INFORME TÉCNICO ENFEN N° 07 - 2014

El análisis de las condiciones oceanográficas, atmosféricas, hidrológicas y biológico-pesqueras correspondiente al mes de julio de 2014, realizado por el Comité Multisectorial encargado del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN), indica lo siguiente:

RESUMEN

Durante el mes de julio, el Anticiclón del Pacífico Sur (APS), en promedio, se mantuvo en su posición normal, presentando una anomalía de +2 hPa en su centro de alta presión. Sin embargo, la persistente incursión de sistemas de bajas presiones hacia la costa modificó la configuración zonal del APS, promoviendo la intensificación de flujos de viento a lo largo de la costa peruana, favoreciendo en algunos sectores el afloramiento costero.

En el litoral peruano, la temperatura superficial del mar alcanzó valores alrededor de su normal, mientras que las anomalías de la temperatura máxima y mínima del aire mostraron una tendencia a la normalización, principalmente en la costa central y sur, durante las últimas semanas de julio. En la región Niño 1+2, aún persisten anomalías positivas alrededor de 1.0°C. Con respecto al nivel medio del mar, sus valores se registraron alrededor de lo normal en la costa norte y centro, mientras que en la costa sur se registraron anomalías negativas.

El Índice Costero El Niño (ICEN), cuyo monitoreo se realiza en la región Niño 1+2, indica un valor temporal (ICENtemp)[1] de cálido moderado para el mes de julio, mostrando hasta ahora tres meses consecutivos de condiciones cálidas que indicarían la presencia de El Niño Costero de magnitud débil.

La anchoveta mantuvo una distribución espacial hasta las 40 millas náuticas de la costa con tendencia a la normalización de su profundidad media (aprox. 12 m). En la segunda quincena del mes de julio, siguió registrándose la presencia de múnida, especie indicadora de aguas frías.

Los ríos de la costa, en la zona norte, disminuyeron sus caudales debido a la estacionalidad, alcanzando valores normales. Los ríos de la costa sur siguen presentando valores debajo de su promedio histórico.

Los principales reservorios en la costa norte registraron 83% y en la costa sur 39% de la capacidad de almacenamiento, esta disminución fue debido a la entrega del recurso a los valles.

CONDICIONES DE JULIO 2014

1. Durante el mes de julio, el APS se mantuvo en su posición normal con anomalías de +2 hPa en su centro de alta presión, próximas a la costa norte de Chile.

   El APS presentó una configuración zonal, la cual se vio influenciada por incursión de sistemas de bajas presiones (30°S – 60°S) hacia la costa, mostrándose muy activa con anomalías de presión (<- 6 hPa) entre los 40°S y 130°W. La estacionalidad del APS se vio marcada por la intensificación

[1] ICENtmp: Valor temporal del Índice Costero El Niño (ICEN). Se calcula igual que el ICEN pero reemplazando los datos mensuales faltantes con datos observados semanales y pronósticos mensuales consensuados por el Comité Técnico del ENFEN. El ICENtmp tiene un carácter transitorio y su valor se reemplazará por el ICEN correspondiente cuando se tengan disponibles los datos necesarios.

de sistemas polares hacia latitudes subtropicales afectando el Pacífico tropical Sur, y con una fuerte intensidad de vientos del sureste hacia la costa peruana. (Figura 1)

2. Ligeras anomalías del Oeste en 850 hPa se presentaron sobre el Pacífico ecuatorial central y oriental (este último frente a las costas del norte del Perú); por lo que se manifestó advección de aguas cálidas desde el Pacífico central. Por otro lado, el gradiente bárico frente a la costa sur del país fue de mayor intensidad que lo normal, ello permitió la persistencia de las leves anomalías del este sobre la franja costera del norte de Chile y sur de Perú. Asimismo, al este del Pacífico tropical sur predominaron las anomalías del Este, estos pulsos se extendieron hasta zonas ecuatoriales. (Figura 2)

3. En niveles medios (500 hPa) de la tropósfera se presentaron anomalías del Este sobre el Pacífico central favoreciendo la subsidencia sobre el Pacífico ecuatorial central (160°W-140°W) entre las latitudes de 0° a 10°N, lo cual generó nuevos pulsos del Oeste sobre el Pacífico ecuatorial.

   En el nivel de 200 hPa, predominaron anomalías del Oeste sobre el Pacífico ecuatorial oriental; principalmente sobre territorio peruano, ello promovió la advección de aire seco sobre la región andina del sur del país. (Figura 3)

4. La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) siguió el patrón climatológico del mes, con una posición hacia el norte (aprox. 15°N y 10°N). La ZCIT, en su extensión hacia el continente sudamericano ha influido en las precipitaciones sobre la selva norte del país, así como en la formación de focos convectivos en la zona nor-oriental de Ecuador y Colombia, pero en menor intensidad respecto de junio. (Figura 4)

5. El promedio de los últimos 30 días del Índice de Oscilación del Sur (IOS), calculado desde el 01 al 30 de julio, registró un valor de -3.7, mientras que hasta el 03 de agosto fue de -2.7 lo cual indica condiciones normales en la dinámica de presiones de la atmósfera. La categorización de este índice es realizada por la Bureau of Meteorology[2].

   Desde abril del presente año el IOS mantuvo valores mensuales positivos; sin embargo, desde el mes de junio hasta la actualidad predominan valores negativos. Estos últimos, se mantienen en sus umbrales normales (±8). (Figura 5)

6. Las altas anomalías negativas de Radiación de Onda Larga (ROL) sobre la zona entre 15°N y 5°S, y 160°E y 100°W (circulo en color rojo) son indicativos directos de la alta convectividad atmosférica sobre la región norte del Pacífico ecuatorial occidental y central. La ROL en el Pacífico oriental muestra anomalías negativas sesgadas al Norte de Ecuador, y está relacionada a la estacionalidad de la ZCIT y a la estabilidad atmosférica (color amarillo). (Figura 6)

7. A lo largo del Pacífico ecuatorial, las anomalías positivas de la TSM fueron disminuyendo su cobertura e intensidad a partir de mediados de mes en algunos sectores, principalmente en el Pacífico ecuatorial central. Por otro lado, las regiones Niño registraron anomalías positivas, que en promedio del mes fueron de 1.36°C (región Niño 1+2), 0.65°C (región Niño 3), 0.18 (región Niño 3.4) y 0.29°C (región Niño 4). (Figura 7 y Tabla 1)

8. A nivel sub-superficial, en el Pacífico ecuatorial oriental, el núcleo cálido registrado en meses anteriores, ha ido disminuyendo su cobertura e intensidad, presentando a finales del mes anomalías alrededor de su normal. Por otro lado, en el Pacífico ecuatorial occidental, se viene gestando un nuevo núcleo cálido débil a 100 m de profundidad con un anomalía hasta de 2°C, que probablemente sería la formación de una nueva onda Kelvin cálida. (Figura 8)

[2] Bureau of Meteorology, es una agencia ejecutiva del Gobierno de Australia, encargada de proveer servicios del tiempo y clima a Australia y sus alrededores (http://www.bom.gov.au/).

9. En el océano Pacifico tropical, desde el 6 julio hasta el 2 de agosto, las anomalía positivas de la TSM presentaron valores de hasta 2°C, específicamente en el Pacífico ecuatorial oriental y la costa norte y centro del Perú, mientras que en la costa sur sus anomalías fueron negativas frente al codo peruano-chileno. (Figura 9)

10. El NMM en el Pacífico ecuatorial presentó durante el mes una disminución gradual de sus anomalías positivas hasta registrar a finales del mes valores negativos dentro de su normal en la zona central y oriental del Pacífico ecuatorial, asimismo a lo largo de la costa peruana. (Figura 10)

11. En el océano Pacífico sudoriental, las anomalías de la temperatura superficial del mar, presentaron una disminución gradual, principalmente frente a la costa peruana llegando a registrar anomalías negativas de hasta -2°C, en la costa norte. Por otro lado, en la región Niño 1+2 aún continúan registrándose anomalías positivas, obteniéndose como valor del mes 1.36°C. (Figura 11 y Tabla 1)

12. Las secciones de Chicama y Paita realizadas entre los días 22 y 24 de julio, continúan mostrando una tendencia a la normalización y al desarrollo del afloramiento costero. En Chicama, la isoterma de 15°C se ubicó alrededor de los 70 m de profundidad, aguas costeras dentro de las 40 mn y desarrollo del afloramiento sobre los 40 m. Frente a Paita, la isoterma de 15°C se presentó alrededor de los 100 m, aunque la mínima de oxígeno (0,5 ml/L) se mantiene aún profunda. (Figura 12)

13. La estación fija de Paita (5°S, 81°15'W), monitoreada por el IMARPE, presentó en la columna de agua una continua disminución de la temperatura con respecto a los monitoreos anteriores. La salinidad muestra una tendencia a la normalización, encontrándose aguas de mezcla sobre los 25 m. El oxígeno presentó un comportamiento similar al muestreo anterior, pero con menores valores en la superficie. (Figura 13)

14. Durante el mes de julio en la franja costera predominaron vientos del SE, al sur de 6°S y del SSO hacia el norte. Débiles velocidades se registraron a mediados del mes, incrementándose a velocidades de 10 a 11 m/s al sur de los 10°S entre los días 22 y 25, asimismo se registraron anomalías de 3 a 4 m/s. (Figura 14)

15. En la costa norte y central, se registraron anomalías positivas de la temperatura máxima del aire de hasta 3.2°C en la estación de La Cruz (Tumbes), de 3.0°C en la estación Talara (Piura) y Chiclayo (Lambayeque); y de 2.7°C en la estación de Chiclayo (Lambayeque). Se observó que gran parte de la franja costera presentó una tendencia a la normalización respecto de la temperatura mínima del aire, sin embargo, anomalías positivas aun fueron visibles en la estaciones de Tacna (Tacna) con 2.1°C, Tumbes (Tumbes) con 1.9°C, aeropuerto Jorge Chávez (Lima) con 1.6°C, Chiclayo (Lambayeque) con 1.6 °C y Piura (Piura) con 1.5°C, principalmente. (Figura 15)

16. En el litoral peruano, durante el mes de julio, la TSM presentó una disminución de sus anomalías hasta registrarse valores negativos a finales del mes con valores en promedio del mes de -0.5°C (San Juan) a 0.7°C (Chimbote), mientras que el NMM presentó valores alrededor de lo normal en la costa norte y centro, mientras que en la costa sur se registraron anomalías negativas hasta de -11°C (Mollendo). (Figura 16 y Tabla 2)

17. Los modelos oceánicos lineales del IGP (Mosquera, 2009[3], 2011[4]) con la profundidad referencial de la termoclina uniforme (LOM1) y profundidad variable (LOM2) fueron forzados con anomalías de vientos superficiales obtenidos del NCEP-CDAS hasta el 01 de agosto de 2014. Este modelo es luego corrido en modo de pronóstico con las anomalías de viento i) igualadas a cero (LOM1a y LOM2a), y ii) iguales al promedio de los últimos 30 días (LOM1b y LOM2b).

