

JULIO 2023

BOLETÍN

Meteorológico Mensual

ISSN 1654-0465



Instituto Meteorológico Nacional
Fundado en 1888

 www.imn.ac.cr
 imn@imn.ac.cr
 +(506)2222-5616

Apdo. postal: 5583-1000

Calle 17, avenida 9
San José, Costa Rica

BOLETÍN
METEOROLÓGICO
JULIO 2023

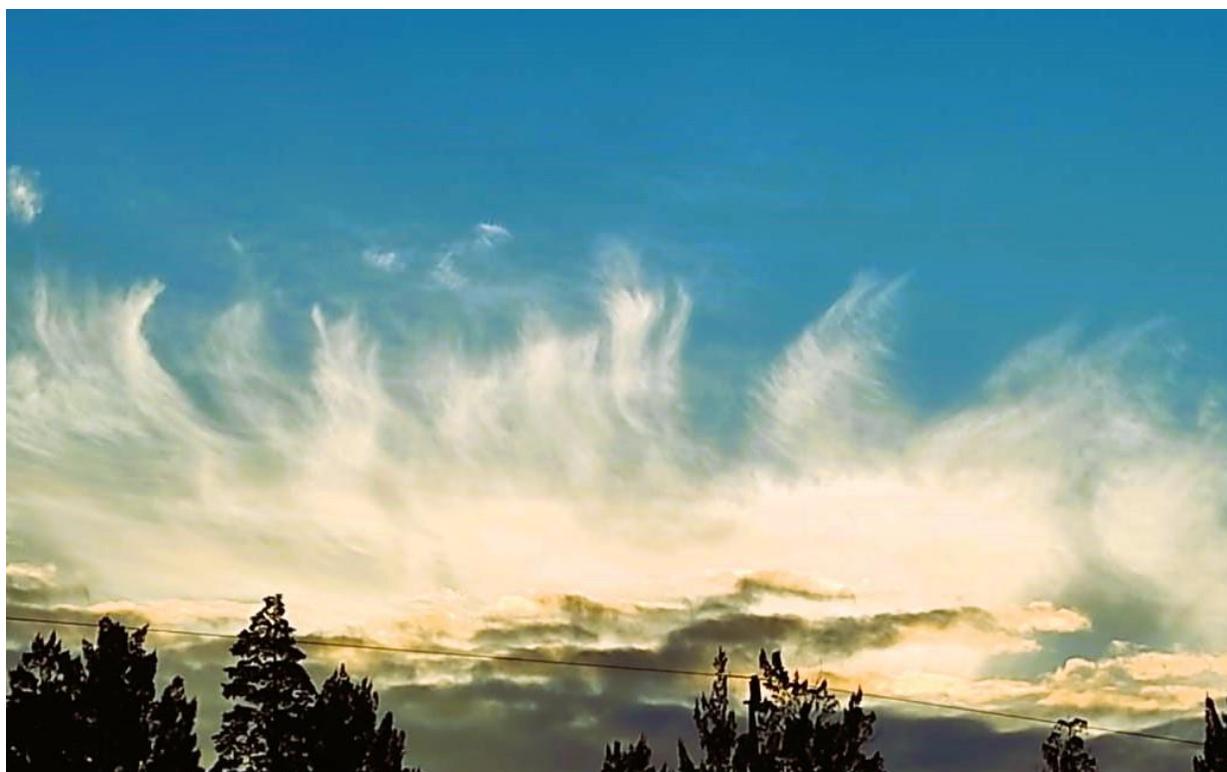
Edición general:
M.E. Suárez B.

Contenido:
Roberto C. Vindas M.
Rebeca Morera R.
Roberto C. Vindas M.
María E. Suárez B.
Karina Hernández E.

IMN

Portada:
Nubes Cirrus
por: Nury Sanabria V.
*

Vista hacia San Nicolás,
Cartago



Contenido	Página
Resumen meteorológico mensual	2
Información climática	64
Estaciones meteorológicas	64
Estaciones pluviométricas	66
Gráficas precipitación mensual	67
Ubicación de estaciones meteorológicas	75
Estado del fenómeno ENOS	76
Pronóstico climático agosto - octubre 2023	79

RESUMEN METEOROLÓGICO DE JULIO DE 2023**Roberto Camilo Vindas Morán**Departamento de Meteorología Sinóptica y Aeronáutica (DMSA)
Instituto Meteorológico Nacional**Resumen**

En este mes, las anomalías de temperatura del aire estuvieron sobre lo normal en todo el país, con valores que alcanzaron o superaron el +1 °C en varios sectores.

Las lluvias mostraron déficit con mayor intensidad en el Pacífico Norte, Zona Norte, Caribe Norte y en el sur del Pacífico Sur. En gran parte del país, los acumulados de lluvia han sido deficitarios para lo que va del año (enero-julio), especialmente en regiones del Caribe y del Pacífico Norte.

Dos ondas tropicales tuvieron efectos fuertes sobre el país: La nro. 20, causó el día 17 lluvias intensas en vastas áreas del país, mientras que la onda tropical nro. 22 provocó, el día 22, fuertes vientos en Limón, Turrialba y Cartago; en ese día, Limón superó su record histórico de ráfagas de viento más elevadas. Las fuertes lluvias de este mes favorecieron deslizamientos de grandes proporciones que afectaron la Zona Norte.

Por su parte, el fenómeno ENOS se mantiene en estado de El Niño, y se prevé que se mantenga en estas condiciones para los próximos meses, con una intensidad moderada, pudiendo alcanzar mayores magnitudes a finales de año.

1. Condiciones atmosféricas regionales

Haciendo un análisis de las anomalías de variables como la presión atmosférica a nivel del mar (PNM), el vector viento, la temperatura superficial del mar, la oscilación Madden-Julian (MJO, por sus siglas en inglés), la OLR y el estimado de lluvia durante el mes de julio, se presentaron estas situaciones:

- Se registraron presiones atmosféricas por debajo de lo normal al sur de Centroamérica y mar Caribe.

- El vector de viento presentó un patrón ligeramente por encima de lo normal sobre Costa Rica y predominantemente normal en el resto de Centroamérica.
- Durante este mes, la temperatura superficial del océano Pacífico Tropical mantuvo anomalías positivas en la zona de en todas las regiones del fenómeno ENOS, lo que concuerda con un patrón de El niño.
- La MJO tuvo en julio la mayor parte de los días entre las fases 3 y 6, con amplitud menor a 1.
- La OLR registró valores de anomalía normales predominantemente sobre Costa Rica, y por encima de lo normal en las zonas marítimas cercanas.
- La variable Omega presentó valores negativos sobre el país, lo cual, en términos generales, favoreció el desarrollo de nubosidad.

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 julio, a lo largo del sur de Estados Unidos, México, el Pacífico Tropical Este, Centroamérica, la cuenca del Atlántico y el norte de Suramérica.

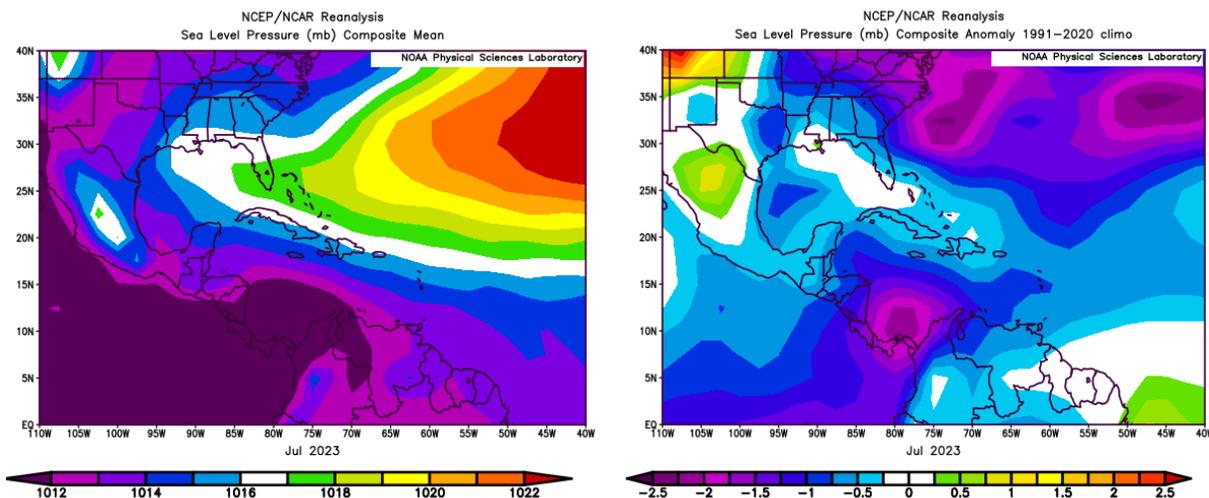


Figura 1. La imagen de la izquierda representa los valores de presión atmosférica promedio (hPa) a nivel del mar (SLP) de julio de 2023 en el Pacífico Oriental, océano Atlántico, mar Caribe y golfo de México. La imagen de la derecha las anomalías para el mes de julio de 2023. La anomalía se define como la diferencia entre los valores reales que se tuvieron durante el mes y los valores históricos promedio. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR/NOAA.

En la imagen de la izquierda de la figura, se observan los valores de presión atmosférica promedio (hPa) a nivel del mar durante el mes de julio de este año, en esta se destaca la presencia de una región de baja presión marcada sobre Panamá, Costa Rica, Nicaragua, Colombia y en las zonas marítimas alrededor de Costa Rica.

Por otra parte, se aprecia la posición del anticiclón semipermanente de las Azores en el Atlántico fortalecido, manteniendo valores máximos alrededor de los 1022 hPa.

En cuanto a las anomalías de presión, imagen a la derecha de la figura 1, estas presentaron valores por debajo de lo normal sobre prácticamente toda Centroamérica, pero con mayor intensidad en Costa Rica y Panamá, en especial en la zona del mar Caribe cercana a estos dos países.

1.2 Viento

El viento predominante en el 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 julio de 2023. En esta, se observa el predominio de flujo del jet de bajo nivel sobre el centro del mar Caribe y sobre Centroamérica, con un valor cercano a los 12 m/s. En Costa Rica, se mantuvo un flujo promedio entre los 2 m/s y 3 m/s.

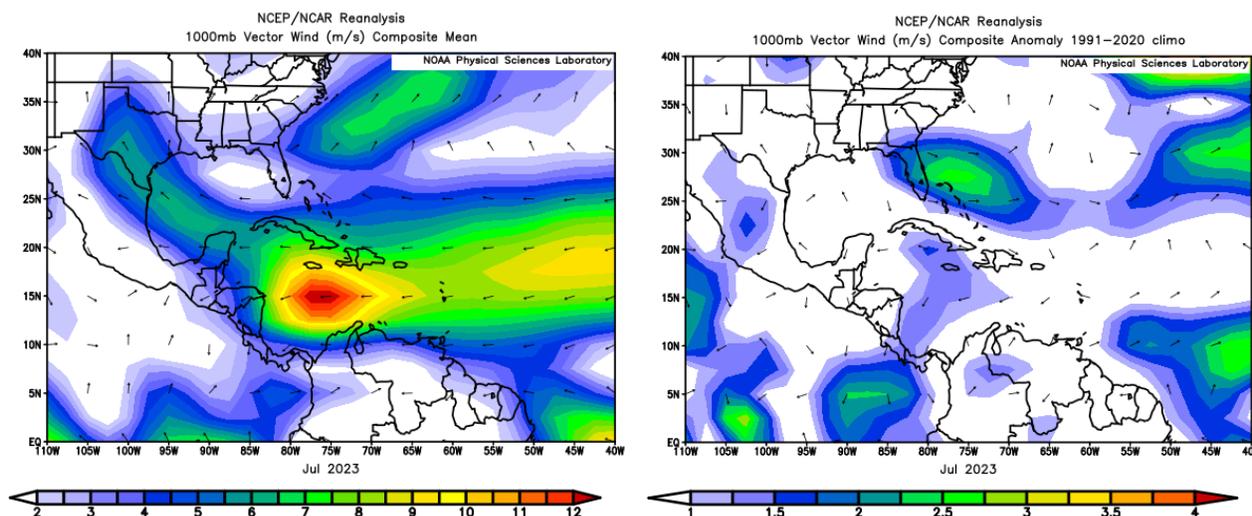


Figura 2. La imagen de la izquierda muestra los valores obtenidos del vector de viento (m/s) sobre la región, para julio 2023. La imagen de la derecha presenta las anomalías del vector de viento (m/s) sobre la región, para julio de 2023. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR/NOAA.

Con respecto a las anomalías del viento, que se observan en la imagen de la derecha de la figura 1, estas muestran valores normales predominado sobre la mayor parte de la región y ligeramente por encima de lo normal en Costa Rica y alrededores.

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.

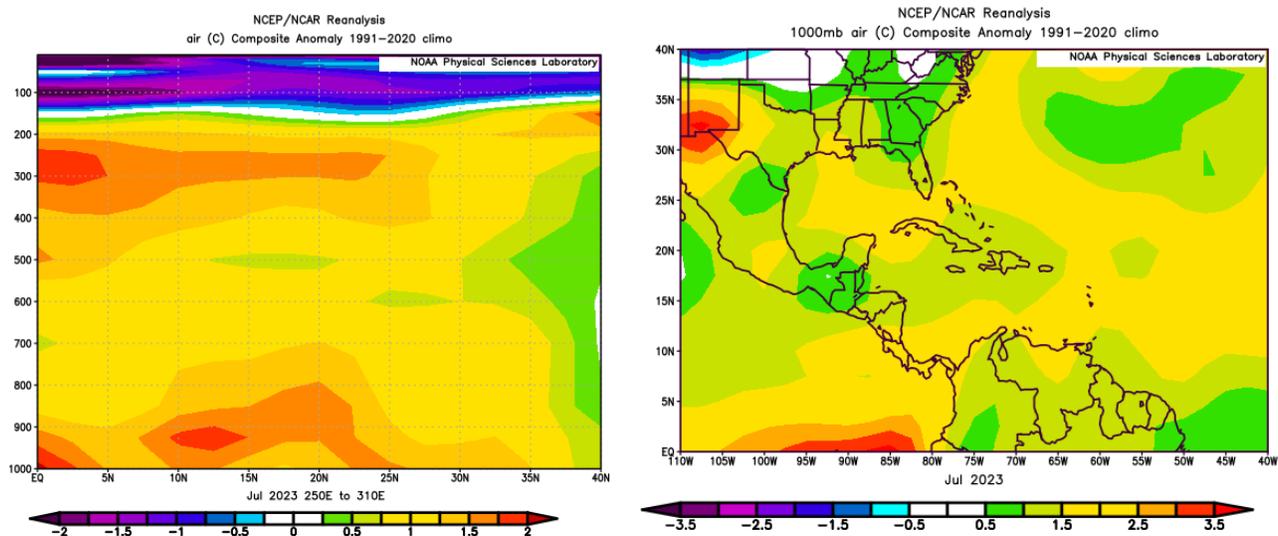


Figura 3. Corte vertical latitudinal (izquierda) y en el nivel de 1000 hPa (derecha), promediado entre 6° N - 18° N y 90° O - 70° O, sobre Centroamérica, de las anomalías de la temperatura (°C), julio de 2023. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR/NOAA.

Así, para el corte vertical, se presentan anomalías máximas entre 1 °C y 2 °C desde superficie hasta el nivel atmosférico de 200 hPa. En la imagen de la derecha, se observan anomalías sobre lo normal en todo el país (entre 1.5 °C y 2.4 °C) en el nivel de 1000 hPa. Al norte de Centroamérica y el mar Caribe las anomalías estuvieron por encima del promedio, con valores entre 0,5 °C y 1,5 °C.

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, la imagen superior representa lo que se tuvo en julio de 2023, y la inferior la anomalía para el mes.

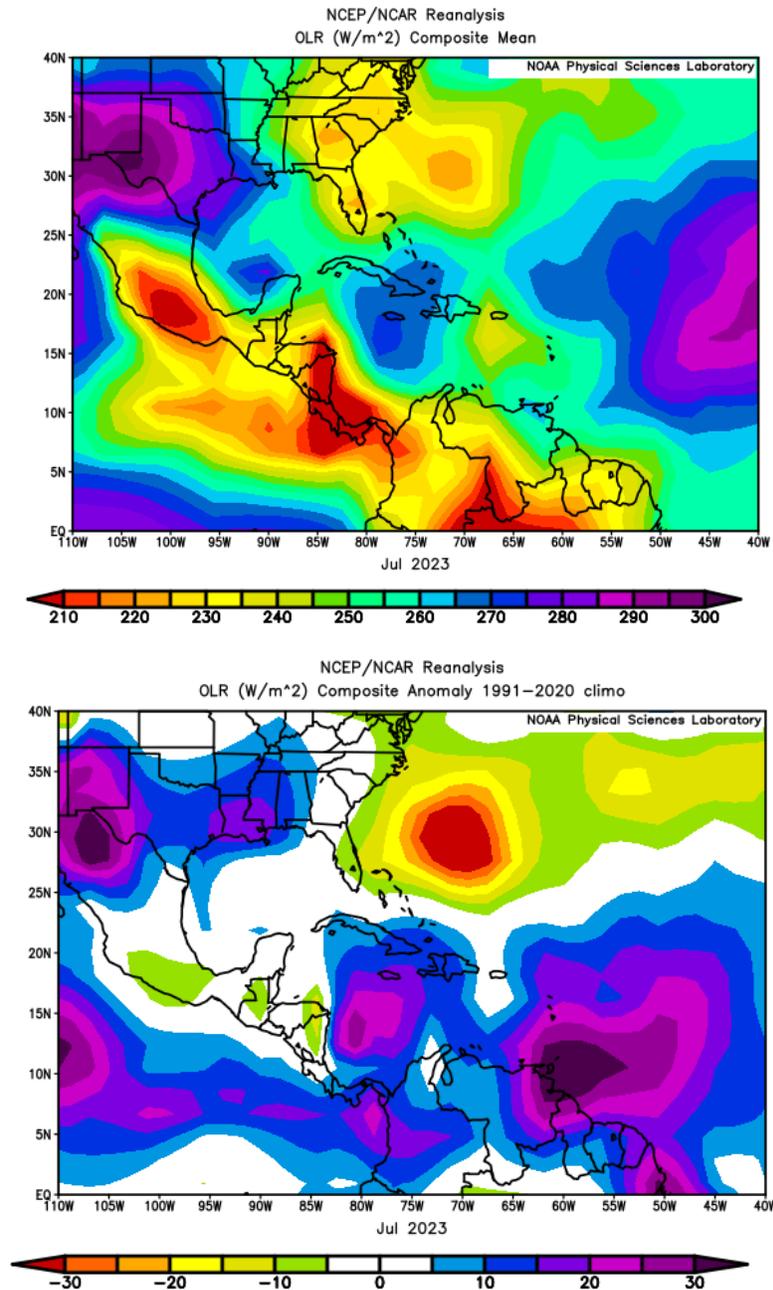


Figura 4. En la imagen de la izquierda se muestran los valores obtenidos de la variable OLR en W/m^2 para el mes de julio de 2023, los valores más altos (bajos) denotan menos (más) nubosidad. En la imagen de la derecha se tienen las anomalías de la variable OLR en W/m^2 para agosto de 2023. En lo que respecta a las anomalías, los valores positivos (negativos) indican menos (más) nubosidad. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR/NOAA.

Se aprecian anomalías positivas (indicadoras de mayor nubosidad de lo normal) en el océano Pacífico costarricense y panameño, así como en el mar Caribe. En Costa Rica en particular, predominó un panorama normal en el centro y norte del país.

1.5 Omega

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.

Durante julio de 2023, el país presentó anomalías negativas de la variable omega (Pa/s) —relacionada con los movimientos verticales del aire en la atmósfera—, lo cual en términos generales favoreció los ascensos de aire, tal como se aprecia en la imagen derecha de la figura 5, y esto propicia el desarrollo de nubes coincidiendo con lo mencionado en la sección 1.4 referente a las anomalías de OLR.

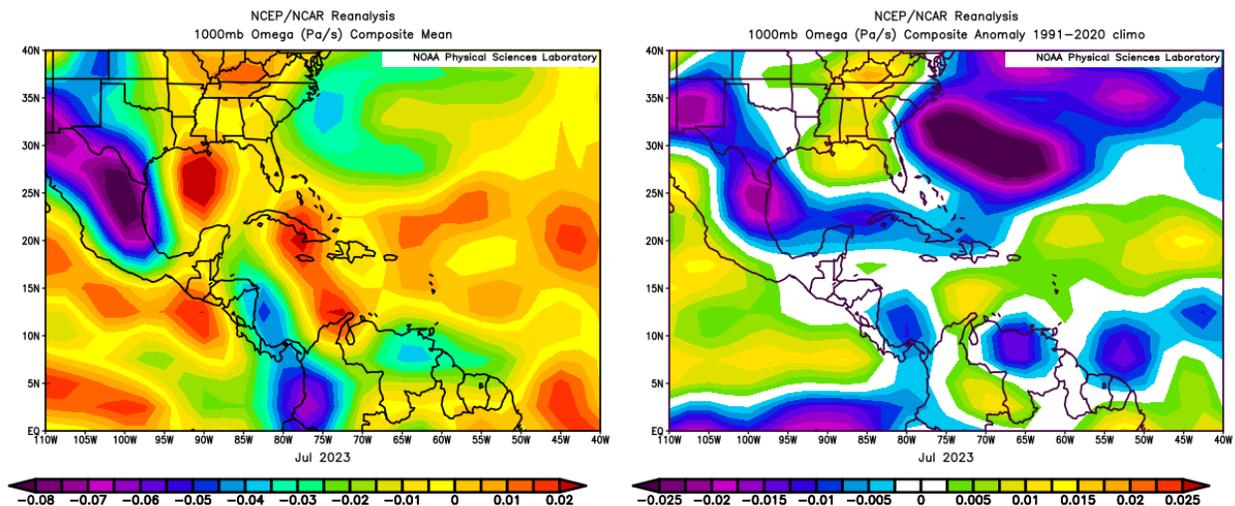


Figura 5. En las imágenes se muestra a la izquierda, los valores promedio de la variable Omega (Pa/s) durante julio 2023, mientras que a la derecha se muestran las anomalías de dicha variable en el mismo período. Valores negativos (positivos) representan un flujo de aire ascendente (descendente). El 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.

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 de 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) 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.

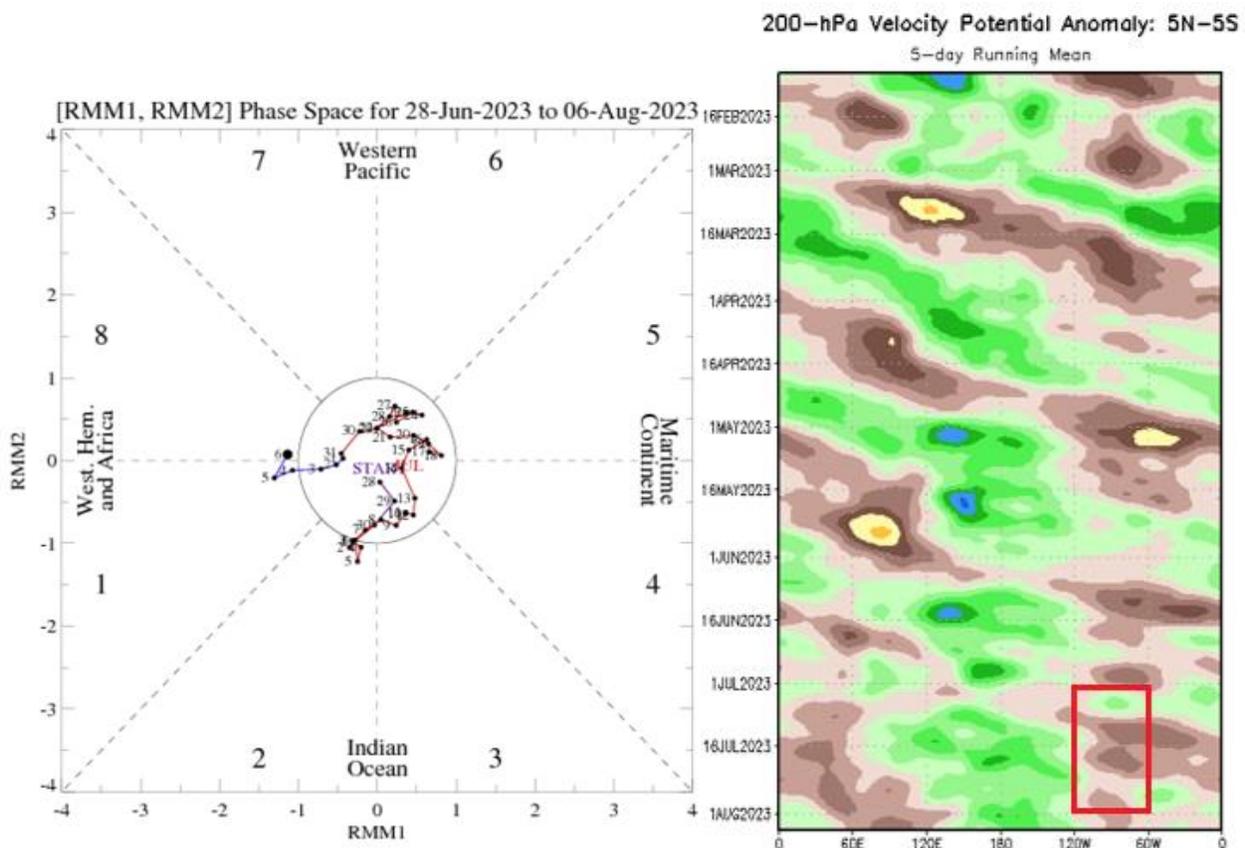


Figura 6. Izquierda: Diagrama de Wheeler-Hendon para el período entre el 28 de junio y el 09 de agosto del 2023. La información referente al mes de julio es la que está en color rojo. **Derecha:** Anomalías de velocidad potencial en 200 hPa en la región entre 5°N-5°S. La zona de interés para Costa Rica se encuentra en rectángulo rojo. Fuente: CPC/NCEP/NOAA y Bureau of Meteorology.

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

En la figura mencionada, se aprecia el desplazamiento de dicha oscilación entre el 28 de junio y el 09 de agosto del año en curso. En el lapso correspondiente al mes de julio (línea en color rojo), al inicio del mes entre los días 1 y 5 se mantuvo en fase 2 con amplitud mayor a uno (influencia mayor). La mayor parte del resto del mes la oscilación se desplazó entre las fases 3 y 6 gran parte de ese periodo, con amplitud menor a 1 (influencia menor).

En la imagen de la derecha de la figura 6, se agrega otro elemento de gran importancia, que es la velocidad potencial en 200 hPa, esta variable indica si las condiciones en la parte más alta de la atmósfera fueron favorables (tonos verdes-azules) o no (tonos café-amarillos) para la convección profunda. Se aprecia una mayoría de tonalidades café en la mayor parte del mes, mientras que tonalidades verdes predominaron alrededor del inicio. Esto implica periodos favorables para la ocurrencia de lluvias al comienzo de julio y con un periodo de bajo potencial de las mismas en el resto del mes.

1.7 Comportamiento de la temperatura superficial del océano Atlántico

El área entre 10° N y 20°N, entre la costa de África y Centro América (20° O – 80° O), se llama la Región de Desarrollo Principal (MDR, por sus siglas en inglés), esto debido a que es en esta zona del Atlántico Tropical donde la mayor cantidad de tormentas y huracanes del Atlántico tienen su génesis.

Como se observa en la figura 7.1, la MDR inició el mes de julio con anomalías positivas y cercanas a los 0,6 °C, las cuales tendieron a disminuir en los siguientes días alcanzando un mínimo alrededor de los 0,4 °C. Hacia la segunda mitad del mes, presentó una tendencia creciente, hasta alcanzar nuevamente valores cercanos a 0,6 °C.

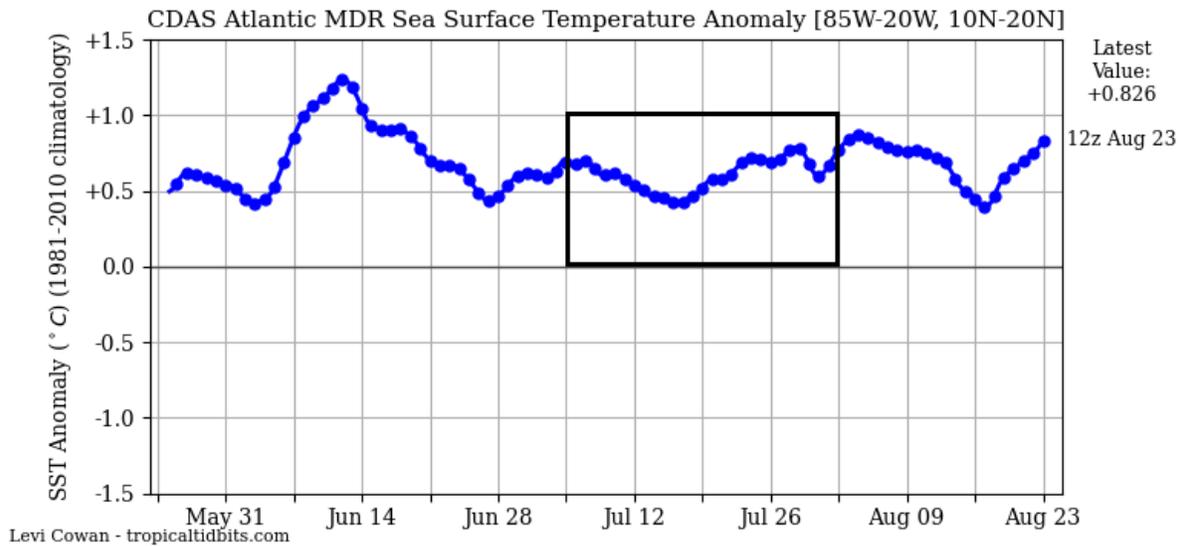


Figura 7.1 Serie de tiempo de las anomalías de temperatura (°C) de la superficie del océano (TSM) en la región principal de desarrollo de Ciclones Tropicales del océano Atlántico (MDR) durante los meses de mayo, junio, julio y agosto de 2023. El recuadro muestra el mes de julio. Fuente: Levi Cowan-tropicaltidbits.com.

En la figura 7.2 se muestran las anomalías de la temperatura superficial (TSM), del mar Caribe. Como se observa en dicha figura, las anomalías alternaron periodos con tendencia decreciente y creciente, pero siempre con valores positivos. El valor mínimo registrado a lo largo del mes fue 0,3 °C y el máximo de 0,7 °C.

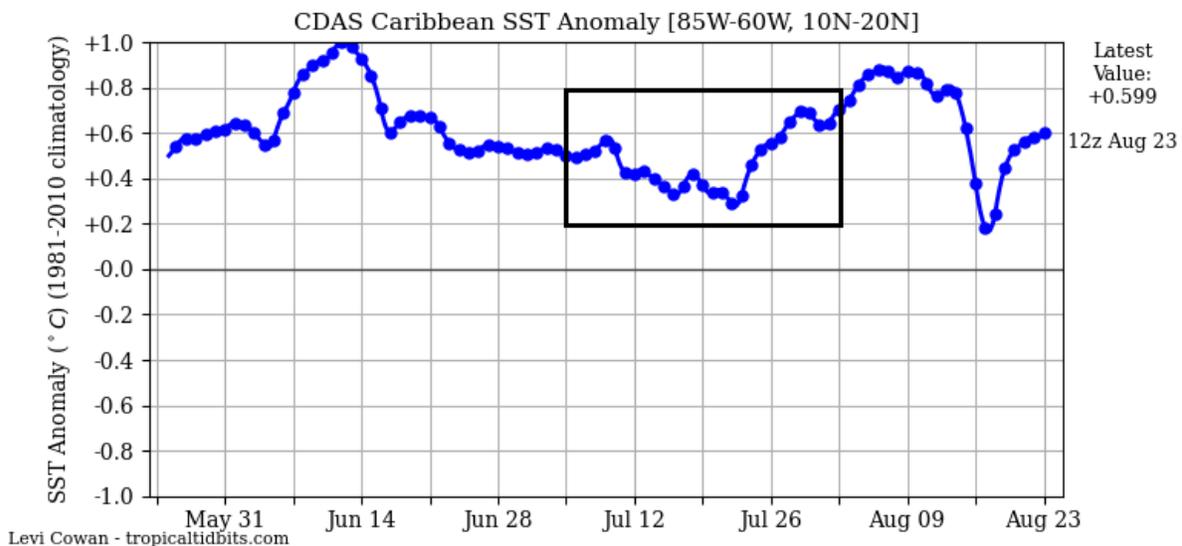


Figura 7.2 Serie de tiempo de las anomalías de temperatura (°C) de la superficie del mar (TSM), en el mar Caribe durante los meses de mayo, junio, julio y agosto de 2023. El recuadro muestra el mes de julio. Fuente: Levi Cowan-tropicaltidbits.com.

1.8 Comportamiento de la TSM del océano Pacífico Ecuatorial

Como se observa en la figura 8, durante el mes de julio todas las regiones del Niño presentaron anomalías positivas de la TSM por encima de $0,5^{\circ}\text{C}$, incluso la región 1+2 tuvo anomalías de hasta $3,5^{\circ}\text{C}$. Esto mantiene la condición de El Niño que se ha tenido en meses anteriores.

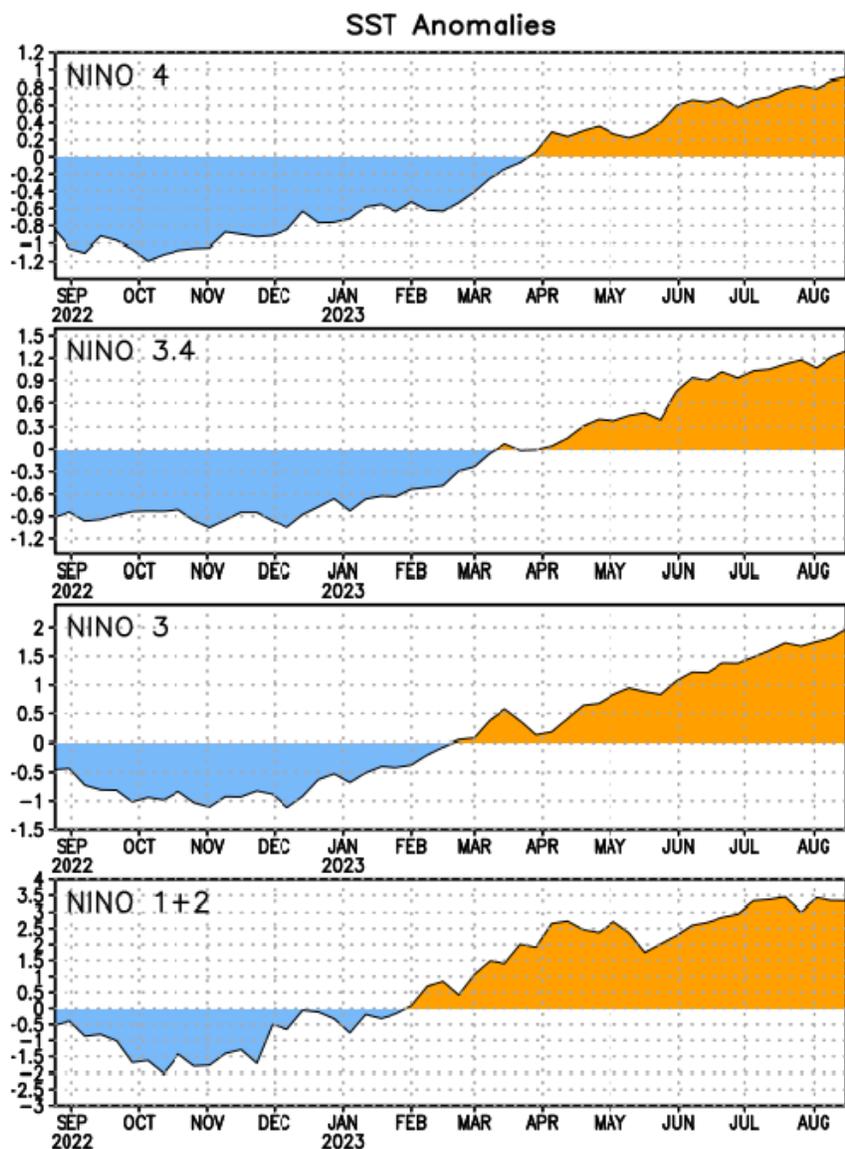


Figura 8. Series de tiempo de las anomalías de temperaturas ($^{\circ}\text{C}$) de la superficie del océano (TSM) en un área promediada en las regiones de El Niño [Niño-1+2 (0° - 10°S , 90°O - 80°O), Niño 3 (5°N - 5°S , 150°W - 90°W), Niño-3.4 (5°N - 5°S , 170°W - 120°W), Niño-4 (5°N - 5°S y 150°W - 160°E) para el periodo entre setiembre del 2022 y agosto del 2023. Las anomalías de TSM son variaciones de los promedios semanales del período 1981-2010. Fuente: CPC/NCEP/NOAA.

