

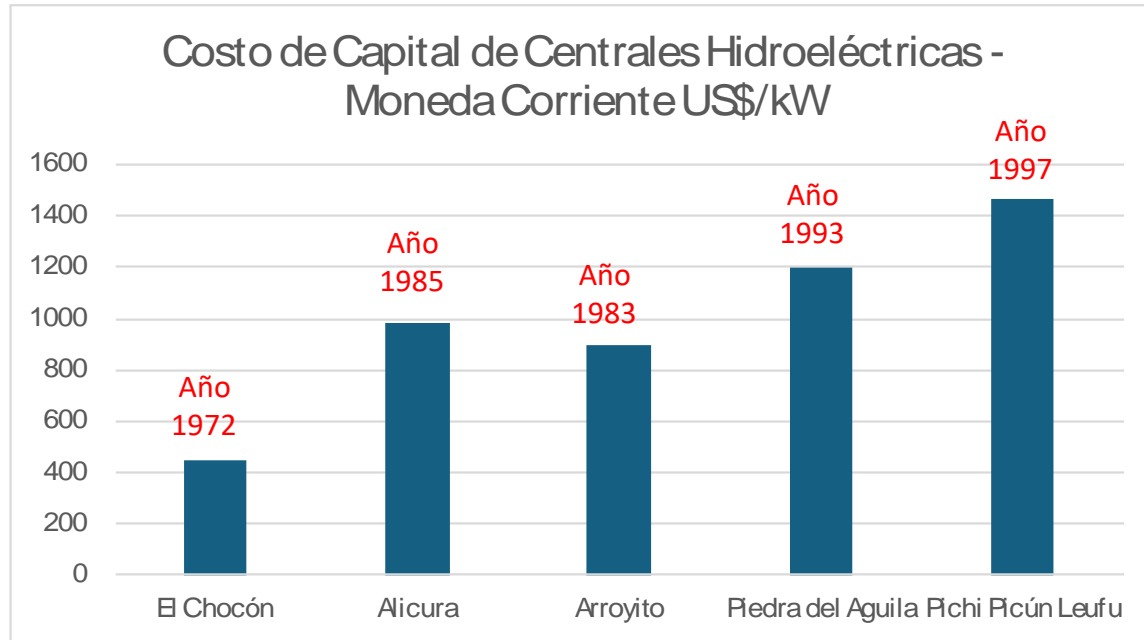


## **FIN DE LAS CONCESIONES HIDROELÉCTRICAS**



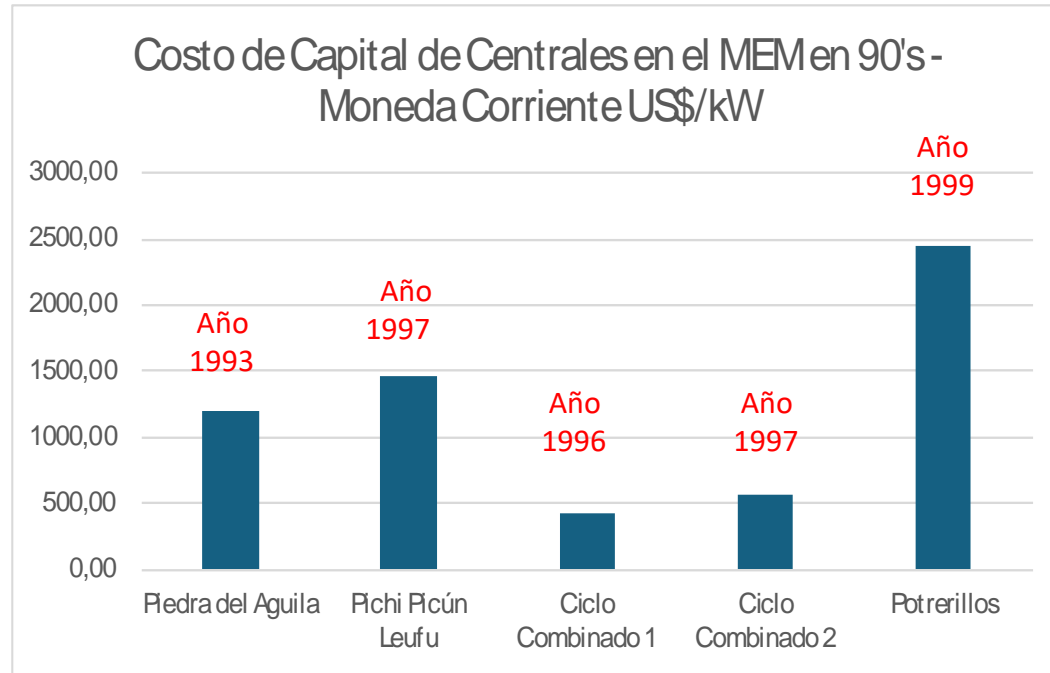
**Una OPORTUNIDAD en la  
TRANSICIÓN ENERGÉTICA**

# Costos Históricos Hidroeléctricas



Fuente: Datos históricos propios

# Costos Capital Generación Años 90's



Fuente: Datos históricos propios

A esos costos de capital y con precios de gas natural a 1,4 USD/MMBTU, las centrales hidroeléctricas salieron de mercado...

## Costos de Energía y Potencia Ciclo combinado en los 90's

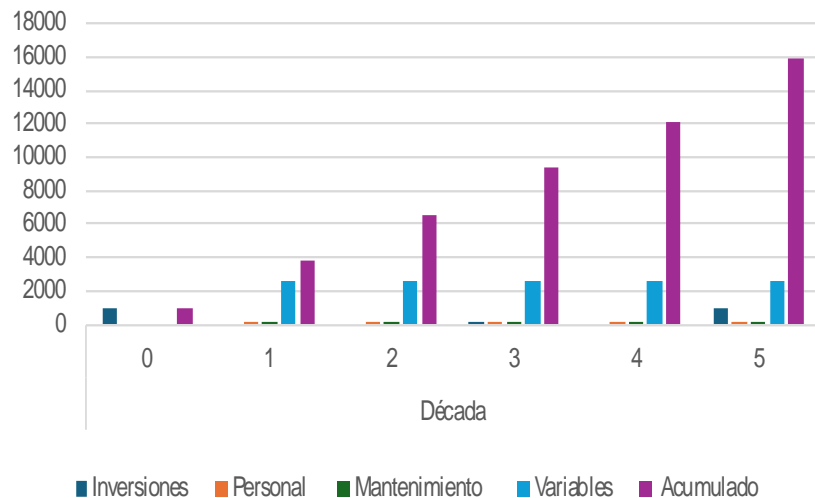
La hidroeléctrica desapareció en los 90's, de nuevas ofertas, con costos de capital de ciclos combinados y precios de gas que hoy suenan irrisorios.

