



Macrocap
latinoamerica



ASOCIACION DE INDUSTRIALES
DE LA REINA A.G.

Cambio Climático

Santiago, 05 de abril del 2018



Índice de la Presentación

Introducción a cambio climático

- ▶ Variabilidad versus Cambio Climático
- ▶ Adaptación versus Mitigación
- ▶ La Acción Global y los compromisos de Chile

Tendencias y proyecciones en Chile

- ▶ Tendencias de los últimos 50 años en precipitaciones, temperatura, aridez.
- ▶ Cambios esperados al 2050 y fin de siglo.

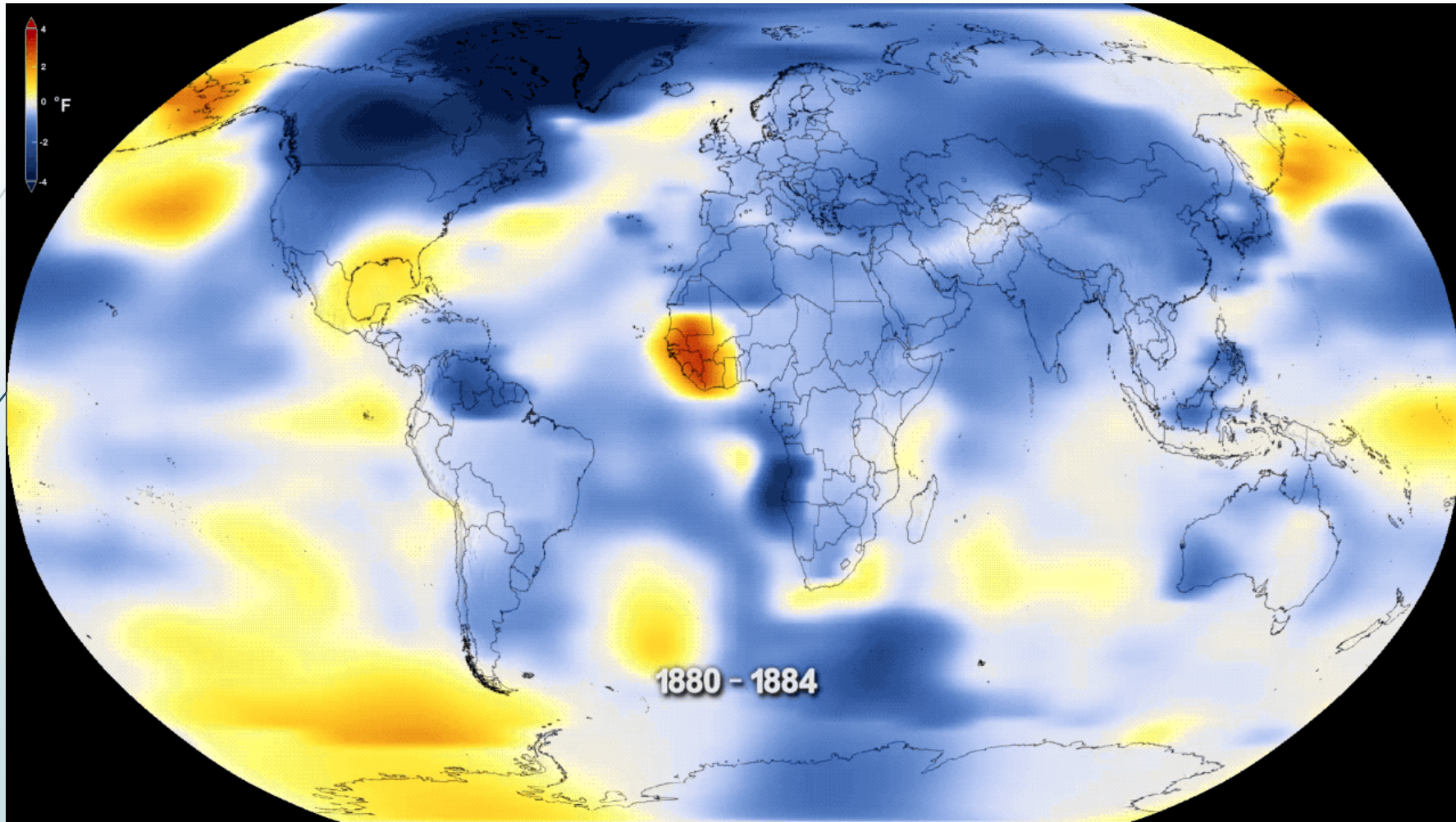
Principales impactos en Santiago

- ▶ Recursos naturales
- ▶ Eventos Extremos
- ▶ Nivel individual.
- ▶ Percepciones

Ejercicio Participativo y Discusión

CONCEPTOS BASICOS





Warm World of 2017

Efecto Invernadero

La atmósfera regula la distribución de calor en la superficie terrestre, impide que el calor del sol que ingresa se escape al espacio, y filtra radiaciones nocivas. Esto es conocido como efecto invernadero, y es gracias a los gases que componen la atmósfera (vapor de agua, oxígeno, nitrógeno, carbono, metano y ozono).

1

La energía solar atraviesa la atmósfera. Parte de ella es absorbida por la superficie y otra parte es reflejada.

2

Una parte de la radiación reflejada es retenida por los gases de efecto invernadero...

3

... otra parte vuelve al espacio

Energía solar

Energía solar reflejada

Gases de efecto invernadero

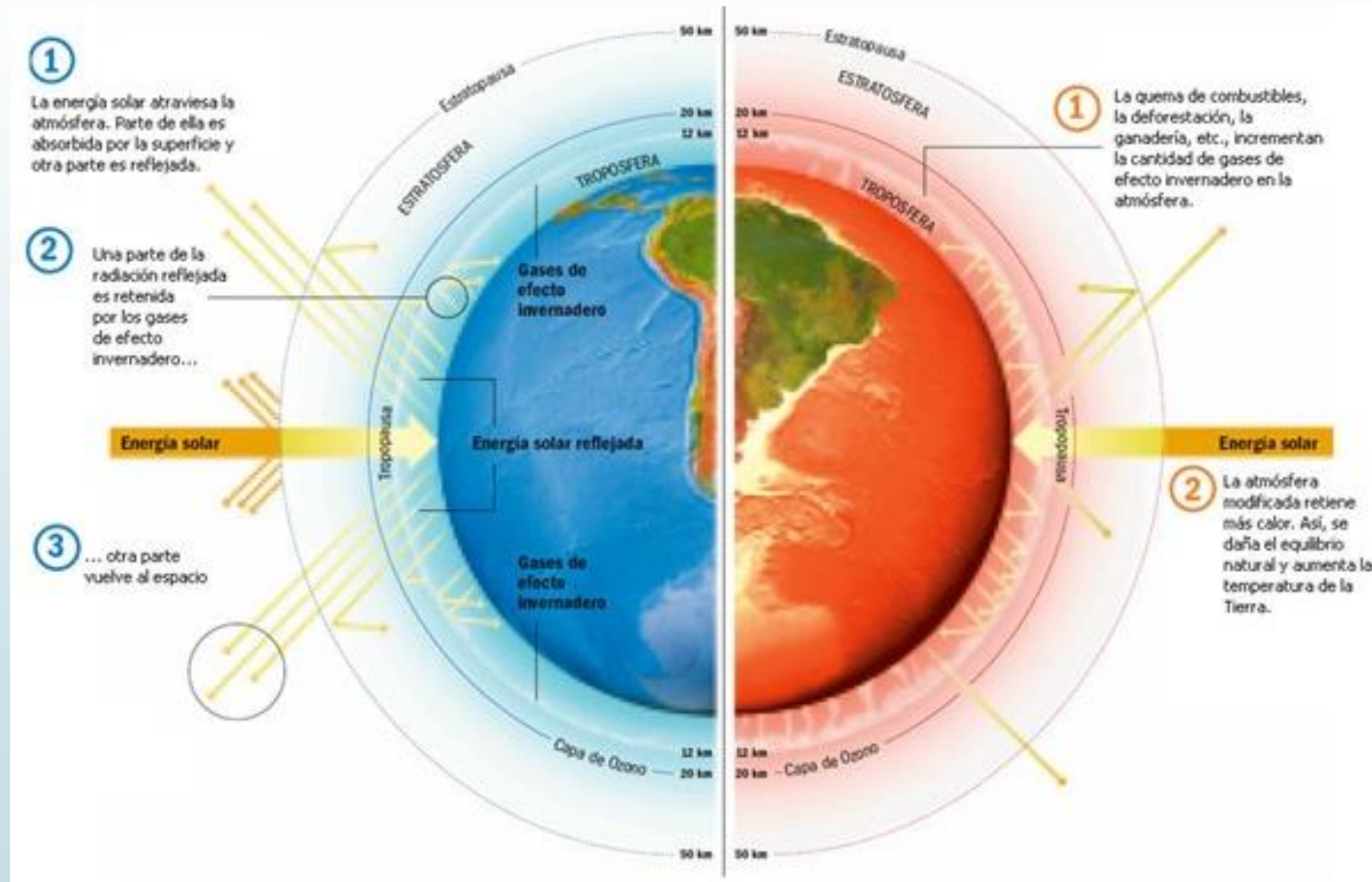
1


La quema de combustibles, la deforestación, la ganadería, etc., incrementan la cantidad de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

2

La atmósfera modificada retiene más calor. Así, se daña el equilibrio natural y aumenta la temperatura de la Tierra.

Energía solar





**“Cambio en el Clima atribuido
directa o indirectamente a
actividades humanas, que se
suman a la variabilidad natural
del clima, observada sobre un
periodo comparable de tiempo”**

