

### Contenido

### Página

<b>Resumen Meteorológico Mensual.....</b>	<b>2</b>
<b>Información Climática</b>	
<b>Estaciones termopluiométricas.....</b>	<b>16</b>
<b>Estaciones pluviométricas.....</b>	<b>17</b>
<b>Gráficos precipitación mensual.....</b>	<b>18</b>
<b>Mapa distribución de lluvias.....</b>	<b>24</b>
<b>Ubicación de estaciones meteorológicas.....</b>	<b>25</b>
<b>Estado del fenómeno ENOS.....</b>	<b>26</b>

**RESUMEN METEOROLÓGICO OCTUBRE DE 2012**

**Juan Diego Naranjo Díaz y Daniel Alejandro Poleo Brito**  
Departamento de Meteorología Sinóptica y Aeronáutica (DMSA)  
Instituto Meteorológico Nacional

**Resumen**

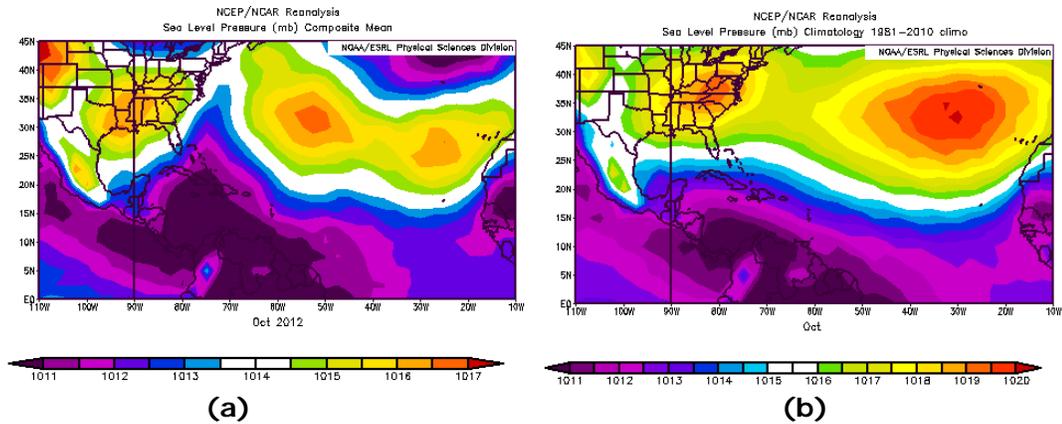
Octubre se comportó como uno de los meses más lluviosos del año en Costa Rica, a pesar de la irregularidad de la distribución de las precipitaciones. La finalización de la fase cálida del ENOS y la presencia de la tormenta tropical Sandy en el Mar Caribe favorecieron para un repunte de las lluvias en la segunda quincena del mes.

**1. Condiciones atmosféricas regionales**

A continuación se hace un análisis sobre las principales condiciones atmosféricas regionales que predominaron durante el mes de octubre, tales como: anomalías de la presión atmosférica a nivel del mar (APNM), el vector viento y la temperatura del aire entre otros:

1. **Presión atmosférica:** de acuerdo con la climatología el anticiclón de las Azores se ubica cerca de dichas islas con una presión atmosférica superior a 1019 hPa (figura 1.b); al mismo tiempo, en la costa este de Estados Unidos aumenta la presión atmosférica debido a que comienzan a presentarse sistemas de alta presión característicos de la época de otoño en ese país. Para este octubre, el anticiclón se presentó débil y amplio al estar dividido en dos altas presiones de 1016 hPa cada uno (figura 1.a), debido a que la mayoría de los ciclones tropicales que se formaron se desplazaron en el norte del océano, con sistemas de baja presión reforzados en partes centrales; además, la forma en que estuvo estructurada la atmósfera permitió que se formara este patrón a nivel del mar. Al mismo tiempo, los empujes fríos que se desplazaron sobre la costa este de Estados Unidos comenzaron a trasladarse por los estados del sur de ese país aumentando la presión atmosférica en estos lugares.

En el Mar Caribe la presión atmosférica se mantuvo con valores cercanos a la climatología (2 hPa por debajo), pero el área que cubre la isobara 1011 hPa es mucho mayor debido a la presencia del Huracán Sandy a finales del mes (figura 1.a), extendiéndola hacia las Antillas Mayores cuando lo normal es que se encuentre en el suroeste de la región.



**Figura 1.** a) Presión atmosférica promedio (hPa) a nivel del mar, para octubre del 2012 en el océano Atlántico, Mar Caribe y Golfo de México. b) Valores climatológicos para un mes de octubre para las mismas regiones (la climatología se obtiene del periodo 1981-2010). Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.

2. **Patrón atmosférico mensual:** a continuación se describe el patrón atmosférico promedio que se presentó en octubre del 2012. En términos generales, se puede decir que fue el mismo en todos los niveles –inclusive el nivel de superficie-. Dicha configuración es muy similar a la que típicamente se presenta en los meses invernales del hemisferio norte, cuando son frecuentes los empujes fríos en la región. Cabe mencionar que para este mes estos fenómenos comenzaron a presentarse desde los primeros días de octubre en el Golfo de México, dos de ellos lograron ingresar al Mar Caribe.

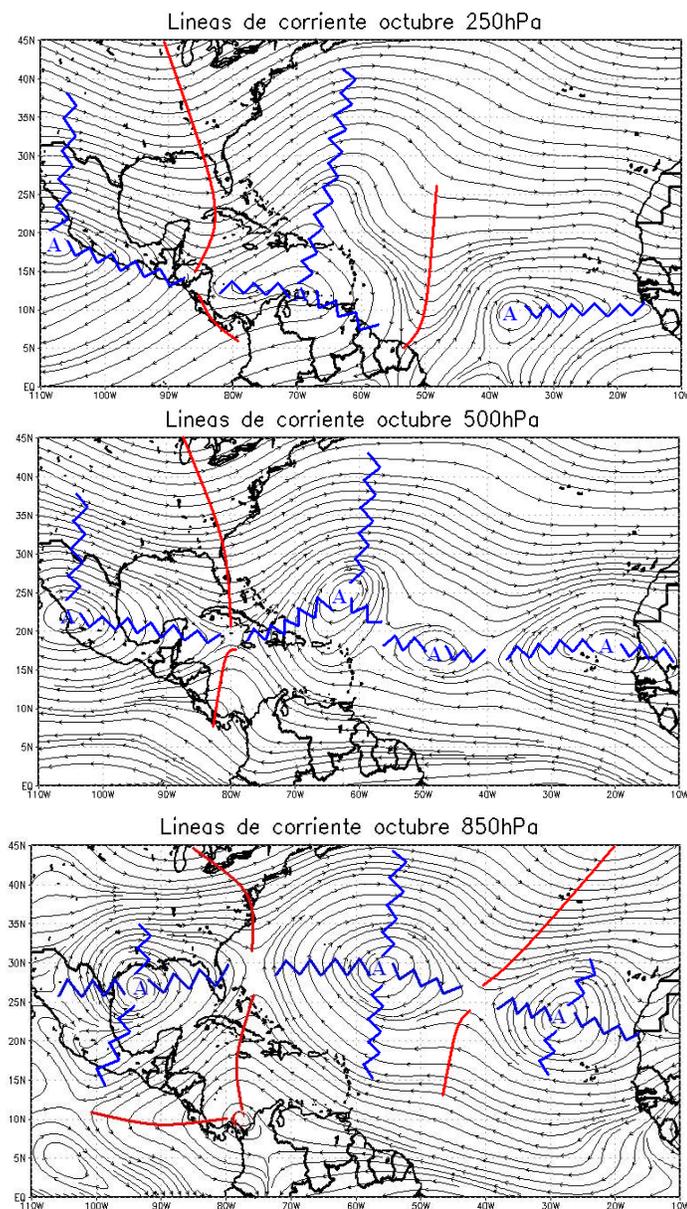
**En el nivel 250hPa** se muestra un patrón ondulatorio en el norte del continente americano, con amplias dorsales sobre los estados montañosos de Estados Unidos y el Atlántico Norte (figura 2 superior), además de una extensa vaguada desde los estados del este de Estados Unidos hasta el norte del Mar Caribe.

La Vaguada Tropical de la Tropósfera Alta (TUTT por sus siglas en inglés) casi es imperceptible debido a la presencia de la amplia dorsal en el oeste del Atlántico Norte, alejándola del Mar Caribe cuando debería estar sobre las Islas de Barlovento para esta época del año.

El anticiclón sobre México se encuentra dentro de su posición climatológica, pero su extensión se limitó solamente al norte del Centroamérica, cuando lo usual es que cubra todo el sector norte y centro del Mar Caribe –incluyendo Centroamérica– hasta la parte occidental de Venezuela. Un patrón anómalo para este mes es que la Dorsal Subecuatorial que se ubica en el norte de Suramérica se haya deformado en una circulación anticiclónica sobre las islas ABC (Aruba-Bonaire-Curazao), cubriendo el sector este del Mar Caribe y las Antillas Menores.

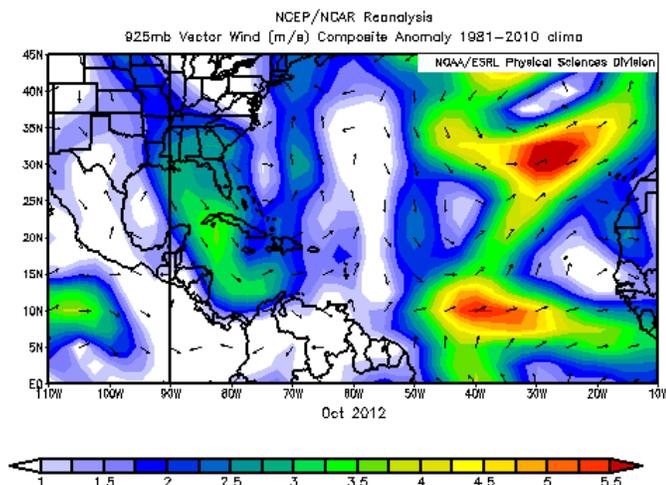
**En el nivel de 500hPa** el patrón atmosférico es un reflejo de lo que ocurre en niveles superiores, con una circulación anticiclónica sobre México (figura 2 media), además de una extensa vaguada en la costa este de Estados Unidos (la cual induce una vaguada invertida en el centro del Mar Caribe) y un anticiclón ubicado en 24°N y 60°O extendiendo una dorsal en el oeste del Atlántico Norte.

En el nivel de **850hPa** se mantiene la misma estructura como en los niveles anteriores, asemejándose al mismo tiempo con el patrón de la presión atmosférica a nivel del mar (figura 2 inferior y figura 1.a). Se observa un anticiclón ubicado en el noroeste del Golfo de México, además de una vaguada en la costa este de Estados Unidos y dos anticiclones el Atlántico Norte, que en conjunto, forman el gran anticiclón de las Azores. En el Mar Caribe, nótese una gran circulación ciclónica cubriendo la parte central y oeste de la región, cuyo centro se ubica en el Golfo de Darién en Panamá –coincidiendo con los mínimos valores de la presión atmosférica- y que extiende a su vez una vaguada alrededor de los 10°N hacia el Pacífico en la misma ubicación de la Zona de Convergencia Intertropical.



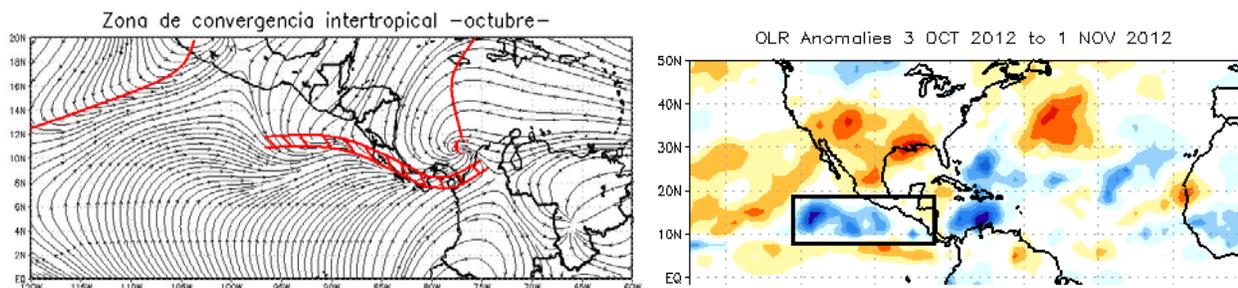
**Figura 2.** Patrón promedio de la circulación del viento en los niveles atmosféricos de 250hPa, 500hPa y 850hPa de octubre de 2012. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.

3. **Vientos:** En los niveles bajos de la atmósfera, aproximadamente a 1000 metros de altitud (en el nivel de 925hPa), tanto la intensidad como la dirección del viento estuvieron dentro de los parámetros climatológicos. Sin embargo, la presencia de la Tormenta Tropical Sandy en los últimos días del mes provocó una anomalía en el viento, haciendo que en el Mar Caribe predominara el viento del noroeste y aumentara la intensidad del mismo en 3 m/s, como se observa en la imagen de la figura 3.



**Figura 3.** Anomalía de la velocidad promedio del viento (m/s) de octubre de 2012 sobre el océano Atlántico y Mar Caribe (fuente: Reanálisis NCEP/NCAR).

