

Panorama Actual RER

Roberto Carlos Tamayo Pereyra

Lima, 11 de marzo de 2021

Vulnerabilidad al Cambio Climático y Transición Energética



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI

DIRECCION ZONAL 11

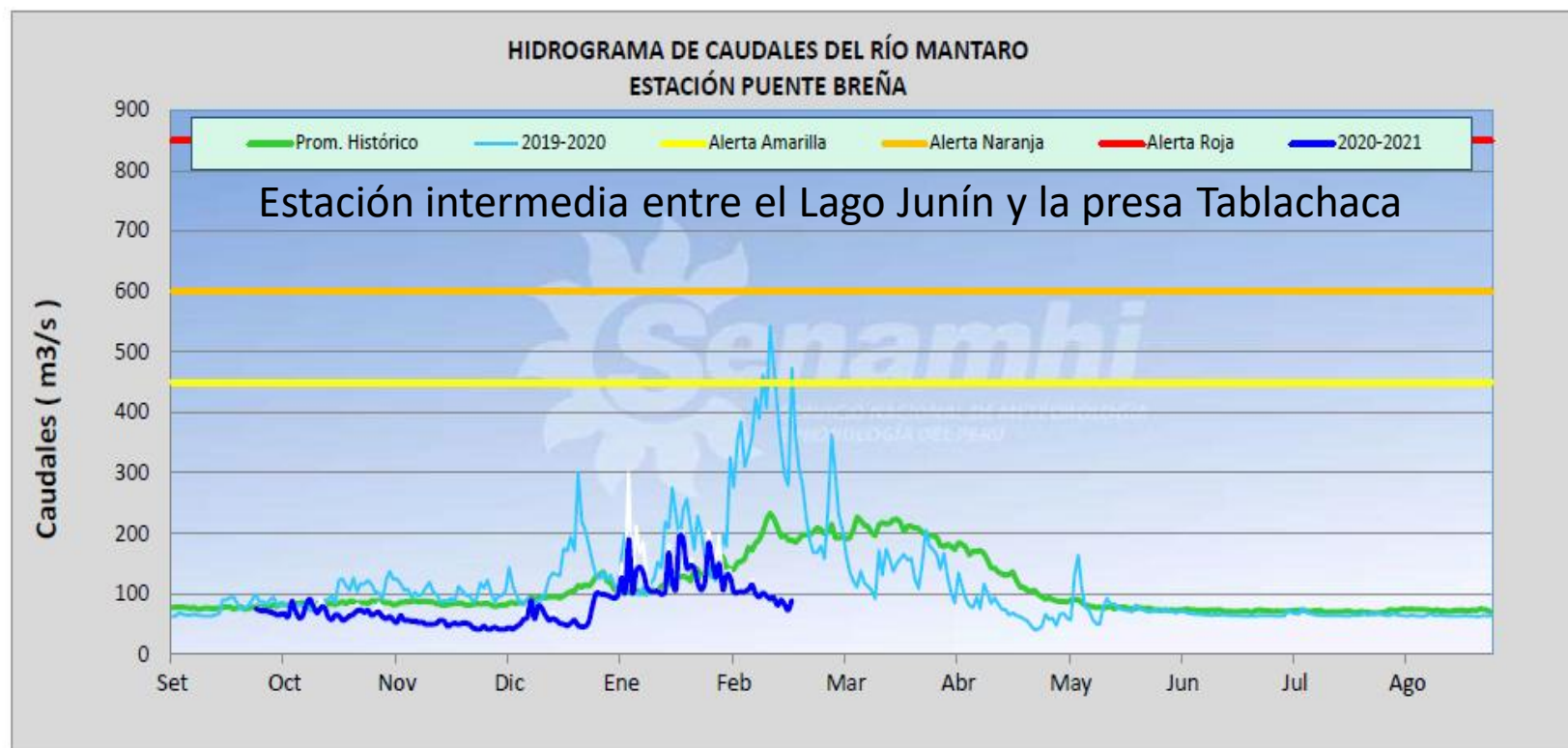


Fecha: viernes, 19 de Febrero de 2021

MONITOREO HIDROLÓGICO 2020-2021

MA - PB

N°84 - 21



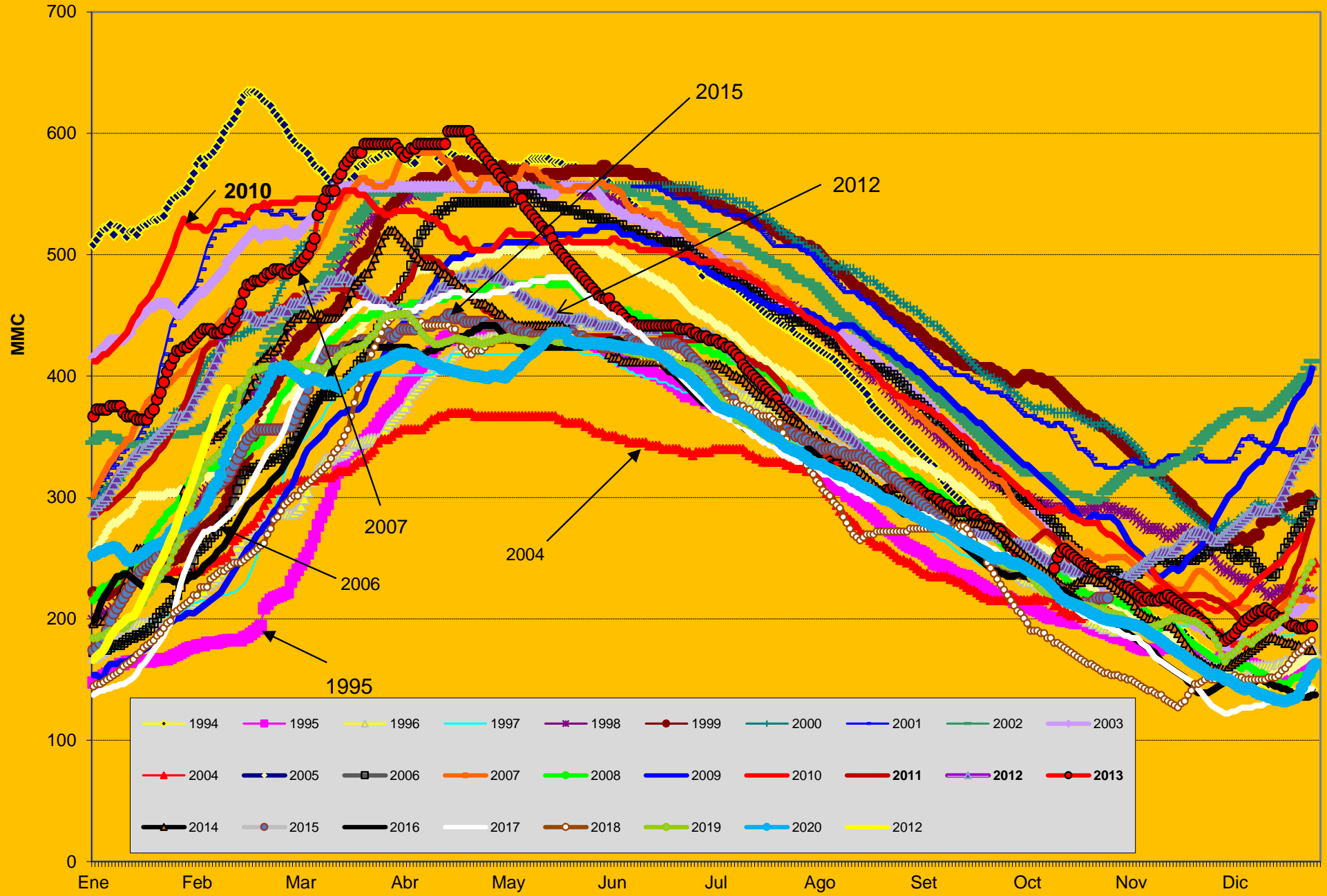
CUENCA	ESTACION	CAUDAL DEL DIA ANTERIOR (m ³ /s)					CAUDAL DEL DIA DE HOY (m ³ /s)				
		Promedio 24 hrs.	Normal Diario	Anomalia (%)	Min.	Max.	Promedio a las 10:00 hrs.	Normal Diario	Anomalia (%)	Min.	Max.
Mantaro	Puente Breña	73.3	188.9	-61	65.2	77.9	89.2	189.1	-53	88.8	89.6

Fuente: SENAMHI

CONCLUSIONES Y PREVISIONES

El caudal del Río Mantaro en la estación hidrológica Puente Breña (hasta las 10:00 hrs.) es de 89.2 m³/s, se encuentra inferior a su promedio histórico con una anomalía de -53%; hasta el momento dicho comportamiento hidrológico es ascendente en promedio, con respecto al día anterior.

