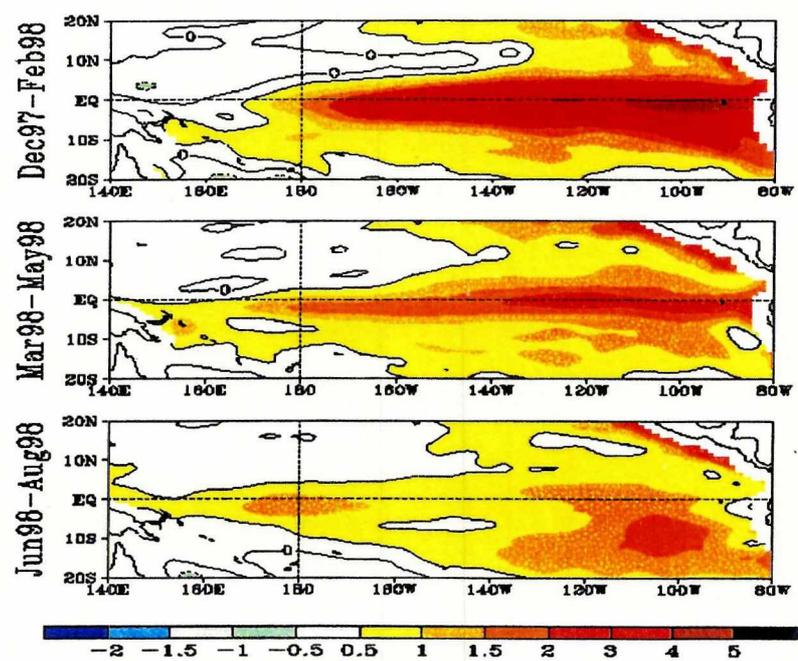




República de Colombia  
Ministerio del Medio Ambiente  
**INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES**  
**IDEAM**

**EFFECTOS SOBRE EL MEDIO FISICO NATURAL DE COLOMBIA  
OCASIONADOS POR EL FENOMENO EL NIÑO DURANTE EL  
PERIODO MARZO - NOVIEMBRE DE 1997 Y PROYECCION DE  
LOS POSIBLES EFECTOS EN LOS PROXIMOS MESES**



La imagen muestra las anomalías pronosticadas de la temperatura superficial del mar en el Pacífico Tropical para el periodo noviembre 1997 - julio 1998. (La escala de colores está en oC. Fuente: IDEAM - NOAA/NCEP. Las anomalías positivas que se observan como una mancha roja muestran las zonas de calentamiento relacionadas con la presencia del Fenómeno El Niño. De conformidad con las predicciones trimestrales expresadas en cada uno los páneles, se prevé que este fenómeno alcanzará la fase de madurez durante el periodo comprendido entre noviembre 1997 y enero 1998 y que, la fase de retorno a condiciones normales, se producirá a finales del segundo semestre de 1998. En consecuencia, se estima que en el territorio colombiano continuará la presentación de alteraciones climáticas e impactos socioeconómicos importantes.

SANTA FE DE BOGOTA, D.C., DICIEMBRE DE 1997

## AUTORIA DEL INFORME

Este trabajo fue elaborado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM-. Todos los créditos y derechos correspondientes deben ser respetados.

Bajo la dirección científica de Pablo Leyva, Director General del IDEAM, un equipo interdisciplinario integrado por las distintas áreas del instituto, particularmente, por funcionarios de las subdirecciones de Hidrología, Meteorología, Población y Asentamientos Humanos, Geomorfología y Suelos, Ecosistemas y Ecología Económica, trabajó en la elaboración del informe, el cual tuvo como punto de partida la investigación anterior **Posibles efectos naturales y socioeconómicos del fenómeno El Niño en el período 1997 - 1998 en Colombia.**

Las siguientes personas formaron parte del grupo científico de análisis y de redacción:

José Daniel Pabón	Subdirector de Meteorología
Edgar Montealegre	Meteorólogo
Jorge Zea	Meteorólogo
Martha García de Mejía	Subdirectora de Hidrología
Edith Guttman	Subdirectora de Población y Asentamientos Humanos
Guillermo Mantilla	Subdirector de Geomorfología y Suelos
Sandra Pérez	Geóloga
Jairo Sánchez	Subdirector Ecología Económica
David Yanine	Subdirector de Ecosistemas
Humberto González	Jefe del Servicio de Información Ambiental
María Teresa Martínez	Meteoróloga
Martha Lasso	Meteoróloga
Javier Rodríguez	Jefe Oficina de Etnias y Culturas
Clarisa Bermúdez	Jefe Oficina de Documentación

Para la elaboración de los mapas del documento se tuvo el apoyo técnico de los funcionarios: Mauricio Torres y Mauricio Bermúdez.

## PRESENTACION

El presente informe especial es una actualización del documento "*Posibles efectos naturales y socioeconómicos del fenómeno El Niño en el período 1997-1998 en Colombia*", publicado a mediados de 1997 y de los informes mensuales que el IDEAM produce para proporcionar un conocimiento detallado de las condiciones ambientales del país a los niveles de toma de decisión del gobierno y de los diversos sectores de la actividad nacional.

El fenómeno natural El Niño se desarrolla en el océano Pacífico tropical desde marzo del presente año y, desde entonces, afecta el clima en diferentes regiones del planeta y en el territorio colombiano. El efecto climático en nuestro país se ha manifestado con déficit acumulado de lluvia, principalmente, en las regiones Andina y Caribe. Así mismo, gran parte del país se ha visto afectado por altas temperaturas durante las horas del día. Esta deficiencia de las lluvias y las altas temperaturas, ha reducido la humedad en el sistema suelo - vegetación y la oferta hídrica.

El fenómeno El Niño ha afectado la actividad nacional en diferentes formas: incremento substancial del número de incendios en la cobertura vegetal y problemas en el suministro de agua para algunos municipios. Se han presentado diversas formas de impacto en diferentes sectores de la economía nacional, como la agricultura, la energía, la salud y el transporte. Las poblaciones de la costa Pacífica colombiana se han visto afectadas directamente por el incremento del nivel y la temperatura del mar, asociadas con este fenómeno.

No obstante, el impacto del fenómeno El Niño en la economía y en la población, ha sido atenuado gracias a las medidas tomadas por el Gobierno Nacional para mitigarlas y a la decidida actitud de colaboración de los sectores productivos y de la población.

---

## **INTRODUCCION**

Con base en las observaciones y análisis propios y en la información internacional disponible, el IDEAM establece que el efecto climático del actual fenómeno El Niño se extenderá durante el último trimestre de 1997 y abarcará la casi totalidad del primer semestre de 1998.

En consecuencia y como parte de la política desarrollada por el IDEAM para mantener informada a la sociedad en general, en este documento se presenta una síntesis de los efectos ocasionados por el fenómeno durante el período comprendido entre los meses de marzo y noviembre de 1997, así como las proyecciones sobre su posible efecto climático en los próximos meses.

Es necesario reiterar que la alteración climática producida por el fenómeno El Niño sobre el territorio colombiano tiene un impacto acumulado importante, pero no cambia la sucesión alterna de los períodos secos y lluviosos, los cuales se presentarán, pero en forma acentuada o debilitada. Por ello, es conveniente que la población y los diferentes sectores de la actividad económica continúen planeando sus actividades con base en el pronóstico de los incrementos o disminuciones de las precipitaciones, de la humedad y de la oferta hídrica, tal como se especifica en este documento.

### **1. - DESCRIPCION GENERAL DEL COMPORTAMIENTO DEL MEDIO NATURAL EN COLOMBIA DURANTE EL PERIODO MARZO - NOVIEMBRE DE 1997**

La intensidad de un fenómeno El Niño depende de la magnitud de las anomalías y del área cubierta por las mismas. Esta intensidad, aunque influye, es diferente de la magnitud del efecto climático y del impacto producido por el fenómeno en las actividades humanas. El efecto climático depende de la época del año en que se presenta el fenómeno y el impacto socioeconómico está más relacionado con la vulnerabilidad de las diferentes regiones del país y de los sectores de la actividad nacional.

## 1.1 - CONDICIONES DE GRAN ESCALA

El resultado del seguimiento permanente que el IDEAM realiza sobre los procesos relacionados con la variabilidad climática interanual, en particular con el fenómeno El Niño, muestra cómo las condiciones cálidas de la superficie del mar en los sectores central y oriental del Pacífico Tropical se han intensificado durante los últimos ocho meses (Figura 1).

De las condiciones frías tipo La Niña observadas en el año anterior y durante los primeros dos meses de este año, se pasó a condiciones cálidas en un lapso relativa y atípicamente rápido. En el mes de marzo se observaron las primeras anomalías de la temperatura superficial del mar (alrededor de 1°C) frente a la costa Suramericana. Tal como han evolucionado los procesos, se considera el mes de marzo como el inicio del fenómeno El Niño 1997-1998 y el período de marzo a junio, como la fase inicial de este evento.

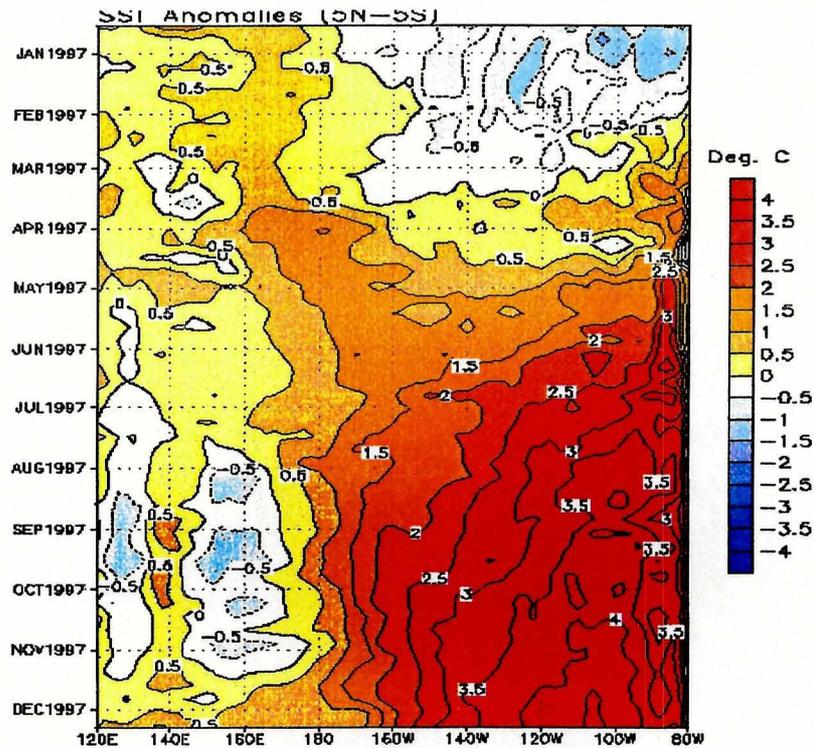


Figura 1. Evolución de las anomalías en la temperatura de la superficie del mar en el Pacífico Tropical (franja 5°N - 5°S). A partir del mes de marzo de 1997 se observa el incremento permanente de las condiciones cálidas asociadas con el fenómeno El Niño (FUENTE: IDEAM-CPC/NCEP/NOAA).

