

**Análisis de viabilidad financiera de la participación de empresas
colombianas de energía en la interconexión Colombia-Panamá**

Juan Felipe Hernández Zuluaga

Universidad EAFIT
Escuela de Administración
Maestría en Administración de Negocios
Medellín
2015

**Análisis de viabilidad financiera de la participación de empresas
colombianas de energía en la interconexión Colombia-Panamá**

Juan Felipe Hernández Zuluaga

Trabajo para optar al título de Magister en Administración de Negocios (MBA)

Asesora metodológica: Mónica Henao Cálad

Asesor temático: Ricardo Uribe Marín

Universidad EAFIT
Escuela de Administración
Maestría en Administración de Negocios
Medellín
2015

Resumen

En este trabajo se hace la formulación y evaluación financiera del proyecto de Interconexión Colombia Panamá (ICP), desde el punto de vista de empresas medianas del sector energético colombiano, que quieran participar en la subasta de derechos de uso de la red de transmisión ICP. Para tomar una decisión es importante analizar en todos los estudios técnicos relacionados con el proyecto, principalmente la valoración financiera, de acuerdo con los supuestos seleccionados para trabajar el modelo de valoración. De los resultados obtenidos, se realizan los respectivos análisis para evaluar las variables y supuestos seleccionados; posteriormente se realiza un análisis de sensibilidad para determinar cuáles son las condiciones que mejor se ajustan al perfil de riesgo de la empresa inversionista y ayudarle al gerente a tomar decisiones. Los resultados obtenidos proveen una zona acotada para ofertar en la subasta, teniendo como resultado un mínimo esperado por ICP y un máximo a pagar por las empresas colombianas interesadas en ofertar en la interconexión, de acuerdo con las tasas de oportunidad esperadas para el sector.

La valoración financiera provee resultados muy importantes a la hora de tomar decisiones, pero éstos deben ser analizados a la luz de los riesgos inmersos en el proyecto. Un proyecto de esta magnitud presenta desafíos de orden político entre los gobiernos, ambiental en la obtención de las licencias respectivas, de orden social en el entendimiento con las comunidades involucradas y de orden regulatorio para cumplir con los requerimientos establecidos por los organismos designados en cada país para tal fin. Todos estos son aspectos que deben ser incorporados a la evaluación financiera del proyecto para reflejar la realidad económica del mismo.

Palabras claves

Interconexión Colombia Panamá, Sector energético colombiano, Internacionalización, Formulación y evaluación financiera de proyectos.

Abstract

In this research work the main issue is to formulate and evaluate financially the project Interconnection Colombia Panama (ICP), which is done from the standpoint of medium enterprises in the Colombian energy sector, that want to participate in the auction of rights to use the transmission network ICP. To decide is important to look at all the technical studies related to the project, mainly financial valuation in accordance with the selected model assumptions for valuation work. From the results obtained, the respective analyzes are performed to assess the variables and assumptions selected; then a sensitivity analysis is performed to determine the conditions that best suit the risk profile of the investment company and help them to make decisions. The results provide a bounded area to bid in the auction, which comprehends a minimum expected by ICP and a maximum pay for Colombian companies interested in bidding on the ICP project, in accordance with the expected opportunity interest rate for the energy sector.

The financial assessment provides important results to make decisions, but they must be analyzed in accordance to the risks involved in the project. A project of this magnitude presents challenges of political nature between governments, environmental in obtaining the relevant licenses, social on the understanding with the communities involved and regulatory to meet the requirements established by

the designated authorities in each country. These are issues that should be incorporated into the financial assessment of the project to reflect the economic reality of it.

Keywords

Interconnection Colombia Panama, Colombian energy sector, Internationalization, Formulation and financial evaluation of projects.

Contenido

1. Introducción	8
2. Marco de referencia conceptual	10
2.1 Estrategia de internacionalización	10
2.2 Evaluación financiera del proyecto.....	13
3. Interconexión Colombia Panamá (ICP).....	15
3.1 Antecedentes del proyecto	15
3.1.1 ¿Por qué la realización del proyecto?	18
3.1.2 Beneficios del proyecto	18
3.2 Marco regulatorio	18
3.2.1 Agentes autorizados para intercambios de energía entre Colombia y Panamá ..	20
3.2.2 Transacciones de energía de corto plazo	20
3.2.3 Proceso de subasta	21
3.3 Plan de operaciones	22
3.4 Cooperación técnica del BID	23
4. Método de solución	23
5. Presentación de análisis y resultados	25
5.1 Análisis sectorial.....	26
5.2 Estudio de mercado.....	28
5.2.1 Elasticidad de la demanda de energía eléctrica	28
5.2.2 Comportamiento del mercado de energía en Colombia	29
5.2.3 Mercado potencial para el proyecto.....	35
5.2.4 Impacto del precio del petróleo en la competitividad del proyecto.....	¡Error!
Marcador no definido.	
5.3 Estudio técnico.....	37
5.4 Estudio legal	39
5.4.1 Aspectos legales del proyecto ICP.....	40
5.4.2 Participantes en los intercambios de electricidad	41
5.4.3 Transacciones de energía de corto plazo	42
5.4.4 Proceso de subasta	42
5.5 Estudio ambiental	43
5.5.1 Análisis de restricciones y posibilidades ambientales (ICP, 2012c)	44
5.5.2 Diagnóstico ambiental de alternativas (ICP, 2012c)	44
5.5.3 Estudio de impacto ambiental y social (ICP, 2012d).....	45

5.5.4	Corredor ambiental y socialmente viable (ICP, 2012e).....	45
5.6	Estudio económico.....	47
5.7	Viabilidad financiera del proyecto ICP.....	47
5.8	Evaluación financiera del proyecto.....	48
6.	Conclusiones	51
7.	Recomendaciones.....	54
8.	Referencias	55

Lista de tablas

Tabla 1. Consideraciones para el modo de entrada.	12
Tabla 2. Capacidad de generación del sistema energético colombiano	31
Tabla 3. Capacidad de generación de energía eléctrica por agente del mercado colombiano .31	
Tabla 4. Proyectos de generación de energía en construcción	32
Tabla 5. Proyección de la demanda de energía en Colombia.....	32
Tabla 6. Precio en dólares por MW en el mercado de energía de Panamá.....	33
Tabla 7. Procesos de contratación de energía a largo plazo en Panamá.....	35
Tabla 8. Escenarios de valoración del derecho de uso de la ICP a 10 años para un bloque.....	49
Tabla 9. Escenario esperado evaluado con diferentes TIO.....	50
Tabla 10. Valor esperado por ICP por el uso de un bloque de capacidad.	51

Lista de figuras

Figura 1. Trazado interconexión Colombia Panamá.	16
Figura 2. Valor promedio anual en dólares por MWh de acuerdo con el plan de generación en Panamá	34
Figura 3. Intercambio esperado de energía (mediana) en GWh por mes.....	36
Figura 4. Intercambio esperado de energía (mediana) en GWh por año	36
Figura 5. Capacidad de transmisión del proyecto evaluada en MW.....	38

1. Introducción

En este trabajo se aborda la internacionalización de empresas colombianas de tamaño mediano del sector energético colombiano, que quieran incursionar en el mercado panameño a través de la participación en el proyecto de Interconexión Colombia Panamá (ICP).

La participación en el proyecto ICP se logra a través de la adquisición de derechos de transmisión de energía en subasta pública, por ello las empresas interesadas en participar deben evaluar el valor que están dispuestas a pagar por adquirir un derecho de transmisión a través del proyecto ICP.

En este trabajo de grado se plantean como objetivos: formular una estrategia de internacionalización para las empresas colombianas del sector energético, interesadas en incursionar en el mercado panameño y establecer la estructura financiera, bajo la cual es viable la adquisición del derecho de transmisión en el proyecto ICP. Con estos objetivos se espera establecer la viabilidad de la incursión de las empresas colombianas en el mercado energético panameño.

Un aspecto importante para evaluar este proyecto es conocer en detalle todos los aspectos técnicos del proyecto ICP, por lo que se ha dedicado un capítulo de este trabajo a detallar las condiciones del proyecto y la subasta como mecanismo de participación a inversionistas interesados en adquirir derechos de participación en el proyecto, para poder transmitir energía entre los dos países.

En la estrategia de internacionalización para las empresas del sector energético colombiano interesadas en incursionar en el mercado panameño, es importante evaluar las condiciones de mercado que determinan la participación en el proyecto, junto con los aspectos legales, ambientales y regulatorios, que les permita alcanzar un desempeño exitoso en el mercado panameño.

Para poder estimar el valor a pagar se debe hacer la formulación del proyecto siguiendo todos los estudios técnicos requeridos, para poder establecer los supuestos bajo los cuales se hará la evaluación financiera del proyecto. Los resultados obtenidos en la evaluación financiera son sometidos a un análisis de sensibilidad para conocer el comportamiento de los supuestos, bajo condiciones críticas de las variables incontrolables, y que en un proyecto de largo plazo como este, podrían afectar seriamente la rentabilidad del inversionista.

Esta es una gran oportunidad para las empresas colombianas del sector energético de abrirse a nuevos mercados, para poder vender los excedentes de generación que hay en Colombia a precios competitivos, pero dado las cuantiosas inversiones que deben hacerse en el proyecto y las variables incontrolables que se tienen, se requiere un análisis integrado de los diferentes estudios para establecer la viabilidad técnica y financiera del proyecto.

El punto más importante de este trabajo de grado se centra en la evaluación financiera del proyecto, para definir el valor a pagar por parte del inversionista por el derecho de transmisión en la subasta que realizará el consorcio ICP, para determinar si es viable financieramente participar en la subasta y poder presentar una propuesta financiera, que permita a las empresas colombianas incursionar en el mercado panameño con márgenes apropiados al riesgo asociado en la inversión en el proyecto.

Dentro de los estudios realizados como parte de la formulación del proyecto, se hace un estudio de mercado para proyectar los ingresos, de acuerdo a la disponibilidad de la red de transmisión. Los estudios técnicos, ambientales y regulatorios están ligados al desarrollo del proyecto ICP y las condiciones finales en que estos se establezcan, al momento de la subasta, determinarán el riesgo asociado al proyecto y, por ende, las repercusiones que tendrá en la valoración financiera.

El consorcio ICP realiza los estudios técnicos para el proyecto con el apoyo del BID, por lo cual es muy importante hacer un seguimiento a los informes que van presentando, para conocer el estado en que se desarrollará el proyecto, ya que este ha tenido muchos cambios a lo largo del tiempo.

Como parte del seguimiento a la situación política del proyecto, se ha realizado seguimiento a los diferentes informes periodísticos que han ido cubriendo el desarrollo del proyecto y a los informes que ha hecho el consorcio ICP en presentaciones sectoriales.

Para la evaluación financiera del proyecto se establecieron los supuestos, de acuerdo con los estudios de mercado y sectoriales que se realizaron. A partir de estos se calcularon los diferentes presupuestos para llegar al flujo de caja del proyecto y a partir de este, realizar un análisis de sensibilidad y formular los diferentes escenarios en los que puede caer el proyecto, de acuerdo con el comportamiento de las variables incontrolables del proyecto.

Los resultados obtenidos en la evaluación financiera se deben analizar teniendo en cuenta el riesgo asociado a las diferentes variables del proyecto, que han generado tanta inestabilidad

en el mismo y que han postergado en varias oportunidades su desarrollo, como: los temas políticos que en varios gobiernos no han logrado encontrar vía libre; los temas ambientales, que siguen debatiéndose, ya que el proyecto pasa por zonas de reserva natural y las entidades ambientales de cada país siguen presentando observaciones a los estudios y, conforme pasa el tiempo y el proyecto no encuentra aprobación, éstos deben actualizarse nuevamente; los temas sociales, para lograr el visto bueno de las comunidades involucradas en zonas aledañas al trazado del proyecto; por último, en el tema regulatorio aunque existe un acuerdo de entendimiento por parte de los dos países, éste podría sufrir modificaciones y éstas serían finalmente las reglas de juego para la evaluación y operación del proyecto. La concertación en estos temas definirá el inicio de la construcción del proyecto y su puesta en marcha y esto indudablemente tendrá repercusiones en la valoración financiera.

Por último, se presentan los resultados del análisis de la evaluación financiera, donde se observa que el proyecto es viable bajo unas condiciones particulares. Este trabajo provee escenarios y zona acotada de viabilidad para el proyecto, para que de acuerdo con la realidad económica de los posibles inversionistas tomen la decisión de participar en el proyecto ICP.

2. Marco de referencia conceptual

2.1 Estrategia de internacionalización

A pesar del interés de algunas compañías por internacionalizarse, la realidad es que no todas las firmas están listas para ello, lanzarse prematuramente a la conquista de un mercado internacional puede ir en detrimento del desempeño financiero, lo cual podría poner en riesgo la estabilidad financiera de la compañía (Peng, 2014).

La investigación en la estrategia de internacionalización no ha podido desarrollar un modelo de toma de decisiones que tenga una base científica y una visión holística (Deutschmann, 2014). Aunque las perspectivas teóricas para analizar el mercado, al igual que la selección de la estrategia de entrada son numerosas y variadas, confluyen en la orientación de la oferta y la internacionalización de la firma (Deutschmann, 2014).

El análisis de casos ha mostrado la importancia de la preparación en el proceso de internacionalización para tener una experiencia exitosa, las empresas deben mejorar su

conocimiento antes de incursionar en nuevos mercados, para poder alcanzar un desempeño superior sobre sus competidores (Fletcher, Harris, & Gleen, 2013).

La mayoría de las compañías pequeñas y medianas siguen sin estar preparadas para épocas de crisis, en un mundo globalizado donde las crisis mundiales pueden afectar las economías locales y hacerlas sumamente vulnerables (Vargo & Seville, 2011). Algunas compañías son altamente vulnerables por la cantidad limitada de recursos financieros y humanos, pero en general tienen una ventaja mayor frente a las grandes compañías en su capacidad de responder rápidamente a los cambios del entorno (Vargo & Seville, 2011).

El punto clave es mirar al futuro como una ventana de oportunidad (orientación al mercado) y no al pasado como un retrovisor que permite establecer patrones de comportamiento (orientado al producto), tratando de adaptarse a un contexto que ya no está vigente (Paley, 2004). Alesch y su grupo de investigadores encontraron que las pequeñas empresas que sobrevivieron a grandes crisis en la economía fue debido a que tomaron acciones estratégicas para mejorar el potencial de su negocio (Alesch, Holly, Mittle, & Nagy, 2001).

