

Meteorológico Mensual

Instituto Meteorológico Nacional
Costa Rica. ISSN 1654-0465

Contenido	Página
Resumen Meteorológico Mensual.....	2
Información Climática	
Estaciones termopluviométricas.....	16
Estaciones pluviométricas.....	17
Gráficos de precipitación mensual.....	18
Ubicación de estaciones meteorológicas.....	25
Estado del fenómeno ENOS	26
Pronóstico climático estacional.....	30

RESUMEN METEOROLÓGICO DE ABRIL DE 2017**Gabriela Chinchilla Ramírez**Departamento de Meteorología Sinóptica y Aeronáutica (DMSA)
Instituto Meteorológico Nacional**Resumen**

Este abril, el patrón del viento fue muy irregular, por lo tanto moduló el comportamiento de las lluvias en el país y aunado a una Zona de Convergencia posicionada al norte de su climatología, permitieron un inicio prematuro de la estación lluviosa, de hasta 1 mes en diversos sectores; consecuentemente los acumulados mensuales superaron los valores climatológicos, generándose superávits de hasta 220% en sectores como Alajuela, Atenas y Orotina, valores cercanos a 200 mm más de lluvia respecto al promedio. Además, el calentamiento de las aguas del Pacífico ecuatorial occidental favoreció al registro de temperaturas diurnas y nocturnas más elevadas de lo normal. Hubo dos empujes fríos tardíos en la región así como el ingreso de polvo del Sahara en nuestro país.

1. Condiciones atmosféricas regionales

Se realiza un análisis de la dinámica atmosférica de los niveles principales, además de las anomalías de la presión atmosférica a nivel del mar (APNM), el viento, la Radiación de Onda Larga (OLR), la temperatura del aire y de los océanos circundantes, así como la Oscilación Madden Julian (MJO) para la comprensión del comportamiento sinóptico del mes en cuestión.

1.1 Presión atmosférica

Para este mes sobre América Central, mar Caribe y océano Pacífico predominaron anomalías negativas, las cuales oscilaron entre 1 y 1.5 hPa por debajo de su climatología (ver figura 1), con un máximo frente al mar Caribe de Honduras y otro localizado en el sur de México. El anticiclón de las Azores en el Atlántico se presentó débil este mes, con anomalías positivas muy localizadas que no se reflejaron en la presión atmosférica a nivel Centroamericano.

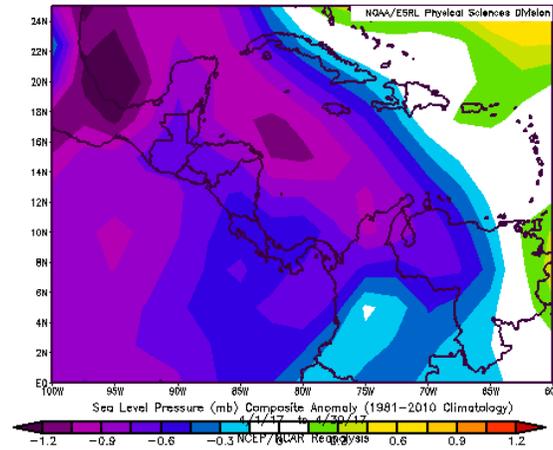


Figura 1. Variación horizontal de la presión atmosférica (hPa) a nivel del mar (PNM). Se presenta la anomalía para abril de 2017. Se define por anomalía como la diferencia entre los valores reales que se presentaron durante el mes y los valores históricos promedio del mismo. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.

1.2 Viento

El viento mostró este mes valores de intensidad dentro del rango climatológico, en el nivel de presión 925 hPa, sobre la mayor parte del país (figura 2). Sin embargo, se encontraron sectores específicos que reflejaron vientos anómalos provenientes del oeste, como puede observarse en el Pacífico Norte del nuestro país. Cabe destacar que las anomalías de vientos del este, ubicadas en Honduras y en Panamá, están relacionadas a los dos empujes fríos que alcanzaron estas latitudes en abril, por lo que es notable el predominio de flujos del oeste, suroeste y sureste que dominaron este mes en las regiones marítimas colindantes al sector Centroamericano, aumentando así la advección de humedad hacia la tierra, especialmente en la vertiente del Pacífico.

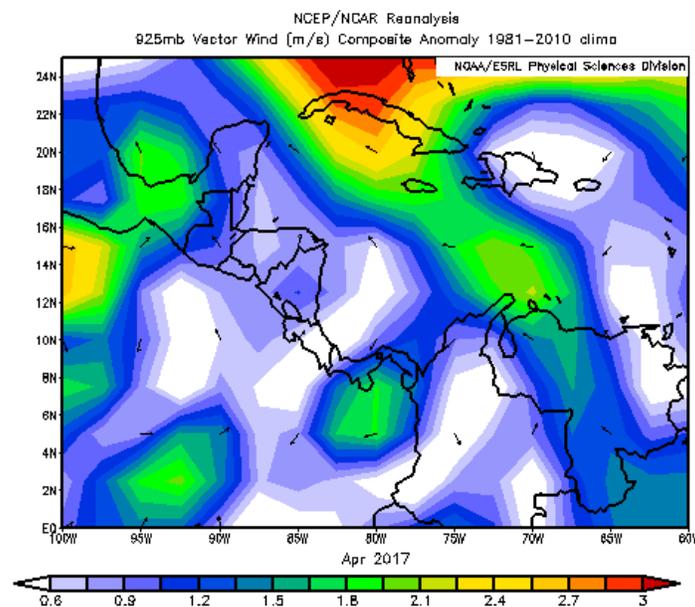


Figura 2. Anomalía del vector viento (m/s) para abril de 2017. Fuente: CDAS/NCEP/NOAA.

1.3 Temperatura del aire

La región Centroamericana y el mar Caribe muestran temperaturas del aire más altas de lo normal en niveles bajos de la atmósfera, con valores de anomalías que oscilan entre 0.5°C y 1.5°C, tal y como se observa en la izquierda de la figura 3. En la mayor parte de Costa Rica la anomalía fue de +0.5°C, particularmente en Guanacaste fue mayor y alcanzó +0.65°C.

La figura 3 –derecha- representa la anomalía de temperatura mediante un corte vertical; de igual forma refleja que las temperaturas fueron más altas en la troposfera baja y media; entre 1°C y 2°C, lo cual es una manifestación del calentamiento registrado en la región Niño 1.2 durante este mes.

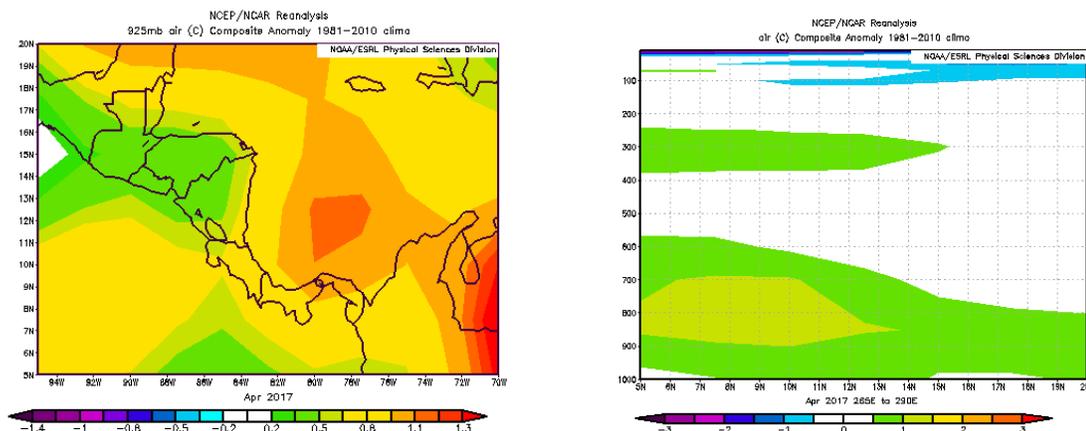


Figura 3. Izquierda: anomalía de la temperatura del aire en 925 hPa, en abril 2017. Derecha: corte vertical latitudinal de la anomalía de temperatura en 5°N - 20°N y 95°O - 75°O, abril 2017. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.

1.4 Temperatura de la superficie del mar (TSM) del océano Pacífico Ecuatorial

En abril prevalece un calentamiento con un patrón de El Niño en estado incipiente. Las anomalías más altas se concentran en las regiones N1+2. En la figura 4 se observa que el calentamiento se mantiene en todas las regiones de observación de ENOS en el Pacífico ecuatorial, en la región N1+2 la anomalía de SST fue, durante abril, de 1°C por encima del promedio, situación que generó el calentamiento registrado en el nuestro país como se vio en la sección anterior.

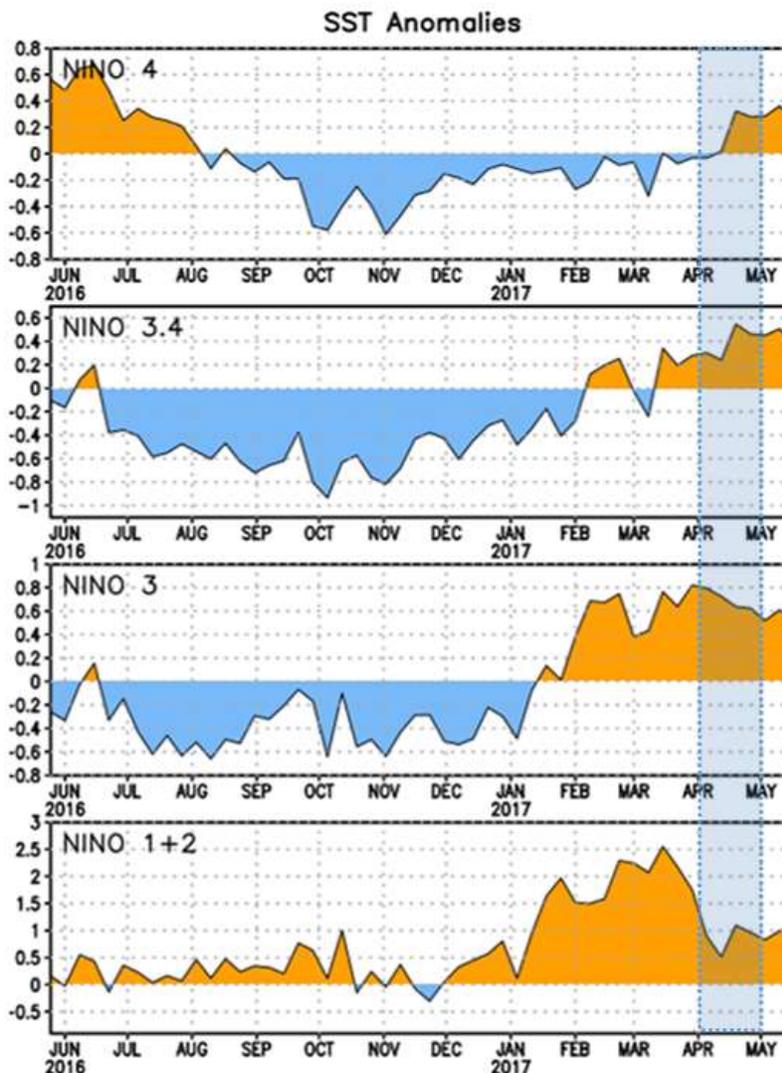


Figura 4. Series de tiempo de las anomalías de temperatura ($^{\circ}\text{C}$) de la superficie del océano (TSM) en un área promediada en las regiones de El Niño [Niño-1+2 (0° - 10°S , 90°O - 80°O), Niño 3 (5°N - 5°S , 150°W - 90°W), Niño-3.4 (5°N - 5°S , 170°W - 120°W), Niño-4 (5°N - 5°S y 150°W - 160°E). El área contenida en el cuadro celeste muestra el comportamiento en el mes de abril de 2017. Las anomalías de TSM son variaciones de los promedios semanales del período base de 1981-2010. Fuente: CPC/NCEP/NOAA.

