

## Taller Internacional

# Lecciones Aprendidas de la Gestión del Riesgo en Procesos de Planificación e Inversión para el Desarrollo: el Caso Peruano

Perú, 20 al 22 de julio de 2010



PERÚ

Ministerio de Economía y Finanzas



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra  
Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación COSUDE



Estrategia Internacional  
**EIRD**  
para Reducción de Desastres



GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES Y DE COOPERACIÓN

gtz



# ESCENARIOS CLIMATICOS CASO: REGION PIURA

*Guillermo Obregon, Amelia Diaz, Gabriela Rosas, Grinia Avalos, Clara Oria, Delia Acuña, y Richard Miguel*

Ing. Carmen Reyes





#### Taller Internacional

Lecciones Aprendidas de la Gestión del Riesgo  
en Procesos de Planificación e Inversión  
para el Desarrollo: el Caso Peruano

TITULO DE LA PONENCIA: ESCENARIOS CLIMATICOS CASO REGION: PIURA

AUTOR: SENAMHI



# ESQUEMA

1. Introducción
2. Metodología
3. Caracterización climática: el clima presente
4. Tendencias e indicadores climáticos: el clima cambiante.
5. Escenarios climáticos nacionales.
6. Conclusiones
7. Lecciones aprendidas



#### Taller Internacional

Lecciones Aprendidas de la Gestión del Riesgo  
en Procesos de Planificación e Inversión  
para el Desarrollo: el Caso Peruano

TITULO DE LA PONENCIA: ESCENARIOS CLIMATICOS CASO REGION: PIURA

AUTOR: SENAMHI



## 1. INTRODUCCION

# CONSENSO CIENTIFICO SOBRE CAMBIO CLIMATICO

- El Calentamiento del Sistema Climático es inequívoco”
- *“La mayoría de los incrementos observados en las temperaturas promedio globales desde mediados del siglo XX es, muy probablemente (90%), debido al incremento observado en la concentración de GEI”.*

IPCC, 2007



## Taller Internacional

Lecciones Aprendidas de la Gestión del Riesgo en Procesos de Planificación e Inversión para el Desarrollo: el Caso Peruano

TITULO DE LA PONENCIA:

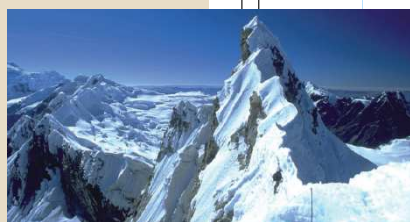
ESCENARIOS CLIMATICOS CASO REGION: PIURA

AUTOR: SENAMHI

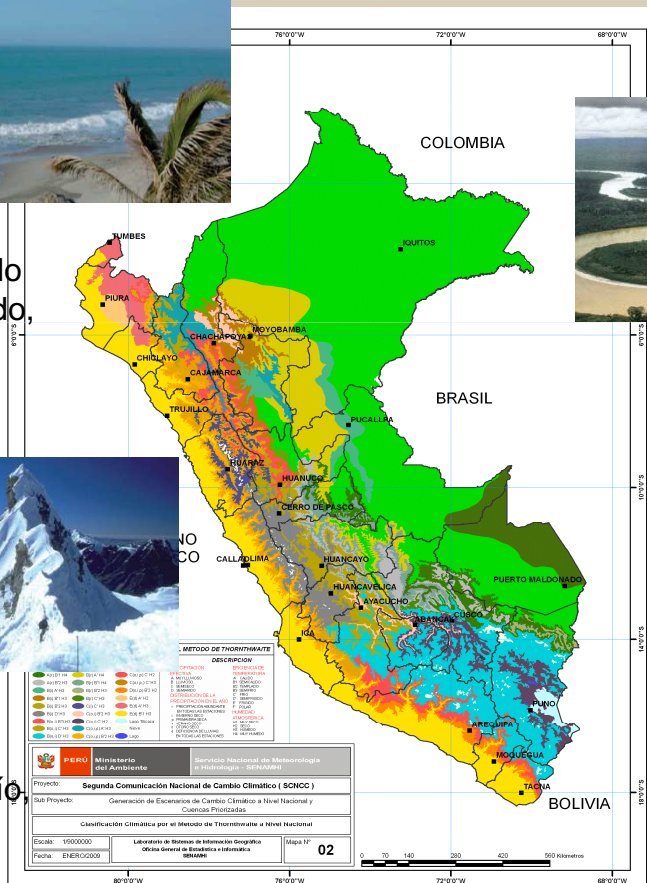
# En el Perú: Clasificación Climática



PIURA: Árido, deficiente pp todo el año, semicalido, húmedo.



Entorno glaciar: semiseco, invierno seco, frío, húmedo.



IQUITOS: Muy lluvioso, pp abundante todo el año, cálido, muy húmedo

Perú posee 27 de 32 climas según Thornwaite (SENAMHI, 1988)

## LEYENDA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA POR EL METODO DE THORNTWHAITE

CODIGO			DESCRIPCION	
A(r) A' H4	B(r) A' H3	C(o,i,p) B'3 H3	PRECIPITACIÓN EFECTIVA	EFICIENCIA DE TEMPERATURA
A(r) B'1 H4	B(r) A' H4	C(o,i,p) C' H2	A MUY LLUVIOSO	A' CALIDO
A(r) B'2 H3	B(r) B'1 H4	C(o,i,p.) C' H3	B LLUVIOSO	B' SEMICALIDO
B(i) A' H3	B(r) B'2 H3	D(o,i,p) B'2 H2	C SEMISECO	B2 TEMPLADO
B(i) B'1 H3	B(r) C' H3	E(d) A' H2	D SEMARIDO E ARIDO	B3 SEMIFRIO
B(i) B'2 H3	C(i) C' H3	E(d) A' H3	DISTRIBUCIÓN DE LA PRECIPITACIÓN EN EL AÑO	C' FRIO
B(i) D' H3	C(o,i) B'2 H3	E(d) B'1 H3	r PRECIPITACIÓN ABUNDANTE EN TODAS LAS ESTACIONES	D' SEMIFRIGIDO
B(o,i) B'3 H3	C(o,i) C' H2	Nieve	i INVERNO SECO	E' FRIGIDO
B(o,i) C' H3	C(o,i,p) A' H3	Lago Titicaca	p PRIMAVERA SECA	F' POLAR
B(o,i) D' H3	C(o,i,p) B'2 H3	Nieve	v VERANO SECO	HUMEDAD ATMOSFERICA
			o OTONO SECO	H1 MUY SECO
			d DEFICIENCIA DE LLUVIAS EN TODAS LAS ESTACIONES	H2 SECO
				H3 HUMEDO
				H4 MUY HUMEDO





