

## Instituto Meteorológico Nacional - COSTA RICA

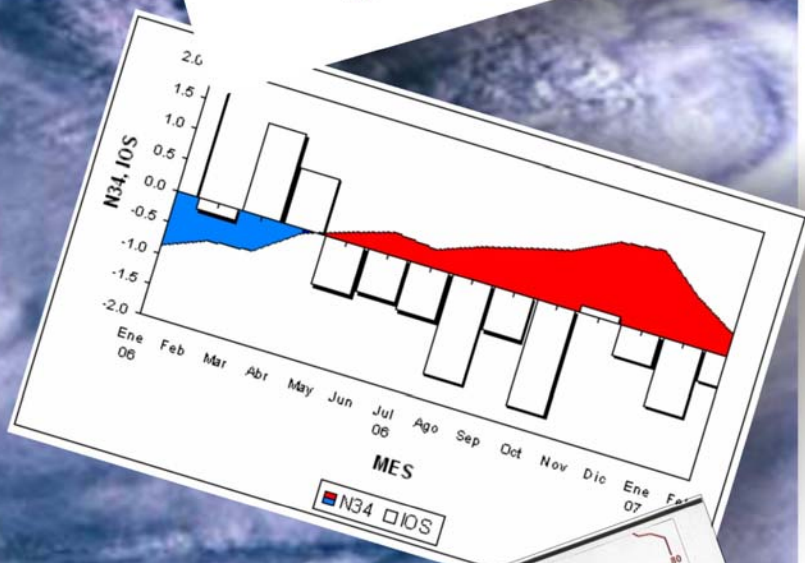
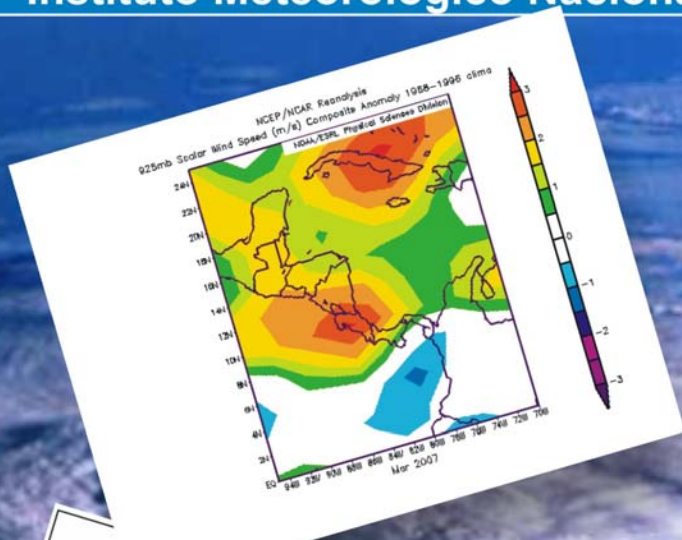


Figura 2 Cobertura del ICE.

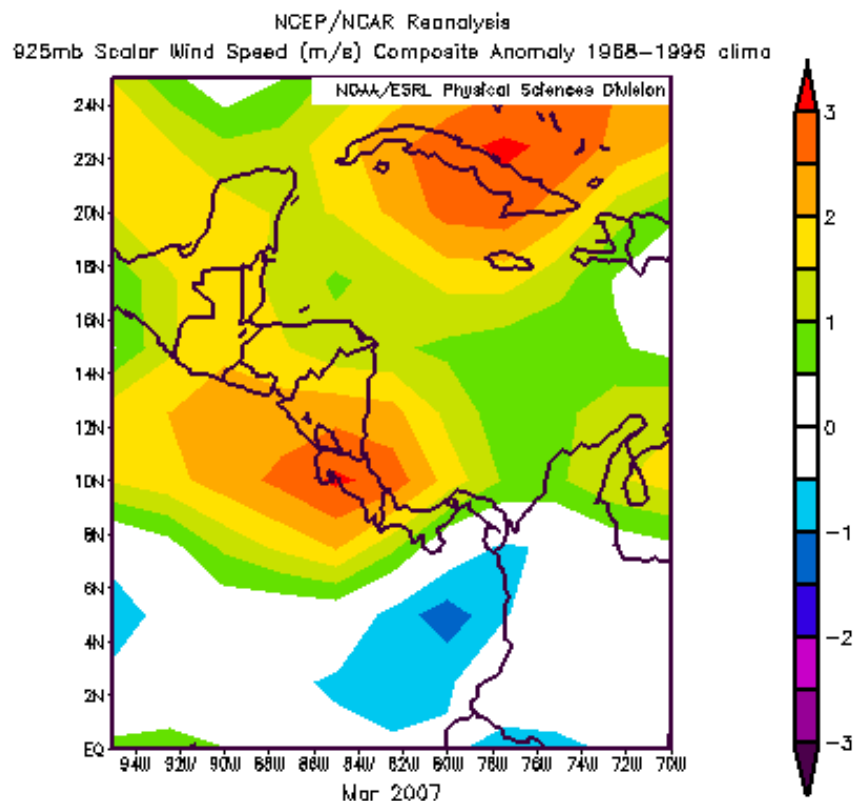
- Resumen meteorológico mensual 2
- Información climática 6
- Boletín # 8 El Niño/Oscilación del Sur 12
- Resumen trimestral de descargas eléctricas 16
- Red Nacional de Detección de descargas. 21



# Comentario meteorológico de Marzo de 2007

Gestión de Análisis y Predicción<sup>1</sup>

Las características de marzo de 2007 fueron las siguientes: 1) más ventoso que lo normal, 2) se presentaron "los aguaceros de los cafetaleros", típicos del mes, 3) muy seco en la Región Caribe, 4) temperaturas más altas de lo normal en varias partes del país, 5) inició la época lluviosa en el Pacífico Sur, 6) se presentaron varios incendios forestales en Guanacaste y Puntarenas. Además, se dio por finalizado, internacionalmente, el fenómeno "El Niño".

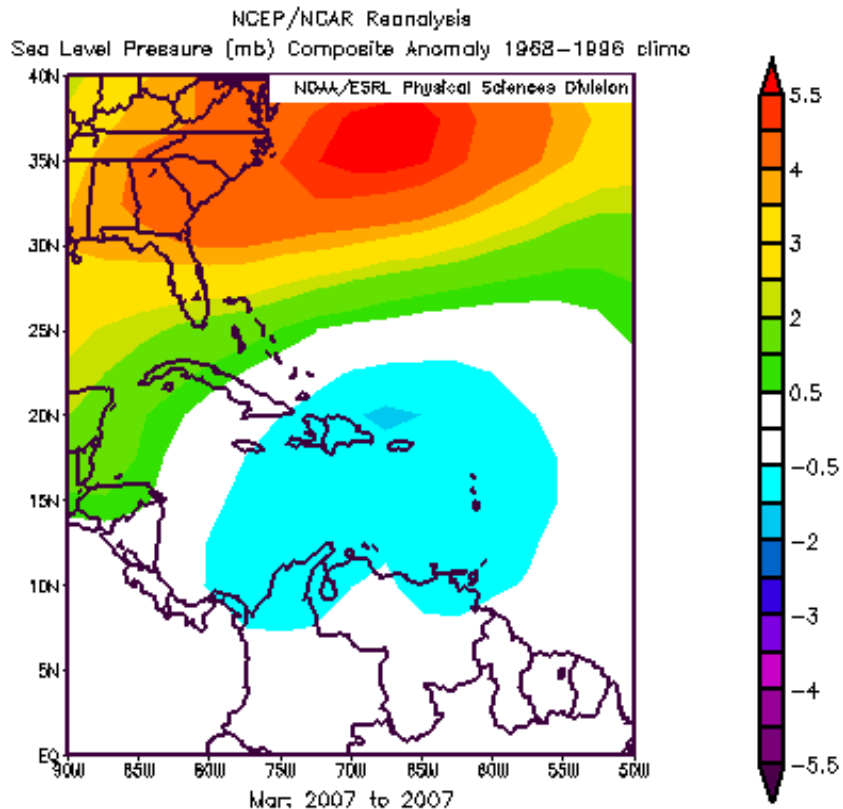


**Figura 1.** Anomalía de viento (m/s), marzo 2007. Valores positivos (negativos) indican vientos más fuertes (débiles) de lo normal. Fuente: NCEP/Reanálisis.

---

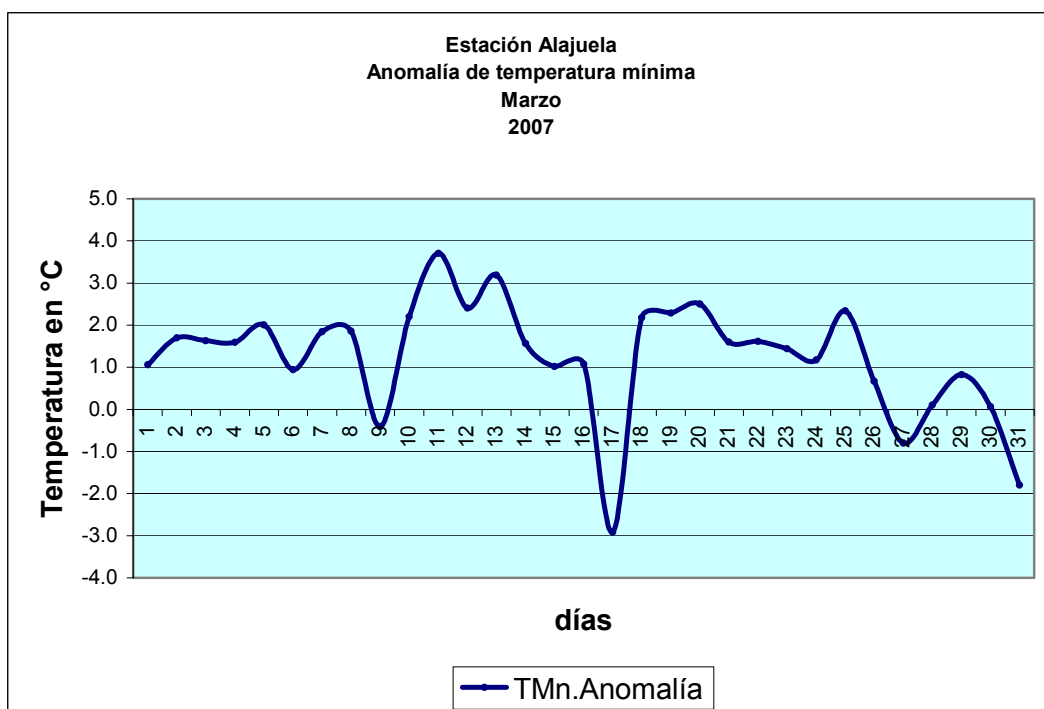
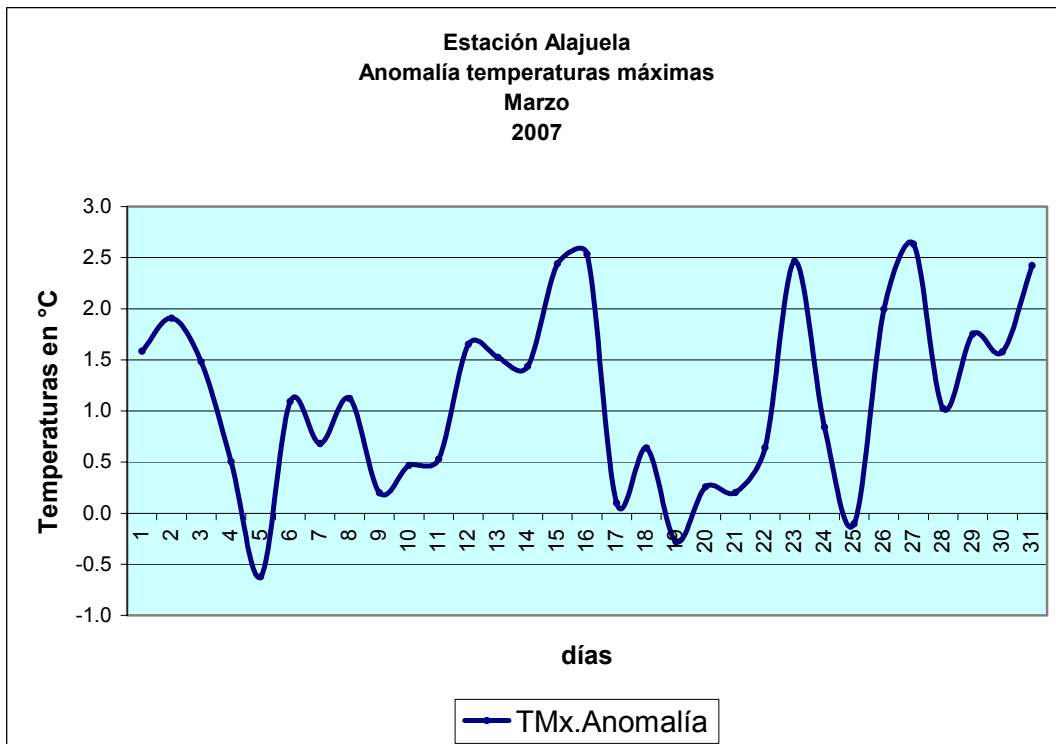
<sup>1</sup> Gestión de Análisis y Predicción, Instituto Meteorológico Nacional, Apartado 7-3350-1000, San José, Costa Rica. Correo Electrónico: [wstolz@imn.ac.cr](mailto:wstolz@imn.ac.cr)

