

# Meteorológico Mensual

Instituto Meteorológico Nacional  
Costa Rica. ISSN 1654-0465

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
<b>Resumen Meteorológico Mensual.....</b>	<b>2</b>
<b>Información Climática</b>	
<b>Estaciones termopluviométricas.....</b>	<b>17</b>
<b>Estaciones pluviométricas.....</b>	<b>18</b>
<b>Gráficas precipitación mensual.....</b>	<b>19</b>
<b>Ubicación de estaciones meteorológicas.....</b>	<b>26</b>
<b>Estado del fenómeno ENOS .....</b>	<b>27</b>
<b>Pronóstico climático octubre-diciembre 2016.....</b>	<b>30</b>

**RESUMEN METEOROLÓGICO SETIEMBRE DE 2016****Rebeca Morera R.**Departamento de Meteorología Sinóptica y Aeronáutica (DMSA)  
Instituto Meteorológico Nacional**Resumen**

El mes de setiembre se caracteriza por ser uno de los más lluviosos en el Pacífico y el Valle Central. No obstante, en este año no presentó dicha particularidad; la distribución de lluvias estuvo modulada por un patrón de vientos alisios acelerados, lo cual no es lo usual en este periodo, el paso de ondas tropicales, y factores locales como temperaturas cálidas y alto contenido de agua precipitable. Todas estas circunstancias propiciaron un comportamiento irregular, ocasionando a su vez condiciones deficitarias en muchos sectores del país.

**1. Condiciones atmosféricas regionales**

El análisis de la dinámica atmosférica promedio en los niveles principales, además las variables como presión atmosférica a nivel del mar (PNM), viento zonal, la temperatura del aire, oscilación Madden-Julian (MJO, siglas en inglés) y los acumulados de lluvia de setiembre, indican lo siguiente:

- La divergencia en niveles altos sobre el sur de América Central, así como la convergencia en la baja atmósfera, favorecieron los desarrollos nubosos, potenciando precipitaciones en dichos sectores, lo cual se puede comprobar con las anomalías de la variable Omega que muestra valores negativos, no obstante, no fue lo predominante a lo largo del periodo.
- El Anticiclón de las Azores mostró un reforzamiento que se extendió a las Antillas Mayores, Golfo de México y gran parte de Centroamérica, generando un aumento en la presión atmosférica. Aunque al sur de América Central también las anomalías fueron positivas, no fueron tan sobresalientes.
- El viento zonal tuvo mayor proyección sobre Centroamérica y el Mar Caribe, propiciado por el aumento en la presión atmosférica, aproximando el jet de bajo nivel del Caribe hacia la región, el cual alcanzó máximos de  $12 \text{ ms}^{-1}$  (43.2 km/h).

- La temperatura promedio del aire estuvo por encima de su media climatológica en América Central, y más aún al sur de México, superando 1.3 °C.
- La velocidad potencial se mantuvo en fase convergente la mayor parte del mes. Esta variable se utiliza como indicador para observar el comportamiento de la MJO.
- Los registros de lluvia no alcanzaron los umbrales históricos en la región centroamericana, denotando déficit de precipitación entre un 25 y 50 %, solamente Panamá destaca superávit de lluvias.

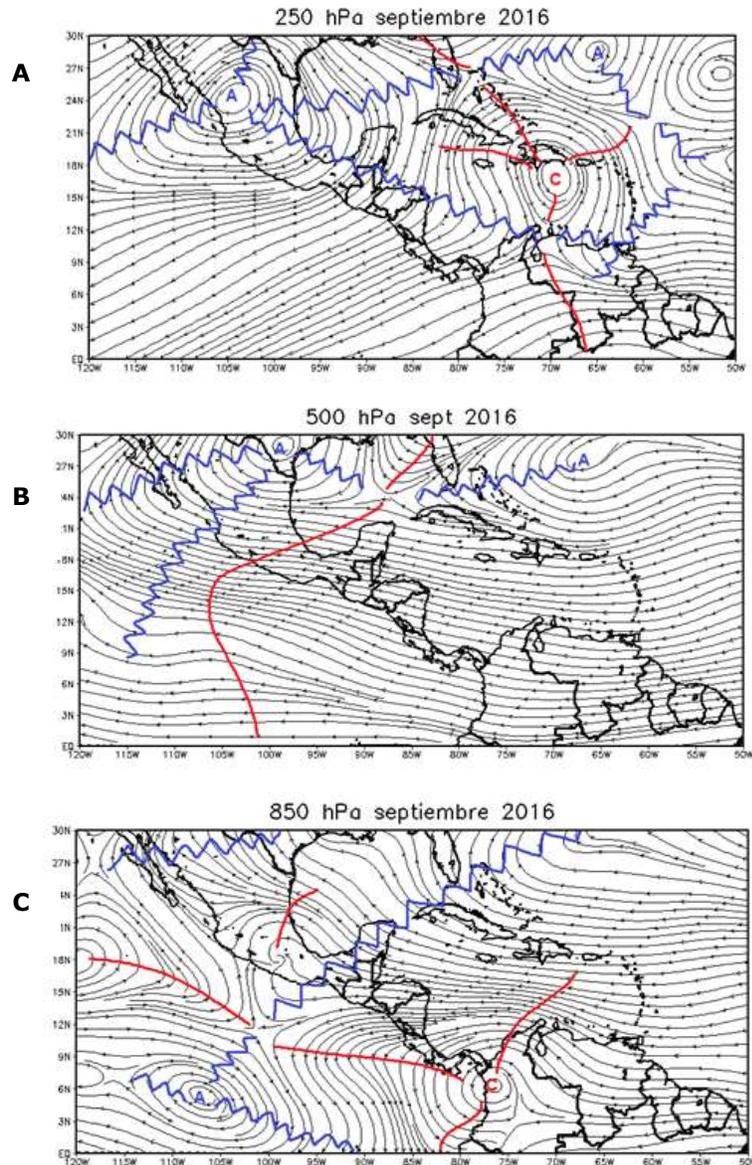
### 1.1 Análisis de las condiciones atmosféricas regionales

Las configuraciones sinópticas en los niveles de 250 hPa, 500 hPa y 250 hPa de setiembre indican lo siguiente:

Nivel 250 hPa: Dominio de un anticiclón situado en México, el cual proyecta extensas dorsales sobre el Golfo de México, América Central y el Mar Caribe. La posición de la dorsal, cruzando la parte centroamericana y el Mar Caribe, genera un flujo divergente, especialmente hacia Panamá, tal como lo muestra la figura 1a. Además, un ciclón al sur de República Dominicana en el Mar Caribe, genera vaguadas cubriendo las Antillas Mayores.

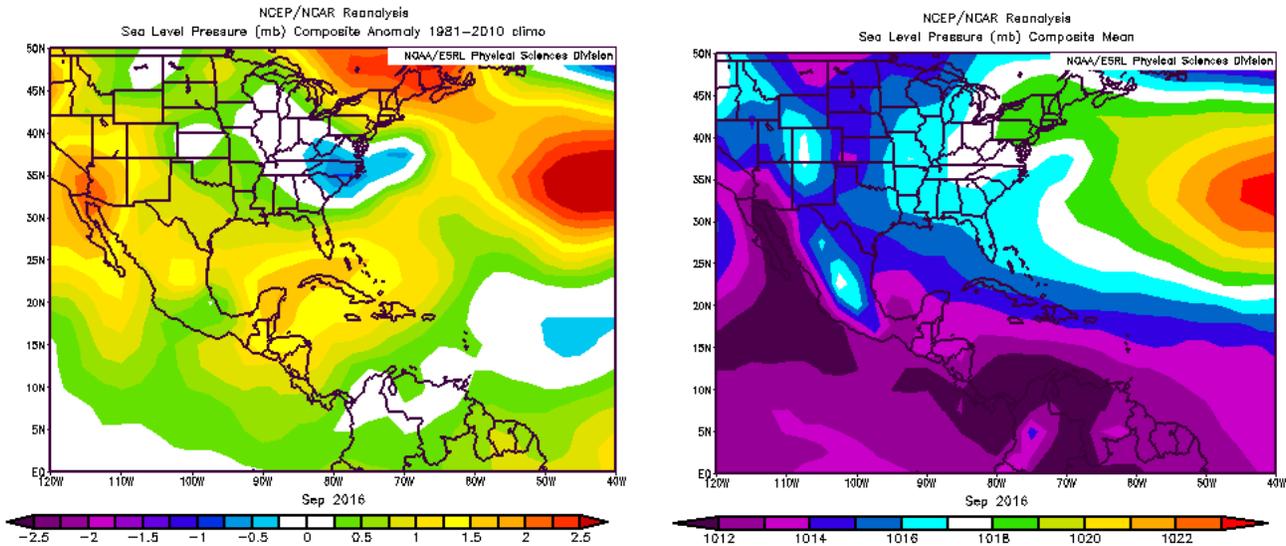
Nivel 500 hPa: Flujo con componente zonal incursiona sobre todo el Mar Caribe hasta alcanzar América Central, apoyado por un centro anticiclónico posicionado en el Atlántico Norte, en aproximadamente 30°N con 65°O. En la figura 1b, se observa lo expuesto.

Nivel 850 hPa: Circulación ciclónica al noroeste de Colombia, lo cual extiende vaguada al Mar Caribe y otra vaguada con un eje más pronunciado hacia el Océano Pacífico, esta última produce un patrón convergente hacia la parte sur de América Central. Sobre la Península de Yucatán y el norte de Centroamérica, ingresa una dorsal desde un anticiclón en el Atlántico Norte, así lo denota la figura 1c.



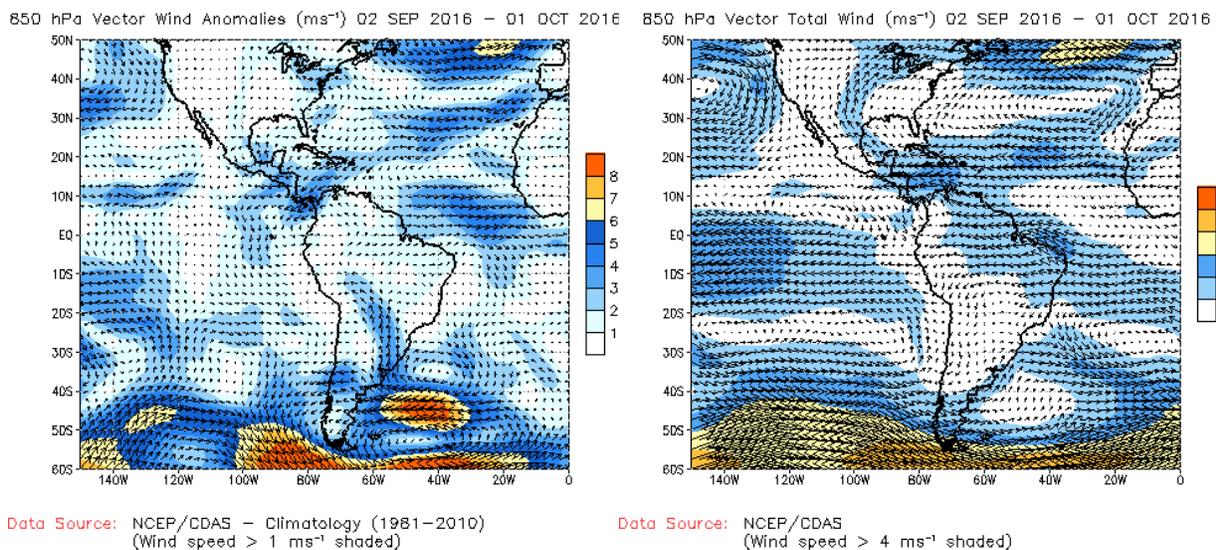
**Figura 1.** Líneas de corriente promedio para el mes de setiembre de 2016: a) nivel de 250 hPa, b) 500 hPa, c) 850 hPa. La línea roja representa la posición de una vaguada y la azul de una dorsal. Simulación realizada con el software GrADS. Los datos se adquirieron de Reanálisis NCEP/NCAR.

La presión atmosférica manifestó un comportamiento más alto que su climatología en toda la región, debido a un reforzamiento en el Anticiclón de los Azores que se extendió al Golfo de México y el norte del Mar Caribe, dando como resultado anomalías positivas entre 0.25 a 0.75 hPa en Panamá y Costa Rica. Estas diferencias fueron aumentando aún más en la parte norte, hasta llegar a 1.5 hPa. Los valores de presión alcanzaron entre 1014 hPa y 1016 hPa en las Antillas Mayores y en una extensa porción del Golfo de México. En Costa Rica, la presión atmosférica promedio fue de 1012 hPa. En la figura 2 se observa lo anteriormente analizado.



**Figura 2.** Variación horizontal de la presión atmosférica (hPa) a nivel del mar (PNM). A la izquierda se observa la anomalía para setiembre de 2016 y a la derecha la climatología para el mismo mes. 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.

La figura 3 representa el vector viento, siendo predominantemente del este (componente zonal). El incremento en la presión atmosférica ejerció un aumento en los vientos alisios sobre la región, proyectando el chorro de bajo nivel del Caribe más fuerte hacia América Central. Las anomalías más altas se registraron en Panamá y Costa Rica, las cuales fueron de  $4$  a  $6 \text{ ms}^{-1}$  ( $14.4 - 21.6 \text{ km/h}$ ). Los valores máximos promedio alcanzaron  $12 \text{ ms}^{-1}$  ( $43.2 \text{ km/h}$ ).

