

• Resumen meteorológico mensual

2

• Información climática

5

• Resumen de descargas eléctricas registradas en setiembre

11

• Temporal del Pacífico: setiembre de 2005

14

• El modelo de predicción numérica del tiempo WS-ETA versión 3.1

18



Instituto Meteorológico Nacional
Fundado en 1888

Resumen meteorológico mensual

Luis Fdo. Alvarado¹

En la primera quincena de setiembre se registraron pocas precipitaciones en toda la Vertiente del Pacífico y el Valle Central, situación que no es normal para este período del año.; iniciando posteriormente un periodo muy lluvioso que se extendió hasta fin de mes. En la Vertiente del Caribe, por el contrario, casi toda la lluvia del mes se presentó en la primera quincena, mientras que la segunda estuvo muy seca, como suele ser en setiembre.

La figura 1 muestra la variación diaria de la lluvia en San José, donde se puede notar que la condición seca que se presentó del 3 al 18 de setiembre; iniciando posteriormente un periodo muy lluvioso que se extendió hasta finales del mes. Las precipitaciones ocurridas entre el 19 y 25 de setiembre fueron ocasionadas por un temporal en la vertiente Pacífica asociado al huracán Rita.

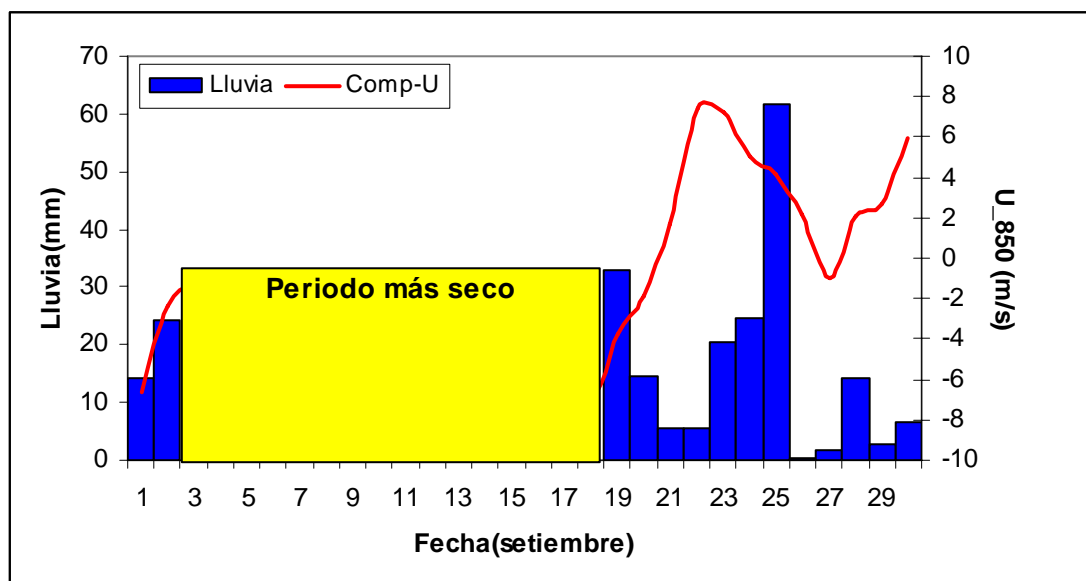


Fig 1. Variación diaria de la precipitación en San José (barras azules) y de la componente zonal del viento (línea roja) en 850 hPa para setiembre de 2005. Valores negativos de viento indican que el viento procede del este; valores positivos, del oeste.

Por lo general, la disminución de las precipitaciones por varios días consecutivos está relacionada con una mayor velocidad de los vientos alisios, condición típica de los veranillos o canículas que se presentan a mediados de año. Como se aprecia en la figura 1, que muestra la variación diaria de la componente zonal del viento (**U**) en 850 hPa (1,500 msnm)

¹ Gestión de Análisis y Predicción, Instituto Meteorológico Nacional, Apartado 7-3350-1000, San José, Costa Rica. Correo Electrónico: lalvarado@imn.ac.cr

superpuesta sobre la lluvia de San José, observándose que cuando **U** tiene valores negativos, viento del este, predominan condiciones secas en la vertiente Pacífica y lluviosas en la vertiente del Caribe. Por el contrario, cuando **U** tiene valores positivos, viento del oeste, las precipitaciones aumentan en la vertiente Pacífica y disminuyen en la vertiente del Caribe. El máximo valor de viento del oeste se registró en momentos en que se producía un fuerte temporal en la Vertiente del Pacífico, en este caso inducido indirectamente por el huracán Rita en el Golfo de México.

Este patrón es un reflejo de la presión atmosférica a nivel del mar (Figura 2), donde se registraron anomalías positivas en el norte de Centroamérica y el Golfo de México durante la primera quincena del mes, generando los vientos alisios que ocasionaron el periodo más seco en la vertiente del Pacífico y más lluvioso en la vertiente del Caribe. En la segunda quincena, el patrón se invirtió en el Golfo de México, donde predominaron anomalías negativas mayormente asociadas al huracán Rita.

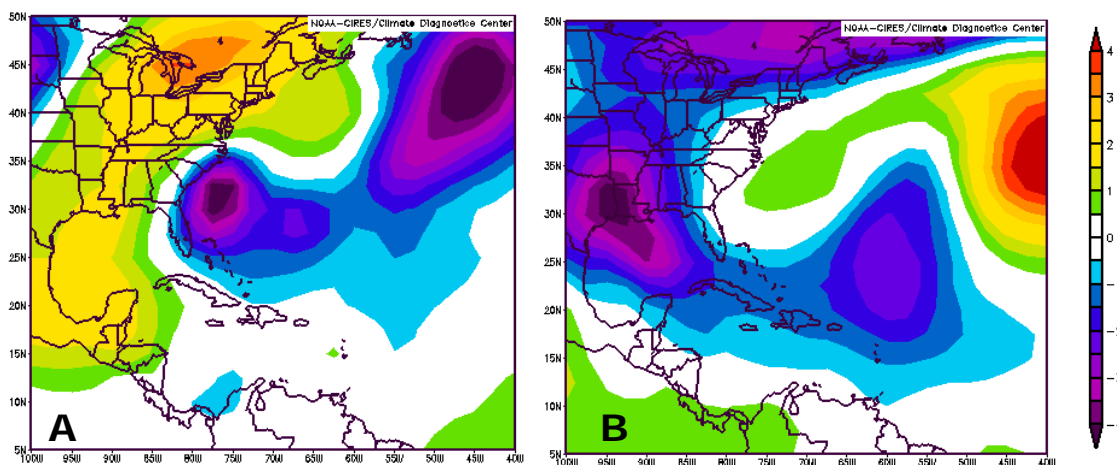


Fig. 3. Anomalia (diferencia entre el valor registrado y el valor promedio) de la presión atmosférica al nivel del mar del 3 al 18 septiembre **(A)** y del 18 al 30 septiembre **(B)**.

Actividad ciclónica en la cuenca del Atlántico

La temporada ciclónica de setiembre fue más activa de lo normal (Tabla 1). En general, toda la temporada hasta el momento se ha comportado el doble de intensa con respecto al promedio histórico.

Tabla 1. Estado de la temporada de huracanes de la cuenca del Atlántico hasta setiembre de 2005).

	Ciclones		Huracanes		Huracanes intensos	
Septiembre	5	3	5	2	2	1
Junio-Setiembre	17	7	9	4	3	2

Nota: los números **en rojo** se refieren a los valores históricos promedio.

La tabla 2 muestra las características de los ciclones que se formaron en setiembre. María y Rita fueron los huracanes más intensos. Éste último se

convirtió en el tercer huracán más intenso de la historia debido a la mínima presión registrada (897 hPa), causó la muerte de al menos 70 personas y daños de alrededor de \$2.5 a \$7 billones de dólares.

Tabla 2. Características de los ciclones tropicales durante septiembre del 2005.

Nombre	Condición	Fecha	Presión (hPa)	Vientos (kph)	Categoría
María	huracán	1 – 10	960	200	3
Nate	huracán	5 – 10	979	160	1
Ophelia	huracán	7 – 18	976	160	1
Philippe	huracán	17 – 24	985	140	1
Rita	huracán	18 – 26	897	300	5

La figura 3 es una comparación de la frecuencia de ciclones tropicales de 2005 con la del promedio histórico (1944-1996) y 1933 (la más activa de todo el registro histórico), donde se puede concluir que efectivamente, en todo momento la temporada de 2005 ha estado por encima de la de 1933.

Uno de los principales factores responsables de la intensa actividad de la temporada de huracanes son las temperaturas superficiales récord en océano Atlántico. **¿Acaso no será otra de las consecuencias del calentamiento global?**



Fig 5. Acumulado de ciclones tropicales en función de las meses del año para 4 diferentes temporadas de huracanes, incluida la del promedio histórico de 1944-1996 (línea blanca).

