

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

CPPS
Comisión Permanente del Pacífico Sur



IDEAM-DIMAR/CCCP COLOMBIA

> INOCAR ECUADOR

DIHIDRONAV PERÚ

SHOA-DMC CHILE

#### **RESUMEN**

La Cuenca del Pacífico Sur ha mantenido condiciones oceanográficas anormales, pero no uniformes. Existen regiones marcadas con anomalías de temperatura superficial del mar (ATSM) positivas hacia el lado occidental y negativas hacia el lado oriental. El nivel del mar, en la mayor parte de la cuenca, estuvo con anomalías positivas, además con una particularidad de mantener anomalías negativas en la región ecuatorial desde el 130 O al 90°O, esto está relacionado con el desplazamiento de una onda oceánica Kelvin de surgencia.

Hacia la costa, en el lado oriental, existen condiciones de ATSM positivas desde Colombia hasta el fin de Ecuador. En Perú se reportaron anomalías negativas de ATSM relacionado con el paso de la onda Kelvin y a lo largo de la costa de Chile la ATSM fue negativa.

Los modelos de diferentes agencias internacionales en promedio muestran para los próximos tres meses: en la región central del Pacífico ecuatorial (Niño 3.4), condiciones frías débiles a moderadas; y en la región oriental (Niño 1+2), condiciones frías débiles, según el Índice Costero El Niño (Perú), Fig. 7.

### I. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS Y ATMOSFÉRICAS REGIONALES

La temperatura superficial del mar (TSM) mantiene el patrón típico en la cuenca del Pacífico Sur (CPS), ésta desciende, de 28 °C en 10°N hasta 10 °C en 45°S. En el lado oriental del Pacífico ecuatorial, la intrusión de masa da agua desde el sur, configura un patrón estacional, formado por el Frente Ecuatorial (FE) y la lengua de agua fría, ambos bien definidos desde el límite costero hasta 110°O y entre las latitudes 4°N y 5°S. Al noroeste del área de estudio la TSM de 30 °C es la máxima, (Fig. 1).

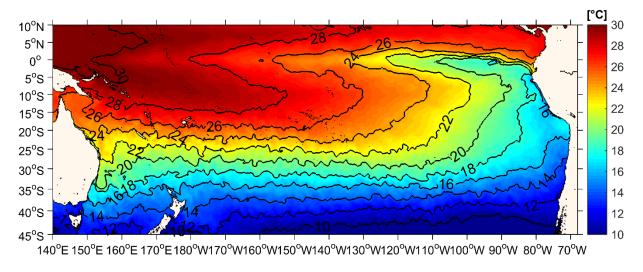


Fig. 1. Distribución de la Temperatura Superficial del Mar. Fuente: CMEMS, producto OSTIA

En la CPS, existen dos condiciones, por un lado cálidas, con anomalías de temperatura superficial del mar (ATSM) positivas hacia el oeste y sur-oeste del dominio de estudio con valores cercanos a 1°C; y por otro lado, frías, hacia el este y en la región ecuatorial, con ATSM negativas. La ATSM de mayor valor (absoluto) está concentrada en la región ecuatorial desde la costa de américa hasta el 130°O, Fig. 2.

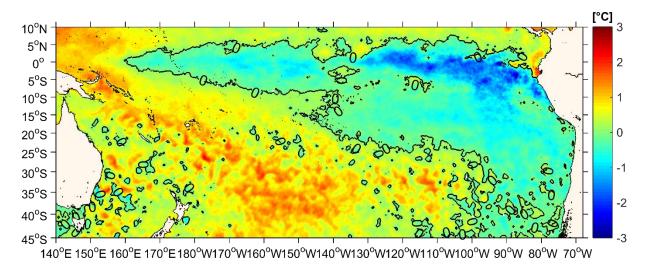


Fig. 2. Anomalía de TSM en la cuenca del Pacífico. Fuente: CMEMS, producto OSTIA

La región con salinidad superior a 36 ups corresponde entre las longitudes 100°O y 150°O y entre las latitudes 15°S y 30°S. Existen dos áreas con salinidad menor a 33 ups, una al noreste del dominio de estudio, en la cuenca de Panamá y la otra junto a la costa de Chile en el Sur oriente del dominio de estudio, Fig. 3.

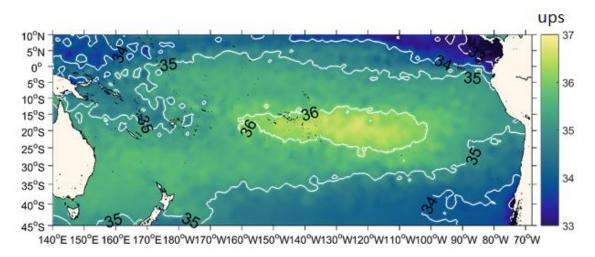


Fig. 3. Mapa de la Salinidad superficial del NM en la cuenca del Pacífico Sur. Fuente: datos: CMEMS NOAA Gráfico: INOCAR

En la gran parte de la CPS se mantienen anomalías positivas del nivel del mar. La región ecuatorial mantiene condiciones de anomalías cercanas a 0, hasta aproximadamente el 140°O. Entre las latitudes 5°N y 10°N se tienen anomalías positivas que superan los 20 cm, Fig. 4.

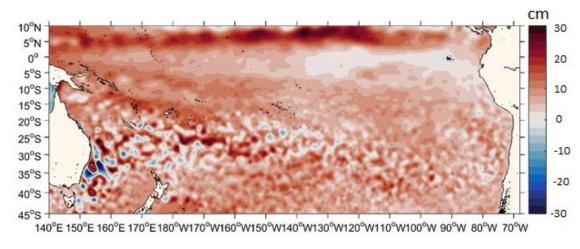


Fig. 4. Mapa superficial de las anomalías del NM en la CPS de septiembre 2020. Fuente: datos: AVISO

A nivel sub superficial, entre 170°0 y 90°0, la isoterma de 20 °C se ubicó en menores profundidades de lo normal, manifestando en esta zona condiciones frías hasta 200 m de profundidad; mientras que, hacia el este la isoterma se ubicó cerca del nivel promedio. Con

relación al esfuerzo del viento zonal, en el Pacífico central se observó la intensificación de los vientos del este, que retroalimentarían las condiciones frías en dicha zona, Fig. 5.

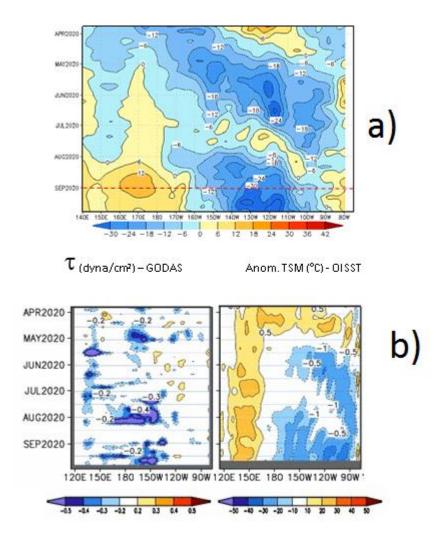


Fig. 5. Diagrama de Hovmöller de la a) Anomalía de la profundidad de las isoterma de 20°C y b) Esfuerzo del viento y anomalía de la TSM del Pacífico ecuatorial (02°N-02°S), entre abril y setiembre de 2020. Fuente: a) CMEMS V3.0. Climatología del 1981-2009/b) GODAS. NCEP.CPS.NOAA y OISST.NOAA.

La ATSM en todas las regiones Niño fue negativa, con tendencia descendente en la región oriental del Pacífico ecuatorial. En las regiones Niño 4, Niño 3.4, Niño 3 y Niño 1+2 se registraron valores de -0.7° C, -1.1° C, -1.1° C y -0.50° C, respectivamente, Fig.6.