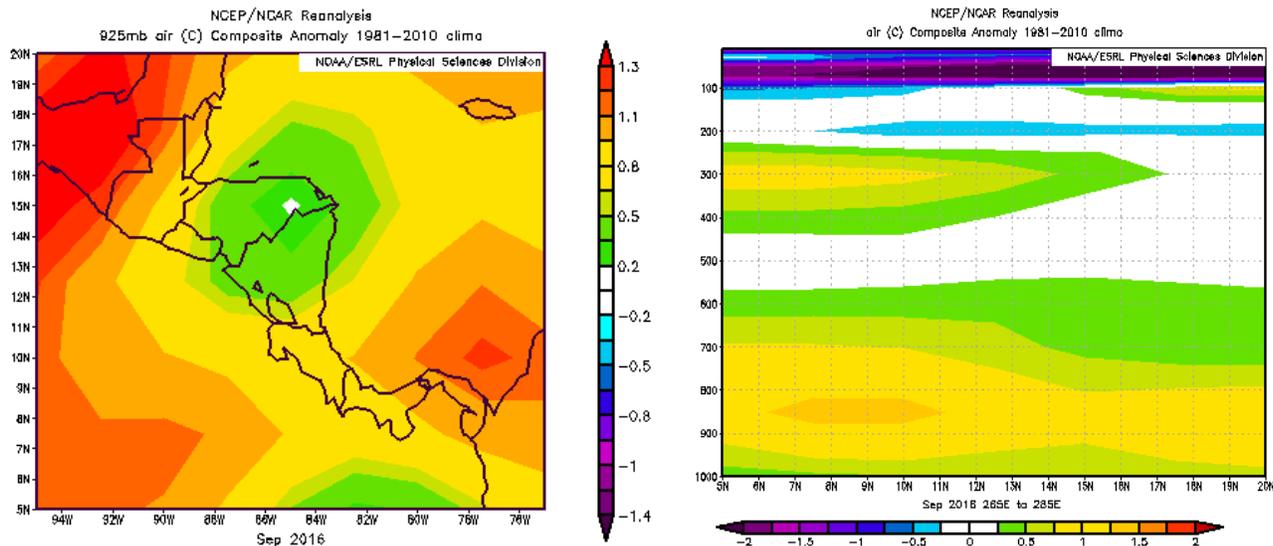


Data Source: NCEP/CDAS - Climatology (1981-2010)  
(Wind speed >  $1 \text{ ms}^{-1}$  shaded)

Data Source: NCEP/CDAS  
(Wind speed >  $4 \text{ ms}^{-1}$  shaded)

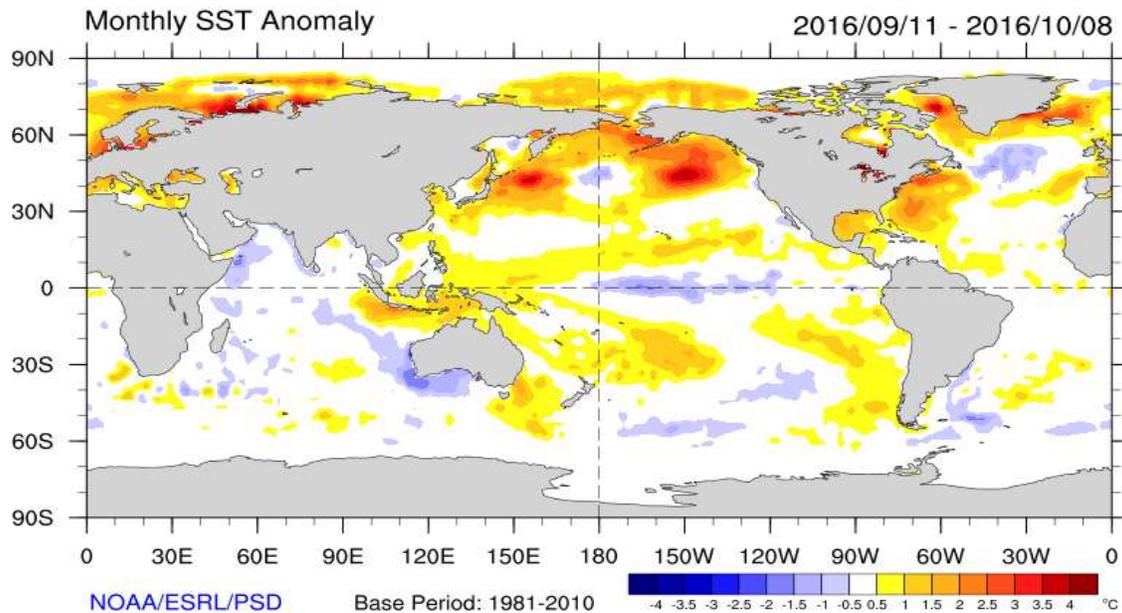
**Figura 3.** Anomalía del vector viento ( $\text{m/s}$ ) -izquierda- y vector viento total para setiembre de 2016 ( $\text{m/s}$ ) -derecha- en el nivel de 850 hPa sobre el continente americano del 02 de setiembre al 1 de octubre de 2016. Fuente: CDAS/NCEP/NOAA.

La temperatura del aire (figura 4, izquierda) muestra, de forma generalizada, a nivel superficial temperaturas más cálidas que el promedio, con variaciones entre los 0.2 y 0.5°C en Nicaragua y Honduras. Este cambio fue mayor en el sur de México y en Panamá, alcanzando hasta 1.3 °C de diferencia con respecto a su media histórica. El patrón de temperaturas más altas también se extendió a otros niveles de la troposfera, hasta aproximadamente los 550 hPa, con valores entre 0.25 °C y 1.5 °C por encima de la climatología, como se observa en la derecha de la figura 4.



**Figura 4.** Izquierda: Anomalía de la temperatura del aire en 925 hPa. Derecha: corte vertical latitudinal en 5°N - 20°N y 95°O - 75°O. Setiembre 2016. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR

La temperatura superficial del mar en el Pacífico ecuatorial continúa mostrando un enfriamiento, especialmente en la zona central, con anomalías de hasta aproximadamente -1.5°C (ver figura 5). Hacia la parte continental de América el proceso de enfriamiento no es tan notable, como se destaca en la figura 5. El Mar caribe mantiene condiciones de normales a ligeramente cálidas (0.5°C de anomalía). Por su parte, el Golfo de México y las áreas costeras del este de Estados Unidos, sí muestran temperaturas más altas que su promedio.

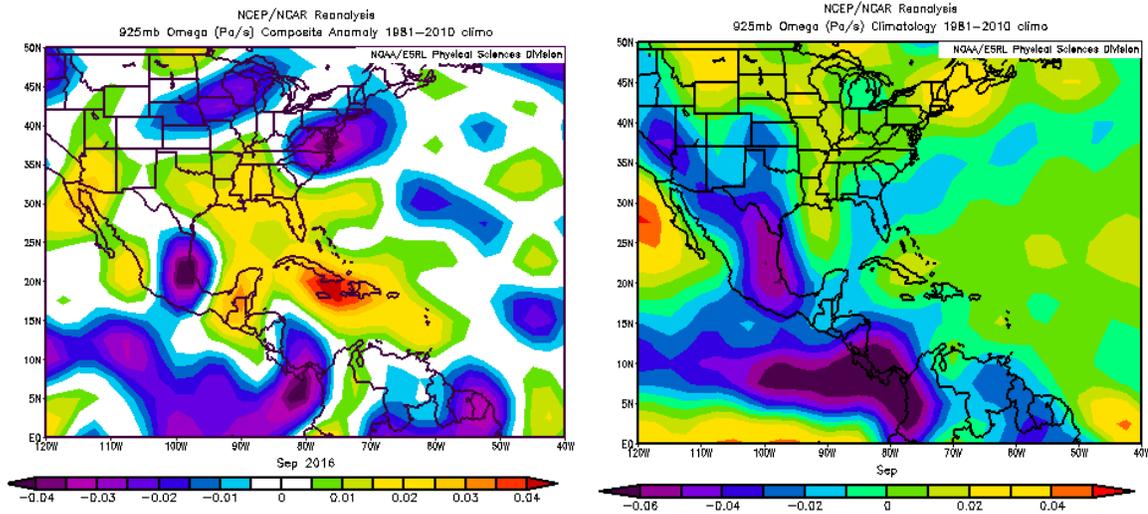


**Figura 5.** Anomalía de la temperatura superficial del mar, del 11 de setiembre al 8 de octubre de 2016. Fuente: Reanálisis ESRL/NOAA.

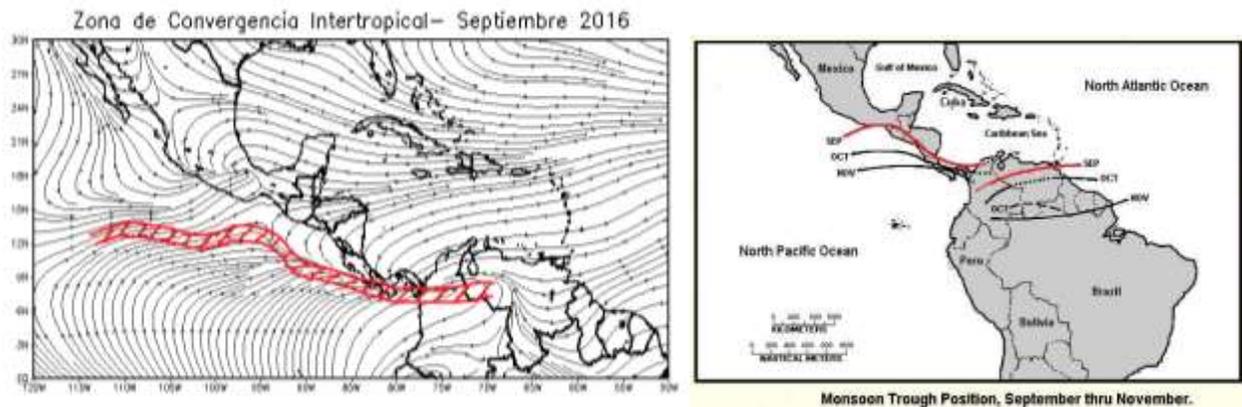
La posición y estructura de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) —cinturón de bajas presiones—, contribuye de manera significativa al régimen lluvioso en América Central. Para comprender su comportamiento, en setiembre se analiza la variable Omega y las líneas de corriente promedio a nivel superficial, luego se compara con su climatología.

Anomalías negativas de Omega se presentaron en Panamá y porciones de Costa Rica, extendiéndose además al Océano Pacífico cerca del ecuador terrestre, hasta latitud 10-15°N. También se observa dicha situación sobre el centro de México; las variaciones en los sectores antes mencionados son entre -0.01 y -0.04 Pa/s, lo que hace referencia a condiciones atmosféricamente inestables que se caracterizan por presentar nubosidad y precipitación, esto se muestra en la izquierda de la figura 6.

Por su parte, las líneas de corriente en superficie indican que la ZCIT se mantuvo sobre Panamá y el sur de Costa Rica (figura 7), y más hacia el norte sobre el Océano Pacífico hasta alcanzar 12°N y 95°O; sin embargo, no es concordante con la ubicación climatológica del mes de setiembre.

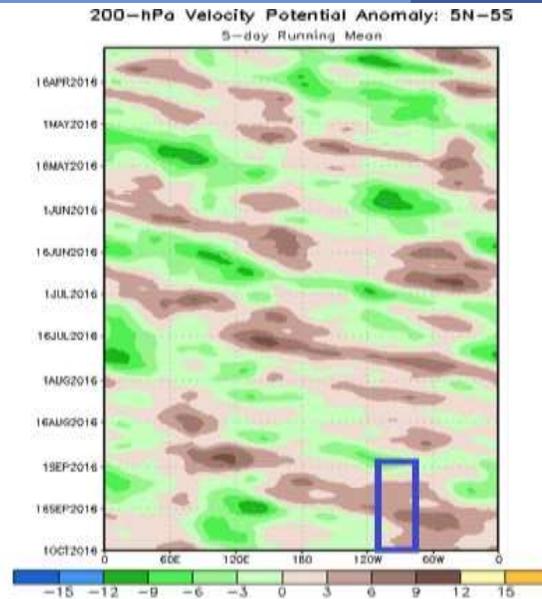


**Figura 6.** Anomalía –izquierda- y climatología–derecha- de la variable Omega (Pa/s), para setiembre de 2016. Los valores negativos (positivos) representan flujo de aire ascendente (descendente). El aire ascendente sobre el mar está relacionado con sistemas de baja presión y aumento de humedad; el aire descendente, por el contrario, está asociado con una atmósfera seca y estable. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.