Como una respuesta al comportamiento oceánico, la atmósfera ha registrado cambios en la circulación e intensidad de los vientos Alisios y en el comportamiento y desplazamiento hacia el Este de los grandes sistemas productores de lluvia en la zona tropical. Así mismo, este comportamiento ha sido determinante en la conformación de las actuales condiciones oceánicas (Figura 2) y de las anomalías observadas en el clima, que dieron origen a un déficit de precipitación durante los últimos ocho meses en el territorio colombiano, como se puede constatar en la secuencia de los mapas mensuales sobre el comportamiento de la precipitación (Figura 4).

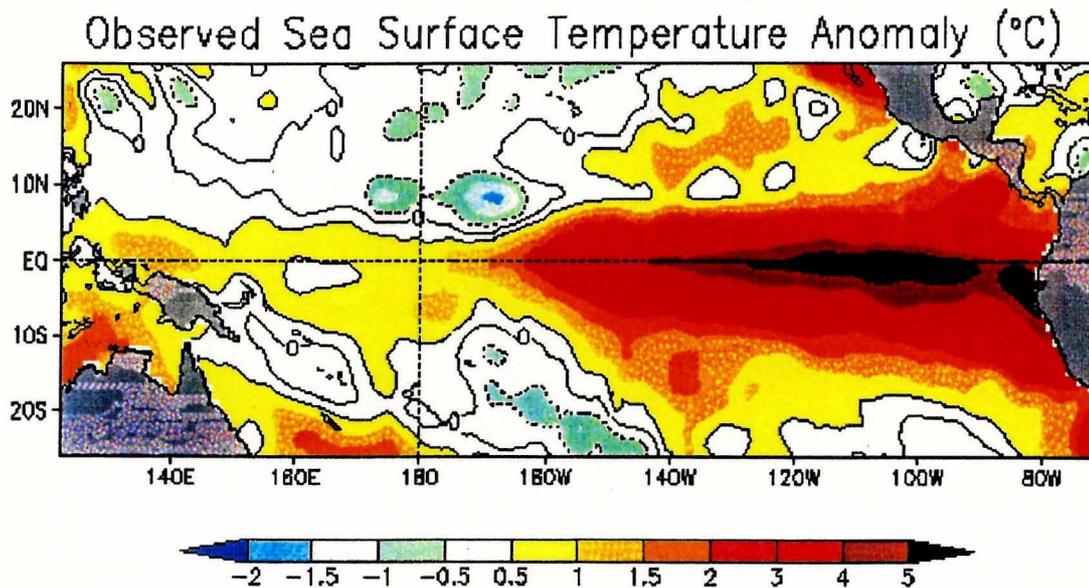


Figura 2. Anomalías de la temperatura (°C) superficial del mar en el Pacífico Tropical en octubre de 1997. Las anomalías positivas indican que la temperatura superficial del mar está más cálida que lo normal para la época. El calentamiento que se presenta frente a las costas de Perú, Ecuador y del sur de Colombia, indica la presencia del fenómeno El Niño. (FUENTE: IDEAM - CPC/NCEP/NOAA).

Durante los meses de abril, junio y septiembre se presentó la influencia de procesos de escala temporal y espacial diferentes al fenómeno El Niño, relacionados con la aparición de ondas de 30 - 60 días (del tipo de Madden y Julian) en el seno de la atmósfera, que propiciaron un debilitamiento del efecto climático de este último. No obstante, tal influencia ha sido temporal y, por lo tanto el fenómeno, así como su efecto climático, continuarán desarrollándose.

Actualmente, el desarrollo del fenómeno se manifiesta por el calentamiento de la superficie del mar frente a la costa Suramericana con anomalías positivas que en algunos sectores han sido superiores a los 5° C. ***Dichas anomalías han sido las mayores desde que se inició el evento y llegó a superar el récord de los últimos 50 años.***

La zona de calentamiento subsuperficial del Pacífico Tropical oriental observada en julio en la capa 50-100 metros de profundidad, presentó anomalías positivas que alcanzaron 9° C en dos núcleos: uno, en el Pacífico Central y el otro, en el sector Oriental. A finales de agosto y comienzos de septiembre se reportó un calentamiento del sector central que avanzó hacia el oriente y se unió con el núcleo del sector oriental. A finales de noviembre, se observó un sólo núcleo en el sector oriental en la capa de 50-100 metros de profundidad con anomalías del orden de los 10°C.

Fue notorio, el fortalecimiento de los vientos superficiales de componente oeste en la zona ecuatorial, particularmente, durante los meses de marzo, septiembre y octubre.

El fenómeno se ha caracterizado por la génesis atípica, reflejada en la forma como se produjo el calentamiento del sector oriental del Pacífico tropical, en la rapidez con que se cumplieron las primeras etapas y en la producción de los efectos climáticos marcados y rápidos en Suramérica. Se estima que el fenómeno alcanzará la madurez durante el último bimestre de 1997 y el mes de enero del año siguiente, con un retorno a la normalidad a finales del segundo semestre de 1998.

Es posible que se presente en el océano Pacífico, durante los próximos meses, debilitamientos parciales del calentamiento, por fenómenos de surgencia marina o de corrientes frías, lo cual puede traer como consecuencia la atenuación temporal de los efectos climáticos sobre el territorio colombiano.

## **1.2 - EFECTOS DIRECTOS DEL FENOMENO EL NIÑO EN LA REGION PACIFICA COLOMBIANA**

El gráfico No. 1 presenta las anomalías de la temperatura superficial del mar en el área de Tumaco (Nariño), desde enero hasta octubre de 1997. El análisis de la información contenida en este gráfico confirma las anomalías ocurridas entre 1.5 y 2.0 °C durante los meses de julio a octubre de 1997.

**ANOMALÍAS DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR EN  
TUMACO DURANTE EL AÑO DE 1997**

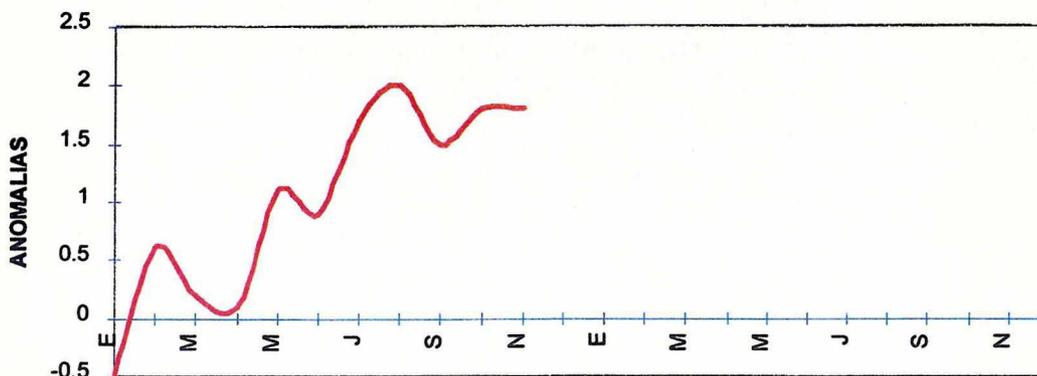


Gráfico No 1. Anomalías de la temperatura superficial del mar en el área de Tumaco (Nariño), desde enero hasta octubre de 1997.

Como se puede observar en el gráfico No 2, desde el mes de marzo 1997, el comportamiento del nivel medio del mar frente a la costa Pacífica colombiana ha registrado la presencia de anomalías positivas con respecto a los promedios históricos. En el mes de julio, en el sector sur del litoral pacífico colombiano, el nivel del mar alcanzó 23 centímetros por encima de la media histórica para la época.

**ANOMALÍAS DEL NIVEL MEDIO DEL MAR EN TUMACO DURANTE EL  
AÑO DE 1997**

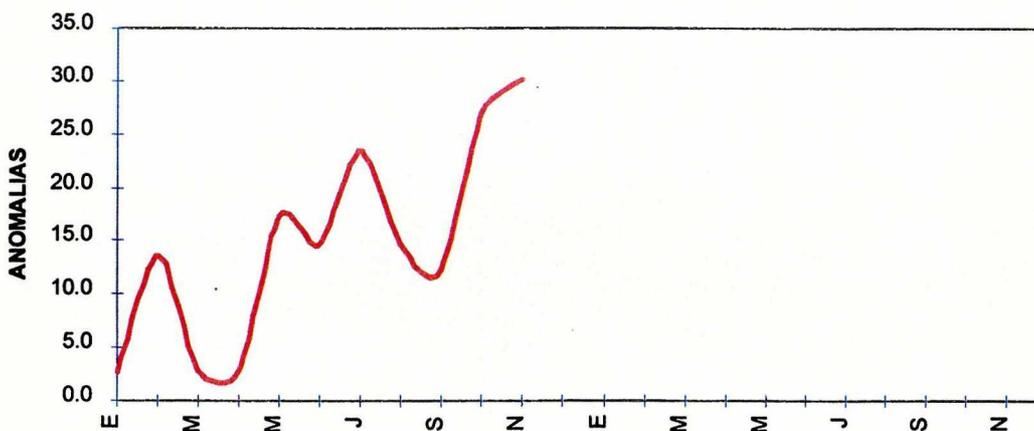


Gráfico No 2. Anomalías del nivel medio del mar en el área de Tumaco (Nariño), desde enero hasta octubre de 1997.

En el mes de septiembre se registró un leve descenso de las anomalías y, nuevamente, en los meses de octubre y noviembre se registraron anomalías positivas cercanas a 30 centímetros.

Las mareas registradas durante los días 18 y 19 de septiembre fueron las más altas del año y al ser amplificadas por efecto del fenómeno El Niño afectaron algunos asentamientos humanos en Tumaco y en Bahía Solano (Figura 3), pero no ocasionaron daños a la población. Las mareas registradas en octubre, afectaron nuevamente la bahía de Tumaco.

En términos generales, estos eventos afectaron a los municipios de Mosquera, Tumaco y Olaya Herrera, en Nariño y a Buenaventura en el Valle del Cauca y al Municipio de Tanguí ubicado en la margen derecha del Río Atrato a 35 Km. de Quibdó, departamento del Chocó.

En los departamentos donde se produjeron dichos eventos la infraestructura afectada fue de: 926 viviendas destruidas, 5.745 averiadas y 426 permanecen en condición de riesgo.



Figura 3. Aspecto de la población de Tumaco, luego de las fuertes marejadas ocurridas los días 18 y 19 de septiembre. (FUENTE: IDEAM).

