

Meteorológico Mensual

Instituto Meteorológico Nacional
Costa Rica. ISSN 1654-0465

Contenido	Página
Resumen Meteorológico Mensual.....	2
Información Climática	
Estaciones termopluviométricas.....	24
Estaciones pluviométricas.....	25
Gráficos de precipitación mensual.....	26
Ubicación de estaciones meteorológicas.....	33
Estado del fenómeno ENOS.....	34
Pronóstico de la temporada de lluvias.....	38

RESUMEN METEOROLÓGICO DE MARZO DE 2018**Juan Diego Naranjo Díaz**Departamento de Meteorología Sinóptica y Aeronáutica (DMSA)
Instituto Meteorológico Nacional**Resumen**

Durante marzo se presentó un fuerte patrón invernal en el hemisferio norte, provocando condiciones más ventosas en la región debido al ingreso de empujes fríos en al mar Caribe; como consecuencia de esto, se presentaron precipitaciones en las regiones climáticas del Caribe y la Zona Norte, pero en general hubo déficit de lluvias en todo el país.

1. Condiciones atmosféricas regionales

El análisis de las anomalías de la presión atmosférica a nivel del mar (PNM), viento zonal, la temperatura del aire, la oscilación Madden-Julian (MJO, siglas en inglés) y las cantidades de lluvia de marzo muestran que:

- El patrón atmosférico fue característico de la estación invernal en el hemisferio norte, generando constantemente empujes fríos en el norte del continente, favorecidos por la oscilación Ártica (AO) y la oscilación del atlántico norte (NAO); de estos empujes fríos, cuatro ingresaron al mar Caribe.
- Producto del gradiente de presión atmosférica en el mar Caribe, el viento en el Pacífico Tropical del Este, cercano a América Central, fue más intenso este mes, de lo cual se infiere que el patrón ventoso estuvo presente en toda la región.
- La oscilación Madden-Julian (MJO) predominó en su fase convergente gran parte del mes, cambiando a fase divergente durante la última semana, ocasionando que la zona de convergencia intertropical generase convección profunda.
- En general, las precipitaciones fueron deficitarias en toda la región.

1.1 Análisis de las condiciones atmosféricas regionales (sinópticas)

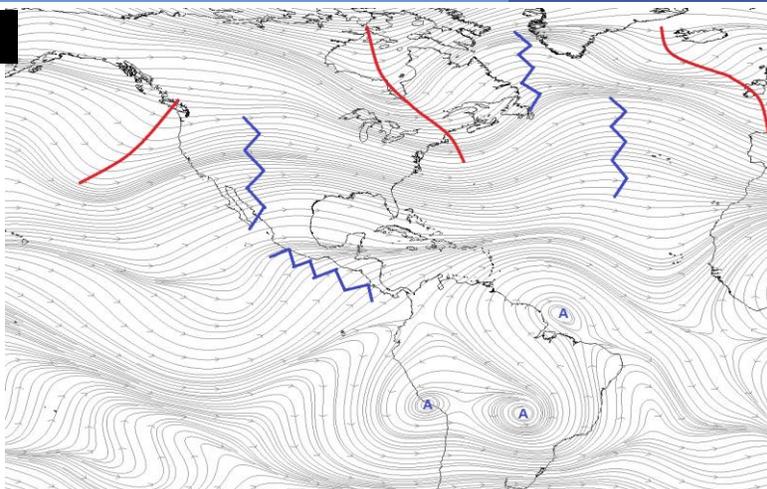
A continuación, se muestran las configuraciones sinópticas en los niveles atmosféricos de 250 hPa, 500 hPa y 850 hPa, basados en las líneas de corriente promedio que predominaron durante marzo en la región (ver figura 1).

En 250 hPa, predominó un patrón característico invernal sobre el norte del continente americano, con la presencia del jet subtropical en el centro de Estados Unidos (EUA) y el jet polar en el norte de Canadá; además de una profunda vaguada polar desde Bahía Hudson en Canadá, pasando sobre el noreste de EUA hasta el oeste del Atlántico. Frente a la costa pacífica de América Central y México, la presencia de una dorsal estuvo predominando este mes. En el centro del mar Caribe estuvo la formación de una corriente en chorro –alrededor de los 18°N-. Por otra parte, en el Atlántico Norte prevaleció la presencia de una dorsal alrededor de los 50°O; desde Groenlandia hasta el ecuador aproximadamente.

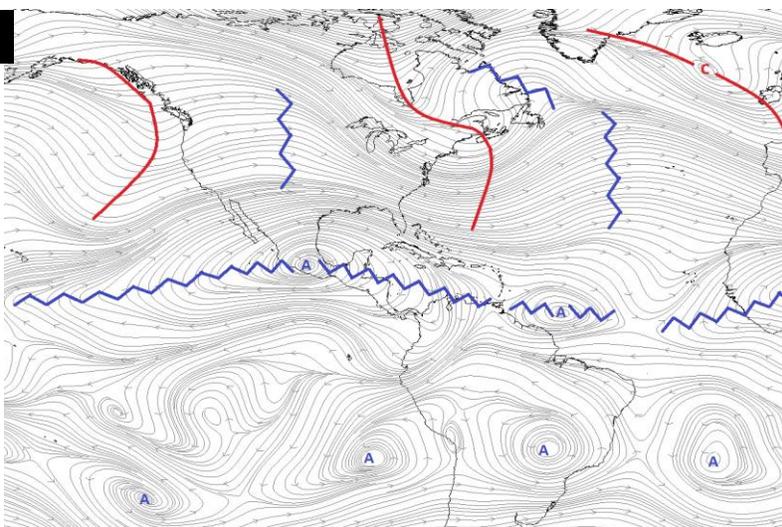
En el 500 hPa, se repite el patrón de onda en el norte del continente, como un reflejo de lo que sucedió en niveles superiores; con la presencia de la vaguada polar desde la Bahía Hudson en Canadá, pasando sobre el noreste de EUA hasta el oeste del Atlántico Norte. Además, gran anticiclón centrado sobre México –el cual está en fase con la dorsal en altura- abarcando ese país, América Central, gran parte del Pacífico tropical del Este y el mar Caribe –el cual se une con un anticiclón frente la costa de la Guayanas-. Persistió la dorsal en medio del Atlántico Norte.

En 850 hPa, el anticiclón de las Azores se ubicó en el centro del Atlántico Norte, extendiéndose por toda la cuenca; y junto con un anticiclón en el golfo de México, dominan de la región. En el noreste del continente, frente la península de Nueva Escocia (Canadá), la presencia de un ciclón como reflejo del paso de los fuertes sistemas invernales en esa zona, la cual está en fase con la vaguada polar en niveles superiores, este ciclón extiende una vaguada hacia el sur hasta el norte de la isla La Española, e induce una vaguada invertida en el centro del mar Caribe, alrededor de los 78°O, y extendiéndose desde Jamaica hasta Colombia, ocasionando que los vientos alisios se proyectaran hacia América Central en este nivel.

A) 250 hPa



B) 500 hPa



C) 850 hPa

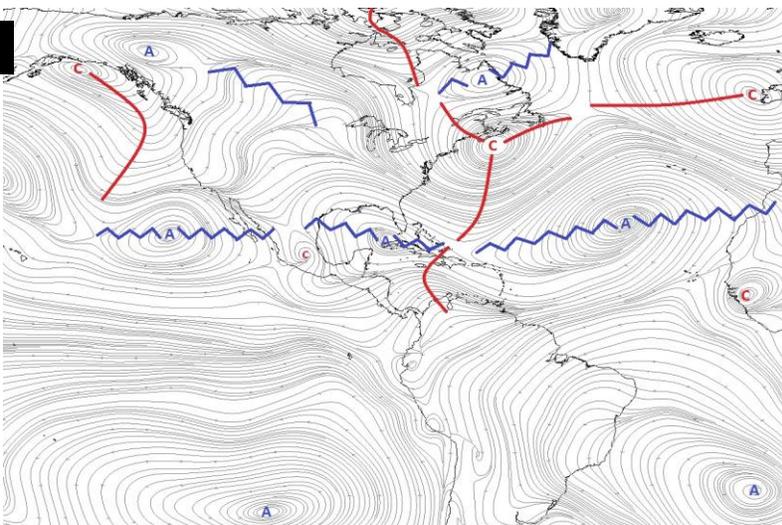


Figura 1. Líneas de corriente promedio a) 250 hPa, b) 500 hPa, c) 850 hPa y superficie de marzo de 2018. Línea roja: vaguada, Azul: dorsal. Fuentes: Reanálisis NCAR, IMN.

1.1.1 Presión atmosférica y efecto en el viento

Durante el mes de marzo, el fuerte patrón invernal generó el constante paso de sistemas de baja presión asociados a los sistemas frontales en el norte de la cuenca del Atlántico. En promedio, las menores presiones estuvieron frente a la costa este de Estados Unidos y Europa, con valores cercanos a los 1006 mb, representando estos valores hasta 12 mb menos que el promedio climatológico (figura 2). Estos centros de baja presión coinciden con la ubicación de las vaguadas polares y ciclones que se muestran en las líneas de corriente (figura 1). Al mismo tiempo, el paso de estos sistemas disminuyó intensidad de la alta presión de las Azores, con un valor máximo de 1020 mb en el centro del Atlántico Tropical, extendiendo una dorsal hacia el golfo de México con valores alrededor de 1018 mb, coincidiendo con el anticiclón en 850 mb.

Por otra parte, en América Central la presión atmosférica registró valores medios mensuales de 1010 mb en el golfo de Panamá y alrededor de 1014 mb tanto en el norte de la región como en el centro del mar Caribe, siendo estos valores muy similares a la climatología del mes.

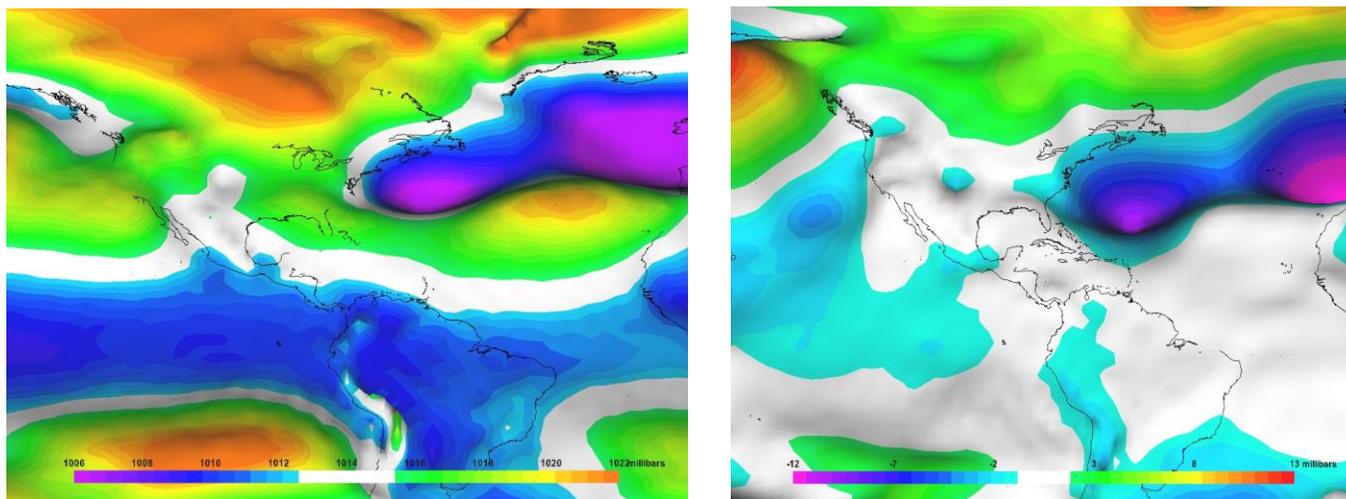


Figura 2. Izquierda: Promedio de la presión atmosférica (mb) en el océano Atlántico, mar Caribe y el Golfo de México, durante el mes de marzo de 2018. Derecha: Anomalía de presión atmosférica a nivel del mar durante marzo de 2018. La anomalía se define como la diferencia entre los valores reales que se presentaron durante el mes y los valores históricos promedio del mismo (climatología). Fuentes: Reanálisis NCEP/NCAR, IMN.

La configuración de la presión atmosférica de marzo tuvo un efecto en el patrón de los vientos. El constante paso de sistemas invernales por el noreste de Estados Unidos, hizo que la anomalía de viento en este nivel sea un reflejo del patrón sinóptico correspondiente, con una circulación ciclónica con vientos superiores a los 6 m/s (21.6

km/h) por encima de la climatología. En el centro del Atlántico Norte –donde se ubica el anticiclón de las Azores–, el mar Caribe y centro del golfo de México, en promedio, no hubo mayores valores significativos con respecto a la climatología del mes. Destacar que en el Pacífico Tropical del Este, frente a la costa de América Central, la intensidad de vientos del este fue mayor que lo climatológico, lo cual estaría asociado con el gradiente de presión en el mar Caribe (1014 mb en el norte y 1010 mb en el sureste), junto con la presencia de una vaguada invertida en el centro de la cuenca desviando los vientos hacia el suroeste, activando los chorros de bajo nivel de Papagayo y de Panamá, los cuales para este mes, deberían comenzar a disminuir su intensidad.

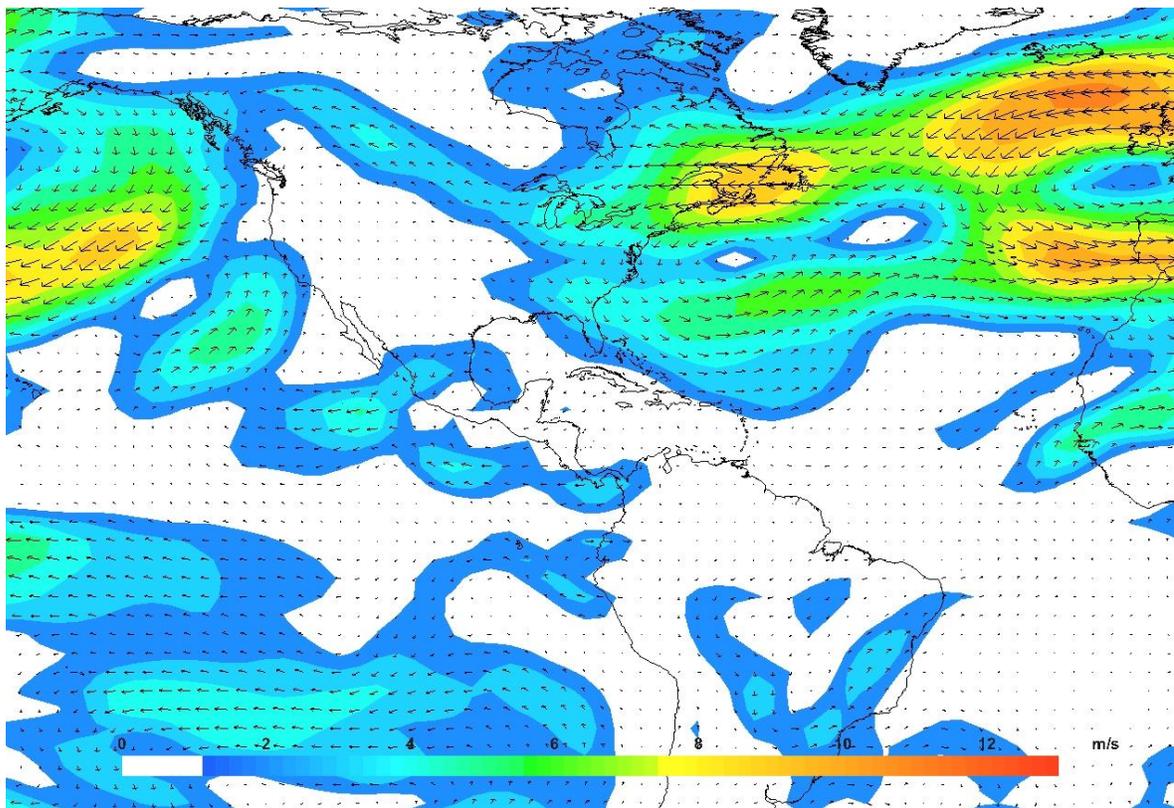


Figura 3. Anomalía del viento (m/s) en el nivel de 850 hPa; marzo 2018. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR, IMN.

1.1.2 Zona de convergencia intertropical

Climatológicamente, durante marzo la zona de convergencia intertropical (ZCIT) está ligeramente al norte de la línea del ecuador y sobre las aguas del Pacífico Tropical del Este. Las líneas de corriente en el nivel de 1000 hPa, para marzo 2018, muestran a los vientos alisios que vienen desde el hemisferio sur y se encuentran con los del hemisferio norte, convergiendo alrededor de 6°N sobre las aguas del Pacífico (ver figura 4).

La ubicación de la ZCIT también puede analizarse con las variables de radiación de onda larga (OLR), el agua precipitable (PWAT) y la variable omega. En la figura 5 se muestra

que en el área del Pacífico Tropical, donde se ubica la convergencia de los vientos, hubo menor radiación saliente alrededor de 6°N (valores entre -10 W/m^2 y -20 W/m^2) lejos de América Central; además de valores negativos de OLR, lo que implica una mayor presencia de nubosidad que impide que la radiación saliente sea mayor. Como es de esperarse, la mayor concentración de agua precipitable en el Pacífico Tropical del Este, coincide con la ubicación de la ITCZ. Las anomalías de la variable omega -medida del aire que asciende para favorecer el proceso de convección profunda- en el nivel de 500 hPa, muestran que la mayor convección se produjo al sur de la convergencia de los vientos (ver figura 4).

Por otra parte, valores bajos de agua precipitable se registraron sobre Honduras, Nicaragua y Costa Rica, con valores entre 3-8 kg/m² de vapor de agua por debajo del promedio climatológico. Esto como consecuencia del poco aporte de humedad desde el mar Caribe para este mes en esta zona. Por lo tanto, la formación de nubes en la costa caribeña de América Central fue poca, viéndose reflejado en el aumento de radiación de onda larga en estos países de la región (figura 6). Pero en particular, las precipitaciones en la zona de frontera Costa Rica/Panamá estuvieron cercanos a promedio. Esto no se percibe a nivel general, se puede explicar indicando que las precipitaciones caídas en esa zona fueron debidas a la influencia de empujes fríos (tabla 1), lo cual ocurrió en solo 5 de los 30 del mes; por lo tanto, en la generalidad de las variables, no se aprecia la cantidad de nubes de esos días.

