

ASPECTOS FAVORABLES Y FACTORES ADVERSOS DE LA INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA ECUADOR - COLOMBIA

Orejuela Aleida P.
aleyda_op@teuno.com

Orejuela Víctor H.
vorejuel@pi.pro.ec

Resumen—Se evalúan los aspectos favorables y los factores adversos, que para el Ecuador y para el Sector Eléctrico Ecuatoriano, ha tenido la interconexión eléctrica con Colombia en los niveles de 230 kV y 138 kV, durante el período marzo de 2003 a marzo de 2005, en el orden técnico eléctrico, energético, comercial, económico, ambiental, psico - social y geopolítico.

Se establecen conclusiones y recomendaciones que podrían ser consideradas en el desarrollo de nuevas interconexiones internacionales y en compromisos contractuales futuros.

I. INTRODUCCIÓN

La interconexión eléctrica del Ecuador con Colombia se la realiza en dos niveles de voltaje: a 138 kV y 230 kV, conforme se ilustra en la Figura 1.

La interconexión eléctrica a 138 kV entró en servicio el 4 de octubre de 2001, comprende una línea de transmisión de simple circuito que une la subestación Tulcán, en Tulcán Ecuador, con la subestación Panamericana, en Ipiales Colombia; con una longitud de 15,5 Km, de la cual, 7,5 Km están en el lado ecuatoriano y 8 Km en el lado colombiano. La máxima transferencia de potencia activa para condiciones normales de operación es de 35 MW.

La interconexión eléctrica a 230 kV, entró en operación el 1 de marzo de 2003; comprende una línea de transmisión de doble circuito que une las subestación Pomasquí, en Quito Ecuador, con la subestación Jamondino, en

Pasto Colombia; con una longitud de 212,6 Km; de la cual 137 Km se encuentran en el lado ecuatoriano y, 75,6 Km, en el lado colombiano.

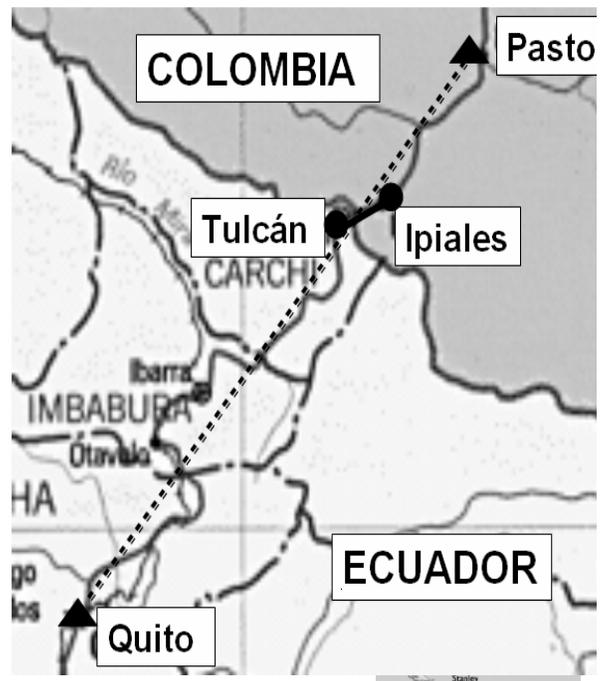


Figura 1. Esquema de la interconexión eléctrica Ecuador - Colombia

Según los estudios conjuntos realizados por los operadores, Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) de Ecuador y el Centro Nacional de Despacho (CND) de Colombia, el límite de transferencia de potencia de Colombia a Ecuador, para condiciones normales de operación, es de 250 MW; y, de 180 MW, cuando la transferencia se la realiza de Ecuador

a Colombia.

II. LOS MERCADOS ELÉCTRICOS DE ECUADOR Y COLOMBIA

Las transacciones de electricidad en el Ecuador se las realiza en el mercado eléctrico mayorista (MEM); sea, mediante contratos a plazo, en los cuales la cantidad de energía y el precio son pactados libremente entre los agentes; o, a través del mercado ocasional o spot, en el cual, el precio de la energía es fijado por el costo marginal del sistema, establecido en condiciones de despacho económico, por la unidad de generación que atiende el último incremento de carga, con la reserva necesaria para garantizar la calidad y la confiabilidad del sistema.

