



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

FACULTAD DE DERECHO Y SOCIEDAD

CARRERA DE RELACIONES INTERNACIONALES

¿CUÁLES SON LAS BASES, CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS QUE HAN
MANTENIDO EN EL TIEMPO LA COOPERACIÓN ENERGÉTICA ENTRE
ECUADOR Y COLOMBIA EN EL PERIODO 2013- 2023?

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE LICENCIADO/A EN RELACIONES INTERNACIONALES

PAULA MICHELLE CÁRDENAS ALEGRÍA

PAMELA NIKOL QUINCHUELA HERRERA

DIRECTOR/A: GILDA GUERRERO

JULIO, 2025

Resumen

El presente trabajo analiza la cooperación energética entre Ecuador y Colombia en el período 2013–2023 desde la perspectiva de la teoría de la interdependencia compleja, enfocándose en la asimetría existente en dicha relación. A partir de un análisis cualitativo y documental, se examinan los antecedentes históricos de la política energética de ambos países, los tratados bilaterales y regionales, así como el rol de organismos como la CAN y la OLADE. Se identifican elementos estructurales que explican la vulnerabilidad del Ecuador como la limitada diversificación de su matriz energética, la dependencia a fuentes hídricas y térmicas, y su menor capacidad negociadora. Asimismo, se aplica el modelo de la teoría poliheurística para comprender los procesos de toma de decisiones en ambos Estados, revelando cómo Colombia, con una matriz más diversificada y organismos de control sólidos, puede condicionar las dinámicas de cooperación. Si bien se confirma parcialmente la hipótesis de una relación asimétrica, se concluye que persisten factores internos y regionales que podrían modificar esta dinámica, como la inversión en energías renovables o la integración energética andina. Así, la cooperación energética se configura como una necesidad estratégica para Ecuador y una oportunidad para Colombia.

Palabras clave: Interdependencia, vulnerabilidad, Ecuador, Colombia, energía.

Dedicatoria

A mis padres, quienes siempre se esforzaron por hacer el proceso más llevadero apoyándome incondicionalmente. Amistades y pareja que me apoyaron y acompañaron durante este trayecto siendo pacientes y motivándome constantemente, impulsándome en momentos desafiantes. A mi compañera de tesis por su compromiso, dedicación y sobre todo su amistad durante la carrera.

A mis padres, por haber creído siempre en mí y por todos sus sacrificios. A mis hermanos, por su compañía a lo largo de este camino. A mis amigas de la carrera, por el apoyo mutuo que hizo de este proceso una experiencia más llevadera. Y a mi compañera de tesis por su compromiso constante y resiliencia.

Agradecimientos

Este trabajo no habría sido posible sin el acompañamiento y guía de muchas personas a quienes deseamos expresar nuestro más sincero agradecimiento.

A nuestra directora de tesis, Gilda Guerrero, por su orientación y compromiso durante todo el proceso de investigación. Su guía y sugerencias fueron fundamentales para desarrollar este trabajo.

A los docentes de la carrera, por compartir sus conocimientos y mostrarnos el papel fundamental de las ciencias humanas en nuestra sociedad.

A todos, gracias.

Índice de contenido

Capítulo 1: Antecedentes de la cooperación energética Ecuador- Colombia.....	7
Recuento histórico sobre las relaciones bilaterales energéticas.....	7
1.1. Recuento histórico de Ecuador.....	7
1.1.1 Efectos del neoliberalismo en la política energética	10
1.1.2. El cambio de matriz energética durante el gobierno de Correa	11
1.1.3 Política energética 2020-2023	13
1.2 Recuento histórico Colombia.....	15
1.3 Principales tratados y convenios en materia energética y rol de los organismos regionales	20
Capítulo 2: Contextualización teórica de la interdependencia compleja.....	27
2.1 Vulnerabilidad y sensibilidad	27
2.2 Cambio climático	32
2.3 Sensibilidad energética Ecuador.....	34
2.4 Vulnerabilidad energética de Ecuador	37
2.5 Sensibilidad Energética en Colombia	38
2.6 Vulnerabilidad energética en Colombia.....	39
Capítulo 3: Análisis de los elementos de la cooperación energética entre ambos países.....	42
3.1 Capacidad de negociación y margen para concesiones económicas y políticas ...	42
3.2 Análisis de toma de decisiones en Colombia y Ecuador	46
3.3 Modelo de generación de energía colombiano, sus estándares y organismos de control e inversión.....	58
Capítulo 4: Conclusiones y recomendaciones	63
4.1 Conclusiones	63
4.2 Recomendaciones	65

Índice de tablas

Tabla 1	47
Cuadro lexicográfico sobre la toma de decisión de Ecuador.....	47
Tabla 2.....	55
Cuadro lexicográfico sobre la toma de decisión de Colombia	55

Introducción

Ecuador y Colombia, han enfrentado recurrentes problemas en materia energética los cuales han derivado en apagones prolongados con impactos significativos dentro de ambos Estados. En Colombia existieron cortes energéticos en 1992 y 2010-2011 y en Ecuador de 1990, 2010 y 2023, estos acontecimientos evidencian las vulnerabilidades y sensibilidades estructurales, así como la falta de planificación dentro de su sector energético. Por ello, a través de esta propuesta, hemos decidido realizar un acercamiento a esta problemática para contribuir a la discusión de la condición actual de la cooperación energética del Ecuador con Colombia desde la teoría de la interdependencia asimétrica.

La estabilidad y acceso a energía eléctrica en el Ecuador es hoy en día un tema que constituye una prioridad debido al rol que juega a nivel nacional en actividades económicas, productivas y sociales; la existencia de este tipo de investigaciones puede contribuir al abordaje integral de la provisión de energía eléctrica desde un enfoque internacional. Estas cuestiones plantean la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las bases, condiciones y características que han mantenido en el tiempo la cooperación energética entre Ecuador y Colombia en el periodo 2013- 2023?

La hipótesis que empleamos sostiene que la relación de cooperación energética entre Ecuador y Colombia es de interdependencia asimétrica de forma particularmente acentuada para Ecuador. En este sentido, las características, bases y condiciones que han permitido esta cooperación energética, en el periodo 2013- 2023 han sido los marcos internacionales claros, la capacidad de negociación, las concesiones económicas y políticas junto con la capacidad de generación eléctrica de Colombia la cual se encuentra dotada de estándares, organismos de control e inversión. Para poner a prueba esta hipótesis se ha utilizado una estrategia cualitativa de análisis documental de documentos oficiales, académicos e informes técnicos de las entidades respectivas.

Para abordar esta problemática, en el primer capítulo se realiza un repaso por los principales acontecimientos históricos alrededor de la construcción de infraestructura energética de ambos países, los primeros acercamientos en materia de intercambio energético entre Colombia y Ecuador, así como el rol que han desempeñado organismos internacionales como la OLADE y, especialmente, la CAN en el establecimiento de marcos comunes para dicho intercambio. Ambos países cuentan con sistemas hidroeléctricos que ayudan a la generación de energía, sin embargo, este tipo de mecanismo se encuentra expuesto a factores climáticos adversos como las sequías y el

Fenómeno del Niño, este tipo de factores impactan en la generación de energía. Esta situación junto con la limitada infraestructura y diversificación energética ha llevado a, por ejemplo, Ecuador a buscar mecanismos de cooperación con otros países.

En el segundo capítulo se expone la dimensión teórica de la relación de interdependencia compleja y se aplica en la relación de asimetría que presentan Ecuador y Colombia. Colombia con el paso de los años ha logrado consolidar un sistema energético más diversificado y menos vulnerable, capaz de responder a cambios climáticos y posibles crisis. Por otro lado, Ecuador presenta una vulnerabilidad elevada debido a su fuerte dependencia a dos tipos de generación de energía, las hidroeléctricas y el petróleo, así como su baja capacidad de refinamiento y diversificación. Estas diferencias estructurales se traducen en un escenario donde existe una independencia entre ambos países, en el que Colombia mantiene una posición de mayor poder en la cooperación energética.

En el tercer capítulo se explica cómo las asimetrías de poder y vulnerabilidad entre Ecuador y Colombia se reflejan en sus procesos de negociación en el ámbito energético a través del enfoque de negociación de Harvard y el concepto de Mejor Alternativa a un Acuerdo Negociado (BATNA), se examina la capacidad de ambos países para negociar y hacer concesiones destacando factores como las estrategias de vinculación de temas empleadas por Ecuador para compensar su desventaja estructural reflejado en la debilidad de su BATNA. Asimismo, se expondrá cómo estas asimetrías repercuten en el modelo de toma de decisión utilizado, el modelo poliheurístico, a través de la creación de dos cuadros lexicográficos que reflejan la toma de decisión de Ecuador y Colombia al momento de decidir comprar y exportar energía respectivamente.

Capítulo 1: Antecedentes de la cooperación energética Ecuador- Colombia.

Recuento histórico sobre las relaciones bilaterales energéticas

Uno de los principales recursos para un Estado es la energía eléctrica. El buen uso, mejora, disponibilidad y acceso a ella determina cuánto control tiene a nivel interno. Pues la falta de este recurso puede generar grandes paralizaciones a nivel nacional por las limitaciones que implica para los ciudadanos en su día a día. Esto es lo que ha venido pasando en países como Ecuador y Colombia, los cuales durante su desarrollo en la generación de energía han tenido grandes conmociones ligadas a cortes energéticos. En el presente capítulo se busca relatar históricamente el desarrollo energético de Ecuador y Colombia.

1.1. Recuento histórico de Ecuador

La historia del Ecuador en cuanto a la generación de energía y las fuentes que han ayudado a la producción de la misma data del año 1897. Para el 23 de abril se formó mediante la Sociedad Sur Eléctrica (SSE), en la ciudad de Loja, una de las primeras plantas de energía eléctrica en el sector ecuatoriano a cargo de Ramón Eguiguren e Alberto Rhor (Vera, Vélez, Mera, Indarte & Cedeño, 2019). El 1 de abril de 1899 se realizó la inauguración de la primera planta de energía eléctrica en el país, dicha planta fue construida en Europa durante un año, y tras su construcción fue llevada por mar a Paita en Perú. Al llegar a Perú fue movilizadada a Loja en Ecuador, siendo esta ciudad el primer lugar del Ecuador que contó con energía eléctrica y la tercera ciudad de Sudamérica, luego de Lima y Buenos Aires (Vera et al., 2019).

Para 1920 y 1930 se dieron contratos con compañías norteamericanas como la *America Foreign Power CO* (Castelli, 1995), las cuales dieron energía a Quito, Guayaquil y Riobamba. Para 1925 llegó la “Empresa Eléctrica del Ecuador”, específicamente a Guayaquil, con el objetivo de lograr transmitir y distribuir la energía eléctrica, esta empresa era de propiedad estadounidense, específicamente de la firma “*Electric Bond and Share Company*” (Vera et al., 2019). Tras la llegada de dicha compañía comenzó el surgimiento de organismos afiliados a la misma como; “Emelgur, Empresa eléctrica Quito” que daban energía a la población. En 1929, en el sur de Loja y en las cuencas del río Zamora, se conformó una empresa de generación de energía producida por hidroeléctricas y sería utilizada para alumbrado público y uso domiciliario de ciertos usuarios (Vera et al., 2019).

A partir de los años 40 los municipios fueron los responsables del suministro eléctrico conforme a la Ley del Régimen municipal, es en el transcurso de este periodo que el servicio eléctrico se manejaba de manera no planificada en aspectos técnicos, económicos y bajo concepciones localistas. No existía un marco global que pudiera dirigir la gestión municipal y tampoco existía un marco legal que definiera y norme sus actividades (Castelli, 1995). El gobierno en mayo de 1961 promulga la Ley Básica de Electrificación que crea el Instituto Ecuatoriano de Electrificación - INECEL el cual sería encargado de la planificación, ejecución y control de la actividad eléctrica nacional (Castelli, 1995, p. 48). De esta forma el Estado se hace cargo del sistema energético nacional y centraliza la administración eléctrica.

La primera acción que realiza el INECEL fue obtener información sobre los recursos hidráulicos y las instalaciones que ya existían dentro del país, esto con el propósito de efectuar el primera Plan de Electrificación que se publicaría en agosto de 1966, donde se establecería dos premisas; un Sistema Nacional Interconectado - SNI y la integración eléctrica regional (Castelli, 1995).

El SNI en el plan propuesto buscaba la implementación y desarrollo de proyectos hidroeléctricos como Pisayambo, Paute, Júbones, Toachi y una central térmica (Castelli, 1995). La integración eléctrica regional por su lado implicaba crear empresas eléctricas medianas a nivel provincial. Inicialmente los fondos proporcionados por el Estado eran insuficientes y solo ayudaron a construir pequeños proyectos hidro y termo emergentes (Castelli, 1995). A partir de 1973 los fondos aumentan por la asignación de 47% de regalías de petróleo que se comenzó a exportar en la región del Oriente (Castelli, 1995). Surge una expansión de energía térmica ascendiendo del 27% en 1991 al 47% en 2006; mientras que la importación alcanzó un 10% del consumo en dicho año (Larrea, 2012, p. 7). La generación de energía térmica con derivados del petróleo es económicamente ineficiente y negativa a nivel ambiental.

Por otro lado, hay que resaltar que las hidroeléctricas son totalmente dependientes de recursos naturales por lo que existieron cortes de electricidad programados durante varios años, sobre todo en estaciones de baja pluviosidad en la vertiente amazónica debido a una mayor demanda en la oferta de energía. Por ello, la cantidad de recursos disponibles, es decir la energía, era insuficiente para satisfacer las necesidades de la población (Larrea, 2012).

Dada esta crisis de escasos recursos naturales para la generación de energía, los proyectos previstos se retrasaron. A raíz de eso la central de Paute - Fase C inicia su operación en 1991 tras cuatro años de retraso, y Agoyán en 1987 con dos años de retraso; para esa época aún no se había llegado a construir Daule- Peripa, Paute-Mazar y Toachi-Pilatón, los cuales se tenía previsto operar desde los años 1988, 1989 y 1990 respectivamente (Castelli, 1995). Dentro del periodo de 1985, fueron de gran impacto las decisiones políticas que se dieron tras el congelamiento de los ingresos por regalías petroleras, fijándose un precio de 66.50 sucres por dólar. Los aranceles en las importaciones y los precios de los combustibles aumentaron, en este escenario, las decisiones tomadas desde el gobierno liderado por León Febres-Cordero fue subrogar parte de la deuda externa del sector como una medida de desahogo coyuntural al mantener fijas las tarifas eléctricas y dejar sin efecto las donaciones de petróleo para el INECEL. A través de estos ajustes económicos, se acentuó la crisis dentro del organismo, contribuyendo al detenimiento del sector eléctrico tanto en la expansión y transmisión eléctrica como en las empresas de distribución (Castelli, 1995).

Para recuperarse de los retrasos, el sector buscó dar soluciones que implicarían una alta inversión para el gobierno. El INECEL había recomendado instalar centrales termoeléctricas a base de gas que operarían entre 1993 y diciembre de 1994. Sin embargo, dichas centrales no fueron instaladas por decisiones de entes gubernamentales, ocasionando un déficit energético en 1995, que solo se agravó tras la disminución de caudales de los ríos que alimentaban a la mayor parte de las centrales hidroeléctricas (Castelli, 1995).

Existen varios factores que hacen que la inversión en el sector energético varíe, y, por ende, se reduzca la posibilidad de mejorar proyectos desarrollados para la producción de energía. En el caso ecuatoriano, en 1995 existió un deterioro económico tras congelarse los ingresos por regalías petroleras lo que llevó al gobierno a aumentar los aranceles a las importaciones y precio de combustibles, sin embargo, las tarifas eléctricas se mantendrían parcialmente fijas (Castelli, 1995). A pesar de lo anterior mencionado el 80% de la población para 1995 contaba con servicio eléctrico frente al 15% de 1961 (Castelli, 1995).

Los problemas ya descritos impactaron directamente a la red de consumo y generación de energía en 1996. El Congreso Nacional habría decidido modificar la estructura del sector energético estableciendo un esquema que beneficiaría al sector

mediante la derogación de la Ley básica de electrificación en 1996, año en que se publicó la Ley de Régimen del Sector Eléctrico (LRSE). Como resultado, el 31 de marzo de 1999 INECEL concluye su vida jurídica (Johanna, 2023). De esta manera el servicio dejaba de ser un monopolio y el Estado sería el encargado del suministro de energía para satisfacer las necesidades de la población (Johanna, 2023, p. 42). Sin embargo, esto redujo el atractivo de las compañías por lo cual se dio una reforma legal donde se incrementó la participación del sector privado hasta el 51% de las acciones (Mejía, 2021, p. 7).

Ecuador ha fundamentado su generación de energía en fuentes no renovables y su seguridad energética se ha apoyado en los recursos naturales propios, de esta manera se buscaba un desarrollo estable tanto en lo social y en lo económico, limitando la búsqueda de dichos recursos de manera externa (Canoa, 2015, p. 27).

1.1.1 Efectos del neoliberalismo en la política energética

Para comprender las decisiones tomadas en el periodo anteriormente revisado, es necesario comprender que entre los años 80-90, Ecuador implementó políticas neoliberales impulsadas por organismos internacionales como el Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial; el neoliberalismo profundizó las desigualdades sociales en beneficio de los grupos privilegiados (Cepeda, 2021). Para los años 80, se aplica una serie de políticas como respuesta a las acciones de Estados Unidos para combatir la inflación que, junto con la caída del precio del petróleo y la falta de préstamos al Tercer Mundo, deteriorarían el sector exportador y llevaría a un endeudamiento público “para mantener las políticas del Estado de bienestar propuesto en la Constitución de 1979” (Orellana, 2012).

Ecuador se encontraba en un contexto de retraso en el sistema político claramente en desventaja ante un mundo globalizado, debido a la tardía conformación de la Constitución y organización en los años setenta (Orellana, 2012). El Estado ecuatoriano atravesaba las políticas del Consenso de Washington que traería ajustes estructurales en materia económica y política como única salida, restringiendo la acción e influencia estatal en lo económico. Ecuador se enfrentó a un gran cambio, siendo coaccionado por la clara desventaja en su modelo de desarrollo que se mencionaba en la Carta Constitucional de 1979: así, pasa del Estado de Bienestar al Estado Neoliberal (Orellana, 2012). La transición fue difícil, pues los pactos y acuerdos generados durante el proceso de creación de la Constitución no eran favorables para introducir, de manera exitosa, las

nuevas políticas del Estado neoliberal, terminando en fuertes bloqueos entre el Poder Ejecutivo y el Legislativo lo que llevó a un estancamiento de decisiones (Orellana, 2012).

Para aminorar la crisis suscitada tras el intento de aplicar políticas neoliberales aparecieron nuevas estructuras del Estado: las “unidades ejecutoras adscritas a la presidencia” que dieron paso a una política decisionista en un contexto de bloqueo político.

A finales de los años 80 el Ecuador enfrentaba una crisis económica y política que hacía que el modelo institucional se deteriorara. De esta manera en los años 90 empiezan las reformas del Consenso de Washington que reducirían el tamaño e influencia estatal y privatizarían gran parte de la organización de la administración pública (Orellana, 2012). En aquel entonces, el presidente Sixto Durán Ballén, usó mecanismos plebiscitarios para hacer una reforma que se enfocaría en reducir y racionalizar la administración pública y transformar el sistema de representaciones. La prolongada crisis económica que afectaría al país, sumada a las políticas neoliberales, reducirían la inversión pública en generación de energía, impulsando la generación de energía térmica (Larrea, 2012). A inicios de 1992, la política gubernamental buscaría que la expansión eléctrica fuera dirigida por el sector privado en lugar del estatal, aunque no existiera un marco legal ni condiciones económicas para que los cambios fueran funcionales (Castelli, 1995, p. 49).

Entre 1991 y 2008, Ecuador la demanda anual de energía creció a un 6% y, por ende, el consumo de petróleo se incrementó a una tasa del 5.1% anual entre el 2000 y 2011 (Larrea, 2012, p. 7). Las tasas anteriormente mencionadas superaban el crecimiento del PIB y muestran que la intensidad de energía por unidad de producto ha crecido en Ecuador. Esto sugiere un reducido nivel en cuanto a la eficiencia energética y puede justificar los múltiples subsidios hacia los derivados del petróleo durante décadas. El “boom” petrolero de los setenta permitió el desarrollo de proyectos hidroeléctricos como Agoyán, Pisayambo, paute, Amaluza y Daula Peripa aumentando la participación de la energía renovable en cuanto a la generación eléctrica del país se refiere que, para 1991, alcanzaba el 73% (Larrea, 2012, p. 7).

