

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
OCTUBRE 2022**

Edición general:
M.E. Suárez B.

Contenido:
Juan D. Naranjo D.
Gabriela Chinchilla R.
María E. Suárez B.
Karina Hernández E.
IMN

Portada:
Vista desde Tarbaca
Por: Roberto Rodríguez S.
*
Aserrí, San José



Contenido

Página

Resumen meteorológico mensual	2
Información climática	58
Estaciones meteorológicas	58
Estaciones pluviométricas	60
Gráficas precipitación mensual	61
Ubicación de estaciones meteorológicas	68
Estado del fenómeno ENOS	69
Pronóstico climático noviembre 2022 – enero 2023	73

RESUMEN METEOROLÓGICO DE OCTUBRE DE 2022**Juan Diego Naranjo Díaz**

Departamento de Meteorología Sinóptica y Aeronáutica (DMSA)

Instituto Meteorológico Nacional

Resumen

Octubre se caracteriza por ser uno de los meses más lluviosos debido a la ubicación de la Zona de Convergencia Intertropical, el paso de ondas tropicales y la influencia de ciclones tropicales que transitan por el mar Caribe. En este mes el huracán Julia afectó indirectamente al país generando las mayores precipitaciones en las regiones del Pacífico Central y Sur. Además, al finalizar el mes los acumulados de lluvia más altos se registraron en las estaciones del Pacífico Sur y Pacífico Central, con montos mensuales que superaron los 1000 mm; para estas dos regiones el mes fue de anomalías de lluvia positivas que superaron el 40 %, no así para el resto de las regiones climáticas en las cuales el déficit estuvo entre -14 % y -50 %. Durante este mes el fenómeno La Niña continuó presente y se pronostica que para el trimestre noviembre 2022-enero 2023 se mantendrá de débil intensidad.

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 octubre. 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, 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, la oscilación atmosférica de Madden-Julian (MJO por sus siglas en inglés) y 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, la MJO y las precipitaciones fueron tomados del Centro de Predicciones Climática de los Estados Unidos (CPC por sus siglas en inglés).

En términos generales, se concluye que durante octubre:

- El patrón sinóptico en altura fue el característico del mes. La dorsal subtropical se mantuvo cerca de su posición climatológica con un anticiclón dominando el gran parte del mar Caribe y la Vaguada Tropical de la Alta Tropósfera sobre las Antillas Menores, patrón que se ve reflejado hasta niveles medios de la atmósfera. En bajo nivel, la presencia de la Baja de Panamá en el suroeste del mar Caribe estuvo dominando el centro y suroeste de la cuenca.
- La presión atmosférica en el Atlántico Tropical Norte mostró que el anticiclón de las Azores se ubicó más al noroeste de su posición climatológica, ocasionando un debilitamiento de los vientos alisios en el Atlántico Tropical. Además, la Baja de Panamá registró valores por debajo del promedio y se extendió en el sur de América Central.
- La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) en el PTE mantuvo su posición climatológica, pero no hubo un aumento significativo de las precipitaciones en la región. La intensificación de la Baja de Panamá favoreció que la ZCIT se mantuviese sobre Costa Rica, generando una predominancia de viento del Suroeste desde el PTE hacia el sur de América Central.
- La oscilación Madden-Julian predominó convergente sobre América Central todo el mes, con mayor intensidad en la primera quincena y debilitándose en la segunda; por lo tanto, esta oscilación no reforzó las precipitaciones durante octubre.

1.1 Patrón sinóptico mensual

A continuación, se analiza el patrón sinóptico 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:

Nivel de 250 hPa (figura 1 a): hubo un patrón climatológico en la cuenca del mar Caribe, con un anticiclón —parte de la dorsal subtropical— sobre el istmo de Tehuantepec (México) que dominó sobre América Central y hasta el centro de la cuenca; mientras que, en el sector este de la cuenca, la Vaguada Tropical de la Alta Troposfera (TUTT, por sus siglas en inglés) ingresó desde el Atlántico Tropical hasta Venezuela, pasando sobre las Antillas Menores.

En el resto de la región, al norte del área del trópico (zona subtropical arriba de los 25° N), se presenta un patrón de onda bien establecido a lo largo del hemisferio occidental,

con ejes de dorsal frente a ambas costas de Estados Unidos y un eje de vaguada sobre los Grandes Lagos (entre EE. UU. y Canadá) alrededor de los 84° O. El jet subtropical se localizó cerca de los 30° N sobre los estados fronterizos del sur de EE. UU., cercano a su posición climatológica.

Nivel de 500 hPa (figura 1 b): el patrón atmosférico es un reflejo de lo que ocurre en el nivel de 250 hPa, tanto con el patrón de onda en la zona subtropical como con la circulación anticiclónica sobre el centro de México que dominó América Central y el oeste del mar Caribe; este anticiclón extendió un eje de dorsal hacia el Atlántico Norte pasando sobre las islas tanto de Cuba como de Turcos y Caicos. En el centro del mar Caribe, se identificó un eje de vaguada invertida alrededor de los 72° O, asociada con la vaguada que se profundizó desde los niveles superiores, la cual se extiende desde los Grandes Lagos y que llega hasta Turcos y Caicos en este nivel. Por su parte, en el Atlántico Tropical estuvo presente una circulación ciclónica, asociado con la presencia de la TUTT en altura y que indujo una vaguada al este de las Antillas Menores.

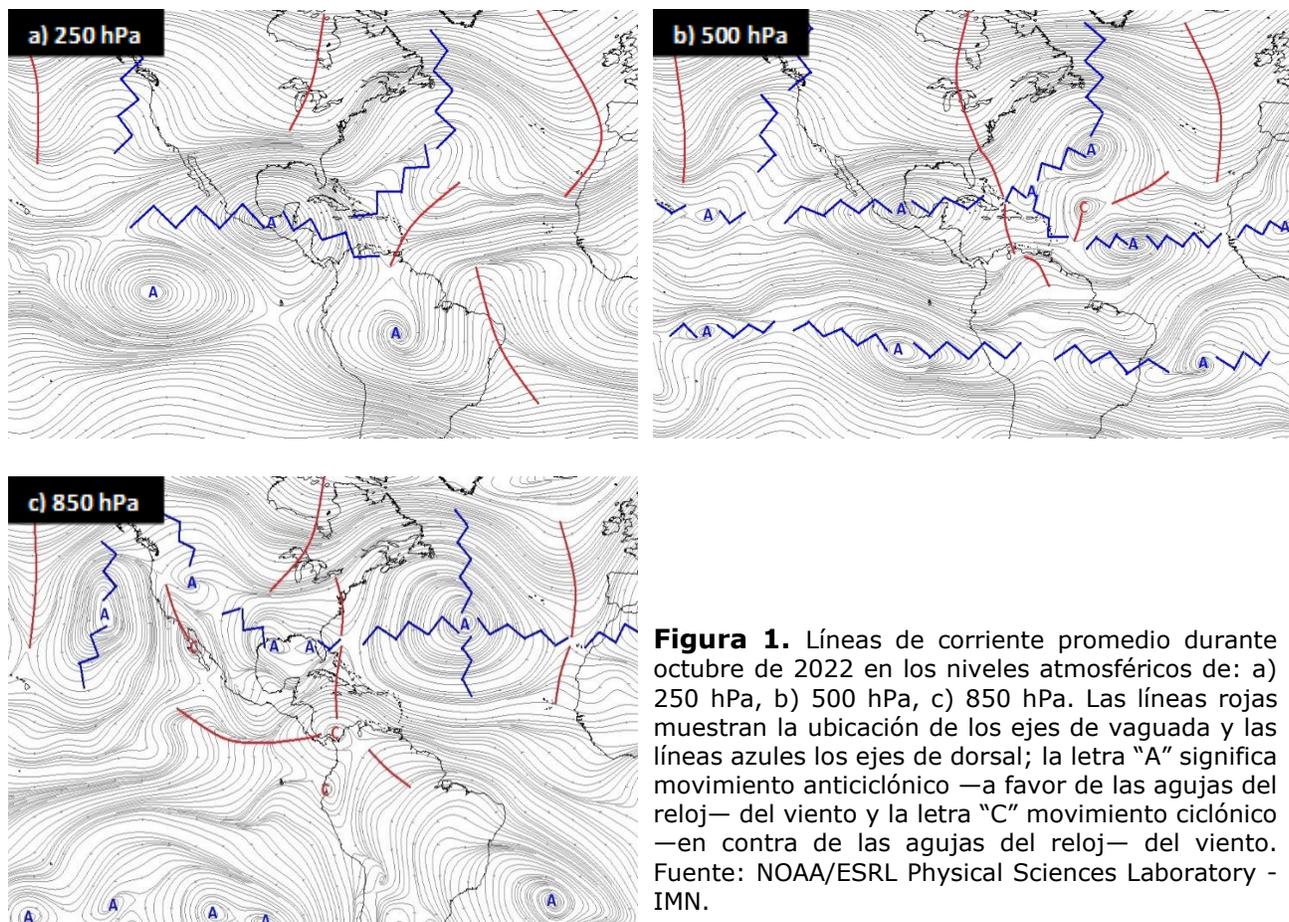


Figura 1. Líneas de corriente promedio durante octubre de 2022 en los niveles atmosféricos de: a) 250 hPa, b) 500 hPa, c) 850 hPa. Las líneas rojas muestran la ubicación de los ejes de vaguada y las líneas azules los ejes de dorsal; la letra "A" significa movimiento anticiclónico —a favor de las agujas 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.

Nivel de 850 hPa (figura 1 c): En el mar Caribe domina la presencia de una circulación ciclónica en el golfo de Darién entre Panamá y Colombia —conocida como la “Baja de Panamá”—, y que forma parte del extremo más oriental de la ZCIT del PTE. Este ciclón interactuó con la vaguada invertida en el centro de la cuenca y que fue inducida por la vaguada del nivel anterior. En el Atlántico Tropical, el anticiclón de las Azores —localizado en el centro del Atlántico Norte— dominó la cuenca y extendió un débil eje de dorsal sobre el golfo de México, de donde se desprendieron otras dos circulaciones anticiclónicas asociadas a esta dorsal.

1.2 Presión atmosférica

Se analizó la presión atmosférica promedio al nivel del mar y su respectiva anomalía en la región (figura 2). En el área subtropical, la presión fue superior a los 1015 mb con dos sistemas de alta presión bien establecidos —relacionados con los sistemas de alta presión semipermanentes—, uno en el Pacífico Norte y otro en el Atlántico Norte (asociado con el anticiclón de las Azores) de 1021 mb cada uno.

El anticiclón de las Azores —responsable de los vientos Alisios en el océano Atlántico— se ubicó alrededor de los 43° N y 50° O, siendo esta posición más al noroeste de su posición climatológica (la cual es aproximadamente 30° N con 30° O) y registró hasta 5 mb por encima de su valor promedio mensual.

Por su parte, tanto en el golfo de México como en el noroeste del mar Caribe se registraron valores cercanos a 1013 mb que, si bien es el valor de presión de una atmósfera estándar, representan hasta 1 mb por encima del promedio climatológico para el mes; este aumento es debido a la presencia del eje de dorsal proveniente del anticiclón de las Azores. Por el contrario, en resto del mar Caribe, la presión estuvo entre 0,5 mbar y hasta 1 mb por debajo de la climatología, con valores cercanos a los 1010 mb debido a la presencia de una vaguada en superficie alrededor de los 75° O y a el área asociada con la “Baja de Panamá”, cerca del golfo del Darién.

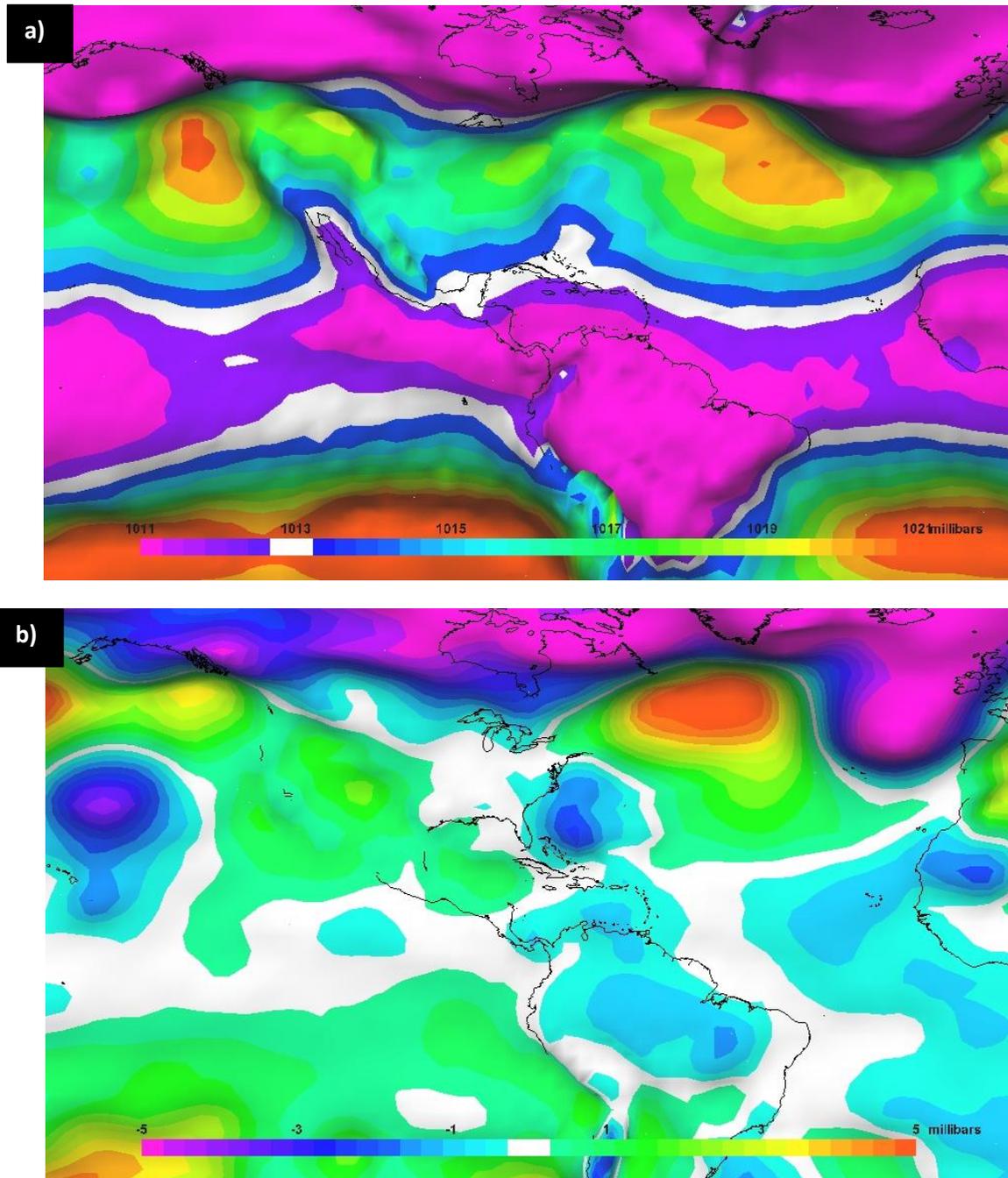


Figura 2. Presión atmosférica a nivel del mar en milibares (mbar) en el océano Atlántico, el mar Caribe, el golfo de México y el Pacífico Tropical del Este durante octubre de 2022: a) promedio mensual y b) anomalía mensual. La anomalía se define como la diferencia entre los valores registrados y los 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 influyó para el comportamiento de los vientos en el nivel de 850 hPa sobre la región (figura 3). La diferencia de la presión entre el golfo de México y centro del mar Caribe generó un incremento en la intensidad del viento sobre el norte de América Central de hasta 2 m/s (~ 7 km/h) por encima del promedio climatológico. Al mismo tiempo, la presencia de la Baja de Panamá en el suroeste del Caribe favoreció la predominancia de vientos suroeste en el sur de América Central (Costa Rica y Panamá) provenientes del PTE.

Por su parte, el anticiclón de la Azores al ubicarse más al noroeste de su posición climatológica, ocasionó un aumento de la intensidad del viento principalmente en el Atlántico Norte —entre los 38° N y los 60° O— y un debilitamiento de los vientos alisios en el Atlántico Tropical, región donde incluso predominó vientos del suroeste alrededor de los 15° N provenientes del hemisferio Sur, cerca de la costa de África (principalmente en las islas Cabo Verde).

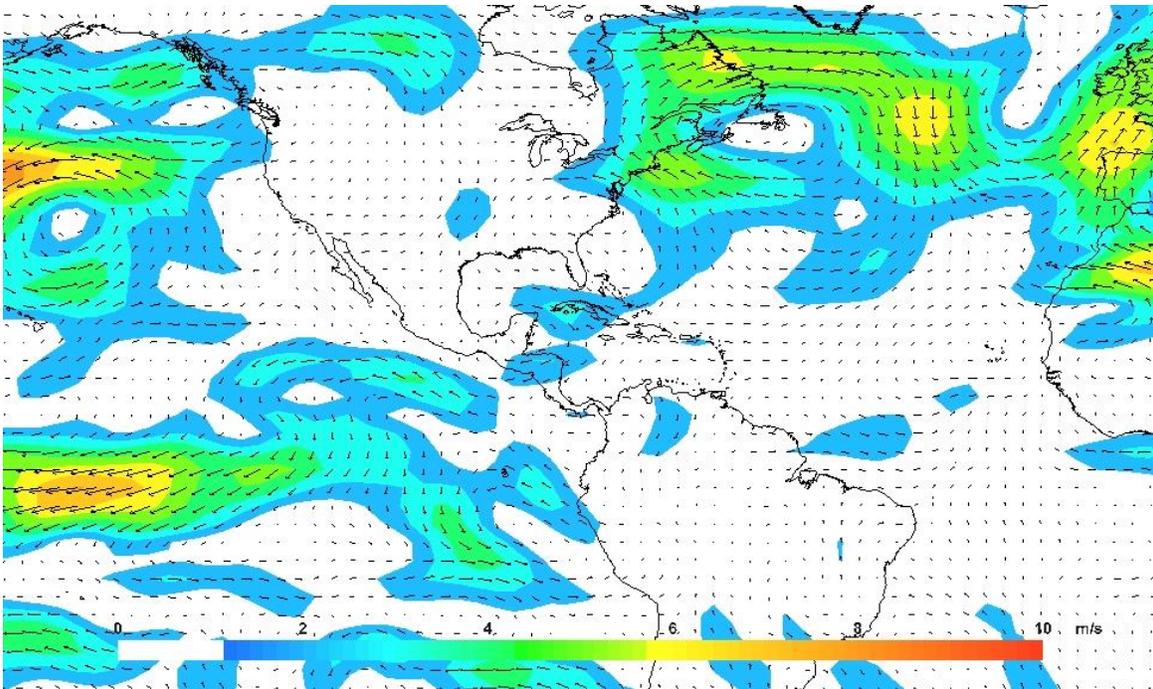


Figura 3. Anomalía del viento para el nivel de 850 hPa durante octubre de 2022. Los colores indican la anomalía de la rapidez del viento (en metros por segundo) y las flechas la anomalía en la dirección en este nivel. Fuente: NOAA/ESRL Physical Sciences Laboratory - IMN.

1.4 Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT)

La ZCIT en el PTE se analizó utilizando líneas de corriente en el nivel de 1000 hPa (figura 4, a) para determinar su ubicación y se comparó con su posición climatológica (figura 4, b). La actividad convectiva asociada a la ZCIT y su influencia en América Central, fue analizada utilizando las anomalías de las variables en la región: omega (áreas coloreadas en la figura 4, a) relacionada con los movimientos verticales del aire —ascensos en tonos rojizos y descensos en tonos azules—, 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 radiación de onda larga salga desde la superficie de la Tierra.

De acuerdo con las líneas de corriente, la ZCIT estuvo sobre el sur de América Central e ingresando al suroeste del mar Caribe, alrededor de los 10° N y desde los 77° O hasta los 98° O; y luego, continuó desde los 10° N y 107° O hacia el oeste, siendo esta ubicación de la ZCIT es muy cercana a su posición climatológica y en particular sobre Costa Rica. Esto se debió a la intensificación de la Baja de Panamá en el suroeste del mar Caribe y que ocasionó que la ZCIT ingresara al Caribe.

En lo que respecta a la actividad convectiva asociada a la ZCIT, la anomalía de los valores de la variable omega muestra valores ligeramente superiores a los valores climatológicos (entre 0,01 Pa/s y 0,06 Pa/s) sobre el sector marítimo del PTE cercano a América Central —incluyendo a Costa Rica—, lo cual significa un ligero aumento en el ascenso de aire (relacionado con procesos de evaporación) desde la superficie hacia la atmósfera.

Además, la anomalía del PWAT indicó un aumento de humedad entre 1 kg/m² y 3 kg/m² sobre Panamá y parte de Costa Rica, lo que significó una mayor cantidad de humedad disponible para la formación de tormentas en el extremo oriental de la ZCIT (golfos de Darién, de Panamá y el Pacífico costarricense principalmente), producto de la advección de humedad por el viento del suroeste hacia estos lugares, generada por la Baja de Panamá. Por el contrario, en el norte de América Central la humedad fue de hasta 3 kg/m² menor, con lo cual la disponibilidad de humedad en esa zona estuvo por debajo del valor climatológico esperable.

Debido a lo anterior, sobre Costa Rica y Panamá los valores de anomalía de la radiación emitida (OLR) estuvieron entre -0,1 W/m² y -20 W/m², lo implica apenas una mayor presencia de nubes que lo climatológico.

Por el contrario, tanto en el PTE alrededor de los 7° N hacia el oeste como en el canal de Yucatán, la radiación emitida (OLR) registrada fue entre 20 W/m² y 40 W/m² mayor que los valores climatológicos, lo cual implica que hubo una menor presencia de nubosidad

en estos lugares y favoreció la salida de radiación desde la superficie de la Tierra hacia la atmósfera.

Por lo tanto, se concluye que la Zona de Convergencia Intertropical estuvo en su posición climatológica para octubre, pero la actividad convectiva fue ligeramente superior a lo climatológico en el sur de América Central. Por el contrario, en el norte de América Central no tuvo gran influencia.

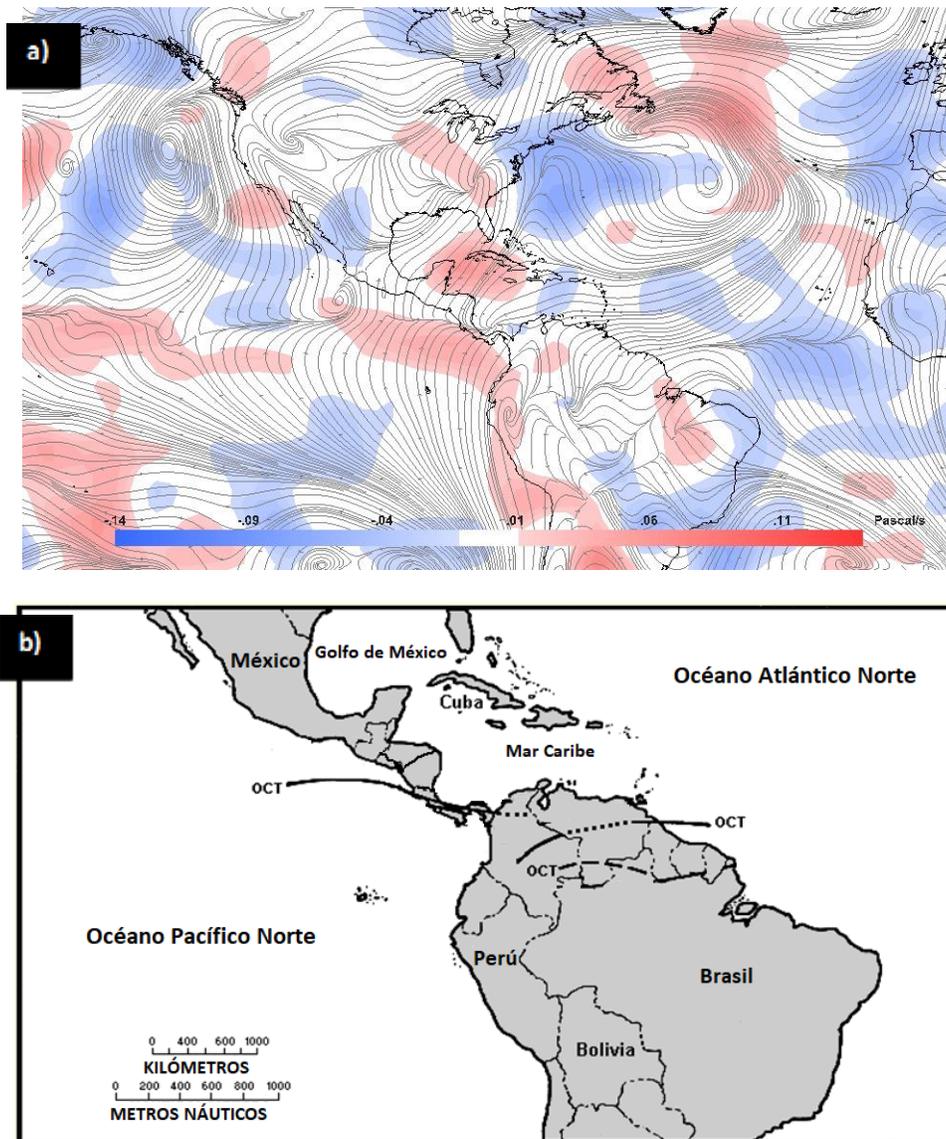


Figura 4. a) Representación de la Zona de Convergencia Intertropical mediante líneas de corriente en superficie (nivel de 1000 hPa) y las anomalías de la variable omega en Pascal por segundo, para el nivel de 500 hPa, durante octubre de 2022. Los tonos rojos (azules) indican mayor (menor) intensidad de la variable omega. b) Posición climatológica de la Zona de Convergencia Intertropical en el Pacífico Tropical del Este durante octubre. Fuente: Reanálisis NOAA/ESRL Physical Sciences Laboratory, Climate Prediction Center (CPC) e IMN.

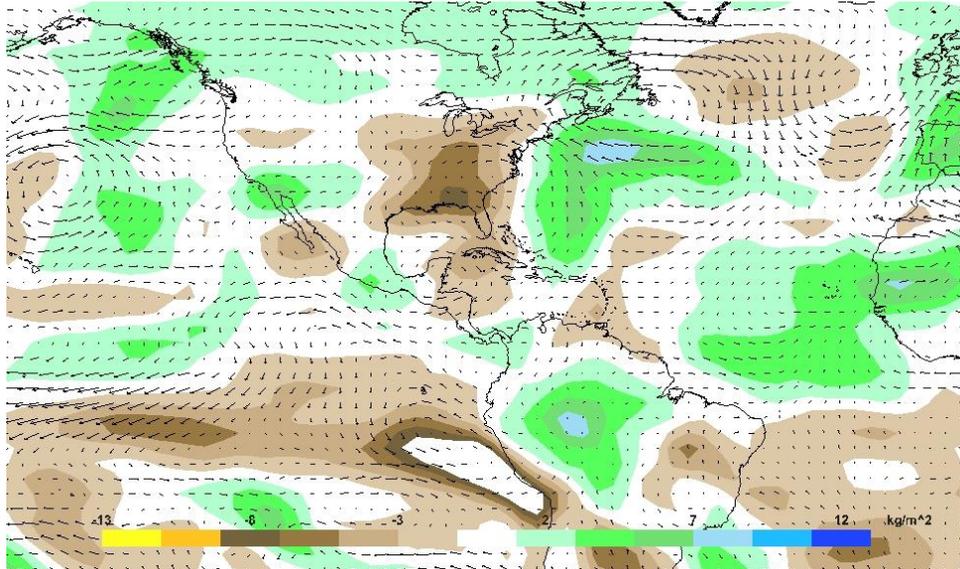


Figura 5. Anomalías de agua precipitable (PWAT) en kilogramo por metro cuadrado durante octubre de 2022. El agua precipitable es el contenido de humedad en una columna de la atmósfera y se mide como si todo el vapor de agua se condensara, cayendo después en un mismo lugar. Los colores verdes y azules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

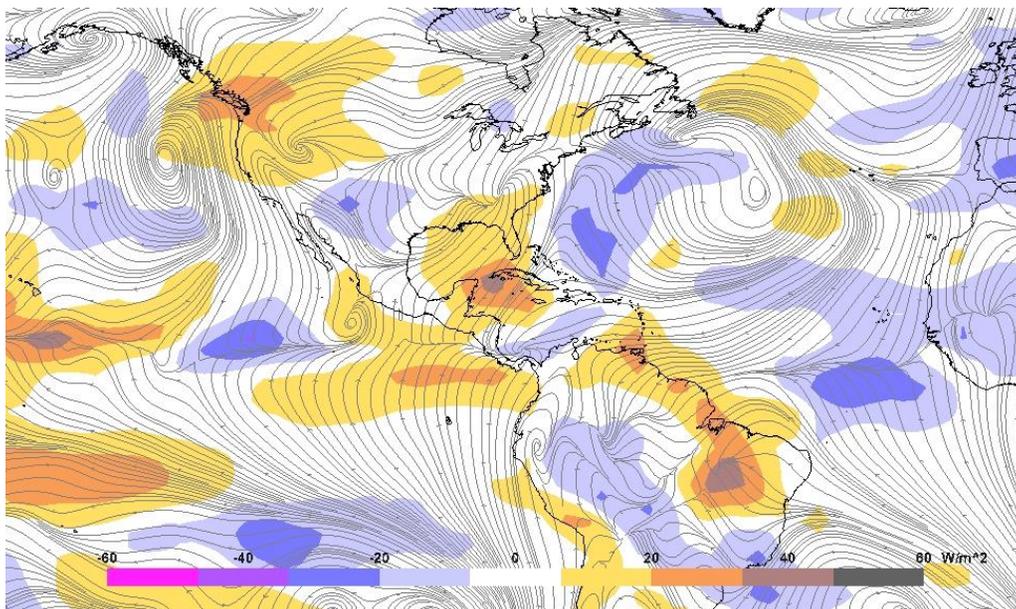


Figura 6. Líneas de corriente en superficie (nivel de 1000 hPa) y anomalías de radiación de onda larga saliente (ORL) en Watts por segundo (W/m^2) para octubre de 2022. Los colores amarillos y café (azules y fúcia) indican menor (mayor) presencia de nubes durante el mes. Fuente: NOAA/ESRL Physical Sciences Laboratory - IMN.

1.5 Oscilaciones atmosféricas

La oscilación Madden-Julian (MJO) se analiza utilizando 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 en la zona intertropical 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.

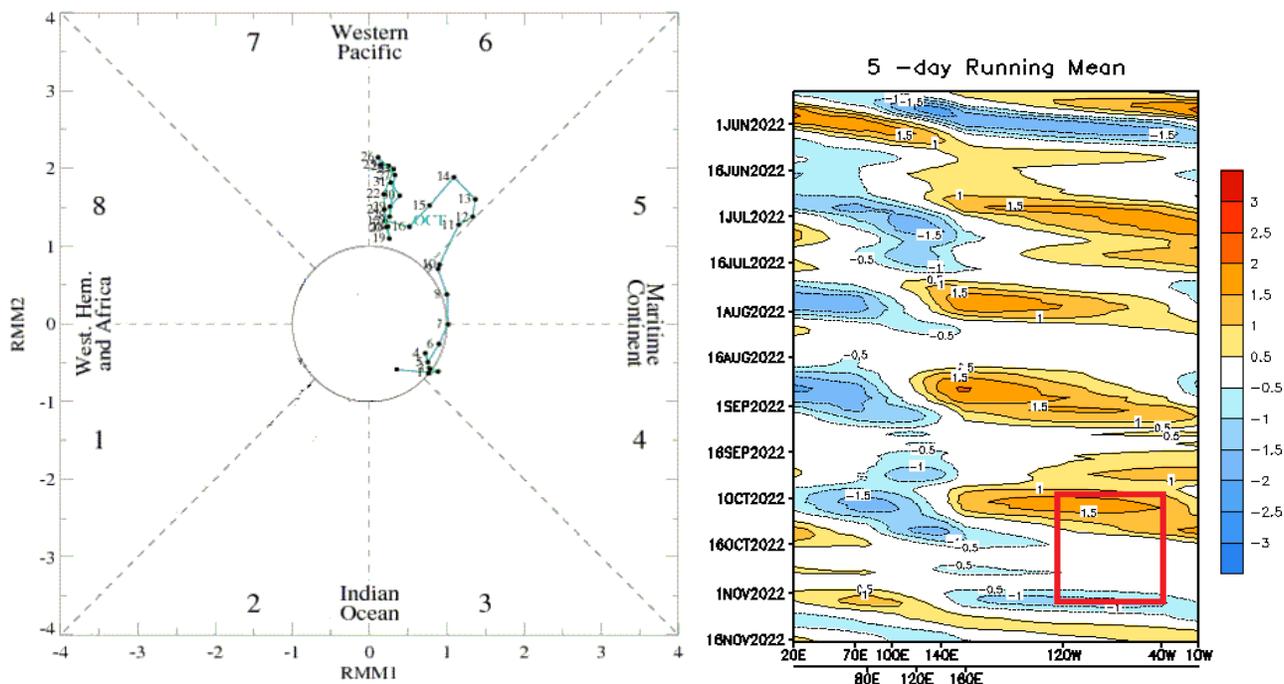


Figura 7. Izquierda: diagrama Wheeler-Hendon muestra el desplazamiento y amplitud (intensidad) de la MJO para octubre de 2022 alrededor del planeta. **Derecha:** diagrama Hovmöller de las anomalías de la velocidad potencial como indicador de los cambios de fase de la MJO sobre el Pacífico Tropical del 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).

Durante todo el mes de octubre, la MJO estuvo desplazándose sobre el continente marítimo, lo que implicó un predominio de la fase convergente de la oscilación sobre

América Central (dentro del hemisferio occidental), con una intensidad máxima superior al 1,5 m/s durante la primera quincena. Si bien para la segunda quincena disminuyó su intensidad, siempre predominó débilmente la fase convergente hasta los últimos días del mes, que comenzó a cambiar a una fase divergente al ingresar la oscilación al Pacífico Occidental, pero sin impacto significativo en la región.

La presencia de una fase convergente de la MJO en la región durante el mes, significa que hubo un escenario poco favorable para el reforzamiento de las precipitaciones.

1.6 Ondas y ciclones tropicales

El Instituto Meteorológico Nacional (IMN) numera las ondas tropicales una vez que estas salen del África y se tabulan aquellas que llegan a América Central. En octubre, se contabilizó el paso de cuatro ondas tropicales sobre la región, una menos que la cantidad usual esperada para este mes (cinco ondas de acuerdo con registros del IMN (2013-2021)). La tabla 1 resume el día del mes y número de onda registradas sobre la región.

Tabla 1. Ondas tropicales que cruzaron América Central durante octubre de 2022.

Día del mes	Número de onda tropical
1	38
15	43
19	44
25	45

Fuente: Instituto Meteorológico Nacional (IMN)

Del total de ondas identificadas, cuatro no llegaron a la región debido a que estas evolucionaron en ciclones tropicales y otras dos se disiparon.

La tabla 2 resume los ciclones tropicales que se registraron en el Atlántico y las fechas que estuvieron activos según el Centro Nacional de Huracanes de los Estados Unidos (NHC por sus siglas en inglés) y la figura 8 muestra su respectiva trayectoria de estos ciclones.