Las transacciones de electricidad en Colombia, se las realiza en los mercados eléctricos minorista y mayorista. En el mercado eléctrico minorista, participan los comercializadores y el usuario final. En el mercado eléctrico mayorista las transacciones de energía las realizan los generadores y comercializadores, a través de contratos bilaterales (largo plazo), en los cuales el precio y la cantidad de energía son pactados libremente; y, a través de la bolsa de energía (corto plazo), en la cual lo agentes generadores presentan al operador ofertas de precio de la energía (precios que reflejan sus costos variables) y la declaración de disponibilidad.

El precio de la energía en la bolsa, corresponde al precio de oferta más alto en una hora dada, el mismo que resulta del despacho ideal (económico).

Con la entrada en operación de la interconexión eléctrica con Colombia a 230 kV., se dio inicio a las Transacciones Internacionales de Electricidad (TIE's), de corto plazo; las cuales son transacciones de compra y venta de electricidad entre los mercados de corto plazo de los países interconectados por uno o más enlaces internacionales. Las transacciones se originan por la diferencia de precios entre los nodos terminales de dichos enlaces. La participación en el mercado es producto del despacho económico coordinado de los operadores de los sistemas interconectados.

Para el sistema eléctrico ecuatoriano, en conformidad con el Reglamento para Transacciones Internacionales de Electricidad; y, de acuerdo con la Regulación correspondiente, emitida por el Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC), las transferencias energéticas a través de las TIE's, sea importación o exportación, se establecen comparando el precio de oferta del país exportador con el precio de oferta del país importador (los precios de las TIE son determinados, en el despacho económico coordinado, realizado por los operadores de los dos sistemas).

Dentro de este contexto debe mencionarse que el proceso de integración eléctrica entre Ecuador y Colombia tiene como marco de referencia los principios establecidos por la Comunidad Andina de Naciones (CAN), en su Decisión 536; principios que tratan de asegurar condiciones competitivas en el mercado de electricidad que garanticen el libre acceso a las líneas de interconexión internacional, sin tener ningún tipo de discriminación entre los agentes de los mercados nacionales y extranjeros, para permitir un despacho económico coordinado y las transacciones internacionales de electricidad, impulsando la armonización de la normativa entre los países.

III. RESULTADOS DE LA OPERACIÓN DE LA INTERCONEXIÓN

Los estudios técnicos conjuntos realizados por los especialistas ecuatorianos y colombianos, previo a la operación de la interconexión eléctrica en 230 kV, han permitido conseguir que las condiciones de operación previstas se hayan cumplido en su gran mayoría; debiendo señalarse que la planificación de la operación se sustenta en el establecimiento de un Acuerdo Operativo, el cual determina los procedimientos, condiciones, obligaciones y responsabilidades para la operación de los enlaces internacionales; y, en los estudios eléctricos que contemplan los límites de intercambio de potencia, las generaciones mínimas, los voltajes objetivos en las barras frontera y, los esquemas de protección.

Los principales resultados de la operación de las interconexiones a 230 y 138 kV, obtenidos

desde el primero de marzo de 2003, hasta el 31 marzo de 2005, fueron los siguientes:

1) Los voltajes en la barra de 230 kV de la subestación Pomasqui, estuvieron entre 243 kV y 223 kV; mientras que, en la subestación Tulcán, en 138 kV, estuvieron entre 145,8 kV y 130,8 kV.

2) Se presentaron un total de 41 fallas, vinculadas directamente con las interconexiones a 230 kV y 138 kV o asociadas a ellas. Del total de fallas, 33 produjeron energía no suministrada (ENS); de las cuales, 27 requirieron seccionamiento de carga por baja frecuencia.

3) La máxima transferencia de potencia activa, por la interconexión a 230 kV, fue de 260 MW; mientras que por la interconexión a 138 kV, fue de 33 MW.

4) La interconexión tuvo un factor de utilización promedio del 83%, en períodos de alta hidrología; y, del 96% en períodos de baja hidrología.

5) El Ecuador exportó 108,6 GWh hacia Colombia; mientras que importó 3.245 GWh de Colombia.

6) El consumo de combustibles para generación termoeléctrica en el Ecuador, se redujo en 226,25 millones de galones, entre fuel oil, diesel y nafta.

7) Por concepto de la energía importada por el Ecuador, la facturación realizada por Colombia fue de 257 millones de dólares; mientras que por concepto de la energía exportada por el Ecuador, la facturación a Colombia fue de 3,44 millones de dólares.

