



Impactos asociados al uso del mercado de futuros en las transacciones de compras de energía eléctrica efectuadas para el año 2023

Luis David Doria Romero
Edwin Mauricio Neiza Pérez

Para optar al título de Especialista en Finanzas

Asesor:

Jorge Enrique Lotero Botero, Magíster en Ingeniería Administrativa

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Especialización en Finanzas

Medellín, Antioquia

2024

Cita	(Neiza Pérez & Doria Romero, 2024)
Referencia	Neiza Pérez, E.M., & Doria Romero, L.D. (2024). <i>Impactos asociados al uso del mercado de futuros en las transacciones de compras de energía eléctrica efectuadas para el año 2023</i> [Trabajo de grado especialización]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	



Especialización en Finanzas, Cohorte XVII.



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

A Dios y a nuestras familias que siempre han sido un apoyo, motivación e inspiración para la consecución de todos nuestros logros.

A la tía Judy, gracias por ser siempre incondicional.

Agradecimientos

Agradecerles a los docentes de la Universidad de Antioquia, compañeros de Especialización en Finanzas y demás personas que de una u otra manera, permitieron el desarrollo de este trabajo investigativo; especialmente al profesor Jorge Enrique Lotero, quien con su conocimiento, experiencia y acompañamiento, fue una guía durante todo este camino.

Tabla de contenido

Resumen	8
Abstract	9
Introducción	10
1. Planteamiento del problema	11
2. Antecedentes	13
3. Objetivos	14
3.1. Objetivo general	14
3.2. Objetivos específicos	14
4. Metodología	15
5. Hipótesis	17
6. Marco teórico	17
7. Mecanismos vigentes para la compra y venta de energía eléctrica en Colombia.	21
7.1. Contratos de Largo Plazo.	21
7.2. Bolsa de energía (Mercado spot).	21
7.3. Mecanismo Derivex- CRCC como Mercado Anónimo Estandarizado (MAE).	22
7.4. Comparación entre mecanismos.	24
8. Riesgos asociados con la compra de energía eléctrica a través del MAE.	25
Conclusiones	36
Fuentes de referencia	39
Anexos	41

Lista de tablas

Tabla 1 - Garantías exigidas por mecanismo, según meses faltantes para el vencimiento.	24
Tabla 2 - Diferencias en los principales mecanismos para la compra y venta de energía eléctrica en Colombia.	24
Tabla 3 - Riesgos asociados con la compra de energía eléctrica a través del MAE.....	25
Tabla 4 - Valoración de riesgos compra de energía MAE.	26
Tabla 5 - Resumen riesgos inherentes/residuales compra energía eléctrica MAE.....	26
Tabla 6 - Parámetros de entrada modelo compra de energía MAE.....	27
Tabla 7 - Variables escenario planteado y porcentajes garantías modelo MAE.	28
Tabla 8 - Resultados escenario modelo MAE, precio de compra/precio de cierre y actualización valor garantía.....	28
Tabla 9 - Costo financiero garantía, escenario modelo MAE.	29
Tabla 10 - Resumen resultados escenario negociación compra energía eléctrica.....	29
Tabla 11 - Parámetros de entrada y variables escenario adicional modelo compra de energía MAE.....	30
Tabla 12 - Resumen resultados escenario adicional negociación compra energía eléctrica.	31

Lista de figuras

Figura 1 - Matriz energética de Colombia.	11
Figura 2 - Estructura sector eléctrico colombiano.	12
Figura 3 - Comportamiento valor garantía escenario compra energía eléctrica modelo MAE.....	30
Figura 4 - Precios Mecanismos contratos de energía eléctrica 2022-2023.....	31
Figura 5 - Cantidad de energía negociada MAE 2022-2023 para meses iguales o posteriores, solo en las convocatorias de subasta de cierre.	32
Figura 6 - Cantidad de energía negociada MAE 2023-2024 para meses iguales o posteriores, en todas las sesiones de negociación.....	33
Figura 7 - Precios promedio MAE 2024 en pesos colombianos- Negociaciones resultantes 2023-2024.....	34
Figura 8 - Energía negociada en convocatorias MAE 2022-2024. Corte abril 2024.	34

Siglas, acrónimos y abreviaturas

CREG	Comisión de Regulación de Energía y Gas
MAE	Mercado Anónimo Estandarizado
MEM	Mercado Eléctrico Mayorista
CRCC	Cámara de Riesgo Central de Contraparte de Colombia S.A.
kWh	Kilovatio hora
GWh	Gigavatio hora

Resumen

Colombia, es un país biodiverso, con una variedad climática e hidrológica que le ha permitido históricamente ser un importante productor agrícola y ganadero de la región. Estos privilegios, no solo se ven reflejados en dichos sectores de la economía, sino también, en temas tan relevantes como el abastecimiento energético, un sector que, sumado a los mencionados al inicio de este párrafo, constituyen parte importante de la clasificación de lo que se denominan los *commodities*, productos principales a la hora de negociar contratos de derivados.

Dentro de los derivados, encontramos la energía eléctrica como un subyacente interesante para analizar. Es por lo anterior, que con esta monografía se pretende analizar los impactos de la compra de energía eléctrica por parte de agentes comercializadores de energía, a través de un Mecanismo Anónimo Estandarizado (MAE), que se encuentra en el marco de la Regulación Eléctrica Colombiana, dejando por medio de este documento, un aporte que eventualmente pueda ser utilizado por los agentes del sector, a la hora de tomar decisiones estratégicas.

Palabras clave: energía eléctrica, mecanismos compra y venta de energía eléctrica, mercado anónimo estandarizado, Derivex S.A., contratos de futuros.

Abstract

Colombia is a biodiverse country, with a climatic and hydrological variety that has historically allowed it to be an important agricultural and livestock producer in the region. These privileges are not only reflected in these sectors of the economy, but also in relevant issues such as energy supply, a sector that, together with those mentioned at the beginning of this paragraph, constitute an important part of the classification of what are called commodities, the main products when negotiating derivative contracts.

Within derivatives, we find electric energy as an interesting underlying to analyze. It is for this reason that this monograph aims to analyze the impacts of the purchase of electricity by energy trading agents, through a Standardized Anonymous Mechanism (MAE), which is in the framework of the Colombian Electricity Regulation, leaving through this document, a contribution that can eventually be used by the agents of the sector, when making strategic decisions.

Key words: electric power, power purchase and sale mechanisms, standardized anonymous market, Derivex S.A. futures contracts.

Introducción

En Colombia, es cada vez más común, escuchar a los usuarios quejarse de los altos precios pagados en la factura de energía eléctrica o incluso a funcionarios del sector público, llevando a debate el tema de las tarifas de energía eléctrica. Pues bien, teniendo en cuenta que, en Colombia, aproximadamente el 42% del costo unitario de energía eléctrica, lo representa la actividad de generación, nos hemos visto abocados a analizar los mecanismos de compra de energía, mediante los cuales los agentes comercializadores adquieren sus obligaciones y la posibilidad que tienen de mirar hacia un mecanismo alternativo, como lo es el Mercado Anónimo Estandarizado (MAE).

Se cuenta entonces, con un mercado de futuros en lo relacionado con los commodities y dentro del cual se encuentra la energía eléctrica. Este mecanismo, para el caso de este último, es conocido en Colombia como el Mercado Anónimo Estandarizado (MAE), el cual es operado por Derivex S.A., representando además de una alternativa, un mecanismo que genera eficiencias para sus participantes.

Derivex S.A. es el primer Mercado de Derivados Estandarizados de Commodities Energéticos de Latinoamérica y les brinda a los agentes del sector eléctrico e industrial la posibilidad de obtener contrataciones eficientes de energía eléctrica a través de un mercado anónimo y estandarizado de contratos de futuros de energía eléctrica (Derivex S.A., 2023). Esto lo hacen a través de un contrato con unas características determinadas, en tamaño (KWh), precio, tiempo, entre otros.

Se ha identificado que el mencionado mecanismo, carece de amplia participación de los agentes, si se compara con la energía total requerida para satisfacer la demanda y que tal vez, se ha dejado de aprovechar la posibilidad de cubrir el riesgo de la volatilidad de los precios de este mercado.

Bajo el contexto dado, se pretende desarrollar un estudio que permita al interesado, conocer un poco más sobre la situación de compras en los distintos mecanismos y su comparativa, tomando el año base 2023 y que eventualmente sirva como guía en la toma de decisiones estratégicas por parte de las empresas de este sector. Es importante mencionar que el alcance de este trabajo está enfocado al mercado mayorista y los beneficios o perjuicios que puedan percibir los agentes compradores; y aunque esto derive en el usuario final, no discrimina en los impactos directos que dichos usuarios perciben en la tarifa.

1. Planteamiento del problema

La matriz energética de Colombia está compuesta mayoritariamente por energía hidráulica, una tecnología en la que el flujo de trabajo de generación, el agua, depende de la capacidad útil de los embalses y, por tanto, del nivel de precipitaciones que se presenten en las regiones de Colombia que aportan para la generación de energía mediante este tipo. De este modo, surge un factor de riesgo para la demanda, no solo de desabastecimiento en sí mismo, sino, de fluctuación de precios de la energía que, en condiciones de verano, sube a causa de la incertidumbre que provoca el bajo nivel de embalses y que desencadena en el uso de la segunda principal fuente del parque generador para suplir estas necesidades, la energía térmica. Esta última tiene costos mucho más elevados que la hidráulica, por los combustibles utilizados para su funcionamiento.