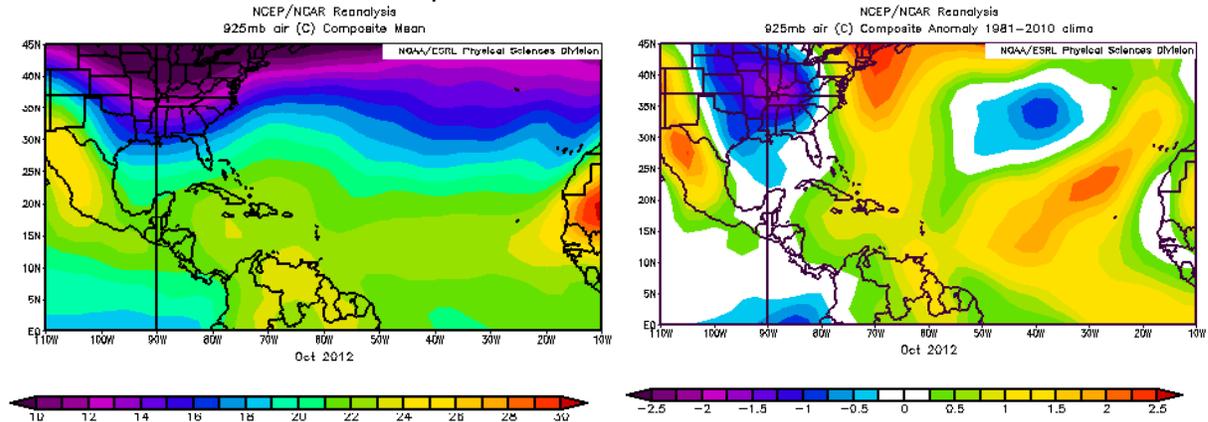
4. **Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT):** la posición de la ZCIT en el Pacífico Oriental (figura 4 izquierda) se mantuvo dentro de su ubicación normal o climatológica -frente a la costa pacífica de Centroamérica o sobre ella-, sin embargo, otros factores como el fenómeno El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) en su fase cálida no crearon condiciones propicias para tener una ZCIT uniforme y robusta, por lo tanto no se presentó una distribución uniforme de las precipitaciones durante el mes en la región.



**Figura 4.** Posición de la Zona de Convergencia Intertropical. **Arriba:** Líneas de corriente al nivel de 1000hPa. **Abajo:** Anomalía de la Radiación de Longitud de Onda Larga (OLR). En el recuadro la ZCIT del Pacífico Oriental. Valores positivos (negativos) representan inhibición (reforzamiento) de formación de la nubosidad. Fuentes: Reanálisis NCEP/NCAR y Climate Prediction Center (CPC).

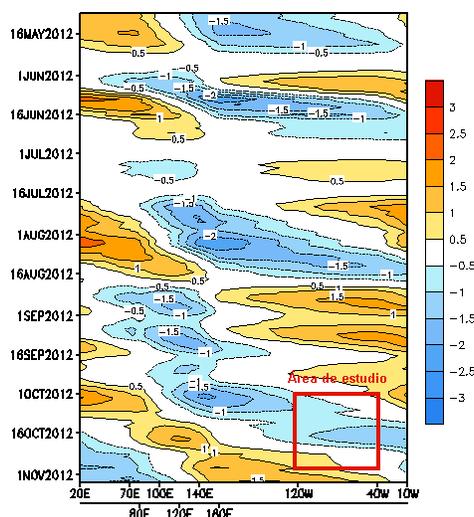
5. **Temperatura:** según la figura 5, se registró un aumento entre 0.5 y 1.5°C por encima del promedio climatológico en el Mar Caribe y el Atlántico Tropical (la temperatura promedio en estas regiones fue de 23°C), esto debido a una mayor

incidencia de la radiación solar sobre la superficie ante la poca nubosidad que se presentó la mayor parte del mes. Además del incremento de la temperatura en las aguas superficiales del Atlántico Tropical, sobre los estados del sur de Estados Unidos por el contrario, se presentó una disminución entre 1°C y 2°C por debajo de promedio climatológico, debido al temprano paso de frentes fríos en esa región. La temperatura promedio para octubre fue de 17°C. En Centroamérica no hubo valores anormales de la temperatura.



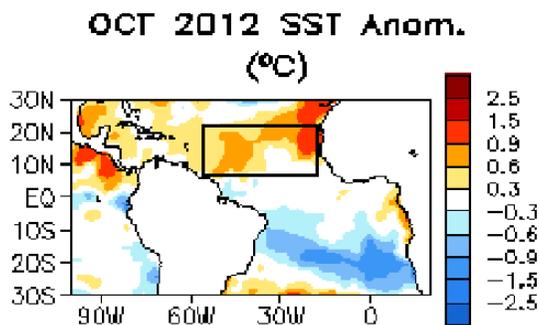
**Figura 5.** Temperatura promedio del aire (°C) al nivel de 925hPa y su respectiva climatología para octubre del 2012, tanto en el Océano Atlántico como en el Mar Caribe. Entiéndase anomalía como la diferencia entre los valores reales que se presentaron durante el mes y los valores históricos promedio del mismo (la climatología se obtiene de periodo 1981-2010). Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.

6. **Oscilación Madden-Julian (MJO):** es una oscilación atmosférica que ocurre en los trópicos y es responsable de la mayoría de la variabilidad climática en estas regiones, afectando las condiciones atmosféricas y oceánicas entre ellas: nubosidad, lluvias y temperatura superficial del mar. Consta básicamente de dos fases claramente definidas: "Convergente", en donde se suprime la convección de nubosidad, por lo tanto debilitan las precipitaciones; y la "divergente", en donde se refuerza la convección de nubosidad, por lo tanto intensifican las precipitaciones. La mayor parte del mes estuvo dentro de la fase divergente, presentándose la parte más intensa en el Mar Caribe (entre los 60°Oeste y 90°Oeste). La MJO favoreció para que se registraran precipitaciones fuertes en la región, principalmente intensificando las lluvias ocasionadas por el huracán Sandy al final de mes en el Caribe.



**Figura 6.** Diagrama de Hodmoller del Índice de la Oscilación Madden-Julian. Valores positivos (negativos) representan inhibición (reforzamiento) en la formación de nubosidad. Fuente: Climate Prediction Center (CPC)

- Ondas tropicales:** este mes hubo un aumento en el número de ondas tropicales a nivel general. Las pocas de éstas que ingresaron al Mar Caribe ocasionaron precipitaciones principalmente al norte de Centroamérica y sur de México, algunas evolucionaron a ciclones tropicales en el Atlántico tropical. El aumento de la temperatura superficial del mar del océano Atlántico (figura 7) –que ocasionó un mayor aporte de humedad al ambiente- y un débil gradiente de presión en la región tropical -induciendo que la Zona de Convergencia del Atlántico se ubicara sobre los 10°N-, fueron principalmente las condiciones que generaron que las ondas tropicales se intensificaran y para luego evolucionar en ciclones tropicales.

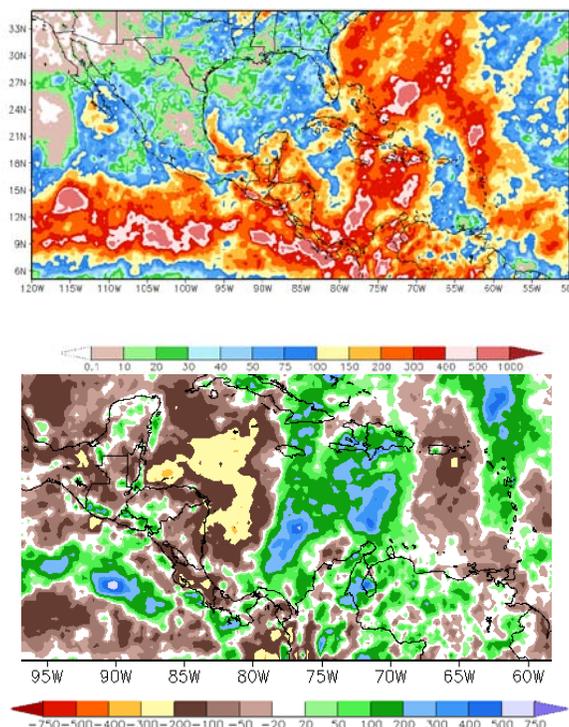


**Figura 7.** Anomalía de la temperatura superficial del Atlántico. Valores positivos (negativos) representan aumento (debilitamiento) de la temperatura. Fuentes: Climate Prediction Center (CPC).

- El ENOS:** durante octubre, la fase cálida del ENOS (también llamada "El Niño") se disipó totalmente, volviendo a la fase neutra del fenómeno. Este cambio favoreció para que en la segunda quincena del mes las precipitaciones aumentaran principalmente en el sur de Centroamérica.
- Precipitaciones:** nuevamente se presentó un mes deficitario en lo que respecta a las precipitaciones. A pesar de que la MJO estuvo en fase divergente y a la posición normal de la ZCIT, pesó más el factor que durante los meses anteriores

nos encontrábamos dentro de la fase cálida del ENOS, debilitando a la ZCIT y ocasionando que las precipitaciones sobre Centroamérica fueran muy irregulares. Se registraron déficits entre 50 a 200 mm en toda la región, excepto en los sectores montañosos de Guatemala y El Salvador. Hacia la segunda quincena de octubre, comenzaron a aumentar las lluvias al sur de Centroamérica, debido a la presencia de la tormenta tropical Sandy y la disipación de la fase cálida del ENOS.

En el Mar Caribe se observó una franja de exceso de lluvias en el centro de la región -desde Panamá hasta las Antillas Mayores- debido a la presencia de Sandy, afectando principalmente a Jamaica, Haití y el sector este de Cuba. Como se mencionó anteriormente, el paso de ondas tropicales fue muy escaso debido a que muchas de ellas evolucionaron a ciclones tropicales pero en aguas abiertas del océano Atlántico.



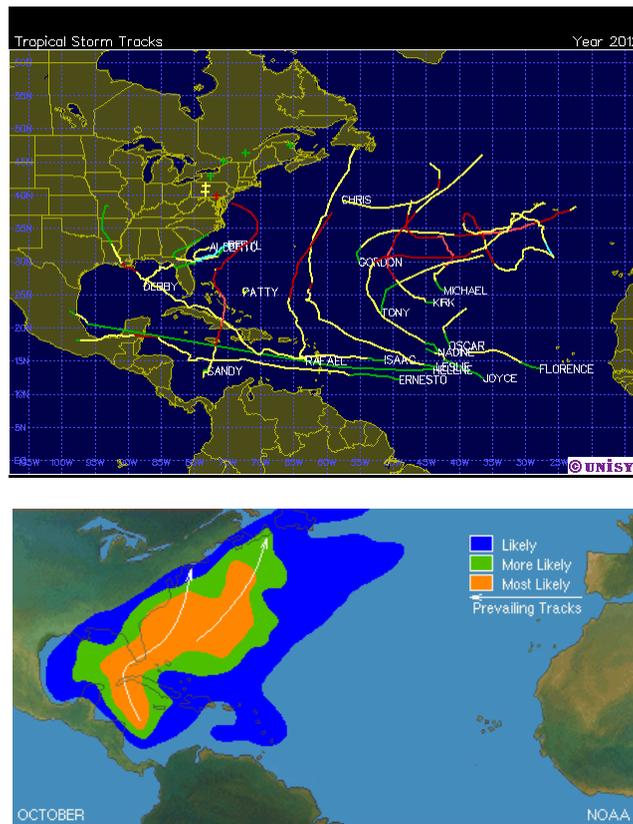
**Figura 7.** Total de lluvia (mm) para octubre en Centroamérica. Arriba, estimación de la lluvia precipitada (mm). Abajo, la anomalía de las lluvias (mm). Entiéndase anomalía como la diferencia entre los valores reales que se presentaron durante el mes y los valores históricos promedio del mismo (la climatología se obtiene de periodo 1981-2010). Valores positivos (negativos) indican lluvias por encima (debajo) del promedio. Estimaciones hechas por el Satélite TRMM, NASA.

10. **Temporada de huracanes:** ante el aumento en la frecuencia de las ondas tropicales y el calentamiento en el Atlántico tropical, se crearon condiciones ideales para el aumento de la formación de los ciclones. Se formaron cinco ciclones tropicales (tabla 1), de los cuales tres fueron tormentas tropicales –todos desplazándose en las aguas del Atlántico- y dos huracanes (Rafael y Sandy) ambos formándose sobre el Mar Caribe (figura 8r), siendo Sandy el más destructivo generando incidentes en el sur de Centroamérica y las Antillas Mayores. Este ciclón impactó severamente la costa noreste y este de los Estados Unidos. De acuerdo con la figura 8 (inferior) los ciclones tropicales de octubre tienden a desarrollarse en el extremo más occidental del océano atlántico

(incluyendo al mar Caribe) y que las trayectorias son predominantemente muy meridionales (de sur a norte), características que se efectivamente se observaron en los ciclones de este mes de octubre. Por otro lado, contrario a lo normal, esta temporada setiembre no fue el mes más activo de ciclones tropicales, sino que fue octubre (3 vs 5, respectivamente).

