



INFORME TÉCNICO SENAMHI- ENFEN N°09/2021

Componente Atmosférica SENAMHI-Perú

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS DURANTE SETIEMBRE DEL 2021

RESUMEN

Durante el mes de setiembre, el Índice Oceánico Niño (ONI) en el trimestre julio-agosto-setiembre fue -0.5 °C, el cual mostró una condición neutra; así mismo, el índice de Oscilación del Sur (IOS) con $+0.8$ °C y de la línea ecuatorial (EQIOS) con $+1.2$, presentaron valores dentro y cercano a su comportamiento normal.

En niveles altos de la tropósfera (200 hPa), sobre el Pacífico ecuatorial oriental, se observó un patrón alternado de flujos del oeste y del este lo cual favoreció condiciones secas y húmedas en continente, respectivamente. Por otro lado, en la baja tropósfera (850 hPa), sobre el Pacífico central y occidental, se intensificaron los vientos del este favoreciendo el enfriamiento oceánico.

El Anticiclón del Pacífico Sur (APS), durante el mes de setiembre, presentó una configuración zonal, con un núcleo anómalo de hasta $+3$ hPa posicionado alrededor de los 30°S y 110°W . Esta configuración continuó favoreciendo la persistencia e intensificación de los alisios hacia la cuenca del Pacífico central, asimismo, propició el incremento de los vientos del sur frente a la costa peruana en especial en la región centro y norte.

En setiembre se presentaron lluvias en el norte de Cajamarca, Huánuco, San Martín, Puno, Ancash, Lima, Pasco, Huancavelica, Cusco y Arequipa con superávits, en el rango de 60% a 200%. En cuanto a las temperaturas máximas se presentaron entre normal a superior de su variabilidad climática, sobre todo hacia la sierra sur; a lo largo del litoral estuvieron dentro de su normal mayormente. Por otro lado, las temperaturas mínimas presentaron registros dentro de su normal en la costa. Y en la sierra norte y central presentaron temperaturas mínimas dentro y/o por debajo de su normal, mientras que en la sierra sur con temperaturas por encima de su normal climática, debido a la nubosidad presente durante la madrugada.

1. ÍNDICES ENSO

El Índice Oceánico Niño (ONI) en el trimestre julio-agosto-setiembre de $-0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ mostró una condición neutra; el índice de Oscilación del Sur (IOS) con $+0.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ y de la línea ecuatorial (EQIOS) con $+1.2$, presentaron valores dentro y cercano a su comportamiento normal.

En el Pacífico ecuatorial central los vientos alisios con velocidades promedio de hasta $+1.7\text{ m/s}$, presentaron una intensificación respecto al mes anterior (0.8 m/s). Por otro lado, se observó una disminución de las anomalías de Radiación de Onda Larga (OLR) de 1.0 W/m^2 a 0.7 W/m^2 sobre la región central del Pacífico ecuatorial, manteniendo un comportamiento dentro de lo normal.

