

1888

Contenido

Página

Resumen Meteorológico Mensual.....	2
Información Climática	
Estaciones termoplumiométricas.....	20
Estaciones pluviométricas.....	21
Gráficos precipitación mensual.....	22
Ubicación de estaciones meteorológicas.....	28
Boletín del fenómeno de La Niña.....	29

RESUMEN METEOROLÓGICO AGOSTO DE 2010

Gabriela Chinchilla/Evelyn Quirós/Werner Stolz

Departamento de Meteorología Sinóptica y Aeronáutica (DMSA)
Instituto Meteorológico Nacional

Resumen

Nuevamente se produjeron condiciones excepcionalmente lluviosas en la Vertiente del Pacífico y el Valle Central, mientras que en Limón las precipitaciones estuvieron por debajo de los niveles normales. No se registró la segunda canícula o veranillo, por el contrario fue un mes donde llovió casi todos los días. Estas extraordinarias condiciones están relacionadas con el colapso de los vientos alisios, sustituidos totalmente por los vientos del oeste, características típicas durante un fenómeno de La Niña.

1. Condiciones atmosféricas regionales

Las anomalías de la presión atmosférica a nivel del mar (APNM), la altura geopotencial, el viento escalar, Omega, la temperatura del aire y la radiación de onda larga reflejaron en agosto lo siguiente: 1) la intensidad del Anticiclón de las Azores en el Atlántico Norte registró valores por debajo de lo normal y, por el contrario, el anticiclón del Pacífico Sur mostró uno de las mayores anomalías de los últimos años, congruente con la fase fría del ENOS (La Niña); 2) el viento del oeste fue muy superior al valor promedio en el Océano Pacífico cercano a Centroamérica; 3) la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) estuvo activa y desplazada hacia el norte de su posición normal; 4) la temperatura del aire en Centroamérica y el Mar Caribe se mantuvo por encima de los valores promedio; y, 5) la radiación de onda larga (OLR) mostró anomalías negativas en el Mar Caribe, Océano Pacífico y Centroamérica.

En la figura 1 se muestra la anomalía de la presión atmosférica a nivel del mar (APNM) en el océano Atlántico, el Mar Caribe y el océano Pacífico. Se observa claramente un dipolo definido entre la anomalía negativa sobre el occidente del Atlántico, Golfo de México y gran parte del Mar Caribe y la región del Anticiclón del Pacífico Sur.

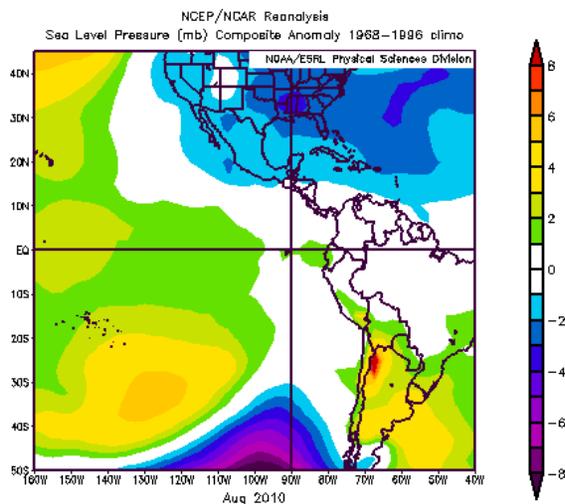


Fig. 1 Anomalía de la presión atmosférica (hPa) a nivel del mar (APNM), agosto de 2010, en el océano Atlántico, Mar Caribe y el océano Pacífico (fuente: Reanálisis NCEP/NCAR). Entiéndase anomalía como la diferencia entre los valores reales que se presentaron durante el mes y los valores históricos promedio del mismo (climatología).

El dipolo citado induce un flujo del oeste de gran escala el cual favorece una actividad lluviosa intensa en la vertiente del Pacífico y, contrariamente, la desfavorece en el Caribe, dado que el viento de sotavento que llega a esta zona es seco, por la dinámica misma de su descenso que realiza sobre el sistema montañoso de país.

La figura 2 muestra la anomalía del viento (m/s) sobre América y alrededores. Resalta una anomalía muy significativa de viento del oeste sobre el Océano Pacífico cercano a Centroamérica. Los valores máximos de dicha anomalía superan los 8 m/s (28.8 km/h); y, particularmente sobre Costa Rica, las anomalías son cercanas a los 6 m/s (21.6 km/h). Este tipo de flujo, por su alto contenido de humedad, contribuye al aumento de la actividad lluviosa en el Pacífico costarricense, contrario, al efecto que tiene en la región Caribe.

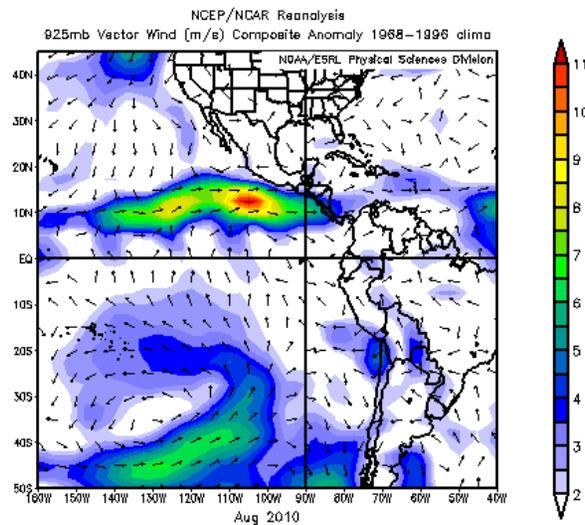


Fig. 2 Anomalía del vector-viento (m/s) en el nivel atmosférico de 925 hPa sobre el continente americano y alrededores oceánicos de agosto de 2010. Se observa claramente el reforzamiento de la circulación del viento en el Hemisferio Sur debido al aumento de la presión atmosférica del sistema anticiclónica centrado en 130°O y 30°S. Notar que el viento que sale del mismo cruza el ecuador y contribuye a generar el viento anómalo (húmedo) del oeste a lo largo de la latitud 10°N, lo que explica el gran superávit de lluvia en Costa Rica en el mes en estudio. Concomitantemente, sobre el litoral caribeño del país se observa que el flujo es del oeste, lo que inhibe su actividad lluviosa.

El corte vertical de las anomalías de las alturas geopotenciales (m) en la Troposfera sobre Centroamérica se muestra en la figura 3. Se registran anomalías positivas sobre la región desde hace más de un año. Particularmente, sobre la latitud de Costa Rica (10°N), se observan anomalías máximas de 30 m a 50 m en la atmósfera alta y de 10 m a 20 m en la atmósfera media, mostrando valores muy similares a los registrados en julio de 2010.

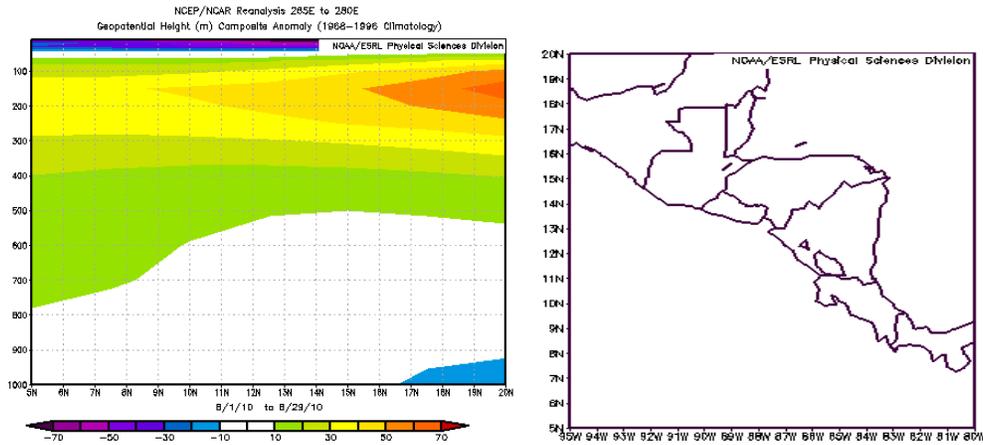


Fig. 3 Corte vertical meridional, promediado entre 80°O-95°O y 5°N-20°N (ver mapa del área a la derecha), de las anomalías de las alturas geopotenciales (m), agosto de 2010. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.

El corte vertical de las anomalías de la temperatura del aire sobre Centroamérica y el Mar Caribe refleja que son iguales o mayores que el promedio con valores máximos de 0.5°C a 1.0°C en el nivel atmosférico de 800 hPa y anomalías de 1.5°C a 2.0°C en 300 hPa (ver figura 4). En los niveles atmosféricos, superficial y medio, al sur de Centroamérica, la temperatura del aire registró valores normales en agosto, tendencia que se presenta desde junio de 2010.

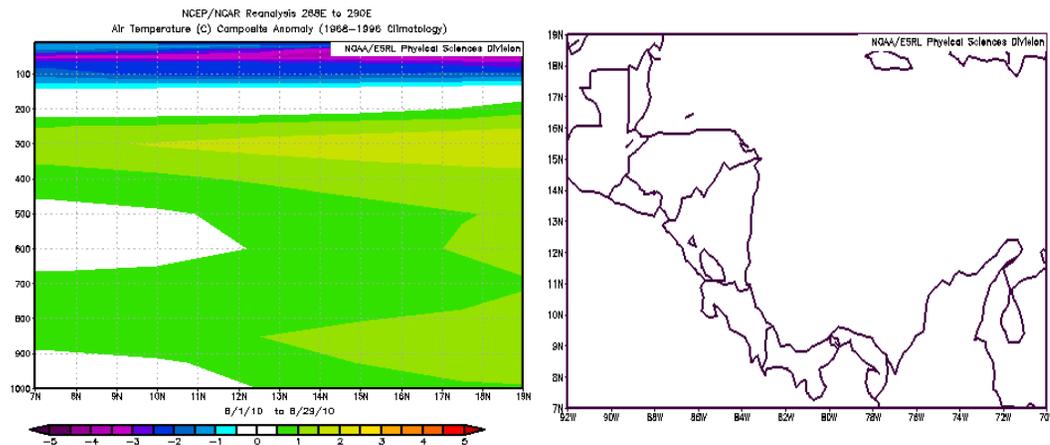


Fig. 4 Corte vertical meridional, promediado entre 70°O y 92°O (ver mapa del área a la derecha), de la anomalía de la temperatura del aire (°C) -Centroamérica y el Mar Caribe-, julio de 2010. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.

En la figura 5 se muestra la anomalía de la variable Omega (variable atmosférica que muestra las áreas de descenso o ascenso del aire). Se observan flujos de aire ascendentes con anomalías máximas de -0.07 Pa/s en el sector sur de Costa Rica, reflejo de que la ZCIT estuvo más activa de lo normal en dicho sector; además, los flujos anómalos y descendentes fueron nulos sobre el sector central y norte del país, observándose un máximo de +0.05 Pa/s (descenso de aire=condiciones secas) en el sector norte del Mar Caribe.

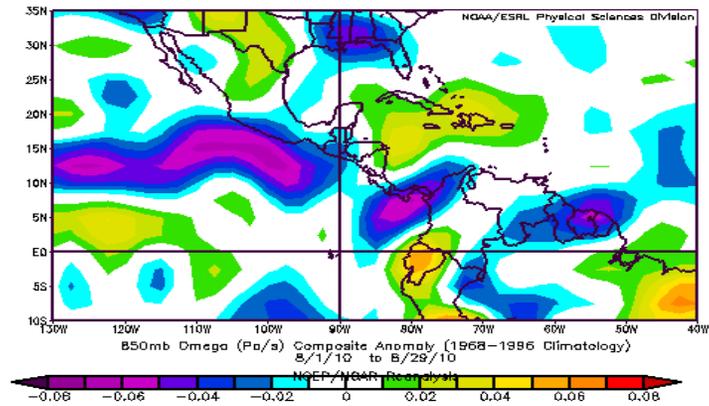


Fig. 5 Anomalías de Omega (Pa/s), agosto de 2010. Valores negativos (positivos) representan flujo de aire ascendente (descendente). El aire ascendente sobre el mar está relacionado con sistemas de baja presión y aumento de humedad; el aire descendente, por el contrario, está asociado con una atmósfera seca y estable. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.

En la siguiente figura 6 se observa la anomalía de la Radiación de Onda Larga (OLR, por sus siglas en inglés), la cual refleja anomalías negativas en el sur de México, Centroamérica y los sectores central y sur del Mar Caribe, causado por una mayor cobertura nubosa en dichas regiones; junto a ella se muestran la anomalía de la estimación de lluvia (mm) del Satélite TRMM del mismo periodo, la cual refleja acumulados de lluvia por encima de lo normal en los sectores suroeste del Mar Caribe y en el Pacífico Norte costarricense, con máximos hasta de 400 mm sobre el promedio, sin embargo, es notorio el déficit de precipitación en el norte de la región y sobre la costa del Caribe costarricense.

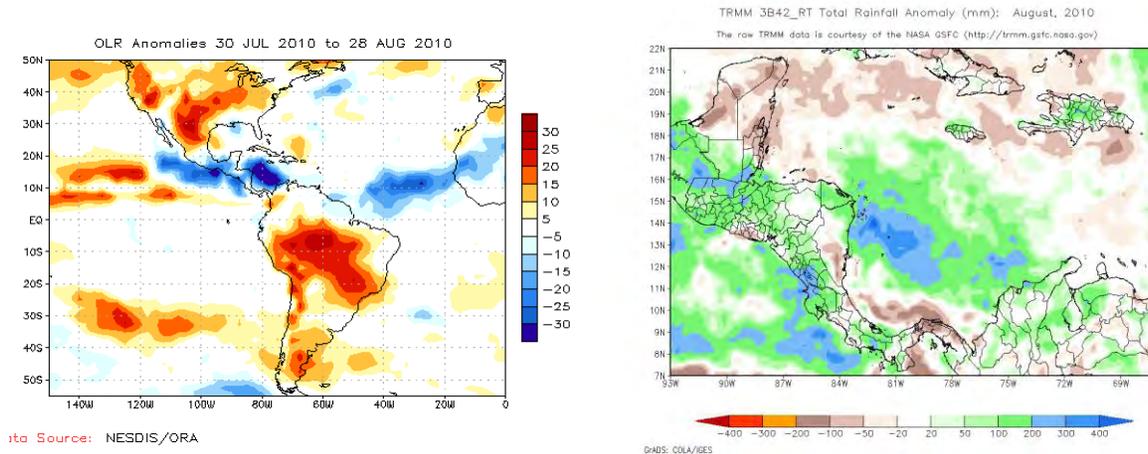


Fig. 6 Anomalías de OLR en W/m^2 del 30 julio al 28 agosto de 2010 (izquierda); anomalías de lluvia (mm) de agosto estimadas por el Satélite TRMM, NASA. OLR: los valores positivos (negativos) indican condiciones más despejadas (nubladas). Anomalía de lluvias: valores positivos (negativos) indican lluvias por encima (debajo) de lo normal.

La correlación (ver figura 7) entre la presión atmosférica en el Pacífico Sur y el Índice de la Corriente en Chorro de Bajo Nivel del Caribe es negativa, es decir: cuando la presión atmosférica en el Pacífico Sur aumenta la intensidad de la corriente en chorro disminuye, tal y como sucedió en agosto de 2010, dado que el aumento de la presión en el Pacífico Sur está asociado a la fase fría del fenómeno ENOS (La Niña).

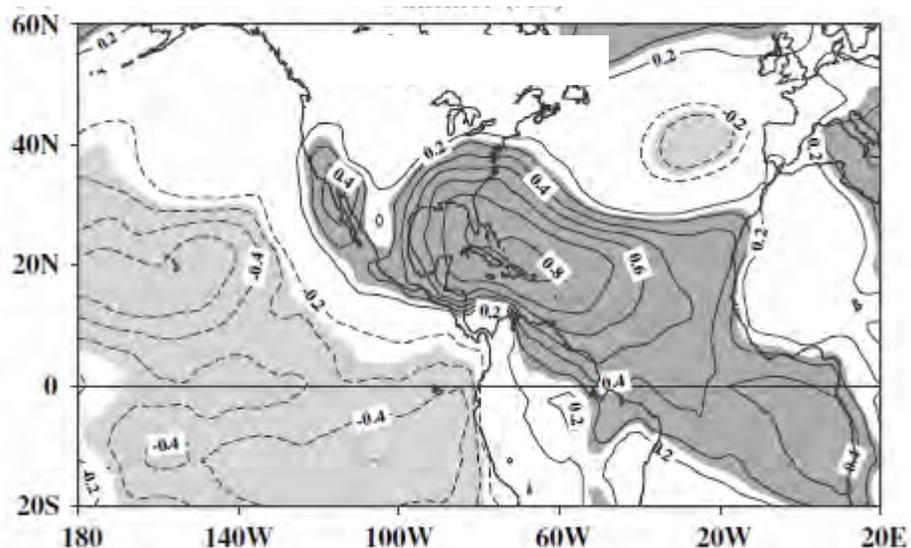


Fig. 7 Correlación entre la anomalía Índice de la Corriente en Chorro de Bajo Nivel del Caribe (diferencia entre el viento zonal real y climatológico en el nivel atmosférico de 925 hPa) y la anomalía de la presión atmosférica para agosto-setiembre según Wang, 2007.

