2018



ERFEN

(Comité Interinstitucional para el Estudio Regional del Fenómeno El Niño)

CPPS
Comisión Permanente del Pacífico Sur

IDEAM-DIMAR/CCCP
Colombia
INOCAR-INP-INAMHI
Ecuador
DHN
Perú
SHOA-DMC
Chile

RESUMEN

En el Pacífico ecuatorial en este mes, se observaron anomalías positivas de temperatura y nivel medio del mar asociado al arribo de ondas Kelvin desde el oeste, lo que se manifestó en las estaciones costeras de Ecuador, Perú y Chile.

Las regiones de monitoreo de El Niño, presentaron anomalías positivas de temperatura Superficial del mar mayores que el mes anterior, sin embargo aún no se evidencia un calentamiento sostenido en ellas. En la región del Pacífico Central (Niño 3.4), la anomalía fue de 0.99 °C y en el Pacífico ecuatorial oriental (Niño 1+2), de 0.65 °C

A pesar de que en esta época se espera que las precipitaciones sean escasas en algunas zonas de la región, en Ecuador, Perú y centro de Chile predominó el déficit. Sin embargo se observaron episodios de precipitaciones abundantes localizadas, como la que ocurrió en Chillán, que triplicó el valor normal del noviembre. La temperatura del aire fue superior a los valores normales, según lo reportado en las costas peruanas.

Se mantiene la alerta por el posible desarrollo, en los siguientes meses, de un evento El Niño débil en el Pacífico Central, con una probabilidad del 80%, de acuerdo a lo pronosticado por organismos internacionales. Se espera que la región Niño 3.4, se desarrollen condiciones cálidas moderadas; mientras que en la región Niño 1+2, se esperan condiciones cálidas débiles.
Se prevé para diciembre que frente a la costa de la región del Pacífico Sudeste la TSM y el NM mantengan anomalías positivas de temperatura superficial del mar y para el primer trimestre del año 2019, derive en el desarrollo de condición de El Niño débil.

I. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS Y ATMOSFÉRICAS REGIONALES

En el Pacífico Sur, la temperatura superficial del mar (TSM) se distribuyó zonalmente, con los máximos valores al noroeste del área representada en la figura 1a. La lengua de agua fría característica del lado oriental del Pacífico ecuatorial, se replegó hacia el sureste y desapareció de alrededor del ecuador geográficos. Comparado con el mes anterior la TSM aumentó en la zona norte y se mantuvo similar en el sur. Climatológicamente para esta época, se espera que la temperatura aumente, lo cual se manifestó, pero con incrementos anómalas en la franja ecuatorial, representado con anomalías mayores a 1.5 °C, asociado al paso de la onda Kelvin. Asimismo se observaron otros parches de anomalías positivas mayores a 1°C dispersos en el área de análisis (Figura 1b).

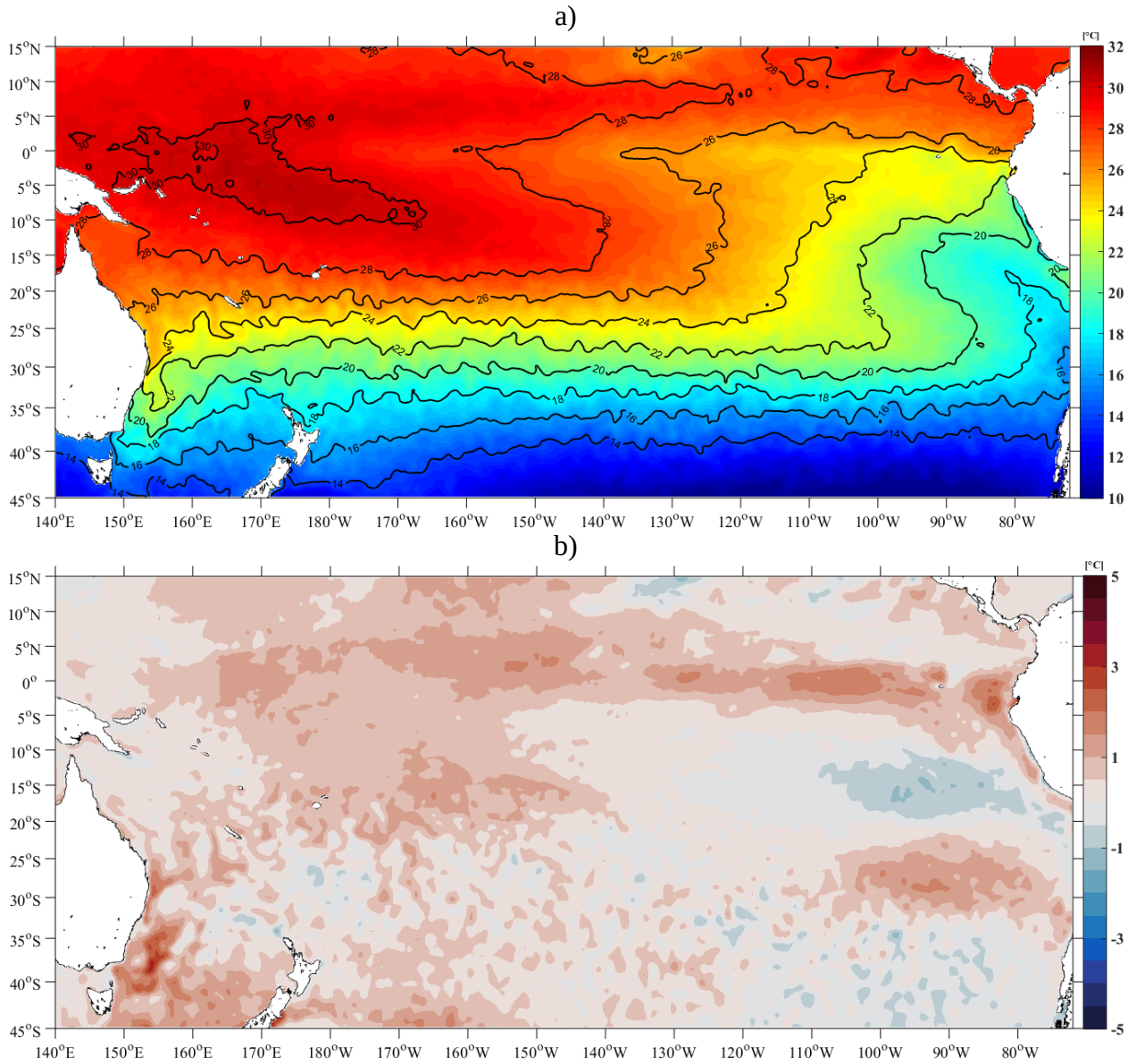


Figura 1. a) Temperatura Superficial del mar. b) Anomalía de la temperatura Superficial del mar.
Fuente: NOAA High Resolution SST data provided by the NOAA/OAR/ESRL PSD, Boulder, Colorado, USA, from their Web site at https://www.esrl.noaa.gov/psd/. Climatology is based on 1971-2000.

En la zona ecuatorial las anomalías de TSM y Nivel del Mar (NM) continuaron incrementándose respecto a octubre, con mayores valores positivos en las regiones central y oriental, lo que se relaciona con la propagación de la onda Kelvin cálida hacia la costa de Sudamérica. Asimismo, se observó en la región central una nueva elevación del nivel del mar, que estaría relacionado a la formación de una nueva onda Kelvin cálida. (Figura 2a y 2b)

a) b)

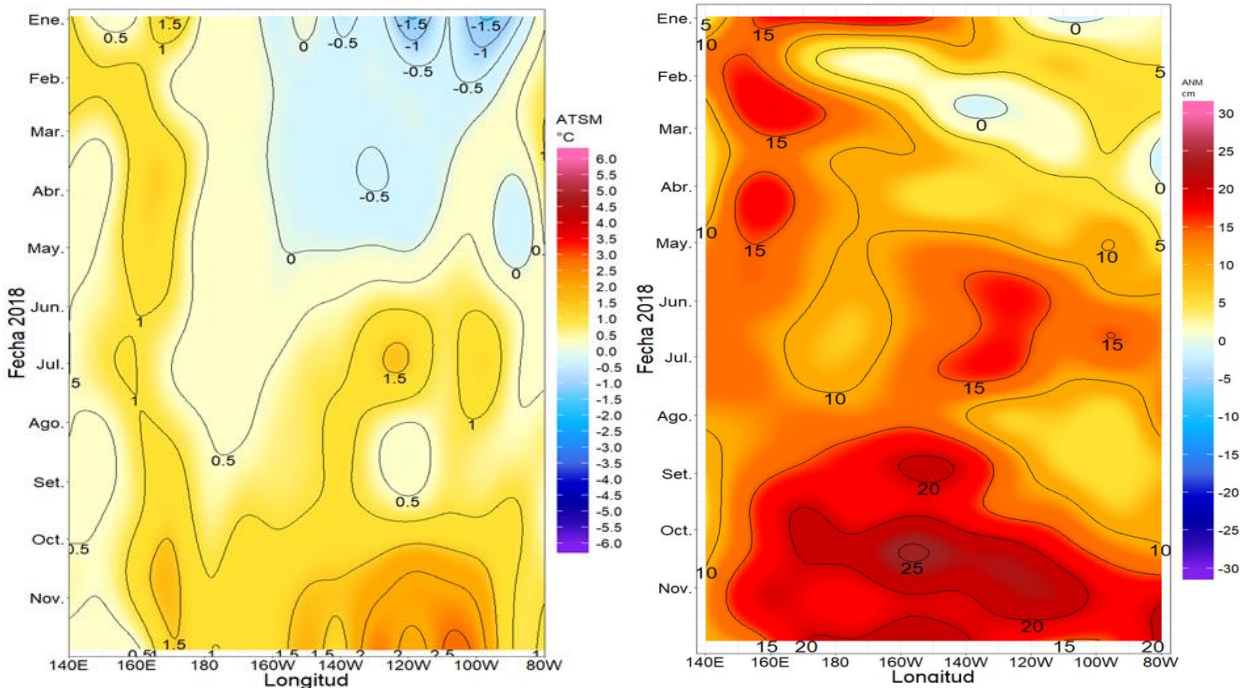


Figura 2. a) Anomalía de la TSM en el Pacífico ecuatorial, de enero a noviembre de 2018 y b) anomalía del nivel del mar en el Pacífico ecuatorial, de enero a noviembre de 2018 (2°N-2°S). Fuente: datos: Ostia gráfico: DHN

En las regiones el Niño, del Pacífico ecuatorial, se ha observado que las anomalías han sido positivas, al menos desde hace tres meses, y con tendencia a incrementarse. En noviembre, la menor anomalía estuvo en la región Niño 1+2, en las otras regiones las anomalías fueron iguales o mayores a 0.95°C (Figura 3).

.

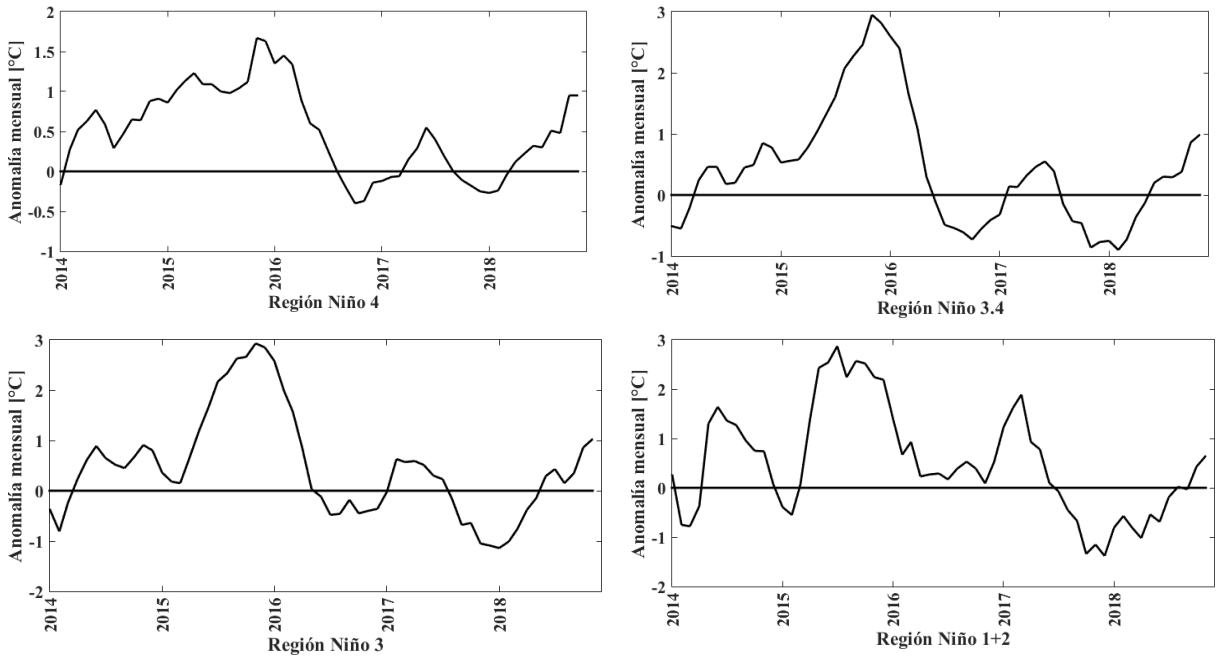


Figura 3. Anomalías de TSM en las regiones Niño.
Fuente: http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/

Los indicadores de diagnóstico del ENOS, ONI y SOI, no han evidenciado la presencia de un evento cálido. En este trimestre, septiembre a noviembre, el ONI fue de 0.7°C, siendo la primera vez, después de seis resultados mensuales, que sobrepasó el rango neutral; por su parte el SOI se situó muy cercano al cero, y fue positivo en el mes anterior, por lo cual no ha existido tendencia a un calentamiento o enfriamiento sostenido. (Figura 4).

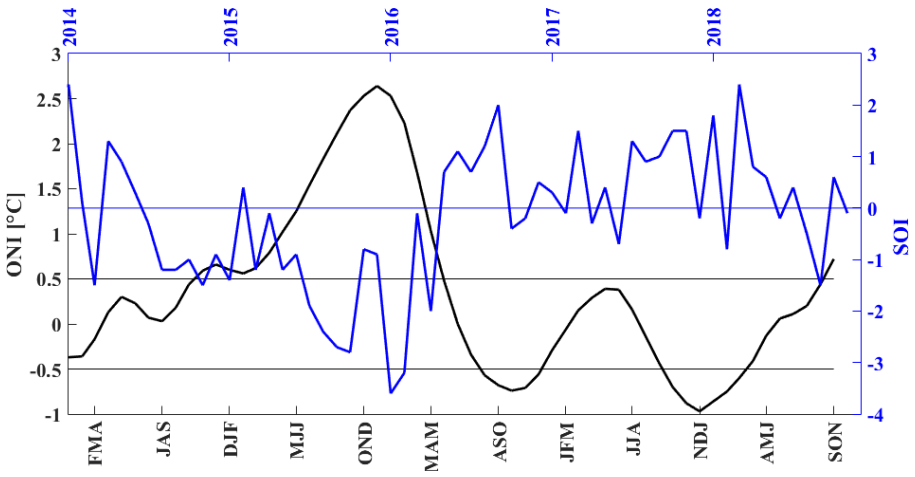


Figura 4. Índice ONI (negro) e Índice SOI (azul)
Fuente: http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/

La circulación de Walker en el Pacífico ecuatorial en el mes de noviembre ha cambiado su configuración con relación al mes de octubre, al este de los 180°W (línea de cambio de fecha) se manifestaron flujos verticales ascendentes; sin embargo, a niveles bajos de la atmósfera los flujos aún fueron débiles; por otro lado, en la zona ecuatorial entre 180°W y 80°W a niveles bajos los

vientos cambiaron de anomalías del Este (octubre) a anomalías del Oeste (noviembre), pero aún como flujos débiles. (Figura 5).

a)

b)

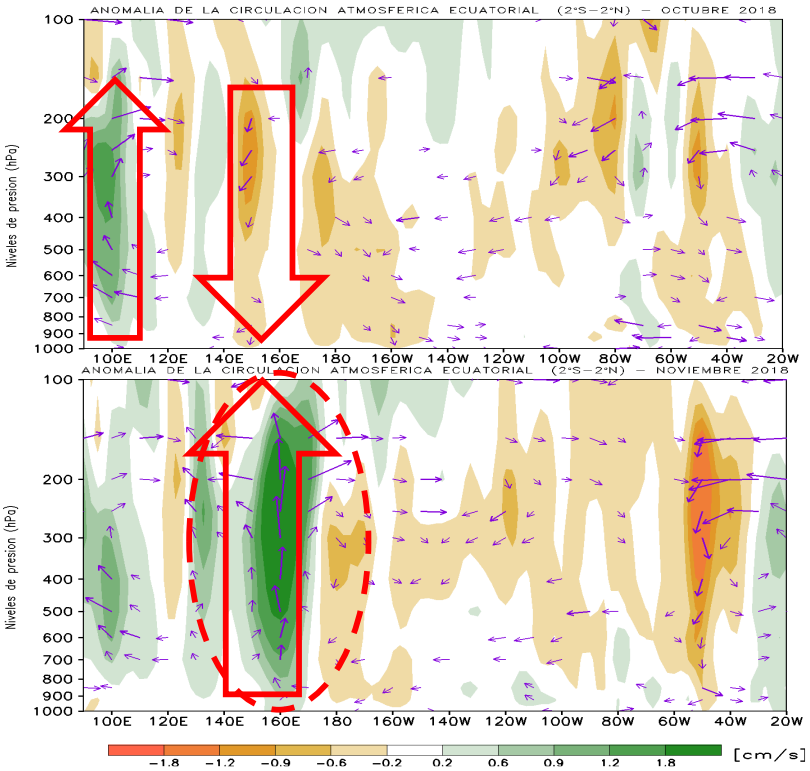


Figura 5. Anomalía de la circulación atmosférica en el Pacífico ecuatorial a) octubre 2018 y b) noviembre 2018. Fuente: NOAA.

Las anomalías de radiación de onda larga (OLR) en el Pacífico ecuatorial muestran anomalías negativas a la altura de los 160°E, en tanto que entre los 180°W y 080°W el OLR se mantiene cerca de sus valores normales (Figura 6). Esta nueva condición al Este de la línea de cambio de fecha favorecería a los procesos convectivos que se están desarrollando en esta región (Figura Z).

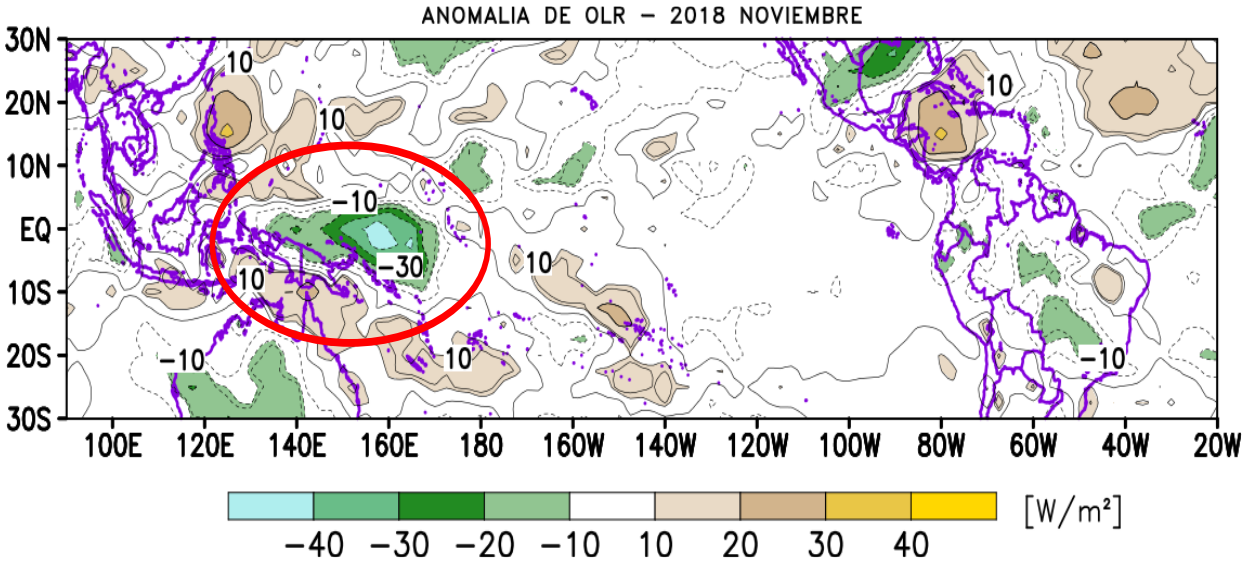


Figura 6. Circulación Walker en el Pacífico ecuatorial a) octubre 2018 y b) noviembre 2018. Fuente: NOAA.

II. CONDICIONES NACIONALES

A. ECUADOR

La información de fuentes satelitales, indicó que la TSM, en el territorio marítimo ecuatoriano, se incrementó con respecto al mes anterior, lo que corresponde a la climatología, con comportamiento diferenciado entre el norte y sur de la región. En el norte la TSM alcanzó 27°C, mientras que en el sur y alrededor de las Galápagos, alrededor de 23 °C, es decir una diferencia de 4 °C. Esta distribución de la TSM es característica de esta zona de confluencia de vientos y corrientes marinas. (Figura 7a). No obstante este aumento gradual de TSM, esperado en esta época, el calentamiento fue mayor a lo climatológico, lo que resultó en el predominio de anomalías positivas, especialmente entre 83°W y 84°W, donde el valor fue mayor a 2°C. Estas anomalías positivas se asocian a ondas internas provenientes del oeste (Figura 7b).

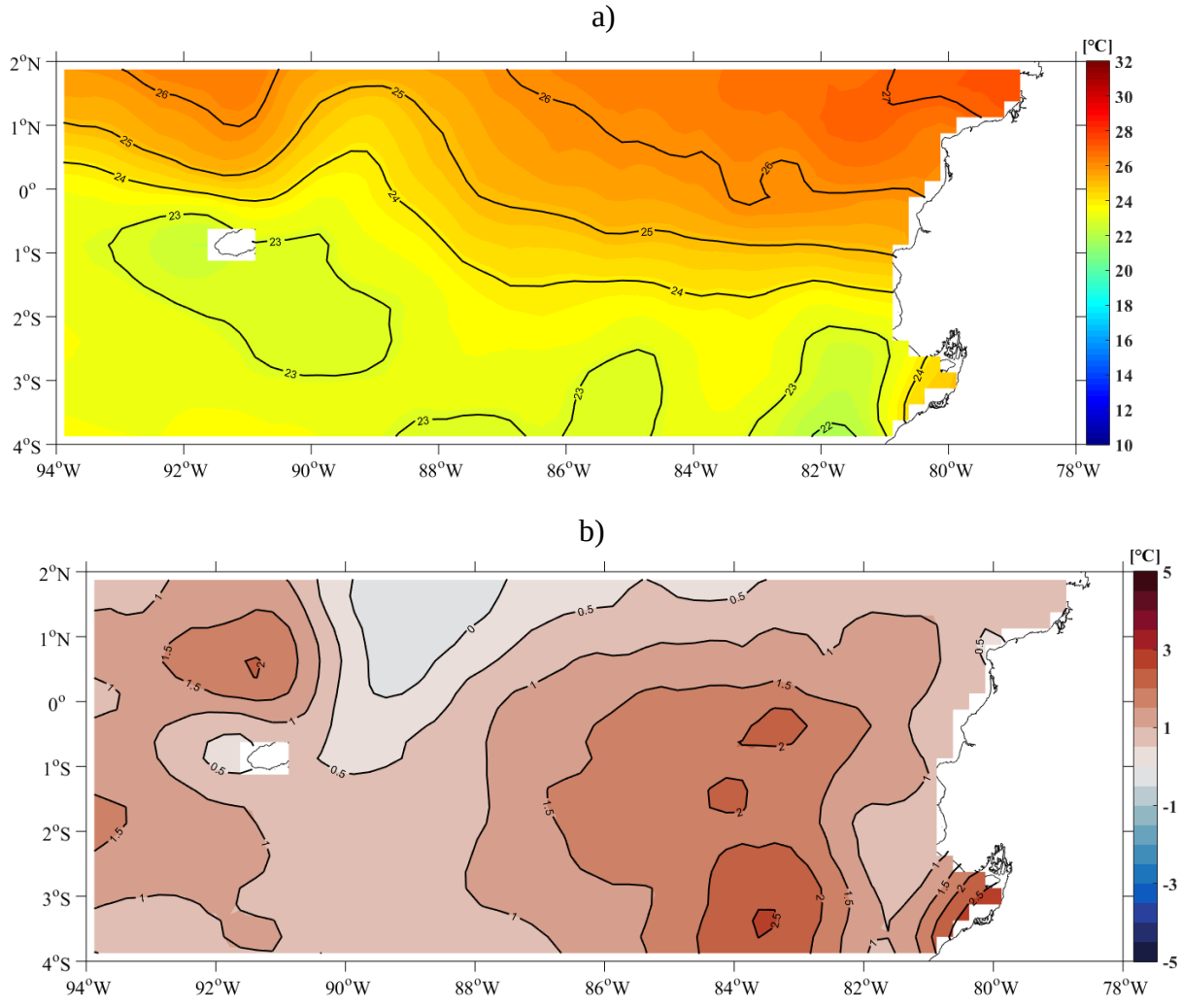


Figura 7. a) TSM de noviembre 2018. b) Anomalías de TSM en noviembre de 2018.
Fuente: NOAA High Resolution SST data provided by the NOAA/OAR/ESRL PSD, Boulder, Colorado, USA, from their Web site at https://www.esrl.noaa.gov/psd/. Climatology is based on 1971-2000.