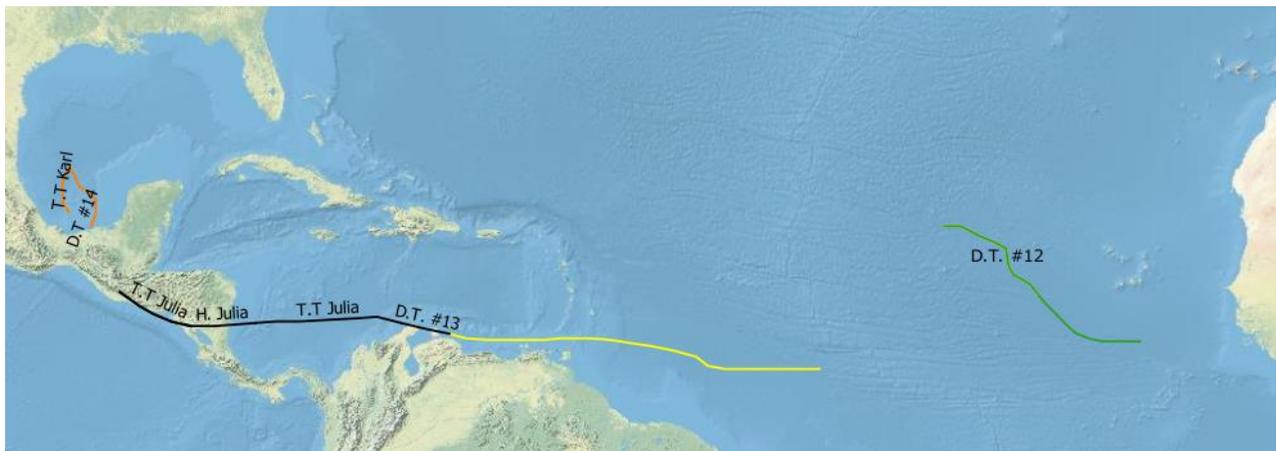
Aunque el huracán Lisa se contabiliza como ciclón tropical dentro de octubre, (surgió el día 31), su mayor actividad se registró durante noviembre y por esto no aparece su trayectoria en la figura.

Tabla 2. Ciclones tropicales que se formaron en el océano Atlántico durante octubre de 2022.

Categoría	Nombre	Fechas activo
Depresión tropical	Doce	4-5
Huracán	Julia	6-9
Tormenta tropical	Karl	11-15
Huracán	Lisa*	31 oct. (T.T.) – 5 nov.

*Nota: El huracán Lisa fue declarado tormenta tropical (T.T.) el 31 de octubre.
Fuente: Centro Nacional de Huracanes de los Estados Unidos (NHC).

Hay que destacar que el huracán Julia (categoría 1 con vientos máximos sostenidos de 140 km/h) impactó América Central, ingresando a Nicaragua la madrugada del 9 de octubre y disipándose en Guatemala el 10 de octubre por la tarde.

**Figura 8.** Trayectoria de los ciclones registrados en octubre de 2022. Fuente: NHC-IMN.

1.7 Estimación satelital de precipitación

Octubre se caracteriza por ser junto con setiembre, uno de los meses más lluviosos de estación lluviosa en América Central. Esto se debe a la ubicación de la Zona de Convergencia Intertropical, el paso de ondas tropicales por la región y la influencia de ciclones tropicales que transitan por el mar Caribe.

De acuerdo con la estimación satelital de precipitación de CMORPH del CPC (figura 9 a), en América Central hubo un escenario deficitario de lluvias, ya que los acumulados del mes fueron bajos con respecto a la climatología de esta herramienta. En general, en la región se registraron montos acumulados entre 100 mm y 200 mm con montos máximos entre 200 mm

y 500 mm cerca de la costa pacífica de Costa Rica y Panamá; lugares donde se estimó montos superiores a los 750 mm particularmente en la península de Osa (Costa Rica) y la Península de Azuero (Panamá). Por el contrario, en el norte la región, en centro de Honduras y Guatemala, los montos acumulados alcanzaron los 100 mm.

Estos valores en la costa del Pacífico de Costa Rica y Panamá significaron un superávit mensual de entre 200 mm y 300 mm. Mientras que, el déficit de lluvia fue muy notorio en la costa del Caribe centroamericano y en los países del norte de América Central, con déficit de hasta 200 mm. (figura 9 b).

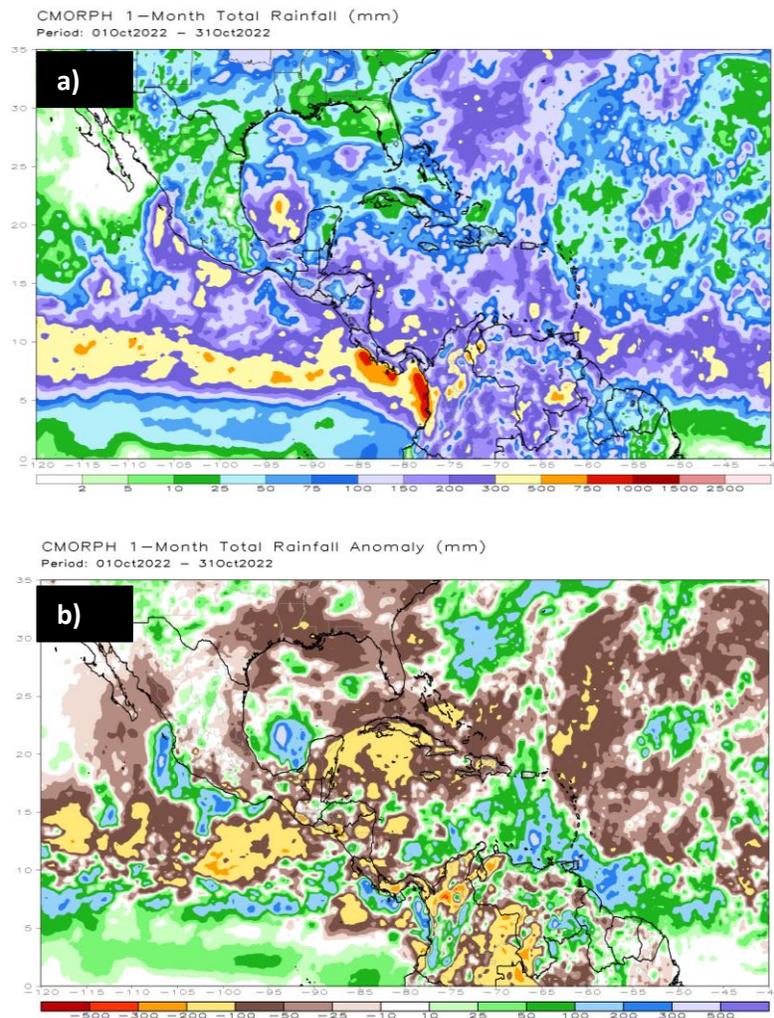


Figura 9. a) Estimación satelital de la lluvia acumulada para octubre de 2022 y b) la anomalía de la precipitación estimada. Los colores verdes y azules indican áreas con superávit; mientras que, los colores cafés-rojos indican áreas con déficit. Fuente: NOAA Climate Prediction Center (CPC).

2. Eventos extremos en Costa Rica

Gabriela Chinchilla Ramírez

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

Se describen en esta sección dos eventos de gran relevancia para el país ocurridos en el mes de octubre: los efectos del huracán Julia en el territorio nacional, y las inundaciones ocurridas el día 17 en el Pacífico Central.

2.1 Huracán Julia – Informe técnico

El ciclón tropical Julia surgió a partir de la onda tropical #41 de la temporada 2022. La figura 10 muestra el recorrido de este disturbio y la intensidad de sus vientos según el NHC.

Fue declarada por el NHC como *potencial ciclón tropical #13* el jueves 6 de octubre a las 9 a.m. (hora local de CR) cuando estaba localizada en el mar Caribe en las coordenadas 11.4° N y 67.0° O. Alcanzó la categoría de *depresión tropical #13* ese mismo día a las 8 p.m. con vientos sostenidos de 55 km/h.

Fue nombrada como *tormenta tropical Julia* el viernes 7 de octubre a las 9 a.m. en las coordenadas 12.7° N, 73.1° O, con vientos sostenidos de 65 km/h. El sábado 8 de octubre al ser las 5 p.m. fue declarado como *huracán de categoría 1*, con vientos sostenidos de 120 km/h, localizado a 225 km al este de Bluefields Nicaragua, con coordenadas 12.5° N, 81.7° O.

El *huracán Julia tocó tierra* en la costa caribe de Nicaragua cerca de Laguna de Perlas el domingo 9 de octubre a la 1.15 a.m., con vientos sostenidos de 140 km/h, y coordenadas 12.4° N, 83.6° O.

A las 9 a.m. del domingo 9 de octubre Julia fue degradada nuevamente a tormenta tropical, con vientos de 110 km/h en las coordenadas 12.4° N, 85.4° O, al encontrarse 105 km al este de Managua. Siguió disminuyendo sus vientos sostenidos a 75 km/h hasta salir hacia el océano Pacífico ese mismo día a las 6 p.m., con las coordenadas 12.5° N, 87.6° O, localizada 145 km al oestenoeste de Managua. Ver figura 2.

El lunes 10 de octubre a las 6 a.m. estuvo transitando por la costa del El Salvador con vientos de 65 km/h, fue degradada a depresión tropical ese mismo día a las 9 a.m. con vientos de 55 km/h al estar localizada 60 km al estenoreste de Puerto San José en

Guatemala. Por último, los remanentes de Julia con solo 45 km/h de vientos sostenidos, se localizaron 125 al oestenoeste de la Ciudad de Guatemala a las 3 p.m. del lunes, coordenadas finales de 15.0° N, 91.6° O.

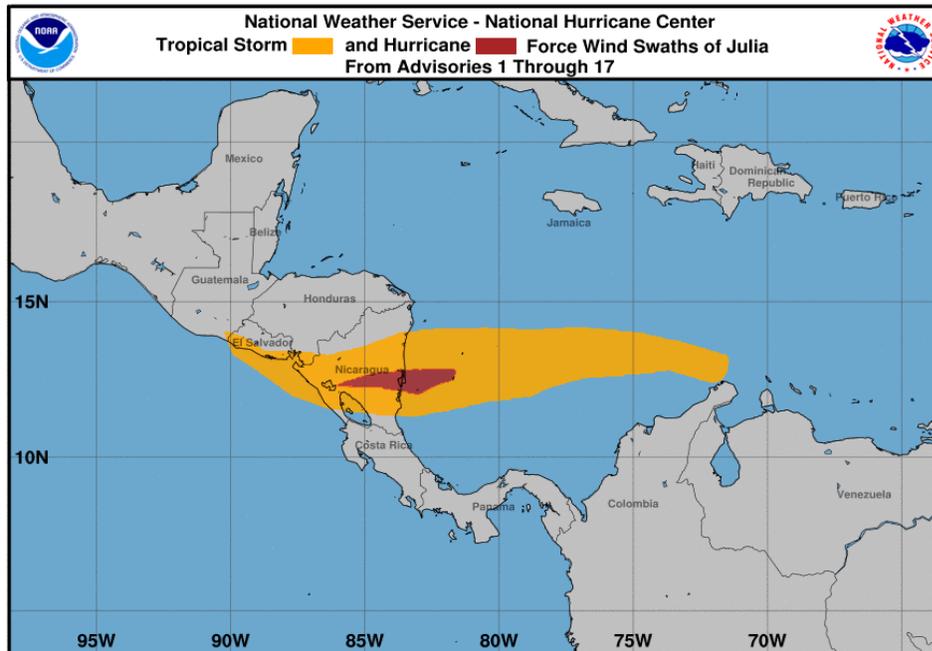


Figura 10. Sectores con vientos de intensidad de tormenta tropical en color amarillo y de huracán en color rojo para el ciclón Julia desde el jueves 6 de octubre a las 9 a.m. hasta el lunes 10 de octubre a las 9 a.m. de 2022. Fuente: NHC.

Enlace:

https://www.nhc.noaa.gov/archive/2022/Julia_graphics.php?product=wind_history

2.1.1 Mapas de Superficie

Los mapas de superficie generados por el Centro Nacional de Huracanes (NHC por sus siglas en inglés) correspondientes a los días 8 y 9 de octubre se muestran en la figura 11.

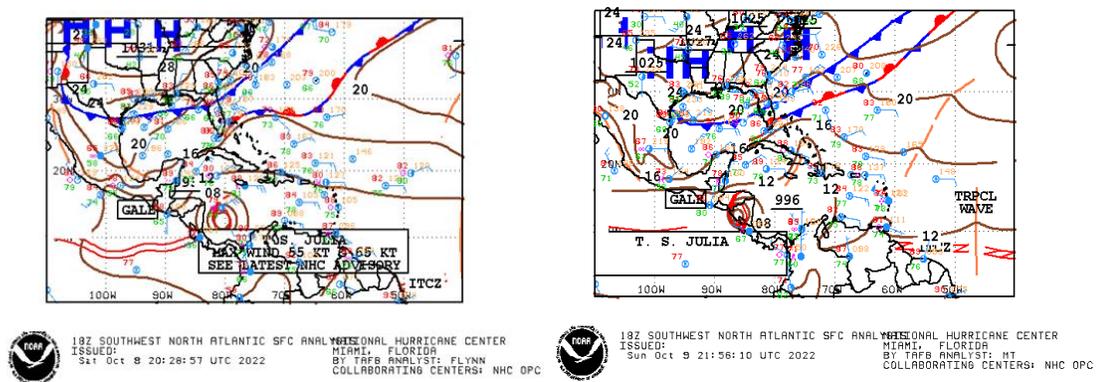


Figura 11. Mapa meteorológico a nivel superficial del sábado 8 de octubre (izquierda) de las 20UTC (2 p.m.), y del domingo 9 de octubre (derecha) a las 21UTC (3 p.m.). Fuente: Centro Nacional de Huracanes (NHC).

2.1.2 Líneas de corriente

La figura 12 muestra el flujo medio del viento en nudos (kt) predominante en el Atlántico y mar Caribe entre los niveles de 850 y 700 hPa para el sábado 8 de octubre a las 3 p.m. (21 UTC).

Esta imagen refleja sobre latitud 30° N el predominio de sistemas anticiclónicos que se extendieron hasta los 20° N aproximadamente, creando el bloqueo necesario para que el flujo de alisos en el mar Caribe se mantuviera muy zonal y por lo tanto dirigiendo a Julia hacia la costa Caribe de Nicaragua.

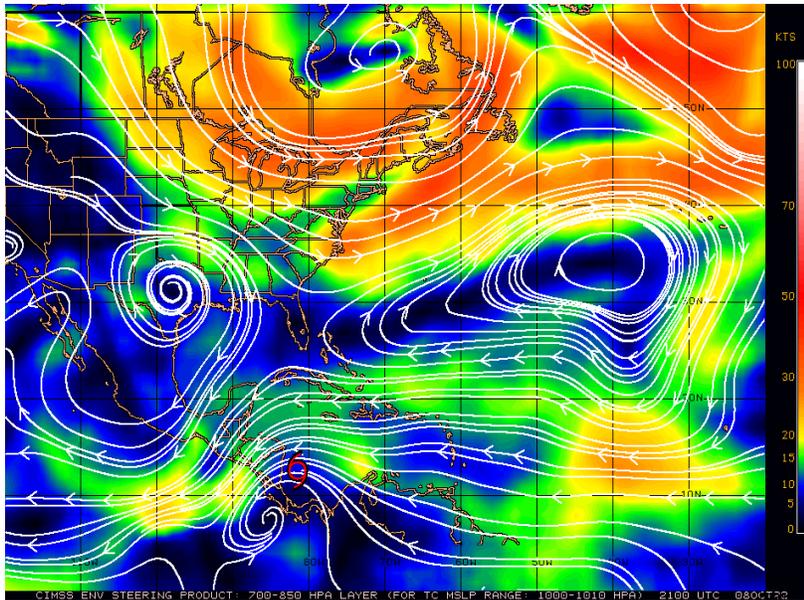


Figura 12. Flujo medio del viento en nudos entre los niveles de 700 y 850 hPa para el 8 de octubre a las 21 UTC. Fuente: CIMSS

En las figuras 13 y 14 se muestran las líneas de corriente del modelo numérico de alta resolución WRF (Weather Research Forecast) para los días 8, 9 y 10 de octubre en el nivel de 850 hPa.

El día sábado, el centro del ciclón tropical Julia y su flujo de circulación ciclónica puede verse en el suroeste del mar Caribe en la figura 13, con sus bandas de alimentación entre Colombia, Panamá y Costa Rica, sector costero frente al océano Pacífico; puede notarse en estas líneas de corriente su evolución mientras aumentaba su organización de tormenta tropical a huracán categoría 1. En general, conforme el sistema se acercaba a Centroamérica y se fortalecía, la inducción de humedad provocada por los vientos suroestes inducidos por Julia se veía reforzada en el Pacífico Sur de Costa Rica.

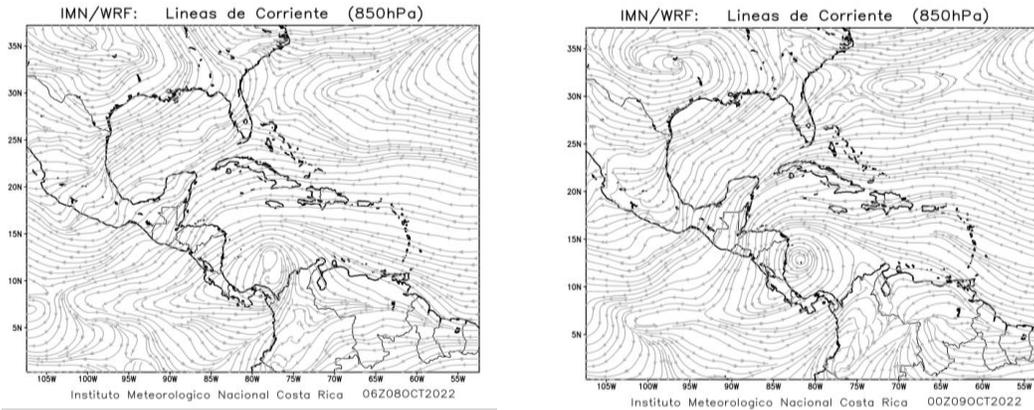


Figura 13. Líneas de corriente en el nivel de 850 hPa generadas por el modelo WRF (Weather Research Forecast-DMSA/IMN), para el sábado 8 de octubre a las 12 m.n. (06Z) en la imagen izquierda, y para las 6 p.m. (00Z) en la imagen derecha. Fuente: DMSA-IMN.

En la figura 14 tenemos el centro Julia saliendo de Nicaragua al final de la tarde del domingo 9 de octubre hacia el océano Pacífico y enrumbándose hacia El Salvador en el transcurso de la noche. Es claro el cambio en la dirección del flujo de vientos suroestes dirigidos hacia el Pacífico Central y Norte de Costa Rica, situación que provocó la advección de humedad sobre esta vertiente.

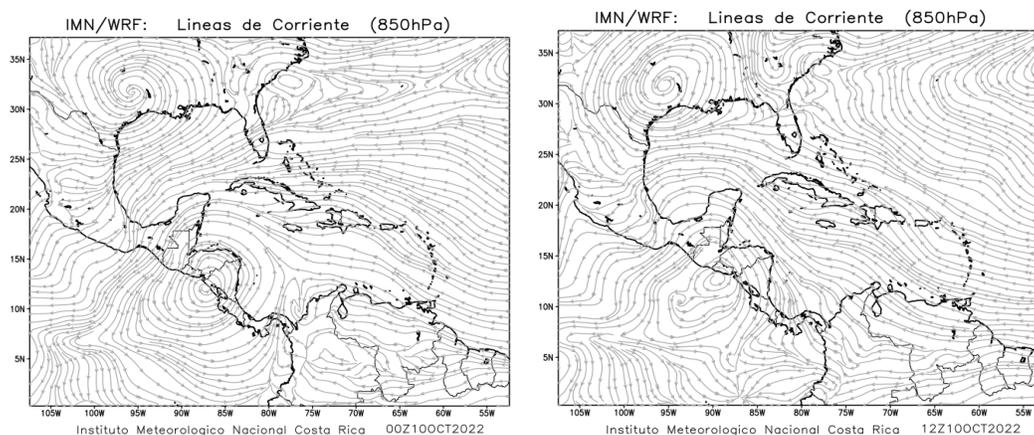


Figura 14. Líneas de corriente en el nivel de 850 hPa, generadas por el modelo WRF (Weather Research Forecast-DMSA/IMN) para el domingo 9 de octubre a las 6 pm (00Z del 10 octubre) en la imagen izquierda, y el lunes 10 de octubre a las 6 a.m. (12Z) en la imagen derecha. Fuente: DMSA-IMN.

2.1.3 Imágenes de satélite

De las imágenes y animaciones satelitales siguientes (figuras 15 a la 22) puede observarse la amplitud del sistema entrando a la costa caribeña de Nicaragua y atravesando dicho país hasta salir por la costa del Pacífico.

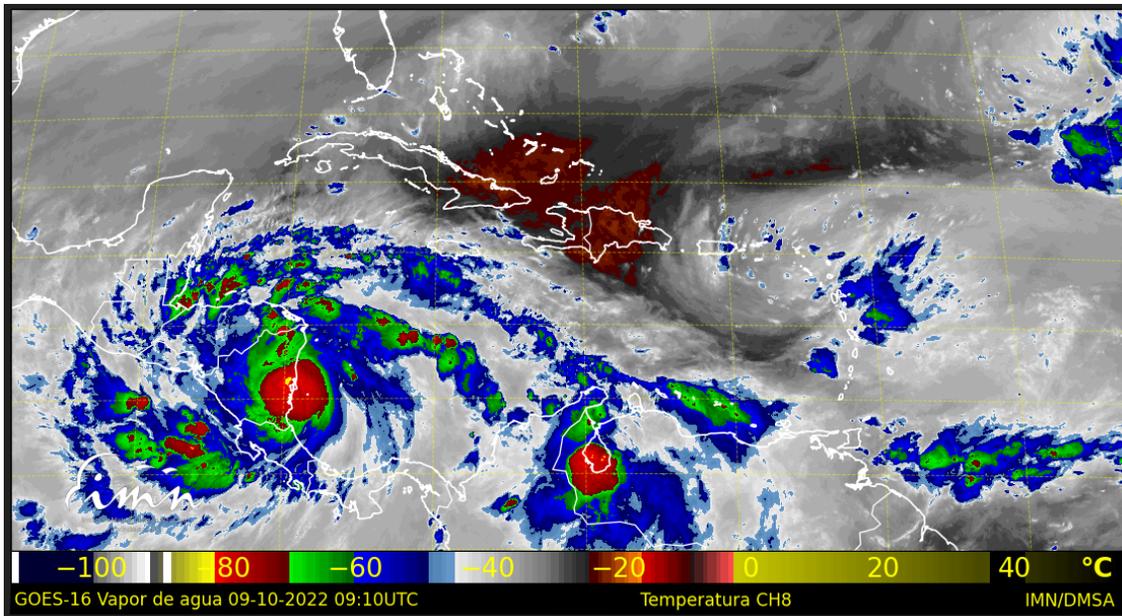


Figura 15. Imágen satelital del canal Vapor de Agua de Centroamérica y mar Caribe del día 09 de octubre de 2022 a las 09.10 UTC GOES 16. Fuente: IMN

Nótese las bandas de alimentación que se posicionaron sobre el Pacífico Norte y Pacífico Sur al igual que en la Zona Norte costarricense, aunque los mayores acumulados de precipitaciones de registraron en el sur del país como se mostrará posteriormente. Puede verse en las animaciones del canal IR (en las figuras 16, 17, 20 y 21) la convección que se generó en el Pacífico Sur de nuestro país.

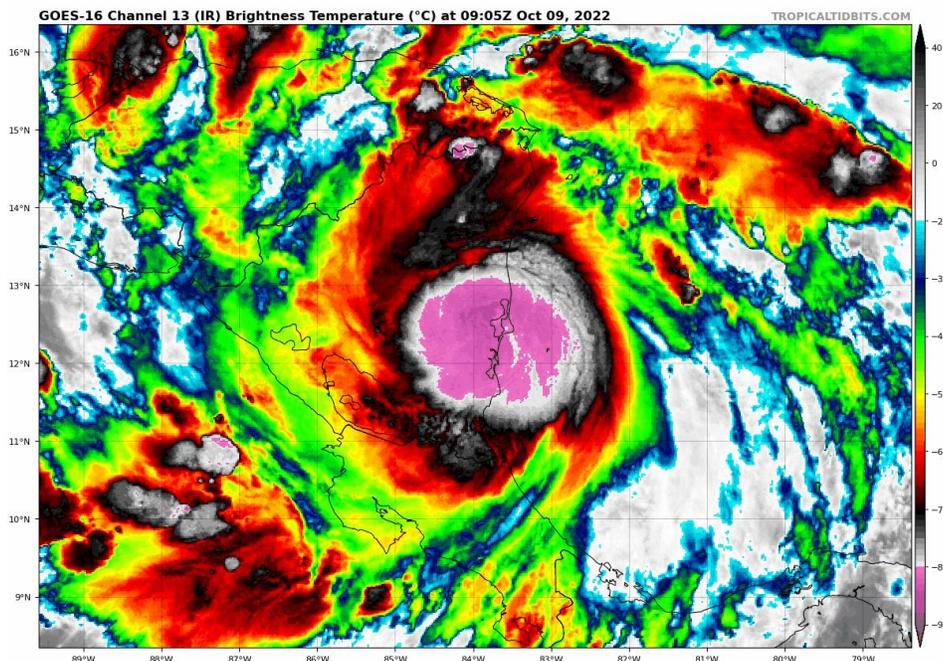


Figura 16. Animación de Imágenes satelitales del canal 13 IR del día 09 de octubre de 2022, de 09.15 UTC a las 11.25 UTC. GOES 16. Fuente: tropicaltidbits.com

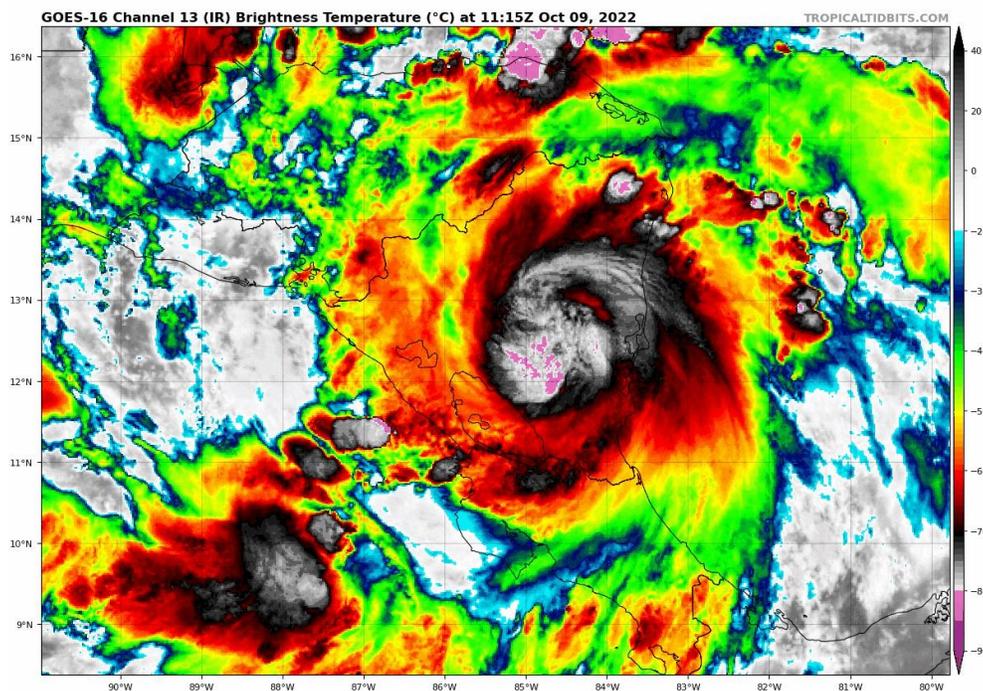


Figura 17. Animación de Imágenes satelitales del canal 13 IR del día 09 de octubre de 2022, de 11.25 UTC a las 13.35 UTC. GOES 16. Fuente: tropicaltidbits.com

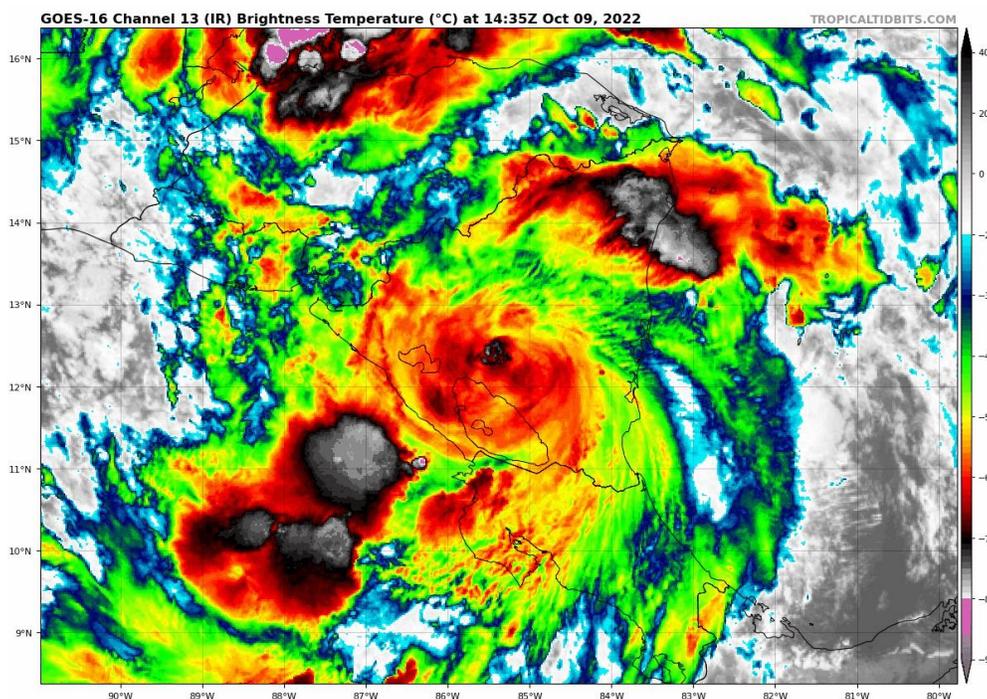


Figura 18. Animación de Imágenes satelitales del canal 13 IR del día 09 de octubre de 2022, de 14.15 UTC a las 16.55 UTC. GOES 16. Fuente: tropicaltidbits.com

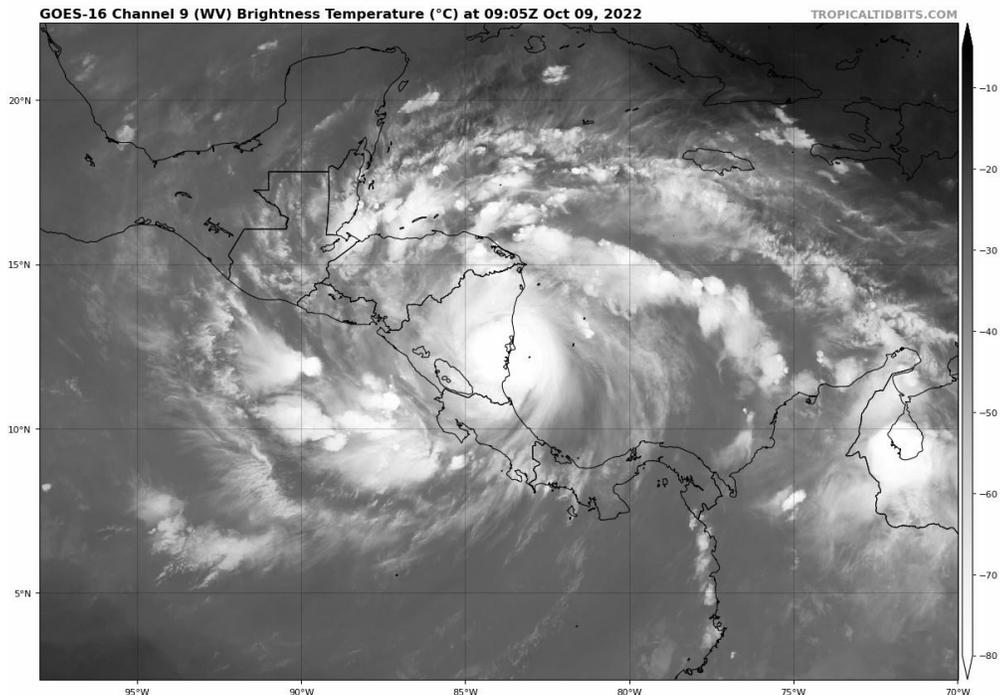


Figura 19. Animación de Imágenes satelitales del canal 9 WV del día 09 de octubre de 2022 a las 09.15 UTC hasta las 11.25 UTC. GOES 16. Fuente: tropicaltidbits.com

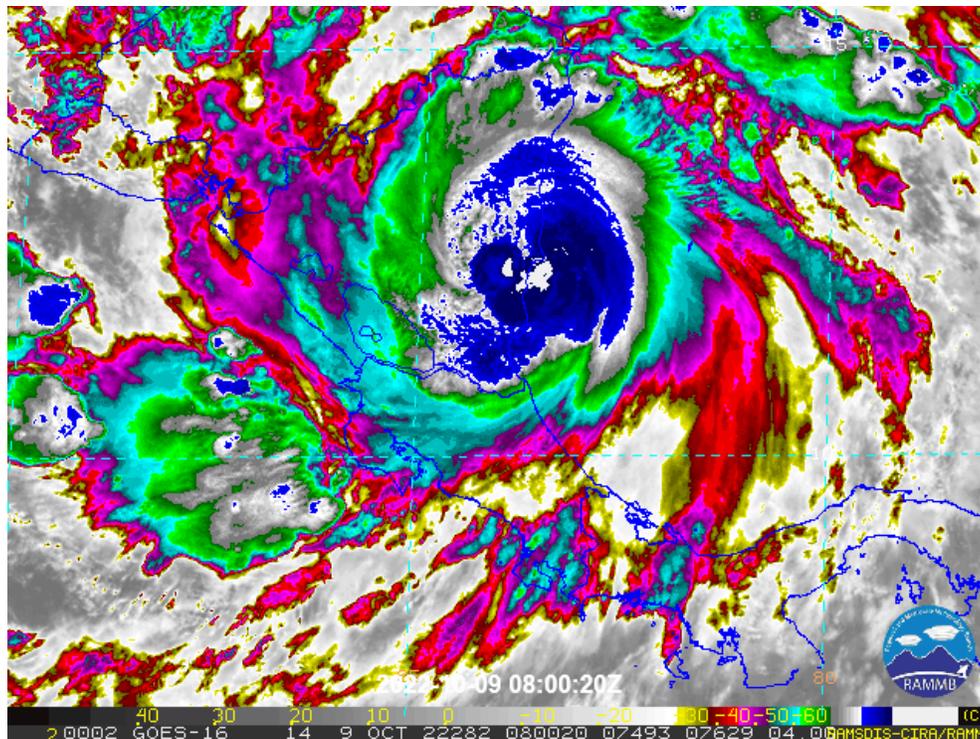


Figura 20. Animación de Imágenes satelitales del IR del día 09 de octubre de 2022, de 08.00 UTC a las 11.10 UTC. GOES-16. Fuente: RAMSDIS-CIRA.