Como se observa en la figura 1, el viento superó el valor promedio debido a los reforzados sistemas atmosféricos de alta presión en el océano Atlántico oriental, frente a las costas del este de Estados Unidos, aunado a los debilitados sistemas de baja presión entre Panamá y Colombia (Ver Fig. 2). La anomalía de la velocidad del viento sobre el país sobrepasó los 11 Km/h.



**Figura 2.** Anomalía de presión atmosférica (hPa) a nivel de superficie, marzo 2007. Valores positivos (negativos) indican presiones más altas (bajas) en relación a lo normal. Se observan anomalías de hasta 5 hPa frente a las costas orientales de Estados Unidos; por el contrario, una anomalía negativa de 0.5 hPa se registró en el Mar Caribe. Fuente: NCEP/Reanálisis

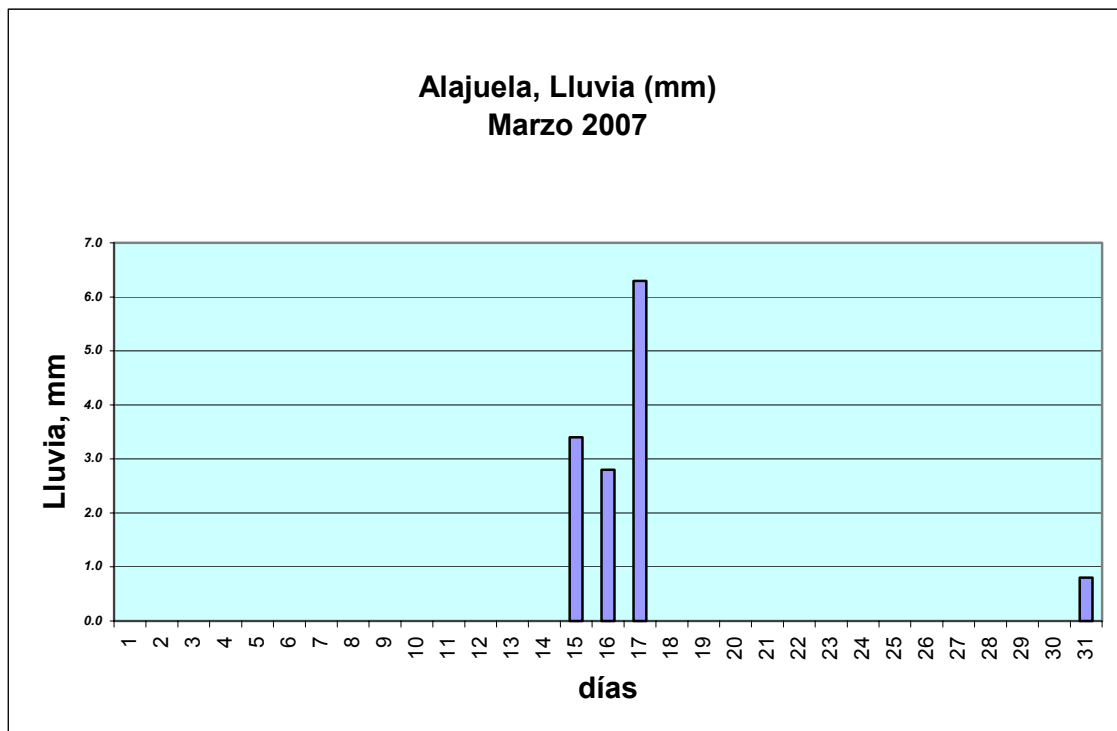
Las siguientes figuras evidencian que marzo fue un mes más cálido de lo normal. Las temperaturas máximas superaron los valores promedio hasta en 2.5°C. Inclusive las temperaturas mínimas sobrepasaron los valores promedio en la mayoría de los días del mes.



**Figura 3:** Anomalías diarias de temperaturas máxima (°C) (arriba) y mínima (°C) (abajo), marzo 2007, Alajuela (Valle Central).

La estación de Limón (Caribe Norte) registró un acumulado mensual de 140 mm (promedio: 196 mm), es decir un déficit de 29%; en Ciudad Quesada (Zona Norte) se reportaron 91 mm (promedio: 51 mm), por lo que registró un superávit del 78%. En el Pacífico Sur la estación lluviosa inició entre la tercera y cuarta semanas del mes, es decir, en fechas climatológicas.

Los "aguaceros de los cafetaleros", típicos de marzo, se mostraron en Alajuela del 15 al 17 (Ver Fig. a 4). Estos se debieron a una disminución en los vientos alisios y al ingreso de los vientos húmedos del Pacífico al Valle Central.



**Figura 4:** Precipitación diaria (mm) en marzo 2007, Alajuela (Valle Central)

Se presentaron dos frentes fríos, uno del 10 al 12 de marzo y el otro del 18 al 19 de marzo. Ambos aumentaron la actividad lluviosa en la Zona Norte y en la Región Caribe. Sin embargo, el primero generó mucha más precipitación que el segundo, el cual, prácticamente no generó cantidades mayores a 30 mm. En ambos casos descendió la temperatura, aunque de manera más perceptible en el segundo y hubo viento moderado con ráfagas fuertes ocasionales en Pacífico Norte, Valle Central y Zona Norte.

El primer frente frío arribó al Mar Caribe al mismo que se activaba la la Zona de Convergencia Intertropical; ambos factores generaron lluvias fuertes los días 11 y 12 en particular, acumulando cantidades de lluvia de 50 a 100 mm en varios puntos de la Zona Norte y la Región Caribe. El segundo caso se presentó en los días 18 y 19. Las condiciones lluviosas se generaron por una vaguada invertida (eje de baja presión) generada por un frente frío al norte del Mar Caribe.

## Información Climática (Datos preliminares)

### MARZO 2007 Estaciones pluviométricas

Región del país	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm) Total
Valle Central	La Argentina (Grecia)	999	<b>0,0</b>
	La Luisa (Sarchí Norte)	970	<b>1,0</b>
	Sabana Larga (Atenas)	874	<b>1,6</b>
	Cementerio (Alajuela Centro)	952	<b>13,4</b>
	Potrero Cerrado (Oreamuno)	1950	<b>18,5</b>
	Capellades (Alvarado)	1610	<b>ND</b>
Pacífico Norte	Peñas Blancas (La Cruz)	255	<b>0,0</b>
	Parque Nacional Santa Rosa (Santa Elena)	432	<b>0,2</b>
	Caribe (Aguas Claras de Upala)	415	<b>116,5</b>
	La Perla (Cañas Dulces de Liberia)	325	<b>0,0</b>
	Los Almendros (La Cruz)	290	<b>26,6</b>
	Puesto Murciélagos (Santa Elena)	35	<b>1,0</b>
	Estación Biológica Pitilla (Santa Cecilia)	675	<b>138,4</b>
	Agencia de Extensión Agrícola (Nicoya)	123	<b>35,0</b>
Pacífico Central	Quepos (Centro)	5	<b>101,9</b>
	Finca Nicoya (Parrita)	30	<b>0,0</b>
	Finca Palo Seco (Parrita)	15	<b>0,5</b>
	Finca Pocares (Parrita)	6	<b>17,0</b>
	Finca Cerritos (Aguirre)	5	<b>6,1</b>
	Finca Anita (Aguirre)	15	<b>0,2</b>
	Finca Cures (Aguirre)	10	<b>16,0</b>
	Finca Bartolo (Aguirre)	10	<b>22,0</b>
	Finca Llorona (Aguirre)	10	<b>11,6</b>
	Finca Marítima (Aguirre)	8	<b>0,2</b>
Zona Norte	Agencia de Extensión Agrícola (Zarcelero)	1736	<b>6,1</b>
	San Jorge (Los Chiles)	70	<b>91,8</b>
Caribe	Puerto Vargas (Cahuita)	10	<b>107,1</b>
	Hitoy Cerere (Talamanca)	32	<b>28,6</b>

ND: No hubo información

#### Nota:

- La lluvia viene dada en milímetros (1 milímetro de lluvia equivale a 1 litro por metro cuadrado)
- La temperatura viene dada en grado Celsius