## Taller Internacional

Lecciones Aprendidas de la Gestión del Riesgo en Procesos de Planificación e Inversión para el Desarrollo: el Caso Peruano

TITULO DE LA PONENCIA: ESCENARIOS CLIMATICOS CASO REGION: PIURA

AUTOR: SENAMHI



# Eventos extremos frecuentes en el Perú



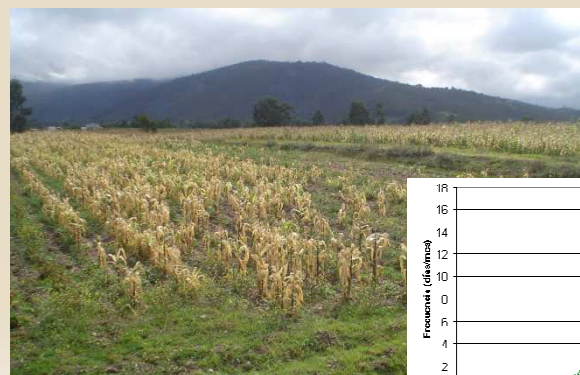
**Puente Bolognesi -Piura,  
Inundaciones marzo 1998**



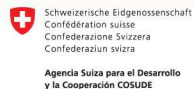
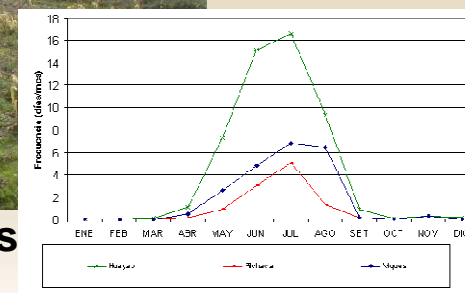
**Puno – Nevada julio 2004**



**San Martín – Inundaciones  
diciembre 2006**



**Huancayo – Heladas  
febrero 2007**





## Taller Internacional

Lecciones Aprendidas de la Gestión del Riesgo en Procesos de Planificación e Inversión para el Desarrollo: el Caso Peruano

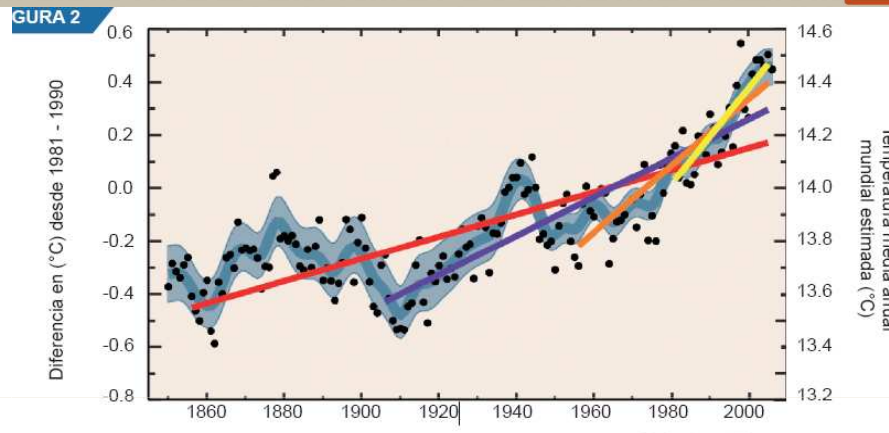
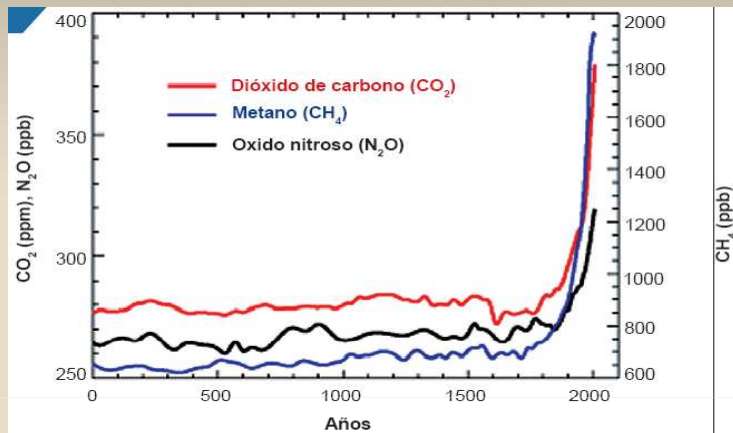
TITULO DE LA PONENCIA: ESCENARIOS CLIMATICOS CASO REGION: PIURA

AUTOR: SENAMHI

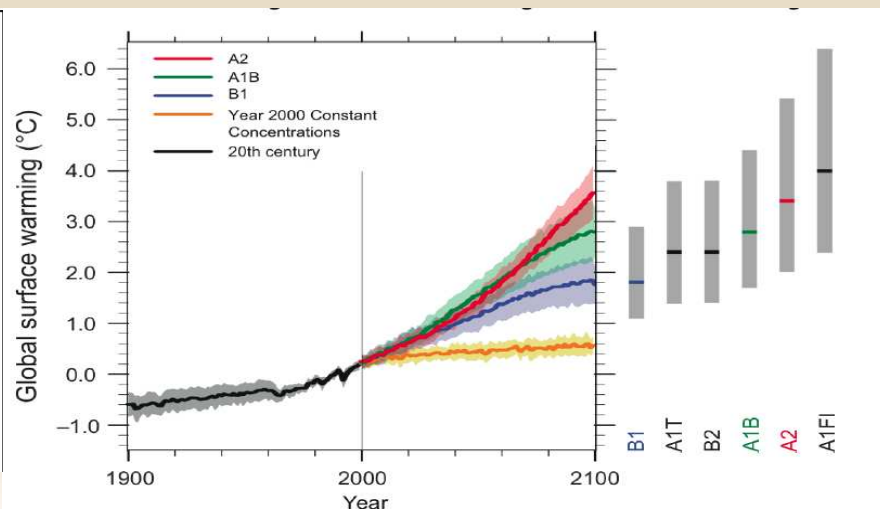
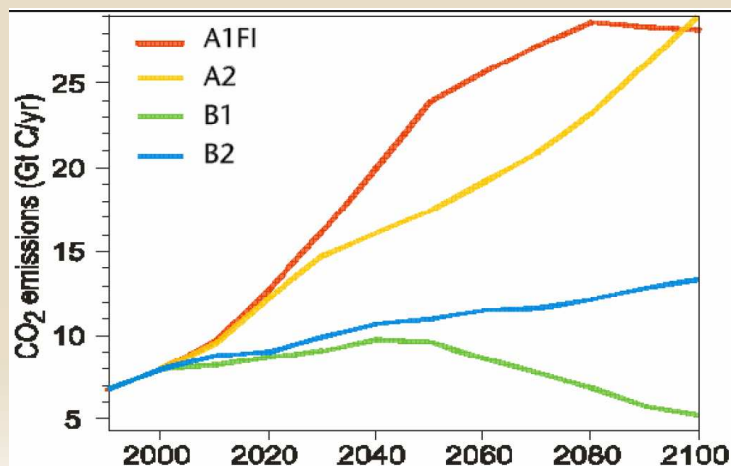