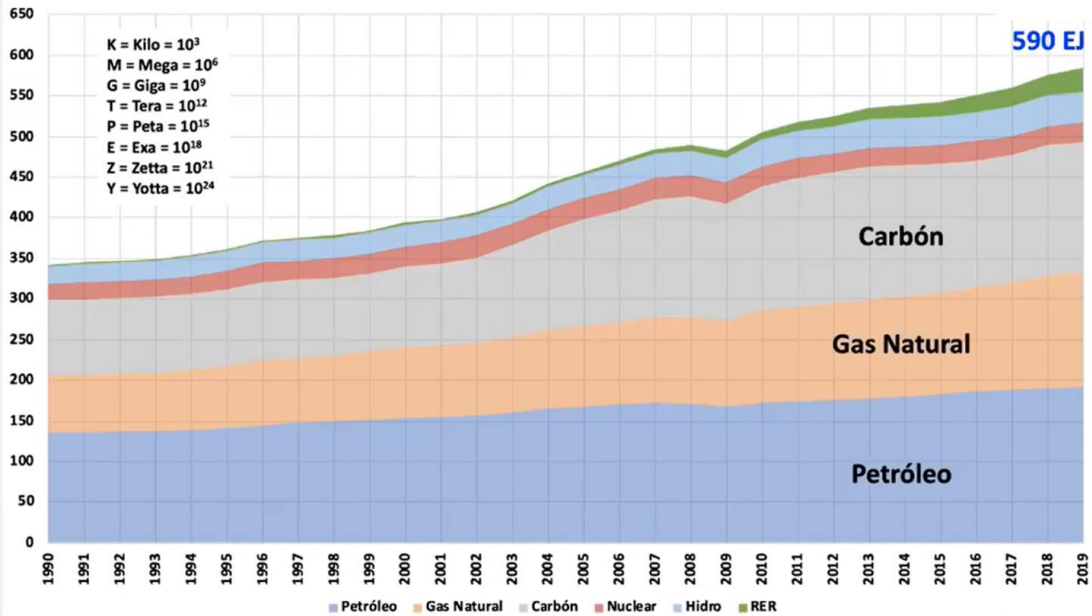
EVOLUCION DEL VOLUMEN DEL LAGO JUNIN



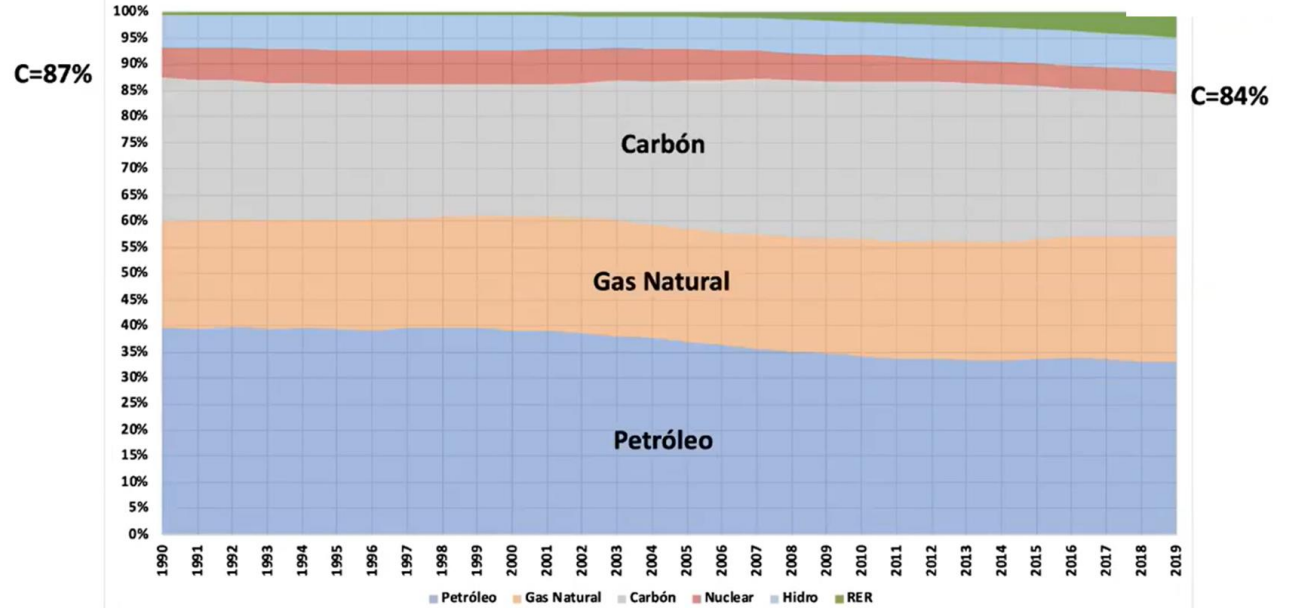


Texas 20.02.2021

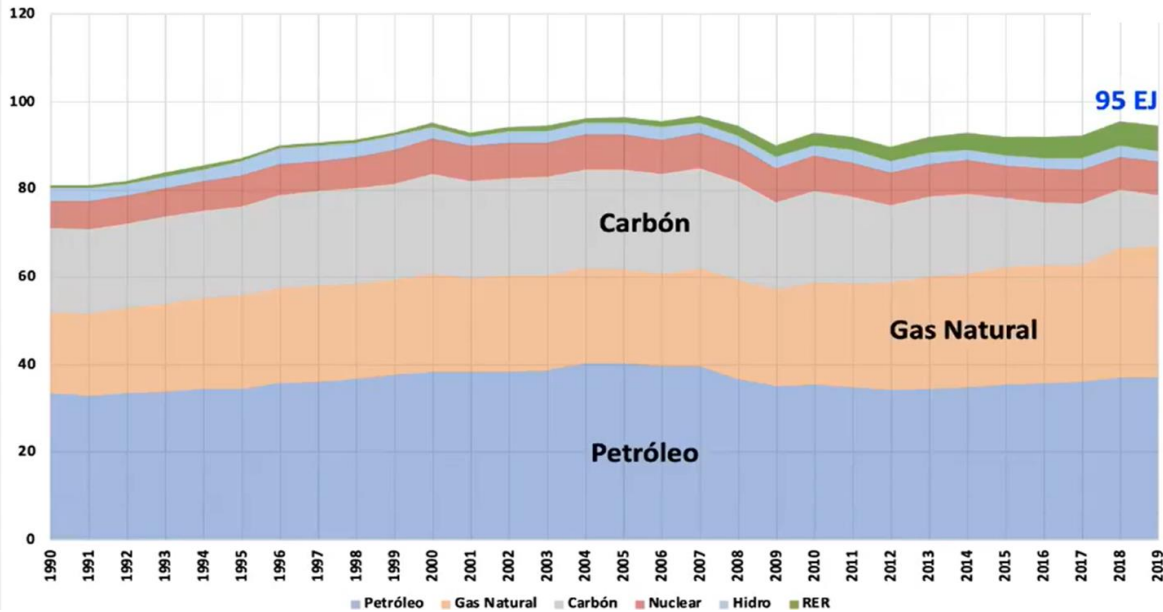
World : Consumo de Energías Primarias (EJ)



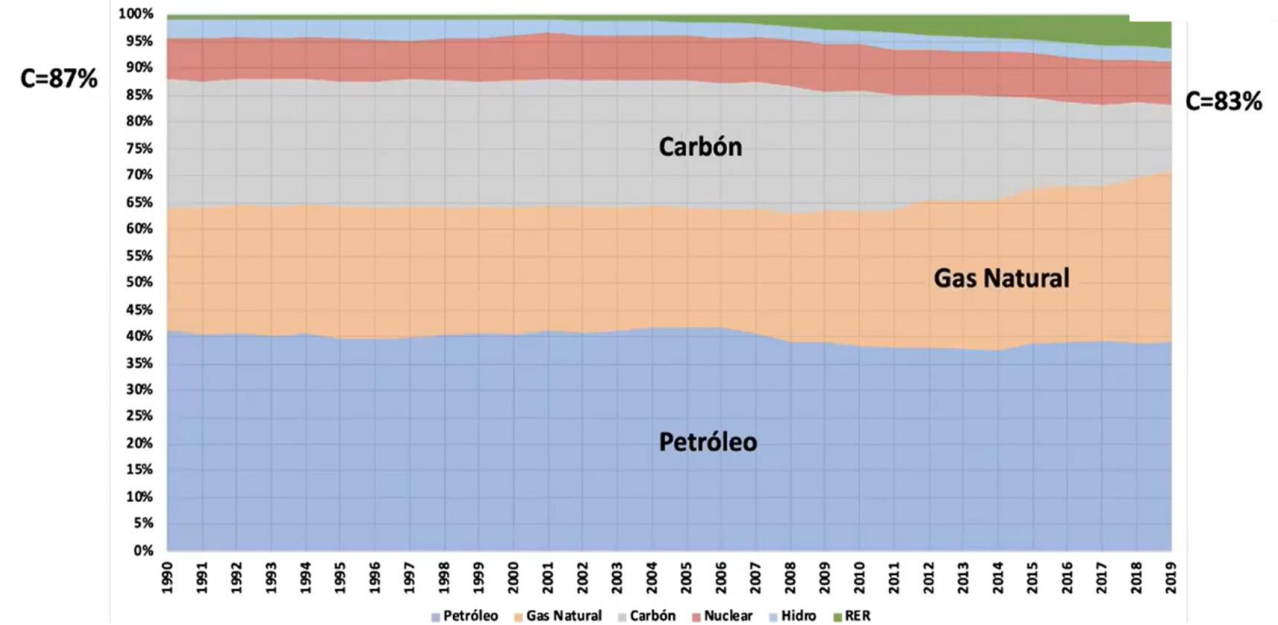
World : Consumo de Energías Primarias (EJ)



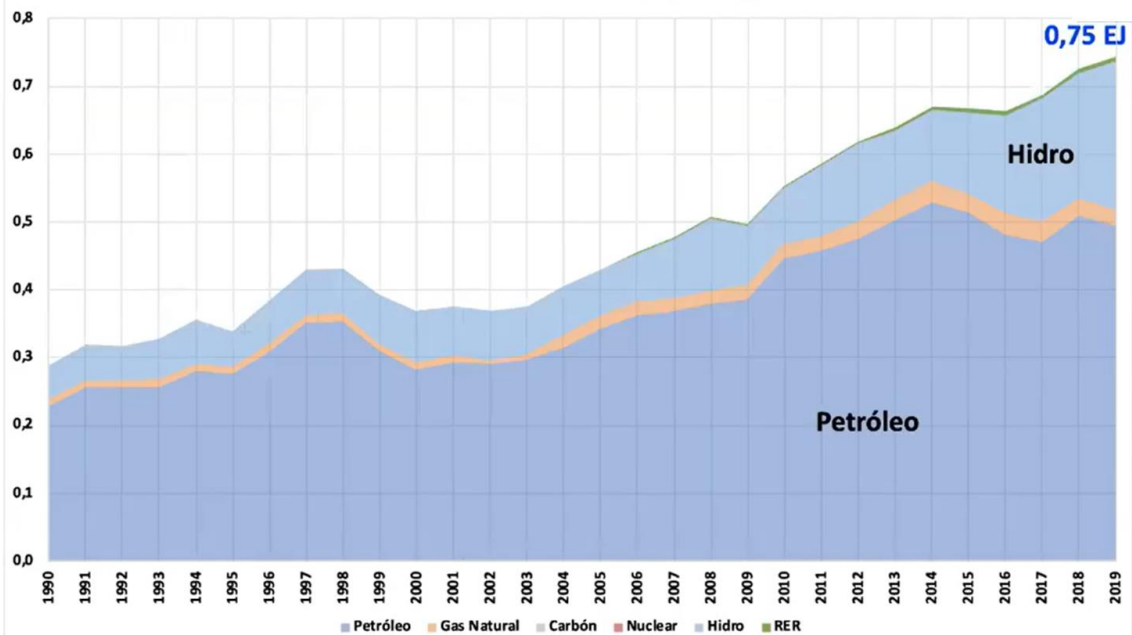
United States : Consumo de Energías Primarias (EJ)