**MARZO 2007**  
**Estaciones termoplumiométricas**

Región del país	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia	Temperatura			Temperaturas extremas			
			mensual (mm)	promedio del mes (°C)			(°C)			
				Total	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Día	Mínima
Valle Central	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)	997	29,1	28,4	19,0	23,7	30,9	27	17,6	9
	CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca)	1200	2,6	25,4	16,0	20,7	28,5	29	13,7	9
	Santa Bárbara (Santa Bárbara de Heredia)	1060	38,4	29,5	15,8	22,6	32,0	27	11,8	9
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	890	14,5	30,7	19,1	24,9	32,6	1	15,2	17
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	1400	8,4	24,3	14,1	19,2	26,4	28	10,5	14
	Finca #3 (Llano Grande)	2220	2,5	20,0	4,3	12,1	22,0	2	2,0	6
	RECOPE (La Garita)	760	ND	####	####	####	0,0	###	0,0	###
	IMN (San José)	1172	0,6	24,9	17,0	20,9	28,3	28	14,9	9
	RECOPE (Ochomogo)	1546	3,6	22,7	11,8	17,3	24,1	31	9,8	14
	Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	1360	23,7	24,2	13,9	19,1	25,6	29	11,1	14
	Estación Experimental Fabio Baudrit (La Garita)	840	1,5	31,8	19,4	25,6	33,6	17	16,2	17
	Volcán Irazú (Pacayas)	3060	24,2	14,8	4,3	9,5	20,2	3	1,7	13
	Escuela de Ganadería (Atenas)	450	11,4	35,1	20,8	27,9	37,2	27	17,7	31
	San Josecito (Heredia)	70	45,8	22,0	15,1	18,5	25,5	18	13,0	20
Santa Lucía (Heredia)	1200	51,8	26,5	15,5	21,0	29,5	15	10,0	16	
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	144	0,0	34,7	21,0	27,8	36,3	16	18,7	8
	Isla San José (Archipiélago Murciélago)	4	0,0	34,7	24,9	29,8	37,2	26	22,0	14
	Ingenio Taboga (Cañas)	10	1,3	33,9	24,8	29,3	35,8	15	20,2	15
	San Miguel (Barranca)	140	0,0	32,3	21,0	26,6	33,5	26	19,7	8
	Puntarenas (Centro)	3	0,0	31,9	25,0	28,4	35,3	4	21,7	14
	Cascajal (Orotina)	122	0,0	34,4	26,7	30,5	37,4	7	22,0	2
Pacífico Central	San Ignacio #2 (Centro)	1214	47,2	29,1	17,5	23,3	31,0	24	16,0	9
	Damas (Quepos)	6	1,5	33,1	24,0	28,5	39,5	31	21,0	9
Pacífico Sur	Pindeco (Buenos Aires)	340	81,9	33,0	20,5	26,8	35,5	6	18,0	6
	Río Claro (Golfito)	56	142,0	33,8	21,6	27,7	35,2	6	19,8	6
	Golfito (Centro)	6	163,0	29,9	24,0	26,9	30,7	8	23,6	8
	Coto 47 (Corredores)	8	34,4	34,2	21,5	27,9	35,5	3	19,1	17
Zona Norte	Comando Los Chiles (Centro)	40	ND	31,8	20,9	26,3	33,7	28	20,2	21
	La Selva (Sarapiquí)	40	179,9	28,0	22,5	25,3	34,0	17	19,5	6
	Santa Clara (Florencia)	170	95,6	31,5	20,0	25,8	33,3	29	18,0	27
	San Vicente (Ciudad Quesada)	1450	95,2	21,7	14,0	17,8	24,0	16	12,0	4
	Balsa (San Ramón)	1136	5,2	23,0	16,3	19,6	28,8	22	13,4	17
Ciudad Quesada (Centro)	700	91,8	25,7	17,1	21,4	27,2	29	15,7	25	
Caribe	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	7	139,6	29,9	21,4	25,7	31,1	20	19,2	14
	Ingenio Juan Viñas (Jiménez)	1165	109,4	23,6	15,1	19,3	24,6	4	13,5	31
	CATIE (Turrialba)	602	131,3	27,6	17,5	22,6	29,4	20	14,6	14
	Daytonia, Sixaola (Talamanca)	10	132,4	30,3	21,2	25,8	31,9	20	19,9	6
	La Mola (Pococí)	70	207,4	30,9	20,6	25,7	37,0	11	18,5	14
	Hacienda El Carmen (Siquirres)	15	128,0	31,8	21,1	26,4	33,2	6	18,0	6
	Manzanillo (Puerto Viejo)	5	9,2	31,4	22,0	26,7	33,0	30	20,4	23

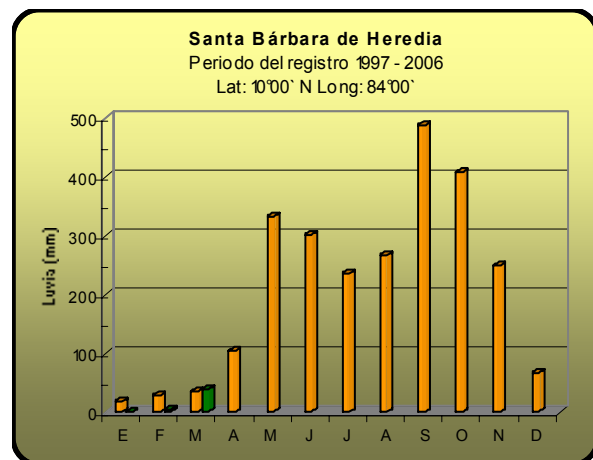
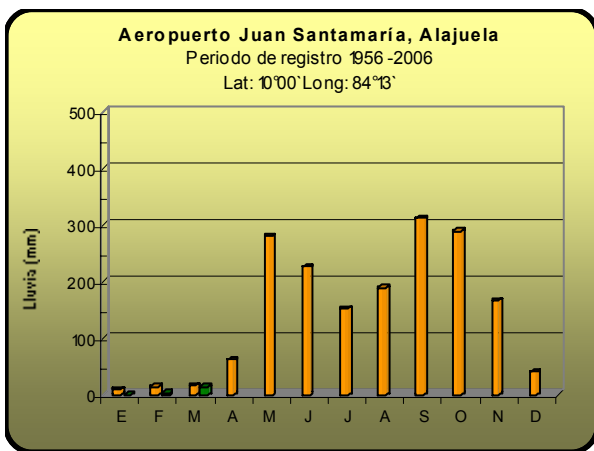
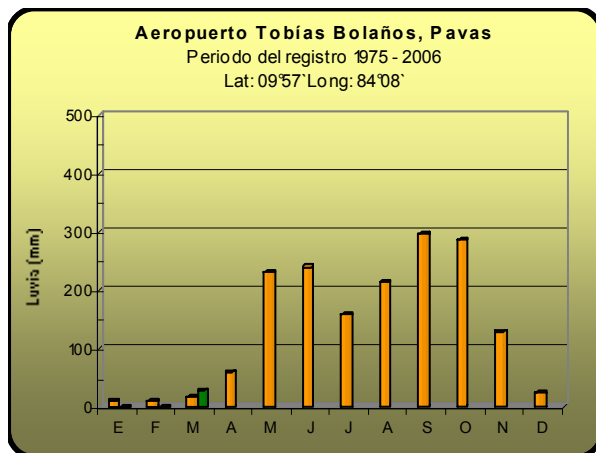
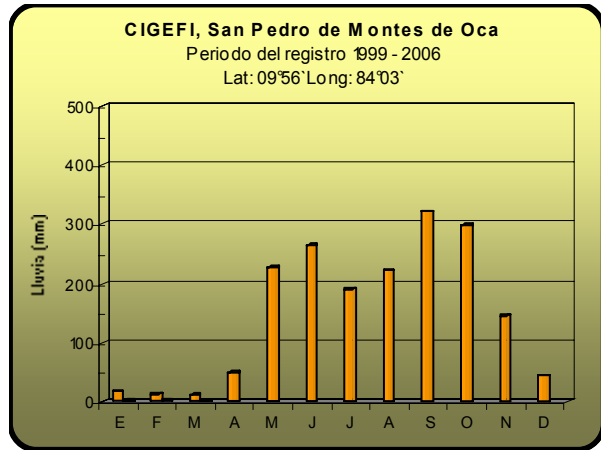
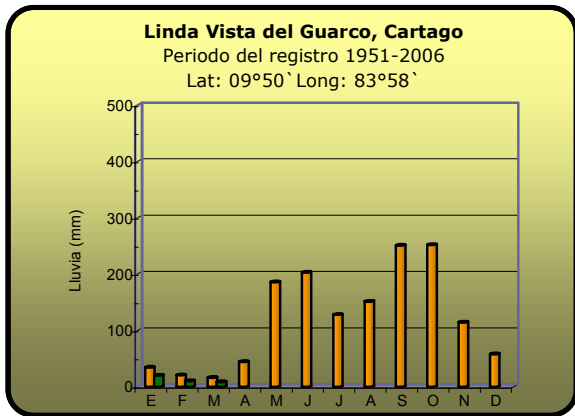
ND: No hubo información

**Definición:**

Estaciones Termo pluviométricas: Son aquellas estaciones meteorológicas que miden la precipitación y temperatura.

Estaciones Pluviométricas: Son aquellas que únicamente miden precipitación.