### 1.3 - EFECTO CLIMÁTICO SOBRE EL TERRITORIO COLOMBIANO

En el período marzo - noviembre del presente año, el déficit de lluvias se mantuvo en la mayor parte del territorio nacional con algunas áreas en donde los promedios históricos estuvieron muy por debajo de lo normal. En particular, los meses de mayo, julio y agosto pueden considerarse como los de mayor deficiencia de precipitaciones en las regiones Caribe y Andina. Solamente en la península de la Guajira y en sectores del norte de los departamentos de Magdalena, Bolívar, Valle, Córdoba, Sucre, y Meta, suroccidente de Nariño, norte de la Orinoquia y sur del Trapecio Amazónico, las lluvias acumuladas durante el período mencionado fueron normales. (Figura 4 ).

REGION CARIBE - En el período marzo - noviembre del presente año, el sur de los departamentos del Cesar, Atlántico, Magdalena y Bolívar las lluvias tuvieron un comportamiento muy por debajo de los registros normales. En el norte de Córdoba y Sucre y en la península de la Guajira, los volúmenes de lluvia fueron normales. En las demás áreas de la región, las precipitaciones estuvieron por debajo de lo normal. (Figura 5)

En Santa Marta, Valledupar y Montería, la temperatura máxima absoluta de aire fue superada en varias ocasiones durante el mes de octubre, con valores máximos absolutos de 36.2 °C, 37.2 °C y 36.2 °C, respectivamente.

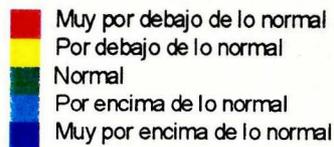
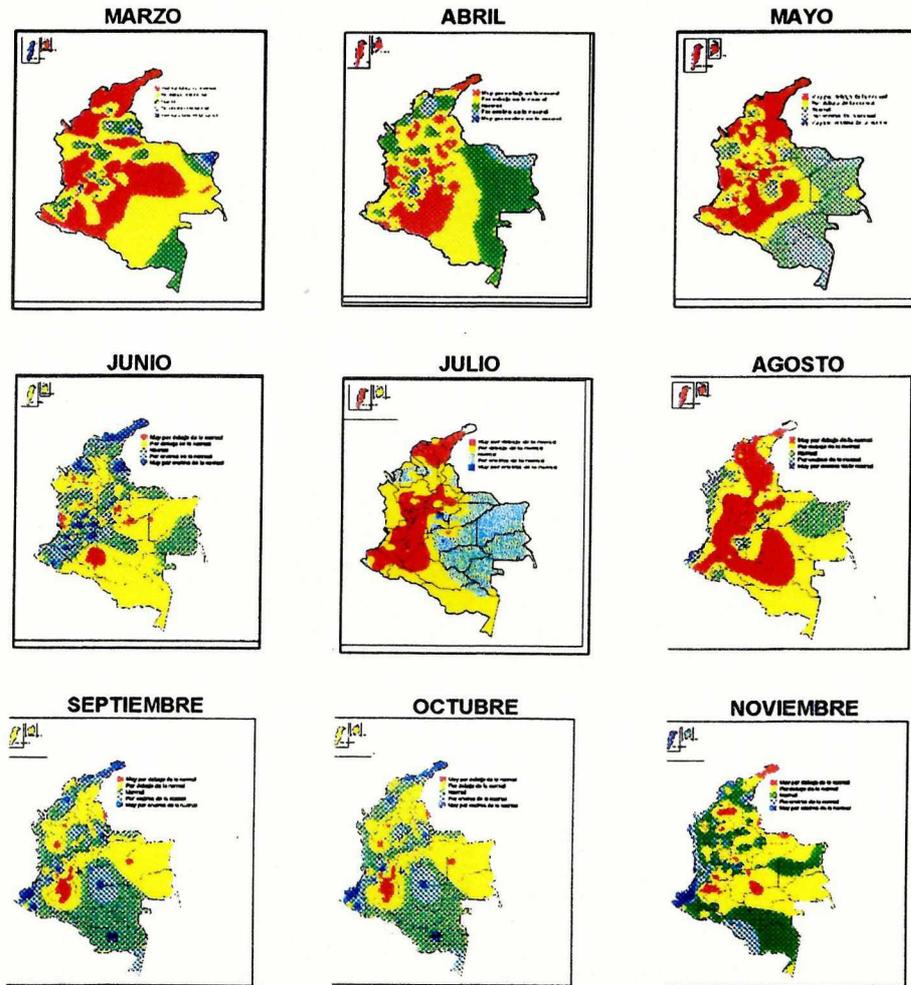
REGION PACIFICA - Según los registros históricos, durante un fenómeno El Niño se presentan excesos de lluvia en el sector sur del Pacífico colombiano; no obstante, durante los primeros tres meses del evento (marzo - mayo), predominaron las condiciones deficitarias. Únicamente en el extremo sur de la región, el acumulado de lluvia durante el período marzo - noviembre se mantuvo en los niveles normales.

REGION ANDINA - A pesar de la temporal reactivación de las lluvias en los meses de abril, junio, septiembre y noviembre, durante el período marzo - noviembre continuó el déficit de lluvia acumulado. En pequeñas áreas al norte del Tolima, centro del Valle del Cauca, norte de Boyacá, sur de Santander y sur de Nariño, el comportamiento de las precipitaciones estuvo muy cerca de lo normal. La temperatura del aire presentó diferencias con respecto a los valores medios mensuales. Durante el período mencionado, la temperatura media del aire presentó anomalías positivas. Las más destacables fueron en Santa Fe de Bogotá con 2.1°C y en Popayán con 1.8°C por encima de los promedios.



INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA  
Y ESTUDIOS AMBIENTALES.

FIGURA 4. COMPORTAMIENTO DE LA LLUVIA DE MARZO A NOVIEMBRE DE 1997.



ORINOQUIA - El norte de la Orinoquia las lluvias presentaron registros normales en el período marzo - noviembre. En las demás áreas de la región, las precipitaciones estuvieron por debajo de los valores históricos. En Villavicencio, la temperatura media del aire presentó anomalías positivas sólo a partir del mes de junio, con valores máximos que superaron en medio grado centígrado los valores usuales.

AMAZONIA - Con excepción de un pequeño sector ubicado en el Trapecio Amazónico donde las lluvias fueron normales, en las demás áreas de la región el comportamiento fue deficitario o altamente deficitario.

#### **1.4 - EFECTOS SOBRE EL CICLO HIDROLOGICO Y LA OFERTA HIDRICA.**

El comportamiento hidrológico coincide con la situación climática nacional, por tanto, los niveles y caudales de los ríos continúan presentando disminución en relación con los promedios mensuales multianuales en todas las cuencas a excepción de la Orinoquia, la Amazonia y la parte alta de las cuencas Magdalena y Cauca.

La alteración en la oferta hídrica en Colombia durante el período marzo - noviembre del presente año, se caracterizó por condiciones deficitarias en las regiones Andina y Caribe. Núcleos marcados de alto déficit se registraron en La Guajira, Cesar y en sectores del norte de Nariño, sur del Cauca, Huila, Valle, Tolima, altiplano cundiboyacense y los santanderes.

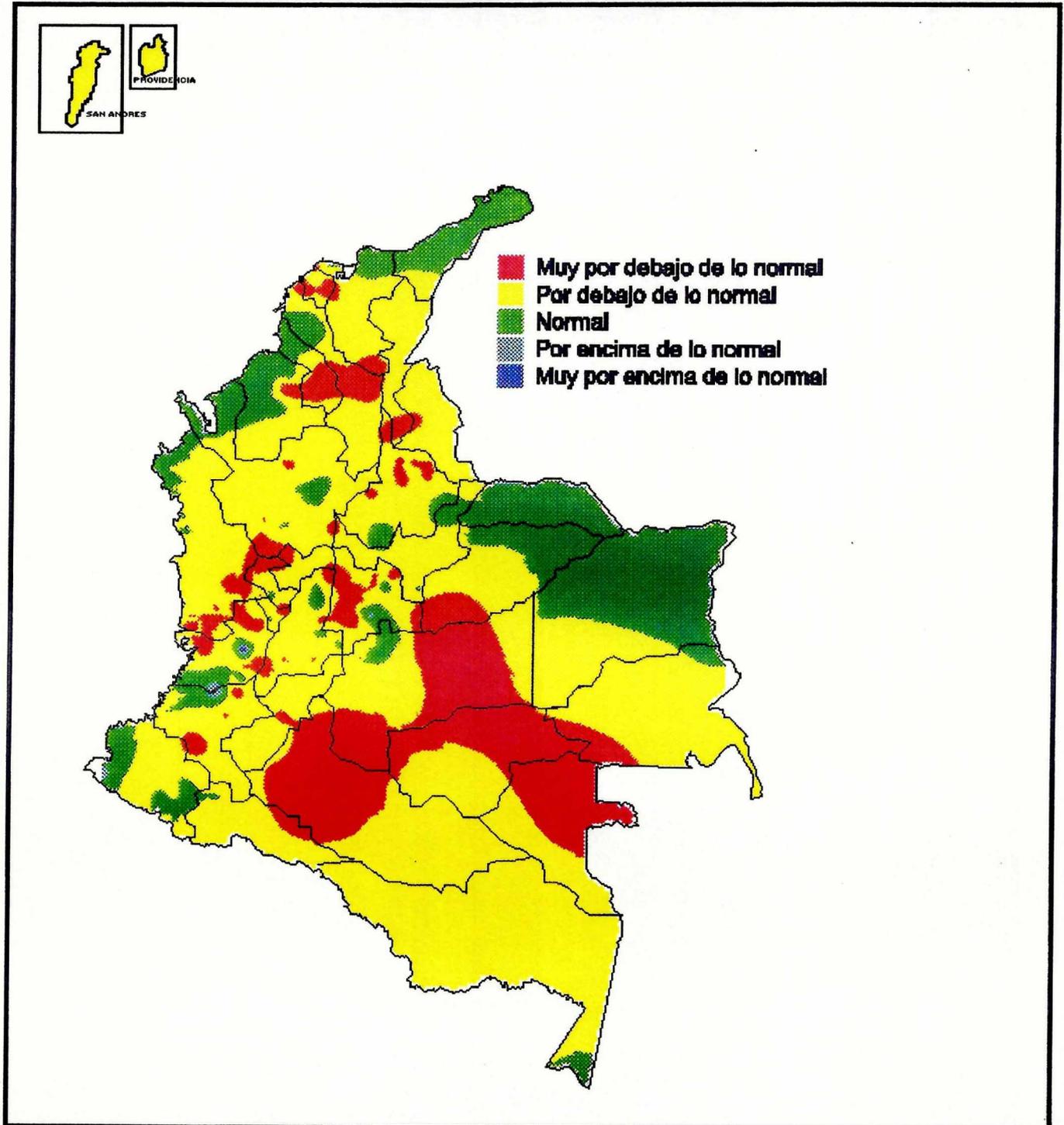
AREA HIDROGRAFICA DEL CARIBE - Para el período marzo - noviembre del presente año, el río Sinú mantuvo una reducción constante en su caudal del orden del 33%, especialmente durante el período comprendido entre mayo y septiembre, mientras que el río San Jorge tuvo reducciones que variaron en torno al 30% durante el mismo período.