Las empresas en proceso de internacionalización buscan alcanzar una ventaja estratégica sostenible que incremente las utilidades, analizando el óptimo entre los recursos y las oportunidades de la empresa, teniendo en cuenta cómo ésta puede o necesita adaptarse para crecer sustentablemente en un entorno competitivo cambiante. Se enfoca en el mediano a largo plazo de 3 a 5 años (Friend & Zehle, 2004). Para continuar creciendo, las empresas deben determinar los deseos y las necesidades para saber hacia dónde debe moverse y no simplemente confiar en el ciclo de vida del producto o servicio (Paley, 2004).

Asumiendo que se ha tomado la decisión de internacionalizarse, los ejecutivos (estrategas) deben tomar decisiones con respecto a la localización (Dónde), el momento (Cuándo) y el modo de entrada (Cómo), (Fletcher, Harris, & Gleen, 2013), (Peng, 2014).

Dónde entrar: dos consideraciones importantes determinan la ubicación del mercado de destino, objetivos estratégicos y la distancia cultural e institucional entre el mercado local y el mercado de destino (Peng, 2014). Mercados estratégicos como el de Energía de Panamá, no solo ofrecen una mayor rentabilidad por un déficit en la oferta, sino que también ofrecen acceso al mercado centroamericano. En cuanto a la distancia cultural e institucional, dentro de las dimensiones de Hofstede, Colombia y Panamá tiene cercanía en aspectos como la aversión

al riesgo y la incertidumbre, necesidad por mostrar resultados y el trabajo duro. Culturas muy similares en valores. Manejan estructuras jerárquicas similares (Hofstede, 2010). Los memorandos de entendimiento y las excelentes relaciones que han mantenido los dos países, sumado a la estabilidad política de ambos, dan confianza al inversionista.

Cuándo entrar: contar con acceso privilegiado al mercado de Centroamérica, junto con los grandes agentes del mercado de energía, es una oportunidad estratégica que no debería desaprovecharse.

Cómo entrar: el modo de entrada seleccionado es fundamental para el éxito de la incursión en un nuevo mercado, ya que se espera poder obtener retorno sobre grandes inversiones de dinero que se hacen lo antes posible. Al analizar el modo de entrada al mercado de Panamá es importante determinar si es necesario buscar un aliado estratégico para llegar mejor al mercado o si la operación se hace directamente, si es necesario abrir una sucursal en Panamá o todo se puede manejar desde Colombia.

Dentro de la estrategia de internacionalización de las empresas de energía, se busca alcanzar mayores economías de escala, en términos de volumen de operaciones y capacidad financiera (Rozas, 2008). Las grandes inversiones que se hacen dentro de este sector requieren de la eficiencia operativa y las economías de escala, que ayuden a diluir marginalmente los costos fijos de la operación.

El aumento en los costos de generación de energía ha obligado a los gobiernos a establecer políticas sectoriales, donde se propenda por asegurar el crecimiento de los sistemas eléctricos para garantizar el suministro de energía en el largo plazo. En Ecuador y Bolivia por norma constitucional, el Estado tiene el monopolio del sector eléctrico, y estos países se han visto rezagados en materia energética en la región (Cepal, 2013).

Cada decisión es un conjunto de estrategias, que se puede agrupar en tres grupos:

Tabla 1. Consideraciones para el modo de entrada

Competitividad del tipo de industria	Activos específicos de la firma	Riesgo país
Competencia entre las firmas	Valor	Riesgos regulatorios
Barreras de entrada Economías de escala	Rareza	Barreras de entrada

Poder de negociación de los proveedores	Imitabilidad	Riesgos cambiarios
Poder de negociación de los clientes	Organización	Distancia cultural
Productos o servicios sustitutos		Normas institucionales

Fuente: Elaboración propia basado en Peng (2014).

La inversión extranjera directa en la región ha dinamizado el mercado energético y ello ha ayudado a que el mercado energético colombiano se haya fortalecido y las empresas del sector se estén expandiendo a los mercados de la región. A partir de la participación ganada por los grandes agentes del mercado, los pequeños agentes del mercado pueden ganar una participación marginal en grandes proyectos de infraestructura, potenciando su crecimiento sin poner en riesgo su estabilidad financiera.

En un mercado globalizado depender de un solo producto y un solo mercado expuesto a las diferentes influencias tanto locales como internacionales es un riesgo muy alto. Es por ello que las compañías deben buscar la generación de valor agregado con el desarrollo de nuevos productos y servicios y la incursión en nuevos mercados, por ello es clave que las empresas tracen una estrategia de internacionalización acorde con su planeación estratégica.

2.2 Evaluación financiera del proyecto

Un proyecto se puede definir como la búsqueda de una solución a un planteamiento que tiende a resolver una necesidad humana (Sapag & Sapag, 1998). Un proyecto también se puede definir como un conjunto de actividades que se desarrolla para alcanzar un objetivo concreto, en un periodo determinado de tiempo y con unos recursos disponibles (Chase, Aquilano, & Jacobs, 2001). Un proyecto de inversión lo podemos describir como “un plan, al que si se le asigna un determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, podrá producir un bien o servicio útil a la sociedad” (Meza, 2010, p.16). Un proyecto de inversión consta de un conjunto de acciones, que una vez implementadas, incrementan la eficiencia y distribución de un bien o servicio, en términos generales, un proyecto es una propuesta de inversión (Meza, 2010).

La importancia de los proyectos radica en que se constituyen en un instrumento de información para la toma de decisiones de inversión dentro de un contexto particular, analizando la rentabilidad para el inversionista (Meza, 2010).

Los elementos de la evaluación financiera del proyecto son la inversión inicial, los flujos de fondos y la tasa de oportunidad del mismo (Buenaventura, 2007). En una primera parte

(Formulación o preparación), se preparará el proyecto, se determina la magnitud de las inversiones, costos y beneficios; en una segunda etapa (Evaluación) se evaluará el proyecto, es decir, se medirá la rentabilidad de la inversión (Sapag & Sapag, 1998). Después de la etapa de formulación, el proyecto puede ser abandonado, sometido a modificaciones o rechazado. Si es aprobado pasa a la etapa de Evaluación técnica y financiera, donde se desarrolla el análisis cuantitativo, de acuerdo con el análisis cualitativo y las proyecciones realizadas en la etapa de formulación.

Los datos de entrada del modelo de evaluación del proyecto son valores pronosticados en medio de una alta incertidumbre, que dependiendo de la magnitud del proyecto, es necesario considerar el impacto de los supuestos en la valoración del proyecto, tanto los valores esperados de estas cifras como su posible variación (Núñez, Gallego & Buenaventura, 2013). No solo la información cuantitativa es importante al momento de evaluar un proyecto, los aspectos políticos, legales, ambientales, sociales y culturales pueden tener un gran impacto en el desarrollo del proyecto, por ello la importancia de analizarlos a profundidad en la etapa de formulación del proyecto, antes de entrar en la fase de inversión.

El análisis de viabilidad financiera lo que busca es sistematizar e integrar la información de carácter monetario de las etapas anteriores, para elaborar los análisis respectivos para determinar la rentabilidad del proyecto (Sapag & Sapag, 1998). Como parte del estudio financiero deben realizarse los presupuestos de ingresos, egresos e inversiones, a partir de los cuales se genera el flujo de caja proyectado. La existencia de algunas diferencias conceptuales entre el inversionista y el evaluador por la rentabilidad esperada del proyecto, puede requerir un análisis adicional de los supuestos y los estudios realizados con anterioridad, para determinar si la evaluación del proyecto refleja la realidad económica del mismo, acorde con la visión del inversionista.

El resultado de la evaluación del proyecto se mide a través de diferentes criterios, que son complementarios entre sí. La improbabilidad de tener certeza de los eventos proyectados en la etapa de preparación, hace necesario considerar el riesgo de invertir en él (Sapag & Sapag, 1998). Existen muchos métodos para incluir el riesgo e incertidumbre en los beneficios esperados del proyecto, algunos lo incorporan directamente en los datos del proyecto, mientras que otros determinan la variabilidad máxima que podría experimentar el proyecto y

seguir siendo rentable, como es el caso del método de análisis de sensibilidad (Sapag & Sapag, 1998).

La evaluación financiera de un proyecto se realiza con base en pronósticos financieros que tienen un buen grado de incertidumbre, dependiendo de las características del mismo (Meza, 2010). Ante la incertidumbre del comportamiento futuro de las variables del proyecto que son generadoras de ingresos, el análisis de sensibilidad incluye posibles desviaciones de las mismas bajo diferentes escenarios (Núñez, Gallego & Buenaventura, 2013). Lo que se hace es evaluar financieramente el proyecto, afectando una o varias variables y midiendo el impacto en el resultado esperado del proyecto, bajo el escenario inicialmente seleccionado (o considerado más probable), donde la factibilidad o no del mismo, se determina bajo el análisis del VPN y/o la TIR (Núñez, Gallego & Buenaventura, 2013). Visualizar cuáles variables tienen mayor efecto en el resultado frente a distintos grados de error en su estimación, permite decidir acerca de la necesidad de realizar estudios más profundos en esas variables, para mejorar las estimaciones y reducir el grado de riesgo por error (Sapag & Sapag, 1998).

La formulación y evaluación de proyectos más allá de determinar la rentabilidad del proyecto para determinar si se realiza o no; de hecho lo que se busca es encontrar las condiciones financieras y técnicas a partir de las cuales se hace viable, buscando sinergias que ayuden a superar las restricciones económicas y técnicas que se presentan en los proyectos.

La evaluación de proyectos no deja de tener un componente subjetivo, seguramente dos especialistas trabajando por separado no llegarán a las mismas conclusiones, esto por el hecho de que la evaluación se basa en estimaciones de lo que se espera que sean en el futuro los beneficios y costos asociados al proyecto (Sapag & Sapag, 1998). Por ello la formulación y evaluación de proyectos debe ser un ejercicio multidisciplinario, que recoja la mirada al proyecto desde diferentes disciplinas y sus resultados deben ser analizados bajo diferentes escenarios para ampliar el contexto en el que podría estar inmerso el inversionista, quien es en últimas quien toma la decisión.

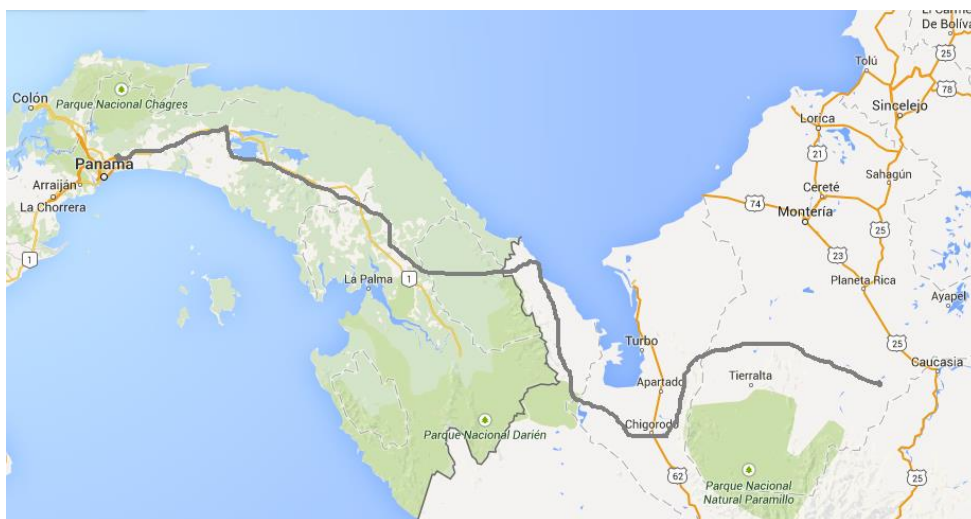
3. Interconexión Colombia Panamá (ICP)

3.1 Antecedentes del proyecto

El proyecto de Interconexión Colombia Panamá consiste en la construcción y operación de una línea de transmisión eléctrica en corriente directa (sistema HVDC), con una potencia

eléctrica entre 300 MW y 400 MW y una longitud aproximada de 590 km(Concol, 2014), de los cuales se desarrollan 310 km en Colombia y 280 km en Panamá, que conectará desde la subestación Panamá II (Panamá) hasta la subestación Cerromatoso (Colombia). El nuevo trazado presentado por ICP a la autoridad de licencias, sale de la subestación de Cerromatoso, llega a inmediaciones de Turbo y baja paralelo a la carretera, dándole la vuelta en Chigorodó, rodea el golfo de Urabá, cruza Chocó y sale del país por el municipio de Acandí, entrando a Panamá por la región de Santafé y dirigiéndose paralelamente al corredor de la vía Panamericana(Dinero, 2014). De esta manera se evita intervenir en el Parque Nacional Natural Los Katíos, en Colombia, y el Parque Nacional el Darién, en Panamá, dos de los pasos más complejos que mayores dudas ocasionaban a las autoridades ambientales (Celedón, 2014).

Figura 1. Trazado Interconexión Colombia Panamá



Fuente: Mapa tomado de Google maps® Trazado basado en Villegas (2014). Elaboración propia.

El proyecto fue concebido como una iniciativa de integración global, la iniciativa es liderada por la firma Interconexión Eléctrica Colombia-Panamá (ICP), conformada por Interconexión Eléctrica S.A. (ISA) de Colombia, y la Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. (ETESA) de Panamá (SEP; MMEC, 2003). Inicialmente, el proyecto contemplaba una capacidad de 300 megavatios, sin embargo en 2014 se actualizó el diseño y se determinó que la línea tendrá una capacidad máxima de transporte 400 megavatios (Celedón, 2014).

El proyecto de interconexión eléctrica entre las dos naciones, que fue concebido en el año 2003, parte de una iniciativa de integración global, que le permitirá a Colombia exportar

energía a Panamá y posteriormente a Centroamérica y México, que está en un proceso de apertura energética. El proyecto tiene un costo aproximado de 450 millones de dólares y ha tenido una serie de modificaciones dentro de la visión inicial del mismo, consecuencia del paso de los años(Dinero, 2014).

El Banco Interamericano de Desarrollo siempre ha mostrado su interés en apoyar este tipo de proyectos, por lo cual aprobó recursos para los estudios técnicos que financiará la cooperación técnica por valor de 2'805.000 dólares, con un financiamiento de contrapartida de 1'305.000 dólares (BID, 2006).

El proyecto de interconexión eléctrica de Colombia y Panamá en enero de 2015, recibió un nuevo aporte de 1,5 millones de dólares del BID para apoyar la iniciativa, con la que se espera fortalecer el servicio de energía en Centroamérica, mediante la utilización del Siepac (Sistema de Interconexión para América Central). Con estos recursos se financiarán los estudios que buscan asegurar la viabilidad técnica, social, ambiental y financiera del proyecto(El Tiempo, 2015).