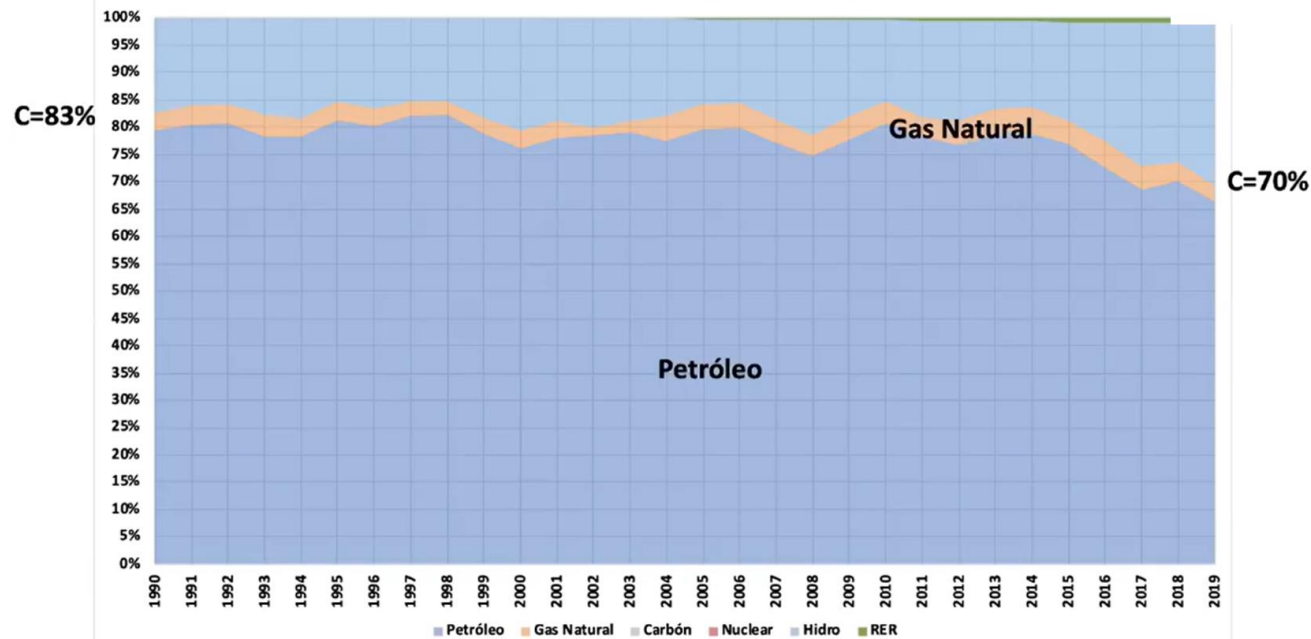
United States : Consumo de Energías Primarias (EJ)



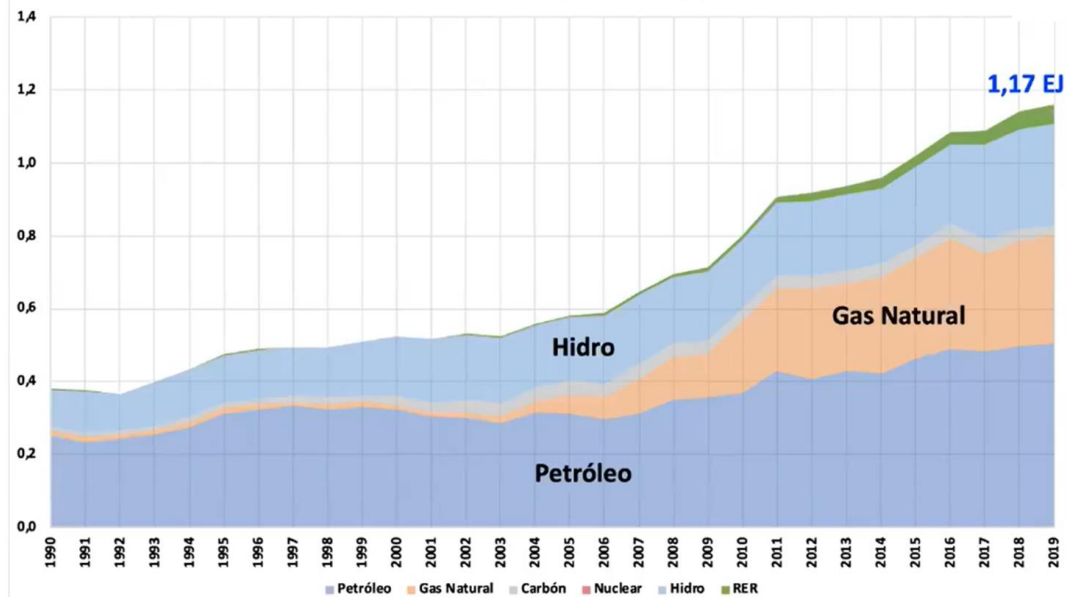
Ecuador : Consumo de Energías Primarias (EJ)



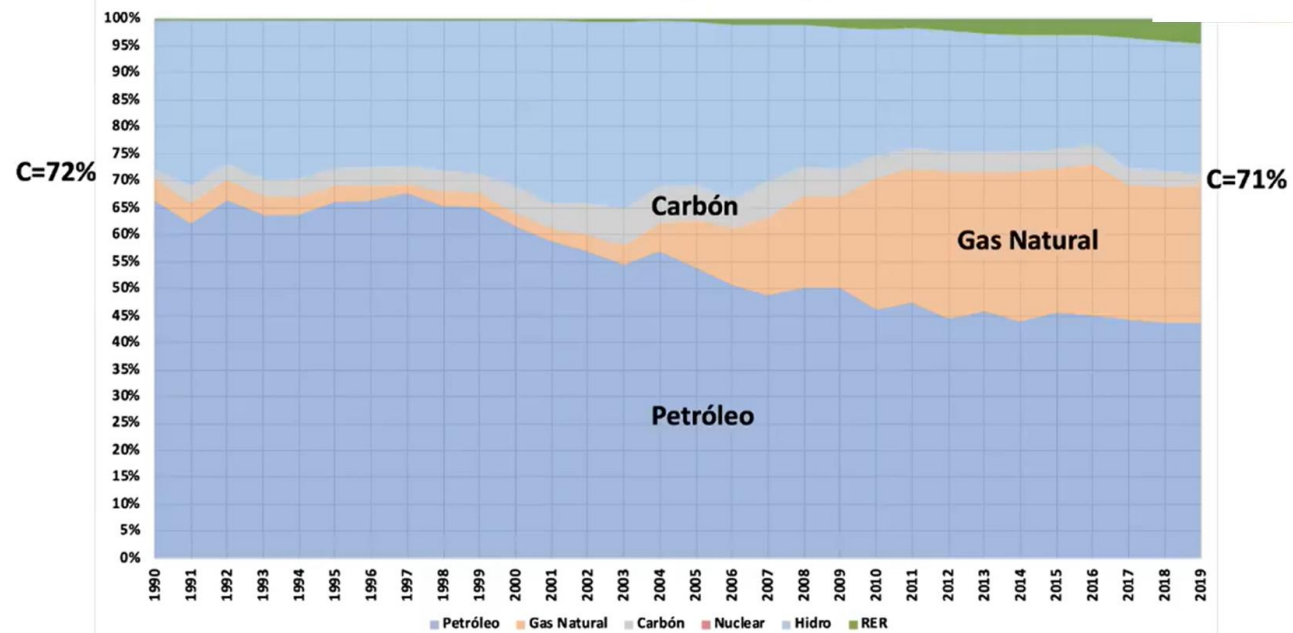
Ecuador : Consumo de Energías Primarias (EJ)



Peru : Consumo de Energías Primarias (EJ)

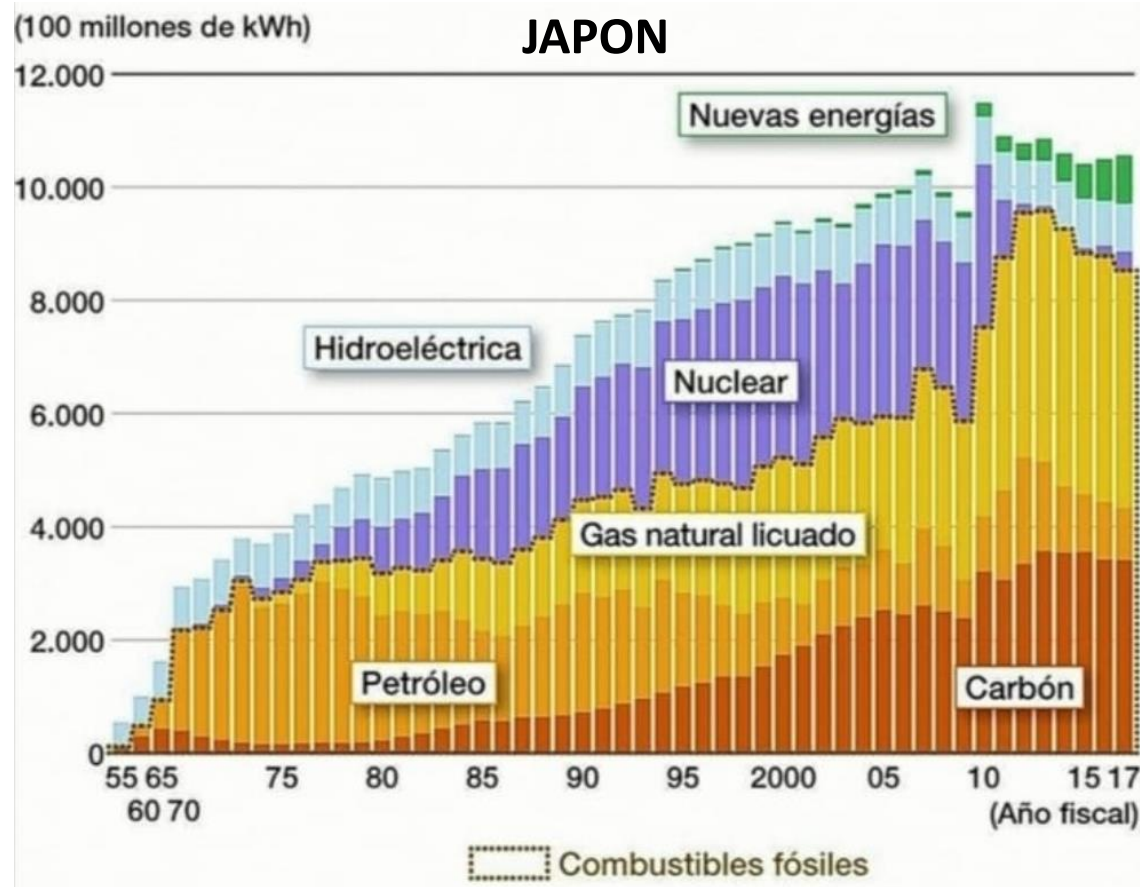


Peru : Consumo de Energías Primarias (EJ)