    Los modelos lineales, forzados con NCEP y ASCAT, indican la presencia de estas dos ondas: una fría y otra cálida. Considerando una velocidad aproximada de 2.6 m/s, la onda fría debe arribar alrededor de la primera quincena de agosto. La onda cálida alcanzaría el extremo Este en la segunda quincena de agosto. (Figura 17)

18. Mediante datos observacionales alternativos para el monitoreo de las ondas ecuatoriales adicional a los datos de TAO (Takahashi et al., 2014), se han producido diagramas longitud-tiempo (Hovmöller) de las anomalías de nivel de mar calculadas de JASON-2 de la profundidad de la isoterma de 20°C calculadas de Argo. Tanto los datos in situ (TAO y Argo) y remotos (JASON-2), indicaron la clara presencia de dos ondas Kelvin consecutivas: una fría y otra cálida. Considerando una velocidad aproximada de 2.6 m/s (Mosquera et al., 2014), la onda fría debe arribar alrededor de la primera quincena de agosto, mientras que la onda cálida alcanzaría el extremo Este en la segunda quincena de agosto. El modelo lineal, forzado con ASCAT, también indica la presencia de estas dos ondas pero con un adelanto en el tiempo de llegada de la onda fría. (Figura 18)

19. El modelo oceánico lineal implementado en el Instituto del Mar del Perú (IMARPE, 2014), muestra la propagación de las ondas Kelvin a lo largo del Pacífico ecuatorial, siguiendo la metodología de Dewitte et al. (2002, 2003) se graficó la contribución de los modos baroclínicos 1 (modo 1) y 2 (modo 2) de las ondas Kelvin a las anomalías del nivel del mar (cm) en el Pacífico ecuatorial, forzado con anomalías de vientos superficiales obtenidos del NCEP hasta el 31 de julio, muestra que la onda Kelvin fría (modo 2) que se generó en mayo 2014, debido a los vientos alisios del Pacífico ecuatorial occidental llegaría a la costas de Sudamérica en agosto 2014. Otra onda Kelvin cálida (modo 1) se generó en julio 2014 debido a la reflexión de una onda Rossby cálida y llegaría a las costas de Sudamérica entre setiembre y octubre 2014. (Figura 19)

20. Para los próximos tres meses, los pronósticos de la ATSM en el Pacífico oriental (Niño 1+2, ICEN) por los nueve modelos numéricos de las agencias internacionales analizados con condiciones iniciales de julio indican, en promedio, condiciones cálidas moderadas en los próximos dos meses (JJA, centrado en julio y JAS, centrado en agosto) y débil en el siguiente (ASO, centrado en setiembre). Por lo tanto, los nueve modelos, en promedio, pronostican una condición El Niño moderado, que persistiría al menos en lo que resta del invierno, con un máximo calentamiento en julio pasado. (Figura 20)

21. Frente a Paita se registró al copépodo *Eucalanus inermis* indicador de Aguas Costeras Frías (ACF) a 5 mn de la costa, así mismo se observó a los copépodos *Acartia danae, Calocalanus pavo* y *Oncaea conífera* indicadores de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) distribuidos a lo largo

[3] Mosquera, K., 2009: Variabilidad Intra-estacional de la Onda de Kelvin Ecuatorial en el Pacífico (2000-2007): Simulación Numérica y datos observados. Tesis para optar el grado de Magíster en Física - Mención Geofísica en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

[4] Mosquera, K., B. Dewitte y P. Lagos, 2011: Variabilidad Intra-estacional de la onda de Kelvin ecuatorial en el Pacífico (2000-2007): simulación numérica y datos observados. *Magistri et Doctores, Revista de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, 5, 9, p. 55.

del perfil oceanográfico, la especie *Centropages furcatus* indicadora de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) se observó por fuera de las 35 mn. (Figura 21)

22. El desembarque de los principales recursos pelágicos en el litoral peruano del 01 de enero al 31 de julio del 2014 fue de 2 304 802 toneladas (t), correspondiendo a la anchoveta el 96.7%, seguido de jurel con 1.8% y caballa con 1.5%. (Tabla 3)

23. Durante el mes de julio, el desembarque promedio diario de anchoveta en la región norte – centro fue de 13 mil t, observando días con baja pesca debido a cierres de puerto por oleajes anómalos, registradas desde mayo. En la Región sur, el desembarque promedio fue de 262 t, valor 93% menor respecto al mes de julio del 2013. (Figura 22)

24. Durante los meses de abril y mayo la zona de distribución de flota cerquera estuvo operando en la región centro, de Supe (10°S) a San Juan de Marcona (15°S) y en la región sur de Atico (16°S) a Morro Sama (18°S). En junio, con el inicio del restablecimiento de las condiciones ambientales, la flota extendió su cobertura latitudinal, encontrando núcleos de anchoveta en la región norte, entre Pimentel (6°S) y Salaverry (7°S) aunque principalmente dentro de las 20 millas de distancia a costa. Durante julio, si bien se mantuvo la distribución latitudinal, se observó la ampliación hasta las 40 mn de costa. (Figura 23)

25. Desde el inicio de la temporada de pesca la distribución vertical de la anchoveta registró alteraciones. Sin embargo, en julio la profundización de las agregaciones de anchoveta tendieron a su profundidad media, registrando en los grados 10°S (Huarmey) y 13°S (Pisco) en promedio 15 m de profundidad, sin embargo en los grados 14°S (bahía Independencia) y 15°S (San Juan de Marcona) su profundidad media estuvo en 37 m en promedio. (Figura 24)

26. A lo largo del litoral peruano, la anchoveta presentó una estructura de tallas con moda principal en 13.5 cm de longitud total (LT). Respecto al porcentaje de juveniles, ejemplares < 12.0 cm de LT, los mayores valores se registraron en las regiones centro y sur con 16.3% y 20.3% de juveniles respectivamente. (Figura 25)

27. En la Región norte-centro, los valores del índice gonadosomático (IGS) y fracción desovante (FD) de la anchoveta mostraron un incremento, encontrándose cercanos al valor de sus respectivos patrones históricos, lo cual indica el inicio del proceso de maduración gonadal y del proceso de desove. Sin embargo, el contenido graso (CG) registra un comportamiento declinante, encontrándose por debajo de su patrón. (Figura 26).

28. Con la información obtenida de la flota industrial, que realiza faenas extractivas frente a Paita, se observó que los volúmenes de extracción de merluza, en julio, superaron las 2 590 t, siendo las embarcaciones arrastreras costeras (EAC) las de mayor desembarque (61.7%), obteniendo las embarcaciones arrastreras de mayor escala (EAME) el 38.3%. Desde el año 2013, la flota artesanal desembarcó en Tumbes y Paita, sin embargo en julio el valor es menor a las 50 t (Figura 27a). La actividad reproductiva de la merluza, si bien se presentó valores por debajo de su patrón, en julio se observó un leve aumento en el índice de actividad reproductiva (AR). (Figura 27b)

29. Las principales zonas de varamientos se encontraron en Lambayeque, Ica y Arequipa. Se registró que el 57.78% de aves varadas en Ica y Arequipa mostraron una pobre condición corporal (caquécticas) y el 32.59% en estado magro, muestras de que perdieron masa muscular. (Figura 28)

30. Los ríos de la costa, en la zona norte, continúan con caudales mínimos debido a la estacionalidad, alcanzando valores cerca a sus normales. Los ríos de la costa sur siguen presentando valores debajo de su promedio histórico, lo que se refleja en sus reservorios.

Los principales reservorios en la costa norte registraron 83% y en la costa sur 39% de la capacidad de almacenamiento. Los reservorios están entregando recurso hídrica a los valles, reduciendo sus volúmenes de almacenamiento. (Figura 30 y Tabla 4)

PERSPECTIVAS

En la costa peruana se espera que durante el mes de agosto la temperatura superficial del mar, la temperatura del aire y el nivel medio del mar fluctúen con valores alrededor de su normal. Estas condiciones favorecerían el desarrollo del desove principal de la anchoveta en la región norte-centro del mar peruano.

Las condiciones cálidas que se iniciaron el mes de abril, constituirían un evento El Niño Costero cuya magnitud sería débil, quedando pendiente obtener la temperatura de la superficie del mar de la región Niño 1+2 del mes de agosto para confirmar la magnitud de este evento.

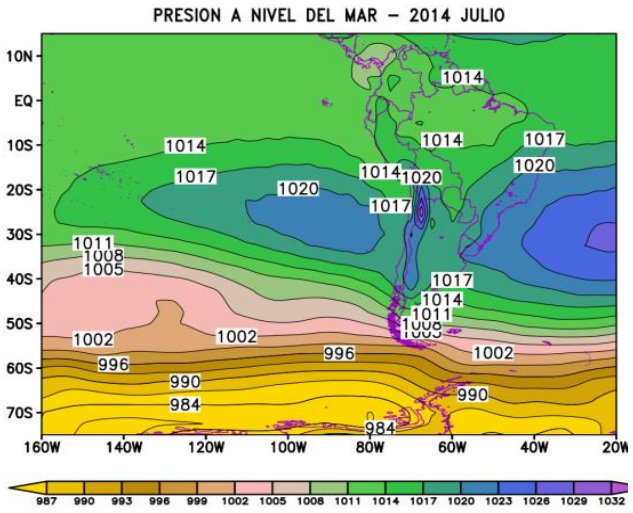
En el Pacífico ecuatorial occidental, debido a las anomalías del viento del Oeste, se generó una onda Kelvin cálida débil que podría arribar a la costa peruana durante el mes de setiembre.

Para fines de año, en la región Niño 1+2, los modelos numéricos indican magnitudes entre neutras a cálidas moderadas. Mientras que para la región central del océano Pacífico ecuatorial (región Niño 3.4) pronostican condiciones cálidas de débiles a moderadas.

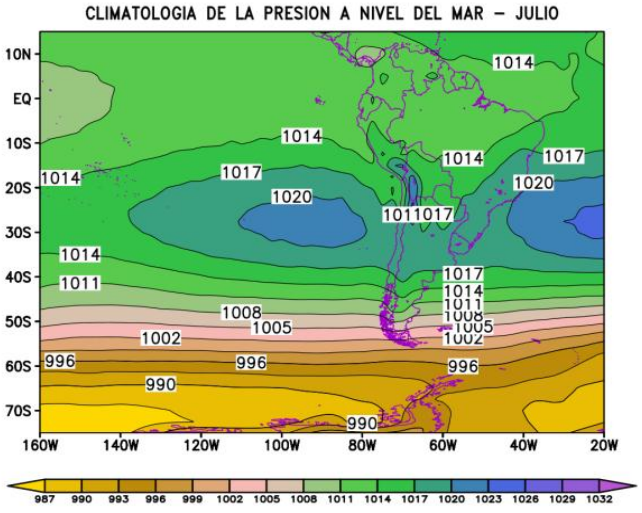
El Comité Multisectorial ENFEN, de acuerdo con el análisis de las condiciones actuales y los pronósticos de los modelos numéricos, no descarta la reactivación de las condiciones cálidas para fines de año y ratifica que no se espera el desarrollo de un evento El Niño extraordinario.

El Comité ENFEN continuará monitoreando e informando sobre la evolución de las condiciones actuales.

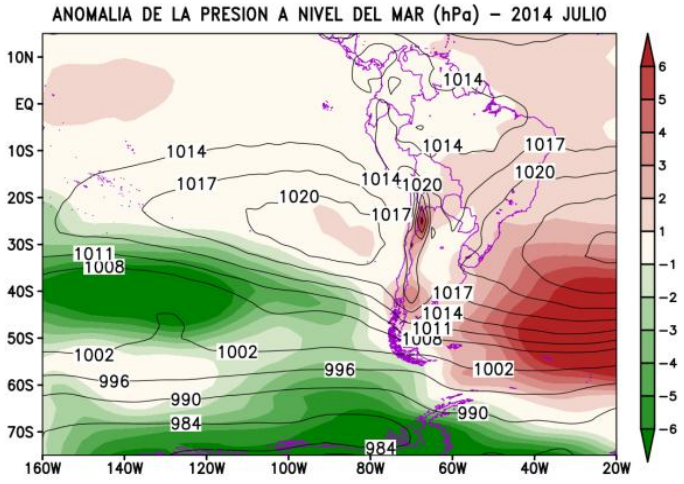
Callao, 11 de agosto de 2014



a)



b)



c)

Figura 1. Presión atmosférica (hPa) a nivel del mar para el mes de julio de 2014. a) Promedio mensual (hpa), b) Climatología y, c) Anomalía (hPa). **Fuente:** SENAMHI con datos de NCEP/NOAA.

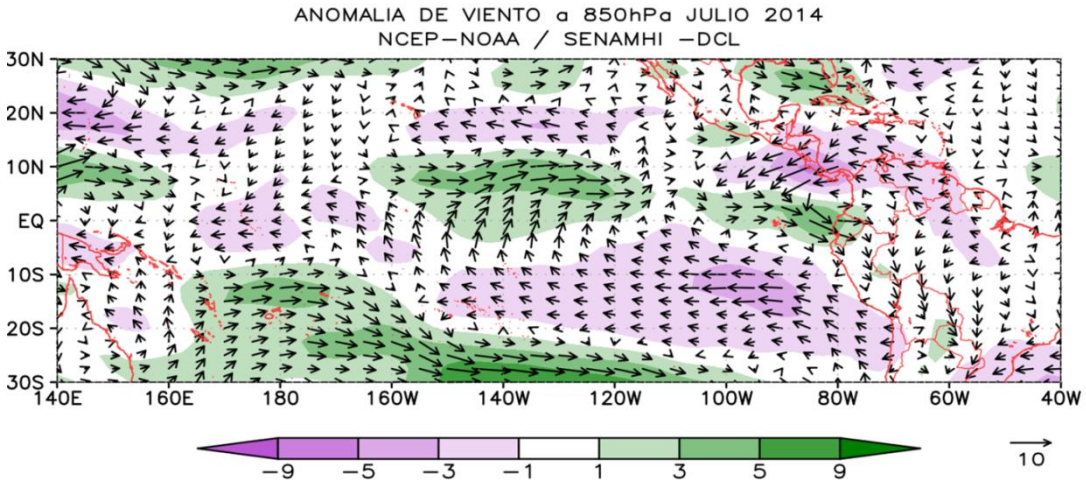


Figura 2. Anomalía del viento (m/s) a nivel de 850 hPa para julio de 2014. El área sombreada en matices de colores indica anomalías de viento zonal. **Fuente:** NCEP-NOAA/SENAMHI.

a)

b)

