

ENERGÍA PARA EL DESARROLLO
Daniel Fernández K.
Vicepresidente Ejecutivo de HidroAysén

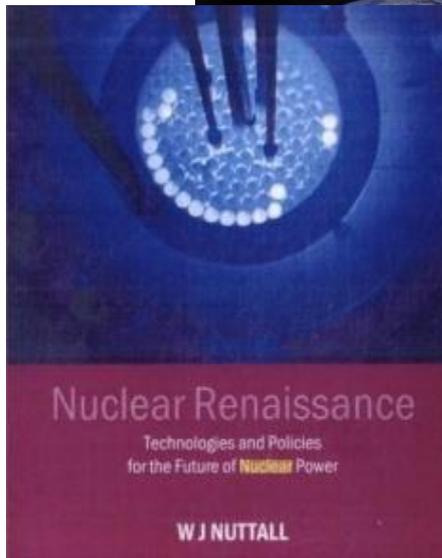
Universidad del Desarrollo
Junio 2011

ESCENARIO ENERGÉTICO GLOBAL

LA SEGURIDAD DEL SUMINISTRO ENERGÉTICO ES UN FACTOR ESTRATEGICO FUNDAMENTAL Y DE PREOCUPACIÓN A NIVEL MUNDIAL

Our Energy Challenge

Securing clean, affordable energy for the long-term



ScienceDaily
Your source for the latest research news

News Articles Videos Images Books

Health & Medicine Mind & Brain Plants & Animals Earth & Climate Space & Time

Science News Share Blog

World Crude Oil Production May Peak a Decade Earlier Than Some Predict

ScienceDaily (Mar. 11, 2010) — In a finding that may speed efforts to conserve oil and intensify the search for alternative fuel sources, scientists in Kuwait predict that world conventional crude oil

BBC Home Search

UK version International version About the versions

BBC NEWS LIVE BBC NEWS CHANNEL

Last Updated: Thursday, 26 February, 2004, 17:29 GMT

E-mail this to a friend Printable version

If... The Lights Go Out

Could Britain be facing a widespread, catastrophic power cut in the future? The short answer is yes.

"Unless we make decisions now our electricity will start to run out within five years," Professor Ian Fells, World Energy Council.

Will power cuts be a way of life in the future?



Plataforma europea contra las centrales eólicas

"Instead of being politically correct, we need to be scientifically correct, and look for better solutions."

John Droz, Jr. / Physicist

Elige tu idioma:



windfall

Laura Israel's documentary will be screened at the Guthy Gafa International Documentary Festival GORTAHORK, DONEGAL, IRELAND 10th-14th June 2011

268761 visitantes actualización: 23 mayo 2011



MID WALES MARCH TO CARDIFF - May 24, 2011 - Meet MILLENIUM CENTRE and proceed to SENEDD Please try and get as many people who love Wales to join this demonstration - Read more...

La misma lucha en todas partes:



- Inicio ¿Quiénes somos? Contacto Ecos Documentos Testimonios Eventos Multimedia Enlaces Peticiones

Google Búsqueda personalizada Buscar

International petition NO to windfarms off the D-Day beaches

Visit the North American Platform Against Windpower Canada, United States of America, Mexico, the Caribbean, Central America

Miss Liberty 305 feet tall Misconception Over 400 feet tall There is a popular misconception that wind turbines will help America reduce our dependence on foreign oil. Less than 2% of American electricity is generated from oil.



RSR - « Elles m'ont tout pris : mes balades, mes nuits, mes journées, mon jardin... »



The Telegraph - Wales in revolt over mammoth wind farm scheme



Wind Madness

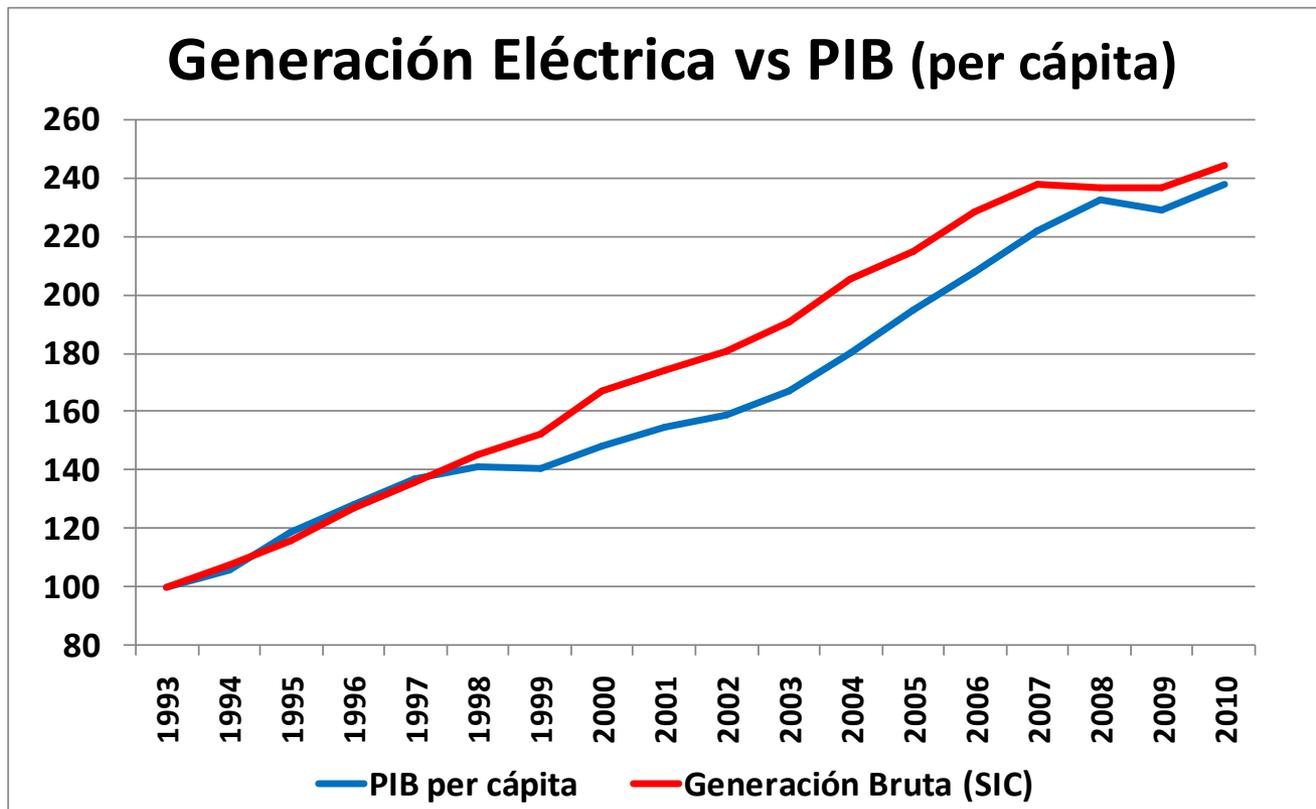


ATACAMA CHILENA

¡SIN PANELES!

