

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
<b>Resumen Meteorológico Mensual.....</b>	<b>2</b>
<b>Información Climática</b>	
<b>Estaciones termopluviométricas.....</b>	<b>15</b>
<b>Estaciones pluviométricas.....</b>	<b>16</b>
<b>Gráficos precipitación mensual.....</b>	<b>17</b>
<b>Mapa distribución de lluvias.....</b>	<b>23</b>
<b>Ubicación de estaciones meteorológicas.....</b>	<b>24</b>
<b>Estado del fenómeno ENOS.....</b>	<b>25</b>
<b>Descargas eléctricas (ICE).....</b>	<b>28</b>

## RESUMEN METEOROLÓGICO SETIEMBRE DE 2011

**Juan Diego Naranjo Díaz**

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

### Resumen

Setiembre se presentó con déficit de lluvias en toda Centroamérica. Varios factores actuaron para que esto sucediera, entre ellos, los vientos Alisios estuvieron muy débiles en el Mar Caribe y una fase convergente de la Oscilación Madden-Julian influyeron para que la Zona de Convergencia Intertropical se presentara débil este mes. En Costa Rica, después de varios meses de escasas lluvias en la Zona Norte y el Caribe, se declaró Sequía Meteorológica en estas regiones. A pesar de que se formaron seis ciclones tropicales este mes, ninguno afectó al país.

### 1. Condiciones atmosféricas regionales

Las anomalías de la presión atmosférica a nivel del mar (APNM), viento, la temperatura del aire y precipitación reflejaron en setiembre lo siguiente:

- 1) **Presión atmosférica:** según la figura 1, durante este mes se presentó un patrón ondulatorio en todo el hemisferio norte, en donde se alternaron zonas con presión atmosférica por encima del promedio (anomalía positiva) y zonas con presión por debajo del promedio (anomalía negativa), lo cual fue más evidente en la parte central de Estados Unidos, con anomalías positivas cercanas a los 3hPa. El constante paso de altas trajo como consecuencia la inhibición en la formación de nubosidad, ocasionando que se registraran altas temperaturas durante el verano en ese país. Por el contrario, en la costa este de Estados Unidos se presentaron anomalías negativas (cerca de 3h Pa por debajo del promedio), lo cual trajo abundantes precipitaciones a toda la costa, en parte reforzadas por el paso del Huracán Irene.
- 2) **Vientos:** se puede observar que en el Mar Caribe y el océano Atlántico tropical, para el nivel de 925 hPa (aproximadamente 1000 m de altura), los vientos Alisios estuvieron muy débiles para este periodo, lo cual es un reflejo de que en general los Alisios estuvieron débiles o calmos en toda la cuenca. Ante la ausencia de Alisios, las precipitaciones convectivas fueron bajas en Centroamérica, y las lluvias que se presentaban eran causadas por mecanismo orográfico; situación que ocurrió en la costa pacífica centroamericana. Por el contrario, en la costa caribeña, este patrón de vientos calmos inhibió la formación de nubosidad. La Zona de Convergencia Intertropical se vio afectada por esta situación, en donde la convergencia de los vientos es uno de los mecanismos importantes para su génesis (ver figura 2).



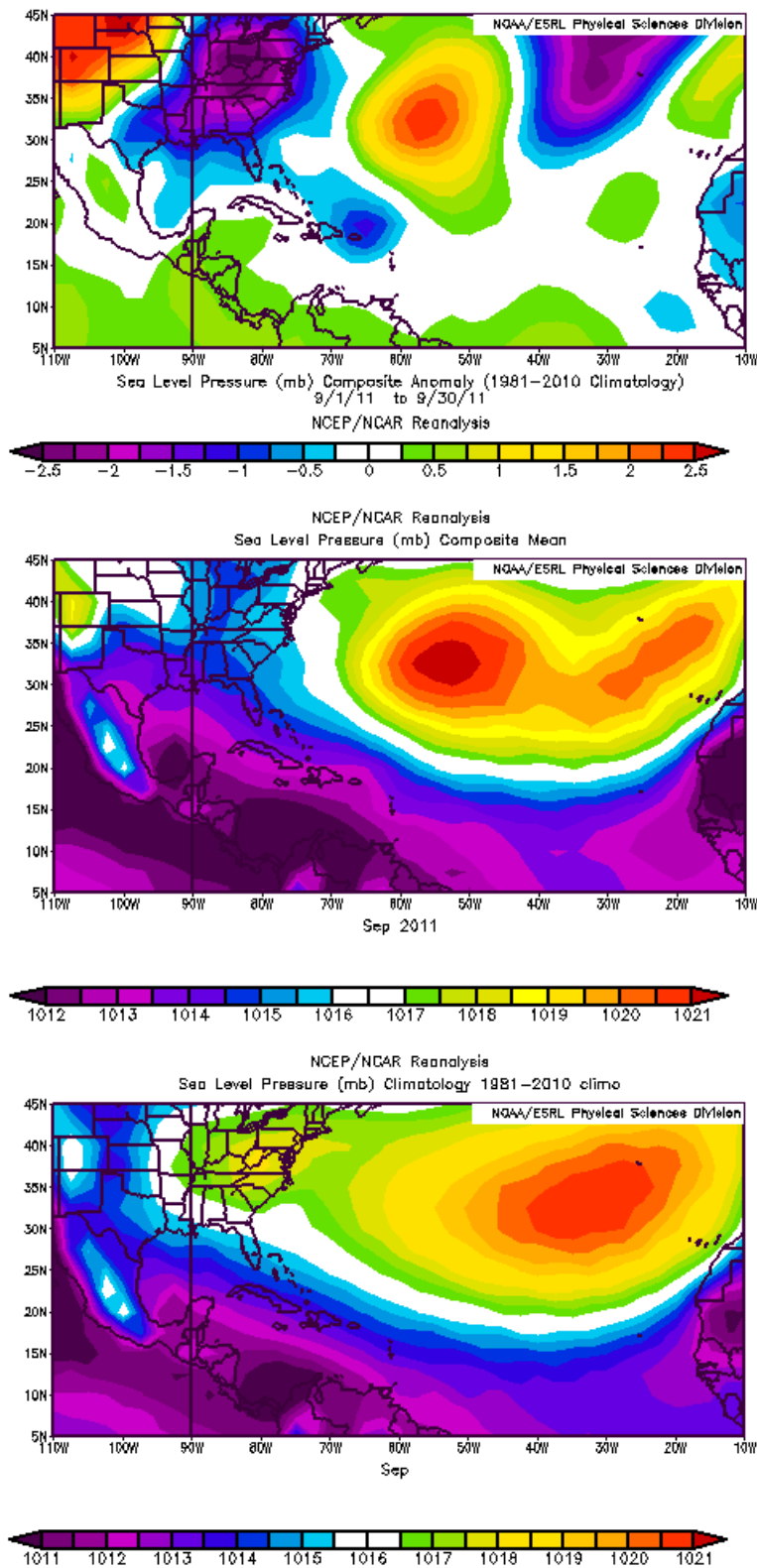
- 3) **Oscilacion de Madden-Julian (MJO):** un factor importante a tomar en cuenta dentro de este mes es la interacción de la "Oscilación Madden-Julian" (MJO) con las precipitaciones sobre la región. Esta es una oscilación que ocurre en los trópicos, y es responsable de la mayoría de la variabilidad climática en estas regiones, afectando variables atmosféricas y oceánicas, entre ellas: nubosidad, lluvias, vientos y temperatura superficial del mar. Se constituye básicamente de dos fases claramente definidas: "Convergente", en donde se suprime la convección de nubosidad, y la "divergente", en donde se refuerza la convección de nubosidad. Durante setiembre, toda Centroamérica se mantuvo dentro de la fase convergente de la MJO. Con este patrón, la formación de nubosidad estuvo inhibida y por la tanto hubo un incremento en las temperaturas, las precipitaciones que se registraron fueron de carácter aislado o disperso. La Zona de Convergencia Intertropical también se vio modulada por este patrón al no favorecerse las condiciones para generar dinámica de convección (ver figura 3).
- 4) **Temperatura:** en general, se puede hablar que tanto el hemisferio norte americano como el Océano Atlántico registraron valores de temperatura entre 1°C a 2 °C por encima del promedio. Se destaca que en los estados fronterizos de México con Estados Unidos se presentaron las mayores anomalías positivas, lo cual refleja, según estudios hechos por la NOAA, que estos estados sufrieron uno de los veranos más cálidos que se han registrado. En Centroamérica y el Mar Caribe se presentaron anomalías positivas entre 0.5°C y 1°C. Esto fue ocasionado por la poca nubosidad que se presentó durante este mes en toda la región (ver figura 4).
- 5) **Precipitación:** todos los factores antes mencionados, además del poco tránsito de ondas tropicales sobre el Mar Caribe, repercutieron en la distribución de las precipitaciones para la región. En general se presentó un déficit entre 100 mm y 200mm. La costa pacífica de Centroamérica fue una de las más afectadas por esta situación, cuando por lo general, setiembre es uno de los meses más lluviosos del año. Prácticamente toda Centroamérica presentó un déficit en precipitaciones de hasta 200 mm. Solo tres sectores tuvieron excesos de lluvias: Panamá (con una distribución irregular), noreste de Nicaragua y Belice; todos tuvieron acumulados de 50 mm a 100 mm por encima del promedio mensual (ver figura 5).

## 1.1 Ciclones tropicales

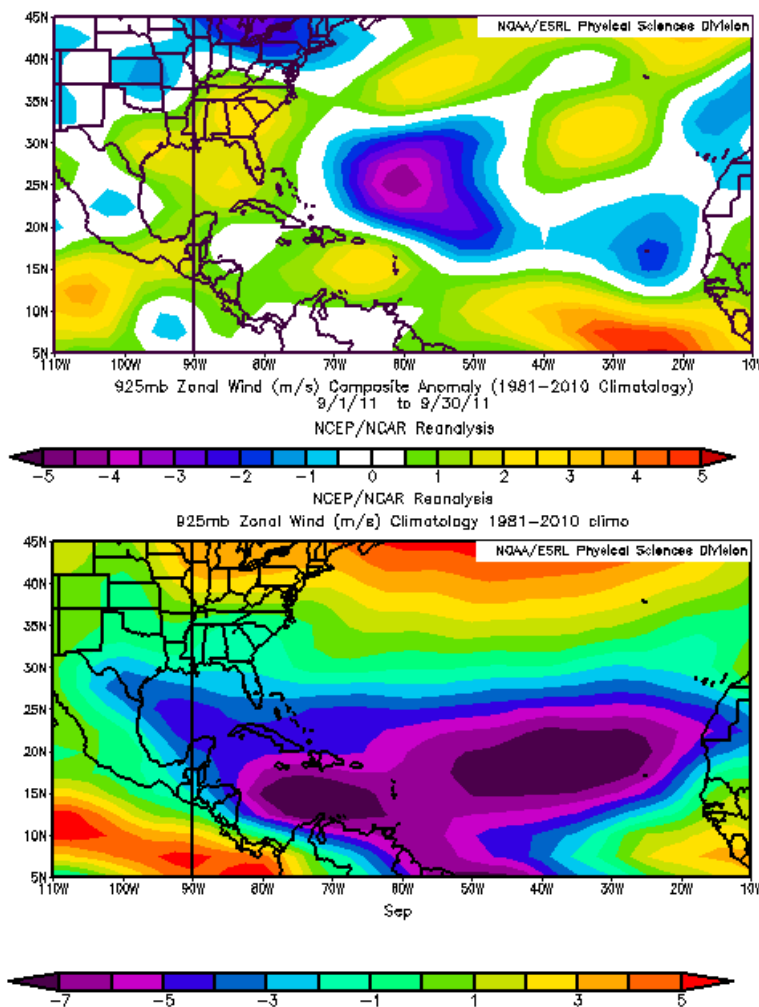
En setiembre se formaron seis ciclones tropicales que no presentaron ninguna influencia sobre Costa Rica. Cuatro fueron huracanes, los cuales se intensificaron en el Atlántico, mientras que las tormentas tropicales se formaron en el Golfo de México.

Ciclón Tropical	Categoría	Fecha de aparición
Huracán Katia	4	29 Agosto al 10 Setiembre
Tormenta Tropical Lee		Del 02 al 05 Setiembre
Huracán María	1	Del 06 al 16 Setiembre
Tormenta Tropical Nate		Del 07 al 11 Setiembre
Huracán Ophelia	4	Del 21 Setiembre al 03 Octubre
Huracán Phillippe	1	Del 24 Setiembre al 04 Octubre

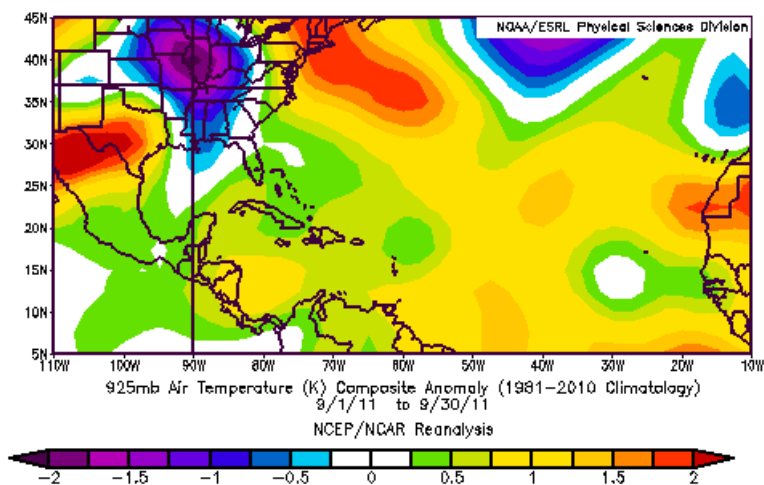
**Tabla 1.** Comportamiento de la temporada ciclónica en la cuenca del Atlántico norte en setiembre de 2011.



