



**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA - ANA**  
**ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA MOCHE VIRÚ CHAO**



***Día Mundial del Agua***  
***Agua Limpia para un Mundo sano***

***“Cambio climático y Su Impacto en los Recursos Hídricos”***

**ING. GUILLERMO LUNA FERRÉ**  
**ADMINISTRADOR LOCAL DE AGUA MOCHE VIRÚ CHAO**

**TRUJILLO - MARZO 2010**



# CAMBIO CLIMATICO





## QUE ES EL CAMBIO CLIMÁTICO (CC)

Es el cambio en el clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables





# El Efecto Invernadero

Se llama **efecto invernadero** al fenómeno por el que determinados gases componentes de una atmósfera planetaria retienen parte de la energía que el suelo emite por haber sido calentado por la radiación solar. Afecta a todos los cuerpos planetarios dotados de atmósfera. De acuerdo con el actual consenso científico, el efecto invernadero se está viendo acentuado en la Tierra por la emisión de ciertos gases, como el dióxido de carbono y el metano, debida a la actividad económica humana.

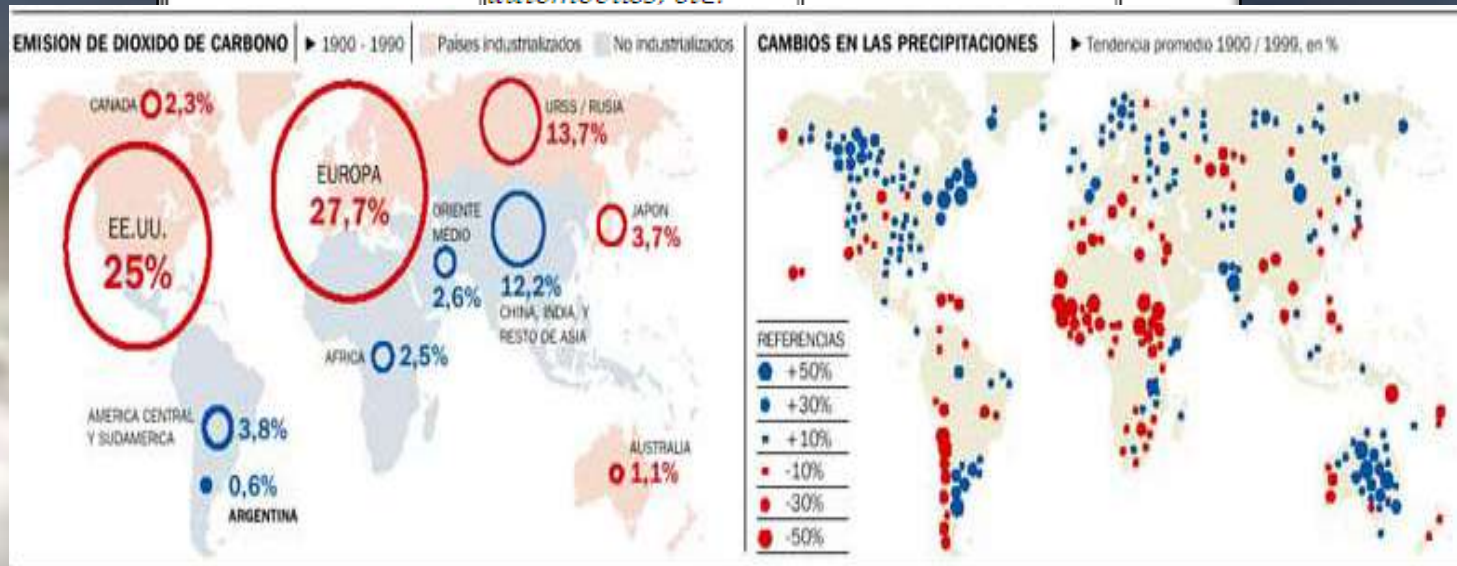


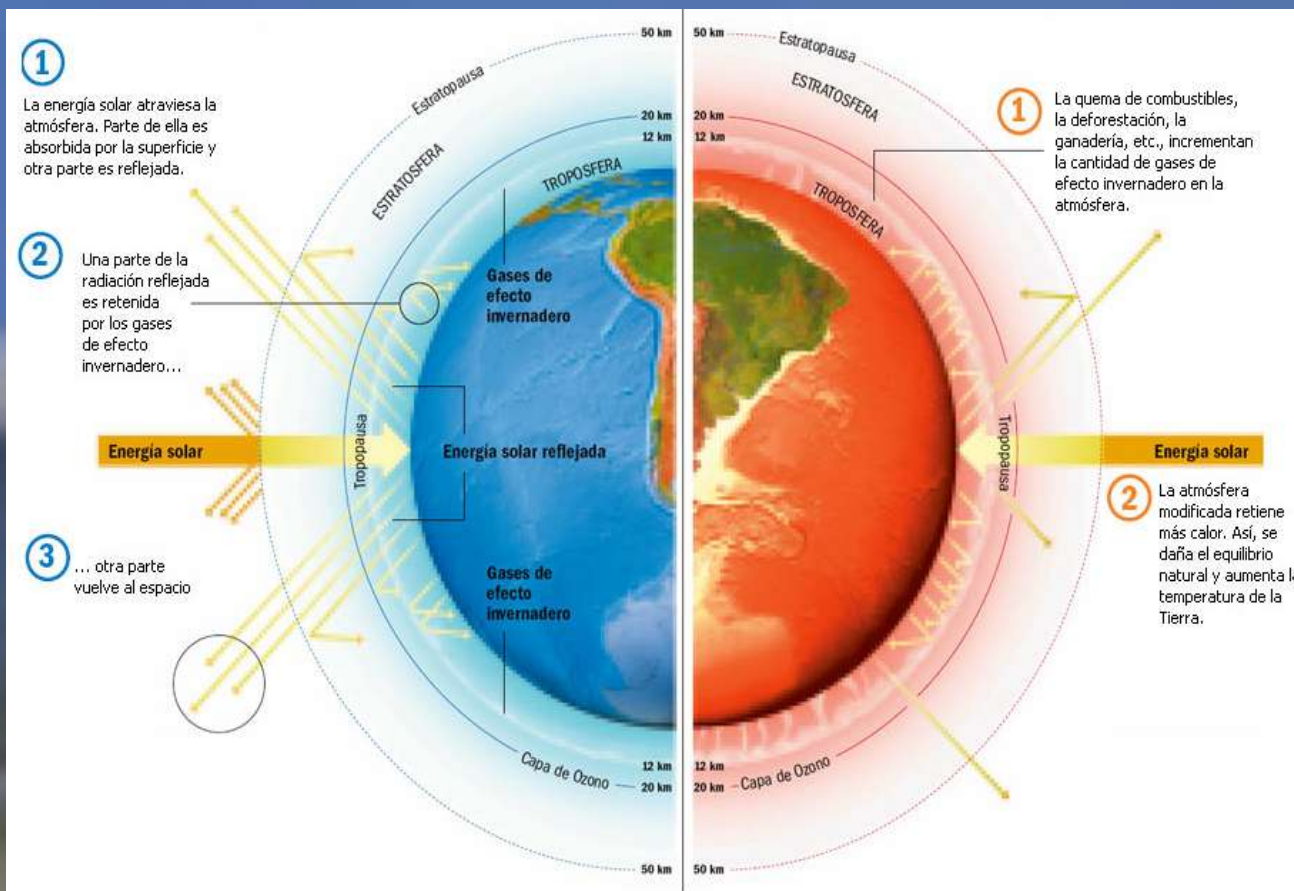




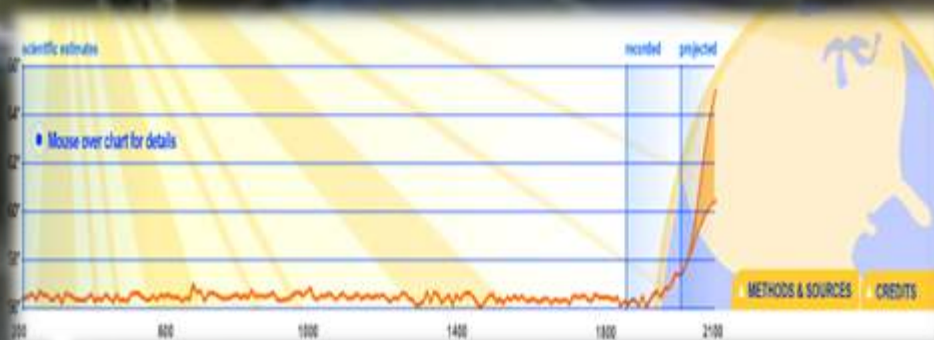
## CONTRIBUCION DE GASES EFECTO INVERNADERO

<u>Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)</u>	<u>Combustibles fósiles, deforestación, destrucción de suelos</u>	500 años	54
<u>Metano (CH<sub>4</sub>)</u>	<u>Ganado, biomasa, arrozales, escapes de gasolina, minería</u>	7 - 10 años	12