1.9 Precipitación estimada por satélite

En la figura 9 se muestran los valores de las anomalías de las lluvias estimadas por el satélite CMORPH-1 durante julio de 2023. Como se observa, dicho satélite estimó anomalías negativas para todo el país, con mayor intensidad para el Pacífico Norte, Zona Norte, Caribe Norte y en el Pacífico Sur. También se observa una franja con anomalías negativas sobre el océano Pacífico cercano a la región lo que puede sugerir una Zona de Convergencia Intertropical menos activa de lo normal.

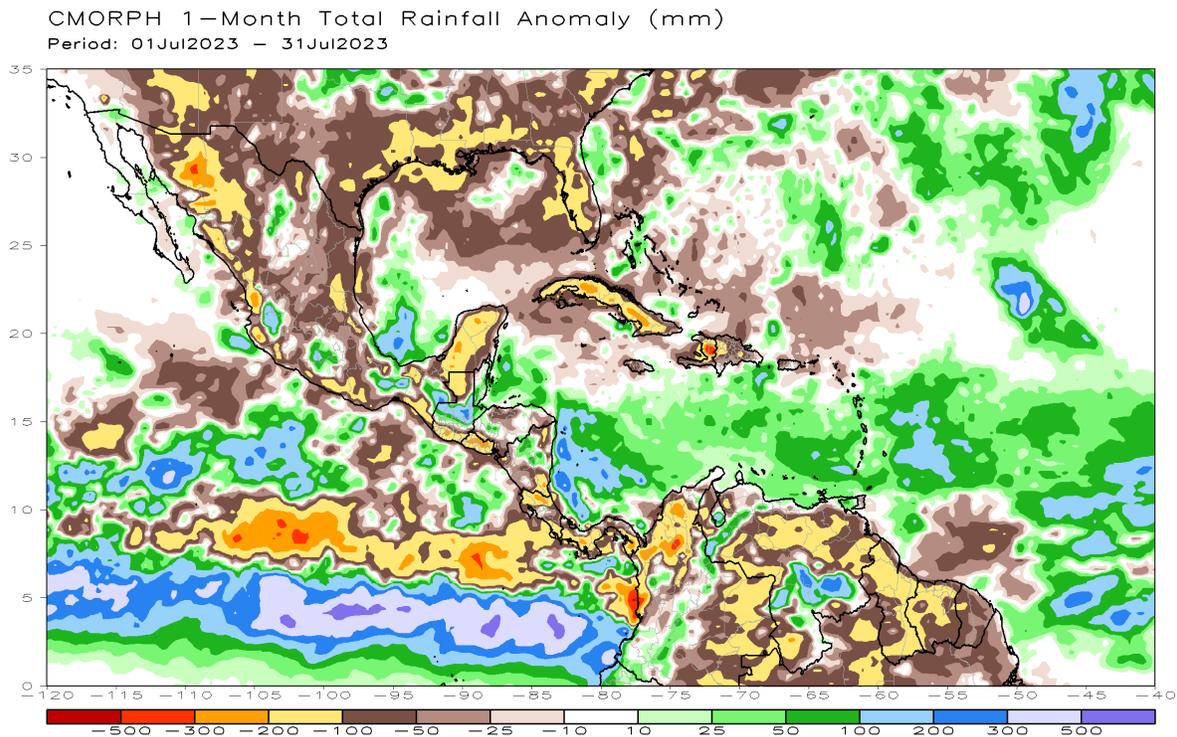


Figura 9. Anomalías de lluvia (mm) para julio de 2023 en el Pacífico Oriental, en Centroamérica, el mar Caribe y el golfo de México. Entiéndase anomalía como la diferencia entre los valores reales que se presentaron durante el mes y los valores históricos promedio del mismo (la climatología se obtiene de periodo 1981-2010). Valores positivos (negativos) indican lluvias por encima (debajo) del promedio. Fuente: Estimaciones hechas por el Satélite CMORPH-1.

1.10 Ondas Tropicales

Durante este mes se presentaron diez ondas tropicales, las cuales se enumeran a continuación en la tabla 2. De estas ondas, dos tuvieron efectos fuertes sobre el país. Estas se detallan con informes técnicos al final de la sección

Tabla 2. Ondas Tropicales (OT) para el mes de julio de 2023.

Día	Nro. de OT	Afectación asociada a la onda tropical (OT)
01	15	Aguaceros principalmente en el Caribe y Zona Norte durante la madrugada y la mañana. Montos de hasta 180 mm. Reporte de trombas marinas en el Caribe Sur y Pacífico Central.
04	16	Aguaceros de moderados a fuertes por la tarde principalmente en el Pacífico Central y Norte.
06	17	Aguaceros en la madrugada en el Pacífico y de nuevo por la tarde. En la mañana lluvias dispersas en el Caribe. Intensidades de moderadas a fuertes.
10	18	Lluvias débiles en el Caribe y Zona Norte por la mañana y luego aguaceros con tormenta en el Pacífico Central y Sur en la tarde.
14	19	Lluvias variables en el país de intensidad entre débil y moderada.
17	20	Lluvias variables con aguaceros localizados fuertes en Heredia y Pérez Zeledón. Montos cercanos a 100 mm.
21	21	Aguaceros intensos con tormenta eléctrica en las regiones del Pacífico Central y el Pacífico Sur. En el resto del país, en el Valle Central lluvias dispersas pero intensas al final de la tarde.
22	22	Fuertes vientos en el Caribe y centro del país. Lluvias variables en el territorio nacional. Deslizamientos importantes.
28	23	Lluvias fuertes y localizadas en la tarde, máximos de 33 mm en San José y 50 mm en Montecarlo, PZ.
31	24	Fuertes aguaceros en el Pacífico Central y Sur principalmente. Montos entre 50-150 mm.

Fuente: IMN.

2.0 Informes Técnicos de Eventos Extremos en Costa Rica

2.1 Onda Tropical #20 genera intensas lluvias en diversos puntos del país

Rebeca Morera Rodríguez

Departamento de Meteorología Sinóptica y Aeronáutica (DMSA)
Instituto Meteorológico Nacional

La onda tropical #20 transitó sobre Costa Rica este lunes 17 de julio lo cual, aunado a las cálidas temperaturas matutinas, ingreso de brisas marinas e inestabilidad en la alta atmósfera, propició eventos lluviosos de fuerte intensidad. Las precipitaciones iniciaron en horas de la tarde y se extendieron hasta primeras horas de la noche.

2.1.1 Análisis sinóptico

Condiciones atmosféricas inestables prevalecían sobre el país y alrededores. Primeramente destaca la onda tropical nro. 20 en tránsito sobre Costa Rica y la interacción de la Zona de Convergencia Intertropical, conjuntamente una onda Kelvin en fase divergente. En cuanto a factores locales, se registraron temperaturas diurnas cálidas con máximas de 29,2 °C en Belén, Aeropuerto Juan Santamaría 28,6 °C, Desamparados 27,1 °C, San José 26,9 °C, entre otros. El ingreso de humedad proveniente del océano Pacífico se registró alrededor de las 9 a.m. en Alajuela y después de las 12 p.m. en Pavas. Todo lo anterior favoreció amplios desarrollos nubosos verticales, potenciando en el periodo vespertino aguaceros intensos, acompañados de fuertes ráfagas de viento y tormenta eléctrica, que incluso se extendieron a la primera parte de la noche; las fuertes precipitaciones se manifestaron en el Valle Central, Pacífico Central, península de Nicoya y montañas de la Zona Norte. Además, producto de las fuertes lluvias en la Zona Norte se desprendió material hacia el río Aguas Zarcas de un deslizamiento en el sector montañoso del Parque Nacional Juan Blanco Castro.

En la figura 10 destacan las particularidades a nivel superficial, detallados anteriormente, entre ellos la posición de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) con actividad convectiva en ambos litorales, generando a su vez advección de humedad desde la parte marítima hacia el sector continental, la onda tropical #20 trasladándose sobre Costa Rica. En el océano Atlántico, sin ejercer influencia en el país, se traslada hacia la oeste la masa de polvo del Sahara. La figura 11 detalla el mapa de superficie de ese día.

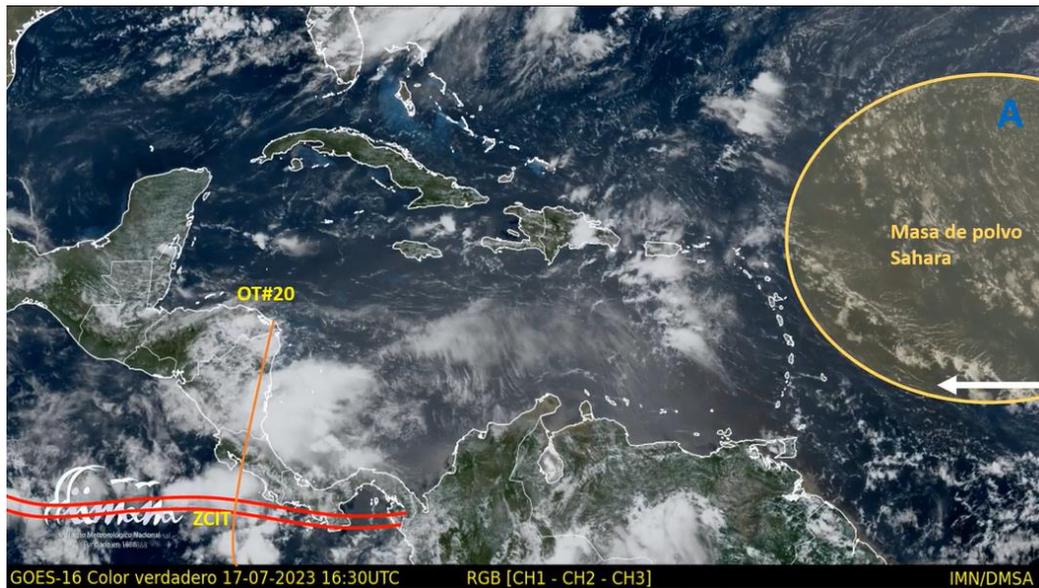
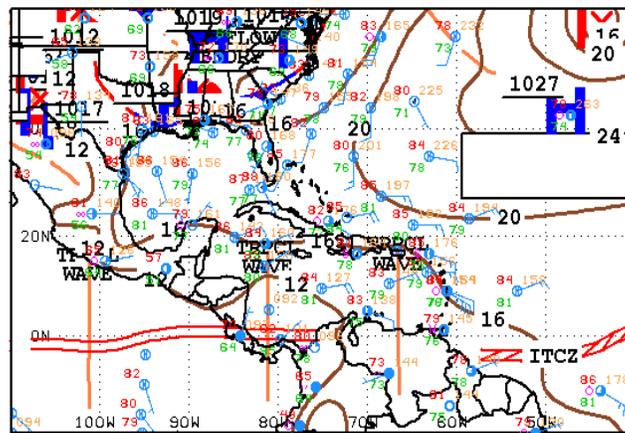


Figura 10. Imagen 10.30 a.m. 17 de julio de 2023. Fuente: Composición Imagen Goes16, IMN.



12Z SOUTHWEST NORTH ATLANTIC SFC ANALYSIS
ISSUED:
Mon Jul 17 14:43:52 UTC 2023

NATIONAL HURRICANE CENTER
MIAMI, FLORIDA
BY TAFB ANALYST: MT
COLLABORATING CENTERS: NHC OPC

Figura 11. Mapa de superficie, 17 de julio de 2023. Fuente Centro Nacional de Huracanes (NHC, siglas en inglés).

La figura 12 muestra la dinámica atmosférica media presente en el día de estudio. En la alta atmósfera se observa vaguada invertida con eje al oeste de Costa Rica sobre el océano Pacífico, además de eje de dorsal extendiéndose sobre el sur del mar Caribe ocasionando difluencia, especialmente hacia el Noreste del país. En niveles medios

domina flujo de viento zonal y se extiende hacia la baja atmósfera, importante recalcar en 700 hPa la ligera ondulación de vaguada invertida sobre Panamá y Costa Rica (onda tropical) y se prolonga hacia el sur de Jamaica. Todo lo anterior denota una estructura idónea para el desarrollo de nubes de gran extensión vertical, resultando episodios lluviosos fuertes.

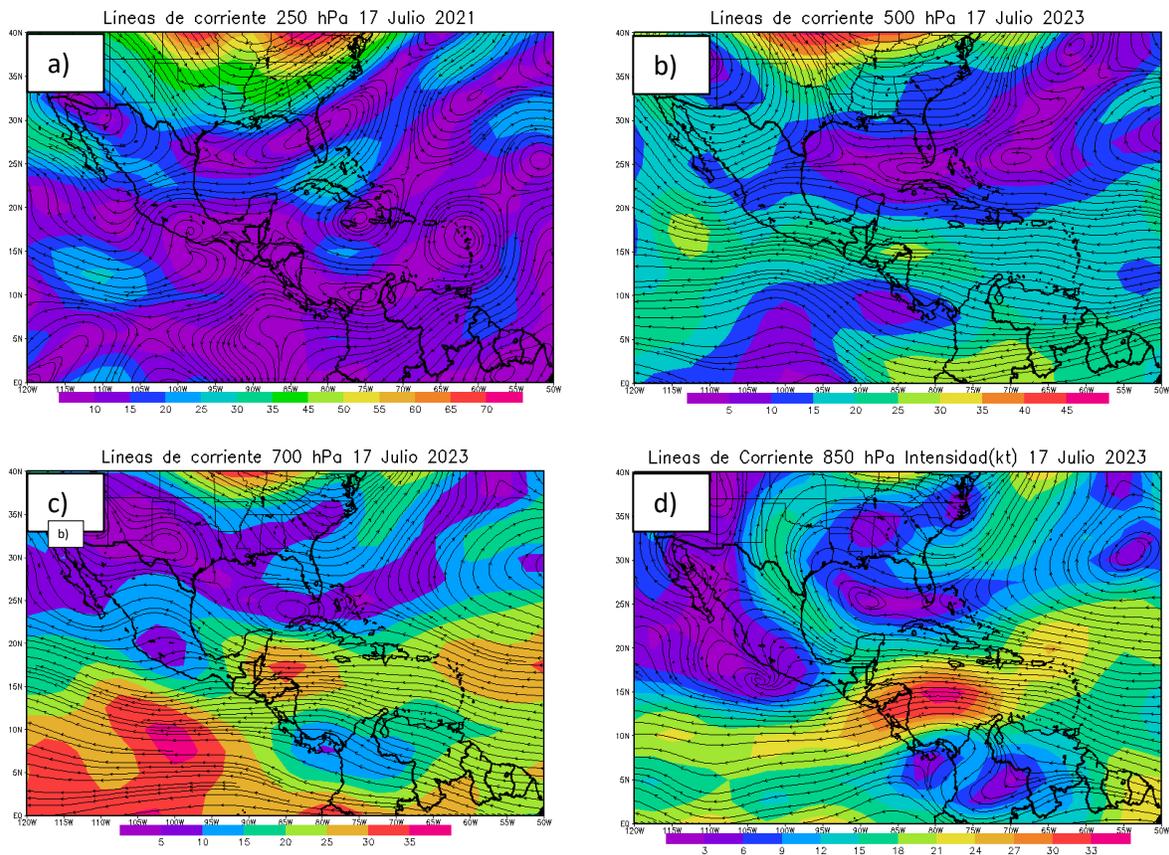


Figura 12. Líneas de corriente promedio del lunes 17 de julio de 2023 en los niveles a) 250 hPa, b) 500 hPa, c) 700 hPa, d) 850 hPa. Fuente: National Centers for Environmental Prediction (NCEP). Los despliegues son realizados con herramienta Grads.

Elevados valores en el contenido de agua precipitable, superando los 60 mm-predominan en la región, especialmente al sur de América Central (Panamá-Costa Rica), por tanto, hay importante disponibilidad de agua en la atmósfera para la generación de nubes que propician precipitaciones. Es importante comprender que una cantidad de agua precipitable es necesaria, pero no suficiente para ocasionar precipitación: se precisa, además, de un mecanismo para condensar este vapor de agua. Ver figura 13.

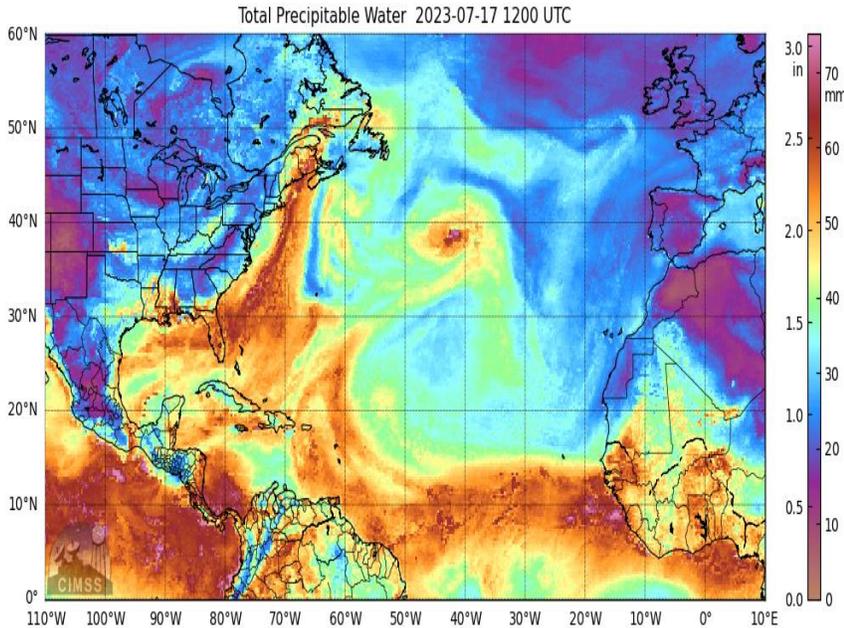


Figura 13. Contenido de agua precipitable 17 de julio de 2023, Hora 12Z. Fuente: Cooperative Institute for Meteorological Satellite Studies (CIMSS).

Las oscilaciones atmosféricas modifican el régimen de precipitaciones. Estos fenómenos cíclicos afectan de diferentes maneras dependiendo tanto de la región, así como de sus fases (positivas, negativas y neutras) en que se manifiesten. En la figura 14 se observa las oscilaciones Madden Julian (MJO), la anomalía de la velocidad potencial en 200 hPa (VP200) y la onda Kevin (OK); domina una fase mayoritariamente convergente, mientras que la OK la señal es divergente, cabe detallar que cuando la onda Kelvin se muestra negativa favorece la profundización de la convección generada en los niveles más bajos de la atmósfera. En sí, la configuración dominante no potencia una condición lluviosa generalizada, aunque sí fomenta formaciones nubosas y precipitaciones convectivas aisladas, pero intensas.

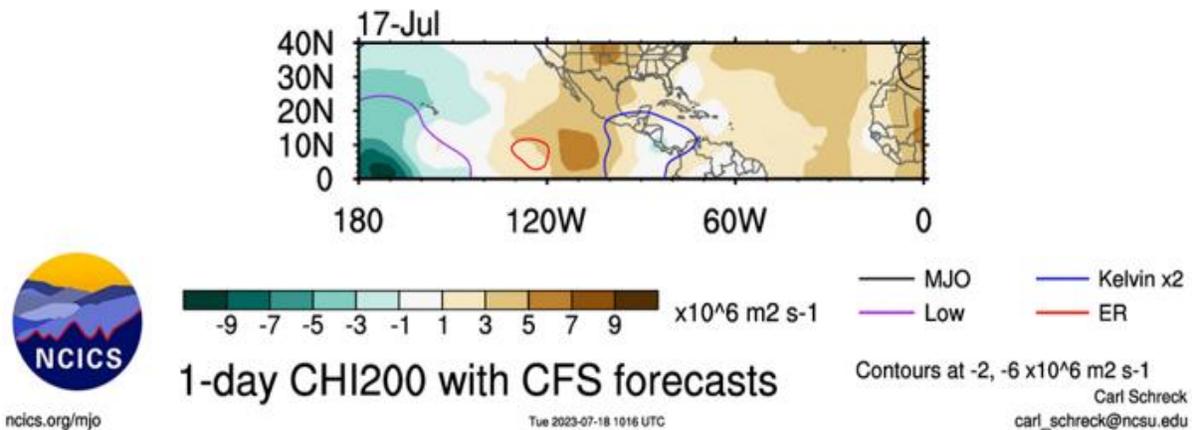


Figura 14. Anomalía de la velocidad potencial en 200 hPa, oscilación Madden Julian , onda Kelvin, observado el día 17 de julio de 2023. Fuente: North Carolina Institute for Climate Studies (NCICS).

La divergencia en niveles altos de la atmósfera y la convergencia en la baja atmósfera se muestra en la figura 15. Se resalta una amplia área de divergencia dominando Costa Rica, con valores sumamente altos, no se puede desestimar la convergencia que también se mantenía de manera significativa. Dadas las condiciones que anteceden favorecieron la convección profunda.

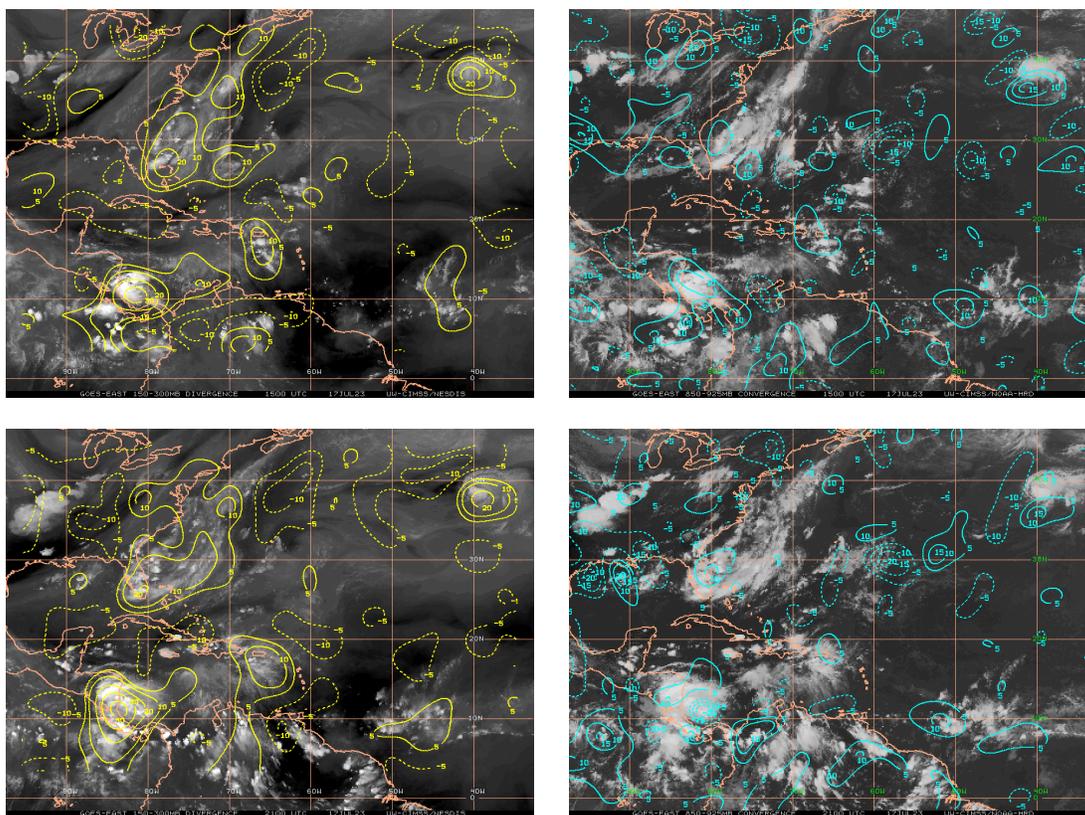


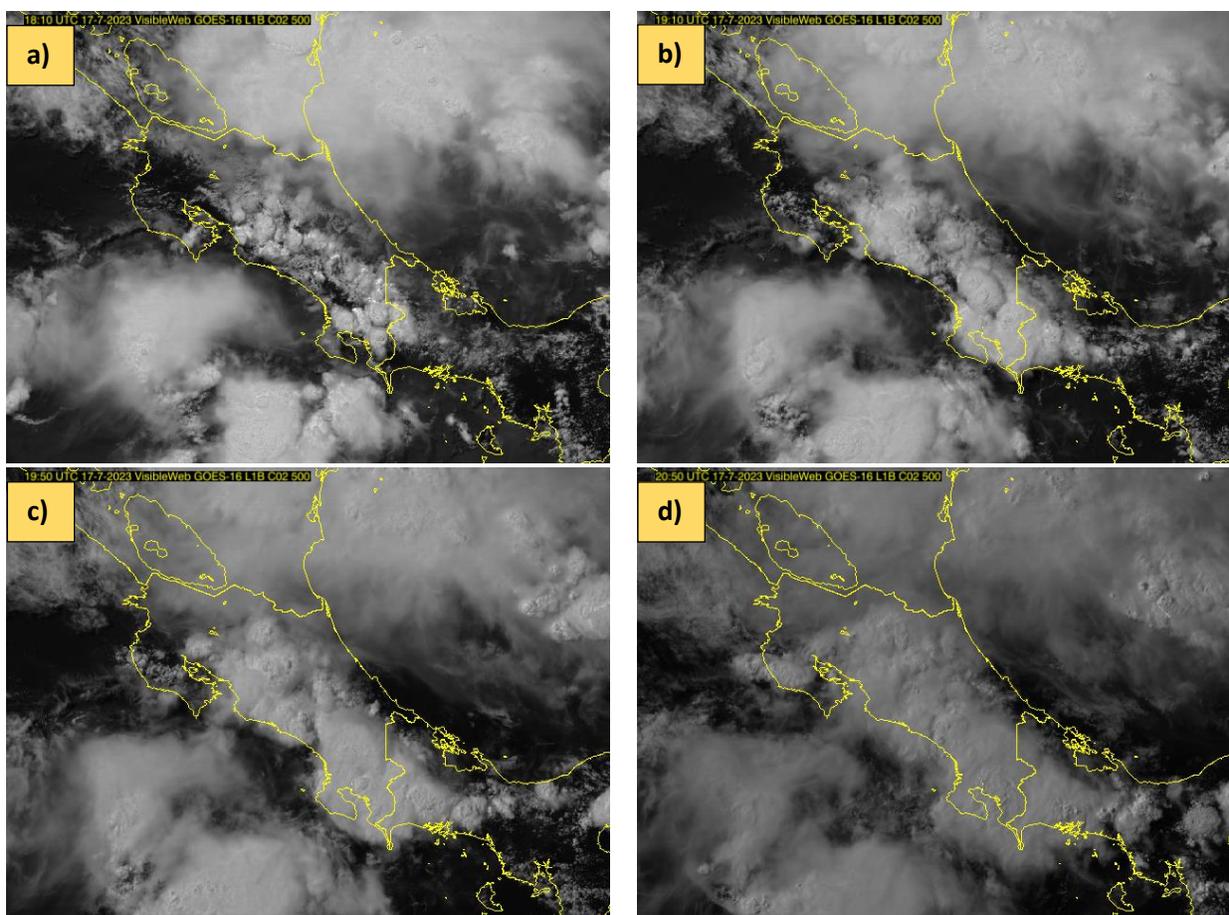
Figura 15. A la izquierda valores de divergencia en la alta atmósfera del día 17 de julio, 9.00 a.m. (arriba) y 3.00 p.m. (abajo); derecha convergencia en niveles bajos del día 17 de julio de de 2023, 9.00 a.m. (arriba) y 3.00 p.m. (abajo) Fuente: Cooperative Institute for Meteorological Satellite Studies (CIMSS).

2.1.2 Imágenes de satélite

Secuencia de imágenes satelitales horarias, desde las 12.10 p.m. hasta las 8.10 p.m. Evolución de desarrollo de actividad lluviosa durante la tarde y en la primera parte del periodo nocturno.

Las lluvias empezaron a presenciarse en el Valle Central, Pacífico Central y Sur; primeramente, con características de distribución aislada y fuerte intensidad; seguidamente la situación se fue generalizando en dichas regiones y se fueron

extendiendo a otras regiones como montañas de la Zona Norte y Caribe, luego hacia la península de Nicoya. Durante las primeras horas de la noche las precipitaciones continuaron principalmente en las costas del Pacífico Central y Sur, así como hacia la península de Nicoya, además se regeneraba un núcleo convectivo en el Caribe Sur que ocasionó fuertes vientos y lluvias en un lapso de 1-2 horas aproximadamente. Los fuertes vientos registrados en Limón se proyectaron de Este a Oeste en el territorio nacional; por tanto, en Valle Central y Zona Norte también se experimentaron ráfagas al mediar la noche.



./.

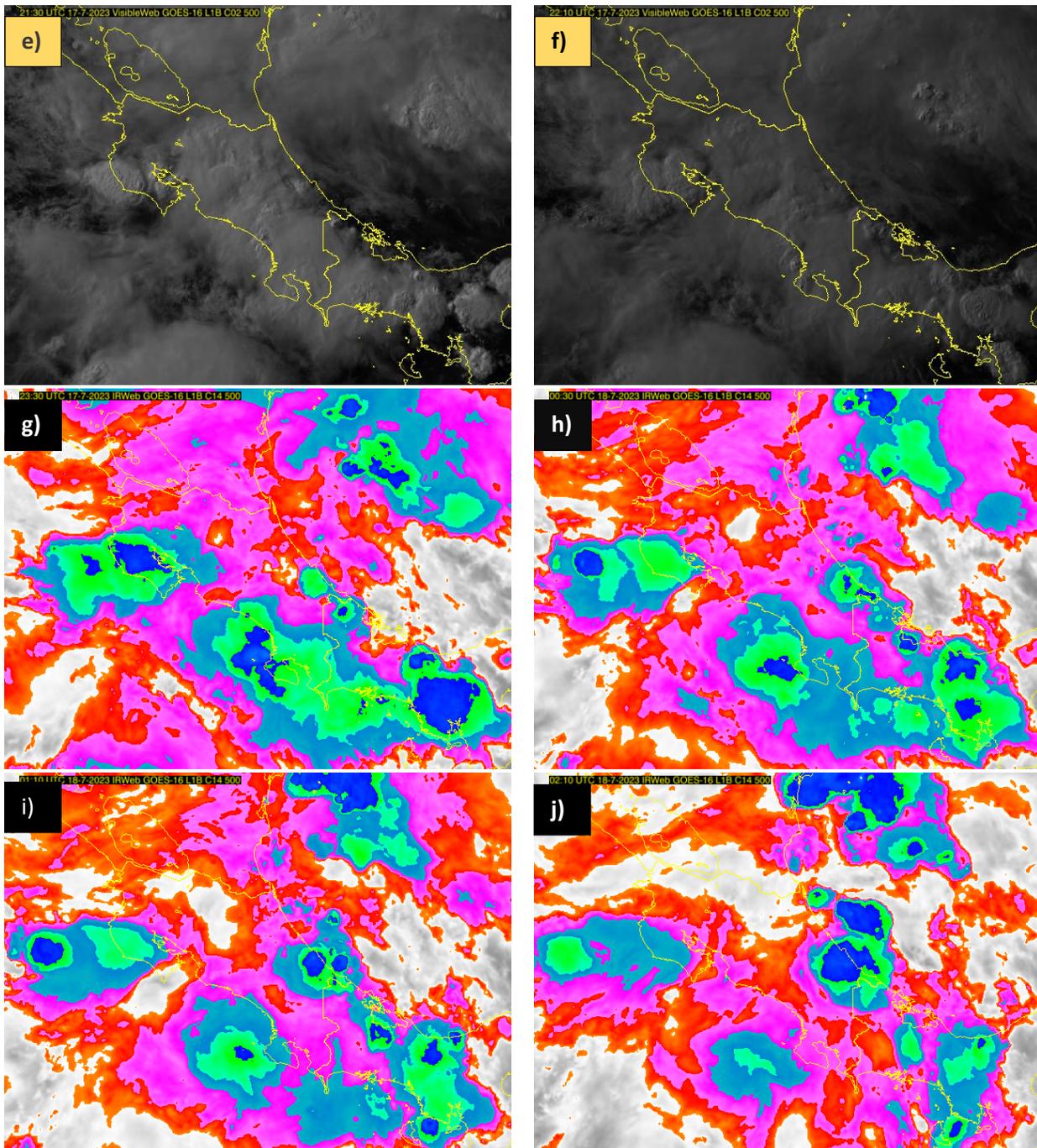


Figura 16. Imágenes satelitales correspondientes al 17 de julio de 2023; del canal 2 Visible a) 12.10 p.m., b) 1.10 p.m., c) 1.50 p.m., d) 2.50 p.m. e) 3.30 p.m., f) 4.10 p.m. Canal 14 Infrarrojo g) 5.30 p.m., h) 6.30 p.m., i) 7.10 p.m., j) 8.10 p.m. GOES 16. Fuente: IMN.

2.1.3 Distribución de lluvia

A continuación, se muestra el mapa de distribución de la lluvia del 17 de julio de 2023 (figura 17).

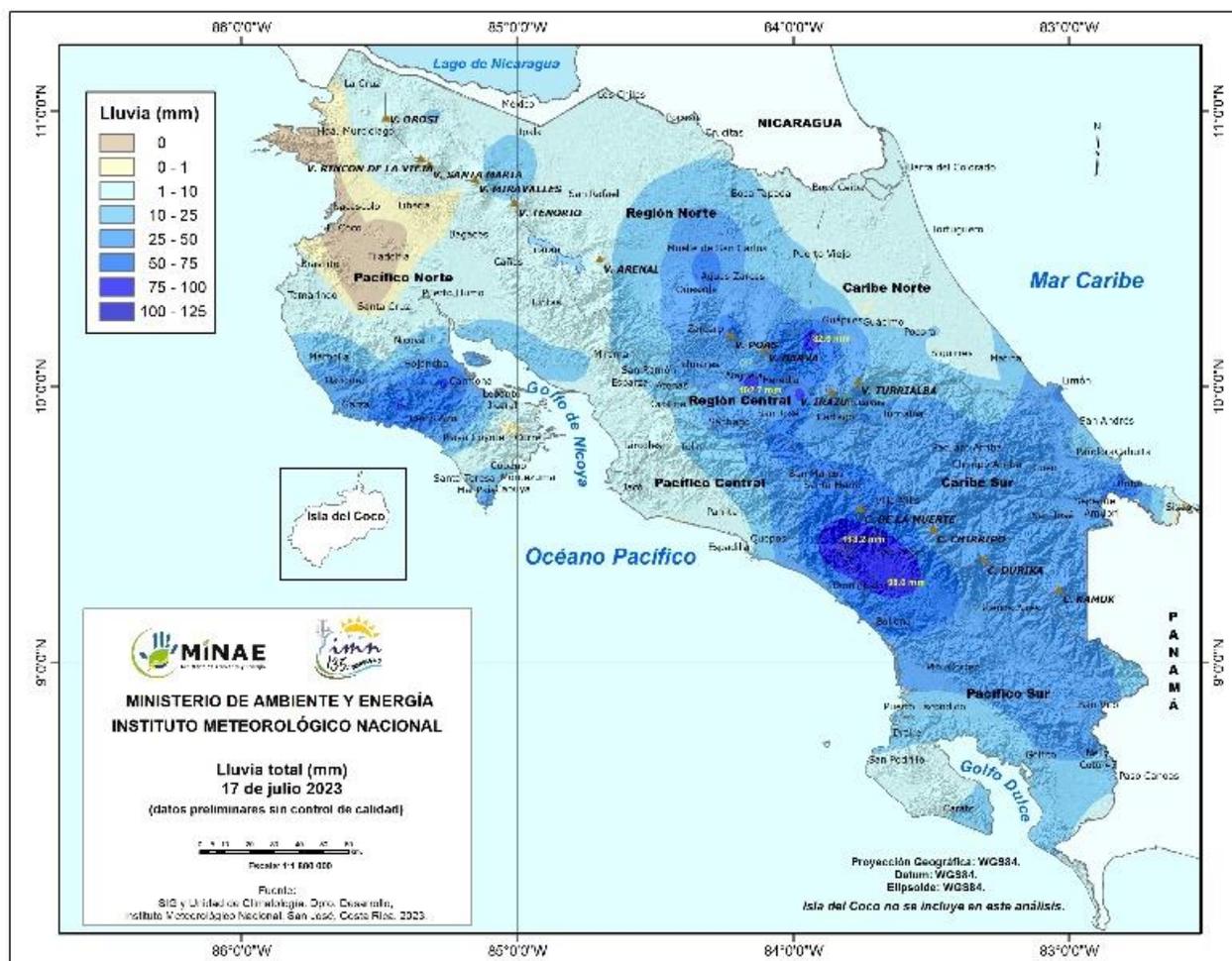


Figura 17. Acumulados de precipitación del lunes 17 de junio de 2023.