2. Lluvia mensual en el país

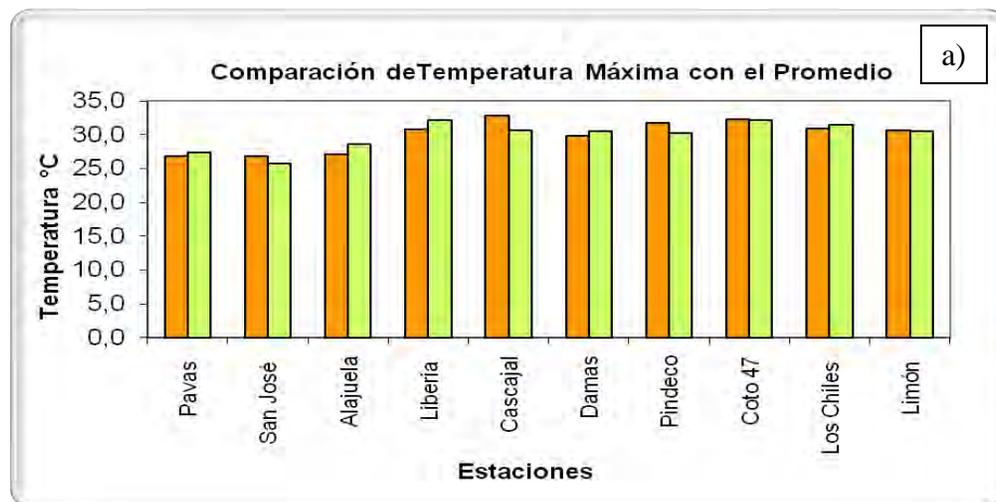
La tabla 1 muestra los acumulados de precipitación en el mes, además los promedios históricos y las anomalías mensuales (porcentual y mm) de estaciones meteorológicas representativas de las regiones del país.

Estación	Acumulado del mes	Promedio del mes	Anomalía (mm)	% Anomalía del mes
Pavas	362,3	194,4	167,9	86,4
San José	425,7	253	172,7	68,3
Alajuela	298,4	265	33,4	12,6
Linda Vista	339,3	168,1	171,2	101,8
Santa Barbara	601,8	301,9	299,9	99,3
Liberia	562,8	115,5	447,3	387,3
Cascajal	429,1	242	187,1	77,3
Damas	552,4	486,8	65,6	13,5
Finca Bartolo	559,0	518,3	40,7	7,9
Pindeco	651,9	449,7	202,2	45,0
Río Claro	478,9	595,1	-116,2	-19,5
Coto 47	483,1	404,2	78,9	19,5
Ciudad Quesada	747,0	368,7	378,3	102,6
Los Chiles	553,8	221,7	332,1	149,8
Limón	145,4	320,7	-175,3	-54,7
Manzanillo	163,2	197,6	-34,4	-17,4

Tabla 1. Porcentaje de lluvia de agosto de 2010, en la columna a la derecha se indica la estación meteorológica, seguida del monto acumulado en mm, en el medio el promedio climático del mes, a la izquierda las anomalías en mm por encima del promedio climático del mes y en porcentajes por arriba del promedio superávit (positivos) o déficit (negativos) de lluvias.

- ✓ Valle Central: La mayor anomalía positiva (superávit) de precipitaciones se presentó en el Pavas donde se registró un acumulado de 362.3 mm, esto corresponde a un 86.4% sobre el promedio, lo que representa 167.9 mm por encima del promedio del mes (194.4 mm).
- ✓ Vertiente del Pacífico: en esta vertiente el mayor exceso de precipitaciones se dio en Liberia donde la estación registro un superávit de precipitaciones bastante alto, el acumulado de fue de 562.8 mm, esto corresponde a un 387.3% sobre el promedio, lo que representa 447.3 mm por encima del promedio del mes (115.5 mm).
- ✓ Caribe: Por el contrario las estaciones del Caribe reflejaron déficit de precipitaciones de hasta un 54.7%, el acumulado del mes fue de 145.4 mm en Limón cuando el promedio mensual suele ser de 320.7 mm.
- ✓ Zona Norte: Las estaciones de esta región mostraron superávit de lluvia bastante altos, En específico, Ciudad Quesada tuvo un acumulado de 747 mm, cuando el promedio del mes es de 368.7 mm, es decir llovió un 102.6% por encima de lo normal o bien 378.3 mm por encima del promedio.

En relación a la temperatura, todas las estaciones del país presentaron valores similares a los promedios climatológicos (ver figuras 8 a y b). Las temperaturas máximas se presentaron entre 32.8°C en Cascajal, Pacífico Norte y 24.8°C en Ciudad Quesada, Pacífico Norte. Las temperaturas mínimas se presentaron entre 17.7°C En San José y hasta 23.4°C en Coto 47. En general, la mayoría de las estaciones presentaron temperaturas un poco por debajo del promedio principalmente en las temperaturas máximas.



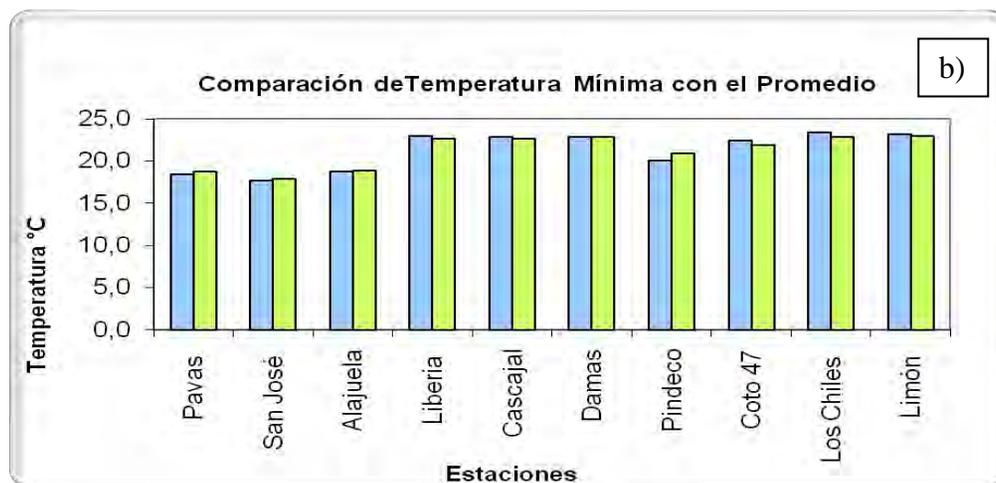


Fig. 8 a) Comparación entre los valores de las temperaturas máximas promedio del mes (barras anaranjadas) de agosto 2010 y las temperaturas máximas promedio climatológico (barras verdes).

b) Comparación de los valores de las temperaturas mínimas promedio del mes (barras celestes) de agosto 2010, en contraste con las temperaturas mínimas promedio climatológico (barras verdes).

3. Condiciones atmosféricas especiales y sus efectos en el país

En agosto se trasladaron 8 ondas tropicales sobre Costa Rica, reforzando, en la mayor parte de los casos, la actividad lluviosa en el Pacífico, el Valle Central y la vertiente del Caribe. Los días sin ondas tropicales presentaron el ciclo diurno normal con mañanas soleadas y temperaturas cálidas, y tardes con lluvias y aguaceros. De mayoría de los días del mes de agosto se dieron aguaceros con lluvias hasta las primeras horas de la noche en el Pacífico, la Zona Norte y el Valle Central.

Las afectaciones en el país debidas al paso de las ondas tropicales están clasificadas en la tabla 2. Posteriormente, se analizan los eventos extremos correspondientes a los días 20 y 21 de agosto, asociados a patrones atmosféricos locales y al paso de la onda tropical N°37; así como el día 25 de agosto, quien estuvo modulado por el paso de la onda tropical No. 39.

Ondas Tropicales y sus efectos en Costa Rica:

Día del mes	Nº Onda Tropical	Efecto
2 agosto	31	Amanece con lluvias en el Pacífico Sur, Pacífico Central y Península de Nicoya. Además lluvias fuertes, en la tarde, en la Zona Norte.
5 agosto	32	Aguaceros fuertes con tormenta eléctrica en el Valle Central, Pacífico y montañas de la Zona Norte y Caribe. Ríos crecidos levemente: Sarapiquí, Cariblanco. Savegre, Abrojo y Corredores.
6 agosto	33	Aguaceros en la mayor parte del país. Sin afectaciones severas.
7-12 agosto	34	Sin influencia.
13 agosto	35	Amanece con aguaceros en el Pacífico Central, Península de Nicoya y Limón. Ríos crecidos levemente en el Caribe Sur. Condiciones atemporaladas en el

		país. Sin efectos severos.
16 agosto	36	Aguaceros y lluvias con tormentas eléctricas en el Caribe durante la mañana. Por la tarde, fuertes aguaceros en Guanacaste, franja costera del Pacífico central, Sur y Zona Norte.
20-21 agosto	37	Aguaceros generalizados en el Pacífico Central y Sur durante la tarde. El resto del país con aguaceros aislados.
22-24 agosto	38	No se evidencio más en los análisis al pasar de Guayanas.
25-26 agosto	39	Amanece con lluvias en Pacífico Sur, Pacífico Central y Península de Nicoya. Además lluvias fuertes en la tarde en la Zona Norte, Pacífico Norte y Valle Central.

Tabla 2. Días en que transitaron las ondas tropicales sobre Costa Rica (columna de la izquierda) durante agosto; secuencia correlativa de estas (columna central) y el efecto en el país (columna de la derecha).

1. Eventos extremos del 20 y 21 de agosto: inundaciones severas en Río Claro de Golfito, Abangares, Guanacaste y Aserrí.

El tiempo del día 20 de agosto estuvo modulado por el paso sobre el territorio nacional de la onda tropical No. 37. Aunado a lo anterior, la atmósfera sobre el país y sus alrededores (ver figura 9) mostró las siguientes características: 1) en el nivel atmosférico de 925 hPa (en adelante, 925 hPa) se presentó una vaguada invertida sobre Costa Rica; 2) en el nivel atmosférico de 850 hPa (en adelante, 850 hPa) predominó una circulación ciclónica sobre el Caribe Norte, 3) en el nivel atmosférico de 500 hPa una circulación ciclónica sobre el suroeste de México y una al oeste de Panamá y 4) en el nivel atmosférico de 250 hPa (en adelante, 250 hPa) se formaron dos anticiclones con sus ejes de dorsal sobre Centroamérica, alcanzando incluso el país.

La configuración atmosférica anterior, aunado al paso de la onda tropical, favoreció la convergencia de humedad dando paso a una fuerte actividad lluviosa que causó el desbordamiento de los ríos: Tempisque, Bebedero en Guanacaste y, en el Valle Central, Cañas del cantón de Desamparados en estas regiones los montos máximos de lluvia alcanzaron las 127.8 mm en Liberia y 77.1 mm en Pavas, ver tabla 3; además, se registraron inundaciones en río Claro de Golfito en donde se presentaron 180 casas anegadas, estas inundaciones se atribuyen a las intensas precipitaciones de sectores aguas arriba de la cuenca (67.6 en Buenos Aires) y no tanto a la precipitación en la parte baja (donde apenas alcanzó a los 14 mm, Río Claro, Golfito).

Día	Pavas	CIGEFI	Santa Bárbara	San José
20	77,1	48,9	47,1	56,1
21	0,6	22,1	0,0	21,8
	Liberia	Cascajal	Damas	Pindeco
20	127,8	73,0	62,0	67,6
21	0,2	35,0	1,5	10,2
	Río Claro	Coto 47	Santa Clara	Golfito
20	24,1	18,8	16,5	14,2
21	0,0	0,0	11,4	14,0
	Volcán Irazú	Santa Lucía	Manzanillo	La Selva
20	61,5	58,3	38,6	96,9
21	19,7	1,7	0,3	11,5
	Finca El Carmen	Upala	Santa Rosa	Llano

	Grande			
20	44,3	70,9	93,0	35,0
21	1,5	22,4	ND	11,0
	San Vicente	Nicoya	La Argentina	La Luisa
20	40,3	43,0	38,5	56,1
21	22,2	1,0	0,0	44,2

Tabla 3. Datos de lluvia en mm que se presentaron en diversas estaciones del país en los días 20-21 de agosto 2010.

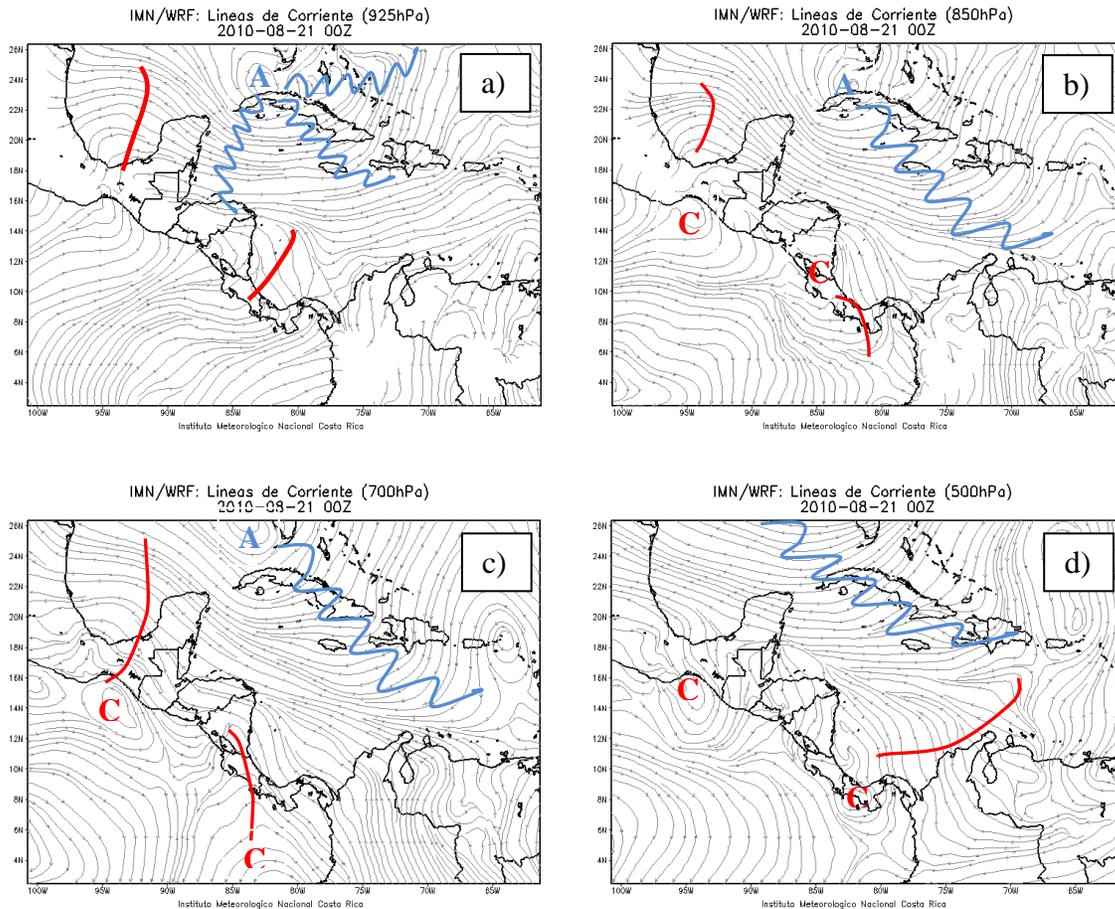


Fig. 9: Líneas de corriente del modelo numérico del tiempo WRF del 20 de agosto 2010 a las 00Z (6 pm hora local) en los niveles atmosféricos bajos: a) 925 hPa, b) 850 hPa, c) 700 hPa y medios d) 500 hPa. Líneas en rojo representan vaguadas; en azul, dorsales. **C:** circulaciones ciclónicas y **A:** circulaciones anticiclónicas.