El esquema de generación de ingresos del proyecto es bajo la venta de derechos, para usar la línea de interconexión a los agentes del mercado energético autorizados, para participar de la subasta de derechos por un plazo de 1 hasta 25 años y bajo la venta de bloques 25 Mwh continuos en el sentido solicitado.

A pesar de que el anterior gobierno de Panamá había pospuesto la realización del proyecto de interconexión eléctrica entre Colombia y Panamá, por razones presupuestales, el actual gobierno de Panamá ha mostrado interés en reactivarlo, incluso ha hablado de ampliar la capacidad del proyecto a 600 megavatios (Dinero, 2014); mientras que del lado colombiano siempre ha existido la voluntad política y la destinación de recursos necesaria para la realización del proyecto.

El proyecto ha tenido tropiezos principalmente de voluntad política para su realización, principalmente del lado panameño, pero ICP se ha encargado de demostrar que ambos países se benefician de este proyecto, que los requerimientos ambientales pueden ser atendidos, que el proyecto es financieramente viable y lo más importante es que Panamá puede tener fuentes de suministro de energía adicionales a un precio muy competitivo.

3.1.1 ¿Por qué la realización del proyecto?

Los proyectos de interconexión entre países se realizan por las siguientes razones (Villegas, 2014):

- Para lograr optimizaciones de recursos y asignaciones eficientes de costos.
- Para incidir de forma positiva en el desarrollo social y económico de los países.
- Para lograr una mayor competitividad en el actual entorno globalizado.

Las interconexiones permiten extender y profundizar los procesos de cooperación e integración energética en la región, asegurando el intercambio internacional de energía (Villegas, 2014).

3.1.2 Beneficios del proyecto

- Permite la optimización del uso de los recursos energéticos disponibles en ambos países, del lado colombiano, el aprovechamiento de la capacidad instalada y del lado panameño, el acceso a mayores fuentes de energía para suplir la demanda a un menor costo.
- Mayor confiabilidad del sistema energético de los dos países, al tener un mayor número de opciones disponibles para atender la demanda.
- Generación de beneficios ambientales al sustituir la utilización de fuentes de energía basadas en el uso de combustibles fósiles, por la utilización de energía más limpias basadas en generación hidroeléctrica.
- Generación de ingresos por exportación de energía de Colombia a Panamá, a partir de la generación de excedentes de energía por la entrada de funcionamiento de los proyectos en construcción.

3.2 Marco regulatorio

En abril de 2003 se firma un memorando de entendimiento entre Colombia y Panamá para buscar la viabilidad de una integración energética entre los dos países. En febrero de 2006 se establece que es necesario hacer una armonización regulatoria entre los marcos normativos de electricidad de Colombia y Panamá. Dicho estudio fue realizado por la Autorización Nacional de Servicios Públicos de Panamá y la Comisión de Regulación de Energía y Gas de Colombia entre agosto de 2007 y abril de 2008.

Se acordó que la Secretaría Nacional de Energía de Panamá y el Ministerio de Minas de Colombia trabajarán en un esquema regulatorio operativo y comercial, que permita el intercambio de energía entre Colombia y Panamá (SEP; MMEC, 2003).

- El esquema debe hacerse conforme a las legislaciones vigentes de cada país.
- El proyecto será de conexión y estará a cargo y riesgo de Interconexión eléctrica Colombia Panamá (ICP), asociación entre las empresas Interconexión eléctrica S.A. (ISA) de Colombia y Empresa de transmisión de energía (ETESA) de Panamá.
- Las autoridades ambientales respectivas de cada país agilizarán los permisos necesarios para la construcción de la infraestructura de interconexión.

En marzo de 2009, la Autoridad Nacional de Servicios Públicos (ASEP) por Panamá y la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) por Colombia (CREG; ASEP, 2009), se encargarán de realizar la regulación correspondiente en temas de:

- Tipos de intercambio (Contratos y oportunidad),
- Organización (Quiénes y cómo participan en los intercambios de electricidad).
- Formación de precios en el mercado de cada país.
- Desarrollo de la línea de interconexión a riesgo y al cual no se le asignará ningún tipo de tarifa regulada.
- Libre acceso a la línea de interconexión y a los mercados eléctricos de cada país.
- Mecanismos de asignación de la capacidad de interconexión.
- Principios básicos para el desarrollo de acuerdos comerciales y operativos entre los operadores de ambos países.
- Mecanismos de solución de controversias.

3.2.1 Agentes autorizados para intercambios de energía entre Colombia y Panamá

Los agentes autorizados a participar en los intercambios de electricidad son:

1. En Colombia: generadores y comercializadores.
2. En Panamá: generadores, distribuidores y grandes clientes.

Los Agentes colombianos que quieran participar en el mercado de Panamá, deben constituirse como agentes de Interconexión Internacional en ese país y estar debidamente registrados ante las autoridades correspondientes.

Los agentes panameños que quieran participar en el mercado de Colombia, deben constituirse como empresa prestadora de servicios públicos (E.S.P.) para realizar la actividad de comercialización y/o generación en ese país.

Las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones para la participación en las transacciones internacionales de electricidad de un agente nacional en el otro país, no podrán ser negados cuando el interesado haya cumplido los requisitos señalados en la normativa de cada país.

1. Libre acceso a la interconexión, a las redes nacionales y a las transacciones internacionales de electricidad. Se realizarán subastas para asignar los derechos financieros de acceso a la capacidad de interconexión en las dos direcciones del flujo de energía.
2. El diseño y la realización de la subasta y los costos del proceso estarán a cargo de la empresa dueña de la interconexión.
3. La CREG y la ASEP aprobarán el procedimiento de subasta y verificarán el cumplimiento de los principios enunciados en la realización de la subasta.

Para garantizar el libre acceso de los agentes del mercado de cada país a la capacidad de transmisión de la interconexión y para la utilización óptima de la misma, se acuerda:

1. Los intercambios de corto plazo serán realizados a través de un despacho coordinado de los operadores del sistema y administradores del mercado de ese país.
2. El proceso de asignación de los derechos financieros de acceso a la capacidad de la Interconexión, para las transacciones de largo plazo, se hará mediante un mecanismo de subasta que sea eficiente, transparente, estable, simple y no discriminatorio, de acuerdo a los lineamientos aprobados por CREG y ASEP.

3.2.2 Transacciones de energía de corto plazo

1. Los organismos reguladores determinarán la comparación de precios de corto plazo y los demás costos en que se incurra para llevar la energía en los nodos de frontera en cada uno de los mercados, a fin de establecer los intercambios de corto plazo y, si es necesario, la definición de un umbral de precio a superar para que se produzcan los intercambios.

2. Los operadores de los mercados determinarán los intercambios a partir de la comparación de los precios de corto plazo y los costos antes referidos.
3. La dirección de los intercambios será del mercado con precios o costos más bajos hacia el mercado con precios o costos más altos.
4. En cada país las transacciones de importación de corto plazo serán consideradas como generación y las de exportación como demanda.
5. Garantías. Análisis e implementación de un esquema de garantías que permita los intercambios de energía con la mayor seguridad y con el menor costo financiero.
6. Acceso al intercambio de información. Es pertinente el desarrollo de unos protocolos de intercambio de información en donde se procure, para ambos mercados, que esta sea precisa, oportuna, confiable, relevante y fácil de procesar.

Se permitirá la participación de los agentes de ambos países en los respectivos mercados regionales (Centroamérica y la región andina), de acuerdo con las regulaciones regionales vigentes.

3.2.3. Proceso de subasta

Todas las personas jurídicas interesadas en participar en el proceso de subasta DFACI, deberán cumplir las siguientes etapas del proceso (ICP, 2012a):

Precalificación: presentar todos los documentos solicitados para cumplir con la solvencia patrimonial y financiera. Cumplir con todos los requisitos de ley establecidos en los decretos de formalización del proyecto ICP. Presentar carta de intención, en donde el representante legal muestre el interés de su empresa por participar de la subasta.

Habilitación: presentar las garantías de participación que respalden financieramente el valor de las ofertas a realizar.

Administrador de la subasta: se encargará de aplicar el reglamento, conservar los registros históricos del proceso de subasta, establecer los canales de comunicación entre los participantes y el administrador, divulgar la información de precio base y ofertas (a través de la página web del ICP), capacitar a los participantes en el manejo del módulo de subasta, establecer el cronograma de la subasta, establecer el precio base de la subasta,

Producto y presentación de ofertas: en el proceso de subasta se ofrecerán productos de DFACI en el sentido Colombia-Panamá y DFACI en el sentido Panamá-Colombia. Las características generales de ellos son fundamentalmente las mismas y se describen a continuación: (i) Periodo de vigencia de los DFACI: de 1 hasta 25 años. (ii) Tamaño: 25 MW-año (capacidad de 25 MW las 24 horas de cada día de un año). (iii) Año de inicio de los DFACI. (iv) Años a asignar: 2016-2040 (25 años) (ICP, 2012b).

Contrato de compraventa DFACI: una vez asignados los derechos de acceso a la interconexión eléctrica Colombia Panamá, se deberá presentar el contrato firmado, relacionando todas las condiciones de capacidad de acceso de la oferta presentada y el valor total del contrato y la modalidades de pago, anexando las garantías de cumplimiento respectivas (ICP, 2012b).

3.3 Plan de operaciones

Varias organizaciones apoyan a los gobiernos de la Región en el PIEM¹ a través del Grupo Interinstitucional conformado por BID, CEPAL, SG-SIC, SIEC y el BCIE. Estas cooperaciones han logrado avances y experiencias en la definición de condiciones para la integración y planeamiento de sistemas eléctricos transnacionales (Ruiz C., 2010)

Lecciones aprendidas en el desarrollo de megaproyectos de infraestructura (BID, 2006):

- Es muy importante contar con el compromiso de las autoridades del país al más alto nivel, lo cual se ha logrado en el ámbito binacional y regional.
- También es importante atender simultáneamente los aspectos regulatorios que deben establecer el marco normativo para viabilizar el uso de la infraestructura física binacional, a fin de asegurar la pronta utilización, una vez se concluyan las obras.
- Por otra parte, en proyectos de complejidad técnica, ambiental y comercial, es necesario realizar análisis en las diferentes etapas de la pre-inversión para verificar que se mantengan las condiciones de viabilidad económica y financiera.

3.4 Cooperación técnica del BID

El BID plantea en sus estudios como uno de los objetivos de la interconexión, la integración energética de la región andina con Centroamérica

¹Plan de Integración Energético Mesoamericano.

Para viabilizar el desarrollo del proyecto de Interconexión Eléctrica Colombia - Panamá, ISA y ETESA evaluaron la conveniencia de obtener apoyo y financiación de la banca multilateral, e iniciaron acercamientos con el Banco Interamericano de Desarrollo -BID- en la búsqueda de esquemas de cooperación técnica, aplicables a iniciativas de carácter regional (BID, 2006).

El proyecto de interconexión es consistente con las políticas del Banco para el sector, dado que apoya el desarrollo de programas que forman parte de la “Matriz de Acciones para la Integración y Desarrollo Energético de Centroamérica” del Programa de Integración Energética Mesoamericano –PIEM-. En virtud de esto se cuenta con el soporte y respaldo del BID para financiar la selección y contratación de consultores para la ejecución de estudios técnicos y ambientales, al igual que para efectuar los análisis de viabilidad financiera y legal del proyecto (BID, 2006).

- Cooperación técnica no reembolsable RS-T1241

Esta cooperación técnica fue aprobada en noviembre de 2006; con los recursos obtenidos se están ejecutando los estudios de ingeniería básica y prediseños (en tecnología de corriente directa), el estudio de impacto ambiental y social (respondiendo a la normatividad definida en cada país) y los análisis requeridos para asegurar la armonización regulatoria entre los dos mercados (BID, 2006).

- Cooperación técnica no reembolsable RG-T1663

Esta cooperación técnica fue aprobada en abril de 2009 y tiene como objetivo general apoyar la estructuración del caso de negocio, que permita determinar la viabilidad financiera y legal del proyecto, con el objeto de definir una estrategia de financiamiento, así como apoyar su posterior implementación (BID, 2006).

4. Método de solución de la investigación

Para determinar la viabilidad financiera de la participación de las empresas colombianas del sector energético en la Interconexión Colombia Panamá (ICP), se realizó una investigación de corte descriptivo y una de tipo cuantitativo.

Una investigación descriptiva para desarrollar una estrategia de internacionalización para incursionar en el mercado de Panamá, la cual incluye un análisis detallado del marco

regulatorio vigente para el acceso a la subasta y las regulaciones vigentes en los mercados colombiano y panameño.

Para el análisis del marco regulatorio, la información se tomó de la página oficial de la Interconexión Colombia-Panamá, donde está la información concerniente al mecanismo de la subasta y los acuerdos de entendimiento entre los entes reguladores de cada país. Para el análisis de la regulación de los mercados de cada país, la información se tomó de los sitios oficiales de cada una de las agencias reguladoras, en el caso de Colombia la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) y por Panamá en la Autoridad Nacional de Servicios Públicos (ASEP).

A partir de esta información se analizaron todas las consideraciones importantes que se deben tener en cuenta para participar en la subasta y estructurar la estrategia de internacionalización.

Para la estrategia de internacionalización se tomó información de fuentes secundarias, dentro de la cual hay bastante literatura dentro del tema de internacionalización y, puntualmente en el sector energético, la CEPAL y el BID han venido apoyando este tipo de iniciativas y han desarrollado documentos que sirven de referente para el desarrollo de la estrategia de internacionalización de empresas colombianas en el mercado panameño.

En este trabajo se desarrolla una investigación cuantitativa para establecer cuál es la estructura de costos que hace viable adquirir el derecho de transmisión en la subasta y para formular una propuesta financiera que permita establecer bajo qué condiciones es viable participar en la subasta para que el negocio sea rentable. La información necesaria para realizar dichas proyecciones se encuentra disponible en las autoridades reguladoras de los mercados de cada país, y con ésta lo que se espera establecer es cuál es el costo de transmisión bajo el cual la viabilidad financiera justifica la participación en la subasta de acceso al proyecto de Interconexión Colombia-Panamá.

Para el desarrollo de este proyecto se siguieron los fundamentos y herramientas de formulación y evaluación de proyectos estudiados en la línea de énfasis de la maestría, realizando los diferentes estudios requeridos, haciendo énfasis en la evaluación financiera, definiendo los supuestos requeridos para el modelo de valoración, realizando el análisis de sensibilidad respectivo, para analizar el comportamiento financiero del proyecto bajo

diferentes escenarios. Con todos los estudios en conjunto sacar conclusiones y recomendaciones para los posibles inversionistas interesados en participar en este proyecto.

