



**PERÚ**

**Ministerio  
del Ambiente**

**Servicio Nacional de Meteorología  
e Hidrología - SENAMHI**

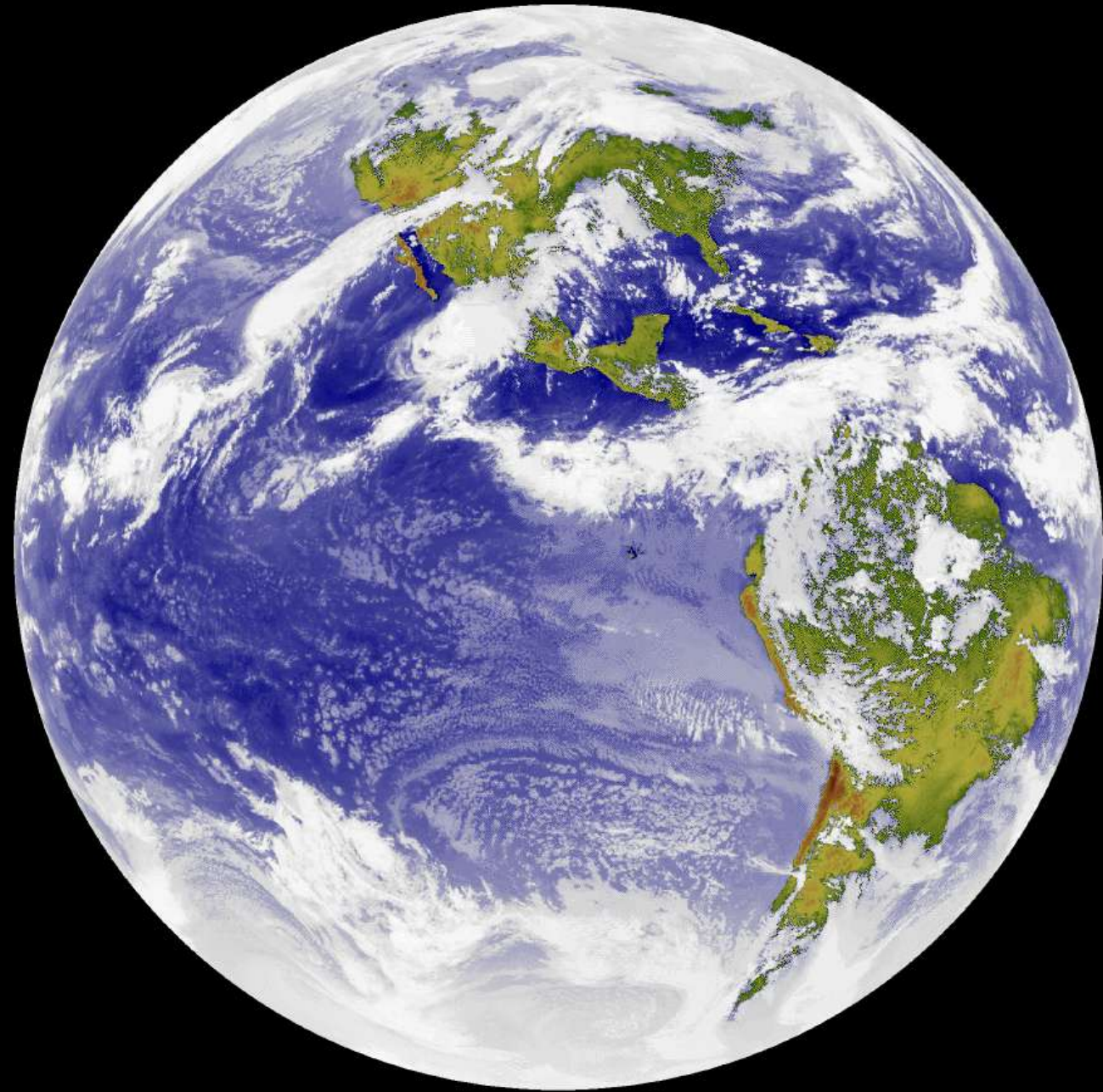
**Dirección Regional  
de Cajamarca**

# **CAMBIO CLIMATICO Y LLUVIAS EN TRUJILLO**

**Ing. Iván Veneros Terán  
Especialista de SENAMHI CAJAMARCA**

# **CARACTERISTICAS NATURALES**

IMAGEN  
SATELITAL



# CLIMA = ELEMENTOS + FACTORES

- **Temperatura**
- **Humedad**
- **Viento**
- **Nubosidad**
- **Precipitación**
- **Horas de sol**

- **Latitud**
- **Altitud**
- **Topografía**
- **Distribución de océanos y continentes**
- **Barreras de montañas**

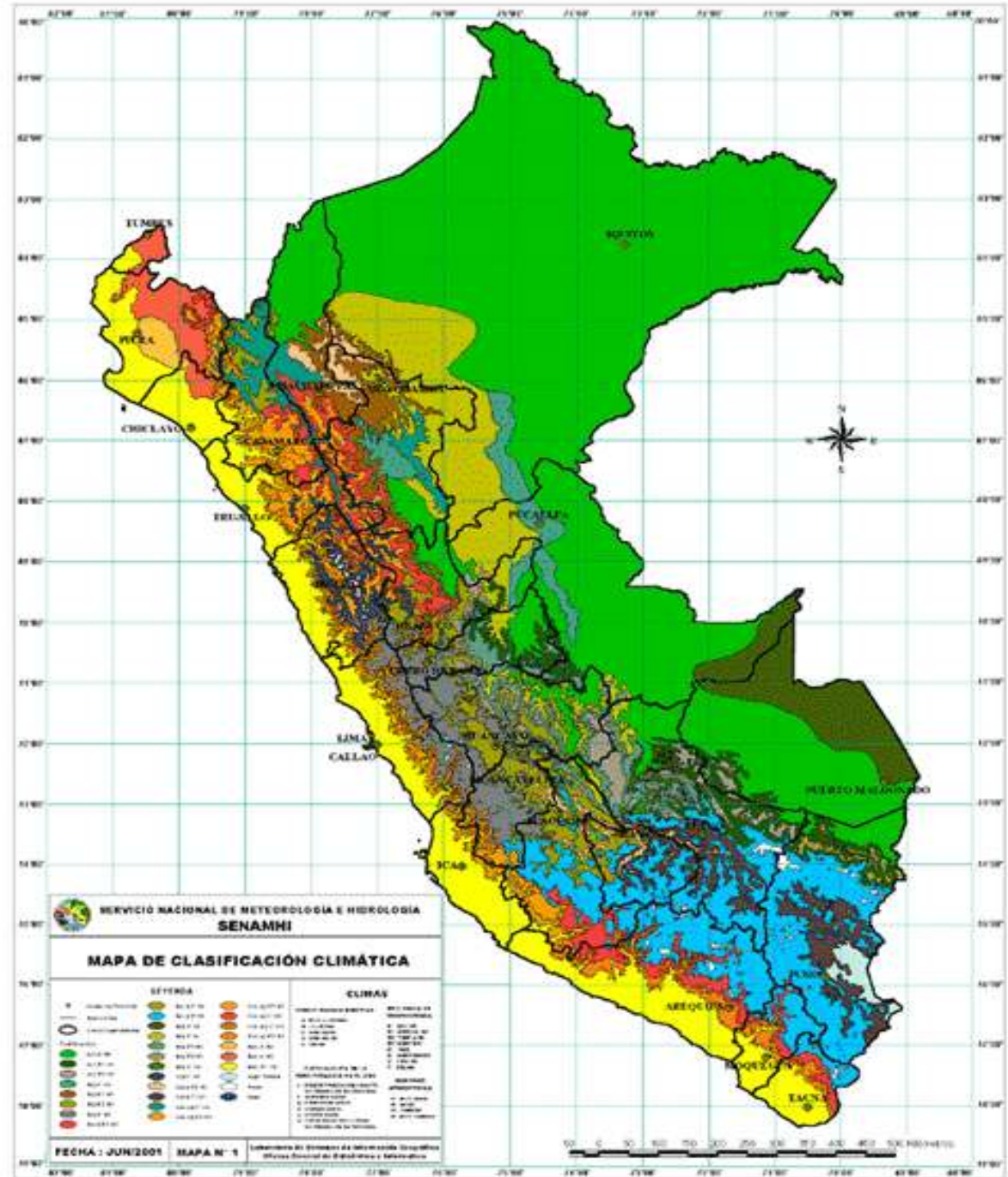
El CLIMA es el promedio de las condiciones del tiempo de un lugar determinado

# ***FACTORES QUE MODIFICAN EL CLIMA EN PERU***

# LOS CLIMAS DEL PERU

28 de 35 climas

84 de 114 zonas de vida



# **CAMBIOS OBSERVADOS EN EL SISTEMA CLIMATICO**



# Cambio Climático

- Cuando hablamos de cambio climático nos referimos a una **alteración significativa y periódica** de los elementos del clima como la temperatura del aire, la precipitación, entre otros.

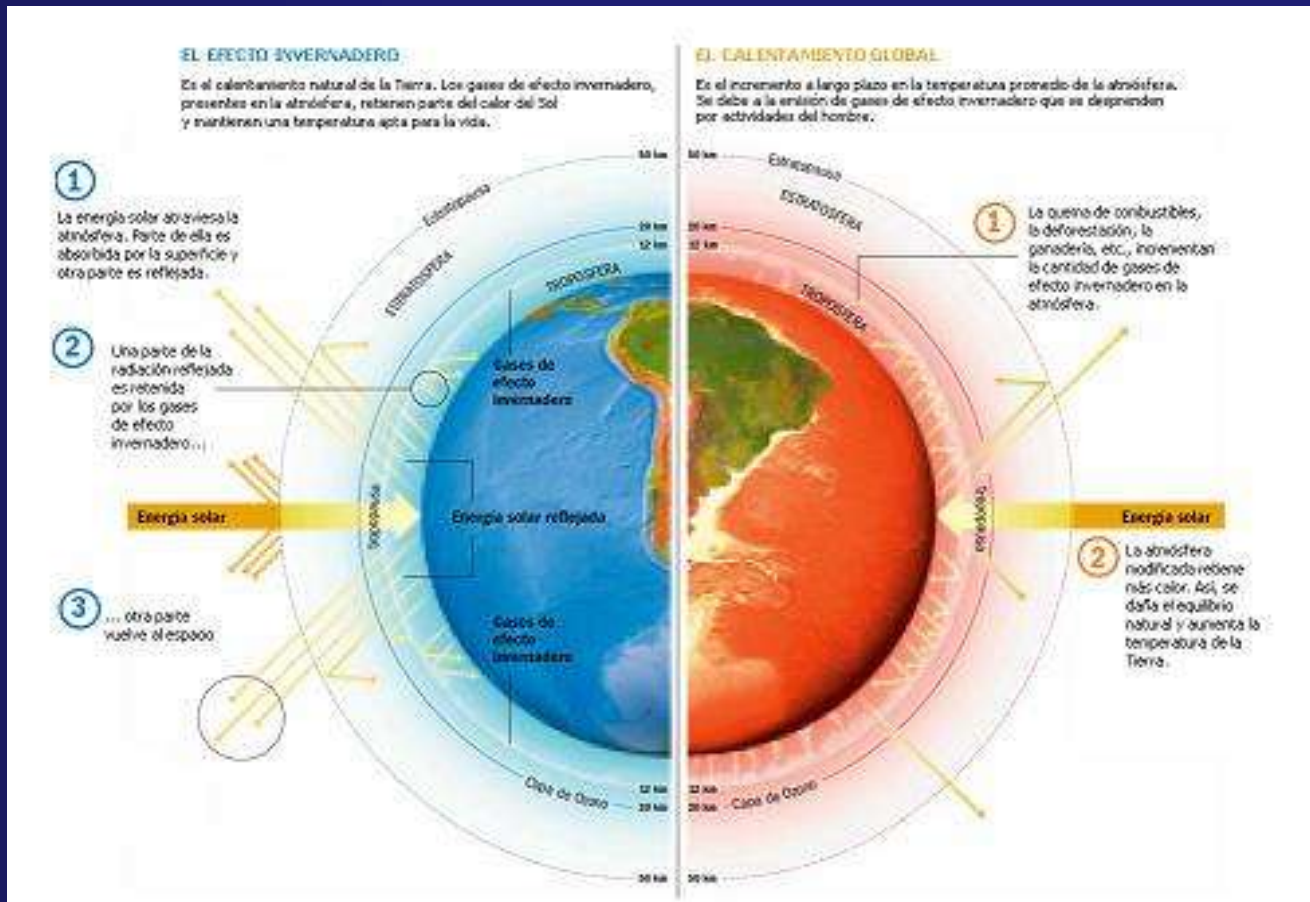


# CAUSAS DEL CAMBIO CLIMATICO

- **Antropogénicas:**  
uso de combustibles fósiles cuyos gases incrementan efecto invernadero.

