

## Energía-Mesoamérica como plataforma estratégica en materia energética<sup>1</sup>

### Datos Claves del Sector

1. En un escenario de crecimiento medio de la demanda, se considera que la región necesitará unos 10,000 MW de nueva capacidad instalada en el horizonte 2027, lo cual significa casi doblar la capacidad actual.
2. Entre 2006 y 2011 el aumento del ingreso per cápita en Centroamérica fue 41%.
3. La infraestructura eléctrica regional consiste, entre otros, de una línea de transmisión de alto voltaje (230 kV de aproximadamente 1,800 km de longitud y 28 bahías de acceso en 15 subestaciones).

### Un mercado regional listo para crecer

El sistema eléctrico regional de Centroamérica se encuentra ante un momento histórico de cambio de paradigma. En buena medida ello se debe gracias a la entrada en operaciones del SIEPAC (Sistema de Interconexión Eléctrica para América Central) y la puesta en marcha del MER (Mercado Eléctrico Regional), ofreciendo así oportunidades únicas de inversión para el sector privado en proyectos de generación eléctrica más eficientes y modernos que redundarán en el beneficio de los consumidores y el aumento de la competitividad del tejido productivo de la región.

Se espera que en los próximos años la región de Centroamérica experimente un crecimiento sostenido de la demanda eléctrica. Este aumento responde principalmente a tres factores: (i) la incorporación de nuevos consumidores gracias al mayor grado de electrificación de la región (actualmente se sitúa en 85.9% de media para la región); (ii) el aumento del ingreso per cápita en todos los países (entre 2006 y 2011 el crecimiento fue del 41% para la región); y (iii) la creciente urbanización en la región (a una tasa del 59%).

A diferencia de ocasiones anteriores en donde se produjeron cuellos de botella, hoy en día los países de la región se encuentran mejor preparados y cuentan con los instrumentos necesarios para dar una respuesta efectiva a los nuevos desafíos. Por un lado, gracias a la finalización de la línea del SIEPAC, Mesoamérica cuenta hoy con una robusta infraestructura eléctrica regional desde Guatemala hasta Panamá, complementada con sus conexiones a México y, en un futuro cercano, a Colombia, operada en forma coordinada y centralizada, que permite una capacidad significativa de intercambio entre estos países por primera vez en la historia. Por otro lado, la puesta en marcha del MER, un mercado superpuesto e interconectado a los mercados nacionales, permitirá aprovechar de manera más eficiente las capacidades de la nueva infraestructura regional gracias a las mayores economías de escala así como a las mejoras institucionales y regulatorias.

---

<sup>1</sup> Documento realizado por la Vicepresidencia de Sectores y Conocimiento del Banco Interamericano de Desarrollo. Marzo de 2013.

Este nuevo marco despeja el camino para que la oferta acompañe el crecimiento de la demanda. En efecto, la nueva infraestructura física e institucional disponible permitirá el desarrollo de proyectos regionales con costos significativamente más bajos, la implantación de proyectos renovables (tradicionales y no tradicionales) más numerosos y de mayor escala, así como la introducción de otros combustibles más eficientes como son el caso del gas natural y el carbón, diversificando así la matriz de oferta energética.

Todo ello redundará en un sistema eléctrico regional robusto edificado sobre la base de los tres pilares fundamentales que debe cumplir todo sistema eléctrico moderno: competitividad, seguridad y sostenibilidad. En otras palabras: costos eficientes para los consumidores y empresas; seguridad y garantía de suministro a través de un sistema con reserva adecuada y diversificado en sus fuentes; y reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

