

Meteorológico Mensual

Instituto Meteorológico Nacional
Costa Rica. ISSN 1654-0465

Contenido	Página
Resumen meteorológico mensual.....	2
Información Climática	
Estaciones termopluviométricas.....	33
Estaciones pluviométricas.....	34
Gráficos de precipitación mensual.....	35
Ubicación de estaciones meteorológicas.....	42
Estado del fenómeno ENOS.....	43
Pronóstico climático estacional.....	48

RESUMEN METEOROLÓGICO DE JUNIO DE 2019**Eladio Solano León**Departamento de Meteorología Sinóptica y Aeronáutica (DMSA)
Instituto Meteorológico Nacional**Resumen**

Durante este mes prevalecieron condiciones secas en la mayor parte de la región Centroamericana, lo cual se dio producto de la influencia de la fase cálida del fenómeno ENOS predominante en dicho lapso. Debido a lo anterior, prevalecieron los patrones deficitarios de lluvia en la mayor parte del territorio nacional, con excepción de algunos sectores del Caribe y la Zona Norte donde se alcanzó los valores promedios de precipitación. Por otra parte, mencionar que durante el mes se dio el paso de ocho ondas tropicales, la mayoría de estas generando aguaceros fuertes con tormentas eléctricas, aunque con pocos incidentes asociados. Se dio un caso de lluvia extrema en la GAM el día 8 de junio, que viene explicado con detalle al final del documento. Finalmente, se presentó un inicio anticipado del periodo canicular, lo cual se determinó con análisis realizados a datos de lluvia de estaciones en el Pacífico y el Valle Central.

1. Condiciones atmosféricas regionales**1.1 Presión atmosférica a nivel del mar**

En la figura 1 se muestra el comportamiento de la presión atmosférica a nivel del mar durante el mes de junio, a lo largo del sur de Estados Unidos, México, el Pacífico Tropical Este, Centroamérica, la cuenca del Atlántico y el norte de Suramérica.

En la imagen de la izquierda de la figura, se observa el comportamiento durante el mes de junio. En esta se destaca la presencia de una región de bajas presiones muy marcada sobre Panamá y el sureste de Costa Rica, así como hacia el sur del mar Caribe. Por otra parte, se aprecia la posición del anticiclón semipermanente de las Azores en el Atlántico, manteniendo valores máximos alrededor de los 1023 hPa.

En cuanto a la imagen de la derecha, esta muestra las anomalías de presión, las cuales presentaron valores sobre lo normal (alrededor de 1 hPa) sobre el norte de Centroamérica, del mar Caribe, en las Antillas Mayores y en una gran porción del Atlántico. En el caso particular de Costa Rica, no se presentaron anomalías.

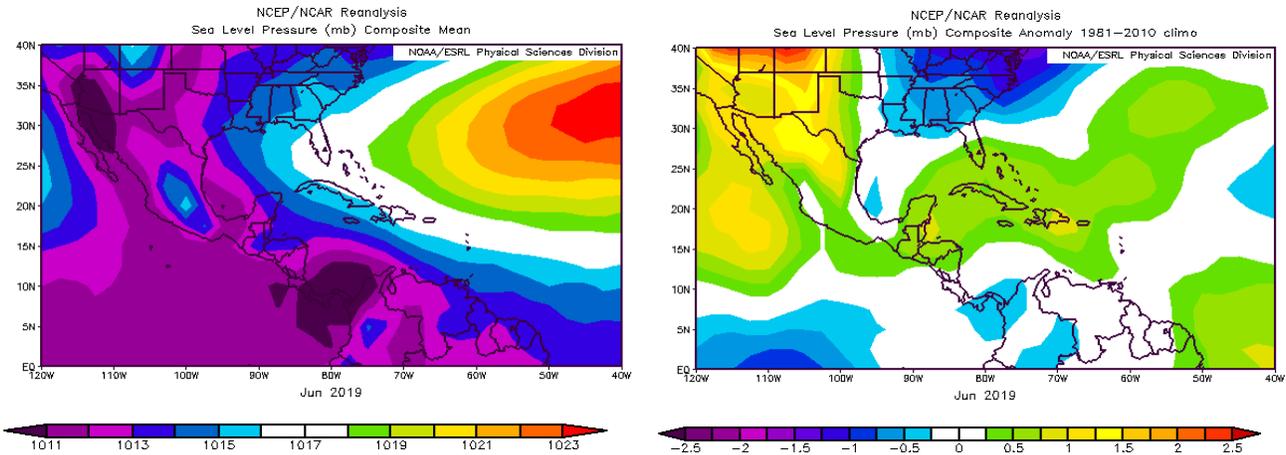


Figura 1. La imagen de la izquierda representa los valores de presión atmosférica promedio (hPa) a nivel del mar (SLP) de junio de 2019 en el Pacífico Oriental, océano Atlántico, mar Caribe y golfo de México. La imagen de la derecha las anomalías para el mes de junio de 2019. La anomalía se define como la diferencia entre los valores reales que se tuvieron durante el mes y los valores históricos promedio. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR/NOAA.

1.2 Viento

El viento predominante en el Pacífico Oriental, golfo de México, Centroamérica, el mar Caribe y el océano Atlántico se muestra en la figura 2. A la izquierda de esta se observa el comportamiento del viento promedio durante junio del 2019. En esta se aprecia una predominancia de flujo del este sobre gran parte del mar Caribe y sobre Centroamérica con un máximo de alrededor de 13 m/s al norte de Colombia. En el caso particular de Costa Rica, se mantuvo un flujo promedio entre 5 y 7 m/s.

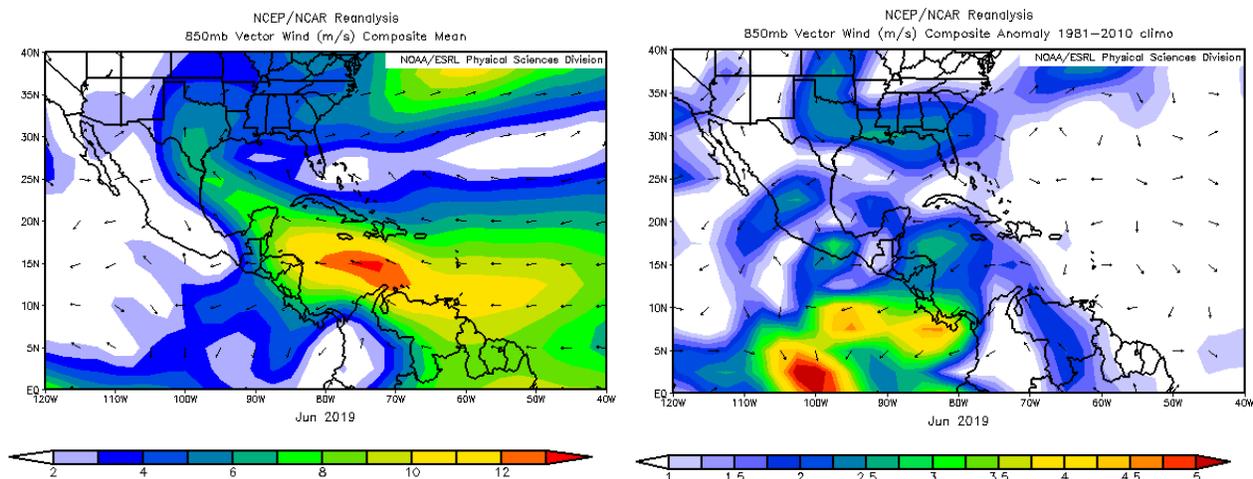


Figura 2. La imagen de la izquierda muestra los valores obtenidos del vector de viento (m/s) sobre la región, para el mes de junio de 2019. La imagen de la derecha presenta las anomalías del vector de viento (m/s) sobre la región, para el mes de junio de 2019. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR/NOAA.

En lo referente a las anomalías de viento, estas se aprecian a la derecha de la figura 2, y muestran valores importantes de flujo del este sobre Costa Rica, el océano Pacífico al sur del país y al oeste de Panamá, y en la región entre los 5° y 10° N de latitud norte y los 80° y 95° O de longitud oeste, alcanzando entre los 3 y 5 m/s. Además, se observa un máximo muy marcado en el Pacífico cerca del ecuador y alrededor de los 100° O de longitud, que supera los 5 m/s.

1.3 Temperatura del aire

En la figura 3 se muestra el análisis de la temperatura del aire. A la izquierda, se presenta el corte vertical de las anomalías de la temperatura del aire sobre Centroamérica y el mar Caribe, mientras que en la imagen de la derecha se observan las anomalías de temperatura para la región en el nivel atmosférico de 925 hPa.

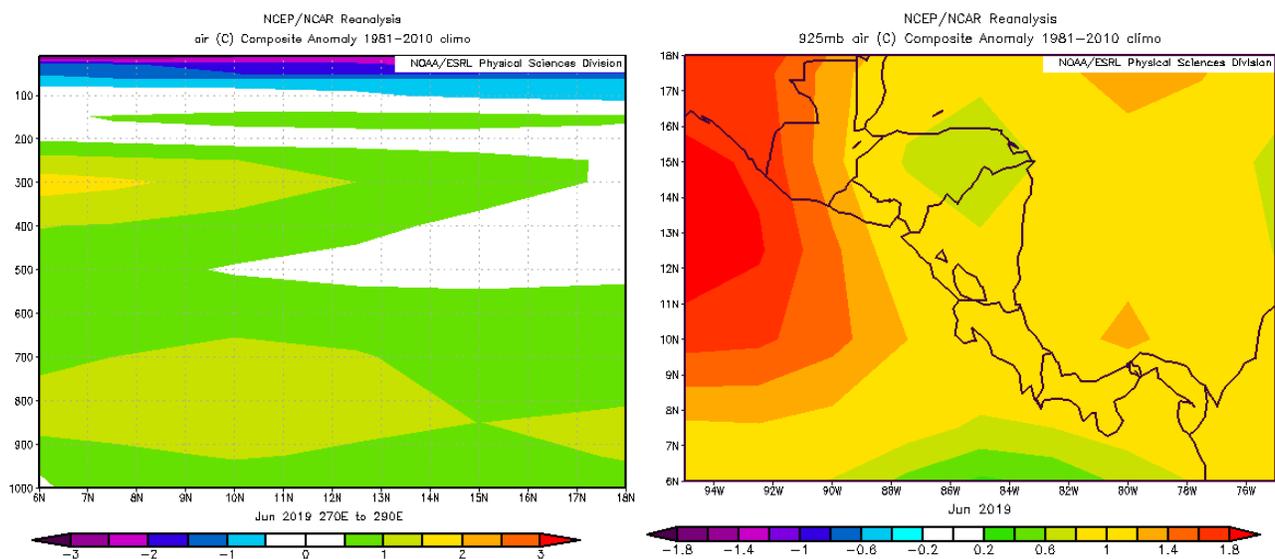


Figura 3. Corte vertical latitudinal (izquierda) y en el nivel de 925 hPa (derecha), promediado entre 6° N-18° N y 90° O-70° O, sobre Centroamérica, de las anomalías de la temperatura (°C), junio de 2019. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR/NOAA.

Así, en la figura 3 que muestra el corte vertical, se logra ver anomalías máximas entre 0.5 y 1.5 °C desde superficie hasta el nivel atmosférico de 200 hPa. Además, en la imagen de la derecha se observan anomalías sobre lo normal en todo el país (alrededor de 1.0 °C) en el nivel de 925 hPa. En el resto de Centroamérica las anomalías estuvieron similares; no obstante, en Guatemala se dio una tendencia a mantenerse con valores de casi 2 °C por encima de lo normal en la zona occidental.

1.4 Radiación de onda larga

En la figura 4 se observa la radiación de onda larga (OLR, por sus siglas en inglés). Esta es una variable que indica que tan amplia o escasa ha sido la cobertura de nubosidad en una región en particular. En la misma se aprecian dos gráficos que muestran el comportamiento de dicha variable sobre el país, a la izquierda lo que se tuvo en junio de 2019 y a la derecha la climatología para el mes de junio.

De esta forma, para este 2019 se observaron mínimos importantes en Panamá y en una importante porción de Costa Rica. Por otro lado, sobre el norte de Centroamérica y en especial sobre el golfo de México, el norte del mar Caribe y las Antillas Mayores, se observaron valores máximos cercanos a los 300 W/m².

En cuanto a las anomalías, se aprecian máximos fuertes (poca nubosidad) sobre la piscina cálida del Pacífico, en Centroamérica, gran parte del mar Caribe y las Antillas Mayores. En Costa Rica predominó un panorama sobre lo normal durante este mes, lo cual se debió al reforzamiento de agentes inhibidores de lluvia de la oscilación intraestacional MJO, lo cual será analizado más adelante en este documento.

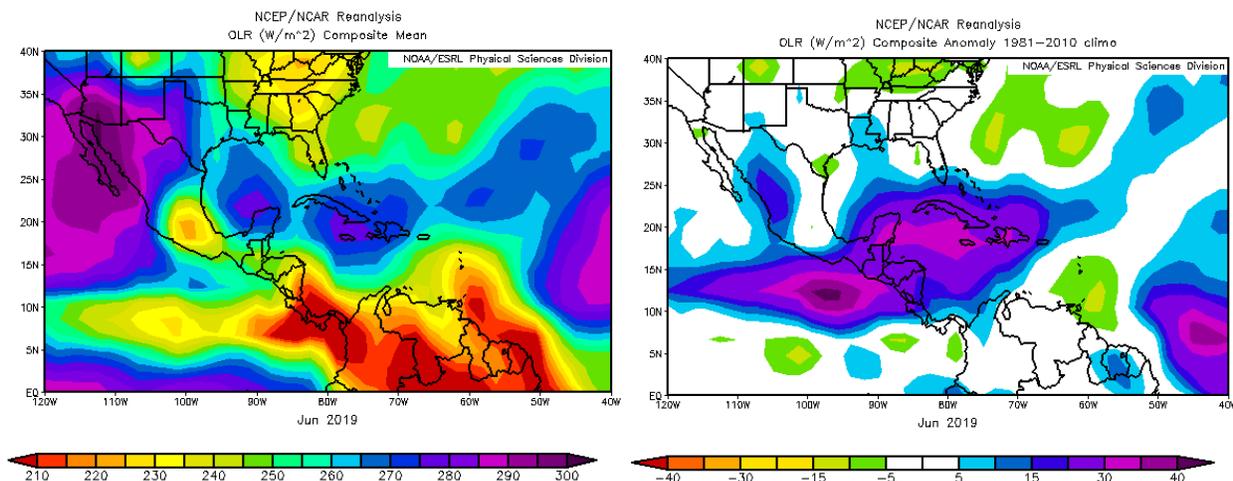


Figura 4. En la imagen de la izquierda se muestran los valores obtenidos de la variable OLR en W/m² para el mes de junio de 2019, los valores más altos (bajos) denotan menos (más) nubosidad. En la imagen de la derecha se tienen las anomalías de la variable OLR en W/m² para junio de 2019. En lo que respecta a las anomalías, los valores positivos (negativos) indican menos (más) nubosidad. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR/NOAA.

1.5 Omega

Durante el mes de junio de 2019, el país presentó valores negativos de la variable omega, lo cual en términos generales favoreció los ascensos de aire tal como se aprecia

en la imagen izquierda de la figura 5, lo que se da debido a la posición climatológica de la zona de convergencia intertropical.

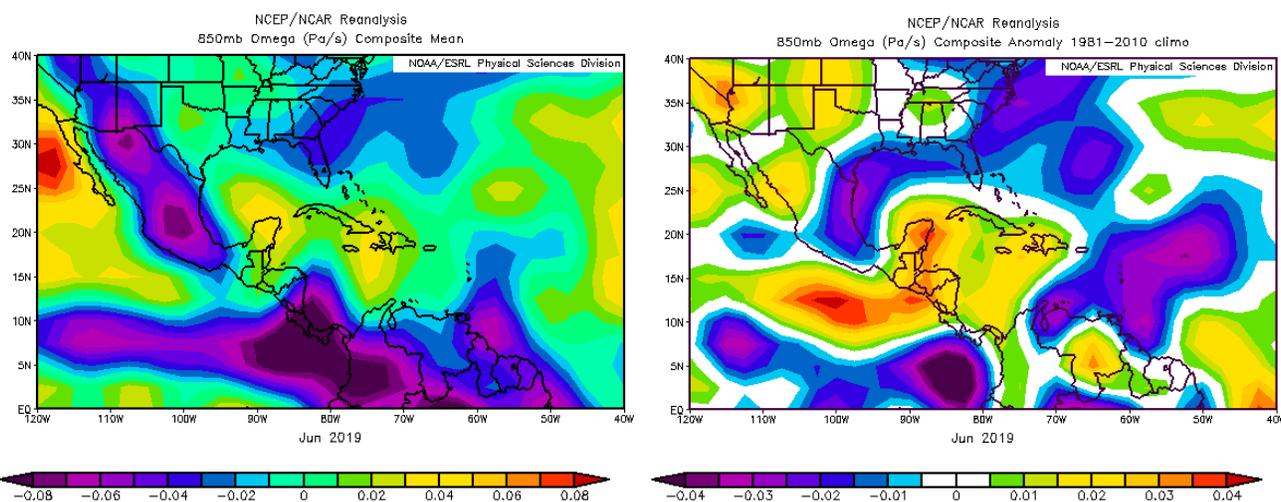


Figura 5. En las imágenes se muestra a la izquierda, los valores promedio de la variable Omega (Pa/s) durante el mes de junio de 2019, mientras que a la derecha se muestran las anomalías de dicha variable en el mismo período. Valores negativos (positivos) representan un flujo de aire ascendente (descendente). El aire ascendente sobre el mar está relacionado con sistemas de baja presión y aumento de humedad; el aire descendente, por el contrario, está asociado con una atmósfera seca y estable. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR/NOAA.

Por su parte, en la imagen de la derecha se muestran las anomalías asociadas a dicha variable, las cuales en el caso particular de Costa Rica se mantuvieron relativamente normales, aunque con una tendencia a estar por encima de lo normal, o lo que es lo mismo, desfavorecer la formación de nubosidad.

La variable Omega (Pa/s) es un importante indicador de los procesos de ascenso o descenso de masas de aire en la atmósfera, los cuales suelen estar asociados a regiones de alta inestabilidad o en su defecto a zonas subsidentes o de tiempo estable.

1.6 Oscilación Madden-Julian (MJO) y velocidad potencial en 200 hPa

La MJO se define como una fluctuación intraestacional u oscilación que ocurre en los trópicos y es responsable de la mayoría de la variabilidad climática en estas regiones, así como de los resultados de las variaciones en importantes parámetros atmosféricos y oceánicos que incluyen tanto la velocidad como la dirección del viento en niveles altos y bajos de la atmósfera, nubosidad, lluvia, temperatura superficial del mar (TSM) y la evaporación desde la superficie del océano.

La MJO ocurre de forma natural debido al acoplamiento del sistema océano-atmósfera, la típica longitud del ciclo de ocurrencia de la MJO es aproximadamente de entre 30-60 días (Madden and Julian, 1971, 1972; Madden and Julian, 1994; Zhang 2005).

Poleo, Solano y Stolz (2014), concluyeron para el caso de Costa Rica, que las fases 1, 2 y 8 con amplitudes mayores a uno (lo cual se da cuando la oscilación se encuentra fuera del círculo central del diagrama de Wheeler-Hendon) favorecen la actividad convectiva en las regiones del Pacífico y el Valle Central; mientras que en las fases 4, 5 y 6 las regiones más favorecidas con un reforzamiento en la actividad lluviosa son las localizadas en la vertiente del Caribe.

Dichos autores clasificaron la MJO en ocho fases, y con base en sus análisis se determinó que en las fases 1 y 8 la MJO presenta convección profunda en el hemisferio occidental, lo cual es de nuestro interés ya que es donde se encuentra situado nuestro país.

En la imagen de la izquierda de la figura 6, se muestra el diagrama de fase desarrollado por Wheeler y Hendon (2004), con el fin de dar seguimiento a la MJO. Mientras que en la imagen de la derecha de dicha figura, se observan las anomalías de velocidad potencial en 200 hPa, entre 5° N y 5° S de latitud, siendo la región alrededor de 82-86° O, la longitud de interés para Costa Rica.

En la figura mencionada, se aprecia el desplazamiento de dicha oscilación entre el 22 de mayo y el 30 de junio del año en curso. En el lapso correspondiente al mes de junio (rojo), la oscilación presentó amplitudes mayores a uno (con una influencia mayor) en los primeros 20 días manteniéndose en las fases 3, 4 y 5, las cuales suelen inhibir los procesos convectivos en las regiones centrales y del Pacífico. Por otra parte, en los últimos diez días prevaleció con amplitudes menores a uno entre las fases 5, 6 y 7. De esta manera, se puede notar que durante el mes entero, la MJO se mantuvo en fases inhibitorias de convección profunda, situación que contribuyó al déficit de lluvia observado en diversos puntos del país.

En la imagen de la derecha de la figura 6, se agrega otro elemento de gran importancia, que fue la velocidad potencial en 200 hPa, que es una variable que indica si las condiciones en la parte más alta de la atmósfera son favorables (tonos verdes-azules) o no (tonos café-amarillos) para la convección profunda. Claramente se aprecian tonalidades café predominando durante todo el mes en la región de interés, situación que viene a reforzar el comportamiento de pocas lluvias.

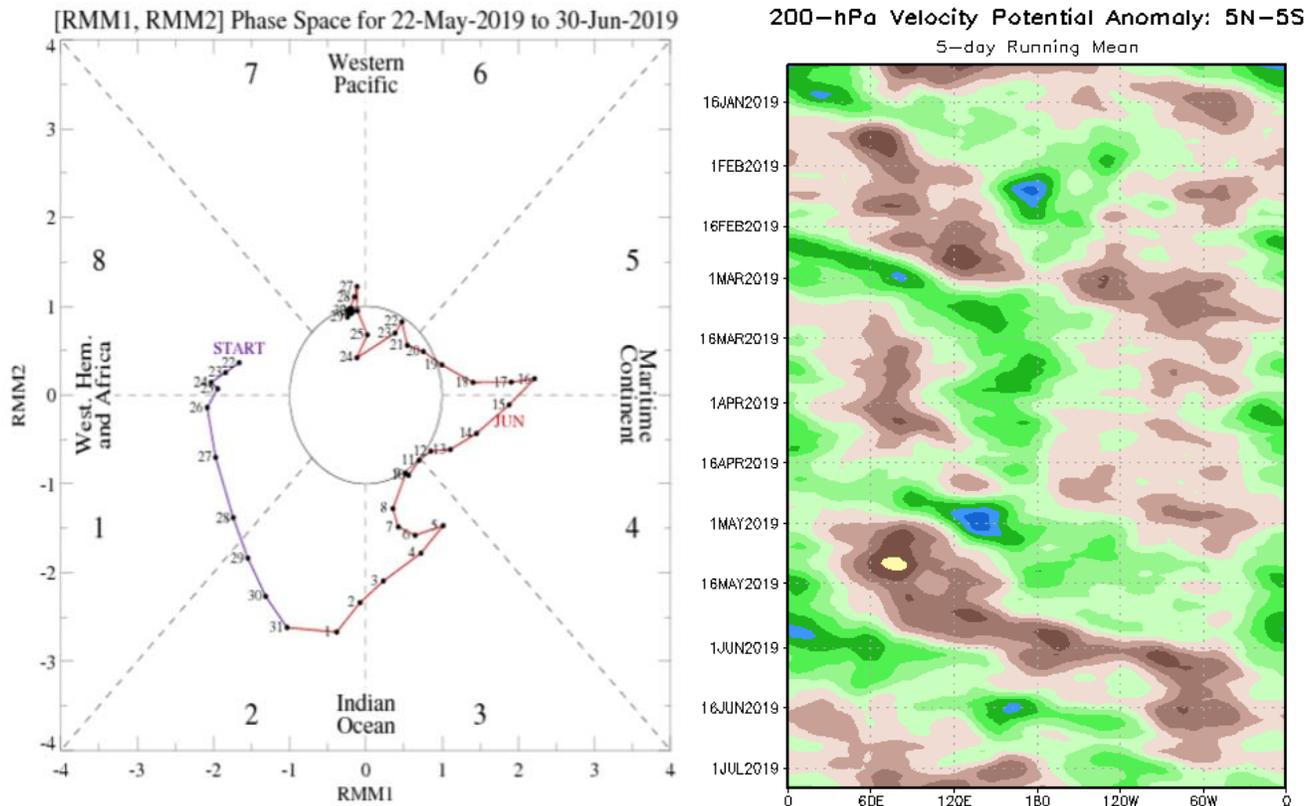


Figura 6. Izquierda: Diagrama de Wheeler-Hendon para el período entre el 22 de mayo y el 30 de junio del 2019. La información referente al mes de junio es la que está en color rojo. Derecha: Anomalías de velocidad potencial en 200 hPa en la región entre 5°N-5°S. La zona de interés para Costa Rica se encuentra en la elipse roja. Fuente: CPC/NCEP/NOAA.

