

Contenido	Página
-----------	--------

<b>Resumen Meteorológico Mensual.....</b>	<b>2</b>
<b>Información Climática</b>	
Estaciones termopluiométricas.....	13
Estaciones pluviométricas.....	14
Gráficos precipitación mensual.....	15
Mapa distribución de lluvias.....	21
Ubicación de estaciones meteorológicas.....	22
<b>Estado del fenómeno ENOS.....</b>	<b>23</b>
<b>Pronostico climático junio a agosto 2012.....</b>	<b>31</b>

## RESUMEN METEOROLÓGICO ABRIL DE 2011

**Daniel Alejandro Poleo Brito**

Departamento de Meteorología Sinóptica y Aeronáutica (DMSA)

Instituto Meteorológico Nacional

### Resumen

El mes se caracterizó por la entrada de la estación lluviosa en gran parte de la Vertiente del Pacífico y Valle Central. Resaltó también el déficit de lluvias que hubo en el Caribe y Zona Norte, consecuencia de la disminución de los Alisios (vientos norestes) y a la poca variación (no hubo aumento) en la presión atmosférica sobre el mar Caribe. Se presentó además un evento extremo, consecuencia de una vaguada sobre el país, originando con ello inundaciones en diversos puntos del país.

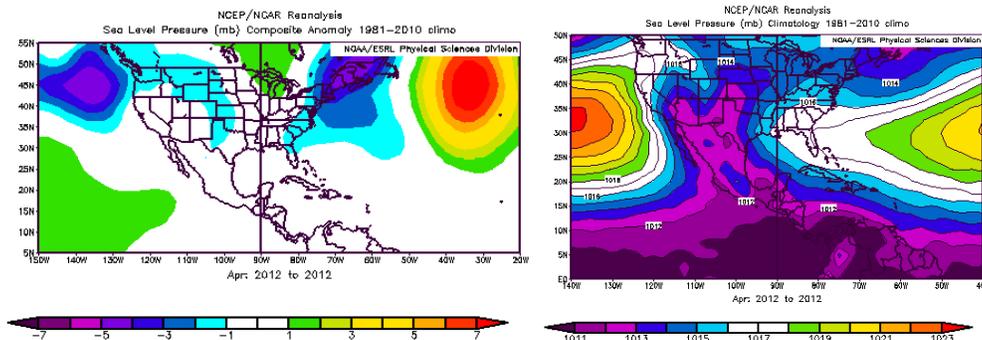
#### 1. Condiciones atmosféricas regionales

Haciendo un análisis de las anomalías de variables como la presión atmosférica a nivel del mar (PNM), viento escalar, viento zonal y meridional, la temperatura del aire, oscilación Madden-Julian (MJO) y el estimado de lluvia durante el mes de abril, a continuación se presentan las principales condiciones:

- 1) La intensidad del anticiclón de las Azores (en el Atlántico Norte) tuvo una anomalía de presión positiva (7 hPa sobre lo normal). En la región Centroamérica no hubo variación con respecto al promedio.
- 2) El vector de viento se presentó con anomalías positivas en el Pacífico Central, Sur, Zona Norte y en el Caribe; además, la componente zonal se mantuvo positiva (más de 1 m/s), indicio de que los vientos Alisios estuvieron débiles en el país durante el mes.
- 3) La Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT) se mostró activa sobre Panamá, Colombia y gran parte del mes se ubicó sobre el país.
- 4) La temperatura del aire en superficie presentó un comportamiento normal en el país en comparación con el promedio del mes.
- 5) La Oscilación Madden-Julian (MJO, por sus siglas en inglés) tuvo un comportamiento predominantemente divergente durante todo el mes.
- 6) La anomalía de la estimación de precipitación, muestra un patrón lluvioso sobre lo normal en el Pacífico Norte, Pacífico Sur y Valle Central; bajo lo normal en el Pacífico Central. El Caribe y Zona Norte presenta condiciones por debajo de lo normal durante todo el mes.

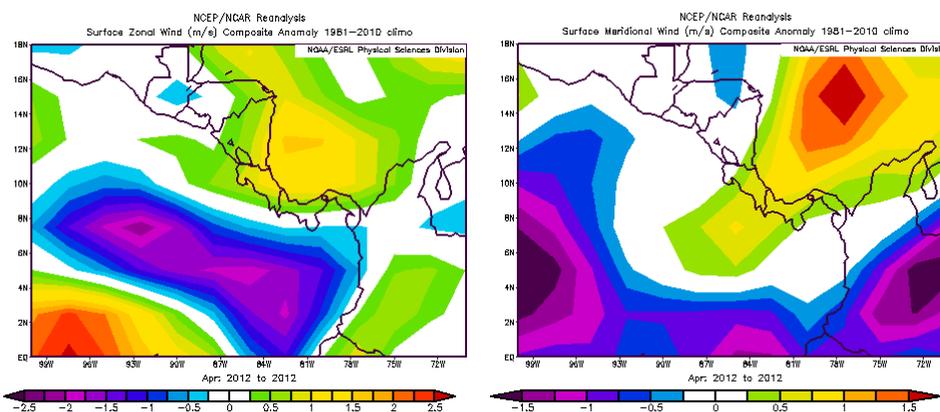
- 7) Por medio de un criterio estadístico para determinar el inicio de la estación lluviosa (IELL), se observó el comienzo al este del Valle Central y Pacífico Central el 16 de Abril, mientras que en el Pacífico Sur el 1 de abril. El resto de la Vertiente continuó en transición.

La figura 1.1 nos muestra la anomalía de la presión atmosférica a nivel del mar (PNM, cuadro de la izquierda) y sus valores medios para abril (derecha). Analizando la anomalía se observa valores negativos sobre Norteamérica y neutrales en nuestra región, es decir muy similares al promedio. Este patrón provoca vientos Alisios débiles, condición que permite fácilmente la entrada de la brisa del oeste.



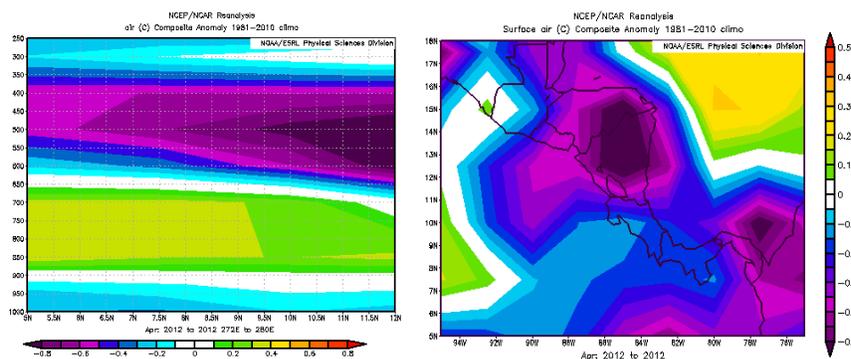
**Fig. 1.1.** Variación horizontal de la presión atmosférica (hPa) a nivel del mar (PNM), a la izquierda la anomalía de abril de 2012 y a la derecha la climatología o promedio de dicho mes. La anomalía se define como la diferencia entre los valores reales que se presentaron durante el mes y los valores históricos promedio del mismo (climatología). Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.

En la figura 1.2 se ilustra el patrón en el viento escalar, donde se muestra la anomalía del viento (m/s) en las cercanías al país; se denota el viento con tendencia del sur-oeste sobre Costa Rica, sin embargo los valores de las anomalías varían entre 1 y 3 m/s (3.6 km/h – 10.8 km/h). Estas velocidades son típicas de un mes de transición, y favorecieron la entrada de la brisa del oeste.



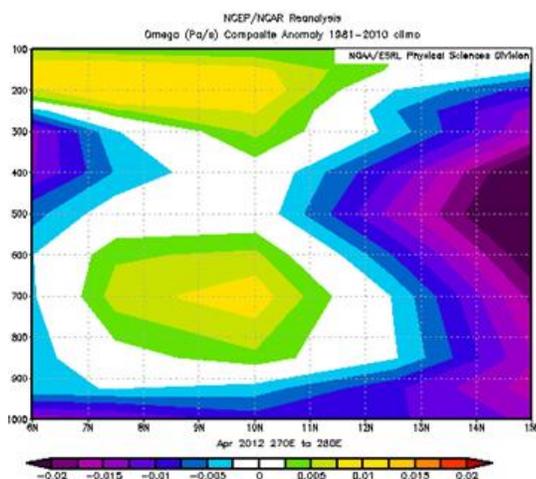
**Fig. 1.2.** A la izquierda anomalía de viento zonal (m/s), a la derecha anomalía del viento meridional en superficie, para el mes de abril de 2012. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.

En la figura 4 se presenta la anomalía en el corte vertical de la temperatura del aire ( $^{\circ}\text{C}$ ). Se evidencian sobre niveles cercanos a la superficie, temperaturas bajo el promedio en Centroamérica con variación de  $-0,3^{\circ}\text{C}$ , específicamente en Costa Rica y el resto de Centroamérica. Entre los niveles de 600 y 350 hPa (entre 4000 y 10000 msnm) hay variaciones negativas sobre el sur de la región alrededor de  $-0.5^{\circ}\text{C}$ . En superficie se presentan variaciones de  $-0.2^{\circ}\text{C}$ .



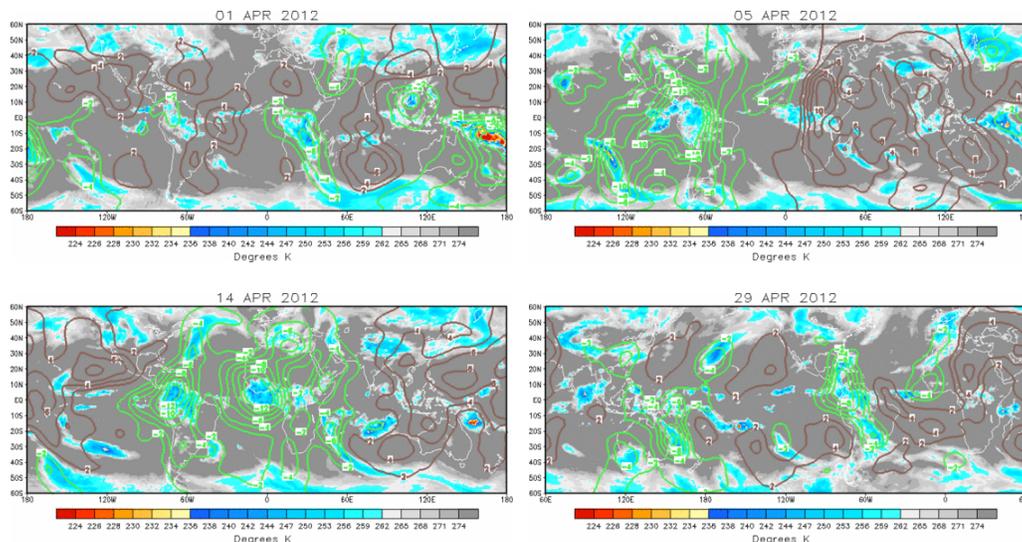
**Fig. 1.3.** Corte vertical meridional, promediado entre  $76^{\circ}\text{O}$ - $95^{\circ}\text{O}$  y  $5^{\circ}\text{N}$ - $12^{\circ}\text{N}$  izquierda y su respectivo mapa del área a la derecha, de las anomalías de las temperaturas de abril de 2012. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR

En la figura 1.4 se muestra la anomalía de la variable Omega, hay valores máximos de  $-0.02$  y  $0.02$  (Pa/s) en Costa Rica, en niveles cercanos al suelo prevalecen los valores negativos (flujos ascendentes), mientras que en las capas medias de la atmósfera se visualizan valores positivos (flujos descendentes), mostrando cómo el flujo de aire ascendente dominaba dichos sectores, factores muy asociados a inestabilidad atmosférica, típico del período de transición de la época seca a la lluviosa, además de el establecimiento de la época lluviosa. Por su parte en porciones de Nicaragua y hacia el norte de Centroamérica se registraron valores negativos en toda la capa atmosférica.



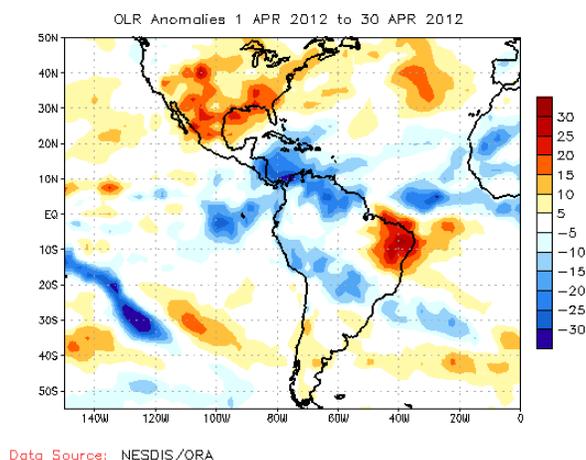
**Fig. 1.4.** Anomalía de Omega (Pa/s) de abril de 2012. Los valores negativos (positivos) representan flujo de aire ascendente (descendente). El aire ascendente sobre el mar está relacionado con aumento de humedad y precipitaciones; el aire descendente, por el contrario, está asociado con una atmósfera seca y estable. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.

Se detalla en la figura 1.5 las anomalías de la velocidad potencial en el nivel atmosférico de 200 hPa, se relacionan con la Oscilación de Madden-Julian (MJO, por sus siglas en inglés). El patrón divergente fue el dominante en la región centroamericana la mayor parte del mes, contribuyendo a un aumento de precipitaciones en la Vertiente del Pacífico costarricense.



