

NAMAS DE ENERGÍA RENOVABLE EN EL PERU

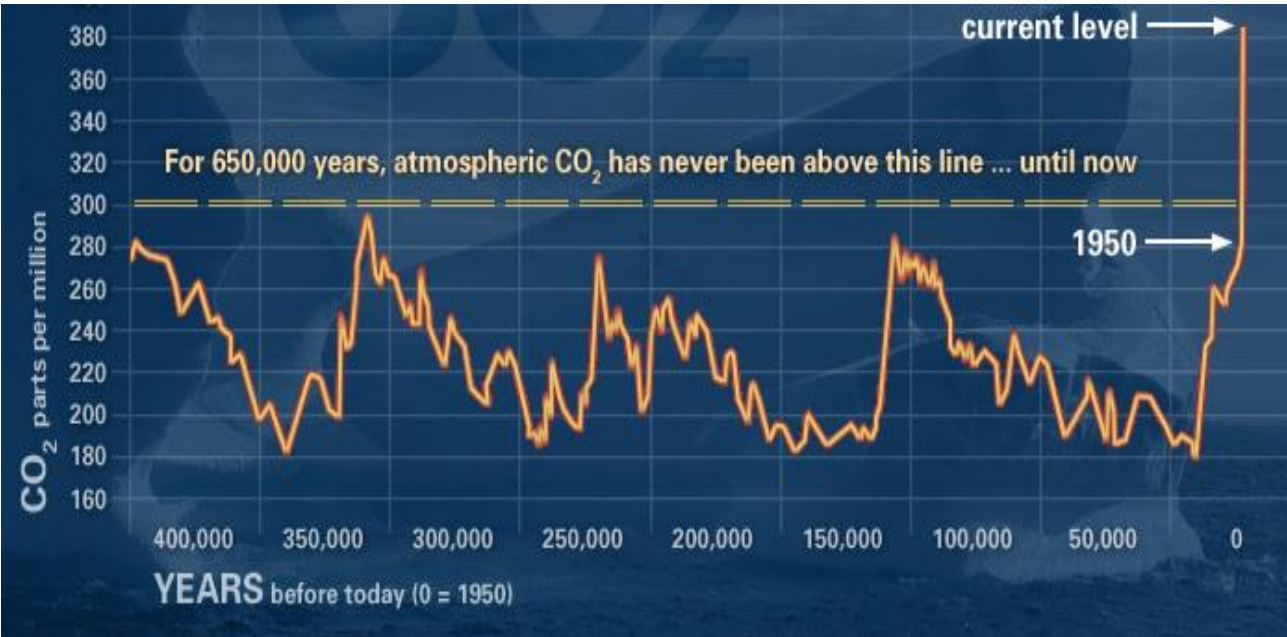


DANIELLA ROUGH
COORDINADORA DEL PROYECTO NAMAS DE ENERGÍA

CAMBIO CLIMÁTICO



Ministerio de Energía y Minas

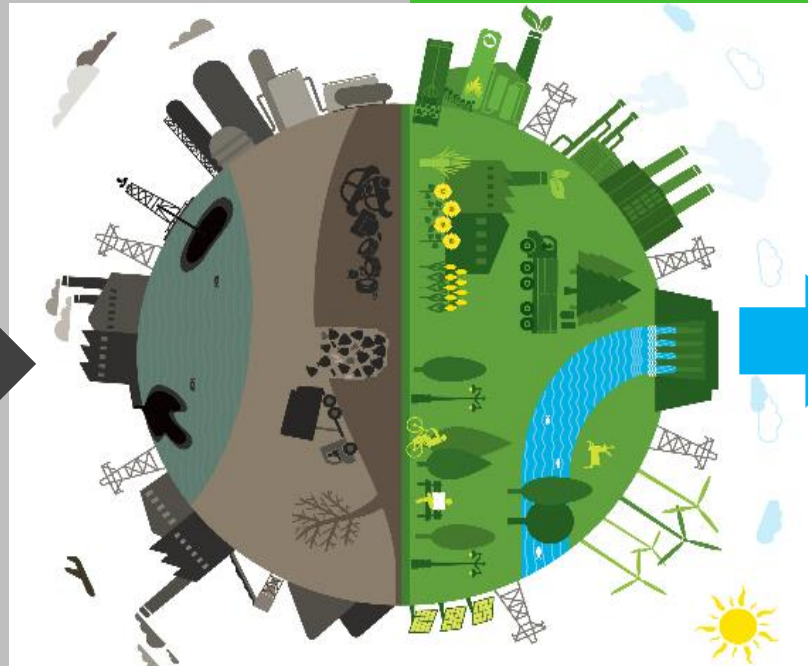


CUMPLIMIENTO DE LOS NDC



Ministerio de Energía y Minas

BaU



Futuro?



La INDC peruana contempla una **reducción del 30% respecto a las emisiones** de Gases de Efecto Invernadero (GEI) proyectadas para el año 2030, como parte de un escenario *Business as Usual* (BaU). El Estado Peruano considera que un 20% de reducción será implementado a través de inversiones y gastos con recursos internos, públicos y privados (propuesta no condicionada), y que el restante 10% estará supeditado a la disponibilidad de financiamiento externo internacional² y condiciones favorables (propuesta condicionada).



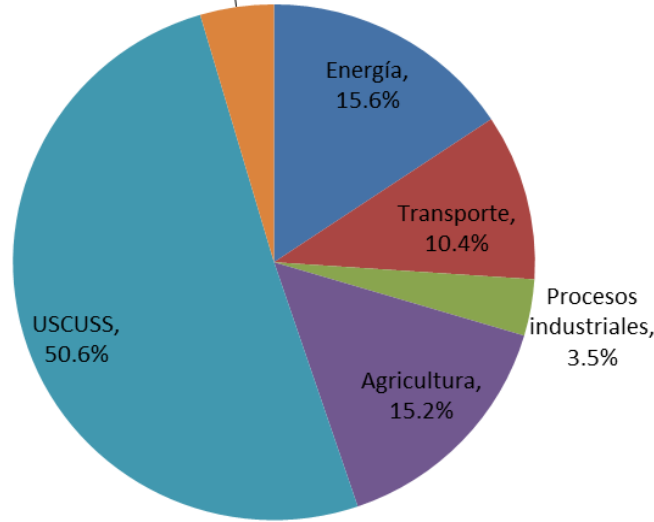
FUENTES DE GEI (2012)



Ministerio de Energía y Minas



Total = 171.310 ktCO₂



NAMA #1 Promoción de Mejoras en Eficiencia Energetica

NAMA #2 Promoción y Desarrollo de RER en Sistemas Conectados a la Red



NAMA #3 Promoción de Desarrollo Sostenible con las Energías Renovables en Zonas Rurales para Electrificación, Calefacción, Cocción u Otros Usos

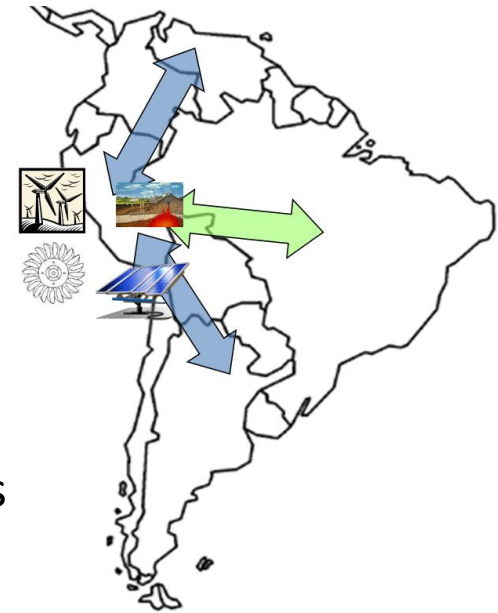
NAMA #4 Preparación de la Matriz Energetica para la Transformación Hacia Transporte Limpia





NAMA Promoción y Desarrollo de RER en Sistemas Conectados a la Red





- Contar con una matriz energética diversificada, con énfasis las **fuentes renovables** y la **eficiencia energética**.
- **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**.
- **Integrarse con los mercados energéticos de la región**, que permita el logro de la visión de largo plazo.

- **Decreto Legislativo N° 1002 (2008):** Promueve el desarrollo de la generación de electricidad mediante recursos renovables.
- **D.S. N° 024-2013-EM, Artículo 4:** Modifico el Artículo 110 del Reg. De la Ley de Concesiones Eléctrica (RLCE), el cual dispone que la Potencia Firme de las centrales RER, se determine conforme al correspondiente Procedimiento Técnico de COES (PR-26) – actualmente cero.
- **D.S. N° 020-2013-EM:** Aprobó Reglamento para promover la generación de electricidad con energías renovables en áreas no conectadas a la red (RER off-grid).
- **Decreto Legislativo N° 1221, (2015):** Decreto Legislativo que mejora la regulación de la distribución de electricidad para promover el acceso a la energía eléctrica en el Perú. Artículo No 2: Generación Distribuida pero falta el reglamento.



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

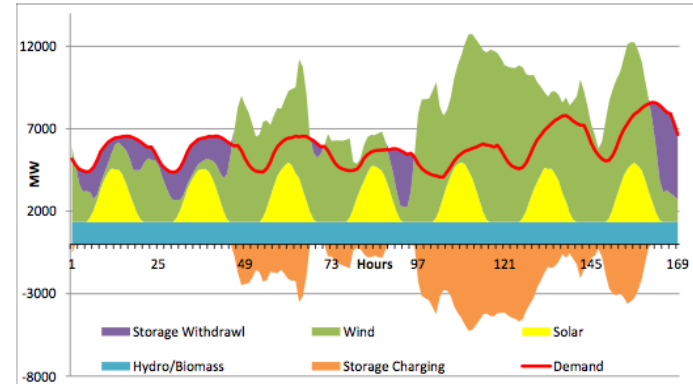
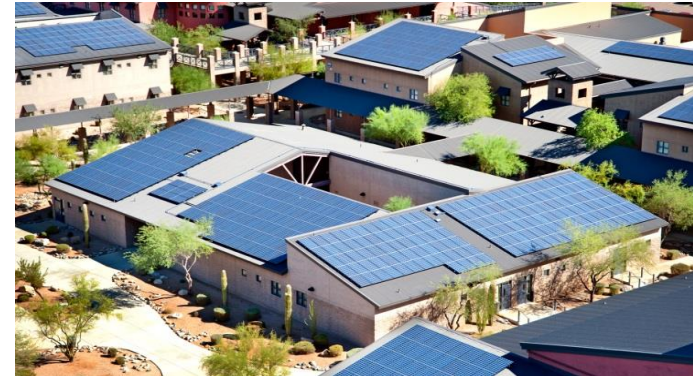


Osinergmin
Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería



COMITE DE OPERACION ECONOMICA DEL SISTEMA
INTERCONECTADO NACIONAL

- Herramientas de Planificación Energética apoyando al Nueva Plan Energético Nacional
- Revisión del DL 1002 – aumentar el 5% RER
- Procedimiento de Potencia Firme para que las RER compiten en los mercados libre y regulado
- Promover las RER a través del Reglamento de generación distribuida: auto- y co-generación
- Sincerar los costos marginales de gas, eliminar las distorsiones – mercado competitivo
- Evaluación de alternativas a la Subasta RER, bloques horarios, cuotas para distribuidoras, mercado marginalista liberalizado



POTENCIAL DE RECURSOS DE RER (CONV Y NO CONV)