8) Las rentas de congestión a favor de Colombia por las importaciones de energía del Ecuador ascendieron a 141 millones de dólares, lo que representa cerca del 55% de la facturación total; en tanto que Ecuador recibió por este concepto 2,9 millones de dólares.

IV. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Sobre la base de los resultados antes indicados, se han realizado análisis en el orden técnico eléctrico, energético, comercial,

económico, ambiental, psico – social, legal y geopolítico, conforme se indica a continuación:

A. Calidad del Voltaje

La calidad del voltaje, en 230 kV, fue la adecuada; pues los voltajes estuvieron en el rango de +5,7% y -3,4%; esto es, dentro de la banda de variación de +/- 5% establecida por el CENACE. Además la línea de interconexión, cuando estuvo energizada aportó con 40 MVAR de potencia reactiva capacitiva.

La calidad de voltaje en 138 kV mejoró; es así que el rango de voltaje se mantuvo entre +5,65% y -5,22%; esto es, en un rango menor que el +5% y -7% establecido por CENACE. Además, esta línea de interconexión, se mantiene energizada permanentemente, pues sirve como compensador para control de voltaje, y aporta con 1,1 MVAR de potencia reactiva capacitiva. Este aspecto favoreció a la calidad del producto, beneficiaron a los usuarios del sector eléctrico.

B. Confiabilidad del suministro

1) Confiabilidad de la generación: Si bien no se han realizado estudios que cuantifiquen técnica y económicamente la mejora en la confiabilidad por efecto de la interconexión; es evidente, en términos cualitativos, que la confiabilidad ha mejorado, al haber tenido generación adicional disponible de 250 MW que corresponde a la capacidad técnica de la interconexión; lo cual, habrá incidido en una reducción de la probabilidad de pérdida de carga (LOLP: Loss of Load Probability), debida a salidas forzadas de las unidades de generación del sistema ecuatoriano.

2) Confiabilidad de la interconexión: La confiabilidad del suministro en el sistema ecuatoriano se vio reducida, por efecto de las 41 fallas presentadas en la interconexión. De este total de fallas, 33 produjeron ENS, en un monto del orden de los 4 GWh; el cual, valorado a precio de racionamiento ha significado para el país, un perjuicio económico comprendido entre los 7 a los 15 millones de dólares, en el período, dependiendo del costo que se le asigne al racionamiento (costo social); costo que no ha sido definido para el sector eléctrico

ecuatoriano, pero que, para propósitos de este análisis, se lo ha estimado en un rango desde 1,5 US\$/kWh a 3,0 US\$/kWh., conforme estudios previos de este tipo realizados en el país.

C. Pérdidas de potencia y energía

Las pérdidas eléctricas en el Sistema Nacional Interconectado, se incrementaron en 7,66 MW por pérdidas de potencia (2,6% de la máxima transferencia de potencia), y 103,12 GWh, por pérdidas de energía (3.1% del total de energía transmitida por la interconexión); lo cual representó una pérdida económica del orden de los 8 millones de dólares.

D. Importación y exportación de energía

Durante el período de análisis, el Ecuador importó 3.235 GWh desde el mercado colombiano, lo cual representó un 12,7% de la demanda de energía del SNI; en tanto que el Ecuador exportó 108 GWh a Colombia, lo cual representó un 0,43 % de la demanda de energía del SNI.

E. Dependencia energética

Las cifras señaladas para la importación y exportación de la energía eléctrica, evidencia una marcada dependencia energética del país, respecto de la interconexión; y, al mismo tiempo, una marcada asimetría en el aprovechamiento de la interconexión, para propósitos de exportación de esa energía.

F. Racionamientos evitados

La operación de la interconexión, evitó que se produjeran racionamientos en el Ecuador en los periodos de estiaje, en un monto del orden de 70,42 GWh; lo cual, valorado al costo del racionamiento evitado, ha significado un beneficio económico del orden de los 28 millones de dólares.

G. Consumo e importación de combustibles

1) El consumo de combustibles se redujo en 226 millones de galones, entre: diesel, fuel oil y nafta.

2) La importación de diesel se redujo de 248 a 99 millones de galones; esto es, hubo una reducción de 149 millones de galones.

H. Balanza de pagos

1) Por la importación de energía desde Colombia, el Ecuador egresó en divisas 257 millones de dólares; lo cual significó el 1,8% del egreso total de divisas por importaciones que realizó el país; y el 11,54% del egreso de divisas por importaciones desde Colombia.