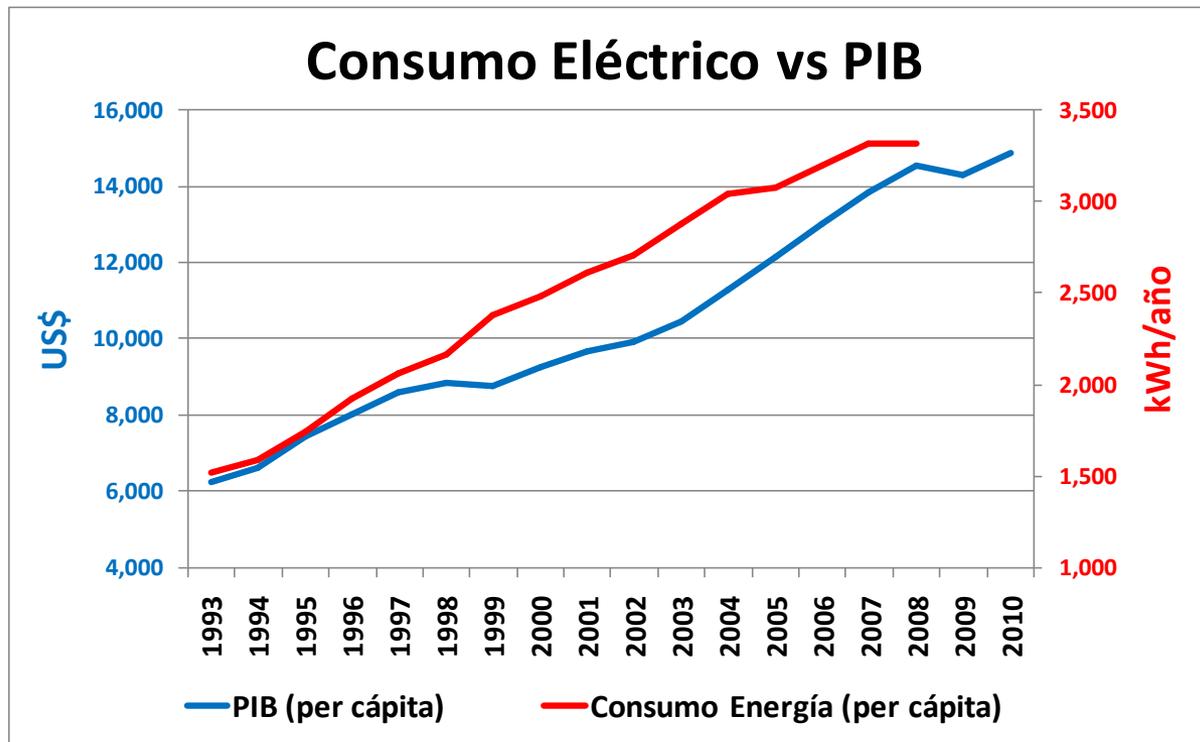


RELACIÓN HISTÓRICA ENTRE GENERACIÓN ELÉCTRICA Y PIB EN CHILE



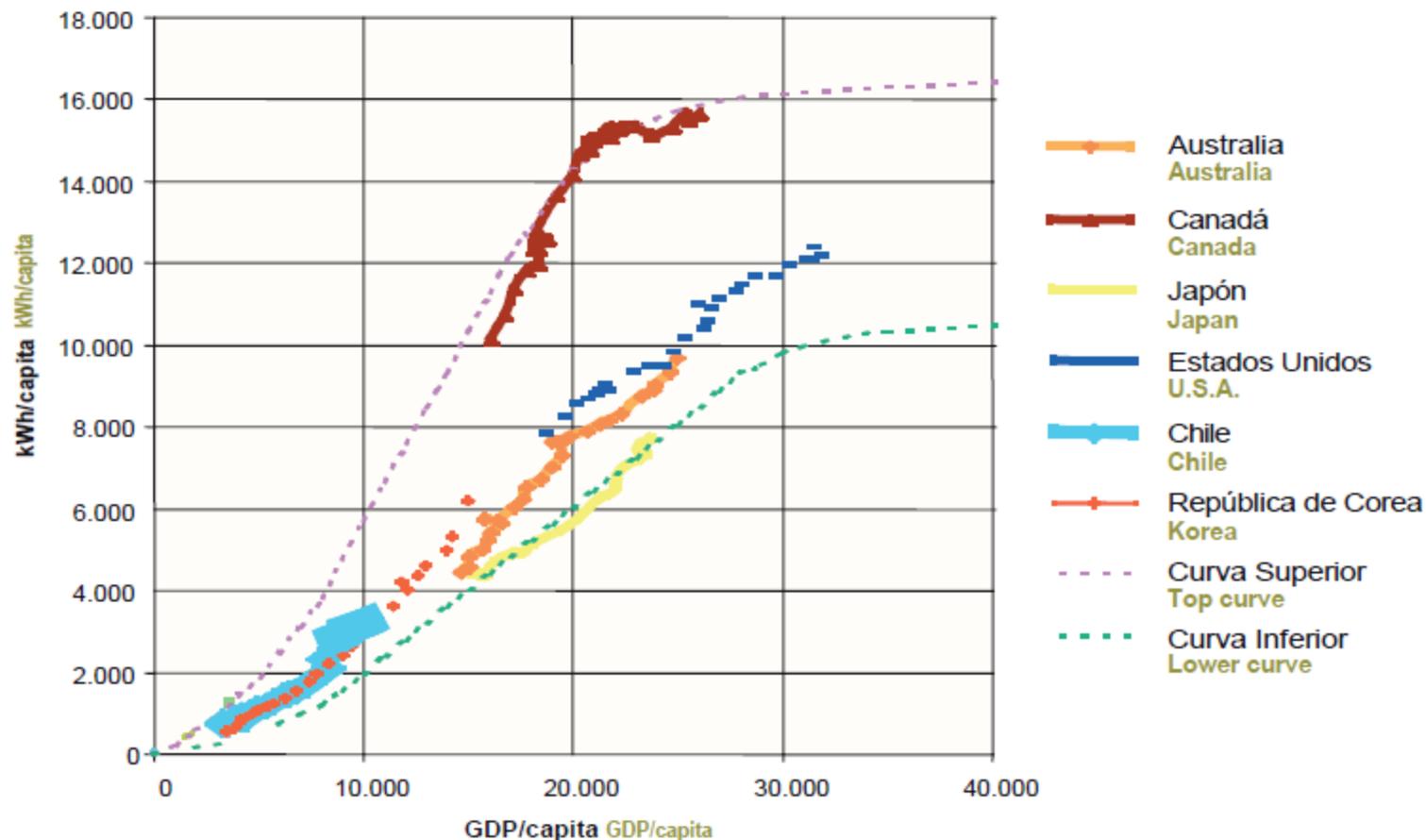
Nota: Base 1993 = 100 / **Fuente:** Estadística de generación del CDEC - SIC y Base de datos del Banco Mundial

RELACIÓN HISTÓRICA ENTRE CONSUMO ELÉCTRICO Y PIB EN CHILE



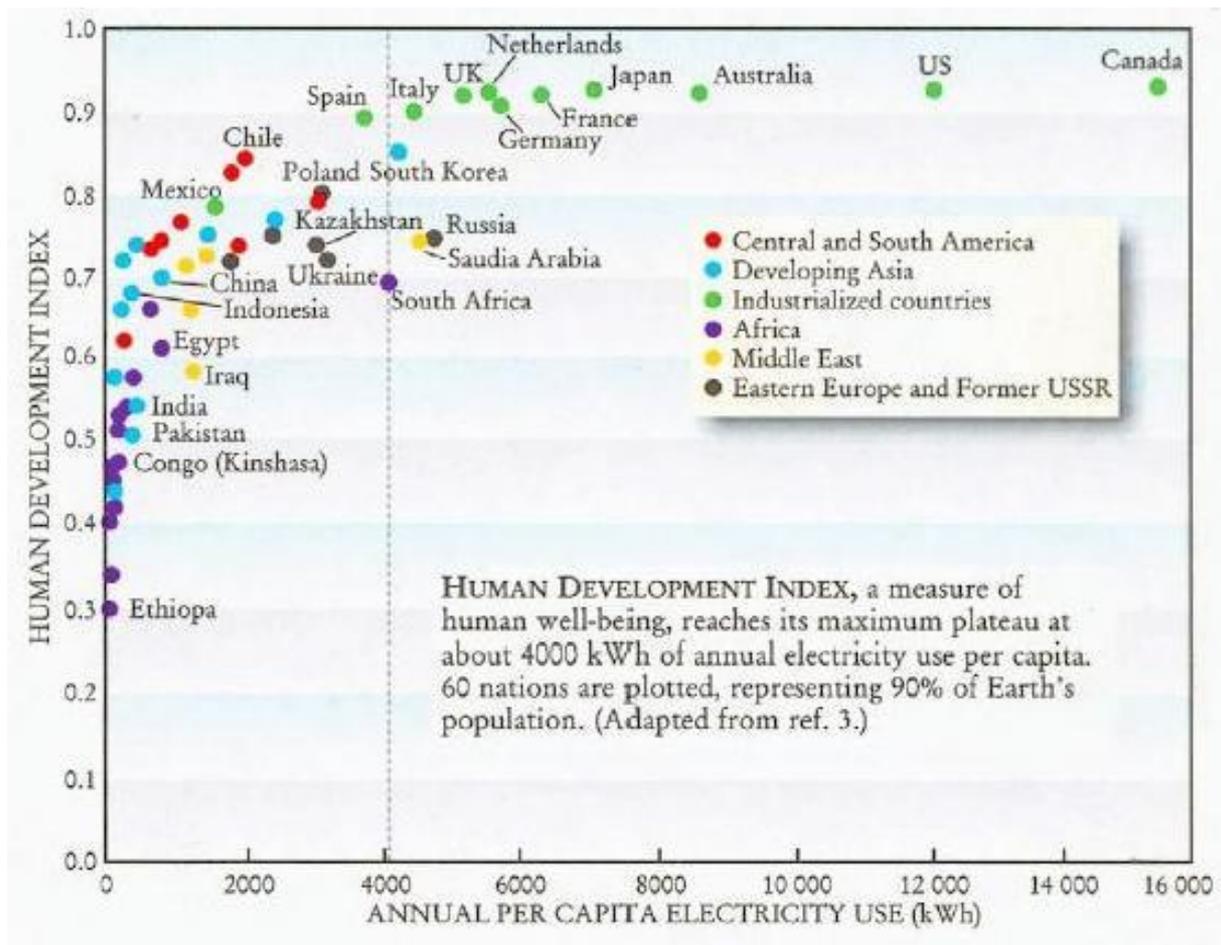
Fuentes: Estadística de generación del CDEC – SIC y Base de datos del Banco Mundial

TENDENCIA INTERNACIONAL DE CONSUMO ELECTRICO V/S PIB

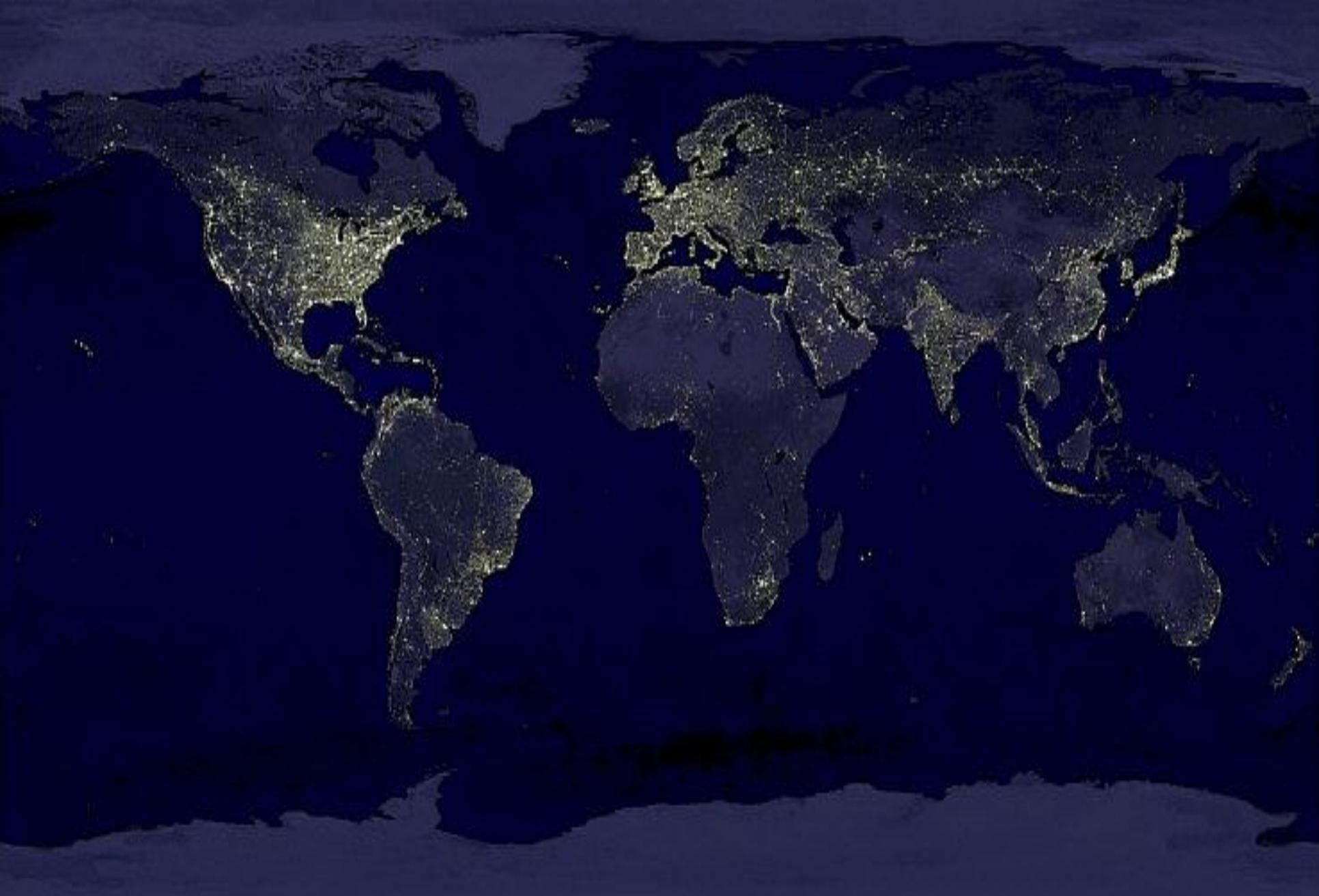


Fuente/Source: APEC, L. Vargas, Universidad de Chile

CONSUMO ENERGÉTICO Y NIVEL DE DESARROLLO



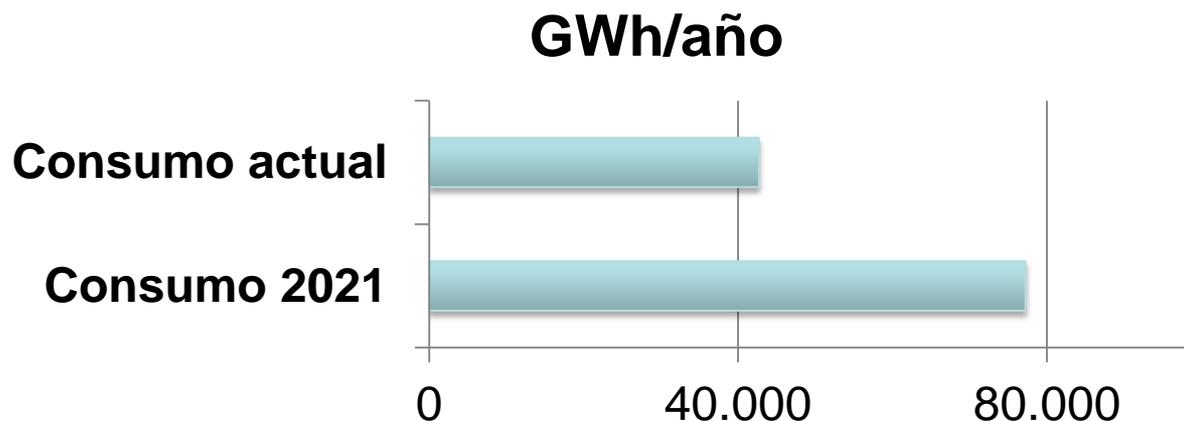
Fuente: S. Benka – Physics Today – Abril 2002



CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN CHILE

En el Sistema Interconectado Central (SIC), la **TASA DE CRECIMIENTO DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**, para el periodo 2011 – 2021, se situará entre **5,5%** y **6,7%** anual (Fuente: CNE). Esto significa que:

- El consumo de energía eléctrica **se duplicará en 11 a 13 años**
- Se requiere aumentar la capacidad instalada de generación entre **630 y 760 MW/año**.

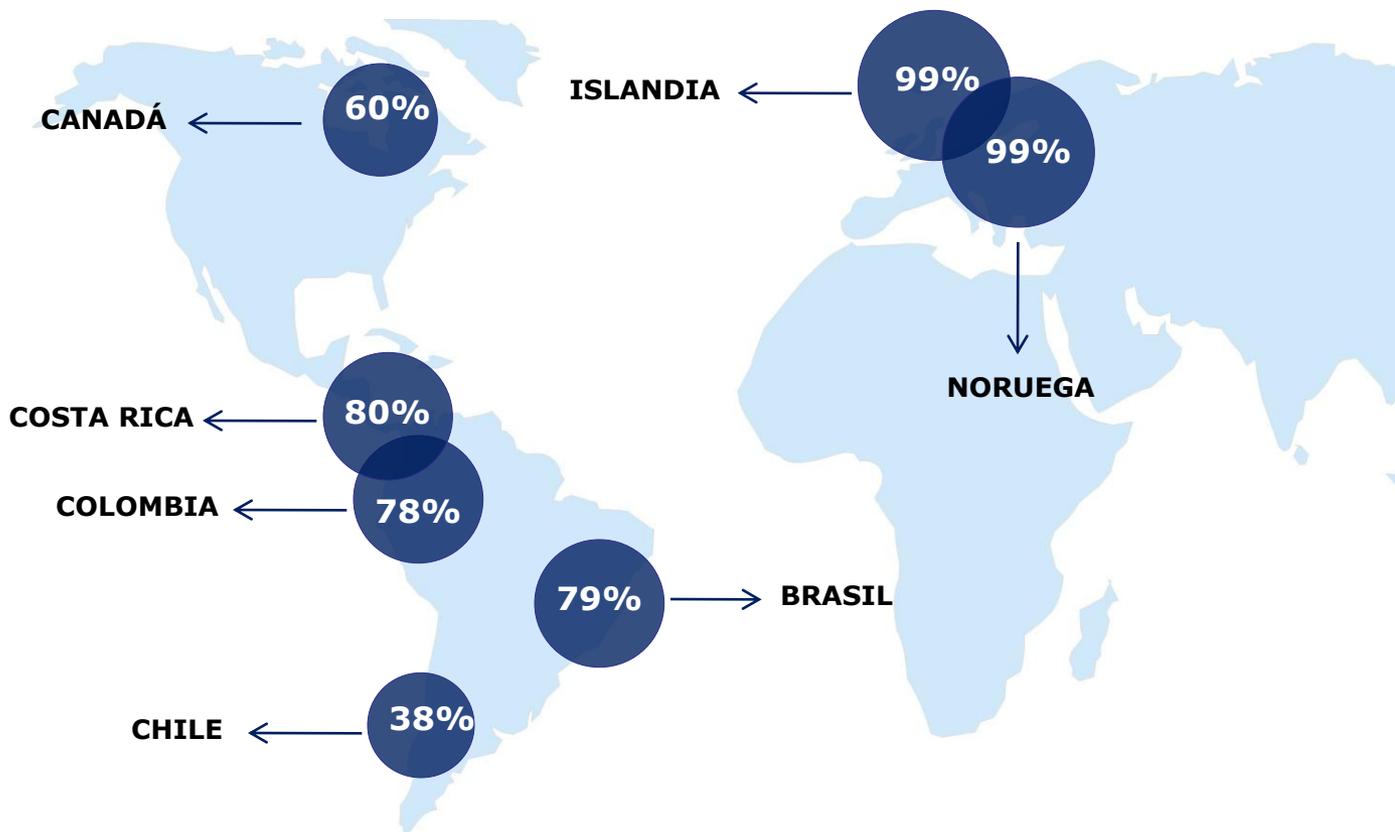


Un estudio sobre la demanda de potencia eléctrica- realizado por la Universidad de Chile - señala que en los **PROXIMOS 20 AÑOS ESTA DEMANDA SE TRIPLICARÁ**, lo que implica que la demanda máxima en el Sistema Interconectado Central (SIC) pasará de los **6.000 MW** actuales a cerca de **18.000 MW**.

EL PODER DEL AGUA

PAÍSES MÁS VERDES DEL MUNDO

Los países sustentables aprovechan al máximo sus recursos hídricos.



ENVIRONMENTAL PERFORMANCE INDEX	
Ranking	País
1	Islandia
2	Suiza
3	Costa Rica
4	Suecia
5	Noruega
6	Islas Mauricio
7	Francia
8	Austria
9	Cuba
10	Colombia
11	Malta
12	Finlandia

16 CHILE

Environmental Performance Index:

Ranking elaborado por la Universidad de Yale y Columbia, que da cuenta de las **149 naciones más verdes del planeta**.

HIDROELECTRICIDAD EN EL MUNDO

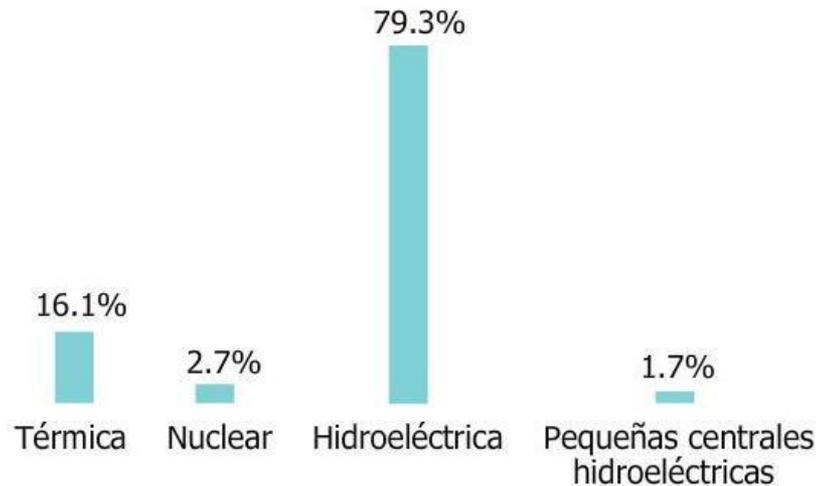
Los países desarrollados han realizado históricamente un esfuerzo para explotar este tipo de recursos naturales. Bajo este escenario, **Europa** ha desarrollado el **75%** de sus recursos hidráulicos, **Norteamérica** el **69%** y **Australia** el **70%**.

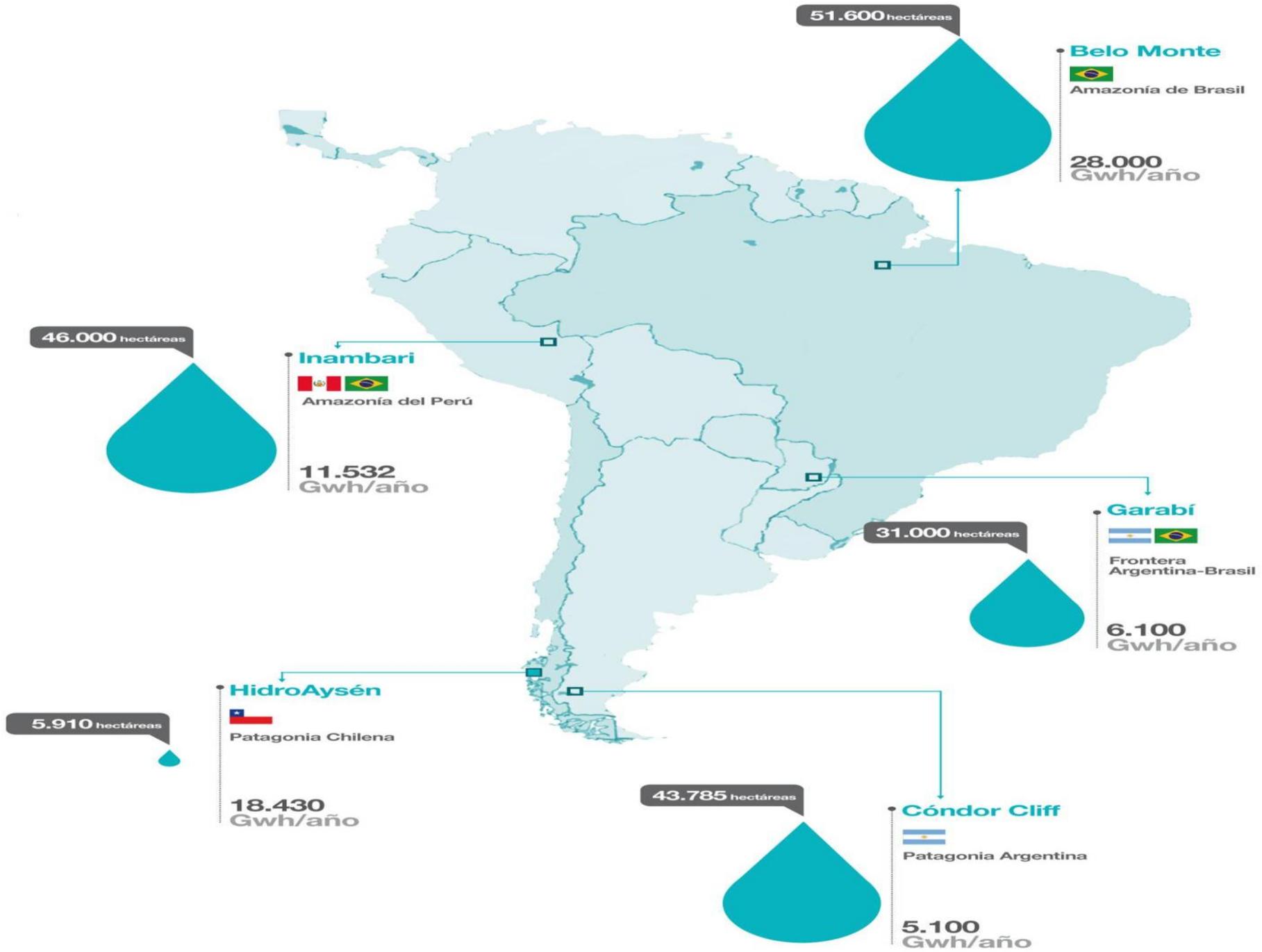
Por el contrario, **Latinoamérica** apenas ha desarrollado el **33%** de su potencial, destacando **Brasil** con un **79%**, mientras que Chile sólo ha desarrollado el 19% de dicho potencial.

