



MAX MOLINA BUSTAMANTE

OPERADOR NACIONAL DE ELECTRICIDAD - CENACE

mmolina@cennace.org.ec

ASPECTOS OPERATIVOS Y COMERCIALES ECUADOR - PERÚ

Principales Retos Operativos en las Transacciones internacionales de electricidad

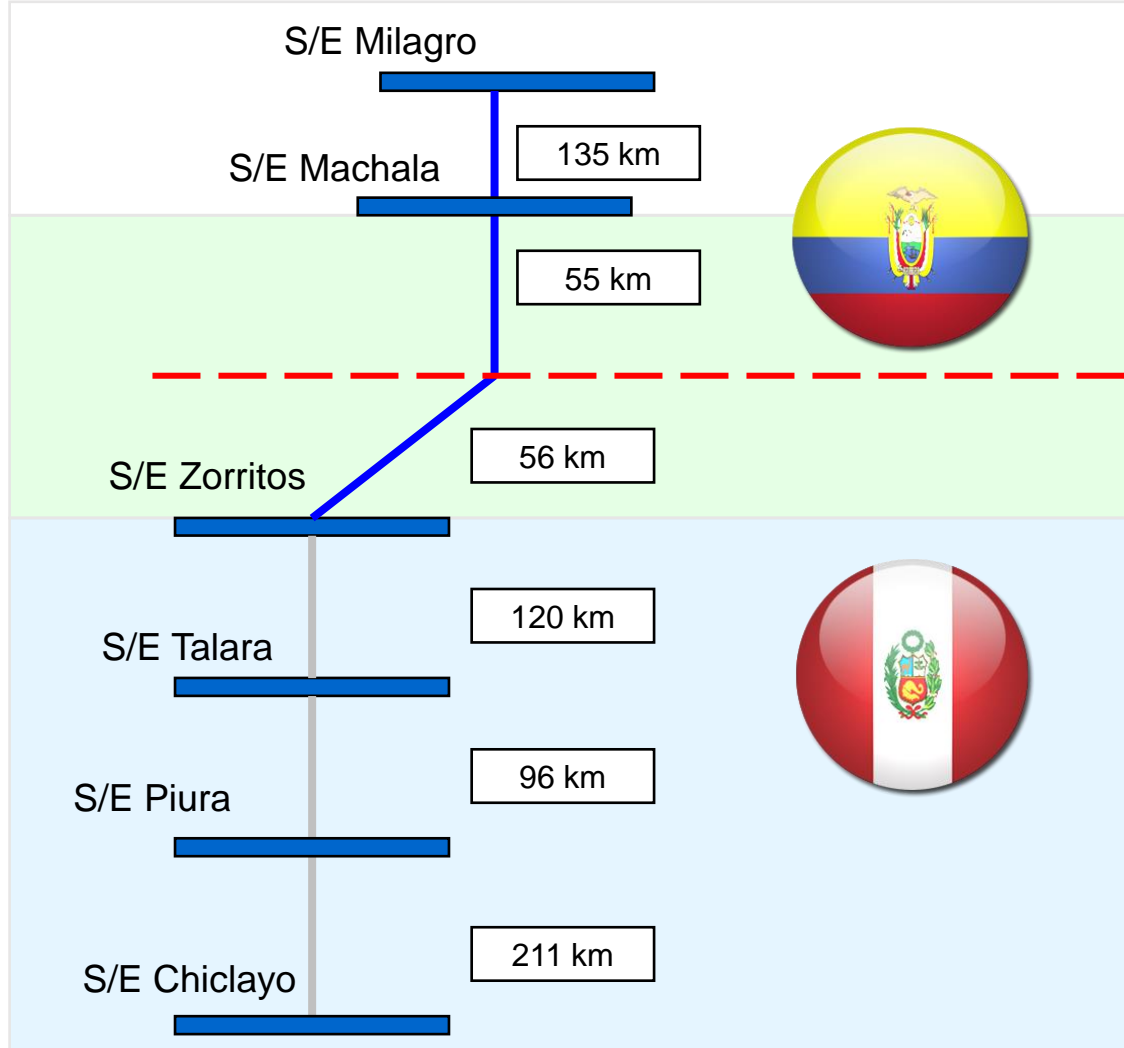
Aspectos Operativos y Comerciales Ecuador – Perú





Síntesis de la Interconexión Ecuador - Perú

Estado operativo del enlace Ecuador – Perú 230 kV



- **Línea de transmisión:** 230 kV, 1 circuito. En operación desde octubre de 2004.
- **Operación Radial, no sincronizada.**

Límites de transferencias (*)

Escenario de Demanda	Límites de transferencias (*)	
	Perú --> Ecuador (MW)	Ecuador --> Perú (MW)
Mínima	60	85
Media	70	70
Máxima	70	70

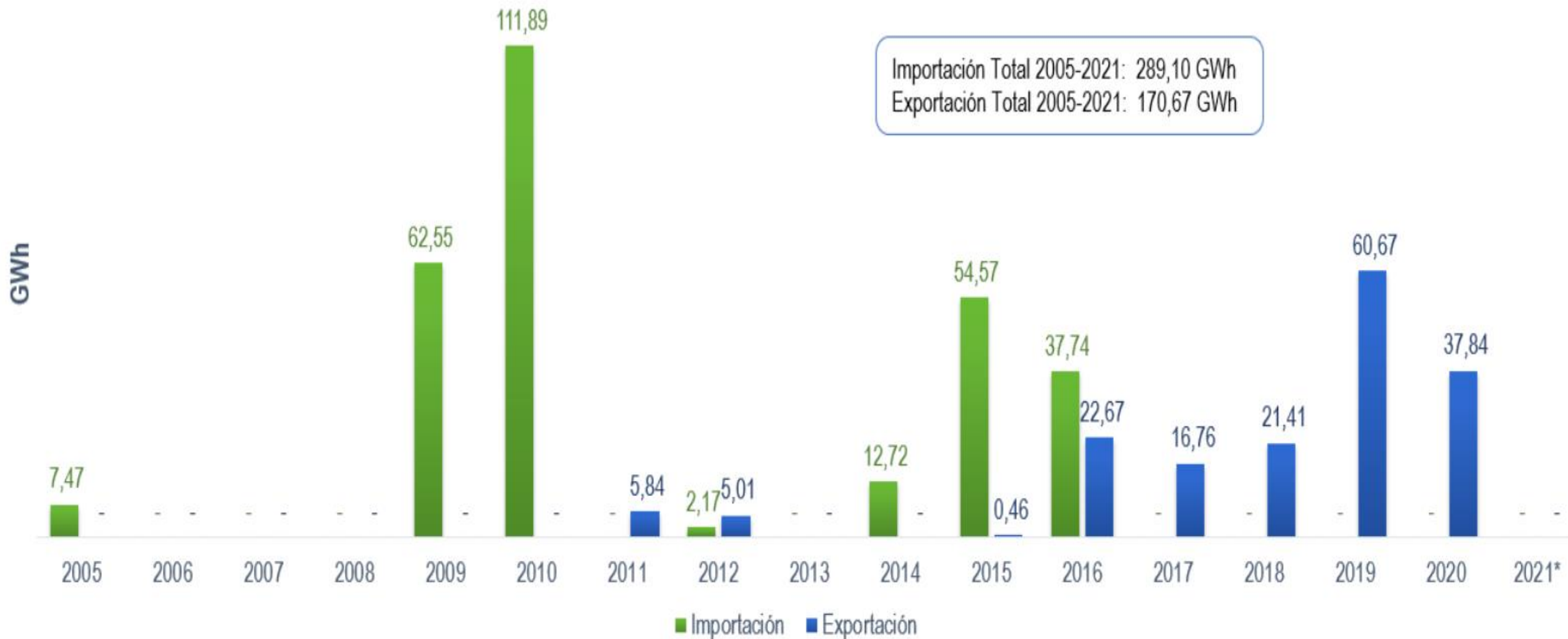
LIMITACIONES: Operación radial, no sincrónica, problemas de control de voltaje en el lado norte de Perú, falta de elementos de control de voltaje, alta cargabilidad en el elementos asociados a las subestaciones anexas de interconexión. Requerimiento de refuerzos a nivel de transmisión.

