

## Integración eléctrica regional

Visión general

Estrategias políticas y  
económicas

Construcción de consensos

**53 RAE**

14 al 16 NOVIEMBRE 2018  
BUENOS AIRES - ARGENTINA



REUNION DE ALTOS  
EJECUTIVOS DE LA

**CIER**



## Integración regional

Más que una interconexión física  
de los sistemas

# Interconexión: integración física de los sistemas



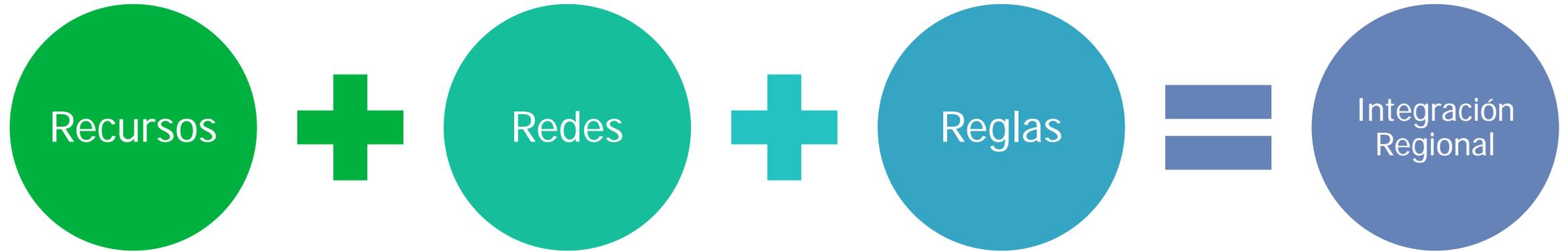
- Integración física: los sistemas eléctricos de diferentes países se unen, conservando su autonomía técnica, regulatoria y económica (optimización de recursos en cada país).
- Requerimientos
  - Armonización técnica y regulatoria parcial  
(en algunos casos solventada mediante acuerdos bilaterales)
  - Armonización de criterios de seguridad y calidad
  - Definición de criterios de operación

# Integración: captura de beneficios y eficiencias



- La integración de mercados energéticos va más allá de una interconexión física de sistemas eléctricos.
  - La integración busca un mismo entorno técnico, económico y regulatorio, para lograr eficiencia en la utilización de recursos e infraestructura existente
  - Supone la armonización de marcos regulatorios y de aspectos técnicos de la operación, al igual que la coordinación de aspectos económicos asociados al proceso
- Bajo esta mirada, las interconexiones son el medio para extender y profundizar los procesos de cooperación e integración energética en la región, asegurando el intercambio internacional de energía

# Factores claves para la integración eléctrica



→ Optimización de la capacidad de generación y aprovechamiento de la complementariedad

→ Desarrollo de la infraestructura requerida (enlaces y refuerzos nacionales)

→ Armonización de los marcos normativos y regulatorio

**Factor de éxito:** Compromiso de los Gobiernos, respaldado en acuerdos y directrices, enmarcados en su Política Energética