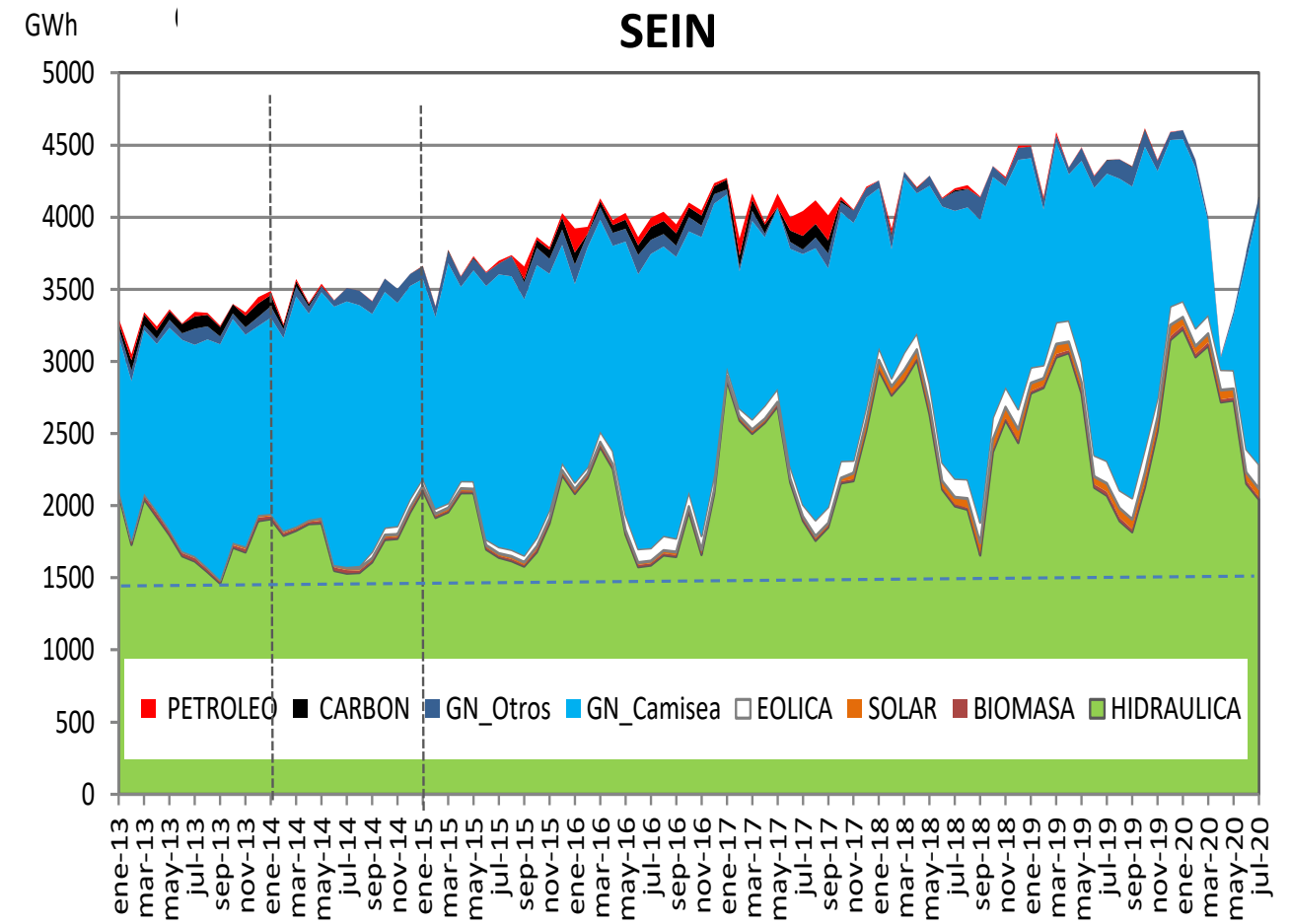


Planificación energética y mirada de Largo Plazo

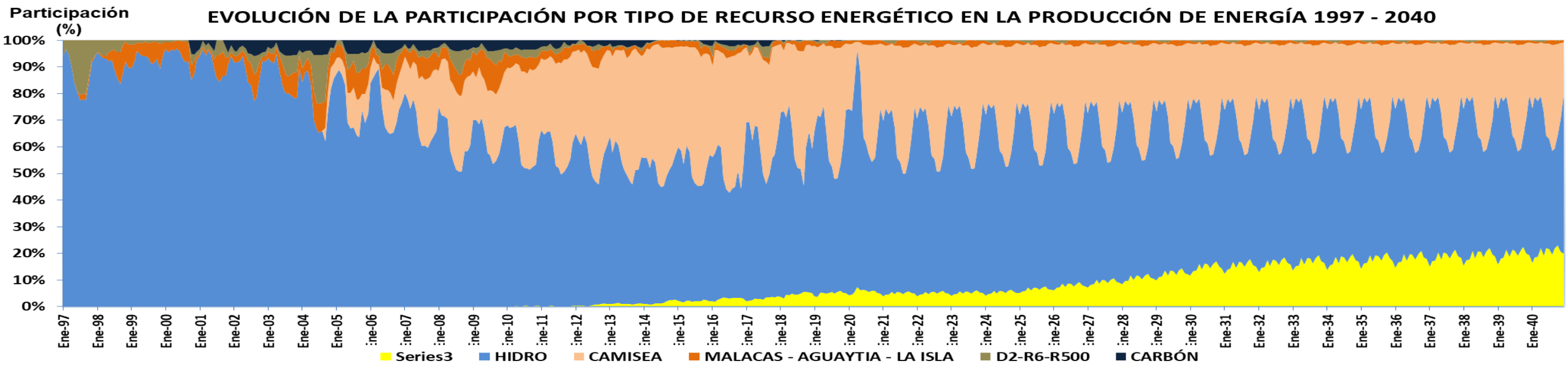
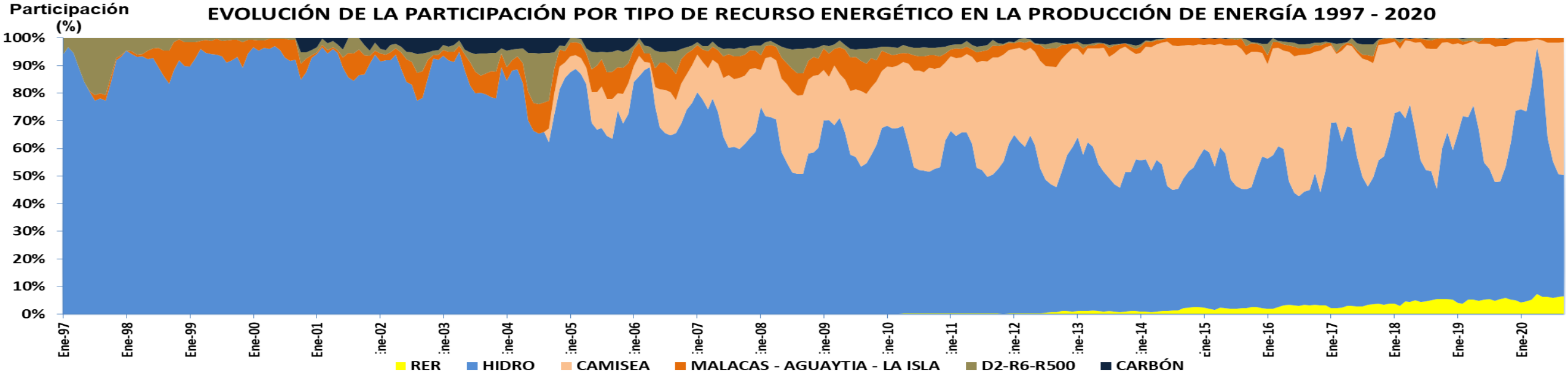
EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA POR FUENTE PRIMARIA



Fuente: Libro Blanco de Energía 2019
 Hasta el año fiscal 2009, solo las compañías de energía eléctrica, y desde el año fiscal 2010, todas las empresas de servicios eléctricos, incluidas las compañías privadas de generación de energía.



LA MATRIZ ELECTRICA - DECISIONES








































Proyectos DEL SECTOR ELECTRICO

Evolución de los desarrollos hidroeléctricos, a los últimos planes referenciales elaborados por el MINEM. En los planes referenciales de los periodos 2005 – 2014 y 2006 – 2015, se proyectaron 13 proyectos hidroeléctricos, con resultados a la fecha interesantes, dado que 8 proyectos se concretaron, un proyecto (La Virgen se encuentra a un 98% de ejecución) y dos se encuentran en construcción (Olmos y San Gabán), el caso Pucará se encuentra en situación inviable por problemas de permisología.