<u>Oxido Nitroso (N<sub>2</sub>O)</u>	<u>Combustibles fósiles, cultivos, deforestación</u>	140 - 190 años	6
<u>Clorofluorocarbonos (CFC 11,12)</u>	<u>Refrigeración, aire acondicionado, aerosoles, espumas plásticas</u>	65 - 110 años	21
<u>Ozono y otros</u>	<u>Fotoquímicos, automóviles, etc.</u>	horas - días	8





Es el incremento de la temperatura media de la atmósfera debido a la actividad humana (antropogénica)





**Calentamiento global y efecto invernadero no son sinónimos. El efecto invernadero acrecentado por la contaminación puede ser, según las teorías, la causa del calentamiento global observado.**

Aunque la discusión se centra en la temperatura, el calentamiento global o cualquier tipo de cambio climático implica cambios en otras variables: las lluvias globales y sus patrones, la cobertura de nubes y todos los demás elementos del sistema atmosférico. La complejidad del problema y sus múltiples interacciones hacen que la única manera objetiva de evaluar simultáneamente estos cambios sea a través del uso de modelos computacionales que intentan simular la física de la atmósfera y del océano y que tienen una precisión muy limitada debido al desconocimiento actual del funcionamiento de la atmósfera.





## ¿Se deben los recientes fenómenos meteorológicos extremos al calentamiento del planeta?