En Europa han tenido que buscar en las Energías Alternativas (EA) una alternativa para cubrir la “dimensión medioambiental” de sus matrices energéticas.

En consecuencia, la filosofía actual, adoptada por los países europeos, **NO** puede aplicarse directamente a Latinoamérica.

GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN BRASIL:

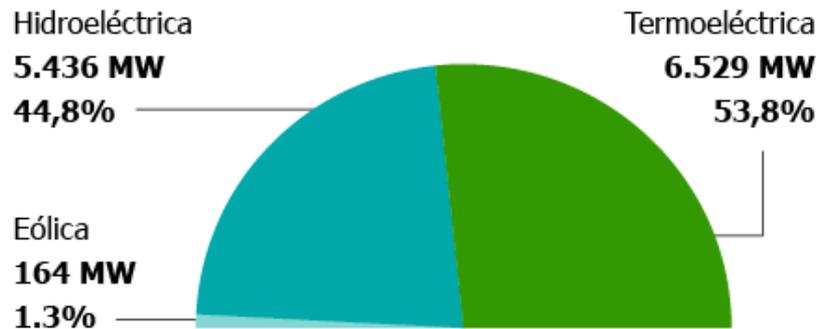




VULNERABILIDAD

En el contexto sudamericano, Chile es uno de los países más vulnerables porque no posee yacimientos importantes de hidrocarburos e **IMPORTA MÁS DEL 50% DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA QUE CONSUME** en forma de petróleo, gas y carbón, a diferencia de países como:

CAPACIDAD INSTALADA EN EL SIC



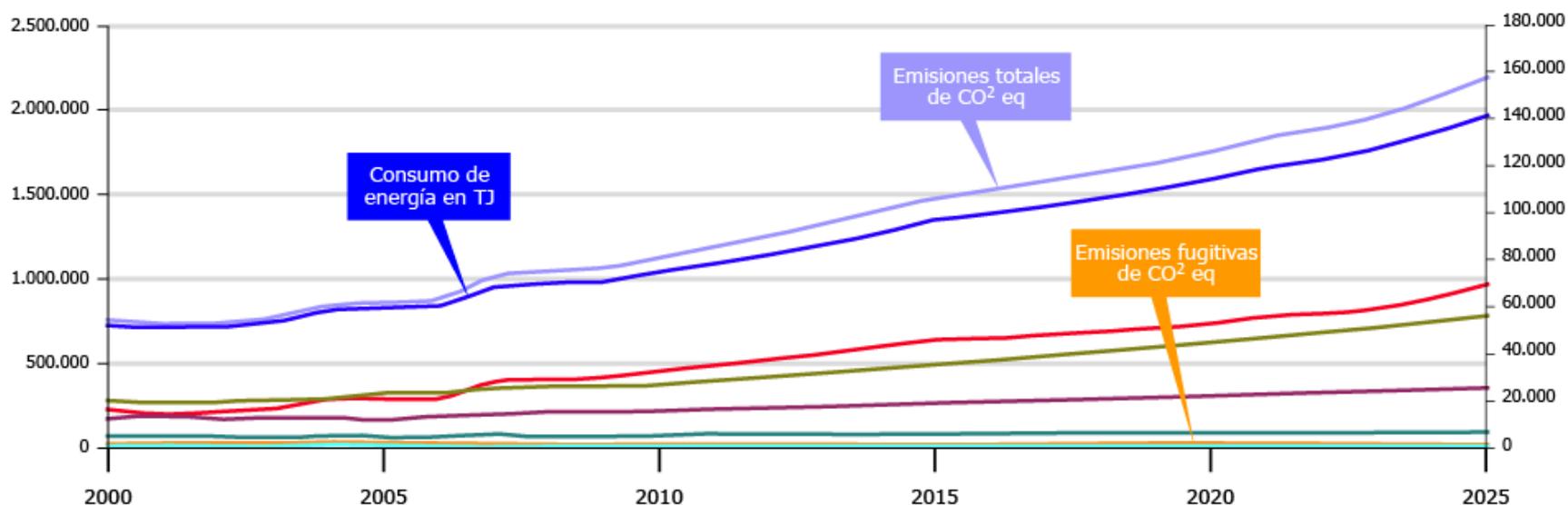
Fuente: Política energética: Nuevos lineamientos, Comisión Nacional de Energía – Enero 2009

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES

La CNE estima en su "Proyección de la evolución de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero en el sector energía, año 2000 - 2025", que **LAS EMISIONES TOTALES DE GEI EN CHILE, AUMENTARÁN CASI TRES VECES Y ESPECÍFICAMENTE, EN EL SECTOR ENERGÍA, MÁS DE CUATRO VECES.**

Emisiones de CO² eq

— Público, residencial y comercial — Industria manufacturera, construcción y minas — Pesca — Transporte — Industrias de la energía



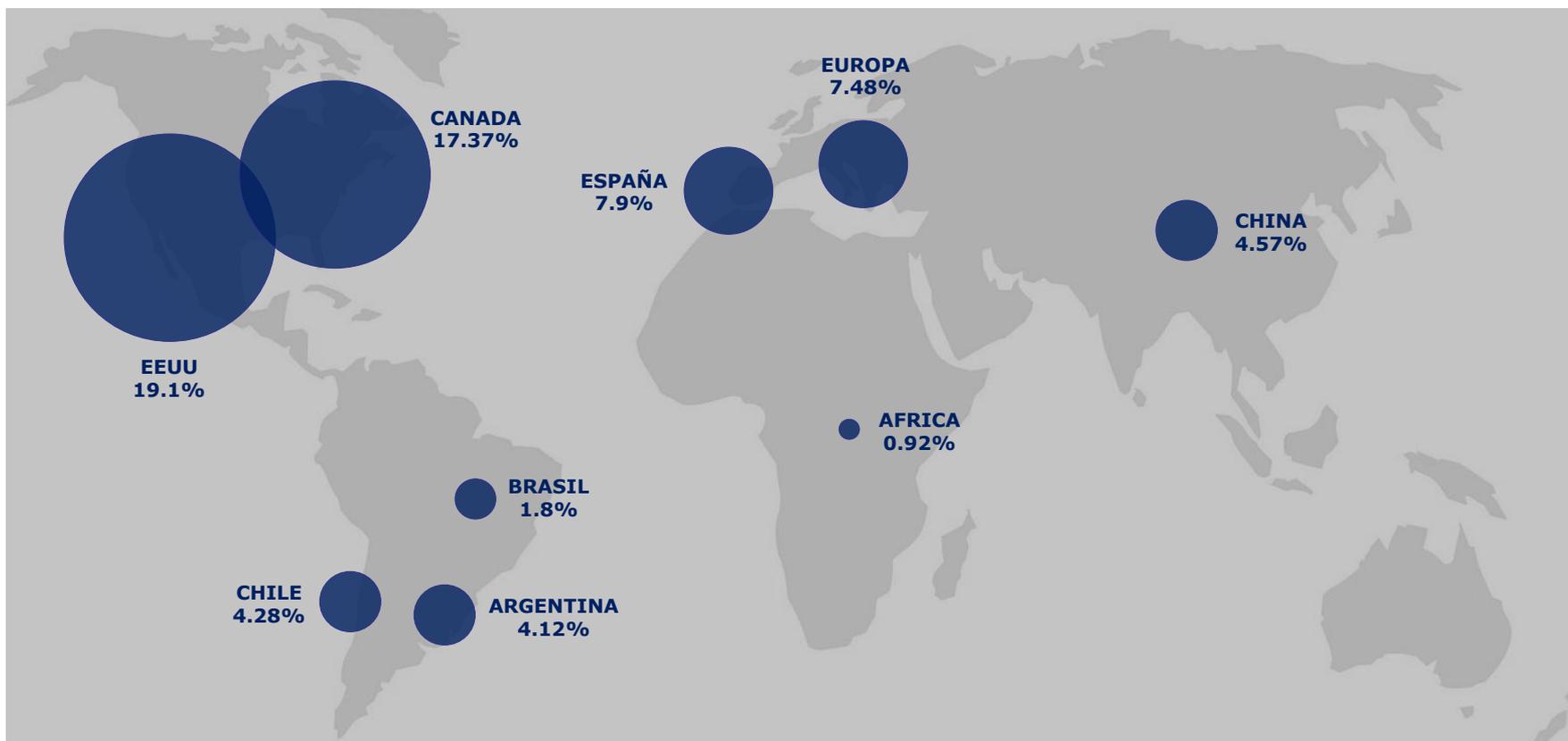
Fuente: "Proyección de la evolución de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero en el sector energía, año 2000 - 2025" - CNE

CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático se verá acentuado como consecuencia del aumento de las emisiones, derivadas del uso de **COMBUSTIBLES FÓSILES**.

El año 2007 la importación de combustibles fósiles significó un gasto adicional de **US\$2.133 MILLONES** para el país, debido a la falta de gas natural, la sequía y los altos precios de petróleo.