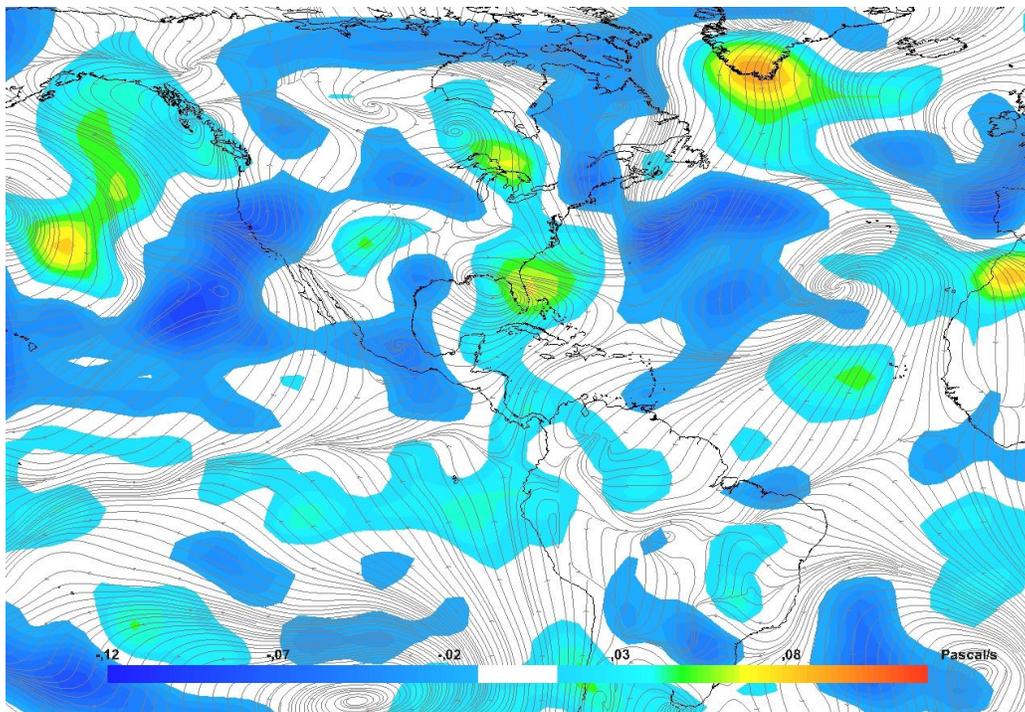


Figura 4. Representación de la zona de convergencia intertropical mediante líneas de corriente en superficie (1000 hPa) y las anomalías de omega (en 500 hPa) en marzo de 2018.

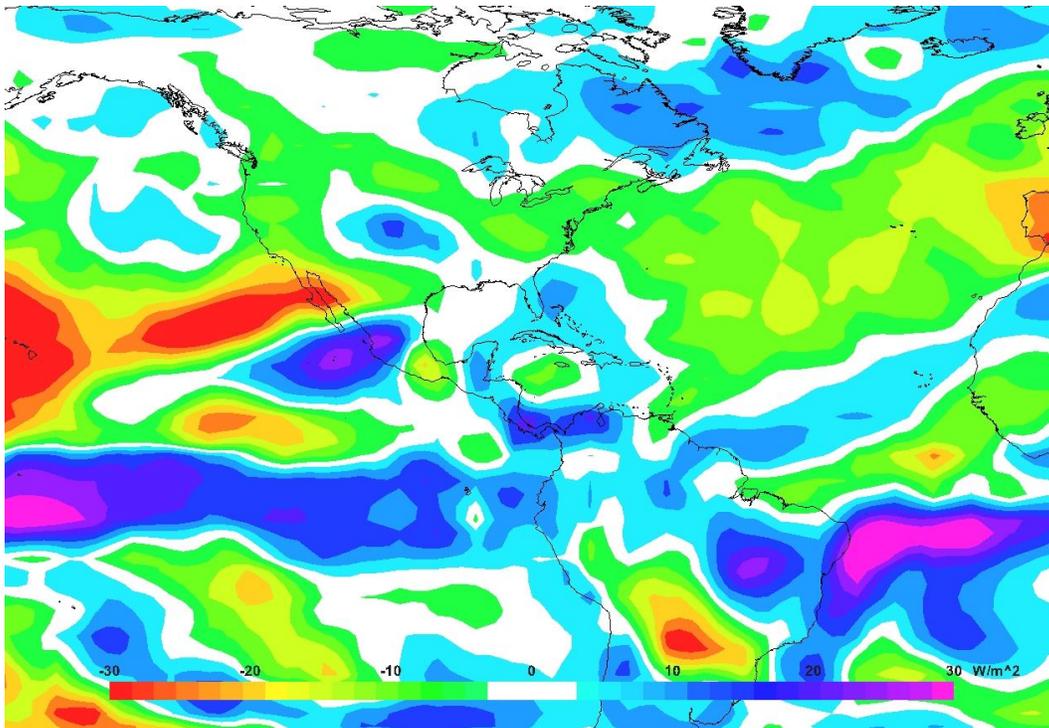


Figura 5. Anomalías de ORL en Watts por segundo (W/s) de marzo 2018. Los valores negativos (positivos) indican marzo (menor) nubosidad. Fuentes: ESLR-NOAA, IMN.

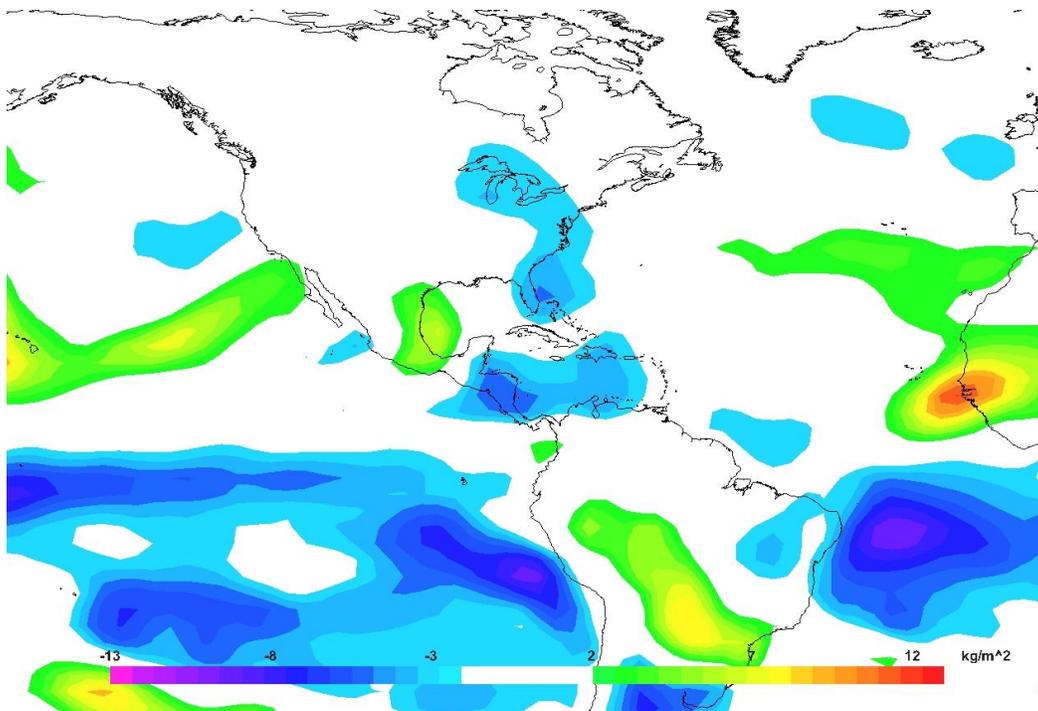


Figura 6. Anomalías de agua precipitable para marzo 2018. El agua precipitable es el contenido de humedad en la atmósfera; se mide como el espesor vertical que ocuparía si toda el agua cayera. Zonas con valores positivos (negativos) significa que hubo mayor (menor) humedad comparado con el promedio climatológico. Fuentes: ESLR-NOAA, IMN.

Oscilación atmosférica Madden-Julian

Las anomalías de la velocidad potencial en el nivel atmosférico de 200 hPa (figura 7 izquierda), se relacionan con el paso de la oscilación Madden-Julian (MJO por sus siglas en inglés). El patrón convergente de la oscilación está relacionado con valores positivo (tonos rojos), el cual se registró en gran parte del mes, lo que implica que la MJO estuvo presente sobre la región en su fase convergente. Hacia final de mes, hubo un cambio.

En el diagrama de Wheeler-Hendon (figura 7 derecha) se muestra el desplazamiento de la oscilación a través de los trópicos. Al pasar por las fases 4 a 6 -continente marítimo y Pacífico Occidental- con una intensidad fuerte -valores muy superiores a 1- (fuera del círculo), desfavorece las precipitaciones en América Central; mientras que a partir del día 23, al pasar sobre la región la fase divergente aumentó la intensidad de las lluvias los últimos días del mes.

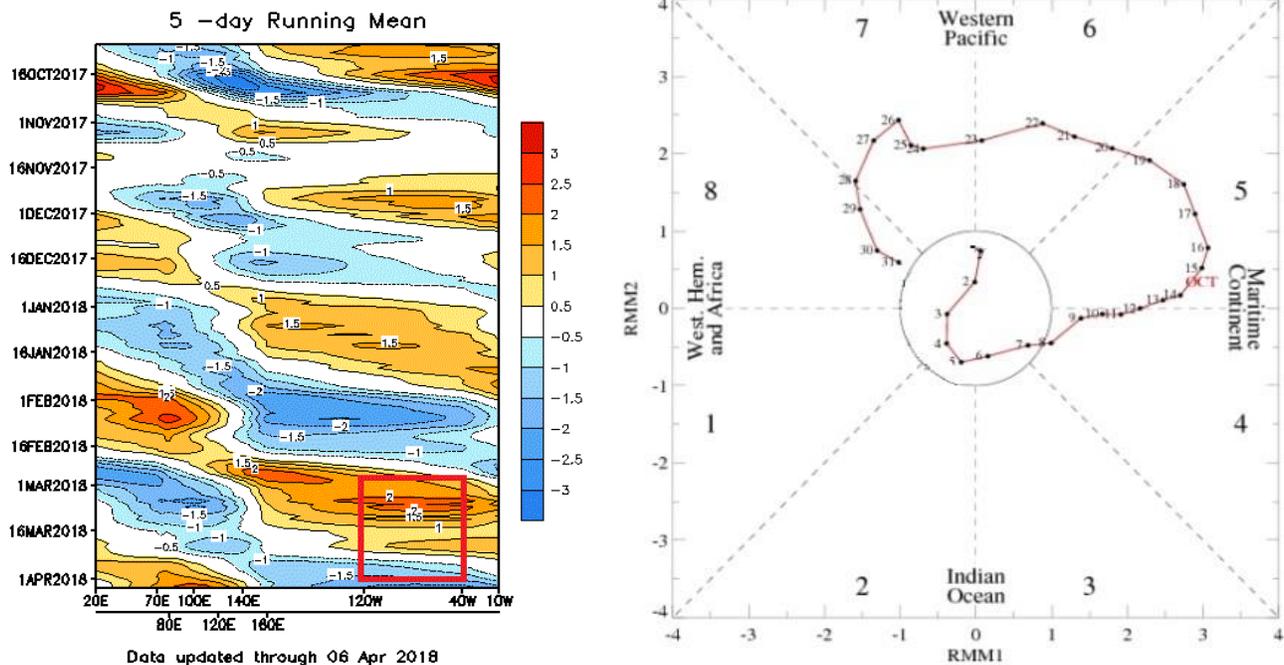


Figura 7. Izquierda, anomalías de la velocidad potencial; como indicador para observar el comportamiento de la MJO: los tonos rojizos (azules) representan una supresión (reforzamiento) de las precipitaciones. Derecha, diagrama Wheeler-Hendon el cual muestra el desplazamiento y amplitud de la MJO. El movimiento contra reloj muestra el desplazamiento en dirección este de la oscilación desde el océano Índico, pasando por el Pacífico hasta el Atlántico. Marzo 2018. Fuente: NOAA, NCEP/NCAR, Climate Prediction Center (CPC).

1.1.3 Precipitaciones

De acuerdo las estimaciones de precipitación por parte del CMORPH, las lluvias en América Central pueden considerarse como normales durante este mes. Sin embargo, se tiene que tomar en cuenta que marzo las lluvias son escasas ya que se encuentra dentro

de la estación seca. Aun así, se observan que las precipitaciones se concentraron en dos puntos: la costa caribe de Yucatán y en el sector marítimo frente a la costa caribe de Costa Rica/Panamá, con montos estimados de 75 a 150 mm y de 100 a 200 mm respectivamente, lo cual representan apenas entre 10% y 50% del acumulado del mes (figura 8).

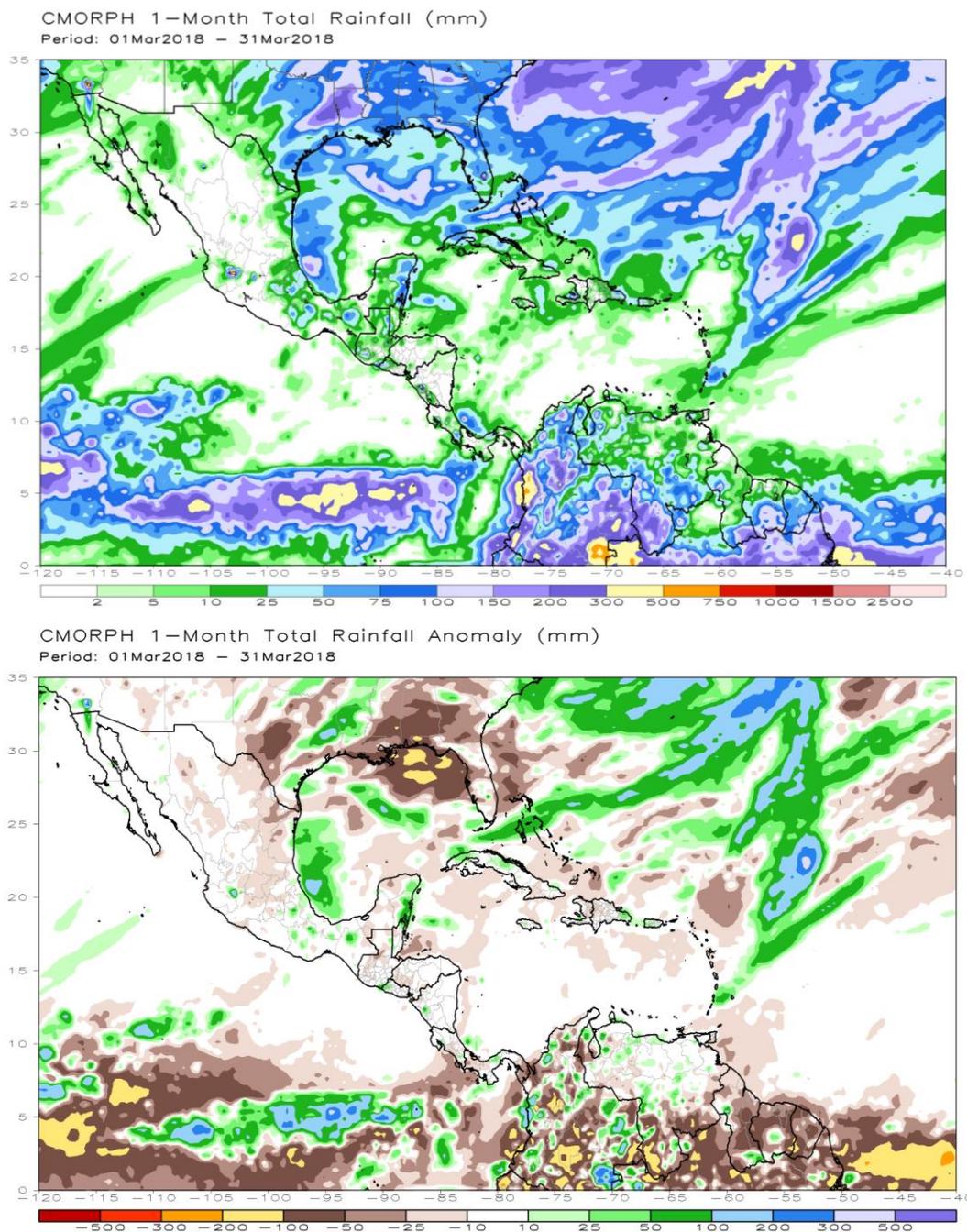


Figura 8. Estimación satelital del total de lluvia acumulada marzo de 2018 (arriba) y anomalía de precipitación estimada durante marzo de 2018 (abajo). Fuente: NOAA Climate Prediction Center (CPC).

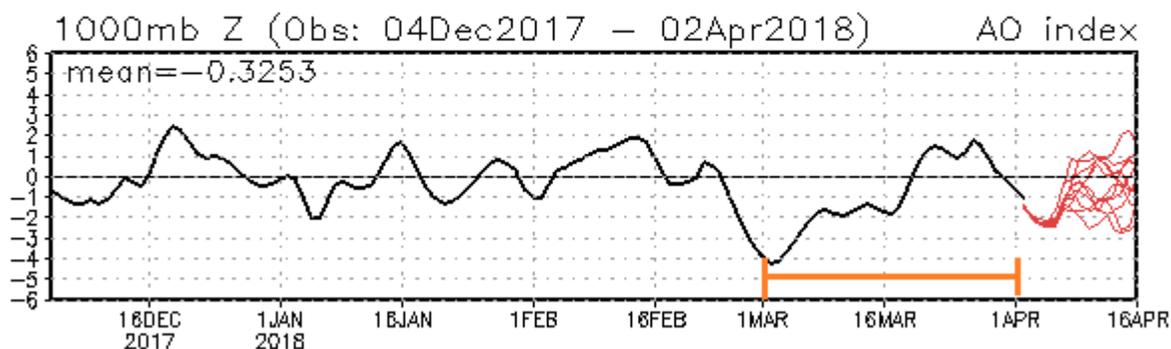
1.1.4 Empujes fríos

Marzo es el tercer mes de la época invernal en el hemisferio norte, donde el principal fenómeno sinóptico que se presenta en la región son los empujes fríos. Estos sistemas se desplazan desde latitudes extra tropicales hacia las zonas tropicales; están formados por una alta presión producto de la masa fría polar, un frente frío y una línea de cortante de cizalladura. El Instituto Meteorológico Nacional enumera los empujes fríos desde el momento en que la línea de cortante del empuje ingresa al mar Caribe. La tabla 1 muestra la fecha de ingreso a la cuenca de los empujes fríos, el número secuencial de la temporada y la afectación que tuvo sobre Costa Rica; mostrando que a diferencia de febrero, la cantidad de empujes fríos en marzo aumentó debido al cambio de fase de las oscilaciones del "Atlántico Norte" (NAO por sus siglas en inglés) y la "Ártica" (AO, por sus siglas en inglés).

Tabla 1. Empujes fríos que ingresaron al mar Caribe durante el mes de marzo de 2018.

