



Mesa redonda 2

Eventos Hidrometeorológicos Severos ante la Variabilidad y Cambio Climático

Dr. Adolfo Villanueva



A faint, light-colored map of South America is visible in the background, showing the outlines of the continent and its major rivers and borders. The map is centered on the continent, with the Atlantic Ocean to the east and the Pacific Ocean to the west.

Ejes de análisis:

- Las características del problema varían según el lugar y el contexto (*esta presentación esta enfocada en la región pampeana central*)
- Cambio Climático vs. Variabilidad Climática -(*mea culpa*)
- Enfoque de ingeniería académica y/o aplicada:
 - i) máximo aprovechamiento de la información existente
 - ii) estrategias para lidiar con el aumento de incerteza a futuro

-

Variabilidad - un ejemplo pcia. de Bs As

SEQUÍAS E INUNDACIONES

1824-1832	Gran sequía - Se secan el Salado y el Samborombom	Darwin-Moncaut
Otoño 1833	Inundaciones	Darwin-Moncaut
1839-1840	Inundaciones - Barcos remontan el Salado desde Montevideo	Moncaut
Set. 1854	Sequía general, la más grande en 20 años, seguida de inundación general	Posadas
Inv. 1857	Inundación general - El Río Salado desbordado impide las comunicaciones con Bs. As. Un barco llega a Chascomús	Moncaut-Olivier
1874	Inundación general	Moncaut
Set. 1877	Importante inundación - Afectó mucho al Azul	Posadas
1879	Sequía - Fuerte en Azul - Abandono de estancias	Zeballos- EL NACIONAL
Agosto 1883	Inundacion general, con despoblación de estancias	
Set. 1883	Inundación general	
1886	Inundación	Moncaut
1890	Inundación	Moncaut
Nov. 1895	Inundación	varias fuentes
Set. 1900	Inundación general, 6.000.000 de has. bajo agua, con pérdida de 20 millones de ovejas y 2.000.000 de vacunos - Afectó al Azul	varias fuentes
1910	Gran sequía hasta enero de 1911. En abril grandes inundaciones	Moncaut-Olivier
Agos. 1913	Inundación general desde el día 22, doce días lloviendo	varias fuentes
Oct. 1913	Inundación general	varias fuentes
Oct. 1914	Una de las mayores inundaciones, con rotura de terraplenes ferroviarios	varias fuentes
Nov. 1914	Inundación general - Afectó al Azul	varias fuentes
Abril 1915	Importante inundación - Afectó al Azul	varias fuentes
Junio 1919	Inundación parcial - Afectó mucho al Azul	varias fuentes
1929 - 1930	Gran sequía	varias fuentes

Tomado del libro "Sequías e Inundaciones" de Diana DURAN - Bs. As. - 1987.- con acopio de información de otras fuentes.

LA INUNDACION DEL AÑO 1980 CIUDAD DE AZUL

Entre el 21 y 29 de Abril se produjeron torrenciales lluvias que sumaron aproximadamente 30.000 millones de litros de agua.

Consecuencias en la Provincia de Buenos Aires:

Afectaron 37 partidos.

50.000 evacuados.