TONELADAS / PER CÁPITA



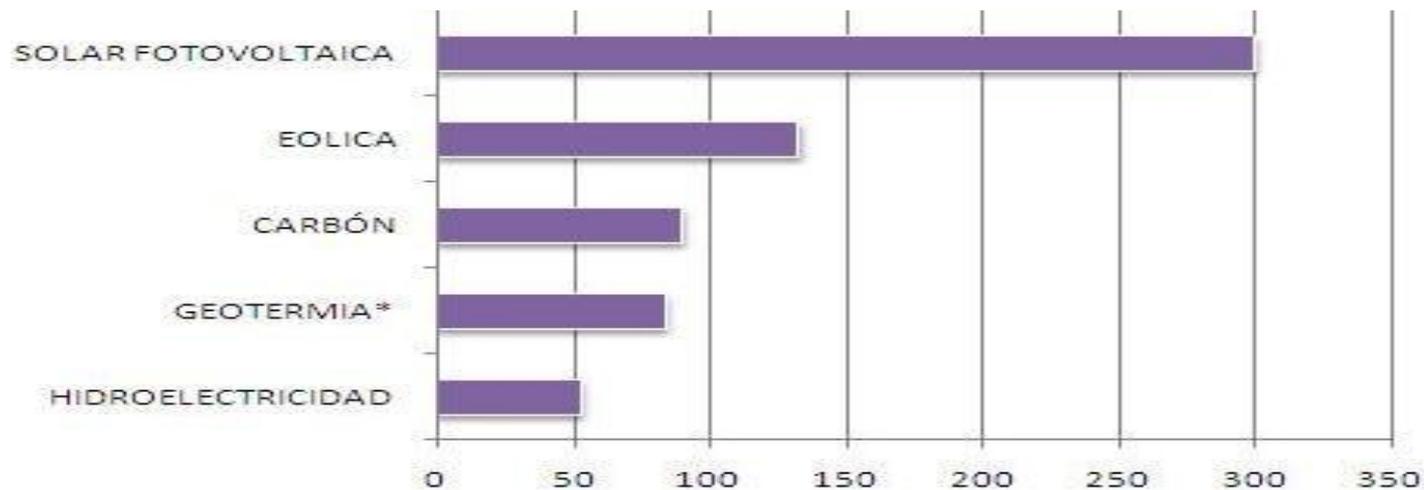
Fuente: IEA 2010

TECNOLOGÍA COMPETITIVA

HidroAysén es una alternativa de generación energética **limpia, renovable** y de **bajos costos** de generación, en comparación con otros tipos de energía como lo son el petróleo o el carbón y más aún, como lo es la energía eólica o solar fotovoltaica.

La hidroelectricidad (**53USD/MWh**) es más competitiva, en términos de costo, que los combustibles fósiles y las EA, las cuales, bordean los 400 – 500 US\$/MWh.

COSTOS MEDIOS PARA LAS DISTINTAS TECNOLOGÍAS DE GENERACIÓN



* No incluye costos de exploración

Fuente: IEA

PROYECTO HIDROAYSÉN

HIDROAYSÉN ES SUSTENTABLE

Evita emisiones
por sobre los

PROYECTO HIDROAYSÉN

Equivalencia
(MW)

2.750 MW

CO₂

16.000.000
de toneladas/año



7 CENTRALES
TERMOELÉCTRICAS

LO CUAL:

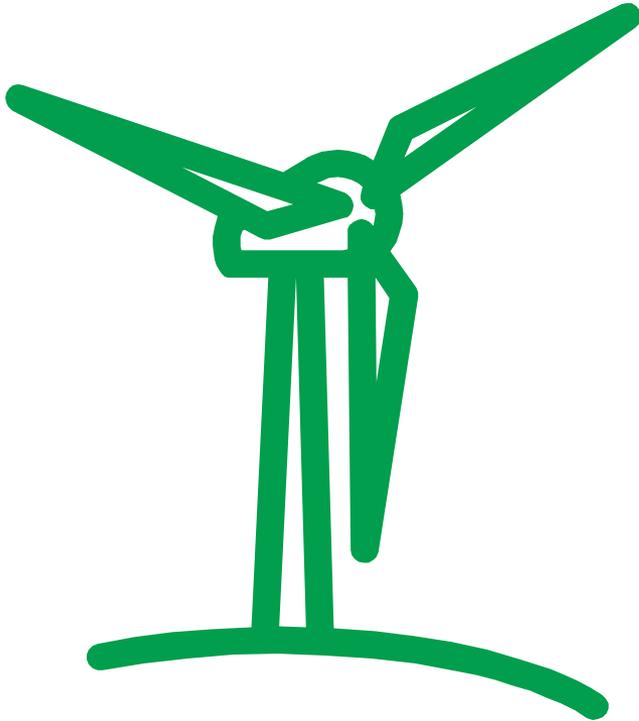
EQUIVALE A LAS EMISIONES ANUALES DE TODO EL PARQUE AUTOMOTRIZ DE CHILE.

EQUIVALE AL 20% DEL TOTAL DE CO2 EMITIDO POR CHILE, QUE ALCANZA 80 MILLONES DE TONELADAS DE CO2 ANUALES.

Fuente: Estudio del Banco Mundial "Desarrollo con menos carbono: respuestas latinoamericanas al desafío del cambio climático"

PROYECTO HIDROAYSÉN

HIDROAYSÉN Y LAS ENERGÍAS ALTERNATIVAS



Las ERNC son complementarias al Proyecto HidroAysén:

- Los recursos naturales (viento, lluvias, radiación solar, mareas) que se utilizan para la producción de energía eléctrica obedecen a patrones de **DISPONIBILIDAD VARIABLE**.
- Al utilizar recursos cuya disponibilidad es intermitente las ERNC deben contar con centrales de respaldo que garanticen el suministro de electricidad.
- El aumento de la demanda futura y diversificación de la matriz energética requiere del aporte y contribución de energías limpias.
- Las ERNC ayudan, pero no pueden reemplazar cualitativamente, ni equiparar en términos de eficiencia técnico - económica, al PHA → realidad tecnológica.

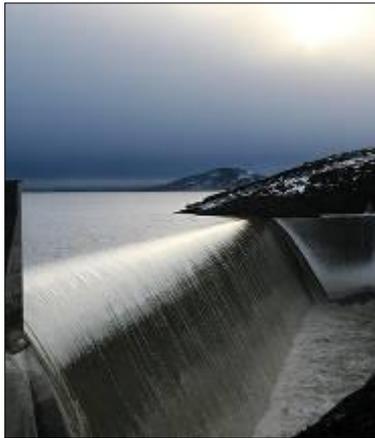
El PHA contribuye a mayor participación de las ERNC

La incorporación de un bloque de potencia y energía de las características del PHA, permitirá robustecer la base de la matriz energética del Sistema Interconectado Central (SIC), diversificando nuestra matriz energética con fuentes propias y renovables.

PROYECTO HIDROAYSÉN

LA ENERGÍA DE HIDROAYSÉN ES EFICIENTE

HidroAysén es uno de los proyectos más eficientes a nivel mundial, debido a la relación entre generación eléctrica y superficie. Para generar 18.430 GWh - energía media anual de HidroAysén - con energías alternativas, se necesitan:



Hidroelectricidad

HidroAysén (Chile)

5.910 Hectáreas

0.05% de la Región de Aysén
(108.494 Km²)



Solar Fotovoltaico

Olmedilla de Alarcón (España)