- UNFCCC

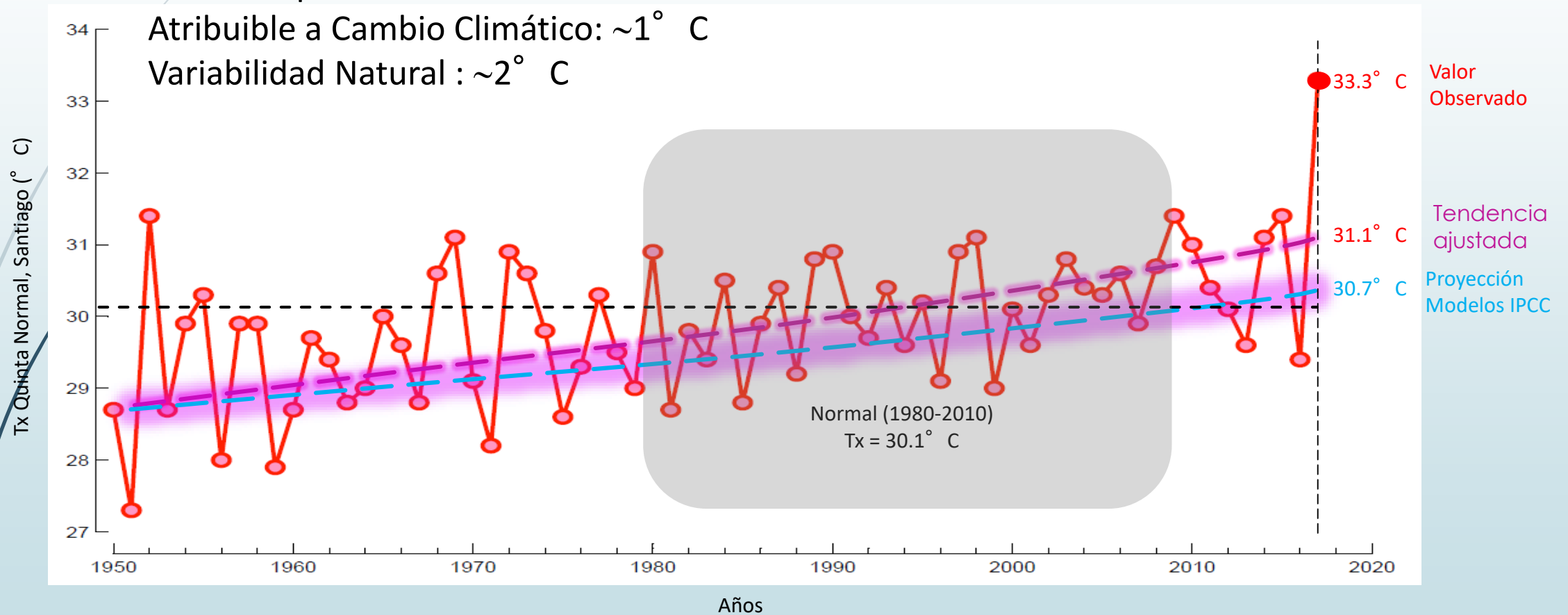
Chile 2017 también fue ardiente

Tmax Stgo. Enero 2017: 33.1° C

Aumento por encima de la normal: +3° C

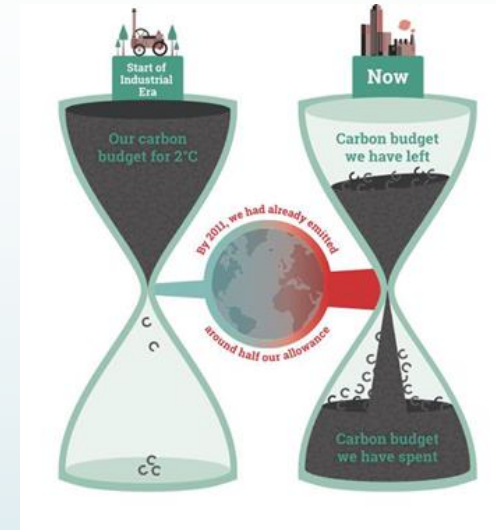
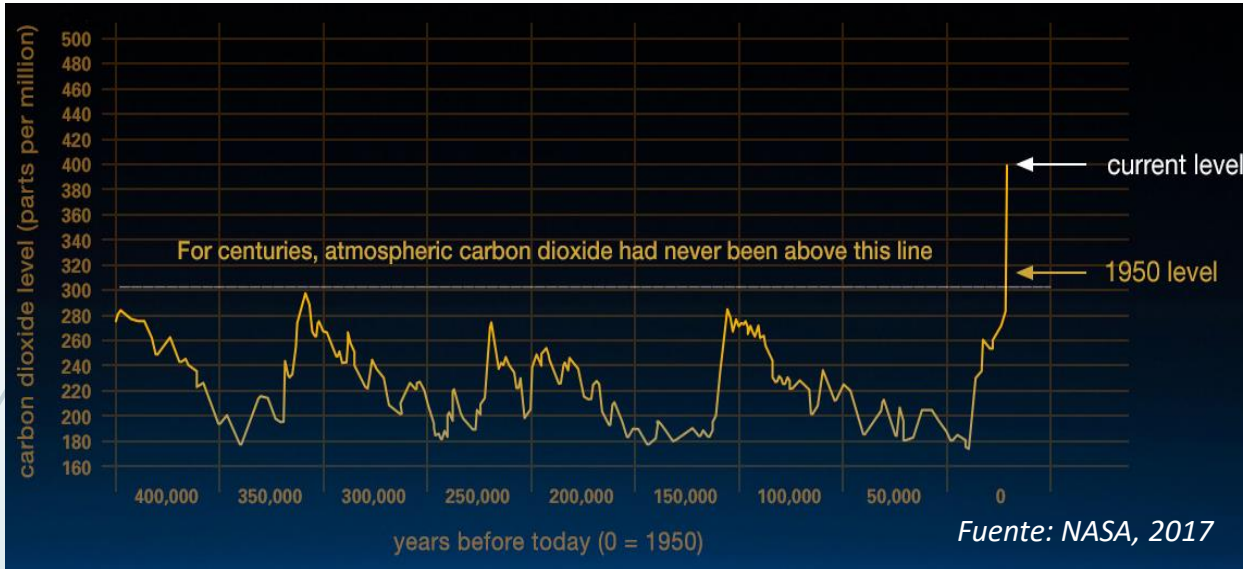
Atribuible a Cambio Climático: ~1° C

Variabilidad Natural : ~2° C



Fuente: R. Garreaud. U. de Chile

La Causa: Gases de Efecto Invernadero



Por centurias la concentración de dióxido de carbono ha estado muy por debajo del nivel actual.

Se requiere al menos 100 años para estabilizar las concentraciones de CO₂ luego de que las emisiones de CO₂ empiecen a declinar

Tomará varios siglos para que la temperatura se estabilice y el nivel del mar seguirá subiendo

Mientras más se espera para reducir emisiones, mayor nivel y tiempo para la estabilización

Y los Impactos?

-  1. La concentración de **Dióxido de Carbono** ha aumentado un 40% respecto de la época pre-industrial.
-  2. Las **actividades humanas** han causado la mayor parte del calentamiento entre 1951 y 2010.
-  3. La superficie de la tierra se ha **calentado 0,85°C** entre 1880-2012.
-  4. **Olas de calor y lluvias intensas** se han vuelto más frecuentes desde 1950.
-  5. El hielo Ártico ha disminuido en promedio 3,8% por década desde 1979.
-  6. Globalmente se espera que suba **Nivel del mar** entre 26 y 82 cm para 2100.
-  7. Sólo un escenario de **mitigación agresivo** de GEI permitirá mantener el aumento del T° bajo los 2°C.

Salud

Agricultura

Pesca

Puestos y Zonas

Costeras

Sociales

Infraestructura

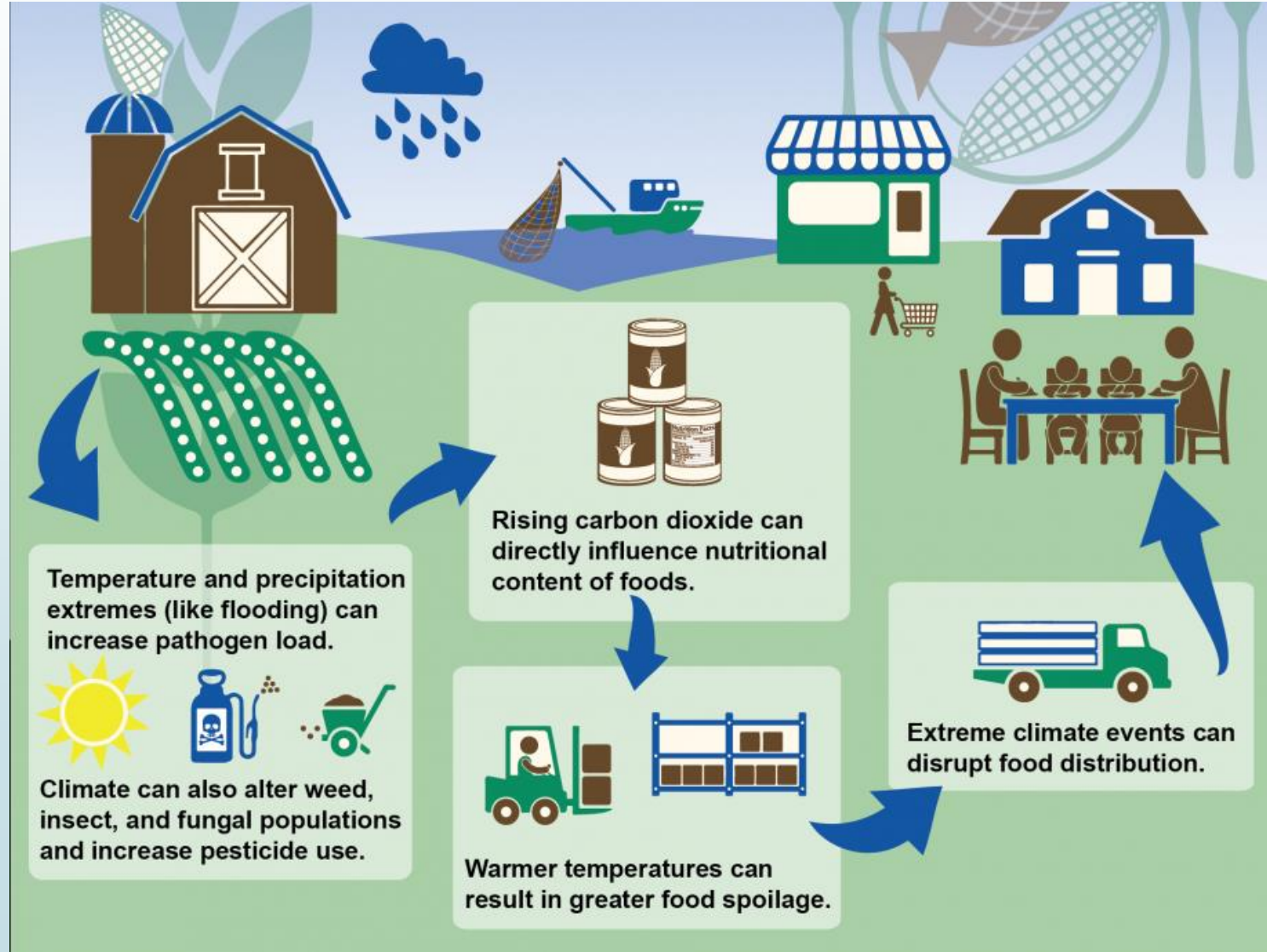
Industria

Fuerza de Trabajo?

Lo extremo se vuelven normal



Interacciones entre el aumento de CO₂, cambio climático y la Seguridad Alimentaria y Nutricional

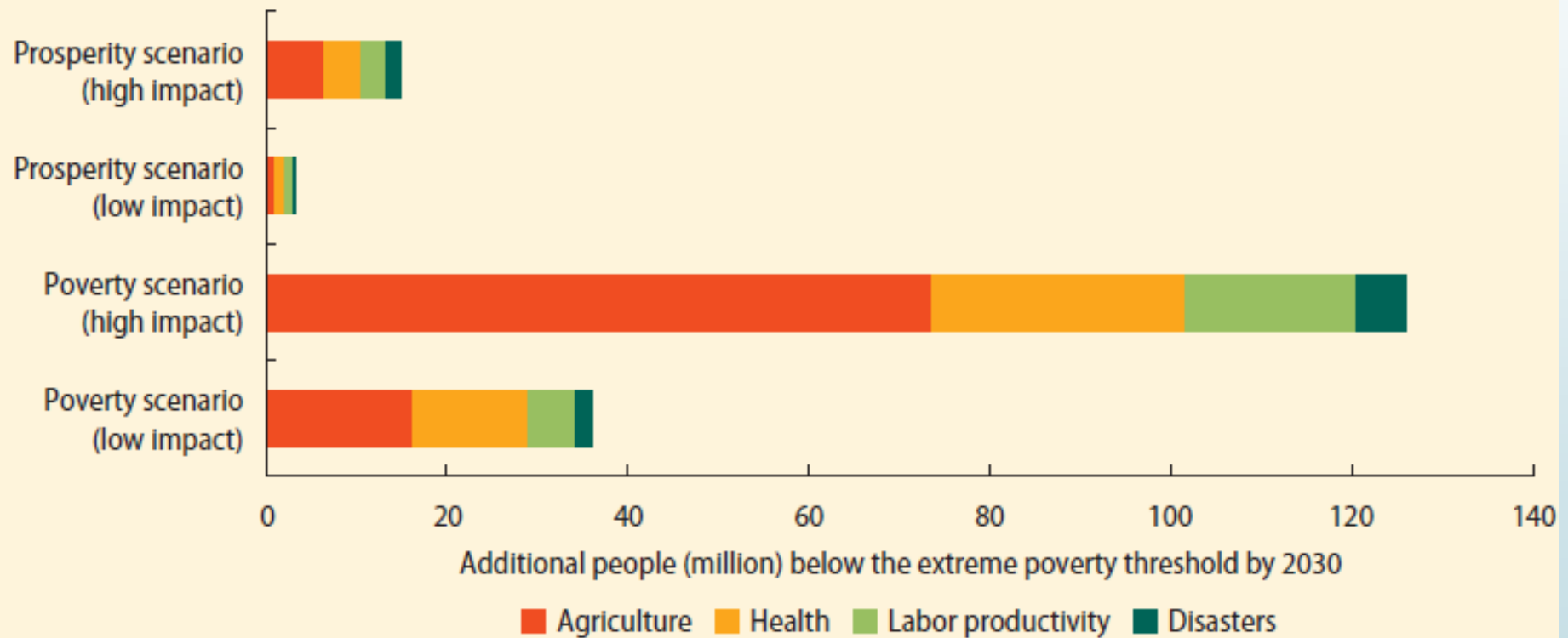


Pérdidas de terreno en zonas bajas



Impactos en Salud, Agricultura, Productividad laboral y Pobreza

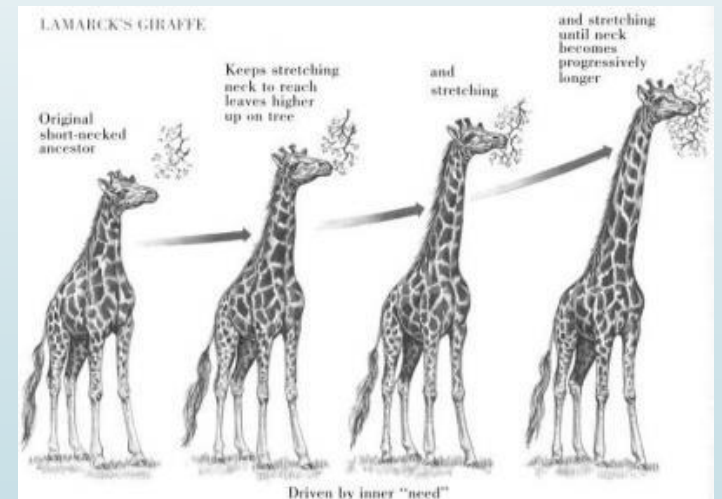
FIGURE BO.1.1 Agriculture is the main sectoral driver explaining higher poverty due to climate change
(Summary of climate change impacts on the number of people living below the extreme poverty threshold, by driver)



Source: Rozenberg and Hallegatte, forthcoming.