Figura 1 - Matriz energética de Colombia.

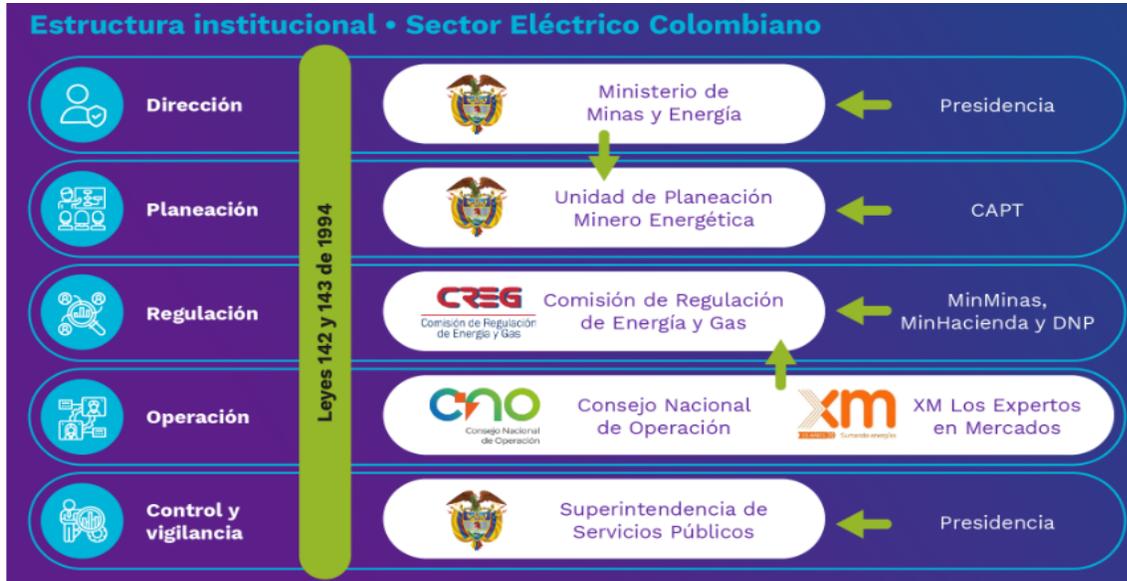


Nota: Fuente Acolgen (Gremio representante del sector de generación de energía).

El mercado de energía en Colombia se caracteriza por ser un mercado con dos principales mecanismos de compra de energía: los contratos a largo plazo, los cuáles son contratos bilaterales pactados entre dos partes; sea una generadora y otra parte comercializadora de energía, la cual representa la demanda, o entre dos comercializadoras y, también está el mercado spot, un mercado de corto plazo, cuya función es suplir la demanda, organizando la generación por orden de menor a mayor precio en un proceso llamado despacho ideal y cuyo producto se conoce como precio de bolsa, precio al cual se paga la energía que no fue cubierta en contratos.

Los contratos se celebran luego de un proceso de convocatoria pública, cuyos lineamientos y plazos los define la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) a través de la resolución CREG 130 (2019), la cual indica que en la audiencia de adjudicación de ofertas, el comprador revela las ofertas presentadas y las seleccionadas, según el criterio establecido en los pliegos de términos y condiciones de su convocatoria.

Figura 2 - Estructura sector eléctrico colombiano.



Nota: Fuente: Ministerio de Minas y Energía.

Estos procesos, al ser de esta naturaleza, presentan todo tipo de condiciones de despacho, sujetas a factores como la generación de la planta, precio de bolsa de la energía, entre otras, que como se expresó líneas arriba, gozan de cierta dependencia de factores difíciles de controlar como el clima. Además, debido a que este es un proceso en el cual los agentes conocen a su contraparte, las ofertas presentadas en este mecanismo pueden contemplar aspectos como la robustez financiera, la reputación y la experiencia dentro del sector, de dicha contraparte. Así pues, el precio por kWh ofertado por un generador puede incluir el costo de variables como la incertidumbre, dependiendo del comercializador al cual le presentará dicha oferta. Lo anterior deja ver que las compras de energía en el sector eléctrico colombiano carecen de un importante elemento que propende por la eficiencia, más aún cuando se trata de un bien esencial para la sociedad como la energía, la estandarización en el producto.

2. Antecedentes

Tal como lo menciona el Ministerio de Minas y Energía:

La energía eléctrica es uno de los principales motores del país a gran escala mediante la atención de la demanda industrial y comercial y a pequeña escala con la prestación a los usuarios residenciales. El Rol del estado en la prestación del servicio se enfoca en la formulación de política pública, regulación, cierre de brechas, planeación de la expansión, entre otros; con el objetivo de garantizar la confiabilidad del servicio y de ofrecer mejores condiciones a todos los usuarios del territorio nacional. (Ministerio de Minas y Energía, 2023)

Por otra parte, la ley 142 de 1994 establece (1994), “el régimen para la prestación de los servicios públicos domiciliarios, dentro de los cuales se incluye la energía eléctrica, en donde lo define y menciona las actividades que se requieren para la prestación de toda la cadena del servicio”.

No obstante, en el mismo año, aparece la ley 143, en donde se detallan las actividades del sector y se definen los principios para la prestación de este servicio. El artículo 6 establece (1994): “las actividades relacionadas con el servicio de electricidad se regirán por principios de eficiencia, calidad, continuidad, adaptabilidad, neutralidad, solidaridad y equidad”.

La CREG, propendiendo por el cumplimiento de estos principios, redacta las resoluciones que pone en conocimiento de los agentes del sector, para luego de fases previas, oficializar su cumplimiento.

En el año 2018 esta comisión expidió la resolución CREG 114 por la cual (2018), “se determinan los principios y condiciones generales que deben cumplir los mecanismos para la comercialización de energía eléctrica, para que sus precios sean reconocidos en el componente de costos de compras de energía al usuario regulado”.

Esta resolución vela entre otras, por las condiciones estandarizadas de nuevos mecanismos para la negociación.

En el año 2020, a través de resolución CREG 206:

Se ordena hacer público un proyecto de resolución de carácter general en relación con el traslado de los precios de los contratos resultantes del mecanismo promovido por Derivex-CRCC y se establecen los indicadores de evaluación aplicables, conforme a lo previsto en la Resolución CREG 114 de 2018. (CREG, 2021)

Luego de surtir los criterios de aceptación, en el año 2022, se publica la resolución CREG No. 101 020, por la cual:

Se definen las condiciones para el traslado de los precios de los contratos resultantes del mecanismo presentado por Derivex S.A y la Cámara de Riesgo Central de Contraparte, y se establecen los indicadores de evaluación conforme a lo previsto en la Resolución CREG 114 de 2018. (CREG, 2022)

Con base en lo anterior, es a partir de octubre del 2022, cuando se da inicio a las transacciones de compra y venta de energía bajo el modelo de Mercado del MAE.

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Elaborar un diagnóstico sobre el comportamiento y eficiencia del Mercado de derivados de commodities energéticos operado por Derivex a través de contratos de futuros de energía eléctrica para el año 2023.

3.2. Objetivos específicos

- Identificar las herramientas con las que cuentan los agentes del sector eléctrico e industrial a la hora de suplir necesidades asociadas con el riesgo de mercado en la compra/venta de energía eléctrica.

- Analizar la reglamentación asociada con el mercado de derivados estandarizados de commodities energéticos operado por Derivex S.A. y liquidado/garantizado por la Cámara Central de Riesgo de Contraparte.
- Establecer la relación existente en la compra y venta de energía eléctrica efectuada para el año 2023, a través de contratos a largo plazo y bolsa de energía con el Mercado de derivados de commodities energéticos operado por Derivex S.A.
- Analizar los resultados obtenidos de la comparación entre los mecanismos disponibles para la compra y venta de energía eléctrica para el año 2023 y expectativas para periodos posteriores.

4. Metodología

Como punto de partida, se realizó un diagnóstico bibliográfico a través del cual se abordaron las siguientes actividades:

- Exploración de referencias o fuentes.
- Análisis e Interpretación de documentación recopilada.
- Depuración de información relacionada e importante para el objeto de la Monografía.
- Organización de fuentes empleadas.

En lo relacionado con el sector energético y específicamente el de energía eléctrica; se examinó el contexto general de su funcionamiento en Colombia, aspectos clave y que tipos de decisiones se toman en el mismo.

Para el desarrollo de la investigación, se identificaron inicialmente los mecanismos que existen en Colombia para las compras y/o transacciones asociadas con la negociación de energía eléctrica. Así mismo y para estos mecanismos, se reconocieron los participantes y sus respectivas funciones o forma en la que intervienen. De igual manera, se requirió determinar los aspectos a tener en cuenta por parte de los terceros en el momento de acudir a los mercados disponibles para la compra y venta de energía eléctrica.

Por otra parte, y con la finalidad de ampliar el entendimiento de los mecanismos actuales para la compra y venta de energía eléctrica; se establecieron e interpretaron diferencias entre los mecanismos existentes en Colombia y las ventajas/desventajas que se desprenden de cada alternativa.