VERTIENTE DEL ORINOCO - En las cuencas hidrográficas que tributan al río Orinoco y que corresponden a los Llanos Orientales, la influencia del fenómeno El Niño sobre los caudales fue variada e irregular durante el período marzo - noviembre del presente año.

REPUBLICA DE COLOMBIA  
MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE  
INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES



FIGURA 5. ALTERACIONES DE LA PRECIPITACION DURANTE EL PERIODO MARZO - NOVIEMBRE DE 1997



Fuente IDEAM

## **1.5 - IMPACTOS ECOLOGICOS DEL FENOMENO EL NIÑO.**

### **1.5.1 - Sobre los ecosistemas marinos del Pacífico**

Los cruceros adelantados por la Armada Nacional (CCCP) para el seguimiento del fenómeno El Niño durante los primeros ocho meses, reportaron cambios en el medio ambiente marino en el Pacífico colombiano, los cuales se pusieron de manifiesto en variaciones considerables de las poblaciones del fitoplancton y del zooplancton. Estos cambios influyeron en la base de la red alimentaria de las especies que mantienen la pesca artesanal e industrial del Pacífico.

Aún no se tienen reportes de efectos negativos sobre los ecosistemas de arrecifes coralinos, pero es muy posible que con la intensificación del fenómeno El Niño durante estos últimos meses, podrían haber sido afectados. Los bosques de mangle tampoco muestran alteraciones significativas, puesto que estos árboles están adaptados a cambios extremos en el nivel del mar y de salinidad. Aparentemente, el incremento en la temperatura no es lo suficientemente grande ni prolongado para incidir sobre esta formación vegetal.

### **1.5.2 - Sobre los ecosistemas terrestres**

#### **1.5.2.1- Incendios en la cobertura vegetal y déficit de humedad**

Existe una estrecha relación entre las condiciones atmosféricas (persistencia de días sin lluvia, escasa nubosidad diurna y nocturna, radiación solar intensa y duradera, presencia de vientos fuertes, etc) y el desarrollo de incendios en la cobertura vegetal. Al incrementar la temperatura del aire, la radiación y el viento, la humedad desciende, la vegetación se seca, se calienta y alcanza temperaturas próximas a la ignición.

El riesgo se define como el producto de la amenaza por la vulnerabilidad. La amenaza es la probabilidad de que ocurra un fenómeno de una intensidad dada, durante un tiempo determinado. Por ello, para estimar el riesgo es necesario identificar y cuantificar la amenaza y los elementos expuestos, calcular la vulnerabilidad de los mismos, evaluar las pérdidas potenciales y evaluar la totalidad del riesgo.

Para disminuir el riesgo se debe reducir la amenaza o la vulnerabilidad. Como la primera no se puede reducir en caso de eventos naturales, es necesario prevenir la vulnerabilidad.

De acuerdo con los cálculos del IDEAM relativos a la capacidad de retención de humedad en las coberturas vegetales, los enclaves secos localizados cerca de Santa Marta, los alrededores de Cúcuta, el cañón del Chicamocha, alto río Sucio, cañón del Dagua, fosa del Patía, la Tatacoa, alrededores de Tunja, el altiplano cundiboyacense y la parte norte de la Guajira son áreas de **muy alto riesgo** de incendios. Las coberturas vegetales de la región Caribe, valles interandinos y gran parte de los Llanos Orientales se encuentran clasificados como áreas de **alto riesgo**. La zona localizada en un área de transición entre la región Caribe y la Andina, así como los bosques riparios de los Llanos Orientales es de **moderado riesgo**. Las sabanas amazónicas de suelos arenosos, la cobertura vegetal de los afloramientos rocosos de la Amazonia, en las sabanas del Yarí y de La Fuga, son áreas de **bajo riesgo**.

En lo que va corrido del presente fenómeno El Niño, se han reportado más de 3.000 incendios forestales en el territorio nacional, los cuales ocurrieron especialmente, durante los meses de julio y agosto de 1997. En el siguiente cuadro se presenta el listado, por departamento y municipio, de los incendios en la cobertura vegetal con mayor área afectada:

Departamento	Municipio	No de Hectáreas
Cundinamarca	Girardot	318
Cundinamarca	Agua de Dios	426
Valle del Cauca	Cali	490
Antioquia	Puerto Triunfo	500
Meta	La Macarena	554
Arauca	Tame	800
Cundinamarca	Pacho	1158
Boyacá	Puerto Boyacá	1200
Caldas	Marulanda	1474
Cundinamarca	Puerto Salgar	1625
Antioquia	Necoclí	3000
Antioquia	Puerto Triunfo	3000
Cesar	Valledupar	5300
Caldas	La Victoria	7400

Los municipios que reportaron mayor número de incendios fueron Ibagué, Lérída, Venadillo y Carmen de Apicalá en el Tolima. Girardot, Soacha y Zipaquirá en Cundinamarca. Manaure, en la Guajira. Medellín, en Antioquia. Pasto, en Nariño y Tunja, en Boyacá.

Es importante destacar que el Ministerio del Medio Ambiente elaboró un plan para el seguimiento y control de los incendios de las coberturas vegetales.

Tabla 1. Resumen de eventos por remoción en masa ocurridos en Colombia durante el periodo marzo-noviembre de 1997

TIPO		EVENTOS			AFECTACION AMBIENTAL DE LOS COMPONENTES					
		LOCALIZACIÓN		FECHA	BIOTICO		ABIOTICO		SOCIOECONOMICO	
MUNICIPIO	DEPARTAMENTO		FLORA (c. Vegetal)		FAUNA	SUELO/AIRE	AGUA	ASENTAMIENTOS HUMANOS	INFRAESTRUCTURA	SECTORES DE LA PRODUCCION
Deslizamiento	Pereira	Risaralda		4/03/1997					Vivienda	Residencial
Derrumbes, deslizamientos y avalanchas	Ituango	Antioquia	X	10/03/1997	X	X	X		Acueductos	Servicios Pesquero
Deslizamiento	Cajamarca	Tolima		19/03/1997		X			Puentes	Vial
Deslizamiento	Cajamarca	Tolima		20/03/1997		X			Carreteras	Vial
Deslizamiento	Algeciras	Huila		1/03/1997	X	X	X		Acueducto	Servicios, agrop.
Deslizamiento	Ricaurte	Nariño		21/03/1997		X	X		Carreteras	Vial
Deslizamiento	Medellín	Antioquia		27/03/1997		X			Carreteras	Vial
Deslizamiento	Cali	Valle del Cauca		31/03/1997			X		Barrio	Residencial
Deslizamiento	Libano	Tolima		1/04/1997						Varios
Deslizamiento	B/manga	Santander		7/04/1997					Acueducto	Servicios
Deslizamiento	Boavita	Boyacá		1/05/1997					Acued, D riego	Servicios, Agrop.
Deslizamiento	Argelia	Cauca		1/05/1997					Vías	Vial
Fl. de lodo	Tello	Huila		1/05/1997					Vivienda	Residencial
Deslizamientos	Roncesvalles	Tolima		12/05/1997		X	X		Carretera	Vial
Derrumbe	Sandoná	Nariño		3/06/1997					Carretera	Vial
Derrumbes y deslizamientos	Santuario	Antioquia		12/06/1997					carretera	Vial
Avalanchas, derrumbes y deslizamientos	Villanueva	Casanare				X			cultivos, vías	Agrop, vial
	Tenza	Boyacá		5/07/1997		X	X		Vías, fábricas, colegios	Transp, ind, educ.
	Monteredondo	Cundinamarca							Gasoducto, vías	Transp, Petrol, serv
Avalanchas, derrumbes y deslizamientos	Monteredondo	Cundinamarca		13/07/1997					Carreteras, viaducto	Transp y servicios
	Villavicencio	Meta							Vías y cultivos	Agropecuario, vial
	Guateque	Boyacá		15/07/1997					Vías	Vial
Derrumbe	Ituango	Antioquia		24/08/1997			X			Pesquero
Deslizamiento	Andes	Antioquia		10/11/1997					Asentamientos	Residencial
Deslizamiento	Algeciras	Huila		14/11/1997				X	Asentamientos	Residencial
Deslizamiento	La Sierra	Cauca		18/11/1997			X		Asentamientos	Agrop y servicios
Deslizamiento	Santuario	Risaralda		22/11/1997		X			Vías	Agropecuario, vial
Deslizamiento	La Virginia	Risaralda		22/11/1997					Vías	Transporte

### 1.5.3 Sobre el suelo.

Durante el período de marzo a noviembre de 1997, el territorio Colombiano ha sido afectado por eventos geomorfológicos reflejados en procesos de remoción en masa del tipo derrumbes y deslizamientos originados por las lluvias intensas y sectorizadas, ocurridas sobre geoformas inestables del sistema montañoso Andino.

Los eventos se concentraron en la región Andina (alta, media y baja montaña), principalmente, en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Casanare, Cauca, Cundinamarca, Huila, Meta, Nariño, Risaralda, Santander, Tolima y Valle del Cauca.

El mayor número de eventos por remoción en masa del tipo derrumbes y deslizamientos ocurrió en los meses de marzo y julio del presente año, destacándose por la intensidad y magnitud los eventos ocurridos en el mes de marzo en Algeciras (Huila), Ituango (Antioquia), los cuales ocasionaron emergencias ambientales de gran magnitud. Los eventos del mes de julio ocurridos en el piedemonte llanero, se destacan por la influencia que tuvieron en el sector vial y de servicios públicos, como fue la interrupción del suministro de gas para la capital de la república. En la tabla No. 1 se presenta un resumen de los eventos ocurridos durante este período. En el mes de noviembre la estabilidad del suelo volvió a ser afectada debido al rápido equilibrio y la sobresaturación de la humedad del suelo por las lluvias ocurridas principalmente en áreas inestables de la región Andina.

Los demás eventos afectaron en su gran mayoría y en variada magnitud, al sector vial, al agropecuario, al residencial y al de servicios. En la figura 6 se muestra la localización de los principales eventos ocurridos en el territorio nacional durante este período.

**ESTADO DE LA HUMEDAD EN EL SISTEMA VEGETACION-SUELO.** En el período marzo- diciembre se acumuló un déficit de humedad en el sistema suelo vegetación en virtud de las reducciones significativas de las lluvias en gran parte del territorio nacional, el cual se acentuó en el sistema Andino, durante los meses de agosto y septiembre.

Lo anterior se manifiesta en las bajas importantes de las existencias de la humedad del suelo, en las geoformas que por sus características no pueden almacenar suficiente agua, también se manifiesta en el comportamiento de las tablas freáticas, fenómeno que afecta la vegetación, los cultivos y la carga de los acuíferos.