1.1.2. El cambio de matriz energética durante el gobierno de Correa

Durante el gobierno de Rafael Correa se reinició la inversión de energías renovables enfocándose sobre todo en grandes centrales hidroeléctricas. Por ello, la participación de la generación hidroeléctrica en la matriz de generación eléctrica ascendió

de 44% para el año 2006 a un 59% en 2008. Entre la nueva infraestructura construida en 2007 destaca la central San Francisco con centrales menores como Abanico (37.5 MW) en el mismo año, y Calope, Sisimbe, La Esperanza y Poza Honda en 2006, que en conjunto suman una potencia total de 41.3 MW (Larrea, 2012, p. 7). En el 2007 también se incorporaron las primeras turbinas eólicas en las Galápagos con 2.4 MW siendo complementadas con paneles fotovoltaicos de menor capacidad (Larrea, 2012, p. 7).

Según Naranjo-Silva (2024), Ecuador llegó a invertir 6.000 millones de dólares estadounidenses en la creación de ocho proyectos hidroeléctricos nuevos entre 2007 y 2015 con proyectos emblemáticos como Coca Codo Sinclair y Paute-Sopladora (p. 65). Esta fuerte inversión al sector hidroeléctrico resultó en un aumento significativo de la producción energética proveniente de hidroeléctricas, para 2020 pasó a suministrar 24000 GWh en comparación con los 8000 GWh que aportaba para el 2010 (Naranjo-Silva, 2024, p. 67).

Este cambio en el rol de las fuentes de energías limpias en el Ecuador que existió en el periodo de Rafael Correa fue una necesidad estratégica desde 2013 ante la falta de infraestructura para generar energía, evidenciado tras los apagones que ocurrieron entre noviembre de 2009 y enero de 2010. Según Campoverde (2017), el reemplazo hacia fuentes renovables, en especial en forma de hidroenergía, empezó ya desde 2009 con la propuesta de cambio de la matriz energética impulsada por el entonces Ministerio de Electricidad y Energía Renovable y la SENPLADES (p. 26). Este cambio se mantiene en el Plan Nacional del Buen Vivir PNBV 2013- 2017 en el que se especifica como parte del Objetivo 11, criterios de soberanía sobre sectores estratégicos como el energético especificado en el objetivo 11.1 inciso a; y dentro de la reestructuración de la matriz energética, la directriz de "aprovechar el potencial energético basado en fuentes renovables, principalmente de la hidroenergía" (SENPLADES, 2013, p. 322).

El Plan Maestro de Electrificación de 2013 – 2022 refleja estos lineamientos. Uno de los puntos planteados es la expansión de la distribución que tiene relación con la transición del uso de gas licuado derivado del petróleo (GLP), en espacios domésticos, a la electricidad. En específico, el documento menciona la necesidad de mejorar las condiciones técnicas adecuadas en hogares y en la red eléctrica a través de cambios en la infraestructura domiciliaria como la ampliación de acometidas, medidores y

reforzamiento¹ de redes eléctricas monofásicas para migrar los consumos de GLP a la electricidad (CONELEC, 2013, p. 61). Este interés se ve reflejado en la búsqueda por cooperación internacional por fuera de los esquemas locales; en 2013, el gobierno ecuatoriano firmó un acuerdo de colaboración con el Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos (CIRCE) de España para el intercambio de conocimientos orientados al desarrollo de proyectos sobre eficiencia energética y energías renovables (CELEC EP, 2013).

Durante la administración de Correa y en consonancia con la transición del GLP a electricidad, en 2016 se inició el denominado Programa de Eficiencia Energética para Cocción por Inducción (PEC) con el objetivo de cambiar los hábitos de consumo de GLP en los hogares y así, lograr reducir el costo subyacente para las subvenciones estatales al GLP. El PEC estaba programado con una duración de 10 años según la ficha informativa del proyecto, sin embargo, no se tuvo los resultados esperados y se procedería a su cierre prematuro (Ministerio de Energía y Minas, 2022).

1.1.3 Política energética 2020-2023

Para Ecuador el petróleo siguió siendo una de las principales fuentes de generación de energía entre 2010 y 2020, dando como resultado un promedio de producción 189 millones de barriles de petróleo, por lo cual la producción de energía renovable y no renovable se disparó (Cañar, 2024, p. 14). El 16 de enero 2015 entra en vigor la Ley Orgánica de Servicio Público de Energía Eléctrica (LOSPEE) con el propósito de garantizar el cumplimiento en el servicio eléctrico de parámetros constitucionales como obligatoriedad, generalidad, uniformidad responsabilidad, etc. (Asamblea Nacional, 2015).

Para el 2020 la corporación Eléctrica del Ecuador informó que, de toda la energía, el 80% se transmitía a través de la energía hidroeléctrica. El total de 9.4% de energía que se producía en el país era de origen renovable convencional y no convencional como hidroenergía, leña, productos de caña, etc. Durante la COVID-19, el consumo de energía aumentó de manera significativa en ciertos sectores, mostrando un descenso en otros, siendo en estos momentos los combustibles fósiles la principal fuente para la producción de energía primaria del país. En 2022 el Balance Energético Nacional sigue dominado

¹ Se refiere a las mejoras y ampliaciones en las redes de distribución eléctrica para aumentar el voltaje de las redes existentes.

por el petróleo incluso con el crecimiento de 65.9% de las energías renovables, viéndose el Estado afectado por una crisis energética por falta de atención a energías renovables de tipo convencional y no convencionales (Cañar, 2024, p. 1).

En la actualidad el sector eléctrico es considerado un área estratégica del Estado ecuatoriano, el cual ha experimentado cambios considerables en los últimos años bajo las diferentes administraciones del país, con diferentes perspectivas políticas que ralentizan o impulsan el mejoramiento de este sector. Muchas de estas administraciones políticas han dejado de lado este sector el cual impulsa, entre muchas cosas, el desarrollo interno del país. Por ello, en la Ley Orgánica de Servicio Público de Energía Eléctrica se proponía crear un “Plan Maestro de Electricidad” que sería el “Plan Nacional de Eficiencia”, en el cual el gobierno especificaría su accionar dándole importancia y prioridad al sector eléctrico, siendo este un gran acierto para el fortalecimiento de la matriz energética al aprovechar los recursos naturales abundantes del Estado las cuales son de gran ayuda para la generación de energía (Vera et al., 2019). El Plan Maestro de Electrificación se alineaba con las disposiciones legales de la Constitución de la República, la Agenda Sectorial del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, la Ley de Régimen del Sector Eléctrico y los objetivos del Plan Nacional para el Buen Vivir (Vera et al., 2019).

La historia del Ecuador referente a la energía es amplia, cuenta con leyes que ayudaron a mejorar el servicio, con estructuras y proyectos que hicieron de la energía eléctrica algo posible. En los últimos años, se puede mencionar las plantas hidroeléctricas como Coca- Codo Sinclair (1500 MW), Toachi-Pilatón (228 MW), Paute Sopladora (487 MW), Baba (42 MW), Ocaña (26 MW) además de numerosas centrales menores, así como dos proyectos eólicos, Villonaco (15 MW) y Galápagos II (5.7 MW), como los principales proyectos que brindan energía eléctrica (Larrea, 2012, p. 8). La infraestructura de generación eléctrica actual en Ecuador ha ayudado a duplicar la capacidad del uso de energía dada por fuentes renovables pasando de 2,440 MW para 2014 a los 5,272 MW en el año 2018 (Pizzaro Vélez, Marquinez Viscaíno, Vega Jaramillo, & Vega Granda, 2024). Desde el 2020 en adelante existe información general sobre el estado del sector eléctrico como el Atlas del Sector Eléctrico ecuatoriano de 2023, informes anuales de CENACE y los Balances Energéticos Nacionales.

Sin embargo, debido a las turbulencias políticas derivadas del decreto ejecutivo firmado por el expresidente Guillermo Lasso en 2023, el cual invoca la figura de la muerte

cruzada, existe información poca detallada sobre el cumplimiento efectivo de planes de expansión de las líneas de transmisión propuestas en gobiernos anteriores, y sobre posibles expansiones de las líneas de transmisión con Colombia como se aprecia en el Anexo I del Plan Maestro de Electricidad de 2022. Por otra parte, los estudios desde la academia sobre el sector eléctrico ecuatoriano suelen comprender periodos de análisis de entre 2007 a 2017 o se utilizan datos que no exceden ese periodo (Manzano Mantilla, 2022) (Muñoz, Balderramo y Pico, 2018) (Zurita y Cabrera, 2017) (Vera et al, 2019) mientras que existen diagnósticos generales de la situación desde entidades públicas o medios de comunicación ecuatorianos como la revista periodística Gestión Digital de Primicias.

1.2 Recuento histórico Colombia

Como se evidencia en el anterior apartado, el Ecuador tiene características relevantes como; dependencia a fuentes hídricas y no renovables para generar energía. En la región de América Latina existen países que comparten similitudes con el Ecuador en cuanto a las fuentes de generación de energía eléctrica, uno de ellos y, en el cual nos enfocaremos, es Colombia que por su cercanía geográfica es uno de los países con los que compartimos tanto lazos históricos como comerciales.

Si bien Colombia tuvo crisis que llevaron a apagones programados, se tomaron decisiones que difieren a las de Ecuador de manera notable. El 4 de agosto de 1886 fue firmado el primer contrato por alumbrado público del municipio de Bogotá, cedido 4 veces por las firmas contratistas (Hurtado-Hidalgo, 2018). Para finales del siglo XIX, inversionistas privados en Colombia habrían impulsado el servicio de energía eléctrica mediante la creación de compañías que servirían para generar, distribuir y comercializar electricidad (Bello-Rodríguez y Beltrán-Ahumada, 2010). Para inicios del siglo XX, las empresas que hasta ese momento existían pasaron a manos del Estado por la presión proveniente de la clase política de diversas regiones, aunque se mantuvo la dinámica de propiedad privada.

Los primeros usos que se dieron a la energía en Colombia se enfocaban en alumbrado público y comercio. Posteriormente se implementó en hogares acaudalados y en talleres, fábricas y tranvías. En los años 30 la energía fue utilizada en el sector industrial, comercial y residencial, evitando el uso de combustibles para la cocción de alimentos y calefacción. Con el tiempo, la demanda en el sector residencial superó al

industrial y de comercio (Sierra & Plata, 2006, p. 10). Los primeros desarrollos en los sistemas regionales se dieron mediante iniciativa privada y con capital que venía del extranjero en lugares como Cundinamarca, Santander, Antioquia, Valle del Cauca y Caribe, pero al pasar el tiempo surgió la necesidad de intervención por parte del Estado porque las compañías no contaban con el nivel óptimo en cuanto a calidad de prestación de servicio; por consecuencia la población se encontraba insatisfecha (Bello-Rodríguez y Beltrán-Ahumada, 2010).

El papel del Estado como mediador de las empresas prestadores de servicio público surge con la Ley 109 de 1936 que fue complementada con los decretos 1606 y 1937, las empresas sometieron las tarifas al consentimiento del gobierno, esto sin vulnerar la autonomía de las empresas. También se declaró el suministro de energía como un suministro público fundamental y se estipuló que; cuando el interés de la población esté de por medio las empresas encargadas de prestar el servicio podrían ser expropiados por el estado (Sierra & Plata, 2006, p. 11)

Tras esto se crea el Departamento de Empresas de Servicios Públicos el cual controla los diversos aspectos técnicos y económicos de las empresas respetando, tal como se mencionaba antes, la autonomía e independencia (Sierra & Plata, 2006). El Instituto Nacional de Aprovechamiento de Aguas y Fomento Eléctrico se crea con la Ley 80 de 1946, este se encargaba de la realización de estudios en sectores de difícil instalación o instauración del servicio eléctrico; también desempeñaba el rol de financiamiento, siendo directa o indirectamente, participante de manera accionaria en las empresas encargadas de desarrollar obras pertinentes (Sierra & Plata, 2006).

En los años 50 se realizaron los primeros estudios donde se planteaba la idea de interconectar el sector eléctrico, sin embargo, dicha idea no se concretó hasta diez años después cuando el Estado contrató el consorcio franco americano: “Electricité de France-Gibbs & Hill” para la estructuración de los planes de desarrollo del sector. Para el año 1966 ya se estaban integrando la Empresa de Energía Eléctrica de Bogotá, Empresas Públicas de Medellín, la Corporación Autónoma Regional del Cauca y el Instituto Nacional de Aprovechamiento de Aguas y Fomento Eléctrico; firmando el convenio para integración del sector eléctrico y ensanche de su capacidad (Sierra & Plata, 2006).

En 1967 se crea “Interconexión Eléctrica S.A” (ISA) siendo este el organismo que coordinaba el suministro de electricidad, adoptando procesos de optimización que

ayudarían a minimizar los costos del sistema, buscando expandir el sistema de generación, construcción y operación de las nuevas centrales de generación (Bello-Rodríguez y Beltrán-Ahumada, 2010). A partir de los años 80 el sector eléctrico entra en una crisis por ineficiencias en la planeación, estructuración y coordinación en las entidades que se encontraban dentro del sector, por ello, se desarrollaron proyectos de generación con sobrepagos y atrasos, hubo subsidios inadecuados de tarifas y politización de las empresas estatales (Bello-Rodríguez y Beltrán-Ahumada, 2010, p. 296).

En 1974, mediante el Decreto de ley 636, el gobierno reestructuraría el Ministerio de Minas y Petróleos convirtiéndolo en Ministerio de Minas y Energía, el cual tenía como responsabilidad proponer y ejecutar la política nacional en actividades relacionadas al servicio de electricidad, centralizando así la administración del sector por medio de dicho ministerio (Sierra & Plata, 2006). Tras la congelación de las tarifas en los años setenta se deterioró la situación financiera de las empresas. Con el fin de resolver este inconveniente se propone en 1976 la activación de un fondo eléctrico nacional, aceptado en 1980 (Sierra & Plata, 2006). En los años 90 el proceso de apertura en ámbitos de globalización y económicos se aceleraron, el gobierno reduciría su participación en el sector empresarial dándole mayor beneficio a empresas privadas con el objetivo de disminuir el déficit fiscal y aumentar la eficiencia económica (Sierra & Plata, 2006).

El estudio dado por el Banco Mundial denominado: *Colombia: The power sector and the world bank 1970-1987* identificó una insuficiencia en el sector que se evidenciaba por los atrasos en construcción de proyectos, bajo desempeño institucional y distorsiones en las tarifas (Sierra & Plata, 2006). Por dichas razones hay un deterioro dentro del sector lo cual lleva a que se convierta en una carga considerable para el Estado, causando la quiebra del sector energético y, como consecuencia, se tomaron medidas de racionamiento energético a nivel nacional entre 1991 y 1992. En las últimas dos décadas se observaba un proceso de consolidación de gran impacto en el mercado regulado en el cual los distintos agentes podían tomar parte tanto en; producción, distribución y comercialización. El objetivo de las reformas anteriormente mencionadas era el desarrollo de un sistema con precios eficientes (León Paime, 2019).

A su vez, a nivel mundial se expandió la tendencia que dudaba de las eficiencias de los monopolios estatales. Frente a esto se comenzaron a implementar reformas a nivel

estructural en las economías latinoamericanas con el objetivo de mejorar la prestación, calidad, disponibilidad y precio de servicios. Dentro de este cambio se plantearon nuevas estructuras sectoriales como; implementar la libre competencia, promocionar la inversión privada, privatizar empresas estatales, eliminar la integración vertical y disminuir el rol estatal (Bello-Rodríguez y Beltrán-Ahumada, 2010, p. 296).

Debido a la apertura económica dada en los años noventa el Plan de Desarrollo del gobierno intentó reducir su participación en el sector empresarial dándole mayor rol a los agentes privados, de esta manera se buscaba disminuir el déficit fiscal implementando la eficiencia económica. En 1991 la Constitución introdujo cambios importantes en el papel del Estado en el Sector de Servicios Públicos Domiciliarios. El Estado empresario, prestador de los servicios y responsable de la expansión de cobertura, pasa a tener un rol enfocado en el diseño de políticas, regulador y controlador, buscando que se cumplan los objetivos que son importantes para una prestación de servicio eficiente; sin olvidarse de la responsabilidad social del Estado (Sierra & Plata, 2006, p. 14).

En 1992 ocurre la gran crisis energética a nivel nacional llamado el “apagón”, el más grande y severo de la historia colombiana, que obligó a tomar medidas para formar un plan de emergencia que daría paso al racionamiento eléctrico (Hurtado-Hidalgo, 2018). Esta problemática se dio por una fuerte sequía consecuencia del Fenómeno del Niño que causó la disminución de caudales y ríos que abastecían el sistema de generación. El gobierno decidió racionar energía desde marzo empezando con un 3% de la demanda alcanzando a un 26% entre el 13 y 19 de abril (Hurtado-Hidalgo, 2018, p. 75).

A finales de la década de los noventa, se impulsó una transformación que tendría como objetivo principal la construcción de hidroeléctricas como base del proceso de producción, estos serían complementados con un parque de plantas térmicas con el objetivo de que el sistema energético tuviera mayor resistencia a fenómenos climáticos y sea suficiente para contenerlos (León Paime, 2019). El país en esos momentos se proyectaba como un exportador energético, llevando procesos de interconexión a países vecinos como; Ecuador, Venezuela y Panamá (León Paime, 2019, p. 90).

Para el 2013 hay un aprovechamiento de energías renovables en el país que servían para la producción de hidroenergía siendo uno de los recursos renovables del país que más generaba, alrededor de 70% de electricidad (León Paime, 2019). En 2015 se da la

prevalencia de plantas hidroeléctricas, así como de gas, carbón y combustibles líquidos. Otras alternativas como la generación de energía fotovoltaica, geotérmica y biomasa tienen más valor cuando se dan periodos de sequía (León Paimé, 2019). Para 2016 Colombia contaba con una capacidad hidráulica con respaldo térmico predominante, permitiendo a su sector una generación de energía baja en carbono y confiabilidad del 99.93% (León Paimé, 2019).

Colombia contaba con un gran porcentaje de energías renovables; concentrados en energías hídricas y centrales hidroeléctricas. Entre los años 2014 y 2018 Colombia buscaba una transición a energías renovables no convencionales. Colombia cuenta con diez granjas solares aumentando su participación en cuanto a energía solar se refiere. En 2019 se dio un salto a transición energética diversificando fuentes no convencionales de energías renovables como solar y eólica (Ministerio de Minas y Energía, 2019). La transición energética ya estaba en marcha con las subastas renovables. El COVID-19 tuvo un impacto que no se pudo pasar por alto en el sector, el consumo de energía se disparó en el sector residencial, no solo el consumo se vio afectado durante la pandemia sino también se dieron retrasos en proyectos de energías renovables (BBVA Research, 2021).

En cuanto a la cooperación entre Colombia y Ecuador, inicia en 1997 cuando se inauguró la primera red de interconexión entre la subestación Tulcán en Ecuador y Panamericana en Colombia, sin embargo, al no haber un acuerdo comercial que rigiera este intercambio no hubo más transacciones (Cuvillo Betancourt, 2017). El 4 de octubre de 2001 se da un contrato de compra y venta de energía entre Empresas Públicas de Medellín y la Empresa Eléctrica Quito, iniciando la operación comercial de interconexión a 138KV con Colombia, en dicho contrato se tomaba en cuenta el despacho centralizado de acuerdos con las necesidades energéticas internas de cada una de las partes. De esta forma se marca el comienzo del intercambio de energía eléctrica entre Colombia y Ecuador (Cuvillo Betancourt, 2017).

En el 2001 se llevó a cabo una Reunión Binacional Ecuador-Colombia en la cual representantes del sector eléctrico ecuatoriano dialogaron con funcionarios de ISA de Colombia para poder detectar los requerimientos y compromisos, con el objetivo de desarrollar una nueva línea de interconexión entre la ciudad de Pasto en Colombia y Quito en Ecuador (Cuvillo Betancourt, 2017). En 2002 se impulsó la construcción de una línea

de transmisión de 230 kV con doble circuito entre sistemas de Ecuador y Colombia inaugurándose en el 2003 (Cuvillo Betancourt, 2017).

1.3 Principales tratados y convenios en materia energética y rol de los organismos regionales

Los organismos internacionales han sido motores de búsqueda y coordinación clave para la cooperación eléctrica en América Latina. Su papel ha sido central para Ecuador en el establecimiento de marcos de entendimiento comunes para interconexiones bilaterales, tanto con Perú como, especialmente, con Colombia. Uno de los organismos relevantes en materia energética ha sido la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), que cumple una función de asesoría técnica y de cooperación mediante ejes de trabajo enfocados en el acceso a la información con SieLAC², la armonización de certificaciones con CertHiLAC³ y el intercambio de experiencias con CapevLAC⁴. A esto se suma la reunión de ministros, que congrega a representantes de los 27 países de la región, de cuyas sesiones emanan decisiones ministeriales. En consonancia con uno de sus objetivos fundacionales: facilitar la integración de los recursos energéticos de la región, la OLADE ha buscado generar asociaciones con otros organismos relevantes como la CAN y la CAF - Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe.