La tabla 3 enmarca los máximos de precipitación registrados ese día, con valores puntuales mayores a 100 mm en Pérez Zeledón (estación Arunachala) y Heredia (San Joaquín de Flores). En la mayor parte del territorio nacional se registraron precipitaciones, con la excepción de sectores del Pacífico Norte; donde los montos son

mínimos o nulos, en el área comprendido entre los cantones de Santa Cruz, Carrillo Liberia y el oeste de La Cruz.

Tabla 3. Acumulados de precipitaciones registrados en estaciones meteorológicas.

Estación	Región Climática	Lluvia (mm)
ARUNACHALA	Pacífico Sur	113,2
CIUDAD JUDICIAL. SAN JOAQUIN FLORES	Valle Central	102,7
MONTECARLO. PZ	Pacífico Sur	98
SANTA BARBARA	Valle Central	97,8
FINCA LOS MACAYAS. RANCHO REDONDO	Valle Central	84,2
RAIN FOREST BRAULIO CARRILLO	Caribe Norte	82,6
SANTA RITA NANDAYURE. GUANACASTE	Pacífico Norte	79,4
PATIO DE AGUA. CORONADO	Valle Central	78,6
PLANTA HIDROELECTRICA RIO GENERAL	Caribe Norte	78,4
JABONCILLAL DE GUADALUPE	Valle Central	78,2
ASADA SANTA MARTA DE HOJANCHA	Pacífico Norte	77,6
ALTOS TABLAZO. HIGUITO	Valle Central	67,4
FINCA LOS LOTES. LA UNION CARTAGO	Valle Central	65,8
PIÑALES. LAS DELICIAS	Zona Norte	65
LA LUCHA 2	Pacífico Central	64,6
IZTARÚ	Valle Central	56,8
CERRO BUENAVISTA. CC	Pacífico Central	56,8
ESC. CIENCIAS AGRARIAS. STA LUCIA. HEREDIA	Valle Central	56,8
MARAVILLA. JUAN VIÑAS	Caribe Sur	55,8
BELEN	Valle Central	53,8
LAGUNA VOLCAN POAS	Valle Central	53,4
ESTACION EXPERIMENTAL ALFREDO VOLIO MATA.	Valle Central	53
OCHOMOGO		
AEROP. TOBIAS BOLAÑOS OESTE. PAVAS	Valle Central	52,56
PILANGOSTA HOJANCHA GUANACASTE	Pacífico Norte	51,4
CAFETALERA EL INDIÓ. SAN VITO. PUNTARENAS	Pacífico Sur	51
SARTALILLO. POTRERO CERRADO	Valle Central	50,4
AEROP. INTERNACIONAL LIMON	Caribe Sur	50,2
UNIVERSIDAD PARA LA PAZ. CC	Valle Central	47,2
HACIENDA SANTA INES. QUIRCOT	Valle Central	47,1
CERRO JUCO. OROSI	Valle Central	46,4
CERRO BURIO. ASERRI	Valle Central	45
CAFETALERA GIRO. SAN VITO PUNTARENAS	Pacífico Sur	44,4
CIGEFI	Valle Central	42,2
SAN ROQUE. GRECIA	Valle Central	42
LAGUNA. FRAIJANES	Valle Central	41,8
SITIO MATAS. TURRIALBA	Caribe Sur	40,8
AEROP. INTER. JUAN SANTAMARIA PISTA 25	Valle Central	39,89
BARRANCAS. EL GUARCO	Valle Central	39,61
CERRO CHITARIA. SANTA ANA	Valle Central	38,61
LAGUNA. LLANO GRANDE	Valle Central	38,6
RECOPE. OCHOMOGO	Valle Central	38,4
BARCO QUEBRADO. GARZA	Pacífico Norte	38,2
CERRO PLATANAR. SAN VICENTE CIUDAD QUESADA	Zona Norte	36,8
CHIRRIPO	Pacífico Sur	36,6
IMN. ARANJUEZ	Valle Central	36,4
SAN MIGUEL. NARANJO	Valle Central	36,4
TURRIALBA CENTRO	Caribe Sur	35,6

Fuente: Instituto Meteorológico Nacional (IMN).

Para ese día, un total de 8201 descargas eléctricas se presentaron entre 12 p.m. y 6 p.m., así lo destaca la figura 18.

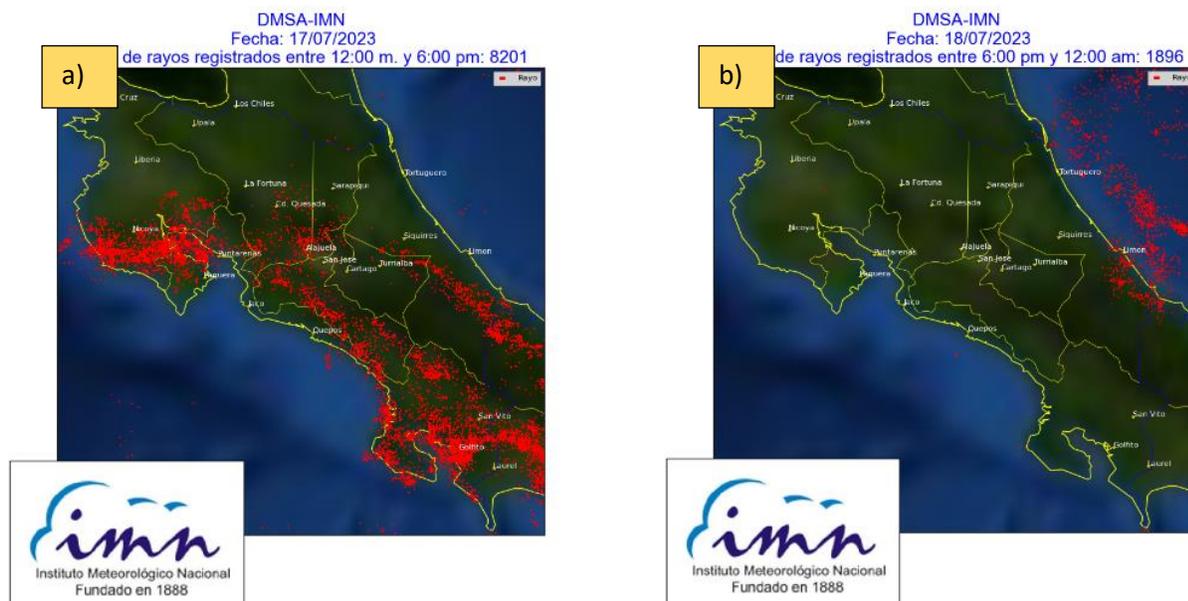


Figura 18. Total de rayos entre los periodos: a) 12 p.m. y 6 p.m., b) 12 p.m. y 6 p.m. Fuente: IMN.

2.1.4 Incidentes

Los reportes de la Comisión Nacional de Emergencias (CNE) indican que a raíz del paso de la onda se registró una cantidad de 78 incidentes en el país, de estos 33 fueron por inundaciones.

2.2 Fuertes lluvias y vientos en el país por Onda Tropical #22 el fin de semana del 22 al 23 de julio de 2023

Roberto Camilo Vindas Morán

Departamento de Meteorología Sinóptica y Aeronáutica (DMSA)
Instituto Meteorológico Nacional

Durante la noche del sábado 22 de julio se tuvo el ingreso de la onda tropical (OT) nro. 22 al territorio nacional (figura 19). Esto, en conjunto con la Zona de Convergencia Intertropical, un alto contenido de humedad y fuerte divergencia en altura por la presencia de una TUTT sobre el mar Caribe, favoreció fuertes lluvias y viento en la vertiente del Caribe y parte del Valle Central. Posteriormente, la inestabilidad propiciada por el paso de esta onda en conjunto nuevamente con los otros factores, generó aguaceros de intensidad variable para el día domingo, en especial en sectores montañosos del Caribe Norte y la Zona Norte. El día domingo sucedió un deslizamiento de grandes proporciones que tuvo afectación en los alrededores de Aguas Zarcas en la Zona Norte.

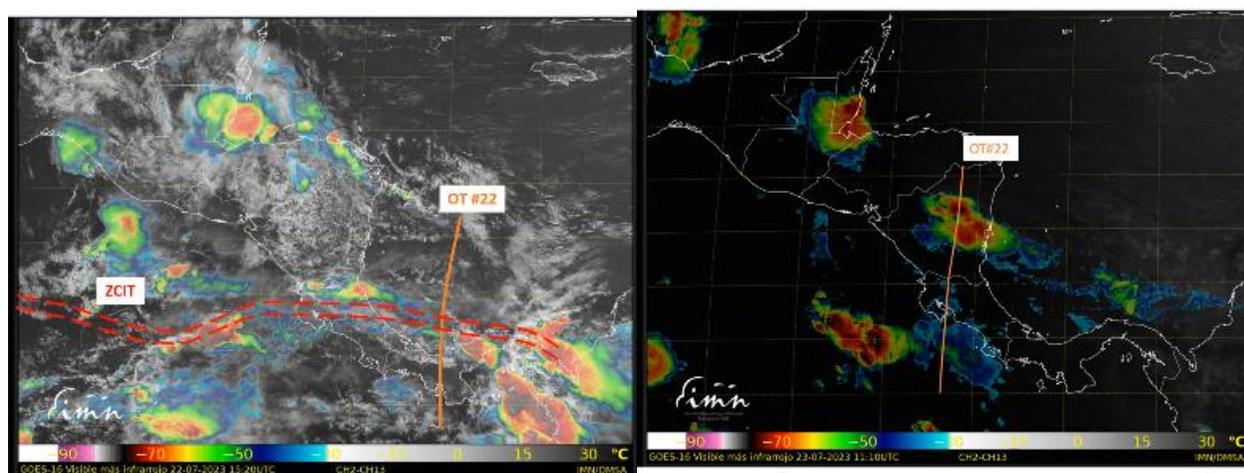
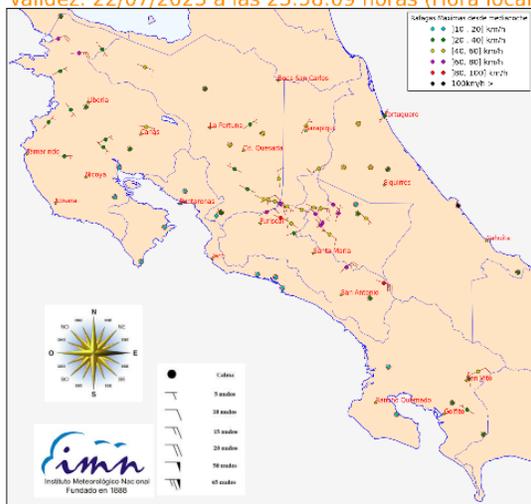


Figura 19. Posición del eje de la OT#22 reportada por el IMN en redes sociales para el sábado a mediodía (izquierda) y para el domingo a las 6:00 a.m. (derecha) . Fuente: IMN

INSTITUTO METEOROLÓGICO NACIONAL			INSTITUTO METEOROLÓGICO NACIONAL		
Ráfagas Máximas registradas en 24 horas (Datos preliminares)			Ráfagas Máximas registradas en 24 horas (Datos preliminares)		
fecha: 22/07/2023			fecha: 23/07/2023		
Estación	Región Climática	Ráfaga Máxima (km/h)	Estación	Región Climática	Ráfaga Máxima (km/h)
Aeropuerto Limón	Caribe Sur	101,2	La Cruz	Pacífico Norte	96,4
Cerro Chitaria	Valle Central	87,8	Cerro de la Muerte	Pacífico Sur	82,7
Chirripó	Pacífico Sur	85,5	Chirripó	Pacífico Sur	80,2
Volcán Irazú	Caribe Sur	79	Cerro Chitaria	Valle Central	72,6
Cerro de la Muerte	Pacífico Sur	76,9	Volcán Irazú	Caribe Sur	69,8
Cartago(ITCR)	Valle Central	64,8	Copalchí, Peñas Blancas	Pacífico Norte	55,6
Universidad para La Paz (Cd. Colón)	Valle Central	61	Aeropuerto Juan Santamaría	Valle Central	53,9
La Cruz	Pacífico Norte	61	Universidad para La Paz (Cd. Colón)	Valle Central	49,7
Universidad Invenio (Cañas)	Pacífico Norte	59,7	Brasilía (Upala)	Zona Norte	49,5
Barrio Aranjuez	Valle Central	57,4	Asada Sardinal	Pacífico Norte	49,2
Aeropuerto Juan Santamaría	Valle Central	54,6	Iztaquí	Valle Central	44,1
Las Delicias	Zona Norte	48,3	Universidad Invenio (Cañas)	Pacífico Norte	43,7
Santa Lucía	Valle Central	47,6	Laguna Fraijanes	Valle Central	43,4
Sarapiquí	Zona Norte	46,4	Santa Rosa	Pacífico Norte	41,9
Iztaquí	Valle Central	45	Pez Vela Quepos	Pacífico Central	41,8
Cerro Burío	Valle Central	43,2	Estación Fabio Baudrit	Valle Central	41,3
Santa Bárbara	Valle Central	42,9	Santa Lucía	Valle Central	41
Estación Fabio Baudrit	Valle Central	42,4	Upala	Zona Norte	40,5
Guápiles	Caribe Norte	41,1	Barrio Aranjuez	Valle Central	39,8
Univ. Earth (Guácimo)	Caribe Norte	40,6	Hacienda Taboga	Pacífico Norte	39,5
Brisas (Coto Brus)	Pacífico Sur	40,6	Cartago(ITCR)	Valle Central	38,6
Laguna Fraijanes	Valle Central	40,1	Aeropuerto Liberia	Pacífico Norte	37,2
Santa Rosa	Pacífico Norte	39,1	La Ligia Parrita	Pacífico Central	36,1
Juan Viñas	Caribe Sur	38,8	Nandayure	Pacífico Norte	32,6
Hacienda Taboga	Pacífico Norte	37,8	Cerro Burío	Valle Central	32,5

Figura 20. Ráfagas máximas registradas el sábado 22 (izquierda) y el domingo 23 (derecha). Fuente: IMN.

DMSA-Ráfagas Maximas (km/h) y Viento Actual (kt)
Validez: 22/07/2023 a las 23:58:09 horas (Hora local)



DMSA-Ráfagas Maximas (km/h) y Viento Actual (kt)
Validez: 23/07/2023 a las 23:58:07 horas (Hora local)

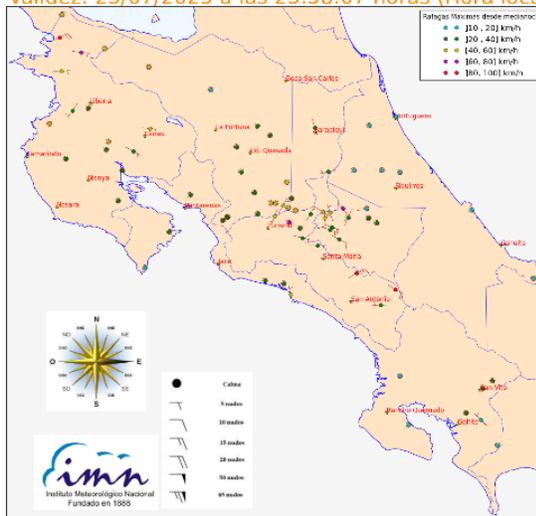


Figura 21. Mapas de Ráfagas máximas registradas el sábado 22 (izquierda) y el domingo 23 (derecha). Fuente: IMN.

En las figuras 20 y 21 se muestra los valores de ráfagas máximas registradas en las estaciones del IMN. Destacan los valores para el día sábado en Limón, el Valle Central y sectores montañosos. Estas ráfagas se registraron durante la noche cuando ingresó la onda tropical #22 y núcleos convectivos se acercaron a la costa limonenses. El día

domingo se mantuvieron ráfagas intensas principalmente al norte de Guanacaste y en las montañas del país, esto debido al viento alisio acelerado.

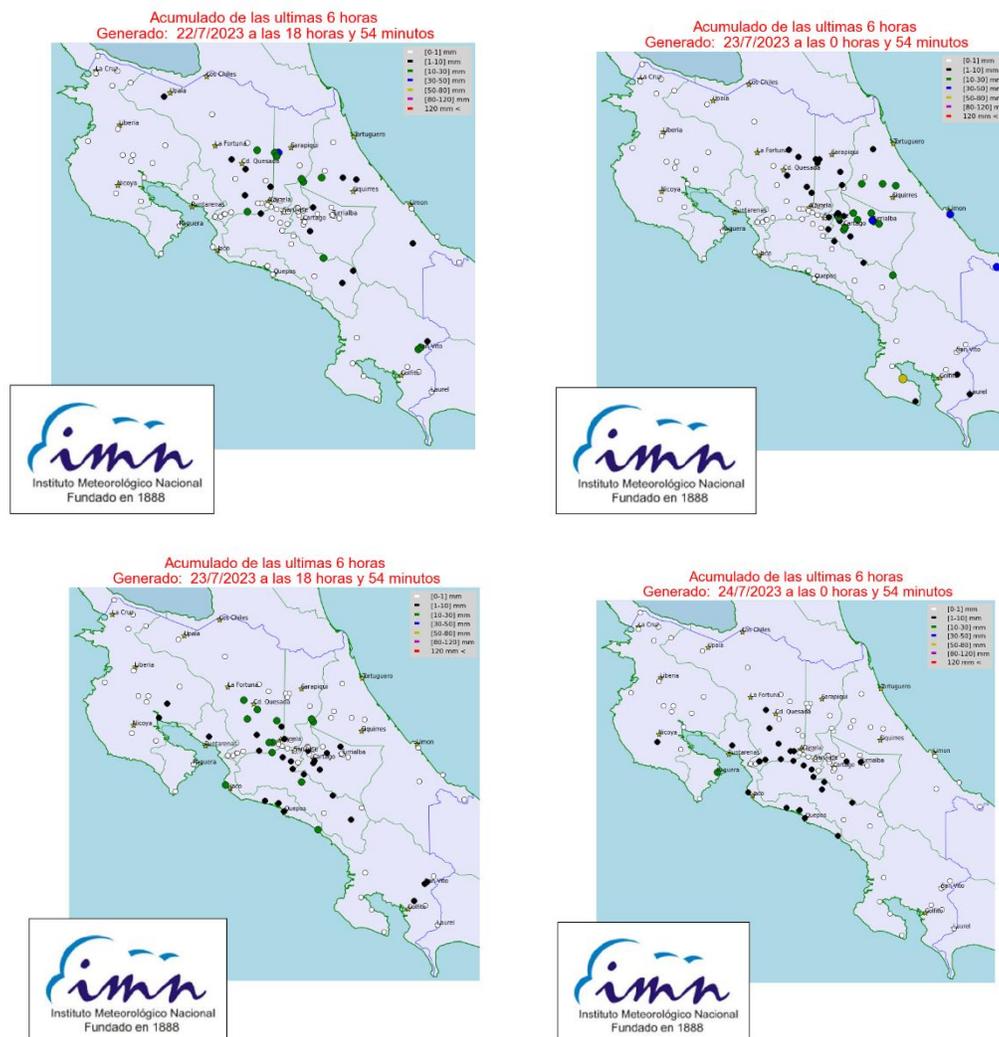


Figura 22. Acumulados de precipitación durante la tarde (arriba Izq) y noche (arriba der) del sábado 22 y la tarde (abajo izq) y noche (abajo der) del domingo 23. Fuente: IMN.

En la figura 22 se muestran los acumulados de precipitación para la tarde y noche tanto del sábado como del domingo. Se observa que la actividad más intensa se desarrolló durante la noche del sábado, con acumulados máximos entre 30 mm y 50 mm para el Caribe y Sur, además de un monto localizado en la península de Osa entre 50 mm y 80 mm. En la figura 23 se muestra el total de rayos durante la tarde y noche, tanto del sábado como del domingo. Se aprecia la mayor actividad eléctrica del sábado para la zona del Caribe durante la noche, y en la tarde en el Pacífico para el domingo.

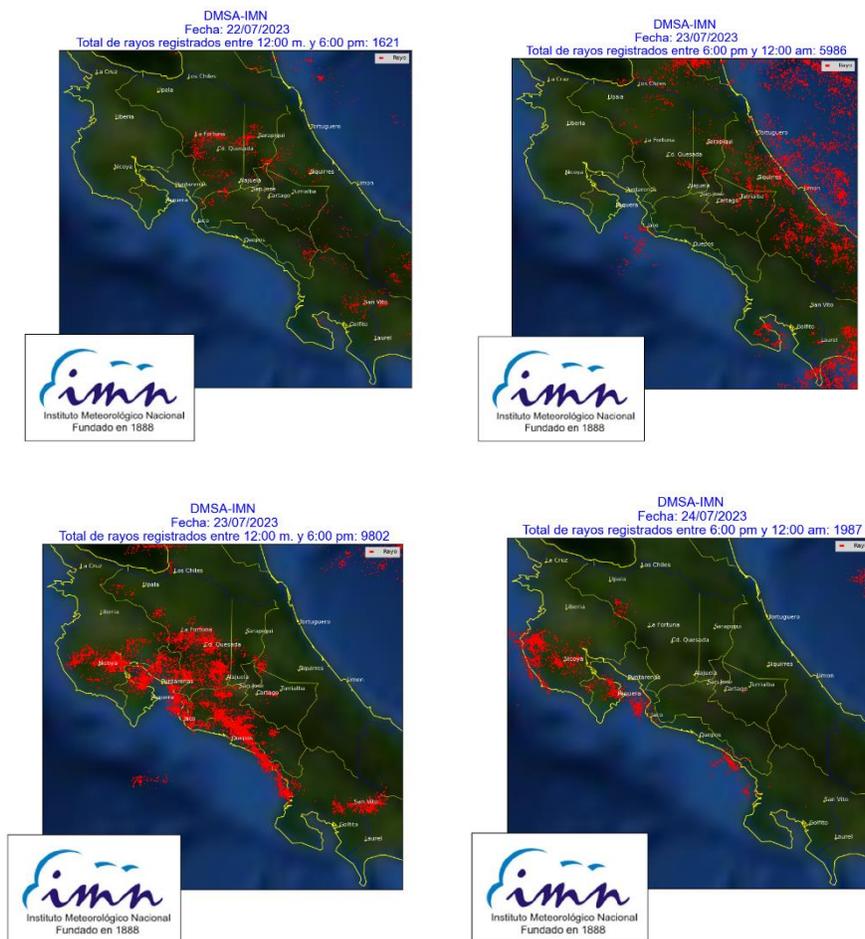


Figura 23. Total de rayos registrados en la tarde y noche del sábado 22 (arriba de izq a der), y para el domingo 23 de julio (abajo de izq a der). Nota: el título de la gráfica hace referencia a la fecha de corrida del script. Los periodos indicados son los correctos.

2.2.1 Análisis sinóptico

En la figura 24 se muestran las líneas de corriente para los niveles de 250, 300 y 400 hPa, tanto para la media noche del domingo como del sábado. Se observa la presencia de una circulación ciclónica al centro del mar Caribe, la que posteriormente se desplazó al oeste con su eje proyectándose hasta Nicaragua. A este tipo de circulaciones se les conoce como TUTT debido a las siglas en inglés para vaguada en la tropósfera alta. El flujo también muestra zonas de difluencia en la zona fronteriza entre Costa Rica y Panamá y hacia el Pacífico Sur costarricense. La difluencia se asocia con divergencia, lo cual implica —en niveles altos de la atmósfera—, condiciones favorables para el desarrollo de nubes convectivas.

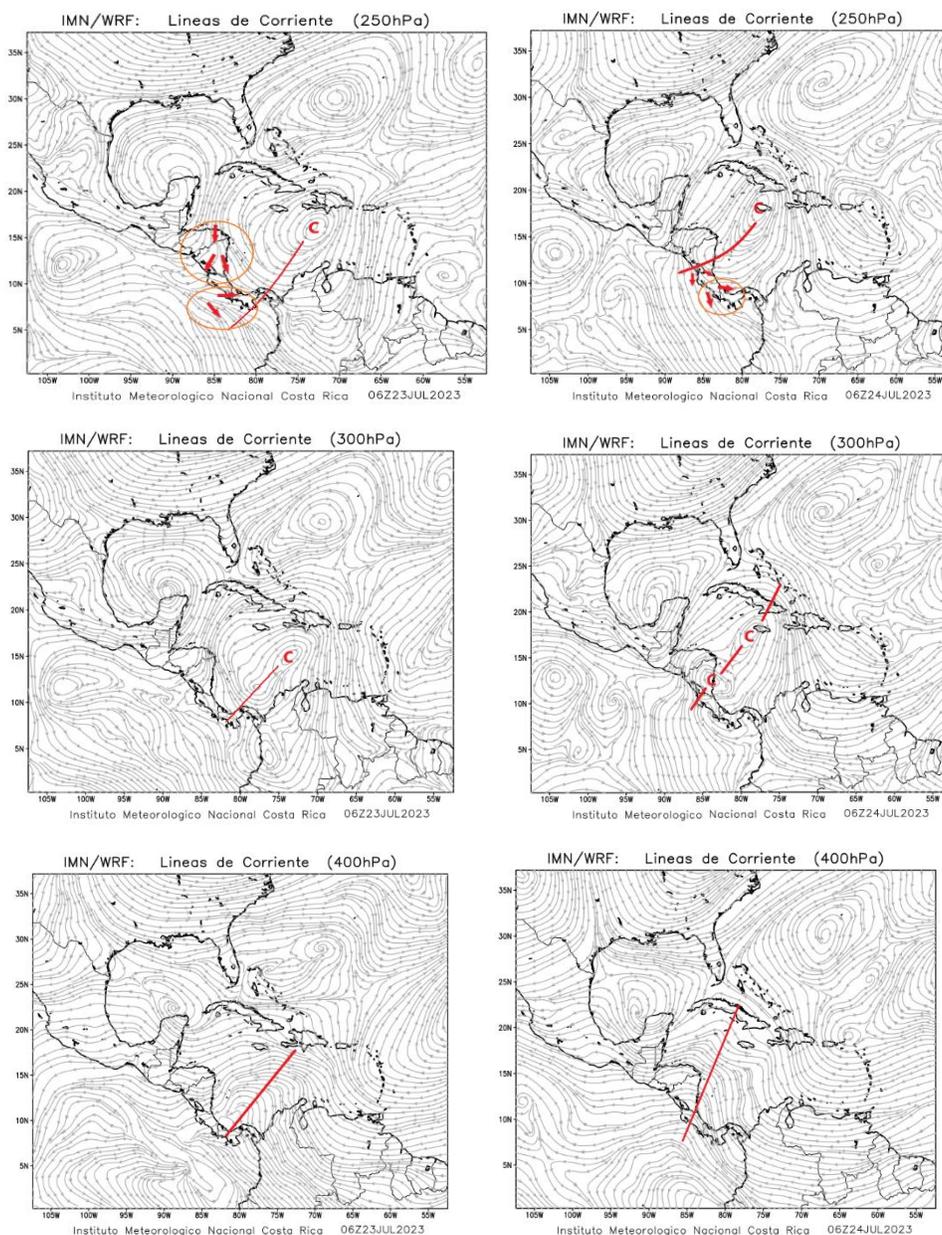


Figura 24. Líneas de corriente del modelo WRF1 del IMN para el nivel de 250, 300 y 400 hPa. A la izquierda para la medianoche del sábado 23 de julio, a la derecha para la media noche del domingo 24 de julio de 2023. Fuente: IMN

En la figura 25 se muestran productos de viento y divergencia en niveles altos del Instituto cooperativo para estudios de satélites meteorológicos de la Universidad de Wisconsin-Madison, CIMSS por sus siglas en inglés. En la fila de arriba se observan las barbas de viento para tres niveles de la atmósfera alta, a la izquierda para el día sábado y a la derecha para el domingo. En la fila de abajo se muestran las de divergencia en el mismo orden. Todas las imágenes son a las 3:00 p.m. de su correspondiente día.

En la secuencia de las imágenes se observa la TUTT bien formada al centro del mar Caribe, así como su desplazamiento al oeste. Se aprecia que ambos días hubo un fuerte flujo difluente sobre el sur de centroamérica, además de fuerte divergencia. Estas son condiciones favorables para la formación de convección profunda, sin embargo para que esta se forme aún se necesita suficiente contenido de humedad e inestabilidad en capas bajas.

En la figura 26 se muestran las imágenes de agua precipitable total (TPW por sus siglas en inglés) del CIMSS. El color morado y rojo vino indica altos niveles de agua precipitable en la mayor parte de la región centroamericana y en particular para Costa Rica en ambos días. Esto implica mucha humedad disponible para la formación de distintos tipos de nubes incluyendo nubes convectivas.

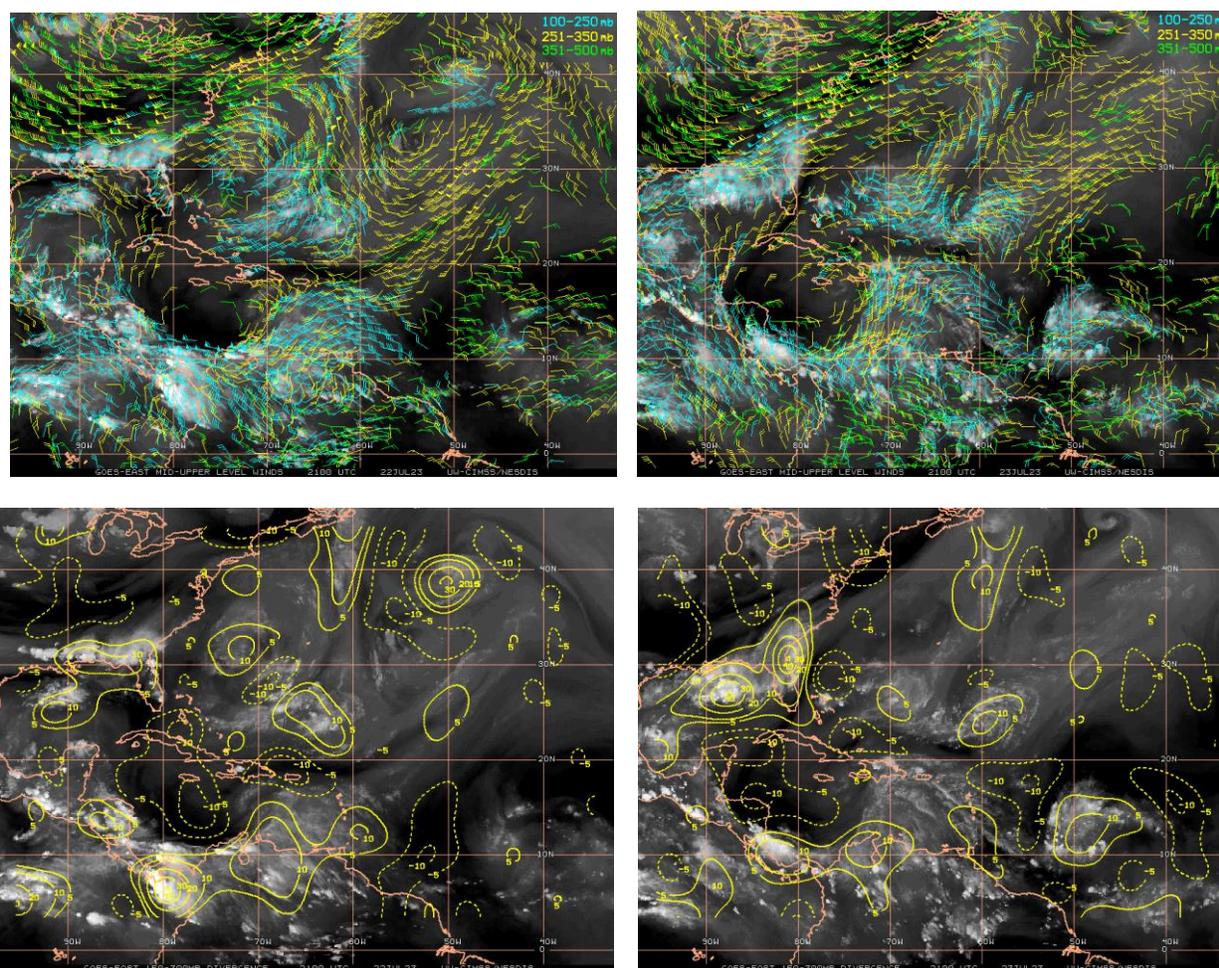


Figura 25. Viento en niveles medio-altos de la atmósfera (imagen de arriba) y divergencia en alto nivel (imagen de abajo); a la izquierda para el sábado 22 y a la derecha para el domingo 23 de julio. Todas las imágenes son a las 3:00 p.m.. Fuente: CIMSS

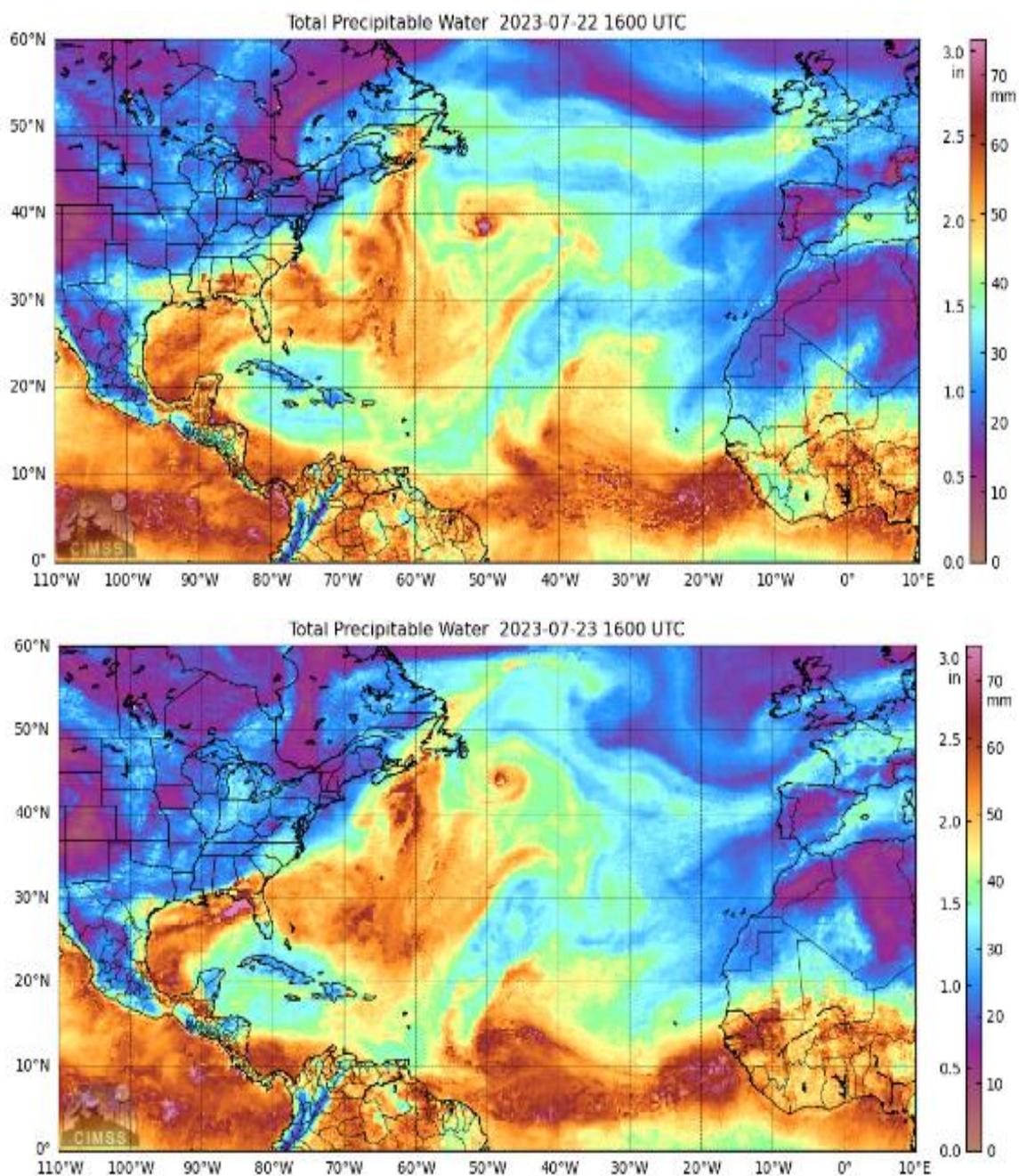


Figura 26. Imágenes de Agua precipitable total (TPW) de los días 22 (arriba) y 23 (abajo) de julio de 2023. Fuente: CIMSS