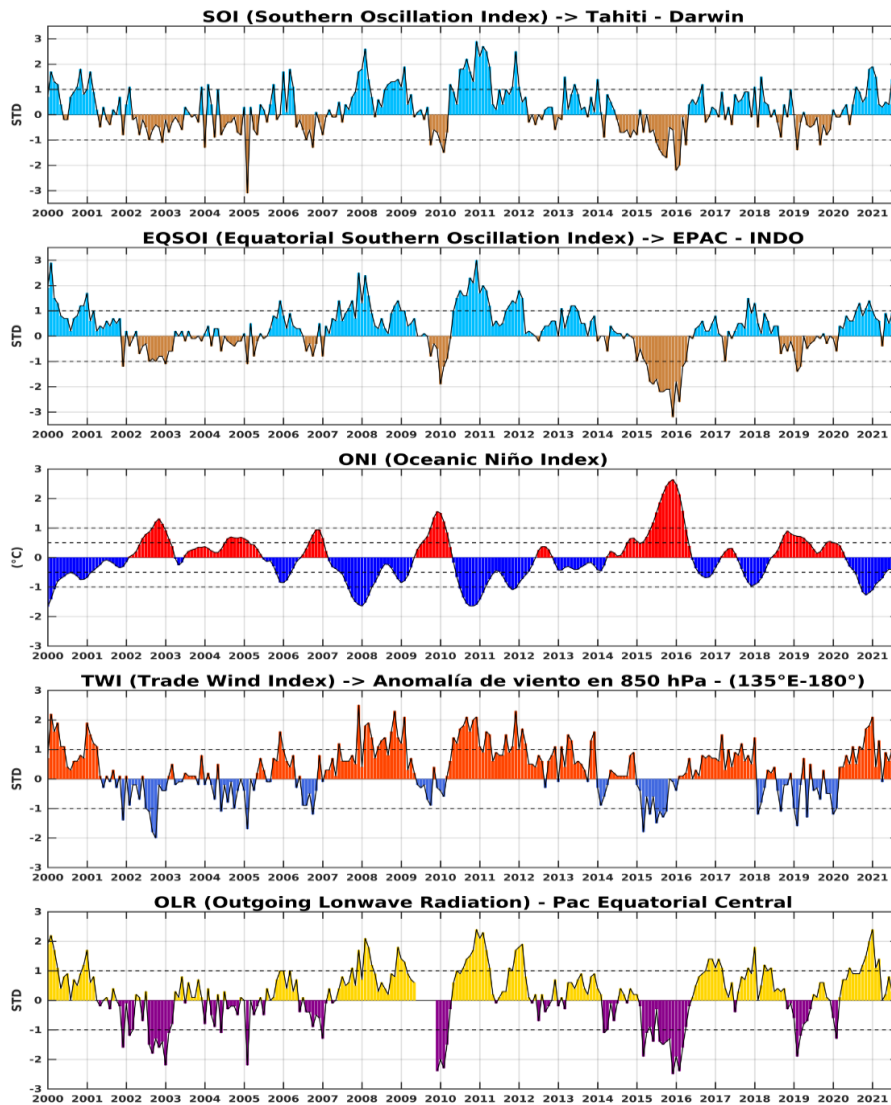


Figura 1. Índices mensuales ENSO (El Niño Southern Oscillation desde enero de 2000 hasta inicios de setiembre de 2021 con media móvil de 3 meses. Valores individuales mensuales de los índices SOI, EQSOI, ONI, TWI y OLR se muestran en los paneles. Fuente: SPC/SENAMHI.

2. CIRCULACIÓN ECUATORIAL (WALKER)

En niveles altos de la tropósfera (200 hPa), sobre el Pacífico ecuatorial oriental, se observó un patrón alternado de flujos del oeste y del este lo cual favoreció condiciones secas y húmedas en continente, respectivamente. Por otro lado, en la baja tropósfera (850 hPa), sobre el Pacífico central y occidental, se intensificaron los vientos del este favoreciendo el enfriamiento oceánico. Frente a la costa peruana los vientos del sur fueron más intensos de lo normal durante setiembre. Asimismo, sobre el continente, la convección anómala disminuyó respecto al mes anterior.

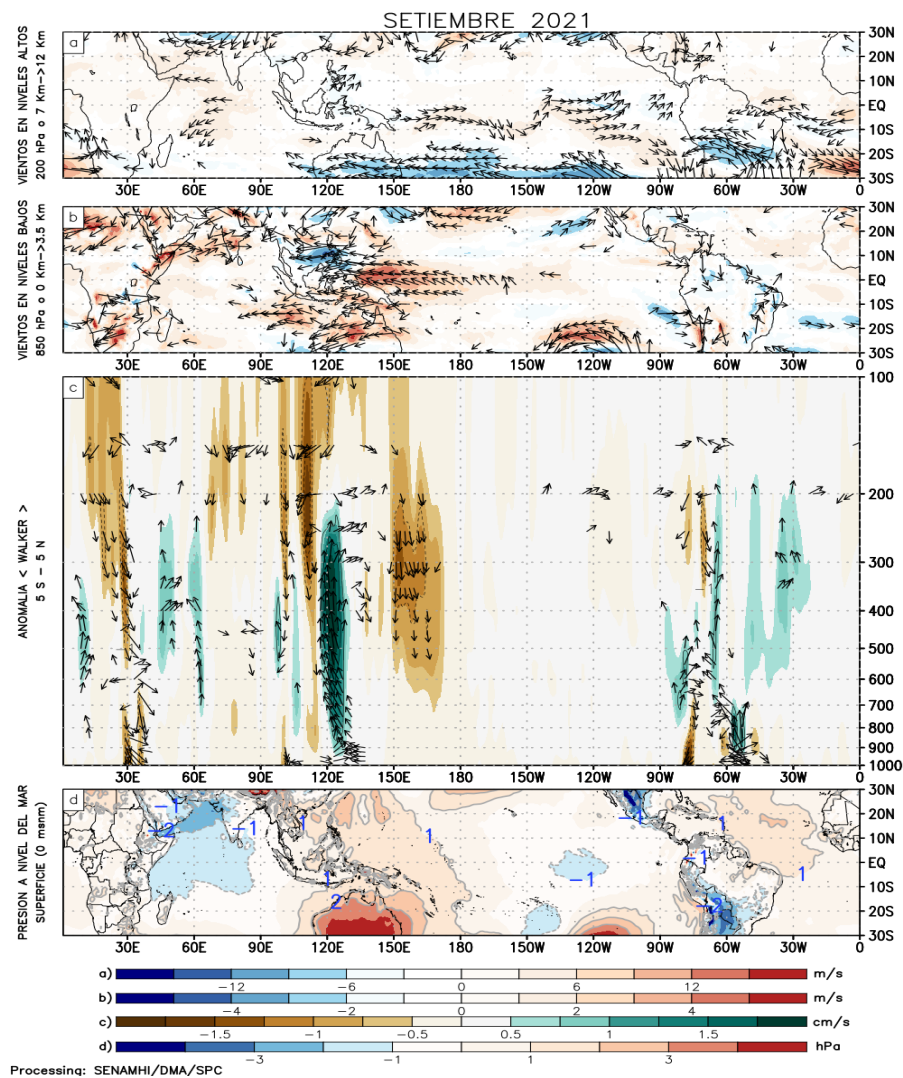


Figura 2. Análisis de la circulación atmosférica (Walker) (a) Anomalías de los vientos (colores) y su dirección (flechas) en niveles altos (200 hPa) y (b) bajos (850 hPa) de la atmósfera para setiembre 2021, c) Patrón anómalo de la circulación atmosférica ecuatorial (Walker) para setiembre de 2021, (d) Anomalías de presión a nivel del mar. Fuente: SPC/SENAMHI.

3. ANÁLISIS DE VIENTOS

Durante el mes de setiembre, en niveles altos de la tropósfera sobre Sudamérica se configuró una circulación anticiclónica apoyando el transporte de los vientos del este, favoreciendo condiciones para la generación de precipitaciones en el sector norte de Perú.