5. Presentación de análisis y resultados

Las empresas colombianas han tenido que abrirse a nuevos mercados internacionales para garantizar su permanencia en el tiempo. Pensar que se puede mantener la misma participación con el mismo producto y en el mismo mercado, hace mucho tiempo dejó de ser una fórmula de éxito para una empresa que no sea un monopolio.

Las empresas deben innovar con servicios y productos, en sus modelos de negocio o incursionando en nuevos mercados. En el caso de las empresas generadoras y comercializadoras de energía colombianas, especialmente las pequeñas, han tenido que buscar nuevas oportunidades estratégicas acorde a sus posibilidades. La integración dentro del sector o la internacionalización de las compañías son buenas oportunidades de crecimiento para las empresas de este sector.

Algunas empresas ya lo tenían previsto como una oportunidad de crecimiento dentro de sus planes estratégicos, mientras que otras se han visto obligadas a garantizar su subsistencia en el mercado y están explorando oportunidades de crecimiento.

La estrategia de internacionalización se abre como una oportunidad muy interesante, debido a la eficiencia del sector energético colombiano y las necesidades que tienen algunos países de la región por satisfacer su demanda de energía, lo cual plantea un negocio muy rentable sujeto a las restricciones de interconexión. La región andina ya se encuentra interconectada y empresas colombianas han podido hacer negocios muy interesantes con países de la región como Ecuador y Bolivia que tienen una capacidad instalada menor a su demanda. Mientras que un mercado potencial bastante interesante es el de Panamá, que está teniendo un aumento en su demanda de energía y su oferta está resultando insuficiente y el costo de la energía es mucho mayor que en Colombia.

Colombia actualmente está ampliando su capacidad de generación de energía con macro proyectos que al entrar en funcionamiento aumentarán la oferta por encima de la demanda nacional y esos excedentes con un costo muy competitivo podrán venderse a países de la

región. De darse la interconexión con Panamá estaría casi que garantizada la venta de esos excedentes y la oportunidad estratégica de estar interconectado con Centroamérica y ampliar los países a los que se puede vender energía.

5.1 Análisis sectorial

Panamá enfrenta una emergencia energética. “Es una realidad que no tenemos energía y queremos que el país siga funcionando”; por ende, habrá que acogerse a medidas de ahorro, explicó Iván Zarak, viceministro de Economía. El problema energético que enfrenta el país ha tocado fondo. Panamá tiene carencias en la generación y grandes debilidades en la transmisión de energía, mientras la demanda rompe récord de consumo (Testa, 2014).

Las actuales líneas de transmisión están copadas entre un 84% y 86%. La capacidad para transportar más energía está limitada, sumado a esto, el país no tiene capacidad para generar más energía; resolver este problema tomaría, por lo menos tres años. Esta situación se complica en las estaciones secas, cuando las lluvias escasean y las hidroeléctricas, que generan el 57% de la energía que requiere el país, no pueden producir al 100% (Testa, 2014).

En el caso que se presentase un fenómeno climático como el Niño, en el que la temporada de sequía podría bajar el nivel de los embalses y se pondría el riesgo el abastecimiento de energía. Es por ello que el gobierno de Panamá ha implementado planes de ahorro de energía para evitar posibles racionamientos de energía, que según estimaciones de la Cámara de Comercio e Industrias y Agricultura de Panamá (Cciap), generarían pérdidas a la economía por el orden de los 1,3 millones de dólares por cada hora de vigencia.

El actual gobierno de Panamá en cabeza del viceministro Zarak y la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA), elaboran un plan para reordenar el sector y enfrentar las vicisitudes que se presentarán en los próximos tres años, como consecuencia de una mala planificación de las autoridades panameñas, que no llevaron el crecimiento económico a la par del desarrollo del sector energético (Testa, 2014).

El panorama para 2015 plantea la necesidad urgente de licitar la generación de 300 megavatios de energía eléctrica, a través de plantas térmicas para suplir los requerimientos de la demanda nacional en los años 2015, 2016 y 2017. Lo cual daría un respiro al sistema eléctrico panameño (Testa, 2014).

Dentro de los proyectos que tiene Panamá a mediano plazo se espera la compra de energía a Centroamérica y Colombia, para lo cual se hace necesaria la construcción de 2 líneas de

transmisión eléctrica respectivamente, lo cual tendrá repercusiones en el costo de la tarifa de energía.

A largo plazo, el gobierno panameño contempla el ingreso al mercado de generación de la hidroeléctrica Chan II, que generaría 200 megavatios, y de la conexión con Colombia, que aportaría por lo menos 400 megavatios, para satisfacer la demanda, que anualmente crece entre 6% y 7% (Testa, 2014).

Desde el segundo semestre de 2014, los panameños están viendo cómo las tarifas de energía aumentan después de estar congeladas desde el 2012, debido a los subsidios establecidos por el gobierno anterior de Panamá que mantuvo subsidios por 165 millones de dólares anuales, pero con el nuevo escenario energético, costaría 473 millones de dólares, para evitar que los usuarios vieran aumento en las tarifas y las finanzas públicas no estuvieran en capacidad de asumir tal rubro (Berrío, 2014).

Estos subsidios han hecho pensar a los consumidores que el costo de la energía es bastante económico, por lo cual ha sido muy difícil concientizarlos de la necesidad de ahorrar en el consumo de energía eléctrica para evitar posibles racionamientos.

Para poder estabilizar el sistema energético en el corto plazo, Panamá requiere 200 megavatios adicionales. Hoy la demanda es de 1,495 megavatios, mientras que la oferta es de 1,600 megavatios, bajo condiciones climáticas favorables. Se estima que la inversión para estabilizar el sistema ronda los 5 mil millones de dólares (Testa, 2014).

La demanda eléctrica de Panamá sigue creciendo con tasas entre el 4,8% al 7,4% anual, en un escenario moderado para los próximos 15 años, por lo que el país deberá duplicar su capacidad de generar energía eléctrica (Berrío, 2014).

La Secretaría Nacional de Energía de Panamá presenta varias propuestas concretas para afrontar la dificultad energética actual (Berrío, 2014):

1. Contratar generación térmica para el verano 2015. El Centro Nacional de Despacho presentó los requerimientos del sistema eléctrico como refuerzo eléctrico necesario a partir de enero de 2015, los cuales serían entre 250 MW a 300 MW.
2. Es necesario enviar las señales adecuadas a los inversionistas a nivel internacional. Se debe realizar una programación para la revisión de los cambios a las reglas, en donde debería colocarse la fecha en que se revisaría y el tema de la modificación.

3. Estructurar fianzas de construcción en las licitaciones y filtrar igualmente mediante precalificación a los proponentes. Dicha precalificación la podría hacer ETESA como parte del Acto o mediante la licencia provisional o definitiva que otorgue la ASEP.
4. Reactivar la cartera de proyectos, con el objetivo de mitigar la escasez energética que se visualiza en Panamá para los próximos años. Y para ello, será vital tomar medidas y decisiones consensuadas sobre materia energética.
5. Interconexión Colombia-Panamá (ICP). Se realizó una reunión el pasado 21 de julio, para reactivar los pasos con el fin de lograr la factibilidad del proyecto por parte de ISA, la cual determinó que para julio del 2015 tendrá organizada la factibilidad de este línea, para luego convocar una nueva licitación y concretar este proyecto que tomará 30 meses aproximadamente.

5.2 Estudio de mercado

5.2.1 Elasticidad de la demanda de energía eléctrica

En la discusión y la práctica, se suele partir de la premisa que la demanda por electricidad es perfectamente inelástica al precio. Es decir, que el precio no tiene ninguna influencia en las cantidades demandadas del servicio eléctrico (Leiva, 2009). Si bien la elasticidad-precio de corto plazo de la demanda por energía eléctrica (un mes) es poco significativa, se observa como para un periodo más prolongado (un año) de aumento en el precio, la demanda muestra un comportamiento elástico, que no es despreciable, esto se observa con mayor propiedad en el sector residencial (Benavente, Galetovic, Sanhueza, & Serra, 2005). La significancia del precio en la demanda, dependerá del tipo de demanda que se esté considerando. Según Benavente, Galetovic, Sanhueza & Serra (2005), en el caso de Chile la elasticidad para un mes es de -0.0548 , lo cual quiere decir que si el precio sube un 10% la demanda cae 0.548% y la elasticidad para un año es de -0.27 y la de largo plazo es -0.39 .

En Colombia en el mercado de energía para usuarios no regulados, la elasticidad en el precio de corto plazo es de -0.0672 , de largo plazo es -0.1107 (Gutiérrez, 2011). Con los resultados obtenidos en los trabajos anteriormente mencionados, se puede concluir que la demanda de la energía es elástica y que tiene un efecto acumulativo en el tiempo aunque no es una relación lineal.

De acuerdo con Leiva (2009), las demandas de energía se presume están explicadas por las elasticidades de los precios reales de la electricidad y afectados también por otros elementos, como el ingreso nacional bruto real, los valores agregados sectoriales, los precios reales de otras fuentes energéticas relacionadas, sustitutas o complementarias, entre otros.

En cuanto a desincentivar el consumo de energía eléctrica en época de escasez para evitar desabastecimiento, se cree que la única manera de manejar un déficit es racionando, porque se cree que muy pocos clientes disminuirían su consumo si el precio subiera para reflejar la escasez de energía. Es cierto que esa medida de contención de la demanda de electricidad es muy directa y efectiva, pero la misma tiene un costo muy alto, por el precio de la energía no servida (Leiva, 2009).

Por lo tanto, mientras se pueda inducir la reducción del consumo eléctrico en forma voluntaria es mejor, preferiblemente para el sector residencial, y no tanto para el sector industrial si esto puede ver afectado el crecimiento económico del país.

En el caso de Panamá, el precio de la energía ha estado distorsionado por subsidios otorgados por el gobierno que por tres años mantuvo congeladas las tarifas de la energía, por lo cual los consumidores no se han visto forzados a disminuir el consumo vía precio y las campañas de ahorro no han sido tan efectivas. Por la situación actual de las finanzas públicas de Panamá y bajo el gobierno actual, se ha visto en la necesidad de aumentar las tarifas, con lo que se espera coadyuvar las campañas de ahorro de energía que no han tenido el éxito esperado.

5.2.2 Comportamiento del mercado de energía en Colombia

El mercado de generación de energía en Colombia es bastante complejo de analizar por su estructura de precios y sus rentabilidades, principalmente por la dependencia hídrica en la generación de energía con fuertes “picos de demanda”, dependencias climatológicas y un sector moderadamente oligopólico, además de otras circunstancias especiales como es la incapacidad de almacenamiento del *commodity*²(Esprod, 2013).

La gestión del riesgo para los agentes del mercado es un tema de vital importancia. Quedarse expuesto a la bolsa de energía es demasiado riesgoso para cualquier compañía en un mercado tan supremamente volátil y prácticamente imposible de pronosticar. El mecanismo usado por

² “Un *commodity* es todo bien que producido en masa por el hombre, o del cual existen enormes cantidades disponibles en la naturaleza, que tienen valor o utilidad y un muy bajo nivel de diferenciación o especialización”. (Carcamo & Franco, 2012)

los agentes para hacer frente a tales niveles de riesgo son los contratos financieros de energía, en donde básicamente lo que se hace es la firma entre dos agentes, un compromiso de despacho con plazo, hora y precio (Esprod, 2013). Este mecanismo ha funcionado bien, pero presenta dos debilidades importantes, el desconocimiento del mecanismo por parte de los agentes y la volatilidad del mercado por cambios climáticos repentinos y fenómenos climáticos extremos como el Niño y la Niña, pero este no era el caso.

Esta situación se ve reflejada en los precios y el comportamiento del Mercado Spot³, el cual en consecuencia ha sido históricamente muy volátil con precios que pueden variar de una semana a otra de los 80 \$/kWh hasta los 200 \$/kWh. En abril de 2013 el precio estuvo sobre los 300 \$/kWh, esto sería normal en medio de un fenómeno climatológico como el del Niño, pero este no era el caso (Esprod, 2013).

Después de que a comienzos de los noventa se presentó un periodo de desabastecimiento de energía en Colombia, el país diseñó un plan de desarrollo energético, que comprendía grandes proyectos de infraestructura energética, que a la fecha le han dado la capacidad que tiene el sistema energético nacional, el cual es bastante competido y se encuentra consolidado (Ver Tabla 2).

Como se puede observar en la Tabla 2, en Colombia la energía hidráulica sigue siendo predominante en la generación de energía, por las condiciones climáticas y topográficas del país, pero también se observa que otras tecnologías cuentan con una participación importante, porque son las que entran a compensar la demanda de energía en épocas de verano, cuando las centrales hidroeléctricas no cuentan con agua suficiente; o por otro lado, porque entran a atender la demanda no cubierta por el sistema interconectado eléctrico nacional.

Como se observa en la Tabla 3, los 6 grandes agentes generadores de energía a nivel nacional son los que atienden gran parte de la demanda del sistema eléctrico nacional, pero se observa la participación de pequeños agentes generadores del mercado eléctrico que buscan abrirse participación atendiendo la demanda de zonas alejadas o en la participación de proyectos cofinanciados para utilización de energías alternativas.

³ “Mercado en el cual las transacciones ocurren de contado y la entrega es inmediata”. Los precios se establecen en forma horaria, de acuerdo con el costo económico de producción, en base a las declaraciones marginales de corto plazo de los generadores. (Bello & Beltran, 2010)

El país sigue trabajando en el desarrollo de nuevos proyectos de generación de energía, los cuales se encuentran en construcción (Ver Tabla 4) y con los que se espera tener excedentes importantes de energía que se espera comercializar en los países de la región.

Tabla 2. Capacidad de generación del sistema energético colombiano

Capacidad Instalada por tecnología		
Tecnología	Potencia (Mw)	Participación
Hidráulica	10919.8	70.41%
Térmica gas	1684.4	10.86%
Térmica carbón	1172	7.56%
Líquidos	1366	8.81%
Gas líquidos	276	1.78%
Viento	18.4	0.12%
Biomasa	72.3	0.47%
Total	15508.9	100.00%

Fuente:(UPME, 2015) – Elaboración propia.

Tabla 3. Capacidad de generación de energía eléctrica por agente del mercado colombiano

Empresa generadora	Capacidad instalada (MW)
Empresas Publicas de Medellin E.S.P	3440.32
Emgesa S.A. E.S.P	3024.09
Isagen S.A. E.S.P	3000.90
Generadora y Comercializadora de Energía del Caribe S.A. E.S.	1197.00
AES Chivor & Cia S.C.A. E.S.P	1000.00
Empresa de Energía del Pacífico S.A. E.S.P	1017.00
Celsia S.A. E.S.P	206.80
Otros agentes	2622.74
TOTAL	15508.85

Fuente: (UPME, 2015) Elaboración propia.

