

COMISION DE ENERGIA Y MINAS

Autor:

- Gamio Aita, Pedro





Reflexiones

Perú, no podemos desperdiciar la oportunidad que nos brinda la 4 Rev. Industrial

Desarrollo de renovables hacia el HV, necesitamos una infraestructura no menor al 20% del mercado eléctrico, de Sol y viento





Global Solar Council
reivindica el papel de la
energía solar fotovoltaica
en la cumbre climática
COP26

“Además de ser barata y limpia, la energía solar fotovoltaica es la tecnología más versátil disponible para la transición a las energías renovables, gracias a su capacidad para empoderar a las comunidades y cambiar la vida de las personas. Ofrece soluciones únicas para la electrificación de países en los que las fuentes convencionales no han conseguido llevar la energía y el desarrollo a cientos de millones de personas.”



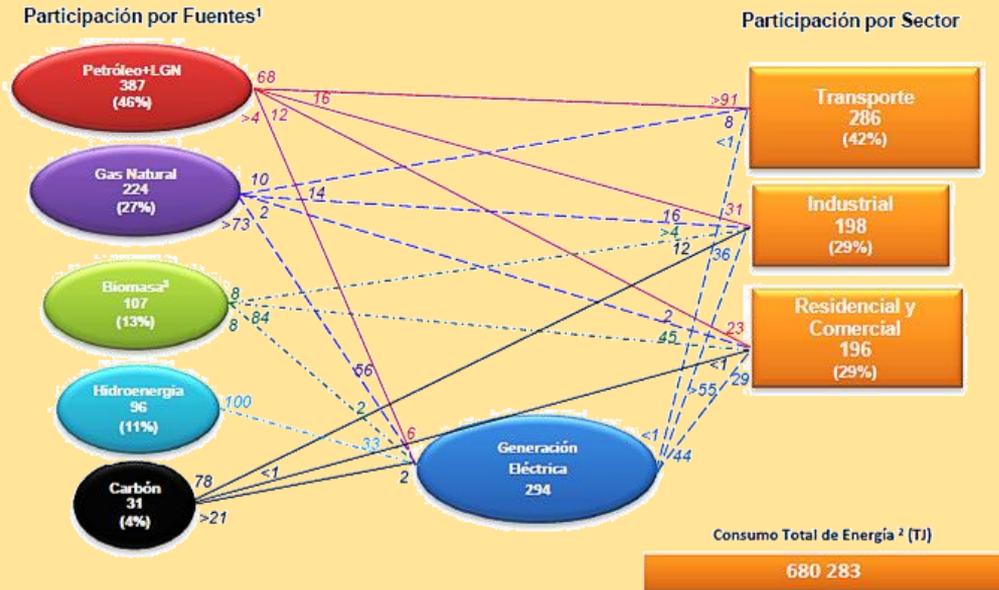
¿Qué hacer
en el Perú?



- **La Política Energética Nacional del Perú 2010-2040 se aprobó mediante D.S. 064-2010-EM.**
- **Visión:** Contar con un sistema energético que satisface la demanda nacional de energía de manera confiable, regular, continua y eficiente, que promueve el desarrollo sostenible y se soporta en la planificación y en investigación e innovación tecnológica continua.
- **Objetivos:**
 - ✓ Contar con una matriz energética diversificada con énfasis en fuentes renovables y la eficiencia energética
 - ✓ Contar con un abastecimiento energético competitivo
 - ✓ Acceso universal al suministro energético
 - ✓ Contar con la mayor eficiencia en la cadena productiva y de uso de la energía
 - ✓ Desarrollar un sector energético con mínimo impacto ambiental y bajas emisiones de carbono en un marco de Desarrollo Sostenible
 - ✓ Desarrollar la industria del gas natural, y su uso en actividades domiciliarias, transporte, comercio e industria así como la generación eléctrica eficiente.
 - ✓ Fortalecer la institucionalidad del sector energético.
 - ✓ Integrarse con los mercados energéticos de la región, que permita el logro de la visión de largo plazo.



72% de dependencia a la energía fósil



Nota:

¹: Después de pasar por los Centros de Transformación y/o descontadas las pérdidas, excepto para generación eléctrica

²: No considera consumos finales de No Energéticos.

³: La Biomasa integra a la Leña, Bosta & Yareta, Bagazo y Biogas.

1/ La participación de la energía solar es mínima y también el consumo de electricidad en el sector transporte.