Ciclón Tropical	Categoría	Fechas
Tormenta tropical Oscar		3-5 OCT
Tormenta tropical Patty		11-13 OCT
Huracán Rafael	1	12-17 OCT
Huracán Sandy	2	22-29 OCT
Tormenta Tropical Tony		22-25 OCT

**Tabla 1.** Ciclones tropicales que se presentaron en octubre del 2012. Fuente: NHC-NOAA.



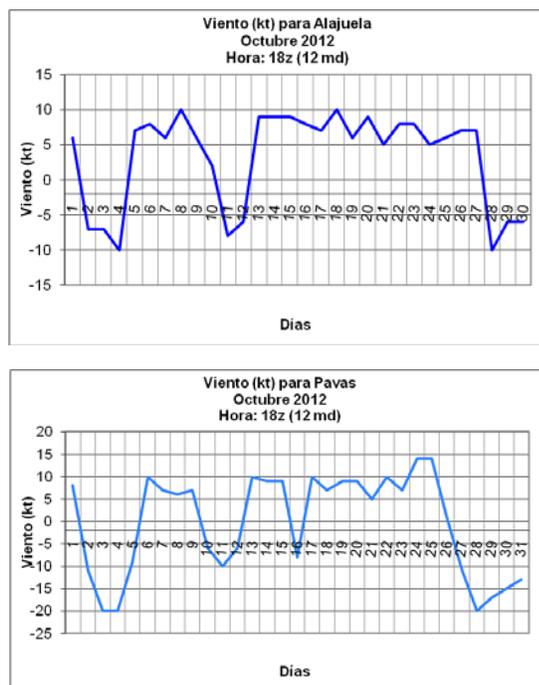
**Figura 8.** Superior: trayectoria de los ciclones tropicales que se han presentado hasta octubre. Inferior: climatología de la probabilidad de formación y trayectoria de ciclones tropicales para octubre. Azul significa probable, verde más probable y anaranjado el más probable. Las flechas blancas indican las trayectorias promedio. Fuente: NHC-NOAA

## 2. Condiciones atmosféricas locales.

### 2.1. Viento

Como se mencionó anteriormente, los valores de la presión atmosférica en el Mar Caribe cercano a Costa Rica estuvieron dentro de los rangos climatológicos, y por lo tanto, la intensidad del viento cerca del país se mantuvo dentro de los parámetros normales.

Esto se ve reflejado en las gráficas de velocidad del viento (figura 9) en las estaciones del Valle Central (Alajuela y Pavas). Se puede apreciar que la mayoría de los días (al mediodía) ya había ingresado la “brisa húmeda del Pacífico” sobre la región. Este es una de las mayores fuentes de humedad a escala local y, por ende, precursora de las precipitaciones. Se observa claramente que después del 13 de octubre predominó la dirección suroeste del viento debido a una ITCZ más activa sobre el país y la presencia de Sandy en el Mar Caribe. Como consecuencia de esto, hubo un mayor aporte de humedad desde el pacífico costarricense y por lo tanto un aumento de las lluvias.



**Figura 9.** Viento diario en nudos a las 18UTC (12 m.d. hora local) en el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría de Alajuela y Aeropuerto Internacional Tobías Bolaños de Pavas. Valores positivos (negativos) indican dirección del suroeste (noroeste). Octubre 2012.

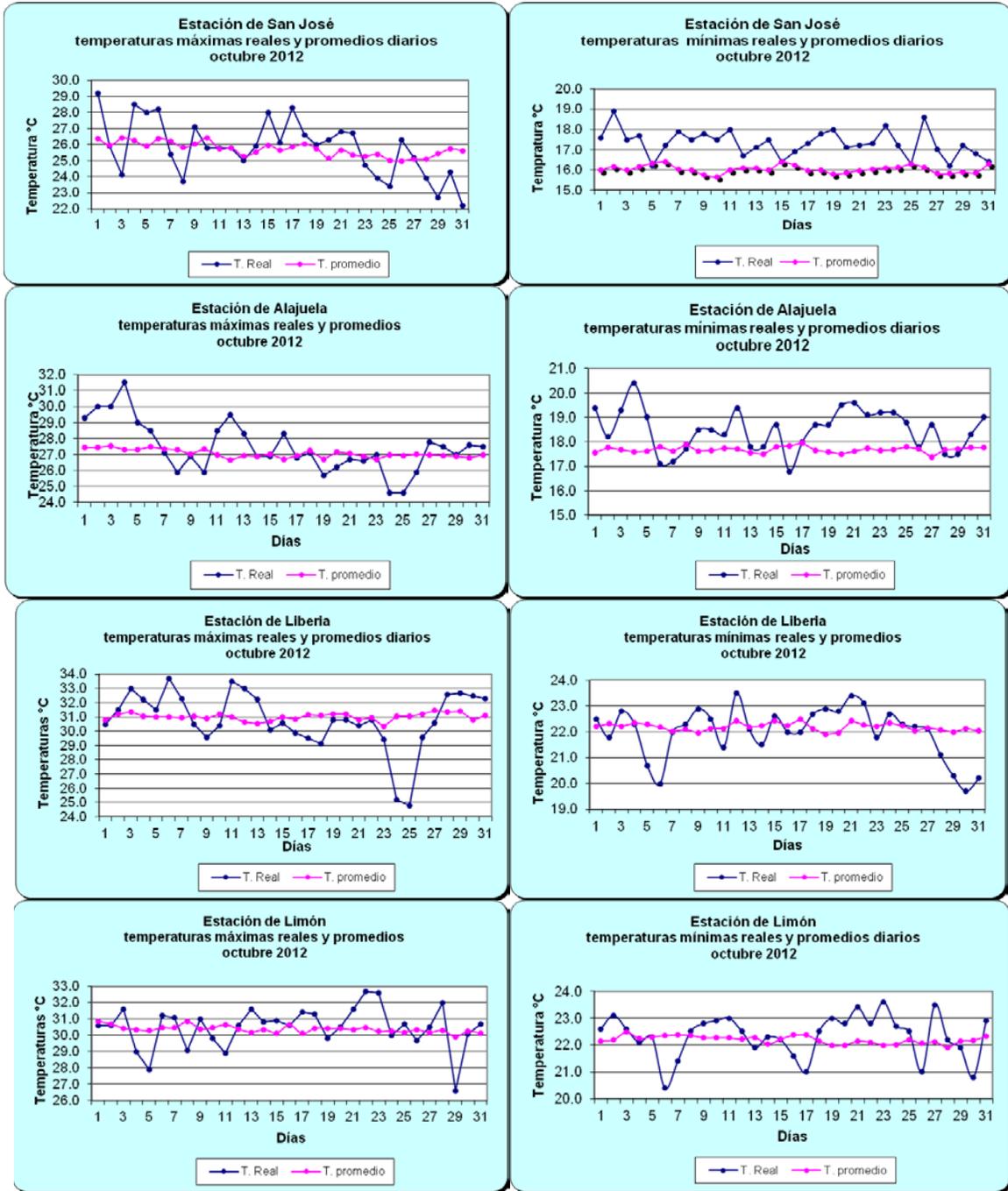
## 2.2. Temperatura

Octubre se puede catalogar como un mes cálido en el 2012. La mayoría de las estaciones registraron temperaturas por encima de los promedios climáticos, tanto en las temperaturas máximas como en las temperaturas mínimas (figura 11).

Debido a la irregularidad de la estación lluviosa en los primeros días del mes, la poca cobertura de nubes permitió un mayor calentamiento diurno; manteniéndose cálido hasta horas de la noche ante la ausencia de precipitaciones.

En San José (estación del IMN), la temperatura más alta se registró el 1 de octubre con 29.2°C, acercándose a los registros del 2004 y 2006, cuando el termómetro subió hasta 29.4°C; Alajuela registró el 4 de octubre 31.5°C, superando los 31.4°C del 2001. Mientras tanto, en Liberia se registró 33.7°C el 6 de octubre igualando el registro del 2004; y en Limón el 23 octubre la temperatura máxima fue 32.6°C igualando al año 2000.

Sin embargo, este patrón cambió al aumentar las lluvias en la segunda quincena y al temporal ocasionado por la tormenta tropical Sandy, ya que el país estuvo nublado la mayor parte del día evitando que las temperaturas fueran tan elevadas como a inicios de mes.



**Figura 11.** Variación diaria de la temperatura máxima y mínima en las estaciones de los principales aeropuertos de Costa Rica. Fuente: IMN

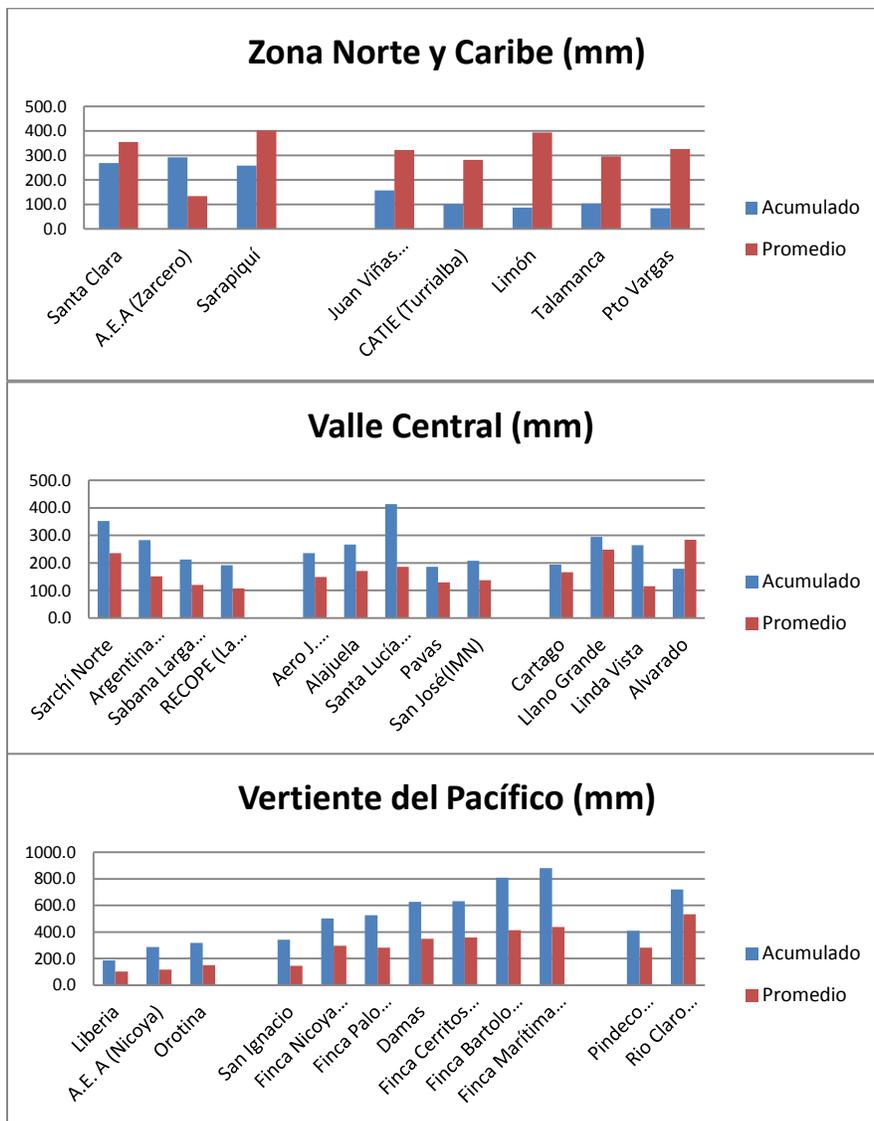
### 2.3. Estación lluviosa

En términos generales, se puede decir que la distribución de las lluvias sobre el país fue la típica del mes. En donde las mayores precipitaciones se concentran en la Vertiente del Pacífico y el Valle Central –siendo uno de los meses más lluviosos del año en estas

regiones-, contrario a lo que sucede en las regiones del Caribe y la Zona Norte, en donde se presenta una disminución de las mismas.

En la mayoría de las estaciones del Pacífico y el Valle Central los acumulados fueron mayores a los promedios climáticos, siendo en la segunda quincena del mes cuando se registraron los días más lluviosos. Esto porque la ZCIT se fortaleció sobre el país además del temporal ocasionado por la tormenta tropical Sandy.

Por el contrario, las regiones de la Zona Norte y el Caribe presentaron déficit de lluvias como ha sido la tónica de los meses anteriores.



**Figura 12.** Acumulados de lluvias y sus respectivos promedios (en milímetros) en algunas estaciones del país. Fuente: IMN.

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

El evento más importante que se presentó durante este mes fue la afectación de la tormenta tropical Sandy, entre los días del 21 al 25 de octubre.

#### 3.1 Temporal del Pacífico por la tormenta tropical Sandy

Del 21 al 25 de octubre el país fue afectado por la tormenta tropical Sandy, el décimo-octavo ciclón de la temporada 2012. Se formó de una onda tropical que ingresó el 17 de octubre al Mar Caribe. La mañana del 22 de octubre, en el centro de la cuenca, evolucionó a la depresión tropical N°18 aumentando rápidamente de intensidad en el transcurso del día hasta ser tormenta tropical. Su lento desplazamiento sobre aguas muy cálidas (alrededor de los 29°C) favoreció para el 24 de octubre se convirtiera en huracán.

En la siguiente imagen, se muestra la trayectoria de Sandy. El punto más cercano del sistema al país fue de 623 km al este de Puerto Limón, la noche del 24 de octubre siendo huracán categoría 1.

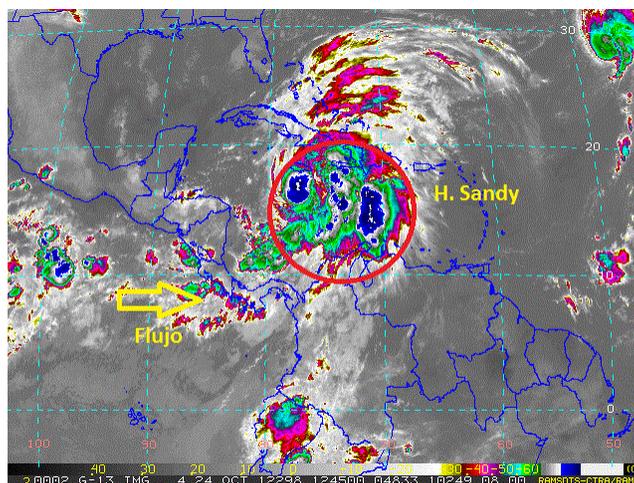


**Figura 13.** Trayectoria de ciclón tropical Sandy (22-29 de octubre, 2012). Fuente: Storm Pulse y Centro Nacional de Huracanes (NHC).