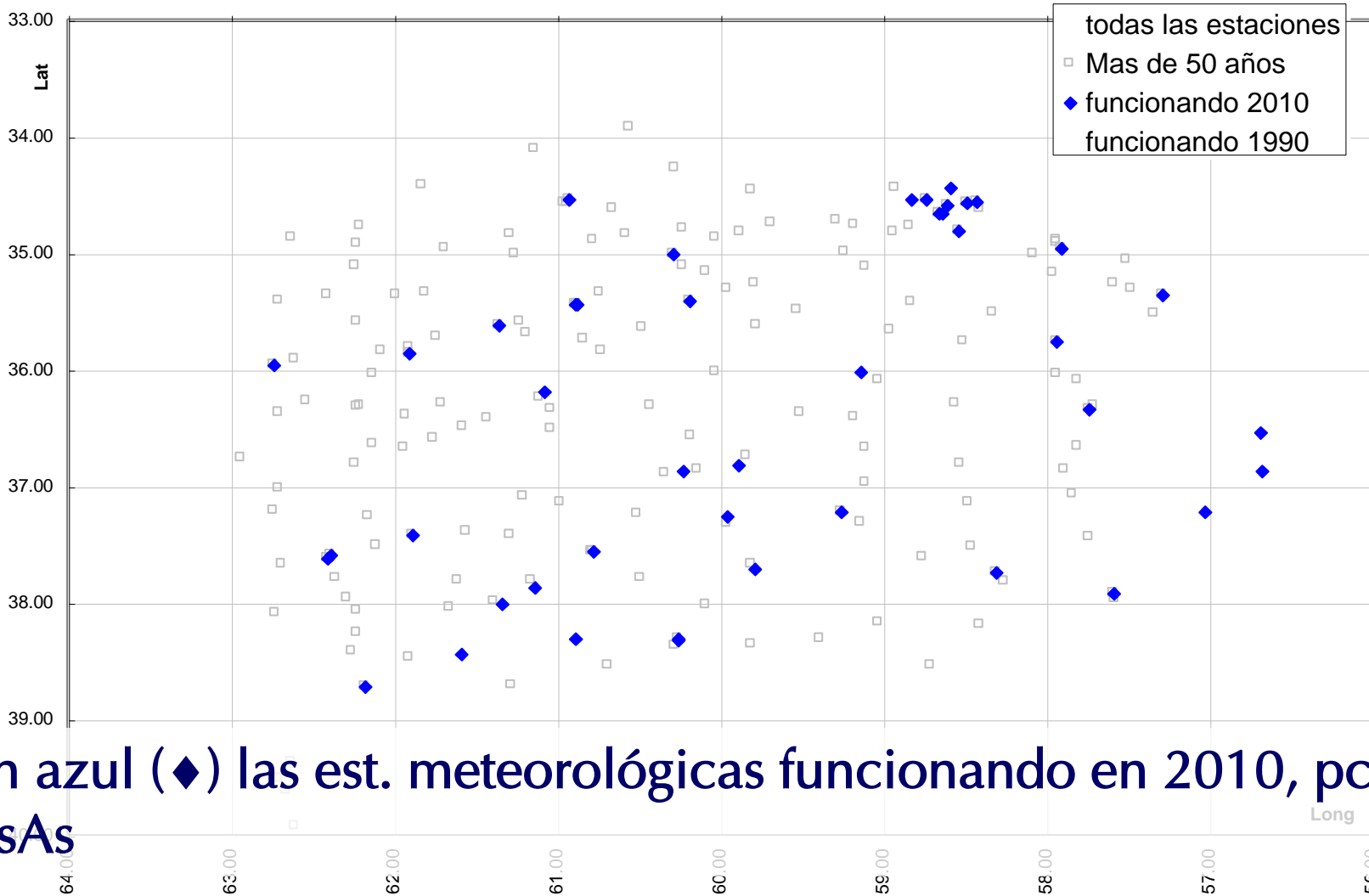
50 Víctimas fatales.

Destrucción de viviendas, rutas, puentes.

4.000.000 de Ha inundadas.

Se perdieron 500.000 Tn de cereales.

Máximo aprovechamiento de la información existente



En azul (◆) las est. meteorológicas funcionando en 2010, pcia. BsAs

Análisis regional de eventos extremos

Eventos extremos, “localizados”; aparecen en una estación pero no en las aledañas, a 50 o 100 km

$P(X > x)$ en la misma estación puede ser baja, pero $P(X > x)$ en algún sitio dentro de la región probablemente sea mayor

Estimar riesgo por análisis puntual puede inducir a error sobre las medidas de control más adecuadas

Si datos de P_{max} de varias estaciones fueran combinados, tal vez sería posible generar una muestra más representativa de eventos extremos



Análisis regional de eventos extremos

Eventos extremos, “localizados”; aparecen en una estación pero no en las aledañas, a 50 o 100 km

Caveat: en que condiciones los eventos extremos que ocurren dentro de una cierta región pueden ser consideradas parte de la misma población estadística?