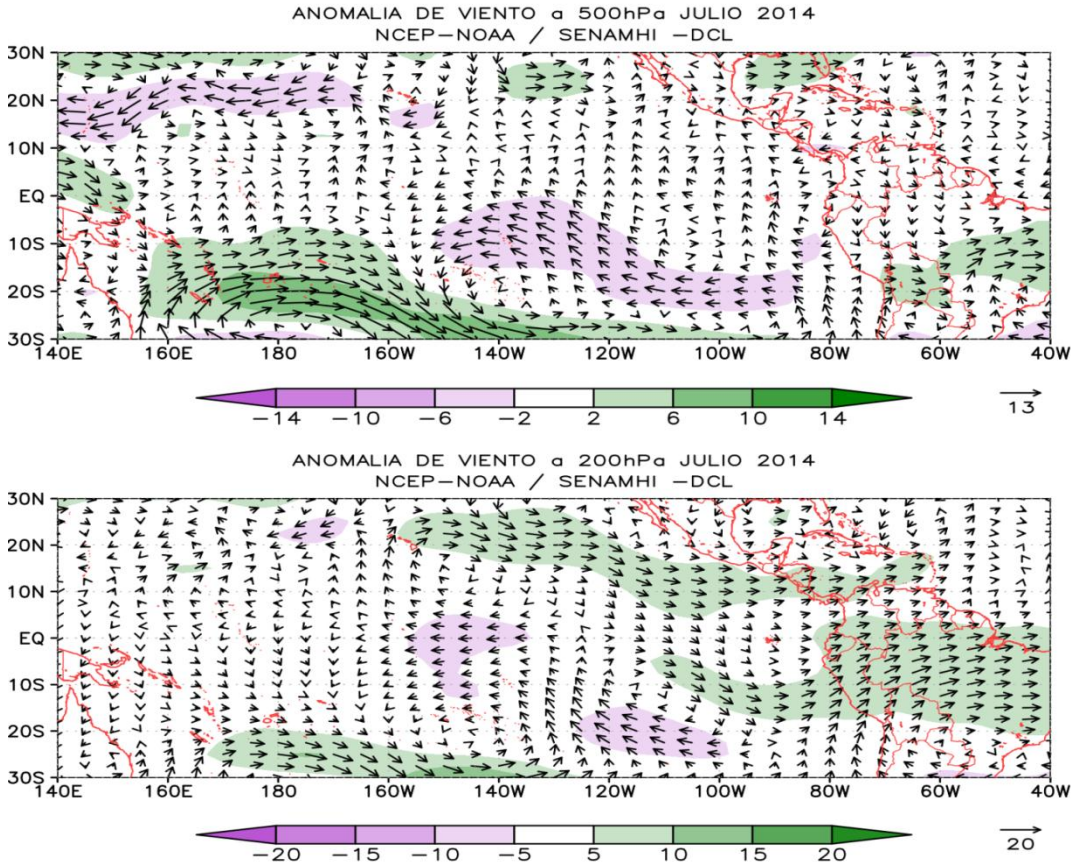


Figura 3. Anomalía del viento (m/s) a a) 500 hPa y b) 200 hPa para el mes de julio de 2014. El área sombreada en matices de colores indica las anomalías del viento. **Fuente:** NCEP-NOAA/ SENAMHI.

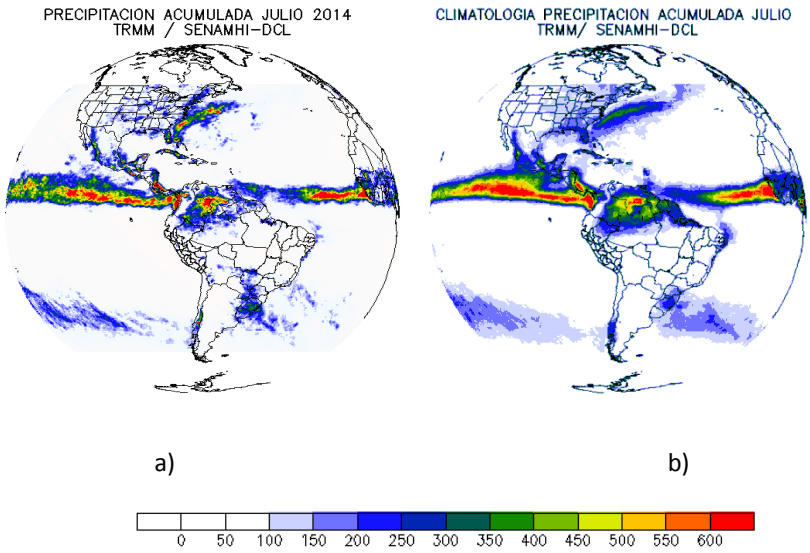


Figura 4. a) Precipitación acumulada (mm/mes) estimada por satélite y zona de convergencia intertropical (ZCIT) principal para el mes de julio 2014 y b) Climatología. **Fuente:** TRMM/SENAMHI-DCLNCEP/NOAA – SENAMHI.

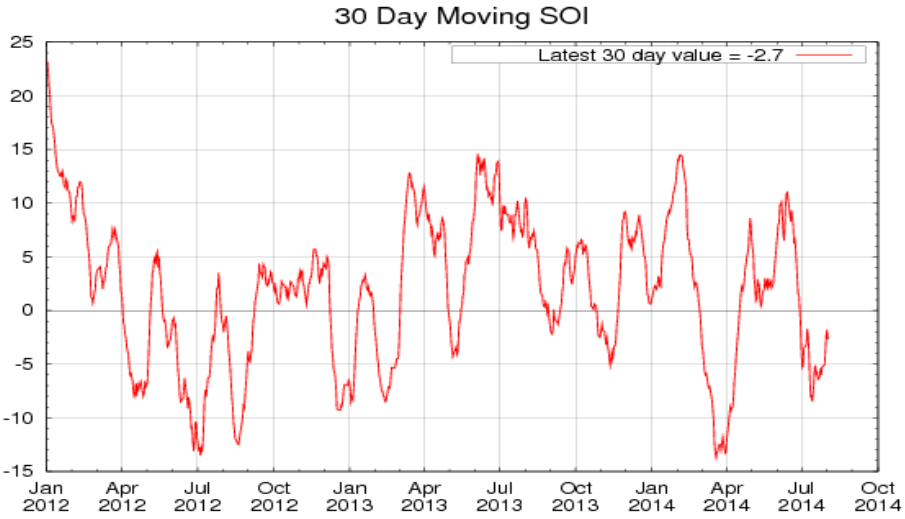


Figura 5. Evolución del Índice de Oscilación Sur (IOS) considerando el valor promedio de los últimos 30 días. **Fuente:** Bureau of Meteorology.

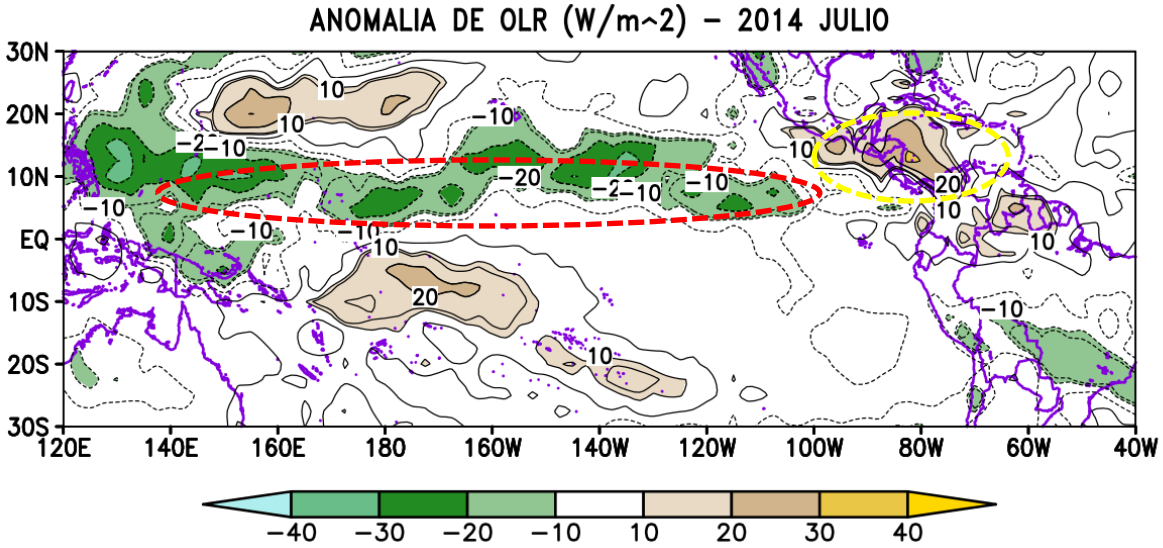
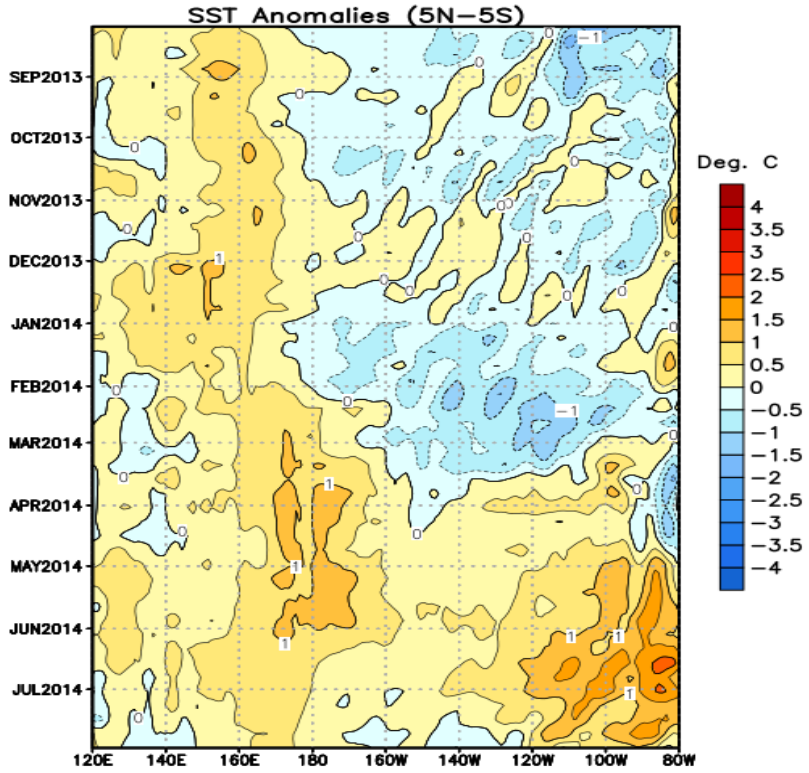
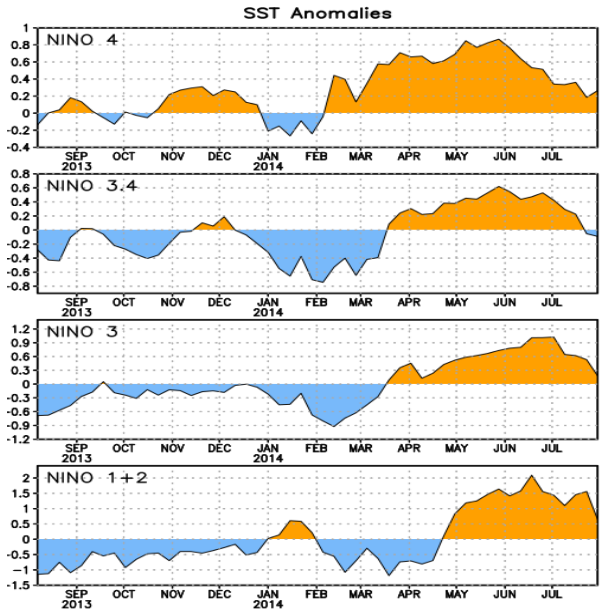


Figura 6. Anomalía de la radiación de onda larga (w/m^2) del mes de julio de 2014. **Fuente:** SENAMHI con datos de la NCEP/NOAA**.**



a)



b)

Figura 7. a) Anomalías de la temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico ecuatorial (5°N-5°S), b) Anomalías de la temperatura superficial del mar (°C) en las regiones Niño de agosto de 2013 a julio de 2014. **Fuente:** NCEP/NOAA.