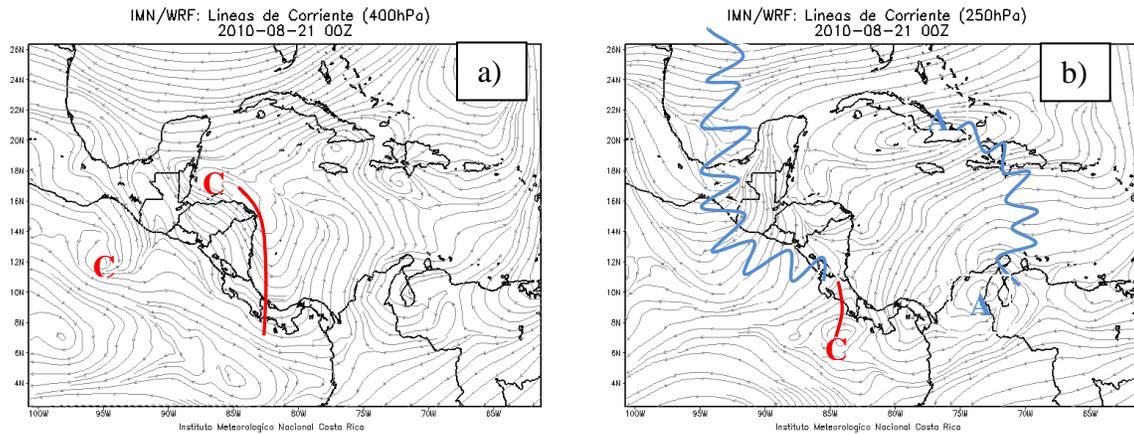
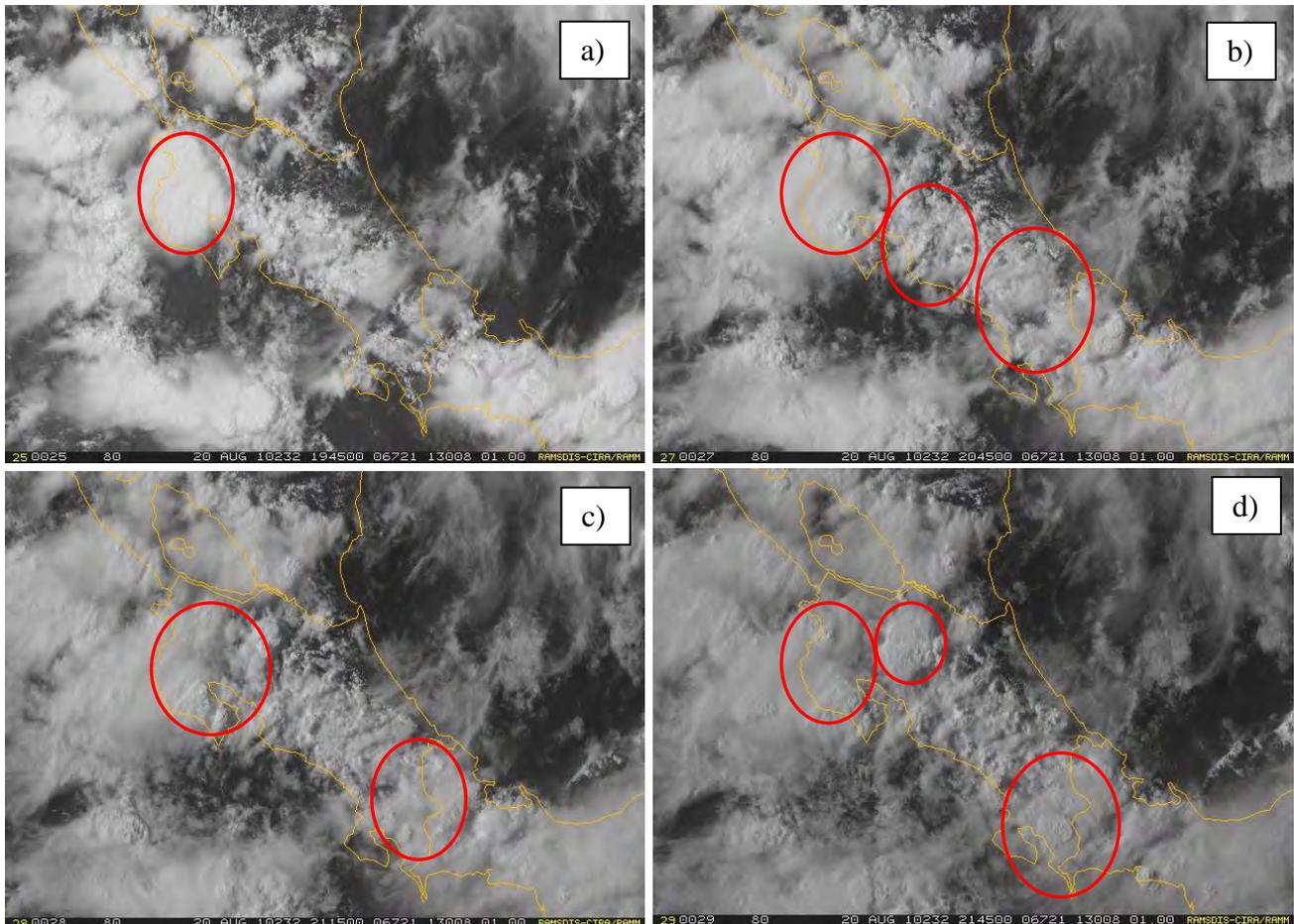


Fig.

Líneas de corriente del modelo numérico del tiempo WRF del 20 agosto 2010 a las 00Z (6 pm hora local) en los niveles atmosféricos de a) 400 hPa y b) 250 hPa. Líneas en rojo representan vaguadas, en azul, dorsales. **C**: circulaciones ciclónicas, **A**: circulaciones anticiclónicas.

10:

Los valores del índice atmosférico de inestabilidad "K", previsto por el modelo numérico del tiempo WRF, fueron en aumento, desde 31 a las 6 am hasta 36 a las 6 pm, valores que permiten prever una fuerte inestabilidad atmosférica, favorable para la actividad de lluvias intensas causadas por nubes de tormenta o cumulonimbos. Por otro lado, el contenido de agua precipitable fue aumentando al avanzar el día de 3.58 a las 6 am hasta 4.16 a las 6 pm, valores que refuerzan las precipitaciones del día.



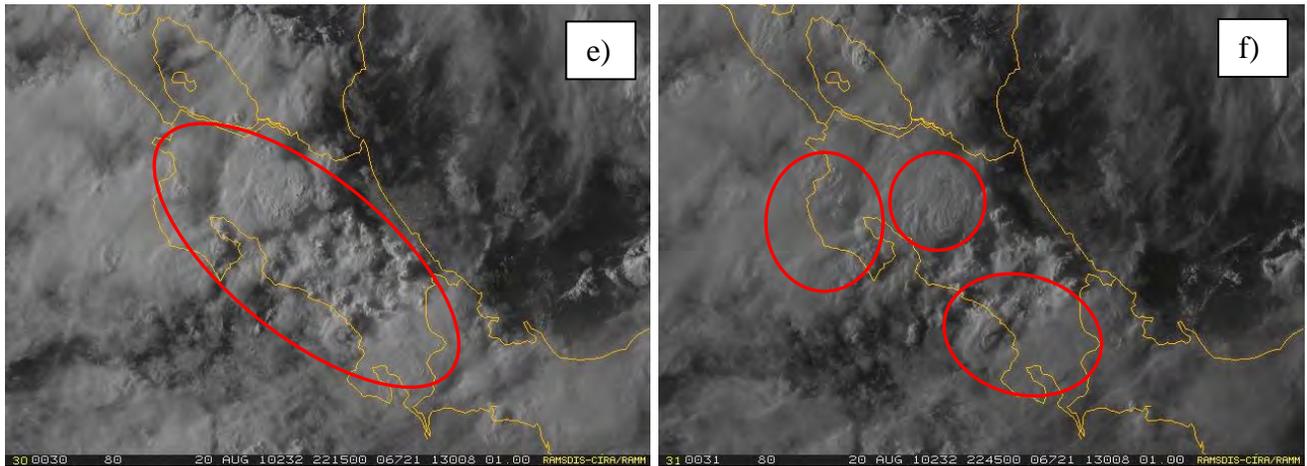
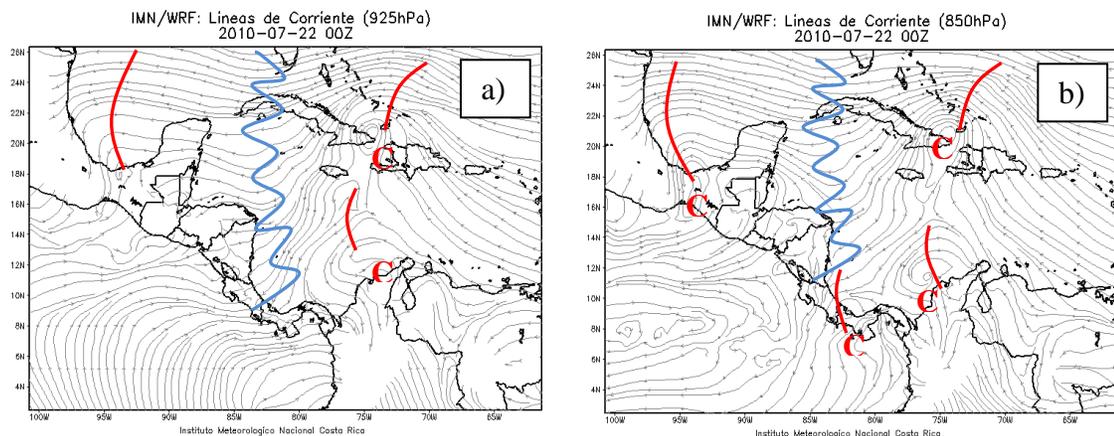


Fig. 11: Imágenes satelitales del canal visible del satélite GOES-13, 20 de agosto de 2010: a) imagen de las 19:15Z (1:15 pm hora local), b) imagen de las 20:45Z (2:45 pm hora local), c) imagen de las 21:15 Z (3:14 pm hora local), d) imagen de las 21:45Z (3:45 p.m. hora local), f) imagen de las 22:45Z (4:45 pm hora local) Los círculos rojos demarcan los fuertes núcleos de convección asociados con aguaceros y tormenta eléctrica, particularmente en el Pacífico, el Valle Central y el sector oriental de la Zona Norte.

Día 21 de agosto

El modelo atmosférico del tiempo WRF previó en el nivel atmosférico de 925 hPa, ver figura 12 a, una fuerte convergencia de los flujos del noreste y oeste sobre el territorio nacional, factor que favoreció la actividad lluviosa. En 850 hPa, ver figura 12 b, la circulación ciclónica en el oeste de Panamá indujo una vaguada sobre el Caribe del país, encontrándose ésta, aún, en 700 hPa, ver figura 13 c. En los niveles atmosféricos medios (500 hPa y 400 hPa), ver figuras 12 d y 13 a respectivamente, se observó una vaguada en el Pacífico del país. Las circulaciones en los niveles medios y bajos presentaron patrones favorables para el desarrollo de nubosidad sobre el territorio y actividad lluviosa; el nivel atmosférico de 250 hPa presentó flujos del este.



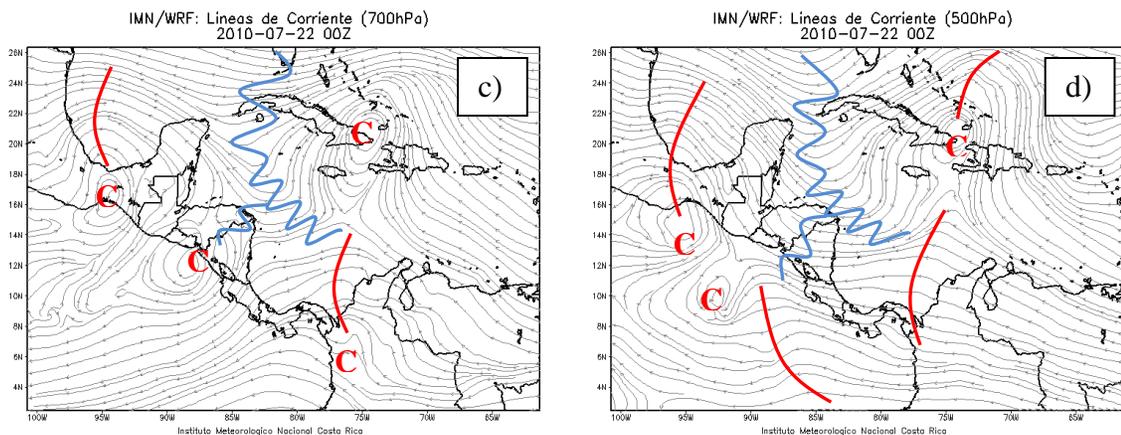


Fig. 12: Líneas de corriente del modelo numérico del tiempo WRF del 21 de agosto 2010 a las 00Z (6 pm hora local) en los niveles atmosféricos de: a) 925 hPa, b) 850 hPa c) 700 hPa y medios d) 500 hPa. Líneas en rojo representan vaguadas; en azul, dorsales; **C:** circulaciones ciclónicas, **A:** representan circulaciones anticiclónicas.

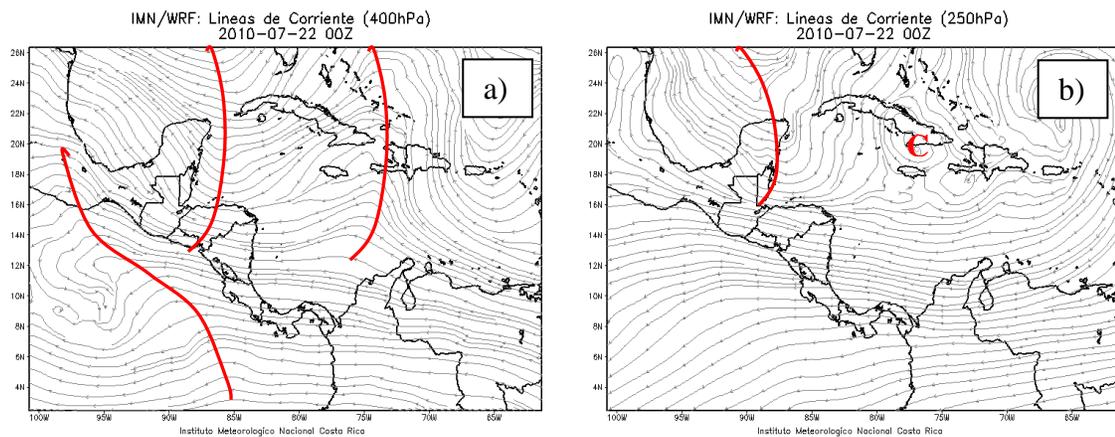


Fig. 13. Líneas de corriente del modelo numérico del tiempo WRF del 21 agosto 2010 a las 00Z (6 pm hora local) en los niveles atmosféricos de a) 400 hPa y b) 250 hPa. Líneas en rojo representan vaguadas, en azul, dorsales; **C,** circulaciones ciclónicas y **A,** circulaciones anticiclónicas.

Al igual que el día anterior, los índices de inestabilidad atmosféricas siguieron reflejando que las condiciones serían favorables para una fuerte actividad lluviosa. El índice K alcanzó un valor máximo de 37 a las 6 p.m. y, el agua precipitable, registró un valor de 4.66 a la misma hora, superior al 20 de agosto.

Según los monitoreos de la CNE, en la mañana del 21 de agosto el Caribe presentó lluvias fuertes sobre el sistema montañoso lo que dio lugar al crecimiento de ríos (crecidos: el Río la Vega y Río Capilla I). Mientras en el Pacífico la actividad lluviosa inicio en la tarde, periodo en que los ríos estuvieron normales con excepción de Río Claro que recibió nuevamente lluvias intensas hacia la parte montañosa provocándole un aumento significativo de caudal aguas debajo de la cuenca. En el Valle Central, al igual que el día anterior, se presentaron problemas de incidentes en Aserrí, en esta ocasión se dieron en la parte alta (San Gabriel, Vuelta de Jorco).

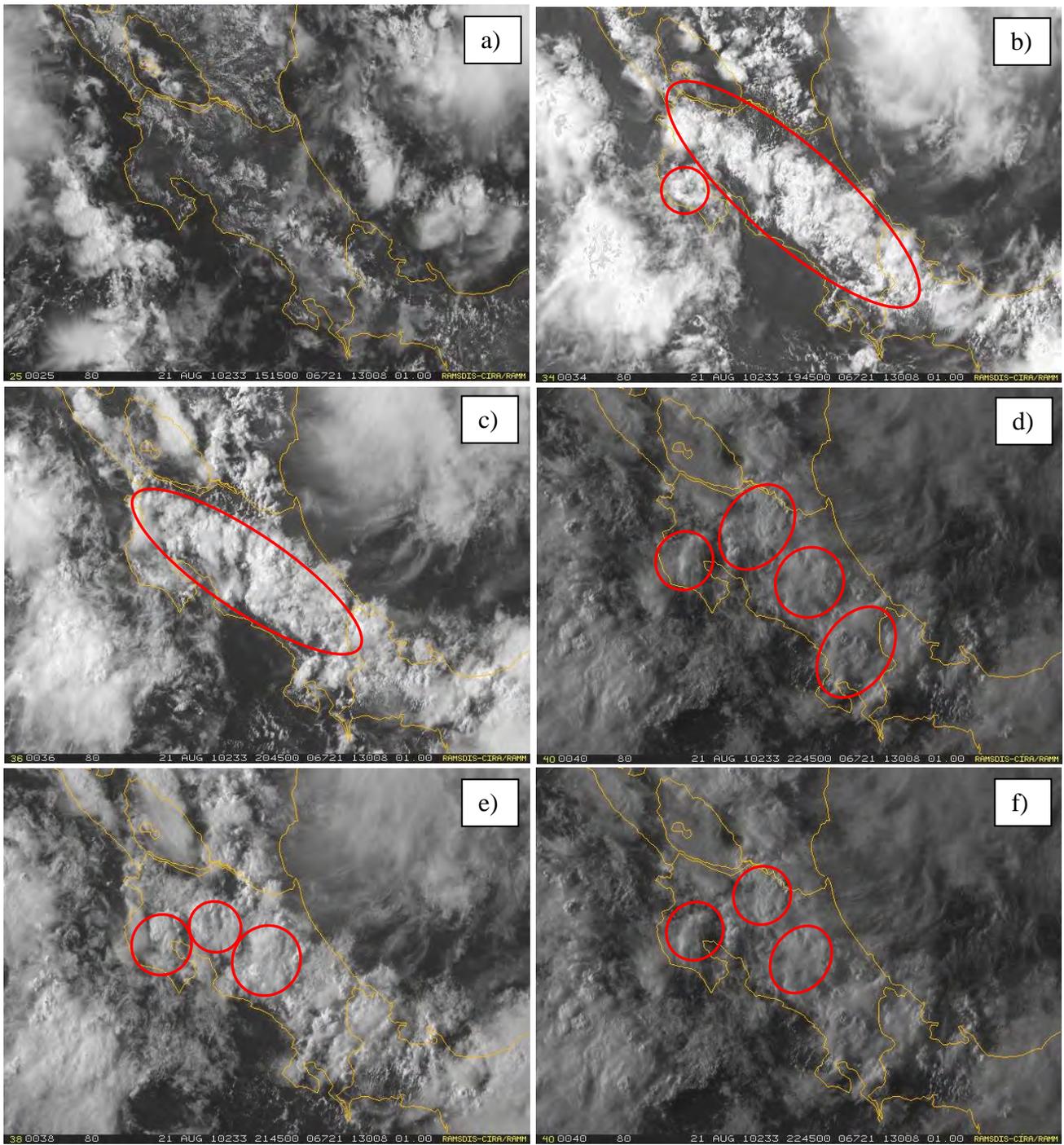


Fig. 14: Imágenes satelitales del canal visible del GOES-13 del 21 de agosto 2010. a) imagen de las 19:15Z (1:15 pm hora local), b) imagen de las 20:45Z (2:45 pm hora local), c) imagen de las 21:15 Z (3:14 pm hora local), d) imagen de las 21:45Z (3:45 p.m. hora local), f) imagen de las 22:45Z (4:45 pm hora local) Los círculos rojos señalan los núcleos fuertes de convección

2. Evento severo: Onda tropical N°39

El día 25 de agosto en la tarde se presentaron aguaceros fuertes y tormentas eléctricas intensas. La actividad intensa fue de corta duración, inclusive con granizo en el Valle Central. En la noche las lluvias se intensificaron significativamente.

