



FINANCIAMIENTO DE PROYECTOS DE INTEGRACIÓN ELÉCTRICA

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

Arturo D. Alarcón
División de Energía
Foz do Iguazu | Noviembre 2015



Introducción

- Beneficios de la integración
 - Economías de escala
 - Diversificación de matriz energética (seguridad)
 - Complementariedad de regímenes hidrológicos
 - Planificación regional
- Diferentes grados de integración
 - Interconexión \neq integración
 - Infraestructura = Intercambio?
 - Hardware & software

Introducción

- Integración en los años 90 \neq integración en el 2020
 - Marcos regulatorios
 - Financiamiento
- Desafíos
 - tiempo de desarrollo
 - percepción de riesgo
 - Proyecto A \neq Proyecto B
- Rol de los organismos multilaterales

Proyectos de Integración

- Transmisión
- Hidroeléctricas (binacionales)
- Hidroeléctricas (nacionales)
- Gasoductos
- Re-gasificadoras
- Otros:
 - generación dedicada,
 - inversión en otros mercados
 - modalidades Swap



Fuente: CIER, 2011

Desafíos de los Proyectos de Integración

Técnicos

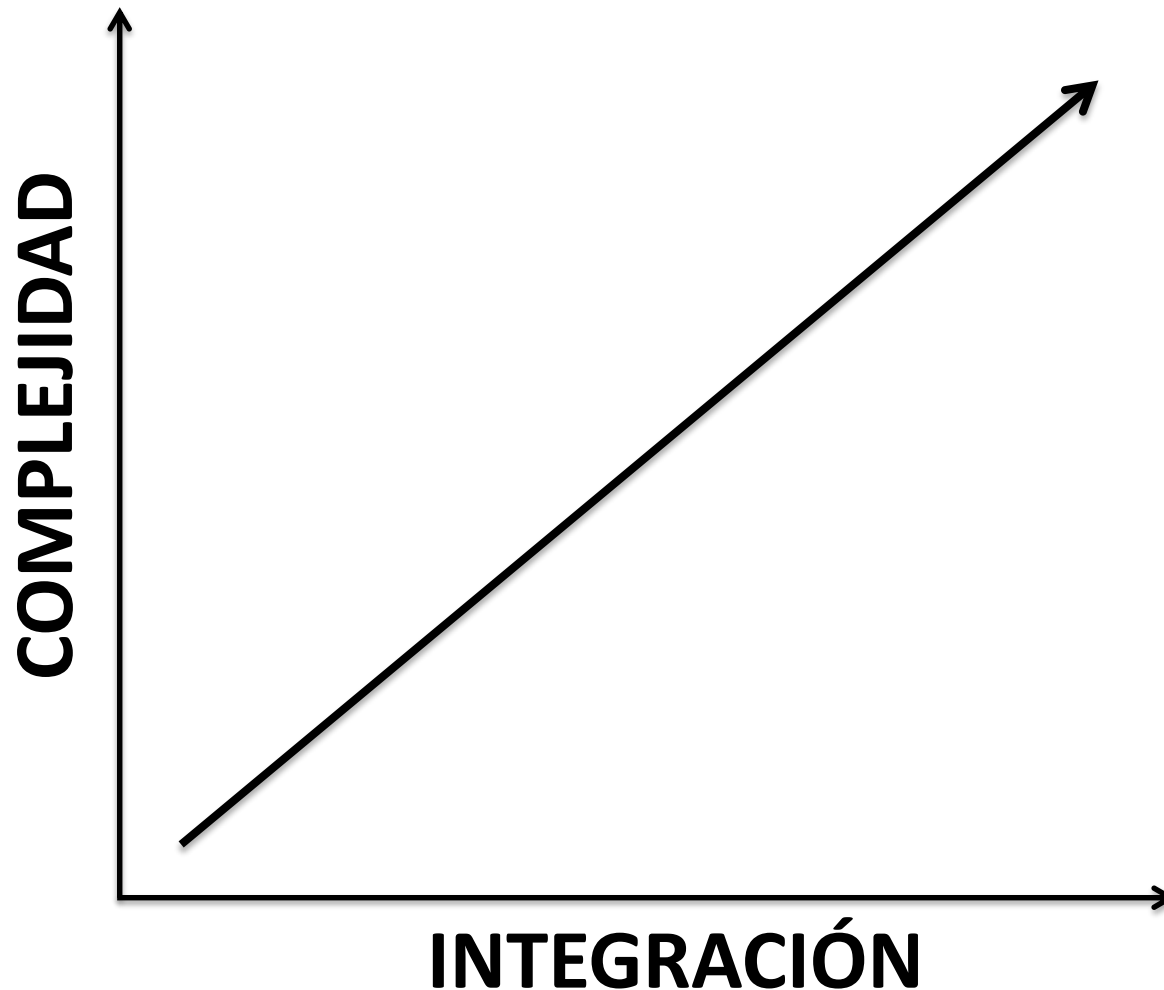
Ambientales y sociales

Normativos/regulatorios/contractuales

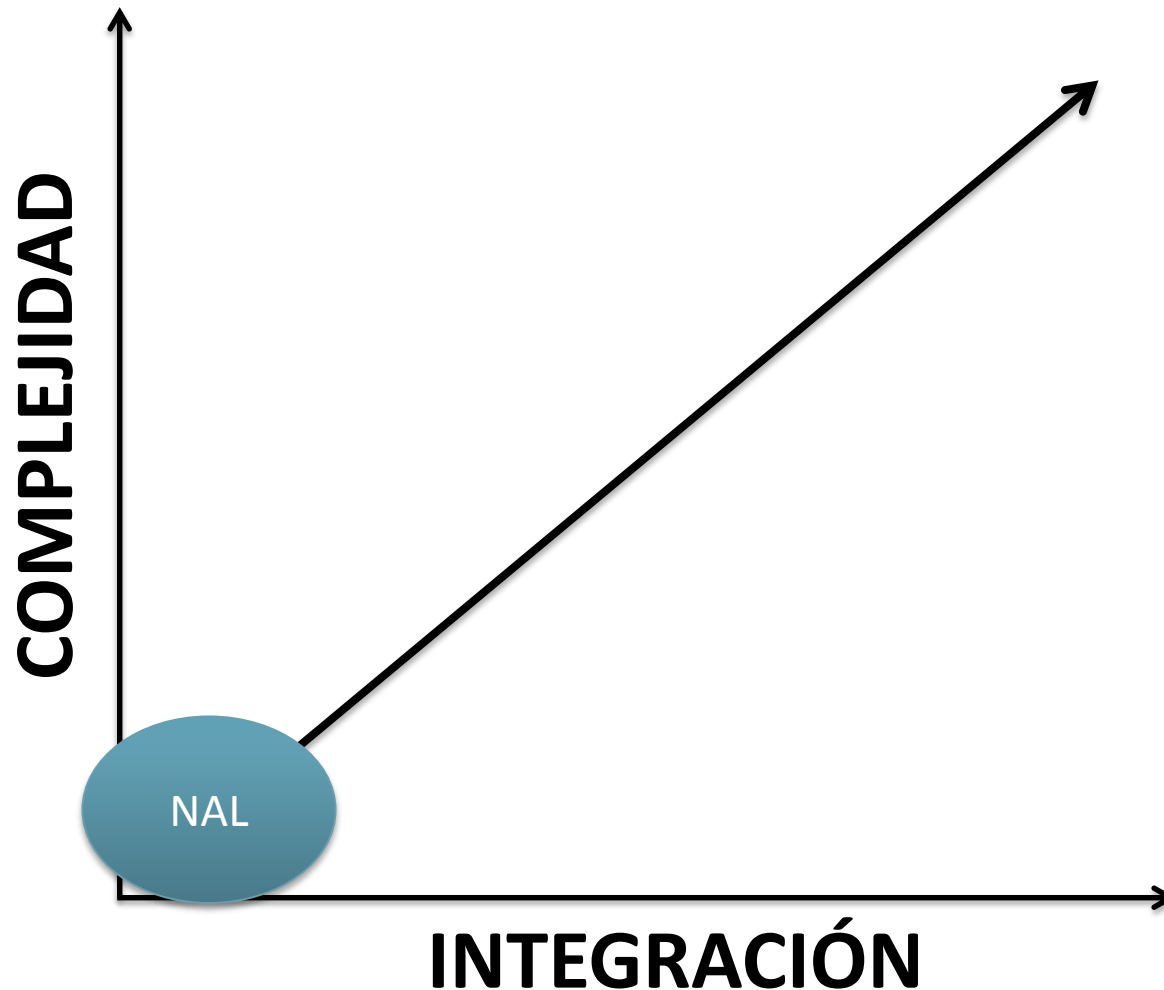
Económicos/financieros

Institucionales

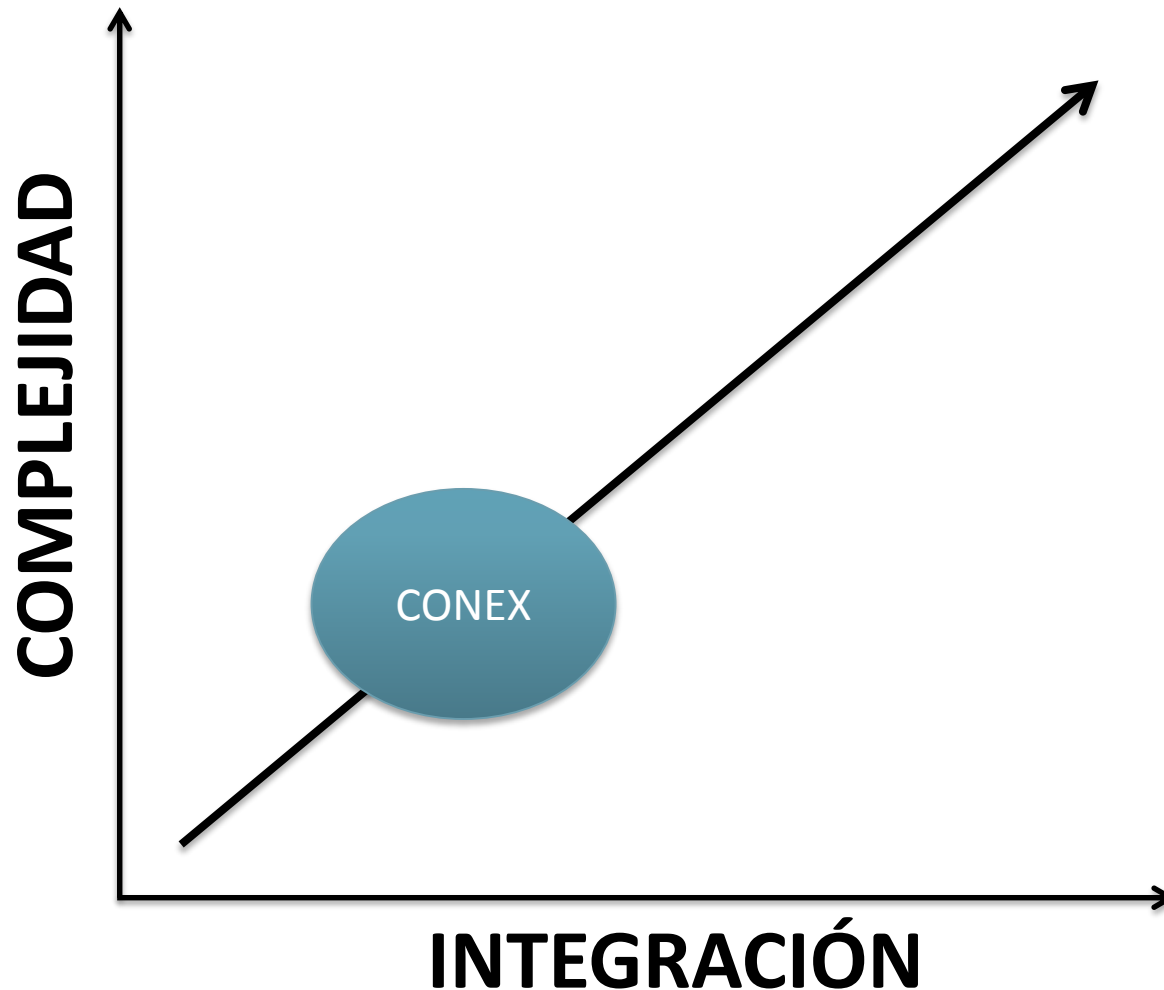
Desafíos de los Proyectos de Integración