1.7 Zona de convergencia intertropical (ZCIT)

La posición climatológica de la ZCIT para el mes de junio, se mantiene sobre el océano Pacífico entre los 10 y 15° N de latitud sobre el océano Pacífico; además, acercándose al sureste de México, sur de Guatemala, el Pacífico de Nicaragua y Costa Rica, sobre Panamá, el norte de Colombia y el sector fronterizo entre Colombia y Venezuela, tal como se aprecia en la imagen de la derecha de la figura 7.

Por otro lado, en la imagen de la izquierda se muestra la circulación del viento en el nivel de 1000 hPa, observándose la posición de la ZCIT para el mes de junio del 2019. En esta se aprecia como su posición se dio mucho más al sur al compararse con su localización promedio en el océano Pacífico, por lo que se mantuvo lejos de los países del norte de Centroamérica incidiendo en las condiciones lluviosas habituales de la región en esta época y provocando el comportamiento seco observado.

Las mayores afectaciones por dicho fenómeno sobre el país, se dieron en el Pacífico Sur; además, en el resto del país la influencia de esta fue menor.

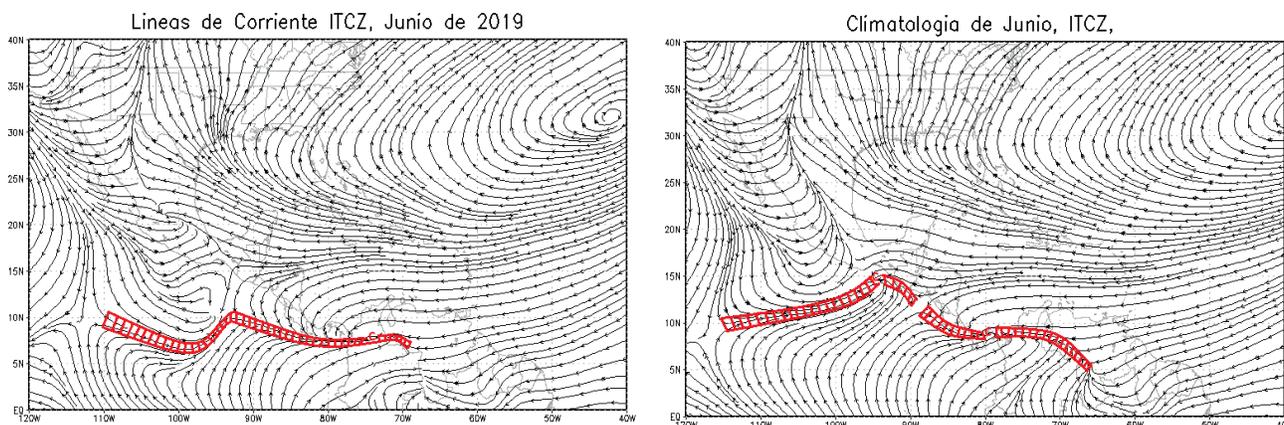


Figura 7. Comportamiento promedio de la circulación del viento (líneas de corriente) en el nivel atmosférico de 1000 hPa en junio del 2019. Las líneas dobles rayadas, la ZCIT. Fuente: Generado con Grads, usando datos de Reanálisis NCEP/NCAR. A la derecha se puede observar la posición climatológica de la zona de convergencia intertropical (ZCIT por sus siglas en español). Fuente: Generado con Grads, usando datos de Reanálisis NCEP/NCAR/NOAA.

1.8 Líneas de corriente

A continuación se presentan las circulaciones atmosféricas promedio en algunos niveles de la atmósfera durante el mes de junio de 2019 y sus respectivas climatologías, sobre las regiones del Pacífico Oriental, el sur de Estados Unidos, México, Centroamérica, el mar Caribe y el océano Atlántico.

1.8.1 Nivel de 850 hPa

En la figura 8, se observa el comportamiento de las circulaciones atmosféricas en el nivel de 850 hPa. A la izquierda, se muestra el comportamiento del mes de junio de 2019 y a la derecha el comportamiento climatológico de estas.

En el caso de junio de este año, en la figura se aprecia el anticiclón semipermanente del Atlántico con su centro bien definido sobre los 28° N - 45° O aproximadamente, generando una extensa dorsal al oeste hasta el golfo de México, para luego proyectarse al noroeste sobre Texas, Oklahoma y Kansas.

Por otro lado, también se observaron extensas vaguadas extendiéndose desde el sur de Estados Unidos hasta el Pacífico frente a la costa de Baja California. Otra vaguada se observó sobre el océano Pacífico entre los 16° N - 110° O hacia el sureste hasta los 5° N - 90° O. Finalmente, se aprecia una circulación ciclónica sobre el Pacífico al sur del golfo de Panamá, con vaguadas al norte sobre el Caribe y al sur sobre el océano.

Al comparar la información anterior con la imagen de la derecha de la figura 8, la diferencia más importante que se encontró es la densidad del flujo sobre Centroamérica,

la posición del ciclón sobre el golfo de Panamá y la ausencia de la vaguada sobre el Pacífico frente a Costa Rica que usualmente se encuentra en esta época del año. Lo mencionado previamente son elementos de suma importancia para explicar el por qué se generaron los déficits de lluvia en el país y en gran parte de la región en el mes de junio.

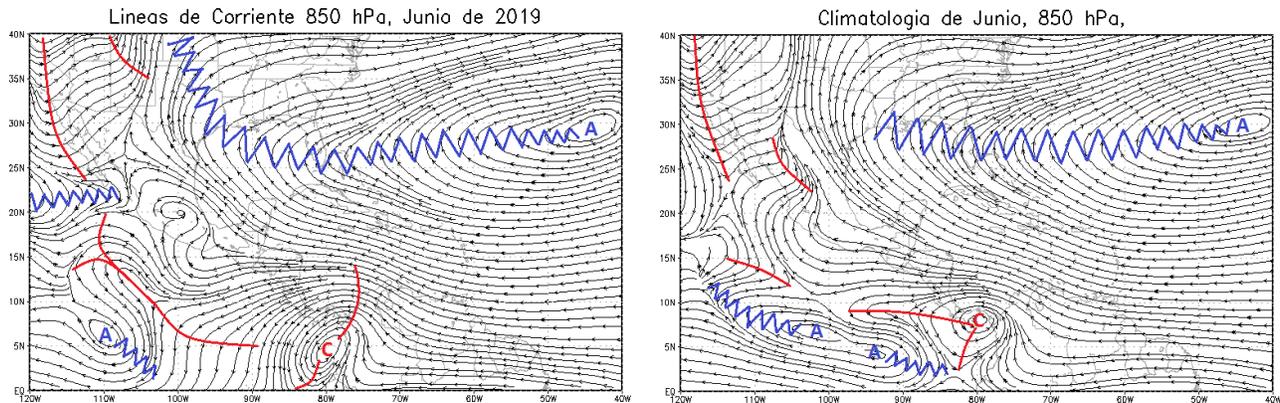


Figura 8. A la izquierda, comportamiento promedio de la circulación del viento (líneas de corriente) en el nivel atmosférico de 850 hPa en junio del 2019. A la derecha, climatología de la circulación de viento (líneas de corriente) en el nivel atmosférico de 850 hPa para el mes de junio. Las líneas rojas representan la posición de una vaguada y las azules de una dorsal. Fuente: Generado con Grads, usando datos de Reanálisis NCEP/NCAR/NOAA.

1.8.2 Nivel de 500 hPa

En la figura 9 se muestra la circulación promedio del viento durante el mes de junio de 2019 y la climatología de dicha circulación en el nivel de 500 hPa.

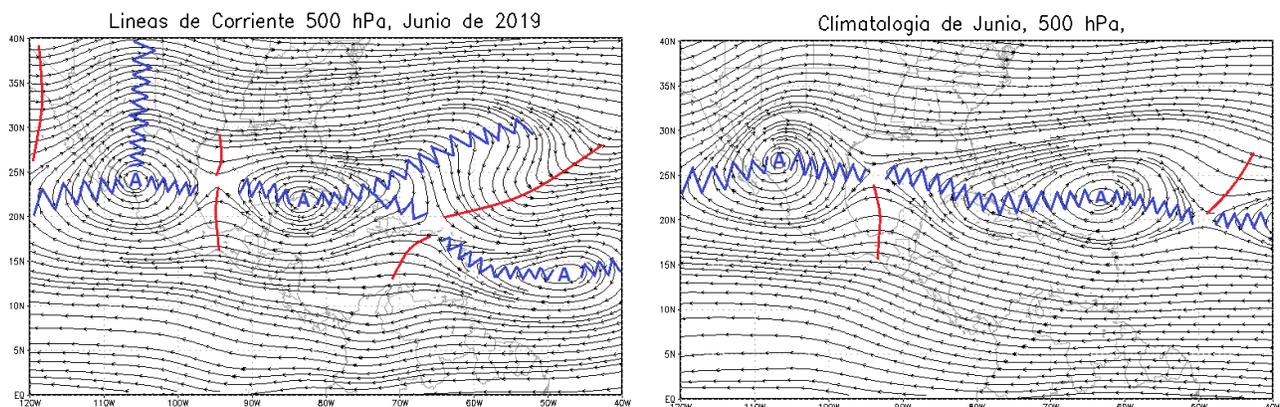


Figura 9. A la izquierda, comportamiento promedio de la circulación del viento (líneas de corriente) en el nivel atmosférico de 500 hPa en junio del 2019. A la derecha, climatología de la circulación de viento en el nivel atmosférico de 500 hPa para el mes de junio. Las líneas rojas representan la posición de una vaguada y las azules de una dorsal. Fuente: Generado con Grads, usando datos de Reanálisis NCEP/NCAR/NOAA.

Al comparar la circulación observada durante este año con su climatología, se aprecia un comportamiento normal en el flujo en zonas tropicales y extratropicales, aunque con algunas variaciones cerca de la zona del trópico, particularmente a la altura de los 20 - 25° N.

Por ejemplo, en el caso de Centroamérica es claro que el flujo del este predominante no varió; sin embargo, la posición normal del anticiclón del Atlántico al noreste de Puerto Rico varió enormemente y este se posicionó más bien sobre el oeste de Cuba, lo cual propició una vaguada sobre el este del mar Caribe, lo cual tampoco es normal para junio en dicha región.

1.8.3 Nivel de 250 hPa

La circulación atmosférica en 250 hPa presentó un comportamiento variable, tal como se observa en las imágenes correspondientes en la figura 10. El anticiclón sobre la costa de Jalisco en México se mantuvo muy similar al que se observa en la climatología, no obstante, el dorsal sobre Centroamérica se extendió únicamente hasta el sur de Nicaragua, mientras que en la Climatología alcanza el norte de Colombia.

De igual manera, la vaguada sobre el Atlántico Tropical y el mar Caribe varió un poco su inclinación, ya que esta normalmente suele tener su cambio de concavidad en las cercanías del lago Maracaibo, pero en este 2019 se extendió hasta el suroeste del mar Caribe frente a Costa Rica, induciendo además una vaguada invertida sobre el Pacífico y que alcanzó a atravesar Costa Rica.

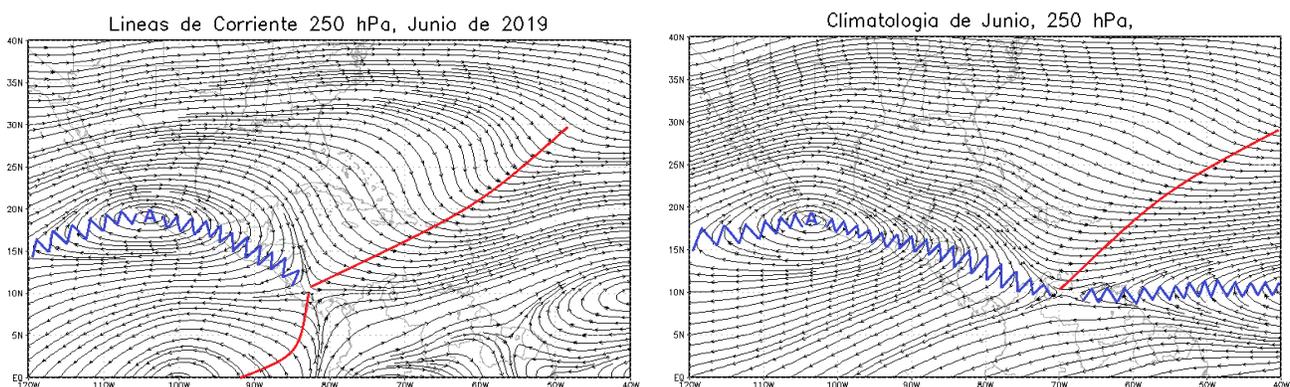


Figura 10. A la izquierda, comportamiento promedio de la circulación del viento (líneas de corriente) en el nivel atmosférico de 250 hPa en junio del 2019. A la derecha, climatología de la circulación de viento en el nivel atmosférico de 250 hPa para el mes de junio. Las líneas rojas representan la posición de una vaguada y las azules de una dorsal. Fuente: Generado con Grads, usando datos de Reanálisis NCEP/NCAR/NOAA.

1.9 Comportamiento de la TSM en la MDR y el mar Caribe

Seguidamente, en la figura 11 se presentan las anomalías de la temperatura superficial del mar (TSM) de la región principal de desarrollo de ciclones tropicales (MDR por sus siglas en inglés) en el océano Atlántico. La sección de interés para el mes en estudio es la que se encuentra dentro del rectángulo de bordes rojos.

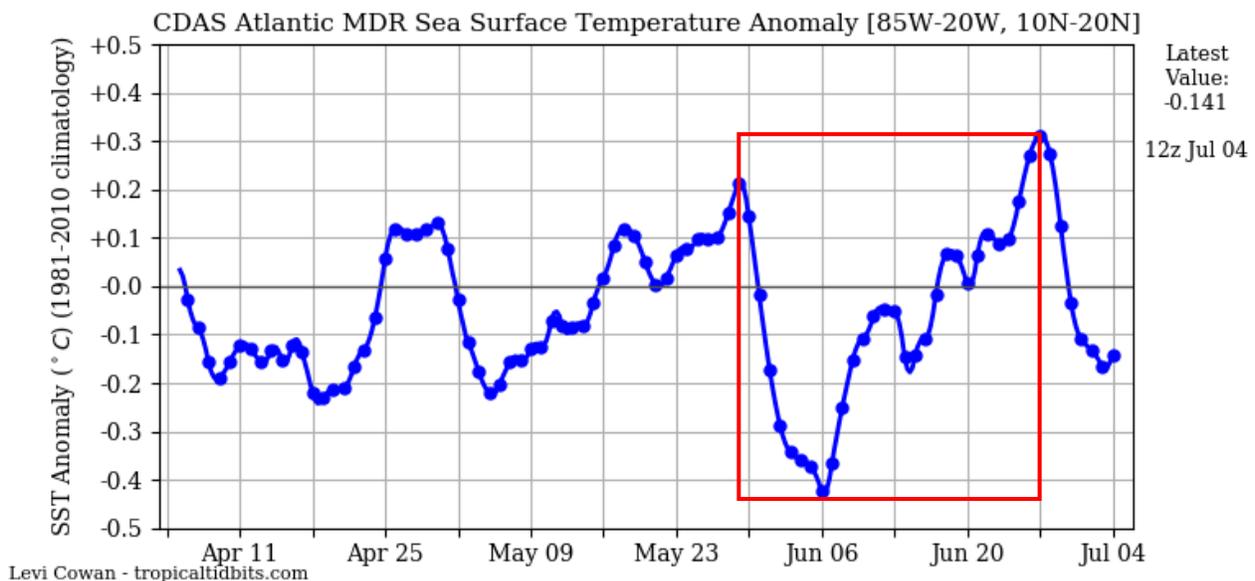


Figura 11 Serie de tiempo de las anomalías de temperatura (°C) de la superficie del mar (TSM) en la región principal de desarrollo de ciclones tropicales del océano Atlántico (MDR) durante los meses de abril, mayo y junio de 2019. Fuente: Levi Cowan-tropicaltidbits.com.

Como se observa en la figura 11, la MDR inició el mes de junio con anomalías negativas cercanas a los -0.2 °C, las cuales tendieron a disminuir aún más en los siguientes días hasta alcanzar un mínimo alrededor de los -0.4 °C.

A partir de ese momento, se presentó un ascenso casi constante en dichas anomalías hasta alcanzar un valor positivo de 0.3 °C (la anomalía creció casi 1 °C a lo largo del mes), lo cual se dio debido al fortalecimiento de circulaciones anticiclónicas en dicha región, que a su vez propiciaron patrones subsidentes que generaron mayor incidencia de radiación solar y por ende un incremento de las temperaturas.

En la figura 12 se muestran las anomalías de la TSM del mar Caribe. Como se observa en dicha figura, las anomalías al inicio del mes eran prácticamente nulas, aunque con una tendencia a ser más negativas, situación que ocasionó que se alcanzase un mínimo alrededor del día seis del mes (-0.3 °C).

Posteriormente, se dio un retorno a valores prácticamente nulos de anomalía en lapso entre el 11 y el 24 de junio aproximadamente. A partir de este día se dio un incremento bastante importante de anomalía alcanzando los 0.6 °C hacia el final del mes.

Dicho aumento hacia el final del mes obedeció a la presencia de patrones de viento en niveles medios y altos de la atmósfera que generaron gran subsidencia, los que a su vez ocasionaron poca nubosidad y por ende un incremento notable en los niveles de radiación solar.

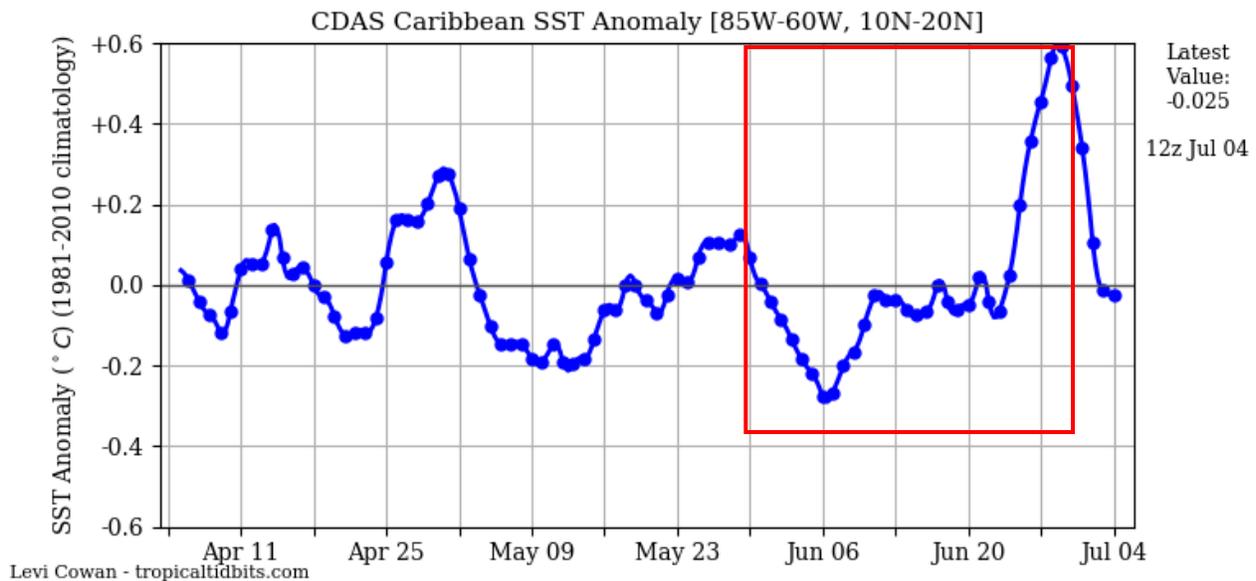


Figura 12. Serie de tiempo de las anomalías de temperatura (°C) de la superficie del mar (TSM) en el mar Caribe durante los meses de abril, mayo y junio de 2019. Fuente: Levi Cowan-tropicaltidbits.com.

1.10 Comportamiento de la TSM del océano Pacífico Ecuatorial

Como se observa en la figura 13, durante el mes de junio las regiones Niño 4, Niño 3.4 y Niño 3 del ENOS presentaron anomalías positivas de la TSM, entre 0.2 y 1.0 °C, mientras que en la región Niño 1+2 prevalecieron anomalías negativas de hasta -0.4 °C. Aunado a lo anterior, se aprecia como hacia finales del mes, en la región Niño 4 se tuvo un repunte nuevamente a anomalías positivas altas, mientras que en la Niño 3.4 y la Niño 3 se mantuvo la reducción de estas.

Lo anterior nos deja un panorama en el cual el fenómeno de El Niño que se mantiene hasta este mes de junio, va perdiendo su fuerza, al menos en lo que respecta al comportamiento de las TSM del océano Pacífico Ecuatorial. Además, en el caso particular

de la región Niño 1+2 el panorama es aún más claro, ya que no solo se debilitó dicha anomalía positiva hacia el final del mes de mayo, sino que en junio pasó a presentar anomalías negativas, las cuales difieren de un comportamiento típico de la fase cálida del fenómeno ENOS.