- **Naturales:**  
Cambios en la cantidad de energía radiada por el sol (manchas solares) que influye en Presión y vientos.

# EL CLIMA CAMBIO SOLO O EL HOMBRE CAMBIO EL CLIMA



## Gases de efecto invernadero (GEI)

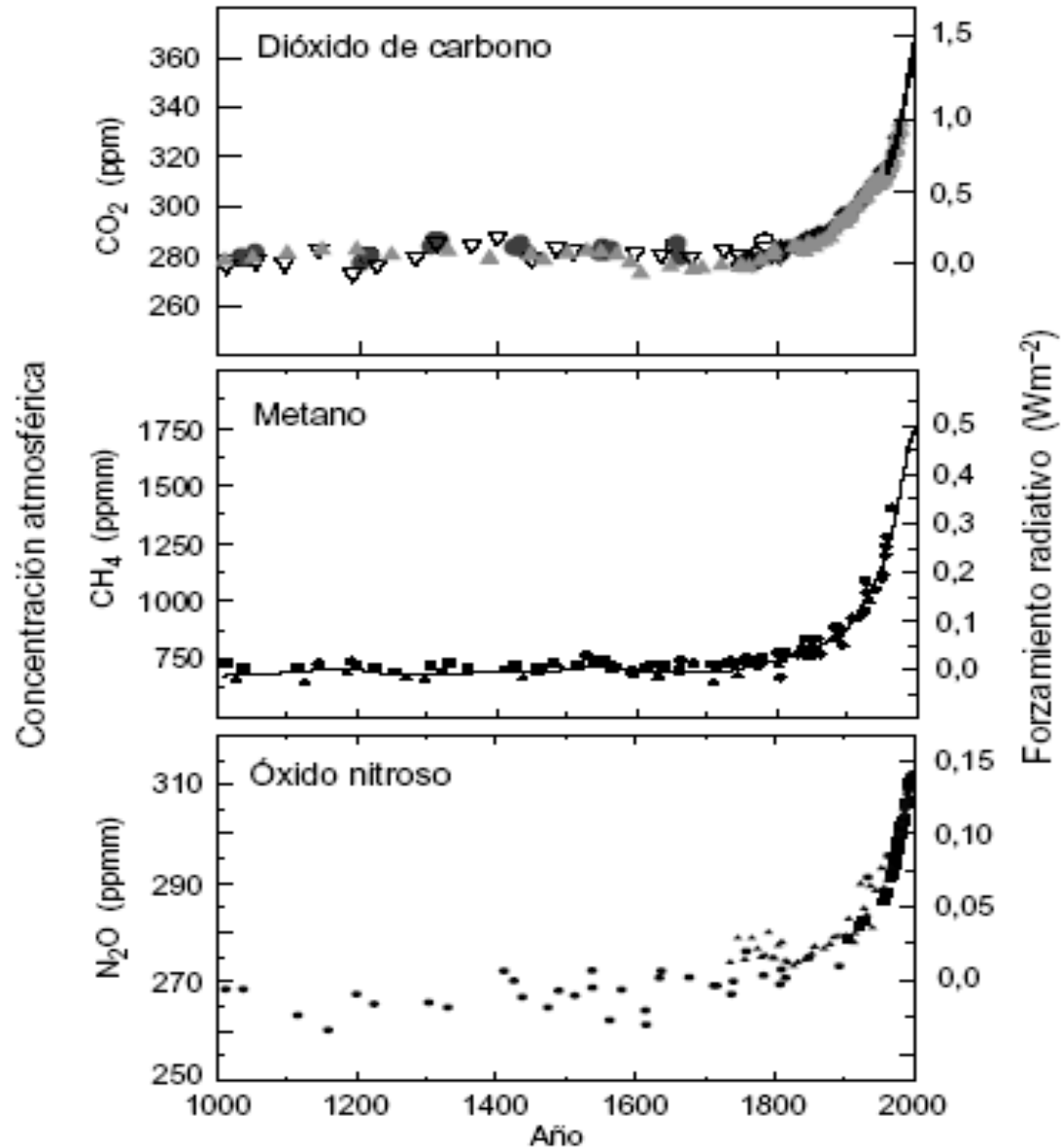
- Vapor de agua
- Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)
- Metano (CH<sub>4</sub>)
- Óxidos de nitrógeno (N<sub>2</sub>O)
- Ozono (O<sub>3</sub>)
- CFC

Con GEI : temperatura adecuada para vivir: 15 °C

Sin GEI : temperatura : -18 °C

# Indicadores de la influencia humana en la atmósfera durante la era industrial

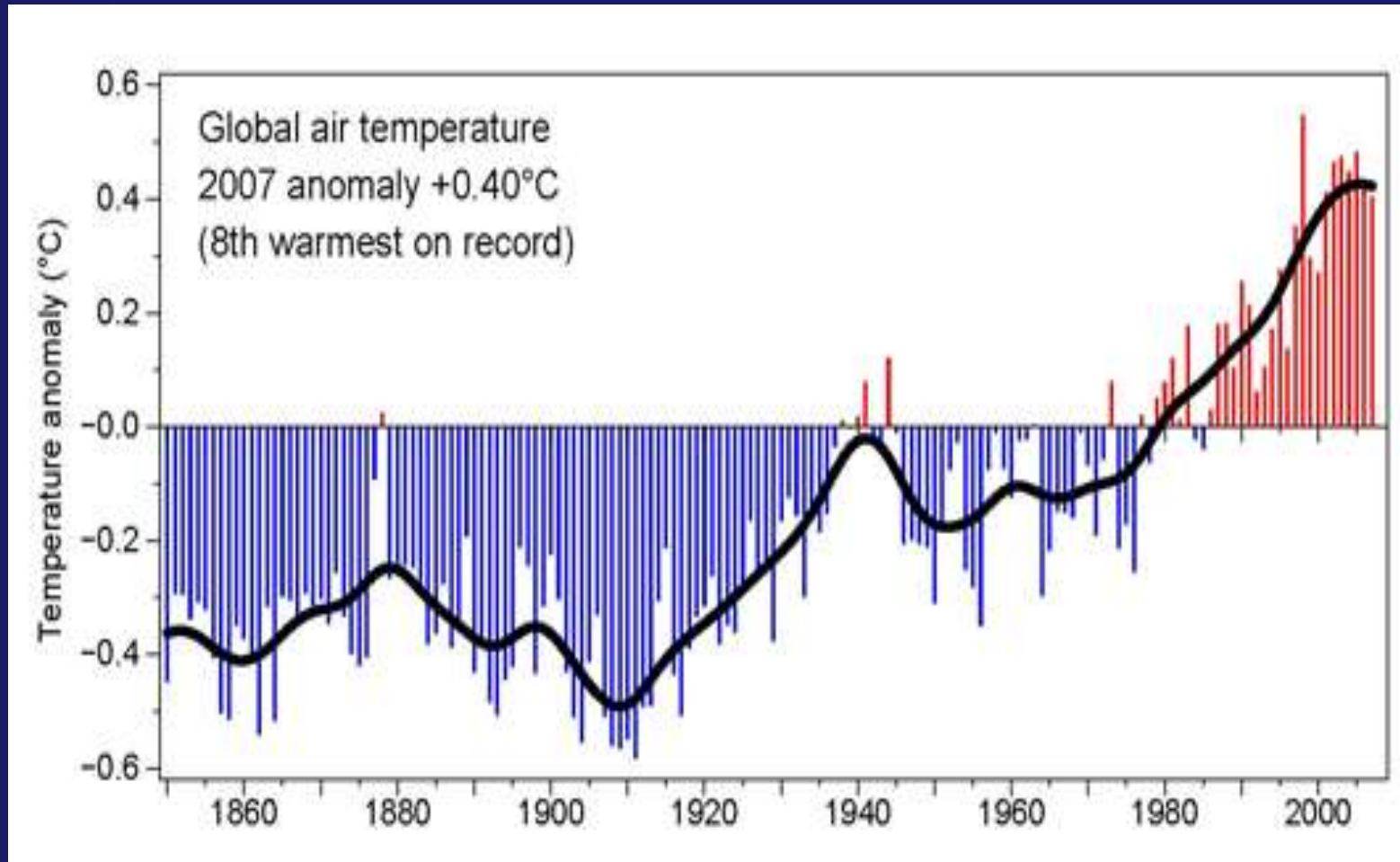
a) Concentraciones atmosféricas mundiales de tres gases de efecto invernadero (GEI) bien mezclados



# GASES DE EFECTO INVERNADERO

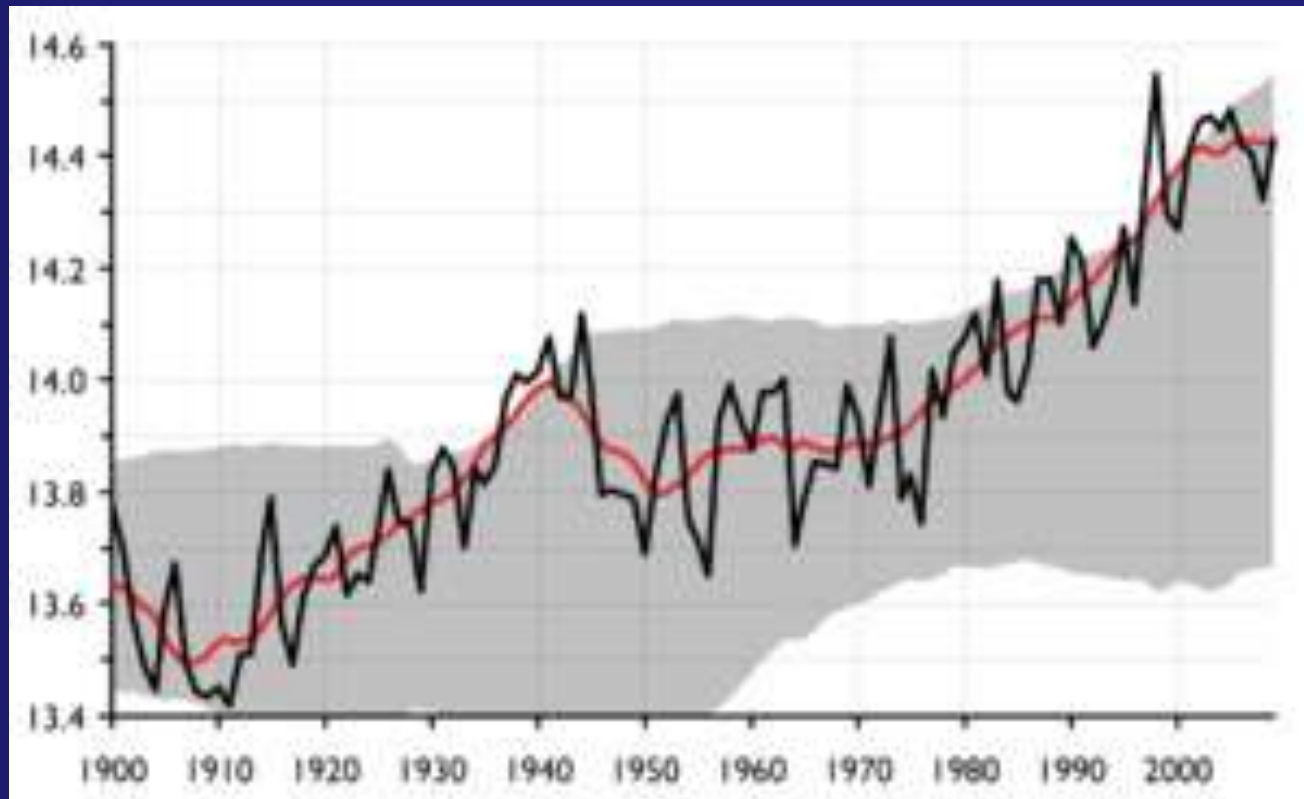
# ANOMALIAS DE LA TEMPERATURA GLOBAL

1860 - 2000



# TEMPERATURA GLOBAL

1900 - 2008

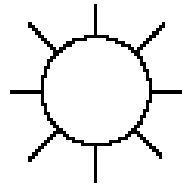


# Preguntas clave acerca del sistema climático y su relación con la humanidad.

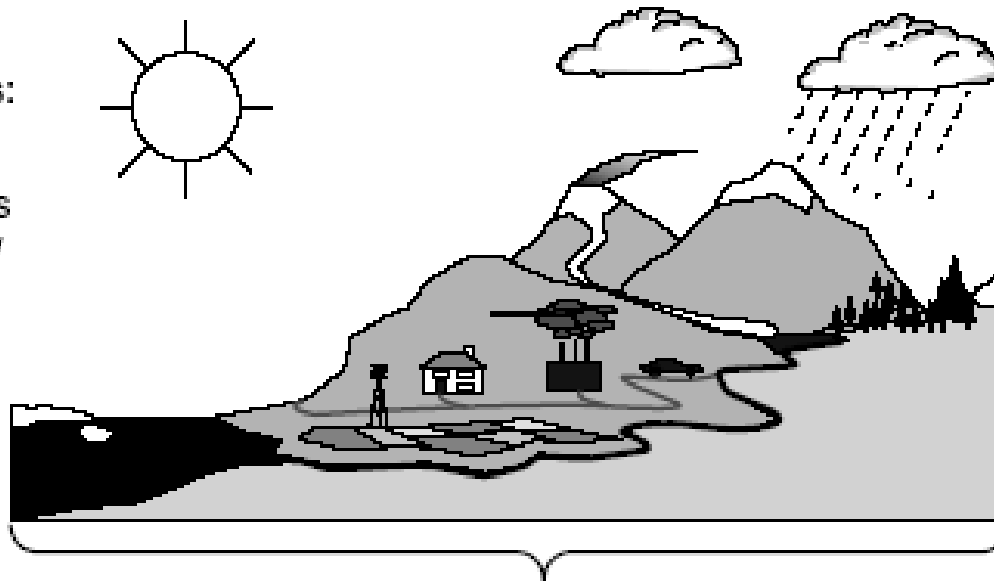
¿Qué cambios se han producido?