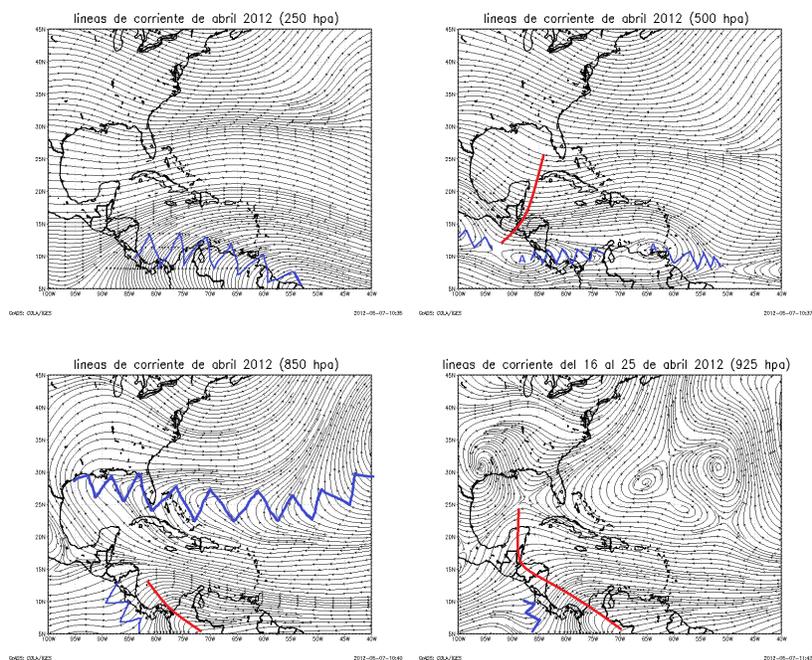
**Fig. 1.5.** Anomalías de la velocidad potencial; comportamiento de la Oscilación Madden-Julian: divergencia (convergencia) en contornos verdes (marrones). La convergencia (divergencia) en altura suprime (favorece) la actividad lluviosa sobre el país. 1, 5, 14 y 29 de abril 2012. Fuente: NOAA, NCEP/NCAR.

La anomalía de Radiación de Onda Larga (OLR, por sus siglas en inglés) indica valores negativos sobre el Mar Caribe cerca de Centroamérica (figura 1.6), Honduras y sur de Cuba, por lo tanto predominaron las condiciones de mayor nubosidad en contraste con el promedio. La presencia de dorsales en altura en la región contribuyó a la formación nubosa.



**Fig. 1.6.** Anomalías de OLR en W/m<sup>2</sup>, del 1 de abril al 30 de abril de 2012. Los valores positivos (negativos) indican condiciones más despejadas (nubladas). Fuente: NESDIS/ORA.

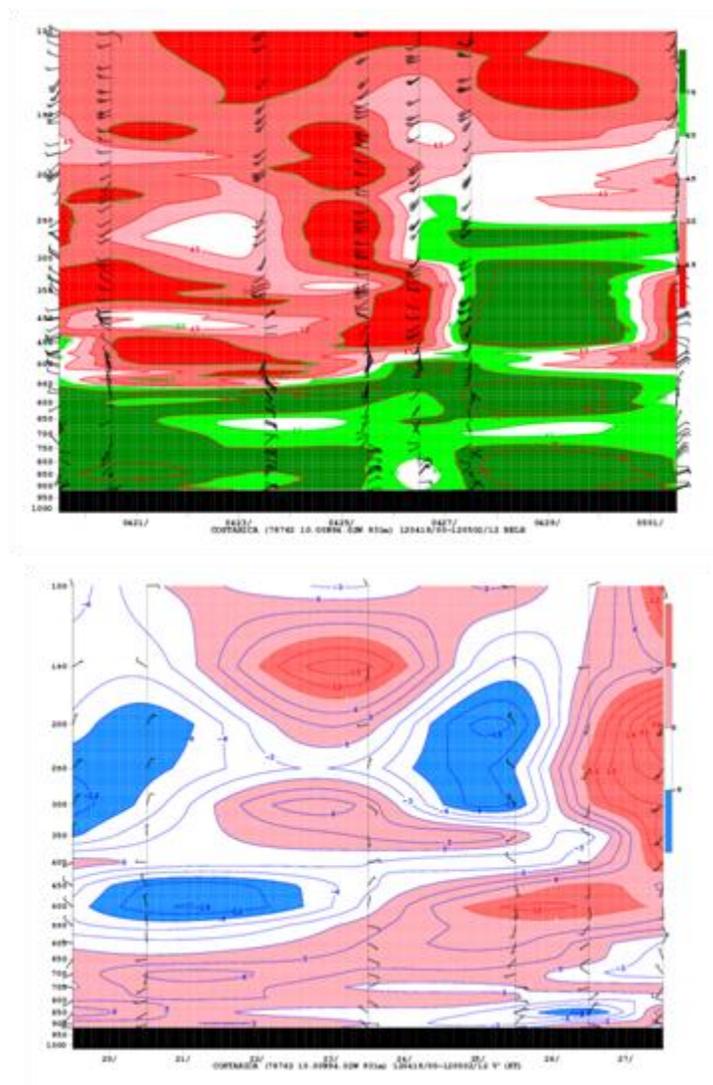
En la figura 1.7 se presentan las líneas de corriente en los niveles de 250 hPa, 500 hPa, 850 hPa y 925 hPa. Por un lado, se puede observar en los niveles atmosféricos de 250 hPa y 500 hPa la presencia de dorsales (en azul) sobre el país, condición que favorece al flujo ascendente en esos niveles. Por otro, en los niveles de 850 hPa y 925 hPa hay vaguadas (rojo) en la región caribeña, y dorsales sobre el Pacífico Costarricense, además se muestra una gran dorsal sobre Cuba y el Golfo de México; estas condiciones pueden favorecer a inestabilidades locales, debido a que se debilitan los vientos Alisios y ocurre la entrada de humedad en la Vertiente del Pacífico y Valle Central.



**Fig. 1.7.** Líneas de corriente durante el período desde el 1 al 30 de abril 2012 y entre el 16 y 25 de abril (período más lluvioso del mes) Fuente: generado con Grads, datos Reanálisis NCEP/NCAR.

Se analizaron los radiosondeos realizados en el aeropuerto Juan Santamaría, desde el 19 de abril hasta el 1 de mayo de 2012. Al graficar los resultados del sondeo (figura 1.8, cuadro superior), se denota un período muy húmedo (70 y 85 % de humedad relativa) entre el 19 y el 27 de abril en las capas bajas de la atmósfera (hasta 550 hPa); a partir del 27 hasta el 30 de abril se observa que la atmósfera estuvo con humedades relativas superiores al 70 % desde la superficie hasta 200 hPa.

Las anomalías de vector viento observadas en la figura 1.8 (cuadro inferior) denotan que en la troposfera baja (desde superficie hasta 600 hPa) predominaron anomalías de vientos del sur, esto significa que los vientos del este fueron más débiles que lo normal o en su defecto predominaron los vientos oeste, tal como sucedió el 20 y 27 de abril. Nótese que el mismo efecto se presentó arriba de los 200 hPa. El caso del día 27 de abril fue muy particular porque la capa de vientos de componente sur y oeste abarcó toda la columna atmosférica, lo cual pudo estar asociado con el aumento de la humedad que se produjo a finales de mes.



**Fig. 1.8.** Porcentaje de humedad relativa (arriba) y anomalía de viento (abajo) en los diferentes niveles (entre 900 y 100 hPa) registrada por los radiosondeos de las 12 UTC (06 am hora local) en el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría en el período del 19 de abril al 1 de mayo de 2012. Fuente: NHC-NOAA

## 2. Condiciones atmosféricas locales

### 2.1. Lluvia

Los datos de lluvia de la mayoría de las estaciones meteorológicas demuestran que el periodo de transición de la temporada seca a la lluviosa se presentó de forma bien anticipada, por ejemplo desde principios y mediados de abril en el Valle Central y Guanacaste, respectivamente. Tomando como referencia la metodología que calcula la fecha de inicio de la época lluviosa (IELL) establecido por Alfaro (1999), se determinó que en el Pacífico Sur las lluvias comenzaron a mediados del mes de marzo, mientras que en el Pacífico Central fue a mediados de abril. En el caso del Valle Central hubo diferencias entre uno y otro extremo, ya que en la parte oriental la estación lluviosa comenzó el 16 de abril, pero al oeste no hubo una fecha definitiva, solamente en la

estación "Fabio Baudrit" (Garita de Alajuela) el método determinó al 18 de abril como inicio de las lluvias. En el caso del Valle Central Oriental el inicio de las lluvias fue muy anómalo, ya que hubo un adelantó de aproximadamente un mes.

El comportamiento de las precipitaciones durante abril sobrepasó los promedios mensuales en la mayor parte de la Vertiente del Pacífico y Valle Central; por el contrario, el Caribe y Zona Norte estuvieron bajo lo normal en precipitación (tabla 2.1.1)

Estación	Región	Lluvia Abril (mm)	Promedio Abril (mm)	Anomalía (mm)	Anomalía (%)
<b>Pavas</b>	Valle Central	77	62	15,2	<b>24,6</b>
<b>San José</b>	Valle Central	106	46	60,7	<b>132,8</b>
<b>Alajuela</b>	Valle Central	94	80	14,5	<b>18,2</b>
<b>Liberia</b>	Pacífico Norte	125	18	106,5	<b>585,2</b>
<b>Damas</b>	Pacífico Central	63	160	-97,3	<b>-60,9</b>
<b>Finca Bartolo</b>	Pacífico Central	423	162	261,0	<b>161,5</b>
<b>Pindeco</b>	Pacífico Sur	382	209	173,0	<b>82,7</b>
<b>Río Claro</b>	Pacífico Sur	371	284	87,0	<b>30,6</b>
<b>Coto 47</b>	Pacífico Sur	280	241	39,3	<b>16,3</b>
<b>Limón</b>	Caribe	140	268	-127,9	<b>-47,8</b>
<b>Sarapiquí</b>	Zona Norte	118	172	-54,4	<b>-31,6</b>
<b>Sta Clara</b>	Zona Norte	70	73	-2,7	<b>-3,7</b>
<b>CATIE (Turrialba)</b>	Caribe	92	130	-38,2	<b>-29,4</b>

**Tabla 2.3.1.** Cantidades mensuales de lluvia y sus anomalías del mes de abril 2012. Montos negativos (positivos) en anomalías -mm y porcentual- de lluvia indican déficit (superávit) de lluvias.

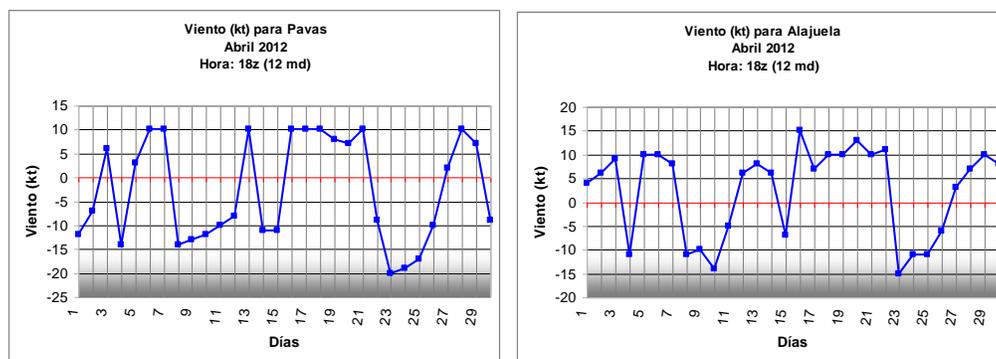
En detalle el comportamiento de las precipitaciones por regiones durante marzo:

- ✓ Valle Central: Todas las estaciones en estudio presentaron un superávit de precipitaciones con acumulados desde 77 mm hasta 116 mm, que fue el caso de Santa Lucía de Heredia (116 mm); hubo un caso aislado en el Aeropuerto Juan Santamaría, cuyo acumulado fue solo 14 mm sobre el promedio, lo cual representa en términos de porcentaje entre 18% y 226% más del promedio mensual; la mayoría de las estaciones estuvo en más de un 100% sobre el promedio.
- ✓ Pacífico Norte: Los acumulados de lluvia en toda la región Pacífica fueron superiores al acumulado mensual climatológico, registrándose entre 30% y 585% sobre el promedio. Por un lado, la región del Pacífico Norte fue el sector donde los registros de lluvia fueron mayores entre 167% y 585%, sin embargo se evidencia que aunque tuvo superávit no ingresó en la época lluviosa según el criterio de Alfaro anteriormente explicado, esto implica que la transición que se vivió todo el mes fue relativamente lluviosa. Por otro lado, el Pacífico Central y Sur también mostraron acumulados de lluvia importantes estando entre un 30% a 108% respecto al promedio mensual de precipitación. Ambas regiones ingresaron en el período lluvioso, hasta 173 mm de lluvia sobre la media mensual en el Pacífico Sur.

- ✓ Caribe y Zona Norte: Ambas registraron acumulados de lluvia por debajo del promedio mensual climatológico entre un rango porcentual entre 29% y 47% debajo del promedio. La región más afectada con el déficit fue el Caribe Norte, en donde por ejemplo llovió hasta 127,9 mm menos que el promedio en el Aeropuerto de Limón (Cieneguita) (ver tabla 2.1.1).

## 2.2 Viento

Este mes de abril se caracteriza por ser de transición de la época lluviosa a la época seca. En el este del Valle Central el inicio de estación lluviosa (IELL) fue influenciado por el cambio de viento (ver figura 2.2.1). Nótese que después del día 15 la frecuencia de vientos Alisios disminuyó significativamente comparado con la primera quincena del mes. El debilitamiento de los Alisios permitió que la brisa húmeda del oeste ingresara más hacia el este del Valle Central.



**Fig. 2.2.1.** Viento diario (en nudos) a las 18 y 19 UTC (12 md y 1 pm hora local) en el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría en marzo, 2012. (1 nudo (kt) =1.85kph).

## 2.3. Temperaturas

Esta variable mantuvo un comportamiento normal y en algunos casos bajo lo normal, lo cual fue debido a la presencia de poca radiación debido a la capa nubosa imperante que permaneció la mayor parte del mes, sin embargo en ciertos días la poca nubosidad en el Valle Central permitió el incremento en las temperaturas y se percibieron máximas absolutas de 28.8°C en San José el 29 de abril y en Alajuela de 31.3°C el 26 de abril.