Información climática (Datos preliminares)

Septiembre de 2005 Estaciones termopluviométricas*

Región del país	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Temperatura promedio del mes (°C)			Temperaturas extremas (°C)			
			Total	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Día	Mínima	Día
Valle Central	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)	997	274.9	27.2	19.2	23.2	30.8	19	16.2	29
	CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca)	1200	246.8	26.1	17.4	21.7	27.5	22	15.9	28
	Santa Bárbara (Santa Bárbara de Heredia)	1060	370.2	27.6	17.3	22.5	30.0	4	15.5	28
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	890	448.0	29.3	22.3	25.8	30.9	2	20.1	7
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	1400	228.4	24.1	16.0	20.1	27.3	15	14.5	29
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	144	528.5	30.9	22.7	26.8	33.8	17	21.7	4
	Ingenio Taboga (Cañas)	10	477.2	31.6	23.0	27.3	35.1	27	19.5	29
	La Ceiba (Nicoya)	20	401.8	30.7	23.5	27.1	34.0	12	22.3	21
Pacífico Central	Puntarenas (Centro)	3	407.2	28.7	24.0	26.3	30.1	19	22.6	23
	Cascajal (Orotina)	122	580.8	29.4	20.9	25.2	31.2	18	14.5	14
	Damas (Quepos)	6	1227.7	30.0	21.7	25.9	31.5	7	18.0	4
Pacífico Sur	Pindeco (Buenos Aires)	340	616.7	30.4	21.3	25.8	32.5	9	19.5	2
	Río Claro (Golfito)	56	422.6	31.3	21.4	26.3	33.4	11	20.0	2
	Chirripó (San Isidro de El General)	3630	297.5	12.6	5.5	9.0	16.3	5	4.1	2
	Coto 47 (Corredores)	8	474.1	31.3	23.3	27.3	33.8	11	22.2	3
Zona Norte	Santa Clara (Florencia)	170	410.8	30.5	21.3	25.9	34.0	12	20.4	9
	Los Chiles (Centro)	40	203.4	30.5	23.4	27.0	33.0	27	22.1	3
	Ciudad Quesada (Centro)	700	417.1	25.1	19.0	22.0	28.6	22	5.5	12
Caribe	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	7	178.2	29.3	22.3	25.8	30.9	2	20.1	7
	Sixaola (Talamanca)	10	117.8	29.8	23.2	26.5	31.9	9	20.6	6
	Canta Gallo (Barra del Colorado)	40	222.0	30.9	22.9	26.9	34.3	23	21.0	6

Error! Not a valid link.

Nota :

- Las comparaciones gráficas de Cascajal de Orotina se hacen en relación al promedio de Lagunillas.
- La lluvia viene dada en milímetros (1 milímetro de lluvia equivale a 1 litro por metro cuadrado)
- La temperatura viene dada en grado Celsius
- ND: Significa que no hay datos

Información climática (Datos preliminares)

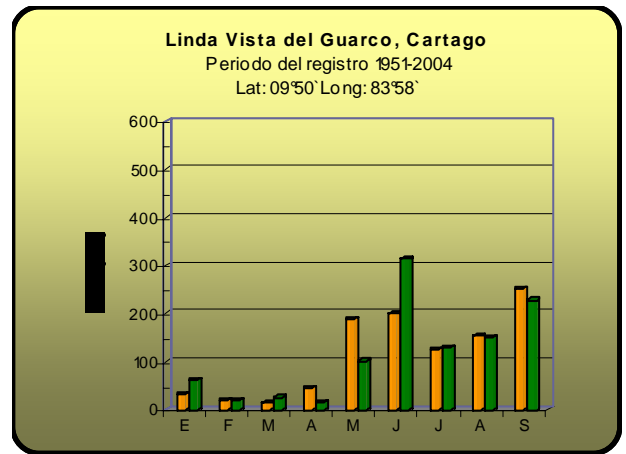
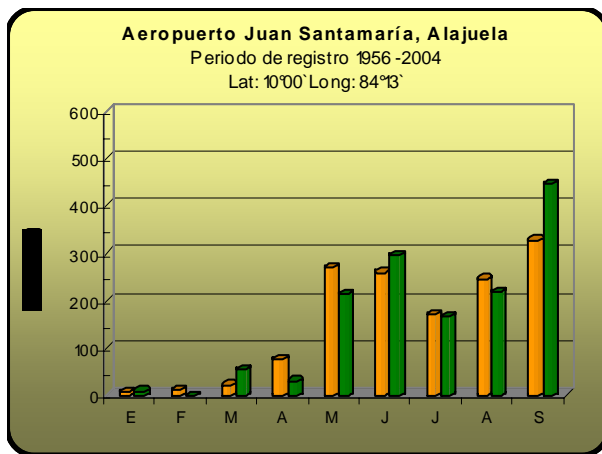
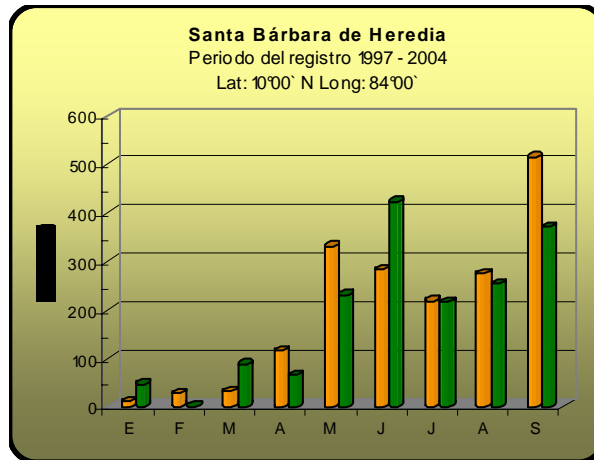
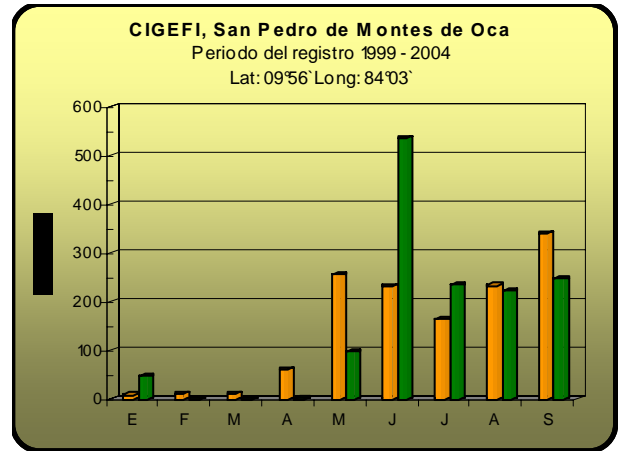
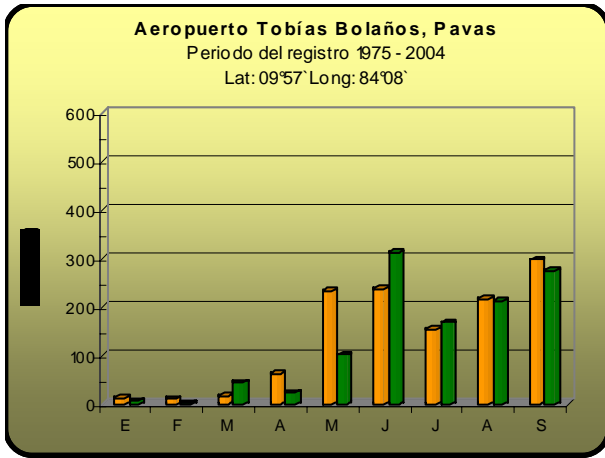
Septiembre de 2005			
Estaciones pluviométricas			
Región del país	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)
			Total
Valle Central	La Argentina, Grecia	999	342.2
	La Luisa, Sarchí Norte	970	650.8
	Sabana Larga, Atenas	874	403.8
	Cementerio, Alajuela Centro	952	429.5
Pacífico Norte	Peñas Blancas, La Cruz	255	623.5
	Agencia de Extensión Agrícola, Nicoya	123	520.2
Pacífico Central			
Pacífico Sur			
Zona Norte	Agencia de Extensión Agrícola, Zarcero	1736	311.5
	San Jorge, Los Chiles	70	309.3
Caribe			
	Puerto Vargas, Cahuita	10	84.7
	Hitoy Cerere, Talamanca	32	55.3