(*) Depende de la generación disponible en cada país que actúe como exportador

Transacciones de energía Ecuador – Perú

(GWh hasta marzo 2021)

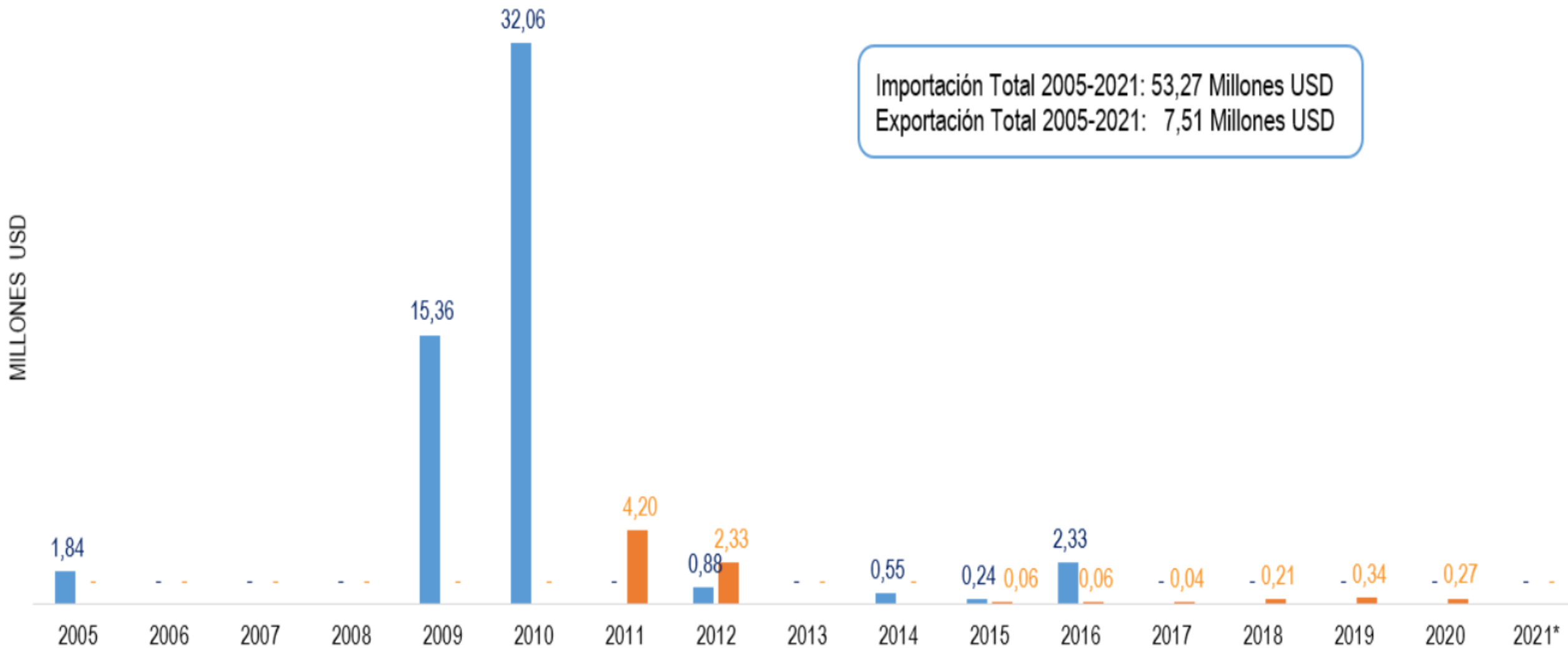
OPERADOR NACIONAL DE ELECTRICIDAD - CENACE



Transacciones Comerciales Ecuador – Perú

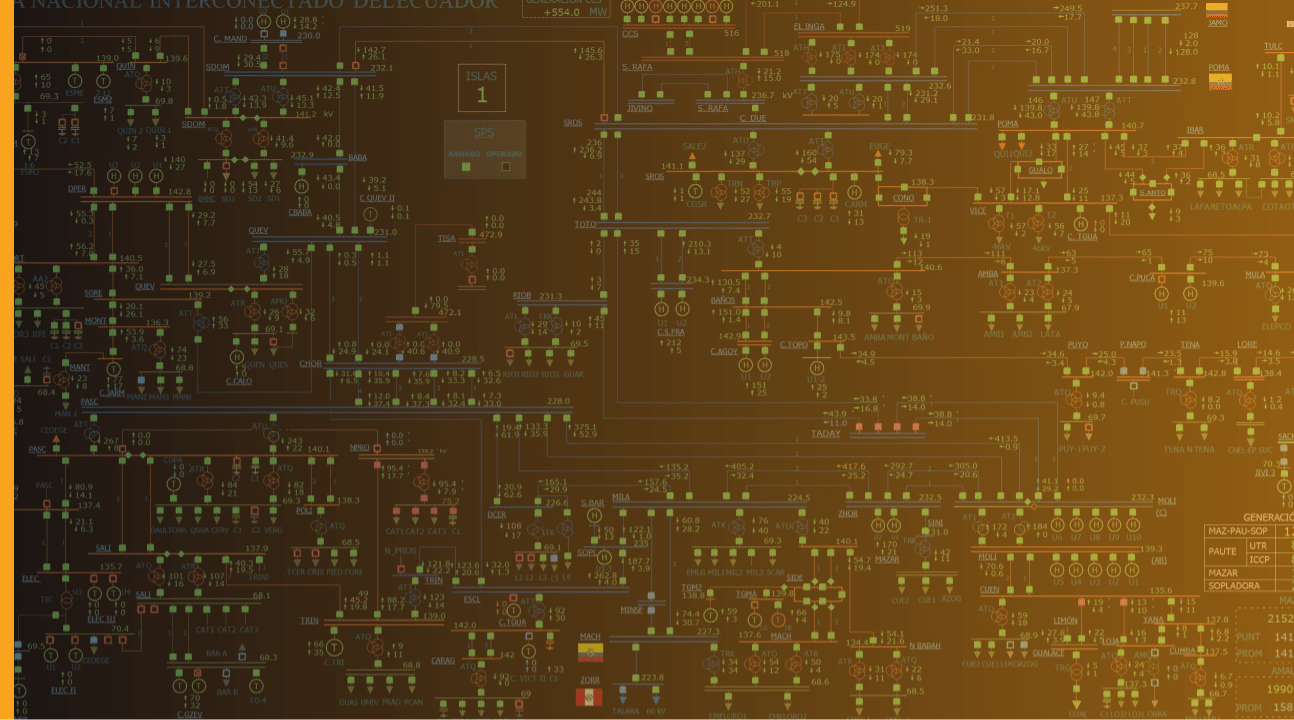
(MUS\$ hasta marzo 2021)

OPERADOR NACIONAL DE ELECTRICIDAD - CENACE





Evolución normativa



Marco Regional
de Integración
Eléctrica
Subregional

Mantiene suspensión de la Decisión 536
por otros 2 años hasta diseñar un nuevo
régimen comunitario.