Observaciones:

- temperaturas
- precipitaciones
- capa de nieve/hielo
- nivel del mar
- circulación
- fenómenos extremos



¿Se comprenden bien los climas pasados y presentes?



¿Qué cambios tenemos por delante?

Simulaciones:

- variación natural
- agentes de forzamiento
- clima mundial
- clima regional
- fenómenos de gran impacto
- estabilización

Observaciones comparadas con simulaciones

*Cronología:*

Períodos antiguo e instrumental

Presente

Futuro

# **INDICADORES DE CAMBIO CLIMATICO**



# ACTUAL TENDENCIA DEL CAMBIO CLIMATICO

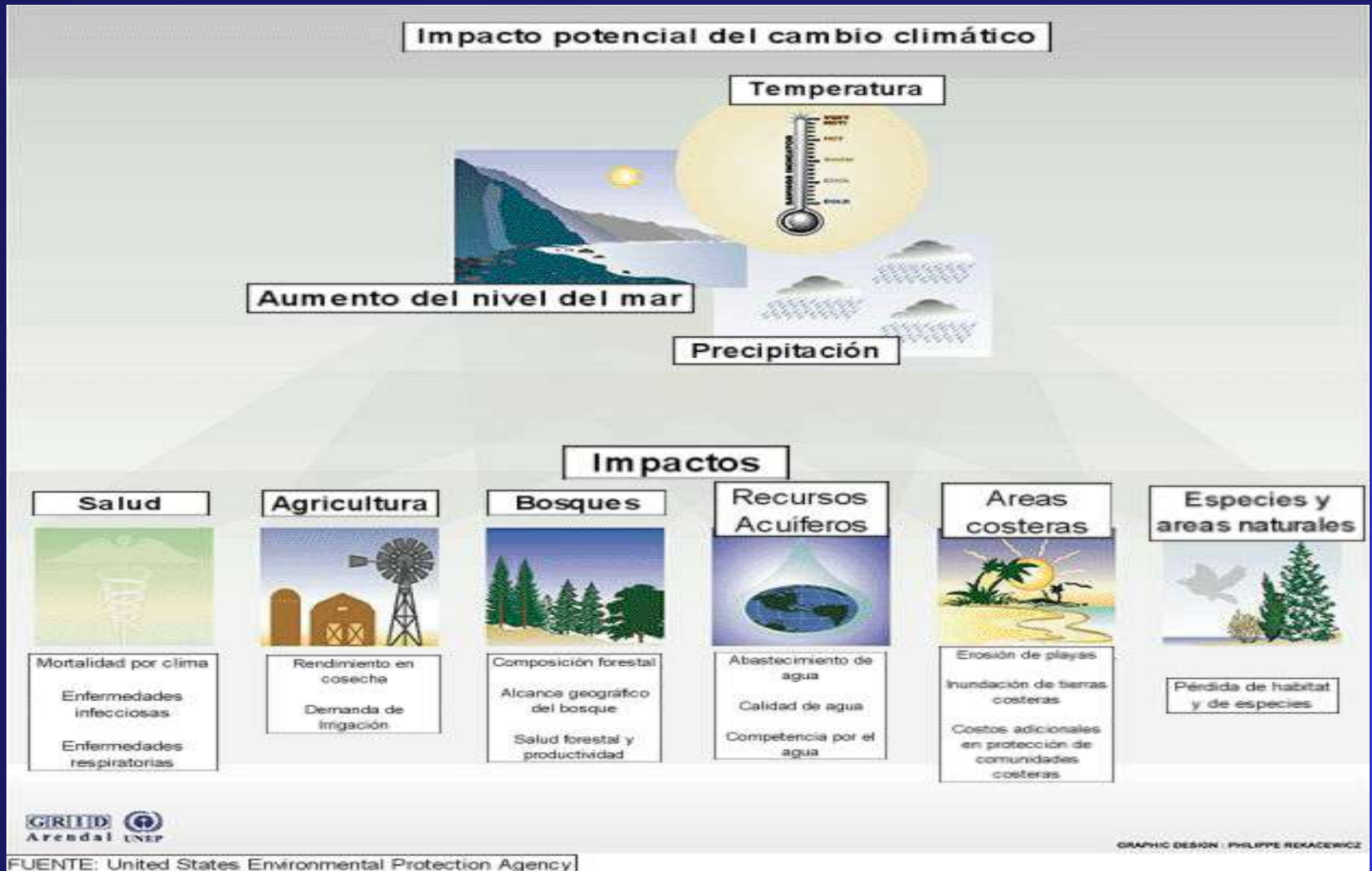
La temperatura media de la Tierra ha crecido unos  $0.6^{\circ}\text{C}$  en los últimos 130 años (desde 1860). Este incremento se está acentuando en los últimos años.

El año 2005 fue el más cálido registrado, seguido de 2009.

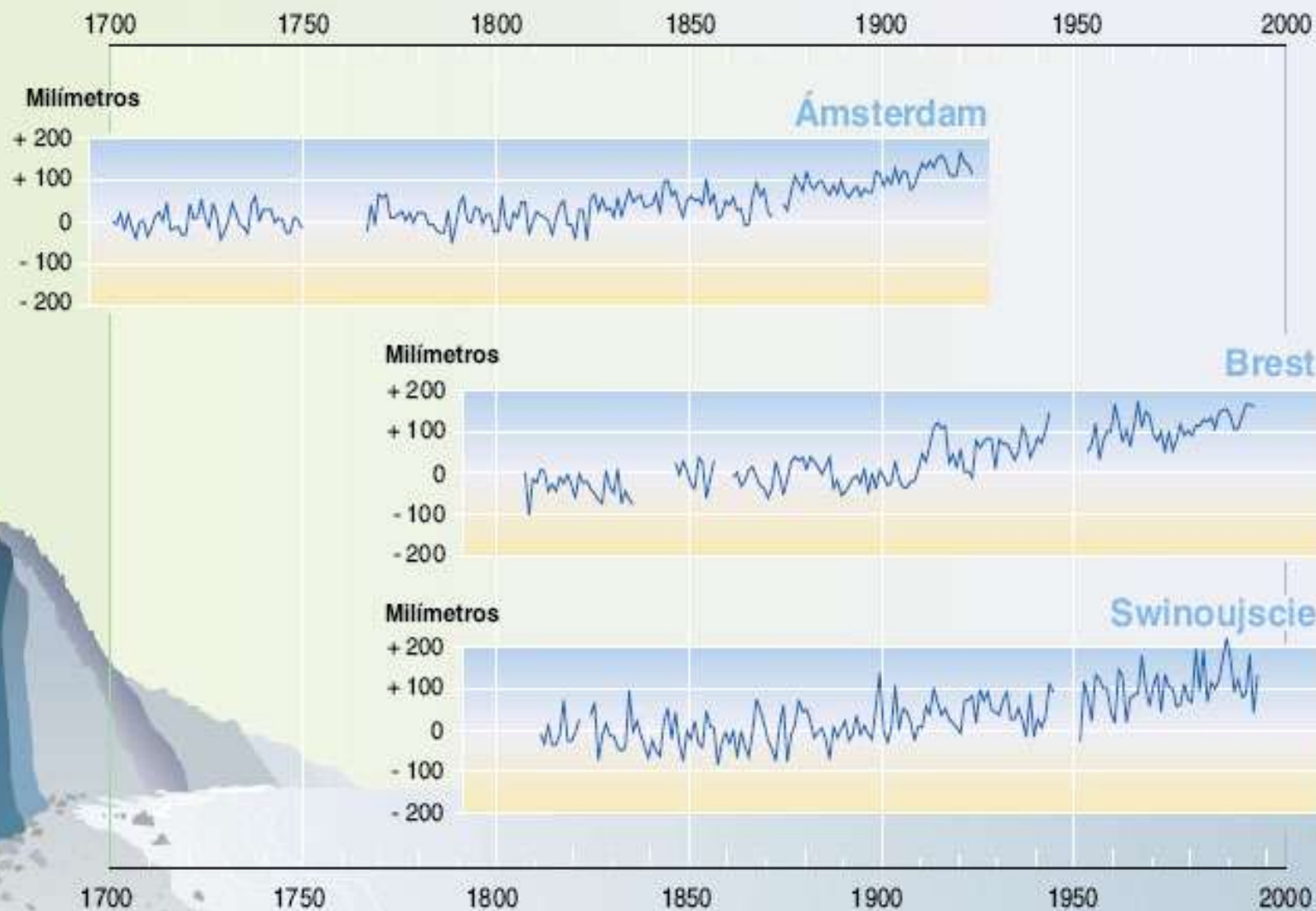
El decenio de 2000 – 2010 será el más caluroso de la historia.

El IPCC, en su tercer informe de evaluación, indica que la temperatura media mundial de la superficie aumentará en  $1,4^{\circ}\text{C}$  y se situará en  $5,8^{\circ}\text{C}$  entre 1990 y 2100.

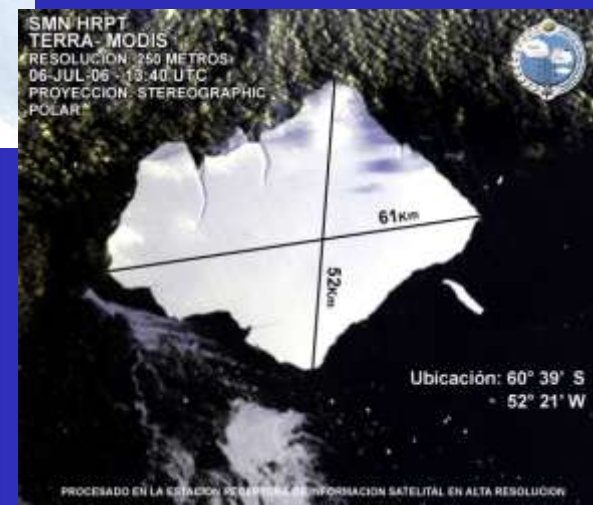
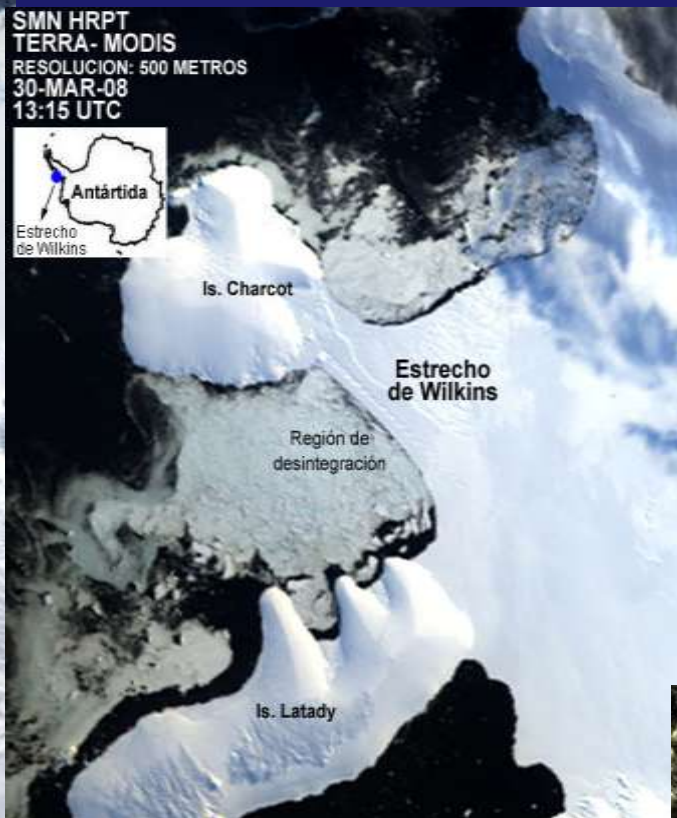
# CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMATICO A NIVEL MUNDIAL