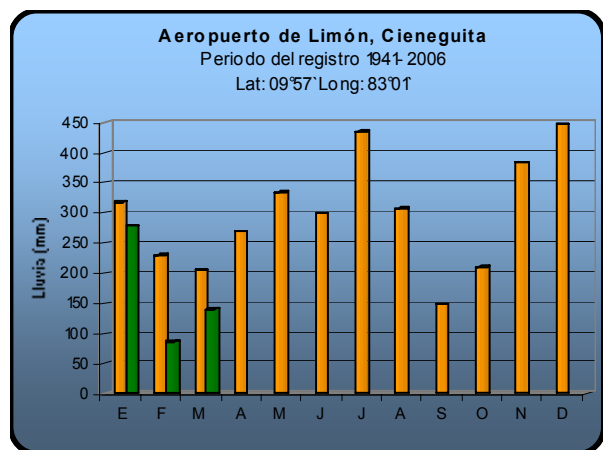
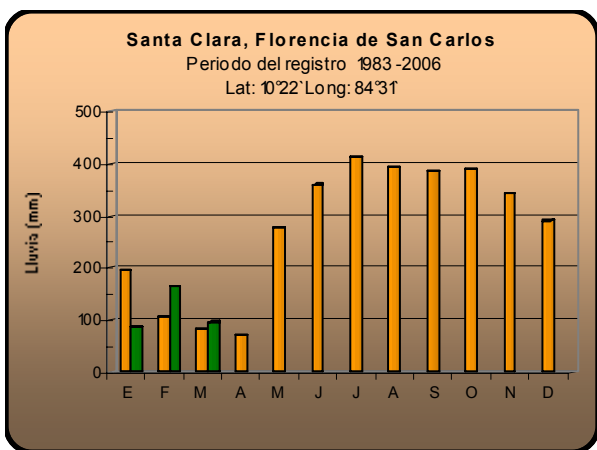
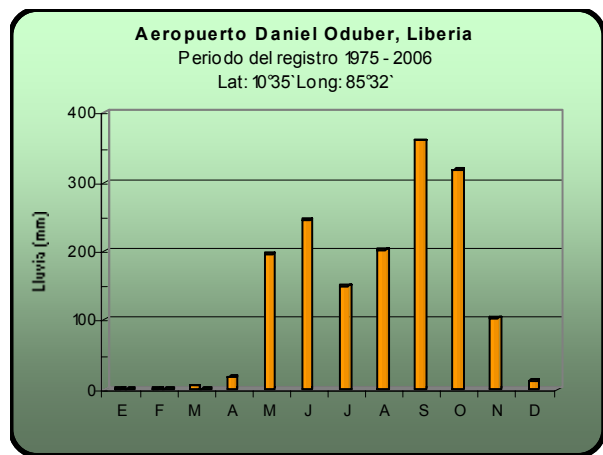
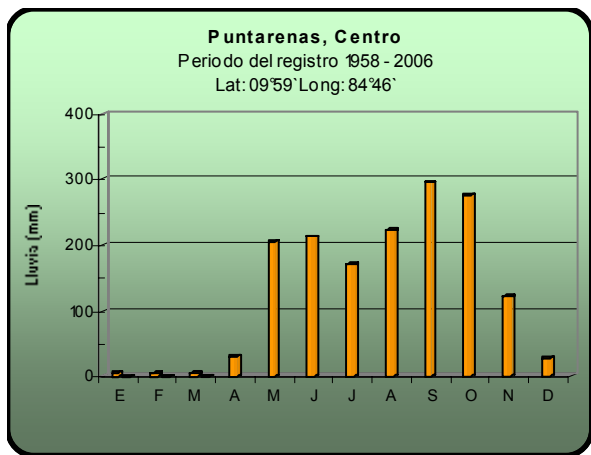
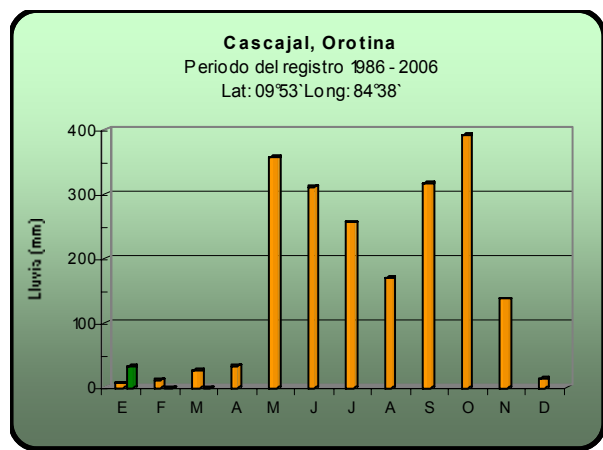
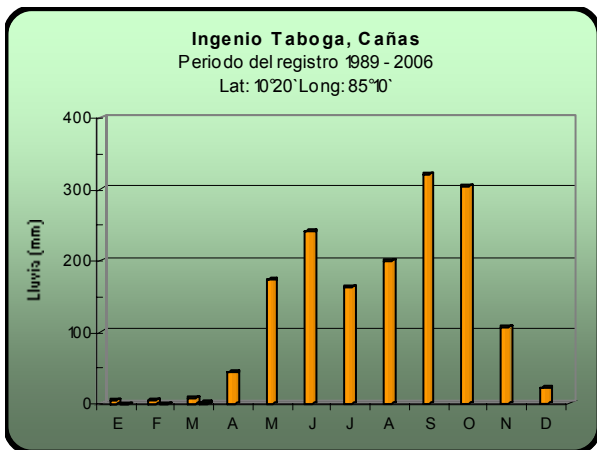
## Comparación de la precipitación mensual de 2007 con el promedio



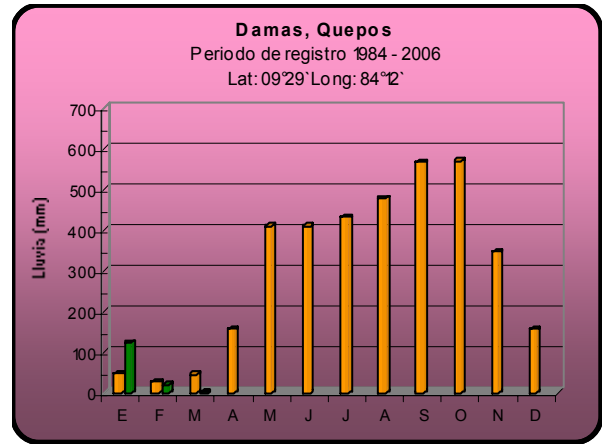
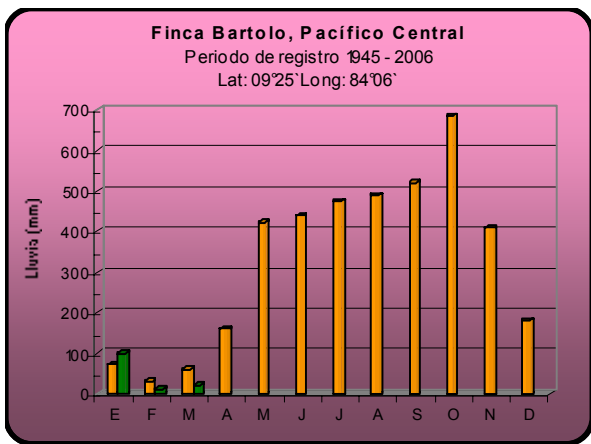
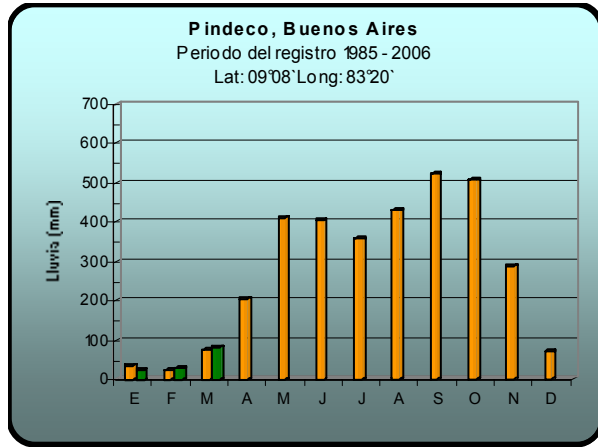
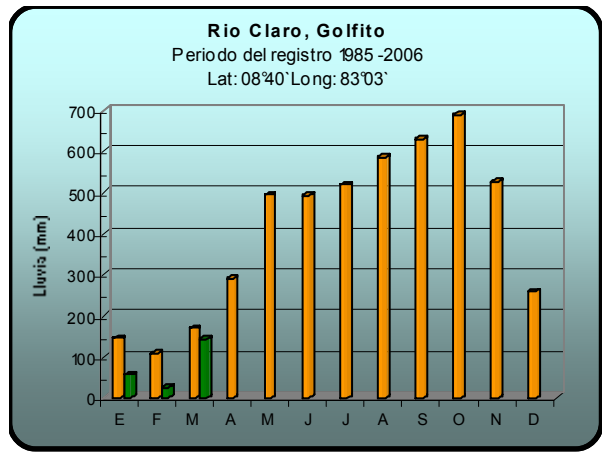
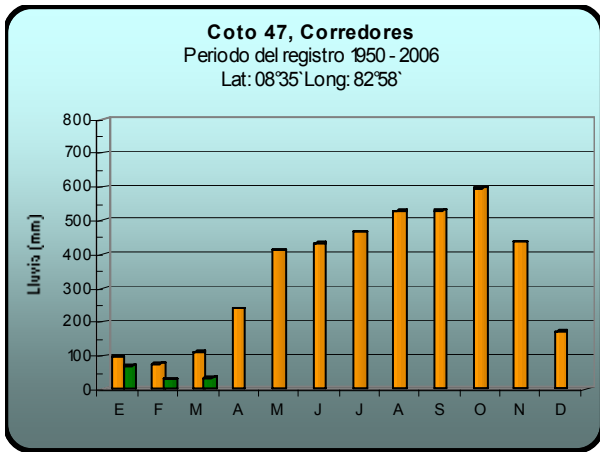
**PROMEDIO DEL PERIODO**

**AÑO 2007**





 **PROMEDIO DEL PERIODO**  **AÑO 2007**



 **PROMEDIO DEL PERIODO**  **AÑO 2007**



## ESTACIONES METEOROLOGICAS UTILIZADAS EN ESTE BOLETIN



INSTITUTO METEOROLOGICO NACIONAL ESTACIONES METEOROLOGICAS			
Nº	NUMERO	ESTACION	LLUVA
1	84071	PANAMA, AEROPUER. C.	262.8
2	04040	SAN JOSE CITO DE HIPEDIA	200.0
3	84' 11	SANTA LUCIA, HEREDIA	264.2
4	84021	AEROP. JUAN SANTAMARIA	262.3
5	84' 71	SANTA BARBARA	265.3
6	84' 39	GRIFE	262.3
7	73010	LINDA VISTA, EL GUARDO	142.2
8	84' 25	FINCA 3 LAHIC GRANDE (LA LAGUNA)	260.0
9	84' 41	SAN JOSE, IMN	301.0
10	73' 29	BESCOPE, NICHOYANGO, SUIT	216.2
11	73' 23	CIN. NGOX (GR)	211.0
12	04023	EST. EXP. PABLO CAUDIN	200.0
13	73' 37	VOLCAN IRAGUA, AUT.	156.5
14	84001	E. C. DE CANADEPIA	200.0
15	84003	LA ARGENTINA, GRICIA	261.5
16	84058	LA LUISA, SANJHI	212.3
17	04004	GADANA LA TOA, ATENAS	307.0
18	84010	LA JUELA CENTRO	260.5
19	73' 15	CAFELLADES BIRIS	120.3
20	74020	LIBERIA, EL AÑO GRANDE	87.2
21	84011	INGENIO LA BOYA	144.1
22	00002	SAN MIGUEL DE DAPRAHCA	300.1
23	78003	PUNTA ARENAS	146.5
24	84' 75	CASCAJAL	312.3
25	84054	PINAS BLANCAS, IMN	106.7
26	72' 01	NICOYA EXTENSION AGRICOLA	160.5
27	20000	ISLA SAN JOSE (ARROYO LAZARON M. ROCELAGON)	370.2
28	73' 06	PARQUE NAC. SANTA ROSA (SANTA ELENA)	167.3
29	00045	SAN IGNACIO 2	270.2
30	90009	DAMAS	347.5
31	90003	QUEPOE	362.3
32	84008	FINCA NICOYA	165.0
33	88001	FINCA PINO SECO	170.5
34	90001	POCATEC	240.0
35	90005	FINCA CERRITOS	450.0
36	00008	ANTA	300.0
37	82005	CERRITOS	216.2
38	82001	CERRAL BAJO	210.0
39	92002	LLOPOYA	210.0
40	94002	MARIBIA	230.2
41	08027	INDECO	340.4
42	17074	GOJITO	270.4
43	17036	GOJITO 2	310.0
44	08030	COMANDO LOS CIULES	104.0
45	69579	SANTA CLARA	340.4
46	60556	SAN VICENTE, CIUDAD QUESADA	360.4
47	89883	RAI SA, SAN RAMON	167.3
48	89881	CIUDAD QUESADA	160.0
49	09012	ZARCO (A.E.A.)	200.0
50	69591	SAN JORGE, LOS CHILES	260.3
51	8' 003	LIMON	140.0
52	73' 21	INGENIO JUAN VINAS	167.3
53	73010	LUJANILLO, CAITE	160.0
54	07013	GRACIA (A)	214.0
55	7' 002	LA MOCLA 1	130.4
56	73001	HACIENDA EL CARMEN	170.5
57	85023	MANTAMITO, SUIT	161.5
58	85008	PUESTO MARCAS, LIMON	140.0
59	05012	INYO COMERC	300.0

Fuente: SIG Gestión de Desarrollo, Instituto Meteorológico Nacional

# Boletín del ENOS No. 8

## Marzo, 2007

### FASE NEUTRA DEL ENOS<sup>2</sup>

Por Werner Stolz/ (GAP, IMN)

#### RESUMEN

El inicio del fenómeno de El Niño –el tercero en los últimos 6 años- fue declarado oficialmente en setiembre del 2006 por la comunidad científica internacional, sin embargo los impactos negativos en el país comenzaron desde el mismo inicio de la temporada lluviosa. Las zonas con menos lluvias desde mayo fueron el Pacífico Norte, el Caribe y la Zona Norte, donde el déficit acumulado oscila entre 20 y 30%. En el resto del país las condiciones estuvieron dentro del rango normal de variación, sin embargo con una distribución irregular de las lluvias.