En cuanto a temperaturas mínimas para este mes, se mantuvieron con un comportamiento normal o levemente bajo al promedio climatológico. En la tabla 2.3.1 se aprecian las relaciones entre los valores promedio de las temperaturas máximas y mínimas para abril 2012 y su respectiva climatología. Además puede observarse la anomalía de temperatura; las anomalías negativas (positivas) indican temperaturas más frías (cálidas) en comparación con el promedio.

Estación	Región	Temperatura Mínima	Promedio	Anomalía
Pavas	Valle Central	18,6	18,8	-0,2
San José	Valle Central	17,2	17,4	-0,2
Alajuela	Valle Central	18,4	19,1	-0,7
Liberia	Pacífico Norte	22,2	22,7	-0,5
Damas	Pacífico Central	22,9	23,5	-0,6
Pindeco	Pacífico Sur	21,5	21	0,5
Coto 47	Pacífico Sur	22,0	22,3	-0,4
Limón	Caribe	22,3	22	0,3
Sta Clara	Zona Norte	19,5	20,3	-0,8

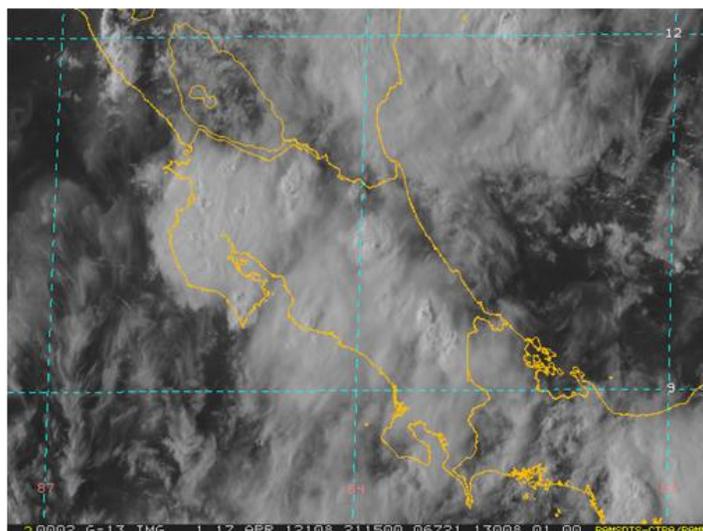
Estación	Región	Temperatura Máxima	Promedio de temperatura	Anomalía
Pavas	Valle Central	28,0	28,5	-0,5
San José	Valle Central	26,0	25,3	0,7
Alajuela	Valle Central	29,4	30,1	-0,7
Liberia	Pacífico Norte	34,7	35,9	-1,2
Damas	Pacífico Central	32,3	32,2	0,1
Pindeco	Pacífico Sur	31,8	32,3	-0,5
Coto 47	Pacífico Sur	32,0	33,2	-1,2
Limón	Caribe	29,5	30,2	-0,7
Sta Clara	Zona Norte	33,5	31,5	2,0

**Fig. 2.3.1.** Temperaturas mínimas (arriba) y máximas (abajo) promedio de abril 2012, los promedios climatológicos y las correspondientes anomalías.

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

#### 3.1 Lluvias del 17 de abril

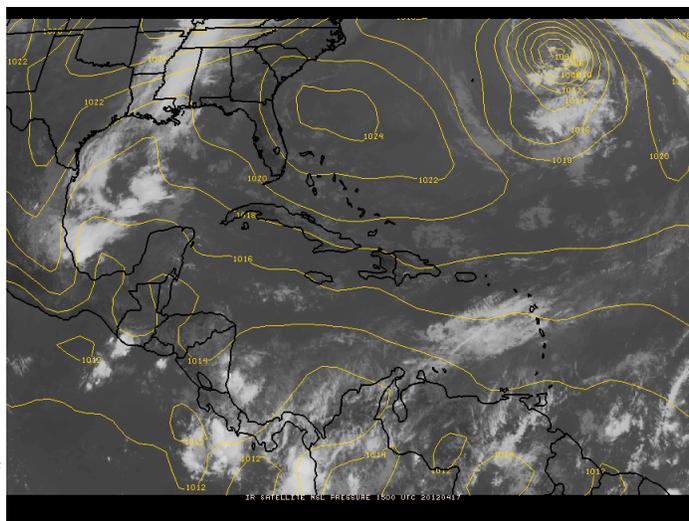
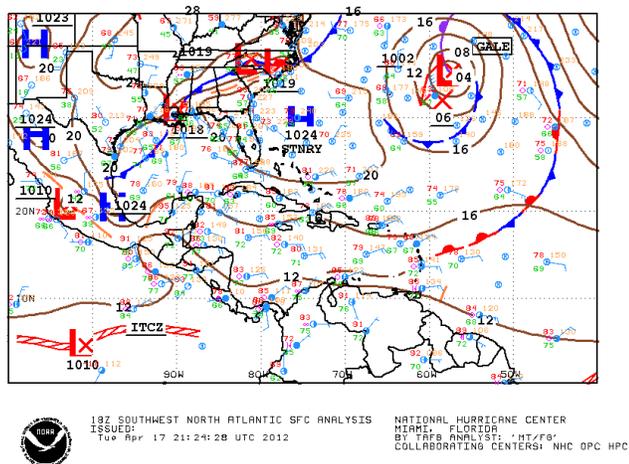
Durante el día 17 de abril se produjeron fuertes lluvias en el Valle Central, además de inundaciones en Guanacaste, donde se registraron 74 mm en la estación de Liberia; además el acumulado de lluvia en las estaciones del Valle Central estuvo entre 12 mm y 54 mm, considerado sobre el percentil 95, es decir en el rango de lluvia extrema para la zona durante el mes de abril. Se produjeron inundaciones en diferentes sectores de Cartago y Heredia. Por otro lado, se presentó el desbordamiento de un río en la zona de San Diego de Tres Ríos, consecuencia de la gran cantidad de agua precipitada. La figura 3.1.1. muestra el conglomerado nuboso que cubrió a casi todo el país, nótese que la parte más fuerte de la tormenta se concentró en la provincia de Guanacaste.



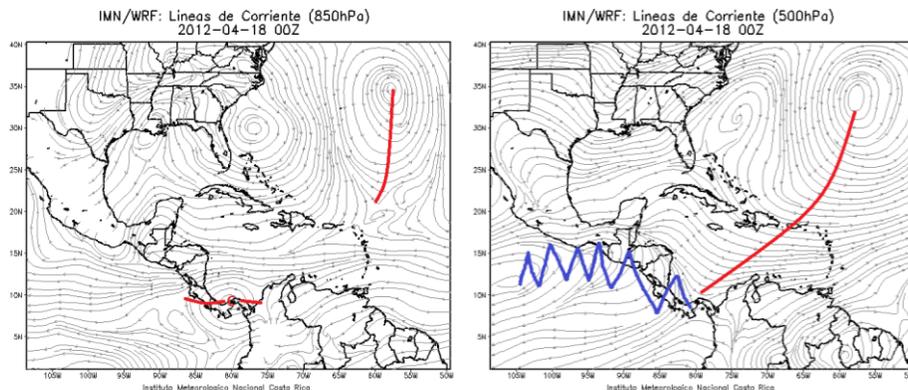
**Fig. 3.1.1** Imagen satelital del en el espectro visible del GOESS 13 para el día 17 de abril de 2012 a las 2115 UTC (3:15 pm hora local). Fuente: RAMMDIS-CSU.

En las figuras 3.1.2 (cuadro izquierdo) se muestran las condiciones sinópticas presentes el 17 de abril de 2012. Lo más importante a resaltar es la presencia de la Zona de Confluencia Intertropical muy cerca de Costa Rica. Aunque en esa figura (cuadro derecho) se presenta la Isobara 1016 hPa en el Caribe, lo que debió haber mantenido los Alisios moderados, se observa también en la figura 3.1.3 la presencia de una vaguada sobre el país durante la tarde en el nivel de 850 hPa; en niveles medios (500 hPa) y altos (250 hPa) se presentaron dorsales (azul) sobre el país, condición favorable para que se originen lluvias fuertes en la Vertiente del Pacífico y Valle Central.

Aunque la condición lluviosa del 17 de abril fue intensa y generalizada, no se extendió más allá de este día, volviendo a condiciones más estables el 18.



**Fig. 3.1.2.** Cuadro de la izquierda: imagen de las condiciones sinópticas durante el día 17 de abril de 2012 a las 2124 UTC ( 3:24 pm hora local). Cuadro de la derecha: Imagen satelital del espectro visible, sobreponiendo las isobaras (líneas de igual presión), durante el día 17 de abril de 2012 a las 1500 UTC (09:00 am hora local de Costa Rica). Fuente: Ewall tropical.



**Fig. 3.1.3.** Líneas de corriente en 850 hPa y 500 hPa, con el análisis sinóptico, durante el día 17 de abril de 2012 a las 0000 UTC (06:00 pm hora local de Costa Rica). Fuente: generadas por el modelo WRF del Instituto Meteorológico Nacional.

En la figura 3.1.4 se pueden ver fotos tomadas por Belén Digital en la comunidad herediana. Las fuertes precipitaciones originaron inundaciones en la zona, afectando varias viviendas y vías de comunicación.



**Fig. 3.1.4.** Imágenes de la inundación causada por fuertes lluvias el día 17 de abril 2012 en Belén. Fuente: Belén digital.

## Información climática (Datos preliminares)

Abril 2012

### Estaciones termoplúviométricas

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	77.0	15.2	11	28.0	18.6	23.3	30.2	22	14.9	13	
	CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca)	1200	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	Santa Bárbara (Santa Bárbara de Heredia)	1060	193.8	83.7	14	28.4	15.7	22.0	30.6	1	17.8	8	
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	890	94.1	14.5	10	29.4	18.4	23.9	32.5	1	16.8	6	
	Belén (San Antonio de Belén)	900	106.4	ND	14	29.9	18.9	24.4	32.6	2	16.3	13	
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	1400	142.1	98.5	7	24.4	14.7	19.5	28.4	4	10.0	9	
	Finca #3 (Llano Grande)	2220	174.9	98.9	7	19.8	11.1	15.4	21.5	9	8.4	9	
	RECOPE (La Garita)	760	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	IMN (San José)	1172	106.4	60.7	8	26.0	17.2	21.6	29.1	4	15.8	13	
	RECOPE (Ochomogo)	1546	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	1360	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	Estación Experimental Fabio Baudrit (La Garita)	840	162.7	94.0	15	30.3	18.4	24.4	33.6	1	15.8	13	
	Escuela de Ganadería (Atenas)	450	135.2	54.4	13	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	Santa Lucía (Heredia)	1200	223.9	116.3	15	26.9	15.7	21.3	29.5	1	13.4	14	
Universidad para La Paz (Mora, San José)	818	209.7	ND	15	28.6	18.6	23.6	31.6	4	16.7	13		
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	144	124.7	106.5	4	34.7	22.2	28.5	37.2	4	19.7	9	
	Parque Nacional Palo Verde (OET, Bagaces)	9	21.6	-28.4	4	34.4	23.5	28.9	36.3	3	20.3	20	
	Parque Nacional Santa Rosa (Santa Elena)	315	35.4	25.8	4	33.1	21.2	27.1	35.5	6	18.0	12	
	Paquera (Puntarenas)	15	103.7	63.1	5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	Hacienda Pinilla (Santa Cruz)	15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Pacífico Central	San Ignacio #2 (Centro)	1214	165.5	86.3	16	27.0	17.5	22.2	28.5	4	14.7	13	
	La Lucha (Desamparados)	1880	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	Cerro Buenavista (Perez Zeledón)	3400	193.1	81.6	18	12.2	5.0	8.6	15.4	6	2.9	9	
Pacífico Sur	Damas (Quepos)	6	62.6	-97.3	9	32.3	22.9	27.6	33.0	1	22.0	6	
	Pindeco (Buenos Aires)	340	382.2	173.0	20	31.8	21.5	26.6	34.5	1	19.0	12	
	Río Claro (Golfito)	56	371.1	87.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	Golfito (centro)	6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	Estación Biológica Las Cruces (OET, Coto Brus)	1210	215.9	-42.7	20	24.8	17.2	21.0	27.0	24	16.4	8	
Zona Norte	Coto 47 (Corredores)	8	280.4	39.3	17	32.0	22.0	27.0	32.8	2	21.5	2	
	Comando Los Chiles (Centro)	40	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	Upala (Centro)	40	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	Estación Biológica La Selva (OET, Sarapiquí)	40	117.5	-54.4	15	31.6	22.1	26.9	34.6	21	19.5	13	
	Santa Clara (Flores)	170	70.2	-2.7	12	33.5	19.5	26.5	34.6	21	16.0	29	
Caribe	Ciudad Quesada (Centro)	700	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	7	139.9	-127.9	14	29.5	22.3	25.9	31.1	3	19.5	13	
	Ingenio Juan Viñas (Jiménez)	1165	123.0	-56.1	11	23.9	14.8	19.3	25.2	22	13.0	6	
	CATIE (Turrialba)	602	91.6	-38.2	13	27.6	18.3	22.9	29.5	22	14.7	13	
	EARTH (Guácimo)	30	163.3	ND	13	30.6	21.1	25.8	33.4	22	17.7	13	
	Hda. El Carmen (Siquirrez)	15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	Daytonia (Sixaola, Talamanca)	10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Islas (Pacífico)	Manzanillo (Puerto Viejo)	5	206.8	50.5	13	31.0	22.5	26.7	33.4	22	20.5	13	
	Volcán Irazú (Oreamuno)	3359	107.7	35.4	13	16.5	6.1	11.3	21.7	10	3.3	21	
	Del Coco	75	389.4	39.5	20	29.0	23.5	26.3	30.5	18	20.4	2	
	San José	4	2.3	-14.4	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

ND: No hubo información o no tiene registro histórico.