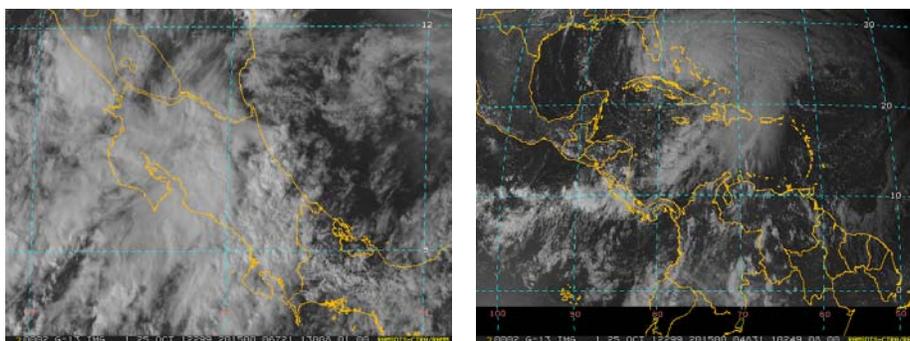
Producto de la cercanía de Sandy, hubo un mayor entra del flujo humedad desde el Pacífico hacia el territorio nacional, reforzándose la actividad lluviosa de los días siguiente, como se observa en las figuras 14 y 15.

A pesar de la cercanía de Sandy, el ciclo diurno de lluvias (mañana soleadas y tardes con lluvias) se mantuvo. El calentamiento matutino favoreció para que las precipitaciones fueran muy convectivas durante las tardes y noches, especialmente del sábado donde los acumulados fueron significativos.

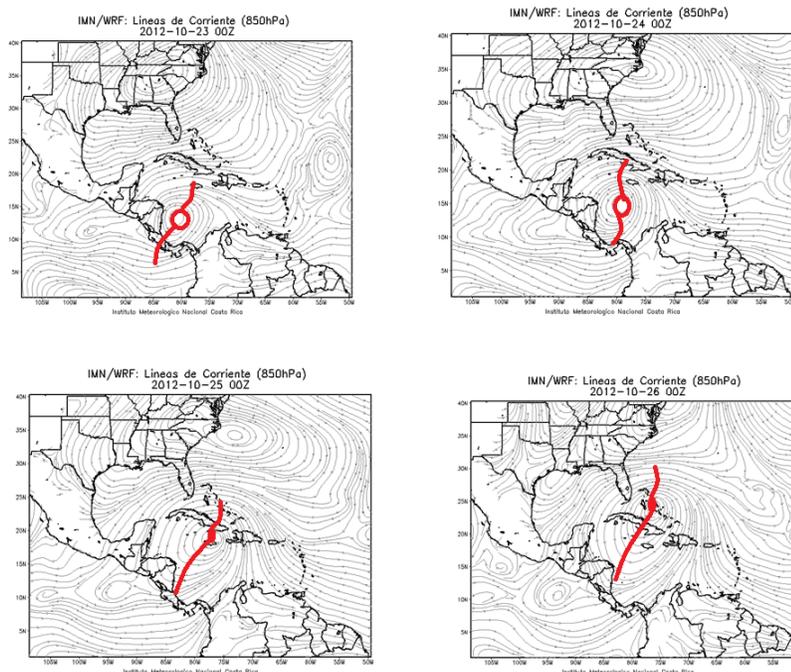
En la figura 16 se muestran las líneas de corriente en el nivel de 925 hPa (alrededor de 1000m de altitud) pudiéndose apreciar como el sistema estuvo afectando al país. Al irte desplazando hacia el norte. Se observa como la convergencia del flujo de vientos se va desplazando del Pacífico Sur costarricense el día 22 hasta el Pacífico Norte el día 25 de octubre.



**Figura 14.** Imagen satelital del GOES-13 a 8 km de resolución, canal infrarrojo, del día 24 de octubre de 2012 a las 06:45 pm hora local. Fuente Ramsdis.



**Figura 15.** Imagen satelital del GOES-13 a 1 km y 8 km de resolución, canal visible del día 25 de octubre de 2012 a las 2:15 pm hora local. Fuente Ramsdis.



**Figura 15.** Líneas de corriente (dirección del viento) del nivel de 850 hPa, para los días 22, 23, 24 y 25 de octubre de 2012. Las figuras fueron realizadas con el modelo WRF del IMN y desplegadas en Grads.

A continuación se presenta una tabla con los acumulados de lluvia de algunas estaciones durante el temporal. La mayor cantidad se registró en la región del Pacífico Central con más de 300 mm de lluvia en cuatro días. Estos acumulados de precipitación en tan poco tiempo generaron que varios ríos en la Vertiente del Pacífico y el Valle Central aumentaran su caudal, entre ellos se destacan los ríos Coto y Térraba que se desbordaron. Además, se presentaron inundaciones en localidades: Desamparados y Heredia en el Valle Central; Santa Cruz y Puntarenas en el Pacífico Norte; Península de Osa y Pérez Zeledón en el Pacífico Sur entre otros. La saturación de los suelos ocasionó un gran cantidad incidentes debido a deslizamientos y derrumbes en las regiones antes mencionadas.

<i>fecha \ estación</i>	<b>Pacífico Sur</b>	<b>Pacífico Norte</b>	<b>Pacífico Central</b>		<b>Valle Central</b>		
	<i>Pto. Jiménez</i>	<i>Liberia</i>	<i>Damas</i>	<i>Naranjito</i>	<i>Pavas</i>	<i>Alajuela</i>	<i>Fabio Baudrit</i>
<b>21-Oct</b>	ND	0.1	65	90	13.2	9.0	3.6
<b>22-Oct</b>	ND	2.2	54	12.6	26.4	1.0	0.7
<b>23-Oct</b>	196	3.8	40	140	15	57.4	27.4
<b>24-Oct</b>	20.1	45.3	63	70	12	18	30.8
<b>Total(mm)</b>	<b>206.1</b>	<b>51.3</b>	<b>157</b>	<b>312.6</b>	<b>66</b>	<b>83.4</b>	<b>62.5</b>

**Tabla 2.** Datos de estaciones con mediciones de lluvia (mm) para los días del 21 hasta el 24 de octubre de 2012.

## Información climática (Datos preliminares)

**Octubre 2012**

### Estaciones termoplumiométricas

Región Climática	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Anomalía de la lluvia (mm)	Días con lluvia (>1 mm)	Temperatura promedio del mes (°C)			Temperaturas extremas (°C)				
						Máxima	Mínima	Media	Máxima	Día	Mínima	Día	
			total										
Valle Central	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)	997	185.4	-99.8	18	26.4	18.5	22.4	30.1	4	15.9	6	
	CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca)	1200	209.3	-102.0	17	25.4	16.7	21.1	27.5	1	14.9	6	
	Santa Bárbara (Santa Bárbara de Heredia)	1060	642.6	201.2	20	28.2	16.6	22.4	31.2	4	18.8	20	
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	890	233.2	-105.3	17	27.5	18.5	23.0	31.5	4	16.8	16	
	Belén (San Antonio de Belén)	900	209.7	ND	18	28.3	18.8	23.6	31.8	5	16.4	6	
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	1400	264.4	6.5	15	24.1	14.7	19.4	25.8	22	11.5	27	
	Finca #3 (Llano Grande)	2220	164.2	-228.2	15	18.5	10.6	14.1	21.0	15	9.0	12	
	RECOPE (La Garita)	760	192.0	-118.3	18	28.0	19.1	23.6	31.1	4	17.1	6	
	IMN (San José)	1172	207.2	-72.2	18	25.9	17.4	21.6	29.2	1	16.2	6	
	RECOPE (Ochomogo)	1546	341.8	51.5	15	22.1	14.1	18.1	24.9	13	14.1	29	
	Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	1360	194.0	-44.3	16	23.6	15.4	19.5	25.9	1	13.0	6	
	Estación Experimental Fabio Baudrit (La Garita)	840	186.6	-140.1	15	28.6	18.6	23.6	32.3	5	16.8	16	
	Santa Lucía (Heredia)	1200	131.3	-299.7	9	25.0	17.3	21.0	27.1	18	15.0	1	
	Universidad para La Paz (Mora, San José)	818	212.4	ND	19	27.0	18.9	23.0	31.4	9	17.5	6	
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	144	186.9	-146.0	17	30.8	22.0	26.4	33.7	6	19.7	30	
	Parque Nacional Palo Verde (OET, Bagaces)	9	181.8	-104.5	13	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	Parque Nacional Santa Rosa (Santa Elena)	315	228.4	-131.6	18	30.2	21.1	25.6	32.9	2	18.0	30	
	Paquera (Puntarenas)	15	318.2	-46.4	10	29.7	23.5	26.5	32.0	3	22.3	9	
	Hacienda Pinilla (Santa Cruz)	15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Pacífico Central	San Ignacio #2 (Centro)	1214	342.6	-53.9	17	25.1	17.2	21.1	29.8	4	16.0	26	
	La Lucha (Desamparados)	1880	286.6	-33.1	16	22.0	13.1	17.6	27.1	4	11.5	29	
	Cerro Buenavista (Perez Zeledón)	3400	281.7	-138.9	24	11.7	5.1	8.4	14.5	27	4.3	13	
Pacífico Sur	Damas (Quepos)	6	626.3	31.2	24	30.5	23.3	26.9	32.0	4	22.5	30	
	Pindeco (Buenos Aires)	340	408.7	-105.3	22	30.9	21.3	26.1	32.5	12	19.5	26	
	Río Claro (Golfito)	56	778.5	82.1	20	30.9	21.6	26.2	33.0	3	20.0	7	
	Golfito (centro)	6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	Estación Biológica Las Cruces (OET, Coto Brus)	1210	679.7	134.0	27	23.3	16.8	20.1	25.9	11	15.3	26	
Zona Norte	Coto 47 (Corredores)	8	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	
	Las Brisas (Upala)	40	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	Estación Biológica La Selva (OET, Sarapiquí)	40	258.3	-107.4	22	30.6	22.5	26.5	34.0	17	20.0	6	
	Santa Clara (Florencia)	170	268.9	-119.7	23	29.3	22.8	26.1	33.0	19	19.0	6	
Caribe	Ciudad Quesada (Centro)	700	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	Aeropuerto de Limón (Cienegueta)	7	88.0	-118.8	13	30.5	22.3	26.4	32.7	22	20.4	6	
	Ingenio Juan Viñas (Jiménez)	1165	157.9	-138.6	18	23.6	15.2	19.4	25.0	12	12.0	25	
	CATIE (Turrialba)	602	101.6	-148.0	12	27.8	18.9	23.3	29.5	13	16.2	6	
	EARTH (Guácimo)	30	235.4	ND	15	30.7	21.3	26.0	33.3	24	18.9	6	
	Manzanillo (Puerto Viejo)	5	124.9	23.5	12	30.6	22.7	26.6	33.4	20	21.1	30	
Islas (Pacífico)	Volcán Irazú (Oreamuno)	3359	200.2	-80.4	25	14.0	5.8	9.9	17.3	28	4.8	7	
	Del Coco	75	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	San José	4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

ND: No hubo información o no tiene registro histórico.

### Notas:

- Estaciones termoplumiométricas: 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.
- Datos preliminares significa que no han sido sujetos de un control de calidad.
- Ver la ubicación de las estaciones en la página 25.