1.5 Zona de convergencia intertropical (ZCIT)

Para el estudio de la ubicación y estructura de la ZCIT se emplearon dos variables; Omega y Radiación de Onda Larga (OLR por sus siglas en inglés).

La variable Omega, que se muestra en las figuras 5, presenta anomalías importantes en el sur de Centroamérica y en el sector oceánico adyacente, con máximos entre -0.02 Pa/s y -0.04 Pa/s, reflejando flujos ascendentes en estas regiones, los cuales se asocian a actividad inestable de nubosidad y precipitaciones. Nótese que se dan máximos de estas anomalías entre el sector ecuatorial y los 10° latitud norte, mostrando así una posición de la ZCIT más al norte de su climatología, similar a la posición que ocupa en

mayo y no en abril, como se detalla en derecha de la figura 5. Dicha situación también se reflejó en el comportamiento de la OLR que se muestran a continuación.

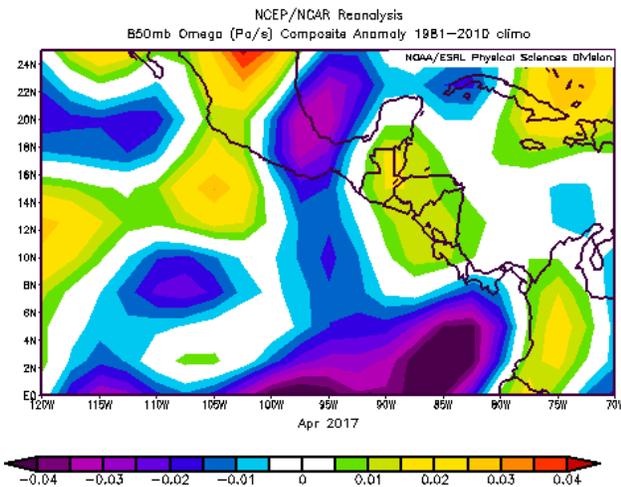


Figura 5. Izquierda: Anomalía de la variable Omega (Pa/s), para abril de 2017. Los valores negativos (positivos) representan flujo de aire ascendente (descendente). El aire ascendente sobre el mar está relacionado con sistemas de baja presión y aumento de humedad; el aire descendente, por el contrario, está asociado con una atmósfera seca y estable. Derecha: Posición climatológica de la Zona de Convergencia Intertropical. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR y Climate Prediction Center (CPC). NESDIS/ORR.

La Radiación de Onda Larga (OLR, por sus siglas en inglés) en el nivel de 200 hPa manifiesta valores entre normales a bajo el promedio en América Central y mar Caribe (ver figura 6), lo cual resulta de una menor irradiancia desde la superficie de la Tierra y está relacionado con mayor nubosidad y precipitaciones en la región, posiblemente como resultado de una ITCZ con posición más al norte de lo normal para abril, como lo indica la figura 5 (derecha).

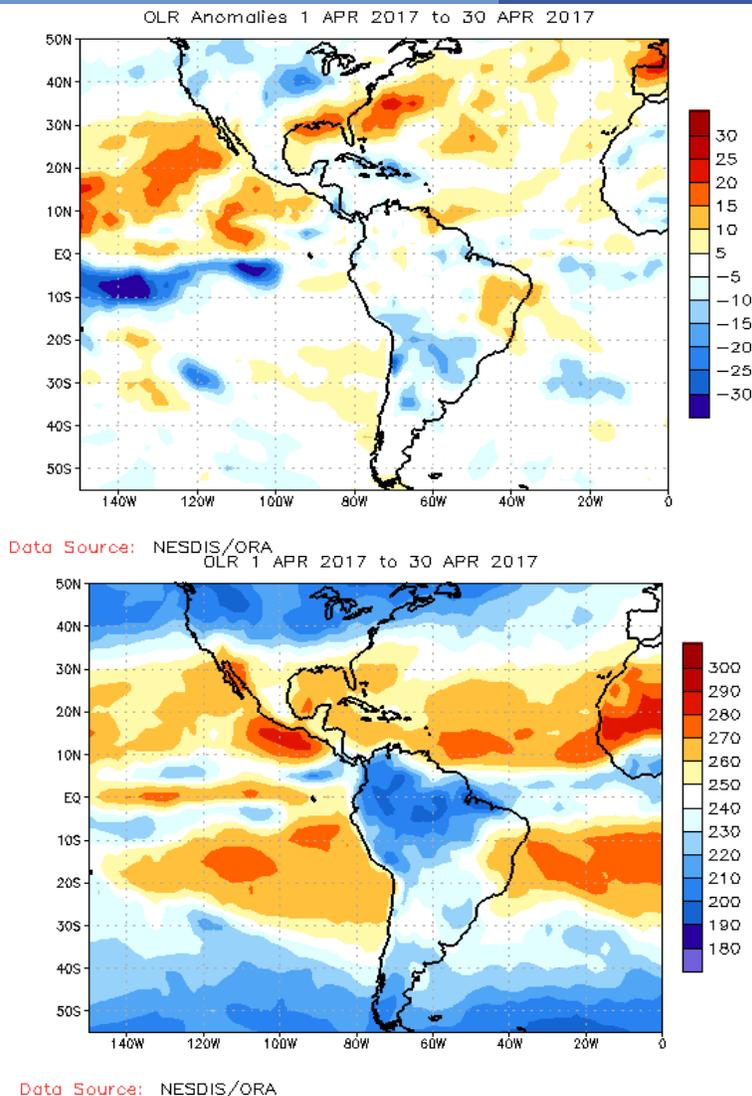


Figura 6. Arriba: Anomalía de la Radiación de Onda Larga (OLR) del 1 al 30 de abril de 2017. Valores positivos (negativos) representa inhibición (reforzamiento) de formación de la nubosidad convectiva. Abajo: Radiación de Onda Larga del 1 al 30 de abril de 2017. Fuentes: Reanálisis NCEP/NCAR y Climate Prediction Center (CPC). NESDIS/ORA.

1.6 Oscilación Madden Julian (MJO)

Es una perturbación tropical que se propaga hacia el este, con un ciclo del orden de 30 a 60 días. Esta oscilación altera varias variables atmosféricas y oceánicas, y se le asocian dos fases; la *convergente* donde suprime la convección de nubosidad y la fase *divergente*, que favorece la convección y actividad lluviosa.

El diagrama de fases y la intensidad de la MJO desarrollado por Wheeler y Hendon (2004) vigilan el desplazamiento de la oscilación a través de los trópicos. En estudios del 2014, Poleo, Solano y Stolz concluyen que para Costa Rica cuando se encuentra en las

fases 1, 2 y 8 con amplitudes mayores a uno (la oscilación está fuera del círculo central del diagrama) potencia los procesos convectivos en las regiones del Pacífico y Valle Central; por su parte, en las fases 4, 5 y 6 las regiones de la vertiente del Caribe muestran un reforzamiento en la actividad lluviosa.

Como se observa en la figura 7 (derecha), la OMJ permaneció en la mayor parte del mes de abril con amplitud menor a uno (dentro del círculo central del diagrama). Sin embargo, en la mitad del mes (15-17 abril) y finalizando el mismo (25-30 abril), la oscilación se mantuvo en la fase 8, lo cual resultó en condiciones lluviosas en el Pacífico y Valle Central, como se comprueba al analizar los acumulados de precipitación. Esta situación concuerda con la velocidad potencial predominante en fase divergente que se presentó en nuestra región; como muestra la figura 7 (izquierda), en donde sobresalen los contornos con tonalidades verdes, indicando un patrón divergente que es favorable para precipitaciones.

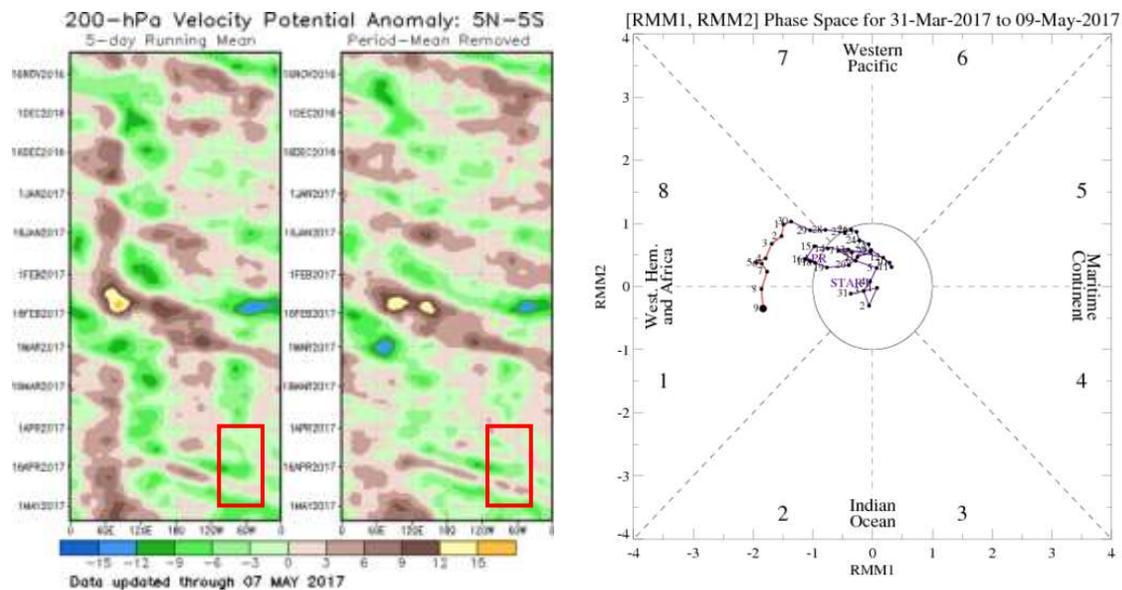


Figura 7. Izquierda: El recuadro de color rojo muestra la velocidad potencial en los 200 hPa en abril para la región. Derecha: Comportamiento diario de la MJO en el periodo del 31 de marzo al 9 de mayo de 2017, basado en el diagrama de Wheeler-Hendon. La línea de color negro representa el mes de abril. Fuente: Bureau of Meteorology, Australia.

1.7 Precipitación

La figura 8 (arriba) muestra las estimaciones de precipitación mensual de abril 2017 según el satélite TRMM de la NASA. Cabe destacar que, según la figura, se registraron acumulados máximos de 200 mm a 500 mm en el Pacífico de Costa Rica; entre el rango de 50 a 100 mm en las regiones del Caribe y Zona Norte costarricenses. La figura 8 (abajo) muestra las anomalías de precipitación, las cuales indican superávit de entre 50 mm y 300 mm en el Pacífico Central y Sur de nuestro país. Por su parte, en el Caribe y algunos sectores de la Zona Norte, se denotan condiciones deficitarias de lluvia, con montos de entre -10 mm y -50 mm.