### **Una infraestructura institucional consolidada**

Las oportunidades y proyección de crecimiento que ofrece hoy la región en materia de energía eléctrica es sin dudas también el resultado de un largo proceso de maduración y consolidación institucional. Luego de la concepción del proyecto SIEPAC hace ya 25 años, uno de los hitos más importantes del proceso de integración eléctrica regional fue la firma del Tratado Marco entre los seis países de la región en 1996. Desde entonces se ha definido, constituido y trabajado en el refuerzo de la arquitectura institucional necesaria para el funcionamiento eficiente del MER y de la infraestructura eléctrica de transmisión. Así, se confirmaron la CRIE (Comisión Reguladora de la Interconexión Eléctrica) que actúa como ente regulador; el EOR (Ente Operador de la Red) que funciona como el operador del sistema y del mercado; y, finalmente, el CDMER (Consejo Director del MER), el órgano a través del cual los países supervisan y lideran la aplicación de las directrices políticas.

Con el apoyo del BID, a lo largo de estos años estas instituciones han introducido innovaciones y superado importantes retos a partir de un enorme esfuerzo, trabajo coordinado y claridad de metas. Una de las innovaciones más importantes ha sido sin dudas la apertura del sistema a países “extra-regionales”, como México y Colombia. La participación de estos países en la propiedad de la red regional así como de los proyectos de interconexión, refuerza el sistema y aumenta su potencial a futuro. Así, se espera que las interconexiones binacionales entre Guatemala y México (en operación desde 2009) y entre Panamá y Colombia (en estudio) se conviertan eventualmente en interconexiones entre México y el MER y entre Colombia y el MER, de manera que toda la región de Mesoamérica se vea integrada y favorecida.

La infraestructura eléctrica regional consiste, entre otros, de una línea de transmisión de alto voltaje (230 kV) de aproximadamente 1800 km de longitud y 28 bahías de acceso en 15 subestaciones en 6 países de la región. La línea de transmisión tendrá una capacidad de transferencia de 300MW, lo que equivale a entre 20 y 60 por ciento de la demanda pico en los seis países. El costo para el desarrollo de la línea de transmisión de alto voltaje y las bahías de acceso demandó una inversión de US\$ 494 millones, de los cuales el BID aportó poco más del 50% de su financiamiento, mientras que el resto corrió a cargo de BCIE, BANCOMEXT, CAF, capital social y préstamos por parte de los accionistas. Además de ello, se prevé que los beneficios potenciales de esta infraestructura aumentarán con la ampliación del mercado regional a partir de la duplicación de la capacidad de la línea del SIEPAC (ya construida bajo esta previsión) y de la utilización de las dos interconexiones extra regionales.

La explotación óptima de la infraestructura eléctrica de la región depende del efectivo funcionamiento del MER. Éste cuenta con sus propios instrumentos normativos que, para su fortalecimiento y consolidación, requieren integrarse totalmente con los mercados nacionales por medio de las interfaces regulatorias específicamente diseñadas e implementadas. Este proceso de armonización regulatoria requiere de un importante esfuerzo de coordinación y flexibilidad con el fin de responder a la heterogeneidad propia de los distintos mercados eléctricos de los países involucrados. Así, por ejemplo, mientras que como consecuencia de las reformas

estructurales del sector a partir de los años 80, Guatemala, El Salvador, Nicaragua y Panamá experimentaron cambios trascendentales en los segmentos de generación, transmisión y distribución, en Honduras y Costa Rica las reformas no tuvieron la misma profundidad, permitiéndose no obstante, la entrada de nuevos agentes en la actividad de generación eléctrica. En este sentido, es importante destacar que el diseño del MER contempla la diversidad de sistemas nacionales y hace compatible esta diversidad con el funcionamiento del mercado regional en régimen de competencia.

Por otro lado, el MER pronto ofrecerá el marco necesario para el desarrollo de plantas de generación eléctrica de escala regional. En este sentido, el MER tiene previsto funcionar con su reglamento definitivo a partir de Abril de 2013, cuya vigencia plena estará apoyada por la entrada en operación comercial de prácticamente toda la infraestructura de transmisión SIEPAC (salvo un tramo de 30 km en Costa Rica). Este hito permitirá el cambio gradual de un mercado regional basado actualmente en transacciones de energía de oportunidad, a un mercado con transacciones de mayor volumen y alcance, basado en contratos de energía firme y de largo plazo.