Ministerio de Energía y Minas

Potencial Eólico

22 450 MW⁽¹⁾

239 MW Instalados (1,1 %)



Potencial Biomasa/Biogás

81 MW Instalados



Potencial Geotérmico

3 000 MW⁽²⁾

0 MW Instalados



Potencial Solar⁽³⁾

Sierra: 5.5 – 6.5 kWh/m²

Costa: 5.0 – 6.0 kWh/m²

Selva: 4.5 – 5.0 kWh/m²

96 MW Instalados



Potencial Hidroeléctrico

69 445 MW⁽⁴⁾

5 151 MW instalado

(estimado 2016)



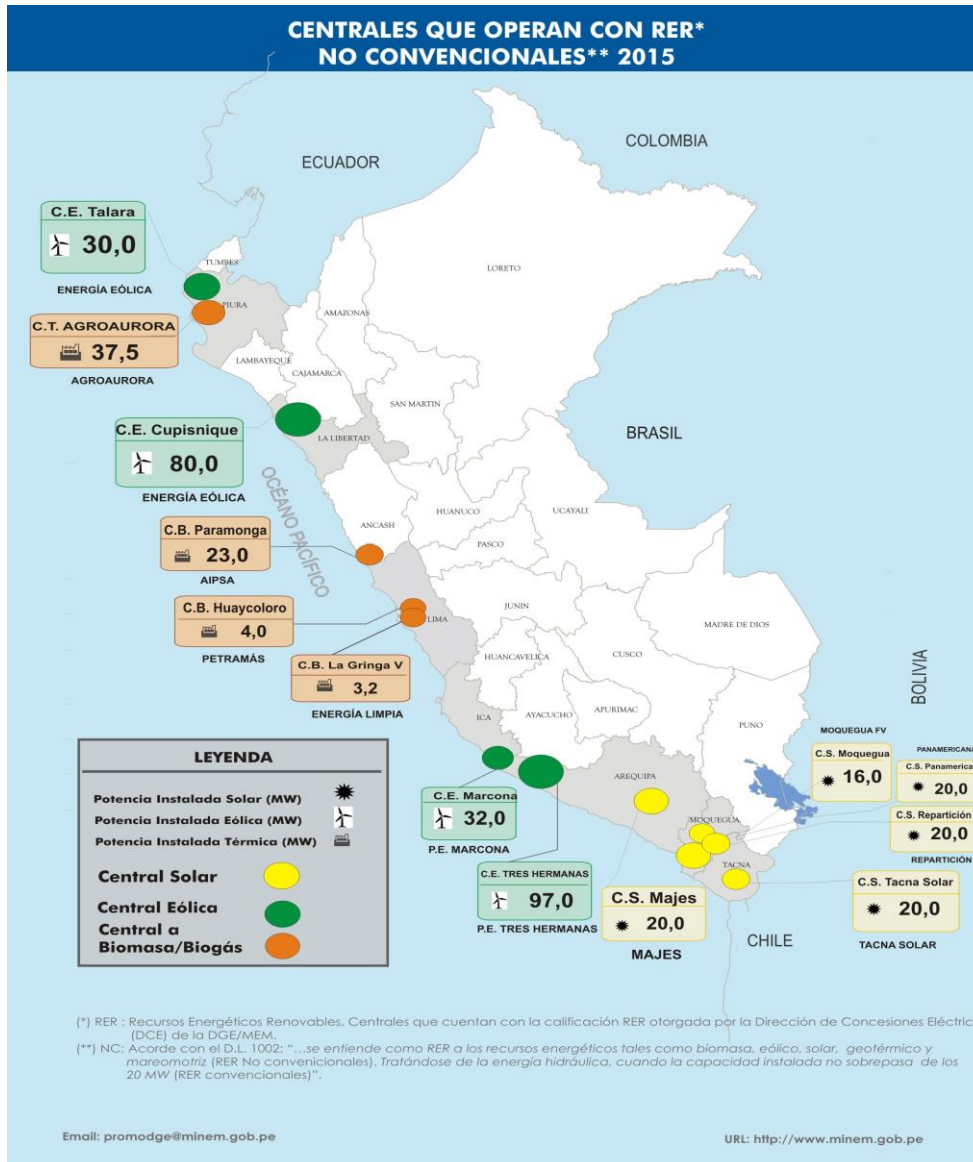
(1) Atlas del Potencial Eólico del Perú –<http://dger.minem.gob.pe/atlaseolico/PeruViento.html>

(2) Battocletti, Lawrence, B& Associates, Inc (1999) “Geothermal Resources in Peru”

(3) Plan Maestro de Electrificación Rural con Energía Renovable en el Perú (DGER-MINEM)

(4) Atlas del Potencial Hidroeléctrico del Perú – (DGER-MINEM, BM y GEF), marzo 2011, potencial técnicamente aprovechable

RER EN OPERACIÓN EÓLICA, SOLAR Y BIOGÁS



Centrales RER (solar, eólica y biomasa/biogás)	Potencia Instalada (MW)
C.E. Cupisnique	80
C.E. Talara	30
C.E. Marcona	32,1
C.E. Tres Hermanas	97
C.S. Majes	20
C.S. Repartición	20
C.S. Tacna	20
C.S. Panamericana	20
C.S. Moquegua FV	16
C.T. Agroaurora	37,5
C.B. Paramonga	23,0
C.T. Caña Brava	12
C.B. Huaycoloro	5,1
C.B. La Gringa V	3,2

Total : 416 MW instalados



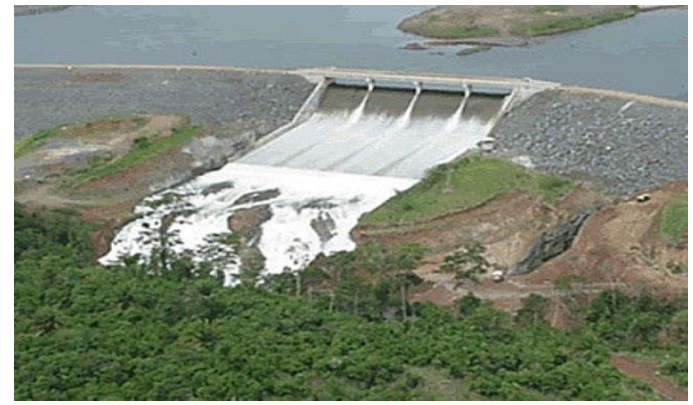
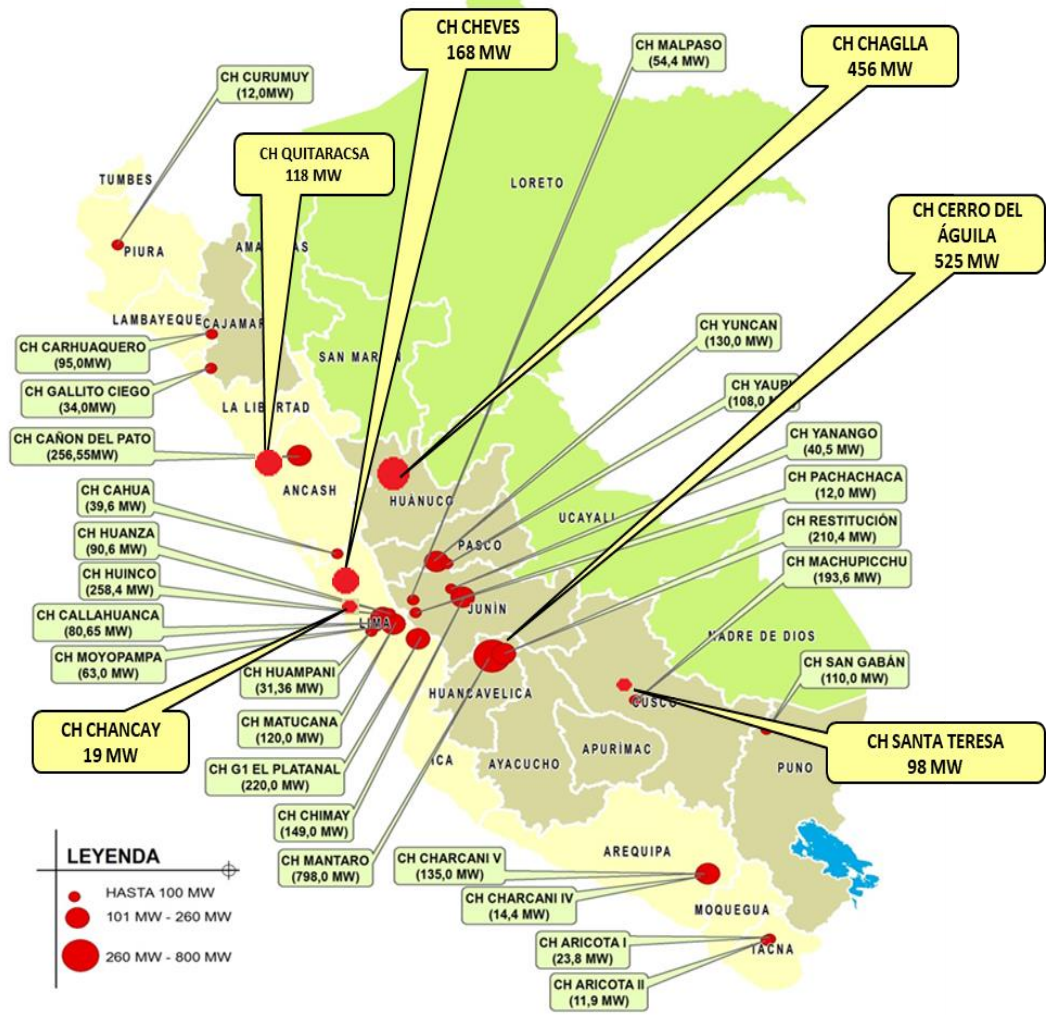
HIDROELÉCTRICAS COMO BASE DE LA GENERACIÓN



Ministerio de Energía y Minas



HIDROELÉCTRICAS EN OPERACIÓN (Concesiones Definitivas)