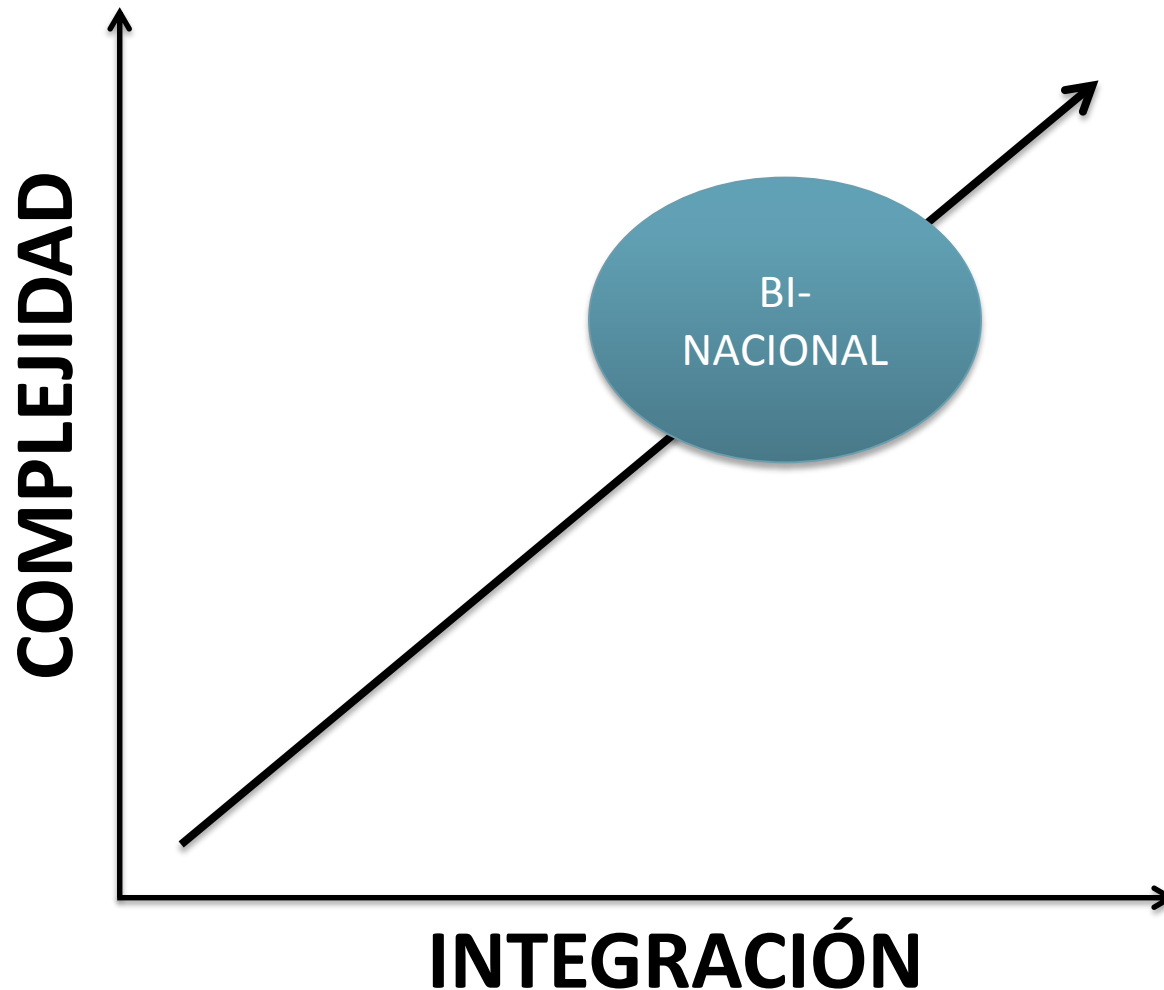
Desafíos de los Proyectos de Integración



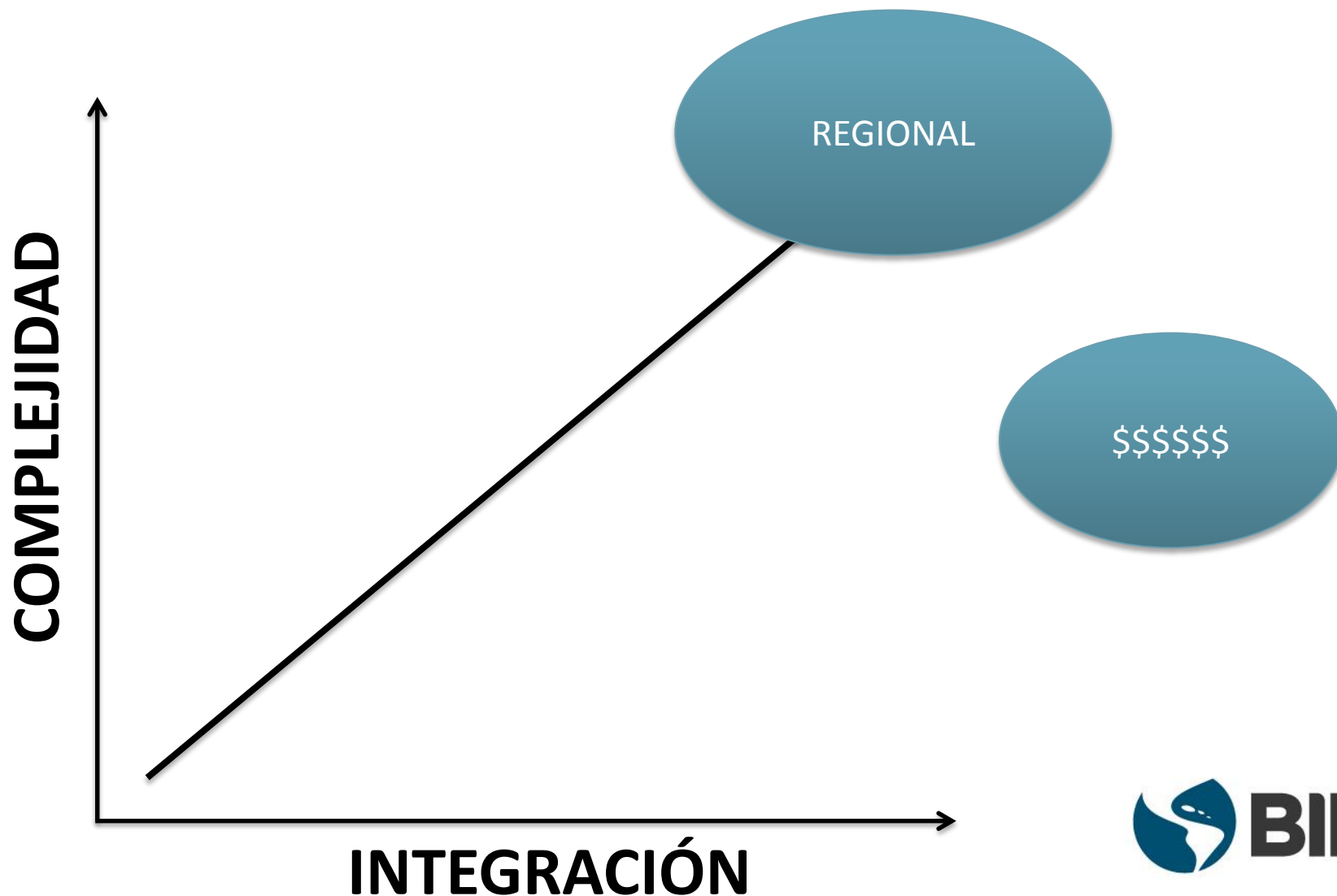
Desafíos de los Proyectos de Integración