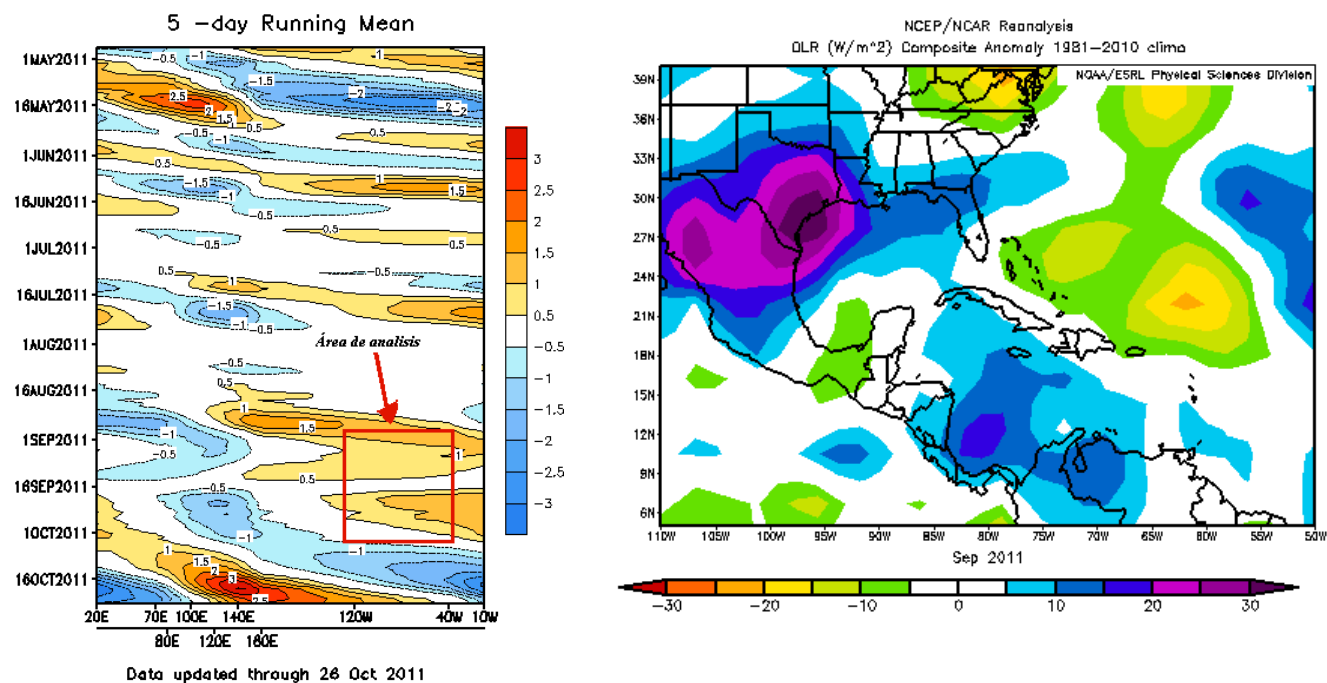
**Fig. 1.** Arriba, anomalías de la presión atmosférica (entiéndase anomalía como la diferencia entre los valores reales que se presentaron durante el mes y los valores históricos promedio del periodo 1968-1996). Al centro, presión atmosférica media durante setiembre del 2011. Abajo, climatología de la presión atmosférica para un setiembre. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.



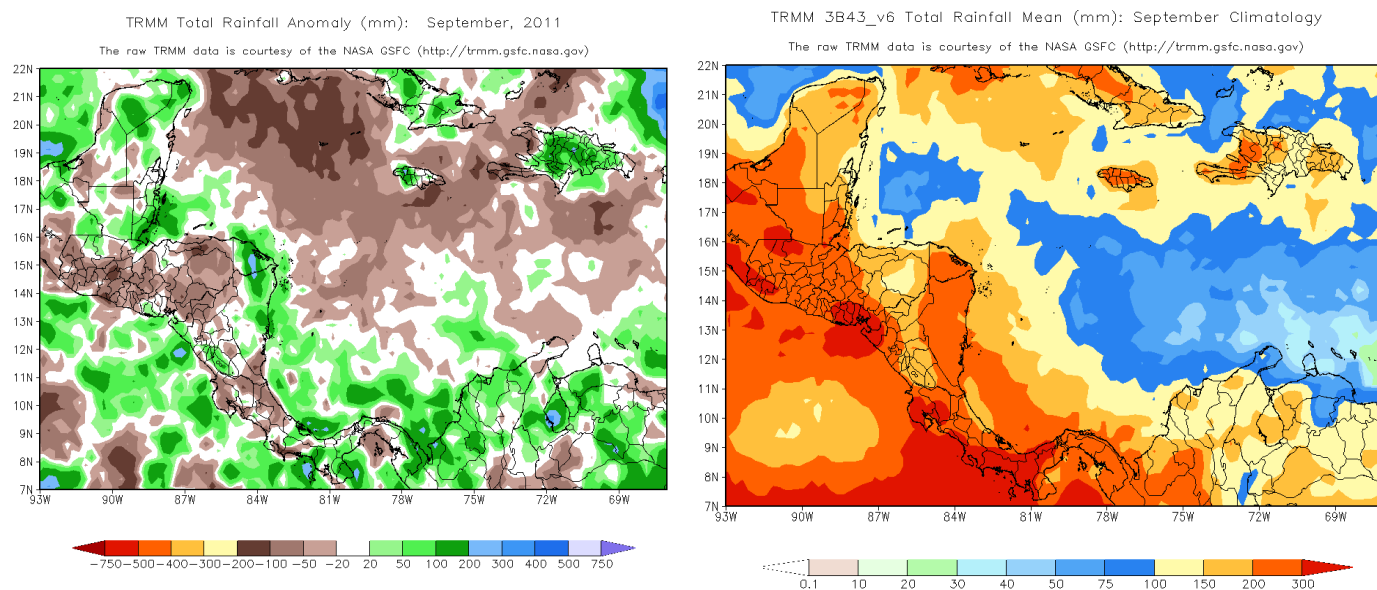
**Fig. 2** Anomalia de viento zonal (arriba) y su climatología (abajo) en el nivel atmosférico de 925 hPa para el mes de setiembre. Valores positivos representan vientos provenientes desde el oeste. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.



**Fig. 3.** Anomalías de la temperatura del aire (°C) en 925 hPa, setiembre de 2011. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.



**Fig. 4.** A la izquierda, índice de la Oscilación Madden-Julian. A la derecha, anomalía de la Radiación de Longitud de Onda Larga (OLR). Valores positivos (negativos) representan inhibición (reforzamiento) de formación de la nubosidad. Fuentes: Reanálisis NCEP/NCAR y Climate Prediction Center (CPC)



**Fig. 5.** Izquierda, anomalías de lluvia (mm) para setiembre en Centroamérica. Derecha, lluvia total promedio (mm) en el mismo mes. Valores positivos (negativos) indican lluvias por encima (debajo) del promedio. Ambas figuras son estimaciones hechas por el satélite TRMM (NASA).

## 2. Condiciones atmosféricas locales

Estadísticamente, setiembre es, junto con octubre, uno de los meses más lluviosos del año en la Vertiente del Pacífico y el Valle Central. El paso de ciclones tropicales por el Mar Caribe favorece para que se produzcan temporales durante este periodo.

Sin embargo, este mes se presentó con déficit de precipitaciones en todo el territorio nacional. Una Zona de Convergencia Intertropical débil y el poco tránsito de ondas tropicales sobre el país, además de una MJO convergente, fueron los principales factores que explican el motivo de las pocas lluvias en el Valle Central y el Pacífico.

En las regiones del Caribe y la Zona Norte también se presentó un gran déficit en precipitaciones durante este mes. Desde meses atrás, estas regiones vienen registrando acumulados de lluvia muy por debajo de los promedios, hasta que en este setiembre se declaró "sequía meteorológica". Según un reporte elaborado por el Departamento de Climatología e Investigaciones Aplicadas del IMN, una sequía meteorológica es "un fenómeno climático que ocurre cuando la precipitación en un lugar o región determinada cae consistentemente por debajo del promedio climatológico y cuando esta deficiencia es lo suficientemente grande y prolongada para afectar las actividades humanas".

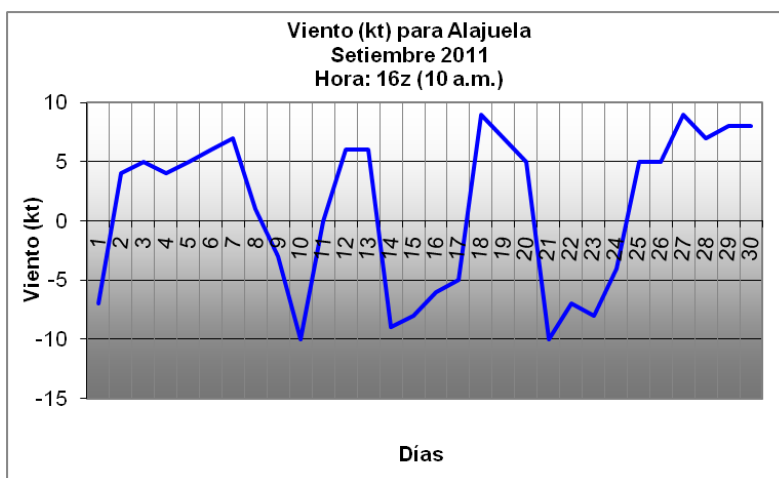
Dentro de las causas de la sequía para estas regiones en el 2011, se cita que están relacionadas "con el cambio en el comportamiento del viento Alisio y los cambios en la temperatura del mar del océano Atlántico tropical. La combinación en la que el Atlántico tropical se sobrecalienta y el Alisio se debilita es una configuración favorable para que disminuyan las lluvias en la Vertiente del Caribe. Cuando el Alisio es de débil magnitud no se produce el efecto de ascenso forzado sobre la cordillera, el cual es un reconocido mecanismo que no estimula la producción de nubes. Este efecto es conocido como Foehn o Föhn".



**Fig. 6.** Ilustración del mecanismo del efecto Foehn. En el caso de setiembre del 2011, con flujo dominante del oeste, la Vertiente del Caribe se ubicó en las laderas de sotavento, que es precisamente donde el aire llega seco y caliente.

## 2.1 Viento

En la figura 7 puede observar la velocidad diaria (en nudos) del viento registrado en la estación meteorológica del aeropuerto Juan Santamaría en la ciudad de Alajuela. Esta estación es representativa en lo que respecta a esta variable, en general para el país. Los datos fueron tomados a las 10 de la mañana (hora promedio a la que cambia la dirección del viento de este hacia oeste) y se puede observar una predominancia de la componente del oeste a esta hora en el gráfico (valores positivos). Pocos días presentaron vientos con componente del este a esta hora (valores negativos). Sin embargo, la intensidad de este viento era muy débil como para evitar el cambio en la dirección opuesta, situación que ocurría después de las diez de la mañana. El ingreso de la también llamada "brisa del oeste" está asociado con el ingreso de humedad al Valle Central.



**Fig. 7.** Viento diario a las 16 UTC (10 am hora local) en el aeropuerto Internacional Juan Santamaría en nudos ( 1 kt es equivalente a una milla náutica por hora, o a 1,85 km/h). Setiembre 2011.

## 2.2. Estación lluviosa

A pesar de que durante todo el mes hubo un constante ingreso de vientos del oeste arrastrando humedad desde el sector marítimo del Pacífico, las precipitaciones fueron de manera irregular tanto en distribución como en acumulados. Comparado con setiembre del 2010, en donde se impusieron records de precipitación, el 2011 estuvo muy por debajo de lo normal. Las causas de este comportamiento ya se han explicado anteriormente.

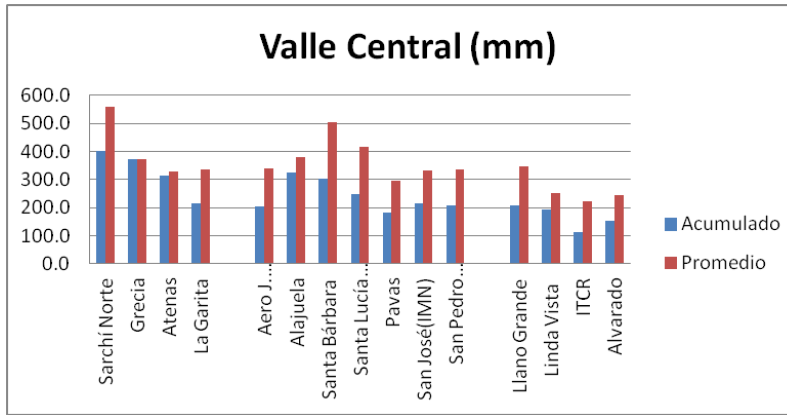
El Valle Central registró déficit de precipitaciones entre 35% y 50%. El sector occidental de la región fue en donde más se acercaron los acumulados a los promedios.

En las regiones de la Zona Norte y el Caribe, en donde se declaró la "Sequía Meteorológica", las precipitaciones estuvieron concentradas cerca de los sectores montañosos. Sin embargo, estas estaciones presentaron déficit entre 20% a 40%. Sobre las llanuras, las lluvias fueron muy escasas hasta tal punto que ni siquiera se reportaron precipitaciones.