### Notas:

- Estaciones termoplúviométricas: 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.
- La altitud está indicada en metros sobre el nivel medio del mar (msnm).
- Ver la ubicación de las estaciones en la página 22.

## Información Climática (datos preliminares)

### Abril 2012 Estaciones pluviométricas

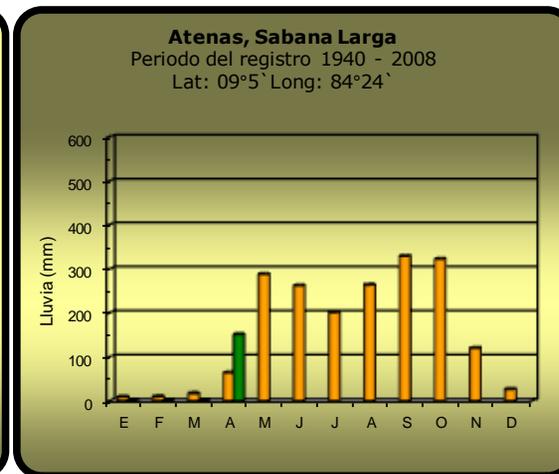
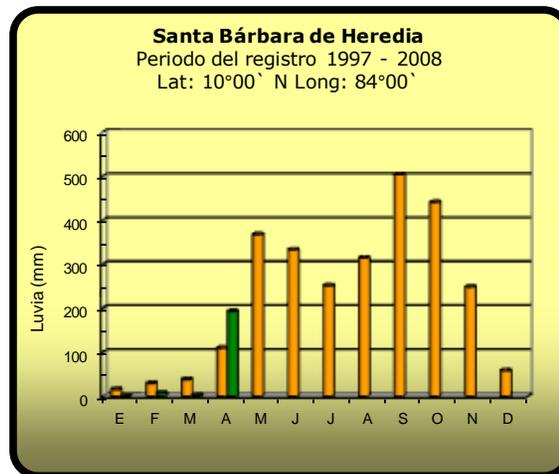
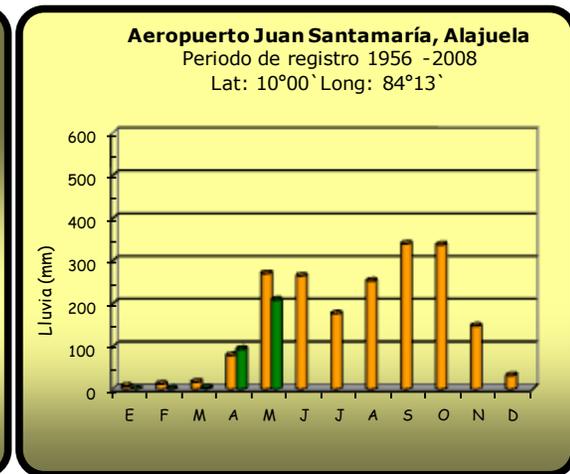
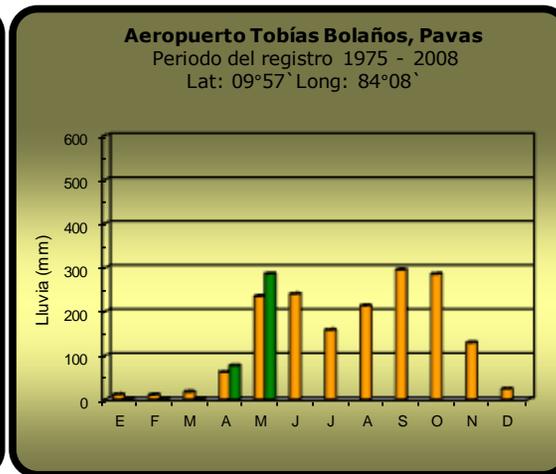
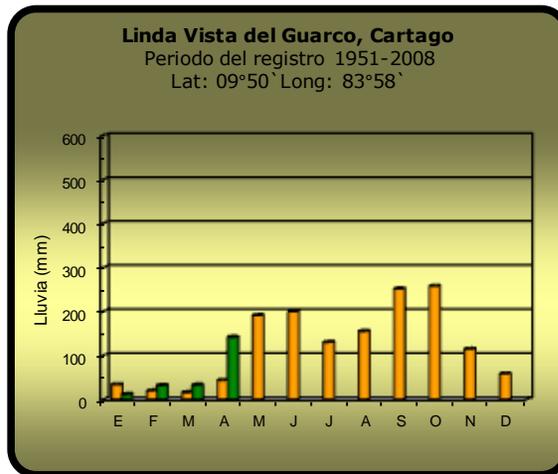
Región Climática	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Anomalia de la lluvia	Días con lluvia (>1 mm)
Valle	La Argentina (Grecia)	999	107.4	58.4	10
	La Luisa (Sarchí Norte)	970	133.3	65.6	9
	Sabana Larga (Atenas)	874	151.2	87.2	12
	Cementerio (Alajuela Centro)	952	147.3	78.9	15
	Potrero Cerrado (Oreamuno)	1950	47.4	ND	5
	Agencia de Extensión Agrícola (Zarcelero)	1736	64.8	38.4	7
Pacífico Norte	La Perla (Cañas Dulces, Liberia)	325	0.0	ND	0
	Los Almendros (La Cruz)	290	56.3	ND	2
	Puesto Murciélagos (Santa Elena)	35	ND	ND	ND
	Agencia de Extensión Agrícola (Nicoya)	123	84.2	50.3	3
Pacífico Central	Finca Nicoya (Parrita)	30	125.6	-17.7	12
	Finca Palo Seco (Parrita)	15	104.5	-16.1	11
	Finca Pocares (Parrita)	6	158.3	36.6	9
	Finca Cerritos (Aguirre)	5	129.0	-53.2	9
	Finca Anita (Aguirre)	15	193.8	19.3	8
	Finca Cures (Aguirre)	10	206.6	80.2	15
	Finca Bartolo (Aguirre)	10	221.3	59.7	12
	Finca Llorona (Aguirre)	10	129.6	-41.8	10
	Finca Marítima (Aguirre)	8	170.5	-17.0	11
Zona Norte	San Vicente (Ciudad Quesada)	1450	108.7	3.6	11
	Ing. Quebrada Azul (Florencia)	83	34.2	-54.6	8
	Laguna Caño Negro (Los Chiles)	30	151.1	104.4	6
	Caribe (Aguas Claras de Upala)	415	ND	ND	ND
	Estación Biológica Pitilla (Santa Cecilia)	675	129.3	ND	6
Caribe	Capellades (Alvarado, Cartago)	1610	77.3	-20.8	10
	Volcán Turrialba	3343	70.4	ND	10
	Puerto Vargas (Cahuita)	10	215.6	-30.6	10
	Hitoy Cerere (Talamanca)	32	227.8	44.8	16

#### 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.
- La altitud está indicada en metros sobre el nivel medio del mar (msnm).
- Ver la ubicación de las estaciones en la página 22.

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

### Valle Central

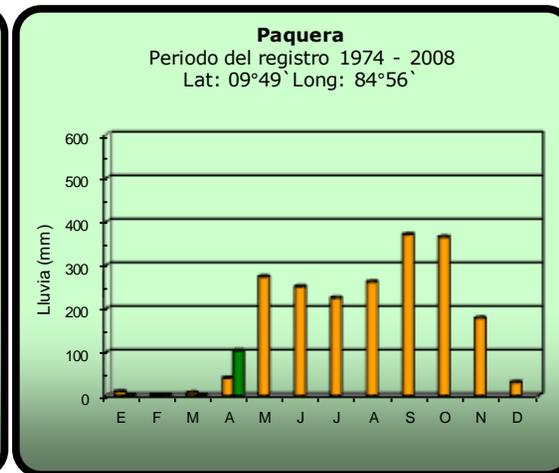
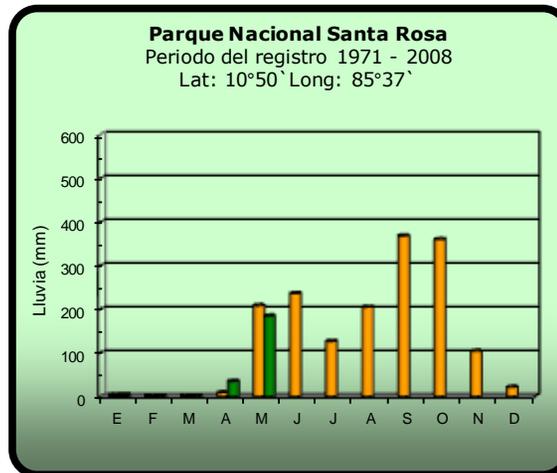
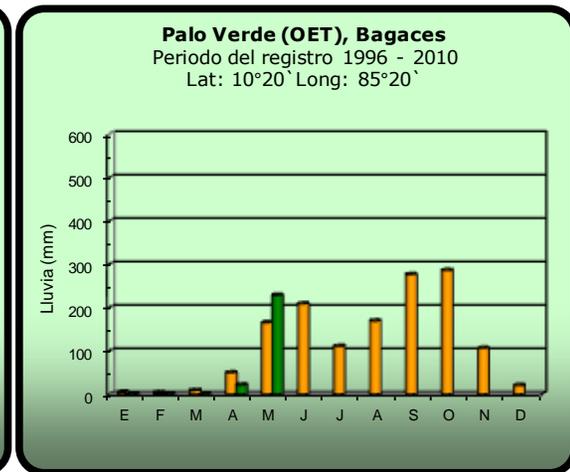
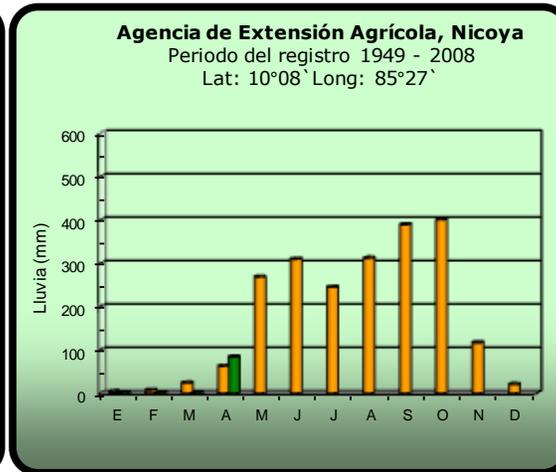
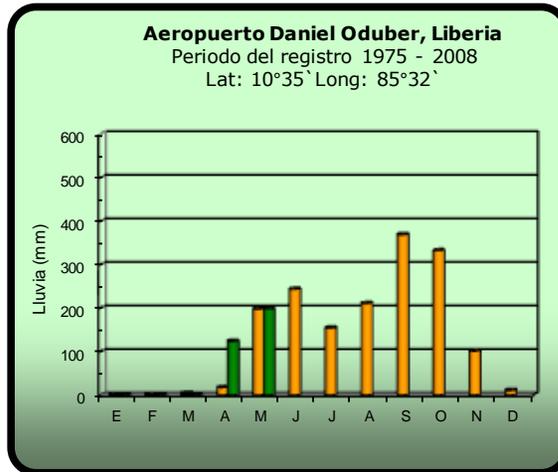


2012

Promedio histórico

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

### Pacífico Norte

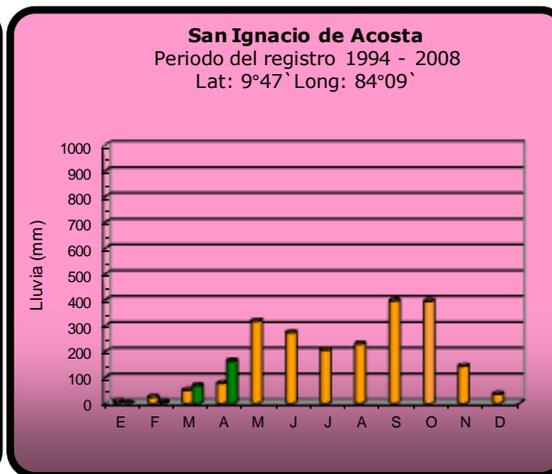
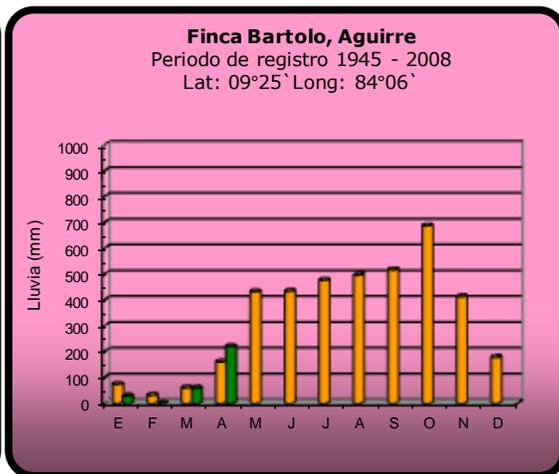
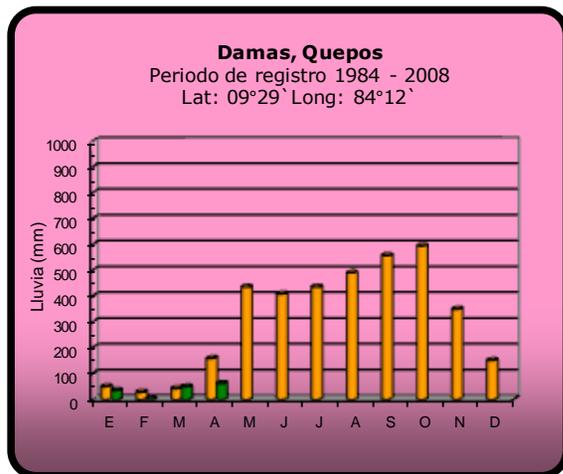