Con costos de capital reales de hoy, y precios de gas que incluyan un componente importado, a 5 USD/MMBTU, “la carrera sería más pareja”, aunque la inversión inicial se triplique en la hidroeléctrica

Fuente: Datos históricos propios

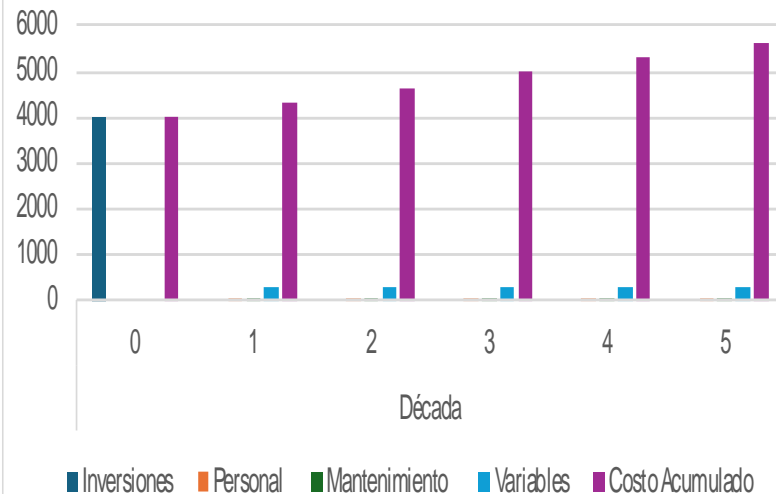
# Si la tasa de interés fuera menor...

## Costos Ciclo Combinado en 50 años - MMUSD



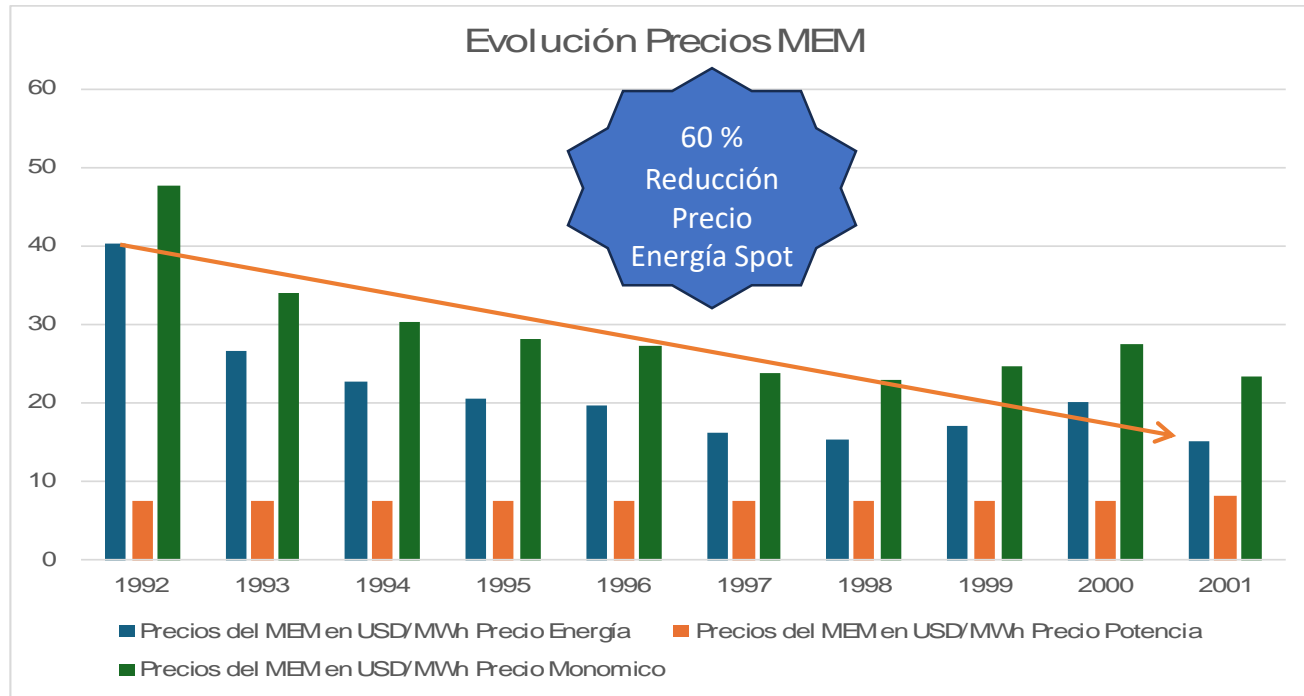
<b>Costo Promedio Energía (sin considerar intereses)</b>	<b>63,59</b>
--	--------------

## Costos Hidroeléctrica en 50 Años - MMUSD



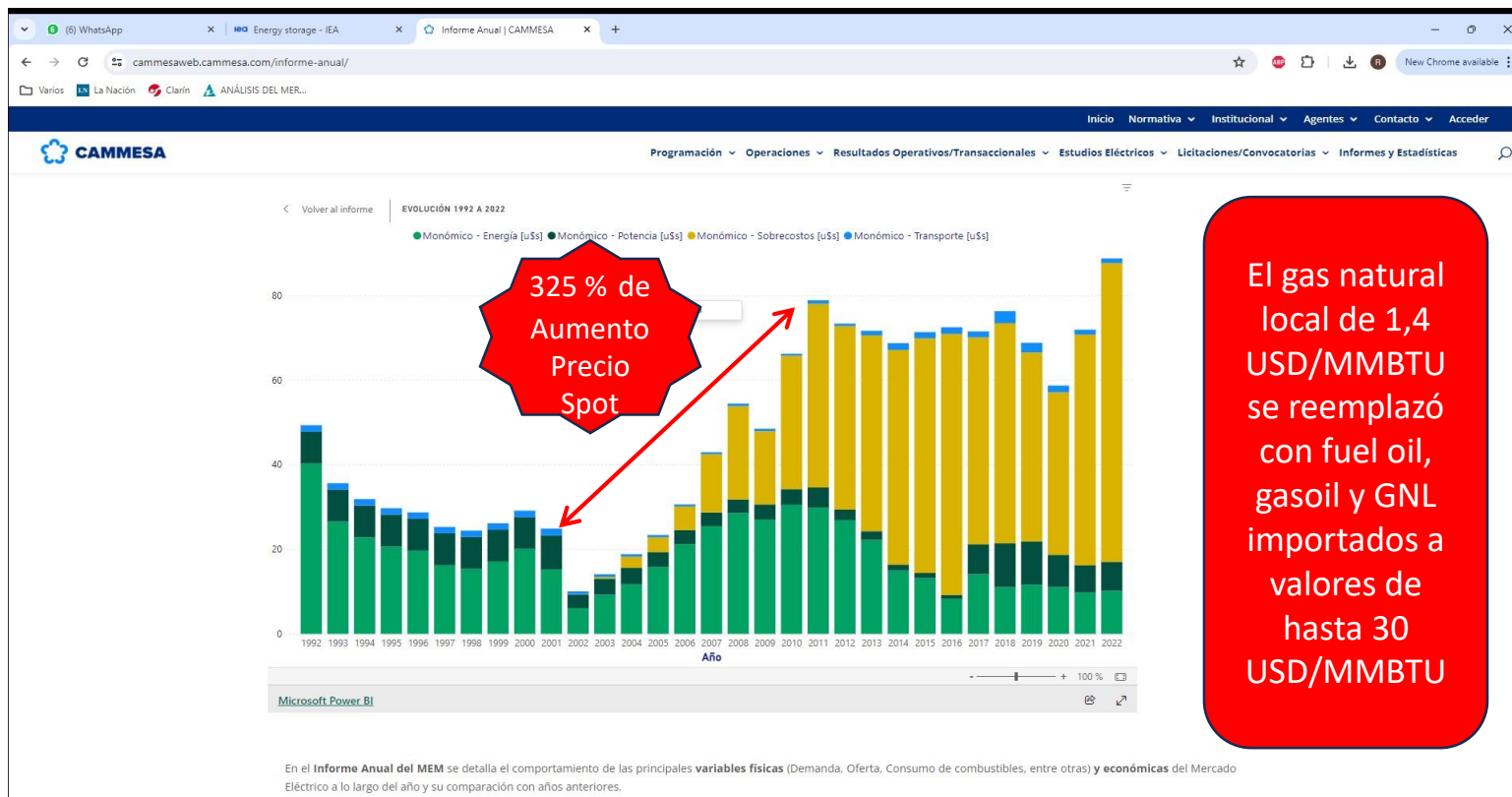
<b>Costo Promedio Energía (sin considerar intereses)</b>	<b>20,49</b>
--	--------------

# Evolución de los precios del MEM en los 90's



Fuente: página WEB CAMMESA

# Precios del MEM Siglo XXI



# Precios del MEM Siglo XXI



Con Precios Medios de Corto Plazo del MEM de menos de 25 USD/MWh ...