2) Por la exportación de energía a Colombia el Ecuador recibió en divisas 3,44 millones de dólares, que significó el 0,02% del ingreso total de divisas por exportaciones que realizó el país; y el 0,51% del ingreso de divisas por exportaciones a Colombia.

3) La menor importación de diesel, le significó al Ecuador una disminución en el egreso de divisas del orden de 168 millones de dólares

Considerando las cifras antes indicadas, como balance de la importación de energía desde Colombia, en cuanto se refiere al egreso neto de divisas, se tiene que alcanzó un monto del orden de los 86 millones de dólares, que afectó a la balanza de pagos; y obligó a distraer recursos que al país le hubiesen servido para cubrir otras necesidades vitales.

Valorado en términos económicos el egreso de divisas por importación de energía eléctrica desde Colombia, junto con el ingreso de divisas por la venta de energía y la disminución del egreso de divisas por la reducción de las importaciones de diesel; le ha representado al país, un costo de 7,62 millones de dólares; si se considera que las divisas egresadas pudieron haber sido utilizadas como fuentes de financiamiento para disminuir el endeudamiento externo y por ende, habría disminuido el pago de intereses de dicha deuda, evaluado, para los efectos de este análisis, a una tasa igual al riesgo país más las tasas que se pagan por los bonos del Tesoro de los EEUU.

I. Disminución del costo marginal

El costo marginal en el mercado eléctrico ecuatoriano, disminuyó en valores promedio

comprendidos entre 8,5 a 6,1 ctvs US\$/kWh; lo cual valorado en términos económicos, representó un beneficio para la demanda que compra energía en el mercado ocasional de alrededor de 283 millones de dólares; benefició que favoreció al gobierno nacional, al haberse disminuido el subsidio que reconoce por el “déficit tarifario” (diferencia entre costo real marginal de generación y el precio referencial de generación, empleado por el CONELEC para establecer las tarifas al usuario final).

J. Impacto Ambiental.

La importación de energía desde Colombia, ha significado para el Ecuador, el desplazamiento de generación térmica ineficiente; y por consiguiente una reducción de las emisiones de CO₂, estimada en 2,4 millones de toneladas.

Si esta reducción de emisiones hubiese sido negociada por el Ecuador, en el mercado de emisiones, le habría significado al país un beneficio económico en un monto comprendido entre los 13 a los 46 millones de dólares, dependiendo del precio de venta que a nivel internacional está situado entre los 5 a 17 US\$/tonelada de CO₂.

Si esta venta de emisiones, se enfocase bajo un escenario de reducción total conjunta de los dos países; considerando tanto la reducción de emisiones junto con el aumento de generación térmica en Colombia para abastecer su demanda y la demanda de exportación, la reducción total de las emisiones de CO₂, sería del orden de los 1,86 millones de toneladas; con lo cual, en caso de que se hubiese negociado la venta de esas emisiones, se hubiera obtenido un beneficio económico comprendido entre los 10 a los 35 millones de dólares.

K. Ámbito psico – socia y político.

La disponibilidad de comprar energía a Colombia, y el haber evitado los racionamientos de energía en el Ecuador, tuvieron las siguientes connotaciones:

1) Mantuvo en el país un ambiente de tranquilidad y despejó la incertidumbre sobre el abastecimiento de energía eléctrica, alejando lo que se ha dado en llamar el “fantasma de lo

apagones”; situación de impacto psicosocial, perceptible cualitativamente, pero difícil de cuantificarla económicamente.

2) Evitó el egreso de divisas; que hubiesen realizado los usuarios de los sectores comercial e industrial, por adquirir grupos de generación termoeléctrica, en casos de racionamientos; conforme intencionalidad manifestada, en varias encuestas de opinión.

3) Atenúo uno de los obstáculos que limitan la libre competencia y el mantenimiento de un buen clima de inversión, elementos básicos de la competitividad; conforme ha sido señalado en una encuesta realizada por el Banco Mundial, a 30.000 empresas en 53 países, que determinó al “deficiente servicio eléctrico”, como uno de sus obstáculos.

4) No incidió negativamente en la estabilidad política del país; si se toma en consideración que, conforme investigaciones de The Fund for Peace y el Carnegie Endowment for International Peace, de entre los 12 indicadores de inestabilidad política, que inciden en la configuración de los llamados “estados fallidos”, está el relacionado con los servicios públicos; y, dentro de ellos, el de la provisión de la energía eléctrica.