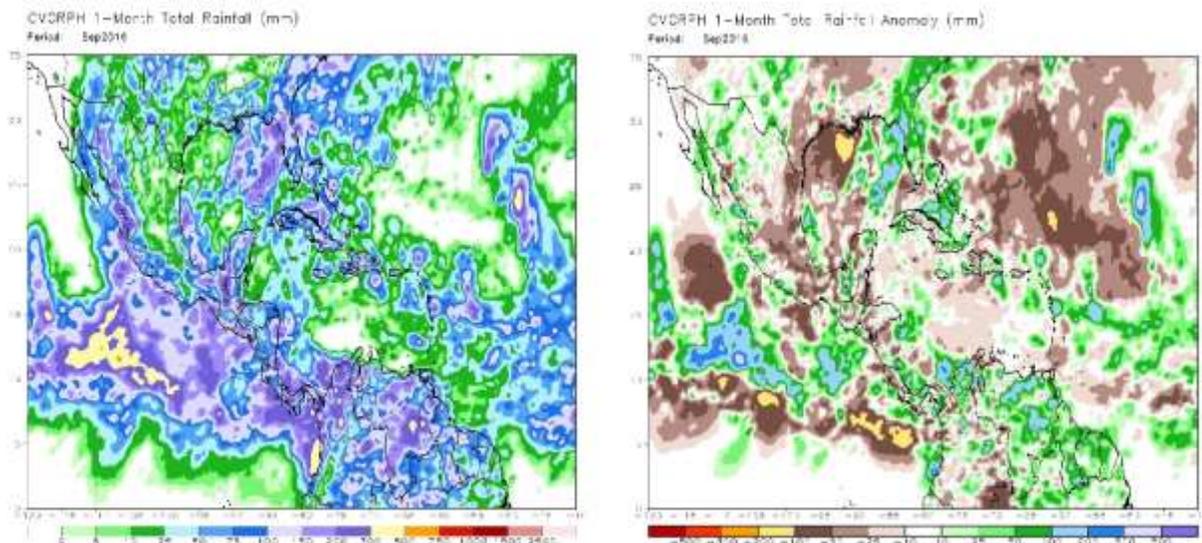
**Figura 7.** Izquierda: Líneas de corriente promedio a nivel superficial para setiembre de 2016, en rojo se deduce la ubicación de la ZCIT. Derecha: Posición climatológica de la Zona de Convergencia Intertropical. Fuentes: Reanálisis NCEP/NCAR y Climate Prediction Center (CPC). Simulación elaborada con el software GrADS.

Las anomalías de la velocidad potencial en el nivel atmosférico de 200 hPa tienen una estrecha relación con la conducta de la Oscilación Madden-Julian (MJO, siglas en inglés). Para este mes en particular, destacado en el área enmarcada azul de la figura 8, sobresalen contornos de color café lo que resalta un patrón convergente, lo cual no es favorable para las precipitaciones.



**Figura 8.** Las anomalías de la velocidad potencial son proporcionales a la divergencia con contornos verdes (marrón) correspondientes a las regiones en las que la convección tiende a ser reforzada (suprimido). El rectángulo azul destaca el área y el mes de estudio Fuente: Climate Prediction Center (CPC).

En la figura 9 (sección izquierda), se muestra los montos de lluvia estimada durante el mes, en donde destacan acumulados de 50 mm a 300 mm en toda la región. Se nota una distribución más homogénea en el sur de América Central, mientras que en Honduras y Nicaragua en la parte central, se registraron menos precipitaciones. Aunque se presentaron episodios de lluvia, no fueron lo suficiente para alcanzar sus climatologías, generando déficits en la mayor parte de la región, así se deduce de la figura 9 (sección derecha).



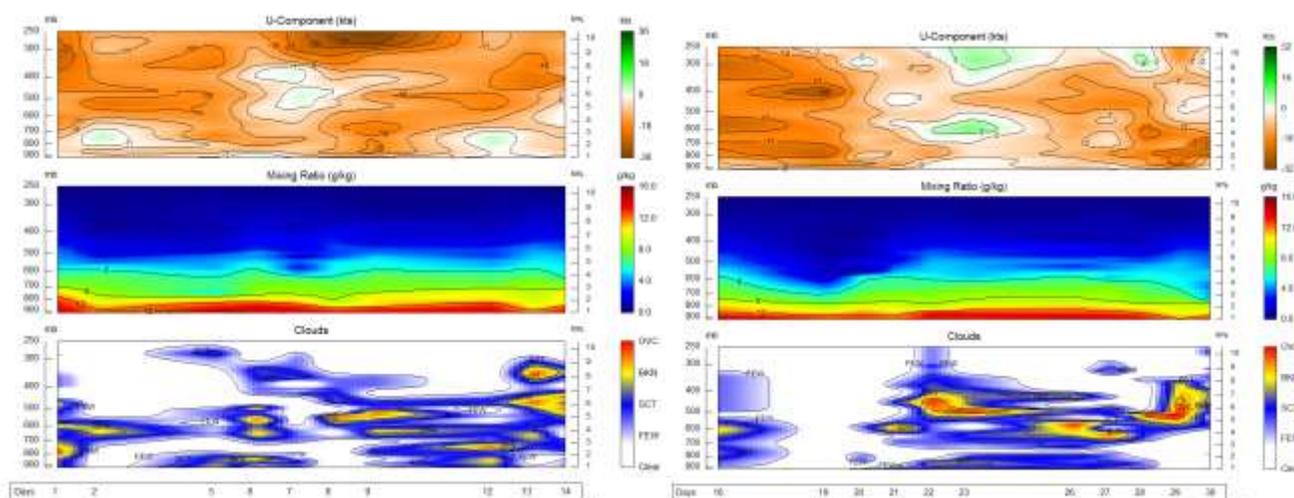
**Figura 9.** Total de precipitación (mm) (izquierda) y anomalías de lluvia (mm) (derecha) para el mes de setiembre de 2016 en Centroamérica. Anomalías: valores positivos (negativos) indican lluvias por encima (debajo) del promedio. Estimaciones hechas por el Satélite TRMM, NASA.

## 2. Condiciones atmosféricas locales

### 2.1 Radiosondeos

Para la comprensión de la estructura vertical de la atmósfera se utilizaron los datos diarios emitidos por la radiosonda, que es lanzado a las 12Z (6 a.m. hora local) desde la Estación Experimental Fabio Baudrit de la Universidad de Costa Rica. Se analizaron tres variables: viento zonal, razón de mezcla y cobertura nubosa y se muestra en la figura 10.

El viento con componente U dominó en la mayor parte del mes a la hora del sondeo, situación que no solo se experimentó en niveles superficiales sino que se extendió en una capa significativa de la troposfera especialmente entre el 16 al 20 de setiembre. La razón de mezcla se define como la cantidad de vapor de agua contenido en el aire, en los niveles más cercanos a la superficie se observa un importante contenido de vapor de agua con valores máximos de 12 g/kg, particularmente en los primeros 15 días del mes; dichos valores de la razón de mezcla alcanzaron cerca de los 800 hPa. La cobertura nubosa estuvo presente en la mayor parte del mes, sin embargo en los lapsos donde los vientos del este fueron débiles (9-14 y 21-28 de setiembre) y es donde se producen más formaciones nubosas en la vertical causando precipitaciones.



**Fig. 10.** Corte vertical temporal de: componente U del viento promedio en (kt), razón de mezcla (g/kg) y de las capas de nubes, registrada por los radiosondeos de las 12UTC (06 am hora local, setiembre de 2016). La escala de nubes determina el tipo de cobertura de la nubosidad en la estación y la altura a la que se encuentra, de forma que: clear: despejado, few: pocas nubes (1-2 octas), sct: disperso (3-4 octas), bkn: quebrado (5-7 octas), ovc: cubierto (8 octas). Entiéndase 1 octa como la fracción de cielo al fragmentar el mismo en 8 partes. Fuente: RAOB.

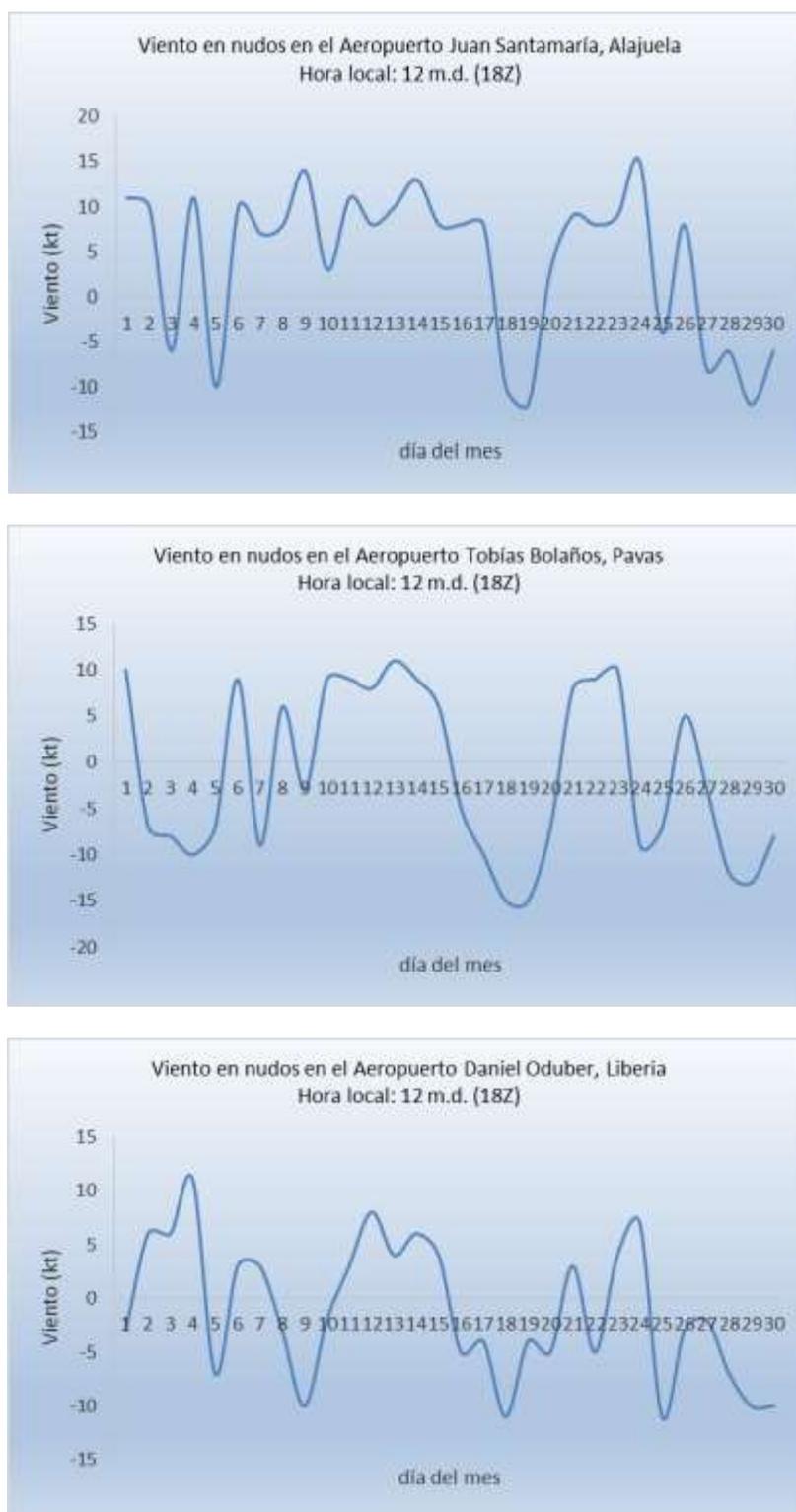
## 2.2 Viento

En la figura 11, se detalla la dirección y velocidad del viento en las estaciones ubicadas en los aeropuertos Juan Santamaría y Tobías Bolaños, considerándose el viento registrado a mediodía. Tener conocimiento de esta variable es de suma relevancia en el Valle Central; si el viento proviene del oeste-suroeste, contiene mayor humedad ocasionando condiciones más aptas para la producción de lluvias vespertinas.

En el Aeropuerto Juan Santamaría el viento dominante a las 12 m.d. fue del oeste-suroeste, con dos lapsos bastante prolongados que fueron del 6 al 17 y luego del 20 a 24 de setiembre, contribuyendo a un mayor aporte de humedad desde el Océano Pacífico, lo cual es una condición favorable para la presencia de lluvias vespertinas.

En Pavas, la dirección del viento experimentó fluctuaciones; provenientes del oeste los días 1, 6, 8, 10-15, 21-23, 26; con dirección noreste los días: 2-5, 16-20, 24-25, 27-30. Como se expuso anteriormente, el ingreso de suroestes favorece la ocurrencia de precipitaciones, caso contrario los norestes que inhiben los procesos convectivos en la mayor parte del Área Metropolitana.

En el caso de la estación situada en el Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia), el viento se mantuvo variable a lo largo del mes, presentando periodos de viento proveniente del suroeste, así como lapsos de viento zonal.

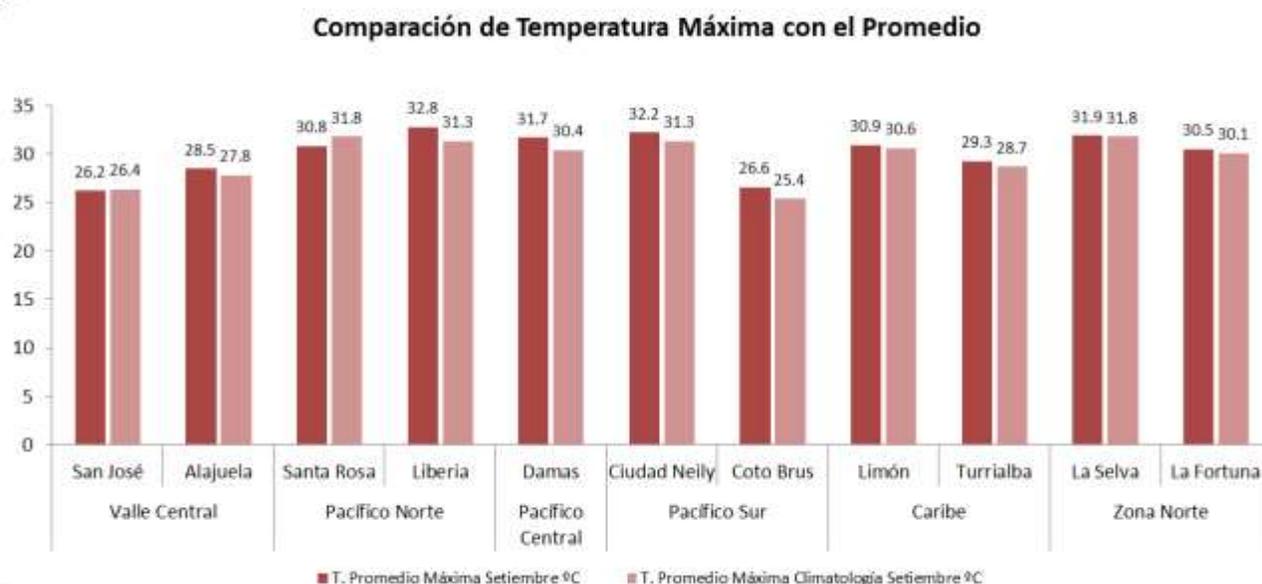


**Figura 11.** Viento diario (en nudos) a las 18 UTC (12 m.d.) en los Aeropuertos Internacional Juan Santamaría, Tobías Bolaños y Daniel Oduber respectivamente. Setiembre, 2016. (1 nudo (kt) = 1.85km/h). Valores positivos (negativos) indican predominancia de viento con componente del oeste (este). Fuente: IMN.