***Definición:**

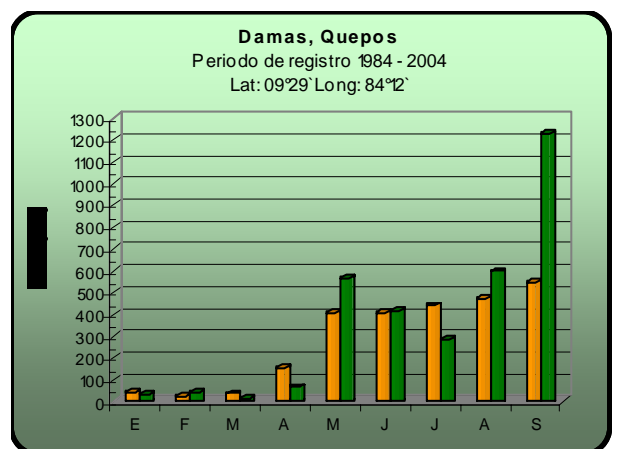
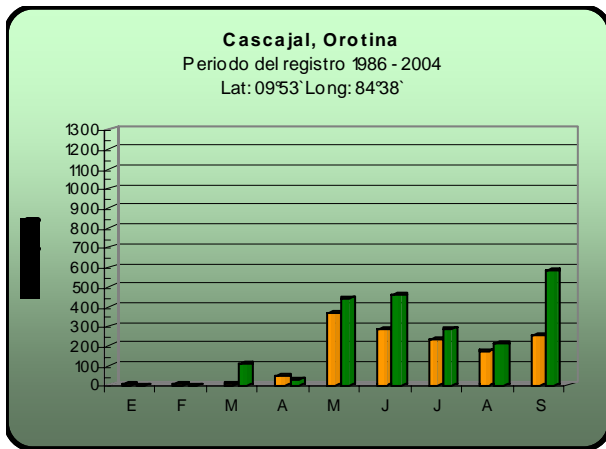
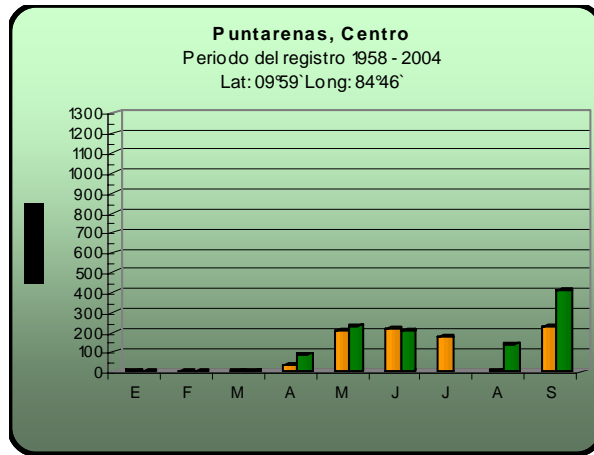
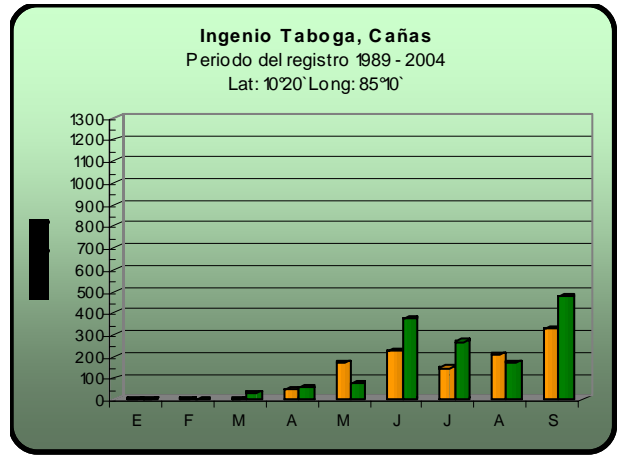
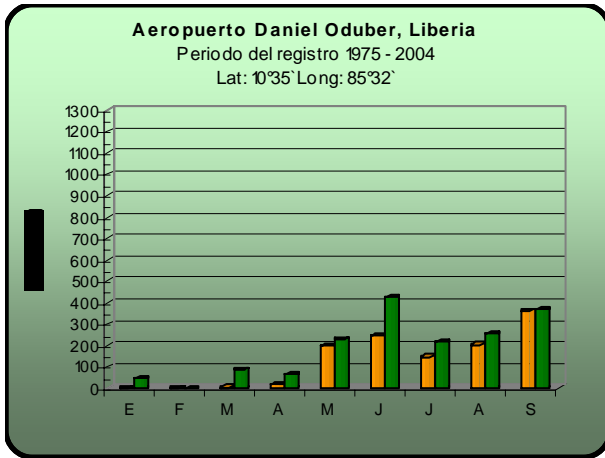
Estaciones Termopluviométricas: Son aquellas estaciones meteorológicas que cuentan con sensores de precipitación y temperatura.

Estaciones Pluviométricas: Son aquellas que cuentan únicamente con sensor de precipitación.

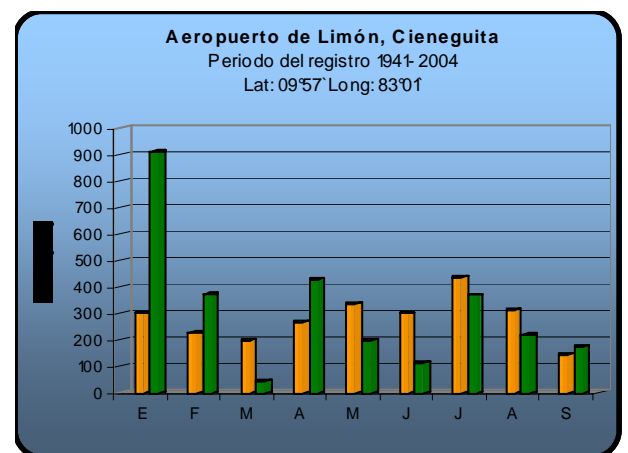
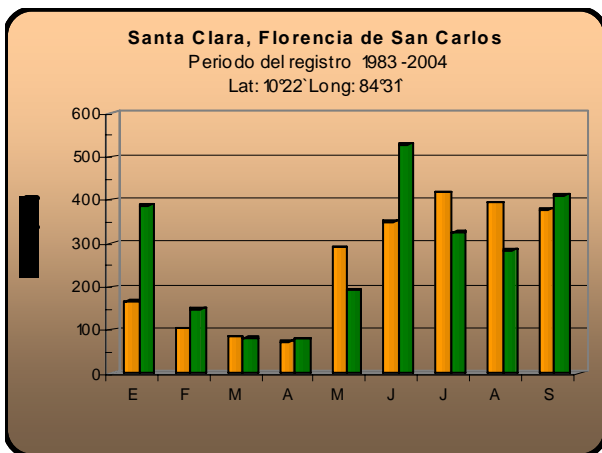
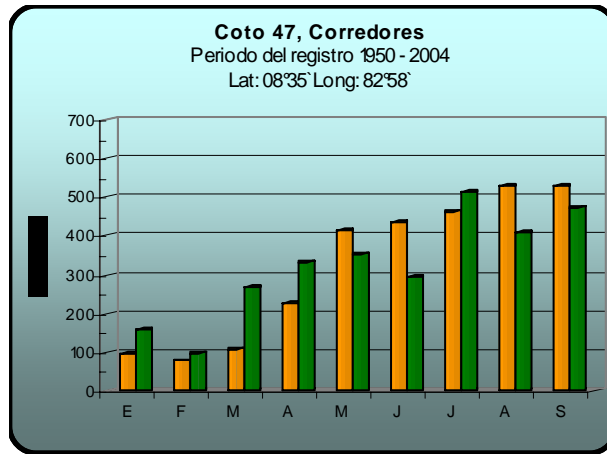
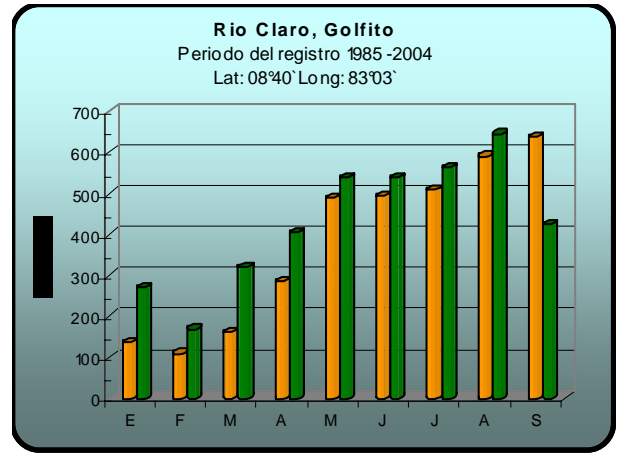
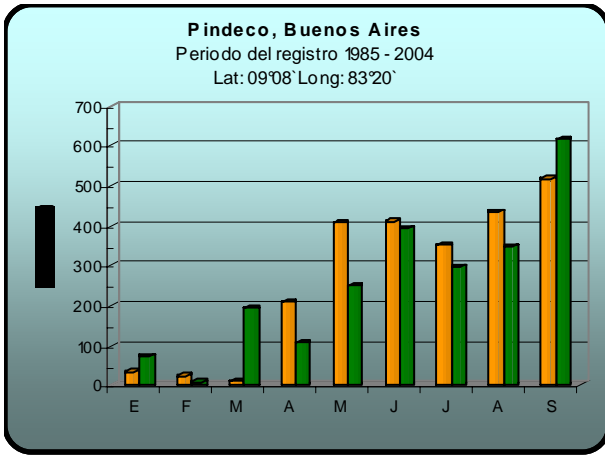
Comparación de la precipitación mensual del 2005 con el promedio