Día	Ondas y Fenómenos Extremos	Afectación en Costa Rica
8	Empuje #18	Viento acelerado en el país además lluvias en el Caribe y la Zona Norte sin afectación alguna
13	Empuje #19	Aumento en la intensidad del viento sin afectación alguna
21	Empuje #20	Aumento en la intensidad del viento sin afectación alguna
27	Empuje #21	Ninguna

AO: Observed & ENSM forecasts



NAO: Observed & ENSM forecasts

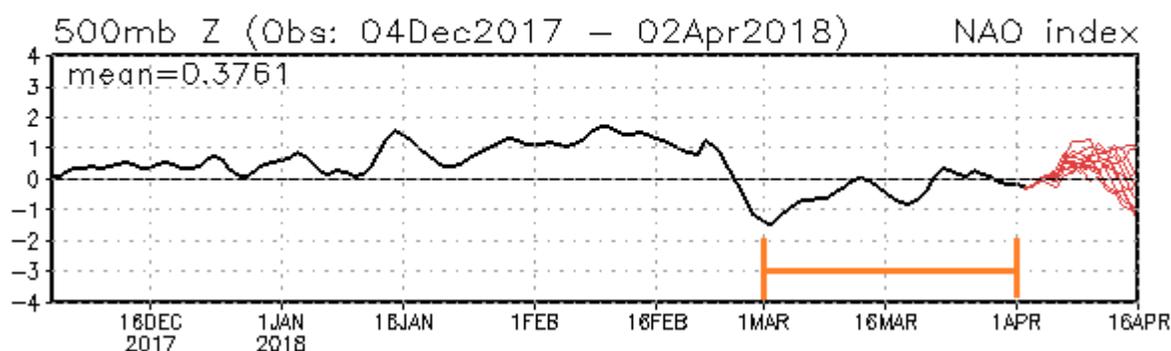


Figura 9. Monitoreo de las oscilaciones “Ártica” (arriba) y “Atlántico Norte” (abajo). En anaranjado lo relativo a marzo de 2018. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

La figura 9 muestra que la OA tuvo valores negativos durante la primera quincena del mes, lo que implica que hubo empujes fríos cruzando por el norte del continente. Además, la NAO durante todo el mes tuvo valores por debajo de su promedio climatológico (NAO-), lo cual significa que estos empujes lograban llegar a las regiones tropicales, ya que la presión atmosférica en la región era débil permitiendo que bajasen hasta latitudes bajas.

2. Condiciones atmosféricas locales en Costa Rica

Las condiciones atmosféricas de marzo en el país fueron diferentes a las características de este mes, dado que estuvo ventoso y fresco a causa del tránsito de empujes fríos por el mar Caribe, aportando aire frío desde el norte del continente, donde el patrón invernal en países como Canadá y Estados Unidos fue intenso.

En lo que respecta a las precipitaciones, al ser este un mes de estación seca en la Vertiente del Pacífico y el Valle Central, las mismas fueron escasas; mientras que en la Zona Norte y el Caribe se presentaron lluvias en estas regiones, pero tampoco representaron montos importantes

2.1 Viento

En la figura 9 se muestra el registro del viento medido a las 9 a.m. en las estaciones meteorológicas de los aeropuertos internacionales del Valle Central y del Pacífico Norte. Estas estaciones son representativas del patrón de vientos que se presenta en el país.

Estas estaciones reflejan el patrón ventoso que se observó a nivel sinóptico (figuras 10, 11, 12). Aunque en las tres estaciones durante el mes la intensidad del viento fue superior al promedio, en los aeropuertos del Valle Central el viento estuvo muy por encima, registrándose ráfagas de hasta 33 nudos en Pavas el 21 de marzo, y en Alajuela se registraron en 19 días con valores superiores a los 23 nudos. Nuevamente, este aumento en la intensidad de los vientos es como consecuencia del paso de los empujes fríos por el mar Caribe. En toda las estaciones, la dirección predominante fue del este (E).

INTENSIDAD DEL VIENTO (KT) PARA LIBERIA MARZO 2018
HORA: 15Z (9 A.M.)

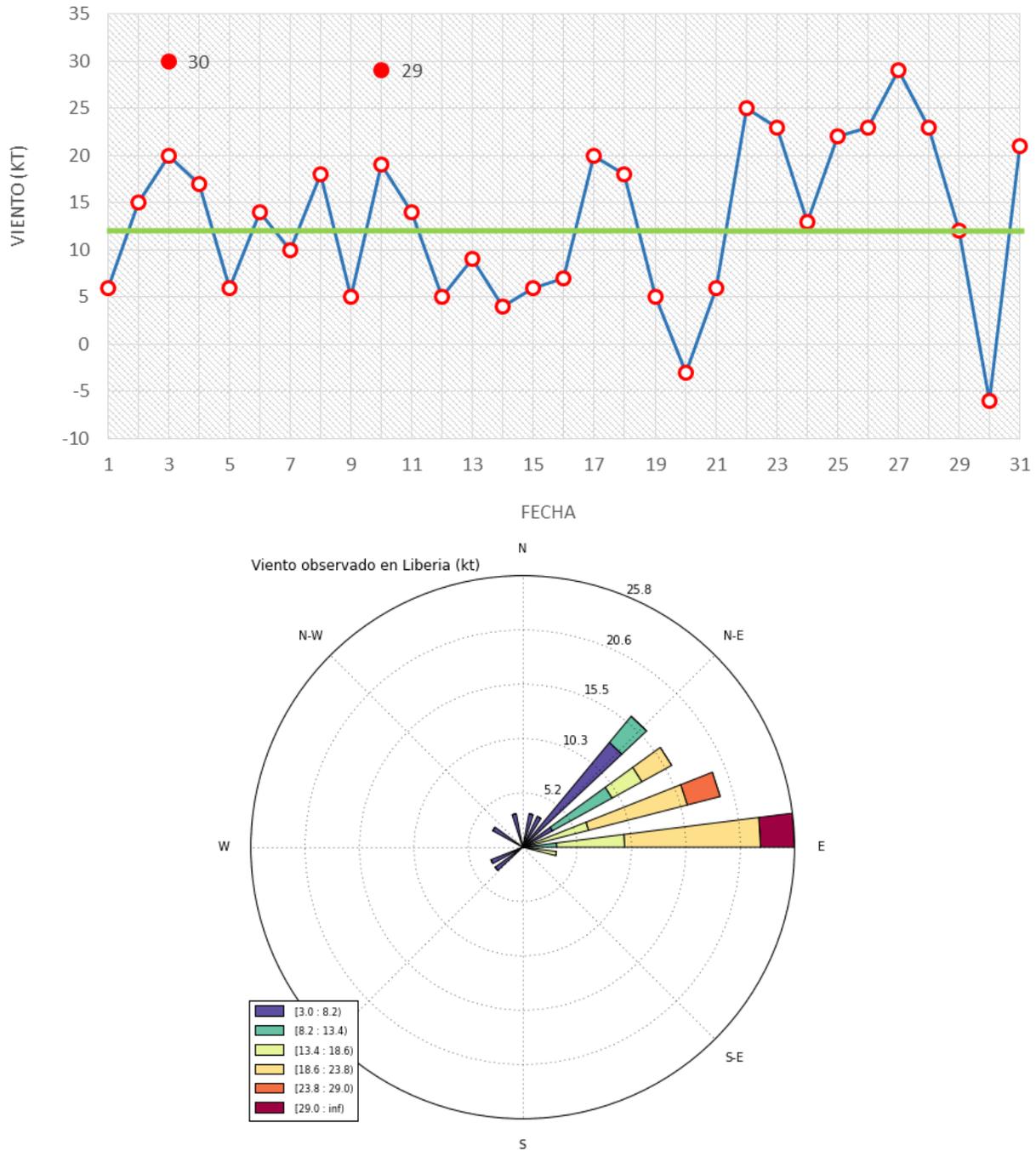


Figura 10. Intensidad en nudos (kt) y dirección del viento diario predominante del mes de marzo de 2018 medido a las 15 UTC (9 a.m. hora local) del aeropuerto internacional Daniel Oduber en Liberia, Guanacaste. Valores positivos (negativos) indica predominancia de viento suroeste (noreste). Ráfagas: círculo sólido rojo

INTENSIDAD DEL VIENTO (KT) PARA ALAJUELA MARZO 2018
HORA: 15Z (9 A.M.)

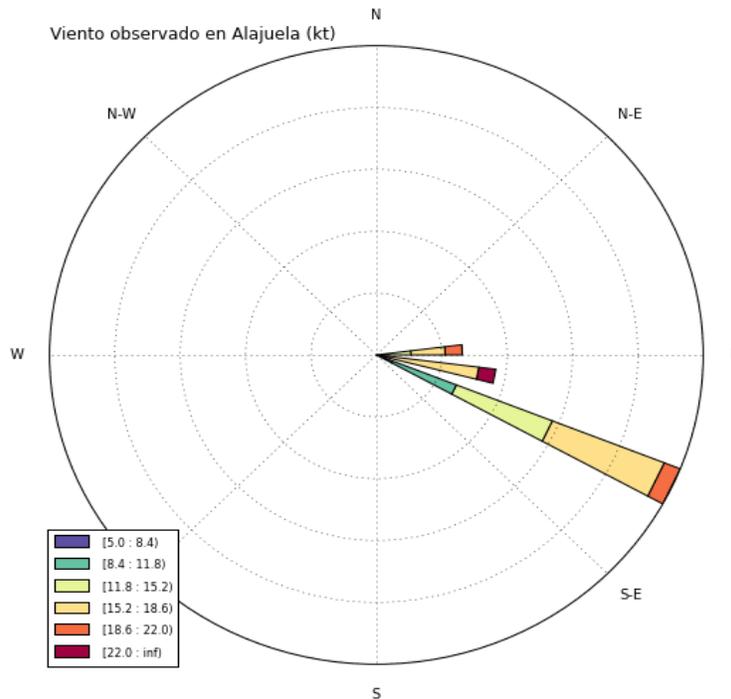
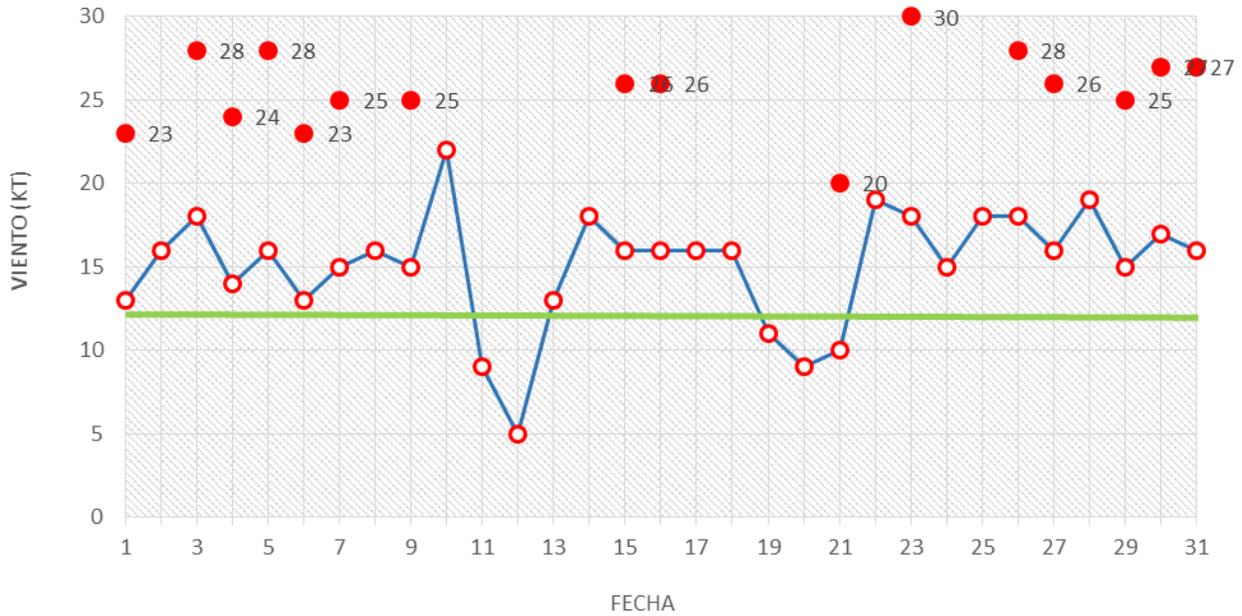


Figura 11. Intensidad en nudos (kt) y dirección del viento diario predominante del mes de marzo de 2018 medido a las 15UTC (9 a.m. hora local) del aeropuerto internacional Juan Santamaría en Alajuela. Valores positivos (negativos) indica predominancia de viento suroeste (noreste). Ráfagas: círculo sólido rojo

INTENSIDAD DEL VIENTO (KT) PARA PAVAS MARZO 2018
HORA: 15Z (9 A.M.)

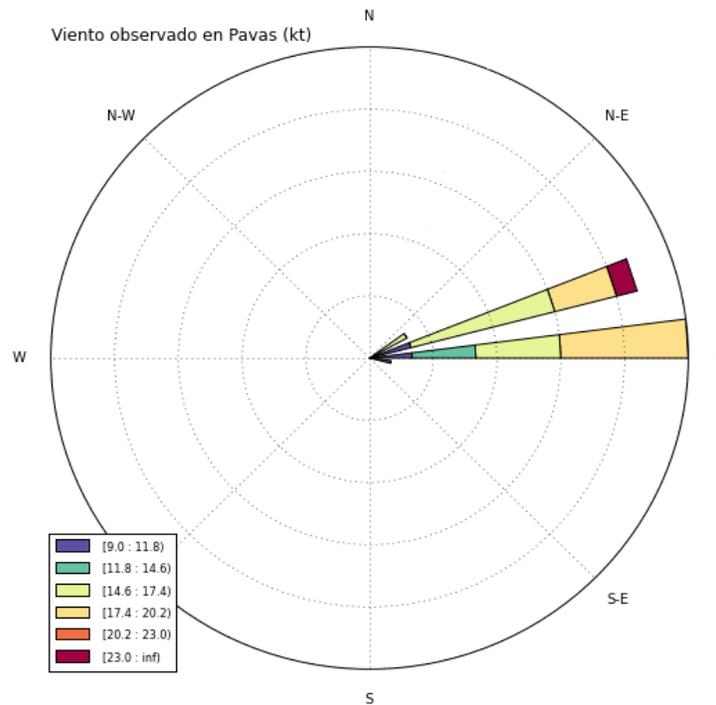
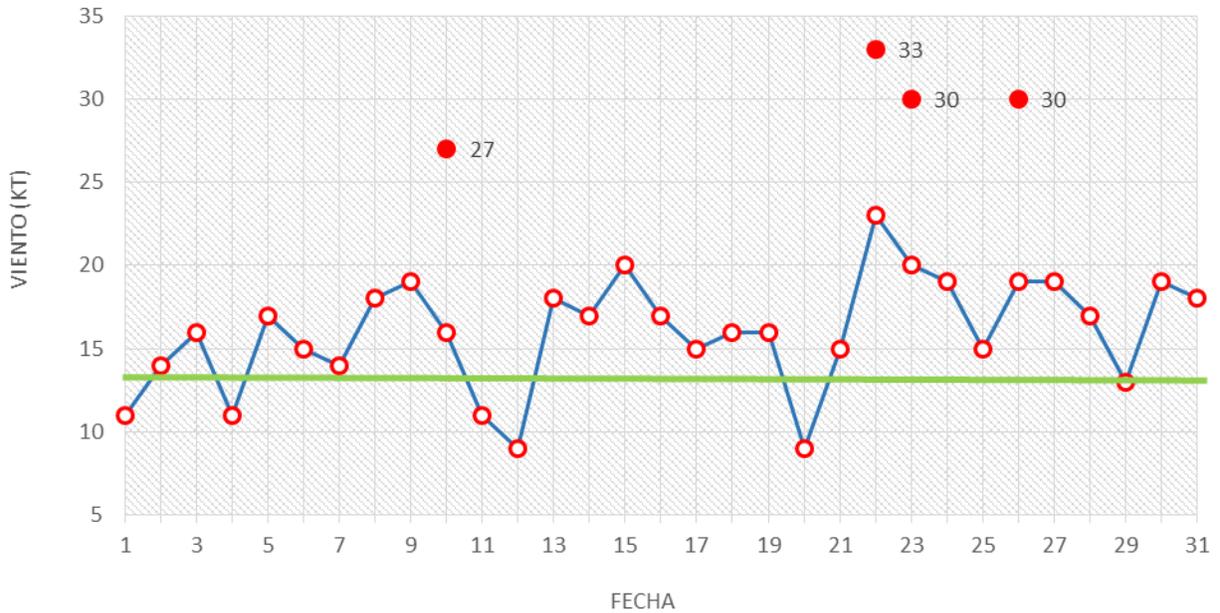


Figura 12. Intensidad en nudos (kt) y dirección del viento diario predominante del mes de marzo de 2018 medido a las 15UTC (9 a.m. hora local) del aeropuerto internacional Tobías Bolaños en Pavas, San José. Valores positivos (negativos) indica predominancia de viento suroeste (noreste). Ráfagas: círculo sólido rojo.

2.2 Precipitaciones

Si bien marzo es un mes de escasas lluvias en general en el país, las condiciones atmosféricas que predominaron en marzo como el patrón ventoso y la subsidencia, además de un patrón de MJO poco favorable para las precipitaciones, ocasionó que en la Vertiente del Pacífico y el Valle Central, no se registraron lluvias del todo (figuras 13 y 14 y 15).

Las precipitaciones de este mes se concentraron en las regiones de la Zona Norte y el Caribe, debido principalmente a los efectos de los empujes fríos que cruzaron el mar Caribe.

El mayor acumulado se registró en los alrededores de la Ciudad de Limón, reportando un acumulado de 222.6 mm este mes, principalmente por la lluvia caída los días 8, 9 y 24 de marzo (figura 13). Otro monto importante se registró en La Fortuna en San Carlos, con un acumulado de 150 mm, siendo el 9 de marzo cuando se registró el mayor monto de 40 mm ese día.