Las hidroeléctricas no eran financiables

Pero de haber puesto más hidroeléctricas, no hubiésemos llegado a promedios superiores a 75 US\$/MWh en últimos 13 años



# Balanza Comercial Energética

## Balanza comercial energética

EN MILLONES DE USD, ÚLTIMOS 12 MESES / 2004-2024

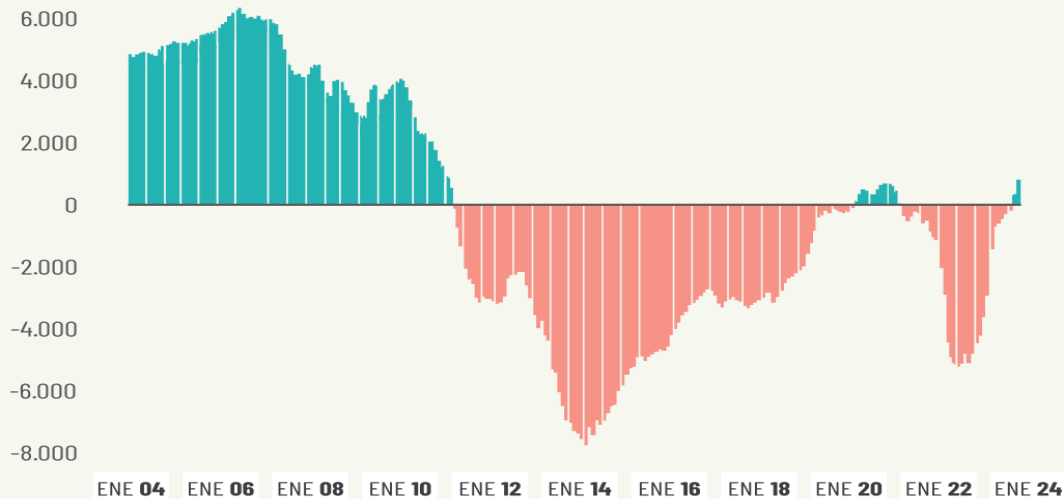


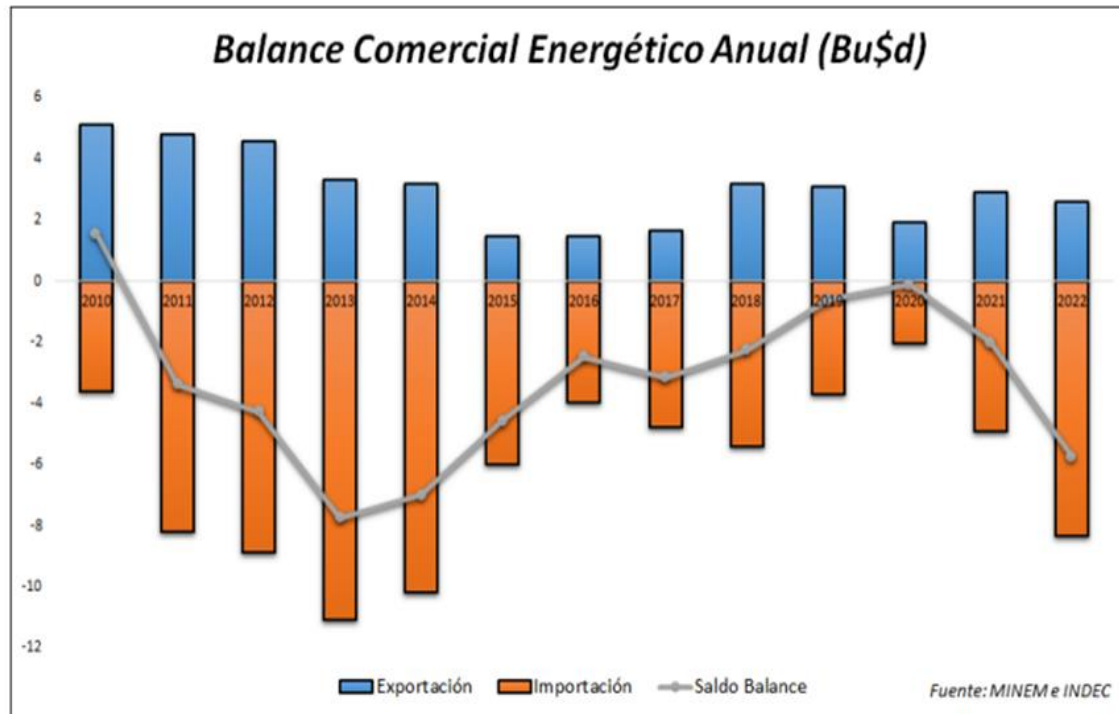
Gráfico: Andrés Borenstein con base en INDEC