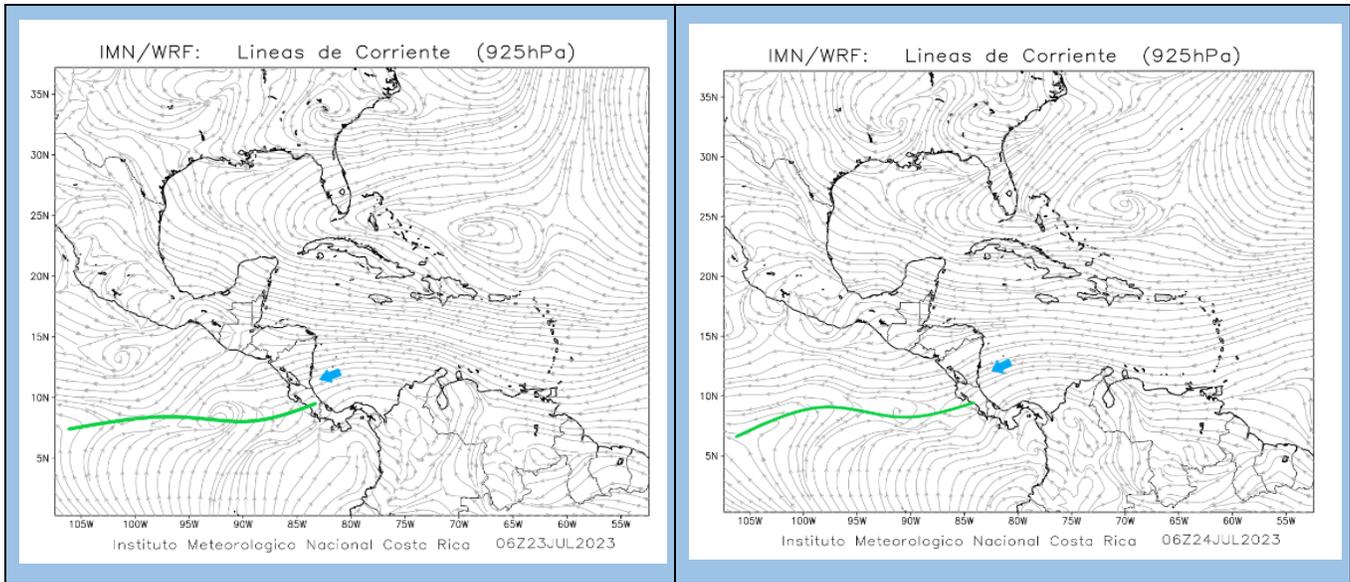


Figura 27. Líneas de corriente del modelo WRF1 del IMN para el nivel de 925 hPa. Izquierda: para la medianoche del sábado 22 de julio de 2023, y derecha: para la media noche del domingo 23 de julio de 2023. Fuente: IMN

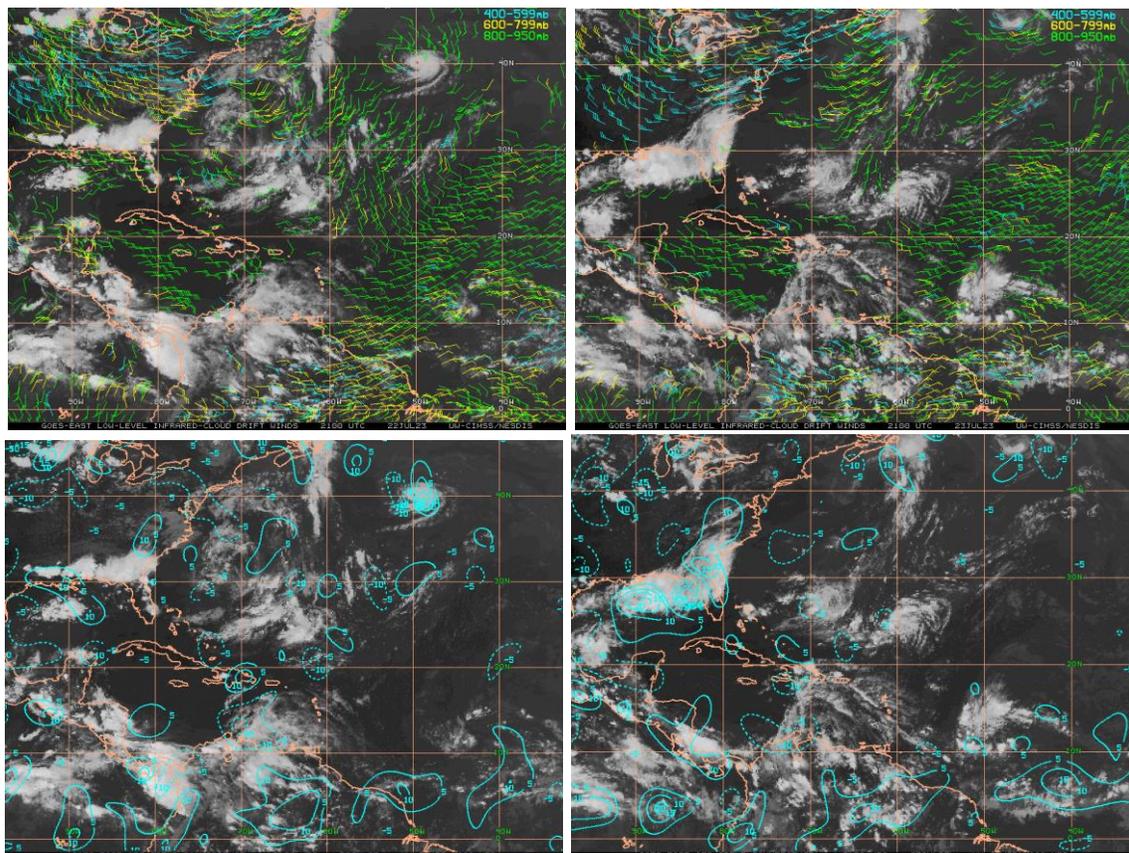


Figura 28. Viento en niveles bajo-medios de la atmósfera (imágenes superiores) y convergencia en bajo nivel (imágenes inferiores); a la izquierda para el sábado 22 y a la derecha para el domingo 23. Todas las imágenes son a las 3:00 p.m.

En la figura 27 se muestran las líneas de corriente en el nivel de 925 hPa. Se puede observar la zona de convergencia intertropical (señalada en verde) cercana a Costa Rica, así como un flujo fuerte de alisio principalmente al norte del país. En la figura 28 se muestran los vientos en niveles bajos y medios del CIMSS y el producto de convergencia en bajo nivel. Se observan para ambos días, el viento acelerado sobre el mar Caribe, lo que favoreció el arrastre de humedad hacia el país, además, se aprecian áreas significativas de convergencia en bajo nivel.

Todos estos factores aquí descritos, implican que la onda tropical encontró condiciones muy favorables al llegar al país, debido a que se presentó un alto contenido de humedad en la atmósfera, así como inestabilidad tanto en la atmósfera alta como baja.

2.2.2 Imágenes de satélite y datos observados

En la figura 29 se muestran las imágenes en canal infrarrojo de cada hora entre las 6 y 11 p.m. del sábado 22 de julio. En la secuencia se puede apreciar núcleos convectivos en la zona del mar Caribe desplazándose progresivamente hacia el país, esto como parte de la onda tropical #22. La figura 30 muestra imágenes satelitales en IR de las horas 3, 6, 9, 12 a.m. y 3, 6, 9 y 12 p.m. del día domingo 23 de julio de 2023.

El avance de estos núcleos convectivos favoreció la formación de un frente de racha, que consiste en una zona en la parte delantera de la tormenta con fuertes vientos. Un esquema conceptual tomado de la página del COMET se muestra en la figura 31.

Esto favoreció fuertes ráfagas en el Caribe, Zona Norte y centro del país. La actividad convectiva se disipó progresivamente al finalizar la noche del sábado en las regiones del Caribe, sin embargo se mantuvo de manera aislada hacia el Pacífico Sur.

Para el día domingo las precipitaciones se concentraron principalmente en la vertiente del Pacífico, primero durante la madrugada y luego de nuevo por la tarde y primeras horas de la noche, y en las montañas del Caribe y la Zona Norte durante la tarde.

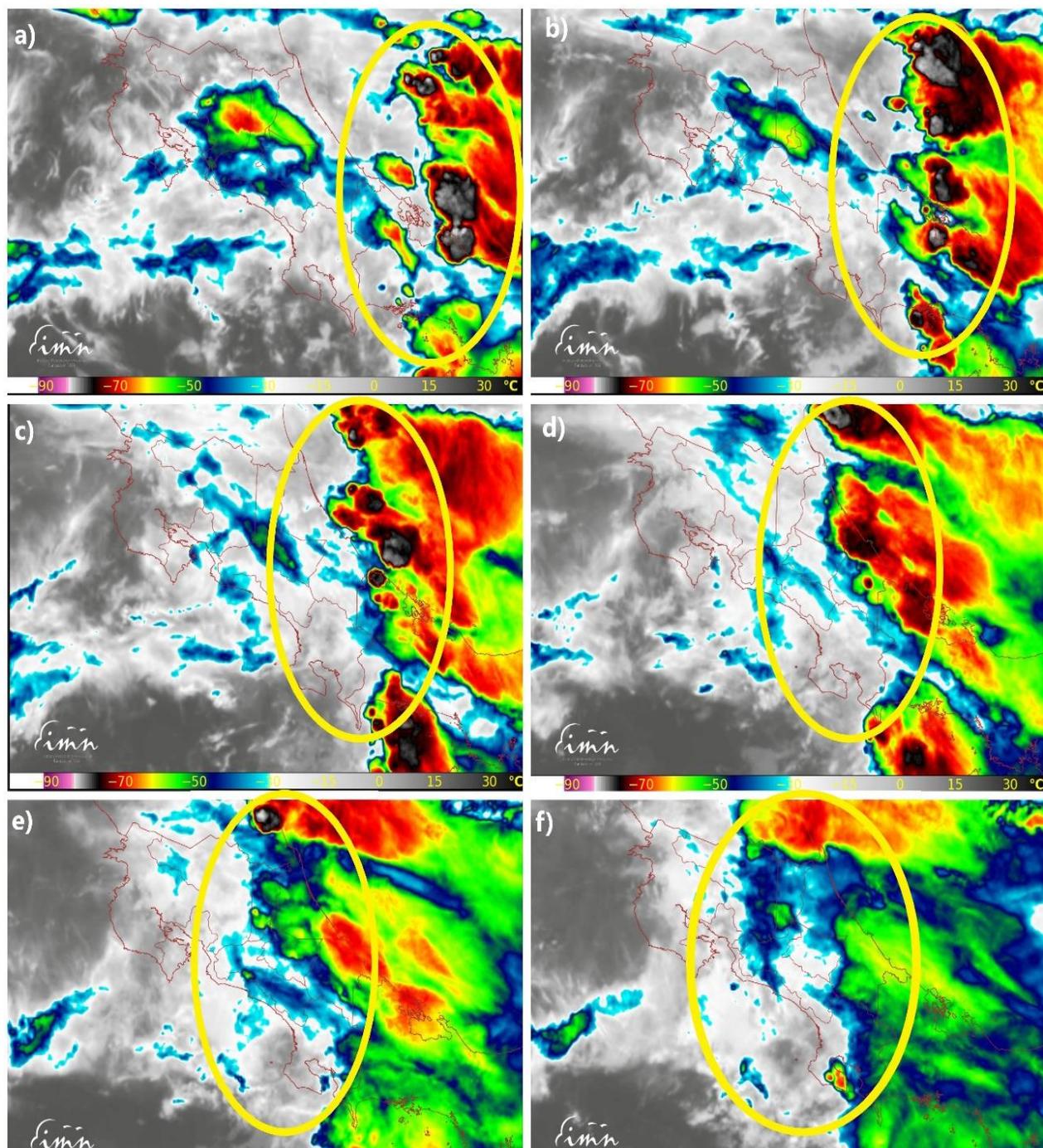


Figura 29. Imágenes satelitales en IR de las horas 6, 7, 8, 9, 10 y 11 p.m. del día sábado 22 de julio de 2023 Fuente: IMN

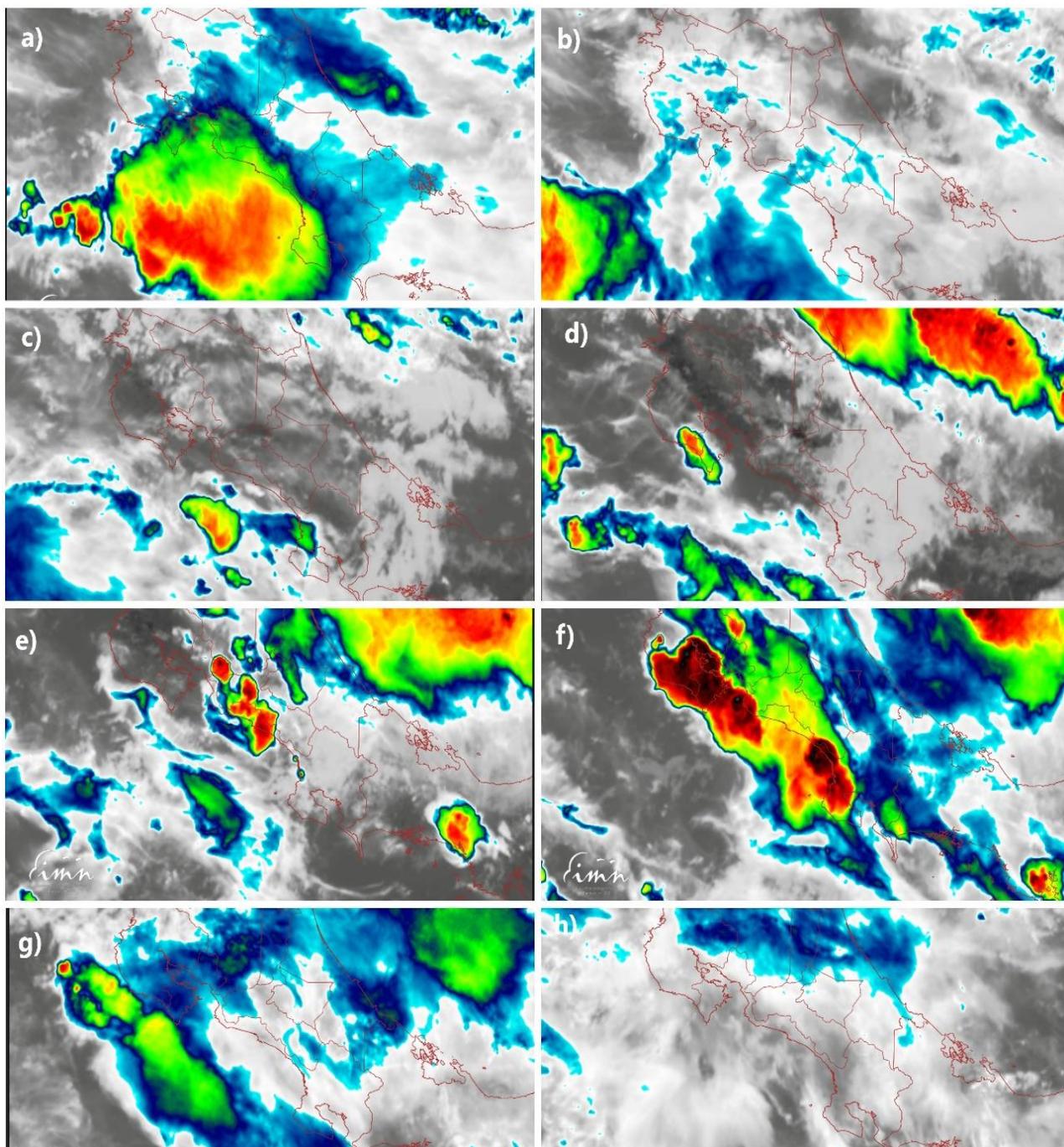
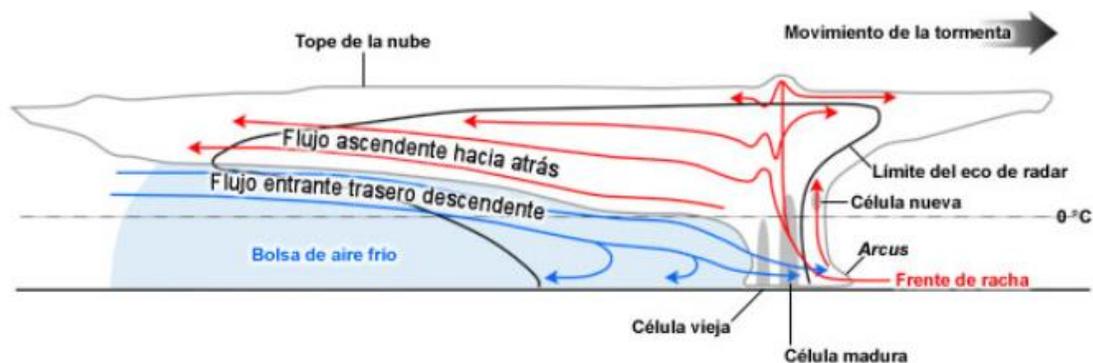


Figura 30. Imágenes satelitales en IR de las horas 3, 6, 9, 12 a.m. y ,3, 6, 9 y 12 p.m. del día domingo 23 de julio de 2023 Fuente: IMN



Houze et al. 1989

Figura 31. Corte vertical conceptual de nube de tormenta Fuente: COMET

2.2.3 Incidentes

A continuación se presentan imágenes y titulares de reportes periodísticos relacionados con las afectaciones ocurridas entre la noche del sábado 22 y la madrugada del domingo 23 de julio 2023.

Desastres

Onda tropical número 22 atraviesa el oeste de Costa Rica: precaución con caída de árboles y cortes de luz

Las provincias más afectadas durante la noche y madrugada del sábado fueron Cartago, Limón y Alajuela donde se reportó caída de árboles y suspensión del servicio eléctrico



Un árbol cayó sobre la entrada del hospital Tony Facio en Limón y obstaculizó el paso unos minutos mientras lo removían de la vía. (Foto: Reiner Montero)

Durante la noche se espera reactivación de las lluvias en el Caribe y la zona norte, que pueden estar acompañadas de tormenta eléctrica y ráfagas de viento.

El Cuerpo de Bomberos registró durante la noche y primeras horas de la mañana, al menos 14 incidentes por la caída de árboles en distintas localidades del país, entre ellas Turrialba, Juan Viñas y Llano Grande de Cartago; Ciruelas, Aguas Zarcas, Río Cuarto de Alajuela; Pococí, Pueblo Nuevo, Puerto Viejo y Siquirres en Limón, así como Santa Ana y Desamparados en San José.

Figura 32. Reporte del periódico La Nación del día domingo 23 de julio de 2023. Fuente: La Nación.

Fuertes lluvias producen impresionante cabeza de agua en Aguas Zarcas



© Redacción 📅 julio 23, 2023 ⌚ 5:00 pm



[Recibe las últimas noticias en tu celular](#)

Envía la palabra "Noticias" al +50663763608 y recibe nuestro boletín informativo a través de Whatsapp

Figura 33. Reporte del periódico digital El Mundo, del día domingo 23 de julio de 2023. Fuente: elmundo.cr.

Estas son las principales afectaciones que dejó las lluvias en San Carlos

Vecinos del río Aguas Zarcas vieron amenazada sus vida en ciertas localidades.



Figura 34. Reporte de Noticias Repretel, del día domingo 23 de julio de 2023. Fuente: repretel.com



Figura 35. Reporte del periódico digital CRHoy.com, del día domingo 23 de julio de 2023. Fuente: crhoy.com

Dirección web de reportes:

<https://www.nacion.com/sucesos/desastres/onda-tropical-numero-22-atravesia-el-oeste-de/LJ6NAPSHWFBN3IAND7FKTVNESH/story/>

<https://elmundo.cr/costa-rica/fuertes-lluvias-producen-impresionante-cabeza-de-agua-en-aguazarcas/>

<https://www.repretel.com/noticia/estas-son-las-principales-afectaciones-que-dejo-las-lluvias-en-san-carlos/>

<https://www.crhoy.com/nacionales/videos-asi-se-vivieron-las-lluvias-torrenciales-que-inundaron-y-destecharon-casas/>

3. Condiciones atmosféricas locales en Costa Rica

María E. Suárez Baltodano

Unidad de Climatología, Departamento de Desarrollo
Instituto Meteorológico Nacional (IMN)

En esta sección se analizan las variables meteorológicas de viento, temperatura y precipitaciones durante el mes de julio 2023 en el territorio nacional, utilizando datos registrados por la red de estaciones meteorológicas del Instituto Meteorológico Nacional y de entidades colaboradoras.

3.1 Viento

Se analiza el registro del viento medio horario y diario en las estaciones meteorológicas de los aeropuertos internacionales Juan Santamaría y Tobías Bolaños en el Valle Central, Daniel Oduber en el Pacífico Norte y el Internacional de Limón en el Caribe, como puntos representativos del patrón de vientos que se presenta en el país.

Adicionalmente, los análisis aquí presentados se basan en los valores que se muestran en las tablas de datos de la sección de "Información climática de estaciones meteorológicas" de este boletín, en las cuales se pueden observar datos de viento y otras variables de estaciones distribuidas según las regiones climatológicas de Costa Rica.

La siguiente tabla (tabla 4), presenta la velocidad media mensual y valores extremos reportados por los cuatro aeropuertos ya mencionados, mientras que la figura 36 los valores medios diarios de la celeridad del viento a lo largo del mes.

Tabla 4: Algunos aspectos del viento en los principales aeropuertos del país, en julio 2023.

Estación	Ráfaga máxima (m/s)	Máximo promedio horario (m/s)	Máximo promedio diario (m/s)	Velocidad media mensual (m/s)	Dirección predominante
Aerop. Juan Santamaría	15,2	9,5	5,1	3,1	Este
Aerop. Tobías Bolaños	16,5	9,7	6,7	4,1	Este
Aerop. Daniel Oduber	18,4	10,1	6,6	3,2	Este
Aerop. de Limón	28,1	10,3	3,2	2,3	Suroeste

Fuente: IMN.

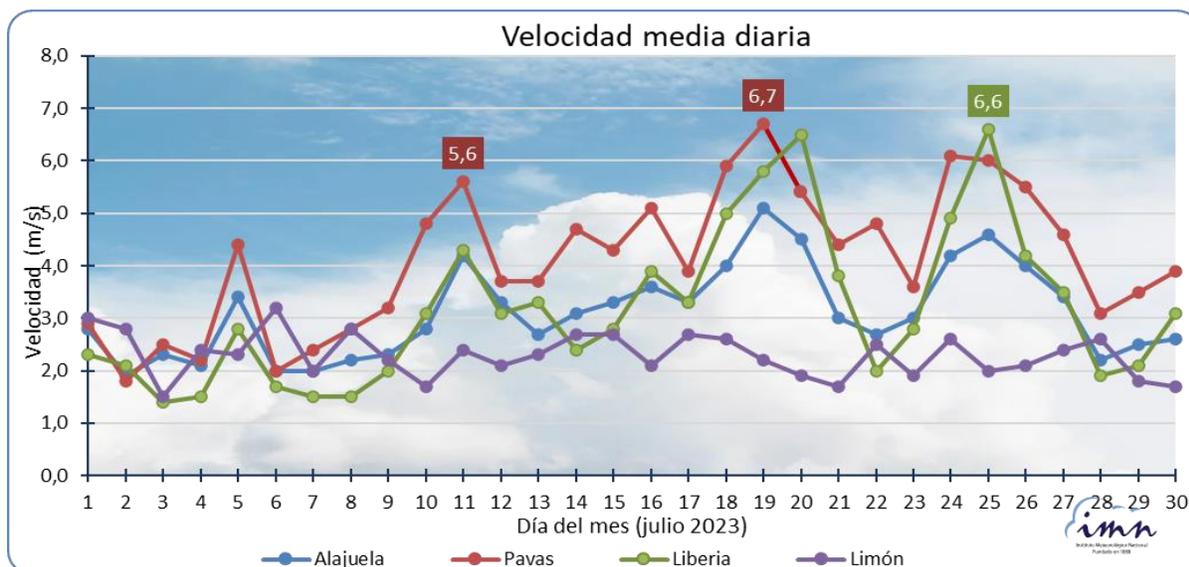


Figura 36. Promedio diario de la celeridad del viento registrada en los aeropuertos Juan Santamaría (Alajuela), Tobías Bolaños (Pavas), Daniel Oduber Quirós (Liberia) y Limón, durante el mes de julio 2023. Las etiquetas muestran los promedios más altos en la estación de Pavas (en rojo) y Liberia (en verde). Fuente: IMN.

En este mes de julio, la velocidad media mensual de los vientos en los aeropuertos, utilizados como puntos de referencia, aumentó con respecto al mes anterior, al mismo tiempo que los montos mensuales de lluvia experimentaron una leve disminución, a excepción de Limón, en donde la celeridad del viento se mantiene prácticamente constante a lo largo del año y, ya para este mes, se observó el máximo acumulado de precipitaciones de los últimos doce meses (ver figura 37).

A lo largo del día, el viento suele manifestarse débilmente durante la mañana, lo que permite el ingreso de vientos de componente oeste durante la tarde, como la brisa marina o el monzón, formando tierra adentro el frente de brisa (entre el alisio y los vientos del oeste), lo cual a su vez genera actividad convectiva (nubes cumulonimbos, aguaceros y rayería).

Este mes, las celeridades más altas se observaron en la segunda quincena, como se muestra en la figura 36.

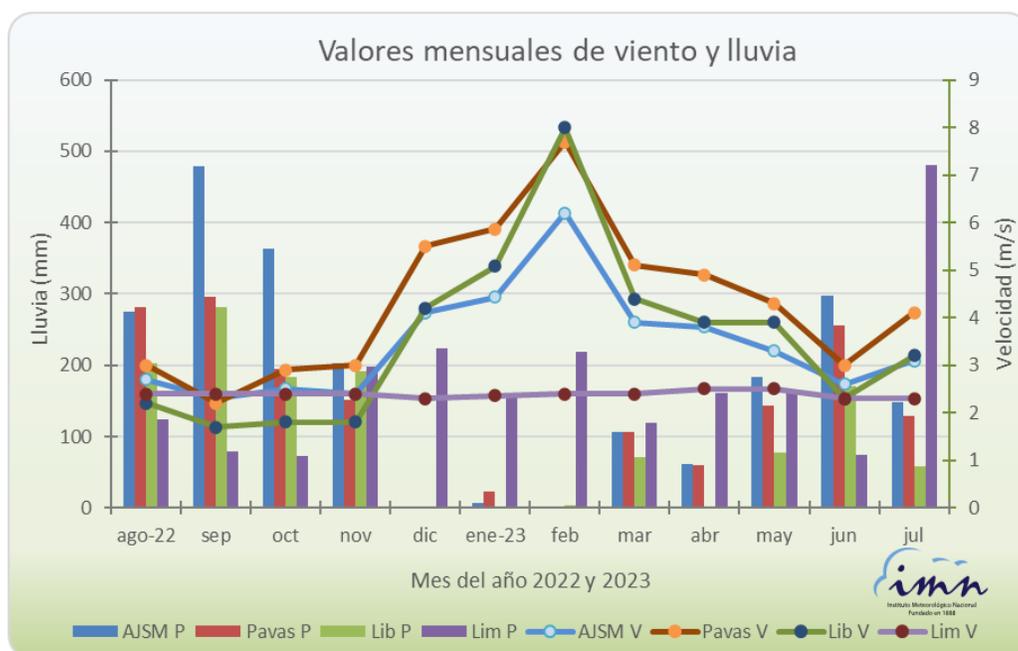


Figura 37. Celeridad del viento media mensual (V) y total de precipitación en el mes (P) de los últimos doce meses, en los cuatro aeropuertos principales del país (AJSM: Aeropuerto Juan Santamaría, Pavas: Aeropuerto Tobías Bolaños, Lib: Aeropuerto Daniel Oduber, Lim: Aeropuerto de Limón). Fuente: IMN.

Según la tabla 4, referida a los cuatro aeropuertos en estudio, los vientos predominantes fueron del este, a excepción de Limón, donde prevalecieron los suroestes. Además, las celeridades medias mensuales estuvieron entre 2,3 m/s y 4,1 m/s.

Este julio los mayores promedios diarios del mes se dieron en las estaciones de Pavas y Liberia. Los promedios más altos del viento en un día y en el mes, se presentaron en Pavas, con magnitudes de 6,6 m/s y 4,1 m/s correspondientemente, y los más bajos en Limón (3,2 m/s y 2,3 m/s respectivamente).

Las celeridades del viento suelen ser las más bajas en Limón y, como ya se dijo, se mantienen relativamente constante a lo largo del año. Sin embargo, en este mes dicha estación fue la que registró tanto la ráfaga como el promedio horario más significativos, de 28,1 m/s y 10,3 m/s respectivamente. Cabe destacar que es la primera vez que se presenta una ráfaga de 28 m/s (101 km/h) en Limón desde que inició el registro en 1970; el valor más alto reportado anteriormente fue de 22 m/s que se manifestó en agosto de 1998. Este nuevo récord, se observó el 22 de julio, entre las 8:00 p.m. y 9:00 p.m., y está relacionadas con núcleos convectivos que favorecieron la formación de un frente de racha; ese día, tal como se menciona en la sección 2.2 de este boletín, las condiciones dinámicas sinópticas y de meso-escala favorecieron la ocurrencia de inestabilidad atmosférica precursora de este sistema (frente de racha).

Tabla 5: Escala de viento utilizada en Costa Rica.

ESCALA DE BEAUFORT MODIFICADA	VIENTO			NOMBRE
	kt	m/s	Km/h	
0	< 1	< 0.5	< 2	Calmo
[1- 3]	[1- 10]	[0.5- 5.3]	[2- 19]	débil
[4- 5]	[11-21]	[5.4- 11.0]	[20- 39]	moderado
[6- 7]	[22- 33]	[11.1- 17.1]	[40- 61]	fuerte
[8- 9]	[34- 47]	[17.2- 24.4]	[62- 87]	muy fuerte
[10- 11]	[48- 63]	[24.5- 32.6]	[88- 117]	Intenso
[12]	≥ 64	≥ 32.7	≥ 118	Muy intenso

Fuente: IMN

La figura 38 muestra los registros más altos de ráfagas en Limón, desde que se tiene registro —a partir de 1970—, con magnitudes iguales o superiores a 62 km/h. Las ráfagas encontradas están clasificadas como muy fuertes e intensas, según la escala de la tabla 5.



Figura 38. Ráfagas de viento iguales o superiores a los 62 km/h en el Aeropuerto Internacional de Limón, desde que iniciaron los registros en 1970. Fuente: IMN.

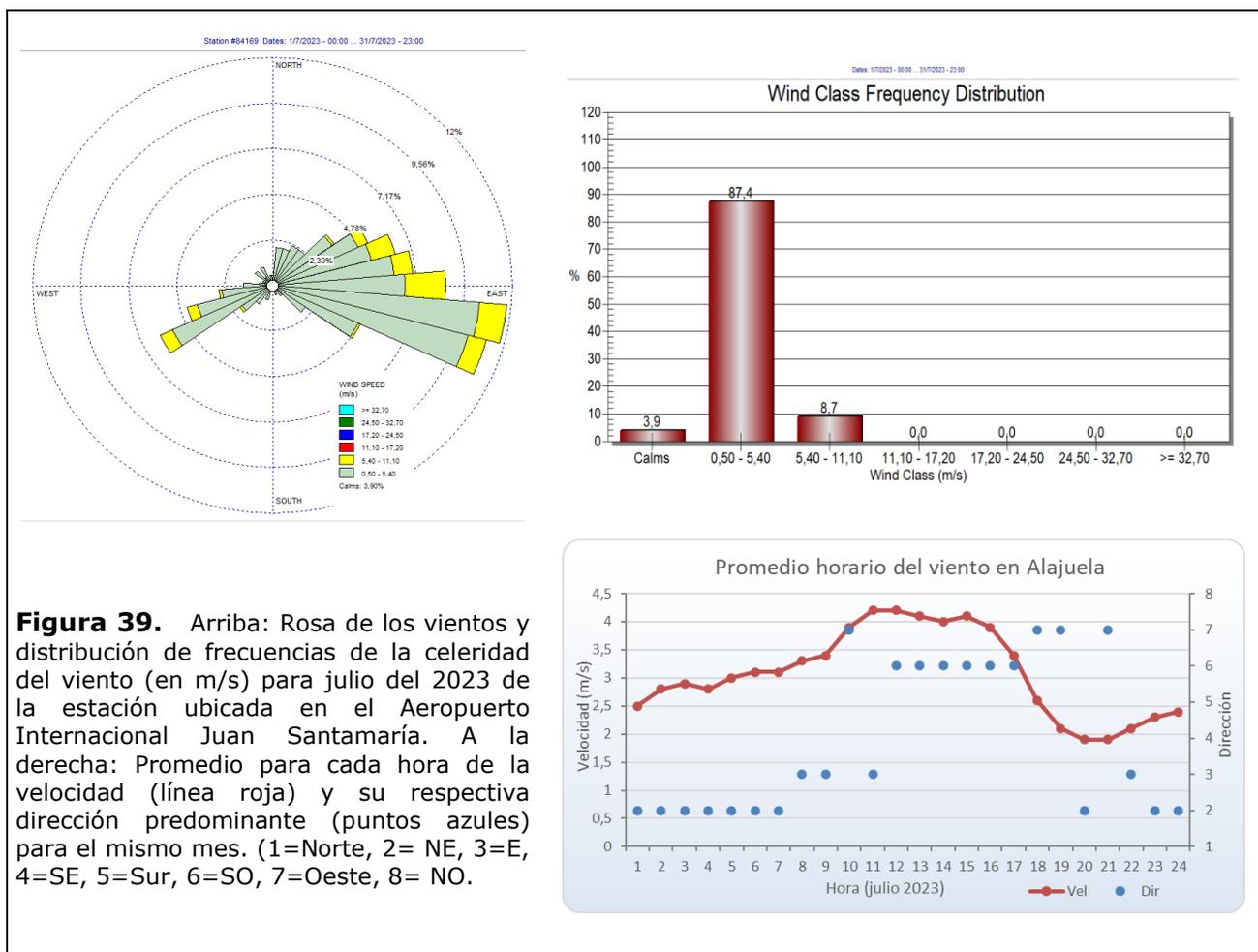
Las siguientes figuras (figuras 39-43), contienen la rosa de los vientos generada a partir de datos horarios, igualmente se describen los promedios horarios del día para el mes, para las estaciones de los aeropuertos en cuestión.

Como muestran las imágenes del promedio horario del viento (de las figuras 39-43), las velocidades más altas suelen ocurrir en las horas de sol: conforme aumenta el gradiente

térmico diurno el viento se acelera, alcanzando su valor máximo en las horas de mayor calentamiento.