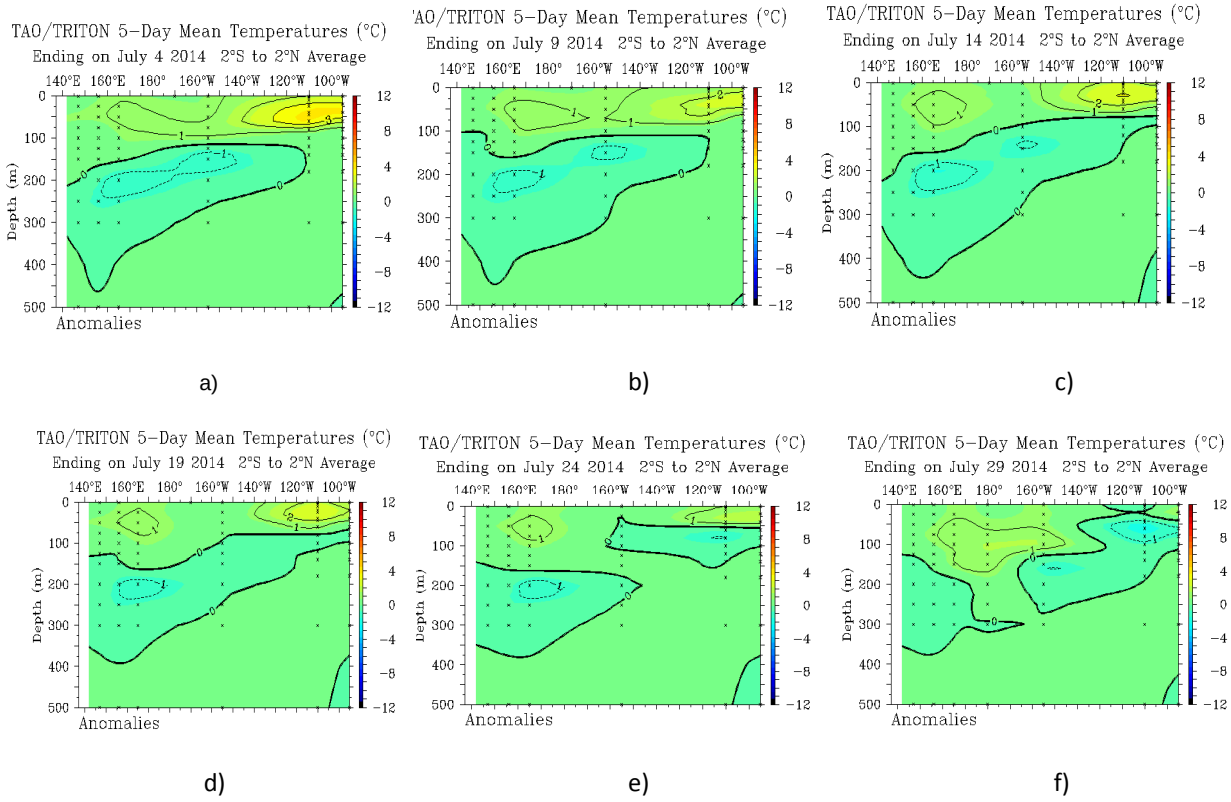


Figura 8. Anomalías de la temperatura sub-superficial del mar (°C) en el océano Pacífico ecuatorial entre los 2°N y 2°S promediadas cada cinco días finalizando los días a) 4 de junio, b) 9 de junio, c) 14 de junio, d) 19 de junio, e) 24 de junio y f) 29 de junio de 2014. **Fuente**: Modificado de TAO/PMEL/NOAA.

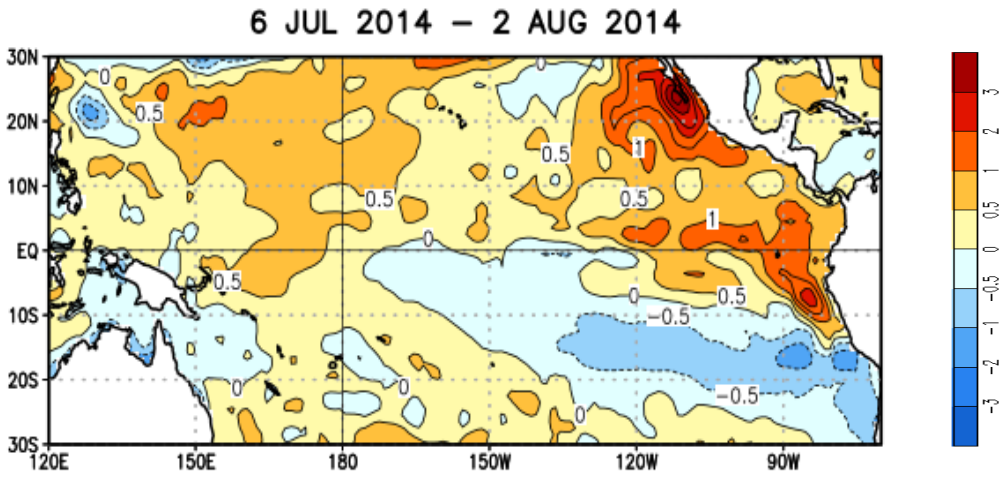


Figura 9. Promedio de anomalías de la temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacifico tropical del 06 de julio al 02 de agosto de 2014. **Fuente**: NCDC/NCEP/NOAA.

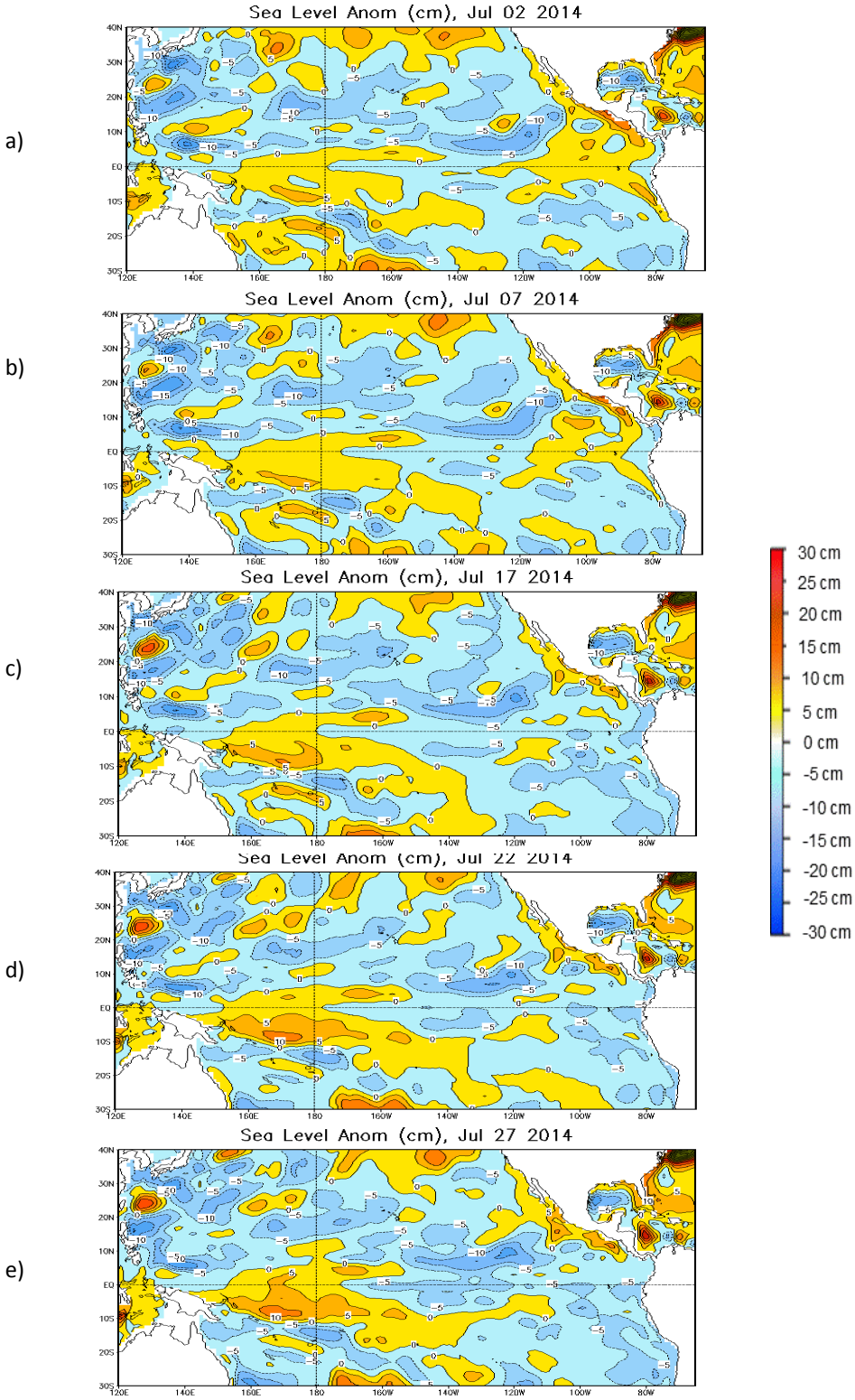
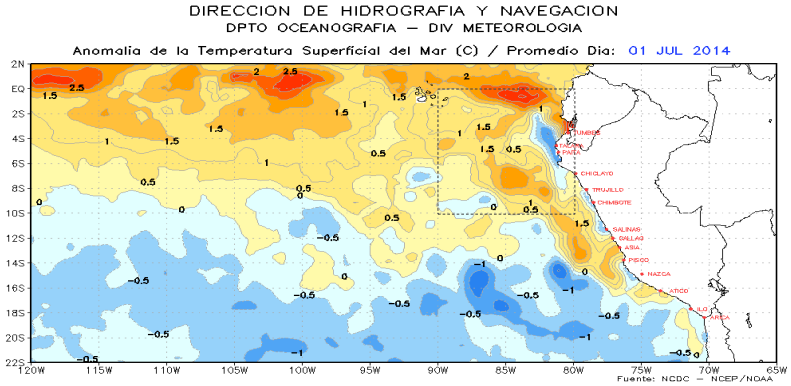
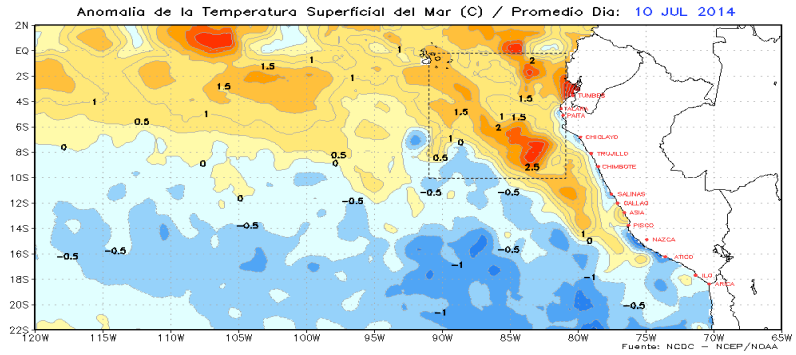


Figura 10. Anomalías del nivel medio del mar (cm) en el océano Pacífico tropical para los días a) 2 de julio, b) 07 de julio, c) 17 de julio, d) 22 de julio y e) 27 de julio de 2014. **Fuente:** CPC/NCEP/NOAA.

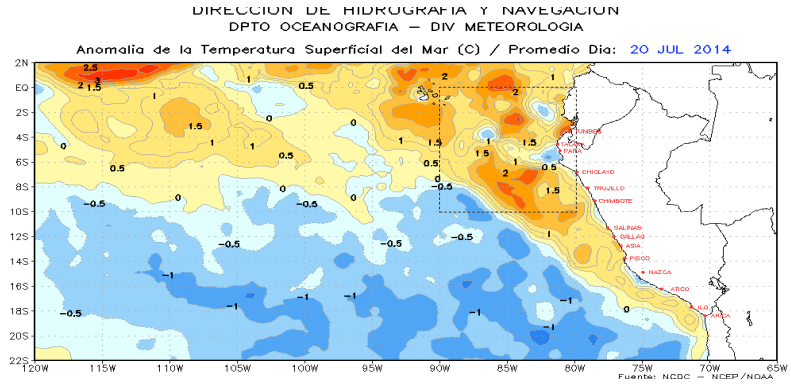
a)



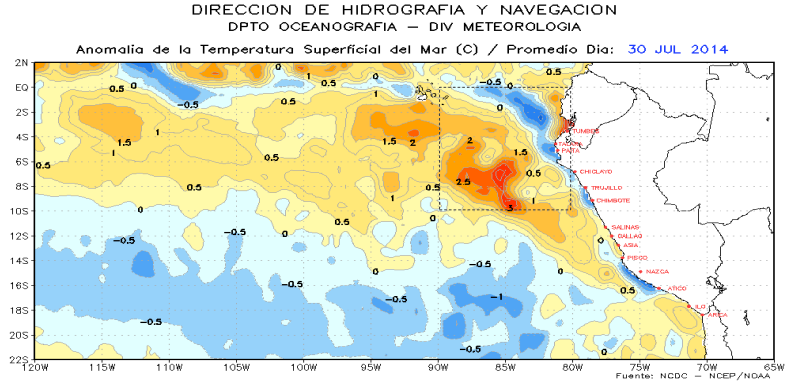
b)



c)



d)



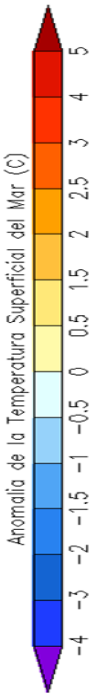


Figura 11. Anomalías de la temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico oriental para los días a) 01 de julio, b) 10 de julio, c) 20 de julio, y d) 30 de julio de 2014. Región Niño 1+2 (línea discontinua negra). **Fuente:** DHN con datos de NCDC/NCEP/NOAA.