Además, son necesarios análisis de eventos extremos sobre diferentes escalas temporales y espaciales

Si datos de P_{max} de varias estaciones fueran combinados, tal vez sería posible generar una muestra más representativa de eventos extremos

A faint, light gray map of South America is visible in the background, showing the outlines of the continent and its major rivers and coastlines. The map is centered on the continent, with the text overlaid on it.

Algunos enfoques de estudio

Dinámica de generación de lluvias extremas y definición de las regiones de análisis conjunto

Metodologías clásicas de análisis regional (Hosking & Wallis, promedios regionales)

Otras metodologías para análisis regional (station-year, ROI, max-stable)

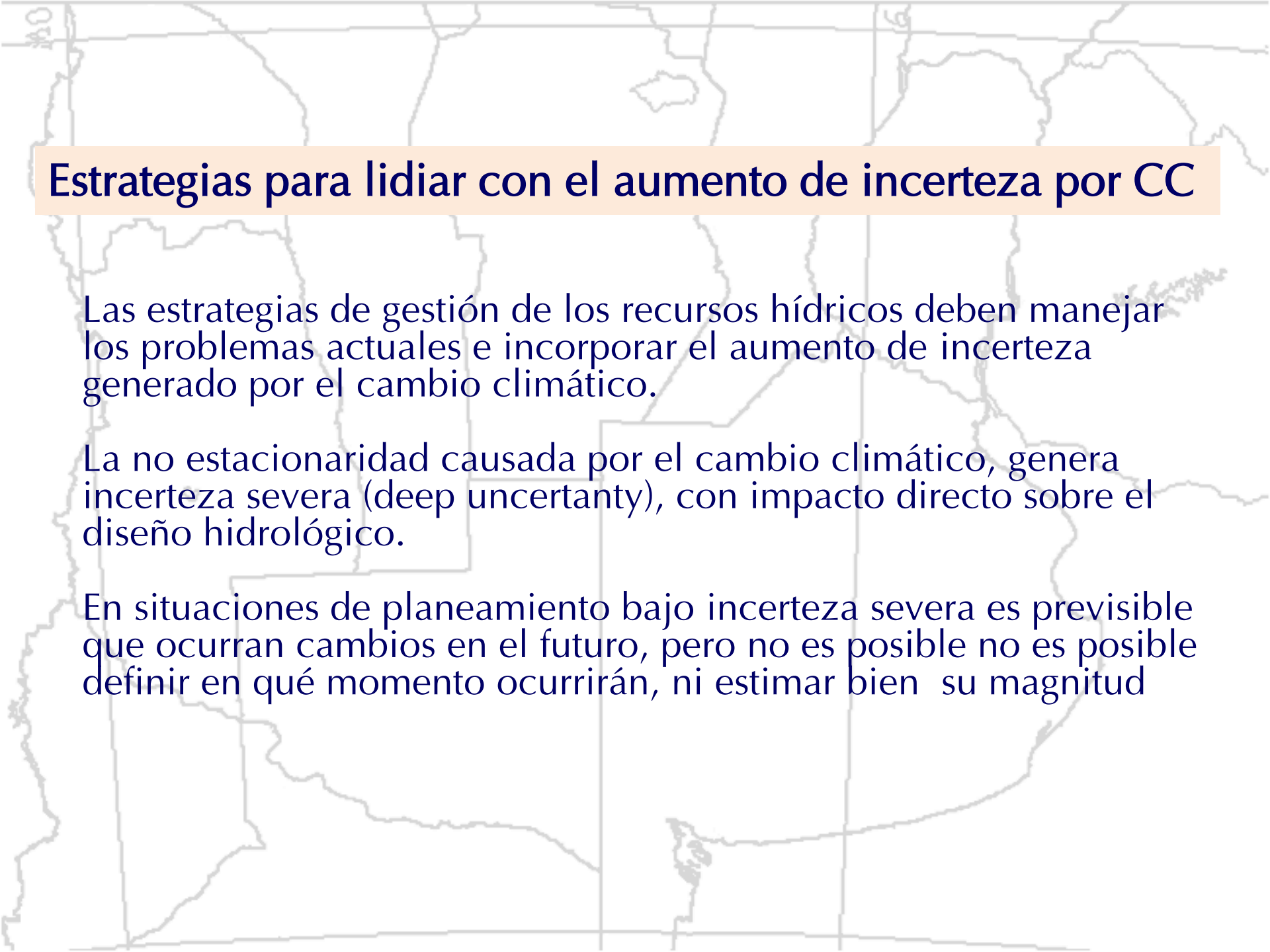
A light gray map of South America is visible in the background, showing the outlines of the continent and its major islands. The map is overlaid with a grid of latitude and longitude lines.