Teniendo en cuenta estas condiciones, y según el registro de precipitación en el territorio nacional desde el mes de marzo a la fecha, el estado de la humedad en el sistema vegetación suelo se presentó de la siguiente manera:

Las zonas con agudo déficit hídrico de la estructura vegetación - suelo, se encuentran en puntos localizados en el Altiplano cundiboyacense, el sur del departamento del Tolima, el suroriente del departamento de Santander y el occidente de Norte de Santander, así como la cuenca del río Patía y parte central del departamento de Guajira.

Zonas con déficit hídrico son los departamentos de Cesar, Huila, Tolima, Cundinamarca, el sur del departamento de la Guajira, el departamento de Córdoba excepto la cuenca del río Sinú, el centro del departamento de Sucre, el sector de Urabá y algunos sectores en los departamentos de Vichada, Guainía, Meta, Casanare, Caquetá, Antioquia, Magdalena, Atlántico, Valle del Cauca, Caldas y Risaralda.

Entre ligeramente deficitarios y condiciones normales de humedad se encuentran Antioquia, sectores de Nariño (parte sur oriental), parte media del Valle del Cauca, sur de Santander, norte de Cundinamarca, en límites con Boyacá, Vichada, Guainía, Caquetá y Vaupés.

En otras áreas del país se presentan condiciones de exceso de humedad, principalmente, en los sectores de la costa Pacífica (Nariño y Valle del Cauca).

#### **1.5.4 Sobre el sector agrícola**

En la actualidad, las condiciones de aridez entre moderada y severa cubren una buena parte de las regiones agrícolas del país. Sin embargo, no se dispone de la información consolidada sobre el efecto en los cultivos durante el período considerado por este documento.

El Ministerio de Agricultura diseñó una estrategia institucional dirigida a divulgar los riesgos que presenta el fenómeno El Niño y formuló el Plan Nacional de Contingencia del Sector Agropecuario, al tiempo que montó la Red Nacional del Sector Agropecuario para el seguimiento del fenómeno El Niño, todo lo cual ha contribuido notablemente a reducir los efectos negativos derivados de esta situación climática.

---

A través de las reuniones sectoriales de evaluación y seguimiento a las acciones que se adelantan en desarrollo del plan de contingencia para prevenir y mitigar los efectos del fenómeno El Niño, se ha podido establecer los beneficios de la información técnica divulgada oportunamente por el IDEAM, ya que los gremios reconocen la exactitud y utilidad de la misma.

A pesar de que la magnitud e intensidad del fenómeno han sido fuertes, el impacto sobre el sector se ha minimizado gracias a las medidas de prevención tomadas.

#### **1.5.5 Sobre el transporte fluvial**

Durante el período en mención, fue imposible movilizar algunas embarcaciones utilizadas para el transporte de combustibles fósiles en el bajo Magdalena.

El Ministerio de Transporte ha emprendido acciones para garantizar el servicio, mediante un plan de Mantenimiento y Operación de las Vías Terrestres. Igualmente, ha realizado el dragado del río Magdalena para garantizar el transporte fluvial.

#### **1.5.6 Sobre el Sector de Energía**

No se dispone de informes consolidados relativos a impactos sobre este sector. El Ministerio de Minas y Energía desarrolla un plan que busca garantizar el servicio de energía sin interrupciones, incluso bajo condiciones de aportes hídricos extremadamente bajos. Para ello, controla la operación de las hidroeléctricas y las redes de conducción y fortalece el funcionamiento de las plantas térmicas y el suministro de combustibles. No obstante, se requiere del apoyo de la comunidad para el uso racional de la energía de manera que se aseguren las reservas suficientes para prevenir contingencias debidas a otros factores diferentes del fenómeno El Niño.

#### **1.5.7 Sobre el abastecimiento de agua para consumo humano**

Existen en este momento situaciones de desabastecimiento en algunos municipios pequeños; esta información se está confirmando. El caso de desabastecimiento de Buenaventura es bien claro y pone en evidencia este impacto que posiblemente, se debe a la notable reducción de las lluvias en esta zona del Pacífico durante este período.

El Ministerio de Desarrollo Económico tiene proyectos orientados al abastecimiento de agua para la población, especialmente en los municipios más

vulnerables. Dadas las actuales circunstancias, el abastecimiento de agua para consumo humano, es el sector de mayor vulnerabilidad y requiere de una acción decidida por parte de los alcaldes municipales salientes y entrantes, para minimizar los posibles impactos sobre la población con medidas concretas para el ahorro y alternativas de abastecimiento.

El IDEAM ha preparado un documento que circulará simultáneamente con éste, en el cual se presentan estimativos sobre vulnerabilidad del sistema de abastecimiento de agua, riesgo para las poblaciones y posibles necesidades de atención, como una contribución para prevenir y mitigar los efectos negativos por desabastecimiento.

### **1.5.8 - Sobre la población y los asentamientos humanos**

#### **1.5.8.1 - Efectos en la salud de la población durante el período marzo - noviembre de 1997.**

Las enfermedades infecciosas son la principal causa de muerte en el país. Las Infecciones respiratorias agudas (IRA), enfermedades diarreicas agudas (EDA), la tuberculosis, la malaria, la fiebre amarilla, el cólera y el dengue, denominadas enfermedades tropicales, se han presentado en Colombia en los últimos tiempos, han coincidido con las épocas en que se ha presentado el Fenómeno El Niño y han afectado, generalmente, a grupos de población con deficientes condiciones de saneamiento básico, ubicados muchos de ellos en las dos costas y en las riveras de los ríos Cauca y Magdalena.

En el Cuadro 1, producto de los Informes ejecutivos semanales de la Oficina de Epidemiología de Ministerio de Salud Pública, se observa que en todo el país se presentaron 707 casos de Cólera. El mayor número de casos se dieron en Norte de Santander con 144 casos; 107, en Antioquia; 146, en Atlántico; 162, en La Guajira y 49, en Bolívar.

De acuerdo con los informes del Ministerio de Salud, 69.542 muestras parasitarias de malaria examinadas resultaron positivas en el primer semestre y 49.030 en el segundo de 1.997, con especial incidencia en los departamentos de Antioquia, Caquetá, Córdoba, Chocó, Guaviare y Putumayo.

Por dengue clásico se presentaron en el mismo período, 15.750 casos; la mayor incidencia se dio en Atlántico con 3.048 casos; en el Valle, 2.583; en Arauca, 1.726; en Antioquia, 1.424 y en el Tolima, 1.157.

Por dengue hemorrágico acumulado se presentaron 2.700 casos

mayor en Santander con 630 casos; Tolima con 350 y Huila con 216 casos.

La mortalidad por cólera fue de 20 personas entre marzo y noviembre: 10 en el departamento de Bolívar; 6, en La Guajira; 3, en el Chocó, y 1, en Norte de Santander. Por malaria han muerto 11 personas: 1, en el Caquetá; 1, en Vichada; 8, en Chocó y 1, en Nariño. Por EDA fallecieron 19 y por IRA, 22.

El Ministerio de Salud elaboró el "Plan de Contingencia para Emergencias Asociadas al Fenómeno El Niño" con el fin de mitigar el impacto de las condiciones climáticas en la salud de la población colombiana. Igualmente ha reforzado el sistema de atención y salud en los hospitales.

La participación ciudadana es muy importante y debe ir mas allá del ahorro de energía y del abastecimiento de agua en las épocas críticas.

#### **1.6 - VALIDACION DEL MODELO DESARROLLADO POR EL IDEAM EN JUNIO DE 1997 SOBRE LAS POSIBLES ALTERACIONES DE LA PRECIPITACION Y DE LA OFERTA HIDRICA EN COLOMBIA POR EL FENOMENO EL NIÑO 1997 - 1998**

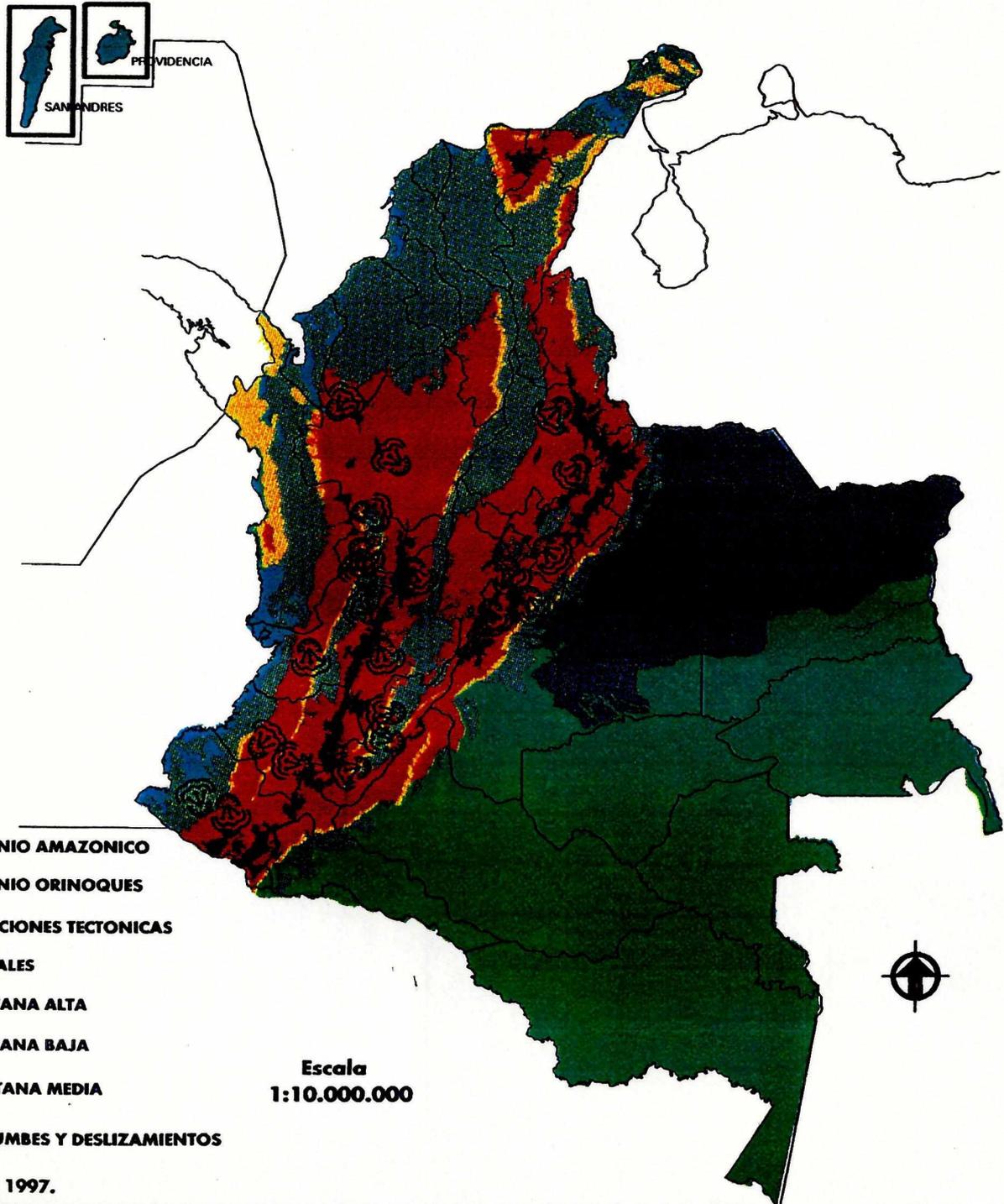
En los mapas de las figuras Nos. 7 y 8 se puede apreciar que las anomalías acumuladas de la precipitación y de la oferta hídrica en el territorio nacional, durante el período marzo - noviembre de 1997 se ajustan al modelo desarrollado en un área cercana al 90% de la superficie total de la cuenca Magdalena - Cauca.