✉ @arg\_endatos

📷 @argentinaendatos



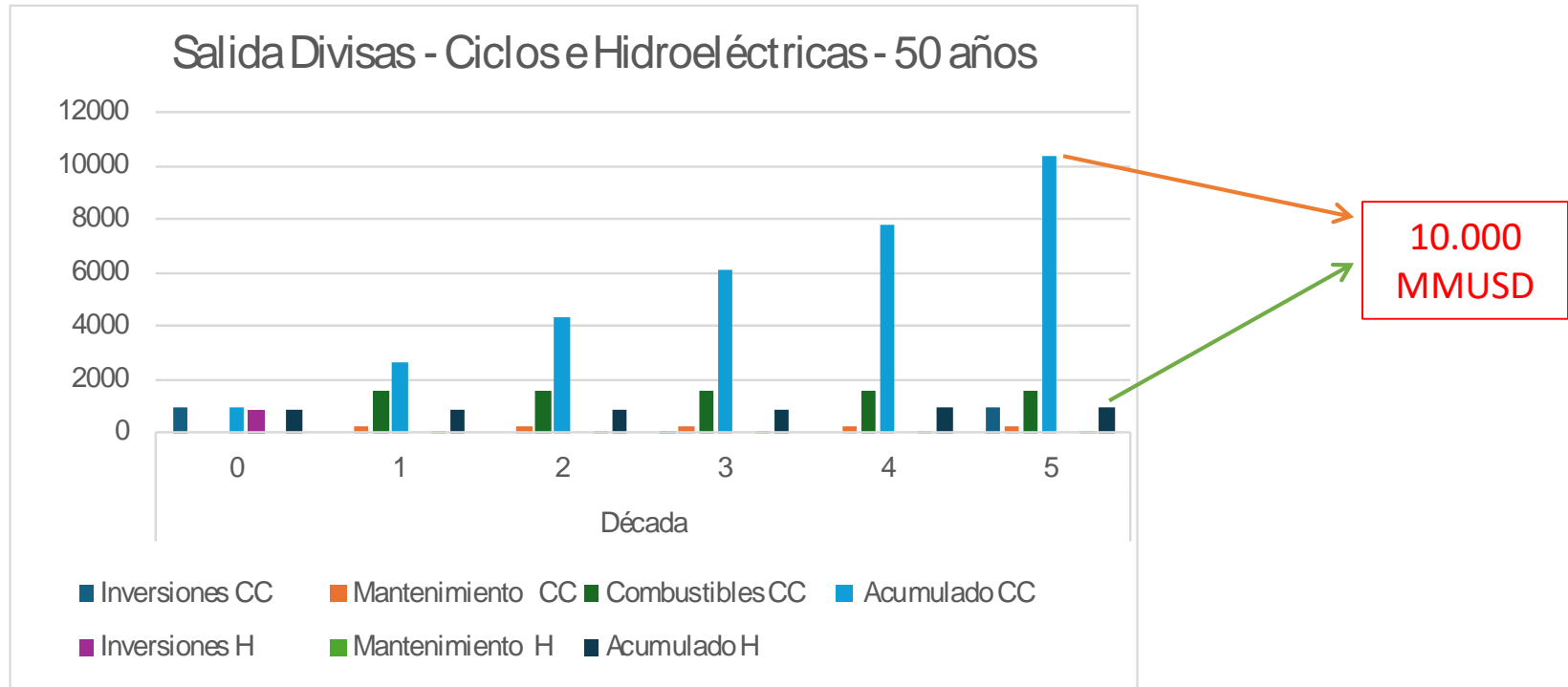
# Balanza Comercial Energética



Hubo casi 90.000 Millones de dólares de importaciones de combustibles en últimos 13 años, que son casi todos combustibles de centrales eléctricas...

¿Cuántos millones de dólares hubiésemos ahorrado si hubiésemos hecho más hidroeléctricas?

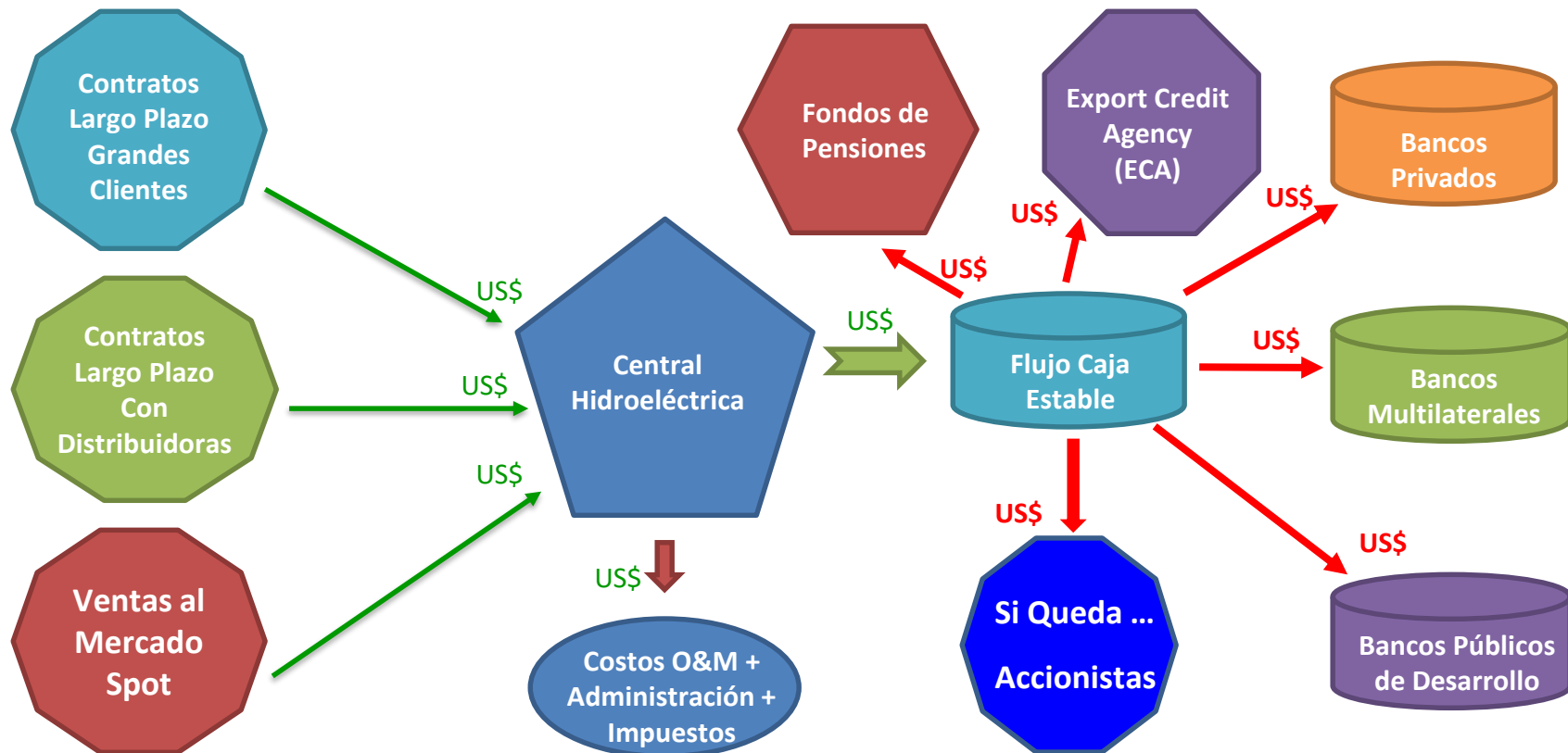
# Salidas de Divisas en 50 Años



# Financiación de las Hidroeléctricas



# Pagos de la Deuda Financiera



## Requisitos para la Financiación Privada de un Proyecto Hidroeléctrico

Sobra explicar que en Argentina no se han dado ninguna de los requisitos para que el sector privado eléctrico pudiese financiar una nueva hidroeléctrica

Es muy posible que, con las reformas económicas y regulatorias que se han esbozado para el sector, ello podría ser factible en varios años más

Pero lo que haría falta, además, es tener actores privados con presencia en el negocio, y con capacidad de poder lograr financiamientos largos

**ESTO NOS DESAFIA A SER CREATIVOS PARA HACER NUEVAS HIDROELECTRICAS**

# Como Construyen/Financian Hidroeléctricas Privadas en Sudamérica



Empresas Privadas,  
Estatales o Mixtas,  
excepto Chile que son  
100 % privadas

Empresas generadoras y  
comercializadoras de  
energía

Fuerte presencia  
reguladora estatal de las  
concesiones y el mercado

Mercados eléctricos  
maduros, contratos de  
largo plazo y competencia

La construcción la  
gestionan las empresas  
con su propio cash flow

Concesiones de aguas  
distintas. Ventas de  
energía en competencia

# ¿Qué Está Planeando el Mundo?

Figure 6 Hydropower project pipeline, 2022-2037



Note: GW = gigawatt.