En el Pacífico central y oriental a lo largo del Pacífico ecuatorial se presentaron anomalías de vientos del oeste, los que habrían actuado como bloqueo al paso de los vientos del este.

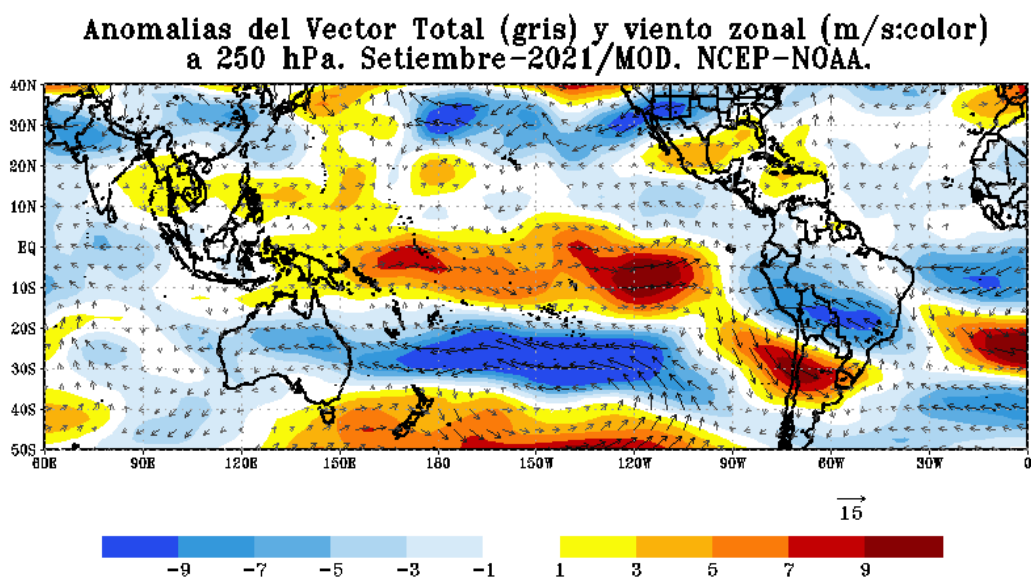
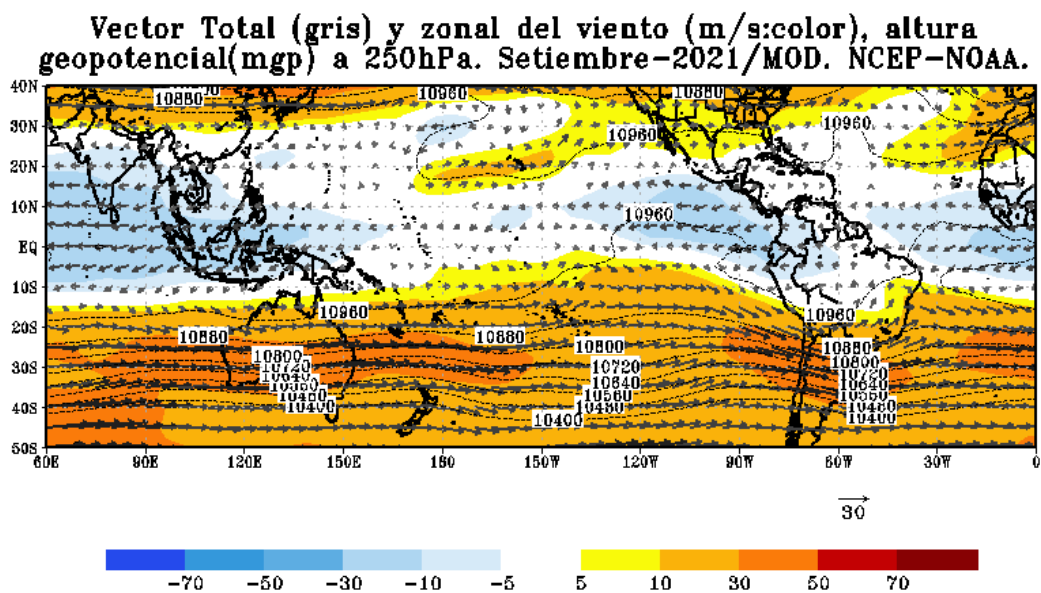


Figura 3. Configuración atmosférica en niveles altos (250 hPa) para setiembre de 2021. a) Promedio del viento total (m/s: gris, vectores) y componente zonal del viento (m/s: color) y altura geopotencial (mgp, contornos). b) Anomalías del campo de viento (m/s, vectores) y anomalías de la componente zonal del viento (matrices de colores y vectores gruesos). Climatología: 1981-2010. Fuente: SPC/SENAMHI.

En niveles bajos, el patrón promedio durante el mes de setiembre se presentó con vientos del este y sureste cercanos a 150°W . Estos vientos del este se presentaron más intensos alrededor de 150°W y al oeste de la línea de cambio.

En los espesores de 850/1000 hPa sobre el Pacífico ecuatorial oriental, la columna atmosférica continuó mostrando un ligero calentamiento de lo habitual; mientras que, hacia el oeste de 130°W predominó un débil enfriamiento.