Desafíos de los Proyectos de Integración



Desafíos de los Proyectos de Integración



Desafíos de los Proyectos de Integración

- “Desafíos” → Complejidad → Riesgo
- Percepción de Riesgo → Condiciones de financiamiento
- Preinversión → Identificar/reducir/mitigar riesgos
- Planificación regional → Coordinar preinversión
- Organismos multilaterales

BID en los proyectos de integración



Fuente: CIER, 2011

BID en los proyectos de integración



Fuente: CIER, 2011



América Central

- SIEPAC
- Gas Natural
- México-Guatemala
- Panamá-Colombia

Países Andinos

- SINEA
- Ecuador-Perú

Caribe

- Gas Natural
- Arco Norte



Interconexión: SIEPAC

Antecedentes

1987

- Reunión de Madrid : Empresas Estatales Centroamericanas-ENDESA-Gobierno Español.
- Acuerdo para elaborar anteproyecto de interconexión.

91-97

- BID entra al proyecto
- Creación de entes regionales CRIE, EOR y EPR¹
- Firma del 1er Protocolo del Tratado Marco
- BID aprueba financiamiento

02-05

- Reglamento Transitorio del MER (Mercado Eléctrico Regional) vigente
- ISA de Colombia se une a la EPR

06-09

- Firma de Segundo Protocolo Tratado Marco (creación CDMER²)
- Entra en vigencia el RMER
- CFE de México se une a la EPR

2013

- Reglamento del MER aprobado y vigente

2014

- Infraestructura SIEPAC en operación comercial

¹ CRIE: Comisión Regional de Interconexión Eléctrica; EOR: Ente Operador Regional; EPR: Empresa Propietaria de la Red