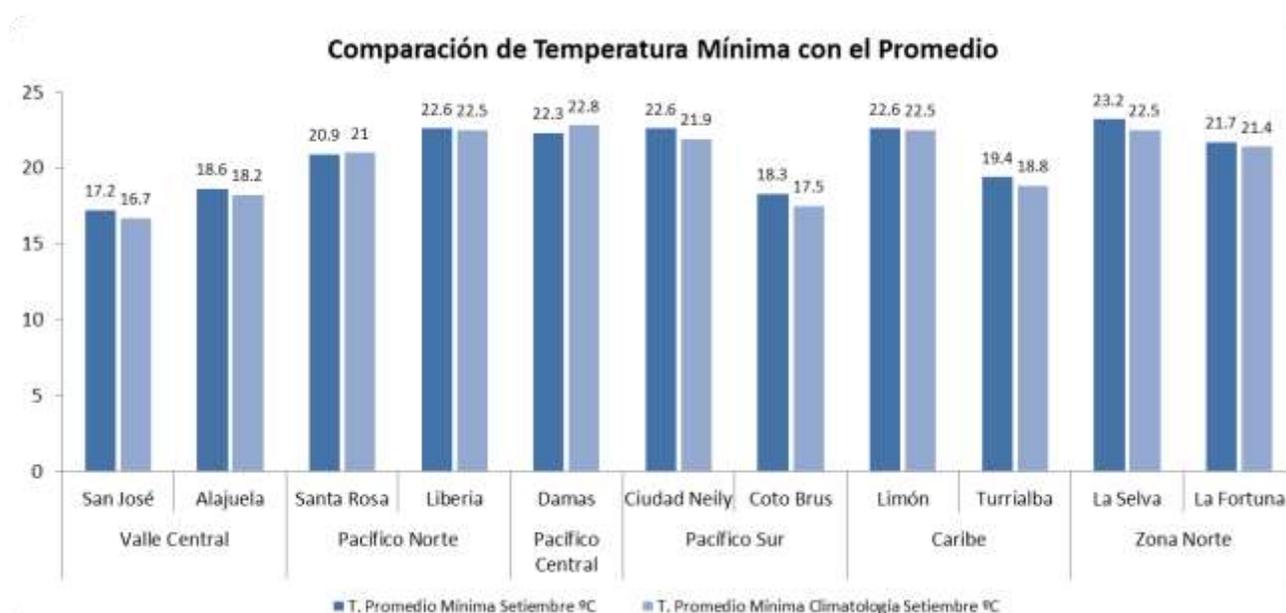
## 2.3 Temperaturas

Las temperaturas tanto máximas como mínimas manifestaron una desviación ligeramente superior que su climatología, así se observa en la figuras 12 y 13 respectivamente. No obstante, pocas de las estaciones analizadas muestran el efecto contrario.

Las temperaturas máximas experimentaron anomalías positivas, de 0.3 °C y hasta 1.5 °C, esta última se registró en Liberia, donde la temperatura promedio máxima alcanzó 32.8°C. Por su parte, las temperaturas mínimas, en la mayoría de las estaciones estudiadas registraron anomalías positivas, con variaciones entre 0.1 °C en Liberia y hasta 0.8 °C en Coto Brus. Los lugares en donde las temperaturas mínimas promedio fueron menores que su histórico del mes fueron Santa Rosa y Damas, esta última estación marcó una diferencia de 0.5 °C menor a su climatología mensual.



**Figura 12.** Temperaturas máximas promedio setiembre 2016 (rojo) y temperatura máxima promedio climatológico (rosado) en estaciones representativas del Valle Central, Pacífico, Zona Norte y Caribe.  
Fuente: IMN.



**Figura 13.** Temperaturas mínimas promedio setiembre 2016 (azul) y temperatura mínima promedio climatológico (celeste) en estaciones representativas del Valle Central, Pacífico, Zona Norte y Caribe. Fuente: IMN.

## 2.4 Precipitaciones

En este mes se registró un patrón deficitario en precipitaciones, de forma más evidente en las regiones del Pacífico y el Valle Central. Aunque predominaron los días de lluvia en el Caribe y la Zona Norte, en algunos puntos de dichos sectores no se alcanzó su promedio climatológico.

La tabla 1 muestra los acumulados de lluvia mensual, así como el histórico de agosto, también la anomalía mensual absoluta y porcentual. La anomalía negativa equivale a déficit; al contrario, superávit.

**Tabla 1.** Cantidades mensuales de lluvia y sus anomalías del mes de septiembre 2016. Montos negativos (positivos) en anomalías -mm y porcentual- de lluvia indican déficit (superávit) de precipitaciones.

Región Climática	Estación Meteorológica	Acumulado Mensual (mm)	Promedio Mensual (mm)	Anomalía (mm)	(%) Anomalía mensual porcentual
Valle Central	San Pedro	251.2	310.5	-59.3	-19
	Pavas	177.7	276.8	-99.1	-36
	Alajuela	176.1	316.7	-140.6	-44
	Santa Lucía (Heredia)	301.0	416.3	-115.3	-28
Pacífico Norte	Liberia	232.7	360.4	-127.7	-35
	Santa Rosa	237.0	362.9	-125.9	-35
	La Guinea (Carrillo)	217.6	364.7	-147.1	-40
Pacífico Central	Fca. Bartolo (Aguirre)	521.9	518.2	3.7	1
	Damas (Quepos)	396.0	520.6	-124.6	-24
	Fca. Marítima (Saavegre)	614.3	577.3	37.0	6
Pacífico Sur	Coto 49 (Ciudad Neily)	833.6	480.0	353.6	74
	Las Cruces (Coto Brus)	234.7	442.6	-207.9	-47
	Altamira (Buenos Aires)	554.0	570.5	-16.5	-3
Caribe	Catie (Turrialba)	181.8	247.0	-65.2	-26
	Cieneguita (Limón)	242.5	141.4	101.1	71
	Manzanillo	178.9	123.0	55.9	45
Zona Norte	Las Brisas (Upala)	200.4	249.2	-48.8	-20
	La Fortuna (San Carlos)	382.2	398.4	-16.2	-4
	Santa Clara	446.6	385.0	61.6	16
	La Selva (Sarapiquí)	336.6	301.5	35.1	12

A continuación se particulariza el comportamiento de las precipitaciones por regiones:

- ✓ **Valle Central:** Todas las estaciones analizadas muestran un déficit de lluvias, de forma más pronunciada se observó dicha situación hacia el centro y oeste de la región; tal es el caso de la estación de Alajuela, con 140 mm menos de lluvia, lo que equivale a una diferencia de 44% del histórico mensual. La estación en San Pedro de Montes de Oca se presentó un déficit de 19% con respecto a su climatología de setiembre.
- ✓ **Pacífico Norte:** En esta región también se aprecia condiciones de lluvia bajo el promedio mensual, de un 35% a 40% de diferencia. Los registros diarios indican que las precipitaciones no fueron regulares a lo largo del mes, concentrándose en eventos aislados pero fuertes, generando cantidades significativas en pocos días.
- ✓ **Pacífico Central y Sur:** Hacia la parte central sobrepasan ligeramente los acumulados mensuales a la climatología, entre un 1% y un 6 %, lo que equivale a un total de lluvia de 521.9mm en Finca Bartolo, en el cantón de Aguirre, y 614.3mm en Finca Marítima en Saavegre. Hubo un déficit de 24% en Damas. En el Pacífico Sur la estación de Coto 49 destaca con un 74% más de lluvia que su

media mensual, mientras que las estaciones de Las Cruces y Altamira se registraron déficits de 47% y 3% respectivamente.

- ✓ **Caribe y Zona Norte:** En el sector sur del Caribe se presentó un superávit de precipitación, las dos estaciones que lo destacan se encuentran en el área costera, e indican un 45% en Manzanillo y de un 71% en Limón. La estación del CATIE en Turrialba denotó un déficit del 26%, lo equivale a 65.2mm menos de lluvia que la media histórica. En la Zona Norte, los acumulados de lluvia en La Fortuna de San Carlos y Upala no alcanzaron sus acumulados históricos mensuales, marcando un déficit de 4% y 20% respectivamente. Mientras que las estaciones de la Selva de Sarapiquí y en Santa Clara (San Carlos) superaron sus medias climatológicas en el 12% y 16% correspondientemente.

### 3. Condiciones atmosféricas especiales y sus efectos sobre el país

Sumado al patrón de vientos alisios acelerados anteriormente expuesto, también se presentó el tránsito de ondas tropicales sobre el país, lo cual generó eventos de lluvias de variable intensidad.

En la tabla 2 se resume el día en que la onda atravesó el territorio nacional, el número que contabilizada durante este año, y el impacto que dejó las precipitaciones.

**Tabla 2.** Ondas tropicales que transitaron sobre Costa Rica en setiembre de 2016 y su afectación al país.

día	numeración de Onda Tropical	Afectación en Costa Rica
4	31	Fuertes lluvias y aguaceros en todo el país, iniciaron en el Caribe y Zona Norte, luego en el Valle Central donde se registraron entre 10-40 mm en 6 horas, también se presentaron lluvias en el Pacífico Central y Sur.
8	32	Condiciones lluviosas en el Caribe y Zona Norte durante la mañana. Por la tarde lluvias y aguaceros aislados con tormenta eléctrica en el Valle Central y Pacífico. Montos máximos 34 mm.
11	33	Durante la tarde se presentaron aguaceros fuertes con tormenta en el Pacífico, el Valle Central, montañas de la Zona Norte y del Caribe. Acumulados máximos de 70 mm.
21-22	34	La onda ingresó durante la noche generando fuertes lluvias en el Caribe y la Zona Norte, al día siguiente durante la tarde se presentaron episodios fuertes de lluvia en el Pacífico y Valle Central. Montos máximos entre 30 a 96 mm. Incidentes por inundaciones repentinas en Heredia y Osa de Puntarenas
25	35	En la mañana se registraron lluvias aisladas en Caribe y Zona Norte. Por la tarde las lluvias iniciaron en el Pacífico Central y Sur, acompañadas por tormenta eléctrica, seguidamente en el Valle Central; de forma aislada también se presentaron en las montañas del Caribe y la Zona Norte. Acumulados entre 10 mm hasta 43 mm.