Los perfiles de temperatura y salinidad de las estaciones 10 millas costa afuera (Figura 8), mostraron una capa homogénea bien identificada, tanto por salinidad como por temperatura en las estaciones de Esmeraldas (~1°N), Manta (~1°S) y La Libertad (~2.1°S), con 50, 20 y 25 m de espesor respectivamente, lo que implica un forzamiento de vientos efectivo sobre la superficie del

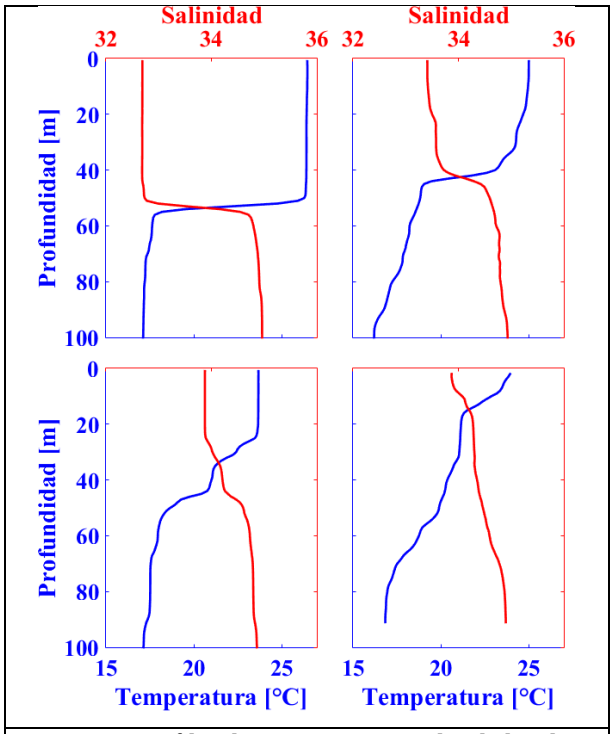


Figura 8. Perfiles de temperatura y Salinidad en las estaciones 10 millas costa afuera en noviembre 2018.

asocia con el arribo de ondas Kelvin (Figura 9).

mar que indujo una mezcla activa. En Puerto Bolívar se observó un océano estratificado, sin capa de mezcla (Figura 8).

El espesor de la termoclina y haloclina en Esmeraldas y Manta fue menor a 10 m, producto del intenso gradiente en temperatura y salinidad, lo que permitió se identifique claramente la profundidad de la capa superior del océano o base de la termoclina (capa de mezcla mas termoclina). En La Libertad y Puerto Bolívar, la termoclina y haloclina tuvieron mayor espesor. La profundidad de la base de la termoclina fue 58, 57, 48 y 15 m respectivamente. Puerto Bolívar se diferencia de las otras estaciones por sus características de estuario.

El NMM aumentó en relación a octubre y mantiene su característica distribución zonal con mayores valores hacia el norte. Las anomalías fueron positivas y en promedio mensual mayores a 10 cm en todo el área. Valores superiores a 20 cm, se localizaron al norte de 1.5°S, desde 88°W al este. Este incremento del nivel del mar se

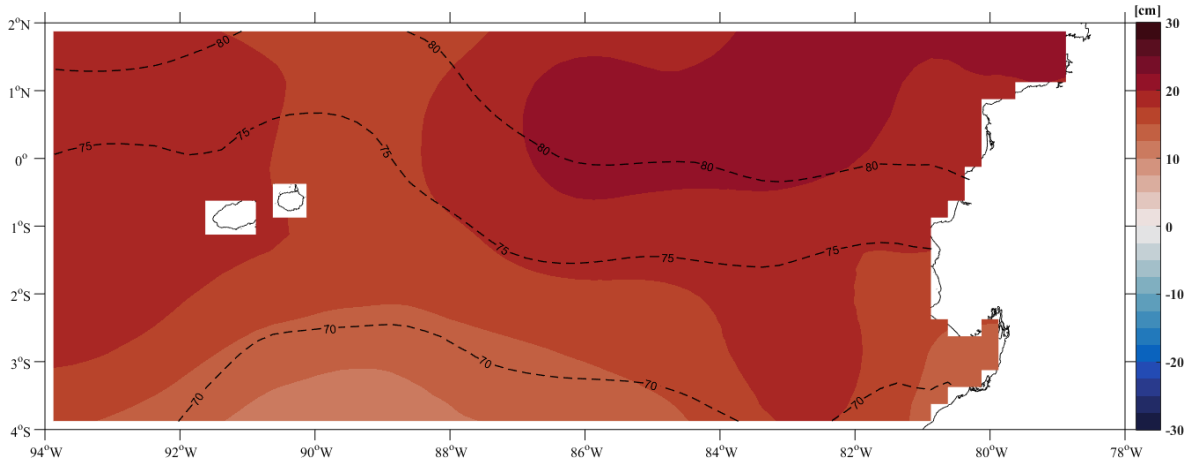


Figura 9. NMM referido a geoide terrestre (líneas) y anomalía del NMM referido al período.
Fuente: NOAA High Resolution SST data provided by the NOAA/OAR/ESRL PSD, Boulder, Colorado, USA, from their Web site at https://www.esrl.noaa.gov/psd/. Climatology is based on 1971-2000.

La Zona de Convergencia Intertropical influenció de manera ocasionalel e norte interior de la región Litoral ecuatoriana. El Alta Permanente del Pacífico Sur mantuvo una incidencia leve, sobre las regiones litoral e insular, propiciando condiciones de estabilidad atmosférica. Sobre la cuenca amazónica, se presentó una importante actividad convectiva debido al acoplamiento de la fase activa de la MJO, lo que favoreció la ocurrencia de importantes precipitaciones sobre las regiones Oriental y callejón interandino del Ecuador.

Las precipitaciones registradas a nivel nacional en la región litoral e insular fueron bajo sus valores normales; en la región interandina, sobre sus valores normales y en la región oriental, entre normales y sobre la normal.

C. PERÚ

En la zona norte del mar de Perú, las anomalías de la TSM de noviembre aumentaron respecto al mes anterior, ampliando su cobertura espacial hasta los 06° S. En la zona centro y sur la TSM alcanzó valores hasta 0.5°C sobre lo normal, con la presencia de un núcleo cálido (anomalía +1°C) entre los 13° S y 15° S. (Figura 10). Dentro de lass 50 millas de distancia a la costa y a nivel de litoral, las anomalías de la TSM fueron mayores, en el norte hasta 3°C y en el centro y sur en el orden de 0.5°C y 1°C. (Figura 11).

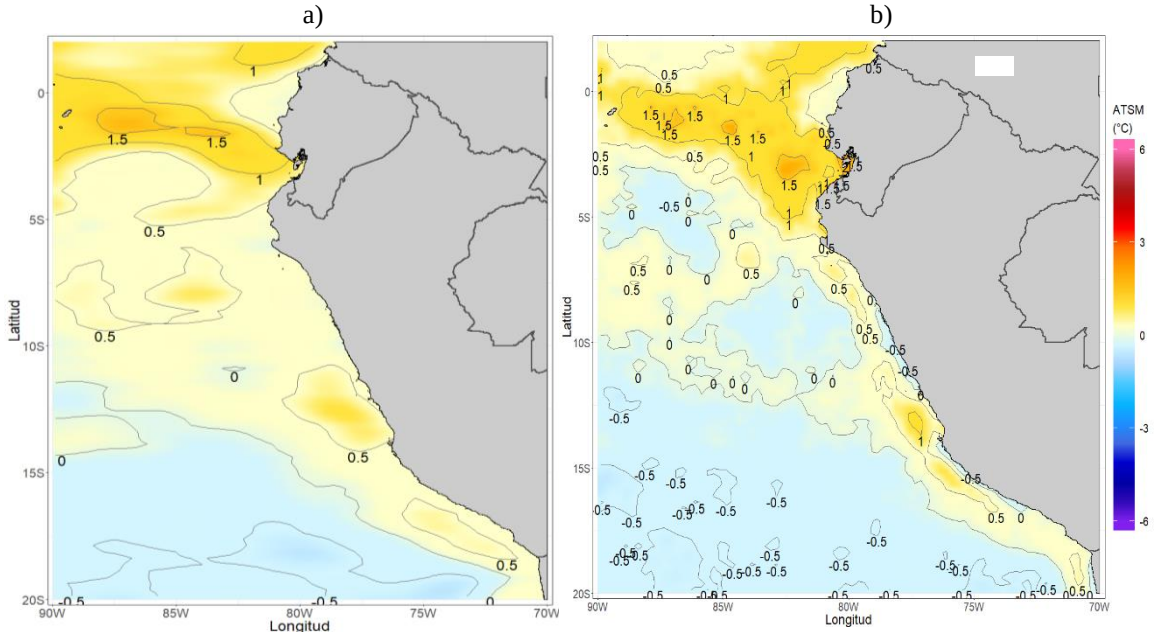


Figura 10. Anomalías de la TSM frente a la costa de Perú a) octubre 2018 y b) noviembre 2018. Fuente: datos: Ostia, gráfico: DHN

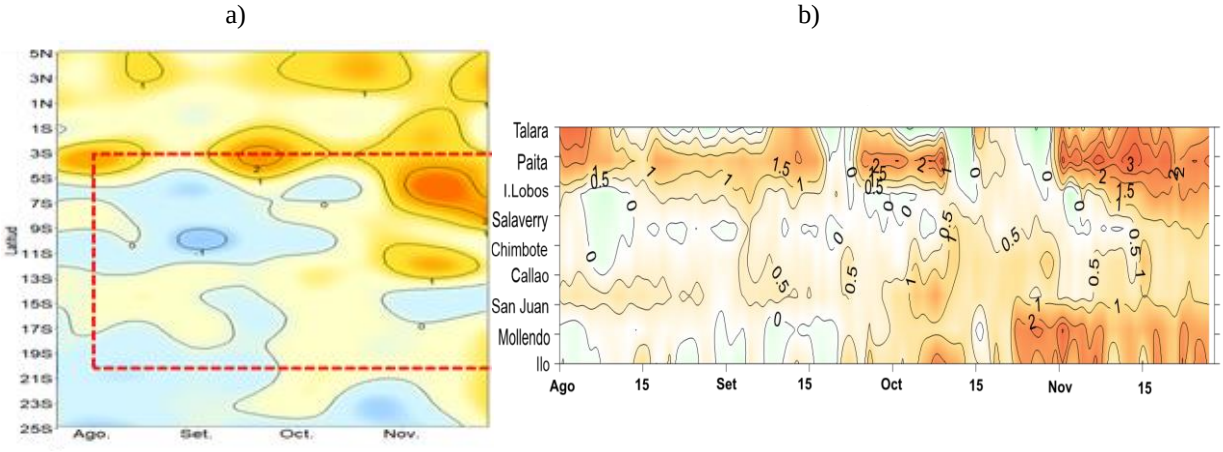


Figura 11. a) anomalías diarias de la TSM dentro de las 50 millas de distancia de la costa de Perú, de agosto a noviembre de 2018. b) anomalías diarias de la TSM en el litoral de Perú, de agosto a noviembre de 2018. Fuente: datos: DHN.

Dentro de las 50 millas de distancia de la costa y a nivel de litoral, el nivel del mar presentó mayor incremento respecto al mes anterior, con anomalías diarias del orden de 6 cm a 15 cm; este incremento se desplazó de norte a sur, guardando relación con el paso de la onda Kelvin cálida que arribó en el Pacífico ecuatorial oriental. En promedio de noviembre, en el norte las anomalías fueron de13 cm, en el centro de 6 cm y en el sur de 12 cm. (Figura 12a y 12b).

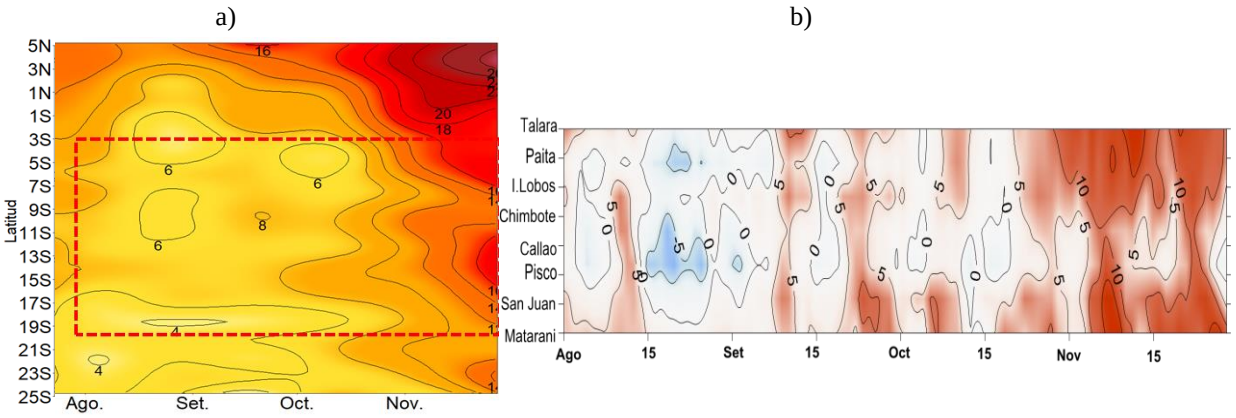


Figura 12. a) anomalías diarias del nivel del mar dentro de las 50 millas de distancia de la costa de Perú, de agosto a noviembre de 2018. b) anomalías diarias del nivel del mar en el litoral de Perú, de agosto a noviembre de 2018. Fuente: datos: DHN.

En el litoral de Perú, la temperatura del aire se mantuvo todo el mes con anomalías positivas, como el mes anterior, en el norte y centro con anomalías diarias del orden de 0.5°C a 2°C y en el sur también, pero desde la segunda quincena de noviembre. (Figura 13).

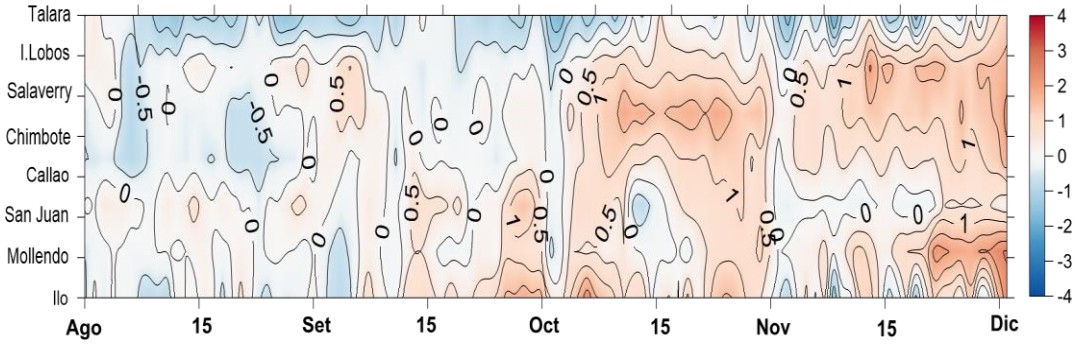


Figura 13. Anomalías diarias de la temperatura del aire en el litoral de Perú, de agosto a noviembre de 2018. Fuente: datos: DHN

Con relación a las lluvias, como es normal para este mes de noviembre, en todo el litoral de Perú las condiciones fueron secas. (Cuadro N°1) Por otro lado, el viento en el litoral predominó de dirección Sur (S) y Sureste (SE), con velocidades propias del mes, excepto frente al Callao donde la velocidad del viento fue ligeramente más intensa de lo normal. (Cuadro N°1).

Cuadro 1. Promedio mensual de variables oceanográficas y meteorológicas en el litoral de Perú.

ESTACIÓN	LATITUD	LONGITUD	TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR		NIVEL MEDIO DEL MAR		TEMPERATURA DEL AIRE EN SUPERFICIE		PRECIPITACIÓN Acumulada (mm)
			(° C)	Anomalía	(cm)	Anomalía	(° C)	Anomalía	
Talara	04°35'00''	81°17'00''	20.3	+1.6	144	+13	21.7	+0.7	0.0
Paita	05°05'00''	81°06'30''	20.9	+2.9	132	+12	-	-	-
Lobos de Afuera	06°36'00''	80°42'30''	19.6	+1.4	155	+15	20.0	+1.1	Trazas
Chimbote	09°04'00''	78°36'00''	9.6	0.0	167	+9	20.6	+0.8	0.0
Callao	12°03'30''	77°09'00''	16.4	+1.3	111	+4	19.1	+0.6	
San Juan	15°21'00''	75°09'00''	14.5	+0.5	209	+11	19.8	+0.5	0.0
Mollendo	16°55'54''	72°06'24''	17.8	+2.0	214	+12	20.3	+1.4	0.0
Ilo	17°37'00''	71°21'00''	17.1	+1.6	-	-	20.3	+0.2	0.0

B. CHILE

Se presenta una descripción de la TSM y del NMM entre Arica (18º29'S) y Talcahuano (36º41'S) para noviembre de 2018, información obtenida de la red de estaciones del nivel del mar que el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA) mantiene a lo largo de la costa para monitorear una serie de variables oceánicas y atmosféricas.

Se mantiene la tendencia hacia anomalías positivas observada desde enero del presente año a la fecha. En la imagen satelital (Fig. 14, panel superior), se observa desde mediados del mes, una intrusión de las isotermas de 15 ° C y 10 °C, alcanzando las latitudes 40° S y 52° S, respectivamente, situación que el año 2016 se presentó durante diciembre y el 2017 durante enero. La Figura 14 (panel inferior), muestra la presencia de anomalías positivas que afectaron a toda la costa durante noviembre, con dos núcleos de anomalías mayores a 2.0 °C, entre 26° y 40° S, durante los dos primeros tercios del mes, y entre 20° y 23° S durante el último tercio del mes. El análisis climatológico de los meses de noviembre de los últimos tres años, muestra actualmente un mes más cálido que los años anteriores (2016 y 2017), debido principalmente a la presencia adelantada de las isotermas de 15 °C y 10 °C en altas latitudes (Fig. 14).

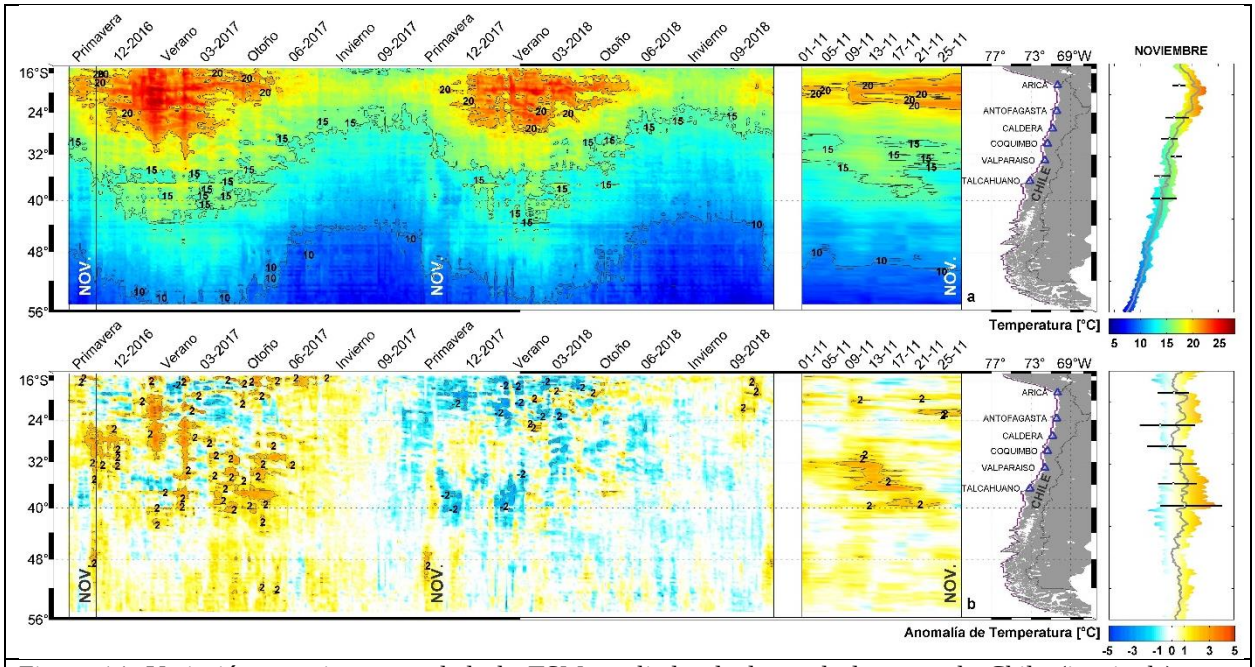


Figura 14. Variación espacio-temporal de la TSM satelital a lo largo de la costa de Chile (izquierda) y su comparación con la TSM mensual de noviembre en las estaciones de monitoreo (derecha) (máximo, mínimo y media). La línea violeta de la gráfica izquierda muestra la selección de puntos para la extracción de la información satelital. Climatología entre los años 2003 a 2014. Producto derivado de: JPL MUR MEaSUREs Project. 2015. GHRSST Level 4 MUR Global Foundation Sea Surface Temperature Analysis (v4.1). Ver. 4.1. PO.DAAC, CA, USA. Dataset accessed [2018-11-30] at http://dx.doi.org/10.5067/GHGMR-4FJ04.

Respecto a la anomalía del NMM, las estaciones de monitoreo presentaron mayoritariamente valores sobre sus normales climatológicas, coincidente con la información satelital registrada para el mes (Figura 15), manteniendo anomalías entre 5 cm (Antofagasta) y 15 cm (Arica), a excepción de la estación de Talcahuano, donde se presentaron valores negativos en los últimos meses, influenciados principalmente por procesos locales, como fenómenos de resonancia al interior de la bahía y batimetría abrupta. Además, se debe considerar que el satélite por su resolución espacial no podrá mostrar adecuadamente lo que ocurre en el sector de Talcahuano.