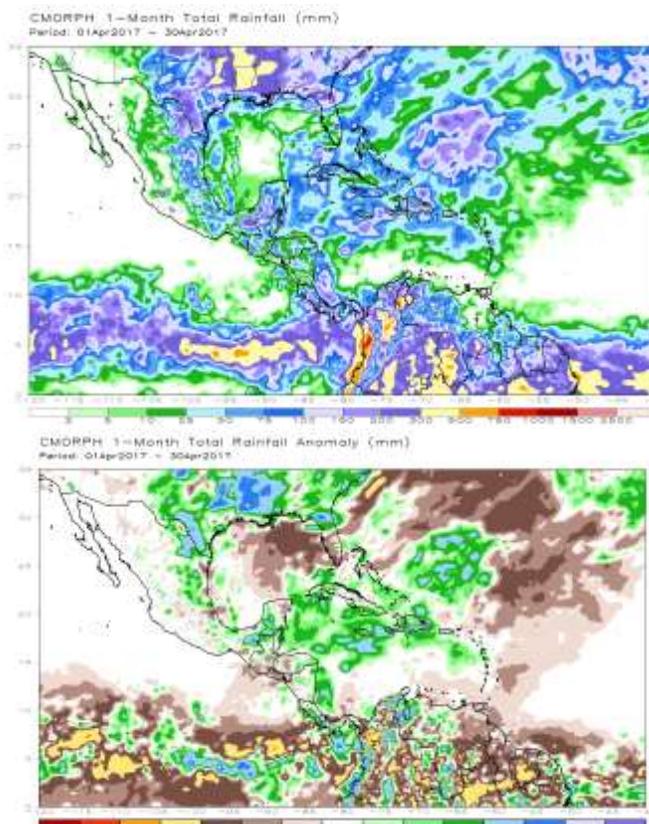


Figura 8. Total de precipitación (mm) (arriba) y anomalías de lluvia (mm) (abajo) para el mes de abril de 2017 en Centroamérica. Anomalías: valores positivos (negativos) indican lluvias por encima (debajo) del promedio. Estimaciones del Satélite TRMM, NASA.

2. Condiciones atmosféricas locales

Climatológicamente inicia el periodo de transición de la época seca a la lluviosa en la parte central del país, lo cual es propiciado por el debilitamiento en los vientos alisios en la segunda quincena del mes. Este año, como se detallará posteriormente, el patrón del viento fue muy irregular, por lo tanto moduló el comportamiento de las lluvias en el país, permitiendo un inicio prematuro de la estación lluviosa en varios sectores. En este mes los rayos solares inciden en forma casi perpendicular sobre el país y, aunado al calentamiento de las aguas del Pacífico ecuatorial occidental, favoreció al registro de temperaturas más elevadas con respecto al promedio.

2.1 Eventos Extremos

Se registraron dos empujes fríos tardíos en este mes. El primero y más fuerte, el 7 de abril, y el segundo el 24 de abril, correspondientes a los empujes fríos número 27 y 28 de la temporada 2016-2017 (ver Tabla 1). El primero generó ráfagas fuertes en Guanacaste y el Valle Central, con valores entre 20 kt y 30 kt aproximadamente. También se presentaron lluvias aisladas en las cordilleras y sus cercanías. El segundo fue un sistema polar muy débil, que solamente alcanzó acelerar de forma moderada los vientos en el norte del país, alrededor de 15 kt, y no se manifestó en el resto del país.

Tabla 1. Empujes fríos que ingresaron al mar Caribe y su afectación en Costa Rica.

Empujes fríos	Fecha	Afectación en Costa Rica
Empuje Frío # 27	7-abr	Vientos fuertes en el país con ráfagas 25 a 30 kt en el Valle Central y Pacífico Norte
Empuje Frío # 28	24-abr	Muy débil, generó solo algunas ráfagas menores a 15 kt en el norte del país

Además, durante el 5 al 8 de abril, se registró la incursión en el país de polvo proveniente del Sahara, forjando con ello poca actividad lluviosa y además, la disminución de visibilidad con bruma en el ambiente, como puede verse en la figura 9, que muestra la concentración de polvo cerca de la superficie en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en la izquierda, y a la derecha la fotografía de la cámara web ubicada en las instalaciones del IMN con vista hacia el noreste de San José durante la mañana del 5 de abril; puede notarse la reducción de visibilidad hacia la cordillera.

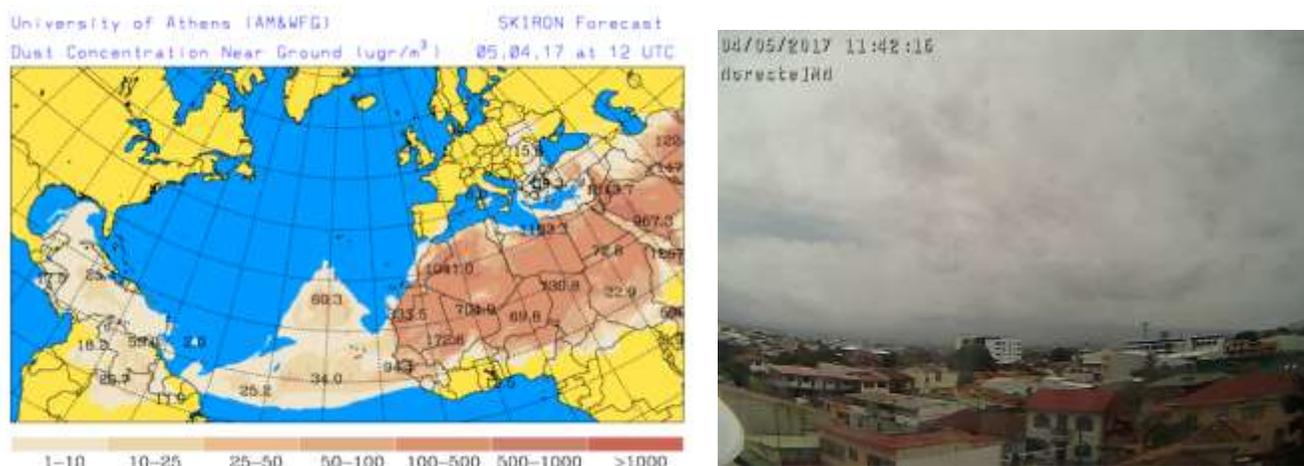


Figura 9. Concentración de polvo cerca de la superficie en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (izquierda). Fotografía de la cámara web del IMN con vista hacia el noreste de San José del 5 de abril de 2017 a las 11:42 a.m. (derecha). Fuentes: University of Athens. IMN.

2.2 Viento

La figura 10 muestra los datos diarios registrados al mediodía en las estaciones ubicadas en los aeropuertos internacionales de Juan Santamaría en Alajuela y Daniel Oduber en Liberia. En ambas estaciones pueden observarse el periodo con predominio de vientos alisios que se registró en la primera quincena del mes, con vientos horarios entre 10 kt y 20 kt (18.5 km/h y 37.0 km/h), con ráfagas entre 20 kt y 33 kt (37 km/h y 61 km/h). Tanto en Alajuela como en Liberia el día de vientos más fuertes fue el 7 de abril, coincidiendo esta fecha con el empuje frío # 27.

A partir del 17 de abril, se presentó una disminución considerable de los vientos alisios, la cual dio paso a vientos de componente oeste en ambas estaciones; los suroestes se registraron de forma sostenida la mayor parte del periodo en Alajuela con intensidades promedio de 10 kt (18.5 km/h). Por su parte en Guanacaste, se dieron algunas variaciones en intensidad y dirección de los vientos durante el tránsito del empuje frío # 28.

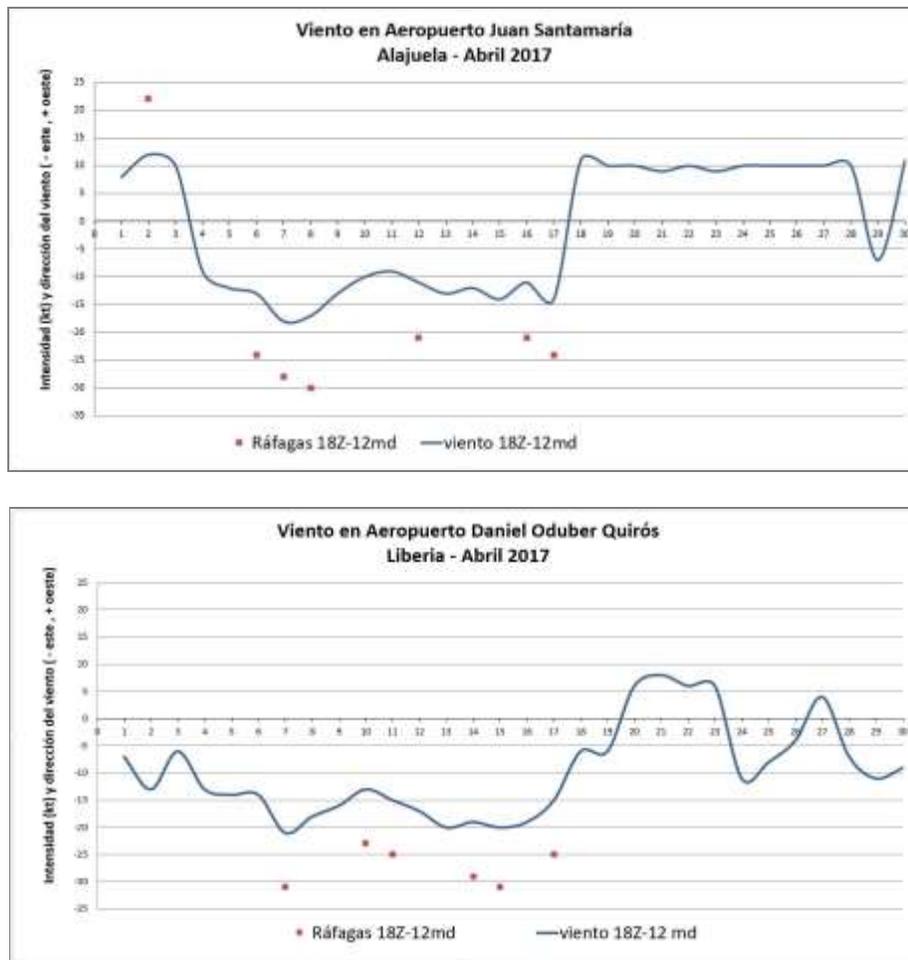


Figura 10. Viento diario (kt) a las 18 UTC (12 m.d.) en los aeropuertos internacionales Juan Santamaría (arriba) y Daniel Oduber (abajo). Abril, 2017. Los puntos de color rojo expresan la ráfaga máxima registrada a esa hora. (1 nudo (kt) = 1.85 km/h).

2.3 Temperaturas

Este mes se registraron temperaturas máximas por encima del promedio en la mayor parte del país, como resultado del calentamiento en el aire en la región mencionado en las secciones 1.3 y 1.4, así como por la poca cobertura de nubosidad generada principalmente en la primera quincena del mes. Los valores de las anomalías positivas en el Pacífico y Valle Central están entre 0.1°C y 1.2°C , exceptuando la zona central de la Gran Área Metropolitana que registró temperaturas máximas más bajas de lo normal, siendo además el sector con mayores precipitaciones en esta región climática durante abril 2017, es decir, el ingreso temprano de vientos oeste húmedos y la formación temprana de frentes de brisa no permitieron un calentamiento que sobrepasara los promedios mensuales de esta variable. Para para la Zona Norte y el Caribe, los valores de las anomalías fueron aún mayores que el resto del país, estuvieron entre 0.4°C y 1.5°C , en estas dos regiones el mes de abril fue deficitario en lluvias, dada una menor

incursión de vientos alisios, situación que propició días menos nublados con mayor calentamiento diurno.

A continuación se representa, en las figuras 11 y 12, las anomalías de temperaturas máximas y mínimas, basadas en los datos registrados por diferentes estaciones del país.



Figura 11. Anomalías de temperaturas máximas para abril 2017. Los contornos azules y verdes muestran temperaturas por debajo de su media climatológica, mientras que los contornos de tonos naranjas y rojos indican temperaturas por encima de la climatología. Fuente: IMN.