**Septiembre 2016**  
**Estaciones termoplumiométricas**

Región Climática	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Anomalia 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	177.9	-98.9	21	27.7	18.6	21.9	29.5	19	16.0	23
	CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca)	1200	251.2	-59.3	20	26.1	17.2	20.6	27.7	23	15.4	2
	Santa Bárbara (Santa Bárbara de Heredia)	1060	297.2	-207.4	25	28.6	16.5	21.1	31.2	19	14.6	2
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	913	170.1	-146.6	20	27.5	17.9	21.5	30.1	19	16.2	23
	Belén (San Antonio de Belén)	900	167.3	ND	20	29.1	19.1	22.6	31.7	19	17.1	23
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	1400	107.5	-144.3	10	24.8	15.4	20.1*	26.4	14	12.0	7
	Finca #3 (Llano Grande)	2220	137.7	-210.8	12	18.8	13.0	14.8	21.0	19	11.0	10
	IMN (San José)	1172	206.4	-126.1	21	25.8	17.9	20.8	27.5	16	16.2	2
	RECOPE (Ochomogo)	1546	ND	ND	ND	24.2	14.8	18.3	25.8	5	13.4	3
	Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	1360	197.3	-24.9	23	25.5	16.5	19.8	27.1	5	14.9	3
	Estación Experimental Fabio Baudrit (La Garita)	840	184.4	-150.2	23	29.4	18.6	22.5	33.8	19	17.2	2
	Universidad Técnica Nacional (Balsa, Atenas)	437	264.3	-62.9	24	28.8	19.6	23.2	33.6	20	17.7	2
	Santa Lucía (Heredia)	1200	271.7	-144.6	24	25.9	15.1	19.4	28.1	19	13.4	17
	Volcán Irazú (Oreamuno)	3359	135.5	-53.1	23	14.9	5.9	8.8	18.0	15	3.4	30
	Universidad para La Paz (Mora, San José)	818	263.5	ND	24	27.9	18.7	22.1	31.1	3	17.0	2
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	70	251.4	-118.2	20	32.4	22.5	26.3	35.0	20	21.1	2
	Parque Nacional Palo Verde (OET, Bagaces)	9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Parque Nacional Santa Rosa (Santa Elena)	315	147.2	-213.2	21	31.8	21.3	25.2	37.6	22	19.2	2
	Paquera (Puntarenas)	15	74.9	-289.8	15	31.9	23.1	26.8	33.0	25	21.7	16
	Hacienda Pinilla (Santa Cruz)	15	318.0	ND	25	31.0	23.0	26.1	34.2	20	21.9	7
	Miel, La Guinea (Carrillo)	87	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Pacífico Central	Agencia de Extensión Agrícola (Nicoya)	15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	San Ignacio de Acosta (Centro)	1214	213.6	-184.1	20	26.4	17.6	22.0*	30.4	19	16.0	2
	La Lucha (Desamparados)	1880	186.0	-151.7	26	23.5	13.2	16.7	26.4	5	12.1	16
	Cerro Buenavista (Pérez Zeledón)	3400	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	La Ligua (Parrita)	6	307.8	-134.7	25	29.8	23.4	26.6	30.9	29	22.3	1
Pacífico Sur	Damas (Quepos)	6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Altamira (Bioley de Buenos Aires)	1370	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Estación Biológica Las Cruces (OET, Coto Brus)	1210	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Coto 49 (Corredores)	8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Zona Norte	Rancho Quemado (Sierpe, Osa)	240	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Comando Los Chiles (Centro)	40	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Upala (Las Brisas)	60	200.4	-51.8	25	31.7	22.9	26.0	34.6	20	21.3	11
	Estación Biológica La Selva (OET, Sarapiquí)	40	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Santa Clara (Flores)	170	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	ADIFOR, La Fortuna (San Carlos)	266	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Caribe	Ciudad Quesada (Centro)	700	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	7	202.2	60.8	21	30.9	22.5	26.1	32.8	19	20.8	3
	Ingenio Juan Viñas (Jiménez)	1165	266.7	-36.3	20	24.6	16.5	20.6*	26.0	10	15.0	6
	CATIE (Turrialba)	602	115.8	-131.2	21	29.4	19.2	23.2	30.9	19	17.3	3
	EARTH (Guácimo)	30	117.0	ND	19	31.6	21.9	25.8	33.5	30	20.4	3
	Diamantes (Guápiles)	253	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Manzanillo (Puerto Viejo)	5	178.8	12.3	20	32.3	23.1	26.6	34.9	19	21.1	3
Islas (Pacífico)	Volcán Turrialba	3343	195.8	ND	26	11.8	5.8	8.0	14.3	4	4.6	30
	Sixola (Talamanca)	10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Del Coco	75	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

ND: No hubo información o no tiene registro histórico.

\* Valor tomado del promedio de las extremas

**Notas:**

- Estaciones termo-pluviométricas: son aquellas estaciones meteorológicas que miden la precipitación y las temperaturas (máxima, media y mínima).
- 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 anteriores son preliminares, lo que significa que no han sido sujetos de un control de calidad.
- Ver la ubicación de las estaciones en la página 26.

Septiembre 2016  
Estaciones pluviométricas

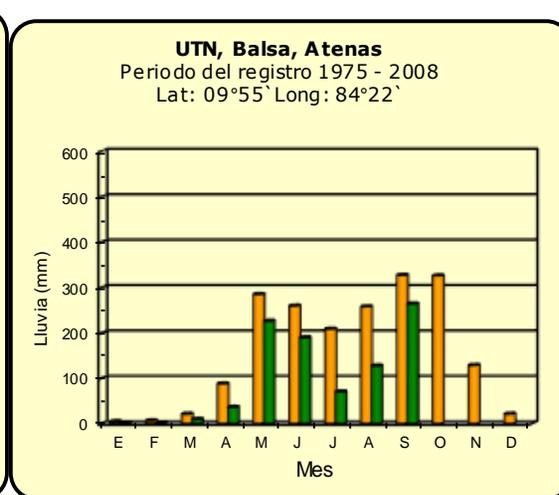
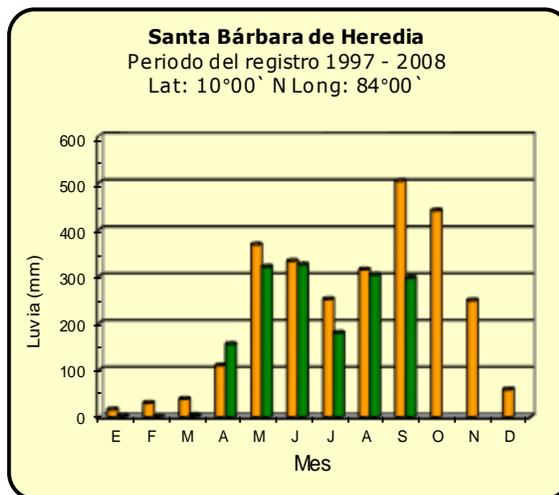
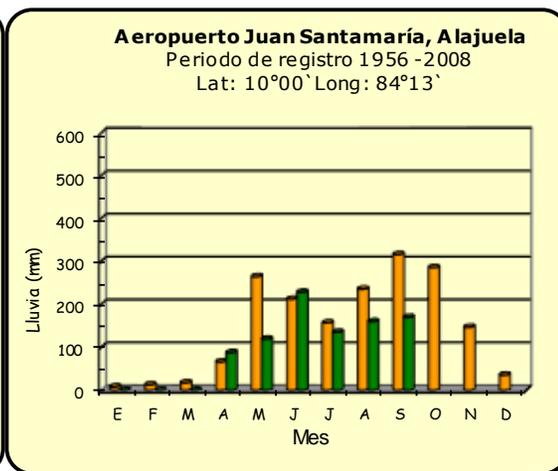
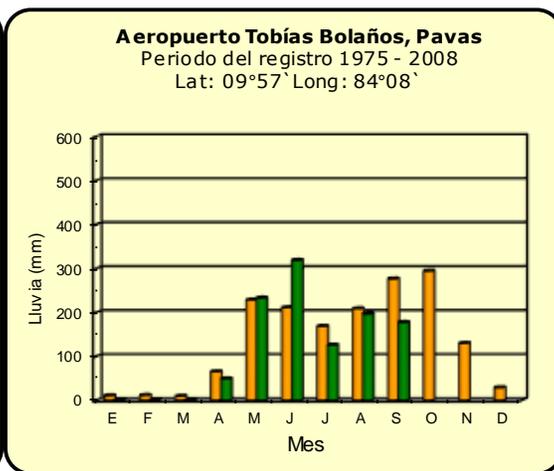
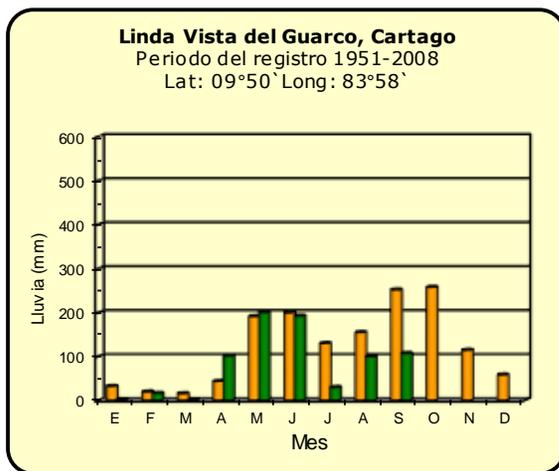
Región Climática	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Anomalía de la lluvia (mm)	Días con lluvia (> 0.1 mm)
Valle Central	La Argentina (Grecia, Hda. Castilla S.A.)	794	ND	ND	ND
	La Luisa (Sarchí Norte)	1250	429.2	-128.1	23
	Cementerio (Alajuela Centro)	952	275.0	-102.9	19
	Potrero Cerrado (Oreamuno)	1950	11.2	ND	5
	Agencia de Extensión Agrícola (Zarcelero)	1736	267.5	-81.7	22
Pacífico Central	Finca Nicoya (Parrita)	30	382.2	-63.6	24
	Finca Palo Seco (Parrita)	15	323.8	-109.8	23
	Finca Pocares (Parrita)	6	395.7	-42.7	23
	Finca Cerritos (Aguirre)	5	390.8	-147.2	24
	Finca Anita (Aguirre)	15	410.8	-115.0	22
	Finca Cures (Aguirre)	10	415.2	-152.6	22
	Finca Bartolo (Aguirre)	10	521.9	3.7	21
	Finca Llorona (Aguirre)	10	482.6	-66.2	16
Finca Marítima (Aguirre)	8	614.3	37.0	25	
Zona Norte	San Vicente (Ciudad Quesada)	1450	289.7	-153.1	29
	Coopevega (Cutris, San Carlos)	100	328.5	67.2	22
	Quebrada Azul	83	316.7	-55.4	24
Caribe	Capellades (Alvarado, Cartago)	1610	194.6	-45.6	21
	Puerto Vargas (Cahuita)	3	ND	ND	ND
	Hitoy Cerere (Talamanca)	100	144.2	-48.3	8

ND: No hubo información o no tiene registro histórico.

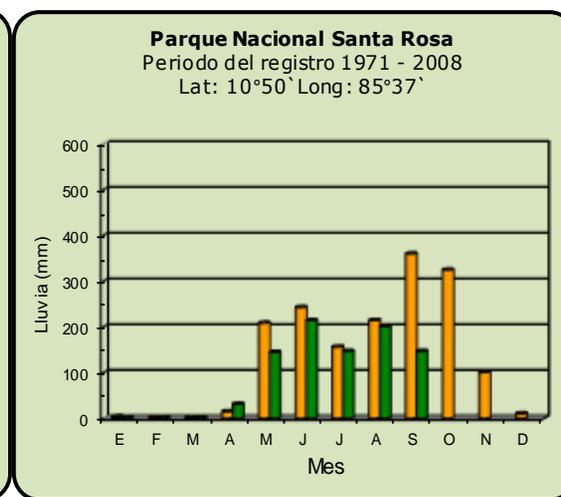
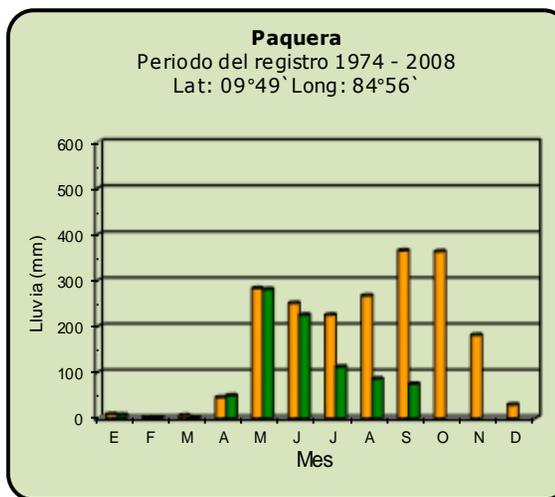
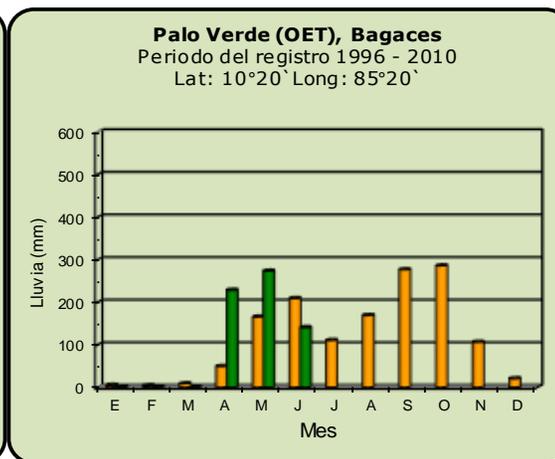
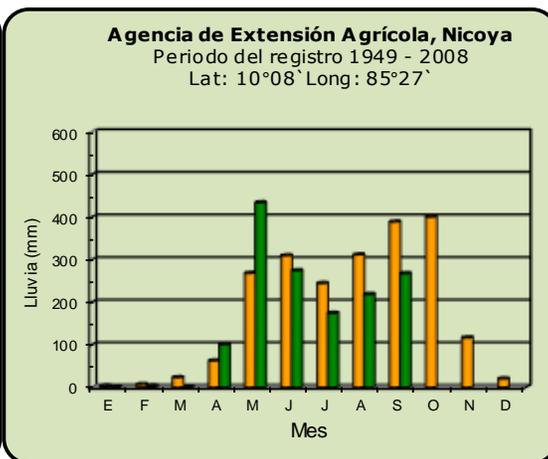
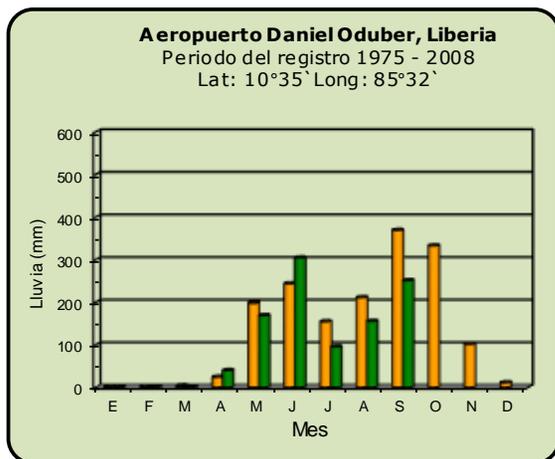
**Notas:**

- Estaciones pluviométricas: son aquellas que únicamente miden precipitación.
- La lluvia está expresada en milímetros (mm). Un milímetro equivale a un litro por metro cuadrado.
- Los datos anteriores son preliminares, lo que significa que no han sido sujetos de un control de calidad.
- Ver la ubicación de las estaciones en la página 26.