Entre las áreas caracterizadas por un ajuste completo del comportamiento de la precipitación al modelo en referencia, se destacan los departamentos de la región Caribe, salvo la Guajira. En la región Andina los pronósticos de mayor acierto han sido en los departamentos de Huila, Tolima, Cundinamarca, Boyacá y Norte de Santander, así como en el sector oriental de los departamentos de Nariño, Valle y Santander. En la Orinoquia, las áreas de mayor ajuste corresponden al sector nororiental de Arauca y Vaupés. En la Amazonia se redujo a un pequeño sector, centrado en Leticia.



Figura 6

REPUBLICA DE COLOMBIA  
MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE  
**INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES**  
**EVENTOS POR REMOCION EN MASA OCURRIDOS EN COLOMBIA**  
**DURANTE MARZO A NOVIEMBRE DE 1997**



Fuente: IDEAM, 1997.



**CUADRO No 1 ACUMULADO DE CASOS Y MORTALIDAD  
POR COLERA, MALARIA, E.D.A., I.R.A, DENGUES Y FIEBRE AMARILLA  
DE MARZO A NOVIEMBRE DE 1997**

CODIGO	DEPARTAMENTO	CASOS COLERA ACUMULADO	MORTALIDAD POR COLERA ACUMULADO	MORTALIDAD MALARIA ACUMULADO	MORTALIDAD E.D.A. ACUMULADO	MORTALIDAD I.R.A. ACUMULADO	CASOS DENGUE CLASICO ACUMULADO	CASOS DENGUE HEMORRAGICO ACUMULADO	CASOS FIEBRE AMARILLA ACUMULADO
91	AMAZONAS	1	0	0	0	0	2	0	0
18	CAQUETA	0	0	1	1	0	86	48	1
86	PUTUMAYO	0	0	0	0	0	40	-5	0
81	ARAUCA	0	0	0	3	1	1,726	5	0
85	CASANARE	4	0	0	0	1	223	23	0
94	GUAINIA	0	0	0	0	2	-11	-9	0
95	GUAVIARE	0	0	0	1	0	1	3	0
50	META	1	0	0	0	0	338	154	0
97	VAUPES	0	0	0	1	0	0	0	0
99	VICHADA	0	0	1	1	1	26	0	0
11001	S. DE BOGOTA	4	0	0	0	2	16	26	0
15	BOYACA	2	0	0	0	0	388	7	0
25	CUNDINAMARCA	5	0	0	0	2	715	183	0
41	HUILA	0	0	0	0	0	514	216	0
54	N. D SANTANDER	144	1	0	0	0	996	181	0
68	SANTANDER	0	0	0	0	0	940	630	1
73	TOLIMA	0	0	0	2	0	1,157	350	0
5	ANTIOQUIA	107	0	0	0	5	1,424	124	1
17	CALDAS	2	0	0	0	2	28	6	0
19	CAUCA	1	0	0	1	2	11	7	0
27	CHOCO	17	3	8	0	0	5	0	0
52	NARIÑO	6	0	1	3	4	110	0	0
63	QUINDIO	0	0	0	0	0	337	199	0
66	RISARALDA	0	0	0	0	0	132	40	0
76	VALLE	4	0	0	0	0	2,583	143	0
8	ATLANTICO	146	0	0	0	0	358	37	0
8001	BARRANQUILLA	4	0	0	1	0	3,048	19	0
13	BOLIVAR	49	9	0	0	0	31	31	0
13001	CARTAGENA	3	1	0	0	0	4	29	0
20	CESAR	6	0	0	1	0	192	30	0
23	CORDOBA	11	0	0	0	0	142	143	0
44	LA GUAJIRA	162	6	0	0	0	68	5	0
47	MAGDALENA	17	0	0	3	0	66	31	0
88	SAN ANDRES	0	0	0	0	0	0	0	0
47001	SANTA MARTA	4	0	0	0	0	47	11	0
70	SUCRE	7	0	0	1	0	7	33	0
<b>SUBTOTAL PERIODO</b>		<b>707</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>19</b>	<b>22</b>	<b>15,750</b>	<b>2,700</b>	<b>3</b>

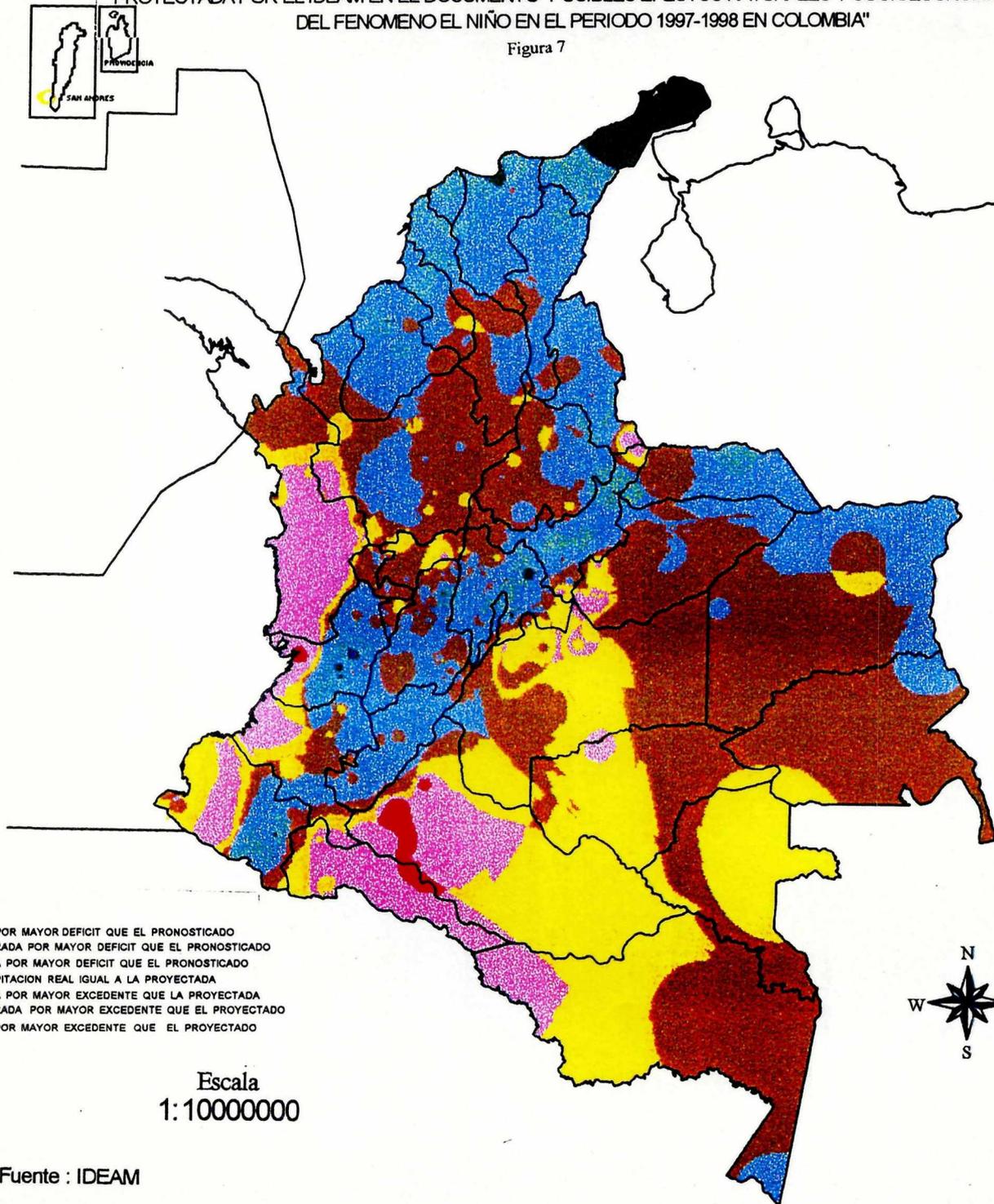


Republica de Colombia  
Ministerio del Medio Ambiente

**INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES**

DIFERENCIA ENTRE LA PRECIPITACION ACUMULADA DURANTE EL PERIODO MARZO-NOVIEMBRE DE 1997 Y LA PROYECTADA POR EL IDEAM EN EL DOCUMENTO "POSIBLES EFECTOS NATURALES Y SOCIOECONOMICOS DEL FENOMENO EL NIÑO EN EL PERIODO 1997-1998 EN COLOMBIA"

Figura 7



- ALTA POR MAYOR DEFICIT QUE EL PRONOSTICADO
- MODERADA POR MAYOR DEFICIT QUE EL PRONOSTICADO
- LIGERA POR MAYOR DEFICIT QUE EL PRONOSTICADO
- PRECIPITACION REAL IGUAL A LA PROYECTADA
- LIGERA POR MAYOR EXCEDENTE QUE LA PROYECTADA
- MODERADA POR MAYOR EXCEDENTE QUE EL PROYECTADO
- ALTA POR MAYOR EXCEDENTE QUE EL PROYECTADO