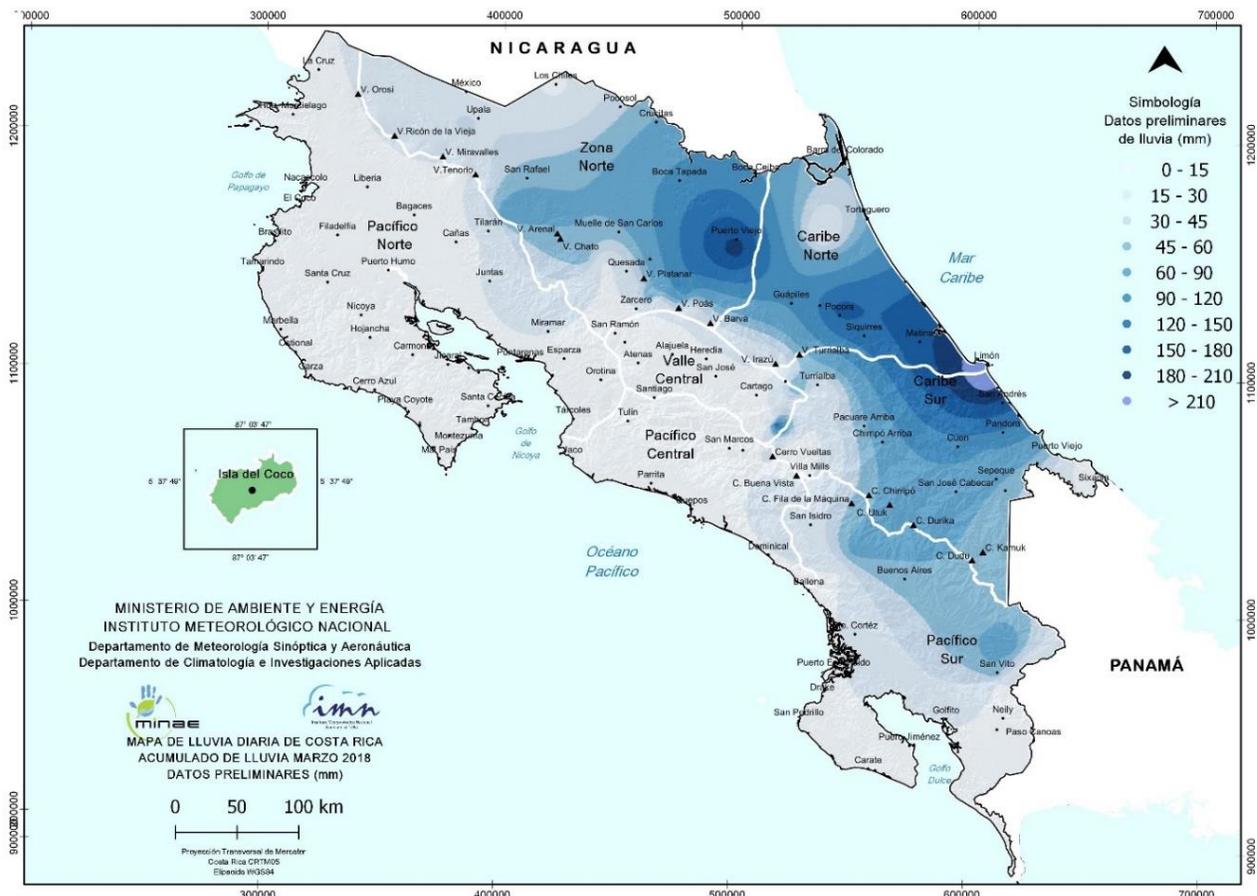


Figura 13. Precipitación acumulada total en milímetros (mm) durante marzo de 2018.

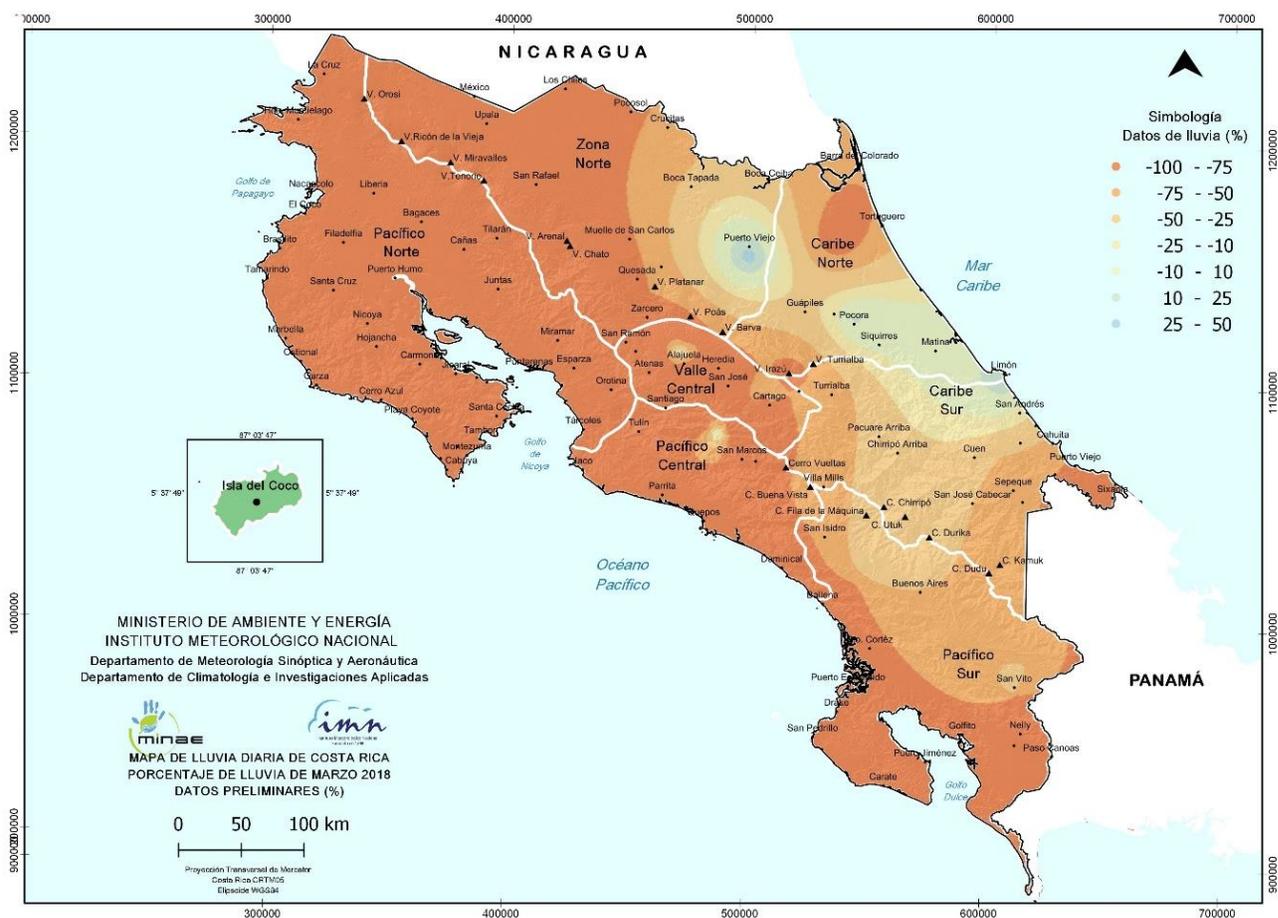


Figura 14. Anomalías de precipitación en porcentaje (%) durante marzo de 2018.

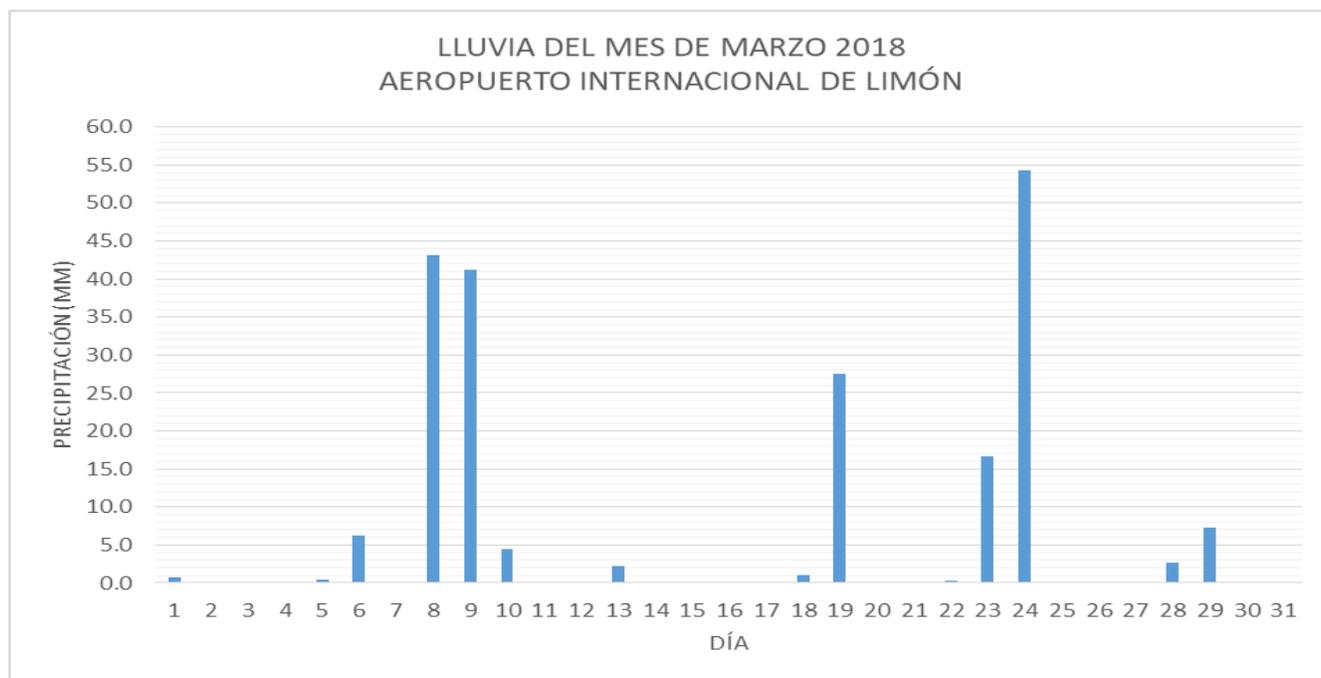
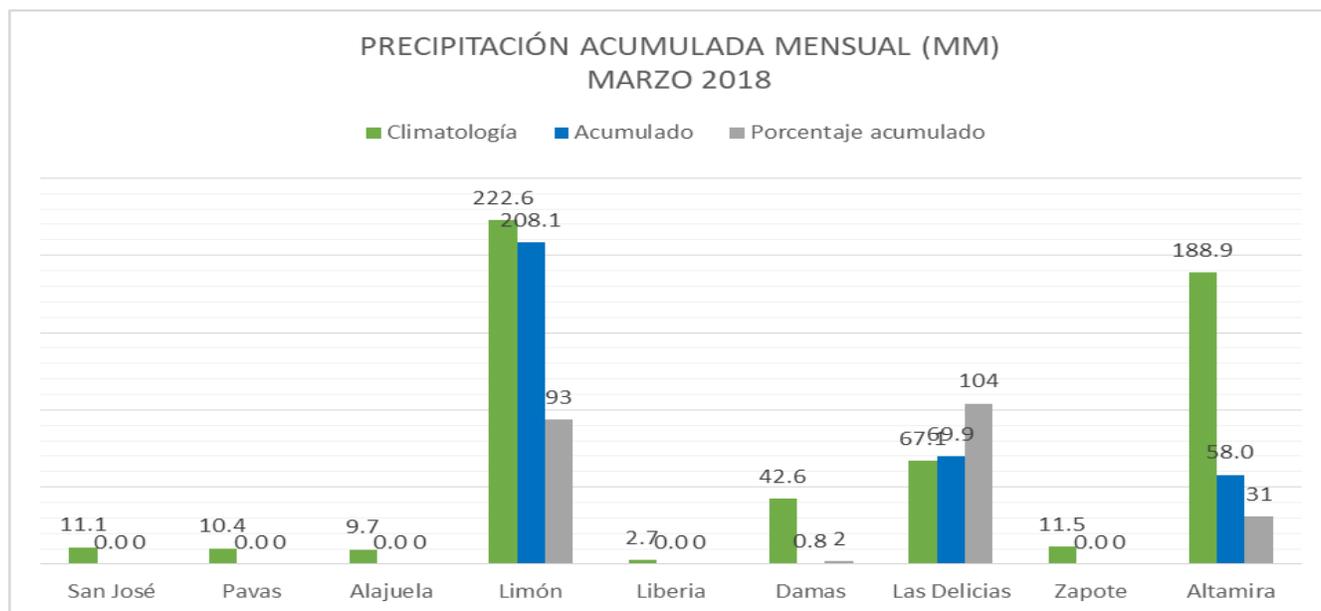


Figura 15. Arriba: precipitación acumulada durante marzo en algunas estaciones representativas del país. Abajo: distribución de lluvia diaria en el aeropuerto internacional del Limón.

2.3 Temperaturas

Debido a lo ventoso que se presentó este mes, las temperaturas que se registraron en el Valle Central fueron más frescas que las esperadas para un mes de marzo (ver figuras 16a y 16b). Esto debido al aumento en la intensidad de los vientos alisos en la región y la advección de temperatura desde el norte del continente, producto del paso de los empujes fríos por el mar Caribe. En el sector este del Valle Central fue donde se percibió un ambiente más fresco; esto se ve reflejado en las temperaturas máximas de las estaciones de Pavas, San José y Cartago, donde los valores registrados estuvieron por debajo del promedio climatológico. Los días más frescos en estos lugares coinciden con los periodos más ventosos en el país, causados por la llegada de los empujes fríos a la cuenca del Caribe. Caso similar ocurrió en la estación de Limón, donde los días frescos de este mes ocurrieron en las mismas fechas, pero esto está asociado a la nubosidad que prevaleció ese día, dejando precipitaciones (Figura 16b).

Por otra parte, en Liberia las temperaturas mínimas estuvieron por debajo de la climatología, siendo la mínima registrada de 16.5°C el 7 de marzo; mientras que las temperaturas máximas fueron ligeramente superior al promedio (figura 16a). Por el contrario, en Alajuela, las temperaturas diarias estuvieron rondando el promedio climatológico (figura 16a).

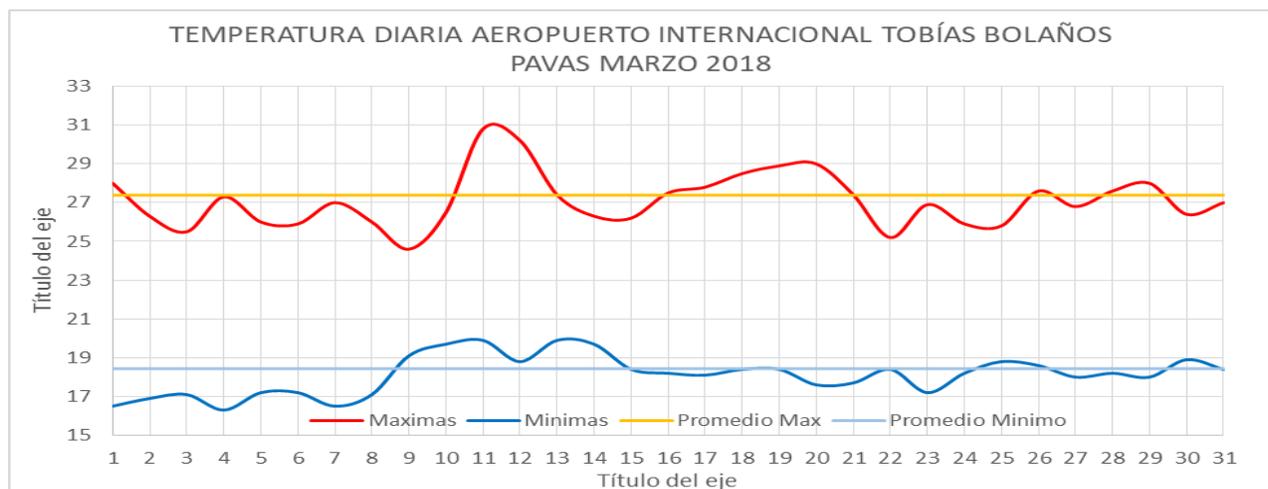
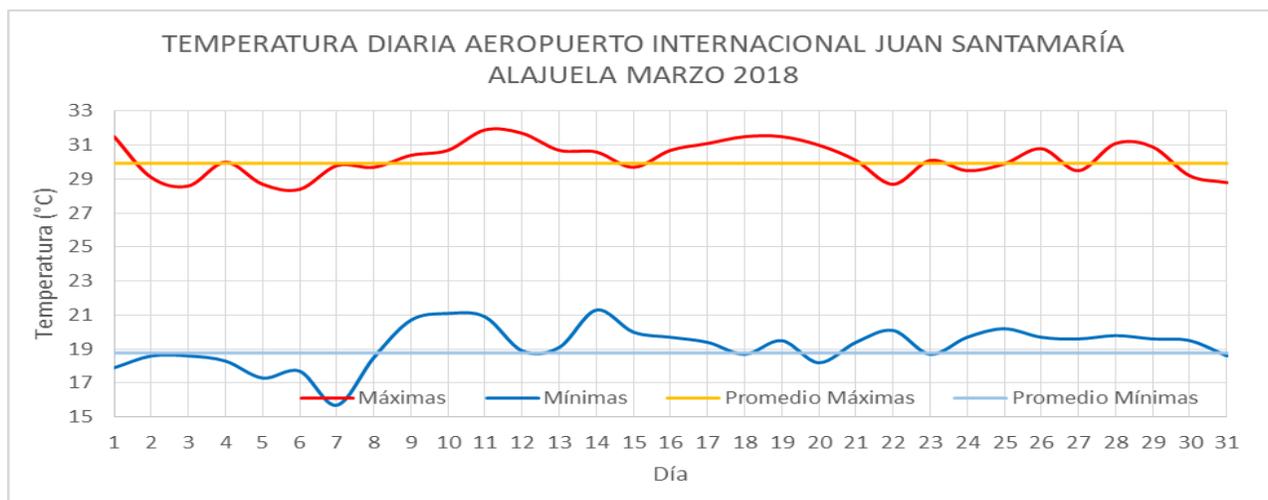
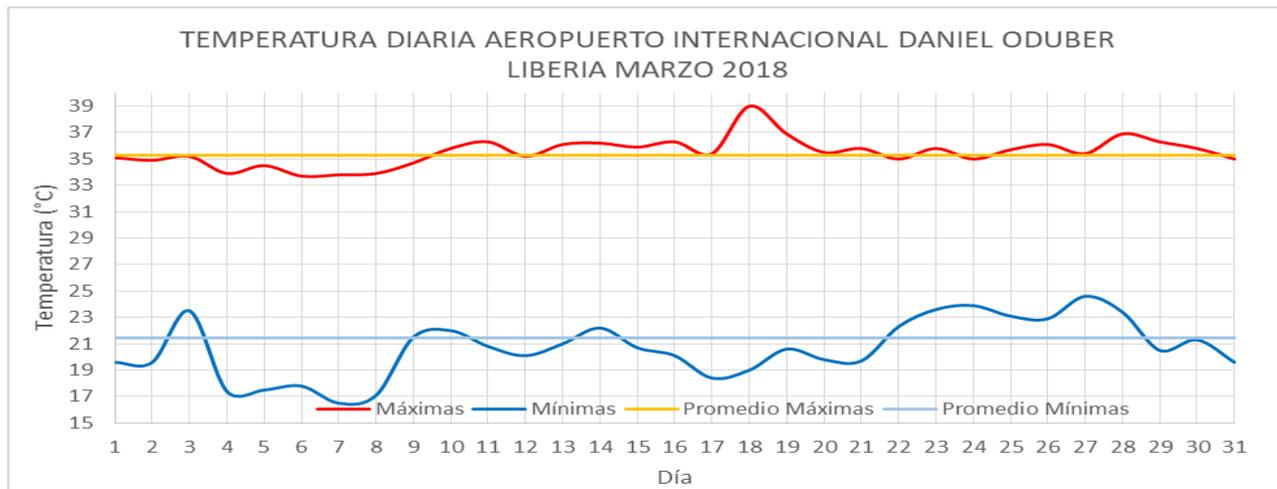


Figura 16a. Temperaturas diarias extremas del mes de marzo de 2018, en diferentes localidades del país. La línea horizontal representa el promedio climatológico para este mes.