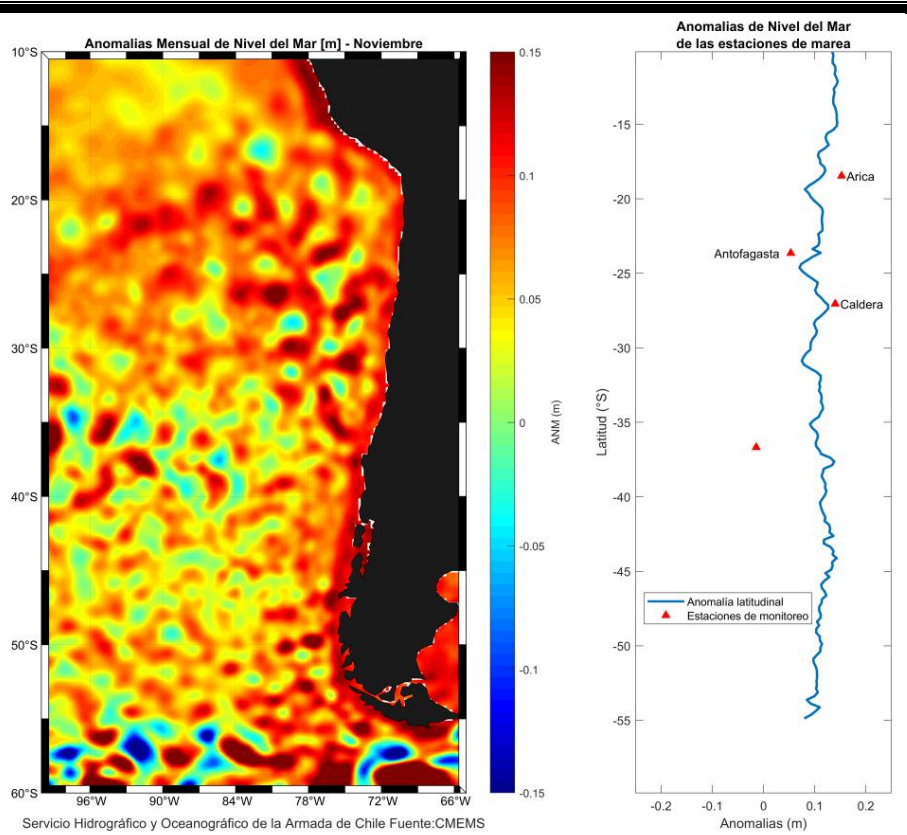


Figura 15. a) anomalía satelital mensual del nivel del mar para el mes de noviembre, b) representación latitudinal de los valores de la anomalías del nivel del mar de las estaciones de monitoreo (▲) y el promedio latitudinal de los 4 pixeles más cercanos a la línea de costa de la anomalía satelital mensual (línea azul).

La Dirección Meteorológica de Chile informa que noviembre de 2018 se caracterizó por el registro de temperaturas máximas y mínimas sobre el valor normal, principalmente entre las ciudades de Arica y Concepción.

La temperatura media del Aire (TA) superó el grado de anomalía en varias ciudades del norte y centro del país, incluso en la costera ciudad de Valparaíso alcanzó 1.7°C sobre lo normal. Hacía el sur, el comportamiento varió a temperaturas bajo lo normal, donde la ciudad de Valdivia registró una anomalía de -0.6°C (Figura 16a).

En cuanto al comportamiento de las temperaturas máximas medias (Txm), estas estuvieron sobre lo normal en gran parte del país, superando los 2°C de anomalía en ciudades como Valparaíso y Santiago (Figura 16b).

Las temperaturas mínimas (Tmm) tuvieron un marcado comportamiento sobre lo normal en el tramo centro-norte del país, y bajo lo normal en el sur de Chile. Destacan aquí las anomalías sobre 1.5°C registradas en las ciudades de Arica, Iquique y Calama, mientras que, anomalías de -1.0°C se registraron en las sureñas ciudades de Temuco y Valdivia (Figura 16c).

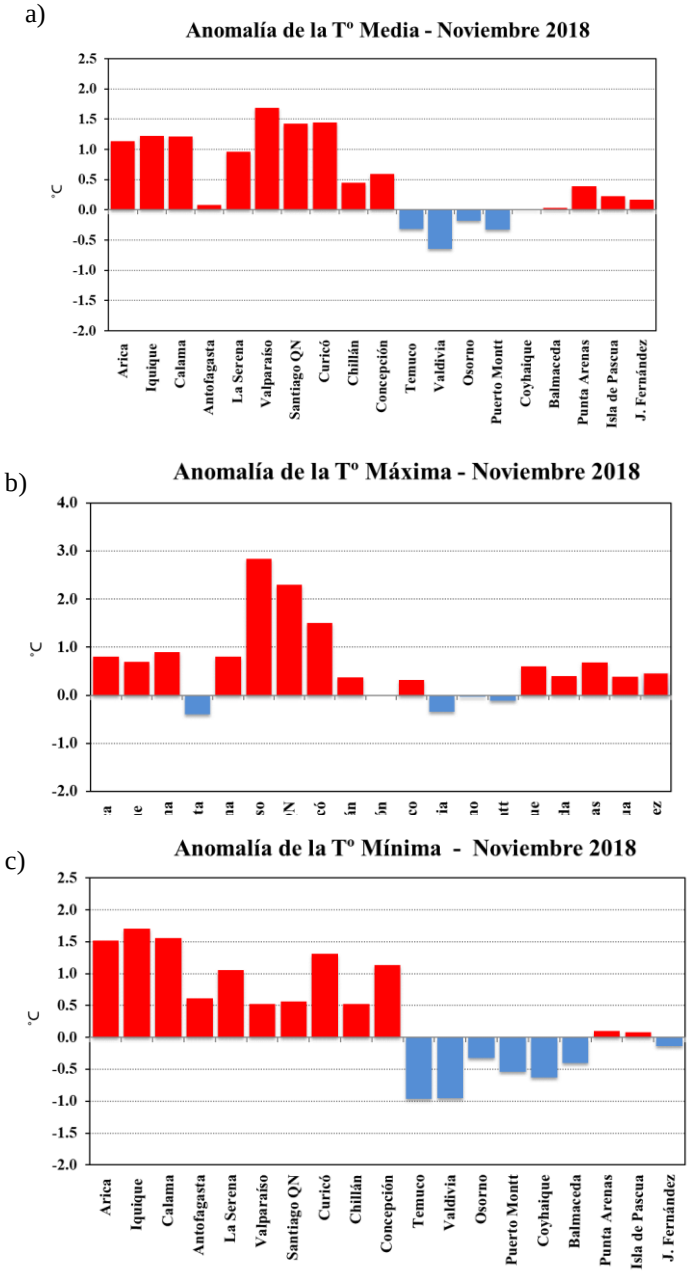
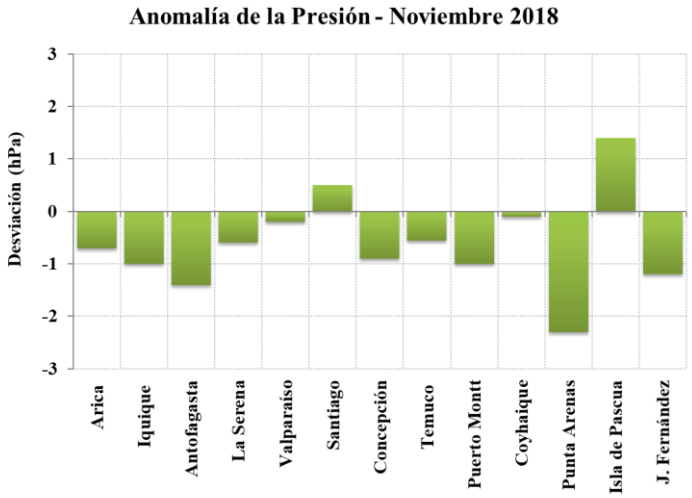


Figura 16. Anomalías de temperatura del aire a) Temperatura media b) Temperatura máxima c) Temperatura mínima. Promedio corresponde al período 1981-2010.

El comportamiento de la presión atmosférica se caracterizó por valores más bajos de lo normal en gran parte de Chile continental y en Isla de Pascua, destacando que la presión en la ciudad de Punta Arenas estuvo 2.3 hPa más baja de lo normal.

En relación a las anomalías estandarizadas por estación, estas fluctuaron entre 0.9 u.e. en Isla de Pascua y -1.3 u.e. en Antofagasta. Por otro lado, el índice del Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur (IPPS) registró un valor de 0.2 u.e. (Figura 17a).

a)



b)

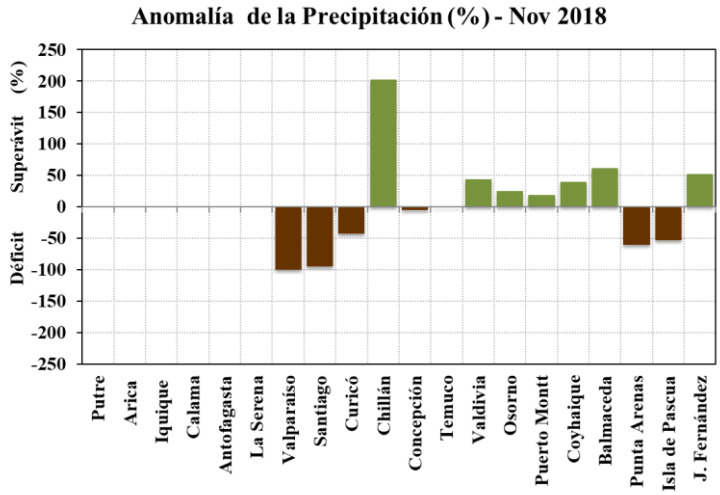


Figura 17. Anomalías de presión. El valor Promedio corresponde al del período 1981-2010.

Este mes se caracterizó por precipitaciones bajo lo normal en el centro del país y una tendencia sobre lo normal en el tramo sur de Chile. Llama la atención la precipitación acumulada en la ciudad de Chillán, debido a que triplicó el valor normal del mes de noviembre de 30.8 mm, reflejándose posteriormente en un importante superávit mensual. Al acercarnos al verano, las precipitaciones comienzan a restringirse al tramo comprendido entre las ciudades de Concepción y Punta Arenas (esto en el territorio continental), por lo que la ausencia de precipitaciones en ciudades como Valparaíso o Curicó es parte de la normalidad de la época. (Figura 17b).

III. PERSPECTIVA

A. GLOBAL

El pronóstico de organismos internacionales indican el posible desarrollo de un evento El Niño débil, en el Pacífico ecuatorial; sin embargo, no se evidencia claramente el acoplamiento océano-atmósfera que favorezca el desarrollo de este evento cálido, cuando actualmente el proceso convectivo atmosférico se muestra ligeramente suprimido. No obstante, se prevé para el primer trimestre del año 2019, el desarrollo del fenómeno El Niño débil.

B. REGIONAL

Para diciembre 2018 se prevé frente a la costa de la región del Pacífico Sudeste la TSM y el NM continúe con anomalías positivas, y la termoclina profundizada en áreas de latitudes bajas.

Para el primer trimestre del año 2019 se prevé el desarrollo de condición de El Niño débil en el Pacífico Sudeste, lo cual repercutiría de diferentes maneras de acuerdo a los niveles de prevención de cada país.

Para los próximos meses, los pronósticos de modelos climáticos indican que en el Pacífico central (Niño 3.4), se desarrollen condiciones cálidas moderadas; mientras que en el Pacífico oriental (Niño 1+2), se esperan condiciones cálidas débiles.

Para el mar ecuatoriano, se prevé para diciembre, que las condiciones oceánicas costeras continúen en “Condiciones normales” y que las precipitaciones sean de “Normal” a “Bajo la normal”.

Para la costa norte peruana, en los próximos dos meses, se espera que se mantengan las anomalías positivas de la temperatura y nivel del mar, debido al arribo de una onda Kelvin cálida en diciembre y otra en enero.

.

ANEXO DE TABLAS Y FIGURAS

TABLA 1

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

Temperatura Superficial del Mar (TSM)									
MES	TCO	LLS	GAL	CAL	ARI	ANT	CDA	COQ	VAL
Ago-18	27,4	**	**	15,9	16,9	15,7	15,1	14,2	13,2
Sep-18	27,5	23,7	**	16,1	16,3	15,6	14,6	14,0	12,5
Oct-18	**	24,2	21,0	15,9	16,8	16,1	14,5	14,9	12,6
Nov-18	**	24	**	16.4	17.5	16.5	15.6	16.7	13.9

Fuentes: CCCP (Colombia), INOCAR (Ecuador), INAMHI (Ecuador), DHN (Perú), SHOA (Chile).
Nota: ** Dato no disponible.

TABLA 2

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).

Nivel Medio del Mar (NMM)									
MES	TCO	LLS	CAL	ARI	ANT	CDA	COQ	VAL	TAL
Ago-18	**	269,7	109,0	163,5	72,6	132,2	100,8	80,1	109,7
Sep-18	**	264,7	106,0	162,0	71,9	132,1	**	**	102,7
Oct-18	**	264,4	107,0	163,7	73,3	131,7	**	**	103,6
Nov-18	**	**	111	170.5	74.6	135	**	79	110.3

Fuentes: INOCAR (Ecuador), DHN (Perú), SHOA (Chile).
* Sea Level Data Facility de la COI.
** Dato no disponible.

TABLA 3

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

	Temperatura Superficial del Mar (TSM)				Nivel Medio del Mar (NMM)			
QUINARIO	LLS (INOCAR)	SCRIS (INAMHI)	TAL (DHN)	CAL (DHN)	LLS (INOCAR)	CAL (DHN)	VAL (SHOA)	TLC (SHOA)
01-ago-18	23,6	**	19,8	15,9	269,7	108,2	83,7	115,2
06-ago-18	24,2	**	19,5	16,0	264,0	108,0	81,1	113,8
11-ago-18	24,0	**	19,2	16,1	269,5	109,7	77,7	107,6
16-ago-18	22,9	**	20,1	16,0	274,4	108,5	81,6	108,3
21-ago-18	22,9	**	19,5	15,6	269,4	108,1	80,0	105,6
26-ago-18	22,1	**	18,9	15,5	272,0	110,2	77,8	109,7
31-ago-18	23,0	**	18,9	15,5	272,0	110,2	77,8	109,7
5-sep-18	22,8	**	17,5	16,2	261,0	105,2	**	98,8
10-sep-18	23,2	**	19,1	16,0	268,6	107,6	**	93,1
15-sep-18	23,2	**	18,7	16,1	263,6	103,9	**	105,0
20-sep-18	23,2	**	17,4	16,2	266,2	107,0	**	110,9
25-sep-18	23,9	**	18,4	15,8	264,7	108,7	**	107,8
30-sep-18	24,1	**	18,3	15,9	264.6	105,2	**	110,0
5-oct-18	23,3	20,1	17,2	16,0	260,6	106,1	**	110,1
10-oct-18	23,1	21.7	17,7	15,9	271,0	106,5	**	94,1
15-oct-18	23,3	21.8	18,7	15,8	260,8	104,3	**	106,4
20-oct-18	23,4	20.6	18,6	15,9	**	106,2	**	101,9
25-oct-18	23,2	20.8	17,6	15,8	**	109,4	**	105,0
30-oct-18	23,0	20.8	19,3	16,2	**	107,6	**	108,6
4-nov-18	23.872	**	20.2	15.3	**	**	77.34	110.28
9- nov -18	23.832	**	20.4	15.7	**	**	79.78	113.21
14- nov -18	24.048	**	20.9	14.8	**	**	80.43	116.76
19- nov -18	24.06	**	20.3	16.1	**	116.91	77.38	106.35
24- nov -18	24.138	**	20.1	16.3	**	111.79	81.09	106.40
29- nov -18	24.074	**	19.8	15.2	**	105.83	78.50	109.26

Nota: * Valores corregidos
** Dato no disponible

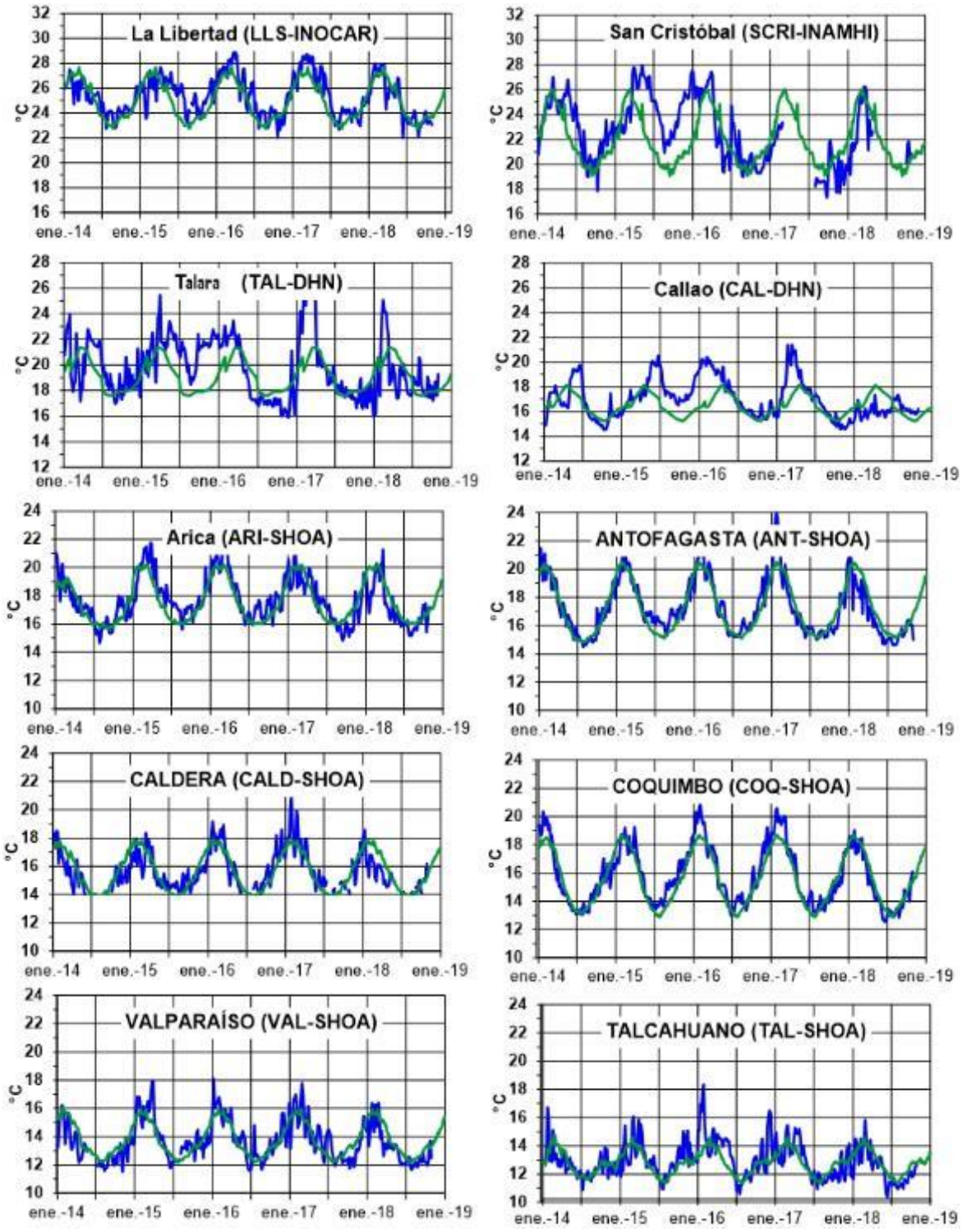


Figura 1. Medias de cinco días (quinarios) de TSM (ºC) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile. La climatología está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la carátula. (Fuente: INOCAR – INAMHI – DHN - SHOA)

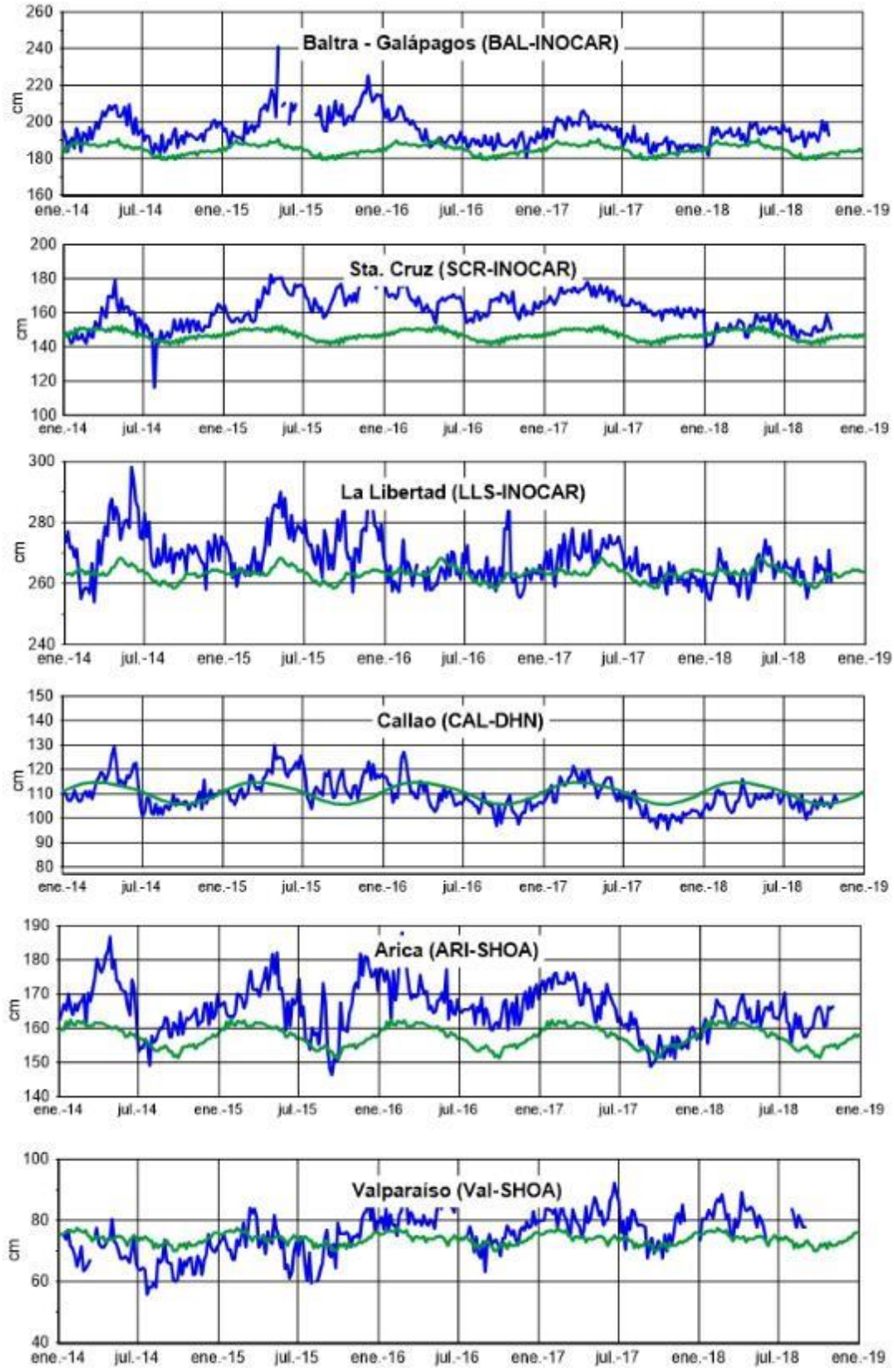


Figura 2. Medias de cinco días (quinarios) del NMM (cm) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile. La climatología está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la figura 1. (Fuentes: INOCAR-DHN - SHOA).

