

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 JUNIO 2022

Edición general:
M.E. Suárez B.

Contenido:
Daniel F. Poleo B.
María E. Suárez B.
Karina Hernández E.
IMN

Portada:
Estratocúmulos
Por: Nury Sanabria V.

*
Taras, Cartago



Contenido	Página
Resumen meteorológico mensual	2
Información climática	35
Estaciones meteorológicas	35
Estaciones pluviométricas	37
Gráficas precipitación mensual	38
Ubicación de estaciones meteorológicas	45
Estado del fenómeno ENOS	46
Pronóstico climático julio - setiembre 2022	49

RESUMEN METEOROLÓGICO DE JUNIO DE 2022**Daniel F. Poleo Brito**Departamento de Meteorología Sinóptica y Aeronáutica (DMSA)
Instituto Meteorológico Nacional**Resumen**

El primero de junio inicia oficialmente la temporada de huracanes en océano Atlántico y la estación lluviosa está ya bien establecida en Costa Rica. Este mes, en total hubo nueve ondas tropicales que transitaron sobre el territorio nacional, de las cuales solo una generó importantes precipitaciones. Sin embargo, la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) se ubicó sobre Costa Rica favoreciendo condiciones muy lluviosas en la mayor parte del país. Este junio, las temperaturas fueron en promedio más bajas que su climatología, con anomalías negativas reportadas en todo el país, especialmente en la vertiente del Pacífico donde las desviaciones fueron más extremas y bajaron más de -2.0 °C en Liberia. Estas anomalías negativas de temperaturas están estrechamente ligadas al evento del fenómeno La Niña que, bien establecido, viene afectando al país desde el año 2020.

1. Condiciones atmosféricas sinópticas regionales

El siguiente es un análisis del comportamiento promedio del patrón atmosférico a escala sinóptica de las regiones del océano Atlántico (incluyendo el mar Caribe y el golfo de México) y el Pacífico Tropical del Este (PTE) durante junio.

Las variables analizadas son: el viento promedio en los niveles atmosféricos de 250 hPa, 500 hPa y 850 hPa; la anomalía de la presión atmosférica al nivel del mar (PNM); el contenido de humedad en la atmósfera a través de la variable conocida como agua precipitable (PWAT, por sus siglas en inglés) y la radiación de onda larga saliente (OLR, por sus siglas en inglés). Además, se analizan las oscilaciones atmosféricas: Madden-Julian (MJO, por sus siglas en inglés), Ártica (AO, por sus siglas en inglés) y Atlántico Norte (NAO, por sus siglas en inglés); y finalmente, las precipitaciones estimadas satelitalmente en América Central.

Los datos de las variables atmosféricas fueron tomados del reanálisis del Laboratorio de Ciencias Físicas de ESRL/NOAA; mientras que, las oscilaciones atmosféricas y las

precipitaciones fueron tomados del Centro de Predicciones Climática de los Estados Unidos (CPC, por sus siglas en inglés).

En términos generales, se puede concluir que durante junio:

- El patrón sinóptico predominante en Centroamérica permitió una condición de vientos (alisos) mucho más débiles de lo normal, condiciones que se vieron favorecidos por la ubicación de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) sobre el país y un anticiclón en el Atlántico más débil de lo normal.
- La presión atmosférica en Centroamérica estuvo muy por debajo de su valor climatológico, entre 1 y 2 hPa menos, consecuencia de un debilitamiento en la celda de Hadley, típico del fortalecimiento de la celda de Walker debido al fenómeno de La Niña.
- La oscilación Madden-Julian (MJO) estuvo en fase divergente sobre América Central, con un impacto significativo en las precipitaciones en toda la región. Mientras que, tanto la oscilación Ártica (AO) como la oscilación del Atlántico Norte (NAO), predominaron en su fase positiva, lo cual impidió el ingreso de empujes fríos al mar Caribe por el patrón de bloqueo persistente en superficie.
- La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) se ubicó sobre Costa Rica, favoreciendo condiciones muy lluviosas en la mayor parte del territorio nacional.

1.1 Patrón sinóptico mensual

A continuación, se analizan los patrones sinópticos promedio para la región, utilizando las líneas de corriente en los niveles atmosféricos de 250 hPa, 500 hPa y 850 hPa. Las líneas de corriente son generadas a partir de los datos de la dirección del viento promedio mensual en cada nivel:

En el **nivel de 250 hPa** (figura 1a), se establece un amplio patrón de dorsal sobre el oeste del Atlántico, con su eje localizado en el centro norte de este, extendiéndose hasta el mar Caribe y abarcando la costa oeste de Centroamérica;

En el **nivel de 500 hPa** (figura 1b), se presenta una gran circulación anticiclónica sobre el Atlántico, al norte del mar Caribe, profundizándose desde los 250 hPa, como consecuencia de este patrón de salida y ventilación en la parte alta de la atmósfera.

En el **nivel de 850 hPa** (figura 1 c), se observa la circulación de la Zona de Convergencia Intertropical sobre el país, generándose condiciones favorables para ingreso de oestes en el Pacífico y arrastre de humedad en la región.

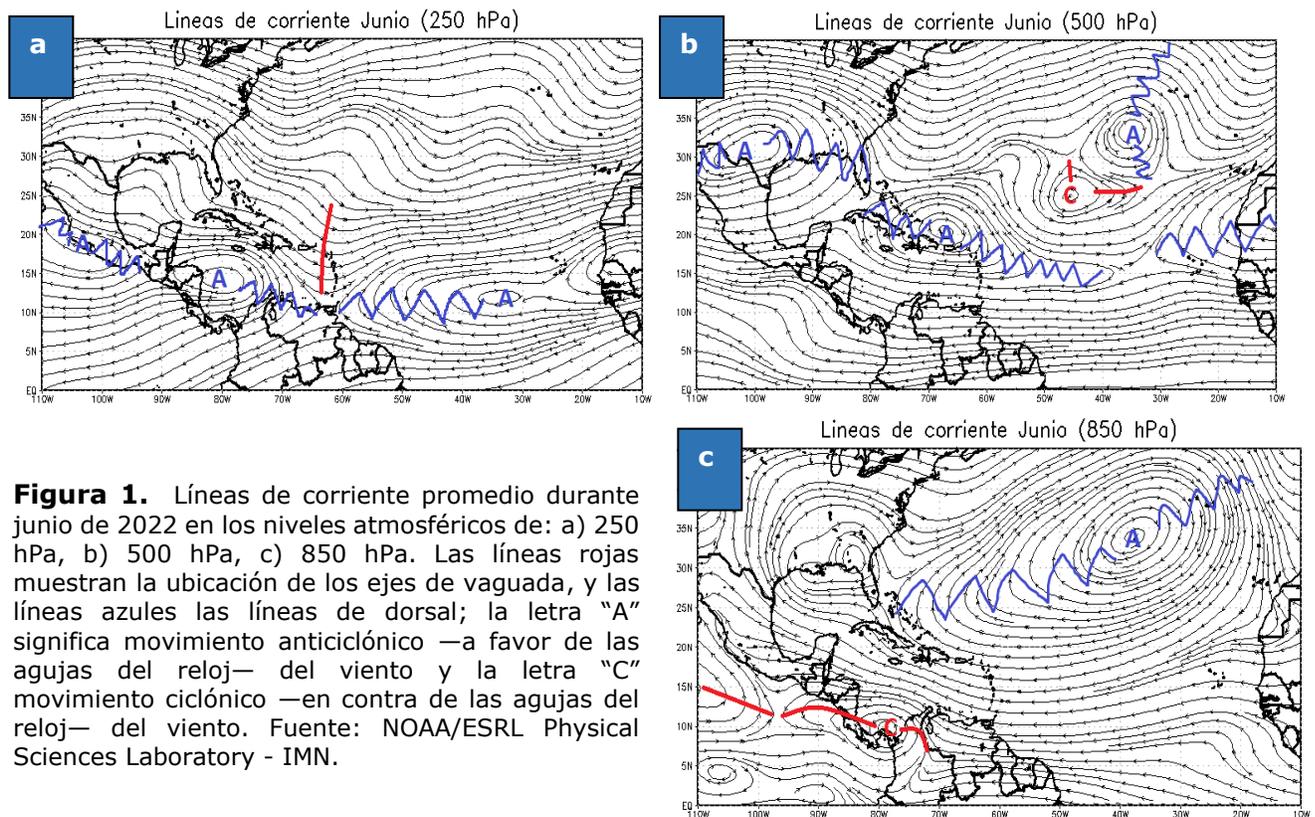


Figura 1. Líneas de corriente promedio durante junio de 2022 en los niveles atmosféricos de: a) 250 hPa, b) 500 hPa, c) 850 hPa. Las líneas rojas muestran la ubicación de los ejes de vaguada, y las líneas azules las líneas de dorsal; la letra "A" significa movimiento anticiclónico —a favor de las agujas del reloj— del viento y la letra "C" movimiento ciclónico —en contra de las agujas del reloj— del viento. Fuente: NOAA/ESRL Physical Sciences Laboratory - IMN.

1.2 Presión atmosférica

La figura 2 muestra la presión atmosférica promedio durante junio 2022 y su respectiva anomalía. En el norte del continente (sobre Estados Unidos), la presión atmosférica registró valores promedio, entre 1011 mb y 1013 mb, lo cual representó de 3 mb a 8 mb por debajo de los valores climatológicos.

Sobre la cuenca del Atlántico, en el sector del Atlántico Norte, hubo una fuerte disminución de la presión atmosférica de hasta 1009 mb (2 mb por debajo del promedio mensual) en el área de la costa este de los EEUU y norte de Cuba; las presiones estuvieron más bajas que el promedio predominando durante este mes.

En el mar Caribe y Centroamérica se registran los valores cercanos a los climatológicos, es decir no hubo variaciones importantes mayores a 1 mb en toda la región, sin embargo, se observa al norte de Centroamérica anomalías negativas, indicativas de presiones

menores al promedio en la región, entre 1 y 2 mb, esto favoreció a que la ZCIT estuviera más cercana a la región.

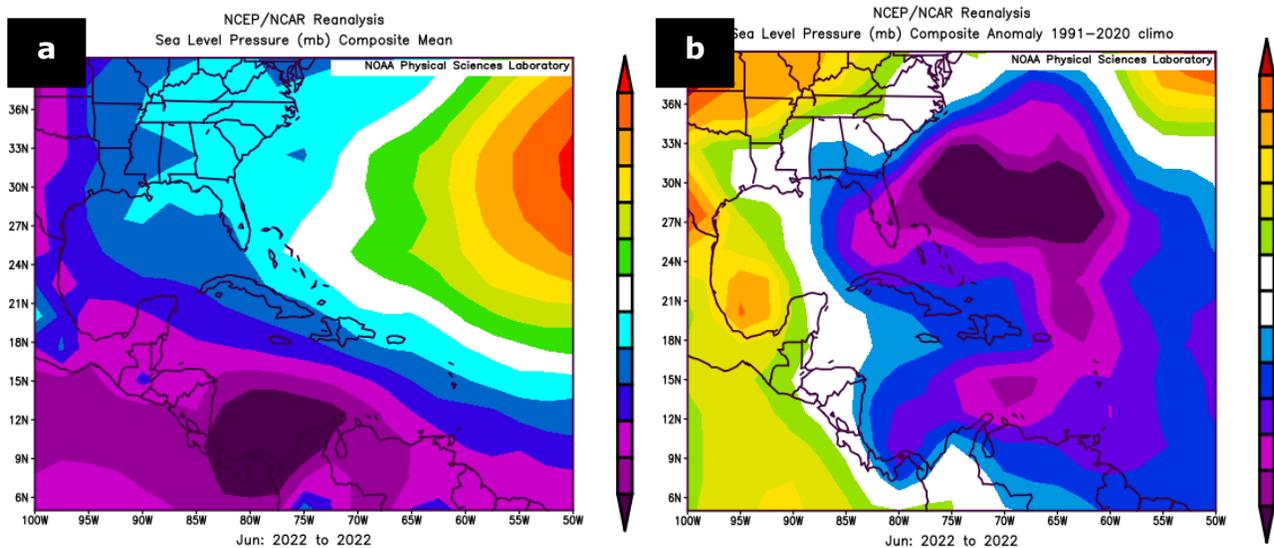


Figura 2. Presión atmosférica en milibares en el océano Atlántico, el mar Caribe, el golfo de México y el Pacífico Tropical del Este durante junio de 2022: a) promedio mensual y b) anomalía mensual. La anomalía se define como la diferencia entre los valores registrados y los valores promedio climáticos del mes. Fuente: Reanálisis NOAA/ESRL Physical Sciences Laboratory - IMN.

1.3 Comportamiento de los vientos

El patrón de la presión atmosférica descrito anteriormente, tuvo mucha influencia en el comportamiento de los vientos en el nivel de 850 hPa sobre la región (figura 3). Las condiciones de vientos alisos más débiles que el promedio, estuvieron influenciando un transporte de humedad mayor en el Pacífico de la región y, con ello, condiciones más inestables en la atmósfera circundante.

En el nivel de 250 hPa, el comportamiento de anomalías de vientos muestra que fueron más del noreste de lo normal; el anticiclón se ubicó más al norte del Atlántico, lo que permitió esas anomalías intensas de vientos del noreste. En Costa Rica también el patrón de vientos fue más del este que el promedio, con velocidades de hasta 15 m/s en niveles altos de la troposfera, que fue el patrón característico de junio.

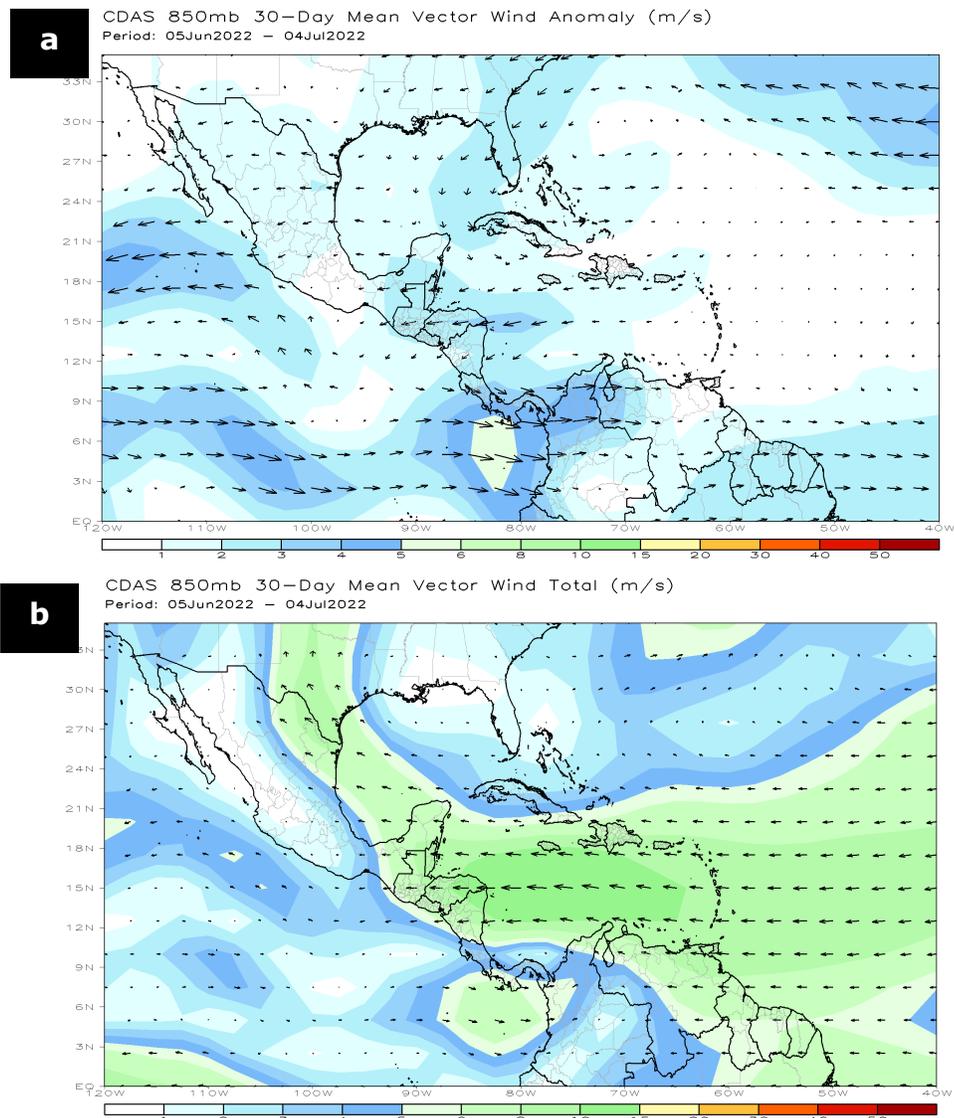


Figura. 3.1 Anomalía (a) y promedio mensual (b) del viento para el nivel de 850 hPa durante junio de 2022. Los colores indican la anomalía de la rapidez del viento (en metros por segundo) y las flechas la anomalía en la dirección en este nivel. Fuente: NOAA/ESRL Physical Sciences Laboratory - IMN.

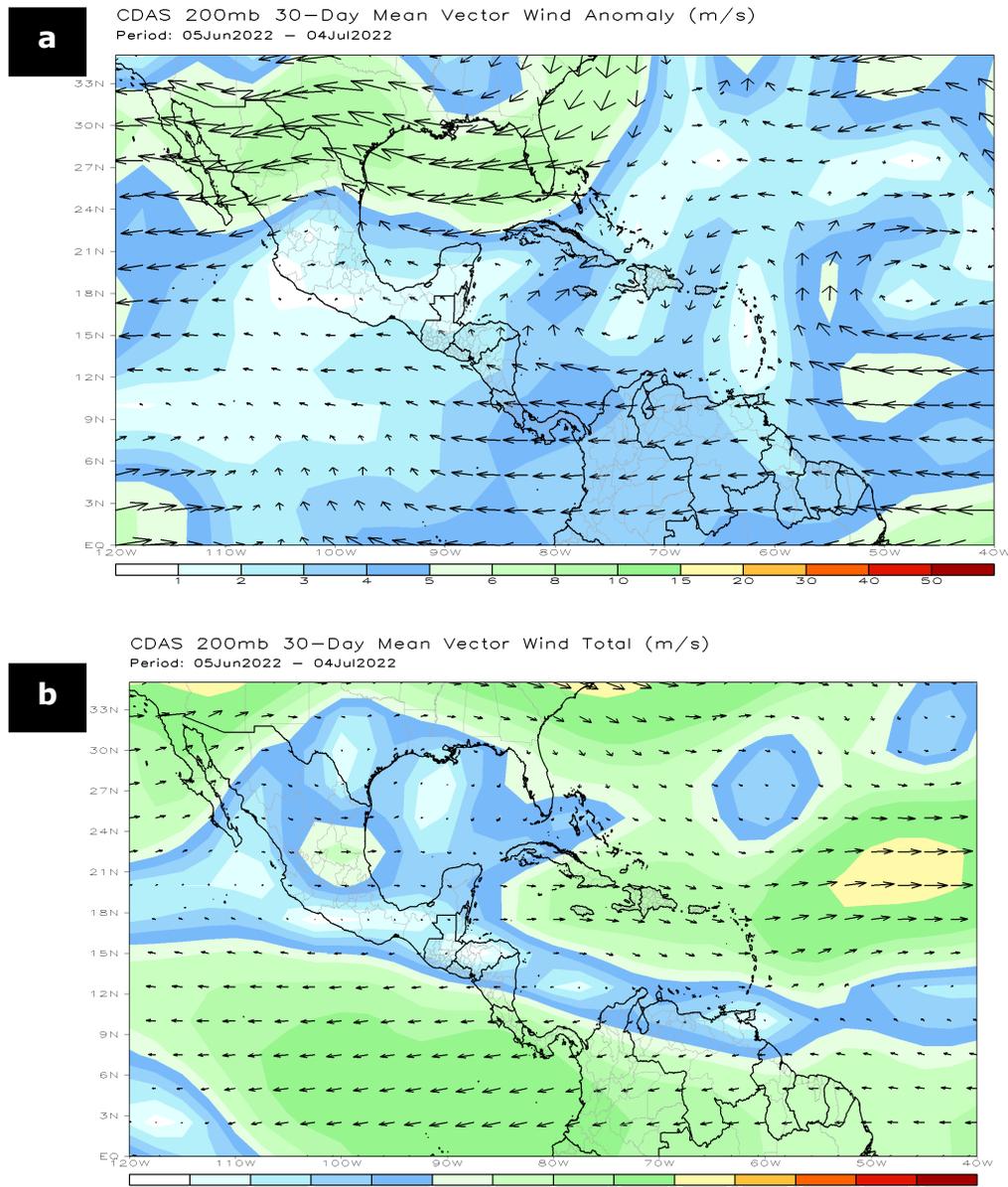


Figura 1.2. Anomalía y promedio mensual del viento para el nivel de 200 hPa durante junio de 2022. Los colores indican la anomalía de la rapidez del viento (en metros por segundo) y las flechas la anomalía en la dirección en este nivel. Fuente: NOAA/CDAS.

1.4 Zona de Convergencia Intertropical

La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) en el Pacífico Tropical del Este se analizó utilizando líneas de corriente en el nivel inferior cercano a la superficie (figura 4 a) para determinar su ubicación, y se comparó con su posición climatológica (figura 4 b).

La actividad convectiva asociada a la ZCIT fue analizada utilizando las anomalías de las siguientes variables: omega (áreas coloreadas en la figura 4 c) relacionada con los movimientos verticales del aire —ascensos en tonos azules y descensos en tonos rojizos—, el agua precipitable (PWAT, figura 5) como representación de la advección de humedad por el viento —tonos verdes significan mayor humedad y tonos cafés significan menor humedad—, y la radiación de onda larga saliente (OLR, figura 6) relacionada con la cantidad de nubes presentes, ya que la presencia (ausencia) de ellas impiden (permiten) que la radiación de onda larga salga desde la superficie de la Tierra.

De acuerdo con las líneas de corriente, la ZCIT durante junio se extendió desde 4° N, 77° O hasta los 18° N, 90° O (figura 4, imagen superior). Esta ubicación de la ZCIT es muy cercana a su posición climatológica, aunque un poco más al norte, condición que favoreció un mayor flujo de humedad del océano Pacífico hasta el continente, además, precipitaciones más frecuentes durante este mes.

En lo que respecta actividad convectiva, la anomalía de los valores de la variable omega (figura 4, imagen inferior) muestra valores muy negativos entre -0,01 Pa/s y -0,03 Pa/s, lo cual significa que hubo mayor intensidad de aire ascendiendo en comparación a los valores promedios para este mes y con ello una gran presencia de ascensos en todo el mar Caribe, esta condición es típica de ventilación y salida del flujo de aire en altura, consecuencia de la divergencia en 250 hPa.