Se consultó la normativa existente y asociada con el Mercado Anónimo Estandarizado (MAE) y de que depende el uso de este mecanismo. Por otra parte, se indagaron las fuentes de información disponibles, en lo relacionado con su funcionamiento e información técnica requerida para la toma de decisiones por parte de quienes participan en el mercado.

Para el Mercado Anónimo Estandarizado (MAE), se identificó el motivo y/o propósito por el cual fue creado; quienes hicieron parte de esta iniciativa, que motivos se contemplaron y que necesidades busca satisfacer.

Se analizó el comportamiento a grandes rasgos del Mercado Anónimo Estandarizado (MAE) para el año 2023. Por lo anterior, también se considera importante entender de manera general el funcionamiento del mecanismo en lo relacionado con los precios negociados para vigencias futuras y como se traslada este costo al usuario final.

En cuanto al funcionamiento del MAE, se considera necesario entender lo que se espera en materia de cobertura y/o inversión en el momento de confirmarse las transacciones asociadas con la compra de energía eléctrica para vigencias futuras.

Para observar el comportamiento del MAE para el año 2023, se identificaron las transacciones efectuadas para dicho periodo por parte de los agentes. De igual manera, y con base en la información disponible, se relacionan estas transacciones con el comportamiento del costo de la energía para las fechas contratadas inicialmente y los beneficios/pérdidas asociados con el uso del mecanismo.

Como apoyo para el entendimiento del Mercado Anónimo Estandarizado (MAE), se identificó de qué depende su eficiencia y/o equilibrio y que situaciones o resultados requieren tenerse en cuenta para su materialización.

Se Identifican a través de la elaboración de Matriz de Riesgos, los riesgos asociados con la compra de energía eléctrica a través del Mercado de derivados de commodities energéticos promovido por Derivex y la CRCC a través de mercados de futuros de energía eléctrica para el año 2023.

Finalmente, se relacionan las condiciones generales o factores clave del Mercado Anónimo Estandarizado (MAE) que pueden garantizar la seguridad operacional y financiera a sus participantes en pro de lograr que dicho mercado sea eficiente.

5. Hipótesis

El mercado de energía eléctrica en el mundo y particularmente en Colombia, se encuentra en un constante cambio; por lo que se hace imperativo entender su funcionamiento con el fin exponer las diferentes alternativas disponibles para las transacciones de compra y venta de energía eléctrica. Actualmente, existen opciones que son empleadas de forma general para estas transacciones y que, para el caso del mercado de futuros, no están siendo empleadas de forma recurrente y eficiente.

Esta alternativa, garantiza en el mediano/largo plazo, una cobertura financiera relacionada con el valor que se está dispuesto a negociar en lo que tiene que ver con el costo de la energía eléctrica; además de, una eficiencia operacional que se asocia directamente con las necesidades contractuales que estos tienen para vigencias futuras y compromisos previamente adquiridos con el sector eléctrico.

6. Marco teórico

- **Agentes del mercado eléctrico:** los agentes del mercado son los encargados de producir, llevar y vender la energía al usuario final. Se clasifican en generadores, transmisores, distribuidores, comercializadores y administradores, según el rol que desempeñan.
- **Generadores:** son los encargados de producir la energía por medio de centrales hidráulicas, térmicas y eólicas.

- **Transmisores:** son los encargados de transportar largas distancias la energía desde las centrales eléctricas hasta las subestaciones de transformación a través de redes que operan a tensiones iguales o superiores a 220 kV.
- **Distribuidores:** son los encargados de llevar la energía hasta el consumidor final a través de redes que operan a tensiones inferiores a 220 kV.
- **Comercializadores:** (2023) son los encargados de la compra de energía eléctrica en el mercado mayorista y su venta a usuarios finales.

- **Energía hidráulica:** tal como se detalla a continuación:

La energía hidráulica es un tipo de energía que aprovecha el movimiento del agua. A veces también llamada energía hídrica, permite obtener a electricidad gracias al aprovechamiento de la energía cinética y potencial de las corrientes o saltos de agua. Se trata de una energía limpia y renovable que utiliza la fuerza de los arroyos, los ríos y los saltos de agua. Normalmente si pensamos en energía hidráulica nos viene a la mente las centrales hidroeléctricas en las presas de los embalses. (ENDESA, 2021)

- **Comisiones de Regulación:** con base en lo indicado por parte de la CREG:

Las comisiones de regulación tienen la función de regular los monopolios en la prestación de los servicios públicos, cuando la competencia no sea, de hecho, posible; y, en los demás casos, la de promover la competencia entre quienes presten servicios públicos, para que las operaciones de los monopolistas o de los competidores sean económicamente eficientes, no impliquen abuso de la posición dominante y produzcan servicios de calidad. (CREG, 2017)

- **CREG:** tal como lo indica la Superintendencia de Industria y Comercio:

La Comisión de Regulación de Energía, Gas y Combustibles (CREG por sus siglas) fue creada a través de las leyes 142 y 143 de 1994, con el fin de regular las actividades de los servicios públicos domiciliarios de energía y gas. Sus funciones principales son: regular los monopolios, promover la competencia, establecer esquemas tarifarios, fijar normas de

calidad, dar concepto de legalidad del contrato de condiciones uniformes y absolver consultas generales. (SIC, 2014)

- **Derivados financieros:** un derivado financiero es un producto financiero cuyo valor depende del valor de otro activo. Se pueden clasificar de varios modos, según su complejidad, sus características o los agentes que intervienen en ellos. Con base en lo detallado en la Circular Externa 100 de 1995 de la Superintendencia Financiera en el numeral 2.10 del capítulo XVIII:

Su principal característica consiste en que su valor razonable depende de uno o más subyacentes y su cumplimiento o liquidación se realiza en un momento posterior. Dicha liquidación puede ser en efectivo, en instrumentos financieros o en productos o bienes transables, según se establezca en el contrato o en el correspondiente reglamento del sistema de negociación de valores, del sistema de registro de operaciones sobre valores o del sistema de compensación y liquidación de valores. (Superintendencia Financiera de Colombia, 1995)

- **Commodities energéticos:** el concepto commodities es:

Equivalente al término “mercancía”, los commodities tiene la facilidad de comprarse, venderse o intercambiarse por bienes u otros productos. Los energéticos, como lo es por ejemplo la energía eléctrica, al igual que las acciones de una empresa, pueden comercializarse a través de contratos de futuros; es decir, a un precio establecido y en una fecha determinada. (WORLD ENERGY TRADE, 2020)

- **Contratos de futuros:** con respecto a los contratos de futuros, es fundamental contar con un entendimiento de su funcionamiento, aplicación y otras particularidades. De acuerdo con lo anterior, inicialmente debe ser claro que este tipo de contratos es negociado en bolsa; en otras palabras, se establece la acción de entregar o recibir en periodos posteriores (futuro) cantidades de un activo, que para el presente trabajo es la energía eléctrica, y a un precio previamente definido. Adicional, el contrato debe indicar el vencimiento de este, las fechas de liquidación en caso de aplicar y quien es el administrador/responsable del riesgo de crédito; para este caso, dicha función es asumida por la Cámara de Riesgo Central de Contraparte.

Adicional a lo mencionado, se relaciona otra definición asociada con el contrato de futuros, la cual indica que:

Un futuro es un contrato estandarizado en cuanto a su fecha de cumplimiento, su tamaño o valor nominal, las características del respectivo subyacente, el lugar y la forma de entrega (en especie o en efectivo). Éste se negocia en una bolsa con cámara de riesgo central de contraparte, en virtud del cual dos (2) partes se obligan a comprar/vender un subyacente en una fecha futura (fecha de vencimiento) a un precio establecido en el momento de la celebración del contrato. (DERIVEX S.A. , 2023)

Dentro de las aplicaciones que tiene este tipo de contratos, se encuentran las asociadas con inversión o cobertura. Por la naturaleza del contrato y su uso, es probable que estos no sean mantenidos hasta su vencimiento; ya que como se indica anteriormente, se requiere en algunas situaciones cobertura de los precios para determinados periodos.

Una de las características asociadas con el Mercado Anónimo Estandarizado operado por Derivex y liquidado por la CRCC parte de que, el procedimiento de liquidación es financiero; en otras palabras, no se genera entrega física del activo subyacente, lo que se genera es un ajuste/liquidación de cuentas. Lo anterior, significa que la energía eléctrica requerida propiamente por parte del comercializador, será despachada y liquidada por el operador del Mercado de Energía Mayorista (XM S.A. E.S.P.) a través de la Bolsa de Energía.

- **Cobertura financiera:** la cobertura financiera puede definirse como una herramienta a través de la cual se busca suprimir o reducir el riesgo relacionado con el mercado y puntualmente con los cambios o fluctuación en los precios de un activo subyacente a través del tiempo. En otras palabras:

Las operaciones de cobertura consisten en la compra o venta de un activo financiero correlacionado con otro activo o pasivo que queremos cubrir. La cobertura puede ser construida a partir de muchos tipos de instrumentos financieros, incluyendo acciones, contratos de futuros, swaps, opciones, índices, entre otros. (Lovaglio, 2016)

7. Mecanismos vigentes para la compra y venta de energía eléctrica en Colombia.

7.1. Contratos de Largo Plazo.

Los contratos de largo plazo son contratos bilaterales pactados entre una parte compradora y otra vendedora, producto de la adjudicación luego de un proceso de convocatoria pública. Tal como lo define la resolución 0024 de la CREG (1995), “los contratos de energía de largo plazo son aquellos en que generadores y comercializadores pactan libremente las condiciones, cantidades, y precios para la compra y venta de energía eléctrica a largo plazo”.