 PROMEDIO DEL PERIODO  AÑO 2005

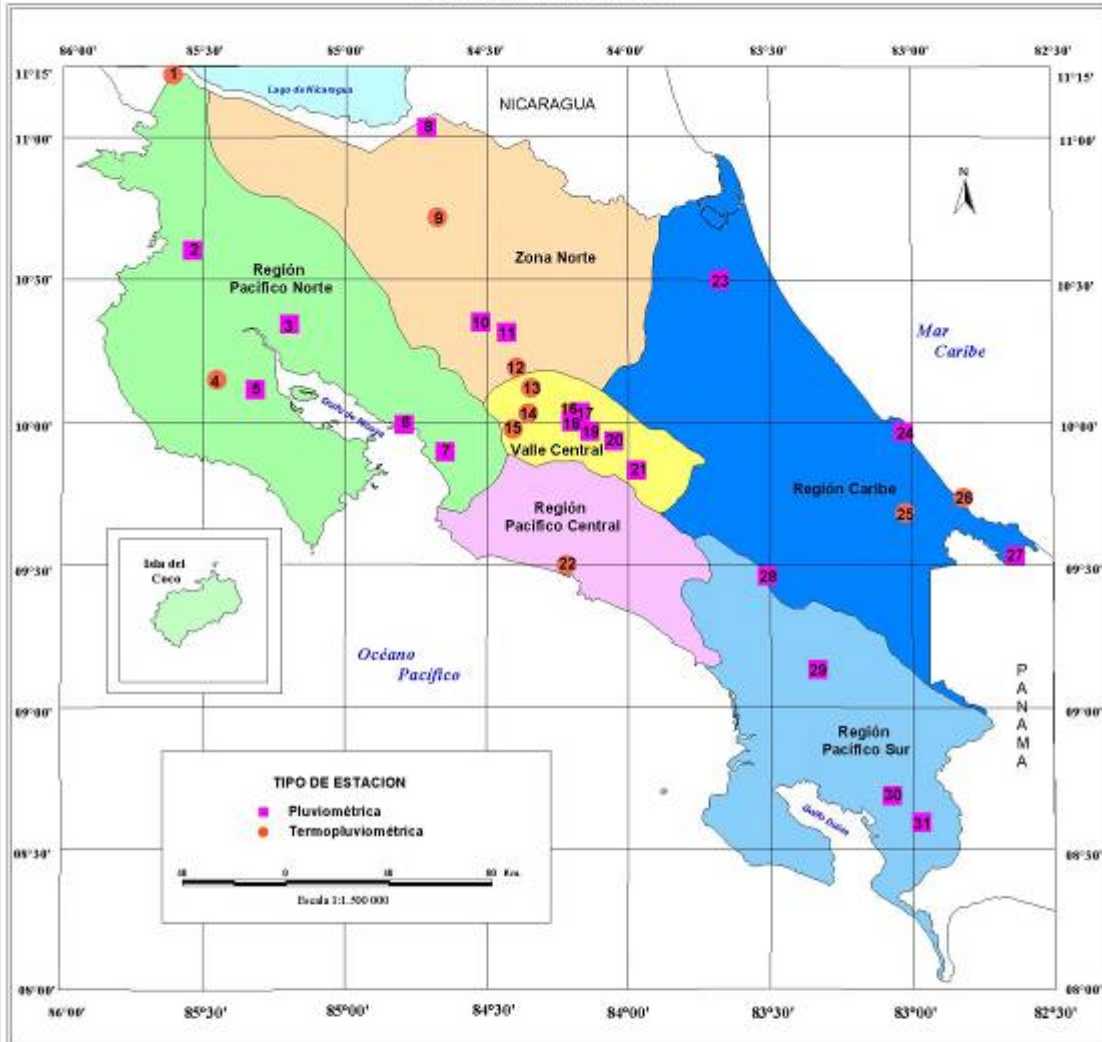


 PROMEDIO DEL PERIODO
  AÑO 2005



 PROMEDIO DEL PERIODO
  AÑO 2005

**ESTACIONES METEOROLOGICAS
UTILIZADAS EN ESTE BOLETIN
Según regiones climáticas**



ESTACIONES METEOROLOGICAS

- | | | |
|------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 01 PEÑAS BLANCAS, IMN | 11 CIUDAD QUESADA | 21 LINDA VISTA, EL QUARCO |
| 02 LIBERIA, LLANO GRANDE | 12 ZARCERO (A.E.A.) | 22 DAMAS |
| 03 INGENIO TABOGA | 13 LA LUISA, SARCHI | 23 CANTA GALLO |
| 04 NICOYA EXTENSION AGRICOLA | 14 LA ARGENTINA, GRECIA | 24 LIMON |
| 05 FINCA LA CEISA | 15 SABANA LARGA, ATENAS | 25 HITOY CERERE |
| 06 PUNTARENAS | 16 CEMENTERIO, ALAJUELA | 26 PUERTO VARGAS, LIMON |
| 07 CASCAJAL | 17 SANTA BARBARA | 27 SIXAOLA (4) |
| 08 COMANDO LOS CHILES | 18 AEROP. JUAN SANTAMARIA | 28 CHIRRIPO |
| 09 SAN JORGE, LOS CHILES | 19 PAVAS, AEROPUERTO | 29 PINDECO |
| 10 SANTA CLARA | 20 CIGEP | 30 INA RIO CLARO |
| | | 31 COTO 47 |

Resumen de descargas eléctricas registradas sobre Costa Rica durante el mes de setiembre de 2005

Departamento de Análisis Meteorológico y Descargas Atmosféricas, Instituto Costarricense de Electricidad

El mes de setiembre de 2005 registra 76627 descargas de nube a tierra sobre el territorio nacional; se caracterizó por mostrar una disminución en el número de descargas registrada sobre el país con respecto a agosto (79702). La distribución diaria fue muy irregular, el día con mayor cantidad de descargas registradas fue el 9 con 8802 y el día con menos descargas fue el día 16 con 10 solamente. En cuanto a registros horarios el máximo se registró el día 9 con 2924 ocurridas entre las 3 y 4 de la tarde.

En el mapa se muestra la distribución de las descargas registradas en el día con mayor número de descargas, el 9 de setiembre, en la cual se puede apreciar que se dieron dos núcleos, uno sobre la península de Nicoya y zona noreste de Puntarenas hasta la cordillera Central; y un segundo núcleo al norte de la península de Osa, entre la costa y la cordillera de Talamanca, el total registrado en ese día fueron 8802.

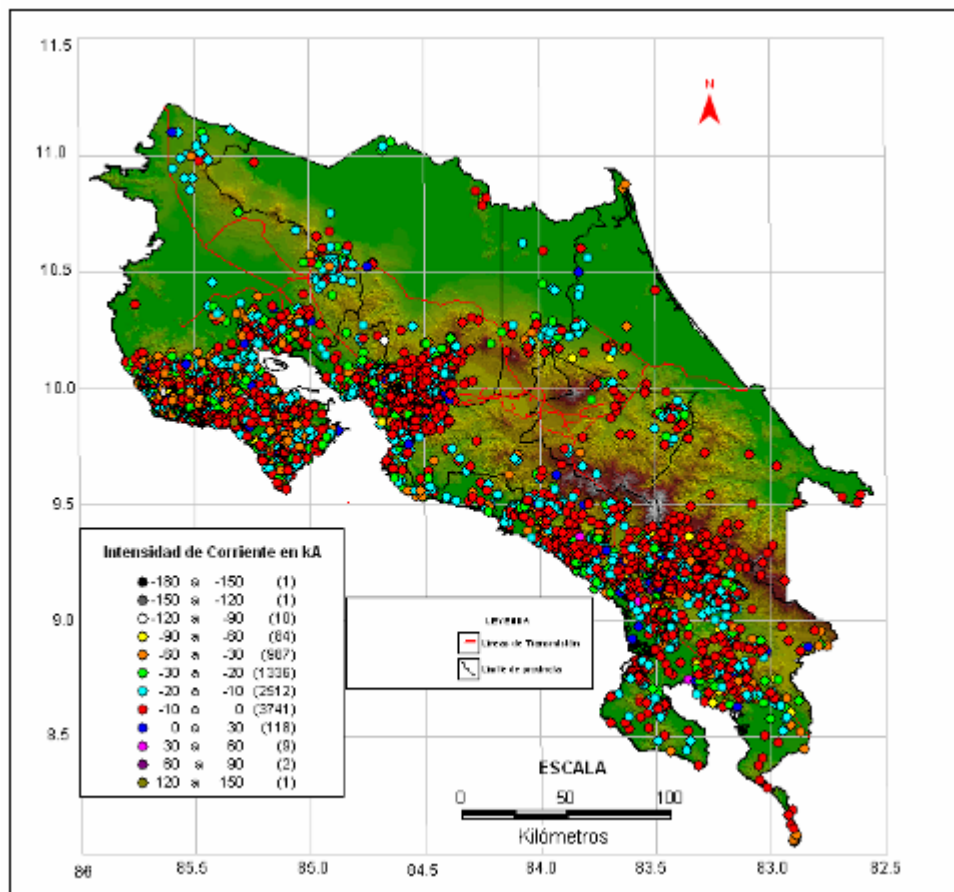


Figura 1. Descargas registradas sobre el país el día 9 de setiembre de 2005.