Otro reflejo del efecto generado en el país del calentamiento marítimo en el Pacífico Ecuatorial Este durante abril, es el aumento en las temperaturas nocturnas, representado en la figura siguiente, en donde al igual que sucedió en las temperaturas máximas, las temperaturas mínimas tuvieron anomalías positivas de forma generalizada. Las anomalías positivas en todas las regiones estuvieron entre 0.1°C y 1.5°C , siendo las mayores anomalías en la franja norte del país; en la Zona Norte y el Caribe Norte, con valores máximos de 1.9°C .



Figura 12. Anomalías de temperaturas mínimas del mes de abril 2017. Los contornos azules y verdes muestran temperaturas por debajo de su media climatológica, mientras que los contornos de tonos naranjas y rojos indican temperaturas por encima de la climatología. Fuente: IMN.

2.4 Precipitación

Inicio anticipado de estación lluviosa:

El inicio de estación lluviosa (IELL) se dio de forma prematura en la Vertiente del Pacífico y Valle Central. Específicamente en el Pacífico Sur-Sur, se registró el establecimiento de las precipitaciones desde el mes de marzo, la climatología indica que debería darse entre el 1 y 5 de abril; en el Pacífico Sur-Norte se estableció del 16 al 20 de abril, con una semana de adelanto, ya que su climatología establece el inicio del 21 al 25 de abril. En el caso del Pacífico Central el IELL se presentó en la semana del 16 al 20 de abril, con dos semanas de anticipación.

En el Valle Central y algunos sectores del Pacífico Norte, también se registró un inicio anticipado de estación lluviosa, entre 3 y 4 semanas de adelanto, ya que las fechas climatológicas para el Valle Central están entre el 11 y 15 de mayo, y para el norte de Guanacaste entre el 21 y 25 de mayo. Las fechas de entrada de la estación lluviosa entonces fueron:

- Pacífico Sur-Sur: 17 – 21 marzo
- Pacífico Sur-Norte: 16 – 20 abril
- Pacífico Central: 16 – 20 abril

- Valle Central: 16 - 20 de abril (excepto en el sector Este, como en Cartago, en donde no se registró IELL en abril)
- Pacífico Norte: variable; algunos sectores, como Palo Verde, del 16 al 20 de abril y otros, como Liberia, del 26 al 30 de abril.

Se detalla a continuación el comportamiento de las precipitaciones por regiones:

- ✓ *Valle Central*: En esta región se generó una clara tendencia a montos por encima del promedio en la mayor parte de la región, como puede verse en la figura 13. Las anomalías en la zona localizada en el extremo oeste oscilaron entre 10% hasta 220%, en sectores como Heredia, Alajuela, San Ramón, Atenas, las faldas de las cordillera Volcánica Central y en el sur de Cartago, dándose las mayores anomalías en localidades como San Ramón, Atenas y Alajuela y sus alrededores, estos valores máximos estuvieron entre 150% a 220%, lo que significa acumulados mensuales de lluvias entre 100mm a 250mm, ver figura 14.
- ✓ *Pacífico Norte*: Se presentaron lluvias que sobrepasaron los históricos mensuales, especialmente desde el sur de Liberia y abarcando la península de Nicoya; los valores de las anomalías estuvieron entre el 10% y 220% de superávit, los más altos se dieron en sectores como Esparza, Orotina y Puntarenas, con acumulados entre 60 mm a 100 mm mensuales. Estos sectores, junto con el oeste del Valle Central, representaron los superávit mayores del mes a nivel nacional.
- ✓ *Pacífico Central y Sur*: Se registraron condiciones más lluviosas de lo normal con porcentajes entre 10% a 200%, las más altas en las montañas del Pacífico Sur que colindan con el Valle Central y con el Pacífico Norte, como lo es la Zona de Los Santos.
- ✓ *Caribe*: Aunque se presentaron precipitaciones no se logró alcanzar los acumulados históricos, ocasionando déficits entre un 10% hasta 100% menos de precipitación.
- ✓ *Zona Norte*: Los registros de lluvia son bajos en comparación a sus umbrales históricos en los sectores de Boca Tapada y Puerto Viejo de Sarapiquí. Sin embargo, hacia las regiones de las montañas, Upala y Ciudad Quesada se registraron superávit hasta del 200% en los alrededores de Zarcero.



Figura 13. Distribución espacial de las anomalías de precipitación en milímetros (mm) para el mes de abril de 2017. Valores negativos representan déficit y los positivos representan superávit. Fuente: IMN.



Figura 14. Distribución espacial de la precipitación acumulada en milímetros (mm) para el mes de abril de 2017. Fuente: IMN.

Abril 2017
Estaciones termopluviométricas

Región Climática	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Anomalía de la lluvia (mm)	Días con lluvia (>0.1 mm)	Temperatura promedio del mes (°C)			Temperaturas extremas (°C)			
			total			Máxima	Mínima	Media	Máxima	Día	Mínima	Día
Valle Central	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)	997	133.1	74.5	12	28.8	19.0	22.6	31.7	2	15.6	1
	CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca)	1200	83.8	29.1	10	27.0	17.2	20.9	29.5	24	14.1	9
	RECOPE La Garita	1060	155.4	102.1	11	31.4	19.7	24.6	33.3	7	17.4	1
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	890	200.1	133.4	13	29.2	18.6	22.8	31.8	2	15.0	1
	Belén (San Antonio de Belén)	900	189.5	126.0	11	29.9	19.9	23.6	33.1	4	17.3	1
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	1400	117.5	76.2	10	25.5	14.6	20.1*	28.0	1	11.0	10
	Finca #3 (Llano Grande)	2220	64.3	-3.5	10	19.1	9.2	14.2*	21.0	6	7.0	2
	IMN (San José)	1172	75.4	27.9	11	26.6	17.8	21.0	30.1	4	15.5	9
	RECOPE Ochomogo	1546	45.3	11.5	9	24.9	14.4	18.5	27.4	4	11.1	10
	Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	1360	40.8	4.4	16	24.9	15.3	19.0	28.3	4	11.8	9
	Estación Experimental Fabio Baudrit (La Garita)	840	178.8	105.9	14	32.0	19.3	24.0	34.9	5	17.1	1
	Universidad Técnica Nacional (Balsa, Atenas)	437	115.6	33.4	10	33.9	21.9	26.6	36.2	18	19.5	1
	Santa Lucía (Heredia)	1200	183.1	73.4	17	27.1	15.7	20.3	29.6	2	13.0	1
Volcán Irazú (Oreamuno)	3359	70.3	ND	15	16.0	5.8	9.3	19.7	28	4.0	11	
Potrero Cerrado	1950	40.2	ND	15	21.6	13.1	16.5	23.6	29	11.1	10	
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	144	35.2	-1.2	6	36.0	22.5	28.8	37.6	8	19.5	10
	Parque Nacional Santa Rosa (Santa Elena)	315	17.2	0.7	4	34.3	21.9	27.3	36.2	19	17.8	1
	Paquera (Puntarenas)	15	76.0	28.5	7	35.4	22.5	28.1	38.0	16	18.5	10
	Miel, La Guinea (Carrillo)	87	58.6	ND	7	34.9	23.5	28.8	37.3	24	21.2	10
Pacífico Central	San Ignacio de Acosta (Centro)	1214	158.9	62.4	9	28.8	18.6	23.7	31.6	6	15.4	1
	Damas (Quepos)	6	127.2	-37.9	17	33.5	24.0	28.1	34.6	15	22.9	11
Pacífico Sur	Altamira (Bioley de Buenos Aires)	1370	390.8	147.0	26	24.9	15.2	19.0	26.7	5	12.0	9
	Estación Biológica Las Cruces (OET, Coto Brus)	1210	166.5	-92.1	21	26.2	18.0	20.7	28.4	7	15.8	20
Zona Norte	Comando Los Chiles (Centro)	40	22.9	-17.9	12	34.0	22.3	27.1	37.4	28	19.3	1
	Upala (Las Brisas)	60	63.4	13.7	11	33.8	22.5	27.1	36.2	29	19.1	10
	Santa Clara (Florenia)	170	50.2	-22.4	15	33.0	23.0	28.0	36.0	21	19.4	11
	ADIFOR, La Fortuna (San Carlos)	266	227.2	ND	22	31.3	21.8	25.5	33.8	22	19.5	11
Caribe	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	7	87.2	-156.8	14	30.6	22.4	26.3	32.4	21	19.8	9
	Ingenio Juan Viñas (Jiménez)	1165	99.2	-14.8	12	24.7	16.2	20.5*	26.8	28	13.0	9
	CATIE (Turrialba)	602	109.2	-21.5	11	29.5	19.0	23.3	32.4	28	15.1	10
	EARTH (Guácimo)	30	ND	ND	ND	31.8	21.8	25.8	34.0	24	18.9	10
	Manzanillo (Puerto Viejo)	5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Canta Gallo	20	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Islas (Pacífico)	Isla del Coco, Base Wafer	75	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Isla San José	44	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

Abril 2017
Estaciones pluviométricas

Región Climática	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Anomalia de la lluvia (mm)	Días con lluvia (> 0.1 mm)
Valle Central	La Luisa (Sarchí Norte)	1250	111.7	43.8	9
	Cementerio (Alajuela Centro)	950	178.2	94.2	11
	Barrio Mercedes, Atenas	752	222.6	ND	9
Pacífico Norte	Llano Grande, Liberia	80	16.0	-10.3	5
Pacífico Central	Finca Nicoya (Parrita)	30	168.1	25.5	13
	Finca Palo Seco (Parrita)	15	139.2	5.3	14
	Finca Pocares (Parrita)	6	131.2	-2.2	15
	Finca Cerritos (Aguirre)	5	178.2	-24.3	16
	Finca Anita (Aguirre)	15	74.2	-94.9	13
	Finca Curren (Aguirre)	10	191.8	34.6	12
	Finca Bartolo (Aguirre)	10	164.3	-27.5	11
	Finca Llorona (Aguirre)	10	196.6	9.9	12
	Finca Maritima (Aguirre)	8	242.1	26.2	13
Pacífico Sur	Coto 49	13	224.5	-28.0	13
Zona Norte	San Vicente (Ciudad Quesada)	1450	140.1	36.9	13
	La Selva (Sarapiquí)	40	91.9	-76.6	20
	Agencia de Extensión Agrícola (Zarcelero)	1736	109.5	79.7	9
Caribe	Capellades (Alvarado, Cartago)	1610	65.6	-23.5	10
	Hitoy Cerere (Talamanca)	100	114.1	-69.4	11