No es posible establecer un vínculo definitivo entre un acontecimiento particular y el calentamiento del planeta. Sin embargo, a medida que la Tierra se caliente se espera que se reproduzcan algunos fenómenos extremos, como las olas de calor, las precipitaciones cuantiosas, las ventiscas y las sequías. Respecto a otros fenómenos, tales como las tormentas extratropicales, existe poco consenso entre los modelos predictivos actuales.



## DATOS CLAVE

- Los diez años más calurosos jamás registrados han ocurrido todos desde 1980 en adelante.
- Durante el último siglo, el nivel de dióxido de carbono en la atmósfera ha aumentado en 25%; el nivel de óxido nitroso en 19% y el nivel de metano en 100%. Estos son los tres principales gases causantes del calentamiento global producidos por la quema de combustibles fósiles.
- Desde 1900, la temperatura media de la superficie de la Tierra ha subido entre 0.3 y 0.6 grados C. Para el año 2100, podría haber subido hasta en 3.5 grados C, lo que constituye un cambio de temperatura comparable al que se ha producido desde la última era glacial hasta hoy.
- El derretimiento de los casquetes polares y de los glaciares podría causar un aumento del nivel del mar de hasta un metro para el año 2100. De esta manera quedarían sumergidas naciones enteras y se alteraría radicalmente el mapa mundial.
- Los científicos afirman que el mundo debe rebajar sus emisiones de gases causantes del calentamiento global entre 50% y 70% solamente para estabilizar el actual nivel de gases en la atmósfera. Pero las proyecciones indican que las emisiones de esos gases continuarán aumentando en las próximas décadas.