180 Hectáreas



Se necesitarían **37.913** Hectáreas
para generar 18.430 GWh



Eólico

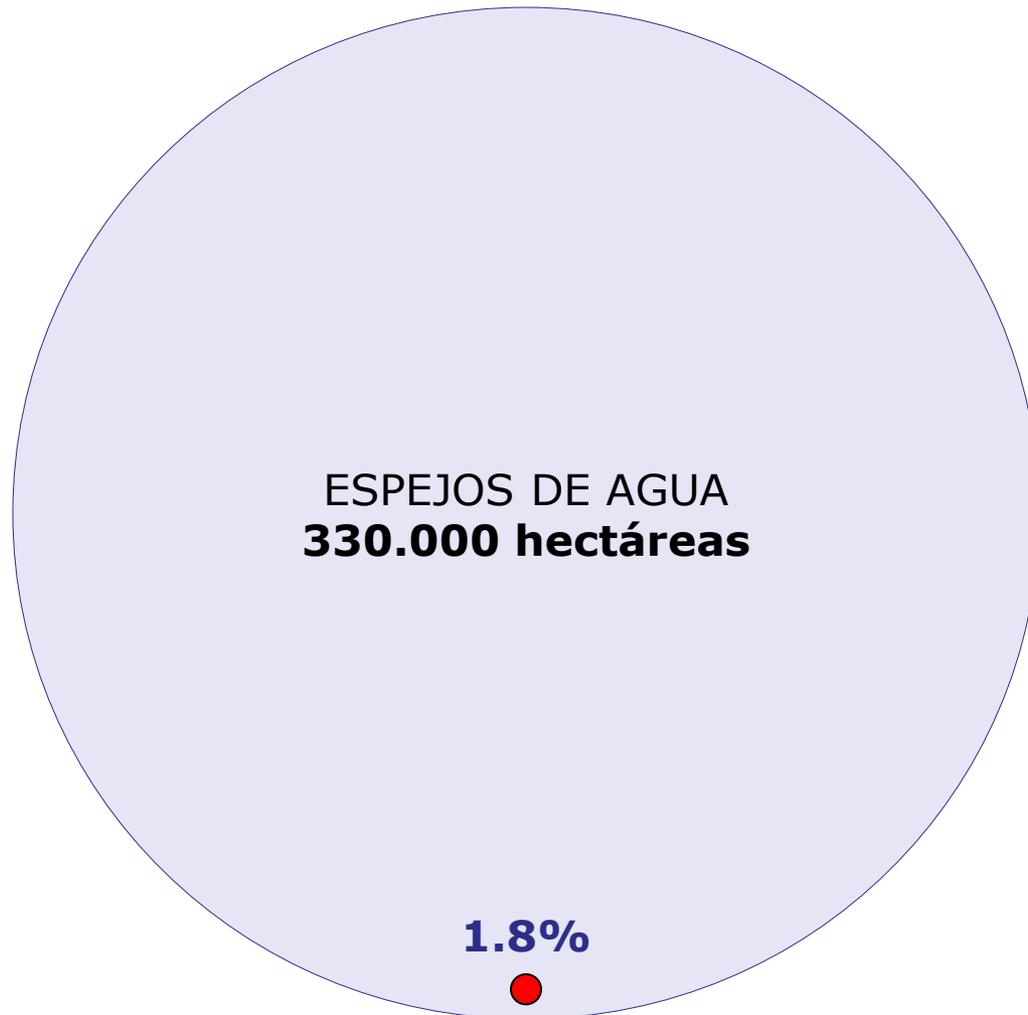
Whitelee (Inglaterra)*

5.500 Hectáreas

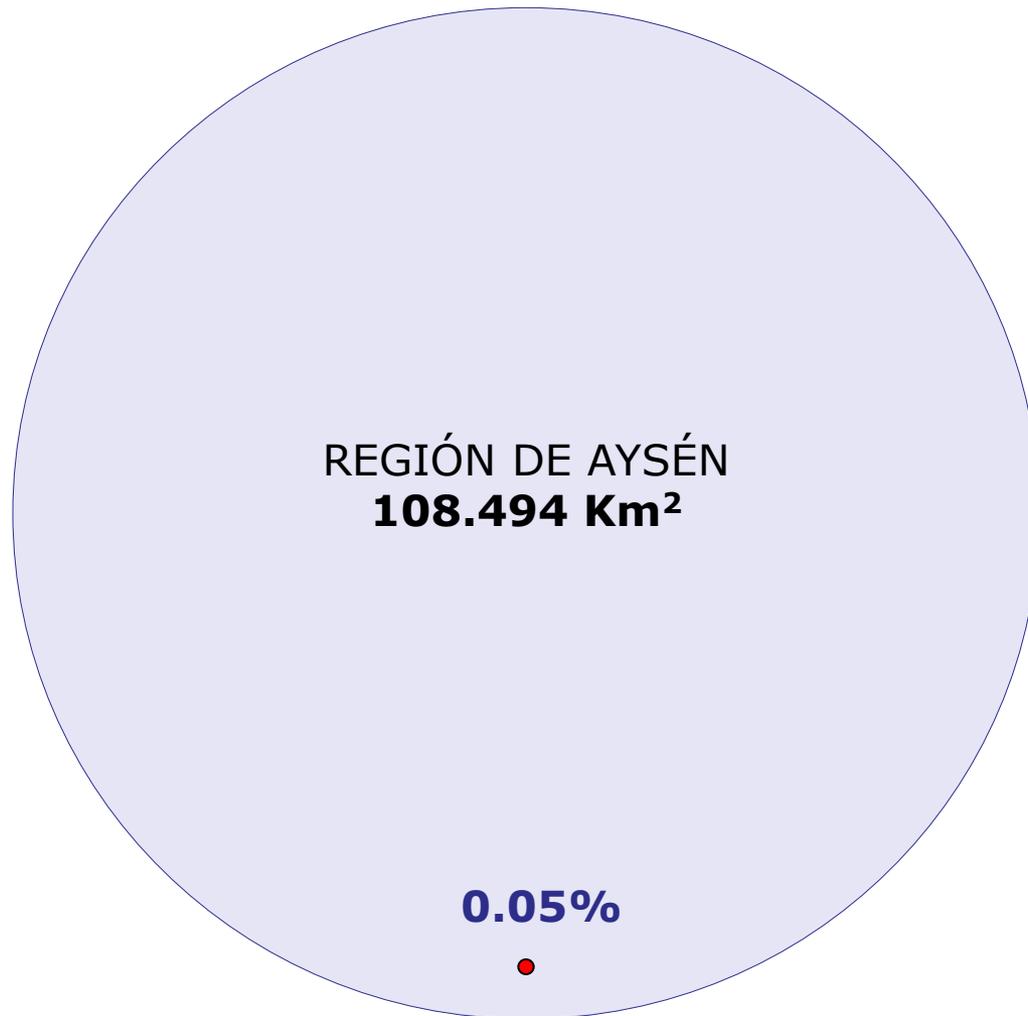


Se necesitarían **119.817** Hectáreas
para generar 18.430 GWh

* Proyecto eólico onshore más grande de Europa



EL PROYECTO HIDROAYSÉN EMBALSA UNA SUPERFICIE DE 5.910 HECTÁREAS, EQUIVALENTES AL 1.8% DE LOS ESPEJOS DE AGUA DE LA REGIÓN DE AYSÉN



EL PROYECTO HIDROAYSÉN EMBALSA UNA SUPERFICIE DE 5.910 HECTÁREAS, EQUIVALENTES AL 0.05% DE LA REGIÓN DE AYSÉN



**LAS CENTRALES BAKER 1 Y BAKER 2
EMBALSAN 43 Km² DE LA CUENCA DEL RÍO
BAKER, EQUIVALENTES AL 0.20% DE SU
SUPERFICIE**

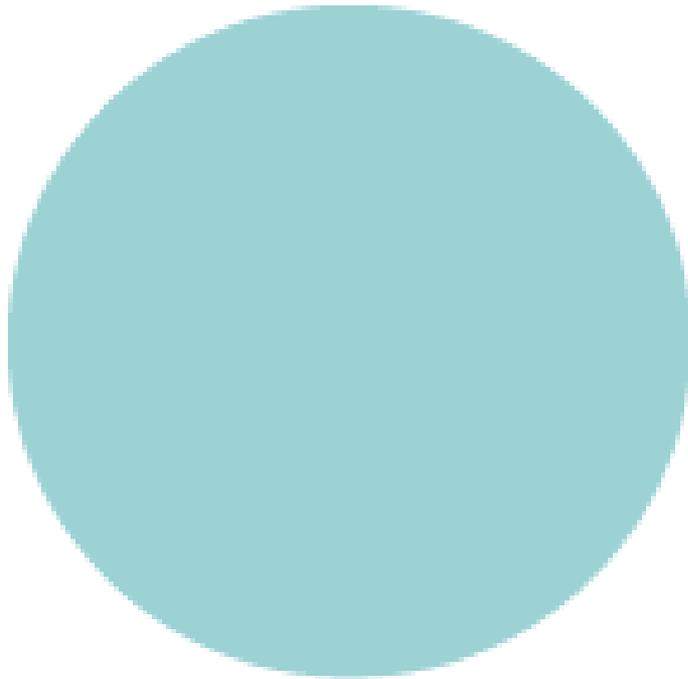


**LAS CENTRALES PASCUA 1, 2.1 Y 2.2
EMBALSAN 16 Km² DE LA CUENCA DEL RÍO
PASCUA, EQUIVALENTES AL 0.21% DE SU
SUPERFICIE**

PROYECTO HIDROAYSÉN

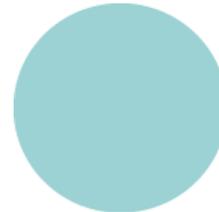
EVOLUCIÓN DEL PROYECTO

1975



30.000 Ha

2005



9.300 Ha

2011



5.910 Ha

PROYECTO HIDROAYSÉN

ANTECEDENTES GENERALES

El Proyecto HidroAysén se compone de cinco centrales de generación, las que aprovecharán parte del potencial hidroeléctrico de los ríos Baker y Pascua.

5 CENTRALES



BAKER 1



BAKER 2



PASCUA 1



PASCUA 2.1



PASCUA 2.2

POTENCIA INSTALADA

2.750 MW

ENERGÍA MEDIA ANUAL

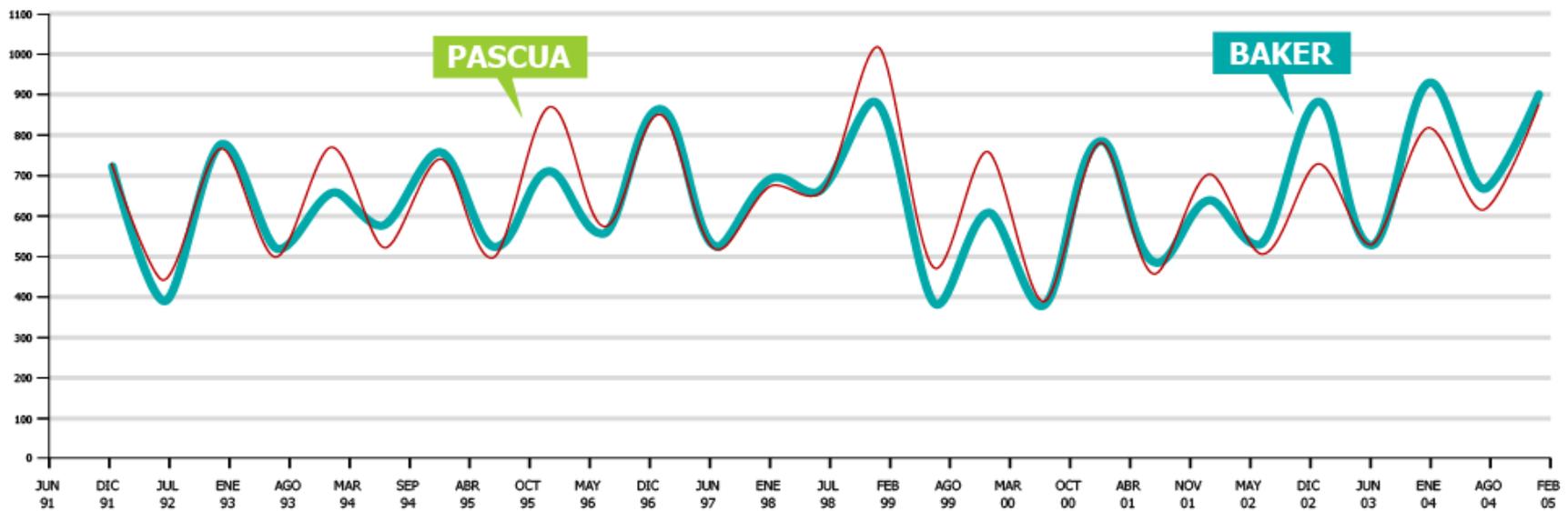
18.430 GWh

PROYECTO HIDROAYSÉN

POR QUÉ LOS RÍOS BAKER Y PASCUA

Los ríos Baker y Pascua se caracterizan por presentar **caudales abundantes y de baja variación**, si se los compara con otros ríos de la zona central de Chile.

Esta característica hace que ambos ríos presenten sus mayores caudales cuando los ríos de la zona central - por la ausencia de lluvias y nieve - presentan sus niveles más bajos. Es decir, **corresponden a un recurso complementario** a los que hoy se aprovechan en la zona central de Chile.



**MENOR VOLATILIDAD
HIDROLÓGICA EN
CONJUNTO CON EL SIC**

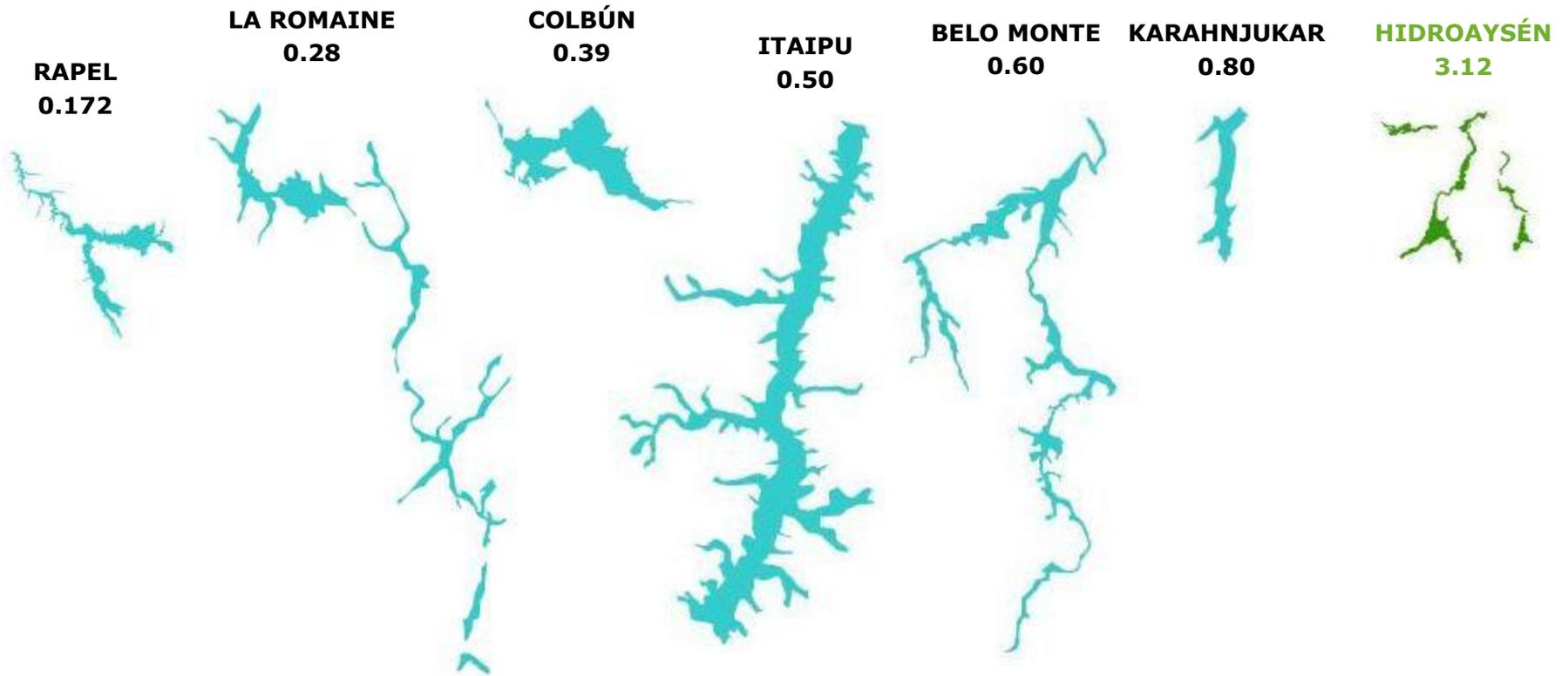
**MEJORA ESTÁNDAR DE
SEGURIDAD ENERGÉTICA
PARA EL PAÍS**

PROYECTO HIDROAYSÉN

LA ENERGÍA DE HIDROAYSÉN ES EFICIENTE

Las centrales de los ríos Baker y Pascua serán de las más eficientes a nivel mundial en comparación con otros proyectos hidroeléctricos del planeta.