Como se ha señalado, la integración eléctrica ha sido un tema de interés para los distintos organismos de integración conformados en la región. Uno de ellos fue la UNASUR, la cual llegó a proponer un ambicioso Tratado Energético Suramericano que, a diferencia de otros organismos subregionales, pretendía abarcar toda América del Sur. En colaboración con la OLADE, la UNASUR emitió un documento que detallaba la labor del Consejo Energético Suramericano en la creación de lineamientos para ejecutar una estrategia energética suramericana, así como un plan de acción para consolidar una integración energética regional (UNASUR y OLADE, 2012, p. 13). La estrategia contemplaba una visión integral sobre acciones relacionadas con fuentes de energía como petróleo, gas natural, carbón, energía eléctrica, energías renovables, energía nuclear y

² Sistema de Información Energética de Latinoamérica y el Caribe (SieLAC) es una plataforma que integra, difunde y procesa información energética estadística, legal y documental de sus países miembros.

³ Es un sistema de certificación de producción de hidrógeno limpio y bajo en emisiones planteado desde el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la OLADE en el la COP28 en línea con sus compromisos de descarbonización de los países de América Latina y el Caribe. El certificado permite ofrecer información detallada sobre la producción con miras a la exportación de este recurso.

⁴ Capacitación Energética para Latinoamérica y el Caribe (CapevLAC) es una plataforma en línea que ofrece cursos y capacitaciones sobre el sector energético de la región.

biocombustibles. Entre los aspectos abordados en estos lineamientos figuraban el fortalecimiento de la infraestructura y la participación de la empresa privada. Los lineamientos propuestos por la UNASUR revelan el permanente interés de los Estados latinoamericanos por cooperar en materia energética.

En cuanto a proyectos específicos, uno de los más relevantes es el Sistema de Interconexión Eléctrica Regional (SINEA), creado para establecer un corredor andino de electricidad que conecte a Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia tras la Declaración de Galápagos del 2 de abril de 2011. Este proyecto está fuertemente vinculado a la Comunidad Andina de Naciones (CAN), y se enfoca en apoyar los avances hacia la consolidación de un mercado eléctrico común propuesto por la CAN. A lo largo de varias reuniones, entre las que destaca la Declaración de Lima del 25 de abril de 2014, los miembros del SINEA configuraron hojas de ruta para continuar con el proceso de integración. En concreto, la hoja de ruta derivada de la Declaración de Lima contempla tres etapas para alcanzar un mercado eléctrico común: una etapa inicial en la que Colombia, Ecuador y Perú conformen un mercado reducido que sirva de base para una segunda etapa, en la que se integren Chile y Bolivia de forma progresiva. En la tercera etapa, los países miembros del SINEA alcanzarían un funcionamiento completo, con la posibilidad de incorporar nuevos países (Alzamora, 2017, p. 63).

El SINEA cuenta con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) el cual ha brindado financiamiento para la construcción de redes de transmisión eléctrica y asistencia técnica (Alzamora, 2017, p. 60). En 2014, el BID otorgó un préstamo a Ecuador denominado Programa de Reforzamiento del Sistema Nacional de Transmisión (SNT), identificado como proyecto EC-L1117. Este préstamo ascendió a 150 millones de dólares estadounidenses por parte del BID, y a 12.892.294,80 dólares por parte de Ecuador, según consta en la página web del organismo (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], s.f.). El proyecto tenía como objetivo reforzar las redes del Sistema Nacional de Transmisión, e incluyó proyectos específicos, como la ampliación y modernización de subestaciones en la línea de transmisión Esmeraldas – Santo Domingo de 203 kV y subestaciones Yanacocha, El Inga, entre otras. Entre los productos del proyecto se incluía el desarrollo de un anteproyecto y estudios ambientales y sociales para la línea de interconexión 500 kV entre Ecuador – Perú (BID, 2023).

Este proyecto de préstamo finalmente concluyó en 2023 superando uno de los objetivos específicos iniciales de 979 MVA propuesto para incrementar la capacidad de reserva hasta llegar a 1037 MVA (BID, 2023, p. 2). Según el Informe de Terminación de Proyecto para el programa de Apoyo al Programa de Interconexión eléctrico del Ecuador (EC-L1117), el programa concluyó con éxito la construcción de cuatro nuevos Sistema de Transmisión en Duran, Tabacundo (Pimampiro), La Concordia – Pedernales, y Esmeraldas –Santo Domingo, además de la ampliación de varias subestaciones y el desarrollo de los productos relacionados con la interconexión 500 kV Ecuador – Perú (BID, 2023 p. 11).

En cuanto a la interconexión eléctrica Ecuador-Colombia, el proyecto financiado por el BID contemplaba la posibilidad de conectar la subestación Tabacundo con los circuitos de las líneas de interconexión internacional Pomasqui-Jamondino de 230 kV, de modo que la subestación Tabacundo se convirtiera en el punto de frontera del Ecuador para estos intercambios internacionales, reemplazando a la subestación Pomasqui (Brugman, 2013). En el ámbito financiero, destaca también el apoyo del BID para la construcción de parte de la nueva infraestructura de transmisión eléctrica entre Perú y Ecuador, con una extensión de 544 km, incluyendo la construcción de líneas y la ampliación de subestaciones (BID, 2022).

Respecto a Colombia, el BID ha promovido varios proyectos de asistencia y cooperación técnica para impulsar la interconexión eléctrica con Panamá, lo que contribuiría a conectar la Región Andina con Centroamérica. Entre los proyectos destacables se encuentran el RS-T1241, el RG-T3396 y el RG-T3878. En particular, el proyecto RG-T3396, denominado Apoyo al Proyecto de Interconexión Eléctrica Colombia-Panamá, fue aprobado en 2019 para apoyar estudios de factibilidad, ambientales, sociales, entre otros requerimientos con un costo total de 4.965.000 dólares, de los cuales 500.000 fueron financiados por el BID.

Por otro lado, el BID también ha colaborado estrechamente con la CAN como organismo subregional en materia de asistencia técnica, como lo demuestran los proyectos Apoyo a los Estudios de Interconexión Eléctrica Andina - RG-T2056 (2014) y los Estudios Complementarios de Apoyo al Proceso de Integración Energética Andina - RG-T2729 (2016). El proyecto RG-T2056 incluyó estudios de factibilidad sobre la infraestructura necesaria para concretar la integración eléctrica entre los países andinos

miembros del SINEA, así como estudios para la coordinación normativa (Alzamora, 2017, p. 60).

Como se ha señalado, el principal organismo en el que se han abordado las relaciones bilaterales de Ecuador en materia eléctrica ha sido la Comunidad Andina de Naciones (CAN), a pesar de la relevancia de otros organismos mencionados. Uno de los objetivos de esta organización, expresado en el Acuerdo de Cartagena, es la interconexión eléctrica entre los países miembros. Este compromiso se refleja en la Decisión 536, emitida en 2002, que estableció normas para el intercambio eléctrico y la interconexión subregional. Esta decisión incluyó por primera vez una serie de reglas, órganos de seguimiento y agentes encargados de las transacciones subregionales (Zapata, 2017).

Entre las disposiciones de la Decisión 536 se incluye la exigencia de no discriminación entre los precios de los mercados internos y externos, y la autorización de transacciones internacionales de electricidad de corto plazo, limitadas únicamente por la capacidad de los enlaces internacionales, sin estar sujetas a la existencia de excedentes disponibles (Zapata, 2017, p. 118). Asimismo, se prohíbe la aplicación de subsidios o aranceles en las Transacciones Internacionales de Electricidad (TIE) entre países. La decisión también fomenta la inclusión del sector privado en la infraestructura eléctrica necesaria para la integración, y contempla mecanismos para la coordinación operativa y la armonización normativa (Decisión CAN 536, 2002).

Si bien la integración eléctrica planteada era ambiciosa, presentó dificultades en aspectos como la distribución de las rentas de congestión y la armonización normativa, la inversión en infraestructura y los efectos de la no discriminación de precios, lo que pudo haber desincentivado su implementación y provocado su posterior suspensión (Zapata, 2017). Estas condiciones fueron de interés para Ecuador, que las aplicó en la línea de interconexión a 230 kV entre las subestaciones Jamondino–Pomasqui en 2003. Tanto Ecuador como Colombia ajustaron su normativa interna mediante la Resolución CREG 004-03 y la Regulación CONELEC 001/03, respectivamente. Estas normativas se actualizaron posteriormente con la Resolución CREG 096-08, CREG 160-09, la Regulación CONELEC 004/10, entre otras reformas.

La Decisión 536 fue suspendida por primera vez mediante la Decisión CAN 720 en 2009 para su revisión, y se implementó un régimen transitorio bilateral entre Ecuador y Colombia. Esta suspensión, inicialmente por dos años, se extendió mediante decisiones

posteriores como la CAN 757, CAN 789, CAN 811 y CAN 815 (Alzamora, 2017). La Decisión CAN 757 de 2010 también estableció un régimen transitorio bilateral entre Ecuador y Perú, manteniendo el marco transitorio con Colombia. Estas decisiones suspendieron la aplicación del Marco General para la Interconexión Subregional, excepto el artículo 20 que creó el Comité Andino de Organismos Normativos y Organismos Reguladores (CANREL) para el seguimiento del tema.

En 2017, mediante la Decisión CAN 816, se constituyó el Mercado Andino Eléctrico Regional de Corto Plazo (MAERCP) para el intercambio de excedentes de energía entre los países miembros (Zapata, 2017, p. 120). Esta decisión mantuvo la suspensión de la Decisión 536 y los regímenes bilaterales transitorios entre Ecuador-Colombia y Ecuador-Perú. También estableció regulaciones específicas para el funcionamiento del MAERCP. En diciembre de 2023, la Decisión CAN 816 fue modificada mediante la Decisión CAN 919, que introdujo periodos de transición para que Perú adapte sus normas nacionales al nuevo marco supranacional, considerando la construcción de una nueva red de transmisión con Ecuador y asegurar una implementación gradual del MAERCP (Swissinfo, 2023).

En términos generales, la Decisión CAN 816 mantiene principios anteriores como la no discriminación, la ausencia de subsidios o aranceles y el libre acceso a las interconexiones. Destaca la obligación de una asignación equitativa del 50% de las rentas de congestión entre las partes, disposición que anteriormente solo existía en los regímenes transitorios (Decisión 816, 2017, p. 5). A diferencia del marco general de la Decisión 536, esta nueva disposición define un sistema de mercado con reglas específicas sobre garantías financieras y precios, aplicables no solo a los regímenes transitorios, sino al resto de países miembros del acuerdo original. El MAERCP establece que las transacciones basadas en excedentes energéticos se realizarán por horas, con un horizonte máximo de 24 horas, y que los intercambios internacionales no afectan los precios internos del país exportador (Decisión 816, 2017).

Desde la suspensión de la Decisión CAN 536 hasta la implementación del MAERCP, Colombia y Ecuador adoptaron un régimen transitorio denominado “Régimen Transitorio Aplicable a las Transacciones Internacionales de Electricidad entre Colombia y Ecuador”. Este régimen se diferencia del anterior al permitir que, por razones de seguridad o insuficiencia de generación interna, los países no estén obligados a exportar

energía (Decisión 757, 2010, p. 5). Así, se permite la diferenciación tarifaria entre consumo interno y externo y se autoriza la limitación o corte de transferencias según el contexto interno. Además, incluye de forma explícita el reparto equitativo del 50% de las rentas de congestión, aspecto que no figuraba en la Decisión 536 y que fue una de las razones para su suspensión (Zapata, 2014).

En materia de tratados bilaterales, para 2013 se establecieron interconexiones fronterizas entre cuatro localidades ecuatorianas y sectores de Colombia para abastecer de energía a regiones colombianas, en el marco del Primer Gabinete Binacional bajo las presidencias de Rafael Correa y Juan Manuel Santos, según la Declaración Presidencial “Vecindad para la prosperidad y el buen vivir” de diciembre de 2012 (Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables, 2019, p. 68).

Aunque para el 2018 “no se han suscrito contratos financieros para compraventa de energía entre agentes de ambos países”, según indica el Plan Maestro de Electricidad 2018–2027 (p. 302), ese mismo año se emitió la Declaración Presidencial de Quito, en la que ambos mandatarios reafirmaron su compromiso con el intercambio energético, priorizando el incremento en la capacidad de transmisión, la optimización operativa y estrategias para mejorar el uso de la infraestructura existente.

Como parte de estos esfuerzos, el Plan de Expansión de Referencia Generación - Transmisión 2017–2031 de Colombia menciona “la posibilidad de tener una visión de largo plazo para la interconexión con Ecuador”, y evalúa cuatro alternativas, entre ellas la construcción de nuevas líneas como la Nueva Línea Alférez - Coca Codo 500 kV, y mejoras a los circuitos existentes del Sistema de Transmisión Regional, como el Circuito Pasto - Catambuco de 115 kV y Catambuco - Jamondino de 115 kV (Unidad de Planeación Minera Energética, 2017, p. 179).

En síntesis, organismos como la OLADE y especialmente la CAN han sido espacios fundamentales para la construcción conjunta de sistemas de interconexión eléctrica regional, constituyéndose en escenarios donde convergen políticas nacionales y se facilita el desarrollo de prácticas internacionales estandarizadas. Estas acciones conducen a un entendimiento común entre los Estados andinos sobre sus prioridades energéticas. No obstante, hasta 2023 no se puede hablar aún de un mercado eléctrico regional plenamente integrado, por lo que los beneficios de la interconexión aparecen de forma particular en la experiencia bilateral entre Ecuador y Colombia. La transferencia

de energía bajo condiciones negociadas en organismos internacionales permite que ambos países se beneficien de normas claras que rigen el intercambio eléctrico, con Colombia como exportador y Ecuador como importador.

En este capítulo hemos dado un breve repaso histórico por los principales hitos de la matriz energética de Ecuador y Colombia, así como los aportes de los Organismos internacionales como OLADE, CAN Y BID, los cuales han aportado al actual escenario marcado por intentos de integración regional, pero caracterizado fundamentalmente por interconexiones bilaterales. De esta forma hemos cumplido con nuestro primer objetivo específico orientado a la descripción del contexto general en el que se han desarrollado las relaciones bilaterales energéticas entre Ecuador y Colombia. Para el siguiente apartado, se contextualiza la relación de cooperación energética entre ambos Estados bajo la teoría de la interdependencia compleja.

Capítulo 2: Contextualización teórica de la interdependencia compleja

2.1 Vulnerabilidad y sensibilidad

Tras haber contextualizado la historia energética de Ecuador y Colombia, es fundamental comprender el marco teórico con el cual se analizará las diversas dinámicas que se encuentran entorno a esta relación bilateral. En este caso, hemos optado por la teoría de la interdependencia compleja la cual nos ofrece una perspectiva de poder dentro de las relaciones entre Estados y Colombia, permite entender como factores económicos, sociales y ambientales determinan las relaciones internacionales y, por ende, las relaciones entre Estados en un mundo que cada día se interconecta más. En el caso de Ecuador y Colombia esta teoría es aplicable ya que ambos comparten vínculos estrechos en temas de necesidades mutuas como la energía eléctrica.

La evolución energética de Ecuador y Colombia expone no solo sus capacidades internas y vulnerabilidades, sino también la creciente necesidad de cooperación entre ambos países para poder afrontar necesidades comunes. Por ello, antes de dar inicio al análisis y aplicación de la teoría en el contexto anteriormente mencionado, se presentará la teoría de Keohane y Nye (1977) la interdependencia compleja. Se explicará los conceptos fundamentales de dicha teoría, con el objetivo de dar a conocer las principales dimensiones a tratar.

La interdependencia compleja fue desarrollada como una alternativa al realismo tradicionalmente dominante en las Relaciones Internacionales. Esta teoría explica que la interdependencia existente a nivel económico y social ha contribuido a la mitigación de efectos anárquicos a nivel tanto económicos como sociales, haciendo que la utilización de la fuerza militar sea más difícil de emplear por sus costos y, por ende, sea una opción desventajosa para los Estados (Keohane y Nye, 1997).

Bajo esta perspectiva los Estados son entendidos como unidades políticas poseedoras de diferentes niveles internos de complejidad, los cuales se vinculan con el resto del sistema internacional no solo a través de la fuerza, sino también a través de organismos internacionales que permiten a los Estados más débiles no quedar completamente expuestos gracias a mecanismos desarrollados dentro de lógicas compartidas bajo las cuales los actores más fuertes se autoimponen costos si incumplen sus compromisos (Keohane y Nye, 1997). En otras palabras, los Estados también regulan

estos modelos que median la interdependencia al aceptar o rechazar determinados procedimientos y normas, lo cual, a su vez, forma instituciones.

Al respecto, Rosenau (1996) en su libro *Preteoría y teorías sobre política exterior* mencionaba que “la sociedad nacional se encuentra tan penetrada por el mundo exterior que ha dejado de constituir la única fuente de legitimidad, o incluso de empleo de técnica coercitivas”. Lo cual puede explicar dependencia mutua en cuanto a efectos recíprocos entre países o entre los diferentes actores que se encuentren en el sistema internacional, añadido a esto se encuentran las influencias externas en asuntos de política interna (Ripoll, 2007).

Como agentes mediadores entre diferentes Estados y actores, las instituciones internacionales son de suma importancia para gestionar la interdependencia facilitando la cooperación entre distintos actores. En este sentido, existe una ausencia clara de jerarquía en los temas de las agendas estatales; la seguridad tradicional puede pasar a segundo plano ante asuntos migratorios, medioambientales, económicos, entre otros; esto involucra la participación de una multiplicidad de actores lo que reflejan la difusión entre lo doméstico y lo internacional (Piana y Cruz Tisera, 2017, p. 165).

La interdependencia compleja significa la existencia de mutua dependencia en la política mundial refiriéndose a; “situaciones caracterizadas por efectos recíprocos entre países o entre actores de diferentes países” (Keohane y Nye, 1997, p. 7). En este sentido cuando hay efectos recíprocos en términos de transacciones, sin la necesidad de que estos sean simétricos, hay interdependencia. Sin embargo, la interdependencia no puede ser limitada a situaciones de beneficio mutuo; las relaciones de interdependencia la mayoría de las veces implican costos, ya que una de las características principales de la interdependencia es que restringe la autonomía de las partes y contempla las capacidades de los actores involucrados (Keohane y Nye, 1997, p. 8).

Existen asimetrías asociadas a la dependencia de los factores que proporcionan fuentes de influencia (Keohane y Nye, 1997). Es decir; las asimetrías derivan en una dependencia total, significa que el poder o influencia que tenga un estado se manifiesta como la habilidad para hacer que otros tengan la disposición de aceptar algo que de otro modo no harían. Por ello, la interdependencia asimétrica, dentro del ámbito internacional, terminaría siendo el poder de un Estado para influenciar en los demás actores.

En este sentido, las asimetrías dentro de la dependencia proporcionan fuentes de influencia para los actores en sus relaciones mutuas, los actores que son menos dependientes suelen utilizar sus relaciones de interdependencia como una fuente de poder para negociar un tema que les compete (Keohane y Nye, 1997, p. 9). Un actor fuerte es capaz de asumir menos costos por lo cual, las asimetrías se encuentran menos acentuadas de su parte. Por otro lado, los Estados más débiles que se encuentren dentro de una relación asimétrica se mantienen en ella porque le otorga beneficios al margen de las ganancias que puedan obtener otros actores, en este sentido, "se privilegian las ganancias absolutas (suma positiva) por encima de las individuales (suma cero), lo que hace que predomine la cooperación" (Mora y Fonseca, 2020, p. 49).

En este punto es adecuado distinguir dos dimensiones clave: la sensibilidad y vulnerabilidad. La sensibilidad se refiere a los grados de respuesta que tiene un Estado dentro de una estructura política apoyándose en la disponibilidad relativa y en el costo de alternativas que los actores pueden encarar, por otro lado, la vulnerabilidad se define como la situación de un actor de sufrir costos impuestos por situaciones externas incluso después de que sus políticas hayan sido alteradas (Keohane y Nye, 1997). En la sensibilidad, los Estados responden ante perturbaciones inesperadas o significativas a corto plazo manteniendo el marco político y económico en el que se desarrolló; por su parte, la vulnerabilidad aborda la dificultad que tienen los Estados para cambiar esos mismos marcos estructurales ante crisis significativas (Mora y Fonseca, 2020, p. 50).

Una vez definidos las principales características aplicables en este trabajo es necesario conocer cuáles son las capacidades energéticas que tienen Ecuador y Colombia. Comprender las capacidades de estos Estados es crucial para lograr identificar los niveles de dependencia, fortalezas estructurales y posibles vulnerabilidades de Ecuador y Colombia en el ámbito energético. Es importante señalar que las demandas energéticas internas de un Estado pueden convertirlo en un actor más abierto a la cooperación internacional, solo si este no se ve con la capacidad de cubrir las demandas internas, en este caso, energéticas. A continuación, se presentarán las capacidades energéticas de Ecuador y Colombia en el periodo 2013-2023 el cual nos permitirá identificar elementos clave que posteriormente serán utilizados para interpretarlos bajo la teoría de la interdependencia compleja.