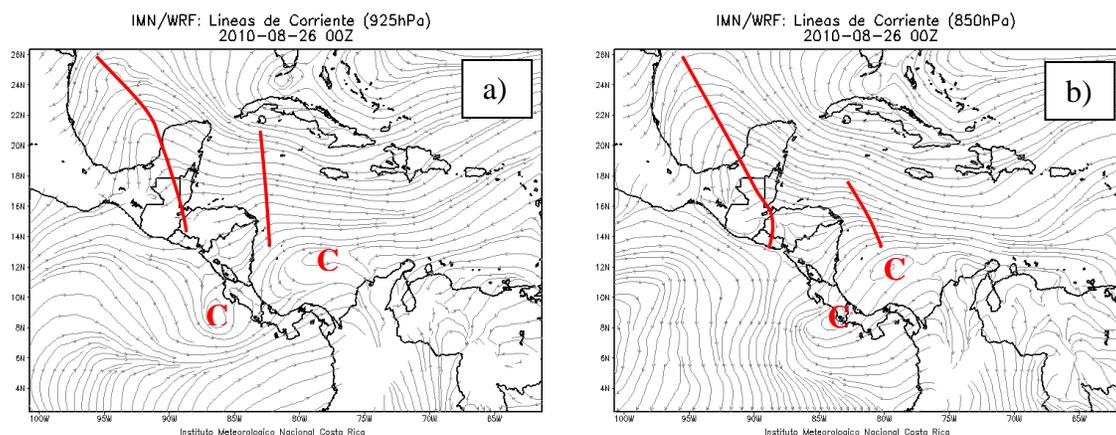
Las líneas de corriente del WRF en el nivel de 925 hPa, ver figura 29 a, mostraron una circulación ciclónica sobre el Pacífico del país y otra sobre el mar Caribe; al norte de esta última se presentó una ondulación en el flujo del este asociada a la onda tropical numero N°39. En el nivel atmosférico de 500 hPa una vaguada invertida se presentó a cada lado del país. En 400 hPa se mantuvieron las vaguadas una sobre el Pacífico Norte y otra en la frontera con Panamá. En el nivel de 250 hPa se localizó un eje de dorsal sobre el territorio nacional. La configuración anterior favoreció el gran desarrollo vertical de la nubosidad y las precipitaciones intensas. El viento húmedo se registró desde tempranas horas del día en la Gran Área Metropolitana.

Las imágenes satelitales del 25 de agosto, ver figura 34, muestran la onda N°39 avanzando hacia Centroamérica. La onda tropical se posicionó sobre Centroamérica y sobre Costa Rica a las 6 pm, aunque lo más intenso de la misma se desplazó a Belice y el sur de México (ver figura 15 f). En los siguientes dos días los patrones de lluvias intensas se repitieron durante las tardes, dejando montos de 40-96 mm en diversos puntos del territorio nacional.

Las lluvias intensas de la tarde del día 25 de agosto dejaron acumulados de hasta 135.6 mm en Liberia y varios montos altos en el Valle Central, tabla 4.

Estación	Día 25 de Agosto Lluvia (mm)
Puntarenas	135,6
Cascajal	40,0
La Garita	41,8
Santa Lucía	46,4
Fabio Baudrit	41,1
Llano Grande	66,4
Golfito	57,7

Tabla 4. Datos de lluvia en mm de diversas estaciones del país en el día 25 de agosto 2010.



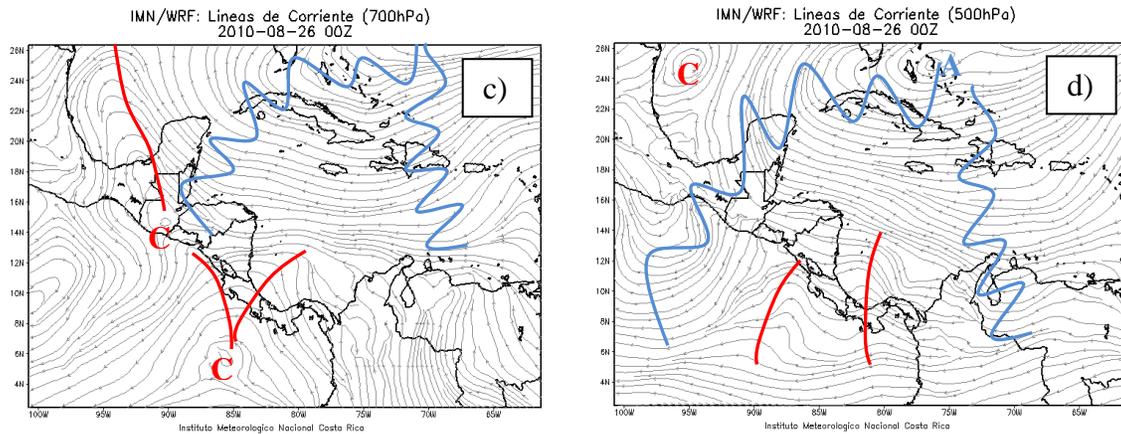


Fig. 15: Líneas de corriente modelo WRF para el 25 de agosto 2010 a las 00Z (6 pm hora local) en los niveles atmosféricos bajos: a) 925 hPa, b) 850 hPa c) 700 hPa y medio d) 500 hPa. Líneas en rojo representan vaguadas, en azul las dorsales. **C** son circulaciones ciclónicas y las **A** representan los anticiclones.

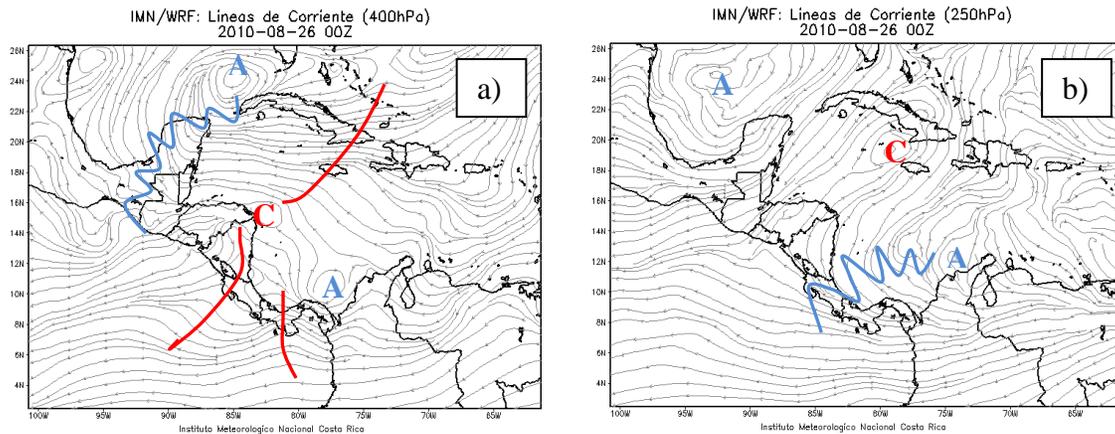


Fig. 16: Líneas de corriente modelo WRF para el 25 de agosto 2010 a las 00Z (6 pm hora local) en los niveles atmosféricos bajos: a) 400 hPa, b) 250 hPa). Líneas en rojo representan vaguadas, en azul las dorsales. **C** son circulaciones ciclónicas y las **A** representan los anticiclones.

Además, en los radiosondeos de este día, se observó como los índices de inestabilidad atmosférica fueron en aumento hacia el periodo de la tarde-noche, tal es el caso del índice K el cual fue de 34 a las 6 a.m., de 37 a las 12 m.d. y de 39 a las 6 p.m. valor que se considera muy alto y por tanto refleja una gran inestabilidad en la atmosfera, factor favorable para las precipitaciones intensas.

En las imágenes satelitales, figura 17, se refleja como la actividad lluviosa de la tarde y parte de la noche fue de considerable intensidad provocada por patrones convectivos asociadas a nubes de gran desarrollo en la estructura vertical de la atmosfera. Nótese como la intensidad de la nubosidad se mantenía aún a las 7:15 pm (figura 22 b).

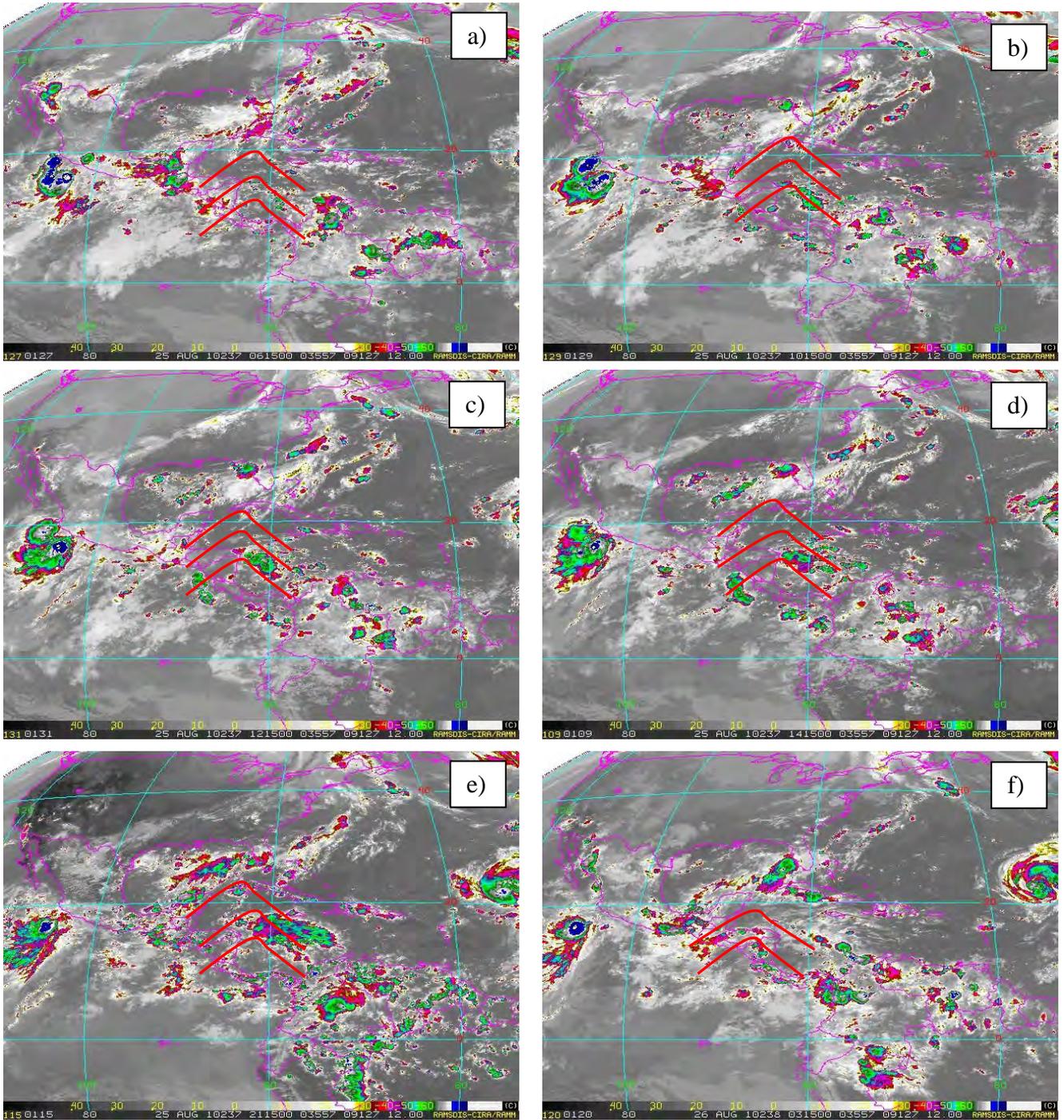


Figura 17: Imágenes satelitales del canal infrarrojo del GOES-13. Las curvas en rojo señalan la onda tropical N°39, nótese los núcleos fuertes de convección hacia la parte derecha de la curva. Eventos severos de precipitación se presentaron en la tarde-noche. Imágenes del 25 agosto 2010 a) a las 6:16Z (12m.n: 15 pm hora local), b) a las 10:15Z (4:15 am hora local), c) 12:15Z (6 am hora local), d) 14:15Z (8:15 am hora local), e) 21:15Z (3:15 pm hora local) y f) 3:15Z (9:15 pm hora local).

4. Daños

Eventos extremos del 20 y 21 de agosto (información periodística):

Aunque desde el día 19 de agosto iniciaron los incidentes por las lluvias (varios sectores afectados en Cartago por alcantarillas rebasadas), fueron los días 20 y 21 con los mayores efectos sobre el país. La Zona Sur fue afectada por los fuertes aguaceros que provocaron inundaciones en el mes de agosto. Las comunidades de Ciudad Neily y Río Claro fueron muy afectadas el desbordamiento del río Corredores. Casas inundadas y anegadas, carreteras intransitables y familias enteras en albergues son el saldo de estas inundaciones, la delegación policial de Corredores sufrió por la crecida de los ríos. En dicha comandancia el poder de las aguas se llevó en banda varias patrullas y las dejó sumamente dañadas. Marisol Flores, comisionada de la Fuerza Pública, confirmó que una cabeza de agua pasó por el lugar y arrasó todo a su paso.

Ante esta situación la Comisión Nacional de Emergencias (CNE) declaró alerta verde en los sectores del país más afectados por el agua y abrió albergues en Abangares y Golfito. Según la CNE, se reportaron 15 incidentes por las lluvias, tanto en la zona del Pacífico como en el Valle Central y la provincia de Limón. También en la zona sur, así como en Aserrí, Desamparados, Alajuelita, San José, Cartago, Oreamuno y El Guarco.

Imágenes de los daños

Una casa en Ciudad Neily que quedó prácticamente destruida por la furia Corredores el día 20 de agosto.



(Fuente: Diario Extra, Lunes 23 de agosto 2010)

Los carros quedaron apilados a más de un kilómetro de donde estaban estacionados en del río Corredores el día 20 de agosto.



Diario Al Día, lunes 23 de agosto 2010)

Evento 25 de Agosto:

Las fuertes lluvias que se presentaron la noche del 25 de agosto en Alajuela, cobraron la vida de una anciana en Barrio Guadalupe. La señora falleció luego de que un terraplén le cayera encima a su casa, pasada la medianoche. Vecinos de la zona comentaron que el agua inundó la casa y alcanzó una altura de al menos tres metros. Las lluvias también afectaron dos viviendas aledañas.

Imagen de los daños
Deslizamiento en la ruta a Poás, en el día 25 de agosto.