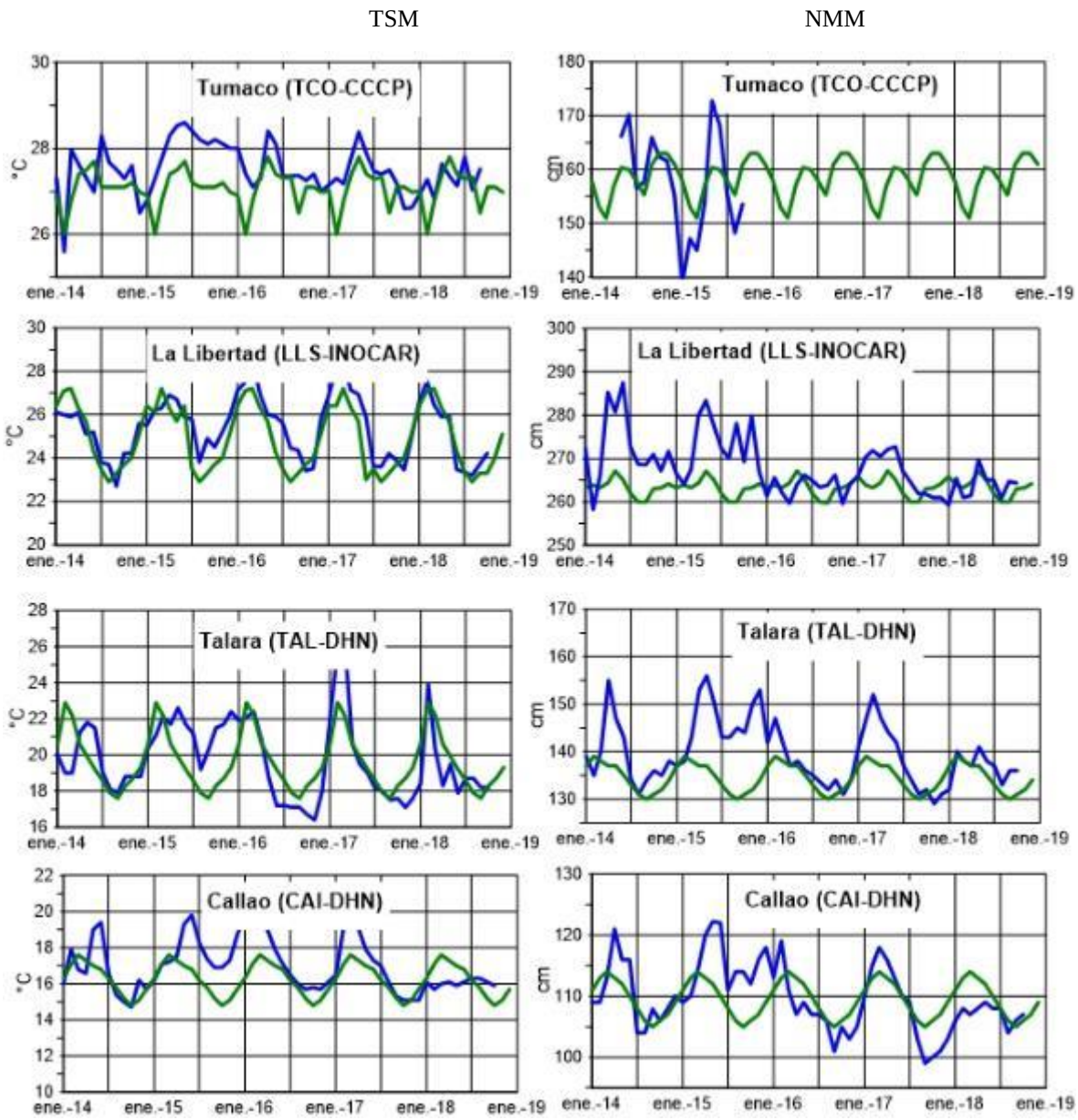


Figura 3a. Medias mensuales de la TSM (ºC) y NMM (cm) en cuatro estaciones de la región ERFEN. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es: Colombia 2000-2013, Ecuador y Perú1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1.

(Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR y DHN).

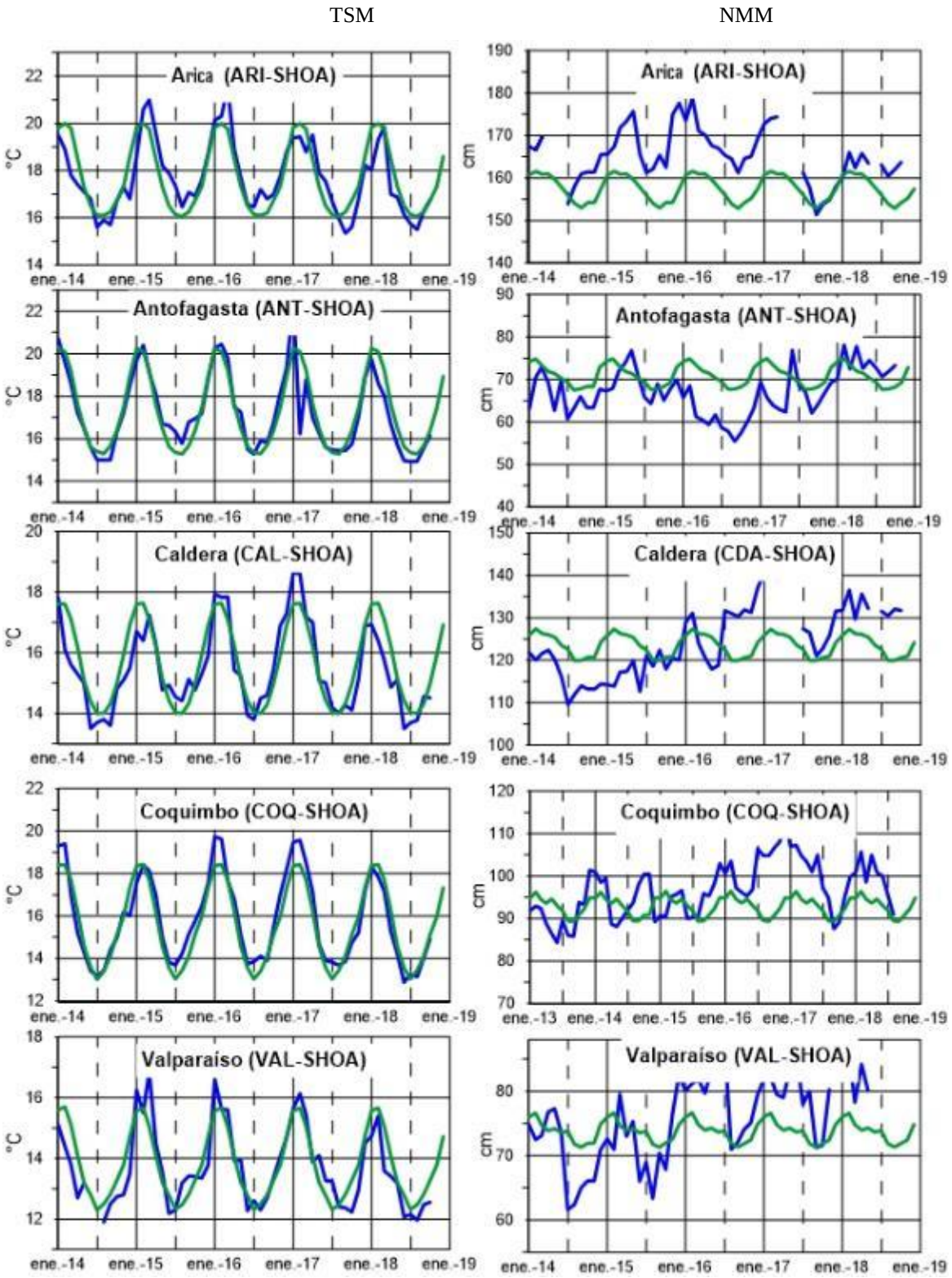


Figura 3b. Medias mensuales de la TSM (ºC) y NMM (cm) en cinco estaciones de la región ERFEN. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1. (Fuente: SHOA).

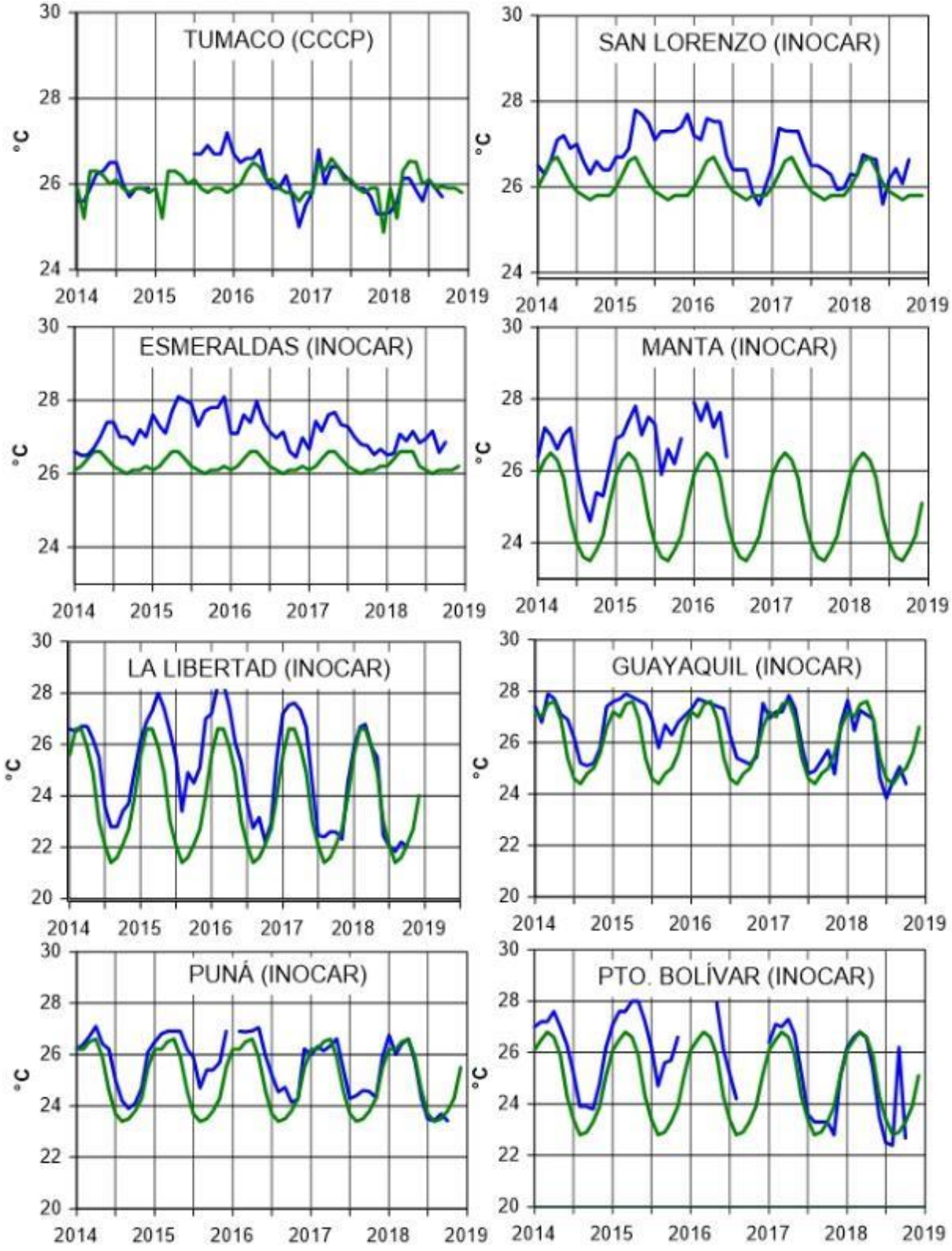


Figura 4a. Temperatura del Aire en las estaciones costeras de Colombia y Ecuador. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1. El periodo de las normales fue en Colombia 2000-2013 y en Ecuador 1981-2010. (Fuentes: DIMAR/CCCP e INOCAR).

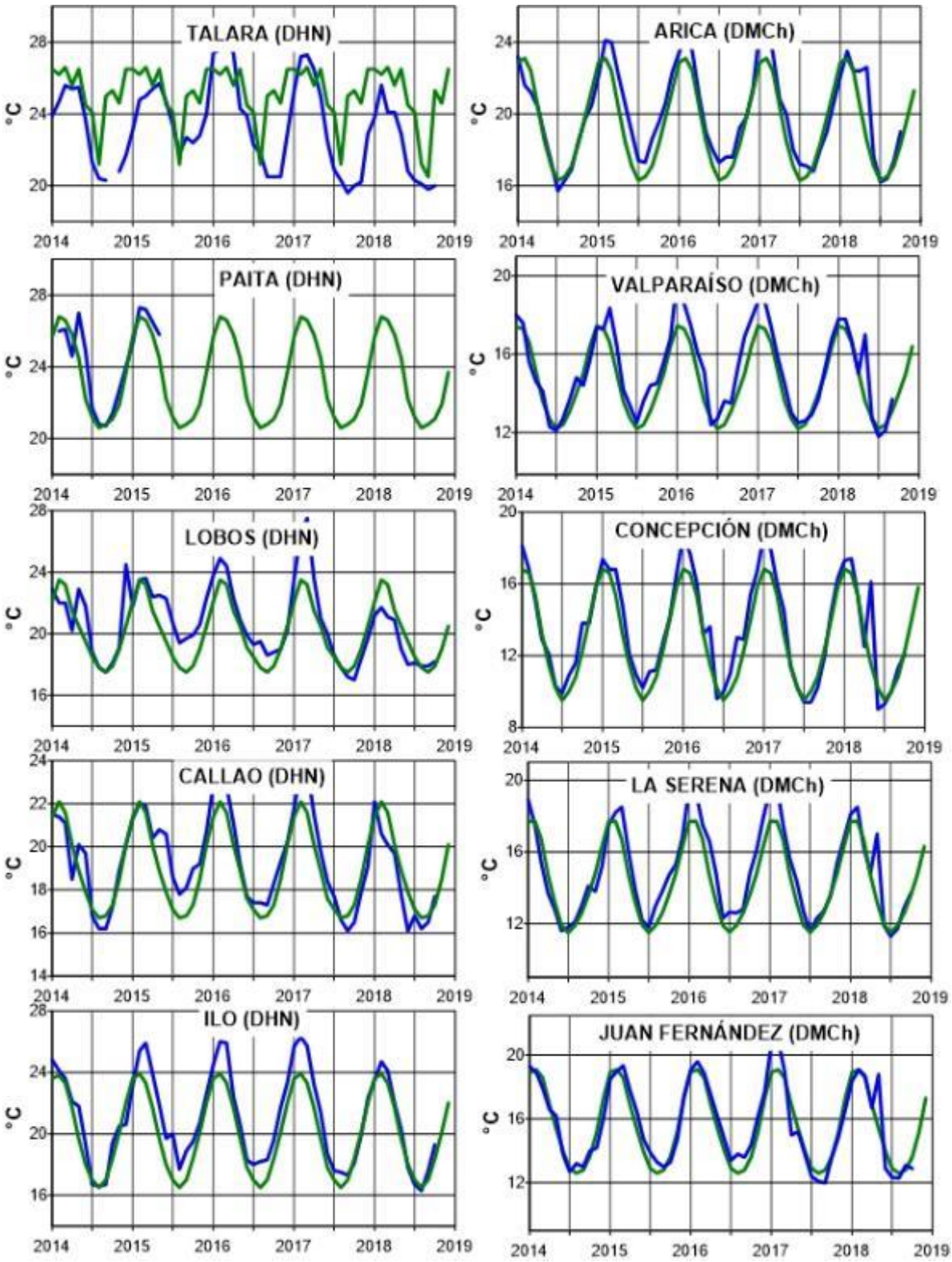


Figura 4b.- Temperatura del Aire en las estaciones costeras de Perú y Chile. La media mensual histórica está indicada por la línea verde y el periodo de cálculo es: 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1. (Fuentes: DHN y DMC).

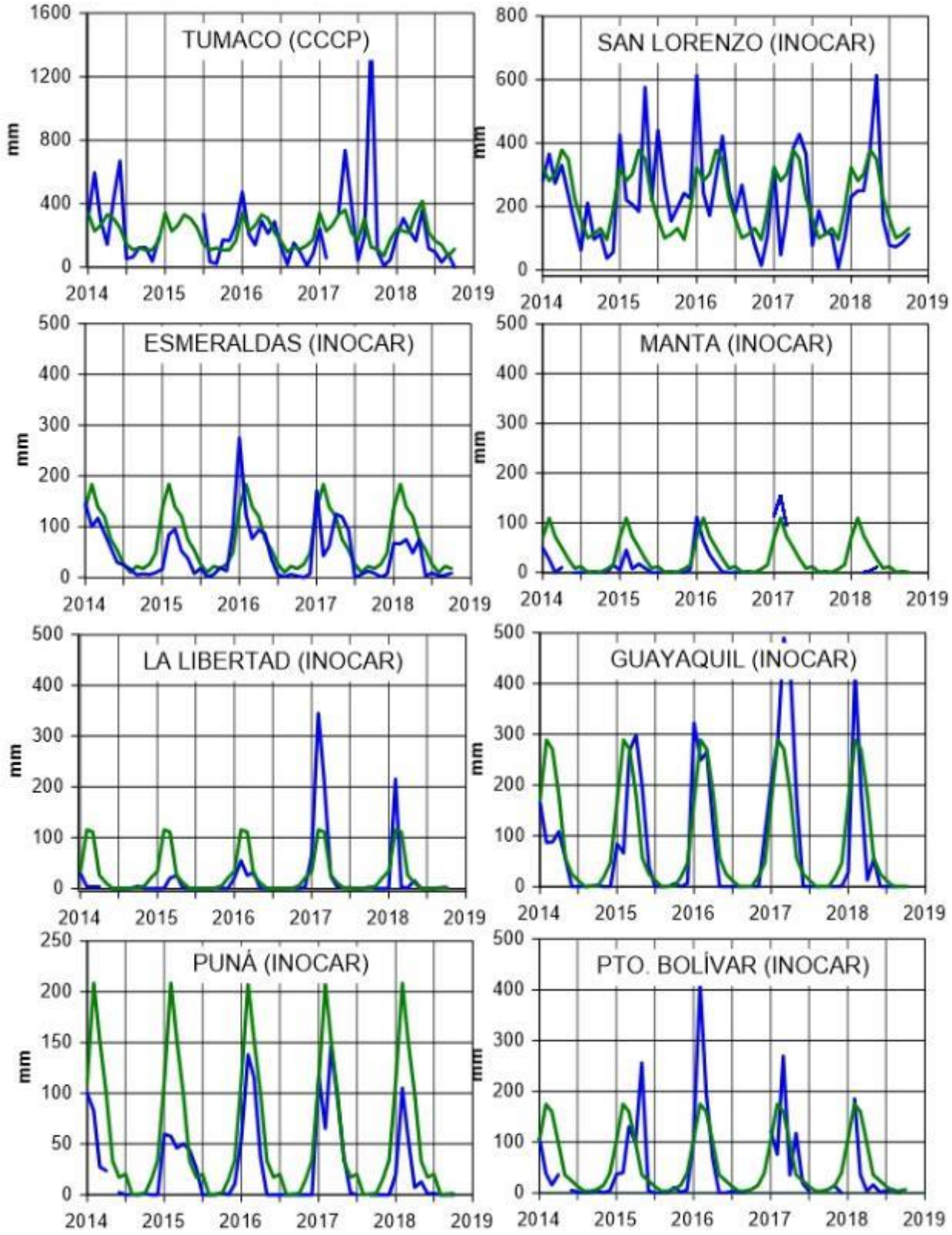


Figura 5a.- Precipitaciones mensuales en las estaciones costeras de Colombia y Ecuador. La ubicación de las estaciones se muestra en la caratula. (Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR, y INAMHI).

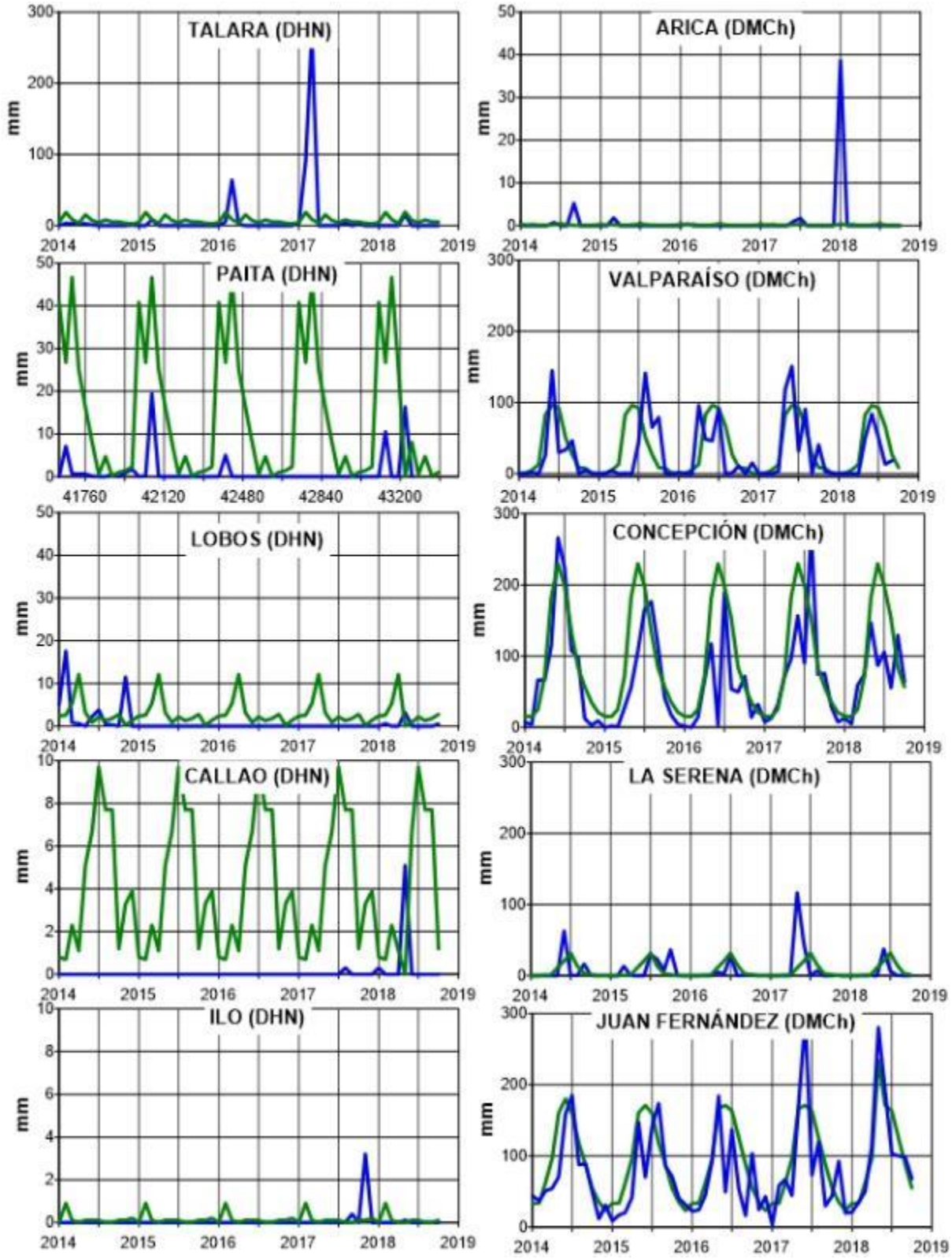


Figura 5b. Precipitaciones mensuales en las estaciones costeras de Perú y Chile, La ubicación de las estaciones se muestra en la caratula. (Fuentes: DHN y DMC).

El Boletín de Alerta Climático (BAC) es una publicación mensual de la CPPS en coordinación con instituciones gubernamentales de Colombia, Ecuador, Perú y Chile, donde 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 dela CPPS: http://www.cpps-int.org y del INOCAR: http://www.inocar.mil.ec.

Las sugerencias, comentarios o información científica serán bienvenidas a los correos electrónicos: dircient@cpps-int.org, nino@inocar.mil.ec, (grupo BAC-ECUADOR), o mediante comunicación escrita dirigida a la sede de la Comisión Permanente del Pacífico Sur, Secretaría General, Av. Francisco de Orellana y Miguel H. Alcívar, Edificio "Las Cámaras" - Torre B - Planta baja, 593-4-3714390- sgeneral@cpps-int.org - Guayaquil, Ecuador.