# Cambio Climático global...

Presente



Futuro

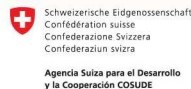


IPCC, 2007



PERÚ

Ministerio de Economía y Finanzas





## Taller Internacional

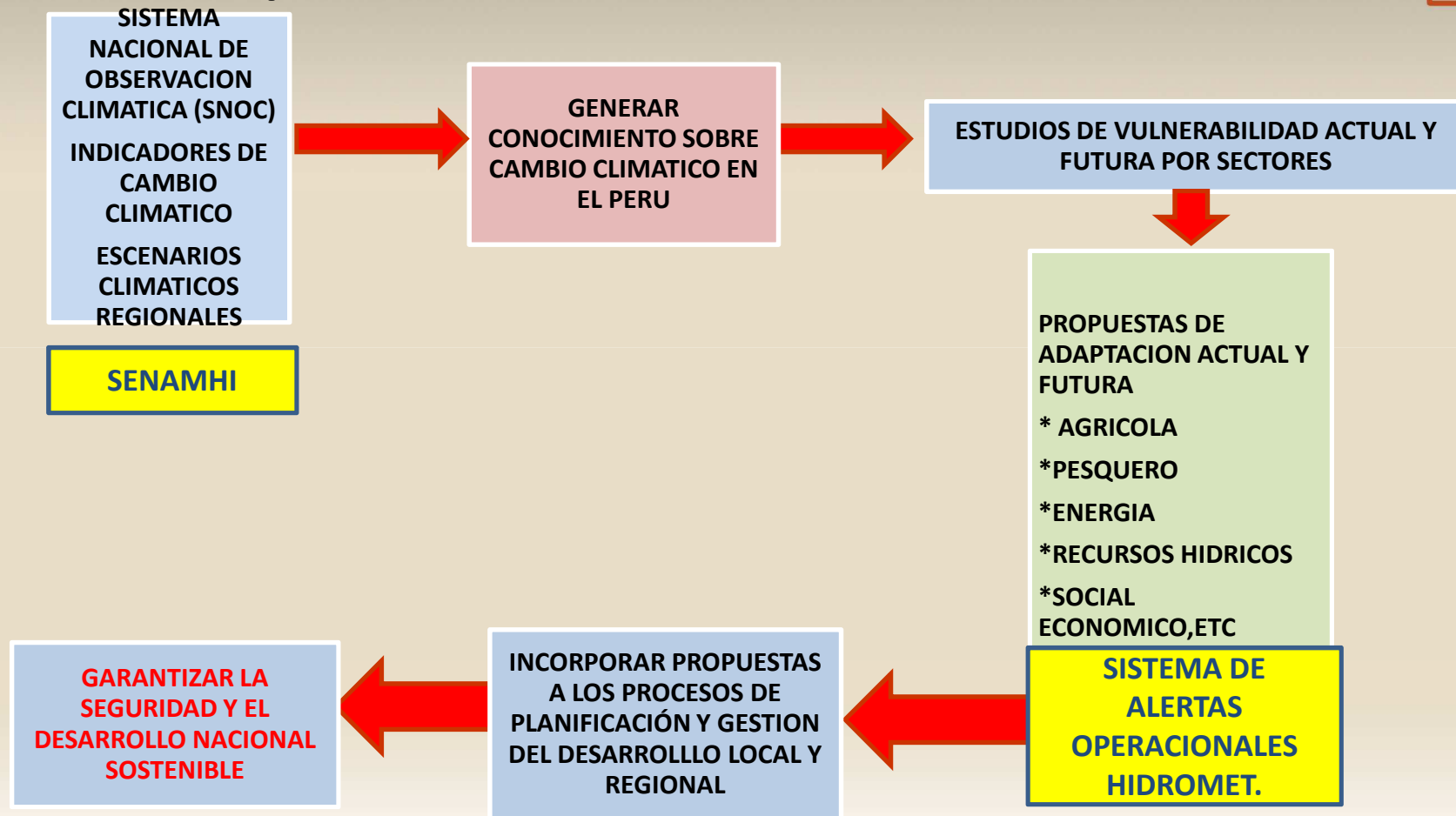
Lecciones Aprendidas de la Gestión del Riesgo en Procesos de Planificación e Inversión para el Desarrollo: el Caso Peruano

TITULO DE LA PONENCIA: ESCENARIOS CLIMATICOS CASO REGION: PIURA

AUTOR: SENAMHI



# Nuestras oportunidades





### Taller Internacional

Lecciones Aprendidas de la Gestión del Riesgo en Procesos de Planificación e Inversión para el Desarrollo: el Caso Peruano

TITULO DE LA PONENCIA:

ESCENARIOS CLIMATICOS CASO REGION: PIURA

AUTOR: SENAMHI



## 2. METODOLOGIA

Caracterización climática	<ul style="list-style-type: none"><li>Series de precipitación y temperaturas diarias (&lt; 15% de datos faltantes).</li><li>Control de calidad: detección de errores, análisis de continuidad temporal, completación y homogenización de información.</li><li>Mapas multianuales, estacionales, El Niño, La Niña</li></ul>
Detección de cambio climático	<p><b>Tendencias Climáticas</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Método de Sen (1968) – Hish et al. (1982) y Significancia Estadística Mann -Kendall</li><li>Tendencia PP %</li><li>Tendencia TT °C/Década</li></ul> <p><b>Indices de Extremos Climáticos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Fritsch et al. (2002), utilizados en AR4 IPCC.</li></ul> <p><b>Sequías</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>SPI: Intensidad de sequías diferentes escalas de tiempo.</li></ul>
Generación de escenarios climáticos	<ul style="list-style-type: none"><li>Downscaling dinámico (MCGA →MRC)</li><li>Postproceso: incorporación de la variabilidad climática</li></ul>