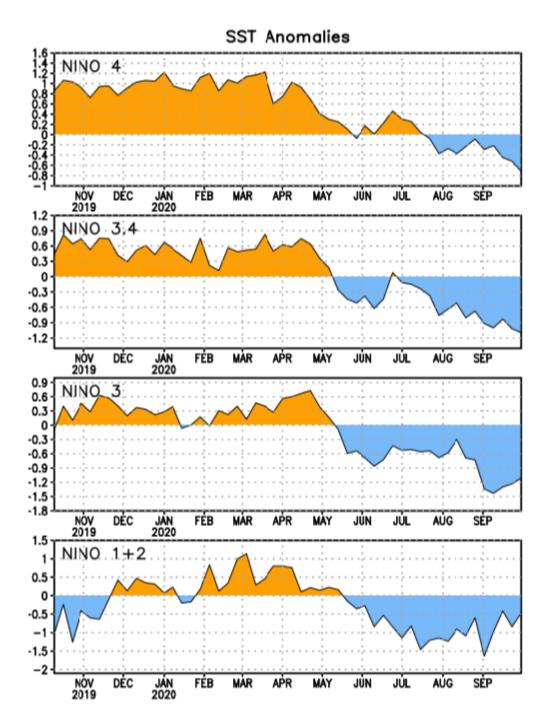


Fig. 6. Anomalías semanales de la temperatura superficial del mar en las regiones El Niño.

La anomalía del nivel del mar en el Pacífico Occidental presentó un incremento regional de condiciones positivas en tanto que, en el Pacífico Central Este y Oriental fueron negativas, condiciones que se evidenciaron desde agosto del 2020. Esta anomalía está relacionado con el desplazamiento de una onda Kelvin oceánica de surgencia.

Los modelos de diferentes agencias internacionales (modelo de sistema de pronóstico acoplado NCEP versión 2 (CFSv2), The North American Multi-Model Ensemble (NMME), en promedio muestran para los próximos tres meses: en la región central del Pacífico ecuatorial (Niño 3.4), condiciones frías débiles a moderadas; y en la región oriental (Niño 1+2), condiciones frías débiles, según el Índice Costero El Niño (Perú), Fig. 7.

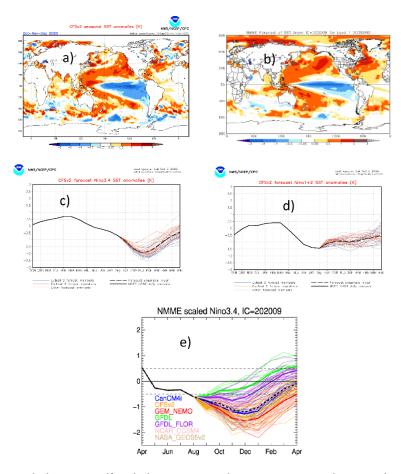


Fig. 7. Pronóstico de las anomalías de la TSM para el trimestre setiembre-octubre-noviembre de 2020 a) mapa de CFSv2, b) mapa NMME. c) Plumas de modelos del CFSv.2 para la región Niño 3.4, d) plumas de modelos del CFSv.2 para la región Niño 1+2, e) plumas de modelo del NMME de la región Niño 3.4.

#### II. CONDICIONES NACIONALES

## A. COLOMBIA

En la estación costera fija de Tumaco (02°00′00″N - 78°48′00″ O), la TSM, en septiembre del 2020 tuvo un promedio mensual de TSM de 27.04 °C, fig. 8, con anomalías negativas cercanas a la neutralidad de -0.29 °C (resultado no mostrado). En el primer y único registro del mes realizado el 13 de septiembre del 2020, la termoclina se ubicó entre 35 y 50 m. La temperatura en la columna de agua (0 a 80 m), osciló entre 14.30 °C y 27.1 °C (fig 9).

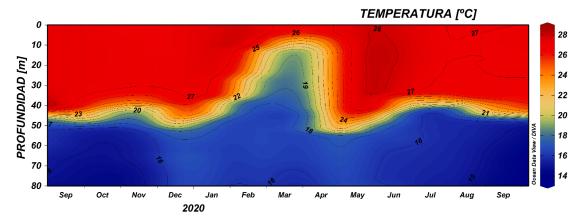


Fig 8. Serie temporal de temperatura del agua entre 0 a 80 metros de profundidad. Fuente: CCCP.

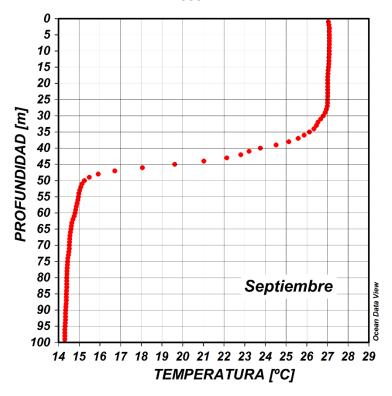


Fig 9. Perfil de temperatura para el mes de septiembre del 2020 registrado en la estación costera fija de Tumaco.

Fuente: CCCP.

El Índice Multivariado de Tumaco (IMT) presenta categoría "F1", indicando fase cálida neutra - 0.37 para esta zona del país (Fig. 10 y Tabla 1). Se presenta un aumento 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 agosto, se observa un cambio en los valores que se venían presentando en los últimos meses del presente año.

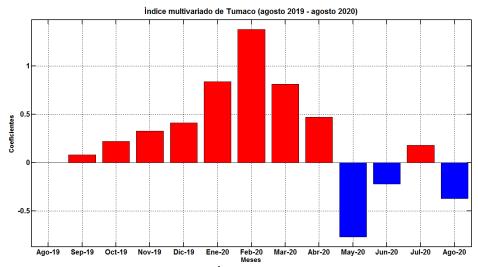


Fig. 10. Comportamiento del Índice Multivariado de Tumaco (IMT) para el periodo comprendido entre agosto del 2019 y agosto del 2020. Fuente: CCCP.

Tabla 1. Valores Índice Multivariado Tumaco (IMT) para el periodo comprendido entre los años 2015 y 2020. En color rojo se presentan Condiciones cálidas, en Color azul condiciones frías y en color negro condiciones neutrales (Fuente: CCCP).

4ño	TRIMESTRE AÑO											
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ОСТ	NOV	DIC
		-		-								
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	0.31	0.14	0.29
2020	0.49	0.9	0.6	0.18	0.16	0.26	0.5	0.0	0.08	0.22	0.32	0.41
					-	-		-				
2020	0.84	1.3	0.81	0.47	0.77	0.22	0.18	0.37				

La Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT) presentó su actividad, entre los 7° a 15°N en la zona marítima del Pacífico colombiano; sobre el territorio entre 7° N y 11° N y en el océano Atlántico, entre los 5°N a los 10°N. En algunos días se observó alteración por el paso de los sistemas ciclónicos. Se observaron sobre el territorio vaguadas y bajas presiones hacia el noroccidente y norte del país, asociados a los sistemas ciclónicos y al paso de las ondas tropicales.

En lo que respecta a la variabilidad intraestacional, la oscilación Madden y Julian (OMJ) tuvo una influencia en su fase subsidente en la reducción de las lluvias en el territorio nacional, en los días de baja influencia de los sistemas ciclónicos, en especial entre los lapsos del 8 al 15 de septiembre y entre el 20 y en inicio de octubre.

Las ondas tropicales continúan, como parte de la temporada de huracanes en el Océano Atlántico y el mar Caribe. De estas se han convertido en cinco tormentas Omar, René, Vicky y Nana, y 5 huracanes, Nana (del 1 al 4 de septiembre, sobre el Mar Caribe), Paulette (del 7 al 23 de septiembre, sobre las Bermudas), Sally (del 11 al 17 de septiembre, sobre Cuba y Golfo de México), Teddy (del 12 al 23 de septiembre, sobre las Bermudas) y Beta (del 17 al 23 de septiembre, sobre el Golfo de México).