(Fuente: pagina web: <http://www.teletica.com>)

Links a videos relacionados con la actividad lluviosa del mes:

<http://www.teletica.com/noticia-detalle.php?id=60943&idp=1>

<http://www.teletica.com/noticia-detalle.php?id=64752&idp=1>

<http://www.teletica.com/noticia-detalle.php?id=61086&idp=1>

<http://www.teletica.com/noticia-detalle.php?id=61300&idp=1>

Información climática (Datos preliminares)

Agosto 2010 Estaciones termopluviométricas												
Región Climática	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Anomalia de la lluvia (mm)	Días con lluvia (>1 mm)	Temperatura promedio del mes (°C)			Temperaturas extremas (°C)			
			total			Máxima	Mínima	Media	Máxima	Día	Mínima	Día
Valle Central	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)	997	377.9	164.5	24	26.8	18.4	22.6	29.2	31	16.5	7
	CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca)	1200	389.5	129.1	27	27.4	16.9	22.1	29.7	11	15.1	17
	Santa Bárbara (Santa Bárbara de Heredia)	1060	601.8	286.7	25	26.9	21.5	24.2	29.2	31	15.5	17
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	890	299.4	45.6	23	27.2	18.7	22.9	29.6	31	17.1	7
	Belén (San Antonio de Belén)	900	258.5	ND	23	27.4	16.9	22.1	29.7	11	15.1	17
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	1400	339.3	184.2	25	25.2	16.0	20.3	32.0	14	13.4	17
	Finca #3 (Llano Grande)	2220	565.3	363.4	26	17.7	12.1	14.9	20.0	29	11.1	25
	RECOPE (La Garita)	760	301.5	84.5	22	27.6	19.5	23.5	29.9	24	17.9	7
	IMN (San José)	1172	425.7	197.7	26	26.8	17.7	22.2	29.1	11	16.1	7
	RECOPE (Ochomogo)	1546	404.6	257.9	24	23.1	13.9	18.5	26.0	11	13.9	4
	Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	1360	306.7	147.1	22	25.0	16.2	20.6	27.2	19	14.6	17
	Estación Experimental Fabio Baudrit (La Garita)	840	303.3	40.3	24	27.7	18.9	23.3	31.4	24	17.4	7
	Volcán Irazú (Pacayas)	3060	315.7	100.6	24	14.4	6.0	10.2	18.4	7	5.1	20
	Escuela de Ganadería (Atenas)	450	278.1	5.1	19	28.9	20.6	24.7	30.4	15	19.4	7
	San Josecito (Heredia)	1450	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Santa Lucía (Heredia)	1200	654.0	395.4	25	24.9	16.1	20.5	27.2	31	14.6	17
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	144	562.8	351.4	22	30.9	23.0	26.9	32.2	10	17.9	21
	Isla San José (Archipiélago Murciélagos)	4	764.6	476.4	22	31.7	24.0	27.6	35.0	29	21.1	29
	Parque Nacional Palo Verde (OET)	9	363.9	ND	25	30.8	23.0	26.9	32.9	23	21.9	12
Pacífico Central	Cascajal (Orotina)	122	429.1	187.7	18	32.8	22.8	27.8	35.3	7	18.2	5
	San Ignacio #2 (Centro)	1214	445.1	213.1	27	25.0	17.2	21.1	27.2	31	15.2	26
Pacífico Sur	Damas (Quepos)	6	552.4	61.2	24	29.8	22.9	26.4	32.0	25	20.0	29
	Pindeco (Buenos Aires)	340	651.9	205.9	29	31.7	20.1	25.9	34.5	30	18.5	23
	Río Claro (Golfito)	56	478.9	-117.1	27	31.5	22.2	26.9	33.3	30	20.6	16
	Golfito (Centro)	6	678.6	148.6	27	28.4	23.6	26.0	29.6	12	23.1	15
	Estación Biológica Las Cruces, San Vito(OET)	1210	667.0	ND	30	24.2	17.1	20.7	26.4	29	15.8	15
Zona Norte	Coto 47 (Corredores)	8	483.1	-48.8	25	32.3	22.4	27.3	33.5	6	20.0	27
	Comando Los Chiles (Centro)	40	553.8	261.9	27	31.1	23.5	27.3	33.0	30	21.9	16
	Upala (Centro)	40	431.0	96.2	28	31.2	23.2	27.2	33.1	14	21.2	16
	Estación Biológica La Selva de Sarapiquí(OET)	40	588.5	181.1	21	31.9	23.2	27.6	34.6	10	21.8	17
	Santa Clara (Florencia)	170	451.0	48.2	29	30.5	23.7	27.1	33.2	15	19.2	13
	Balsa (San Ramón)	1136	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Ciudad Quesada (Centro)	700	747.0	234.7	29	24.8	19.2	22.0	26.9	26	17.8	16
Caribe	Aeropuerto de Limón (Cienegueta)	7	165.8	-138.0	16	30.7	23.1	26.9	32.2	25	22.2	4
	Ingenio Juan Viñas (Jiménez)	1165	383.2	129.1	23	24.2	16.2	20.2	25.5	10	14.0	13
	CATIE (Turrialba)	602	292.1	33.6	23	28.1	19.5	23.8	29.4	9	17.7	17
	Daytonia, Sixaola (Talamanca)	10	294.5	55.5	21	30.1	22.5	26.3	32.2	26	21.5	16
	La Mola (Pococi)	70	328.7	-82.0	18	32.7	23.2	28.0	35.0	5	22.0	16
	Hacienda El Carmen (Siquirres)	15	285.5	-77.3	16	32.8	23.3	28.1	34.8	15	21.8	17
	Manzanillo (Puerto Viejo)	5	163.2	-34.4	17	30.8	23.2	27.0	32.9	15	22.0	21

ND: No hubo información o no tiene registro histórico.

Notas:

- Estaciones termopluviométricas: 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 18.

Información Climática (datos preliminares)

Agosto 2010					
Estaciones pluviométricas					
Región Climática	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Anomalía de la lluvia (mm)	Días con lluvia (>1 mm)
Valle Central	La Argentina (Grecia)	999	403.2	118.4	22
	La Luisa (Sarchí Norte)	970	795.1	331.7	28
	Sabana Larga (Atenas)	874	588.4	324.7	27
	Cementerio (Alajuela Centro)	952	366.9	144.2	25
	Potrero Cerrado (Oreamuno)	1950	368.4	ND	23
	Capellades (Alvarado)	1610	413.2	185.3	23
Pacífico Norte	Paquera	15	289.5	28.2	22
	Parque Nacional Santa Rosa (Santa Elena)	315	756.0	550.7	24
	Caribe (Aguas Claras de Upala)	415	348.6	ND	24
	La Perla (Cañas Dulces de Liberia)	325	822.5	ND	26
	Los Almendros (La Cruz)	290	461.0	ND	24
	Puesto Murciélago (Santa Elena)	35	505.7	217.5	25
	Estación Biológica Pitilla (Santa Cecilia)	675	530.2	ND	26
	Agencia de Extensión Agrícola (Nicoya)	123	517.2	219.7	26
Pacífico Central	Quepos (Centro)	5	698.0	211.3	25
	Finca Nicoya (Parrita)	30	421.5	33.2	25
	Finca Palo Seco (Parrita)	15	553.1	148.7	26
	Finca Pocares (Parrita)	6	482.0	87.8	27
	Finca Cerritos (Aguirre)	5	530.8	35.4	26
	Finca Anita (Aguirre)	15	533.6	46.6	25
	Finca Curras (Aguirre)	10	602.3	124.6	25
	Finca Bartolo (Aguirre)	10	559.0	61.4	27
	Finca Llorona (Aguirre)	10	531.8	14.8	26
	Finca Marítima (Aguirre)	8	686.6	152.1	26
Pacífico Sur	Salamá (Palmar Sur)	15	ND	ND	ND
	Victoria (Palmar Sur)	15	ND	ND	ND
	Escondido (Jiménez)	10	ND	ND	ND
	Comte (Pavones)	38	ND	ND	ND
Zona Norte	San Vicente (Ciudad Quesada)	1450	736.1	271.4	28
	Agencia de Extensión Agrícola (Zarcero)	1736	331.7	68.3	24
	Ing. Quebrada Azul (Florencia)	83	553.2	155.1	25
	Laguna Caño Negro (Los Chiles)	30	ND	ND	ND
	Coopevega (Cutris, San Carlos)	100	ND	ND	ND
Caribe	Puerto Vargas (Cahuita)	10	173.7	-128.0	17
	Hitoy Cerere (Talamanca)	32	363.8	83.4	18

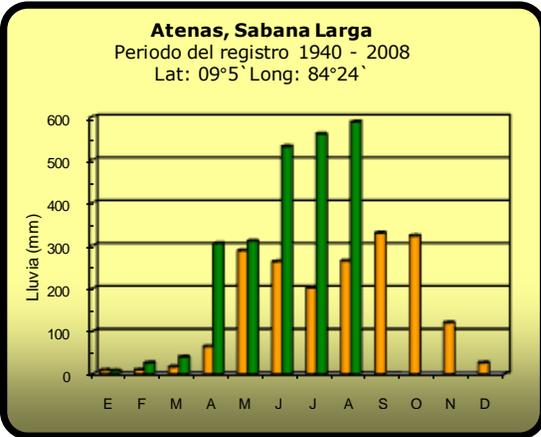
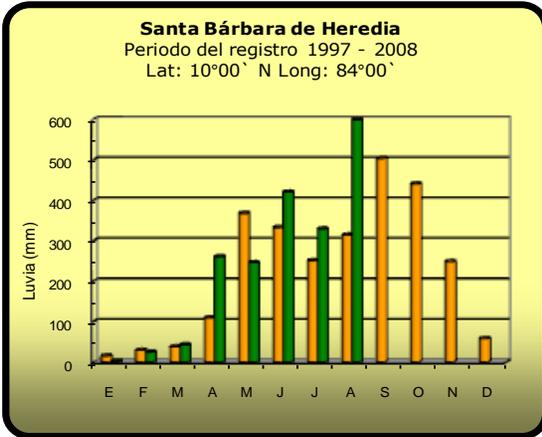
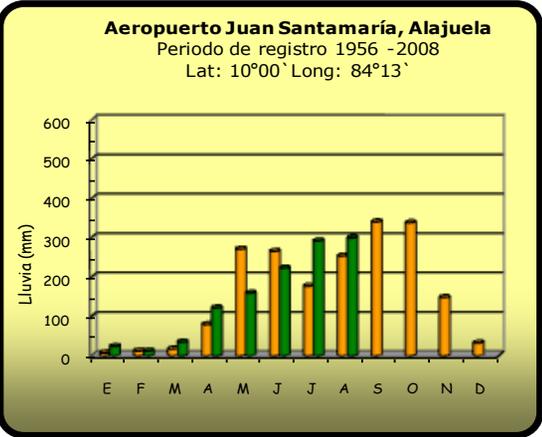
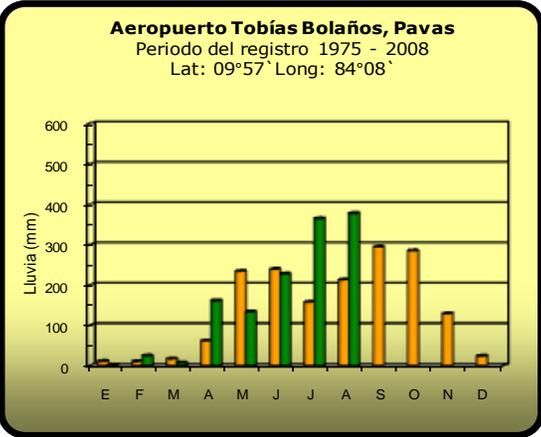
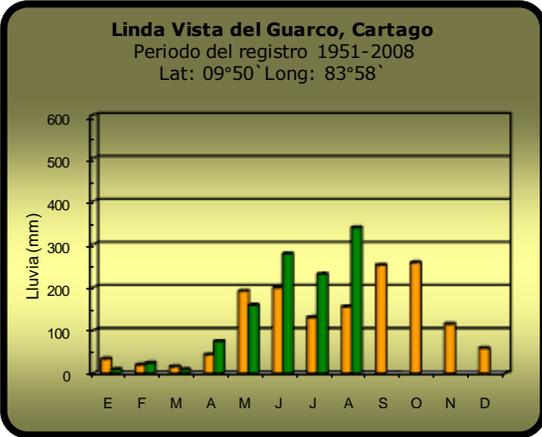
ND: No hubo información o no tiene registro histórico.

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.
- La altitud está indicada en metros sobre el nivel medio del mar (msnm).
- Ver la ubicación de las estaciones en la página 18.

Comparación de la precipitación mensual del 2010 con el promedio

Valle Central

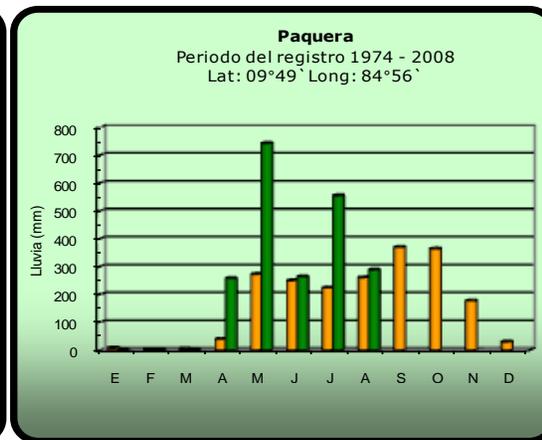
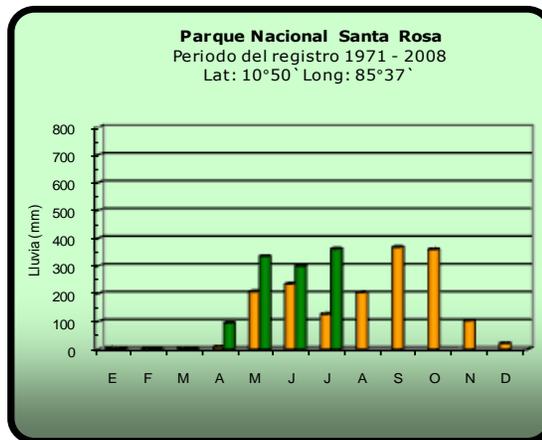
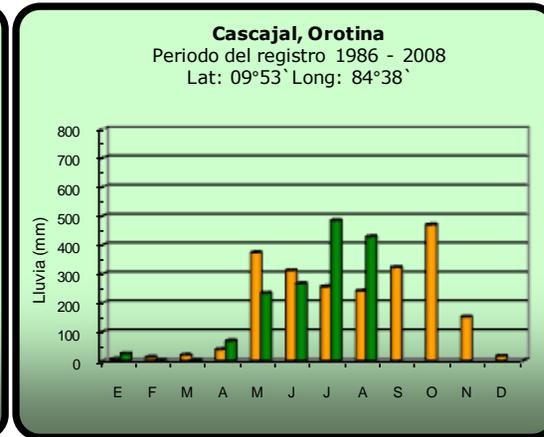
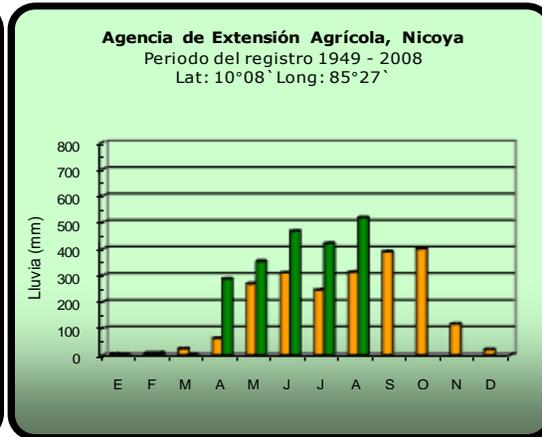
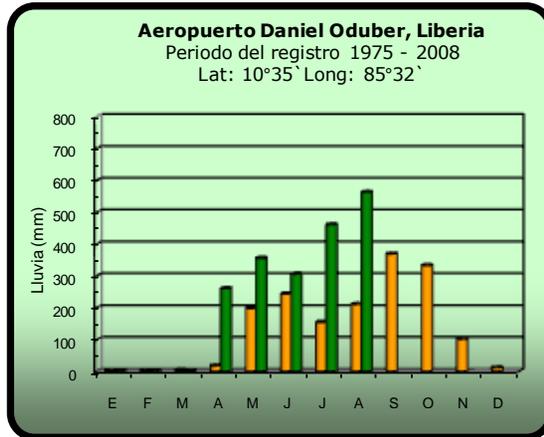


2010

Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del 2010 con el promedio

Pacífico Norte

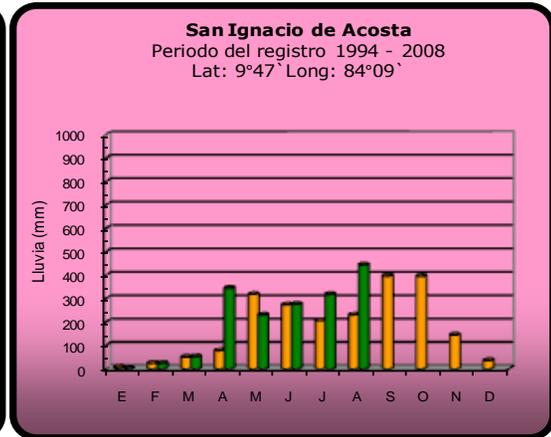
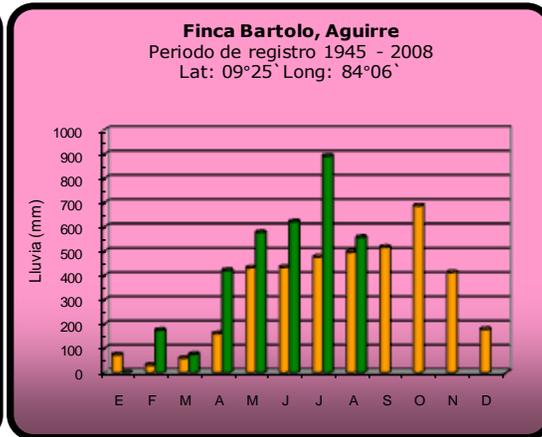
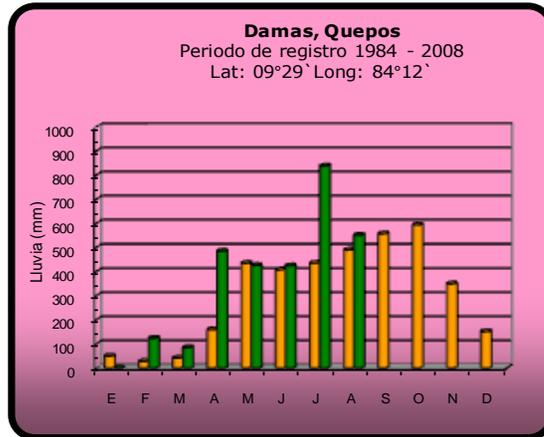