# Objetivos de la integración eléctrica



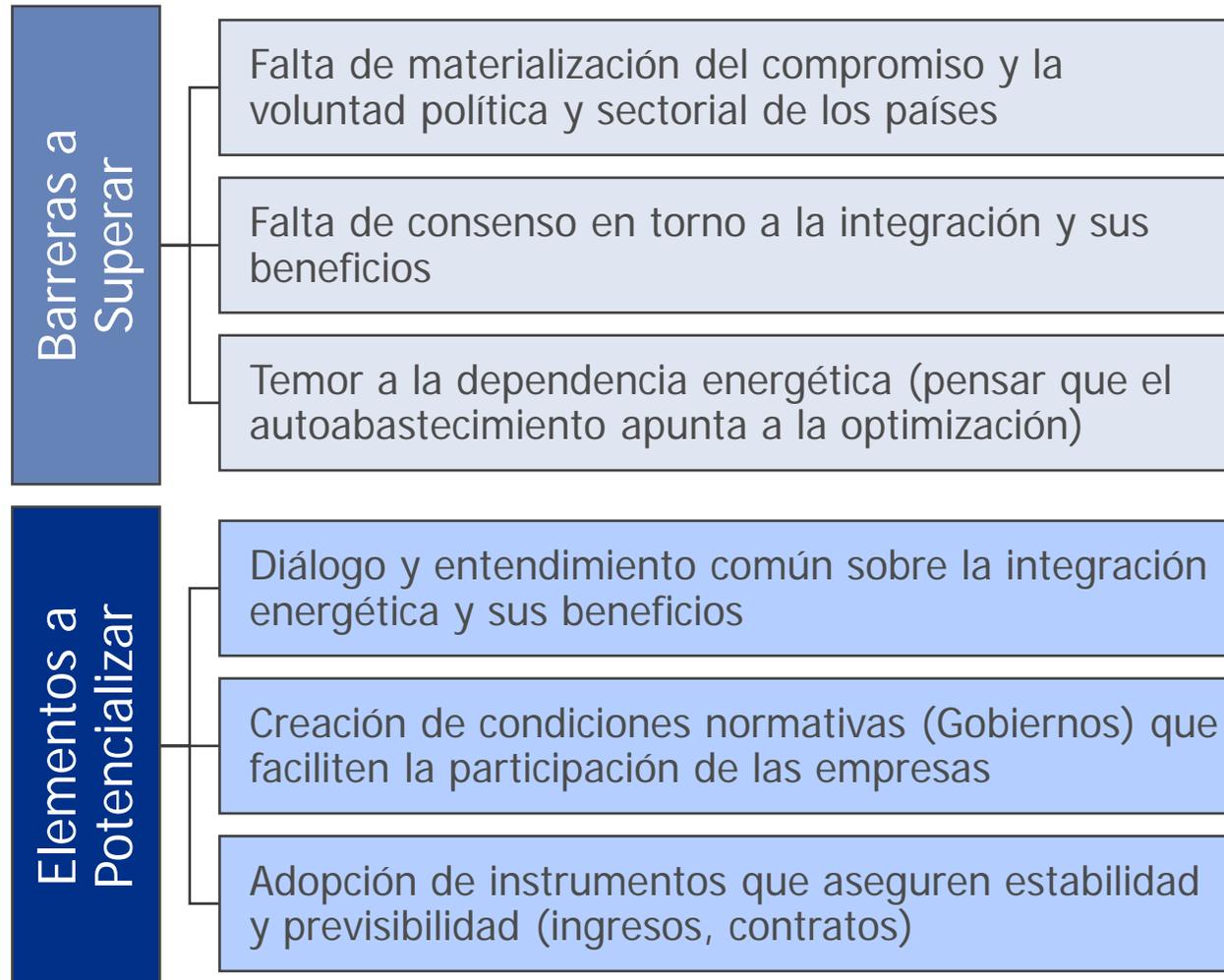
## Evidentes:

- Optimización de la capacidad de generación
- Aprovechamiento de complementariedad hidro térmica y no-simultaneidad horaria de curvas de carga
- Mejora de la confiabilidad, seguridad y calidad del servicio; incremento de las opciones de suministro bajo condiciones de falla
- Disminución de las exigencias de inversión en generación
- Disminución del precio final al consumidor, asegurando una justa rentabilidad a los diferentes negocios del sector eléctrico

## Nuevos (menos evidentes):

- Ampliación del tamaño de los mercados, mejorando la seguridad energética y preparando el sistema para la integración de energías renovables (nuevas fuentes no convencionales)

# Premisas fundamentales para la integración







Marco regulatorio para la  
interconexión

Aspectos a considerar

# Marco regulatorio para la integración



La definición del marco regulatorio debe considerar los siguientes aspectos:

- Alternativas de armonización regulatoria (con una perspectiva de integración regional)
- Un modelo de inversión aplicable a la interconexión, definido por:
  - la forma de ampliación o desarrollo de la interconexión, y
  - el esquema de propiedad que se determine para las instalaciones
- El tratamiento económico de la interconexión, incluyendo:
  - la remuneración que han de percibir los agentes transmisores por el desarrollo de su actividad, y
  - las tarifas que han de pagar los distintos usuarios de las redes





## Integración eléctrica regional

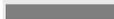
### Iniciativas de integración en la región