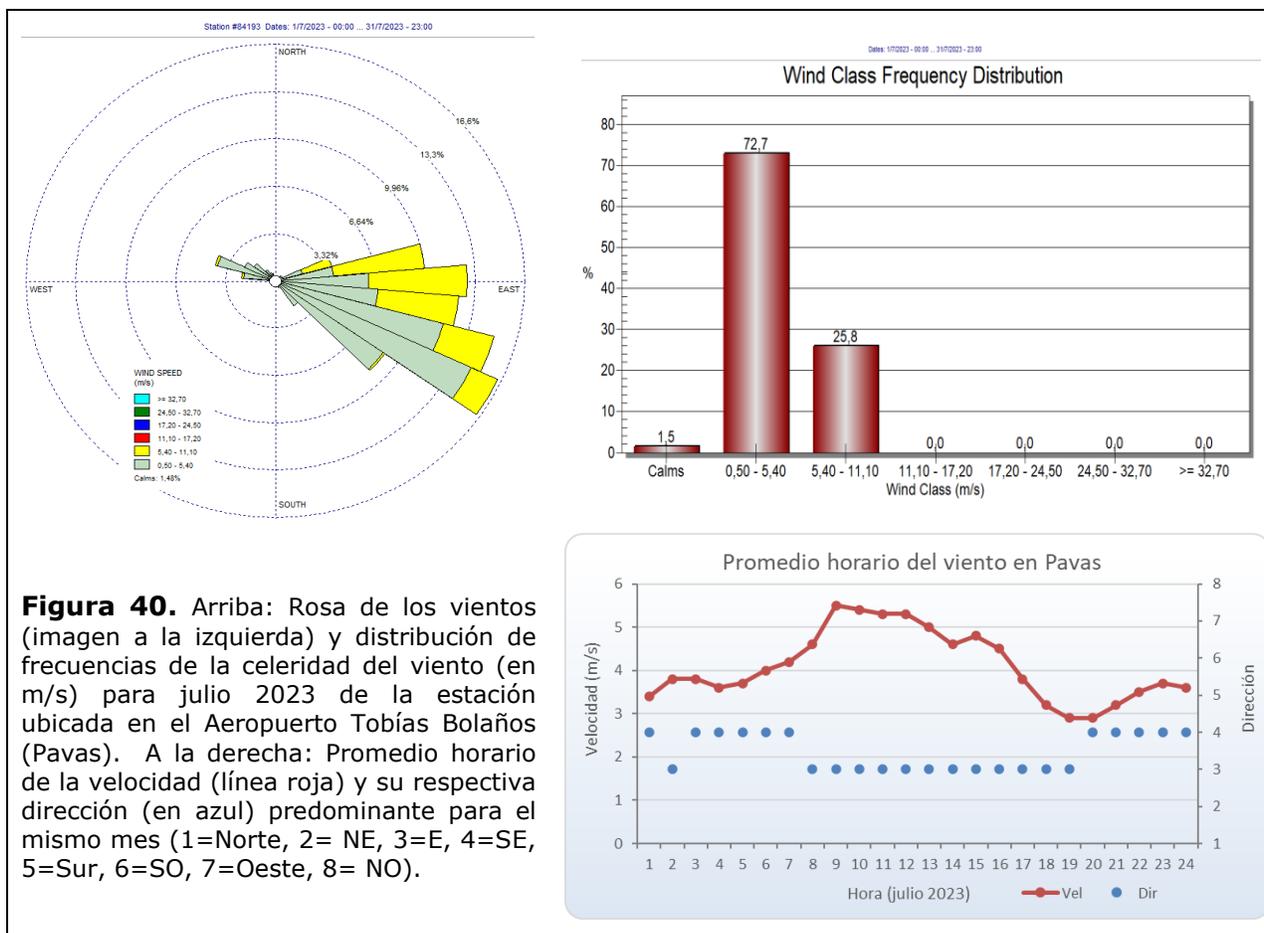
En el Aeropuerto Juan Santamaría (figura 39), aunque predominaron los vientos del este para el mes, en las horas de la tarde y primeras horas la noche, el viento fue principalmente del suroeste y oeste, favoreciendo precipitaciones. Luego, en el resto de la noche y madrugada, y hasta las siete de la mañana, los vientos fueron principalmente del noreste y este.

En este aeropuerto (Alajuela) celeridades débiles, entre 0,5 m/s y 5,4 m/s, se mantuvieron el 87% del tiempo en este mes. Vientos de magnitudes moderaras se registraron el 9% del tiempo, mientras que los calmos se registraron el 4% del tiempo, aproximadamente.



En el Aeropuerto Tobías Bolaños, en Pavas, también predominaron los vientos del este. Las celeridades del este dominaron entre las 8:00 a.m. y las 7:00 p.m., y del sureste el resto del tiempo; esto es, entre las 8:00 pm y las 7:00 a.m. (ver figura 40).

Aquí, las magnitudes fueron débiles (entre 0,5 m/s y 5,4 m/s) el 73% del tiempo, y moderadas el 26% (entre 5,4 m/s y 11 m/s; tabla 4).



Mientras, en el Aeropuerto Daniel Oduber Quirós (figura 41), de Liberia, el 82% del tiempo las magnitudes del viento fueron débiles, esto es, entre 0,5 m/s y 5,4 m/s (figura 23), y moderados el 18% (5,4 m/s – 11 m/s). En este mes, los vientos fueron predominantemente del este, sin embargo, en las primeras horas de la madrugada predominaron los norestes.

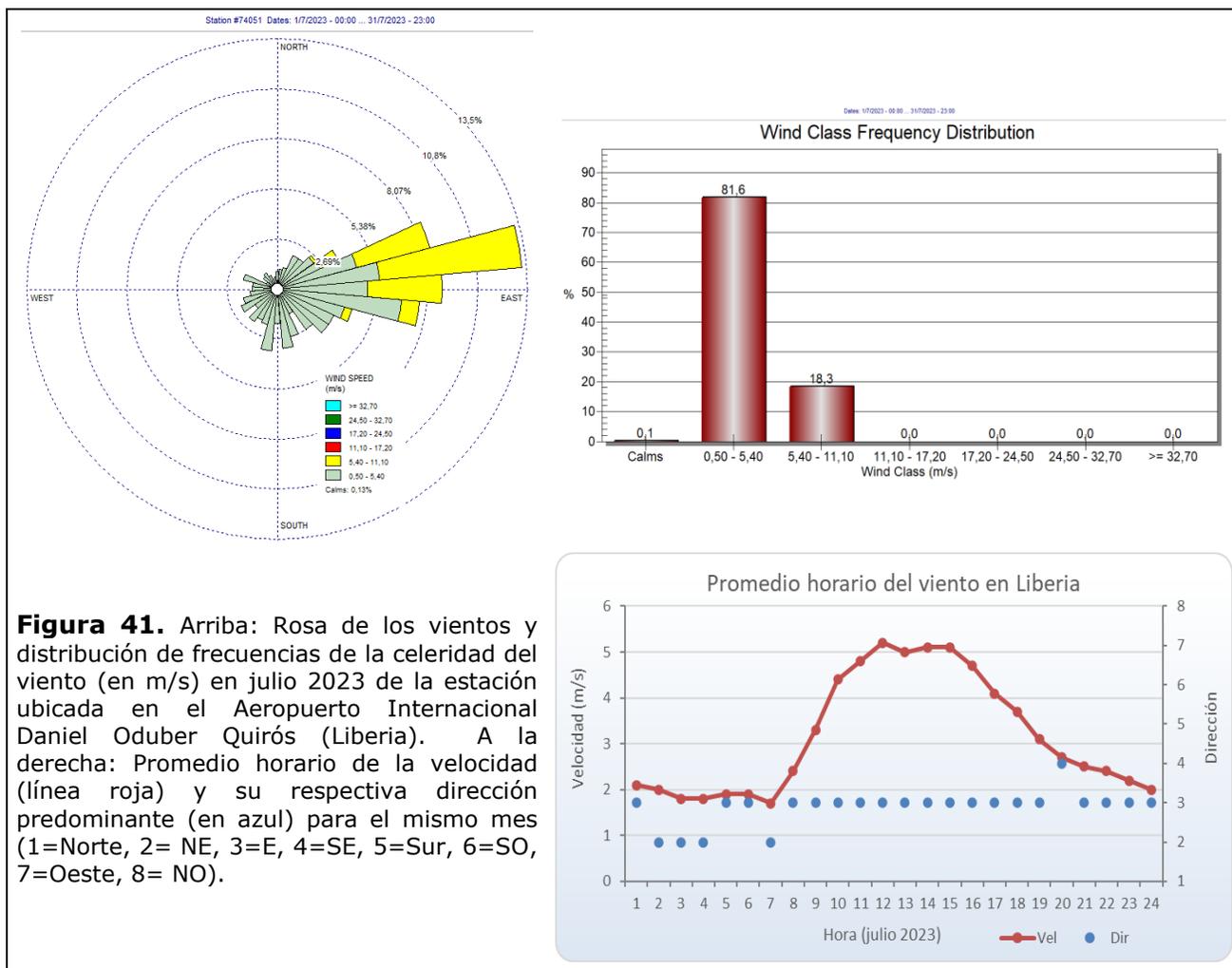
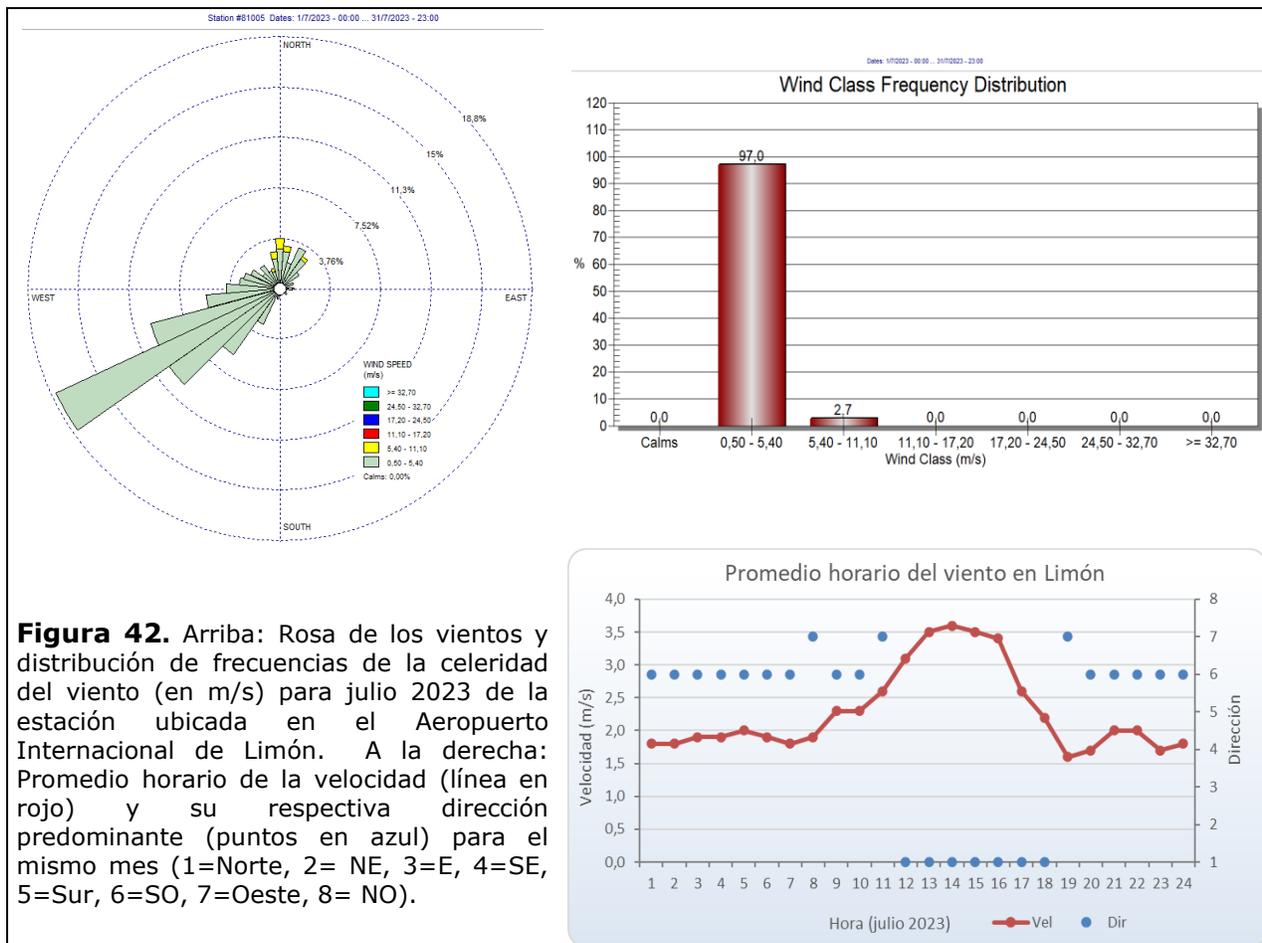


Figura 41. Arriba: Rosa de los vientos y distribución de frecuencias de la celeridad del viento (en m/s) en julio 2023 de la estación ubicada en el Aeropuerto Internacional Daniel Oduber Quirós (Liberia). A la derecha: Promedio horario de la velocidad (línea roja) y su respectiva dirección predominante (en azul) para el mismo mes (1=Norte, 2= NE, 3=E, 4=SE, 5=Sur, 6=SO, 7=Oeste, 8= NO).

Por su parte, en el aeropuerto de Limón, los vientos suroestes prevalecieron en este mes, con celeridad media de 2,3 m/s. El promedio horario más alto fue de 10,3 m/s, y el diario máximo de 3,2 m/s. Como ya se mencionó anteriormente, este mes se reportó la mayor ráfaga de los registros de esta estación (desde 1970), que alcanzó de 28,1 m/s (101 km/h) el 22 de julio. Por otro lado, el 97% del tiempo los promedios horarios fueron débiles, entre 0,5 m/s y 5,4 m/s (figura 42), y moderados el 2,7%.

En esta estación, durante las noches y madrugadas, cuando los vientos son más débiles suelen provenir del suroeste, como consecuencia de la brisa tierra-mar y un efecto local entre la orografía cercana a la costa y la intensidad del viento que, al chocar con las montañas regresa hacia la costa. En este mes, aunque los suroestes y oestes predominaron la mayor parte del día, los vientos del norte prevalecieron entre las 11:00 a.m. y las 06:00 p.m., aproximadamente.



La siguiente figura muestra la rosa de los vientos, y la distribución de frecuencias de la magnitud del viento según los rangos de clasificación de la tabla 5 (en m/s), integrando los reportes de los resúmenes horarios del viento de los cuatro aeropuertos del país, para julio de 2023. Según la figura 43, imperaron los vientos del este, y en menor cantidad los del suroeste, que suelen generar lluvias en la vertiente del Pacífico y Valle Central del país. Por otro lado, como ya se mencionó, son los suroestes los que dominaron en el aeropuerto de Limón en las noches y primeras horas del día, hasta un poco antes del mediodía. Según la imagen de la derecha de la misma figura, las magnitudes fueron débiles (entre 0,5 m/s y 5,4 m/s) el 85% del tiempo, y moderadas el 14% (entre 5,4 m/s y 11 m/s; tabla 5).

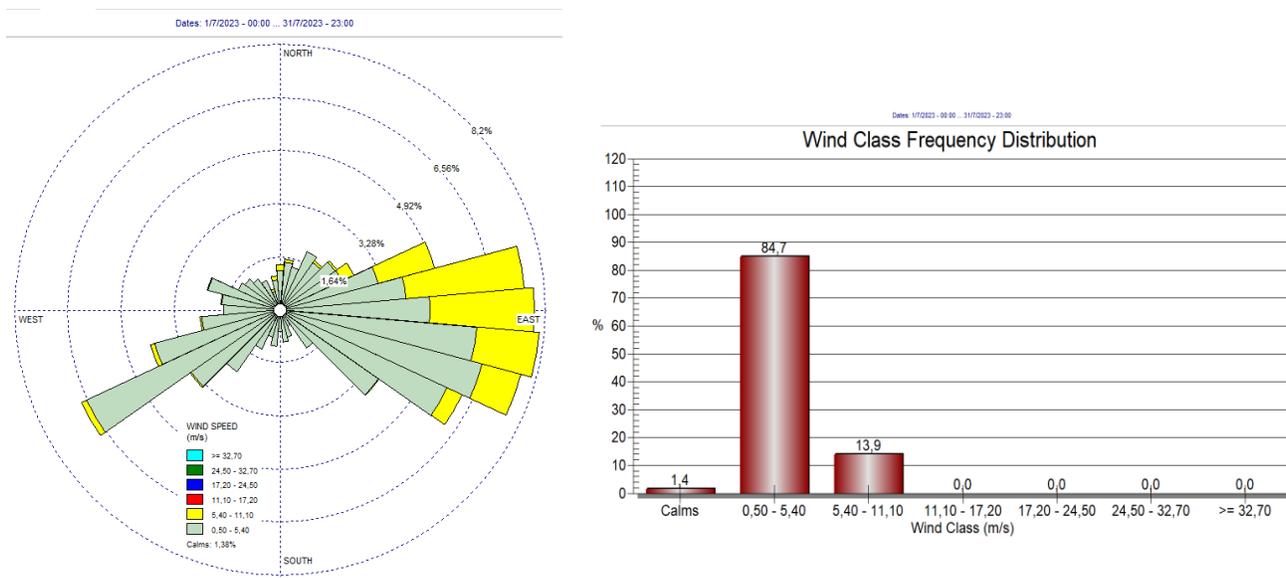


Figura 43: Rosa de los vientos e histograma de distribución de magnitud del viento, integrado para los cuatro aeropuertos del país en julio de 2023.

3.2 Temperaturas

Para el análisis de temperaturas medias y extremas se utilizaron datos de únicamente 29 estaciones meteorológicas distribuidas en el territorio nacional (figuras 44-47), como representación de las condiciones en el país.

Al igual que en los meses anteriores, julio también destacó por las altas temperaturas registradas en todo el territorio nacional: imperaron temperaturas más altas de lo climatológicamente esperado tanto en los valores extremos como en los promedios diarios.

En este julio, el valor más alto de temperatura registrada, según la red de monitoreo utilizada en este estudio, alcanzó los 38,1 °C (tabla 6), en la estación del cerro Huacalito de Filadelfia (Carrillo de Guanacaste, en el Pacífico Norte). Por su parte, el registro más bajo de temperatura en el mes fue de 3,4 °C, que se reportó en la estación del Irazú (Región Central). Además, en este mes cuatro estaciones del país presentaron el récord del valor más alto de temperatura máxima reportada en un mes de julio, desde que iniciaron su registro, lo que se presenta en la tabla 7.

El promedio de las anomalías de temperatura máxima para este mes fue, entre las estaciones de monitoreo, +1 °C más cálida de su climatología, al igual que en el mes anterior (junio). A su vez, el promedio de las temperaturas mínimas reportadas por las estaciones usadas en este análisis, también estuvo sobre su climatología, con una desviación media de +0,7 °C sobre lo esperado.

Con respecto a las temperaturas mínimas del mes, al igual que en el mes anterior, en julio 2023 también predominaron las anomalías positivas en la mayoría de las estaciones del país, tanto de la vertiente del Pacífico como en las del Atlántico; no obstante, se encontraron anomalías más frescas que su climatología en algunos sectores de la península de Nicoya, y desviaciones de 0 °C en Puerto Viejo y en Los Chiles, ambos pertenecientes a la Zona Norte. La temperatura mínima fue en promedio más alta que lo esperado en todo el país (tabla 6).

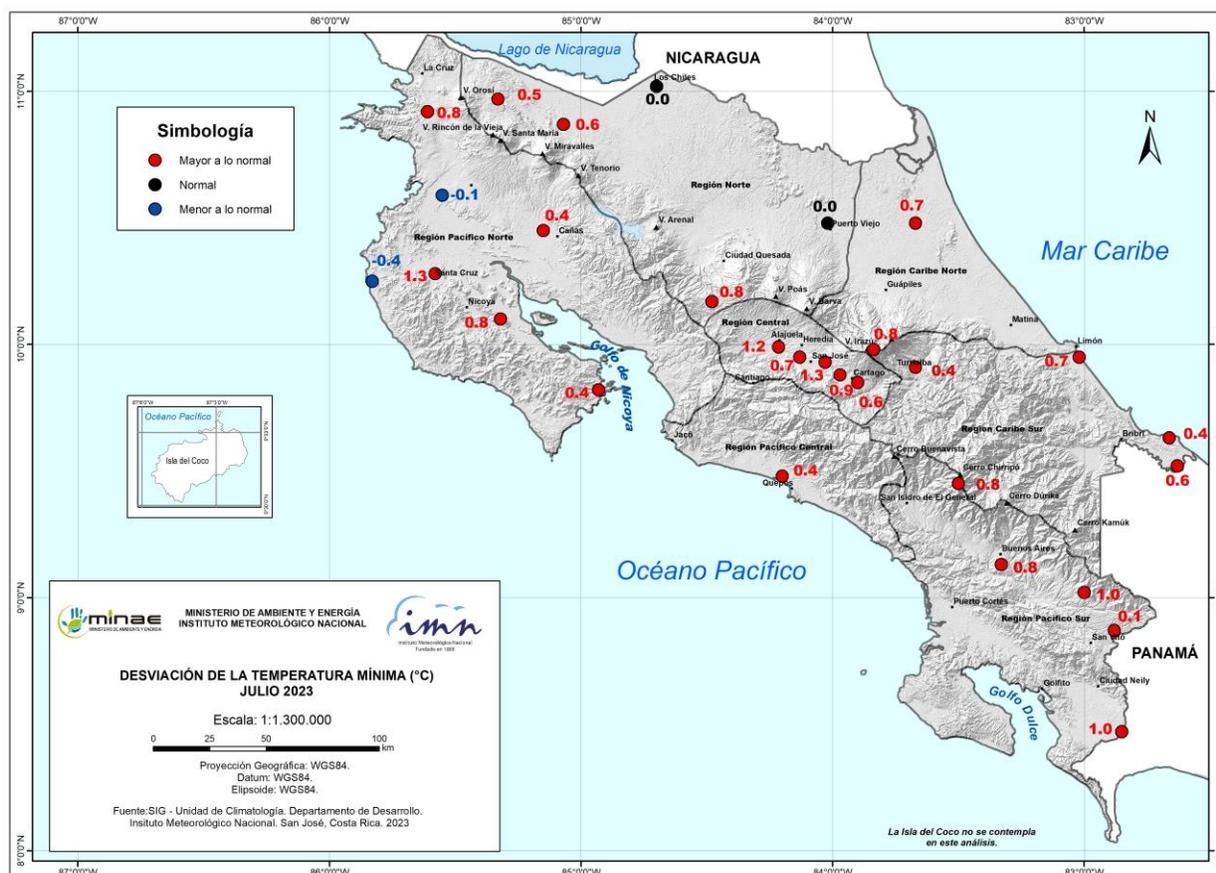


Figura 45. Mapa de anomalía mensual del promedio de las temperaturas mínimas (°C) diarias registradas en el mes de julio 2023. Fuente: IMN.

La figura 47 muestra el predominio de las anomalías positivas en las temperaturas extremas y media del país en este mes. Se observan en esta imagen, las anomalías de la temperaturas extremas y media (°C) del mes de julio 2023, las cuales se presentan por región climática y con tres barras horizontales para cada estación: la de color rojo representa la temperatura máxima, en color azul la temperatura mínima, y en gris la temperatura media; de manera que, si se encuentran a la derecha del eje vertical es una anomalía positiva, y a la izquierda del eje, una negativa.

Las temperaturas medias en este mes de julio estuvieron más cálidas de lo esperado en el 100% de las estaciones del país aquí analizadas, como lo muestran las figuras 46 y 47.

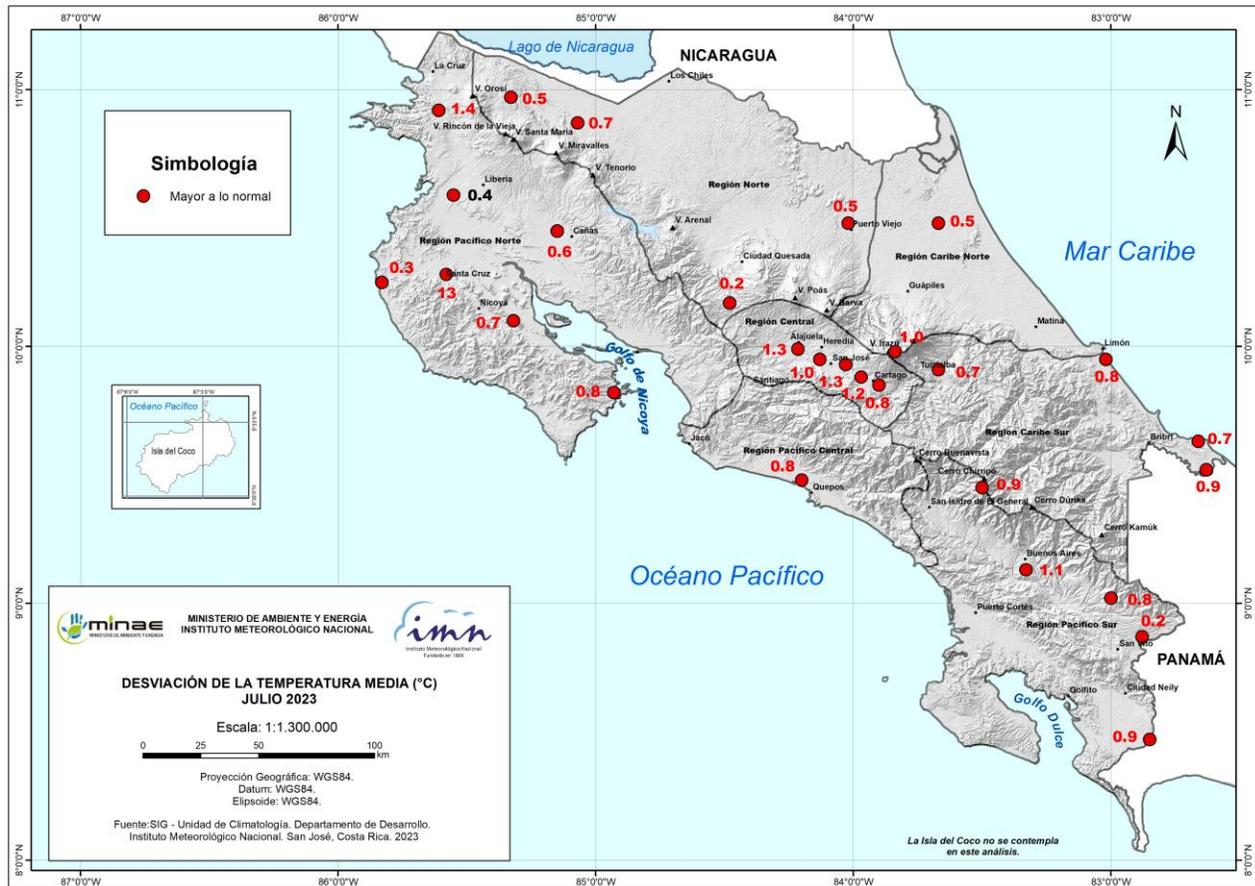


Figura 46. Mapa de anomalías de la temperatura media (°C) del mes de julio 2023. Fuente: IMN.

La temperatura media y la variación diaria de las temperaturas extremas registradas en los aeropuertos más importantes del país se aprecia en la figura 48; es de notar la tendencia a temperaturas más altas que lo climatológicamente esperado durante este mes, especialmente en las temperaturas máximas.

La imagen izquierda de la figura 50 compara la temperatura horaria media mensual entre los cuatro aeropuertos para este mes, mientras que en la derecha se visualiza la sensación térmica (temperatura aparente), en las mismas estaciones aeroportuarias. En Pavas, se observa que, en promedio, en este mes de julio la temperatura aparente estuvo por encima de la temperatura del aire en las tardes, desde las 16:00 horas hasta las 2:00 a.m., mientras que el resto del día el viento y la disminución en la humedad

relativa contribuyó a aminorar la sensación el calor producidas por las altas temperaturas del aire. En Alajuela, Liberia y Limón, la temperatura aparente siempre estuvo por encima de la temperatura del aire, especialmente en Liberia y Limón, donde las diferencias entre estas dos temperaturas fueron las más elevadas y relativamente constantes a lo largo del día; siendo en promedio de $+4,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ en Limón y de $+3,2^{\circ}$ en Liberia.

En los últimos doce meses, es en este mes de julio que las temperaturas mínimas han sido las más altas en Pavas y Alajuela, mientras que para Limón y Liberia los últimos tres meses se encuentran entre las más altas (figura 49, imagen superior derecha).

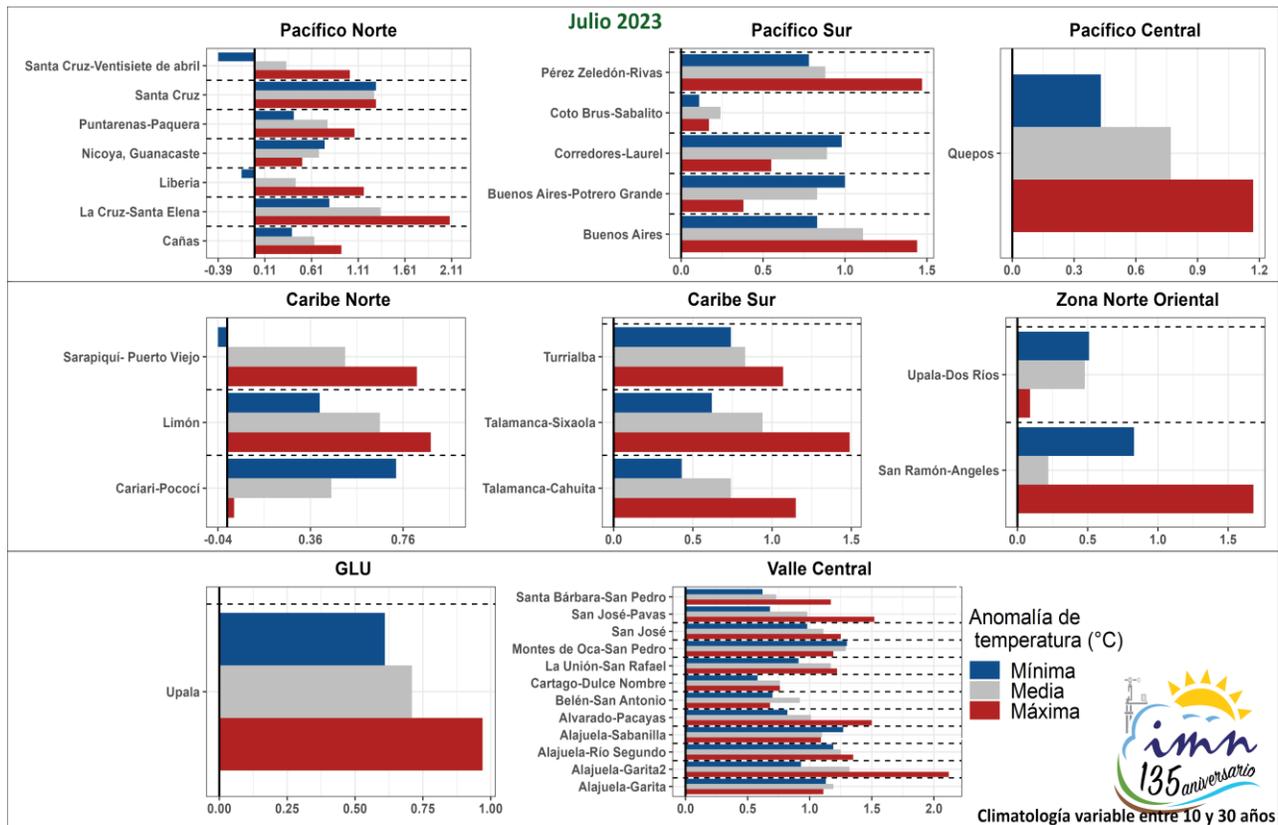


Figura 47. Anomalías de las temperaturas extremas y media (°C) del mes de julio 2023, por región climática. Las barras horizontales representan las anomalías de temperaturas por estación (color rojo para la temperatura máxima, color azul para la temperatura mínima, y color gris para la temperatura media), de manera que, si se encuentran a la derecha del eje vertical representa una anomalía positiva, y a la izquierda del eje, una anomalía negativa. El eje horizontal indica la magnitud de la anomalía. Fuente: IMN.

Tabla 6. Indicadores de la temperatura en Costa Rica en julio de 2023.

Indicador estadístico	Valor (°C)
Media mensual	23,4
Máxima promedio	29,2
Mínima promedio	20,1
Máxima absoluta del mes	38,1
Mínima absoluta del mes	+3,4
Anomalía de temperatura media	+0,8
Anomalía de temperatura máxima	+1,2
Anomalía de temperatura mínima	+0,5

Notas: La anomalía es la diferencia con respecto al período 1991-2020. Fuente: IMN.

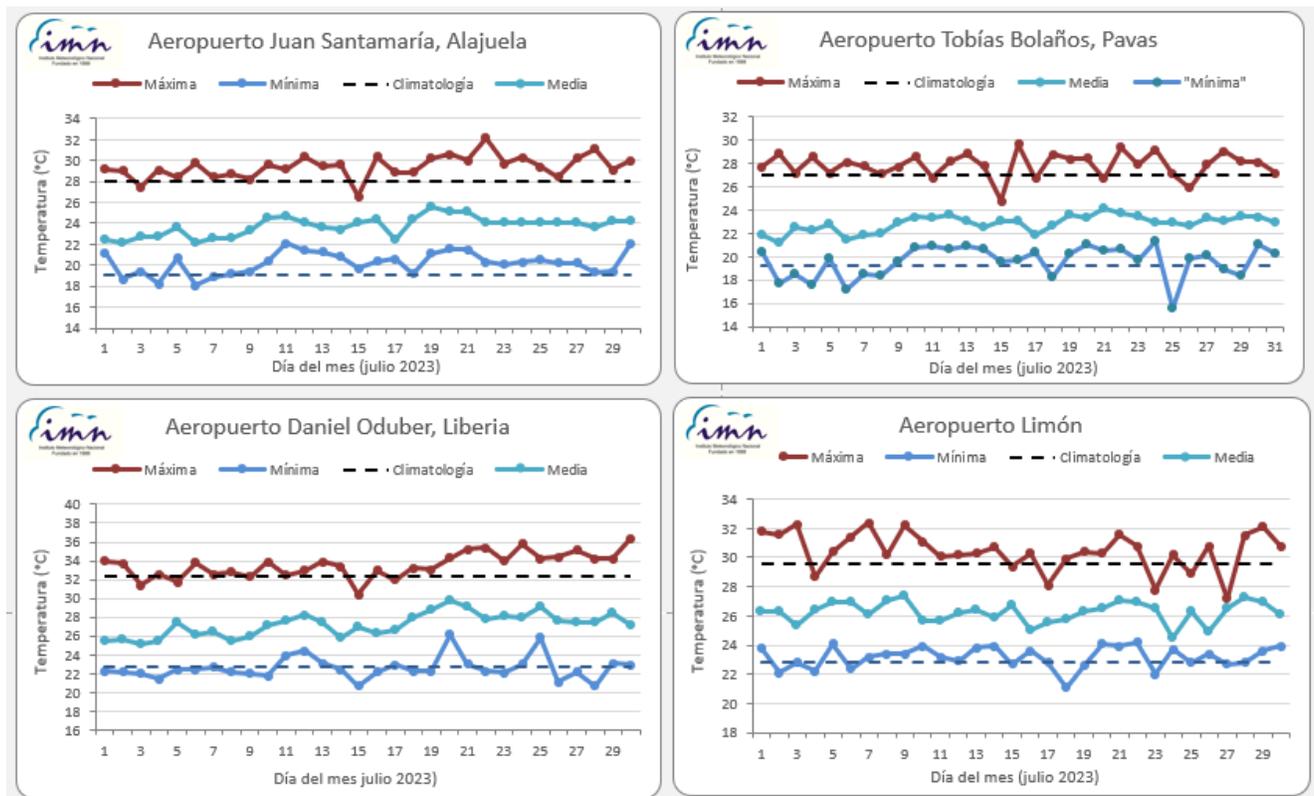


Figura 48. Temperaturas extremas y media registrada cada día del mes de julio 2023 en los principales aeropuertos del país. Las líneas a trazos muestran el valor de las extremas climatológicas del mes. Fuente: IMN.