Durante el periodo 2013-2023 para Ecuador el petróleo fue la fuente más utilizada para la producción energética, siendo este uno de los recursos más importantes para la generación de energía en el país, su producción anual se mantenía en 188 millones de barriles al año, siendo el 2014 donde se alcanzaría su mayor producción con más de 230 millones de barriles (Ministerio de Energía y Minas, 2023). Por otro lado, las fuentes renovables han tenido una participación menor en la producción de energía primaria en comparación con las fuentes de origen fósil. Para 2016 se da apertura a la central hidroeléctrica Coca Codo Sinclair aportando 39.142,54 GWh desde abril de 2016 hasta julio de 2022 (Ministerio de Energía y Minas, 2023).

Para 2022 Ecuador contaba con el uso de energía hidráulica de 62.20%, en cuanto a motores de combustión interna (MCI) 19.94%, turbogás 9,76%, turbovapor 5.33%, biomasa 1.68%, fotovoltaica 0.34%, eólica 0.26% y de biogás 0.09% (ARCONEL, 2022). La producción de energía renovable tuvo un crecimiento del 87% entre 2013-2023 (Ministerio de Energía y Minas, 2023). En el 2023 el 69.1% de la generación energética provino de hidroelectricidad mientras que 25.6% provino de fuentes térmicas, 1.6% de otras fuentes y 3.6% de interconexión eléctrica (Ministerio de Energía y Minas, 2023).

Para 2023 la producción de energía primaria del país decreció un 0.7% con respecto al 2022, esto porque la producción del petróleo cayó 1.2% y, por otro lado, también hubo un declive de líquidos de gas natural de 8.2% (Ministerio de Energía y Minas, 2023). Se llegó a registrar un aumento en la producción hidroenergética de 2.9%, energía fotovoltaica 5.4% y eólica 224,2 %. En el caso de la energía eólica se experimentó un gran aumento por la entrada del Parque Eólico Huascachaca (Ministerio de Energía y Minas, 2023). La producción energética secundaria y la demanda energética del país entre 2013 y 2023 supera a la producción de energía secundaria, esto debido a que el consumo de energía por habitante aumentó un 5.1% pasando de 5.47 a 5.75, lo que implicaría la necesidad de importación de energéticos secundarios para llegar a cubrir dicha demanda existente (Ministerio de Energía y Minas, 2023).

De acuerdo con datos del Balance Energético Nacional 2023 la demanda de energía en el país incrementó 18, 3% durante el periodo 2013-2023 pasando de 86 millones BEP (Barriles Equivalentes de Petróleo/habitante) en el año 2013 a 102 millones BEP en 2023 (Ministerio de Energía y Minas, 2023). Para ese mismo año el sector con mayor emisión de gas de efecto invernadero (GEI) fue el transporte con un 51.7% siendo

este el principal demandante de energía de fuentes fósiles, otros sectores como el industrial con 0.5% y el residencial con 8% (Ministerio de Energía y Minas, 2023).

Luego de revisar las capacidades energéticas ecuatorianas, es imperativo analizar las capacidades energéticas de Colombia, con el fin del establecer una comparación que nos ayude a interpretar los niveles de sensibilidad y vulnerabilidad de ambos países. Entre los principales indicadores de la capacidad energética colombiana entre 2013 y 2023 que se analizará se incluye la producción, consumo, composición de la matriz energética y esfuerzos de transición.

En Colombia si bien el sector energético aún atraviesa por grandes desafíos en temas de confiabilidad, acceso y calidad de servicio, sus fortalezas energéticas se han llegado a presentar en sus reservas de carbón, hidrocarburos, fuentes hídricas y en su impulso por la generación eólica, fotovoltaica y térmica. Esta última fuente de energía es estratégica por su ubicación dado que tiene acceso a dos océanos, el Pacífico y el Atlántico (Macana, 2024). La Región Andina colombiana, por su ubicación, cuenta con una mayor cantidad de lluvias que pueden variar desde los 1500 mm anuales en los valles interandinos hasta los 4000 mm al año, añadido a esto los bosques y su geografía montañosa han facilitado la construcción de embalses que han ayudado al desarrollo del sistema eléctrico basado en generación hidráulica (Parra, 2024).

Sin embargo, el 80% de la energía eléctrica que se ha consumido en el país tiene origen hídrico comprobando que existe una alta dependencia hacia dicho recurso lo cual lo pone en riesgo frente a fenómenos hidrológicos tales como el Fenómeno del Niño, tal como vimos en el recuento histórico, sufrió cortes de luz programados, ha tenido un comportamiento dinámico dado por el Fenómeno del Niño y a esto se le suma el cambio climático (Parra, 2024). A pesar de esto, Colombia cuenta con un sector energético confiable y eficiente.

Esto quiere decir que durante periodos de hidrológicamente críticos tales como el Fenómeno del Niño, los precios de generadores hidráulicos aumentan. Colombia cuenta con un 37% de emisión de gases de efecto invernadero dado que la mayor parte de su generación eléctrica viene de hidroeléctricas (Parra, 2024). En 2010 se había observado un aumento en la participación de los biocombustibles alcanzando 5.639% mientras que las hidroeléctricas descendieron a 94.252% (Cardona, Tamayo & Eslava-Garzón, 2024).

La energía solar y eólica si bien son energías que se implementan en Colombia fueron utilizadas en un 0.018% y 0.136%. Para 2015 la proporción de bicombustible disminuyó a 2.741%, lo cual sugiere que hubo una menor dependencia hacia fuentes de energías renovables basadas en biocombustibles, la hidroeléctrica subió a un 97.105% notándose una tendencia hacia una matriz energética diversificada y sostenible, sobre todo en energías renovables hídricas. La energía solar comenzó a ser más utilizable para 2020 llegando a un 0.384%, sin embargo, en cuanto a energía eólica hubo una disminución del 0.019% (Cardona et al., 2024). Para 2022 dichas fuentes de energía no convencionales no son relevantes para Colombia dado que su participación total para dicho año fue de 0.6% en cuanto a energía solar y de 0.1% en cuanto a energía eólica (Cardona et al., 2024).

Otras formas de producción involucran los combustibles fósiles, de hecho, estos han prevalecido en la producción de energía primaria principalmente el carbón (33,1%) y el petróleo (40,6%). Pese a la existencia de otras fuentes de energía, la participación de energías renovables predomina en la matriz energética, el país ha intentado aumentar las reservas de gas y petróleo, por ello, ha impulsado la exploración de hidrocarburos para el desarrollo energético de Colombia.

Una vez comprendidas cuales son las capacidades energéticas de Ecuador y Colombia, así como sus distintas directrices para la generación de energía se procederá a abordar el cambio climático; las variaciones en los patrones de lluvia, sequías prolongadas y otros eventos que impactan en la disponibilidad de recursos hídricos afectando a las capacidades de generación energética. El análisis de cómo afectan estos fenómenos climáticos es necesario para entender las limitaciones y desafíos que enfrentan a Ecuador y Colombia.

2.2 Cambio climático

El cambio climático amenaza el desarrollo sostenible a nivel global, afectando tanto directa como indirectamente a numerosos sectores, sin embargo, procederemos a enfocarnos en el energético. En este sector las lluvias, el aumento de temperaturas y el cambio climático se vuelven un factor determinante para la generación de energía especialmente para aquellas que dependen de recursos naturales como el agua. Este tipo de fuentes de energías se traducen en vulnerabilidad al suscitarse cambios bruscos en la temperatura. Dentro de este apartado nos enfocaremos en como el cambio climático

impacta en la generación de energía, posteriormente se enfocará en Ecuador y Colombia cuyas matrices energéticas dependen en gran medida de hidroeléctricas, por lo cual variaciones climáticas como el Fenómeno del Niño alteran los caudales de ríos afectando la generación energética.

Es uno de los retos más importantes actualmente, una población en rápido crecimiento que recurre a la sobreproducción aumenta los gases de efecto invernadero que producen un incremento del calentamiento a nivel global con consecuencias negativas sobre los ecosistemas. El desarrollo de energías renovables es necesario porque ayudan a mitigar los efectos negativos de la extracción de petróleo en la biodiversidad y el cambio climático, ya que esta actividad es la mayor amenaza para la sostenibilidad global (Larrea, 2012). La relación entre energía y cambio climático radica en las consecuencias que uno trae sobre el otro; “Actualmente la producción y el uso de la energía representan dos tercios de las emisiones responsables del cambio climático” (Daza, Sf).

Las energías no renovables priman no solo en Ecuador sino también a nivel mundial: para 2022 el 84% de energía a nivel mundial provenía de dichas fuentes generando una emisión grande de CO₂ que contribuyen a la contaminación y al cambio climático. Por otro lado, la escasez del petróleo deja en incertidumbre la producción de energía en Ecuador ya que esta es su principal fuente de generación energética (Larrea, 2024). La inversión en hidroeléctricas desde 2006 cambió la política energética del país al minorar la dependencia hacia fuentes no renovables, mitigando asimismo gases de efecto invernadero, sin embargo, existen limitaciones cuando de energías renovables se trata como la aceleración de la erosión en las cuencas altas de los ríos que se dan por malas prácticas de agricultura y por la deforestación, complicando la construcción de grandes proyectos energéticos (Larrea, 2012). Las principales hidroeléctricas como Paute y Coda Codo Sinclair se han visto afectadas por sequías y la reducida pluviosidad causada por la deforestación (Larrea, 2024). La fluctuación de los ríos ha afectado a la producción de energía contribuyendo al déficit de oferta en momento críticos (Sáenz, 2024).

En cuanto a Colombia, este cuenta con una gran riqueza hídrica a nivel global, por ende, su energía se basa en un 70% en dicho recurso. Así, el cambio climático representa una problemática que deja en expectativa dicho sector; la falta de lluvias, el retiro de glaciales, el aumento de temperatura y evapotranspiración significa menor cantidad de agua para la generación de energía, a esto se suman las grandes sequías que limitan la

captación del agua (Daza, S.f). Cuando hay periodos de hidrología crítica como el Fenómeno del Niño se genera un alza de costos en generadores hidráulicos, siendo las fuentes de generación térmica las que funcionan durante momentos de sequía para cubrir la demanda de energía; a pesar de que la mayor parte de la energía sea hidráulica se usan plantas térmicas para mantener la estabilidad y confiabilidad del sistema (Parra, 2024).

Tras haber identificado las capacidades energéticas de Ecuador y Colombia en el marco del cambio climático, se aplicará la teoría de la interdependencia compleja para comprender como se configura la relación entre Ecuador y Colombia de cooperación energética en términos de vulnerabilidad, sensibilidad e interdependencia asimétrica. Desde dichos conceptos es posible analizar como los cambios en el entorno de los diferentes países los afectan de forma directa, llegando a influenciar en como responden los Estados ante esas alteraciones y de qué manera la dependencia mutua puede llegar a convertirse ya sea en una forma de poder o en una forma de influencia.

Esta parte del trabajo plantea analizar las condiciones internas de cada país en términos de sensibilidad y vulnerabilidad. Estos conceptos, tal y como mencionan Keohane y Nye (1997), permiten analizar hasta que circunstancia un Estado se llega a ver afectado por cambios que se dan en su entorno, así como también a su capacidad de adaptación frente a situaciones externas. En este sentido es pertinente analizar a los Estados a nivel interno siendo esto clave para entender el grado de dependencia mutua entre ambos Estados y las asimetrías que surgen de sus sistemas de generación energética.

2.3 Sensibilidad energética Ecuador

La sensibilidad energética de un país se puede medir a través del grado en que cambios externos ya sea precios, condiciones climáticas o disponibilidad de recursos, pueden llegar a afectar a su sistema energético y, por lo regular, la implementación de políticas de respuesta suele demorar. Cuando no se ha logrado “cambiar las políticas rápidamente, los efectos inmediatos de los cambios externos suelen reflejar una dependencia de la sensibilidad” (Keohane y Nye, 1997, p. 11). En el caso de Ecuador, periodo 2013-2023, la sensibilidad se ve manifestada en aspectos clave.

En primer lugar, Ecuador ha tenido una producción petrolera eficiente de la cual ha llegado a ser dependiente. A nivel internacional el precio del petróleo ha fluctuado continuamente en el mercado global lo que ha afectado considerablemente la producción energética en Ecuador. La dependencia de Ecuador hacia este recurso lo hizo sensible a

los cambios de precios internacionales del crudo, especialmente entre 2014 y 2020 donde los precios de petróleo en dólares estadounidenses cayeron un 65% (70 USD) llegando para finales del 2020 a 49,17 USD (Datosmacro, 2020). Según datos del Ministerio de Energía y Minas (2023), el país mantendría un promedio anual de 188 millones de barriles llegando a alcanzar su nivel más alto con 230 millones de barriles en 2014. Esta lógica que se ha ido desarrollando desde que el Ecuador encontró los primeros yacimientos de petróleo hace que su producción energética, financiada en parte por los ingresos petroleros, sea sensible a la variación de los precios internacionales y a su demanda.

Ecuador se ha enfocado en impulsar el crecimiento de fuentes renovables; aumentó un 87% en la producción de energías limpias durante el periodo 2013-2023, sin embargo, esto sigue representando una cantidad menor en comparación a las fuentes fósiles y gran parte de ese porcentaje responde a las hidroeléctricas. A pesar de que la presencia del petróleo en la generación de energía es muy notable hay que destacar que la producción de la energía en Ecuador para 2023 es mediante energía hidráulica, según el Ministerio de Energía y Minas (2023), en un 69,1% esto quiere decir que Ecuador no solo es sensible a fluctuaciones en los precios petroleros en el mercado, sino que también sensible a factores ambientales producto del cambio climático tales como las sequías.

El sistema energético ecuatoriano ha enfrentado presiones, conforme avanza el tiempo Ecuador ha tenido una mayor demanda energética a nivel interno, tal como se mencionaba anteriormente, esta incrementó a 18.3% para 2023, siendo un 5.1% en cuanto al aumento de consumo per cápita entre 2013-2023, superando la producción de energía secundaria disponible. A esto se suman los periodos de sequía prolongada, cuando queda expuesta la sensibilidad del Ecuador y debe importar energía para suplir la demanda interna. Esto obligó al Estado a recurrir a la importación de recursos energéticos secundarios, lo que lo hizo más susceptible a las condiciones externas como los precios internacionales y la cooperación con los mercados vecinos como Colombia.

En específico, los precios internacionales de las Transacciones Internacionales de Electricidad (TIE) desde Ecuador han estado marcadas históricamente por la interdependencia a favor de Colombia, aunque con breves momentos en los que Ecuador ha tomado protagonismo, en los que se demuestra la sensibilidad ecuatoriana a la variación de precios. La interdependencia entre diferentes actores “siempre implicará costos, ya que la interdependencia restringe la autonomía; pero es imposible especificar

a priori si los beneficios de una relación superarán los costos.” (Keohane y Nye, 1997, p. 8). Este punto es evidente en la relación histórica de exportación-importación entre Ecuador y Colombia. En concreto, entre 2013 y 2015 se registraron mayores niveles de importaciones de energía desde Colombia hacia Ecuador, con un promedio de 647,8 GWh, siendo 2014 el año con mayor volumen importado (836,74 GWh) (CENACE, 2019, p. 37). En contraste, la cifra más alta de exportaciones desde Ecuador hacia Colombia en ese mismo período fue de 46,9 GWh (Zapata, 2017, p. 122). Hasta este punto, si bien Colombia no exportaba cifras tan altas como las registradas durante la primera década del 2000, seguía manteniendo una posición de poder dentro de la relación de cooperación, actuando principalmente como país exportador.

Sin embargo, en 2016 la tendencia se invirtió: Ecuador comenzó a exportar más energía de la que importaba, registrando 378,3 GWh exportados frente a solo 43,9 GWh importados desde Colombia según se especifica en el Informe Anual de 2016 de CENACE. Este cambio se debió a dos factores. Por un lado, la puesta en marcha de la Central Hidroeléctrica Coca Codo Sinclair, cuya producción entró en funcionamiento en noviembre de ese año; y de forma principal, debido a la crisis energética que sufrió Colombia como consecuencia de una sequía severa y la consecuente disminución en los niveles de embalses, que incluso obligó a cerrar de forma temporal la represa de Guatapé (CELEC EP, 2016).

En este periodo, se evidenció la relevancia y los beneficios de la cooperación energética entre ambos países, ya que Ecuador dirigió parte de su producción hacia Colombia para ayudar a enfrentar la crisis. Según el Informe Anual de 2019 del operador del sistema de transmisión colombiano XM S.A., esta tendencia se redujo en 2017, pero volvió a aumentar en 2019, nuevamente de forma favorable para Ecuador, debido “a la alta incertidumbre sobre el desempeño hídrico en Colombia” (XM, 2019).

A pesar de los beneficios resultantes de la cooperación, la asimetría de poder persiste y expone la sensibilidad energética del Ecuador, especialmente acentuada en los años posteriores a 2019. El mercado de exportación del Ecuador para la electricidad colombiana creció entre 2022 y 2023 (Observatorio de Complejidad Económica, n.d.). En consonancia con este dato, hasta octubre de 2023 importar electricidad desde Colombia resultó muy costoso para Ecuador: los gastos se cuadruplicaron respecto a 2022 y se multiplicaron por diez en comparación con los niveles de 2020 (Gómez, 2023). En

otras palabras, el precio que ha estado pagando Ecuador por cada GWh ha aumentado progresivamente desde 2020 hasta mediados de 2023. Este cambio también se refleja en la caída de las exportaciones de energía desde Ecuador hacia Colombia: mientras que las importaciones en 2020 sumaban 55 millones de dólares, para 2022 se redujeron a solo 5 millones (Gómez, 2023).

2.4 Vulnerabilidad energética de Ecuador

La vulnerabilidad energética en Ecuador se hace presente cuando no puede responder a perturbaciones de manera adecuada, o cuando incluso el cambio de políticas como respuesta resulta insuficiente. Como se mencionaba anteriormente su gran producción petrolera no ha sido suficiente para abastecer las demandas de energía debido a la limitada capacidad de refinamiento del crudo, a esto se le suma la caída de 0.7% en la producción de energía primaria y la reducción del 8.2% en la producción de energía mediante gas natural. Estas situaciones solo demuestran que Ecuador sigue siendo susceptible a choques productivos (Ministerio de Energía y Minas, 2023).

El país atraviesa vulnerabilidades energéticas que derivan de una débil infraestructura. Más allá de esto, Ecuador para 2023 exportaría el 70% de los barriles que produce, siendo 37.72 miles de barriles diarios (Banco Central del Ecuador, 2023), esto compromete su autonomía energética pues al no poder suplir las necesidades con sus propios recursos lo vuelve muy vulnerable. La vulnerabilidad es; “particularmente importante para comprender la estructura política de las relaciones de interdependencia” (Keohane y Nye, 1997, p. 11)

Tras cada crisis eléctrica que ha sufrido el Ecuador, se hace palpable la vulnerabilidad del país ante factores como sequías estacionales, los precios del petróleo y la disponibilidad de energía para exportar desde Colombia. En este sentido, el Ecuador ya no es solamente sensible a factores y variaciones hidrológicas que afectan a los niveles de los embalses, sino que se vuelve vulnerable ante la imposibilidad de adaptar su matriz energética dependiente de la generación hidroeléctrica como respuesta ante perturbaciones en las precipitaciones por el cambio climático.

Dentro del factor del cambio climático, existen variaciones climáticas extremas como sequías que afectan directamente a las hidroeléctricas al estas depender de los caudales de los ríos, teniendo poca capacidad de respuesta frente a la pérdida o disfuncionamiento de las hidroeléctricas. La deforestación y erosión repercuten en la

capacidad de regulación de ríos que evita destrucciones del suelo que afectan a la infraestructura de las hidroeléctricas; sequías y el Fenómeno del Niño que pueden llegar a reducir en gran escala el caudal de los ríos haciendo que su funcionamiento se vea interrumpido. Las más grandes centrales hidroeléctricas como lo es Coca Codo Sinclair se ubican en regiones que por sus condiciones o ubicación son sensibles a eventos naturales como deslaves o la erosión del río, dificultando su buen funcionamiento “los deslizamientos de tierra desde los taludes laterales del río son permanentes, razón por la que el riesgo de posibles taponamientos es inminente” (Corporación Eléctrica del Ecuador, 2020).

Durante el recuento histórico fueron mencionados grandes centrales hidroeléctricas impulsados por la planificación energética del país; Agoyán, Pisayambo, Paute, Amaluza, Coca Codo Sinclair, etc. Dichas hidroeléctricas si bien han llegado a fortalecer la cobertura eléctrica nacional, han generado a su vez una dependencia lo cual limita la reacción del Estado ante posibles fallos o mantenimientos imprevistos. En consecuencia, Ecuador ha realizado esfuerzos por diversificar su energía, pero estos no son suficientes pues sigue dependiendo de fuentes fósiles, así como también de energía hidroeléctrica.