Como consecuencia de una menor actividad convectiva, los valores de anomalía de la OLR (figura 6) en América Central fueron positivos con el reanálisis, rondaron entre 10 W/m² y 25 W/m² de radiancia saliente desde la superficie de la Tierra por encima del promedio climatológico, sin embargo, la OLR generada por el análisis de NESDIS (Environmental Satellite, Data, and Information Service, de la NOAA), muestra condiciones menos nubladas en la región, algo más congruente con lo ocurrido durante este período, lo que sugeriría algún problema con los datos en el reanálisis NCAR.

Se concluye que se presentó una mayor nubosidad a lo largo del Caribe durante todo el mes, y sobre el centro y Pacífico de Costa Rica se presentaron valores muy similares al promedio de nubosidad.

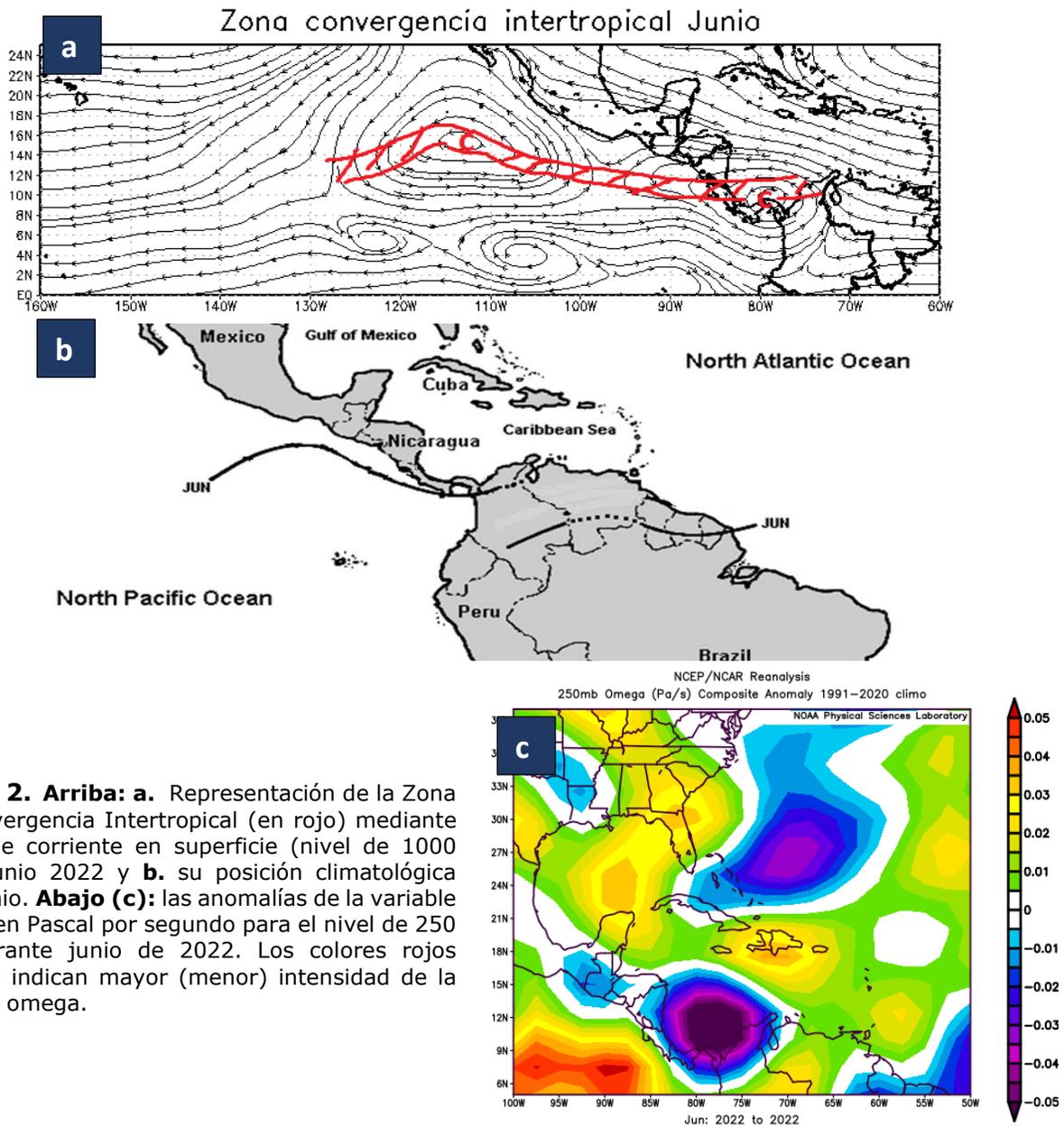


Figura 2. Arriba: a. Representación de la Zona de Convergencia Intertropical (en rojo) mediante líneas de corriente en superficie (nivel de 1000 hPa), junio 2022 y **b.** su posición climatológica para junio. **Abajo (c):** las anomalías de la variable omega en Pascal por segundo para el nivel de 250 hPa durante junio de 2022. Los colores rojos (azules) indican mayor (menor) intensidad de la variable omega.

Figura 5. Derecha: Anomalías de agua precipitable (PWAT) en kilogramo por metro cuadrado durante junio de 2022. El agua precipitable es el contenido de humedad en una columna de la atmósfera y se mide como si todo el vapor de agua se condensara, cayendo después en un mismo lugar. Zonas con valores positivos (negativos) significa mayor (menor) humedad comparada con el promedio climatológico. Las flechas indican la anomalía del viento al nivel atmosférico de 850hPa. Fuente: NOAA/ESRL Physical Sciences Laboratory - IMN.

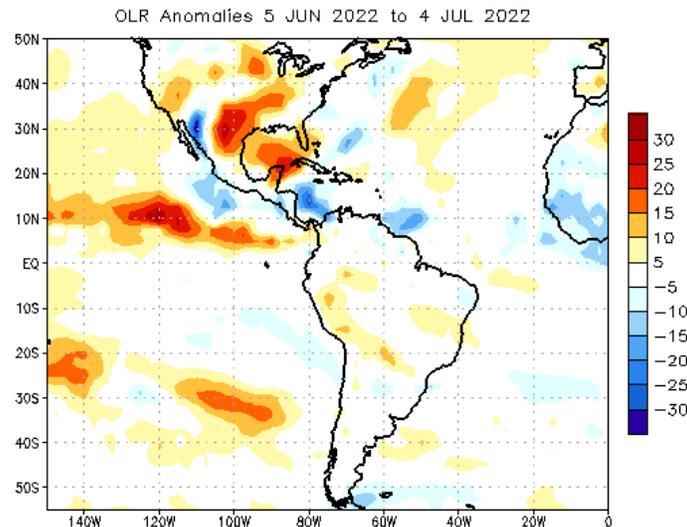
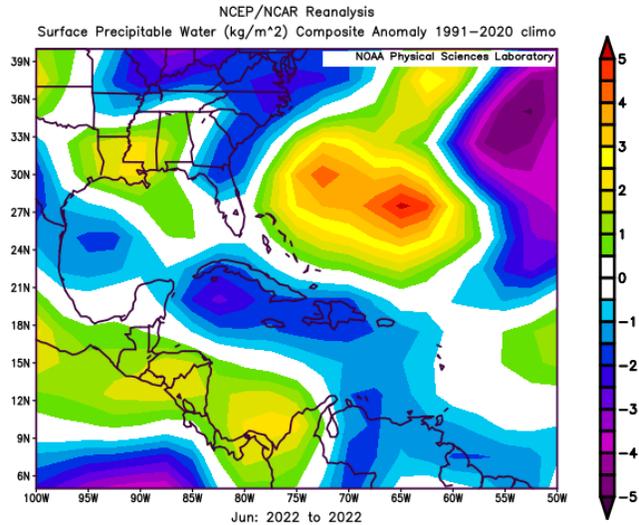


Figura 6. Anomalías de radiación de onda larga saliente (ORL) en Watts por segundo (W/m²) para junio de 2022. Los valores negativos (positivos) indican mayor (menor) presencia de nubes durante el mes. Fuente: NESDIS/ORR. Valores negativos indican menor radiación saliente.

1.5 Oscilaciones atmosféricas

1.5.1 Oscilación Madden-Julian (MJO)

Esta oscilación se analiza con los índices representados en el diagrama de Wheeler-Hendon (figura 7, izquierda) y el diagrama de Hovmöller de la anomalía de la velocidad potencial en el nivel atmosférico de 200 hPa (figura 7, derecha). El diagrama Wheeler-Hendon describe el desplazamiento diario de la MJO a través de los trópicos alrededor del planeta, iniciando en el océano Índico y viajando en dirección al Este hasta finalizar en África.

En su desplazamiento, la MJO pasa por el "continente marítimo" (sudeste asiático), el Pacífico Occidental y el hemisferio occidental (que incluye el Pacífico Tropical del Este, el mar Caribe y el océano Atlántico Norte Tropical). Por su parte, en el diagrama de Hovmöller se relaciona la anomalía diaria de la velocidad potencial con la intensidad de la MJO a su paso por la región del Pacífico Tropical del Este y el Atlántico Norte Tropical (cuadro rojo); en este diagrama, los tonos azules significan la presencia de la fase divergente y los tonos rojizos de la fase convergente.

La mayoría del mes, la fase divergente de la MJO estuvo desplazándose sobre el Pacífico Occidental, ocasionando que en América Central (el hemisferio occidental) y sus alrededores predominase la fase divergente de la oscilación; con intensidad máxima de 1,5 m/s durante la segunda quincena y amplitudes mayores a 1, estas condiciones en conjunción con las ondas Kelvin divergentes en fase con la MJO, potenciaron una atmósfera más inestable.

Las ondas Kelvin, así como la MJO, influyeron en una mayor inestabilidad y divergencia sobre el territorio nacional, favoreciendo las precipitaciones en toda la región.

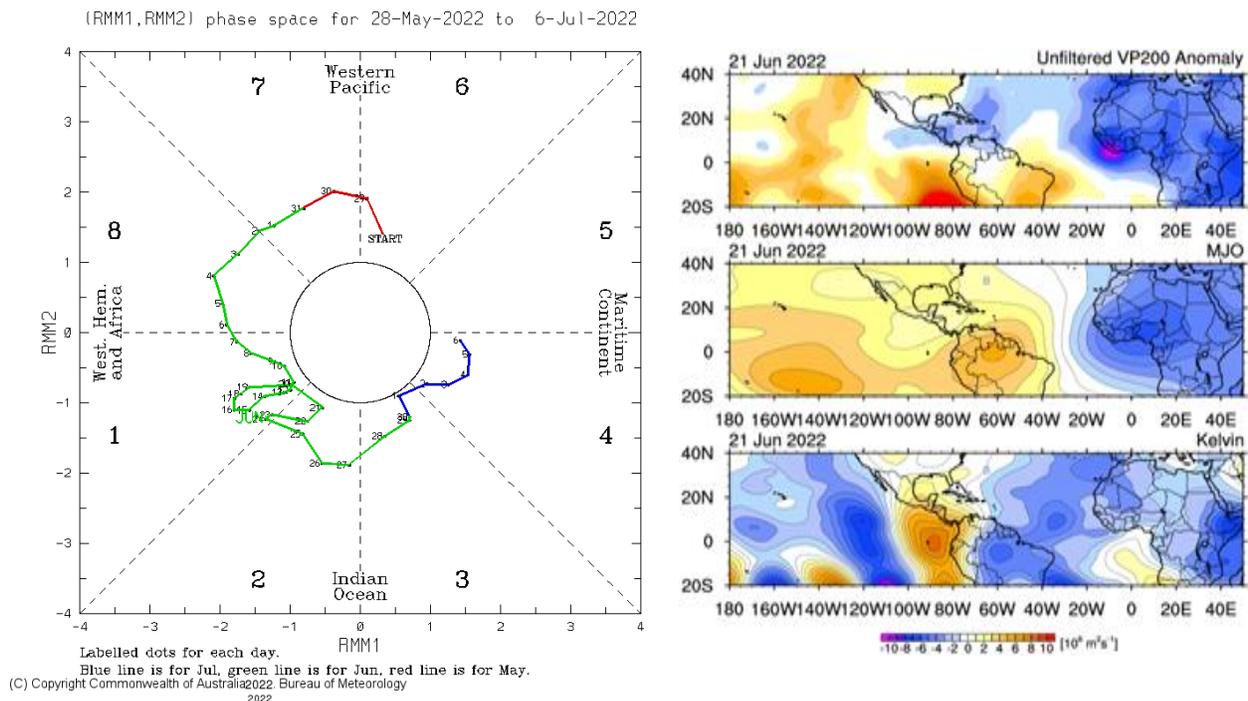


Figura 7. Izquierda: diagrama Wheeler-Hendon muestra el desplazamiento y amplitud (intensidad) de la MJO para junio de 2022 alrededor del planeta. **Derecha:** diagrama Hovmöller de las anomalías de la velocidad potencial como indicador de los cambios de fase de la MJO sobre el Pacífico Tropical del Este y el mar Caribe (cuadro rojo); los colores azules (rojos) significan la fase divergente (convergente) de la oscilación. Fuente: NOAA Climate Prediction Center (CPC).

1.5.2 Oscilación Ártica y oscilación del Atlántico Norte:

Durante los meses invernales en el hemisferio norte —noviembre a marzo—, la oscilación Ártica y oscilación Atlántico Norte (AO y NAO respectivamente) tienen una influencia importante en la incursión de empujes fríos desde el norte de América hacia el mar Caribe.

La AO es un modo de variabilidad climática global cuya oscilación de la presión atmosférica en 1000 hPa entre latitudes altas y medias, que fluctúa entre los cambios que se producen de un aumento/disminución en la presión atmosférica sobre la región polar y una disminución/aumento de la presión alrededor de la latitud 45° N, permitiendo que los sistemas frontales migren hacia el sur hasta alcanzar latitudes tropicales; por el contrario, en la fase positiva los empujes fríos permanecen en el norte del continente.

La NAO es otro modo de variabilidad climática del Atlántico Norte, cuya oscilación está relacionada con la diferencia de presión atmosférica entre el sistema de alta presión subtropical de las Azores en el océano Atlántico y el sistema de baja presión semiestacionario de Islandia. La fase positiva ocasiona que los empujes que llegan al golfo de México no ingresen al mar Caribe y, por el contrario, en la fase negativa está relacionada con el ingreso de los empujes fríos hasta el sur de la cuenca.

Durante junio (figura 8), ambas oscilaciones tuvieron un comportamiento diferente, sin embargo, normalmente en junio no se tiene un impacto importante sobre el país, por lo que se podría decir que la afectación de ambas oscilaciones no tuvo influencia en las precipitaciones o en los sistemas que afectaron a Costa Rica.

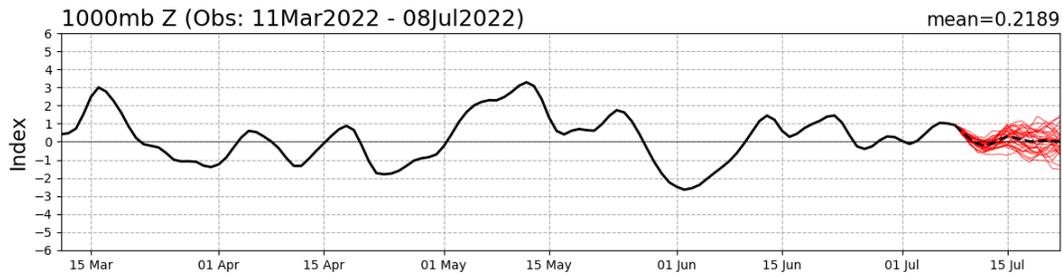
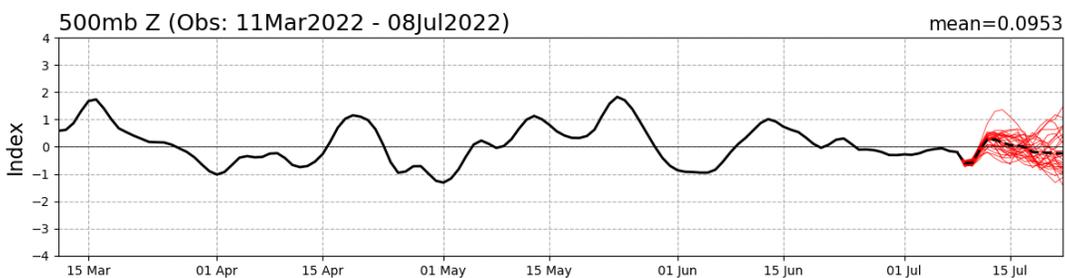
AO Index: Observed & GEFS Forecasts**NAO Index: Observed & GEFS Forecasts**

Figura 8. Variación del índice de las oscilaciones Ártica (arriba) y Atlántico Norte (abajo) durante el periodo de setiembre de 2022 a junio de 2022. La línea anaranjada indica el comportamiento del índice la oscilación en junio. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

1.6 Ondas tropicales

Este mes de junio la frecuencia de ondas tropicales es muy elevada, es un mes típico donde la mayoría de las perturbaciones que salen de África llegan a Centroamérica por el poco desarrollo de ciclones tropicales; sin embargo, a finales de mes se desarrolló la tormenta tropical Bonnie, la cual no afectó a Costa Rica en junio, sino que hasta los primeros días de julio.

El Instituto Meteorológico Nacional numera las ondas tropicales contabilizando las perturbaciones que salen del continente africano, siempre que tengan un pulso de humedad, un máximo de vorticidad y el cambio de viento característico de la V invertida en 700 hPa. La tabla 1 muestra la fecha de ingreso de las ondas tropicales a la cuenca del mar Caribe, y el número secuencial dentro de la temporada. Hubo en total nueve ondas tropicales de los cuales solo una generó importantes precipitaciones sobre el país.

Por otro lado, se tuvo afectación de la ZCIT generando condiciones muy lluviosas y, aunque hubo montos intensos de precipitación, no se contabilizaron eventos extremos generalizados en el territorio nacional.

Tabla 1. Ondas tropicales que ingresaron al mar Caribe y otros fenómenos que afectaron a Costa Rica en junio 2022.

Fecha	Fenómeno	Afectación en Costa Rica
2 de junio	Onda tropical #4	No hubo afectación importante.
6 de junio	Onda tropical #5	Condiciones muy lluviosas con montos entre 100 y 225 mm en el Pacífico Norte y Central costero.
7 de junio	ZCIT y acople atmosférico divergente	Continuaron lluvias en sectores costeros del Pacífico Central y Sur.
9 de junio	Onda tropical #6	No hubo afectación importante.
12 de junio	Onda tropical #7	No hubo afectación importante.
13 de junio	Onda tropical #8	No hubo afectación importante.
16 de junio	Onda tropical #9	No hubo afectación importante.
18 de junio	Onda tropical #10	No hubo afectación importante.
23 de junio	ZCIT y Chorro sobre CR	Condiciones muy lluviosas e inestables con montos entre 80-120 mm en el Caribe montañoso y Pacífico.
24 de junio	Onda tropical #11	No hubo afectación importante.
29 de junio	Onda tropical #12	No hubo afectación importante.

Fuente: IMN

1.7 Precipitaciones

El mes de junio se caracteriza ser un mes de acumulados de precipitación altos en América Central, debido al posicionamiento de la ZCIT sobre el país. Los principales generadores de lluvias en la región este mes son la advección de humedad desde el mar Caribe y del chorro del Chocó desde el Pacífico, debido al debilitamiento estacional de los vientos alisos y el paso de las ondas tropicales, ya que es este mes en promedio, en el que se registran más ondas sobre el país.

De acuerdo con la estimación satelital de precipitación (imagen superior de la figura 9), se observa la ubicación de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) al sur de Centroamérica, frente a las costas de Costa Rica, en el Caribe de Centroamérica los hidroestimadores generaron condiciones lluviosas, con acumulados mucho mayores a los registrados climatológicamente en todo el territorio nacional, Aunque no hubo eventos extremos puntuales, si se puede observar que los máximos de precipitación fueron altos por la cercanía de la ZCIT.

Se observa en la figura 9, las anomalías de precipitación en el Caribe de Costa Rica donde se observa que la mayor parte de la costa del Caribe tiene déficits estimados (por satélite) en el norte del Caribe, entre -25 mm y -200 mm, asimismo se evidencia una ZCIT mucho más activa de lo normal, principalmente a consecuencia de la divergencia presente y lo débil de los vientos alisos.

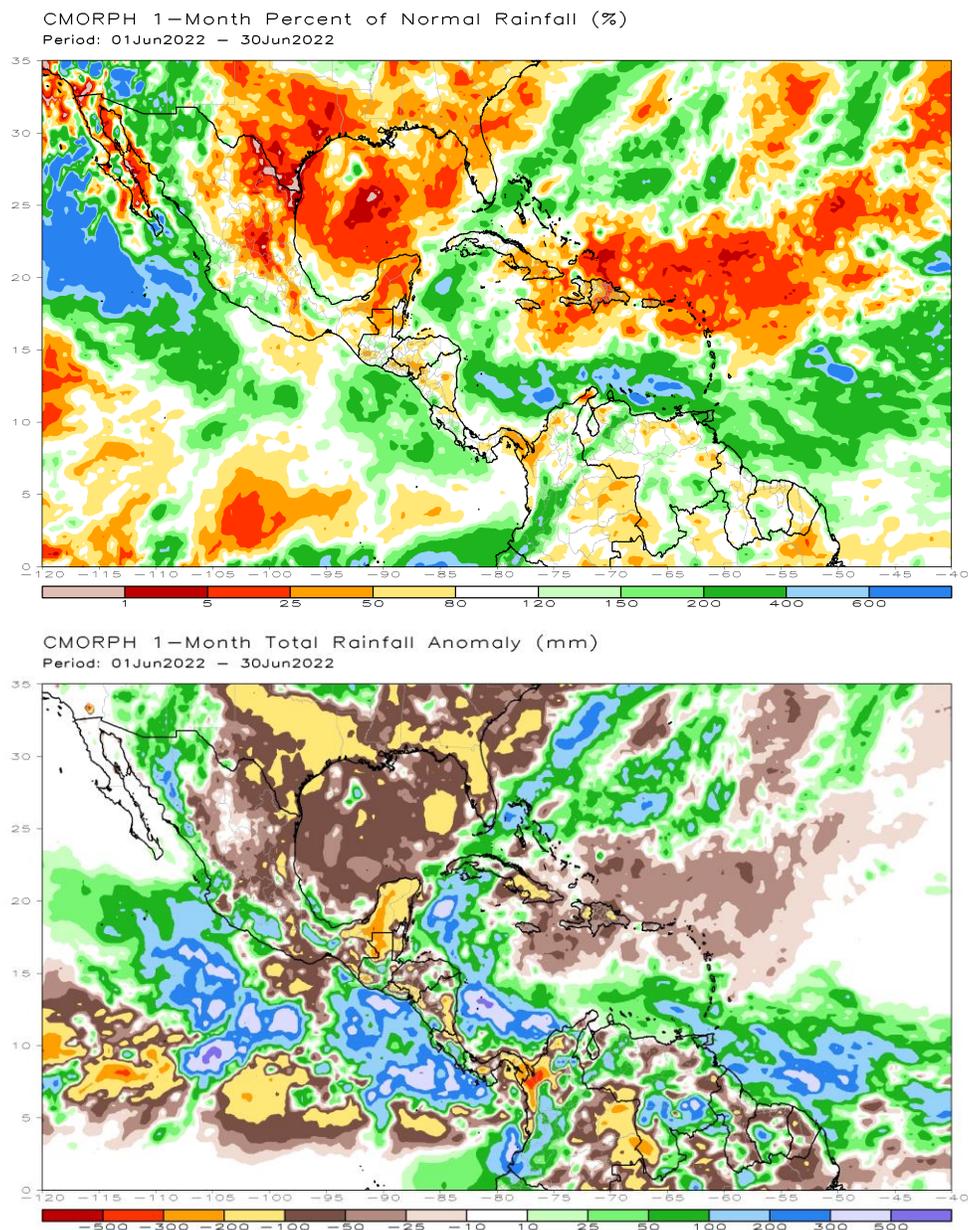


Figura 9. Estimación satelital de la lluvia acumulada para junio de 2022 (arriba) y la anomalía de la precipitación estimada (abajo). Los colores verdes y azules indican áreas con superávit; mientras que, los colores cafés-rojos indican áreas con déficit. Fuente: NOAA Climate Prediction Center (CPC).