Los correos de las instituciones aportantes en la elaboración del presente Boletín, se listan a continuación:

INSTITUCIÓN	Dirección electrónica
DIMAR/CCCP-Centro de Investigaciones Oceanográficas e	cccp@dimar.mil.co
IDEAM -Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	meteorologia@ideam
INOCAR - Instituto Oceanográfico de la Armada (Ecuador).	nino@inocar.mil.ec
INAMHI –Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (Ecuador)	jolmedo@inamhi.gob
DHN - Dirección de Hidrografía y Navegación (Perú).	oceanografia@dhn.m
SHOA - Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (Chile).	shoa@shoa.cl
DMC - Dirección de Meteorología (Chile).	metapli@meteochile.

Cite este boletín como: Comité Regional ERFEN, 2018. BOLETÍN de Alerta Climática; BAC Nro. 338: www.inocar.mil.ec

COLABORARON EN ESTE BOLETÍN

ECUADOR

INOCAR: Oceanógrafa Leonor Vera
Oceanógrafo Freddy Hernández

PERÚ

DHN: Investigador Ingeniero Roberto Chauca
Investigador Ingeniero Fernando Allasi
Investigadora Bachiller Carol Estrada Ludeña
Investigadora Ingeniera Rina Gabriel

CHILE

SHOA: Investigador Oceanógrafo Julio Castro Barraza
Investigador Oceanógrafo Pablo Córdova Montecinos
Investigador Oceanógrafo Mario Cáceres Soto

DMC: Investigador Meteorológico Catalina Cortés
Investigador Meteorológico José Vicencio
Investigador Meteorológico Diego Campos

EDICIÓN GENERAL REGIONAL

Leonor Vera San Martín M.
Instituto Oceanográfico de la Armada - ECUADOR

COORDINACIÓN EDICIÓN GENERAL REGIONAL

Méntor Villagómez
Secretario General de la CPPS

Marcelo Nilo Gatica
Director de Asuntos Científicos de la CPPS

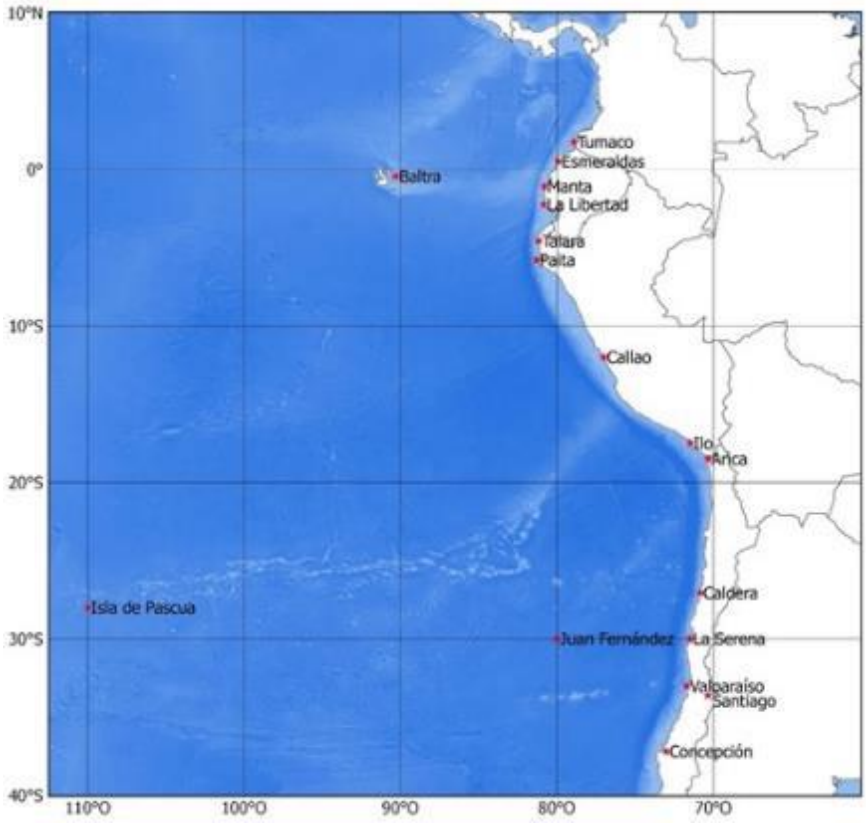
ISBN: 978-9978-9985-1-9

Editado en: INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DEL ECUADOR
Av. 25 de julio., Base Naval Sur. Guayaquil, Ecuador.
Teléfono: (593)-42481300,
Fax: (593)4-2485166
Casilla: 5940

BOLETÍN DE ALERTA CLIMÁTICO

BAC Nº 339

DICIEMBRE 2018



ERFEN

(Comité Interinstitucional para el Estudio Regional del Fenómeno El Niño)

CPPS
Comisión Permanente del Pacífico Sur

IDEAM-DIMAR/CCCP
Colombia
INOCAR-INP-INAMHI
Ecuador
DHN
Perú
SHOA-DMC
Chile

RESUMEN

En el Pacífico ecuatorial se mantienen anomalías positivas de Temperatura Superficial del Mar (TSM), aunque en las dos últimas semanas de diciembre se debilitaron, lo que se reflejó en las regiones El Niño, las cuales mostraron anomalías positivas, con ligera tendencia a decrecer. Estas anomalías se asocian con el arribo de ondas Kelvin. Por su parte en las estaciones costeras de Ecuador, Perú y Chile predominaron las anomalías positivas de TSM. A nivel subsuperficial el contenido de calor se mantuvo positivo en la región; no obstante, se observó un núcleo de anomalía positiva en el Pacífico este, que se fortaleció en diciembre.

Asimismo, el Nivel Medio del Mar (NMM), se mantuvo por encima de lo normal, tal como lo indica la información satelital, como la local de la mayoría de estaciones costeras de los países de la región.

En las primeras dos semanas de diciembre la Zona de Convergencia Intertropical, se ubicó más al sur, lo que ocasionó precipitaciones intensas en el continente y mar adyacente. Luego la ZCIT, estuvo más al norte, con lo que las precipitaciones disminuyeron; no obstante los acumulados mensuales de las estaciones costeras, estuvieron cerca de la normal o sobrepasaron sus normales.

El Comité Regional ERFEN se mantiene en alerta por el desarrollo del evento El Niño débil desde el Pacífico Central, con una probabilidad de 90 % y las posibles consecuencias hacia nuestros países.

Se prevé para diciembre que frente a la costa de la región del Pacífico Sudeste la TSM y el NM mantengan anomalías positivas de temperatura superficial del mar.

I. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS Y ATMOSFÉRICAS REGIONALES

En diciembre la TSM se mantuvo similar respecto al mes anterior. La configuración típica de la época se mantiene con la lengua de agua fría debilitada y replegada hacia el este y el ingreso de aguas cálidas del oeste. El frente ecuatorial no bien definido. En el oeste de la Figura 1, se encuentran los valores de TSM más altos del período.

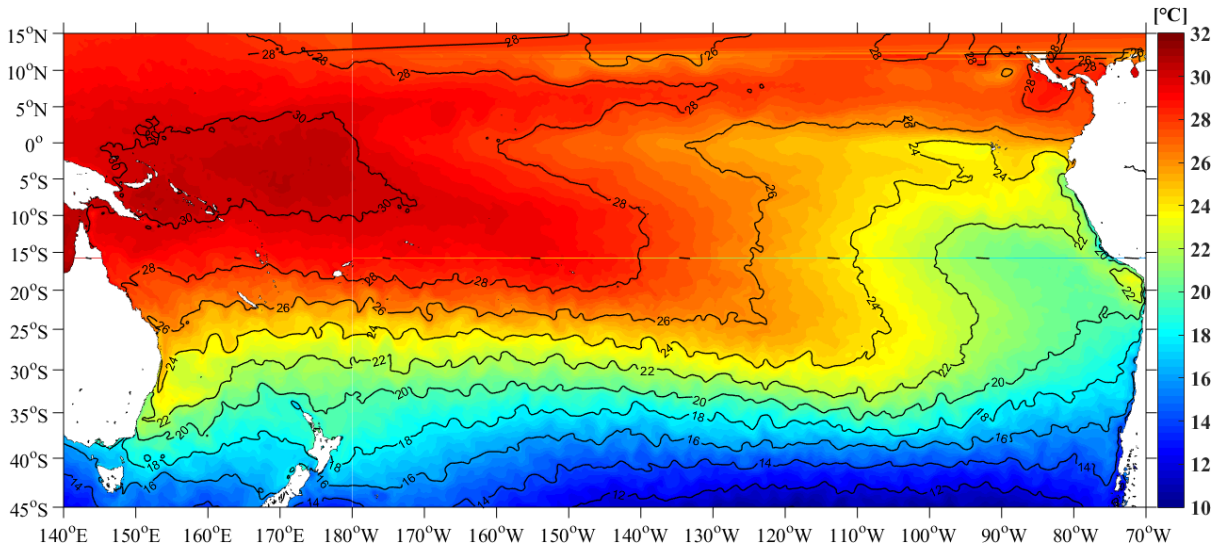


Figura 1. Temperatura Superficial del Mar en el Pacífico Suroriental. Diciembre de 2018.
Fuente: Ostia_High resolution

La temperatura superficial y nivel del mar en el Pacífico ecuatorial se mantiene con anomalías positivas, a pesar que en las dos últimas semanas de diciembre estas anomalías disminuyeron. (Figura 2).

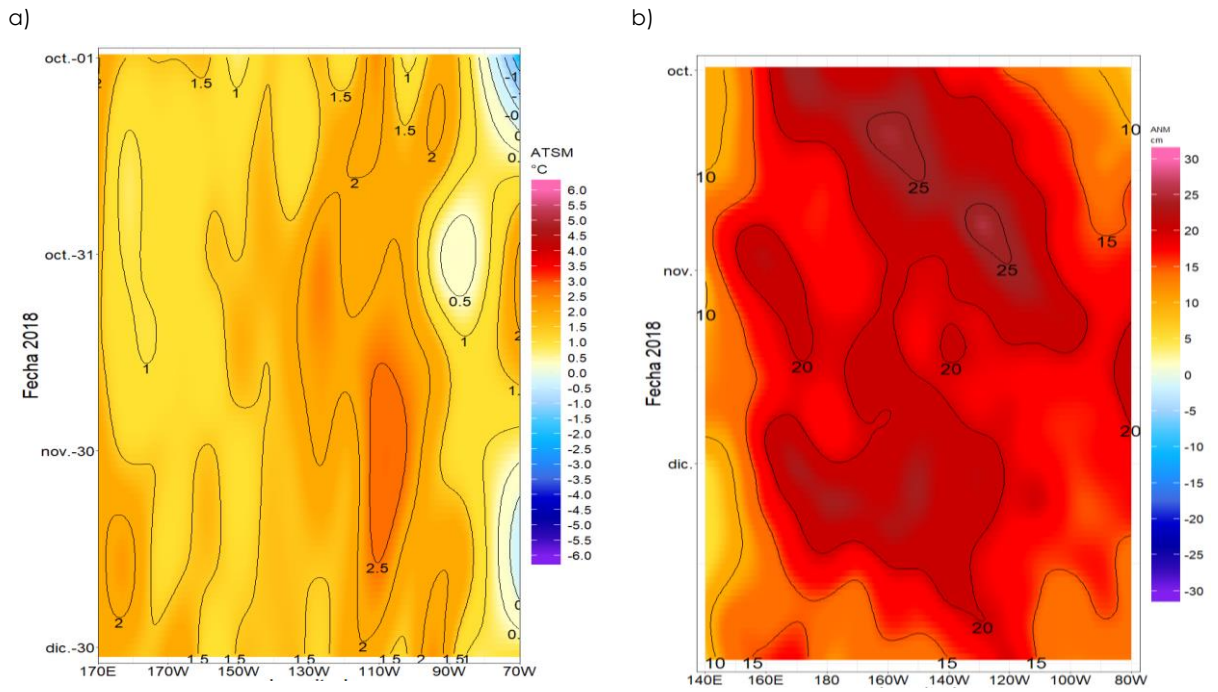


Figura 2. a) Anomalías de la temperatura superficial en el Pacífico ecuatorial, b) anomalías del nivel del mar en el Pacífico ecuatorial (2°N-2°S). Fuente: datos: Ostia-CMEMS V3.0. Gráfico: DIHIDRONAV.

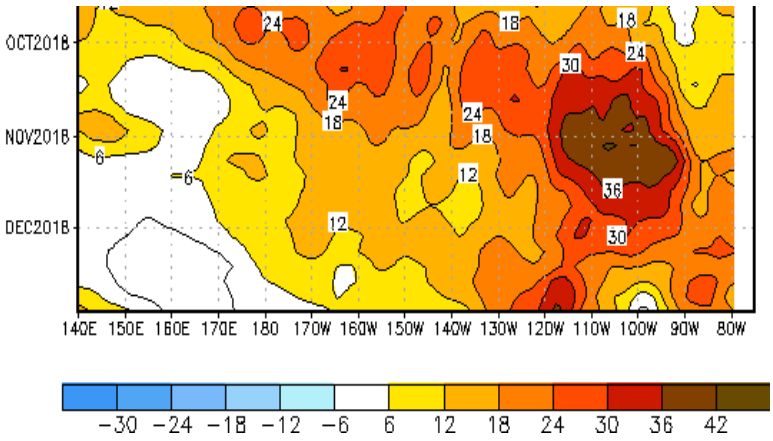


Figura 3. Anomalía de la profundidad de la isoterma de 20 °C en el Pacífico ecuatorial. (2°N-2°S). Fuente: CPC-NCEP-NOAA.

En general en toda la franja ecuatorial la termoclina se mantiene profundizada, predominando anomalías positivas, al menos desde octubre. Esta profundización se relaciona con el paso de ondas Kelvin que se han presentado consecutivamente en estos meses. En las últimas semanas de diciembre, al este de los 100° W, la termoclina se profundizó, guardando relación con el paso de la onda Kelvin cálida (Figura 3).

En las regiones El Niño en el Pacífico ecuatorial (Figura 4), las anomalías de TSM, se mantuvieron positivas y terminaron el mes con promedios alrededor de 1°C, excepto en la región El Niño 1+2, donde el valor fue de 0.78°C. Estos índices mostraron una ligera tendencia a decrecer en la última semana, menos el Niño 1+2 que mantuvo valores similares.

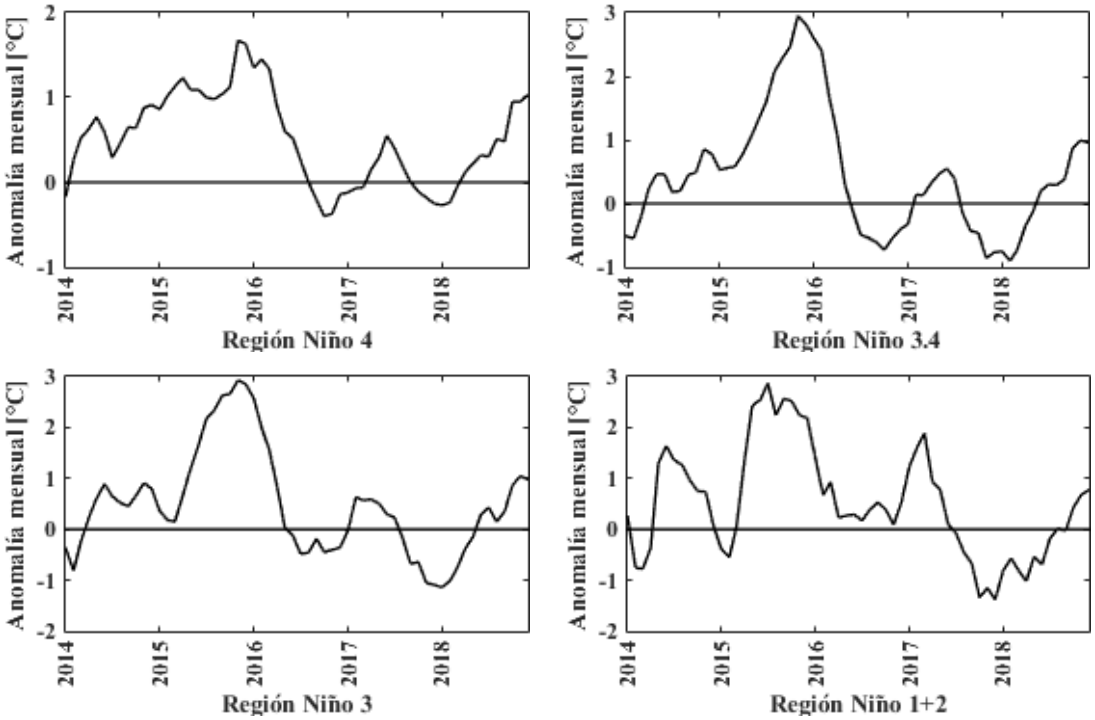


Figura 4. Anomalía mensual de TSM en las regiones El Niño del Pacífico Ecuatorial.
Fuente: http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/

Las anomalías del nivel del mar sobre el Océano Pacífico Tropical (OPT) oscilaron entre -0.1 m y 0.3 m. En diciembre los registros anómalos positivos más representativos se agruparon en el centro del OPT, presentando valores entre 0.1 m y 0.3 m y en el oriente del OPE entre 5°N y 10°S, presentando valores entre 0 m y 0.2 m. (Figura 5).

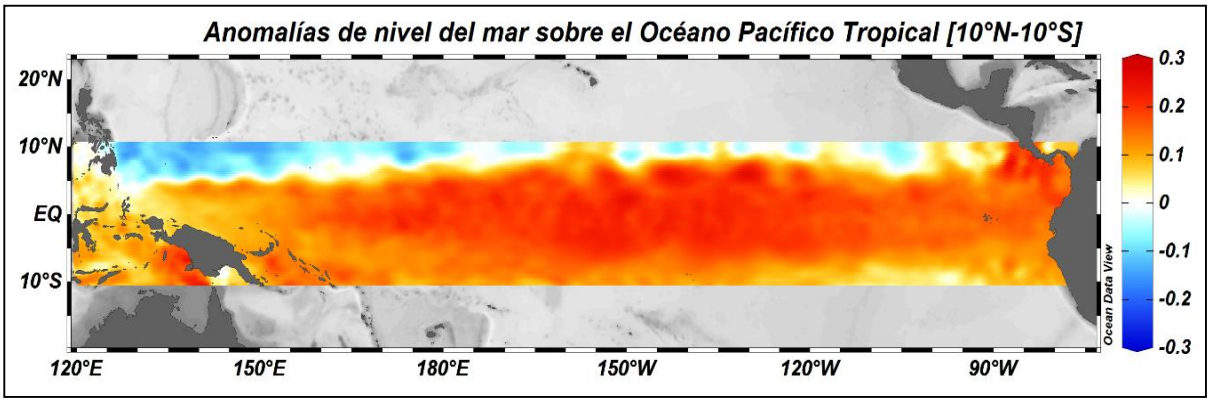


Figura 1. Anomalías de nivel del mar Océano Pacífico Tropical para el mes de Diciembre del 2018. La escala de colores representa la magnitud media en metros (m) (Fuente: Copernicus Marine Service (CMEMS), Procesamiento: CIOHP).

El índice de seguimiento de condiciones ENOS, ONI, ha mantenido valores cercanos a lo neutral hasta el trimestre septiembre-octubre. En el trimestre de octubre a noviembre, presentó un valor positivo de 0.7 °C, lo cual aún no representa la presencia de un evento cálido. Asimismo los índices SOI tradicional y SOI ecuatorial, fueron positivos (1) y negativos (-0.2), valores que representan condiciones neutrales (Figura 6).

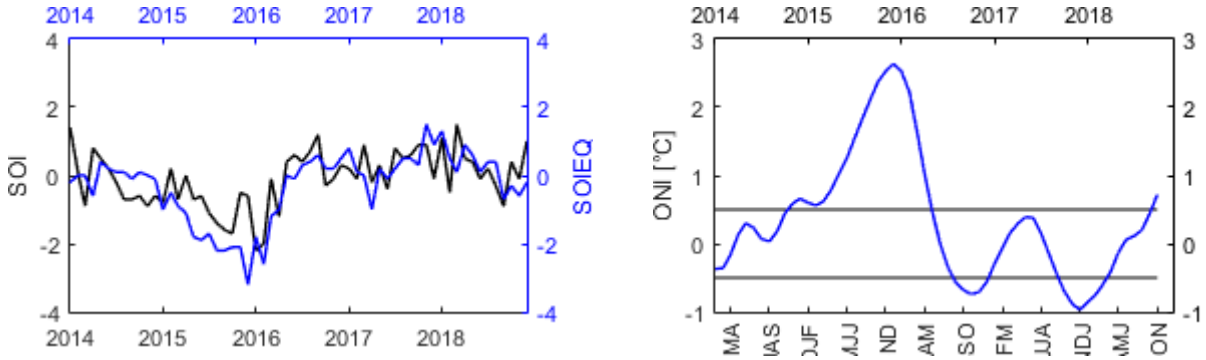


Figura 6. Índices de ENOS. a) SOI tradicional, línea negra y SOI ecuatorial, línea azul. b) SOI tradicional. Fuente: http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/

Los índices de la componente zonal de vientos alisios del este en el Pacífico ecuatorial, estuvieron cercanos a valores normales en diciembre (Figura 7). En los meses anteriores las anomalías en los tres sectores fueron negativas, es decir los alisios fueron menores a su normal.

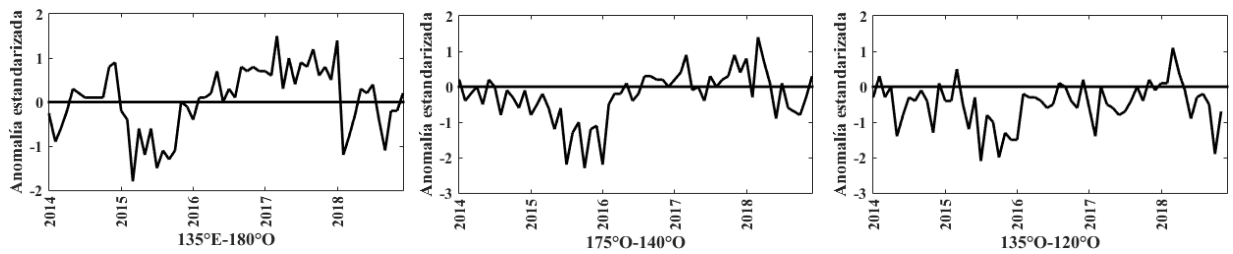


Figura 7. Anomalía zonal del viento

II. CONDICIONES NACIONALES

A. COLOMBIA

Las condiciones monitoreadas por el Área de Oceanografía Operacional del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCP), que consiste en el monitoreo quincenal de las condiciones oceanográficas de una estación costera fija ubicada en la ensenada de Tumaco (02°00'00"N - 78°48'00"W), en área jurisdiccional del Pacífico colombiano (Figura 8). A través del desarrollo de perfiles con un Conductivity, Temperature and Depth (CTD, por sus siglas en inglés), es posible conocer el comportamiento de la temperatura y salinidad a lo largo de la columna de agua. A este equipo oceanográfico es incorporado un sensor de oxígeno disuelto para tener una asociación de los perfiles con esta variable química.