5) No incidió en la afectación de la calificación del Riesgo País; si se toma en cuenta que dicha calificación toma en consideración a los factores económicos, políticos y sociales.

En síntesis, el haberse evitado los apagones, incidió favorablemente en el ámbito político y psico social; y por ende, en la estabilidad gubernamental y en la gobernabilidad.

L. Precios de oferta y de liquidación

El precio promedio de oferta de exportación de Colombia fue de 3,68 ctvs US\$/kWh, en tanto que el precio promedio al que se liquidó las transacciones, por efecto del modelo marginalista, fue de 7,12 ctvs. US\$/kWh; lo cual significó que se pagó un 193% del precio ofertado.

M. Rentas de congestión

1) De los 257 millones de dólares egresados a Colombia, debido al pago por la compra de energía, 144 millones de dólares corresponden a las rentas de congestión que van en beneficio del usuario colombiano.

2) De acuerdo a las estimaciones del CENACE, el Ecuador, por asignación de las rentas de congestión originadas por sus importaciones de energía, debió haber recibido 5,6 millones de dólares, en tanto que en la realidad, Colombia le reconoció Ecuador, estas rentas de congestión solamente a partir de Agosto de 2004, por un monto de 2,9 millones de dólares.

N. Pago por capacidad

El pago por capacidad reconocido por el CONELEC a Colombia, le ha significado al país un egreso adicional de divisas (28 millones de dólares); egreso adicional que ha sido considerado como no adecuado, por el CENACE.

O. Transacciones de energía a través de contratos a plazo

1) Al no haberse efectivizado el desarrollo de las transacciones de electricidad con Colombia en contratos a plazo, no se permitió a las empresas de distribución y a los grandes consumidores del Ecuador, suscribir contratos a término, debiendo comprar la energía en el mercado Spot, al costo marginal. En el caso específico de la Empresa Eléctrica Quito, se le impidió poner en ejecución el contrato (PPA) suscrito con Empresas Públicas de Medellín; lo cual le ha significado un perjuicio económico directo a la EEQ S.A., valorado en 18 millones de dólares.

2) Si las transacciones totales de energía con Colombia se hubiesen efectuado a través de contratos a largo plazo, la facturación total de Colombia al Ecuador, desde marzo 2003 a marzo 2005, habría sido de 205,42 millones de dólares, en lugar de 281,8 millones de dólares evaluados a marzo de 2005; es decir, habría sido menor en 76,37 millones de dólares, con respecto a lo que realmente se facturó (considerando como referencia el precio del contrato que mantenía la Empresa Eléctrica

Quito con Empresas Públicas de Medellín). Lo cual, en términos comparativos, habría significado para el país una reducción de egresos del orden del 30%.

P. Normativa regional (Decisión 536 de la CAN)

Si bien la decisión de la 536 de la CAN contempla la no discriminación en los tratamientos que se concede los agentes internos y externos en cada país, en la práctica no se la está aplicando, pues:

1) Los pagos a Colombia por la compra de energía se lo realiza por anticipado y por el 100% de la transacción; mientras que para los generadores locales los pagos son realizados en función de un orden de prelación, después de realizadas las transacciones; pagos que cubren tan solo una parte de la facturación en razón de que las disponibilidades económicas en el sector no son suficientes.

2) Mientras a Colombia se le permite vender su energía en el mercado Spot, los generadores locales (hidráulicos del Fondo de Solidaridad) están obligados a vender su energía en contratos a plazo.

Q. Ámbito geopolítico

1) La dependencia energética del país respecto del suministro de energía eléctrica con Colombia, significa una afectación negativa desde un punto de vista geopolítico y estratégico, puesto que, en consideración a principios geopolíticos, un estado se fortalece en tanto irradie su poder hacia los estados vecinos y evite que el poder de los estados vecinos vulnere o debilite su desarrollo y su seguridad.

2) La interconexión eléctrica con Colombia, además de la propia vulnerabilidad que tiene toda obra física, que afecta a su confiabilidad; tiene otro factor de vulnerabilidad marcadamente peligroso como es el de los atentados; que, se evidencia en las noticias de la prensa colombiana cuando señalan "El ELN ha derribado cerca de 1.800 torres en los últimos 6 años"; constituyendo para el país, un potencial peligro, el depender energéticamente de esta interconexión.