## Información Climática (datos preliminares)

Región Climática	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Anomalía de la lluvia	Días con lluvia (>1 mm)
Valle	La Argentina (Grecia)	999	282.5	-94.5	18
	La Luisa (Sarchí Norte)	970	351.8	-201.8	16
	Sabana Larga (Atenas)	874	211.9	-110.6	22
	Cementerio (Alajuela Centro)	952	266.6	-145.8	18
	Escuela de Ganadería (Atenas)	450	213.4	-72.8	19
	Potrero Cerrado (Oreamuno)	1950	ND	ND	ND
	Agencia de Extensión Agrícola (Zarcelo)	1736	292.7	-56.5	14
Pacífico Norte	La Perla (Cañas Dulces, Liberia)	325	ND	ND	ND
	Los Almendros (La Cruz)	290	ND	ND	ND
	Puesto Murciélagos (Santa Elena)	35	ND	ND	ND
	Agencia de Extensión Agrícola (Nicoya)	123	288.5	-81.7	15
Pacífico Central	Finca Nicoya (Parrita)	30	501.7	0.2	19
	Finca Palo Seco (Parrita)	15	527.6	-14.9	19
	Finca Pocares (Parrita)	6	495.8	-33.9	22
	Finca Cerritos (Aguirre)	5	632.0	22.9	22
	Finca Anita (Aguirre)	15	720.9	153.7	26
	Finca Curras (Aguirre)	10	723.2	-9.8	24
	Finca Bartolo (Aguirre)	10	809.6	120.7	23
	Finca Llorona (Aguirre)	10	826.7	150.6	23
	Finca Marítima (Aguirre)	8	880.6	207.6	23
Zona Norte	San Vicente (Ciudad Quesada)	1450	235.4	-220.0	18
	Ing. Quebrada Azul (Flores)	83	ND	ND	ND
	Laguna Caño Negro (Los Chiles)	30	ND	ND	ND
	Caribe (Aguas Claras de Upala)	415	ND	ND	ND
	Estación Biológica Pitilla (Santa Cecilia)	675	ND	ND	ND
Caribe	Capellades (Alvarado, Cartago)	1610	178.6	-63.5	16
	Diamantes (Guapiles)	253	281.1	-157.5	21
	Volcán Turrialba	3343	180.5	ND	16
	Puerto Vargas (Cahuita)	10	85.3	-98.8	16
	Hitoy Cerere (Talamanca)	32	104.5	-164.4	13

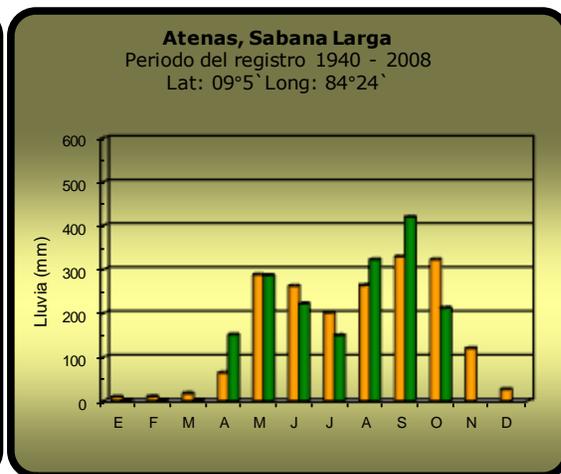
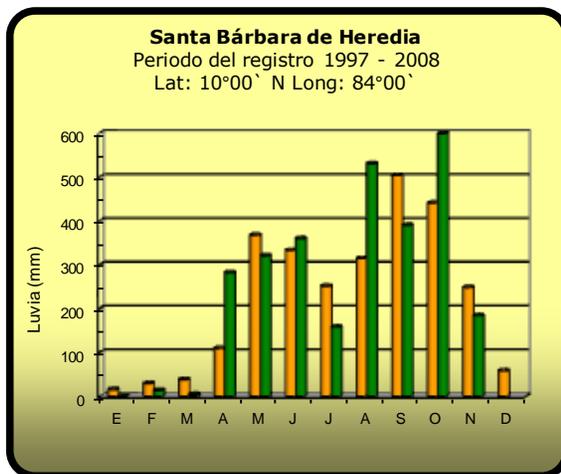
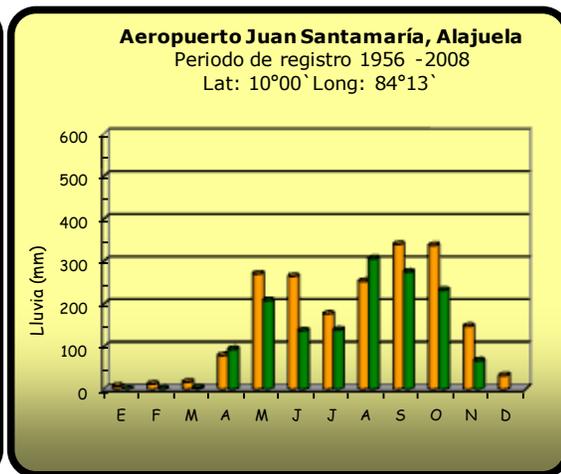
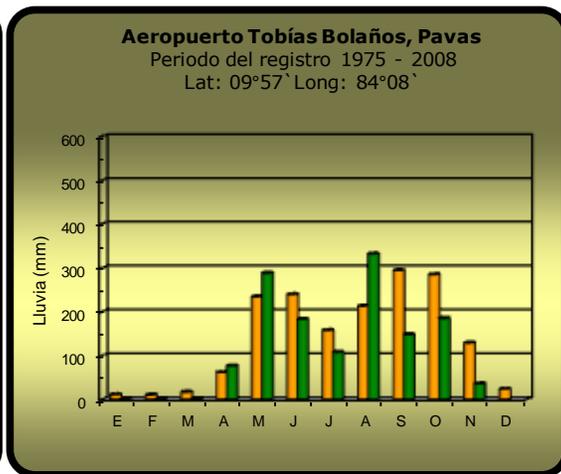
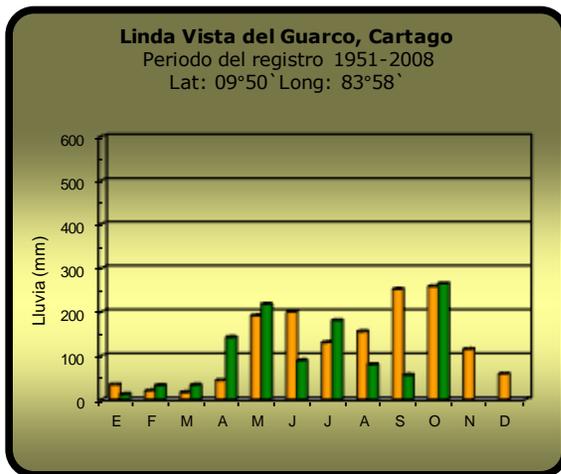
ND: No hubo información o no tiene registro histórico.

### 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.
- Datos preliminares significa que no han sido sujetos de un control de calidad.
- Ver la ubicación de las estaciones en la página 25.

## Comparación de la precipitación mensual del 2012 con el promedio

### Valle Central

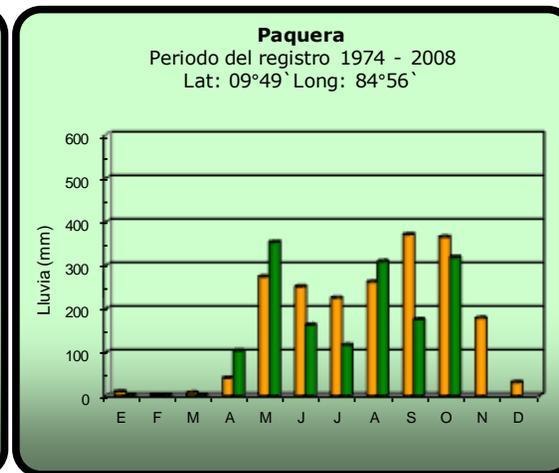
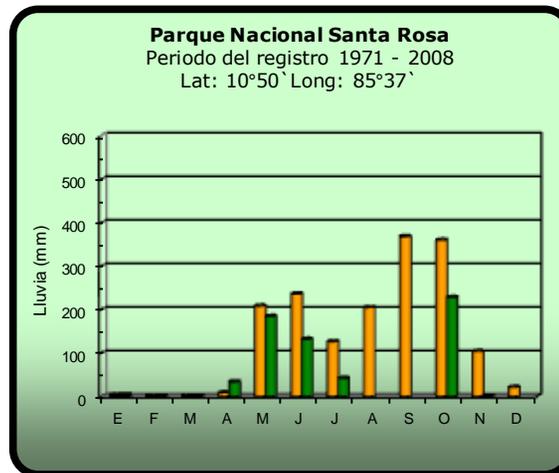
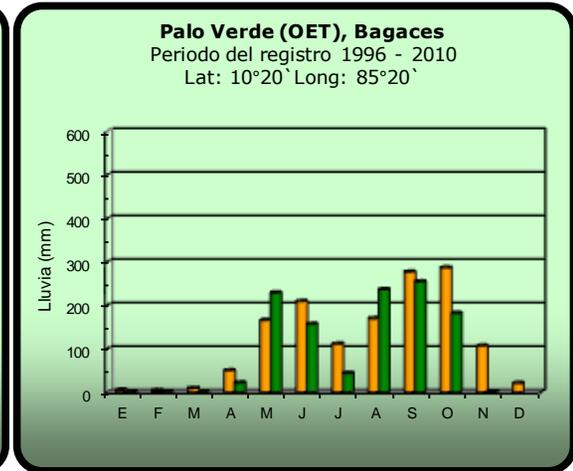
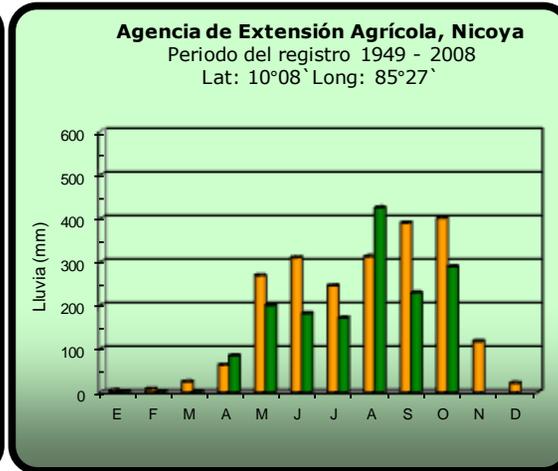
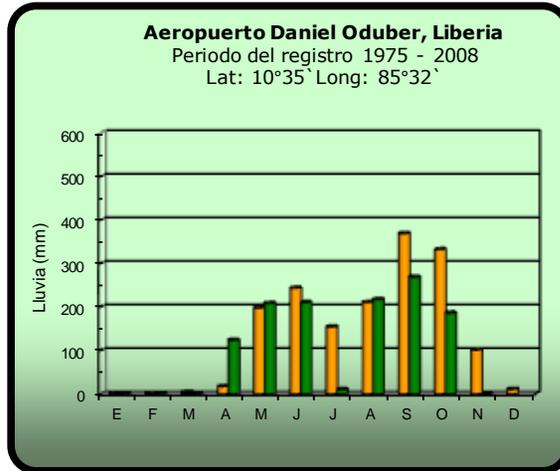


**2012**

**Promedio histórico**

## Comparación de la precipitación mensual del 2012 con el promedio

### Pacífico Norte

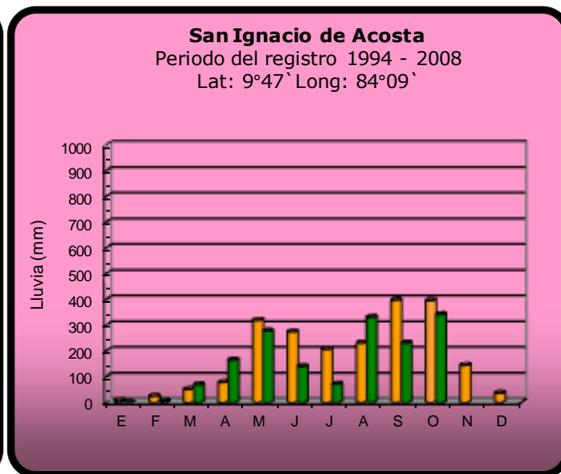
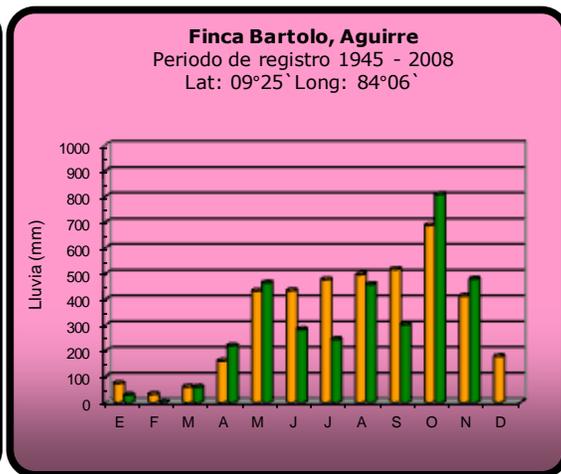
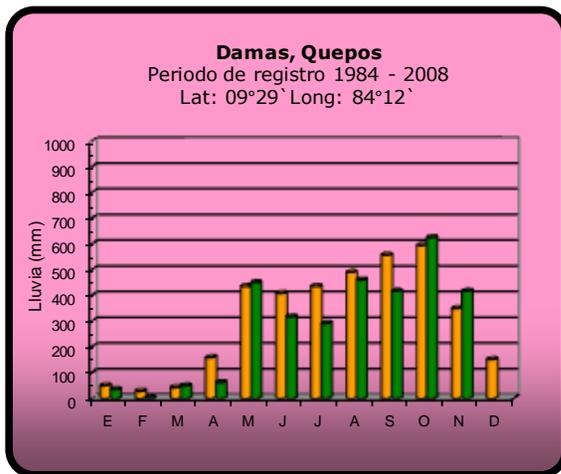


**2012**

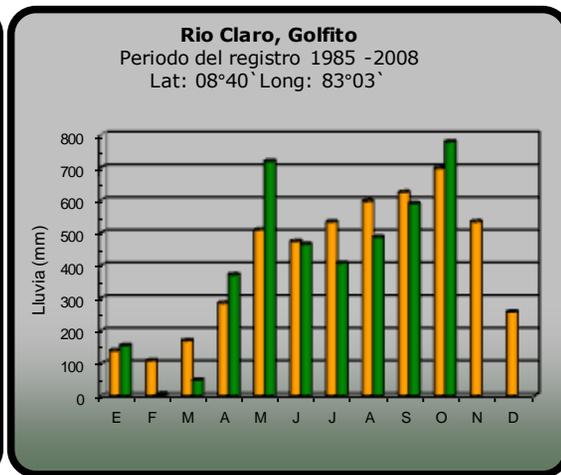
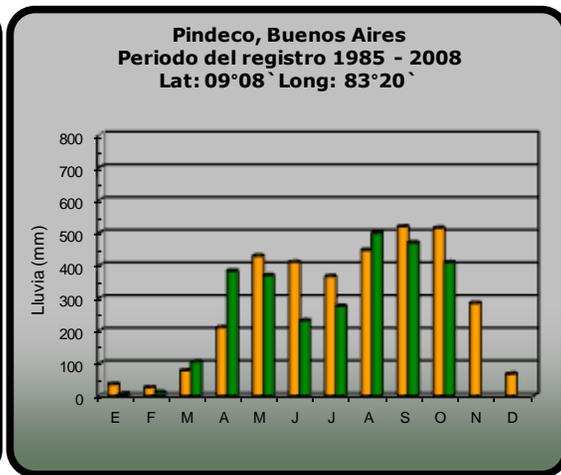
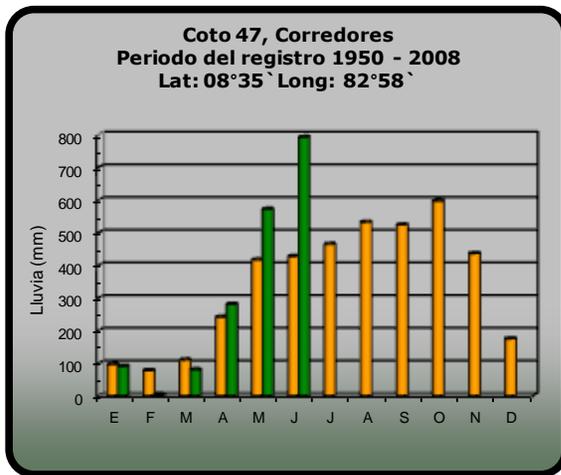
**Promedio histórico**