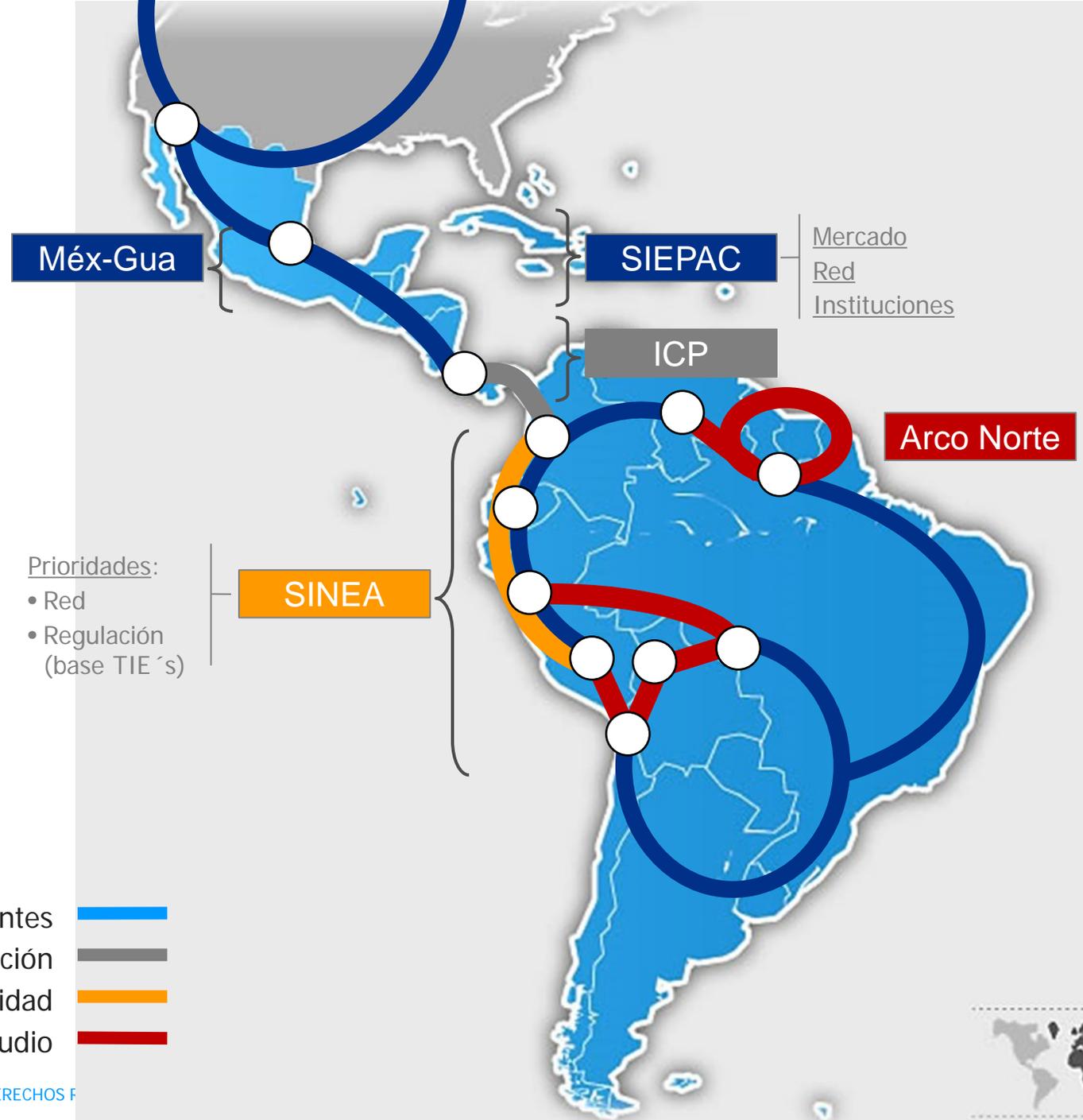
- SIEPAC
- SINEA
- Arco Norte

# Visión de integración regional

“La integración regional amplía el tamaño de los mercados de energía con la creación de economías de escala que permite atraer la inversión privada, reducir los costos de capital y los costos de la electricidad para los consumidores”