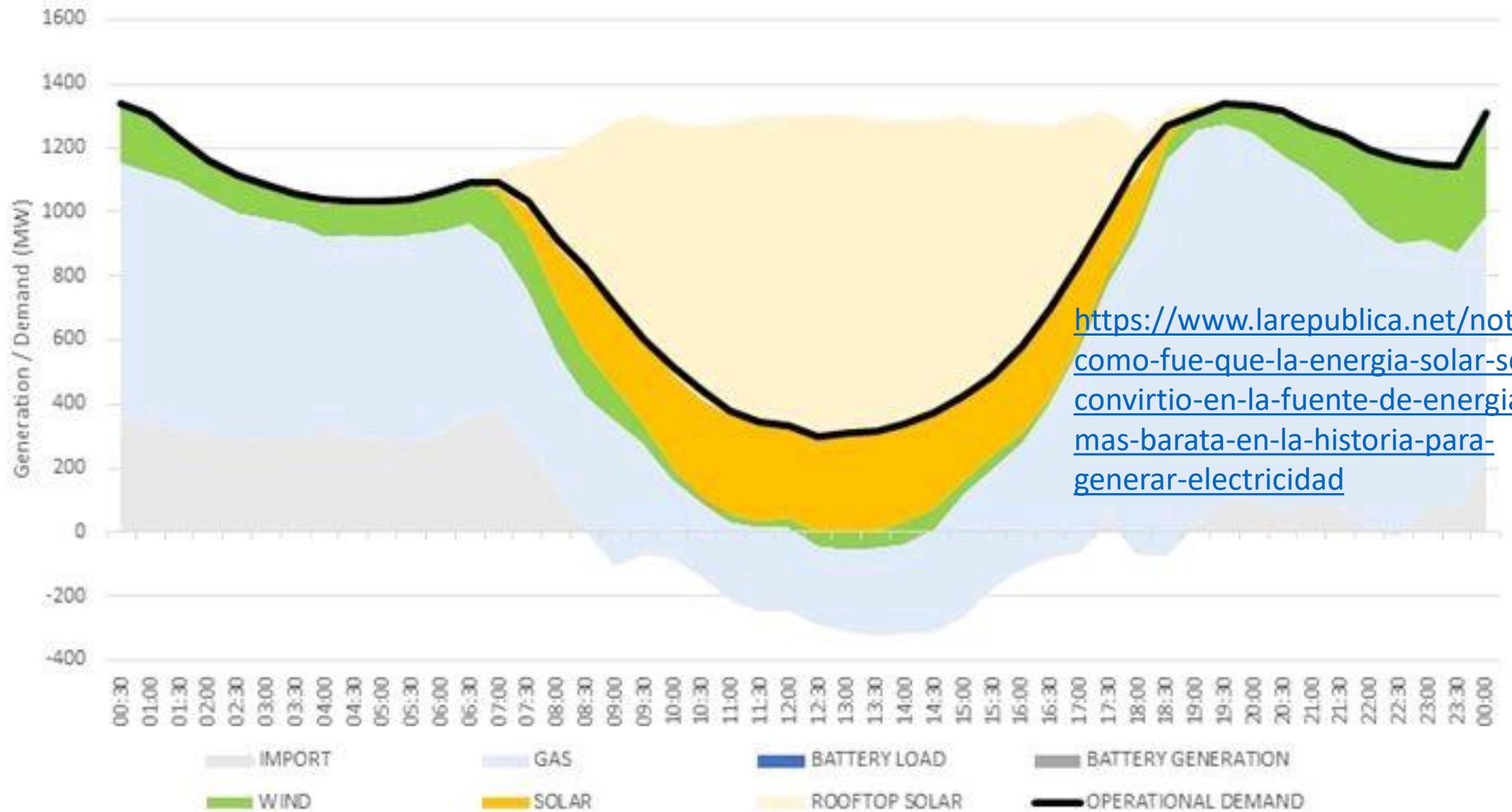
Los proyectos antes citados, sumados a los de las centrales Chaglla y Cerro del Aguila, son los que han sumado en la producción de electricidad a partir del año 2016 contrarrestando la predominancia termoeléctrica.

Previsto para Puesta en Operación Comercial		Plan Referencial 2005-2014
		Plan Referencial 2006-2015
		COINDICE EN AMBOS PLANES

POC 

Proyectos	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	ENERGÍA ANUAL (MW.h)	POTENCIA (MW)	COSTO DE INVERSION TEORICO (millones US\$)	POTENCIA (MW)	COSTO DE INVERSION TEORICO (millones US\$)	FP (TEORICO)
OLMOS I														670000	120	80.02			63.74%
PLATANAL														1100000	220	246.21			57.08%
MACHU PICCHU II															71	41.4			-
TARUCANI														418000	50	55.59			95.43%
SANTA TERESA														821000	110	72.3			85.20%
CHEVES														825000	158.6	146.5			59.38%
SAN GABÁN I														725000	120	141.51			68.97%
SANTA RITA														1000000	174	137.6			65.61%
PUCARÁ														900000	130	136.4			79.03%
LA VIRGEN														385000	58	56.4			75.78%
QUITARACASA														720000	112	94.79			73.39%
HUANZA														338000	86	83.18			45.49%
MARAÑON														425000	96	104.8			51.24%

South Australian Generation Mix - 11th October 2020

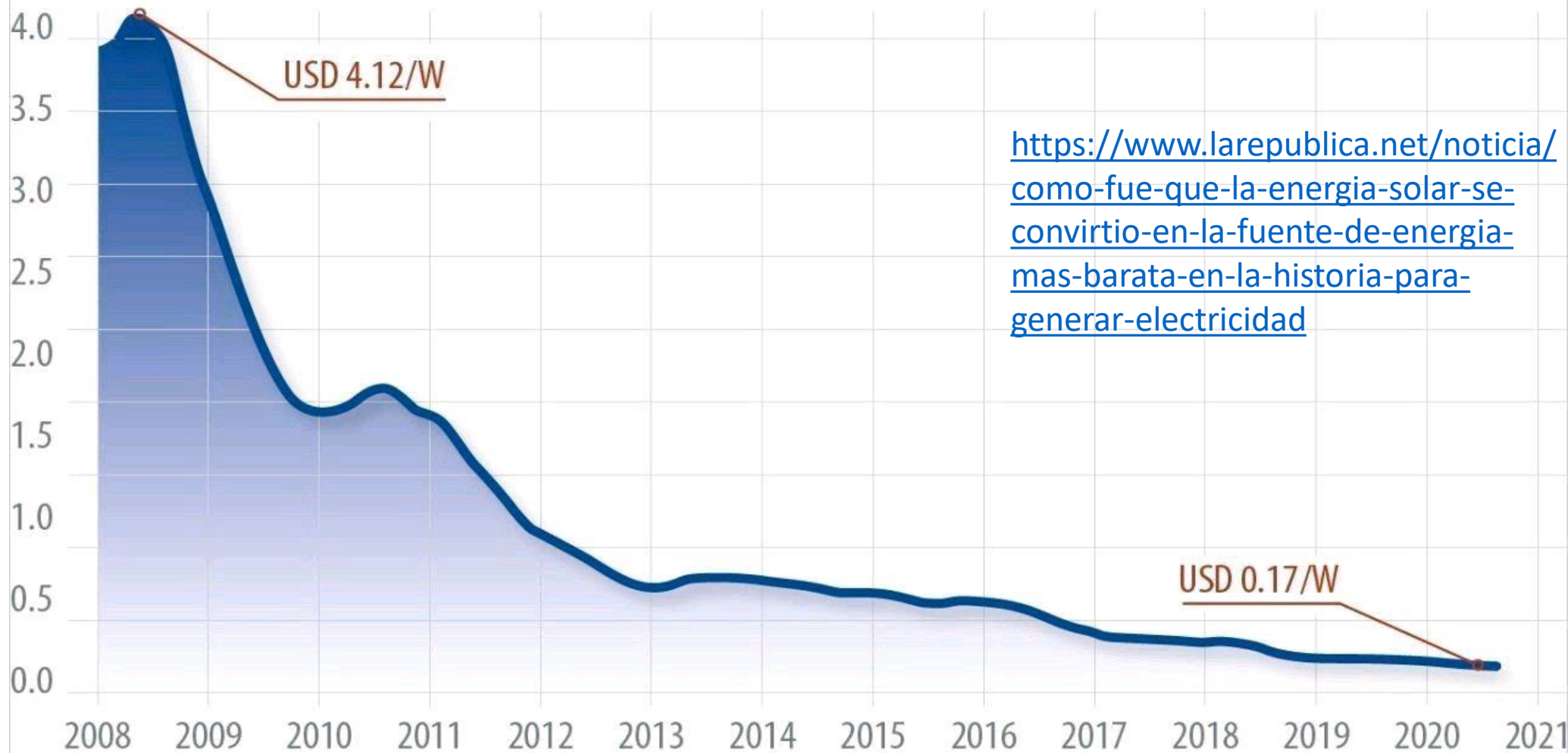


<https://www.larepublica.net/noticia/como-fue-que-la-energia-solar-se-convirtio-en-la-fuente-de-energia-mas-barata-en-la-historia-para-generar-electricidad>

Module price decline 2008–2020

Source: UNSW/Martin Green

▼ USD/Watt (average selling price)

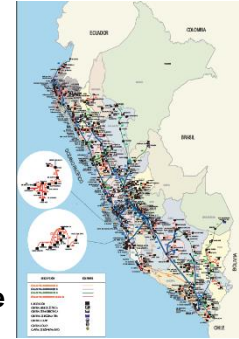


<https://www.larepublica.net/noticia/como-fue-que-la-energia-solar-se-convirtio-en-la-fuente-de-energia-mas-barata-en-la-historia-para-generar-electricidad>

LA MADUREZ DEL SEIN (TAREA DE TODOS G-T-D-GU)



Capacidad de cortocircuito



Capacidad de cortocircuito



Año de la interconexión de los sistemas Centro Norte y Sur del SEIN

Incorporación del GN de Camisea. Crisis de los suministros sin contrato.

Camisea se logró posicionar en la matriz eléctrica. El 2009 se iba a enfrentar una leve sequía.

Se terminaron de consolidar los Ciclos Combinados. Se ponen en servicio LLTT de 500 kv.

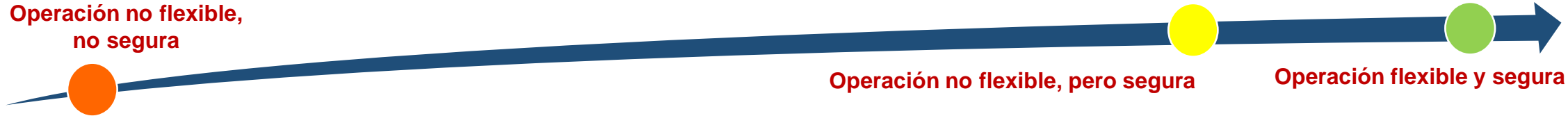
La hidroelectricidad se incrementa por la incorporación de CCHH relativamente grandes como Cerro del Águila y Chaglla.

Se busca un mayor porcentaje de participación de las RER. La FLEXIBILIDAD juega un rol importante.