## Comparación de la precipitación mensual del 2012 con el promedio

### Pacífico Central



### Pacífico Sur

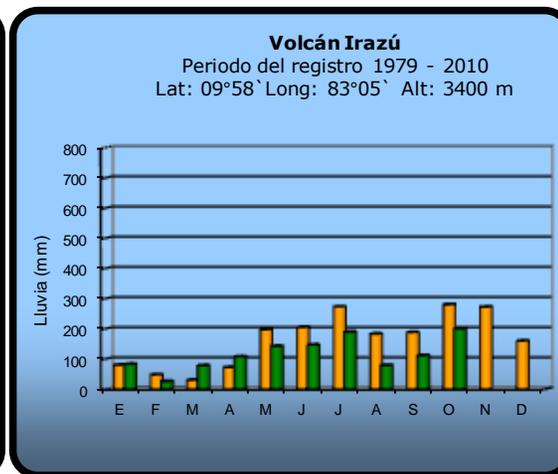
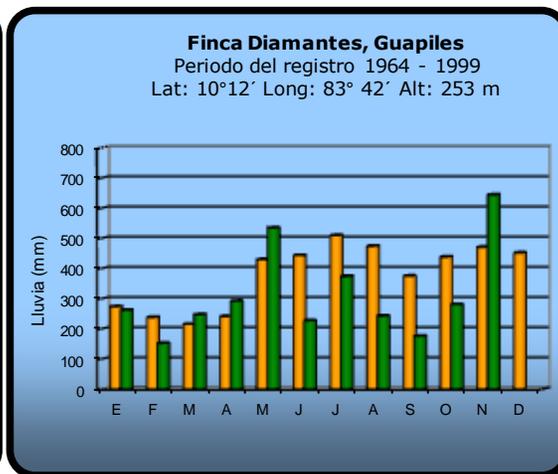
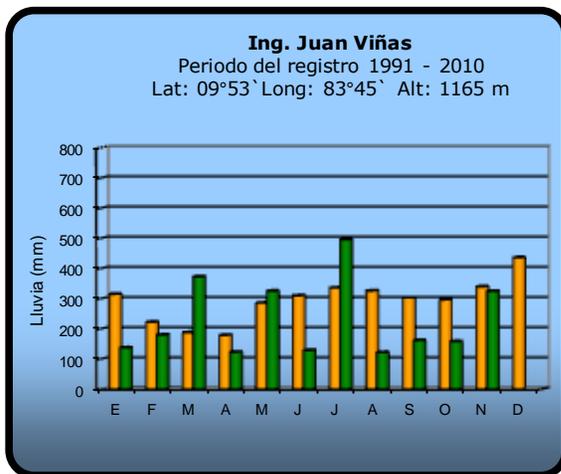
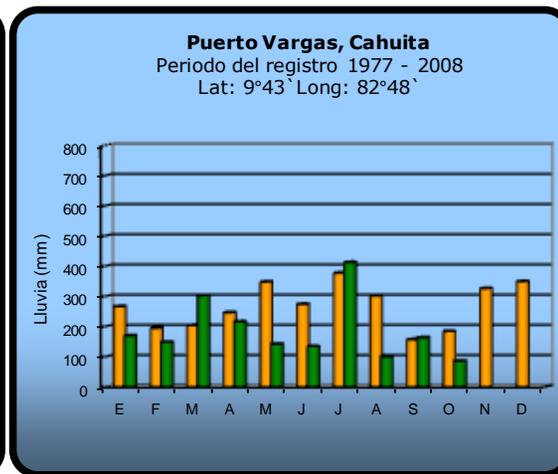
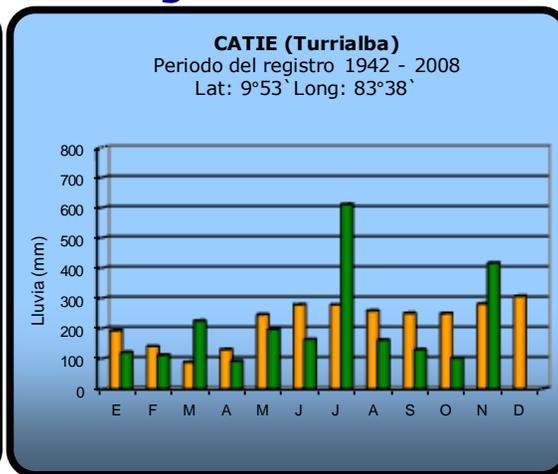
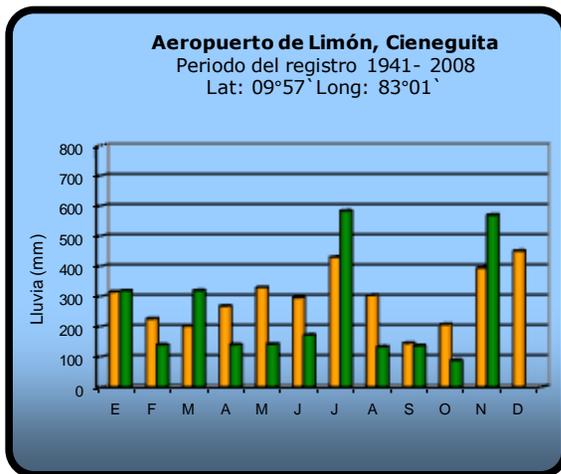


**2012**

**Promedio histórico**

## Comparación de la precipitación mensual del 2012 con el promedio

### Región del Caribe

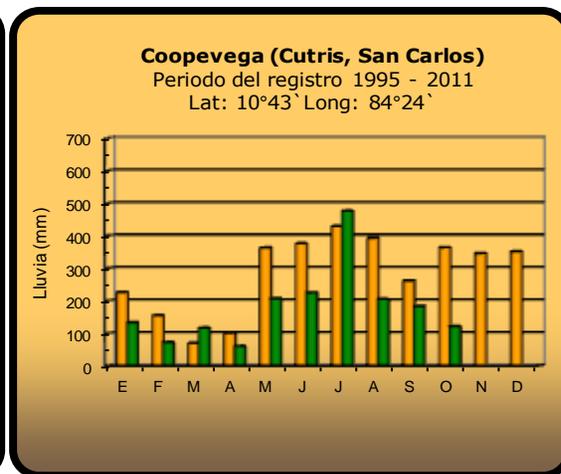
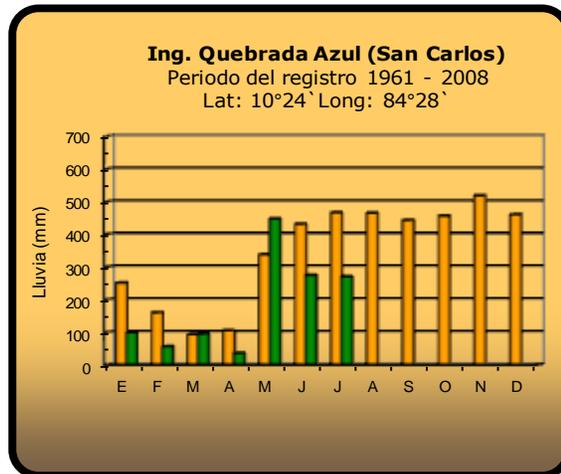
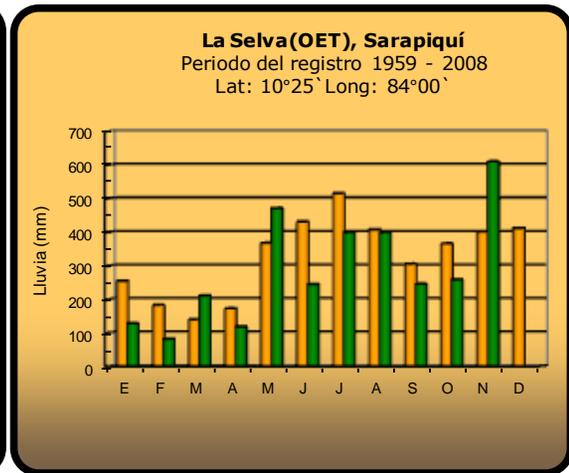
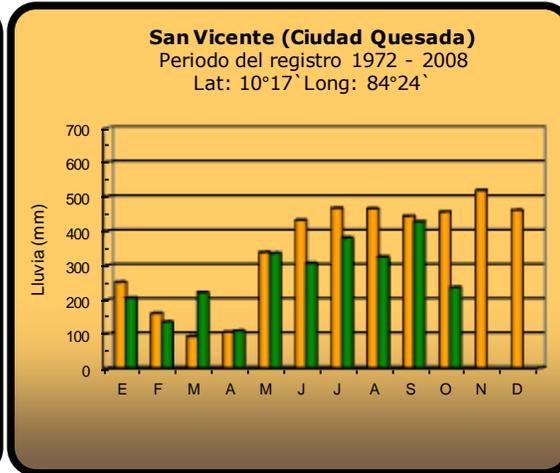
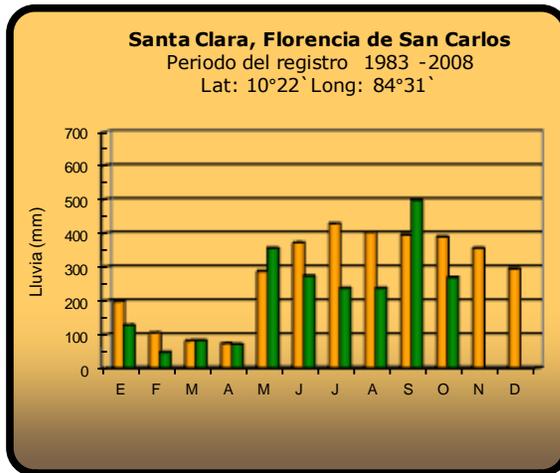


**2012**

**Promedio histórico**

## Comparación de la precipitación mensual del 2012 con el promedio

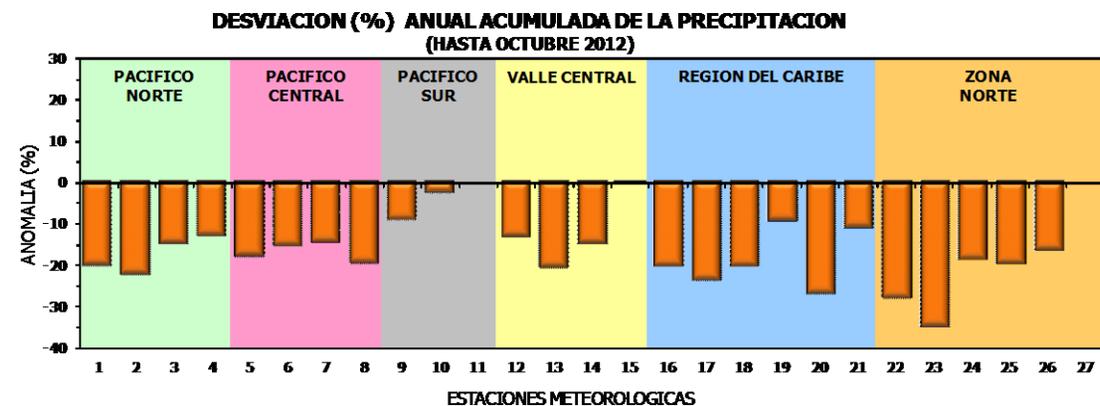
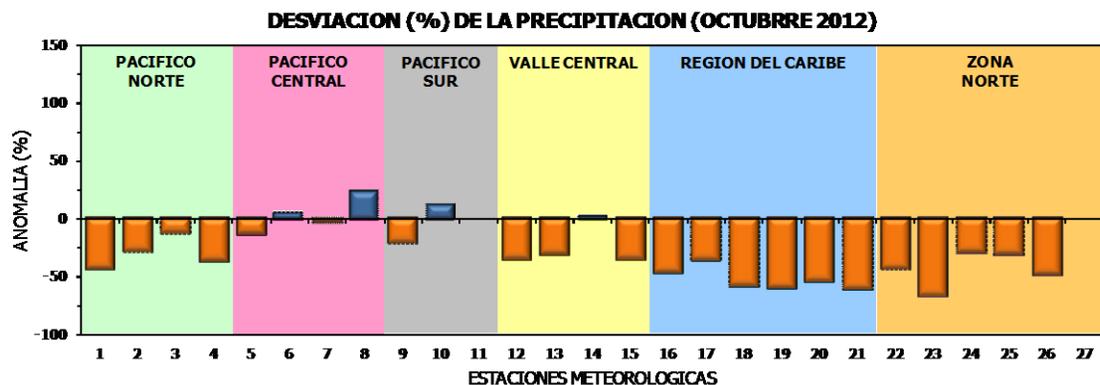
### Zona Norte