# MARCO NORMATIVO Y CAMBIO CLIMATICO



**COMPARATIVO ENTRE LA LEY GENERAL DE AGUA Y LEY 29338 (LEY DE RECURSOS HIDRICOS) CON RELACIÓN AL CAMBIO CLIMATICO.**

<b>CUADRO COMPARATIVO ENTRE LA LEY GENERAL DE AGUAS (LGA) Y LA LEY DE RECURSOS HIDRICOS (LRH)</b>		
<b>CONTENIDOS</b>	<b>LGA</b>	<b>LRH</b>
Visión de la Gestión	Sectorial (agrarista) / Distrito de Riego	Multisectorial /Cuenca
Propiedad del agua	Agua pertenece al Estado	Agua pertenece al Estado No hay propiedad privada sobre el agua por ser un bien de dominio público.
Roles del Ejecutivo	Difusos/ intervención de diversas entidades sin coordinación	Autoridad Única / Sistema de RRHH para articulación y coordinación bajo la dirección de la ANA
Capacidad de la Autoridad	No puede hacer cumplir sus decisiones	Facultad sancionadora y coactiva



## CUADRO COMPARATIVO ENTRE LA LEY GENERAL DE AGUAS (LGA) Y LA LEY DE RECURSOS HIDRICOS (LRH)

CONTENIDOS	LGA	LRH
Instrumentos de Planificación	No hay normas	PENRRH, PNRH y PGRH Cuenca
Información	Dispersa y desarticulada	Centro Nacional de Información de RR HH a cargo de la ANA
Participación de usuarios en la gestión	No interviene en la toma de decisiones	Consejo Directivo de la ANA y Consejos de Cuenca. Participan en planificación y seguimiento.
Operación y Mantenimiento	Juntas de Usuarios, sin normas claras de control	Juntas de Usuarios, como asociaciones civiles, sujetas a Sistema Nacional de Control



### CUADRO COMPARATIVO ENTRE LA LEY GENERAL DE AGUAS (LGA) Y LA LEY DE RECURSOS HIDRICOS (LRH)

CONTENIDOS	LGA	LRH
Régimen de Derechos	Licencia, Permiso, autorización	Licencia, Permiso, autorización
Régimen económico	No hay normas claras, a todo pago se llama Tarifa	Se ordena el régimen: Retribución Económica (Estado) y Tarifa (Junta )
Eficiencia	No promueve	Se promueve el uso eficiente, ahorro del agua e incentivos
Cambio climático CC, CN y cuencas altas	No hay normas	Normas de adaptación al cambio climático; protección de CC, CN y cuencas altas
Cultura del Agua	No hay normas	Promueve cultura del agua en todos los niveles



# FUENTE DE AGUA VULNERABLES AL CAMBIO CLIMATICO



## GLACIARES:

- Más del 70% de los glaciares tropicales del mundo se encuentran en el Perú.
- El deshielo durante el estiaje alimenta los ríos que abastecen agua a las ciudades de la costa desértica.

## AGUA SUPERFICIAL:

- 1,007 ríos en 106 cuencas hidrográficas con una masa anual promedio de agua superficial: 780.000 MMC
- La Vertiente del Atlántico (Amazonía): ríos caudalosos, con régimen casi permanente y la Vertiente del Pacífico: régimen irregular y flujo torrencioso, sirven zonas de mayor asentamiento poblacional

## LAGOS Y LAGUNAS:

- 3.028 MMC de agua que está almacenada en más de 12,200 lagunas.





## **AGUAS SUBTERRANEAS O ACUIFEROS:**

- 2,740 MMC, íntegramente en la vertiente del Pacífico con una Explotación del agua subterránea: 1,423. MMC

## **PRECIPITACION:**

- Alimentan las diversas fuentes hídricas
- Régimen de precipitaciones: Vertiente del Pacífico (274,3mm), vertiente del Atlántico (2,060,8 mm) y vertiente del Titicaca (813.5 mm).