1.8 Eventos extremos en el país

No hubo afectación trascendental por eventos extremos en el país.

2. Condiciones atmosféricas locales en Costa Rica

María E. Suárez Baltodano

Departamento de Desarrollo
Instituto Meteorológico Nacional (IMN)

En esta sección se analizan las variables meteorológicas de viento, temperatura y precipitaciones durante el mes de junio 2022 en el país, utilizando datos registrados por la red de estaciones meteorológicas del Instituto Meteorológico Nacional.

2.1 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 los datos de viento y otras variables de diferentes estaciones distribuidas según las regiones climatológicas del país.

La tabla 2 presenta la velocidad media mensual y sus valores extremos de los cuatro aeropuertos ya mencionados, mientras que la figura 9 los valores medios diarios de la celeridad del viento a lo largo del mes.

Tabla 2: Algunos aspectos del viento en los principales aeropuertos del país, en junio 2022.

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	12,8	6,9	3,4	2,1	Oeste
Aerop. Tobías Bolaños	11,6	7,3	4,7	2,4	Este
Aerop. Daniel Oduber	13,3	6,6	3,1	2,0	Sureste
Aerop. de Limón	13,4	7,2	3,7	2,3	Suroeste

Fuente: IMN.

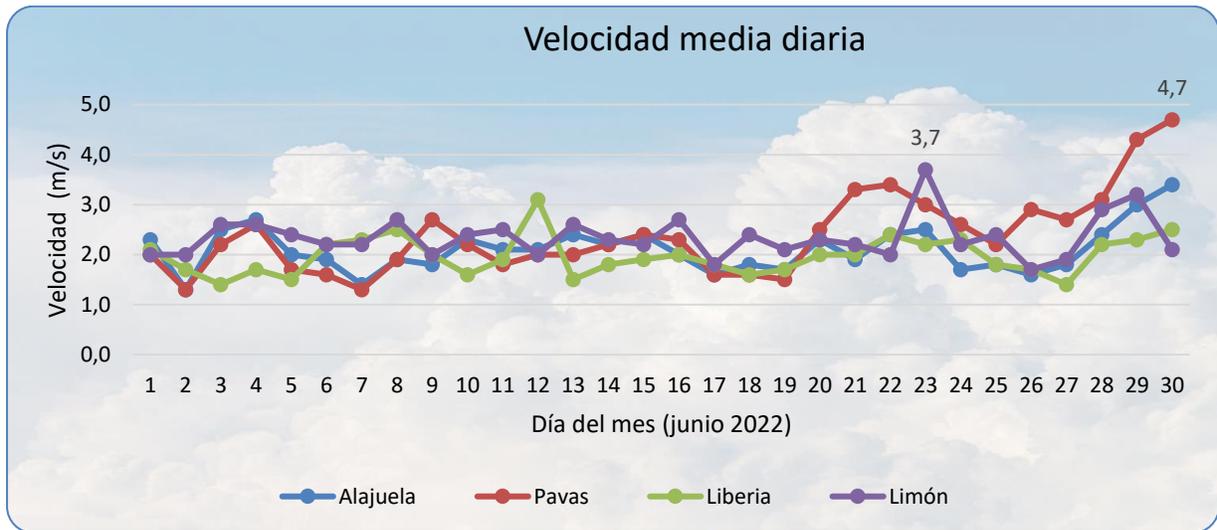


Figura 9. Promedio diario de la celeridad del viento registrada en los aeropuertos Juan Santamaría (Alajuela), Tobías Bolaños (Pavas), Daniel Oduber Quirós (Liberia) y Limón, durante el mes de junio 2022. Las etiquetas muestran los promedios diarios más altos registrados en el mes, en la estación de Limón y Pavas. Fuente: IMN.

Desde el mes anterior la velocidad de los vientos alisios (del noreste) han disminuido, presentándose débilmente durante la mañana, esto permite posteriormente el ingreso de vientos de componente oeste, como la brisa marina o el monzón, generando tierra adentro el frente de brisa (entre el alisio y los vientos del oeste), lo cual genera actividad convectiva —nubes cumulonimbos, aguaceros y rayería—, favoreciendo las lluvias (figura 10).

Esta disminución de los vientos alisios da paso a que, en este mes, la magnitud del viento en el aeropuerto de Limón se lograba mantener, durante varios días, por encima de la registrada en los otros aeródromos, especialmente a inicios de mes, como se puede observar en la figura 9 y en la tabla 2.

La información de los cuatro aeropuertos principales del país muestra que, a partir de mayo, las celeridades medias del viento se mantienen más bajas con respecto a los meses anteriores (ver figura 10), en especial en los aeropuertos del Valle Central y del Pacífico. Además, según la tabla 2 y la figura 9, los promedios mensuales estuvieron bastante similares, entre 2,0 m/s y 2,4 m/s, siendo el más alto en la estación de Pavas y el más bajo el de la estación de Liberia. Pavas presentó los máximos promedios horarios y diarios, de 7,3 m/s y 4,7 m/s respectivamente, aunque fue en Limón donde se alcanzó la ráfaga máxima, de 13,4 m/s.

En la tabla de la sección de Información Climática, que muestra las características del viento en el mes de junio en diferentes estaciones del país, se observa que predominan

en el territorio nacional vientos con magnitudes muy bajas, que corresponden a débiles y calmos según la clasificación utilizada en el país (tabla 3).

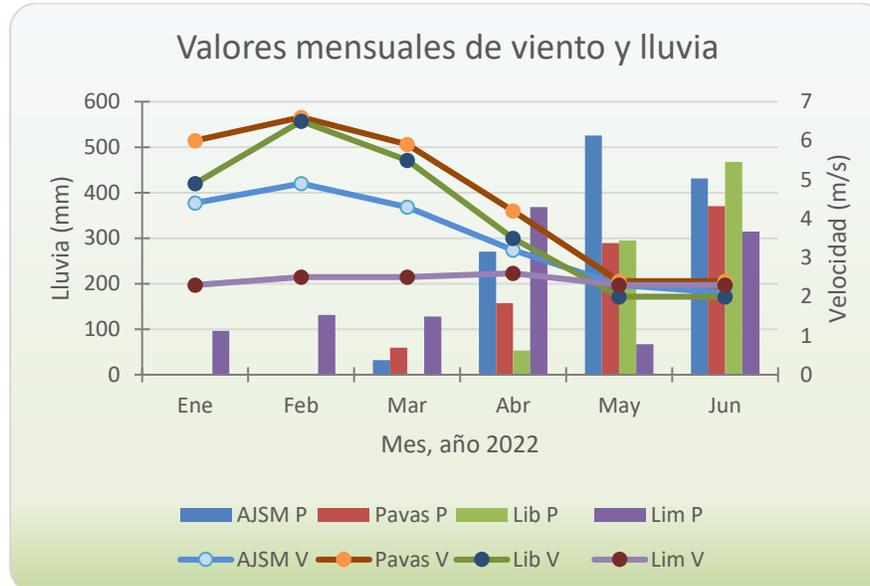


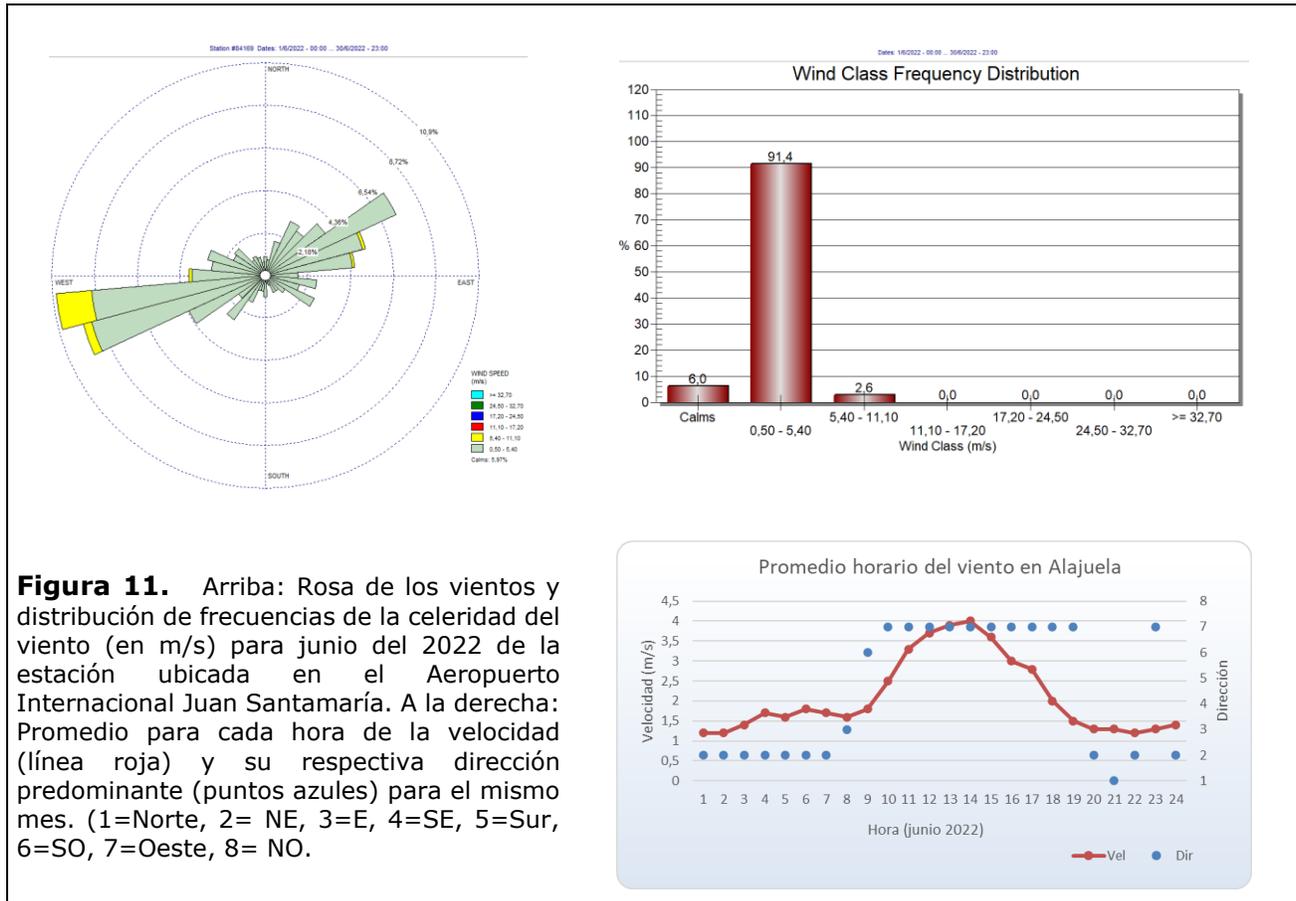
Figura 10. Celeridad del viento media mensual (V) y total de precipitación en el mes (P) en los cuatro aeropuertos principales del país desde enero hasta junio 2022 (AJSM: Aeropuerto Juan Santamaría, Pavas: Aeropuerto Tobías Bolaños, Lib: Aeropuerto Daniel Oduber, Lim: Aeropuerto de Limón). Fuente: IMN.

Tabla 3: 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

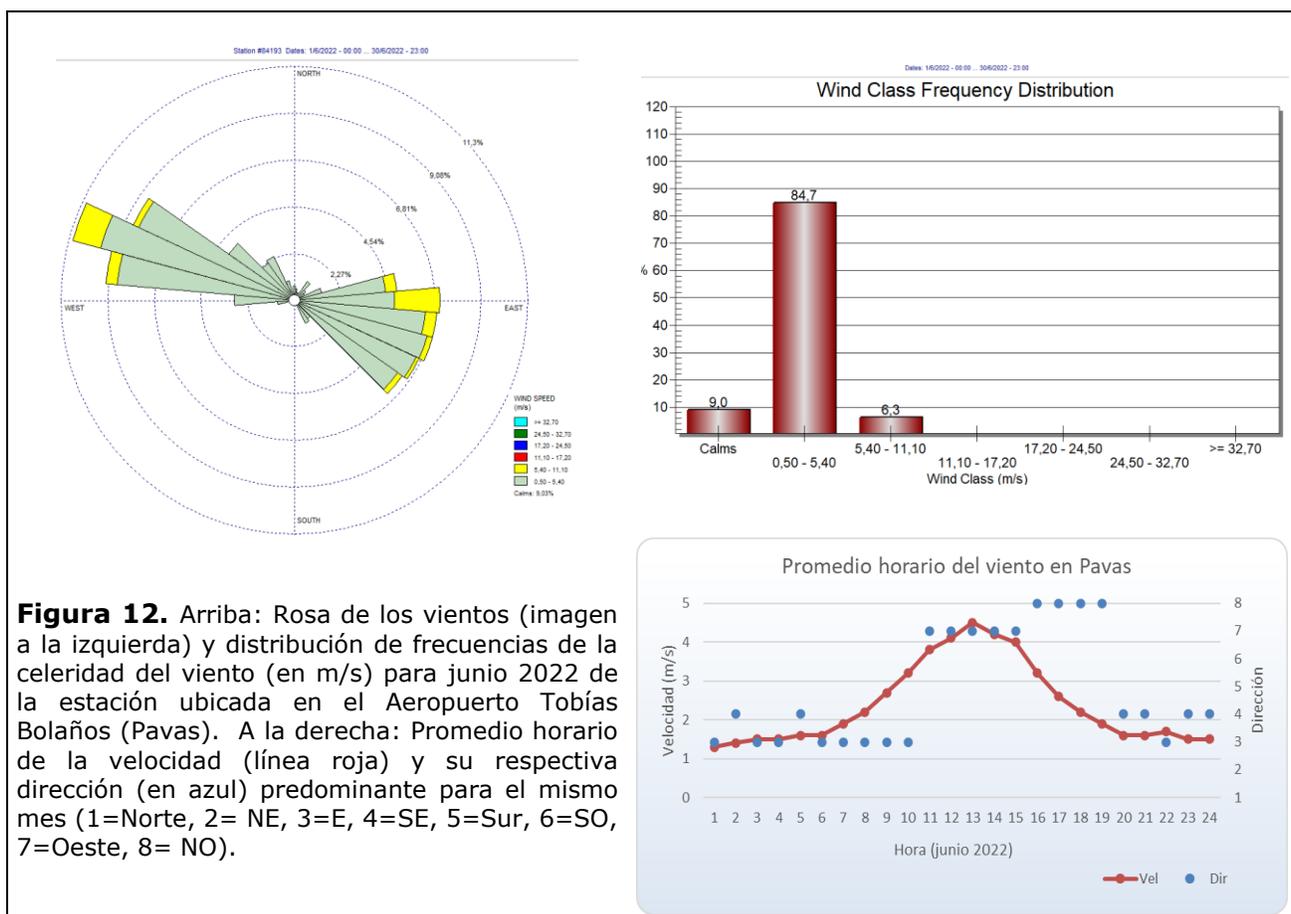
Fuente: IMN

Las siguientes figuras (figura 11-14) contienen la rosa de los vientos generada a partir de los datos horarios, igualmente se describen los promedios horarios a lo largo del día, en el mes de estudio.



En las imágenes del promedio horario del viento (de las figuras 11-14), se observa que las velocidades más altas se presentan 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, cuando el aire es menos denso y hay penetración tierra adentro de la brisa marina y los monzones (vientos alisios del sureste, que por Coriolis giran y se vuelven del oeste y suroeste).

En el Aeropuerto Juan Santamaría, cuando se incrementan las velocidades en las horas del calentamiento diurno, predominaron los vientos del oeste; aproximadamente a partir de las 9:00 a.m. hasta las primeras horas de la noche. Posteriormente, los vientos fueron principalmente del noreste (figura 11). En este lugar, las velocidades entre 0,5 m/s y 5,4 m/s se mantuvieron el 91 % del tiempo en este mes.



En el Aeropuerto Tobías Bolaños, en Pavas, aunque predominaron en el mes los vientos del este, también se presentaron magnitudes considerables con componentes del oeste, como se observa en la imagen de la rosa de los vientos de la figura 12. Estos vientos con componente del oeste se presentaron desde las 10 a.m. hasta las primeras horas de la noche, justo en las horas de mayor ocurrencia de precipitación, generada por la influencia de la incursión del frente de brisa.

En Pavas, las magnitudes entre 0.5 m/s y 5,4 m/s (vientos débiles) se presentaron el 85 % del tiempo.

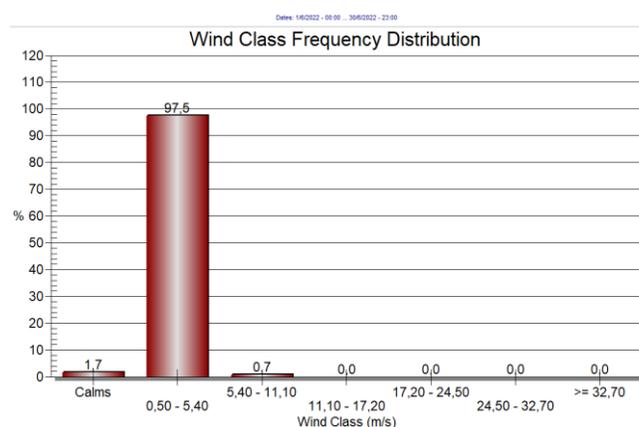
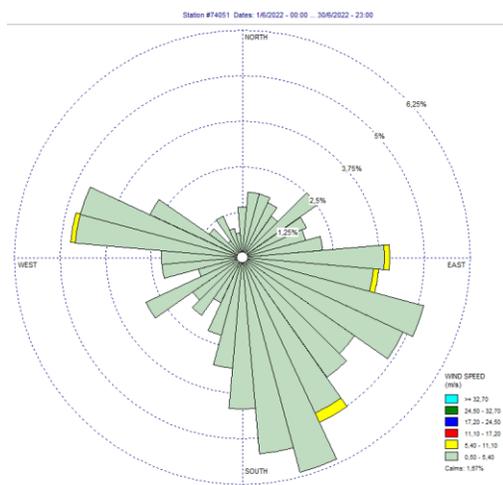


Figura 13. Arriba: Rosa de los vientos y distribución de frecuencias de la celeridad del viento (en m/s) en junio 2022 de la estación ubicada en el Aeropuerto Internacional Daniel Oduber Quirós (Liberia). A la derecha: Promedio horario de la velocidad (línea roja) y su respectiva dirección predominante (en azul) para el mismo mes (1=Norte, 2= NE, 3=E, 4=SE, 5=Sur, 6=SO, 7=Oeste, 8= NO).

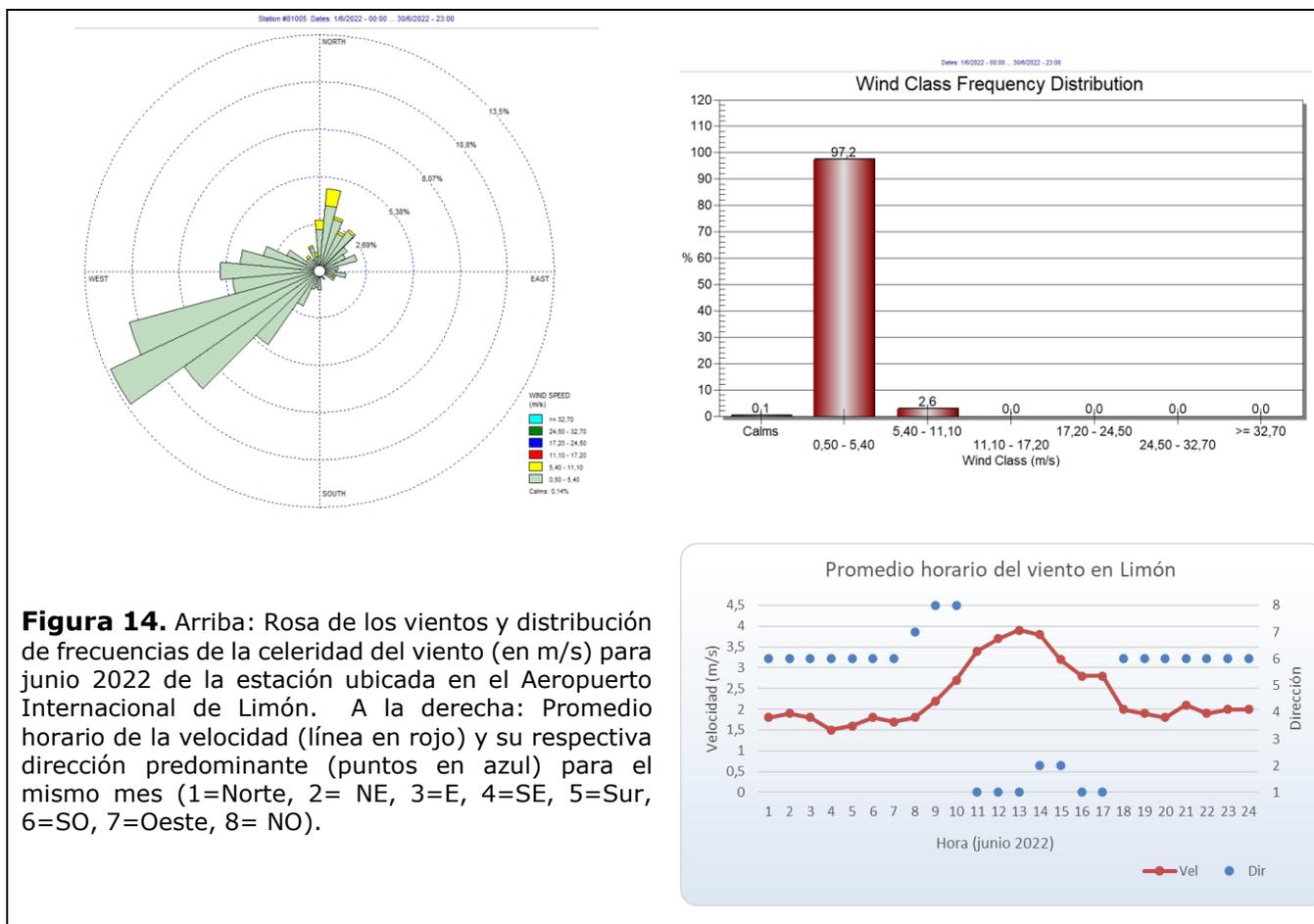


En el Aeropuerto Daniel Oduber de Liberia, el 97 % del tiempo predominaron los vientos débiles, con magnitudes entre 0,5 m/s y 5,4 m/s (figura 13), y fue más variado en cuanto a la dirección, predominando para el mes los vientos del sureste, aunque también se observaron significativamente vientos con componentes del oeste. En Liberia, disminuyen de intensidad los alisios e ingresan los oestes en las horas en que ocurre el mayor calentamiento diurno.