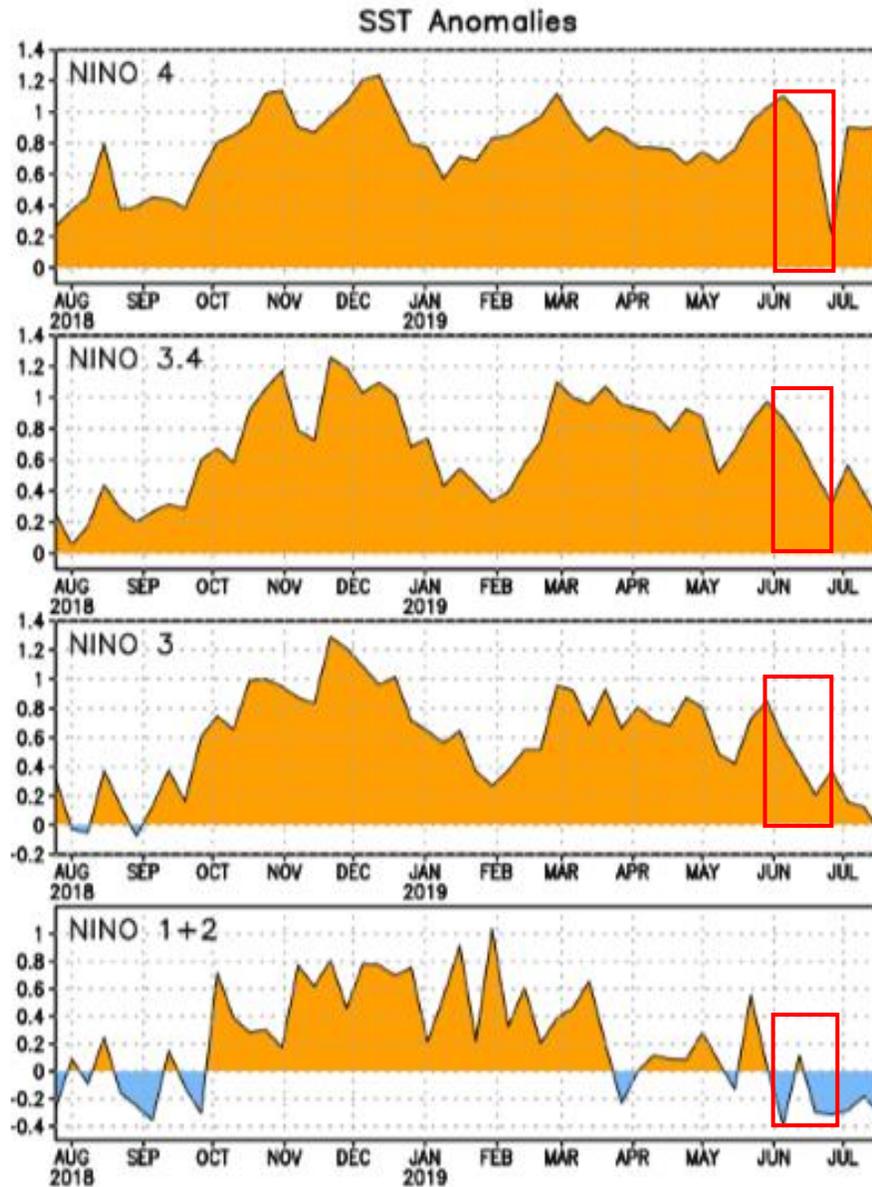


Figura 13. Series de tiempo de las anomalías de temperaturas ($^{\circ}\text{C}$) de la superficie del océano (TSM) en un área promediada en las regiones de El Niño [Niño-1+2 ($0^{\circ}\text{N}-10^{\circ}\text{S}$, $90^{\circ}\text{W}-80^{\circ}\text{W}$), Niño 3 ($5^{\circ}\text{N}-5^{\circ}\text{S}$, $150^{\circ}\text{W}-90^{\circ}\text{W}$), Niño-3.4 ($5^{\circ}\text{N}-5^{\circ}\text{S}$, $170^{\circ}\text{W}-120^{\circ}\text{W}$), Niño-4 ($5^{\circ}\text{N}-5^{\circ}\text{S}$ y $150^{\circ}\text{W}-160^{\circ}\text{E}$) para el periodo entre Agosto del 2018 y Julio del 2019. Las anomalías de TSM son variaciones de los promedios semanales del periodo 1981-2010. Fuente: CPC/NCEP/NOAA.

1.11 Precipitación estimada por satélite

En la figura 14 se muestran los valores de las anomalías de las lluvias estimadas por el satélite CMORPH-1 durante el mes de junio de 2019. Como se observa, dicho satélite estimó anomalías negativas en gran parte del país, siendo el norte de Guanacaste, el Valle Central y la Zona Norte, las que tuvieron las estimaciones más bajas (entre los 100 y 200 mm).

No obstante, la costa de Limón, así como gran parte del Pacífico Central y Sur, particularmente en los alrededores del Valle del General, presentó valores estimados entre los 200 y 300 mm por encima de lo normal.

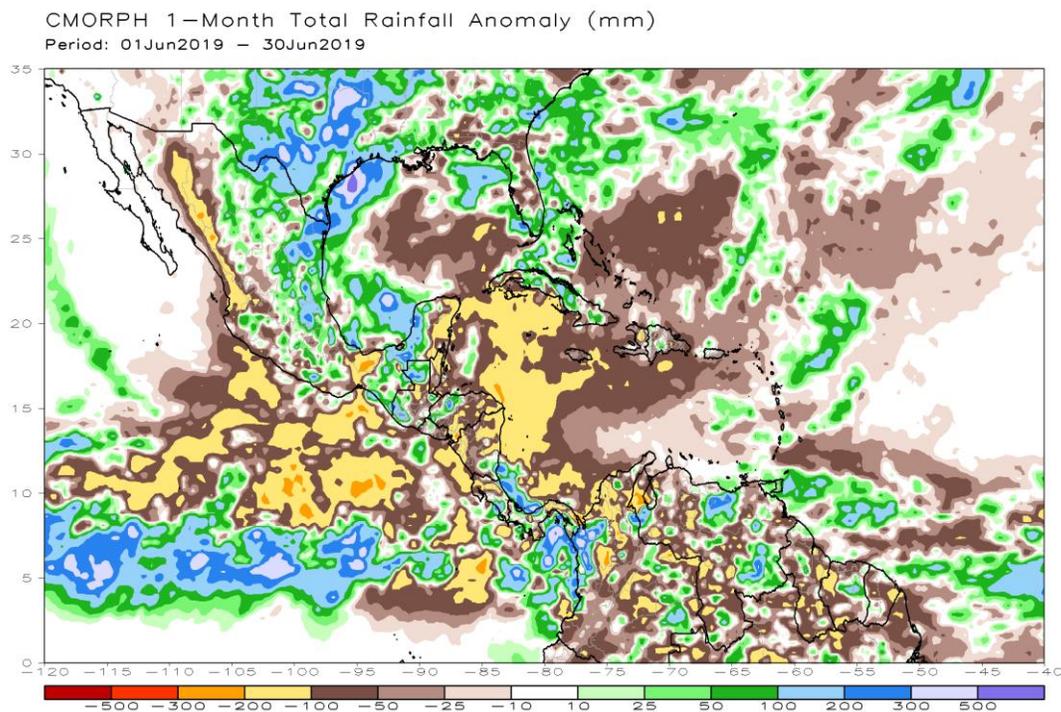


Figura 14. Estimación de anomalías de lluvia (mm) para junio de 2019 en el Pacífico Oriental, en Centroamérica, el mar Caribe y el golfo de México. Entiéndase anomalía como la diferencia entre los valores reales que se presentaron durante el mes y los valores históricos promedio del mismo (la climatología se obtiene de periodo 1981-2010, figura de la derecha). Valores positivos (negativos) indican lluvias por encima (debajo) del promedio. Fuente: Estimaciones hechas por el Satélite CMORPH-1.

2. Condiciones atmosféricas locales de Costa Rica

El mes de junio suele presentar un comportamiento lluvioso en la mayor parte del país, particularmente en las regiones del Pacífico, en el Valle Central y la Zona Norte. En el caso del Caribe lo más normal es que las precipitaciones con acumulados más importantes se presenten en las partes montañosas, no obstante el sector costero

también recibe lluvias importantes relacionadas con el paso de ondas tropicales o la influencia de los vientos alisios que suelen incrementarse hacia finales de mes.

En lo que respecta a este año 2019, prevalecieron escenarios de lluvia bajo lo normal en la mayoría de las estaciones analizadas en todo el país, lo cual estuvo asociado a una baja incidencia de ondas tropicales, sistemas de baja presión y otros fenómenos similares que suelen favorecer los escenarios de lluvia en el país.

2.1 Radiosondeos

En la figura 15 se muestra el comportamiento de algunas variables que ayudan a caracterizar de forma general el comportamiento del estado del tiempo durante el mes en estudio.

Observando la imagen, de arriba hacia abajo, se aprecia la componente de viento U (este-oeste), seguidamente la componente de viento V (norte-sur) y luego la velocidad predominante del viento. En el caso de U, predominó un comportamiento de vientos del este a lo largo del mes (tonos en color café), con máximos relativos importantes hacia la segunda quincena del mes, mientras que en el caso de V se tuvo mucha variabilidad en cuanto a la dirección predominante, ya que se observaron lapsos del mes con valores positivos (tonos en color verde) que indican vientos del sur y otros negativos. Por otro lado, como se aprecia en las velocidades, estas fueron relativamente bajas los primeros días del mes, lo cual permitió ocasionalmente la entrada de brisa del Pacífico en la mayor parte del mes favoreciendo los eventos de lluvia sobre el país. No obstante, hacia mediados y a finales de mes se dieron incrementos fuertes de la velocidad del viento, los cuales fueron mayoritariamente del este. Dicho patrón reforzó la tesis de un adelanto del periodo canicular, lo que fue corroborado con los déficits de lluvia registrados en la mayor parte del Valle Central y el Pacífico Norte.

En la misma figura, en las imágenes inferiores se muestra las variaciones de nubosidad en diversos niveles de la atmósfera, posteriormente la razón de mezcla y por último la humedad relativa. En lo que respecta a la nubosidad, se logra divisar una tendencia a presentar más nubes bajas en los primeros diez días, mientras que en el resto del período, la nubosidad tendió a ser escasa en niveles bajos. Por otro lado, se muestran los resultados de la razón de mezcla en la atmósfera, los cuales se mantuvieron altas únicamente en niveles bajos de la atmósfera la mayor parte del mes, lo que indica poco crecimiento de la humedad en la vertical y por ende escenarios poco favorables para eventos de lluvia fuertes de manera recurrente. Por último, la humedad relativa tendió a estar más alta en los primeros diez días del mes, no obstante, después se mantuvo bastante baja durante todo el resto del mes, lo cual ayuda a explicar el porqué de tanto déficit de lluvias en este lapso.

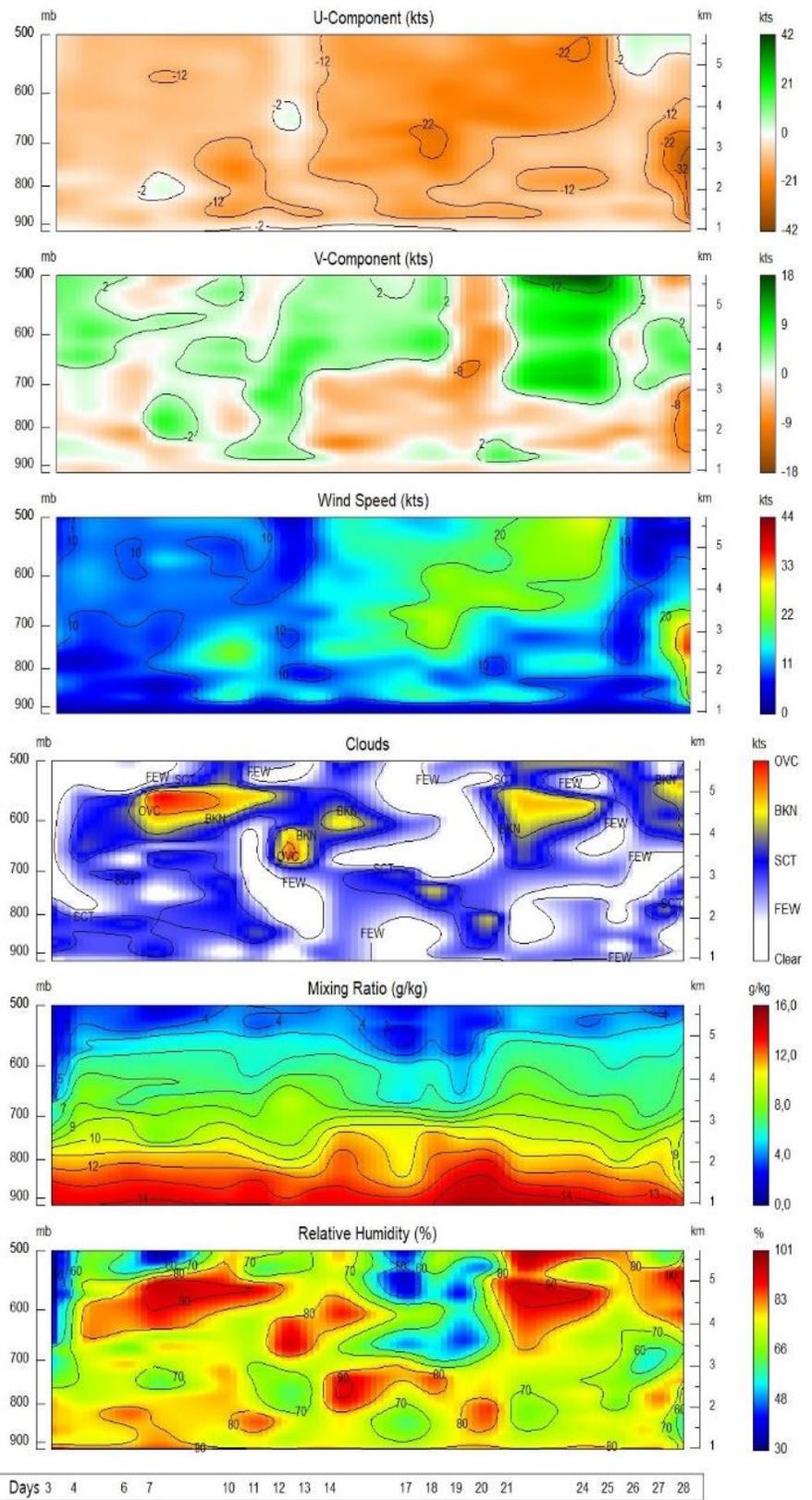


Figura 15. De arriba hacia abajo: Corte vertical temporal de: componente-U del viento promedio en (kt), componente-V del viento promedio en (kt) y de la magnitud del viento en (kt), registrada por los radiosondeos de las 12 UTC (06 am hora local, junio de 2019). Seguidamente: Corte vertical temporal de las capas de nubes, la razón de mezcla (g/kg) y la humedad relativa (%) registrada por los radiosondeos de las 12 UTC (06 am hora local, junio de 2019). Fuente: RAOB. La escala de nubes determina el tipo de cobertura de la nubosidad en la estación y la altura a la que se encuentra, de forma que: clear: despejado, few: pocas nubes (1-2 octas), sct: disperso (3-4 octas), bkn: quebrado (5-7 octas), ovc: cubierto (8 octas). Entiéndase 1 octa como la fracción de cielo al fragmentar este en ocho partes.

La escala de nubes establece el tipo de nubosidad en la estación y su altura, de forma que clear: es cielo despejado, few: pocas nubes, sct: nubes dispersas, bkn: quebrado, ovc: cielo cubierto de nubes. Estos datos fueron obtenidos por los radiosondeos lanzados por el IMN en la estación Fabio Baudrit en La Garita de Alajuela y desplegados mediante la herramienta RAOB (The Universal RAOwinsonde OBServation Program).

2.2 Precipitaciones

A continuación se hace una descripción referente a la información sobre los acumulados de lluvia del mes en estudio:

Valle Central: En la figura 16 se muestra claramente el comportamiento que predominó para la región central durante este mes de junio. Todas las estaciones analizadas presentaron déficit, situación esperable debido a la influencia más que comprobada de la fase cálida del fenómeno ENOS.

No obstante, en San José prácticamente se tuvo condiciones normales en cuanto al acumulado de lluvia mensual; sin embargo, esto se presentó debido a un evento extremo de lluvia que ocasionó un acumulado de 147 mm en 24 horas, lo cual representa aproximadamente un 62% de la lluvia total esperada para junio en dicha estación.

En cuanto al resto de estaciones, los déficits se presentaron altos siendo el caso de Cartago el más llamativo, ya que alcanzó casi los 125 mm. Dicho comportamiento en estas estaciones es una prueba clara de la presencia de la canícula en el centro del país, lo cual se percibió de forma más marcada en las dos últimas décadas del mes.

Vertiente del Pacífico: En lo que respecta al sector norte de la región, predominó el comportamiento mayoritariamente seco, por lo que se presentaron déficits marcados en prácticamente toda la región, que en los casos particulares de Liberia y Paquera, fueron de alrededor de 70 mm.

En el caso del Pacífico Central, también predominaron los escenarios deficitarios, alcanzando entre 15 y 27 %, lo cual representó faltantes de entre los 70 - 100 mm. Por su parte, en el Pacífico Sur, también protagonizó solamente casos con déficit entre 12 - 38 % (déficit más alto cercano a 154 mm, ver figura 16).

Regiones del Caribe: Las estaciones analizadas cercanas a la costa y en las llanuras del norte presentaron valores sobre lo normal como fueron los casos de Pococí (superávit de 291 mm, 87 %), Limón (superávit de 189 mm, 80 %) y Talamanca (déficit

de 8 mm, 3 %); mientras que Juan Viñas en la zona alta, presentó un déficit de alrededor de 33 % (87 mm menos de lo normal, ver figura 17).

Zona Norte: En esta región se tuvo un comportamiento similar a la de las regiones del Caribe, ya que se presentaron superávits en zonas cercanas a las llanuras y déficits en zonas altas. De esta forma, sitios como Ciudad Quesada y Zarcero presentaron valores de entre 30 y 50 % de déficit (130-145 mm menos de lo normal), mientras que en partes bajas los superávits fueron de 113 mm en Los Chiles (50 % sobre lo normal).

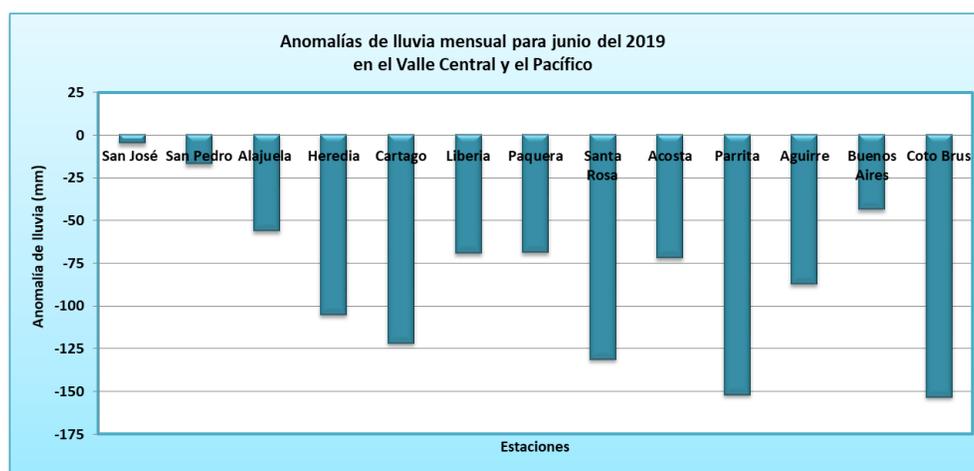


Figura 16. Anomalías mensuales de lluvia (mm) para algunas estaciones del Valle Central y del Pacífico durante el mes de junio de 2019. Fuente: IMN.

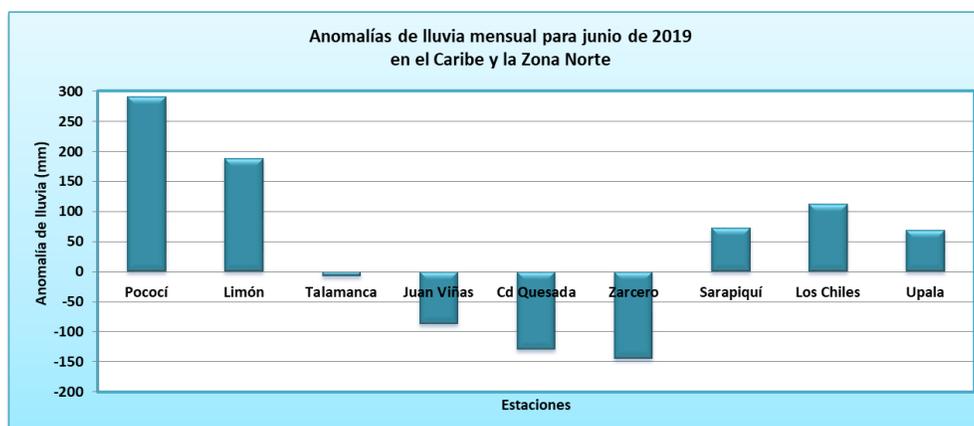


Figura 17. Anomalías mensuales de lluvia (mm) para algunas estaciones del Caribe y de la Zona Norte durante el mes de junio de 2019. Fuente: IMN.

Seguidamente, en la tabla 1 se muestran los montos de precipitación en algunas estaciones del territorio nacional y sus anomalías absolutas.

Tabla 1.

Datos mensuales de lluvia para junio de 2019.

REGION	ESTACION	LLUVIA (mm)	MEDIA (mm)	ANOMALIA (mm)	ANOMALIA (%)
VALLE CENTRAL	San José (IMN)	233.6	238,7	-5.1	-2,1
	San Pedro (CIGEFI)	239.0	256,1	-17.1	-6,7
	Alajuela (AIJS)	159.3	215,8	-56.5	-26,2
	Santa Lucía (Heredia)	214.0	319,2	-105.2	-33,0
	Linda Vista (Cartago)	69.3	191,1	-121.8	-63,7
PACIFICO NORTE	Liberia (AIDO)	114.2	183,7	-69.5	-37,8
	Paquera	173.2	242,1	-68.9	-28,5
	Santa Rosa	104.8	236,2	-131.4	-55,6
PACIFICO CENTRAL	San Ignacio (Acosta)	192.8	264,9	-72.1	-27,2
	Fca. Palo Seco (Parrita)	258.5	356,5	-98.0	-27,5
	Fca. Bartolo (Aguirre)	366.2	437,5	-71.3	-16,3
PACIFICO SUR	Altamira (Buenos Aires)	304.4	348,1	-43.7	-12,6
	Coto Brus (Las Cruces)	255.7	408,9	-153.2	-37,5
CARIBE	Juan Viñas (Jiménez)	174.6	261,8	-87.2	-33,3
	Pococí (Canta Gallo)	624.3	333,3	291.0	87,3
	Cieneguita (Al Limón)	425.6	236,6	189.0	79,9
	Talamanca	222.5	230,4	-7.9	-3,4
ZONA NORTE	Zarcelero	141.7	286,6	-144.9	-50,6
	Ciudad Quesada	298.7	428,5	-129.8	-30,3
	Los Chiles (Comando)	336.8	224	112.8	50,4
	Sarapiquí (La Selva)	495.7	421,9	73.8	17,5
	Las Brisas (Upala)	400.0	330,2	69.8	21,1

NOTAS: Total de lluvia en el mes de junio de 2019 en diferentes estaciones meteorológicas del país, y sus anomalías comparativas. Fuente: IMN

En la figura 18 se presenta el mapa de isoyetas de junio de 2019. Nótese que los acumulados más altos se dieron en el Caribe Norte, la Zona Norte y algunos sectores del Pacífico Central. Contrario a esto, en el Pacífico Norte y algunos puntos del Valle Central, se obtuvieron los acumulados más bajos de lluvia.

Finalmente, en la figura 19 se aprecian las anomalías de lluvia sobre el territorio nacional, observándose fuertes déficits en el Valle Central, mientras que en el Pacífico y en las montañas de la Zona Norte, también se tuvo anomalías negativas. Solamente en el extremo norte del Caribe se presentaron superávits importantes de lluvia en este mes.