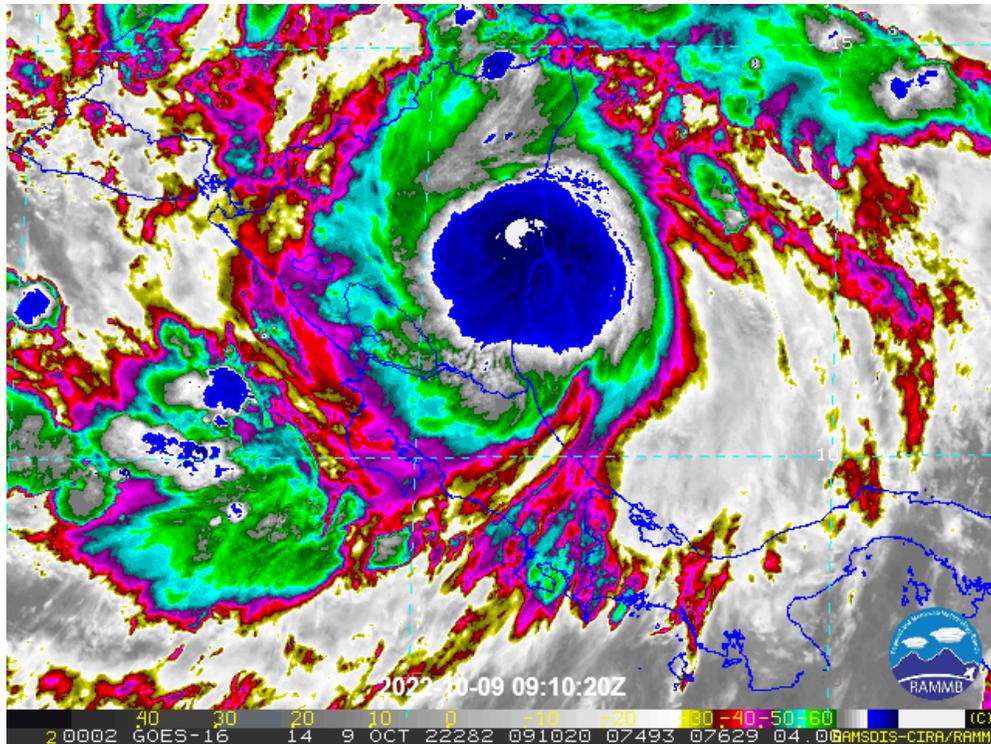


Figura 21. Animación de Imágenes satelitales del IR del día 09 de octubre de 2022, de 09.10 UTC a las 12.20 UTC. GOES-16. Fuente: RAMSDIS-CIRA.

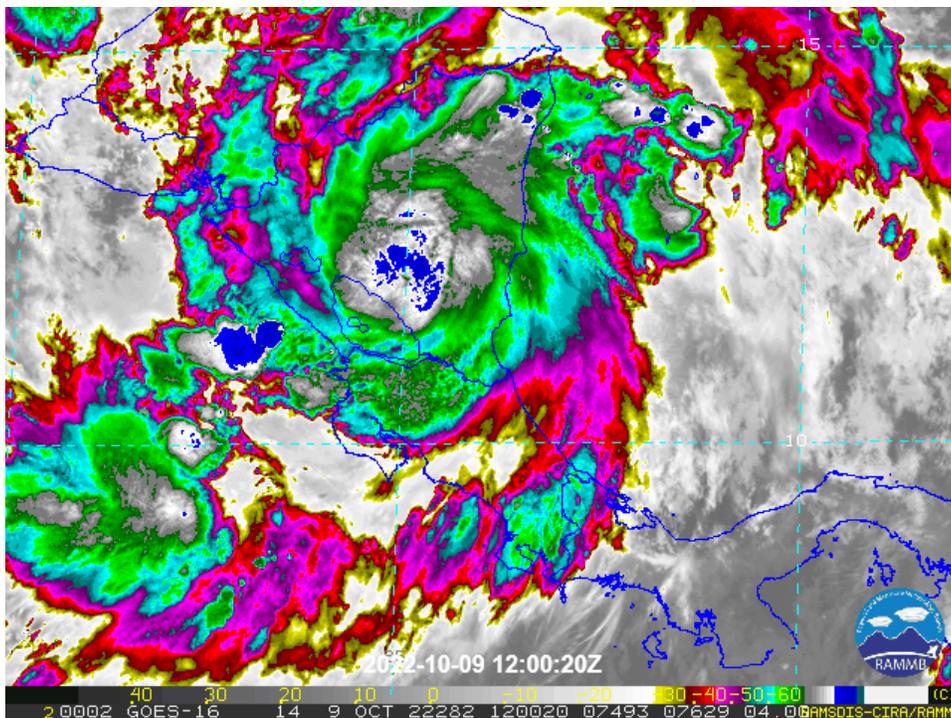


Figura 22. Animación de Imágenes satelitales del IR del día 09 de octubre de 2022, de 12.00 UTC a las 15.10 UTC. GOES-16. Fuente: RAMSDIS-CIRA.

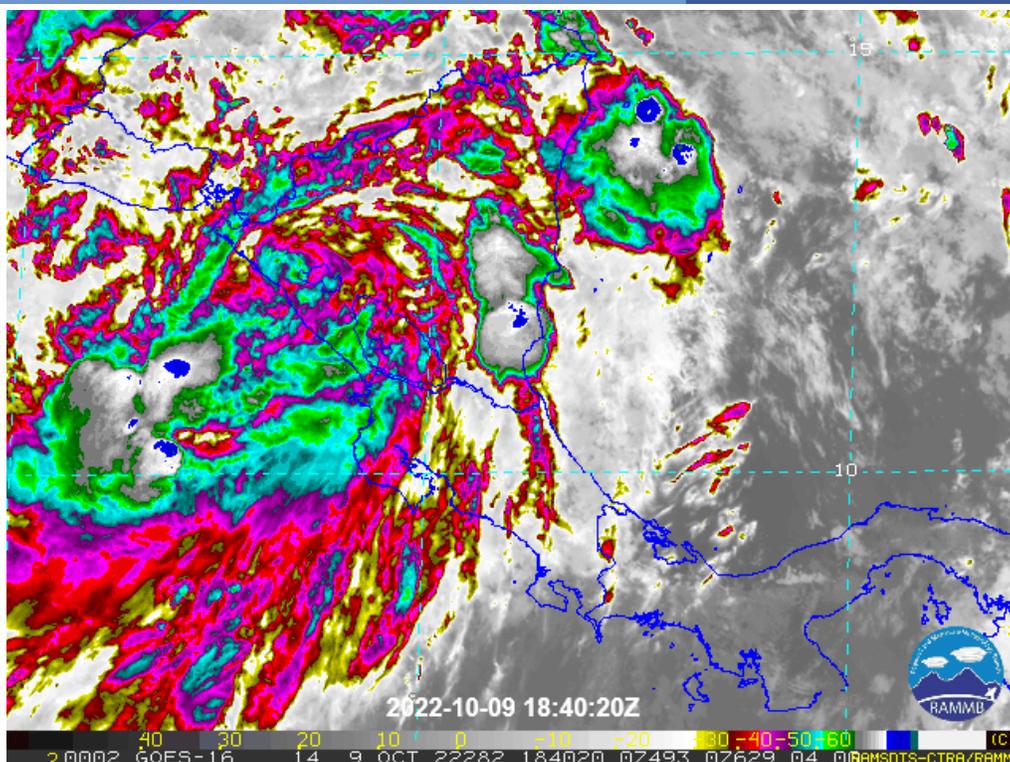


Figura 23. Animación de Imágenes satelitales del IR del día 09 de octubre de 2022, de 18.40 UTC a las 21.50 UTC. GOES-16. Fuente: RAMSDIS-CIRA

2.1.4 Mapa de distribución de lluvia

Los acumulados de lluvia durante los días 8-10 de octubre de 2022 se consignan en la figura 24 en el mapa de isoyetas.

Fue el Pacífico Sur la región con las mayores precipitaciones en este periodo, alcanzando acumulados entre 350 mm en total como máximo. Sin embargo, se registraron otros máximos relativos importantes en la cordillera volcánica central, llanuras fronterizas del norte del país y costa de la península de Nicoya con valores que variaron entre 125 y 200 mm.

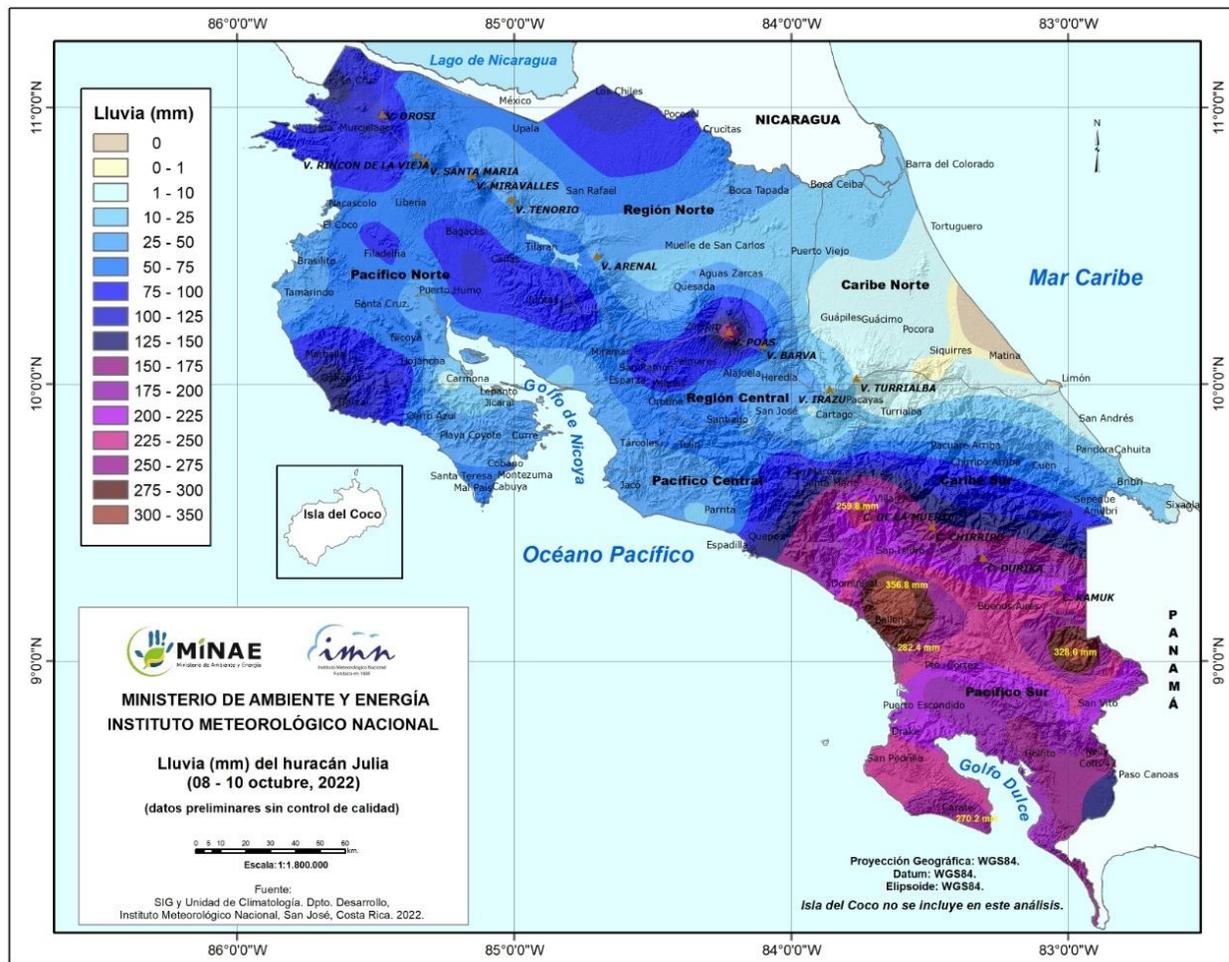


Figura 24. Mapa de lluvia acumulada entre el 8 y 10 de octubre de 2022, durante la etapa de influencia del ciclón tropical Julia sobre el país. Fuente IMN

2.2 Evento hidrometeorológico: fuertes lluvias en el Pacífico Central e inundaciones en Jacó

El día lunes 17 de octubre de 2022 se presentaron intensos aguaceros vespertinos en Pacífico Central de nuestro país, especialmente a lo largo del sector costero, extendiéndose incluso hasta el sur de la península de Nicoya en las primeras horas de la noche. En consecuencia se registró una intensa inundación a lo largo de la ciudad de Jacó y sectores aledaños. Ver figuras 25 y 26.

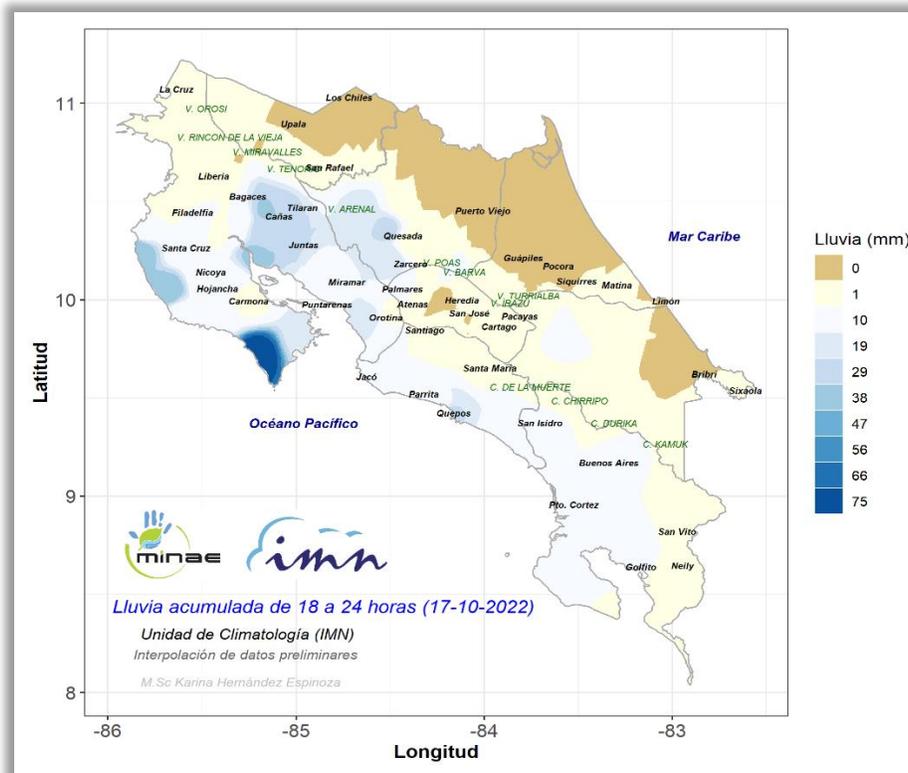
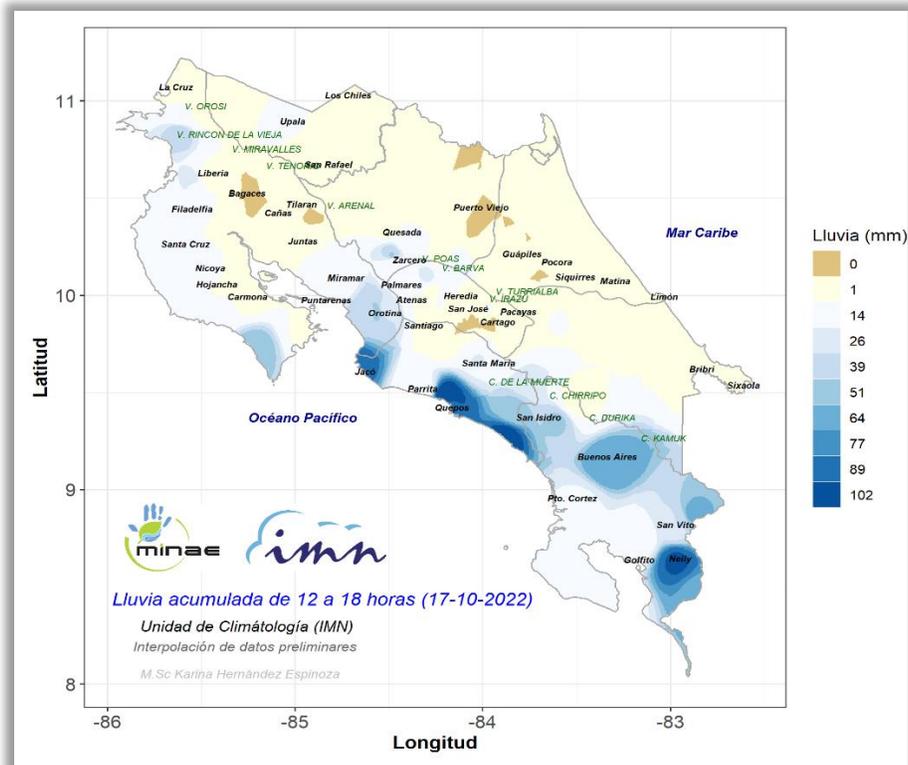


Figura 25. Mapas de isoyetas a partir de los datos recolectados de las estaciones meteorológicas automáticas del IMN y de otras instituciones del 17 de octubre de 2022. Arriba: acumulados de lluvia de 12 medio día a 6 p.m. Abajo: acumulados de lluvias de las 6 p.m. a 12 media noche.

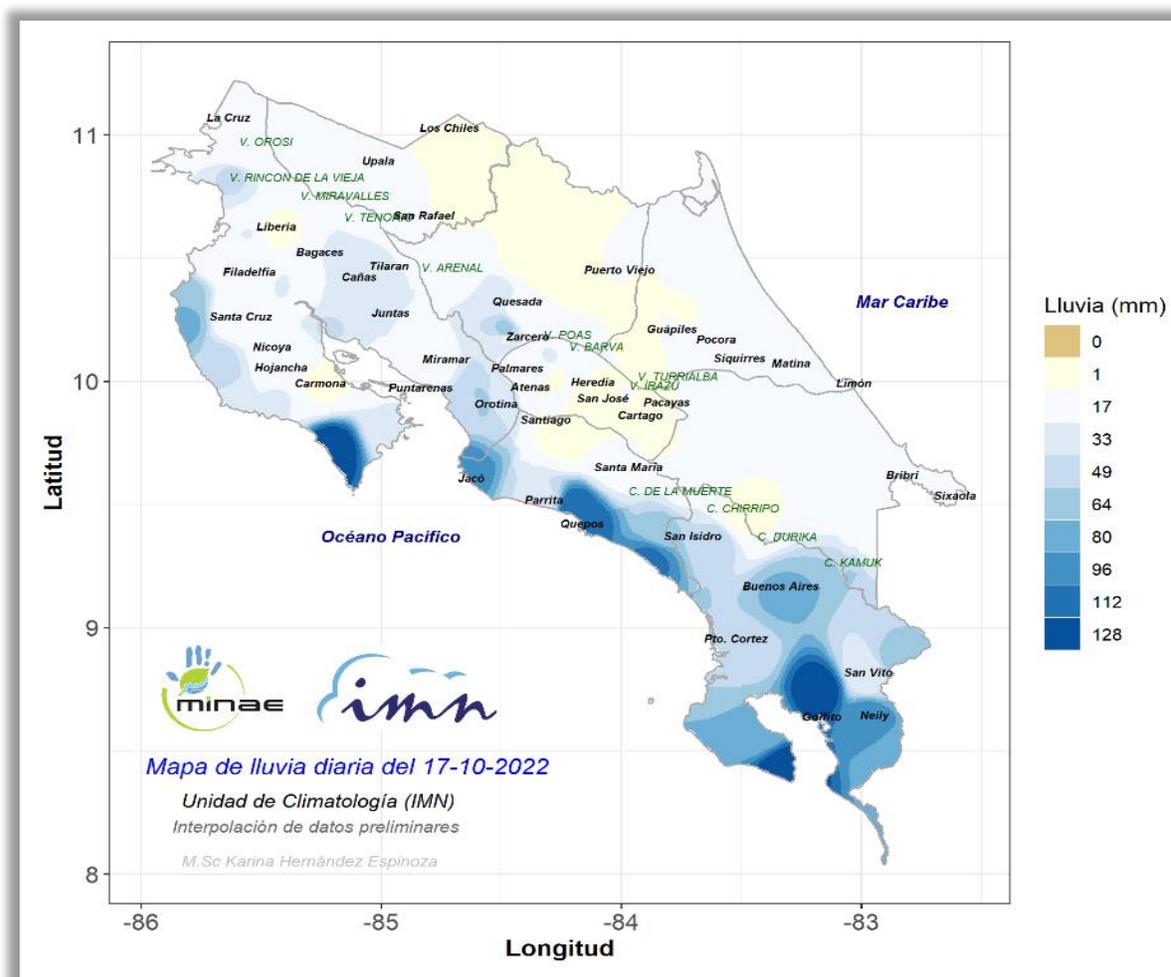


Figura 26. Mapa de Isoyetas de las 24 horas del día 17 de octubre de 2022.

2.2.1 Mapas de superficie

Se presenta el mapa regional de superficie generado por el NHC del día 17 de octubre a las 20:38 UTC en la figura 27, en el mismo se aprecia la posición de la Zona de Convergencia Intertropical sobre el norte de Costa Rica, generando un flujo de ingreso de suroestes sobre el país. La presencia de sistemas con potencial de ciclogénizar en la costa del Pacífico de México mantuvo la ZCIT en esta posición.

La imagen satelital del contenido de vapor de agua en Centroamérica refleja valores importantes debido a la influencia de la ZCIT, así se muestra en la figura 28. Nótese que el Pacífico costarricense se dieron núcleos de convección asociados a la inestabilidad presente en la región.

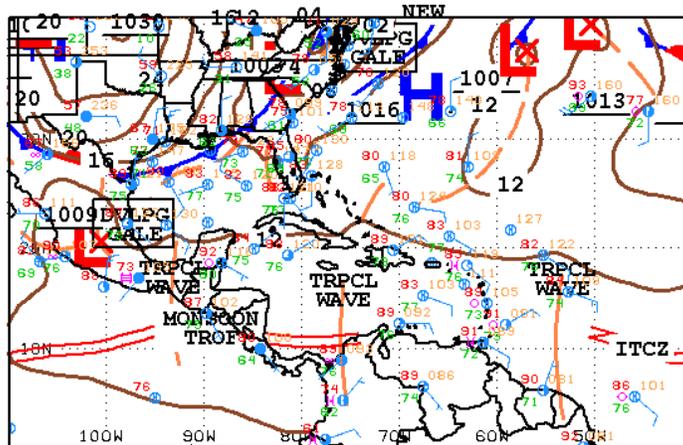


Figura 27. Mapa de superficie del 17 de octubre de 2022 20:38 UTC. Fuente: Centro Nacional de Huracanes (NHC).



18Z SOUTHWEST NORTH ATLANTIC SFC ANALYSIS NATIONAL HURRICANE CENTER
ISSUED: MIAMI, FLORIDA
Mon Oct 17 20:38:55 UTC 2022 BY TAFB ANALYST: PC
COLLABORATING CENTERS: NHC OPC

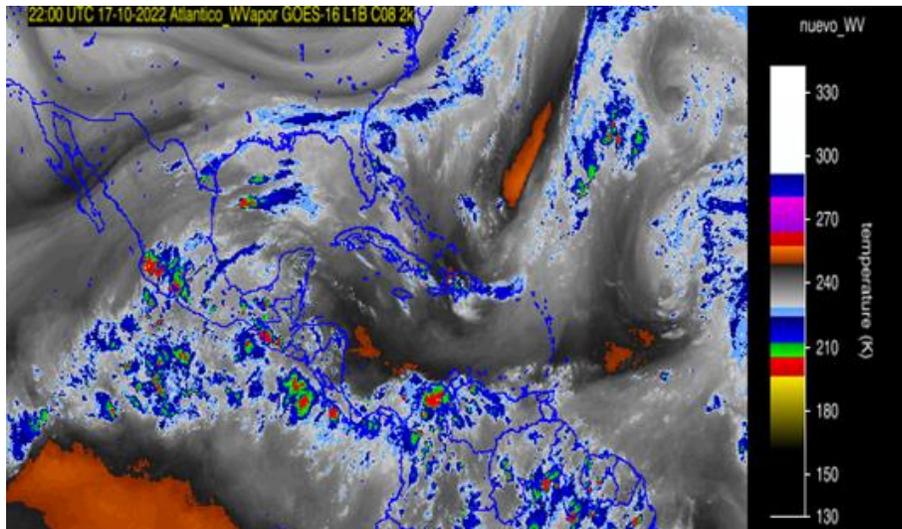


Figura 28. Imagen de vapor de agua del día 17 de octubre del 2022, 22:00 UTC. Fuente: IMN, GOES-16

2.2.2 Líneas de corriente, convergencia y divergencia

Las líneas de corriente generadas por el modelo de alta resolución WRF (Weather Research Forecast) para el 17 de octubre de 2022 se aprecian en la figura 29.

Puede verse en el flujo de bajo nivel en 850 hPa las circulaciones ciclónicas relacionadas a la ZCIT en el océano Pacífico y mar Caribe, la primera frente a costa de Nicaragua/Guanacaste y la segunda sobre Panamá. En el nivel de 250 hPa predominó el

flujo divergente sobre Costa Rica, el cual estuvo relacionado a un anticiclón centrado entre Guatemala y sur de México.

El acople dinámico identificado entre los sistemas de bajo nivel y la alta atmósfera sobre nuestro país se mantuvo a lo largo del día, incluso con tendencia al incremento de la mencionada divergencia en horas de la tarde y noche.

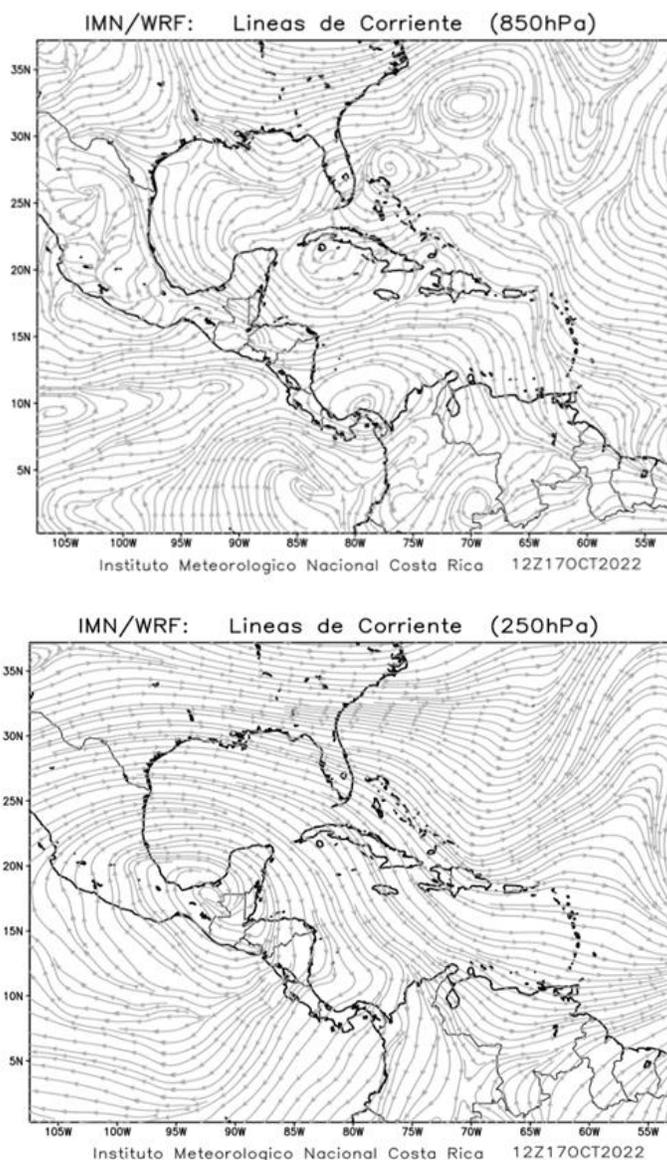


Figura 29. Líneas de corriente generadas por el modelo numérico Weather Research and Forecasting (WRF) 17 de octubre de 2022 a las 12Z en los niveles 850 hPa y 250 hPa. Fuente: Instituto Meteorológico Nacional (IMN).

La MJO en fase divergente empezando a ingresar a Centroamérica dio lugar a un incremento significativo de la actividad lluviosa intensa que tuvo lugar en nuestro país en este periodo. Como puede verse en la figura 30, tanto la velocidad potencial en 200

hPa como la MJO se encontraban en fases divergentes en la fecha analizada, aunado a ello un elevado contenido de PWAT en la atmósfera sobre el Pacífico dio lugar a esta fuerte actividad lluviosa de estos días. Ver figura 31.

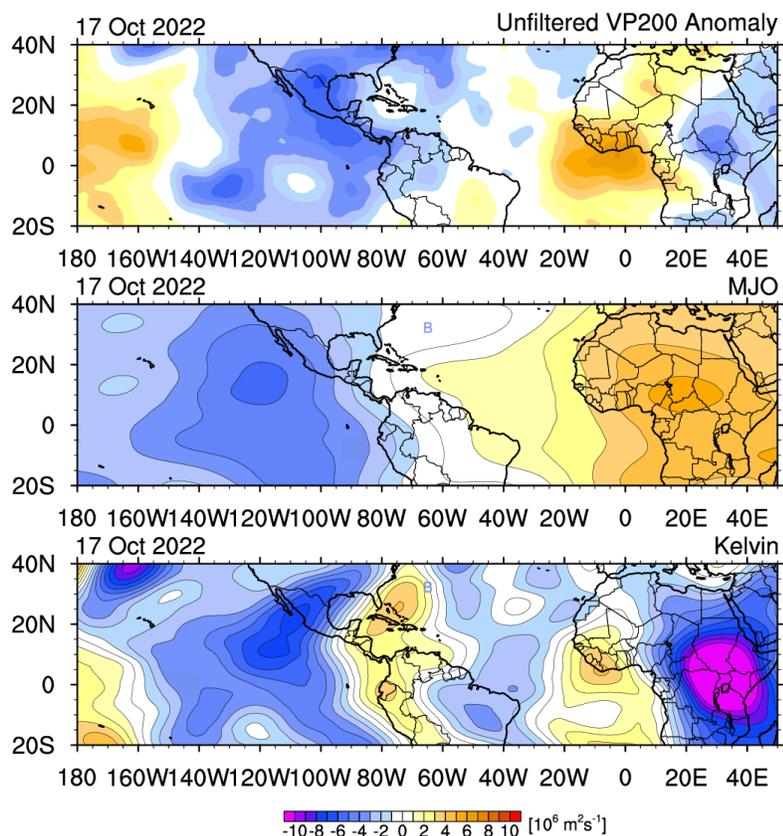


Figura 30. Ondas Troposféricas Ecuatoriales (Velocidad Potencial en 200 mb, oscilación de Madden Julian y Onda Kelvin) del 17 de octubre de 2022.

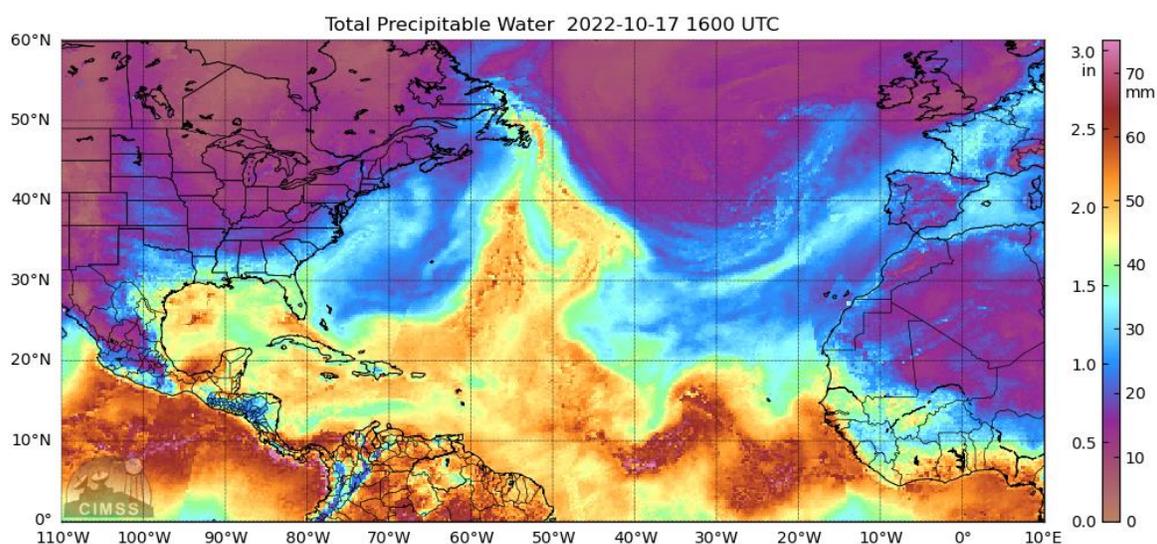


Figura 31. Agua precipitable (PWAT), para el día 17 de octubre de 2022 a las 16 UTC. Fuente: Cooperative Institute for Meteorological Satellite Studies (CIMSS)

2.2.3 Imágenes de satélite y datos observados de descargas eléctricas

Las imágenes de satélite de los canales del visible y del infrarrojo de Costa Rica muestran que desde la mañana dio inicio la actividad convectiva en el océano Pacífico, la cual rápidamente se extendió a la península de Osa y sector costero del Pacífico Central durante el medio día y la tarde. En la zona comprendida entre Parrita y Garabito la convección profunda con intensa tormenta eléctrica se evidencia después de las 2 p.m., y tiende a moverse en dirección hacia el golfo de Nicoya y el sector peninsular al final de la tarde. Ver figuras 32, 33 y 34.

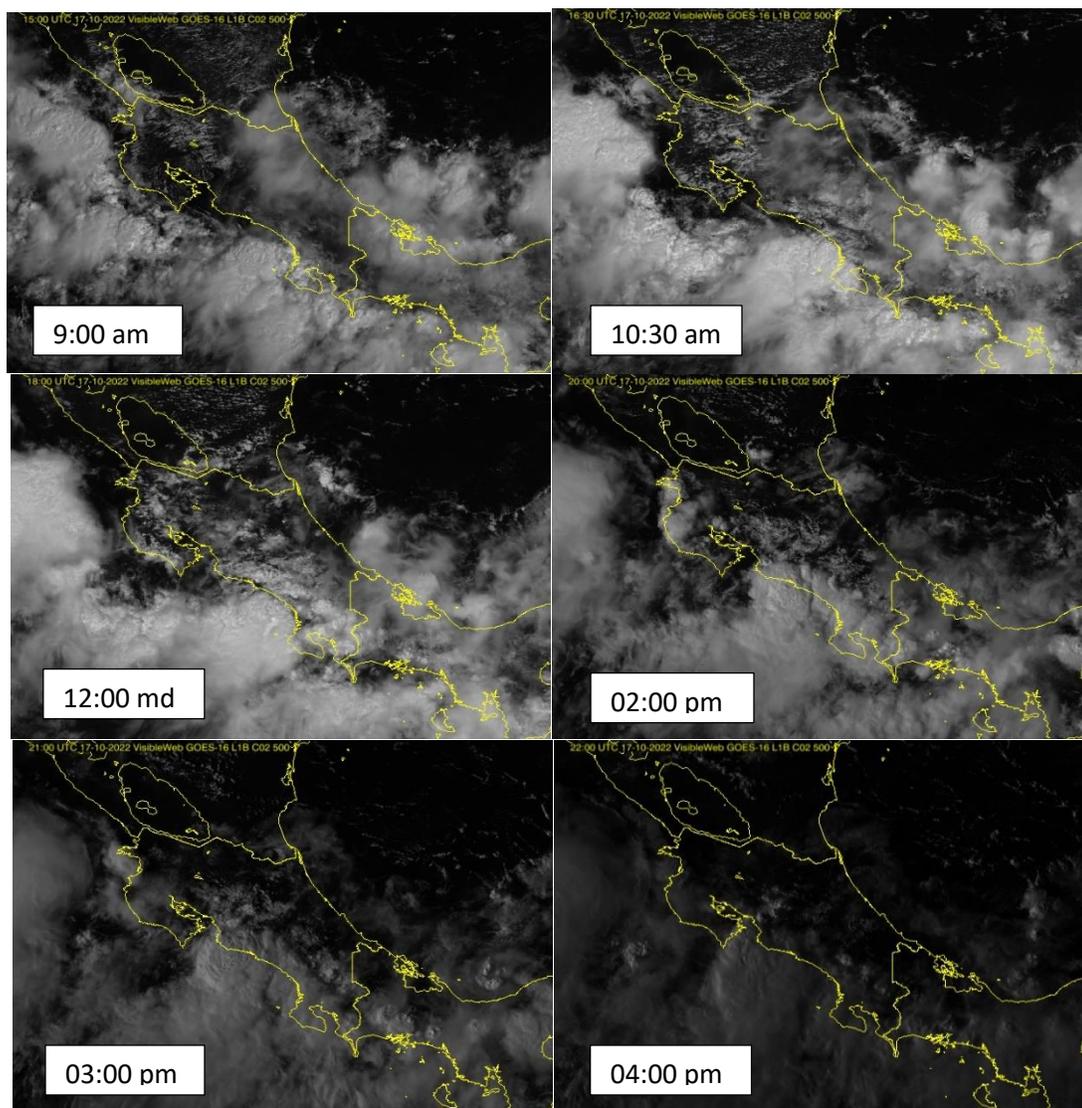


Figura 32. Imágenes satelitales de canal VIS del 17 de octubre de las horas 9 a.m., 10.30 a.m., 12 m.d., 2 p.m., 3 p.m. y 4 p.m. Fuente: Instituto Meteorológico Nacional (IMN).