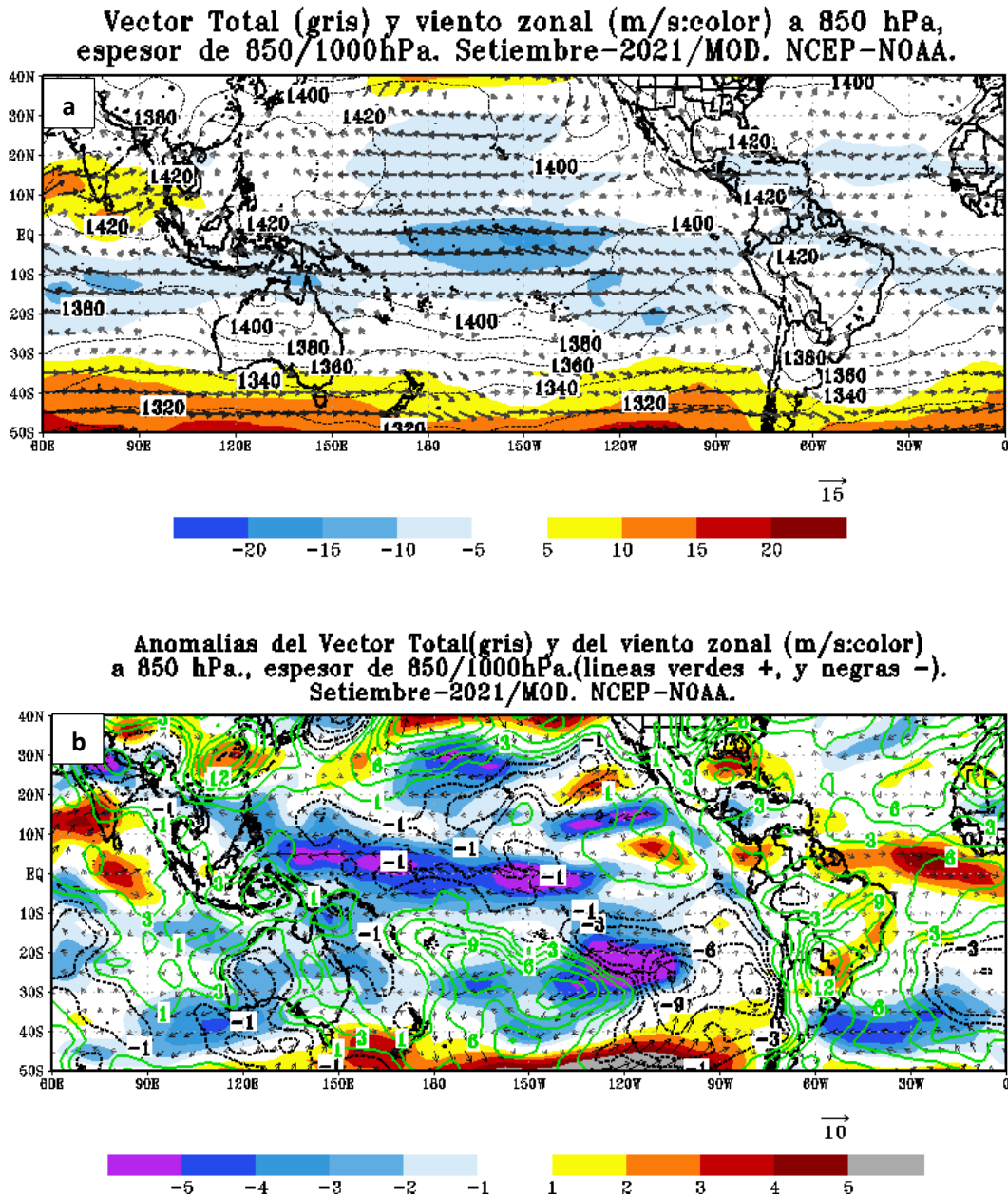
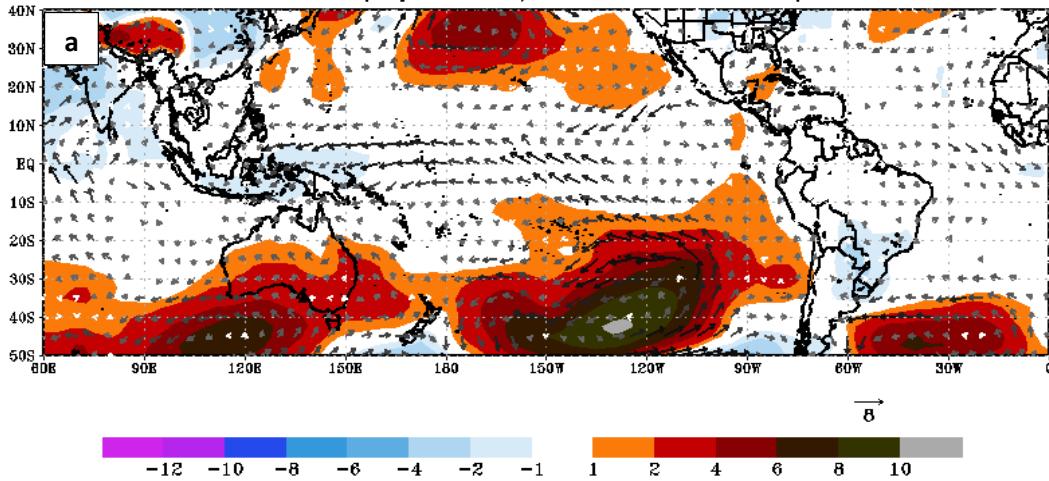


Figura 4. Configuración atmosférica en niveles bajos (850/100 hPa) para setiembre de 2021. a) Promedio del viento total (m/s, vectores), altura geopotencial (mvp, contornos) y anomalías de la velocidad total (mátrices de colores), los vectores gruesos indican la intensidad anómala del viento. b) Anomalías del campo de viento (m/s, vectores) y anomalías de la componente zonal del viento (mátrices de colores y vectores gruesos). Climatología: 1981-2010. Fuente: SPC/SENAMHI.