² Consejo Director del Mercado Eléctrico Regional -CDMER-

Interconexión: SIEPAC



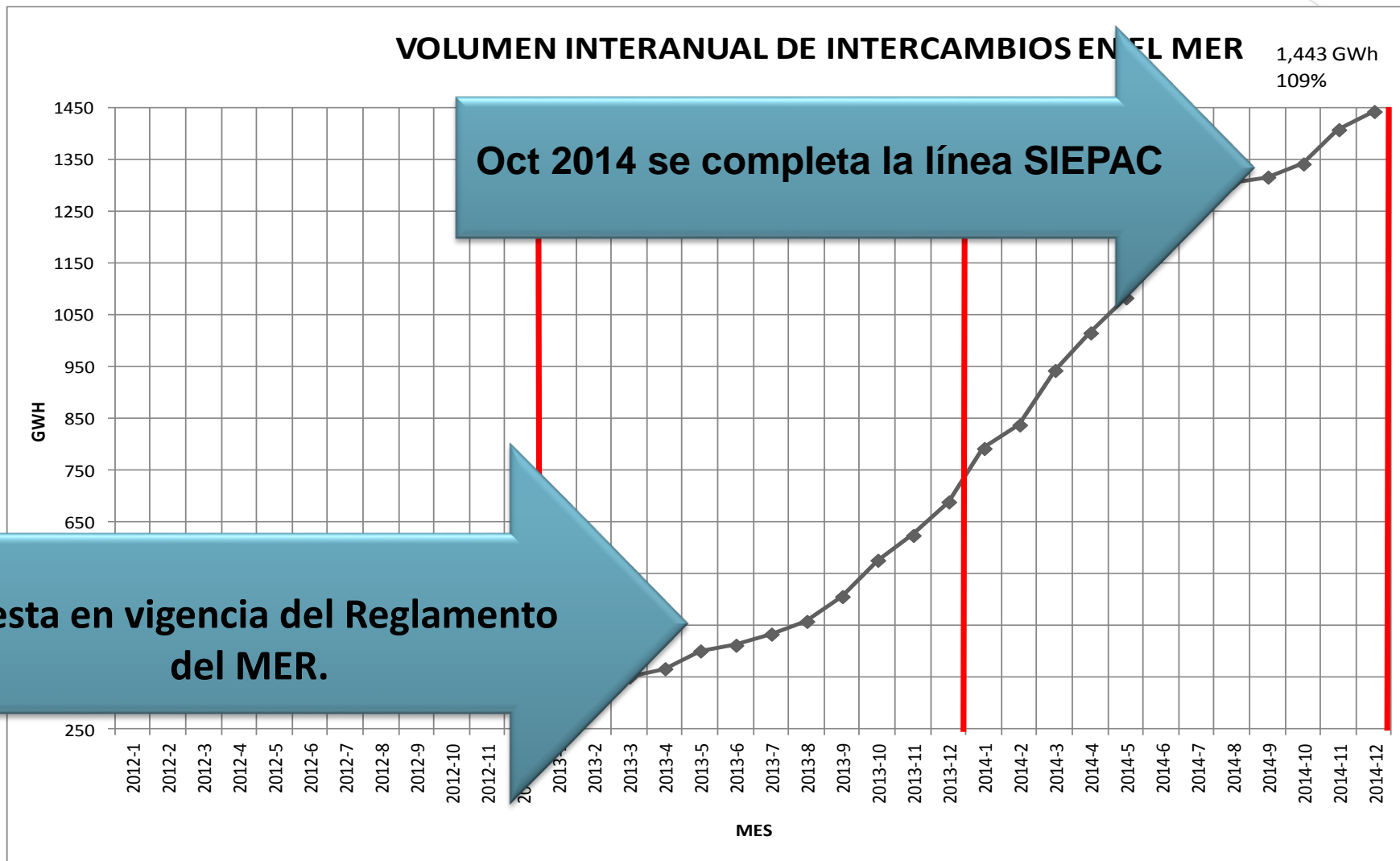
15 subestaciones eléctricas

Capacidad: 300 MW

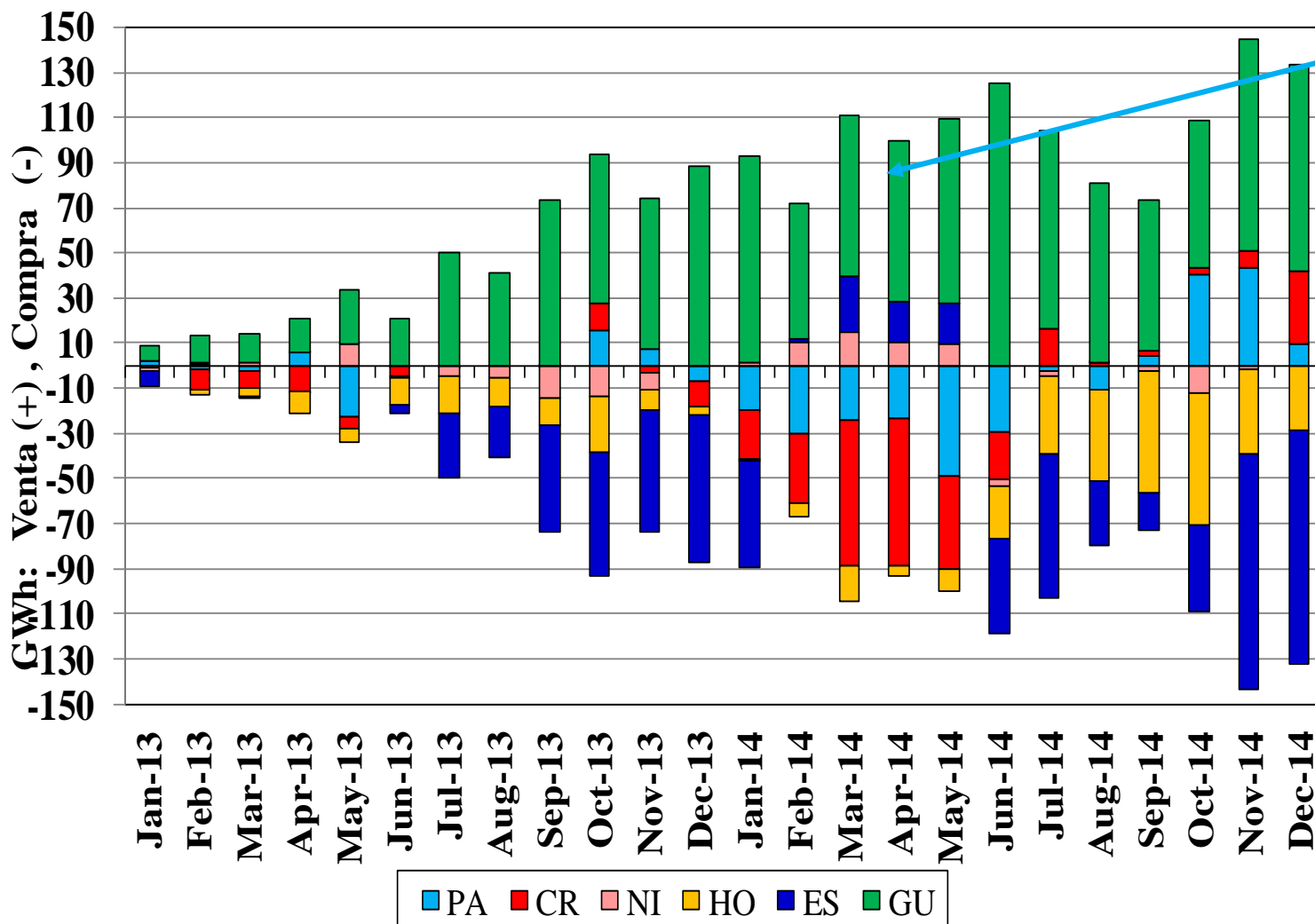
Logitud: 1.800 km / 230 kV

- **1 Regulador Regional**
- **6 países** interconectados
- Reglamento del **MER** aprobado y vigente
- **3 organismos regionales** creados y funcionando
- **Mercado Eléctrico Regional** creado y funcionando
- **98 generadores habilitados** por MER
- Entre Julio 2014 y Enero 2015: **Intercambio de 750GWh**