2012

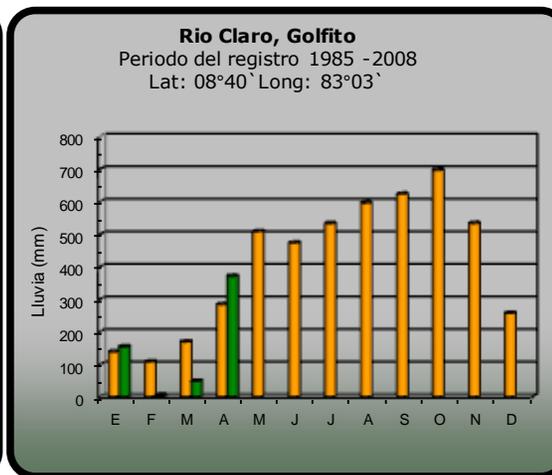
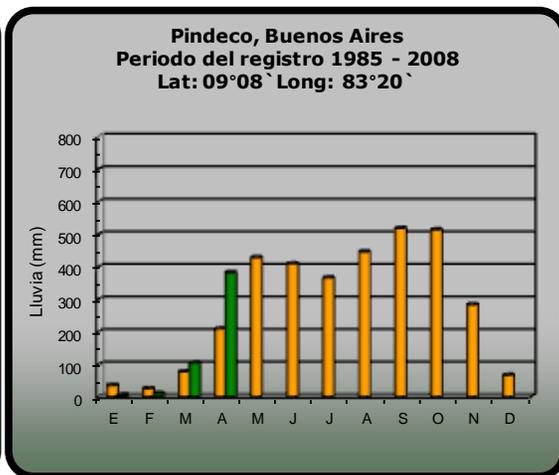
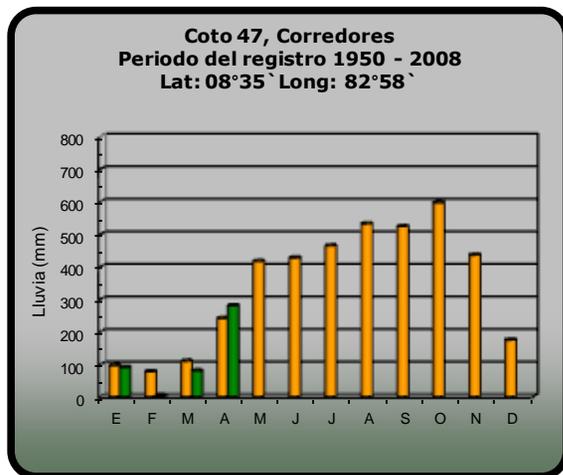
Promedio histórico

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

### Pacífico Central



### Pacífico Sur

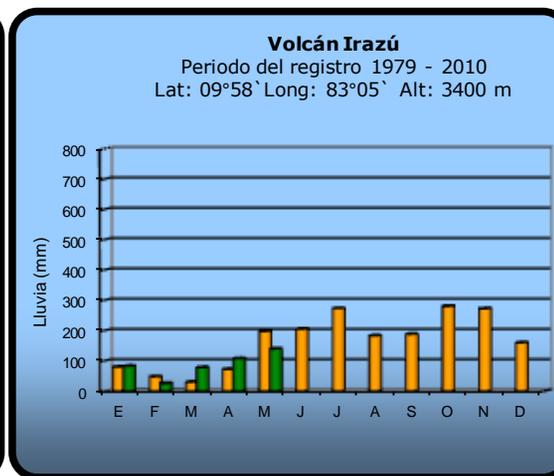
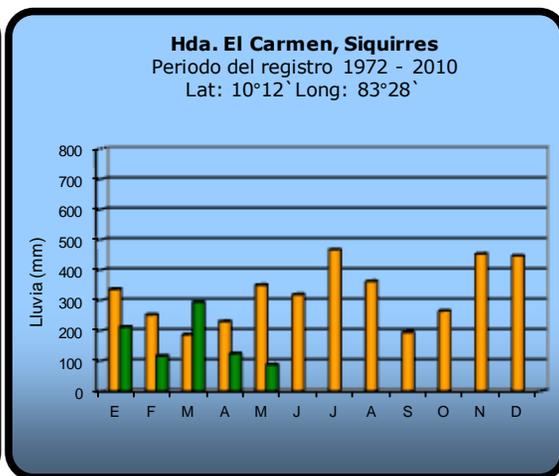
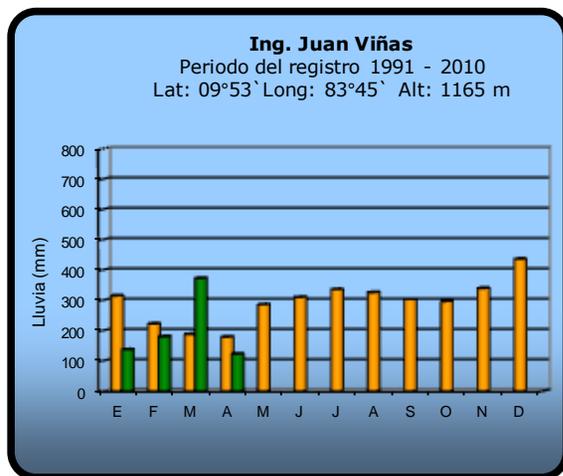
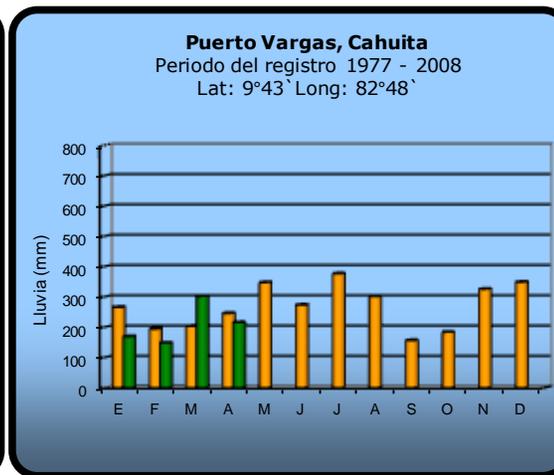
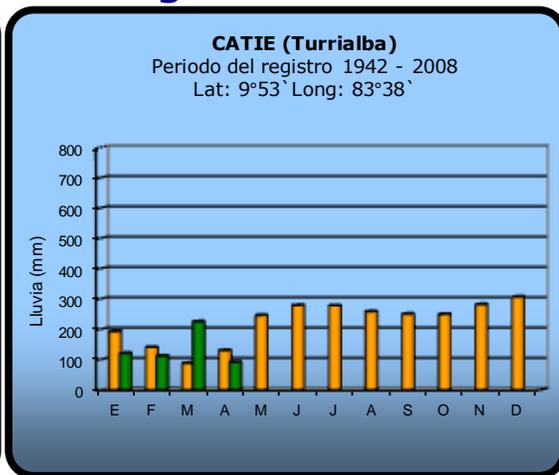
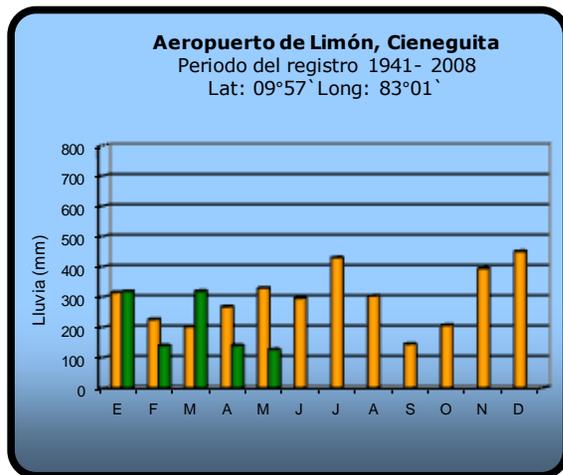


**2012**

**Promedio histórico**

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

### Región del Caribe

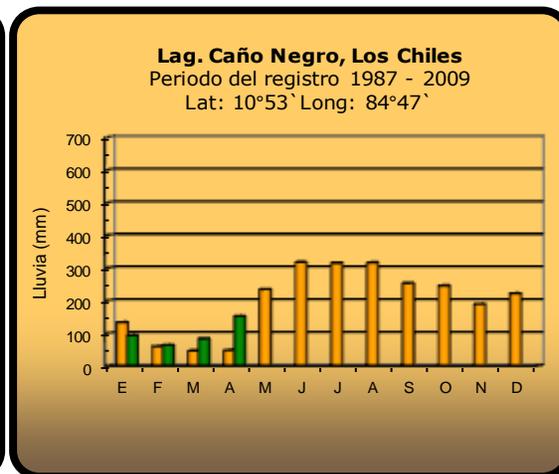
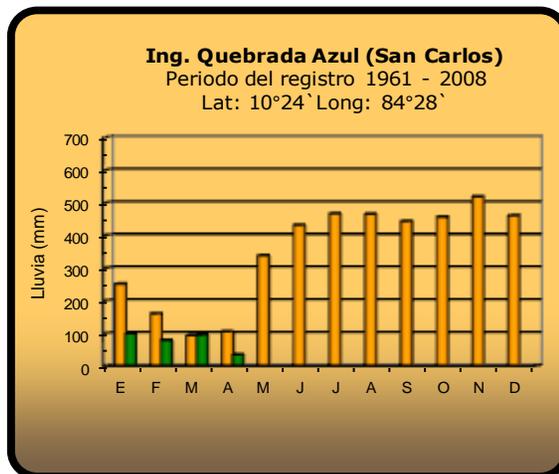
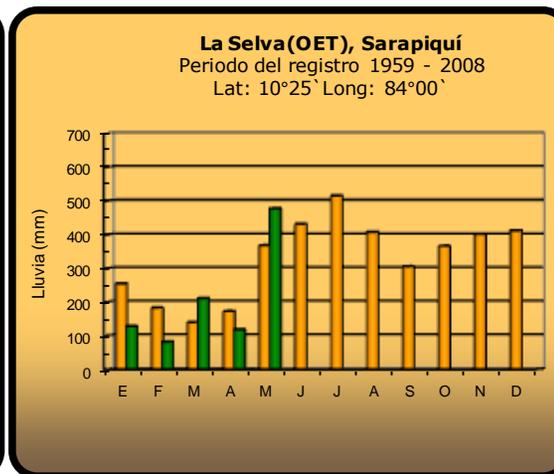
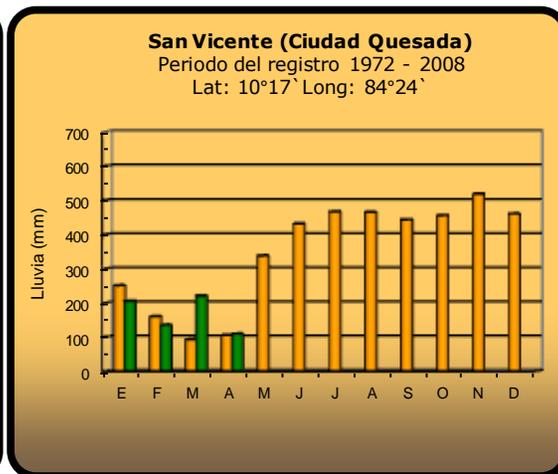
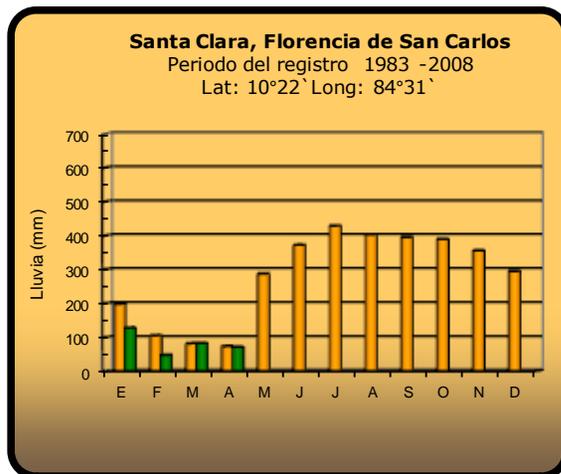


2012

Promedio histórico

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

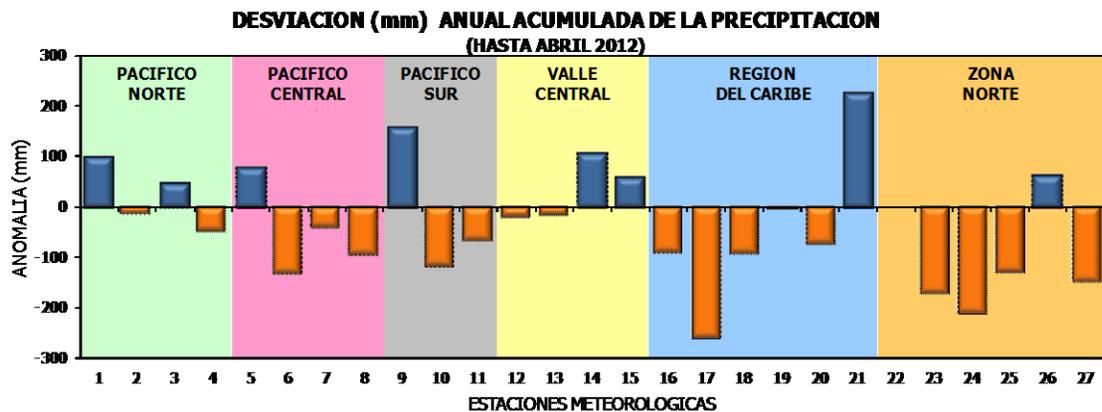
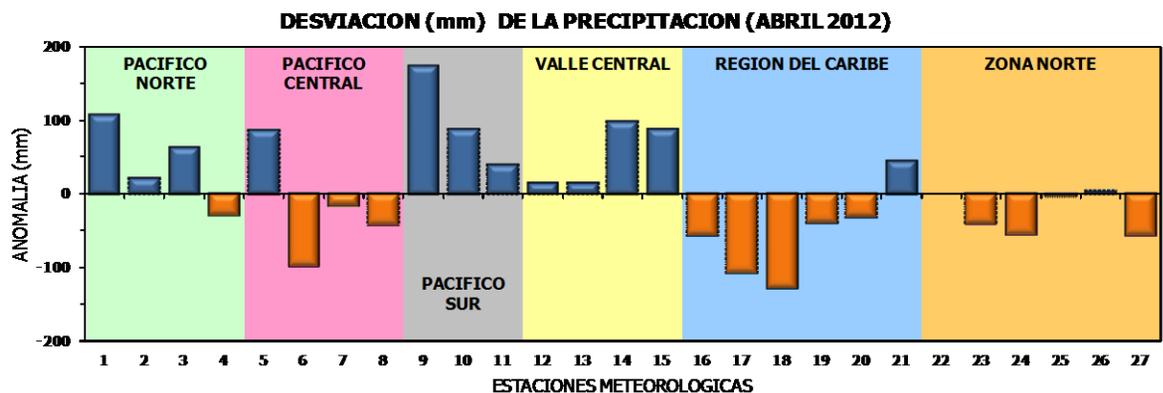
### Zona Norte