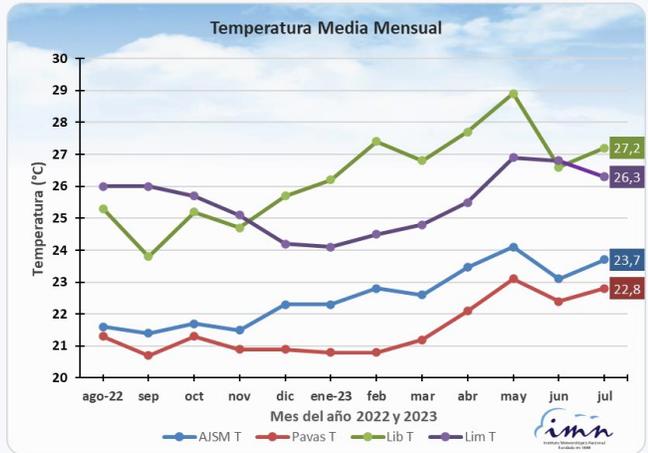
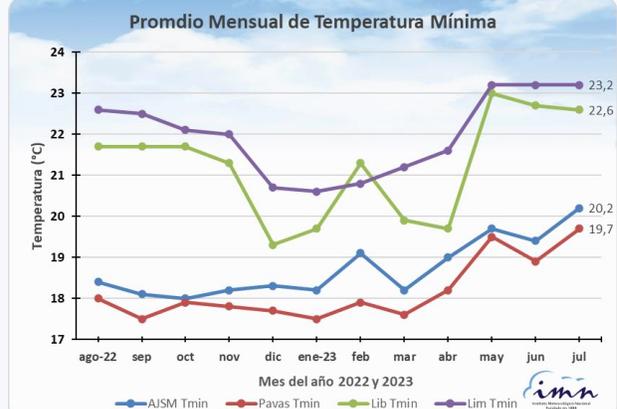
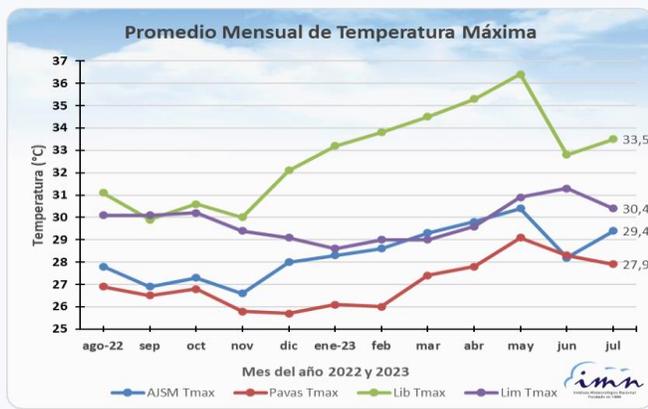


Figura 49. Temperaturas extremas (arriba) y temperatura media mensual (abajo) en los últimos doce meses, en los aeropuertos principales del país. Se etiquetan los valores de julio 2023. Fuente: IMN.

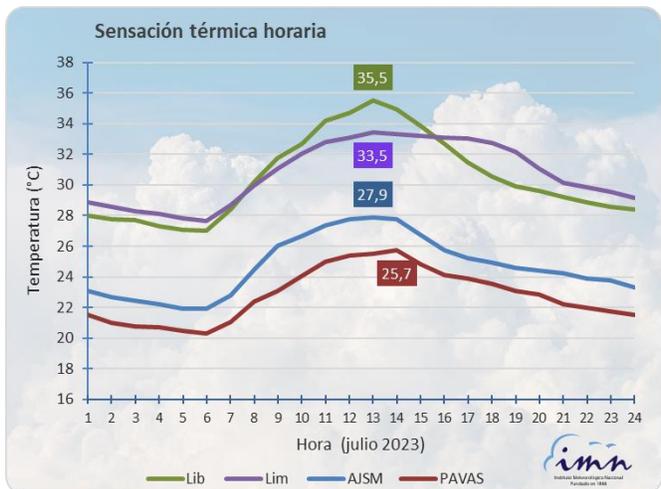
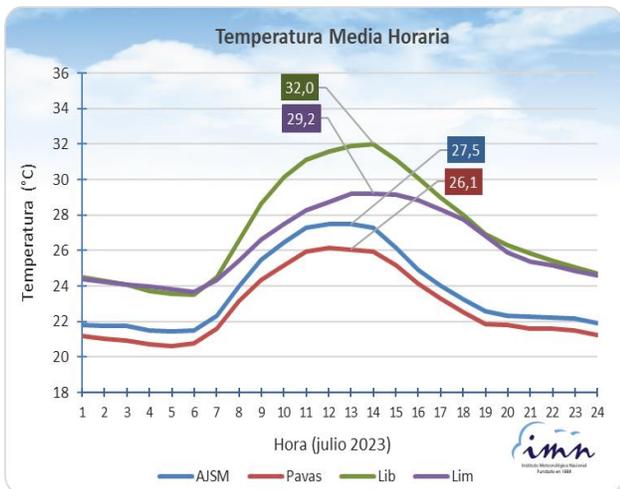


Figura 50. Temperatura media horaria (izquierda, °C) y la sensación térmica media horaria (temperatura aparente, derecha, °C) en los aeropuertos principales del país, para el mes de julio 2023. Se etiquetan los valores más altos. Fuente: IMN

Tabla 7. Récorde de temperatura máxima que se presentaron en julio 2023, para la serie de datos de los meses de julio.

Lugar	Temperatura máxima (°C)
La Cruz, Guanacaste	34,9
Santa Cruz, Guanacaste	36,5
Río Segundo, Alajuela	32,2
La Garita, Alajuela	34,8

Fuente: IMN.

Cabe señalar que julio de este año ha sido uno de los más cálidos en el país y, según los reportes de la oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica de EEUU (NOAA, por sus siglas en inglés), los datos a nivel mundial de las anomalías de temperatura para los meses de julio —del sistema tierra-océanos, con referencia al promedio 1910-2000—, muestran que julio de este año ha sido el más caliente desde que se iniciaron las mediciones a nivel global en el año 1850 (ver figura 51), con una anomalía de 1,13 °C; siendo la primera vez que esta desviación alcanza y supera 1.0 °C en un mes de julio.

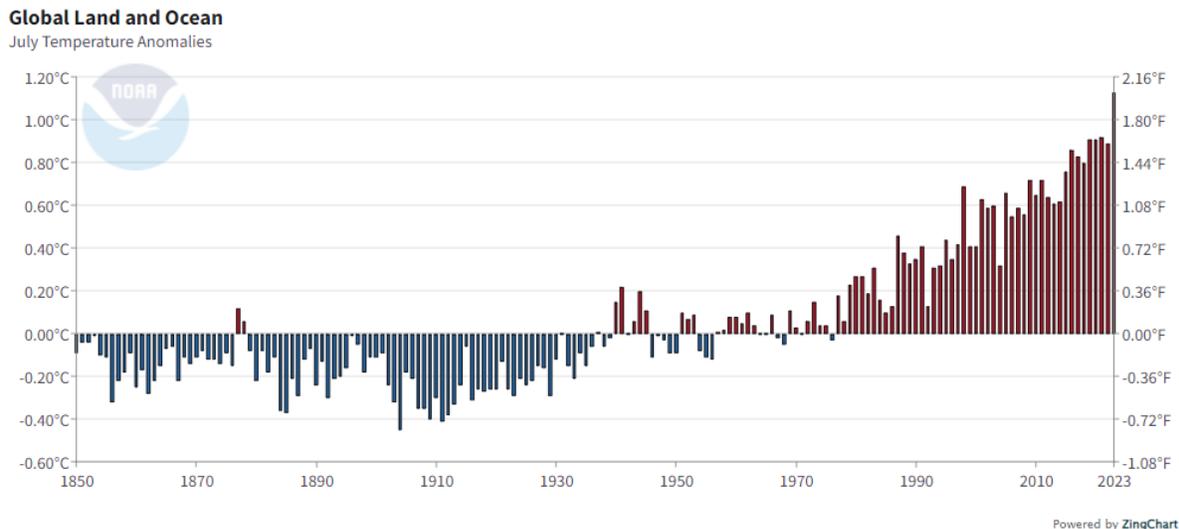


Figura 51. Anomalías de la temperatura media a nivel global (eje vertical), considerando el sistema tierra y océanos, para los meses de julio según los registros desde 1850 (eje horizontal). Las anomalías son con respecto al promedio 1910-2000. Fuente: NOAA.

3.3 Precipitaciones en el país

En este mes de estudio, el día 1 fue cuando se registró la mayor precipitación acumulada a nivel nacional, que presentó un promedio entre las estaciones de monitoreo de todo el país, de 42 mm. Ese día, altos acumulados de lluvia ocurrieron principalmente en la vertiente del Caribe: en el Caribe Norte, Caribe Sur y Región Norte (figura 52). Estaciones ubicadas en el Caribe Norte y Caribe Sur son las que reportaron los acumulados más altos, entre 120 mm y 200 mm en 24 horas. La estación Rain Forest, ubicada en el Parque Nacional Braulio Carrillo (ver figura 53), fue la que registró el monto máximo ese día (200,6 mm).

El 17 de julio, también se observó lluvias importantes sobre el país, esta vez afectando en especial el sur del territorio nacional (Pacífico Sur, Caribe Sur); además, de la Región Central, y el centro y sur de la Región Norte. Ese día, los mayores acumulados fueron en el Pacífico Sur, con un máximo de 113 mm reportado en la estación Arunachala, localizada en la parte alta de la montaña a dos kilómetros hacia el sur de Savegre Abajo. Otros días del mes con montos significativos en el territorio nacional, fueron el 2, 5, 6, 13 y 21 de julio.

Por otro lado, el día más seco ocurrió el 19 de julio, con apenas 1 mm de promedio de lluvia acumulada en el país entre las estaciones utilizadas para este estudio. Durante ese día, los montos de lluvia registrados por las estaciones de monitoreo fueron, en general, menores a los 10 mm, que sucedieron principalmente en la Región Norte, el norte del Caribe Norte, y a lo largo de la cordillera de Guanacaste. En el resto del país, en general no se registró lluvia o presentó montos inferiores a 1 mm.

En este mes, la región del Pacífico Norte fue la que presentó menor cantidad de días húmedos (esto es, con precipitaciones mayores o iguales a 1 mm), seguido de la Región Central (figura 53).

Por su parte, el Región Norte tuvo la mayor cantidad de días húmedos, con 28 o más días. Las zonas del país donde sucedieron días con acumulados mayores o iguales a 25 mm, se observaron el Caribe Norte y Zona Norte, además de las zonas cercanas a las costas del Caribe Sur, del Pacífico Central y del Pacífico Sur, como lo muestra la figura 54.

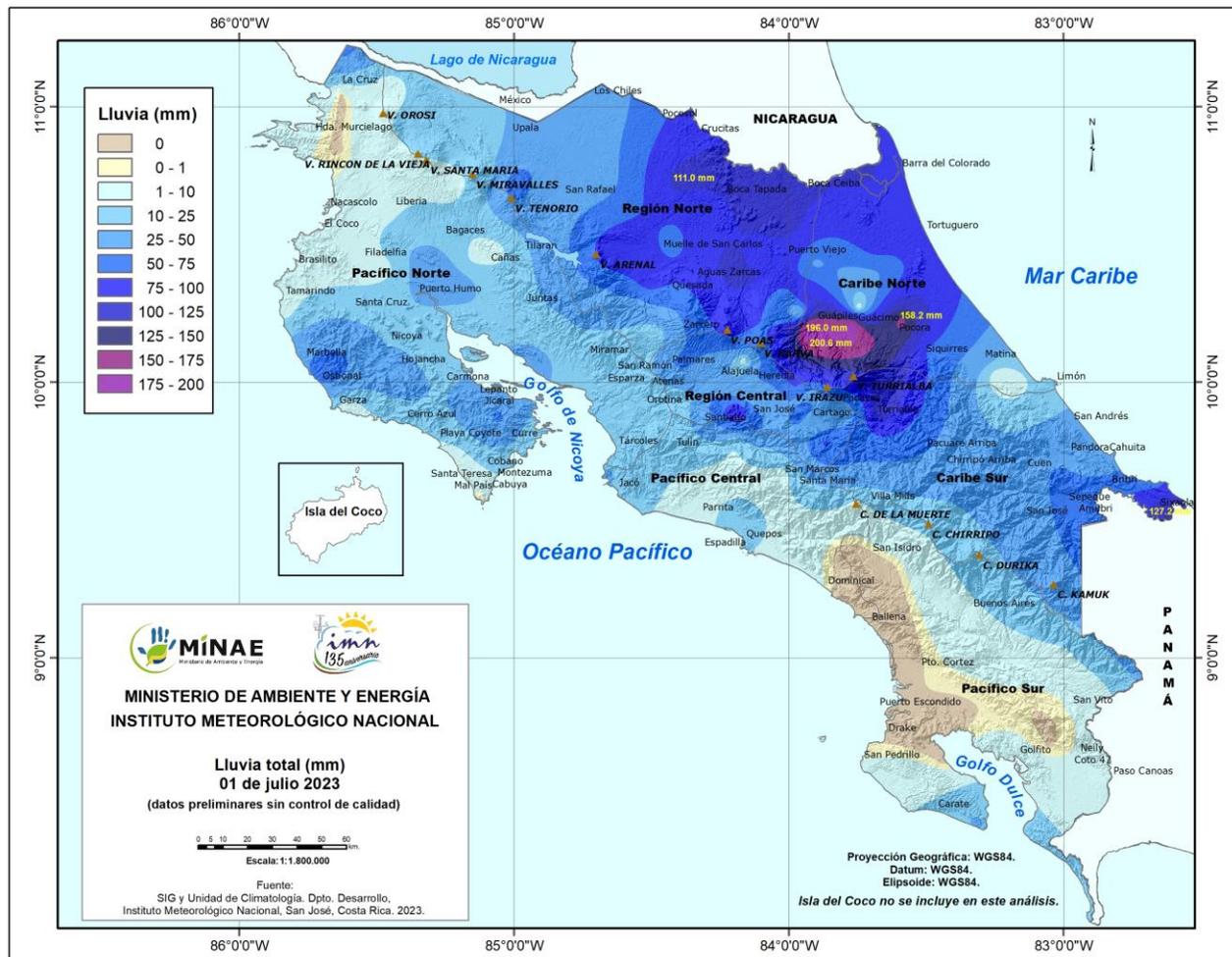


Figura 52. Precipitación acumulada en el país el 1 de julio (mm). Fuente: IMN.

Consecuentemente, los totales de lluvia en el mes fueron los más bajos en el Pacífico Norte, mientras que los mayores en el Caribe Norte, Región Norte, y Pacífico Central (figura 55). Los acumulados mensuales de este mes en las estaciones de monitoreo, oscilaron entre 33 mm, en la estación Mangarica (Liberia, Pacífico Norte), y los 686 mm en la estación Rain Forest (Braulio Carrillo, Caribe Norte). Los montos más altos se observaron en estaciones del Caribe Norte, Caribe Sur y Región Norte, mientras que los más bajos en estaciones del Pacífico Norte.

Los acumulados más bajos, de 33 mm con cuatro días con precipitación mayor o igual a 1 mm, y de 37 mm con cinco días con precipitación igual o superior a 1 mm en el mes, se registraron en la estación Santa Rosa y Mangarica respectivamente, la primera localizada en el cantón de La Cruz de Guanacaste y la segunda en el de Liberia, ambas pertenecientes a la región Pacífico Norte.

Por otro lado, la estación de Rain Forest, del Caribe Norte, y la estación Aguagata de la Región Norte, acumularon 686 mm y 671 mm respectivamente en este mes, ambas estaciones tuvieron 28 días con precipitación igual o mayor a 1 mm.

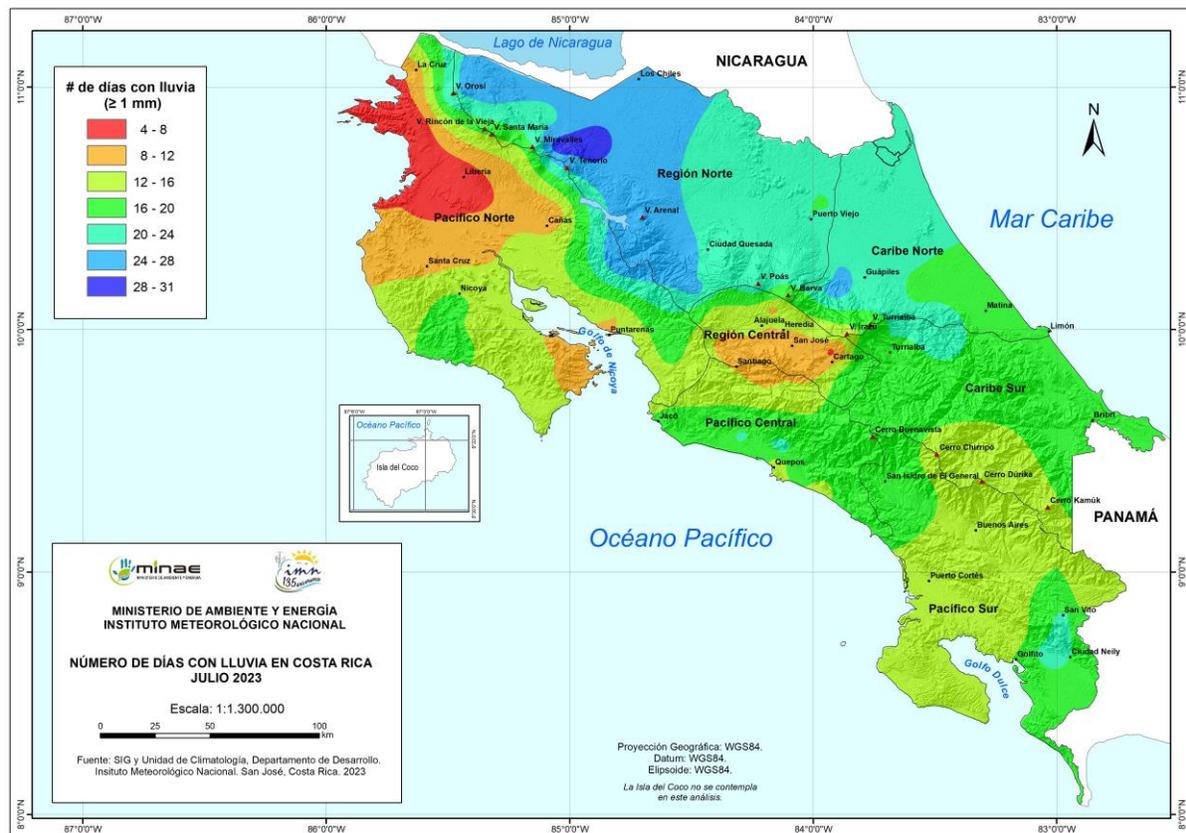


Figura 53. Días con lluvia mayor o igual a 1 mm en julio 2023. Fuente: IMN.

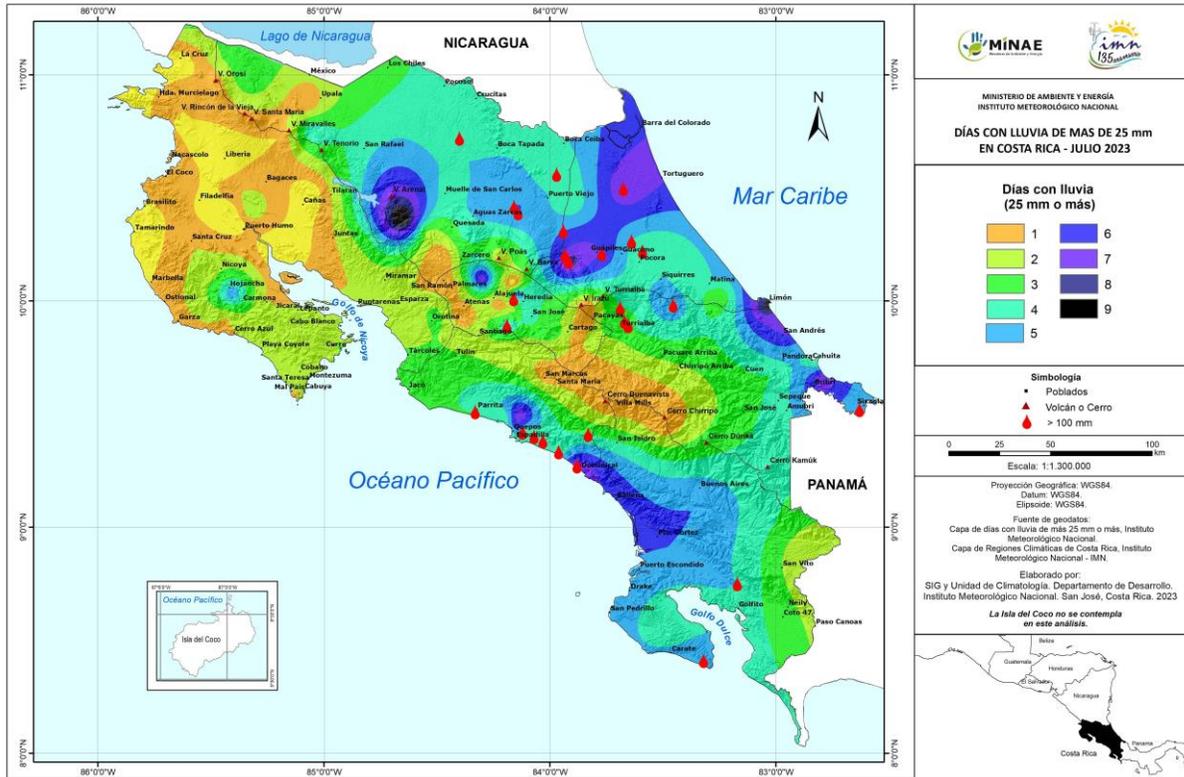


Figura 54. Días con lluvia mayor o igual a 25 mm en julio 2023. Las gotas rojas representan lugares en donde se registró uno o más días con lluvia mayor a 100 mm. Fuente: IMN.

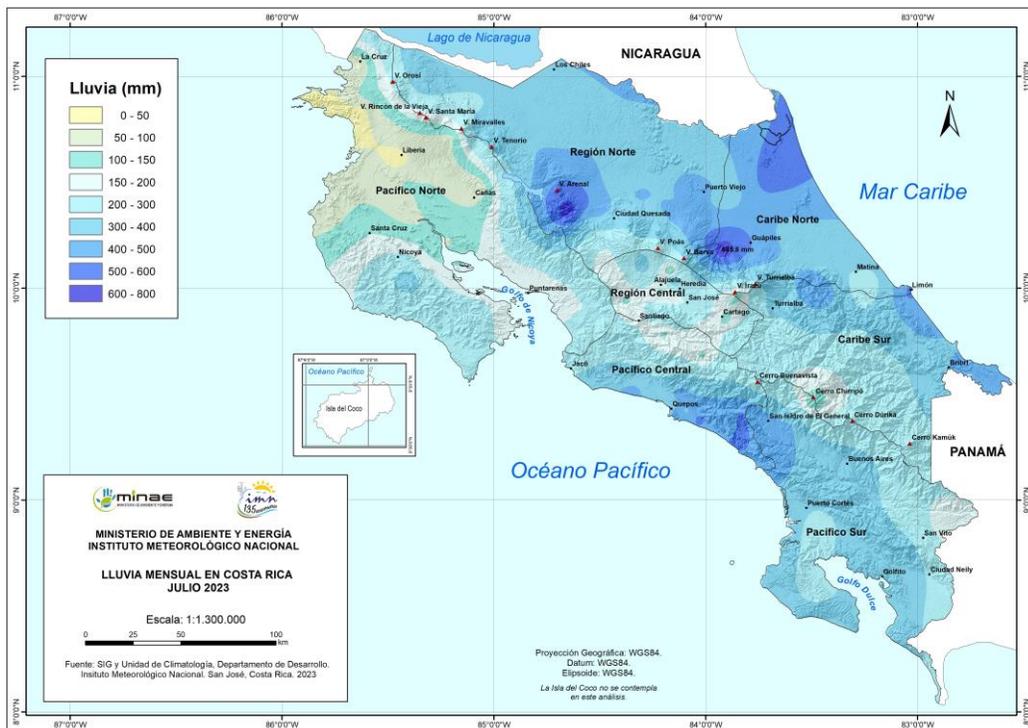


Figura 55. Total, de lluvia acumulada en julio 2023. Fuente: IMN.

Observando las anomalías de lluvia (figura 56), estas fueron significativamente más bajas de lo esperado (iguales o menores a -30%) en el sector noroeste del Pacífico Norte. y en el sureste del Pacífico Sur. Otra área con anomalías inferiores o iguales a -30% se encontró en el sureste del Pacífico Sur, aparte de otros emplazamientos relativamente poco extensos. Desviaciones positivas de lluvia acumulada se reportaron principalmente en la zona central de la Región Central, en los sectores montañosos del norte del Pacífico Central, y al este del Caribe Sur.

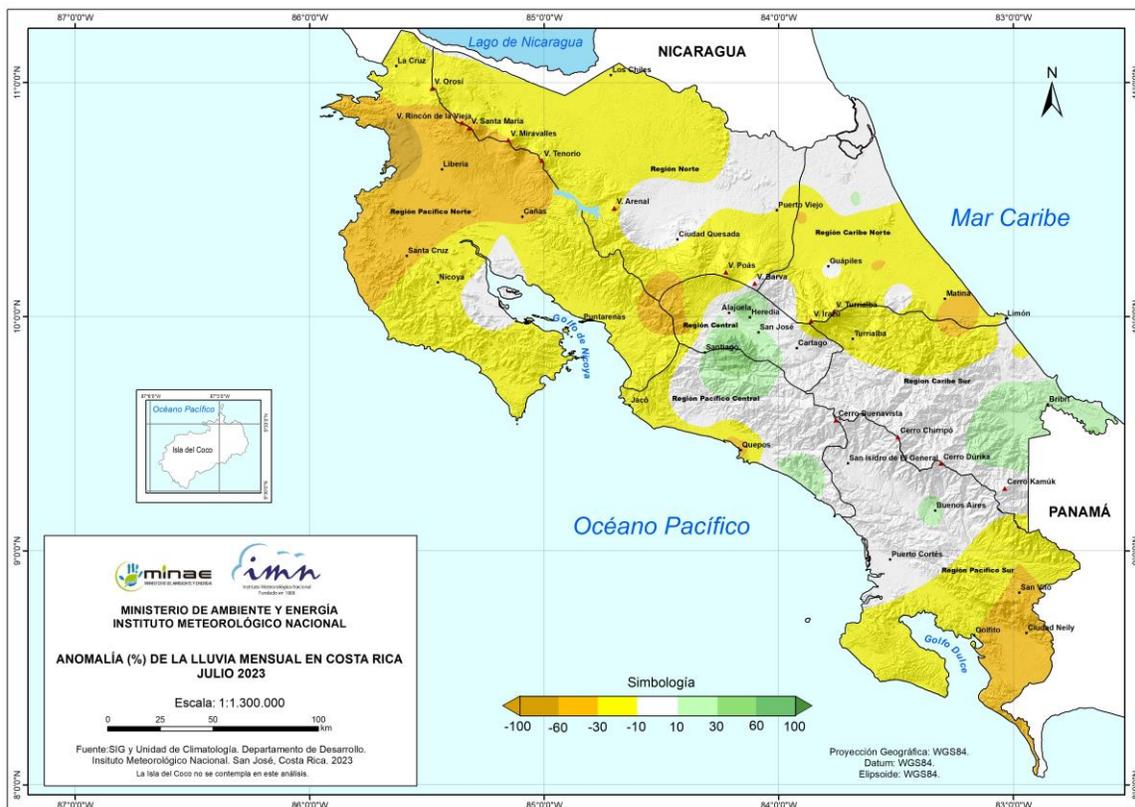


Figura 56. Anomalía (%) del total de lluvia acumulada en julio 2023. Fuente: IMN.

Seguidamente, la figura 57 expone la distribución de lluvia diaria durante el período de análisis en las estaciones de los aeropuertos principales del país. Aquí, se visualiza la menor cantidad de días con precipitación en la estación de Liberia, con apenas seis días con acumulados de 1 mm o más, y un total de 58 mm en el mes; en esta estación, los totales diarios de lluvia oscilaron entre 0,2 mm y 27,4 mm. Por otro lado, Limón mostró la mayor cantidad de días con lluvia igual o superior a 1 mm, 19 en total; además, registró 481 mm de lluvia acumulada en el mes, cuyos montos diarios oscilaron entre 0,2 mm y 83 mm.

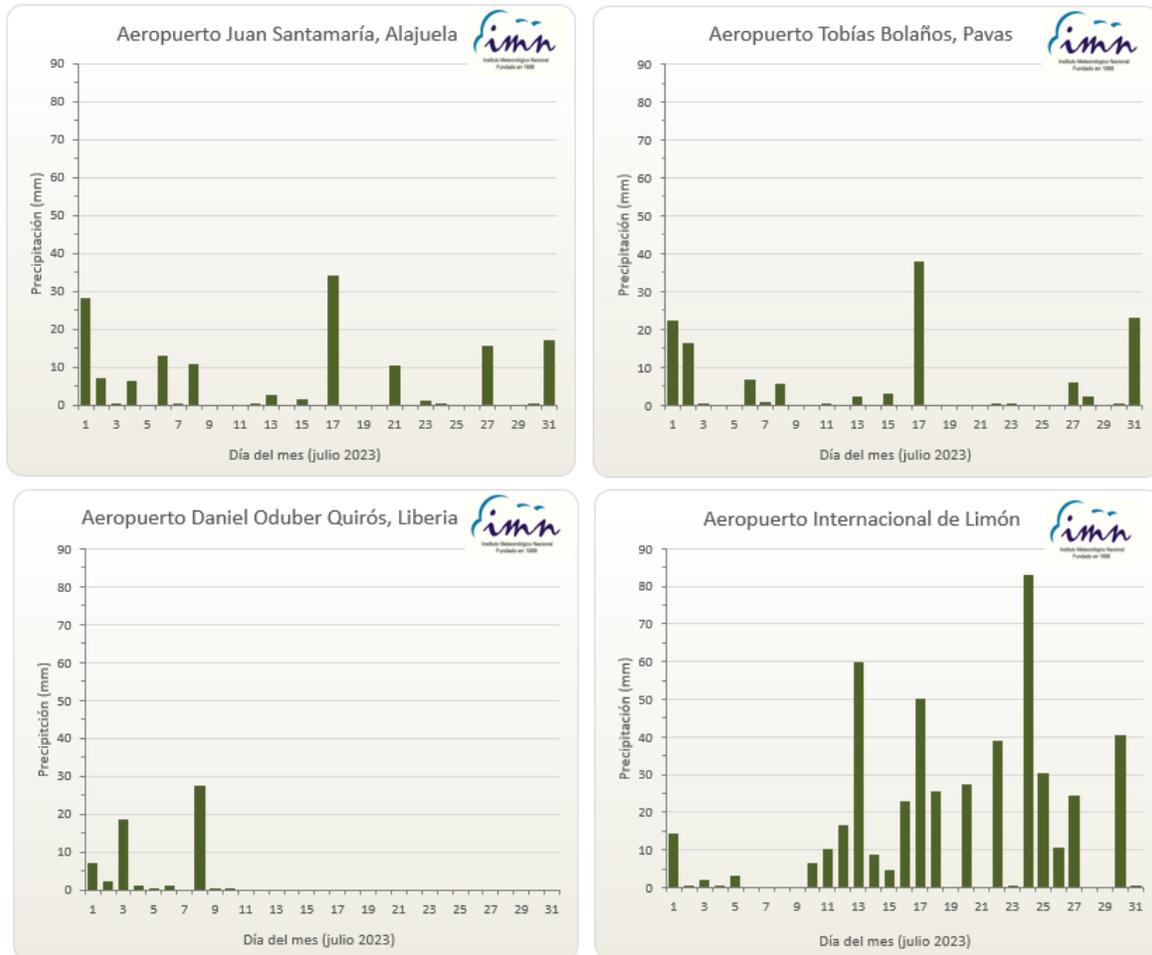


Figura 57. Distribución diaria de lluvia (mm) durante el mes de julio 2023, para las estaciones de los aeropuertos principales del país. Fuente: IMN.

A continuación, se encuentra una descripción referente a los acumulados de lluvia del mes en estudio según las regiones climáticas (ver figuras 56 y 58).

Región Central: Se encontraron anomalías tanto positivas como deficitarias y normales dentro de lo esperado en la región; las desviaciones positivas se presentaron en el sector central, mientras que hubo déficit en el oeste. En promedio, esta región tuvo -5% de anomalía de lluvia, un poco más bajo que el monto esperado para este mes.

Pacífico Norte: En promedio para la región, se presentaron condiciones muy secas, con déficits de lluvia de -36%, la anomalía negativa de mayor magnitud en el país de acuerdo a lo normalmente acostumbrado para el mes de julio. El sector noroeste presentó las condiciones más secas, con desviaciones menores al -40% en las costas cercanas al golfo de Papagayo.

Pacífico Central: En promedio la región tuvo anomalía media de -14%, aunque condiciones de $\pm 10\%$ se encontraron en gran parte de esta región. Las condiciones más secas se localizaron en el oeste y a lo largo de la costa de ese sector. Condiciones húmedas se registraron en las montañas del norte y zonas costeras del sur de esta región.

Pacífico Sur: Déficits de precipitación se observaron en el sur y este de esta región (entre -10% y -40% de anomalía), mientras que en el resto de la región las condiciones fueron relativamente normales o de exceso. En promedio para toda la región, se encontró un -11% de anomalía deficitaria de lluvia.

Regiones del Caribe: Estas regiones tuvieron importantes porcentajes de anomalía de lluvia inferiores a su climatología en el Caribe Norte y norte del Caribe Sur. El Caribe Sur reportó excesos de lluvia en el sector sureste. La región del Caribe Norte mostró los mayores déficits, que alcanzaron en promedio el -22% para esta región, mientras que en el Caribe sur el promedio de las anomalías de lluvia fue positivo, de 7%.

Zona Norte: Esta región mostró condiciones tanto dentro de lo normal como de déficits. El promedio para el subsector GLU (que comprende los cantones de Guatuso, Los Chiles y Upala) de la región fue de -17% y, en el otro sector, conocido como Zona Norte Oriental, la desviación de lluvia en este mes también fue deficitaria, de -6%.

Clino 1991-2020	Julio
Región	Lluvia (mm)
Caribe Norte	260
Caribe Sur	263
Valle Central	206
Pacífico Norte	163
Pacífico Sur	441
Pacífico Central	437
Zona Norte	433
GLU	350

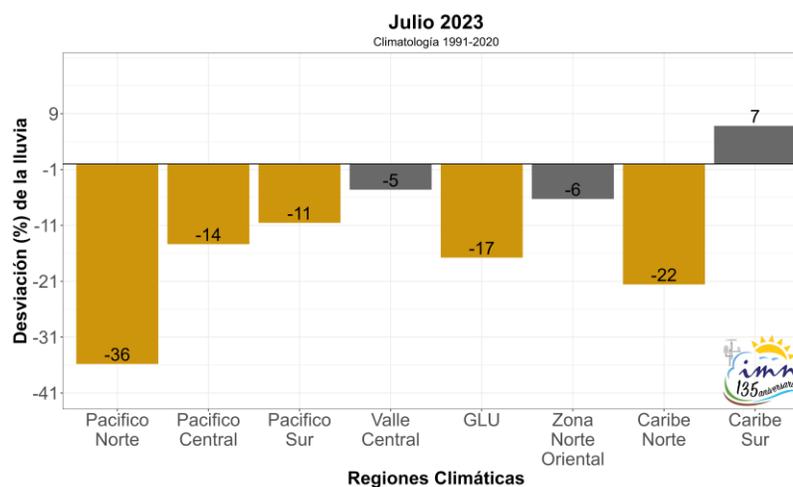


Figura 58. Izquierda: Climatología de la lluvia para el mes de julio, de los años 1991-2020 (Clino), según la región climática. Derecha: Porcentajes de anomalías de lluvia por región climática de Costa Rica en julio de 2023 (GLU corresponde a una subregión que abarca las zonas de Guatuso, Los Chiles y Upala). Fuente: IMN.

Para lo que va del año, de enero a julio, los acumulados de precipitación han sido deficitarios en gran parte del país, especialmente en las regiones del Caribe y del Pacífico Norte (ver figura 59). Por otro lado, el Pacífico Sur es donde se observa la mayor área con exceso de lluvia para lo que va del año.

El Índice de Precipitación Estandarizada (SPI, por sus siglas en inglés), es utilizado para cuantificar condiciones de sequía o de excesos de humedad en diferentes escalas de tiempo. Este índice compara el total de precipitación para el intervalo elegido con la distribución histórica de precipitación para ese intervalo.