En la semana del 5 y al 11, muestra la mayor cantidad de descargas con 21787 (Ver Figura 2).

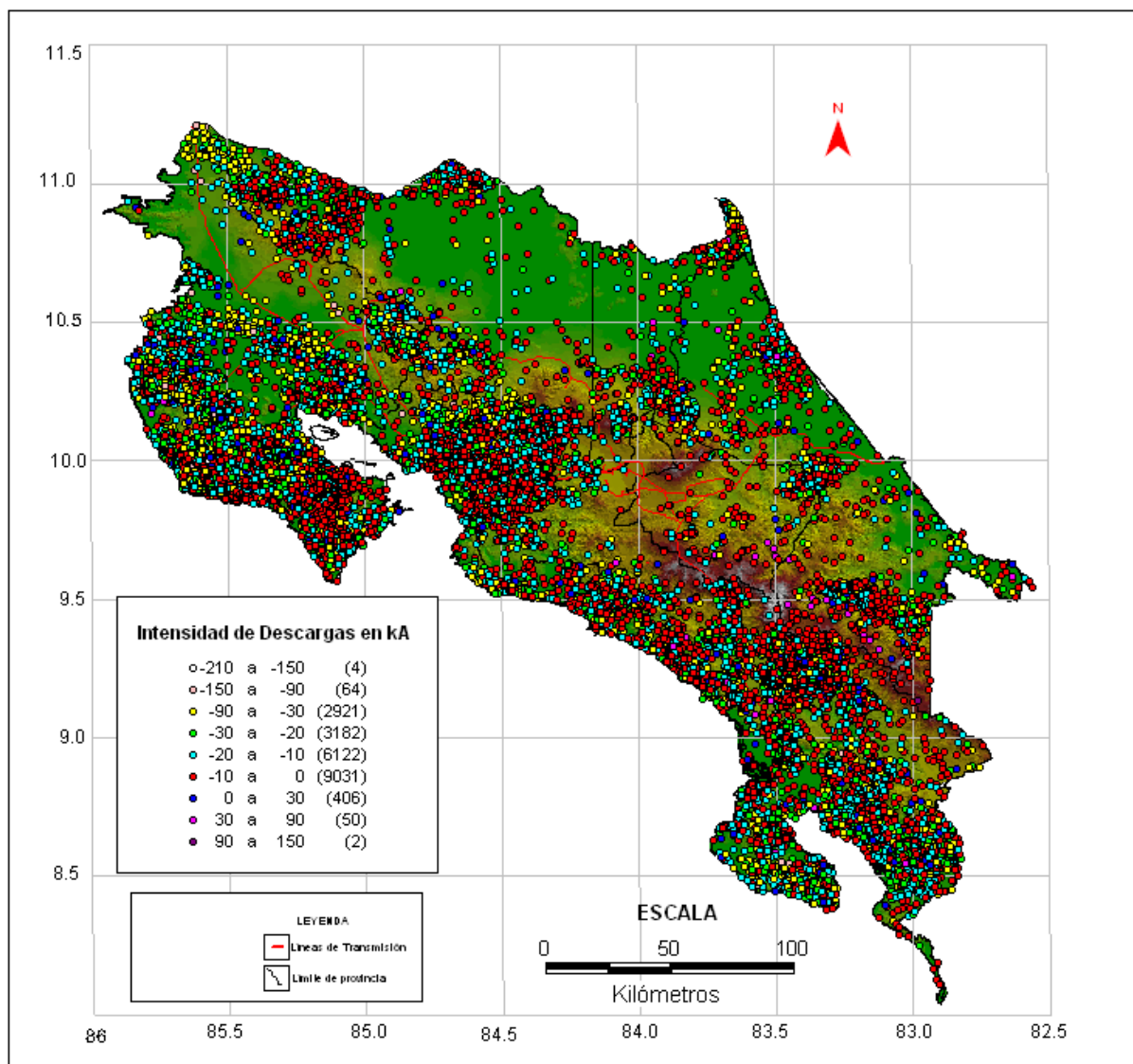


Figura 2. Distribución de las descargas durante la semana del 5 al 11 de setiembre

Se puede observar que las zonas con mayor incidencia están a lo largo de Vertiente del Pacífico, debido a las concentraciones de nubes de gran desarrollo vertical que originaron abundantes lluvias sobre esas zonas. En general, sobre la Vertiente del Caribe y la Zona Norte la incidencia de descargas es notoriamente menor.

En cuanto al total de descargas registradas durante setiembre, 76627, estas se distribuyeron uniformemente sobre casi todo el territorio nacional, siendo las zonas con menor cantidad de impactos algunas partes de las costas caribeñas, la cordillera montañosa formada por el macizo del Cerro de la Muerte y el cerro Chirripó en especial su región noreste.

En la figura 3 se muestra la distribución espacial de las descargas durante el mes de setiembre de 2005.

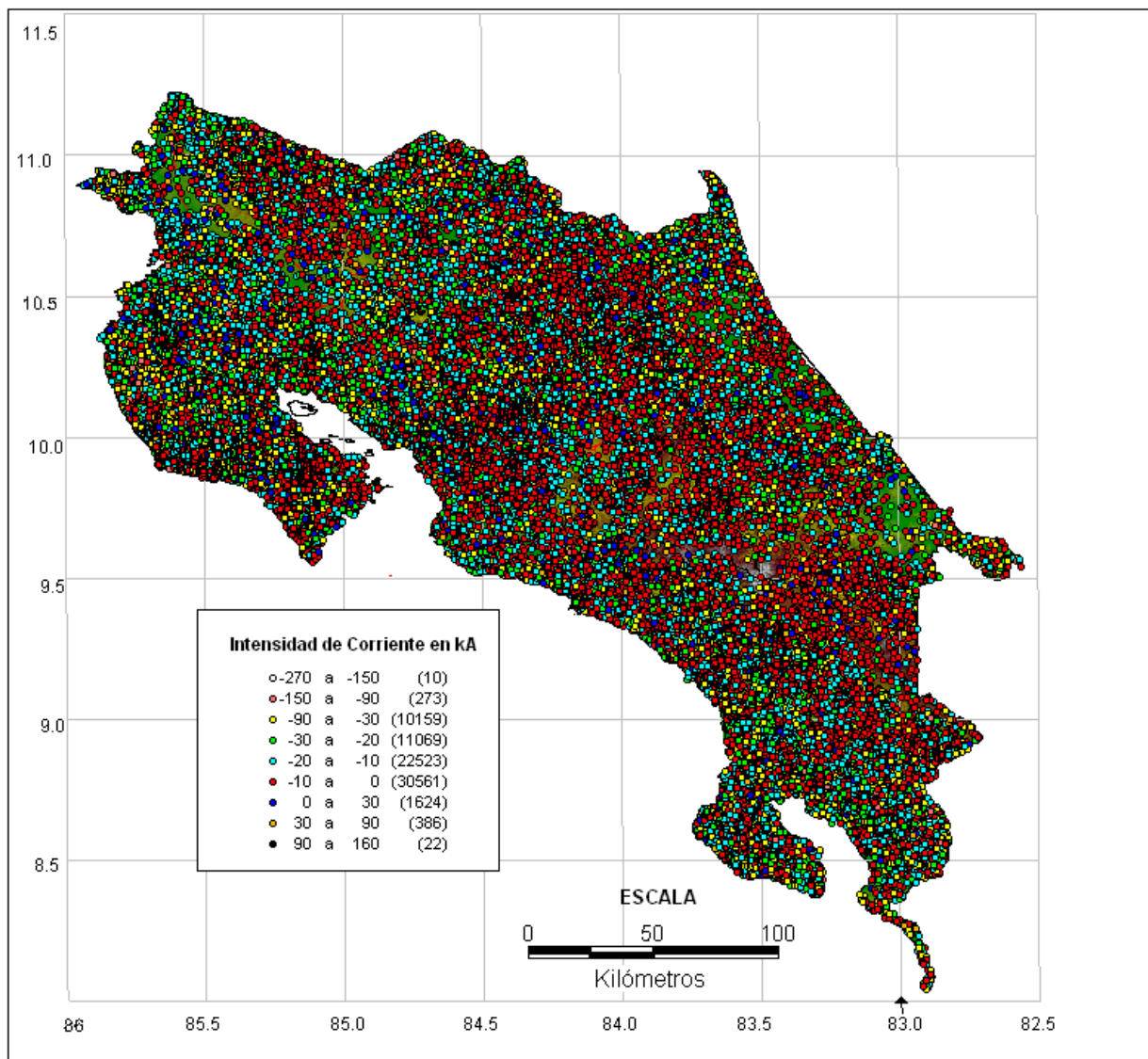


Figura3. Distribución de las descargas atmosféricas en setiembre de 2005.

Cabe mencionar que el mes de setiembre se ha caracterizado en años anteriores por ser de mayor incidencia de descargas; por ejemplo en el año 2002 se registraron más de 150,000 descargas sobre el país. Sin embargo, este año mostró un comportamiento atípico en cuanto a los días con tormentas eléctricas.