4. ANÁLISIS DE CAMPO DE PRESIÓN

El Anticiclón del Pacífico Sur (APS), durante el mes de setiembre, presentó una configuración zonal, con un núcleo anómalo de hasta +3 hPa posicionado alrededor de los 30°S y 110°W. Esta configuración continuó favoreciendo la persistencia e intensificación de los alisios hacia la cuenca del Pacífico central, asimismo, propició el incremento de los vientos del sur frente a la costa peruana en especial en la región centro y norte.

Anomalia de Vector Viento Total (negro) a 1000/925 hPa y de Presión a Nivel del Mar(m/s:color). Setiembre-2021/MOD. NCEP-NOAA



Vector Viento Total (negro) a 1000/925 hPa y Presión a Nivel del Mar.(m/s:color). Setiembre-2021/MOD. NCEP-NOAA.

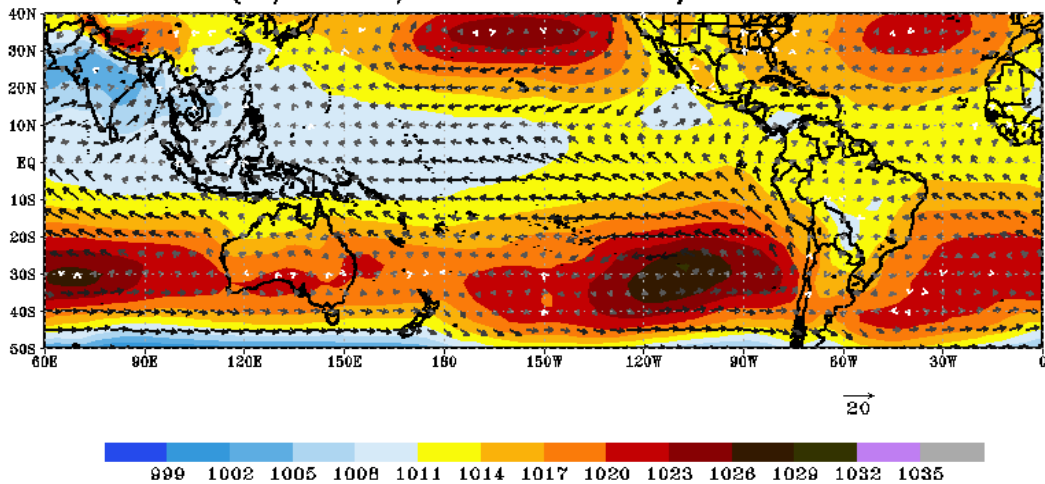


Figura 5. Análisis de superficie para setiembre 2021. a) Promedio del campo de presión reducida a nivel del mar (PRMSL, hPa) y vientos entre 1000/925 hPa (contornos rojos), vectores gruesos representan velocidades anómalas. b) Anomalías del campo de viento (m/s) y Presión reducida a nivel del mar (hPa, contornos), los matices en colores representan valores anómalos de la PRMSL, vectores gruesos indican velocidades anómalas del viento total. Fuente: SPC/SENAMHI.

5. ZONA DE CONVERGENCIA INTERTROPICAL Y PRECIPITACIÓN

La Zona de convergencia Intertropical (ZCIT) ha persistido sobre 8°N del Pacífico ecuatorial, mostrando menor actividad convectiva principalmente al este de los 150°W y en el sector oriental, es decir presentando condiciones desfavorables para las precipitaciones, como lo indican los valores más positivos de Radiación de Onda Larga (OLR).