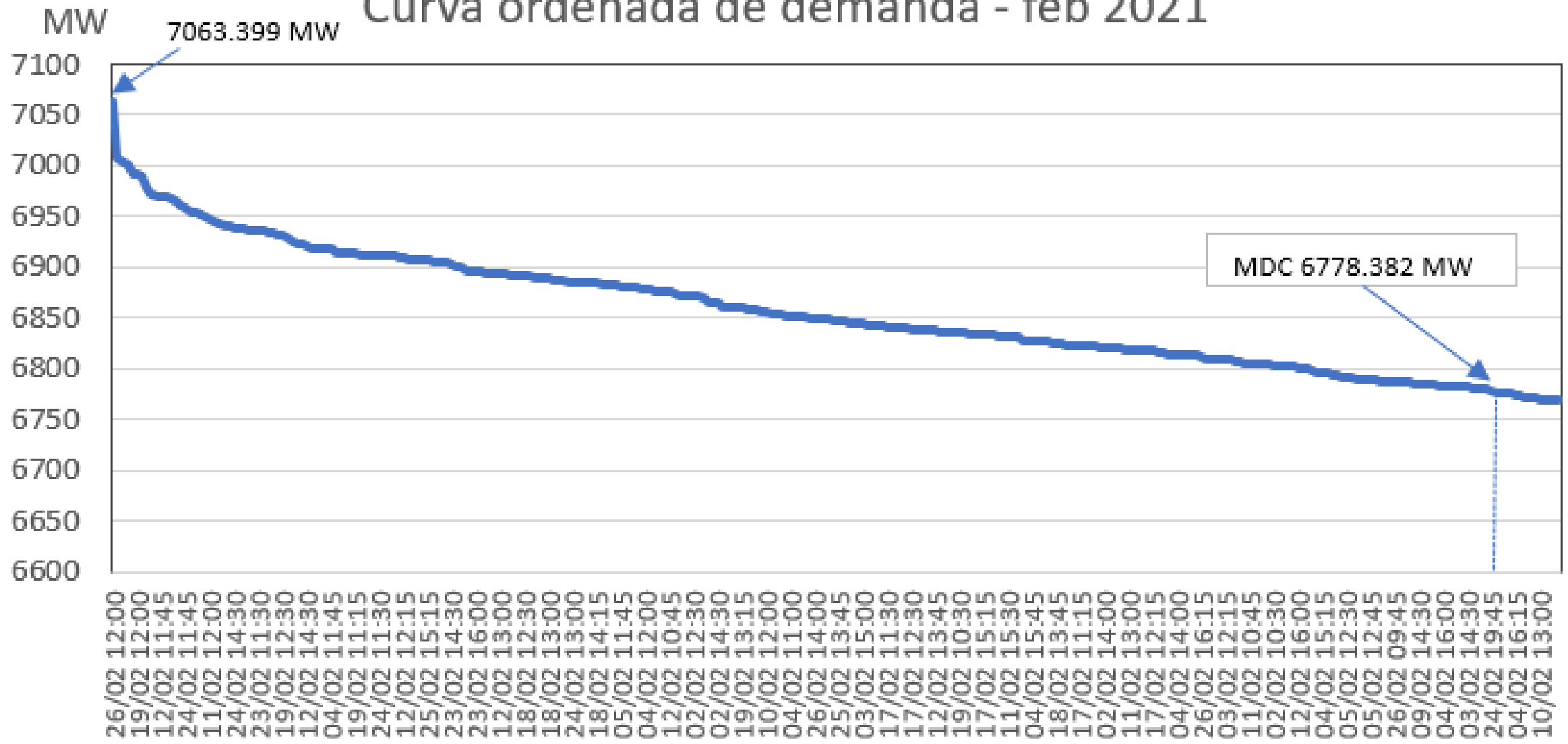
Operación no flexible, no segura

Operación no flexible, pero segura

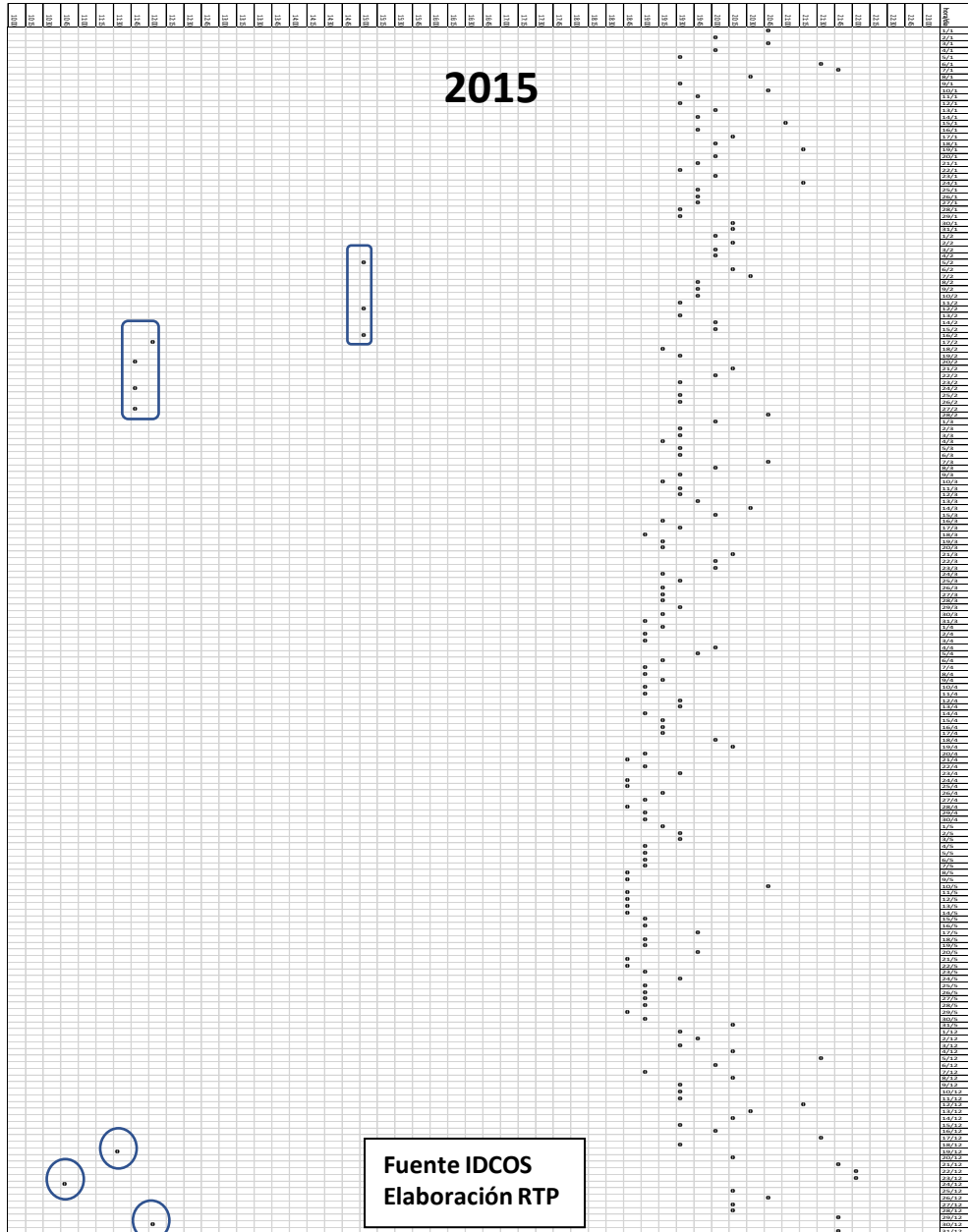
Operación flexible y segura



Curva ordenada de demanda - feb 2021



HORAS DE MAXIMA DEMANDA EN PERIODOS DE AVENIDA



Enero

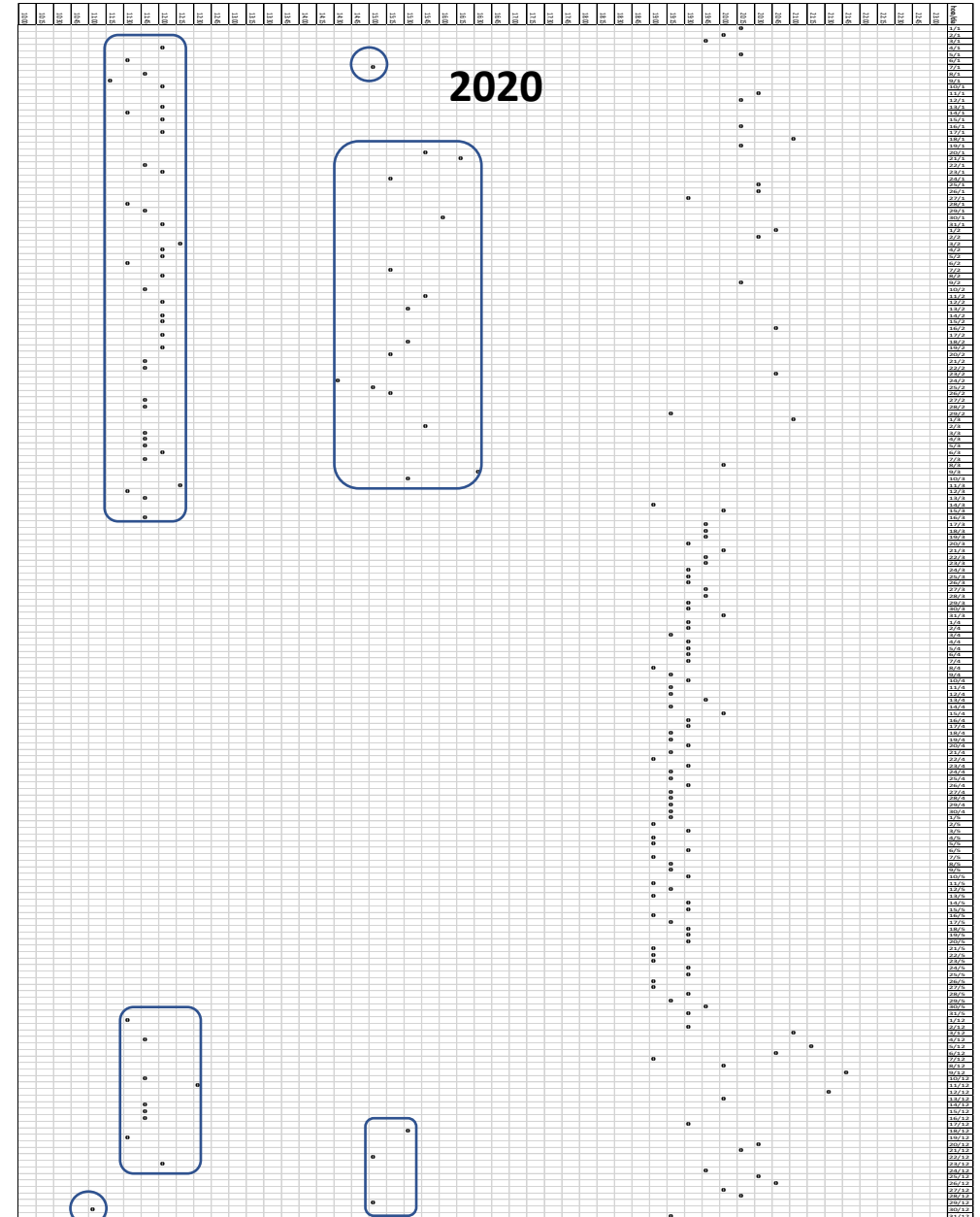
Febrero

Marzo

Abril

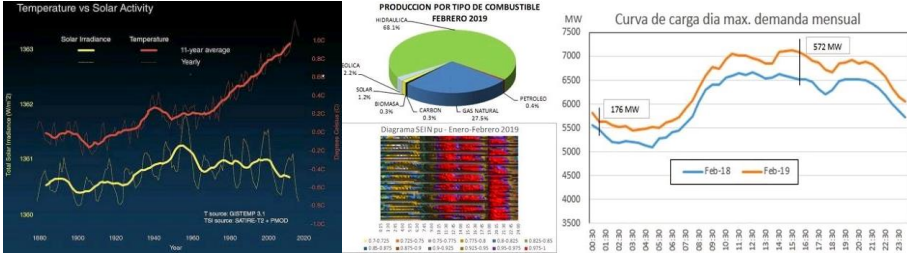
Mayo

Diciembre



CONCEPTOS TRANSCENDENTALES

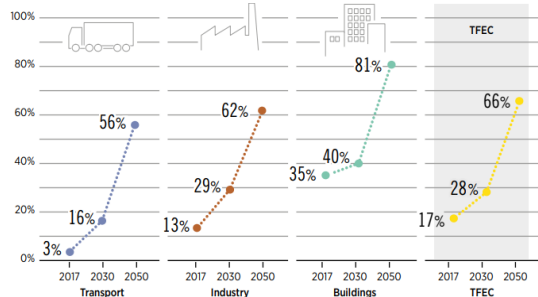
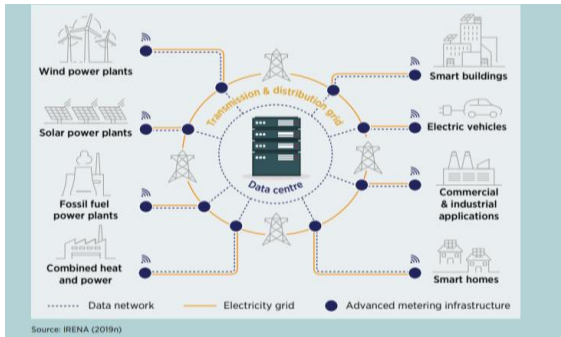
Cambio Climático



Adaptabilidad

Nuevas tecnologías

Internet de las cosas, como una llave para la transformación de los sistemas de potencia



Note: TES (IRENA) 2017 values based on IEA (2019b)

Energías Renovables a los principales sectores de la industria

Flexibilidad



Equilibrio de balance demanda – oferta, o la habilidad para hacer corresponder el suministro con la demanda. Inercia de la red (Carga residual) que limita las variaciones de frecuencia durante los cambios repentinos. Control de voltaje. Gestión de la demanda. Almacenamiento de energía (CCHH de Bombeo, BESS, etc). Fuentes de generación de combustibles fósiles más eficientes, que se combinan con centrales eléctricas a GN de CC. Embalses de regulación diario o semanal de CCHH.

Autoconsumo

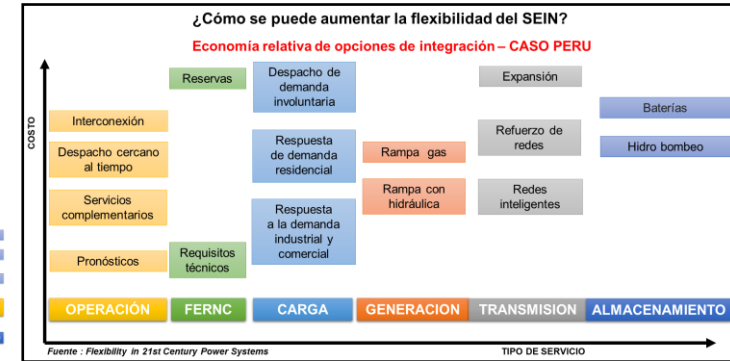
“Usuarios de energía empoderados”