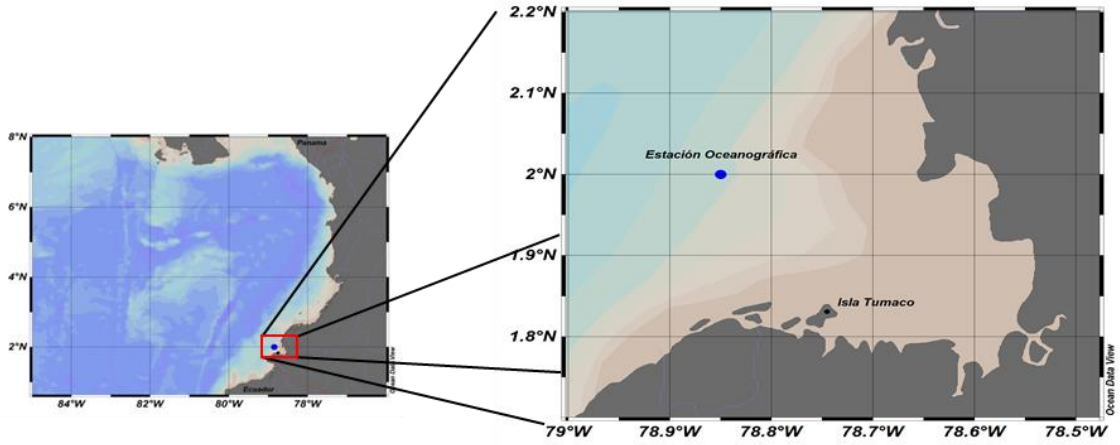


Figura 8. Ubicación geográfica de la estación costera fija de Tumaco en el Pacífico colombiano (02°00'00"N - 78°48'00"W). Fuente ODV.

Durante diciembre del 2018 se obtuvo un promedio mensual de la TSM de 27.33°C. La zona presentó una anomalía negativa de -0.37°C con respecto a la media histórica del mes (Figura 9). El muestreo realizado el 13 de diciembre (línea roja) presenta una termoclina entre los 32 y 40 m mientras que en el segundo muestreo el 27 de diciembre del 2018 (línea azul), presenta una termoclina entre los 23 y 35 m , valores de temperatura que oscilan entre los 15.8° y 27.2°C (0 y 80 m). Este comportamiento se considera normal de acuerdo a la climatología local (Figura 10).

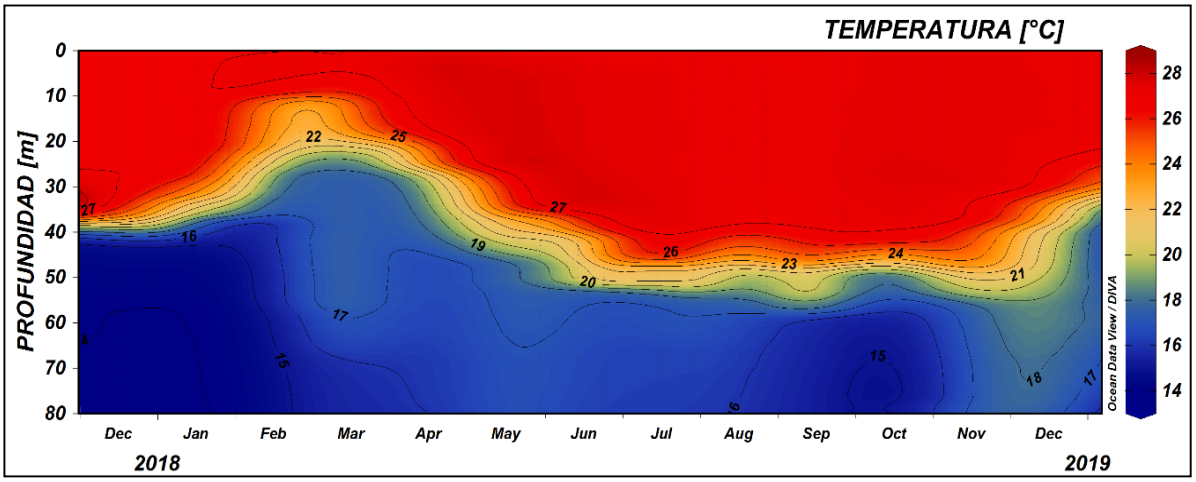


Figura 9. Temperatura del mar en la estación costera fija de Tumaco (0 a 80 m). Periodo entre diciembre/2017 y diciembre/2018. La escala de colores representa la magnitud de la temperatura en °C. Fuente: CCCP.

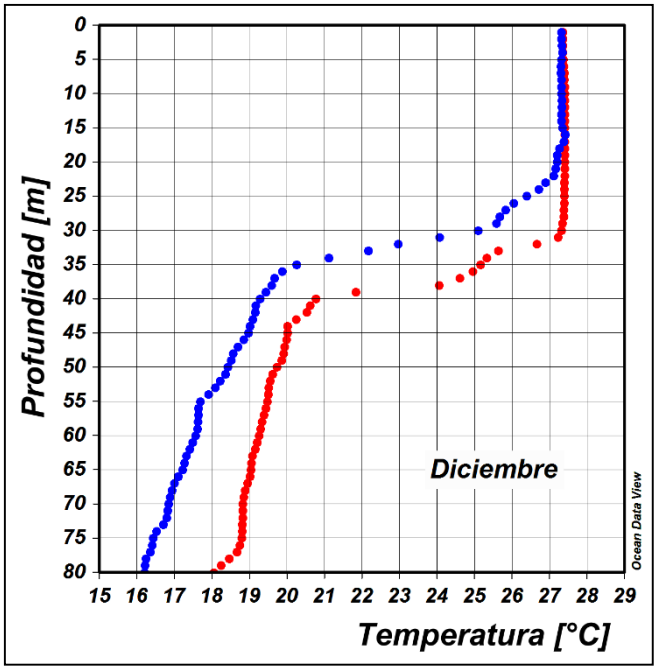


Figura 10. Perfil de temperatura para el mes de Diciembre del 2018 registrado en la estación costera fija de Tumaco. En color rojo se presenta el perfil obtenido en la primera quincena del mes y en azul el realizado a finales del mismo. Fuente: CCCP

Durante diciembre del 2018, se obtuvo un promedio de salinidad superficial del mar de 29.83. La zona presentó una anomalía negativa de 0.71 con respecto a la media histórica mensual (Figura 11).

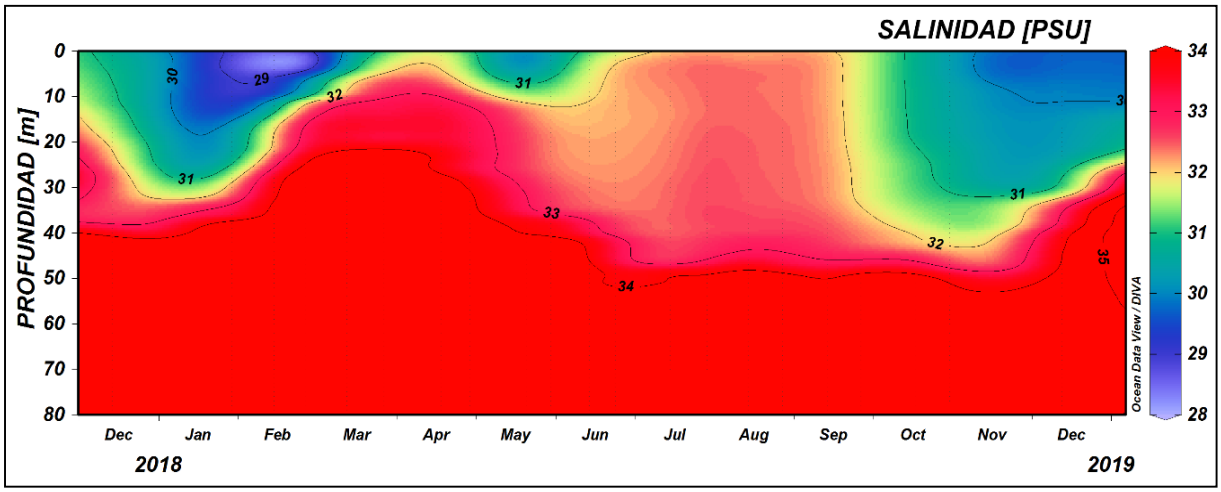


Figura 11. Serie temporal de salinidad del agua en la estación costera fija de Tumaco entre 0 a 80 metros de profundidad, para el periodo de comprendido entre diciembre del 2017 y Diciembre del 2018. Fuente: CCCP.

Durante el primer muestreo realizado el 13 de diciembre del 2018 (línea roja), el perfil obtenido presentó una haloclina entre los 30 y 44 m, mientras que para el segundo muestreo (línea azul) realizado el 27 de diciembre del 2018, la haloclina se ubicó entre los 23 y 35 m. Este comportamiento se considera normal de acuerdo a la climatología local. Los registros de salinidad en la columna de agua oscilaron entre los 30.5 y 35 (0 y 80 m) (Figura 12).

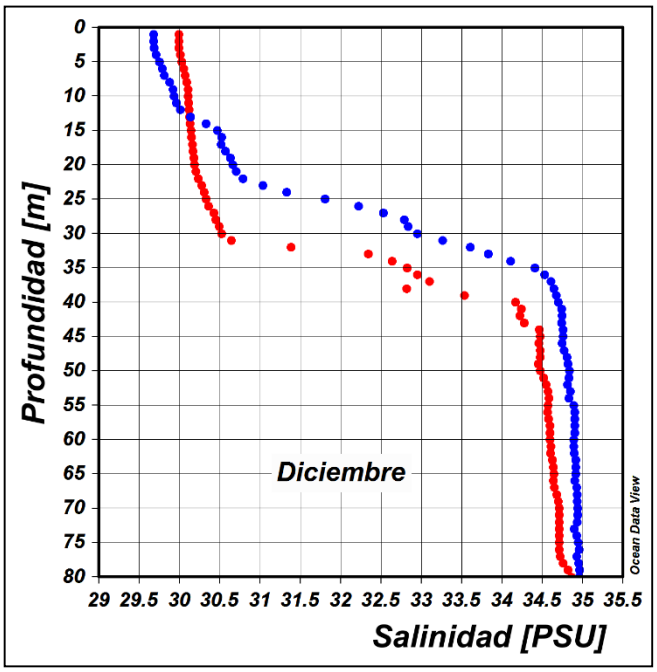


Figura 22. Perfil de salinidad para Diciembre del 2018 en la estación costera fija de Tumaco. En color rojo se presenta el perfil obtenido en la primera quincena del mes y en azul el realizado a finales del mismo. Fuente: CCCP.

En la Cuenca Pacífica Colombiana (CPC), se evidenciaron anomalías positivas del nivel medio del mar, comprendidas entre 0.15 m y 0.3 m, siendo más bajas al noreste y suroeste de la CPC (Figura 13).

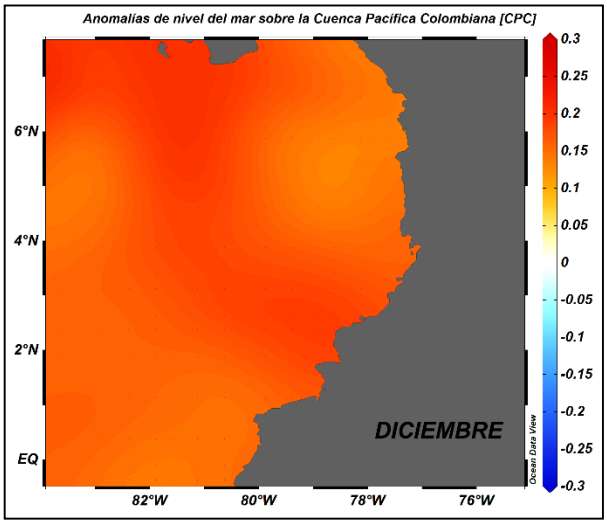


Figura 13. Anomalías de nivel del mar CPC, Diciembre del 2018 (Fuente: Copernicus Marine Service (CMEMS), Procesamiento: CIOHP).

Actualmente el Índice Multivariado de Tumaco (IMT) (Figura 14) presenta categoría "C1", indicando fase cálida neutra (0.02) para esta zona del país. Se presenta aumento normal en los Valores Medios Mensuales de Temperatura Superficial del Mar (VMMTSM), en los Valores Medios Mensuales de Temperatura Ambiente (VMMTA) y aumento en los Valores Totales

Mensuales de Precipitación (VTMP). Con respecto a los meses anteriores, se observa un cambio en los valores negativos a positivos que se venían presentando el IMT. Por su parte se presenta un aumento paulatino en su magnitud, Tabla 1.

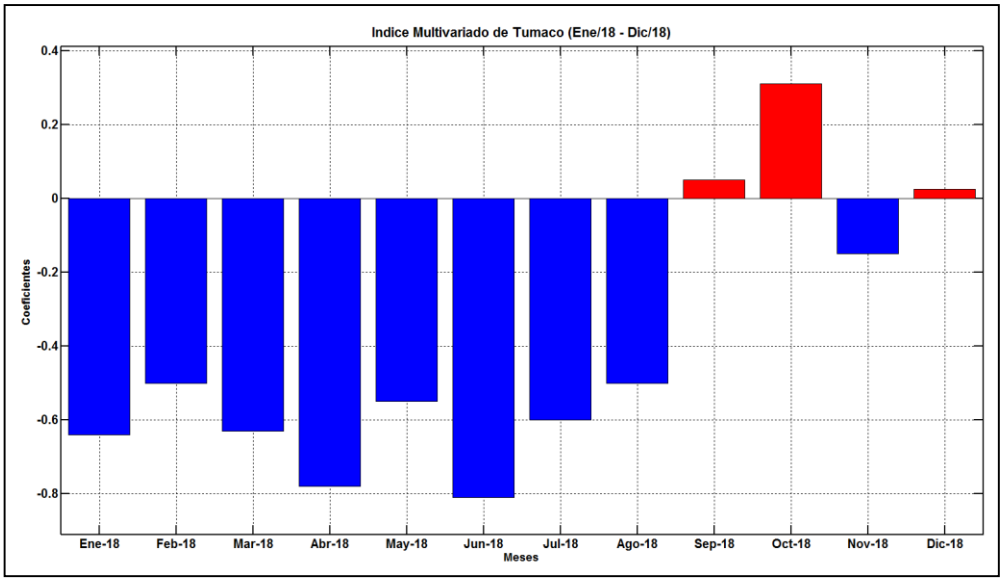


Figura 34. Comportamiento del Índice Multivariado de Tumaco (IMT) para el periodo comprendido entre Enero y Diciembre del 2018. Fuente: CCCP.

Tabla 1. Valores Índice Multivariado Tumaco (IMT) para el periodo comprendido entre los años 2014 y 2018. En color rojo se presentan Condiciones cálidas, en Color azul condiciones frías y en color negro condiciones neutrales (Fuente: CCCP).

AÑO	**TRIMESTRE AÑO**											
	ENE	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**
2014	0.27	0.33	-0.10	-0.03	-0.05	0.53	0.45	0.60	0.43	0.55	0.34	0.20
2015	0.01	-0.95	-0.75	-0.33	1.05	1.4	1.8	2.08	2.43	2.59	2.87	2.61
2016	1.92	0.79	-0.04	0.14	1.15	1.13	0.66	0.18	0.40	-0.17	-0.45	-0.28
2017	-0.15	-0.19	-0.36	0.46	0.86	0.75	0.34	0.30	0.35	-0.25	-0.83	-0.98
2018	-0.7	-0.50	-0.63	-0.78	-0.55	-0.8	-0.6	-0.5	0,05	0,3	-0.14	0,02

Respecto a la temperatura del aire en los principales puertos del Pacífico Colombiano:

En Bahía Solano, la temperatura ambiente presentó un promedio de 22.01°C, evidenciándose una anomalía de 2.84°C. El valor máximo registrado fue de 33.5°C y el valor mínimo de 22°C. El promedio mensual para la Humedad Relativa fue de 97.3%, con una anomalía negativa de -0.96%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 58%.

En Buenaventura, la temperatura ambiente presentó un promedio de 26.04°C, evidenciándose una anomalía de -0.33°C. El valor máximo registrado fue de 32.1°C y el valor mínimo de 23°C. Por su parte, el total de Precipitación observado fue de 104.2 mm, obteniendo una anomalía positiva de 521 mm.

En Tumaco, la temperatura ambiente presentó un promedio de 26.11°C, evidenciándose una anomalía positiva de 0.39 El valor máximo registrado fue de 31°C y el valor mínimo de 22.1°C.

El promedio mensual de Humedad Relativa fue del 90.22%, con una anomalía negativa de -0.44%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 66%. Por su parte, el total de Precipitación observado fue de 108.8 mm, obteniendo una anomalía positiva de 45.67 mm.

El monitoreo al comportamiento de las lluvias, realizado por el IDEAM, establecieron que se presentaron precipitaciones muy por debajo de los promedios históricos esperados prácticamente en todo el país. En las regiones Caribe, gran parte de la región Andina y norte y piedemonte de la Orinoquia, las lluvias registradas no superaron el 40% del promedio; en gran parte del Pacífico y occidente de la Amazonia, estuvieron entre 20 y 60% por debajo de lo esperado. Solo ingresó humedad por el sur del país en la Amazonia, dejando algunas lluvias sobre el Trapecio Amazónico y sectores del oriente del Meta (Figura 15). La mayor cantidad de lluvia registrada fue de 159 mm, el día 4 de diciembre, en la estación Albania, en el municipio de San Sebastián de Mariquita en el departamento del Tolima.

La Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT) persistió en el Pacífico, la primera semana en el norte de la cuenca entre los 6°N a 8°N y después oscilando entre los 0°N a 5°N, actuando de manera intermitente sobre el área continental colombiana, especialmente sobre la zona central y occidental. Además, se observaron sistemas frontales en el Atlántico, uno de ellos se ubicó en el occidente del mar Caribe nacional muy próximo al archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. También, es importante resaltar lo activa que estuvo Zona de Confluencia del Atlántico Sur (ZCAS) en los primeros ocho (8) días del mes.

En lo que se refiere a la incidencia de la MJO (Madden-Julian Oscillation), fue significativa en diciembre, debido a que durante la mayor parte del mes estuvo en fase subsidente, salvo los seis primeros días, en donde, del 1 al 3 estuvo en fase convectiva y del 4 al 6 se encontró en fase neutra.

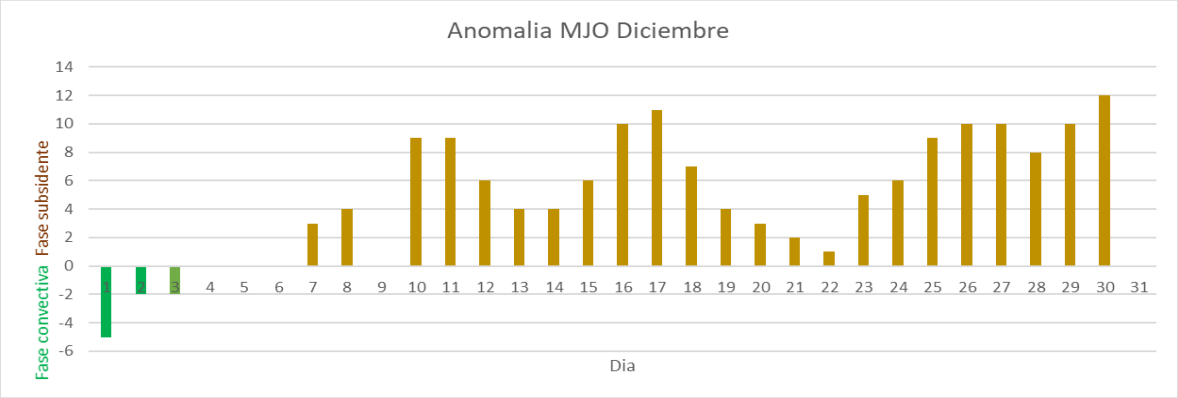


Figura 15. Comportamiento de la MJO. En verde, fase que apoya las precipitaciones (fase convectiva), en café, fase que inhibe las lluvias (fase subsidente) y neutra. Fuente: Grupo de pronóstico.

Respecto al comportamiento de la temperatura media del aire, se presentaron anomalías positivas en el rango de (0.5°C a 1.0°C), en gran parte del país, exceptuando el oriente de la Orinoquia y sobre la Amazonia, donde la temperatura estuvo dentro de los promedios históricos para el mes. También se presentaron temperaturas muy bajas o cercanas a la normalidad en zonas de montaña del Altiplano Cundiboyacense y antioqueño. La máxima temperatura fue de 39.8°C, registrada el 29 de diciembre en la estación Motilonia-Codazzi en el municipio Agustín Codazzi en el departamento de Cesar. En contraste la temperatura más baja que fue de -8.0°C y se registró en la estación Berlín en el municipio de Tona en el departamento de Santander el día 2 de diciembre de 2018. Se han presentado temperaturas por debajo de (2.0°C) en los municipios de: Duitama, Sogamoso, Cerinza y Saboyá.

B. ECUADOR

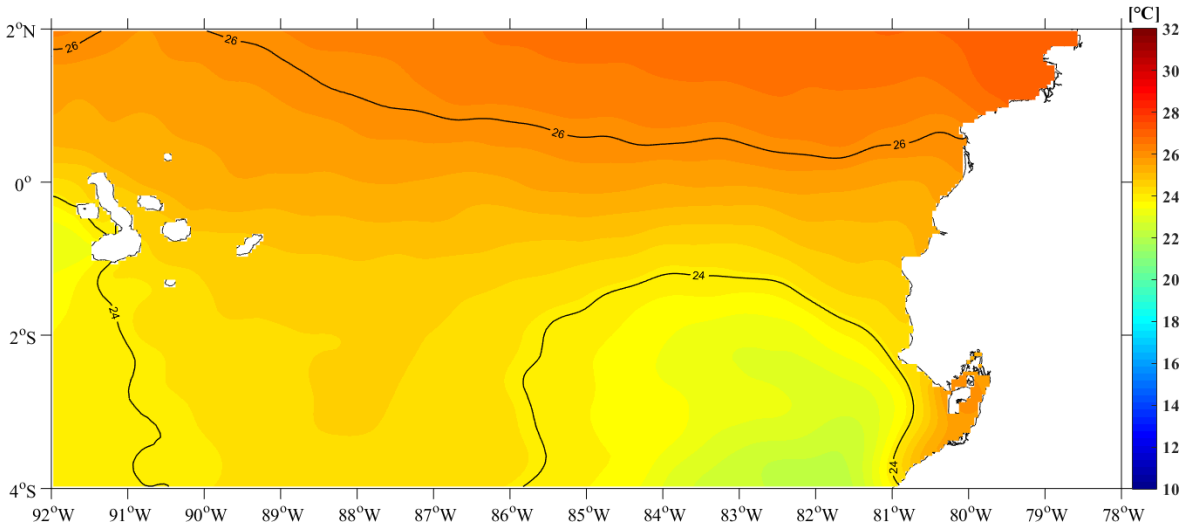


Figura 16. Temperatura Superficial del Mar, diciembre/2018

En el mar frente a las costas del Ecuador la TSM ha aumentado, de acuerdo a su climatología marcando el cambio de estación, lo que implica la presencia de precipitaciones por los procesos convectivos, asociado al incremento de la TSM (Figura 16). Subsuperficialmente, el arribo de la onda Kelvin al Pacífico oriental se evidenció en la profundización de la termoclina de las estaciones 10 millas costa afuera (Figura 17).

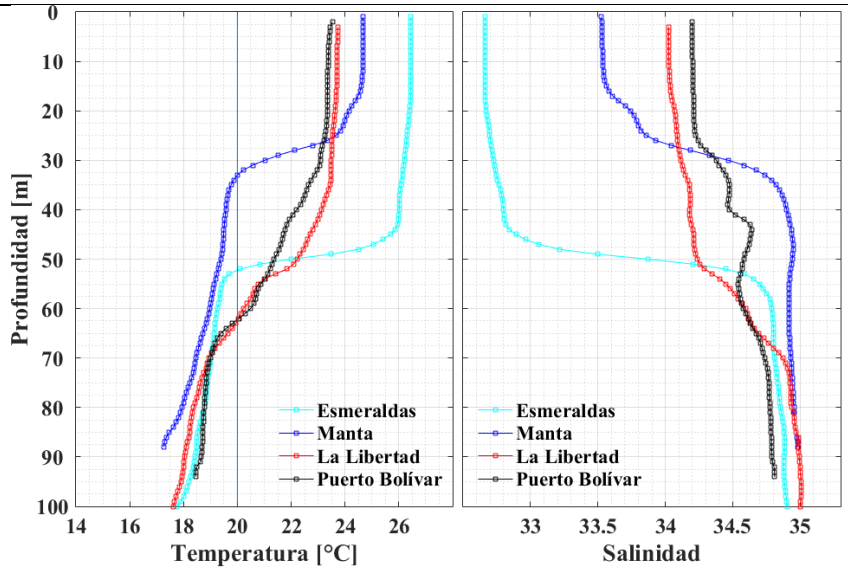


Figura 17. Estaciones costeras 10 milla costa afuera-Ecuador. Diciembre de 2018

Las anomalías del nivel del mar observadas por los mareógrafos (Baltra, La Libertad y Santa Cruz), así como por la altimetría satelital, guardan relación con el arribo de ondas de Kelvin ecuatoriales, indicando anomalías positivas de hasta 23 cm (Figura 18).