Temporal del Pacífico setiembre de 2005

Luis Fdo. Alvarado²

El “temporal” es una condición del tiempo que se caracteriza por cielos nublados y lluvias persistentes, con intensidades de moderada a ocasionalmente fuertes, las cuales pueden durar de 3 días a una semana. Las lluvias más fuertes ocurren frecuentemente durante la noche. Por su magnitud y duración, los “temporales” son capaces de ocasionar inundaciones extensas y grandes afectaciones a la población y a la infraestructura.

Según la región geográfica afectada y el origen meteorológico, los temporales que afectan al país se clasifican en “temporales del Pacífico” o “temporales del Caribe”. Los primeros siempre ocurren durante la estación lluviosa, de mayo a noviembre, con una mayor frecuencia en setiembre y octubre.

El origen más común de los temporales del Pacífico son los sistemas de baja presión o los ciclones tropicales que transitan en el Caribe occidental y el Golfo de México. La figura 1 muestra la climatología de las regiones más frecuentadas por los ciclones tropicales durante setiembre, se nota un máximo de probabilidad en el noroeste del Caribe y el Golfo de México.

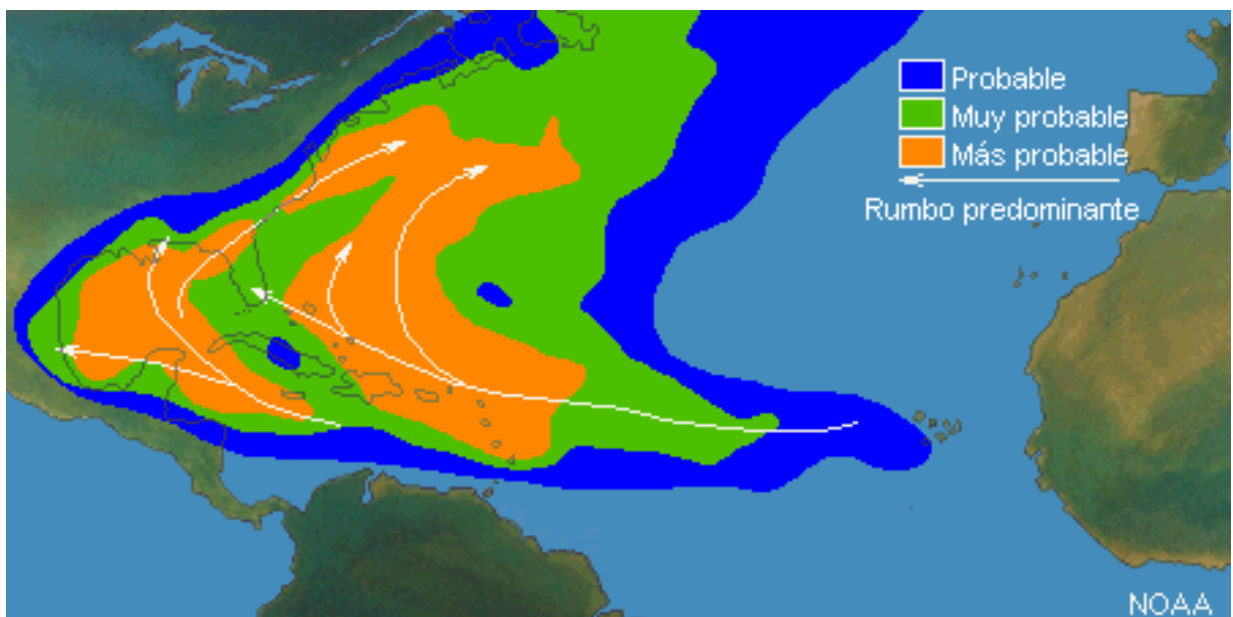


Fig 1. Distribución espacial del origen y trayectoria más probable de los ciclones tropicales durante setiembre.

² Gestión de Análisis y Predicción, Instituto Meteorológico Nacional, Apartado 7-3350-1000, San José, Costa Rica. Correo Electrónico: lalvarado@imn.ac.cr

Estos disturbios logran perturbar la circulación de los vientos en el país y muestran en todos los casos, un flujo bien organizado de vientos del oeste en la troposfera baja y media.

Con respecto al temporal del Pacífico de septiembre del 2005, los días de afectación fueron del 19 al 25, es decir, tuvo una duración de siete días. En la figura 2 se muestra la variación diaria de las lluvias en tres diferentes estaciones meteorológicas de la Vertiente del Pacífico (Nicoya, Damas de Quepos y Río Claro de Golfito). De acuerdo con las cantidades de lluvias registradas en cada una de estas estaciones, se puede considerar que el temporal fue de fuerte intensidad en Damas (798 mm), moderado en Nicoya (262 mm) y débil en Golfito (159 mm). Datos de otras estaciones meteorológicas del Pacífico Norte muestran que este temporal acumuló entre 250 y 350 mm, siendo la parte media de la cuenca del río Tempisque (Cartagena, Tempate, Paso Tempisque) y el sur de la península de Nicoya (Nosara, Lepanto, Jabilla) los más lluviosos.

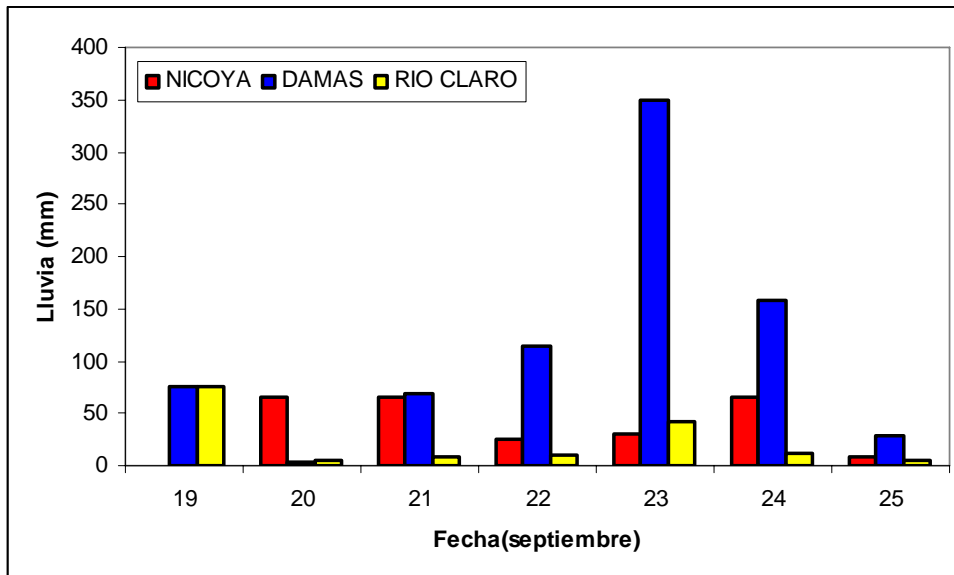


Fig 2. Lluvia diaria en tres estaciones meteorológicas del Pacífico durante las fechas del temporal.

La figura 3 muestra el mapa de isoyetas del temporal. Este es un nuevo producto del Instituto Meteorológico Nacional estimado utilizando información digital y en tiempo real del satélite meteorológico GOES-12. La mayor utilidad de este producto es para identificar las zonas más lluviosas y cuantificar la precipitación de forma remota. Se distinguen dos bandas con precipitaciones superiores a los 400 mm, una de ellas se localiza en la bahía de Coronado (donde se registró el máximo) y se extiende a la costa entre Dominical y el Valle de Parrita; la otra banda parte desde Sámara, pasando por el Golfo de Nicoya, la cordillera de Tilarán y hasta el sector de Ciudad Quesada.

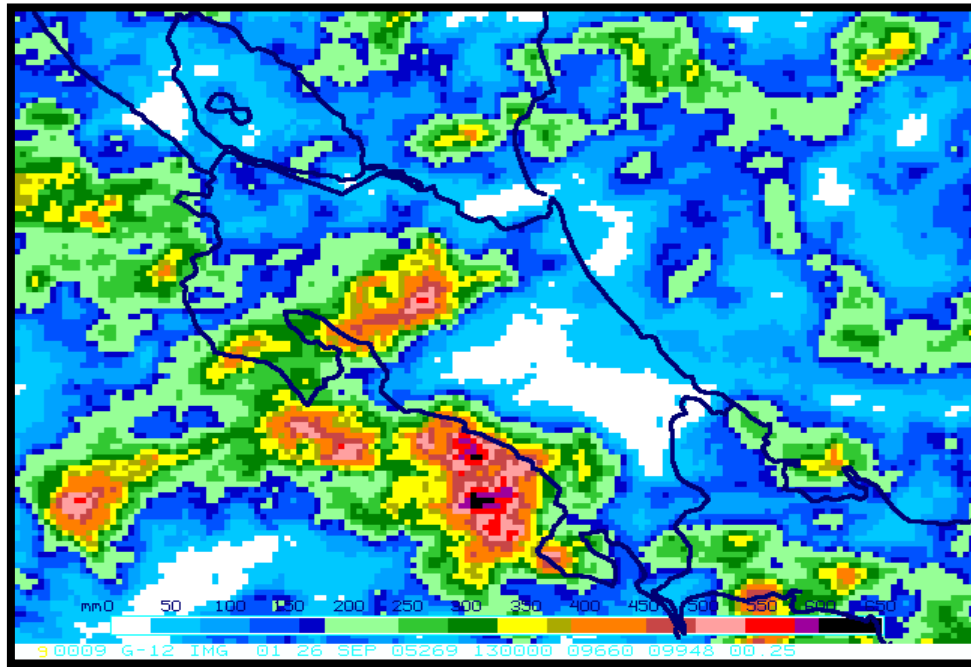


Fig 3. Estimación satelital de la distribución espacial de la lluvia durante las fechas del temporal (19 – 25 septiembre, 2005). A partir del color verde claro las lluvias son mayores a los 200 mm.