2.5 Sensibilidad Energética en Colombia

Colombia presenta un alto grado de sensibilidad en cuanto a su sector energético gracias a su notable dependencia a fuentes hidroeléctricas Según Parra (2024) alrededor del 80% de electricidad que se produce en Colombia proviene de hidroeléctricas, es decir, al igual que Ecuador, las variaciones climáticas, como el Fenómeno del Niño, son determinantes y pueden influir en el buen funcionamiento de las centrales hidroeléctricas. La dependencia de Colombia a fuentes de generación de origen hídrico lo vuelven sensible a los cambios atmosféricos que pueden repercutir en el nivel de los caudales de los ríos y, por tanto, a su generación energética.

Añadido a los factores climáticos, la sensibilidad también es visible en la inestabilidad del sistema ante factores como sequías; ejemplo de ello se dio entre 2015-2016 cuando la falta de previsión del gobierno de Juan Manuel Santos a la llegada del Fenómeno del Niño “provocó sequías en el territorio colombiano, lo cual afecta los niveles de los embalses generadores de energía hidroeléctrica y termoeléctrica” (Valencia, 2016). Esto llegó a alterar la capacidad de generación incrementando precios

y presionando a otros tipos de generación de energía tales como la térmica para poder responder a dicha dinámica. Estos tipos de fenómenos necesitan de una respuesta rápida y eficiente por parte del Estado.

2.6 Vulnerabilidad energética en Colombia

La vulnerabilidad energética de Colombia puede ser analizada desde su dependencia tanto a fuentes hídricas como a los combustibles fósiles. El petróleo tiene una participación predominante de 40.6% y el carbón 33.1% en cuanto a la producción de energía a esto también se le suma el hecho de que tiene una limitada diversificación de fuentes renovables no convencionales como, por ejemplo, solar y eólica con porcentajes de 0.6% y 0.1% respectivamente. En contraste, en Ecuador durante el mismo año, 2022, la participación de energía fotovoltaica apenas alcanzó el 0.34% como se mencionó previamente. Por ello, aunque la diferencia del aporte total de fuentes renovables no convencionales a la generación eléctrica total es pequeña en ambos países, Colombia presenta mayor inversión en el sector lo que se traduce en niveles ligeramente superiores de participación. Las leyes de Colombia que lo permiten se abordaran con mayor profundidad en el siguiente capítulo.

En Colombia, el abastecimiento energético está dominado en gran medida por las centrales hidroeléctricas, aunque se ha trabajado en la expansión de proyectos de energía renovable que permitan aumentar la capacidad generadora de fuentes no convencionales como la biomasa, la geotermia o el biogás, con el objetivo de superar el 1% de contribución que estas fuentes representaron para la matriz eléctrica en 2018 (Ministerio de Minas y Energía, 2021, p. 18). La transición energética se consolidó como una prioridad durante el gobierno de Iván Duque, bajo cuya administración Colombia se ubicó en el puesto 25 del Índice de Transición Energética (ETI) de 2020 a nivel mundial incluso superando a países como Brasil o Chile, convirtiéndose en uno de los países líderes a nivel regional en este ámbito (Ministerio de Minas y Energía, 2021). Sin embargo, desde entonces ha ido descendiendo para pasar al puesto 29 en 2021 a ubicarse en el puesto 39 en 2023 (Rincón y Nieto, 2024).

Hoy en día, Colombia se posiciona como uno de los países con mayor potencial de inversión en sectores eólicos y solares, asimismo, en términos generales y a pesar de la disminución del ETI señalado, es uno de los países en la región que cuenta con más avances en materia de transición energética de acuerdo con el Panorama Energético de

América Latina y el Caribe (OLADE, 2023, p. 33). Sin embargo, existen desafíos significativos para lograr que Colombia aproveche el potencial instalable de energía eólica y solar, que en regiones como La Guajira alcanza niveles de radiación solar que duplican a la media mundial con 6 kWh/m²/día (Rincón y Nieto, 2024).

Los cambios implementados en Colombia no han sido suficientes para alejarlo de su sensibilidad puesto que la forma en que genera energía puede llegar a ser perjudicial en eventos climáticos extremos. En cuanto al nivel de respuesta a situaciones como la transición energética existe una falta de capacidad técnica, de costos, así como también de infraestructura adecuada para lograr alcanzar este tipo de transición (Reyes Chamorro et al., 2023). Es decir, aunque Colombia tenga iniciativa en la transición energética, el costo hacia la misma es demasiado alto para poder financiarlo; “el costo de desmantelar todo el sistema de generación térmica en una transición acelerada sería de US\$2.340 millones. Sin embargo, si se opta por reemplazarlo con energía eólica, el costo aumentaría a US\$38.900 millones” (Reyes Chamorro et al., 2023). Al no ser capaz de financiarlo, aunque Colombia haya adaptado su política energética, puede caer en vulnerabilidad si los cambios introducidos no son suficientes. No obstante, la capacidad de respuesta ante estas crisis es mayor a la del Ecuador, por ejemplo, dado que es capaz de suministrar energía sin necesidad de recurrir a cortes de energía masivos o depender de TIE con Ecuador.

Por otro lado, otra vulnerabilidad presente es la locación geográfica de las más importantes fuentes hidroeléctricas como Ituango, Central San Carlos, El Guavio e Hidrosogamoso, entre otros, esto debido a las diversas afectaciones en las zonas en las que se encuentran; la geografía de alta montaña y valles profundos presentes en el país, además del hecho de que “su implementación ostenta una alta complejidad en términos técnicos, adicional a la ocupación considerable de territorios y modificaciones sobre los ecosistemas” (Toro, 2019). Además, las variaciones en la hidrología y alteraciones de los ríos en conjunto con la fragmentación de cuencas en los sistemas fluviales y ribereños también contribuyen a esta afectación (Toro, 2019). Esto hace que, a pesar de contar con recursos hídricos que son abundantes, el sistema sea frágil frente a perturbaciones ambientales prolongadas.

Como conclusión podemos mencionar que ambos países son vulnerables y sensibles, aunque las causas para cada uno son diferentes. En primera estancia Ecuador

es vulnerable por su dependencia al petróleo e hidroeléctricas ubicadas en sectores de alto riesgo y son muy susceptibles causas naturales. Por su parte Colombia, aunque cuenta con una matriz energética más variada y fuerte que Ecuador, muestra una sensibilidad climática ya que gran parte de su electricidad proviene de fuentes hídricas. Pese a haber intentado ampliar sus fuentes de generación de energía su exploración y aplicación de dichas fuentes es mínima, sumándose el hecho de que depende de combustibles fósiles que limitan su transición hacia fuentes limpias y sostenibles. Otro aspecto para considerar es el costo económico hacia la transición energética el cual impide una implementación rápida de estas nuevas energías. Esto nos da un contexto en el cual podemos entender cuáles son las problemáticas de cada uno de los países y, por ende, los factores que los han orientado a cooperar ya que ambos países cuentan con debilidades que hace que la cooperación entre ambos sea una alternativa viable para solucionarlos.

Se puede notar, en el caso de Ecuador, como la configuración limitada de recursos energéticos genera una vulnerabilidad debido a que la disponibilidad de recursos depende principalmente de combustibles, plantas termoeléctricas y centrales hidroeléctricas (Cardona et al., 2024). En este sentido, vemos que Colombia mantiene una ventaja en las asimetrías con relación a Ecuador, porque cuenta con un sistema de energía más diversificado, con mayor capacidad de generación e infraestructuras que han sido de importancia para afrontar momentos de inestabilidad. La posibilidad de hacer uso de fuentes alternativas de generación ha permitido a Colombia negociar condiciones más favorables, por ejemplo, imponer precios en contextos de escasez en Ecuador. Por su lado Ecuador es altamente dependiente a hidroeléctricas y tiene una capacidad de refinamiento de combustibles muy limitada, enfrentando una alta sensibilidad y vulnerabilidad. Por ello, Colombia es el estado con menos asimetrías en la relación.

En este capítulo hemos contextualizado la relación de cooperación energética entre Colombia y Ecuador bajo la teoría de la interdependencia compleja y conceptos como vulnerabilidad y sensibilidad. Si bien es cierto que ambos Estados ganan algo de esta relación bilateral, es pertinente analizar como esta debilidad estructural, en el caso ecuatoriano, se refleja en su capacidad de negociación con Colombia e indagar con más detalle sobre las fortalezas del modelo de generación colombiano que han hecho que tenga menos asimetrías en cuanto a su relación con Ecuador.

Capítulo 3: Análisis de los elementos de la cooperación energética entre ambos países

Como se ha revisado en el capítulo anterior, pesa a que ambos países tienen dependencia hacia las fuentes hídricas para la generación de energía, Colombia lidia mejor con estas sensibilidades lo que le permite presentarse como la parte con menor asimetría en la relación. Para entender cómo esta situación se traduce en decisiones es oportuno revisar cómo esta asimetría dentro de la relación se refleja a nivel de toma de decisiones; en este apartado inicial se abordará cómo se reflejan las vulnerabilidades y asimetrías en la negociación haciendo uso de la escuela de negociación de Harvard y el BATNA.

3.1 Capacidad de negociación y margen para concesiones económicas y políticas

Dado que desde la teoría de la interdependencia compleja se reconoce el rol que juegan los diferentes niveles al interior del Estado en la formulación de políticas exterior, es pertinente revisar cómo las asimetrías favorables para una de las partes se ha presentado en la negociación entre Ecuador y Colombia. Según Keohane y Nye (1997) “en la medida en que un Estado pueda limitar su vulnerabilidad a las acciones de otros, aumentará su capacidad de influir en las negociaciones internacionales sobre la seguridad económica y ecológica colectiva” (p. 204). Bajo este esquema, Colombia presenta menos vulnerabilidad a comparación de Ecuador gracias a las políticas centradas en la diversificación de la matriz energética del país. Esta condición ventajosa además se ve apoyada por las regulaciones expedidas bajo la CAN las cuales permiten a los países exportar energía dependiendo de los excedentes eléctricos presentes.

Al respecto, según Keohane y Nye (1997) los Estados débiles suelen usar tácticas de negociación que conectan temas no relacionados para lograr conseguir concesiones políticas de los Estados poderosos (p. 26). Esta afirmación coincide con la primera hipótesis expresada por McKibben (2013) al analizar los efectos de las estructuras y el poder en las estrategias de negociación estatales. En su artículo, la autora expresa la relación que existe entre diferentes valoraciones de temas a negociar y la mayor probabilidad de ofrecer concesiones. Es decir, los Estados que priorizan asuntos diferentes propician a su vez, un intercambio de concesiones beneficioso para ambas partes dado que las concesiones no representan directamente la pérdida de ganancias del otro (p. 415).

Siguiendo esta lógica, los Estados con menos recursos para negociar, como el Ecuador, suelen utilizar estrategias de vinculación de temas o *issue-linking*. Esta técnica

les permite introducir en la mesa de negociación asuntos que, si bien no guardan relación directa con el tema que se negocie, como por ejemplo el intercambio energético, sí son de alto interés para la contraparte. De este modo, Ecuador puede compensar su debilidad estructural negociadora con creatividad estratégica al introducir temáticas que sean de interés para Colombia. Por ello, debido a su condición de países limítrofes la negociación debe priorizar en menor o mayor medida aquellos asuntos que pueden afectar el mantenimiento de sus relaciones históricas.

En este sentido, uno de los temas de interés para ambos países con mayor capacidad de vinculación, es la de la migración tanto de ciudadanos colombianos que migraron a Ecuador como refugiados como la migración más contemporánea desde Venezuela. Este último fenómeno ha impactado de forma profunda a Colombia debido a la frontera que comparte con este país; según Mutis et al. (2021) la migración venezolana solo ha ido en aumento desde el 2010, lo cual ha convertido a Colombia en el país con la mayor concentración de migrantes venezolanos de la región.

Este contexto migratorio ha ejercido presión sobre los sistemas de salud, seguridad y otros servicios, especialmente en las zonas fronterizas. A esto se suma la presencia de grupos armados irregulares, lo que convierte la seguridad en las fronteras en un tema prioritario en la agenda colombiana. Por ello, resulta fundamental que Colombia y Ecuador mantengan una relación funcional en sus zonas limítrofes a fin de evitar un aumento de la presión en territorios donde el control estatal ya se encuentra debilitado.

La interdependencia entre ambos países es evidente en varias localidades colombianas cercanas a la frontera con Ecuador, las cuales no han estado conectadas históricamente al Sistema Interconectado Nacional (SIN) de su país, por lo que dependen de acuerdos binacionales para el suministro eléctrico (Aparicio, Rodríguez y Támara, 2016, p. 50). Como ejemplo de ello, la canciller colombiana de esa época, María Holguín, anunció en 2014 acuerdos con Ecuador para la transferencia de energía a municipios cercanos a Sucumbíos, como Puerto Ospina (Radio Nacional de Colombia, 2014). Si bien las negociaciones entre Ecuador y Colombia en parte se explican por la racionalidad económica debido al pago de Ecuador por los kWh transferidos, también pueden servir como mecanismo de estabilización ya que, al asegurar el suministro eléctrico en regiones limítrofes frágiles se reducen los riesgos de conflictividad social en la frontera.

Así, una colaboración estrecha es clave para mantener la estabilidad en la zona limítrofe de ambos países. Estas consideraciones idealmente se toman en cuenta en la etapa de la prenegociación, durante la cual se evalúa los costos y riesgos, propios y ajenos,

como la interrupción de la cooperación en la negociación (Zartman, 1989). Bajo este marco, no se encuentra entre los intereses de Colombia romper acuerdos establecidos con Ecuador, entre los que se incluye el área energética, debido a la inestabilidad presente en las regiones fronterizas y la necesidad de mantener canales de comunicación abiertos con Ecuador para abordar asuntos emergentes.

En una línea similar, la construcción de confianza entre los actores involucrados es un elemento clave en los procesos de negociación orientados a la cooperación. De acuerdo con el modelo de negociación de Harvard, para establecer un marco cooperativo favorable que permita identificar intereses comunes, los involucrados, es decir los Estados, deben construir confianza mediante compromisos graduales y pequeños acuerdos iniciales, que funcionen como señales de buena fe (Fisher, Ury y Patton, 2008). Esta etapa, en el caso de Ecuador y Colombia, puede considerarse superada, como lo demuestra su trayectoria de colaboración expuesta en el primer capítulo.

De manera complementaria, la perspectiva de la interdependencia compleja también resalta la importancia de la confianza, aunque desde otro enfoque. Según esta teoría, la circulación de información entre los Estados promueve la cooperación, incluso en contextos donde, en ausencia de dicha información, los gobiernos podrían actuar unilateralmente (Keohane y Nye, 1997). En este sentido, los canales de comunicación no solo son fundamentales para generar confianza, sino también para sostener la interdependencia y facilitar las negociaciones dentro de ese entramado relacional.

Sin embargo, pese a todos los incentivos que se puede percibir desde la contraparte colombiana para mantener la relación y seguir suministrando energía a Ecuador, Colombia sigue siendo la parte con la menor asimetría de la relación y la que asume menos costos. La sensibilidad que hemos abordado en el capítulo anterior tiene impactos también en la posición que Ecuador tiene en la negociación en temas energéticos. Bajo el modelo de negociación de Harvard, uno de los puntos clave para empezar una negociación es conocer la Mejor Alternativa a un Acuerdo Negociado (BATNA) el cual determina cuanto poder realmente tiene un actor en la mesa de negociación (Fisher et al., 2008).

El BATNA se entiende como la opción más atractiva, desconocida para la contraparte, en caso de que el acuerdo que se negocia no funcione o no se lleva a cabo. Bajo esta herramienta, Ecuador tendría mayor poder de negociación si fuera capaz de mejorar sus opciones por fuera de la negociación con Colombia, por ejemplo, si su infraestructura le permitiera cubrir la demanda interna a través de la generación de energía

distinta a la hídrica. Otra manera de aumentar su BATNA sería acrecentar la capacidad para importar energía desde líneas de transmisión compartidas con otros Estados capaces de suministrar una cantidad similar de energía que la exportada desde Colombia. En este apartado es destacable la existencia de planes que podrían mejorar el BATNA ecuatoriano como la mencionada construcción de una línea de transmisión Ecuador - Perú de 500 kV actualmente en fase de licitación; lo que mejoraría la interconexión de sincronización radial (no permanente) de la actual línea de transmisión Machala – Zorritos de 230 kV (Quirola, 2017).

Regresando a la situación actual, un BATNA débil como el que presenta Ecuador es en parte consecuencia de la alta sensibilidad que presenta el país, así, al caer en sensibilidad su margen de maniobra es reducido y se ve amenazado por fenómenos que pueden convertirlo en una vulnerabilidad. Como resultado, el Ecuador necesita ser más flexible y aceptar los precios propuestos desde Colombia bajo los cuales se compra el kWh, y aplicar concesiones en temas diferentes al energético para intentar asegurar la energía a sus habitantes.

La definición de la Mejor Alternativa a un Acuerdo Negociado (BATNA) tiene efectos en el punto de resistencia, el cual se refiere al valor mínimo o máximo que un actor está dispuesto a aceptar antes de abandonar una negociación por completo. Si el BATNA del actor es mejor, el punto de resistencia va en aumento y se vuelve más exigente ante un margen de acción mayor. El Ecuador es sensible a las acciones de Colombia respecto a su decisión de exportar o no los excedentes de su producción energética.

Cabe recalcar que, en este tipo de negociaciones bilaterales estrategias utilizadas en otros contextos con enfoque multilateral, como la búsqueda de alianzas, sería problemático debido a la falta de un régimen internacional energético plenamente consolidado y específico bajo el cual se pueda juzgar las acciones de Colombia y presionarlo. Factores como los analizados por McKibben (2013) como el poder de las coaliciones dentro de sistemas de mayoría calificada; y la reducción de concesiones frente a la exposición mediática, más evidente en negociaciones multilaterales, no caben en este caso. El valor de la soberanía y la toma de decisiones unilateral, si bien en muchos casos se encuentra atenuada por iniciativas de cooperación como la CAN, no han llegado a tener un efecto profundo en la relación bilateral con Colombia ante la ausencia de más Estados que formen parte efectiva de un Mercado Andino Eléctrico Regional que se traduzca en un régimen internacional de la energía.

3.2 Análisis de toma de decisiones en Colombia y Ecuador

Con el fin de comprender los factores que han influido en las decisiones energéticas de los Estados, este capítulo comprende un enfoque analítico con ayuda de la teoría poliheurística de la toma de decisiones. Mediante esta teoría podremos examinar de qué manera los tomadores de decisiones han priorizado ciertos criterios sobre otros, descartando opciones que no cumplen o sobrepasan sus líneas rojas. Esto con el objetivo de analizar el diseño e implementación de modelos energéticos.

Bajo esta lógica se hará uso de dos cuadros lexicográficos con el objetivo de ordenar de manera jerárquica los factores claves en la toma de decisiones y, de esta manera, determinar las decisiones en el ámbito energético para Ecuador y Colombia, con el objetivo de identificar restricciones innegociables, así como áreas en las que se está dispuesto a ceder y cumplen con los intereses de cada uno.

Primero se explicará qué es la teoría poliheurística, la cual tal y como menciona Mintz (2004) se enfoca en el “por qué” y el “cómo” de la toma de decisiones lo cual hace que la teoría sea importante para los procesos de toma de decisiones. La teoría poliheurística se centra en un proceso de decisión de dos etapas, en la primera los tomadores de decisiones se enfocan en las opciones disponibles y en la segunda, tras reducir las posibles opciones a un número más manejable de alternativas, los responsables de formular las políticas recurren a reglas analíticas entre las cuales se encuentran las lexicográficas, esto con el objetivo de minimizar los riesgos y maximizar las recompensas (Redd & Mintz, 2013).

La primera fase implica una búsqueda no exhaustiva en la que los responsables de tomas de decisiones filtran la información en un intento de encontrar alternativas “supervivientes” que no vayan contra de sus intereses, en cuanto a la segunda fase esta consiste en una regla lexicográfica o de maximización de decisiones que se usa para escoger una alternativa de entre las demás alternativas que han sido consideradas (Redd & Mintz, 2013).

Otra característica de la teoría poliheurística es su referencia a aspectos políticos de la toma de decisiones en un contexto de política exterior, es decir, el tomador de decisiones o de formulación de políticas mide: costos, beneficios, riesgos, recompensas y ganancias. Los líderes se mueven más por evitar el fracaso que por alcanzar el éxito esto porque están expuestos a pérdidas que pueden amenazar su puesto de liderazgo. La

heurísticas y estrategias en cuanto a la toma de decisiones pueden ser “subóptimas” es decir que estas no siempre van a ser las mejores (Redd & Mintz, 2013). A su vez la teoría poliheurística de la toma de decisión postula que los tomadores de decisiones implementan reglas que son no compensatorias (Redd & Mintz, 2013).

Como parte del análisis se utilizarán dos cuadros lexicográficos para lograr identificar y categorizar variables clave entorno al modelo de generación de energía de Ecuador, en contraste con Colombia. Con ayuda del cuadro lexicográfico se busca establecer prioridades entre múltiples criterios que han llegado a influenciar en las decisiones en cuanto al sector energético; dentro de esto se encuentran la líneas rojas o límites innegociables.