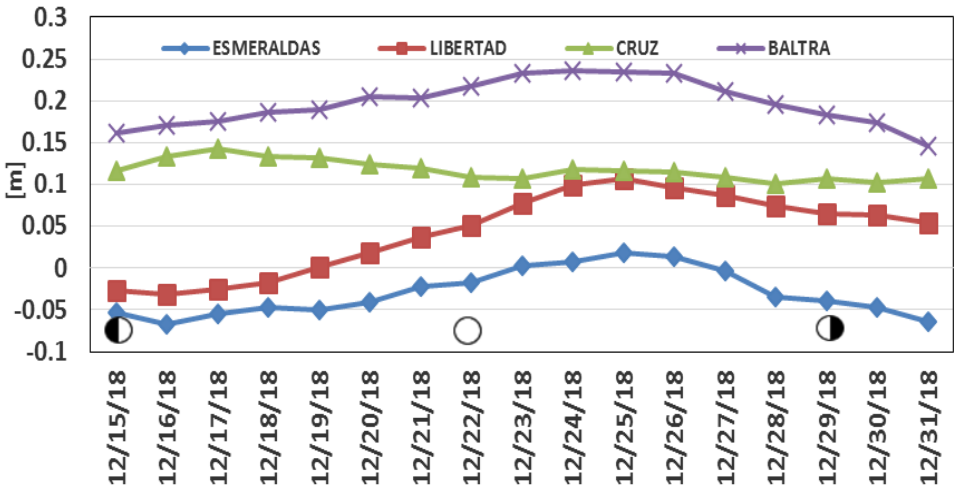


Figura 18. Anomalías del nivel medio del mar en estaciones continentales e insulares durante diciembre de 2018. Fuente: INOCAR

El Anticiclón Subtropical del Pacifico Sur (ASPS), estuvo alejado de las costas del continente sudamericano, lo que debilitó los vientos alisios en las costas ecuatorianas, permitiendo el desplazamiento hacia el sur de la ZCIT.

La ubicación del eje principal de la ZCIT estuvo fluctuando entre 8°N y 3°N, incidió con su actividad convectiva en el norte de Ecuador.

El sistema del Alta de Bolivia, presentó un comportamiento irregular y su influencia sobre el territorio ecuatoriano fue reducida. Sin embargo, el patrón del flujo en los niveles altos de la troposfera favoreció condiciones de inestabilidad atmosférica, lo que sumado al calentamiento diurno y el ingreso de humedad en niveles medios y bajos de la tropósfera, permitió la ocurrencia de precipitaciones esporádicas en diferentes localidades del país.

Se evidenció una señal convergente de la Oscilación Madden-Julian (OMJ) en los niveles superiores, que se estacionó sobre América del Sur. En consecuencia, las lluvias han disminuido su frecuencia e intensidad en las regiones Oriental e Interandina.

Las precipitaciones en el Litoral ecuatoriano superaron los promedios mensuales hacia el norte de Esmeraldas y La Concordia y estuvieron cerca de la normal mensual hacia el interior de la región (Santo Domingo y Quevedo). En la región Interandina las precipitaciones también han sido deficitarias. Mientras que en la región Oriental, los acumulados de lluvia se encuentran muy cerca de los promedios mensuales.

El Ictioplancton (huevos y larvas de peces) registró disminución de algunas especies de pelágicos pequeños como el chuhueco (Cetengraulis mysticetus), coincidente con los desembarques de peces adultos, como respuesta a la disminución de fitoplancton. Asimismo, se evidenció el incremento del dorado (Coryphaena hippurus), especie que se relaciona con el incremento de aguas cálidas.

La composición de especies del fitoplancton y zooplancton, evidenciaron un comportamiento normal para la época.

C. PERÚ

La temperatura superficial del mar promedio frente a la costa de Perú estuvo en el orden de 19°C a 24°C, manteniéndose todo el mes con anomalías positivas, principalmente en la zona norte y centro. En el norte con anomalías de 1°C a 2.5 °C, en el centro de 0.5°C a 2.5°C y en el sur de 0.5°C a 1°C. Sólo en la región más costera de la zona sur la temperatura estuvo por debajo de lo normal. (Figuras 19 y 20)

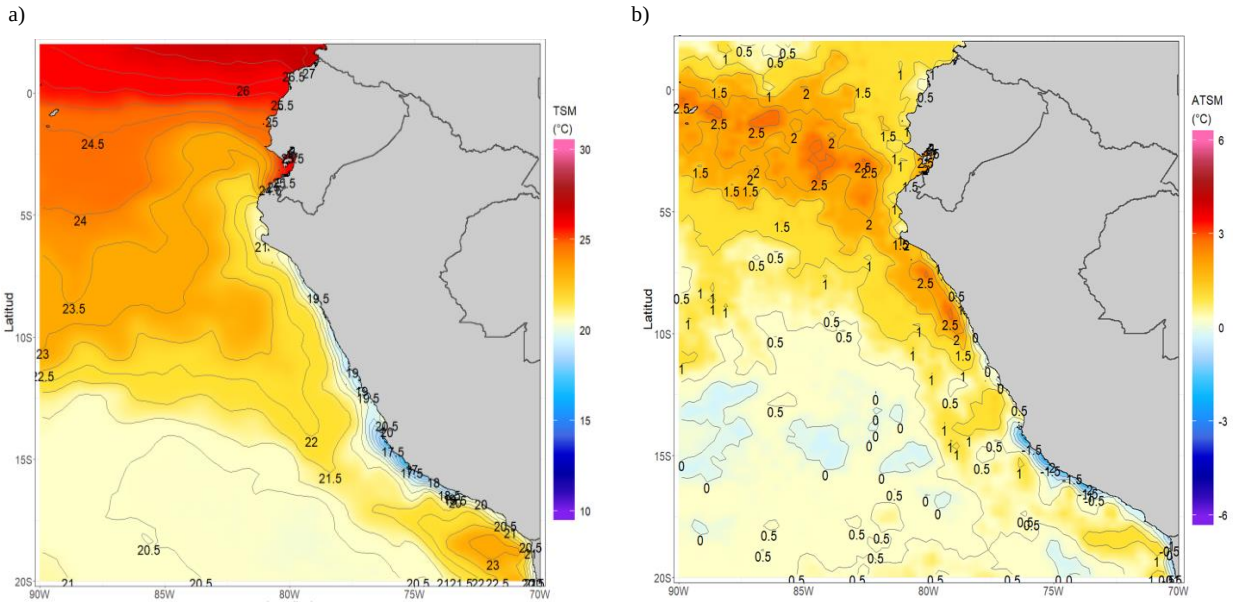


Figura 19. a) Temperatura superficial del mar de diciembre de 2018, b) anomalías de la temperatura superficial del mar de diciembre de 2018Fuente: datos: Ostia-CMEMS V3.0. Gráfico: DIHIDRONAV

Asimismo, en todo el litoral de Perú la temperatura superficial del mar se mantuvo con anomalías positivas, con mayores valores en el litoral norte y centro, sólo en el sur las anomalías diarias fluctuaron entre 0 y 1°C.

El nivel del mar disminuyó en las dos primeras semanas de diciembre, pero nuevamente aumentó y se propagó de norte a sur, guardando relación con el paso de la onda Kelvin cálida que se esperaba para este mes. (Figura 17)

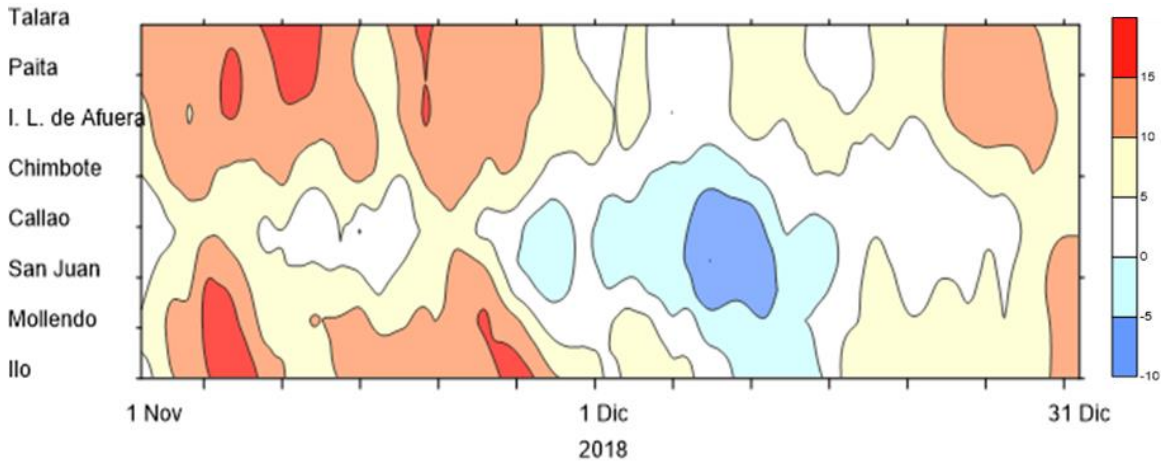


Figura 20. a) Anomalía del nivel del mar hasta 50 millas de noviembre a diciembre de 2018, b) anomalías del nivel del mar en litoral de Perú de noviembre a diciembre de 2018. Fuente: Estaciones costeras de la DIHIDRONAV.

A principio de diciembre la temperatura del aire disminuyó hasta tomar valores cercanos a lo normal, pero en la segunda semana del mes aumentó en todo el litoral, con mayores anomalías positivas en el norte y centro de Perú. (Figura 21).

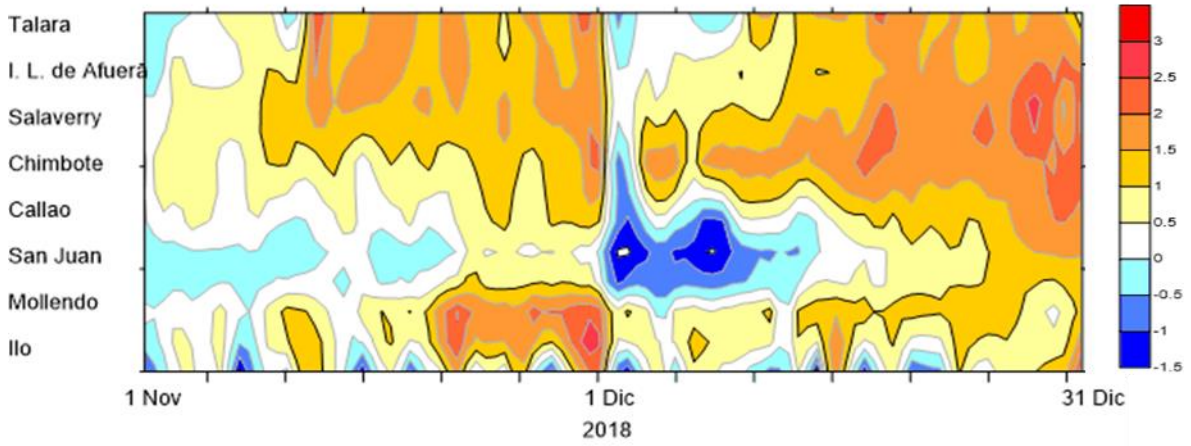


Figura 21. Anomalía de la temperatura del aire en superficie en el litoral de Perú, de noviembre a diciembre de 2018. Fuente: Estaciones costeras de la DIHIDRONAV.

Con relación a la precipitación, en el litoral de Perú las condiciones se mantuvieron normales, sin lluvias. Sólo en Talara y en la isla Lobos de Afuera (norte de Perú) se presentaron trazas, por un solo día, 15 y 20 de diciembre, respectivamente.

El viento frente a la costa de Perú prevaleció del sur y sureste, con velocidades menores de 9 nudos, pero con anomalías positivas, principalmente en el litoral norte y centro. En general los vientos fluctuaron entre normal a ligeramente superior, por la variabilidad de Anticiclón del Pacífico Sur. (Tabla 2)

Cuadro 1. Promedio mensual de variables oceanográficas y meteorológicas en el litoral de Perú.

ESTACIÓN	LATITUD	LONGITUD	TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR		NIVEL MEDIO DEL MAR		TEMPERATURA DEL AIRE EN SUPERFICIE		PRECIPITACIÓN Acumulada (mm)	VIENTO		
			(° C)	Anomalía	(cm)	Anomalía	(° C)	Anomalía		Dirección	Velocidad (nudos)	Anomalía (nudos)
Talara	04°35'00''	81°17'00''	20.7	+1.4	141	+7	23.2	+1.0	Trazas	S	7.2	-
Paita	05°05'00''	81°06'30''	21.3	+2.6	129	+7	-	-	-	-	-	-
Isla Lobos de Afuera	06°36'00''	80°42'30''	20.8	+1.5	152	+7	21.7	+1.2	Trazas	SE	8.8	+3.4
Chimbote	09°04'00''	78°36'00''	22.0	+1.3	162	+2	23.0	+1.7	0.0	S	6.1	+0.9
Callao	12°03'30''	77°09'00''	18.3	+2.6	109	0	20.7	+0.6	0.0	S	6.7	+1.7
San Juan	15°21'00''	75°09'00''	14.9	+0.2	203	0	21.7	-0.1	0.0	S	8.8	+3.7
Mollendo	16°55'54''	72°06'24''	17.6	+1.0	204	+4	21.8	+1.1	0.0	SE	2.5	-1.1
Ilo	17°37'00''	71°21'00''	17.7	+1.4	208	+4	22.2	+0.2	0.0	SE	8.7	+2.1

D. CHILE

Se presenta una descripción de la temperatura superficial del mar (TSM) y nivel del mar (NM) entre Arica (18º29'S) y Talcahuano (36º41'S) para diciembre de 2018, información obtenida de la red de estaciones del nivel del mar que el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA) mantiene a lo largo de la costa para monitorear una serie de variables oceánicas y atmosféricas.

Durante diciembre, la TSM registró valores de anomalía positiva solo en la estación de Talcahuano (1,0 °C), repitiendo el comportamiento observado durante el mes de noviembre. Por su parte, las estaciones de Arica, Antofagasta, Caldera, Coquimbo y Valparaíso, presentaron valor de ATSM negativos, siendo en Antofagasta el mayor valor negativo registrado (-1,1 °C). En la imagen satelital (Figura 22), se muestra la presencia de anomalías positivas que afectaron a toda la costa durante los primeros 10 días de diciembre, con núcleos de anomalías mayores a 2,0 °C, entre las latitudes 24° y 40° S. Posteriormente, en la segunda mitad del mes, en esta zona predominaron las anomalías negativas, con núcleos de -2,0 °C entre los 24° y 26° S.

Respecto a la anomalía del NM, las estaciones de monitoreo presentaron mayoritariamente valores bajo sus normales climatológicas, coincidente en ciertos casos con la información satelital registrada para el mes (Arica y Caldera, Figura 23), manteniendo anomalías entre -2 cm (Antofagasta) y 8 cm (Arica). Todas las estaciones disminuyeron cerca de 10 cm, en relación a la anomalía de noviembre.

La estación de Talcahuano, donde se presentaron valores negativos en los últimos meses, influenciados principalmente por procesos locales, como fenómenos de resonancia al interior de la bahía y batimetría abrupta, mantiene su tendencia negativa, no obstante disminuye al igual que el resto de las estaciones. También, se debe considerar que el satélite por su resolución espacial no podrá mostrar adecuadamente lo que ocurre en el sector de Talcahuano.

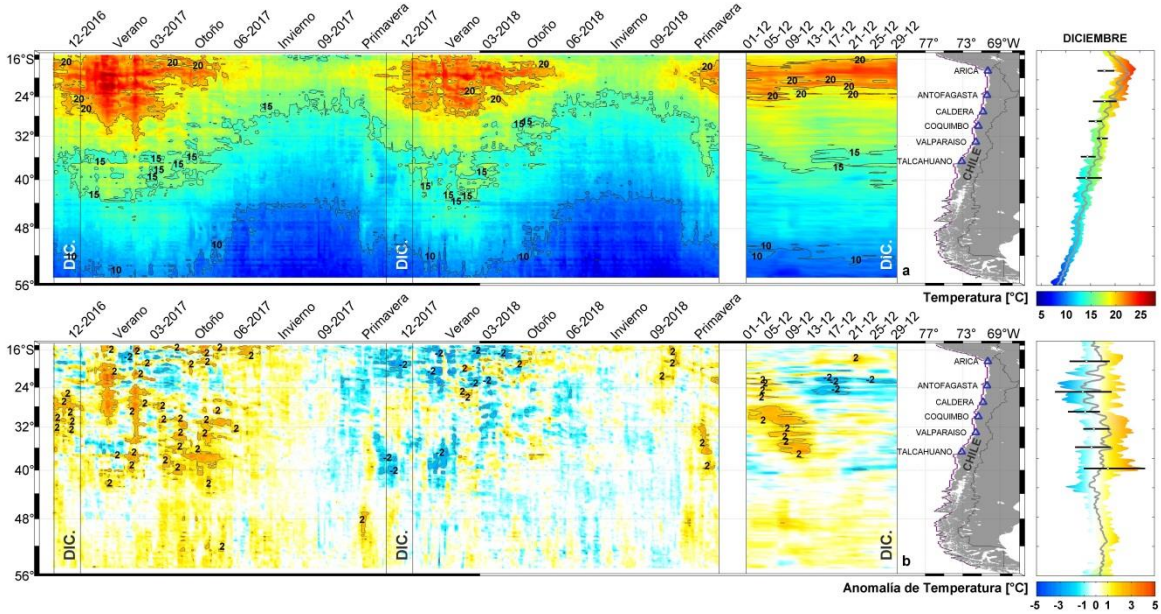


Figura 22. Variación espacio-temporal de la TSM satelital a lo largo de la costa de Chile (izquierda) y su comparación con la TSM mensual del mes de diciembre de las estaciones de monitoreo (derecha) (máximo, mínimo y media). La línea violeta de la gráfica izquierda muestra la selección de puntos para la extracción de la información satelital. Climatología entre los años 2003 a 2014. Producto derivado de: JPL MUR MEaSUREs Project. 2015. GHRSST Level 4 MUR Global Foundation Sea Surface Temperature Analysis (v4.1). Ver. 4.1. PO.DAAC, CA, USA. Dataset accessed [2018-11-30] at http://dx.doi.org/10.5067/GHGMR-4FJ04.

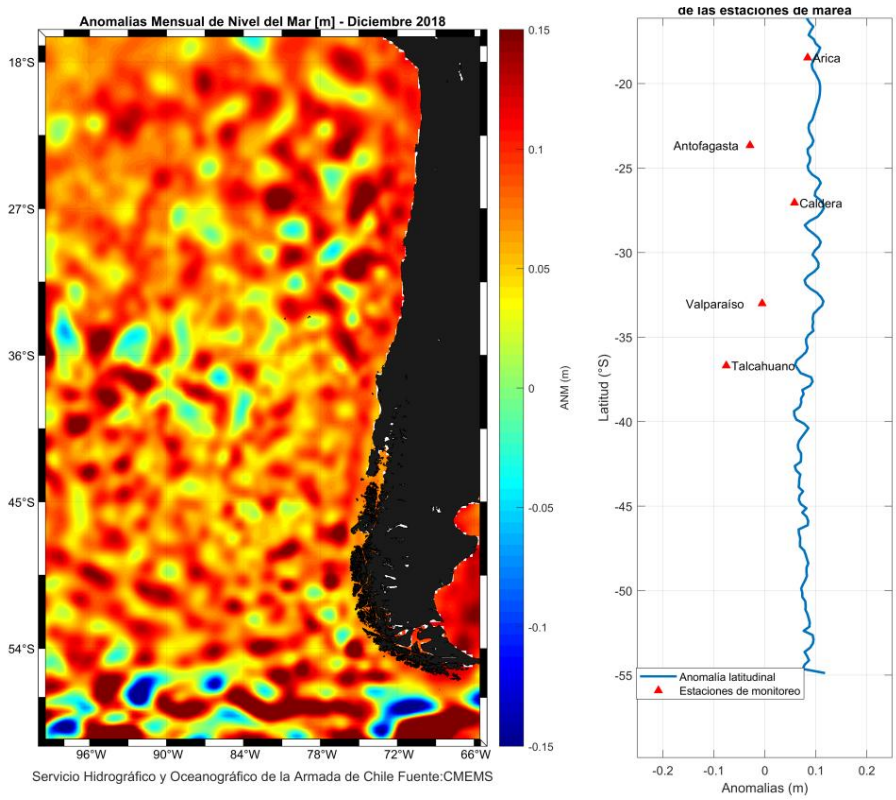


Figura 23. a) anomalía satelital mensual del nivel del mar para el mes de diciembre, b) representación latitudinal de los valores de la anomalías del nivel del mar de las estaciones de monitoreo ( ) y el promedio latitudinal de los 4 pixeles más cercanos a la línea de costa de la anomalía satelital mensual (línea azul).

La Dirección Meteorológica de Chile informa que en diciembre de 2018 la mayor parte del país tuvo temperaturas medias sobre lo normal. Las anomalías más altas se registraron en las ciudades de Curicó con 1.5°C, Coyhaique con 1.3°C y Balmaceda con 1.6°C. Las temperaturas máximas medias también tuvieron un comportamiento por sobre lo normal en casi todo el país. Destaca las altas anomalías positivas registradas en la región más austral, como los 2.2°C de la ciudad de Balmaceda y 1.8°C en la ciudad de Coyhaique. Por su parte, las temperaturas mínimas tuvieron un comportamiento más variable durante el mes. Las anomalías positivas de mayor relevancia fueron los 1.2°C de Calama y Curicó, mientras que la anomalía fría más importante se registró en la ciudad de Valdivia, en el sur del país, con un valor de -1.8°C (Figura 24).

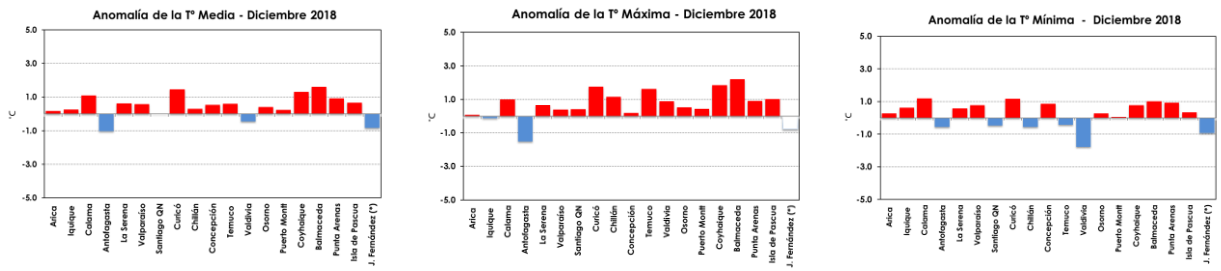


Figura 24. Anomalías de Temperatura del aire.