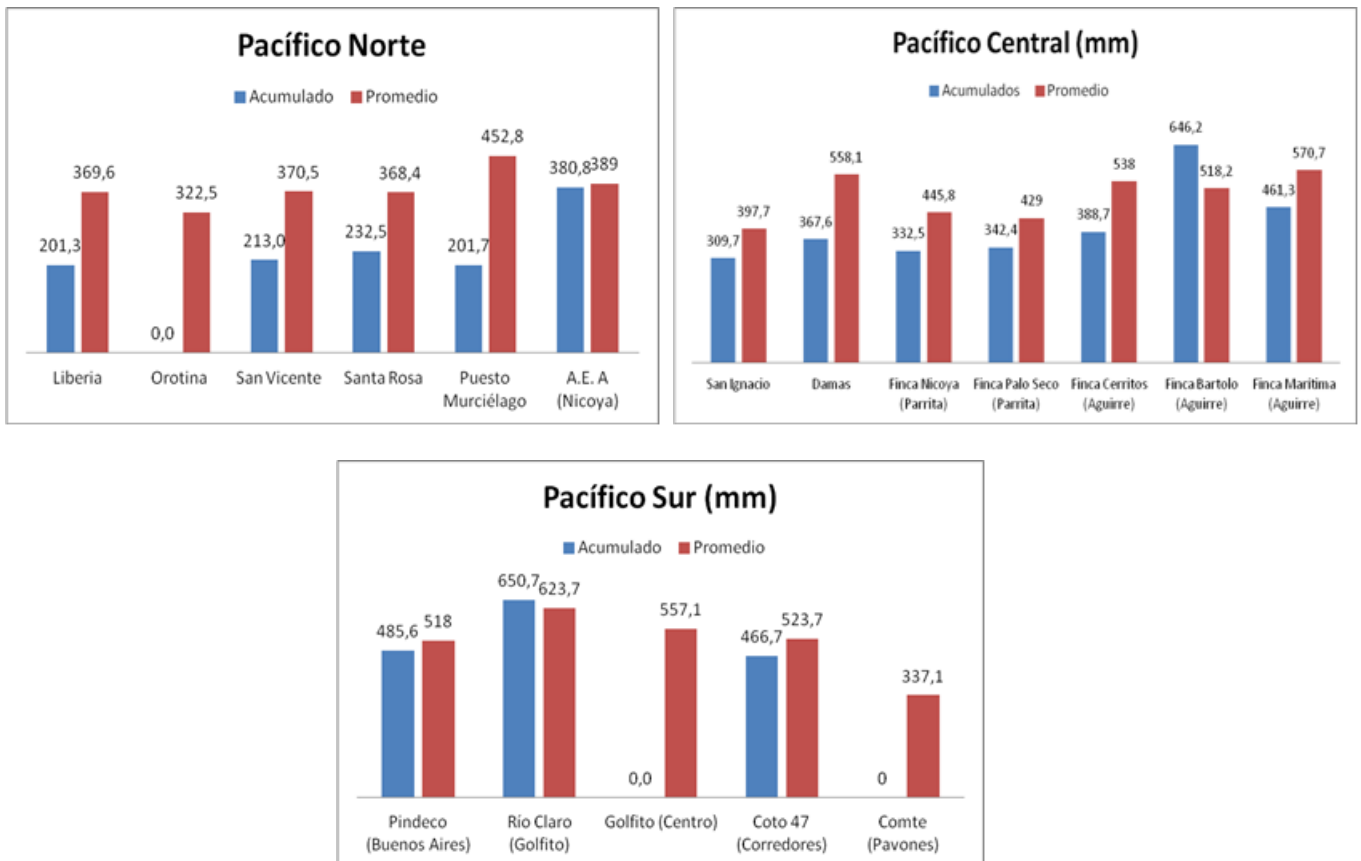


Sobre la Vertiente del Pacífico, la región Norte fue la que recibió menos precipitaciones, con porcentajes de lluvia acumulada alrededor del 60% del promedio. Por el contrario, en la región Sur varias estaciones estuvieron cerca de lo normal.

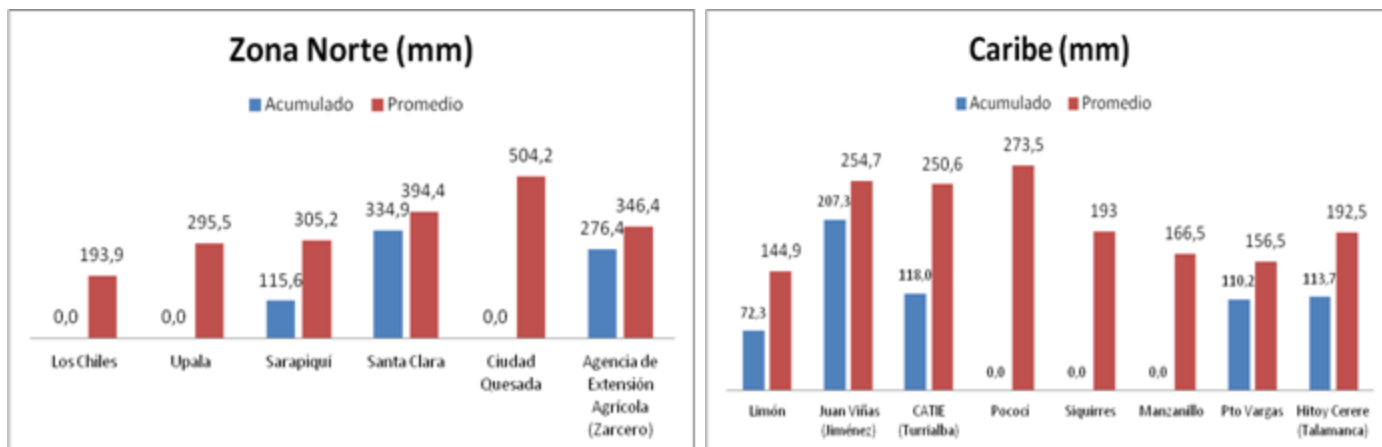
La tabla 2 presenta los acumulados de precipitación en setiembre en todas las regiones climáticas del país. Además se compara con los promedios históricos de cada estación.



**Fig. 8.** Acumulados de lluvias y sus respectivos promedios en el Valle Central, agrupados según ubicación geográfica.



**Fig. 9.** Acumulados de lluvias y sus respectivos promedios en la Vertiente del Pacífico.

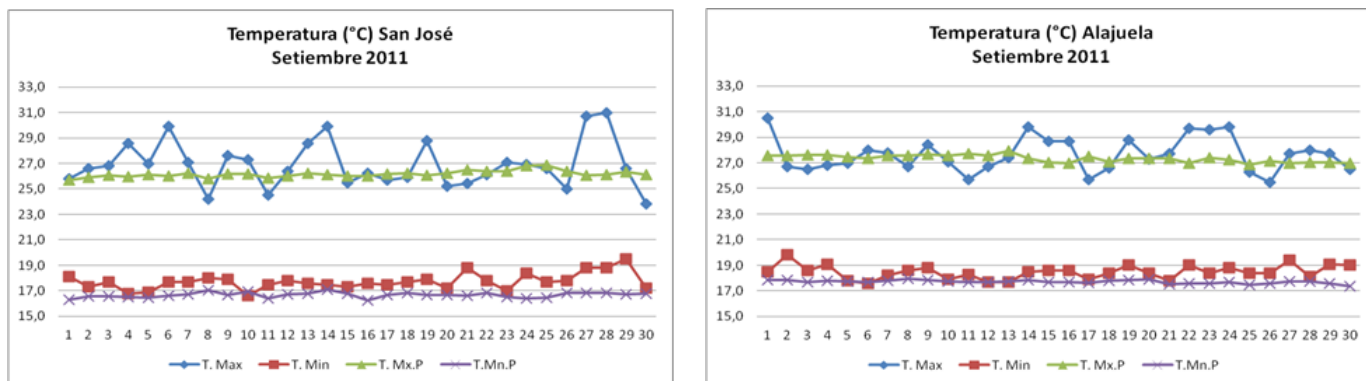


**Fig. 10.** Acumulados de lluvias y sus respectivos promedios en las regiones climáticas de la Zona Norte y el Caribe.

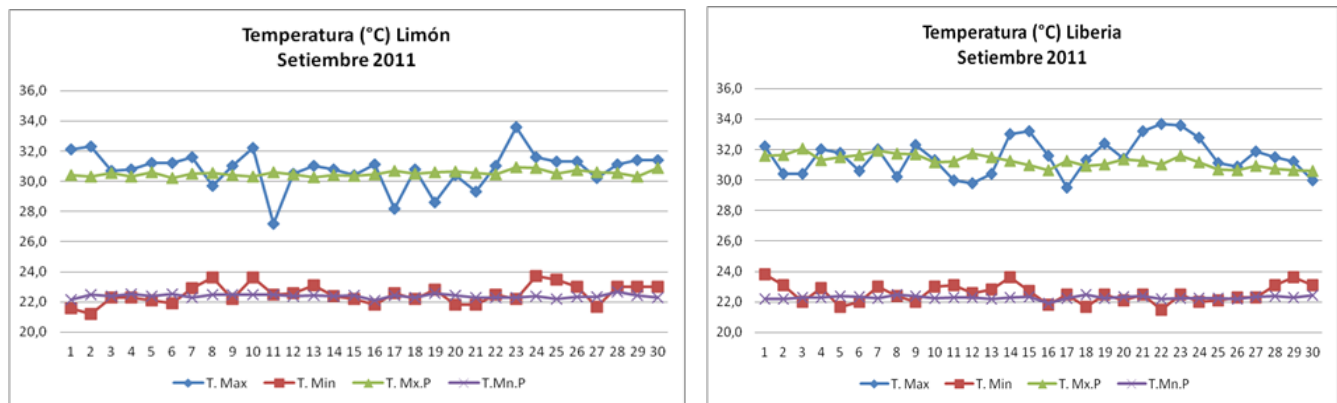
### 2.3 Temperatura

Debido a la poca nubosidad que se hubo durante el mes, las temperaturas máximas del país estuvieron por encima del promedio. Rondando las máximas entre 1°C a 2°C por encima del promedio. Mientras que las mínimas estuvieron dentro de los rangos normales. Un caso particular se dio en San José el 28 de setiembre, registrándose 31°C de temperatura máxima, siendo la más alta para este en los últimos 16 años, rompiendo el record de 1997 con 29.9°C. La última vez que se registró cercana a los fue 29.4°C en el 2010.

En Limón también tuvo un record al registrarse 33.6°C el 23 de setiembre, superando los 32.9°C registrado en el 1998.



**Fig 11.** Variación de las temperaturas máximas y mínimas diarias en San José y Alajuela, setiembre del 2011.



**Fig 11.** Variación de las temperaturas máximas y mínimas diarias en Limón y Liberia, setiembre del 2011.

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

A pesar de que en setiembre no se presentaron condiciones sumamente lluviosas (por el contrario, fue un mes con déficit), se presentaron algunos incidentes principalmente en el Valle Central. La mayoría de ellos fueron provocados por condiciones propias del país y típicas de la estación lluviosa, en donde las precipitaciones vespertinas ocasionaron desbordes de alcantarillados en áreas urbanas y deslizamientos de laderas en zonas rurales en el Valle Central; además del incremento de caudales de algunos ríos en el Pacífico Sur. Pero en términos generales, no hubo incidentes importantes. A continuación los eventos más destacados de este mes:

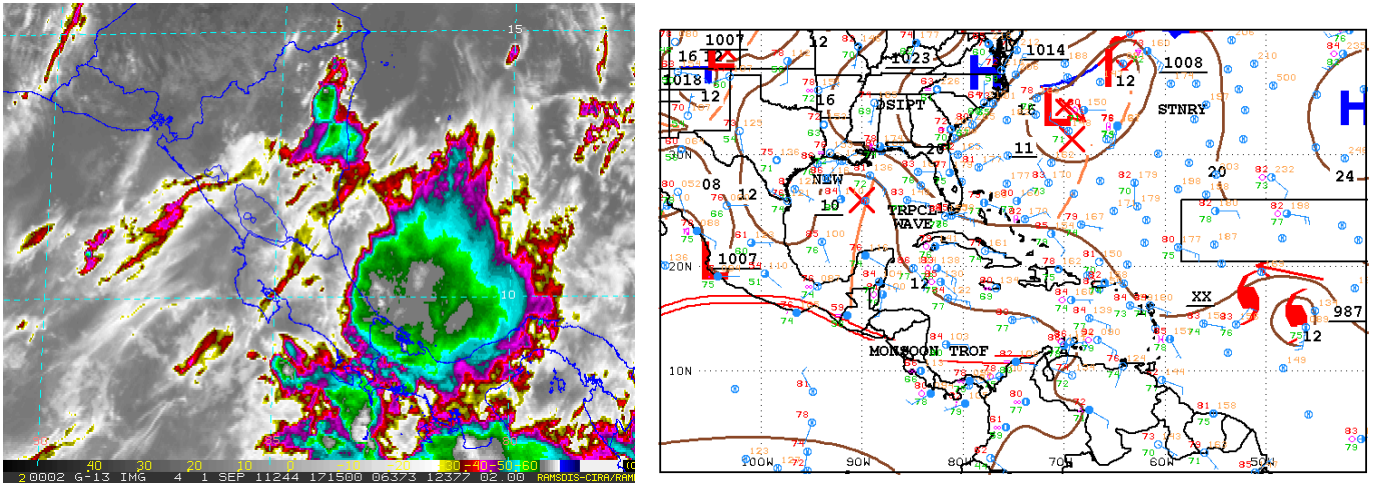
#### 3.1 Sistema de Mesoescala en el Caribe (1 de setiembre)

El 1 de setiembre el paso de una vaguada en altura por el suroeste del Mar Caribe se combinó con la Zona de Convergencia Intertropical para formar un "Sistema o Complejo Convectivo de Mesoescala" (SCM) sobre Panamá. Los Sistemas Convectivos de Mesoescala son estructuras nubosas potencialmente generadores de tiempo adverso y severo en superficie que pueden afectar a grandes extensiones de territorio, con ciclos de vida que van más allá de una simple tormenta, pudiendo persistir más de 24 horas. Además, son una de las estructuras más grandes en extensión que se pueden dar dentro de los fenómenos categorizados como de Mesoescala. El SCM de este mes comenzó a desplazarse hacia el oeste, afectando a Costa Rica desde las primeras horas de la mañana de ese jueves, específicamente en el Caribe Sur.