## Comparación de los niveles del mar durante los últimos 300 años



# DESHIELOS EN PATAGONIA



# SEÑALES EN EL PERÚ

# **1. EL RETROCESO GLACIAR**



- **RETROCESO  
DEL GLACIAR  
YANAMAREY  
CORDILLERA BLANCA**

- 70% área
- 21% perdida
- EN GENERAL PERU ha perdido el 22 % de la superficie glaciar en los últimos 35 años





**La capacidad actual de nuestros glaciares es de 43 mil millones de m<sup>3</sup> (2007)**

- **Y representa el 60% de nuestro 'stock' de agua**
- **El 40% de nuestro 'stock' de agua -25 mil millones de m<sup>3</sup>- participa en el flujo hídrico**
- **Se proyecta que en 10 años el 40% de nuestro 'stock' de agua (glaciares) se irá en el flujo hídrico**

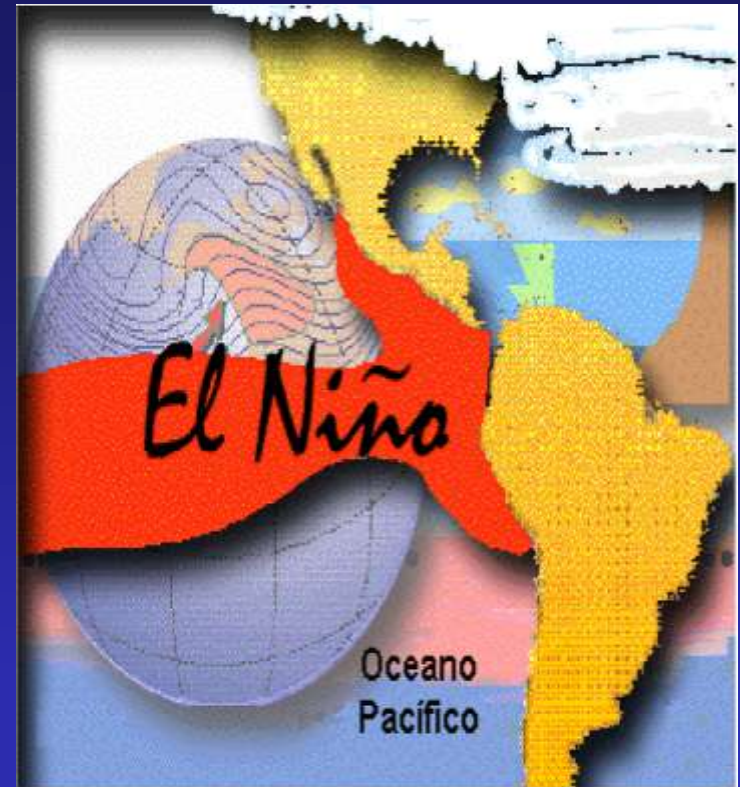


## **2. INCREMENTO DE LA FRECUENCIA E INTENSIDAD DEL FENOMENO EL NIÑO**

# Los fenómenos EL NIÑO en el PERÚ

- *Débiles:* 1885, 1889, 1923, 1930, 1931, 1932, 1960, 1963.
- *Moderados:* 1911, 1918, 1921, 1939, 1964, 1965, 1987, 1992, 1994.
- *Intensos:* 1956, 1940-41, 1953, 1957-58, 1972-73.
- *Muy intensos:* 1891, 1925-26.
- *Extremadamente intensos:* 1982-83, 1997-98.

(CLASIFICACIÓN SEGÚN Julio Kuroiwa)



***El Niño 97-98 causo pérdidas por US\$ 3500 MILLONES (6,2 % PBI anual)***

### **3. ELEVACION DEL NIVEL DEL MAR**

El cambio climático podría elevar hasta **1 metro** el nivel del agua en los próximos 100 años según los expertos reunidos en el Congreso Científico Internacional sobre Cambio Climático que se celebró en Copenhague en marzo 2009

El nivel del mar sube 3 mm/año desde 1993



# HIPOTESIS DEL INCREMENTO DE 10 m DEL NIVEL DEL MAR EN LA CIUDAD DE TRUJILLO

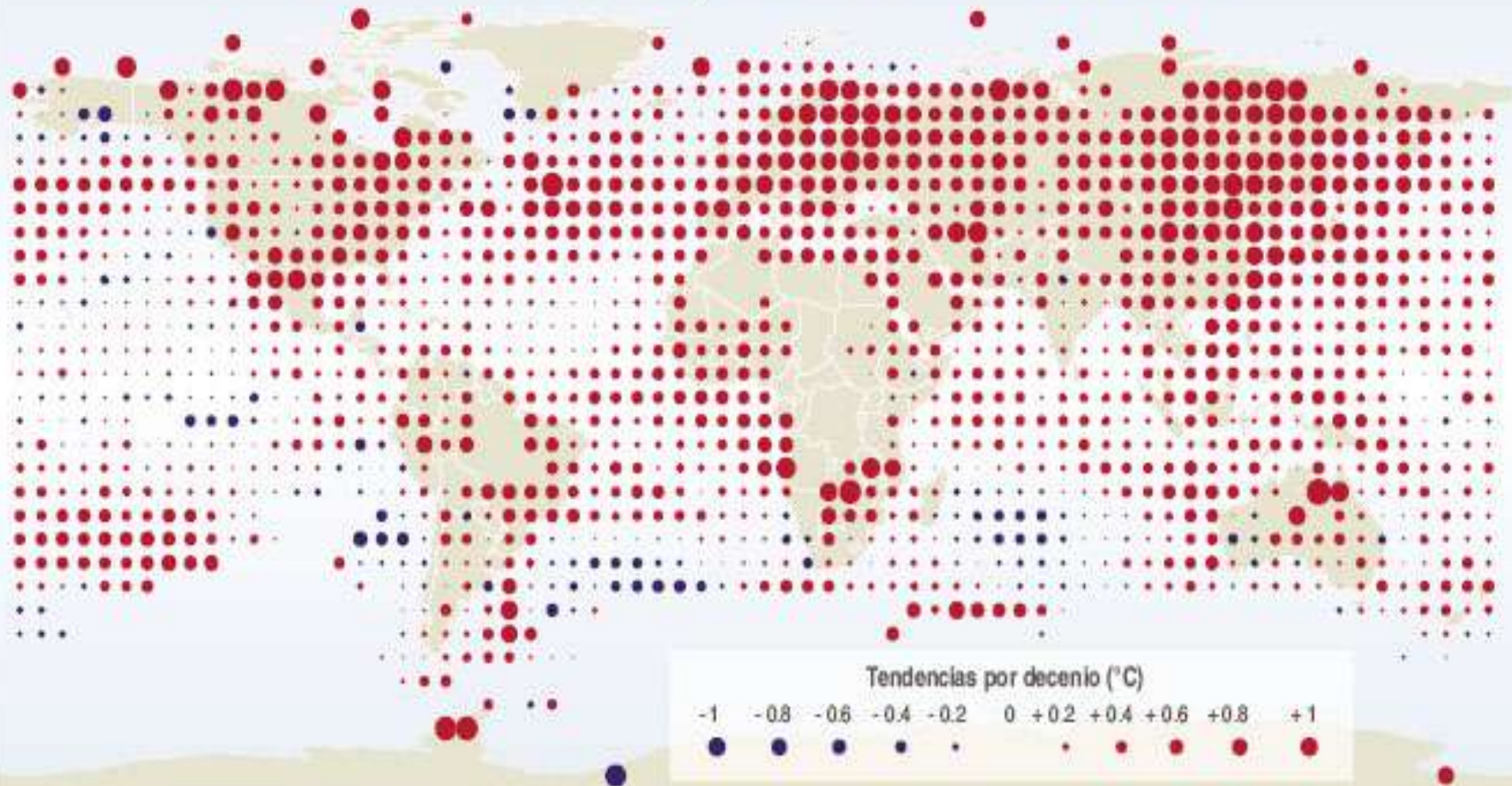


# **ESCENARIOS CLIMATICOS FUTUROS**





## Tendencias de las temperaturas anuales: 1976-2000



# Posibles efectos del Cambio Climático en el PERÚ

## COSTA:

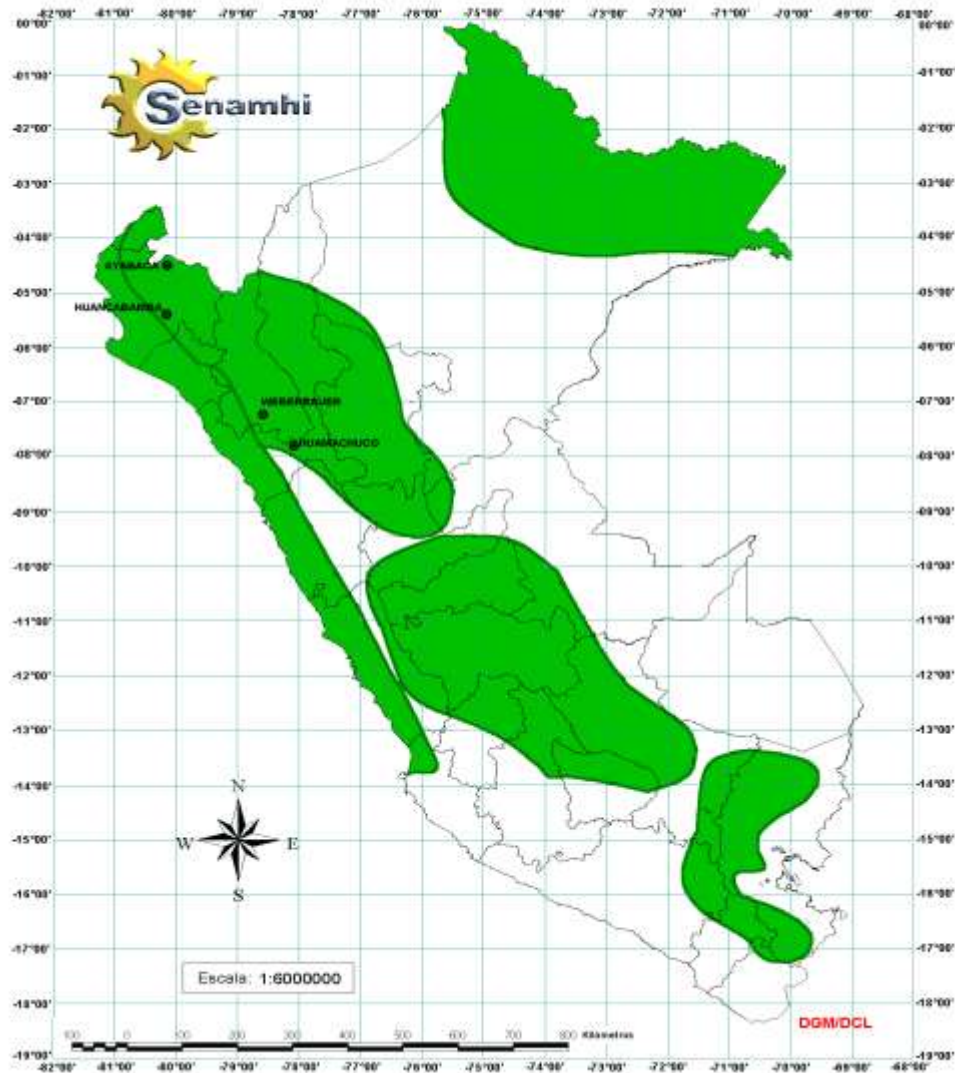
- Oleajes anómalos.
- El Niño y la Niña.
- Precipitaciones anormales.
- Inundaciones.