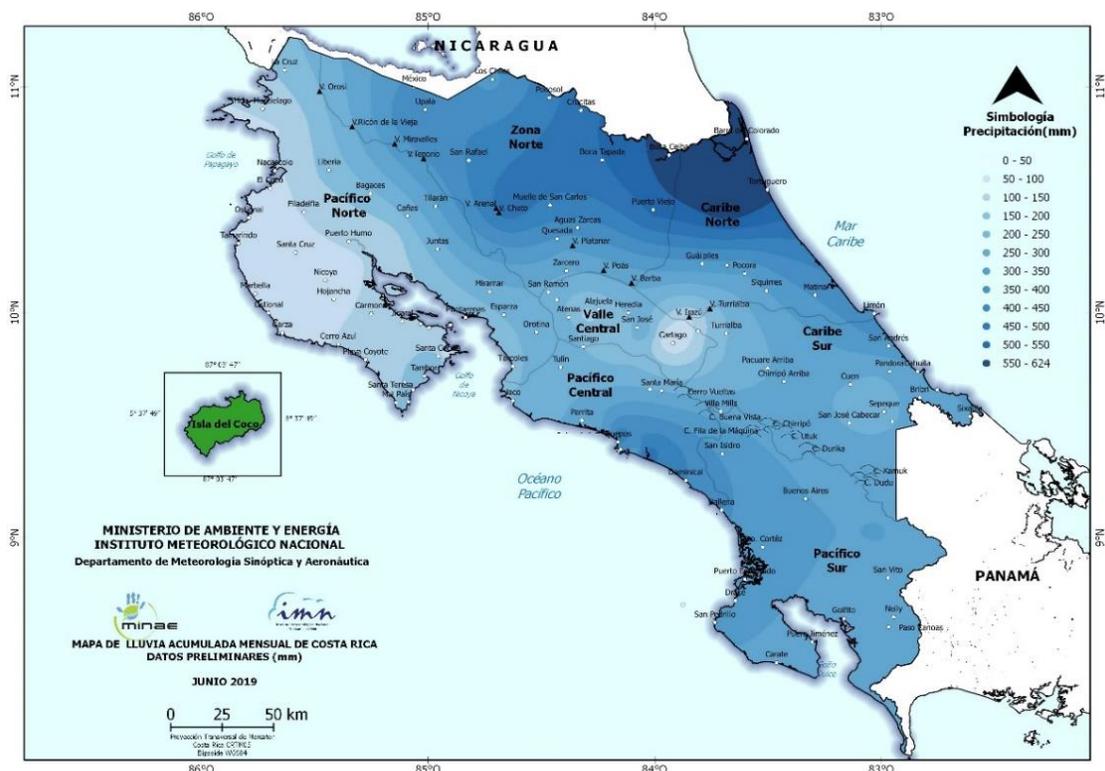


Figura 18. Acumulados de lluvia (mm) sobre Costa Rica durante el mes de junio de 2019. Fuente: IMN.

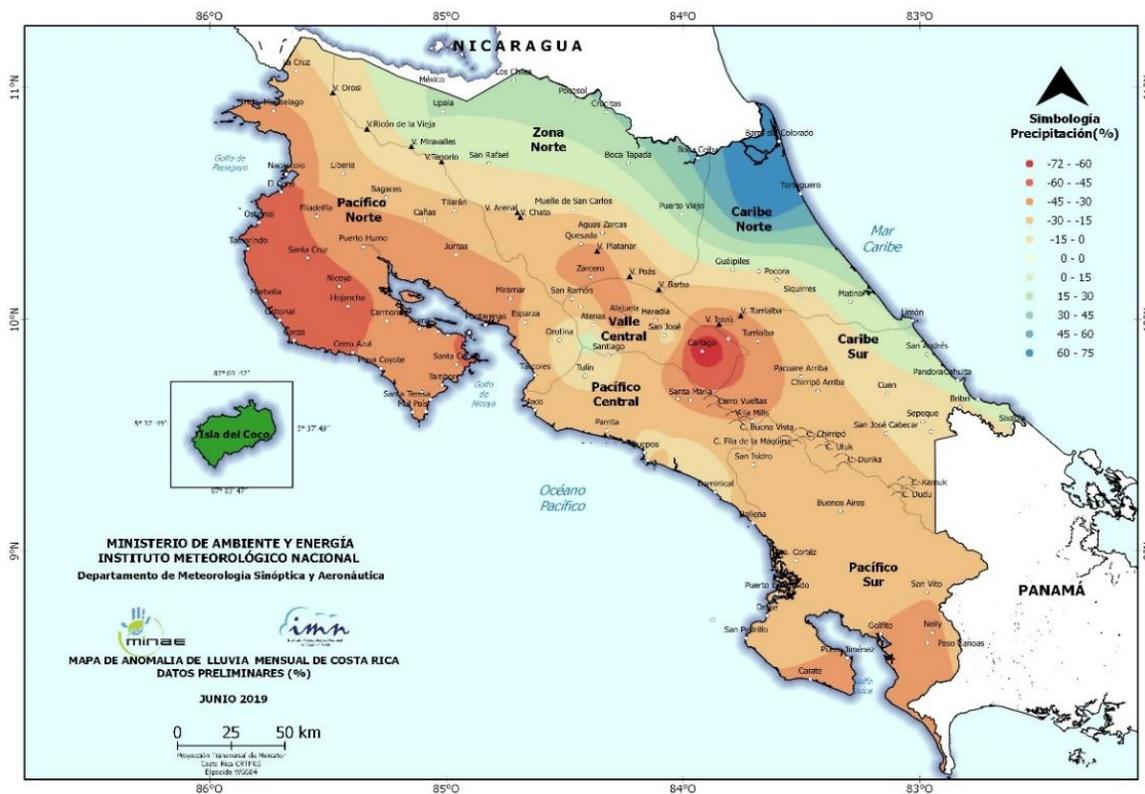


Figura 19. Anomalías de lluvia (mm) sobre el país durante el mes de junio de 2019. Fuente: IMN.

2.3 Temperatura

En cuanto a las temperaturas, las anomalías tuvieron una tendencia a estar por encima de lo normal en la mayor parte del país, tanto las máximas como las mínimas. Esta situación suele ser recurrente cuando se presenta la fase cálida del fenómeno ENOS, que fue precisamente el comportamiento dominante en junio de este año.

2.3.1 Temperaturas máximas

En la figura 20, se aprecia el mapa de anomalías de temperatura máxima durante el mes de junio. En este se muestra una tendencia a mantener valores por arriba de lo normal en el Valle Central donde se alcanzaron cerca de 2.0 °C, mientras que en las regiones del Pacífico, partes montañosas de la Zona Norte y el centro del Caribe, se tuvo máximos alrededor de 1.0 a 1.4 °C.

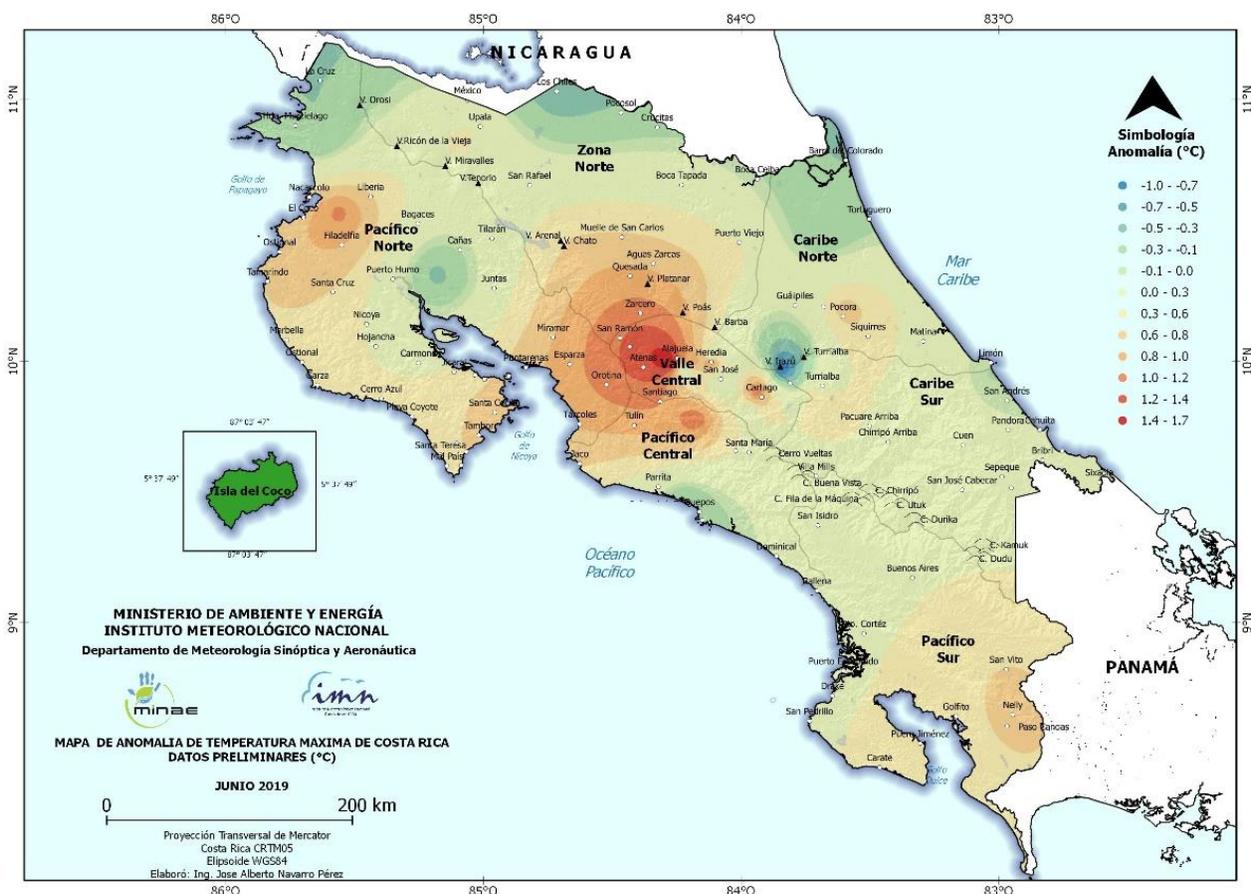


Figura 20. Mapa de anomalías mensuales de temperatura máxima (°C) para todo el país durante el mes de junio de 2019. Fuente: IMN.

Por otro lado, las anomalías negativas más importantes de temperatura máxima, se observaron en el extremo norte de Guanacaste, alrededores de Cañas y las Juntas, la frontera norte del país en las cercanías Los Chiles, en el Caribe Norte cerca de Tortuguero y en el extremo este del Valle Central. Dichas anomalías presentaron valores de alrededor de 0.5 a 1.5 °C por debajo de lo normal, es decir negativas.

2.3.2 Temperaturas mínimas:

En cuanto a las anomalías de temperatura mínima (figura 21), estas tuvieron una tendencia a estar muy cercanas a los valores promedio en la mayor parte del país, siendo el Valle Central donde se presentaron los valores más altos de anomalía (2.6 °C).

Por su parte, en los alrededores de Liberia en el Pacífico Norte, el norte del Valle Central y el Caribe Sur, prevalecieron anomalías ligeramente por debajo de lo normal, es decir que se tuvo valores más fríos.

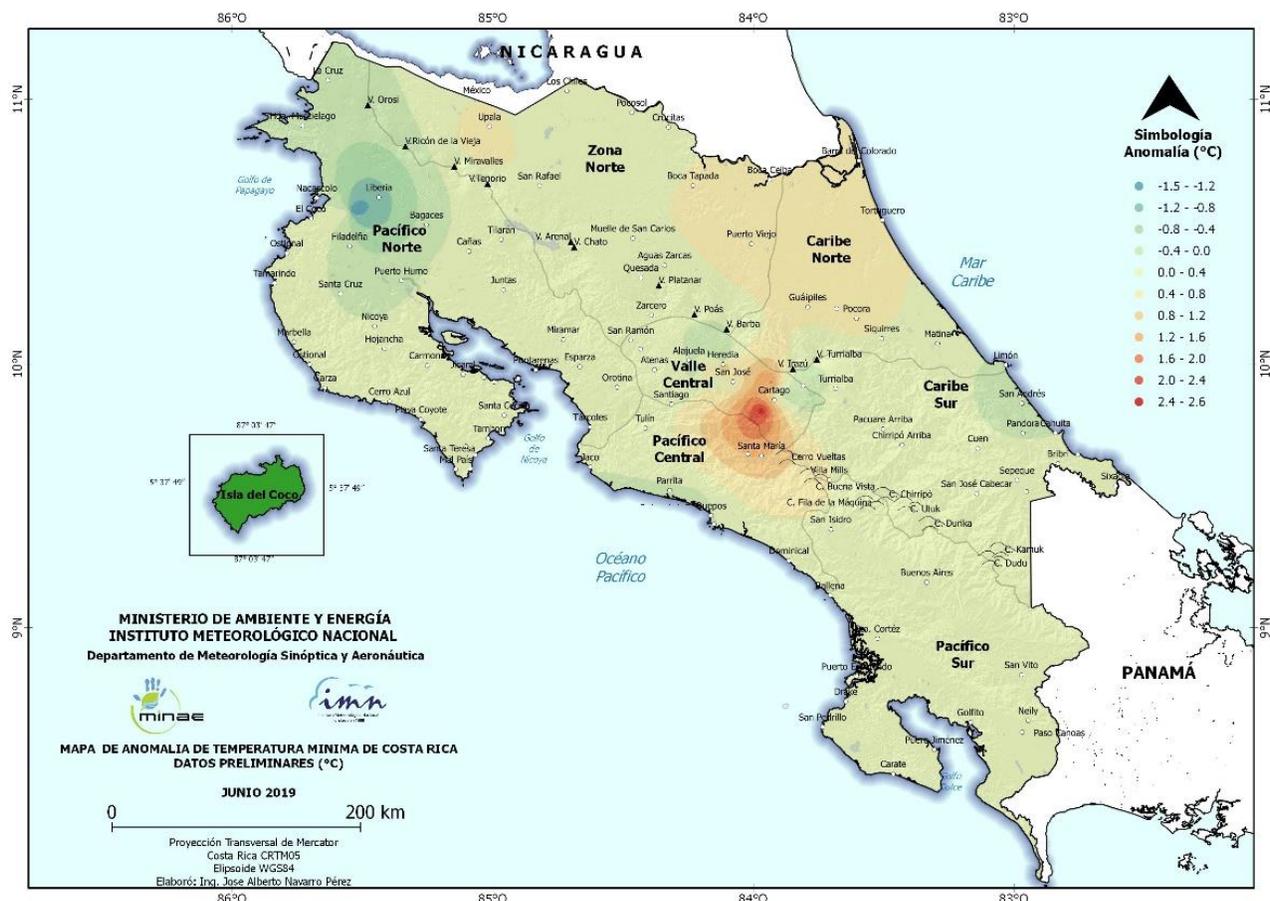


Figura 21. Mapa de anomalías mensuales de temperatura máxima (°C) para todo el país durante el mes de junio de 2019. Fuente: IMN.

2.4 Viento

En la figura 22 se muestra el comportamiento del viento durante este mes, en la imagen superior para el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría y en la inferior para el Aeropuerto Internacional Daniel Oduber de Liberia.

En ambos casos se observa una condición variable en la primera quincena del mes, no obstante predominaron los vientos del oeste, lo cual favoreció los escenarios de precipitación en ambas regiones, lo cual forma parte del inicio de la estación lluviosa.

En lo que respecta a la segunda quincena del mes, se aprecia un marcado dominio de vientos alisios (del este) moderados en ambos aeropuertos, situación que propició un inicio anticipado del periodo canicular en el territorio nacional, el cual se extendió durante el resto del mes en diversos puntos del país.

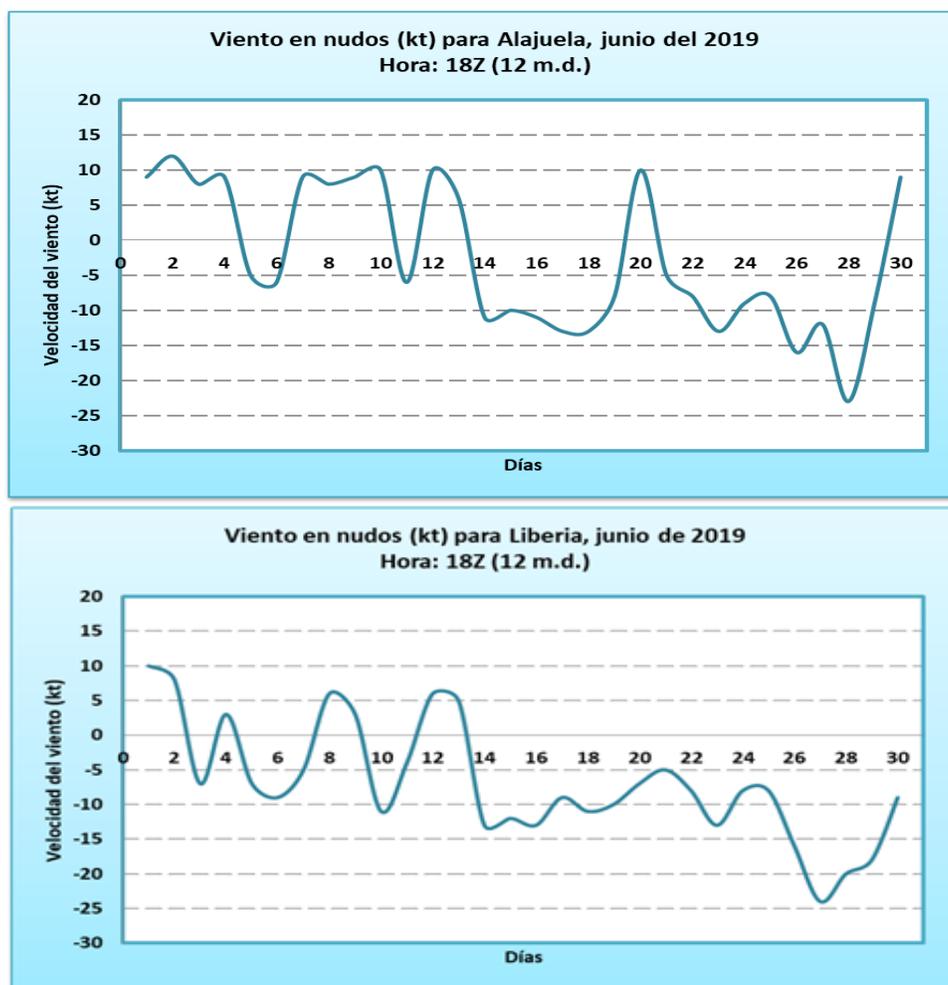


Figura 22. Viento diario en nudos, a las 18Z (12 md hora local) para el mes de junio de 2019. Arriba: para el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría y abajo para el Aeropuerto Internacional Daniel Oduber de Liberia. Valores positivos (negativos) indican predominancia de viento Suroeste (Noreste). Fuente: IMN.

2.5 Ondas Tropicales

Durante este mes se presentaron ocho ondas tropicales, las cuales se enumeran a continuación, en la tabla 2. Se debe mencionar que prácticamente ninguna generó incidentes severos en la infraestructura o la población.

Tabla 2.

Ondas Tropicales (OT) para el mes de junio de 2019.

Fecha	N° de OT	Afectación asociada a la onda tropical (OT)
07	02	Aguaceros fuertes pero aislados durante la tarde. No se reportaron incidentes.
11	03	Aguaceros fuertes pero aislados durante la tarde. No se reportaron incidentes.
12	04	Aguaceros fuertes pero aislados durante la tarde. No se reportaron incidentes.
17	05	No se reportaron incidentes.
20	06	Aguaceros fuertes pero aislados durante la tarde. No se reportaron incidentes.
21	07	Aguaceros fuertes con intensa tormenta eléctrica durante la tarde en diversos puntos de Guanacaste y el GAM. Hubo reporte de granizo en la zona de Santa Ana y sus alrededores.
23	08	Aguaceros fuertes pero aislados durante la tarde. No se reportaron incidentes.
27	09	Aguaceros fuertes pero aislados durante la tarde. No se reportaron incidentes.

Fuente: IMN

3. Condiciones atmosféricas especiales

A continuación se hace una descripción referente a los acontecimientos atmosféricos especiales durante el mes en estudio que afectaron al país.

3.1 Lluvias intensas en el Valle Central el día 8 de junio

El sábado 8 de junio de 2019 se presentaron aguaceros intensos en el Valle Central, alcanzando la estación de San José el segundo registro más alto en acumulado de lluvia en 24 horas con 147,2 mm.

A nivel sinóptico, en 200 mb se dio la interacción sobre Costa Rica de un anticiclón centrado en la bahía de Campeche en conjunto con una amplia vaguada localizada en el centro del mar Caribe, abarcando desde Puerto Rico hasta Costa Rica/Panamá (ver figura 23).

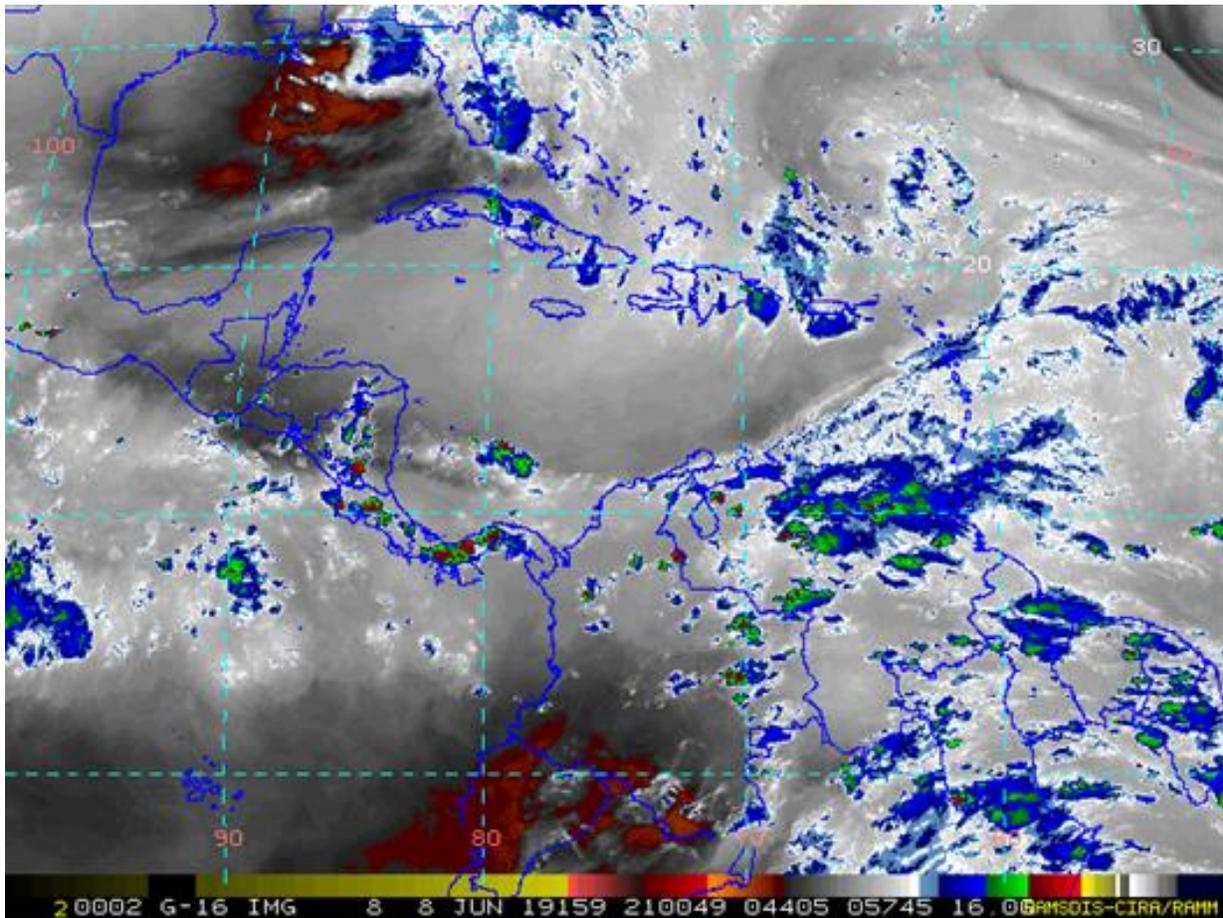


Figura 23. Imagen satelital del canal de vapor de agua, correspondiente al día 08 de junio del 2019 a las 21UTC (3 pm hora local). Fuente: RAMSDIS-CIRA.