**Incluye Régimen Transitorio Aplicable a
las Transacciones Internacionales de
Electricidad entre Ecuador y Perú**

Decisión 536
19/12/2002

Decisión 757
22/08/2011

**A partir de este punto Ecuador y Perú desarrollan normativa y
procedimientos para la aplicación de la Decisión CAN 757.
Ecuador emite la Regulación 002/13, luego la Regulación 003/13
y finalmente la Regulación 002/15**

**(Posterior tratamiento de la CAN se orienta a la extensión del
Régimen Transitorio entre Ecuador y Perú (CAN 757) que
culmina con la aplicación de la Decisión CAN 816)**

Decisión 720
4/12/2009

Suspende por 2 años la
aplicación de la Decisión
536 y establece Régimen
Transitorio aplicable a
Ecuador y Colombia



Sembramos
Futuro

Lenín

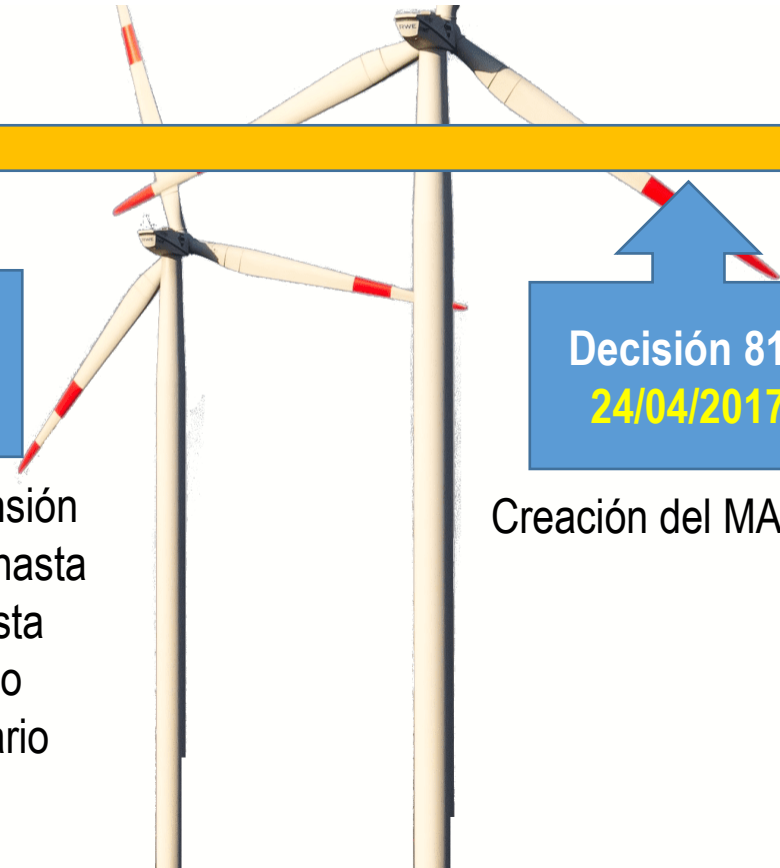


Decisión 789
14/06/2013

Mantiene la suspensión
de la Decisión 536 hasta
el 31/08/2016 hasta
diseñar un nuevo
régimen comunitario

Decisión 816
24/04/2017

Creación del MAERCP





Ecuador y Perú suscriben el Acta de Entendimiento para el Suministro de emergencia de electricidad para la República de Ecuador

Decreto Ejecutivo No. 124. Se suscribe el:
Contrato de Suministro de Electricidad a Precio Libre entre ELECTROPERÚ S.A. y CNEC Corporación Nacional de Electricidad S.A.

- Decreto de Urgencia # 037-2008 en Perú.
- Resolución CONELEC 037/11 en Ecuador

Se autoriza a CELEC EP firmar contratos con Agentes del Perú para exportar energía.

CONELEC emite el "Procedimiento de aplicación: Exportación temporal de electricidad a Perú"

A partir del año 2014, las transacciones con Perú se gestionan en el Marco general definido en la Regulaciones CONELEC 003/13 primero, y ARCONEL 002/15 hasta la actualidad, basado en contratos bilaterales entre empresas de ambos países (Decisión CAN 757)



ARCERNNR

Ministerio de
Energía del Perú

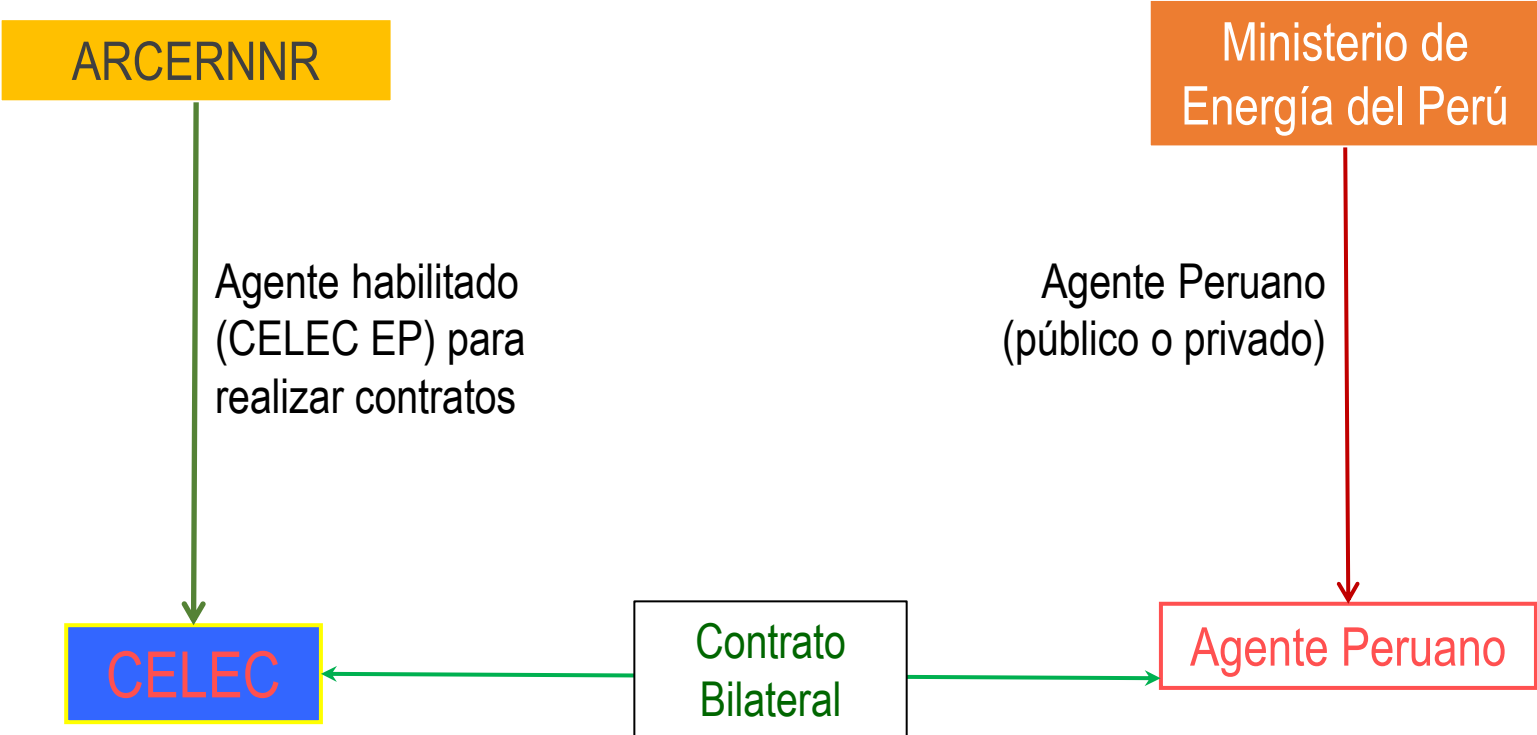
Agente habilitado
(CELEC EP) para
realizar contratos

Agente Peruano
(público o privado)