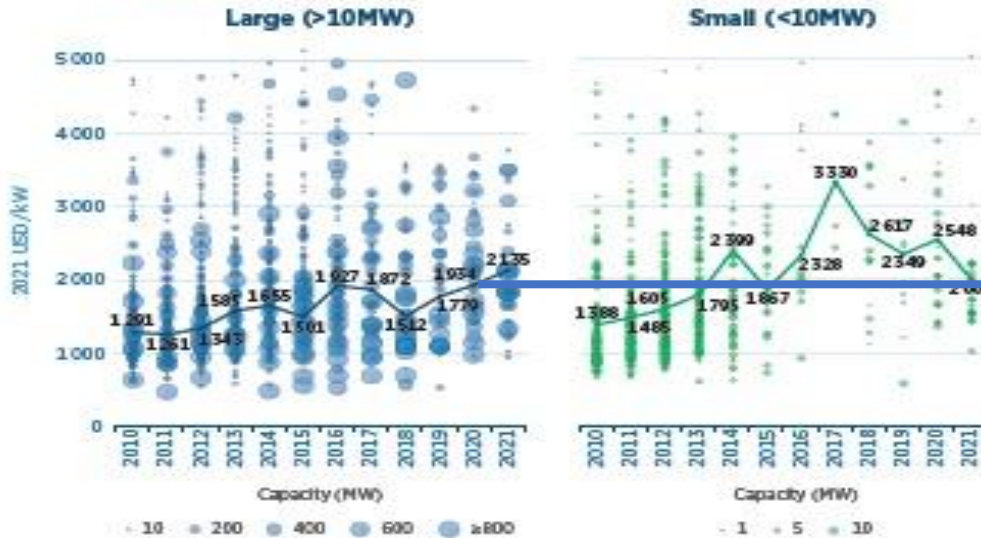
Based on: S&P Global (2022).

Fuente: IRENA



# ¿Que deberíamos hacer nosotros?

Figure 7 Hydropower's total Installed costs, global weighted average, 2010-2021



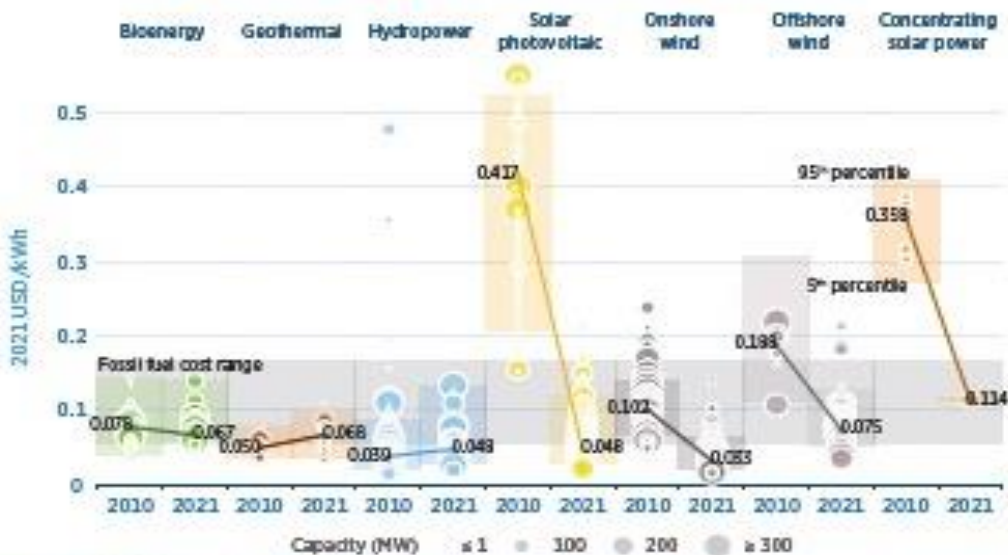
Nota: kW = kilowatt; MW = megawatt.  
Source: IRENA (2022d).

Debemos ser capaces de acercarnos a esos costos unitarios mundiales...

< 2000 USD/kW

# ¿Por qué acá no compite la hidroelectricidad?

Figure 8 Levelised cost of electricity for utility-scale renewable power generation, global weighted average, 2010-2021



Nota: kWh = kilowatt hour; MW = megawatt.

Source: IRENA (2022d).

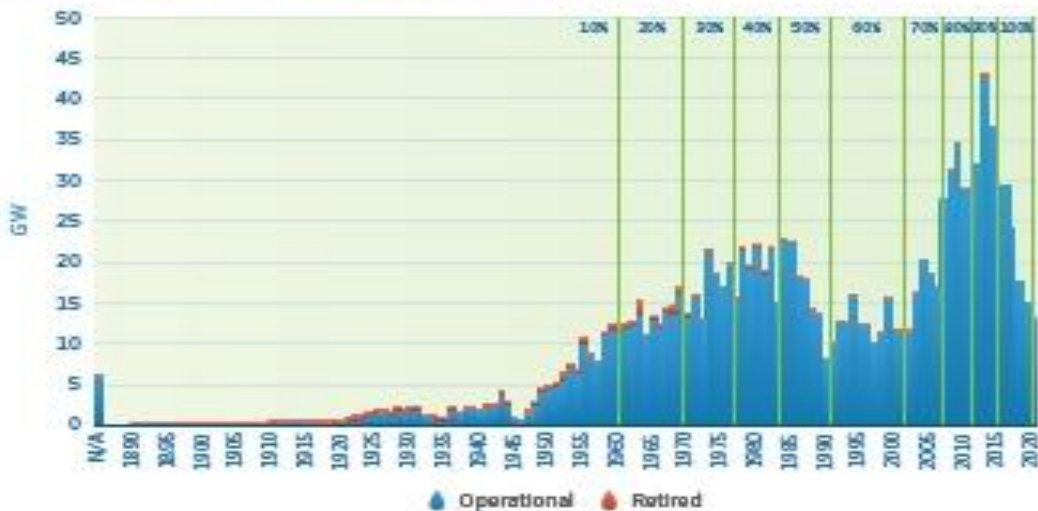
Pese a su alto costo de capital, la energía hidroeléctrica es una de las fuentes más baratas de electricidad, medidos por costo nivelado promedio ponderado global de la electricidad (LCOE)

Los proyectos de energía hidroeléctrica fueron de USD 0,048/kWh en 2010-2021, cifra inferior a la de cualquier alternativa basada en combustibles fósiles y solo superada por la energía eólica terrestre.

Fuente: IRENA 2022

# ¿Qué hizo el resto del mundo en últimos 30 años?

Figure 11 Global hydropower capacity by year of commissioning



Note: Data include pumped hydropower storage. Data points with no commissioning date are grouped under N/A. The green vertical lines with percentages indicate the share of the total operational hydropower capacity commissioned by a certain year, e.g. 10% of the global capacity was commissioned before 1960. GW = gigawatt; N/A= not available.