### **El rol del sector privado**

Con el apoyo del BID, y la puesta en marcha del SIEPAC y el MER, Mesoamérica se encuentra en una situación ideal para desarrollar una plataforma estratégica en materia de energía eléctrica que resultará en el beneficio de sus ciudadanos, sus empresas, y en la mejora de la competitividad de sus economías. A partir de esta plataforma surgen numerosas oportunidades de inversión para el sector privado, principalmente en el segmento de generación en el mercado eléctrico.

### **Demanda creciente**

Los seis países de Centroamérica cuentan con una población de alrededor de 43 millones de habitantes, lo que representa un potencial mercado eléctrico regional equivalente al de Colombia. Dos factores incidirán directamente en la demanda de estos países: el crecimiento económico y la creciente urbanización.

En primer lugar, se estima que en los próximos años los países de América Central tendrán tasas de crecimiento económico positivo, por lo que su demanda de energía crecerá. De esta manera, en un escenario de crecimiento económico medio anual entre 5.7% y 6%, las estimaciones de crecimiento de la demanda eléctrica se sitúan en un 4.7% y 5% de crecimiento medio anual en la región<sup>i</sup>.

Además, se prevé que el grado de urbanización de la población seguirá aumentando, lo cual normalmente provoca un aumento del consumo de electricidad debido a factores relacionados con los hábitos urbanos y las características específicas de los usos energéticos en las ciudades. Así, mientras que en 1970 no había ningún país que alcanzara el 50% de población urbana, en 2010 todos los países ya superaban el 50% e incluso tres de ellos (Costa Rica, El Salvador, y Panamá) superaban el 60%. Las proyecciones indican que en 2025 los tres países de mayor PIB de la región estarán por encima del 70% (Guatemala, Costa Rica y Panamá)<sup>ii</sup>.

### **Oportunidades de inversión**

El crecimiento de la demanda de electricidad, el desarrollo del SIEPAC y la consolidación del MER, así como el fortalecimiento de la seguridad regulatoria en la región son los factores claves que impulsarán la modernización de los sistemas eléctricos de la región y ofrecen al sector privado una ventana única de oportunidades para la inversión. Estas oportunidades se encuentran principalmente en tres áreas: (1) proyectos regionales; (2) proyectos renovables; y (3) combustibles alternativos.

Según los estudios de proyecciones de generación de la región, en un escenario de crecimiento medio de la demanda, se considera que la región necesitará unos 10.000 MW de nueva capacidad instalada en el horizonte

2027, lo cual significa casi doblar la capacidad instalada actual. Esta nueva capacidad varía en función del país desde los 800 MW a los 2000 MW e incluye proyectos hidráulicos, de gas natural, con aprovisionamiento a través de GNL (gas natural licuado), GNC (gas natural comprimido), eólica, solar, geotérmica y otros proyectos de térmica clásica<sup>iii</sup>. Asimismo, los estudios de prospectiva en la región, en un escenario medio de crecimiento de la demanda y de los precios de los combustibles, además de descartar grandes proyectos hidráulicos, prevén que este crecimiento se dará en un 35% de hidráulica, 46% de gas natural, 12% de otras renovables y el resto en carbón, biomasa y derivados del petróleo.

### *1. Proyectos regionales*

Los diseños de los sistemas eléctricos buscan siempre una solución de compromiso entre el tamaño medio y la cantidad de las centrales de generación. Así, a mayor tamaño de las centrales, menores son los costos de inversión por MW de capacidad instalada, y mayor cantidad de centrales, se disminuyen los costos medios debido a la mayor diversificación de riesgos.