Source: World Bank, 2016.

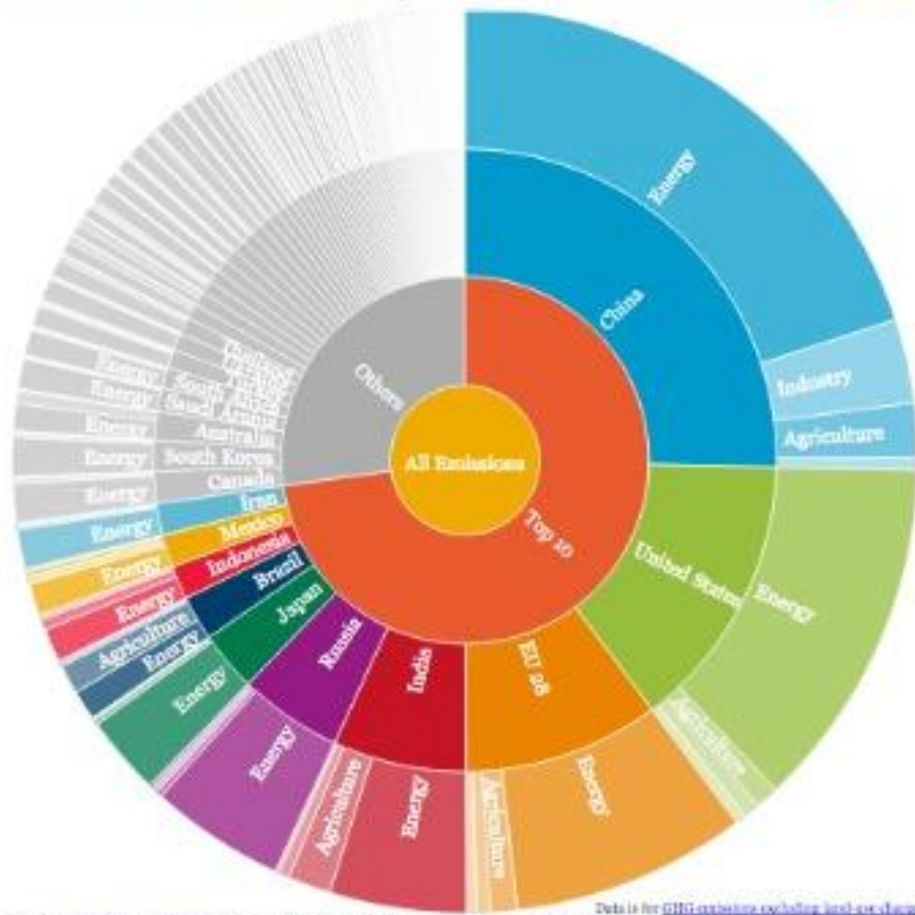
Dos **AREAS de**
Atención para
Cambio Climático



Mitigación de los Gases

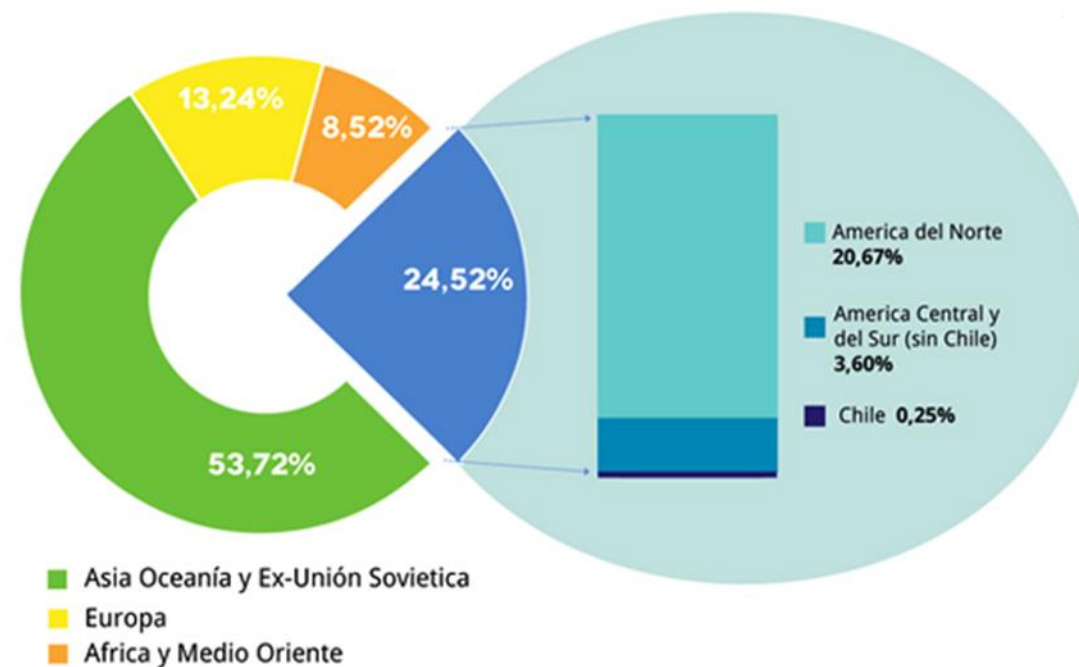
Global Top 10 Greenhouse Gas Emitters

In 2012, the top 10 GHG emitters accounted for more than two thirds of the global emissions total. Find the newest data on global greenhouse gas emissions on the CAIT Climate Data Explorer.



Graphic by Johannes Friedrich based on work by Duncan Clark, K&L, Mike Conforti and Aaron Thomas. Thanks also to James Doty.

Data is for GHG emissions excluding land use change and forestry and excluding bunker fuels. The set is consistent as reported in this graph. For more information visit our WRI blog.



Ministerio del Medio Ambiente, en base a estadística de la IEA.

Nations Unies

Conférence sur les Changements Climatiques 2015

COP21/CMP11

Paris France

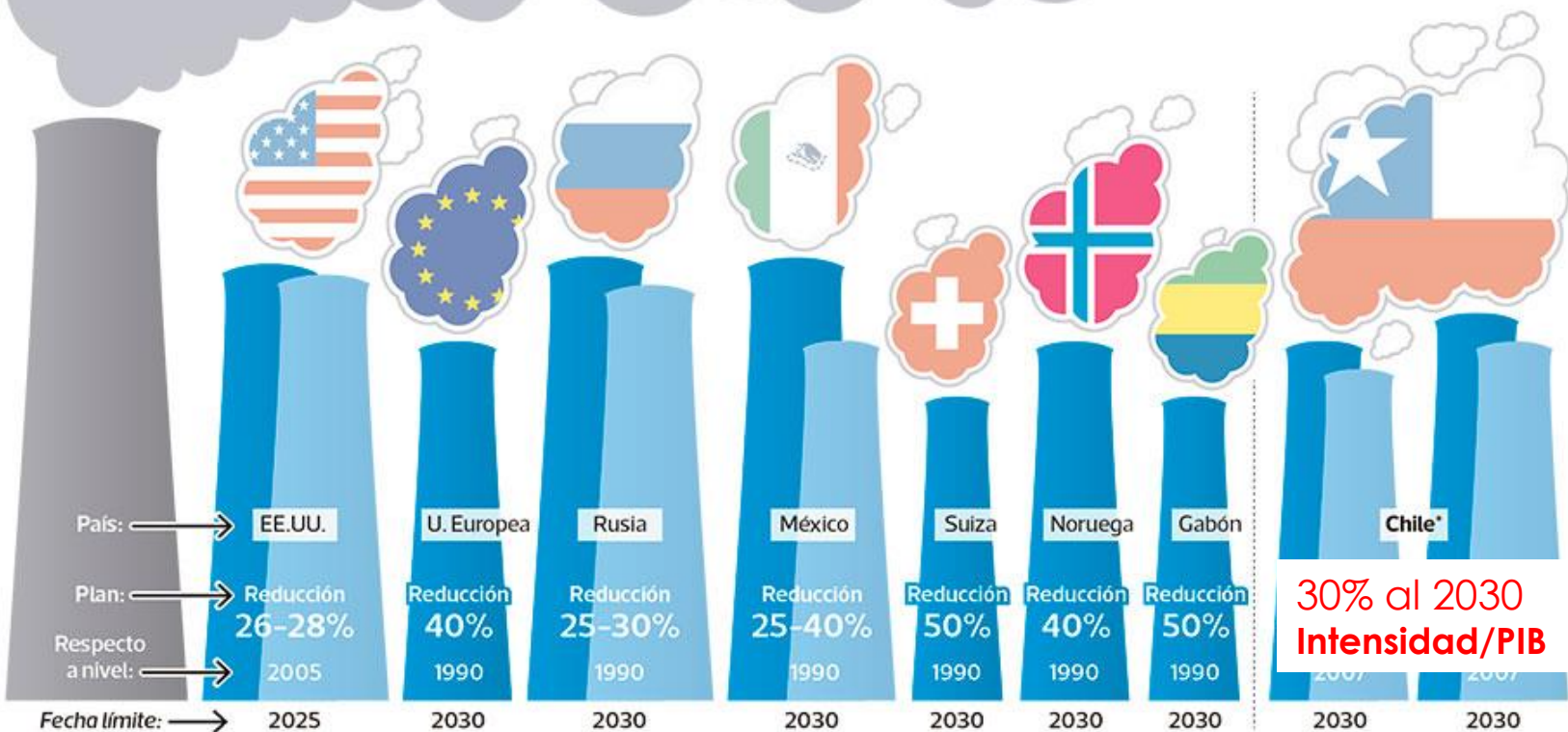


Arnaud Bouissou - MEDDE / SG COP21

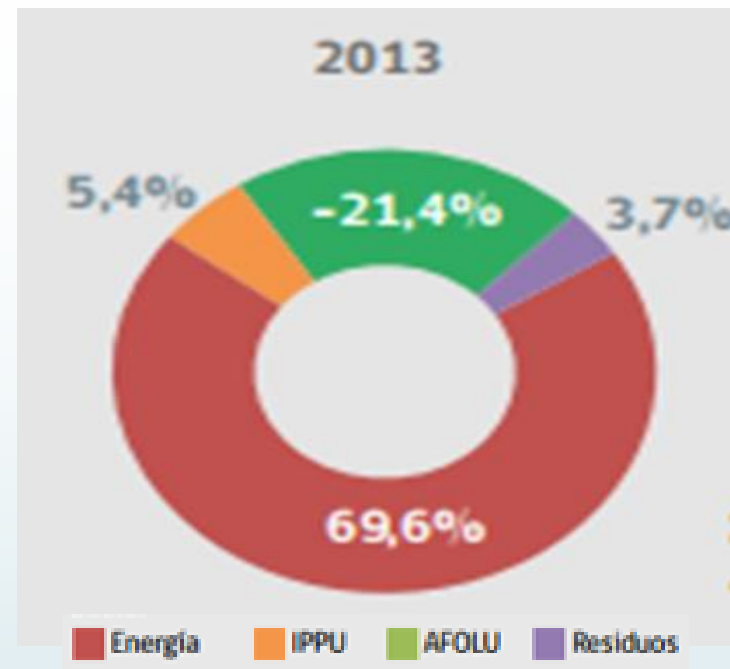
Compromiso de Chile

REDUCCION DE CO2

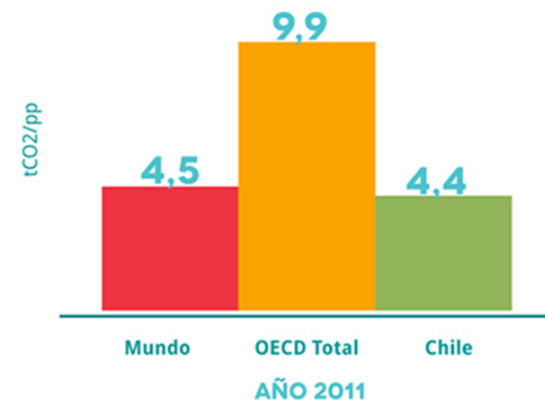
Promesa de reducción de los diferentes países para ser presentadas en la Cumbre Climática de París, en diciembre.



En países desarrollados la reducción es absoluta. México, Gabón y Chile, depende del crecimiento del PIB.
 * Planes propuestos por el país en su consulta pública, que ahora deben ser ratificados o modificados.