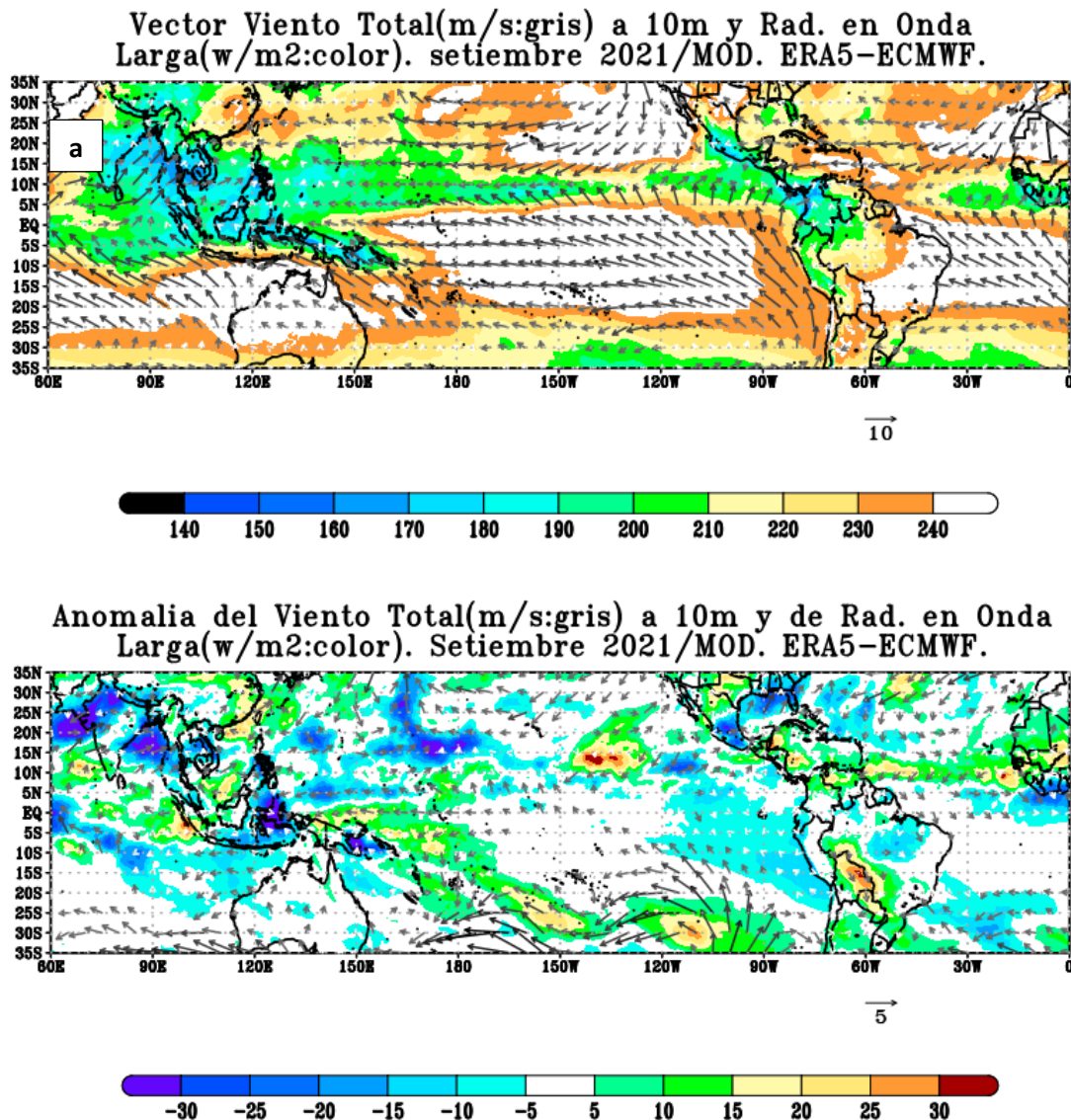


Figura 6. Análisis de la convección tropical para setiembre del 2021. a) Promedio del viento total superficial a 10m (m/s: gris, vectores), vectores gruesos representan vientos anómalos, y de la Radiación de Onda Larga (OLR-W/m², matices en colores) y b) Anomalías del viento total superficial a 10m (m/s: gris, vectores), vectores gruesos representan vientos anómalos, y de la Radiación de Onda Larga (OLR-W/m², matices en colores). Climatología: 1981 – 2010. Fuente: SPC/SENAMHI.

6. FORZANTES REMOTAS

En el mes de setiembre a lo largo del Pacífico ecuatorial, las zonas donde han coincidido los vientos tanto con convergencia en la capa de niveles bajos (925/850 hPa), así como de divergencia en la capa de niveles altos (250/300 hPa) se presentaron entre 150°E y 150°W y, entre 140°W y 120°W; asimismo entre 110°W hasta los 80°W con mayor contenido de humedad.

Por otro lado, al norte de continente sudamericano también se presentaron condiciones favorables para las precipitaciones, apoyado por la convergencia de niveles bajos y la divergencia en altura.

Flujo de humedad 600/700hPa (gris-color: gr/Kg), conv. 925/850hPa (-) y div. 250/300hPa. (+: $10^{-6} s^{-1}$). Setiembre-2021/MOD. NCEP-NOAA

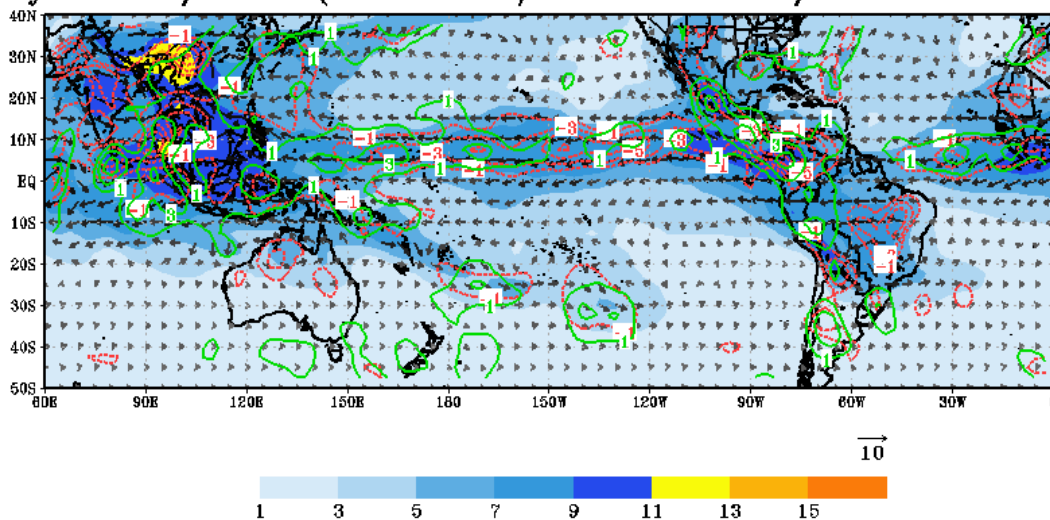


Figura 7. Análisis de las Forzantes Remotas durante el mes de setiembre de 2021. Promedio del flujo de humedad en 600/700 hPa (gris-color: gr/Kg), convergencia 925/850 hPa (valores negativos: colores rojos) y divergencia en 250/300 hPa (valores positivos: colores verdes: $10^{-6} s^{-1}$). Fuente: SPC/SENAMHI.