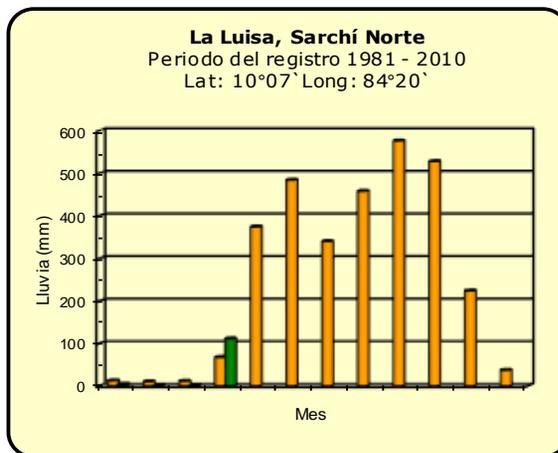
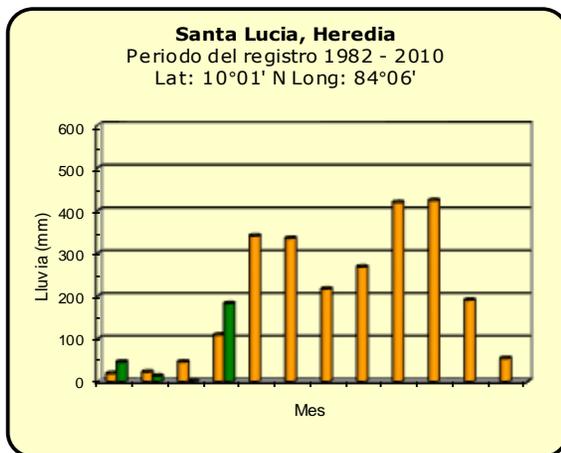
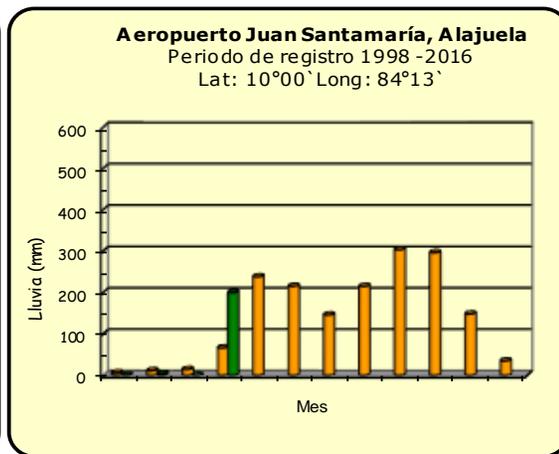
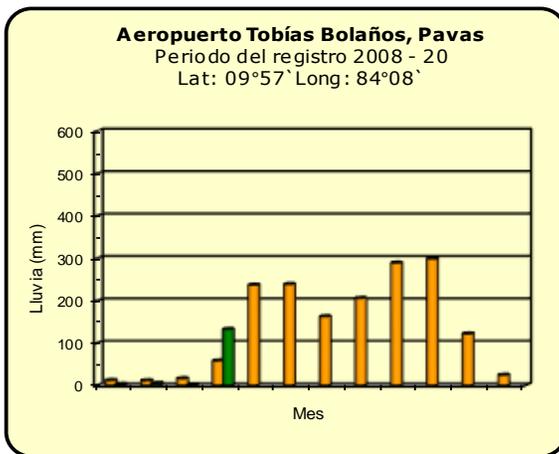
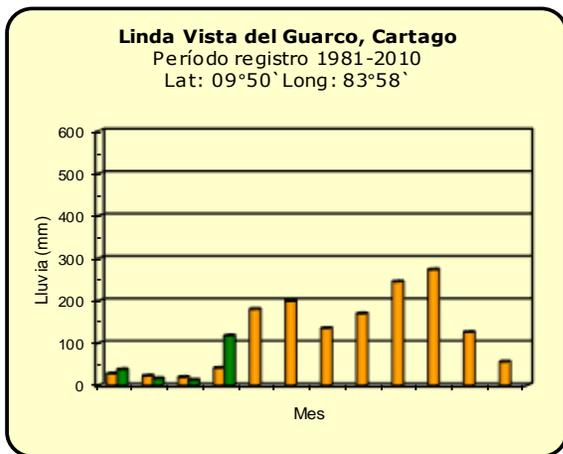
ND: No hubo información o no tiene registro histórico.

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 25.

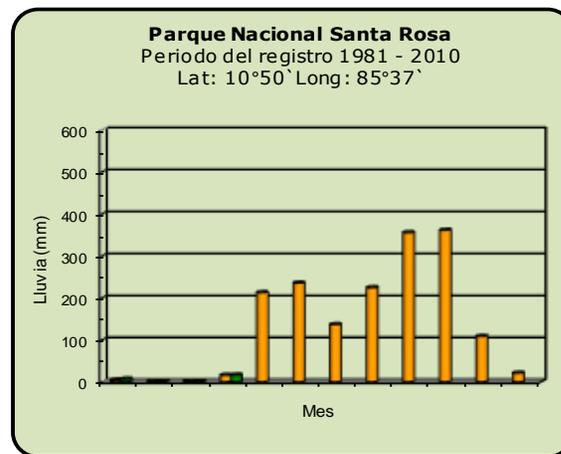
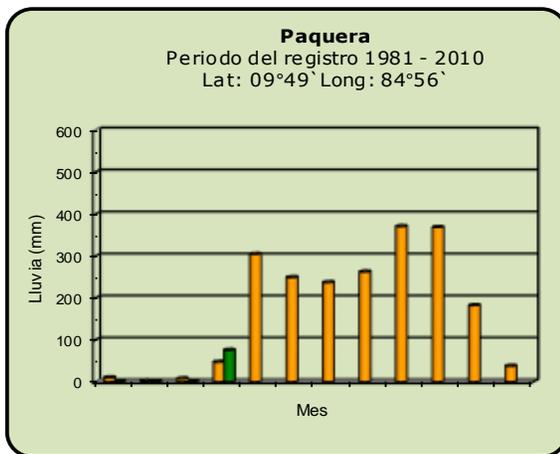
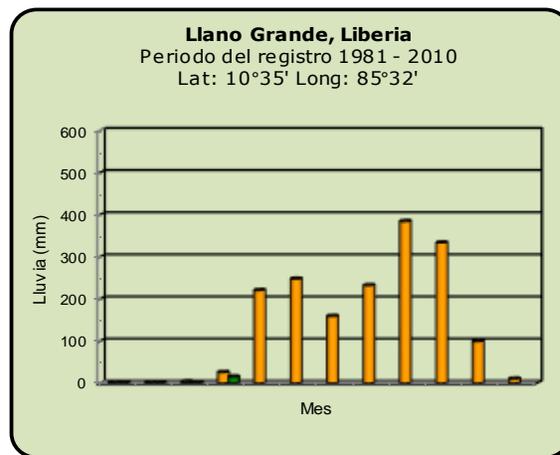
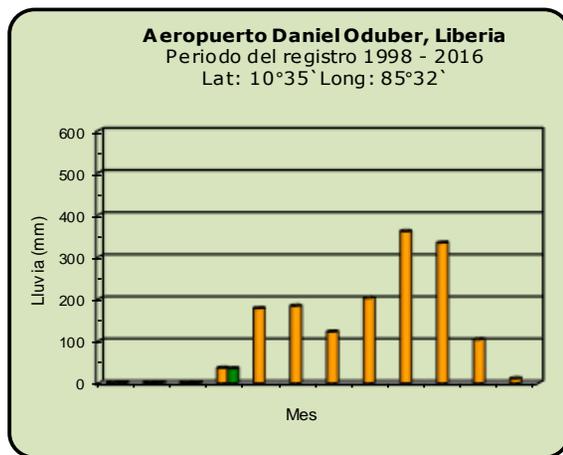
Comparación de la precipitación mensual del 2017 con el promedio

Valle Central



Comparación de la precipitación mensual del 2017 con el promedio

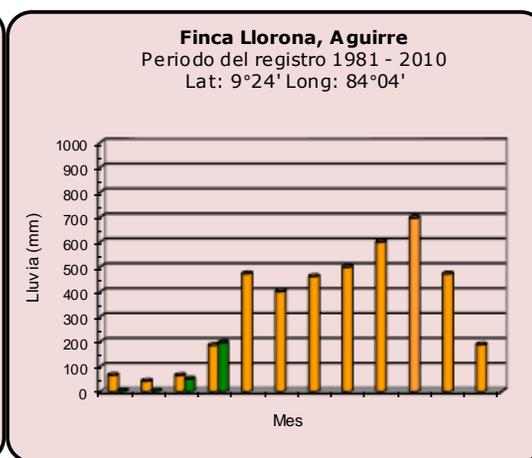
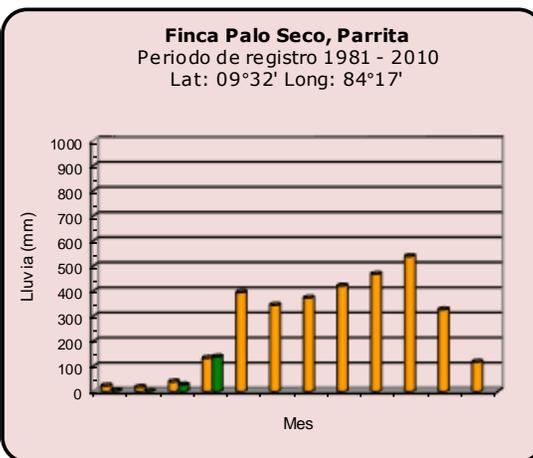
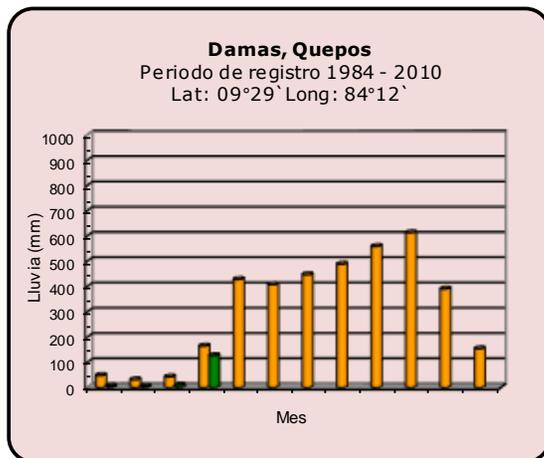
Pacífico Norte



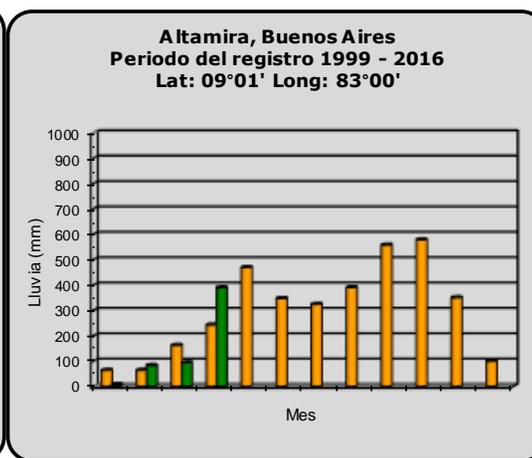
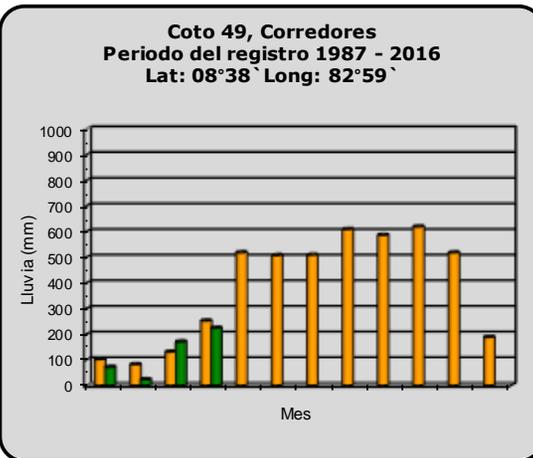
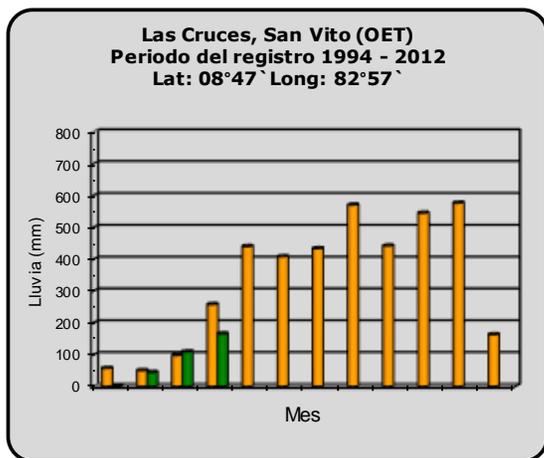
Año 2017	ND: No hubo información	Promedio histórico
-----------------	-------------------------	---------------------------