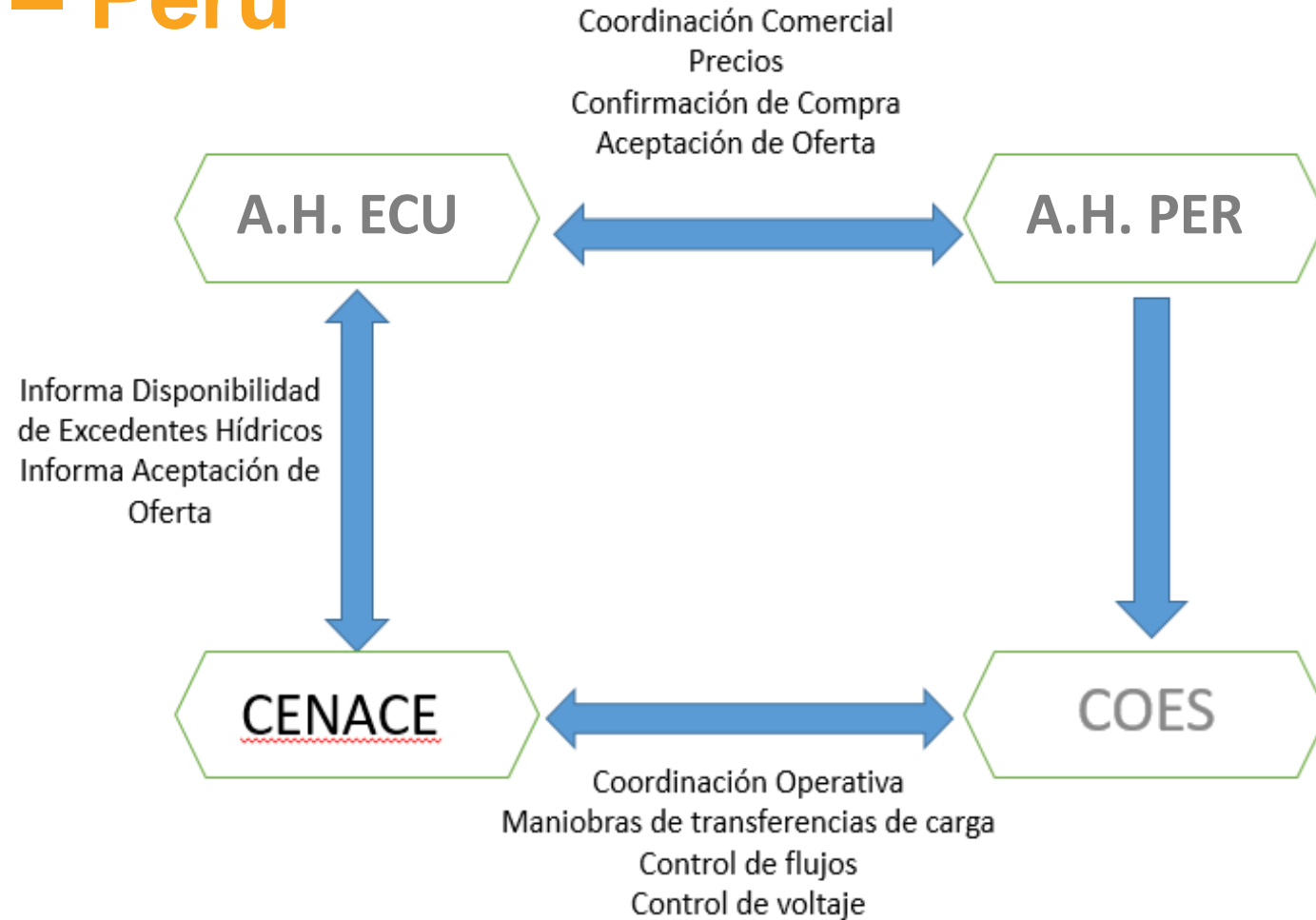
CELEC

Contrato
Bilateral

Agente Peruano

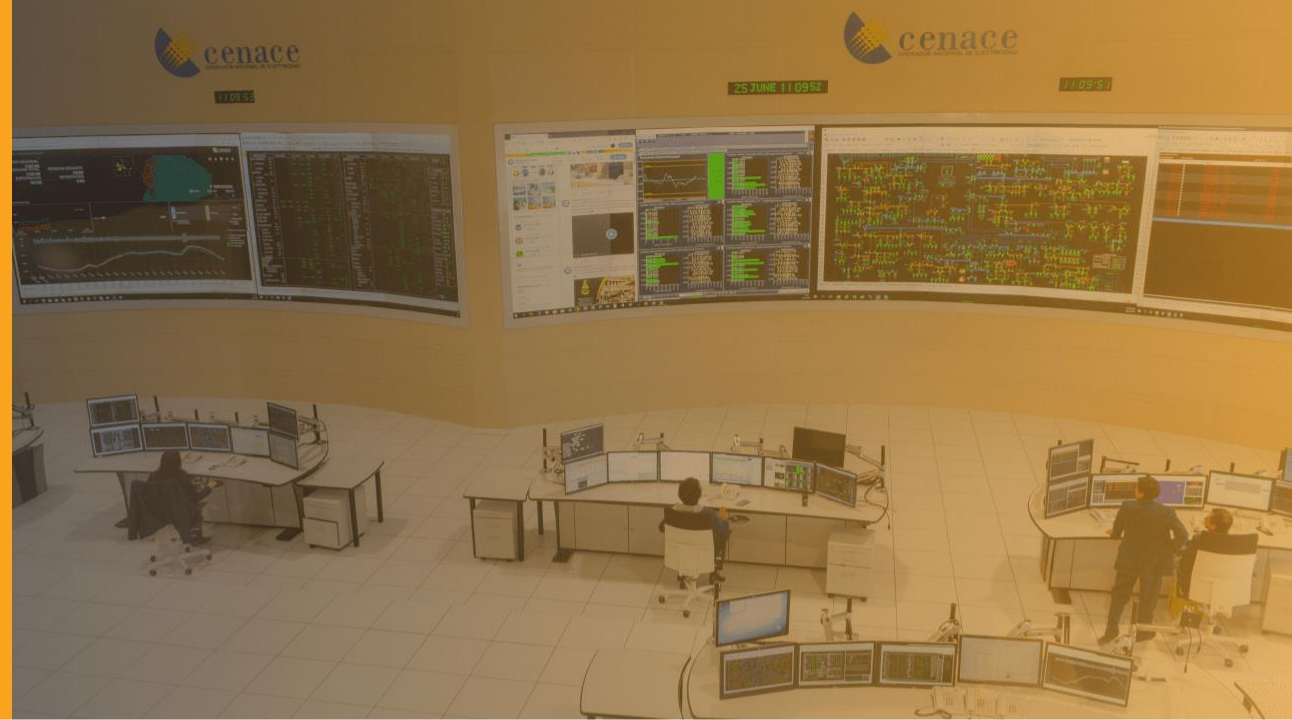


Coordinación comercial y operativa Ecuador – Perú





Estado actual de los sistemas



Información del Sistema Peruano

OPERADOR NACIONAL DE ELECTRICIDAD - CENACE

Potencia efectiva instalada Perú 2021 [%]

DEMANDA MÁXIMA

2021

Potencia Máxima (MW)

6909.64

8/1/2021 19:45

2020

Potencia Máxima (MW)