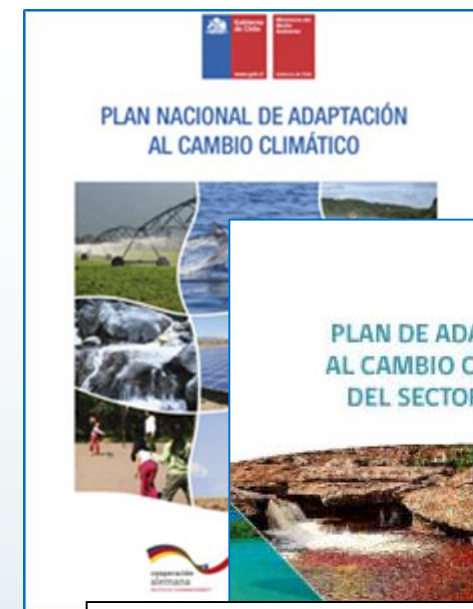


Emisiones de CO2 por persona (TCO2/PP) promedio mundial, promedio OCDE y Chile. Año 2011



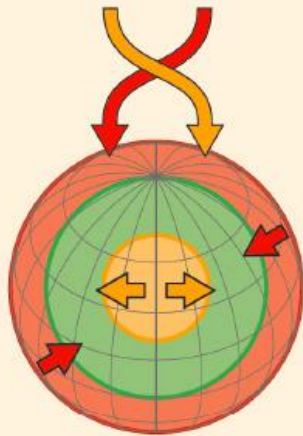
Adaptación Planificada

- Chile se propone contar con:
- 9 Planes de ACC en sectores prioritarios
- Financiamiento para dichos planes
- Acciones concretas para aumentar la resiliencia en el país
- Metodologías e indicadores (vulnerabilidad, capacidad adaptativa y resiliencia)



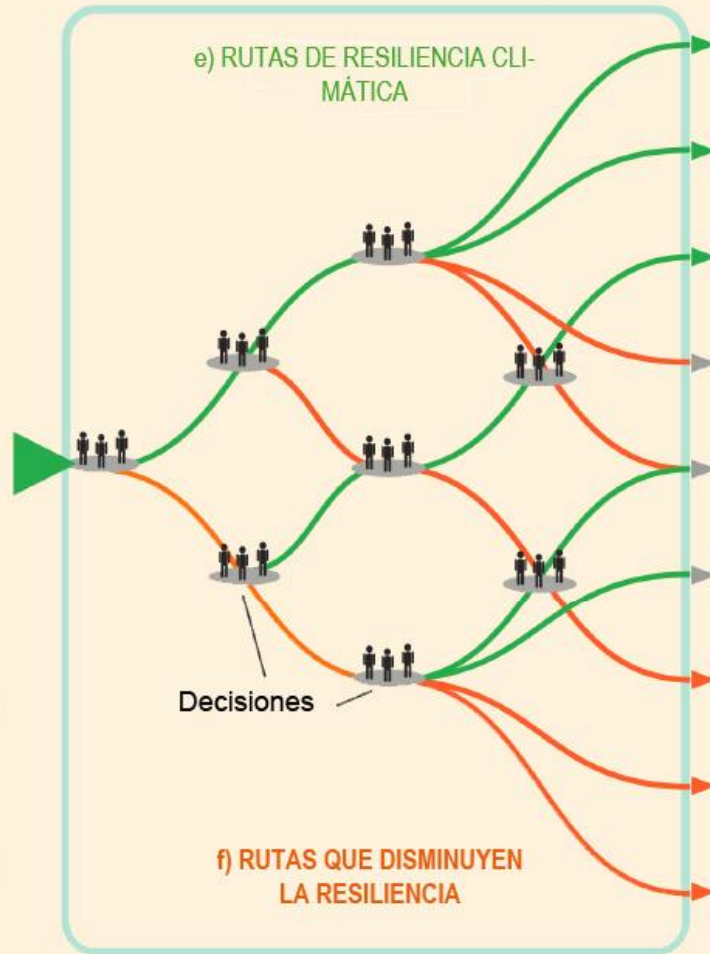
a) Nuestro mundo

Múltiples estresores incluyendo el cambio climático

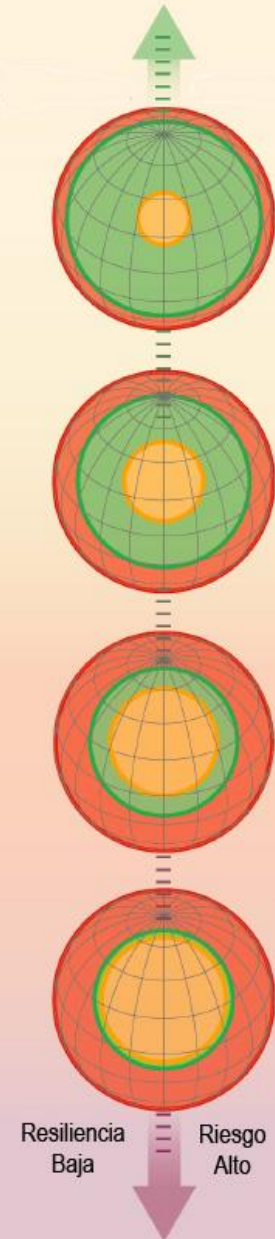


- Estresores biofísicos
- Espacio de resiliencia
- Estresores sociales

b) Espacio de oportunidad



c) Los futuros posibles



CHILE: OBSERVACIONES Y PROYECCIONES

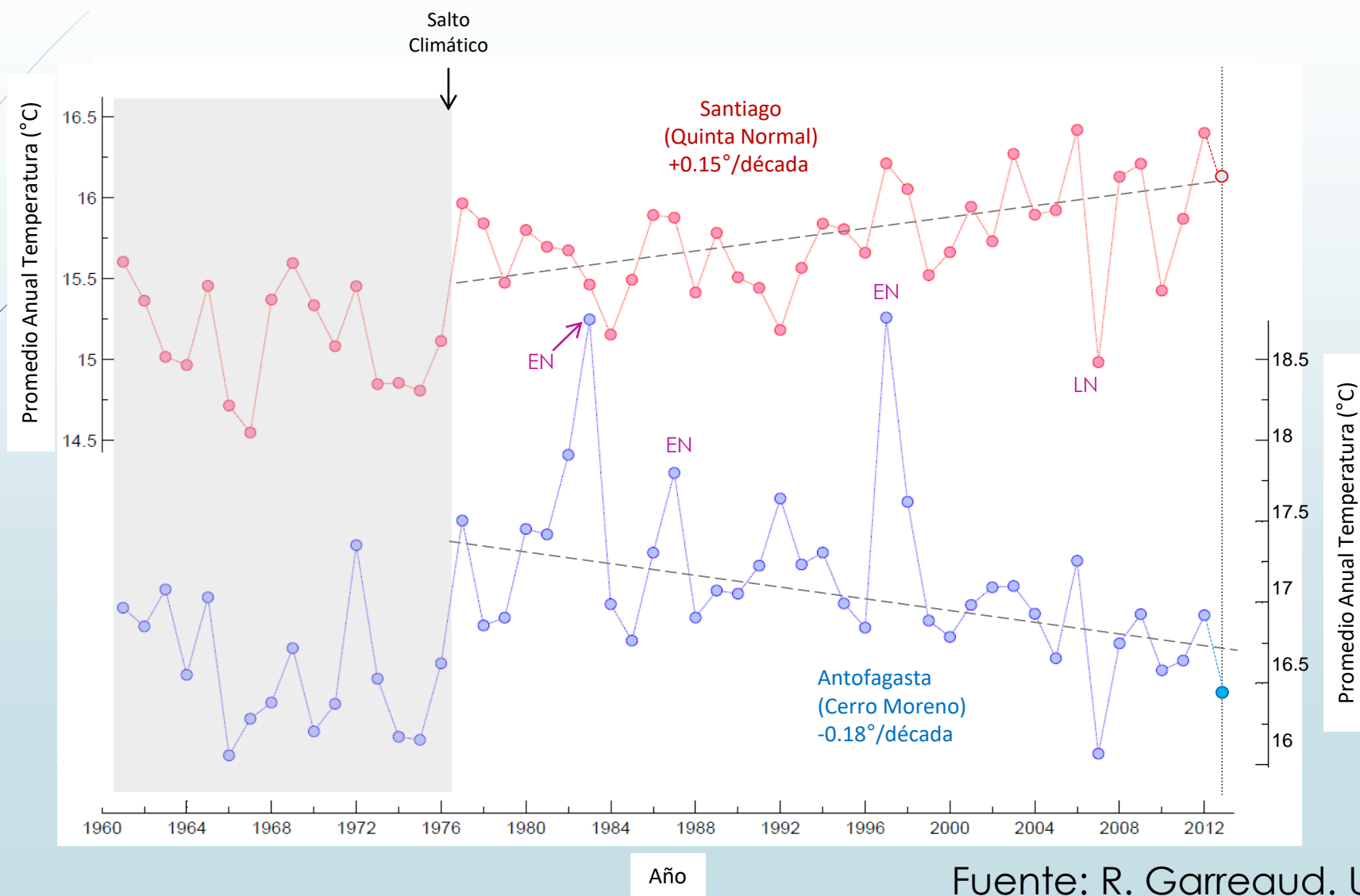




Cambio Climático: Datos Observados

- Aumento 1°C desde 1950 en la zona central de Chile
- Aumento días +30°C en verano (2 días/10 años)
- Noches cálidas (3 noches/década)
- Disminución de las precipitaciones
- Sequía de 10 años – Megasequía (30% x CC)
- Incendios gran envergadura 125 entre 1985-2007 y 190 entre 2008-2014.
- Extensión de la temporada de incendios a todo el año (agosto –abril)
- Derretimiento de Glaciares Australes y hielo Antártico

Temperatura en Chile central se esta incrementando... Impactos en evapo-transpiración y cobertura nival.



Fuente: R. Garreaud. U. de Chile

Glaciares que más han retrocedido

Glaciar O'Higgins
15,5 km entre 1896-2010



Glaciar Jorge Montt
19,5 km entre 1898 y 2011



Glaciar Marinelli
15 km 1913-2011



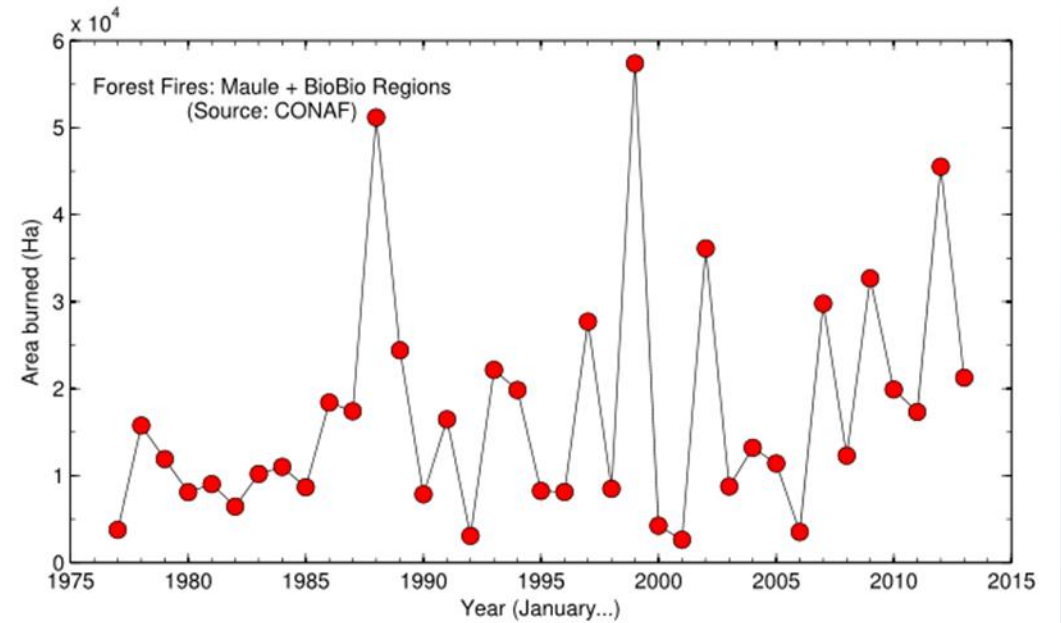
FUENTE: World Glacier Monitoring Service / DGA

INFOGRAFIA: Heglar Fleming • LA TERCERA

Observaciones recientes: Marejadas



Los Incendios Forestales se han incrementado al igual que la extensión de la temporada de incendios



the guardian
The worst forest fire in Chile's history - in pictures

RTP NOTÍCIAS
Chile está a viver o seu maior desastre florestal devido ao fogo - presidente