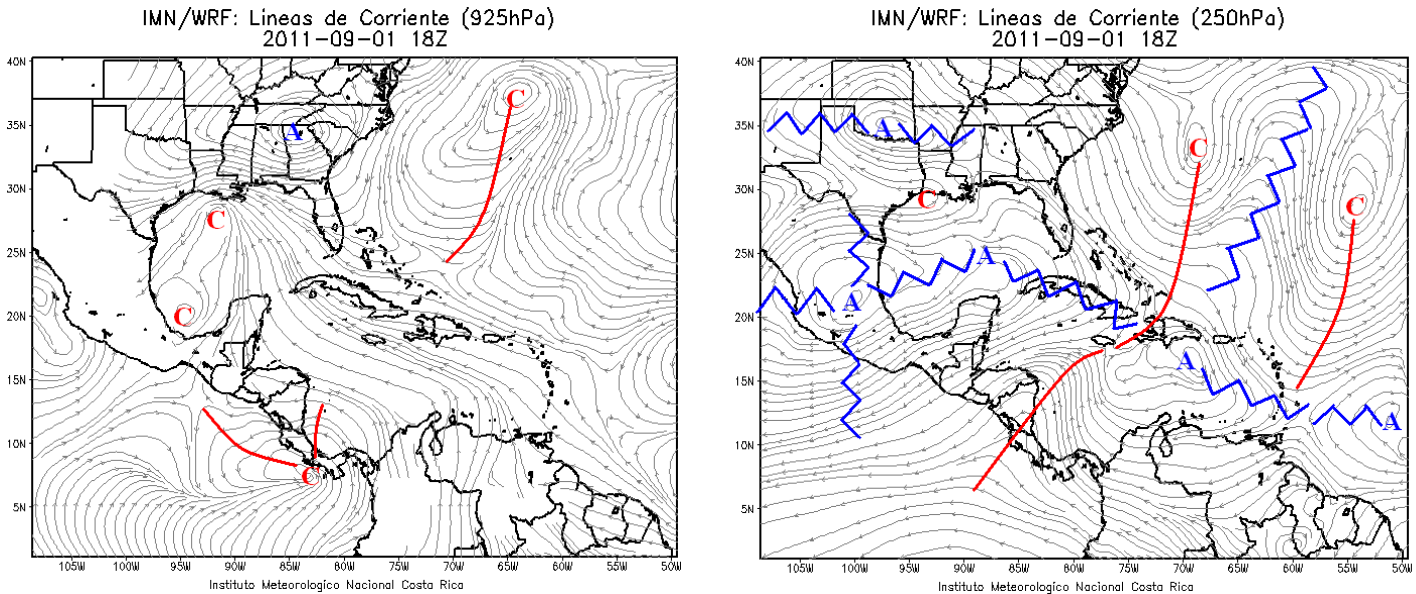
En la región se presentaron condiciones sumamente lluviosas y ventosas en la parte sur de la provincia limonense. Según reportes del aeropuerto, cerca del mediodía se registraron vientos de 46 kph (23 kt) con ráfagas de hasta 70 kph (35 kt). Ese día la lluvia acumulada en la estación de Limón fue de 25 mm de lluvia, siendo el día más lluvioso del mes para ese lugar. Más hacia el sur, en Cahuita (Puerto Vargas) se registraron 36.7mm.

Durante la tarde, al sistema atravesar el país, las precipitaciones se dieron con bastante intensidad en la Vertiente del Pacífico, particularmente en la región del Central. Ese día se registraron acumulados de 20 mm a 40 mm, con algunos puntos en donde se presentaron montos superiores de 60 mm en la estación de Naranjito y 66 mm en Finca

Cerritos. En las otras regiones, las lluvias se concentraron en la península de Nicoya, en donde el máximo reportado fue de 35.7 mm. Mientras que el en el Pacífico Sur, lo máximo reportado fue 25 mm en Coto 47.



**Fig 12.** A la izquierda imagen satelital (canal infrarrojo) del 1 setiembre a las 11:15 a.m. El Complejo Convectivo de Mesoescala se formó en el Caribe entre Costa Rica y Panamá. A la derecha análisis de superficie de las 6 a.m. del 1 setiembre, se observa a la vaguada monzónica en la latitud 10°N. Fuente: Centro Nacional de Huracanes (NHC-NOAA).



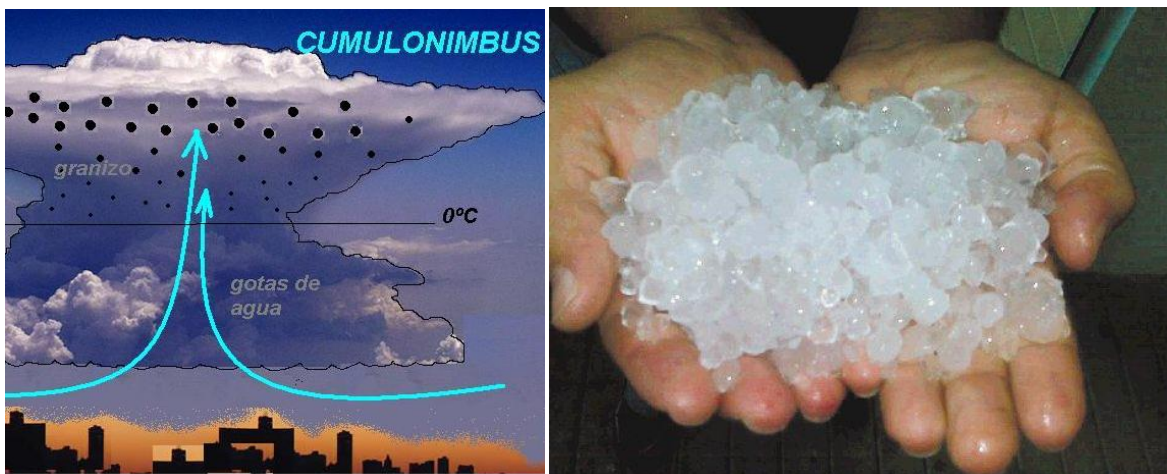
**Fig 12.** A la izquierda el análisis de líneas de corriente en el nivel de 925 hPa a las 12:00 del 1 de setiembre de 2011. Se observa al sur de Costa Rica un vórtice ciclónico. A la derecha, el mismo análisis pero para 250 hPa, se observa una vaguada invertida sobre el país.

### 3.2 Granizada

Durante este mes se registró en tres ocasiones distintas un fenómeno meteorológico que, aunque es poco frecuente, es normal que ocurra durante la estación lluviosa. El granizo son pequeños trozos de hielos que se forman en las partes altas de las nubes llamadas "cumulonimbos" que ocasionalmente precipitan al suelo. Durante esta época, la



formación de estas nubes es muy común y son las responsables tanto de los aguaceros como de las tormentas eléctricas en el Valle Central. Cuando la humedad del ambiente es muy elevada y se registran temperaturas cálidas desde tempranas horas de la mañana, la probabilidad de que se formen granizos por la tarde es bastante alta.



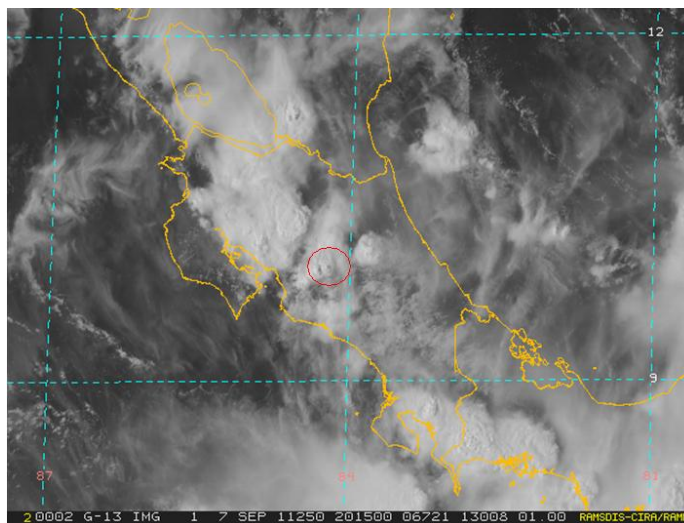
**Fig 13.** La humedad del ambiente combinado con las altas temperaturas desde tempranas horas de la mañana facilita la formación de nubes llamadas "cumulonimbos". En las partes altas de estas nubes se forman los granizos que ocasionalmente llegan al suelo.

7 de setiembre

Lugar: Santa Ana

Temperatura máxima: 29.1°C (Pavas)

Humedad relativa media: 68.6%



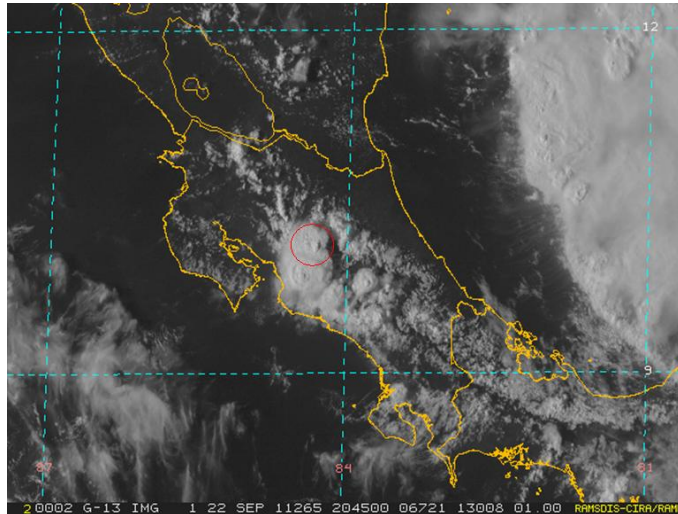
**Fig 14.** Imagen satelital del 7 setiembre a las 2:15 pm

*22 de setiembre*

Lugar: Grecia

Temperatura máxima: 29.4°C (Garita)

Humedad relativa media: 70.4%



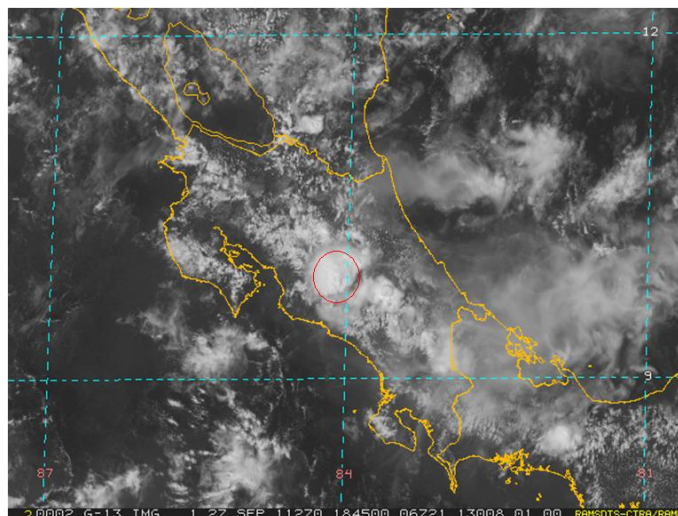
**Fig 14.** Imagen satelital del 22 setiembre a las 2:45 pm

*27 de setiembre*

Lugar: Desamparados

Temperatura máxima: 30.7°C (San José)

Humedad relativa media: 72.3%.



**Fig 15.** Imagen satelital del 27 setiembre a las 2:45 pm

## Información climática (Datos preliminares)

### Septiembre 2011 Estaciones termopluiométricas

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	184.0	-110.9	19	27.2	18.7	23.0	29.3	23	17.5	5	
	CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca)	1200	208.4	-128.5	14	26.7	17.1	21.9	29.5	7	15.8	11	
	Santa Bárbara (Santa Bárbara de Heredia)	1060	302.7	-201.9	23	27.7	16.8	22.2	30.0	22	18.5	2	
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	890	281.0	-137.6	18	27.9	18.5	23.2	30.7	2	17.5	6	
	Belén (San Antonio de Belén)	900	198.1	ND	20	29.1	18.7	23.9	32.2	24	17.3	8	
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	1400	192.1	-59.7	15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	Finca #3 (Llano Grande)	2220	208.0	-140.5	15	18.2	11.5	14.8	21.0	15	9.8	11	
	RECOPE (La Garita)	760	281.8	-29.7	19	28.1	19.1	23.6	31.2	24	17.9	16	
	IMN (San José)	1172	214.7	-117.8	17	27.0	17.8	22.4	31.0	29	16.6	11	
	RECOPE (Ochomogo)	1546	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	1360	112.4	-109.8	14	25.2	16.0	20.6	26.8	13	14.8	9	
	Estación Experimental Fabio Baudrit (La Garita)	840	214.0	-120.6	19	28.6	18.5	23.5	32.1	2	17.4	16	
	Volcán Irazú (Oreamuno)	3060	150.5	-76.5	16	15.6	5.9	10.8	18.5	29	4.4	8	
	Escuela de Ganadería (Atenas)	450	254.9	-72.8	18	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Santa Lucía (Heredia)	1200	247.6	-169.3	21	25.3	16.0	20.7	27.3	23	14.4	21		
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	144	201.3	-168.3	15	31.5	22.5	27.0	33.7	22	21.5	16	
	Isla San José (Archipiélago Murciélagos)	4	347.6	-105.2	16	32.5	23.8	28.1	35.1	28	20.3	9	
	Parque Nacional Palo Verde (OET)	9	255.5	-21.3	19	31.5	22.5	27.0	33.3	7	21.6	15	
	Cascajal (Orotina)	122	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Pacífico Central	San Ignacio #2 (Centro)	1214	309.7	-88.0	20	25.2	17.3	21.3	28.4	23	16.3	9	
	La Lucha (Desamparados)	1880	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	Damas (Quepos)	6	367.6	-190.5	17	30.4	24.1	27.3	32.0	1	5.0	1	
Pacífico Sur	Pindeco (Buenos Aires)	340	485.6	-32.4	25	31.8	21.3	26.5	33.5	28	19.5	5	
	Río Claro (Golfito)	56	650.7	27.0	26	31.7	22.3	27.0	33.5	7	19.0	25	
	Golfito (Centro)	6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	Estación Biológica Las Cruces, San Vito(OET)	1210	491.0	48.4	23	24.6	17.1	20.8	27.1	28	16.0	18	
	Coto 47 (Corredores)	8	466.7	-57.0	25	32.2	21.8	27.0	33.5	30	20.0	18	
Zona Norte	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 de Sarapiquí(OET)	40	115.6	-189.6	15	32.5	23.0	27.8	34.8	13	21.5	21	
	Santa Clara (Flores)	170	334.9	-59.5	24	32.5	21.4	26.9	33.4	14	18.5	6	
	Ciudad Quesada (Centro)	700	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Caribe	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	7	72.3	-72.6	12	30.8	22.5	26.7	33.6	23	21.2	2	
	Ingenio Juan Viñas (Jiménez)	1165	207.3	-47.4	18	24.3	16.2	20.2	25.5	6	14.0	18	
	CATIE (Turrialba)	602	118.0	-132.6	15	28.5	19.2	23.9	29.9	6	17.6	23	
	Daytonia, Sixaola (Talamanca)	10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	La Mola (Pococí)	70	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	Hacienda El Carmen (Siquirres)	15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	Manzanillo (Puerto Viejo)	5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
Islas	Isla del Coco	75	175.9	-290.8	21	26.0	22.3	24.1	27.1	8	21.5	18	

ND: No hubo información o no tiene registro histórico.