El seguimiento realizado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), en septiembre, muestra precipitaciones, entre por encima y muy por encima de la normal climática<sup>1</sup>, en: Golfo de Urabá y oeste de Córdoba, centro y sur de Bolívar, Atlántico, litoral y sur de Magdalena y centro de Cesar, en la región Caribe; centro de Norte de Santander, occidente de Boyacá, Sabana de Bogotá, oriente de Tolima, Risaralda, oriente de Valle, suroriente de Cauca y sur de Huila, en la región Andina; norte de Chocó, en la región Pacífica; sur de Meta y oriente de Vichada, en la Orinoquía; sur del piedemonte de Caquetá, área entre el oriente de Caquetá y Amazonas.

Condiciones deficitarias se presentaron en: el sur de Atlántico y norte de Guajira, en la región Caribe; sur de Bolívar, oriente de Santander, norte de Boyacá, área en el valle del río Magdalena entre Tolima y Cundinamarca, Valle, Cauca, norte de Huila y Nariño, en la región Andina; sur de Chocó, Valle, Cauca y Nariño, en la región Pacífica; piedemonte de Meta, piedemonte y centro de Casanare y oriente de Arauca, en la Orinoquia. El resto del territorio presentó valores de precipitaciones dentro de los umbrales de las normales climáticas.

Los valores de precipitaciones más altos en el mes se presentaron en: el día 24 de septiembre, en la estación Santa Marta, en el municipio de Turbo (Antioquia) con 145,0 mm y el 3 de septiembre en la estación Samaná, municipio de Samaná (Caldas), con 145,0 mm.

El comportamiento de la temperatura media presentó valores entre de 0.5 y 1,0 °C por encima de las normales climáticas en: puntos de Córdoba, área del litoral de Sucre y centro de Cesar, en la región Caribe; oriente de Antioquia, Santander, sur de Norte de Santander, oriente de Cundinamarca y punto al sur de Valle, en la región Andina; en la mayor parte de la Orinoquia; centro y oriente de la Amazonia. Los valores por debajo de los normales climatológicos se dieron, entre -0.5 a -2.5 °C, en: en puntos del centro de Antioquia y del centro de Tolima, en la región

-

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Índice de precipitación menor a 40%.

Andina. El resto del territorio nacional se encuentra dentro los límites normales de la climatología.

El comportamiento de la temperatura máxima en el territorio nacional mostró condiciones por encima de los valores históricos, mayores en 0,5 °C en: Golfo de Urabá, occidente y norte de Córdoba, norte de Cesar, en la región Caribe; centro de Antioquia, centro de Santander, norte de Boyacá, centro y oriente de Cundinamarca, área del norte de Tolima, sur de Caldas y Risaralda, centro de Valle, oriente de Cauca y sur de Huila, en la región Andina; en la mayor parte de la Orinoquia y la Amazonia. Las áreas con mayores temperaturas, entre 1,5 a 5 °C, correspondieron al norte de Cesar, norte Córdoba, norte de Vaupés y el Trapecio Amazónico. Los valores por debajo de los normales climatológicos se dieron, entre -0.5 a -2.5 °C, en: en Riohacha (Guajira), en la región Caribe; en Cúcuta, en Norte de Santander y centro de Tolima, en la región Andina.

Las temperaturas máximas del mes se presentaron el día 16 de septiembre en: la estación Jerusalén en el municipio de Jerusalén (Cundinamarca), con un valor de 39,8 °C; y el día 21 de septiembre en la estación Anchique, municipio de Villa Rosa (Cesar), con un valor de 39,6 °C. La temperatura mínima del mes se presentó en el día 22 de septiembre, en la estación Cerinza, en el municipio de Cerinza (Boyacá), con un valor de 0.2 °C.

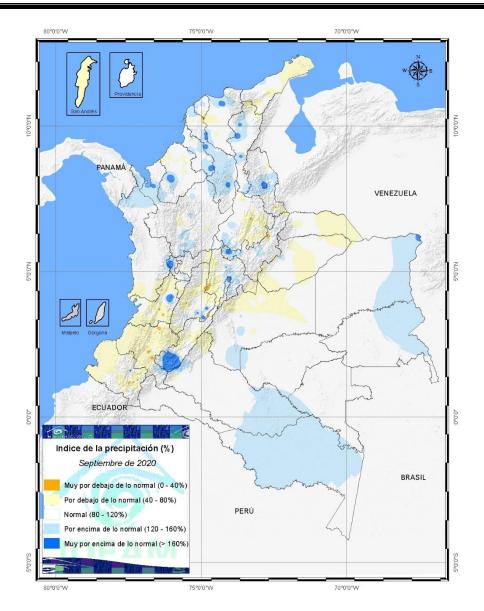


Figura No. 11. Índice de precipitación mes de septiembre de 2020.

### **B. ECUADOR**

En la región que corresponde al mar ecuatorial, la magnitud de los vientos superficiales osciló en promedio en 6 m/s. La dirección es sureste, cerca de la costa y suroeste hacia mar abierto, Fig. 12.

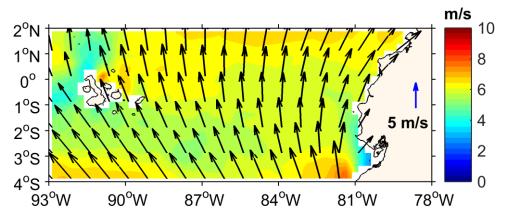


Fig. 12. Patrón de vientos superficiales. Fuente: ASCAT

Las precipitaciones en el mar son mínimas, el contorno de color negro en la figura 13 representa el valor de acumulado de 20 mm. Mayores precipitaciones están concentradas hacia las regiones interandina y oriental del Ecuador.

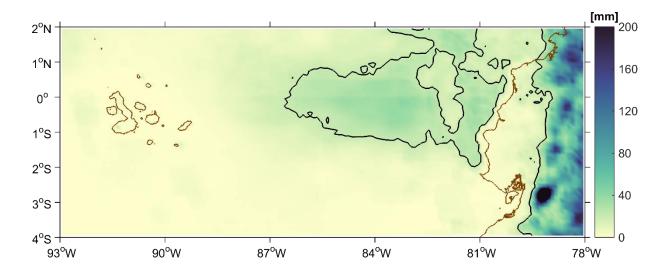


Fig. 13. Acumulado mensual de precipitaciones

La TSM osciló entre 19 °C y 26 °C. En la costa del Ecuador la TSM estuvo entre 23 y 26 °C figura 14 a. El actual patrón de TSM muestra condiciones anómalas positivas y negativas, figura 13b. La ATSM, desde el 1°S hasta el 4°S y junto al continente, tiene valores de hasta 1.5 °C, más al norte la ATSM disminuye y se mantiene en valor menor a 1 °C. En la región oceánica existió prevalencia de condiciones de ATSM negativas, Fig. 14 b

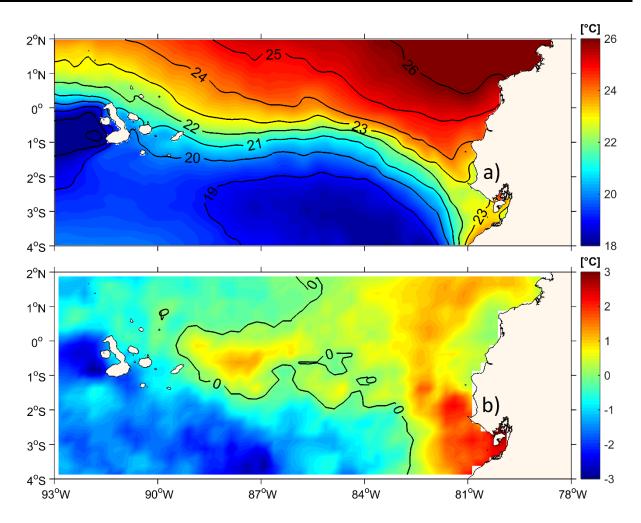


Fig. 14. (a) Temperatura Superficial del Mar y (b) Anomalía de la TSM en el mar ecuatoriano. Fuente: Base de datos Copernicus-Ostia

Las isohalinas de 34 ups y 34.5 ups, desde el hasta el 93°O hasta el 83°O presenta un comportamiento zonal. A partir del 83°O hasta la costa las mismas toman cierta orientación, sureste noroeste Fig. 15.