Las líneas de corriente para ese día dejan ver una importante divergencia sobre el país, provocada por la interacción de los fenómenos previamente mencionados. Las oscilaciones atmosféricas para ese día mostraban un patrón convergente, lo cual provocaba pocas probabilidades de lluvia fuerte generalizada sobre la región. Lo anterior se puede apreciar en la figura 24.

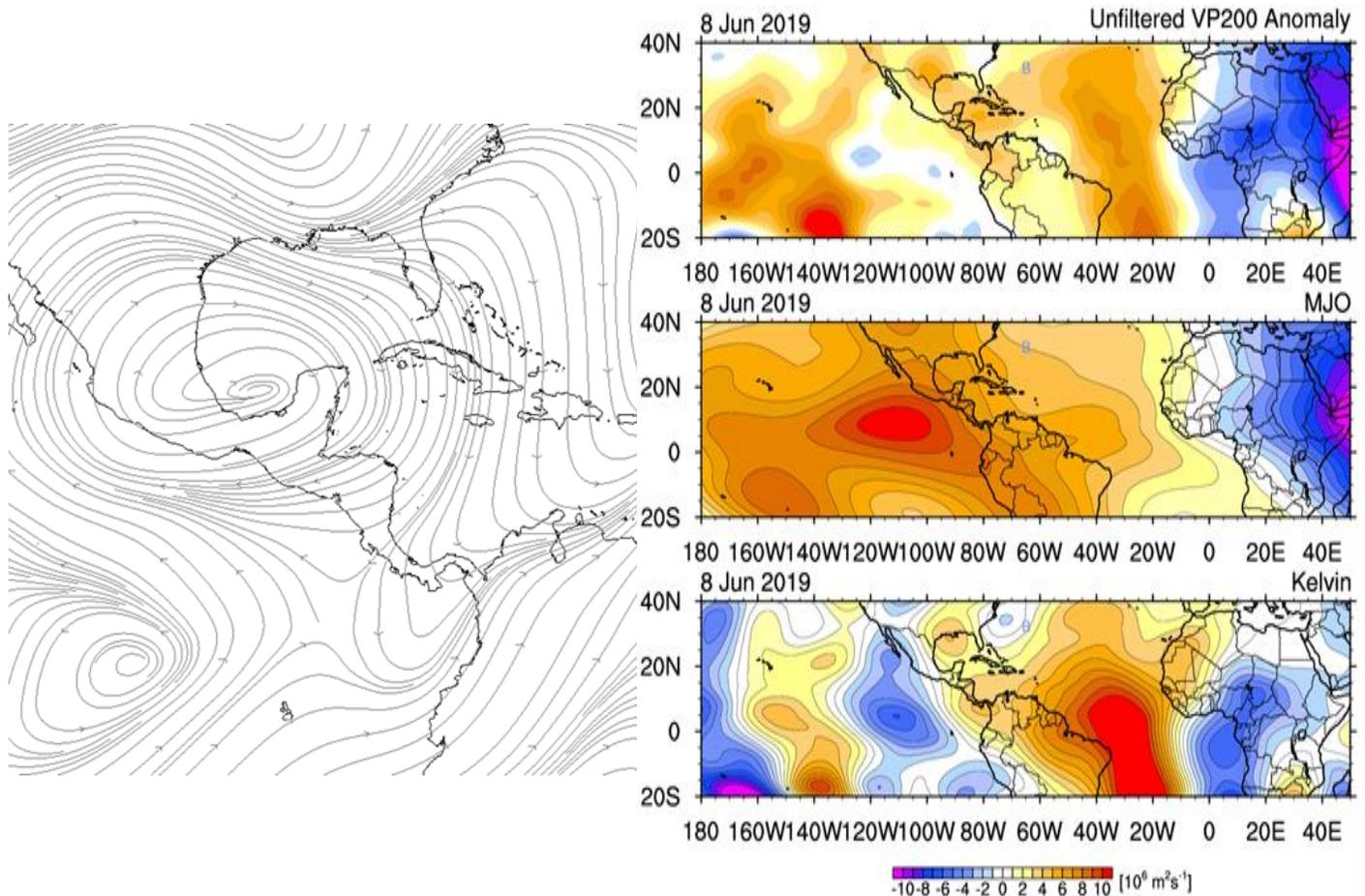
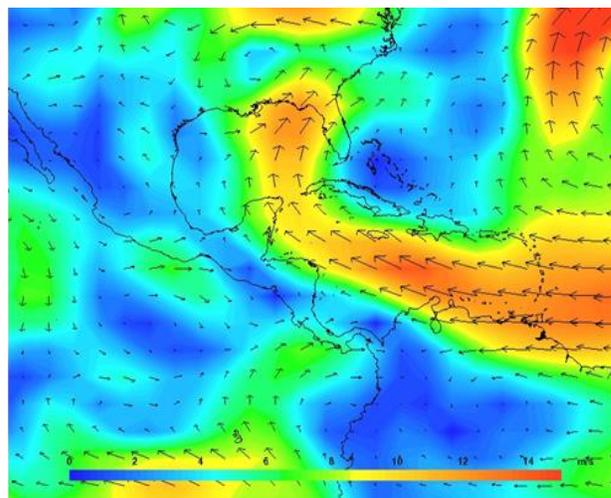
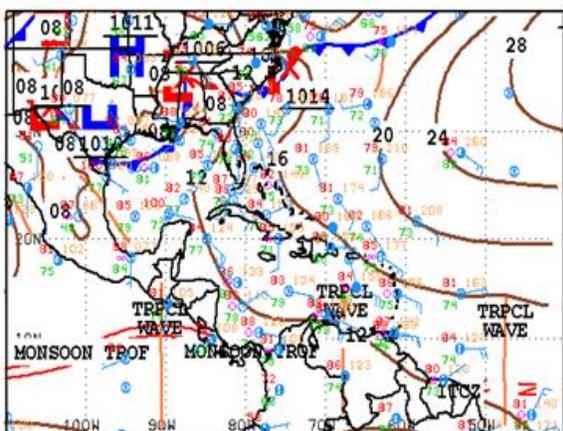


Figura 24. En la imagen de la izquierda se muestran las líneas de corriente en 200 hPa del día 08 de junio de 2019. Fuente: NCEP-Reanálisis. En la imagen de la derecha se muestran mapas de ondas atmosféricas ecuatoriales para el 08 de junio de 2019. Fuente: Universidad de Albany, New York.

La zona de convergencia intertropical se ubicó sobre América Central (ver imagen de la izquierda de la figura 25). Lo anterior favoreció el ingreso de humedad desde el océano Pacífico hacia la región, tal como se aprecia en la imagen de la derecha de la figura 25. Además, luego del paso de la onda tropical nro. 2, la inestabilidad atmosférica fue mayor, potenciando la convección profunda.

Como se aprecia en la imagen izquierda de la figura 26, la mañana en el país prevaleció mayormente soleada, favoreciendo el proceso de evaporación en el Valle Central. Lo anterior propició que las temperaturas máximas alcanzaran los 26,1 °C en San José y 27,1 °C en Alajuela, lo cual suele potenciar los desarrollos de cúmulos en la región central del país.



18Z SOUTHWEST NORTH ATLANTIC SFC ANALYSIS
ISSUED: 8 JUN 2019 20:51:57 UTC
BY TRF8 ANALYST: MT/MRF
COLLABORATING CENTERS: NHC DPC

NATIONAL HURRICANE CENTER
MIAMI, FLORIDA
BY TRF8 ANALYST: MT/MRF
COLLABORATING CENTERS: NHC DPC

Figura 25. En la imagen de la izquierda se muestran las líneas de corriente en 200 hPa del día 08 de junio de 2019. Fuente: NCEP-Reanálisis. En la imagen de la derecha se muestra el mapa de ondas atmosféricas ecuatoriales para el 08 de junio de 2019. Fuente: Universidad de Albany, New York.

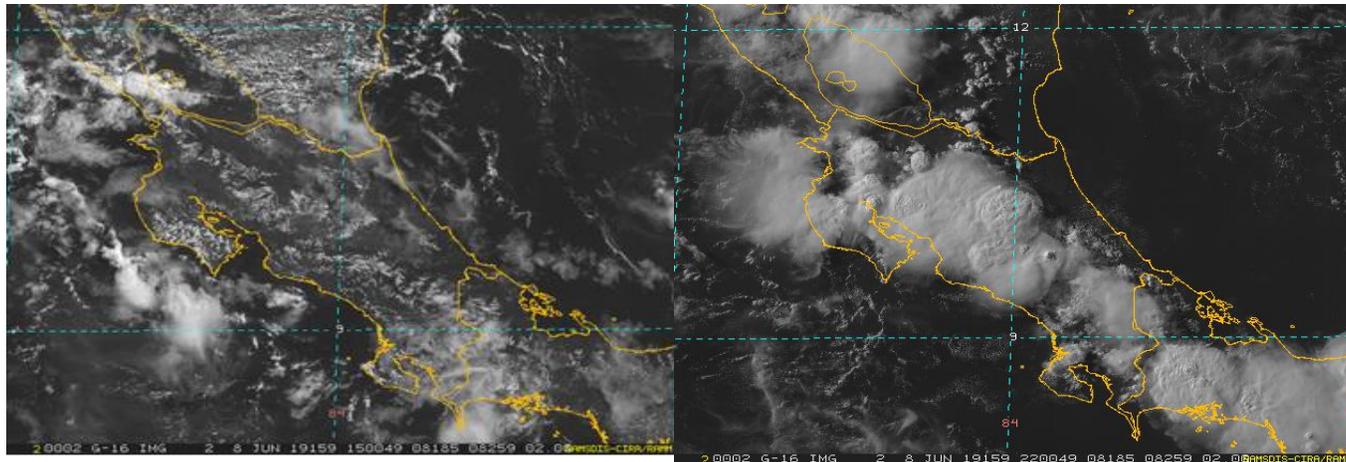


Figura 26. Imagen satelital del canal de vapor de agua, correspondiente al día 08 de junio del 2019 a las 21UTC (3 p.m. hora local). Fuente: RAMSDIS-CIRA.

En la imagen derecha de la figura 26, se observan los desarrollos de nubosidad observados durante la tarde del día 08 (concebidos por las condiciones previamente señaladas) tanto en el Valle Central, como en algunos puntos de Guanacaste. Como se muestra en la tabla 3, estos desarrollos generaron montos extremos en el centro de la

Gran Área Metropolitana, entre 100 y 150 mm en las ciudades de San José y Heredia, montos superiores a los 100 mm en la Cordillera de Tilarán.

Tabla 3.

Montos acumulados de lluvia superiores a 50 mm registrados el 08 de junio de 2019.

Estación	Región	Lluvia (mm)
Aranjuez	Valle Central	144,4
San Pedro de Montes de Oca	Valle Central	138,6
Zapote	Valle Central	127,0
San Rafael de Abangares	Pacífico Norte	115,2
Santa Bárbara	Valle Central	93,2
Laguna Fraijanes	Valle Central	87,6
Cerro Chitaría	Valle Central	83,3
Aeropuerto Tobías Bolaños	Valle Central	69,1
Fabio Baudrit	Valle Central	60,2
Juan Viñas	Valle Central	59,0
San Joaquín de Flores	Valle Central	56,9
Nandayure	Pacífico Norte	52,4
Los Chiles	Zona Norte	51,8

Fuente: IMN

La distribución de lluvias de ese día se muestra en el mapa de isoyetas de la figura 27.

En la Figura 28 se muestra la distribución de los rayos que se concentró en el Valle Central, las cercanías de la Cordillera de Tilarán, algunos puntos de Guanacaste y en la Zona Norte. Como se aprecia en dicha figura, se presentó una importante densidad de tormenta eléctrica, asociada a las condiciones calurosas, no solo en el área metropolitana, sino también en los sectores ya mencionados.

Finalmente, de acuerdo con reportes de la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE), hubo inundaciones por alcantarillado en Heredia, San José, Desamparados, Curridabat, La Uruca, San Sebastián, Santa Ana, Cachí de Cartago, Sabanilla de Alajuela.

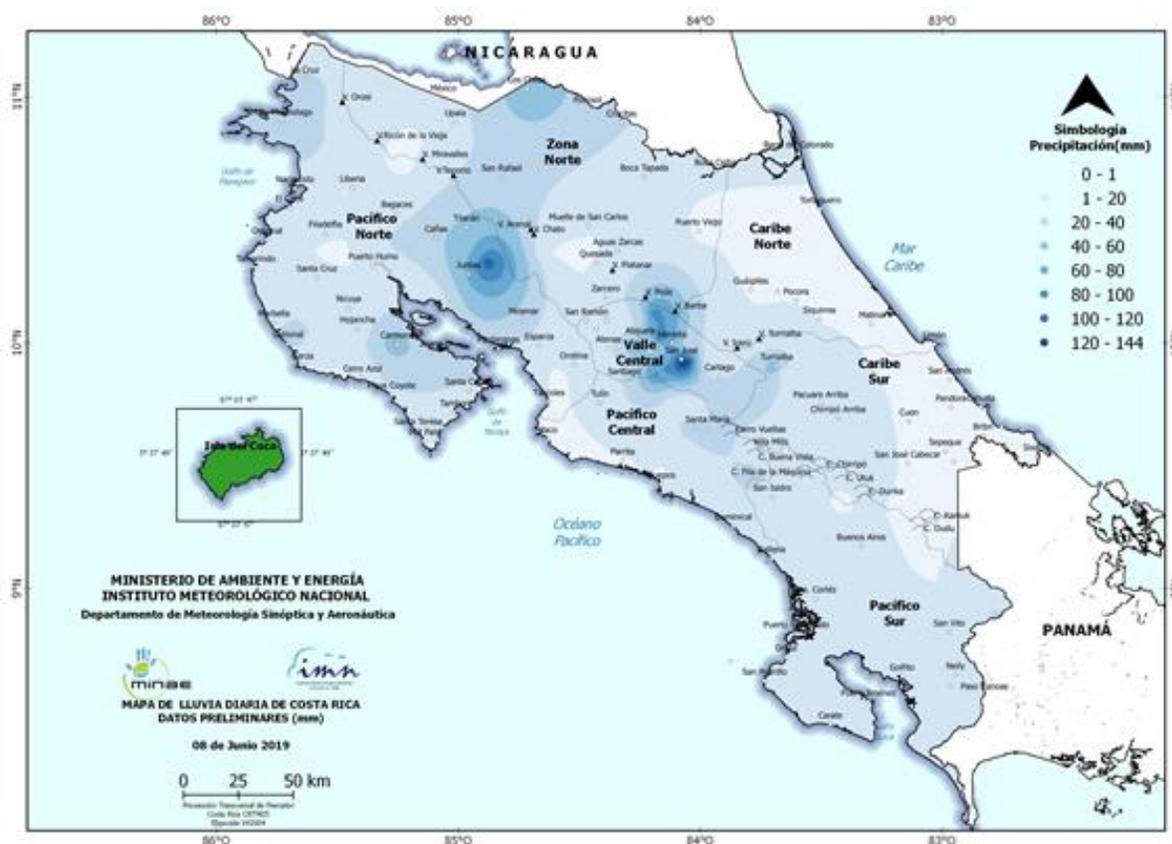


Figura 27. Acumulados de lluvia (mm) sobre el territorio nacional durante el día 08 de junio de 2019. Fuente: IMN.

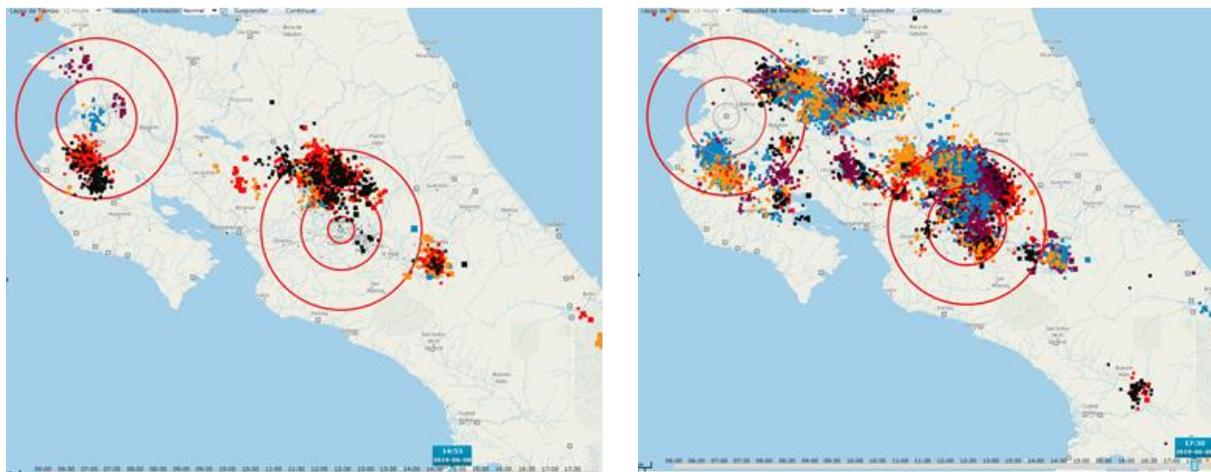


Figura 28. Mapa de rayos del 8 de junio de 2019 a las 2.30 p.m. y a las 5.30 p.m. de día 08 de junio del 2019. Fuente: IMN.

3.2 Comportamiento del verano

Durante este mes se dio un inicio anticipado del periodo canicular en el territorio nacional, el cual presentó un proceder irregular en las estaciones analizadas, en especial debido a interrupciones que sufrió en algunos casos, pero que al final no influyeron en el patrón deficitario de precipitaciones.

De esta forma, como se muestra en la figura 29 para las estaciones analizadas en el Valle Central, las lluvias presentaron un comienzo vertiginoso típico durante el mes de mayo, para dar luego inicio al periodo canicular, el cual es habitual en esta época del año. En ambas estaciones (San José y Alajuela) el inicio se dio el día 16 de junio.

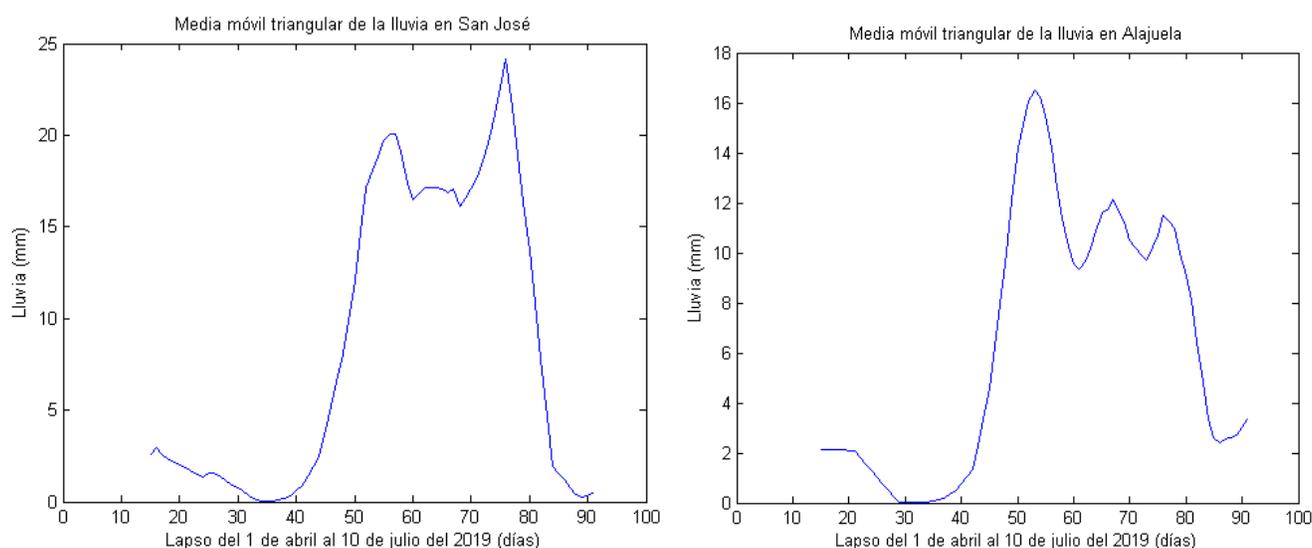


Figura 29. Gráficas de la media móvil triangular para el periodo entre el 15 de abril y el 30 de junio del 2019 en la estación de Barrio Aranjuez en San José (izquierda) y del Aeropuerto Internacional Juan Santamaría (derecha). Fuente: IMN.

Por otra parte, en la figura 30 se observa la media móvil triangular de la lluvia registrada en las estaciones de Liberia y de Quepos. En el caso de Liberia, se muestra un inicio bien marcado de la estación lluviosa alrededor del día 9 de mayo. Posterior a esto, el periodo canicular dio inicio el día 30 de mayo, que es cuando se comienza a observar una marcada reducción de las precipitaciones en la zona. En lo que respecta a Quepos, también se aprecia una reducción de las lluvias asociada a la canícula a partir del día 5 de junio.

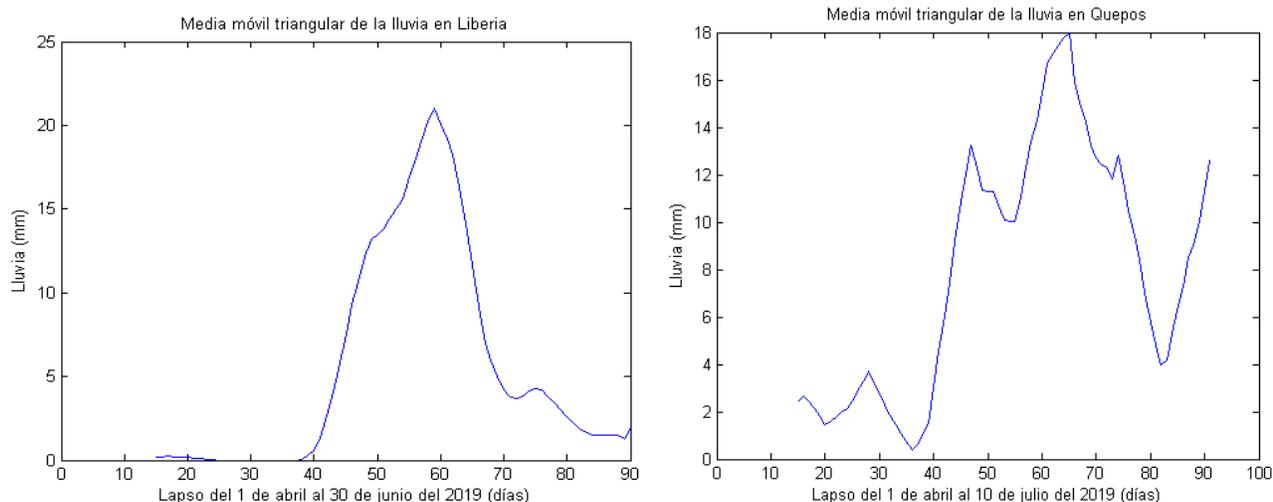


Figura 30. Gráficas de la media móvil triangular de la lluvia para el periodo del 1 de abril al 30 de junio de 2019 en la estación del Aeropuerto Internacional Daniel Oduber (arriba-izquierda), y para el período 1 de abril al 10 de julio en la estación de Quepos (arriba-derecha). Fuente: IMN.