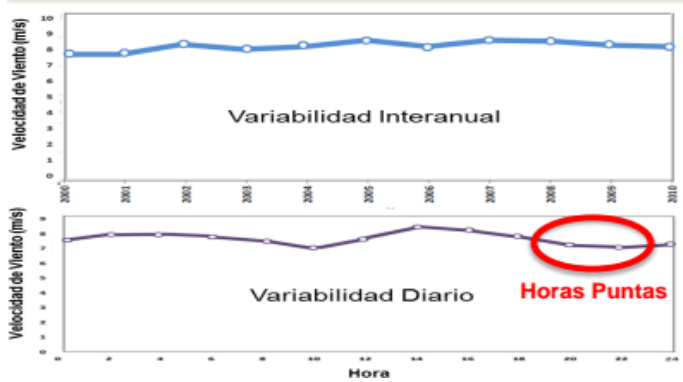
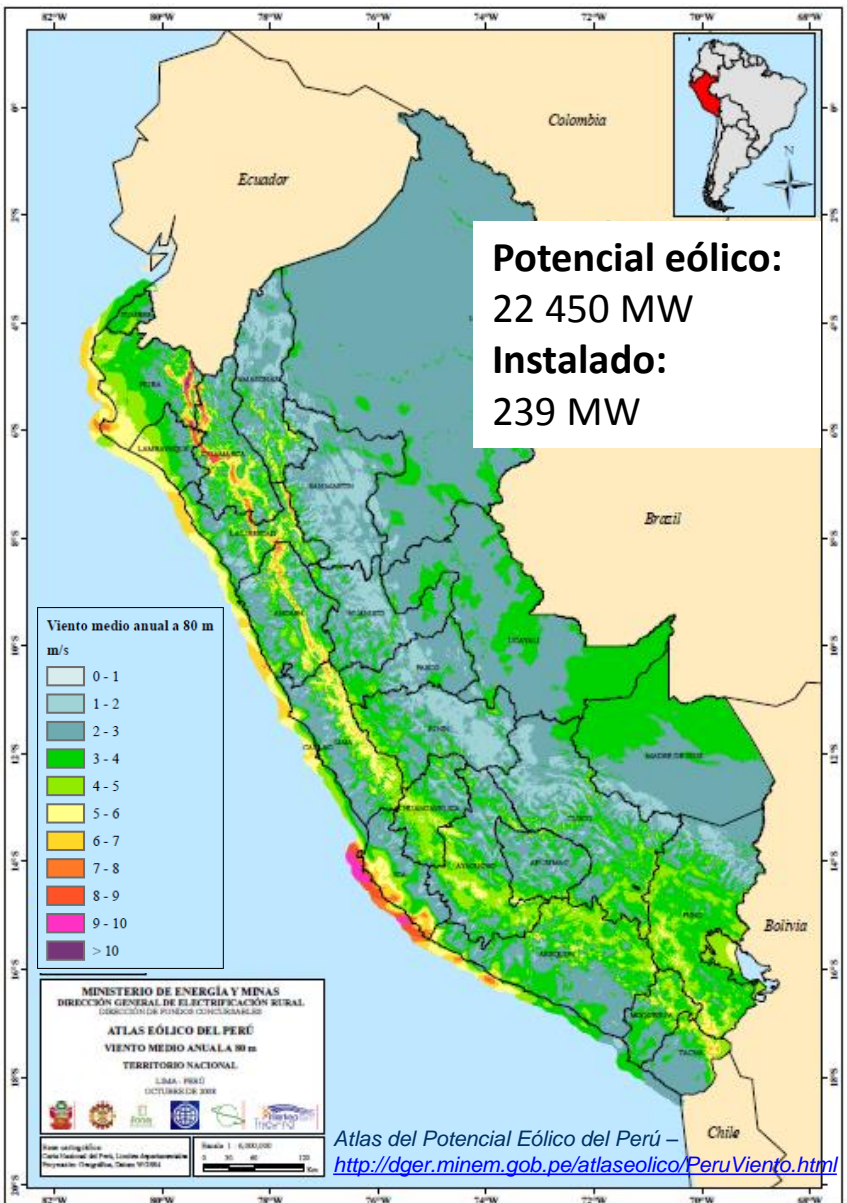


Fuente: MEM – 2015; Elaboración: DGE/DCE

POTENCIAL EÓLICO EN EL PERÚ



Ministerio de Energía y Minas



POTENCIAL SOLAR EN EL PERÚ

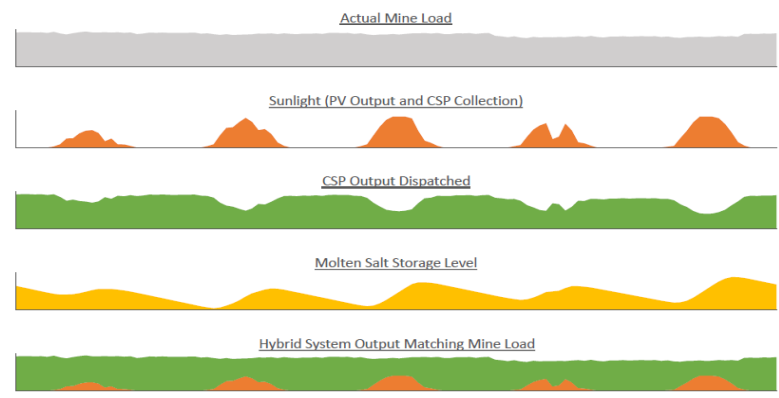
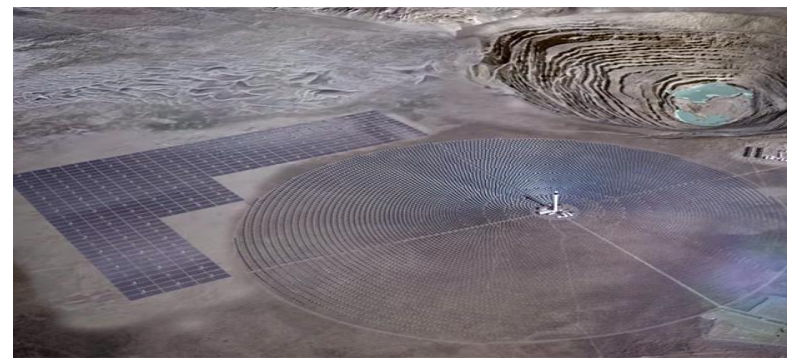


Ministerio de Energía y Minas

Global Horizontal Irradiation (GHI) Peru



Average annual sum, period 1999-2013
 <1200 1600 2000 2400> kWh/m²



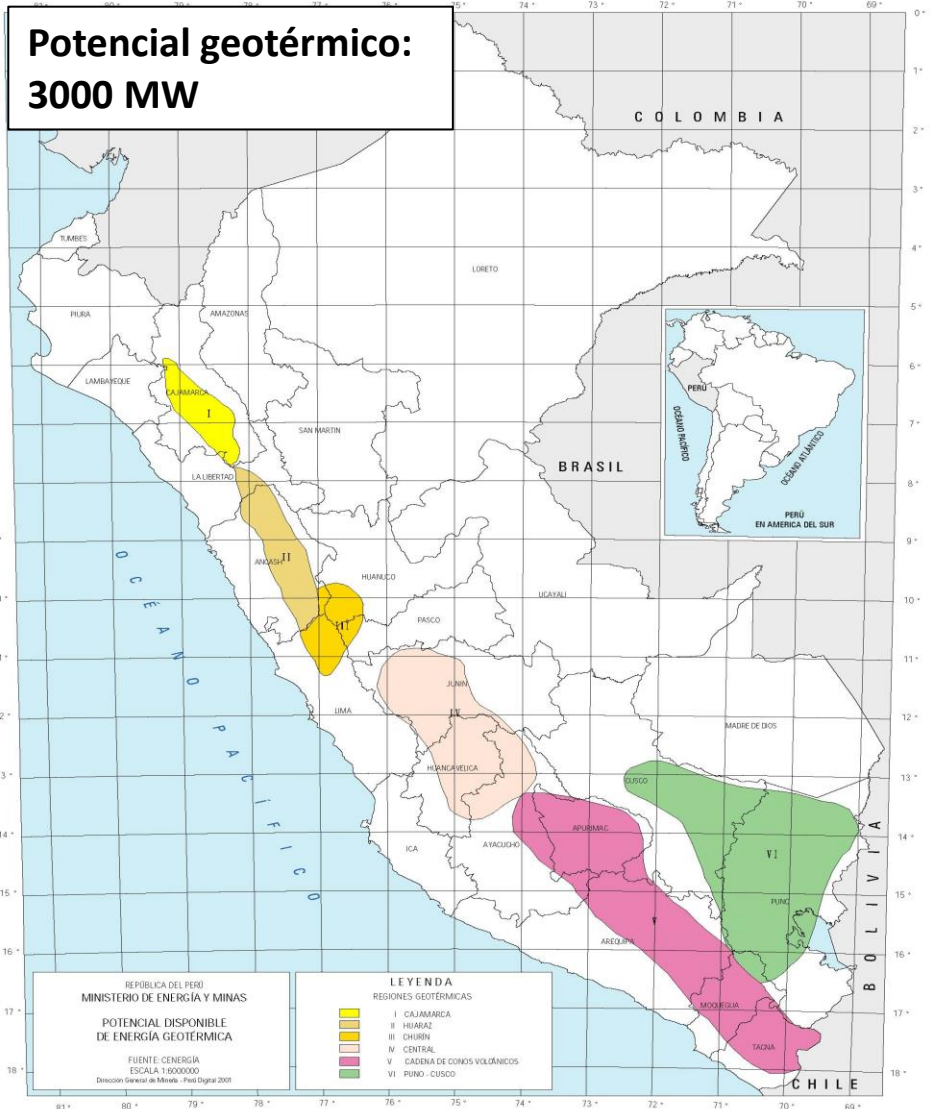
(1) Plan Maestro de Electrificación Rural con Energía Renovable en el Perú (DGER-MINEM)

POTENCIAL GEOTÉRMICO EN EL PERÚ

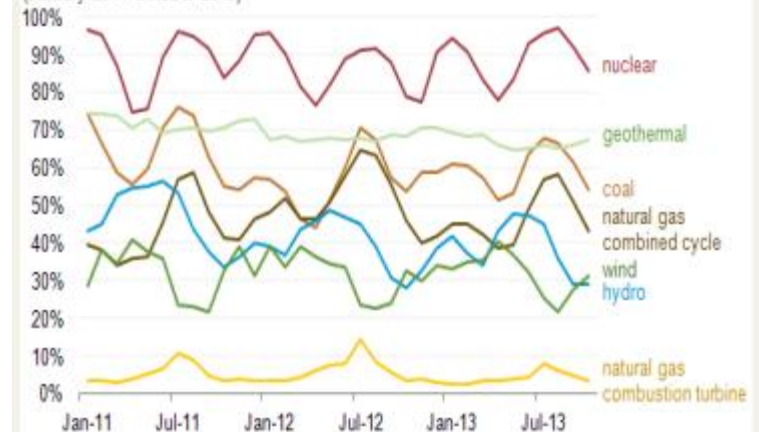


Ministerio de Energía y Minas

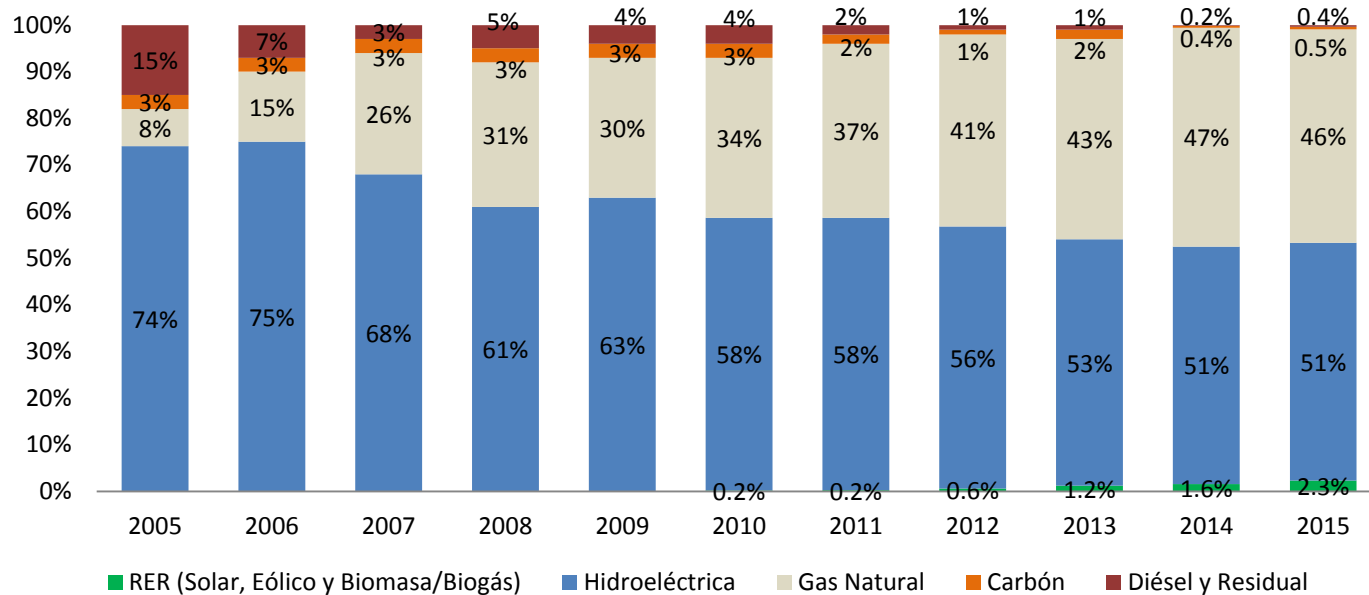
Potencial geotérmico:
3000 MW



Monthly capacity factors for select fuels and technologies (January 2011-October 2013)