Algunos enfoques de estudio (cont.)

Análisis de eventos críticos regionales, en diversas escalas de tiempo y espacio

PMP meteorológica, para incorporar el efecto del CC

Estrategias para el manejo de riesgos frente a la incerteza en la estimación de eventos extremos

A faint, light-colored map of South America is visible in the background of the slide. The map shows the continent's outline and some major geographical features like rivers and coastlines.

Estrategias para lidiar con el aumento de incerteza por CC

Las estrategias de gestión de los recursos hídricos deben manejar los problemas actuales e incorporar el aumento de incerteza generado por el cambio climático.

La no estacionaridad causada por el cambio climático, genera incerteza severa (deep uncertainty), con impacto directo sobre el diseño hidrológico.

En situaciones de planeamiento bajo incerteza severa es previsible que ocurran cambios en el futuro, pero no es posible definir en qué momento ocurrirán, ni estimar bien su magnitud



Diversas categorías de estrategias para incerteza severa:

- Óptimas:** mejor desempeño, según criterios predeterminados.
- Robustas:** desempeño razonable en un amplio rango de escenarios futuros.
- Precautorias:** principio de precaución – evitar el riesgo de daño grave o irreversible, aún sin conocer las relaciones causa-efecto que lo generan.



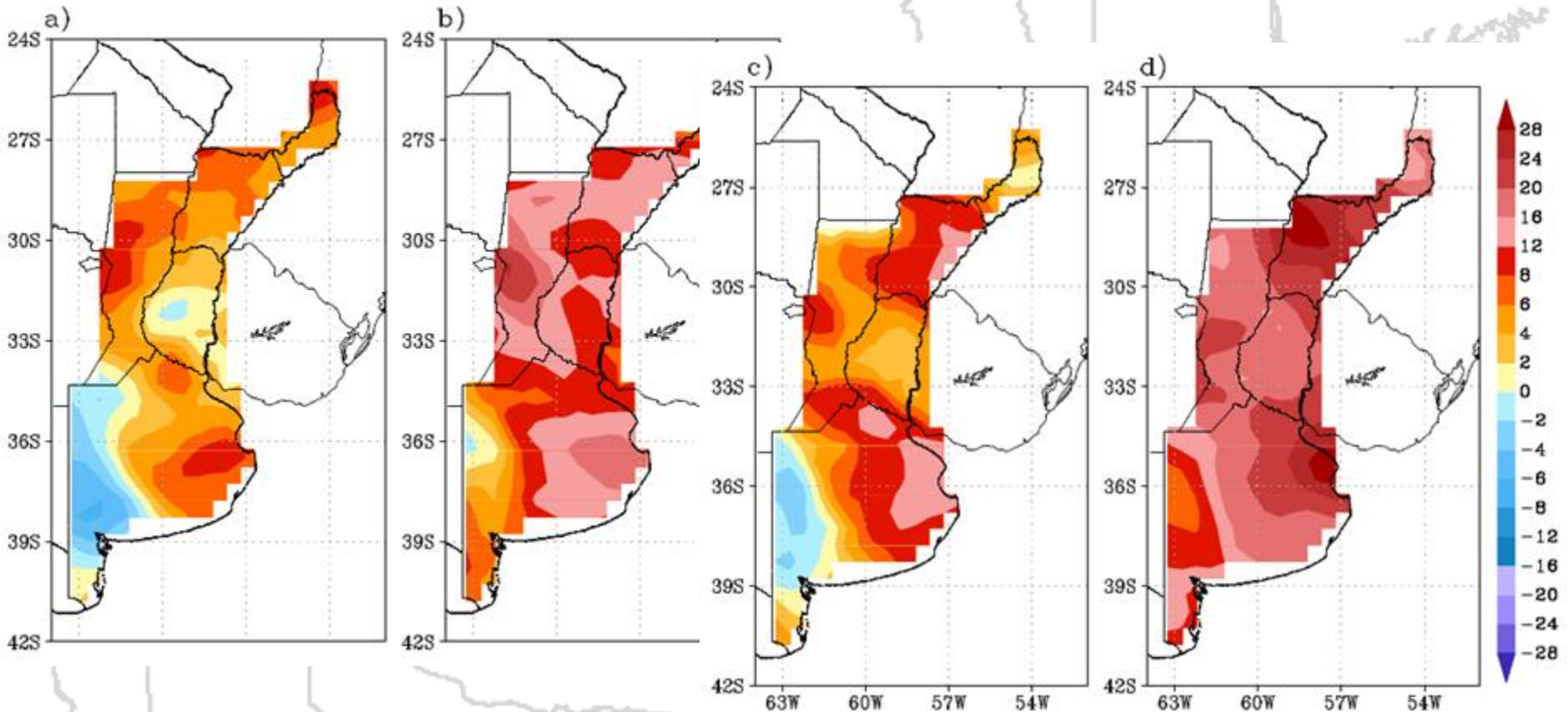
Algunos tipos de estrategias:

- **Estrategias No-Regret:** decisiones justificadas per se, aún sin cambio climático
- **Estrategias Reversibles:** favorecer estrategias flexibles y reversibles
- **Estrategias de margen de seguridad:** cuando el sobre-dimensionamiento tiene costos muy bajos o nulos
- **Estrategias Blandas:** adaptación usando herramientas institucionales o financieras
- **Reducción de los horizontes de toma de decisiones:** reducción de la vida útil de la infraestructura

Hallegatte, 2009

Cambio en Pmax diaria anual (mm) en relación a 1981-2005, Concordia E.R. (CIMA 2015, 3ra CNCC)

a) RCP 4.5, (2015-2039) b) RCP 4.5, (2075-2099)
 ΔP_{max} RCP4.5: +3 a 14 %

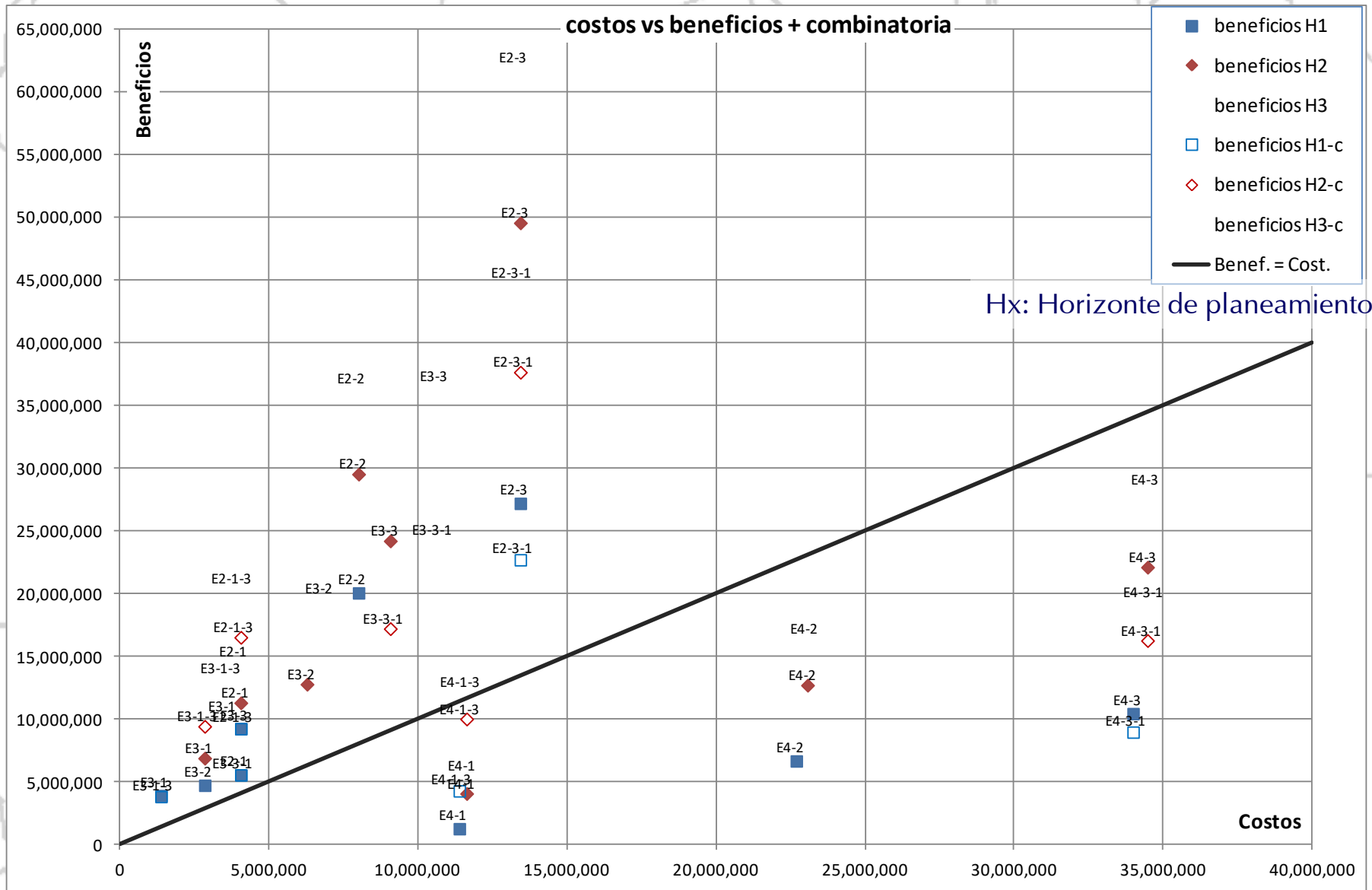


RCP 4.5: "realismo optimista"
RCP 8.5: "pesimismo full"

c) RCP 8.5, (2015-2039) d) PCP 8.5, (2075-2099)
 ΔP_{max} RCP8.5: +5 a 20%

Combinatoria de impacto proyectado e impacto real + horizontes de planeamiento

Escenario de cambio climático	Estrategia E2			Estrategia E3			Estrategia E4		
	E2-1 Horizontes C, M, L	E2-2 Horizontes C, M, L	E2-3 Horizontes C, M, L	E3-1 Horizontes C, M, L	E3-2 Horizontes C, M, L	E3-3 Horizontes C, M, L	E4-1 Horizontes C, M, L	E4-2 Horizontes C, M, L	E4-3 Horizontes C, M, L
1	E2-1	E2-2-1	E2-3-1	E3-1	E3-2-1	E3-3-1	E4-1	E4-2-1	E4-3-1