Interconexión: SIEPAC



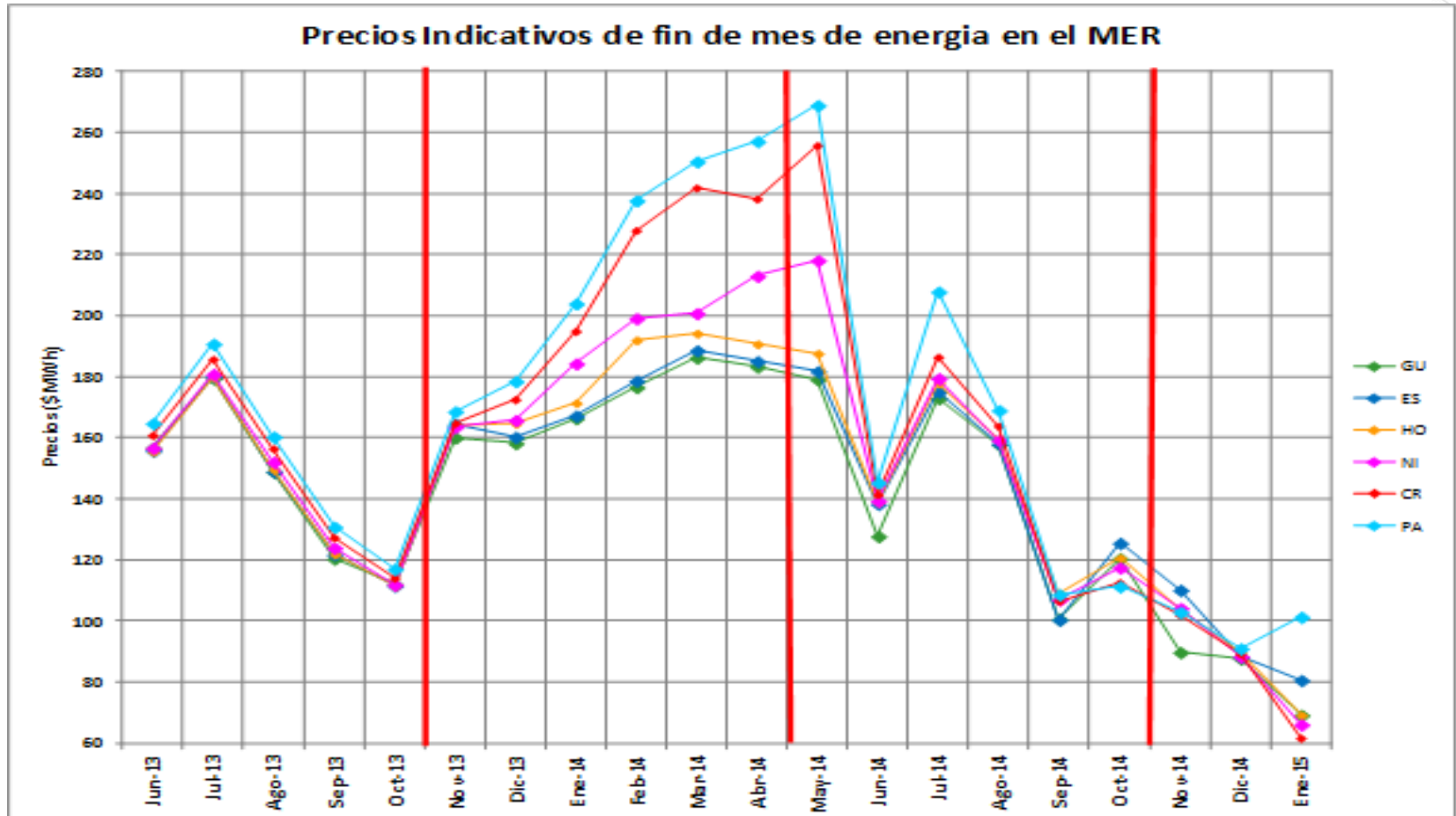
Interconexión: SIEPAC



Guatemala
mayor
exportador

Resto países
mayoritariamente
importan

Interconexión: SIEPAC



Interconexión: SIEPAC

| Estructura de financiamiento | Millones US\$ |
|--|---------------|
| BID | 253.5 |
| Banco Centroamericano de Integración Económica | 109.0 |
| Banco de Desarrollo de América Latina | 16.7 |
| Capital EPR | 58.5 |
| Contribución ETESA, CEL y el INDE | 13.5 |
| Banco Nacional de Comercio Exterior S.N.C. | 44.5 |
| Banco Davivienda | 12 |
| Total | 507.7 |

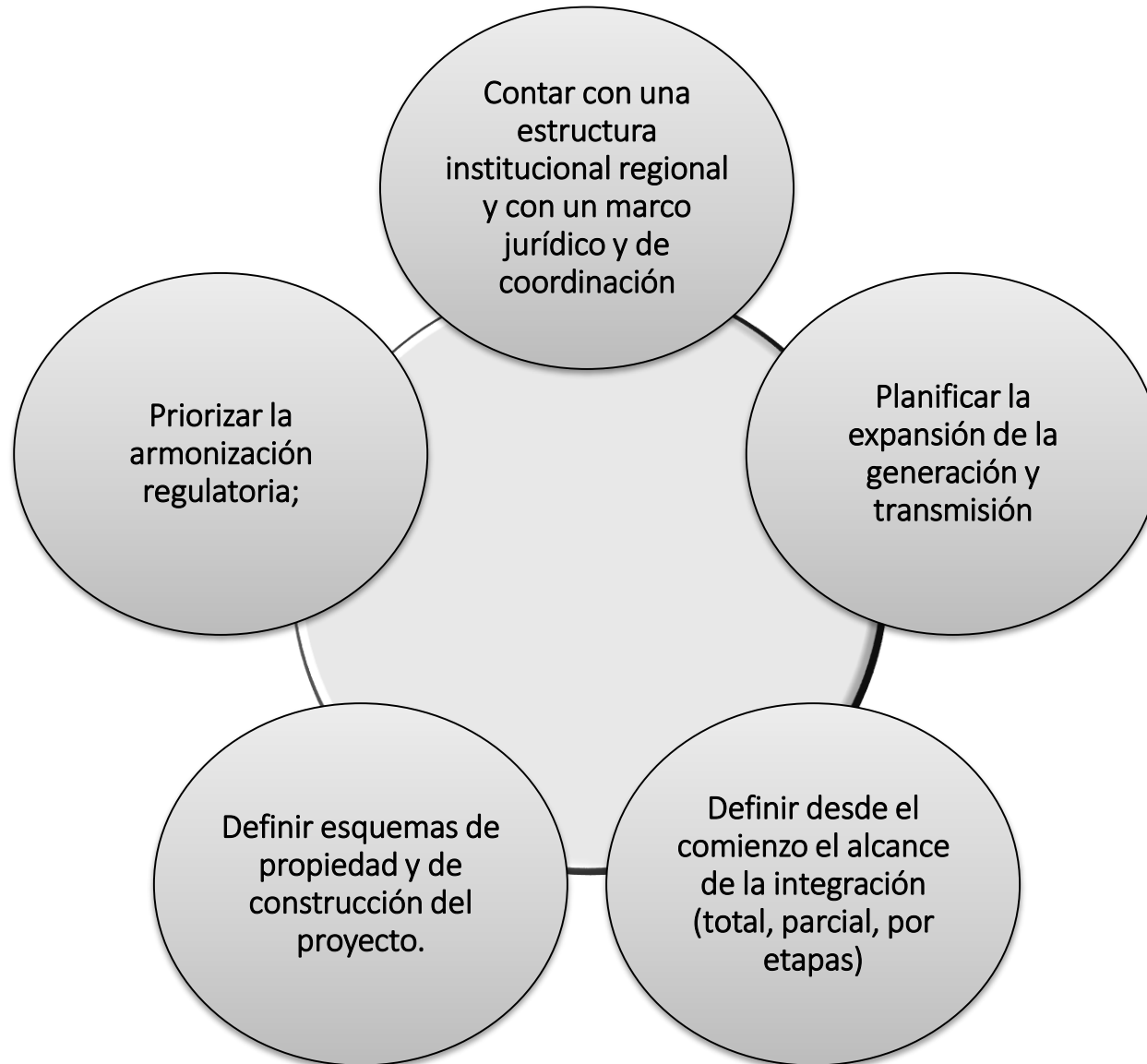
Interconexión: SIEPAC

| País | Alcance financiamiento BID | Periodo de Ejecución | | Monto |
|--------------------|----------------------------------|----------------------|-------|--------------|
| | | Desde | Hasta | US\$ MM |
| Costa Rica | Construcción de la línea SIEPAC | 2001 | 2010 | 44.5 |
| El Salvador | Construcción de la línea SIEPAC | 2001 | 2010 | 40 |
| Guatemala | Construcción de la línea SIEPAC | 2001 | 2010 | 40 |
| Honduras | Construcción de la línea SIEPAC | 2001 | 2010 | 44.5 |
| Nicaragua | Construcción de la línea SIEPAC | 2001 | 2010 | 44.5 |
| Panama | Construcción de la línea SIEPAC | 2001 | 2010 | 40 |
| Regional | Estudios iniciales SIEPAC | 1996 | 1998 | 1.5 |
| Regional | Apoyo al desarrollo de SIEPC/MER | 1998 | 2008 | 5 |
| Regional | Apoyo al desarrollo de SIEPC/MER | 1998 | 2008 | 9.9 |
| Regional | Consolidación de MER-I | 2008 | 2013 | 1.5 |
| Regional | Consolidación of MER-II | 2012 | 2014 | 1.5 |
| Total | | | | 272.9 |

Interconexión: SIEPAC

- Refuerzos nacionales → **optimizar capacidad** de la línea
- Promover **operación y expansión** de infraestructura coordinada
- Expansión de **2do Circuito**
- **Interconexión Colombia – Panamá**

SIEPAC: Lecciones Aprendidas



A satellite night view of South America, showing the continent's outline and numerous bright yellow and white lights from cities and towns. The background is a deep blue, representing the night sky and the ocean.