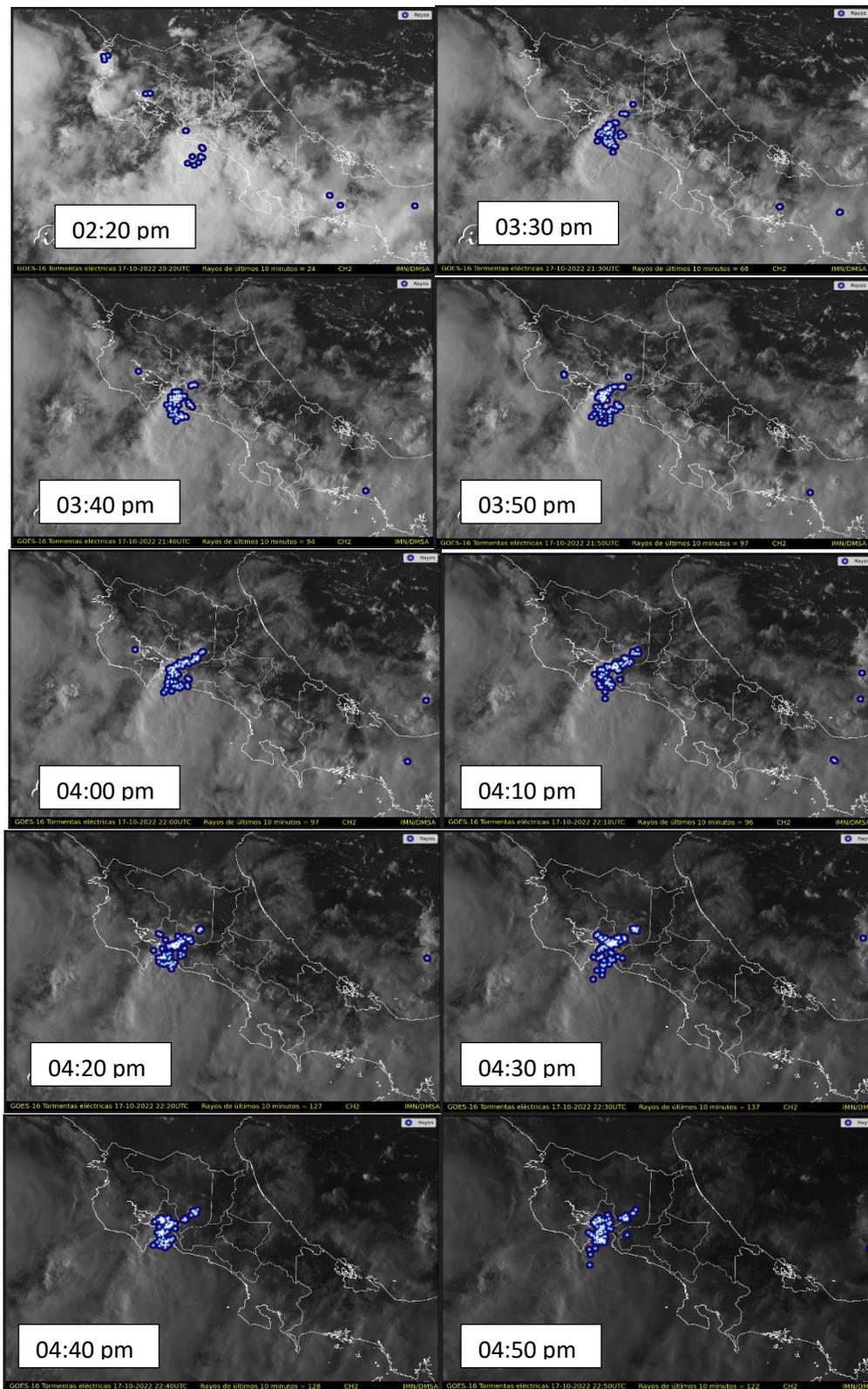


Figura 33. Imágenes de satélite del canal visible de CR más Tormentas eléctricas registradas el 17 de octubre de 2022, a las 2.20 p.m., 3.30 p.m., 3.40 p.m., 3.50 p.m., 4.00 p.m., 4.10 p.m., 4.20 p.m., 4.30 p.m., 4.40 p.m. y 4.50 p.m. Fuente: IMN

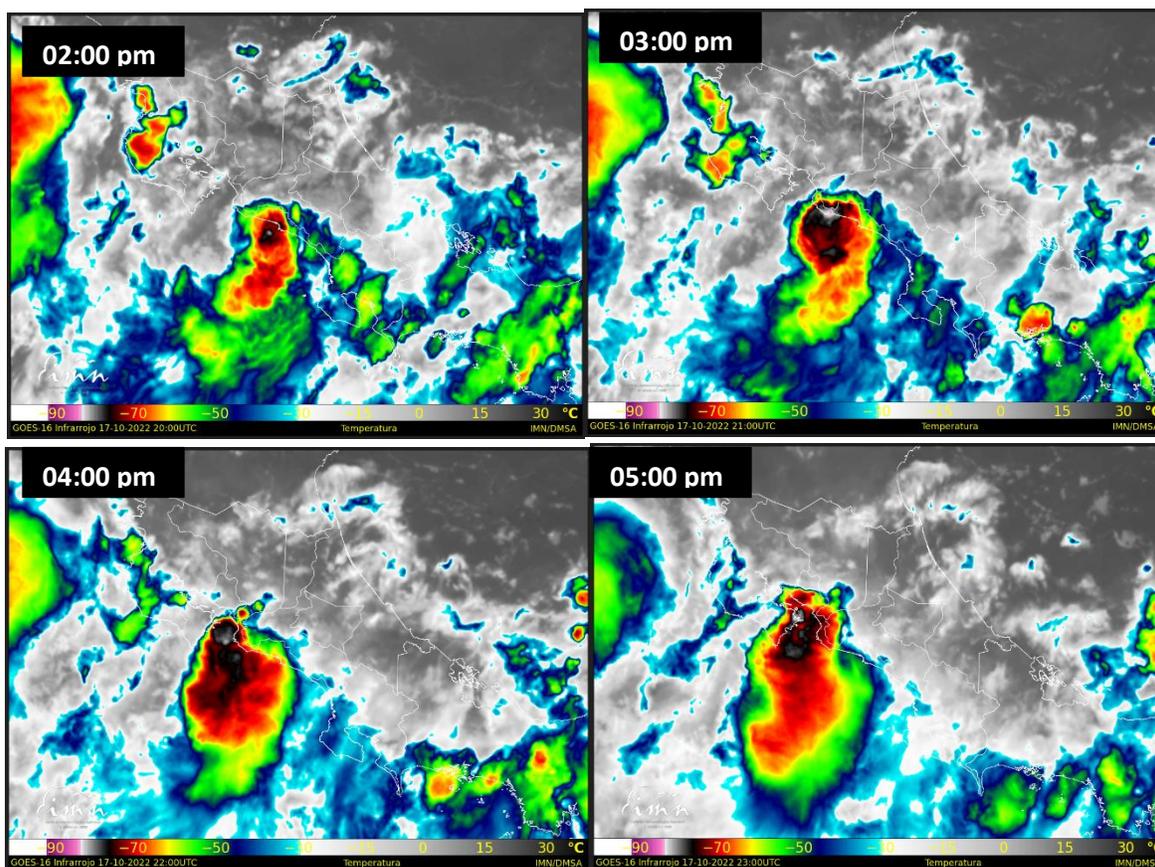


Figura 34. Imágenes de satélite del canal IR del 17 de octubre de 2022, a las 2.00 p.m., 3.00 p.m., 4.00 p.m. y 5.00 p.m. Fuente: IMN.

2.2.3 Inundaciones

A continuación, se detallan los cantones afectados por el impacto directo de las lluvias, contabilizando así los incidentes correspondientes a eventos por inundación y deslizamientos por cantón, según se consigna en el resumen ejecutivo de gestión de la Comisión Nacional de Emergencias (CNE) del 17 de octubre de 2022. Ver figura 35.

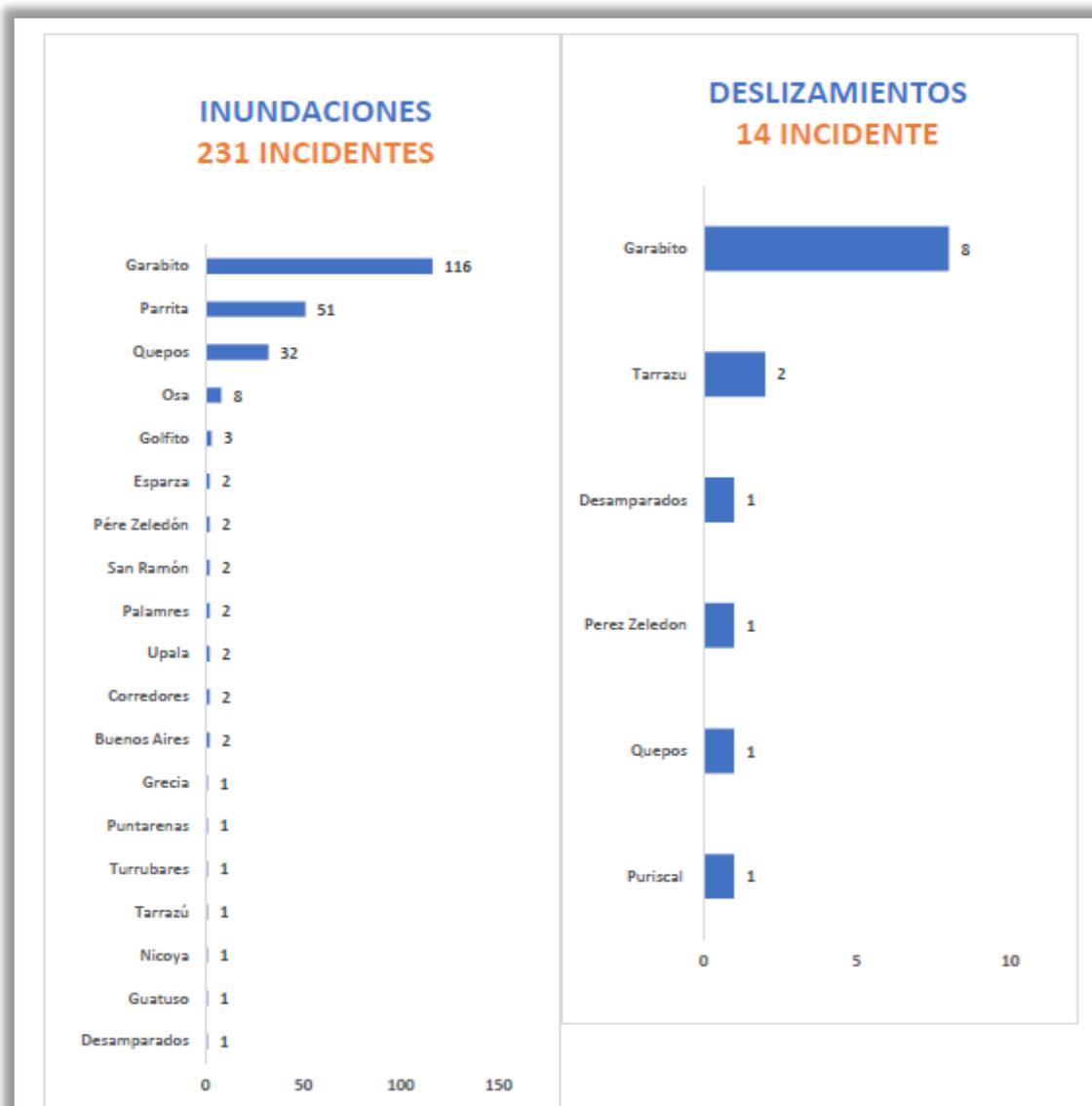


Figura 35. Registro de incidentes. Fuente: Resumen ejecutivo de gestión de la CNE del 17 de octubre de 2022.

Noticias en la web:

<https://www.crhoy.com/nacionales/fotos-y-video-reportan-inundacion-total-en-jaco/>

https://www.teletica.com/sucesos/ahi-esta-mi-carro-navegando-dice-mujer-que-grababa-inundacion-en-jaco_321950

https://www.teletica.com/nacional/jaco-amanecio-repleto-de-barro-tras-graves-inundaciones-de-este-lunes_321971

<https://www.telediario.cr/en-alerta/videos-muestran-afectacion-por-inundaciones-en-jaco>

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 precipitación del mes de octubre del 2022 en el país, utilizando los datos recopilados por la red de estaciones meteorológicas del Instituto Meteorológico Nacional, así como otras de apoyo de diferentes entidades.

En la sección "Información climática de estaciones meteorológicas" de este boletín, se presentan tablas con resúmenes y algunas variables estimadas a partir de los registros de esta red de monitoreo, distribuidas por región climática del país.

3.1 Viento

A continuación, se describe 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.

La tabla 3 contiene la velocidad media mensual y sus valores extremos de los cuatro aeropuertos ya mencionados, mientras que la figura 36 presenta los valores medios diarios de la celeridad del viento a lo largo del mes.

Tabla 3: Condiciones del viento en los principales aeropuertos del país, en octubre 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	11,2	6,6	3,5	2,5	Noreste
Aerop. Tobías Bolaños	11,4	7,2	4,9	2,9	Este
Aerop. Daniel Oduber	11,1	6,1	2,3	1,8	Oeste
Aerop. de Limón	11,0	6,8	3,2	2,4	Suroeste

Fuente: IMN.

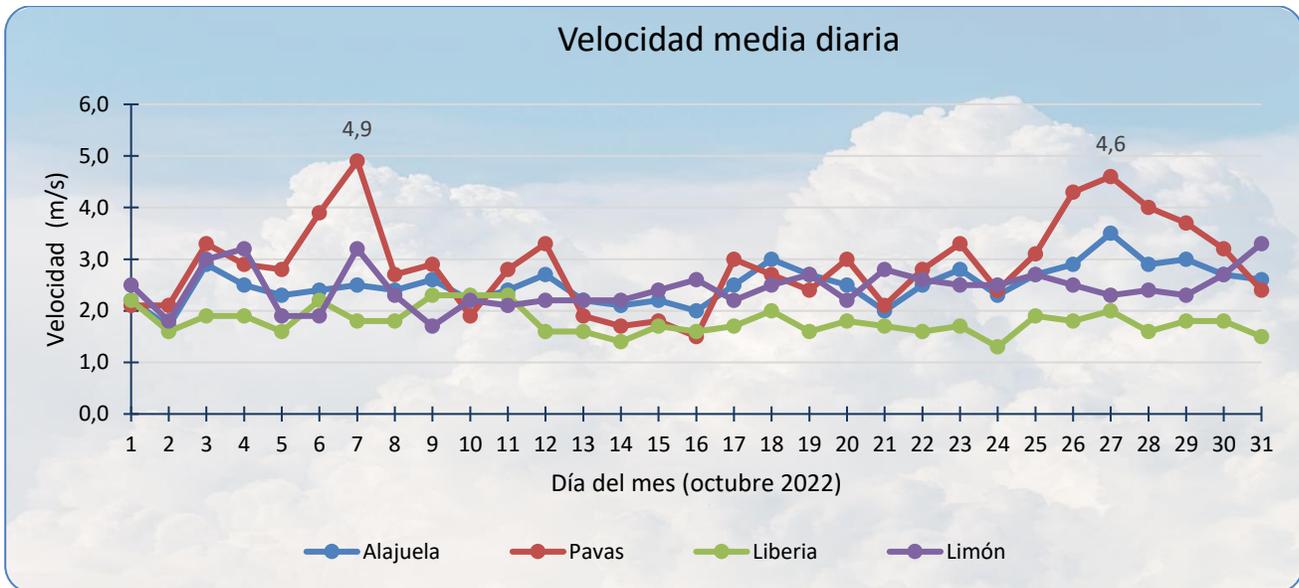


Figura 36. Promedio diario de la celeridad del viento registrada en los aeropuertos Juan Santamaría (Alajuela), Tobías Bolaños (Pavas), Daniel Oduber Quirós (Liberia) y Limón, durante el mes de octubre 2022. Las etiquetas muestran los promedios diarios más altos registrados en el mes (en m/s), en la estación de Pavas. Fuente: IMN.

Este mes, la celeridad media mensual del viento en las estaciones de los aeropuertos de Limón, Liberia y Juan Santamaría se mantuvo bastante similar a los valores del mes anterior, mientras que en el aeropuerto de Pavas aumentó levemente. De estas estaciones, las celeridades diarias del viento fueron más bajas en la estación de Liberia, que alcanzó un promedio de 1,8 m/s, mientras que el aeropuerto de Pavas alcanzó para el mes el promedio más alto (2,9 m/s).

El valor diario más alto, de 4,9 m/s, ocurrió el día 7 de octubre (figura 36) en la estación de Pavas. Ese día en Pavas se registraron, entre las 8 a.m. y las 3 p.m. aproximadamente, vientos del este con magnitudes horarias moderadas (tabla 4) de 6 - 7 m/s.

Por otro lado, como se verá más adelante, en este mes el monto mensual de lluvia de los cuatro aeropuertos principales del país disminuyó con respecto al mes anterior (figura 37).

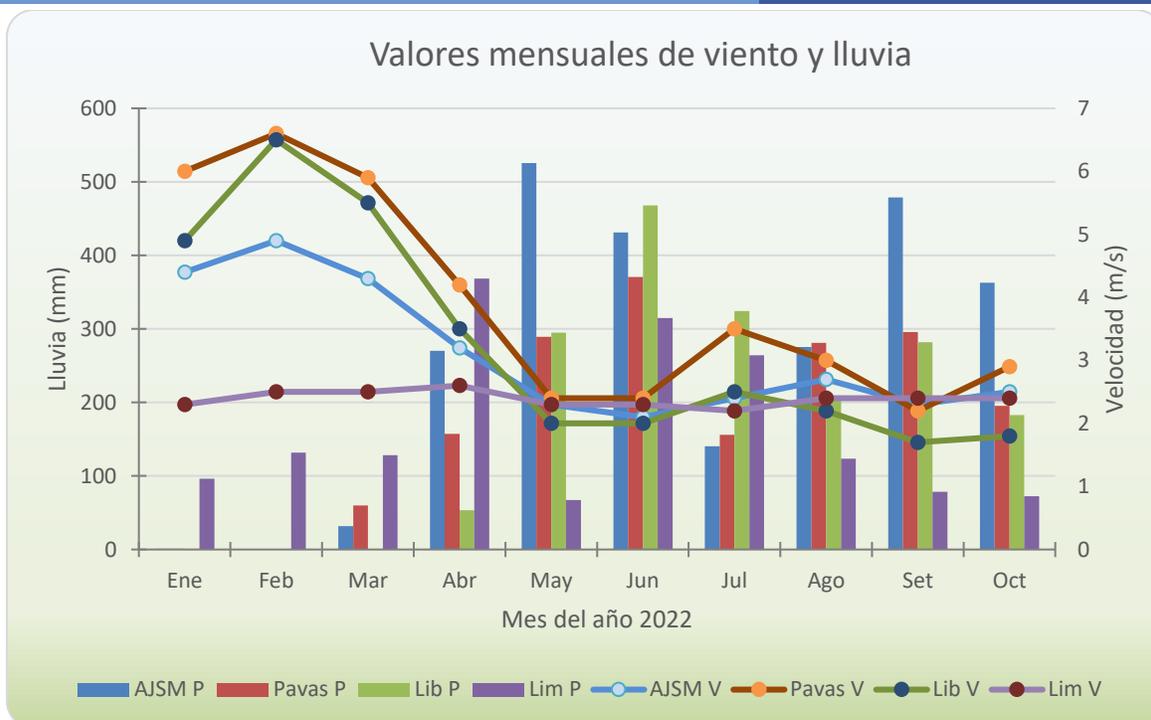


Figura 37. Arriba: Celeridad del viento media mensual (V) y total de precipitación en el mes (P) en los cuatro aeropuertos principales del país desde enero hasta octubre 2022. (AJSM: Aeropuerto Juan Santamaría, Pavas: Aeropuerto Tobías Bolaños, Lib: Aeropuerto Daniel Oduber, Lim: Aeropuerto de Limón). Fuente: IMN.

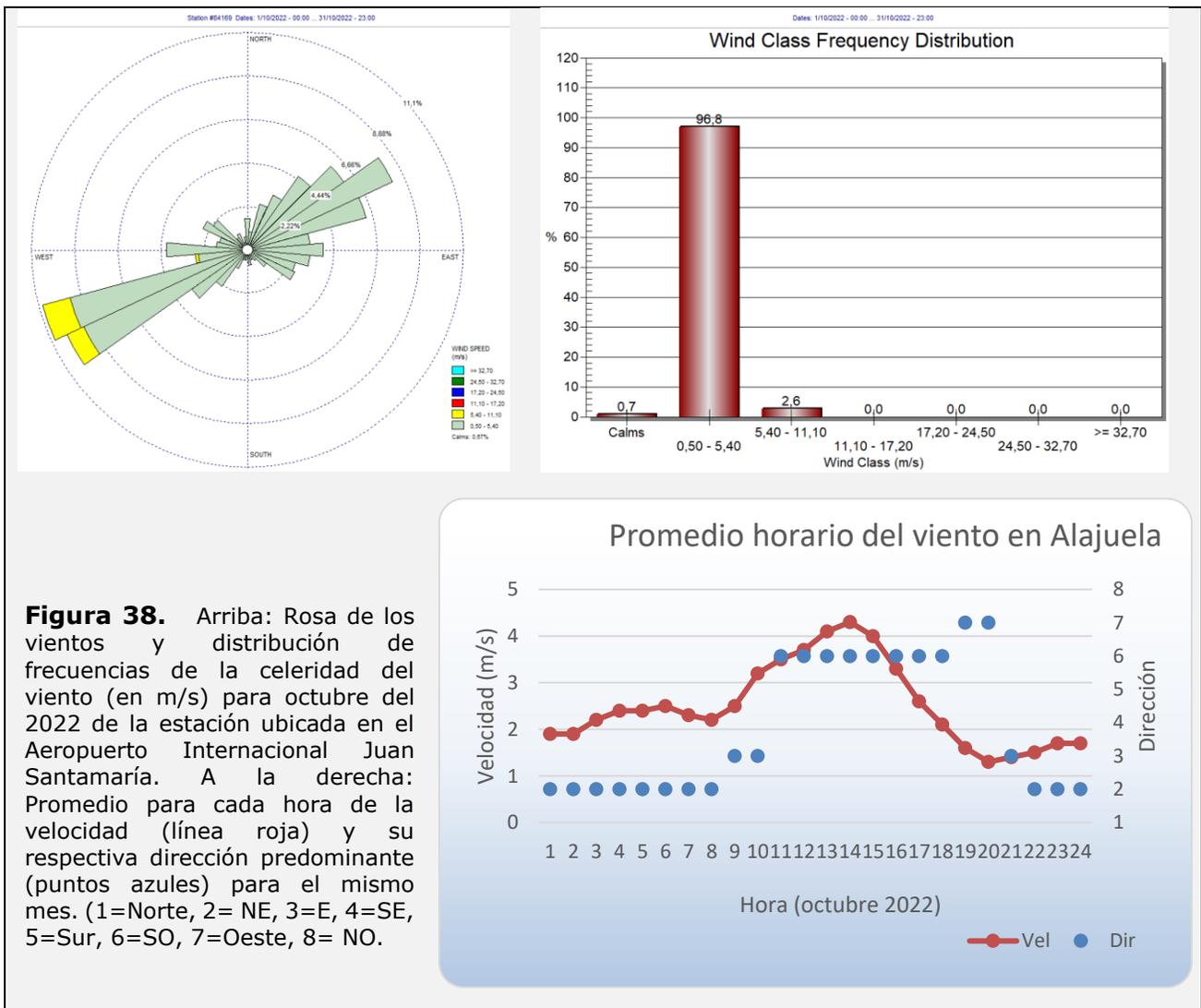
Tabla 4: Escala de viento utilizada en Costa Rica.

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

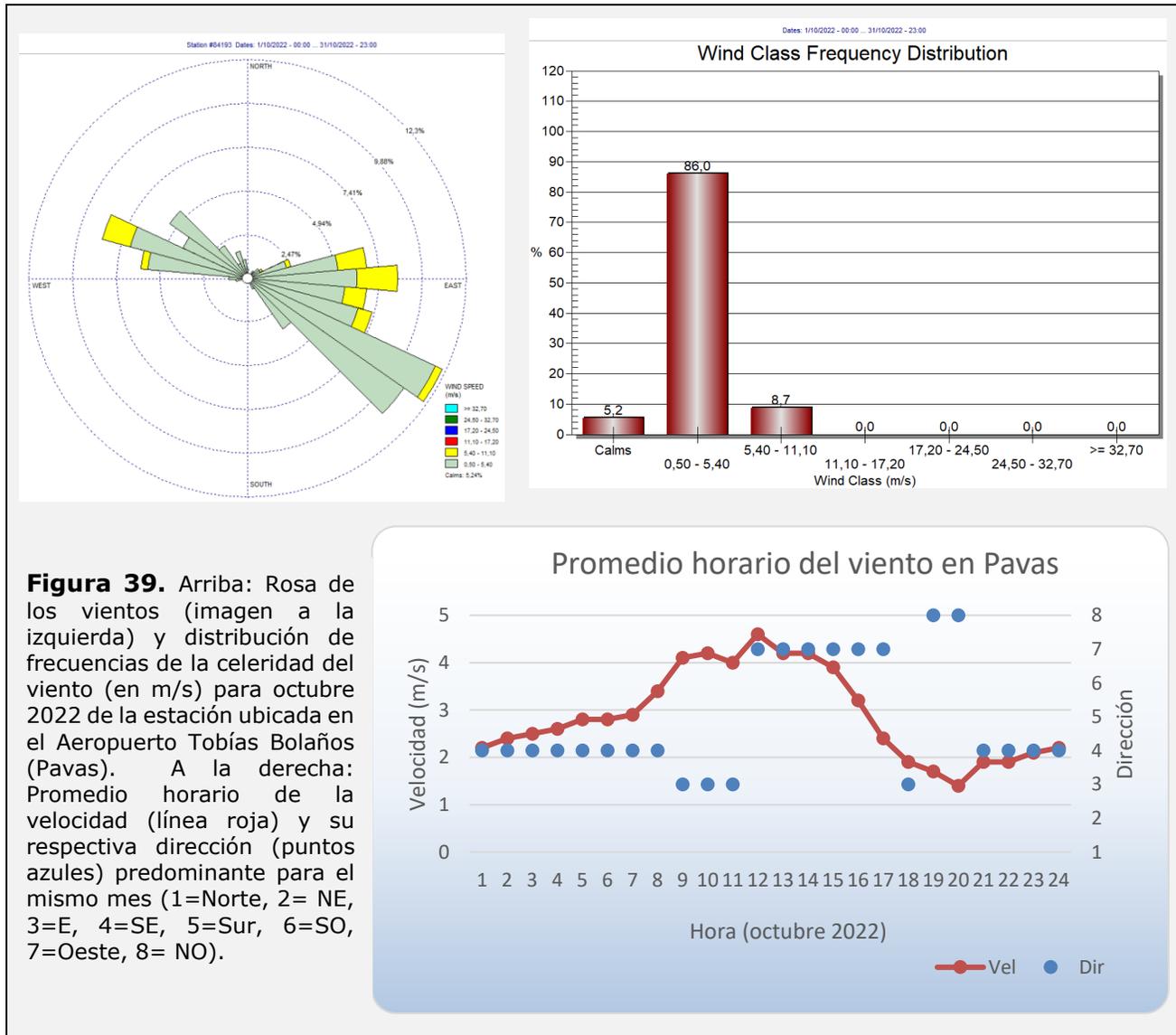
Fuente: IMN

Las siguientes figuras (38-41) contienen, para las estas estaciones aeroportuarias, la rosa de los vientos generada a partir de los resúmenes horarios, también gráficos de promedios horarios y su respectiva dirección del viento a lo largo del día, para el mes de estudio.

En dichas figuras se puede verificar que las celeridades más altas se presentan en las horas de sol; el viento se acelera conforme aumenta el gradiente térmico diurno, alcanzando su valor máximo en las horas de mayor calentamiento, cuando el aire es menos denso (ver imágenes del promedio horario del viento, figuras 38-41).

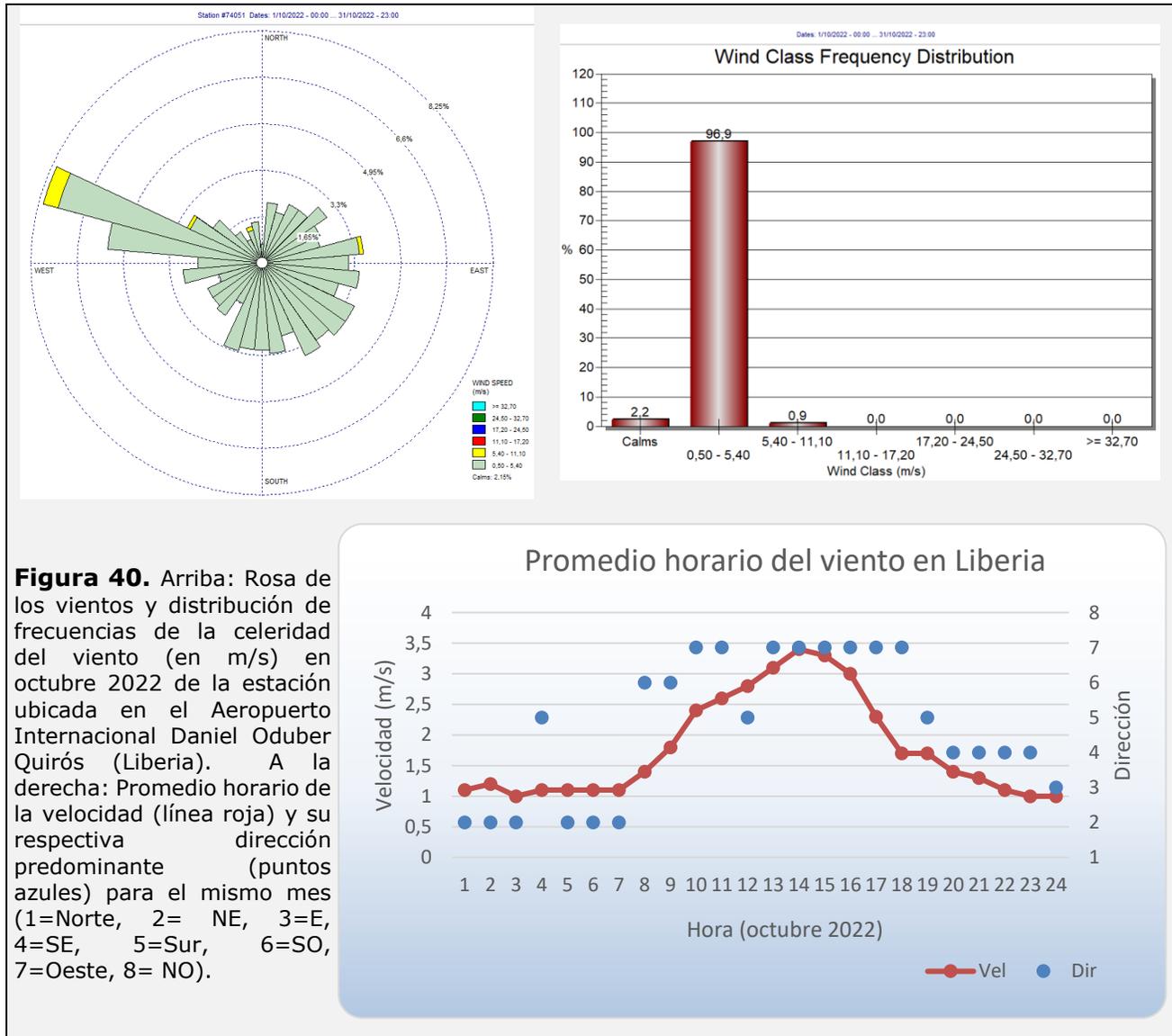


En el Aeropuerto Juan Santamaría, desde las 10 a.m. y hasta las 8:00 p.m., los vientos fueron mayormente del suroeste y oeste; el resto del día predominaron los vientos del noreste y este. En este lugar, las velocidades débiles (entre 0,5 m/s y 5,4 m/s) se mantuvieron el 97 % del tiempo en el mes.