Esta expresión refleja un contenido muy eficaz para con la importancia de las decisiones del actor principal que decidirá la **gestión de la demanda, el USUARIO.**

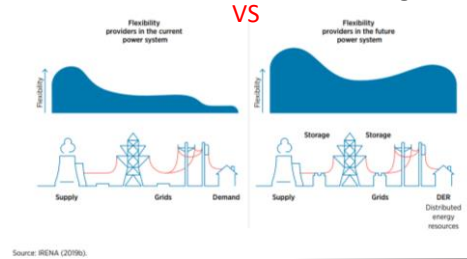
Proyectos para Autoconsumo



MAPA PRO FLEXIBILIDAD



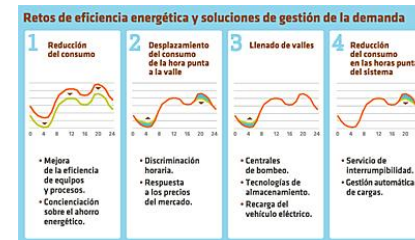
Proveedores de flexibilidad tradicionales vs proveedores de flexibilidad emergentes



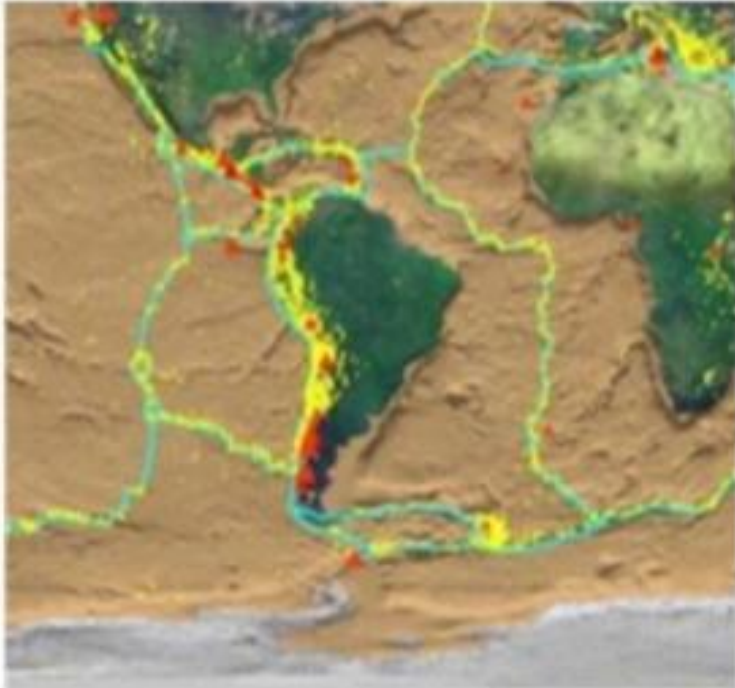
Eficiencia energética

Gestión de la Demanda

la gestión de la demanda es la planificación e implementación de medidas destinadas a influir en el modo de consumir energía con el fin de modificar el perfil de consumo. Con ellas se contribuye a una gestión más eficiente y sostenible del sistema eléctrico. Estas medidas se clasifican en 4 grupos según su impacto en la curva de demanda.



ESQUEMA DE CENTRAL GEOTÉRMICA



Fuente: INGEMMET: Síntesis Geo científica de la Energía Geotérmica del Perú

Costo total operativo desagregado por zonas.

Costo total de operación (USD \$)					
	Cost. deficit	Zona norte	Zona centro	Zona sur	Total SEIN
Sin geotermia	2,565,180	168,900,652	1,012,122,024	355,217,560	1,538,805,417
Con geotermia	2,596,500	126,148,874	975,618,141	205,956,780	1,310,320,295
Ahorro	-31,320	42,751,779	36,503,884	149,260,780	228,485,122

Fuente: Elaboración propia.

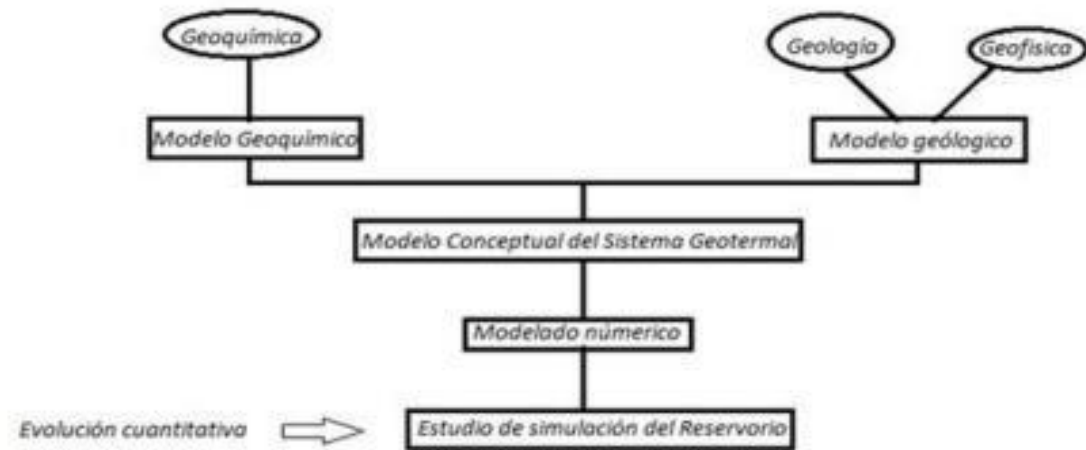
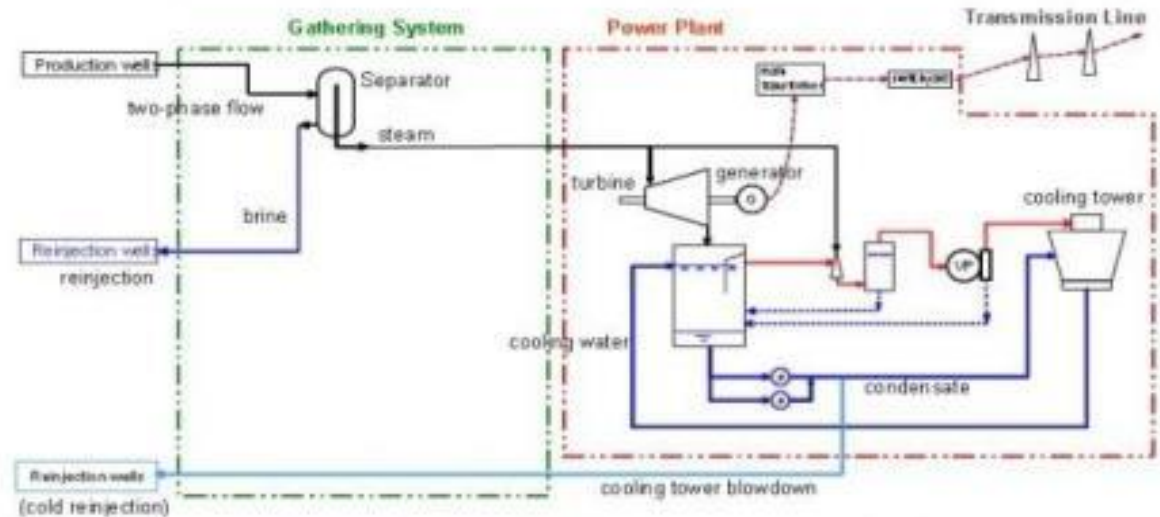