7125.3

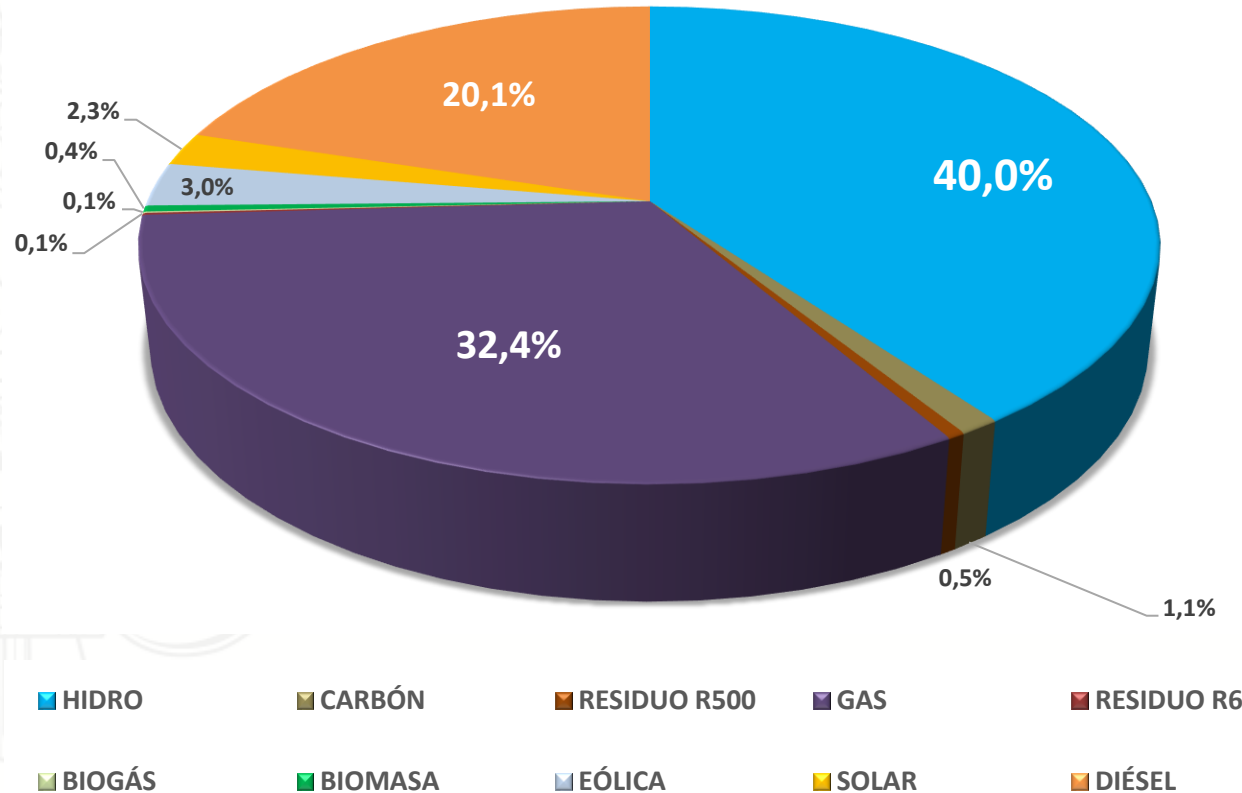
25/2/2020 19:30

2019

Potencia Máxima (MW)

7017.57

2/12/2019 19:30



Tipo	Potencia Efectiva (MW)
HIDRO	5069.82
CARBÓN	140.71
RESIDUO R500	61.17
GAS	4108.50
RESIDUO R6	16.46
BIOGÁS	11.94
BIOMASA	52.36
EÓLICA	375.46
SOLAR	285.02
DIÉSEL	2542.25

Total: 12 663.69 MW

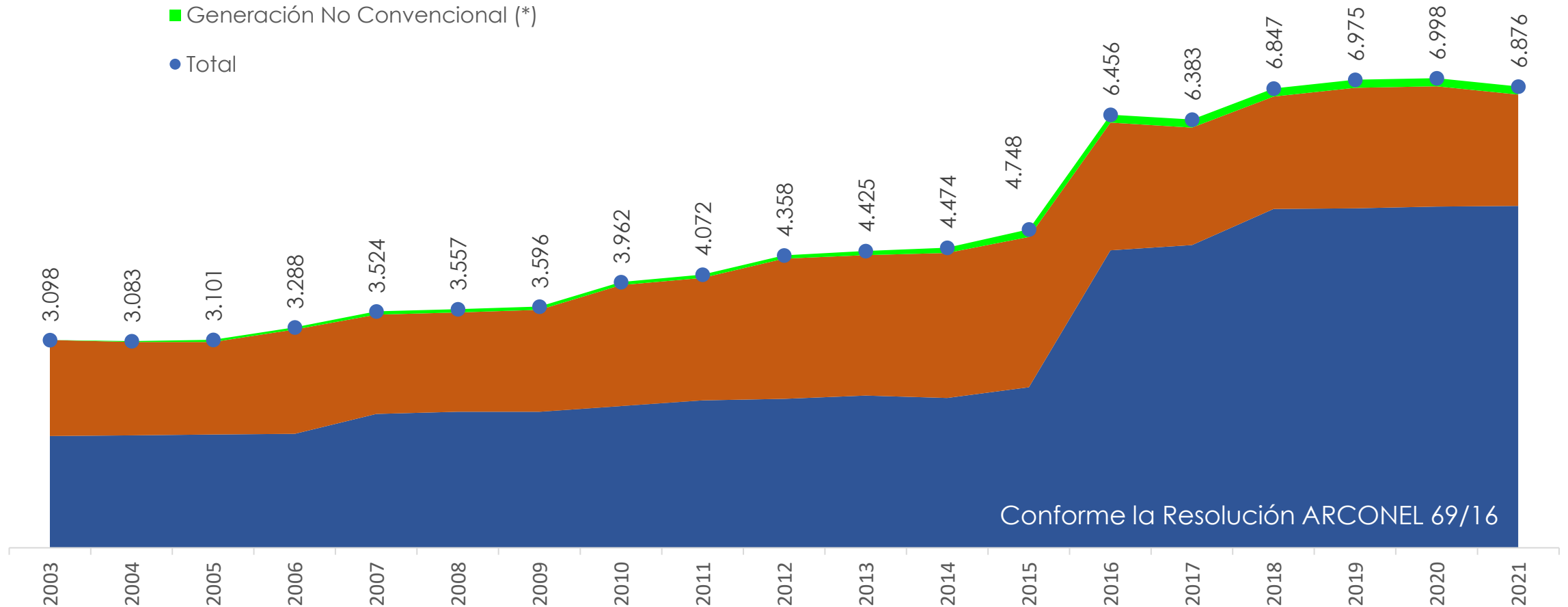


Fuente: Portal WEB COES

Capacidad Efectiva Instalada Ecuador (MW)

OPERADOR NACIONAL DE ELECTRICIDAD - CENACE

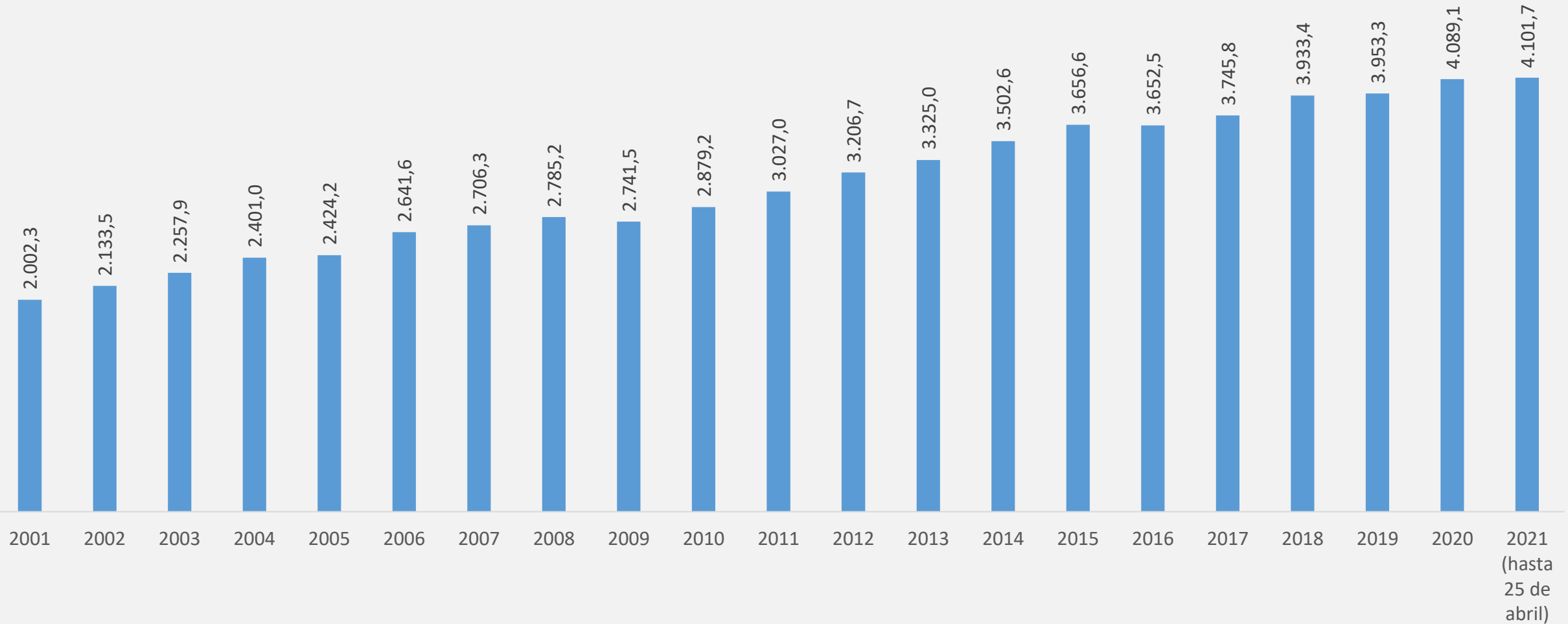
- Generación Hidráulica
- Generación Térmica
- Generación No Convencional (*)
- Total