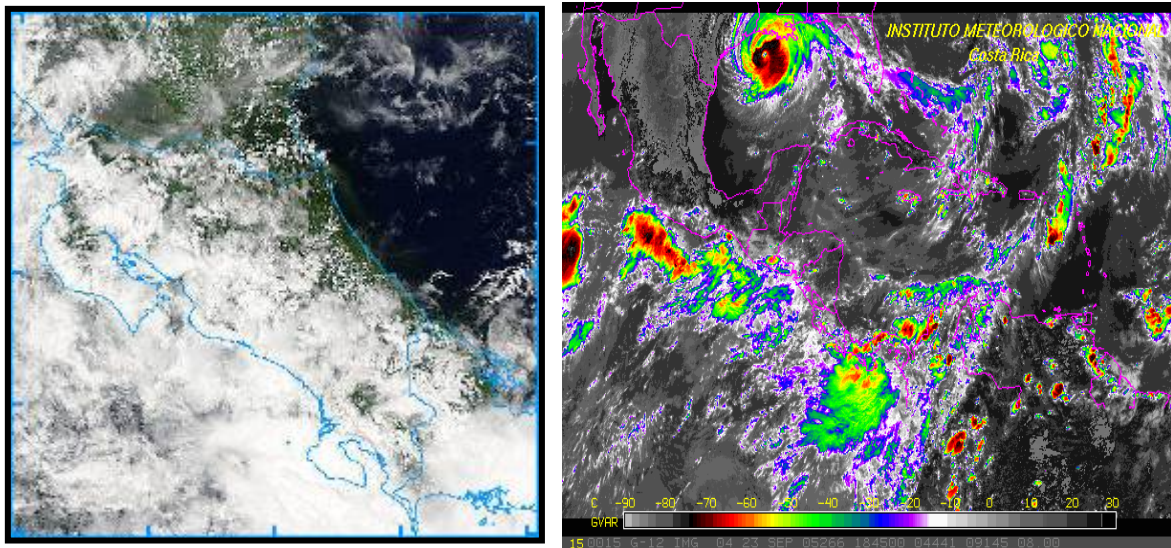


Fig. 4. A la izquierda fotografía captada por el satélite AQUA (canal visible) a las 13:00(hora local) del viernes 23 de setiembre del 2005. A la derecha la fotografía del satélite GOES-12 (del canal del infrarrojo) captada 15 minutos antes de la anterior.

El temporal fue a causa de la intensificación de las corrientes monzónicas asociadas a la gran circulación ciclónica asociada con el huracán Rita y a la Zona de Convergencia Intertropical. Esta circulación anómala se extendió desde el Golfo de México a Centroamérica y Colombia.

La imagen de 1 km de resolución del satélite polar AQUA (Figura 4, izquierda), muestra la cobertura nubosa del temporal durante la tarde del 26 de septiembre, se puede apreciar que la nubosidad y las lluvias se concentraron en toda la Vertiente del Pacífico y el Valle Central. La imagen de 8 km (canal infrarrojo) del satélite GOES-12 (Figura 4, derecha) muestra la configuración nubosa en una mayor escala espacial, se nota al huracán Rita a punto de tocar tierra en los Estados Unidos, así como la banda de nubes en la costa Pacífica de Centroamérica asociada a la Zona de Confluencia Intertropical. Nótese, al igual que en la imagen visible de 1 km, la ausencia de nubes y lluvias en todo el sector occidental del Mar Caribe

Según los datos meteorológicos de altura (ver Figura 1 del Resumen meteorológico de setiembre, 2005), Costa Rica estuvo bajo la influencia de esta corriente de vientos del oeste por espacio de 10 días, del 20 al 30 de setiembre. Esta capa de "oestes" llegó a extenderse desde superficie hasta un nivel entre 600 y 400 hPa, con velocidades máximas de 10 m/s(36 km/h).

Informe de daños

Recuento oficial de daños al 30 de septiembre, emitido por la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE). Los datos de personas fallecidas y estimación de daños fue obtenida de las ediciones electrónicas de los periódicos nacionales.

Personas movilizadas: 1,744.

Cantones afectados: 34. Los cantones con la mayor cantidad de poblados perjudicados: Carrillo, Santa Cruz, Nicoya, Nandayure, Abangares, Cañas, Puntarenas, Parrita, Aguirre, Osa, Pérez Zeledón, Buenos Aires, San Carlos, Upala, Tarrazú, Dota. Ver mapa de la figura 7 para descripción de zonas afectadas.

Comunidades afectadas: 370

Viviendas dañadas: 403

Acueductos: 8

Centros educativos: 8

Carreteras: 247

Puentes: 114

Diques: 8

Personas fallecidas: 4 (Al Día, 26/9/2005)

Pérdidas económicas: el presidente Abel Pacheco y el ministro de Obras Públicas y Transportes confirmaron que las pérdidas por el fuerte temporal que azota la Vertiente del Pacífico son de ₡10 mil millones (Al día, 26/9/2005).

El modelo de predicción numérica del tiempo WS-ETA versión 3.1

Werner Stolz ³

Generalidades

Un modelo de predicción numérica del tiempo es un conjunto de programas computacionales que resuelven, por métodos numéricos, las ecuaciones hidrodinámicas que gobiernan el sistema tierra-atmósfera, con el objetivo de prever el estado futuro de las variables atmosféricas como la temperatura, la velocidad y la dirección del viento, la humedad relativa y la precipitación.

El insumo fundamental de un modelo numérico son los datos reales de las diversas variables atmosféricas y oceánicas registrados en el ámbito internacional por satélites medioambientales, estaciones meteorológicas, radiosondas, barcos y boyas marinas.

La atmósfera y el océano son fluidos continuos, sin embargo, el modelo numérico los representa por medio de una rejilla de puntos, es decir, no como un continuo como el aire y el agua. Los puntos de la rejilla están separados una distancia determinada, llamada resolución del modelo. A mayor separación entre los puntos de la rejilla menor resolución y por ende, menor detalle en los resultados obtenidos; al contrario, a menor separación espacial, mayor definición en los detalles obtenidos.

Si bien es cierto varios de los modelos numéricos de predicción del tiempo de uso público tienen resoluciones de alrededor de 50 km, existen varios fenómenos atmosféricos fundamentales para el clima de Costa Rica que no pueden ser resueltos por este tipo de resolución, entre ellos, las brisas de mar y de tierra, las brisas en el Valle Central, las ondas de montaña, un mayor detalle en la distribución espacial de la precipitación y de la temperatura ambiente. Dichos fenómenos pueden resolverse a medida que se aumenta la resolución del modelo siendo esa, precisamente, la principal ventaja de un modelo de alta resolución sobre los modelos de acceso libre como los que se obtienen vía Internet, tal como el Sistema de Predicción Global (GFS).

Por lo anteriormente expuesto, el IMN decidió implementar el WS-Eta 3.1, modelo numérico de predicción del tiempo y de alta resolución, con el objetivo de aumentar y afinar la información meteorológica prevista para

³ Gestión de Análisis y Predicción, Instituto Meteorológico Nacional, Apartado 7-3350-1000, San José, Costa Rica. Correo Electrónico: wstolz@imn.ac.cr

poder determinar con mayor precisión el comportamiento espacial y temporal de las variables atmosféricas que modulan el tiempo en el país.

Características generales del WS-Eta 3.1

El modelo de predicción numérica de alta resolución para Estación de Trabajo, WS-Eta 3.1, del "Science Operations Officer and Science and Training Resource Center" (SOO/STRC) se implementó en dicho centro el 1° de noviembre de 2002 y en marzo de 2003 se instaló en el Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica, siendo la primera vez que se corre localmente un modelo numérico. En el proyecto de implementación del WS-Eta 3.1 participaron la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA), la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Instituto Meteorológico Nacional (IMN).

Tiene tres módulos desde el punto de vista estructural: 1) el módulo de recolección de información inicial; 2) el módulo de procesamiento computacional y 3) el módulo de presentación de resultados.

Los datos con los que inicialmente inicia sus procesos computacionales son generados por el GFS, el cual, a su vez, es alimentado por los datos oceánicos y atmosféricos obtenidos en el ámbito internacional.

Con la información recolectada inicia el proceso computacional que utilizará, además de los datos recolectados por el primer módulo, las especificaciones inherentes al modelo, siendo estas particularidades las que hacen la diferencia entre un modelo numérico y otro.