## **POTENCIAL DE DESALINIZACIÓN DE AGUA MARINA**



# USO DEL RECURSO HIDRICO POR SECTOR



## **CONSUMO NACIONAL:**

- 30 mil millones de metros cúbicos por año (MMC/año).

## **SECTOR AGRICOLA:**

- Sustento de la población.
- superficie cosechada de 11 cultivos principales (arroz, papa, maíz amarillo duro, maíz amiláceo, café, cebada, trigo, plátano, yuca, azúcar y algodón) representa 70% de las cosechas nacionales



## **SECTOR INDUSTRIAL:**

El Agua que consume proviene en un 93% de la vertiente del Pacífico, en donde es más escasa, varias actividades industriales son intensivas en el uso del agua: curtiembres, textil, bebidas, alimentos, papel y refinerías de petróleo

## **SECTOR ENERGETICO:**

161 centrales hidroeléctricas (38% del total de centrales) potencia instalada: generación hidroeléctrica es 46% del total de la potencia instalada (7.059 MW) potencia efectiva: 93% de la instalada producción hidroeléctrica: 19,502 GW.h es el 65% del total producido (29.857 GW.h) Potencial hidroeléctrico: 58.000 MW



## **SECTOR MINERIA:**

- El 73% del agua que utiliza es tomada de la vertiente del Pacífico, en donde el agua es más escasa.

## **CONSUMO HUMANO:**


- Brecha en cobertura del servicio aún es amplia: El 68% de las viviendas tiene abastecimiento de agua potable dentro de la vivienda.



# IMPACTOS DIRECTOS DEL CAMBIO CLIMATICO




## FENOMENO EL NIÑO:

Periódico, aunque en los últimos años viene registrándose con una frecuencia e intensidad mayores debido al cambio CC / La Niña  
Mayor intensidad 

## DEGLACIACIÓN O REDUCCIÓN DE LOS GLACIARES:

Impacto más relevante y visible del CC

Montañas Andinas han perdido por lo menos el 22% de la superficie glaciar desde 1970 y el deshielo está acelerándose al 2018: Quedarán sólo glaciares por encima de los 5.200 metros; para el 2060, solo existirán glaciares por encima de los 6.000 metros 