2010

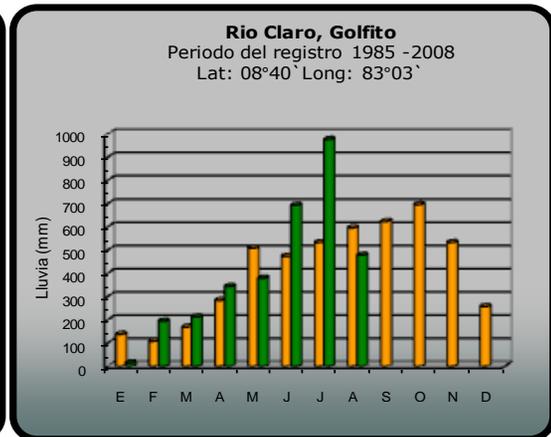
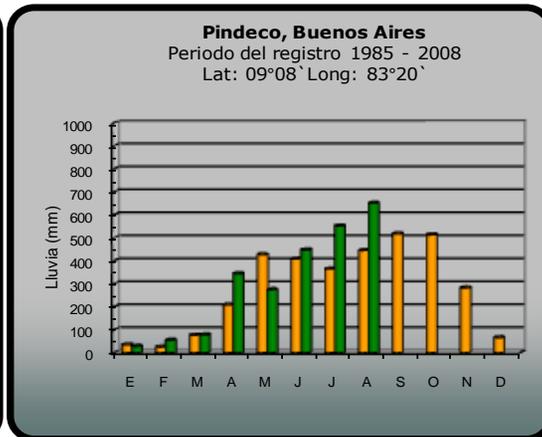
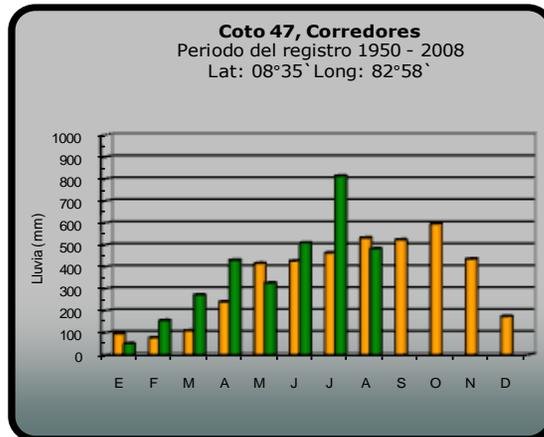
Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del 2010 con el promedio

Pacífico Central



Pacífico Sur

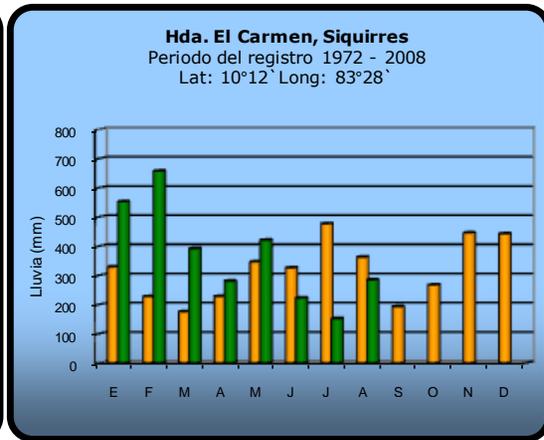
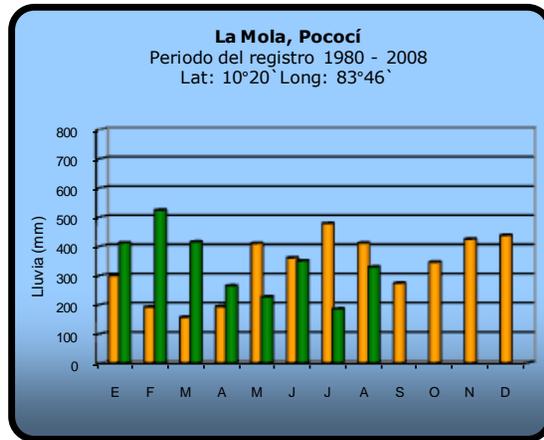
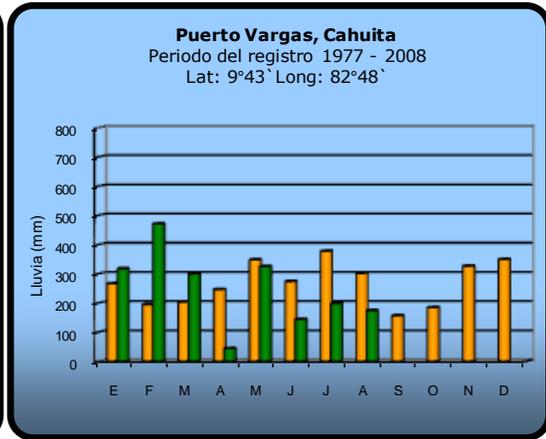
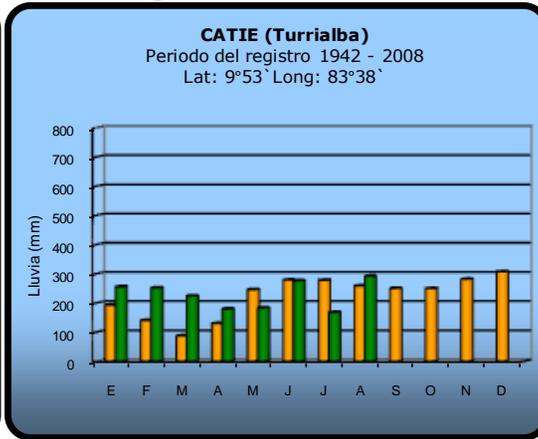
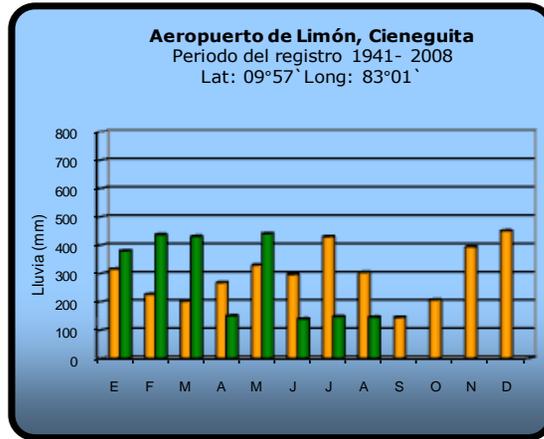


2010

Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del 2010 con el promedio

Región del Caribe

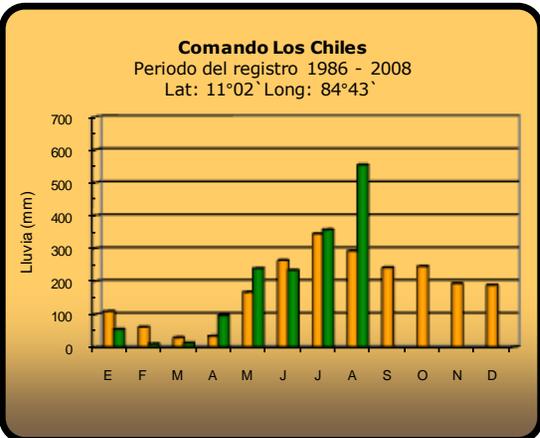
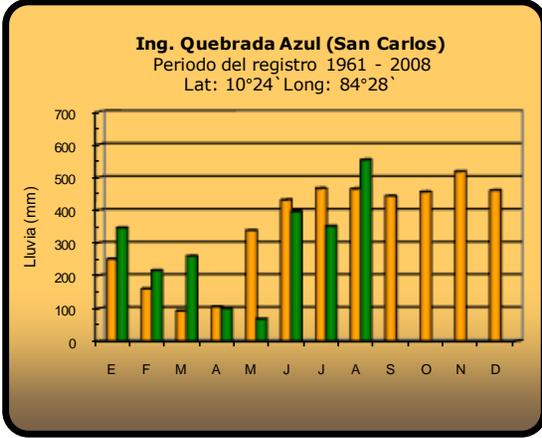
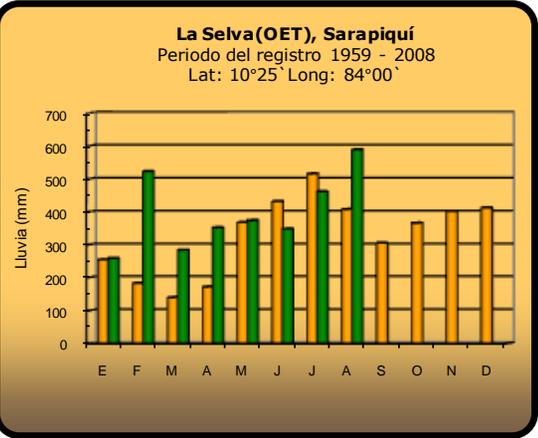
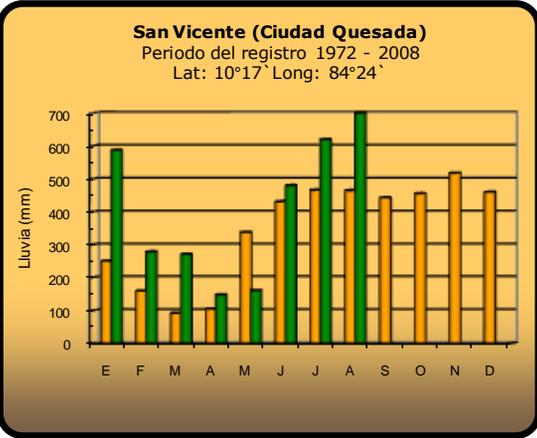
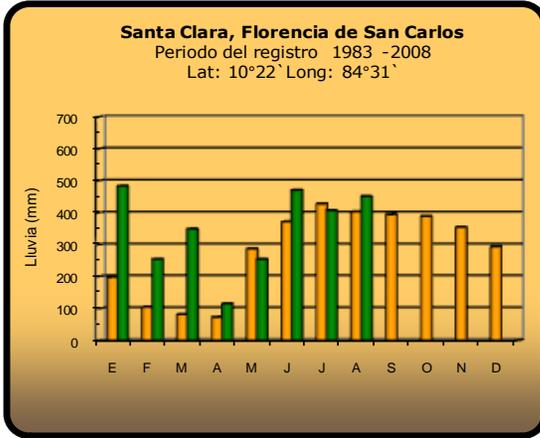


 **2010**

 **Promedio histórico**

Comparación de la precipitación mensual del 2010 con el promedio

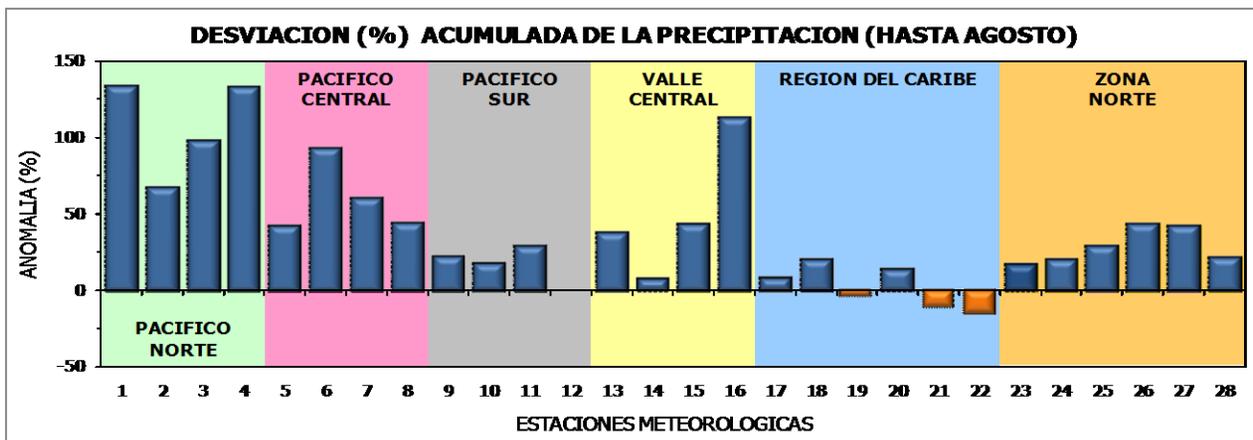
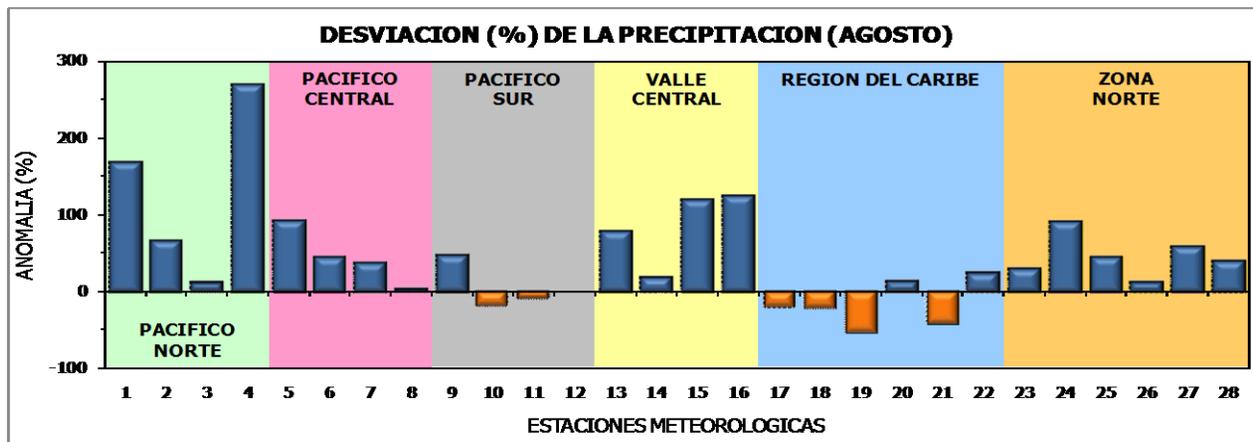
Zona Norte



2010

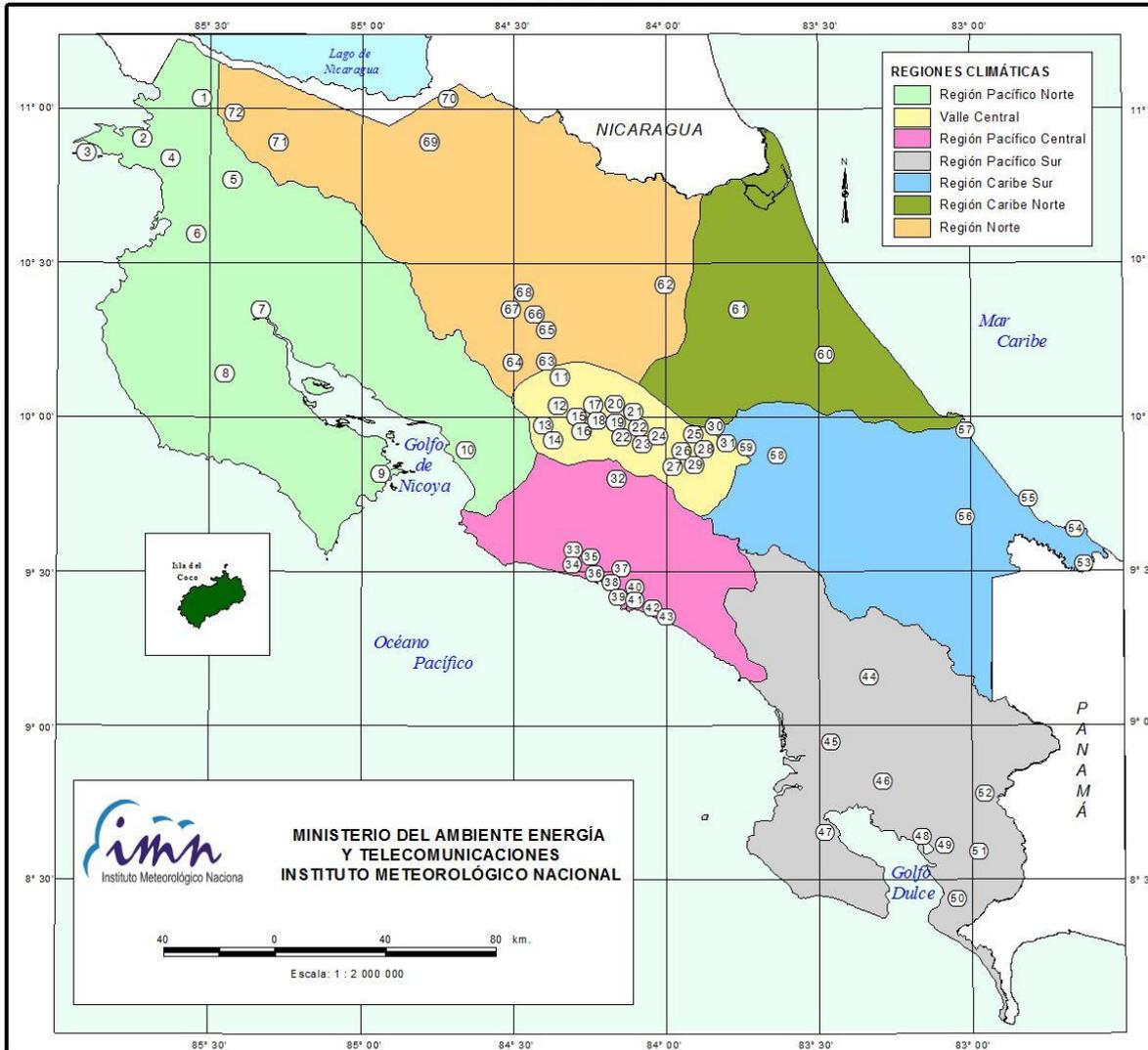
Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del 2010 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	Cascajal (Orotina)
Pacífico Central	5	San Ignacio #2 (Centro)
	6	Quepos (Centro)
	7	Finca Palo Seco (Parrita)
	8	Finca Llorona (Aguirre)
Pacífico Sur	9	Pindeco (Buenos Aires)
	10	Río Claro (Golfito)
	11	Coto 47 (Corredores)
	12	Comte (Pavones)
Valle Central	13	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)
	14	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)
	15	Linda Vista del Guarco (Cartago)
	16	Sabana Larga (Atenas)
Caribe	17	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)
	18	CATIE (Turrialba)
	19	Daytonia, Sixaola (Talamanca)
	20	La Mola (Pococí)
	21	Puerto Vargas (Cahuita)
	22	Hitoy Cerere (Talamanca)
Zona Norte	23	La Selva (Sarapiquí)
	24	Santa Clara (Florencia)
	25	San Vicente (Ciudad Quesada)
	26	Laguna Caño Negro (Los Chiles)
	27	Coopevega (Cutris, San Carlos)
	28	Comando Los Chiles