V. ASPECTOS FAVORABLES

Los aspectos favorables que se presentan a continuación, tienen la connotación de ser propicios y beneficiosos para el país. Unos, son intrínsecos a la interconexión eléctrica con Colombia; en tanto que otros, si bien están vinculados a la interconexión, no son resultado directa de ella; sino, que son consecuencia, sea del modelo de mercado aplicado, sea de la situación legal o reglamentaria vigente o, de las situaciones políticas o psico – sociales del entorno en que se ha desarrollado la operación de la interconexión eléctrica.

- Mejora en la calidad del voltaje.
- Mejora de la confiabilidad de la generación de electricidad, por disminución de la Probabilidad de Pérdida de Carga (LOLP)
- Se evitaron los racionamientos de energía eléctrica, en las épocas de estiaje.
- Desplazamiento de la operación de unidades térmicas ineficientes
- Reducción de la importación de combustibles para generación de electricidad, en especial la del diesel.
- Reducción del egreso de divisas, por efecto de la disminución de la importación de diesel.
- Reducción del costo marginal y por tanto del precio referencia de generación real; lo cual ha favorecido al Gobierno Nacional, al tener que reconocer menores montos de subsidio por el llamado “déficit tarifario”.
- Reducción de las emisiones de CO₂.
- Mantenimiento de un ambiente de tranquilidad, despejando la incertidumbre frente al abastecimiento eléctrico, alejando al “fantasma de los apagones”.
- Evitó que los clientes comerciales e industriales, egresen divisas para la compra de generación propia.
- Coadyuvó a una mejora en la competitividad del país, al mantenimiento de la estabilidad política y de la paz social; y, a atenuar el incremento del “riesgo país”.

VI. FACTORES ADVERSOS

Los factores adversos que se presentan a continuación, tienen la connotación establecida en la planificación de la seguridad y desarrollo; esto es “los obstáculos que se oponen a la

consecución o mantenimiento de los objetivos; sin que para ello medie voluntad expresa de oposición”.

- Disminución de la confiabilidad del servicio.
- Incremento de las pérdidas eléctricas.
- Asimetría entre la importación de energía desde Colombia y la exportación a ese país; y en el aprovechamiento de la capacidad de la interconexión.
- Egreso de divisas, por los pagos realizados por la energía importada
- Desaprovechamiento de la oportunidad de venta de bonos por reducción de las emisiones de CO₂.
- Pagos anticipados, cercanos al 200% del precio ofertado para la venta de energía eléctrica; por la aplicación del modelo marginalista
- Incumplimiento de la Decisión 536 de la CAN y trato discriminatorio favorable a Colombia y perjudicial a los generadores del sector eléctrico ecuatoriano, en cuanto a: pagos anticipados, venta en el mercado spot y no en el mercado de contratos.
- Dependencia energética de Colombia, incide negativamente en el ámbito geopolítico y estratégico.
- Riesgo en el abastecimiento de energía desde Colombia, ante la vulnerabilidad de la interconexión.
- Pago inadecuado por capacidad, adicional al pago que se realiza por energía importada desde Colombia
- Asimetría en el pago de las rentas de congestión.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación se presentan las principales conclusiones y recomendaciones relacionadas con la operación de la interconexión eléctrica con Colombia, durante los 25 meses comprendidos entre marzo de 2003 a marzo de 2005; las cuales sintetizan, los aspectos favorables y factores adversos:

La operación de la interconexión eléctrica con Colombia ha presentado para los usuarios, para las empresas eléctricas, para el sector eléctrico

y para el país, aspectos favorables y factores adversos; en los ámbitos: Técnico eléctrico (calidad del voltaje; frecuencia y seccionamiento de carga; pérdidas de potencia y energía; confiabilidad de la generación; confiabilidad de la interconexión); Energético (importación y exportación de la energía eléctrica; consumo e importación de combustibles); Económico – financiero (balanza de pagos; precio de la energía; rentas de congestión; pagos por capacidad; disminución del costo marginal; oportunidad de venta de emisiones CO₂); Ambiental (reducción de emisiones de CO₂); Legal y de Normativa Regional (contratos a plazo; ventas en el mercado ocasional; prelación de pago); Psico – Social y político (garantía de suministro y alejamiento del “fantasma de los apagones”; desistimiento de compra de grupos de generación; tranquilidad en la comunidad; competitividad; paz social; estabilidad política del país; riesgo país); Geopolítico (dependencia energética de Colombia; vulnerabilidad de la interconexión).