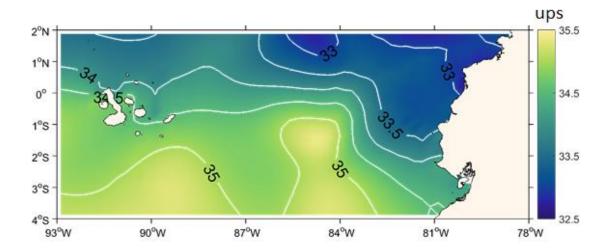


Fig. 15 Distribución de la salinidad superficial en territorio marítimo ecuatoriano

A nivel subsuperficial, se evidenció el afloramiento de agua con temperatura de 20 °C, la misma que es proveniente del norte, incluso la de 19 °C aflora de igual manera pero en latitudes cercana al 4°S, Fig. 16 a. Los mayores cambios en la salinidad y la temperatura se dan en las latitudes que corresponden al Ecuador (líneas verticales de color negro en figura 16) y solo hasta aproximadamente 40 m, figura 16b.

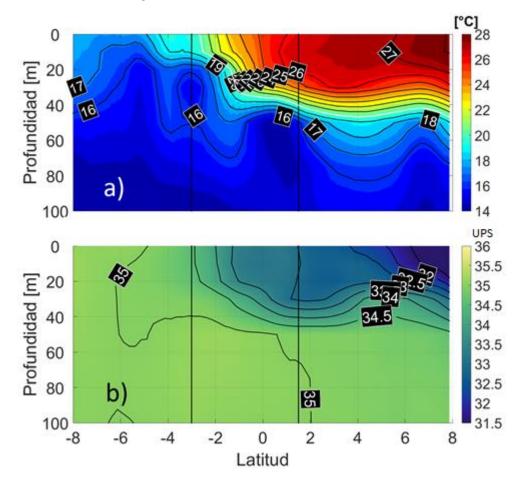


Fig. 16. Sección en profundidad a lo largo del 82°O entre el 8N y 8°S. (a) Temperatura del mar y (b) Salinidad del mar. Fuente: Copernicus Data set armor weekly

### C. PERÚ

En el mar peruano la TSM promedio estuvo en el rango de 15 °C a 18 °C, con menores valores entre 14°S y 16°S, donde el afloramiento costero fue más intenso. Estas temperaturas manifestaron aún condiciones frías hasta los 12°S, con anomalías del orden de -1 °C a -2 °C; mientras que, hacia el sur, las condiciones se mantuvieron cerca de lo normal, con anomalías de -0,5 °C. Por otro lado, al norte de los 03,5°S, se evidenciaron condiciones cálidas hasta cerca de las 100 millas, con anomalías de hasta +2,5°C. Fig. 17.

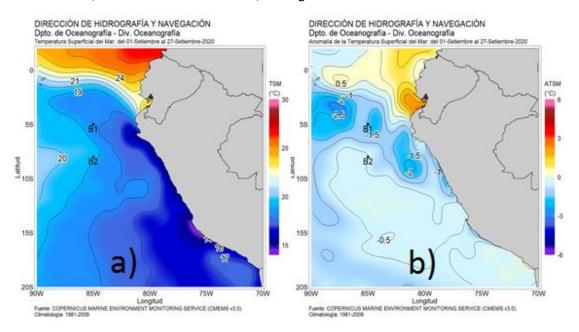


Fig. 17. Promedio del mes de agosto de la a) temperatura y b) anomalía superficial del mar. Fuente: datos: Ostia-CMEMS V3.0. Gráfico: DIHIDRONAV

En la zona norte las condiciones se mantuvieron frías, con un alcance de 160 millas y 90 m de profundidad, con anomalías negativas de hasta -2 °C. Este enfriamiento en general, estuvo asociado al paso de ondas Kelvin frías y a los procesos de afloramiento costero dentro de las 50 millas, asegurando la presencia de Aguas Costeras Frías, con temperaturas de 16 °C. Sin embargo, dentro de los primeros 20 m de profundidad, durante dos semanas la temperatura aumentó rápidamente, generándose un fuerte gradiente térmico, esto debido al debilitamiento de los vientos e ingreso de Aguas Ecuatorial superficiales, Fig. 18, 19, 20. Asimismo, en la zona centro (08°S, 120 mn de la costa) las condiciones se mantuvieron frías, pero con fluctuaciones de ascenso y descenso de las anomalías (Fig. 21).

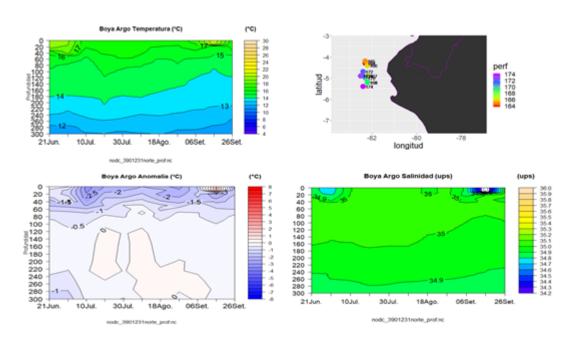


Fig. 18. Distribución vertical de la temperatura, anomalía de temperatura y salinidad, frente a la costa norte, junio – setiembre 2020. Fuente: Boya Argo, procesamiento: DIHIDRONAV

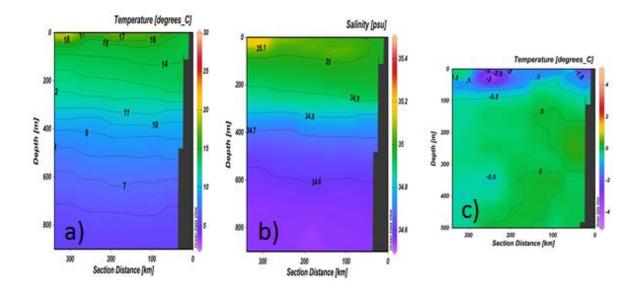


Fig. 19. Distribución vertical de la temperatura, salinidad y anomalía de la temperatura, frente a la costa norte (Paita - 05ªS) el 25 de setiembre 2020. Fuente: Crucero DIHIDRONAV.

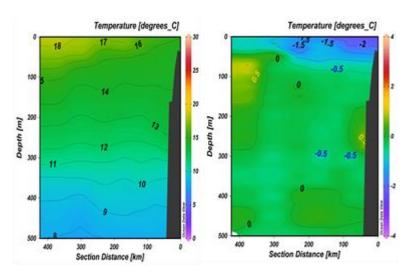


Fig. 20. Distribución vertical de la temperatura, salinidad y anomalía de la temperatura, frente a la costa de Punta Falsa (06ºS) el 01 octubre de 2020. Fuente: Crucero DIHIDRONAV

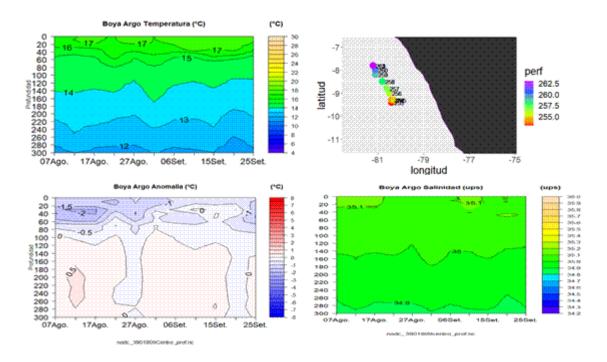


Fig. 21. Distribución vertical de la temperatura y anomalía subsuperficial frente a la costa centro, agosto – setiembre 2020. Fuente: Boya Argo, procesamiento: DIHIDRONAV

Por otro lado, los registros de las estaciones del litoral de Perú muestran, en el norte el rápido incremento de la TSM entre la segunda y tercera semana del mes, hasta alcanzar anomalías diarias de +3 °C. Mientras tanto, en el litoral centro y sur la TSM fluctuó alrededor de lo normal con anomalías fluctuantes dentro del rango de ±0,5°C. Sólo en caso de la estación de Isla Lobos de Afuera la TSM de mantuvo en promedio 1 °C por debajo de lo normal. Tabla N°1 y Figura N°22

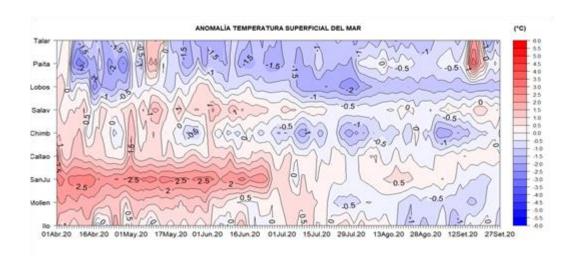


Fig. 22. Anomalía diaria de la temperatura superficial del mar (°C) en el litoral de Perú, entre abril y setiembre de 2020. Fuente: Estaciones costeras de la DIHIDRONAV.