Conforme la Resolución ARCONEL 69/16

Demandas de potencia máximas anuales Ecuador (MW)

OPERADOR NACIONAL DE ELECTRICIDAD - CENACE

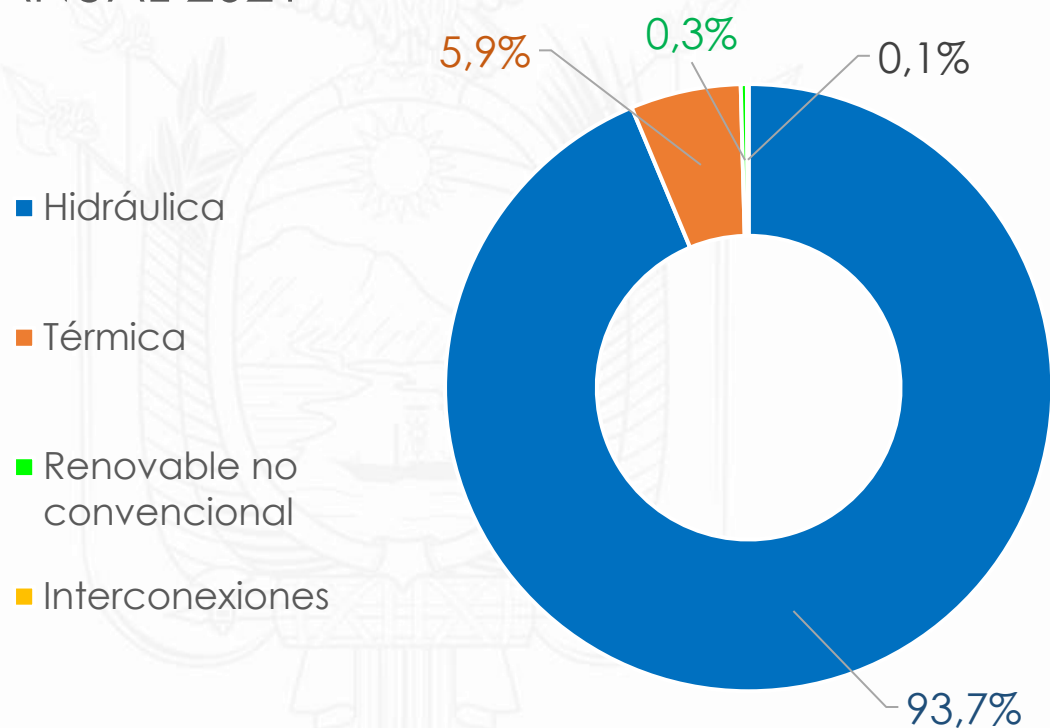


■ MÁXIMA DEMANDA DE POTENCIA (MW)

Composición de Generación (GWh)

OPERADOR NACIONAL DE ELECTRICIDAD - CENACE

ANUAL 2021



CATEGORIA	PRODUCCIÓN ENERGÉTICA
Hidráulica	8334,14
Térmica	523,00
Renovable no convencional	29,17
Interconexiones	8,01
Total	8894,32



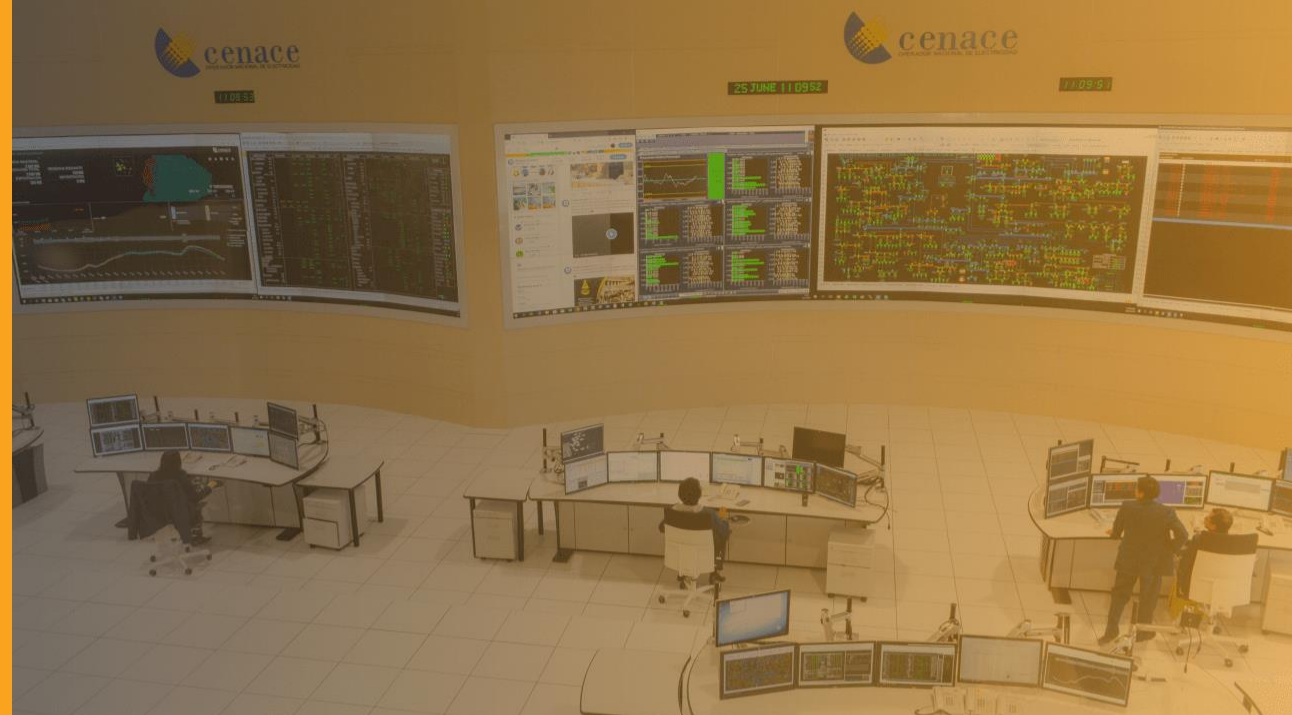


Futuro de

la Interconexión ECU-PER

Interconexión a 500 kV

OPERADOR NACIONAL DE ELECTRICIDAD - CENACE



Mercado Andino Eléctrico Regional de Corto Plazo - MAERCP

OPERADOR NACIONAL DE ELECTRICIDAD - CENACE

PRINCIPIOS

Optimización de excedentes una vez abastecido el mercado interno

Uso eficiente de los recursos energéticos disponibles y aprovechamiento de la complementariedad

Acceso libre, transparente y recíproco a la información para el funcionamiento del mercado y planificación de los enlaces internacionales

Fomento al desarrollo económico de la región andina. Sostenibilidad ambiental en el uso de los recursos

REGLAS

Transacciones de excedentes de energía, hasta la capacidad del enlace; con carácter vinculante. Horizonte de 24h

Ofertas de cantidad/precio en MDA y MID

Los precios en ambos extremos de los enlaces sirven para valorar las TIE y calcular las RC

Las RC que se originen en cada enlace internacional serán asignadas en partes iguales

Los países no estarán obligados a exportar energía.