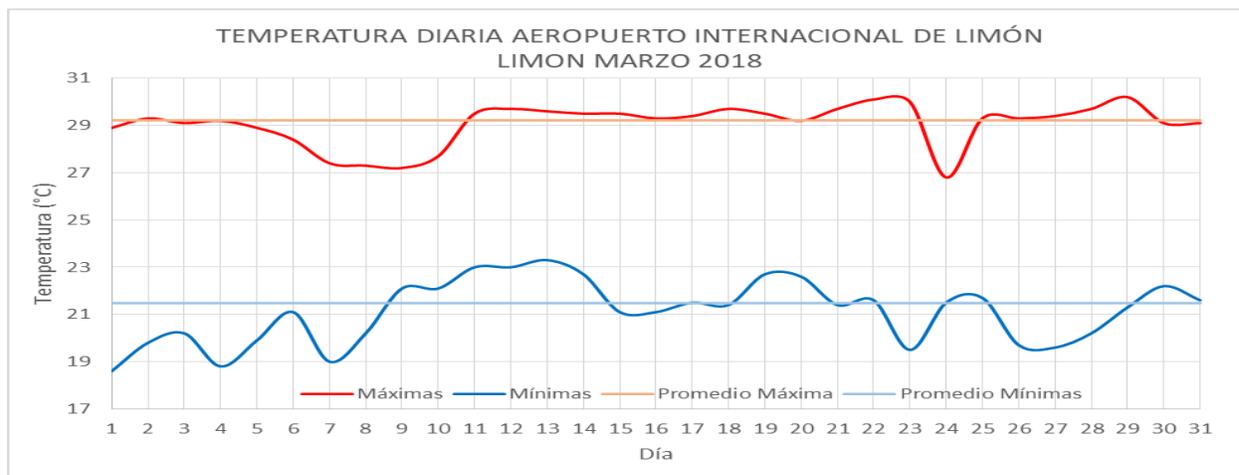
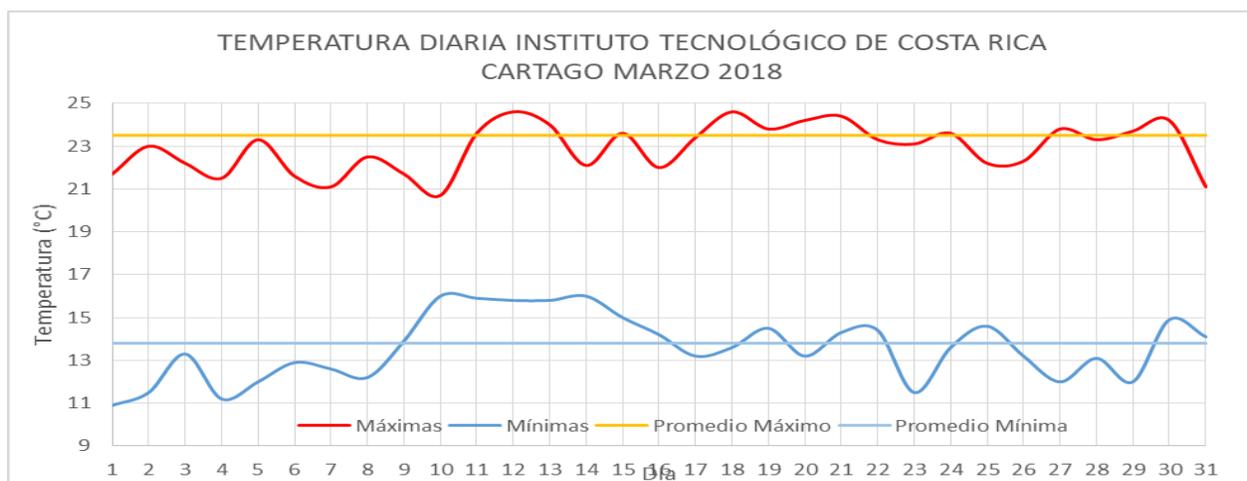
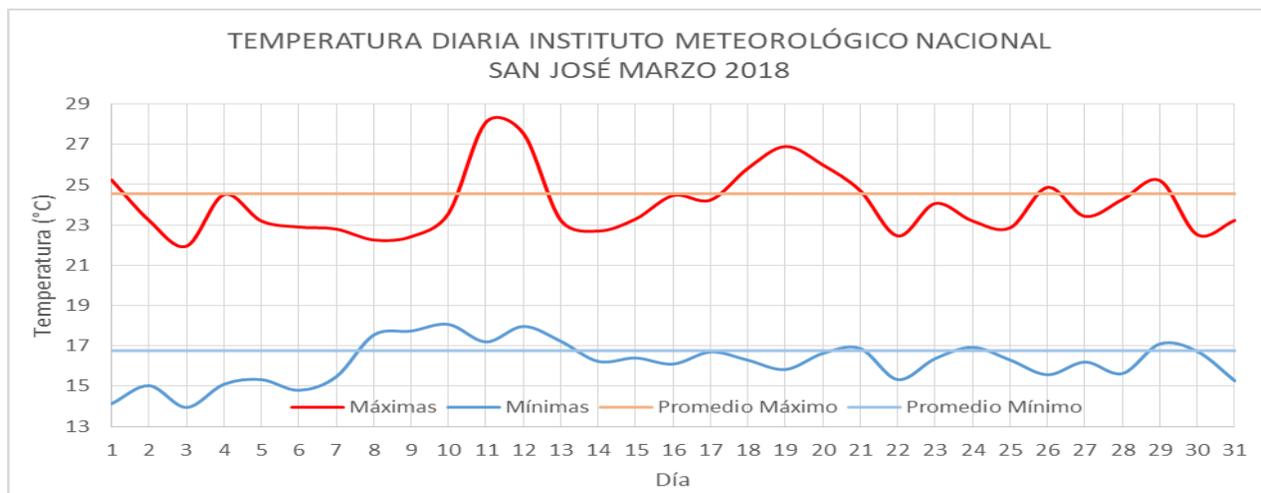


Figura 16b. Temperaturas diarias extremas del mes de marzo de 2018, en diferentes localidades del país. La línea horizontal representa el promedio climatológico para este mes.

3. Eventos extremos y efectos sobre el país

No se registraron eventos extremos en este mes de marzo 2018.

Marzo 2018
Estaciones termoplumiométricas

Región Climática	Nombre de la estación	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Anomalía de la lluvia (mm)	Días con lluvia (>0.1 mm)	Temperaturas promedio del mes (°C)			Temperaturas extremas (°C)			
			total			Máxima	Mínima	Media	Máxima	Día	Mínima	Día
Valle Central	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)	997	0.0	-10.9	0	27.1	18.1	21.5	30.8	12	16.3	4
	CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca)	1200	0.0	-10.0	0	24.6	15.9	19.6	28.2	12	13.4	4
	RECOPE La Garita	1060	0.0	-15.9	0	31.4	18.7	24.5	33.2	20	16.2	7
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	890	0.0	-14.8	0	28.7	18.2	22.5	30.5	12	15.1	7
	Belén (San Antonio de Belén)	900	11.1	1.1	3	28.6	19.3	22.9	31.6	13	17.3	1
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	1400	0.3	-19.1	1	23.5	12.6	18.1*	25.4	11	10.0	2
	Finca #3 (Llano Grande)	2220	5.0	-8.0	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	IMN (San José)	1172	0.0	-10.6	0	24.0	16.2	19.4	28.1	12	14.0	4
	RECOPE Ochozogo	1546	0.5	-10.8	4	22.7	12.6	16.8	24.3	12	9.8	1
	Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	1360	3.4	-17.4	7	22.9	13.6	17.4	24.6	18	10.9	1
	Estación Experimental Fabio Baudrit (La Garita)	840	0.0	-17.9	0	32.1	18.5	24.1	33.6	20	16.2	6
	Universidad Técnica Nacional (Balsa, Atenas)	437	2.0	-25.1	3	34.7	21.0	27.3	36.7	30	17.2	7
	Santa Lucía (Heredia)	1200	0.0	-40.6	0	25.4	14.7	19.4	29.1	12	9.5	7
	Volcán Irazú (Oreamuno)	3359	5.8	ND	4	15.6	4.9	9.0	19.9	31	1.8	1
Potrero Cerrado	1950	7.2	ND	5	20.0	11.2	14.9	24.0	12	9.4	8	
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	144	0.0	-2.5	0	35.4	20.6	28.1	36.9	20	15.9	1
	Parque Nacional Santa Rosa (Santa Elena)	315	0.0	-2.8	0	32.8	22.1	26.5	34.5	20	18.9	30
	Paquera (Puntarenas)	15	0.8	-6.0	1	36.1	20.3	27.5	37.7	28	17.0	1
Pacífico Central	Miel, La Guinea (Carrillo)	87	0.0	ND	0	34.4	23.2	28.4	35.9	12	20.5	2
	San Ignacio de Acosta (Centro)	1214	1.0	-45.4	1	29.9	17.6	23.8*	32.0	17	15.8	2
Pacífico Sur	Damas (Quepos)	6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Altamira (Bioley de Buenos Aires)	1370	55.4	-107.9	14	26.2	13.7	18.9	28.3	28	12.0	16
Zona Norte	Estación Biológica Las Cruces (OET, Coto Brus)	1210	ND	ND	ND	26.6	17.0	20.6	29.0	28	15.8	3
	Comando Los Chiles (Centro)	40	18.2	-10.0	10	31.4	20.2	24.9	33.1	30	18.0	1
	Upala (Las Brisas)	60	33.2	-3.7	14	31.9	21.2	25.6	34.2	29	18.2	1
	Santa Clara (Florencia)	170	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Caribe	ADIFOR, La Fortuna (San Carlos)	266	150.4	ND	13	30.1	20.8	24.4	32.7	12	17.7	7
	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	7	241.0	22.5	18	29.0	21.1	24.8	30.2	30	18.6	1
	Ingenio Juan Viñas (Jiménez)	1165	57.5	-67.1	13	23.6	14.1	18.4	25.8	18	10.8	4
	Turrialba Centro	602	31.6	ND	12	29.1	17.3	22.2	31.8	12	13.2	4
	EARTH (Guácimo)	30	162.2	ND	18	30.2	20.3	24.5	32.0	12	17.0	1
Islas	Canta Gallo	20	316.0	95.9	21	29.7	20.5	24.4	31.4	13	17.8	1
Islas	Isla del Coco, Base Wafer	75	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND: No hubo información o no tiene registro histórico.

*: Valor estimado a partir de las temperaturas extremas.

Marzo 2018
Estaciones pluviométricas

Región Climática	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Anomalía de la lluvia (mm)	Días con lluvia (> 0.1 mm)
Valle Central	La Luisa (Sarchí Norte)	1250	0.0	-8.3	0
	Cementerio (Alajuela Centro)	950	0.0	-11.8	0
	Barrio Mercedes, Atenas	752	0.0	ND	0
Pacífico Norte	Taboga, Cañas	29	ND	ND	ND
Pacífico Central	Finca Nicoya (Parrita)	30	1.0	-35.9	1
	Finca Palo Seco (Parrita)	15	1.4	-38.0	1
	Finca Pocares (Parrita)	6	0.6	-40.7	1
	Finca Cerritos (Aguirre)	5	1.1	-55.7	1
	Finca Anita (Aguirre)	15	7.2	-56.7	1
	Finca Curres (Aguirre)	10	0.0	-59.4	0
	Finca Bartolo (Aguirre)	10	0.0	-79.4	0
	Finca Llorona (Aguirre)	10	0.0	-72.6	0
	Finca Marítima (Aguirre)	8	0.2	-73.6	0
Pacífico Sur	Coto 49	28	ND	ND	ND
Zona Norte	San Vicente (Ciudad Quesada)	1450	24.2	-84.1	6
	La Selva (Sarapiquí)	40	197.4	22.4	20
	Agencia de Extensión Agrícola (Zarcero)	1736	0.0	-5.3	0
Caribe	Capellades (Alvarado, Cartago)	1610	51.0	-57.1	12
	Hitoy Cerere (Talamanca)	100	86.9	-112.7	10

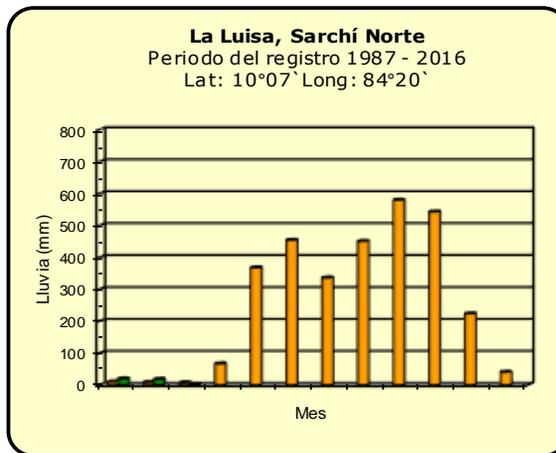
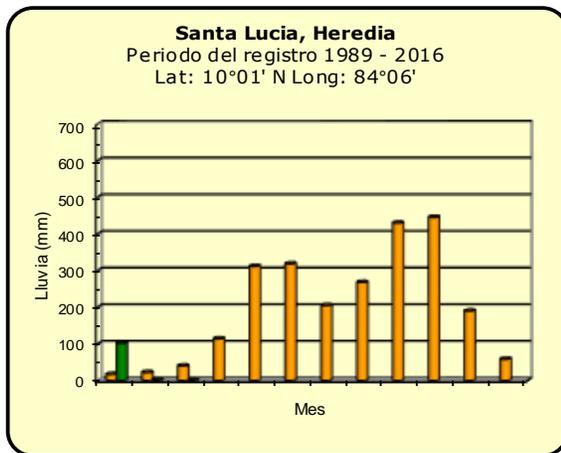
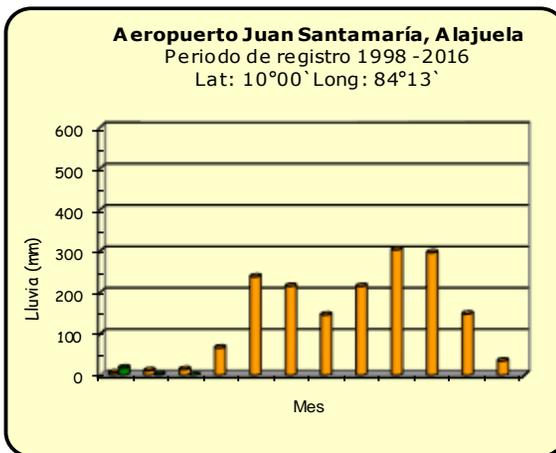
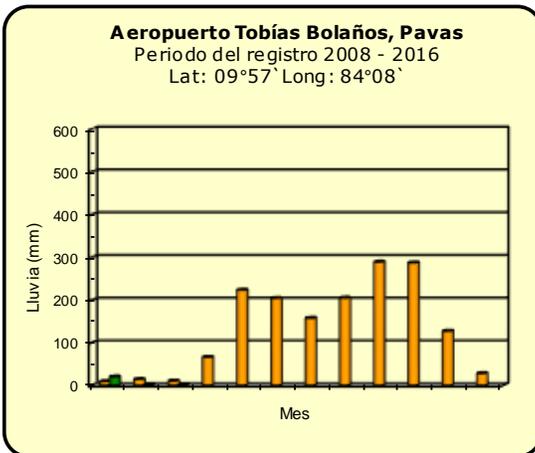
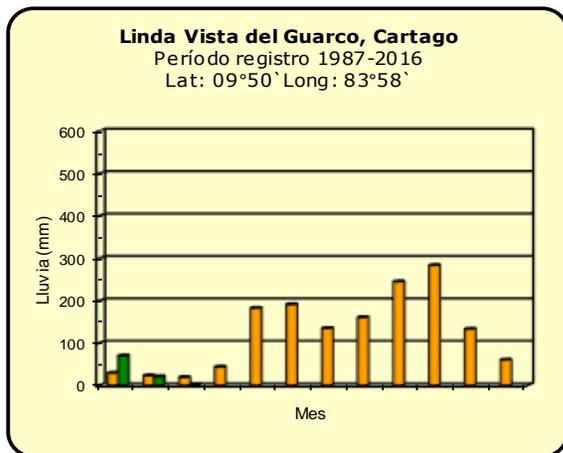
ND: No hubo información o no tiene registro histórico.

Notas:

- Las estaciones termo-pluviométricas miden precipitación y temperatura máxima, mínima y media diaria. Las estaciones pluviométricas únicamente miden precipitación.
- La unidad de la temperatura es el grado Celsius (°C). La lluvia está expresada en milímetros (mm). Un milímetro equivale a un litro por metro cuadrado.
- Los datos presentados en este boletín son preliminares, lo que significa que no han sido sujetos de un control de calidad.
- El mapa con la ubicación de las estaciones se encuentra en la página 33.