BBC NEWS
Chile forest fires: Troops join fight against worst fires in decades

LA STAMPA TV
Enorme incendio in Cile: 4000 persone evacuate dalle loro case

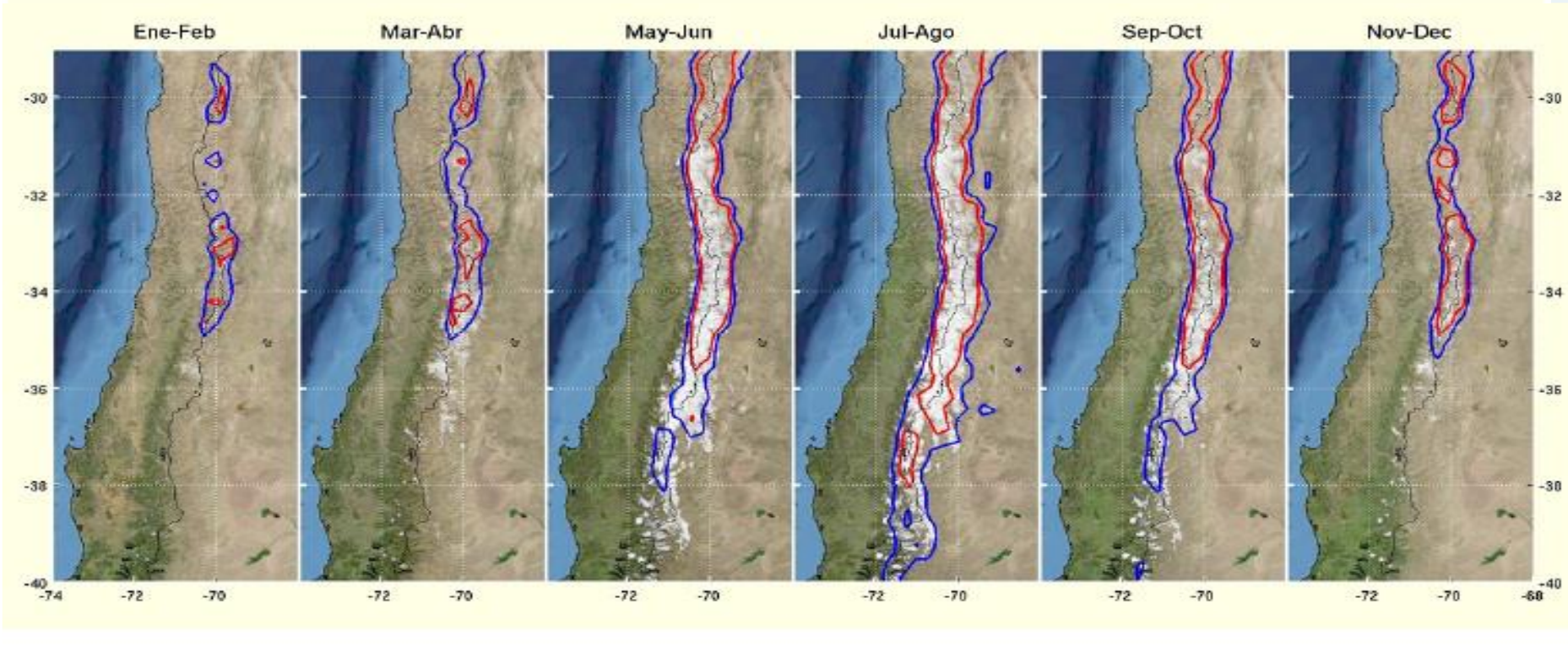
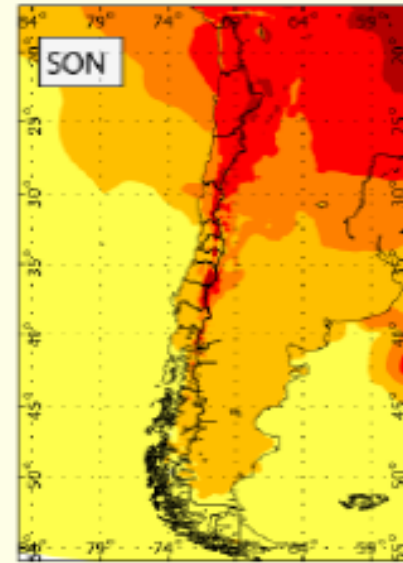
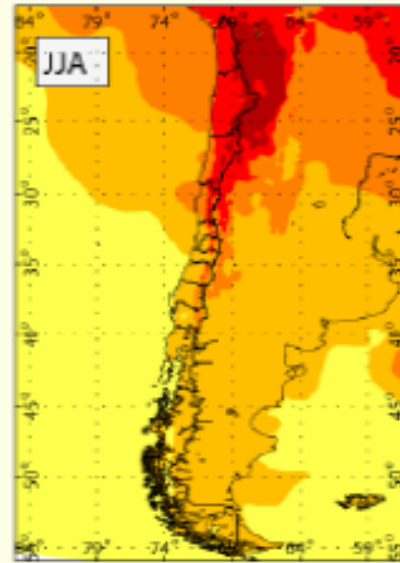
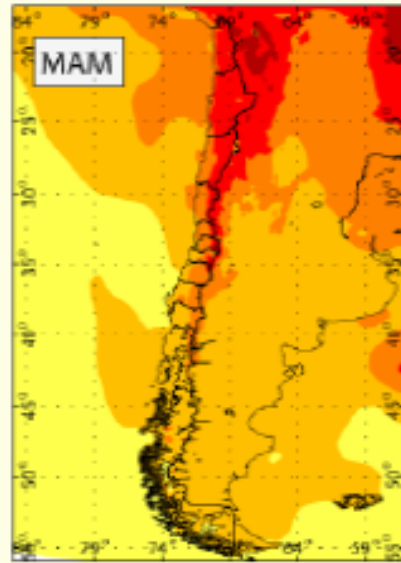
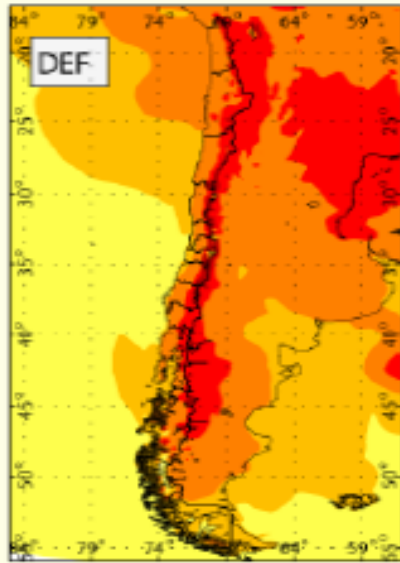
LA NACION
Incendio

Incendios en Chile: el fuego arrasó con un pueblo entero y dejó nueve muertos
Las llamas ya quemaron 238.000 hectáreas, incluido todo el pueblo de Santa Olga, en el centro-sur del país; ayer murieron tres personas

Drama no Chile com os fogos florestais
O Chile está a viver o seu maior desastre florestal devido ao fogo. Já a Presidente da República.

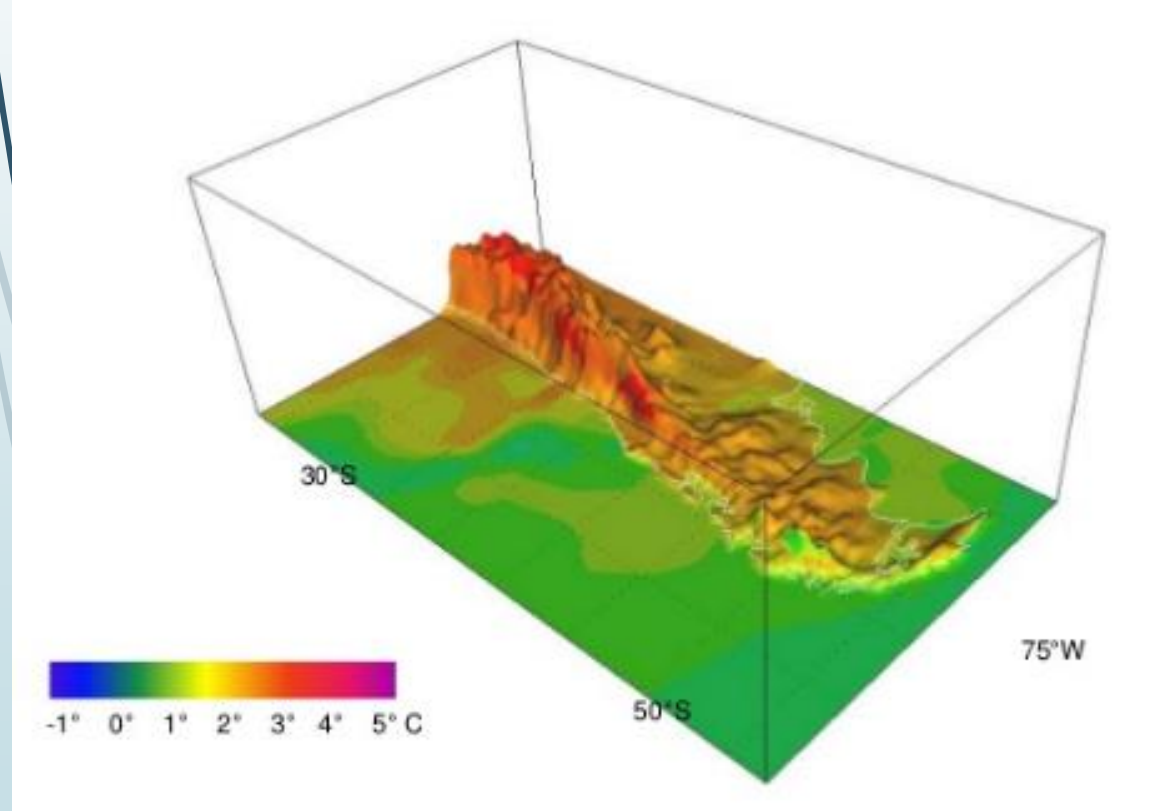


CAMBIO FUTURO: A2

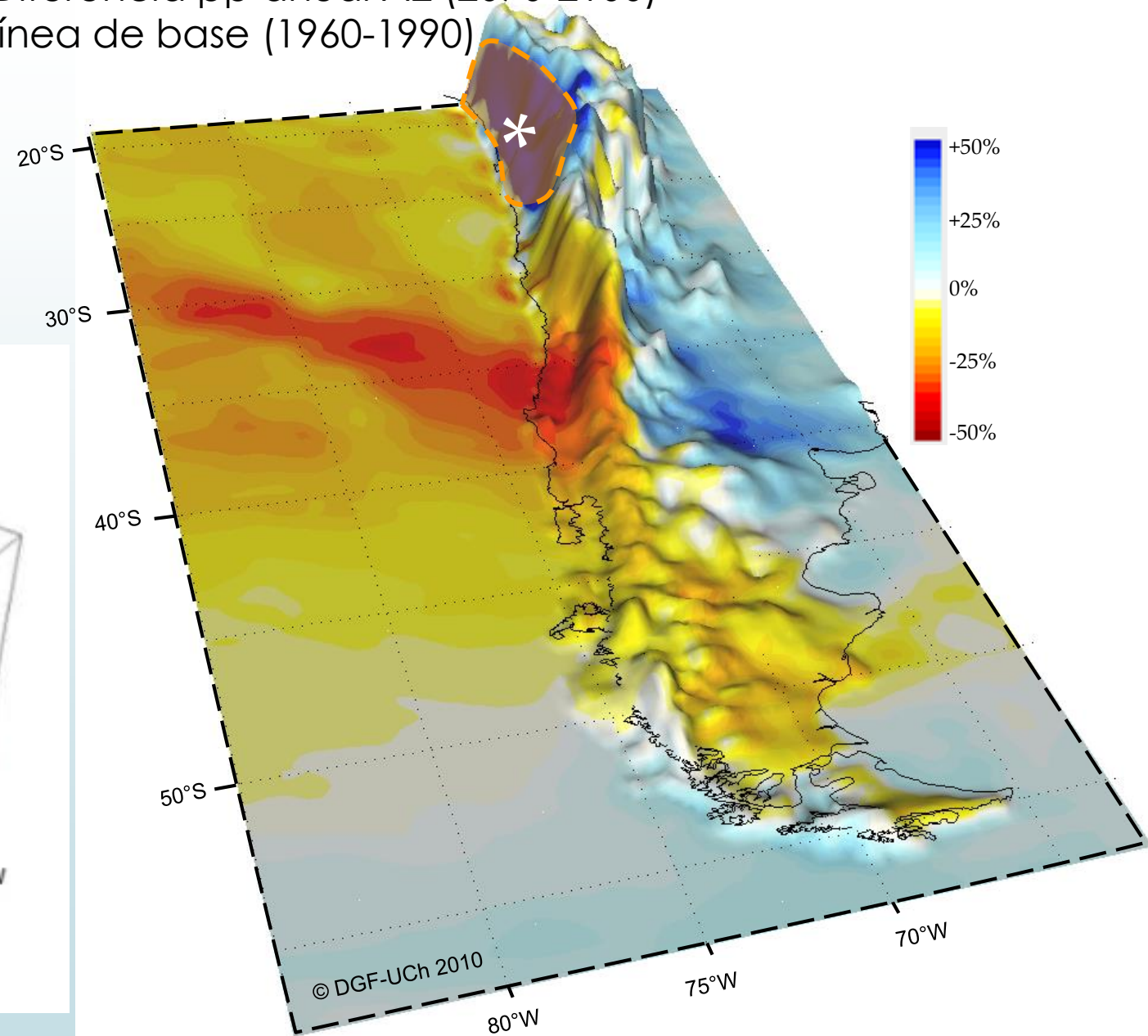


Futuro Lejano! Escenario pesimista!