### Nivel del Mar (NM)

El nivel del mar disminuyó respecto al mes de agosto, en el norte y centro pasando de anomalías positivas a negativas; mientras que en el sur se aumentó negativamente hasta alcanzar 10 cm, esto relacionado al paso de la onda Kelvin fría y los procesos de afloramiento costero. (Fig. 23 y Tabla N°1).

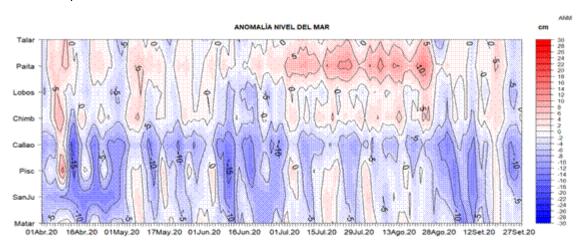


Fig. 23. a) Anomalía diaria del nivel del mar (cm) en el litoral de Perú entre abril y setiembre 2020. Fuente: Estaciones costeras de la DIHIDRONAV.

### Temperatura del Aire (TA)

La TA en el litoral norte y centro manifestó condiciones frías, con mayores anomalías negativas en el norte. Mientras que, en el litoral sur la TA fluctuó alrededor de lo normal con anomalías de  $\pm 0.5$ °C. (Fig. 24 y Tabla N°1).

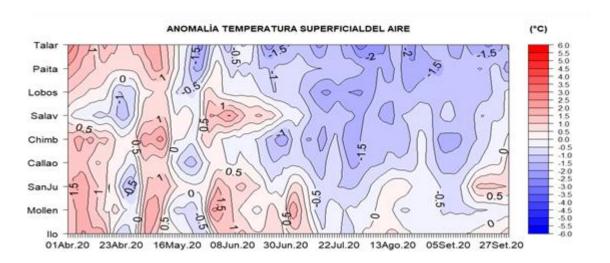


Fig. N°24. a) Anomalía diaria de la temperatura del aire en el litoral de Perú entre abril y setiembre de 2020. Fuente: Estaciones costeras de la DIHIDRONAV.

### Precipitación

En las estaciones de Ilo (sur) y Chimbote (centro) se registraron precipitaciones tipo trazas durante los días 15 y 30 del mes, respectivamente; asimismo, en el Callao se registraron lloviznas intermitentes durante los días 01 y 21 de setiembre, con un valor acumulado de 0.1 mm; en general en relación a la precipitación las condiciones se presentaron normales. Tabla N°1.

#### Viento

Al norte de los 06°S, dentro de las 50 millas la velocidad del viento promedio disminuyó hasta 3 m/s por debajo de lo normal; mientras que, en la zona centro y sur, fluctuó cercanos a sus valores normales (Figura N 25). En las estaciones del litoral, en el norte también se registraron vientos con anomalías negativas de hasta -1.8 m/s; en tanto que, en el litoral centro y sur se registraron velocidades cercanas a lo norma (Tabla N°1).

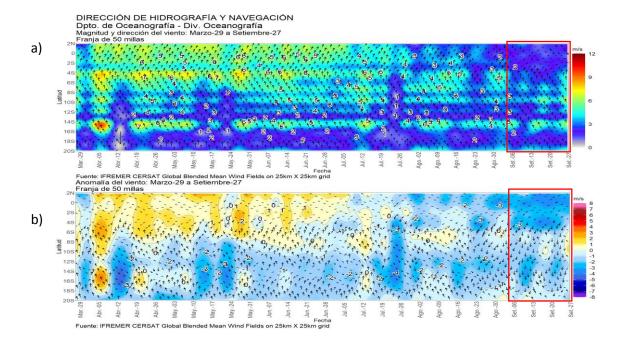


Fig. 25. a) Diagrama de contorno de la a) magnitud y b) anomalía del viento dentro de las 50 millas de la costa desde marzo hasta setiembre 2020. Fuente: DIHIDRONAV.

#### D. CHILE

Durante septiembre, la TSM registró valores de anomalía negativos en todas las estaciones de monitoreo, alcanzando valores bajo lo normal en la estación de Arica (-1,1 °C). En la gráfica espacio-temporal de la TSM satelital (Fig. 26a), se observó un leve desplazamiento hacia el ecuador de las isotermas 10 y 15 °C centrándola aproximadamente en la latitud de los 43 y 24° S, respectivamente, generando anomalías neutras a frías a lo largo de la costa durante gran parte del mes (Fig. 26b). En comparación con los años anteriores (2018 y 2019), el mes de septiembre de 2020 no registró diferencias considerables.

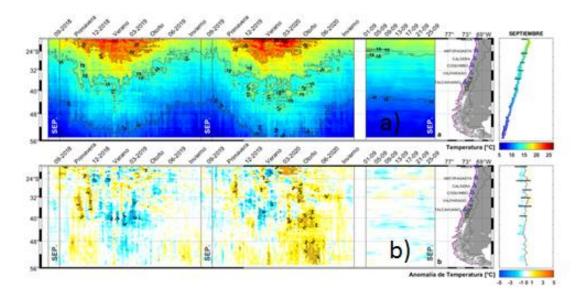


Fig. 26. Variación espacio-temporal de la TSM satelital a lo largo de la costa de Chile (izquierda) y su comparación con la TSM del mes de septiembre de las estaciones de monitoreo (derecha) (máximo, mínimo y media). La línea violeta en el mapa muestra la selección de puntos para la extracción de la información satelital. Climatología satelital 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 [2020-10-01] at http://dx.doi.org/10.5067/GHGMR-4FJ04.

En general, al comparar los meses anteriores, continua existiendo una disminución del nivel del mar en todas las estaciones permanente monitoreo, siendo las mayores anomalías en el sector de Talcahuano (-7 cm) y las menores en Coquimbo (-3 cm).

La información altimétrica, coincide con cuatro estaciones de nivel del mar (Fig. 27 b), estas son las estaciones de Arica, Caldera, Coquimbo y Valparaíso. En cambio, las estaciones de Antofagasta y Talcahuano su anomalía es menor a lo registrado por los datos altimétricos. Lo anterior, es similar a lo detectado en los últimos meses.

Al efectuar un análisis de las climatologías con las mediciones in situ del mes de septiembre (sin considerar Talcahuano), las anomalías mostraron fluctuaciones entre -7 cm (Antofagasta) y 8 cm

(Caldera). Generalmente, las estaciones de Antofagasta y Caldera ha mostrado esta tendencia los últimos meses.

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, incluso aumentando. También, se debe considerar que el satélite por su resolución espacial no podrá mostrar adecuadamente lo que ocurre en el sector de Talcahuano. Esta estación al comparar con su climatología tiene una diferencia de -23 cm.