La máxima amplitud del fenómeno se produjo entre noviembre y diciembre del 2006, sin embargo desde entonces la intensidad ha disminuido y prácticamente ya se disipó.

Casi todos los modelos numéricos descartan la posibilidad de que El Niño se vuelva a presentar en el 2007, por el contrario, según las recientes observaciones y el consenso de los modelos, en los próximos meses el escenario más probable es la fase neutra del ENOS. No obstante, debido a la rápida transición ocurrida en los últimos 2 meses (de la fase cálida a una fase relativamente fría), la probabilidad de que posteriormente se desarrolle un episodio de La Niña es cada vez más alta. Las condiciones de la temperatura del agua del océano Atlántico también son muy importantes para el pronóstico climático de este año, máxime que se estima un calentamiento mayor al del año pasado.

Para la mayor parte del país se pronostica una temporada de lluvias más intensa o igual en relación al promedio, lo cual dependerá de la magnitud del enfriamiento en el Pacífico ecuatorial y el calentamiento en el Atlántico. En el pasado, bajo estas circunstancias, la Vertiente del Caribe ha presentado menos lluvia que lo normal. Hay consenso general de que la temporada de ciclones será más activa que lo normal.

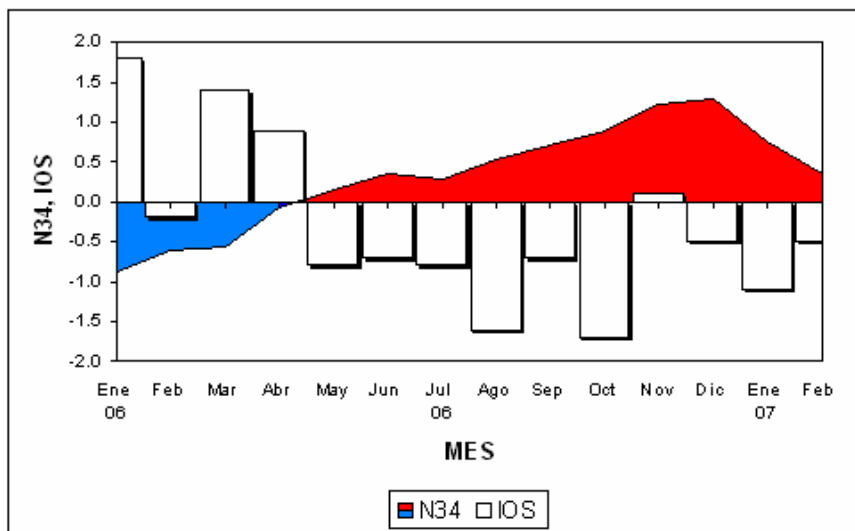
#### DIAGNOSTICO

---

<sup>2</sup> Fenómeno ENOS (El Niño-Oscilación del Sur): consta de una fase cálida llamada "El Niño" y otra fase fría, "La Niña". Oceánicamente está circunscrito al Pacífico ecuatorial, afectando los patrones de precipitación y temperatura a nivel global.

La figura 1 muestra la variación de dos indicadores del ENOS, el oceánico (N3.4) y el atmosférico (IOS, Índice de Oscilación del Sur), donde se hace evidente que desde mayo del 2006 había una tendencia al desarrollo de una fase cálida del ENOS, el cual se consolidó a partir de setiembre, alcanzando su máxima intensidad dos meses después. Sin embargo, de acuerdo con los datos de febrero del 2007, los índices de temperatura del mar a lo largo de todo el Pacífico ecuatorial disminuyeron a valores menores de +0.5°C (un mes antes los valores oscilaban entre +0.5 y +1.0°C). Por el contrario, el índice atmosférico IOS aumentó de -1.1 en enero a -0.5 en febrero. Todo lo anterior es congruente con un acelerado debilitamiento y disipación del fenómeno de "El Niño".

Con respecto al océano Atlántico -el cual juega un rol igual de importante que el Pacífico en el clima del país-, las temperaturas han permanecido más altas que lo normal desde 1995, año en el cual se produjo una transición de aguas frías a cálidas. En el 2005 el calentamiento fue el más alto de los registros y ocurrió después de "El Niño" que terminó a mediados de ese año. Muy probablemente el extraordinario aumento de las temperaturas fue el responsable del récord de ciclones tropicales en la cuenca del Atlántico.



**Figura 1.** Variación temporal de dos índices del ENOS: temperatura del mar en la Región Niño 3.4 y Oscilación del Sur (IOS).

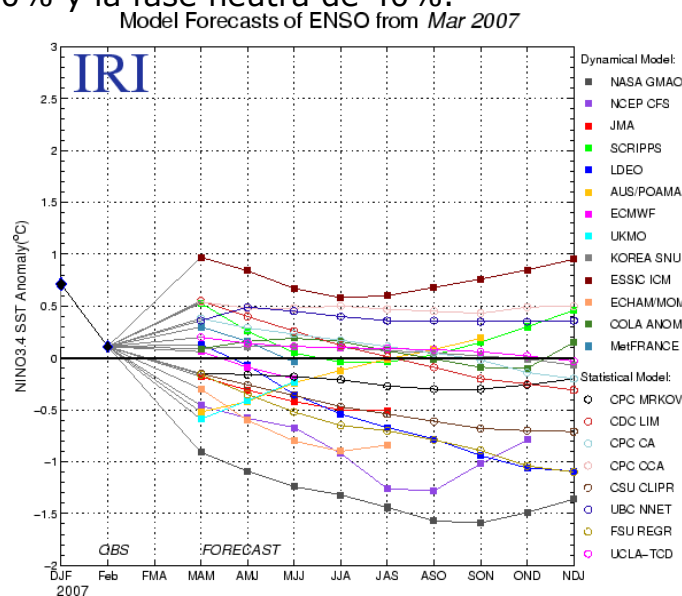
En Costa Rica los lugares más afectados por el Niño fueron el Pacífico Norte, la región Caribe, la cordillera de Guanacaste y las llanuras de los Guatuso (Zona Norte). En estas regiones los impactos se acentuaron desde agosto del 2006, no obstante en algunos sitios las anomalías climáticas comenzaron varios meses antes. En síntesis las condiciones en las regiones mencionadas fueron secas durante el segundo semestre del año, pero fueron aun más críticas en setiembre, al presentarse los porcentajes más bajos de lluvia de todo el registro histórico. En términos porcentuales el déficit acumulado desde mayo hasta la fecha osciló entre el 20 y 40%, afectando varios sectores estratégicos

del país tales como el sector agropecuario, la generación hidroeléctrica, la disponibilidad de agua potable, etc.

Respecto a los impactos climáticos en los últimos 3 meses (diciembre a febrero), se pueden resumir en una temporada seca del Pacífico más ventosa y caliente. En la región del Caribe normalmente las condiciones son lluviosas (debido a los frecuentes temporales producidos por los sistemas meteorológicos invernales provenientes del hemisferio norte), pero este año fue la excepción, no se registraron periodos lluviosos intensos y/o prolongados; en general el déficit acumulado se acentuó más en el periodo en estudio. Este comportamiento se puede atribuir a la anómala configuración de los sistemas atmosféricos en el Hemisferio Norte, la baja humedad atmosférica en todo el mar Caribe y al cálido y débil invierno en Norteamérica, condiciones que explican la poca proyección a los trópicos de los frentes fríos y otros sistemas meteorológicos provenientes del norte. En la Zona Norte el comportamiento hasta mediados de febrero había sido parecido al resto del país, no obstante a partir de la segunda quincena el tiempo se tornó lluvioso, ocasionando pérdidas en la cosecha del frijol.

## PERSPECTIVA

Con respecto a la futura evolución del ENOS hay una probabilidad menor al 10% de que el Niño vuelva a presentarse en el 2007. Por el contrario, las tendencias de las recientes observaciones y la mayoría de los modelos numéricos indican una probabilidad cada vez mayor de que se desarrolle la fase fría del ENOS, La Niña, en los próximos 4 meses (figura 2). Para abril la distribución de probabilidad es de 35% para la Niña y 62% para la fase neutral, sin embargo para julio, el panorama se invierte ya que la Niña presenta una probabilidad del 50% y la fase neutra de 40%.



**Figura 2.** Predicción del índice de temperatura oceánico (N34) por los modelos estadísticos y dinámicos. (Valores positivos= El Niño; valores negativos= La Niña)

Es importante enfatizar que a pesar de la prematura finalización de El Niño, los impactos climáticos en el país no finalizarán inmediatamente sino en forma gradual, lo cual se justifica por los siguientes motivos: (i) el déficit anualizado de precipitaciones no se recuperará durante la estación seca ni probablemente en los primeros meses de la estación lluviosa, (ii) la inercia de las anomalías climáticas tardará más tiempo en disiparse. Por estas razones es probable que aun se puedan registrar impactos rezagados de El Niño por al menos hasta abril, antes de que surtan efectos los nuevos cambios que se están experimentando en los océanos adyacentes.

En ausencia de El Niño y una eventual influencia de La Niña, la Perspectiva Climática del IMN muestra que este año las precipitaciones serán más regulares y con balances normales o ligeramente positivos. Si efectivamente se desarrollara La Niña en el Pacífico y el calentamiento se intensificara en el Atlántico, las probabilidades de escenarios más lluviosos aumentan para todo el país excepto en la región del Caribe, donde más bien las condiciones tenderían a estar menos lluviosas que lo normal. Incluso bajo este supuesto escenario, no se puede descartar un inicio anticipado de la estación lluviosa.

Respecto a la temporada de ciclones tropicales, el consenso general es que será más activa que lo normal y probablemente más intensa que la del año pasado. Los diferentes esquemas de predicción, en cuenta el del IMN, pronostican de 12 a 16 fenómenos entre junio y noviembre, al menos 2 se formaran o trasladaran por el mar Caribe con el potencial de generar temporales en las costas del Pacífico.