Actualmente, se encuentran enmarcados dentro de la resolución CREG 130 de 2019 y surge de la necesidad de la parte compradora de adquirir energía eléctrica para vigencias futuras. Para esto, el agente a través de la plataforma SICEP (Sistema Centralizado de Convocatorias Públicas), publica la cantidad de energía que requiere para cada año y demás características como curva horaria a seguir; para que los agentes interesados en ofrecer energía en los plazos que establece la misma resolución, puedan cargar sus ofertas a través de la misma plataforma. En la audiencia de adjudicación, el agente creador de la convocatoria revela un precio tope, denominado *precio reserva*, las ofertas con precios menores a este, se adjudican en orden de mérito hasta cubrir la necesidad de energía; las que estén por encima, se descartan. Estos precios se pactan con el indicador que defina el comprador (Índice de Precios al Productor –IPP- en la mayoría de los casos), para ser indexados posteriormente en el mes de despacho.

Uno de los objetivos de esta forma de contratación, es brindar un nivel de aseguramiento en sus participantes, en cuanto a las variaciones de los precios que puedan presentarse en periodos posteriores y ocasionados por factores internos o externos del mercado, como lo son por ejemplo fenómenos climáticos.

7.2. Bolsa de energía (Mercado spot).

En Colombia, la energía que no se negocia en el mecanismo anterior, se negocia en un mercado de corto plazo, llamado *bolsa de energía*; en este, el operador de mercado (en este caso, XM S.A.E.S.P.) estima diariamente la demanda energética del país para las siguientes 24 horas. Los agentes ofertan, por planta generadora y con periodicidad diaria, un precio único para la cantidad

que están dispuestos a vender; esta cantidad, corresponde a la disponibilidad que declaran de sus recursos.

El precio resultante se obtiene de un modelo de optimización, cuya función objetivo es cubrir la demanda de energía del sistema al menor precio; por tanto, se organizan las ofertas en orden de mérito y con horizonte de análisis de 24 horas (diario). Dicho de otra manera y tal como lo menciona Moreno, Quintero y García (2014), “la energía será pagada al precio del último recurso de generación hasta satisfacer la demanda (precio de bolsa), con característica de subasta inversa”.

La operación indicada anteriormente se conoce como despacho ideal, debido a que no considera restricciones del sistema. Como se relaciona en apartados anteriores, este es un mercado en el que, de manera diaria, los agentes generadores ofrecen una cantidad de energía a un determinado precio. Históricamente, se ha observado que los precios ofrecidos en este mercado dependen para el caso de los generadores con tecnología hidráulica, del nivel de embalses y expectativas de aportes hídricos que se tengan para las regiones en donde se encuentran ubicadas las centrales hidroeléctricas; lo cual representa una alta volatilidad considerando la amplia participación que posee las centrales hidroeléctricas en el despacho diario, y para el caso de las térmicas, de los costos de combustibles. Por lo anterior, esta tecnología ofrece una mayor estabilidad en sus precios, aunque más altos. En este mercado, los comercializadores cubren la demanda no cubierta en otros contratos y al precio en el que se encuentre en la bolsa de energía.

7.3. Mecanismo Derivex- CRCC como Mercado Anónimo Estandarizado (MAE).

Tal como lo indica Derivex S.A. como operador del MAE:

Este mecanismo es el primer Mercado de Derivados Estandarizados de Commodities Energéticos de Latinoamérica. Apoya a los agentes del sector eléctrico e industrial a obtener contrataciones eficientes de energía eléctrica a través de un mercado anónimo y estandarizado de contratos de futuros de energía eléctrica. La estructura de este mercado ofrece a sus participantes un ambiente de negociación seguro, que facilita la libre competencia, mitigando el riesgo de contraparte y generando al mercado eficiencias

operativas a través de sistemas de negociación y administración de riesgos robustos y probados. (Derivex S.A., 2021)

Con base en lo anterior, la regulación eléctrica Colombiana en sus esfuerzos de ofrecer a los agentes del mercado, la diversificación a la hora de adquirir la energía para sus usuarios, aprobó la propuesta hecha por Derivex y la Cámara de Riesgo Central de Contraparte (CRCC) como Mecanismo Anónimo Estandarizado a través de la resolución CREG 020 de 2022. Mediante esta resolución, el regulador les ofrece a los agentes del mercado de energía, la posibilidad de trasladar el costo de las compras efectuadas en este mecanismo al usuario final.

En este mercado, los agentes o personas naturales, tienen la posibilidad, a través de un comisionista de bolsa de comprar futuros de energía, los cuales, por las características del mecanismo, se ofrecen de manera estandarizada con cantidades establecidas pactando un precio, que será el mismo (sin indexación) cuando llegue el momento de liquidación del producto. Estos contratos se liquidan con el precio de bolsa, es decir, si el precio de bolsa para el día de la compra estuvo por encima del pactado en el contrato de futuro, esto representará una ganancia para el agente; o si estuvo por debajo, representará una pérdida. Ahora bien, hablar de ganancia o pérdida en este contexto, estaría asociado más a un inversionista, que a una empresa del sector. Para un agente, luego de hacer sus respectivas proyecciones y determinar el porcentaje de exposición (no cobertura en contratos), la decisión de cubrir parte de su demanda con este mecanismo, aun cuando al momento del despacho el precio de bolsa haya sido inferior, habrá sido un método de cobertura; decisión tomada con la mejor información disponible al momento de decidir efectuar dicha cobertura, reduciendo el riesgo de la fluctuación que presenta la bolsa de energía (Riesgo de Mercado).

Es importante mencionar que, en este mecanismo, existen varias sesiones de negociación, entre ellas, está la subasta de cierre, para la cual el promotor convoca a los agentes a participar. Es importante el precio formado en estas sesiones (precio de referencia) ya que, al usuario final se traslada el precio de compra y costo financiero de las garantías empleadas en la operación (otra particularidad de este mecanismo, lo que no suele ser así para los mercados de futuros convencionales). La regulación establece que el precio de compra a trasladar, será el precio de

referencia de la subasta en donde se haya realizado la transacción, o si fue en otra sesión, el precio de referencia de la última subasta de cierre.

- **Garantías exigidas en el MAE:** la CRCC exige ciertos montos de garantías para participar en el mecanismo, los cuales dependen de los meses restantes para la liquidación del contrato de futuros. Los porcentajes que aplican para estos montos, se presentan a continuación:

Tabla 1 - Garantías exigidas por mecanismo, según meses faltantes para el vencimiento.

Estructura de Garantías	
Vencimientos	Garantía
1 al 4	23,40%
5 al 8	11,90%
9 al 18	11,30%
19 al 24	11,30%
25 al 72	10,00%

Nota. Fuente Boletín Informativo no. 128 – Derivex S.A.

7.4. Comparación entre mecanismos.

Cada uno de los mecanismos analizados en el presente trabajo, tiene sus particularidades, así como aspectos en común. En la siguiente tabla, se presenta un comparativo entre los mecanismos versus ciertos aspectos clave:

Tabla 2 - Diferencias en los principales mecanismos para la compra y venta de energía eléctrica en Colombia.

DESCRIPCIÓN/MECANISMO	CONTRATOS DE LARGO PLAZO	BOLSA DE ENERGÍA	MERCADO ANÓNIMO ESTANDARIZADO
MOMENTO DE NEGOCIACIÓN	Se pactan con varios años de antelación.	En el momento de liquidar (corto plazo).	Se pacta con meses o años de antelación.
APLICA INDEXACIÓN	Si, se indexan periódicamente con un indicador macroeconómico acordado (IPP/IPC).	No requiere indexación.	No requiere indexación.
CUBRIMIENTO DE GARANTÍAS	No hay un desembolso de dinero y/o similares para cubrimiento de garantías.	No hay un desembolso de dinero y/o similares para cubrimiento de garantías ¹ .	Se requiere desembolso de efectivo/TES como garantía.
MECANISMO ANÓNIMO	No.	No.	Sí.
ESTANDARIZACIÓN	No.	No.	Sí.

Nota. Fuente elaboración propia, con información mecanismos para la compra y venta de energía eléctrica en Colombia.

¹ Si bien, ante el ASIC (Administrador de Sistema de Intercambios Comerciales) se deben establecer unas garantías documentales o prepagos para operar en el mercado, en la tabla nos referimos a que propiamente los precios de bolsa no estarán afectados por ellas y que el comercializador no requiere de liquidez inmediata.

8. Riesgos asociados con la compra de energía eléctrica a través del MAE.

El comprador de energía eléctrica a través del MAE, presenta riesgos asociados con su participación y/o negociación a través de dicho mecanismo. Para lo anterior, se identifican y evalúan los riesgos más significativos a los que está expuesto dicho agente.

Con base en lo relacionado, se identifican cinco de los riesgos más relevantes con su respectiva valoración:

Tabla 3 - Riesgos asociados con la compra de energía eléctrica a través del MAE.