## SIERRA:

- Lluvias intensas.
- Tormentas eléctricas.
- Heladas.
- Sequías.
- Granizadas
- Inundaciones.
- Huaycos

# MAPA PRELIMINAR

## ZONAS AFECTADAS POR LLUVIAS EN AÑOS NIÑO





# GRANIZADA 10 OCTUBRE 2006



<b>HORA</b>	<b>CARACTERISTICA</b>
<b>13:15 – 14:50</b>	<b>Lluvia ligera y tormenta eléctrica</b>
<b>14:50 – 15:45</b>	<b>Ocurrencia de granizo</b>
<b>14:45 – 16:10</b>	<b>Lluvia fuerte</b>



Total de lluvia 22,5 mm

Temperatura mínima 0,6°C entre las 14:00 a 16:00 horas

Daños viviendas 6 a 10 CASAS

Daños cultivos 3 a 5 Ha maíz, papa

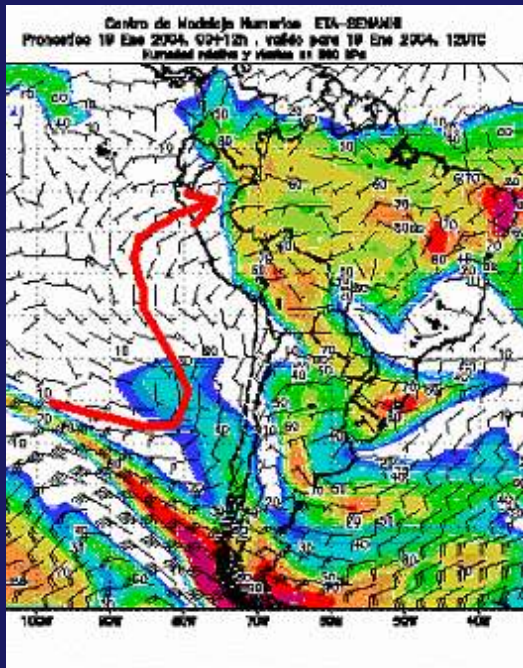


# GRANIZADA 20 OCTUBRE 2008 en ciudad de Cajamarca

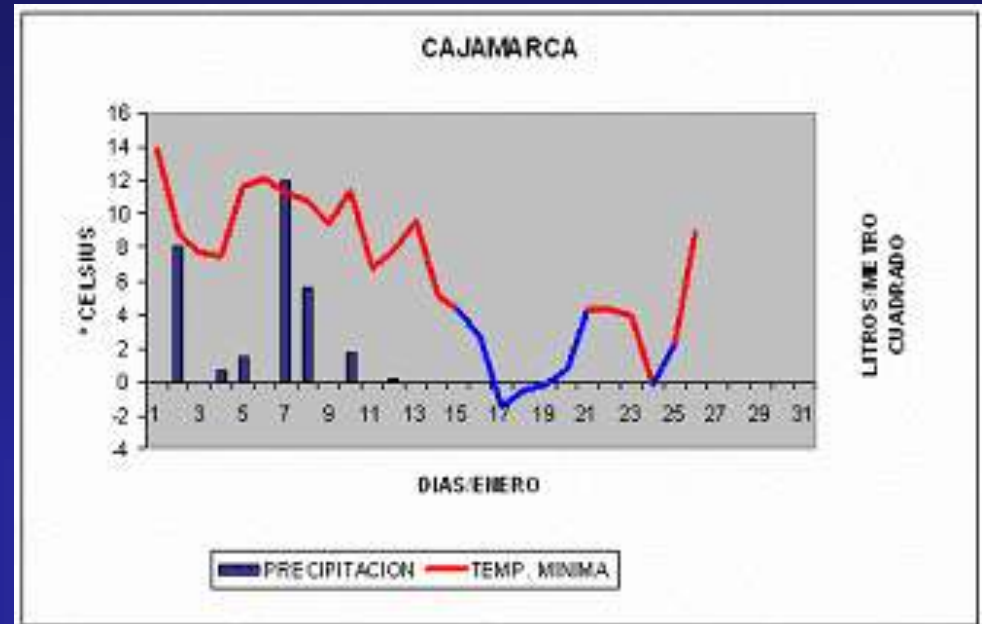




# HELADAS METEOROLÓGICAS- ENERO 2004



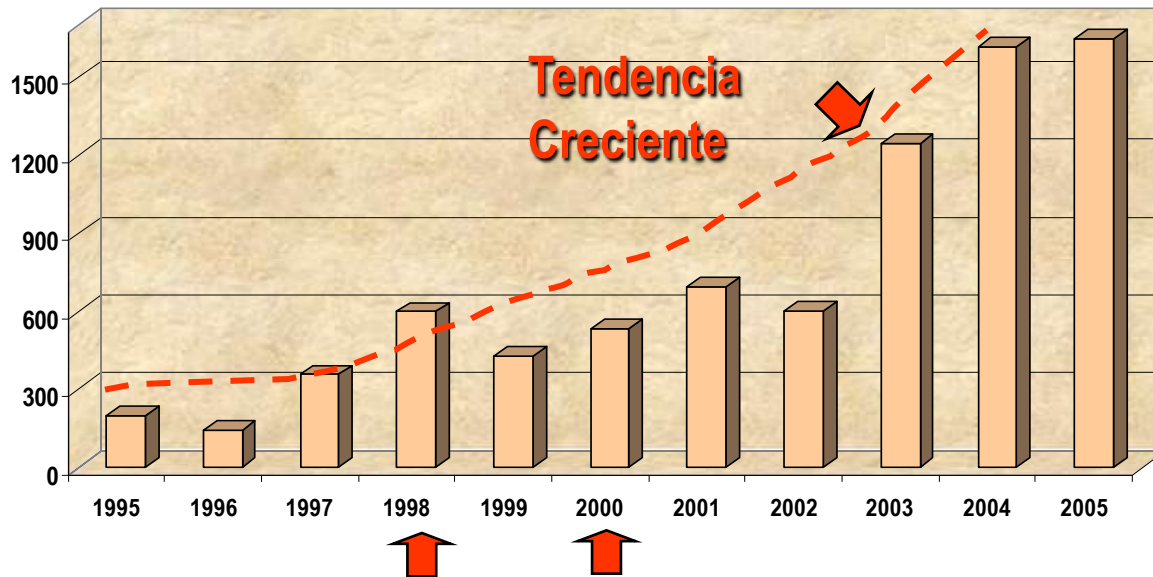
**ANÁLISIS DIA 19-01-2004**  
**OCURRENCIA DE**  
**HELADAS: El flujo de**  
**viento proviene del OESTE**  
**con características de baja**  
**humedad relativa.**