2/ PJ = 10¹⁹ Joule

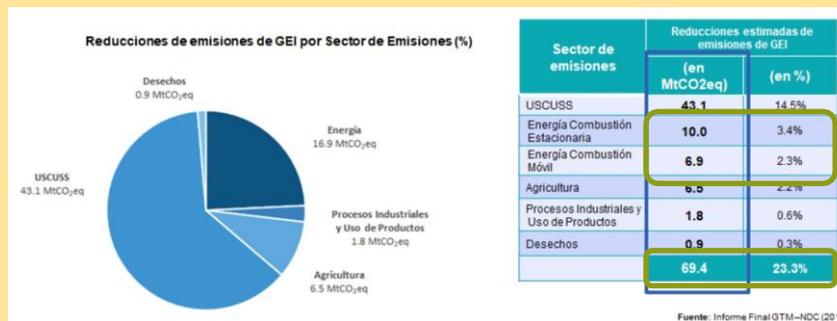


Compromiso Climáticos del Perú

2030

- ✓ En la COP 21 – 2015, el Perú se comprometió en reducir sus emisiones de GEI en **20% al 2030** (con respecto al 2010), **equivalente a 69.1 MtCO_{2e}**, y un **10% adicional condicionado** al apoyo internacional (financiamiento de carbono).
- ✓ En el 2018, el Perú definió las **siguientes medidas de mitigación** para cumplir con este compromiso de reducción:

Reducción de Emisiones de GEI por Sectores



NDCs Generación de Energía y Transporte: Las ERNC pueden jugar un rol importante en cumplir con estas NDCs

NDC Total

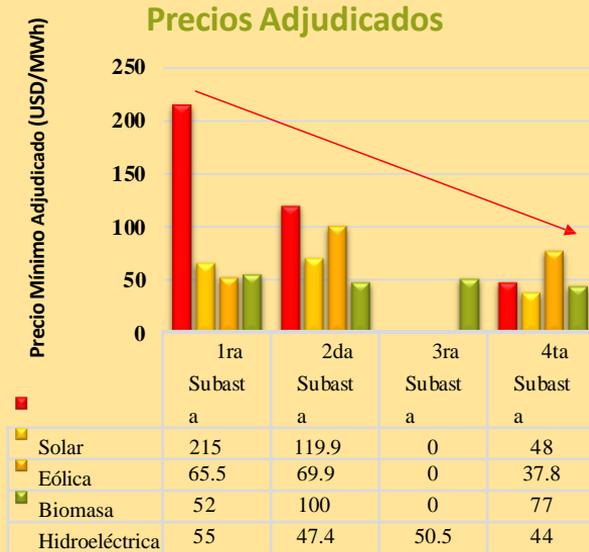
- ✓ En 2020, el país incrementó su **compromiso a 40% al 2030**, con lo cual las reducciones de emisiones incrementaron en **41.6 MtCO_{2e}**. Las NDCs están siendo actualizadas para reflejar los **nuevos compromisos por sector**. Se va incluir además el **hidrógeno verde como NDC**, sector que demandará **ERNC competitivas** para su desarrollo.

2050

- ✓ Estrategia de Largo Plazo (LTS) asumida bajo el Acuerdo París para llegar a la **Carbono Neutralidad** y no sobrepasar el **1.5 °C de temperatura global al 2050**, reflejado en la actualización de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC).



Subastas y Resultados de Precios



Energía Adjudicada

Tecnología	Energía Adjudicada (GWh)	Potencia Adjudicada (MW)	N° de proyectos
Hidro	3385	573	45
Eólica	1725	394	7
Solar	739	285	7
Biomasa	186	33	5
RER TOTAL	6036	1285	64
RER - NC	2651	707	19

Entre 2009 y 2015, los **precios de las ERNC en Perú cayeron 53% para eólica y 78% para solar**, alcanzando precios record en el mercado eléctrico con **\$38 MWh del proyecto eólico Wayra I y \$48 MWh del proyecto solar Rubi**.

Los precios de las **mini hidro se mantuvieron en el rango \$48 – 50 / MWh** y los precios de **biomasa** tuvieron fluctuaciones, pero en general proyectando un **precio promedio de \$70 a \$80 / MWh**.

Se dice que en 20 años habra un subsidio de 2000 millones de dolares para las RER, pero con gas natural mantenemos un precio controlado del gas natural del lote 88, que significa un subsidio mucho mayor, en el mismo tiempo

El que produce o genera más barato despacha más tiempo. Cuántos años se declaró costo 0 en el mercado eléctrico peruano?

Desde este año tenemos un déficit de oferta eficiente de electricidad

El 2028 será crítico, necesitamos 700 a 1000 MW por año

Gran Potencial ERNC de calidad mundial

- ✓ El potencial de las ERNC en el Perú es 10x veces la capacidad instalada existente en el país.
- ✓ Tenemos recursos de calidad mundial descentralizados: Solar y geotermia en el Sur; Eólica en el Centro y Norte; Mini hidro en todo el Perú entre 2000 a 3000 msnm.
- ✓ A través del despliegue de las ERNC se puede lograr un desarrollo descentralizado y el acceso de energía a poblaciones aisladas.