### Notas:

- Estaciones termopluiométricas: 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 23.

## Información Climática (datos preliminares)

**Septiembre 2011**

### 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	373.4	2.8	20
	La Luisa (Sarchí Norte)	970	402.8	-154.5	25
	Sabana Larga (Atenas)	874	315.6	-13.5	20
	Cementerio (Alajuela Centro)	952	324.2	-53.7	22
	Potrero Cerrado (Oreamuno)	1950	114.2	ND	11
	Capellades (Alvarado)	1610	152.3	-91.7	16
Pacífico Norte	Paquera	15	249.7	-120.8	8
	Parque Nacional Santa Rosa (Santa Elena)	315	232.5	-135.9	17
	La Perla (Cañas Dulces de Liberia)	325	318.4	ND	18
	Los Almendros (La Cruz)	290	198.4	ND	17
	Puesto Murciélagos (Santa Elena)	35	201.7	-230.0	16
	Sarmiento (Puntarenas)	160	ND	ND	ND
	Agencia de Extensión Agrícola (Nicoya)	123	380.8	-50.9	18
Pacífico Central	Quepos (Centro)	5	ND	ND	ND
	Finca Nicoya (Parrita)	30	332.5	-113.3	19
	Finca Palo Seco (Parrita)	15	342.4	-86.6	20
	Finca Pocares (Parrita)	6	356.9	-81.5	19
	Finca Cerritos (Aguirre)	5	388.7	-149.3	21
	Finca Anita (Aguirre)	15	396.7	-129.1	20
	Finca Curren (Aguirre)	10	494.9	-72.9	19
	Finca Bartolo (Aguirre)	10	646.2	128.0	20
	Finca Llorona (Aguirre)	10	505.6	-43.2	20
Finca Marítima (Aguirre)	8	461.3	-109.4	20	
Zona Norte	San Vicente (Ciudad Quesada)	1450	213	-229.8	19
	Agencia de Extensión Agrícola (Zarcero)	1736	276.4	-67.3	15
	Ing. Quebrada Azul (Florencia)	83	270.7	-101.4	24
	Laguna Caño Negro (Los Chiles)	30	ND	ND	ND
	Caribe (Aguas Claras de Upala)	415	274.6	ND	21
Caribe	Estación Biológica Pitilla (Santa Cecilia)	675	414.1	ND	19
	Volcán Turrialba	3343	212.9	ND	10
	Puerto Vargas (Cahuita)	10	110.2	110.2	19
	Hitoy Cerere (Talamanca)	32	113.7	-78.8	10

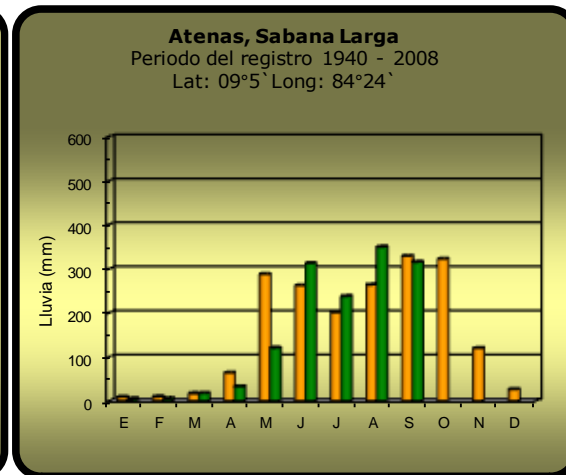
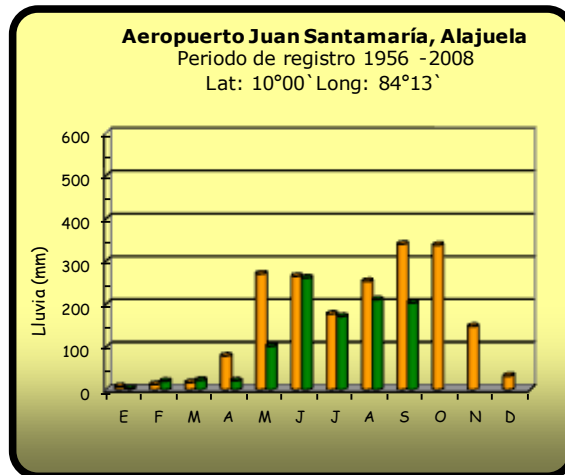
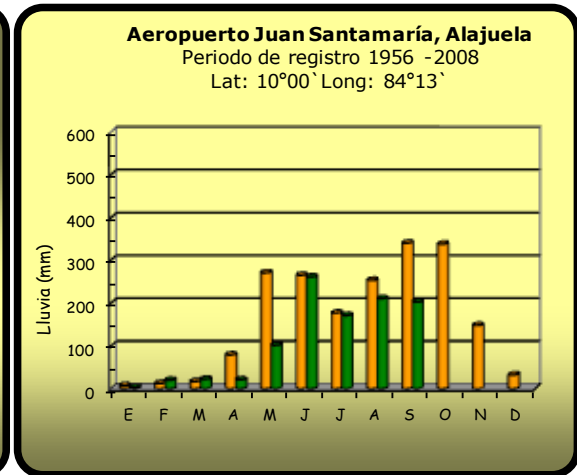
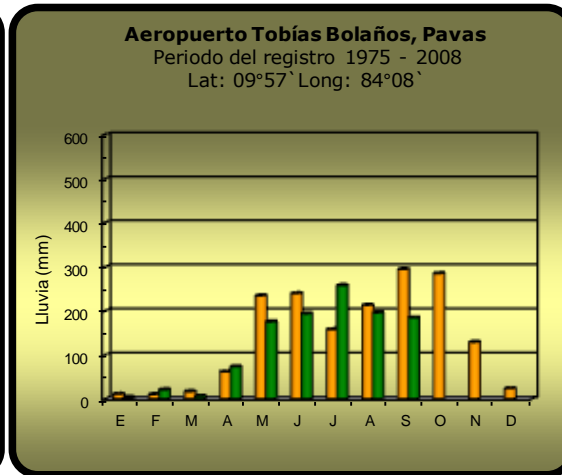
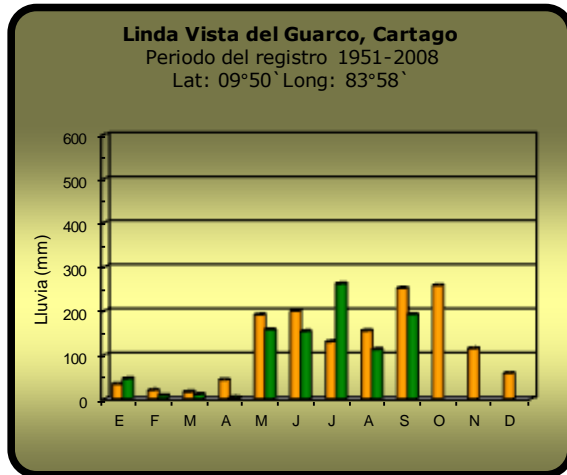
#### Notas:

- 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 23.



## Comparación de la precipitación mensual del 2011 con el promedio

### Valle Central

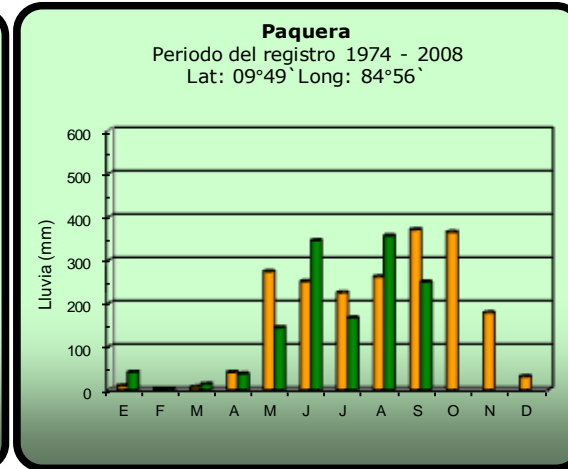
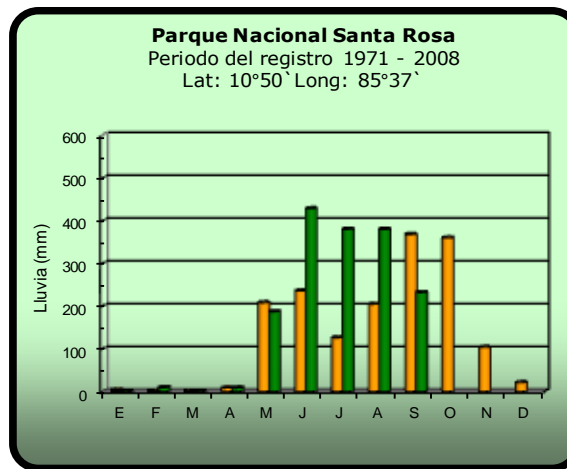
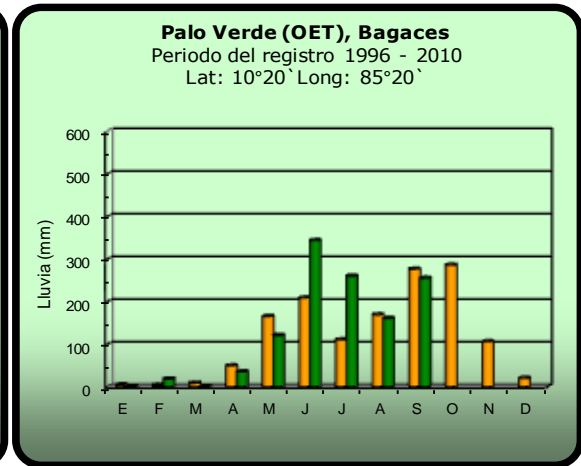
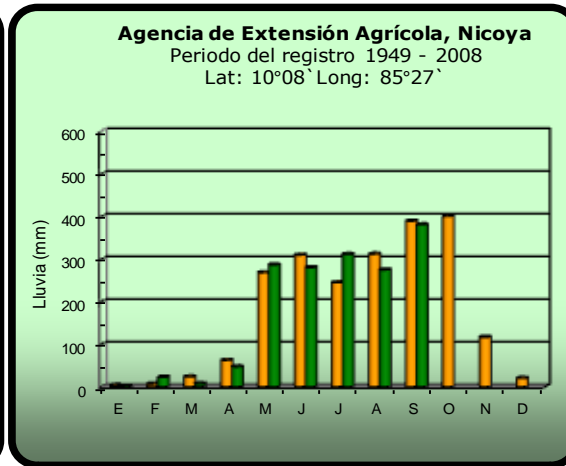
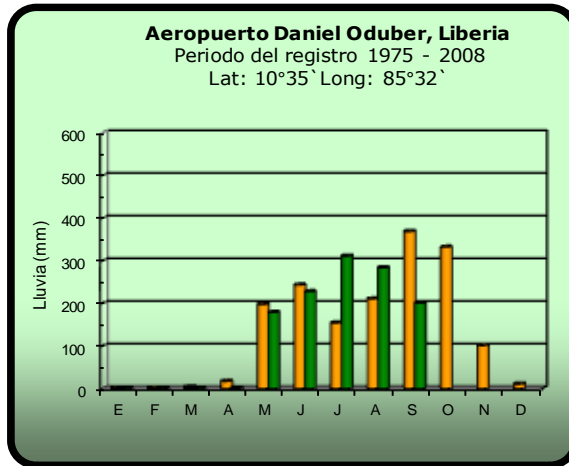