Después de que entren en funcionamiento en 2018 todos los proyectos en construcción (Ver Tabla 4), el país tendrá una capacidad de generación de energía de 17759 MW, que contrastada con la demanda de energía proyectada por la UPME, deja una capacidad de holgura en el sistema nacional que es la que se espera se comercialice en la región, como ya se viene

haciendo en los países de la región andina y ya se adelantan acuerdos de regulación para comercializar energía en Chile.

Tabla 4. Proyectos de generación de energía en construcción

Empresa generadora	Proyecto	Tipo de generación	Entrada en operación	Capacidad instalada (MW)
Empresas Publicas de Medellin E.S.	Ituango	Hidráulica	Nov. 2018	1200
Emgesa S.A. E.S.P	El quimbo	Hidráulica	Jun. 2015	396
Celsia S.A. E.S.P	Provenir II	Hidráulica	Dic. 2018	352
Termotasajero S.A. E.S.P	Tasajero II	Carbón	Nov.2015	160
La cascada S.A.S E.S.P	San Miguel	Hidráulica	Nov.2015	42
La cascada S.A.S E.S.P	El Molino	Hidráulica	Mar. 2016	20
La cascada S.A.S E.S.P	San Matías	Hidráulica	Abr. 2016	20
Total				2250

Fuente: (UPME, 2015) Elaboración propia.

Tabla 5. Proyección de la demanda de energía en Colombia

Proyección de la demanda máxima total			
Año	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo
2015	10.279	10.025	9.777
2016	10.748	10.488	10.235
2017	10.974	10.079	10.450
2018	11.412	11.142	10.879
2019	11.587	11.312	11.044
2020	11.766	11.486	11.212
2021	12.058	11.773	11.495
2022	12.261	11.971	11.687
2023	12.480	12.184	11.895
2024	12.666	12.365	12.071
2025	12.892	12.584	12.285
2026	13.140	12.826	12.521
2027	13.392	13.072	12.760
2028	13.632	13.306	12.989
2029	13.902	13.570	13.245

Fuente: (UPME, 2015).

De acuerdo con la proyección de la demanda de energía eléctrica para los próximos 15 años en Colombia (Ver Tabla 5), Colombia mantendrá una capacidad instalada de generación de energía muy superior a su demanda, mientras la demanda máxima esperada es de 13900

Mwh, la capacidad instalada es de 17760 Mwh. Estos excedentes de capacidad instalada podrían aprovecharse para exportar energía eléctrica a precios muy competitivos a países de la región con mayores costos o, como en el caso de Panamá, donde su capacidad instalada está teniendo problemas para atender la demanda de energía nacional. Actualmente Panamá cuenta con una capacidad instalada en generación de energía de 1719,5 MW, con una potencia firme de 1304 MW, para atender una demanda que en 2013 era de 1444 MW y venía creciendo a una tasa promedio anual del 5.7% (Secretaría de Energía de Panamá, 2015).

Tabla 6. Precio en dólares por MW en el mercado de energía de Panamá

Mes	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Enero	47.90	138.67	124.73	150.14	126.15	302.50	151.62	200.51	201.46
Febrero	57.71	113.01	129.05	193.77	116.69	305.75	191.06	226.66	295.10
Marzo	71.61	112.29	157.69	212.97	105.16	156.82	221.26	225.51	233.30
Abril	83.65	114.72	202.64	386.71	120.35	157.18	240.94	213.50	248.05
Mayo	87.65	130.80	265.15	491.57	124.24	185.75	277.94	203.44	297.03
Junio	90.93	126.55	138.99	272.00	131.08	192.80	266.96	185.97	211.35
Julio	103.45	128.38	145.41	277.96	134.94	158.63	265.11	203.06	210.41
Agosto	102.36	124.62	147.60	227.40	133.87	155.63	279.06	176.17	175.26
Septiembre	106.20	124.85	140.41	206.30	149.81	134.31	247.82	186.56	161.41
Octubre	102.49	125.64	143.34	190.25	195.90	135.07	225.38	189.75	143.62
Noviembre	107.81	131.43	145.24	114.96	209.32	130.11	169.80	155.32	157.51
Diciembre	118.18	136.23	125.51	65.97	295.76	124.65	129.54	158.62	212.61

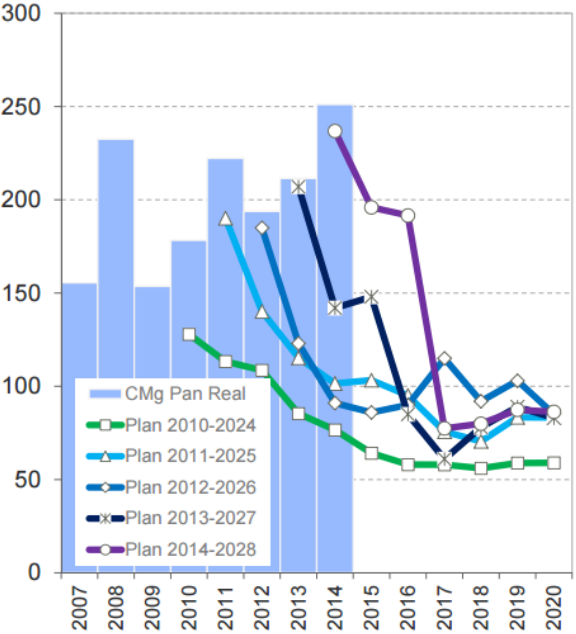
Fuente: (Secretaría de Energía de Panamá, 2015).

En Colombia para el mes de abril de 2015 el precio del Kwh en el mercado spot es de 190.13 pesos, mientras que el precio de escasez es de 348.86 pesos, los cuales están presentando una tendencia alcista en lo que va corrido del año (XM, 2015). Pero el mercado spot es muy variable, por ello la necesidad de utilizar contratos de futuros para tener precios menores y más estables y no trasladar mayores costos vía tarifa a los usuarios finales. En el caso de Panamá esta situación es más crítica (Ver tabla 7) la volatilidad en los precios de energía en el mercado mayorista es muy superior, éstos se ven seriamente afectados por las condiciones climáticas, particularmente el verano que restringe la generación de energía eléctrica que también es una fuente importante de generación en Panamá.

Como se puede observar en la Figura 2, Panamá ha desarrollado diferentes planes de generación para reducir el costo de la energía y poder aumentar su competitividad. En el plan

desarrollado en 2010 se planteaba un precio por Mwh para 2020 de 55 dólares, pero ya para el plan de generación 2014, la perspectiva del precio cambió para situarse en 90 dólares, ya que muchas de las condiciones previstas no se han cumplido, entre ellas la entrada en operación del proyecto ICP.

Figura 2. Valor promedio anual en dólares por MWh de acuerdo con el plan de generación en Panamá



Fuente: Tomado de (Villegas, 2014).

Tabla 7. Procesos de contratación de energía a largo plazo en Panamá

LPI ETESA	Requerimiento	Período a contratar	Resultado evaluación	Adjudica
01-12	Potencia Firme y Energía (cualquier tecnología)	15 años (ene 2016 - dic 2030)	114.19 USD/MWh	[Varios G-Existentes]
07-12	Sólo Energía (Centrales de generación hidroeléctrica de pasada)	14 años y 10 meses (mar 2013 - dic 2027)	124.51	[Varios G-Existentes]
06-12	Potencia y Energía (Centrales nuevas de generación a base de carbón)	15 años (ene 2017 - dic 2031)	141.59	Termo Energía II 150 MW
01-13	Potencia y Energía (Centrales nuevas de generación a base de gas natural)	20 años (mar 2017 - feb 2036)	137.87	TELFERS 670 MW
01-14	Potencia y Energía (Centrales nuevas de generación hidroeléctricas de embalse, con regulación \geq 90 días)	20 años (jul 2020 - jun 2040)	140.93	Chan II (EGESA) 120 MW
02-14	Potencia y Energía (Centrales nuevas de generación termoeléctricas)	15 años (ene 2017 - dic 2031)		

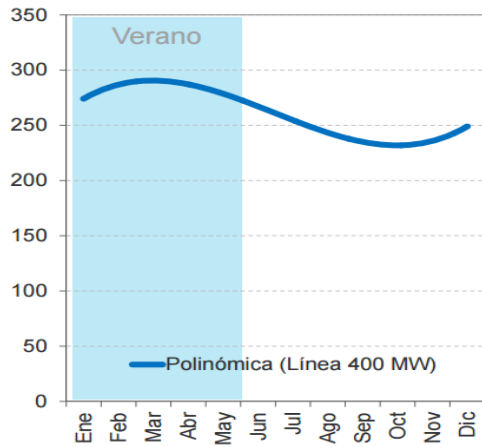
Fuente: ETESA, 2012.

De acuerdo con el plan de contratación de energía de largo plazo en Panamá (Ver Tabla 7), se está negociando el precio del MWh a 15 y a 20 años entre 115 y 140 dólares. Este rango está muy lejos de las expectativas que tiene planteadas Panamá para el costo de energía a largo plazo. Estos precios muestran un gran nivel de incertidumbre de los actores del mercado para garantizar los precios de generación, esto porque las metas de generación de energía en Panamá no se han venido logrando de acuerdo con las metas trazadas.

5.2.3 Mercado potencial para el proyecto

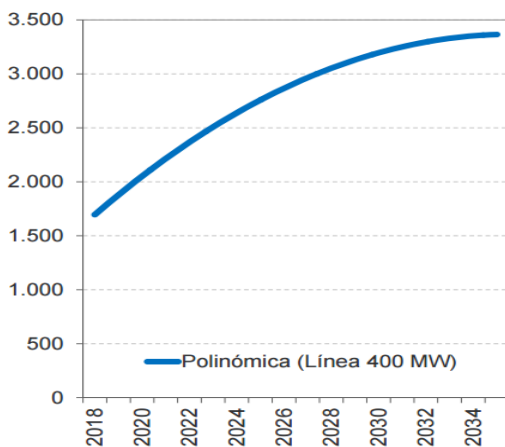
De acuerdo con la hoja de ruta del proyecto, se estima que éste entre en operación en el año 2018. La ejecución de este proyecto correrá por cuenta del consorcio Interconexión Colombia-Panamá (ICP) integrado por Interconexión Eléctrica S.A. (ISA) de la parte colombiana y la Empresa de Transmisión Eléctrica (ETESA) de Panamá. La inversión prevista será del orden de los 450 millones de dólares y el potencial de exportación de energía desde Colombia hacia Panamá, se calcula en 250 millones de dólares anuales (El Espectador, 2014).

Figura 3. Intercambio esperado de energía (mediana) en GWh por mes



Fuente: Tomado de (Villegas, 2014).

Figura 4. Intercambio esperado de energía (mediana) en GWh por año



Fuente: Tomado de (Villegas, 2014).

El Intercambio esperado de energía por mes y por año, cuando entre en funcionamiento el proyecto, se puede observar en las figuras 3 y 4. En los cuales se observa un crecimiento importante del intercambio de energía, pasando desde su inicio de 1600 Gwh por año a 3400 Gwh en un periodo de 15 años, presentando en cada uno de los años el mayor intercambio para los meses del verano, lo cual obedece a que en esta época es cuando Panamá tiene mayores dificultades para atender la demanda con sus fuentes de generación actuales.

5.2.4 Impacto del precio del petróleo en la competitividad del proyecto

Por la magnitud del proyecto, se debe considerar el comportamiento que el precio del petróleo ha tenido en los últimos meses, que aunque sigue siendo más económico generar energía

hidroeléctrica que a base de combustibles fósiles, sí genera mucha incertidumbre sobre la magnitud del beneficio del proyecto. Colombia es más competitiva en el mercado de energía con un precio del petróleo mayor, pero con la capacidad actual se sigue siendo competitivo hasta con precios de 20 dólares el barril de petróleo, según los cálculos del BID, pero la rentabilidad para los inversionistas no es la misma.

El costo de generación de energía a partir de combustibles fósiles en Panamá, es de 20 centavos de dólar por kilovatio hora, mientras que la opción de obtener energía hidroeléctrica de Colombia es de 10 centavos de dólar por kilovatio hora (El Tiempo, 2015). Esto da una dimensión del enorme potencial de competitividad que tiene Colombia en el mercado panameño para exportar energía eléctrica.

El 2014 fue un año crítico para Panamá, llegó un momento en que el agua de sus hidroeléctricas estaba en niveles críticos y no podían generar, o si lo hacían las presas podrían quedar sin líquido para la operación mínima. Por eso tuvo que importar electricidad de Nicaragua, Honduras y El Salvador a través del Siepac para abastecer la demanda(El Tiempo, 2015).

Una ventaja importante para Panamá es poder pertenecer al Siepac que le ha podido garantizar suministro de energía. Dentro de las proyecciones para los próximos cinco años no se ve que la demanda de energía vaya a superar a la oferta en Centroamérica, el objetivo es que el proyecto de interconexión entre Colombia y Panamá esté listo dentro de este plazo, en caso que en Centroamérica la generación de energía no crezca al ritmo suficiente para cubrir la creciente demanda. Un punto a favor será el marco regulatorio de los seis países del Siepac, que hará más fácil homologar la regulación y las condiciones de transacción de energía entre Colombia y Panamá (El Tiempo, 2015).

5.3 Estudio técnico

Los estudios técnicos consisten en la preparación de la ingeniería básica, considerando dos fases de trabajo. La primera permitirá establecer las especificaciones que aseguran la viabilidad técnica y económica del proyecto y la segunda consiste en el apoyo técnico durante el proceso de contratación de las obras y supervisión de la línea. Los estudios ambientales incluyen la identificación y evaluación de los impactos ambientales y sociales, tanto directos como indirectos, durante las diferentes etapas del ciclo proyecto. Igualmente, estos estudios definirán los planes de litigación aplicables en cada uno de los países. Los análisis

regulatorios buscan definir las necesidades de regulación económica y técnica para la operación eficiente de la interconexión, teniendo en cuenta la caracterización de la demanda de los mercados de Colombia y Panamá, al igual que las regulaciones que definen la operación de los dos sistemas (BID, 2006).

Dentro de los estudios técnicos se definió la capacidad de transmisión que debía tener la interconexión, de acuerdo con la rentabilidad de las rentas de congestión traídas a valor presente neto (Ver Figura 4.)