Comparación de la precipitación mensual del 2017 con el promedio

Pacífico Central



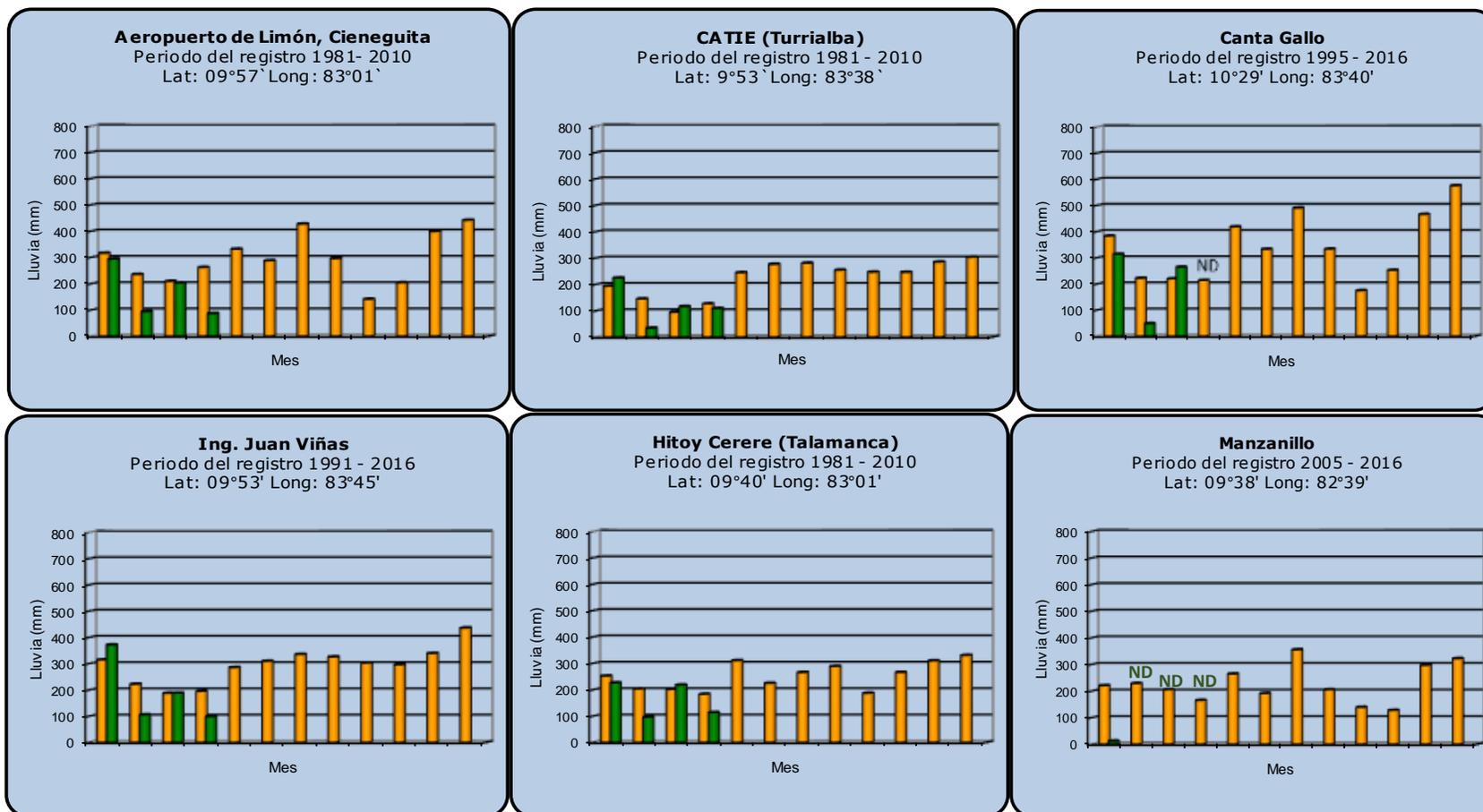
Pacífico Sur



Año 2017	ND: No hubo información	Promedio histórico
-----------------	-------------------------	---------------------------

Comparación de la precipitación mensual del 2017 con el promedio

Región del Caribe



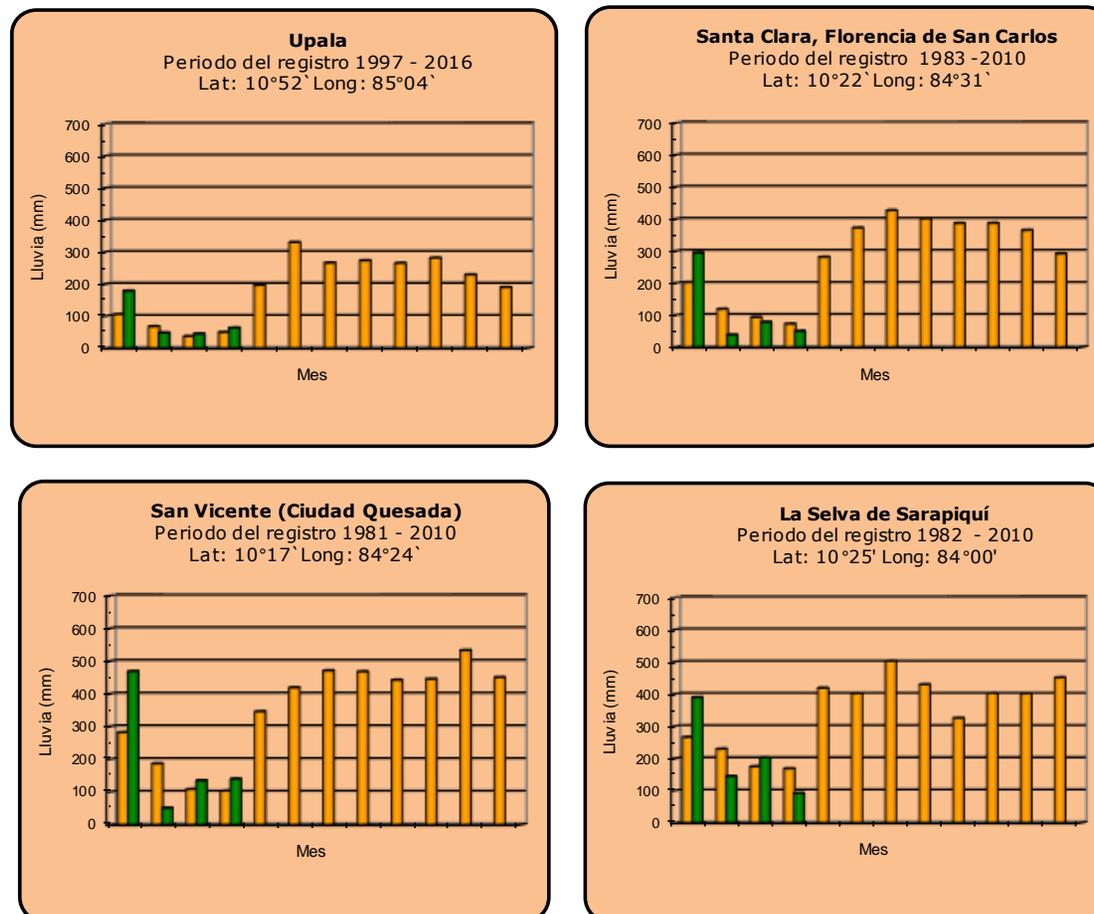
Año 2017

ND: No hubo información mensual

Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del 2017 con el promedio

Zona Norte



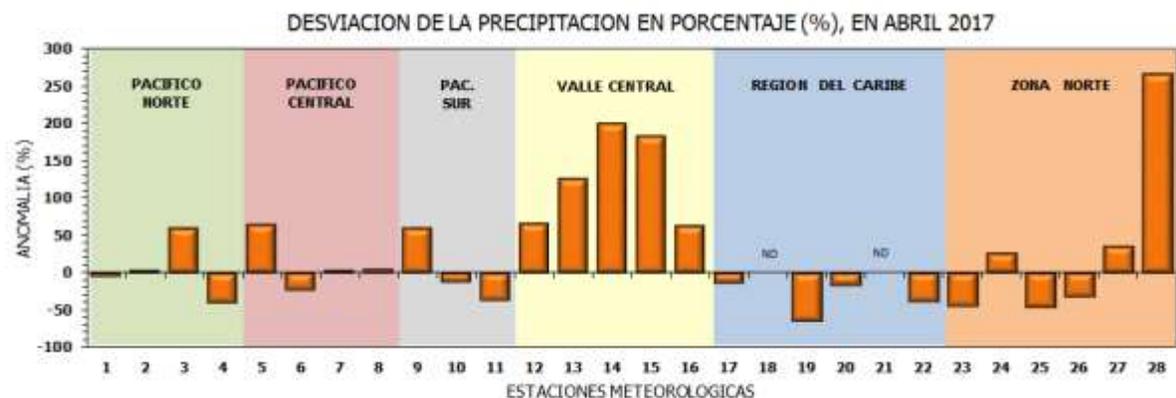
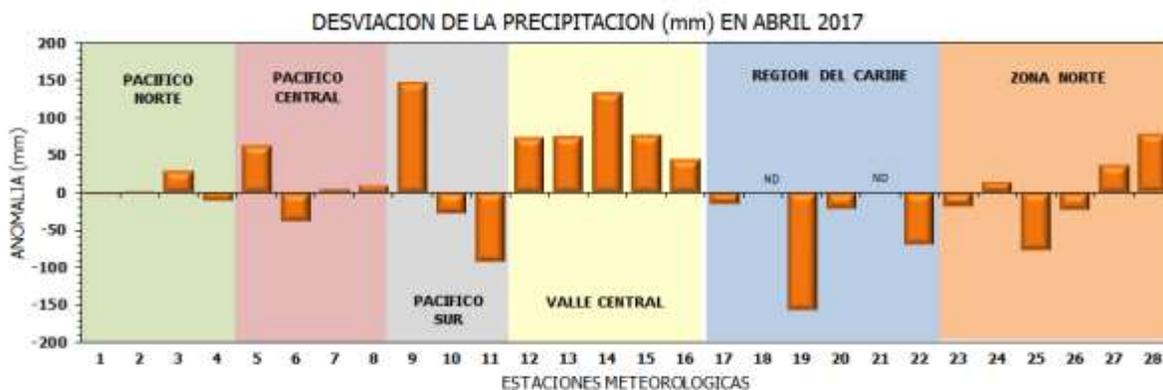
Año 2017