**2011**

**Promedio histórico**

## Comparación de la precipitación mensual del 2011 con el promedio

### Pacífico Norte

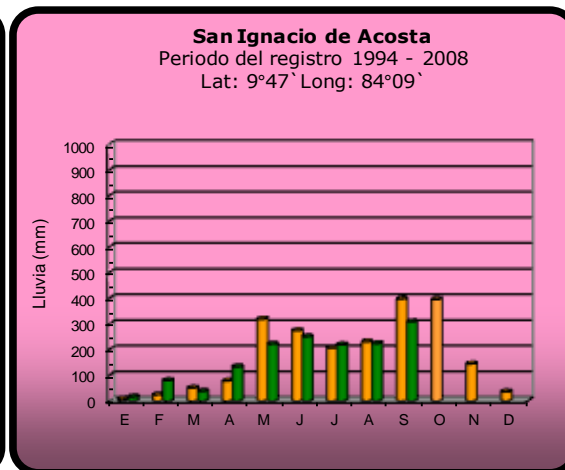
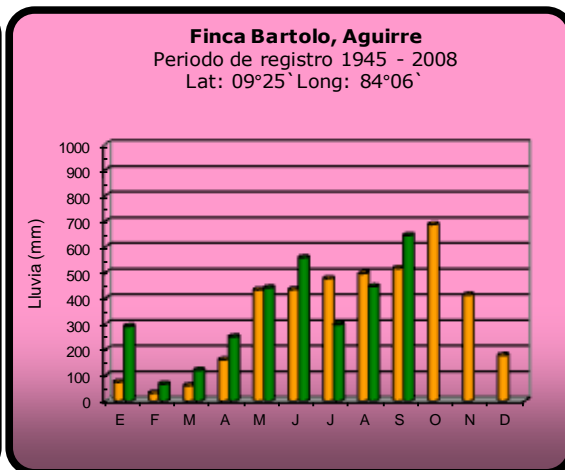
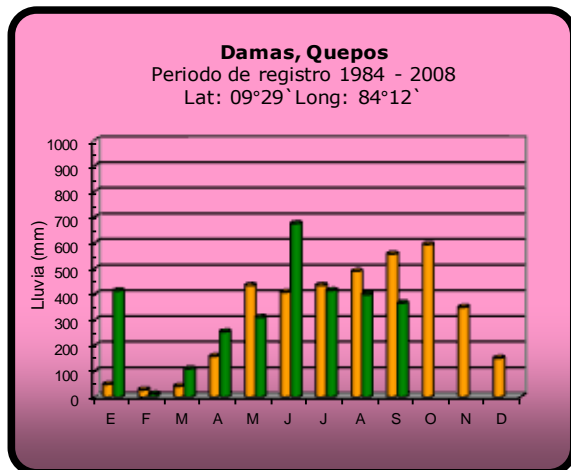


**2011**

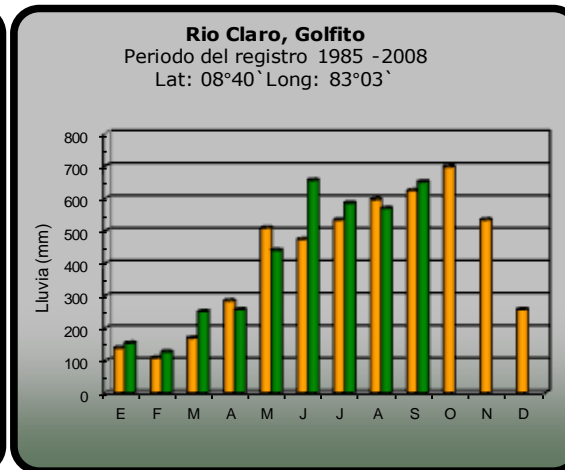
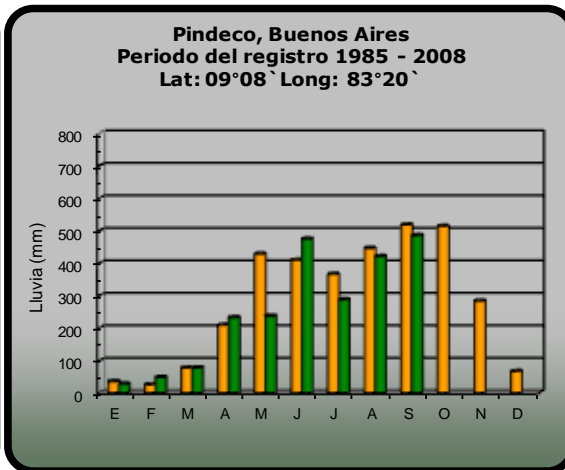
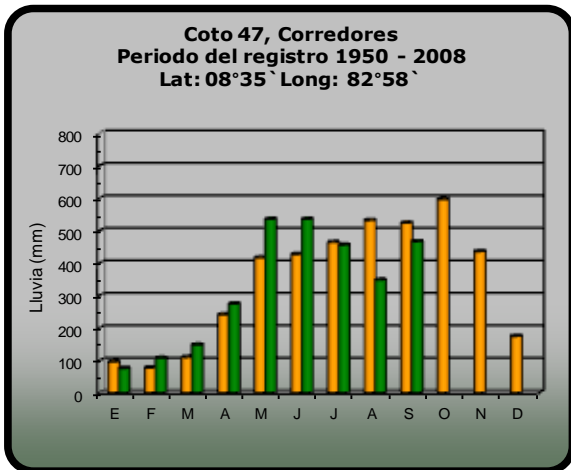
**Promedio histórico**

## Comparación de la precipitación mensual del 2011 con el promedio

### Pacífico Central



### Pacífico Sur

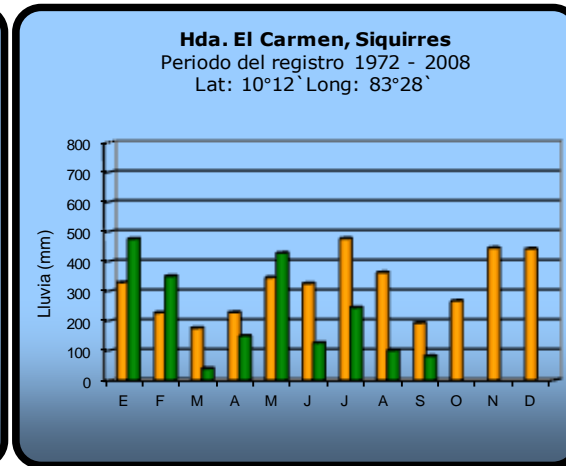
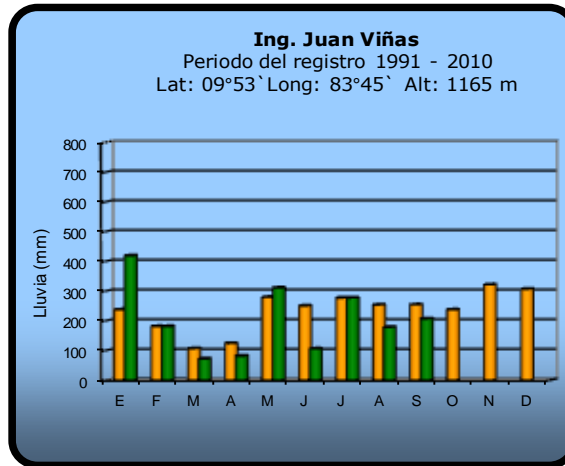
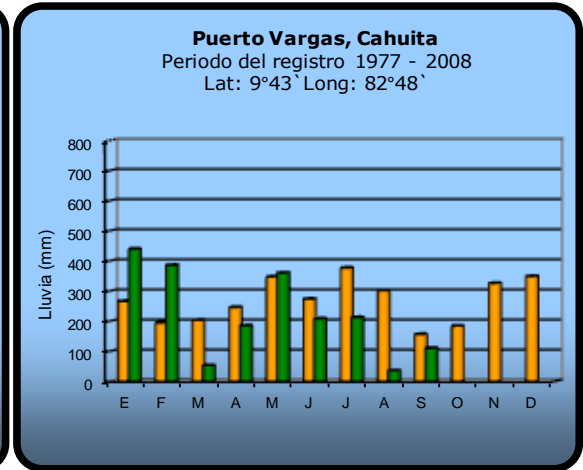
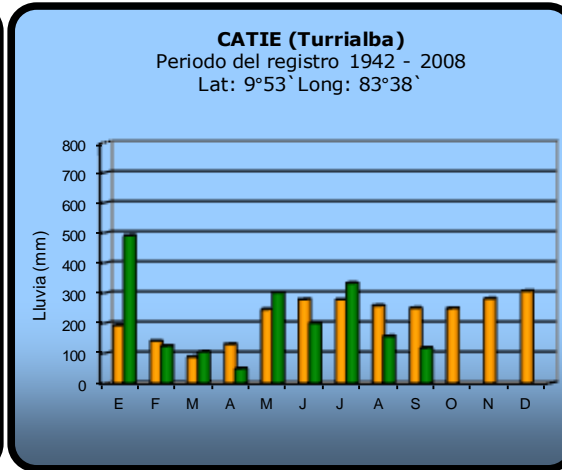
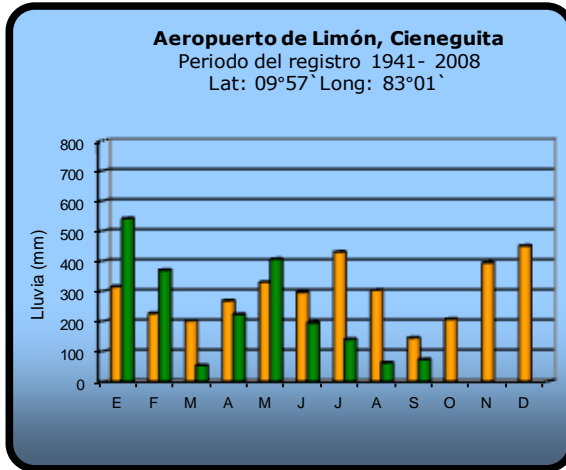


**2011**

**Promedio histórico**

## Comparación de la precipitación mensual del 2011 con el promedio

### Región del Caribe



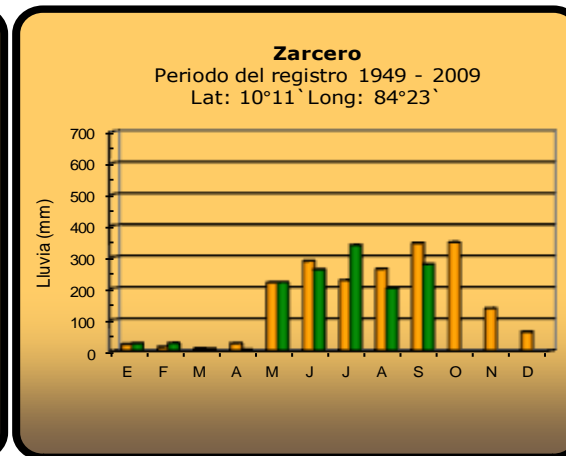
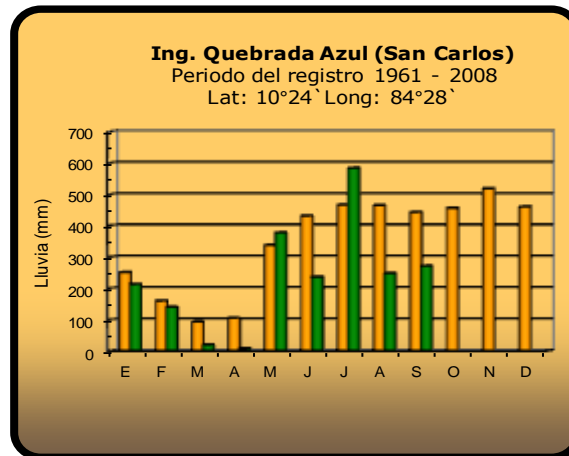
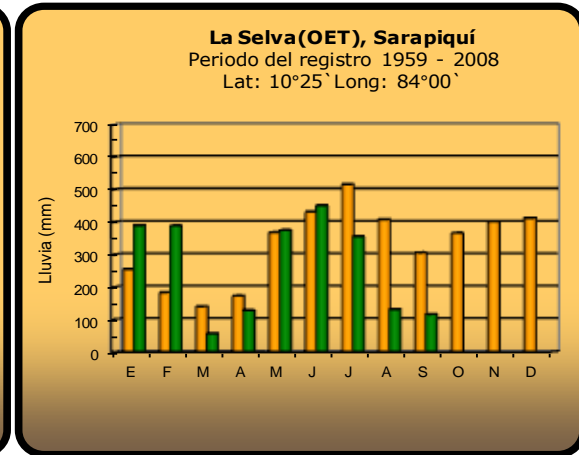
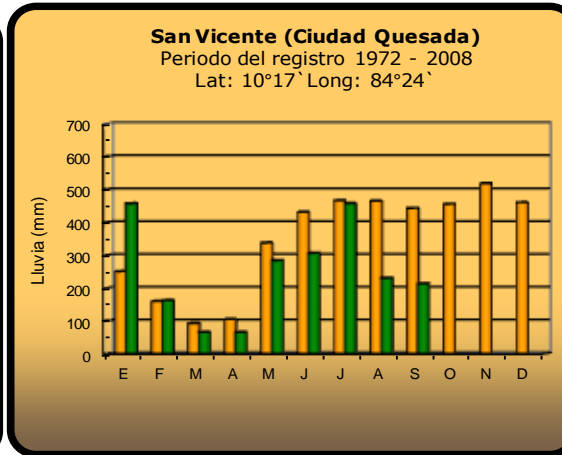
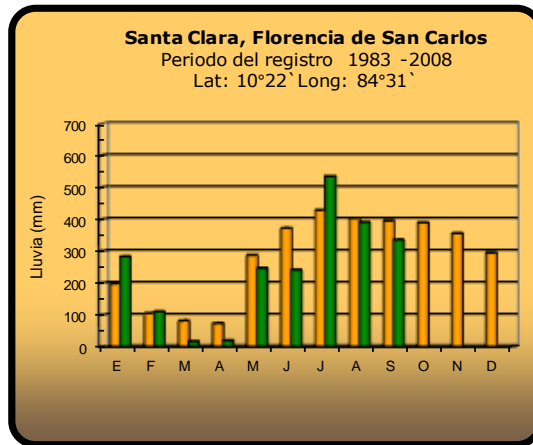
**2011**