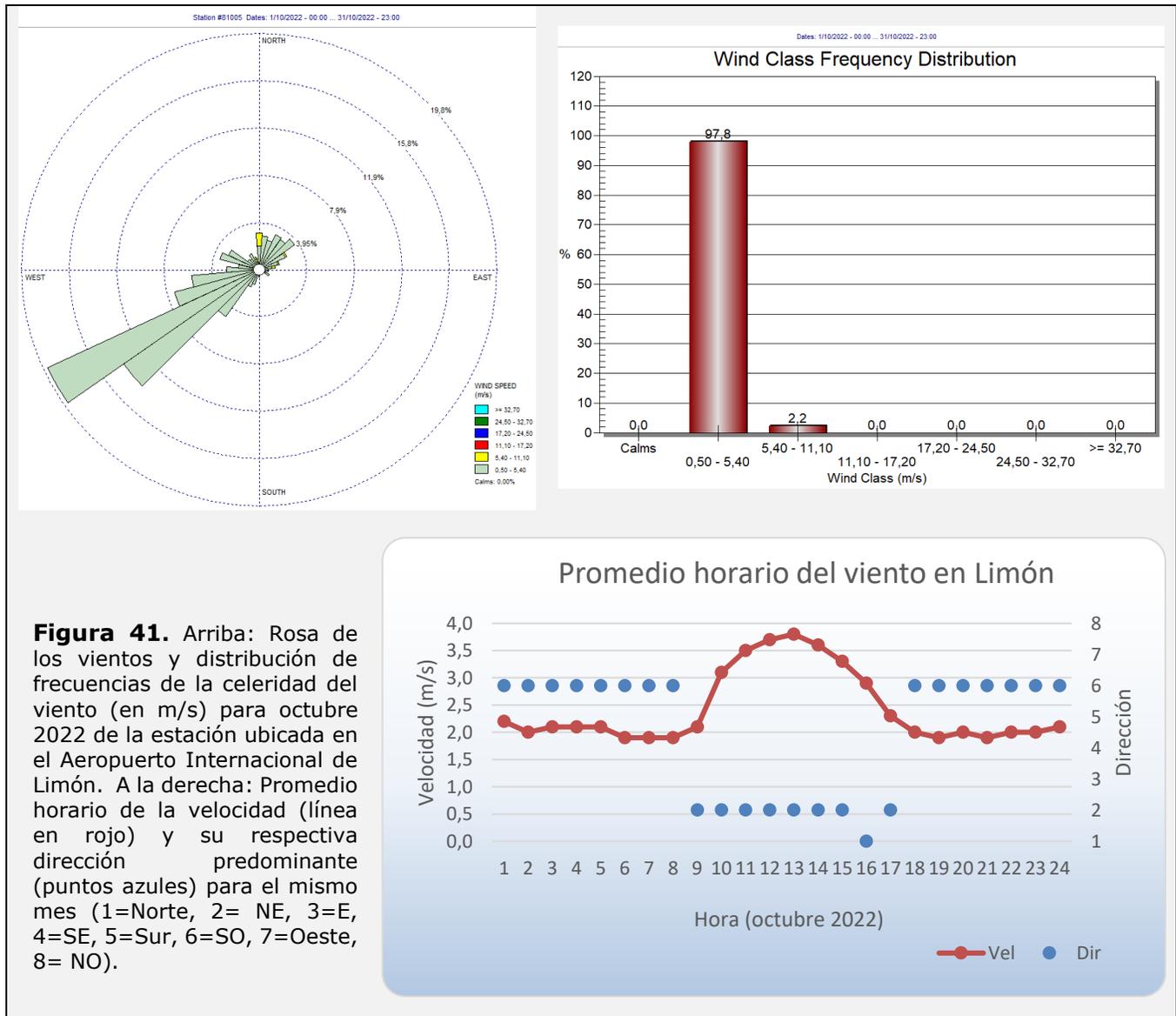
Con respecto a Pavas, en el Aeropuerto Tobías Bolaños (figura 39) predominaron en el mes los vientos con componente del este, aunque se presentaron vientos con dirección del oeste y noroeste en horas de la tarde y parte de la noche (desde las 11 a.m. hasta las 8:00 p.m. aproximadamente), como se observa en la imagen del promedio horario del viento en Pavas y en la rosa de los vientos de la figura 39.

En Pavas, las magnitudes del viento entre 0.5 m/s y 5,4 m/s (vientos débiles) se presentaron el 86 % del tiempo. De los cuatro aeropuertos, este registró los promedios diarios más altos.



Para el Aeropuerto Daniel Oduber de Liberia, el 97 % del tiempo predominaron vientos débiles, con magnitudes entre 0,5 m/s y 5,4 m/s (figura 40), y tuvo gran variabilidad en cuanto a la dirección, predominando a lo largo del día y para el mes, los vientos con componente del oeste. Vientos del suroeste y oeste se observaron desde antes de las 8:00 a.m. hasta las 6:00 p.m. aproximadamente, cuando las celeridades fueron más altas y las horas de mayor calentamiento diurno (figura 42 b). La velocidad media del

mes fue de 1,8 m/s, con un promedio diario máximo de 2,3 m/s y la mayor ráfaga registrada corresponde a 11,1 m/s.



Por otro lado, en el Aeropuerto de Limón, perteneciente a la vertiente del Caribe, predominaron en este octubre los vientos del suroeste (tabla 3 y figura 41), y una celeridad media mensual de 2,4 m/s con un promedio diario máximo de 3,2 m/s. En esta estación, el 98 % del tiempo las magnitudes permanecieron entre 0,5 m/s y 5,4 m/s, que son clasificados como vientos débiles; sin embargo, para gran parte de las estaciones de la Región Caribe, el registro del viento es predominantemente calmo, con celeridades de 0.5 m/s o menos.

En esta estación, para este mes de octubre, en el período de calentamiento diurno, desde un poco antes de las 9:00 a.m. y hasta las 5:00 p.m. aproximadamente (figuras 42 b y 41), los vientos se intensificaron predominando los del noreste. En las horas en que se llega al mayor calentamiento del día, las intensidades del viento alcanzan su punto más alto (ver figura 41). En las noches, la magnitud del viento disminuye y su dirección cambia, proviniendo principalmente del suroeste, como consecuencia de la brisa tierra-mar.

3.2 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 43-45). La figura 42a muestra la temperatura media, según cada mes en lo que va del año, para cada uno de los cuatro aeropuertos principales del país, mientras que la figura 42 b presenta los promedios horarios a lo largo del día para las mismas estaciones.

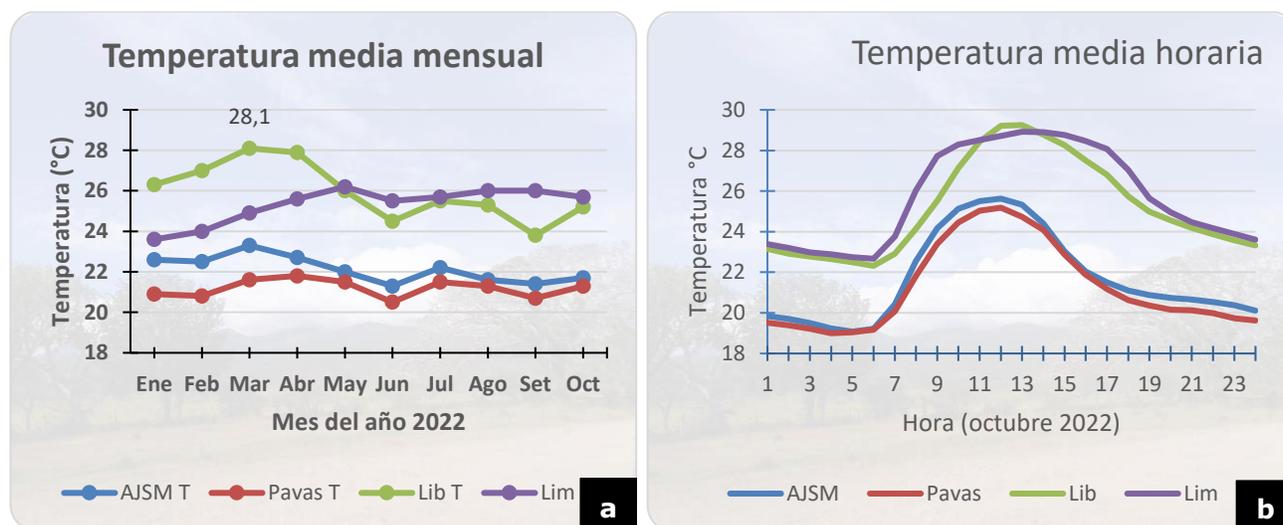


Figura 42. (a): Temperatura media mensual en los diferentes aeropuertos principales del país. Se etiqueta la temperatura media más alta en lo que va del año, en el aeropuerto de Liberia. **(b):** Promedio de temperatura horaria a lo largo del día para los mismos aeropuertos en octubre 2022. (ASJM: aeropuerto Juan Santamaría, Pavas: aeropuerto Tobías Bolaños, Lib: aeropuerto Daniel Oduber, Lim: aeropuerto de Limón) Fuente: IMN.

En el país, las temperaturas mínimas suelen darse justo antes del amanecer, entre las 5 y 6 a.m. (figura 42 b), mientras que las temperaturas máximas ocurren alrededor del mediodía, tal como se observa en la figura 42 b para este mes de octubre.

Con respecto a las temperaturas máximas registradas en octubre 2022, aproximadamente el 50 % de las anomalías reportadas por las estaciones analizadas fueron negativas y distribuidas en el sur de la Región Norte, en el sureste de la península de Nicoya, en el sector este de la Región Central, así como en el Caribe Sur y Pacífico Sur (figura 43), siendo en esta última región donde se presentaron las temperaturas máximas más frescas, con anomalías más bajas de -1.0 °C.

Temperaturas máximas diarias más cálidas de lo normal (anomalías positivas), se reportaron en el oeste de la Región Central, en el Caribe Norte y en zonas montañosas del Caribe Sur y en la mayor parte del Pacífico Norte, siendo precisamente en esta última región en donde anomalías positivas mayores a 1 °C fueron registradas (en su sector norte).

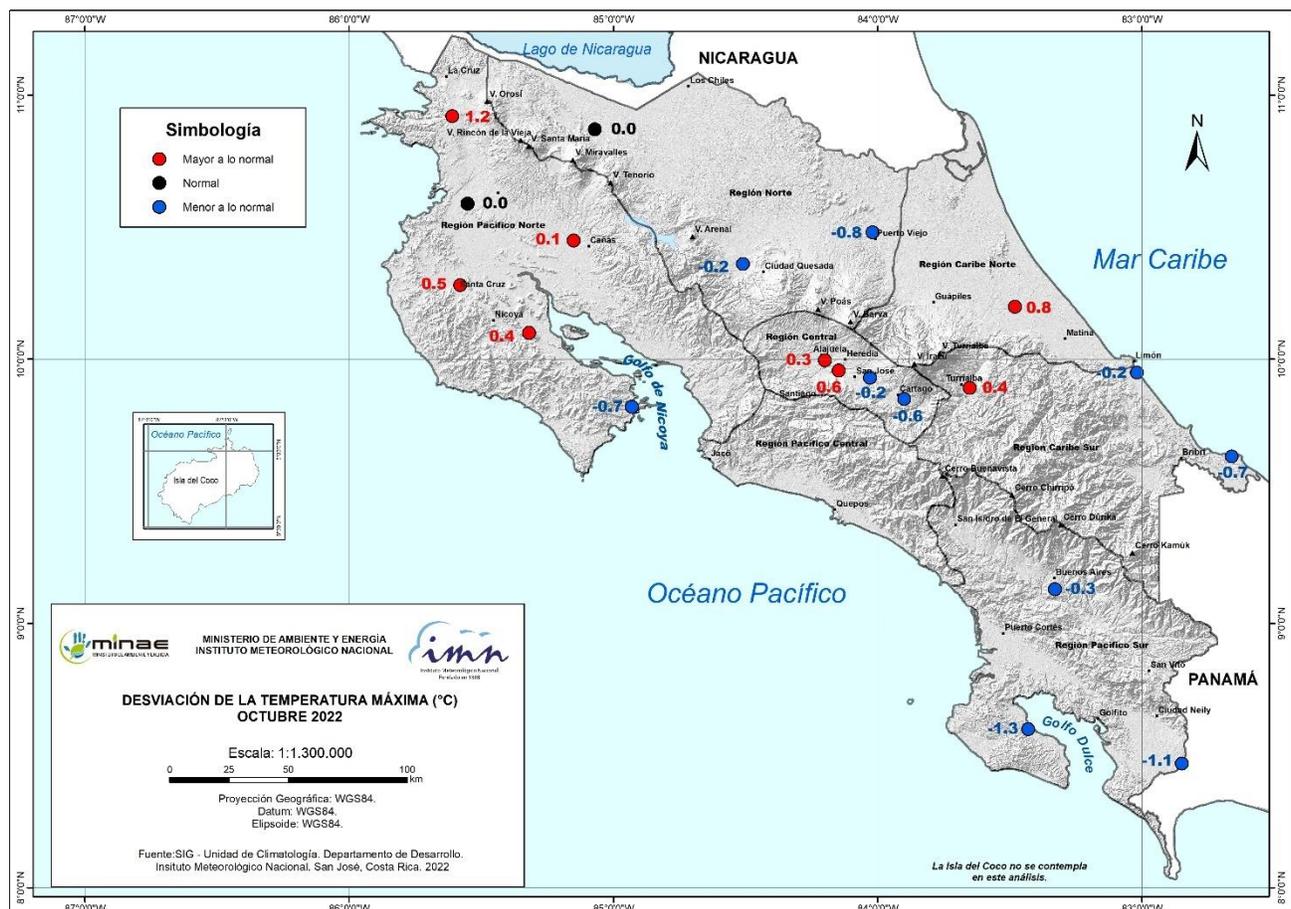


Figura 43. Mapa de anomalías mensuales del promedio de las temperaturas máximas (°C) diarias del mes de octubre 2022. Fuente: IMN.

Temperaturas mínimas más bajas que su climatología se encontraron en toda la Región Central, sector sur de la Región Norte, sectores costeros del Caribe y a lo largo del Valle del Tempisque y norte de Guanacaste.

Por otro lado, temperaturas mínimas más cálidas que su climatología se presentaron a lo largo de las regiones del Pacífico Central y Sur, y en el Pacífico Norte únicamente en la península de Nicoya. También dominaron temperaturas mínimas más cálidas en el norte de la Región Norte y sectores del Caribe Sur.

Las anomalías negativas de las temperaturas mínimas mensuales más extremas (valores menores o iguales a $-1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$) se presentaron en la Región Norte, con magnitudes que alcanzaron hasta los $-1.7\text{ }^{\circ}\text{C}$ (figura 44). Por otro lado, anomalías positivas —de la temperatura mínima mensual—, mayores o iguales a $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ no se reportaron en el mes.

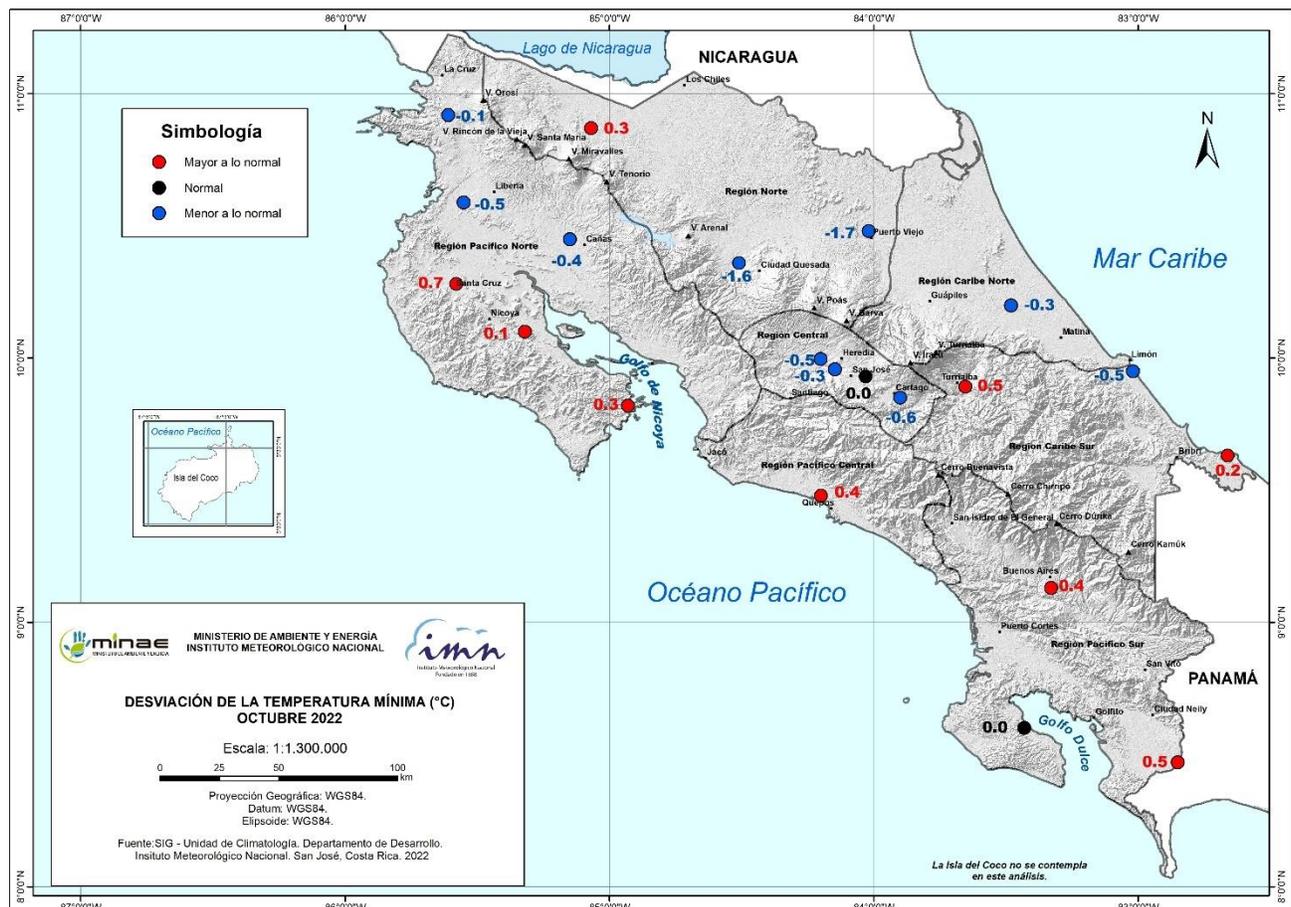


Figura 44. Mapa de anomalía mensual del promedio de las temperaturas mínimas ($^{\circ}\text{C}$) diarias registradas en el mes de octubre 2022. Fuente: IMN.

Finalmente, las figuras 46-49 contienen para cada día del mes la temperatura media y sus valores extremos, registrados en los cuatro aeropuertos más importantes del país.

Figura 46. Temperaturas extremas y media registrada cada día del mes de octubre 2022 en el Aeropuerto internacional Juan Santamaría en Alajuela. Las líneas a trazos muestran el valor de las extremas climatológicas del mes. Fuente: IMN

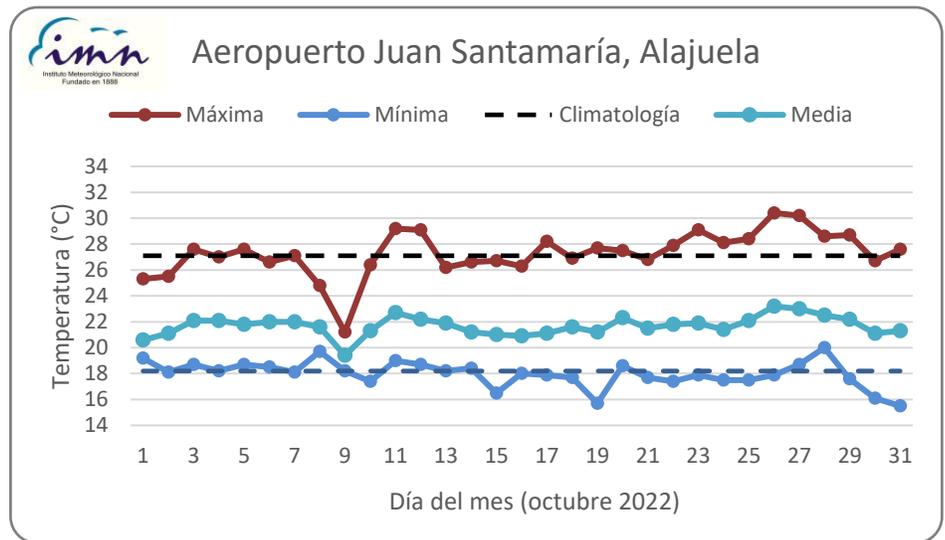


Figura 47. Temperaturas extremas y media registrada cada día del mes de octubre 2022 en el Aeropuerto Tobías Bolaños en Pavas. Las líneas a trazos muestran el valor de las extremas climatológicas del mes. Fuente: IMN.

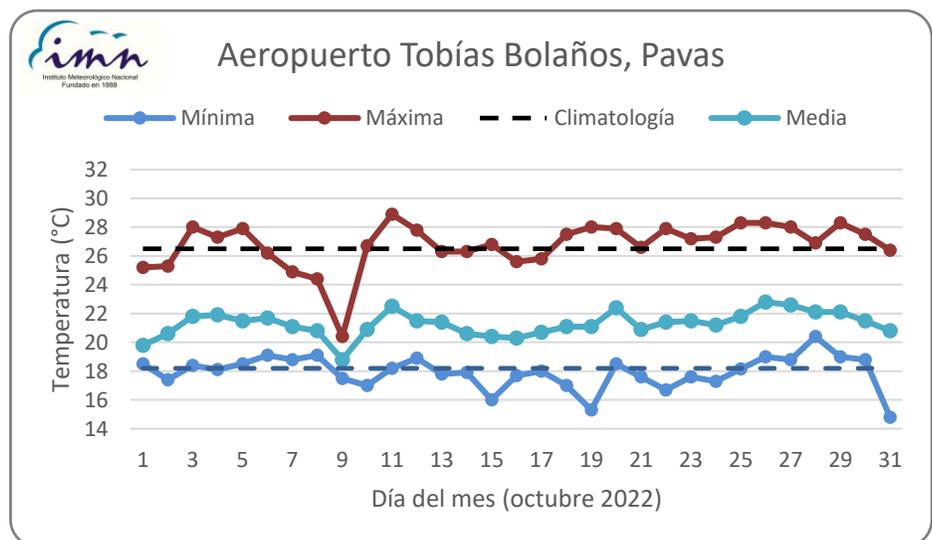


Figura 48. Temperaturas extremas y media registrada cada día del mes de octubre 2022 en el Aeropuerto Internacional Daniel Oduber Quirós en Liberia. Las líneas a trazos muestran el valor de las extremas climatológicas del mes. Fuente: IMN.

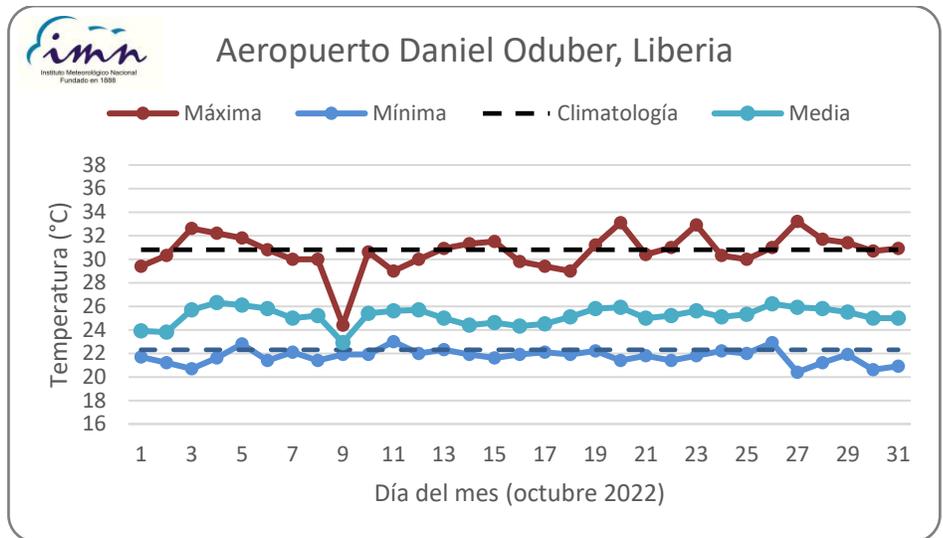


Figura 49. Temperaturas extremas y media registrada cada día del mes de octubre 2022 en el Aeropuerto Internacional de Limón. Las líneas a trazos muestran el valor de las extremas climatológicas del mes. Fuente: IMN.

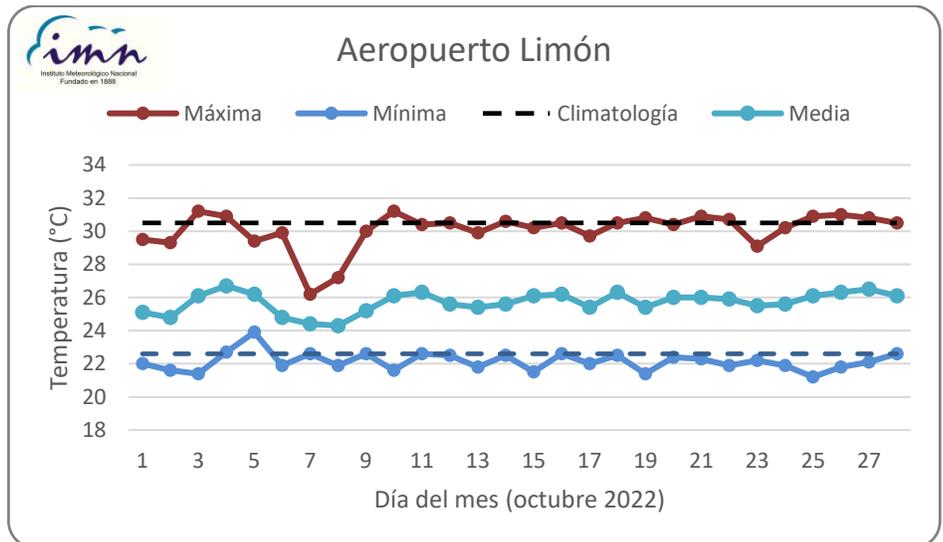


Tabla 5. Indicadores de la temperatura en Costa Rica en octubre de 2022.

Indicador estadístico	Valor (°C)
Media mensual	23,7
Máxima promedio	29,1
Mínima promedio	20,3
Máxima absoluta del mes	36,3
Mínima absoluta del mes	1,5
Anomalía de temperatura media	+0,1
Anomalía de temperatura máxima	-0,1
Anomalía de temperatura mínima	-0,2

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

De los cuatro aeropuertos aquí analizados, la estación de Limón y Liberia son las que presentan las temperaturas más altas. Para Limón, en este mes de octubre los valores medios horarios de la sensación térmica a lo largo del día son, en promedio, 3,7 °C más altos que la temperatura media del aire, mientras que para Liberia esta sensación supera —en promedio a lo largo del día—, en 4,3 °C la temperatura del aire, como se muestra en la figura 50.

En Limón, a partir de las 9:00 a.m. y hasta las 5:00 p.m. ocurrieron las mayores temperaturas aparentes, con valores entre 31.8 y 32.4 °C. Según ese gráfico (figura 50), la sensación de calor entre esas horas fue relativamente constante, con un punto máximo entre las 2 y las 3 de la tarde, mientras que el mínimo —de 25,9 °C—, ocurrió entre las 5:00 a.m. y 6:00 a.m.

En Liberia, la mayor sensación de calor ocurrió alrededor del mediodía, con un valor promedio de 33,3 °C; además, entre las 10 y las 3 de la tarde estas temperaturas superaron los 31,5 °C.

Por otro lado, en Pavas las celeridades del viento contribuyen a la disminución de sensación de calor entre las 8:00 a.m. y la 1:00 p.m., con temperaturas aparentes entre 0,1 y 0,6 °C más bajas que la temperatura del aire (figura 51). Sin embargo, promediando para el día, en esta estación la sensación de calor está 0,7 °C por encima que la temperatura del aire.

En el aeropuerto de Alajuela se encontró que la sensación de calor esta siempre por encima que la temperatura del aire, al igual que en las estaciones de Liberia y Limón. En Alajuela, los promedios horarios del mes muestran que la máxima sensación de calor se presentó alrededor del mediodía con un valor de 26,3 °C, mientras que la temperatura del aire fue de 25,6 °C (figura 51).

El índice de sensación térmica aquí utilizado evalúa los promedios horarios de la temperatura y humedad del aire, así como la celeridad del viento, y es calculado de acuerdo a las conclusiones de J.A. Castro y F. Tencio (Sensación Térmica en Costa Rica, Tópicos Meteorológicos y Oceanográficos, año 2016, Vol. 15, No.2, p. 63-78). Cabe mencionar que son estimaciones hechas bajo la sombra; no considera el efecto aditivo que causa estar bajo el sol.

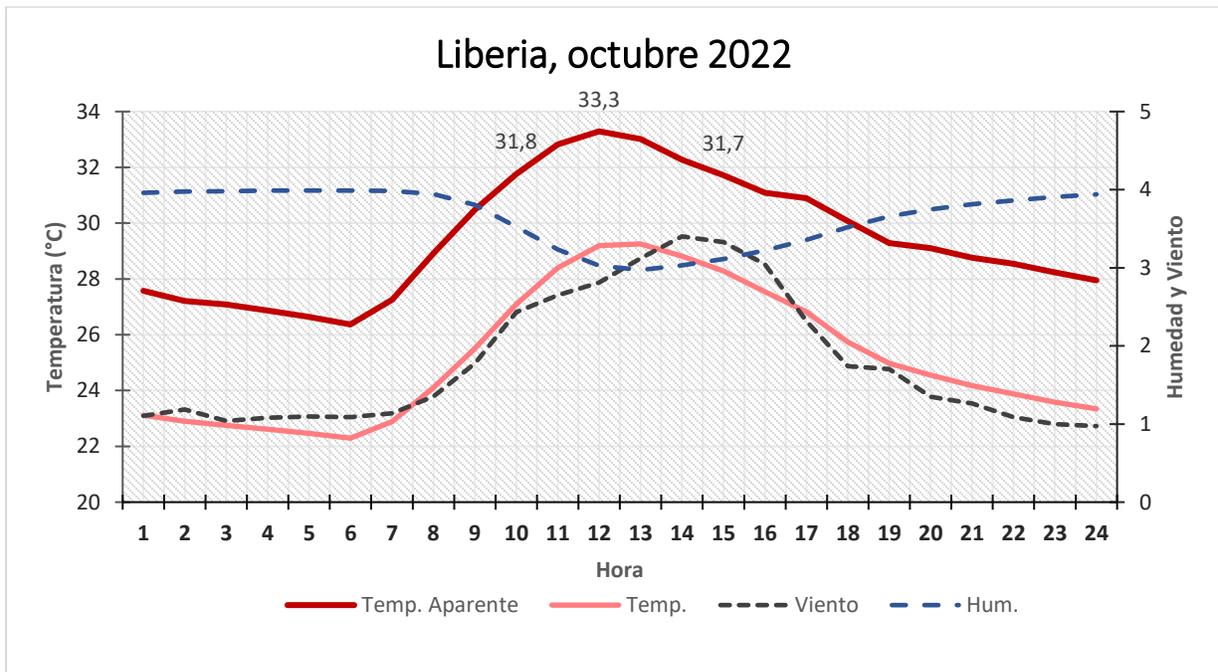
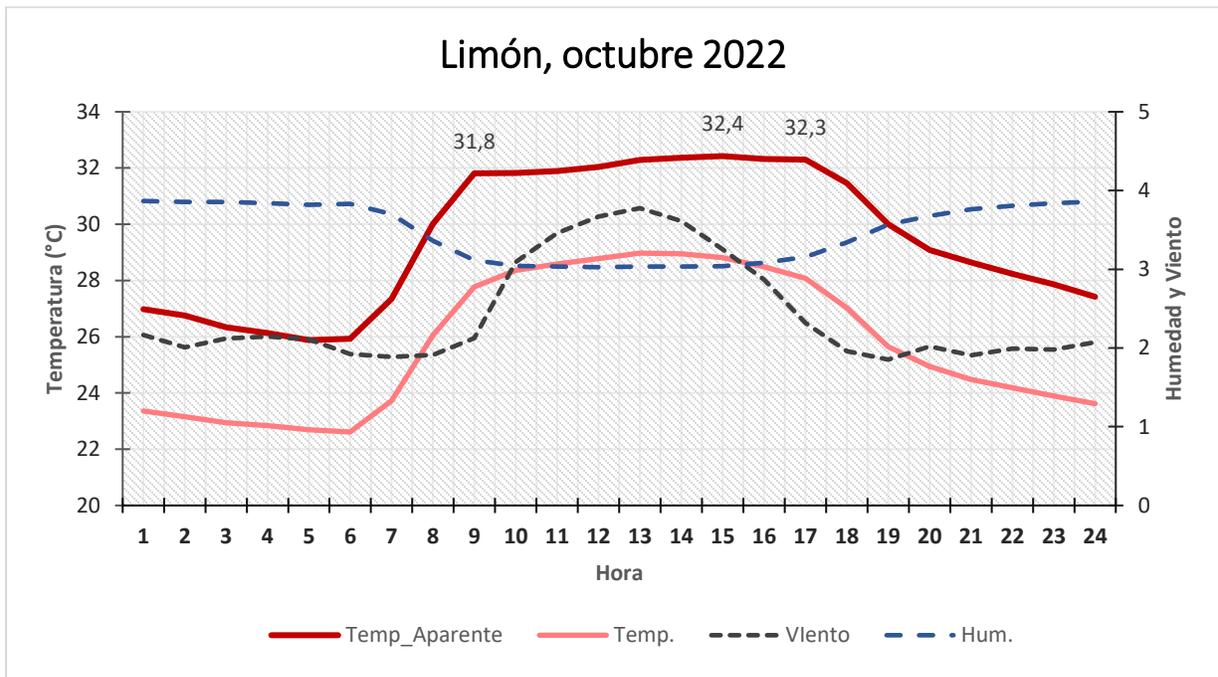


Figura 50. Promedio horario de la sensación térmica (°C) en el mes de octubre 2022 en el Aeropuerto de Limón y en el Aeropuerto Daniel Oduber, de Liberia (línea roja oscura, eje izquierdo). Se muestran también, en el eje principal (izquierdo) los promedios horarios de temperatura del aire (rojo claro, °C), y en el eje secundario (derecho), la velocidad del viento (línea a trazos, gris oscuro, en m/s) y la humedad relativa (a trazos en celeste, en % dividido entre 25, esto es, %/25). La sensación de calor (temperatura aparente) dependerá de la temperatura y humedad del aire, y velocidad del viento. Fuente: IMN.