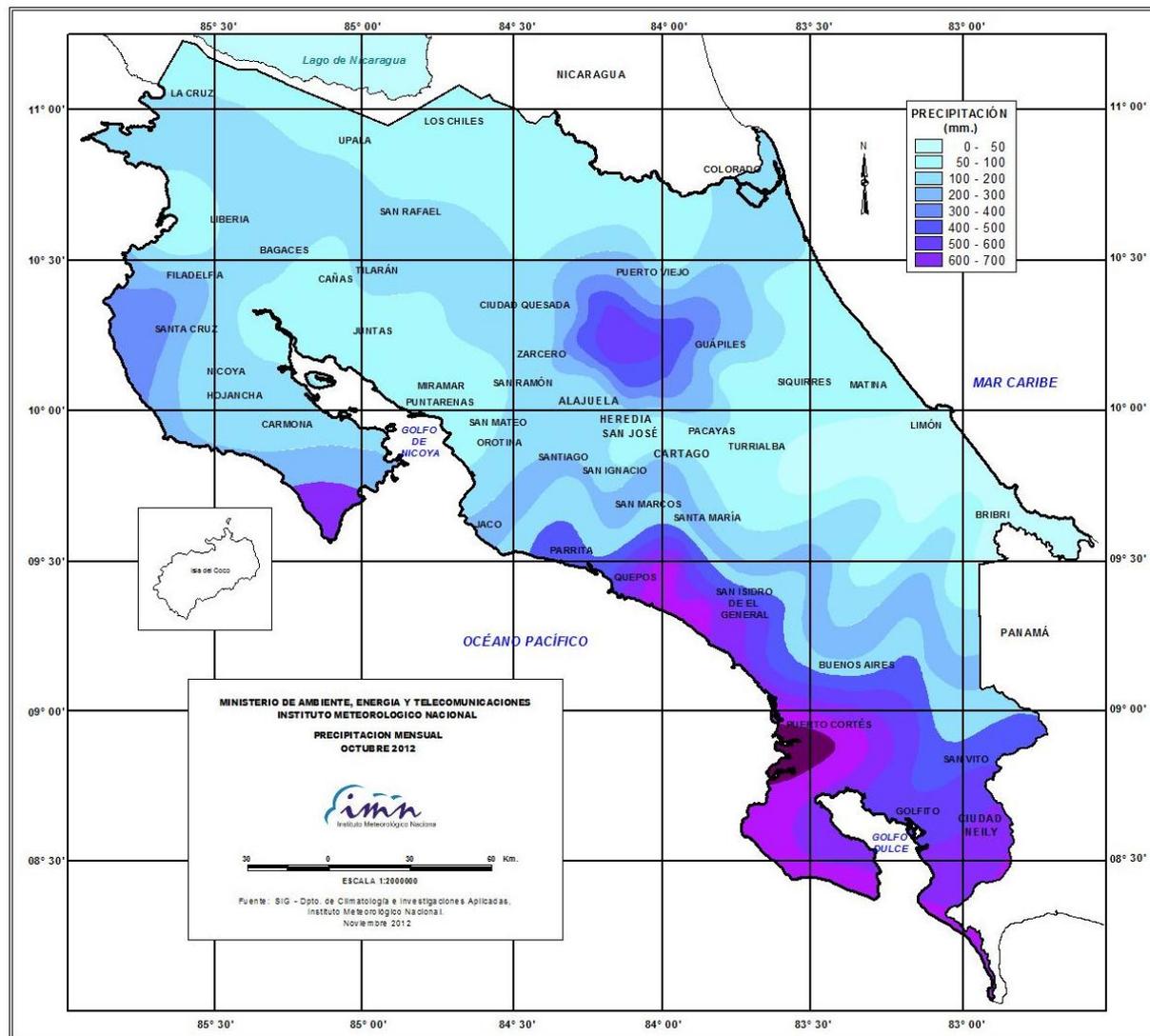
**2012**

**Promedio histórico**

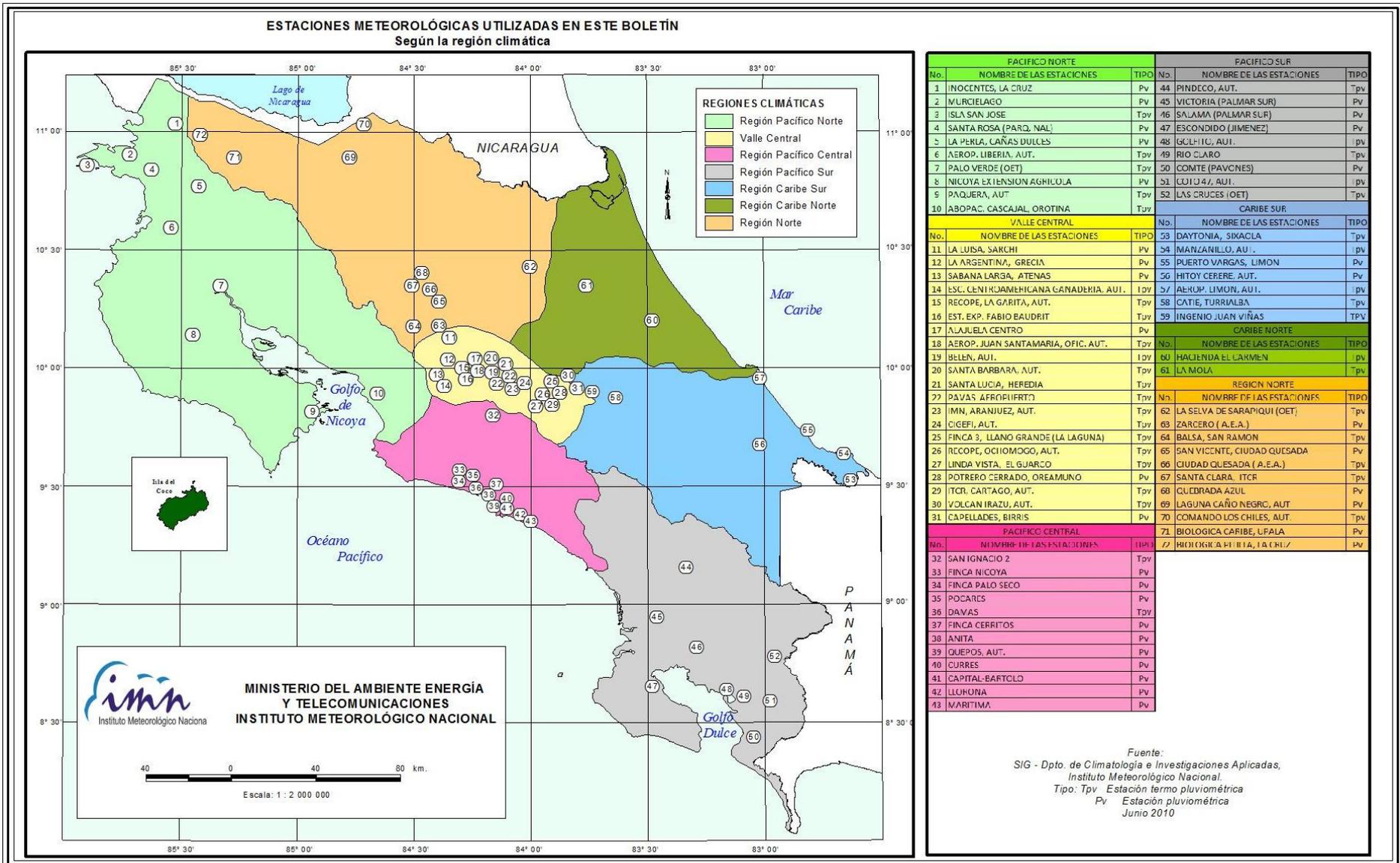
## Comparación de la precipitación mensual del 2012 con el promedio



Región Climática	Nº	Nombre de las estaciones
Pacífico Norte	1	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)
	2	Agencia de Extensión Agrícola (Nicoya)
	3	Paquera
	4	Palo Verde (Bagaces)
Pacífico Central	5	San Ignacio #2 (Centro)
	6	Damas, Quepos
	7	Finca Palo Seco (Parrita)
	8	Finca Llorona (Aguirre)
Pacífico Sur	9	Pindeco (Buenos Aires)
	10	Río Claro (Golfito)
	11	Coto 47 (Corredores)
Valle Central	12	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)
	13	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)
	14	Linda Vista del Guarco (Cartago)
	15	Sabana Larga (Atenas)
Caribe	16	Ing. Juan Viñas (Jimenez, Cartago)
	17	Finca Los Diamantes (Guapilez)
	18	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)
	19	CATIE (Turrialba)
	20	Puerto Vargas (Cahuita)
	21	Hitoy Cerere (Talamanca)
Zona Norte	22	Comando Los Chiles
	23	Coopevega (Cutris, San Carlos)
	24	La Selva (Sarapiquí)
	25	Santa Clara (Florencia)
	26	San Vicente (Ciudad Quesada)
	27	Ing. Quebrada Azul (Florencia, San Carlos)



**Distribución espacial de las lluvias de setiembre del 2012. La isoyetas (líneas imaginarias que unen puntos con igual precipitación) están trazadas cada 100 mm.**



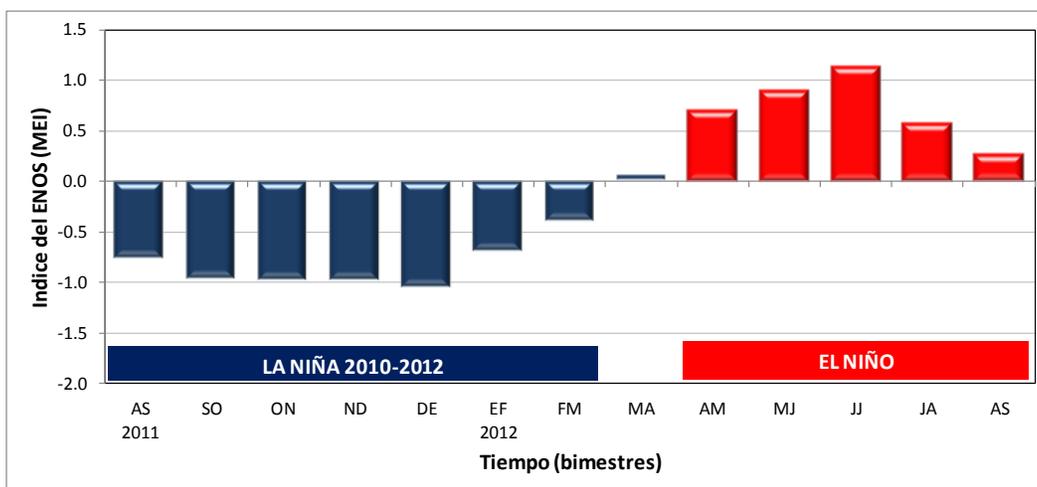
## ESTADO DEL FENOMENO ENOS

### ... DISIPACION DE EL NIÑO ...

#### 1. CONDICION ACTUAL DEL FENOMENO DE EL NIÑO

Las condiciones oceánicas y atmosféricas de octubre mostraron cambios significativos del fenómeno de El Niño. De acuerdo con los indicadores atmosféricos y oceánicos, el Niño se disipó totalmente durante el mes de octubre, y por lo tanto el ENOS se encuentra actualmente en la fase de neutralidad.

De acuerdo con la figura de abajo, la cual muestra un índice integral que mide la intensidad y evolución del fenómeno ENOS, El Niño comenzó entre abril y mayo, alcanzó la máxima intensidad en julio y finalmente se disipó en octubre. La mayor magnitud del evento fue de 1.1, 0.9 y -0.4 según el índice MEI, N3.4 e IOS, respectivamente. En general fue un fenómeno de baja intensidad y corta duración (6 meses). El evento anterior (2009-2010) presentó una mayor magnitud (MEI=1.5) y duración (12 meses).



**Figura 1.** Evolución del Índice Multivariado del ENOS. Fuente: Wolter and Timlin, (1993), Earth System Research Laboratory|Physical Sciences Division, NOAA.

El ENOS es un fenómeno donde intervienen el océano y la atmósfera, sin embargo el Niño del 2012 se caracterizó por la señal tan baja y variable de la componente atmosférica, prácticamente todo el aporte al fenómeno se debió a las anomalías de la temperatura del mar, en este sentido se puede afirmar el acople del Niño 2012 fue bastante débil. Las primeras manifestaciones del calentamiento del mar se produjeron de una forma muy rápida en la zona del Niño N1.2 (en el Pacífico de Ecuador y Perú) durante el mes de abril, posteriormente el calor emigró hacia la parte central y occidental del Pacífico ecuatorial (regiones N3.4 y N4) donde tuvo una mejor consolidación durante el mes de junio. La intensidad del calentamiento fue mayor en la región N1.2 en comparación con las otras

zonas, lo que demuestra que este fue un Niño del tipo Pacífico oriental. La desaparición total del calentamiento se produjo con una evolución similar a como inicio, siendo las zonas N1.2 y N3 las primeras en producirse el cambio, mientras que a la fecha persiste un leve pero poco significativo calentamiento en las zonas N3.4 y N4. Esta disipación del Niño es considerada altamente inusual, ya que setiembre-octubre es por lo general la temporada cuando los eventos ENOS (El Niño o la Niña) se consolidan y maduran.