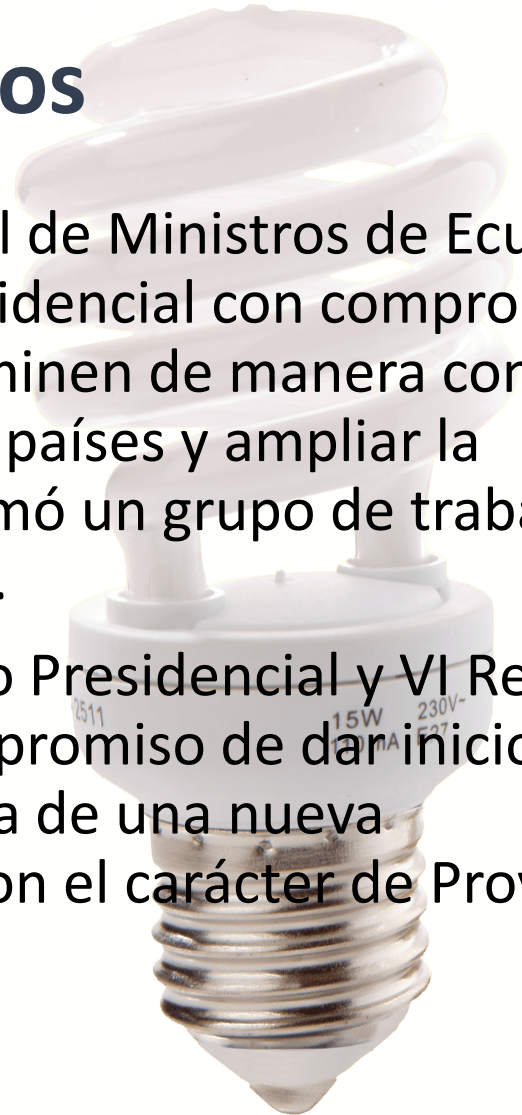
ESTRUCTURA

COORDINADOR REGIONAL

OPERADORES DEL SISTEMA ELÉCTRICO Y OPERADORES DEL MERCADO DE LOS PAISES (OS/AM)

Compromiso de los Gobiernos

- Encuentro Presidencial y la V Reunión del Gabinete Binacional de Ministros de Ecuador y Perú de Chiclayo, del 29 de febrero de 2012. Declaración Presidencial con compromiso para que CONELEC de Ecuador y la DGE-MEM del Perú determinen de manera conjunta la posibilidad de establecer una conexión síncrona entre ambos países y ampliar la capacidad de transmisión. A partir de esta reunión, se conformó un grupo de trabajo interinstitucional de los dos países que inició con los estudios.
- El 23 de noviembre de 2012 se realizó en Cuenca el Encuentro Presidencial y VI Reunión de Gabinete Binacional de Ministros del Ecuador y Perú: Compromiso de dar inicio a los estudios del proyecto para la construcción y puesta en marcha de una nueva interconexión eléctrica entre Ecuador y Perú a nivel 500 kV, con el carácter de Proyecto Binacional.



Principales Actividades

- Se ha definido el punto en la frontera Ecuador – Perú, para el cruce de la línea de 500 kV.
- **Definición de cronograma y ejecución del proyecto 500 kV:**
 - Ecuador y Perú están en los procesos de verificación de financiamiento, licencias ambientales y definiciones contractuales.
 - La construcción de las líneas bajo responsabilidad de Perú y Ecuador estaría para finales de 2024.
- **Actualización de estudios eléctricos:**
 - CENACE – TRANSELECTRIC – COES han realizando la actualización de los estudios técnicos que permita definir los refuerzos y equipos para la operación sincronizada a nivel de 500 KV. Informe final presentado a finales de 2019.



TRANSFERENCIAS ESTIMADAS DE POTENCIA ECUADOR-PERU 500 kV

Ecuador → Perú (MW)

Perú → Ecuador (MW)

Estado Estable

	(1)		(2)	
	Por calidad de voltaje		Por contingencia N-1	
Demanda	Avenida	Estiaje	Avenida	Estiaje
Máxima	640	760	600	600
Media	600	750	600	600
Mínima	820	760	600	600

	Por calidad de voltaje	
Demanda	Avenida	Estiaje
Máxima	300	470
Media	170	490
Mínima	350	640

* Un circuito en la LT Chiclayo-Carhuaquero 220 kV.

	Por calidad de voltaje	
Demanda	Avenida	Estiaje
Máxima	520	500
Media	540	590
Mínima	620	670

* Dos circuitos en la LT Chiclayo-Carhuaquero 220 kV.

	Por Estabilidad Transitoria	
Demanda	Avenida	Estiaje
Máxima	520	500
Media	540	590
Mínima	620	650

* Dos circuitos en la LT Chiclayo-Carhuaquero 220 kV

Estado Transitorio

	Por Estabilidad Transitoria	
Demanda	Avenida	Estiaje
Máxima	400	600
Media	600	600
Mínima	600	600



SEM
Fluor



REQUERIMIENTO ANÁLISIS INTEGRAL

OPERADOR NACIONAL DE ELECTRICIDAD - CENACE

De los estudios preliminares realizados por Perú y Ecuador (2019) se han observado posibles problemas oscilatorios con la interconexión a nivel de 500 kV, que deben ser analizados de manera más fina

REQUERIMIENTOS ESTUDIOS COMPLETOS – CONSULTORIA:

Primera Etapa – Tres (3) años antes de la interconexión

Revisar y actualizar los modelos de los sistemas de control (regulador de velocidad, regulador de voltaje y PSS) , generadores, en el software PowerFactory de DigSilent, con base a la información disponible y verificación en sitio.

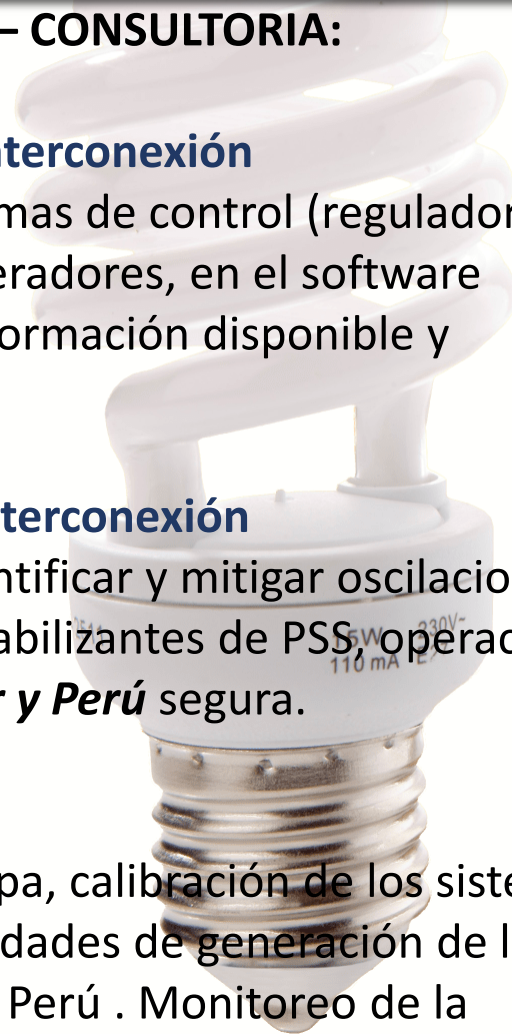
Segunda Etapa – Dos (2) años antes de la interconexión

Estudios de estabilidad oscilatoria, para identificar y mitigar oscilaciones de potencia, mediante la calibración de los estabilizantes de PSS, operación interconectada sistemas **Colombia, Ecuador y Perú** segura.