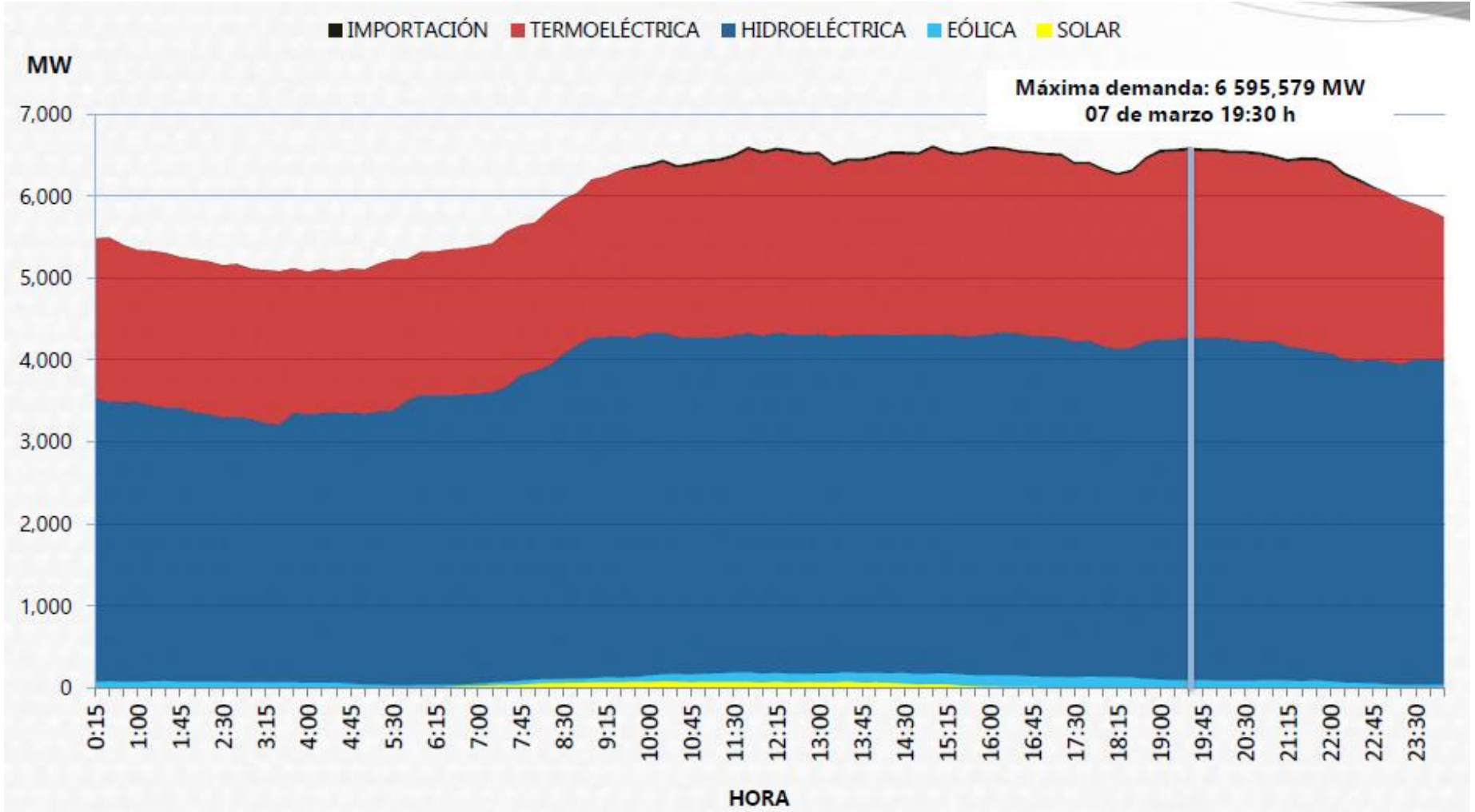


MATRIZ ELÉCTRICA CON PARTICIPACIÓN DE RER



- A inicios de la última década la matriz eléctrica del Perú contaba con una dependencia energética de casi 75% de producción de energía hidráulica y un 15% con centrales térmicas a Diesel y residual.
- Hoy en día la producción hidroeléctrica se ha reducido a casi el 51% y la producción a líquidos en 0,4%, esto debido al ingreso de las unidades de gas natural de Camisea que representa el 46% de la producción nacional.
- El cambio de la matriz incluye a las **Energías Renovables No Convencionales** que hoy representa menos de 4% de la **producción**, y se prevé para fines del 2018 llegue al 5% con el ingreso de la generación adjudicada en la cuarta subasta.