Por otro lado, en el Aeropuerto de Limón, perteneciente a la vertiente del Caribe, predominaron en el mes los vientos del suroeste (tabla 2), con una celeridad media en el mes de 2,3 m/s y un promedio diario máximo de 3,7 m/s. El 97 % del tiempo las magnitudes permanecieron entre 0,5 m/s y 5,4 m/s (figura 14), que corresponden a vientos débiles.

En esta estación, para este mes de junio, desde las horas de inicio del gradiente térmico de la mañana —generado por el sol—, y hasta el final de la tarde, los vientos se intensificaron y predominaron los vientos del norte y noreste. Un poco después del mediodía, cuando se logra llegar a las horas de mayor calentamiento diurno, las intensidades del viento llegan a su punto más alto (ver figura 14). En las noches, la

magnitud del viento disminuye y su dirección cambia, proviniendo principalmente del suroeste, como consecuencia de la brisa tierra-mar.



2.2 Temperaturas

Para el análisis de las desviaciones de la temperatura media y extremas se utilizaron los datos de 21 estaciones meteorológicas distribuidas en el territorio nacional (figuras 15-17).

En este mes se puede decir que, del promedio de las temperaturas máximas diarias, prevalecieron anomalías negativas en casi todo el país. De las estaciones de monitoreo, solo una, en el norte de Siquirres (Caribe Norte), reportó un valor positivo que fue menor a los +0.5 °C.

Por otro lado, las anomalías negativas más extremas se presentaron en la vertiente del Pacífico, alcanzando los $-2,1$ °C en Liberia (ver figura 15).

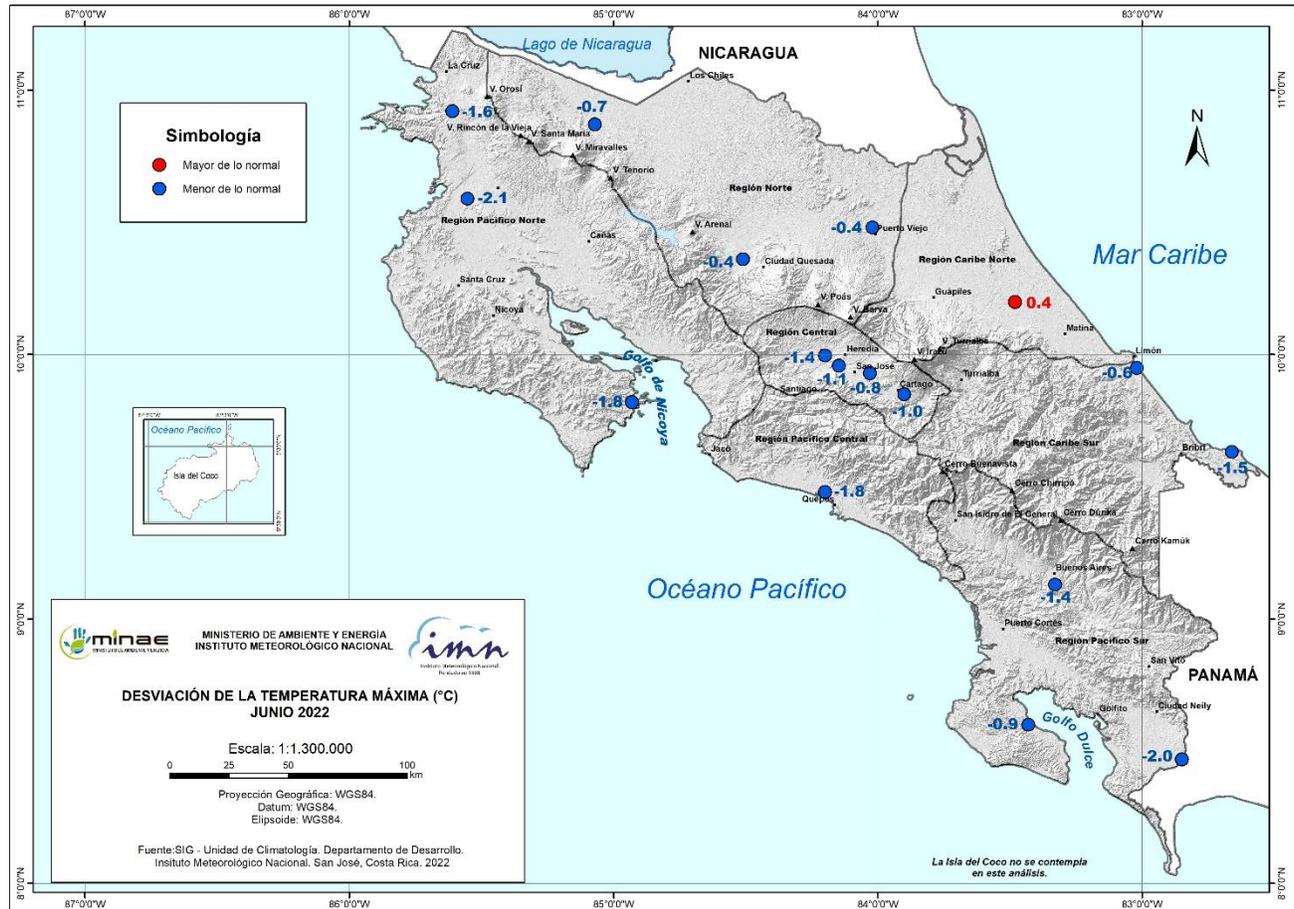


Figura 15. Mapa de anomalías mensuales del promedio de las temperaturas máximas (°C) diarias del mes de junio 2022. Fuente: IMN.

En el caso de los promedios mensuales de temperaturas mínimas diarias (figura 16), las anomalías negativas (temperaturas por debajo de su climatología) se presentaron en todas las estaciones de monitoreo del país, con valores más bajos de -1.0 °C en varios puntos de la vertiente del Pacífico.

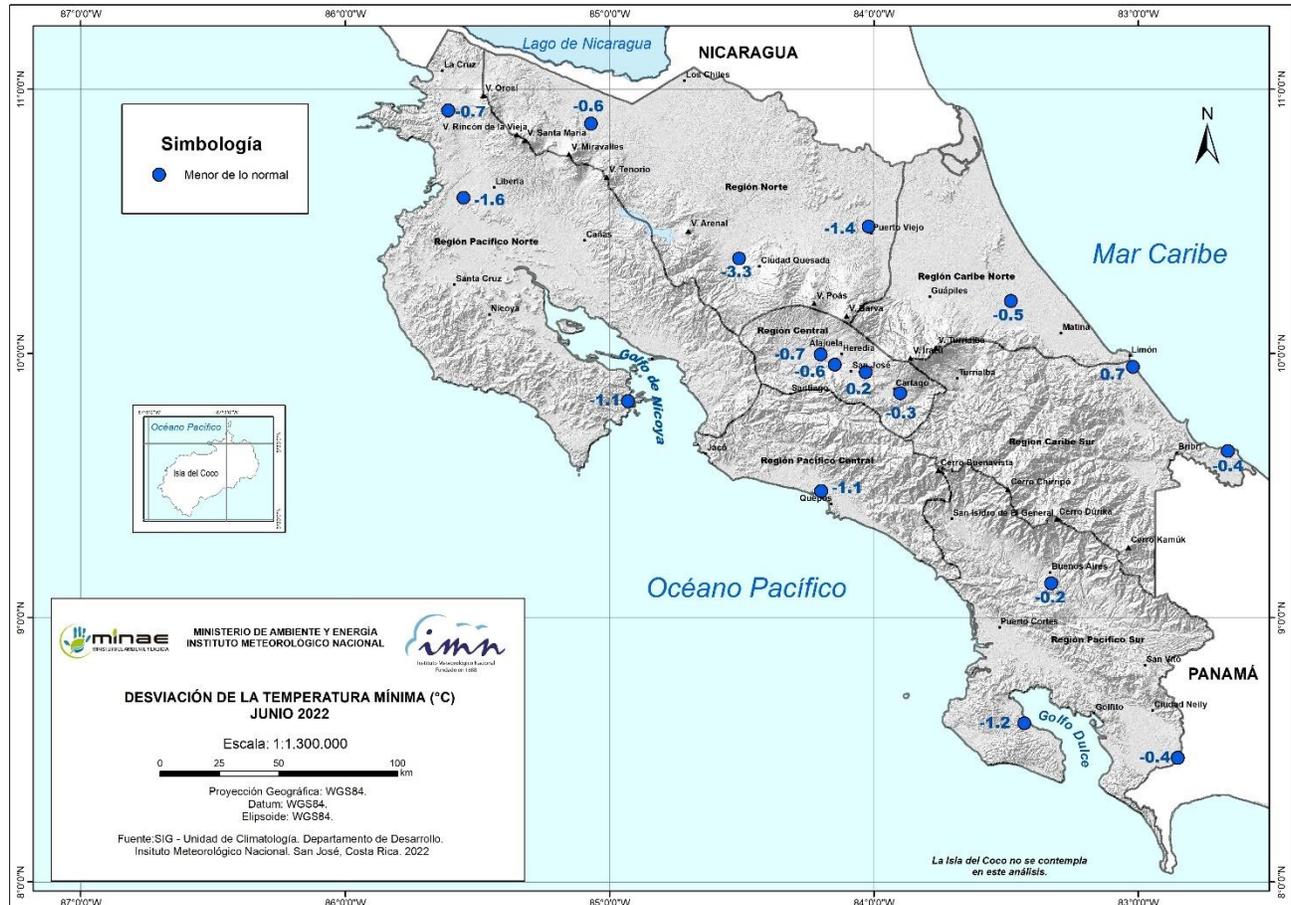


Figura 16. Mapa de anomalía mensual del promedio de las temperaturas mínimas (°C) diarias registradas en el mes de junio 2022. Fuente: IMN.

Analizando las temperaturas medias del mes, en junio del 2022 la temperatura fue en promedio más baja que su climatología, con anomalías negativas reportadas en todo el país, especialmente en la vertiente del Pacífico donde estas desviaciones fueron más extremas y alcanzaron los $-2.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ en Liberia. Estos valores de temperaturas, más bajas de lo climatológicamente esperado que se presentan en el territorio nacional, están estrechamente ligados al evento del fenómeno La Niña que, bien establecido, viene afectando al país desde el año 2020. Cabe mencionar que, otra consecuencia de este fenómeno (La Niña) es el aumento de las precipitaciones especialmente en la vertiente del Pacífico, como se describe en la siguiente sección.

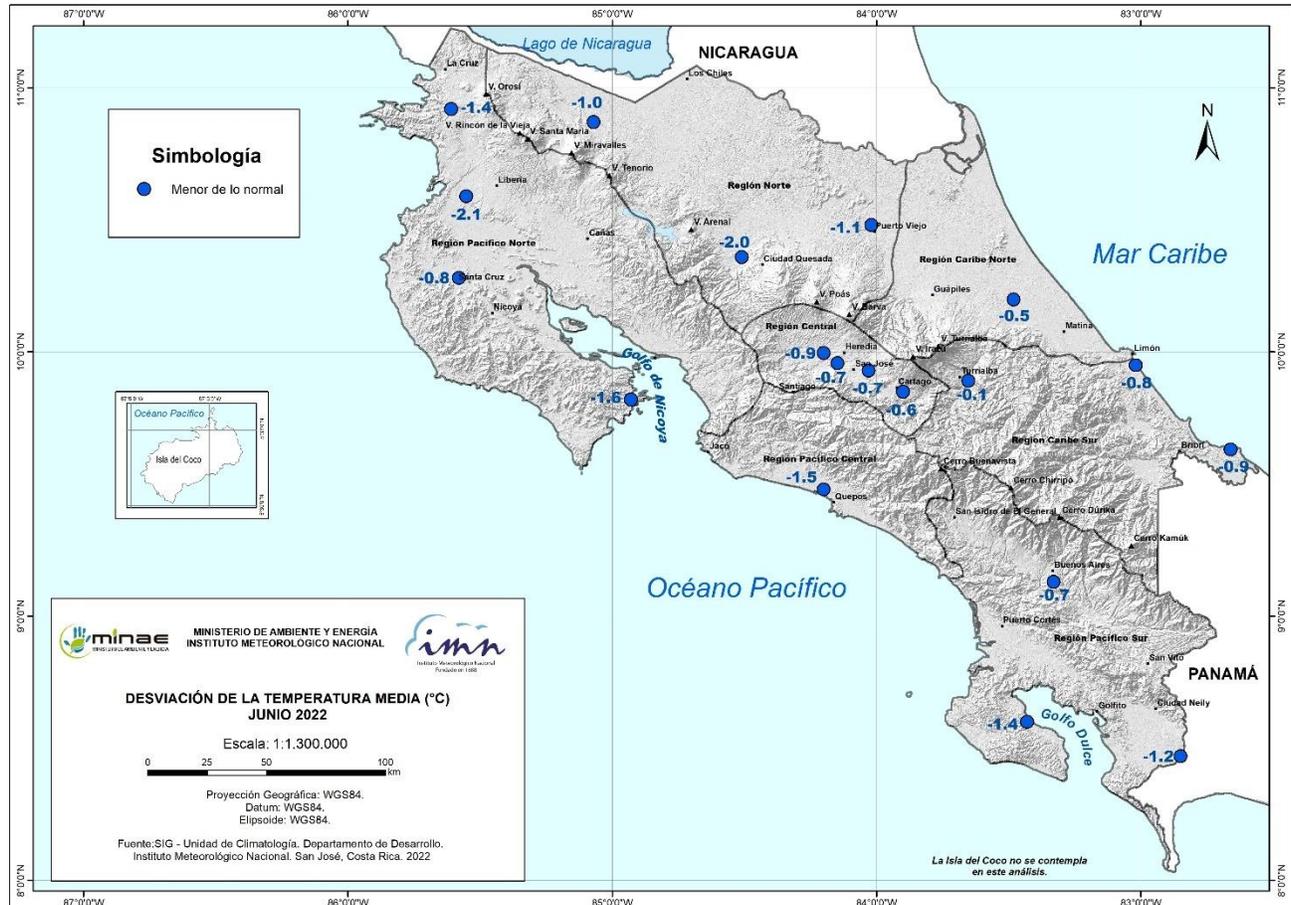


Figura 17. Mapa de anomalías de la temperatura media (°C) del mes de junio 2022. Fuente: IMN.

Finalmente, las figuras 18-21 contienen la temperatura media y la variación diaria de las temperaturas extremas registradas en los aeropuertos más importantes del país, en donde se muestra a lo largo de este mes, las temperaturas más bajas que lo climatológicamente esperado.

Figura 18. Temperaturas extremas y media registrada cada día del mes de junio 2022 en el Aeropuerto internacional Juan Santamaría en Alajuela. Las líneas a trazos muestran el valor de las extremas climatológicas del mes. Fuente: IMN

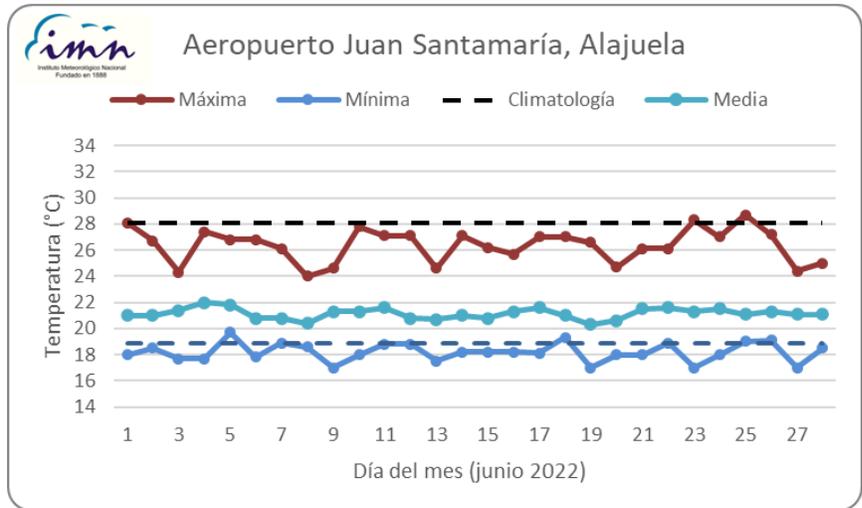


Figura 19. Temperaturas extremas y media registrada cada día del mes de junio 2022 en el Aeropuerto Tobías Bolaños en Pavas. Las líneas a trazos muestran el valor de las extremas climatológicas del mes. Fuente: IMN.

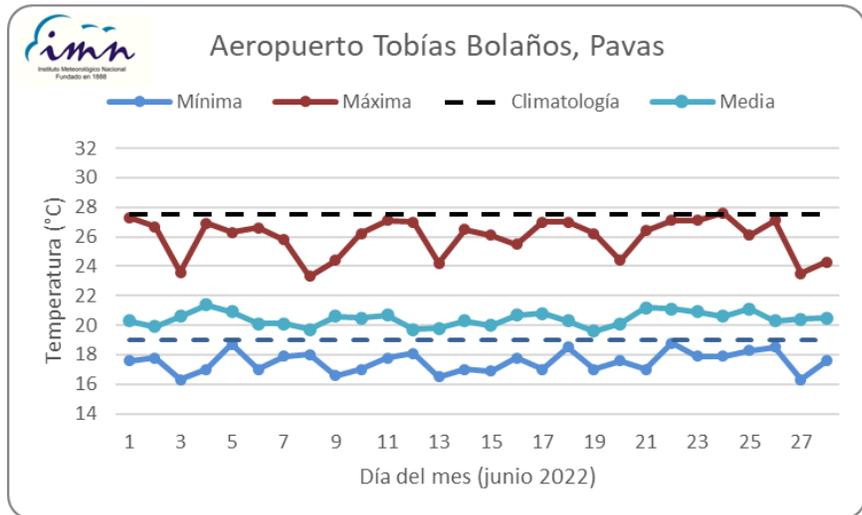


Figura 20. Temperaturas extremas y media registrada cada día del mes de junio en el Aeropuerto Internacional Daniel Oduber Quirós en Liberia. Las líneas a trazos muestran el valor de las extremas climatológicas del mes. Fuente: IMN.

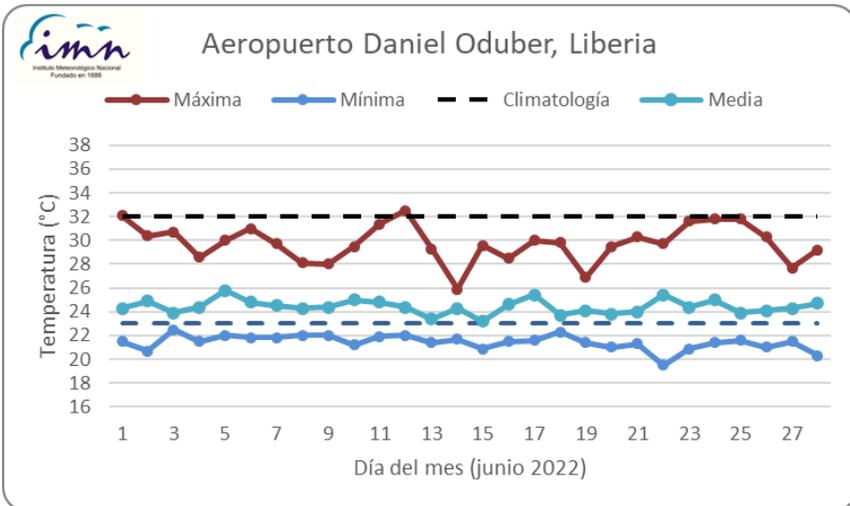
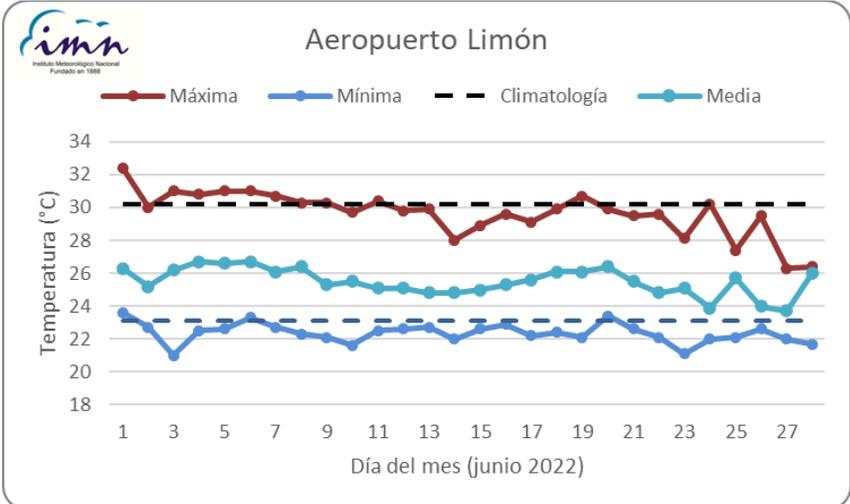


Figura 21. Temperaturas extremas y media registrada cada día del mes de junio 2022 en el Aeropuerto Internacional de Limón. Las líneas a trazos muestran el valor de las extremas climatológicas del mes. Fuente: IMN.