# **Resumen de descargas eléctricas registradas sobre Costa Rica durante los meses de Enero a Marzo de 2007**

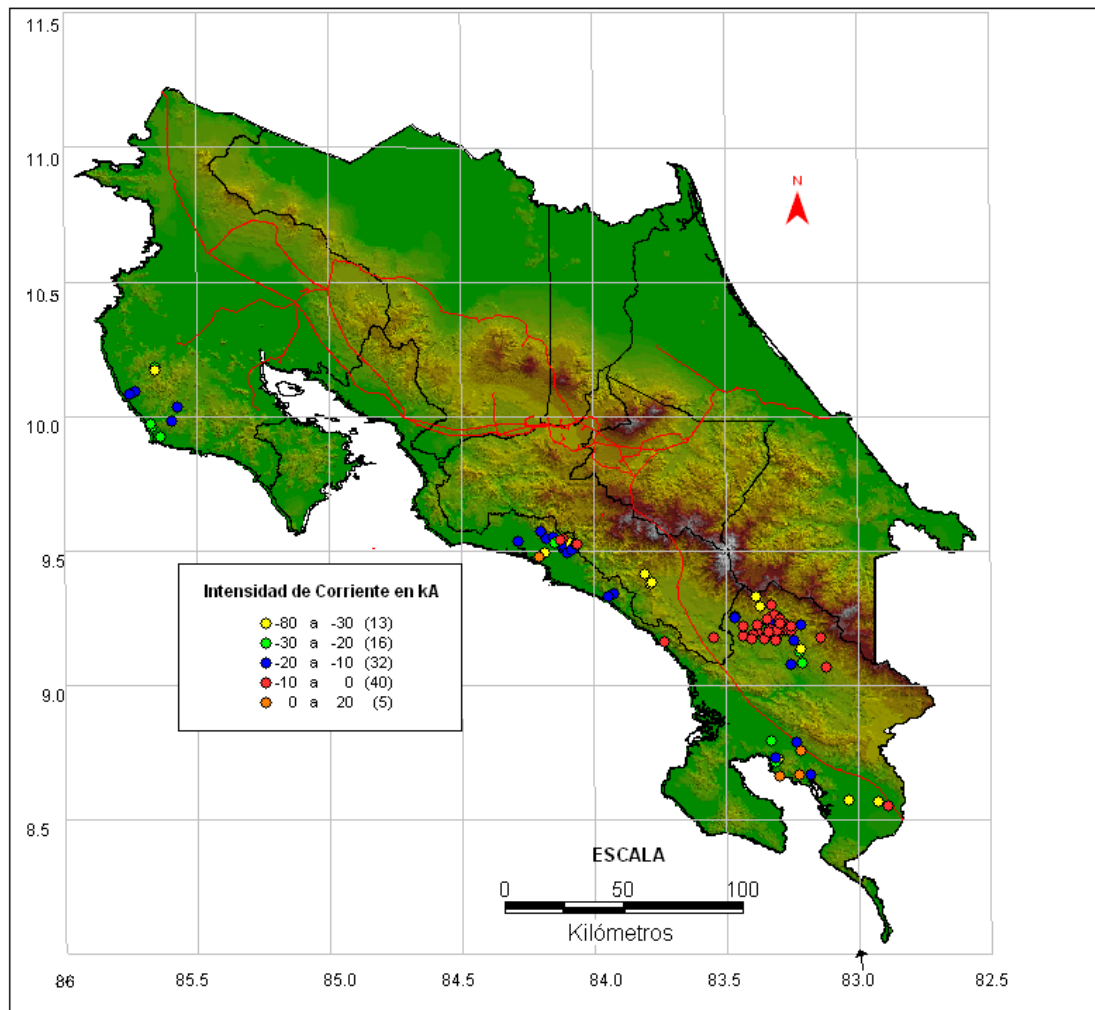
Red Nacional de Detección y Análisis de Descargas Atmosféricas  
Centro de Servicios Estudios Básicos de Ingeniería  
Instituto Costarricense de Electricidad

Durante los meses de la época seca sobre la Vertiente del Pacífico del país, la actividad de descargas eléctricas presenta una notable disminución con respecto al resto del año. Por esta razón, los operadores del Sistema de Detección de Descargas Atmosféricas proceden a dar mantenimiento preventivo a los componentes del sistema. Sin embargo, en los párrafos siguientes mostraremos el resumen de la actividad registrada en el primer trimestre del año.

## **Enero.**

En el primer mes del año 2007 se registraron 106 descargas de nube a tierra sobre el territorio nacional; se caracterizó por mostrar una notable disminución en el número de descargas registrada sobre el país con respecto al mes de diciembre de 2006 que contabilizó 2536 eventos. La distribución diaria fue irregular, el día con el mayor número registradas fue el domingo 28 con 60 impactos; ocurridos todos entre las 3:15 y 4:11 de la tarde, siendo esta además el máximo horario. Cabe destacar que en 24 días diferentes no se observó ninguna descarga. El total durante todo el mes de enero, 106, se distribuyeron sobre el Pacífico Central y Sur y la Península de Nicoya, como se muestra en el mapa de la figura 1.





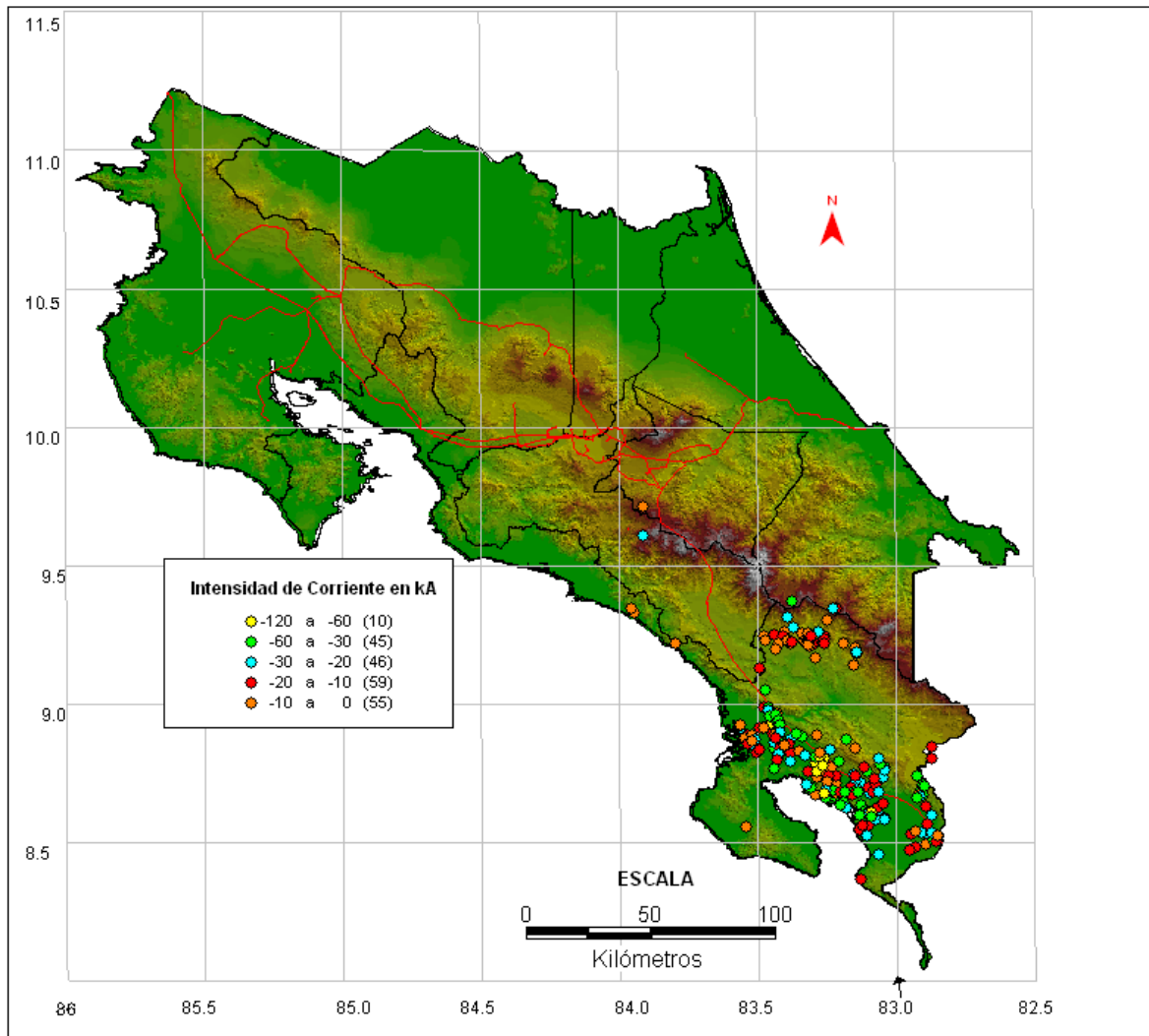
**Figura 1.** Distribución de las descargas atmosféricas en enero de 2007.

Debe mencionarse que a pesar de la incidencia de algunos frentes fríos que durante enero afectaron la Vertiente del Caribe y la Zona Norte, la incidencia de descargas de nube a tierra sobre esas zonas fue completamente nula. Esto se debe al tipo de nubosidad estratiforme característica de dichos frentes y que no es adecuada para la ocurrencia de tormentas eléctricas. En cambio, sobre la Vertiente del Pacífico inciden nubes convergentes de gran desarrollo vertical, que producen tal cantidad de descargas eléctricas que en un solo día pueden producir más del 50% de los rayos registrados durante todo el mes.

## Febrero

En el mes de febrero del año 2007 se presenciaron 215 descargas sobre el territorio nacional; mostrándose un leve aumento en el número registrado con respecto a enero (106). La distribución diaria se caracterizó por la ausencia de tormentas eléctricas, solamente hubo registros en cinco días del mes; siendo el

viernes 16 el día con mayor número (124). En cuanto a períodos horarios, el máximo se registró también ese mismo jueves con 50 rayos ocurridos entre las 6 y 7 de la tarde.