**Promedio histórico**



## Comparación de la precipitación mensual del 2011 con el promedio

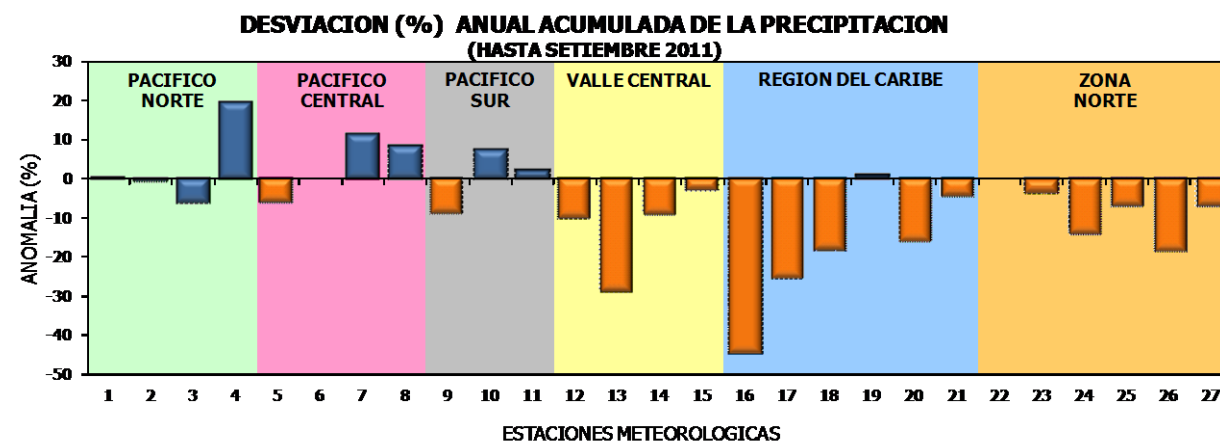
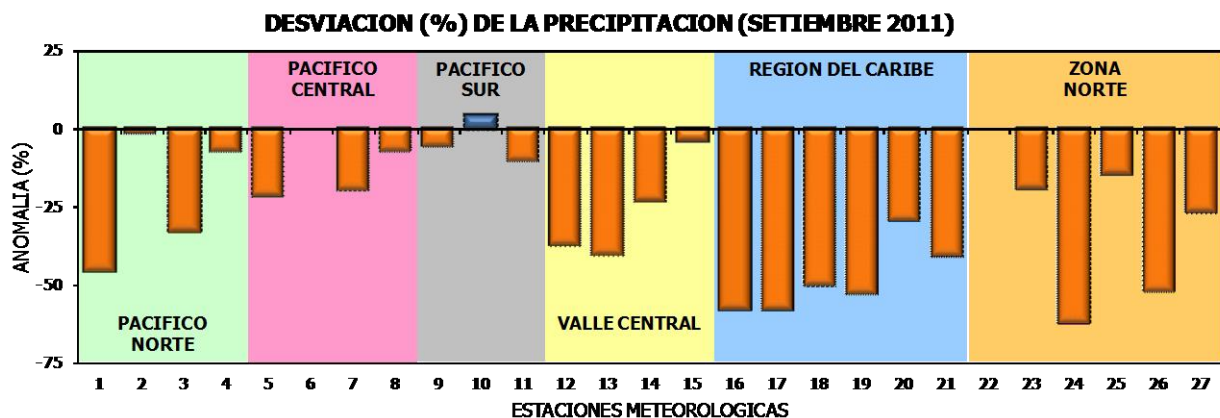
### Zona Norte



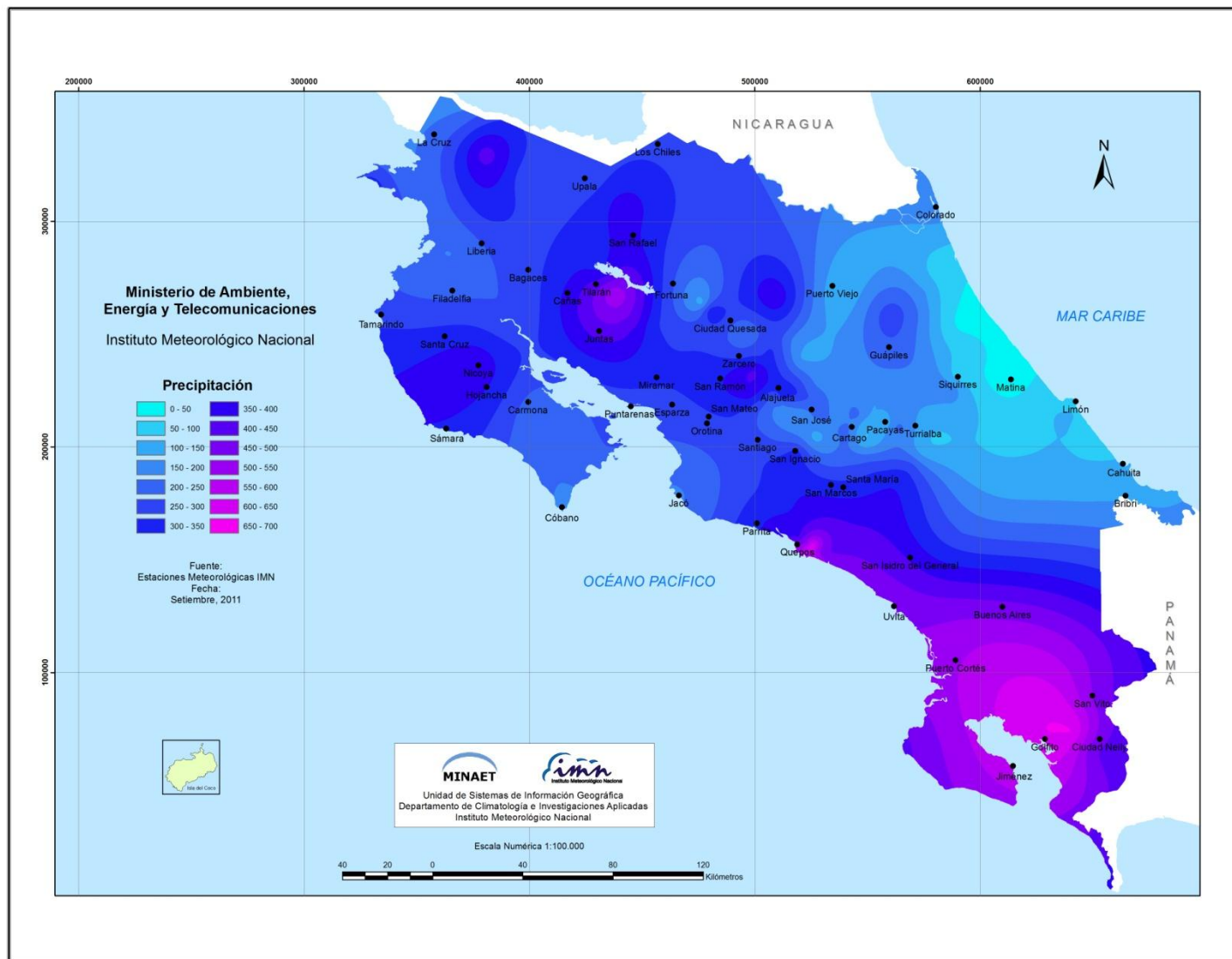
2011

Promedio histórico

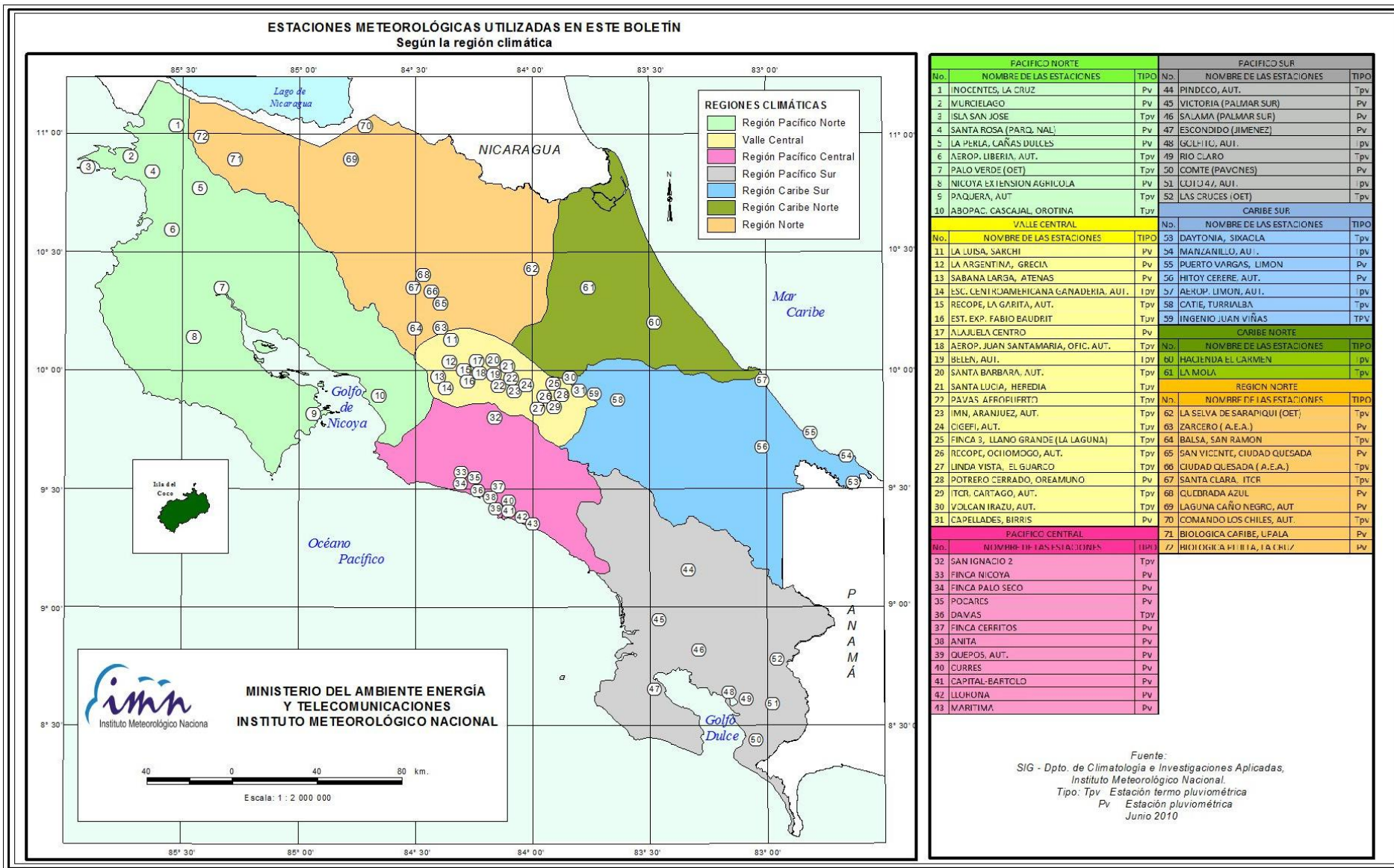
## Comparación de la precipitación mensual del 2011 con el promedio



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	Quepos
	7	Finca Palo Seco (Parrita)
	8	Finca Llorona (Aguirre)
Pacífico Sur	9	Pindeco (Buenos Aires)
	10	Río Claro (Golfito)
	11	Coto 47 (Corredores)
Valle Central	12	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)
	13	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)
	14	Linda Vista del Guarco (Cartago)
	15	Sabana Larga (Atenas)
Caribe	16	La Mola (Pococi)
	17	Hda. El Carmen (Siquirres)
	18	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)
	19	CATIE (Turrialba)
	20	Puerto Vargas (Cahuita)
	21	Hitoy Cerere (Talamanca)
Zona Norte	22	Upala
	23	Zarcero
	24	La Selva (Sarapiquí)
	25	Santa Clara (Flores)
	26	San Vicente (Ciudad Quesada)
	27	Ing. Quebrada Azul (Flores, San Carlos)



**Distribución espacial de las lluvias de setiembre del 2011. La isoyetas (líneas imaginarias que unen puntos con igual precipitación) están trazadas cada 50 mm. Este producto fue obtenido con los datos preliminares de estaciones pluviométricas y un Sistema de Información Geográfica que utilizó el método de CoKriging como interpolador de la lluvia y la topografía.**



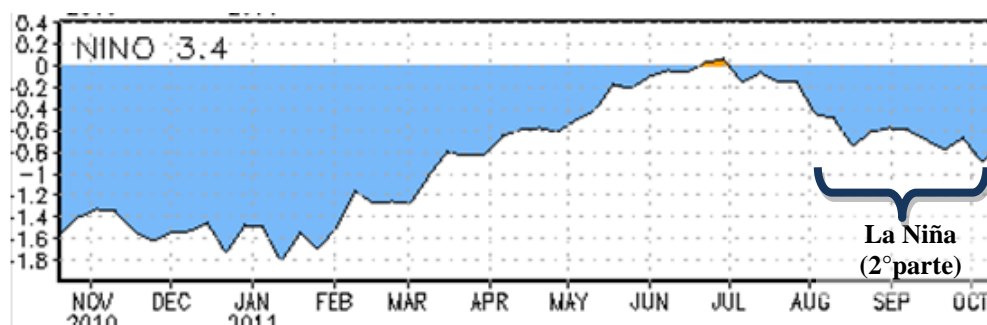
## ESTADO DEL FENOMENO ENOS

### LA NIÑA Y LA TEMPORADA DE LLUVIAS SE INTENSIFICAN

#### 1. CONDICION ACTUAL

El fenómeno de la Niña, que se creía ya había finalizado en mayo, ha resurgido en el mes de agosto y modulará el clima de los próximos 3 a 6 meses.

La Niña permaneció en estado neutral por dos meses aproximadamente (junio y julio del 2011) y se reanudó a principios de agosto. Actualmente la intensidad es débil pero el enfriamiento del mar es cada vez mayor. La figura 1 muestra la evolución del indicador de temperatura de mar que se utiliza para monitorear al fenómeno. Nótese que efectivamente la Niña estuvo muy debilitada entre junio y julio, lo que significa que en dicho periodo el Pacífico ecuatorial registró temperaturas normales, sin embargo, en agosto las temperaturas volvieron a enfriarse, a tal grado que a mediados de agosto había superado el umbral para catalogarlo como evento de la Niña.



**Figura 1.** Variación temporal de los últimos 12 meses del índice de monitoreo de la Niña y el Niño (Niño3.4). Fuente: CPC-NOAA.