EFICIENCIA → ENERGÍA MEDIA ANUAL (GWh) / SUPERFICIE (HECTÁREAS)

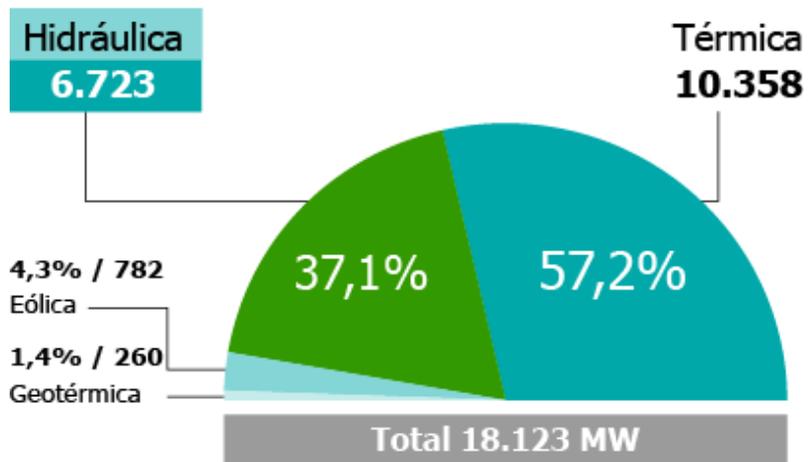


PROYECTO HIDROAYSÉN

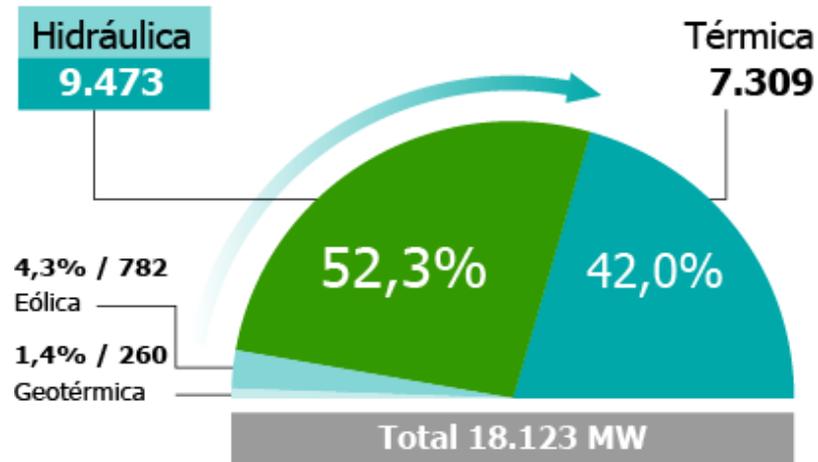
CAPACIDAD ENERGÉTICA DE CHILE A DICIEMBRE DE 2020

En el Sistema Interconectado Central (SIC), la **TASA DE CRECIMIENTO DEL CONSUMO DE ENERGÍA**, en el periodo 2008 – 2020, se situará entre **1.4%** y **9.1%** anual (CNE). Por lo tanto, se requiere aumentar la capacidad del orden de **500 MW/año**.

SIN HidroAysén



CON HidroAysén



Un estudio sobre la demanda energética - realizado por la Universidad de Chile - señala que en los **PROXIMOS 20 AÑOS ESTA DEMANDA SE TRIPLICARÁ**, lo que implica que la demanda máxima en el Sistema Interconectado Central (SIC) pasará de los **6.000 MW** actuales a cerca de **18.000 MW**.

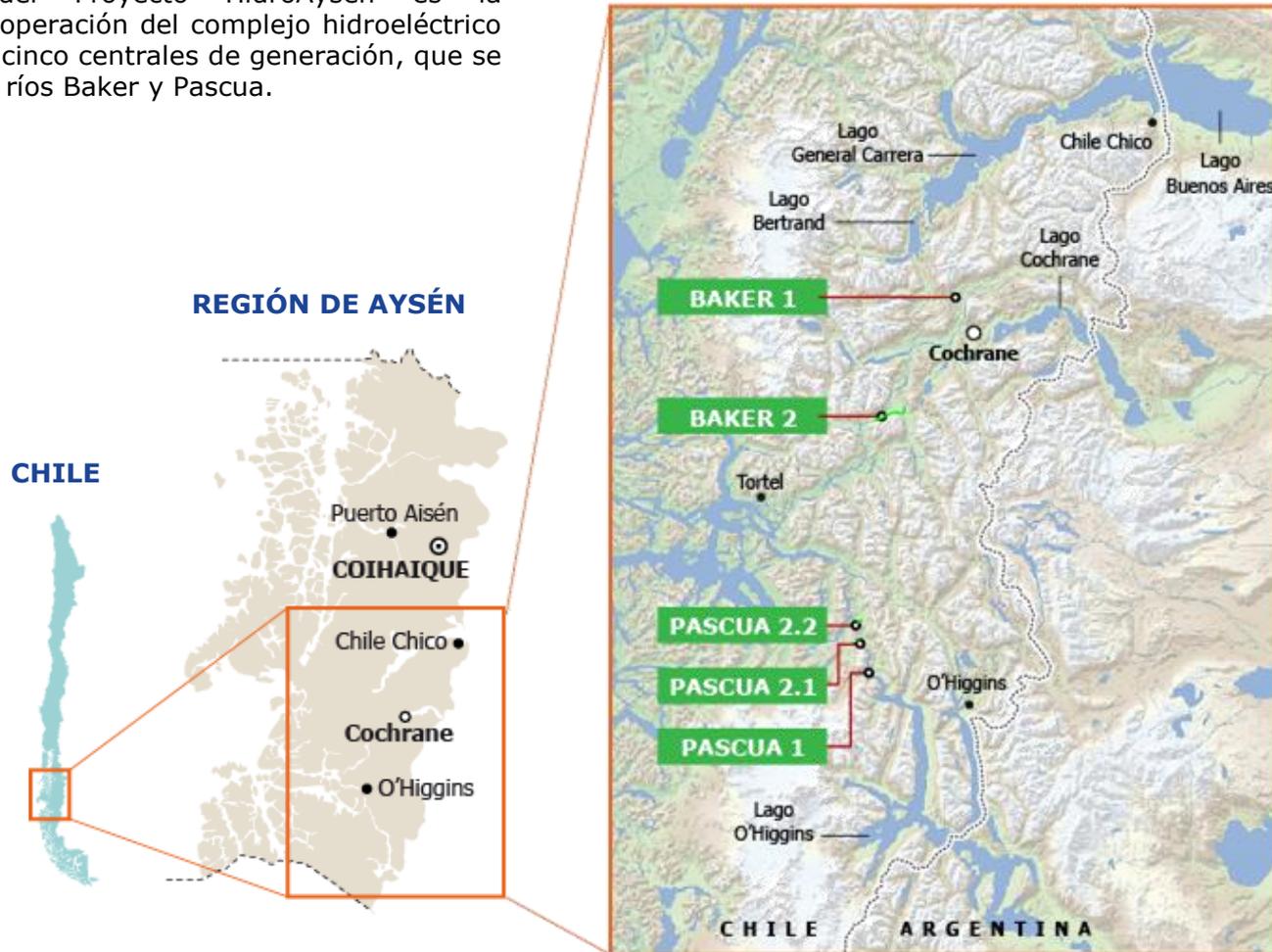
Fuente: Informe de Precio de Nudo Preliminar – Abril 2010 - CNE

MUCHAS GRACIAS

PROYECTO HIDROAYSÉN

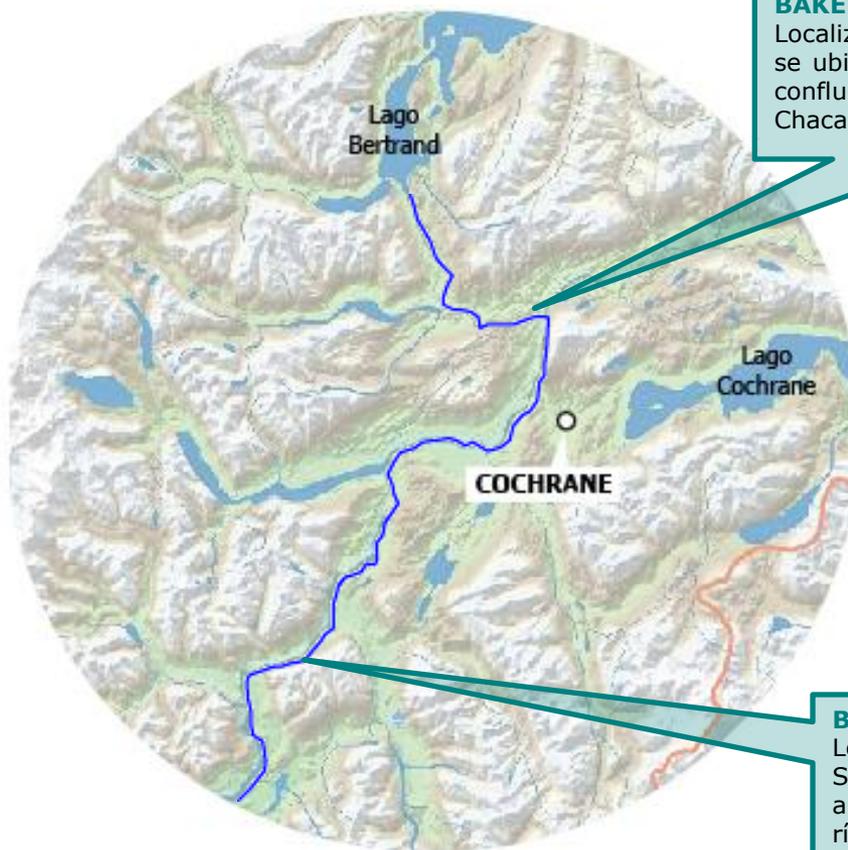
ANTECEDENTES GENERALES

El objetivo del Proyecto HidroAysén es la construcción y operación del complejo hidroeléctrico compuesto por cinco centrales de generación, que se ubicarán en los ríos Baker y Pascua.