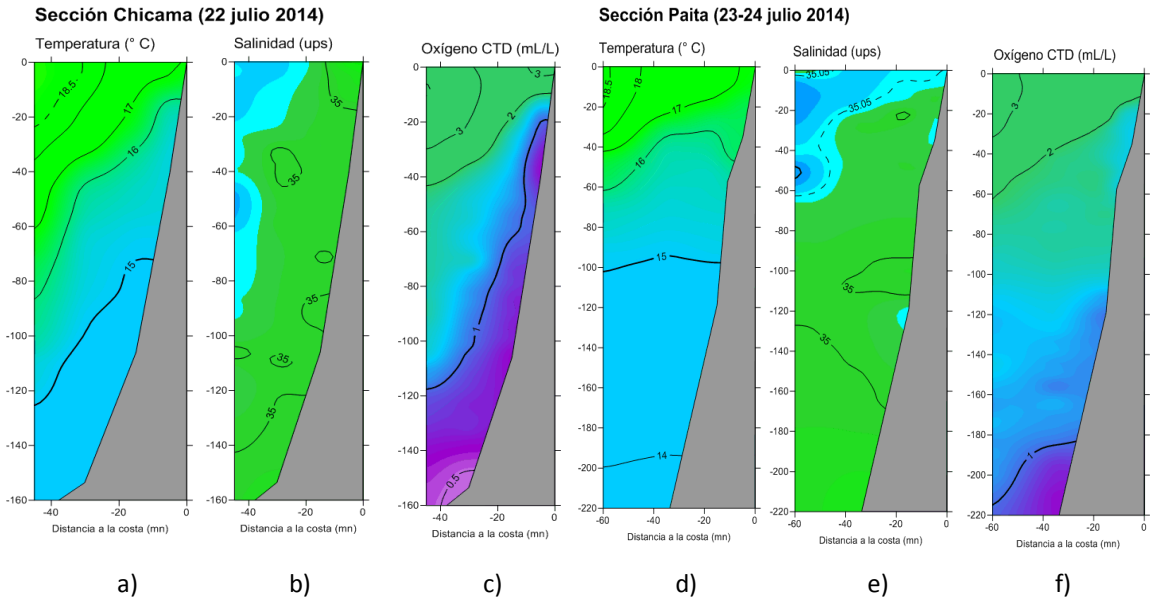


Figura 12. Distribución vertical de la: a, d) Temperatura (°C) y b, e) Salinidad (UPS) y c, f) Oxigeno (ml/L) frente a Chicama y Paita. **Fuente:** IMARPE

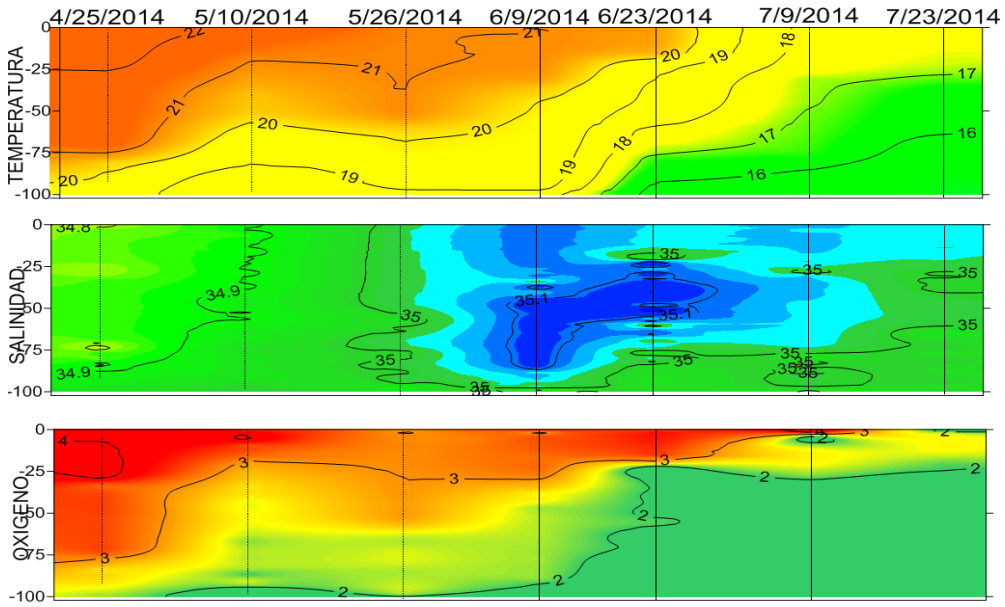


Figura 13. Serie de tiempo de a) Temperatura (°C), b) Salinidad (UPS) y c) Oxígeno (ml/L) para la estación oceanográfica fija frente a Paita para el periodo del 25 de abril al 23 de julio de 2014. **Fuente:** IMARPE.

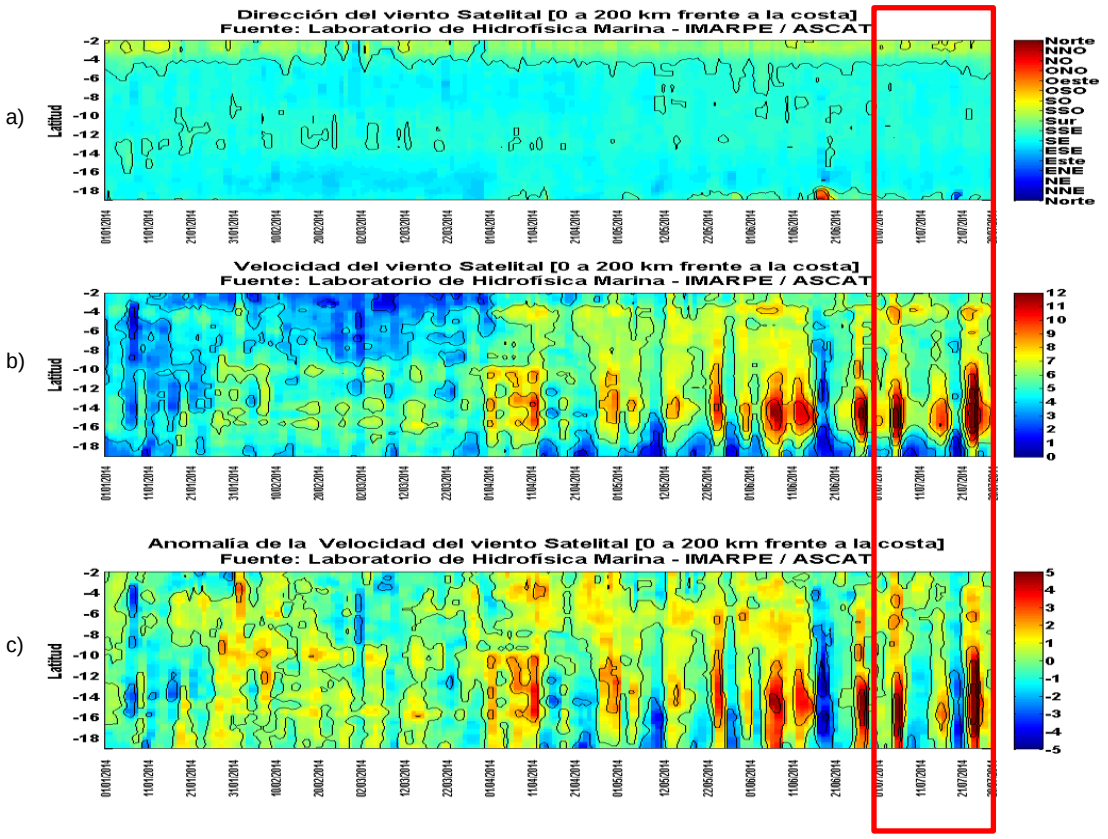


Figura 14. a) Dirección del viento (°C) en la zona costera desde los 2° hasta 20° S en el periodo de enero a julio de 2014, b) Velocidad del viento (m/s) y c) Anomalía del viento (°C). **Fuente:** IMARPE.

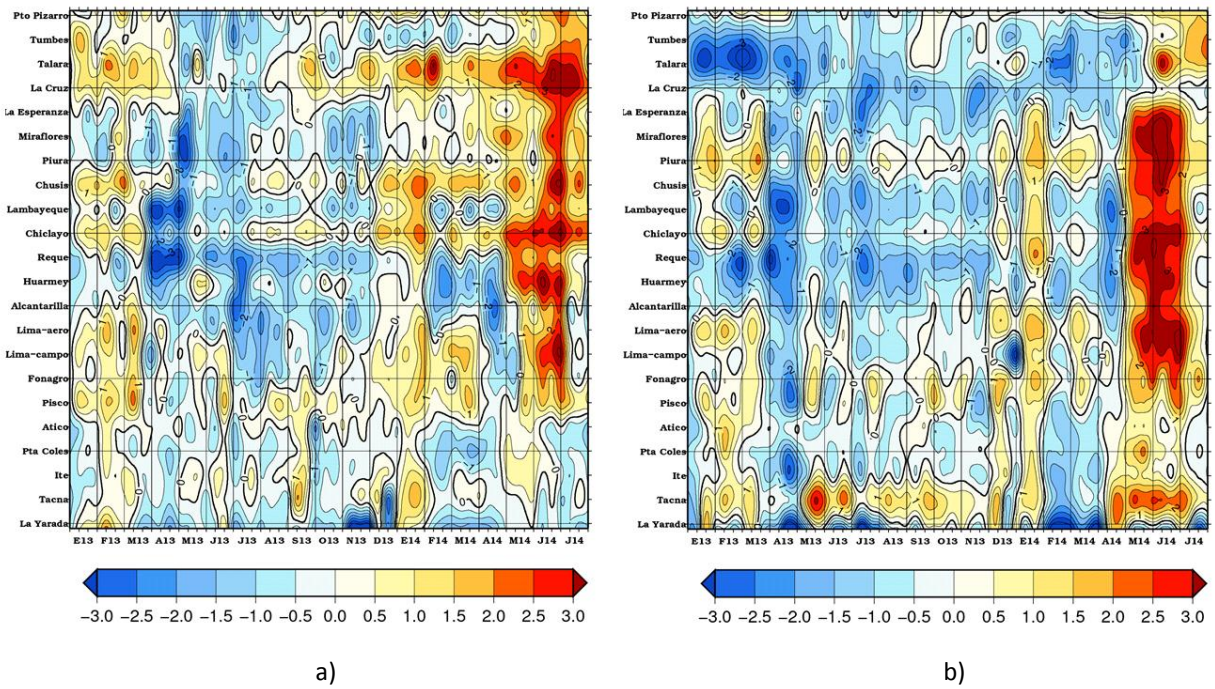
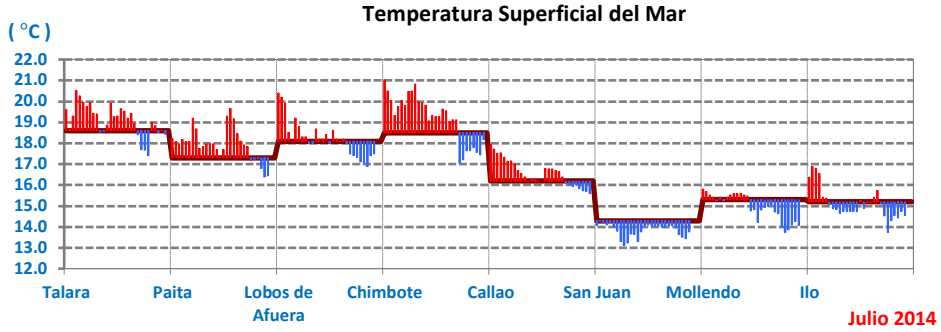
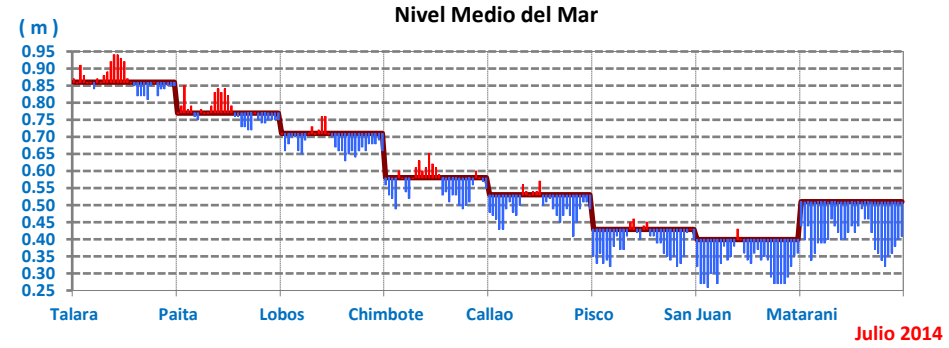


Figura 15. Anomalías de las temperaturas extremas del aire (°C) en la costa peruana desde enero 2013 hasta julio de 2014. a) Temperatura máxima (°C) y b) Temperatura mínima (°C). **Fuente:** SENAMHI.