## INUNDACIONES:

Frecuentes y periódicas; y alternada en puntos específicos del territorio



## “HUAYCO” o DESLIZAMIENTO:

Origen: Lluvia intensa o desborde de un río o laguna en las alturas



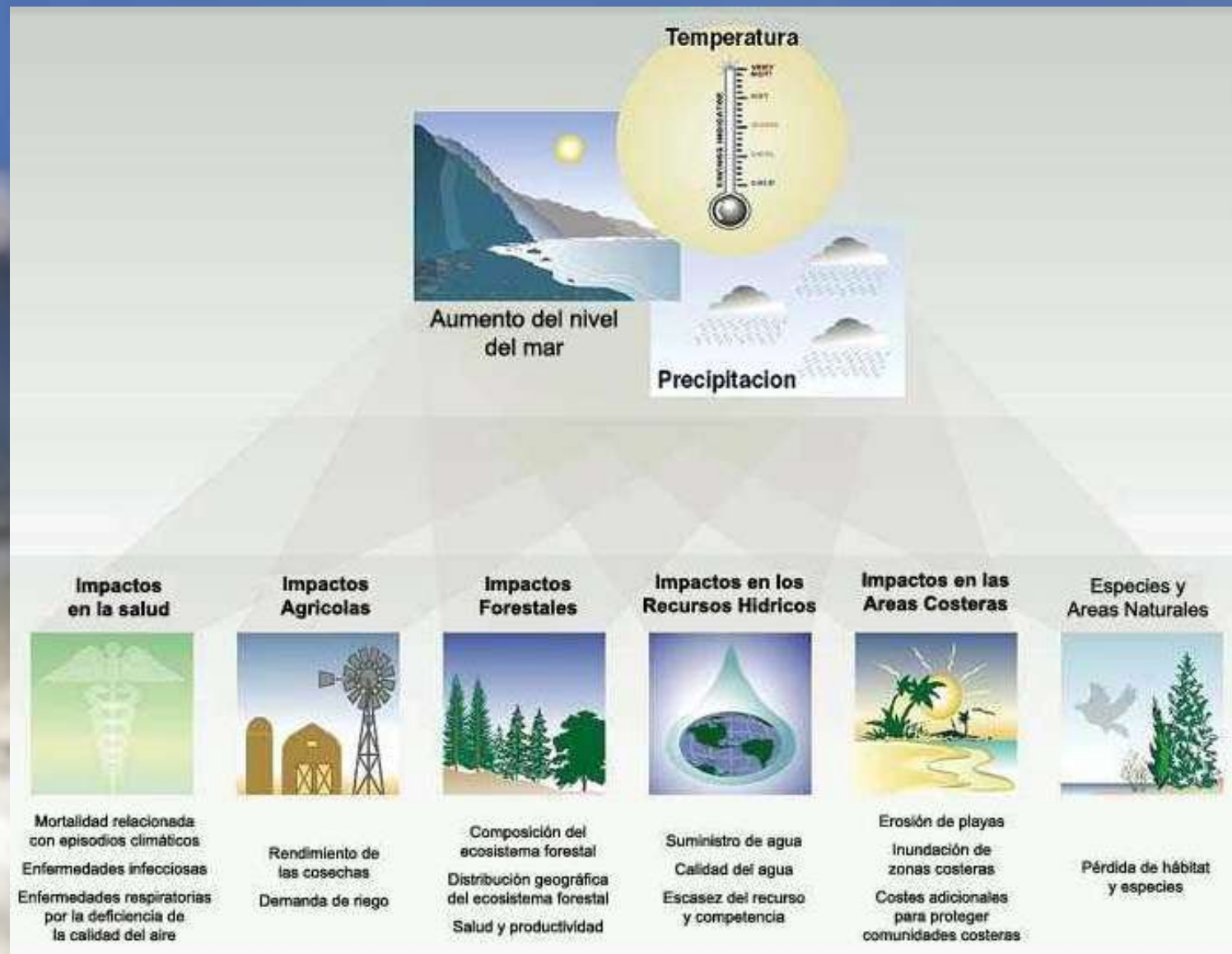
## SEQUIAS Y HELADAS:

Mayor propensión en el Zona Andina

**DESERTIFICACIÓN Y DEGRADACIÓN DE  
ECOSISTEMAS NATURALES.**



## LOS IMPACTOS EN EL RECURSO HIDRICO





# VULNERABILIDAD FRENTE CAMBIO CLIMATICO



## **AGRICULTURA:**

- Producción en vulnerabilidad crítica y muy crítica por sequías Severas.

## **MINERIA:**

- Dependencia de la disponibilidad de fuentes de agua

## **ENERGIA ELECTRICA:**

- Daños a la infraestructura de generación y distribución
- Alteración del régimen del recurso hidráulico/ escasez

## **INDUSTRIA:**

- Mayor cantidad de la actividad industrial está ubicada en la costa, donde existe poca disponibilidad de agua



**¿Porqué es importante tomar  
medidas respecto al cambio  
climático?**



- Es prioritario cautelar las fuentes de la seguridad alimentaria y energética
- Es importante que aseguremos la disponibilidad de agua
- Los costos de no hacer nada son **MUCHO MAYORES** que los costos de prevenirlos: 10 a 1
- Adaptándonos lograremos desarrollarnos limpiamente, en beneficio de la salud y la economía de la población



# ACCIONES A TOMAR EN CUENTA





- De recurso por explotar a recurso a conservar: La desaparición de glaciares y la variabilidad climática.
- Recuperación de prácticas ancestrales en el manejo del agua.
- Tarea pendiente: Implementación de Reglamento de Ley de RRHH \_ Impulsar la Conformación de los Consejos de Cuenca.
- Tomadores de decisión con visión compartida de futuro de la gestión del agua/ Convocatoria amplia: local y regional.