### Comparación de la precipitación mensual del 2016 con el promedio Valle Central



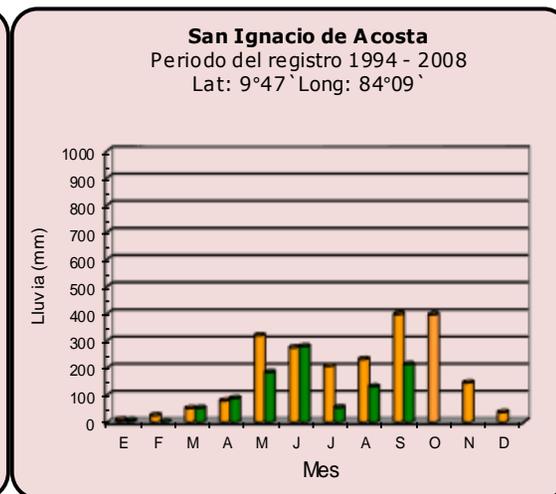
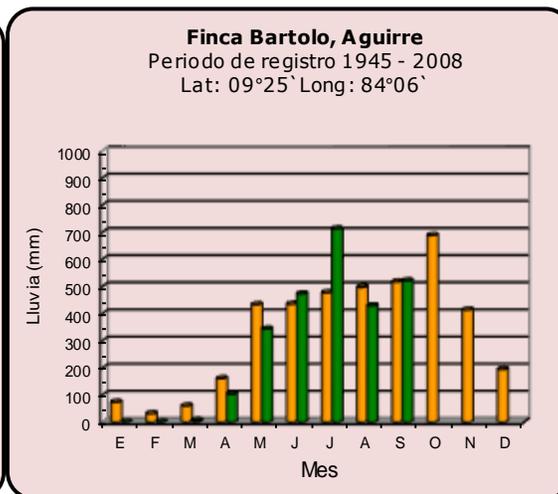
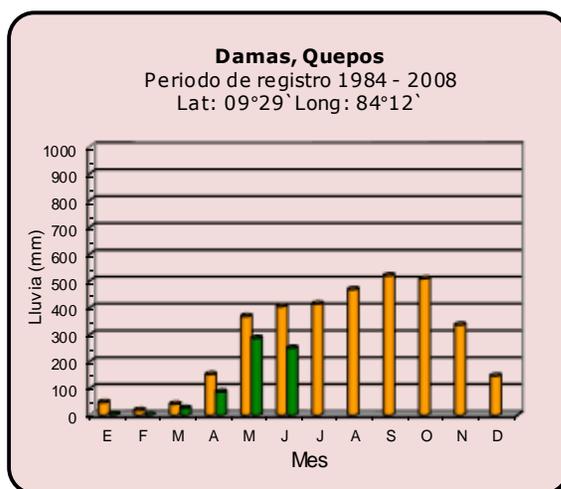
**Comparación de la precipitación mensual del 2016 con el promedio.  
Pacífico Norte**



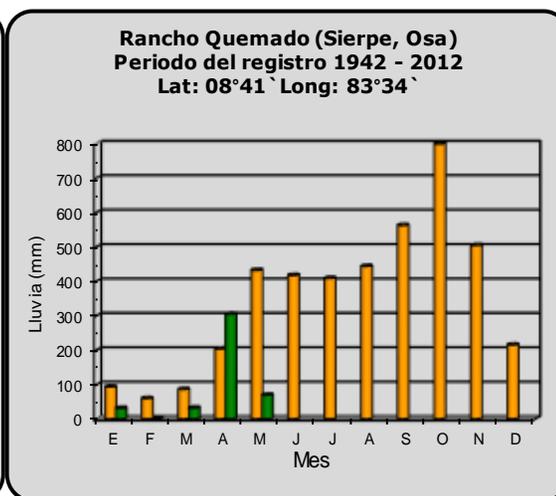
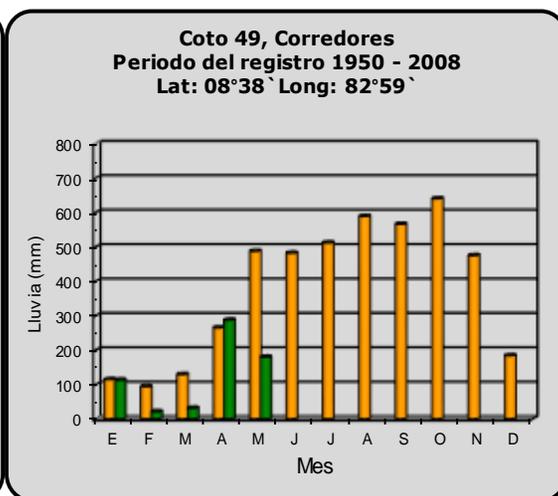
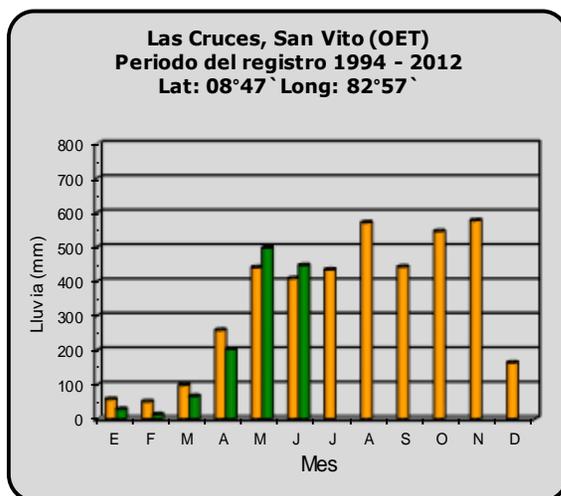
**Comparación de la precipitación mensual del 2016 con el promedio**

**Pacífico Central**

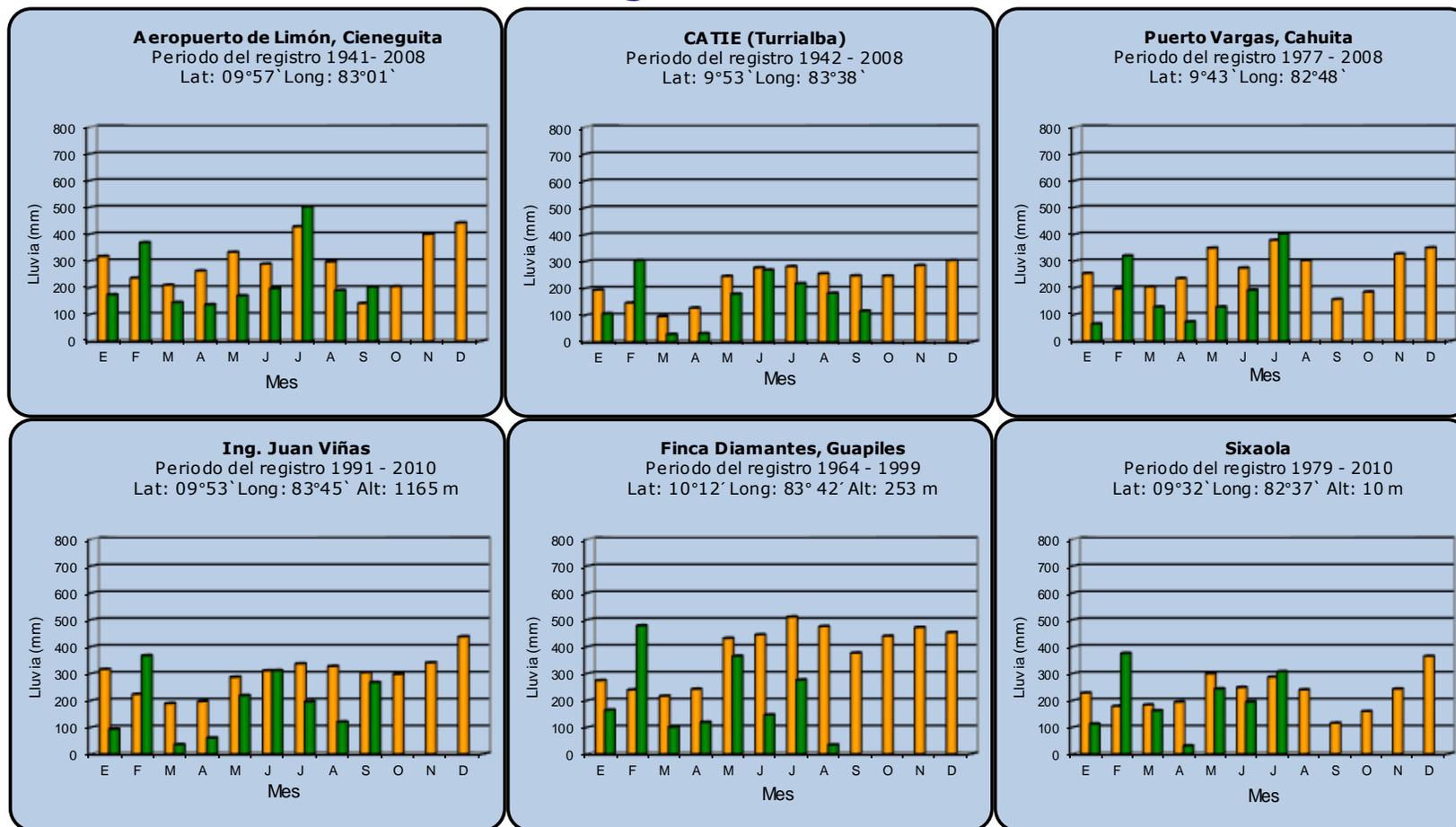
Nota: algunas estaciones sin datos disponibles en junio-agosto



**Pacífico Sur**

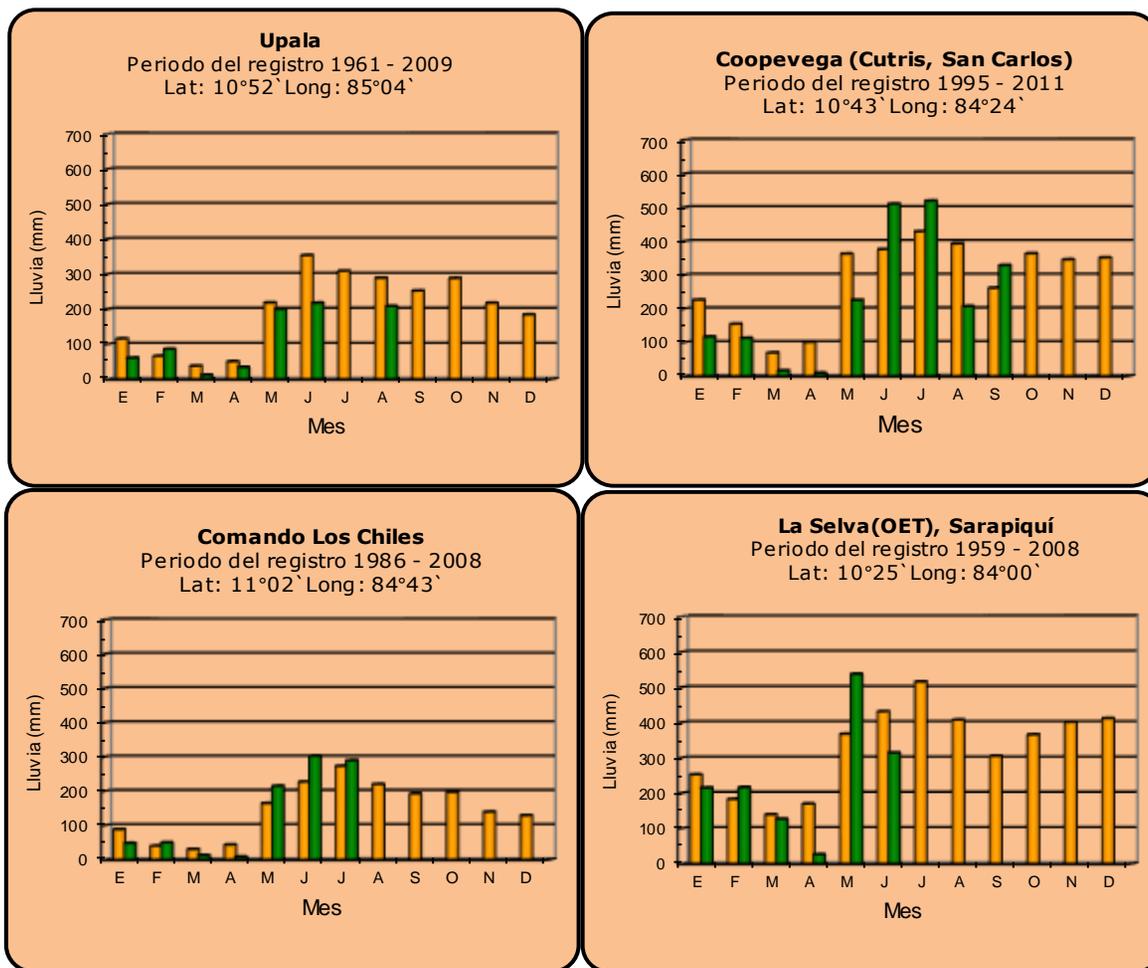


### Comparación de la precipitación mensual del 2016 con el promedio Región del Caribe



<b>Año 2016</b>	Nota: algunas estaciones sin datos disponibles	<b>Promedio histórico</b>
-----------------	--	---------------------------

Comparación de la precipitación mensual del 2016 con el promedio en la Zona Norte