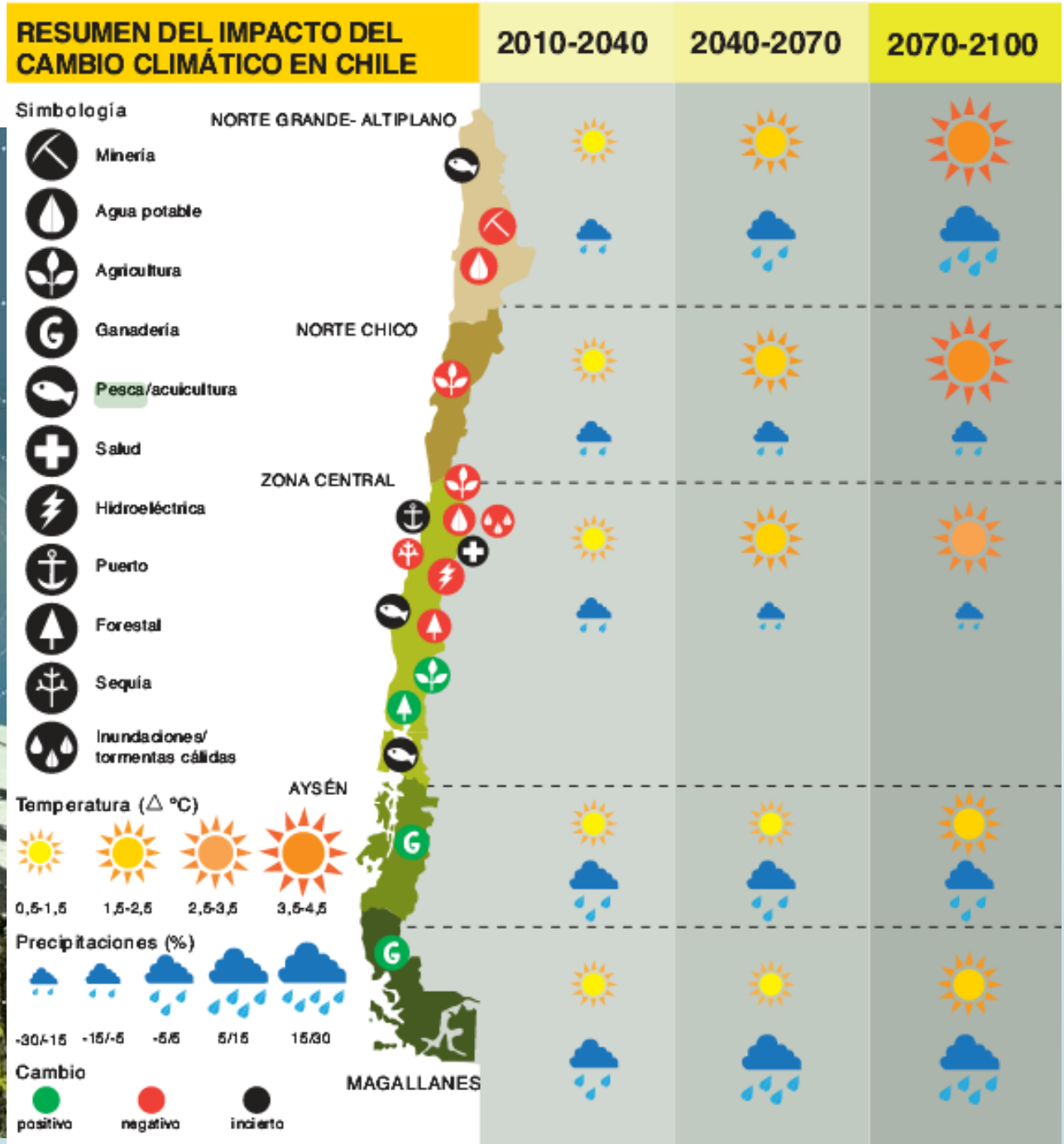
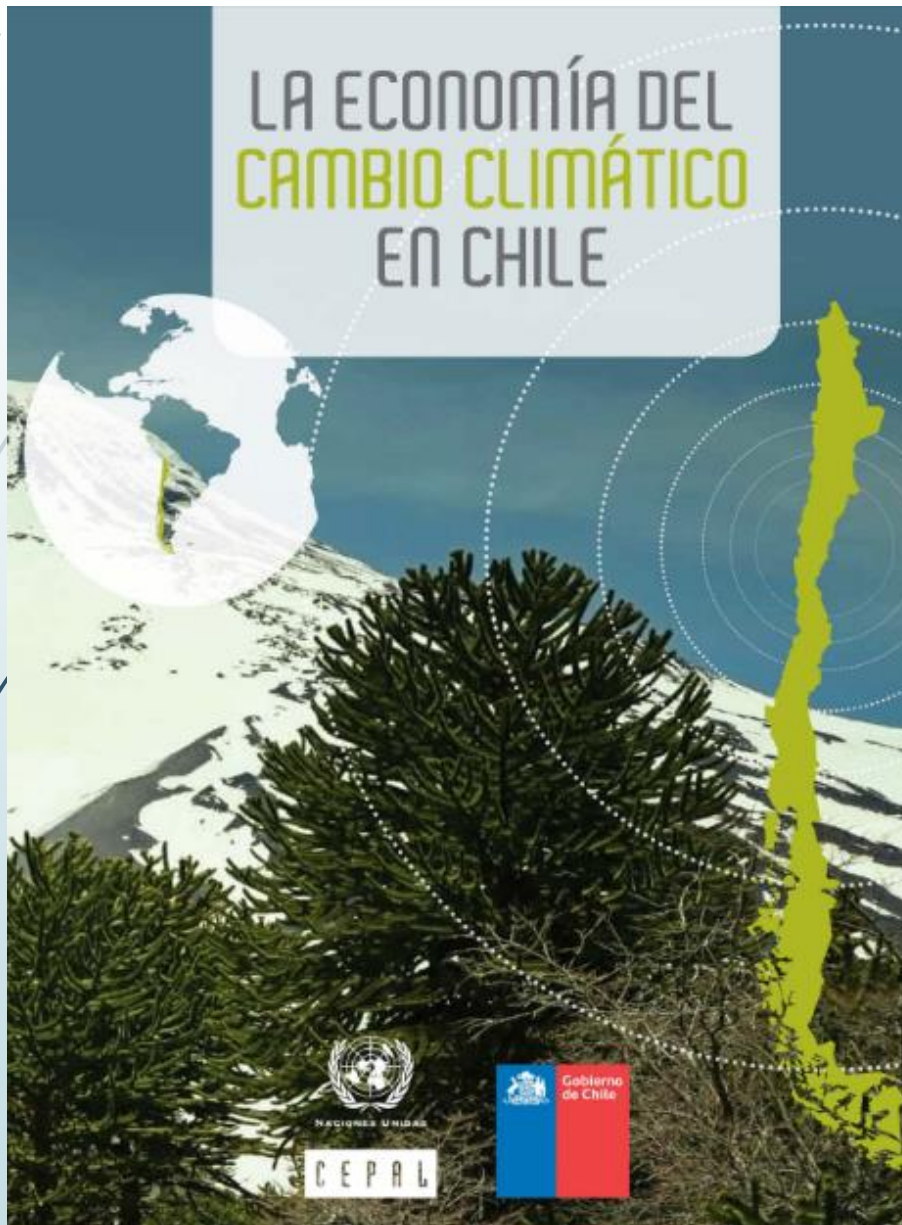
Diferencia T° del aire a 2 m A2 (2070-2100)
línea de base (1960-1990)



Diferencia pp anual A2 (2070-2100)
línea de base (1960-1990)



Fuente: Rene Garreaud. U. de Chile.



PRINCIPALES IMPACTOS EN SANTIAGO





a la proliferación de vector
umento de humedad o sequ
distribución y frecuencia de
transmitidas por mosquitos (d
atras y otros.

a la disminución de la canti
producto de las sequías:

- Aumento de enfermedades infecciosas y diarreas y mal nutrición.



Efectos asociados a la disminución de la cantidad y calidad de agua y alimentos, producto de las sequías:

- Aumento de enfermedades infecciosas diarreas y malnutrición.

Efectos asociados a los eventos hidrometeorológicos extremos, lluvia extrema, sequía:

- Variación en la distribución y magnitud de zoonosis (rabia y hantavirus).
- Variación en la distribución y frecuencia de enfermedades transmitidas por mosquitos, garrapatas y otros vectores (dengue, fiebre amarilla, otras).

Efectos asociados a la mala calidad del aire por aumento de las concentraciones de gases de combustión, incendios, ozono troposférico y alérgenos, debido al aumento de ocurrencia de sequías y al aumento de las temperaturas medias y extremas:

- Enfermedades cardiorespiratorias.



ociadas a la ocurrencia de e
cos extremos (ejemplo: prec
factor de inundaciones, de
os, alud, etc.):
iones y defunciones.
stornos psicológicos.
enfermedades diarreas e inf



Vulnerabilidad ante inundaciones y tormentas costeras
to del aumento del nivel del mar y

iones y defunciones.
stornos psicológicos.
enfermedades diarreas e infecciosas.
umento de casos de rabia. Expertos
posibilidad de que se presenten casos

de hanta virus.

Vulnerabilidad ante inundaciones y tormentas costeras
por efecto conjunto del aumento del nivel del mar y precipitaciones:

- Aumento de lesiones y defunciones.
- Aumento de trastornos psicológicos.
- Aumento de enfermedades diarreas e infecciosas.

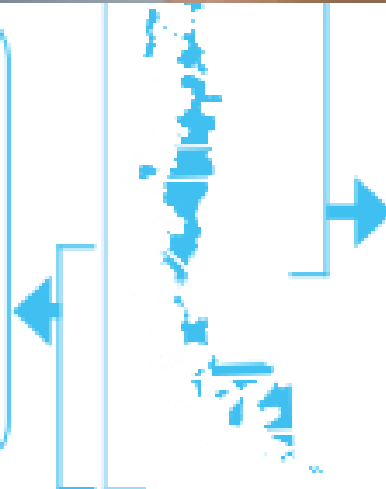


Tabla 3. Síntesis de riesgos de impactos de los eventos climáticos y cambios en temperatura y precipitación al 2050 según escenario RCP 8.5 para las quince capitales regionales de Chile

Ciudad	Riesgo de impacto	Amenaza potencial por subida del nivel del mar	Cambios en temperatura al 2050				Cambios en precipitación al 2050	
			estival	estival	invernal	invernal	(mm)	(%)
			(°C)	(%)	(°C)	(%)		
Arica	0,72	sí	2,2	11	2,5	17	0	0
Iquique	0,62	sí	2,1	10	2,4	16	0	0
Antofagasta	0,63	sí	2,1	10	2,2	16	0	0
Copiapó	0,57	no aplica	2,2	11	2,2	21	0	0
La Serena	0,76	sí	1,9	11	1,8	17	-10	-13
Valparaíso	0,89	sí	1,9	11	1,6	15	-68	-17
Santiago	0,64	no aplica	2,7	14	1,7	19	-51	-15
Rancagua	0,63	no aplica	2,2	11	1,7	19	-82	-15
Talca	0,66	no aplica	2,1	11	1,5	18	-132	-16
Concepción	0,85	sí	1,7	10	1,3	14	-150	-15

Cambio Climático en la RM

CICLO HIDROLOGICO

Actual escenario

Precipitaciones con temperaturas frías hacen que en el invierno las lluvias se transformen en nieve.