- Helada Meteorológica y sus efectos en el cultivo de maíz



## Evolución de las emergencias - Peligros Naturales



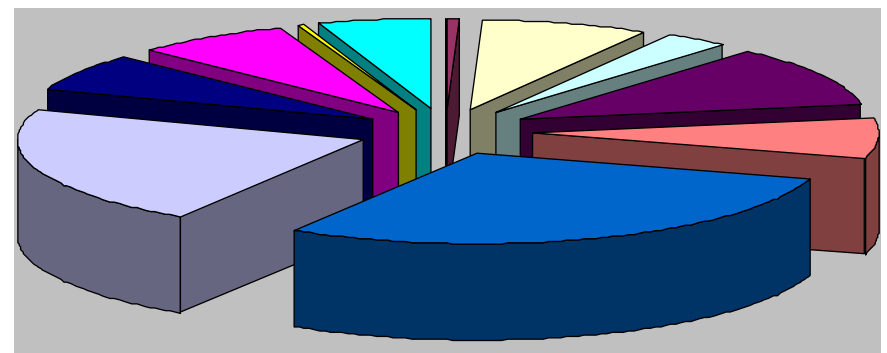
Datos Fuente:  
INDECI

FEN  
98

Terremoto  
del Sur

**Inundaciones 29%**  
**Lluvias intensas 22%**  
**Heladas 11%**  
**Huaycos 7%,**  
**Deslizamientos 8%**

## Eventos naturales predominantes que originaron emergencias entre 1995 -2005

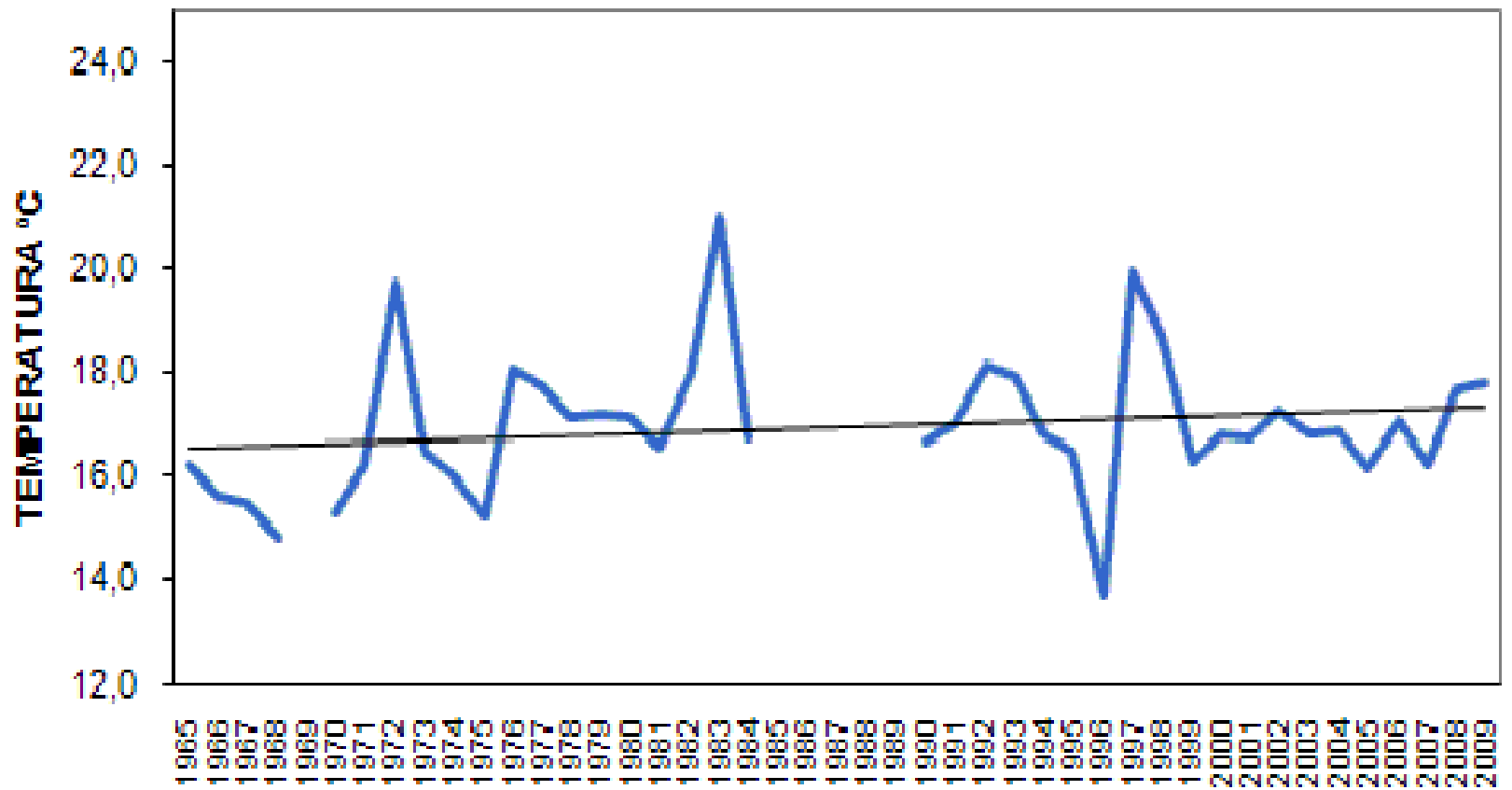




# **CAMBIO CLIMATICO EN TRUJILLO**

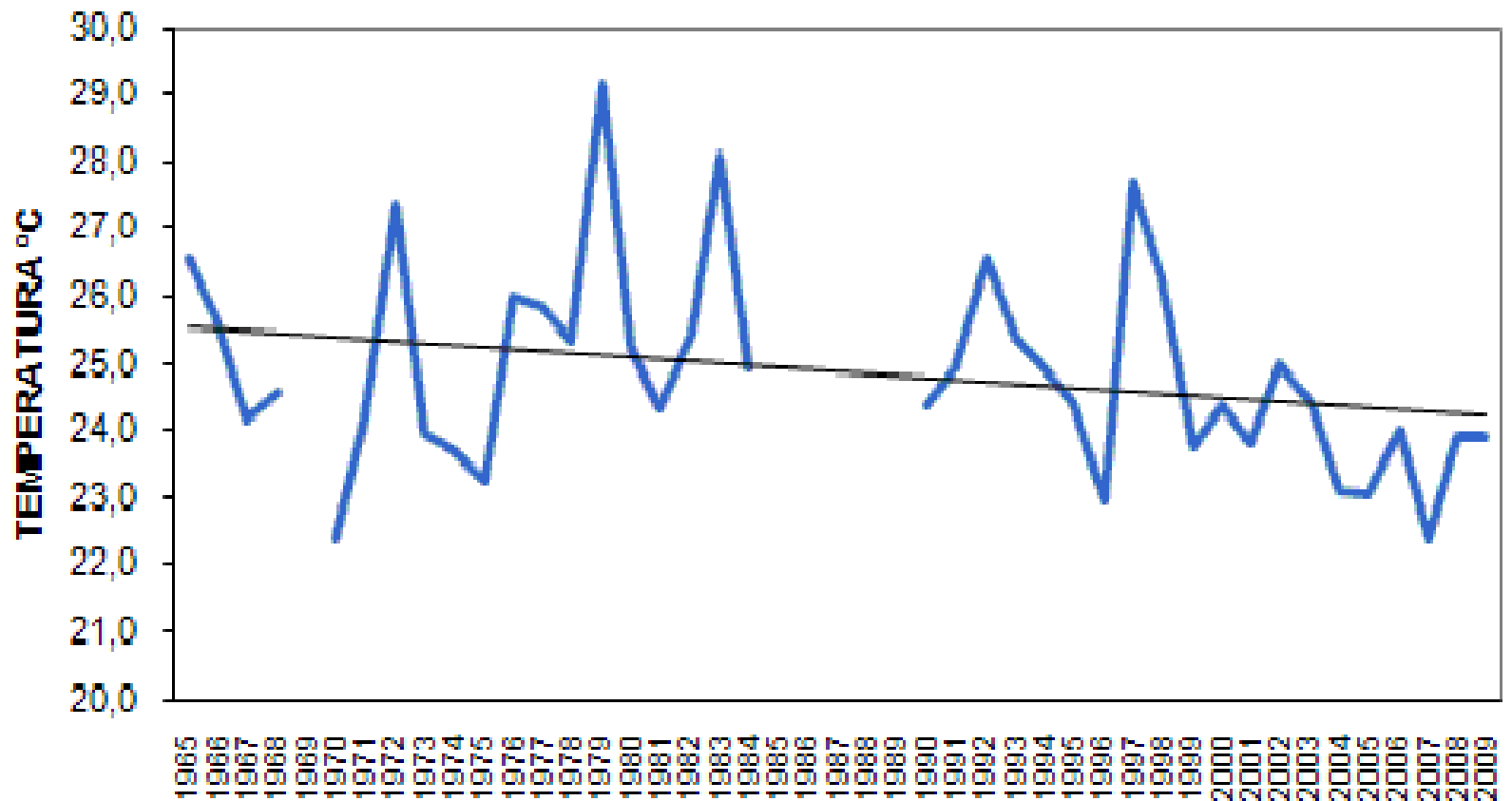
# TEMPERATURA MINIMA

## TRUJILLO



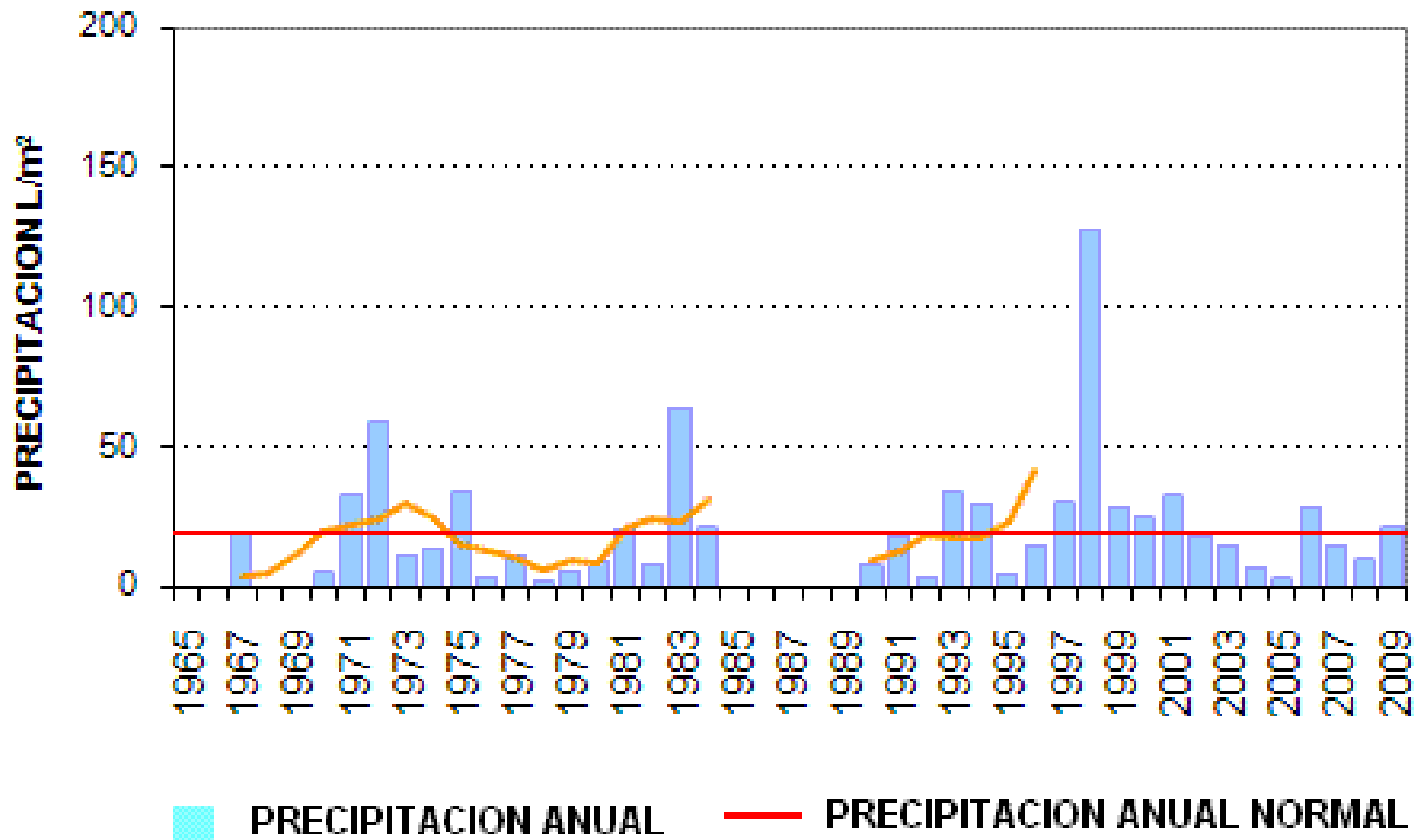
# TEMPERATURA MAXIMA

## TRUJILLO



# PRECIPITACION ANUAL

## TRUJILLO



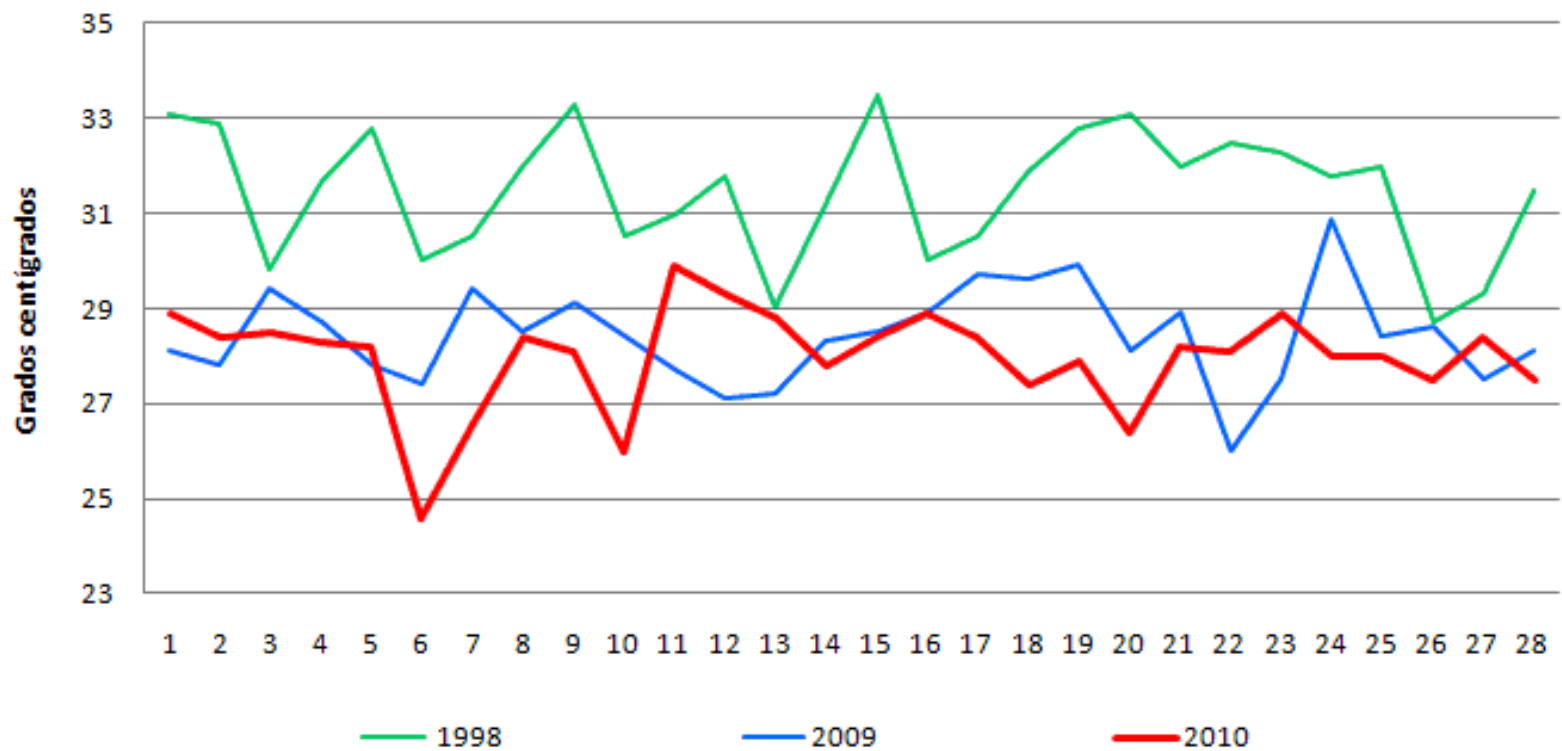


**IMPLEMENTAR  
SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA**

# SUBSISTEMA DE PROCESAMIENTO

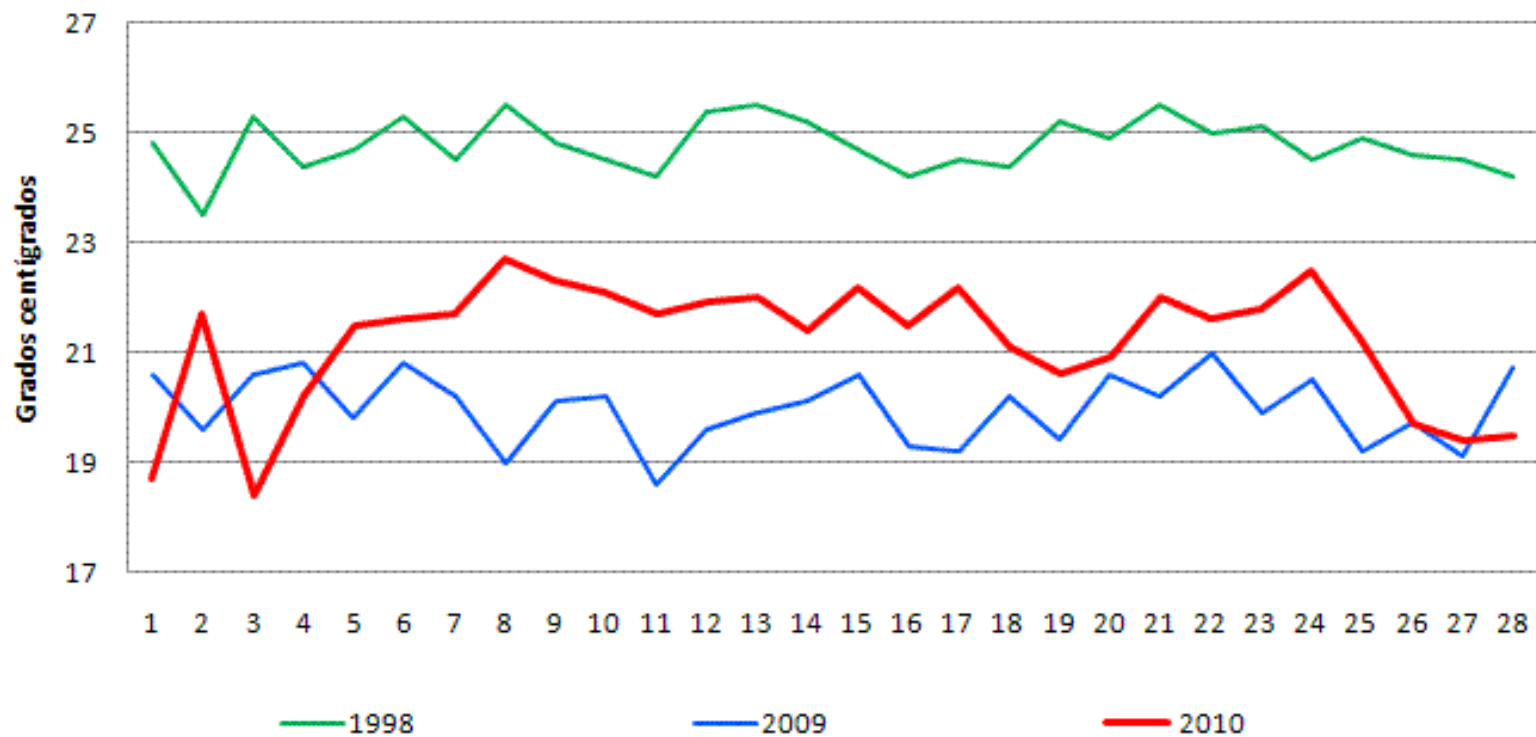
CONDICIONES  
TERMOPLUVIOMETRICAS  
TRUJILLO  
FEBRERO 2010