### Taller Internacional

Lecciones Aprendidas de la Gestión del Riesgo en Procesos de Planificación e Inversión para el Desarrollo: el Caso Peruano

TITULO DE LA PONENCIA:

ESCENARIOS CLIMATICOS CASO REGION: PIURA

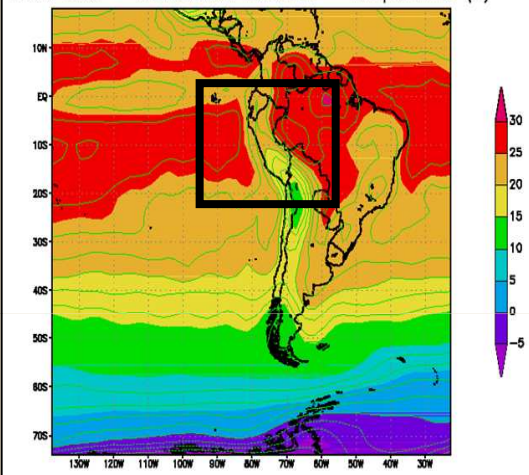
AUTOR: SENAMHI



## Regionalización Dinámica

MODELO GLOBAL : ~ 300 Km

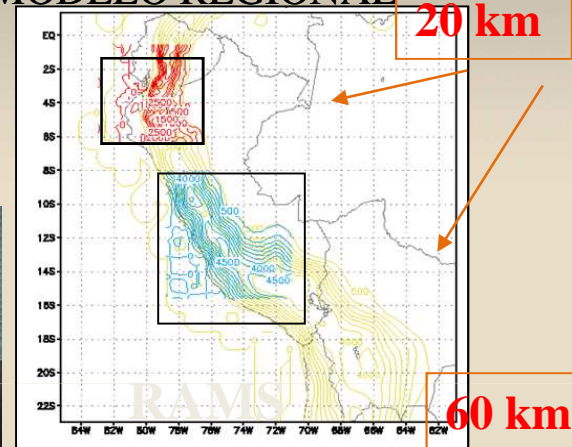
NCAR GCM - Condiciones Iniciales - Temperatura (C)



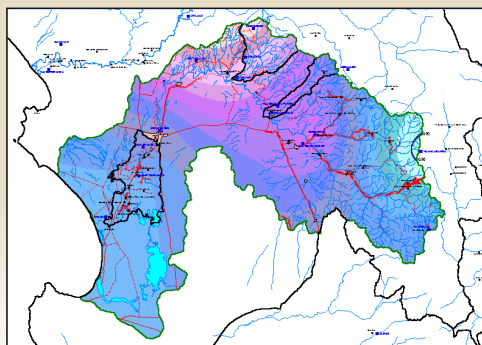
Regionalización



MODELO REGIONAL

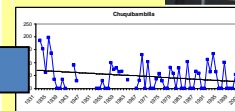


### Mapas de Escenarios



SECTORES

SIG



ANALISIS



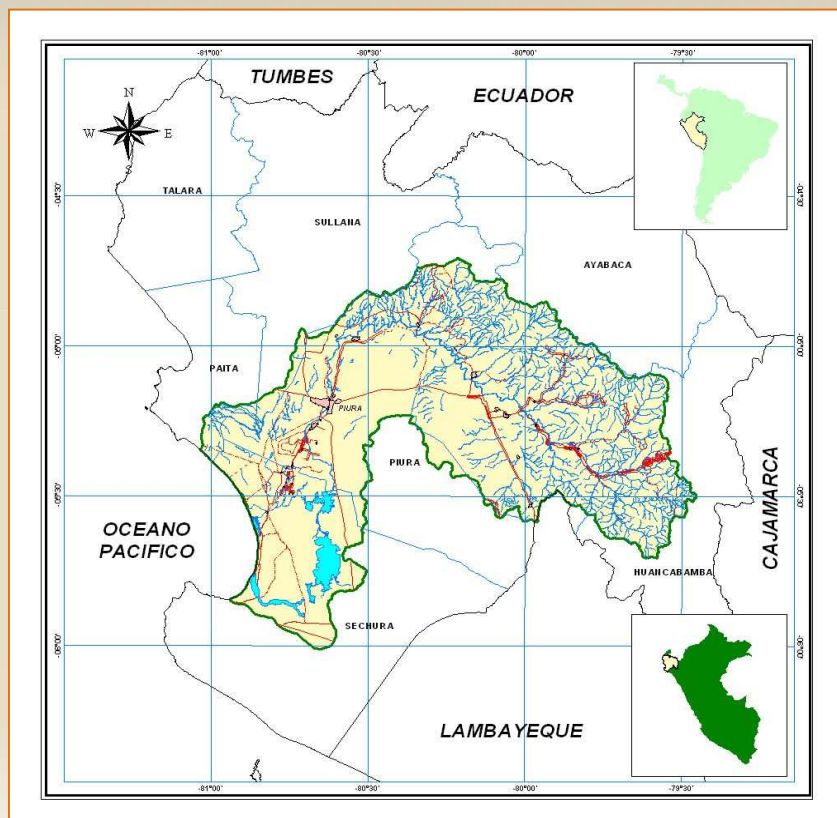
### Taller Internacional

Lecciones Aprendidas de la Gestión del Riesgo en Procesos de Planificación e Inversión para el Desarrollo: el Caso Peruano

TITULO DE LA PONENCIA: ESCENARIOS CLIMATICOS CASO REGION: PIURA

AUTOR: SENAMHI

# CASO : CUENCA DEL RIO PIURA

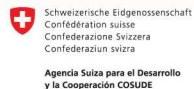


20 km



PERÚ

Ministerio de Economía y Finanzas



Estrategia Internacional  
**EIRD**  
para Reducción de Desastres



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES Y DE COOPERACIÓN

gtz







#### Taller Internacional

Lecciones Aprendidas de la Gestión del Riesgo  
en Procesos de Planificación e Inversión  
para el Desarrollo: el Caso Peruano

TITULO DE LA PONENCIA: ESCENARIOS CLIMATICOS CASO REGION: PIURA

AUTOR:

# Resultados

## 3. Caracterización climática:



el clima presente



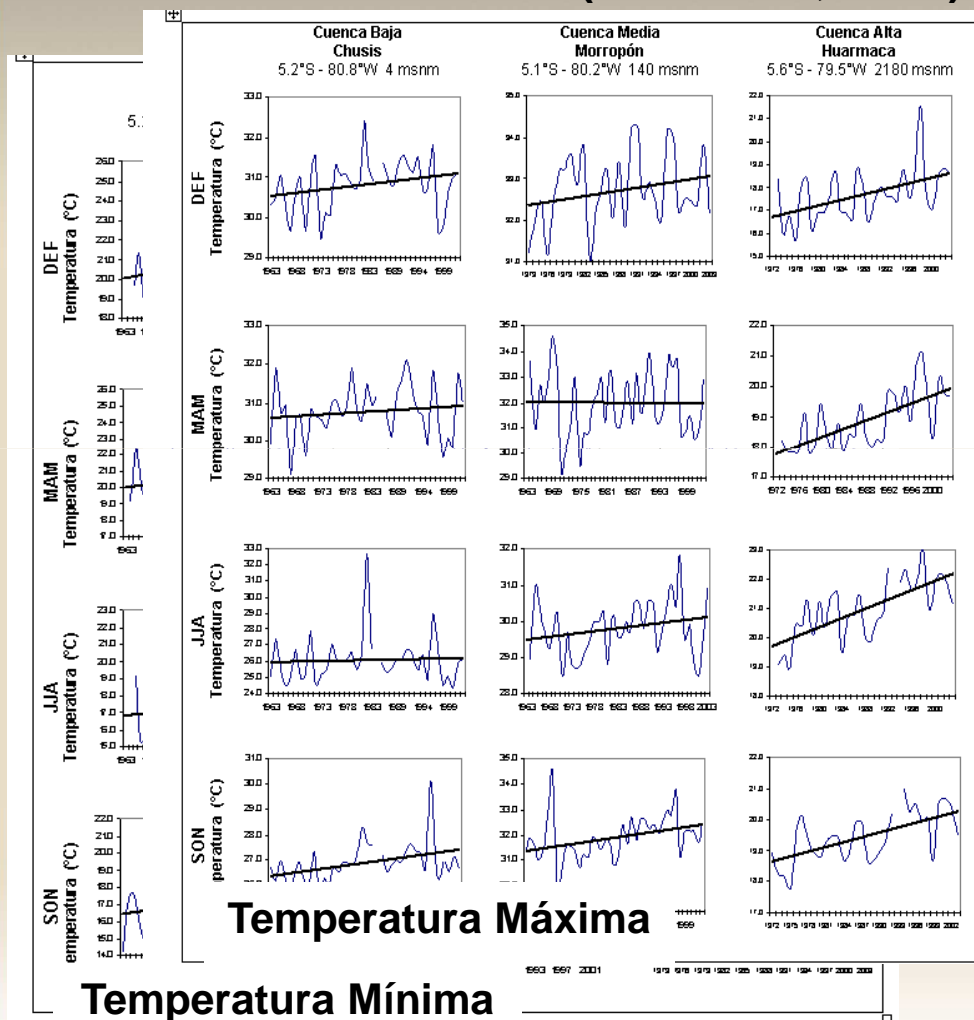
## Taller Internacional

Lecciones Aprendidas de la Gestión del Riesgo en Procesos de Planificación e Inversión para el Desarrollo: el Caso Peruano

TITULO DE LA PONENCIA: ESCENARIOS CLIMATICOS CASO REGION: PIURA

AUTOR:

## CUENCA DEL RIO PIURA (PROCLIM, 2005)



Las tendencias de las temperaturas máxima y mínima continuarán positivas en la parte baja del Piura, especialmente durante el otoño y primavera



PERU 1963-2003

Ministerio de Economía y Finanzas  
Gobierno Regional Piura

Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra  
Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación COSUDE







### Taller Internacional

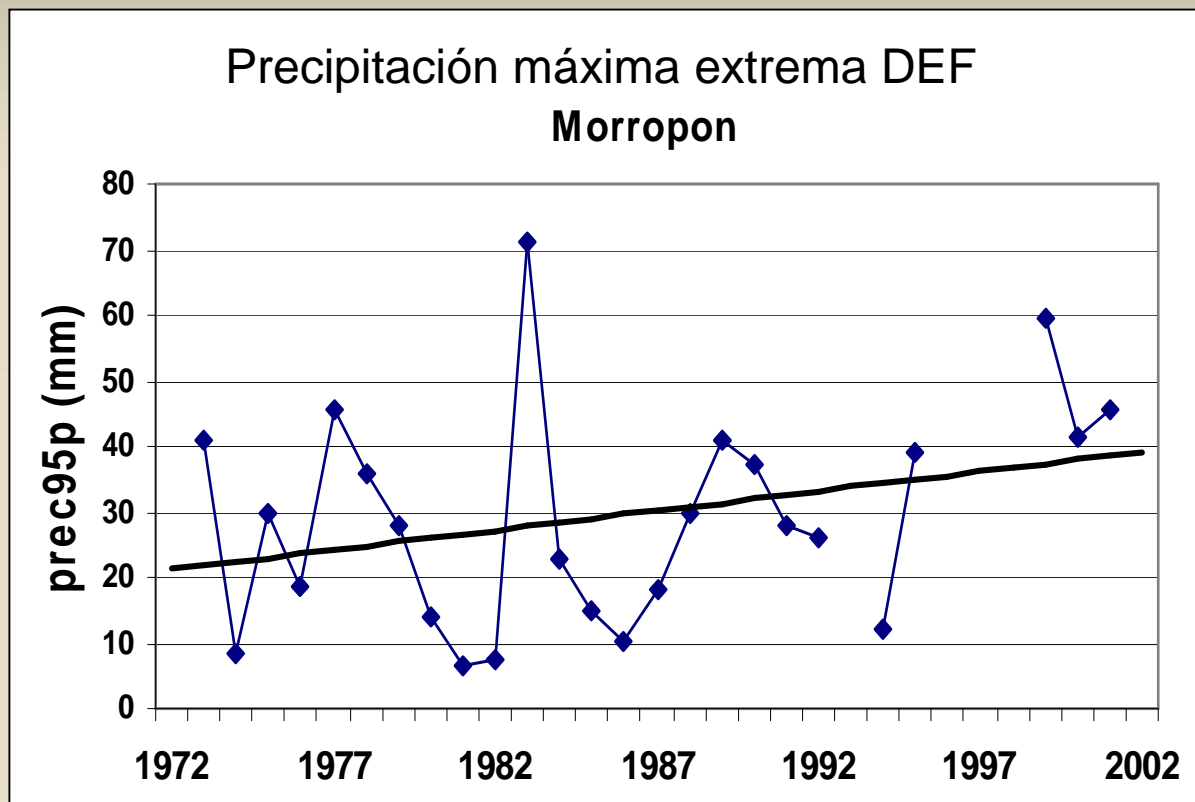
Lecciones Aprendidas de la Gestión del Riesgo  
en Procesos de Planificación e Inversión  
para el Desarrollo: el Caso Peruano