Aunado a lo anterior, se debe mencionar que este análisis pretende resaltar la marcada reducción de lluvia en los lapsos señalados; sin embargo, también se puede apreciar claramente las notables interrupciones que se presentaron en medio del fenómeno, debido a eventos fuertes de lluvia aislados, asociados principalmente al paso de ondas tropicales o la influencia de la zona de convergencia intertropical. Además, la presencia de la fase cálida del fenómeno ENOS potenció la reducción de dichas precipitaciones y sin duda favoreció el temprano inicio de la canícula.

Junio 2019
Estaciones termopluviométricas

Región Climática	Nombre de la estación	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Anomalía de la lluvia (mm)	Días con lluvia (>0.1 mm)	Temperaturas promedio del mes (°C)			Temperaturas extremas (°C)			
			Total			Máxima	Mínima	Media	Máxima	Día	Mínima	Día
Valle Central	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)	997	150.0	-54.4	21	27.9	19.3	22.6	29.9	17	16.9	7
	CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca)	1200	239.0	-17.1	19	26.3	18.2	21.3	29.0	1	16.6	7
	RECOPE La Garita	1060	128.6	-85.8	21	30.1	19.6	23.9	33.1	24	17.9	26
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	890	159.3	-56.5	17	28.1	18.7	22.4	30.4	19	16.6	9
	Belén (San Antonio de Belén)	900	159.0	3.2	18	29.1	19.9	23.4	31.0	22	17.5	9
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	1400	69.3	-121.8	15	25.2	17.3	21.3*	27.4	10	14.5	7
	Finca #3 (Llano Grande)	2220	81.3	-152.1	13	19.1	12.5	14.9	21.2	3	10.0	3
	IMN (San José)	1172	233.6	-5.1	16	26.2	18.4	21.3	29.4	1	16.8	7
	RECOPE Ochomogo	1546	49.5	-128.8	17	24.4	15.6	18.6	26.5	22	14.2	3
	Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	1360	62.8	-121.1	24	24.7	16.6	19.5	26.9	11	14.9	26
	Estación Experimental Fabio Baudrit (La Garita)	840	150.2	-93.3	23	30.6	19.1	23.4	34.2	19	17.4	9
	Universidad Técnica Nacional (Balsa, Atenas)	437	233.0	-22.7	23	31.3	21.2	25.2	34.0	27	19.6	26
	Santa Lucía (Heredia)	1200	214.0	-105.2	19	26.3	15.8	20.0	28.4	1	13.7	9
	Volcán Irazú (Oreamuno)	3359	97.4	ND	27	13.1	6.2	8.7	18.7	5	4.5	27
Potrero Cerrado	1950	59.2	ND	19	21.2	13.8	16.8	22.9	8	12.9	12	
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	144	114.2	-69.5	14	33.0	23.2	27.3	35.2	6	21.6	24
	Parque Nacional Santa Rosa (Santa Elena)	315	104.8	-131.4	18	31.1	21.9	25.7	33.6	4	20.1	12
	Paquera (Puntarenas)	15	173.2	-68.9	15	32.8	23.4	27.4	34.8	19	22.0	27
	Miel, La Guinea (Carrillo)	87	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Pacífico Central	San Ignacio de Acosta (Centro)	1214	194.0	-70.9	16	27.4	18.7	23.0*	31.3	18	17.1	2
	Damas (Quepos)	6	322.8	-87.3	27	31.5	23.4	26.6	33.1	19	22.0	30
Pacífico Sur	Altamira (Bioley de Buenos Aires)	1370	304.4	-43.7	29	23.8	16.5	19.6	26.0	18	15.3	30
	Estación Biológica Las Cruces (OET, Coto Brus)	1210	255.7	-153.2	25	25.4	18.0	20.4	27.2	18	16.9	11
Zona Norte	Comando Los Chiles (Centro)	40	336.8	112.8	24	31.1	23.2	26.1	35.0	3	22.1	27
	Upala (Las Brisas)	60	400.0	69.8	25	31.8	23.7	26.6	35.5	4	21.8	1
	ITCR San Carlos	170	411.0	26.2	30	31.5	23.2	27.4*	34.5	1	21.2	8
	ADIFOR, La Fortuna (San Carlos)	266	482.8	ND	28	30.7	22.7	25.5	33.6	2	20.5	12
Caribe	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	7	425.6	189.0	25	30.2	23.1	26.1	31.6	19	21.6	7
	Ingenio Juan Viñas (Jiménez)	1165	174.6	-87.2	20	25.4	17.0	20.5	27.0	9	15.3	26
	Turrialba Centro	602	156.0	ND	21	30.4	19.9	25.2*	32.2	8	17.7	7
	EARTH (Guácimo)	30	314.8	ND	24	31.8	23.3	26.6	35.5	1	21.0	7
	Canta Gallo	20	624.3	291.0	26	31.3	23.5	26.3	34.8	1	22.0	7

ND: No hay información o no tiene registro histórico.

*: Valor estimado a partir de las temperaturas extremas.

Junio 2019
Estaciones pluviométricas

Región Climática	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Anomalía de la lluvia (mm)	Días con lluvia (> 0.1 mm)
Valle Central	La Luisa (Sarchí Norte)	1250	ND	ND	ND
	Cementerio (Alajuela Centro)	950	195.7	-51.4	22
	Barrio Mercedes, Atenas	752	148.8	ND	18
Pacífico Norte	Taboga, Cañas	29	114.2	-100.8	17
Pacífico Central	Finca Nicoya (Parrita)	30	231.3	-134.3	23
	Finca Palo Seco (Parrita)	15	224.0	-132.5	22
	Finca Pocares (Parrita)	6	269.6	-94.5	21
	Finca Cerritos (Aguirre)	5	323.2	-127.4	26
	Finca Anita (Aguirre)	15	381.3	-29.1	24
	Finca Curres (Aguirre)	10	390.4	-78.7	21
	Finca Bartolo (Aguirre)	10	396.2	-41.3	20
	Finca Llorona (Aguirre)	10	358.8	-66.3	22
Finca Marítima (Aguirre)	8	598.5	163.9	22	
Pacífico Sur	Coto 49	28	524.2	16.4	26
Zona Norte	San Vicente (Ciudad Quesada)	1450	332.9	-95.6	27
	La Selva (Sarapiquí)	40	501.7	79.8	24
	Agencia de Extensión Agrícola (Zarcelero)	1736	141.7	-144.9	29
Caribe	Capellades (Alvarado, Cartago)	1610	149.9	-101.5	16
	Hitoy Cerere (Talamanca)	100	254.6	24.2	16

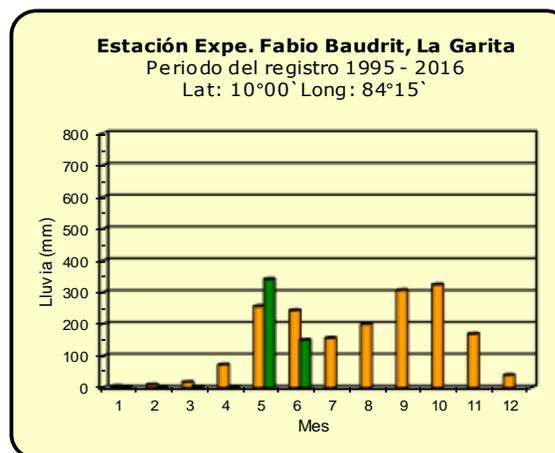
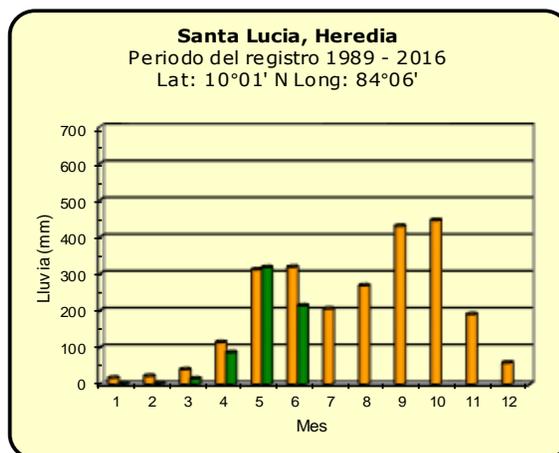
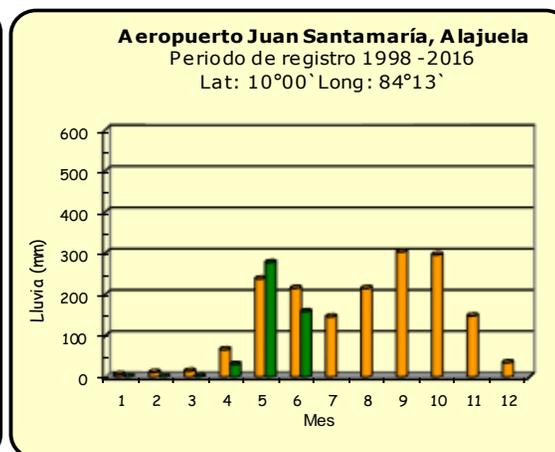
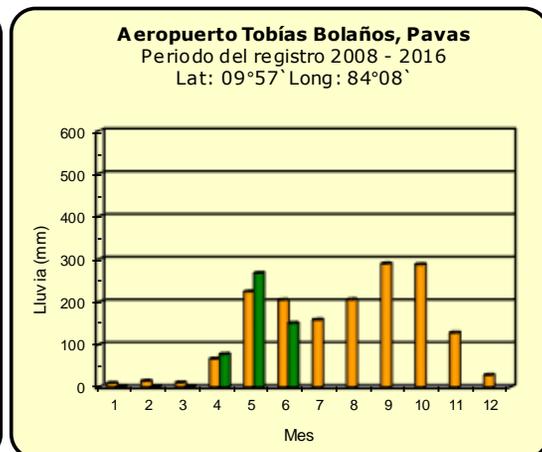
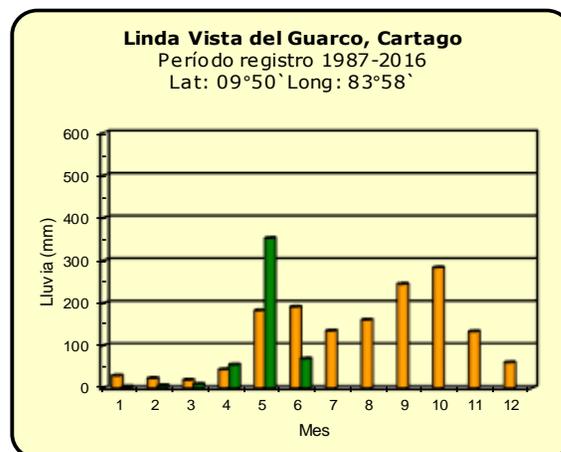
ND: No hay información o no tiene registro histórico.

Notas:

- Las estaciones termo-pluviométricas miden precipitación y temperatura máxima, mínima y media diaria. Las estaciones pluviométricas únicamente miden precipitación.
- La unidad de la temperatura es el grado Celsius (°C). La lluvia está expresada en milímetros (mm). Un milímetro equivale a un litro por metro cuadrado.
- Los datos presentados en este boletín son preliminares, lo que significa que no han sido sujetos de un control de calidad.
- El mapa con la ubicación de las estaciones se encuentra en la página 42.

Comparación de la precipitación mensual del año 2019 con el promedio

Valle Central



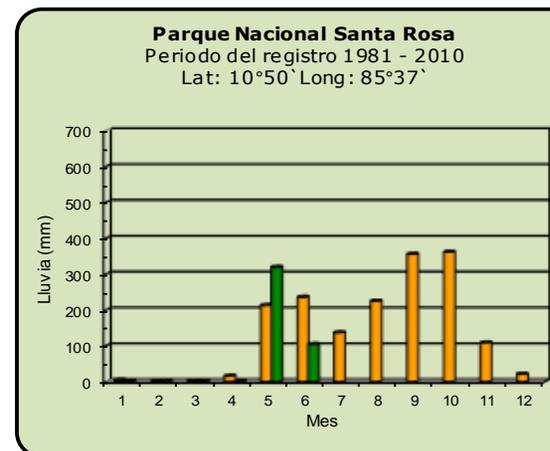
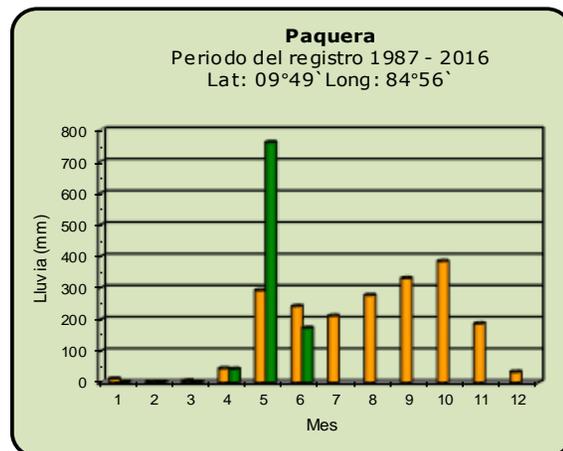
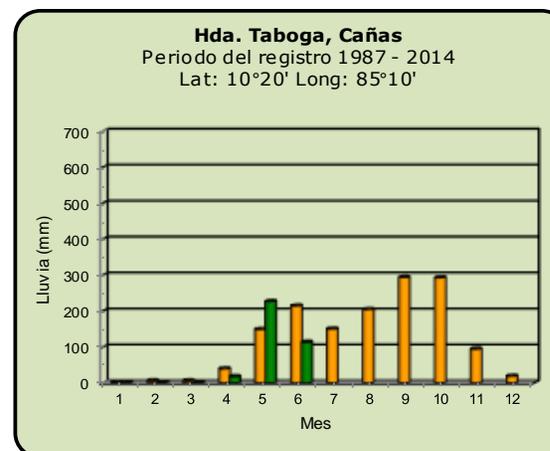
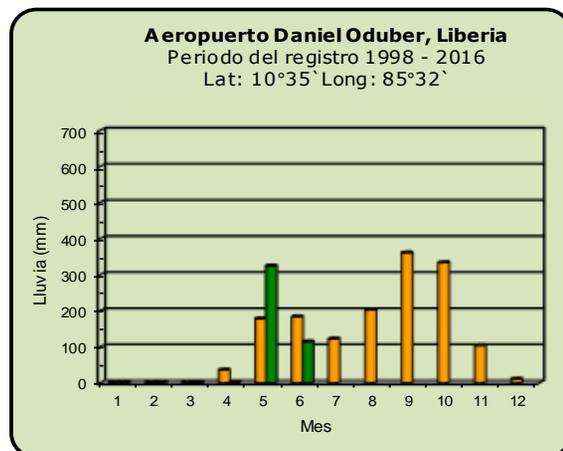
Año 2019

ND: No hay información

Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del año 2019 con el promedio

Pacífico Norte



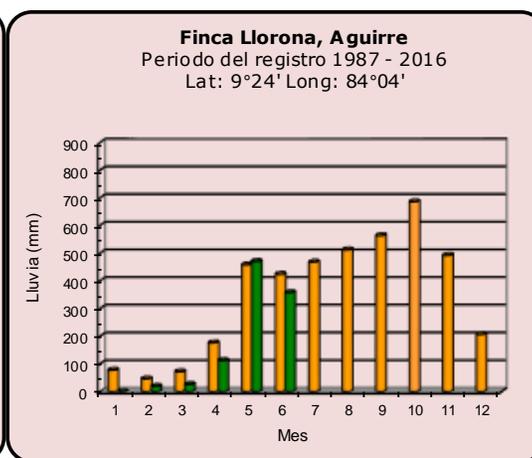
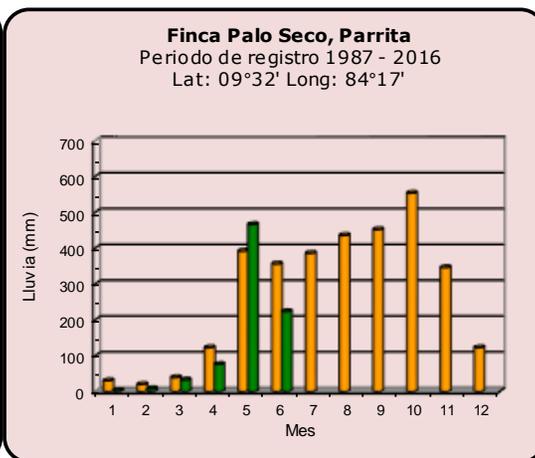
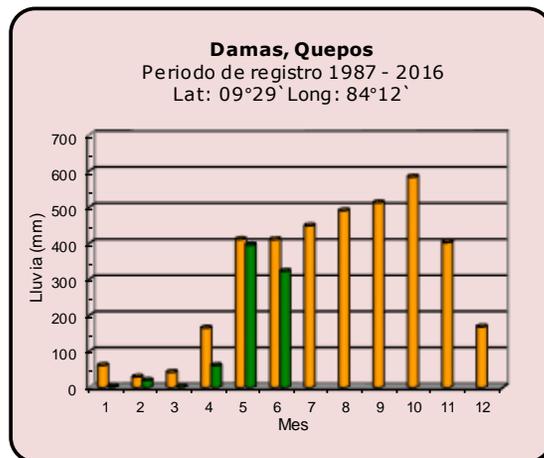
Año 2019

ND: No hay información

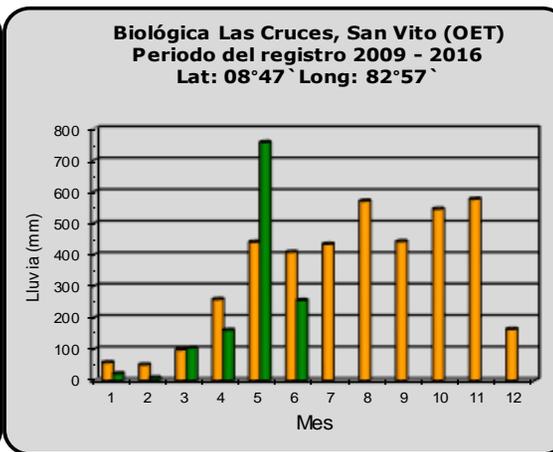
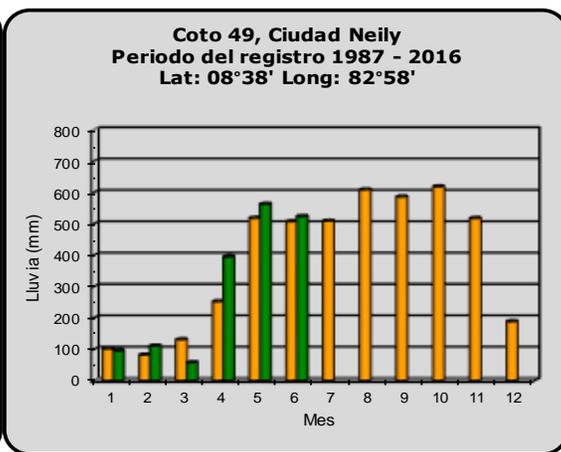
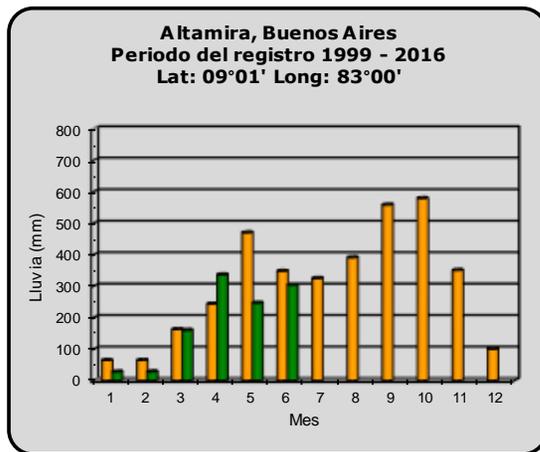
Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del año 2019 con el promedio

Pacífico Central



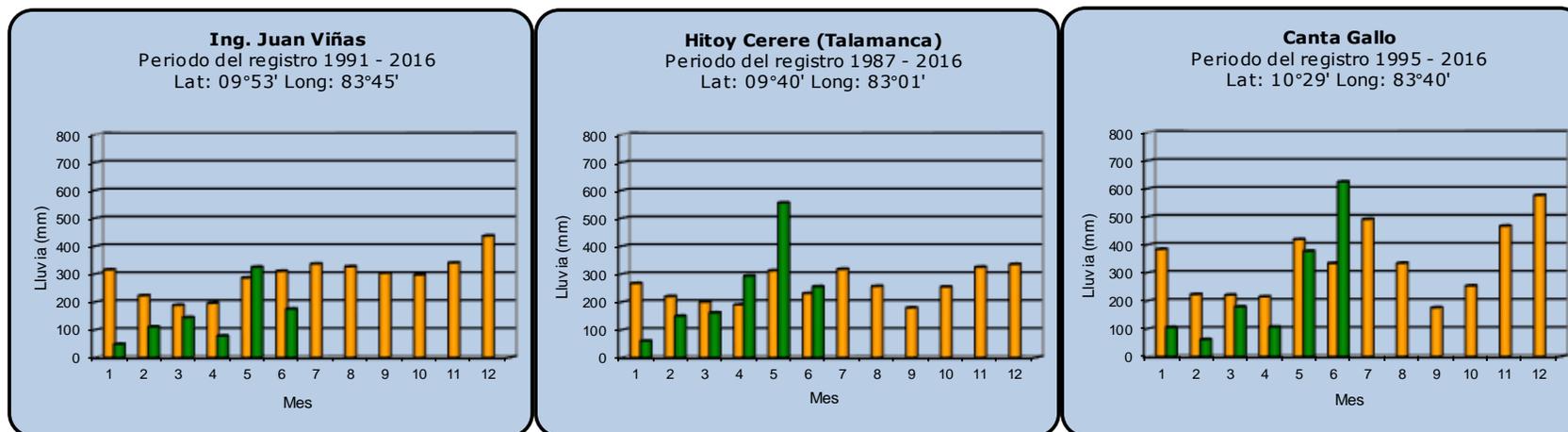
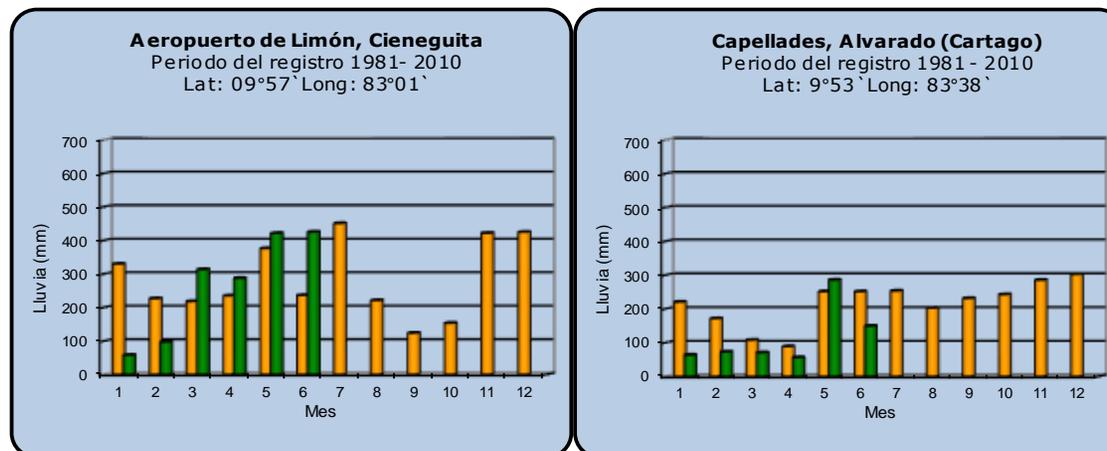
Pacífico Sur