Identificador	Clasificador	Riesgo
1	Riesgo de Mercado	Fluctuación de los precios con los que se liquida el mercado de futuros (precios de bolsa), dando como resultado que el precio de compra a través del MAE sea superior al precio de bolsa.
2	Riesgo Tecnológico	Ataques Cibernéticos a los sistemas de información de los operadores del mecanismo.
3	Riesgo de liquidez	Dificultad en una posible venta del contrato de futuros adquirido, antes de su vencimiento y/o liquidación.
4	Riesgo legal	Gestión de la información en cuanto al anonimato por el que propende el MAE.
5	Riesgo operativo	Indisponibilidad o fallas tecnológicas en plataforma y/o servicios requeridos para efectuar las operaciones en este mecanismo.

Convenciones tabla de Riesgos		
Identificador	Tipo Nivel de Riesgo Financiero	Convención
1	Inherente	R1- Inh
	Residual 1	R1- Res1
	Residual 2	R1- Res2
2	Inherente	R2- Inh
	Residual 1	R2- Res1
	Residual 2	R2- Res2
3	Inherente	R3- Inh
	Residual 1	R3- Res1
	Residual 2	R3- Res2
4	Inherente	R4- Inh
	Residual 1	R4- Res1
	Residual 2	R4- Res2
5	Inherente	R5- Inh
	Residual 1	R5- Res1
	Residual 2	R5- Res2

Nota. Fuente elaboración propia.

Tabla 4 - Valoración de riesgos compra de energía MAE.

Escala de probabilidad	Valoración financiera			
76-99				
51-75			R6- Res1	R3- Inh R6- Inh
26-50	R1- Res2	R1- Res1 R3- Res1	R1- Inh R6- Res2	
0-25	R2- Res1 R3- Res2 R5- Res1 R2- Res2 R4- Res1 R5- Res2 R4- Res2	R2- Inh R5- Inh R4- Inh		
	Bajo	Medio	Alto	Muy alto

Nota. Fuente elaboración propia.

Con base en la matriz de riesgos relacionada, se evalúan seis (6) riesgos para el agente comprador; obteniendo resultados en cuanto al riesgo inherente/residual, como se detalla a continuación:

Tabla 5 - Resumen riesgos inherentes/residuales compra energía eléctrica MAE.

Riesgo Inherente		Riesgo Residual	
Muy alto	<u>2</u>	Muy alto	<u>1</u>
Alto	<u>1</u>	Alto	<u>1</u>
Medio	<u>0</u>	Medio	<u>2</u>
Bajo	<u>2</u>	Bajo	<u>6</u>

Nota. Fuente elaboración propia.

El perfil de riesgos resultante registró un total de quince (15) riesgos, de los cuales ocho (8) son riesgo bajo, dos (2) riesgo medio, dos (2) riesgo alto y tres (3) riesgo muy alto.

9. Modelo simulación compra de energía eléctrica a través del MAE.

Con el propósito de analizar el comportamiento del Mercado Anónimo Estandarizado – MAE para compras de energía eléctrica al año 2023, se construye modelo que permite simular los escenarios para dichas negociaciones.

Este modelo el cual es un anexo que hace parte del presente trabajo, parte de la construcción previa de bases de datos con información asociada a las cantidades y precios negociados en los mecanismos vigentes para la compra/venta de energía eléctrica; adicional y para su respectiva simulación, se deben contemplar los siguientes parámetros de entrada:

Tabla 6 - *Parámetros de entrada modelo compra de energía MAE.*

Parámetros de entrada	
Item	Detalle
Fecha compra energía	2022/01
Fecha liquidación futuro	2023/09
Tipo de contrato compra	ELMU23F
Cantidad compra energía	360.000
Periodicidad tasa (por año)	12

← Ingrese aquí la fecha para la cual desea comprar energía eléctrica.

Nota. Fuente elaboración propia.

- **Fecha compra energía:** fecha en la cual se pactó la compra de energía para el año 2023.
- **Fecha liquidación futuro:** fecha en la cual se liquidará el contrato; pactada en el momento de la compra:
- **Tipo de contrato compra:** nemotecnia del tipo de contrato negociado.
- **Cantidad compra energía:** cantidad de energía negociada en el momento de la compra.
- **Periodicidad tasa (por año):** tasa de colocación preferencial emitida por el Banco de la República, empleada para el cálculo del costo financiero de las garantías en el momento de la compra y actualización de este costo hasta la liquidación del contrato.

De igual manera y para la funcionalidad del modelo, se debe contemplar información y/o variables necesarias para la actualización periódica del valor de las garantías y datos asociados con el escenario de simulación planteado; estos parten de los parámetros de entrada y son requeridos para los resultados obtenidos, tal como se detalla en la siguiente imagen:

Tabla 7 - Variables escenario planteado y porcentajes garantías modelo MAE.

Variables		Garantías	
Item	Detalle	Vencimiento contrato futuro	Poccentaje garantías establecido por la
Agente	MAE S.A. E.S.P.	1 al 4	23,40%
Precio de compra	341,63	5 al 8	11,90%
Total compra	122.985.000	9 al 24	11,30%
Valor inicial garantía	13.897.305	25 al 72	10,00%
Tasa de colocación	9,54%		

Nota. Fuente elaboración propia.

A continuación y para mayor ilustración, se muestran los resultados obtenidos en la simulación de un escenario con la información y variables indicadas anteriormente:

Tabla 8 - Resultados escenario modelo MAE, precio de compra/precio de cierre y actualización valor garantía.

Periodo	Meses para vencimiento contrato futuro	Precio de cierre MAE	Precio total	Diferencia precio compra VS precio de cierre	Porcentaje garantías establecido por la CRCC	Valor garantía al cierre	Ajuste periódico valor garantía
2022/01	21	257,00	92.520.000	- 25.170.000	11,30%	10.454.760	- 2.844.210
2022/02	20	264,10	95.076.000	- 22.614.000	11,30%	10.743.588	288.828
2022/03	19	268,53	96.671.291	- 21.018.709	11,30%	10.923.856	180.268
2022/04	18	263,19	94.748.779	- 22.941.221	11,30%	10.706.612	- 217.244
2022/05	17	263,41	94.826.743	- 22.863.257	11,30%	10.715.422	8.810
2022/06	16	274,74	98.904.780	- 18.785.220	11,30%	11.176.240	460.818
2022/07	15	281,72	101.417.874	- 16.272.126	11,30%	11.460.220	283.980
2022/08	14	296,08	106.589.374	- 11.100.626	11,30%	12.044.599	584.380
2022/09	13	307,86	110.830.909	- 6.859.091	11,30%	12.523.893	479.293
2022/10	12	332,73	119.781.720	2.091.720	11,30%	13.535.334	1.011.442
2022/11	11	337,67	121.560.120	3.870.120	11,30%	13.736.294	200.959
2022/12	10	342,41	123.269.040	5.579.040	11,30%	13.929.402	193.108
2023/01	9	340,02	122.407.886	4.717.886	11,30%	13.832.091	- 97.310
2023/02	8	338,81	121.969.800	4.279.800	11,90%	14.514.406	682.315
2023/03	7	352,34	126.843.709	9.153.709	11,90%	15.094.401	579.995
2023/04	6	368,77	132.756.000	15.066.000	11,90%	15.797.964	703.563
2023/05	5	381,47	137.330.743	19.640.743	11,90%	16.342.358	544.394
2023/06	4	399,51	143.823.600	26.133.600	23,40%	33.654.722	17.312.364
2023/07	3	399,51	143.823.600	26.133.600	23,40%	33.654.722	-
2023/08	2	554,78	199.719.771	82.029.771	23,40%	46.734.427	13.079.704
2023/09	1	826,52	297.548.229	179.858.229	23,40%	69.626.285	22.891.859

Nota. Fuente elaboración propia.

Tabla 9 - Costo financiero garantía, escenario modelo MAE.

Tasa Banco de la República - EA	Tasa Mensual	Costo financiero garantías en COP	Acumulado costo financiación
6,53%	0,53%	55.263	55.263
6,53%	0,53%	56.789	112.052
6,53%	0,53%	57.742	169.794
6,53%	0,53%	56.594	226.388
6,53%	0,53%	56.640	283.028
6,53%	0,53%	59.076	342.104
6,53%	0,53%	60.577	402.681
6,53%	0,53%	63.666	466.348
6,53%	0,53%	66.200	532.547
6,53%	0,53%	71.546	604.093
6,53%	0,53%	72.608	676.701
6,53%	0,53%	73.629	750.330
6,53%	0,53%	73.115	823.445
6,53%	0,53%	76.721	900.166
6,53%	0,53%	79.787	979.953
6,53%	0,53%	83.506	1.063.459
6,53%	0,53%	86.384	1.149.843
6,53%	0,53%	177.895	1.327.738
6,53%	0,53%	177.895	1.505.632
6,53%	0,53%	247.032	1.752.664
6,53%	0,53%	368.036	2.120.700

Nota. Fuente elaboración propia.