Potencial Oferta de ERNC 2022 - 2032



POTENCIAL INVERSIÓN:

- Eólica: \$7250 MUSD
- Solar: \$1470 MUSD
- Geotermia: \$1100 MUSD
- Hidro: \$556 MUSD



POTENCIAL EMPLEO:

- Eólica: 30,210 empleos
- Solar: 7,350 empleos
- Geotermia: 18,654 empleos
- Hidro: 2,224 empleos

TOTAL CAPACIDAD EN DESARROLLO PROYECTADA : 8564 MW

- 2100 MW Solar
- 6042 MW Eólica
- 200 MW Geotermia
- 222 MW hidro

TOTAL INVERSIÓN POTENCIAL: +\$10,000 MUSD

POTENCIAL EMPLEO: 60,000 puestos de directos e indirectos

Fuente Proyectos: COES, DGAAE, SENACE
Fuente Inversión y Empleo: SPR

El COES prevé en la más reciente **actualización del Plan de Trasmision**, la potencial entrada de **66 proyectos (comprometidos y proyectados) ERNC equivalentes a 8364 MWs del 2022 al 2032.**



Probable Inserción ERNC



**Análisis del Impacto de Inserción ERNC del SEIN
para el año 2030** desarrollado para el MINEM con
contraparte técnica del COES

Zona	MW
Norte	1700
Centro	2600
Sur	1850
TOTAL	6150

Según el **Análisis del Impacto de Inserción ERNC del SEIN para el año 2030**, se confirma que podrían ingresar un total de **6150 MW de ERNC** en el SEIN.



Potencial rol de las ERNC para el cumplimiento de las NDCs

Dos posibles escenarios:

1

Del 2020 al 2030 ingresan al SEIN **150 MW mini-hidro** (centrales comprometidas) y **6000 MW de solares y eólicas** de acuerdo al límite de inserción de ERNC y los proyectos del Plan de Transmisión:

TECNOLOGÍA	POTENCIA (MW)	FACTOR DE PLANTA	ENERGÍA ANUAL (GWh)	EMISIONES DE CO ₂ EVITADAS (MtCO ₂)
HIDRO-EFER	150.00	50%	657.00	0.297
EÓLICA	4.300.00	45%	16.950.60	7.663
SOLAR	1.700.00	30%	4.467.60	2.020
Factor Emisiones SEIN: 0.4521 tCO ₂ e / MWh				9.98 MtCO ₂

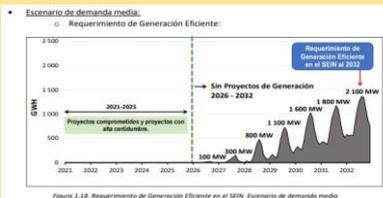
Con el Escenario 1, podríamos estar cerca a cumplir con la NDC de generación de energía al 2030 considerando el 30% de reducción

TOTAL = 9.98 MtCO₂e

2

Déficit de Generación Eficiente del 2026 al 2030 en el escenario de Demanda Media según COES es cubierto por ERNC + los 150 MW de mini-hidro comprometido:

ESCENARIO DEMANDA MEDIA				
AÑO	REQUERIMIENTO DE GENERACIÓN EFICIENTE POR AÑO (MW)	ENERGÍA ANUAL (GWh)	ENERGÍA ANUAL (MWh)	EMISIONES EVITADAS (MtCO ₂)
2026	100	90	9000	004
2027	200	536	53600	0242
2028	500	1995	199500	0902
2029	300	4073	407300	1841
2030	500	6736	673600	3045
Factor Emisiones SEIN: 0.4521 tCO ₂ e / MWh				6.07 MtCO ₂



TOTAL = 0.43 (hidro) + 6.07
TOTAL = 6.5 MtCO₂e

Para cumplir con la NDC de generación de energía de 30%, tendría que ingresar todo lo que permite el sistema en ERNC del 2020 al 2030, desplazando otra generación existente.



La Descarbonización es altamente rentable

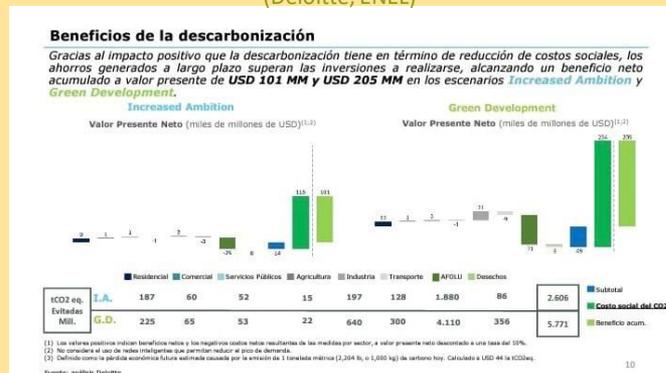
Estudios realizados por el BID para el MINAM y Deloitte para ENEL demuestran la alta rentabilidad y oportunidad de desarrollo de la descarbonización de la economía Peruana al 2050

Estudio Técnico hacia la Carbono Neutralidad (BID y Universidad del Pacifico)



El costo de la descarbonización al 2050 se calcula en \$93 MMUSD. Sin embargo, los retornos se estiman en más del 50%.