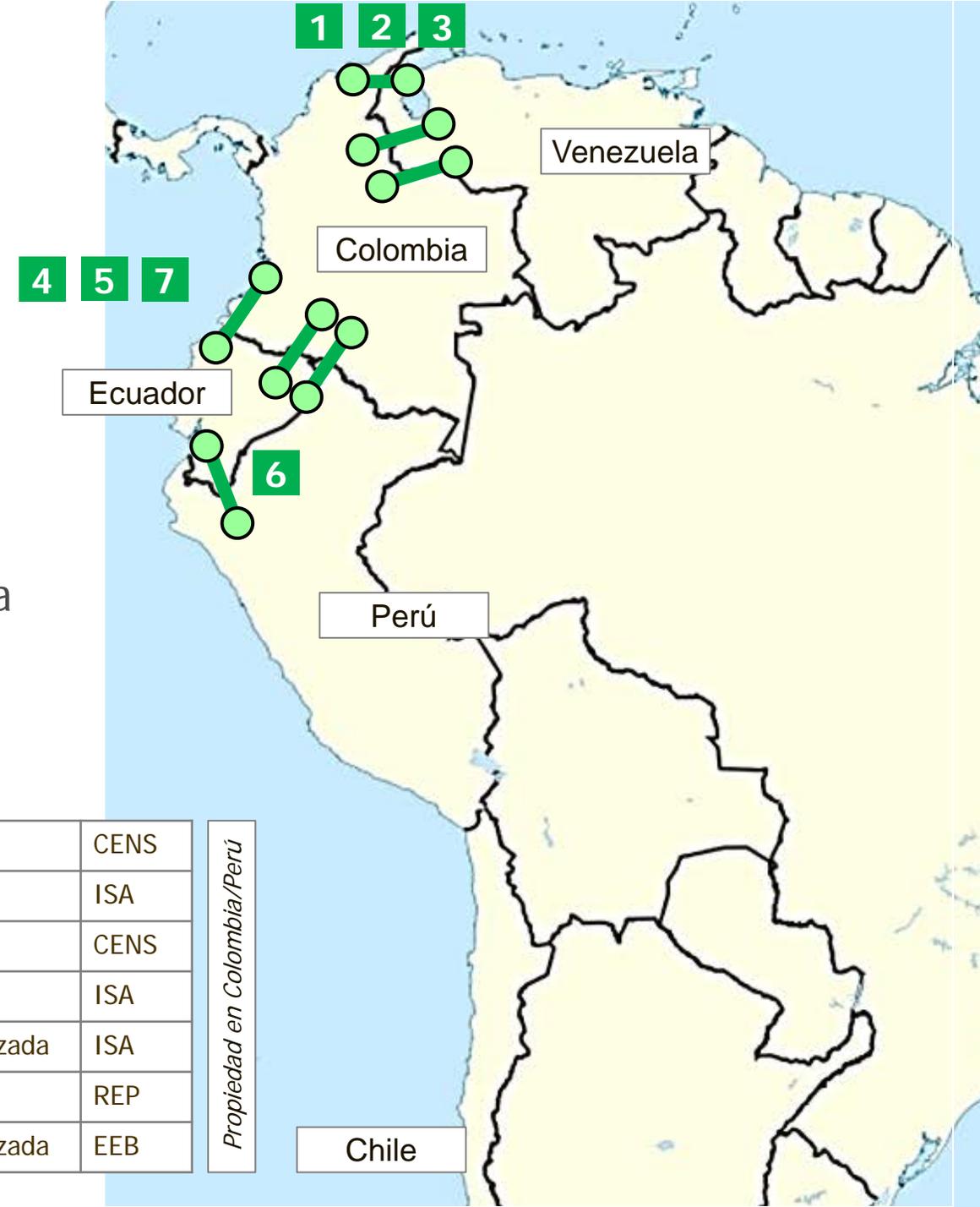
*Connect 2022*

- Enlaces existentes 
- En proceso de viabilización 
- Factibilidad 
- En estudio 



# Interconexiones existentes Región Andina (2018)

- La capacidad actual de interconexión en la Comunidad Andina se limita a los proyectos existentes entre Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú
- Solo los enlaces entre Colombia y Ecuador operan de manera sincronizada, en el marco de un esquema de Transacciones Internacionales de Electricidad, establecido mediante Decisión CAN