America del Sur: OTRAS DIMENSIONES

Interconexión: SINEA

Antecedentes

2011

- Declaración de Galápagos: Creación del Consejo de Ministros del SINEA
- Conformación de Grupo de Planificación y Grupo de Regulación en coordinación con grupos CAN- GTOR GOPLAN
- Reuniones Ministeriales en Lima y Bogotá –Declaración

2012

- Colombia como coordinador del grupo de los grupos de trabajo solicita CT al BID
- Aprobación de CT: RG-T2056 por US\$1,475 millones
- Taller en Lima → Discusión de términos para estudios
- Reunión Ministerial en Santiago - Declaración de Santiago

2013

- Taller en Quito → Estudios Proyecto SINEA
- Taller en Bogotá → Estudios Fase I SINEA
- Taller en Quito → Estudios Fase II SINEA
- Reunión Ministerial → Declaración de Quito

2014

- Reunión Ministerial & Taller de Trabajo en Lima
- Priorización de interconexiones binacionales
- Financiamiento a Ecuador para estudio binacional Ecuador-Peru
- Licitación internacional para estudio anteproyecto 500 kV

2015

- Arranque de estudios anteproyecto EC-PE
- Chile es coordinador actual de SINEA



Interconexión: SINEA

- Beneficios netos > **US\$1.500 millones** en 10 años (M.R.)
- Factible avance gradual con vínculos bilaterales
- Alternativas de interconexión
 - Ecuador-Perú; Chile-Perú; y Bolivia-Chile tienen **TIR >16%**
- Existe propuesta de desarrollo del **Mercado Regional de Electricidad de países de SINEA.**
 - Implementación del **MRES exige cambios/ajustes** de regulaciones.
- Existe propuesta detallada de modificaciones requeridas

Siguientes Pasos

1

Avanzar proceso integración eléctrica regional con Hoja de Ruta

2

Avanzar interconexiones eléctricas binacionales, para alcanzar integración regional

3

Analizar y adoptar acuerdo de armonización regulatoria para confirmar un mercado eléctrico regional en forma gradual.

Interconexión: Arco Norte



Interconexión: Arco Norte

Antecedentes

2012


- Reuniones de la Conferencia Rio+20.
 - Organismos y empresas de electricidad de Arco Norte: proyecto contribuye a LAC SE4ALL

2013

- Organismos, empresas de electricidad, BID y AFD formalizan *MoU*
 - Estudiar posibilidades de colaboración para la interconexión eléctrica.
- Aprobación de cooperación técnica de US\$1.9 millones

2014

- Productos en ejecución:
 - Estudio de **Línea Base**
 - Estudio de **Pre-factibilidad**
 - Consulta pública** de alternativas identificadas



Interconexión: Arco Norte

Beneficios Esperados

Seguridad energética

Aumentar seguridad energética y confiabilidad en suministro de electricidad.

Reducidos costos de generación

Habilitar centrales generadoras de gran tamaño.
Reducir las inversiones en capacidad de reserva.

Reducida dependencia del petróleo

Diversificar la matriz energética de cada país.
Reducir dependencia en generación térmica con combustibles fósiles y reducción de emisiones de CO₂.

Beneficios económicos

Optimizar sistemas de suministro eléctrico .
Menores tarifas al consumidor final.