Estudio Hoja de Ruta de la Transición Energética (Deloitte, ENEL)



Los ahorros económicos de la la descarbonización superan las inversiones, y se pueden alcanzar **beneficios en VPN de entre \$101 MMUSD - \$205 MMUSD AL 2050.**

2030: 28 % - 32 % de solar + eólica en la matriz (4.26 – 5.69 GW)
2050: 52% - 58% de solar + eólica en la matriz (18.1 – 22.19 GW)



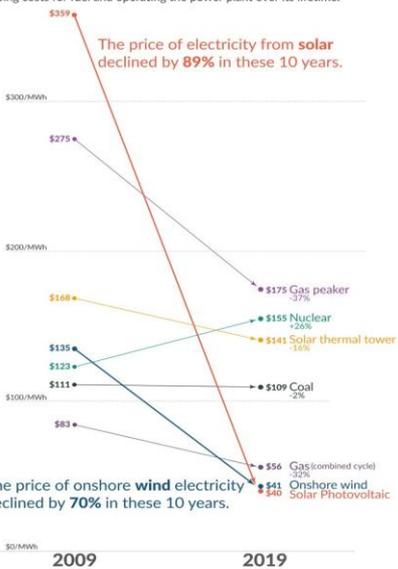
Competitividad y otros beneficios de la energía solar



SPR
Asociación Peruana de Energías Renovables

Reducción de costos 80%

The price of electricity from new power plants **Our World in Data**
Electricity prices are expressed in 'levelized costs of energy' (LCOE). LCOE captures the cost of building the power plant itself as well as the ongoing costs for fuel and operating the power plant over its lifetime.



Data: Lazard Levelized Cost of Energy Analysis, Version 13.0
Our World in Data. Renewable cost data is mostly government-sourced. Also available: historical construction. Licensed under CC-BY.

Fuente: Lazard Levelized Cost of Energy

Resultados Licitaciones Renovables 2021



- ✓ El precio de energía renovable competitiva hoy en el Perú se estima en un **promedio de \$30 / MWh** y podría ser menor dada la **tendencia internacional** mostrada en las gráficas.

Además de ser las más competitivas, son modulares, descentralizadas y se construyen rápidamente.

WWW.SPR.ORG.PE



CORTO PLAZO

1. Participación de las ERNC en las Licitaciones del Mercado Regulado.
2. La separación de los Mercados de Energía y Potencia.
3. Reconocimiento adecuado de la Potencia Firme para las plantas solares.
4. Quinta Subasta RER.
5. Emitir Reglamento de GD.
6. Iniciar proceso de Planificación Energética
7. Actualizar incentivos fiscales para las ERNC.
8. Preparar la Transmisión para recibir una alta participación de las ERNC.

MEDIANO PLAZO

1. Implementar proceso de Planificación Energética.
2. Desarrollar un mercado de servicios complementarios que incluya a participantes de la oferta y demanda.
3. Desarrollar el marco regulatorio para el ingreso de sistemas de almacenamiento.
4. Electrificación Rural con ERNC en zonas aisladas.
5. Promover la descarbonización de otras industrias como el transporte a través de la movilidad eléctrica e hidrógeno verde.
6. Reforma urgente del Transporte con electrovilidad y GN



¿Qué queremos lograr en 5 - 8 años?



*Monto estimado utilizando los MWs de oferta estimados por el COES en el Informe de Diagnóstico de las Condiciones Operativas del SEIN 2023 – 2032 + Proyectos de geotermia en desarrollo

Reforma sustancial según la agencia de energía internacional:

Por las dos guerras ha caído la inversión overseas en 10%

el nicho más importante de las inversiones son las RER 16%

Acceso pleno a la energía, en todos sus usos

garantizar la seguridad y calidad del abastecimiento nacional;

Reducir excesiva dependencia al gasoducto, especialmente sector eléctrico;

incorporar el costo de las externalidades;

Desarrollar generación distribuida, redes inteligentes y la cogeneración

Con 20% de RER deben ejecutarse los servicios complementarios

Las ERNC y la EE son las opciones estratégicas para desarrollo equilibrado y reducir las tensiones políticas y ambientales, cada vez más presentes