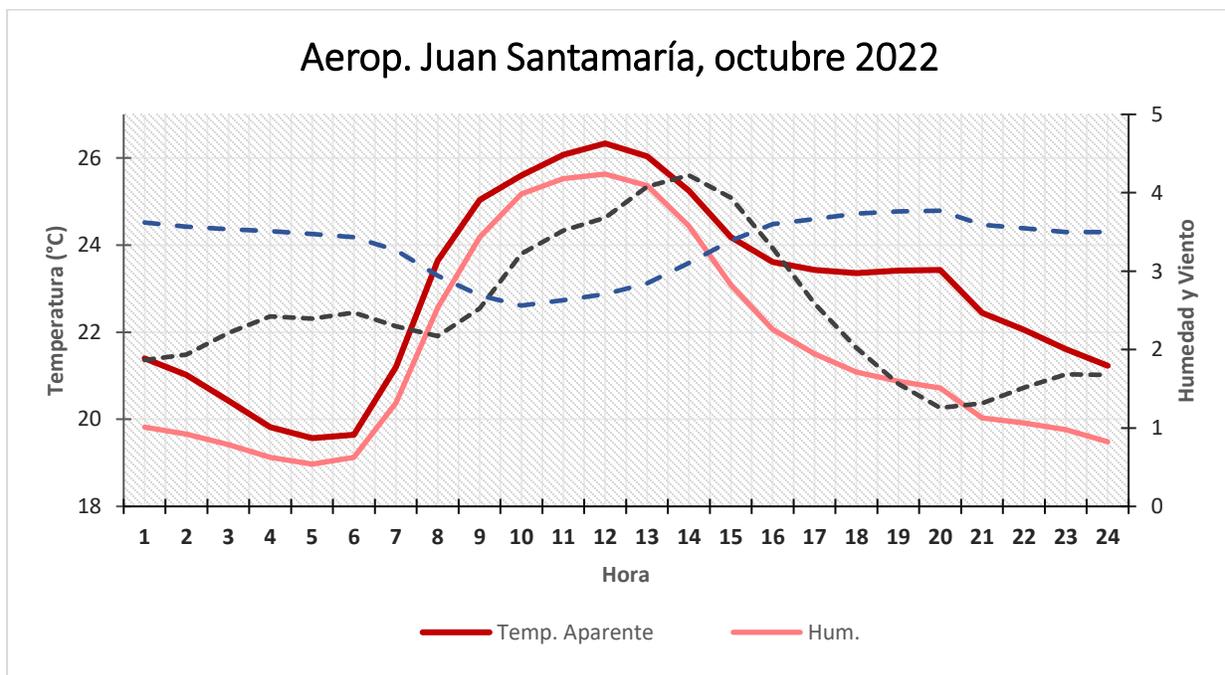
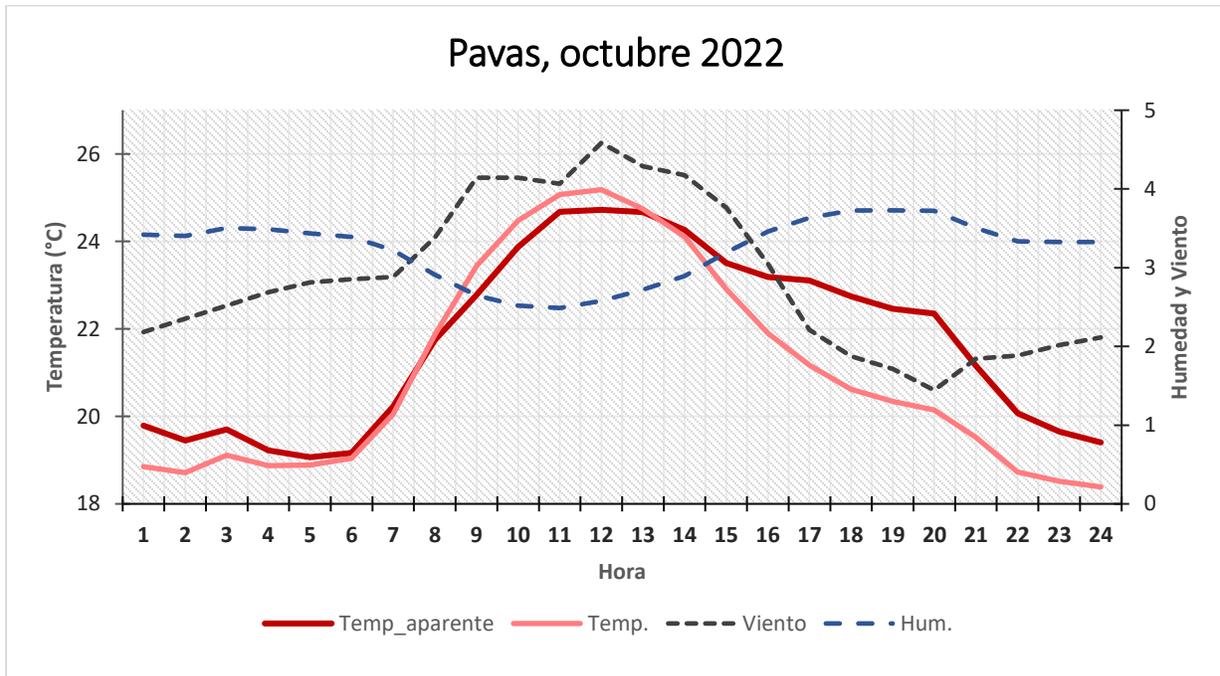


Figura 51. Promedio horario de la sensación térmica (°C) en el mes de octubre 2022 en el Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas) y Juan Santamaría (Alajuela) (línea roja oscura, eje izquierdo). Se muestran también, en el eje principal (izquierdo) los promedios horarios de temperatura del aire (rojo claro, °C), y en el eje secundario (derecho), la velocidad del viento (línea a trazos, gris oscuro, en m/s) y la humedad relativa (a trazos en celeste, en % dividido entre 25, esto es, %/25). La sensación de calor (temperatura aparente) dependerá de la temperatura y humedad del aire, y velocidad del viento. Fuente: IMN.

3.3 Precipitaciones en el país

Octubre se caracteriza por ser uno de los meses más lluviosos y es de esperar eventos importantes causados por las altas precipitaciones.

En este año, los días en los que se detectó mayor precipitación en este mes, a nivel nacional, fueron el día 1, 9, el período del 14 al 17, y el día 25 de octubre. En esos días, el promedio de todos los registros diarios reportados por la red de estaciones distribuidas en el país estuvo entre los 22.5 y 48,6 mm; siendo el 9 de octubre cuando se reportó el promedio diario a nivel nacional más alto (48,6 mm) por efecto indirecto sobre el país del huracán Julia, que afectó considerablemente la parte central y sur de la vertiente del Pacífico entre los días 8 y 10 de octubre.

Los acumulados mensuales más altos de precipitación se registraron en las estaciones del Pacífico Sur y Pacífico Central, con montos que alcanzaron hasta los 1520 mm (estación Reserva Biológica Greg Gund); en estas dos regiones climáticas el mes de octubre fue de anomalías positivas de acuerdo a su climatología.

Montos altos de precipitación también se observaron en un sector del Pacífico Norte, en donde la estación de Barco Quebrado (Garza) alcanzó el acumulado diario más alto reportado por una estación de la red de estaciones de monitoreo en este mes, de 317 mm; sin embargo, en promedio para esta y el resto de las regiones climáticas del país —exceptuando las del Pacífico Sur y Central—, el déficit de lluvias se hizo notorio en su anomalía mensual, como se describe más adelante.

Por otro lado, en lo que va del año las zonas cercanas al mar Caribe continuaron presentando pocas cantidades de lluvia, menores a lo climatológicamente esperado.

En cuanto a la distribución de la cantidad de días con precipitación mayor o igual a 1 mm en el país, esta se muestra en la figura 52.

En este mes de estudio, todos los registros del país aquí analizados (154 estaciones) presentaron al menos cuatro días de lluvia con totales mensuales mayores o iguales a 16 mm. Al mismo tiempo, los montos acumulados mensuales de lluvia reportados estuvieron entre 16 mm y 1520 mm.

Las regiones del Pacífico Central y Pacífico Sur poseyeron la mayor cantidad de días con lluvias superiores a 1 mm, contabilizándose entre 24 - 31 días en gran parte de esas regiones. Mientras —como ya se mencionó—, las regiones del Caribe Norte y Caribe Sur fueron las menos lluviosas, en especial las áreas cercanas a las costas (ver figura 52).

Otras zonas con alto número de días lluviosos —entre 20 y 24 días con al menos 1 mm de lluvia— se encontraron en el Pacífico Norte y algunos sectores montañosos del país.

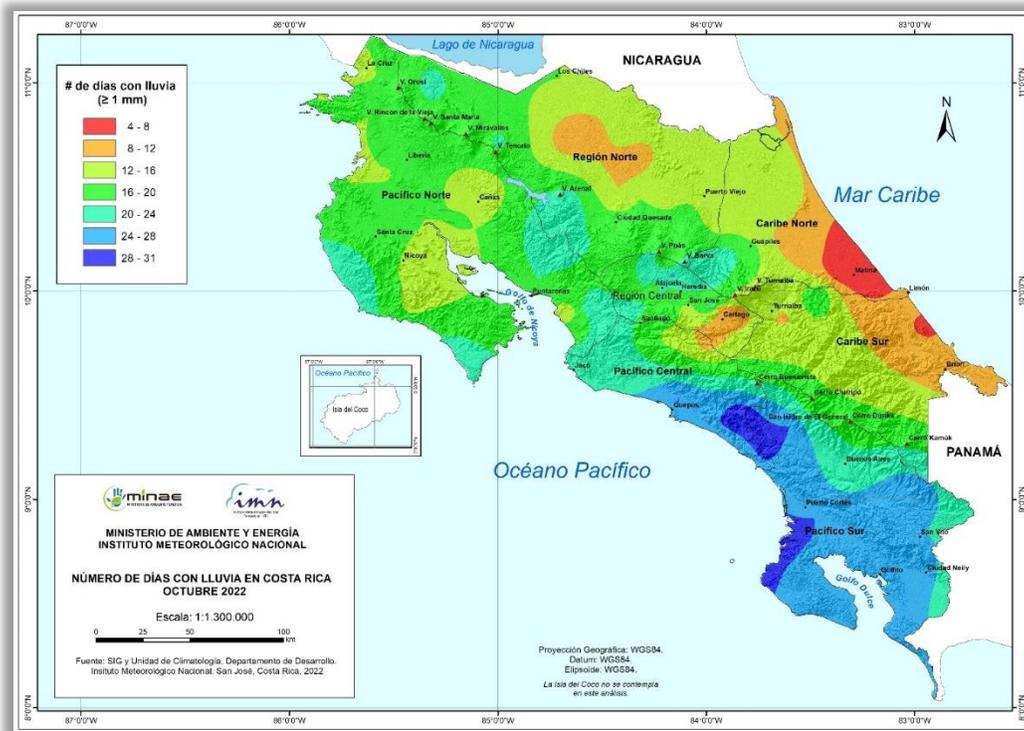


Figura 52. Días con lluvia mayor o igual a 1 mm en octubre 2022. Fuente: IMN.

La figura 53 es del total de lluvia acumulada en este mes de octubre del 2022, y la figura 54 su respectiva anomalía mensual (la anomalía de lluvia es la diferencia entre lo que llovió y lo climatológicamente esperado).

Se puede observar que los acumulados de lluvia mensuales, los montos extremos —de 600 mm o más—, se encontraron principalmente en el Pacífico Central y Sur, exhibiendo acumulados que excedieron los 1400 mm. También sucedieron, en menor medida, altos montos de lluvia en las costas del suroeste de la península de Nicoya (ver figura 53).

Por otro lado, cerca de las costas del Caribe es donde se encontraron los acumulados de lluvia más bajos, menores a los 50 mm cerca de las costas del sur del Caribe Norte y menor a los 100 mm a lo largo de las costas del Caribe (figura 53).

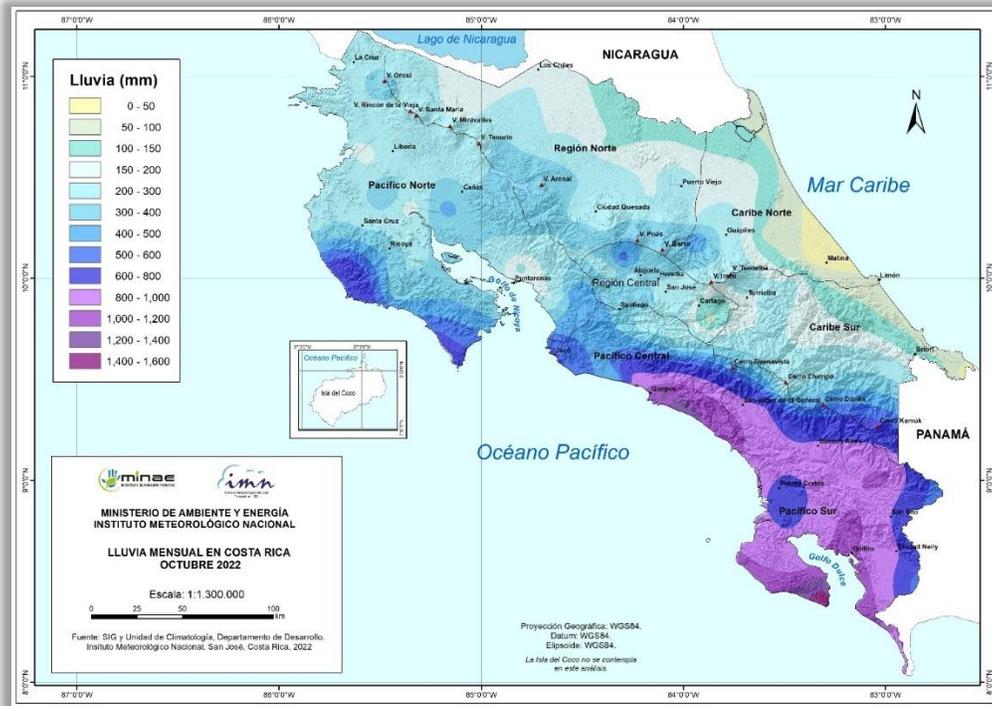


Figura 53. Lluvia acumulada en octubre 2022. Fuente: IMN.

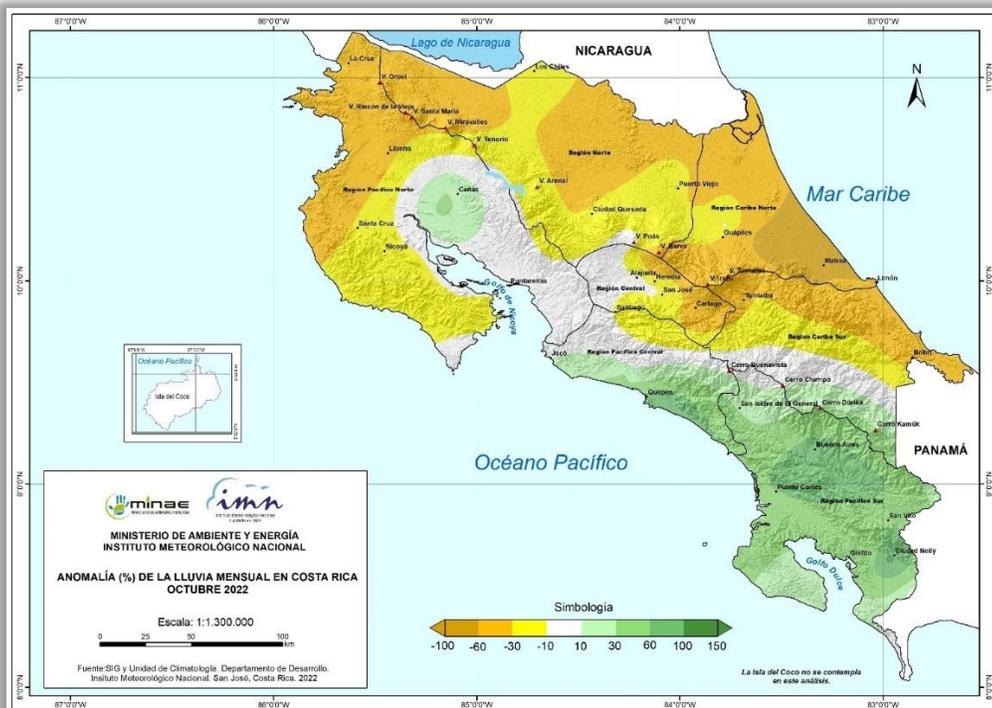


Figura 54. Anomalía (%) del total de lluvia registrada en octubre 2022. Fuente: IMN.

A continuación, se encuentra una descripción referente a los acumulados y desviaciones de lluvia del mes en estudio según las regiones climáticas (figuras 53-55).

Región Central: Se presentaron anomalías dentro de lo climatológicamente esperado en el sector oeste de la región, en el este de la región las anomalías fueron negativas. En promedio, esta región tuvo un -20 % de anomalía de lluvia.

Pacífico Norte: Para esta región, aunque se reportaron acumulados altos de lluvia en el sector del sur y del oeste de la península de Nicoya, en promedio los totales de precipitación estuvieron más bajos que lo normalmente acostumbrado en esta península. En los sectores del este y sureste del Pacífico Norte, las condiciones estuvieron dentro de lo normal y, en los alrededores de Cañas, con exceso. En el norte y noroeste de esta región los acumulados de lluvia fueron más bajos que lo climatológicamente esperado, con desviaciones entre -10 % y -60 %. En promedio areal para este mes, toda esta región presentó déficit, de -14 %.

Pacífico Central: Comparando con lo normalmente acostumbrado para el mes de octubre, la región tuvo precipitaciones que alcanzaron una de las anomalías positivas más altas en el mes, del 45 %. En esta región se encontraron déficits en algunos sectores montañosos que colindan con la Región Central, en otros sectores se encontraron condiciones dentro de lo normal, y finalmente los excesos de lluvia —de hasta el 60 % o más cerca de las costas— se dieron en los litorales y montañas aledañas.

Pacífico Sur: Toda la región presentó altos acumulados de lluvia para el mes. Además, en prácticamente toda esta región se encontraron valores altos de anomalías positivas, alcanzando el promedio más alto en el país para este mes, del 46 % para toda la zona.

Regiones del Caribe: En promedio areal, estas regiones tuvieron porcentajes de anomalía de lluvia inferiores a su climatología, con valores de -51 % para el Caribe Norte, y -48 % para el Caribe Sur. Sectores que presentaron condiciones normales o superiores a lo usualmente esperado, se encuentran en sur del Caribe Sur.

Región Norte: Este mes los acumulados de lluvia fueron más bajos que lo climatológicamente esperado en toda la región, con desviaciones entre -10 % y -60 %. En promedio, las anomalías negativas de lluvia fueron de -36 % en la sección GLU, y -44 % en la Región Norte Oriental.

Octubre	Climo 1991-2020
Región	Lluvia (mm)
Caribe Norte	250
Caribe Sur	194
Valle Central	363
Pacífico Norte	360
Pacífico Sur	556
Pacífico Central	619
Zona Norte	365
GLU	311

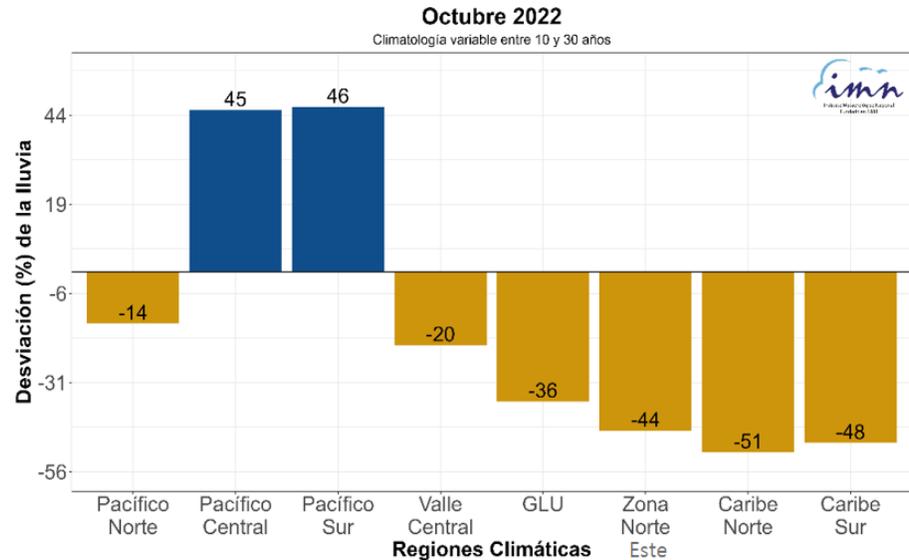


Figura 55. Izquierda: Climatología de lluvia para octubre del período 1991-2020 (Climo) de la región señalada. Derecha: Porcentajes de anomalías de lluvia por región climática de Costa Rica en octubre 2022 (GLU corresponde a una subregión que abarca las zonas de Guatuso, Los Chiles y Upala). Fuente: IMN.

Para las estaciones aeroportuarias del Valle Central (Alajuela y Pavas) y Liberia los acumulados de lluvia en octubre disminuyeron con respecto al mes anterior (setiembre), mientras que se mantuvo bastante parecido en la estación del aeropuerto de Limón (figura 56).

La figura 57 muestra la distribución diaria de la lluvia en octubre del 2022 en cada una de estas estaciones, en las cuales se nota la poca cantidad de días con lluvia en Limón con respecto a las otras estaciones.

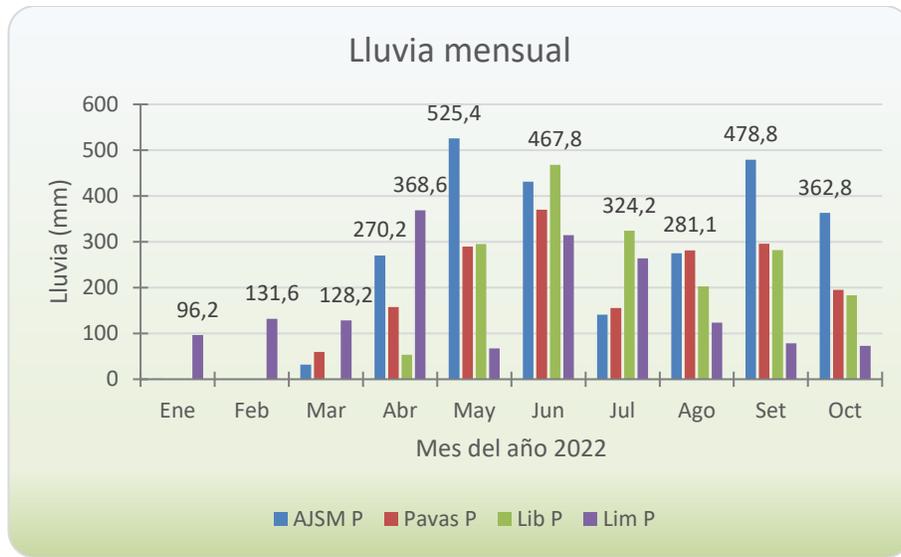


Figura 56. Distribución de la lluvia a lo largo de lo que va del año 2022, en las estaciones de los cuatro aeropuertos principales del país (AJSM: aeropuerto Juan Santamaría, Pavas: aeropuerto Tobías Bolaños, Lib: aeropuerto Daniel Oduber, Lim: aeropuerto de Limón). Se etiqueta el valor del acumulado más alto del mes (en mm). Fuente: IMN.

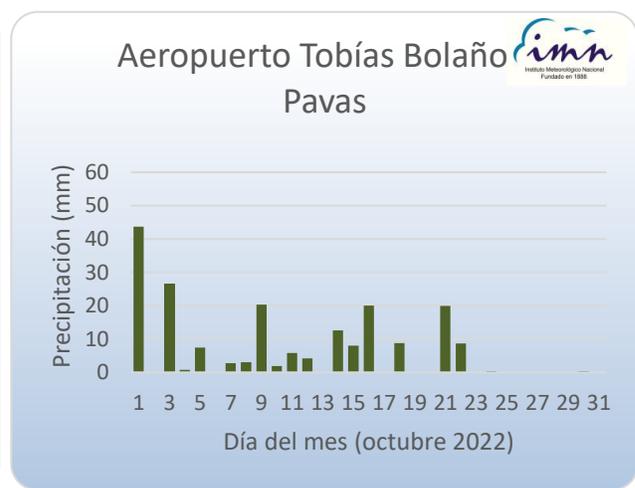


Figura 57. Distribución diaria de lluvia (mm) durante el mes de octubre 2022 para las estaciones de los aeropuertos principales del país. Fuente: IMN.

Con respecto a lo que va de este año, desde enero hasta octubre, el total de lluvia acumulada ha sido deficitaria en las regiones del Caribe (anomalías negativas), mientras que, de exceso en las regiones del Pacífico, en la del Valle Central y en la Zona Norte (anomalías positivas).

La figura 58 muestra los promedios por región climática de estas anomalías, donde las regiones del Caribe sostienen valores negativos (-17 % para el Caribe Norte y -20 % para el Caribe Sur), mientras que el resto del país estos son positivos, llegando hasta el 48 % en el Pacífico Sur como valor máximo.

La figura 59 presenta el mapa de anomalías para el período (enero-octubre 2022); se observan anomalías negativas de precipitación en áreas cercanas a las costas del Caribe, con valores entre -10 % y -60 %, mientras que, en sus sectores montañosos de la cordillera de Talamanca y Volcánica Central, las anomalías son normales o positivas, al igual que en el sector este de la Zona Norte. Por su parte, el resto del país presenta excesos de lluvia, y es precisamente en las regiones del Pacífico y oeste de la Región Norte donde se encuentran los mayores valores, con anomalías que llegan hasta el 100 % en sectores de la Región Norte.

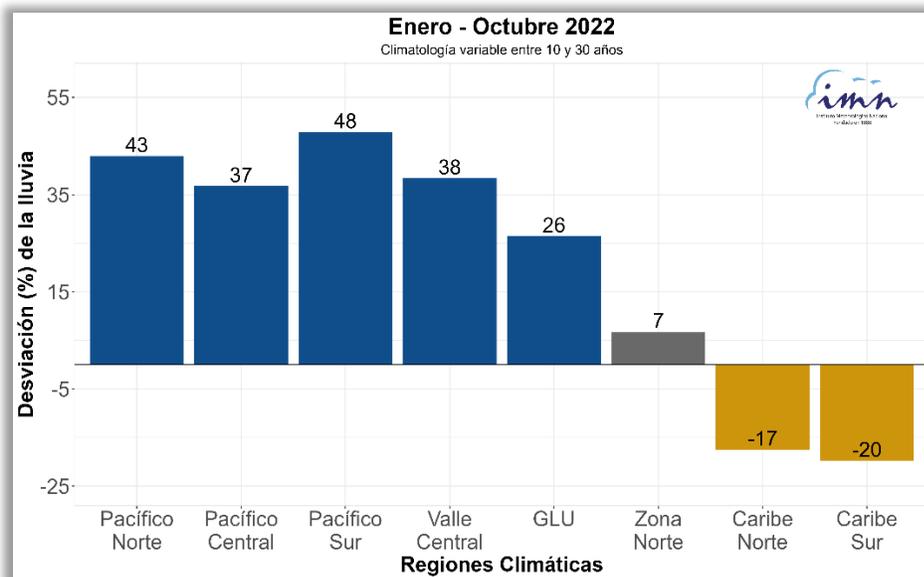


Figura 58. Promedio areal según la región climática de la anomalía de lluvia (en porcentaje), para el periodo enero-octubre de 2022. Fuente: IMN.

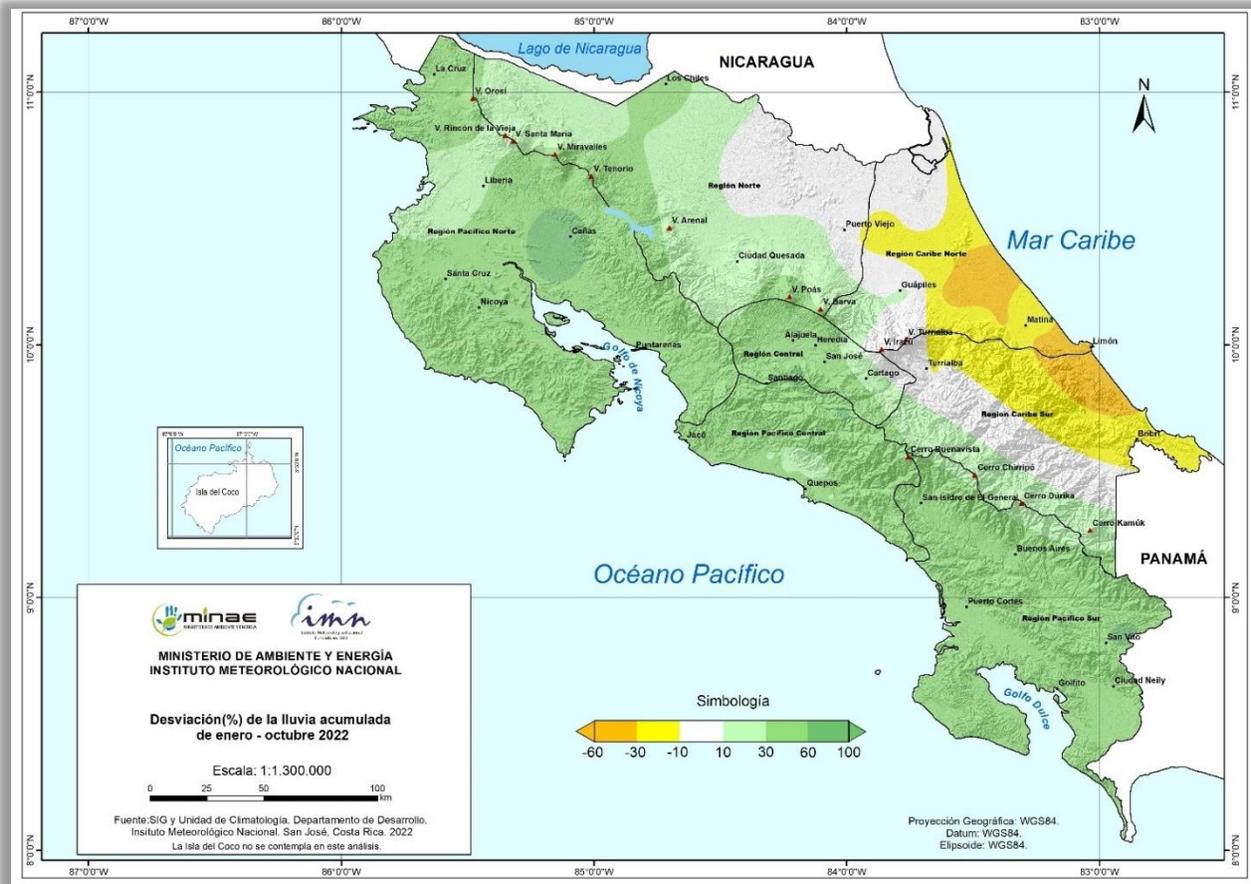


Figura 59. Anomalía (%) de la lluvia acumulada desde enero hasta octubre del 2022. Fuente: IMN.

INFORMACIÓN REGISTRADA POR ALGUNAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS

Octubre 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	195,4	-91,9	15	8,2	14,1	18,1	23,4	2,9	Sureste	11,4	28
	CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca)	1200	272,6	-42,6	18	8,0	14,4	19,4	28,2	1,5	Noreste	11,6	27
	RECOPE La Garita	1060	303,5	-6,9	20	8	14	17	27	1,1	Suroeste	9,1	28
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	890	362,8	65,7	21	6,4	12,0	17,2	25,6	2,5	Noreste	11,2	24
	Belén (San Antonio de Belén)	900	343,8	115,9	8	11,4	14,6	17,2	29,4	2,5	Este	16,7	20
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	1400	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Finca #3 (Llano Grande)	2220	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	IMN (San José)	1172	236,2	-57,1	16	6,4	10,8	14,6	19,2	2,4	Noreste	12,2	4
	RECOPE Ochomogo	1546	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	1360	118,8	-109,6	20	5,8	10,0	12,6	16,6	2,7	Este	12,0	7
	Estación Experimental Fabio Baudrit (La Garita)	840	281,4	-43,0	1	5,8	8,4	11,0	17,4	1,4	Sur	9,2	24
	Universidad Técnica Nacional (Balsa, Atenas)	437	ND	ND	ND	0,8	1,0	1,2	2,2	ND	ND	ND	ND
	Santa Lucía (Heredia)	1200	335,2	-110,9	14	11,0	17,0	19,8	22,6	1,4	Este	9,6	27
Volcán Irazú (Oreamuno)	3359	194,8	ND	9	7,8	14,0	19,8	30,0	4,6	Sureste	30,1	10	
Potrero Cerrado	1950	160,8	ND	16	9,4	13,8	17,4	29,8	2,1	Este	11,4	12	
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	144	183,0	-150,7	15	8,6	14,2	15,6	20,2	1,8	Oeste	11,1	24
	Parque Nacional Santa Rosa (Santa Elena)	315	228,5	-133,5	16	14,2	25,4	32,5	35,6	1,0	Calmo	10,7	10
	Paquera (Puntarenas)	15	375,6	-8,9	17	9,8	17,0	22,4	35,2	0,8	Calmo	6,9	10
Miel, La Guinea (Carrillo)	87	406,4	ND	20	18,0	35,0	49,6	81,8	1,3	Calmo	10,7	18	
Pacífico Central	San Ignacio de Acosta (Centro)	1214	177,3	-211,1	14	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Damas (Quepos)	6	929,4	345,7	23	11,4	21,4	31,4	53,8	1,0	Calmo	10,1	18
Pacífico Sur	Altamira (Bioley de Buenos Aires)	1370	1048,2	469,0	28	13,4	24,4	34,8	55,0	0,8	Norte	7,3	10
	Estación Biológica Las Cruces (OET, Coto Brus)	1210	711,7	165,9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Zona Norte	Comando Los Chiles (Centro)	40	200,4	3,1	17	7,0	12,2	17,4	24,8	1,3	Calmo	14,7	24
	Upala (Las Brisas)	60	154,2	-127,4	9	6,6	11,2	13,2	14,2	0,9	Calmo	12,2	4
	ITCR San Carlos	170	ND	ND	ND	6,0	10,4	12,8	17,4	ND	ND	ND	ND
	ADIFOR, La Fortuna (San Carlos)	266	384,0	ND	10	12,0	19,4	23,6	37,2	0,8	Suroeste	11,4	20
Caribe	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	7	72,6	-81,2	11	5,2	7,6	10,4	15,6	2,4	Suroeste	11,0	7
	Ingenio Juan Viñas (Jiménez)	1165	188,2	-48,1	13	8,2	14,4	18,4	24,2	1,0	Calmo	10,5	9
	Turrialba Centro	602	181,4	ND	14	7,0	12,4	18,8	31,2	1,0	Calmo	9,2	23
	EARTH (Guácimo)	30	76,2	ND	10	7,0	9,6	11,2	14,4	0,8	Calmo	7,3	23
	Manzanillo	80	87,6	-40,5	12	4,8	8,6	11,0	14,8	0,4	Calmo	7,6	29
Canta Gallo	20	175,8	-77,2	14	9,6	17,8	24,0	33,8	0,6	Calmo	8,1	6	

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 máx.,

Octubre 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	55	26,8	17,9	21,3	28,9	11	14,8	31	3,8	35,0
	CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca)	1200	98	58	25,7	16,9	20,4	28,4	25	15,3	15	3,7	35,0
	RECOPE La Garita	1060	100	55	28,2	18,5	22,3	31,0	27	16,0	31	4,1	35,0
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	890	97	ND	27,3	17,8	21,7	30,4	26	15,5	31	3,9	35,0
	Belén (San Antonio de Belén)	900	99	55	27,7	18,4	22,0	29,8	11	15,2	31	4,0	35,0
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	1400	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Finca #3 (Llano Grande)	2220	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	IMN (San José)	1172	94	55	25,5	17,5	20,5	28,7	4	15,9	15	3,5	35,0
	RECOPE Ochomogo	1546	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	1360	100	58	23,9	15,3	18,8	25,5	13	13,8	31	3,5	35,0
	Estación Experimental Fabio Baudrit (La Garita)	840	99	57	28,1	18,1	21,8	30,8	27	15,6	31	4,1	35,0
	Universidad Técnica Nacional (Balsa, Atenas)	437	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4,2	33,9
	Santa Lucía (Heredia)	1200	97	53	25,4	14,2	18,7	27,5	12	10,9	31	4,0	35,0
	Volcán Irazú (Oreamuno)	3359	97	60	14,1	5,2	8,4	18,3	27	3,2	31	2,5	35,0
Potrero Cerrado	1950	95	64	20,3	12,9	15,9	21,8	4	11,9	31	3,0	35,0	
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	144	100	70	30,6	21,7	25,2	33,2	27	20,4	27	4,2	34,8
	Parque Nacional Santa Rosa (Santa Elena)	315	100	67	30,5	20,8	24,6	32,5	4	19,4	30	4,3	34,7
	Paquera (Puntarenas)	15	98	64	30,8	22,6	25,8	33,1	4	21,2	31	4,1	35,0
Pacífico Central	Miel, La Guinea (Carrillo)	87	100	55	32,5	22,9	26,2	36,3	4	21,4	27	4,4	34,8
	San Ignacio de Acosta (Centro)	1214	ND	ND	25,4	17,5	21,5*	27,5	27	15,9	31	ND	ND
Pacífico Sur	Damas (Quepos)	6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Altamira (Bioley de Buenos Aires)	1370	100	78	22,4	15,2	17,9	23,7	27	14,4	2	3,2	35,2
Zona Norte	Estación Biológica Las Cruces (OET, Coto Brus)	1210	ND	ND	19,0	18,7	18,9	25,0	14	15,5	30	ND	ND
	Comando Los Chiles (Centro)	40	100	65	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Upala (Las Brisas)	60	98	57	31,8	22,5	26,1	33,7	27	20,6	31	4,3	34,7
	ITCR San Carlos	170	98	65	ND	ND	ND	32,5	4	19,6	10	4,1	35,6
Caribe	ADIFOR, La Fortuna (San Carlos)	266	98	57	30,8	21,6	25,0	33,0	25	19,0	31	4,2	34,8
	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	7	99	68	30,2	22,1	25,7	31,2	3	20,6	31	4,0	35,0
	Ingenio Juan Viñas (Jiménez)	1165	100	59	25,9	15,7	19,9	28,4	26	13,6	31	3,9	35,0
	Turrialba Centro	602	98	53	29,9	18,7	23,2	31,5	11	17,0	31	4,5	35,0
	EARTH (Guácimo)	30	100	62	31,7	21,6	26,0	33,7	25	19,7	31	4,5	34,9
	Manzanillo	80	100	55	30,8	23,3	26,3	32,7	27	22,2	15	4,0	35,2
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)