1	Zulia - La Fría	Col-Ven	115 kV	36 MW	1969	Aislada	CENS
2	Cuestecitas – Cuatricentenario	Col-Ven	230 kV	150 MW	1992	Aislada	ISA
3	Corozo - San Mateo	Col-Ven	230 kV	150 MW	1996	Aislada	CENS
4	Panamericana – Tulcán	Col-Ecu	138 kV	35 MW	1998	Aislada	ISA
5	Pasto - Quito 1	Col-Ecu	230 kV	260 MW	2003	Sincronizada	ISA
6	Machala – Zorritos	Ecu-Per	230 kV	100 MW	2004	Aislada	REP
7	Pasto - Quito 2	Col-Ecu	230 kV	260 MW	2010	Sincronizada	EEB

Propiedad en Colombia/Perú

Chile

# Prioridades de Infraestructura de Interconexión

## SINEA (Sistema de Interconexión Eléctrica Andina)

- Col–Ecu: Incrementar capacidad
- Ecu–Per: Incrementar capacidad / Operación sincronizada
- Per–Chi: Nueva interconexión
- Bol–Chi: Nueva Interconexión

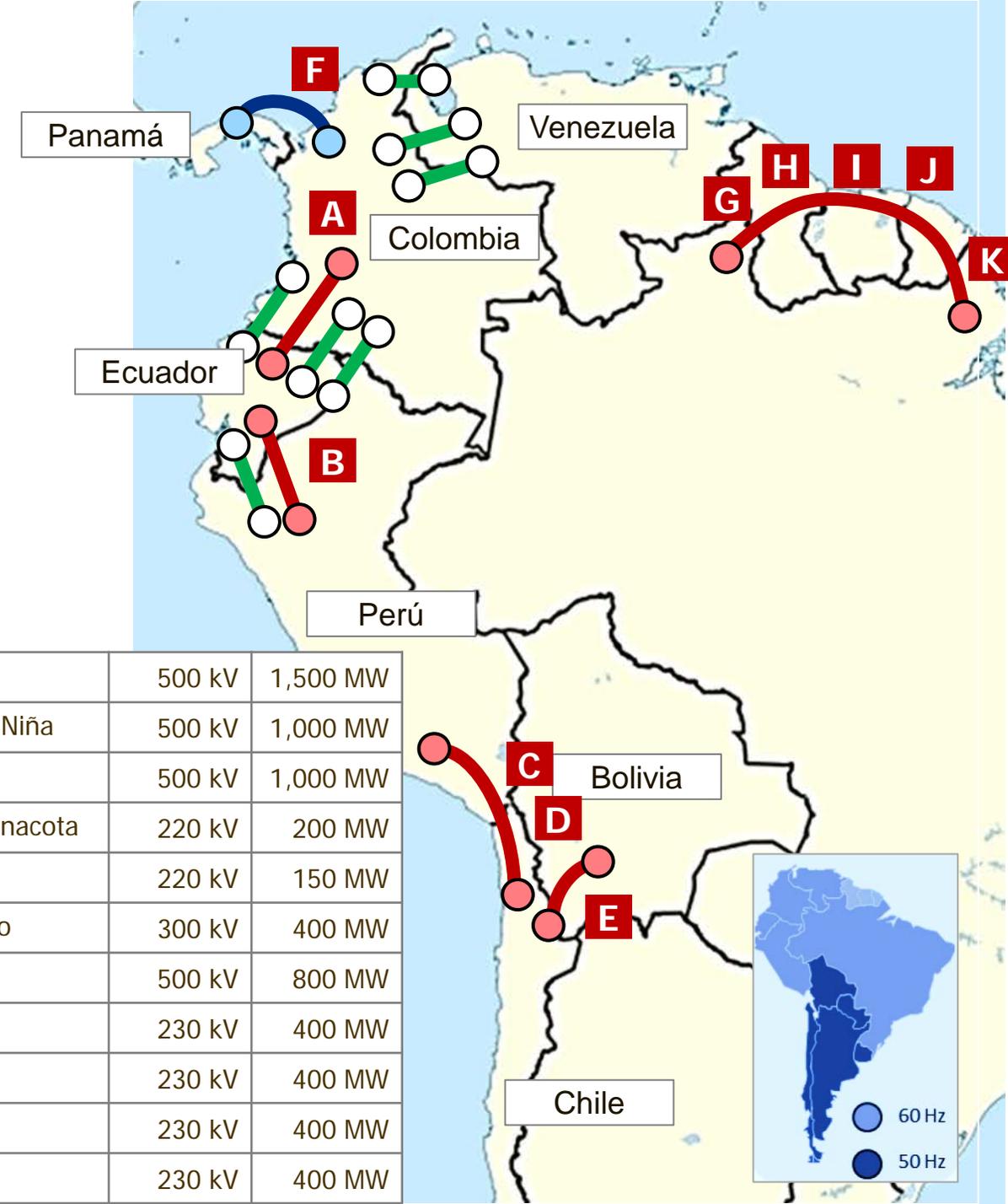
## Integración SIEPAC – SINEA (Panamá – Colombia)