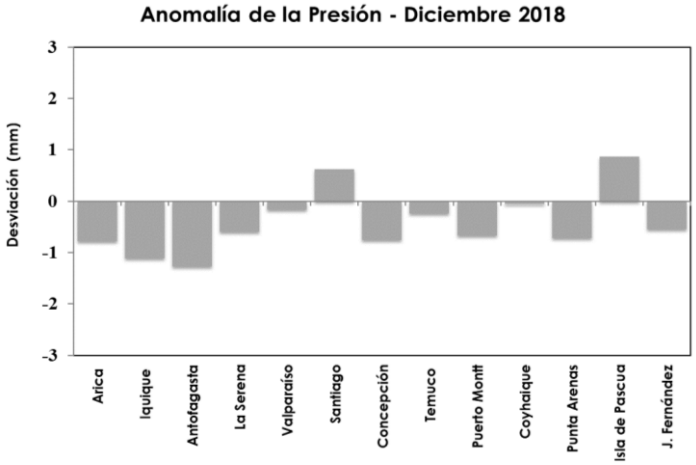


Figura 25. Anomalía de presión atmosférica

Respecto a la presión, dominó durante diciembre un comportamiento bajo lo normal en casi todo Chile continental, así como también sobre la Isla Juan Fernández. En la ciudad de Antofagasta, norte de Chile, se registró una anomalía de -1.8 hPa, mientras que las únicas anomalías positivas se observaron en Santiago con 0.6°C y en Isla de Pascua con 0.9°C. Este mes, el índice del Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur (IPPS) registró un valor de 0.9 u.e (Figura 25).

Al acercarnos al verano, las precipitaciones comienzan a restringirse al tramo comprendido entre las ciudades de Concepción y Punta Arenas (esto en el territorio continental), por lo que la ausencia de precipitaciones en ciudades como Valparaíso o Curicó es parte de la normalidad de la época. Este mes las precipitaciones tuvieron un comportamiento bajo lo normal en todo Chile, excepto en la ciudad de Osorno y en Isla de Pascua. La ciudad de Coyhaique tuvo e mayor déficit igual a 74%, lo que representa cerca de 44 mm menos de lo normal, mientras que los superávit de Osorno e Isla de Pascua alcanzaron el 9% y 24% respectivamente (Figura 26).

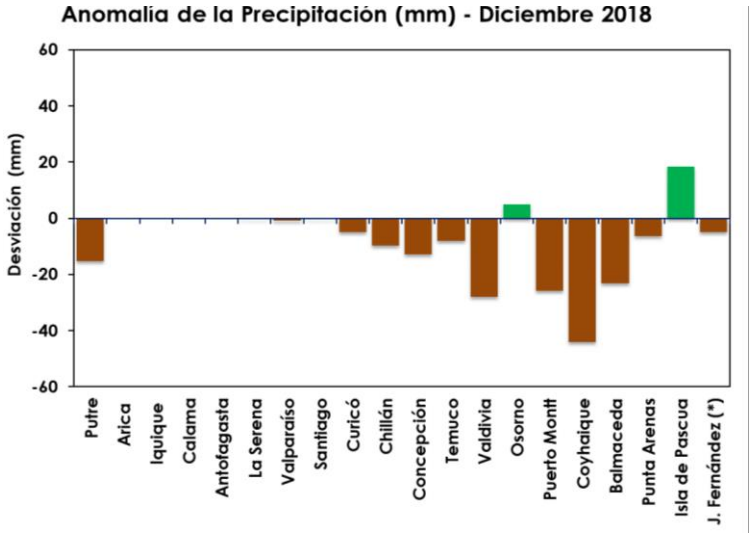


Figura 26. Anomalía de precipitación en diciembre

III. PERSPECTIVA

A. GLOBAL

Los pronósticos de organismos internacionales indican el desarrollo y persistencia del evento cálido El Niño durante el invierno del Hemisferio con una probabilidad del 90 %.

B. REGIONAL

En la región del Pacífico Sudeste se esperan condiciones propias de un evento El Niño de magnitud débil, lo que implica la persistencia de anomalías positivas de TSM y nivel del mar en la región

Los modelos locales para Ecuador indican condiciones oceanográficas cercanas a valores normales.

Entre enero y febrero, para la costa norte de Perú se prevé como escenario más probable la ocurrencia de lluvias dentro del rango normal a superior; sin descartar para marzo la ocurrencia de lluvias más intensas de lo normal, más no extraordinarias como en los años 1983, 1998 o 2017.

ANEXO DE TABLAS Y FIGURAS

TABLA 1

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

Temperatura Superficial del Mar (TSM)									
MES	TCO	LLS	GAL	CAL	ARI	ANT	CDA	COQ	VAL
Ago-18	27,4	**	**	15,9	16,9	15,7	15,1	14,2	13,2
Sep-18	27,5	23,7	**	16,1	16,3	15,6	14,6	14,0	12,5
Oct-18	**	24,2	21,0	15,9	16,8	16,1	14,5	14,9	12,6
Nov-18	**	24	**	16.4	17.5	16.5	15.6	16.7	13.9
dic-18	27.3	25.3	**	18.3	17.8	17.9	16.1	17.2	14.4

Fuentes: CCCP (Colombia), INOCAR (Ecuador), INAMHI (Ecuador), DHN (Perú), SHOA (Chile).
Nota: ** Dato no disponible.

TABLA 2

DATOS OCEÁNICOS COSTEROS DE LA REGIÓN ERFEN: Medias mensuales de los últimos cuatro 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).

Nivel Medio del Mar (NMM)									
MES	TCO	LLS	CAL	ARI	ANT	CDA	COQ	VAL	TAL
Ago-18	**	269.7	109	163.5	72.6	132.2	100.8	74.6	109.7
Sep-18	**	264.7	106	162	71,9	132.1	**	77.4	102.7
Oct-18	**	264.4	107	163.7	73.3	131.7	**	75.9	103.6
Nov-18	**	272.2	111	170.5	74.6	135	**	79	110.3
Dic-18	**	266.9	109	165.8	69.9	130	**	74.3	114.3

Fuentes: INOCAR (Ecuador), DHN (Perú), SHOA (Chile).
* Sea Level Data Facility de la COI.
** Dato no disponible.

TABLA 3

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

	Temperatura Superficial del Mar (TSM)				Nivel Medio del Mar (NMM)			
QUINARIO	LLS (INOCAR)	SCRIS (INAMHI)	TAL (DHN)	CAL (DHN)	LLS (INOCAR)	CAL (DHN)	VAL (SHOA)	TLC (SHOA)
01-ago-18	23.6	-	20.58	16.95	264.6	107.24	71.35	95.2
06-ago-18	24.2	-	20.26	-	264.9	102.63	75.53	102.1083
11-ago-18	24.0	-	18.47	16.13	262.6	109.68	78.95	104.1083
16-ago-18	22.9	-	18.15	16.49	260.5	103.33	74.05	96.775
21-ago-18	22.9	-	17.81	16.28	260.3	99.64	75.38	101.1833
26-ago-18	22.1	-	17.64	16.21	259.6	102.69	71.01	92.81356
31-ago-18	23.0	-	17.71	16.23	261.8	101.93	73.45	96
5-sep-18	22.8	-	17.53	16.23	263.4	105.18	77.85	99.8
10-sep-18	23.2	-	19.09	16.05	265.1	107.57	73.28	93.19
15-sep-18	23.2	-	18.67	16.09	265.4	103.94	75.70	101.23
20-sep-18	23.2	-	17.41	16.16	266.2	106.97	79.15	112.03
25-sep-18	23.9	-	18.37	15.84	263.7	108.65	80.49	105.35
30-sep-18	24.1	-	18.29	15.92	265.8	105.17	80.45	107.03
5-oct-18	23.3	20.1	17.22	16.03	264.0	106.15	84.37	108.98
10-oct-18	23.1	21.7	17.69	15.89	264.3	106.46	72.32	96.57
15-oct-18	23.3	21.8	18.69	15.77	265.6	104.33	74.43	103.29
20-oct-18	23.4	20.6	18.60	15.93	269.0	106.24	72.98	103.12
25-oct-18	23.2	20.8	17.60	15.83	267.5	109.43	75.68	103.87
30-oct-18	23.0	20.8	19.28	16.22	272.0	107.55	73.63	108.47
4-nov-18	23.9	-	20.20	15.94	272.6	150.00	77.34	110.28
9- nov -18	23.8	-	20.45	16.59	273.7	150.00	79.78	113.21
14- nov -18	24.0	-	20.86	17.22	272.8	150.00	80.43	116.76
19- nov -18	24.1	-	20.32	16.41	273.5	116.91	77.38	106.35
24- nov -18	24.1	-	20.12	16.34	269.4	111.79	81.09	106.4
29- nov -18	24.1	-	19.83	16.81	269.6	105.83	79.99	109.83
04-dic-18	24.1	-	20.37	17.20	266.5	92.00	82.42	118.52
09-dic-18	24.7	-	20.68	17.26	265.3	115.60	70.72	108.45
14-dic-18	25.0	-	21.35	17.33	266.6	135.00	71.52	102.44
19-dic-18	25.6	-	21.56	17.34	268.7	104.20	71.86	102.3
24-dic-18	26.9	-	20.47	17.43	268.4	124.20	72.76	104.29

Nota: - Dato no disponible

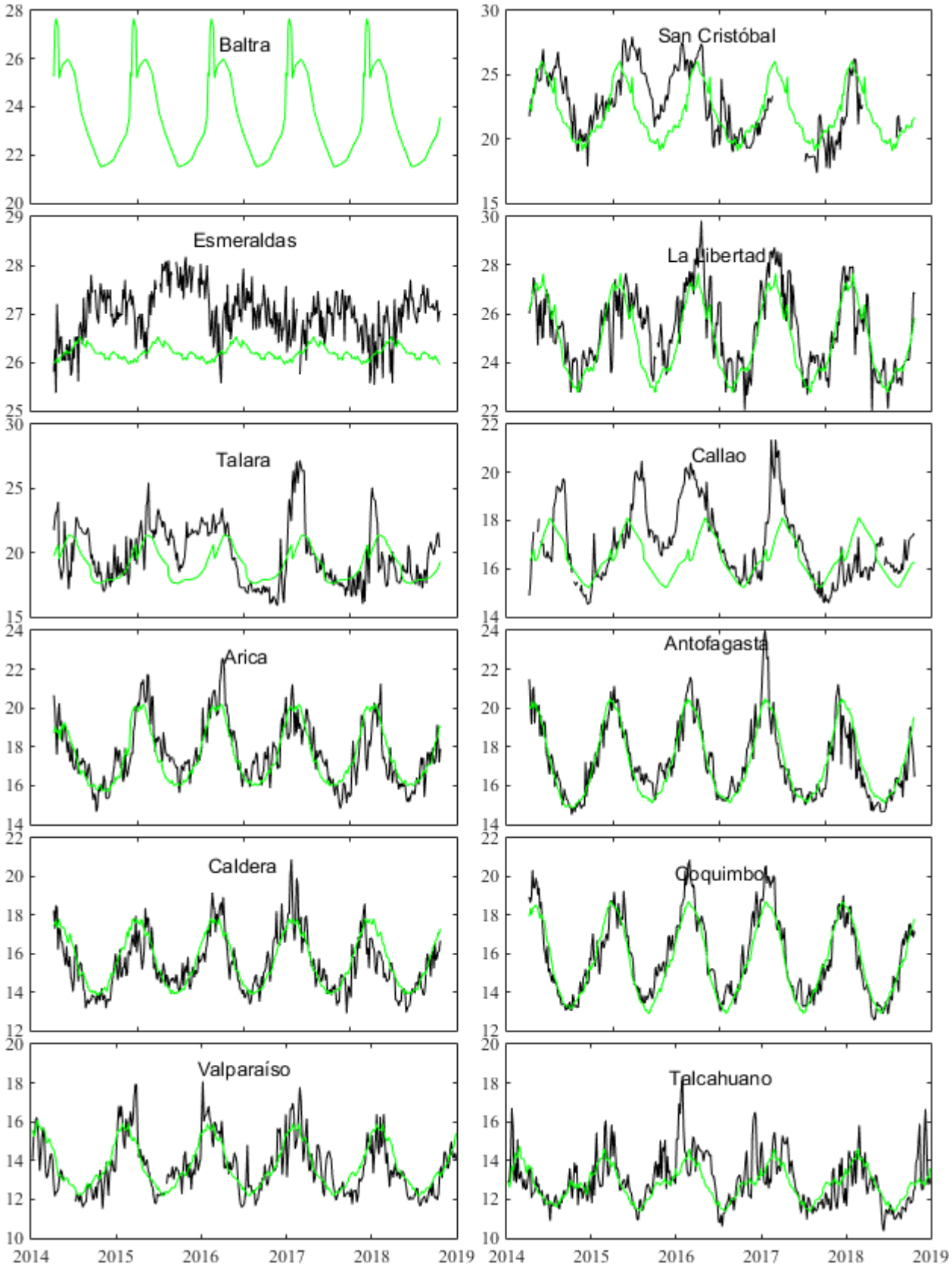


Figura 1. Medias de cinco días (quinarios) de TSM (ºC) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile. La climatología está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la carátula. (Fuente: INOCAR – INAMHI – DHN - SHOA)

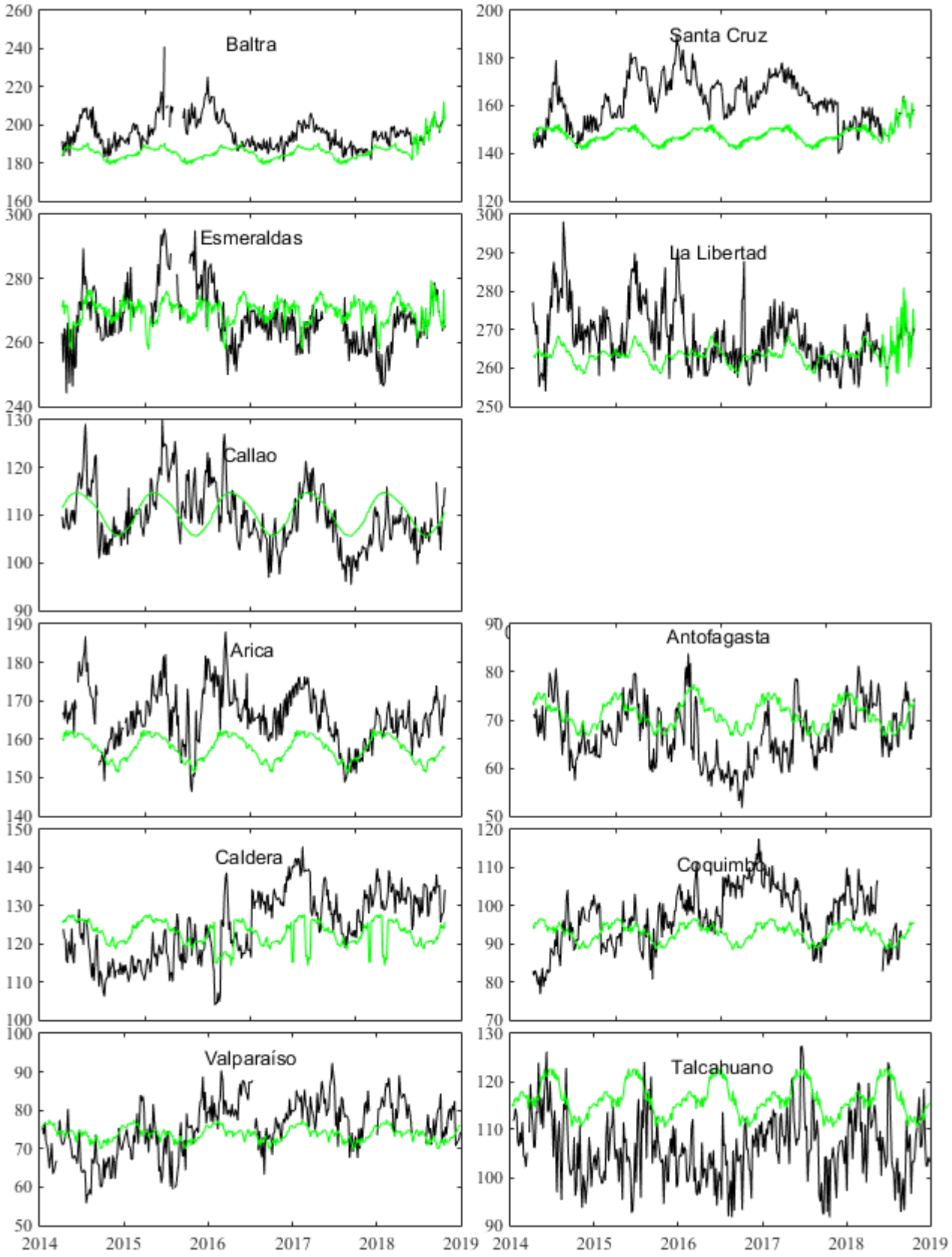


Figura 2. Medias de cinco días (quinarios) del NMM (cm) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile. La climatología está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la figura 1. (Fuentes: INOCAR-DHN - SHOA).

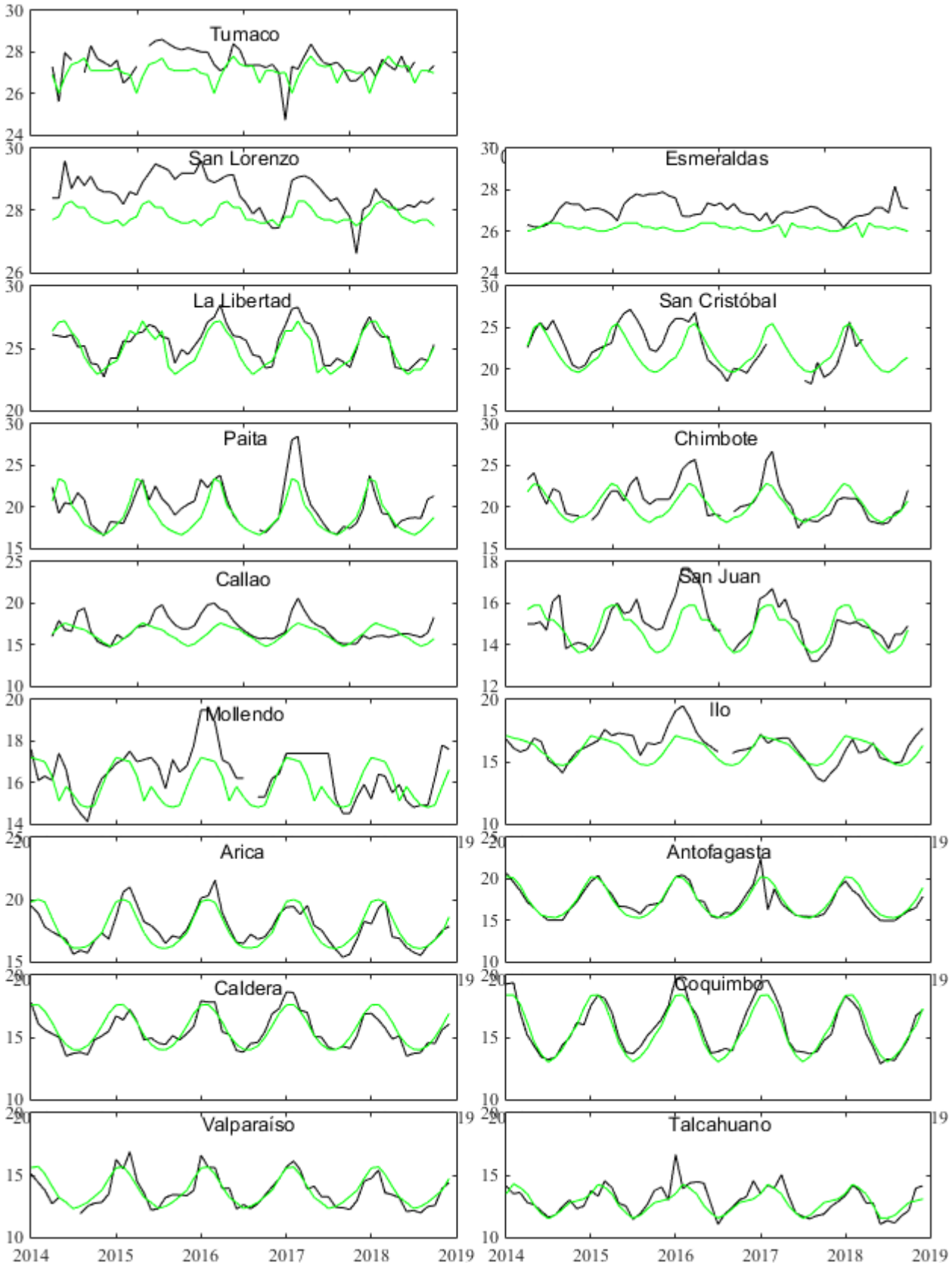


Figura 3. Medias mensuales de TSM (ºC) en los puertos de la región ERFEN. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es: Colombia 2000-2013, Ecuador y Perú1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1.

(Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR y DHN).

El Boletín de Alerta Climático (BAC) es una publicación mensual de la CPPS en coordinación con instituciones gubernamentales de Colombia, Ecuador, Perú y Chile, donde 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 dela CPPS: http://www.cpps-int.org y del INOCAR: http://www.inocar.mil.ec.

Las sugerencias, comentarios o información científica serán bienvenidas a los correos electrónicos: dircient@cpps-int.org, nino@inocar.mil.ec, (grupo BAC-ECUADOR), o mediante comunicación escrita dirigida a la sede de la Comisión Permanente del Pacífico Sur, Secretaría General, Av. Francisco de Orellana y Miguel H. Alcívar, Edificio "Las Cámaras" - Torre B - Planta baja, 593-4-3714390- sgeneral@cpps-int.org - Guayaquil, Ecuador.

Los correos de las instituciones aportantes en la elaboración del presente Boletín, se listan a continuación:

INSTITUCIÓN	Dirección electrónica
DIMAR/CCCP-Centro de Investigaciones Oceanográficas e	cccp@dimar.mil.co
IDEAM -Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	meteorologia@ideam
INOCAR - Instituto Oceanográfico de la Armada (Ecuador).	nino@inocar.mil.ec
INAMHI –Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (Ecuador)	jolmedo@inamhi.gob
DHN - Dirección de Hidrografía y Navegación (Perú).	oceanografia@dhn.m
SHOA - Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (Chile).	shoa@shoa.cl
DMC - Dirección de Meteorología (Chile).	metapli@meteochile.

Cite este boletín como: Comité Regional ERFEN, 2018. BOLETÍN de Alerta Climática; BAC Nro. 339: www.inocar.mil.ec

COLABORARON EN ESTE BOLETÍN

COLOMBIA

CCCP: TF. Manuel Gutierrez Moreno
Ma2. Kevin Paz Quintero
Oc. Ana Caicedo
IDEAM: Suboficial Primero Christian Jesús Rivera

ECUADOR

INOCAR: Oceanógrafa Leonor Vera
Oceanógrafo Freddy Hernández

PERÚ

DHN: Investigador Ingeniero Roberto Chauca
Investigador Ingeniero Fernando Allasi
Investigadora Bachiller Carol Estrada Ludeña
Investigadora Ingeniera Rina Gabriel

CHILE

SHOA: Investigador Oceanógrafo Julio Castro Barraza
Investigador Oceanógrafo Pablo Córdova Montecinos
Investigador Oceanógrafo Mario Cáceres Soto

DMC: Investigador Meteorológico Catalina Cortés
Investigador Meteorológico José Vicencio
Investigador Meteorológico Diego Campos

EDICIÓN GENERAL REGIONAL

Leonor Vera San Martín M.
Instituto Oceanográfico de la Armada - ECUADOR

COORDINACIÓN EDICIÓN GENERAL REGIONAL

Méntor Villagómez
Secretario General de la CPPS

Marcelo Nilo Gatica
Director de Asuntos Científicos de la CPPS

ISBN: 978-9978-9985-1-9

Editado en: INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DEL ECUADOR
Av. 25 de julio., Base Naval Sur. Guayaquil, Ecuador.
Teléfono: (593)-42481300,
Fax: (593)4-2485166
Casilla: 5940