- Información para la toma de decisiones: Diagnósticos, inventarios y evaluaciones/ Aspectos críticos que definan fortalezas y debilidades institucionales y operacionales/ Alternativas de solución, priorización y selección de soluciones, que permitan discernir las mejores opciones de desarrollo del agua en el País.
- Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH): Todos los actores involucrados en el uso del agua reconocen su mutua interdependencia, y actúen de manera coordinada.



¿Qué debemos hacer?



PRODUCIR MÁS



DISTRIBUIRLA MEJOR



DESPERDICIARLA MENOS



Es el cambio global o regional de los parámetros climáticos ( temperatura, precipitaciones, nubosidad, etc.) históricos, producto de la actividad humana (antropogénica) de manera directa o indirecta.

El empleo de modelos matemáticos, ha permitido que en 1997 los gobiernos de muchos países acordaron establecer un primer paso para crear el proyecto sobre una conferencia en Kioto. Durante los siguientes diez años, o sea, hacia los años 2008 y 2012, los países industrializados deberían de no aumentar sus niveles de contaminación más de un 15%, que son causantes del aumento de temperatura, en comparación con el nivel de emisiones de 1990.

El término *cambio climático* sólo hace referencia al cambio por causas humanas.





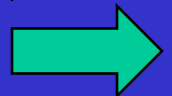
**“Cuida bien el agua: No te la regalaron tus padres,  
la tomas prestada de tus hijos”**