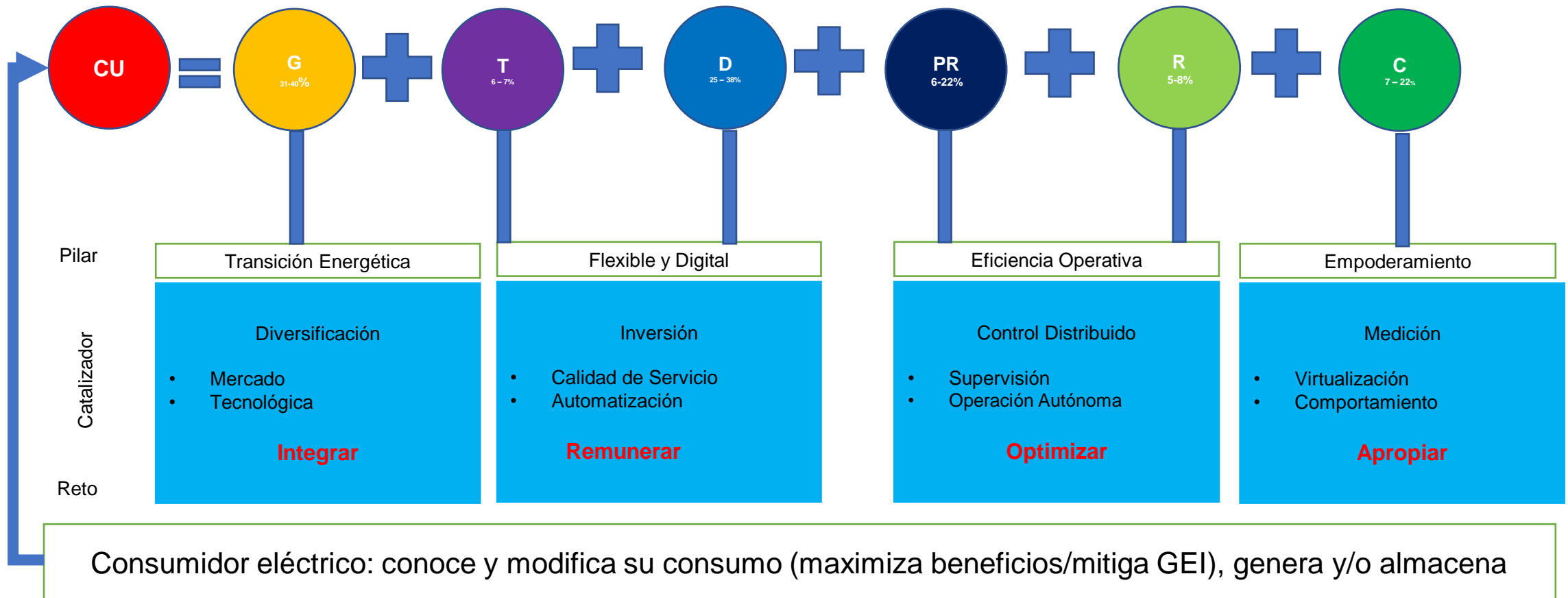
Figura 8. Esquema de central geotérmica análoga al de Calientes.



Fuente: JICA West. Texto del Curso para el Fortalecimiento de la capacidad de desarrollo de la energía geotérmica en los países de centro y sud américa

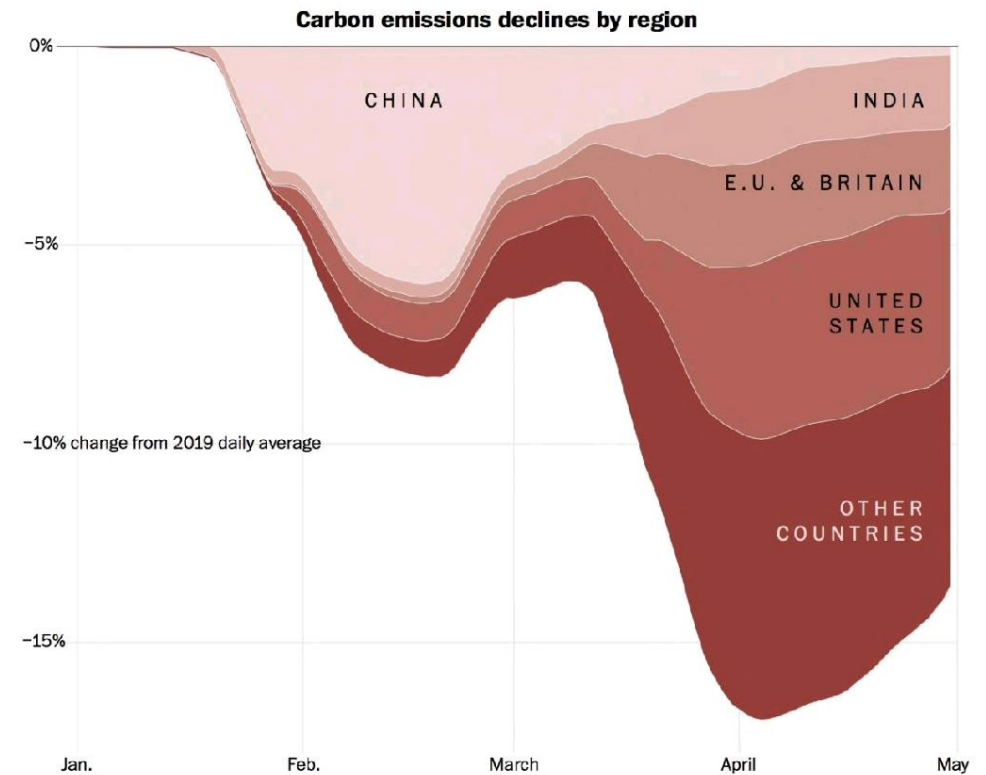
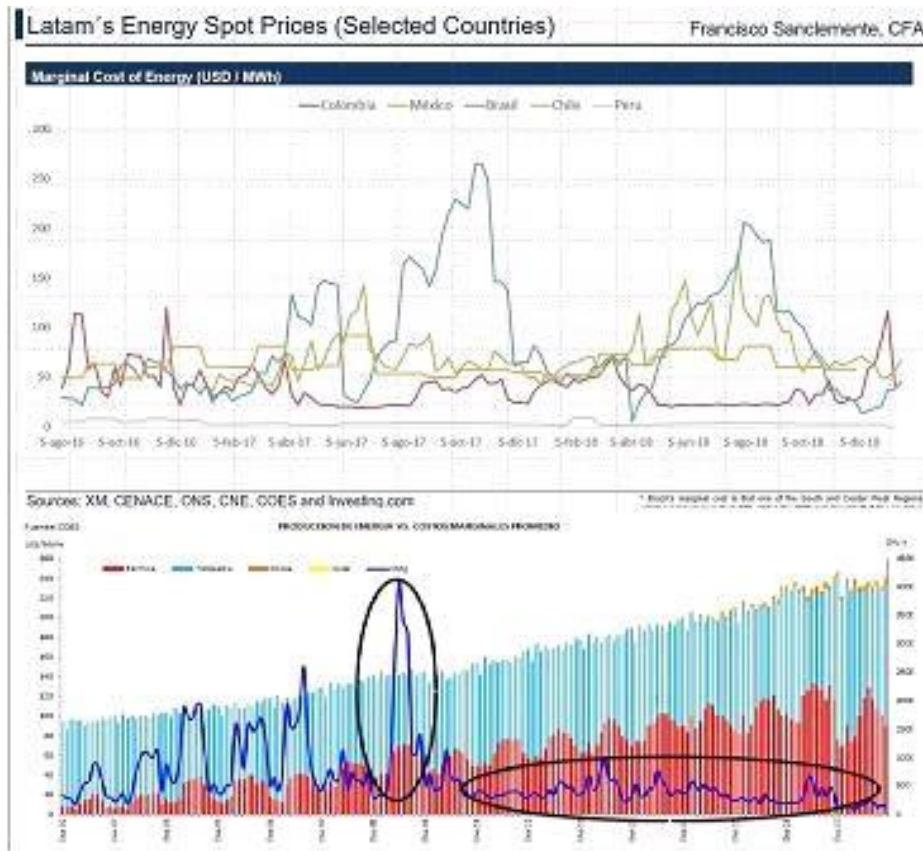
HACIA UN SISTEMA MAS DISTRIBUIDO

Que entendemos por la transformación energética?
Una mirada desde el consumidor



(Fuente: Basado en propuesta de Colombia Inteligente)

¿LARGO O CORTO PLAZO?



Fuente: Le Quéré et al Nature Climate Change

TAREAS

Consolidar grupos de trabajo en una unidad dedicada para tales fines

Incentivar la participación de actores estratégicos

Fortalecer capacidades y conocimiento de las instituciones

Revisar y actualizar focos de trabajo de cada iniciativa

VISION A LARGO PLAZO

TECNOLOGIAS

- 1 Red Digital (niveles de automatización)
- 2 Medición avanzada (estrategias de apropiación)
- 3 Recursos Distribuidos (micro redes escalables)
- 4 Movilidad eléctrica (infraestructura de recarga rápida)
- 5 Arquitectura tecnológica (funcionalidades tecnológicas)

Autoconsumo y GD
Gestión Demanda
Almacenamiento

Medición Avanzada (AMI)

Movilidad eléctrica

Red Digital

SECTOR INTELIGENTE

La masificación de las tecnologías es una tendencia evidente

2019

2020

2021

2022

2023

2024

2025

2030

GRACIAS