Hay tres variables consideradas centrales dentro de este primer cuadro que serán analizadas en una escala de Likert del 0 al 5. Esta escala permitirá medir de forma ordinal el grado de relevancia para cada país de los atributos identificados en las tablas, donde 0 será considerado muy malo y 5 muy bueno. Los atributos identificados son los siguientes:

- **Facilidad de generación:** se refiere a cuáles son las condiciones que permiten el desarrollo de proyectos energéticos y si esto es viable o no para Ecuador.
- **Costo de producción:** se busca determinar qué tan viable es para Ecuador producir su propia energía y no hacer un intercambio con Colombia.
- **Disponibilidad energética:** se busca determinar la capacidad de auto abastecimiento en Ecuador y si esta es confiable o no.

Tabla 1

Cuadro lexicográfico sobre la toma de decisión de Ecuador

	Generar	Colombia
Facilidad	3	4
Costo	3	3
Disponibilidad	4	4

Facilidad

Como se ha evidenciado, Ecuador ha puesto su esfuerzo en objetivos como la diversificación de su matriz energética con el fin de dejar de depender de combustibles fósiles para la generación de energía. Nuevos proyectos, como las hidroeléctricas, han sido de vital importancia y han tenido gran impacto en el sector energético. En los últimos quince años, Ecuador ha buscado desarrollar sus proyectos hidroeléctricos para aumentar su capacidad instalada (Naranjo-Silva, 2024).

El desarrollo energético ecuatoriano tuvo un crecimiento gradual entre 2008 y 2017, periodo en el que se alcanzó una producción de 20 TWh de energía hidráulica. Por otro lado, tanto la energía eólica y la solar no tenían un impulso relevante y, por tanto, su contribución al sistema ha sido mínima, sin reflejar un crecimiento significativo (Naranjo-Silva, 2024).

También resulta necesario analizar los efectos ambientales, ya que este es uno de los factores principales que afectan la generación energética en Ecuador. Las hidroeléctricas dependen de la disponibilidad de recursos naturales; en el caso ecuatoriano, su posición geográfica en la línea ecuatorial genera diferencias climáticas marcadas entre el Norte y el Sur, con eventos de sequía que dificultan la planificación climática. A esto se suma el aumento poblacional y, por consiguiente, del consumo, lo cual requiere que continuamente se genere electricidad que no puede ser cubierta exclusivamente con hidroeléctricas (Naranjo-Silva, 2024).

Ecuador también presenta fallas en cuanto al suministro energético, tanto por su dependencia de combustibles fósiles como por la vulnerabilidad de sus hidroeléctricas. En estas últimas, las sequías provocadas por el cambio climático han afectado la capacidad de producción, generando un déficit que impide satisfacer adecuadamente la demanda, tanto a nivel residencial como industrial (Chasiluisa-Yanchacuña, León, Caicedo, & López, 2024). Esto hace que esta variable se calificada como 3 (medio-bajo) como se ha mencionado anteriormente, la demanda ha aumentado y gran parte de esta se ha satisfecho con plantas termoeléctricas, las cuales, además de ser insuficientes, emiten grandes cantidades de CO₂. Esto agrava el problema del calentamiento global y el cambio climático, el cual “reduce las precipitaciones y aumenta las sequías, lo que ha afectado la capacidad de los embalses y la oferta eléctrica, trayendo como consecuencias racionamientos eléctricos que afectan la calidad de vida de los ecuatorianos y la capacidad productiva de la industria nacional” (Chasiluisa-Yanchacuña et al., 2024).

Tras lo anteriormente expuesto, cabe preguntarse: ¿le conviene más a Ecuador producir su propia energía o solicitarla a Colombia?

Las relaciones comerciales entre Ecuador y Colombia han sido fortalecidas por el marco institucional de la Comunidad Andina de Naciones (CAN), lo que facilita el comercio y permite el desarrollo de normativas conjuntas. Asimismo, la Comisión de Vecindad e Integración Ecuatoriana-Colombiana (CVICE) se ha enfocado en promover el desarrollo económico y la cooperación en diversos sectores entre ambos países. Dentro de este marco, destaca el rol del sector energético de la Empresa de Energía de Bogotá (EEB), en la que participan empresas como ISAGEN (2,5%), Endesa España (48,5%) y Emgesa (51,5%) (Gélvez, 2011).

Uno de los proyectos más relevantes fue desarrollado a partir de 2005: la “Interconexión con Ecuador”, que permitió aumentar la integración de mercados, mejorar la confiabilidad energética en la zona y cubrir necesidades de abastecimiento (Gélvez, 2011). Este proyecto cuenta con una capacidad de 230 kW y una longitud de 376,8 km, en el trayecto Betania, Altamira, Mocoa, Jamondino, Pasto. Para la distribución con Ecuador, se establece que las actividades de la EEB se concentran principalmente en Europa, y luego se extienden hacia Ecuador. La línea de interconexión comienza en Betania (Antioquia) y finaliza en Jamondino (Nariño), llegando posteriormente a Pomasqui, donde Ecuador recibe la energía (Gélvez, 2011).

Hacia el año 2010, Colombia se destacaba como uno de los países con mayor capacidad energética, gracias a sus recursos naturales, los cuales permitieron el autoabastecimiento y exportar energía a diferentes países de la región. En ese entonces, Ecuador se posicionaba como el tercer socio comercial de Colombia, lo que demuestra la capacidad y disposición del país vecino para generar y exportar energía eléctrica (Gélvez, 2011).

Dentro de los parámetros establecidos entre Ecuador y Colombia, se contempla que, en caso de emergencia o necesidad urgente como, por ejemplo, por razones de seguridad, calidad del servicio u otras emergencias, Colombia podrá enviar energía a Ecuador bajo la figura de generación forzada. En tal caso, Ecuador la aceptará directamente en su sistema eléctrico, sin necesidad de aplicar los procedimientos regulares de comparación de precios en los nodos frontera (CONELEC, 2013).

Esta disposición normativa incrementa significativamente la facilidad de importar energía desde Colombia, al establecer mecanismos de excepción que permiten una respuesta rápida y operativa ante situaciones críticas. Por esta razón, se ha calificado esta variable como nivel 4 (facilidad medio-alta) en el análisis lexicográfico, considerando que, bajo ciertos factores que afectan al sistema energético ecuatoriano, como la dependencia hidroeléctrica y la vulnerabilidad climática, así como el tiempo de implementación de nuevos proyectos, resulta más eficiente y práctico cooperar energéticamente con Colombia que activar generación propia de respaldo:

“En caso de que el sistema ecuatoriano requiera generación por seguridad, calidad de servicio o por emergencia, a través del enlace internacional, será posible realizar tal transferencia considerándola como un caso de excepción de una importación de electricidad” (CONELEC, 2013), esto quiere decir que siempre y cuando Ecuador se encuentre en una situación crítica este podrá hacer uso de manera inmediata de la interconexión con Colombia la cual ha mantenido una postura favorable hacia la cooperación energética con Ecuador. En 2023, por ejemplo, el entonces ministro de Energía, Juan Carlos Bermeo Calderón, reafirmó la apertura del gobierno colombiano para impulsar el intercambio de buenas prácticas y el desarrollo conjunto de los sectores energéticos (Ministerio de Energía y Minas, 2021).

Costo

Los costos de electricidad no cuentan con costos marginales y están dados por un promedio de contratos otorgados o regulados por el Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC), que para el 31 de julio de 2008, según lo expedido en el Mandato Constituyente N.º 15, sería el responsable de aprobar pliegos tarifarios que debían aplicar las empresas eléctricas de distribución para distintos tipos de consumo de energía (Macías Centeno, Valarezo Molina, & Loor Castillo, 2018). Para 2009, la Corporación Nacional de Electricidad (CNEL) contaba con derechos y obligaciones como empresa distribuidora de electricidad nacional, y el 13 de marzo de 2013, por Decreto Ejecutivo N.º 1459, se crea la Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad (CNEL EP), que compone la adición de patrimonio de CNEL S.A., subrogando activos, pasivos y obligaciones. Tiempo después, por medio del CONELEC, se haría la autorización a CNEL EP de los cargos operativos que conforman los servicios públicos

de distribución, comercialización de energía eléctrica y alumbrado público general (Macías Centeno et al., 2018).

Para el 17 de septiembre de 2014, CNEL EP absorbería la empresa pública de Guayaquil, creando una entidad que tendría como objetivo brindar eficiencia, seguridad y calidad. De esta manera, se habría consolidado CNEL como una empresa unificada que aplicaría nuevos pliegos tarifarios (Macías Centeno et al., 2018). CNEL se encargaría de distribuir el abastecimiento de energía por parte de la Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP). El 19 de enero de 2009 se agruparon empresas de generación de carácter público y una de transmisión de electricidad que sería la TRANSELECTRIC S.A. Para 2012, esta se conformaba por 6 unidades de generación, 1 de transmisión, 26 autogeneradores, 20 distribuidoras y 4 grandes consumidores (Macías Centeno et al., 2018).

Con la entrada en vigor del Mandato Constituyente N.º 15, el CONELEC estableció un costo de 8.3 c\$/kWh. La tarifa estaba apoyada en un nuevo modelo de generación, transmisión y distribución, siendo el precio referente de generación 0,04594\$/kWh, el peaje por transmisión de 0,00471\$/kWh y 0,03172\$/kWh por distribución. Sin embargo, entre finales de 2007 y 2009, los cambios climáticos y las sequías no garantizaron el abastecimiento por parte de las centrales hidroeléctricas, por lo cual Ecuador se vio en la necesidad de importar energía de países vecinos. Sus importaciones alcanzaron los 81 millones de galones de diésel, que corresponderían al 81% de la generación para centrales termoeléctricas y el 9% para centrales hidráulicas (Macías Centeno et al., 2018).

Las importaciones cuentan con precios elevados; la mayor generación de energía de Ecuador proviene de hidroeléctricas. Sin embargo, este bajo costo no se ve reflejado en tiempos de crisis, donde se hace uso de generación térmica, la cual es mucho más cara, contaminante y poco eficiente. Estas no implican gastos excesivos por contratos ocasionales, a diferencia de Colombia. Esto justifica el alto precio de las importaciones desde Colombia, ya que la generación interna presenta precios bajos (4.32 c\$/kWh), en comparación con la importación que se da desde Colombia (10.13 c\$/kWh) (Macías Centeno et al., 2018).

Ecuador ha reducido el uso de combustibles fósiles, cuyo consumo en toneladas equivalentes de petróleo cayó de 2,85 millones a 2,13 millones (Macías Centeno et al.,

2018). A nivel económico, el precio de generación eléctrica en el país se mantuvo estable y, sobre todo, bajo: de 4.32 a 4.41 c\$/kWh. Mientras tanto, el precio de importación desde Colombia llegó a ser el doble, alcanzando un valor de 10.13 c\$/kWh. Sin embargo, por la flexibilidad operativa y la rapidez del suministro internacional, cuando Ecuador se ha encontrado en momentos de inestabilidad energética, se han justificado mecanismos de cooperación como la generación forzada, que han permitido importar energía en contextos de emergencia sin necesidad de procedimientos complejos.

Haciendo uso de la teoría poliheurística, se puede entender que Ecuador mantenga acuerdos de cooperación energética con Colombia como un recurso estratégico no compensatorio, ya que este no se basa en el precio, sino en la garantía del suministro en momentos de vulnerabilidad energética, lo cual otorga una ventaja operativa, seguridad energética y tiempos de respuesta. La dependencia de fuentes hidroeléctricas, que son vulnerables al clima, y las limitaciones de las termoeléctricas han hecho que, en momentos críticos para la generación de energía en Ecuador, la importación sea una opción viable y operativamente más rápida, aunque esta, al final, sea económicamente menos eficiente, por tanto, esta variable ha sido identificada con 3 (medio-bajo).

Disponibilidad

Para 2008, en Ecuador, la cobertura del servicio eléctrico era del 96,2% en viviendas urbanas y del 88,2% en viviendas rurales, dando como resultado un 93,04%, donde el 93,2% correspondía a red de distribución y el 0,2% a paneles solares (Enríquez & Lasso, 2013). Las viviendas sin ningún tipo de servicio eléctrico representaban el 2,2% del total en el área urbana, el 10,5% de las viviendas en los sectores rurales y el 5,2% para el total del país. Esto significaba que 196.000 viviendas no tenían electricidad: 54.000 en zonas urbanas y 142.000 en zonas rurales (Enríquez & Lasso, 2013).

La sostenibilidad ambiental era viable, sin embargo, la mayor parte de las empresas que distribuían energía no cumplían con el mínimo de requisitos en cuanto a calidad de servicio-producto se refiere. Según el Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC), existían problemas de calidad debido a las limitaciones en la asignación de recursos económicos para poner en marcha proyectos enfocados en la expansión y mejora de las redes de distribución. Se buscaba que el déficit tarifario del sector eléctrico se compensara con la introducción de generación hidroeléctrica de bajo costo. Los precios

medios de la energía no lograban cubrir los costos del suministro, por lo que existía un déficit tarifario que era cubierto por el gobierno nacional (Enríquez & Lasso, 2013).

Ecuador cuenta con gran potencial para el desarrollo de generación renovable no convencional, en especial la eólica y solar, aunque dicha generación es mínima dentro del sector, correspondiendo principalmente a centrales de biomasa, fotovoltaicas, eólicas y de biogás (Manzano Mantilla, 2022). Entre los años 2007 y 2017 se ejecutaron grandes proyectos de generación eléctrica: Coca Codo Sinclair (1.500 MW), Sopladora (487 MW), Villonaco (16,5 MW), Mazar Dudas (20,82 MW) y Manduriacu (65 MW), que impulsaron el sector energético, especialmente en cuanto a fuentes renovables, específicamente en la producción hidráulica, representando el 84% de la producción de energía. Estos proyectos sumaron 2.089 MW al Sistema Nacional Interconectado, reduciendo así la dependencia de combustibles usados para centrales térmicas (Manzano Mantilla, 2022).

Asimismo, para 2013, en la ciudad de Ipiales, durante el Segundo Gabinete Binacional Colombia-Ecuador, los mandatarios Juan Manuel Santos de Colombia y Rafael Correa de Ecuador llegaron a acuerdos concretos en temas de integración energética y petrolera. En materia de electrificación, el Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas no Interconectadas (IPSE), el Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC) y las empresas de distribución de energía ejecutaron proyectos para que zonas fronterizas cuenten con el servicio.

En 2019 y 2020, Ecuador mostró mejoras significativas en cuanto a la eficiencia energética a nivel general, evidenciado por una reducción del 4,9% en la intensidad energética total. Esto debió a la disminución del consumo en el sector transporte a causa de la pandemia; sin embargo, aumentó la demanda energética en el sector industrial (4,8%) y residencial (11,5%) (Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables, 2021). El índice de suficiencia energética, que compara la producción primaria con la oferta interna, se situó en un promedio de 2,11 durante la última década, lo cual indica que la producción del país ha sido el doble de la energía que consume. Dicho índice creció un 3,6% entre 2019 y 2020; sin embargo, la dependencia del petróleo crudo limita la sostenibilidad a largo plazo (Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables, 2021).

Para el año 2023, Ecuador produjo un total de 31.903,26 GWh de energía, de los cuales el 79,04% provino de hidroeléctricas, el 15,37% de plantas térmicas y el 1,44% de fuentes no convencionales de energía renovable (CENACE, 2024). Las importaciones internacionales de electricidad representaron el 4,06% del total, con 1.296,58 GWh provenientes de Colombia. La existencia de las Transacciones Internacionales de Electricidad (TIE) es uno de los factores que ha permitido que la cooperación binacional sea una alternativa accesible y operativamente viable (CENACE, 2024). La cooperación energética con Colombia demuestra un alto nivel de operatividad y acceso continuo, debido al funcionamiento establecido de las TIE. Estas son transacciones horarias entre los mercados de corto plazo de los países interconectados, bajo la normativa supranacional de la Decisión de la CAN, lo cual garantiza un marco jurídico estable y común (CENACE, 2024).

Para 2023, Ecuador mantenía circuitos activos de interconexión con Colombia: cuatro de 230 kV y uno de 138 kV, lo cual ha permitido un flujo constante y confiable de electricidad. Si bien dichas transacciones forman parte de acuerdos políticos, no dependen totalmente de estos, pues se rigen también por un despacho económico entre los operadores de ambos países —CENACE en Ecuador y XM en Colombia—, lo cual ha facilitado la programación de importaciones siempre que exista oferta en Colombia y una alta demanda en Ecuador. Este esquema cuenta también con garantías financieras por prepago semanal, lo cual asegura la estabilidad y liquidez de las operaciones a nivel internacional, permitiendo una disponibilidad energética entre ambos países institucionalmente garantizada (CENACE, 2024).

Tras lo anteriormente mencionado, es claro que la disponibilidad de energía de Ecuador ha ido en aumento conforme han pasado los años; sin embargo, esta se ve vulnerable a fenómenos climáticos como sequías, clima seco e inclusive proyectos fallidos, lo cual afecta su estabilidad en el tiempo, sobre todo frente a variaciones climáticas y estructurales. En años recientes, estos fenómenos naturales han limitado la producción interna en momentos críticos. Las termoeléctricas, si bien pueden ser un sustituto en momentos de vulnerabilidad, son menos eficientes y altamente contaminantes calificando la disponibilidad de generar con un 4 (medio-bajo).

La cooperación con Colombia presenta una disponibilidad energética alta en términos de operatividad, ya que este país mantiene una oferta constante de excedentes

eléctricos. El sistema de interconexión binacional ha favorecido un buen funcionamiento mediante circuitos activos, coordinación regulada y mecanismos que permiten realizar transacciones. Además, si Ecuador presenta un déficit, la energía colombiana puede ser implementada de manera inmediata sin trámites adicionales que rijan esta operación. Por ello, la variable *disponibilidad* es valorada como más alta en la opción “Cooperar con Colombia”, debido al suministro eficiente que este país ofrece, por tanto, se ha calificado esta variable con un 4 (medio- alto).

Tras haber estudiado a Ecuador se procederá a hacer un segundo cuadro lexicográfico que analiza la toma de decisión de Colombia frente a la opción de enviar o no energía a Ecuador, se han identificado los siguientes atributos en base a los cuales se ha construido la tabla 2:

- **Ingresos:** Se refiere a los beneficios de económicos que puede percibir Colombia producto de las Transacciones Internacionales de Electricidad (TIE) a Ecuador por medio de enlaces de transmisión.
- **Territorialidad:** Hace referencia a los efectos en el territorio colombiano, especialmente en las zonas fronterizas, que puede tener esta decisión.
- **Influencia:** En la relación asimétrica que mantiene Colombia, el envío de energía otorga un nivel de poder sobre el Ecuador.

Tabla 2

Cuadro lexicográfico sobre la toma de decisión de Colombia

	Enviar a Ecuador	No enviar a Ecuador
Ingresos	4	2
Territorialidad	3	2
Influencia	5	3

Ingresos

Según el modelo poliheurístico de toma de decisiones, la selección de opciones se desarrolla en dos etapas. En la primera etapa, se eliminan aquellas alternativas que no cumplen con el principio no compensatorio, el cual se basa en la imposibilidad de compensar atributos políticamente sensibles con beneficios en otros ámbitos como el

económico. Este principio refleja una lógica política más que técnica, ya que la teoría poliheurística sostiene que la política doméstica es “la esencia de la decisión” (Mintz, 2004, p. 7).

En el contexto colombiano, este principio adquiere relevancia en un escenario de crisis energética interna, donde la presión política y social por asegurar el abastecimiento doméstico es alto. En tales condiciones, se priorizaría el consumo interno de energía, descartando la exportación a Ecuador, incluso si implica pérdida de ingresos. Esta decisión responde al riesgo político que representaría para los líderes el enviar energía al exterior mientras la población local experimenta escasez en el servicio.

Como se ha señalado, el sistema eléctrico colombiano, a pesar de los esfuerzos en diversificación energética con políticas públicas favorables al uso de fuentes renovables, sigue siendo vulnerable ante variaciones climáticas. Esto convierte la posibilidad de una crisis energética en un factor recurrente y, por lo tanto, en una amenaza que puede condicionar la política energética exterior. Bajo esta perspectiva, el atributo ingresos pierde peso decisonal frente a la necesidad de evitar un costo político interno elevado independientemente del ingreso que pudiera representar.

Sin embargo, en condiciones normales cuando el sistema eléctrico colombiano opera con estabilidad, la exportación de energía hacia Ecuador se convierte en una alternativa muy atractiva desde el punto de vista económico. De hecho, como lo evidencian los datos del Operador Nacional de Electricidad CENACE (2023), Colombia recibió 281,31 millones de dólares estadounidenses por exportaciones de energía a Ecuador en 2023 (p. 85). En contraste, en 2021, las importaciones de electricidad por parte de Ecuador desde Colombia representaron apenas 9,08 millones de dólares estadounidenses (CENACE, 2021, p. 8), lo que muestra una marcada asimetría en los flujos energéticos.