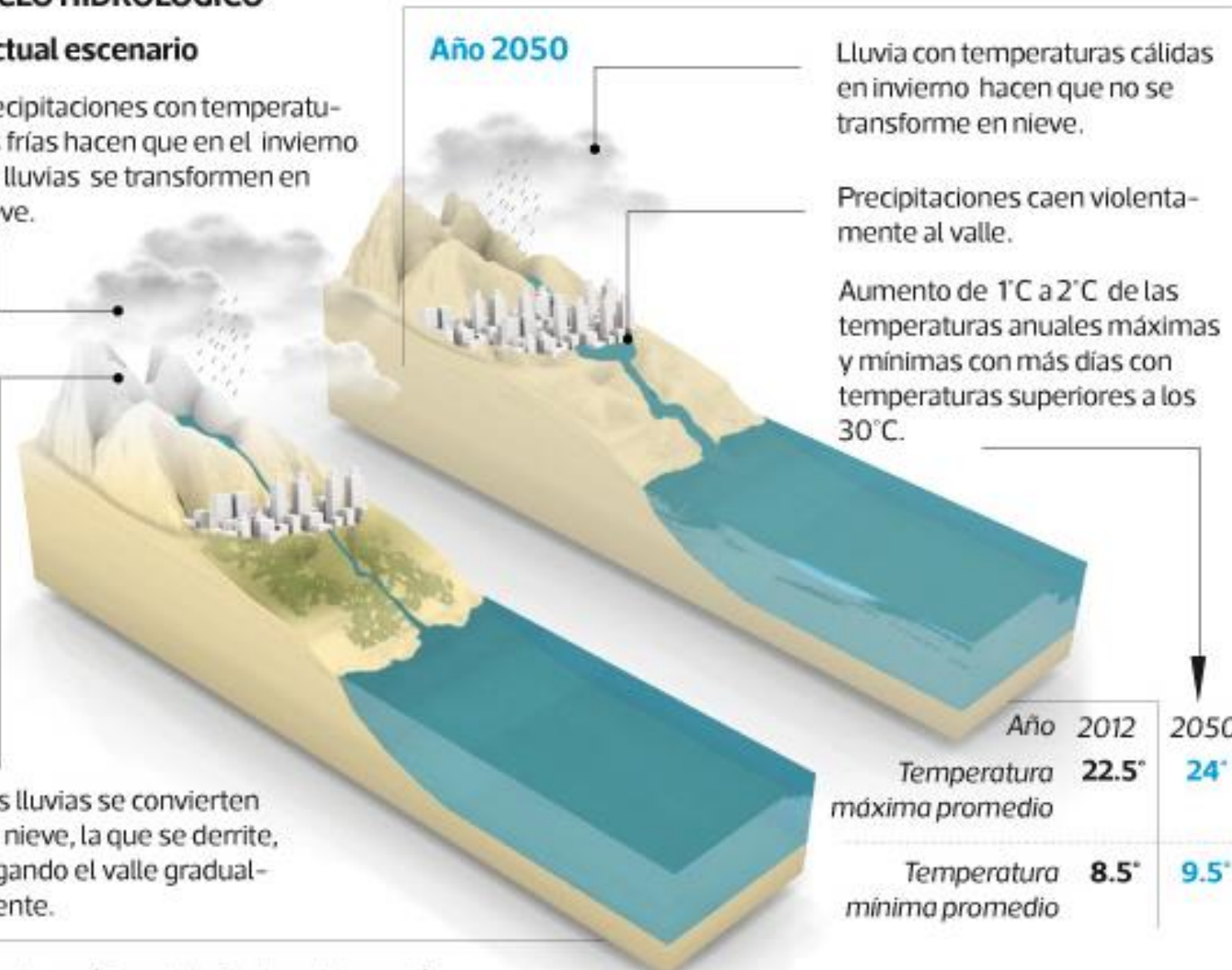
Las lluvias se convierten en nieve, la que se derrite, regando el valle gradualmente.

Año 2050

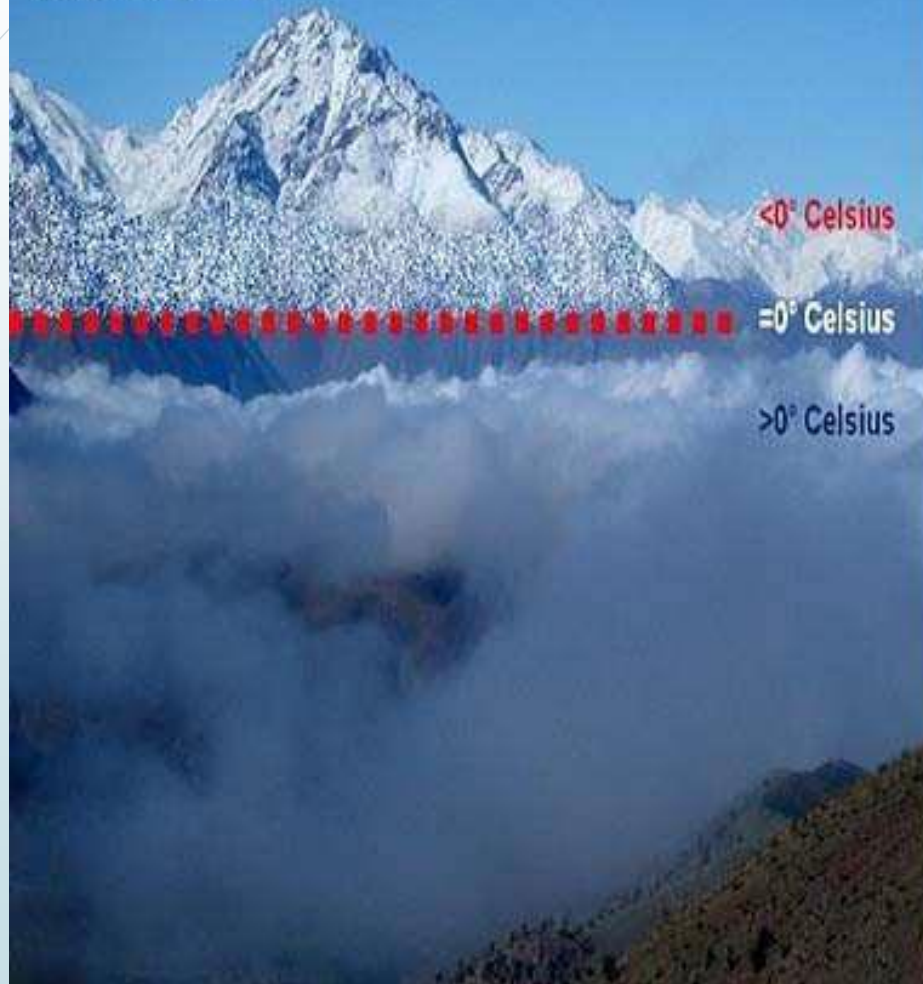
Lluvia con temperaturas cálidas en invierno hacen que no se transforme en nieve.

Precipitaciones caen violentamente al valle.

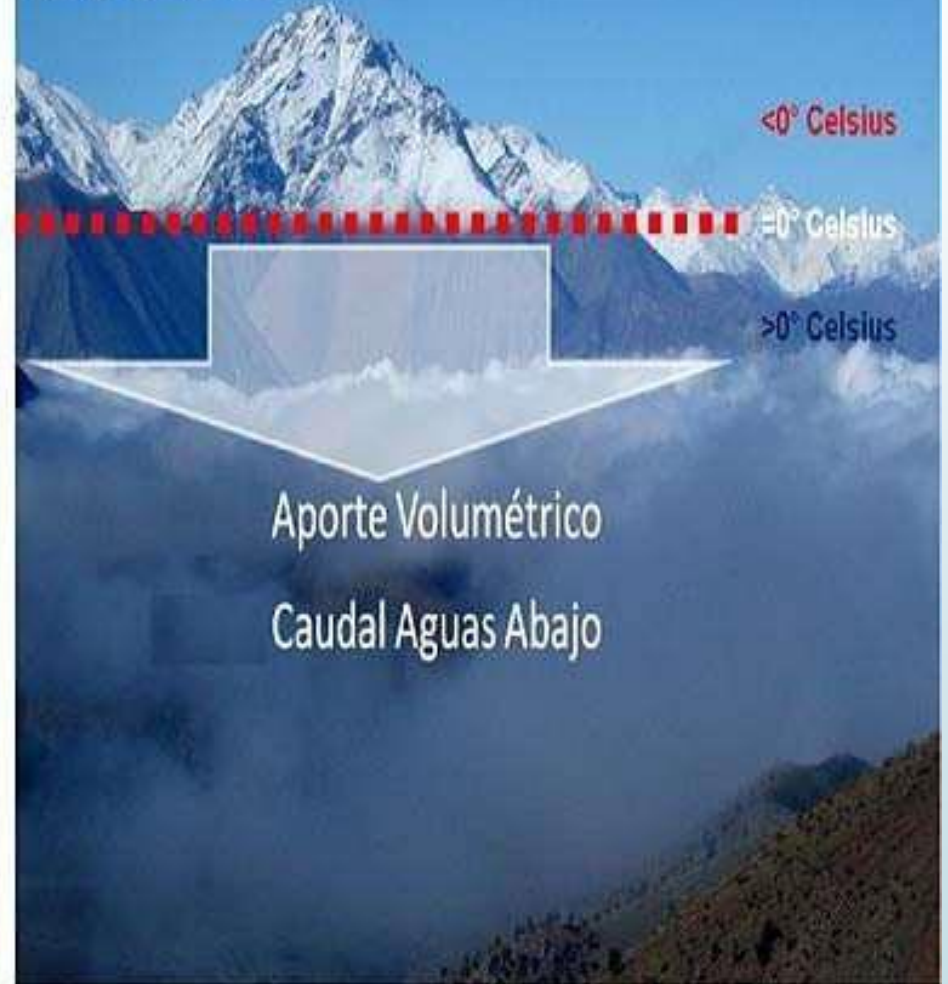
Aumento de 1°C a 2°C de las temperaturas anuales máximas y mínimas con más días con temperaturas superiores a los 30°C.



Desplazamiento Altitudinal de la Isotherma



Desplazamiento Altitudinal de la Isotherma





Éste es el panorama que mostraba ayer a las 17 horas el crecido estero San Alfonso tras las intensas precipitaciones.

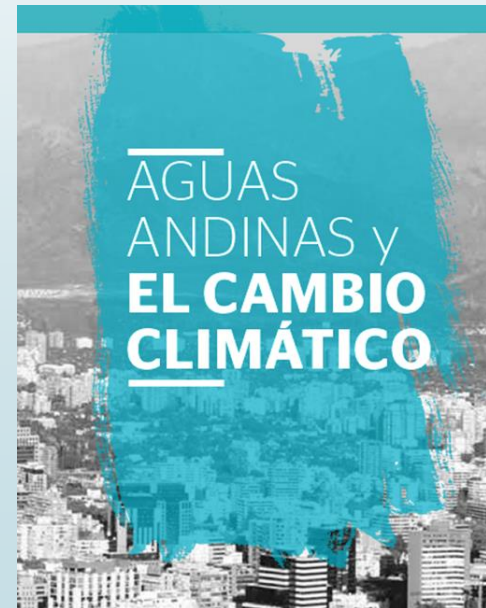
En regiones Metropolitana, Sexta y Séptima:

Lluvias torrenciales provocan aludes y obligan a corte de agua potable en 13 comunas de Santiago

Los afectados son 320 mil clientes de las comunas de Vitacura, Las Condes, La Reina, Nuñoa, Providencia, Pedro Aguirre Cerda, La Cisterna, El Bosque, San Ramón, La Granja, La Florida, La Pintana y Puente Alto.

“Si este fenómeno climático y sus derivaciones hubieran ocurrido el domingo, habría sido una tragedia, ya que más de 300 personas acampaban en ese lugar”.

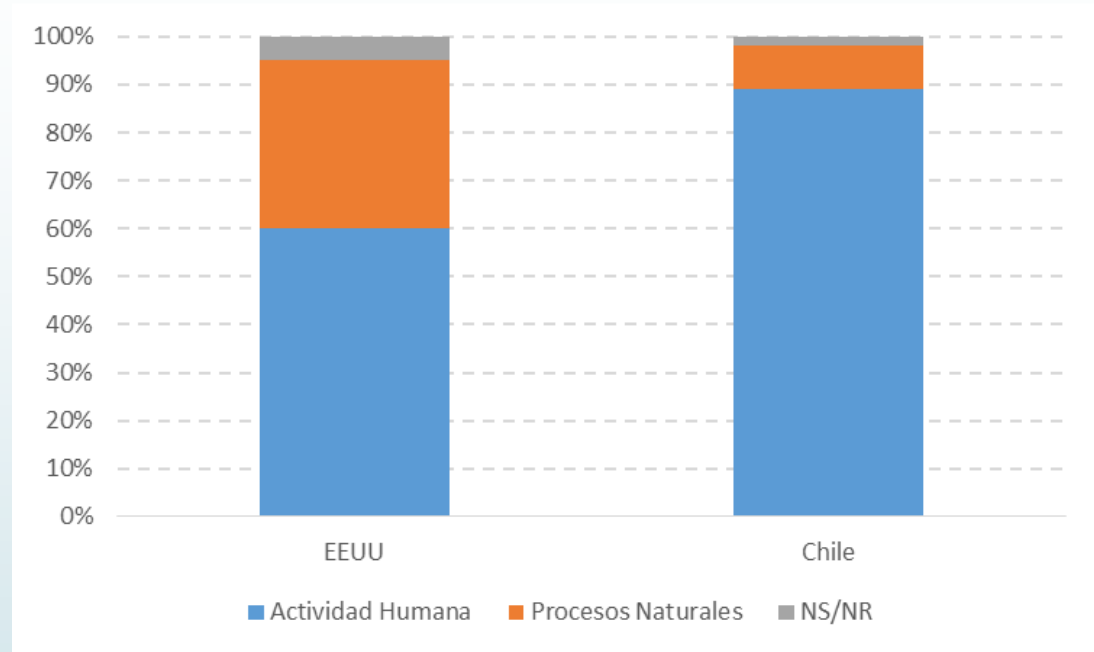
ESTRUENDO
Un fuerte ruido, como el que hace un camión, alertó a quienes se encontraban en la ribera del estero San Alfonso.