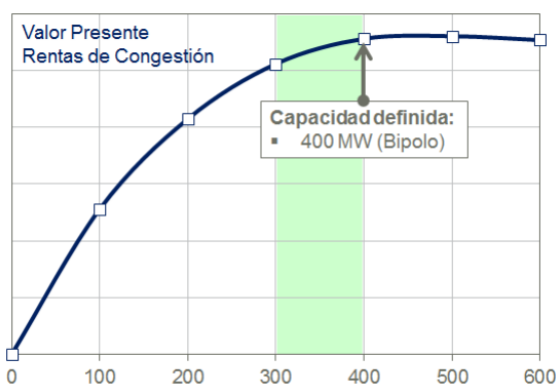
De acuerdo con la capacidad óptima de transmisión definida para el proyecto, el diseño final adoptado es el siguiente (Villegas, 2014):

- Capacidad: 400 MW (Bipolo)
- Tensión nominal (HVDC): ± 300 kV
- Retorno metálico

Beneficios:

- Menor nivel de tensión
- Menor peso y número de conductores (6 en lugar de 9 del diseño original)
- Menor peso de las estructuras (-15%)
- Menor costo de las estaciones (-15%)

Figura 5. Capacidad de transmisión del proyecto evaluada en MW



Fuente: Tomado de (Villegas, 2014).

Dentro del estudio técnico del proyecto, se determinó que la capacidad óptima donde se maximiza la rentabilidad del proyecto, corresponde a la construcción de una línea de 400 Mwh (Ver Figura 5). En este mismo estudio se observa que la solicitud del gobierno

panameño de aumentar la capacidad de la línea a 600 Mwh reduce los márgenes de rentabilidad del proyecto, al menos en el corto plazo, aunque no significativamente.

La viabilidad del proyecto se da porque los recursos de los países son diferentes (composición y margen), y por tanto es posible aprovechar complementariedades (hidrología, curva de demanda, etc.). De igual manera por el compromiso de los gobiernos, respaldado en acuerdos y directrices, enmarcados en su Política Energética. La viabilidad de las interconexiones debe estar acompañada de un proceso de armonización de los marcos normativos y regulatorios (Villegas, 2014).

5.4 Estudio legal

La vinculación de las empresas al proyecto se hace mediante la adquisición de derechos mediante un contrato de compraventa de derechos financieros de acceso a la capacidad de interconexión del enlace internacional Colombia – Panamá DFACI (ICP, 2012b), en el cual se establece:

- Las partes (vendedor – ICP– y comprador –posibles inversionistas–)
- El objeto
- El alcance
- Prioridades del uso del enlace
- Derechos asociados al contrato
- Expiración del contrato
- Declaraciones de las partes
- Condiciones técnicas
- Precio
- Garantías de pago
- Vigencia
- Obligaciones de las partes
- Exención de responsabilidad
- Terminación anticipada
- Límite de responsabilidad del vendedor
- Condiciones de suspensión
- Otras disposiciones

- Anexos

5.4.1 Aspectos legales del proyecto ICP

En abril de 2003 se firma un memorando de entendimiento entre Colombia y Panamá, para buscar la viabilidad de una integración energética entre los dos países. En febrero de 2006 se establece que es necesario hacer una armonización regulatoria entre los marcos normativos de electricidad de Colombia y Panamá. Dicho estudio fue realizado por la Autorización Nacional de Servicios Públicos de Panamá y la Comisión de Regulación de Energía y Gas de Colombia, entre agosto de 2007 y abril 2008.

Se acordó que la Secretaría Nacional de Energía de Panamá y el Ministerio de Minas de Colombia trabajarán en un esquema regulatorio operativo y comercial, que permita el intercambio de energía entre Colombia y Panamá (SEP; MMEC, 2003).

- El esquema debe hacerse conforme a las legislaciones vigentes de cada país.
- El proyecto será de conexión y estará a cargo y riesgo de Interconexión eléctrica Colombia Panamá (ICP), asociación entre las empresas Interconexión eléctrica S.A. (ISA) de Colombia y Empresa de transmisión de energía (ETESA) de Panamá.
- Las autoridades ambientales respectivas de cada país agilizarán los permisos necesarios para la construcción de la infraestructura de interconexión.

En marzo de 2009, la Autoridad Nacional de Servicios Públicos (ASEP) por Panamá y la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) por Colombia (CREG; ASEP, 2009), se encargarán de realizar la regulación correspondiente en temas de:

- Tipos de intercambio (Contratos y oportunidad).
- Organización (Quiénes y cómo participan en los intercambios de electricidad).
- Formación de precios en el mercado de cada país.
- Desarrollo de la línea de interconexión a riesgo y al cual no se le asignará ningún tipo de tarifa regulada.
- Libre acceso a la línea de interconexión y a los mercados eléctricos de cada país.
- Mecanismos de asignación de la capacidad de interconexión.
- Principios básicos para el desarrollo de acuerdos comerciales y operativos entre los operadores de ambos países.
- Mecanismos de solución de controversias.

5.4.2 Participantes en los intercambios de electricidad

Los agentes autorizados a participar en los intercambios de electricidad son:

1. En Colombia: generadores y comercializadores.
2. En Panamá: generadores, distribuidores y grandes clientes.

Los agentes colombianos que quieran participar en el mercado de Panamá, deben constituirse como agentes de Interconexión Internacional en ese país y estar debidamente registrados ante las autoridades correspondientes.

Los agentes panameños que quieran participar en el mercado de Colombia, deben constituirse como empresa prestadora de servicios públicos (E.S.P.) para realizar la actividad de comercialización y/o generación en ese país.

Las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones para la participación en las transacciones internacionales de electricidad de un agente nacional en el otro país, no podrán ser negados cuando el interesado haya cumplido los requisitos señalados en la normativa de cada país.

Libre acceso a la interconexión, a las redes nacionales y a las transacciones internacionales de electricidad. Se realizarán subastas para asignar los derechos financieros de acceso a la capacidad de interconexión en las dos direcciones del flujo de energía.

1. El diseño y la realización de la subasta y los costos del proceso estarán a cargo de la empresa dueña de la interconexión.
2. La CREG y la ASEP aprobarán el procedimiento de subasta y verificarán el cumplimiento de los principios enunciados en la realización de la subasta.

Para garantizar el libre acceso de los agentes del mercado de cada país a la capacidad de transmisión de la interconexión y para la utilización óptima de la misma se acuerda:

1. Los intercambios de corto plazo serán realizados a través de un despacho coordinado de los operadores del sistema y administradores del mercado de ese país.
2. El proceso de asignación de los derechos financieros de acceso a la capacidad de la Interconexión, para las transacciones de largo plazo, se hará mediante un mecanismo de subasta que sea eficiente, transparente, estable, simple y no discriminatorio, de acuerdo a los lineamientos aprobados por CREG y ASEP.

5.4.3 Transacciones de energía de corto plazo

1. Los organismos reguladores determinarán la comparación de precios de corto plazo y los demás costos en que se incurra, para llevar la energía en los nodos de frontera en cada uno de los mercados, a fin de establecer los intercambios de corto plazo y, si es necesario, la definición de un umbral de precio a superar para que se produzcan los intercambios.
2. Los operadores de los mercados determinarán los intercambios a partir de la comparación de los precios de corto plazo y los costos antes referidos.
3. La dirección de los intercambios será del mercado con precios o costos más bajos hacia el mercado con precios o costos más altos.
4. En cada país las transacciones de importación de corto plazo serán consideradas como generación y las de exportación como demanda.
5. Garantías. Análisis e implementación de un esquema de garantías que permita los intercambios de energía con la mayor seguridad y con el menor costo financiero.
6. Acceso al intercambio de información. Es pertinente el desarrollo de unos protocolos de intercambio de información en donde se procure, para ambos mercados, que esta sea precisa, oportuna, confiable, relevante y fácil de procesar.
7. Se permitirá la participación de los agentes de ambos países en los respectivos mercados regionales (Centroamérica y la región andina), de acuerdo con las regulaciones regionales vigentes.

5.4.4 Proceso de subasta

Todas las personas jurídicas interesadas en participar en el proceso de subasta DFACI, deberán cumplir las siguientes etapas del proceso (ICP, 2012a):

Precalificación: presentar todos los documentos solicitados para cumplir con la solvencia patrimonial y financiera. Cumplir con todos los requisitos de ley establecidos en los decretos de formalización del proyecto ICP. Presentar carta de intención, en donde el representante legal muestre el interés de su empresa por participar de la subasta.

Habilitación: presentar las garantías de participación que respalden financieramente el valor de las ofertas a realizar.

Administrador de la subasta: se encargará de aplicar el reglamento, conservar los registros históricos del proceso de subasta, establecer los canales de comunicación entre los participantes y el administrador, divulgar la información de precio base y ofertas (A través de

la página web del ICP), capacitar a los participantes en el manejo del módulo de subasta, establecer el cronograma de la subasta, establecer el precio base de la subasta.

Producto y presentación de ofertas: en el proceso de subasta se ofrecerán productos de DFACI en el sentido Colombia-Panamá y DFACI en el sentido Panamá-Colombia. Las características generales de ellos son fundamentalmente las mismas y se describen a continuación: (i) Periodo de vigencia de los DFACI: de 1 hasta 25 años. (ii) Tamaño: 25 MW-año (capacidad de 25 MW las 24 horas de cada día de un año). (iii) Año de inicio de los DFACI. (iv) Años a asignar: 2016-2040 (25 Años) (ICP, 2012b).

Contrato de compraventa DFACI: una vez asignados los derechos de acceso a la interconexión eléctrica Colombia Panamá, se deberá presentar el contrato firmado relacionando todas las condiciones de capacidad de acceso de la oferta presentada y el valor total del contrato y la modalidades de pago, anexando las garantías de cumplimiento respectivas (ICP, 2012b).

5.5. Estudio ambiental

ICP S.A. espera tener este año la aprobación de la autoridad de licencias para el trazado de la línea. La construcción de la obra iniciaría en el 2016. Este año será crucial para el arranque definitivo del proyecto de interconexión eléctrica entre Colombia y Panamá. La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, Anla, ya tiene en sus manos el diseño básico de este proyecto, que comprende tanto las líneas como las estaciones, que deberá ser avalado por la entidad para dar inicio al Estudio de Impacto Ambiental y Social, EIAS(Celedón, 2014).

De acuerdo con el subdirector de energía eléctrica de la Unidad de Planeación Minero Energética (Upme), Alberto Rodríguez, la Anla ha recibido invitaciones a atender reuniones con las partes interesadas en el proyecto, con el fin de reactivar este proceso. “Un estimativo optimista es que para el 2016 estén los acuerdos técnicos, regulatorios, económicos, ambientales, comerciales y financieros, de manera que se pueda iniciar la construcción” (Celedón, 2014, p. 1).

La autorización de este trazado es fundamental para avanzar con los siguientes pasos del proyecto, por eso el proyecto espera obtener el visto bueno de la Anla. Una vez se tenga esta autorización, se debe reiniciar con el Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) y con el desarrollo del diseño detallado de la línea en ambos países (Villegas, 2014).

“La meta en el 2015 es tener un EIAS finalizado (para iniciar el proceso de licenciamiento ambiental en los dos países) y un diseño detallado (la línea de transmisión en todos sus tramos) ejecutado”, de acuerdo con lo presupuestado por ICP (Villegas, 2014, p. 33).

5.5.1 Análisis de restricciones y posibilidades ambientales (ICP, 2012c)

En el año 2003 se desarrolló el estudio denominado Análisis de restricciones y posibilidades ambientales –ARA-. Mediante este estudio se identificaron tempranamente las áreas restrictivas para el desarrollo del proyecto, como los parques nacionales naturales en Colombia y Panamá.

Desde ese momento era clara la importancia de la zona del Darién, tanto en territorio panameño como en el colombiano, como patrimonio natural de conservación en el ámbito regional y mundial. Como resultado del estudio realizado, se confirmó una restricción sobre estas zonas sensibles, que se tendrá en cuenta para los estudios posteriores.

Además de la identificación de restricciones, el resultado más relevante del análisis fue la definición del área final de estudio sobre la cual existiría una mayor viabilidad ambiental y técnica para desarrollar el proyecto; fue sobre esta área, y con la definición de los puntos obligados de conexión en cada sistema, donde se analizó y evaluó el corredor ambiental óptimo para el desarrollo futuro del proyecto.

5.5.2 Diagnóstico ambiental de alternativas (ICP, 2012c)

Entre 2004 y 2005 se realizó el estudio denominado diagnóstico ambiental de alternativas –DAA-, el cual tuvo como objetivo identificar alternativas de posibles corredores ambientalmente viables para el desarrollo del proyecto.

En el DAA se incluyó la descripción ambiental del área de estudio, la explicación conceptual y metodológica del proceso de análisis para definir los posibles corredores de alternativas para ejecutar el proyecto y la descripción del proceso desarrollado, para realizar la comparación de dichas alternativas, con el fin de establecer una estructura ordinal de posibilidades geográficas para la interconexión eléctrica.

Estos estudios constituyen la base para desarrollar el Estudio de Impacto Ambiental y Social, a partir del cual se formulará el Plan de Manejo Ambiental detallado para prevenir, mitigar, corregir o compensar la afectación ambiental y social que pueda ocasionarse.

Los estudios y análisis elaborados hasta el momento se han desarrollado dentro de los marcos de actuación establecidos por las autoridades y corporaciones ambientales en los dos países.

5.5.3 Estudio de impacto ambiental y social (ICP, 2012d)

El EIAS es una herramienta fundamental para la gestión del proyecto, a través de la cual se determinará su viabilidad ambiental y social, de acuerdo con las normas ambientales de los dos países.

El objetivo principal del EIAS es describir e identificar los posibles impactos que ocasionaría el proyecto al ambiente, con el fin de evitarlos, prevenirlos, controlarlos, mitigarlos y/o compensarlos, incluyendo los planes requeridos de seguimiento, control y vigilancia.

Como resultado deberá obtenerse un Plan de Manejo Ambiental -PMA- que será previamente consultado con las comunidades en el área del proyecto, sobre las que directa o indirectamente podrán recaer las afectaciones ambientales por el desarrollo de esta obra.

El PMA incluye el diseño de las medidas de prevención, mitigación, control, compensación y/o corrección de esas posibles afectaciones, con resultados diferenciados en cada país.

5.5.4 Corredor ambiental y socialmente viable (ICP, 2012e)

En Colombia, ISA inició el proceso correspondiente al licenciamiento de este proyecto, a través de su inscripción en el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MSVDT- en septiembre del 2004, para su evaluación y trámite correspondiente, obteniendo notificación mediante Auto No.1107 de noviembre de 2004.