La variabilidad climática en nuestro país presentó una mayor consistencia con las variaciones ocurridas en la región N3, principalmente porque en el mes de julio se registró el calentamiento más alto ( $+1.0^{\circ}\text{C}$ ), lo cual coincidió con extremos climáticos que son típicos de un evento del Niño, como por ejemplo la severa o moderada sequía en toda la Vertiente del Pacífico y las precipitaciones record en Turrialba (perteneciente a la Vertiente del Caribe). En octubre el índice N3 registró un valor estimado de cero (0), e incluso presentó por 15 días valores negativos (que significan un leve enfriamiento), lo cual parece estuvo relacionado con el aumento en las precipitaciones de toda la Vertiente del Pacífico y el desarrollo del huracán Sandy que se formó el 24 de octubre en la parte occidental del mar Caribe.

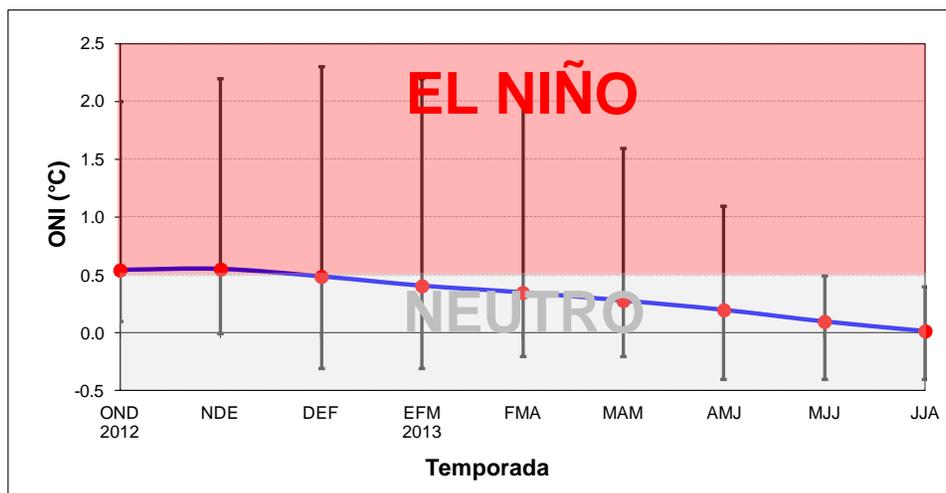
## 2. PERSPECTIVA DE EL ENOS

Este año los modelos dinámicos-estadísticos de predicción del ENOS han sobrestimado la intensidad y duración del Niño, por ejemplo el error en la magnitud del calentamiento es en promedio de  $+0.4^{\circ}\text{C}$ , aproximadamente. No obstante las tendencias parecen ser más aceptables. Por el contrario el método por análogos resultó ser más exitoso, ya que estimo bien el debilitamiento y disipación del Niño antes de finalizar el año, tal como realmente su sucedió.

Para el trimestre noviembre 2012 a enero 2013 el 55% de los modelos persiste con la continuación de un evento del Niño que ya se disipó, no obstante el restante 45% de los modelos pronostica que la temperatura del mar estará ligeramente cálida pero dentro del rango de lo normal. La figura 2 muestra la predicción a 10 meses plazo del índice N3.4 obtenido con el promedio del ensamble de 25 modelos disponibles; nótese que para lo que resta del 2012 los modelos pronostican un valor de  $+0.5^{\circ}\text{C}$  -lo que significa una condición de Niño de débil intensidad- y que el ENOS estaría en condición neutral hasta el primer trimestre del 2013. Si se toma en cuenta el sesgo positivo mostrado por los modelos, el pronóstico del N3.4 sería de  $+0.1^{\circ}\text{C}$ , lo que implica la fase neutral. Por otro lado, la tendencia en todos los modelos está bien definida en que el fenómeno no va a experimentar una reintensificación, por lo que el estado neutral es la próxima fase del ENOS.

Si solo se consideran las predicciones de los modelos que han mostrado una mejor validación de las condiciones reales, como por ejemplo el ECMWF y el

ESSIC, el valor del índice N3.4 variaría entre  $+0.1^{\circ}\text{C}$  y  $+0.3^{\circ}\text{C}$  hasta por lo menos abril del 2013, lo que significa que el ENOS permanecería en fase neutral.

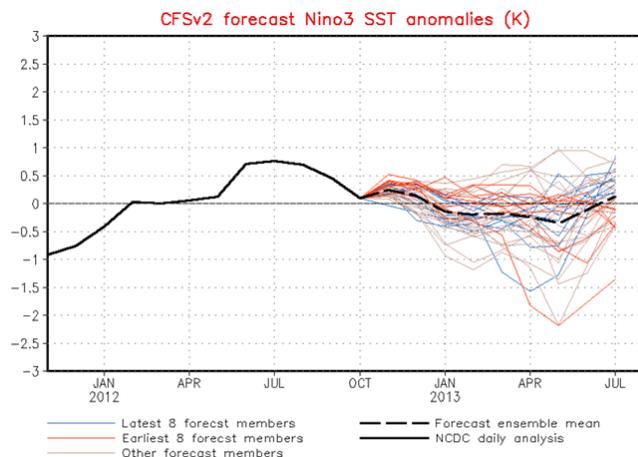


**Figura 2.** Promedio del ensamble e incertidumbre de la predicción del Índice ONI (Índice Oceánico del ENOS) por 25 modelos dinámicos y estadísticos de centros climáticos mundiales. Fuente: The International Research Institute for Climate and Society (IRI).

Ahora bien, en vista de la alta dependencia que ha manifestado el clima del país con las variaciones en la región del N3, en la figura 3 se presenta la predicción del modelo CFS(v2) de NOAA. Nótese que hasta diciembre la anomalía de temperatura se mantendrá con valores positivos pero normales, lo que significa un leve calentamiento pero dentro de la fase de neutralidad. En enero y los siguientes meses hay una tendencia hacia un leve enfriamiento.

El Índice de Predicción del Niño (EPI, por sus siglas en inglés) es un indicador que muestra la tendencia futura de los cambios de temperatura del mar en la zona oriental del Pacífico ecuatorial. En valor preliminar del EPI del 2012 es de  $+0.87$ , lo cual sugiere que hay una muy baja probabilidad de un nuevo calentamiento o desarrollo del Niño en los próximos 12 meses, por el contrario es favorable para un enfriamiento.

Todo lo anterior pone de manifiesto que el escenario más probable del ENOS por los próximos 3 meses es la condición neutral.

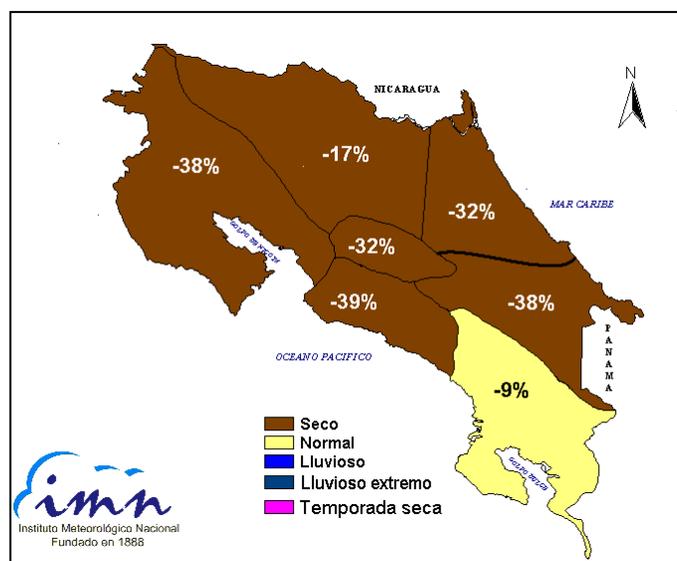


**Figura 3.** Predicción del índice N3 por el modelo dinámico CFS (versión 2), válido hasta julio del 2013. La línea negra entrecortada es el promedio del ensamble de miembros del modelo. Fuente: CPC-NOAA

### 3. CONDICION CLIMATICA ACTUAL

Según la figura 4, setiembre fue menos lluvioso que lo normal en todo el país. El déficit osciló entre el 9% y el 39%. La mayor sequedad se presentó en las regiones del Pacífico Central, Pacífico Norte y Caribe Sur. Solamente en el Pacífico Sur el déficit estuvo dentro del rango normal de variación. Con el antecedente de los últimos meses no hay duda de que este año ha sido de sequía meteorológica en casi todo el país, incluyendo la Vertiente del Caribe, en donde ese fenómeno es menos frecuente que en el Pacífico. Una sequía de menor duración se registró en esa región el año pasado, sin embargo la del presente año ha sido de mayor intensidad y duración.

Datos preliminares del mes de octubre muestran que la sequía siguió muy activa durante toda la primera quincena del mes, sin embargo hubo un cambio significativo en la segunda quincena, específicamente para la Vertiente del Pacífico, donde incluso se registró un temporal a causa del huracán Sandy (formado en la parte occidental del mar Caribe el 24 de octubre). Por el contrario en la Vertiente del Caribe la sequía fue constante a lo largo de todo el mes, particularmente en las llanuras y zona costera.



**Figura 4.** Estado de las lluvias de octubre 2012. Predicción

#### 4. PERSPECTIVA DE LLUVIAS PARA OCTUBRE-DICIEMBRE

Considerando los resultados de modelos climáticos, los años análogos al 2012 (2001 y 2008), y la variabilidad climática asociada a los patrones del invierno del hemisferio norte, se llegó al consenso de la perspectiva climática más probable para el trimestre de noviembre 2012 - enero 2013:

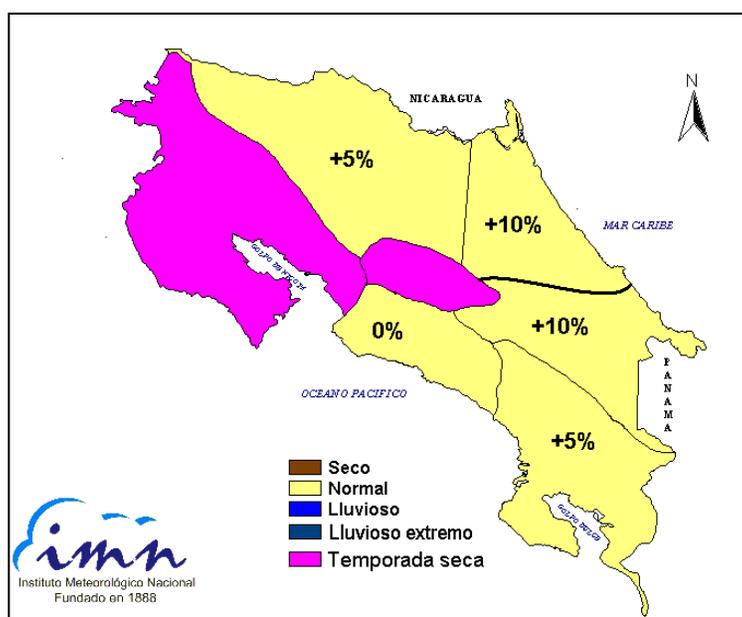
- Tal como se aprecia en la figura 5, se estima un modesto aumento de las lluvias en la Zona Norte y la Vertiente del Caribe en comparación con los meses anteriores, los cuales se caracterizaron por un fuerte déficit de lluvias. No obstante, el aumento estimado estaría dentro del rango normal de variación. Es importante aclarar que el escenario normal no elimina la posibilidad de que se registre un temporal con las consecuentes inundaciones. La primera quincena de noviembre sería de transición, por lo tanto el patrón lluvioso normal de la época estaría mejor definido a partir de la segunda quincena de dicho mes.
- También se estiman condiciones normales en el Pacífico Central y Sur. La temporada de lluvias finalizaría en la segunda y cuarta semana de diciembre, respectivamente (ver tabla 1).
- En el Pacífico Norte y el Valle Central se esperan las condiciones secas propias de la época. Las primeras señales de transición a la temporada seca se establecería en la última semana de octubre. La temporada lluviosa finalizaría en la segunda y tercera semana de noviembre, respectivamente (ver tabla 1).
- La temporada de empujes fríos y nortes comenzará normalmente en el mes de noviembre. Un primer análisis indica que esta temporada la actividad de empujes fríos en Norteamérica -y posiblemente en nuestra región- será superior a la normal y a la del año pasado, debido especialmente a los efectos secundarios del deshielo record que hubo en el Artico el pasado

verano y a la tendencia favorable que vienen manifestando los índices de la Oscilación del Atlántico Norte y del Artico. En promedio el país es afectado por 5 a 7 empujes fríos cada temporada, de los cuales entre 2 y 4 vienen acompañados de frentes fríos con el potencial de causar no solo temperaturas frías y vientos fuertes, sino también temporales del Caribe.

La tabla 1 y la figura 5 muestra el pronóstico de lluvia cualitativo y cuantitativo del periodo octubre-diciembre 2012.

REGION	PRONOSTICO
Pacífico Norte	(7 - 11) NOV
Valle Central	(17 - 21) NOV
Valle del General	(12 - 16) DIC
Pacífico Central	(12 - 16) DIC
Pacífico Sur	(22 - 26) DIC

**Tabla 1.** Pronóstico de la finalización de la temporada de Lluvias del 2012. La temporada seca iniciaría después del rango de fechas indicado.



REGION	NOV (%)	DIC (%)	ENE (%)	NDE (%)
Pacífico Norte	-10			
Valle Central	-10			
Pacífico Central	+5	+5		0
Pacífico Sur	+10	+10	0	+5
Zona Norte	0	+10	+10	+5
Caribe Norte	+5	+10	+15	+10
Caribe Sur	+5	+10	+15	+10

**Figura 5.** Pronóstico estacional de lluvia del periodo noviembre 2012 a enero 2013. Fuente: IMN.