7. VARIABILIDAD INTERESTACIONAL

En niveles altos se esperaría que se mantengan vientos del oeste entre las dos primeras semanas de octubre inhibiendo las lluvias. En niveles bajos, persiste un avance de vientos del oeste hasta 120°W. Por otro lado, en el sector más oriental, se pronostica vientos del este debilitados, y para la última semana de octubre podría presentarse vientos ligeros del oeste.

La convección suprimida se esperaría que se mantenga alrededor de 180°. Hacia el extremo oriental del Pacífico se pronostica condiciones secas al inicio de octubre con tendencia a condiciones favorables para la ocurrencia de lluvias.

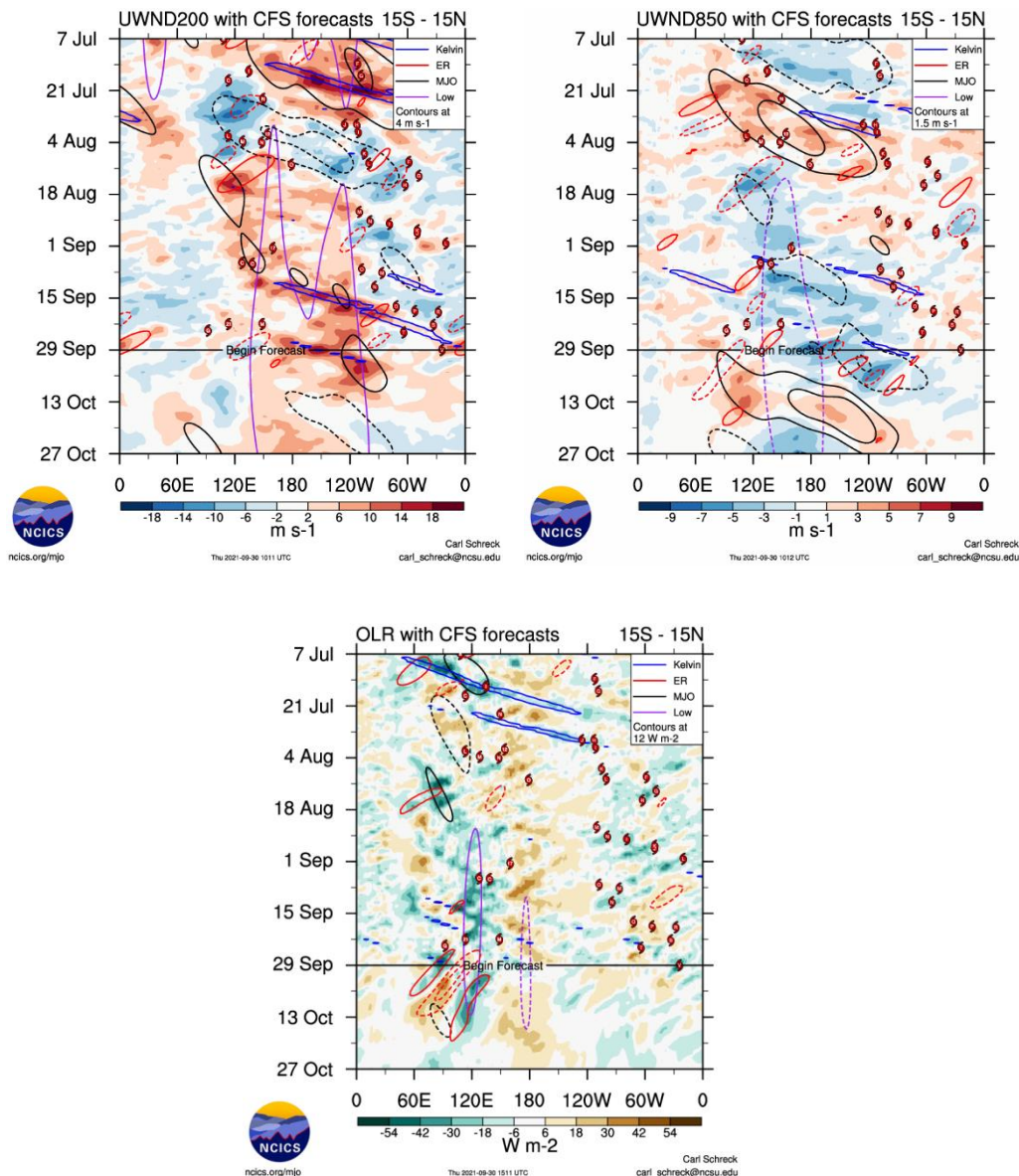


Figura 8. Evolución interestacional observada de la Oscilación ecuatorial Madden - Julian (MJO) hasta el 27 de octubre 2021, Ondas ecuatoriales tipo Rossby (ER, contornos rojos) y Kelvin (contornos azules) y Ondas ecuatoriales de baja frecuencia (Low, contornos moras); (a) Vientos zonales en niveles altos (200 hPa), (b) Vientos zonales en niveles bajos (850 hPa) y (c) Radiación de Onda Larga (ROL). Fuente: CFSv2/NCICS.

8. OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS

En setiembre se presentaron lluvias en el norte de Cajamarca, Huánuco, San Martín, Puno, Ancash, Lima, Pasco, Huancavelica, Cusco y Arequipa con superávits, en el rango de 60% a 200%. En cuanto a las temperaturas máximas se presentaron entre normal a superior de su variabilidad climática, sobre todo hacia la sierra sur; a lo largo del litoral estuvieron dentro de su normal mayormente. Por otro lado, las temperaturas mínimas presentaron registros dentro de su normal en la costa. Y en la sierra norte y central presentaron temperaturas mínimas dentro y/o por debajo de su normal, mientras que en la sierra sur con temperaturas por encima de su normal climática, debido a la nubosidad presente por la madrugada.