Siguientes Pasos

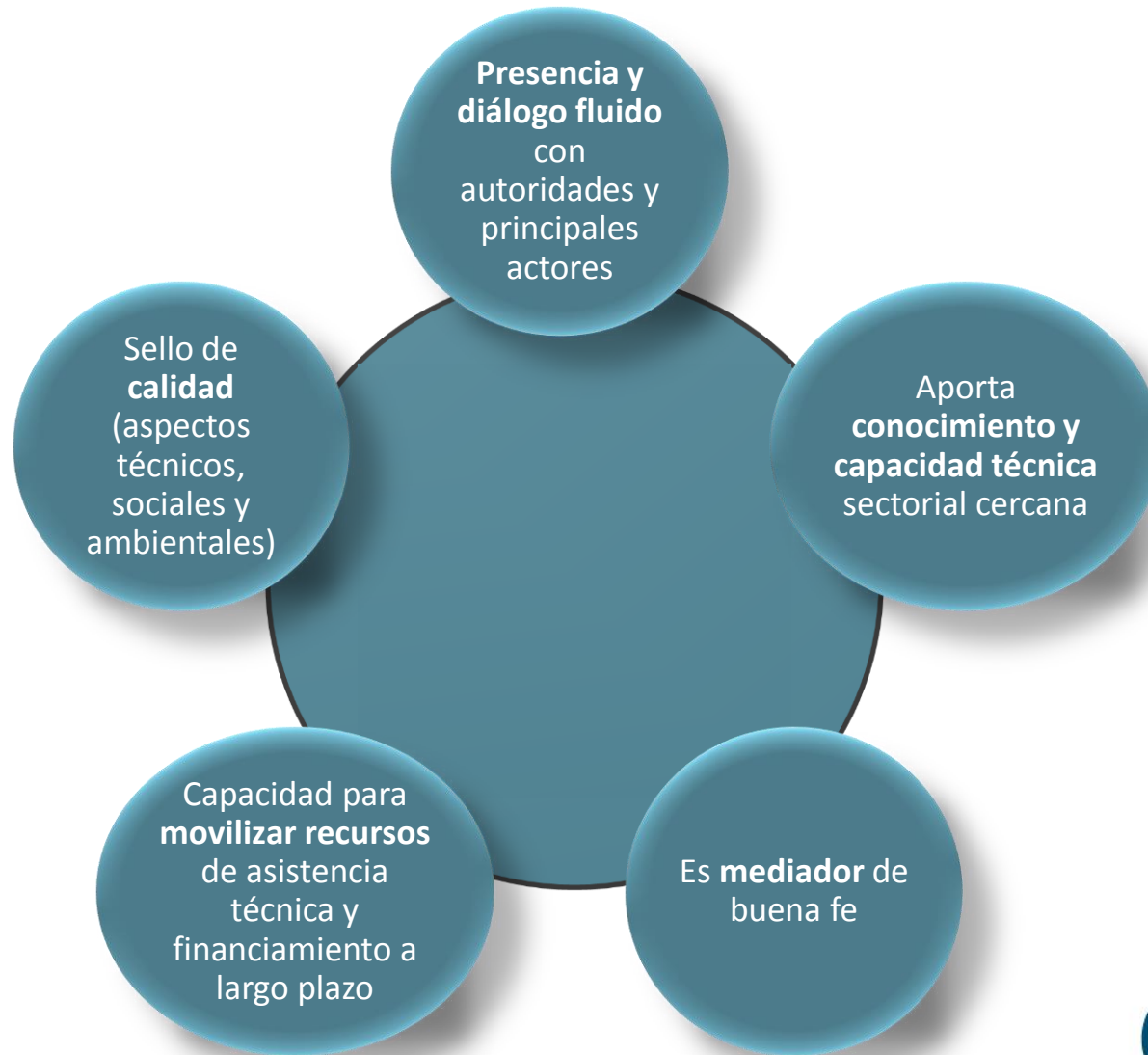
1

Completar estudios de Línea Base y pre-factibilidad

2

Taller de discusión con los países para presentar resultados de CT.

Valor agregado (BID)

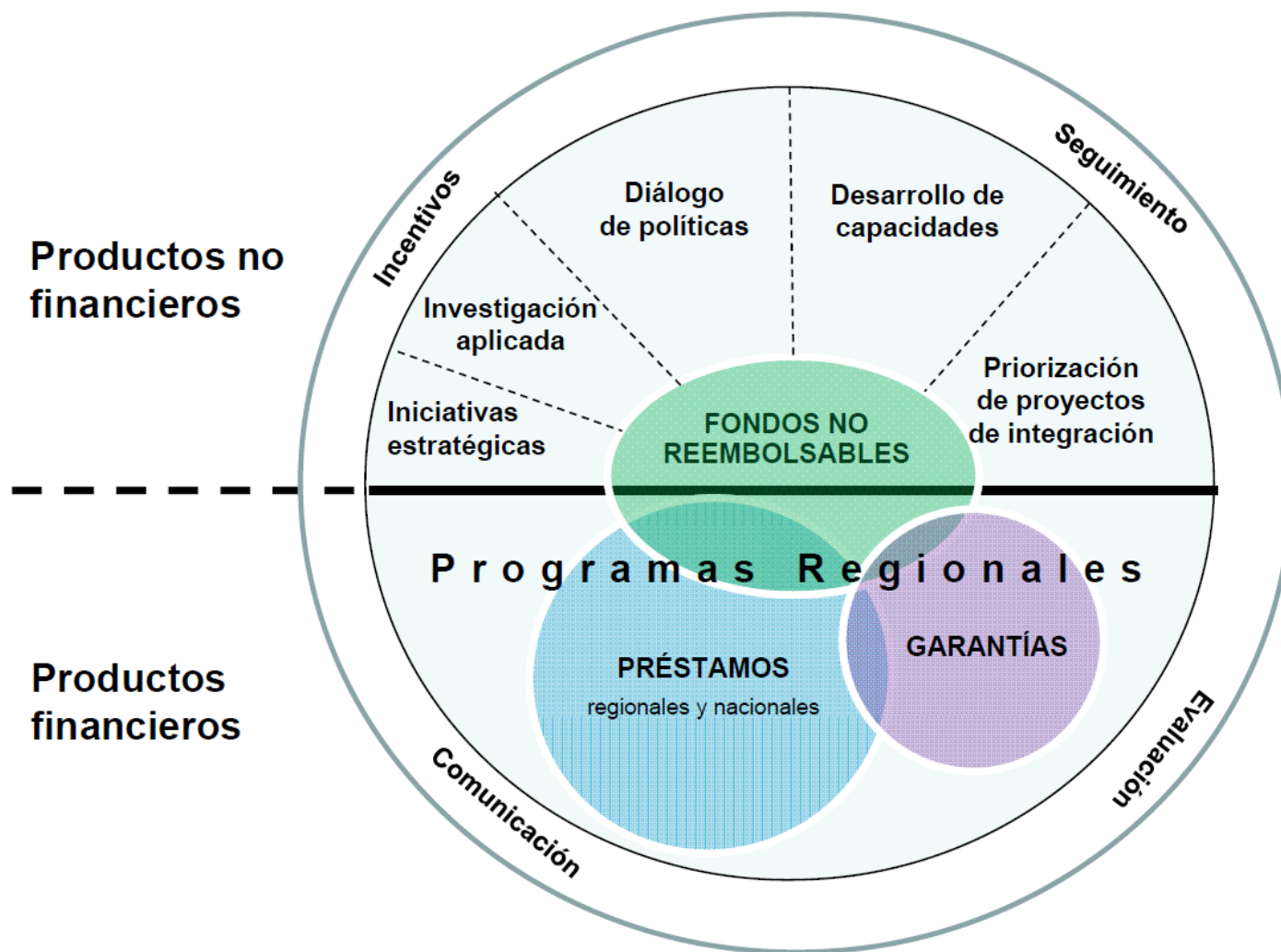


Consideraciones finales

- Importancia de planificación y preinversión coordinada
- Percepción de los riesgos
- Identificación y distribución de costos y beneficios
- Optimizar infraestructura existente

- No “one size fits all”
- Institucionalidad del proceso
- Multilaterales tienen un rol natural como catalizadores

Modalidades de Apoyo (BID)



A satellite night view of South America, showing the continent's outline and numerous city lights glowing against the dark background of the night sky. The lights are concentrated in the eastern and southern coastal regions, with some smaller clusters in the interior.

GRACIAS



BID

Mejorando vidas

| Número | Interconexión propuesta | Longitud | Capacidad de transporte | Año más temprano de p/s |
|----------------------------|---|----------|-------------------------|-------------------------|
| | | KM | [MVA] | |
| Colombia - Ecuador: | | | | |
| 1 | Alfárez-Jamondino-Quito 500KV (450 km, Simple Circuito) | 450 | 800 | 2017 |
| Ecuador - Perú: | | | | |
| 2 | La Niña-Daule 500 KV (540 km) - Simple Circuito - 1 | 540 | 500 | 2017 |
| 3 | La Niña-Daule 500 KV (540 km) - Segundo Circuito - 2 | 540 | 1000 | 2018 |
| 4 | Zorritos - Machala 220 KV (Refuerzo línea 220 kV 150 km) | 150 | 200 | 2017 |
| Perú-Chile: | | | | |
| 6 | Montalvo – Crucero HVDC | 650 | 1,000 | 2020 |
| 7 | Los Héroes - Arica 220 KV BTB | 70 | 130 | 2017 |
| Bolivia – SING | | | | |
| 8 | SIN-Bolivia (Chuquicamata - Laguna Colorada) | 140 | 140 | 2017 |