Escala  
1:10000000

Fuente : IDEAM



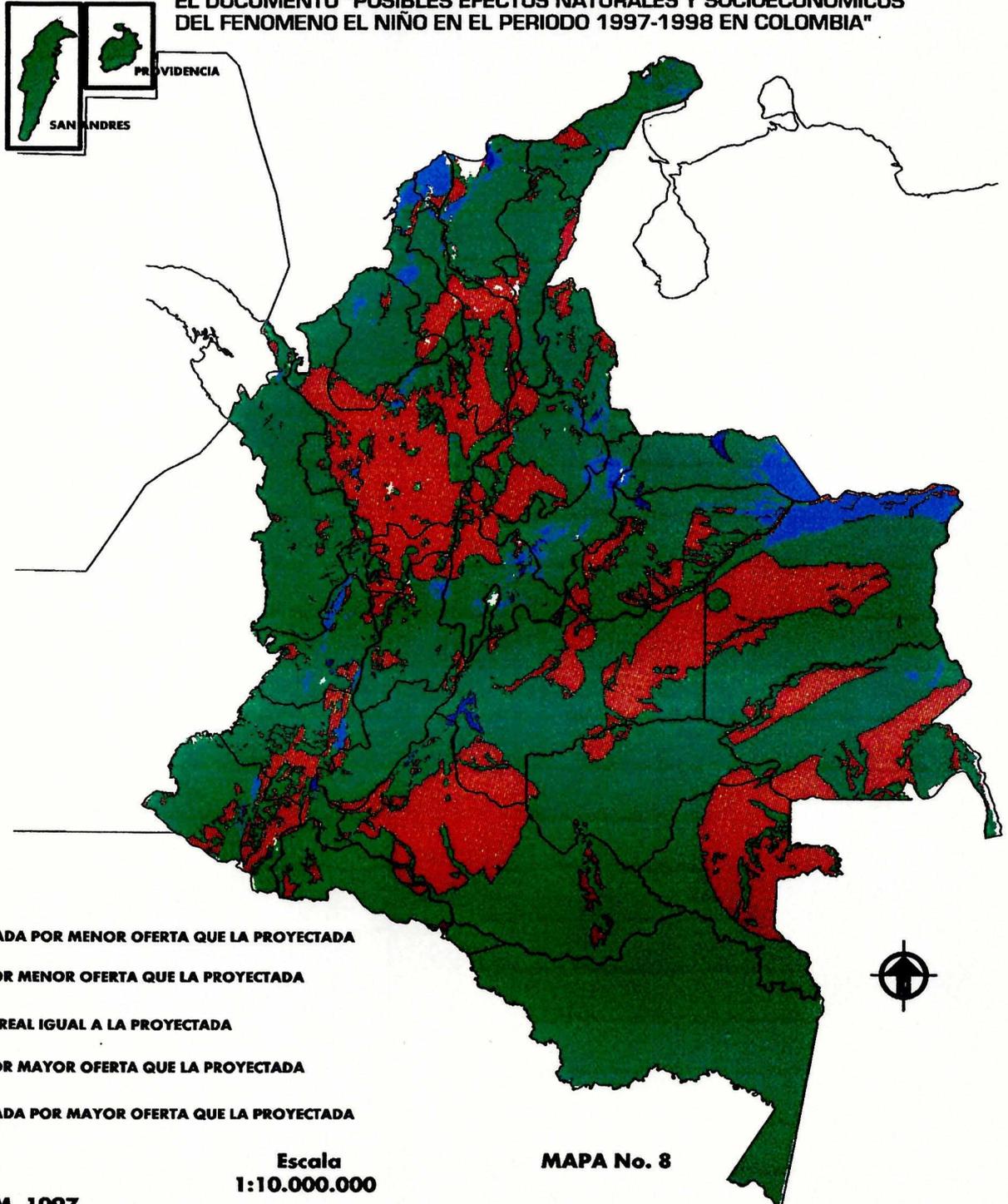
**IDEAM**

**INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES**

REPUBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

Figura 8 DIFERENCIA ENTRE LA OFERTA HIDRICA DURANTE EL PERIODO MARZO-NOVIEMBRE /97 Y LA PROYECTADA POR EL IDEAM EN EL DOCUMENTO "POSIBLES EFECTOS NATURALES Y SOCIOECONOMICOS DEL FENOMENO EL NIÑO EN EL PERIODO 1997-1998 EN COLOMBIA"



Fuente: IDEAM, 1997.

Estas dos últimas consideraciones establecen muy bien la complejidad del problema, ya que, por una parte, se requiere estimar el comportamiento de una gran cantidad de elementos climáticos (precipitación, temperatura, humedad, etc.) y, por otra, es necesario asociar el comportamiento de cada uno de ellos con los procesos de gran escala, inherentes con la variabilidad climática.

Debido fundamentalmente a la falta de un soporte científico suficiente y a la reducida extensión de las series de datos disponibles, la predicción climática en nuestro país se ha limitado a establecer la "tendencia normal del estado del tiempo", producto de la determinación del comportamiento medio de la atmósfera.

La técnica implementada por el IDEAM con fines de predicción climática está fundamentada en el estudio de los procesos de gran escala, como los que ocurren por la interacción entre el océano y la atmósfera en la cuenca del Pacífico Tropical, enmarcados dentro del ciclo ENOS (El Niño - Oscilación del Sur) y la fase opuesta, La Niña, los cuales están directamente relacionados con el comportamiento de la atmósfera sobre el territorio nacional.

La afectación del régimen de lluvias por el fenómeno El Niño no sigue un patrón común, ni ha sido el mismo durante la ocurrencia de los 10 últimos eventos documentados. Por el contrario, es diferente a lo largo y ancho del territorio nacional.

La gran variabilidad de la precipitación es otro gran limitante en la determinación del comportamiento y la distribución espacio - temporal. Sitios distantes entre sí, menos de diez kilómetros en línea recta y en terreno plano, presentan marcadas diferencias, tanto en los volúmenes registrados como en la distribución temporal.

## **2.2 - Proyección Climática para el primer semestre de 1998 en Colombia**

De acuerdo con las predicciones de los centros mundiales, el IDEAM estima que el fenómeno EL NIÑO alcanzará su fase madura a finales del año y comienzos del próximo y afectará el clima nacional así: durante el mes de diciembre en las regiones Caribe y Andina las lluvias estarán por debajo de los promedios históricos; por el contrario, en el sur de la Costa Pacífica, sur occidente de la Amazonia y algunas áreas del sector central del piedemonte de la Orinoquia, se intensificarán. (Figura 9)

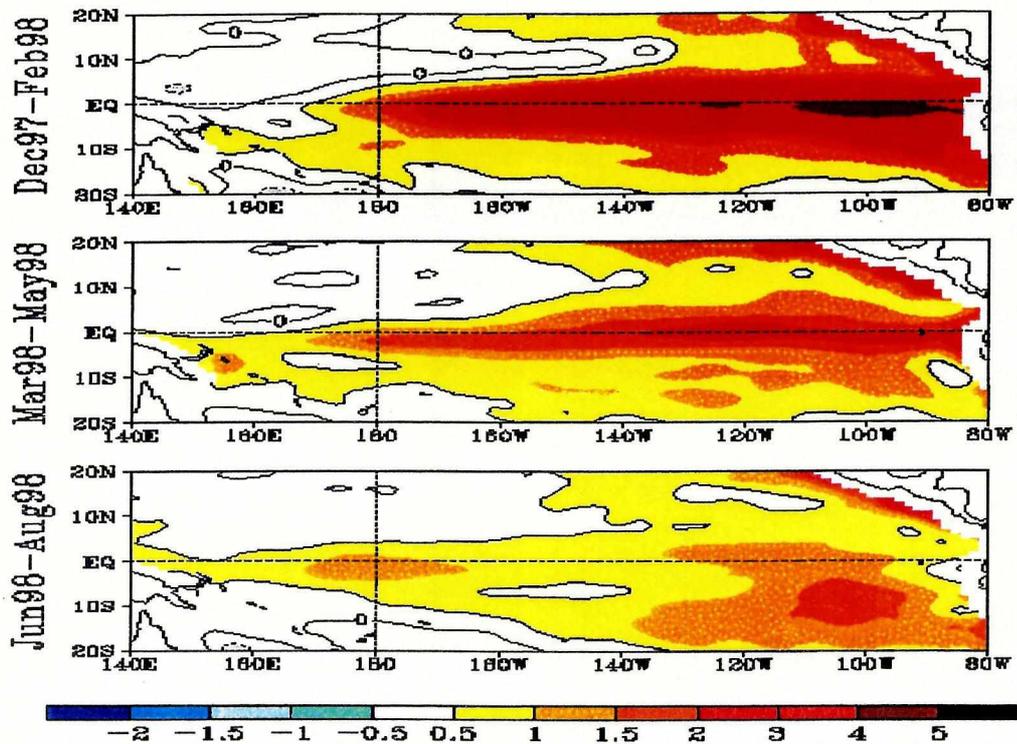


Figura 9.

Entre los meses de diciembre de 1997 y febrero de 1998, la temporada seca será más severa que lo normal en gran parte del territorio nacional, excepto en el Sur de la región Pacífica, donde se presentarán condiciones lluviosas. Hacia finales de diciembre 1997 y el primer trimestre de 1998, las condiciones de escasa humedad y altas temperaturas del aire favorecerán la ocurrencia de incendios de las coberturas vegetales. Así mismo, el intenso enfriamiento nocturno facilitará el registro de temperaturas inferiores a los cero grados Celsius en los altiplanos de Cundinamarca, Boyacá y Nariño, y en las montañas de Antioquia y Santander.

El fenómeno EL NIÑO afectará en la región Andina, la primera temporada lluviosa del año 1998, que se extiende desde mediados de marzo hasta mediados de junio; en este período se espera, nuevamente, déficit de lluvias.

Durante el final de 1997 y el primer semestre de 1998, el nivel medio del mar continuará por encima de lo normal en la Costa Pacífica colombiana, lo cual crea condiciones para que las poblaciones costeras sean afectadas, particularmente, por las mareas máximas.

### 3. - FASE DE CULMINACIÓN DEL FENÓMENO EL NIÑO 1997-98

El estado actual del conocimiento acerca de los procesos físicos que gobiernan la interacción entre el océano y la atmósfera en el océano Pacífico Tropical (escenario natural del fenómeno El Niño), así como los métodos y técnicas existentes para el análisis de los datos, no permiten aún, previsiones confiables sobre el funcionamiento real de tales procesos de interacción. En la medida que se amplían los periodos de validez del pronóstico aumenta, igualmente, el grado de incertidumbre de las previsiones. Por ello, es importante destacar que, para los diferentes tipos de plazos, existen diferentes grados de dificultad y, más aún, diferentes metodologías. La irregularidad y atipicidad de los procesos asociados con El Niño ponen de manifiesto las grandes limitaciones en la comprensión y simulación de esa dinámica en los modelos de predicción climática.

En los países industrializados, el desarrollo de equipos de gran velocidad de proceso y enorme capacidad de memoria ha posibilitado la implementación de modelos matemáticos de simulación, los cuales han venido a subsanar, con relativo éxito, el problema de la predicción climática. Las dificultades que existen en la determinación de las condiciones iniciales y los errores que surgen de las diferencias entre la simulación matemática y la atmósfera real, implican necesariamente la inclusión, por el momento, del **componente estadístico** en la elaboración de las tendencias y los pronósticos para el largo plazo.

No obstante lo anterior, es claro que el modelo propuesto por el IDEAM ha dado gran confiabilidad. Sin embargo, hechas las salvedades, se estima importante, para beneficio del país, proyectar escenarios que muestren los intervalos en los que podría moverse el clima para los próximos meses y acompañar de esta forma a quienes deban tomar decisiones públicas o privadas de largo plazo.