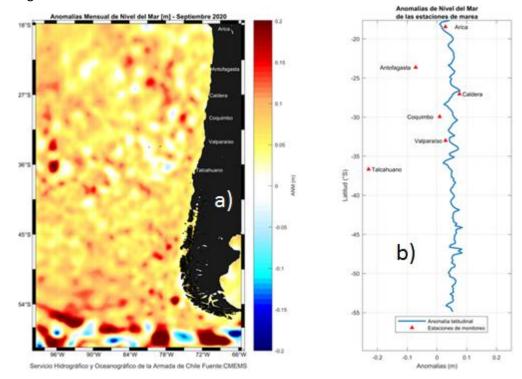


Fig. 27. (a) anomalía satelital mensual del nivel del mar para el mes de agosto del presente año, b) representación latitudinal de los valores de la anomalías del nivel del mar de las estaciones de monitoreo ( ^) y el promedio latitudinal de los 4 pixeles más cercanos a la línea de costa de la anomalía satelital mensual (línea azul).

### Temperatura del Aire

Las temperaturas medias tuvieron un comportamiento sobre lo normal desde la Región de Antofagasta (interior) hasta la Región del Biobío, al igual que en la Región de Magallanes. Las anomalías positivas alcanzaron 1.0 °C en la ciudad de Curicó y 0.9 °C en Santiago. Por otra parte, desde Temuco hasta Coyhaique las temperaturas medias estuvieron bajo los valores normales, destacando los -0.6 °C registrados en Valdivia y -0.5 °C registrados en Puerto Montt.

El comportamiento de las temperaturas máximas se caracterizó por un comportamiento bajo lo normal en el norte del país para luego observarse un comportamiento sobre los valores normales desde Valparaíso hasta Magallanes, donde destacan las anomalías positivas de 2.7°C en Santiago, 1.3 °C en Curicó y 1.0 °C en Chillán.

Las temperaturas mínimas se caracterizaron por un comportamiento sobre lo normal en el norte del país y bajo lo normal desde la Región Metropolitana hasta la Región de Magallanes. En el norte, destaca la anomalía de 1.1 °C registrados en Calama, mientras que, en el sur destacan - 1.6°C registrados en Valdivia y -1.0 °C en Chillán.

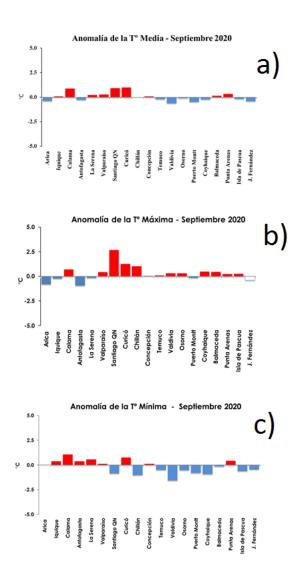


Fig. 28. Distribución de las anomalías de temperatura del aire en localidades en Chile. a)

Anomalía de la Temperatura media b) Anomalía de la temperatura máxima y c) Anomalía de temperatura mínima.

### Presión atmosférica

El comportamiento de la presión atmosférica estuvo sobre los valores normales en gran parte del país, excepto en las ciudades de Punta Arenas que registró una anomalía de -3.2 u.e. y Antofagasta con -0.9 u.e.

Los valores positivos de anomalía fluctuaron entre 2.2 u.e. en Isla de Pascua y -3.2 u.e. en Punta Arenas.

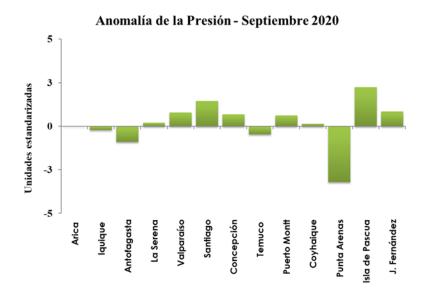


Fig. 29. Distribución de las anomalías de presión atmosférica en localidades en Chile.

### Precipitación

Septiembre, el primer mes de la primavera, se caracterizó por un comportamiento bajo lo normal en casi todo el territorio del país. Los déficits mensuales superaron el 60% en todas las ciudades del centro del país, destacando la ciudad de Santiago que no registró precipitaciones lo que provocó un déficit del 100%. Otras ciudades como Valparaíso y La Serena tuvieron un déficit de 97 y 87% respectivamente.

En el sur, los déficits estuvieron en general bajo el 60%. Temuco registró -32%, Valdivia -52% y Osorno -42%.

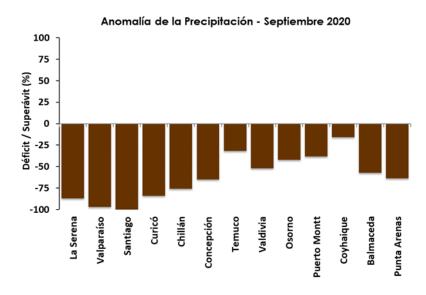


Fig. 29. Distribución de las anomalías de precipitación en localidades en Chile.

### III. PERSPECTIVAS

El pronóstico de los modelos climáticos de centros internacionales para el Pacífico ecuatorial central (región Niño 3.4) actualizados hasta la fecha, indica, en promedio, condiciones frías débiles a moderadas entre los meses de hasta febrero de 2021, dando lugar, según el índice ONI, a un evento La Niña en dicha región. Esta condición en el Pacífico central podría inducir lluvias entre normales a superiores principalmente en el tercio sur del país durante la primavera

Para el mes de octubre, se espera que continúen las anomalías negativas de la TSM, principalmente en la zona norte y centro del Perú, debido al continuo arribo de las ondas Kelvin frías y a la intensificación del viento frente a la costa.

#### **NEXO DE TABLAS Y FIGURAS**

### TABLA 1

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

MES	TCO	LLS	PAI	CAL	ARI	ANT	CDA	COQ	VAL
abr-20	26.8	28.4	18.8	18.2	18.0	18.1	17.4	16.1	14.6
may-20	28.2	NaN	18.2	17.5	17.4	16.9	17.0	14.9	13.0
jun-20	27.7	25.2	16.3	17.2	16.8	15.8	14.0	14.1	13.1
jul-20	27.6	23.5	15.9	16.3	16.0	14.9	13.4	13.4	13.1
ago-20	26.9	22.4	16.6	15.7	15.3	15.1	14.0	13.2	11.7
sep-20	*	*	17.0	15.4	15.1	15.5	14.3	14.0	12.4

Fuentes: CCCP (Colombia), INOCAR (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 del Mar (NM) en cm, Estaciones: Tumaco (TCO), La Libertad-Salinas (LLS), Callao (CAL), Arica (ARI), Antofagasta (ANT), Caldera (CDA), Coquimbo (COQ), Valparaíso (VAL) y Talcahuano (TAL).

MES	TCO	LLS	CAL	ARI	ANT	CDA	COQ	VAL	TAL
abr-20	**	261.4	104	164.5	67.72	134.74	98.62	78.16	98.45
may-20	**	260.6	104	164.52	69.04	135.45	97.9	71.59	96.04
jun-20	**	263.1	100	161.44	65.63	131.42	95.63	80.08	105.54
jul-20	**	262.4	104	162.02	66.17	131.35	95.34	79.17	104.4

ago-20	**	260.6	*	159.8	64.91	131.58	93.67	77.73	97.15
sep-20	**	259.7	98	155.67	60.64	127.54	90.26	74.21	90.51