Con esta reaparición de la Niña se confirma uno de los escenarios estimados por el IMN y algunos modelos de pronóstico de la temperatura del mar, por cuanto todos ellos indicaban que la Niña no se iba a disipar totalmente, sino que estaba pasando por un debilitamiento pasajero, y que posiblemente se reanudaría antes de que finalizara el año.

La Niña es un fenómeno de gran escala espacial y temporal que ocasionan condiciones muy lluviosas para la Vertiente del Pacífico y el Valle Central, tal como sucedió el año pasado, y que se repitió este año en el mes de octubre con el intenso y prolongado temporal del Pacífico.

#### 2. PERSPECTIVA PROXIMOS MESES.

En cuanto a la posible evolución e impactos climáticos en el país, el IMN estima las siguientes condiciones basados en los años análogos, los registros históricos y los modelos climáticos que acertaron la evolución actual de la Niña:



1. La réplica de la Niña no será de mayor intensidad que la del evento principal, que registró una máxima magnitud de  $-1,4^{\circ}\text{C}$  (según el índice oceánico del ENOS).
2. La máxima intensidad que registraría la Niña se presentaría entre diciembre y febrero, con una magnitud que oscilaría entre  $-1,4^{\circ}\text{C}$  y  $-1,0^{\circ}\text{C}$ .
3. La duración de esta réplica se extendería al menos hasta abril del 2012.
4. Los efectos sobre el país se empezaron a percibir desde principios del mes octubre. El fuerte y prolongado temporal que afectó a la Vertiente del Pacífico entre el 7 y 17 de octubre fue una manifestación de dicho fenómeno.
5. Para los próximos 3 meses (octubre-diciembre) se pronostican condiciones más lluviosas que las normales para la mayor parte de la Vertiente del Pacífico y el Valle Central (figura 4).
6. Otro temporal de moderada o fuerte intensidad afectaría nuevamente a la Vertiente del Pacífico y el Valle Central en la segunda quincena de octubre o la primera de noviembre.
7. Hay una gran probabilidad de que se forme un ciclón tropical (tormenta o huracán) en el mar Caribe antes de que finalice la temporada.
8. En los años análogos al 2011 (1950, 1955, 1962, 1996 y 2008) no se registró un final anticipado de la temporada lluviosa. En la tabla siguiente se muestran las fechas probables de finalización de las lluvias en el 2011.

Región	2011	Clima
Pacífico Norte	14 Nov	4 Nov
Pacífico Central Valle del General	19 Dic	9 Dic
Pacífico Sur	24 Dic	29 Dic
Valle Central	19 Nov	9 Nov

**Figura 2.** Fechas probables de finalización de la temporada de lluvias del 2011 ( $\pm 5$  días). La columna de "Clima" se refiere a las fechas normales. Fuente: IMN.

9. En la Vertiente del Caribe la sequía –que afecta a esta región desde marzo-finalizará en octubre, posteriormente -a mediados de noviembre- se pronostica un cambio sustancial. Las altas temperaturas del mar Caribe y los sistemas invernales de Norteamérica provocarán un aumento de las lluvias, incluso con el potencial de fuertes temporales e inundaciones.
10. Respecto a la temporada de frentes fríos -que normalmente comienza en noviembre- el registro histórico muestra una débil correlación de éstos con el Niño o la Niña, la asociación más fuerte se presenta con oscilaciones atmosféricas ubicadas en el océano Atlántico y en el Artico. Todo indica que los patrones invernales de estos fenómenos seguirán la tendencia de los últimos años, por lo tanto se estima una temporada intensa de frentes fríos y "nortes". Como consecuencia las temperaturas del aire estarán más frías que lo normal, los vientos y las lluvias más intensas que lo normal.



Figura 3. Perspectiva de la temporada de frentes fríos 2011-2012. Fuente: IMN.

11. En términos generales las condiciones serán más lluviosas y más frías que las normales en los próximos 3 meses. La figura siguiente muestra el detalle de la evolución e intensidad de las lluvias.

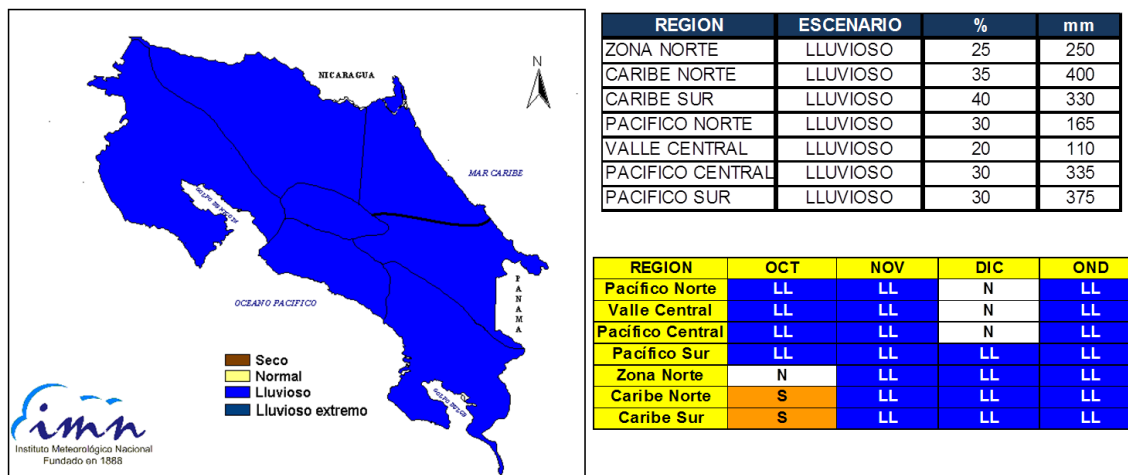


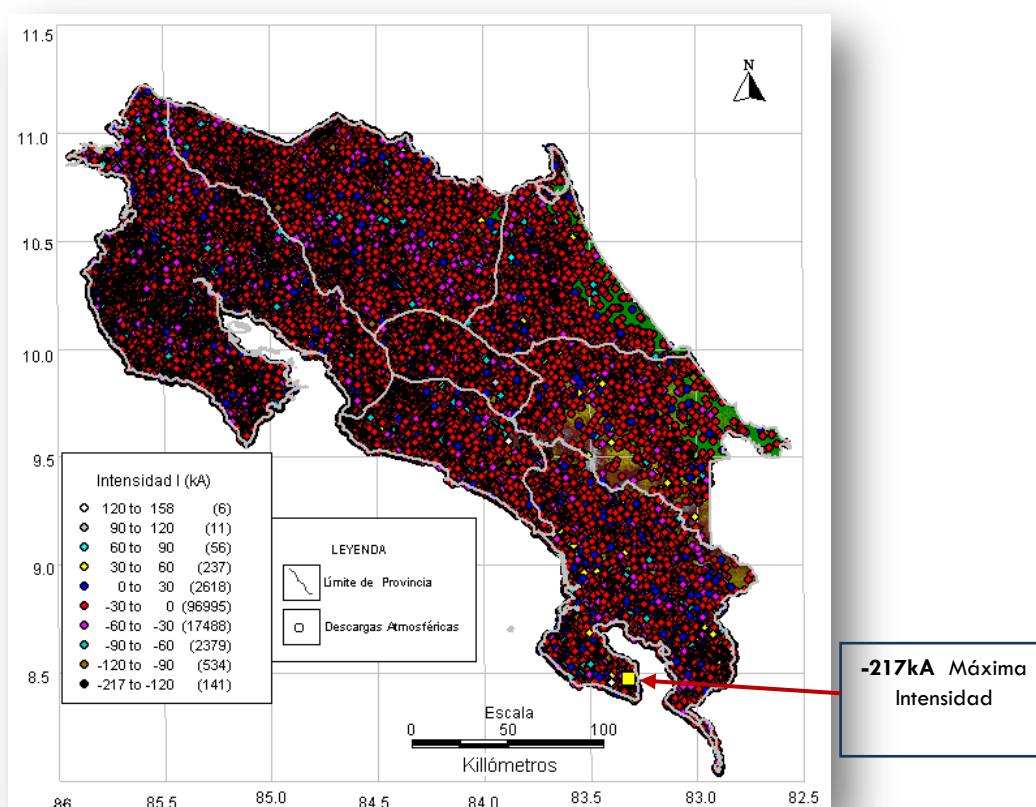
Figura 4. Perspectiva climática de las lluvias del periodo octubre-noviembre del 2011

## DESCARGAS ATMOSFÉRICAS DETECTADAS EN JULIO DEL 2011

### Red Nacional de Detección y Análisis de Descargas Atmosféricas C. S. Estudios Básicos de Ingeniería, UEN-PySA-ICE

En el mes de agosto los sensores del sistema detectaron un total de 119.305 en todo el país, lo cual representa unas mil (1000) descargas menos que el mes pasado. El promedio histórico para este mes corresponde a 79.290 descargas, aproximadamente. Por lo tanto en este mes la cantidad de descargas fue un 50% mayor al promedio, de hecho es el mayor número de descargas para un mes de setiembre desde el 2004 cuando comenzó el registro.

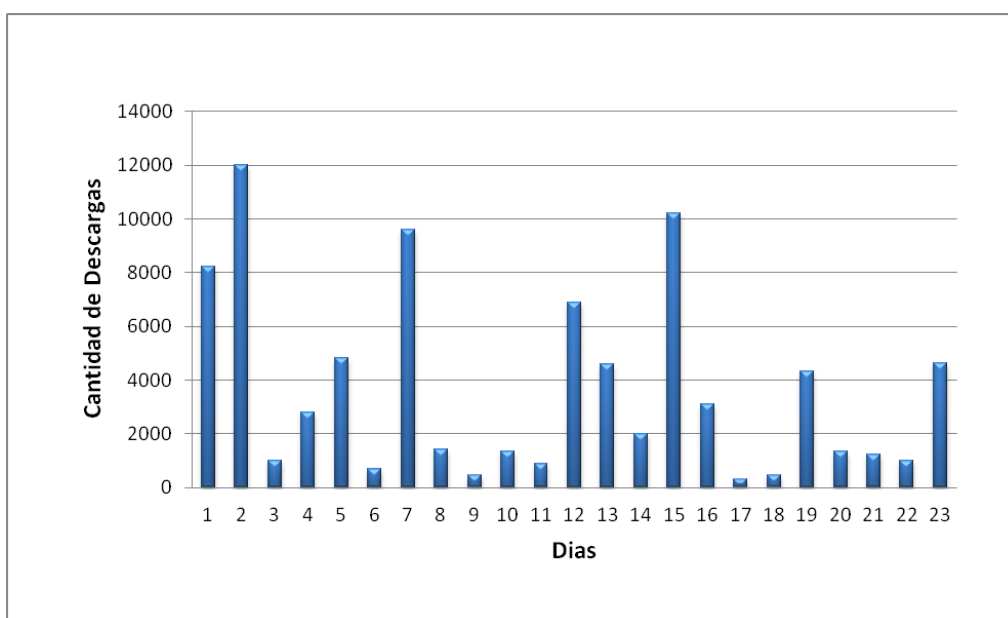
La figura 1 muestra la distribución espacial de las descargas atmosféricas en el país, se puede observar que casi todo el país fue impactado por descargas atmosféricas, excepto la zona cerca a la costa del Caribe Sur y las estibaciones orientales de la cordillera de Talamanca, donde se puede observar la ausencia de los impactos. La descarga de mayor intensidad registrada fue de 217 kA en polaridad negativa (en la península de Osa) y de 158 kA en polaridad positiva.



**Fig. 1.** Distribución espacial, intensidad y frecuencia de las descargas atmosféricas para setiembre del 2011. Una intensidad positiva significa que la descarga proviene de parte superior o tope de la nube (cumulonimbo), y una intensidad negativa que proviene de la parte inferior o base de la nube. Se indica en el recuadro la descarga más intensa

La nube se carga como una batería gigante, mayormente positiva en la parte superior y mayormente negativa en la parte inferior. De esta forma, las descargas de polaridad que se encuentran en la base de la nube, por su cercanía a tierra se descargan primero y por tanto se contabiliza un mayor número de descargas con polaridad negativa. Las descargas de polaridad positiva se encuentran mayormente en el tope de la nube y tardan más en descargarse. De ahí que estas últimas deben recorrer un camino más largo. Para los efectos de un impacto, ambas polaridades pueden dañar equipos, líneas de transmisión, torres, personas, etc.

La distribución temporal de las descargas atmosféricas por día para el país se muestra en la figura 2. Los días con más actividad fueron el 2 y 15 de setiembre con 11.993 y 10.226 rayos, respectivamente. Los máximos de estos días se asocian con influencia de los sistemas meteorológicos de niveles altos y medios de la tropósfera que interactuaron con la Zona de Convergencia Intertropical en la Vertiente del Pacífico y Valle Central. Los días con menor rayería fueron el 17 y el 18 de Setiembre.



**Fig. 2.** Distribución diaria de las descargas atmosféricas para setiembre del 2011.

En cuanto a la cantidad de rayos a tierra por región, éstos se muestran en la tabla 1. Se puede apreciar que las zonas con mayor incidencia de descargas atmosféricas para el mes de setiembre estuvieron en la parte norte del país: el Pacífico Norte y la Zona Norte, ambas con más de 24 mil descargas. Mientras que las regiones con menor incidencia fueron las del Caribe.

La tabla 1 muestra también que, con respecto a agosto, hubo un incremento significativo de la rayería en la Zona Norte y el Caribe Norte, pero por el contrario disminuyeron en el Pacífico Norte y el Caribe Sur. En las otras regiones no se registró una variación importante del número de descargas con respecto a agosto.

REGIÓN	CANTIDAD DE DESCARGAS	VARIACION(%) RESPECTO A AGOSTO
Pacífico Norte	47 071	-19
Pacífico Central	9 062	-0.5
Pacífico Sur	13 184	0
Valle Central	13 645	+3
Zona Norte	24 500	+34
Caribe Norte	9 247	+70
Caribe Sur	2 596	-14

**Tabla 1.** Cantidad de descargas Atmosféricas por región climática para el mes de setiembre del 2011 y comparación con respecto al mes anterior.