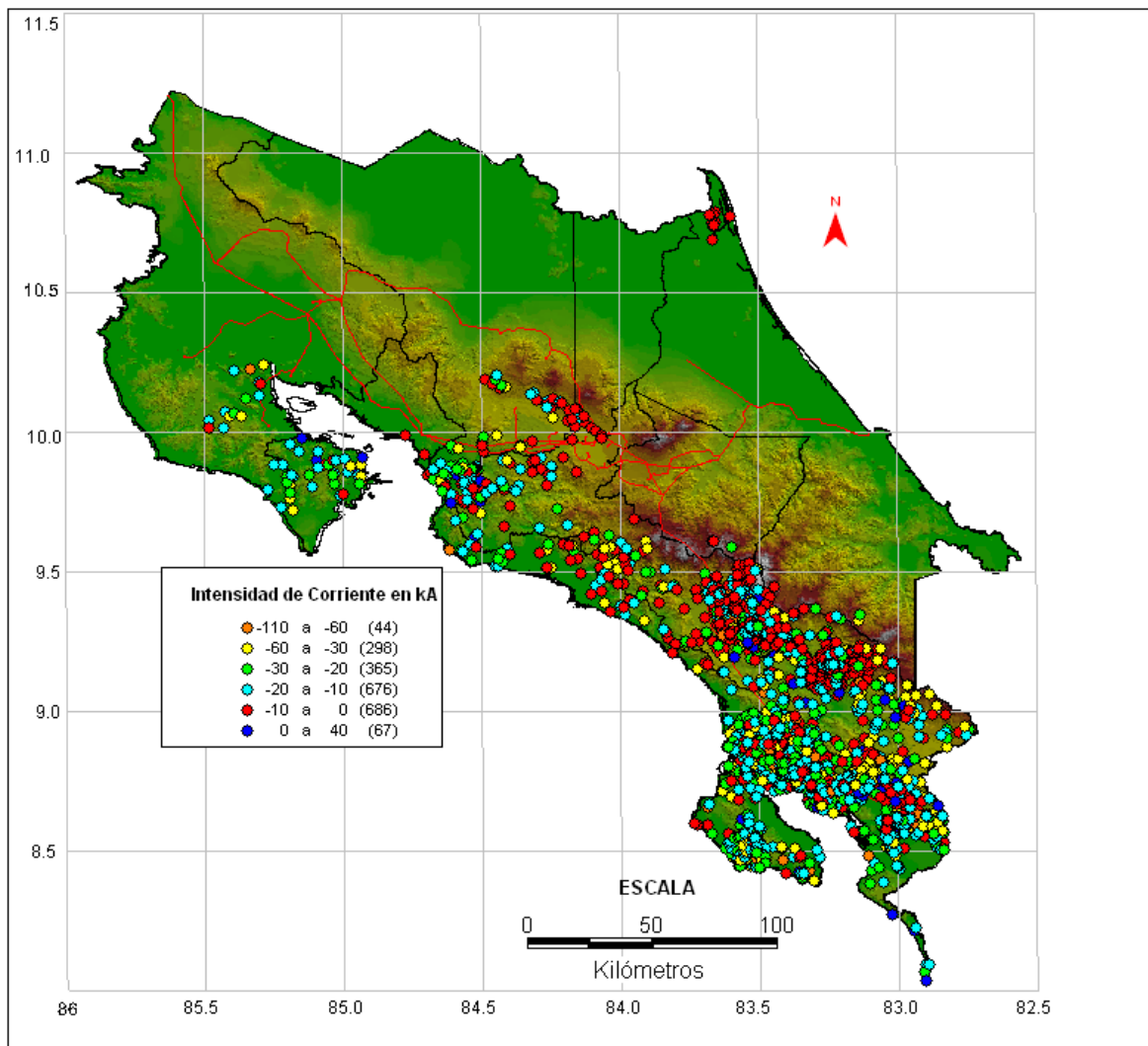


**Figura 2.** Distribución de las descargas atmosféricas en febrero de 2007.

En la figura 2 se muestra la distribución espacial mensual de los impactos. En cuanto al total de descargas registradas durante todo febrero (215) estas se dieron sobre El Pacífico Sur, especialmente en la costa norte del Golfo Dulce. Esta distribución de las descargas eléctricas, pone de manifiesto la influencia de la Zona de Convergencia Intertropical, ITC, por sus siglas en inglés. La ITC comenzó a afectar el país en este mes originando tormentas eléctricas y lluvias de tipo convectivo.

## Marzo

En este mes se contabilizaron 2136 impactos; se percibió considerablemente el incremento en el número de eventos en relación con febrero (215). La distribución diaria se caracterizó por la presencia de tormentas eléctricas en 24 días del mes; en la tercera década del mes se observaron tormentas todos los días, el día con mayor descargas registradas fue el viernes 16 con 463 eventos. En cuanto a registros horarios, el máximo se registró también el día 16 con 109 descargas de nube a tierra ocurridas entre las 4 y 5 de la tarde.

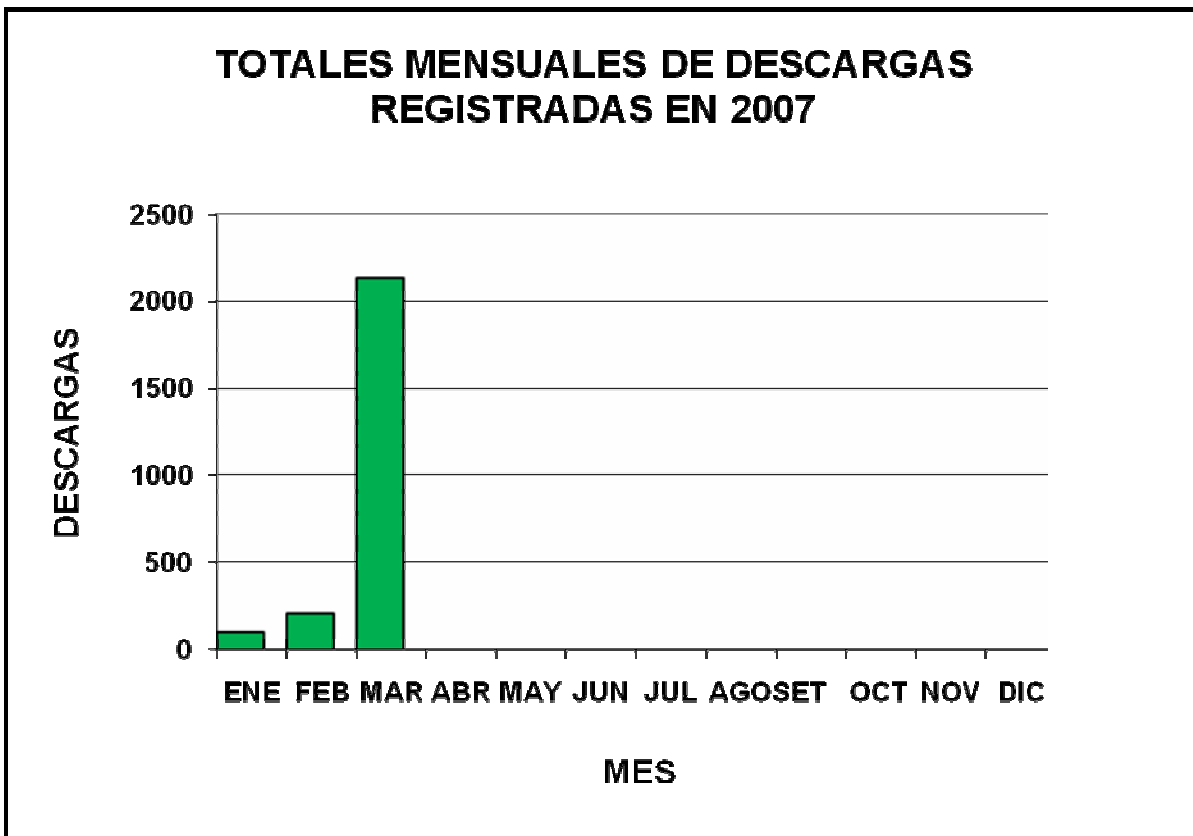


**Figura 3.** Distribución de las descargas atmosféricas en marzo de 2007

En cuanto al total de descargas registradas durante todo el mes de marzo (2136), estas se distribuyeron sobre las zonas Central y Sur de la Vertiente del Pacífico. En la figura 3, que muestra la distribución espacial mensual, en particular sobre las costas de la vertiente del Pacífico, es un claro indicativo de

las cercanías de la Zona de Convergencia Intertropical que estaba acercándose a las costas del Pacífico Sur, dando lugar al inicio de la transición hacia la estación lluviosa.

En la gráfica de barras de la figura 4 se muestran los totales mensuales de descargas registradas en el primer trimestre de 2007, estas suman 2457.

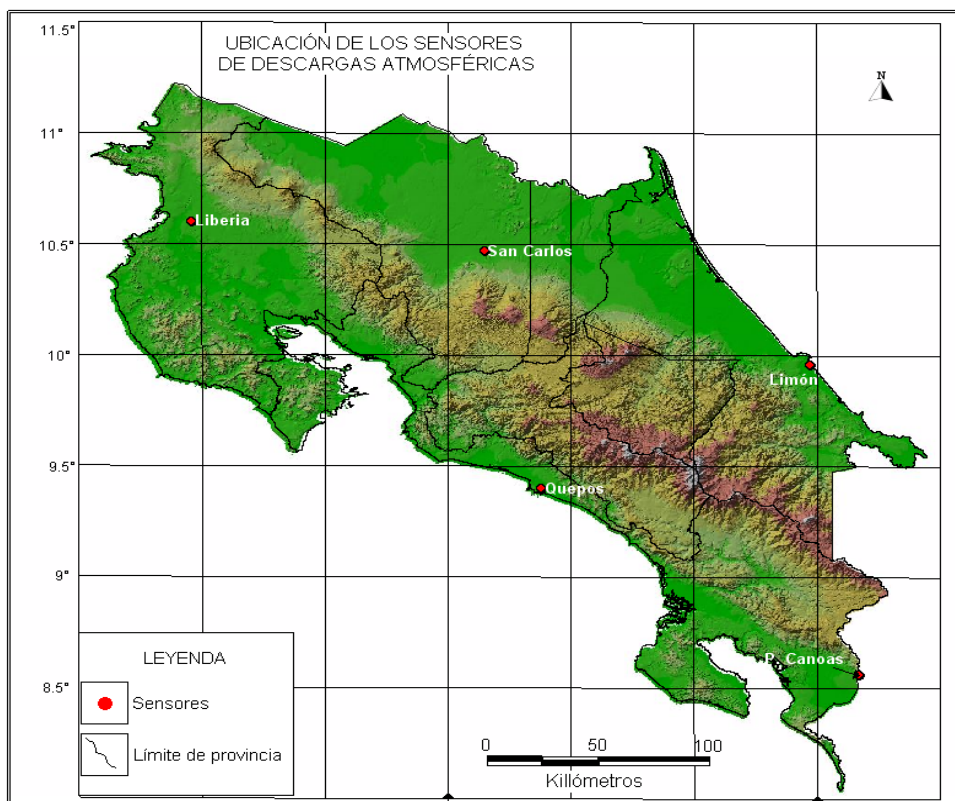


**Figura 3.** Distribución de totales mensuales durante el primer trimestre del 2007

## RED NACIONAL DE DETECCIÓN Y ANALISIS DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

La Red Nacional de Detección y Análisis de Descargas Atmosféricas forma parte de las redes de monitoreo hidrometeorológico que opera el Centro de Servicio de Estudios Básicos de Ingeniería, de la UEN PySA, Sector Electricidad, del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE).

Está formada por cinco sensores, como se muestra en la figura 1.



**Figura.1** Ubicación de los sensores de Descargas Atmosféricas

Este sistema empezó a funcionar en el ICE en mayo del 2002, utiliza una moderna combinación de tecnologías con las que se puede determinar entre otros parámetros, la ubicación del impacto (latitud y longitud), intensidad en kA y hora de ocurrencia de una descarga atmosférica o lo que se conoce como rayo.

En las siguientes fotografías se muestran unos ejemplos de un sensor:



Fotografías del sensor ubicado en Quepos.

La Red ofrece una variedad de servicios orientados a satisfacer la necesidades de los clientes internos y externos del ICE.