PROYECTO HIDROAYSÉN

ANTECEDENTES GENERALES



BAKER 1

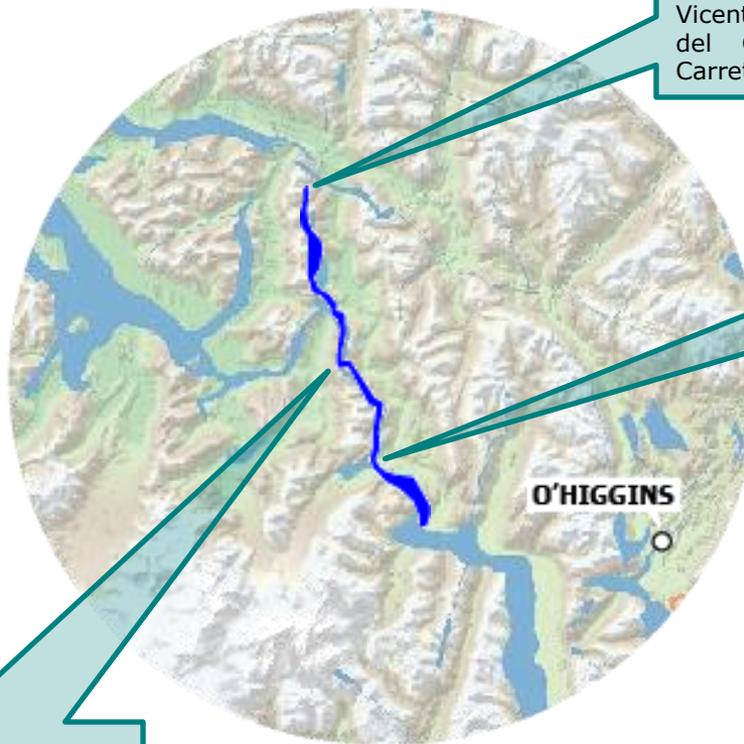
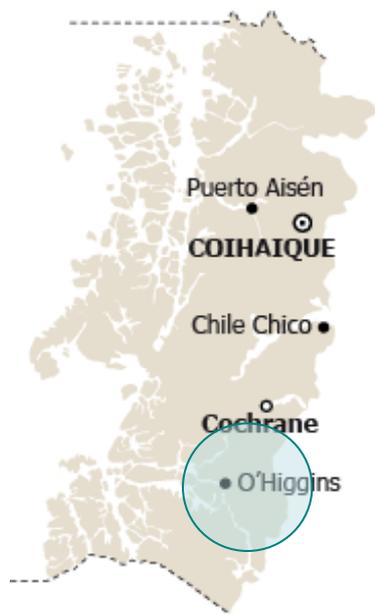
Localizada en una angostura que se ubica 1 Km. aguas arriba de la confluencia de los ríos Baker y Chacabuco.

BAKER 2

Localizada en la angostura El Saltón, ubicada a 9 Km. aguas abajo de la confluencia de los ríos Baker y Los Ñadis.

PROYECTO HIDROAYSÉN

ANTECEDENTES GENERALES



PASCUA 2.2

Localizada en la angostura conocida como Sector San Vicente, cercano al campamento del CMT donde termina la Carretera Austral.

PASCUA 1

Localizada en la angostura ubicada inmediatamente aguas abajo del desagüe del Lago Chico.

PASCUA 2.1

Localizada en la angostura ubicada a 11 Km. Aguas arriba de la confluencia del río Pascua con el desagüe del lago Quetru.

MERCADO ELÉCTRICO CHILENO



SING

CAPACIDAD INSTALADA: 3.698 MW
GENERACIÓN ANUAL: 14.905 GWh
POBLACIÓN: 6.2%
100% TÉRMICO

SIC

CAPACIDAD INSTALADA: 11.551 MW
GENERACIÓN ANUAL: 41.790 GWh
POBLACIÓN: 92.2%
45% HIDROELÉCTRICO

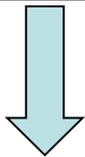
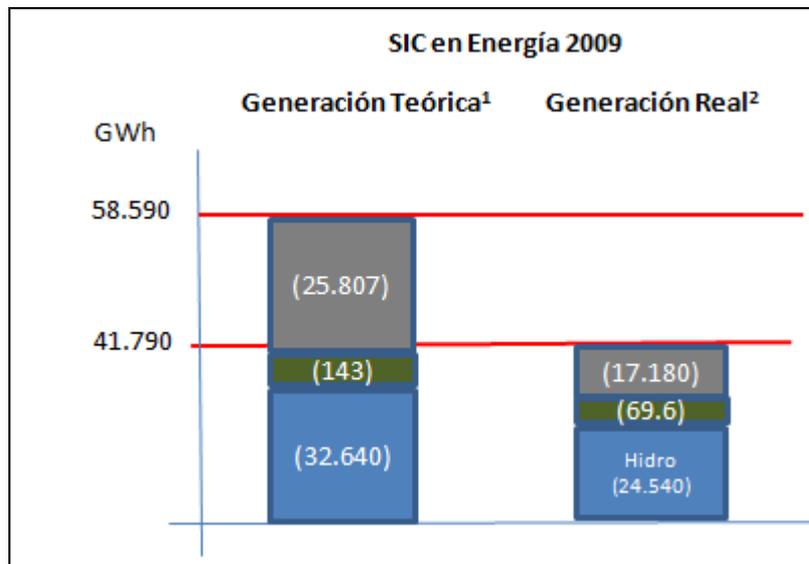
SISTEMA DE AYSÉN

CAPACIDAD INSTALADA: 52 MW
POBLACIÓN: 0.6%

SISTEMA DE MAGALLANES

CAPACIDAD INSTALADA: 99 MW
POBLACIÓN: 0.9%

Análisis estáticos en energía → incorrectos



Análisis de este tipo inducen a errores!

(1) Fuente: CDEC-SIC en base a potencia instalada

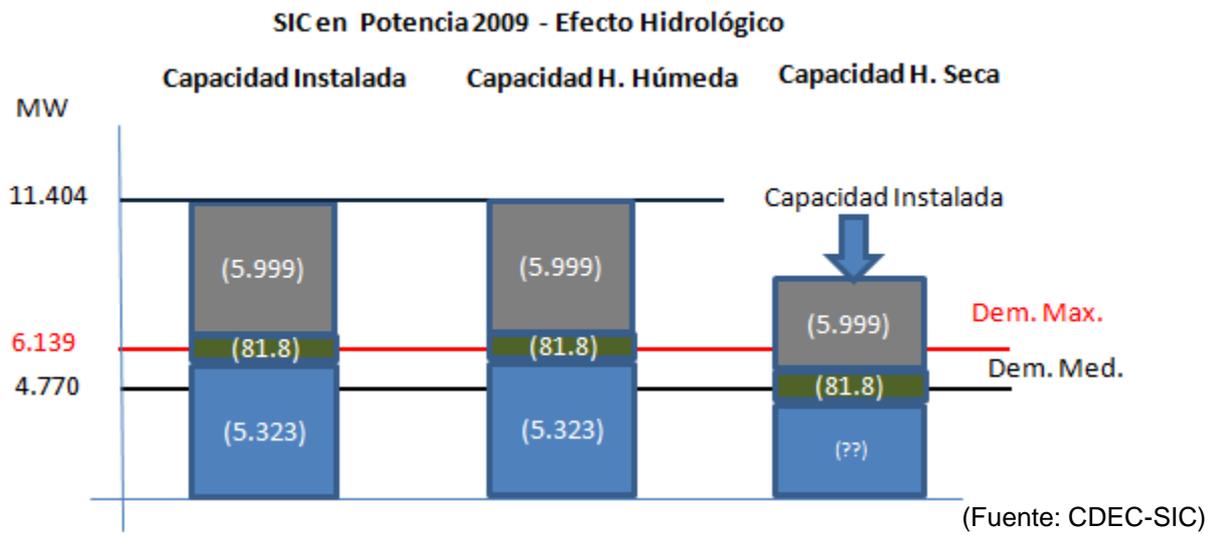
(2) Fuente: CDEC-SIC generación real

Δ 16.800 GWh → 2.700 MW?

¿Quiere decir que hay excedentes?

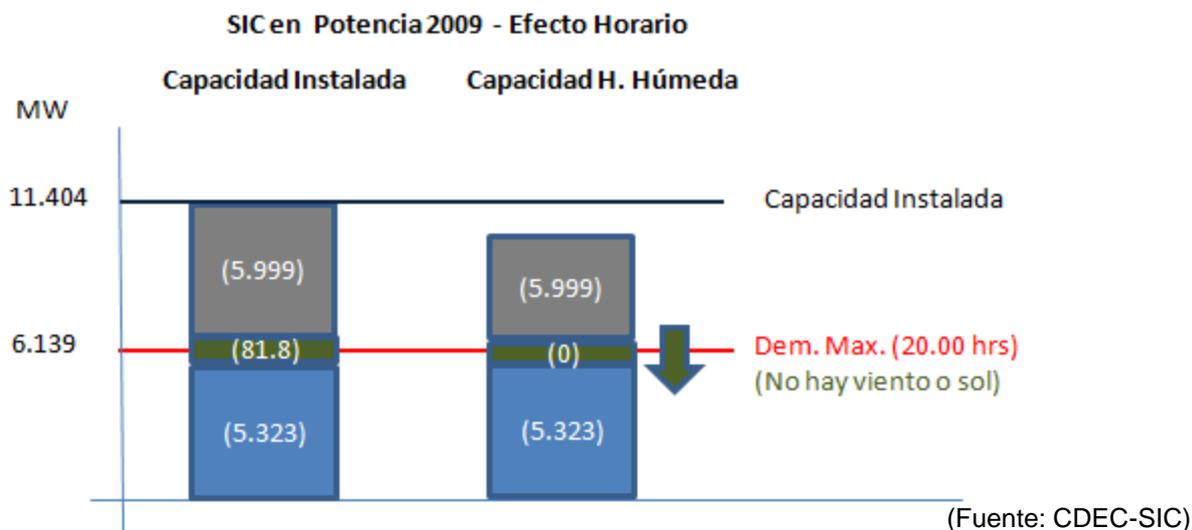
- Si bien pueden existir un excedente de potencia instalada diesel, es normal tener una mayor cantidad de energía teórica en el sistema.
- Esto se debe a que se quiere evitar cortes de suministro frente a escenarios desfavorables, como son las condiciones hidrológicas secas, o cortes de gas como lo ocurrido desde el 2004 en adelante.

Análisis estáticos en energía → incorrectos



- Con un factor de planta alto, HA ayuda a reducir estos riesgos, al estar en una cuenca distinta de las actuales centrales.

EA:



- El riesgo de intermitencia no es relevante hoy, pero si se considera que en el futuro las EA representarán el 20% de la matriz energética, se tendrá que contar con el respaldo necesario para evitar racionamientos.