Los sistemas eléctricos centroamericanos, de tamaño reducido, tradicionalmente han debido dotarse de centrales de un tamaño relativamente menor, y por tanto, sus costos medios suelen ser más elevados. Sin embargo, esta limitación se verá superada con la entrada en funcionamiento de la línea del SIEPAC. El SIEPAC ofrece la posibilidad de incrementar el tamaño de las centrales de generación, ya sea porque se podrán construir centrales regionales atendiendo la demanda de más de un país, o bien porque se implanten centrales que dediquen una parte de su producción a los intercambios internacionales y de esta manera reducen sus necesidades de reserva.

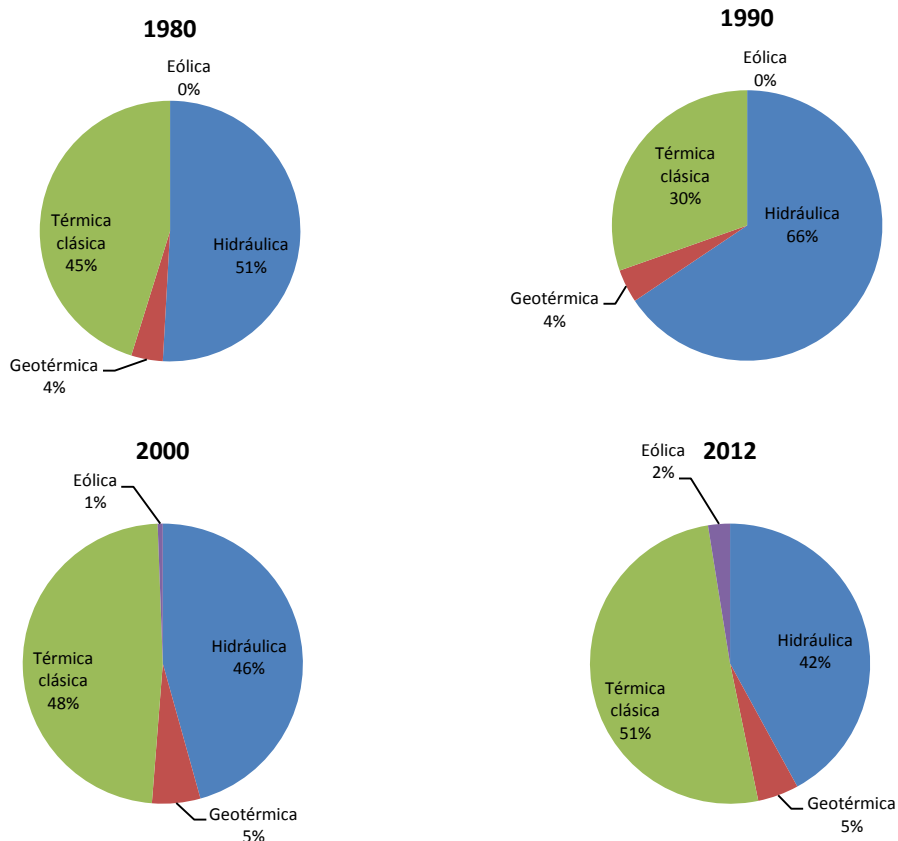
Dado que los países de la región seguirán planificando sobre la base de criterios de cobertura de la demanda a partir de la oferta nacional, es más probable que, al menos a corto plazo, se produzcan más proyectos regionales del segundo tipo que del primero. Como lo demuestran varios de los países europeos, la planificación desde una perspectiva nacional de la oferta de generación no es incompatible con una elevada utilización de las interconexiones entre países. Esto es así gracias a la optimización de la utilización de la capacidad de reserva, las diferentes características del parque generador, y la diferencia horaria de las puntas de demanda de cada país.