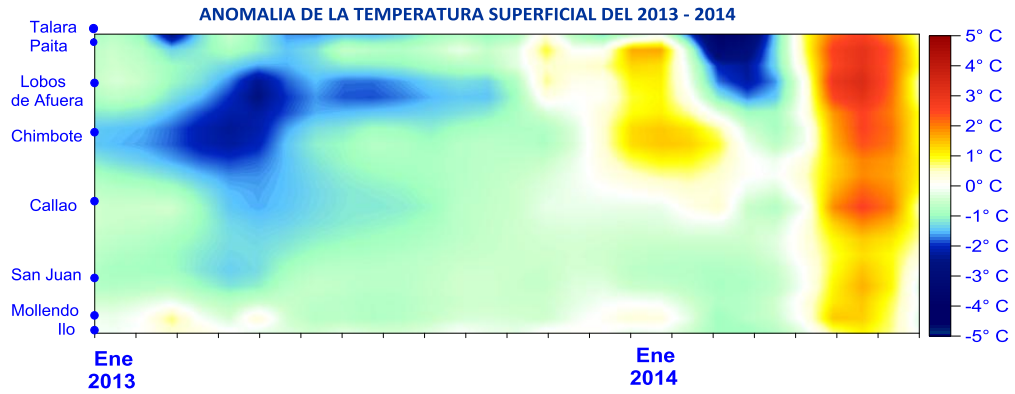
a)



b)



c)



d)

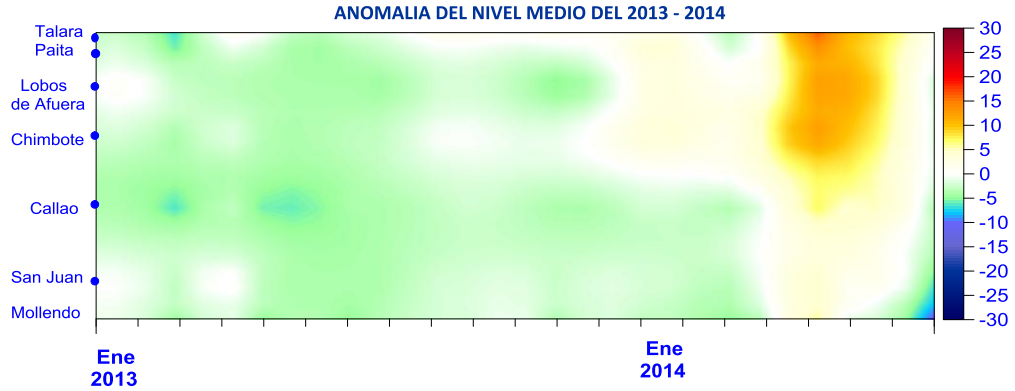


Figura 16. Serie de tiempo diaria de: a) Temperatura superficial del mar (°C) y b) Nivel medio del mar (cm) en el litoral peruano durante el mes de julio de 2014. Series de tiempo de las c) anomalías mensuales de la temperatura superficial del mar (°C), y d) anomalías mensuales del Nivel medio del mar en las estaciones costeras y mareográficas en el litoral peruano para el período de enero 2013 a julio de 2014. **Fuente:** Estaciones Costeras – DHN.

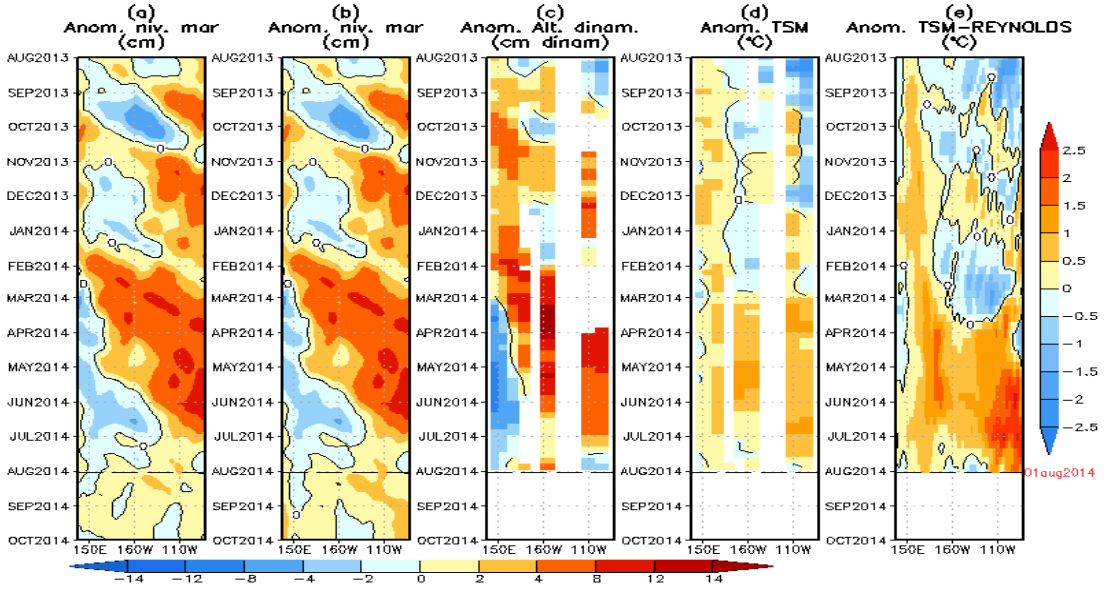


Figura 17. Anomalías (a y b) del nivel medio del mar simulado con LOM1 (termoclina uniforme), (c) de la altura dinámica (TAO), (d y e) de la temperatura superficial del mar observada de TAO y Reynolds, respectivamente, en la región ecuatorial (2°S y 2°N). En (a) y (b) la línea cortada en color negro, indica el momento en que el modelo empieza a utilizar el esfuerzo de viento igual a cero (LOM1a) y persistida (LOM1b), respectivamente, para la predicción (ver fecha en color rojo a la derecha). La escala de (a), (b) y (c) se ubica abajo en forma horizontal, mientras que la escala de (d) y (e) está a la derecha. **Fuente:** IGP, NOAA PMEL, climatología: 2000-2013.

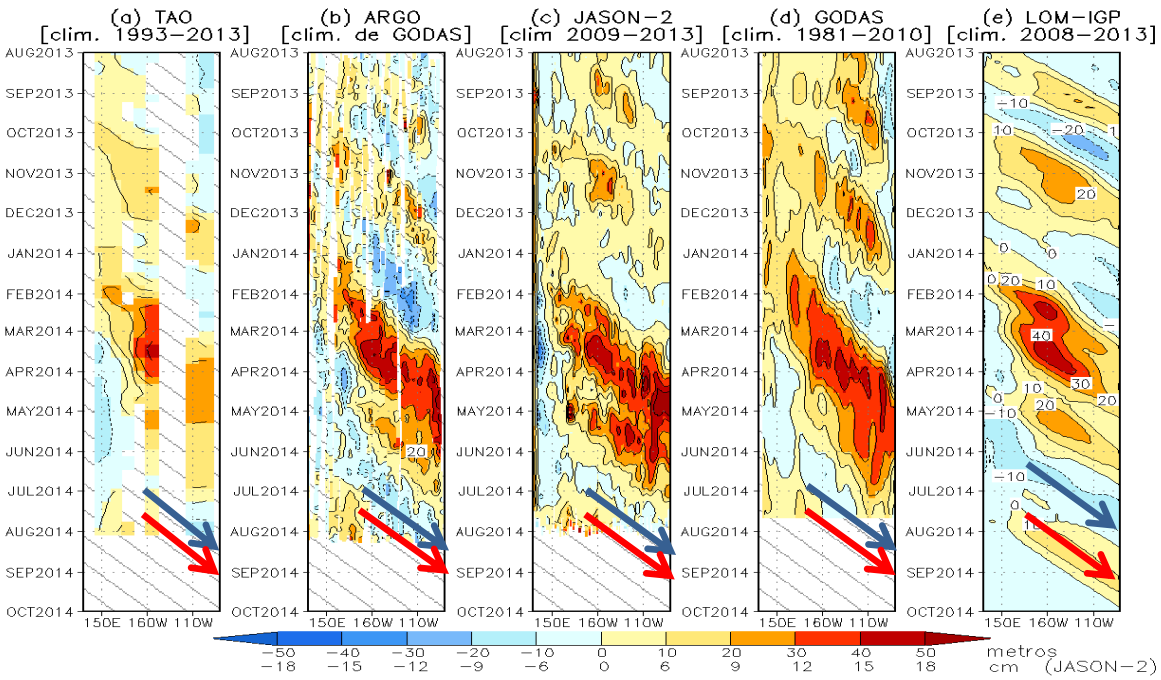


Figura 18. Diagrama longitud-tiempo de las anomalías de la profundidad de a-d) la isoterma de 20°C y e) el nivel del mar (cm) ecuatorial. Los datos son de a) boyas TAO/TRITON, b) derivadores Argo, c) altímetro satelital JASON-2, d) sistema de asimilación de datos GODAS, y e) modelo LOM-IGP (forzado por ASCAT y taux=0 para el pronóstico. Las líneas diagonales representan una propagación hacia el este con velocidad de 2.6 m/s. **Fuente:** IGP.

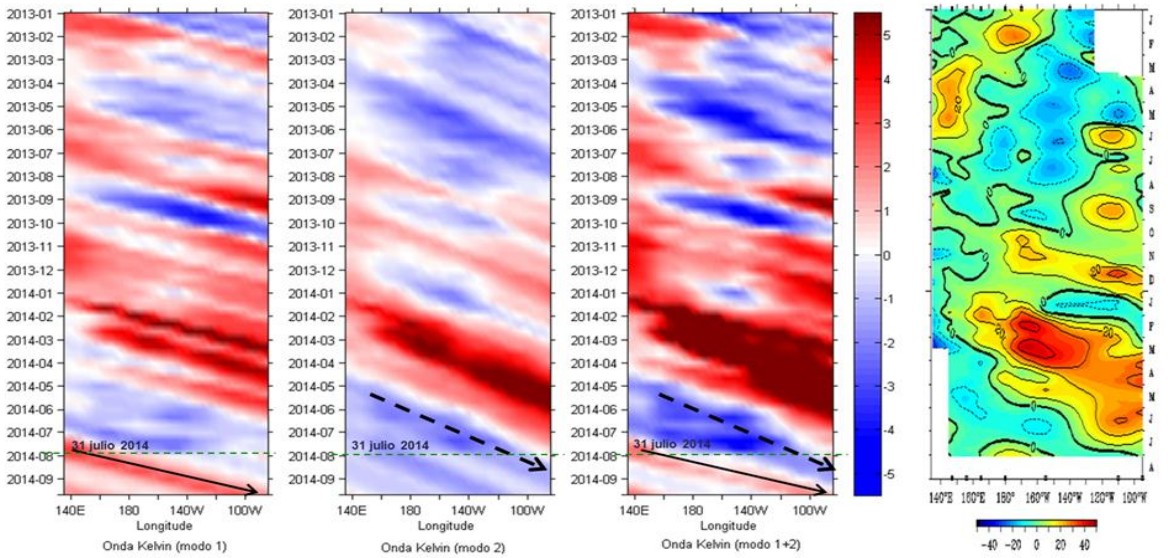


Figura 19. Diagrama Hovmöller longitud-tiempo de las ondas Kelvin en el océano Pacifico ecuatorial (0°N): (a) Modo 1, (b) Modo 2, (c) Modos 1+2 y (d) Anomalías de la profundización de la isoterma de 20°C (metros) en la Pacifico ecuatorial (2°S y 2°N). La línea discontinua horizontal, en verde, indica el inicio del pronóstico sin el forzante de vientos. **Fuente:** IMARPE, forzado con vientos de NCEP (Figuras a-c) y adaptación de TAO/PMEL/NOAA (Figuras d).