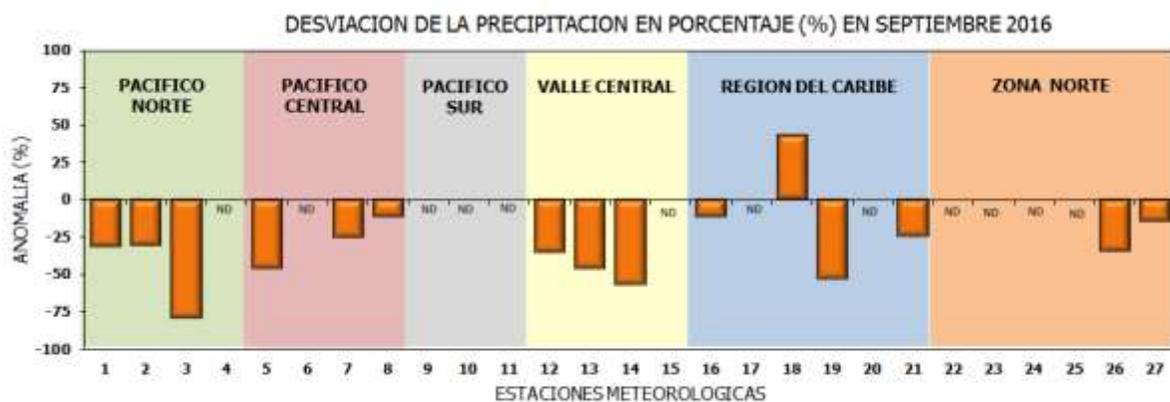
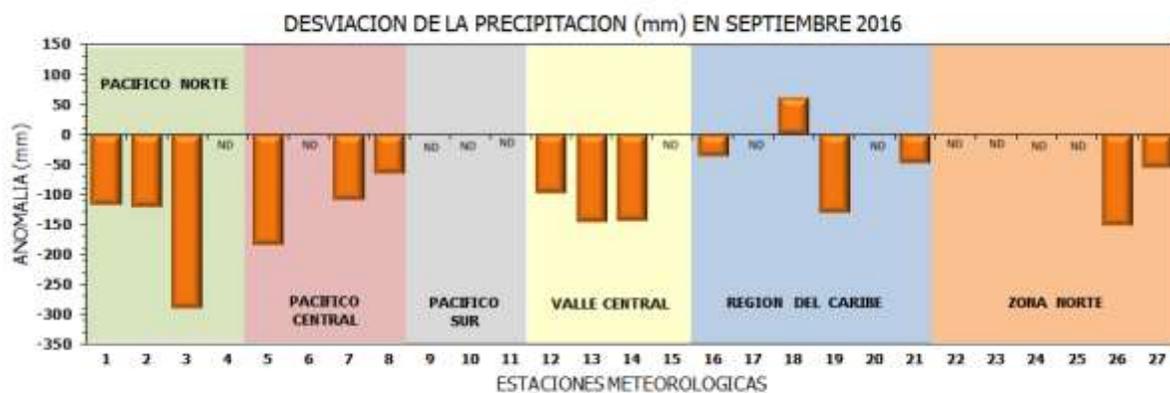


**Año 2016**

Nota: algunas estaciones sin datos disponibles

**Promedio histórico**

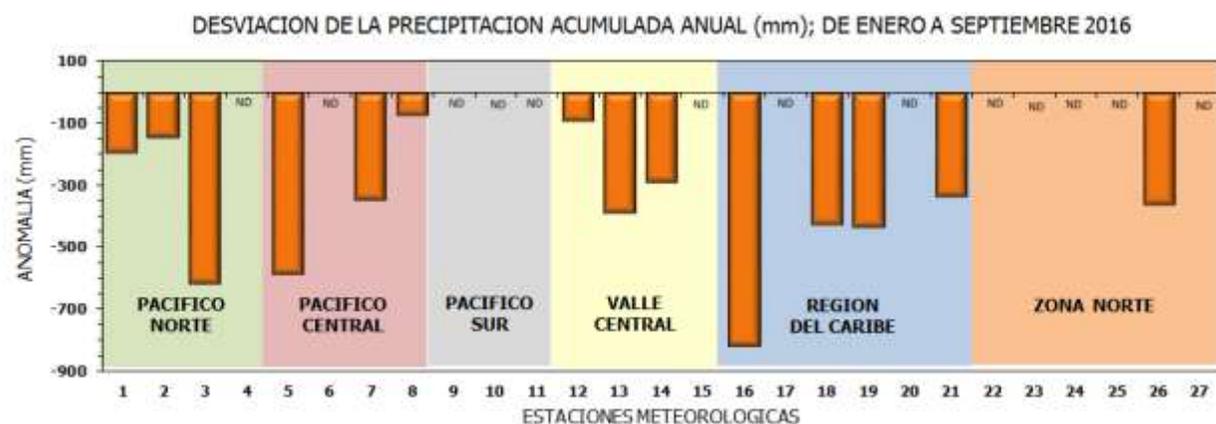
Comparación de la precipitación mensual del 2016 con el promedio



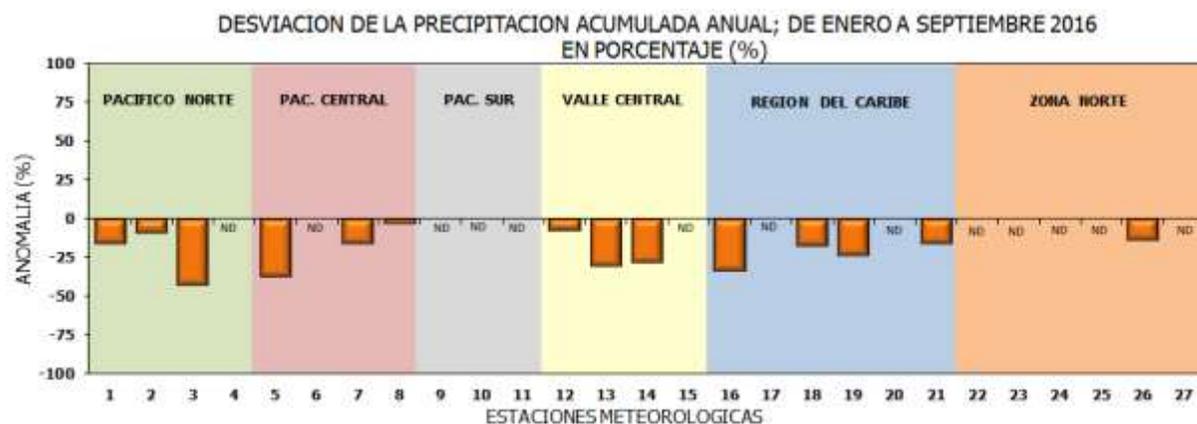
ND: estación sin información disponible

Región Climática	Nombre de las estaciones	No.
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	1
	Agencia de Extensión Agrícola (Nicoya)	2
	Paquera	3
	Palo Verde (Bagaces)	4
Pacífico Central	San Ignacio #2 (Centro)	5
	Damas, Quepos	6
	Finca Palo Seco (Parrita)	7
	Finca Llorona (Aguirre)	8
Pacífico Sur	Golfito	9
	Las Cruces (San Vito)	10
	Finca Coto 49 (Ciudad Neily, Corredores)	11
Valle Central	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)	12
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	13
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	14
	La Argentina (Grecia)	15
Caribe	Ing. Juan Viñas (Jimenez)	16
	Finca Los Diamantes (Guapiles)	17
	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	18
	CATIE (Turrialba)	19
	Puerto Vargas (Cahuita)	20
	Hitoy Cerere (Talamanca)	21
Zona Norte	Comando Los Chiles	22
	Upala	23
	La Selva (Sarapiquí)	24
	Santa Clara (Florenxia)	25
	San Vicente (Ciudad Quesada)	26
	Quebrada Azul (Florenxia, San Carlos)	27

## Comparación de precipitación acumulada anual del 2016 con el promedio

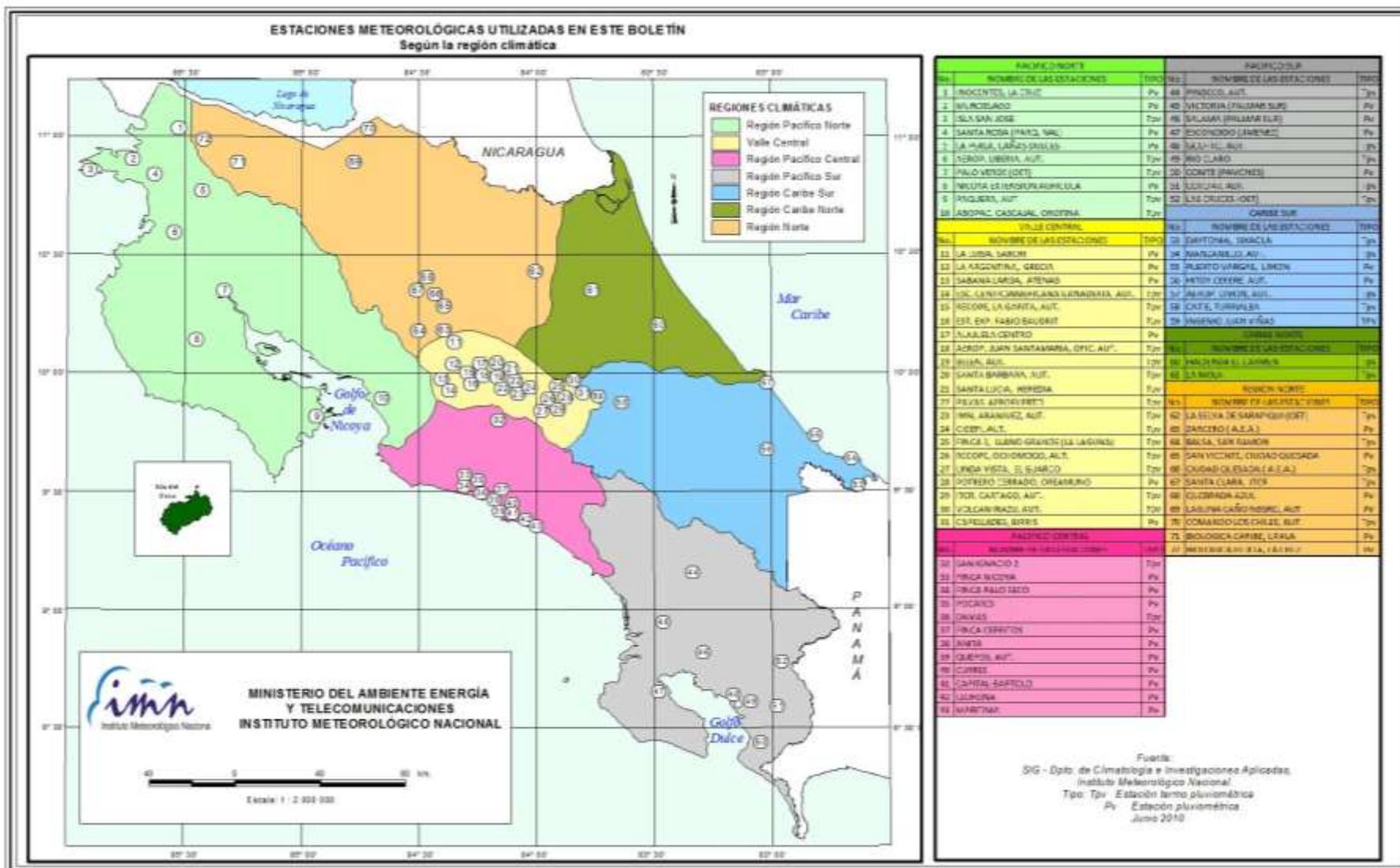


Región Climática	Nombre de las estaciones	No.
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	1
	Agencia de Extensión Agrícola (Nicoya)	2
	Paquera	3
	Palo Verde (Bagaces)	4
Pacífico Central	San Ignacio #2 (Centro)	5
	Damas, Quepos	6
	Finca Palo Seco (Parrita)	7
	Finca Llorona (Aguirre)	8
Pacífico Sur	Golfito	9
	Las Cruces (San Vito)	10
	Finca Coto 49 (Ciudad Neily, Corredores)	11
Valle Central	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)	12
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	13
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	14
	La Argentina (Grecia)	15
Caribe	Ing. Juan Viñas (Jimenez)	16
	Finca Los Diamantes (Guapiles)	17
	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	18
	CATIE (Turrialba)	19
	Puerto Vargas (Cahuita)	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
	Quebrada Azul (Florencia, San Carlos)	27



ND: estación sin información disponible

Mapa de ubicación de las estaciones meteorológicas



## ESTADO Y PRONÓSTICO DEL FENOMENO ENOS

**Luis Fdo. Alvarado Gamboa**

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

### RESUMEN

El fenómeno ENOS se encuentra en una etapa de transición hacia el fenómeno de La Niña. En el océano Atlántico y mar Caribe las temperaturas se mantienen más cálidas que lo normal. Una vez que La Niña se consolide en los próximos meses, alcanzará rápidamente su mayor intensidad, posiblemente entre noviembre y enero. No se estima que sea un evento de una gran intensidad ni tampoco de larga duración.