Por otra parte y con el fin de efectuar el respectivo análisis posterior, se resume el resultado total de la negociación efectuada:

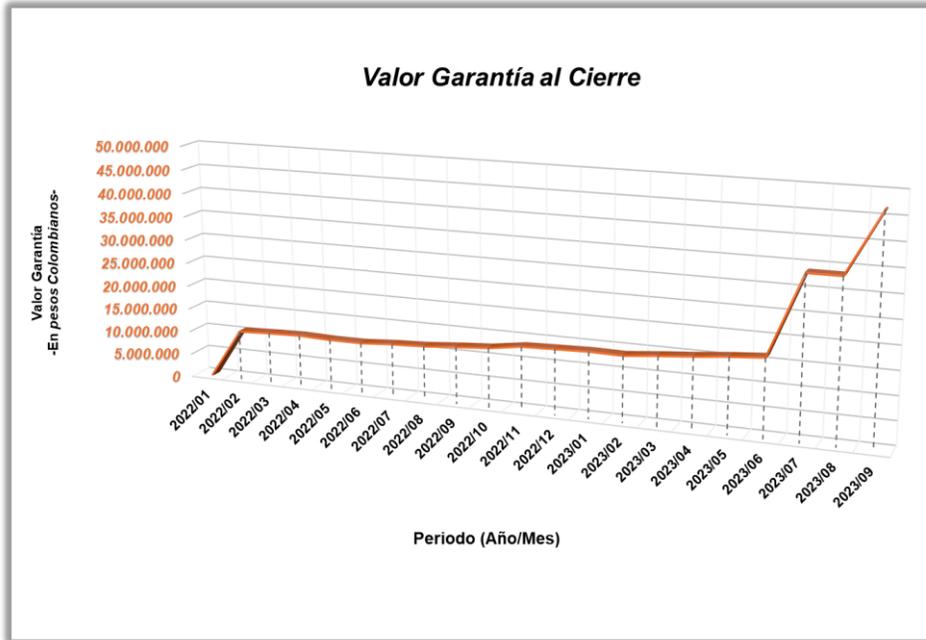
Tabla 10 - Resumen resultados escenario negociación compra energía eléctrica.

Periodo compra	Periodo Liquidación	Diferencia costo unitario Kwv compra vs cierre bolsa	Ganancia pérdida - Liquidación al cierre	Costos financieros	Ganancia/pérdida neta
2022/01	2023/09	688,07	247.705.940	2.120.700	245.585.240

Nota. Fuente elaboración propia. Valores expresados en pesos colombianos.

El detalle de la actualización en el valor de las garantías a través del tiempo para el escenario abordado, se puede apreciar en el siguiente gráfico:

Figura 3 - Comportamiento valor garantía escenario compra energía eléctrica modelo MAE.



Nota. Fuente elaboración propia.

El escenario planteado, evidencia como resultado final una ganancia en la negociación efectuada por parte del comprador; por lo que es importante indicar que estos resultados favorables fueron predominantes en las compras analizadas para el año 2023.

De igual manera, se considera relevante ilustrar los resultados obtenidos en un escenario diferente al tratado inicialmente, el cual parte de las siguientes variables y datos de entrada:

Tabla 11 - Parámetros de entrada y variables escenario adicional modelo compra de energía MAE.

Parámetros de entrada	
Item	Detalle
Fecha compra energía	2022/05
Fecha liquidación futuro	2023/04
Tipo de contrato compra	ELMJ23F
Cantidad compra energía	360.000
Periodicidad tasa (por año)	12

← Ingrese aquí la fecha para la cual desea comprar energía eléctrica.

Variables	
Item	Detalle
Agente	MAE S.A. E.S.P.
Precio de compra	341,63
Total compra	122.985.000
Valor inicial garantía	13.897.305
Tasa de colocación	9,54%

Garantías	
Vencimiento contrato futuro	Pocentaje garantías establecido por la
1 al 4	23,40%
5 al 8	11,90%
9 al 24	11,30%
25 al 72	10,00%

Nota. Fuente elaboración propia.

En este escenario (a diferencia el inicial), se expone una pérdida neta en la negociación, tal como se detalla a continuación:

Tabla 12 - Resumen resultados escenario adicional negociación compra energía eléctrica.

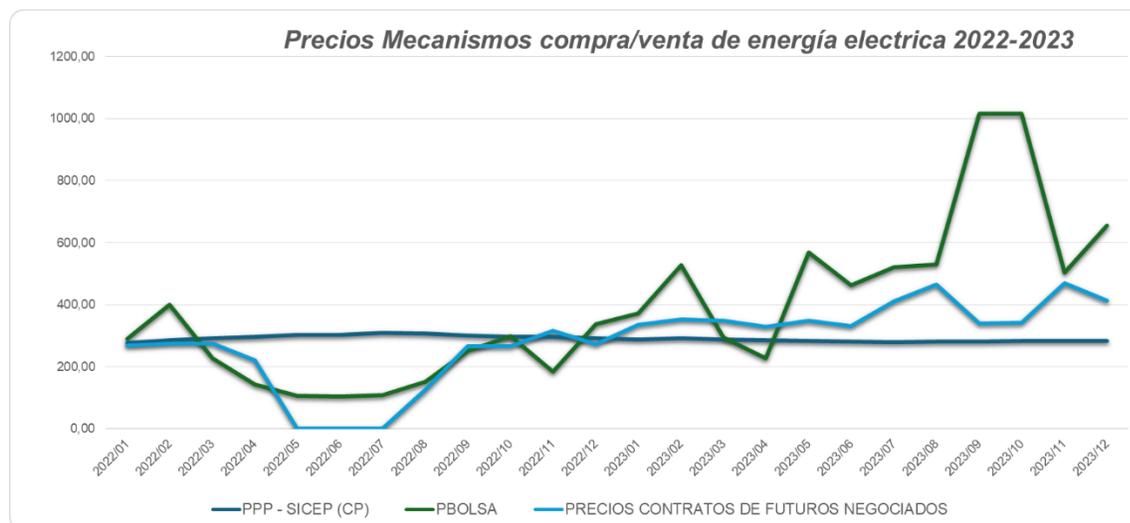
Periodo compra	Periodo Liquidación	Diferencia costo unitario Kwv compra vs cierre bolsa	Ganancia pérdida Liquidación al cierre	Costos financieros	Ganancia/pérdida neta
2022/05	2023/04	- 114,67	- 41.280.373	1.676.467	- 42.956.840

Nota. Fuente elaboración propia. Valores expresados en pesos colombianos.

10. Análisis de resultados.

Dentro de los resultados obtenidos, se evidencia la volatilidad que tiene el precio en el mercado de corto plazo (bolsa de energía), comparada con la estabilidad que tienen los precios de los otros mecanismos analizados, a pesar que para los meses de mayo, junio y julio de 2022, no hubo cierre en las negociaciones de contratos en el mercado de Derivex (recordemos que en estos meses, aún no estaba regulado el traslado de precios a los usuarios); lo indicado, se puede apreciar en la siguiente gráfica:

Figura 4 - Precios Mecanismos contratos de energía eléctrica 2022-2023.

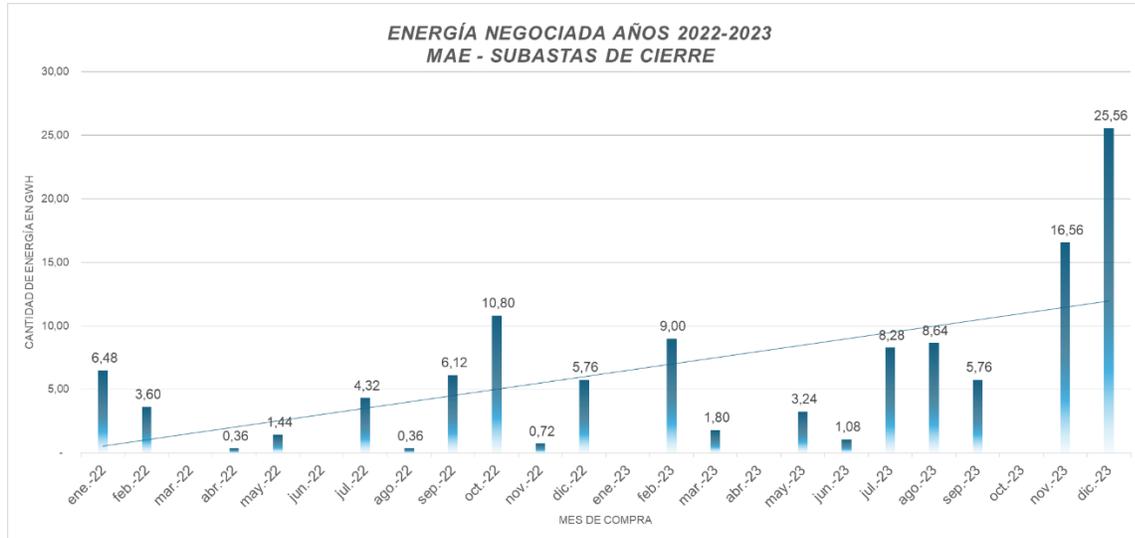


Nota. Fuente SIMEM XM- DERIVEX S.A – Elaboración propia².

² **PPP- SICEP (CP):** Precio Promedio Ponderado (Convocatorias Públicas). **PBOLSA:** Precios Promedios aritmético mensuales.

Continuando con lo expuesto en el párrafo anterior, es notoria la confianza que brindó a los agentes del sector, la entrada en vigencia de la resolución CREG 101 020 de 2022. Se detalla a continuación las cantidades negociadas en las Convocatorias de Subasta de Cierre para los años 2022-2023:

Figura 5 - Cantidad de energía negociada MAE 2022-2023 para meses iguales o posteriores, solo en las convocatorias de subasta de cierre.