La alta vulnerabilidad del sistema eléctrico ecuatoriano frente a fenómenos climáticos y su baja capacidad de repuesta reduce su capacidad de negociación, esto ha permitido a Colombia imponer precios que han ido en incrementándose en la venta de electricidad desde 2020 (Gómez, 2023). En este contexto, los ingresos adquieren un papel más relevante, ya que exportar los excedentes energéticos no solo es políticamente aceptable sino también económicamente beneficioso.

Territorialidad

En este caso, el atributo territorialidad expresa no solo el control del territorio colombiano, sino también la necesidad estratégica de mantener una frontera cooperativa con Ecuador para contener actores armados no estatales. En el modelo poliheurístico, si enviar energía contribuye a preservar esa relación bilateral clave, podría evitar descartes prematuros de cooperación.

Un elemento constante de la frontera colombo-ecuatoriana es la presencia de los grupos del crimen organizado. Tras las negociaciones de paz con las FARC, nuevos grupos delictivos, así como las mismas disidencias de las FARC, se desplegaron en el territorio para lograr su control (Revelo, 2024, p. 4333). En un escenario bajo el cual, si bien las organizaciones y los métodos han cambiado, los peligros que representan las disputas por el control de estos grupos ilegales siguen representado un peligro latente para Colombia. En este sentido, la elección de transmitir energía a Ecuador podría ser evaluado bajo un elemento no compensatorio como la cooperación.

Si la percepción de los tomadores de decisiones considera en primer lugar, la existencia de una crisis de seguridad en la frontera norte de Colombia y en segundo, entienden la necesidad de cooperar más allá de sus fronteras como una forma de abordarlo, entonces la cooperación transfronteriza con Ecuador se convertiría en un factor importante para lograr resultados efectivos. En un escenario así, el atributo territorialidad podría desempeñar un rol mayor en la toma de decisión.

Influencia

El intercambio de electricidad tiene la capacidad de ser percibido como una forma de cooperación que posiciona a Colombia como aliado estratégico ante Ecuador. La capacidad de ser el actor que decide en última instancia el envío de energía a Ecuador lo dota de la capacidad de influir en la estabilidad del sistema eléctrico del Ecuador, especialmente en épocas de condiciones climáticas adversas que exijan mayor electricidad de la cual es capaz de producir el país. Ahora bien, como se desarrolló en el apartado anterior, reforzar atributos que vayan en contra de la presión doméstica frente a una crisis eléctrica no resulta atractiva cuando se aplica el principio no compensatorio. Si bien decidir no enviar energía a Ecuador puede causar malestar diplomático, esta consecuencia es aceptable frente a la alternativa de malestar interno que puede repercutir en el gobierno de turno.

Sin embargo, una vez la decisión ha entrado en la segunda fase y la exportación de energía no ha sido descartada, los tomadores de decisión colombianos evalúan el envío en términos de racionalidad y utilidad (Mintz, 2004). Cuando existen excedentes energéticos importantes, además de los ingresos que pueden representar, su exportación tiene la capacidad de fortalecer la relación con Ecuador al presentarse como un socio confiable. Asimismo, crea para Ecuador dependencias estratégicas que pueden ser utilizada por Colombia según sus necesidades, es decir, le concede un amplio margen de maniobra futura.

3.3 Modelo de generación de energía colombiano, sus estándares y organismos de control e inversión

Colombia ha abordado la diversificación de fuentes de electricidad y la creación de planes para responder ante sucesos eventuales a través de la expedición de normativas y leyes que establezcan líneas rectoras en la política pública energética. En este ámbito, la Ley 1715 expedida en 2014 es fundamental ya que establece como objetivo la integración de fuentes no convencionales de energía renovable (FN CER) al sistema energético nacional de Colombia, en el mercado eléctrico y en las zonas no interconectadas del país. La ley 1715 es la primera legislación integral sobre energías renovables en Colombia que incluyó incentivos fiscales y arancelarios para que empresas invirtieran en proyectos de energías renovables, si bien no estuvo exenta de críticas, representó un intento de estimular la presencia de FNCE en la matriz energética colombiana (Ramírez y Londoño, 2021).

Entre algunos de los aportes de esta ley, se contempla la institucionalización del Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PROURE), dirigido a promover el uso de medidas de eficiencia energética para reducir el consumo en diferentes sectores a través de los Planes de Acción Indicativos (PAI), que cuenta con tres ediciones hasta 2022. Asimismo, crea el Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía (FENOGE) para financiar proyectos en línea con la utilización de FNCE y medidas de eficiencia energética, así como para aplicar los incentivos tributarios expandidos más adelante con la Ley 2099 de 2021, incluyendo la posibilidad de una declaratoria de Proyectos de Interés Nacional y Estratégico (PINES). Esta ley, a su vez, amplía las tecnologías incluyendo la captura, uso y almacenamiento de carbono (CCUS) y extiende mecanismos para el desarrollo de fuentes de generación geotérmicas. Es

destacable, de forma general, la integración que existe con el sector privado y empresarial el cual es involucrado en la transición energética.

Estas disposiciones legales se enmarcan en una política pública energética más amplia que responde a los desafíos estructurales del país en términos de sostenibilidad, seguridad energética y diversificación de la matriz. Tanto la Ley 1715 de 2014 como la Ley 2099 de 2021 pueden considerarse ejemplos de buenas prácticas en materia energética, en tanto buscan reducir la vulnerabilidad de Colombia frente a su histórica dependencia a una sola fuente principal como las hidroeléctricas, que han mostrado limitaciones ante fenómenos climáticos extremos. En específico, la Ley 2099 incorpora el hidrógeno azul y verde al resto de FNCE reconocidas, como la energía solar, eólica, biomasa y pequeñas hidroeléctricas, incluyéndolos en la transición energética.

Otro aspecto que se contempla en estas leyes es la implementación gradual de una Infraestructura de Medición Avanzada (AMI) a través de medidores inteligentes que permitan reducir las pérdidas de energía y mejorar la calidad de energía que llega a los consumidores que se encuentren dentro del SIN. Este lineamiento no ha logrado ser desarrollado plenamente y hasta 2023 solo ha contado con planes piloto de implementación con alcances limitados (Superintendencia Servicios Públicos Domiciliarios, 2023, p. 166).

Es destacable el rol que tienen las zonas no interconectadas (ZNI) del país dado que para 2023 cerca del 52% del territorio colombiano no estaba conectado a la SIN, aunque el 94,92% de los habitantes del país si contaban con acceso a energía (Roper, 2024, p. 5). Debido a ello, la importante participación de fuentes de generación de energía hídrica se invierte ya que aquellos que se encuentran por fuera del SIN registran un elevado uso de combustibles fósiles para la generación de energía lo que se refleja en el presupuesto que destina el Estado para cubrir esta demanda (Roper, 2024, p. 3). Por ello, en las leyes mencionadas anteriormente se identifica potencial en estas zonas para la transición energética por medio de la implementar las FNCER.

Esta configuración puede interpretarse como una menor sensibilidad frente a interrupciones en la generación hidroeléctrica en comparación con países como Ecuador, donde una proporción más significativa del territorio depende directamente del sistema nacional interconectado (SNI) y, por tanto, de las hidroeléctricas. Aunque Colombia depende de la energía hídrica como parte fundamental de su matriz energética, su

estructura geográfica e institucional ha dado lugar a un sistema más diversificado, donde las zonas no interconectadas funcionan con una lógica energética distinta.

Por ello, frente a eventos como sequías que disminuyan el rendimiento hidroeléctrico, los efectos pueden ser considerables, pero tienden a ser menos severos en términos relativos, ya que no todo el territorio nacional está condicionado por el mismo tipo de dependencia energética. El uso de combustibles fósiles en las ZNI ha fomentado la transición energética mediante la implementación de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER), como espacios con gran potencial para reducir la dependencia fósil, pero también, tienen la capacidad de reducir la dependencia general de Colombia a las hidroeléctricas.

Por otro lado, como se analizó en el capítulo dos, el cambio climático se presenta como una amenaza tanto para Ecuador como para Colombia. Para abordar esta amenaza a su seguridad en materia energética, Colombia ha generado planes de acción sobre el Cambio Climático. Han existido múltiples herramientas como Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) – 2012 o la Ley 1844 de 2017⁵. Cada uno de estos instrumentos corresponde a distintas etapas del proceso de consolidación de la política climática. El PNACC, según Contreras (2020), corresponde al segundo periodo de 2010-2014, caracterizado por un enfoque en la adaptación y la gestión del riesgo de desastres como “resultado del fenómeno de “La Niña” que azotó el país a finales del año 2010” (p. 11).

Sin embargo, la más relevante es la Ley 1931 de 2018 considerada una ley base que cohesionó la dispersa legislación ambiental de Colombia frente al Cambio Climático. pertenece a una tercera etapa en la cual Colombia se vio obligado a cumplir sus compromisos internacionales sobre el cambio climático y cumplir con metas de reducción de emisiones (Contreras, 2020, p. 8).

La Ley 1931 de 2018 articula diferentes niveles de responsabilidad a distintos niveles de gobierno, ministerial, departamental y municipal en el artículo 7, 8 y 9. Reconoce de manera explícita el cambio climático como un asunto prioritario de política pública e introduce instrumentos como los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales (PIGCCT), que deben integrarse en la planificación del desarrollo.

⁵ A través de esta Ley, Colombia ratifica el Acuerdo de París.

A esta arquitectura institucional se suma el Decreto 298 de 2016, por el cual se crea el Sistema Nacional de Cambio Climático (SISCLIMA), encargado de coordinar la acción de actores públicos y privados, facilitando una gobernanza climática transversal (Contreras, 2020). Tanto el PNACC como la Ley 1931 promueven la diversificación energética, y se articulan con otras normativas como la Ley 1715 de 2014, orientada a incorporar fuentes no convencionales de energía renovable (FNCER) como alternativa para reducir dicha dependencia y aumentar la resiliencia del sistema eléctrico.

En conclusión, haciendo uso de la teoría poliheurística, se puede entender que para Ecuador se priorizan opciones de acuerdo con el contexto en el cual se encuentre el país. El principio no compensatorio condiciona la respuesta del país; esto quiere decir que no puede arriesgar la estabilidad política y social interna sacrificando el suministro energético interno para mantener exportaciones o acuerdos que comprometan su capacidad de generación, que ya de por sí se ve limitada. Esto se evidencia en situaciones críticas en las cuales hay sequías prolongadas o apagones de larga duración; en estas situaciones la presión doméstica interna lleva al Estado a priorizar la cobertura nacional. “La teoría también hace hincapié en los cálculos políticos a los que a menudo se enfrentan los responsables de la formulación de políticas, argumentando que los cálculos políticos son a menudo consideraciones no compensatorias, es decir, otros factores no pueden compensar o anular la dimensión política” (Redd & Mintz, 2013, p. 29).

Tras comprender que los recursos para la generación de energía son ineficientes, Ecuador entra en una etapa de decisión poliheurística; “los responsables de la toma de decisiones inicialmente seleccionan las alternativas disponibles utilizando estrategias heurísticas basadas en la cognición” (Redd & Mintz, 2013, p. 17), donde se evalúan alternativas racionales que permitan optimizar el ingreso por transacciones internacionales de energía, fortaleciendo de esta manera la cooperación con Colombia, asegurando esta relación para tener acceso a energía en épocas de crisis. En este sentido, la limitada diversificación de fuentes, la alta dependencia de hidroeléctricas, su infraestructura vulnerable y ubicación expuesta a fenómenos de El Niño o sequías limitan la autonomía de decisión de Ecuador, lo cual reduce su posición durante posibles negociaciones, colocándolo en una situación de asimetría frente a Colombia: “estas heurísticas y estrategias de decisión pueden ser subóptimas, es decir, no siempre las mejores” (Redd & Mintz, 2013, p. 17).

La cooperación energética para Ecuador es una necesidad estratégica que responde a la demanda interna. Si se añade la interdependencia compleja, se refuerza el argumento de que, a pesar de que Ecuador busque mayor soberanía energética mediante mejoras o generación de proyectos, su debilidad estructural le obliga a mantener relaciones de cooperación con Colombia. En este sentido, la teoría poliheurística “funciona bastante bien para explicar la toma de decisiones de crisis de los líderes” (Redd & Mintz, 2013, p. 20). Para Ecuador, la cooperación con Colombia se convierte por dichos motivos en una necesidad estratégica debido a su incapacidad de satisfacer su demanda energética interna.

Desde la teoría poliheurística se puede entender que Colombia ha logrado situarse en una posición asimétrica favorable frente a Ecuador en el marco de la cooperación energética. Esto se explica porque, en la primera fase de la decisión, Colombia prioriza seguridad y estabilidad del suministro interno ante una posible crisis energética; de esta manera descarta exportar cuando estas exportaciones podrían tener como consecuencia costos internos elevados, sobre todo en momentos de sequía o crisis energéticas internas, donde la presión social para mantener la cobertura a nivel interno es prioritaria: “La política interna es la esencia de la decisión (...) supera todas las demás consideraciones, los líderes se mueven más por evitar el fracaso que por alcanzar el éxito” (Redd & Mintz, 2013, p. 17).

En momentos en los que existen excedentes, el modelo poliheurístico puede ayudar a entender cómo Colombia evalúa la exportación de electricidad hacia Ecuador como una estrategia para generar ingresos y al mismo tiempo fortalecer su posición por encima de Ecuador en posibles negociaciones futuras. La territorialidad, en cuanto a la estabilidad de la frontera norte con Ecuador, se convierte en un criterio no compensatorio dentro del modelo poliheurístico. En este sentido, puede interpretarse como un medio para sostener la cooperación fronteriza con Ecuador y contener actores armados no estatales presentes en la zona fronteriza. Para Colombia, la cooperación con Ecuador se refleja como una suma de interacciones no compensatorias y compensatorias, donde la seguridad energética interna se prioriza cuando el sistema nacional se encuentra en riesgo. De esta manera, se puede entender el predominio de Colombia en cuanto a su relación energética con Ecuador, donde este aprovecha las asimetrías estructurales y se destaca como proveedor energético

Capítulo 4: Conclusiones y recomendaciones

4.1 Conclusiones

A partir del análisis presentado en este escrito, la hipótesis presentada inicialmente se ha probado parcialmente. Efectivamente, existe una relación de interdependencia asimétrica acentuada particularmente para el Ecuador, en el cual Colombia predomina en cuanto se refiere a asimetrías. Esto debido a la dependencia energética a una sola fuente de generación la cual afecta la capacidad negociadora del Ecuador; esto se ha reflejado en el aumento del precio del kWh importado desde Colombia y en la poca capacidad de respuesta ante posibles emergencias energéticas en el Ecuador. No obstante, aunque estos elementos permiten afirmar que existe una interdependencia asimétrica, la hipótesis solo puede considerarse parcialmente probada, ya que persisten factores internos y externos que requieren un análisis más profundo como el impacto de nuevas inversiones energéticas en Ecuador o la evolución del mercado energético regional.

La cooperación energética de Ecuador y Colombia refleja la importancia del uso de la interdependencia compleja como un marco teórico que permite explicar y comprender las relaciones entre ambos países. La interdependencia energética se da mediante efectos recíprocos que no son simétricos, esto porque como se ha evidenciado a lo largo del trabajo, Ecuador se encuentra en una posición de vulnerabilidad frente a Colombia, por su limitada diversificación de fuentes, su dependencia a hidro y termo eléctricas y su infraestructura eléctrica que se encuentra expuesta a condiciones climáticas como sequías prolongadas y el Fenómeno del Niño. Dichas condiciones hacen que Ecuador se vea limitado en cuanto la utilización de sus propios recursos para resolver esta problemática, haciendo que considere a Colombia para cubrir la demanda interna en situaciones críticas.

Se ha hecho uso de la teoría poliheurística para entender como Ecuador toma sus decisiones y como prioriza aquellas que garanticen la estabilidad política, aplicando el principio no compensatorio para descartar cualquier tipo de acción que ponga el riesgo su sistema energético, incluso si ello lo pone en desventaja frente a Colombia, esto con el objetivo de mantener su suministro interno asegurado mediante esta cooperación.

Colombia por su parte, aunque también dispone de fuentes hídricas para la generación de energía, ha implementado una mayor diversificación de fuentes que hacen que su matriz energética se vea asegurada con recursos internos de dicho país, esto

mediante leyes, inversión, etc. Lo que reduce significativamente la vulnerabilidad frente a fenómenos climáticos. De esta manera Colombia cuenta con una capacidad exportadora que le otorga una posición de poder dentro de las relaciones energéticas con Ecuador, ya que puede priorizar su mercado interno en escenarios de crisis dejando de lado las exportaciones, o puede utilizar la exportación como una estrategia de influencia y generación de ingresos.

Se han logrado distinguir dos dimensiones clave de la relación energética entre Ecuador y Colombia que repercuten en la relación de cooperación energética entre ambos países. En primer lugar, se ha identificado la fuerte dependencia energética que ambos Estados mantienen a las fuentes de generación hídricas por lo cual, la matriz energética de Colombia y Ecuador se torna vulnerable ante eventos climáticos extremos que alteren las fuentes hídricas de las que dependen.

No obstante, mientras que Ecuador se vuelve incapaz de adaptar su sistema interno y, por tanto, se ve obligado a recurrir a la importación de energía eléctrica; Colombia ha diversificado su matriz energética a través del uso de fuentes de energía no convencionales. Estas fuentes se han enfocado especialmente en zonas no interconectadas que representan un gran porcentaje del territorio y en las cuales el uso de combustibles fósiles para la generación de energía es mayoritario. Mientras tanto, Ecuador cuenta con una amplia capacidad instalada de energía desde fuentes hídricas que, sin embargo, resulta insuficiente cuando su capacidad disminuye por fenómenos climáticos y las fuentes alternativas de generación de electricidad no han sido desarrolladas.

Esta asimetría se ve reflejada en aspectos tan variados como la negociación entre las partes, en específico, para el Ecuador la vulnerabilidad en la cual se posiciona se traduce en capacidades de negociación debilitadas ante la falta de mejores alternativas (BATNA) a los cuales recurrir para comprar electricidad en épocas de crisis energéticas. Por otro lado, durante el periodo de tiempo analizado Colombia muestra avance en materia de transición energética, lo cual le permitiría superar las lógicas de dependencias a un solo tipo de fuentes de energía como la hidroelectricidad.

Adicionalmente, la relación bilateral que se ha generado entre ambos Estados muestra la ausencia de un régimen internacional claro que abarque a todos los miembros de la CAN y los cuales permitan aprovechar los beneficios de los regímenes internacionales como las mayores restricciones que existen sobre los países miembros.

En este sentido, avances como los presentados con la construcción de la red de Transmisión Eléctrica entre Perú y Ecuador, además de los avances presentados en la construcción del Mercado Andino Eléctrico Regional, demuestran el potencial que esta área tiene para la región.

4.2 Recomendaciones

Durante la investigación se ha notado una falta de inversión, así como la presencia de proyectos con fallas estructurales o con deficiencias en análisis previos; por ello se sugiere mejora en cuanto a la planificación e implementación de proyectos. Por ejemplo, el proyecto Coca Codo Sinclair ayudó al cambio de la matriz energética y productiva del país, sin embargo, dicho proyecto apoyó al endeudamiento de Ecuador, en condiciones asfixiantes durante casi una década y es un proyecto con defectos y corrupción. Durante el proyecto, pese a no disponer de estudios de ingeniería que respalden la capacidad de este, se inició la construcción de la hidroeléctrica (Erazo, Solorzano, Álvaro, & Verdezoto, 2023, p. 70). Estos factores explicarían las condiciones que hacen que este proyecto, pese a tener un buen objetivo, se vea ineficiente a largo plazo.

Hay falta de transparencia en cuanto al sector energético, fuentes oficiales gubernamentales no manejan la misma información en cuanto a la inversión en proyectos se refiere (Manzano Mantilla, 2022), lo cual pone en duda como se manejan los proyectos, así como también la eficacia de estos. La falta de conocimiento sobre consumos de energía de igual manera dificulta saber cuál es la situación real en cuanto a la eficiencia energética del país. Por ello, la transparencia en cuanto a los proyectos, impartir el conocimiento desde una lógica de honestidad y de compartir conocimientos hace que la información en próximos estudios no se vea tan sesgada y mucho menos difícil de encontrar y analizar.

En cuanto a futuras investigaciones en el tema, es destacable el rol potencial de la dependencia energética del Ecuador como elemento que puede ser explotado con fines políticos desde Colombia. En 2024, año por fuera del periodo de estudio escogido, el gobierno de Gustavo Petro en Colombia sorprendió al suspender la transferencia de energía con Ecuador en medio de una serie de cortes de electricidad nacionales. Si bien es cierto, se argumentaron motivos domésticos como la propia falta de energía interna de Colombia, el uso efectivo de las TIE como arma política se mantiene como interrogante

y abre la posibilidad de ser abordado en futuros trabajos bajo otras teorías enfocadas explícitamente en el rol del individuo y la ideología en las decisiones de política exterior.