En la planificación realizada previa a la construcción y puesta en servicio de la Interconexión, si bien se realizaron los estudios técnicos que garantizaron una apropiada operación; no se identificaron, ni cuantificaron los aspectos favorables y los factores adversos vinculados con la interconexión con Colombia, razón por la cual no se evidenciaron con antelación los efectos técnicos y económicos para el Sector Eléctrico y para el país. Dentro de este contexto, no se han realizado análisis complementarios a los netamente eléctricos, energéticos o económicos; que permitan identificar los aspectos favorables y adversos en el ámbito psico – social, político y geopolítico.

No se ha completado la armonización de la normativa relacionada con las TIE´s entre los dos países; es así que la aplicación de la decisión 536 de la CAN, que determina la no discriminación entre agentes externos e internos en cada País, no se cumple en su totalidad.

Uno de los aspectos favorables de la interconexión eléctrica con Colombia; al que no se le ha dado la importancia que tiene; es el relacionado con los efectos psico – sociales y políticos; derivados de la garantía de tener un abastecimiento adicional de energía, alejando el denominado “fantasma de los apagones”. Este aspecto favorable conllevó otras ventajas de

orden cualitativo, en el orden social y político del país; con efectos positivos colaterales en la competitividad del sector productivo, los signos de inestabilidad social y política; y en el Riesgo País.

Haciendo una ponderación global de la operación de la interconexión con Colombia; se podría concluir que los aspectos favorables superan en beneficios a los perjuicios vinculados a los factores adversos.

Como recomendaciones generales se tienen:

- Al ente planificador, para que en la Planificación del Sector Eléctrico Ecuatoriano, además de considerar los aspectos netamente técnicos; se consideren los energéticos, socio – económicos, políticos y geopolíticos.
- Al Gobierno Nacional, para que propicie el aprovechamiento de los recursos naturales renovables del país; y, dentro de ellos, los abundantes recursos hidráulicos, para la generación de electricidad
- Al ente regulador, para que procure conseguir, en corto tiempo, la armonización de la normativa de las TIE´s y la plena vigencia de la Decisión 536 de la CAN
- Al ente regulador y a Transelectric, para que propicien la venta de bonos de descontaminación, con base en la disminución de emisiones de CO₂, por efecto de la importación de electricidad a través de la interconexión.
- Al ente planificador, para que la Planificación de Largo plazo, considere a la interconexión, no solamente como una fuente de abastecimiento de electricidad; sino, también, como una oportunidad para generara divisas mediante la venta de energía a los países vecinos.

REFERENCIAS

- [1] CENACE, *Estudios Eléctricos para la operación de la línea Pomasqui–Jamondino 230 kV - Interconexión Eléctrica Ecuador-Colombia. Informe Ejecutivo*, Quito, Enero 2003.
- [2] CENACE, *Resumen Anual 2003. Fallas presentadas en la interconexión Ecuador – Colombia*, Marzo –Octubre 2003.