#### 3.1 - DETERMINACIÓN PROBABILÍSTICA PARA TRES ESCENARIOS DIFERENTES DE CULMINACION DEL FENOMENO EL NIÑO 1997-1998.

##### 3.1.1 - Culminación clásica

Dado que el componente oceánico ha sido el de mayor alteración durante el actual fenómeno El Niño y en atención a las características del océano Pacífico Tropical, observadas durante el desarrollo de los fenómenos anteriores, **la fase de culminación clásica es la de mayor probabilidad de ocurrencia para el episodio actual** (Figura 9). En consecuencia, se estima que el fenómeno El Niño

alcanzará su fase madura a finales del año y comienzos del próximo y afectará el clima nacional en la forma como fue descrita en el punto 2 de este documento.

### **3.2 - Maduración rápida e inicio de fase fría**

***La probabilidad de ocurrencia de un evento frío (La Niña) inmediatamente después de la presencia de uno cálido fuerte (El Niño) de maduración rápida, es muy baja, oscila entre un 5% y 10%,*** de acuerdo con el análisis de los índices oceánicos y atmosféricos disponibles. A pesar de la baja probabilidad de ocurrencia, algunos modelos de pronóstico de los centros mundiales especializados han comenzado a contemplar esta posibilidad para el segundo semestre de 1998. En tal caso, el clima nacional podría verse afectado por volúmenes mensuales de precipitación por encima de los promedios históricos en las regiones Caribe y Andina.

El fenómeno La Niña afectaría en la región Andina, la segunda temporada lluviosa del año 1998, que se extiende desde mediados de septiembre hasta mediados de diciembre; en este período se esperaría un incremento de las lluvias y ocurrirían anomalías positivas en los registros mensuales.

La ola invernal que podría generarse por esta condición de alta humedad, favorecería la presentación de inundaciones y deslizamientos en áreas críticas de la región. De darse muy rápido la condición fría, podrían verse afectados también los meses correspondientes a la segunda temporada seca del año en (julio, agosto y parte de septiembre).

En la región Caribe, casi la totalidad de los meses del segundo semestre de 1998 se verían afectados por La Niña, pues se registrarían volúmenes de precipitación superiores a lo normal.

Durante el segundo semestre de 1998, la temperatura superficial y el nivel del mar en el océano Pacífico Tropical permanecerían por debajo de los valores medios históricos, en armonía con las condiciones frías propias del fenómeno La Niña.

### **3.3 - Culminación lenta**

***La probabilidad de ocurrencia de un evento cálido de carácter fuerte, de rápida maduración, de larga duración y de culminación lenta, es igualmente muy baja, oscila solamente entre un 5% y 10%. Sin embargo, habría que ampliar este rango hasta un 15%, si tomamos en cuenta que el evento actual ha sido lo suficientemente atípico, tanto en la intensidad como en la rapidez con que se presentaron sus efectos climáticos.*** De ocurrir esta posibilidad se estima que el retorno a condiciones normales se daría a finales del año 1998 y

afectaría el clima nacional así: durante los meses de julio y agosto las lluvias estarían por debajo de los promedios históricos en las regiones Caribe y Andina. Las condiciones de escasa humedad y altas temperaturas del aire favorecerían la ocurrencia de incendios en las coberturas vegetales. Así mismo, el intenso enfriamiento nocturno facilitaría la ocurrencia de heladas en los altiplanos de Cundinamarca, Boyacá y Nariño, y en las montañas de Antioquia y Santander.

La permanencia de las condiciones cálidas podría afectar, en la región Andina, la segunda temporada lluviosa del año 1998, que se extiende desde mediados de septiembre hasta mediados de noviembre. En este período se esperaría, nuevamente, déficit de lluvias.

Durante el segundo semestre de 1998, el nivel medio del mar continuaría por encima de lo normal en la Costa Pacífica colombiana, lo cual propiciaría condiciones de afectación para las poblaciones costeras, particularmente durante la presencia de mareas máximas.

#### **4. RECOMENDACIONES**

Con base en el anterior estudio y dado que las condiciones climáticas del país continuarán afectadas mientras permanezcan las condiciones cálidas asociadas con el fenómeno El Niño 1997-98, el IDEAM mantiene las recomendaciones suministradas en el documento "Posibles efectos naturales y socioeconómicos del fenómeno El Niño en el período 1997-1998 en Colombia", con muy pequeñas modificaciones :

**AL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE**, mantener el liderazgo y coordinación con las Corporaciones Regionales, en la búsqueda de alternativas para el agua en los acueductos; con la Oficina Nacional de Prevención y de Atención de Desastres, en el desarrollo de procesos de minimización de posibilidades de incendios forestales y de otros efectos ambientales causados por el fenómeno El Niño 1997- 1998 y con las entidades que tengan a su cargo la administración del recurso pesquero, la articulación de un plan para controlar la sobreexplotación.

**AL MINISTERIO DE HACIENDA**, tomar acciones tendientes a garantizar el seguimiento de la evolución y del efecto ambiental causado por el fenómeno El Niño 1997 - 1998. Tomar las acciones que considere prudentes, a fin de mitigar el impacto socioeconómico negativo causado por la fase final del fenómeno El Niño.

**AL DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION**, considerar en la planificación de 1999 las acciones que se considere pertinentes para hacer el seguimiento, mitigar los efectos ambientales y el impacto socioeconómico negativo del fenómeno El Niño 1997 - 1998.

**AL MINISTERIO DE DESARROLLO**, tener en cuenta las regiones de mayor afectación por déficit de agua y coordinar con las entidades del sector la formulación de un plan de contingencia que mitigue el impacto sobre los acueductos más vulnerables, en armonía con la información suministrada por el IDEAM sobre esta temática en diciembre de 1997.

**AL MINISTERIO DE AGRICULTURA**, tomar las medidas pertinentes para mitigar el impacto socioeconómico del fenómeno El Niño 1997 - 1998 en el sector agropecuario y hacer un seguimiento cuidadoso de los cultivos más susceptibles, especialmente, en las zonas de mayor afectación por déficit hídrico.

**AL MINISTERIO DE SALUD**, considerar que las condiciones hidroclimáticas, previstas para el resto del año y para el primer semestre del próximo, favorecen el incremento de casos de enfermedades tropicales como malaria, dengue y cólera. Orientar a la población sobre la necesidad de reducir prolongadas exposiciones a la radiación solar directa, a fin de evitar las insolaciones y minimizar los efectos nocivos de los rayos ultravioleta. Orientar a los entes territoriales sobre el manejo de aspectos de higiene en condiciones de déficit o de ausencia de agua potable. Prepararse para atender problemas de salud por alteraciones del confort climático debidas a oleadas de calor.

**AL MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA**, prever la disminución de la oferta del recurso hídrico para la planificación y para la generación de hidroenergía. Solicitar a ISA, y demás entidades del sector, avanzar en el intercambio de información con el IDEAM para un seguimiento más detallado del fenómeno El Niño, sus efectos e impactos. Tener en cuenta que la temporada seca de comienzos de 1998 en la región Andina podría ser más severa que lo normal. Así mismo, tomar previsiones en vista de que la primera temporada lluviosa de 1998 registrará volúmenes de lluvia por debajo de lo normal.

**AL MINISTERIO DEL TRANSPORTE**, tener presente las zonas de mayor afectación por la disminución de los niveles de los ríos para la planificación del transporte fluvial. Ajustar sus planes de inversión para el mantenimiento y conservación de la infraestructura vial con el fin de garantizar el transporte de carga desde las zonas que se ven afectadas por un incremento de las lluvias, como los Llanos Orientales y los accesos a la región Andina. Adecuar, en la medida de lo posible, la programación de las obras de infraestructura a las condiciones hidroclimáticas previstas.

**A LA DIRECCION NACIONAL PARA LA PREVENCION Y ATENCION DE DESASTRES**, diseñar un plan de acciones para enfrentar los impactos del fenómeno El Niño 1997 - 1998. Prestar especial atención a la costa pacífica colombiana, particularmente el sector sur, donde los incrementos del nivel medio del mar crea situaciones propicias para la invasión de las aguas en las zonas aledañas a las playas durante las pleamares y el oleaje alto. Mantenerse alerta en la vertiente occidental de la cordillera occidental y en la vertiente oriental de la cordillera oriental donde, por el incremento de las lluvias, habrá condiciones propicias para deslizamientos, crecientes y avalanchas. Se recomienda seguir con mayor atención las condiciones ambientales más susceptibles a la presentación de incendios en la cobertura vegetal, principalmente en las siguientes regiones del país: Guajira, Valle del Cauca, Cauca, Huila, Tolima, Nariño y altiplano cundiboyacense.

Igualmente, se sugiere continuar desarrollando los planes departamentales para prevenir y atender emergencias debidas a la falta de agua en los acueductos municipales. Coordinar con las Corporaciones Regionales y con los Municipios la búsqueda de fuentes alternas de abastecimiento de agua.

#### **A LOS SECTORES SOCIOECONOMICOS, ESPECIALMENTE:**

**AL SECTOR AGRÍCOLA**, considerar la posibilidad que, en lo que resta del año, se presentarán cantidades inferiores de precipitación a lo normal y, es muy posible, que durante el primer semestre persista la misma tendencia.

Se recomienda, igualmente, hacer los seguimientos locales para aquellas áreas que no registran disminución en las lluvias o que, por el contrario, aumentan. Estar pendientes de los informes de seguimiento del IDEAM.

A los agricultores de las planicies localizadas a más de 2500 m.s.n.m. se les recomienda tomar precauciones por el aumento del riesgo de presentación de heladas en los días secos, soleados y con viento en calma. Esta posibilidad será mayor durante diciembre de 1997 y enero - febrero de 1998.

**AL SECTOR TURÍSTICO**, tener presente las condiciones hidroclimáticas previstas durante el período que dure el fenómeno El Niño.

**AL SECTOR PESQUERO**, considerar la baja esperada en la producción debido a la migración de especies. Atender a las condiciones que ya se comprobaron en los países al sur de Colombia y controlar la actividad pesquera para proteger el recurso de la sobreexplotación.

**AL SECTOR DEL TRANSPORTE FLUVIAL**, considerar que las temporadas secas, coinciden con la reducción de la precipitación y con la reducción de los niveles hídricos en las zonas bajas de los ríos Magdalena y Cauca, durante el fenómeno El Niño.

**AL SECTOR DE TRANSPORTE POR CARRETERA**, considerar las alteraciones de las condiciones hidroclimáticas en las diferentes zonas del país, con el fin de prevenir posibles alteraciones en programas operativos.

**AL SECTOR HIDROENERGÉTICO**, continuar con un manejo prudencial de las reservas hidroenergéticas y realizar en estrecha coordinación con el IDEAM, el seguimiento de El Niño 1997 - 1998.

**AL SECTOR DE PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO**, contribuir con los procesos de investigación y seguimiento climático y de estudio de la oferta y la demanda hídrica que desarrolla el IDEAM.