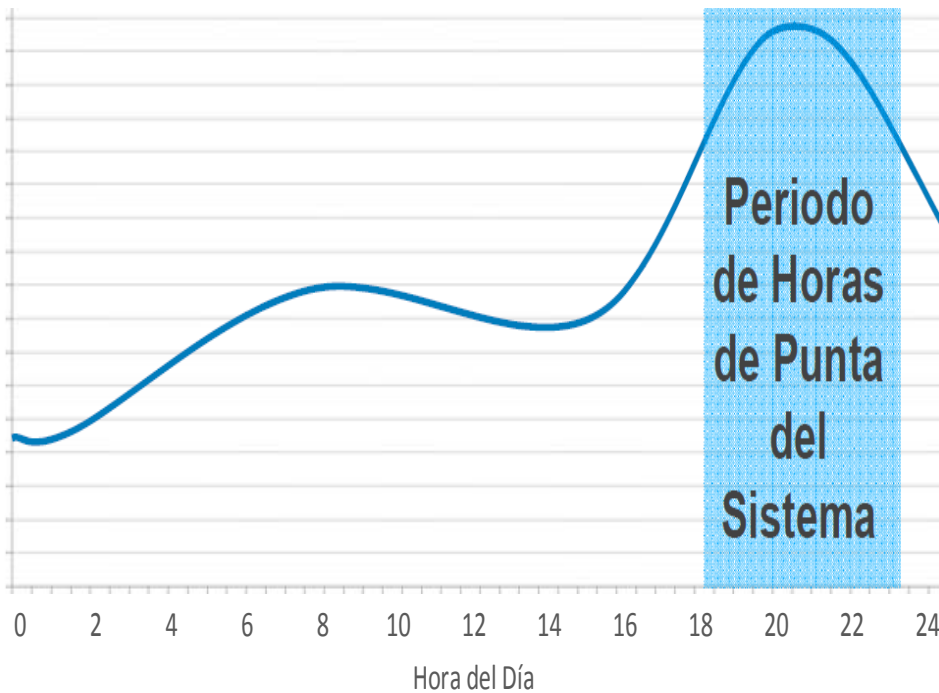
Participación de RER en 2017



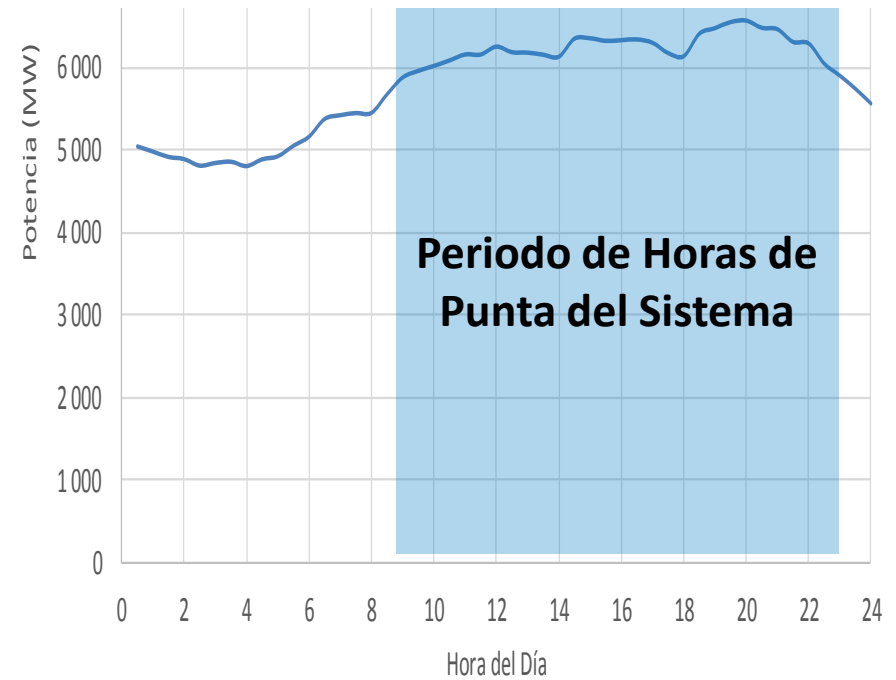
Curva de Demanda Diaria



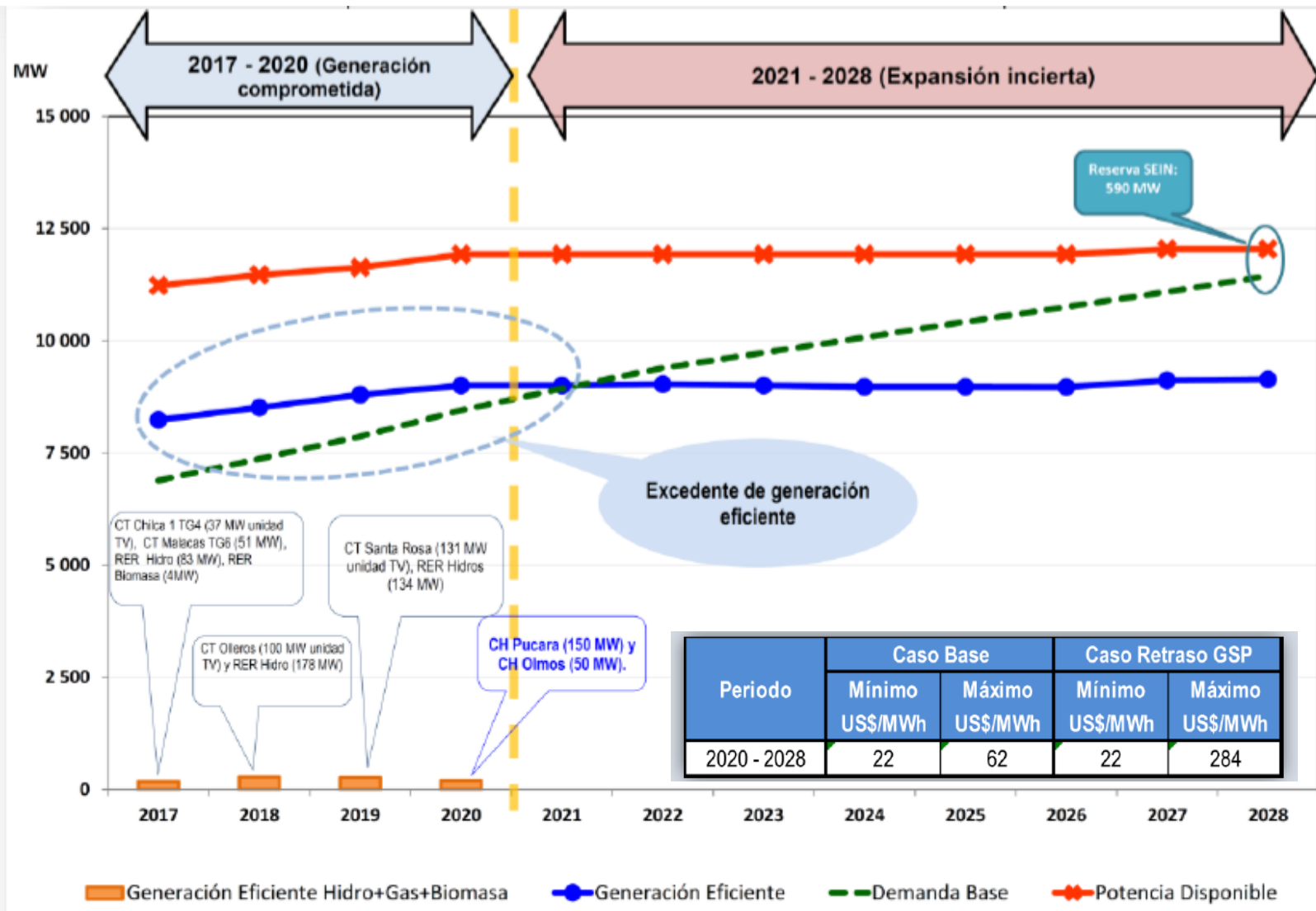
Curva de Demanda Historico



Curva de Demanda 2016



EL ABASTECIMIENTO DE LA DEMANDA INTERNA

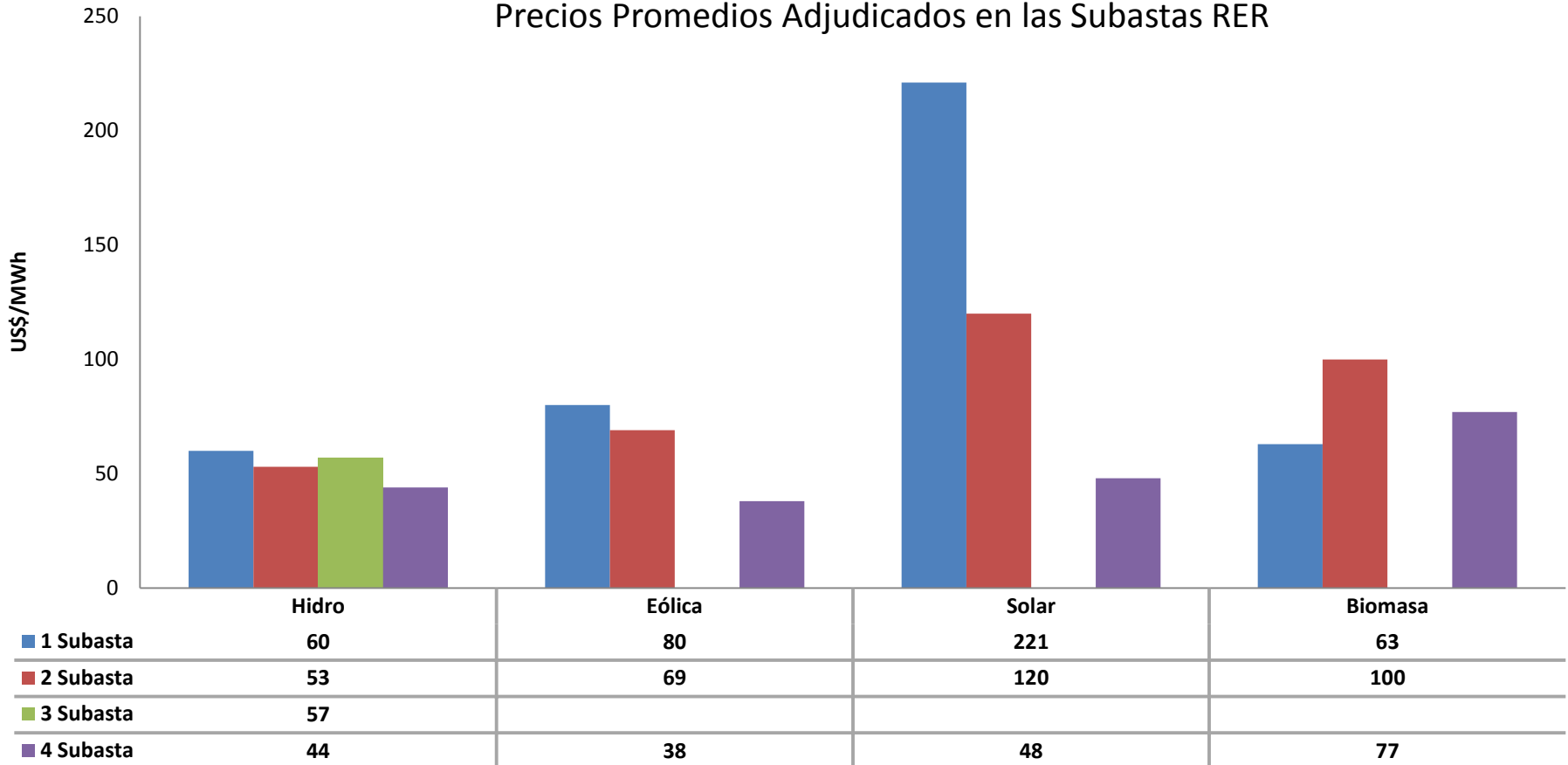


Fuente: COES

PRECIOS DE LAS SUBASTAS SE VUELVEN COMPETITIVOS



Precios Promedios Adjudicados en las Subastas RER

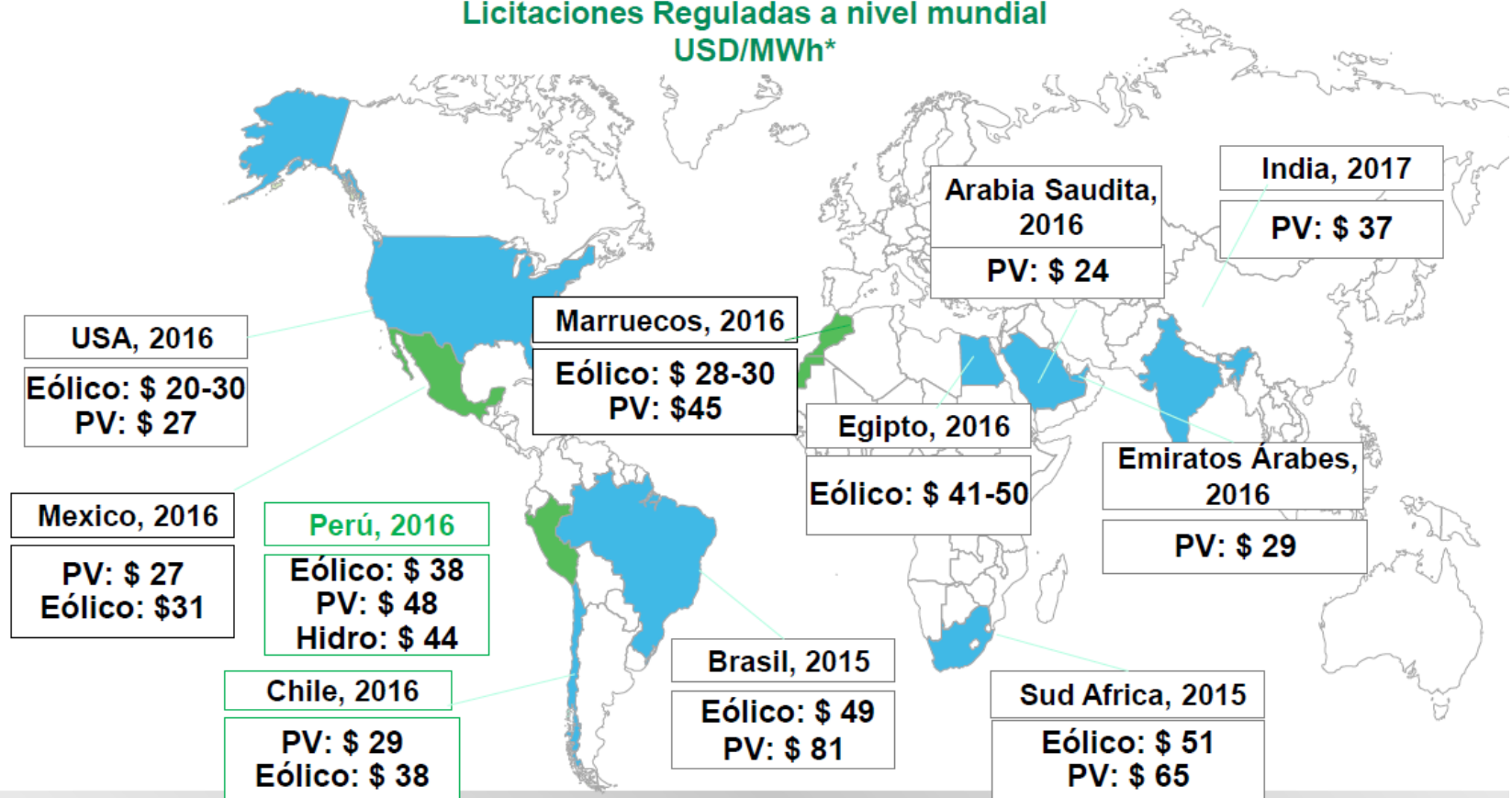


Nota Biomasa:

- 1 Subasta: Residuos Agrícolas y Urbanos
- 2 Subasta: Residuos Urbanos
- 4 Subasta: Biogás

A nivel mundial: Renovables (RER) son las tecnologías más económicas en la actualidad

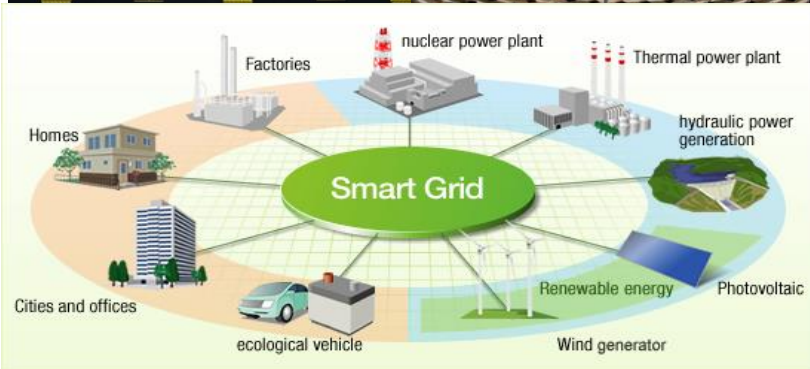
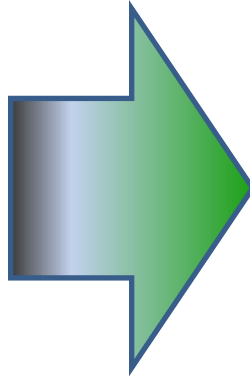
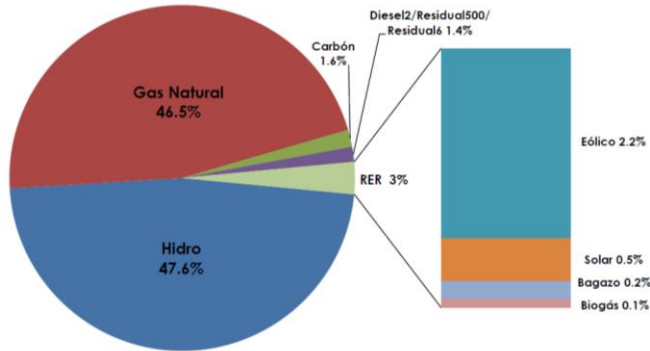
Licitaciones Reguladas a nivel mundial
USD/MWh*