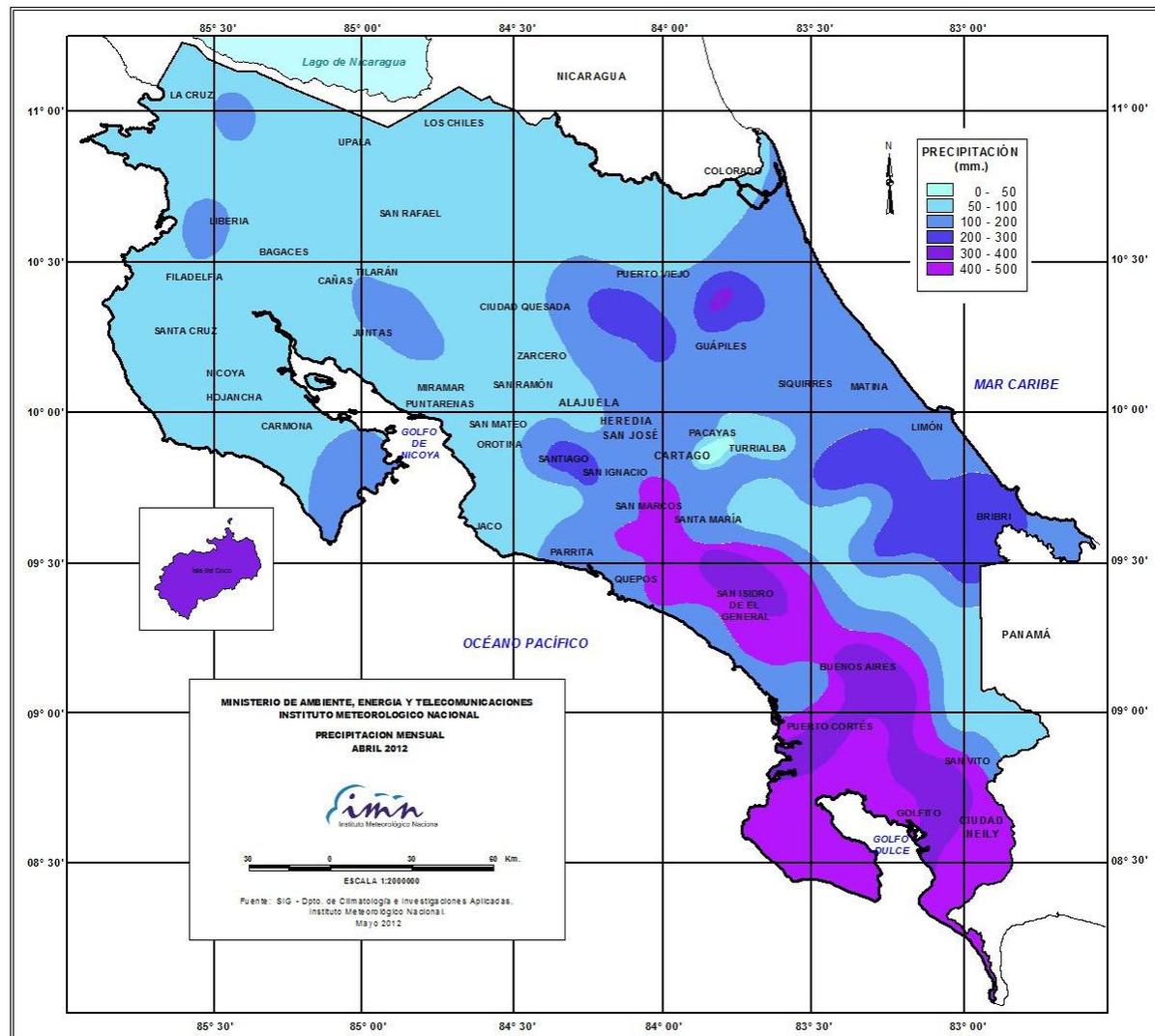
**2012**

**Promedio histórico**

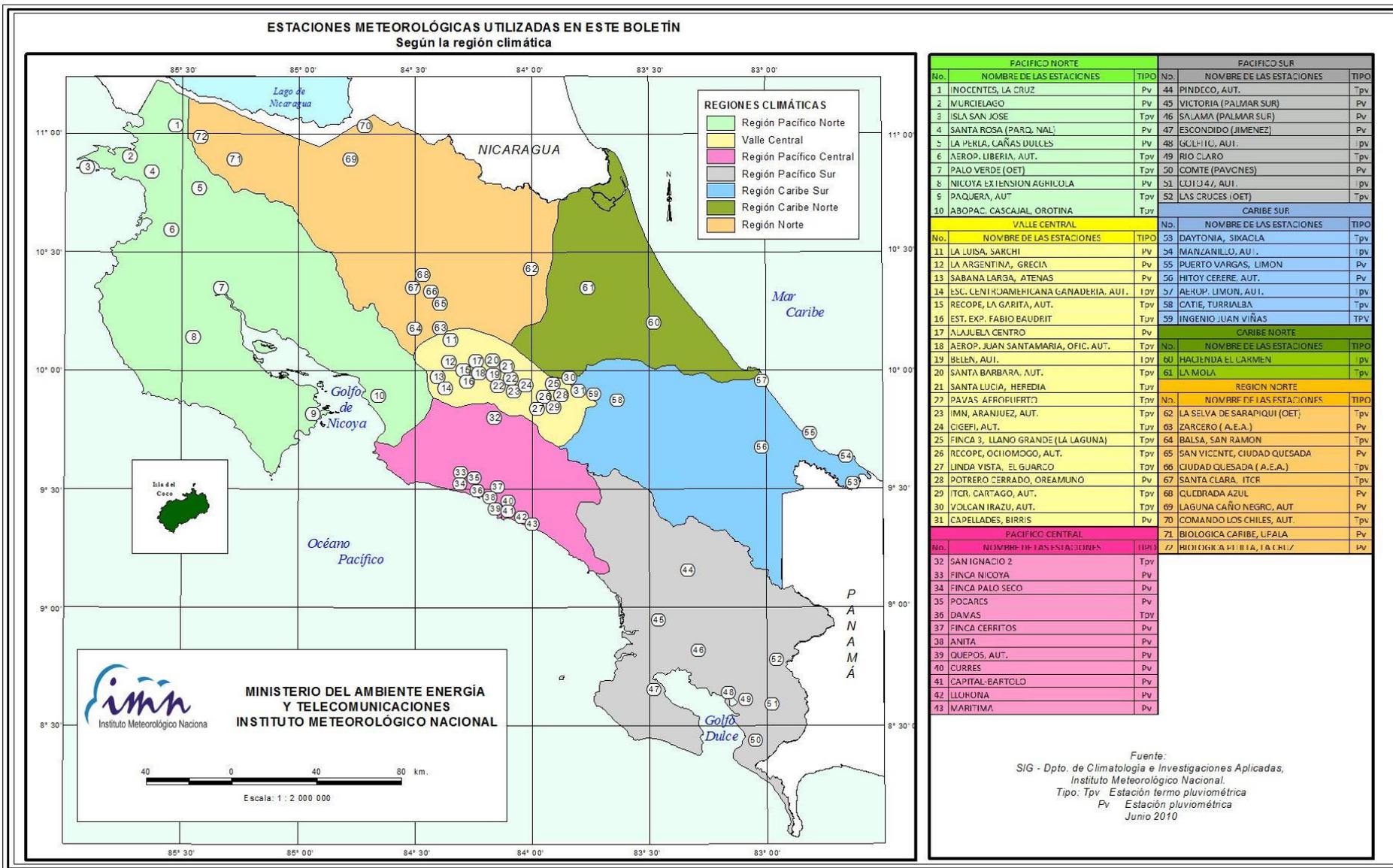
## Comparación de la precipitación mensual del 2012 con el promedio



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)
	9	Pindeco (Buenos Aires)
Pacífico Sur	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	Hda. El Carmen (Siquirres)
	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 abril del 2012. La isoyetas (líneas imaginarias que unen puntos con igual precipitación) están trazadas cada 50 y 100 mm.**



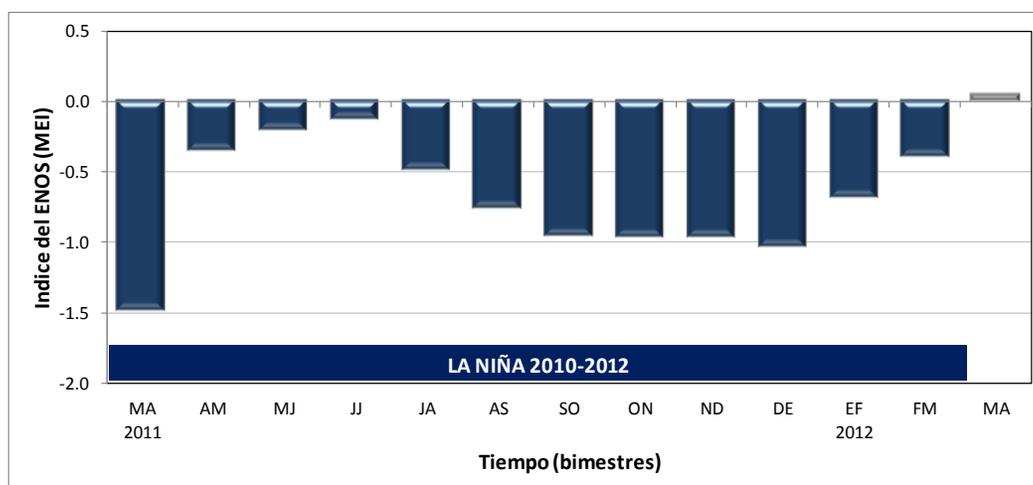
## ESTADO DEL FENOMENO ENOS

### FASE NEUTRA DEL ENOS

#### 1. CONDICION ACTUAL

##### 1.1. El fenómeno ENOS

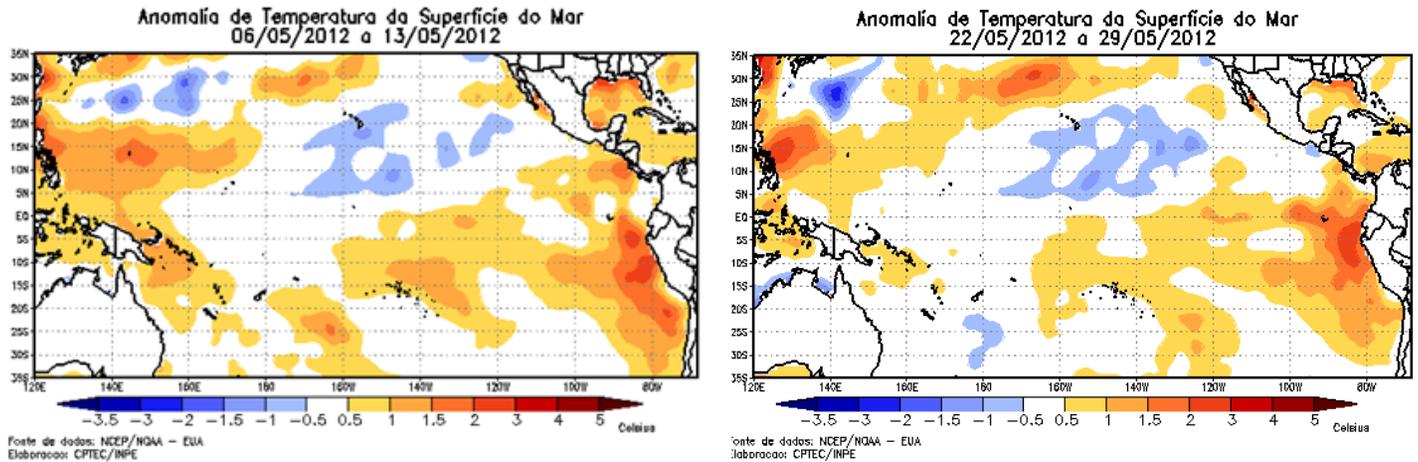
Posterior a la disipación de la Niña a finales de abril, los indicadores oceánicos de mayo han convergido en que el fenómeno ENOS se encuentra en la fase neutra. La figura 1 muestra la variación temporal del índice multivariado del ENOS (El Niño-Oscilación del Sur) en los últimos 12 meses; hubo un episodio de la Niña desde junio del 2010 hasta abril del 2012, el cual presentó dos máximos de intensidad, el primero y más fuerte en octubre del 2010 y el segundo en enero del 2012. Tal como se aprecia en la figura, el indicador del ENOS de marzo-abril es prácticamente nulo, lo que significa que el fenómeno está en la fase neutra.



**Figura 1.** Evolución temporal del índice multivariado del ENOS (MEI por sus siglas en inglés). Valores negativos (positivos) de este índice manifiestan la presencia de la Niña (Niño). Fuente de los datos: CDC-NOAA.