Las características particulares del modelo determinan, entre otras cosas, la coordenada geométrica a utilizar, la resolución espacial tanto horizontal como verticalmente, los modelos que manejan las diversas interacciones atmósfera-suelo o suelo-suelo subsuperficial, los procesos radiativos y la parametrización de la precipitación. El WS-Eta 3.1 utiliza, entre otras cosas, la coordenada geométrica eta (de ahí su nombre), teniendo una resolución vertical de 45 capas y la parametrización de lluvia Betts-Miller-Jancic, particularmente efectiva en situaciones de precipitaciones de tipo convectivo.

El WS-Eta 3.1 procesa la información suministrada por el GFS reduciéndola de escala de tal manera que pase de global a nacional, con lo cual los resultados pueden aplicarse a nuestro país en lo que corresponde a la predicción diaria del tiempo dirigida a la ciudadanía en general y particularmente, cuando se está en presencia de un fenómeno hidrometeorológico extremo; además, los resultados son los datos de entrada de otros sistemas de prevención como el Sistema de Alerta Temprana por Inundaciones Repentinas para Centroamérica, el cual prevé las cantidades de lluvia necesarias en un período determinado de tiempo para que surjan inundaciones en las cuencas del país.

La presentación gráfica de los resultados ya modelados es variada y muy amigable, orientada a que los valores de las variables meteorológicas estén georeferenciadas y dimensionadas por escalas de colores.

Un modelo de alta resolución debe ser capaz de reproducir, entre otras cosas: 1) el ciclo diario de las temperaturas y de la precipitación (ver Figura 1), 2) la brisas, tanto de mar como de tierra, 3) producir precipitación de fuerte intensidad (ver Figura. 3), 4) generar viento en intensidad y dirección aceptables (ver Figura. 4), 5) las ondas de montaña.

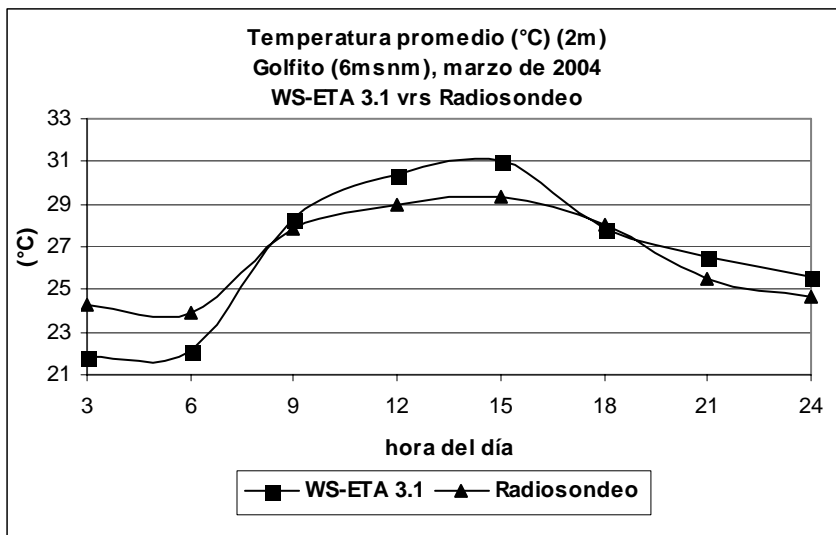


Fig 1. Comparación de temperatura horaria en Golfo (Pacífico Sur) entre los datos modelados por el WS-Eta 3.1 y los datos reales del radiosondeo en marzo de 2004. Se observa el ciclo diario en ambas series de datos, es decir, las temperaturas más bajas en las horas de la madrugada y la noche y las más altas, al mediodía y primeras horas de la tarde.

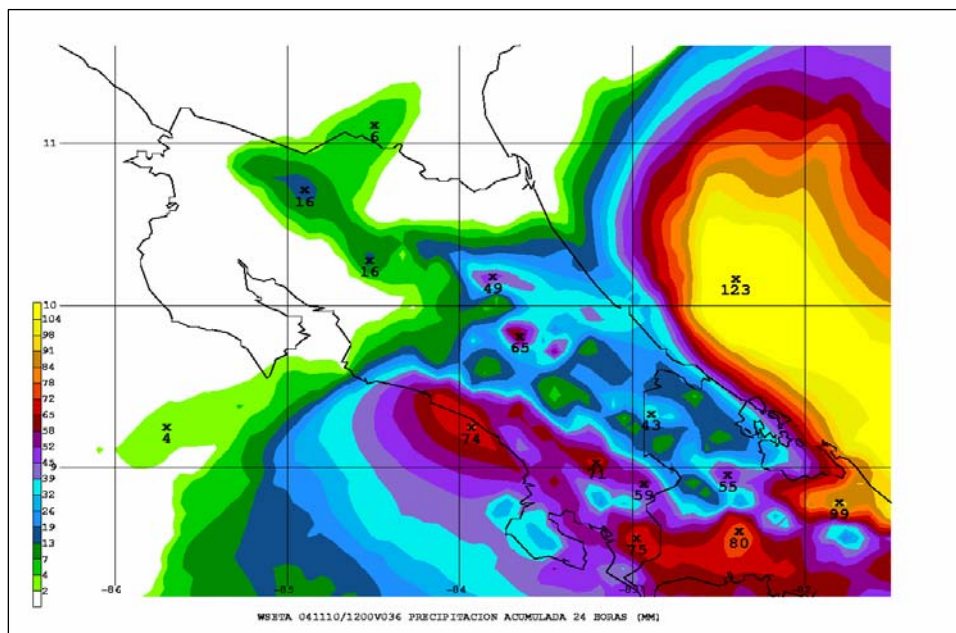


Fig 2. Precipitación modelada por el WS-Eta 3.1 el 10 de noviembre de 2004, período en el cual sucedió un temporal de significativa importancia en la vertiente del Caribe. El Ws-Eta 3.1 registró valores máximos de 119 mm muy cercanos al valor real de 123 mm.

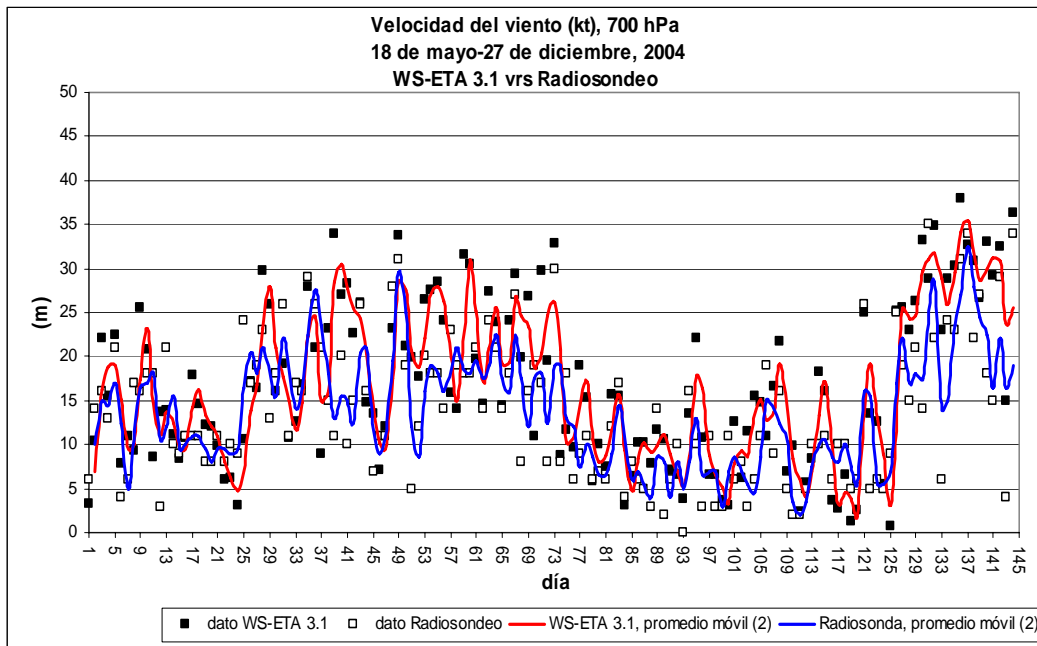


Fig 3. Comparación entre las velocidades del viento del WS-Eta 3.1 (rojo) y del radiosondeo (azul), del 18 mayo al 27 de diciembre de 2004, en el nivel de 700 hPa (3 km) en la atmósfera de Costa Rica. La correlación estadística de 0.72 entre ambas series de tiempo refleja que los valores modelados reproducen el comportamiento real del viento en el nivel indicado.

Las gráficas muestran que el WS-Eta 3.1 reproduce las características básicas esperadas de un modelo de alta resolución y, por ende, es un modelo que puede implementarse con el objetivo de mejorar el pronóstico del tiempo, entre otras cosas. Actualmente es un modelo operativo cuyos resultados son utilizados en la atención de emergencias hidrometeorológicas, en el pronóstico diario del tiempo y en la ingesta de datos iniciales del Sistema de Alerta Temprana por Inundaciones Repentinas para Centroamérica.