De acuerdo al SPI, condiciones desde severamente secas hasta lluviosas se presentaron en el territorio nacional en julio de este año (figura 60, imagen izquierda): Únicamente en el Caribe Norte se reportaron condiciones lluviosas, según estas estaciones de monitoreo, mientras que escenarios normales se alcanzaron en el Caribe Sur y sector central del Valle Central principalmente, aunque también reportó estas condiciones la estación cercana a Dominical (en el Pacífico Central), y cerca de Nicoya (en el Pacífico Norte); el resto de las estaciones utilizadas para este monitoreo —esto es, el 61 % de las estaciones—, las condiciones fueron de secas a extremadamente secas, en donde las condiciones secas dominaron en las regiones del Pacífico Norte y Zona Norte, en este mes de julio, según el SPI.

Para los últimos tres meses (de mayo a julio 2023, ver figura 60, imagen derecha), el SPI indica condiciones en un rango que va desde normales hasta extremadamente secas a lo largo del territorio nacional, dominando condiciones de sequía en el 58% de las estaciones utilizadas para este análisis. Según este índice, para los últimos tres meses las condiciones de lluvia climáticamente esperadas se han dado en las regiones del Caribe, a excepción del este del Caribe Sur, donde se encontraron escenarios severamente secos. Condiciones extremadamente secas se registraron principalmente en la Zona Norte, pero también se reportaron en el Pacífico Norte y Pacífico Sur.

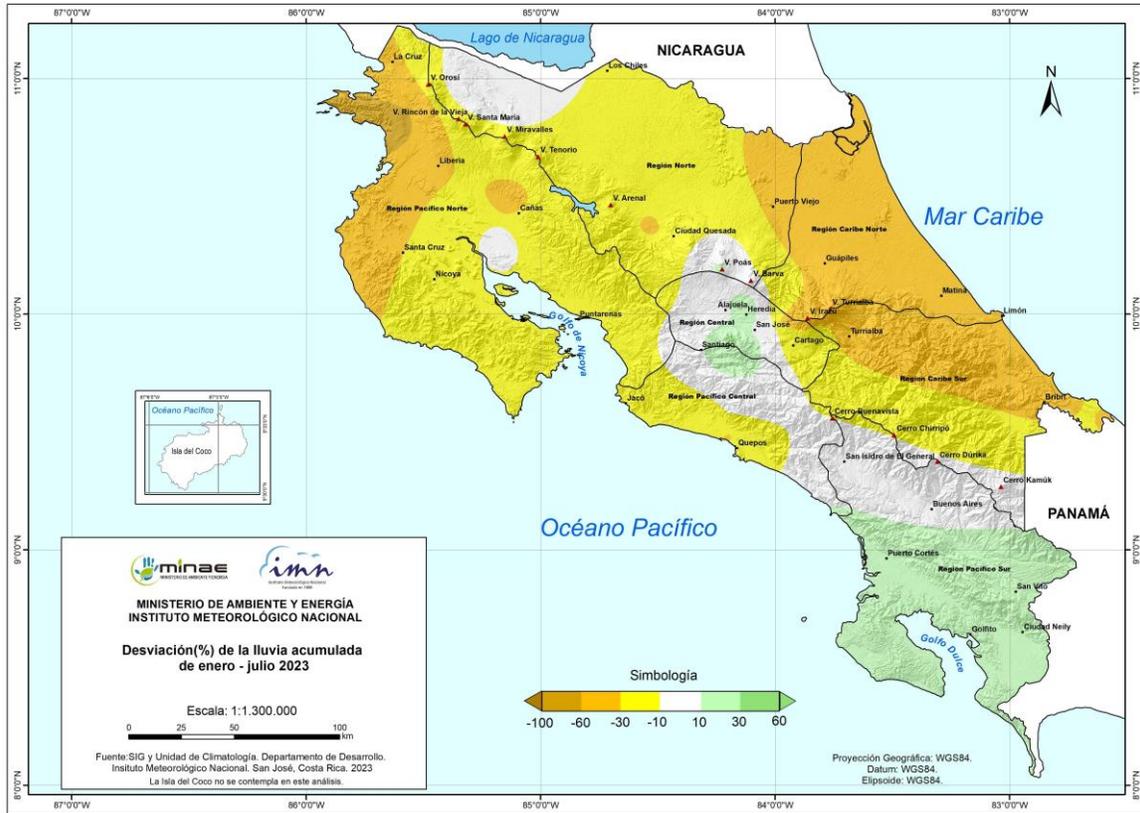


Figura 59. Anomalia (%) del total de lluvia acumulada de enero a julio 2023. Fuente: IMN.

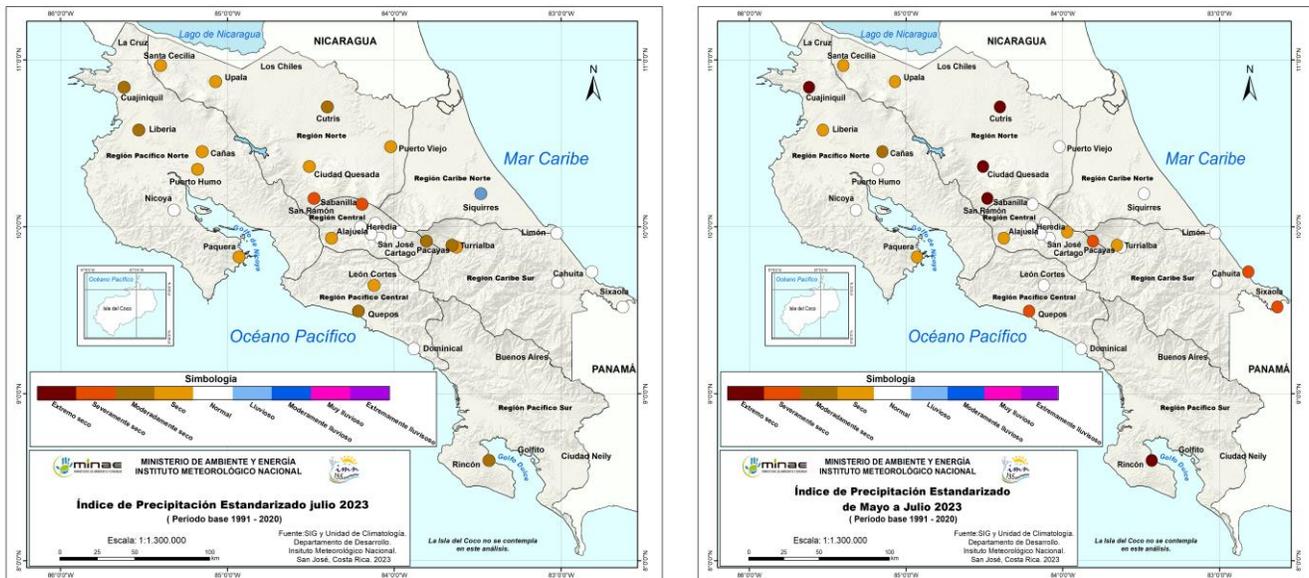


Figura 60. Índice de sequía SPI para julio 2023 (izquierda) y de los últimos tres meses (de mayo a julio, imagen derecha). Se muestran según la región climática del país. Fuente: IMN.

INFORMACIÓN REGISTRADA POR ALGUNAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS

Julio 2023
Estaciones meteorológicas

Región Climática	Nombre de la estación	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Anomalía de la lluvia (mm)	Días con lluvia (≥ 1 mm)	Registro máximo de lluvia (mm) en:				Viento *			
			Total			5 min	10 min	15 min	30 min	Vel, (m/s)	Dir,	Ráf, (m/s)	Día
Valle Central	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)	997	128,1	-27,3	10	5,0	9,4	10,6	15,3	4,1	Este	16,5	26
	CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca)	1200	211,0	16,4	11	12,0	21,8	30,8	35,2	1,8	Noreste	13,6	23
	RECOPE La Garita	1060	43,1	-124,0	4	5	9	14	19	1,3	Noreste	12,2	23
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	890	148,2	-21,6	12	8,2	10,0	10,2	14,0	3,1	Este	15,2	26
	Belén (San Antonio de Belén)	900	146,8	24,4	10	5,2	9,0	13,0	23,6	4,3	Este	19,3	23
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	1400	177,4	46,4	12	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Finca #3 (Llano Grande)	2220	145,4	3,3	12	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	IMN (San José)	1172	200,0	21,7	10	8,8	15,6	21,0	32,8	3,1	Noreste	15,9	23
	RECOPE Ochomogo	1546	169,2	55,8	7	5,9	10,2	13,8	22,5	3,4	Sur	19,0	23
	Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	1360	133,6	1,9	14	6,4	10,0	11,8	16,0	3,7	Este	18,0	23
	Estación Experimental Fabio Baudrit (La Garita)	840	184,0	21,1	13	9	16	20	22	1,8	Noreste	13,2	26
	Universidad Técnica Nacional (Balsa, Atenas)	437	135,8	-65,2	11	7	13	19	22	0,9	Calmo	9,4	20
	Santa Lucía (Heredia)	1200	261,8	58,4	13	13,6	21,8	25,4	33,4	2,2	Este	15,9	25
Volcán Irazú (Oreamuno)	3359	138,0	ND	14	4,4	6,0	6,6	10,6	6,9	Sureste	26,4	11	
Potrero Cerrado	1950	155,0	ND	9	7,6	12,0	15,2	23,6	3,2	Este	11,5	23	
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	144	58,4	-82,9	6	6,6	10,6	13,8	20,4	3,2	Este	18,4	17
	Parque Nacional Santa Rosa (Santa Elena)	315	42,6	-106,7	5	7,8	11,8	15,6	20,2	1,6	Este	15,5	25
	Paquera (Puntarenas)	15	174,2	-31,6	10	9	14	20	30	0,4	Calmo	10,4	22
Pacífico Central	Miel, La Guinea (Carrillo)	87	82,4	ND	9	10	13	15	17	2,5	Este	15,9	27
	San Ignacio de Acosta (Centro)	1214	209,1	46,7	10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Pacífico Sur	Damas (Quepos)	6	312,6	-151,6	19	7,2	10,6	14,0	27,2	0,8	Calmo	12,4	22
	Altamira (Bioley de Buenos Aires)	1370	224,6	-88,1	16	6,6	12,6	18,2	30,8	1,0	Norte	8,3	22
Zona Norte	Estación Biológica Las Cruces (OET, Coto Brus)	1210	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Comando Los Chiles (Centro)	40	249,4	-24,3	22	6,6	10,8	14,0	19,8	1,4	Este	13,0	3
	Upala (Las Brisas)	60	277,8	-19,0	23	9,2	13,4	17,2	21,2	1,2	Calmo	12,3	27
	ITCR San Carlos	170	454,6	23,8	25	12,2	20,8	30,2	46,2	1,1	Norte	15,9	23
	ADIFOR, La Fortuna (San Carlos)	266	422,2	ND	30	7	13	18	33	0,8	Calmo	11,9	11
Caribe	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	7	481,2	0,5	19	11,0	19,6	27,6	43,6	2,3	Suroeste	28,1	23
	Ingenio Juan Viñas (Jiménez)	1165	282,4	-17,5	19	6,8	13,0	15,8	25,0	1,1	Norte	10,8	23
	Turrialba Centro	602	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	EARTH (Guácimo)	30	389,6	ND	19	13,4	26,0	36,8	62,2	0,8	Calmo	10,5	23
	Manzanillo	80	437,6	45,0	19	10,6	15,6	20,4	33,2	0,4	Calmo	8,1	14
	Canta Gallo	20	603,6	108,8	23	9,4	17,2	21,6	34,8	0,6	Calmo	12,5	23

ND: No hay información o no tiene registro histórico

*: Vel.: Velocidad media mensual, Dir.: Dirección predominante, Ráf.: ráfaga máxima en el mes, Día: día en que se presentó la ráfaga máxima,

INFORMACIÓN REGISTRADA POR ALGUNAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS

Julio 2023
Estaciones meteorológicas

Región Climática	Nombre de la estación	Altitud msnm	Humedad Relativa promedio (%)		Temperaturas promedio del mes (°C)			Temperaturas extremas absolutas en el mes (°C)				ETP ₀ (mm/día)	Rad Ext (MJ/m ² /día)
			Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Día	Mínima	Día		
Valle Central	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)	997	91	52	27,9	19,7	22,8	29,7	16	17,1	6	4,0	37,1
	CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca)	1200	97	58	26,5	18,5	21,6	28,3	9	17,4	2	3,9	37,1
	RECOPE La Garita	1060	98	45	31,0	20,2	24,4	34,8	22	19,1	4	4,8	37,1
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	890	92	48	29,4	20,2	23,7	32,2	22	18,1	6	4,4	37,1
	Belén (San Antonio de Belén)	900	92	48	29,1	20,3	23,6	31,1	22	18,0	6	4,3	37,1
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	1400	ND	ND	25,8	16,2	21,0*	27,6	21	10,0	12	ND	ND
	Finca #3 (Llano Grande)	2220	ND	ND	19,5	12,9	16,2*	21,3	18	12,0	3	ND	ND
	IMN (San José)	1172	89	54	26,5	19,0	21,7	29,4	16	17,8	2	3,8	37,1
	RECOPE Ochomogo	1546	97	54	24,1	15,7	18,8	26,4	29	14,2	6	3,7	37,1
	Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	1360	98	56	24,4	16,3	19,4	26,8	29	14,8	27	3,7	37,1
	Estación Experimental Fabio Baudrit (La Garita)	840	96	48	30,4	20,0	23,9	34,0	22	18,6	4	4,7	37,1
	Universidad Técnica Nacional (Balsa, Atenas)	437	99	50	30,6	21,4	25,6	34,9	20	20,0	27	4,9	37,1
	Santa Lucía (Heredia)	1200	95	50	26,8	16,5	20,6	29,3	28	14,1	6	4,3	37,1
	Volcán Irazú (Oreamuno)	3359	98	62	13,8	6,3	8,9	17,8	24	3,4	25	2,5	37,1
Potrero Cerrado	1950	97	58	20,8	14,0	17,0	22,6	13	12,3	26	3,2	37,1	
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	144	97	52	33,5	22,6	27,2	36,4	30	20,7	15	5,2	37,2
	Parque Nacional Santa Rosa (Santa Elena)	315	97	54	33,5	22,5	26,9	36,6	30	20,5	4	5,2	37,3
	Paquera (Puntarenas)	15	97	56	33,2	23,3	27,4	36,1	22	22,1	18	4,9	37,0
Pacífico Central	Miel, La Guinea (Carrillo)	87	94	48	33,8	23,9	27,9	35,5	22	22,5	15	5,0	37,2
	San Ignacio de Acosta (Centro)	1214	ND	ND	28,2	19,4	23,8*	32,2	21	17,4	6	ND	ND
Pacífico Sur	Damas (Quepos)	6	97	60	32,6	23,7	27,1	34,2	21	22,2	22	4,6	37,0
	Altamira (Bioley de Buenos Aires)	1370	100	73	23,7	16,2	19,1	26,3	21	15,2	7	3,5	36,8
Zona Norte	Estación Biológica Las Cruces (OET, Coto Brus)	1210	ND	ND	ND	ND	ND	34,0	21	22,0	2	ND	ND
	Comando Los Chiles (Centro)	40	97	64	30,9	23,6	26,1	34,8	6	22,0	3	4,1	37,4
	Upala (Las Brisas)	60	99	65	31,6	23,5	26,3	35,4	6	21,6	4	4,4	37,3
	ITCR San Carlos	170	100	65	32,3	23,4	27,9*	31,8	2	20,2	2	4,5	37,0
	ADIFOR, La Fortuna (San Carlos)	266	98	63	30,5	22,8	25,6	32,9	10	20,1	2	4,2	37,2
Caribe	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	7	98	72	30,4	23,2	26,3	32,4	7	21,1	18	4,1	37,1
	Ingenio Juan Viñas (Jiménez)	1165	100	61	25,8	17,1	20,6	27,5	20	15,2	6	3,9	37,1
	Turrialba Centro	602	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	EARTH (Guácimo)	30	100	67	31,5	23,0	26,5	34,6	29	21,4	23	4,5	37,1
	Manzanillo	80	98	66	31,6	23,6	26,8	33,3	21	22,3	19	4,4	37,0
Canta Gallo	20	100	73	30,6	23,3	26,0	33,2	29	21,8	23	4,1	37,2	

ND: No hay información o no tiene registro histórico

*: Valor estimado a partir de las temperaturas extremas

ETP₀: Evapotranspiración potencial en mm/día, estimación según método de Hargreaves-Samani

Rad Ext: Radiación extraterrestre en MJ/m²/día (valor estimado)

Julio 2023
Estaciones pluviométricas

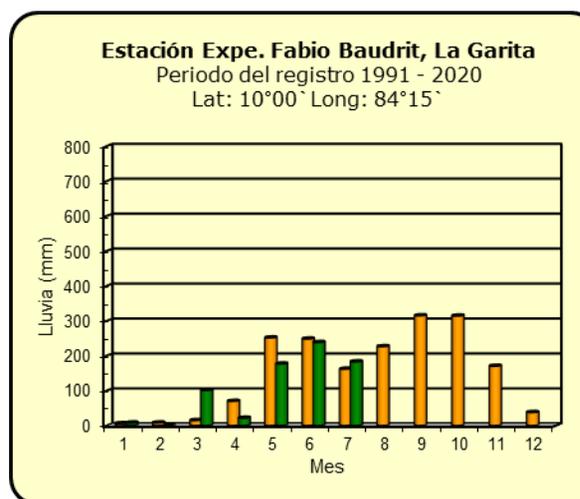
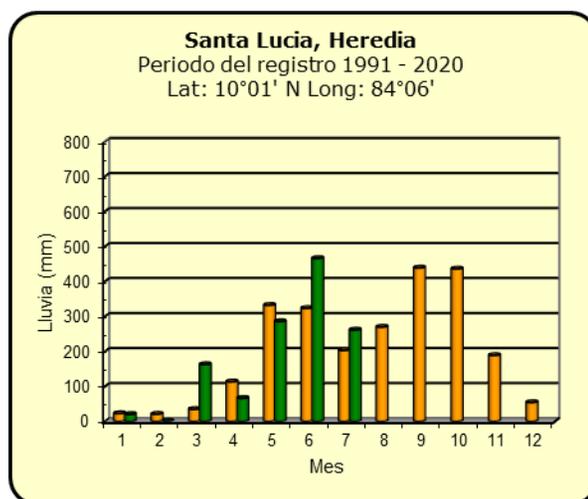
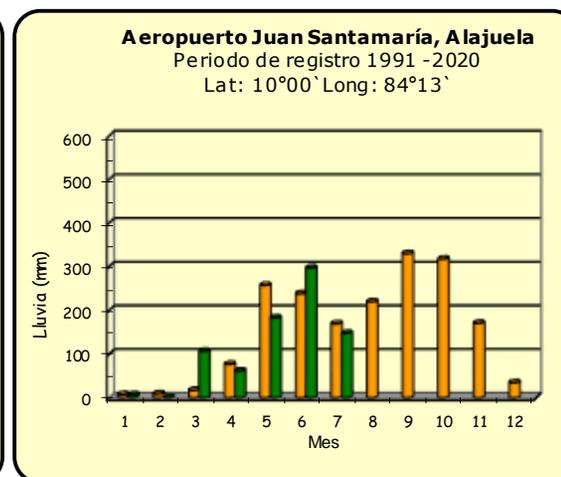
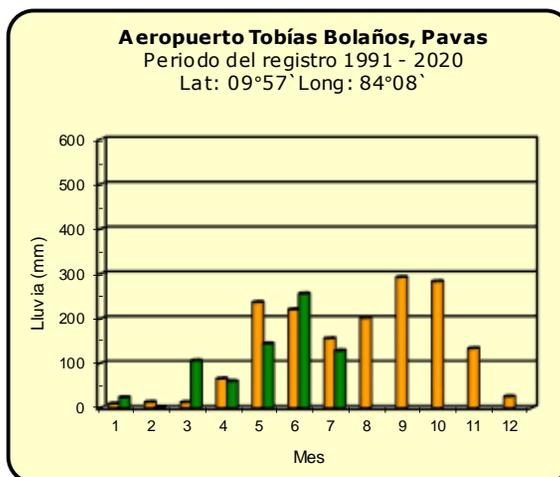
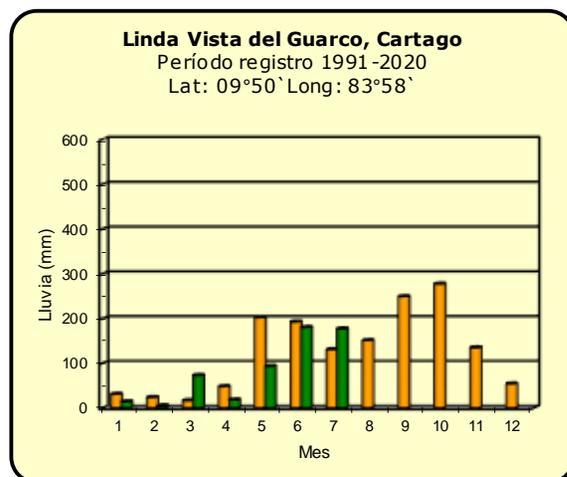
Región Climática	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Anomalía de la lluvia (mm)	Días con lluvia (≥ 1 mm)
Valle Central	Barrio Mercedes, Atenas	752	83,3	ND	9
Pacífico Norte	Taboga, Cañas	29	129,6	-8,0	16
Pacífico Central	Finca Nicoya (Parrita)	30	353,7	-19,1	21
	Finca Palo Seco (Parrita)	15	337,7	-18,4	19
	Finca Pocares (Parrita)	6	344,5	-22,2	21
	Finca Cerritos (Aguirre)	5	453,8	-34,5	21
	Finca Anita (Aguirre)	15	352,8	-34,4	13
	Finca Curren (Aguirre)	10	493,4	-34,5	15
	Finca Bartolo (Aguirre)	10	383,0	-37,4	17
	Finca Llorona (Aguirre)	10	421,9	-38,6	17
Finca Marítima (Aguirre)	8	538,2	-37,5	17	
Pacífico Sur	Coto 49	28	641,8	-141,6	19
Zona Norte	San Vicente (Ciudad Quesada)	1450	431,2	-117,8	25
	La Selva (Sarapiquí)	40	447,8	24,1	24
	Agencia de Extensión Agrícola (Zarcelero)	1736	ND	ND	ND
Caribe	Capellades (Alvarado, Cartago)	1610	199,7	-91,2	18
	Hitoy Cerere (Talamanca)	100	ND	ND	ND

ND: No hay información o no tiene registro histórico

Notas:

- Las estaciones meteorológicas pluviométricas únicamente miden precipitación.
- La unidad de temperatura es grados Celsius ($^{\circ}\text{C}$). 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 75.

Comparación de la precipitación mensual del año 2023 con el promedio Valle Central

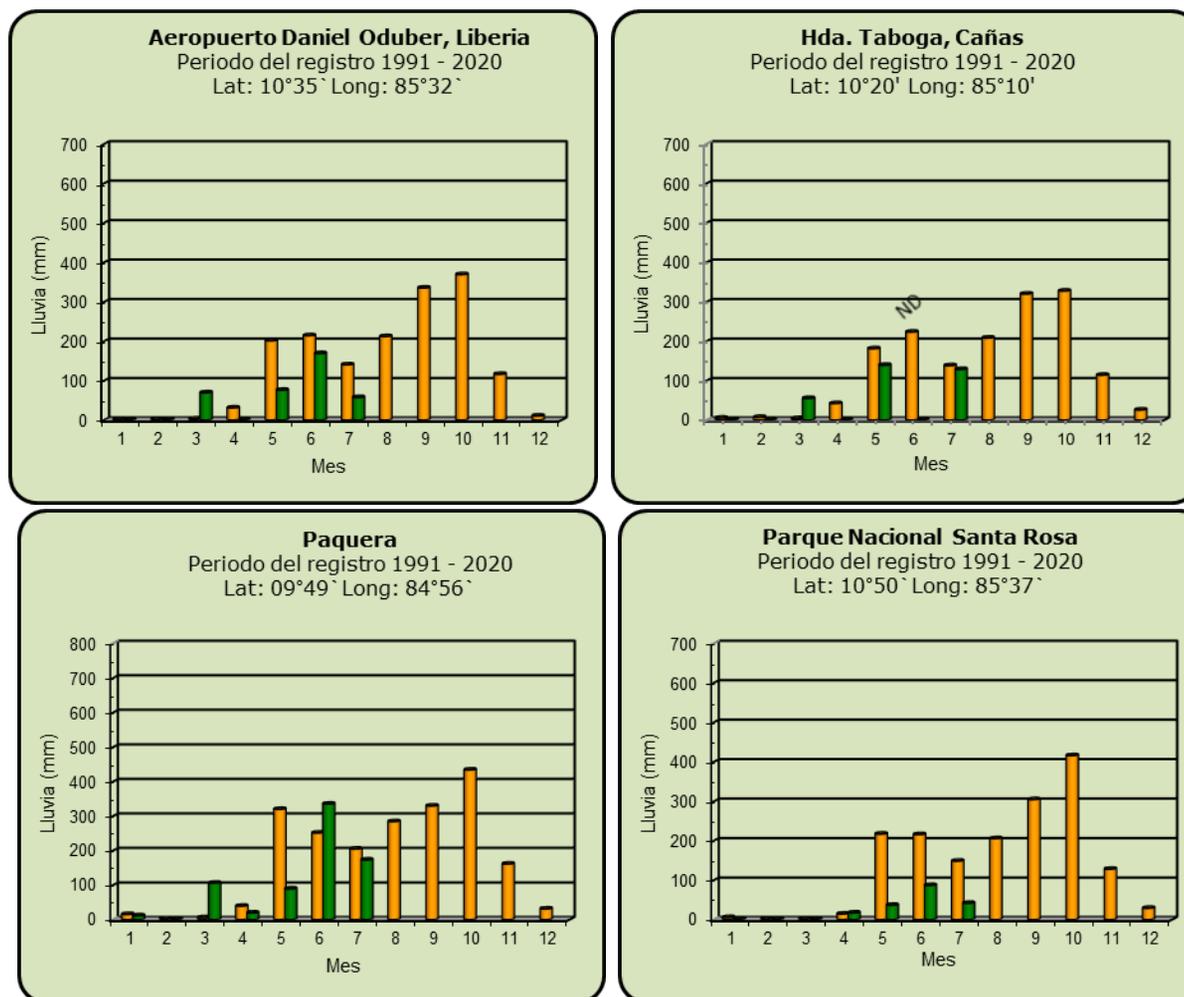


Año 2023

ND: No hay información

Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del año 2023 con el promedio Pacífico Norte

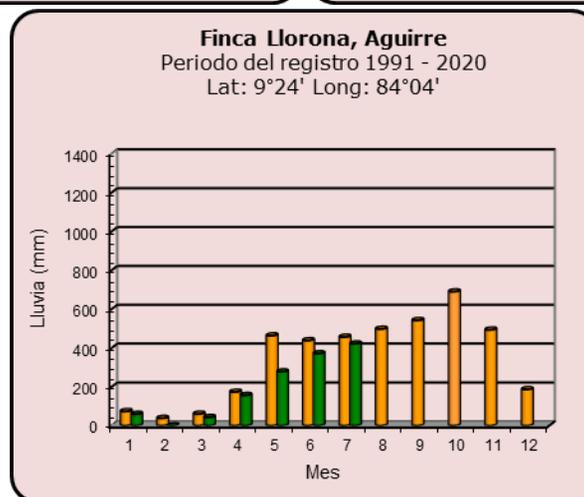
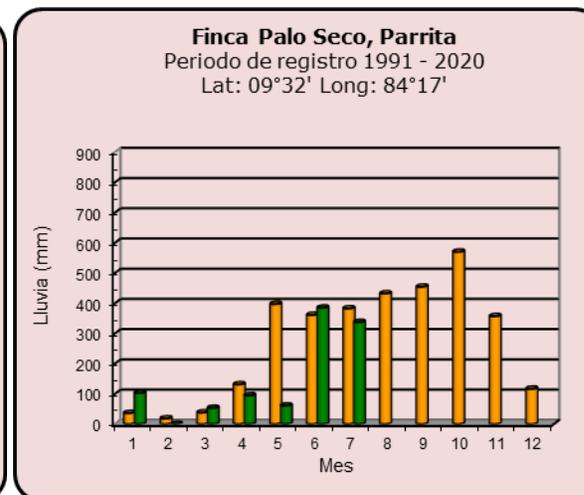
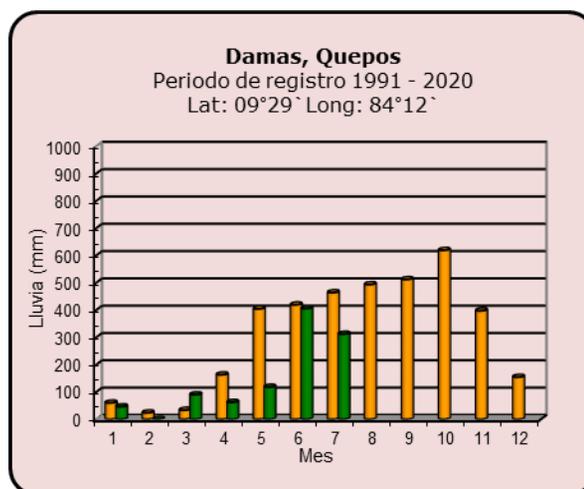


Año 2023

ND: No hay información

Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del año 2023 con el promedio Pacífico Central

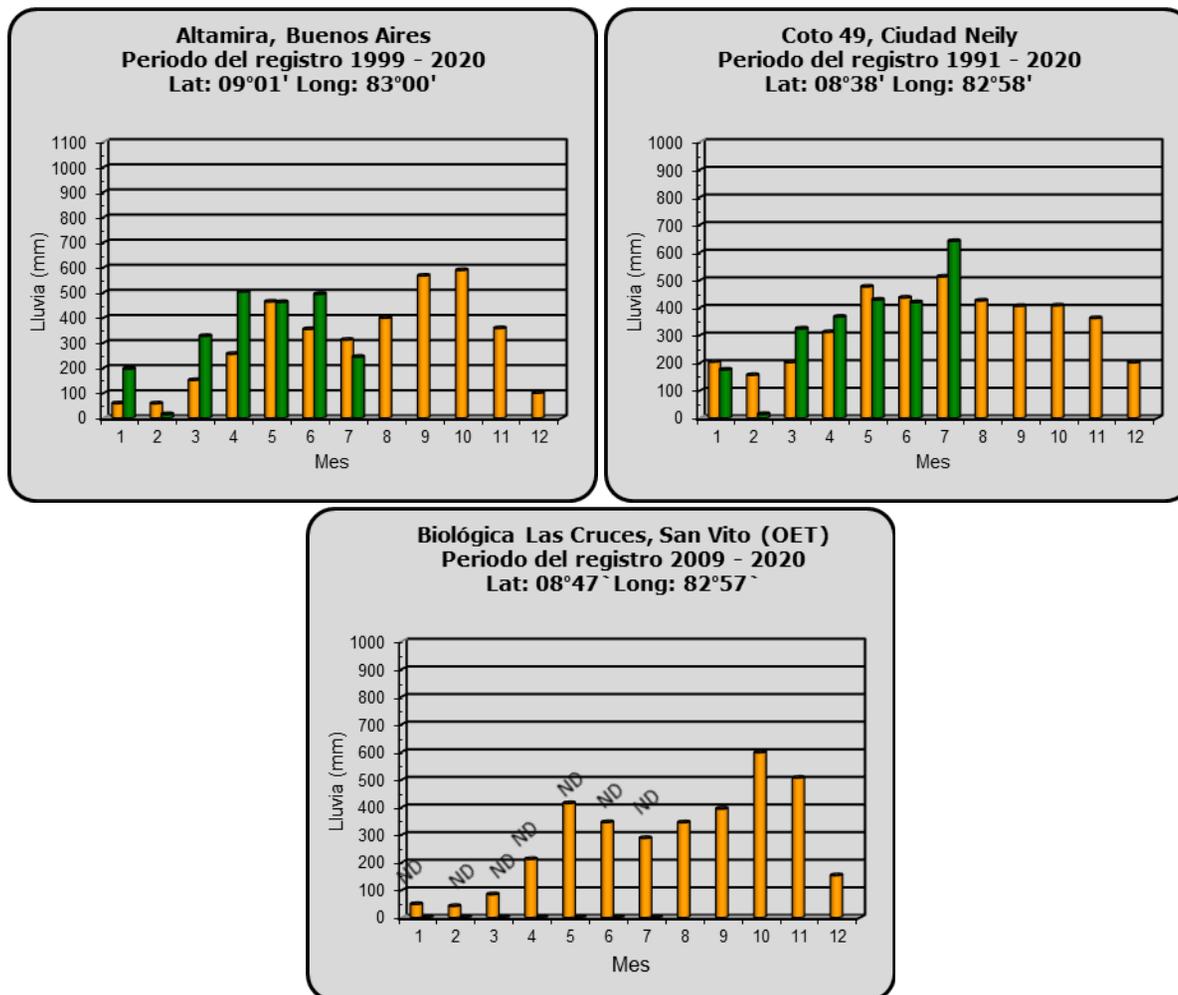


Año 2023

ND: No hay información

Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del año 2023 con el promedio Pacífico Sur

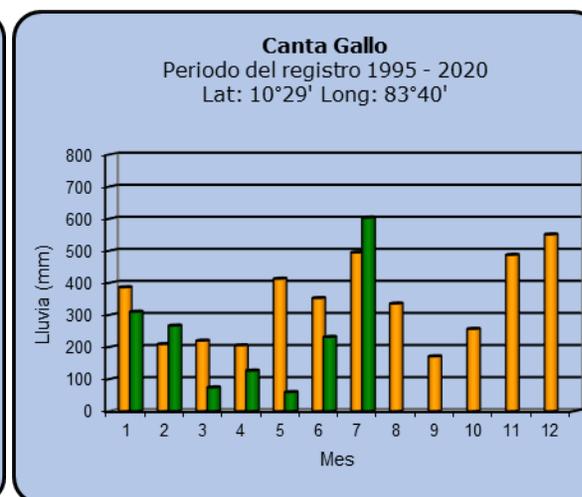
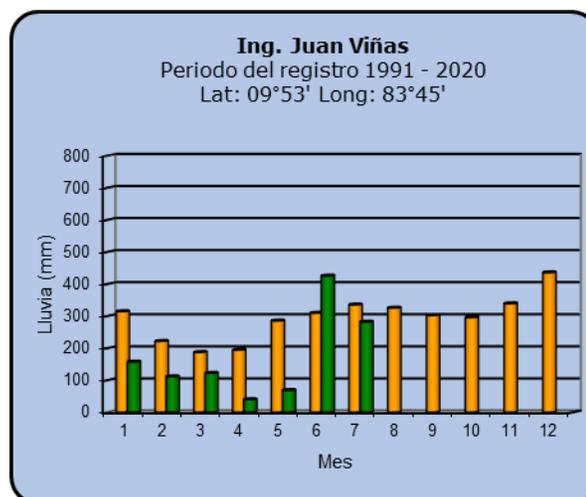
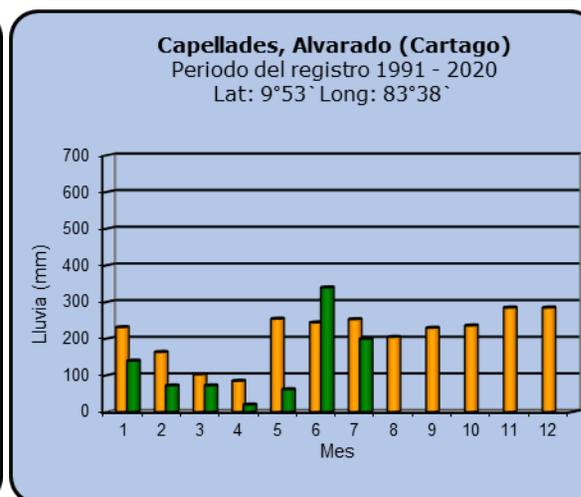
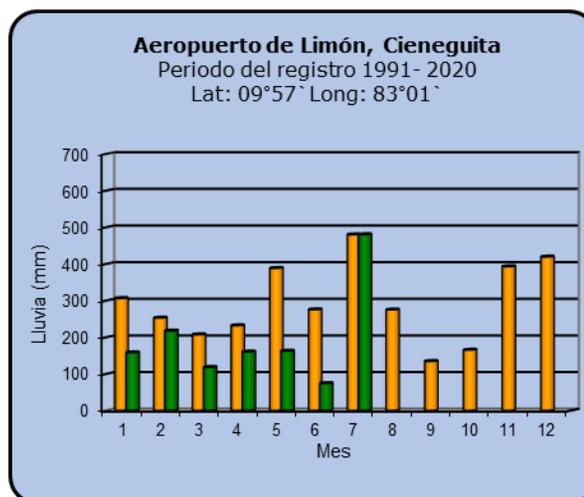