ND: No hubo información

Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del 2017 con el promedio

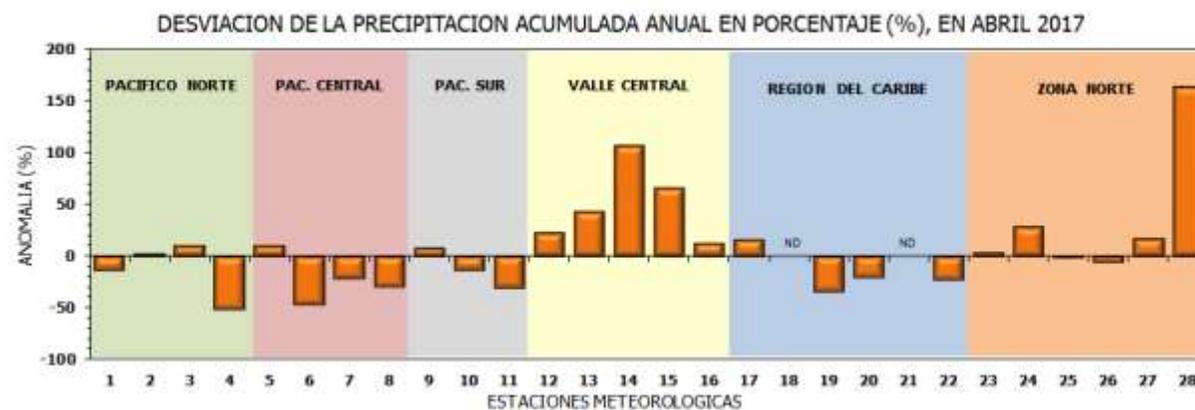
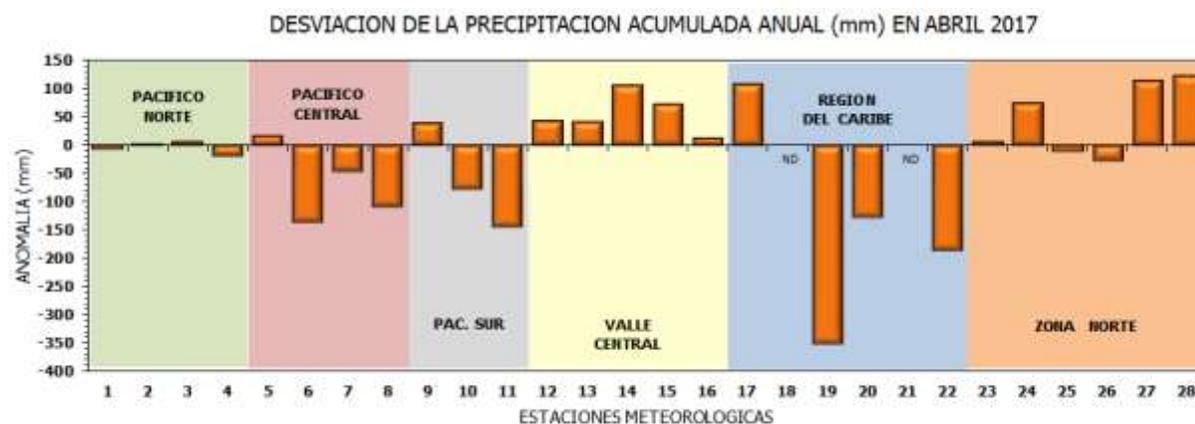
Región Climática	Estaciones meteorológicas	No.
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	1
	Parque Nacional Santa Rosa	2
	Paquera	3
	Llano Grande, Liberia	4
Pacífico Central	San Ignacio #2 (Centro)	5
	Damas, Quepos	6
	Finca Palo Seco (Parrita)	7
Pacífico Sur	Finca Llorona (Aguirre)	8
	Altamira (Buenos Aires)	9
	Finca 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
	CATIE (Turrialba)	20
	Manzanillo	21
	Hitoy Cerere (Talamanca)	22
Zona Norte	Comando Los Chiles	23
	Upala	24
	La Selva (Sarapiquí)	25
	Santa Clara (Florenxia)	26
	San Vicente (Ciudad Quesada)	27
	Agencia Ext. Agrícola (Zarcelero)	28



ND: No hubo información

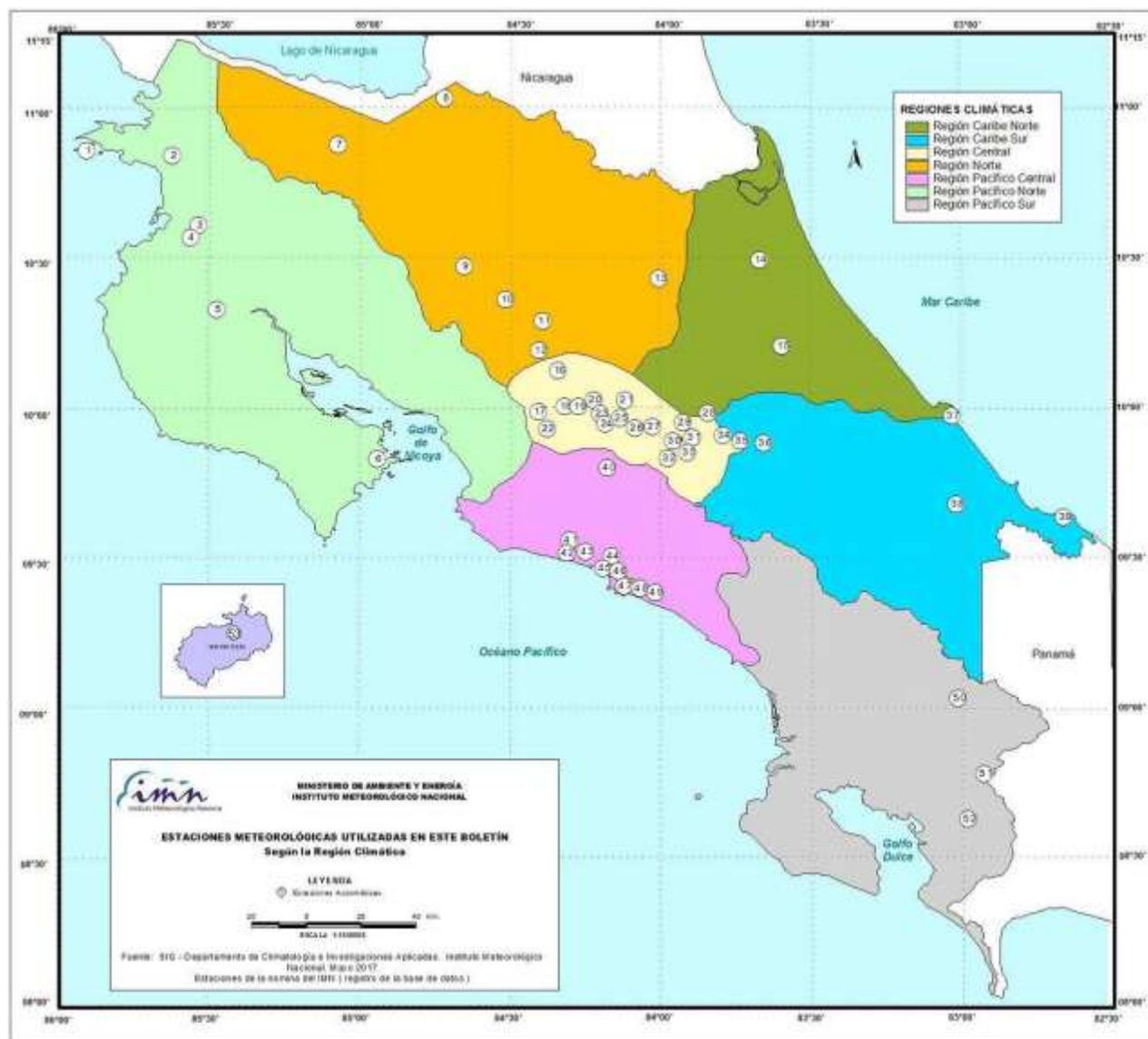
Comparación de precipitación acumulada anual del 2017 con el promedio

Región Climática	Estaciones meteorológicas	No.
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	1
	Parque Nacional Santa Rosa	2
	Paquera	3
	Llano Grande, Liberia	4
Pacífico Central	San Ignacio #2 (Centro)	5
	Damas, Quepos	6
	Finca Palo Seco (Parrita)	7
Pacífico Sur	Finca Llorona (Aguirre)	8
	Altamira (Buenos Aires)	9
	Finca 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
	CATIE (Turrialba)	20
	Manzanillo	21
Zona Norte	Hitoy Cerere (Talamanca)	22
	Comando Los Chiles	23
	Upala	24
	La Selva (Sarapiquí)	25
	Santa Clara (Florencia)	26
	San Vicente (Ciudad Quesada)	27
	Agencia Ext. Agrícola (Zarcero)	28



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	LUNDA VISTA, EL GUARCO
33	ITCR, CARTAGO

REGIÓN CARIBE SUR	
No.	NOMBRE
34	CAPELLADES, BIRRIS
35	JUAN VIÑAS
36	CATIE, TURRIALBA
37	AEROP. LIMÓN
38	HITTOY 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 PACIFICO	
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 FENOMENO ENOS

Luis Fdo. Alvarado Gamboa

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

RESUMEN

La revisión de los indicadores de la atmósfera y del océano mostró que el fenómeno ENOS permaneció en la fase neutral durante abril. El pronóstico para los próximos 3 meses muestra una transición a un nuevo evento de El Niño con una intensidad débil o moderada.

CONDICION ACTUAL DEL FENOMENO ENOS

La tabla 1 muestra el estado en los últimos dos meses de los indicadores océano-atmosféricos del fenómeno ENOS. El índice de temperatura del mar en la región N1+2 disminuyó luego del máximo registrado en marzo. El N34 es un indicador con menos variabilidad que el N1+2, y si bien se ha mantenido positivo desde febrero, ha presentado cambios muy pequeños. El IOS, que es el índice atmosférico, ha mantenido una alta variabilidad desde principios de año, el mes de marzo fue positivo y este mes fue negativo, en ambos casos con valores dentro de lo normal. Estos y otros indicadores demuestran que si bien el ENOS se encuentra en la fase neutral, se observa una gradual señal al establecimiento de condiciones típicas de El Niño.

Tabla 1. Índices del fenómeno ENOS entre marzo y abril del 2017. 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	marzo	abril
Niño 1+2	+1.9	+1.0
Niño 3.4	+0.1	+0.3
IOS	+3.8	-6.3

La variación horizontal de las anomalías de temperatura del mar (figura 1) muestra claramente cómo se ha debilitado el calentado del océano Pacífico frente a Ecuador (región N1+2) con respecto al mes pasado, en donde la temperatura llegó hasta los $+28.5^{\circ}\text{C}$, que es el valor más alto registrado desde 1998. El desplazamiento hacia el oeste de dicho calentamiento se volvió más lento en el último mes.

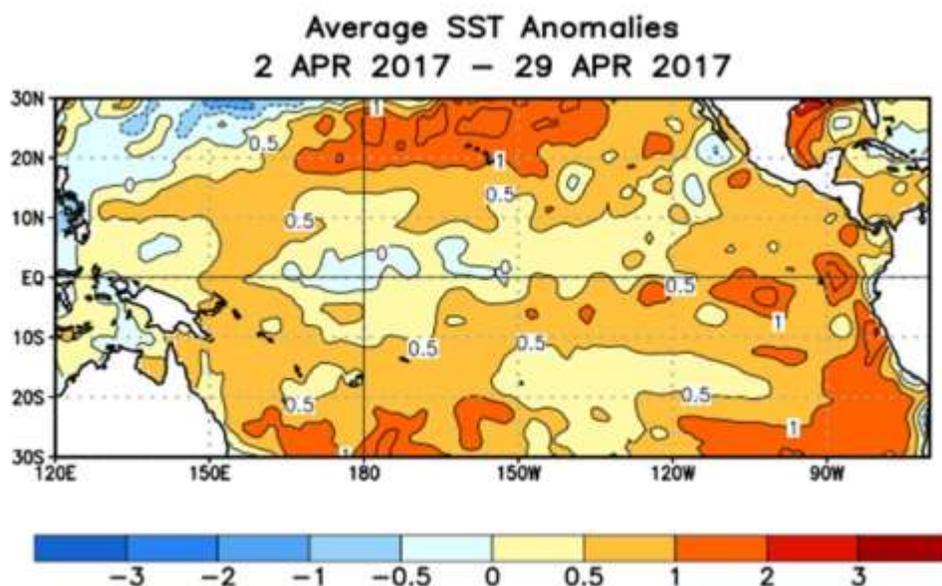


Figura 1. Variación horizontal media de las anomalías de temperatura superficial del mar en el mes de abril 2017. Los colores más rojos indican zonas con un mayor calentamiento relativo al promedio. Fuente: CPC-NOAA

Debajo de la superficie del océano Pacífico las condiciones térmicas han variado significativamente respecto a las de marzo, por cuanto durante abril cesó el calentamiento que comenzó a principios de año y que obligó a declarar un evento costero de El Niño por parte de las autoridades meteorológicas de Perú (ver figura 2).