Octubre 2022
Estaciones pluviométricas

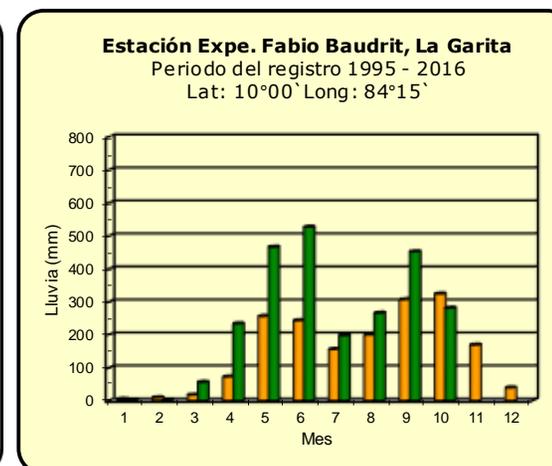
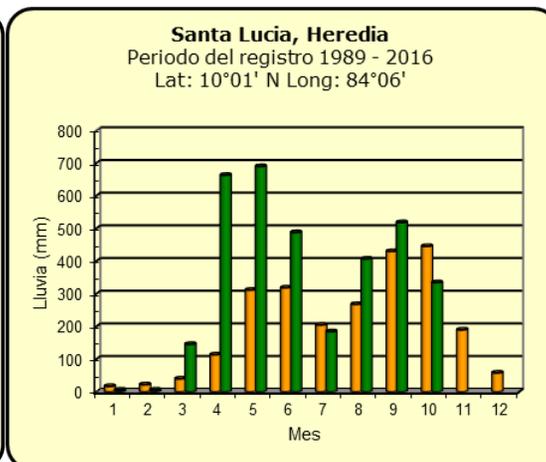
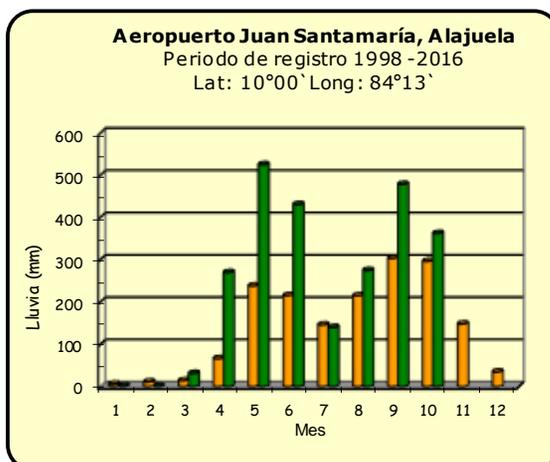
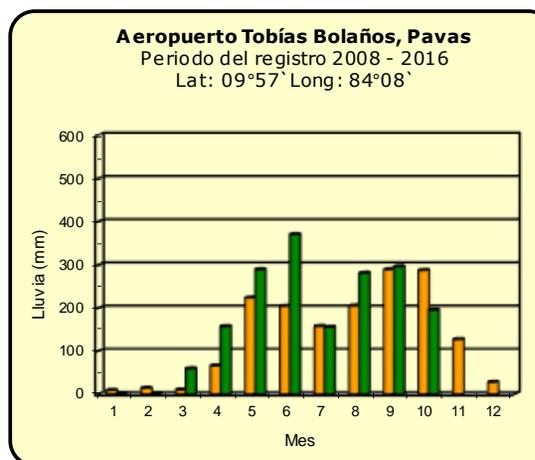
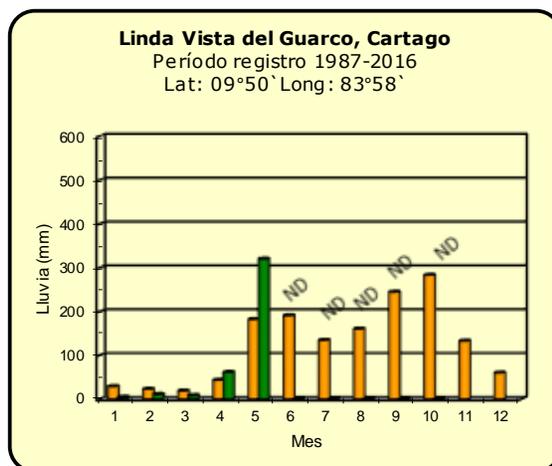
Región Climática	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Anomalía de la lluvia (mm)	Días con lluvia (≥ 1 mm)
Valle Central	Cementerio (Alajuela Centro)	950	ND	ND	ND
	Barrio Mercedes, Atenas	752	ND	ND	ND
Pacífico Norte	Taboga, Cañas	29	443,6	150,3	17
Pacífico Central	Finca Nicoya (Parrita)	30	680,0	133,3	23
	Finca Palo Seco (Parrita)	15	792,8	238,8	24
	Finca Pocares (Parrita)	6	657,8	112,5	27
	Finca Cerritos (Aguirre)	5	861,2	228,8	28
	Finca Anita (Aguirre)	15	1070,4	475,4	28
	Finca Curres (Aguirre)	10	1072,7	357,7	26
	Finca Bartolo (Aguirre)	10	1380,8	692,4	27
	Finca Llorona (Aguirre)	10	1107,0	419,9	26
Pacífico Sur	Finca Marítima (Aguirre)	8	1316,0	634,2	27
	Coto 49	28	878,2	259,1	25
Zona Norte	San Vicente (Ciudad Quesada)	1450	ND	ND	ND
	La Selva (Sarapiquí)	40	301,1	-69,3	16
	Agencia de Extensión Agrícola (Zarcero)	1736	ND	ND	ND
Caribe	Capellades (Alvarado, Cartago)	1610	ND	ND	ND
	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 68.

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

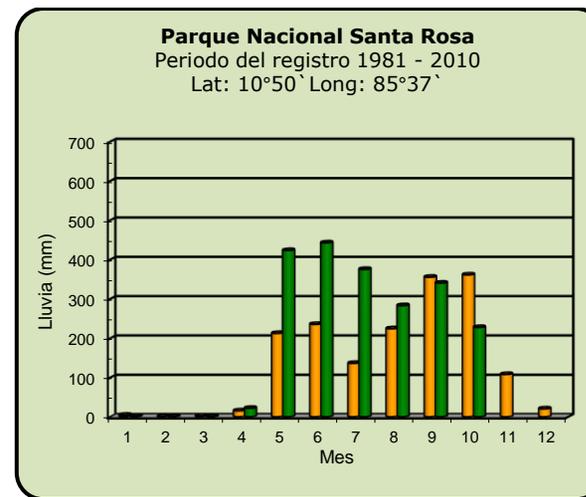
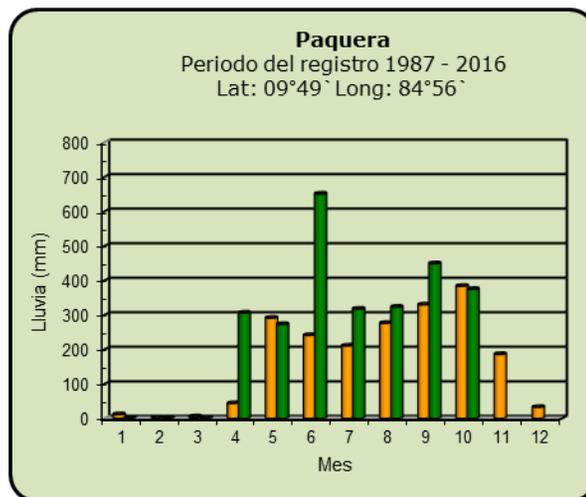
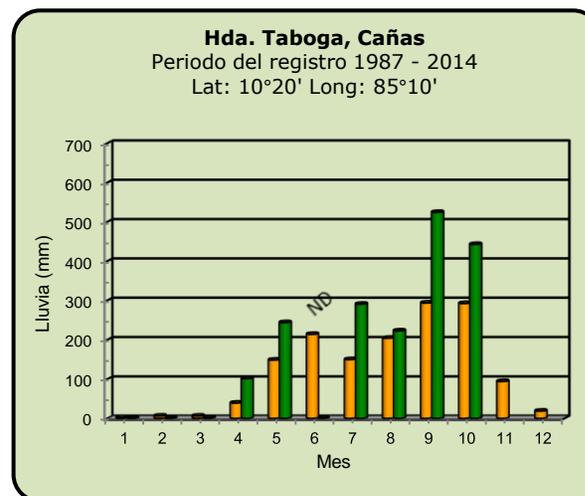
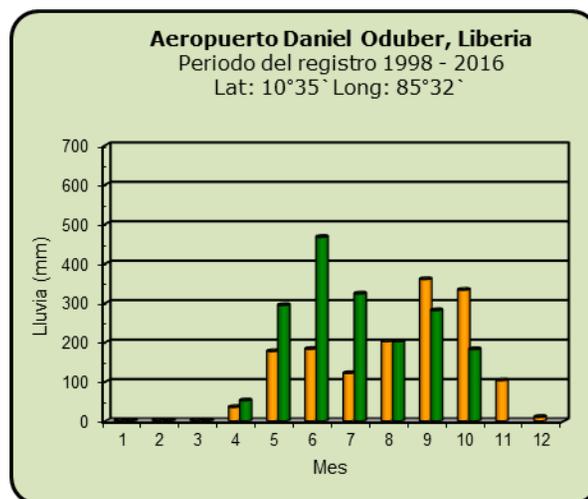


■ Año 2022

ND: No hay información

■ Promedio histórico

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



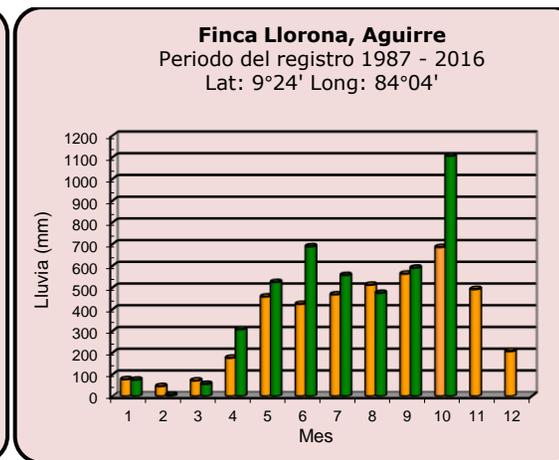
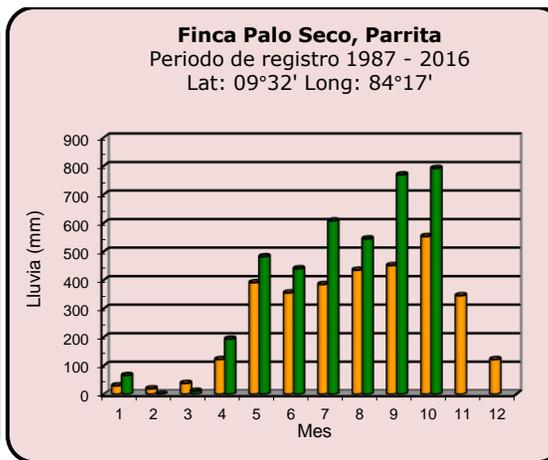
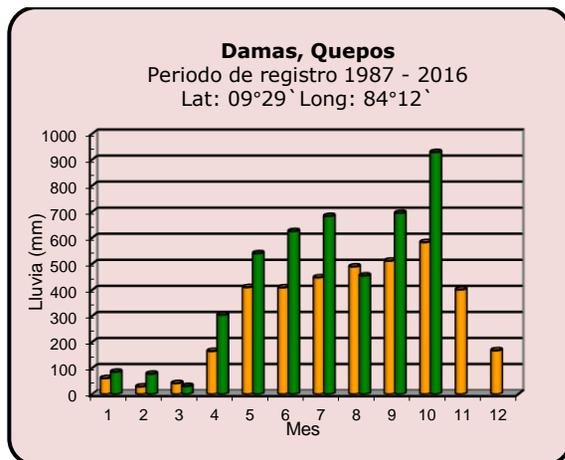
■ Año 2022

ND: No hay información

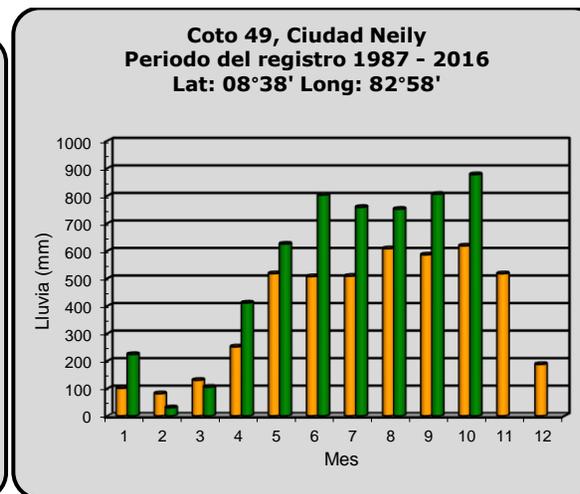
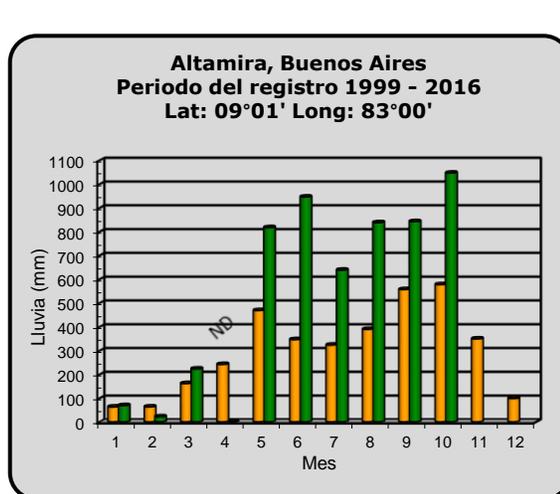
■ Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del año 2022 con el promedio

Pacífico Central



Pacífico Sur

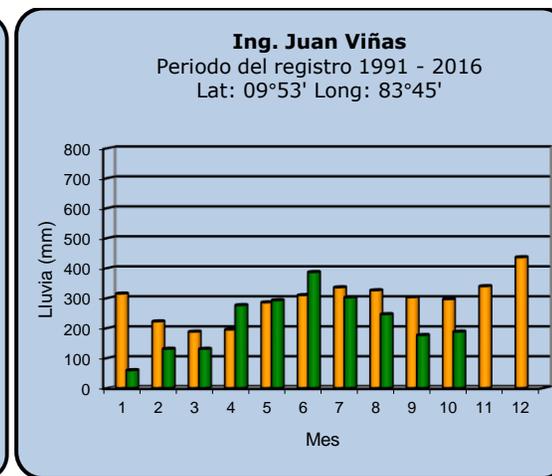
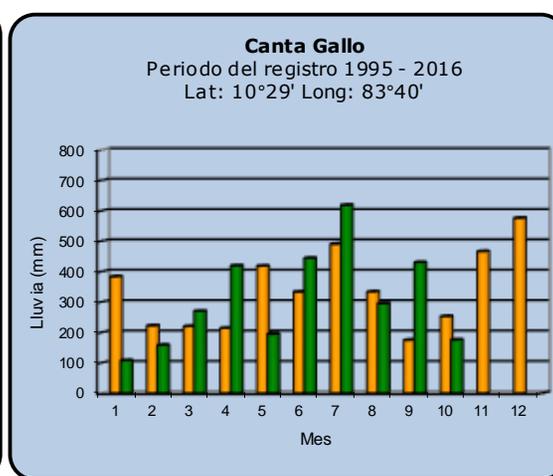
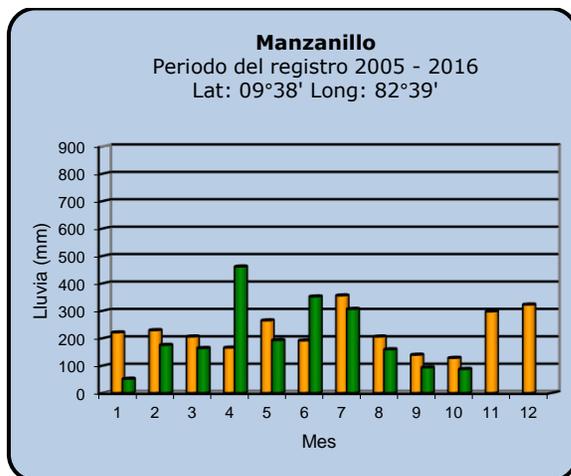
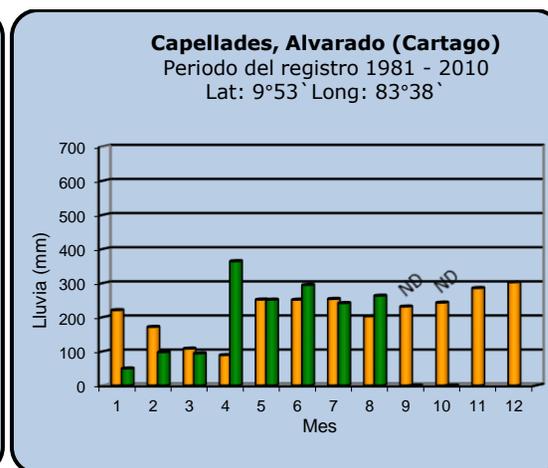
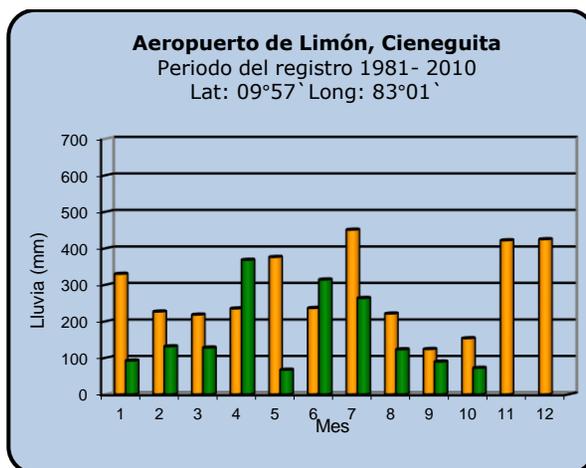


■ Año 2022

ND: No hay información

■ Promedio histórico

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

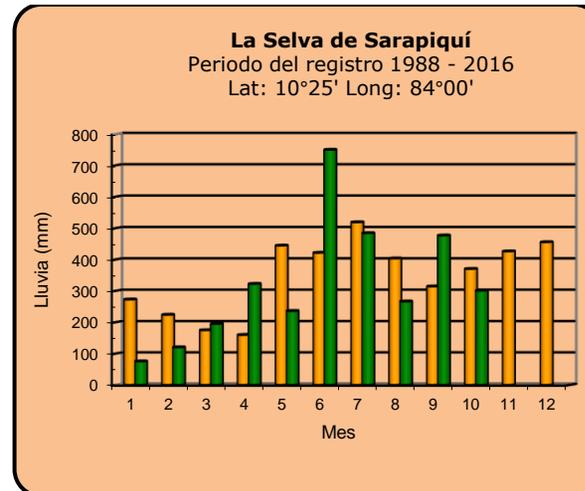
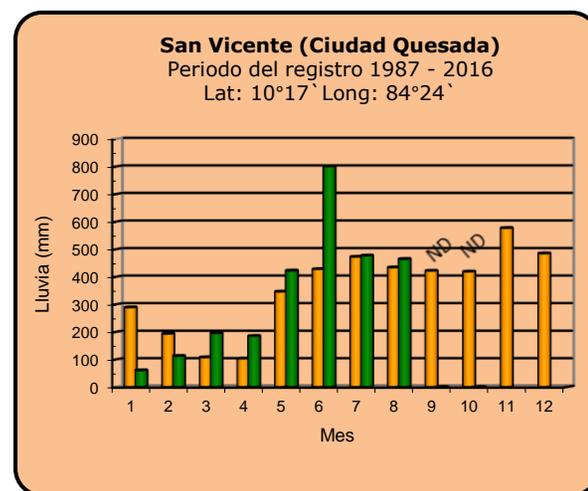
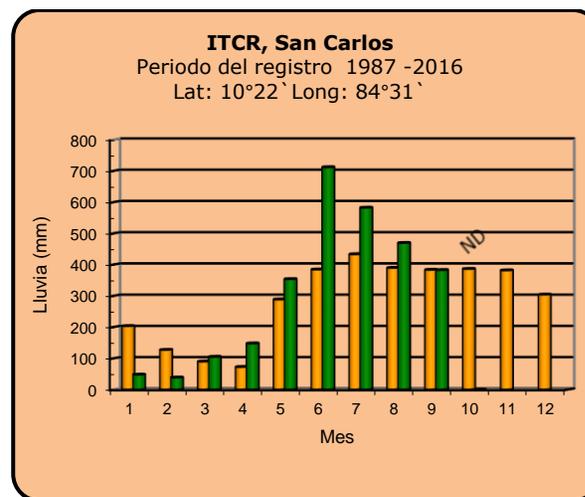
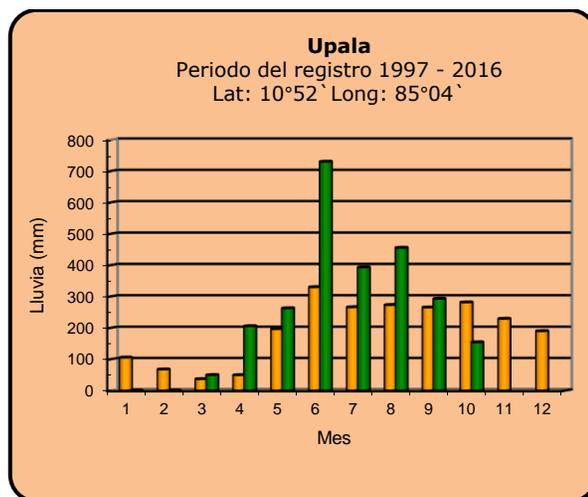


■ Año 2022

ND: No hay información

■ Promedio histórico

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



■ Año 2022

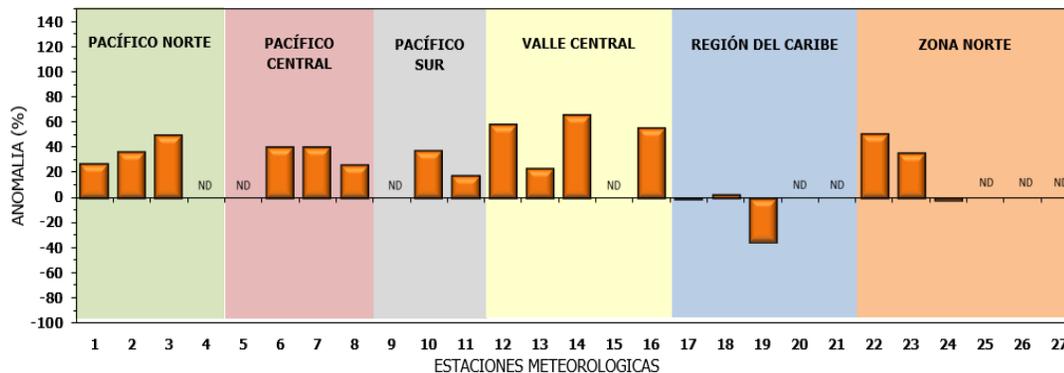
ND: No hay información

■ Promedio histórico

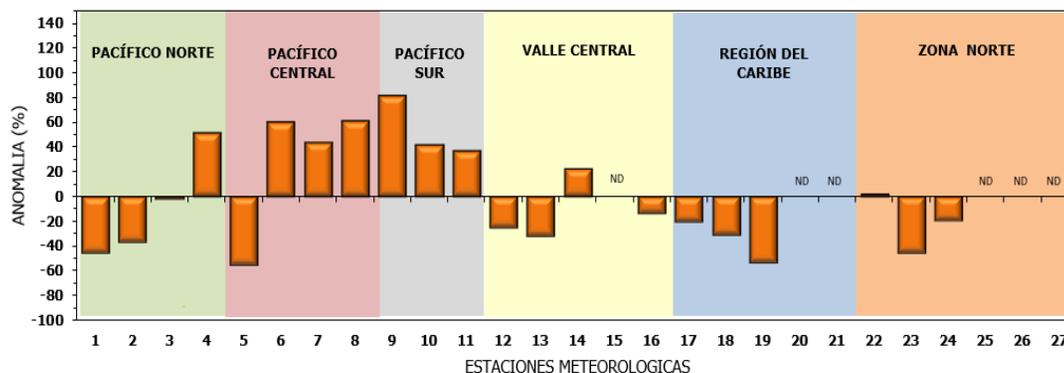
Comparación de la precipitación mensual del año 2022 con el promedio

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 (Pamita)	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
Zona Norte	Hitoy Cerere (Talamanca)	21
	Comando Los Chiles	22
	Upala	23
	La Selva (Sarapiquí)	24
	Santa Clara (Florencia)	25
	San Vicente (Ciudad Quesada)	26
	Agencia Ext. Agrícola (Zarceño)	27

DESVIACIÓN DE PRECIPITACIÓN ACUMULADA ANUAL EN PORCENTAJE, HASTA OCTUBRE 2022



DESVIACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN EN PORCENTAJE (%), EN OCTUBRE 2022

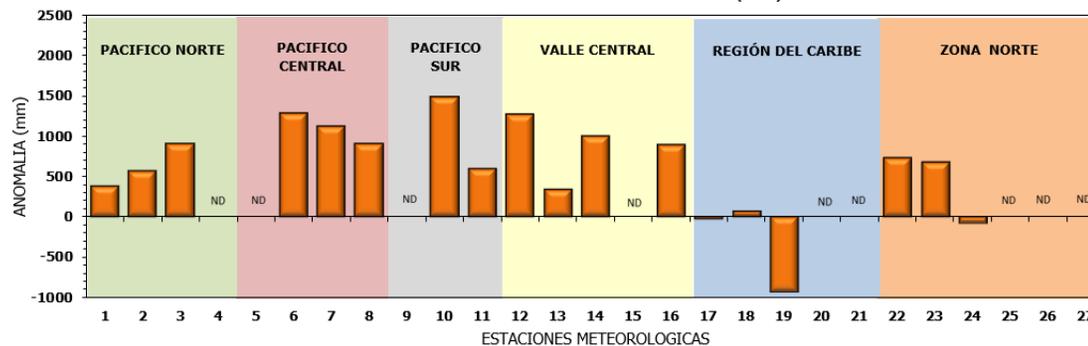


ND: No hay información

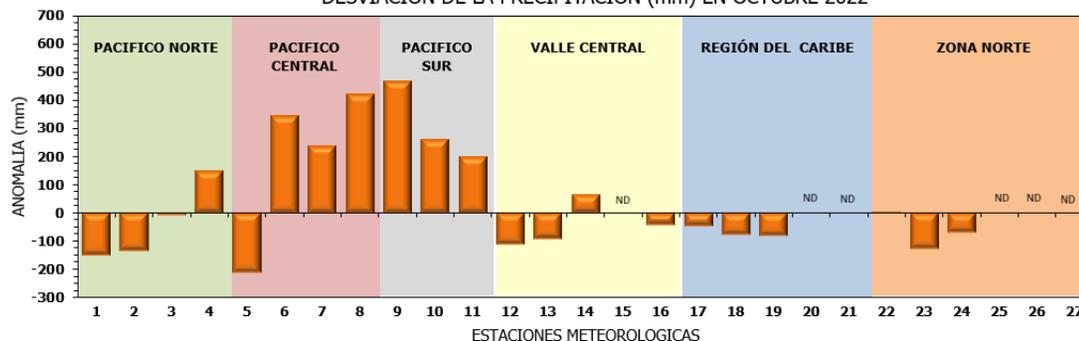
Comparación de precipitación acumulada anual del año 2022 con el promedio

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 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
Zona Norte	Hitoy Cerere (Talamanca)	21
	Comando Los Chiles	22
	Upala	23
	La Selva (Sarapiquí)	24
	Santa Clara (Florencia)	25
	San Vicente (Ciudad Quesada)	26
	Agencia Ext. Agrícola (Zarcero)	27

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



DESVIACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN (mm) EN OCTUBRE 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	ÚPALA
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, BALSAS 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	LORONA
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

Durante el mes de octubre se mantuvo el acople entre el océano y la atmósfera en relación con el fenómeno ENOS, de tal modo que se mantiene La Niña, que ha sido la segunda más intensa en las últimas cuatro décadas. 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 1a) muestra una mayor probabilidad de ocurrencia del escenario La Niña (83 %) entre noviembre 2022 y enero 2023, lo cual es consistente con otras fuentes de pronóstico. En cuanto a la posible intensidad, el pronóstico determinístico del índice ONI (figura 1b) —que es el promedio de un ensamble de 24 modelos— indica que la magnitud de este evento estará entre $-0,92$ °C y $-0,78$ °C, eso significa un evento débil de La Niña. Las anomalías negativas (región este) de la temperatura en las profundidades del Océano Pacífico Ecuatorial, figura 2a, desde inicios de setiembre hasta finales de octubre han venido mostrando el posicionamiento de La Niña en la región central y Este. Incluso, al finalizar octubre se presentó un reforzamiento de las anomalías negativas superficiales en la zona central del área de monitoreo, figura 2b.

Del 2 al 29 de octubre del 2022, la temperatura superficial del mar Caribe y océano Atlántico Norte presentó anomalías sobre lo normal (ver figura 3). El pronóstico indica que entre octubre y diciembre del 2022 las anomalías de la temperatura superficial del mar Caribe y la franja al Norte del océano Atlántico mostrarán un escenario más cálido de lo normal.

Por lo tanto, la variabilidad climática en el país en los próximos tres meses estará fuertemente modulada por La Niña, una condición cálida en el mar Caribe y la franja al Norte del océano Atlántico; así como una fase negativa de la oscilación Artica (AO) para

lo que resta del 2022. Por lo que se espera un trimestre con condiciones normales en la región climática Zona Norte Oriental (+5 %), Zona Norte Occidental (GLU) (+5 %), Caribe Norte (-5 %) y Caribe Sur (-5 %); en tanto condiciones más lluviosas de lo normal se prevén en Pacífico Sur (+15 %); mientras las regiones Pacífico Norte, Pacífico Central y Valle Central se encontrarán en época seca.

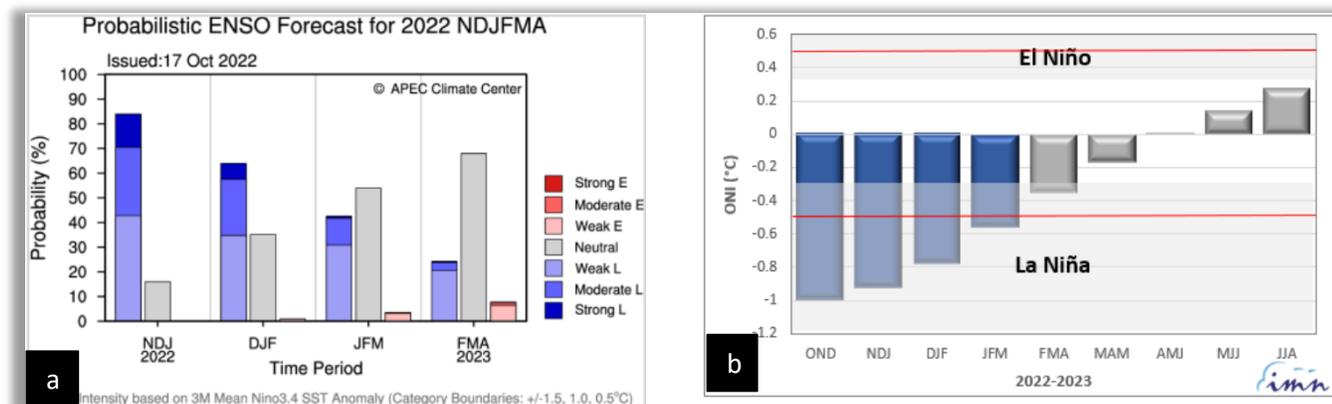


Figura 1. Pronóstico probabilístico (a) y determinístico (b) de los escenarios ENOS en la región 3.4. Fuente: IRI, CC.

Tabla 1. Variación de los índices océano-atmosféricos en agosto, septiembre y octubre de 2022.

Indicador	Agosto	Setiembre	Octubre
ONI (°C)	-0,98	-1,09	-1,03
Niño3 (°C)	-0,53	-0,80	-0,92
HCI (°C)	-0,96	-0,99	-1,01
IOS	-0,10	0,80	0,70
ATN (°C)	0,36	0,41	0,25

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° N y 60° - 30° O). Fuente: CPC-NOAA.

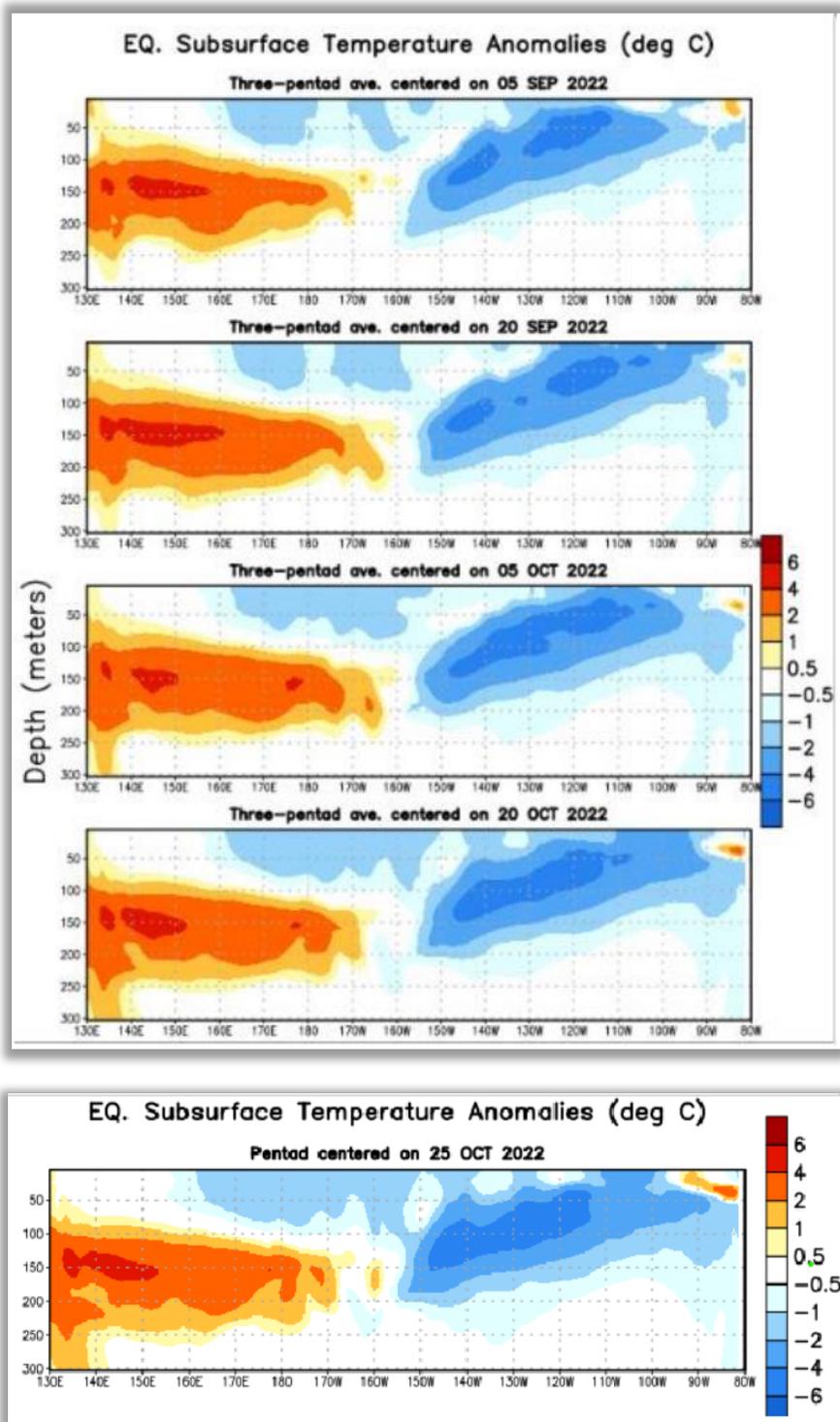


Figura 2. Anomalías de la temperatura subsuperficial en el Pacífico Ecuatorial, para los dos meses previos (primeras cuatro imágenes superiores), y la última actualización (imagen inferior). Fuente: NOAA.