NAMA RER CONECTADO



Ministerio de Energía y Minas

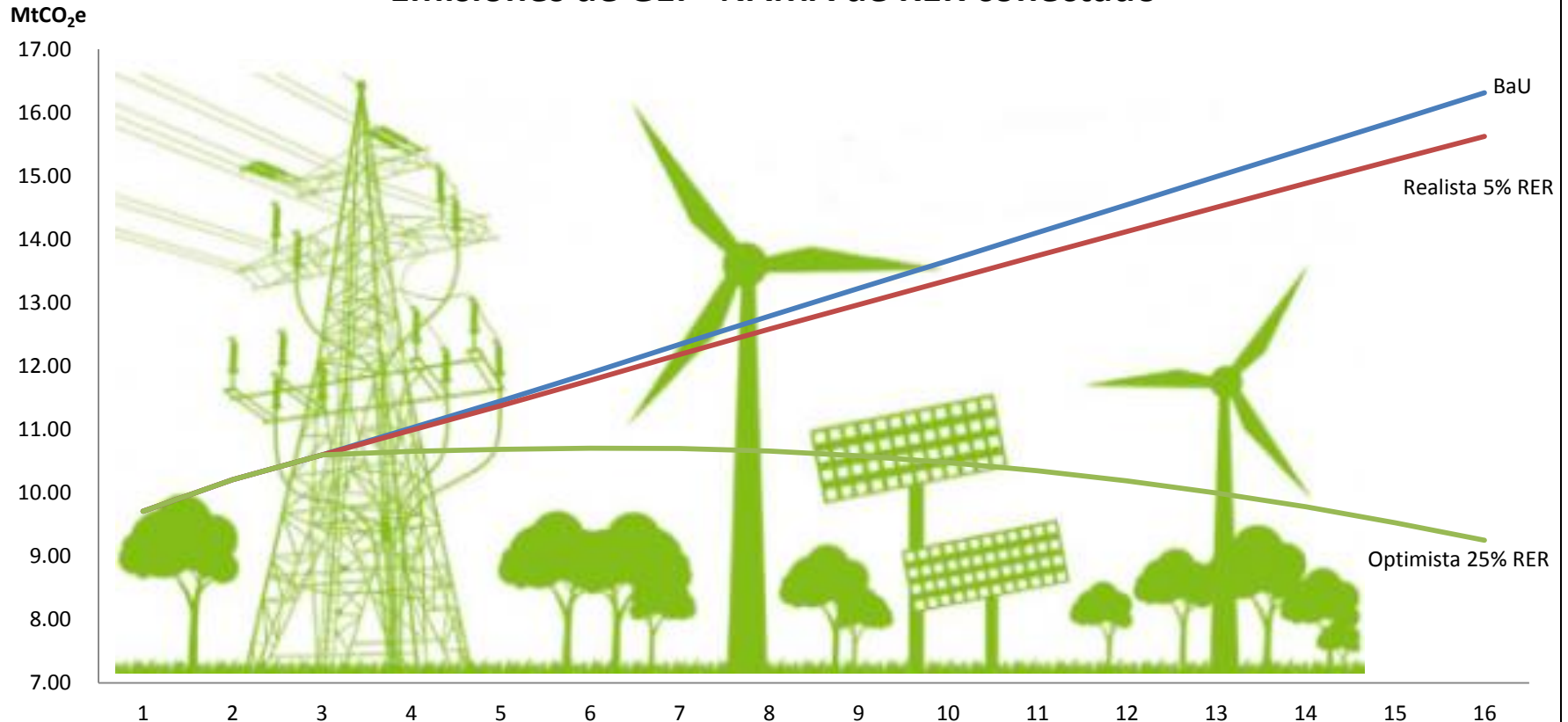


MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO



Ministerio de Energía y Minas

Emisiones de GEI - NAMA de RER conectado



NAMA DE ACCESO UNIVERSAL A LA ENERGIA SOSTENIBLE



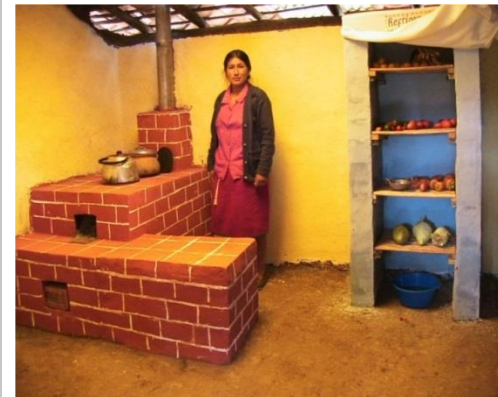
ACCESO UNIVERSAL A LA ENERGÍA SOSTENIBLE



Ministerio
de Energía y Minas



- Evaluación Técnica Integrada RER en las zonas rurales: electrificación, calefacción, cocción y otros usos
- Colección y consolidación de un base de datos en una mapa integrada y interactiva para aumentar el uso de RER
- Promoción de cocinas limpias (solar, gasificadoras, mejoradas, biodigestores, inducción, y otros)
- Propuesta de ampliar el uso de FISE para mas tecnologías limpias, innovadoras, sostenibles
- Propuesta de revisión de la tarifa de BT-8 para dar mayor viabilidad a proyectos de RER No Conectado alejadas
- Desarrollo de una escuela de capacitación energético para mujeres en el Peru “Yachaywasi Michawarmi” y programas de capacitación y fortalecimiento local en los Tambos



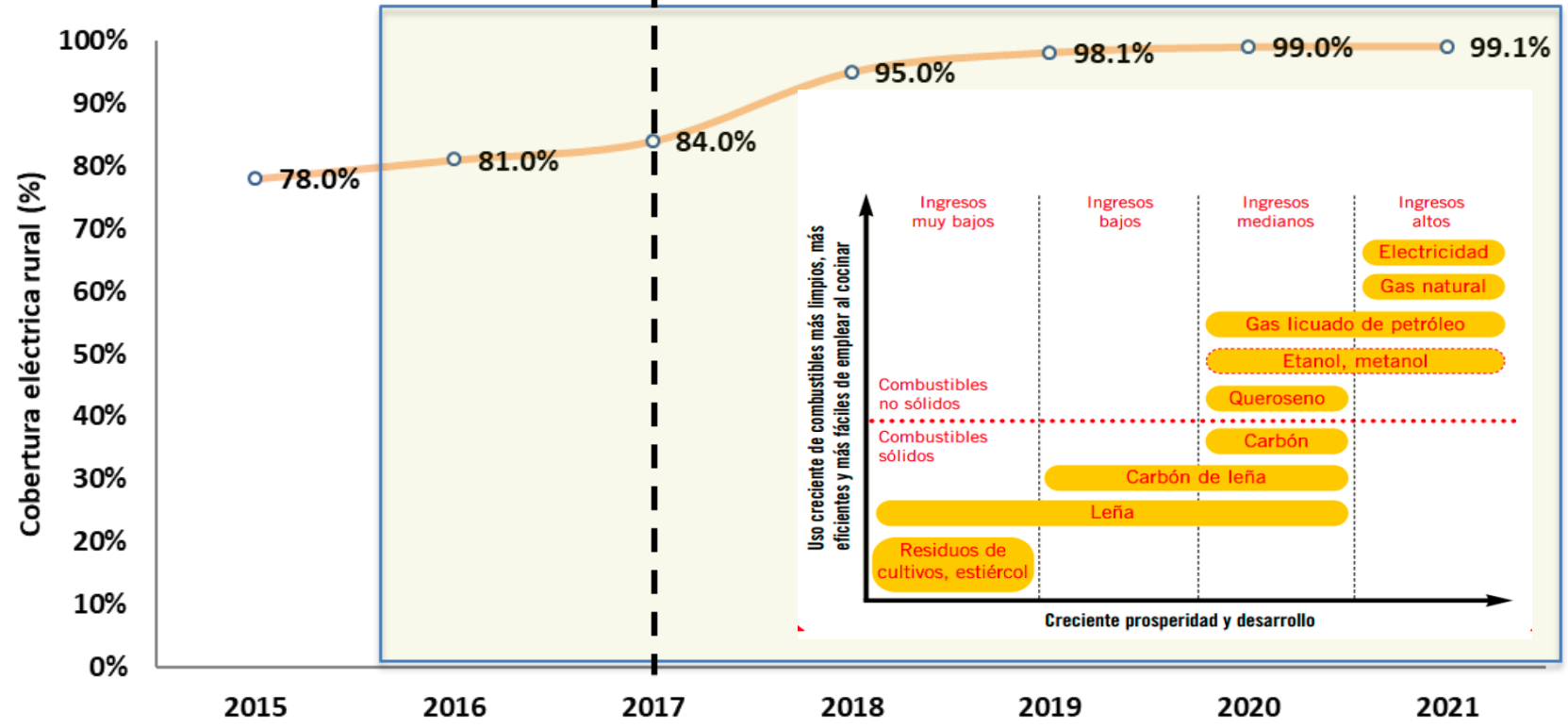
ANEXO 1: OPCIONES DE MITIGACIÓN CONSIDERADAS

Código	Sector	Nombre de iniciativa	Mitigación MtCO ₂ eq en 2030
E1	Energía	Combinación de Energías Renovables	2.101
E2	Energía	Generación Distribuida con Paneles Solares	0.041
E3	Energía	Electrificación Rural con Paneles Solares	0.046
E4	Energía	Interconexión Eléctrica con Ecuador	0.057
E5	Energía	Reducción de Pérdidas en el SEIN	0.886
E6	Energía	Cogeneración en Refinerías	0.598
E7	Energía	Cogeneración en Industrias	0.079
E8	Energía	Cogeneración en Servicios Hospitalarios	0.713
E9	Energía	Calentadores Solares de Agua en Viviendas	0.028
E10	Energía	Reemplazo de Motores por Antigüedad	0.108
E11	Energía	Optimización de Motores (tecnología VSD)	0.049
E12	Energía	Optimización de Calderas (buenas prácticas)	0.187
E13	Energía	Reemplazo Calderas por Antigüedad	0.116
E14	Energía	Reemplazo de Lámparas Incandescentes en Viviendas	0.150
E15	Energía	Reemplazo de Lámparas Fluorescentes en Viviendas	0.133
E16	Energía	Reemplazo de Lámparas Fluorescentes en sector comercial	0.081
E17	Energía	Reemplazo de Luminarias en Alumbrado Público	0.188
E18	Energía	Etiquetado en Eficiencia Energética en equipos y electrodomésticos	0.135
E19	Energía	Sistema de Gestión Integral de Energía en Industrias y Servicios	2.324
E20	Energía	Reducción uso de combustibles LT Iquitos	0.283
E21	Energía	Cocinas Mejoradas	1.120
E22	Energía	Reemplazo de fluorescente público	0.034
E23	Energía	Redes Eléctricas inteligentes (Smart Grid)	0.057
E24	Energía	Eficiencia en nuevas edificaciones (NAMA)	0.619
E25	Energía	Eficiencia Energética en Ladrilleras (NAMA)	0.73