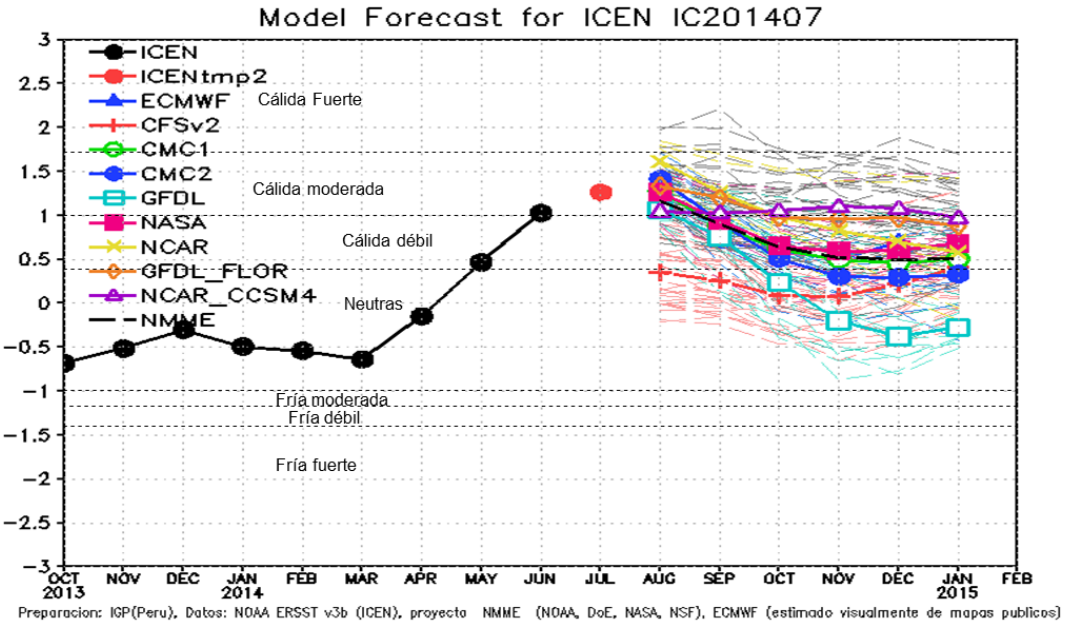


Figura 20. Índice Costero El Niño (ICEN, negro con círculos llenos) y sus valores temporales (ICENtmp, rojo con círculos llenos). Además, pronósticos numéricos del ICEN (media móvil de 3 meses de las anomalías pronosticadas de TSM en Niño 1+2) por diferentes modelos climáticos. Las líneas entrecortadas corresponden a los miembros de los "ensembles". Los pronósticos de los modelos CFSv2, CMC1, CMC2, GFDL, NASA y NCAR tienen como condición inicial el mes de julio de 2014. El modelo ECMWF tiene como condición inicial el mes de julio de 2014. **Fuente:** IGP, NOAA, proyecto NMME, ECMWF.

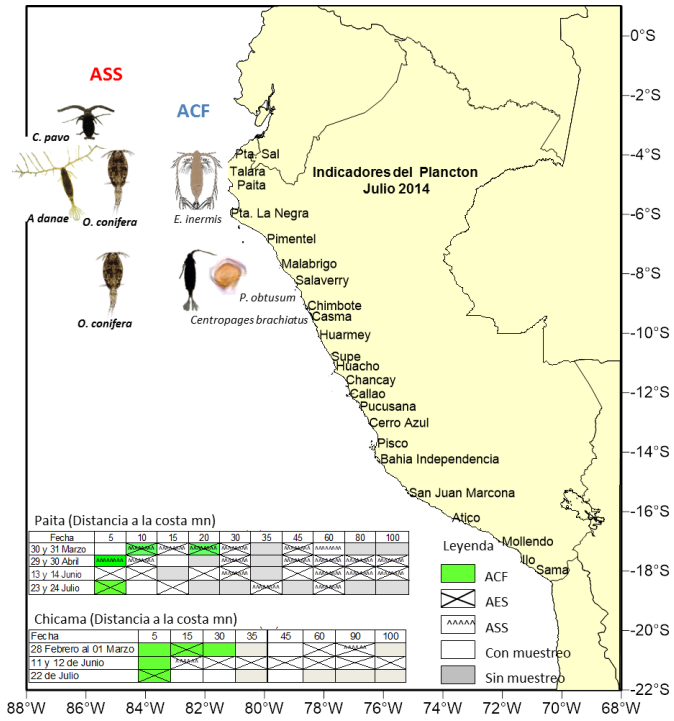


Figura 21. Presencia de indicadores biológicos del plancton registradas durante las estaciones fijas Paita (5°S) y Chicama (7°S) del 22 de julio al 24 de julio. **Fuente:** DGIOCC/IMARPE.

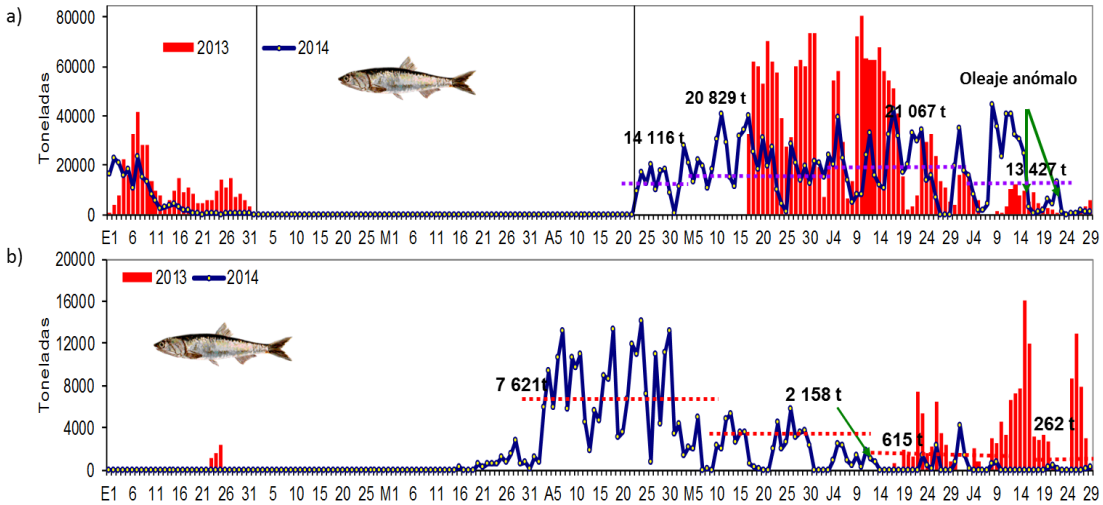


Figura 22. Desembarque diario de anchoveta según regiones. a) Norte – centro y b) Sur. Periodo: 01 enero – 31 julio 2014. **Fuente:** AFIRNP/IMARPE

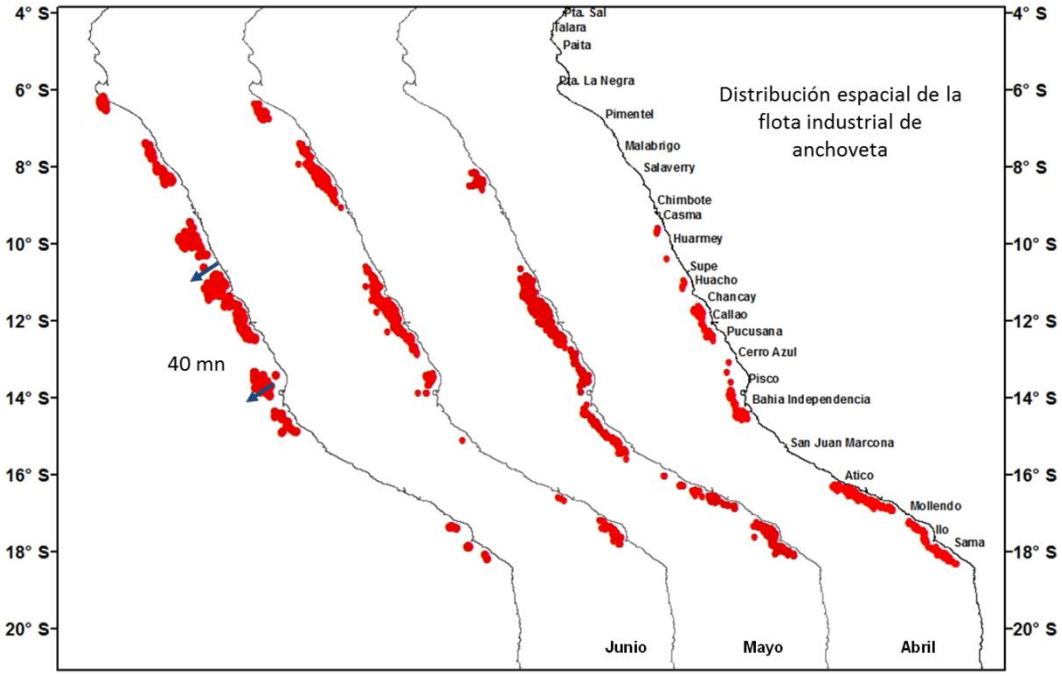


Figura 23. Distribución espacial de anchoveta durante la primera temporada de pesca 2014. **Fuente:** AFIRNP/IMARPE.

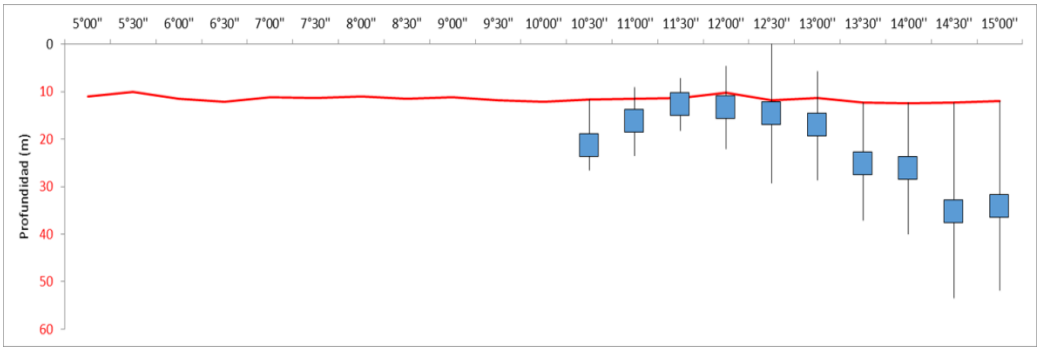


Figura 24. Distribución vertical (m) de las agregaciones de anchoveta durante julio de 2014. **Fuente:** Programa de Bitácoras de Pesca/AFDPERP/IMARPE.

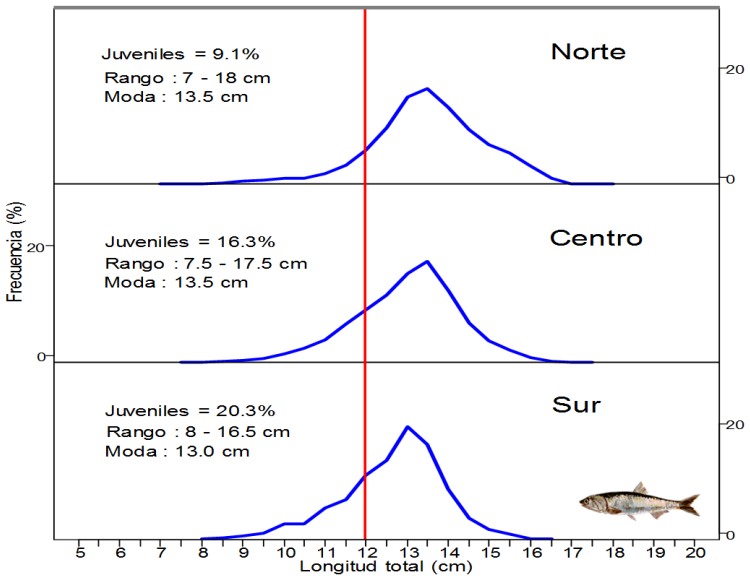


Figura 25. Estructura de tallas de anchoveta según regiones durante Julio de 2014. **Fuente**: AFIRNP/IMARPE

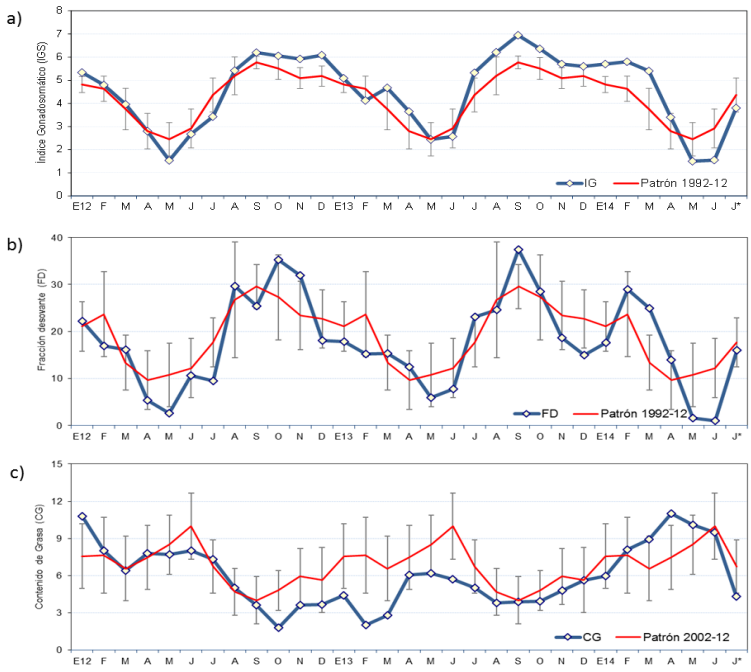


Figura 26. Indicadores reproductivos del stock norte – centro de la anchoveta. a) Índice gonadosomático (IG), b) Fracción desovante (FD) y c) Contenido Graso (CG). Serie mensual: Enero 2012 – Julio 2014. **Fuente**: LBR/AFIRNP/IMARPE.