- Nueva interconexión (en viabilización)
- Marco regulatorio armonizado binacional

## Arco Norte

- Nueva interconexión (en estudio)
- Iniciativa basada en nuevos proyectos de generación en Guyana

<b>A</b>	Col-Ecu	Alfárez – Cocacodo	500 kV	1,500 MW
<b>B</b>	Ecu-Per	Chorrillos – Pasaje – Piura - La Niña	500 kV	1,000 MW
<b>C</b>	Per-Chi	HVDC Montalvo – Crucero	500 kV	1,000 MW
<b>D</b>	Per-Chi	Back-To-Back Los Héroes – Parinacota	220 kV	200 MW
<b>E</b>	Bol-Chi	Laguna C – Chuquicamata	220 kV	150 MW
<b>F</b>	Pan-Col	HVDC Panamá II – Cerromatoso	300 kV	400 MW
<b>G</b>	Bra-Guy	Boa Vista – SECC1	500 kV	800 MW
<b>H</b>	Guy-Guy	SECC1 – Shopia	230 kV	400 MW
<b>I</b>	Guy-Sur	Shopia – Menckendam	230 kV	400 MW
<b>J</b>	Sur-FGui	Menckendam – Malouin	230 kV	400 MW
<b>K</b>	FGui-Bra	Malouin – Ferreira Gomes	230 kV	400 MW



# Comparación de las iniciativas de integración en la región



SIEPAC	SINEA	Arco Norte
Operativo	En desarrollo	En estudio
Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá	Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia -observador- y Chile -miembro asociado-	Brasil, Guyana, Surinam, Guyana Francesa
Tratado Marco	Comunidad Andina (Decisiones CAN)	Por definir
Mercado Eléctrico Regional (MER)	Mercado Andino Eléctrico Regional (MAER)	Por definir
Mercado de oportunidad y contratos (firmes, no firmes)	Despacho económico coordinado (inicial: corto plazo)	Por definir
Instituciones regionales: CDMER, CRIE y EOR	Coordinador regional (rotativo)	Por definir
Línea de transmisión regional (EPR)	Interconexiones entre países (desarrollo bilateral)	Por definir

# Integración SIEPAC – SINEA

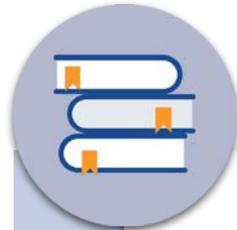
## Principales retos



### Ambiental-Social



- Viabilidad corredor a través de Comarca Guna Yala
- Aprobación requerida para ejecutar Estudio Impacto Ambiental
- Coordinación con estudios y diseño carretera Mortí - Mulatupu



### Regulatorio

- Revisión esquema de armonización regulatoria
- Análisis escenarios alternativos de desarrollo
- Viabilidad económica y financiera del proyecto



### Técnico

- Conexión del proyecto a la Red de Transmisión Regional
- Interconexión debe cumplir estándares definidos en el Reglamento MER
- Estudio adicionales solicitados por EOR