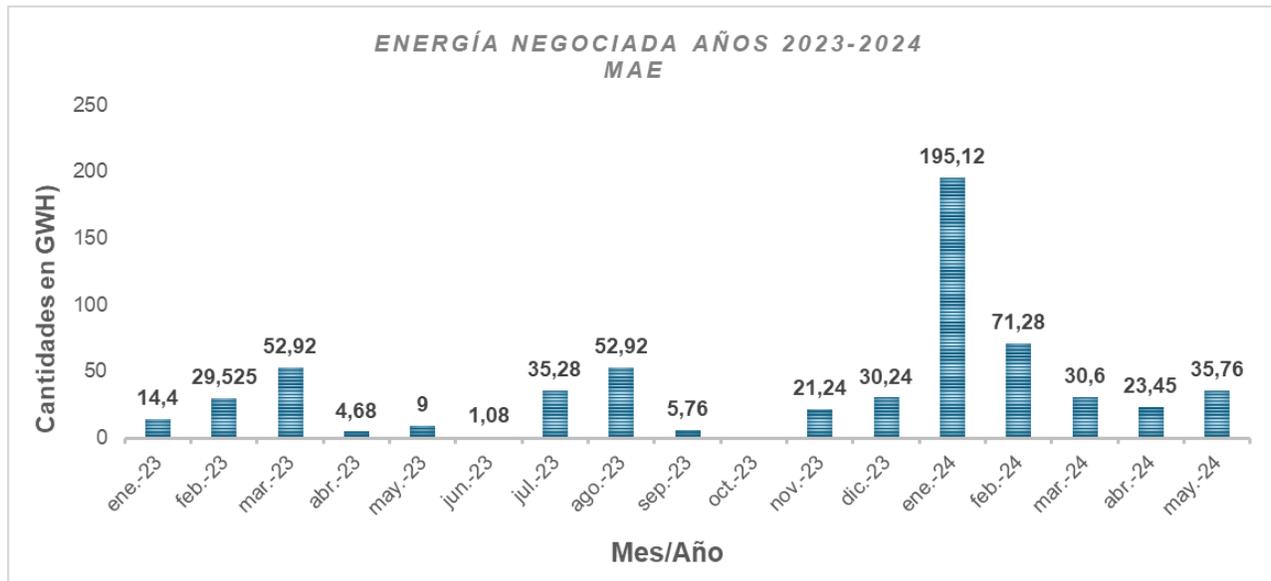


Nota. Fuente elaboración propia con datos publicados por parte de Derivex S.A.

La gráfica muestra compras efectuadas en cada uno de los meses (no para liquidarse en dichos meses). Observamos que una vez se cumplieron las condiciones para empezar a trasladar los precios (octubre 2022), la cantidad de energía negociada fue superior a la presentada en meses anteriores. En este mes, las negociaciones fueron incluso superiores a las efectuadas en el año 2023. Solo hasta noviembre de 2023, se alcanza una cifra que es 53% mayor a la energía negociada en el mes de octubre de 2022; el cual sin duda, es un punto de inflexión dentro de este mecanismo, cerrando el año 2023 con un volumen importante negociado, respecto a su histórico.

A continuación, y con el fin de observar el escenario futuro para este mercado, se presenta la evolución del año 2023 y lo transcurrido del año 2024 (corte a mayo de 2024), no solo de las subastas de cierre, sino de todas las modalidades de negociación; esto incluye transacciones diarias, sesiones de registro y sesión de convocatoria.

Figura 6 - Cantidad de energía negociada MAE 2023-2024 para meses iguales o posteriores, en todas las sesiones de negociación.



Nota. Fuente elaboración propia con datos publicados por parte de Derivex S.A.

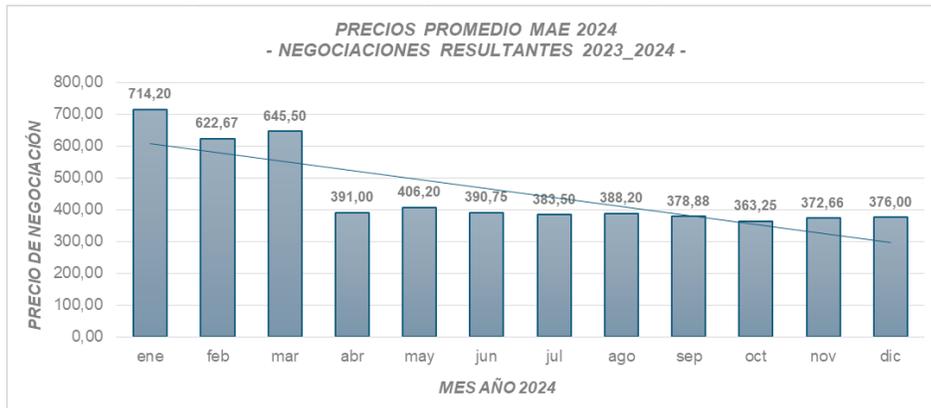
Se observa para inicios del año 2024, un aumento considerable en la energía negociada a través del MAE, lo cual demuestra un incremento en la intención de cobertura por parte de los agentes y por consiguiente, en la confianza hacía este mecanismo.

11. Perspectivas y expectativas en el Mercado Anónimo Estandarizado para periodos posteriores.

Con base en el comportamiento del MAE con cierre al año 2023 y teniendo en cuenta un aumento significativo en la negociación con cierre a dicho periodo, se evidencia una tendencia que permite inferir una mayor transaccionalidad para periodos posteriores.

Lo relacionado, coincide con el aumento en la frecuencia de las convocatorias presentado en el año 2024; lo anterior, debido al crecimiento constante en las negociaciones que se están presentando actualmente a través del MAE, como se detalla en el siguiente gráfico:

Figura 7 - Precios promedio MAE 2024 en pesos colombianos- Negociaciones resultantes 2023-2024.

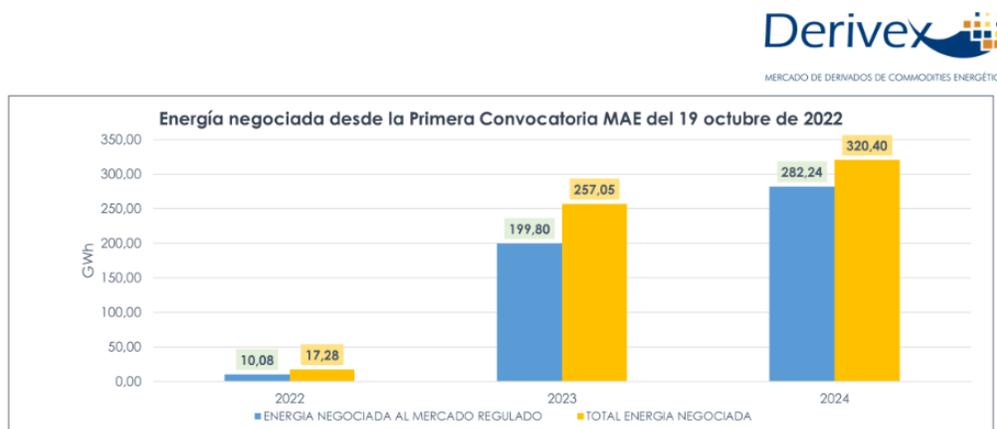


Nota. Fuente elaboración propia con datos publicados por parte de Derivex S.A.

De acuerdo con lo evidenciado en el gráfico, se aprecia una tendencia en la cual a menor tiempo entre el momento de compra y de liquidación del contrato de futuros, es mayor el precio obtenido en la negociación; así mismo, entre mayor sea el tiempo entre la compra y la liquidación, se obtendrá un precio más favorable.

Lo anterior, también se encuentra sustentando en que: “el volumen de transacciones de los primeros meses del año ha superado el 25% el total de contratos de futuros de energía del año 2023, lo cual evidencia el buen desarrollo de las Convocatoria”. Debido a esta dinámica presentada entre enero y marzo del año 2024, los agentes inscritos en el MAE solicitaron duplicar la frecuencia a 2 convocatorias semanales; esto se puede observar en el siguiente gráfico publicado por Derivex S.A.:

Figura 8 - Energía negociada en convocatorias MAE 2022-2024. Corte abril 2024.



Nota. Fuente <https://www.energiaestrategica.com/derivex-duplica-la-frecuencia-de-convocatorias-este-mes-ante-una-suba-del-25-en-contrataciones/>

Resulta importante resaltar la relevancia que ha cobrado el MAE en la compra y venta de energía eléctrica; brindando cobertura financiera y reducción de riesgos asociados a este tipo de transacciones. Lo anterior, permite cubrir parte de la exposición y volatilidad presentada por la bolsa de energía; la cual parte de la oferta/demanda propia de cualquier mercado y efectos asociados con expectativas y/o previsiones del comportamiento climático en el horizonte, entre otros pronósticos.