**“MUCHAS GRACIAS”**

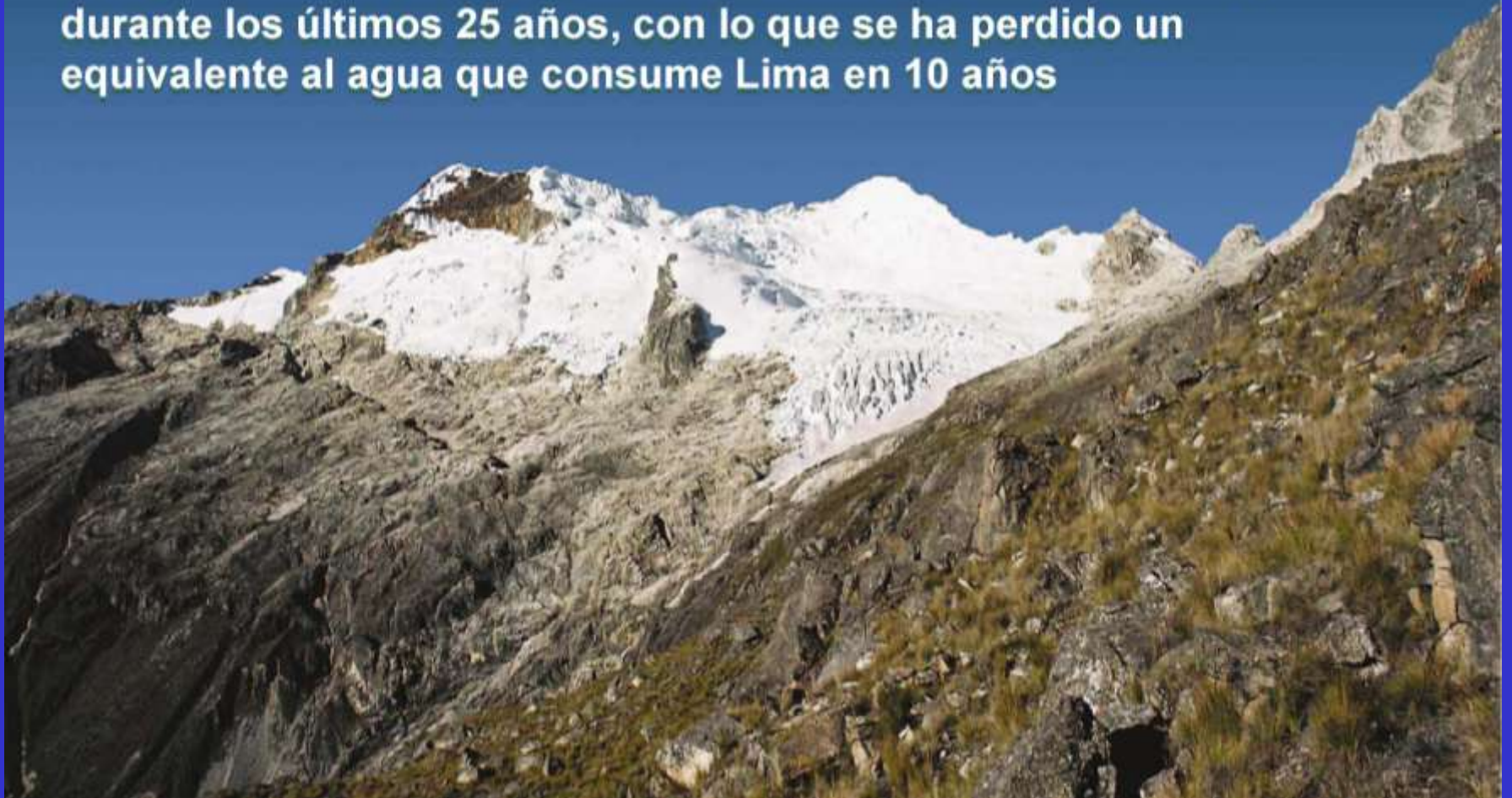




**El Fenómeno El Niño del 97/98 hizo perder al Perú cerca de 3,500 millones de dólares (pérdidas en infraestructura), es decir, el 4.5% del PBI nacional.**



Los glaciares tropicales peruanos retrocedieron en un **22%** durante los últimos 25 años, con lo que se ha perdido un equivalente al agua que consume Lima en 10 años





# RETROCESO GLACIAR YANAMAREY

( Cordillera Blanca-Altitud 4786 msnm.)





# RETROCESO DEL GLACIAR BROGGI 1932-2007







# PASTORURI



Altitud : 5243 m.s.n.m

Julio 2008

## REDUCCION DE AREA EN PASTORURI (UGRH) AÑOS 1995 - 2008 (PERIODO 13 AÑOS): 39.87%

AÑO	PERIODO AÑOS	AREA Km <sup>2</sup>	PERDIDA DE AREA Km <sup>2</sup>	% DE PERDIDA
1995		1.796		
2001	6	1.379	0.417	23.22
2008	7	1.080	0.299	21.68
<b>1995-2008</b>	<b>13</b>		<b>0.716</b>	<b>39.87</b>



EVOLUCION PASTORURI





EVOLUCION PASTORURI



### LAGUNA EN FORMACIÓN



Ago. 2005



Jun. 2007



### Cueva de Pastoruri



Dic. 2004



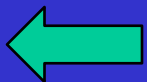
Ago. 2005



Jun. 2007



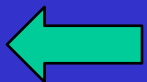
# HUAYCO AFECTANDO TUNEL DE CANAL MADRE SECTOR I



# INUNDACIONES



**LLUVIAS DE MUCHA  
INTENSIDAD Y CORTA  
DURACIÓN**





**ACTIVIDADES EJECUTADAS POR LAS  
ORGANIZACIONES DE USUARIOS DEL  
AMBITO DE LA ADMINISTRACIÓN LOCAL  
DE AGUA MOCHE VIRÚ CHAO**



## **EVALUACIÓN DE PUNTOS CRITICOS**

## **MANTENIMIENTO DE CAPTACIONES**





## CANAL GUIA EN RIOS



## DESCOLMATACIÓN DE CAUCE DE RIO



## **LIMPIEZA DE CANALES Y DRENES**



## **DESCOLMATACIÓN DE CAUCE DE RIO**