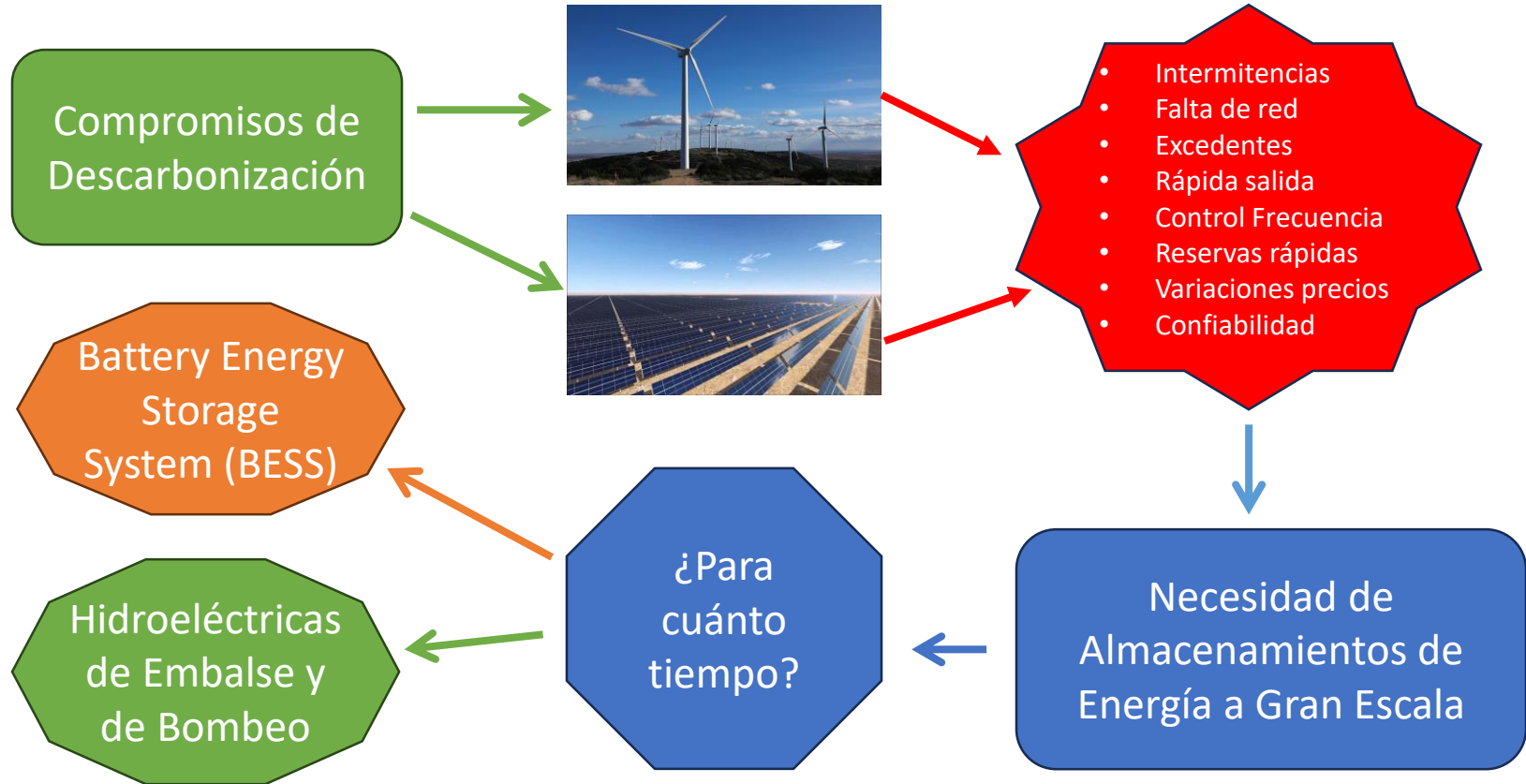
Based on: S&P Global (2022).



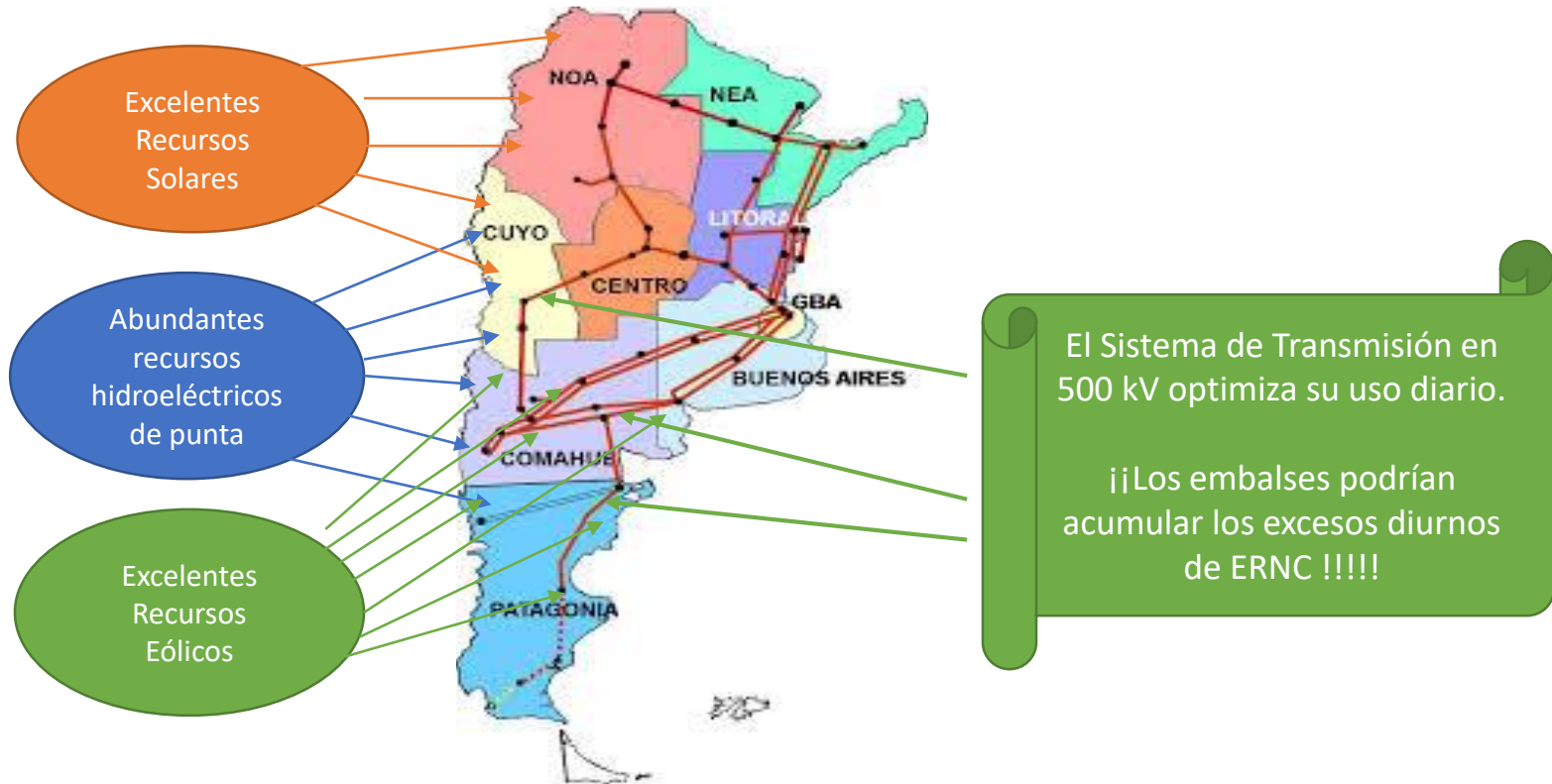
En los 90's en todo el mundo se pusieron menos hidroeléctricas ...