TITULO DE LA PONENCIA:

ESCENARIOS CLIMATICOS CASO REGION: PIURA

AUTOR:

## CUENCA DEL RIO PIURA PRECIPITACION EXTREMA



1972

2002

20,0 mm

40,0 mm

Variación

+ 20,00 mm



PERÚ

Ministerio  
de Economía y Finanzas



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Agencia Suiza para el Desarrollo  
y la Cooperación COSUDE



Estrategia Internacional  
EIRD  
para Reducción de Desastres



### Taller Internacional

Lecciones Aprendidas de la Gestión del Riesgo en Procesos de Planificación e Inversión para el Desarrollo: el Caso Peruano

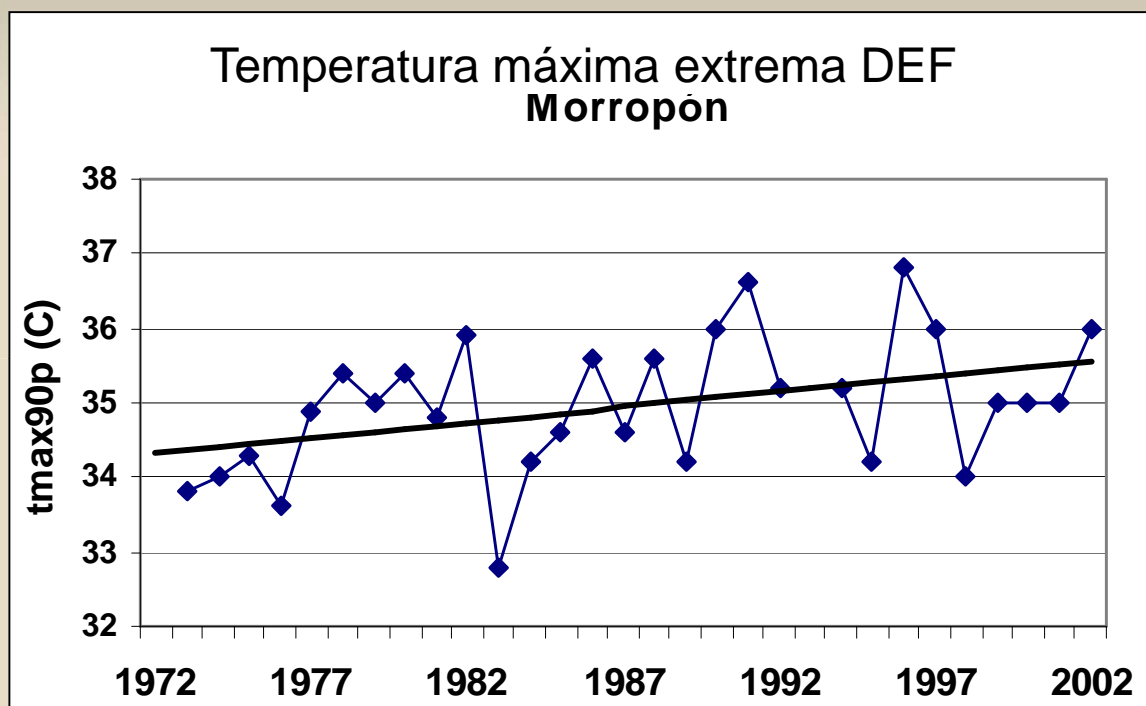
TITULO DE LA PONENCIA:

ESCENARIOS CLIMATICOS CASO REGION: PIURA

AUTOR:

## CUENCA DEL RIO PIURA

### Temperatura máxima extrema



1972	2002
34,3 °C	35,5 °C
Variación	
+ 1,2 °C	



Existe una tendencia positiva de la temperatura extremas mínima y máxima (1.2 – 1.6°C/25 años) en gran parte de la cuenca



### Taller Internacional

Lecciones Aprendidas de la Gestión del Riesgo en Procesos de Planificación e Inversión para el Desarrollo: el Caso Peruano

TITULO DE LA PONENCIA: ESCENARIOS CLIMATICOS CASO REGION: PIURA

AUTOR:

## 5. Escenarios climáticos:



el clima futuro



PERÚ

Ministerio de Economía y Finanzas



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra  
Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación COSUDE



Estrategia Internacional  
EIRD  
para Reducción de Desastres



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES Y DE COOPERACIÓN

gtz







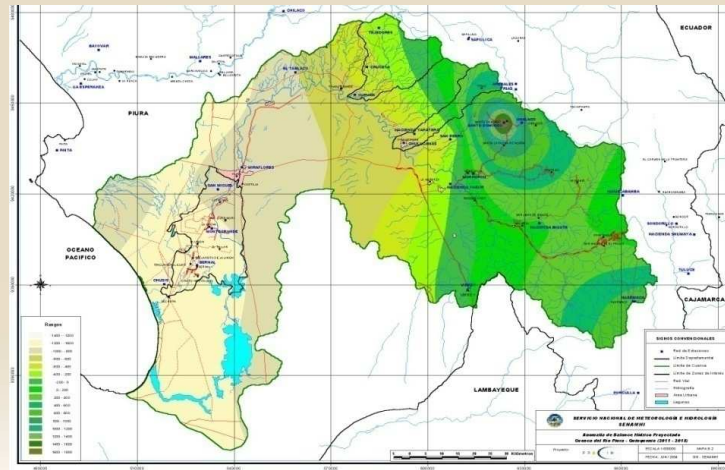
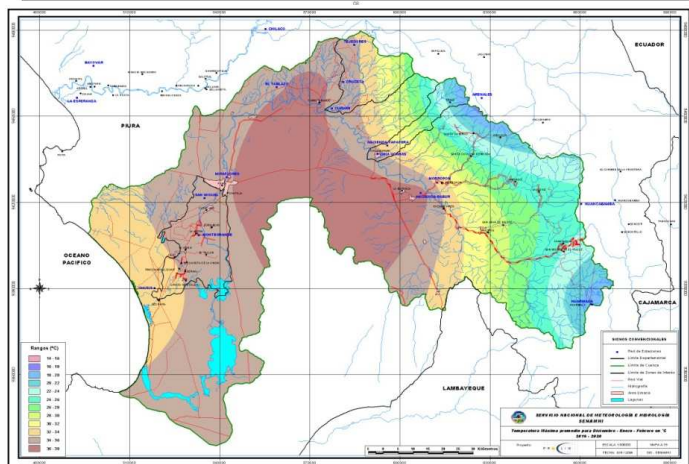
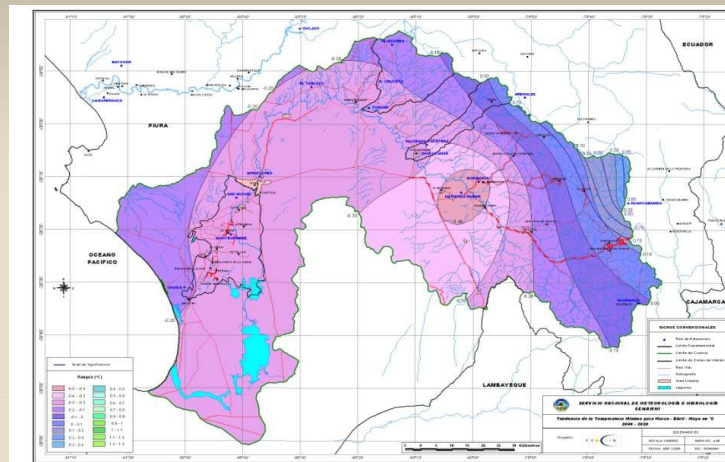
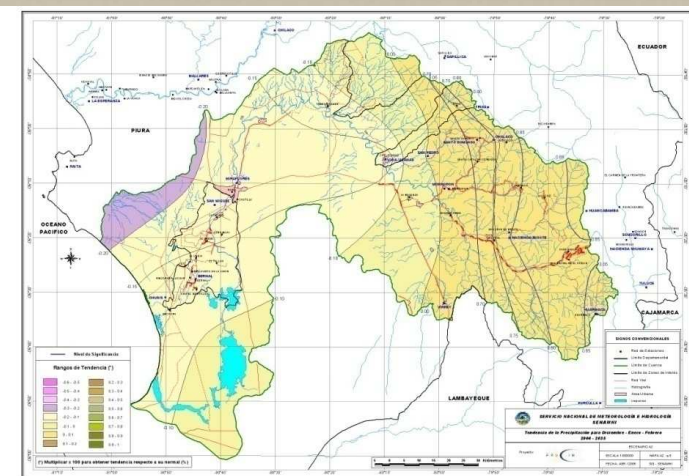
## Taller Internacional