Año 2023

ND: No hay información

Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del año 2023 con el promedio Región del Caribe

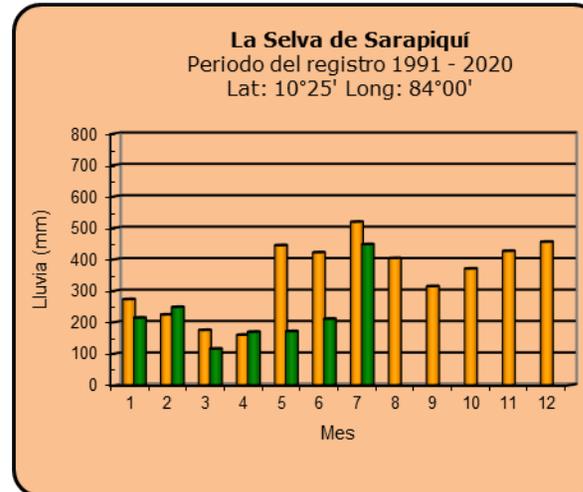
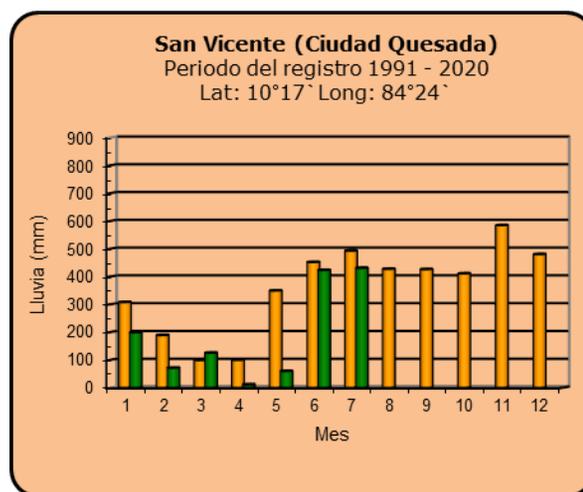
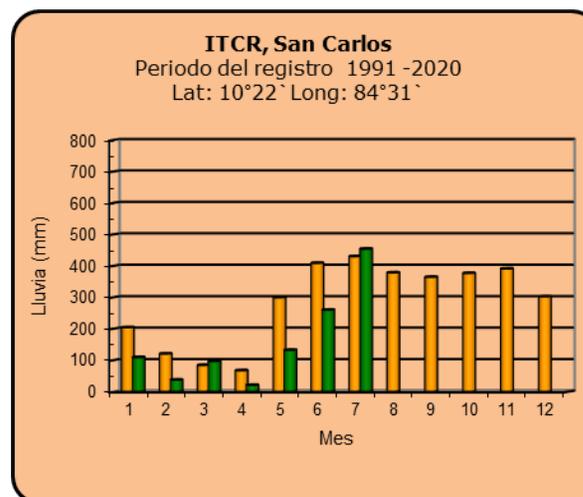
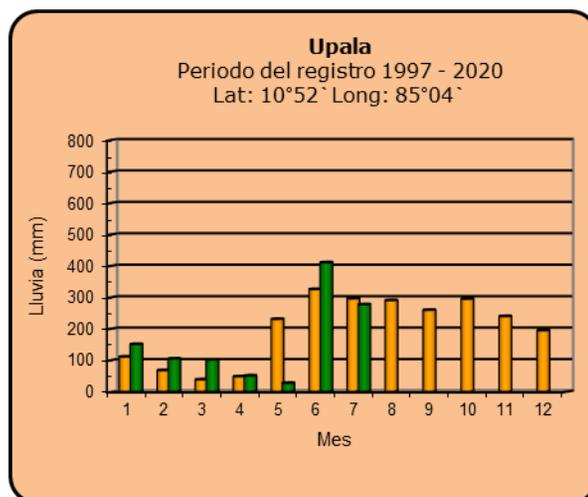


Año 2023

ND: No hay información

Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del año 2023 con el promedio Zona Norte



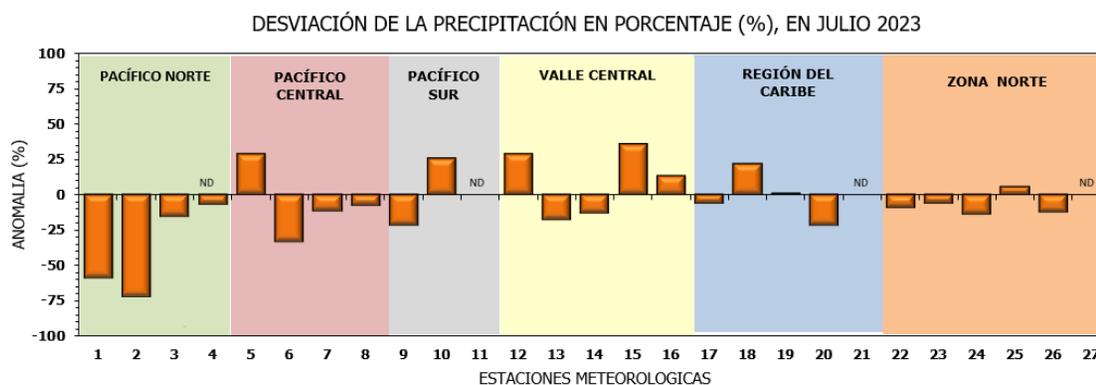
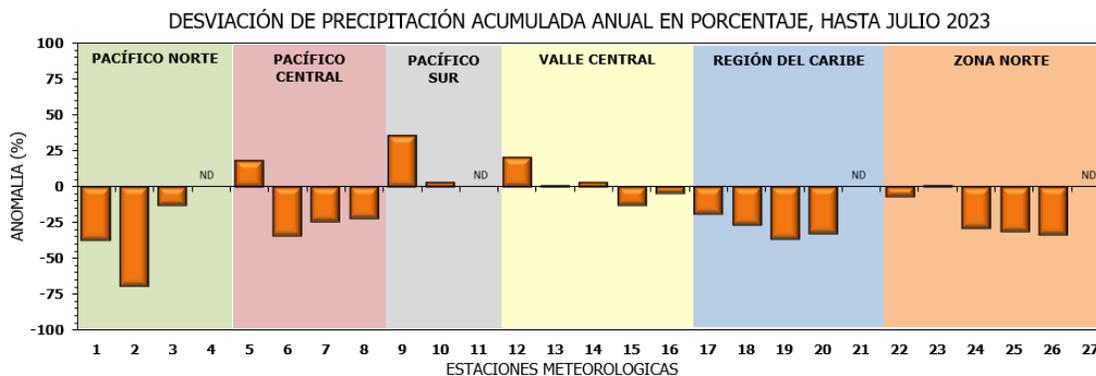
Año 2023

ND: No hay información

Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del año 2023 con el promedio

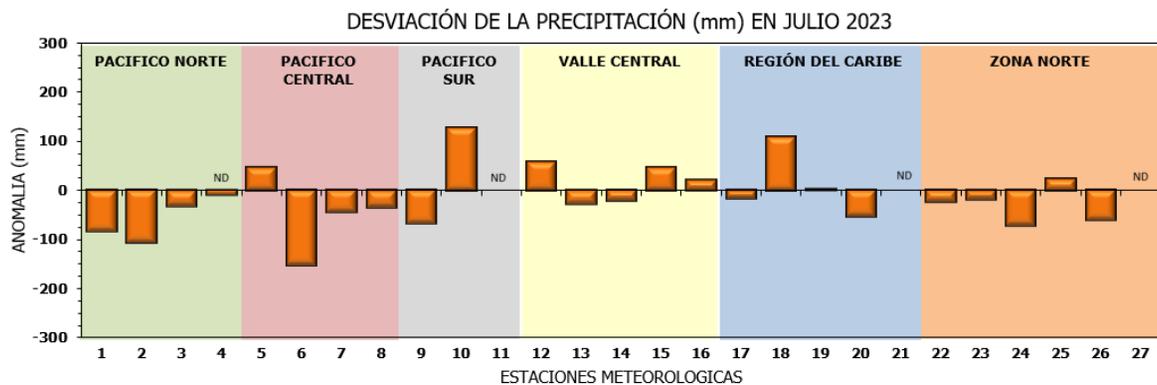
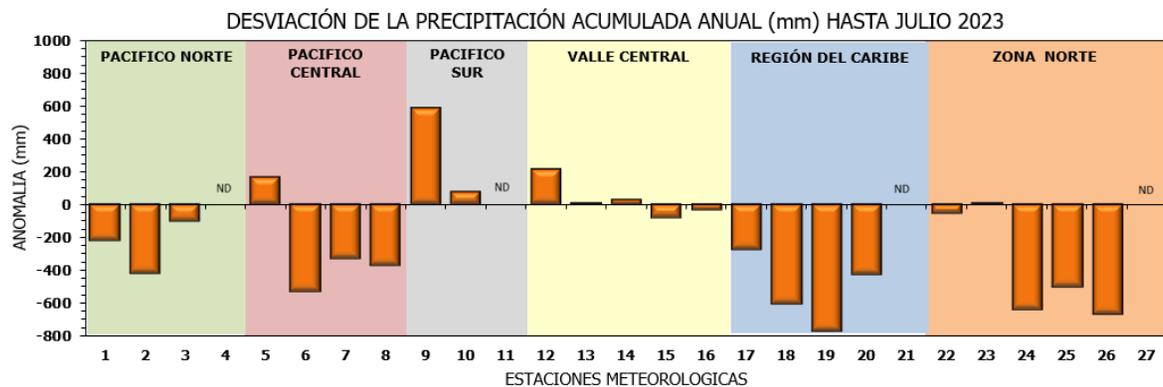
Región Climática	Estaciones meteorológicas	No.
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	1
	Parque Nacional Santa Rosa	2
	Paquera	3
	Taboga, Cañas	4
Pacífico Central	San Ignacio #2 (Centro)	5
	Damas, Quepos	6
	Finca Palo Seco (Parita)	7
	Finca Ulorona (Aguirre)	8
Pacífico Sur	Altamira (Buenos 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
	La Luisa (Sarchí Norte)	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
	Santa Clara (Florencia)	25
	San Vicente (Ciudad Quesada)	26
	Agencia Ext. Agrícola (Zarcero)	27



ND: No hay información

Comparación de precipitación acumulada anual del año 2023 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
	La Luisa (Sarchí Norte)	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
	Santa Clara (Flores)	25
	San Vicente (Ciudad Quesada)	26
	Agencia Ext. Agrícola (Zarcelero)	27



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, BALSATAENAS
23	AEROP. JUAN SANTAMARIA
24	BELÉN
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	HITOY CERERE
39	MANZANILLO

REGIÓN PACÍFICO CENTRAL	
No.	NOMBRE
40	SAN IGNACIO 2
41	FINCA NICCOYA
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

Karina Hernández Espinoza

Unidad de Climatología, Departamento de Desarrollo
Instituto Meteorológico Nacional (IMN)

Fuente: Karina Hernández Espinoza, Rosangelica Montero Acuña y Luis Alvarado Gamboa de la Unidad e Climatología; además de Eladio Solano León, Daniel Poleo Brito y Juan D. Naranjo Díaz, del Departamento de Meteorología Sinóptica y Aeronáutica.

RESUMEN

En el mes de julio del 2023 se mantiene la declaratoria, por parte de NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), de que se mantienen las condiciones propicias para el desarrollo de la fase El Niño del fenómeno ENOS y su declaratoria en los próximos meses.

En el mes de julio se sostiene el calentamiento superficial en las cuatro regiones de monitoreo del ENOS, a nivel subsuperficial (figura 2) se presenta un enfriamiento en lo profundo y un acople océano-atmósfera que aún se mantiene débil (tabla 1). Existe consistencia en las fuentes de pronóstico (figura 1) en cuanto a la ocurrencia de la fase El Niño en el trimestre de agosto a setiembre, el cual se prevé con intensidad moderada; pudiendo alcanzar intensidades más altas hacia final del 2023.

El Sistema de Alerta Temprana (SAT) del fenómeno ENOS del IMN, denominado SAT-ENOS, se mantiene en estado de "El Niño".

La temperatura superficial del mar, durante julio del 2023, presentó anomalías arriba de lo normal (figura 3) tanto en el mar Caribe como en el océano Atlántico Norte (ATN) y en la Región Principal de Desarrollo sección del Atlántico (MDR-A). Condición cálida que probablemente se mantendrá en dichas regiones durante los próximos meses.

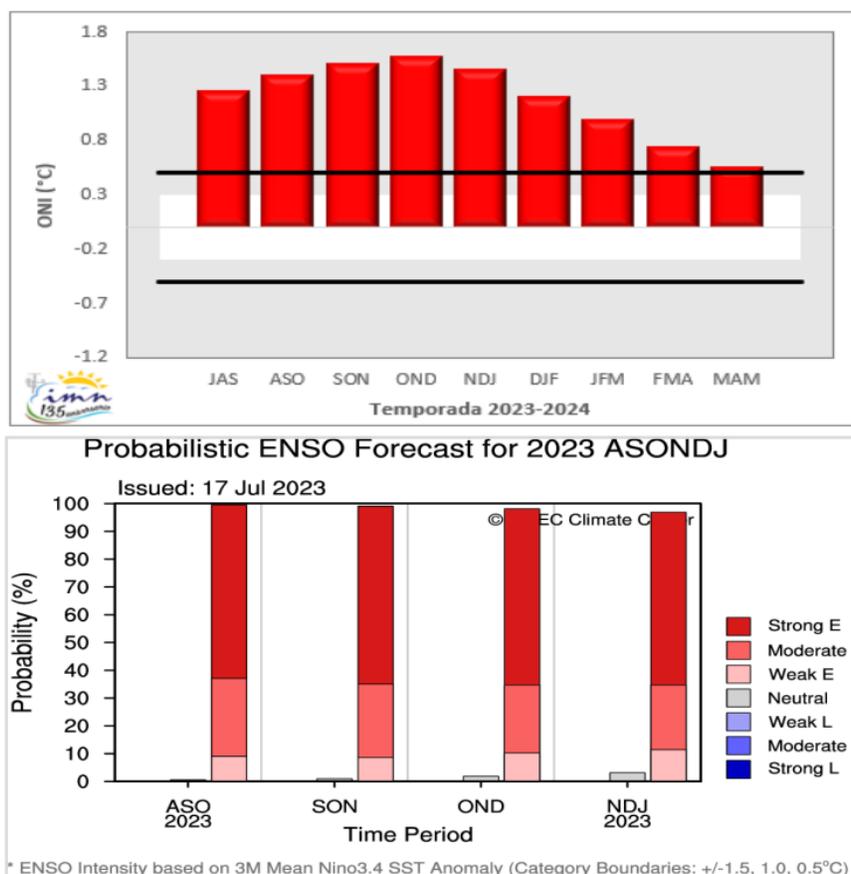


Figura 1. Pronóstico determinístico (arriba) del ONI y probabilístico (abajo) de los escenarios ENOS en su región 3.4. ONI es un promedio de modelos oceánicos y atmosféricos Fuente: IRI, CC. Actualizadas en julio 2023.

Tabla 1. Indicadores ENSO en los últimos tres meses del año 2023

Indicador	Mayo	Junio	Julio
Niño 1+2 (°C)	2,21	2,50	2,98
Niño 3 (°C)	0,85	1,26	1,61
Niño 3.4 (°C)	0,46	0,84	1,02
Niño 4 (°C)	0,30	0,57	0,69
ONI (°C) (trimestral)	0,16 (MAM)	0,48 (AMJ)	0,77 (MJJ)
IOS	-1,7	0,4	-0,4
ATN (°C)	0,83	1,32	1,31
HCI (°C)	1,11	1,40	1,02

NOTAS: Variación de los índices océano-atmosféricos para los meses de mayo a julio de 2023 (datos provisionales, actualizados en octubre 2023). El ONI, el Niño3, el Niño3.4 y el HCI (contenido de calor bajo la superficie del mar) son índices de temperatura del mar del océano Pacífico (fuente: OISST.v2 y ERSSTv5). El índice de Oscilación del Sur (IOS) es atmosférico y se calcula en el océano Pacífico. El ATN es un índice de anomalía de la temperatura del mar del océano Atlántico tropical Norte (5-20° Norte y 60-30° Oeste). Fuente: CPC-NOAA.

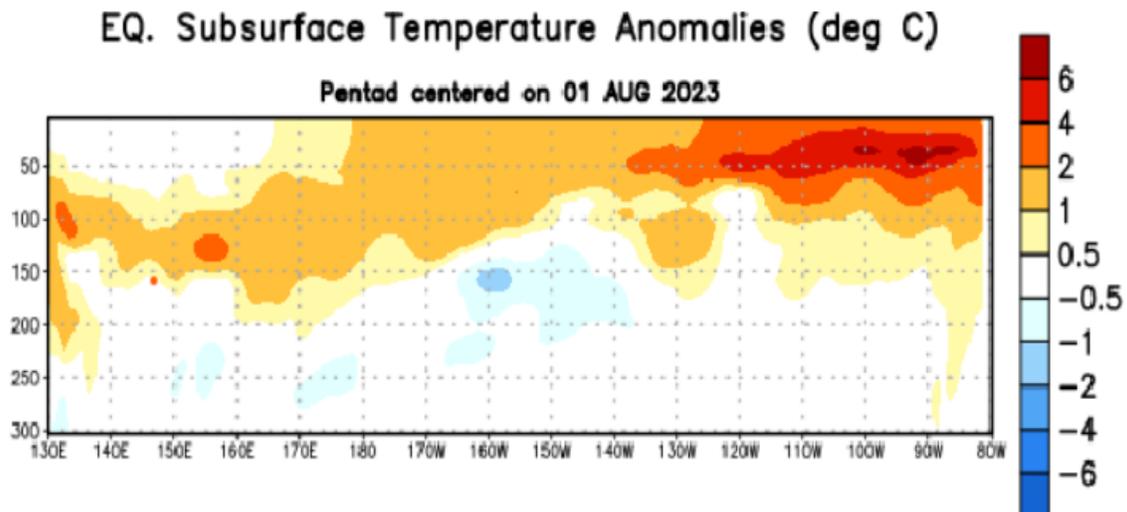


Figura 2. Anomalías de temperatura ($^{\circ}\text{C}$) subsuperficial (0-300m) en el Pacífico Ecuatorial, centradas en la semana del 1 de agosto. Las anomalías son variaciones a partir de los penta-promedios durante el periodo base de 1991-2020. Fuente: NOAA.

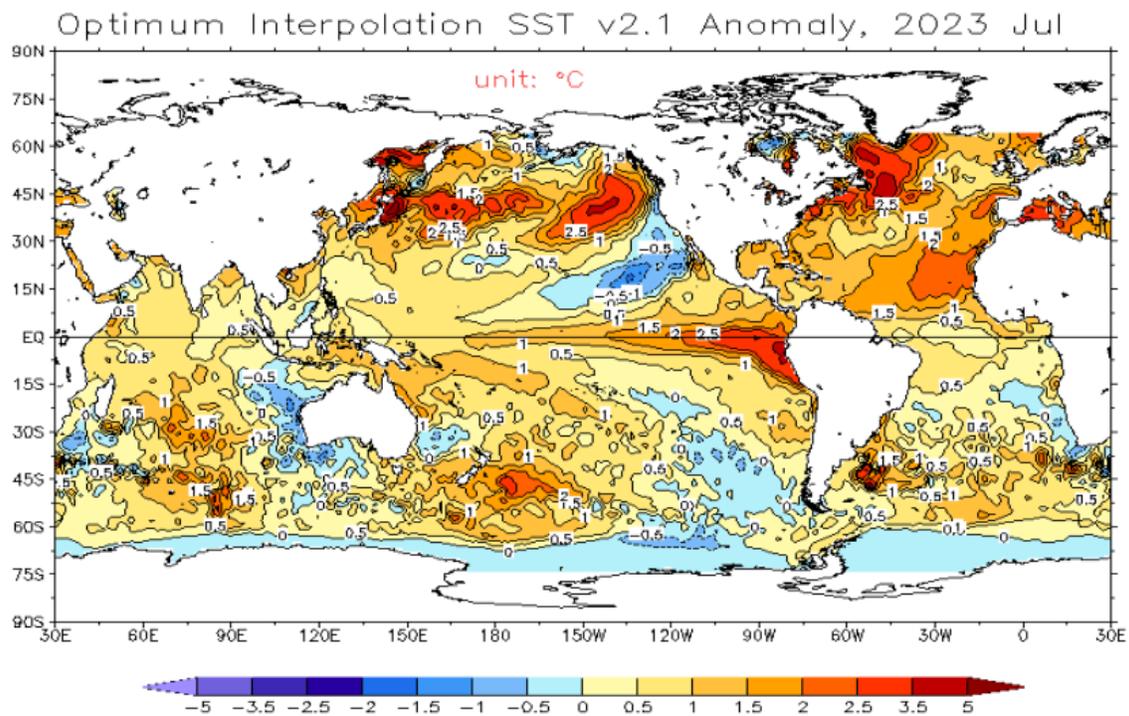


Figura 3. Anomalía observada de la temperatura del mar ($^{\circ}\text{C}$), del último mes. Fuente: NOAA.

PRONÓSTICO CLIMÁTICO ESTACIONAL agosto – octubre, 2023

Karina Hernández Espinoza

Unidad de Climatología, Departamento de Desarrollo
Instituto Meteorológico Nacional (IMN)

A continuación, se presenta el pronóstico del fenómeno ENOS y la perspectiva de lluvias y de temperaturas para el periodo de agosto a octubre de 2023.

El mes pasado (junio) fue decretado con condiciones favorables para el desarrollo de El Niño, por la NOAA (Organización Nacional Oceánica y Atmosférica de USA), organismo responsable de decretar el inicio de una nueva fase del fenómeno ENOS. Mientras que, en este mes de julio, se presentó un acople, aunque débil de las condiciones océano-atmosféricas asociadas a la fase El Niño, del fenómeno ENOS.

Se estima que el ENOS tendrá una intensidad moderada en los próximos meses, entre agosto-octubre, pudiendo alcanzar mayores intensidades a finales de año. Esto debe monitorearse mes a mes. Por lo tanto, el Sistema de Alerta Temprana (SAT) del fenómeno ENOS del IMN, denominado SAT-ENOS (figura 1), mantiene el estado de "El Niño".

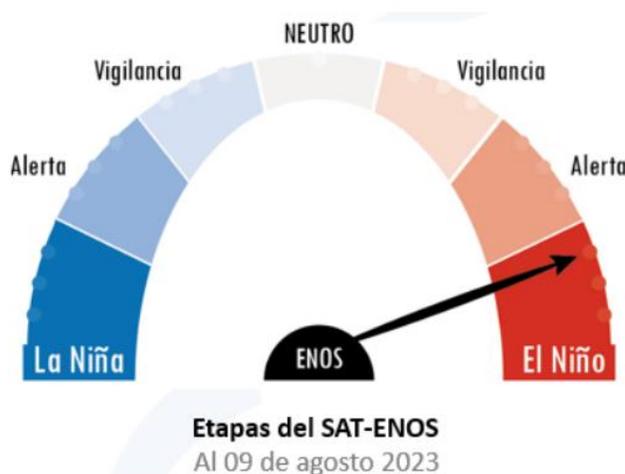


Figura 1. Sistema de alerta temprana del fenómeno ENOS (SAT-ENOS).

En cuanto a la perspectiva climática mensual de lluvia para el trimestre agosto a octubre, se estiman condiciones deficitarias en la lluvia (-20%) específicamente en el Pacífico Norte; déficit de lluvia (-15%) en el Pacífico Central y Valle Central; condiciones normales (- 10%) en el Pacífico Sur y Zona Norte Occidental (GLU); así como excedente de lluvias (+15%) en las regiones climáticas del Caribe Sur, Caribe Norte y Zona Norte Oriental. Ver figura 2.

La canícula se presenta entre el 10 julio y el 20 agosto: fuerte al Norte del Pacífico Norte, moderada en la península Nicoya y débil en el Valle Central.

Para el trimestre agosto a octubre, se esperan temperaturas medias más cálidas de lo normal en las regiones climáticas del Pacífico Norte, Pacífico Central y Valle Central; mientras que se espera que la temperatura media sea normal en la Zona Norte Occidental (GLU) y en el Pacífico Sur; además, de temperaturas medias más frescas en la vertiente Caribe y Zona Norte Oriental. Se presenta un detalle mensual en las figuras 2 y 3.

En base al Sistema de Alerta Temprana de Sequía (SAT-sequía) que maneja el IMN (ver figuras 4 y 5), se mantiene la condición de sequía meteorológica en la región climática del Caribe Sur; además, se presenta una nueva sequía meteorológica en las regiones climáticas de la Zona Norte (Oriental y Occidental), Pacífico Norte (cantones de La Cruz, Liberia, Carrillo, Santa Cruz, Bagaces y Cañas), Pacífico Central (cantones de Quepos y Parrita) y Pacífico Sur (distritos de Sierpe y Puerto Jiménez).

La tabla 1 presenta el pronóstico actualizado de las condiciones esperadas de la temporada de huracanes de este año en la cuenta del Atlántico; un total de ocho huracanes y ocho tormentas.

Tabla 1. Pronóstico de la temporada de ciclones tropicales de la cuenca del Atlántico (océano Atlántico, mar Caribe y golfo de México). Actualización de julio 2023.

TEMPORADA	TORMENTAS	HURACANES categoría 1 y 2	HURACANES categoría 3, 4 y 5	TOTAL
Estimación año 2023	8	5	3	16
Climatología 1991-2020	7	4	3	14

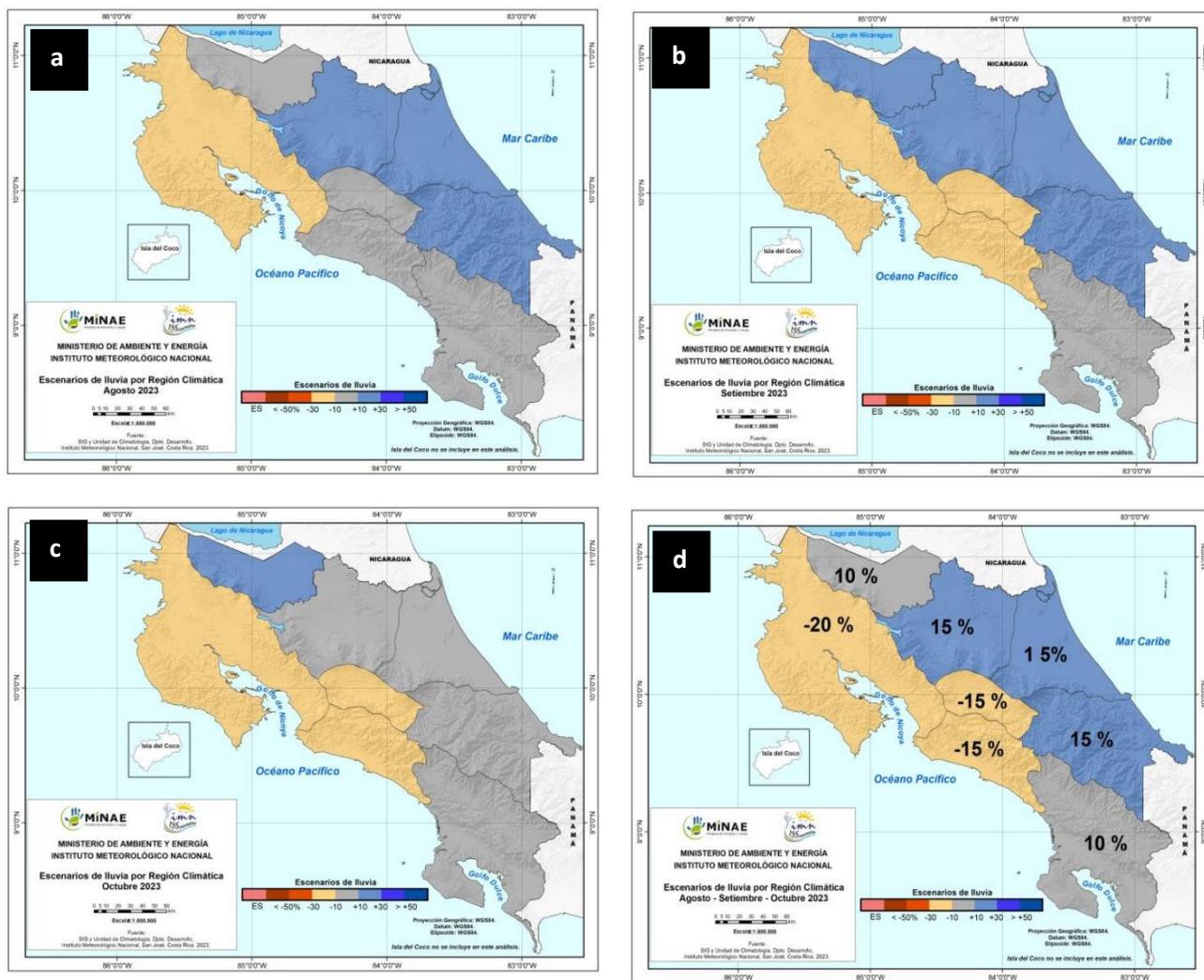


Figura 2. Pronóstico de los porcentajes de lluvia para el periodo agosto a octubre 2023 (d); así como para los meses de agosto (a), setiembre (b) y octubre 2023 (c). Los colores en el mapa indican el escenario de lluvia o sequedad, cuanto más azul es más lluvioso y cuanto más café es más seco en comparación con el promedio. El color gris significa que lloverán los montos normales. El color rosado indica la época seca.

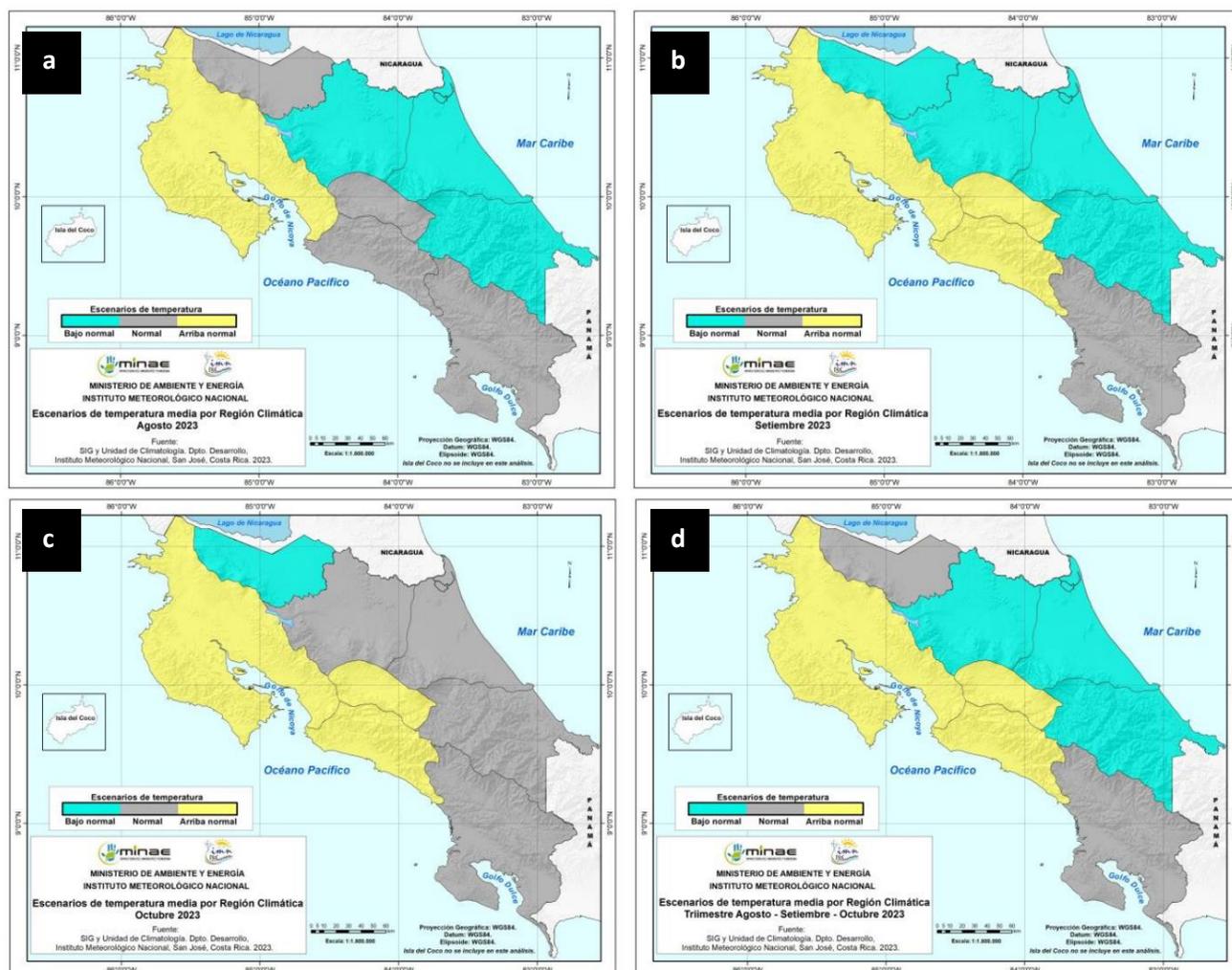


Figura 3. Pronóstico probabilístico de la temperatura media para el periodo agosto a octubre 2023 (d); así como para los meses de agosto (a), setiembre (b) y octubre 2023 (c). Los colores en el mapa indican el escenario de temperatura media respecto a al promedio climatológico. El color "verde agua" indica temperaturas más bajas de lo normal, el color "amarillo" indica temperaturas más altas de lo normal y el color "gris" indica temperatura normal.



Figura 4. Zonas declaradas con sequía meteorológica (en color rojo), para julio 2023. Fuente: IMN.

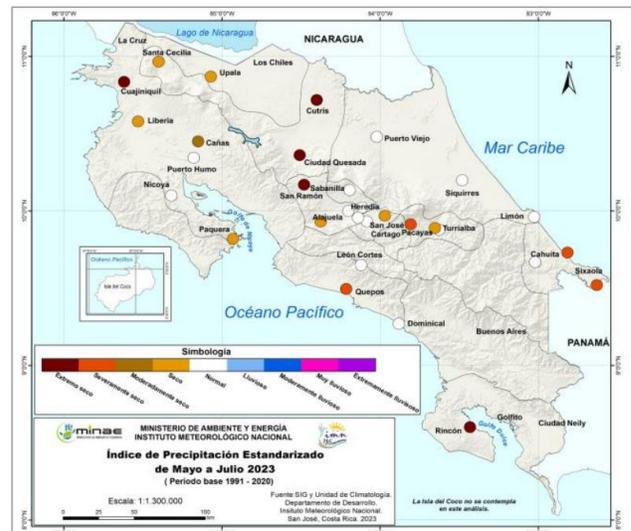
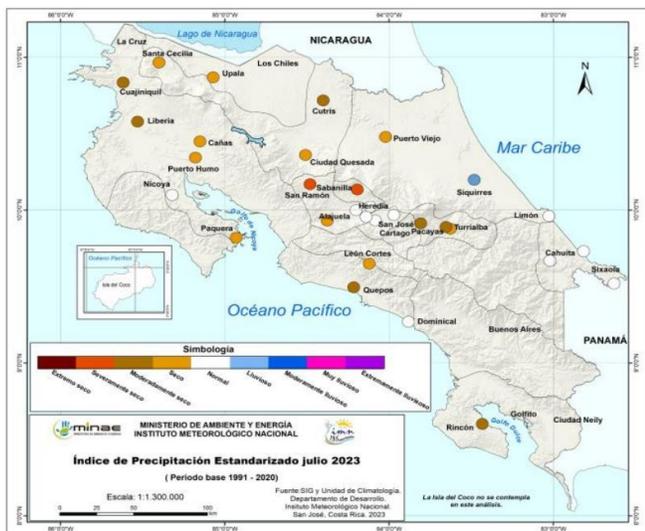


Figura 5. Índice de sequía mensual de julio (izquierda) y trimestral de mayo a julio (derecha), mostrados por región pluviométrica y estimados en base al periodo 1991-2020. Las tonalidades de los colores azul y morado se asocian a condiciones de excedente de lluvia; mientras las tonalidades de los colores café y rojo a condiciones deficitarias de lluvia. En base a un análisis de sequía respecto al periodo climático más reciente (1991-2020).