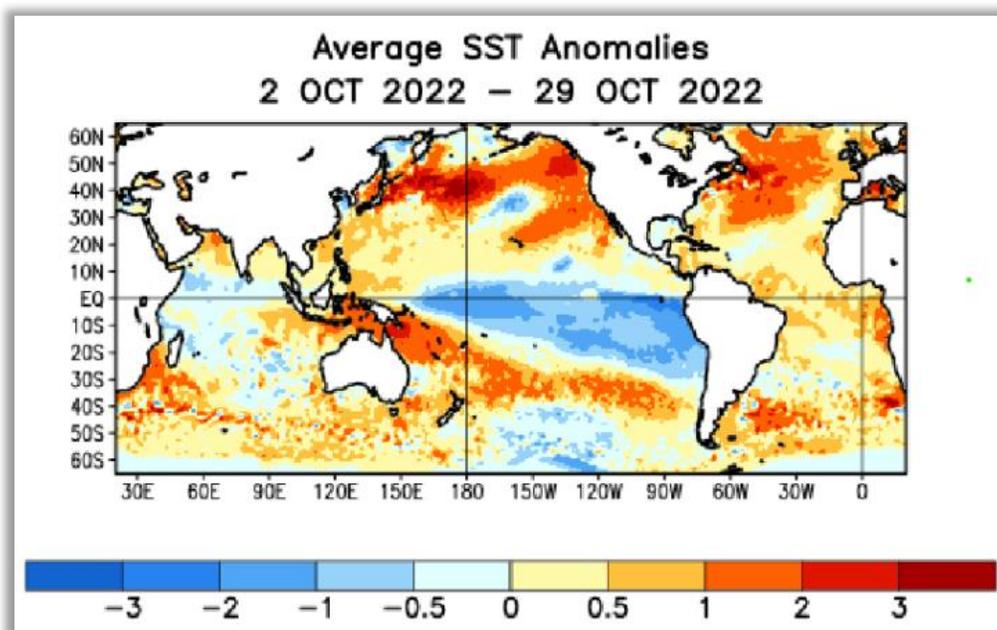


Figura 3. Variación observada en las temperaturas del mar (expresadas como anomalías en °C) para el mes de octubre 2022. Fuente: NOAA.

PRONÓSTICO CLIMÁTICO ESTACIONAL noviembre 2022 – enero 2023

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 noviembre a enero de 2022.

ANÁLISIS DE LAS LLUVIAS Y TEMPERATURAS DEL MES DE OCTUBRE 2022

El mes de octubre del año 2022 presentó anomalías porcentuales promedio de lluvia sobre lo normal en las regiones climáticas del Pacífico Sur y Pacífico Central, excedentes asociados en gran medida al efecto del huracán Julia sobre el territorio nacional entre el 8 y 10 de octubre; mientras las demás regiones muestran escenario deficitario, figura 1 a.

La figura 1 b muestra la distribución espacial de las anomalías, donde se aprecia la extensión de la condición más seca de lo normal en la vertiente Caribe e incluso Zona Norte (Oriental y Occidental); así como el dipolo (excedente y déficit) del Pacífico Norte y Pacífico Central.

Es importante recalcar que no se dispone de estaciones de monitoreo en la franja costera de la península de Nicoya, razón por la cual no se ven reflejados en la anomalía (figura 1 a y figura 1 b) los montos importantes de lluvia, como los de más de 300 mm registrados el 16 de octubre del 2022.

En este octubre algunas estaciones meteorológicas superaron su récord de lluvia. De estas se ubican una en Quepos de Puntarenas (1172 mm) y dos en Buenos Aires de Puntarenas (960 mm y 833 mm). Los acumulados de lluvia mensual y la cantidad de días con lluvia del mes se aprecian en la figura 1.1.

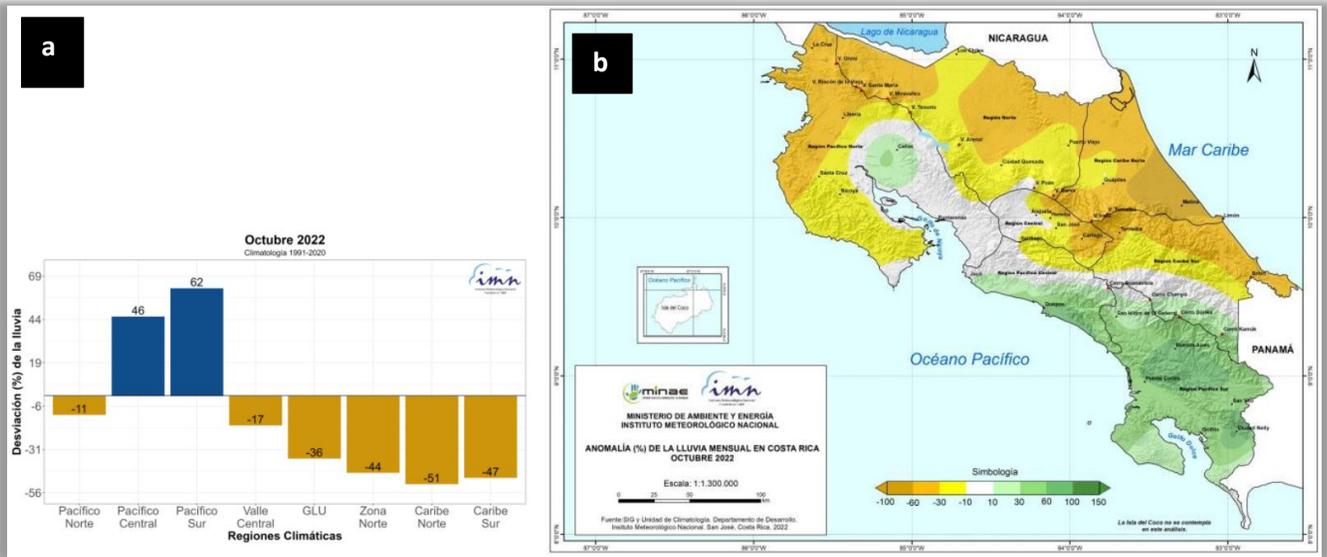


Figura 1. Gráfica con los porcentajes de desviación de la lluvia promediados en cada región climática en octubre 2022 (a), así como el mapa de la desviación porcentual de lluvia acumulada del mismo mes (b). Fuente: IMN.

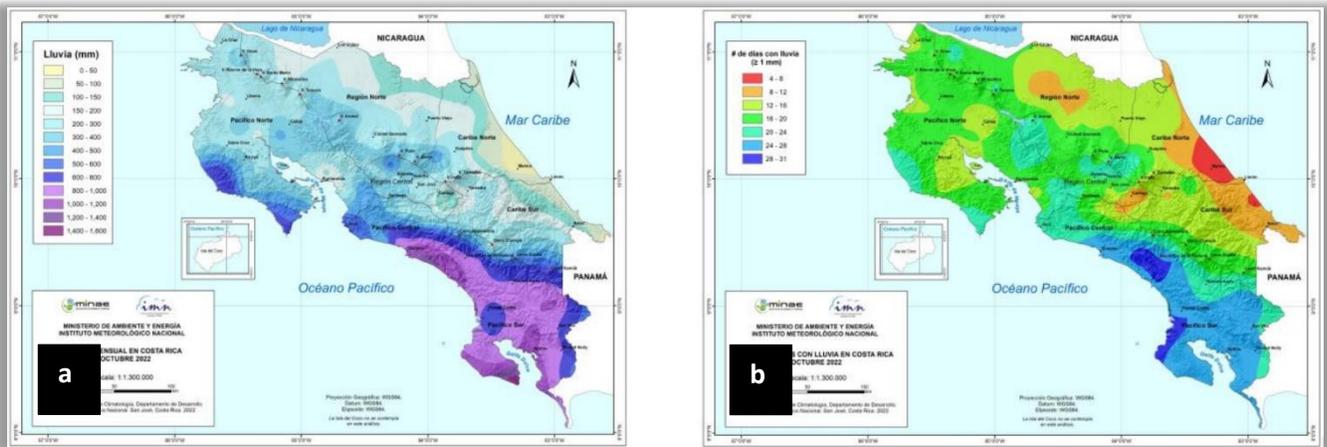


Figura 1.1. Mapa de lluvia acumulada (a) y número de días con lluvia mayor a 1 mm, en octubre del 2022. Fuente: IMN

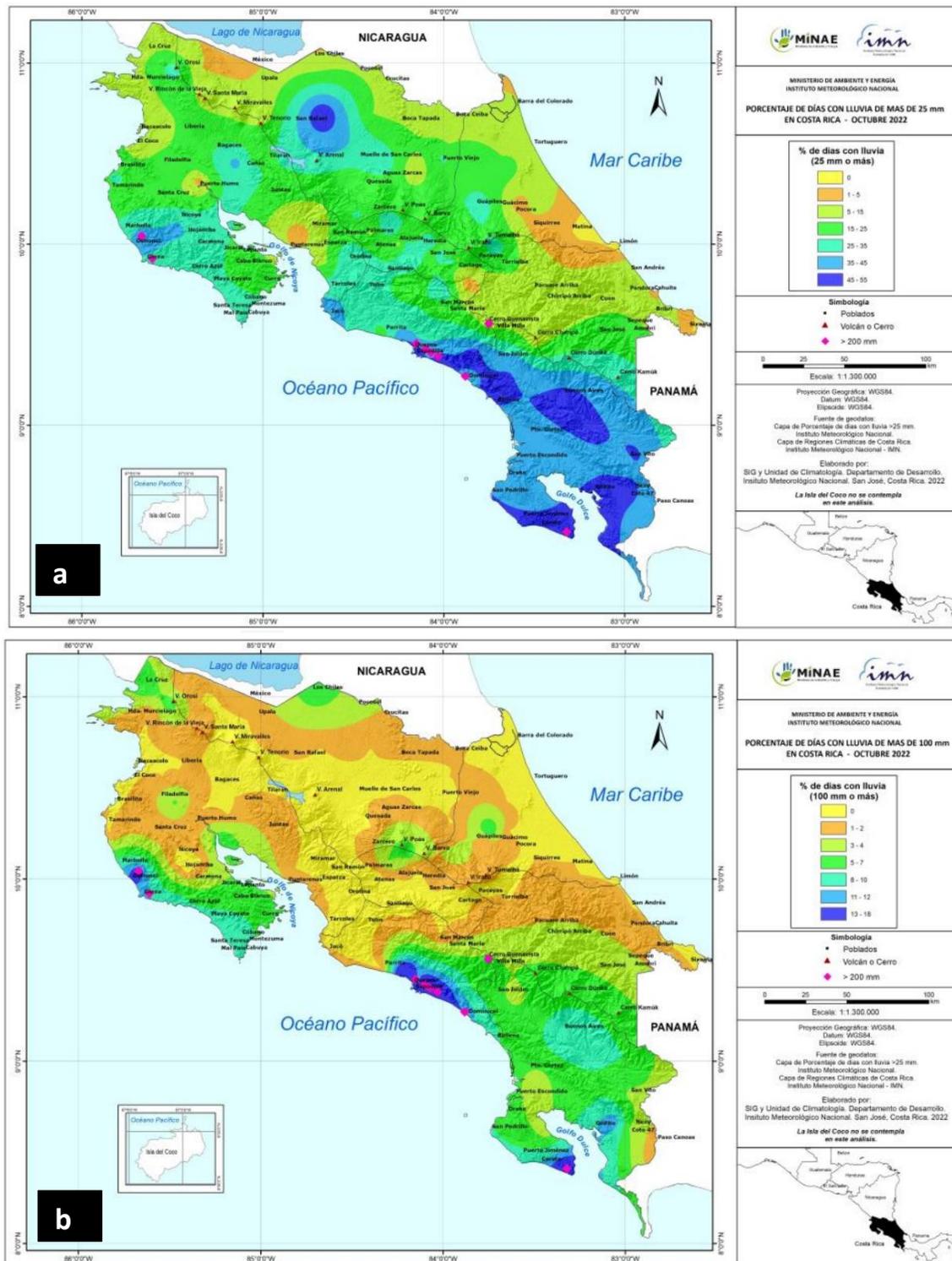


Figura 1.2. Mapa del porcentaje de días con lluvia mayor a 25 mm (a) y mayor a 100 mm (b) en octubre del 2022.

Octubre presentó el mayor porcentaje de días con lluvia superior a 25 mm (entre 45 -55 %) en la región climática del Pacífico Sur, el sector sur del Pacífico Central y San Rafael; figura 1.2 (a). Mientras el mayor porcentaje (entre 13 – 18 %) de días con lluvia superior a 100 mm se focalizó en los cercotes costeros de Ostional y Catare; así como entre Quepos y Dominical; figura 1.2 (b). En tanto que los distritos que reportan en el mes de octubre un día con acumulados de lluvia de más de 200 mm se listan en la tabla 1, esto se aprecia en la figura 1.2 mediante rombos en color rosado.

Tabla 1. Distritos que reportan un día con acumulados de lluvia diaria superior a 200 mm en el mes de octubre

PROVINCIA	CANTON	DISTRITO
Guanacaste	Nicoya	Nosara
Guanacaste	Santa Cruz	Cuajiniquil
Puntarenas	Quepos	Quepos
Puntarenas	Quepos	Savegre
Puntarenas	Golfito	Jiménez
San José	Pérez Zeledón	Páramo

Fuente: IMN.

En cuanto a las temperaturas, el mes de octubre mostró dominancia de temperaturas máximas más frescas de lo normal en el Pacífico Sur y Zona Norte (Oriental); así como persistencia de temperaturas mínimas más frías de lo normal en las regiones del Valle Central y Zona Norte (Oriental); las demás regiones presentaron ambos escenarios: más frío de lo normal y más cálido de lo normal. Un valor de anomalía negativa se asocia a temperaturas más frías de lo normal, en tanto que un valor positivo de la anomalía se asocia a una temperatura más cálida de lo normal. El detalle por región climática en los diferentes sitios de monitoreo se aprecia en la figura 1.3. Para la generación de este producto se utilizan estaciones con registros de al menos 10 años y hasta 30 años (1991-2020).

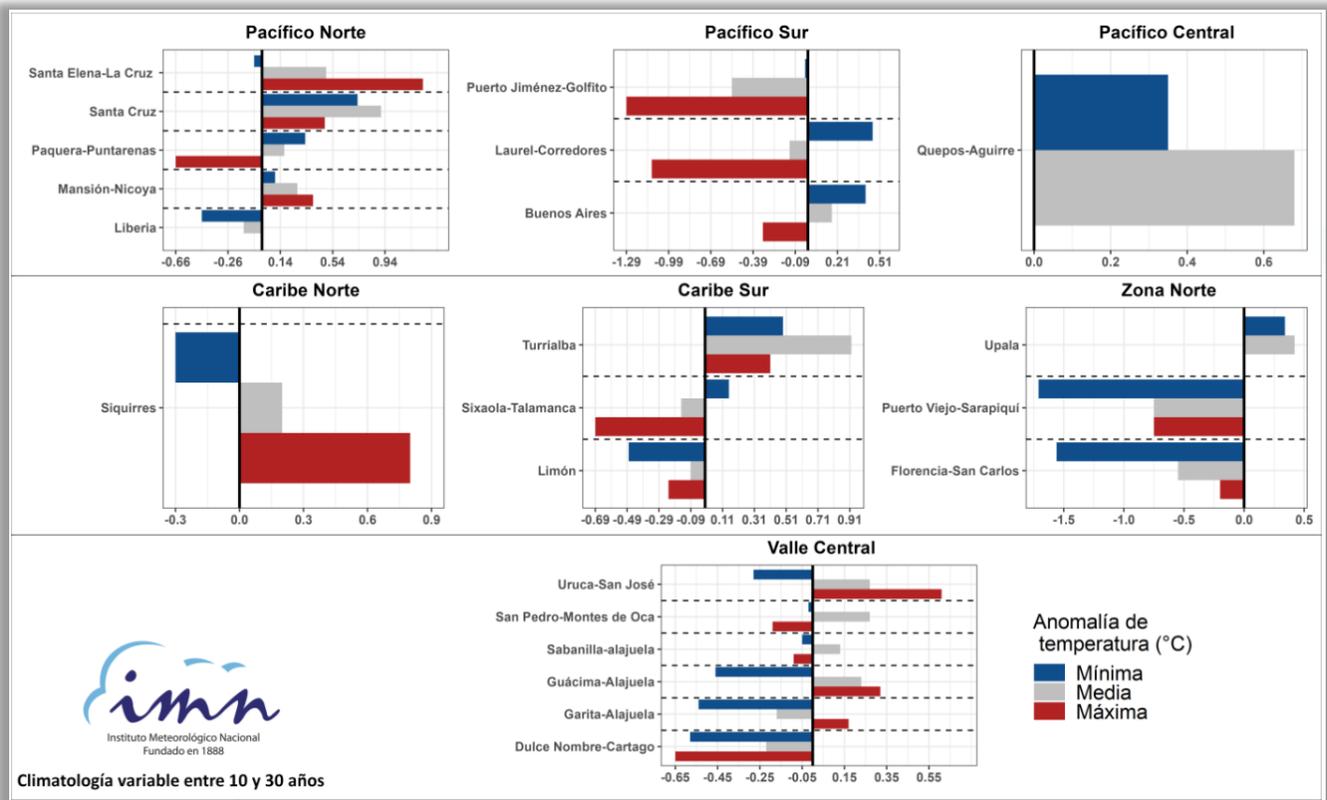


Figura 1.3. Gráficos de la anomalía de las temperaturas registradas durante el mes de octubre del 2022: media (color gris), máxima (color rojo) y mínima (color azul).

PERSPECTIVA CLIMÁTICA NOVIEMBRE 2022 - ENERO 2023

El fenómeno ENOS se mantendrá en su fase La Niña de débil intensidad durante el trimestre noviembre 2022 a enero 2023, ver figura 2. Es importante recalcar que una intensidad débil de La Niña genera impactos en nuestro país, tal como hemos experimentado en el último mes.

En cuanto a la perspectiva climática mensual y trimestral de lluvia, se puede visualizar en la figura 3. El trimestre evidenciará condiciones normales en la región climática Zona Norte Oriental (+5 %), Zona Norte Occidental (GLU) (+5 %), Caribe Norte (-5 %) y Caribe Sur (-5 %); en tanto condiciones más lluviosas de lo normal se prevén en Pacífico Sur (+15 %); mientras las regiones Pacífico Norte, Pacífico Central y Valle Central se encontrarán en época seca. Las zonas costeras de la vertiente Caribe registrarían los mayores déficits.

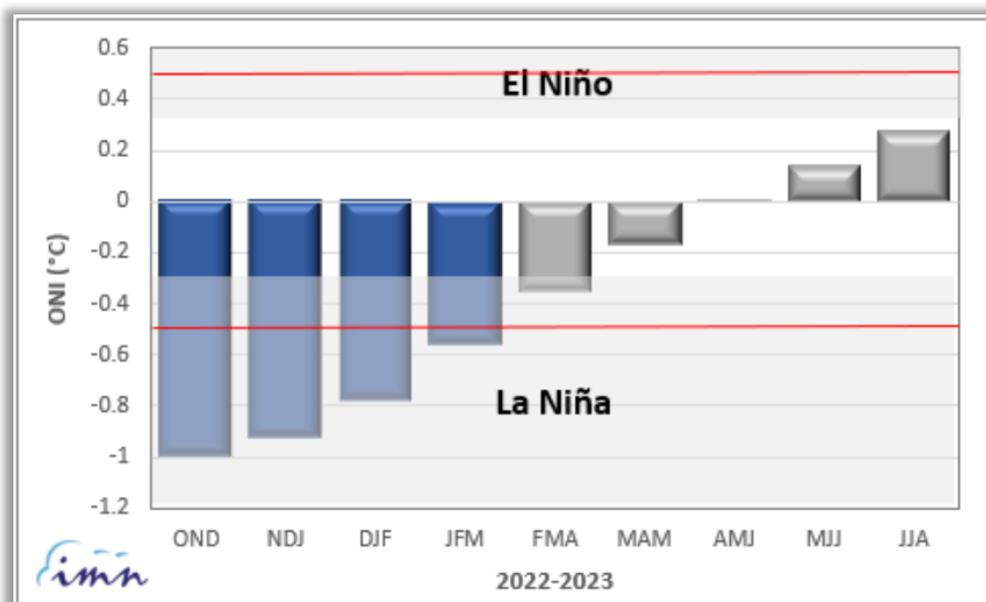


Figura 2. Pronóstico del índice ONI, región 3.2.

Tabla 2. Pronóstico de fechas de finalización de la época lluviosa del año 2022.

Región climática	Climatología	2022
Pacífico Norte	2 - 6 Nov	12 - 16 Nov
Pacífico Central	7 - 11 Dic	12 - 16 Dic
Pacífico Sur	27 - 31 Dic	1 - 5 Ene
Valle Central	12 - 16 Nov	12 - 16 Nov
Zona Norte Occidental (GLU)	5 - 9 Feb	5 - 9 Feb

En el mes de noviembre, a pesar de la reducción de las lluvias a finales del mes de octubre, se debe mantener cautela respecto a eventos hidrometeorológicos extremos, tales como, temporales en la vertiente del Pacífico que pueden estar o no asociados a la actividad ciclónica descrita más adelante. Adicionalmente noviembre es el primer mes de la temporada de frentes fríos (noviembre - febrero) que se espera sea más activa de lo normal respecto a la cantidad de frentes, entre 2 y 3 frentes fríos en la temporada completa; pero no así en cuanto a la intensidad que se espera sea débil en promedio; por lo que no se descarta que en noviembre un frente frío afecte el territorio nacional de forma directa o indirecta. Se espera una salida retrasada de la época lluviosa en las regiones

climáticas que conforman la vertiente Pacífico: Pacífico Norte, Pacífico Central y Pacífico Sur. Por su parte, las regiones del Valle Central y Zona Norte Occidental (GLU) tendrán una finalización de la época lluviosa 2022 normal, es decir, en las fechas climatológicas consideradas normales, tabla 2.

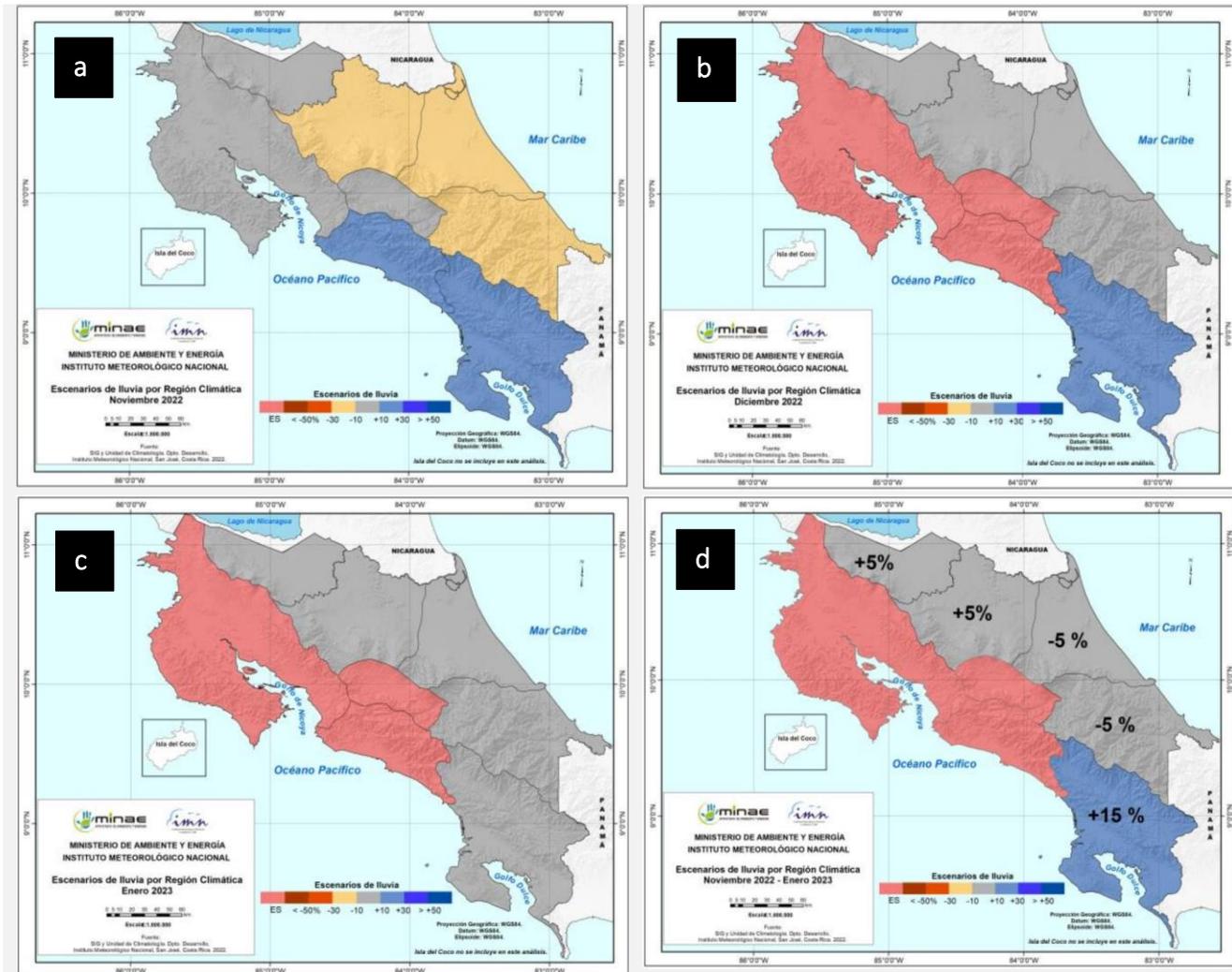


Figura 3. Pronóstico de los porcentajes de lluvia para el período noviembre 2022 a enero 2023 (d); así como para los meses de noviembre (a), diciembre (b) y enero (c). Los colores en el mapa indican el escenario de lluvia o sequedad, cuanto más azul es más lluvioso y cuanto más café es más seco en comparación con el promedio. El color gris significa que lloverán los montos normales. El color rosado indica la época seca.

La perspectiva climática mensual y trimestral de la temperatura media es visualizado en la figura 4. Podemos ver que el trimestre evidenciará temperaturas normales en la región climática Zona Norte Oriental; en tanto temperaturas más frías de lo normal en Pacífico Norte, Pacífico Central, Valle Central, Pacífico Sur y Zona Norte Occidental (GLU); mientras se mantendrán las temperaturas más cálidas de lo normal en Caribe Norte y Caribe Sur.

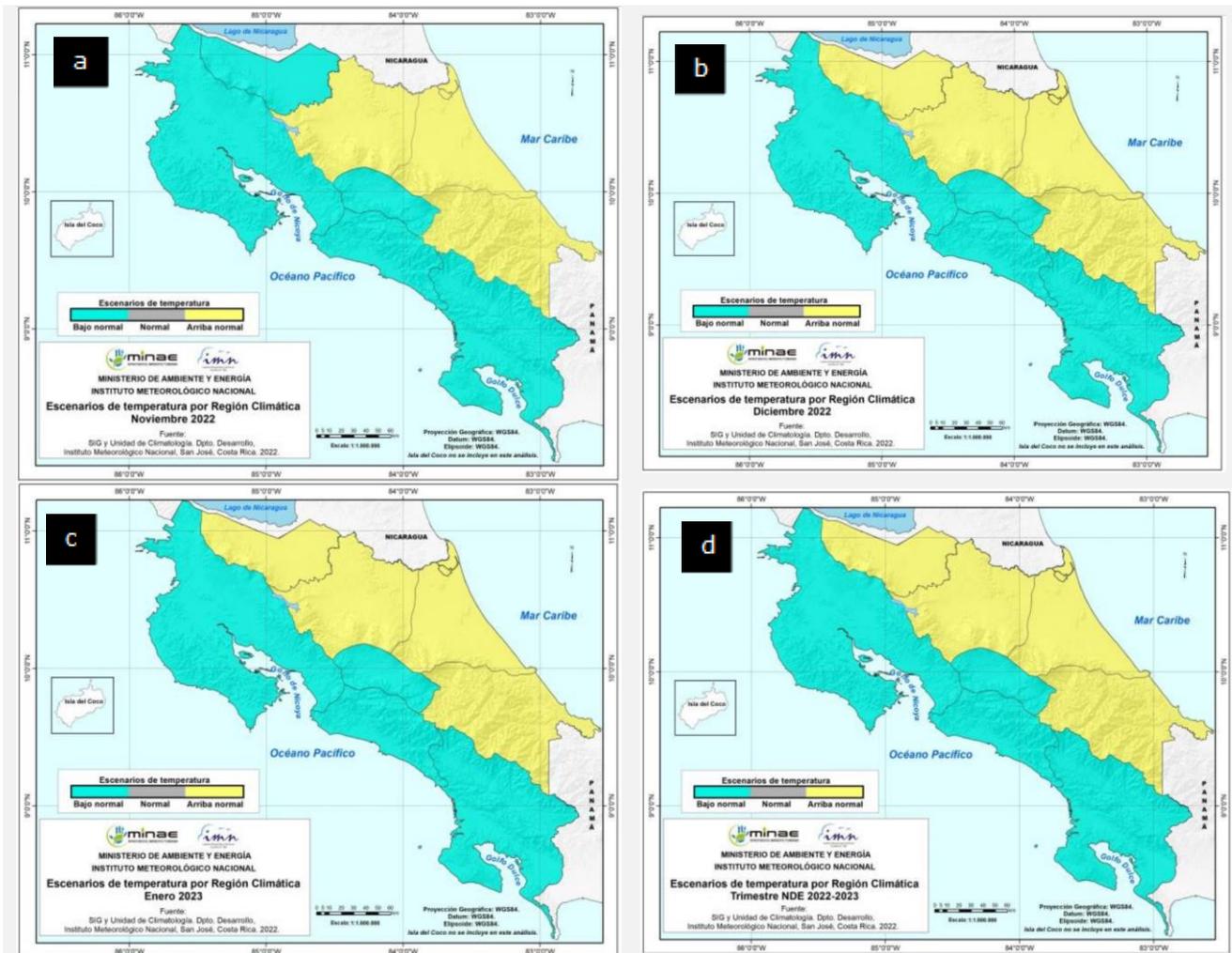


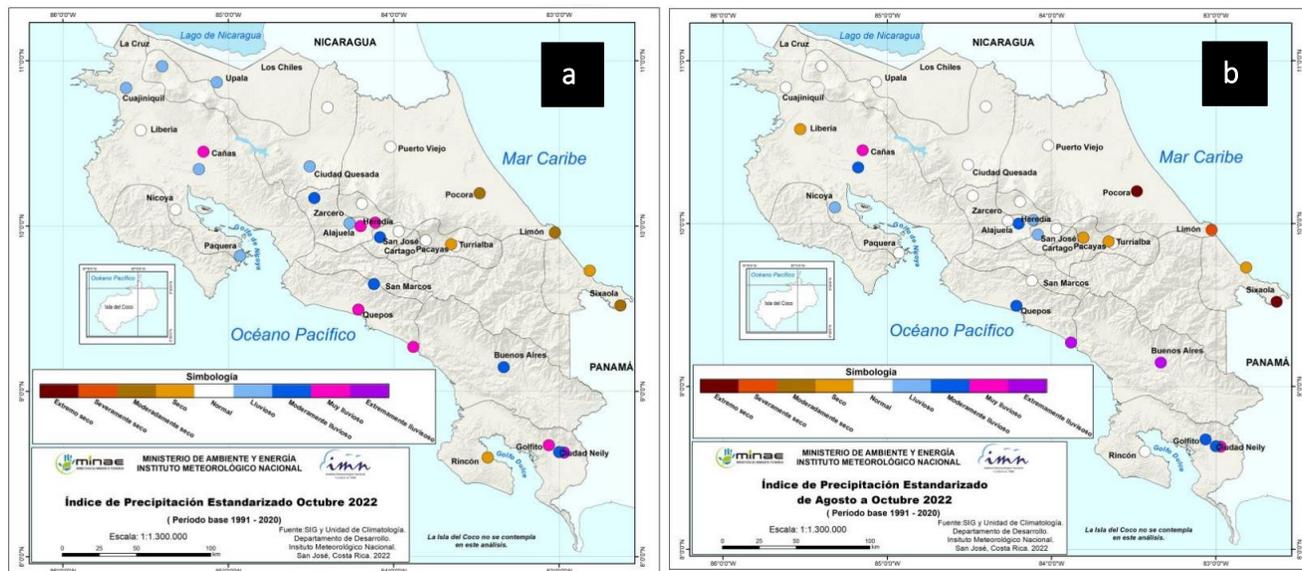
Figura 4. Pronóstico probabilístico de la temperatura media para el periodo noviembre 2022 a enero 2023 (d); así como para los meses de noviembre 2022 (a), diciembre 2022 (b) y enero 2023 (c). Los colores en el mapa indican el escenario de temperatura media respecto a al promedio climatológico. El color “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.

En la más reciente actualización del pronóstico de la temporada de ciclones tropicales del Atlántico (océano Atlántico Tropical, mar Caribe y golfo de México) se mantiene una perspectiva de temporada más activa que la temporada normal, definida mediante el promedio de sistemas del período 1991-2020 (ver tabla 3), pero no tan activa como la temporada récord del año 2020. A la fecha se han registrado trece tormentas tropicales, cuatro huracanes menores y dos huracanes mayores. Los cinco sistemas faltantes para completar el pronóstico deben desarrollarse en noviembre, que es cuando finaliza la temporada. Para noviembre particularmente, no se descarta que uno de estos sistemas afecte el territorio nacional de forma directa o indirecta.

Tabla 3. Pronóstico de la temporada de ciclones tropicales de la cuenca del Atlántico (océano Atlántico, mar Caribe y golfo de México), actualizada a octubre 2022.

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
Temporada 2022			
Tormentas nombradas	Tormentas tropicales	Huracanes categoría 1 y 2	Huracanes categoría 3, 4 y 5
13 de 18	7 de 10	4 de 4	2 de 4

En base al Sistema de Alerta Temprana de Sequía (SAT-sequía) que maneja el IMN, ninguna región climática del país muestra condiciones de sequía meteorológica. En base a un análisis de sequía respecto al periodo climatológico más reciente (1991-2020), se evidencia un trimestre agosto-octubre (figura 5) con lluvias deficitarias principalmente en las regiones central y Sur de la vertiente Caribe

**Figura 5.** Índice de sequía mensual de octubre (a) y trimestral de agosto a octubre (b), ambos estimados en base al periodo climatológico 1991-2020. Las tonalidades de los colores de 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.