## COBERTURA

Los sensores se encuentran estratégicamente localizados en el territorio nacional. Estos se ubican en: Liberia, San Carlos, Limón, Quepos y Paso Canoas. La cobertura o rango nominal de cada sensor es de 370 km, con lo cual se garantiza una cobertura del 90% de las descargas que caen dentro del territorio nacional, incluyendo su parte marítima. (Ver Fig. 2.)

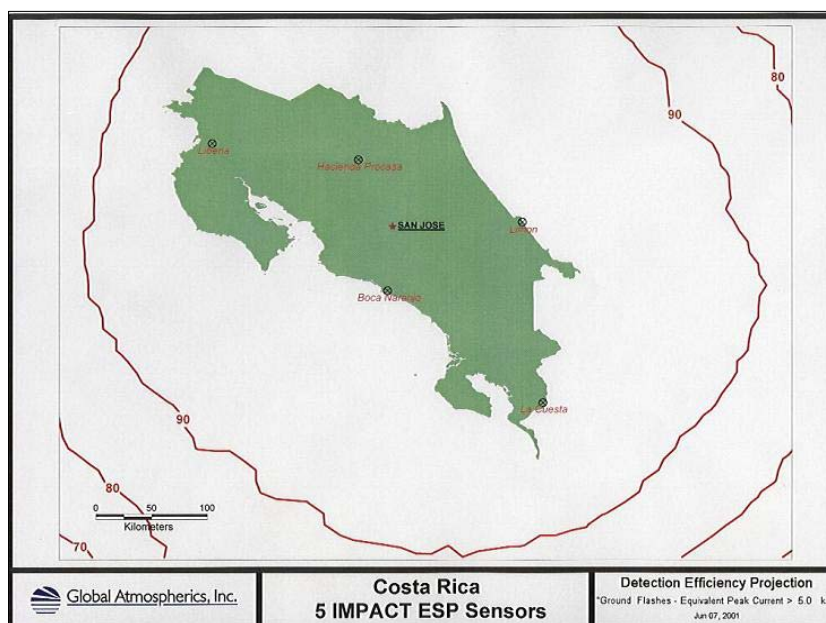
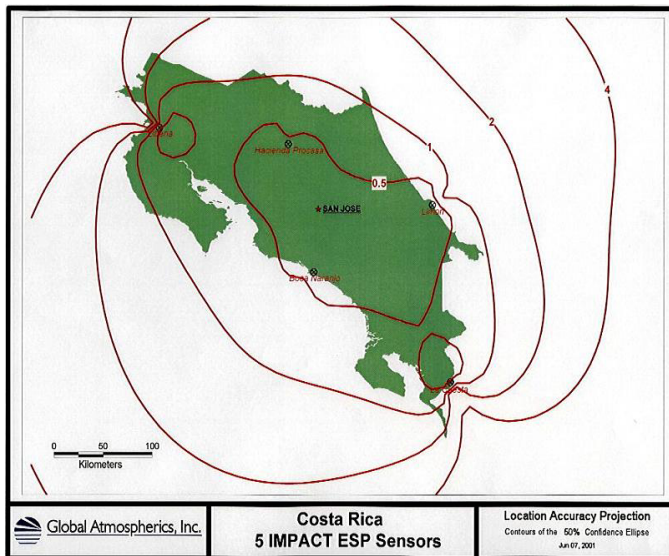


Figura 2 Cobertura del ICE.

## PRECISIÓN

La precisión para detectar una descarga es del orden de 500 metros dentro del país, dependiendo del número de sensores que detecten una descarga, a medida que se aleja del territorio nacional la precisión comienza a disminuir, (Ver Fig. 3)



**Figura 3** Precisión del Sistema

## Utilidades del sistema

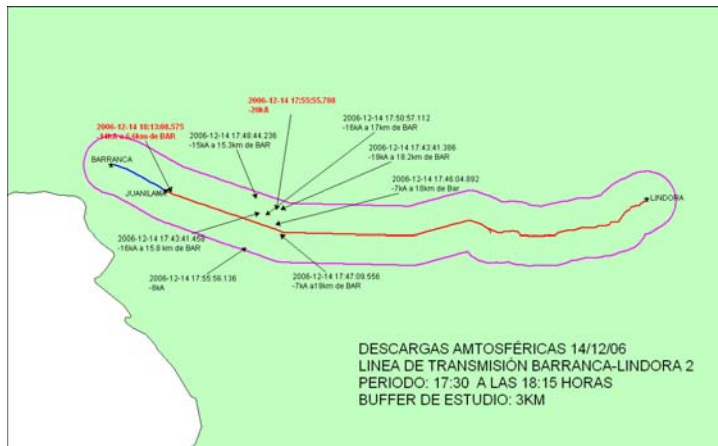
**La red de Descargas Atmosféricas puede ser utilizada en los aspectos siguientes:**

- Identificar zonas de alta incidencia de descargas con el fin de ajustar los criterios de diseño en zonas de alta incidencia y evitar altas inversiones en lugares de baja incidencia de Descargas Atmosféricas.
- Reforzar aislamientos y aterrizadores únicamente en los segmentos de mayor incidencia de descargas.
- Dirigir las cuadrillas de reparación directamente al lugar de la falla.
- Utilizar información histórica en los procesos de diseño de nuevos proyectos.
- Monitoreo de tiempo severo en obras y proyectos en construcción, áreas de operación, o zonas de interés para el cliente.
- Complemento para pronóstico meteorológico en tiempo real
- Detección de fallas asociadas con la interrupción del servicio y daños en el funcionamiento de equipo eléctrico y electrónico.

## DESCRIPCIÓN DE PRODUCTOS

- **Reporte de Impacto:**

Este servicio brinda al cliente una Verificación Objetiva de la presencia o ausencia de Descargas Atmosféricas en un sitio o zona de interés. Se indica si hubo o no descargas para el sitio solicitado y el número de las mismas en una tabla adjunta. Ilustración 1.



**Ilustración 1.** Ejemplo de ubicación de la presencia o ausencia de descargas atmosféricas en un sitio de interés.

- **Informe Semanal**

Es un resumen semanal de la actividad atmosférica de la semana, incluye mapa de densidad semanal de descargas, comentarios sobre la distribución espacial. El Informe incluye también un mapa de descargas para el día con mayor actividad así como un mapa con la distribución espacial de la semana. Se adjunta un análisis meteorológico correspondiente a la semana en estudio, el cual complementa el análisis de descargas atmosféricas.

- **Análisis Regional**

Este estudio se realiza para una zona ó sitio de interés. Consiste en un análisis de la cantidad de descargas que han sido detectadas por el sistema para un periodo determinado en un punto o región de interés para el cliente. Así mismo el informe se complementa con mapas que muestren la distribución espacio-temporal de las descargas.

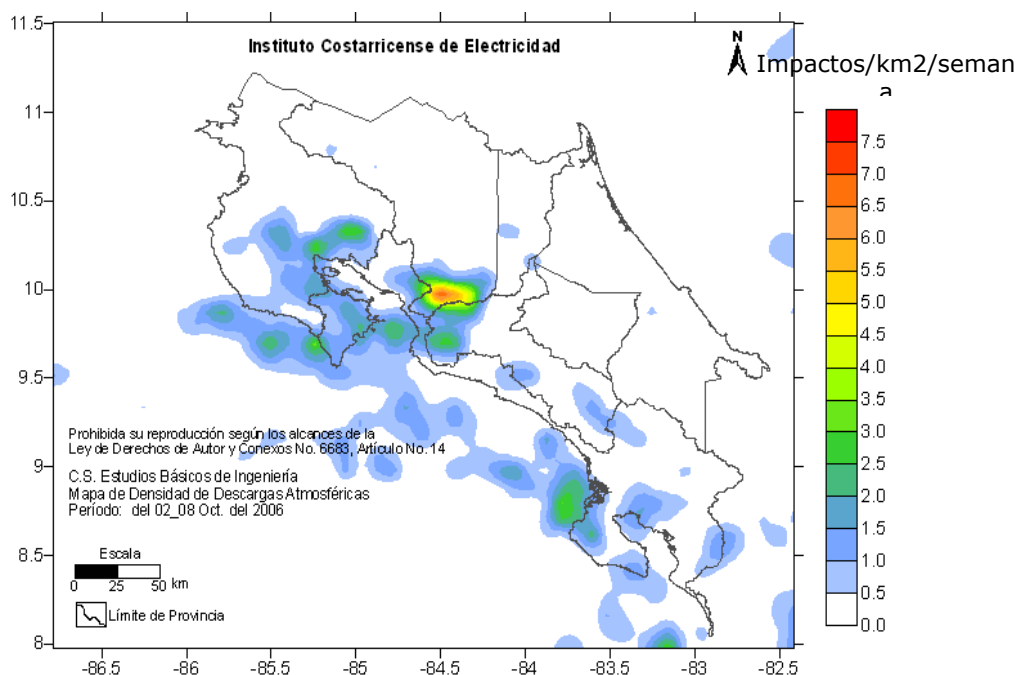
- **Mapas Anuales de Descargas Atmosféricas**

Los mapas están elaborados en rejillas cuadriculares de 10 km x 10 km (área de 100 km<sup>2</sup>) y la unidad de tiempo es de 1 año.



- **Mapa de Densidad de Descargas Atmosféricas**

Con este mapa se muestran las regiones del país que presentaron mayor incidencia de Descargas, las unidades corresponden a impactos/km<sup>2</sup>/año. Se incluye también la densidad de descargas atmosféricas para las regiones marítimas que rodean al país. (Ver Fig.4)



**Figura 4** Ejemplo de Mapa de densidad para una semana en particular

- **Mapa de Nivel ceráuneo**

Este mapa ha sido utilizado como un parámetro universal, caracteriza la actividad eléctrica de una región y se define como el número de días del año en que por lo menos es oído un trueno o rayo. El Mapa de Nivel Ceráuneo es un complemento del mapa de densidades atmosféricas ya que se puede utilizar para comparar las zonas de mayor y menor densidad con el número de días con tormentas por año.

- **Monitoreo de descargas en tiempo real utilizando el Software Lightning Tracking Software (LTS)**

Esta red brinda un servicio de monitoreo de descargas en tiempo real. El programa da al usuario la posibilidad de indicar que área o sitio desea que se mantenga en monitoreo constante e incluso puede activar alarmas que le indican el arribo de una tormenta y el tiempo y la distancia en la que se espera que esta llegue al sitio de interés. Para establecer comunicación con la red es indispensable adquirir el Software LTS con VAISALA, (Ver Fig. 5).



**Figura 5** Visualización de Descargas en Tiempo Real.

## COMO SOLICITAR EL SERVICIO?

- **Cientes Internos del ICE**

Para los clientes internos del ICE, el trámite rápido y sencillo, solo se debe traer una orden de servicio al Centro de Servicio de Estudios Básicos de Ingeniería. Una vez aprobada se inicia el estudio solicitado.

- **Cientes Externos del ICE**

Para los clientes externos, la solicitud se hace al Centro de Servicio de Comercialización de la UEN PYSA, ahí el personal encargado les prepara una cotización y una vez aceptada por el cliente, ellos envían la solicitud del cliente al Centro de Servicio de Estudios Básicos de Ingeniería para la elaboración del documento.