En la figura 2, correspondiente a la variación horizontal de las anomalías de la temperatura del mar durante mayo del 2012, se puede apreciar cómo se distribuyeron horizontal y temporalmente las áreas de mayor y menor calentamiento en el océano Pacífico, donde persiste un área de mayor calentamiento, específicamente en las costas suramericanas, la cual parece se ha desplazado hacia el oeste y hacia el norte, pero con un menor grado de calentamiento. En el Pacífico de Costa Rica, frente a la costa de Guanacaste, se observa un afloramiento de aguas cálidas provenientes del ecuador, que son producto de la irradiación hacia los polos de las ondas oceánicas Kelvin ecuatoriales cuando se reflejaron en la plataforma continental de Suramérica. A pesar del fuerte calentamiento registrado en el Pacífico suramericano (región R1.2), el mismo no aplica para ser considerado como un nuevo evento del Niño,

ya que hay otros elementos atmosféricos que no están cooperando o no son consistentes con dicha situación, por ejemplo el estado del Índice de Oscilación del Sur (IOS), los vientos Alisios en el Pacífico ecuatorial y la radiación de onda larga, puesto que todos aun mantienen rasgos propios de la Niña, y es por esa razón que el océano y la atmósfera están desacoplados.



**Figura 2.** Variación espacial de las anomalías de temperatura en el océano Pacífico correspondiente a la media de dos periodos semanales de mayo del 2012 (izquierda: 6 al 13; derecha: 22 al 29). Fuente: NCEP/NOAA y CPTEC.

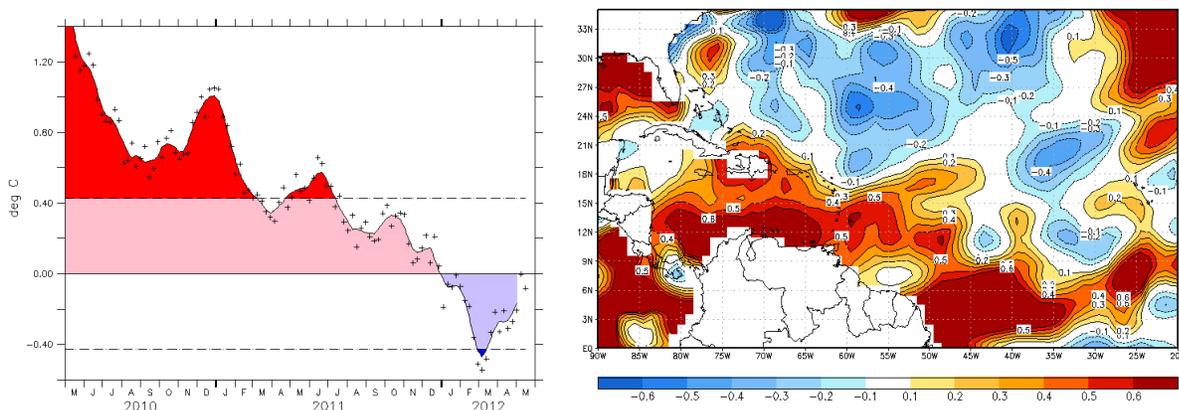
Tal como se ha insistido en los boletines anteriores, la variación de temperatura del mar en el Pacífico oriental (región R1.2) no es la mejor región para monitorear el ENOS debido a la fuerte variabilidad de las temperaturas que caracteriza a esta zona, no solo en una escala temporal sino también espacial. Por ejemplo, al comparar las temperaturas entre mayo y abril se encontró que el calentamiento se había detenido, dado que las temperaturas disminuyeron en mayo (relativo a abril), lo cual pone de manifiesto dos hechos importantes, el primero sobre la alta variabilidad en la R1.2, y segundo que no hay condiciones actualmente de la presencia de un evento del Niño. Sin embargo, los antecedentes de calentamientos similares muestran un impacto posterior en el clima de países que se encuentran relativamente cerca a dicha región. En el caso particular de Costa Rica, la influencia se podría presentar en términos de una disminución en las precipitaciones y aumento de las temperaturas, específicamente en la Vertiente del Pacífico. Otro aspecto que podría verse afectado es la intensidad de la temporada de ciclones de ambos océanos, ya que un calentamiento en la R1.2 significaría más ciclones en el Pacífico y menos en el Atlántico.

En síntesis, si bien el ENOS se encuentra actualmente en la fase neutral, se está monitoreando muy de cerca la señal de calentamiento que se ha desarrollado en la región R1.2 (frente a Ecuador y Perú), la cual podría ejercer posteriormente una influencia significativa en las condiciones del tiempo de nuestro país.

## 1.2. EL FENOMENO DEL ATLANTICO

Respecto al comportamiento del océano Atlántico, en particular la franja tropical, en los boletines anteriores se venía vigilando un enfriamiento que había iniciado a principios de enero del 2012, el cual es consecuencia de la expansión hacia el norte de aguas más frías que se desarrollaron en el Atlántico Sur el año pasado. Este enfriamiento se fue extendiendo con mayor fuerza frente a las costas de Africa hasta llegar a invadir una porción importante del Atlántico Tropical Norte (ATN). Este enfriamiento ha sido el más bajo desde el 2009 cuando se registró un comportamiento similar. Si bien los datos muestran que las temperaturas en el ATN presentaron un máximo enfriamiento durante el mes de marzo, desde entonces las condiciones han tendido más bien a una relativa normalidad tal como se aprecia en la figura 3 (cuadro de la izquierda). No obstante, esta aparente normalidad es producto de una distribución muy particular y heterogénea de las anomalías, pues según se ve en la figura 3 (cuadro de la derecha), hay un enfriamiento significativo en casi todo el Atlántico Tropical, pero en cambio hay un importante calentamiento dentro del Mar Caribe y el Golfo de México. Los modelos acertaron bien lo anterior, excepto que pronosticaban que el enfriamiento también se extendería al Mar Caribe, condición que no se concretó.

La irregular distribución de las temperaturas en el ATN está ocasionando que el indicador correspondiente sea casi nulo en la actualidad. La proyección zonal hacia el oeste y hacia el norte -que se comentó en el Boletín anterior- ha sido más efectiva fuera del mar Caribe, ya que dentro de éste la dinámica ha sido distinta y parece obedecer al fenómeno del puente atmosférico que se establece a través de Centroamérica de las anomalías de temperatura del Pacífico Oriental. Nótese que en el Golfo de México se mantuvo el fuerte calentamiento que ha prevalecido desde el pasado invierno. Es muy probable que el calentamiento en el Mar Caribe y el Pacífico de Costa Rica (figura 3 cuadro derecho) hayan tenido una influencia importante en el régimen de vientos y lluvias del país, los datos de abril y mayo mostraron un exceso de lluvias y un inicio anticipado de la temporada en un gran porcentaje de las estaciones meteorológicas de la Vertiente del Pacífico, por el contrario esos meses fueron muy secos en la Vertiente del Caribe y la Zona Norte.

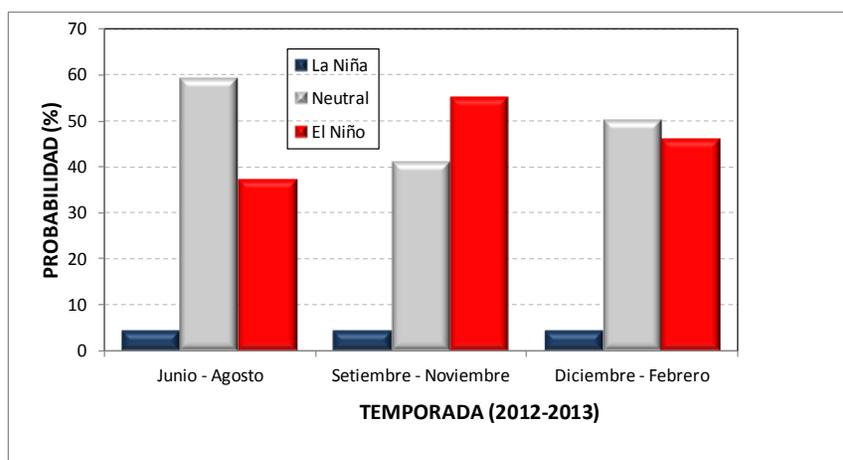


**Figura 3.** Variación espacial y temporal de las anomalías de temperatura del mar en el Atlántico Tropical Norte (ATN). Actualizado a mayo del 2012. Fuente GODAS-CPC-NOAA.

## 2. PERSPECTIVA DEL ENOS

La figura 4 muestra la probabilidad de los escenarios del ENOS para el 2012, los cuales fueron obtenidos mediante el pronóstico de 25 modelos dinámicos y estadísticos de la temperatura del mar en el Pacífico ecuatorial (región R3.4). Nótese que hasta agosto del 2012 la condición neutral es la más probable (60%) de los tres posibles escenarios. Sin embargo los modelos pronostican un probable (55%) -pero temporal- evento del Niño entre setiembre y noviembre, no obstante según la figura 5 la incertidumbre y dispersión entre los modelos es la más alta de todo el año. Lo anterior significa que a corto plazo el escenario neutral sigue siendo el más probable, pero el Niño parece imponerse en el pronóstico de mediano plazo, sin embargo con una alta incertidumbre y con una pequeña duración. A más largo plazo disminuye la posibilidad de que el Niño persista, aumenta la probabilidad de retornar nuevamente al escenario neutral, condición que presenta una menor dispersión entre los modelos en comparación con el pronóstico de mediano plazo (ver bastones en la figura 5). A pesar de lo anterior, es importante tener en cuenta que los pronósticos de mediano y mayor plazo hechos en las temporadas de primavera son por naturaleza los de mayor incertidumbre.

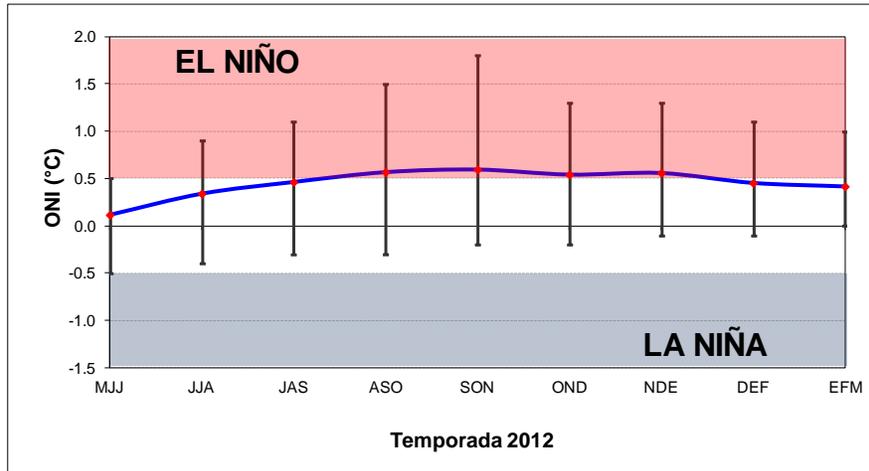
La figura 5 muestra el pronóstico de uno de los indicadores oceánicos del ENOS (ONI). Este pronóstico se elaboró a partir del promedio de 25 modelos disponibles (dinámicos y estadísticos). Nótese que entre junio y julio los modelos estiman que el ENOS seguirá en la fase neutra, pero a partir de agosto o setiembre hay un mayor consenso de la formación de un evento del Niño. Hacia finales de año los modelos pronostican un retorno a condiciones neutrales.



**Figura 4.** Probabilidades de los escenarios del ENOS para tres temporadas distintas del 2012-2013. Fuente: IRI/CPC.

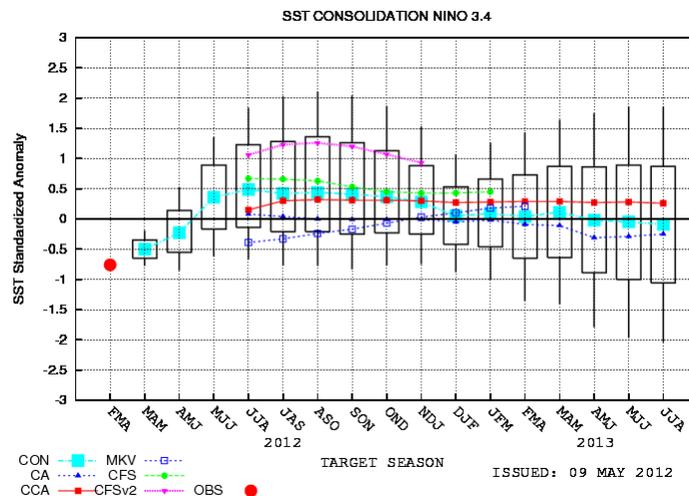
En relación con lo anterior, una investigación demostró que los modelos dinámicos presentan una mayor habilidad que los estadísticos al simular la evolución y magnitud real del ENOS (Barston et. al., 2011). Ese estudio permitió determinar que entre el 2002 y el 2011 el modelo ECMWF (de la Unión Europea)

fue el que manifestó una mayor habilidad en el corto y mediano plazo (1 a 5 meses), mientras que el GMAO (NASA, EUA) fue mejor para el largo plazo (6 a 9 meses). Por otro lado, una revisión cualitativa de las predicciones y de las condiciones reales del ENOS de los últimos 9 meses, demuestra también que los modelos dinámicos ESSIC y JPN simularon muy bien la evolución y magnitud del fenómeno durante esos 9 meses. En las predicciones de estos 4 mejores modelos, todos pronostican el desarrollo de un evento del Niño en agosto.



**Figura 5.** Pronóstico del índice N3.4 (ONI) válido hasta marzo del 2013. La línea azul con puntos rojos representa el promedio general, y los bastones verticales muestran el grado de incertidumbre de los modelos. Fuente: adaptado de IRI/CPC.

El pronóstico de consenso de modelos de la NOAA (EUA) -el cual incluye modelos dinámicos y estadísticos- muestra un débil calentamiento entre junio y diciembre del 2012 (figura 6), no obstante solo logra superar el umbral de +0.5°C entre junio y agosto, posteriormente se mantiene dentro del rango neutral.