Lecciones Aprendidas de la Gestión del Riesgo en Procesos de Planificación e Inversión para el Desarrollo: el Caso Peruano

TITULO DE LA PONENCIA: ESCENARIOS CLIMATICOS CASO REGION: PIURA

AUTOR:

## Resultados de la regionalización dinámica



PERÚ

Ministerio de Economía y Finanzas



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Agencia Suiza para el Desarrollo  
y la Cooperación COSUDE



Estrategia Internacional  
EIRD  
para reducción de Desastres



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES Y DE COOPERACIÓN



COOPERACION REPUBLICA DEL PERÚ





### Taller Internacional

Lecciones Aprendidas de la Gestión del Riesgo  
en Procesos de Planificación e Inversión  
para el Desarrollo: el Caso Peruano

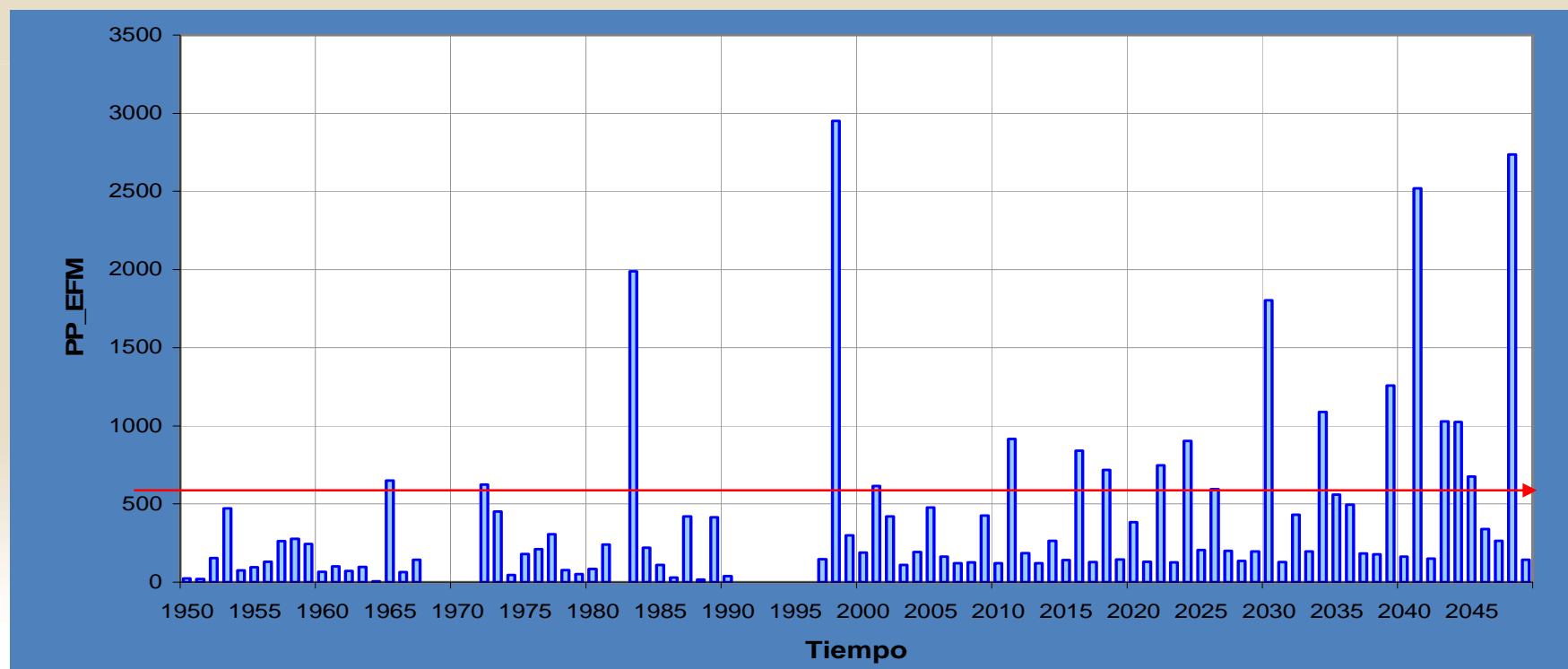
TITULO DE LA PONENCIA: ESCENARIOS CLIMATICOS CASO REGION: PIURA

AUTOR:

## Resultados de la regionalización estadística



### Escenarios de Tendencia de la precipitación en la Cuenca media del Río Piura Modelo Climático Global Aleman MPIfM Predictor TSM en Niño 3, Escenario A2