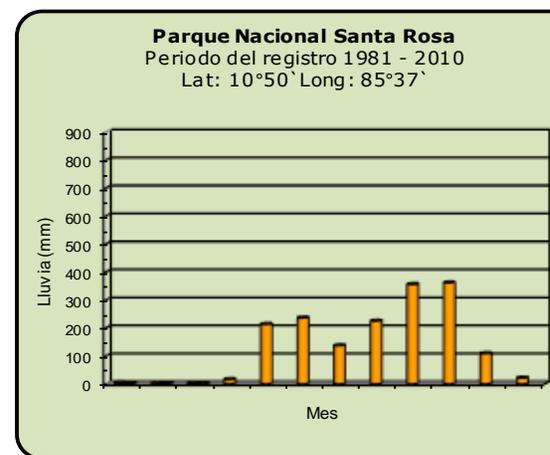
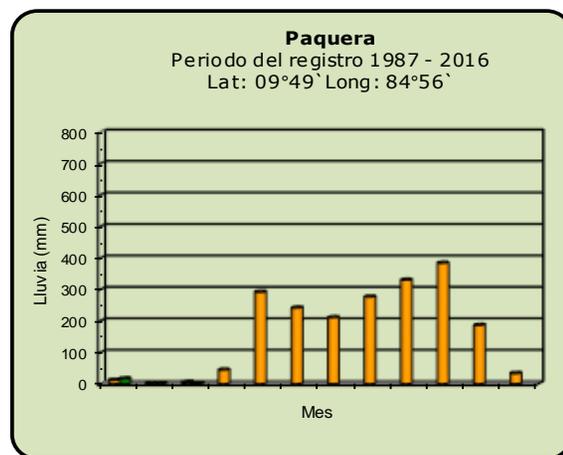
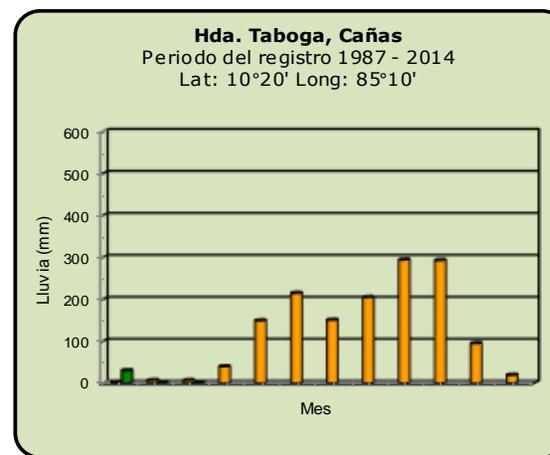
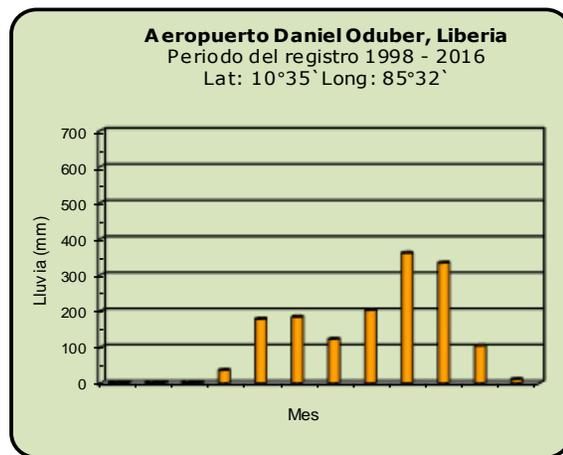
Comparación de la precipitación mensual del 2018 con el promedio

Valle Central



Comparación de la precipitación mensual del 2018 con el promedio

Pacífico Norte



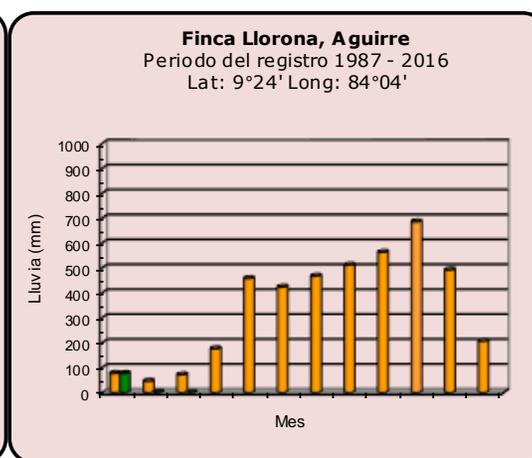
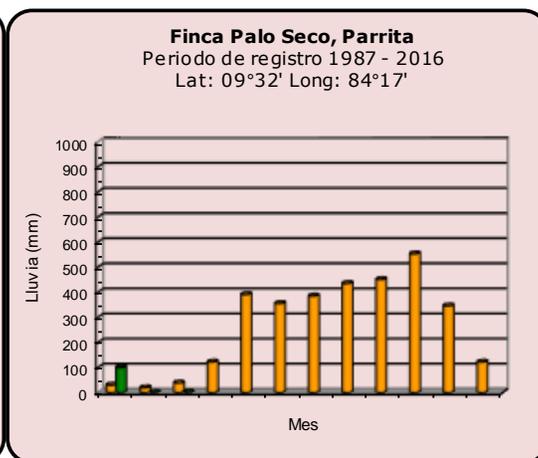
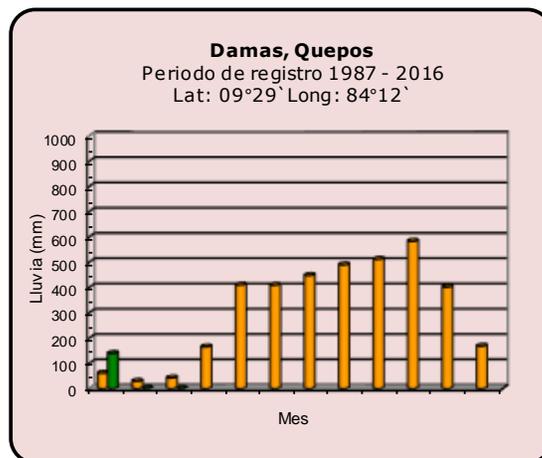
Año 2018

ND: No hubo información

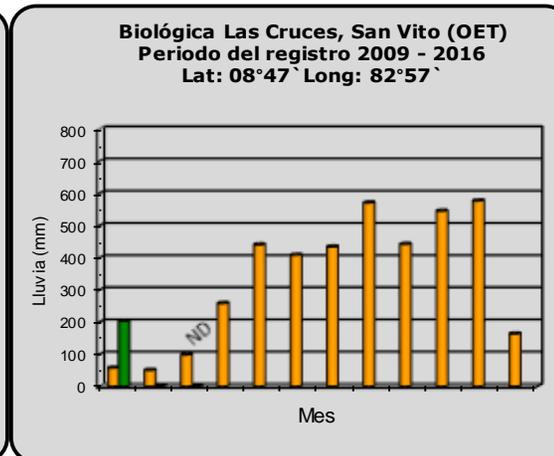
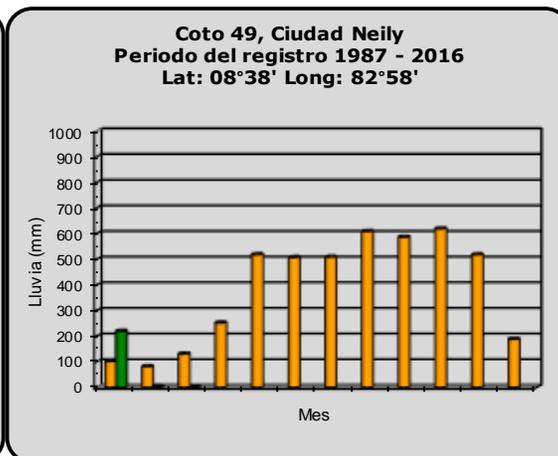
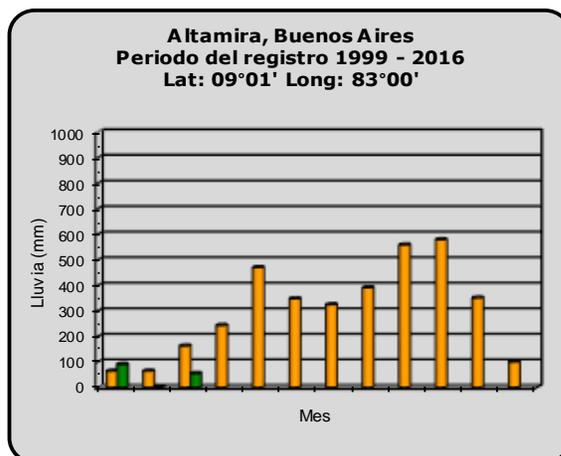
Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del 2018 con el promedio

Pacífico Central



Pacífico Sur



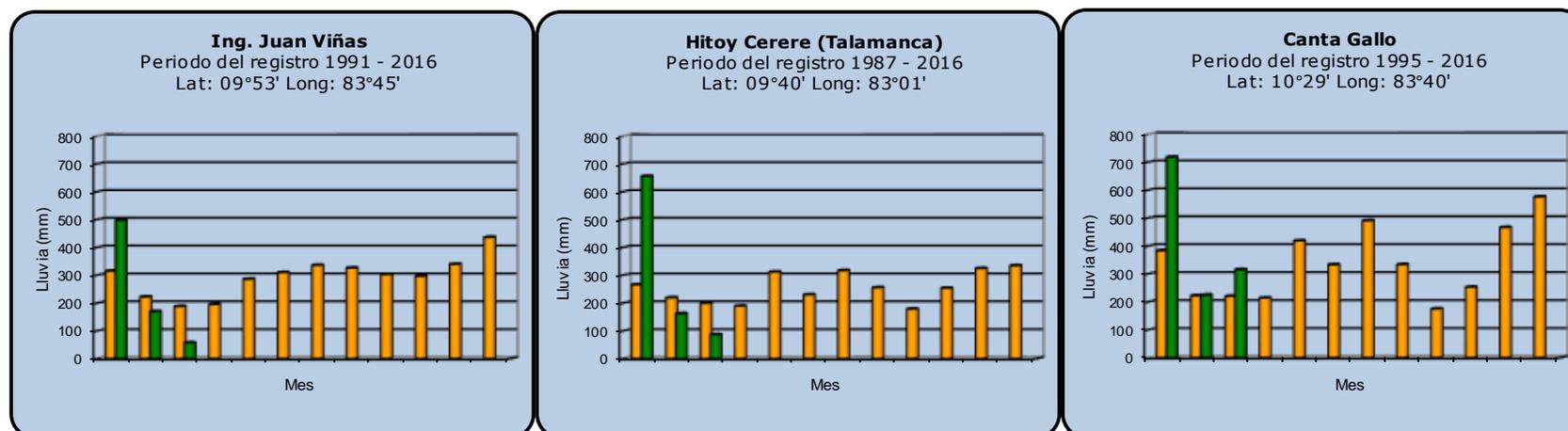
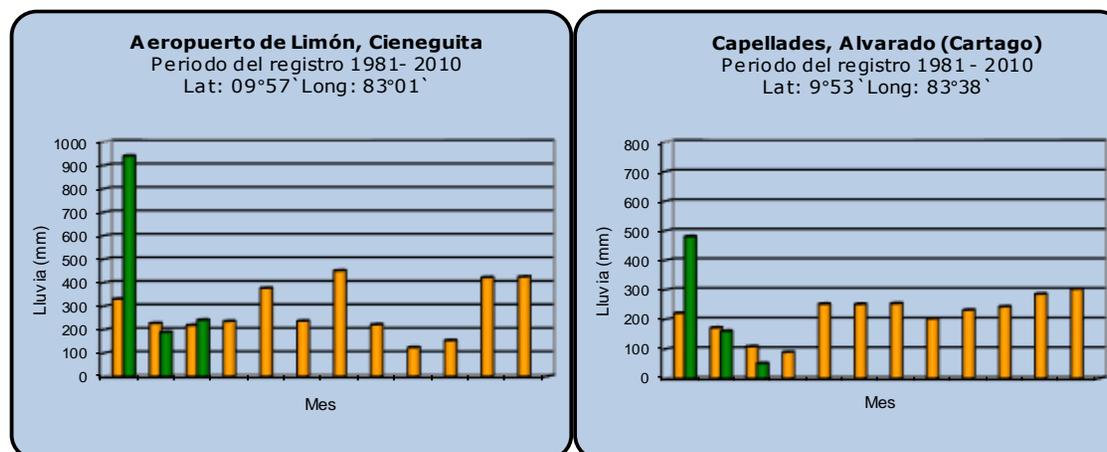
Año 2018

ND: No hubo información

Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del 2018 con el promedio

Región del Caribe



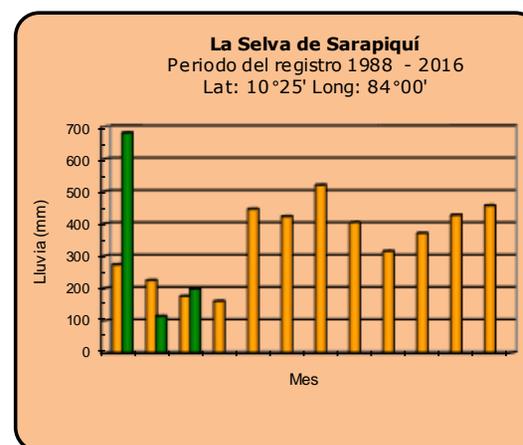
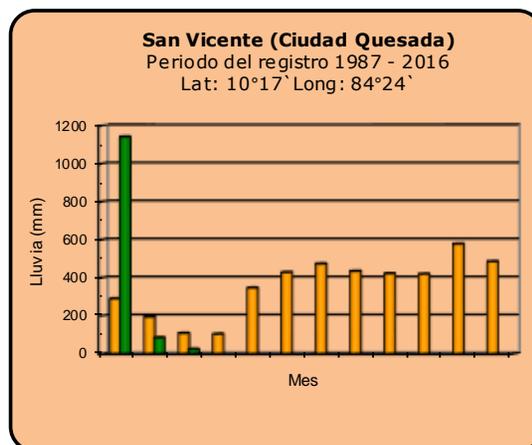
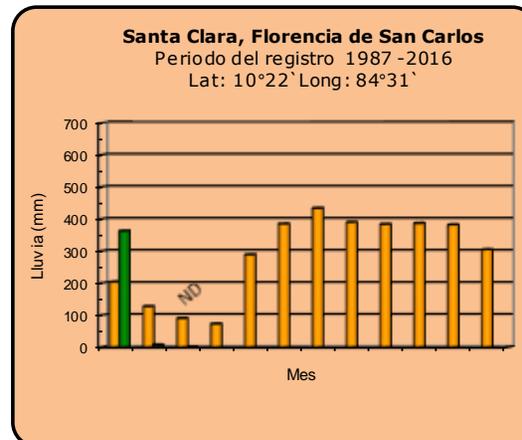
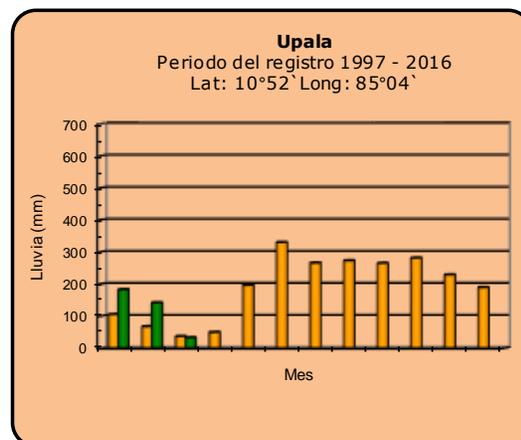
Año 2018

ND: No hubo información

Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del 2018 con el promedio

Zona Norte



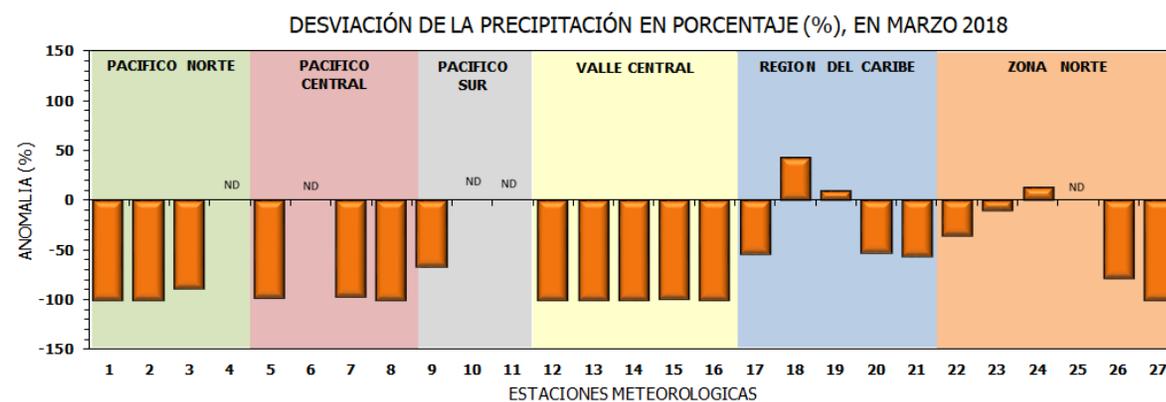
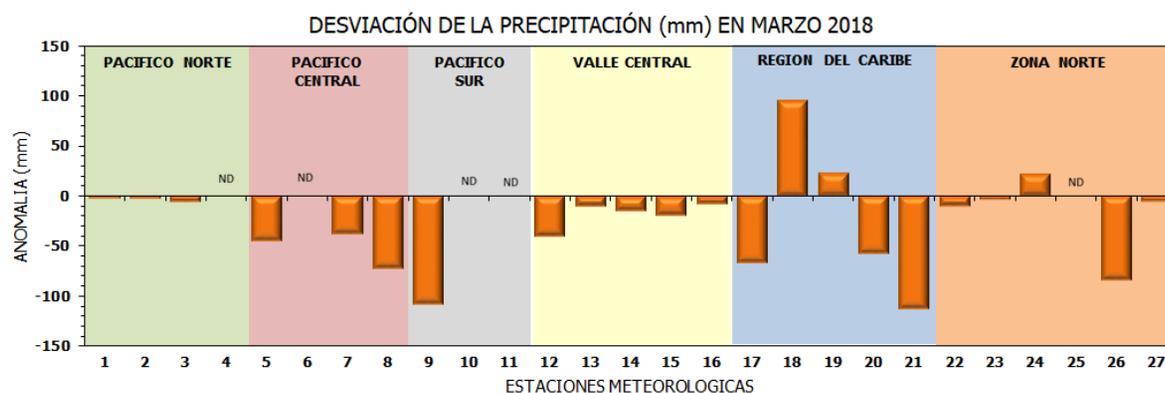
Año 2018

ND: No hubo información

Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del 2018 con el promedio

Región Climática	Estaciones meteorológicas	No.
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	1
	Parque Nacional Santa Rosa	2
	Paquera	3
	Taboga, Cañas	4
Pacífico Central	San Ignacio #2 (Centro)	5
	Damas, Quepos	6
	Finca Palo Seco (Parita)	7
	Finca 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 Víñas (Jimenez)	17
	Canta Gallo	18
	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	19
	Capellades (Alvarado, Cartago)	20
	Hitoy Cerere (Talamanca)	21
Zona Norte	Comando Los Chiles	22
	Upala	23
	La Selva (Sarapiquí)	24
	Santa Clara (Florencia)	25
	San Vicente (Ciudad Quesada)	26
	Agencia Ext. Agrícola (Zarco)	27