Después de una evaluación de los diferentes corredores ambiental y socialmente viables por parte de los expertos en el tema, este ministerio estableció (aprobó), mediante Auto No. 011 de enero de 2006, el corredor en el cual debe desarrollarse el Estudio de Impacto Ambiental. Posteriormente, mediante Auto No. 1303 de julio de 2006 se aceptó una modificación al corredor propuesto, considerando la salida submarina en el cruce de frontera a través de los tramos Acandí – Capurganá – Golfo de Urabá Norte (ICP, 2012e).

En Colombia el corredor ambiental seleccionado por el MSVDT involucra área de tres departamentos: Córdoba, Antioquia y Chocó.

Con el interés de evitar el impacto sobre el Parque Nacional Darién, patrimonio mundial y reserva de la biosfera, se propuso inicialmente entrar a Panamá por el mar con un cable submarino, ingresando por Punta Escocés en la Comarca Kuna Yala, continuando por vía

aérea hasta Tubualá y retomando un corredor terrestre, por la vía que desde Sucurtí conduce hasta la Subestación Panamá II, ubicada en Pedregal, Provincia de Panamá. A la fecha, se viene realizando un trabajo detallado de análisis y concertación, que permita definir el corredor ambiental más favorable para el desarrollo de la interconexión, considerando aspectos ambientales, sociales, técnicos y financieros (ICP, 2012e).

Sobre el corredor ambiental propuesto se desarrollará el Estudio de Impacto Ambiental y Social con el objeto de presentar a la autoridad correspondiente la evaluación de los elementos del medio ambiente (físico, biótico y social), que puedan tener cambios por el proyecto, la información específica de los recursos naturales que van a ser usados, aprovechados o afectados, y la evaluación de los impactos que puedan producirse (ICP, 2012e).

Consultoría Colombiana S.A., bajo la alianza estratégica con ICP, ha participado en la ejecución de actividades para la viabilidad técnica, ambiental y social, dentro de los diferentes estudios técnicos y ambientales que se han desarrollado para el proyecto, dada la complejidad del mismo y del área donde se implantará, en la cual confluyen múltiples dificultades de ingeniería, ambientales y sociales, que han obligado a profundizar en los estudios y en la gestión con las comunidades de la región en ambos países. Parte de éstos son mencionados a continuación (Concol, 2014):

2004-2005: Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA) para la Interconexión Eléctrica Colombia – Panamá.

Primera fase del Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) para la Interconexión Colombia – Panamá, siguiendo las políticas de salvaguardas del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

2011: Diagnóstico Ambiental y Social de Alternativas (DASA), para análisis de viabilidad ambiental y social para la Interconexión Eléctrica Colombia – Panamá en la zona del Darién, siguiendo las normas de desempeño de la International Finance Corporation (IFC) y las políticas de salvaguardas del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

2013: Actualización del Diagnóstico Ambiental de Alternativas en el tramo colombiano.

Actualmente Consultoría Colombiana S.A., se encuentra desarrollando el proyecto denominado “Ajuste y afinación de la ruta seleccionada en el DAA (tramo Colombia) del

proyecto Interconexión Eléctrica Colombia – Panamá”, de manera que, una vez sea aprobado el nuevo corredor ambiental, se retomarán las actividades relacionadas con el Estudio de Impacto Ambiental al igual que los programas de información y participación comunitaria, y la Consulta Previa.

5.6 Estudio económico

El proceso de viabilidad del proyecto ICP ha incorporado elementos que han permitido avanzar más rápidamente en la hoja de ruta (Villegas, 2014):

- Asumir la ejecución (a riesgo) de los estudios técnicos y ambientales detallados, no condicionados al cierre financiero del proyecto, con el objetivo de generar condiciones propicias para su viabilidad, y por esta vía minimizar incertidumbres sobre su desarrollo.
- Incorporar de manera previa y participativa a las comunidades étnicas en el área de influencia del proyecto, en la ejecución de los estudios de viabilidad ambiental.
- Desarrollar los estudios ambientales en el marco de las políticas y estándares de la banca multilateral.
- Incorporar mejores prácticas y experiencias exitosas para la construcción y el montaje de la línea de transmisión, a través de una estrategia de “intervención lo menos invasiva posible”, cuyo objetivo es minimizar el impacto ambiental.

5.7 Viabilidad financiera del proyecto ICP

Para lograr un balance apropiado entre la gestión del riesgo y la oportunidad de negocio se plantean dos escenarios posibles(Villegas, 2014):

Escenario 1: contratos de ingresos de largo plazo por el uso de la capacidad de la línea.

- Este es un escenario más conservador para el proyecto ICP porque obtiene recursos garantizados cuando haga la asignación de derechos, una vez se obtenga la licencia ambiental.
- Es atractivo para los posibles inversionistas porque se ha reducido el riesgo enormemente, porque el proyecto ICP ha asumido la realización de todos los estudios técnicos y se han garantizado todos los permisos.

- Este escenario es el que admite la participación de posibles inversionistas interesados en participar la subasta de adquisición de derechos de transmisión de energía y con el dinero recaudado se garantiza la construcción del proyecto ICP.

Escenario 2: ingresos generados por la venta de energía en el mercado de corto plazo.

- Este es un escenario de más riesgo para el proyecto y requiere una inversión mayor de los países o el apoyo de la banca multilateral para garantizar la construcción del proyecto ICP.
- Para que este escenario se dé, es fundamental el compromiso de los países.
- Aunque este escenario es más riesgoso, obviamente genera un mayor retorno para los socios del proyecto ICP.
- Bajo este escenario no habría subasta de derechos de transmisión de energía, por lo que los posibles inversionistas no tendrían espacio para participar en el proyecto.

Inversión del proyecto ICP

Estudios de factibilidad técnica: 2.8 millones de dólares

Capex: 450 millones de dólares

- Colombia – ISA: 225 millones de dólares
- Panamá – ETESA: 225 millones de dólares

A partir de los costos del proyecto ICP y la tasa interna de retorno esperada, se calcula el precio a pagar por el DFACI.

5.8 Evaluación financiera del proyecto

Dentro de la valoración financiera del proyecto se hacen los siguientes supuestos para presentar una propuesta en la subasta.

- Capacidad a evaluar= 1 bloque de (25Mwh)
- Periodo de tiempo= 10 años
- Precio de compra (generación)= se trabaja en base a contratos de futuros del mercado colombiano a 10 años.

- Precio de compra (comercialización)= se trabaja con base a contratos de futuros del mercado panameño a 10 años.
- Tasa de cambio= promedio proyectado por los analistas económicos para 2016⁴.
- Demanda proyectada= se supone que la demanda superará ampliamente la oferta, por lo que se espera utilizar la capacidad del derecho adquirido en todo momento disponible, teniendo proyectado un 5% para imprevistos.

Se construyó un modelo de valoración financiera, en el cual se incorporaron los supuestos anteriores, a partir de los cuales se empezó a hacer un análisis de sensibilidad para determinar cuáles serían los parámetros de los escenarios moderado, optimista, pesimista y esperado, haciendo el VPN igual a cero para determinar el valor a pagar por el derecho de uso de la Interconexión Colombia Panamá, para un bloque de 25 Mwh por 10 años.

Tabla 8. Escenarios de valoración del derecho de uso de la ICP a 10 años para un bloque

ESCENARIOS	Escenario moderado	Escenario optimista	Escenario pesimista	Escenario esperado
Valor Licencia (maximo a pagar)	\$ (61.960.732.571)	\$ (113.758.372.564)	\$ (1.790.078.492)	\$ (58.197.441.261)
TRM	\$ 2.350	\$ 2.500	\$ 1.700	\$ 2.267
Precio venta (dolares)	\$ 130	\$ 150	\$ 120	\$ 132
Precio venta (pesos/MWh)	\$ 305.500	\$ 375.000	\$ 204.000	\$ 298.444
Precio compra (Mwh)	\$ 148.480	\$ 133.120	\$ 174.080	\$ 150.187
Demanda	90%	95%	85%	90%
Tiempo (años)	10	10	10	10
TIO	13%	11%	15%	13%
T. reinversión	13%	11%	15%	13%
VPN	0	0	0	0
TIR	25,50%	23,88%	27,13%	25,50%

Fuente: Elaboración propia.

Una vez determinados los parámetros, se corrió nuevamente el modelo y se determinaron los valores a pagar por el derecho de transmisión en cada uno de los escenarios. Finalmente, se determinó el escenario esperado como promedio ponderado de los escenarios (Moderado (M)=4, Optimista (O)=1, Pesimista (P)=1) y se corrió nuevamente el escenario esperado con los parámetros obtenidos. El escenario esperado resulta de la siguiente fórmula $EE=4M+1P+1O$. De los resultados obtenidos se observa que hay un gran riesgo inmerso en el proyecto, dependiendo de variables macroeconómicas ajenas al inversionista, como la tasa de cambio y el precio de los contratos de largo plazo, para el precio de la energía tanto en

⁴<http://www.banrep.gov.co/es/encuesta-proyecciones-macroeconomicas>

generación como en comercialización, esto tendrá repercusiones importantes en el flujo de caja del inversionista. El escenario y los supuestos bajo los cuales se evalúe el proyecto, dependerá el valor que esperará el consorcio ICP por los derechos en la subasta y la rentabilidad esperada por el inversionista. Por lo cual este análisis muestra un rango de negociación en el cual el inversionista debe analizar la materialización de los riesgos analizados y determinar cuál es el valor a pagar por el DFACI. Evaluar el proyecto por parte del inversionista con un escenario muy pesimista hará que el valor a ofertar esté muy lejos de lo esperado en la subasta y un escenario muy optimista puede hacer que el flujo de caja esperado por el inversionista no se logre. Por ello la posibilidad de trabajar con un escenario esperado, donde se saque un promedio ponderado de los escenarios, provee un valor más realista de lo que pueden esperar tanto el consorcio ICP y el inversionista que quiera participar en la subasta.

Con base en el escenario esperado que se obtuvo, se evaluó el flujo de caja del proyecto con diferentes tasas de oportunidad, para determinar hasta cuánto podría pagar el inversionista por el DFACI, en un escenario que considere todos los riesgos, pero que pueda bonificar un par de puntos porcentuales en la Tasa de Interés de Oportunidad (TIO) por el riesgo adicional que percibe en el proyecto, pero sin alejarse de las tasas del sector asociadas a este tipo de proyectos.

Tabla 9. Escenario esperado evaluado con diferentes tio

ESCENARIOS	Escenario esperado (diferentes TIO)			
	\$ (56.627.158.693)	\$ (55.126.294.856)	\$ (53.690.747.683)	\$ (52.316.716.286)
Valor Licencia (maximo a pagar)	\$ (56.627.158.693)	\$ (55.126.294.856)	\$ (53.690.747.683)	\$ (52.316.716.286)
TRM	\$ 2.267	\$ 2.267	\$ 2.267	\$ 2.267
Precio venta (dolares)	\$ 132	\$ 132	\$ 132	\$ 132
Precio venta (pesos/MWh)	\$ 298.444	\$ 298.444	\$ 298.444	\$ 298.444
Precio compra (Mwh)	\$ 150.187	\$ 150.187	\$ 150.187	\$ 150.187
Demanda	90%	90%	90%	90%
Tiempo (años)	10	10	10	10
TIO	14%	15%	16%	17%
T. reinversión	14%	15%	16%	17%
VPN	0	0	0	0
TIR	26,31%	27,13%	27,94%	28,96%

Fuente: Elaboración propia.

Los valores obtenidos del análisis con las diferentes tasas, se observa que el precio a ofertar por el bloque disminuye a medida que aumenta la TIO para el inversionista, lo cual tiene sentido para el inversionista que requiere un premio adicional por el riesgo que percibe en el

proyecto, pero a la vez se debe tener en cuenta que un inversionista que trabaja con una TIO más conservadora (más cercana a las tasas del sector), tiene más probabilidad de obtener un bloque en la subasta.

Los resultados obtenidos se contrastan con el mínimo esperado por el consorcio ICP, que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 10. Valor esperado por ICP por el uso de un bloque de capacidad

Mínimo esperado por ICP para un bloque de 25Mwh					
Valor Licencia	TRM	Tiempo (años)	TIO	T. reinversión	
\$ 30.240.000.000	\$ 2.400	10	13%	13%	
\$ 31.590.000.000	\$ 2.400	10	17%	17%	

Fuente: Elaboración propia.

De los anteriores resultados obtenidos, se observa que se ha obtenido una zona para la valoración del derecho de uso de un bloque en la ICP para ofertar en la subasta. Los valores de esta zona se encuentran entre 30.240 millones de pesos y 56.627 millones de pesos, el valor final a ofertar debe encontrarse en los valores medios de esta zona, para compartir el riesgo de ambas partes, tanto para el inversionista como para el consorcio ICP.

6. Conclusiones

- La información disponible del proyecto ICP ha sido tomada en su gran mayoría de la página oficial del consorcio ICP, pero esta no ha sido actualizada en los últimos tres años, por lo que ha sido necesario consultar fuentes secundarias que han hecho seguimiento al estado del proyecto, tales como publicaciones periódicas e informes del sector energético. Esto en general es resultado de la inestabilidad política del proyecto y transmite mucha inseguridad a los posibles inversionistas interesados. De no ser por el apoyo del BID, que ha financiado la realización de los estudios necesarios para que el proyecto siga adelante, este proyecto se vería abocado al olvido.
- En la teoría existe bastante literatura para la formulación y evaluación de megaproyectos de infraestructura, pero cada proyecto de este tipo plantea condiciones que lo hacen único y por ello es importante la capacidad de análisis e interpretación de la información disponible para adaptarla a las metodologías disponibles. La literatura disponible no se adapta fielmente a un proyecto en el sector energético, que es bastante complejo y

regulado, con el entorno político actual entre Colombia y Panamá y que ha generado una gran inestabilidad al desarrollo del proyecto, sin olvidar las dificultades ambientales y sociales que ha tenido el proyecto.