ENERGÍAS RENOVABLES PARA EL ACCESO A LA ENERGÍA



← Programa Masivo con Sistemas Fotovoltaicos →

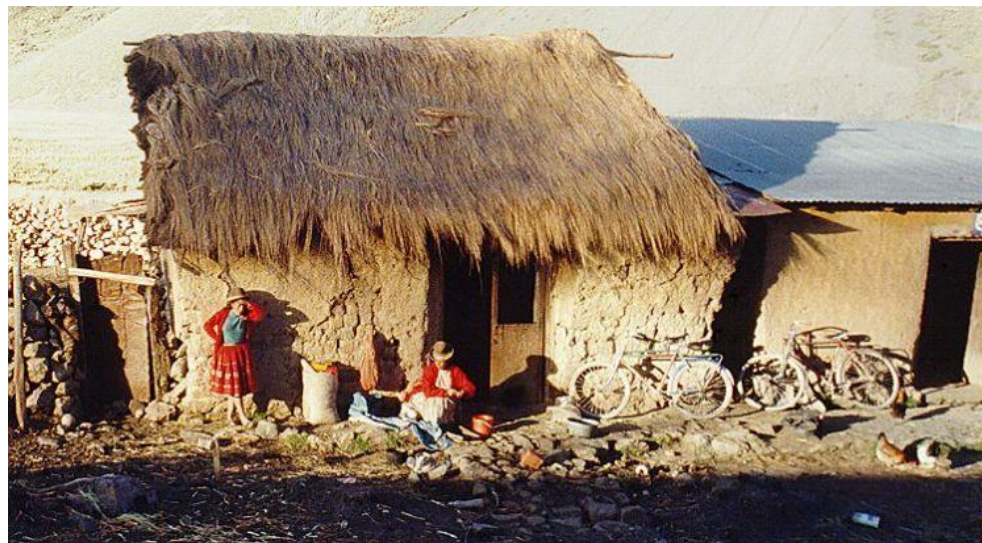


BRECHA EN ACCESO



Ministerio de Energía y Minas

	Total viviendas [#]	Viviendas sin acceso a electricidad [#]
Amazonas	123,373	46,930
Ancash	329,227	52,722
Apurímac	163,231	19,472
Arequipa	369,299	26,713
Ayacucho	242,787	30,264
Cajamarca	487,691	66,381
Cusco	391,616	28,264
Huancavelica	167,671	15,111
Huánuco	245,782	4,969
Ica	202,540	3,488
Junín	383,893	27,896
La Libertad	437,339	29,788
Lambayeque	277,042	11,079
Lima	2,354,983	33,574
Loreto	198,018	51,454
Madre De Dios	33,655	4,166
Moquegua	61,569	7,596
Pasco	83,492	4,974
Piura	447,942	18,987
Puno	551,627	47,209
San Martín	204,672	-591
Tacna	104,217	5,612
Tumbes	56,276	665
Ucayali	123,184	22,756
Total	8,041,126	559,479