Conclusiones

- En el año 2023, el precio de bolsa tuvo una alta volatilidad, y a pesar que el precio de referencia en el MAE, estuvo por encima del negociado en contratos resultantes de Convocatorias Públicas; tanto dicho mecanismo, como el de contratos de largo plazo, presentaron un comportamiento menos volátil durante dicho periodo. Lo anterior, demuestra la importancia que tiene la diversificación en el portafolio de compra de energía.
- Para el año 2023, la cantidad negociada en el MAE ascendió a 235,08 GWh (aproximadamente un día de la demanda total de energía eléctrica en Colombia), mientras que para el año 2022 esta fue de 10,8 GWh; lo cual demuestra la confianza que generó en los participantes, el establecimiento de la regulación del traslado del precio a los usuarios finales.

Lo anterior, hace referencia a las cantidades para los meses del vencimiento de los contratos, no de los meses en los cuales se pactaron. Lo relacionado, contempla información de los contratos negociados a partir del año 2022.

- De acuerdo con el comportamiento histórico en las compras de energía eléctrica, se observa que el mecanismo empleado de manera preferente para la compra y venta de energía eléctrica es el de contratos de largo plazo, con una participación promedio del 80% en el portafolio de los agentes con respecto a la demanda del mercado; el porcentaje faltante es el que cubren los agentes a través de otros mecanismos como la Bolsa de Energía, o bien sea, a través del Mercado Anónimo Estandarizado.

Lo anterior, demuestra la confiabilidad que poseen los contratos a largo plazo entre las posibilidades de los agentes y la preferencia de cubrirse con antelación, aun cuando los contratos de largo plazo tengan un indexador que actualiza el valor pactado en el momento del despacho.

- El MAE, ofrece a los agentes participantes ventajas en la toma y planeación de decisiones administrativas/financieras y aquellas que la fundamentan y/o complementan como lo son

por ejemplo las asociadas con temas de presupuesto, costos, inversión, financiación, operación y especialmente de liquidez, entre otros.

En lo relacionado con las decisiones de liquidez y en caso de requerirse, el comprador puede cerrar posición en cualquiera de las negociaciones efectuadas a través del MAE; lo anterior, con el propósito de vender y/o liquidar lo adquirido previamente, obteniendo liquidez en el momento de concretarse esta nueva transacción.

- El uso del MAE permite a los agentes bien sea comercializadores o generadores, efectuar coberturas financieras con el objetivo de cubrir el riesgo del mercado, asociado con el cumplimiento de obligaciones futuras en la oferta/demanda de energía eléctrica.

Adicional y en lo relacionado con los inversionistas, el mecanismo permite que estos puedan hacer parte del mismo; asumiendo un riesgo como el que se evidencia en cualquier mercado de futuros, en pro de conseguir beneficios basados en la especulación presentada.

- Las garantías requeridas por el MAE para quienes participen de este mecanismo, representan un perjuicio y/o barrera a la hora de ser contemplado dentro de las estrategias de inversión para la compra y venta de energía eléctrica a través de contratos de futuros. A pesar de la amplia difusión del mecanismo y la importancia de la administración del riesgo, que se encuentra en cabeza de la CRCC; el requerir un desembolso como garantía de lo contratado, no es atractivo para los agentes que aún no hacen uso del mecanismo mencionado.

Además de lo indicado en el párrafo anterior y como información relevante que debe tenerse en cuenta a la hora de participar en el MAE, es importante resaltar que, en la medida que disminuye el plazo para la liquidación del contrato, los porcentajes que deben aplicarse por el concepto de garantías es superior; interpretándose un mayor riesgo en las contrataciones de corto/mediano plazo. Lo relacionado, muestra la particularidad de este mercado de futuros y especialmente en lo referente con los derivados energéticos, los cuales a diferencia de otras negociaciones a través de futuros (donde entre mayor sea el tiempo entre la negociación y liquidación del contrato, mayor es el porcentaje de las garantías),

entre más cercana se encuentre la fecha de liquidación del contrato, mayor será el porcentaje de garantías aplicado.

- Derivex S.A., como promotor de este mecanismo, en cumplimiento de la resolución CREG 101 020 de 2022, presentó informe de cálculo de indicadores de seguimiento al MAE. Se trae a colación el indicador de Representatividad de Energía Transada, el cual está dado como la relación entre el volumen de energía comprada en el mecanismo y el volumen de la demanda comercial regulada del MEM (Mercado de Energía Mayorista). Este indicador fue en promedio, para el periodo de análisis 2022-2023, del 0,38%. Se aclara que los meses considerados en este cálculo son octubre de 2022 (donde inician los traslados del mecanismo) a julio de 2023 (cumplido un año de entrada la vigencia de la resolución). Este porcentaje, muestra la poca participación de los agentes en este mercado, por tanto y teniendo en cuenta el análisis de pérdidas y ganancias que se expone en el modelo anexo, el mecanismo demuestra que con una adecuada proyección y estimación del comportamiento en la Bolsa de Energía, se pueden obtener beneficios importantes para los comercializadores y usuario final, así como ganancias en el caso de los especuladores.

- De acuerdo con la hipótesis planteada en la presente investigación y con base en la información contenida en apartados anteriores de este, se puede afirmar que el mecanismo operado por Derivex S.A. para la compra y venta de energía a través de un mercado de futuros, no están siendo empleado de forma recurrente y eficiente.

Fuentes de referencia

- BBVA. (9 de 2 de 2023). *bbva.com*. Obtenido de *bbva.com*: <https://www.bbva.com/es/tipos-de-derivados-financieros/>
- Constitución Política de Colombia. (11 de 7 de 1994). *LEY 142 DE 1994*. Obtenido de *LEY 142 DE 1994*: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=2752>
- Constitución Política de Colombia. (12 de 7 de 1994). *LEY 143 DE 1994*. Obtenido de *LEY 143 DE 1994*: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=4631>
- CREG. (13 de julio de 1995). <https://gestornormativo.creg.gov.co>. Obtenido de <https://gestornormativo.creg.gov.co>: https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/resolucion_creg_0024_1995.htm#INICIO
- CREG. (12 de 12 de 2017). *CREG*. Obtenido de *CREG*: <https://creg.gov.co/publicaciones/8838/mision-y-vision/>
- CREG. (2 de 8 de 2018). gestornormativo.creg.gov.co. Obtenido de gestornormativo.creg.gov.co: https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/resolucion_creg_0114_2018.htm
- CREG. (4 de 10 de 2019). [creg.gov.co](https://gestornormativo.creg.gov.co). Obtenido de [creg.gov.co](https://gestornormativo.creg.gov.co): https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/resolucion_creg_0130_2019.htm
- CREG. (10 de 11 de 2021). gestornormativo.creg.gov.co. Obtenido de gestornormativo.creg.gov.co: https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/resolucion_creg_0206_2021.htm
- CREG. (4 de 8 de 2022). gestornormativo.creg.gov.co. Obtenido de gestornormativo.creg.gov.co: https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/resolucion_creg_101-20_2022.htm
- DERIVEX S.A. . (20 de 12 de 2023). www.derivex.com.co. Obtenido de www.derivex.com.co: <https://www.derivex.com.co/resources/documentos/100.pdf>
- Derivex S.A. (12 de 12 de 2021). *Derivex S.A.* Obtenido de *Derivex S.A.*: <https://www.derivex.com.co/articulos/56-quienes-somos>
- Derivex S.A. (2023). <https://www.derivex.com.co>. Obtenido de <https://www.derivex.com.co>: <https://www.derivex.com.co/articulos/56-quienes-somos>
- ENDESA. (17 de 12 de 2021). <https://www.endesa.com/>. Obtenido de <https://www.endesa.com/>: <https://www.endesa.com/es/la-cara-e/energias-renovables/energia-hidraul>
- Gray, S., & Place, J. (2003). Derivados financieros. *CENTRO DE ESTUDIOS MONETARIOS LATINOAMERICANOS*, 18.
- Lovaglio, L. G. (01 de 08 de 2016). Coberturas financieras: herramienta clave en el proceso de mitigación de riesgos. *Coberturas financieras: herramienta clave en el proceso de mitigación de riesgos*. Buenos Aires, Argentina.

-
- Ministerio de Minas y Energía. (2023). *minenergia.gov.co*. Obtenido de *minenergia.gov.co*:
<https://www.minenergia.gov.co/es/misional/energia-electrica-2/>
- Moreno, L. H., Quintero Montoya, O. L., & García Rendón, J. (2014). Estimación del precio de oferta de la energía eléctrica en Colombia mediante inteligencia artificial. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 56.
- SIC. (22 de octubre de 2014). Obtenido de SIC:
https://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/21_10_2014_PRESENTACION_REVISIONES_CREG.pdf
- Superintendencia Financiera de Colombia. (1995). <https://www.superfinanciera.gov.co>. Obtenido de <https://www.superfinanciera.gov.co>:
<https://www.superfinanciera.gov.co/loader.php?lServicio=Tools2&lTipo=descargas&lFuncion=descargar&idFile=1000233>
- WORLD ENERGY TRADE. (2 de noviembre de 2020). *WORLD ENERGY TRADE*. Obtenido de WORLD ENERGY TRADE:
<https://www.worldenergytrade.com/finanzas-energia/mercado/la-energia-es-una-mercancia-o-commodity>
- XM. (2023). <https://www.xm.com.co/>. Obtenido de <https://www.xm.com.co/>:
<https://www.xm.com.co/transacciones/registros/registro-agentes-y-contactos/estructura-del-mercado>

Anexos

- Modelo compras de energía MAE – Año 2023.
- Riesgos asociados con la compra de energía eléctrica – MAE.