## TEMPERATURA MAXIMA FEBRERO



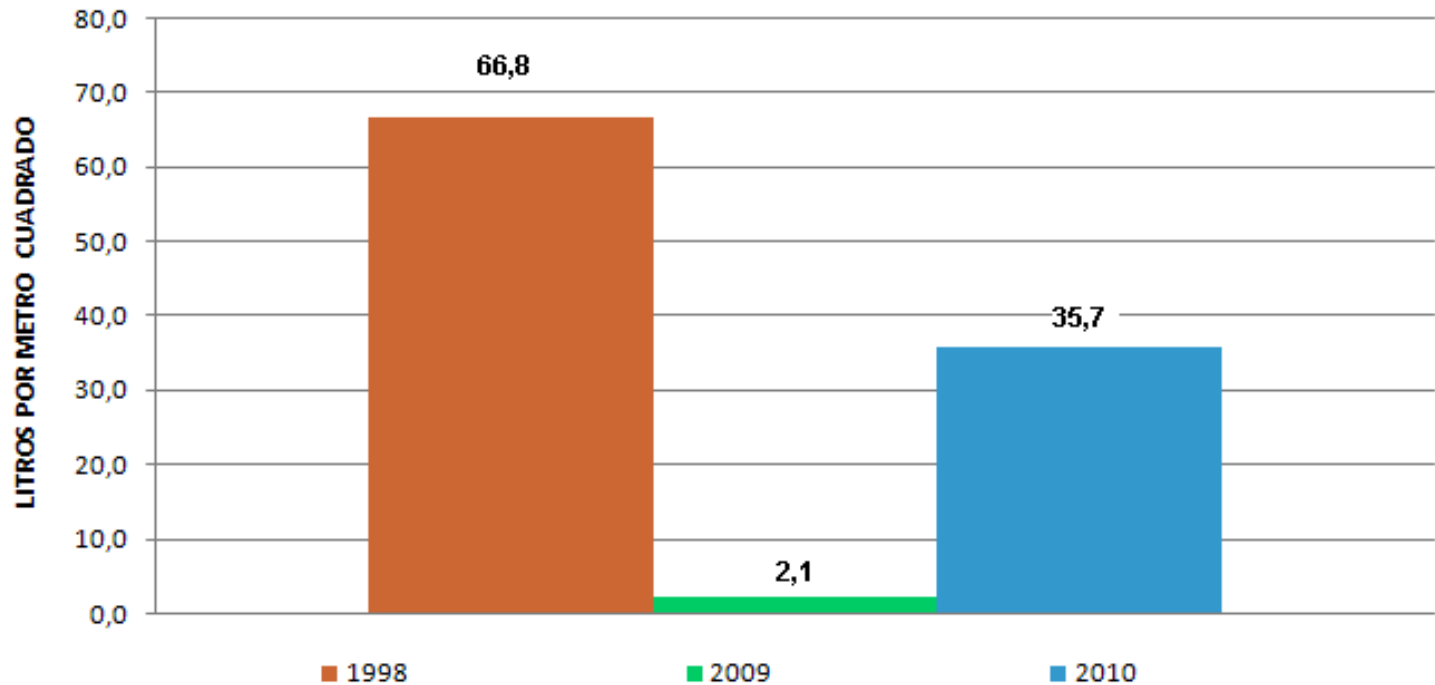
	1998	2009	2010
T MAX	31,5	28,4	28,0
NORMAL	28,9	28,9	28,9
ANOMALIA	2,6	-0,5	-0,9

### TEMPERATURA MINIMA FEBRERO



	1998	2009	2010
T MIN	24,8	20,0	21,2
NORMAL	20,0	20,0	20,0
ANOMALIA	4,8	0,0	1,2

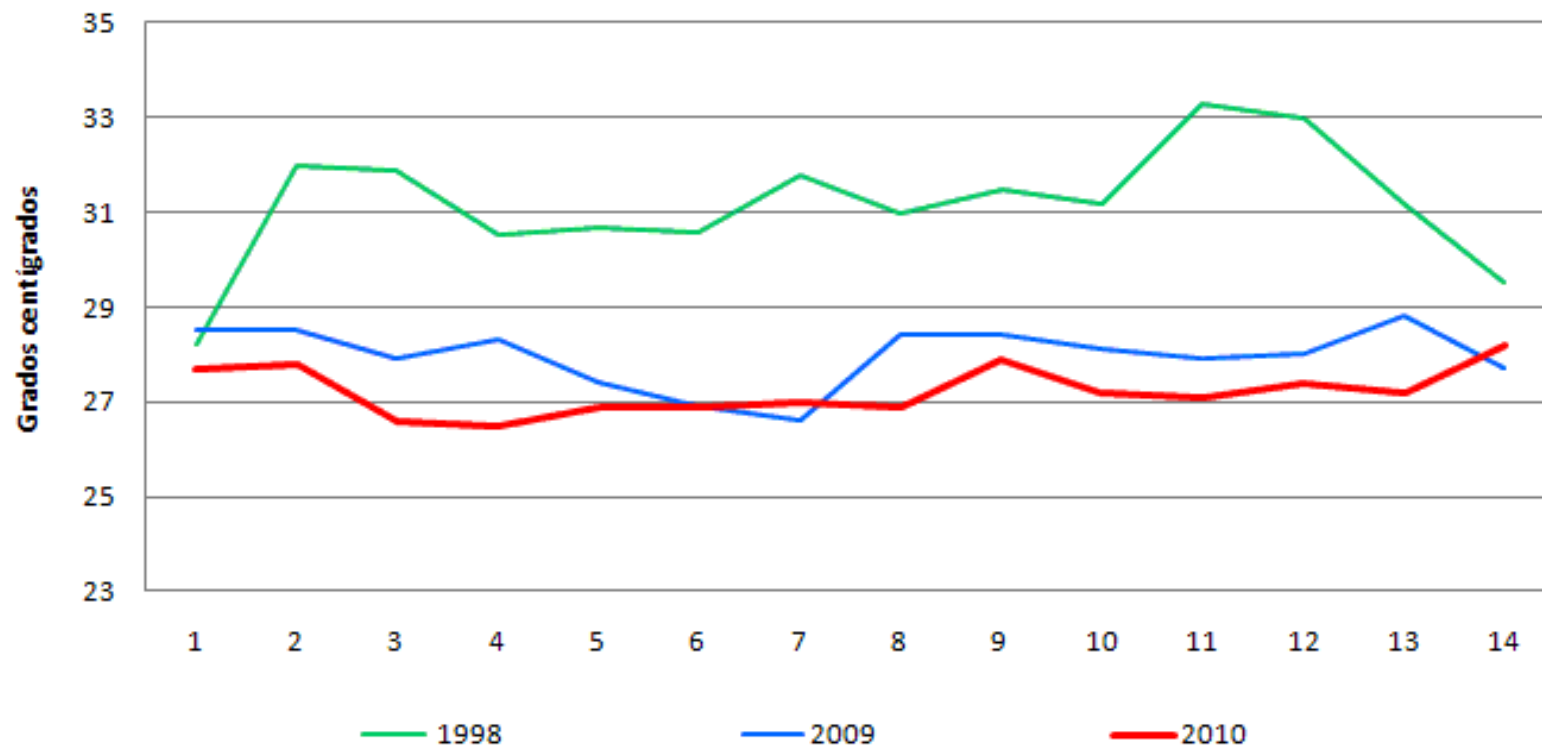
**PRECIPITACION TOTAL  
FEBRERO**



	1998	2009	2010
PREPC	66,8	2,1	35,7
NORMAL	6,3	6,3	6,3
ANOMALIA	960	-67	467

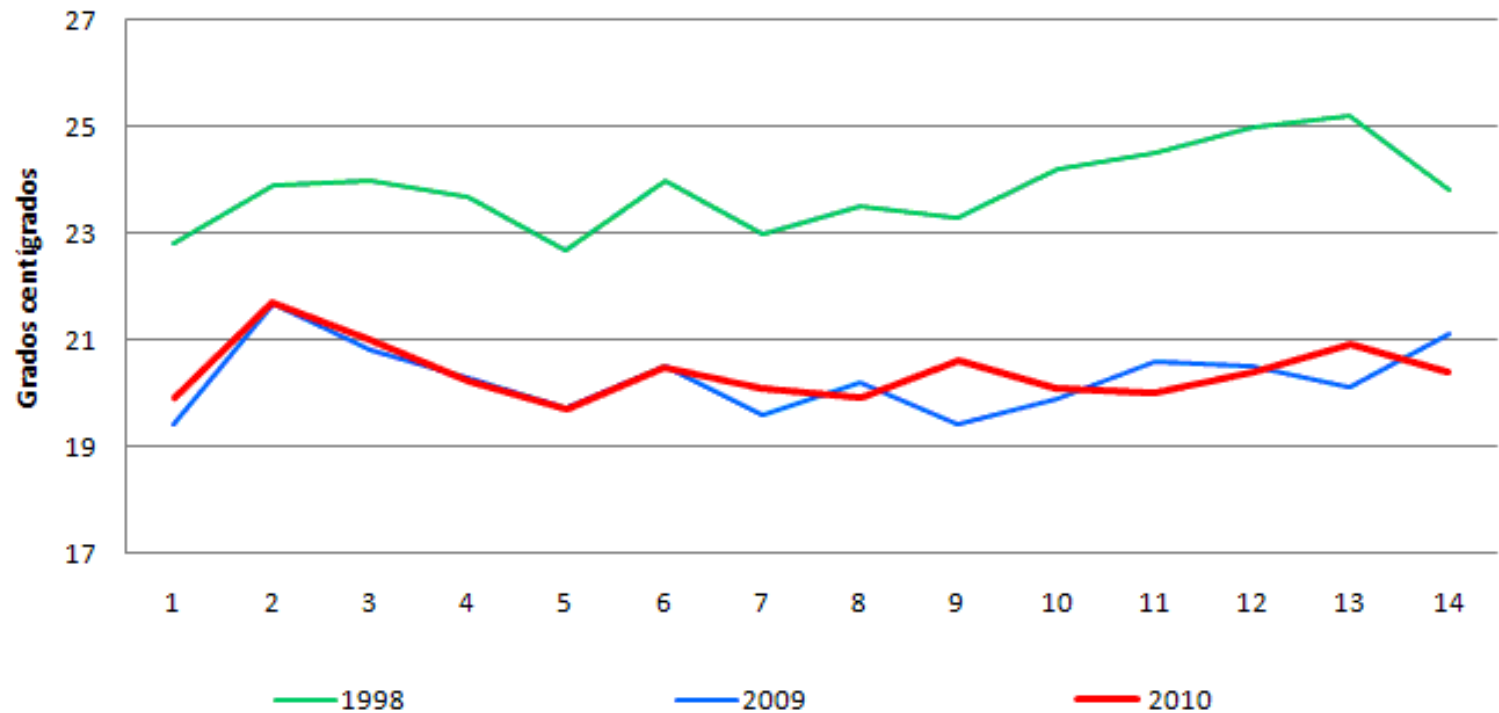


### TEMPERATURA MAXIMA MARZO



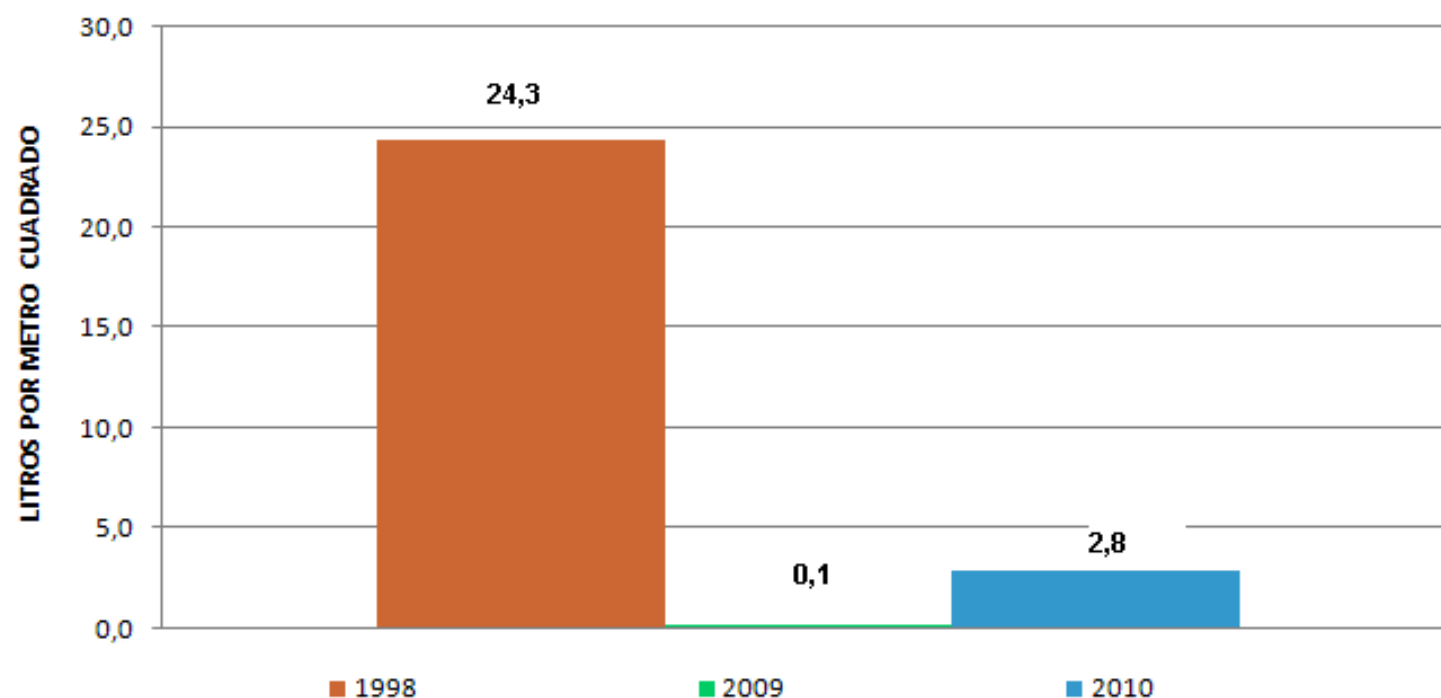
	1998	2009	2010
T MAX	31,2	28,0	27,2
NORMAL	28,9	28,9	28,9
ANOMALIA	2,3	-0,9	-1,7