A nivel de individuos

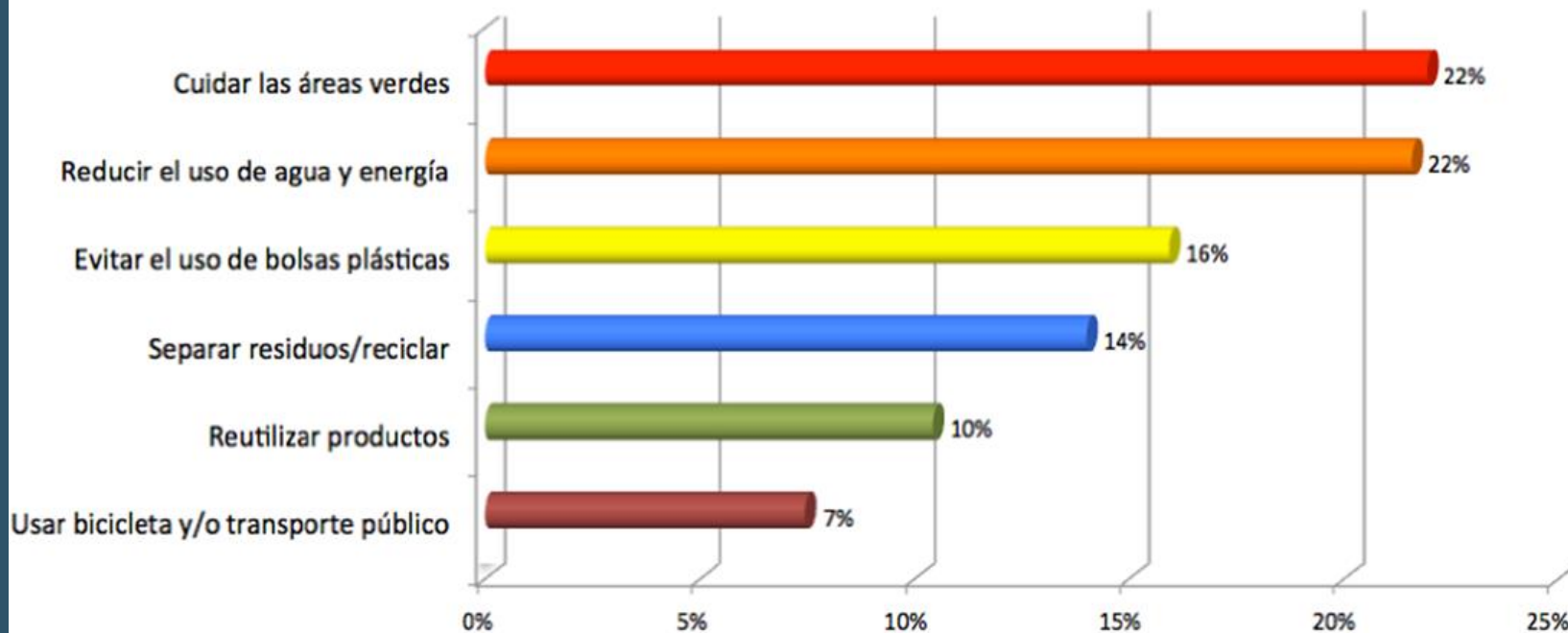
- Olas de Calor que afectan a la tercera edad y salud pública
- Cambio de Vivienda y Construcción y Demanda eléctrica (Aire acondicionado)
- Menor productividad de la fuerza de trabajo.
- Energía. Disminución de la producción energía x falta de lluvias (5%) – Necesidad de mayor eficiencia y diversificación de fuentes, a nivel doméstico e industrial. Mayor costo?
- Escasez Hídrica. Sequía más recurrente (50% Megasequía).

Percepciones



En Chile hay una percepción de que las actividades humanas causan el CC. El 90% siente que ya está ocurriendo y que sus efectos son graves a muy graves. 75% está preocupado o muy preocupado (MMA-U.de Chile, 2016)

Como contribuir



Es necesario pasar de la preocupación y sensación de que es un deber moral actuar, a acciones más efectivas y transversales en la sociedad

Siendo el problema de interés nacional debe ser abordado a nivel país PERO con participación de múltiples actores.

Tendencias No climáticas



Al 2030, Chile tendrá cerca de 3 millones más de habitantes, lo que implica aproximadamente 1.5 nuevos hogares (19,5 millones INE)

Mayor tasa de crecimiento en otras ciudades, pero Santiago continúa creciendo.

La presión por expansión urbana, con consecuente aumento tiempos de traslado y contaminación.

Presión en áreas industriales ?

Escasez de agua en el
Norte y Centro de ChileRápido Cambio en el Uso del Suelo
en el Centro y Sur de ChileCreciente urbanización
en el Centro y Sur de Chile[INICIO](#)[EL \(CR\)²](#) ▾[EQUIPO](#) ▾[RECURSOS Y PUBLICACIONES](#) ▾[COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA](#) ▾[ENGLISH](#)[Recursos y Publicaciones](#) > [Prácticas de adaptación al cambio climático](#) > [Tabla Prácticas de Adaptación al Cambio Climático](#)

Tabla Prácticas de Adaptación al Cambio Climático

ID	Nombre	Organización patrocinante	Tipo de Actor	Sector al que aplica
+ 84	Intensificación de entrega de agua potable mediante camiones aljibe	Municipalidad de Paine	Público	Sanitario
+ 85	Cobro diferenciado por entrega de agua potable (mediante camiones aljibe)	Municipalidad de Paine	Público	Sanitario
+ 86	Adquisición de camión aljibe adicional	Municipalidad de Paine	Público	Sanitario
+ 116	Cambio de grifería y fomento de artefactos eficientes	Departamento de Áreas verdes de la Dirección de Gestión Ambiental de la Municipalidad de La Pintana	Público	Sanitario
+ 117	Reorientación de boca de salida en grifos de agua potable	Departamento de Áreas verdes de la Dirección de Gestión Ambiental de la Municipalidad de La Pintana	Público	Sanitario
+ 118	Tratamiento y reutilización de aguas grises y aguas negras	Departamento de Áreas verdes de la Dirección de Gestión Ambiental de la	Público	Sanitario



SECTOR	NOMBRE DE LA MEDIDA	Reducción promedio anual (millón tCO ₂ eq)	Reducción acumulada (millón tCO ₂ eq)
Energía Eléctrica	Aumento sustantivo de la generación con GNL (Subsidio al GNL)	11,9	118,9
	Expansión hidroeléctrica en Aysén ⁵	12	107,6
	Incentivos a una tecnología ERNC específica - Eólica (Nivel 2)	5,0	79,3
	Interconexión regional con otros países	6,6	66,2
	Incentivo a una tecnología ERNC específica - Solar Fotovoltaica (Nivel 2)	2,7	42,9
	Modificación de la Ley ERNC (30/30)	6,2	31,1
Transporte	Metas de consumo energético y de emisiones de CO ₂ para el parque de vehículos nuevos (Nivel 3)	2,1	34,3
	Vehículos de cero y baja emisión (Nivel 3)	1,1	15,6
	Infraestructura modo bicicleta (Nivel 3)	0,5	7,7
	Mejoras tecnológicas en modo aéreo (Nivel 3)	0,3	4,7
	Plan de preparación para la electro movilidad de taxis (Nivel 3)	0,2	2,8
Industria y Minería	Medidas de eficiencia energética para el transporte en la minería	0,9	14,4
	Uso eficiente de la energía en la industria impulsada por auditorías energéticas y aplicación de medidas detectadas	0,7	10,9
	Estándar (voluntario) de eficiencia energética en nuevos proyectos mineros	0,6	9,9
	Energías renovables para usos térmicos en instalaciones nuevas y existentes	0,4	6,3
	Proyectos de autogeneración de energía eléctrica con ERNC en plantas industriales y mineras	0,3	4,8

⁵ Existe incertidumbre en la factibilidad de implementación de los proyectos hidroeléctricos en la región de Aysén. Esta medida fue incluida en la evaluación de los escenarios de esfuerzo medio, esfuerzo alto y energías renovables.

SECTOR	NOMBRE DE LA MEDIDA	Reducción promedio anual (millón tCO ₂ e)	Reducción acumulada (millón tCO ₂ e)
Forestal	Fomento a la forestación	4,4	66,5
	Edificación y captura en madera de productos cosechados	0,05	0,7
CPR	Restricción a la entrada de equipos de iluminación residencial mediante estándares mínimos de eficiencia (MEPS)	0,5	8,5
	Programa de adopción de sistemas solares térmicos	0,3	5
	Calificación energética de viviendas existentes	0,2	3,6
	Programa de recambio de aireadores	0,2	2,9
	Restricción a la entrada de refrigeradores comerciales mediante estándares mínimos de eficiencia (MEPS)	0,2	2,9
Residuos	Tratamiento mecánico biológico (TMB)	1,2	16,5
	Aumento de captura y quema de biogás con antorchas (Nivel 1)	1	15,4
	Planta de digestión anaeróbica en base a residuos sólidos municipales (Nivel 3)	0,2	2,4
Agropecuaria	Mejoramiento de la dieta de alimentación en bovinos	0,2	2,7
	Utilización de energías renovables no convencionales (ERNC) en agricultura en riego	0,1	1,7
	Secuestro de carbono en suelos agrícolas por aplicación de materia orgánica	0,1	1,4

REFLEXIONES FINALES





Qué debemos evitar

- Quedar atrapado en **soluciones no óptimas**, inefectivas, o contraproducentes. i.e grandes proyectos de ingeniería, uso intensivo de agua subterráneas
- **Inacción** en espera de más y mejor información.
- **Peligro moral**. i.e. promover toma riesgo por medio de seguro, ayuda social u otros que inhiban **la transformación e innovación**
- Ignorar relaciones e impactos locales, el conocimiento tradicional y otros valores que permiten adaptarse.

No le hechemos la culpa al cambio climático de todo!!



Pero
compadre
si fue el
cambio
climático

Cambio Climático como Oportunidad

2 DECOS GRATIS **10% DE DESCUENTO***

ESPECIALES

Vinos del fin del mundo

La última frontera del vino chileno. Un puñado de bodegas -algunas de grandes volúmenes, otras verdaderas boutiques- escriben las primeras líneas de una nueva revolución enológica, al atreverse a producir en tierras australes. ¿Cómo son estos vinos y qué tan al sur podemos llegar?

Por Daniel Greve | Crítico de gastronomía y vinos
10/06/2011

Vota: ★★★★★ Result: 0 vts [Twitter](#) 0 [Compartir](#)



Si hasta ahora la última frontera se dibujaba unos kilómetros al norte de Temuco, en Traiguén, hoy ya llega hasta Futrono, lago Ranco, latitud 40° sur. Ahí, en el último confin, hoy se diseñan los vinos más australes y con más personalidad de Chile. Es ésta una exploración que no para y la tentación de querer domar lo indómito bien puede llevar a seguir avanzando más hacia el Sur.

Australian Government
Rural Industries Research and
Development Corporation

New Rural Industries for Future Climates



RIRDC

Iniciativas Ciudad Inteligente



Aguas Andinas: Biofactoría y Economía Circular

- **Metanización del biogás**
- Valorización de las arenas
- Valorización de elementos (Fósforo / Sust. Húmicas)
- **Reducción de la emisión de Nox**
- Confinamiento y desodorización de los procesos



- Codigestión lodos plantas Localidades
- Secado térmico
- Gasificación



- Nuevos procesos biológicos
- Optimización
- Cogeneración del biogás
- Cogeneración del singas
- Energía Hidráulica
- Energía térmica

- Acciones de emprendimiento comunidades vecinales



**BIO
FACTO
RIA**
GRAN SANTIAGO



- Recuperación de espacios verdes
- Recuperación de flora y fauna en los ríos

Islas de Calor: Techos y Fachadas Verdes



Pueden bajar la temperatura hasta 2 grados en una casa si hacen parte de un conjunto.

PREGUNTAS y EJERCICIO





Y en AIR,
¿qué podemos
hacer?

Identificación de áreas de acción

➤ Mitigación

- A nivel Colectivo
- A nivel individual



➤ Adaptación

- A nivel Colectivos
- A nivel individual

RECURSOS PARA CAPACITACIÓN

- Sitio del Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2) <http://www.cr2.cl/>
- Sitio del Proyecto MASP Chile. Opciones de Mitigación para un Desarrollo Bajo en Carbono. <http://www.mapschile.cl/>
- FAO Curso. [Cambio Climático y Seguridad Alimentaria](#).
- Ministerio de Medio Ambiente de Chile. [Materiales y Recursos de Apoyo](#).
- Reportajes de Televisión Nacional. [Programa Cambio Global](#). Temporadas 2011 y 2013.
- Reportaje T13 del 02 de abril del 2017. [¿Porque Chile está dentro de los países con más riesgo climático?](#)



Laura E. Meza
Ing. MSc. MA.
lemeza@gmail.com