Pero desde 2008 se han recuperado, e incluso superado, los ingresos de hidroeléctricas de los años 80's

# Cambios en Sistemas de Potencia



# Complementariedad con ERNC



## Almacenamiento de ERNC

El crecimiento de las ERNC vendrá por descarbonización y por precios de energía

Para las intermitencias hay Baterías BESS y, o, centrales hidroeléctricas de bombeo

Las limitaciones de las BESS son horas de descarga (4), vida útil (15 años) y costo

Costos de Baterías BESS					
Costo Unitario	Duración Descarga	Costo de 350 MW	Vida Util	Costo Potencia Anual	Costo Energía
MMUSD/MW	Horas	MMUSD	Años	USD/MW-año	USD/MWh
0,85	4	297,5	15	\$ 56.667	38,8

## Almacenamiento de ERNC

Las hidroeléctricas de bombeo son ciertamente de mucho mayor costo de inversión

Pero esa inversión, en parte, debería ser cargada a la genuina generación hidráulica

Las ventajas del bombeo son horas de descarga (10), vida útil (50 años) y costo de energía

Central de Bombeo Nueva					
Costo Unitario	Duración Descarga	Costo de 350 MW	Vida Util	Costo Potencia Anual	Costo Energía
MMUSD/MW	Horas	MMUSD	Años	USD/MW-año	USD/MWh
3,5	10	1225	50	\$ 70.000	19,18

Aun cargándole todo el costo de la inversión al bombeo y no a la generación

## Almacenamiento de ERNC

La Central Hidroeléctrica Piedra del Aguila podría instalar 2 máquinas adicionales

Eso significa que se ahorraría en términos unitarios, parte del costo de capital (60%)

Instalando máquinas duales se aprovecharía además la energía genuina del río

Central de Bombeo En Piedra del Aguila					
Costo Unitario	Duración Descarga	Costo de 350 MW	Vida Util	Costo Potencia Anual	Costo Energía
MMUSD/MW	Horas	MMUSD	Años	USD/MW-año	USD/MMh
1,4	10	490	50	\$ 28.000	7,67

Da costos muy bajos aun cargándole todo el costo al bombeo y no a la generación



## Fin de las Concesiones – ¿Qué Hacer?

Es muy claro que la propiedad de los activos es del Estado Nacional

Y por lo tanto al fin de cada concesión se revierte la propiedad al Estado Nacional

Las provincias tienen derechos sólo en el cobro de regalías y priorizar uso de aguas

El Estado Nacional como dueño de los activos, es el dueño de las rentas hidroeléctricas

Y el Estado Nacional puede elegir entre “consumir” o “ahorrar” esa renta propia

Consumir la renta, en cualquiera de sus formas, es privilegiar a la generación actual, que ya vino usufructuando los ahorros de las generaciones de los años 70's y 80's

Ahorrarse la renta, destinando parte importante de la misma a construir nuevas hidroeléctricas, permitiría a próximas generaciones tener similares beneficios

## Fin de las Concesiones – ¿Qué Hacer?

¿ La gestión operativa de las centrales debe ser privada o debe ser pública?

No sería dogmático, sino pragmático, escogiendo lo mejor en este escenario



**HIDRONOR S A**



Si fuese posible una sociedad similar, incluso mixta, bajo derecho privado, es una opción posible

**Concesionarios Privados**



Gestionaron muy profesionalmente los activos en su gran mayoría. Les cambiaron el negocio

Operadas por el Estado a través de Operadores Privados de O&M



La peor opción. Un operador privado solo por un fee de O&M, no atraerá a operadores calificados y con capacidad de asumir riesgos

## Fin de las Concesiones – ¿Si queda pública o mixta?

Debe tomarse más tiempo si es necesario, pensando en los efectos de largo plazo

Si quedasen todas en una empresa estatal, debería cuidarse la forma societaria, un directorio calificado, y blindarse para que no sea un refugio de la política de turno

Una ventaja de una única empresa, ojalá fuese mixta y no estatal, es que podría compensar los buenos negocios con los malos y mantener bien todas las presas

Otra ventaja sería que su Cash Flow sería relevante, y permitiría una expansión en nuevas centrales hidroeléctricas que el país debería realizar por múltiples razones

También permitiría recuperar la ingeniería propia, la inspección propia, para poder tener un plan de desarrollo hidroeléctrico, acorde a lo que el mundo hace

## Fin de las Concesiones - ¿Si se concesionan nuevamente?

Habría que pensar bien en el tamaño del negocio. Si atomizamos como se hizo en los años 90's, sería imposible que un concesionario haga nuevas hidroeléctricas

Si se licitasen las concesiones a largo plazo, sugeriría no priorizar el pago inicial de los concesionarios, para evitar el castigo de la alta tasa de descuento actual

Sugeriría un canon diferido, año por año, lo cual evitaría precios muy bajos por altas tasas y además alinearía el interés del Estado con los concesionarios en el negocio ...

Deberíamos encontrar formas alternativas para que parte de la renta de las hidroeléctricas permita hacer obras imprescindibles como las del río Neuquén

## Fin de las Concesiones - ¿Si se concesionan nuevamente?

¿Podría aumentarse el tamaño de los negocios de un privado, y su Cash Flow, concesionando juntas por ejemplo las actuales hidroeléctricas de Pichi Picún Leufú, El Chocón y Cerros Colorados?

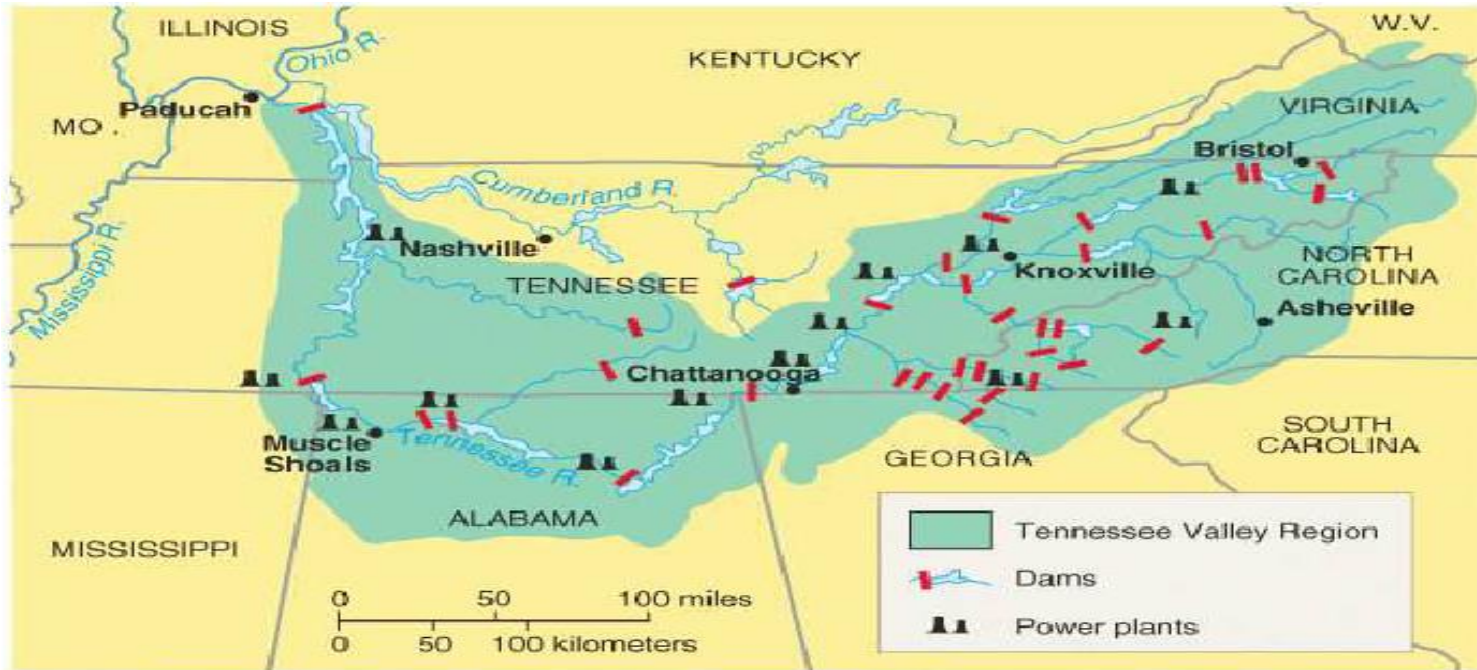
¿Y en esa concesión, priorizar que el concesionario, en lugar de pagar todo el canon, concretase la obra prioritaria del río Neuquén con su propio Cash Flow?