2.3 Precipitaciones en el país

El primero de junio inicia oficialmente la temporada de huracanes en océano Atlántico y la estación lluviosa está ya bien establecida en el país. Como es usual en las épocas de mayor precipitación, en este mes se reportaron inundaciones y deslizamientos en diferentes puntos del territorio nacional provocados por las fuertes lluvias. El principal inductor de estos eventos fue la posición de la zona de convergencia intertropical, seguido del paso de ondas tropicales. En este junio, el uso de albergues se hizo necesario desde sus inicios para los ciudadanos más afectados y, al llegar los últimos días del mes, la población se preparaba para la primera tormenta que amenazó con golpear a Costa Rica.

La reducción de la intensidad de los alisos favorece la disminución de las precipitaciones en el sector Caribe, mientras que se incrementan las lluvias en las otras regiones del país. Sin embargo, entre mayo y agosto suelen incrementarse las lluvias en el Caribe debido al posicionamiento de la ZCIT sobre el país y el paso de ondas tropicales.

Para este mes, la cantidad de lluvia ha aumentado considerablemente en todo el país, presentándose excesos de más del 100 % en algunos sectores del Pacífico.

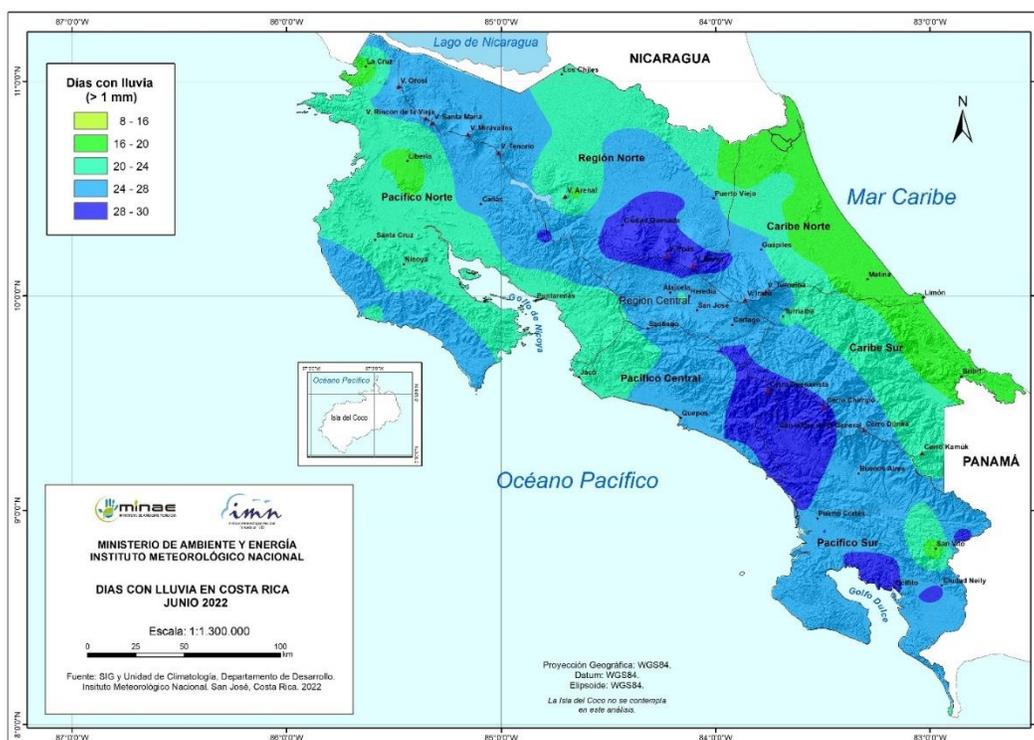


Figura 22. Días con lluvia mayor o igual a 1 mm en junio 2022. Fuente: IMN.

La figura 22 muestra un mapa de la cantidad de días con precipitación mayor o igual a 1 mm y la figura 23 el total de lluvia acumulada en junio del 2022.

La menor cantidad de días con lluvia mayor o igual a 1 mm se presentó principalmente en las zonas cercanas a las costas del Caribe (entre 8 y 16 días). Por otro lado, los sectores del país con la mayor cantidad de días con lluvia (entre 28 y 30) se encontraron en el sur de la Región Norte, en el sur y noroeste del Pacífico Sur, y en este del Pacífico Central.

Seguidamente, en la figura 23 se muestra la distribución de lluvia diaria durante el mes en las estaciones de los aeropuertos principales del país, en donde se ve gran cantidad

de días con precipitación y los altos montos que llegaron a superar los 60 mm ciertos días del mes en estas estaciones.

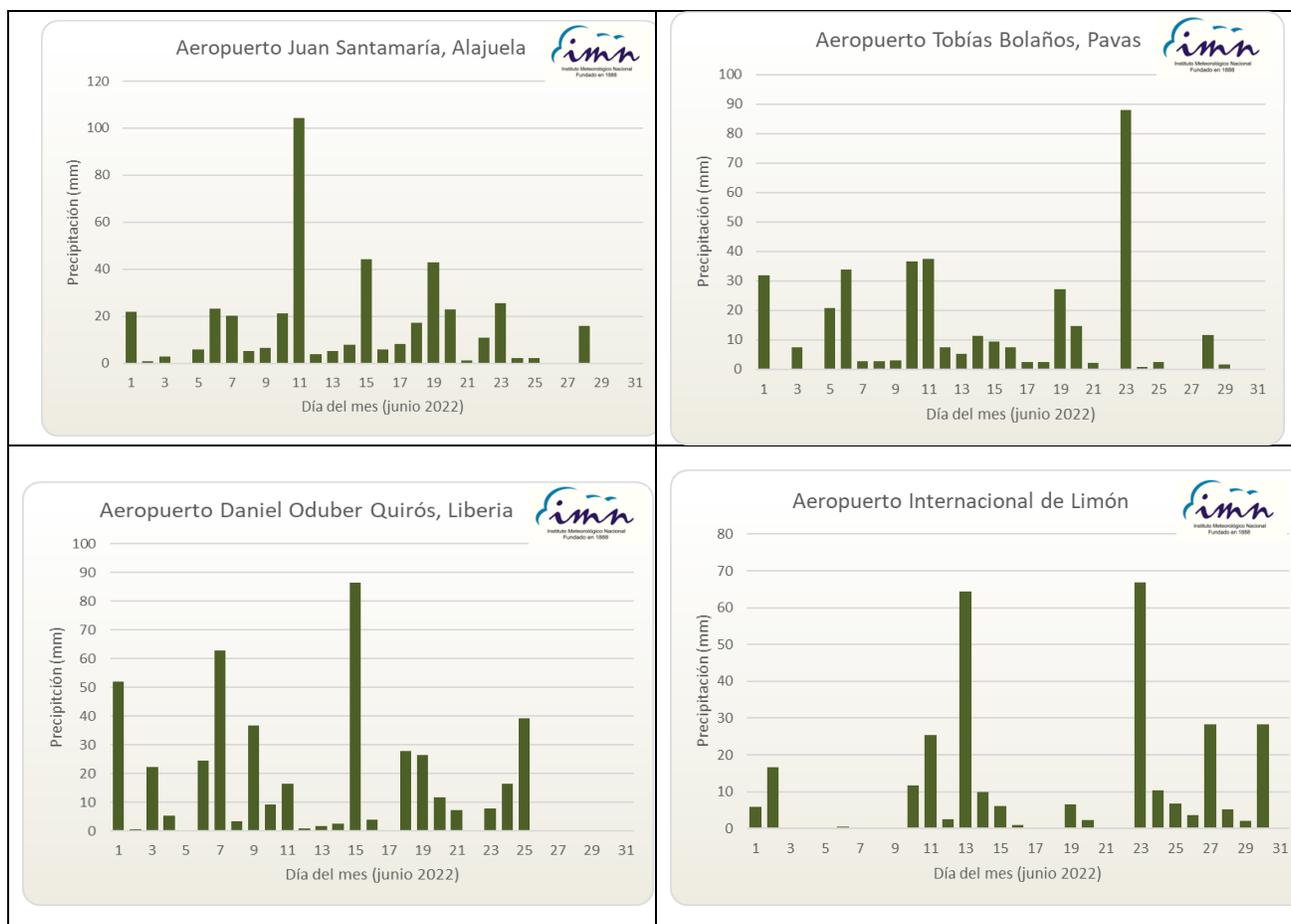


Figura 23. Distribución diaria de lluvia (mm) durante el mes de junio 2022 para las estaciones de los aeropuertos principales del país. Fuente: IMN.

En este mes de junio, en todo el país los montos registrados de lluvia para este análisis alcanzaron o superaron los 150 mm. Los acumulados más altos de lluvia en el mes se presentaron principalmente en las regiones del Pacífico Sur y sureste del Pacífico Norte, además del sureste de la Región Norte junto con el suroeste del Caribe Norte (ver figura 24), y en el sur y suroeste de la península de Nicoya (figura 24). Las cantidades más altas de lluvia superaron los 1000 mm.

Las anomalías (o bien, desviaciones) de lluvia en el mes, que es la diferencia entre lo que llovió y lo climatológicamente esperado, se presenta en la figura 25.

Para este mes, se puede observar que en casi todo el país se registraron excesos de lluvia. Deficiencias de precipitación o condiciones normales, se dieron únicamente en el

sector de Bribri, Sixaola y frontera con Panamá, así como en la parte alta de la cordillera de Talamanca por el Cerro Kamuk. (ver figura 25).

El mayor porcentaje de exceso de precipitación se reportó en las cercanías de la ciudad de Cartago, específicamente en el sector de Tres Ríos.

Haciendo un promedio de estas anomalías por región climática, se encuentra que en todas las regiones del país hubo en promedio, excesos de lluvia de 30 % o más.

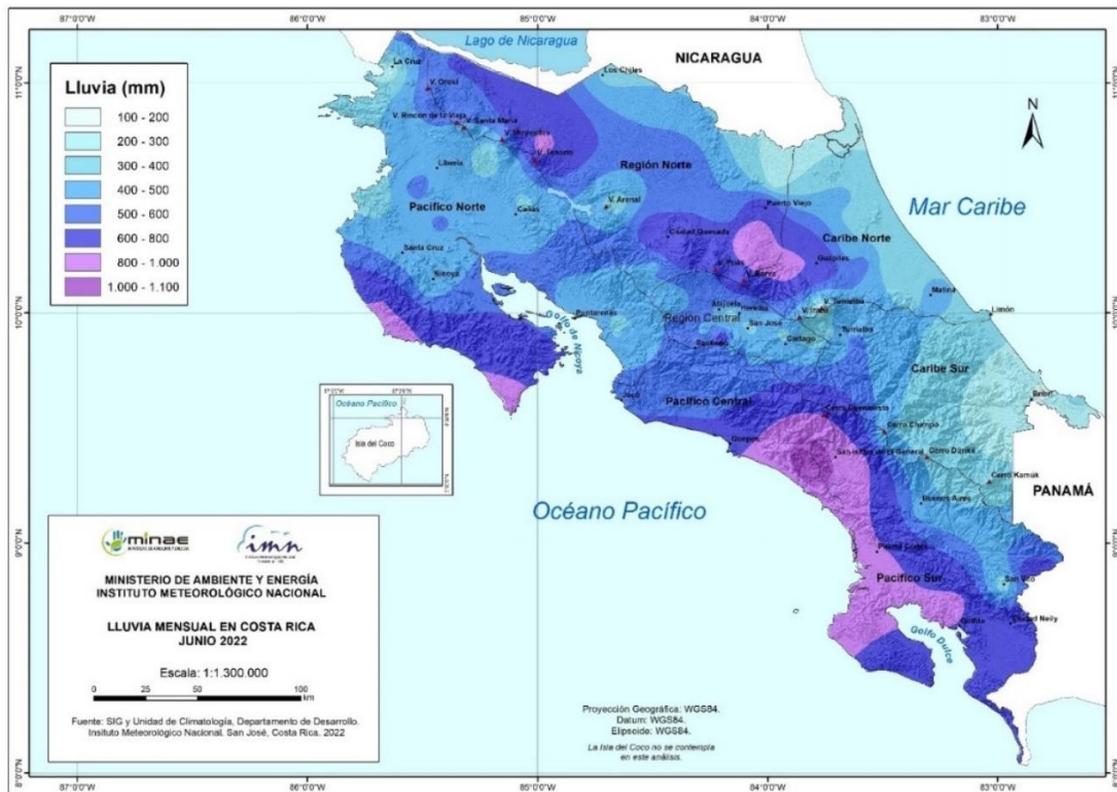


Figura 24. Lluvia acumulada en junio 2022. Fuente: IMN.

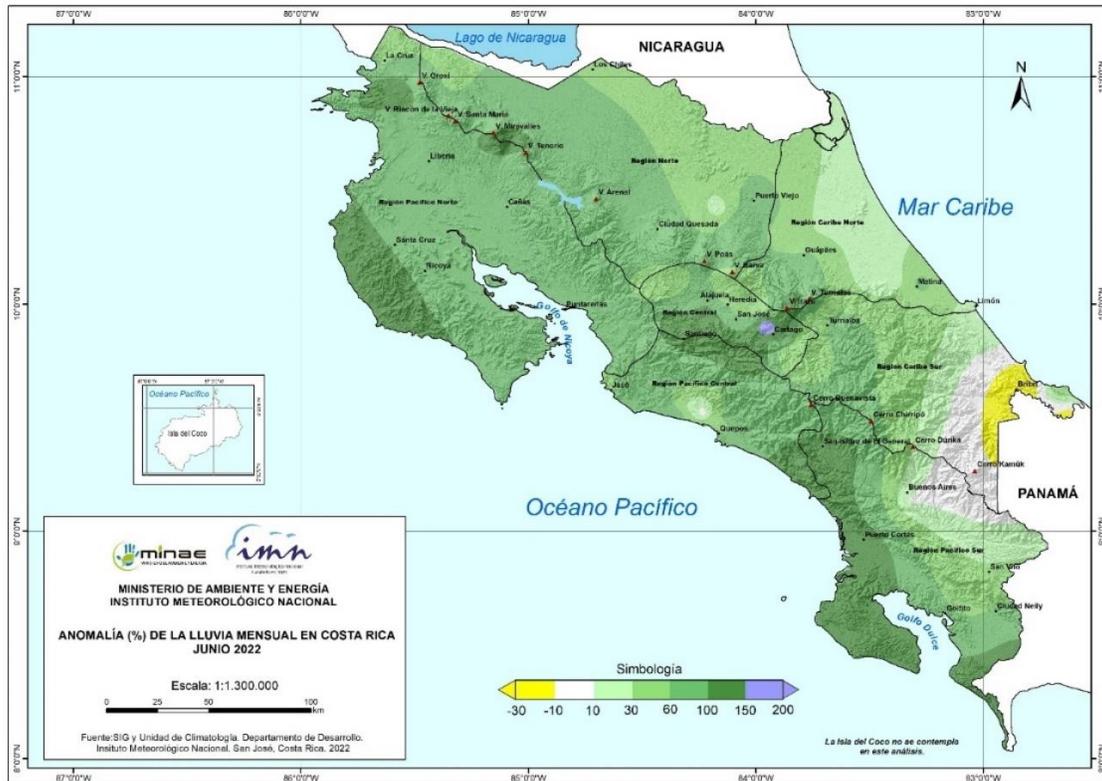


Figura 25. Anomalía (%) del total de lluvia registrada en junio 2022. Fuente: INM.

En la figura 26 se muestra que, en general para las estaciones de los aeropuertos, cuando los vientos presentaron componente del oeste ocurrieron la mayor cantidad de eventos de precipitación. Bajo estas condiciones, para Limón y de acuerdo a la figura 14 y 26, se puede concluir que la gran mayoría de las precipitaciones acontecieron en las horas de la noche y primeras horas de la mañana; en el resto de las estaciones de Pavas y Alajuela la mayor cantidad de eventos de lluvia ocurrieron en las horas de luz y primeras horas de la noche, cuando los oestes estuvieron presentes. En el aeropuerto de Liberia la situación es diferente, los eventos de lluvia horaria se mostraron principalmente cuando la dirección del viento predominó del sureste o bien con componente del oeste, en este lugar las lluvias más significativas se presentaron a partir del mediodía y hasta las 10 p.m. aproximadamente, aunque también se presentaron eventos en las primeras horas del día.

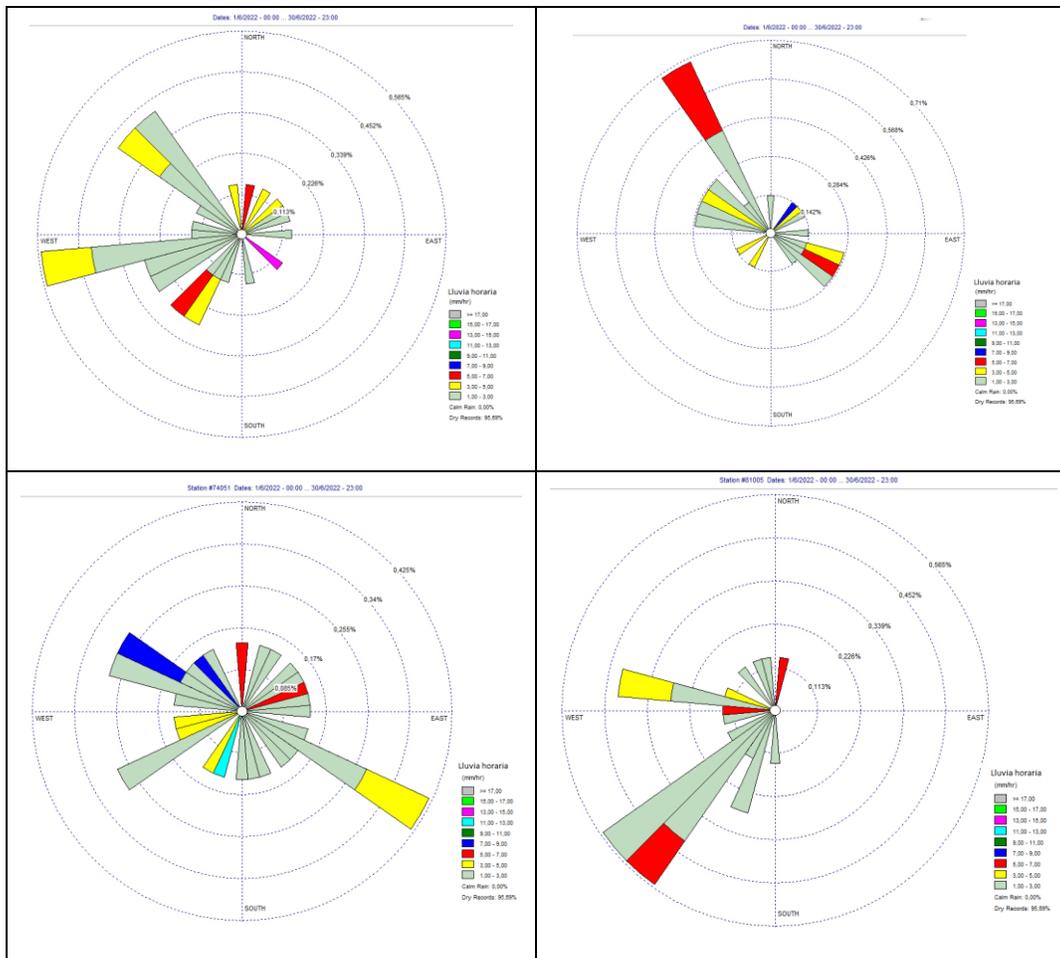


Figura 26: Para el mes de junio 2022: Totales de la lluvia horaria y su correspondiente dirección del viento predominante, para cada uno de los cuatro aeropuertos principales del país. De arriba hacia abajo, y de izquierda a derecha: Alajuela, Pavas, Liberia y Limón.

A continuación, se presenta una descripción referente a los acumulados de lluvia del mes en estudio según las regiones climáticas (ver figuras 25 y 27).

Región Central: Se encontraron anomalías positivas en toda la región, con las mayores desviaciones positivas en los sectores montañosos del sur y en las cercanías de la ciudad de Cartago, que superaron el 100%. En promedio, esta región tuvo un 81 % de anomalía de lluvia.

Pacífico Norte: La región tuvo altos valores de exceso de lluvia de acuerdo a lo normalmente acostumbrado para el mes de junio. El suroeste de la península de Nicoya y el extremo noroeste de la región presentaron las más altas anomalías, que superaron el 100 %. Esta la región registró, en promedio, un exceso del 96 % de lluvia.

Pacífico Central: Comparando con lo normalmente acostumbrado para el mes de junio, toda la región tuvo precipitaciones que alcanzaron en promedio el 64 % de anomalía, superando el 100 % en varios sectores.

Pacífico Sur: En esta se encontraron valores normales en el noreste de la región, mientras que el resto presentó montos excesivos de lluvia. En promedio, hubo un 78 % de superávit para la región.

Regiones del Caribe: Estas regiones tuvieron importantes porcentajes de anomalía de lluvia superiores a su climatología, a excepción de la zona adyacente a la frontera con Panamá que presentó condiciones normales o inferiores a lo climatológicamente esperado. La región del Caribe Norte presentó un exceso del 35 % mientras que, en el Caribe Sur, fue del 30 %.

Zona Norte: En toda la región se encontraron anomalías positivas. En promedio, la región presentó un 59 % de exceso de lluvias.

Clino 1991-2020	Lluvia (mm)
Región	Junio
Caribe Norte	311
Caribe Sur	250
Valle Central	284
Pacífico Norte	224
Pacífico Sur	424
Pacífico Central	406
Zona Norte	405
GLU	317

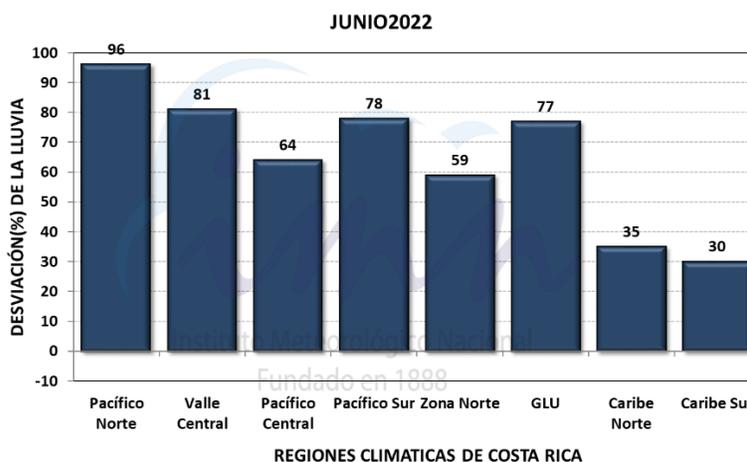


Figura 27. Izquierda: Lluvia esperada según la climatología (Clino 1991-2020) de la región climática. Derecha: Porcentajes de anomalías de lluvia por región climática de Costa Rica en junio de 2022 (GLU corresponde a una subregión que abarca las zonas de Guatuso, Los Chiles y Upala). Fuente: IMN.