### TEMPERATURA MINIMA MARZO



	1998	2009	2010
T MIN	23,8	20,3	20,4
NORMAL	20,1	20,1	20,1
ANOMALIA	3,7	0,2	0,3

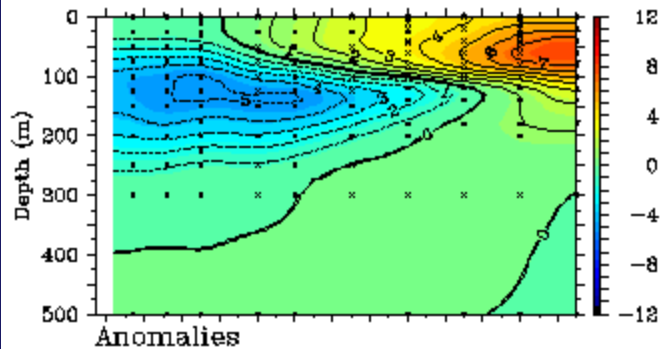
**PRECIPITACION TOTAL  
MARZO**



	1998	2009	2010
PREPC	24,3	0,1	2,8
NORMAL	3,6	3,6	3,6
ANOMALIA	575,0	-97,0	-22,0

# 1998

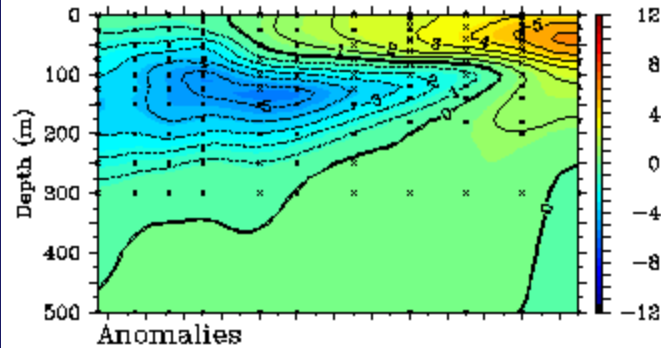
Monthly Mean TAO/TRITON Temperatures (°C)  
January 1998 2°S to 2°N Average  
140°E 160°E 180° 180°W 140°W 120°W 100°W



TAO Project Office/PMEL/NOAA

Mar 21 2010

Monthly Mean TAO/TRITON Temperatures (°C)  
February 1998 2°S to 2°N Average  
140°E 160°E 180° 180°W 140°W 120°W 100°W

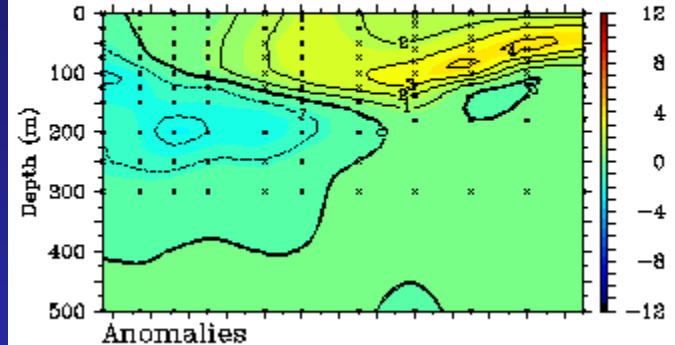


TAO Project Office/PMEL/NOAA

Mar 21 2010

# 2010

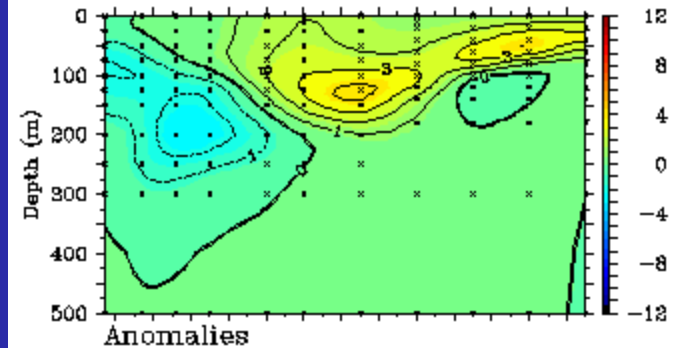
Monthly Mean TAO/TRITON Temperatures (°C)  
January 2010 2°S to 2°N Average  
140°E 160°E 180° 180°W 140°W 120°W 100°W



TAO Project Office/PMEL/NOAA

Mar 21 2010

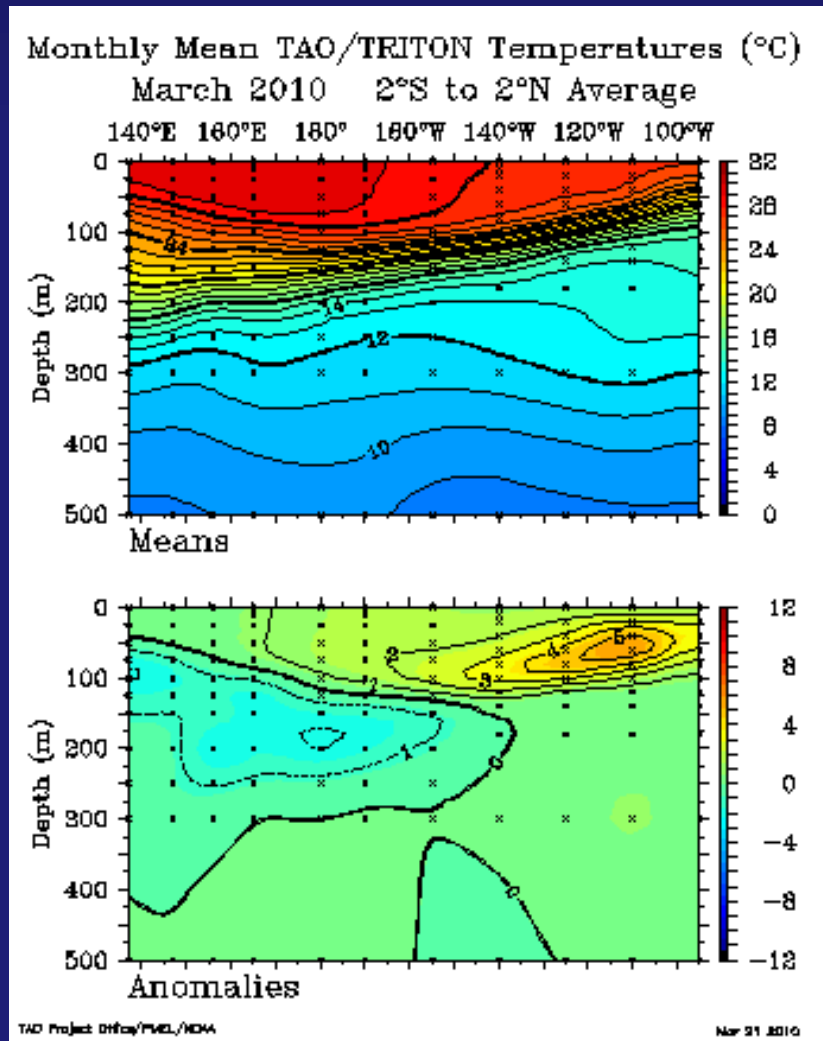
Monthly Mean TAO/TRITON Temperatures (°C)  
February 2010 2°S to 2°N Average  
140°E 160°E 180° 180°W 140°W 120°W 100°W



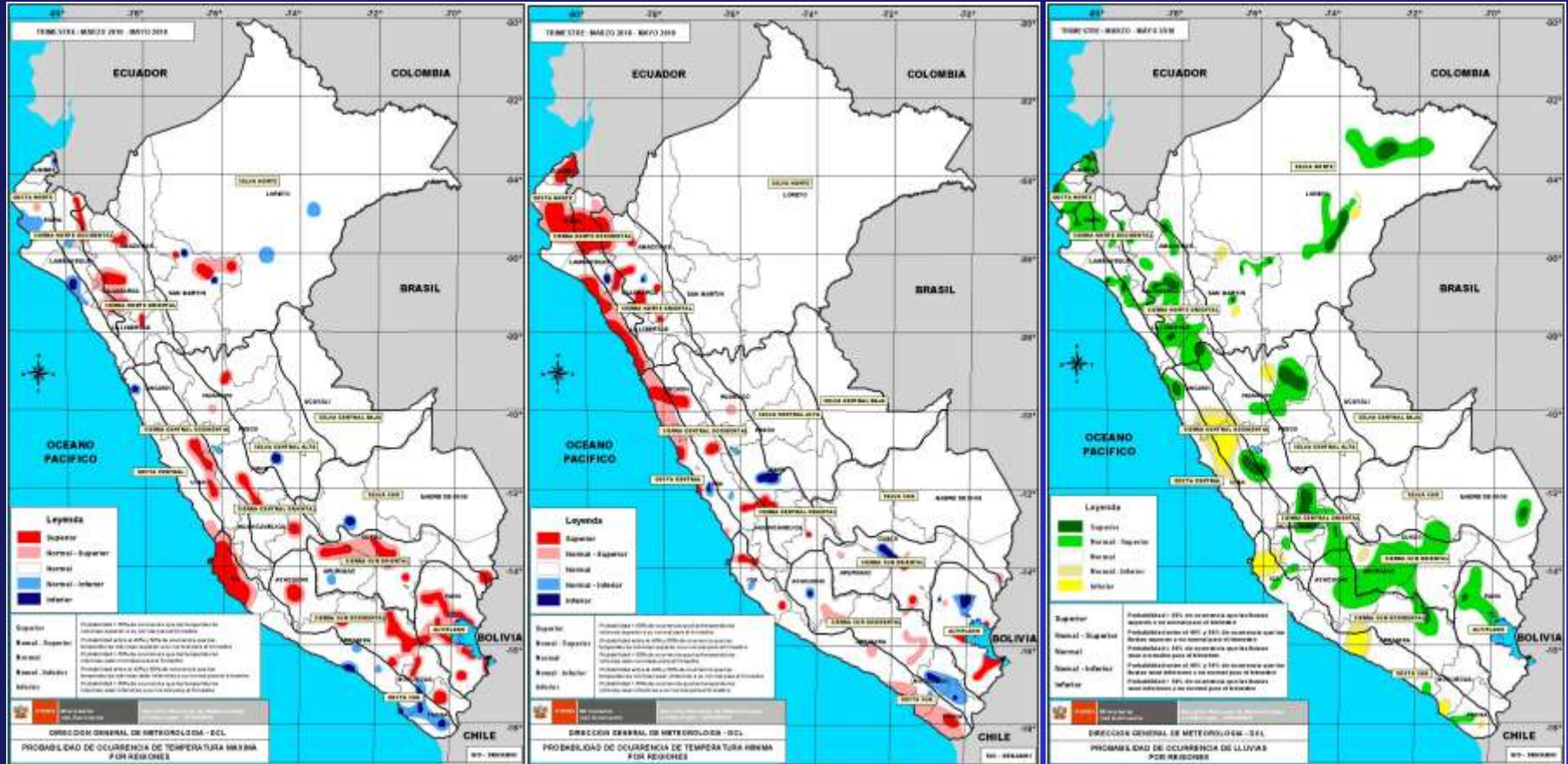
TAO Project Office/PMEL/NOAA

Mar 21 2010

# CONDICIONES ACTUALES



# PRONOSTICO CLIMATICO MARZO 2010 – MAYO 2010





MUCHAS GRACIAS