### *2. Proyectos renovables*

En las últimas dos décadas Centroamérica ha experimentado una importante transformación en las fuentes de su generación eléctrica. A principios de los años 90, la región presentaba un parque de generación en el cual las energías renovables representaban un gran porcentaje sobre el total (90% de la energía eléctrica producida provenía de fuentes renovables, siendo 85% de hidráulica y resto de geotérmica). A partir de entonces, sin embargo, esta proporción comenzó a declinar en términos relativos, mientras que la generación eléctrica basada en derivados del petróleo aumentó de manera importante. En el año 2012 la proporción de renovables en la generación eléctrica ha caído a 58% (con un 48% de hidráulica y sin incluir biomasa).

Varios factores han incidido en este fenómeno. En primer lugar, entre 1980 y 2000 se produjo una reducción importante en los precios del petróleo. En segundo lugar, hasta hace poco la única tecnología renovable de gran capacidad viable económicamente era la hidráulica. Sin embargo, últimamente esta fuente ha enfrentado dos inconvenientes. Por un lado, la sensibilidad social y medioambiental ha crecido considerablemente, encareciendo los proyectos y haciendo más sencillo, rápido y económico (en cuanto a la inversión inicial) construir una central térmica clásica. Por otro lado, los proyectos hidráulicos, al igual que la mayoría de energías renovables, son proyectos de elevados costos fijos, y por tanto, con necesidades elevadas de financiación al inicio.

Todo ello ha propiciado un cambio brusco en el parque de generación eléctrica de la región, en términos de capacidad instalada y de producción anual. En la actualidad, la región presenta un parque de generación en donde la capacidad instalada en térmicas clásicas pasó a ocupar el primer lugar en la región a partir del año 2000 (ver gráfico, datos de capacidad instalada).<sup>iv</sup>



Esta situación actual abre la oportunidad para incrementar de manera significativa la inversión en proyectos de energías renovables, de tamaño significativo, y buscar volver a un parque de generación más sostenible y con mayores recursos autóctonos. Varias razones apoyan esta posibilidad. Primero, el incremento de los precios del petróleo en la última década ha situado los precios mayoristas de electricidad en la región en niveles poco competitivos, si se los compara con otros mercados eléctricos. A estos niveles de precios, la mejora tecnológica de varias tecnologías renovables, como la geotérmica, la eólica o la solar, ya son competitivas. Segundo, un sistema eléctrico con una presencia elevada de energías renovables no gestionables (como es el caso de la eólica o solar) necesita de elementos de *back-up*, entre los cuales el menos costoso y más eficiente es la capacidad de interconexión. Por lo tanto, con la línea del SIEPAC se facilitará significativamente la implantación de centrales de origen renovable sin poner en riesgo la garantía y la seguridad del suministro.

### 3. Combustibles alternativos

Por diversas razones, en general es conveniente que los sistemas eléctricos estén adecuadamente diversificados. Esto implica la inclusión de la mayoría de las tecnologías eficientes existentes. Ante el mayor grado de integración que permite el SIEPAC, se espera que el mercado regional efectúe una transición natural hacia un sistema eléctrico más eficiente, con menor participación de los derivados del petróleo y una mayor participación del gas natural. La línea del SIEPAC abrirá la posibilidad de construir centrales de gas de ciclo combinado como

catalizadoras de la entrada del gas natural, lo cual redundará en ganancias de eficiencia en la producción eléctrica y reducciones de emisiones.

Además, en el ámbito de las inversiones en combustibles alternativos en la región, no se pudo destacar la inclusión de proyectos de carbón, con el fin de aprovechar la diversificación de orígenes y así ganar también mayor eficiencia.

---

<sup>i</sup> Consejo de Electrificación de América Central, 2012.

<sup>ii</sup> Comisión Económica para América Latina (CEPAL), 2012: Anuario estadístico de América Latina y Caribe.

<sup>iii</sup> Consejo de Electrificación de América Central (Octubre 2012): Plan Indicativo Regional de Expansión de la Generación Período 2012-2027 / GTPIR

<sup>iv</sup> Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Informes anuales de estadísticas del subsector eléctrico.