- [3] CENACE, *Interconexión Ecuador – Colombia, Resultados de la Operación 01 de Marzo al 30 de Abril del 2003*.
- [4] CENACE, *Interconexiones Internacionales, Resumen Mensual TIE, Reporte Mensual de Transacciones, precios medios*, Marzo 2003 - Marzo 2005.
- [5] CENACE - Informe al CONELEC, *Influencia de la importación de energía en el consumo de combustible para generación termoeléctrica*. Quito, Febrero 2005.
- [6] CENACE - Informe al CONELEC: *Valoración económica de la disminución del Costo Marginal*. Quito, Febrero 2005.
- [7] CENACE, *Foro Nacional el Sector Eléctrico: Propuestas y Soluciones*. Quito, Junio 2005.
- [8] COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS – CREG, *Participación en el Mercado Mayorista de Electricidad*. Disponible: <http://www.creg.gov.co>
- [9] COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES – CAN, SECRETARIA GENERAL: *Decisión 536: Marco General para la Interconexión Subregional de sistemas eléctricos e intercambio intracomunitario de electricidad*.
- [10] CONELEC, *Plan Nacional de Electrificación 2002 – 2011*. Ecuador, Febrero 2002
- [11] CONELEC, *Reglamento para Transacciones Internacionales de Electricidad*. Quito, Diciembre 2002.
- [12] CONELEC, *Regulación No. CONELEC – 002/04. Desarrollo de las Transacciones Internacionales de Electricidad*. Quito, Agosto 2004
- [13] CORPORACIÓN DE ESTUDIOS Y PUBLICACIONES: *Ley de Régimen del Sector Eléctrico, Legislación conexas. Tomos I – I., Legislación Codificada. Actualizada a junio de 2003*, Quito, 2003.
- [14] GREENPEACE, *Protocolo de Kioto*. Disponible: <http://www.greenpeace.org>
- [15] INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES – IAEN, *Apuntes de Doctrina y Planeamiento de la Seguridad Nacional*. Quito, 1995
- [16] INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES – IAEN, *Geopolítica La materia de actualidad*. Quito, 1995
- [17] ISA, *Estimación Beneficios Interconexión Colombia – Ecuador – Perú*. Medellín, Abril 2004.
- [18] ISA, *Un CLUSTER eléctrico colombiano: Competitividad de cara a las nuevas oportunidades internacionales de negocio*. Bogotá, Noviembre 2004.
- [19] A. OREJUELA, *Evaluación de los aspectos favorables y de los factores adversos de la interconexión eléctrica con Colombia*. Proyecto de Titulación Escuela Politécnica Nacional, Quito, Abril 2006.
- [20] V. OREJUELA, *Influencia del Sistema Nacional de Transmisión en la Seguridad del Suministro de Energía a Nivel Nacional. Trabajo de Investigación Individual, Instituto de Altos Estudios Nacionales. XXI Curso Superior de Seguridad Nacional y Desarrollo*, Quito, 1994.
- [21] THE SEMINARIUM LETTER, *El Sector Empresarial frente a la crisis energética*. Junio 2005
- [22] THE SEMINARIUM LETTER, *Situación del sector eléctrico ecuatoriano: problemáticas y alternativas*. Junio 2005.
- [23] TRANSELECTRIC S.A., *Plan de Expansión de Transmisión - período 2005 – 2014*.



Aleida P. Orejuela nació en Quito, Ecuador, en septiembre 12 de 1980. Egresó de la Carrera de Ingeniería Eléctrica de la Escuela Politécnica Nacional, de Quito, Ecuador, en agosto de 2004 y se graduó en abril de 2006. Ha asistido a los seminarios sobre Modernos Sistemas de Protección para Distribución y Potencia; y, Simposio de la IEEE rama estudiantil, sección Ecuador, sobre Desafíos Tecnológicos; además, al seminario de Ahorro de Energía en Sistemas de Suministro Eléctrico Industrial y Comercial organizado por el Colegio de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos de Pichincha CIEEPI. Trabajó en Transelectric S.A. en el área de operación desde noviembre de 2004 a mayo de 2005. Se desempeñó como ingeniera junior en el área de ingeniería eléctrica de la empresa Azul que presta servicios petroleros y de ingeniería desde abril de 2006 hasta agosto de 2006. Actualmente presta servicios en la Empresa Eléctrica Quito en la Unidad de Control de Pérdidas Comerciales.

Ella fue abanderada del pabellón del Colegio Experimental 24 de Mayo, y recibió la condecoración a mejor egresada del Instituto de Idiomas de la Escuela Politécnica del Ejército ESPE.



Víctor H. Orejuela nació en Quito, Ecuador, el 16 de abril de 1946. Es ingeniero eléctrico graduado en la Escuela Politécnica Nacional de Quito, Ecuador; y tiene un título de Master otorgado por la Universidad Politécnica

Salesiana de Quito, Ecuador. También ha participado en el Power Systems Engineering Course, de la General Electric Co, en Schenectady, N.Y.; y, el curso Relays and Protection Techniques, en la Brown Boverly & Co, en Suiza.

Su experiencia profesional incluye el Instituto Ecuatoriano de Electrificación – INECEL, desde 1970 a 1998; en la planificación de sistemas eléctricos de potencia; y, en el diseño de sistemas de distribución, transmisión y generación. Desde 1998 viene ejerciendo su profesión, como Consultor Independiente, actualmente con el Fondo de Solidaridad. También se desempeña como profesor en la Escuela Politécnica Nacional, desde 1975 y en la Universidad Politécnica Salesiana, ambas, en Quito, Ecuador.

Ha recibido varios premios, entre ellos, la Medalla de Oro al Mérito de la Ingeniería, otorgado por la Sociedad de Ingenieros del Ecuador. Además ha recibido primeros premios por los mejores artículos técnicos presentados; y, por mejores desempeños académicos.