Tercera Etapa – En campo

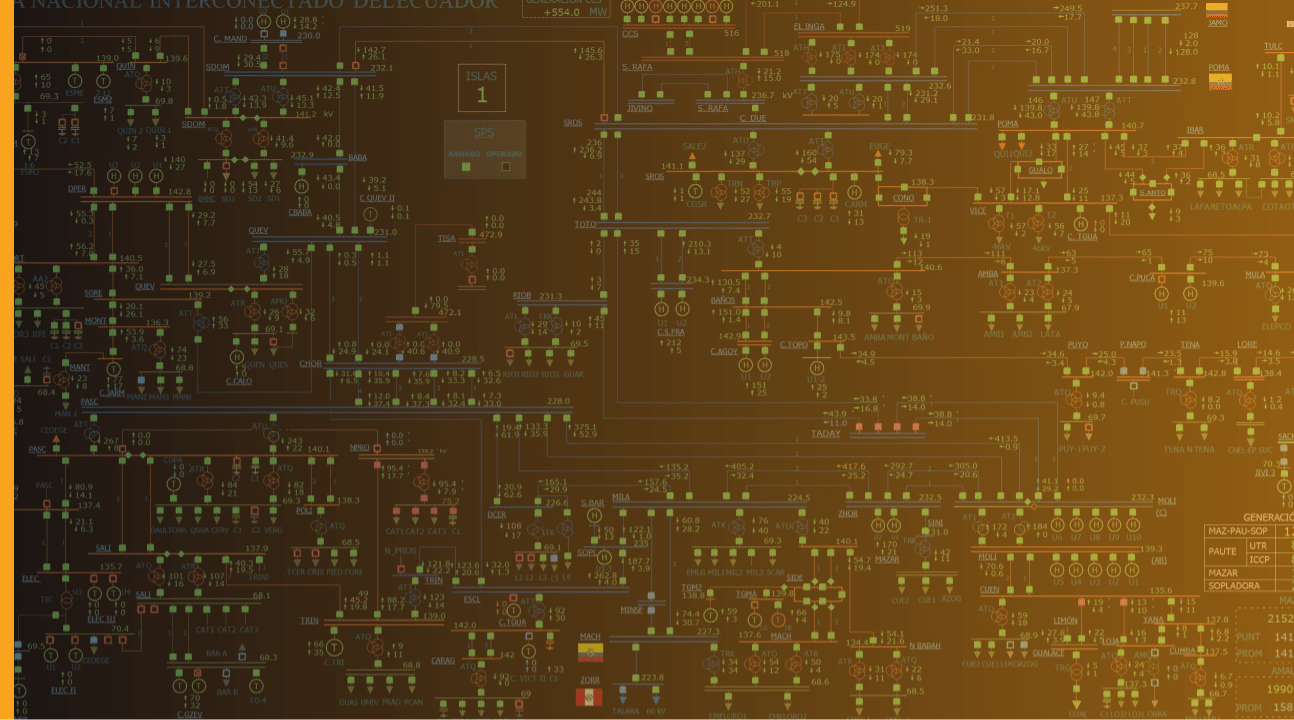
Con base a los resultados de la segunda etapa, calibración de los sistemas de control nuevos y/o existentes de las unidades de generación de los sistemas eléctricos de Colombia, Ecuador y Perú . Monitoreo de la operación de los sistemas interconectados.

REQUERIMIENTO
CONSULTORIA PREVIA
PARA ELABORACIÓN DE
TDRS DE ESTUDIOS
COMPLETOS (BID)





Retos Operativos



Retos para la operación futura de las interconexiones

OPERADOR NACIONAL DE ELECTRICIDAD - CENACE

- Desarrollo de nuevas capacidades institucionales: Participación en MAERCP y rol de Coordinador Regional.
- Operador Digital.
- Nuevas necesidades de gestión para la operación segura de los recursos y del sistema en el muy corto plazo considerado la variabilidad de la ERNC.
- Impactos de la generación distribuida, electromobilidad, respuesta activa de la demanda.
- Representación de la incertidumbre en la operación y el mercado regional, asociadas a la estocasticidad de los recursos en los sistemas y los desvíos.
- Modelación detallada del muy corto plazo: rampas, reservas, arranque, respaldo a través de interconexiones.
- Diseño óptimo de la secuencia de mercados, mercados intradiarios.



Lenin



Retos para la operación futura de las interconexiones

OPERADOR NACIONAL DE ELECTRICIDAD - CENACE

- Diseño de Mercado de Largo Plazo.
- Efectos de la red en los precios, precios nodales, precios zonales, tránsito, desacoplamiento, congestión, tarifas.
- Redes de transporte y mercados regionales, Derechos de Transmisión (FTR),
- Planificación regional centralizada o (como mínimo) coordinada, indicativa.
- Despacho Centralizado Regional.
- Mercados regionales en tiempo real.



Lenin



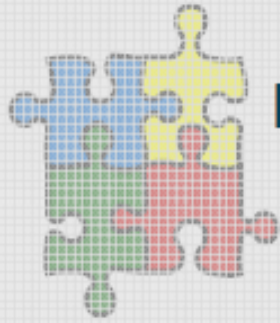
Conclusiones

- Las energías renovables y la eficiencia energética maximizan su potencial de mitigación de emisiones mediante la planificación regional. Se debe fortalecer el proyecto CIER 20 - Atlas Energético Latinoamericano y SIGER - Base de Datos.
- El acceso a la energía sustentable, de menores costos, de bajo impacto ambiental (ODS), puede sustentarse en el mayor uso de las interconexiones en la presente década.
- Las interconexiones pueden mejorar la eficiencia del sector energético en general y ofrecer nuevas opciones de mercados dinámicos que permitan asimilar la variabilidad de la energía renovable no controlable.



OPERADOR NACIONAL DE ELECTRICIDAD - CENACE





“... continuar haciendo vigente la voluntad de unirse y marchar juntos hacia el progreso de estos países hermanos. ... solamente por medio de la unidad, de la fraternidad, podremos ir borrando lentamente las fronteras que nos separan para hacer que sean fronteras que nos unan.”

CIER, 1er. Congreso de Integración Eléctrica Regional - julio 1964



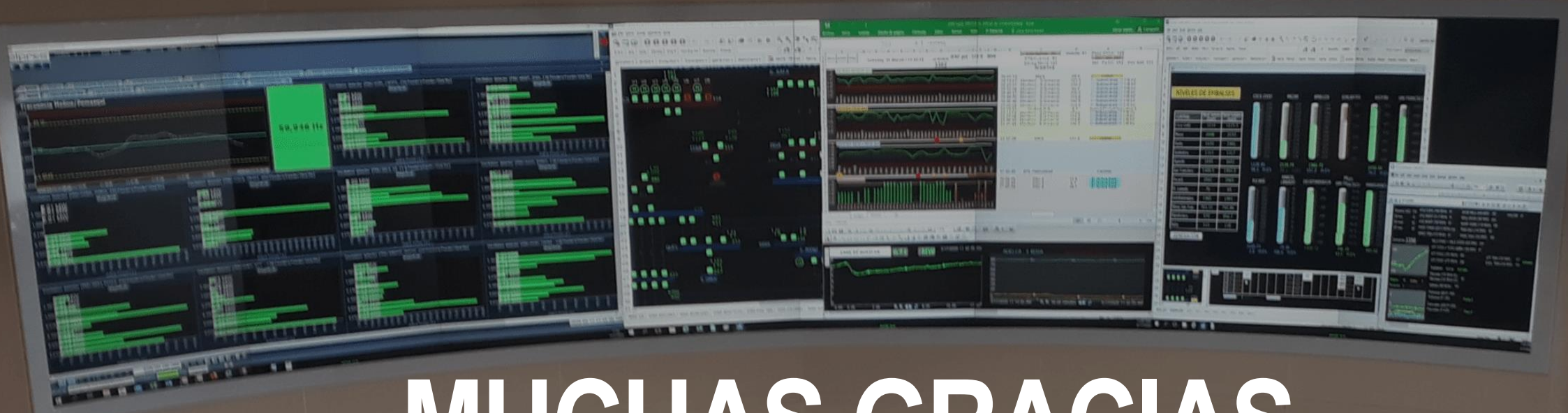
sembramos
Futuro

Lenín



17 MAR 11:42:14

11:42:13



MUCHAS GRACIAS



sembramos
Futuro

Lenin