2	E2-1-2	E2-2	E2-3-2	E3-1-2	E3-2	E3-3-2	E4-1-2	E4-2	E4-3-2
3	E2-1-3	E2-2-3	E2-3	E3-1-3	E3-2-3	E3-3	E4-1-3	E4-2-3	E4-3



Comentarios finales

- A veces el problema son los eventos extremos CC, a veces es falla humana (efecto OVS), o una combinación de ambos
- La primera (y principal) estrategia es reducir la vulnerabilidad y la exposición a la variabilidad climática actual
- Maximizar el aprovechamiento de la información existente
- Evaluar estrategias para lidiar con el aumento de incerteza por CC
- Hay que dedicar recursos al problema (gente, tiempo, dinero...)

Comentarios finales

- A veces el problema son los eventos extremos CC, a veces es falla humana (efecto OVS), o una combinación de ambos
- La primera (y principal) estrategia es reducir la vulnerabilidad y la exposición a la variabilidad climática actual
- Maximizar el aprovechamiento de la información existente
- Evaluar por anticipado estrategias para lidiar con el aumento de incerteza por CC
- Hay que dedicar recursos al problema (gente, tiempo, dinero...)

Según las decisiones que tomemos...

iremos en esta direccion...



o en esta...





Muchas gracias por su atención!

Preguntas, dudas...

ESCUELA AGROP
"Nelly B. de Emerson"

A Villanueva 
AONVILLA@GMAIL.COM