### Taller Internacional

Lecciones Aprendidas de la Gestión del Riesgo en Procesos de Planificación e Inversión para el Desarrollo: el Caso Peruano

TITULO DE LA PONENCIA: ESCENARIOS CLIMATICOS CASO REGION: PIURA

AUTOR:



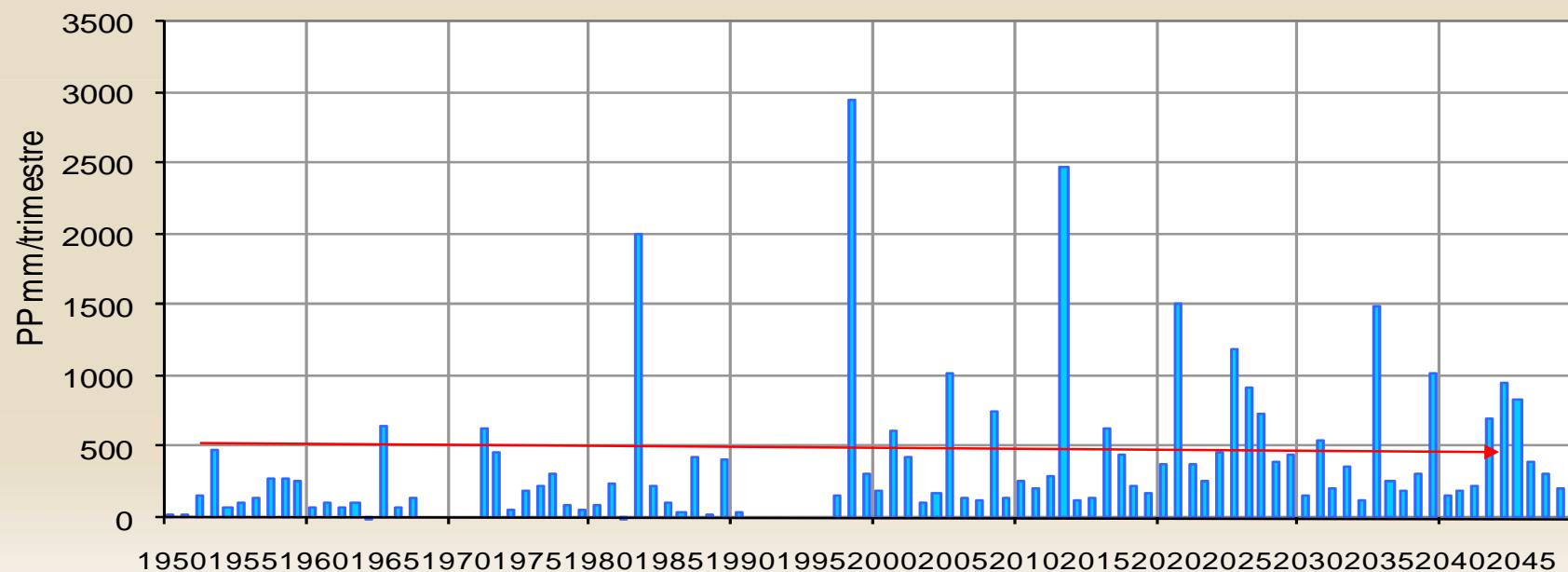
## Escenarios de Tendencia de la precipitation en la Cuenca media del Río Piura

### Modelo Climático Global NCAR

### Predictor TSM en Niño 3, Escenario B2

#### Tendencia de la precipitación en CHULUCANAS

Modelo NCAR-PCM - Escenario B2





#### Taller Internacional

Lecciones Aprendidas de la Gestión del Riesgo en Procesos de Planificación e Inversión para el Desarrollo: el Caso Peruano

TITULO DE LA PONENCIA: ESCENARIOS CLIMATICOS CASO REGION: PIURA

AUTOR:



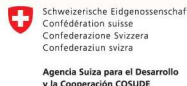
## 6. CONCLUSIONES

- ✓ De acuerdo a los resultados de los modelos MPIfM y NCAR, se estima una mayor probabilidad de que la intensidad de los futuros eventos El Niño aumenten, pero no hay un acuerdo en los periodos de recurrencia; y hay una menor probabilidad de que la intensidad de los eventos El Niño no varíe en los próximos.
- ✓ Las zonas que podrían presentar máximos valores de Precipitación Extrema durante el verano y otoño en los próximos 20 años, se ubican en el Bajo Piura y Cuenca Media del río Piura, cerca de Miraflores, Chulucanas, Morropón y Virrey.
- ✓ Altos valores de Temperaturas Máximas Extremas para DEF y MAM para los próximos 15 años se podrían tener en la Cuenca Media, incluyendo a Chulucanas, Morropón, San Miguel.
- ✓ Altos valores de Temperaturas Mínimas extremas para DEF y MAM para los próximos 20 años se podrían tener en el Bajo Piura y cerca de la costa.
- ✓ El SENAMHI pone a disposición de la comunidad científica, autoridades, tomadores de decisión y publico en general sus capacidades y tecnología, para una colaboración permanente en los procesos de adaptación frente a los impactos del cambio climático en el Perú.



PERÚ

Ministerio de Economía y Finanzas



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES Y DE COOPERACIÓN





#### Taller Internacional

Lecciones Aprendidas de la Gestión del Riesgo en Procesos de Planificación e Inversión para el Desarrollo: el Caso Peruano

TITULO DE LA PONENCIA: ESCENARIOS CLIMATICOS CASO REGION: PIURA

AUTOR:



## 7. LECCIONES APRENDIDAS

- ✓ Existe dificultad para incorporar indicadores y escenarios de CC en los procesos de planificación y desarrollo.
- ✓ La variabilidad del clima no sólo debe ser asociada a los eventos El niño, se debería considerar experiencias locales que aunados con estudios científicos ayuden a identificar otros factores generadores de esta variabilidad.
- ✓ El desarrollo de los escenarios de cambio climático para la cuenca del Río Piura fue el primer trabajo científico a nivel nacional basado en simulaciones y proyecciones numéricas, el cual ha sido la ventana a muchos otros de este genero con inclusive mayores proyecciones.





#### Taller Internacional

Lecciones Aprendidas de la Gestión del Riesgo  
en Procesos de Planificación e Inversión  
para el Desarrollo: el Caso Peruano

TITULO DE LA PONENCIA: ESCENARIOS CLIMATICOS CASO REGION: PIURA

AUTOR:



# Gracias...



## Ciencia y tecnología hidrometeorológica al servicio del País

[www.senamhi.gob.pe](http://www.senamhi.gob.pe)