¿Lo mismo podría hacerse uniendo Piedra del Aguila y Alicurá en un único concesionario que maneje la cuenca alta del Limay?

¿Y en ese caso priorizar que el nuevo concesionario haga con su Cash Flow en primer lugar la ampliación de Piedra del Aguila con máquinas duales para bombeo? ¿O en su defecto que hiciese una nueva central del Limay medio o del Aluminé?

## Una Central Hidroeléctrica es mucho más que electricidad

Valle del Tennessee, es un ejemplo, el Estado hizo todas las obras, y los propietarios de la tierra pagaron la plusvalía de la tierra al Estado o cedieron parte de su propiedad



# Una Central Hidroeléctrica es mucho más que electricidad

## El Valle del Ródano es otro espejo donde mirarse



Compañía Nacional del Ródano, sociedad mixta, obtuvo la concesión del río por 75 años en 1948

Hizo 19 presas y centrales hidroeléctricas, 3.100 MW, en la cuenca en unos 50 años

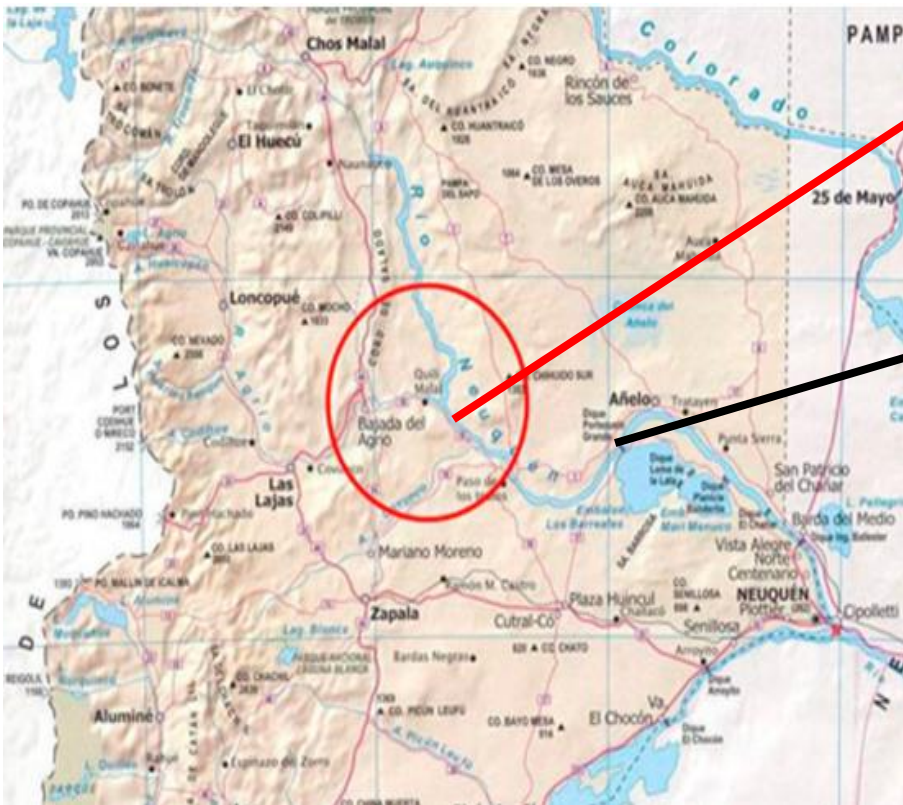
Permitió que ese valle sea lo que es hoy, navegable, pleno de riqueza y turismo

Aseguró su navegabilidad en todo su curso construyendo esclusas, canales y puertos

Explota 17.000 hectáreas propias y les cobra a todos los usuarios del agua... Además, vende la energía eléctrica, 11.500 GWh-año



## Una Central Hidroeléctrica es mucho más que electricidad



Chihuido es imprescindible, pero no por la parte eléctrica, hay sustitutos

Crearía 10.000 hectáreas bajo riego ... pero tampoco es eso lo importante

La presa fue diseñada en 1970 para una crecida máxima de 11.500 m<sup>3</sup>/seg

Esa crecida fue recalculada en 14.500 m<sup>3</sup>/seg hace más de 15 años

De ocurrir, la inundación del valle del Neuquén y el Negro sería catastrófica

La Corte Suprema de Justicia condenó al Estado en 2009 a solucionarlo ...



Una Central Hidroeléctrica es mucho más que electricidad

¿Es posible imaginar que sería de Mendoza sin sus represas hidroeléctricas?

Sus valles productivos en los ríos Mendoza, Tunuyán, Diamante y Atuel no existirían

San Juan, con sus represas asegura el agua y la producción de todo su valle

El Alto Valle de Neuquén y Río Negro serían desierto sin el Dique Ballester e Hidronor

El Valle Inferior del río Chubut es posible por la regulación de Central Ameghino

Pero sólo el sector eléctrico ha pagado casi todas las represas hechas en Argentina ...

Mientras que los enormes beneficios de asegurar el agua, evitar catástrofes de crecidas y sequías, permitir el riego, aumentar la producción y el trabajo, radicar la gente en su origen, aumentar exportaciones, crear turismo ... Son Sin Costos

## Para Finalizar

Estamos convencidos que Argentina debería hacer nuevas hidroeléctricas

Descarbonizar



Cambio climático



Batería Natural ERNC



Desarrollo Interior



Industria Local



Ahorro de Divisas



Menor costo de energía de largo plazo



Nuevas áreas bajo riego



Más trabajo, producción y exportación agroindustrial

Terminar con discusión estatal o privada



Debemos ser creativos para encontrar formas genuinas de crecer en hidroeléctricas

# Muchas Gracias!!!

A la Academia de Ingeniería por auspiciar el debate

A los asistentes por interesarse en el tema

Dispuestos a responder las preguntas de ustedes

# ANEXOS

# Origen de los Costos Totales de un Generador

Comparación de Origen de los Costos Totales de Generación				
Concepto	Hidroeléctrica		Ciclo Combinado	
	Importado	Nacional	Importado	Nacional
Costos de Capital	25%	75%	90%	10%
Costos de Mantenimiento	5%	95%	90%	10%
Costos de Operación	0%	100%	75%	25%

Fuente: Datos históricos propios