- De la literatura disponible se pueden extraer recomendaciones importantes para formular una estrategia de internacionalización hacia el mercado panameño, pero después de analizar las condiciones del proyecto, se ha observado que estas son útiles también al momento de analizar la evaluación financiera como un todo, dado que el acuerdo de entendimiento establecido para el proyecto ICP, ofrece unas condiciones específicas que en sí mismas enmarcan lo que debe ser la estrategia de internacionalización para una empresa colombiana, que desea vender energía en el mercado panameño.
- En fuentes secundarias no existe información disponible acerca del comportamiento de largo plazo de las variables macroeconómicas que afectan el proyecto, tales como la tasa de cambio del dólar, el precio de generación de energía en Colombia y el precio de comercialización de la energía en Panamá, por lo que es necesario desarrollar supuestos a partir de la información disponible y generar escenarios que evalúen los diferentes comportamientos que puedan tener estas variables.
- El proyecto ICP presenta unas enormes bondades para las economías de los dos países involucrados, pero infortunadamente los problemas políticos entre los gobiernos de turno han generado gran incertidumbre entre los posibles inversionistas y por ello el riesgo financiero asociado a la ejecución del mismo es mayor, por tanto dentro del análisis de los posibles escenarios del proyecto, se debe incorporar el impacto de las decisiones políticas en el desarrollo del proyecto y cómo esto podría afectar los intereses del inversionista.
- Contar con el apoyo de la banca multilateral (BID) como socio estratégico y de la CEPAL como organismo asesor, ha permitido avanzar en la fase de preparación del proyecto ICP hasta contar con la aprobación de los dos países. Aparte de darle agilidad al proyecto, contar al momento de la subasta con todos los permisos necesarios para la realización de la ICP, le genera confianza a los posibles inversionistas interesados en participar del proyecto.
- La metodología seleccionada para la evaluación financiera de proyectos ha permitido integrar y sistematizar los datos proyectados en la fase de formulación, junto con el análisis de sensibilidad que permitió evaluar el riesgo de incertidumbre en la información

económica del proyecto, a través de diferentes escenarios que hacen más fácil determinar el impacto del error de estimación en cada una de las variables generadoras de ingresos en el proyecto.

- La validez de un modelo de valoración, radica tanto en la solidez del modelo como en los supuestos que se tienen en cuenta para correr el modelo. En este caso, se recurrió a fuentes secundarias, cuyos datos sirvieron como punto de partida para un análisis de sensibilidad que permitió determinar un escenario esperado a partir del cual se desarrolló la valoración del derecho de adquirir un bloque en la ICP y evaluar con diferentes tasas de oportunidad para el inversionista.
- La clave para realizar la valoración del presente proyecto es contar con contratos de largo plazo tanto para la compra de energía en Colombia (precio de generación) como para la venta de energía en Panamá. Así mismo es muy importante tener coberturas para tasa de cambio para poder garantizar los ingresos esperados del proyecto, sin estar tan expuestos a la volatilidad de la tasa de cambio que genera grandes riesgos, como se pudo observar en el escenario pesimista.
- Al evaluar los diferentes escenarios, se encuentra el escenario pesimista que presenta valores extremos adversos para la valoración y se observa que existe un gran riesgo, si se presentaran factores climáticos adversos para la generación en Colombia, o que se materialice el riesgo de no contar con la infraestructura de transmisión por factores técnicos o de orden público. Cualquiera de estos riesgos podría afectar seriamente la estabilidad financiera del proyecto para el inversionista y deben tenerse en cuenta al momento de la oferta económica en la subasta, de acuerdo con las condiciones legales y técnicas definidas para la misma.
- Se han encontrado dos zonas acotadas para la valoración del proyecto, la primera con una tasa de oportunidad del 13%, que corresponde a proyectos de infraestructura de este tamaño y en este sector. En esta se tiene para el derecho de un bloque, un mínimo para ICP de 30.240 millones de pesos y con un máximo a pagar por el inversionista de 56.627 millones de pesos. La segunda zona valorada con una tasa de oportunidad del 17%, para proyectos muy exitosos en este sector y de este tamaño y que tendría más cómodos a ICP y al inversionista, provee valores de un mínimo para ICP de 31.590 millones de pesos y con un máximo a pagar por el inversionista de 52.316 millones de pesos. En esta zona se

encontrará el valor final, un punto intermedio que divida el riesgo para ambas partes y que haga que ICP no decida participar directamente en la operación, y que el inversionista se vea muy expuesto. Con esta información el posible inversionista, de acuerdo con su realidad económica, podrá determinar si participa en la subasta y cuáles serían sus valores de entrada y de salida.

7. Recomendaciones

- Para un proceso de internacionalización de este tipo, para un inversionista mediano dentro de este sector es conveniente encontrar un aliado estratégico en cada país, tanto para la generación como para la comercialización y contar con representación legal en cada país para atender los asuntos legales que se puedan derivar de la operación.
- De acuerdo con los estudios de mercado preliminares y los pronunciamientos de las autoridades del sector energético en Panamá, la demanda de energía en el vecino país será muy superior a la oferta de la ICP, incluso ya se está hablando de ampliar la capacidad de 400 a 600 Mwh. A pesar de ello es importante hacer seguimiento a los proyectos de generación de energía en Panamá y a los posibles proyectos de interconexión con países centroamericanos, que podrían poner en riesgo la rentabilidad del inversionista, así los precios de la energía en Colombia sean muy competitivos.
- Un tema muy importante en este proyecto es el acuerdo regulatorio para las transacciones de energía entre ambos países. Aunque ya existe un primer acuerdo de entendimiento, es muy importante hacer seguimiento a las modificaciones y a la versión final del mismo a la hora de evaluar el proyecto.
- Los temas ambientales y sociales son claves para el desarrollo de la ICP, aún hay muchos asuntos por definir por lo cual es muy importante hacer seguimiento detallado a este respecto, asimismo a los temas políticos entre los dos gobiernos que son, en últimas, los que darán la viabilidad final del proyecto y que por ahora se ve muy distante.
- El alcance de este trabajo no incluye profundizar como es debido en las variables macroeconómicas y precios a largo plazo de la energía. Este trabajo se ha basado en supuestos de contratos a futuro para pactar precios de energía y coberturas para tasa de cambio, pero si el inversionista desea asumir un perfil de riesgo mayor o quiere tener

mejor información de estas variables, debe complementar los resultados de este trabajo con proyecciones de analistas económicos reconocidos en el mercado.

Referencias

- Alesch, D., Holly, J., Mittle, E., & Nagy, R. (Octubre de 2001). *Organizations at Risk: What happens when small businesses and non-for-profits encounter natural disasters*. Fairfax: Public Entity Risk Institute. Obtenido de Public Entity Risk Institute: <http://www.riskinstitute.org>
- Benavente, J., Galetovic, A., Sanhueza, R., & Serra, P. (2005). Estimando la Demanda Residencial por Electricidad en Chile: El Consumo es Sensible al Precio. *Cuadernos de Economía*, 31-41.
- Berrío, L. (28 de julio de 2014). Panamá obligada a duplicar producción de energía. *Capital financiero*.
- BID (15 de noviembre de 2006). *BID*. Recuperado el 31 de marzo de 2015, de RS-T1241 : Interconexión Eléctrica Colombia - Panamá: <http://www.iadb.org/es/proyectos/project-main,1303.html?id=rs-t1241>
- BID (2006). *Plan de Operaciones Interconexión Colombia - Panamá*. Recuperado el 27 de febrero de 2014, de BID: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=850719>
- Blair, R., & Kenny, L. (1983). *Microeconomía con aplicaciones en las empresas*. México: McGraw Hill.
- Buenaventura, G. (2007). *Evaluación de proyectos de inversión y presupuestación de bienes de capital*. Cali: Universidad Icesi.
- Celedón, N. (17 de julio de 2014). *Interconexión con Panamá está en manos de la Anla*. Recuperado el 31 de marzo de 2015, de Portafolio - Economía y Negocios: <http://www.portafolio.co/economia/interconexion-panama-esta-manos-la-anla>
- Cepal (2013). *Energía: una visión sobre los retos y oportunidades en América latina y el Caribe*. Recuperado el 27 de febrero de 2014, de Cepal: <http://www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/drni/noticias/noticias/4/51474/P51474.xml&xsl=/drni/tpl/plf.xsl&base=/drni/tpl/top-bottom.xsl>

- Chase, R., Aquilano, N., & Jacobs, F. (2001). *Administración de Producción y Operaciones, Manufactura y Servicios*. Bogota: Mc Graw - Hill.
- Concol (14 de enero de 2014). *Consultoría Colombiana S.A.* Recuperado el 2 de abril de 2015, de <http://www.concol.com/content/proyecto-de-interconexi%C3%B3n-el%C3%A9ctrica-colombia-panam%C3%A1>
- CREG; ASEP (19 de marzo de 2009). *Acuerdo entre la Comisión de Regulación de Energía y Gas de Colombia y la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos de Panamá*. Recuperado el 27 de febrero de 2014, de Interconexión Eléctrica Colombia Panamá: <http://www.interconexioncp.com/es/Paginas/AntEstReg.aspx>
- Deutschmann, M. (2014). A system of country market and entry strategy choice: a new Holistic Model of internationalization. *Global Management Journal*, 6, 31-42.
- Dinero (31 de octubre de 2014). *Así va la interconexión eléctrica entre Colombia y Panamá*. Recuperado el 31 de marzo de 2015, de <http://www.dinero.com/pais/articulo/interconexion-electrica-entre-colombia-panama/202741>
- El Espectador (28 de julio de 2014). *Se reactiva proyecto para interconexión eléctrica entre Colombia y Panamá*. Recuperado el 31 de marzo de 2015, de <http://www.elespectador.com/noticias/economia/se-reactiva-proyecto-interconexion-electrica-entre-colo-articulo-507049>
- El Tiempo (13 de enero de 2015). *Nuevo impulso a la interconexión eléctrica de Colombia y Panamá*. Recuperado el 31 de marzo de 2015, de <http://www.eltiempo.com/economia/sectores/interconexion-electrica-de-colombia-y-panama/15093279>
- Esprod (14 de mayo de 2013). *Gestión del riesgo en el mercado eléctrico colombiano*. Recuperado el 27 de febrero de 2014, de Esprod: <http://esprodsasesp.wordpress.com/>
- Fletcher, M., Harris, S., & Gleen, R. (2013). Internationalization Knowledge: What, Why, Where, and When? *Journal of International Marketing*, 21, 47-71.
- Friend, G., & Zehle, S. (2004). Chapter 4: Strategic planning. En: G. Friend, & S. Zehle, *Guide to Business Planning* (pp. 24-30). Economist Intelligence Unit.
- Gutiérrez G., A. (2011). Elasticidad precio-demanda de los usuarios no regulados en Colombia. Medellín: Eafit.

- Hofstede, G. (2010). *Culture Compass*. Recuperado el 24 de marzo de 2014, de The Hofstede Centre: <http://geert-hofstede.com/cultural-survey.html>
- ICP (Marzo de 2012a). *Reglamento de subasta*. Recuperado el 27 de febrero de 2014, de ICP: <http://www.interconexioncp.com/es/Paginas/Regl.aspx>
- ICP (Marzo de 2012b). *Contrato de compraventa DFACI*. Recuperado el 27 de febrero de 2014, de ICP: <http://www.interconexioncp.com/es/Paginas/Regl.aspx>
- ICP (2012c). *ICP*. Recuperado el 31 de marzo de 2015, de <http://www.interconexioncp.com/es/Paginas/AntEstAmb.aspx>
- ICP (2012d). *ICP*. Recuperado el 31 de marzo de 2015, de <http://www.interconexioncp.com/es/Paginas/EstImpAmbSoc.aspx>
- ICP (2012e). *ICP*. Recuperado el 31 de marzo de 2015, de <http://www.interconexioncp.com/es/Paginas/CorAmbSocVia.aspx>
- Leiva S., C. (2009). *Las Elasticidades de la Energía Comercial en Costa Rica*. San José: Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica.
- Meza, J. (2010). *Evaluación financiera de proyectos*. Bogotá: Ecoe.
- Núñez, C., Gallego, G., & Buenaventura, G. (2013). Diseño metodológico de la evaluación de proyectos energéticos bajo incertidumbre en precios: caso de cogeneración de energía en una empresa en Cali. *Estudios gerenciales*, 58-71.
- Paley, N. (2004). Chapter 1: The strategic business plan. En: N. Paley, *Successful business planning* (pp. 14-41). Thorogood.
- Peng, M. (2014). *Global Strategic Management*. Toronto: Cengage Learning.
- Rodríguez, L. (2012). *Análisis de estados financieros, un enfoque en la toma de decisiones*. México: McGraw Hill.
- Rozas, P. (2008). *Internacionalización y estrategias empresariales en la industria eléctrica de América Latina*. Recuperado el 27 de febrero de 2014, de Cepal: http://www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/9/35439/P35439.xml&xsl=/tpl/p9f.xsl&base=/publicaciones/top_publicaciones.xsl
- Ruiz C., A. (Abril de 2010). La cooperación e integración energética en América Latina y el Caribe. *Puente@Europa*, VIII(1), 62-67.

- Sapag, N., & Sapag, R. (1998). *Preparación y evaluación de proyectos*. Bogotá: McGraw Hill.
- Secretaría de Energía de Panamá (2015). *Secretaría de Energía de Panamá*. Recuperado el 30 de marzo de 2015, de <http://www.energia.gob.pa/GeneracionSIN.html>
- SEP; MMEC (28 de abril de 2003). *Acuerdo de entendimiento entre la Secretaría de Energía de Panamá y el Ministerio de Minas y Energía de Colombia*. Recuperado el 27 de febrero de 2014, de Interconexión Eléctrica Colombia Panamá:
<http://www.interconexioncp.com/es/Paginas/AntEstReg.aspx>
- Testa, M. (29 de julio de 2014). Panamá toma medidas para sortear la crisis energética. *La Estrella de Panamá*. Recuperado el 30 de marzo de 2015 de
<http://laestrella.com.pa/economia/panama-toma-medidas-para-sortear-crisis-energetica/23790846>
- UPME (2015). *INFORME MENSUAL DE VARIABLES DE GENERACIÓN Y DEL MERCADO ELÉCTRICO COLOMBIANO – ENERO DE 2015*. Bogotá: UPME.
- UPME (Marzo de 2015). *Proyección de la demanda de energía eléctrica y potencia máxima en Colombia*. Recuperado el 31 de marzo de 2015, de SIEL:
http://www.siel.gov.co/siel/documentos/documentacion/Demanda/UPME_Proyeccion_demanda_energia_electrica_Marzo2015.pdf
- Uribe, R. (2011). *Costos para la toma de decisiones*. Bogotá: McGraw Hill.
- Vargo, J., & Seville, E. (15 de septiembre de 2011). Crisis strategic planning for SMEs: finding the silver lining. *International Journal of Production Research*, 49(18), 5619-5635.
- Villegas, A. (Octubre de 2014). *Estado actual del proyecto y plan de trabajo previsto Interconexión Colombia Panamá*. Recuperado el 30 de marzo de 2015, de Energía Mayorista:
<http://energiamayorista.com.co/20MEM/memorias/jueves/AndresVillegas.pdf>
- XM (Abril de 2015). *XM*. Recuperado el 5 de abril de 2015, de Información mensual de análisis de mercado: <http://www.xm.com.co/Pages/Informes.aspx>