Para lo que va desde enero hasta junio 2022, los acumulados de las desviaciones de lluvia han sido deficitarias en vastas áreas de la vertiente del Caribe y en el Pacífico Sur, con desviaciones acumuladas de entre -10 % y -60 % en determinadas áreas.

Mientras, en el resto de la vertiente del Pacífico, Región Central y sectores de la Región Norte, se ha venido acumulando un exceso de precipitaciones, tal como se observa en la figura 28. El mayor exceso de lluvia está en la península de Nicoya, donde las desviaciones de lluvia logran superar el 100 % para este período (enero-junio).

INFORMACIÓN REGISTRADA POR ALGUNAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS

Junio 2022
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	370,4	166,0	23	7,3	14,2	18,9	26,9	2,4	Este	11,6	22
	CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca)	1200	418,6	162,5	26	7,4	12,8	17,2	27,0	1,3	Noreste	9,7	17
	RECOPE La Garita	1060	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,9	Calmo	10,6	14
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	890	431,0	215,2	25	8,0	15,0	21,4	35,0	2,1	Oeste	12,8	2
	Belén (San Antonio de Belén)	900	361,0	205,2	25	9,0	15,4	22,2	34,8	2,2	Este	13,2	22
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	1400	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Finca #3 (Llano Grande)	2220	434,3	200,9	24	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	IMN (San José)	1172	375,2	136,5	26	8,0	11,0	16,0	22,2	2,1	Este	12,3	23
	RECOPE Ochomogo	1546	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	1360	420,0	236,1	23	8,2	15,2	20,2	31,8	2,3	Este	10,6	17
	Estación Experimental Fabio Baudrit (La Garita)	840	527,0	283,5	26	9,4	16,0	23,2	42,8	1,2	Sur	10,2	14
	Universidad Técnica Nacional (Balsa, Atenas)	437	555,0	299,3	26	10,4	18,4	25,2	33,4	0,9	Calmo	8,6	4
	Santa Lucía (Heredia)	1200	488,4	169,2	26	10,6	19,0	24,0	30,0	1,2	Este	11,3	30
Volcán Irazú (Oreamuno)	3359	413,0	ND	27	5,8	8,0	9,8	14,2	4,4	Sureste	18,2	30	
Potrero Cerrado	1950	422,0	ND	25	11,4	20,6	27,8	32,8	1,6	Este	10,4	30	
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	144	467,8	284,1	20	11,6	19,4	24,0	39,2	2,0	Sureste	13,3	10
	Parque Nacional Santa Rosa (Santa Elena)	315	443,6	207,4	23	8,1	14,5	19,8	32,5	1,0	Calmo	10,1	30
	Paquera (Puntarenas)	15	651,8	409,7	22	9,6	17,0	23,6	44,6	0,6	Calmo	8,7	13
	Miel, La Guinea (Carrillo)	87	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,4	Este	13,8	29
Pacífico Central	San Ignacio de Acosta (Centro)	1214	462,7	197,8	24	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Damas (Quepos)	6	626,0	215,9	25	12,2	18,8	24,4	32,8	0,8	Calmo	7,8	13
Pacífico Sur	Altamira (Bioley de Buenos Aires)	1370	947,6	599,5	30	4,8	9,4	13,6	22,0	0,8	Norte	9,8	28
	Estación Biológica Las Cruces (OET, Coto Brus)	1210	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Zona Norte	Comando Los Chiles (Centro)	40	367,4	143,4	22	9,2	17,2	22,8	27,4	1,3	Este	12,0	22
	Upala (Las Brisas)	60	730,2	400,0	25	12,2	20,2	24,2	37,4	0,9	Calmo	18,7	22
	ITCR San Carlos	170	712,2	327,4	28	11,8	20,2	27,0	41,4	ND	ND	ND	ND
	ADIFOR, La Fortuna (San Carlos)	266	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,8	Calmo	9,2	18,0
Caribe	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	7	314,6	78,0	19	10,0	18,6	25,4	37,4	2,3	Suroeste	13,5	24
	Ingenio Juan Viñas (Jiménez)	1165	387,0	125,2	25	5,4	9,6	11,2	17,6	1,0	Calmo	8,6	30
	Turrialba Centro	602	396,0	ND	23	7,4	13,0	17,6	28,2	1,1	Calmo	9,6	19
	EARTH (Guácimo)	30	559,4	ND	19	8,6	15,0	21,6	36,8	0,9	Calmo	10,2	4
	Manzanillo	80	352,2	160,4	18	15,0	28,2	39,0	73,4	0,4	Calmo	5,6	14
Canta Gallo	20	444,6	111,3	21	9,8	18,0	26,8	44,4	0,6	Calmo	8,5	4	

ND: No hay información o no tiene registro histórico

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

Junio 2022
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	99	58	26,0	17,6	20,5	27,6	24	16,3	3	3,8	37,0
	CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca)	1200	100	58	25,6	17,2	19,9	27,4	11	16,1	3	3,8	37,0
	RECOPE La Garita	1060	100	58	28,0	18,8	21,9	31,9	4	17,4	9	4,2	37,0
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	890	97	60	26,5	18,2	21,3	29,2	30	17,0	9	3,9	37,0
	Belén (San Antonio de Belén)	900	100	58	27,1	18,4	21,4	28,4	4	17,0	27	4,0	37,0
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	1400	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Finca #3 (Llano Grande)	2220	ND	ND	17,0	11,4	14,2*	19,2	28	10,0	22	ND	ND
	IMN (San José)	1172	97	57	25,1	17,5	19,8	27,5	24	16,8	13	3,6	37,0
	RECOPE Ochozogo	1546	ND	ND	22,8	15,0	17,6	ND	ND	ND	ND	3,4	37,1
	Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	1360	100	60	24,5	15,8	18,5	36,4	30	13,2	30	3,7	36,9
	Estación Experimental Fabio Baudrit (La Garita)	840	99	59	27,4	18,3	21,4	30,9	25	17,1	9	4,1	37,0
	Universidad Técnica Nacional (Balsa, Atenas)	437	100	64	29,2	20,6	23,5	30,6	4	19,3	23	4,2	37,0
	Santa Lucía (Heredia)	1200	96	57	24,4	15,0	18,5	26,2	22	13,5	23	3,9	37,0
	Volcán Irazú (Oreamuno)	3359	97	68	13,2	5,6	8,0	16,7	24	4,6	6	2,5	37,0
Potrero Cerrado	1950	94	64	20,3	13,0	15,7	23,3	5	12,0	27	3,1	37,0	
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	144	100	65	29,9	21,5	24,5	32,5	12	19,5	22	4,3	37,2
	Parque Nacional Santa Rosa (Santa Elena)	315	100	69	30,0	21,0	24,0	32,2	22	19,4	28	4,4	37,2
	Paquera (Puntarenas)	15	98	63	30,4	22,2	25,1	32,0	14	20,9	4	4,2	36,9
	Miel, La Guinea (Carrillo)	87	98	61	30,5	22,6	25,4	ND	ND	ND	ND	4,2	37,0
Pacífico Central	San Ignacio de Acosta (Centro)	1214	ND	ND	24,4	17,3	20,9*	26,4	16	16,0	17	ND	ND
	Damas (Quepos)	6	ND	ND	30,0	22,3	25,2	30,8	2	21,4	29	4,1	36,8
Pacífico Sur	Altamira (Biology de Buenos Aires)	1370	100	77	22,4	15,2	17,6	24,6	2	14,0	9	3,3	36,7
	Estación Biológica Las Cruces (OET, Coto Brus)	1210	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Zona Norte	Comando Los Chiles (Centro)	40	100	63	30,6	20,9	24,3	34,7	1	20,1	10	4,6	37,3
	Upala (Las Brisas)	60	97	60	30,9	22,3	25,1	33,9	3	20,9	22	4,4	37,2
	ITCR San Carlos	170	ND	ND	30,6	19,2	23,4	34,1	4	17,5	19	4,8	37,1
	ADIFOR, La Fortuna (San Carlos)	266	ND	ND	nd	16,7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Caribe	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	7	99	70	29,7	22,4	25,5	31,0	3	21,0	3	4,1	37,0
	Ingenio Juan Viñas (Jiménez)	1165	100	65	24,7	16,3	19,6	27,2	15	14,8	27	3,7	37,0
	Turrialba Centro	602	100	56	29,6	19,2	22,8	31,7	5	17,6	3	4,5	37,0
	EARTH (Guácimo)	30	100	68	30,3	22,2	25,5	33,6	7	21,0	4	4,2	37,1
	Manzanillo	80	99	68	30,5	23,1	26,0	33,1	5	22,2	3	4,1	36,9
	Canta Gallo	20	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

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)

Junio 2022
Estaciones pluviométricas

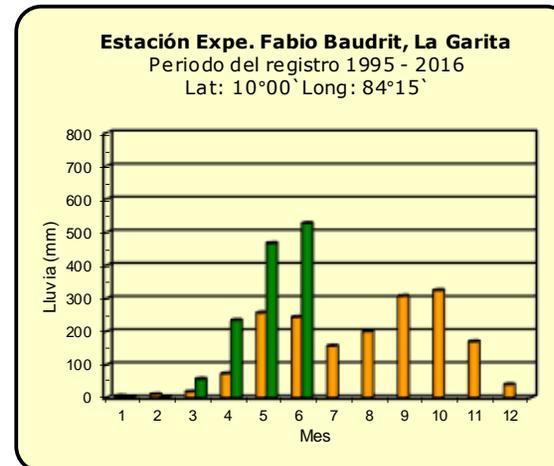
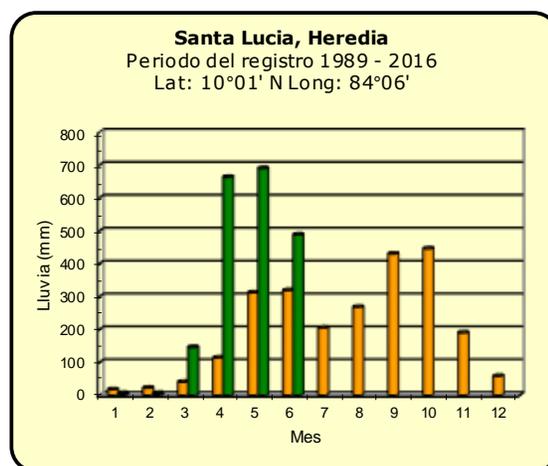
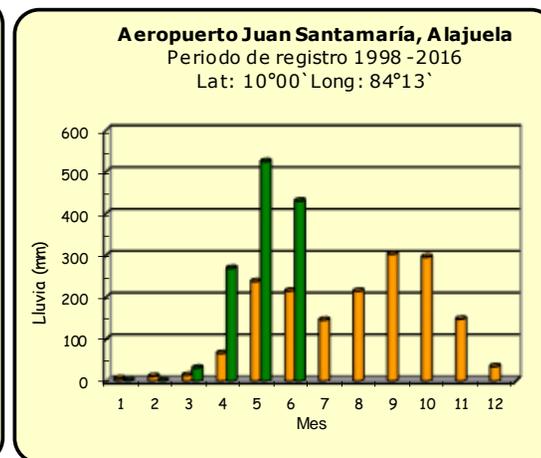
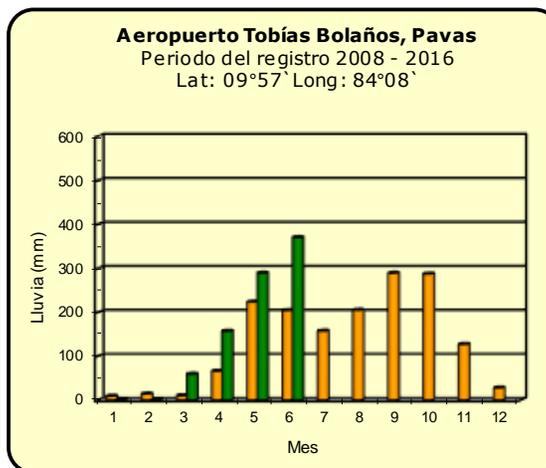
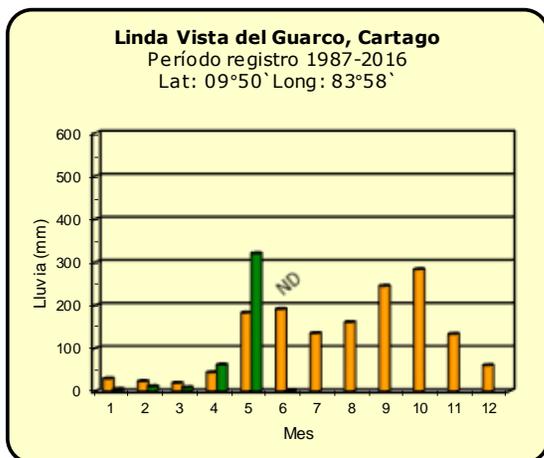
Región Climática	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Anomalía de la lluvia (mm)	Días con lluvia (≥ 1 mm)
Valle Central	Cementerio (Alajuela Centro)	950	429,6	182,5	26
	Barrio Mercedes, Atenas	752	ND	ND	ND
Pacífico Norte	Taboga, Cañas	29	ND	ND	ND
Pacífico Central	Finca Nicoya (Parrita)	30	456,0	90,4	24
	Finca Palo Seco (Parrita)	15	441,1	84,6	23
	Finca Pocares (Parrita)	6	455,8	91,7	25
	Finca Cerritos (Aguirre)	5	675,4	224,8	27
	Finca Anita (Aguirre)	15	621,6	211,2	24
	Finca Curres (Aguirre)	10	720,5	251,4	27
	Finca Bartolo (Aguirre)	10	793,1	355,6	28
	Finca Llorona (Aguirre)	10	690,4	265,3	25
Pacífico Sur	Coto 49	28	ND	ND	ND
Zona Norte	San Vicente (Ciudad Quesada)	1450	ND	ND	ND
	La Selva (Sarapiquí)	40	750,4	328,5	26
	Agencia de Extensión Agrícola (Zarcelero)	1736	ND	ND	ND
Caribe	Capellades (Alvarado, Cartago)	1610	294,7	43,3	25
	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 45.

Comparación de la precipitación mensual del año 2022 con el promedio Valle Central

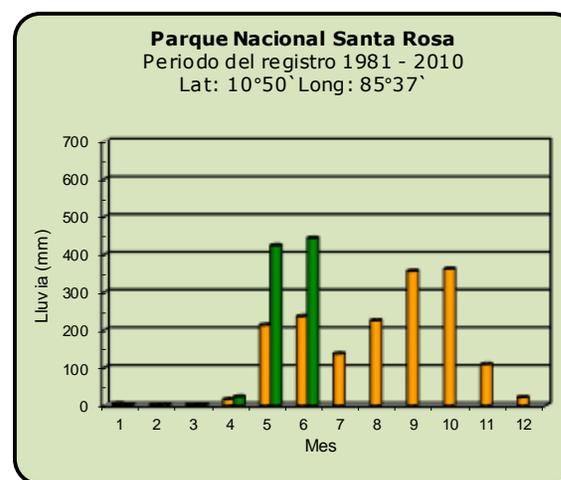
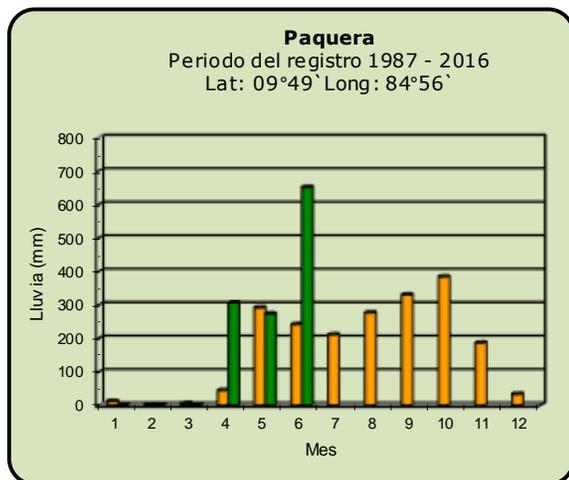
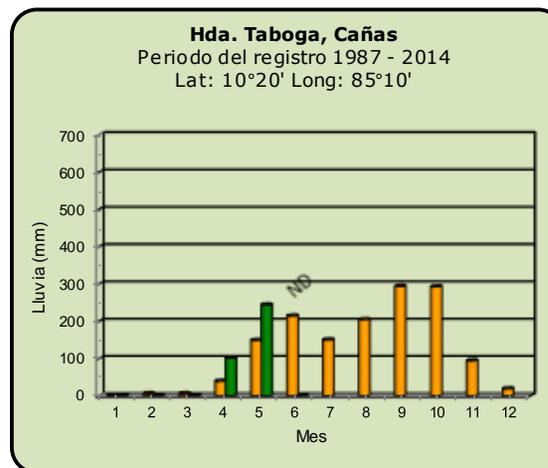
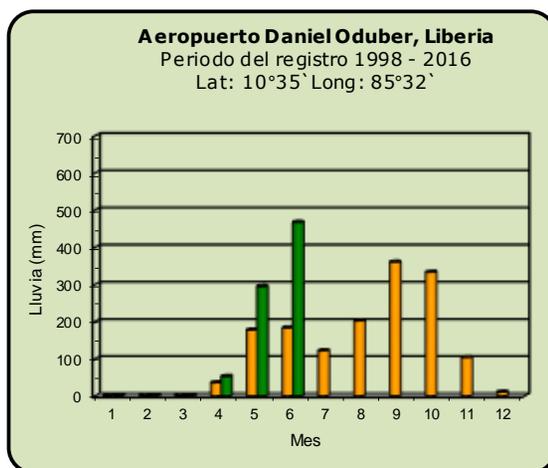


■ Año 2022

ND: No hay información

■ Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del año 2022 con el promedio Pacífico Norte



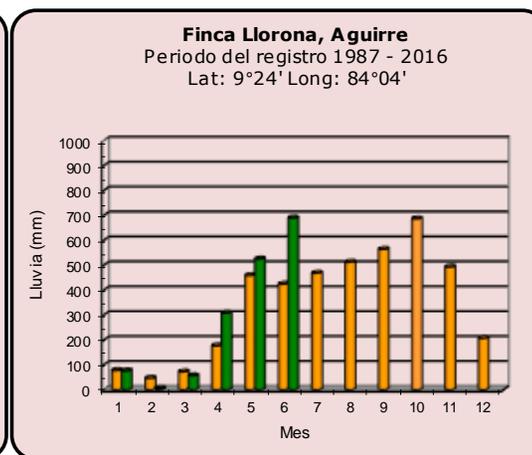
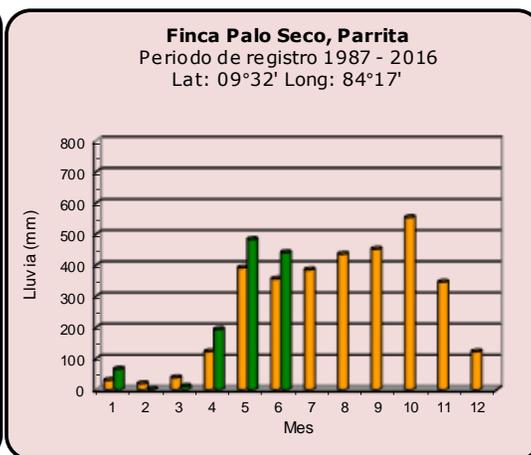
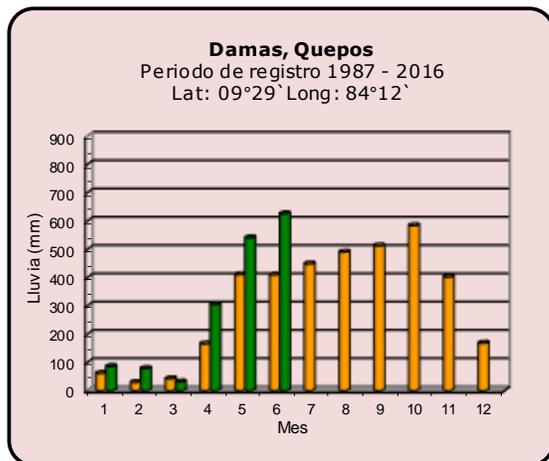
■ Año 2022

ND: No hay información

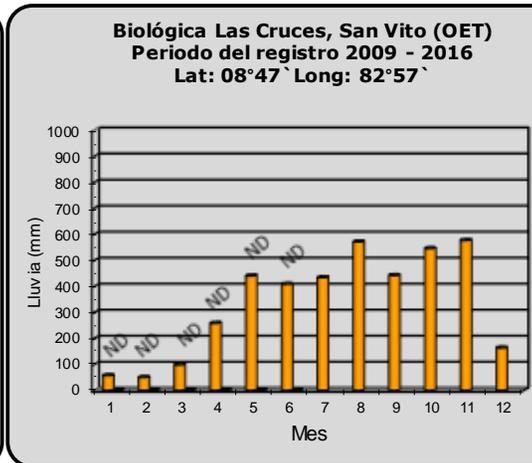
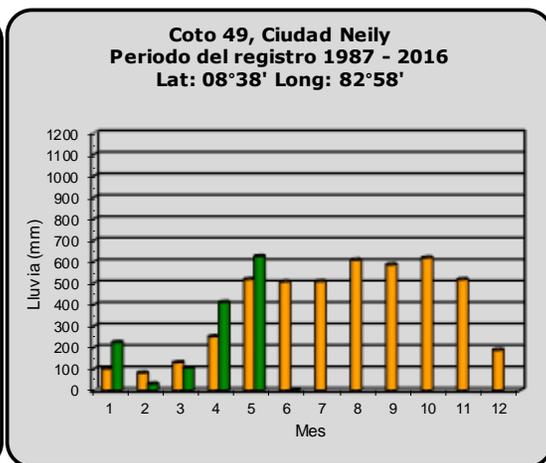
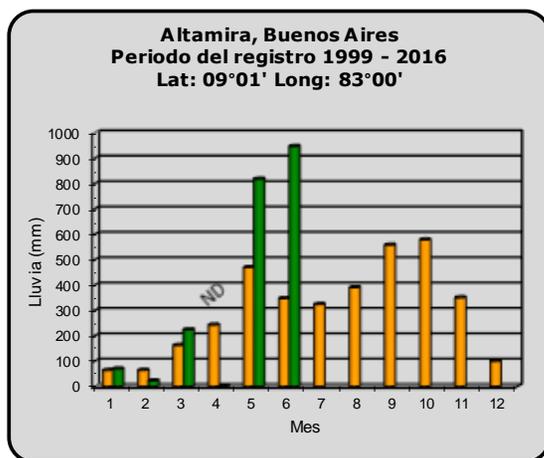
■ Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del año 2022 con el promedio