Prioridad: Voluntad política y consenso en torno a la integración

# Integración SIEPAC – SINEA

## Revisión esquema de armonización



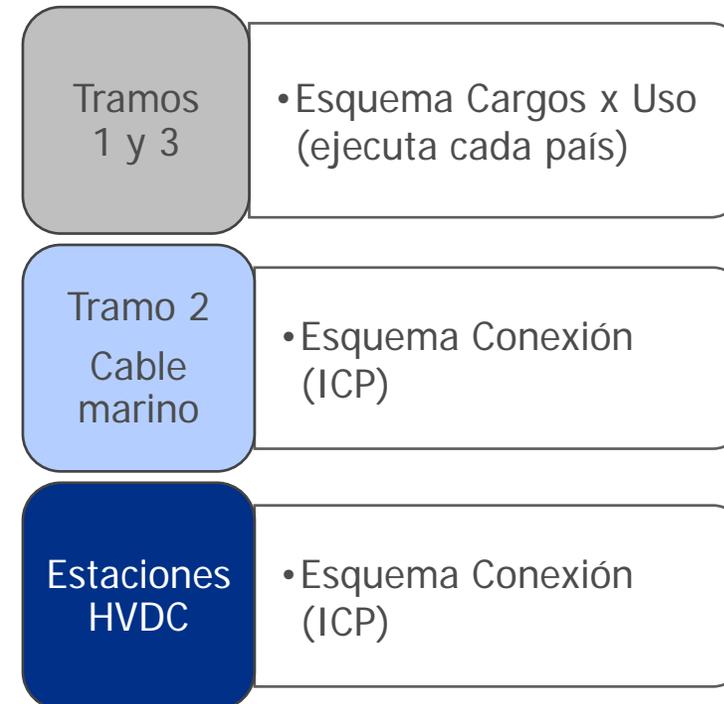
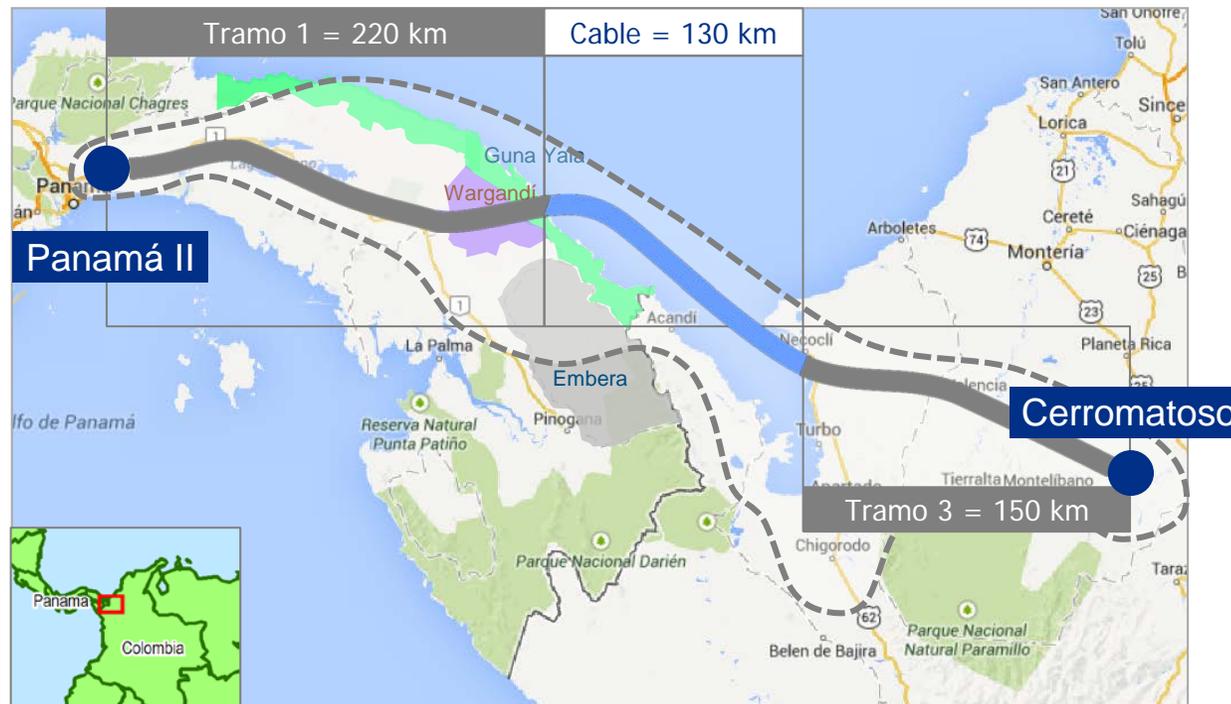
- El proyecto de interconexión Colombia Panamá tiene beneficios medios esperados que superan sus costos, por lo cual se recomienda su desarrollo
- El esquema de armonización vigente, el cual define la realización del proyecto como una inversión enteramente a riesgo (“Merchant”), no ofrece viabilidad financiera al proyecto
- Por esta razón, se ha encontrado conveniente revisar el esquema de desarrollo, combinando elementos de un esquema enteramente a riesgo con elementos de un esquema regulado
- Actualmente, de manera coordinada, se evalúan los beneficios de los países (considerando planes de expansión de generación actualizados en Colombia, Panamá y Centroamérica) para confirmar la viabilidad económica y financiera de cada tramo, bajo el esquema propuesto
- Adicionalmente, se analizan los aspectos legales requeridos para generar decisiones vinculantes que contribuyan a la viabilidad del proyecto, explorando en particular opciones en el marco del Proyecto Mesoamérica (visión regional)