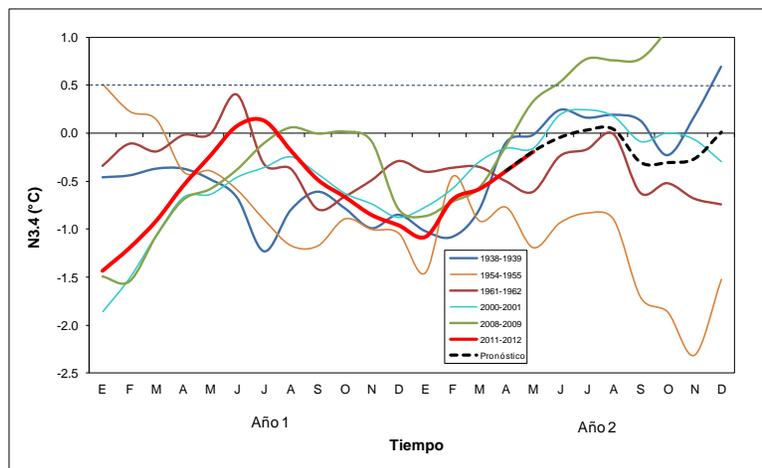
**Figura 6.** Pronóstico estacional de consenso de modelos de la NOAA (EUA) del índice N3.4. El pronóstico consolidado muestra por el resto del año un calentamiento dentro del rango normal, seguido de condiciones más neutrales en el 2013. Fuente: CPC-NOAA.

Los resultados anteriores, obtenidos únicamente con modelos oceánicos permiten concluir lo siguiente con respecto a la perspectiva del ENOS:

1. La fase neutral se mantendrá al menos hasta julio del 2012.
2. Es probable que se desarrolle un calentamiento tipo Niño a finales del verano boreal (agosto), pero con una alta incertidumbre y con posibilidad de ser de corta duración. Si este fuera el caso entonces no calificaría como un evento del Niño, los cuales presentan duraciones mayores a los 6 meses.

Estas conclusiones son parcialmente consistentes con los determinados por medio de indicadores atmosféricos: (i) Índice de Transición del ENOS (ETI, por sus siglas en inglés), (ii) Índice de Predicción del ENOS (EPI, por sus siglas en inglés) y (iii) enfoque de los años análogos. El valor positivo del ETI de abril (+0,35) fue idéntico al registrado en los eventos neutrales del 2001 y 2008. Además en los últimos 3 meses el valor del ETI ha seguido muy de cerca los valores de 1955 y el de 2011, ninguno de los cuales fueron años del Niño. Por lo tanto estos indicadores sugieren que hay una baja posibilidad de que se forme un Niño en el corto plazo y mediano plazo.

En cuanto al criterio por años análogos, éstos fueron calculados según la metodología conocida como Sistema de Secuencia del ENOS (SSE), el cual fue desarrollado por Stephens y Van Burgel (2003). Este es un método objetivo cuyo fin es predecir el estado del ENOS con bastante anticipación. De acuerdo con varios autores, esta técnica logró acertar exitosamente 13 de 16 eventos del ENOS entre 1988 y 2003 (Fairbanks, 2006). Se comparan los índices de la presión atmosférica mundial y las temperaturas superficiales del mar en el Pacífico oriental para seleccionar a los cinco años más similares o "años análogos". Basada en esa técnica, los 5 años análogos del 2012 son: 1939, 1955, 1962, 2001 y 2009. Según la figura 7, de la evolución del ENOS en los años análogos (usando el índice N3.4), esta técnica considera un evento neutro por lo que resta del año, con un breve periodo cálido entre julio y agosto (que no califica como Niño), seguido de un débil enfriamiento (dentro del rango normal) entre setiembre y diciembre.



**Figura 8.** Evolución del índice N3.4 en los años análogos del 2012. El evento actual es la línea roja. La proyección es la línea negra punteada. Fuente: DAFWA (2012).

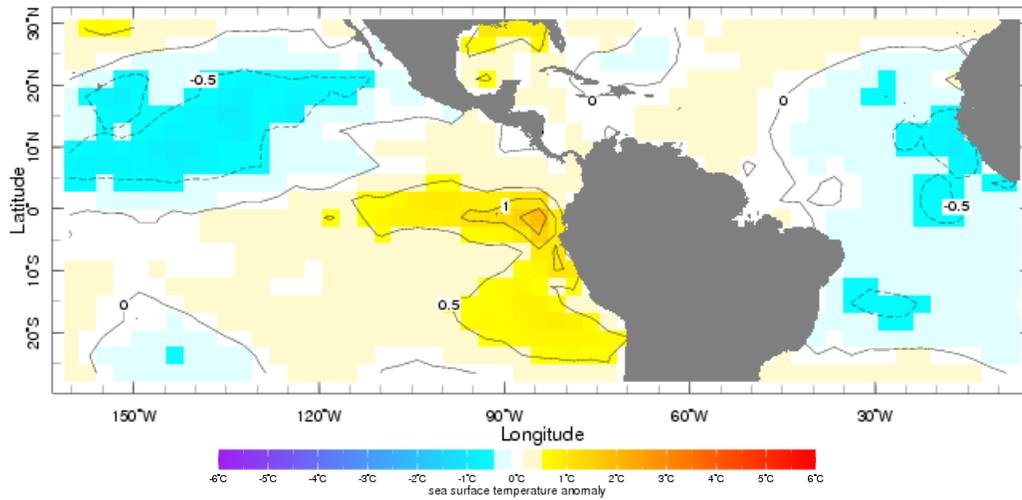
Considerando todo lo anterior, el pronóstico de consenso de las tres metodologías expuestas en cuanto a la evolución futura del ENOS es el siguiente:

1. Al menos hasta julio del 2012 existe la certeza que el ENOS prevalecerá en la fase neutral.
2. Posteriormente, a partir de agosto, hay una posibilidad de que se desarrolle un evento cálido tipo Niño. Pero debido a la alta incertidumbre en los pronósticos de mediano/largo plazo y considerando los resultados con años análogos e indicadores, es posible que el fenómeno sea de baja intensidad y retorne nuevamente al escenario neutral antes de que finalice el año.

### **3. PERSPECTIVA DEL FENOMENO DEL ATLANTICO.**

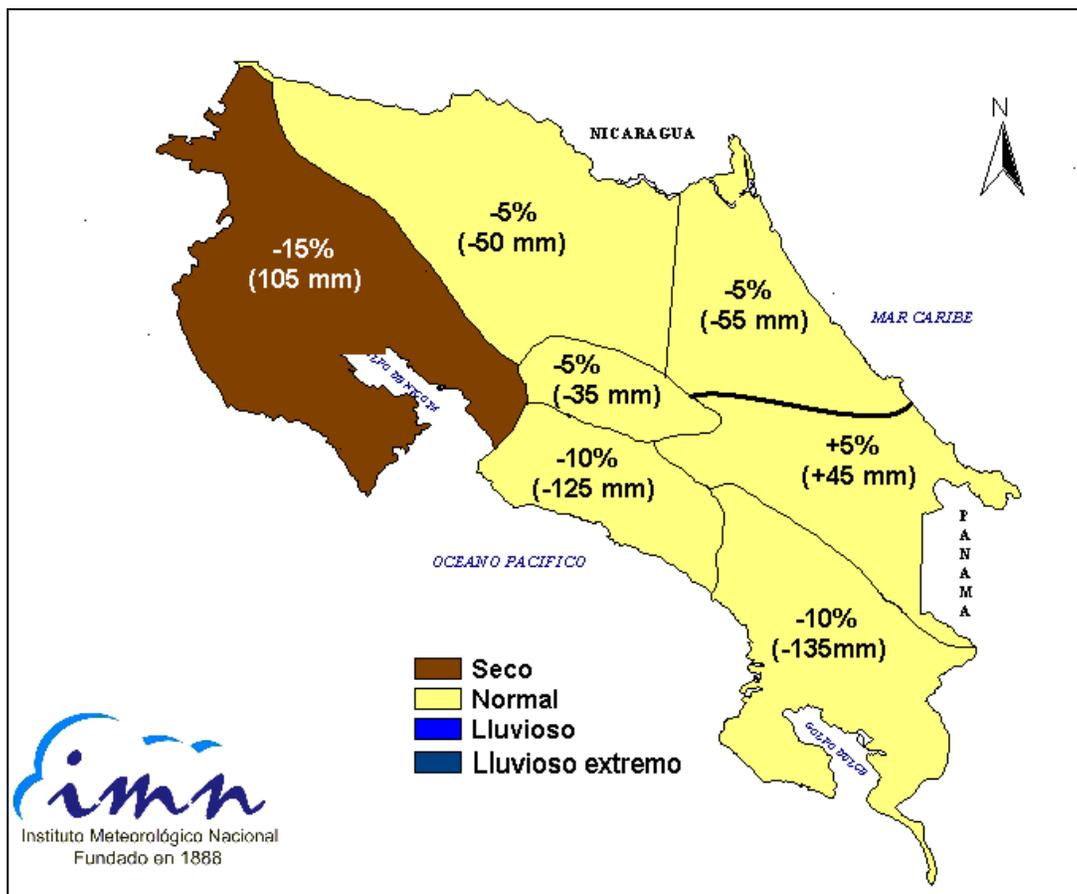
De acuerdo con la información disponible, en función de las tendencias climáticas en escalas anuales y mensuales, es muy probable que el 2012 sea un año más frío que el 2011 en el área tropical del océano Atlántico. De acuerdo con un ensamble de varios modelos disponibles, el promedio de ellos (figura 8) pronostica que solamente en la parte más oriental del Atlántico Tropical persistirán las condiciones frías, pero estará más caliente en el Golfo de México y ligeramente cálido en el Mar Caribe. Este tipo de configuración ocasionará un cambio en la ubicación de los ciclones tropicales de esta temporada, pues tiende a favorecer que éstos se formen y desarrollen con mayor frecuencia en el Golfo de México y Mar Caribe, es decir, en la parte más occidental de la cuenca del Atlántico Tropical Norte (ATN).

Ahora bien, hay razones de peso para creer que el enfriamiento del Atlántico no se va a extender todo el año, y el motivo principal es un fenómeno oceánico-atmosférico de mayor escala espacial y temporal conocido como la Oscilación Multidecadal del Atlántico. Este fenómeno comenzó en 1995 y está ocasionando desde entonces temperaturas del mar más calientes que las normales. En años recientes como 2009, 2008 y 2003 también se produjeron sendos enfriamiento en el Atlántico, pero solo duraron algunos meses, ya que luego se impuso la condición cálida. Por lo tanto es probable que esta tendencia se mantenga, de modo que el patrón frío no se extendería al segundo semestre del 2012, sino que dominaría una condición neutral o cálida. Este escenario sería más favorable para el país ya que suele estar asociado con una temporada lluviosa normal, siempre y cuando no se forme el Niño del Pacífico, cuyo impacto por el contrario es disminuir las precipitaciones en la Vertiente del Pacífico



**Figura 9.** Pronóstico de las anomalías de temperatura del mar de un sistema multimodelos para el trimestre junio-agosto del 2012. Fuente: IRI.

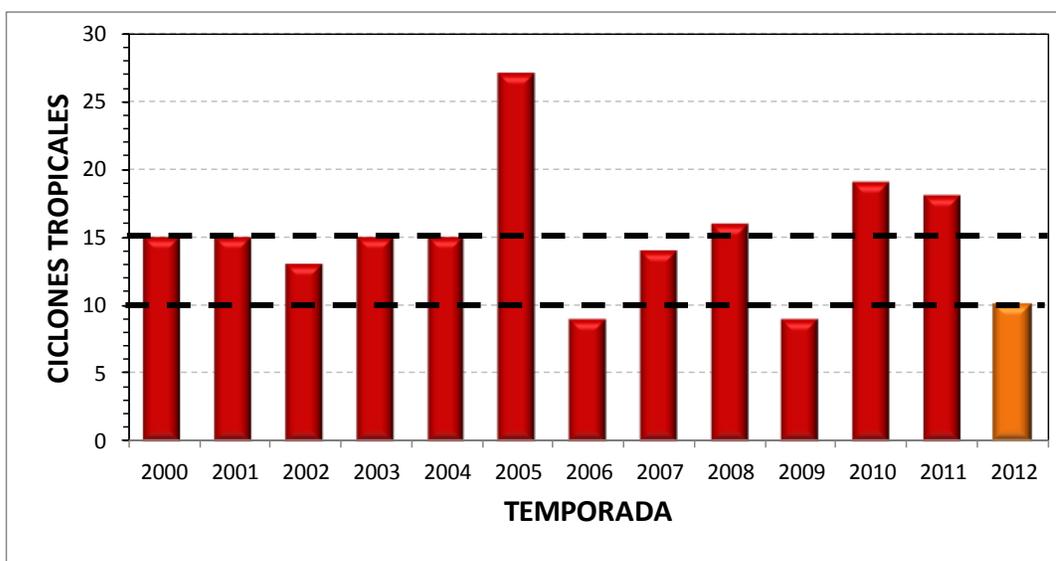
# PERSPECTIVA CLIMATICA MAYO-JULIO 2012<sup>1</sup>



REGION	MAY	JUN	JUL	MJJ
Pacífico Norte	-5	-15	-35	-15
Valle Central	+10	-5	-20	0
Pacífico Central	-5	+5	-20	-10
Pacífico Sur	-5	-5	-15	-10
Zona Norte	-20	+15	-10	-5
Caribe Norte	-30	+5	+10	-5
Caribe Sur	-30	+20	+25	+5

## Pronóstico consolidado del periodo mayo-julio de 2012

<sup>1</sup> Preparado por el Departamento de Climatología e Investigaciones Aplicadas, Instituto Meteorológico Nacional (IMN)



**Total de ciclones tropicales en la cuenca del océano Atlántico**

En el 2012 se pronostica una temporada ligeramente deficitaria debido a las temperaturas frías del mar.

	<b>Atlántico</b>	<b>Caribe Occ.</b>
<b>Ciclones</b>	10 (15)	2 (4)
<b>Tormentas</b>	4 (7)	1 (2)
<b>Huracanes</b>	6 (8)	1 (2)

**Total de ciclones tropicales en la cuenca del océano Atlántico y Mar Caribe según los años análogos. En paréntesis los valores climáticos (1995-2011).**