Referencias bibliográficas:

Alzamora, P. (2017). Iniciativas actuales de Integración Energética: Sistema de Interconexión Eléctrica Andina-Sinea. *Revista CIER*, 74, 58–75.
<https://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/hm000690.pdf>

Asamblea Nacional. (16 de enero de 2015). *LEY ORGANICA DEL SERVICIO PUBLICO DE ENERGIA*. Recursos y Energía: <https://www.recursoyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/2019/03/LEY-DE-ELECRICIDAD.pdf>

Reyes Chamorro, A., Castro, J., Romero, N, y Franco, S. (2023). Efectos inflacionarios de la transición energética en Colombia para los próximos 10 años. *Universidad Externado de Colombia*, 1–20.

Aparicio C., Rodríguez K., & Támara P. (2016). Descripción y contextualización de la política de fronteras. En A. Molano (Ed.), *Las fronteras en Colombia como zonas estratégicas: análisis y perspectivas* (pp. 47–68). CEP-Banco de la República-Biblioteca Luis Ángel Arango.
<https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/55098.pdf>

ARCONEL. (2022). *Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables* (pp. 1–59).

Banco Central del Ecuador. (2023). *Boletín Analítico del Sector Petrolero* (pp. 1–39).

BBVA Research. (Marzo de 2021). *Sector eléctrico Colombiano: retos y oportunidades*.
https://www.bbvarsearch.com/wp-content/uploads/2021/03/sector_electrico_colombia_wb.pdf

Bando Interamericano de Desarrollo. (2023). *Informe de Terminación de Proyecto (PCR por sus siglas en inglés) para el programa de Apoyo al Programa de Interconexión eléctrico del Ecuador EC-L1117*.
<https://www.iadb.org/document.cfm?id=EZSHARE-934302883-7>

- Banco Interamericano de Desarrollo. (s. f.). *Apoyo al programa de Interconexión eléctrica del Ecuador*. <https://www.iadb.org/es/proyecto/EC-L1117>
- Bello-Rodriguez, S. P., & Beltran-Ahumada, B. R. (2010). Caracterización y pronóstico del precio spot de la energía eléctrica en Colombia. *Dialnet*, 293-316.
- BID. (2022, 21 de noviembre). *El BID financiará la interconexión eléctrica de Ecuador con Perú* [Comunicado de prensa]. <https://www.iadb.org/es/noticias/el-bid-financiara-la-interconexion-electrica-de-ecuador-con-peru>
- BID. (2023). *Apoyo al programa de Interconexión eléctrica del Ecuador – Informe de terminación del proyecto (PCR)* [En BID (EC-L1117-3167/OC-EC)]. <https://www.iadb.org/document.cfm?id=EZSHARE-934302883-7>
- Brugman, A. (2013). Ecuador: Programa de reforzamiento del sistema nacional de transmisión / EC-L1117 – evaluación económica y financiera. En *BID. Banco Interamericano de Desarrollo*. <https://www.iadb.org/es/proyecto/EC-L1117>
- Campoverde, J. C., Sigua, F. N., Pangol, K. C., & Galarza, R. G. R. (2018, 16 de julio). El cambio de la matriz energética en Ecuador; una perspectiva de su realidad. *Revista Acordes*, 15–47. <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/acordes/article/view/4349>
- Cañar, F. F. (2024). *ANÁLISIS DEL PASADO Y PRESENTE DE LOS ESCENARIOS RESPECTO AL CRECIMIENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES NOCONVENCIONALES EN EL ECUADOR*. Obtenido de Repositorio Digital EPN: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/25784/1/CD%2014536.pdf>
- Caracol Radio. (2022, 13 de diciembre). Colombia comenzó a exportar energía a Venezuela ante los problemas de racionamiento que afronta. *Caracol Radio*. https://caracol.com.co/radio/2011/06/15/economia/1308099540_489578.html
- Cuvillo Betancour, R. (Noviembre de 2017). *Interconexión Eléctrica Ecuador - Colombia*. Biblioteca OLADE. <https://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/hm000694.pdf>

- Cardona, D., Tamayo A, J., & Eslava-Garzón, J. (2024). Hacia una matriz energética sostenible en Colombia. Una revisión sistemática de la literatura. *Información tecnológica*. 35, 1-16. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9790472>
- Castelli, E. C. (1995). Sector Electrico Ecuatoriano. *BIBDIGITAL*, 48-50.
- Canoa, J. E. (2015). Gobernanza estratégica y análisis de la matriz energética del ecuador 2003-2013. *Revista de Investigación Multidisciplinaria*, 1-12.
- Cepeda, J. J. P. (2021). *El neoliberalismo en Ecuador – Rebellion*. <https://rebellion.org/el-neoliberalismo-en-ecuador-iii/>
- CENACE. (2019). *Informe Anual 2018*. En CENACE. <https://www.cenace.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/06/01.-Parte-1-Informe-Anual-2018.pdf>
- CENACE. (2021). *Boletín y estadística mensual de las transacciones comerciales – diciembre 2021*. <https://www.cenace.gob.ec/boletines/>
- CENACE. (2023, abril). *Informe Anual 2023*. <https://www.cenace.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2024/04/Parte-1-Informe-Anual-CENACE-2023.pdf>
- CELEC EP. (2013, 15 de abril). Ecuador y España firman acuerdo para fomentar la colaboración en proyectos energéticos renovables. <https://www.celec.gob.ec/termopichincha/noticias/ecuador-y-espana-firman-acuerdo-para-fomentar-la-colaboracion-en-proyectos-energeticos-renovables/>
- CELEC EP. (2016, 26 de febrero). Colombia comprará 7 gigavatios diarios de energía a Ecuador para evitar un apagón. <https://www.celec.gob.ec/termopichincha/noticias/colombia-comprara-7-gigavatios-diaros-de-energia-a-ecuador-para-evitar-un-apagon/>
- Chasiluisa-Yanchacuña, S., León, C., Caicedo, M., & López, M. (2024). Alternativas de generación eléctrica en Ecuador: retos y desafíos. *Polo del Conocimiento*, 1–15.
- Contreras, L. M. G. (2020). Evolución de la política de cambio climático en Colombia. *Dialnet*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10066939>
- Corporación Eléctrica del Ecuador. (2020, 24 de julio). CELEC EP construirá protecciones en un puente de acceso al túnel de conducción de Coca Codo

- Sinclair. <https://www.celec.gob.ec/cocacodo/noticias/celec-ep-construira-protecciones-en-un-puente-de-acceso-al-tunel-de-conduccion-de-coca-codo-sinclair/>
- CONELEC. (2013). *Plan Maestro de Electrificación 2013–2022*. <https://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/cg00127.pdf>
- Daza, J. E. (s. f.). *Análisis del impacto del factor climático en la demanda*. Repositorio Universidad Autónoma de Bucaramanga. https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/22316/2019_Articulo_Sanchez_Daza_Jesus_Eduardo.pdf?sequence=1
- Datosmacro. (2020, 31 de diciembre). Precio del petróleo OPEP por barril. *Datosmacro.com*. <https://datosmacro.expansion.com/materias-primas/opec?anio=2020>
- Decreto 536 (2002, 19 de diciembre). *Marco General para la interconexión subregional de sistemas eléctricos e intercambio intracomunitario de electricidad*. *Gaceta Oficial del Acuerdo de Cartagena*, (878). <https://www.comunidadandina.org/DocOficialesFiles/Gacetas/Gace878.pdf>
- Decreto 757 (2021, 22 de agosto). Sobre la Vigencia de la Decisión 536 “Marco General para la interconexión subregional de sistemas eléctricos e intercambio intracomunitario de electricidad”. *Gaceta Oficial del Acuerdo de Cartagena*, (1971).
- Decreto 816 (2017, 24 de abril). *Marco regulatorio para la interconexión subregional de sistemas eléctricos e intercambio intracomunitario de electricidad*. *Gaceta Oficial del Acuerdo de Cartagena*, (2997). <https://www.comunidadandina.org/DocOficialesFiles/Gacetas/GACE2997.pdf>
- Enríquez, D., & Lasso, C. (2013). Evaluación rápida y análisis de brechas Ecuador. *Sustainable Energy for All*. https://www.seforall.org/sites/default/files/Ecuador_RAGA_ES_Released.pdf
- Erazo, K., Solórzano, C., Álvaro, M., & Verdezoto, M. E. (2023). *Los secretos de la deuda china*. Fundación Mil Hojas.

- Fisher, R., Ury, W., & Patton, B. (2008). *Obtenga el sí: el arte de negociar sin ceder*.
- Gélvez, A. P. (2011). Análisis de las relaciones bilaterales colombo-ecuatorianas en materia energética. Caso de estudio: Empresa de Energía de Bogotá 2003-2010: Empresa de Energía de Bogotá 2003–2010. *Repositorio Urosario*. <http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/2593>
- Gómez, L. (2023, 26 de diciembre). La importación de electricidad y su costo se dispararon en 2023. *Observatorio del Gasto Público*. <https://www.gastopublico.org/informes-del-observatorio/la-importacion-de-electricidad-y-su-costo-se-dispararon-en-2023>
- Hurtado-Hidalgo, J. I. (2018). Cronología del sector eléctrico colombiano. *Revista Santander*, (9), 56–77. <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasantander/article/view/8864>
- López Montero, J. (2023). *ENERGÍA RENOVABLE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO EN EL ECUADOR*. Obtenido de Repositorio Digital UNACH: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/11441/1/L%C3%B3pez%20Montero%20J.%20%282023%29%20Energ%C3%ADa%20Renovable%20y%20Crecimiento%20Economico%20en%20el%20Ecuador.pdf>
- Keohane, R. O., & Nye, J. S. (1997). *Power and Interdependence*. Beverly.
- Larrea, C. (Noviembre de 2012). ¿Es sustentable la política energética en el Ecuador? *Repositorio UASB-DIGITAL*. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/3036/1/Larrea%20C.-CON-015-Es%20sustentable.pdf>
- Larrea, C. (2024). Transición energética y crisis en el Ecuador. *Repositorio UASB DIGITAL*. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/10341/1/Larrea%20C-CON-041-Transici%C3%B3nEnerg%C3%A9ticaEcuador.pdf>
- León Paimé, F. (2019). Desafíos contemporáneos en el desarrollo del sector eléctrico colombiano. *En Contexto*, 1-25. <https://www.redalyc.org/journal/5518/551861265004/551861265004.pdf>

- Macana, G. A. (2024). Seguridad y confiabilidad energética en Colombia 2010–2026. *Congreso de la República de Colombia*, 7, 1–316.
- Macías Centeno, J., Valarezo Molina, L. A., & Loor Castillo, G. (2018). Los diferentes costos que tiene la energía eléctrica en el Ecuador considerando los cambios de la estructura actual. *REVISTA RIEMAT*, 3, 1–8.
- Manzano, M. J. (2022). *Situación actual del sector eléctrico ecuatoriano y sus desafíos* [Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar]. Repositorio UASB-Digital <http://hdl.handle.net/10644/9043>
- Mejía, E. C. (10 de 2021). *Repositorio Digital Universidad Técnica del Norte*. Obtenido de ANÁLISIS DEL SECTOR ELÉCTRICO ECUATORIANO: ESTADO ACTUAL y PERSPECTIVAS: <https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/11566/2/04%20MEL125%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
- Ministerio de Energía y Minas. (2021, 30 de junio). *Encuentro bilateral entre ministros de Energía de Ecuador y Colombia abre espacios de cooperación técnica para fortalecer los sectores energético y minero*. <https://www.rekursosyenergia.gob.ec/encuentro-bilateral-entre-ministros-de-energia-de-ecuador-y-colombia-abre-espacios-de-cooperacion-tecnica-para-fortalecer-los-sectores-energetico-y-minero/>
- Ministerio de Energía y Minas. (2022, 4 de mayo). *Ficha informativa de proyecto 2022. Programa de cocción eficiente*. <https://www.rekursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/2022/05/GPR-PEC.pdf>
- Ministerio de Energía y Minas. (2023). *Balance energético nacional* (pp. 1–32).
- Ministerio de Energía y Minas. (2024, marzo). *Rendición de cuentas 2023*. <https://www.rekursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/2024/03/Informe-Rendicio%CC%81n-de-Cuentas-2023.pdf>
- Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables. (2021, 1 de septiembre). *Balance energético nacional 2020*. <https://www.rekursosyenergia.gob.ec/wp->

<content/uploads/2021/09/01-CAPI%CC%81TULO-01BEN-2020-Web-17-46.pdf>

- Ministerio de Relaciones Exteriores Universidad Nacional de Colombia. (2008). Una mirada al Ecuador cátedra Ecuador fronteras, vecindad e integración. En C. Montúfar, *Colombia y Ecuador entre dos proyectos de regionalización en conflicto* (p. 510). Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.
- Mora, R., & Fonseca, H. (2020, 20 de abril). ¿Interdependencia compleja entre regiones altamente asimétricas? Caracterización de las relaciones comerciales entre Centroamérica y Unión Europea durante el periodo 2015–2017. *Acta Académica*, 66, 45–64. <http://webservertest.uaca.ac.cr/index.php/actas/article/view/322/348>
- Muñoz, E., Balderramo, N., & Pico, G. (2018). Eficiencia energética en función del desarrollo del Plan Maestro de Electrificación (PME) en Ecuador. *RIEMAT – Revista de Investigación en Energía, Medio Ambiente y Tecnología*, 3(2). <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Riemat/article/view/1624>
- Mutis, O., Ríos, C. J., Montaña, L. M., & Monroy, V. (2021). Crisis u oportunidad: impacto de la migración venezolana en la productividad colombiana. *Revista Desarrollo y Sociedad*, 89, 13–56. <https://doi.org/10.13043/dys.89.1>
- McKibben, H. E. (2013). The Effects of Structures and Power on State Bargaining Strategies. *American Journal Of Political Science*, 57(2), 411-427. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5907.2012.00628.x>
- Mintz, A. (2004). How do leaders make decisions?: A poliheuristic perspective. *SSRN Electronic Journal*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3509442
- Naranjo-Silva, S. (2024). Una perspectiva del desarrollo hidroeléctrico en Ecuador: pasado, presente y futuro. *La Granja: Revista de Ciencias de la Vida*, 39(1), 63–77. <http://doi.org/10.17163/lgr.n39.2024.04>

- Sierra, S. A., & Plata, M. P. T. (2006). Descripción del funcionamiento del sector eléctrico colombiano. *Ecos de Economía*, 10(22), 7-44.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4021192.pdf>
- Observatorio de Complejidad Económica. (n.d.). *Electricidad en el comercio de Colombia*. <https://oec.world/es/profile/bilateral-product/electricity/reporter/col>
- Orellana, J. S. (2012, 11 de abril). *Cambio institucional de la administración pública del*. [Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio PUCE.
<https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/4a129941-75c9-466d-8f97-0e562d85409d/content>
- OLADE. (2023, diciembre). Panorama energético de América Latina y el Caribe 2023. En OLADE. <https://www.olade.org/wp-content/uploads/2023/12/PANORAMA-2023.pdf>
- Parra, A. M. (2024). *Estudio de generación eléctrica bajo escenario de cambio climático*. USAID, 1–107.
- Piana, R. S., & Cruz Tisera, J. (2017). Globalización, interdependencia compleja y mundialización: la dialéctica entre lo global y lo local. *Razón Crítica*, 3, 145–173.
<https://doi.org/10.21789/25007807.1240>
- Pizzaro Vélez, A. M., Marquinez Viscaíno, F. J., Vega Jaramillo, Y. F., & Vega Granda, A. D. (2024). Desarrollo sostenible de Ecuador a través del desarrollo de las Fuentes No Convencionales de Energía Renovable. *ReciMundo*, 1-11.
- Quirola, D. M. (2017, noviembre). Interconexión Eléctrica Ecuador - Perú. *Revista CIER*, 74, 94-99.
<https://biblioteca.olade.org/opactmpl/Documentos/hm000693.pdf>
- Radio Nacional de Colombia. (2014). Colombia firmó acuerdos para beneficiar a comunidades de frontera con Ecuador. *Radio Nacional*.
<https://www.radionacional.co/cultura/colombia-firmo-acuerdos-para-beneficiar-comunidades-de-frontera-con-ecuador>

- Revelo, R. (2024). Nuevas estrategias y formas de financiamiento de los grupos considerados como amenaza en la frontera entre Ecuador y Colombia. *Ciencia Latina: Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 4331–4353. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13901
- Rincón, N., & Nieto, J. (2024, septiembre). Hacia una sociedad movida por el sol y el viento: los retos y avances de la transición energética justa para la superación de las brechas energéticas. *Revista Planeación y Desarrollo – DNP*. <https://www.dnp.gov.co/publicaciones/Planeacion/Paginas/transicion-energetica.aspx>
- Ripoll, A. (2007, 4 de mayo). La cooperación internacional: alternativa interestatal en el siglo XXI. *Revista de Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad*. <https://www.redalyc.org/pdf/927/92720104.pdf>
- Ramírez, C. M., & Londoño, M. A. (2021b). *Energía renovable en Colombia: laberinto entre dos leyes*. Legislación y Prospectiva. <https://legislacionyprospectiva.co/2021/03/energia-renovable-en-colombia-laberinto-entre-dos-leyes/>
- Redd, S. B., & Mintz, A. (2013). Policy Perspectives on National Security and Foreign Policy Decision Making. *Policy Studies Journal*, 41(S1). <https://doi.org/10.1111/psj.12010>
- Ropero, S. A. (2024). Energía renovable en Colombia: resolver el trilema energético. *Planeación & Desarrollo*, 17, 3–14. <https://www.dnp.gov.co/publicaciones/Planeacion/Paginas/energia-renovable-en-colombia-resolver-el-trilema-energetico.aspx>
- Ruiz-Caro, A. (2006, 4 de abril). Cooperación e integración energética en América Latina y el Caribe. Repositorio CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/ca2062d1-5cd2-4300-b764-9b12b941ed9f/content>

- Sáenz, M. (2024, octubre). Crisis de energía en Ecuador: evaluación de la situación al 5 de octubre 2024. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/384734835_Crisis_de_Energia_en_Ecuador_Evaluacion_de_la_Situacion_al_5_de_octubre_2024
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo – SENPLADES. (2013). *Plan Nacional para el Buen Vivir 2013–2017*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/02/Plan-Nacional-para-el-Buen-Vivir-2013-2017.pdf>
- Superintendencia Servicios Públicos Domiciliarios. (2024). Diagnóstico sobre el estado de la medición individual de Energía Eléctrica en el Sistema Interconectado Nacional 2023. En *Superservicios*. <https://www.superservicios.gov.co/sites/default/files/inline-files/Diagnostico-sobre-el-estado-de-la-medicion-individual-de-energia-SIN-2023.pdf>
- Swissinfo. (2024, 31 de enero). La Comunidad Andina aprueba una norma para avanzar en el Mercado Andino Eléctrico Regional. SWI *swissinfo.ch*. <https://www.swissinfo.ch/spa/la-comunidad-andina-aprueba-una-norma-para-avanzar-en-el-mercado-andino-el%C3%A9ctrico-regional/49050724>
- Toro, J. O. (2019). Análisis de la vulnerabilidad de la hidroelectricidad en Colombia. *Universidad Nacional de Colombia*, 1–19.
- Unidad de Planeación Minera Energética – UPME. (2017). *Plan de expansión de referencia generación–transmisión 2017–2031*. https://www1.upme.gov.co/Energia_electrica/Plan_GT_2017_2031_PREL.pdf
- UNASUR & OLADE. (2012, junio). *UNASUR: un espacio que consolida la integración energética*. <https://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/old0235.pdf>
- Vera, A. V., Vélez, N. B., Mera, G. P., Indarte, E. R., & Cedeño, M. L. D. (2019). Realidad actual del sector eléctrico ecuatoriano. *Revista De Investigaciones En Energía Medio Ambiente Y Tecnología RIEMAT* ISSN 2588-0721, 4(1), 6. <https://doi.org/10.33936/riemat.v4i1.1939>

Valencia, A. C. (2016). Crisis energética en Colombia. *TIA*, 1–13.

XM. (2019). Intercambios internacionales. https://informeannual.xm.com.co/demo_3/pages/xm/16-intercambios-internacionales.html#:~:text=Durante%20el%202019%20se%20presentaron,04%20de%20mayo%20de%202019

Zapata, J. (2017). Interconexión eléctrica Colombia-Ecuador. *Revista CIER*, 74. <https://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/hm000696.pdf>

Zartman, I. W. (1989). Prenegotiation: phases and functions. *International Journal Canada's Journal of Global Policy Analysis*, 44(2), 237–253. <https://doi.org/10.1177/002070208904400202>

Zurita, E., & Cabrera, A. (2017). La inversión en los proyectos del sector eléctrico y su incidencia en la deuda pública del Ecuador, período 2000–2015 [Tesis de grado, Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/4363>