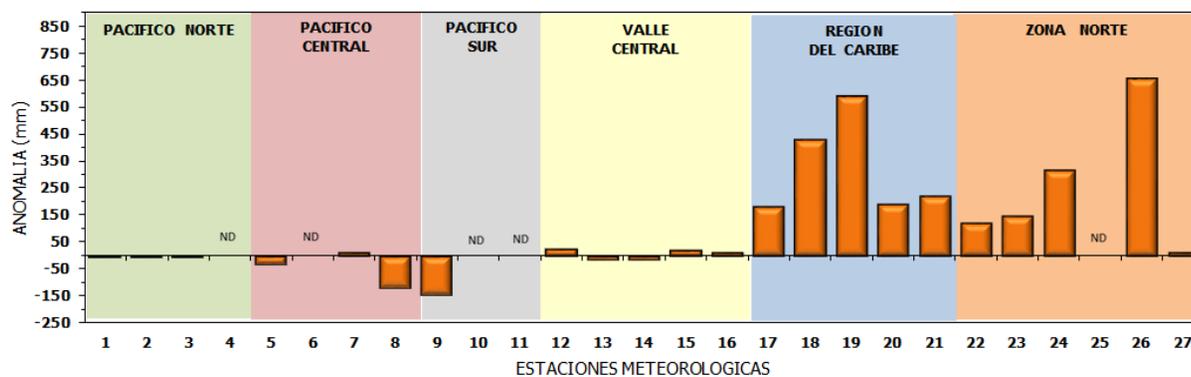


ND: No hubo información

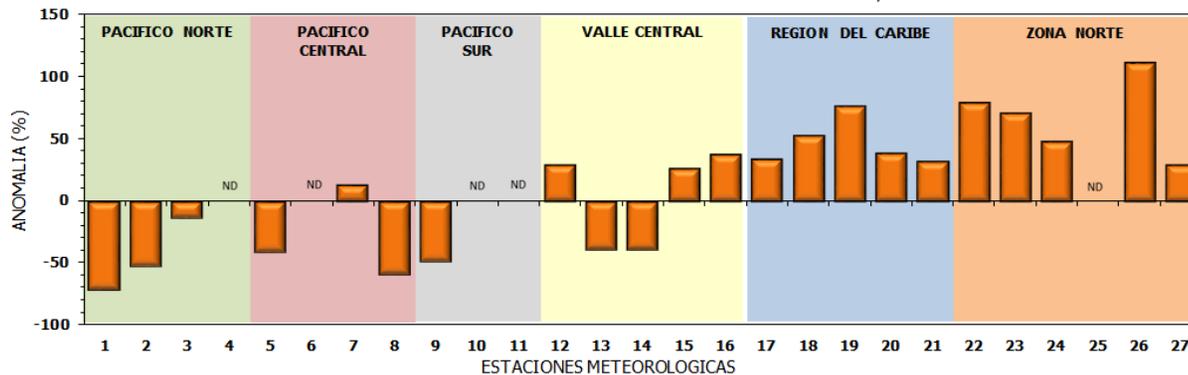
Comparación de precipitación acumulada anual del 2018 con el promedio

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

DESVIACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN ACUMULADA ANUAL (mm) HASTA MARZO 2018

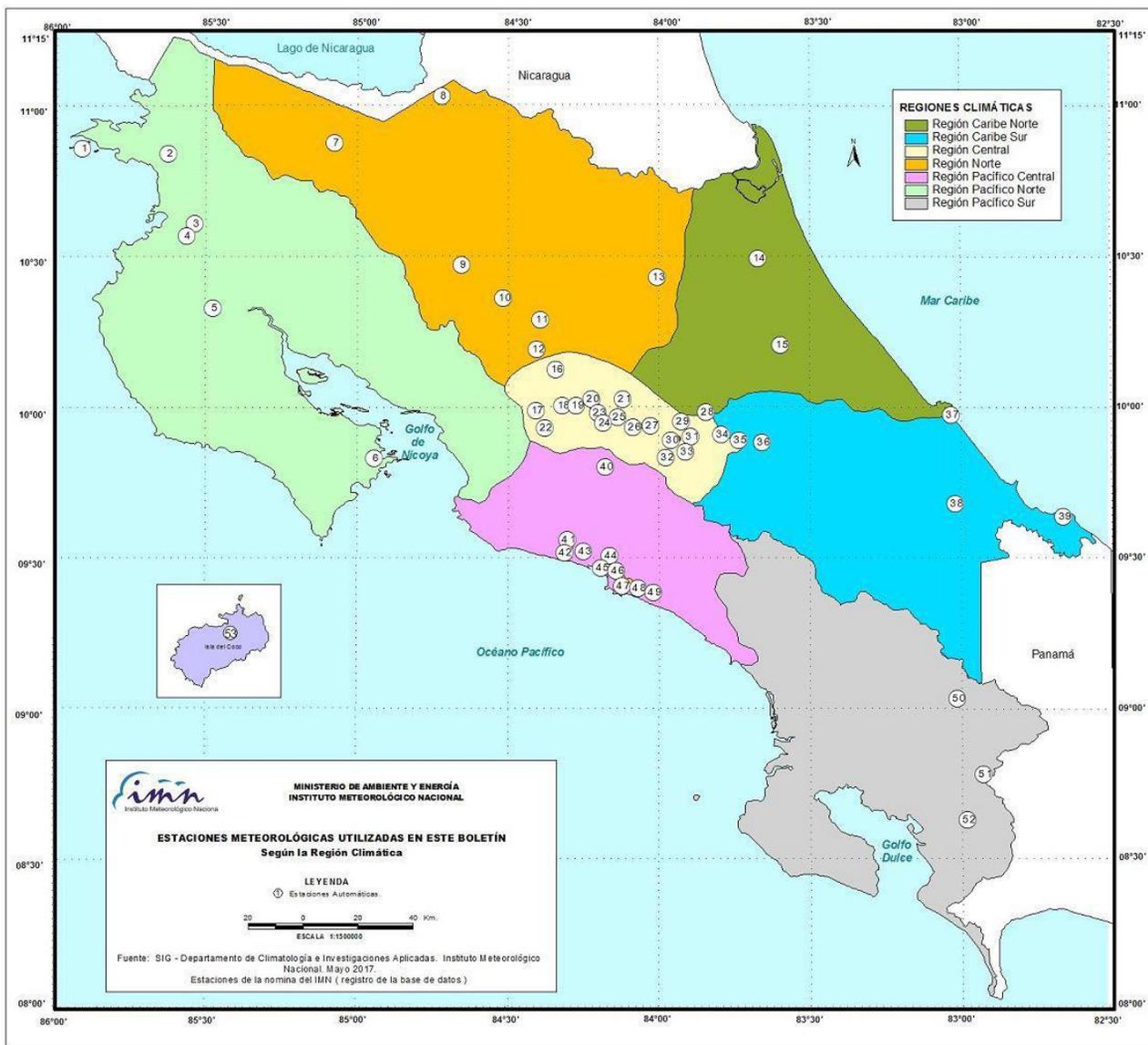


DESVIACIÓN DE PRECIPITACIÓN ACUMULADA ANUAL EN PORCENTAJE, HASTA MARZO 2018



ND: No hubo información

Mapa de ubicación de estaciones meteorológicas



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

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

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

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

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

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

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

REGIÓN CARIBE NORTE	
No.	NOMBRE
14	CANTA GALLO
15	EARTH

MINISTERIO DE AMBIENTE Y ENERGÍA
INSTITUTO METEOROLÓGICO NACIONAL

ESTACIONES METEOROLÓGICAS UTILIZADAS EN ESTE BOLETÍN
Según la Región Climática

LEYENDA
① Estaciones Automáticas.

ESCALA 1:15.000.000

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

ESTADO Y PRONÓSTICO DEL FENOMENO ENOS**Luis Fdo. Alvarado Gamboa**Departamento de Climatología e Investigaciones Aplicadas (DCIA)
Instituto Meteorológico Nacional (IMN)**RESUMEN**

Según los indicadores de la atmósfera y del océano, las condiciones actuales siguen siendo consistentes con la del evento de La Niña. No obstante, comparado con el mes pasado, el enfriamiento del océano Pacífico está en franco debilitamiento. Los pronósticos indican que en los próximos meses (abril-junio) el fenómeno se debilitará hasta disiparse totalmente y establecerse la condición neutral, la cual se extendería hasta al menos el mes de agosto. No se descarta, según los modelos, la eventual formación del fenómeno de El Niño en el último trimestre del año.

CONDICION ACTUAL DEL FENOMENO ENOS

La tabla 1 muestra el estado en los últimos dos meses de los indicadores océano-atmosféricos del fenómeno ENOS. Los indicadores de temperatura del mar N1+2 y N3.4 mostraron tendencias contrarias; el N1+2 fue más negativo que en febrero, caso contrario al N3.4 cuya tendencia está mejor definida y demuestra la menor intensidad de La Niña, situación que es confirmada por el índice IOS, que pasó de un valor negativo a uno positivo en marzo.

Tabla 1. Índices del fenómeno ENOS en febrero y marzo de 2018. El Niño 1+2 y Niño3.4 son índices oceánicos y el índice de oscilación del sur (IOS) es atmosférico. Fuente de los datos: CPC-NOAA; Bureau of Meteorology (BoM-Australia).

Indicador	Febrero	Marzo
Niño 1+2	-0.6	-0.8
Niño 3.4	-0.9	-0.7
IOS	-7.7	+8.4

La distribución horizontal de las anomalías de temperatura del mar en el océano Pacífico (figura 1) muestra un patrón de enfriamiento que se extiende en dos sentidos, ecuatorialmente hasta la línea internacional de cambio de fecha y meridionalmente hacia el sur (por los menos hasta la latitud 20°S). Por el contrario, en la parte más occidental del océano Pacífico predomina condiciones más cálidas que las normales. Se puede notar también un nivel moderado de calentamiento en el mar Caribe.

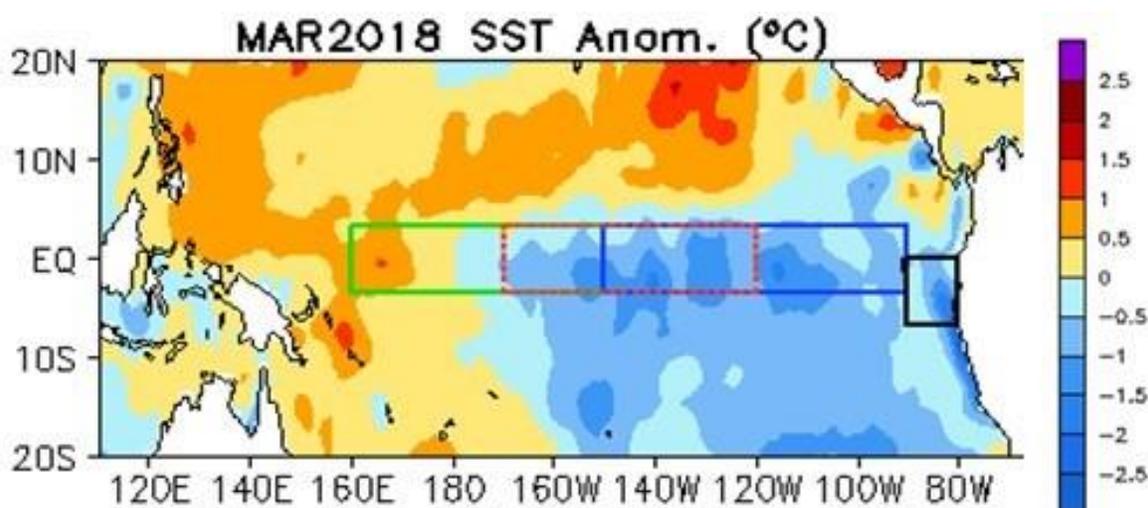


Figura 1. Variación horizontal de la anomalía de temperatura superficial del océano Pacífico y mar Caribe en marzo de 2018. Fuente: CPC-NCEP-NOAA.

La evolución temporal del índice de temperatura oceánico (ONI, figura 2) parece mostrar que el actual evento de La Niña es una continuación del evento anterior, ya que tuvieron la particularidad de que se formaron con una separación menor a un año. Nótese también que el segundo de estos eventos (2017-2018) fue de mayor magnitud que el primero (2016-2017). Ninguno de los dos alcanzó una intensidad moderada o fuerte. Otro aspecto que se puede deducir de la figura 2 es que el actual evento de La Niña alcanzó la máxima intensidad entre noviembre-2017 y enero-2018.

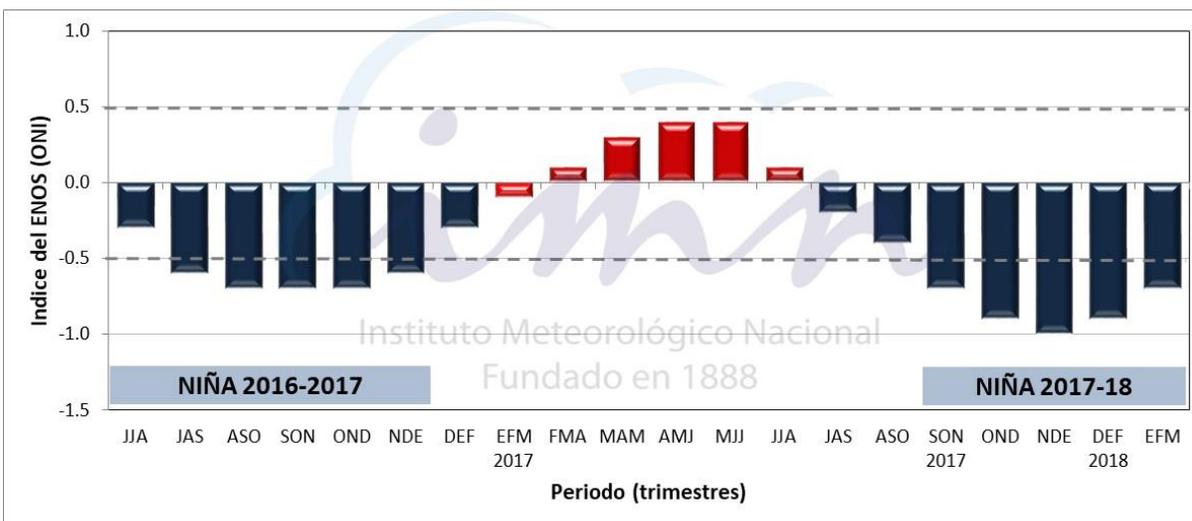


Figura 2. Variación temporal del índice Niño3.4 entre junio-2016 y marzo-2018. Fuente: CPC-NCEP-NOAA.

Mientras en el océano Pacífico domina el enfriamiento asociado a La Niña, en el mar Caribe y el océano Atlántico una vez más persistió el calentamiento, condición que lo ha caracterizado desde al menos los últimos dos años (figura 3). Sin embargo, en los últimos meses nótese que las desviaciones de la temperatura han disminuido significativamente desde diciembre del 2017.

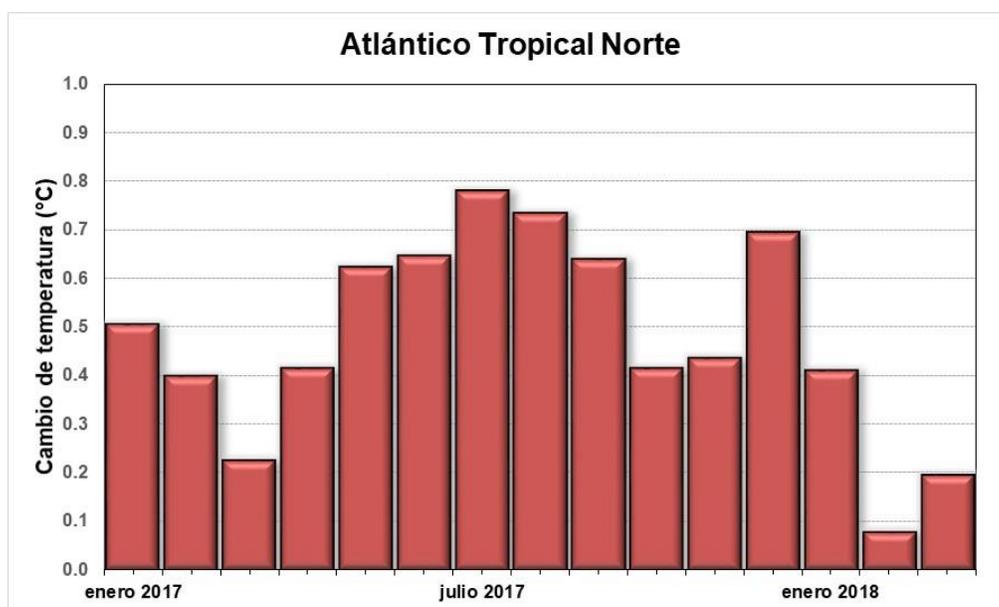


Figura 3. Variación temporal del índice de temperatura del océano Atlántico Norte durante el 2017 y 2018. Fuente: CPC-NCEP-NOAA.

PRONÓSTICO DEL FENÓMENO ENOS

Las probabilidades del ENOS para el resto del año se muestran en la figura 4, donde se aprecia que en el corto plazo (abril-junio) El Niño es el escenario menos probable de los tres posibles, mientras que la condición neutra es el escenario más probable. Entre julio y setiembre el escenario neutro sigue siendo el más probable, situación que cambia para octubre-diciembre, ya que aumenta la probabilidad de El Niño y es prácticamente idéntica a la del escenario neutro, razón que obliga a no descartar la posibilidad de que se forme El Niño en este trimestre.

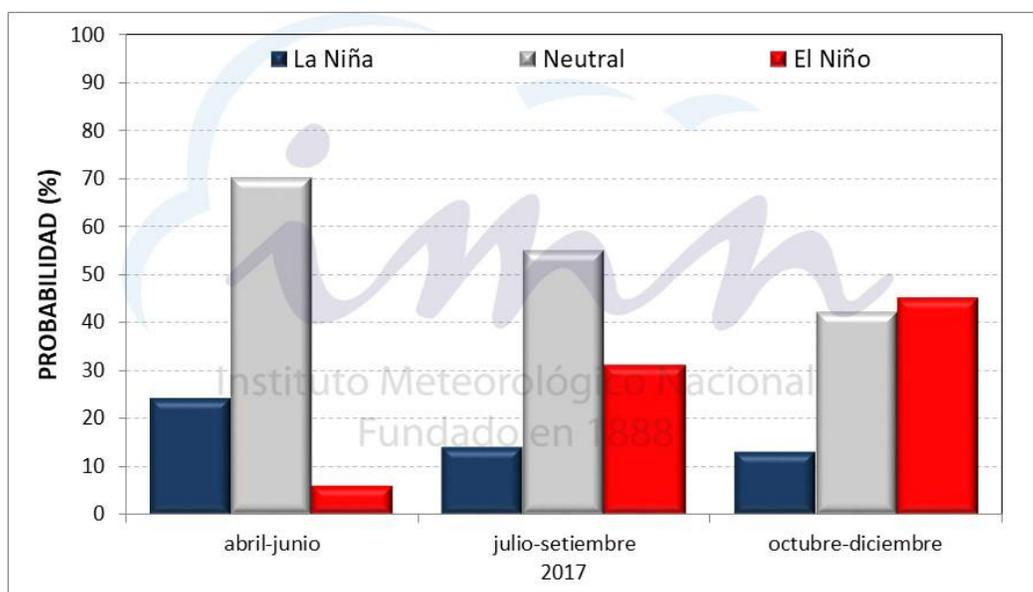


Figura 4. Probabilidad de los escenarios del ENOS para el 2018. Fuente: IRI.

PRONÓSTICO DE LA TEMPORADA DE LLUVIAS 2018

Luis Fdo. Alvarado Gamboa

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

A continuación se presenta el pronóstico del fenómeno ENOS y de la temporada de lluvias del año 2018.