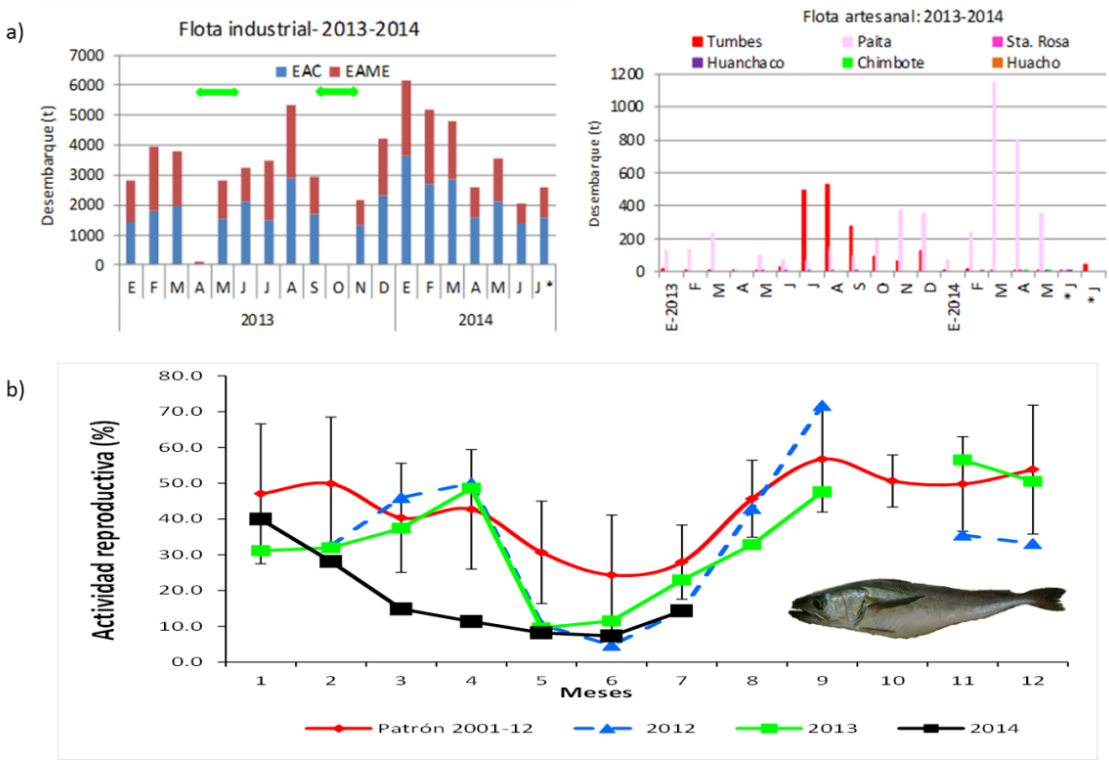


Figura 27. a) Desembarque mensual 2013 – julio 2014 según flota y b) actividad reproductiva de merluza de la flota arrastrera en julio. **Fuente:** DGIRDL Y LBR/IMARPE.

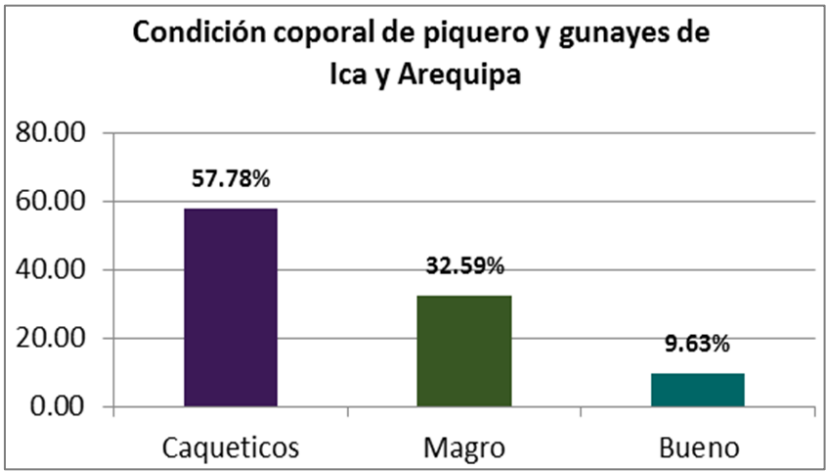
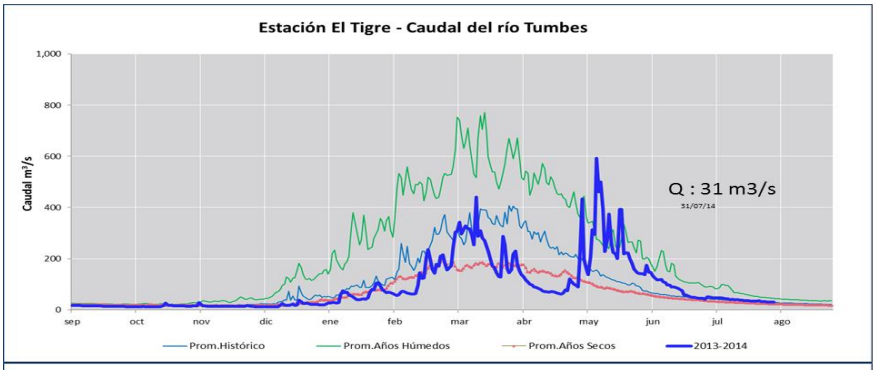
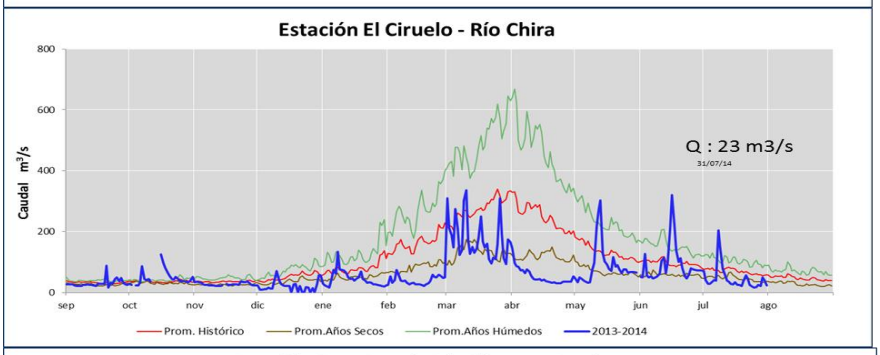


Figura 28. Condición corporal de los Pigueros y Guanayes de Ica y Arequipa durante junio – julio 2014**. Fuente:** ODS/IMARPE

a)



b)



c)

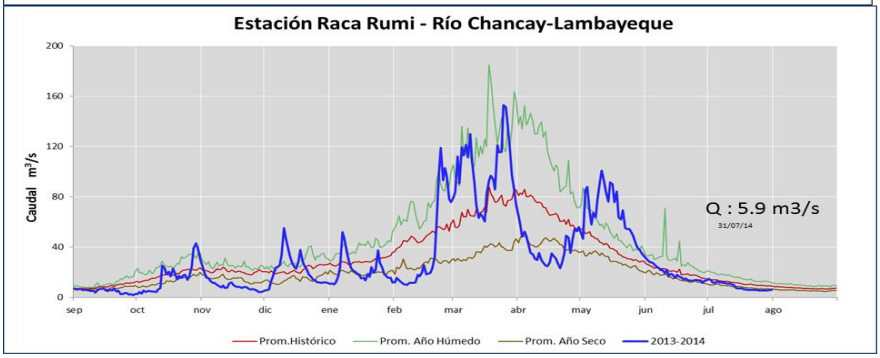


Figura 29. Serie de tiempo de caudales (m3/s) de los ríos a) Tumbes, b) Chira y b) Lambayeque en la zona norte de Perú. **Fuente:** ANA.

Regiones Niño	Niño 1+2	Niño 3	Niño 3.4	Niño 4
	ATSM	ATSM	ATSM	TSM
02 jul 2014	1.4	1.0	0.4	0.3
09 jul 2014	1.1	0.6	0.3	0.3
18 jul 2014	1.5	0.6	0.2	0.4
23 jul 2014	1.6	0.5	-0.1	0.2
30 jul 2014	0.6	0.2	-0.1	0.3
Promedios mensuales 2014				
Regiones Niño	Niño 1+2	Niño 3	Niño 3.4	Niño 4
	ATSM	ATSM	ATSM	ATSM
Enero	0.27	-0.37	-0.51	-0.17
Febrero	-0.75	-0.81	-0.55	0.27
Marzo	-0.78	-0.24	-0.22	0.52
Abril	-0.37	0.23	0.24	0.63
Mayo	1.30	0.61	0.46	0.77
Junio	1.68	0.89	0.46	0.59
julio	1.36	0.65	0.18	0.29

Tabla 1. Anomalías semanales de la temperatura superficial del mar (°C) en las regiones Niño de enero a julio de 2014 centrados en los días 02, 09, 18, 23, 30. **Fuente:** NCEP/NOAA.

Estación	Anomalías de la TSM (ºC)				Anomalías del NMM (cm)			
	2014							
	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Abr.	May.	Jun.	Jul.
Talara	0.4	2.3	2.4	0.5	18	10	8	1
Paita	0.1	2.9	3.0	0.6	15	9	7	0
Isla Lobos de Afuera	-1.1	3.6	3.1	0.1	13	12	7	-3
Chimbote	-1	2	2.8	0.7	14	9	6	-2
Callao	-0.7	2.2	2.8	0.4	8	4	6	-4
San Juan	-0.5	1.2	1.8	-0.5	6	0	3	-7
Mollendo	-0.2	1.6	1.1	-0.3	8	-2	-2	-11
Ilo	-0.6	0.7	1.0	-0.1	-	-	-	-

Tabla 2. Anomalías mensuales de la temperatura superficial del mar (°C) y Nivel medio del mar (cm) de abril a julio de 2014. **Fuente:** Estaciones costeras – DHN.

Especie / Flota / Región		Año Calendario (01 Enero - 31 julio 2014)					
		Norte	Centro	N+C	Sur	Total	%
Anchoveta	Fl. Acero	397 169	1 159 794	1 556 963	319 099	1 876 062	81.40
	Fl. Madera	212 069	124 289	336 358	16 344	352 702	15.30
	Sub-total	609 238	1 284 083	1 893 321	335 443	2 228 764	96.70
	%	27.3	57.6	84.9	15.1	100.0	
Sardina		0	0	0	0	0	0.00
Jurel		0	40 616	40 616	20	40 636	1.76
Caballa		0	34 790	34 790	4	34 794	1.51
Samasa		0	0	0	0	0	0.00
*Otros		235	301	536	77	613	0.03
Total		609 473	1 359 790	1 969 263	335 544	2 304 807	100.00
%		26.4	59.0	85.4	14.6	100.0	

Tabla 3. Desembarques (t) de los principales recursos pelágicos (01 enero – 31 de julio de 2014). **Fuente**: IMARPE.

Zona	Nombre del Reservorio	Fecha Reporte	Departamento de Influencia	Capacidad Hidráulica (hm^3)		Capacidad Hidráulica Almacenada (%)	Capacidad Hidráulica Disponible Regionalizada (%)
				Total	Disponible		
Costa - Norte	POECHOS	31-jul	Piura	490.0	479.2	98	83
	SAN LORENZO	31-jul	Piura	193.0	180.5	94	
	TINAJONES	31-jul	Lambayeque	330.0	171.9	52	
	GALLITO CIEGO	01-ago	La Libertad	372.0	336.3	90	
Costa - Sur	CONDOROMA	01-ago	Arequipa	259.0	116.9	45	39
	EL PAÑE	01-ago	Arequipa	99.6	45.6	46	
	LOS ESPAÑOLES	01-ago	Arequipa	9.9	0.1	1	
	PILLONES	01-ago	Arequipa	78.5	19.4	25	
	EL FRAYLE	01-ago	Arequipa	127.2	55.4	44	
	AGUADA BLANCA	01-ago	Arequipa	30.4	10.6	35	
	PASTO GRANDE	01-ago	Moquegua	185.0	140.4	76	

Tabla 4. Volumen de agua almacenado en los principales reservorios. **Fuente**: ANA.