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

TABLA 3

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

	Tempe	ratura Super	ficial del Mar (	TSM)	Nivel Medio del Mar (NMM)					
QUINARIOS	LLS SCRIS				LLS	CAL	VALPO	TLC		
	(INOCAR)	(INAMHI)		(DHN)	(INOCAR)	(DHN)	(SHOA)	(SHOA)		
03-abr-20	20.7	*	21.2	10.7	250.5	102.0	04.02	06.26		
03-abr-20 08-abr-20	28.5	*	21.3	18.7	259.5	103.9	81.83	96.26		
	NaN	*	19.6	18.5	267.9	111.2	77.89	97.52		
13-abr-20	NaN		19.9	18.4	263.0	99.5	75.98	94.30		
18-abr-20	NaN	*	19.3	18.0	259.4	105.8	78.78	98.44		
23-abr-20	NaN	*	19.5	17.6	263.4	103.2	77.30	100.77		
28-abr-20	NaN	*	19.9	18.1	269.2	100.8	78.71	103.38		
03-may-20	NaN	*	19.4	17.7	266.5	104.2	70.11	93.55		
08-may-20	NaN	*	20.6	17.5	273.4	105.8	73.34	96.26		
13-may-20	NaN	*	20.6	17.3	267.6	101.8	69.06	94.26		
18-may-20	NaN	*	18.4	17.4	268.7	104.2	72.80	98.18		
23-may-20	NaN	*	18.1	17.6	272.9	102.2	67.43	93.32		
28-may-20	24.6	*	18.0	17.6	271.9	103.2	75.95	100.35		
02-jun-20	24.8	*	17.5	17.3	270.8	104.7	78.80	95.10		
07-jun-20	25.3	*	17.4	17.4	275.1	99.1	81.00	98.90		
12-jun-20	25.4	*	18.1	17.3	271.0	97.5	75.90	102.80		
17-jun-20	25.1	*	17.8	17.0	269.3	98.0	86.80	115.10		
22-jun-20	25.3	*	17.7	17.3	274.3	100.7	79.80	110.20		
27-jun-20	25.1	*	17.7	17.0	272.3	100.0	79.90	108.10		
02-jul-20	24.1	*	17.3	16.7	270.2	100.1	78.60	104.20		
07-jul-20	24.0	*	17.2	16.4	275.4	102.4	77.30	103.50		
12-jul-20	23.8	*	17.3	16.4	271.2	100.3	73.70	97.90		
17-jul-20	23.6	*	17.4	16.1	268.3	103.1	84.90	112.70		
22-jul-20	23.4	*	17.5	16.4	276.4	102.2	81.60	110.40		
27-jul-20	22.9	*	17.4	16.0	269.8	99.2	77.60	99.80		
01-ago-20	NaN	*	16.8	15.8	266.9	102.9	79.80	102.70		
06-ago-20	NaN	*	16.8	16.2	273.2	103.6	74.80	94.70		
11-ago-20	NaN	*	16.8	15.6	268.2	101.4	76.70	91.30		
16-ago-20	NaN	*	16.7	15.8	268.3	102.5	74.30	90.40		
21-ago-20	NaN	*	16.7	15.6	276.3	101.2	74.30	88.90		
26-ago-20	NaN	*	16.6	15.4	267.4	99.9	86.60	117.00		

<sup>\*\*</sup> Dato no disponible.

31-ago-20	NaN	*	NaN	NaN	262.0	NaN	78.90	97.30
05-sep-20	0.0	*	17.0	15.3	273.6	95.2	75.70	93.00
10-sep-20	0.0	*	16.8	15.4	269.8	92.6	74.30	97.20
15-sep-20	0.0	*	19.1	15.4	268.7	98.3	69.70	82.10
20-sep-20	0.0	*	17.7	15.4	276.4	98.9	73.70	84.40
25-sep-20	0.0	*	16.6	15.3	267.3	91.8	76.70	93.70

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

<sup>\*\*</sup> Dato no disponible.

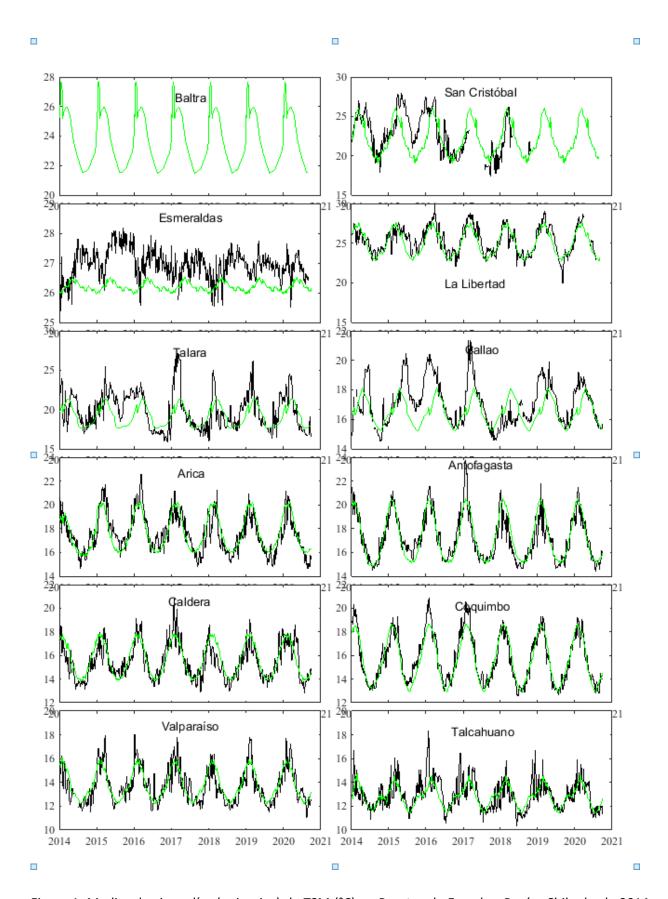


Figura 1. Medias de cinco días (quinarios) de TSM (°C) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile desde 2014 hasta marzo 2020?. La climatología está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la carátula. (Fuente: INOCAR – INAMHI – DHN - SHOA).

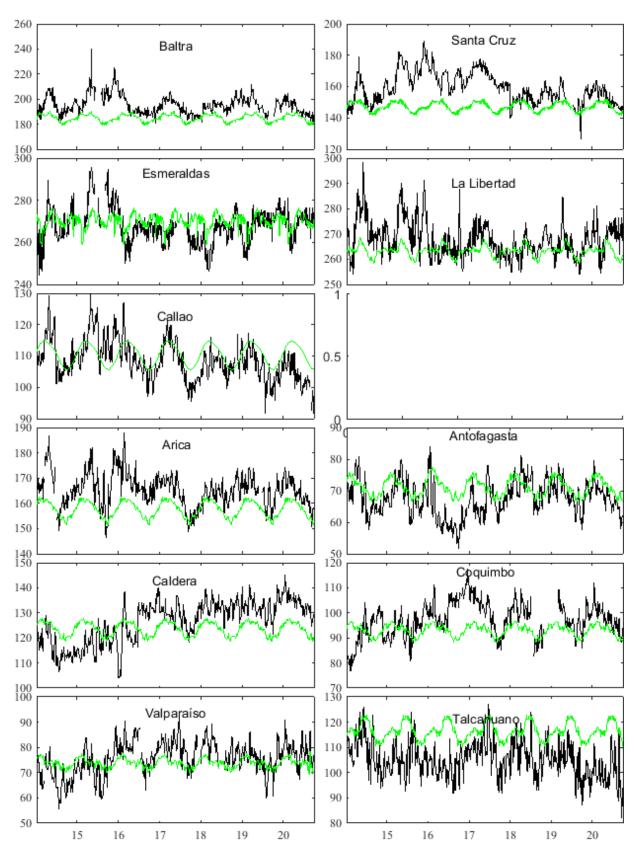


Figura 2. Medias de cinco días (quinarios) del NMM (cm) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile. La climatología está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la figura de la portada. (Fuentes: INOCAR-DHN - SHOA).