PRONÓSTICO DEL FENÓMENO ENOS

El pronóstico climático del 2018 estará marcado por la disipación del fenómeno de La Niña y el retorno a las condiciones neutras en abril o mayo. La figura 1 muestra los escenarios de probabilidad de los tres posibles escenarios del ENOS para el 2018. En el corto plazo (abril-junio) se producirá la transición de La Niña a la condición Neutra, en el mediano plazo (julio-setiembre) el escenario Neutro es el más probable, sin embargo nótese el aumento en la probabilidad de El Niño, la cual logra igualar a la condición Neutra en el largo plazo (octubre-noviembre), y que pone de manifiesto que no se puede descartar una nueva aparición de El Niño durante el segundo semestre del año. En los próximos meses el IMN estará actualizando estos escenarios para definir mejor la situación de este fenómeno.

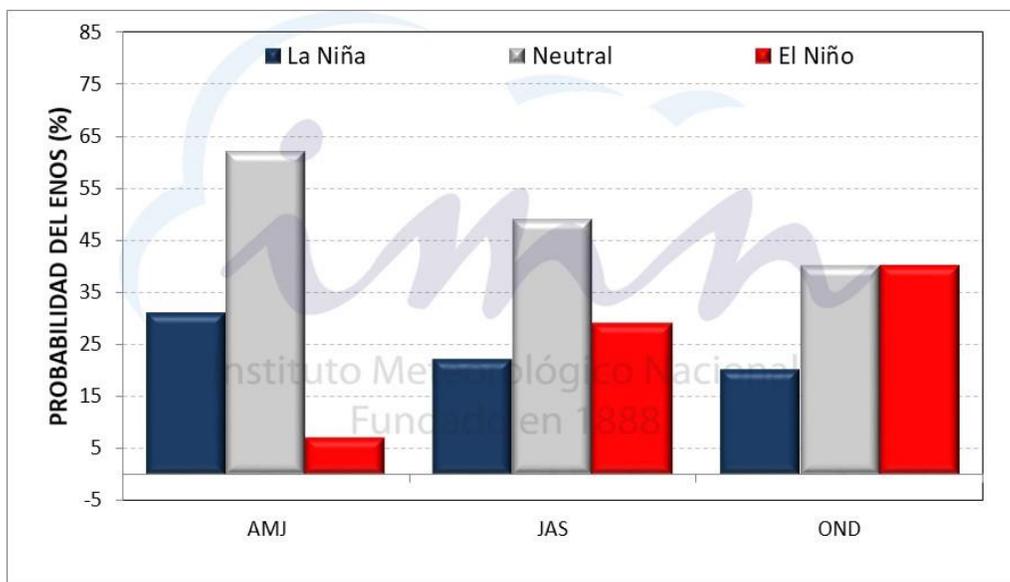


Figura 1. Escenarios de probabilidad para el 2018 del fenómeno ENOS.

PRONÓSTICO DEL INICIO DE LA TEMPORADA DE LLUVIAS

Sobre el pronóstico climático, asumiendo una total normalidad del fenómeno ENOS en el trimestre abril-junio, se estima que el inicio de la temporada de lluvias se presentaría en las fechas acostumbradas según se muestra en la figura 2, donde se aprecia que es en el Pacífico Sur donde primero se normalizarían las lluvias (1-5 de abril), seguido del Valle del General el 21-25 de abril, el Pacífico Central entre el 26 y 30 de abril, el Valle Central, la península de Nicoya y la zona GLU (Guatuso-Los Chiles-Upala) el 1-15 de mayo, y finalmente el centro y norte de Guanacaste entre el 21 y el 25 de mayo. El otro factor que podría ejercer una influencia en el inicio de las lluvias son las temperaturas del océano Atlántico y mar Caribe. Cuando las temperaturas en estas regiones están más bajas que lo normal entre diciembre y febrero, la entrada de las lluvias se podría atrasar, caso contrario si las condiciones han estado más calientes. Según los datos, las temperaturas oceánicas tanto en el Atlántico como en el Caribe no están a los niveles tan altos como estaba el año pasado, más bien las condiciones han estado relativamente normales, por esta razón este año el inicio de las lluvias no presentará una gran alteración. No se presenta un pronóstico para la Zona Norte y la Vertiente del Caribe, debido a que el clima de ambas regiones no permite identificar un inicio y un final, dado que llueve todo el año.

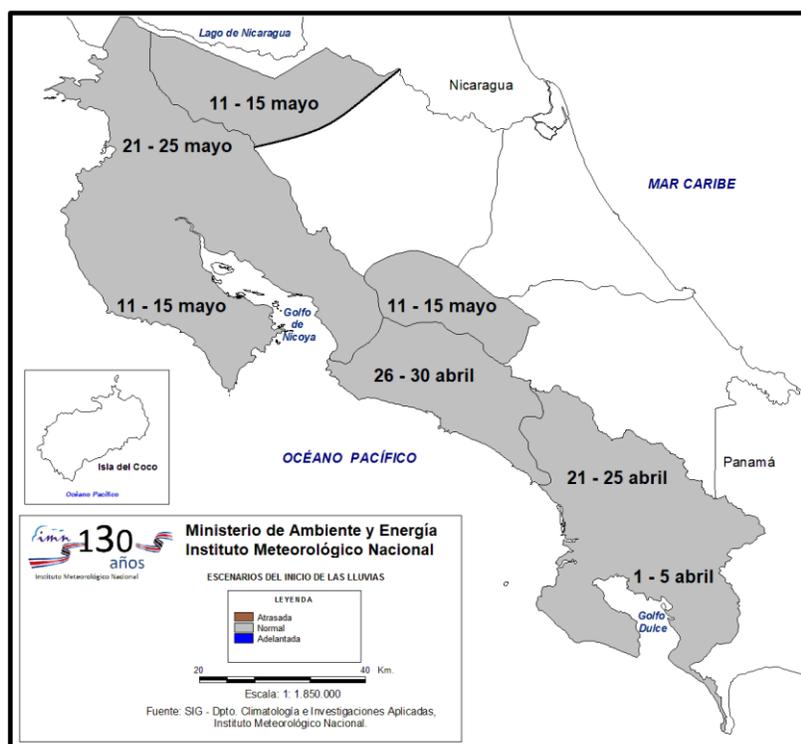


Figura 2. Pronóstico de las posibles fechas de inicio de la temporada de lluvias del 2018.

PRONÓSTICO DE LLUVIA POR TRIMESTRES

Este año el pronóstico de la temporada de lluvias se ha fraccionado en tres partes correspondientes a los trimestres abril-junio, julio-setiembre y octubre-diciembre. En el trimestre de corto plazo (abril-junio) el pronóstico se inclina hacia una condición relativamente normal en casi todo el país (figura 3), excepto en Guanacaste que iniciaría con un leve déficit entre el 10% y 15%. En el trimestre de mediano plazo (julio-setiembre) el pronóstico indica un déficit tanto en el Pacífico Norte como en el Valle Central (figura 4), este faltante de lluvia no superaría aun el 15%, mientras que por el contrario lloverá más que lo normal en toda la Zona Norte y la Vertiente del Caribe. El pronóstico de largo plazo (octubre-diciembre) es el de mayor incertidumbre, no obstante se ha considerado el efecto que podría tener un eventual fenómeno de El Niño, por esa razón el área con déficit de lluvias es mayor y se ha extendido a casi toda la Vertiente del Pacífico, excepto al Pacífico Sur. En la Vertiente del Caribe las condiciones serían muy lluviosas, más de lo que se considera como normal, situación parecida a la de la Zona Norte.

Dada la incertidumbre en los pronósticos de mediano y largo plazo, el IMN actualizará en julio el pronóstico del segundo semestre del año, para lo cual contará con información más reciente y precisa respecto a la posibilidad del fenómeno de El Niño y su influencia climática en el país.

Figura 3. Pronóstico de lluvia del periodo abril-junio 2018. Los valores en cada región corresponden al intervalo en milímetros (mm) de las cantidades de lluvia. Los colores son los intervalos en términos de porcentajes (%), por ejemplo el color de Guanacaste denota un déficit del 10%-25%. El color gris significa que lloverá en las cantidades normales.

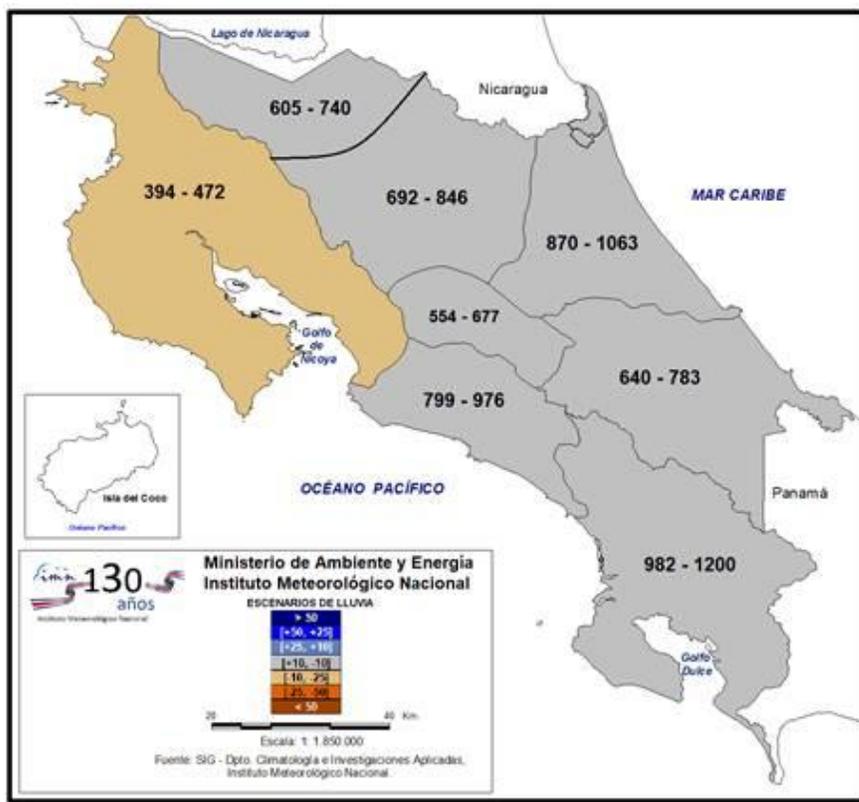


Figura 4. Pronóstico de lluvia del periodo julio-setiembre 2018. Los valores en cada región corresponden al intervalo en milímetros (mm) de las cantidades de lluvia. Los colores son los intervalos en términos de porcentajes (%), por ejemplo el color azul en la Vertiente del Caribe denota un superávit del 10%-25%. El color gris significa que lloverá en las cantidades normales.

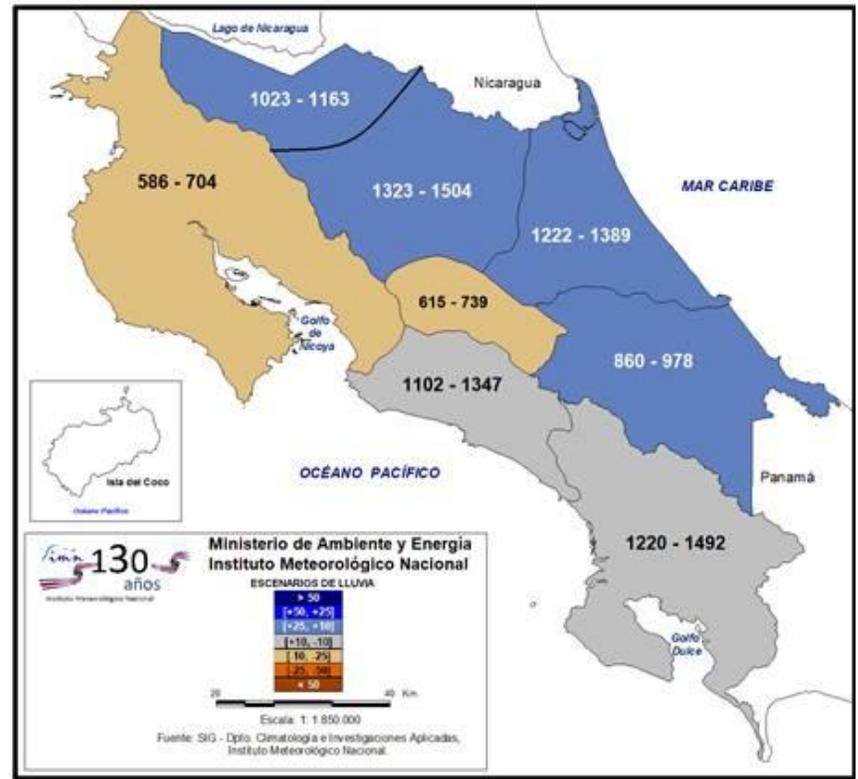
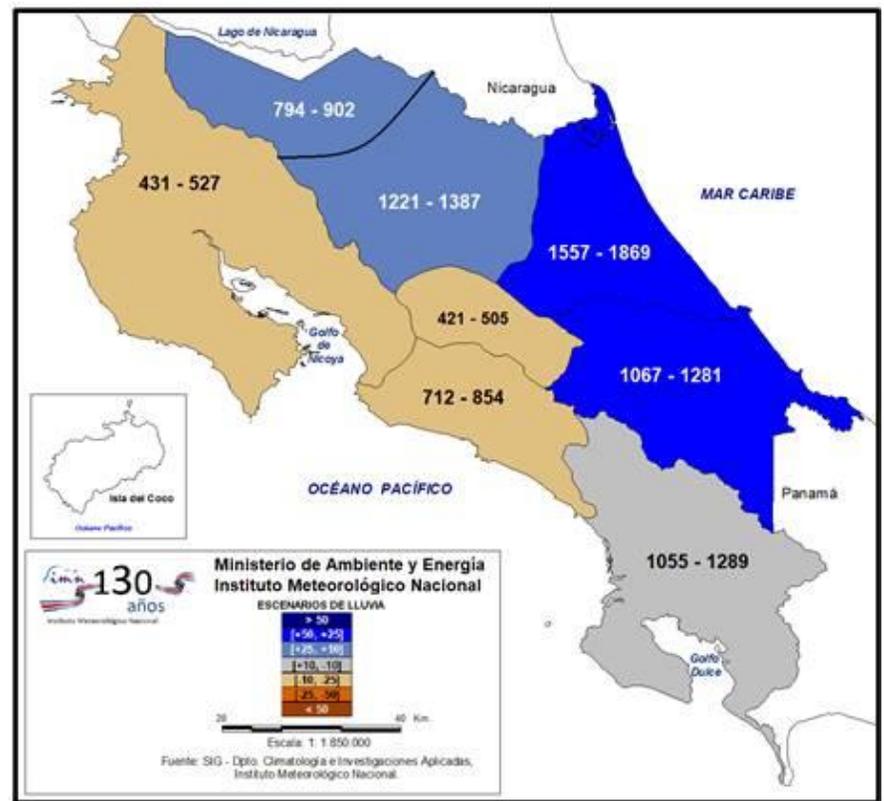


Figura 5. Pronóstico de lluvia del periodo octubre-diciembre 2018. Los valores en cada región corresponden al intervalo en milímetros (mm) de las cantidades de lluvia. Los colores son los intervalos en términos de porcentajes (%), por ejemplo el color azul oscuro en la Vertiente del Caribe denota un superávit del 10%-25%. El color gris significa que lloverá en las cantidades normales.



PRONÓSTICO DE LA TEMPORADA DE CICLONES TROPICALES DEL OCEANO ATLANTICO

Para el pronóstico de la temporada de ciclones tropicales del 2018 se tomó en cuenta los pronósticos de la temperatura del mar, tanto del océano Atlántico como del Pacífico (fenómeno ENOS), que son los mayores moduladores de la temporada ciclónica. Para tales efectos, de acuerdo con los modelos de predicción y antecedentes, se asumirá que las condiciones de temperatura de ambos océanos no influirán significativamente en los primeros meses de la temporada (junio-agosto), por lo que el comportamiento sería el normal. La segunda parte de la temporada podría verse alterada en caso de que se llegara a formar el fenómeno de El Niño, el cual tiene el efecto de suprimir significativamente la actividad de ciclones. Sin embargo, debido a que de momento no se está considerando un evento de El Niño de gran intensidad, su impacto en la actividad ciclónica tampoco sería fuerte.

Por otro lado, si bien las condiciones de temperatura del mar Caribe y el océano Atlántico estarán ligeramente más calientes que lo normal para la fase más activa de la temporada de ciclones (agosto-octubre), las mismas serán menos calientes que las del año pasado (la cual generó un total de 16 ciclones: 6 tormentas y 10 huracanes), por lo tanto se estima en primera aproximación una cantidad menor a 16.

La tabla 1 muestra los números de una temporada normal, los de la temporada 2017 y el pronóstico de la temporada 2018. En general se pronostica una temporada menos activa que la del 2017, pero dentro de los parámetros normales.

Tabla 1. A la izquierda el promedio de la cantidad de ciclones y huracanes del Atlántico Norte, los ocurridos en el 2017 y el pronóstico de la temporada de ciclones tropicales del océano Atlántico Norte para este año. A la derecha la lista de nombres de las temporadas del 2018 y 2019.

MEDIA (1981-2010)		
CUENCA	CICLONES	HURACANES
ATLANTICO	9	5
CARIBE	3	1
TOTAL	12	6
TEMPORADA 2017		
CUENCA	CICLONES	HURACANES
ATLANTICO	10	9
CARIBE	6	1
TOTAL	16	10
PRONOSTICO TEMPORADA 2018		
CUENCA	CICLONES	HURACANES
ATLANTICO	10 - 11	4 - 5
CARIBE	1 - 2	1 - 2
TOTAL	11 - 13	5 - 7

2018		2019	
Alberto	Leslie	Andrea	Lorenzo
Beryl	Michael	Barry	Melissa
Chris	Nadine	Chantal	Nestor
Debby	Oscar	Dorian	Olga
Ernesto	Patty	Erin	Pablo
Florence	Rafael	Fernand	Rebekah
Gordon	Sara	Gabrielle	Sebastien
Helene	Tony	Humberto	Tanya
Isaac	Valerie	Imelda	Van
Joyce	William	Jerry	Wendy
Kirk		Karen	

Source: NOAA

Es importante tener claro que no es posible determinar con meses de anticipación cuántos, cuáles y dónde esos ciclones se van a formar, a tocar tierra u ocasionar efectos directos o indirectos, ni tampoco hay una relación causal entre el número de ciclones pronosticados y el de los posibles impactos. Todo dependerá de las condiciones ambientales que prevalezcan días anteriores a la formación o desarrollo del fenómeno. Por esa razón no se puede asegurar en este momento que el país volverá nuevamente a ser afectado directa o indirectamente por ciclones como Otto o Nate. La filosofía más sana es esperar lo mejor pero estar siempre preparado para lo peor.