ESTACIONES METEOROLÓGICAS UTILIZADAS EN ESTE BOLETÍN
Según la región climática



PACIFICO NORTE			PACIFICO SUR		
No.	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	TIPO	No.	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	TIPO
1	INOCENTES, LA CRUZ	Pv	44	PINDECO, AUT.	Tpv
2	MURCIELAGO	Pv	45	VICTORIA (PALMAR SUR)	Pv
3	ISLA SAN JOSE	Tpv	46	SALAMA (PALMAR SUR)	Pv
4	SANTA ROSA (PARO. NAL.)	Pv	47	ESCONDIDO (JIMENEZ)	Pv
5	LA PERLA, CAÑAS DULCES	Pv	48	GULFIC, AUT.	pv
6	AEROP. LIBERIA, AUT.	Tpv	49	RIO CLARO	Tpv
7	PALO VERDE (OET)	Tpv	50	COMTE (PAVCNES)	Pv
8	NICOYA EXIENSION AGRICOLA	Pv	51	CUTU4, AUT.	pv
9	PAQUERA, AUT.	Tpv	52	LAS CRUCES (OET)	Tpv
10	ABOPAC, CASCAJAL, OROTINA	Tpv			
VALLE CENTRAL			CARIBE SUR		
No.	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	TIPO	No.	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	TIPO
11	LA LUISA, SARCHI	Pv	53	DAYTONIA, SIXACLA	Tpv
12	LA ARGENTINA, GRECIA	Pv	54	MARZANILLO, AUT.	pv
13	SABANA LARGA, ATENAS	Pv	55	PUERTO VARGAS, LIMON	Pv
14	ESC. CENICUAMEHICANA CANADERIA, AUT.	TPV	56	HITTOY CERERE, AUT.	Pv
15	RECOPE, LA GARITA, AUT.	Tpv	57	AEROP. LIMON, AUT.	pv
16	EST. EXP. FABIO BAUDRIT	Tpv	58	CATIE, TURRIALBA	pv
17	LAJULELA CENTRO	Pv	59	INGENIO JUAN VIÑAS	TPV
CARIBE NORTE			REGION NORTE		
No.	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	TIPO	No.	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	TIPO
18	AEROP. JUAN SANTAMARIA, OFIC. AUT.	Tpv	60	HACIENDA EL LARMEIN	pv
19	BELEN, AUT.	TPV	61	LA MOLA	Tpv
20	SANTA BARBARA, AUT.	Tpv			
21	SANTA LUCIA, HEREDIA	Tpv			
PACIFICO CENTRAL			CARIBE NORTE		
No.	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	TIPO	No.	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	TIPO
22	PAVAS AFROFRIFRTO	Tpv	62	LA SELVA DE SARAPIQUI (OET)	Tpv
23	IMN, ARANJUEZ, AUT.	Tpv	63	ZARCEO (A.E.A.)	Pv
24	CICEFI, AUT.	Tpv	64	BALSA, SAN RAMON	Tpv
25	FINCA 3, LLANO GRANDE (LA LAGUNA)	Tpv	65	SAN VICENTE, CIUDAD QUESADA	Pv
26	RECOPE, OCHOMOGO, AUT.	Tpv	66	CIUDAD QUESADA (A.E.A.)	Tpv
27	LINDA VISTA, EL GUARCO	Tpv	67	SANTA CLARA, ITCR	Tpv
28	POTRERO CERRADO, OREAMUNO	Pv	68	QUEBRADA AZUL	Pv
29	ITCR, CARTAGO, AUT.	Tpv	69	LAGUNA CAÑO NEGRO, AUT	Pv
30	VOLCAN IRAZU, AUT.	Tpv	70	COMANDO LOS CHILES, AUT.	Tpv
31	CAPELLADES, BIRRI'S	Pv	71	BIOLOGICA CARIBE, UFALA	Pv
PACIFICO CENTRAL			REGION NORTE		
No.	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	TIPO	No.	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	TIPO
32	SAN IGNACIO 2	Tpv	72	BIOLOGICA PUEBLA, LA CHILIZ	Pv
33	FINCA NICOYA	Pv			
34	FINCA PALO SECO	Pv			
35	POCARIS	Pv			
36	DAVAS	Tpv			
37	FINCA CERRITOS	Pv			
38	ANITA	Pv			
39	QUEPOS, AUT.	Pv			
40	CURRES	Pv			
41	CAPITAL-BARTOLO	Pv			
42	LLOHONA	Pv			
43	MARITIMA	Pv			

Fuente:
SIG - Dpto. de Climatología e Investigaciones Aplicadas,
Instituto Meteorológico Nacional.
Tipo: Tpv - Estación termo pluviométrica
Pv - Estación pluviométrica
Junio 2010

BOLETÍN DEL ENOS¹ N°36

Lic. Luis Fdo. Alvarado
Departamento de Climatología e Investigaciones Aplicadas
Instituto Meteorológico Nacional

... FENOMENO DE LA NIÑA Y DEL ATLANTICO SE INTENSIFICAN ...

RESUMEN

El fenómeno de la Niña continuó su proceso de intensificación, actualmente presenta una magnitud fuerte. Los modelos pronostican un fortalecimiento adicional antes de que termine este año, y es muy probable que sus efectos se extiendan al menos hasta mediados del 2011. Por otro lado el grado de calentamiento del mar en la franja tropical del océano Atlántico sigue manifestando niveles extraordinarios, se pronostica que hasta el próximo año se estabilizarán las temperaturas.

Con respecto al pronóstico climático del trimestre octubre a diciembre, todo sigue indicando que será excepcionalmente más lluvioso que lo normal en la Vertiente del Pacífico, el Valle Central y la Zona Norte, donde las lluvias finalizarán más tarde que lo normal. En la Vertiente del Caribe se esperan niveles bajos de lluvia en octubre y noviembre, pero aumentarán en diciembre. Faltarían por formarse unos 8 a 10 ciclones más entre octubre y diciembre, con el peligro latente de ocasionar condiciones adversas en la costa del Pacífico por los efectos indirectos.

En vista del alto nivel de amenaza al que estará expuesto el país y al grado de vulnerabilidad debido a eventos meteorológicos ya ocurridos, el riesgo de condiciones adversas y daños cuantiosos es muy alto. Se advierte a las autoridades y población civil prepararse por las consecuencias que ocasionarán los fenómenos que se avecinan.

DIAGNÓSTICO

La figura 1 muestra las variaciones de la anomalía² de la temperatura del océano Pacífico tropical entre julio y agosto del 2010, nótese la presencia de aguas más frías en el Pacífico ecuatorial, señal evidente del fenómeno de La Niña. Una muestra de que el fenómeno sigue intensificándose es que el enfriamiento fue mayor en agosto que en junio. Tal como lo muestra la figura, el enfriamiento se ha estado expandiendo de este a oeste así como desde el ecuador hacia ambos hemisferios. En el Pacífico de Costa Rica, y en general de Centroamérica, las temperaturas aun no se han enfriado significativamente. Nótese en el mar Caribe la presencia de aguas más calientes, lo cual también traerá consecuencias climáticas para el país.

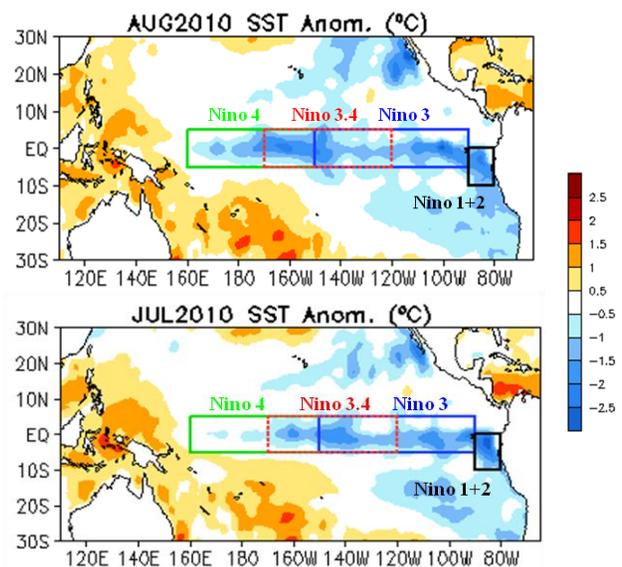


Figura 1. Variación espacial y temporal de las anomalías de temperatura de la superficie del mar en el Océano Pacífico entre julio y agosto del 2010. Fuente: CPC/NOAA.

La figura 2 muestra la variación mensual del índice de temperatura del mar N3.4, donde se puede notar no solo que el enfriamiento empezó en mayo sino también que continúa aumentando, de hecho el valor de agosto es hasta el momento el más bajo desde que comenzó el fenómeno.

En cuanto al comportamiento de los parámetros atmosféricos del ENOS, el indicador de presión atmosférica IOS (Índice de Oscilación del Sur) persiste con signo positivo desde abril (figura 2), siendo el valor de julio el más alto registrado (para un mes de julio) desde 1975. Esto significa que desde el punto de vista atmosférico, este evento de La Niña ya se puede catalogar como uno de muy fuerte intensidad.

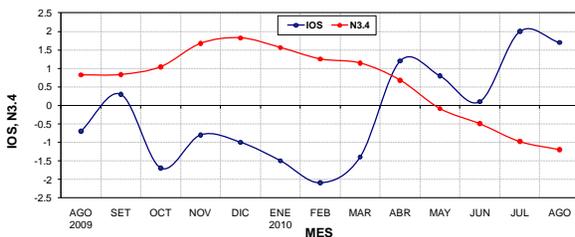


Figura 2. Evolución temporal del índice IOS (atmósfera) y Niño-3.4 (océano) en los últimos 12 meses. Fuente: CPC-NOAA (EUA).

Con respecto al Océano Atlántico Tropical -que es otro fuerte modulador del clima en Costa Rica- la figura 3a muestra la extensión y magnitud del fuerte calentamiento que inició en octubre del año pasado (figura 3b), actualmente el calentamiento está cubriendo toda la franja tropical norte del océano Atlántico, donde las anomalías máximas son 1.5°C. El calentamiento de este año llegó hasta una anomalía máxima de +1.7°C (entre el 21 de abril y el 5 de mayo), y representa no solo el valor más alto de los últimos 10 años sino que de todo el registro histórico que data de mediados del siglo XIX. Nótese que en los últimos tres meses el grado de calentamiento ha venido disminuyendo, no obstante en todos esos meses se ha superado el máximo histórico correspondiente.

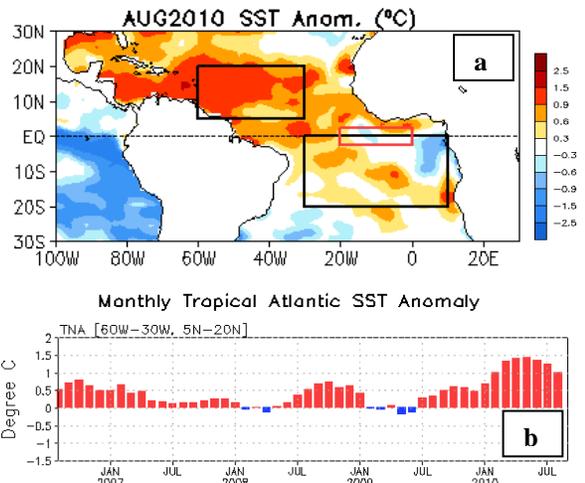


Figura 3. Anomalías de la temperatura en el Atlántico Tropical Norte. (a) variación espacial de agosto 2010. (b) variación mensual. Fuente: CPC-NOAA (EUA).

En cuanto al estado de las lluvias de agosto en Costa Rica, la figura 4a muestra el mapa con el resumen de cada una de las regiones climáticas. Nótese que en la Vertiente del Pacífico, el Valle Central y la Zona Norte prevalecieron -de acuerdo con la clasificación por quintiles- condiciones de "lluvioso extremo" o "lluvioso". Si bien en el Pacífico Sur se registró la mayor cantidad de lluvia (590 mm), esta cantidad apenas representó un 110% del promedio histórico, sin embargo nótese que en Guanacaste llovió un total de 500 mm, pero que porcentualmente representa el doble de la lluvia normal de esta región. En casos muy extremos como el del Parque Nacional Santa Rosa y la isla San José, las precipitaciones superaron los 750 mm. Todo este exceso de lluvias se debió en gran parte a la ausencia en este mes del veranillo conocido como "segunda canícula" (que normalmente se presenta durante la primera quincena de agosto), tan solo hubo como 2 o 3 días secos en todo el mes. Por el contrario, las precipitaciones más bajas se registraron en la región Caribe, donde apenas se acumularon 165 mm. No hay duda que la combinación del fenómeno de La Niña y el calentamiento record en el océano Atlántico son los responsables de este comportamiento extremo del régimen de lluvias.

En cuanto al acumulado general de enero a agosto (figura 4b), las condiciones en el Pacífico Norte y el Pacífico Central siguen siendo de "lluvioso extremo", particularmente el caso de Guanacaste, donde prácticamente se ha duplicado el promedio histórico. La Zona Norte es una región, que

aunque su clima tiene una fuerte influencia Caribe, este año ha manifestado características similares a la del Pacífico, de hecho ha llovido en porcentajes muy similares al Pacífico Sur. Los cambios más significativos se presentan en las regiones del Caribe, donde las precipitaciones de los últimos meses han sido tan escasas que ya se balanceó el fuerte superávit que se registró en los primeros meses del año, en la actualidad el acumulado total es el normal.

PRONOSTICO DE LA NIÑA

La figura 5 muestra el pronóstico del índice de temperatura Niño3.4 (uno de los indicadores oceánicos utilizados para monitorear al fenómeno de El Niño y la Niña), obtenido de 23 modelos dinámicos y estadísticos. El pronóstico cubre el periodo en rangos trimestrales desde setiembre del 2010 a julio del 2011. Según el promedio del ensamble³ de modelos (línea azul en la figura 5), se pronostica que La Niña persistirá al menos hasta junio del 2011. Comparado con el pronóstico del mes pasado, en esta ocasión los modelos no hicieron ajustes significativos con respecto a la posible finalización del fenómeno y al momento de máxima intensidad, se mantiene el pronóstico de que se extendería hasta junio del 2011 y la mayor magnitud se producirá en noviembre; no obstante, los modelos aumentaron un poco más esta intensidad, ahora están considerando con mayor certeza que este evento será de fuerte intensidad, pues pasaron de -1.4°C el mes pasado a -1.6°C este mes. Los modelos del Reino Unido (UKMO) y de Japón (JFCM) son los que pronostican la mayor intensidad (-2.3°C).