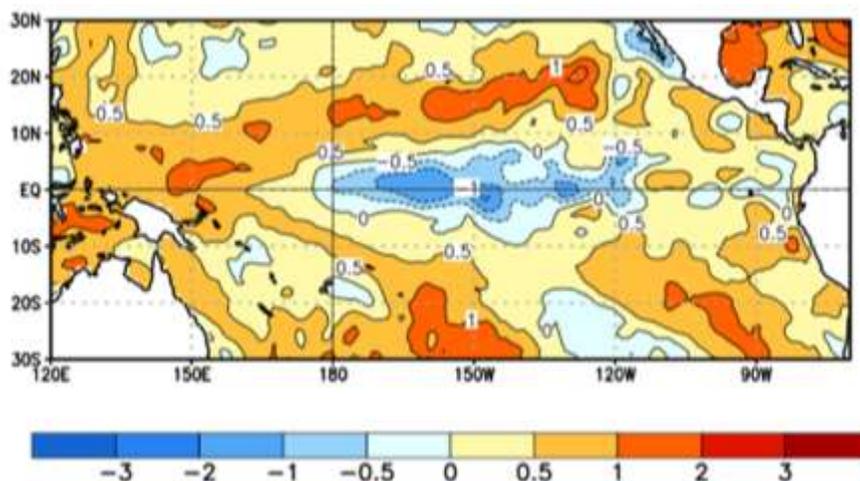
### CONDICION ACTUAL DEL FENOMENO ENOS

Según la tabla 1, el ENOS está en el proceso de transición a la fase de La Niña. Nótese que los indicadores de temperatura (N1+2 y N3.4) están en contraposición, con el N1+2 en una condición neutra-cálida y el N3.4 en el umbral de La Niña, situación que se ha mantenido así desde mediados de julio. Por otro lado, el índice IOS fue el que presentó el mayor cambio, con valores en el intervalo de un evento de La Niña. En otros indicadores, como el contenido de calor bajo la superficie del Pacífico ecuatorial, también se observa la señal de La Niña. En general, todos los indicadores demuestran que por el momento la intensidad del fenómeno es muy débil y muy focalizada espacialmente.

**Tabla 1.** Índices del fenómeno ENOS entre julio y agosto del 2016. El Niño 1+2 y Niño 3 son índices oceánicos, y el Índice de Oscilación del Sur (IOS) es atmosférico. Los datos de agosto son preliminares. Fuente de los datos: CPC-NOAA; Bureau of Meteorology (BoM-Australia).

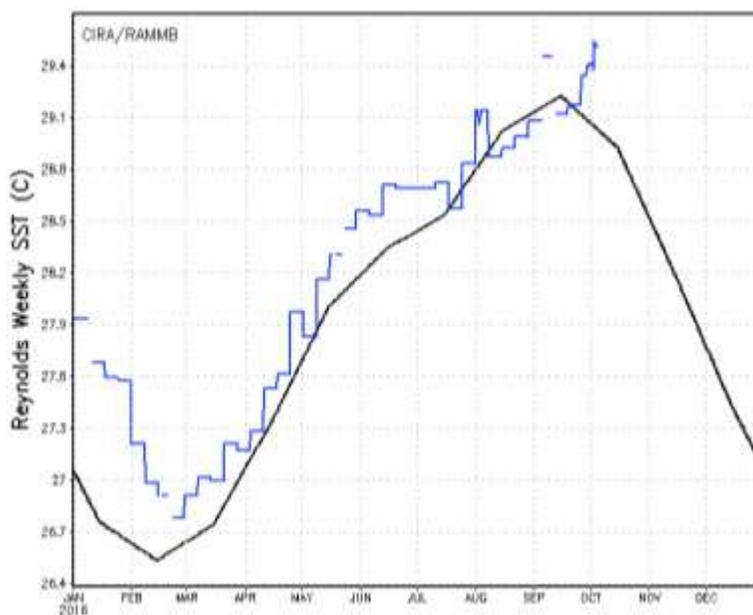
Indicador	Agosto	Setiembre
Niño 1+2	+0.4	+0.5
Niño 3.4	-0.5	-0.6
IOS	+4.6	+13.8

La variación horizontal de las anomalías de temperatura del mar (figura 1) muestra que el mayor foco de enfriamiento se concentra en la parte central del Pacífico ecuatorial, y que el mismo está rodeada en todos sus lados por condiciones de temperatura cálidas. Existen estudios que han analizado este particular patrón de las anomalías de las temperaturas (cálido a ambos lados de la zona fría) y han determinado que se trata de una variedad muy especializada, ya que ocasiona efectos climáticos distintos a los de un evento clásico de La Niña. La comunidad ha denominada a esta variedad de La Niña como La Niña del Pacífico Central, o también como La Niña-Modoki.



**Figura 1.** Variación horizontal de las anomalías de temperatura superficial del mar correspondiente al promedio del periodo, del 4 al 30 de setiembre del 2016. Nótese la banda de aguas fría (en azul) abriéndose camino en el Pacífico ecuatorial, y en ambos lados sendas aguas con temperaturas más cálidas que lo normal. Fuente: CPC-NOAA

Como ya es conocido, la temperatura del mar Caribe y del océano Atlántico es otro de los grandes moduladores de la variabilidad climática de nuestro país. La figura 1 muestra que las temperaturas en el Mar Caribe están entre normales (hacia el este) y más calientes (al oeste). La figura 2 permite apreciar que desde principios de año las condiciones han estado efectivamente más cálidas que lo normal, particularmente hacia finales de setiembre y principios de octubre, donde se observa un mayor calentamiento.

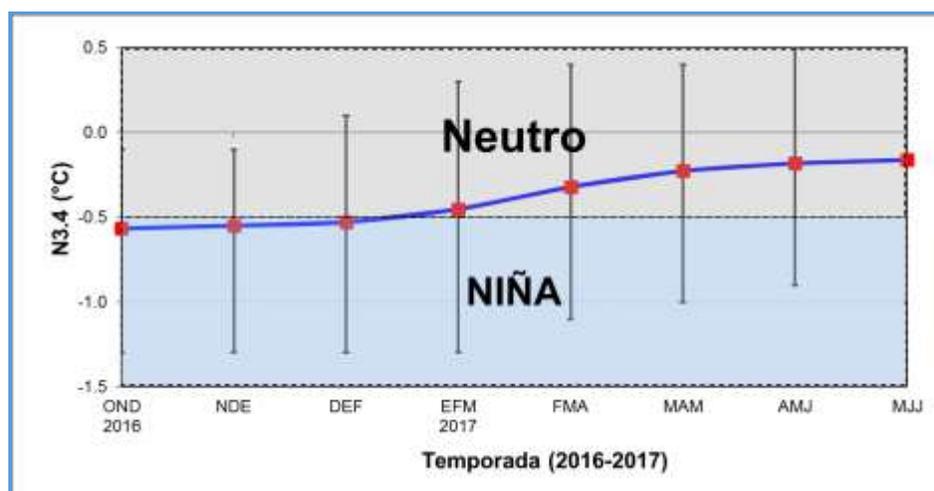


**Figura 2.** Ciclo anual de la temperatura del mar Caribe, tanto para el promedio histórico (línea negra) como para el 2016 (línea azul). Fuente: RAMMB-CIRA.

El año pasado el comportamiento fue muy distinto, ya que hubo varios meses consecutivos con temperaturas más bajas que las normales, lo cual tuvo un impacto mayor en la sequía que El Niño estaba generando. Temperaturas más cálidas en el Atlántico se correlacionan con condiciones más lluviosas en el país, lo cual ha hecho de este año uno con más lluvias con respecto al 2015.

### 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 27 modelos, que en el corto plazo (octubre-diciembre) el fenómeno de La Niña se estaría consolidando, persistiendo con una débil intensidad hasta por lo menos el primer trimestre del 2017. Como en otras ocasiones, la mayor intensidad del fenómeno se produciría a finales y principios de años.



**Figura 3.** Pronóstico del índice de temperatura del mar de la región Niño3.4, válido de octubre del 2016 a julio del 2017. La línea azul continua es el promedio de 27 modelos del ENOS, las barras verticales muestran la incertidumbre de cada trimestre. Fuente: IRI.

En la cuenca del océano Atlántico y mar Caribe las proyecciones de los modelos no estiman cambios diferentes a los actuales, por lo tanto la condición se mantendrá ligeramente más cálida que lo normal.

Por lo tanto, en resumen, los escenarios más probables para el trimestre octubre-diciembre del 2016 son: en el océano Pacífico La Niña, mientras en el mar Caribe y en el Atlántico tropical temperaturas del mar más cálidas que el promedio.

## PRONOSTICO CLIMATICO OCTUBRE - DICIEMBRE 2016

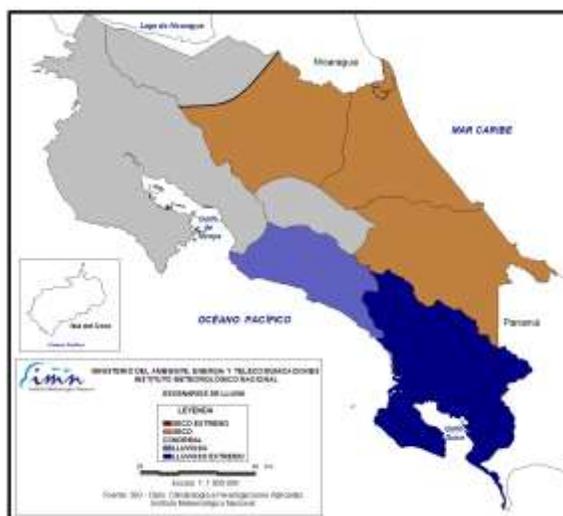
**Luis Fdo. Alvarado Gamboa**Departamento de Climatología e Investigaciones Aplicadas (DCIA)  
Instituto Meteorológico Nacional (IMN)

Para el trimestre octubre-diciembre se estima la influencia climática del evento de La Niña que se va a caracterizar por su débil intensidad y corta duración. Las condiciones cálidas de las temperaturas en el mar Caribe y el océano Atlántico también ejercerían una influencia apreciable en las lluvias.

La figura 1 muestra un patrón de lluvias muy variables con los tres escenarios posibles:

1. Normal: en el Pacífico Norte, Valle Central y región de Upala-Los Chiles
2. Lluvioso: en el Pacífico Central y Pacífico Sur.
3. Seco: en la Vertiente del Caribe y Zona Norte.

En una escala mensual, octubre se presentará más lluvioso que lo normal en toda la Vertiente del Pacífico y el Valle Central, con excesos entre 10 y 50% en el Pacífico Central y Sur. Por el contrario, octubre y noviembre serán meses secos para toda la Vertiente del Caribe. En noviembre se estiman condiciones normales en el Pacífico Norte y Valle Central, ambas con un leve atraso en la finalización de la temporada lluviosa. En el Pacífico Central y Sur la temporada de lluvias finalizaría también un poco más tarde de lo usual. En diciembre toda la Vertiente del Pacífico presentará condiciones normales de la época, excepto en el Pacífico Sur donde se estima más lluvioso. En la Vertiente del Caribe y la Zona Norte volverán las condiciones lluviosas luego de varios meses secos consecutivos.



REGION	OCT (%)	NOV (%)	DIC (%)	OND (%)
Pacífico Norte				
Valle Central				
Pacífico Central				
Pacífico Sur				
GLU				
Zona Norte				
Caribe Norte				
Caribe Sur				

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

FINALIZACION TEMPORADA DE LLUVIAS		
REGION	2016	NORMAL
Pacífico Norte	12-16 nov	2-6 Nov
Valle Central	17-21 Nov	12-16 Nov
Pacífico Central	17 -21 Dic	12-16 Dic
Pacífico Sur	1-5 ene	27 - 31 Dic

**Figura 1.** Pronóstico de las condiciones de lluvia para el periodo octubre-diciembre del 2016. Fuente: IMN.

## ESTADO Y PRONOSTICO DE LA TEMPORADA DE CICLONES TROPICALES 2016 EN LA CUENCA DEL OCÉANO ATLÁNTICO.

La temporada de ciclones del Atlántico lleva contabilizada hasta la fecha un total de 13 ciclones, de los cuales dos estuvieron fuera de temporada (Alex en enero y Bonnie en mayo), dos en junio, cuatro en agosto (Earl, Fiona, Gastón y Hermine) y cinco en setiembre. De los 13 ciclones, cinco lograron llegar a la intensidad de huracán. Earl y Mathew son los primeros dos ciclones en formarse en el mar Caribe desde el 2012.

**Tabla 1.** Estado actual de la temporada de ciclones en la cuenca del océano Atlántico Norte.

CUENCA	CICLONES	TORMENTAS	HURACANES
ATLANTICO	6	5	1
CARIBE	1	0	1
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>2</b>

El pronóstico de ciclones para el 2016 se enfocó hacia una temporada ligeramente más activa que lo normal. Lo normal, o el promedio de ciclones por temporada, son 12 (usando la climatología de 1981-2010), de los cuales 6 son huracanes y 6 tormentas tropicales. El pronóstico más actualizado de este año es de 11-15 ciclones, de los cuales 10-12 se formarían fuera del mar Caribe y los restantes (1-3) adentro. De los 3 posibles ciclones que se formarían en el Caribe, hay posibilidades de que 2 llegarían a la categoría de huracán, lo cual se ha verificado con los huracanes Earl y Mathew.

Este año, a diferencia de las temporadas del 2013-2015, hay una mayor amenaza de ciclones en el mar Caribe, debido no solo a las altas temperaturas del mar, sino que también al efecto positivo que ejerce el eventual fenómeno de La Niña. Por esta razón, el paso más frecuente de ciclones en el mar Caribe ocasionaría una mayor posibilidad de temporales del Pacífico en Costa Rica, debido al llamado efecto indirecto o remoto, el cual implica efectos severos aun cuando el ciclón se localice muy lejos del país, tal como fue el caso del huracán Tomas en noviembre del 2010.

**Tabla 2.** Pronóstico de la temporada de ciclones del 2016 en la cuenca del océano Atlántico Norte.

CUENCA	CICLONES	TORMENTAS	HURACANES
ATLANTICO	10 - 12	5 - 6	5 - 6
CARIBE	1 - 3	0 - 1	1 - 2
<b>TOTAL</b>	<b>11 - 15</b>	<b>5 - 7</b>	<b>6 - 8</b>