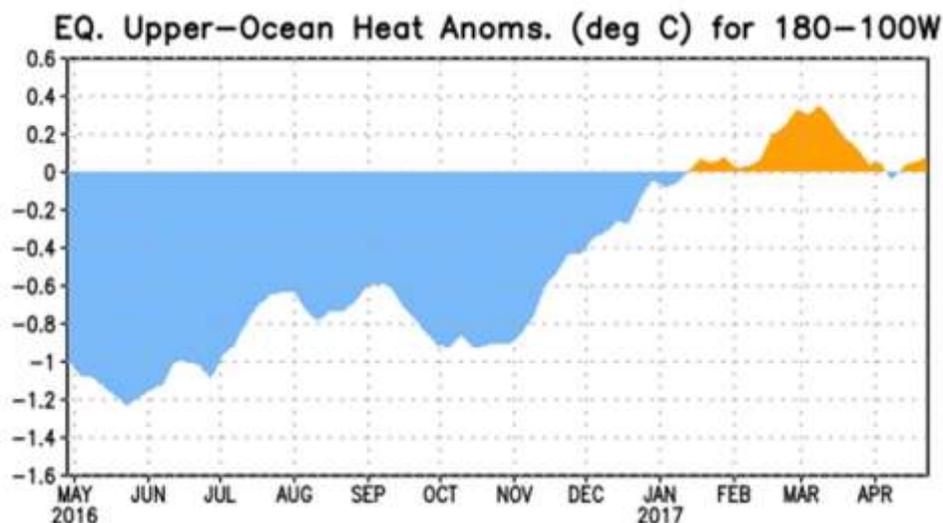


Figura 2. Variación temporal de la anomalía del contenido de calor bajo la superficie del mar en la región comprendida entre 180° y 100°O del océano Pacífico. Nótese a la izquierda el enfriamiento asociado al episodio de La Niña, seguido de un débil calentamiento con el máximo en marzo 2017.

En la actualidad se presenta una banda de aguas frías a unos 100 m de profundidad que estarán aflorando a la superficie durante mayo, lo cual tendría el efecto de disminuir las temperaturas en la superficie y con ello retrasar el inicio de El Niño.

PRONOSTICO DEL FENÓMENO ENOS

La figura 3 muestra, de acuerdo con el pronóstico del índice de temperatura del mar (región N3.4) de un ensamble (conjunto) de 23 modelos, que se mantiene en el corto plazo el criterio del inicio de la fase de El Niño. Este inicio estaría atrasándose para junio o julio debido al afloramiento de aguas frías mencionado en el párrafo anterior. Por la magnitud pronosticada por los modelos, no parece ser un evento intenso como el del 2015. Es importante aclarar que los pronósticos realizados entre febrero y abril están sujetos históricamente a un fenómeno conocido como “la barrera de predictibilidad”, es decir, un periodo del año con una baja habilidad de acierto de los modelos, lo cual se debe a que el otoño boreal (del hemisferio norte) es un periodo de transición entre los eventos extremos del ENOS. En algunos modelos como el CFS (NOAA) la intensidad de El Niño ha venido disminuyendo, pasando de moderada intensidad en el pronóstico realizado en febrero a uno de débil intensidad en mayo. A pesar de este relativo debilitamiento del calentamiento del mar, el IMN estará vigilando las variaciones de temperatura en las regiones N3.4 y N1+2 por los posibles impactos para el país, sin olvidar que esta última región (N1+2) es una zona volátil o cambiante en términos de las temperaturas, por lo que no se descarta que el calentamiento experimente fluctuaciones entre niveles normales y altos.

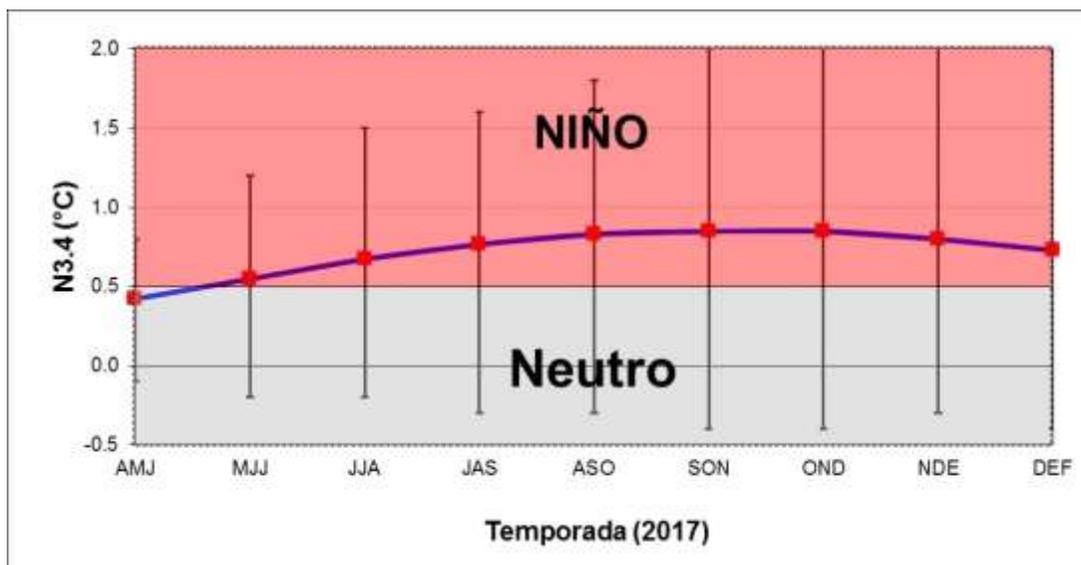


Figura 3. Pronóstico del índice de temperatura del mar de la región Niño3.4, válido de abril-2017 hasta febrero-2018. La línea azul continua es el promedio de 23 modelos de la temperatura del mar en la región N3.4, las barras verticales muestran la incertidumbre de cada trimestre. Fuente: IRI.

PRONÓSTICO CLIMÁTICO ESTACIONAL

MAYO – JULIO 2017

Luis Fdo. Alvarado Gamboa

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

A continuación se presenta el pronóstico del fenómeno ENOS, el pronóstico climático y la perspectiva de la temporada de ciclones tropicales, todos para el trimestre mayo-julio del 2017.

FENOMENO ENOS

En cuanto al fenómeno ENOS, el escenario más probable es el neutral, sin embargo, virtualmente es la misma probabilidad que el escenario de El Niño.

TEMPORADA DE LLUVIAS

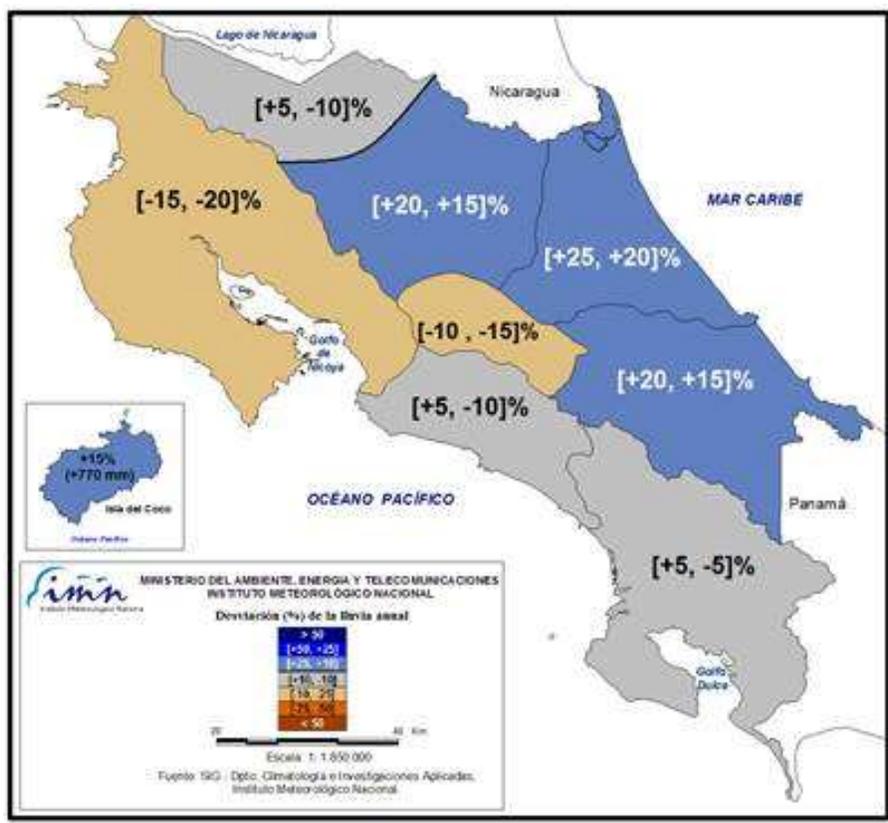
Respecto al pronóstico de lluvias, la figura 1 muestra cuál sería el patrón más dominante en el país para los próximos 3 meses, el cual se puede resumir de la siguiente forma:

1. Normal: GLU (Guatuso, Los Chiles y Upala), Pacífico Central, y Pacífico Sur.
2. Lluvioso: Zona Norte, Caribe Norte y Caribe Sur.
3. Seco: Pacífico Norte y Valle Central.

Nótese que estacionalmente se estiman condiciones variables dependiendo de la región climática. En las regiones donde se pronostica un exceso de lluvias, se estiman porcentajes menores al 20% de aumento. En las regiones donde se pronostica un déficit de lluvias, se estiman porcentajes máximos de un 15% al 20%.

Mensualmente, mayo apunta hacia condiciones predominantemente normales, excepto en el Pacífico Central y Sur que lloverá más que el promedio. En junio es cuando empezarían a disminuir las precipitaciones en el Valle Central y el Pacífico Norte, por el contrario aumentarían en la Zona Norte y el Caribe. En julio se presentarían condiciones extremas a ambos lados del país: superávit de lluvias de hasta un 50% en la región del Caribe y déficit de la misma magnitud en el Pacífico Norte, lo cual es señal de la posible afectación de El Niño. La baja cantidad de lluvias en julio en la región del Pacífico es producto de una mayor intensidad de la canícula. Las condiciones lluviosas en la región

del Caribe sería consecuencia de los temporales asociados a las ondas tropicales, a la mayor fuerza de los vientos Alisios y a las bajas presiones de altura (vaguadas).



REGION	MAY	JUN	JUL	MJJ
Pacífico Norte				
Valle Central				
Pacífico Central				
Pacífico Sur				
GLU				
Zona Norte				
Caribe Norte				
Caribe Sur				

> 50
[+50, +25]
[+25, +10]
[+10, -10]
[-10, -25]
[-25, -50]
< 50

Figura 1. Pronóstico de las condiciones de lluvia para el periodo mayo-julio, 2017. El mapa es el promedio estacional de los tres meses, el cuadro de abajo muestra los posibles escenarios mensuales con las desviaciones porcentuales. IMN.

PERSPECTIVA DE LA TEMPORADA DE**CICLONES TROPICALES EN LA CUENCA DEL OCEANO ATLANTICO**

Aunque la temporada inicia oficialmente el 1 de junio, en abril se formó la primera tormenta del Atlántico (con el nombre de Arlene). Normalmente la temporada está comprendida por 14 ciclones, distribuidos en 7 huracanes y 7 tormentas.

Para el 2017 se están considerando dos posibles escenarios, que dependen de la evolución de un eventual fenómeno de El Niño. El escenario de una temporada normal debido a la ausencia de El Niño, o el escenario de una temporada suprimida a causa del desarrollo de El Niño. Es importante mencionar que no se estima un Niño de gran intensidad. En todo caso el posible número de ciclones oscilaría entre 10 y 14, de los cuales entre 3 y 5 se convertirían en huracanes. La posibilidad de que un nuevo huracán afecte al país es prácticamente nula.