# Integración SIEPAC – SINEA

## Esquema de armonización recomendado



- Bajo el esquema propuesto, cada país se encargaría de los tramos terrestres en su territorio, los cuales se remunerarían como activos de uso, mientras que las estaciones y el tramo marino entre los países se desarrollarían como activos de conexión, a riesgo (ingresos por rentas)



# Compromiso de los Gobiernos



- En la Declaración Conjunta suscrita con ocasión de la reciente reunión de Presidentes se confirmó el respaldo de los Gobiernos a esta iniciativa:



## DECLARACIÓN CONJUNTA

**Visita Oficial a Panamá del Excelentísimo Presidente de la República de Colombia, Señor Iván Duque Márquez**

**Ciudad de Panamá, 10 de septiembre de 2018**

18. Decidieron reiterar su apoyo al trabajo de revisión del esquema de desarrollo del proyecto de interconexión eléctrica entre Colombia y Panamá, que vinculará los sistemas de integración eléctrica y que además garantizará la seguridad energética en la región. Igualmente, manifestaron su voluntad en impulsar los acuerdos que permitan generar compromisos vinculantes para su viabilización y ejecución y además valoraron el compromiso del BID con esta iniciativa en el marco de la integración eléctrica regional.

# Próximos retos: planeación integrada y redes objetivo



Estudios BID / CAF / CIER / OLADE / otros

- Visualización de escenarios para una red eléctrica objetivo (de bajas emisiones de carbono) con diferentes grados de integración, teniendo en cuenta:
  - acoplamiento del potencial hidroeléctrico de la región junto con la disponibilidad de fuentes no convencionales de energía renovable
  - incorporación de tecnologías de almacenamiento
  - incorporación de soluciones de respuesta a la demanda y redes inteligentes

Marco de referencia: compromisos COP 21 (Conferencia de las Partes, París, 2015), políticas energéticas, regulatorias y ambientales



*isa*

## Conclusiones

# Conclusiones y reflexiones



- La visión de una integración regional debe ir más allá de una interconexión física de los sistemas
- Las redes son esenciales, pero se requiere de un marco regulatorio (armonizado) para la integración, soportado en acuerdos vinculantes que confirmen la voluntad y compromiso de los países
- La integración adquiere un nuevo sentido cuando articula objetivos de política de energía y clima (experiencia positiva de Europa en la identificación y desarrollo de proyectos de transmisión para lograr las metas de interconexión e inserción de renovables no convencionales)
- Si bien el proceso de integración eléctrica en América Latina se ha desacelerado en los últimos años, los nuevos desafíos bajo la mirada universal de la sostenibilidad energética representan una nueva oportunidad de desarrollo y crecimiento



CONEXIONES QUE INSPIRAN

50 AÑOS

INTERCONEXIÓN  
ELÉCTRICA S.A E.S.P.  
NIT: 860.016.610 - 3

Calle 12 Sur 18 - 168 Medellín, Colombia  
Tel: +57 4 3252270 | Fax: +57 4 3170848  
A.A. 8915

Carrera 69 25B - 44 Piso 10 Bogotá, Colombia  
Tel: +57 1 4165596 | Fax: +57 1 4165398  
A.A. 55063

[www.isa.co](http://www.isa.co)