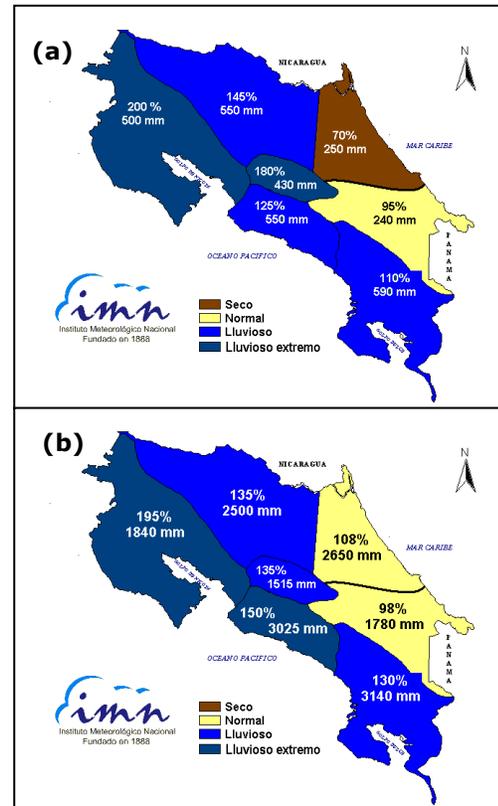


Figura 4. Estado de las lluvias en el 2010, valores porcentuales relativos al promedio y totales en milímetros. (a) agosto, (b) enero-agosto. Fuente: IMN.

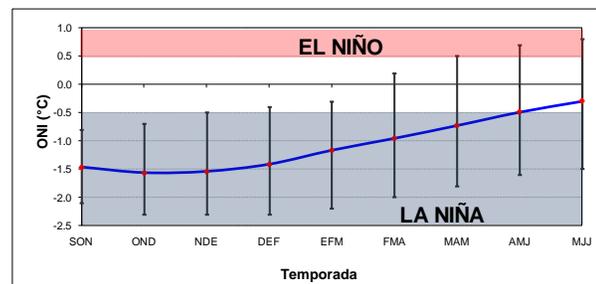


Figura 5. Previsión multimodelo del índice de temperatura del mar Niño3.4 (ONI) con la corrida de julio. La línea azul es el promedio de los modelos, los bastones verticales dan una medida de la variabilidad o incertidumbre. Fuente: IRI⁴.

PRONOSTICO DE LAS TEMPERATURAS DEL MAR EN EL ATLANTICO TROPICAL

Respecto a las predicciones de las temperaturas del Océano Atlántico Tropical, los modelos pronostican una gradual disminución del calentamiento, sin embargo conservando un nivel

de moderada o fuerte intensidad hasta principios del 2011. Según el modelo CFS de la NOAA, las temperaturas en el Atlántico tropical se normalizarían a partir de marzo del próximo año. Esta condición definitivamente es consecuencia de la aparición e intensificación del fenómeno de la Niña en el océano Pacífico.

PROYECCION CLIMATICA OCTUBRE-DICIEMBRE 2010

En cuanto a las proyecciones climáticas para Costa Rica, se realizaron con base en: 14 modelos de predicción climática de escala global, el Sistema de Selección de Años Análogos⁵ y la influencia climática que ejercen las condiciones térmicas del océano Pacífico y Atlántico.

En cuanto al pronóstico por modelos climáticos, la figura 6 muestra, a partir del promedio del ensamble, la proyección de lluvias del trimestre octubre-diciembre, donde se observan condiciones más lluviosas que las normales en todo el país. Nótese que para la costa del Caribe, los modelos no indican condiciones secas tal como lo habían pronosticado en los meses anteriores. Existe también un consenso generalizado respecto a la formación de al menos un huracán intenso en el mar Caribe.

Los años análogos del 2010 fueron obtenidos asumiendo años con transición de El Niño a La Niña y calentamiento en el Atlántico tropical. Según la información recopilada hasta el mes de agosto, se determinó que los años análogos al 2010 son 1942, 1988, 1995, 1998, 2005 y 2007. De todos ellos, 1998 es el que presenta la mejor similitud. Durante estos años, la Niña presentó la máxima intensidad entre diciembre y enero, el índice Niño3.4 en el evento de 1998 fue de -1.7°C , sin embargo osciló entre -0.9°C (evento de 1995) y -2.2°C (evento de 1988). En todos los casos el fenómeno se extendió al menos hasta junio del siguiente año.

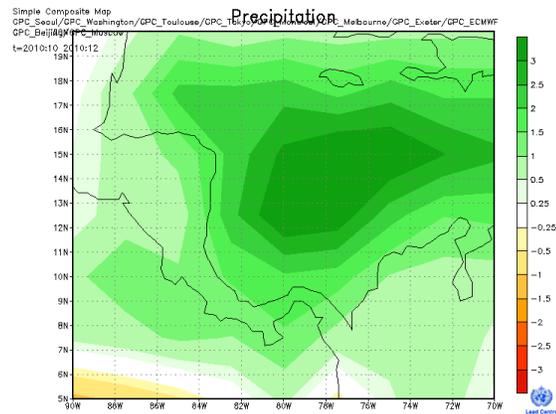


Figura 6. Pronóstico de la anomalía de lluvia para el trimestre octubre-diciembre del promedio del ensamble de 14 modelos climáticos. Fuente: LRF-WMO

El periodo de pronóstico de la presente proyección es muy importante porque octubre es uno de los meses más lluviosos del año en la Vertiente del Pacífico, mientras que en noviembre se produce la transición de la temporada lluviosa a la seca. En la Vertiente del Caribe es un mes relativamente seco, pero en noviembre y diciembre el tiempo cambia y se torna muy lluvioso, en parte debido a la temporada de frentes fríos y "nortes".

Muchas investigaciones han comprobado la influencia que ejercen en el clima de Costa Rica las variaciones de temperatura del mar Caribe y el océano Atlántico tropical⁶⁻¹⁴. En este sentido se ha determinado que bajo estas circunstancias, las precipitaciones deberían de aumentar en la Vertiente del Pacífico y normalizarse o disminuir en la Vertiente del Caribe, y efectivamente este ha sido el comportamiento climático desde que La Niña y el fenómeno de calentamiento en el Atlántico coincidieron en el tiempo. En vista de la amenaza climática representada por estos dos fenómenos, las condiciones excepcionalmente lluviosas persistirán en la Vertiente del Pacífico, el Valle Central y la Zona Norte.

Según los resultados de los modelos climáticos, los modelos estadísticos, los estudios de variabilidad climática y los escenarios de los años análogos, en la figura 7 se muestra el pronóstico estacional del trimestre octubre-diciembre. Condiciones lluviosas o lluviosas extremas se pronostican para toda la Vertiente del Pacífico, el Valle Central y la Zona Norte. Las regiones más críticas serán el Pacífico Norte, el Valle Central y

el Pacífico Central, quienes recibirán de un 60% a 70% más de lluvia que lo normal. Este incremento de las precipitaciones estará muy relacionado con una mayor cantidad de aguaceros y de al menos un temporal intenso. Por el contrario habrá condiciones normales en el Caribe Norte y Sur.

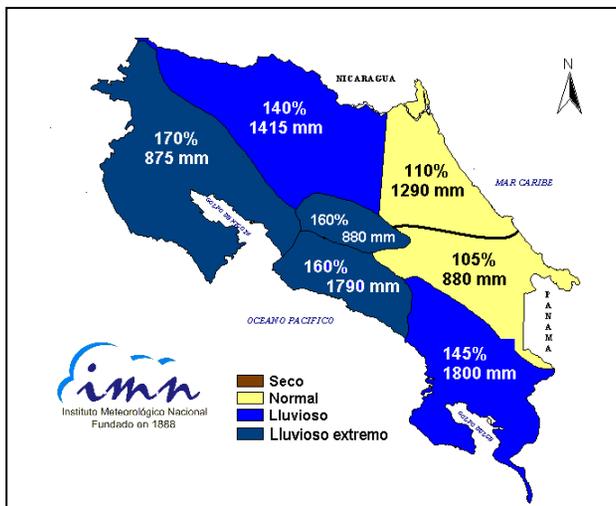


Figura 7. Pronóstico de las precipitaciones del periodo octubre-diciembre del 2010. En cada región el número superior se refiere al porcentaje en relación con el promedio y el de abajo a la lluvia total correspondiente. Fuente: IMN.

La tabla 1 muestra en detalle, mes a mes, las condiciones esperadas del próximo trimestre. Nótese que en la Vertiente del Pacífico todos los meses presentarán una condición muy lluviosa, en particular octubre, donde habrá lluvias extremas en todas las regiones.

REGION	OCT	NOV	DIC	OND
Pacífico Norte	LL	LL	LL	LL
Valle Central	LL	LL	LL	LL
Pacífico Central	LL	LL	LL	LL
Pacífico Sur	LL	LL	LL	LL
Zona Norte	LL	N	LL	LL
Caribe Norte	S	N	LL	N
Caribe Sur	S	S	LL	N

Tabla 1. Condiciones más probables de lluvia en el país para el trimestre agosto-octubre del 2010. N=normal; S=seco. Fuente: IMN

Nótese que octubre será un mes extremadamente lluvioso en la Vertiente del Pacífico y el Valle Central, condiciones

muy similares se pronostican para noviembre y diciembre, situación que es totalmente anómala dado que esos dos meses son por lo general secos. En la Zona Norte octubre será lluvioso por influencia del régimen del Pacífico, pero en diciembre lo será por influencia del régimen del Caribe. En la Vertiente del Caribe persistirá en octubre el patrón seco o poco lluvioso de los últimos meses, sin embargo en diciembre se espera el cambio de condiciones, pues de acuerdo con la tendencia de los últimos 15 años, hay una alta probabilidad de que diciembre efectivamente sea más lluvioso que lo normal. Nótese que diciembre será un mes lluvioso en todo el país, por lo general este patrón se presenta como un dominio compartido de regímenes, es posible que en la primera quincena aun prevalezcan los sistemas meteorológicos del Pacífico, pero en la segunda quincena dominarán los del Caribe, tales como los "frentes fríos" y los "nortes".

Con respecto a la posibilidad de que se presente al menos un temporal intenso en la Vertiente del Pacífico, la probabilidad es muy alta que suceda en octubre, máxime que existe una certeza muy grande de la formación de bajas presiones y ciclones tropicales intensos en el mar Caribe, que son los fenómenos que ocasionarían condiciones muy lluviosas por varios días consecutivos. Las inundaciones urbanas repentinas y las tormentas eléctricas serán muy frecuentes, no solo por la intensidad de los aguaceros, sino porque la capacidad de retención de agua por el suelo es cada vez más alta debido a lo saturación ocasionada por las lluvias anteriores.

FINALIZACION TEMPORADA LLUVIOSA 2010

Sobre el comportamiento de la finalización de la temporada de lluvias, según Alfaro (1999⁹), las anomalías de la finalización de la estación lluviosa se deben a una combinación de la influencia de áreas oceánicas del Pacífico y del Atlántico Tropical. Individualmente el fenómeno que ejercería mayor influencia en la salida de las lluvias es el ENOS, por el contrario el fenómeno del Atlántico regula mejor el inicio. La asociación más fuerte fue con el índice niño1.2 en el mes de marzo, pues cuando este indicador está con valores negativos, la temporada lluviosa tiende a

finalizar más tarde de lo normal. Ahora bien, la combinación simultánea de condiciones calientes en el Atlántico y La Niña en el Pacífico es otro esquema consecuente con un inicio tardío de la estación seca. Por lo tanto ante estas circunstancias cabe la posibilidad de que la temporada lluviosa se extienda más tiempo de lo normal, de acuerdo con los años análogos la próxima estación seca comenzaría más tarde de lo normal, aproximadamente 2 semanas. La tabla 2 muestra las fechas normales de retiro de las lluvias y las fechas estimadas para este año.

REGION	PRONOSTICO	NORMAL
Pacífico Norte	(22 - 26) NOV	(7 - 11) NOV
Valle Central	(2 - 6) DIC	(17 - 21) NOV
Pacífico Central	(27 - 31) DIC	(12 - 16) DIC
Pacífico Sur	(16 - 20) ENE	(6 - 10) ENE

Tabla 2. Fechas estimadas del inicio de la temporada seca 2010-2011 de la Vertiente del Pacífico y Valle Central.

TEMPORADA DE CICLONES DEL OCEANO ATLANTICO

La temporada de ciclones del Atlántico comenzó el 1 de junio y se extenderá al menos hasta el 30 de noviembre, siendo agosto-setiembre-octubre el trimestre más activo. En términos relativos al promedio de los últimos 50 años, en cada temporada se registran un total de 10 ciclones (entre tormentas y huracanes), de los cuales 6 son huracanes y 4 son tormentas tropicales. De los 6 huracanes, al menos dos se convierten en huracanes intensos en la escala de intensidad de Saffir-Simpson.

El pronóstico para el 2010 anticipaba una temporada muy intensa de ciclones, la revisión más reciente indica que se podrían formar un promedio de 20 ciclones, de los cuales la mitad serían huracanes (tabla 3).

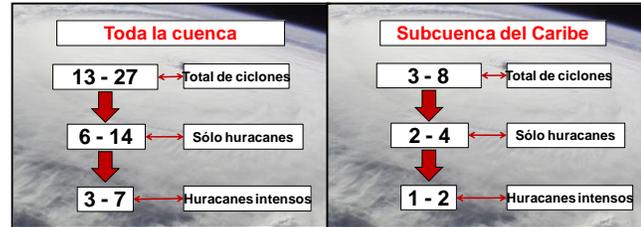


Tabla 3. Pronóstico de la temporada de ciclones 2010 en la cuenca del océano Atlántico.

Según los años análogos del IMN, en promedio se registrarían unos 19 ciclones (11 huracanes y 8 tormentas) en toda la cuenca, sin embargo solo en la subcuenca del mar Caribe se presentarían 5 ciclones, dos de los cuales podrían ser huracanes intensos. Hasta la fecha se han formado 11 ciclones: 6 huracanes y 5 tormentas. Lo anterior significa que faltarían por formarse unos 10 ciclones más entre octubre y diciembre. No se descarta la posibilidad, tal como ocurrió en el 2005, que la temporada se extienda hasta diciembre.

La posibilidad de ser afectados directamente o indirectamente por un ciclón también es mayor que en otros años, debido a que en las últimas décadas se ha observado una tendencia lineal, positiva y estadísticamente significativa en el número de huracanes intensos en el mar Caribe¹⁵ y los ciclones están pasando cada vez más cerca del país¹⁶.

Por lo tanto, tomando en cuenta la eminente amenaza meteorológica así como el alto grado de vulnerabilidad de los suelos, las cuencas hidrológicas y de la misma población civil, en los próximos meses se presentaría un escenario de altísimo riesgo que podría ocasionar pérdidas humanas y materiales.

Definiciones y referencias

1. ENOS: abreviatura del fenómeno El Niño Oscilación del Sur, cuyas 3 fases son: El Niño, Neutral, La Niña.
2. Anomalía: diferencia entre el valor actual y el promedio histórico.
3. Ensamble: un conjunto o colección de pronósticos individuales validados en el mismo tiempo.
4. IRI: The International Research Institute for Climate and Society.

5. El Sistema de Selección de Años Análogos (SSAA) ubica aquellos años en los registros históricos, que presentaron una tendencia de los parámetros de control del océano y la atmósfera similar a las del año que se pronostica. Se consideran las condiciones observadas en los últimos 6 meses y las proyectadas para los próximos 4 meses con respecto al mes de referencia.
6. Alfaro, E., 1998. Influencia de los Océano Pacífico y Atlántico tropical sobre los patrones de precipitación en Centroamérica. Tesis Doctoral, Universidad de Concepción, Chile.
7. Alfaro, E., L. Cid y D. Enfield, 1998. Relaciones entre la precipitación en Centroamérica y los océanos Pacífico y Atlántico tropical. *Investigaciones Marinas*, 26, 59-69.
8. Waylen, P., C. Caviedes y M. Quesada, 1996: Interannual variability of monthly precipitation in Costa Rica. *J. Climate*, 9, 2606-2613.
9. Alfaro, E., 1999. Análisis de las Anomalías en el inicio y el término de la estación lluviosa en Centroamérica y su relación con los océanos Pacífico y Atlántico tropical. *Top. Meteor. Oceanog.*, 6, 1-13.
10. Enfield, D., 1996. Relationship of inter-American rainfall to tropical Atlantic and Pacific SST variability. *Geophys. Res. Lett.*, 23, 3305-3308.
11. Enfield, D. y E. Alfaro, 1999. The dependence of Caribbean rainfall on the interaction of the tropical Atlantic and Pacific oceans. *J. Climate.*, 12, 2093-2103.
12. Chen, A. y M. Taylor, 2002. Investigating the link between early season caribbean rainfall and the El Niño+1 year. *Int. J. Climatol.*, 22, 87-106.
13. Giannini, A., Y. Kushnir y M. Cane, 2000. Interannual variability of Caribbean rainfall, ENSO, and the Atlantic ocean. *J. Climate.*, 13, 297-311.
14. Taylor, M., D. Enfield y A. Chen, 2002. Influence of the tropical Atlantic versus the tropical Pacific on Caribbean rainfall. *J. Geophys. Res.*, 107, 1-14.
15. Alfaro, E., A. Quesada y F. Solano, 2010. Análisis del impacto en Costa Rica de los Ciclones Tropicales ocurridos en el Mar Caribe desde 1968 al 2007. Por publicar.
16. Alvarado, L., E. Alfaro, 2003. Frecuencia de los ciclones tropicales que afectaron a Costa Rica durante el siglo XX. *Tópicos Meteorológico y Oceanográficos*, 10(1): 1-11.