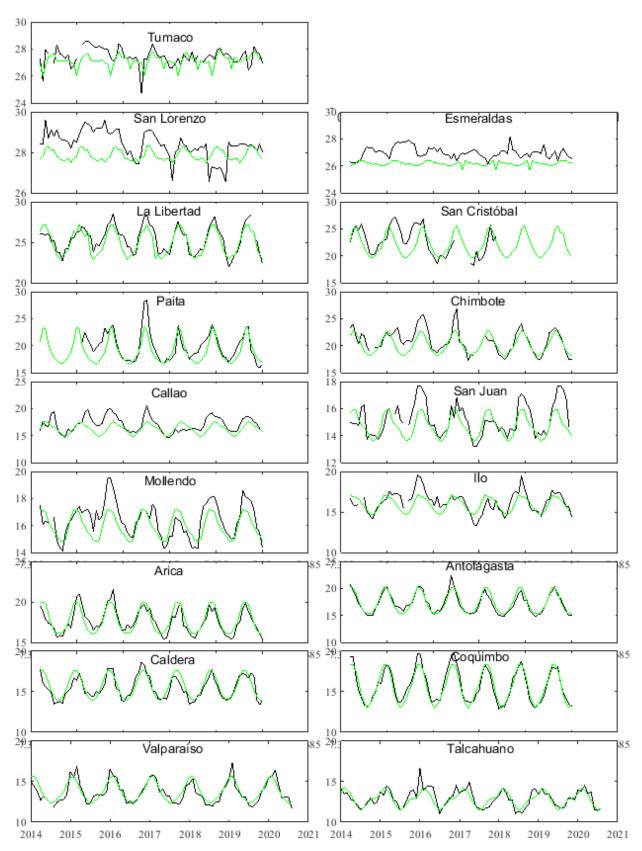


Figura 3. Medias mensuales de TSM (° C) en los puertos de la región ERFEN. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es: Colombia 2000-2013, Ecuador y Perú1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la figura de la portada. Fuente: DIMAR/CCCP, INOCAR, DHN, SHOA).

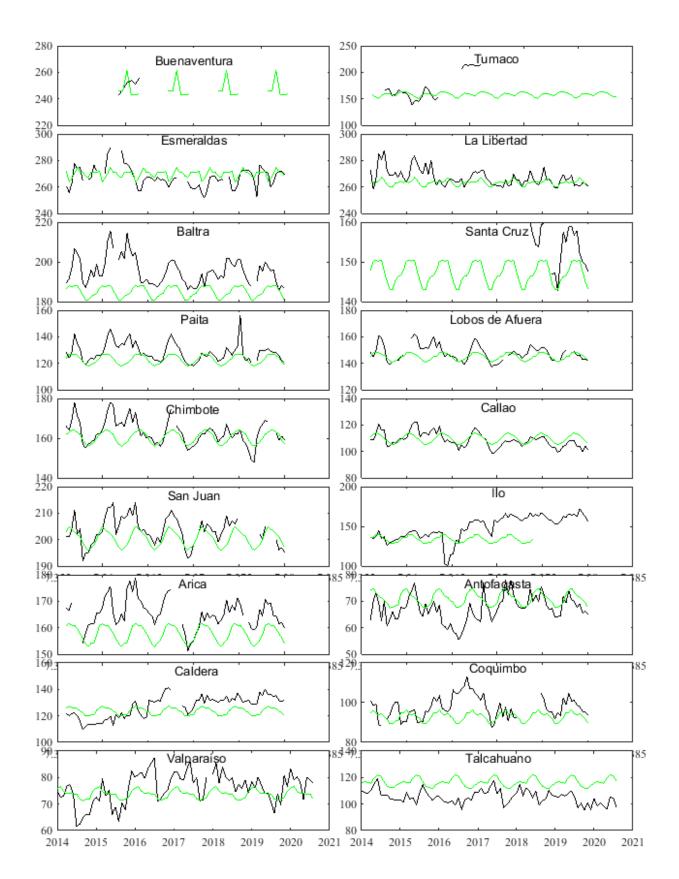


Figura 4. Medias mensuales de NM (cm) en los puertos de la región ERFEN. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es: Colombia 2000-2013, Ecuador y Perú 1981-2010. Fuente: DIMAR/CCCP, INOCAR y DHN.

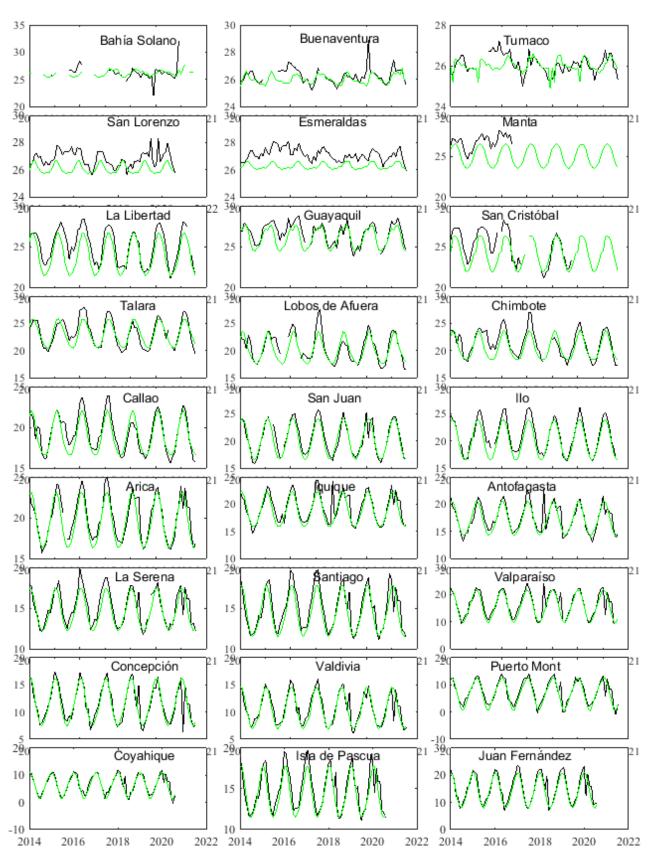


Figura 5. Medias mensuales de TSA (°C) en localidades de la región ERFEN. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es: Colombia 2000-2013, Ecuador y Perú 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la figura de la portada. Fuente: DIMAR/CCCP, INOCAR y DHN).

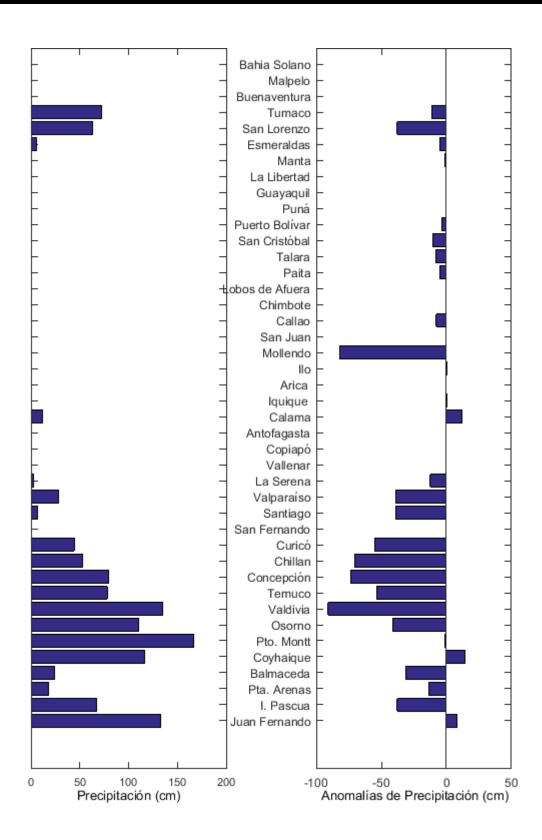


Figura 6. Precipitación y anomalías de la precipitación en ciudades de los países que conforman el Comité ERFEN-regional.

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.gov.co		
INOCAR - Instituto Oceanográfico de la Armada (Ecuador).	nino@inocar.mil.ec		
DIHIDRONAV - 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		

**Cite este boletín como:** Comité Regional ERFEN, 2020. BOLETÍN de Alerta Climática; BAC Nro. 360. www.inocar.mil.ec



### PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE ESTE BOLETÍN

**COLOMBIA** 

CCCP: TF. Manuel Gutiérrez Moreno

Ma2. Kevin Paz Quintero

Oc. Ana Lucia Caicedo Laurido

IDEAM: Ing. Luis Reinaldo Barreto Pedraza

**ECUADOR** 

INOCAR: 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**

Freddy Hernández Vaca

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

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: 5940e