Pacífico Central



Pacífico Sur

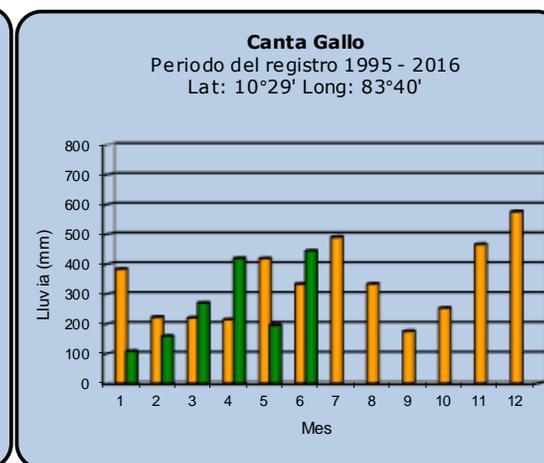
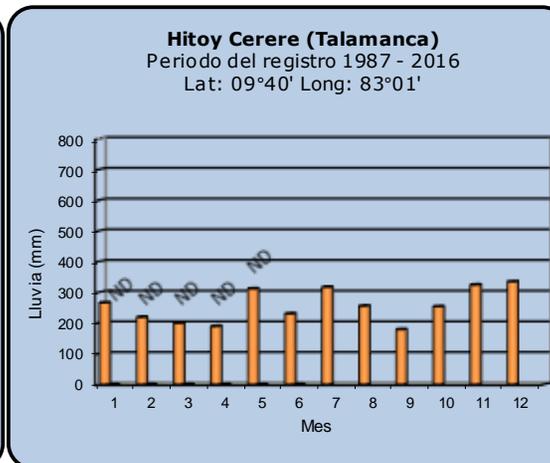
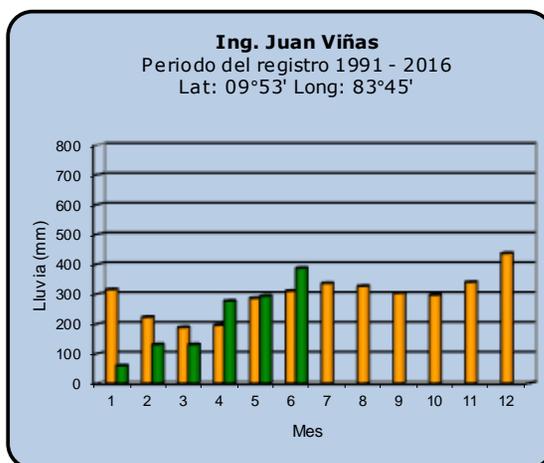
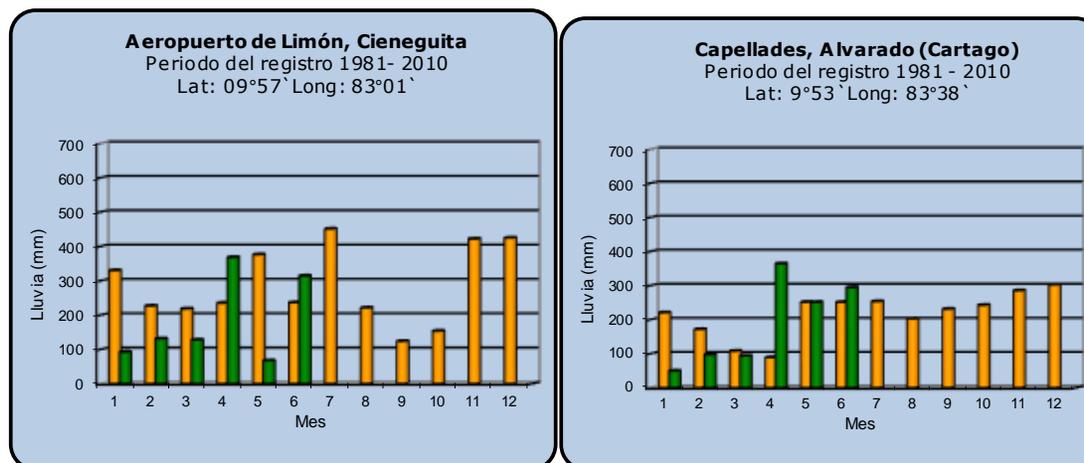


■ Año 2022

ND: No hay información

■ Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del año 2022 con el promedio Región del Caribe

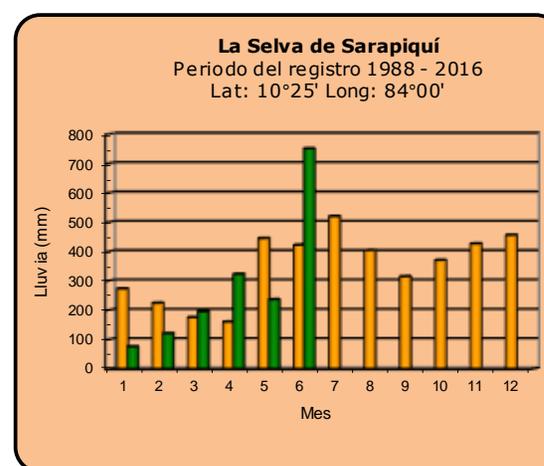
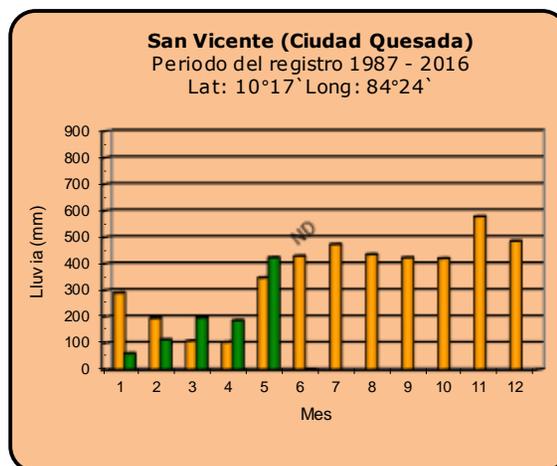
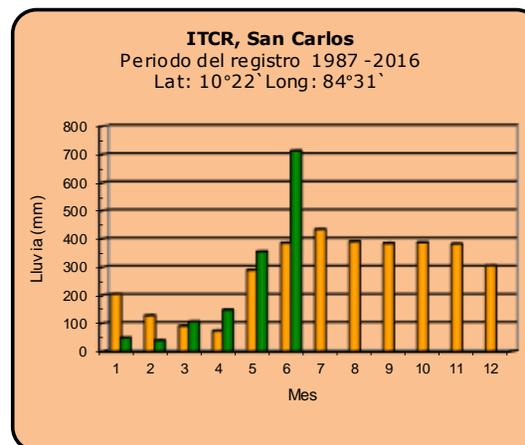
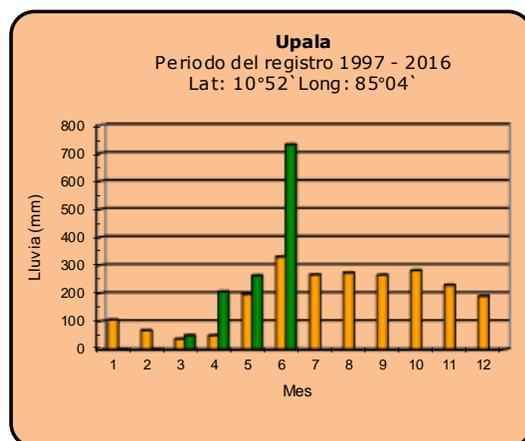


■ Año 2022

ND: No hay información

■ Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del año 2022 con el promedio Zona Norte



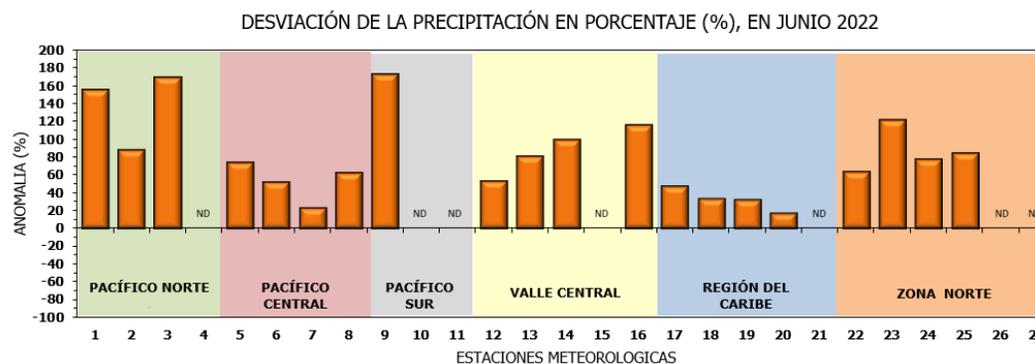
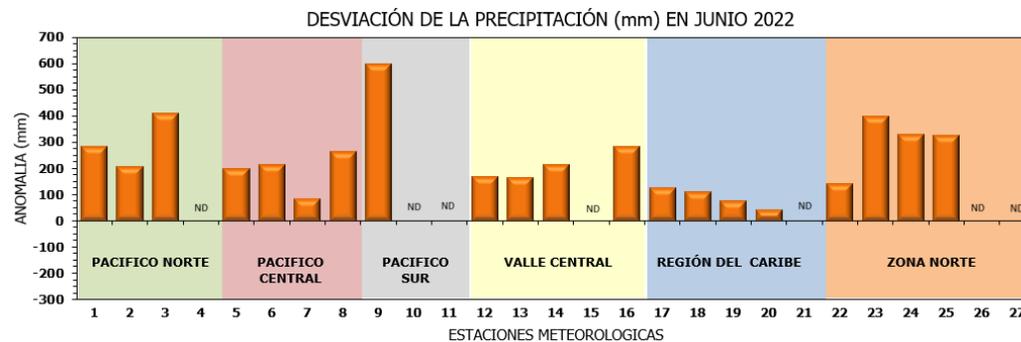
■ Año 2022

ND: No hay información

■ Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del año 2022 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 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
	Hito y 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 (Zarcelero)	27

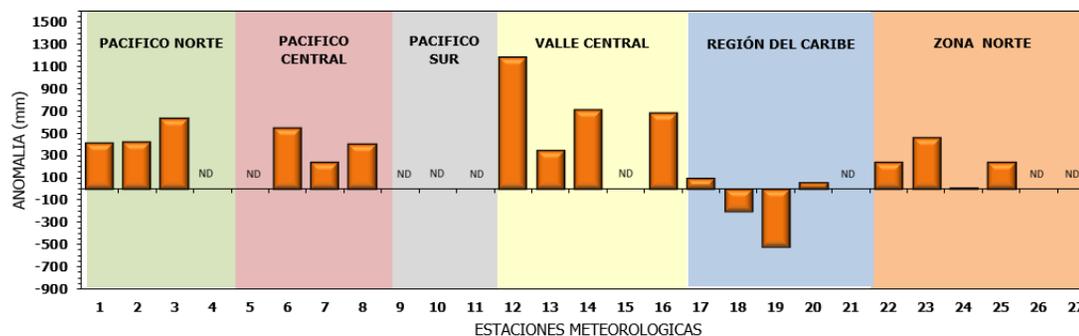


ND: No hay información

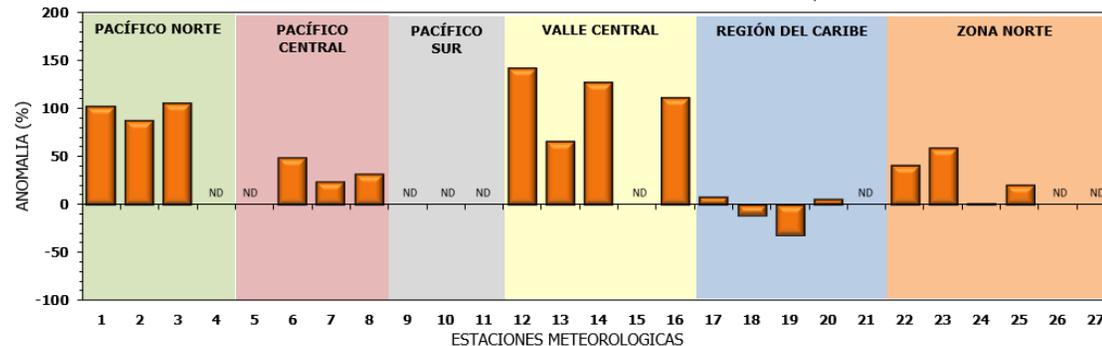
Comparación de precipitación acumulada anual del año 2022 con el promedio

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 (Zarcero)	27	

DESVIACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN ACUMULADA ANUAL (mm) HASTA JUNIO 2022

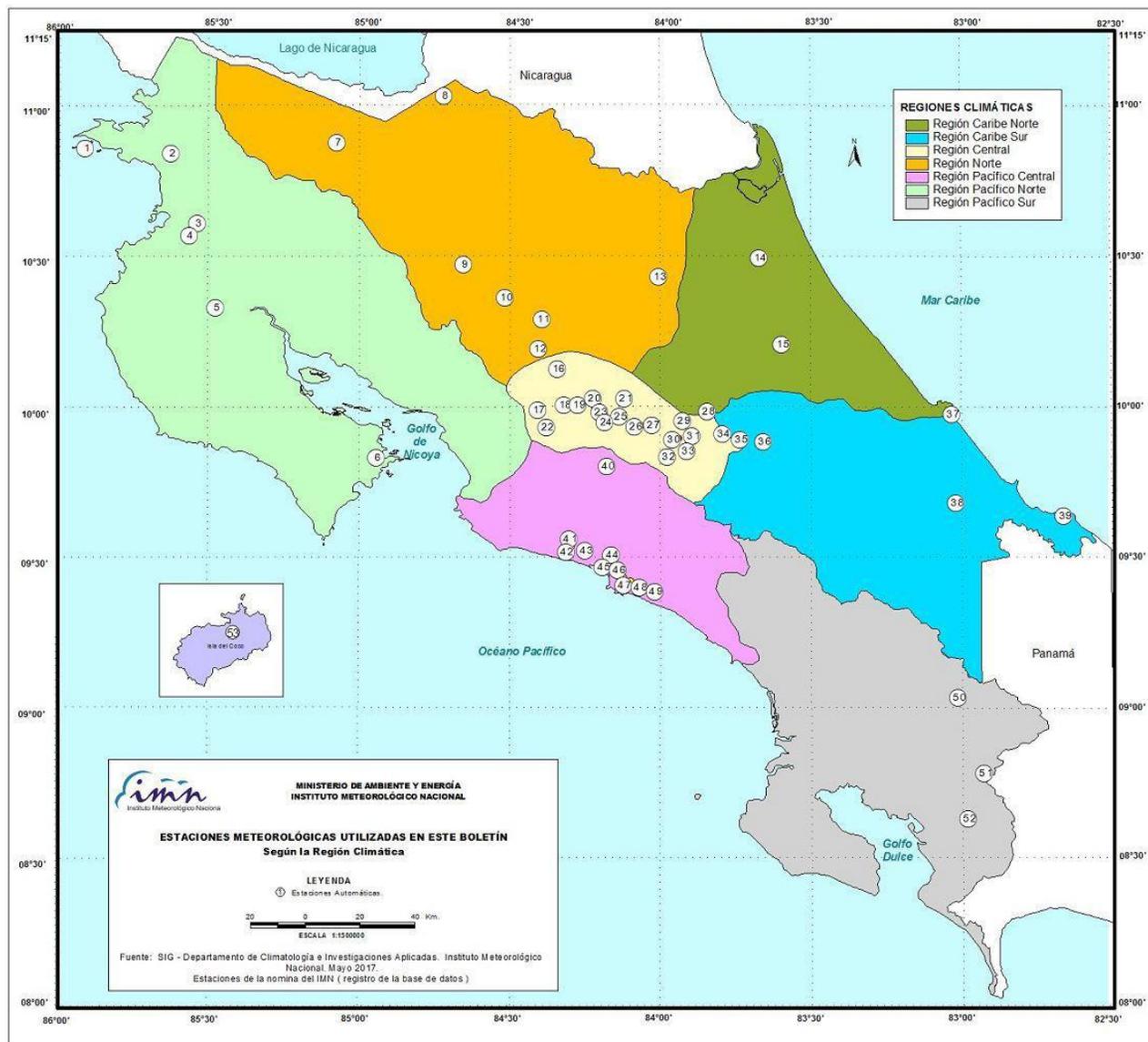


DESVIACIÓN DE PRECIPITACIÓN ACUMULADA ANUAL EN PORCENTAJE, HASTA JUNIO 2022



ND: No hay información

Mapa de ubicación de estaciones meteorológicas



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

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

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

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

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

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

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

REGIÓN CARIBE NORTE	
No.	NOMBRE
14	CANTA GALLO
15	EARTH

MINISTERIO DE AMBIENTE Y ENERGÍA
INSTITUTO METEOROLÓGICO NACIONAL

ESTACIONES METEOROLÓGICAS UTILIZADAS EN ESTE BOLETÍN
Según la Región Climática

LEYENDA
① Estaciones Automáticas.

ESCALA 1:1500000

Fuente: SIG - Departamento de Climatología e Investigaciones Aplicadas. Instituto Meteorológico Nacional. Mayo 2017.
Estaciones de la nomina del IMN (registro de la base de datos)

ESTADO Y PRONÓSTICO DEL FENÓMENO ENOS

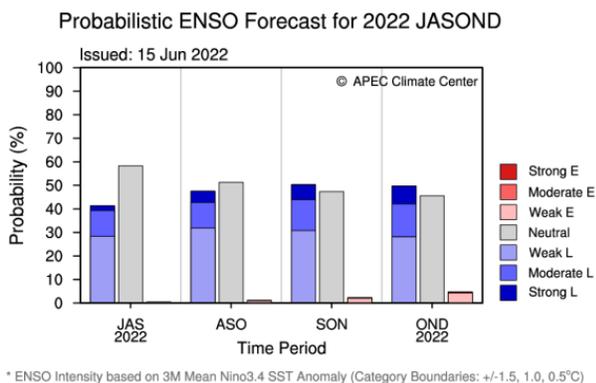
Karina Hernández EspinozaUnidad de Climatología, Departamento de Desarrollo
Instituto Meteorológico Nacional (IMN)

Fuente: Karina Hernández Espinoza, Rosangelica Montero Acuña y Luis Alvarado Gamboa de la Unidad e Climatología; además de José Retana del Departamento de Desarrollo; así como Eladio Solano, Daniel Poleo y Juan Diego Naranjo del Departamento de Meteorología Sinóptica y Aeronáutica.

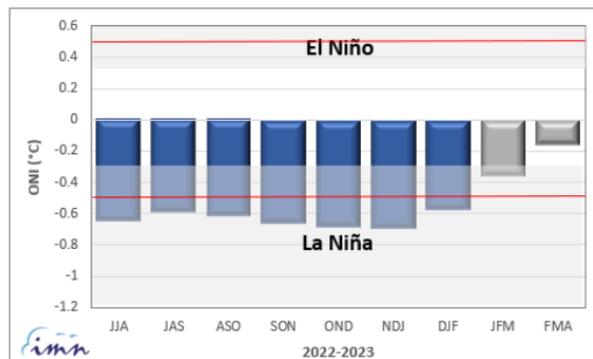
RESUMEN

Durante el mes de junio se mantuvo el acople entre el océano y la atmósfera en relación con el fenómeno ENOS, de tal modo que se mantiene La Niña, por esa razón y según los indicadores océano-atmosféricos (tabla 1) y el Sistema de Alerta Temprana (SAT) del fenómeno ENOS, el IMN mantiene el SAT en estado de "Advertencia de La Niña".

El análisis probabilístico (figura 1 b) muestra un mayor porcentaje de probabilidad de ocurrencia del escenario neutro (55 %) entre julio y setiembre del 2022, sin embargo, otras fuentes de pronóstico le dan una mayor probabilidad al escenario La Niña. En cuanto a la posible intensidad, el pronóstico determinístico del índice ONI (figura 1 a) —que es el promedio de un ensamble de 24 modelos— indica que la magnitud de este evento estará entre $-0.65\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $-0.58\text{ }^{\circ}\text{C}$, eso significa un evento débil de La Niña.



(a)



(b)

Figura 1. Pronóstico determinístico (a) y probabilístico (b) de los escenarios ENOS en la región 3.4. Fuente: IRI, CC.

En el mes junio del 2022, la temperatura superficial del mar Caribe (45 - 65° Norte y 70 - 10° Oeste) mostró anomalías positivas durante la primera y última decena de junio, con condiciones negativas en medio de estas decenas (figura 2); condición que difiere con la franja al Norte del océano Atlántico (10 - 20° Norte y 85 - 60° Oeste) donde siguió aumentando el incremento que traía desde finales de mayo, seguido de condiciones normales en la segunda quincena de junio.

El pronóstico indica que entre junio y agosto del 2022 las anomalías de la temperatura superficial del mar Caribe serán positivas, pero cercanas a lo normal; mientras las anomalías de la franja al norte del océano Atlántico mostrarán un escenario más cálido de lo normal en la parte este y un escenario más frío de lo normal en la parte oeste. Por lo tanto, la variabilidad climática en el país en los próximos tres meses estará fuertemente modulada por La Niña, una condición cálida pero cercana a lo normal en el mar Caribe y el dipolo en la sección de monitoreo del océano Atlántico. Por lo que se espera un trimestre que evidenciará condiciones normales en la región climática Zona Norte Oriental (+3 %); en tanto condiciones más lluviosas de lo normal se esperan en Zona Norte Occidental (GLU) (+15 %), Pacífico Norte (+30 %), Pacífico Central (+20 %), Valle Central (+20 %) y Pacífico Sur (+20 %); mientras que se mantendrán las condiciones deficitarias en Caribe Norte (-20 %) y Caribe Sur (- 20 %).

Tabla 1. Variación de los índices océano-atmosféricos en abril, mayo y junio de 2022.

Indicador	abril	mayo	junio
ONI (°C)	-1,12	-1,15	-0,77
Niño3 (°C)	-0,89	-0,92	-0,62
HCI (°C)	-0,35	-0,13	0,32
IOS	-0,10	0,80	0,90
ATN (°C)	-0,01	0,31	0,39

Notas: El ONI, el Niño3 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.