ELECTRIFICACIÓN RURAL

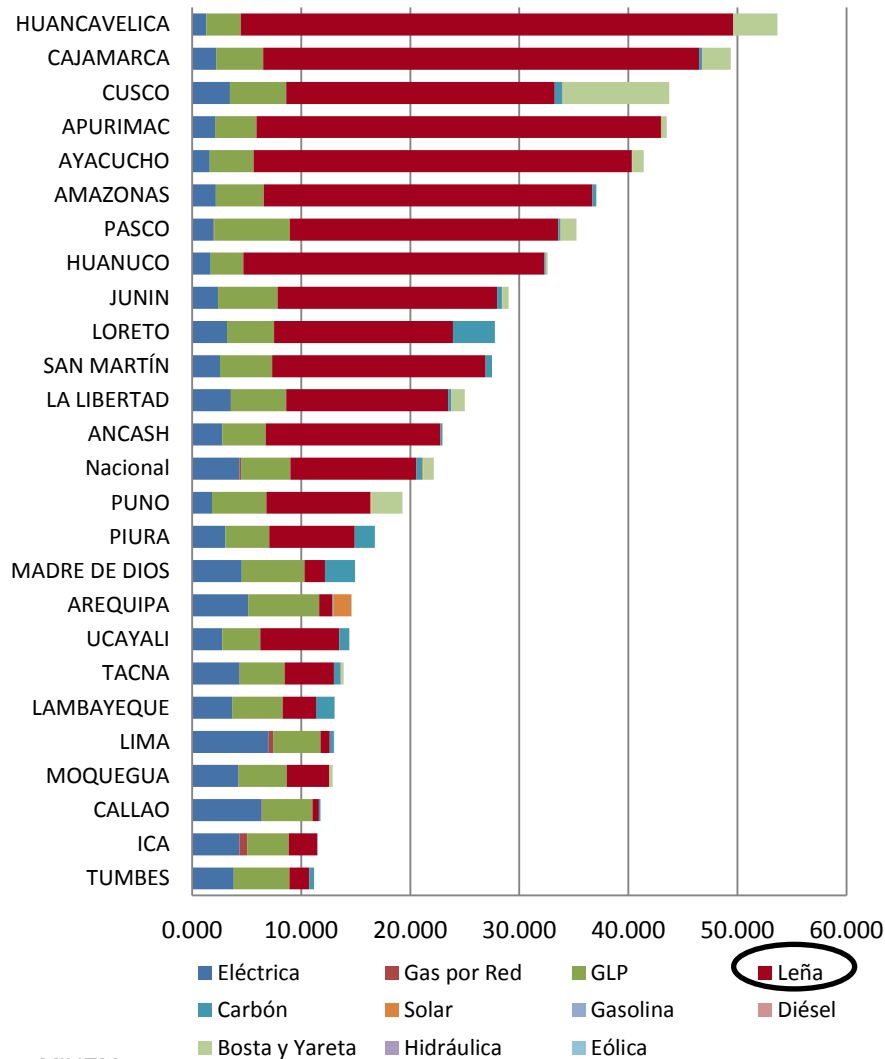


CONSUMO DE ENERGÍA POR REGIÓN

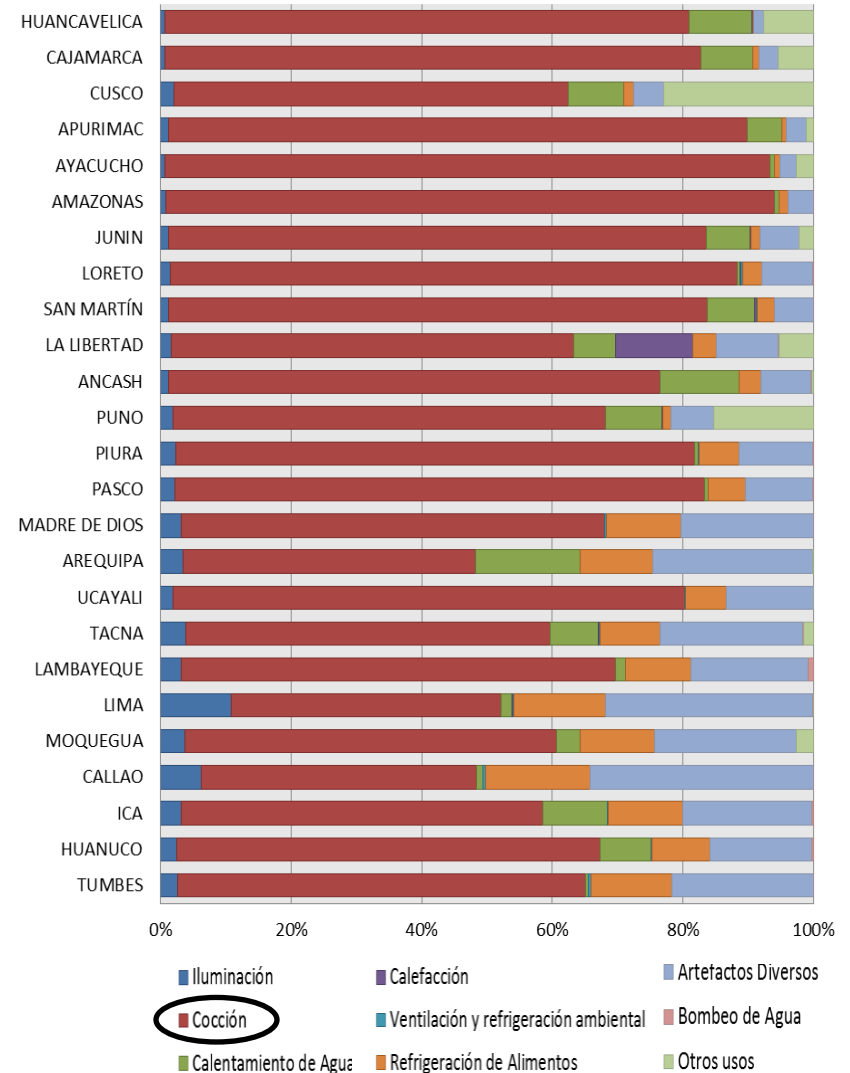


Ministerio de Energía y Minas

Consumo de Energía Neta



Usos de Energía



ALTERNATIVAS DE COCCIÓN



Ministerio de Energía y Minas

Leña



1.88 kg CO₂ / kg leña



Cocina Solar Tubo de Vacío



Reducción GEI 100%

Briquetas de Carbón



Reducción GEI 50%

Queroseno



Reducción GEI 86%

GLP



Reducción GEI 95%

Cocinas Mejoradas



Reducción GEI >90%

Solar FV Inducción

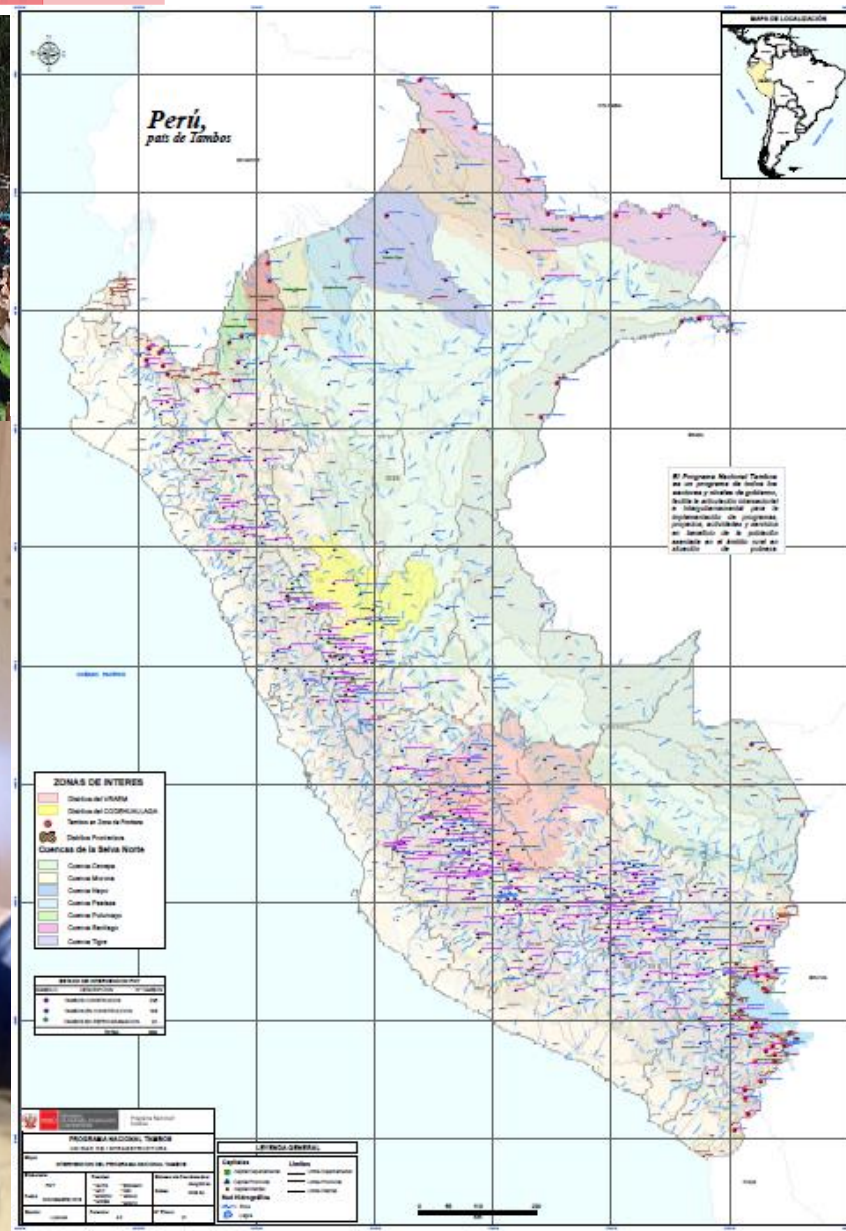


Reducción GEI 100%

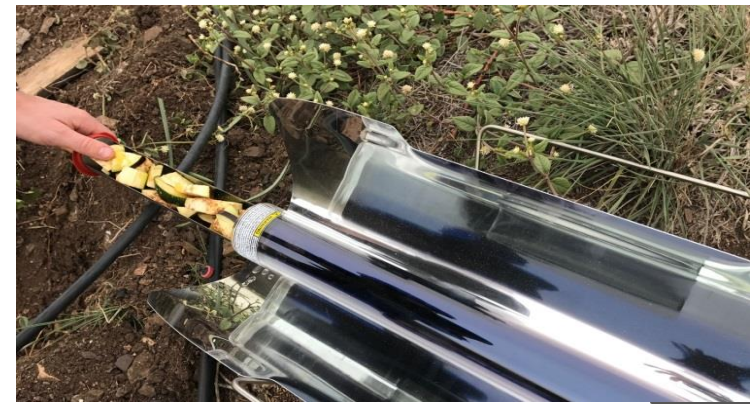
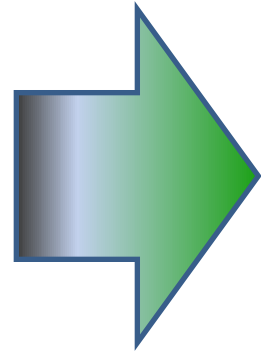
ESCUELA ENERGETICA "YACHAYWASI MICHAWARMI"



Ministerio de Energía y Minas



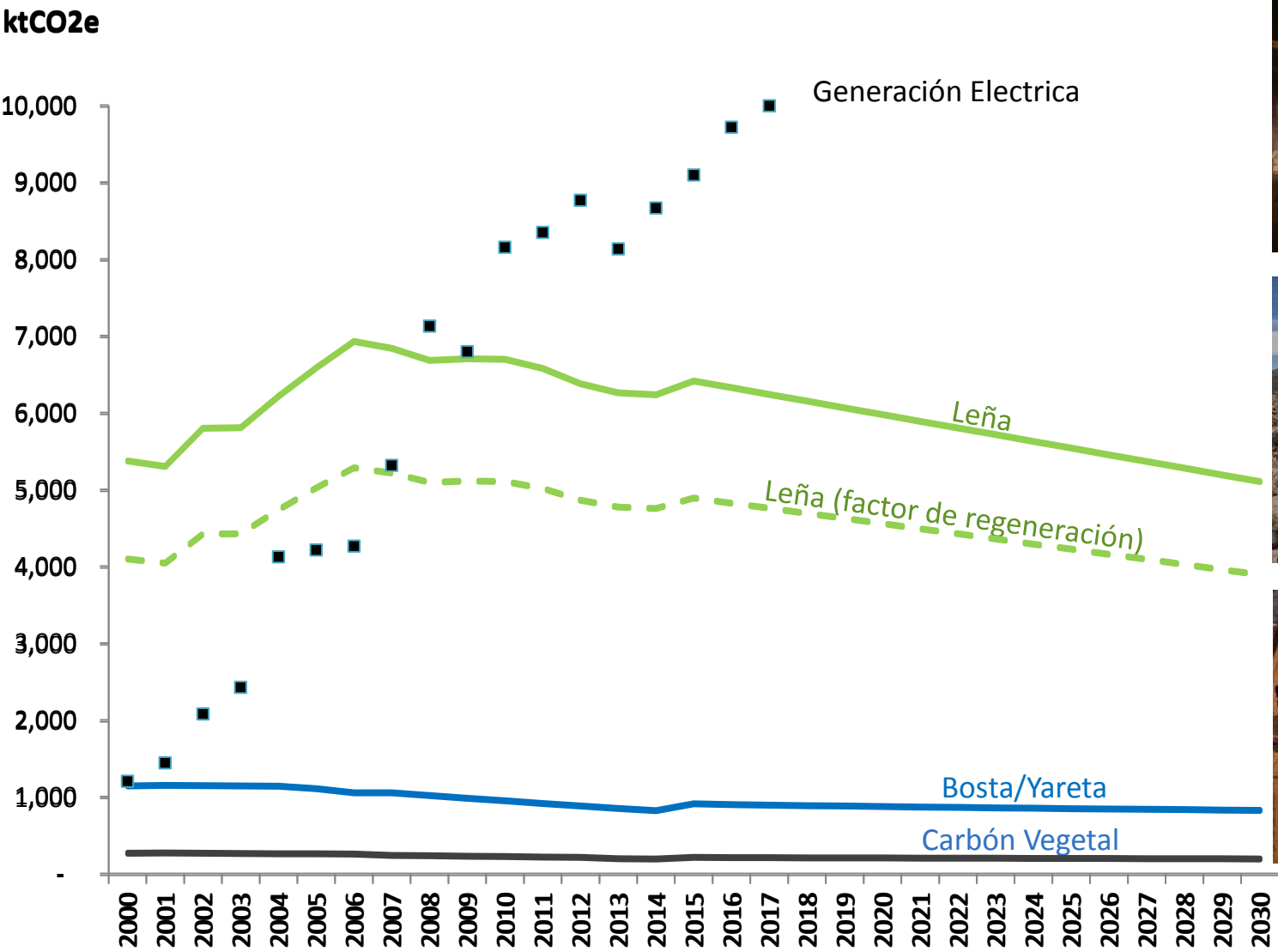
NAMA RER NO CONECTADO



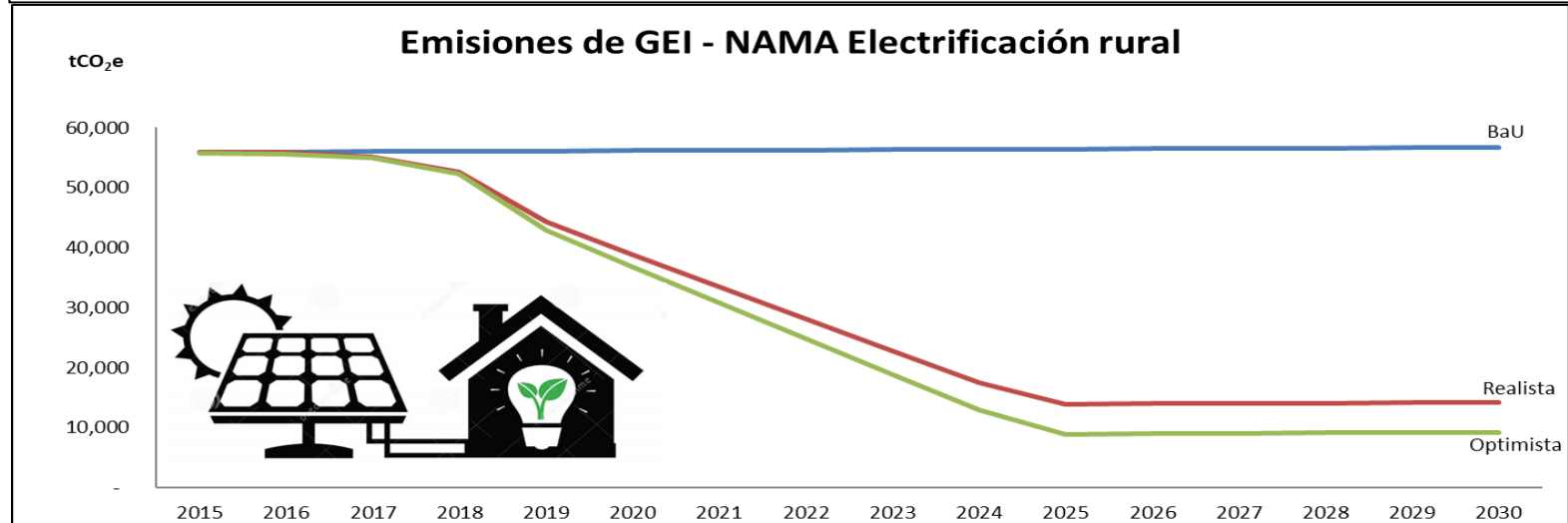
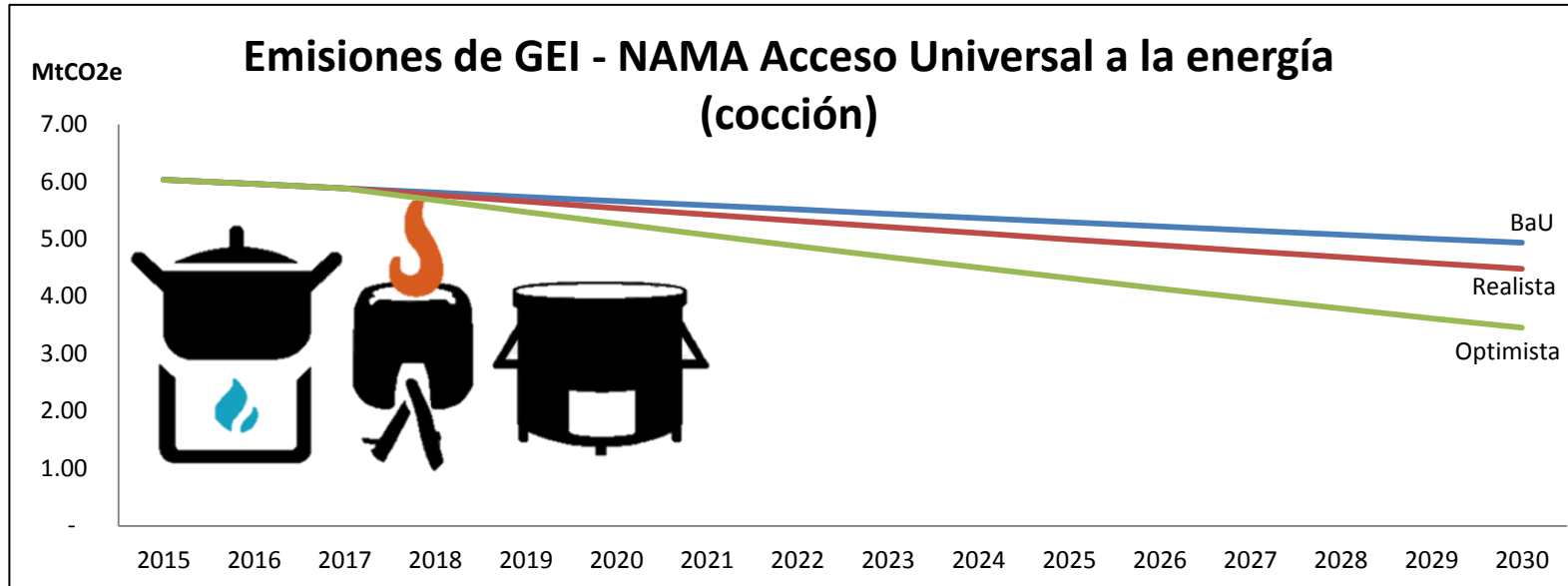
LINEA DE BASE NAMA DE RER EN ZONAS RURALES



Ministerio de Energía y Minas



Nota: Estos datos no son oficiales (preliminares) por lo que no deberían ser usados o citarlos en otros estudios



GRACIAS!



Ministerio de Energía y Minas



drough@minem.gob.pe