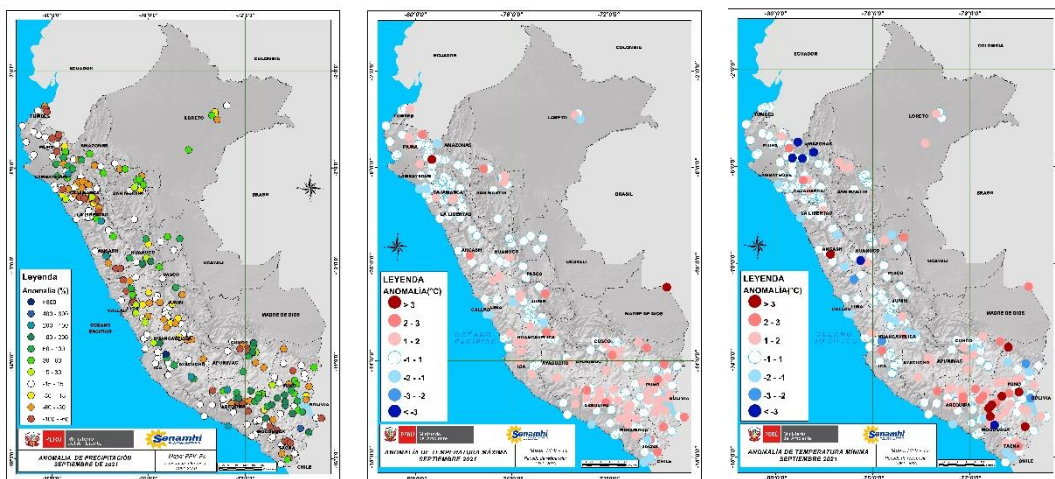


Figura 9. Anomalías termo pluviométricas a nivel nacional para el mes de setiembre del 2021. Izquierda: anomalías porcentuales de la precipitación, Medio: anomalías de la temperatura máxima, y Derecha: anomalías de la temperatura mínima. Fuente: SPC/SENAMHI.

A lo largo del litoral peruano en setiembre, las temperaturas máximas (diurnas) del aire se presentaron, en promedio, dentro de su variabilidad climática de ($\pm 1^{\circ}\text{C}$), excepto las estaciones Campo de Marte (Lima) y La Yarada (Tacna) que alcanzaron anomalías negativas de $-1,4^{\circ}\text{C}$ y $-1,2^{\circ}\text{C}$ respectivamente. Por otro lado, las temperaturas mínimas (nocturnas) del aire registraron en promedio, en la costa norte y costa sur valores cercanos a lo normal, mientras que la costa central registró anomalías de $-1,1^{\circ}\text{C}$. Las estaciones Lambayeque, Trujillo y Campo de Marte presentaron las temperaturas más bajas, alcanzando anomalías en promedio de $-1,3^{\circ}\text{C}$, $-1,1^{\circ}\text{C}$ y $-1,2^{\circ}\text{C}$ respectivamente.

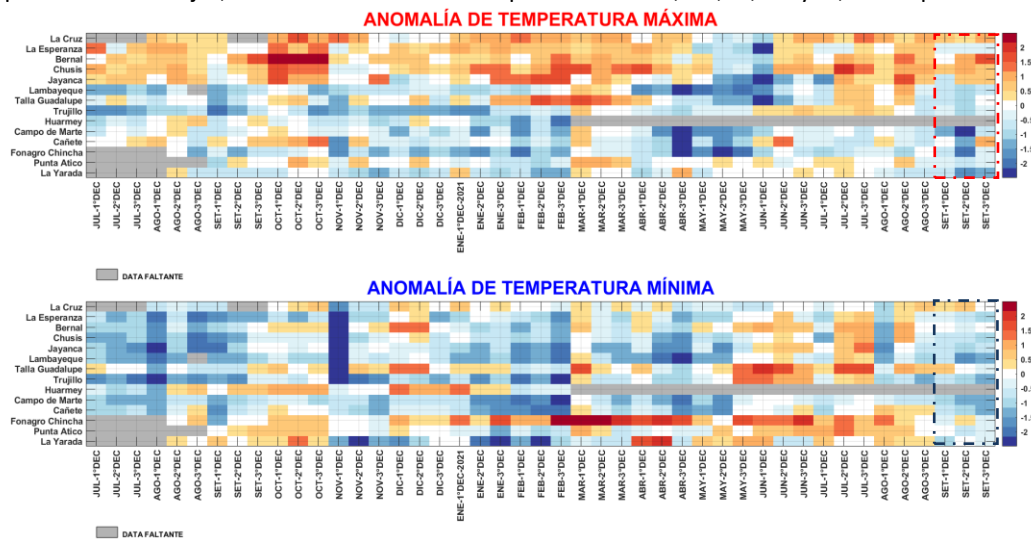


Figura 10. Panel superior: Anomalías de temperaturas máximas (Tmax) y Panel inferior: Anomalías de temperaturas mínimas (Tmin), en $^{\circ}\text{C}$, para estaciones costeras a lo largo del litoral del Perú distribuidas desde el norte hacia el sur, de enero 2020 hasta setiembre 2021. Fuente: SPC/SENAMHI.