Año 2019	ND: No hay información	Promedio histórico
-----------------	------------------------	---------------------------

Comparación de la precipitación mensual del año 2019 con el promedio

Región del Caribe



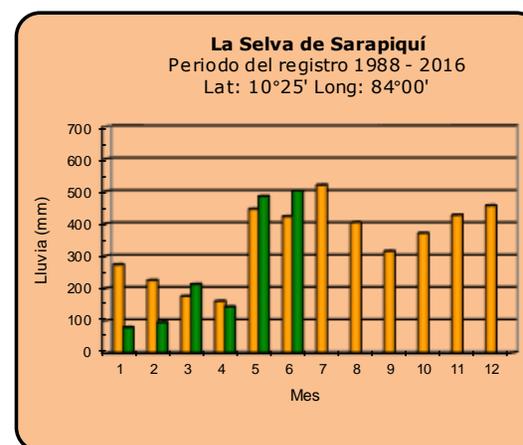
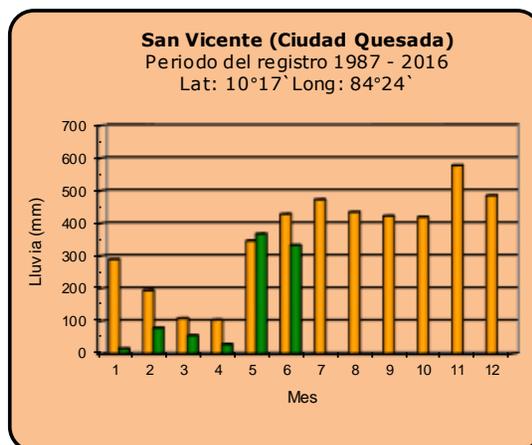
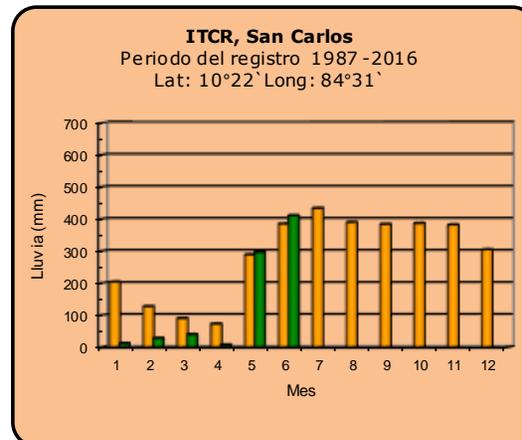
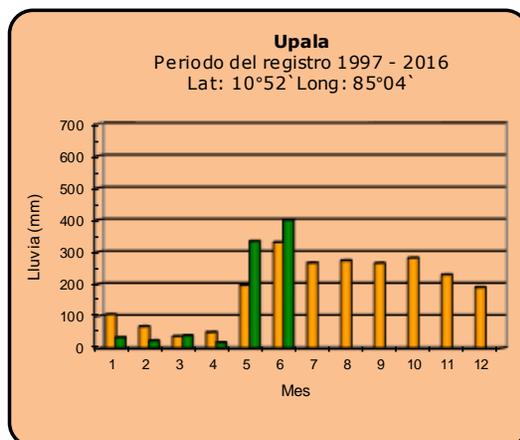
Año 2019

ND: No hay información

Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del año 2019 con el promedio

Zona Norte



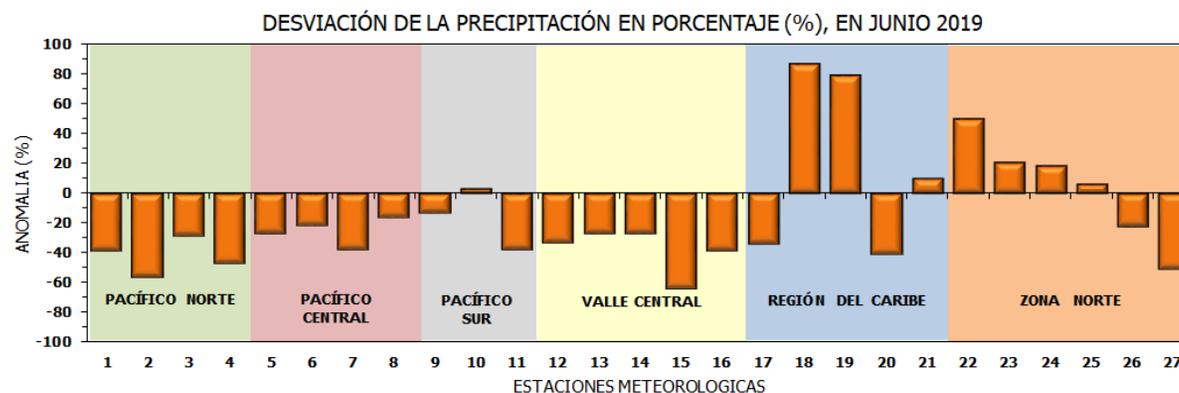
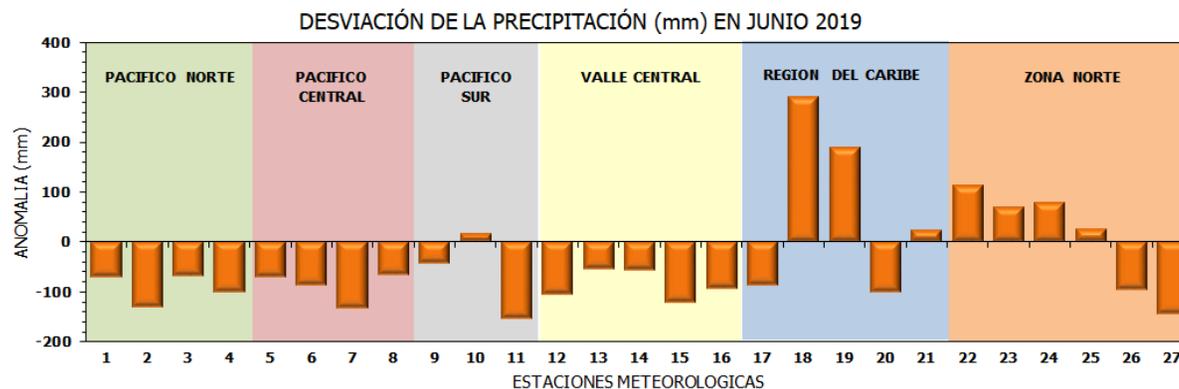
Año 2019

ND: No hay información

Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del año 2019 con el promedio

Región Climática	Estaciones meteorológicas	No.
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	1
	Parque Nacional Santa Rosa	2
	Paquera	3
	Taboga, Cañas	4
Pacífico Central	San Ignacio #2 (Centro)	5
	Damas, Quepos	6
	Finca Palo Seco (Parrita)	7
	Finca Llorona (Aguirre)	8
Pacífico Sur	Altamira (Buenos Aires)	9
	Coto 49, Ciudad Neily	10
	Las Cruces, San Vito (OET)	11
Valle Central	Santa Lucía (Heredia)	12
	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)	13
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	14
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	15
	Estación Expe. Fabio Baudrit (La Garita)	16
Caribe	Ing. Juan Viñas (Jimenez)	17
	Canta Gallo	18
	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	19
	Capellades (Alvarado, Cartago)	20
	Hitoy Cerere (Talamanca)	21
Zona Norte	Comando Los Chiles	22
	Upala	23
	La Selva (Sarapiquí)	24
	ITCR San Carlos	25
	San Vicente (Ciudad Quesada)	26
	Agencia Ext. Agrícola (Zarcelero)	27

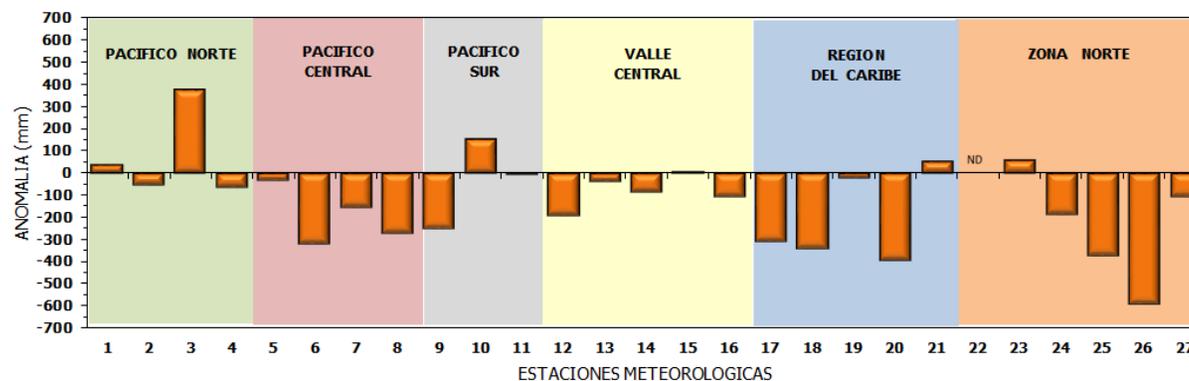


ND: No hay información

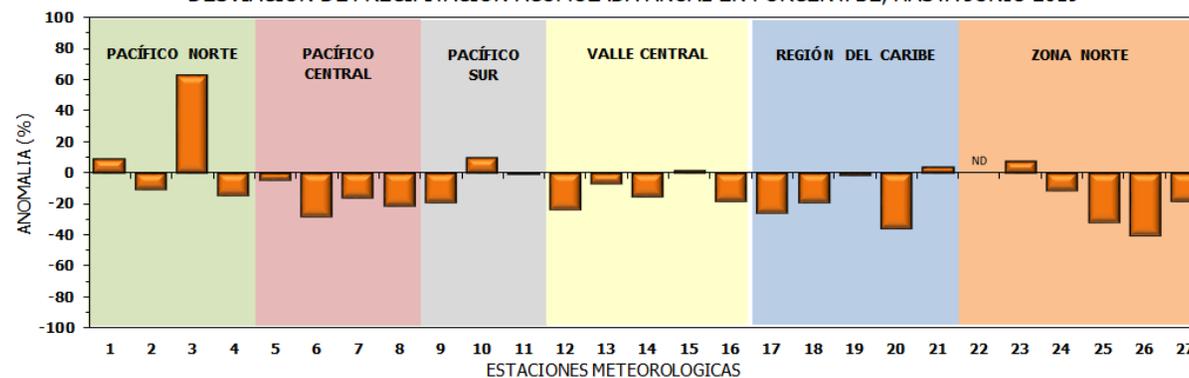
Comparación de precipitación acumulada anual del año 2019 con el promedio

Región Climática	Estaciones meteorológicas	No.
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	1
	Parque Nacional Santa Rosa	2
	Paquera	3
	Taboga, Cañas	4
Pacífico Central	San Ignacio #2 (Centro)	5
	Damas, Quepos	6
	Finca Palo Seco (Parrita)	7
	Finca Llorona (Aguirre)	8
Pacífico Sur	Altamira (Buenos Aires)	9
	Coto 49, Ciudad Neily	10
	Las Cruces, San Vito (OET)	11
Valle Central	Santa Lucía (Heredia)	12
	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)	13
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	14
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	15
	Estación Expe. Fabio Baudrit (La Garita)	16
Caribe	Ing. Juan Viñas (Jimenez)	17
	Canta Gallo	18
	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	19
	Capellades (Alvarado, Cartago)	20
Hitoy Cerere (Talamanca)	21	
Zona Norte	Comando Los Chiles	22
	Upala	23
	La Selva (Sarapiquí)	24
	ITCR San Carlos	25
	San Vicente (Ciudad Quesada)	26
	Agencia Ext. Agrícola (Zarcelero)	27

DESVIACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN ACUMULADA ANUAL (mm) HASTA JUNIO 2019

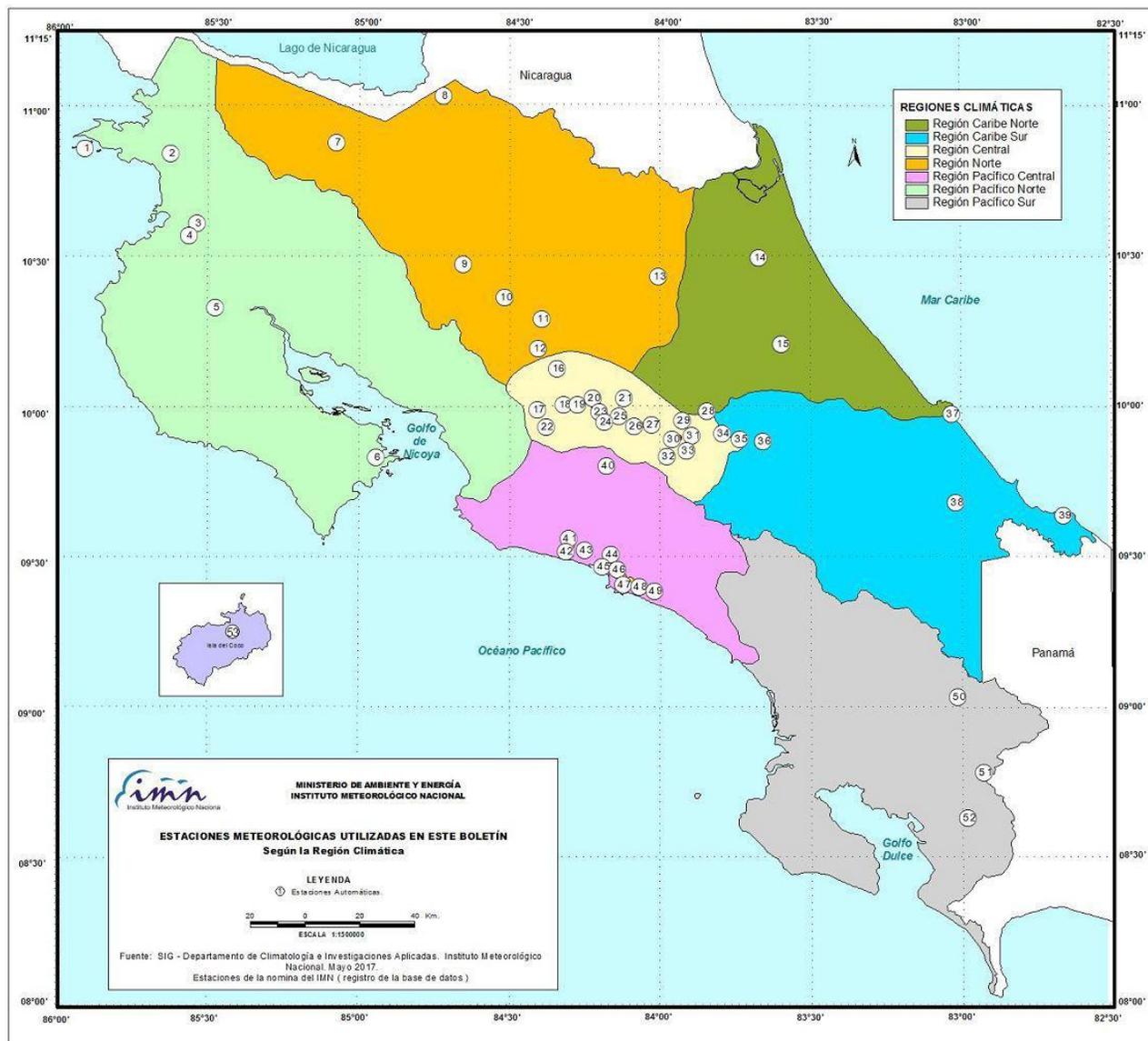


DESVIACIÓN DE PRECIPITACIÓN ACUMULADA ANUAL EN PORCENTAJE, HASTA JUNIO 2019



ND: No hay información

Mapa de ubicación de estaciones meteorológicas



REGIÓN PACÍFICO NORTE	
No.	NOMBRE
2	SANTA ROSA
3	LLANO GRANDE, LIBERIA
4	AEROP. LIBERIA
5	MIEL, LA GUINEA
6	PAQUERA

REGIÓN NORTE	
No.	NOMBRE
7	UPALA
8	COMANDO LOS CHILES
9	ADIFORT, LA FORTUNA SAN CARLOS
10	SANTA CLARA, ITCR
11	SAN VICENTE, CIUDAD QUESADA
12	ZARCERO (A.E.A.)
13	LA SELVA DE SARAPIQUI

REGIÓN CENTRAL	
No.	NOMBRE
16	LA LUISA, SARCHI
17	BARRIO MERCEDES, ATENAS
18	RECOPE, LA GARITA
19	FABIO BAUDRIT
20	ALAJUELA CENTRO
21	SANTA LUCIA, HEREDIA
22	UTN, Balsa ATENAS
23	AEROP. JUAN SANTAMARIA
24	BELEN
25	AEROP. PAVAS ESTE
26	IMN, ARANJUEZ
27	CIGEFI
28	VOLCAN IRAZU
29	FINCA 3, LLANO GRANDE (LA LAGUNA)
30	RECOPE, OCHOMOGO
31	POTRERO CERRADO, OREAMUNO
32	LINDA VISTA, EL GUARCO
33	ITCR, CARTAGO

REGIÓN CARIBE SUR	
No.	NOMBRE
34	CAPELLADES, BIRRIS
35	JUAN VIÑAS
36	CATIE, TURRIALBA
37	AEROP. LIMÓN
38	HITROY CERERE
39	MANZANILLO

REGIÓN PACÍFICO CENTRAL	
No.	NOMBRE
40	SAN IGNACIO 2
41	FINCA NICOYA
42	FINCA PALO SECO
43	POCARES
44	FINCA CERRITOS
45	ANITA
46	CURRES
47	CAPITAL-BARTOLO
48	LLORONA
49	MARITIMA

REGIÓN PACÍFICO SUR	
No.	NOMBRE
50	ALTAMIRA
51	Est. Biológica Las Cruces, San Vito (OET)
52	COTO 49

ISLAS DEL PACÍFICO	
No.	NOMBRE
1	ISLA SAN JOSÉ
53	BASE WAFER, ISLA DEL COCO

REGIÓN CARIBE NORTE	
No.	NOMBRE
14	CANTA GALLO
15	EARTH

ESTADO Y PRONÓSTICO DEL FENÓMENO ENOS

Luis Fdo. Alvarado Gamboa

Departamento de Climatología e Investigaciones Aplicadas (DCIA)
Instituto Meteorológico Nacional (IMN)

RESUMEN

En junio el fenómeno ENOS persistió en la fase de El Niño; sin embargo, con una intensidad cada vez más débil según las métricas de las temperaturas del mar.

Los indicadores de temperatura del mar cayeron a los valores más bajos desde que comenzó el fenómeno en octubre del año pasado. Por el contrario, los parámetros atmosféricos tales como el IOS no indican por el momento ningún debilitamiento, es decir, en la atmósfera aún se mantiene la señal de El Niño.

Los modelos de predicción oceánico-atmosféricos pronostican que, desde el punto de vista oceánico, El Niño continuará con una intensidad marginal hasta agosto o setiembre, sostenido principalmente por los factores atmosféricos. Un 21 % de los modelos pronostican que el actual debilitamiento continuará hasta la disipación total del fenómeno; sin embargo, la mayoría pronostica que El Niño continuará débil por el resto del año o que volverá a intensificarse entre octubre y diciembre.

El IMN también mantiene una vigilancia permanente en las condiciones oceánicas y atmosféricas del océano Atlántico y el mar Caribe, debido a que en los últimos meses han generado condiciones con el potencial de causar cambios importantes en el régimen de la lluvia y el viento.

CONDICION ACTUAL DEL FENÓMENO ENOS

La tabla 1 muestra el estado más reciente de los indicadores océano-atmosféricos del fenómeno ENOS. En ambos meses los indicadores oceánicos disminuyeron en magnitud, particularmente el Niño1+2 que pasó a signo negativo (enfriamiento dentro del rango normal). Por el contrario, el índice atmosférico IOS (índice de oscilación del sur) aumentó su valor en junio. Lo anterior demuestra que El Niño sigue bajando en intensidad debido a que el acople entre ambos medios es cada vez menor.

Tabla 1. Índices del fenómeno ENOS entre mayo y junio del 2019.

Indicador	mayo	Junio
Niño 1+2	+0.1	-0.2
Niño 3.4	+0.7	+0.6
IOS	-7.4	-10.0

Notas: El Niño 1+2 y Niño3.4 son índices oceánicos y el índice de oscilación del sur (IOS) es atmosférico.

Fuente de los datos: CPC-NOAA; Bureau of Meteorology (BoM-Australia).

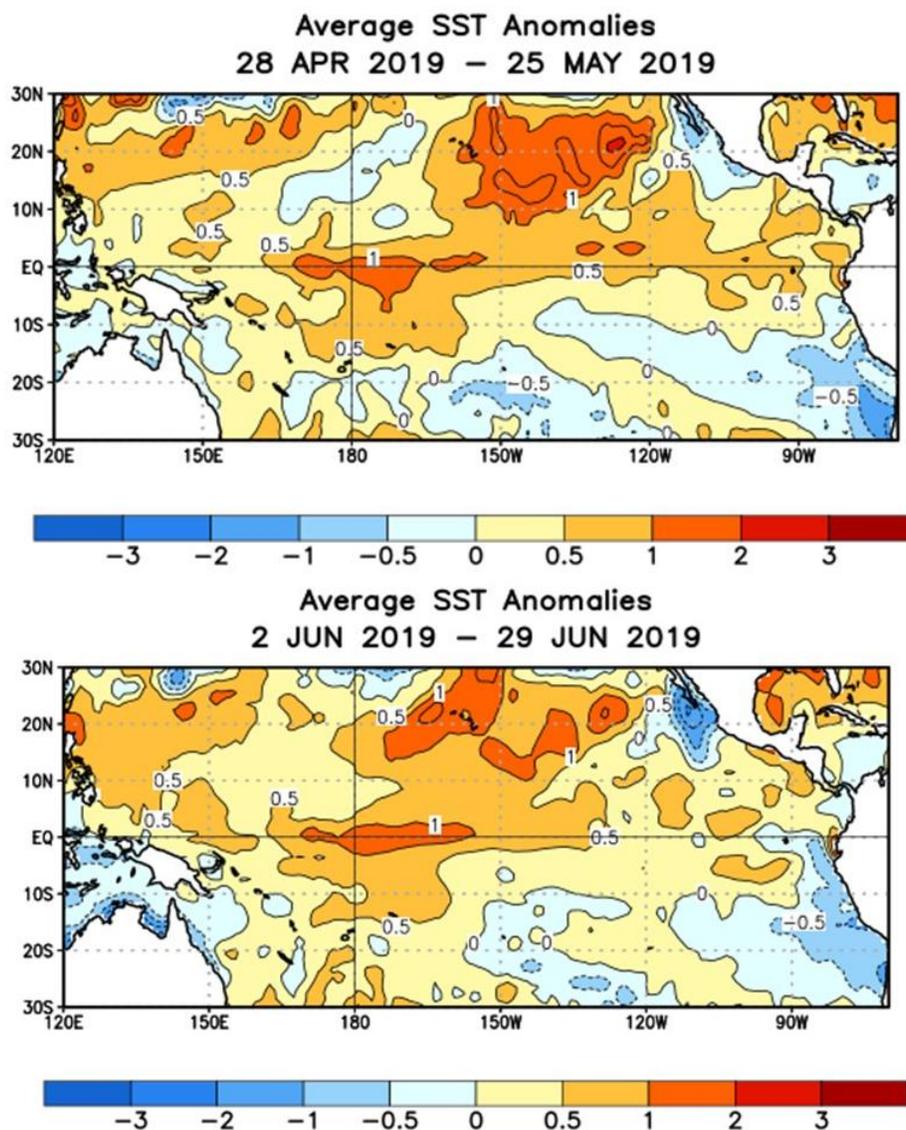


Figura 1. Variación espacial entre mayo y junio de 2019 de las anomalías de la temperatura superficial del mar en el océano Pacífico tropical. Fuente: CPC-NCEP-NOAA.