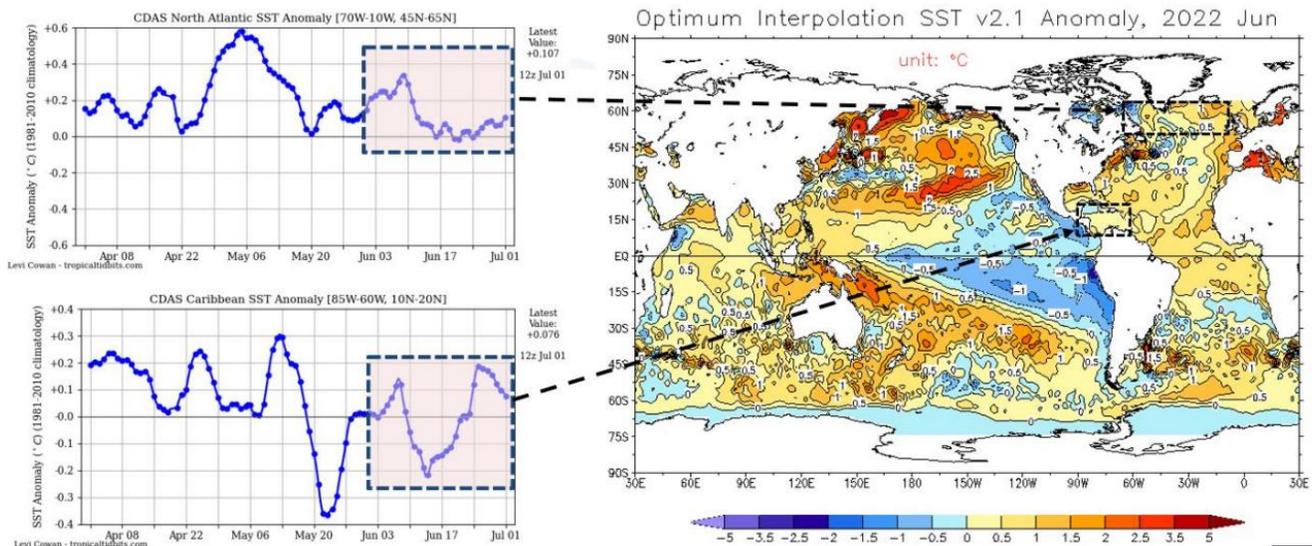


Figura 2. Variación observada en las temperaturas del mar (expresadas como anomalías en °C). Arriba a la izquierda la serie de tiempo para la franja norte, abajo a la izquierda la serie de tiempo para el mar Caribe, y a la derecha la distribución espacial del calor oceánico del mes de junio 2022. Fuente: CDAS.

PRONÓSTICO CLIMÁTICO ESTACIONAL Julio – septiembre, 2022

Karina Hernández Espinoza

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

A continuación, se presenta la perspectiva climática con validez para el periodo de julio a septiembre de 2022.

PERSPECTIVA CLIMÁTICA JULIO - SEPTIEMBRE 2022

El mes de junio del año 2022 presentó promedios de anomalías porcentuales de lluvia sobre lo normal en las diversas regiones climáticas (figura 1 a). Si vemos la distribución espacial de las anomalías (figura 1 b), podemos evidenciar aquellas regiones climáticas que muestran un dipolo, esto es, que muestran excesos de lluvia en algunos sectores y déficit de lluvias en otros; como ocurre en el Caribe Sur, que regionalmente registra un promedio de exceso de lluvia, pero espacialmente muestran un dipolo.

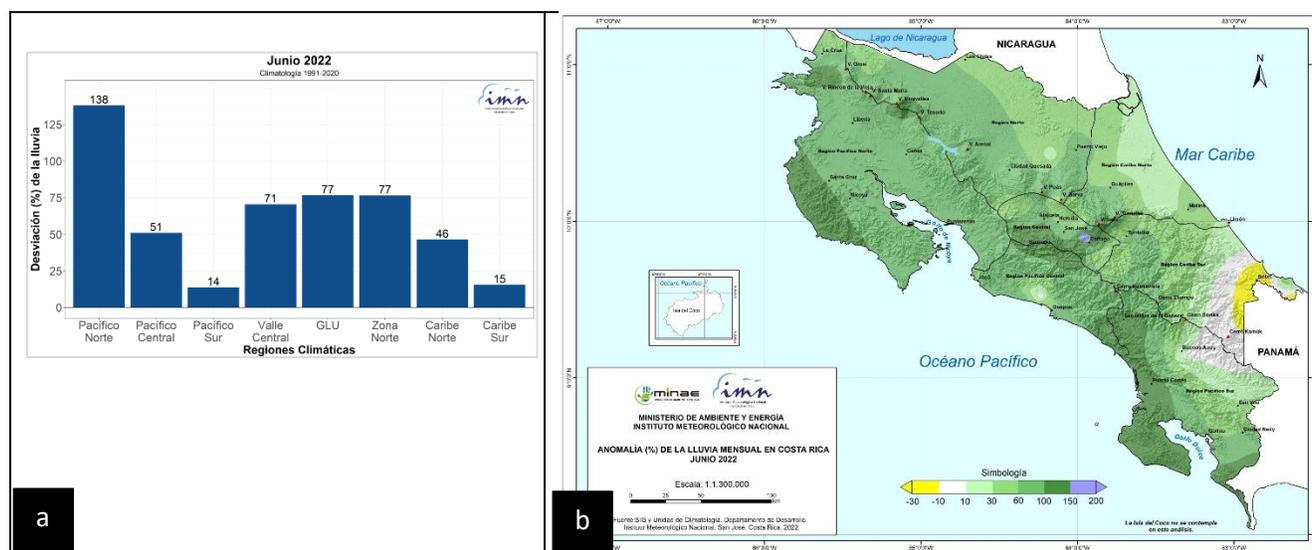


Figura 1. Gráfica con los porcentajes de desviación de la lluvia promediados en cada región climática en junio 2022 (a), así como el mapa de la desviación porcentual de lluvia acumulada del mismo mes (b).

En el mes de junio varias estaciones meteorológicas lograron superar su récord histórico de lluvia. Estas se ubican en Pacayas (417 mm) de Cartago, Cajón (915 mm) de Pérez Zeledón, La Virgen (990 mm) de Sarapiquí; Atenas (556 mm) y Guatuso (875 mm) de Alajuela; Santa Ana (705 mm) y León Cortés (581 mm) de San José; Bagaces (374 mm) y Nicoya (867 mm) de Guanacaste; Osa (843 mm) y Corredores (654 mm) de Puntarenas.

El fenómeno ENOS, que hemos experimentado en su fase La Niña desde el año 2021, ha sufrido una contracción a nivel subsuperficial en los últimos dos meses; sin embargo, se prevé que el fenómeno ENOS en su fase La Niña de débil intensidad se mantenga en el trimestre de julio a setiembre (figura 2). De acuerdo con el Boletín ENOS de junio, la variabilidad climática en el país en los próximos tres meses estará fuertemente modulada por La Niña, una condición cálida pero cercana a lo normal en el mar Caribe y el dipolo en la sección de monitoreo del océano Atlántico. No obstante, no se puede descartar que oscilaciones atmosféricas de menor escala espaciotemporal (como la Madden-Julian y Kelvin) puedan interferir positiva y/o negativamente con estos patrones climáticos.

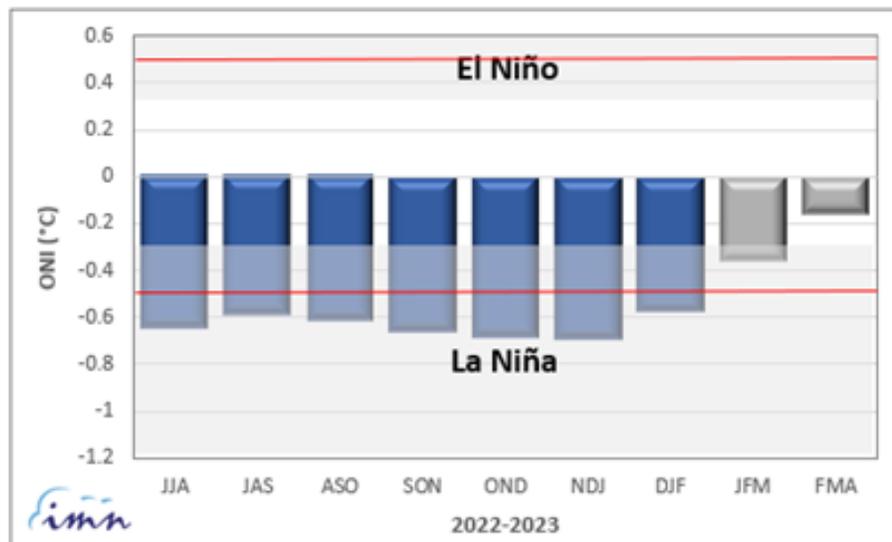


Figura 2. Pronóstico del índice ONI, región 3.2.

En cuanto a la perspectiva climática mensual y trimestral de lluvia, visualizado en la figura 3, se encuentra que: El trimestre evidenciará condiciones normales en la región climática Zona Norte Oriental (+3 %); en tanto condiciones más lluviosas de lo normal se esperan en Zona Norte Occidental (GLU) (+15 %), Pacífico Norte (+30 %), Pacífico Central (+20 %), Valle Central (+20 %) y Pacífico Sur (+20 %); mientras se mantendrán las condiciones deficitarias en Caribe Norte (-20 %) y Caribe Sur (-20 %).

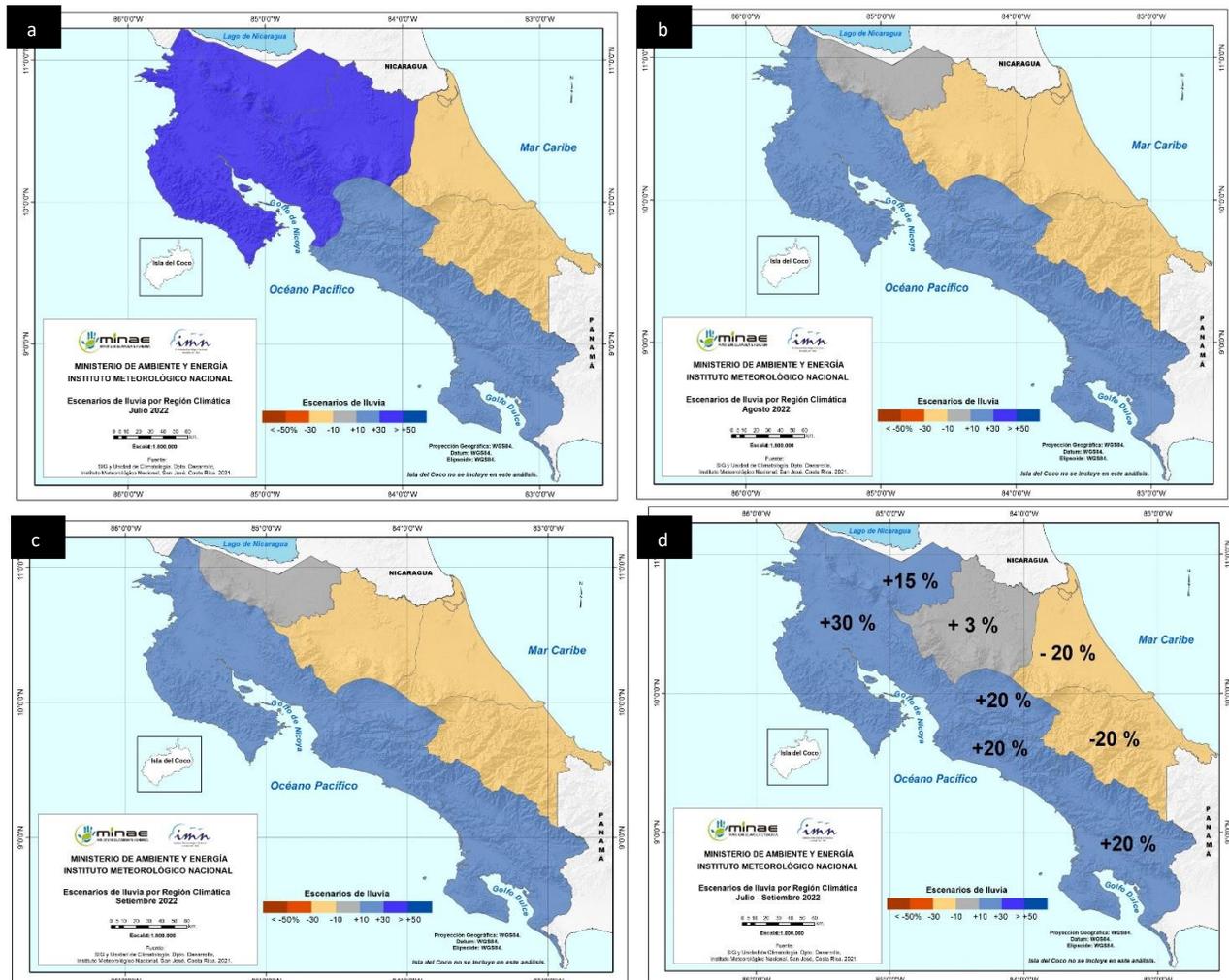


Figura 3. Pronóstico de los porcentajes de lluvia para el periodo julio a setiembre 2022 (d); así como para los meses de julio (a), agosto (b) y setiembre (c). Los colores en el mapa indican el escenario de lluvia o sequedad, cuanto más azul es más lluvioso y cuanto más café es más seco en comparación con el promedio. El color gris significa que lloverán los montos normales.

Se prevé un trimestre con mayor cantidad de días con lluvia (respecto a lo normal) en las regiones climáticas de la vertiente Pacífico y Valle Central; así como un menor número de días con lluvia (respecto a lo normal) en la vertiente Caribe y Zona Norte Oriental. La canícula (15 julio al 15 de agosto) ocurriría con normalidad en el Pacífico Norte y Valle Central.

En cuanto a la perspectiva climática mensual y trimestral de la temperatura media, (visualizado en la figura 4) vemos que: El trimestre evidenciará condiciones normales en las regiones climáticas Zona Norte Occidental (GLU) y Zona Norte Oriental; en tanto condiciones más lluviosas de lo normal se esperan en el Pacífico Norte (+20 %), Pacífico

Central (+20%), Valle Central (+20 %) y con condiciones aún más lluviosas el Pacífico Sur (+40 %); mientras se mantendrán las condiciones deficitarias en Caribe Norte (-20 %) y Caribe Sur (-20 %).

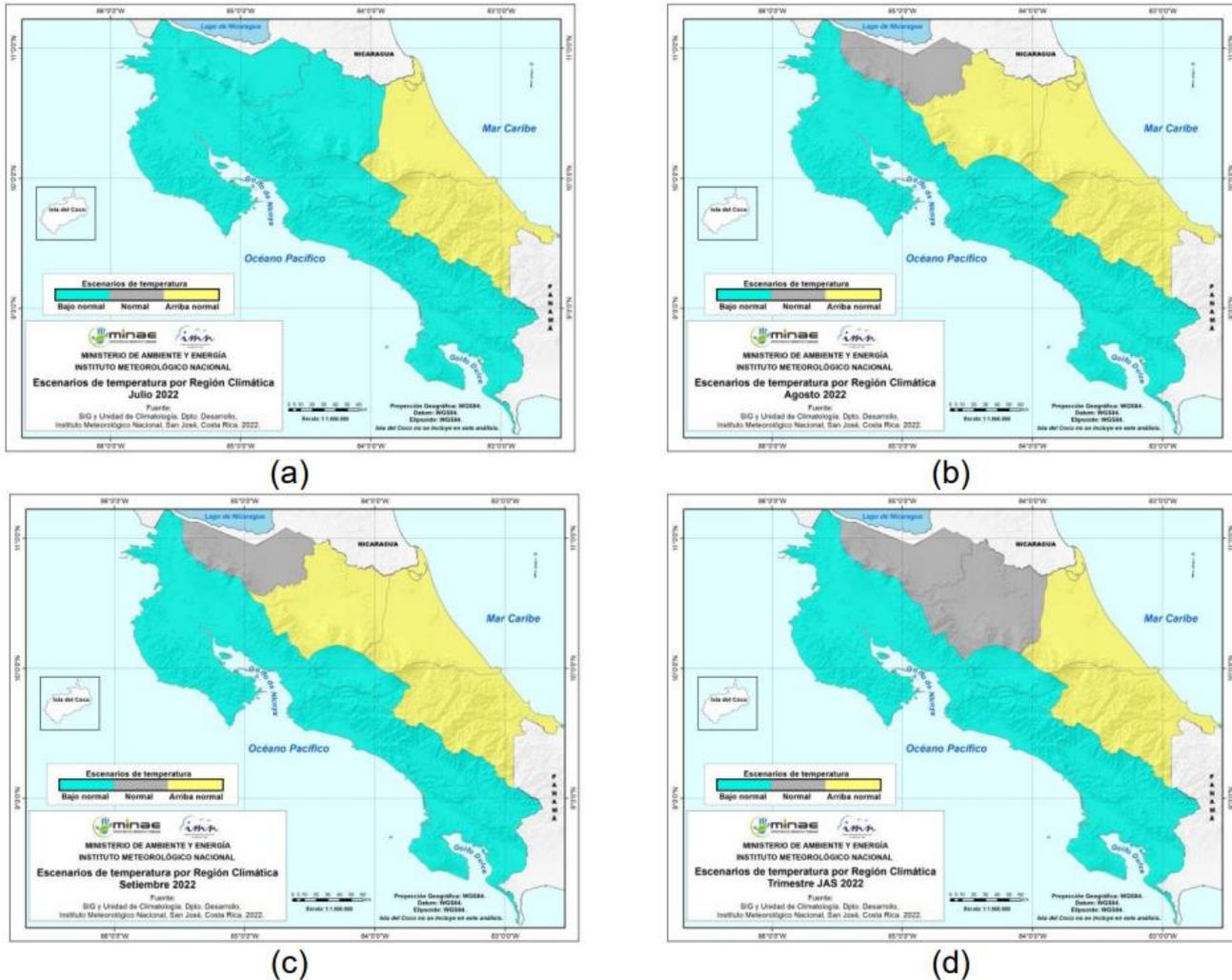


Figura 4. Pronóstico probabilístico de la temperatura media para el periodo julio a setiembre del 2022 (d); así como para los meses de julio (a), agosto (b) y setiembre (c). Los colores en el mapa indican el escenario de temperatura media respecto a al promedio climatológico. El color "verde agua" indica temperaturas más bajas de lo normal, el color "amarillo" indica temperaturas más altas de lo normal y el color "gris" indica temperatura normal.

La temporada de ciclones tropicales del Atlántico (océano Atlántico Tropical, mar Caribe y golfo de México) se pronostica más activa que la temporada climatológica, definida mediante el promedio de sistemas del período 1991-2020 (tabla 1); pero no tan activa como la temporada récord del año 2020. Aun así, no se descarta la afectación, ya sea directa o indirecta, de alguno de estos sistemas.

Tabla 1. Pronóstico de la temporada de ciclones tropicales de la cuenca del Atlántico.

Temporada normal (1991-2020)			
Tormentas nombradas	Tormentas tropicales	Huracanes categoría 1 y 2	Huracanes categoría 3, 4 y 5
14	7	4	3
Temporada record 2020			
Tormentas nombradas	Tormentas tropicales	Huracanes categoría 1 y 2	Huracanes categoría 3, 4 y 5
30	16	7	7
Pronóstico de la temporada 2022			
Tormentas nombradas	Tormentas tropicales	Huracanes categoría 1 y 2	Huracanes categoría 3, 4 y 5
20	10	5	5

En base al Sistema de Alerta Temprana (SAT) que maneja el IMN, las regiones climáticas Caribe Norte y Caribe Sur muestran un repunte de lluvias en el mes de junio (figura 5).

Debido al abrupto repunte de las lluvias en el mes de abril es que el trimestre de abril a junio no muestra una sequía, tal como ocurrió en el trimestre móvil previo (marzo a mayo).

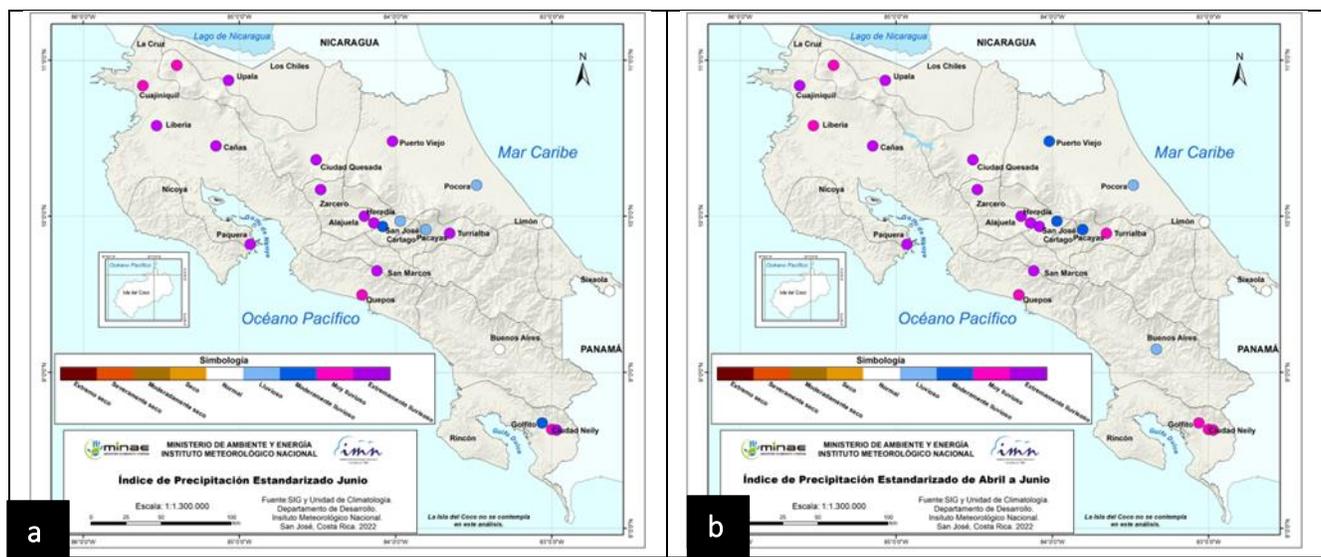


Figura 5. Índice de sequía mensual de junio (a) y trimestral de abril a junio (b), ambos estimados en base al periodo climático 1991-2020. Las tonalidades de los colores azul y morado se asocian a condiciones de excedente de lluvia; mientras las tonalidades de los colores café y rojo se asocian a condiciones deficitarias de lluvia.