En la figura 1 se muestra la distribución horizontal del calor superficial del océano Pacífico para los meses de mayo y junio, donde se evidencia en junio la fragmentación del calor en la región más oriental del océano Pacífico, zona en donde empieza a desarrollarse una lengua de aguas relativamente más frías. Caso contrario al Pacífico central y occidental, donde no se aprecia un cambio significativo entre los dos meses. De continuar aumentando la diferencia de temperaturas entre ambos costados del océano, El Niño pasaría a ser del tipo "Modoki", ocasionando patrones climáticos menos acentuados que El Niño "Canónico" o tradicional.

Mientras las temperaturas del océano Pacífico se asemejan a un patrón de El Niño Modoki, en el océano Atlántico y el mar Caribe más bien las anomalías de las temperaturas del mar se encuentran ligeramente más bajas que el promedio (ver figuras 1 y 2), aproximadamente entre 0.2 °C y 0.4 °C. El enfriamiento ha sido consistente desde el mes de marzo.

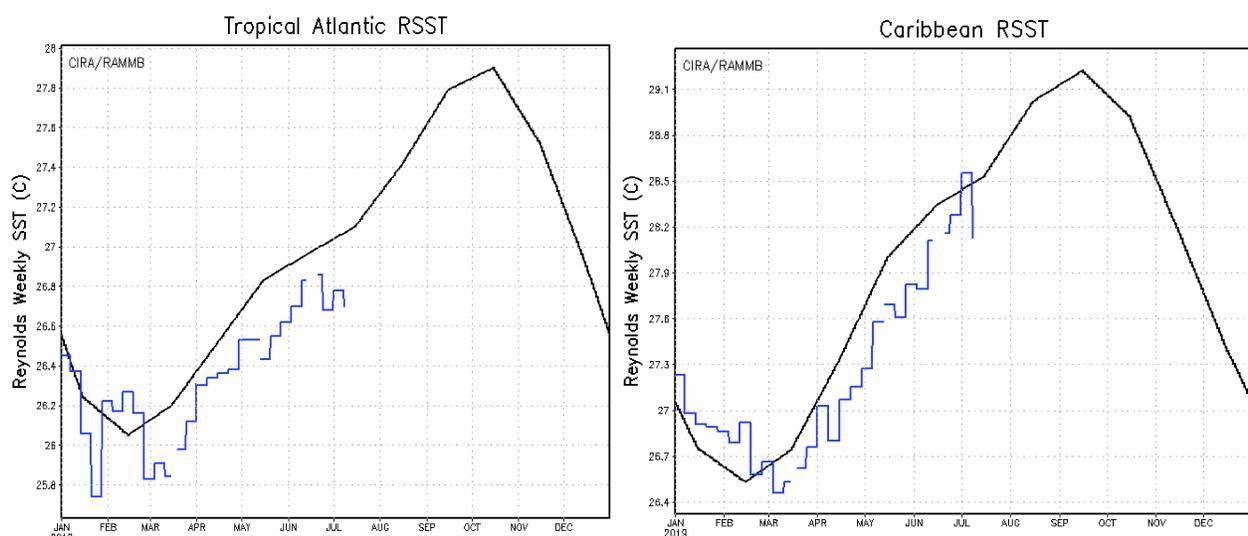


Figura 2. Variación mensual de las temperaturas del mar (en negro el promedio histórico y en azul el 2019) en el océano Atlántico Tropical y el mar Caribe. Fuente: RAMMB-CIRA

ANOMALIAS DE LLUVIA EN EL PAÍS

Las condiciones de junio (figura 3) dieron un giro de 180° con respecto a las de mayo, tal fue el caso en la Vertiente del Pacífico, donde mayo fue extraordinariamente lluvioso, pero junio fue muy seco. En la Vertiente del Caribe ambos meses fueron más lluviosos que el promedio, mientras en la Zona Norte el panorama de junio fue relativamente normal; sin embargo, todavía hay zonas en donde persiste la sequía que empezó a finales del año pasado (por ejemplo en Peñas Blancas de San Ramón).

La figura 4 muestra el balance regional de lluvias del mes de junio. Las regiones más deficitarias (-41 %) fueron el Pacífico Norte y el Valle Central, seguidas por el Pacífico Central y Sur, donde los faltantes fueron de 15 % y 27 %, respectivamente. La Zona Norte y el Caribe Norte presentaron acumulados de lluvias en el rango normal, mientras que el Caribe Sur y los cantones del norte de Alajuela (Upala, Los Chiles y Guatuso) estuvieron más lluviosos que el promedio (+27 %).

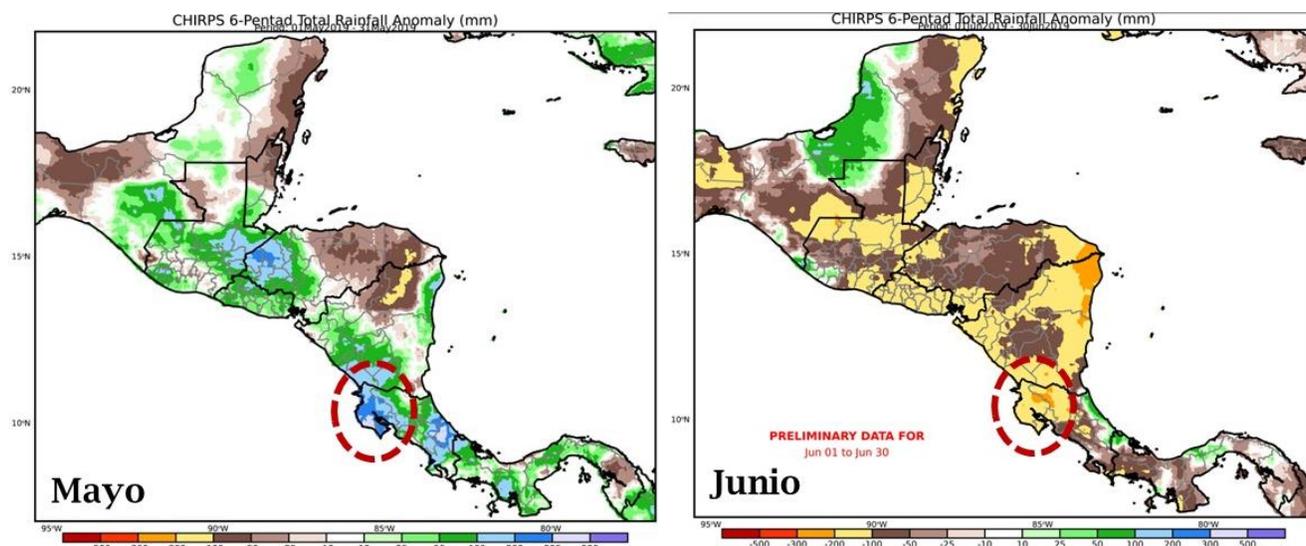


Figura 3. Comparación de las lluvias (desviación porcentual) entre mayo y junio, 2019. Fuente: CHIRPS (FEWS-NET)

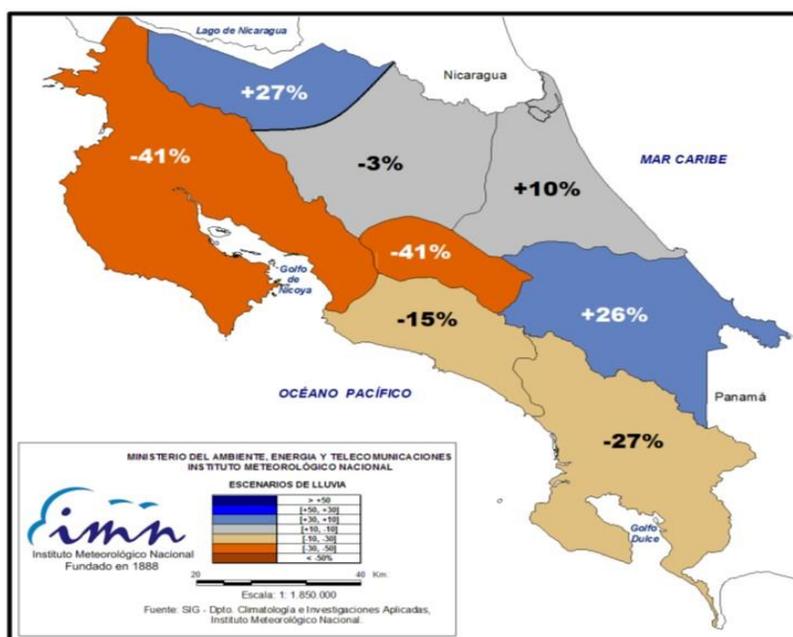


Figura 4. Desviación (%) de la lluvia de junio 2019 con respecto al promedio climatológico del mes. Fuente: IMN.

PRONÓSTICO DEL FENÓMENO ENOS

La figura 5 muestra las proyecciones de 28 modelos válidas hasta enero 2020, según la cual El Niño persistirá en una condición muy débil hasta agosto o setiembre de este año; no hay certeza de lo que podría ocurrir posteriormente, incluso no se puede descartar el escenario de disipación; sin embargo, el 80 % de los modelos estiman que el Niño subsistirá y que podría reintensificarse en el último trimestre del año.

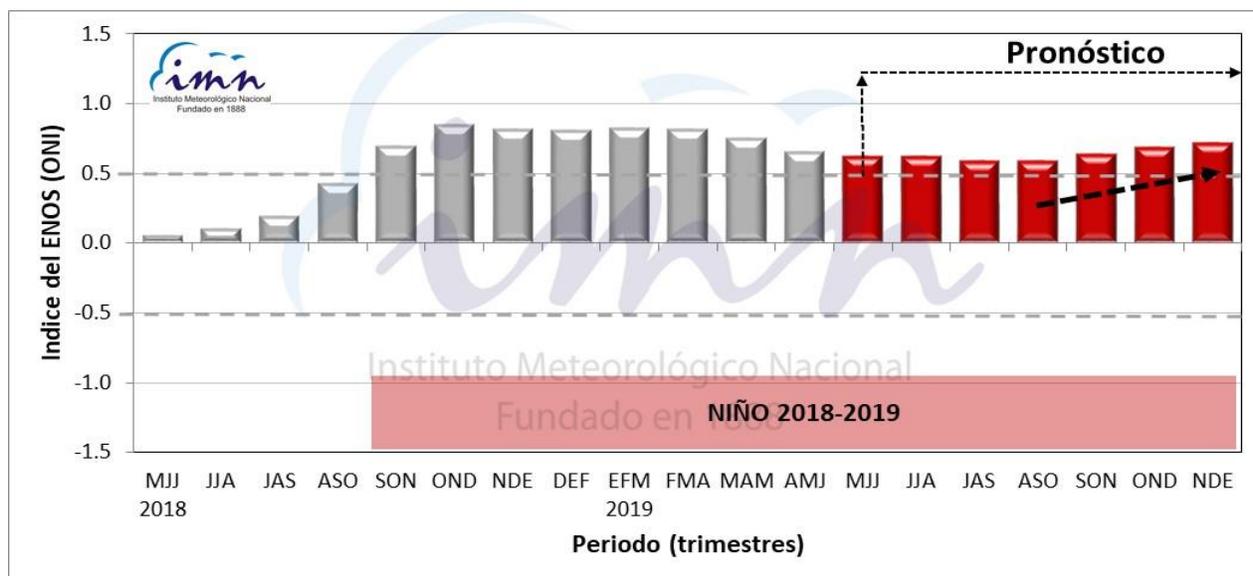


Figura 5. Pronóstico de la intensidad del fenómeno de El Niño (medida por el índice ONI, que depende del índice Niño3.4). Fuente: IRI.

PRONÓSTICO CLIMÁTICO ESTACIONAL JULIO - SEPTIEMBRE, 2019

Luis Fdo. Alvarado Gamboa

Departamento de Climatología e Investigaciones Aplicadas (DCIA)
Instituto Meteorológico Nacional (IMN)

A continuación se presentan el pronóstico del fenómeno ENOS, el pronóstico estacional de lluvias para julio - setiembre del 2019 y el pronóstico de la temporada de ciclones tropicales del océano Atlántico.

FENÓMENO ENOS

Desde octubre del año pasado el fenómeno ENOS se encuentra en la fase de El Niño, y desde entonces ha presentado variaciones en su intensidad, pero siempre con una magnitud menor a 1.0 °C (ver figura 1), por lo que se le considera un evento de débil intensidad. A partir de abril del año en curso el fenómeno empezó a debilitarse, tal como sucedió también entre diciembre y enero.

El pronóstico del consenso de 28 modelos de predicción indica que la intensidad de El Niño bajará significativamente entre julio y agosto, pero que aumentaría a partir de setiembre.

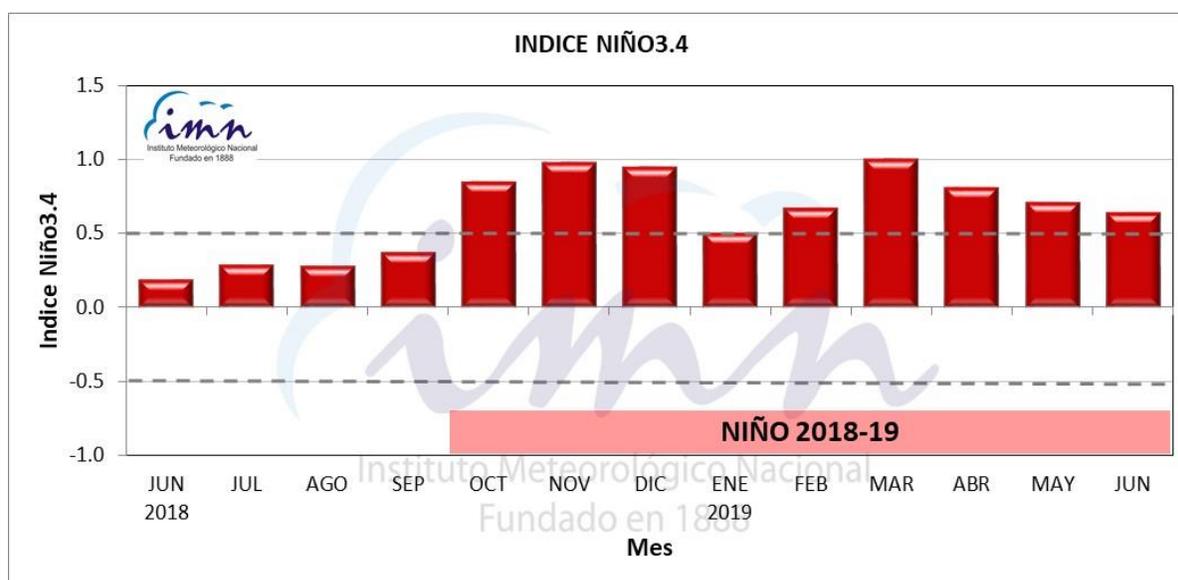
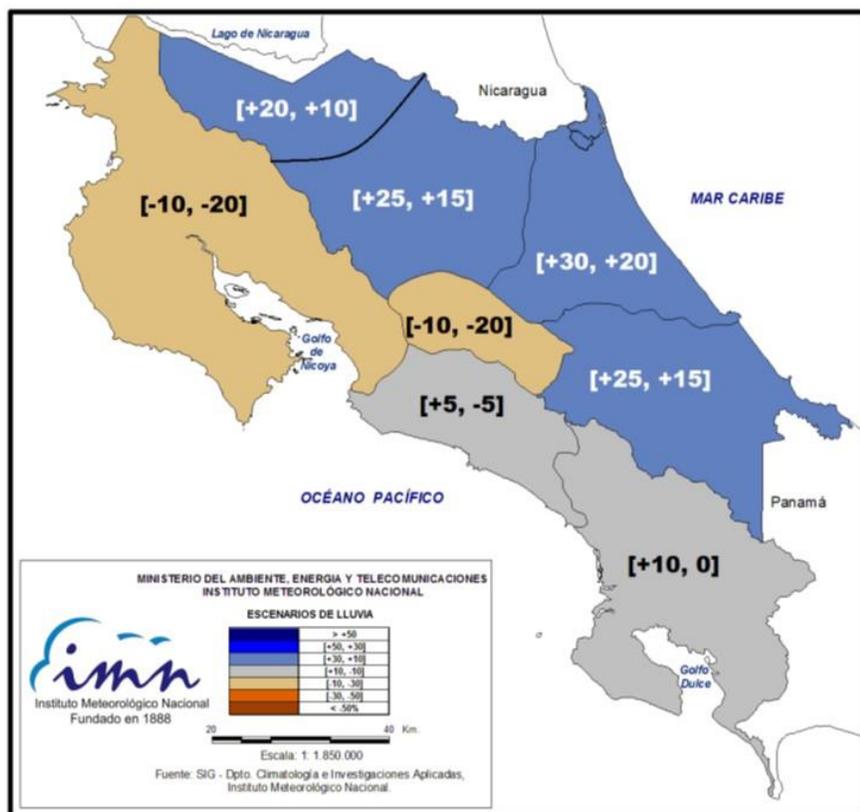


Figura 1. Variación observada (junio-2018 a junio-2019) del índice Niño 3.4. Fuente: CPC-NCEP-NOAA.

En el océano Atlántico y mar Caribe aún no se ha materializado el calentamiento que los modelos han venido pronosticando desde hace varios meses. Las observaciones muestran que todavía persisten zonas relativamente frías (una de ellas en el mar Caribe); sin embargo, comparado con mayo el enfriamiento disminuyó. En la corrida de junio, los modelos insisten en un gradual y lento calentamiento, no obstante se mantendrá dentro del rango de lo normal.

PERSPECTIVA CLIMÁTICA JULIO – SEPTIEMBRE 2019

La proyección estacional para este trimestre (ver figura 2) indica condiciones menos lluviosas que las normales para las siguientes regiones: Pacífico Norte y Valle Central; normal en el Pacífico Central y Sur; más lluvioso que lo normal en la Zona Norte, Caribe Norte y Caribe Sur. El faltante de lluvias oscilaría entre un 10 % y 20 %. En las regiones más lluviosas el exceso estimado varía desde un 10 % hasta 30 %.



REGION	JULIO-SETIEMBRE
	NORMAL (mm)
PACIFICO NORTE	720
PACIFICO CENTRAL	1225
PACIFICO SUR	1298
VALLE CENTRAL	799
ZONA NORTE OCCIDENTAL	798
ZONA NORTE ORIENTAL	1256
CARIBE NORTE	1116
CARIBE SUR	782

Figura 2. Pronóstico estacional de la lluvia para el periodo julio-setiembre del 2019. Los colores en el mapa indican el nivel de lluvia o sequedad, cuanto más azul (café) es más lluvioso (seco) en comparación con el promedio.

En la figura 3 se presenta un cuadro con el desglose de los posibles escenarios mes a mes para cada una de las regiones climáticas. Julio y agosto serán meses similares en cuanto a las condiciones inversas para el Pacífico y el Caribe, sin embargo en agosto la situación sería relativamente más lluviosa en las regiones Caribe y Zona Norte, sin descartar la ocurrencia de precipitaciones extremas como las "llenas".

En el Pacífico y el Valle Central las canículas se presentarían en la primera quincena de cada mes, siendo más lluviosas las segundas quincenas.

En cuanto a setiembre, se espera una menor influencia de El Niño, la condición estará normal para el Pacífico y el Valle Central, excepto en el Pacífico Sur que estaría más lluvioso que lo normal. Las demás regiones continuarían con el patrón lluvioso.

REGION	JUL	AGO	SET	JAS(%)
Pacífico Norte				[-10, -20]
Valle Central				[-10, -20]
Pacífico Central				[+5, -5]
Valle del General				[+5, -5]
Pacífico Sur				[+10, 0]
GLU				[+20, +10]
Zona Norte				[+25, +15]
Caribe Norte				[+30, +20]
Caribe Sur				[+25, +15]

Simbología
(desviación %)

	> +50
	[+50, +30]
	[+30, +10]
	[+10, -10]
	[-10, -30]
	[-30, -50]
	< -50%

Figura 3. Cuadro con los posibles escenarios de lluvia para el trimestre julio-setiembre. Los colores de cada casilla indican la desviación porcentual, cuanto más azul (café) es mayor (menor) la desviación con respecto al promedio. La región GLU corresponde aproximadamente a los cantones de Upala, Los Chiles y Guatuso

PERSPECTIVA DE LA TEMPORADA DE HURACANES 2019

La temporada de huracanes en la cuenca del océano Pacífico (Atlántico) inició el pasado 15 de mayo (1 de junio). Hasta la fecha ha habido movimientos en ambas cuencas, en la del Pacífico ya se contabilizan dos huracanes (uno de ellos intenso) y en la del Atlántico solo una tormenta.

En los últimos 24 años (1995-2018) el promedio de ciclones por año en el Atlántico ha sido de 15, de los cuales ocho son huracanes y siete son tormentas tropicales. Para el pronóstico del 2019, con información disponible hasta el momento, no se pronostica una temporada tan activa como la de los últimos dos años. En el 2017 y 2018 se registraron 17 y 15 ciclones, respectivamente. El escenario más probable es que después de junio el Atlántico presente temperaturas ligeramente cálidas pero dentro del rango de lo normal. Este factor evitaría que en general la temporada fuera inactiva o débil, y por lo tanto atenuaría en cierta forma el efecto del fenómeno de El Niño.

Según el siguiente cuadro, el número total de ciclones (tormentas más huracanes) se situaría entre 9 y 13, de los cuales entre tres y seis se convertirían en huracán (el promedio histórico de huracanes es de 8). La columna ACE es una métrica que cuantifica la intensidad de toda la temporada, donde el 100 supone una temporada normal.

Pronóstico temporada 2019			
CUENCA	CICLONES	HURACANES	ACE
ATLANTICO	[8, 11]	[2, 5]	[80, 90]
CARIBE	1 - 2	[0, 1]	
TOTAL	[9 - 13]	[3 - 6]	

Figura 4. Cuadro con el pronóstico de la temporada de ciclones tropicales 2019 de la cuenca del océano Atlántico norte (incluye al golfo de México y mar Caribe). El ACE es una métrica que cuantifica la intensidad de toda la temporada.

La predicción a mediano o largo plazo de la trayectoria de un ciclón tropical es un tema que aún está en desarrollo, por esa razón para la comunidad científica internacional es imposible en este momento brindar pronósticos de trayectorias o lugares de impacto con meses de antelación. Sin embargo, es importante tener presente que, independientemente de que se pronostique una temporada de baja o fuerte intensidad, solo basta la afectación de un solo huracán para que haya un gran desastre meteorológico.