



Análisis del impacto en el valor de una empresa generadora y comercializadora de energía cuando se usan estrategias de coberturas en su precio

Cristian González Gómez

Viviana Montaña Portocarrero

Universidad EAFIT
Escuela de Economía y Finanzas
Maestría en Administración Financiera
Santiago de Cali
2020

Análisis del impacto en el valor de una empresa generadora y comercializadora de energía cuando se usan estrategias de coberturas en su precio

Cristian González Gómez¹

Viviana Montaña Portocarrero²

Trabajo presentado como requisito parcial para optar el título de
Magister en Administración Financiera

Asesor: Jean Paul Waserman Álvarez

Universidad EAFIT
Escuela de Economía y Finanzas
Maestría en Administración Financiera
Santiago de Cali
2020

¹ cgonzalezg@eafit.edu.co

² vmontanop@eafit.edu.co

Resumen

Este trabajo busca analizar el impacto que tendría el valor de una empresa comercializadora y generadora de energía del departamento de Valle del Cauca al establecer estrategias de cobertura en su precio. Las empresas de este tipo se enfrentan constantemente al riesgo del mercado derivado de las fluctuaciones de los precios de la energía, por lo cual esta investigación evalúa la efectividad de los instrumentos financieros utilizados para mitigar dicho riesgo, con el fin de estimar con precisión unos flujos de caja óptimos, los cuales impactan directamente en el valor de la empresa.

Para este propósito se realizará inicialmente un análisis del sector energético en este departamento y se establecerá una estrategia de cobertura para el precio de la energía; posteriormente se evaluará, a través del método de valoración de flujo de caja descontado, el impacto que estas coberturas de riesgo tienen sobre el valor de la empresa analizada.

Palabras claves: estrategias de cobertura de riesgos, derivados financieros, flujo de caja descontado, valor de la empresa.

Abstract

This work seeks to analyze the impact that the value of a commercialization and power generation company in the department of Valle del Cauca (Colombia) would have when establishing coverage strategies in its price. Companies of this type are constantly faced with market risk derived from fluctuations in energy prices, which is why this research evaluates the effectiveness of the financial instruments used to mitigate such risk, in order to accurately estimate optimal cash flows, which directly impact the value of the company.

For this purpose, an analysis of the energy sector in this department will be initially carried out and a hedging strategy will be established for the price of energy; subsequently, the impact that these risk hedges have on the value of the analyzed company will be evaluated through the discounted cash flow valuation method.

Keywords: Risk hedging strategies, financial derivatives, discounted cash flow, company value.

Contenido

1. Introducción.....	8
2. Objetivos.....	9
2.1 Objetivo general.....	9
2.2 Objetivos específicos	9
3. Marco de referencia conceptual.....	10
3.1 Derivados financieros	10
3.1.1 <i>Forwards</i>	10
3.1.2 Opciones.....	10
3.1.3 Futuros	11
3.2 Promedio ponderado del costo de capital (WACC).....	11
3.3 Flujo de caja de libre.....	12
3.4 Flujo de caja descontado.....	12
3.5 Valor económico agregado (EVA)	12
4. Variables de valoración	13
4.1 Determinación de los parámetros para la valoración de una empresa.....	14
4.2 Antecedentes macroeconómicos. El mercado colombiano: precios, competencia....	14
4.3 Antecedentes microeconómicos	15
4.3.1 Antecedentes de la Compañía e incursión en el sector	15
4.4 La energía en la Bolsa de Valores de Colombia y el manejo de los precios	16
4.5 Diagnóstico financiero de Riopaila Energía	17
4.5.1 Ebitda y margen Ebitda.....	17
4.5.2 KTNO y PKT (capital de trabajo neto operativo y productividad del capital de trabajo)	18
4.5.3 PDC (palanca de crecimiento)	18
4.5.4 ROE (<i>return on equity</i> , rentabilidad del patrimonio).....	18
4.5.5 ROA (<i>return on assets</i> , rentabilidad del activo)	19
4.6 Valoración de Riopaila Energía.....	20
4.7 Proyecciones	20
4.7.1 Ingresos operacionales	20
4.7.2 Precio de venta	21
4.7.3 Proyección de los costos operacionales	22
4.7.4 Proyección de los gastos operacionales	24

4.7.5 Proyección de la deuda financiera.....	25
4.7.6 Capital de trabajo neto operativo (KTNO).....	25
Finalmente, la tabla 24 nos indica la inversión en KTNO en cada uno de los años, dicha inversión se calcula así: al valor del KTNO para el periodo actual se le resta el KTNO obtenido en el periodo anterior, por ejemplo, la inversión en KTNO para 2020 es el KTNO para 2020 (1.573) menos el KTNO del año 2019 (1.397) que da como resultado 177.....	25
4.7.7 Inversión en activos fijos	26
4.7.8 Costo promedio ponderado (WACC)	26
4.7.9 Costo del <i>equity</i>	26
4.7.10 Beta apalancado	27
4.7.11 Riesgo del mercado	27
4.7.12 Costo de capital	28
4.7.13 Costo de la deuda (<i>Kd</i>).....	29
4.8 Valoración de Riopaila Energía	31
4.8.1 Flujo de caja libre proyectado	31
4.10 Valoración de Riopaila Energía por el método EVA (<i>economic value added</i> , valor económico agregado).....	33
4.11 Estrategia de cobertura – Futuros	36
4.11.1 Cobertura para 2020.....	38
4.11.2 Cobertura para 2021	38
5. Conclusiones y recomendaciones	43
6. Referencias	45
7. Anexos	48

Índice de tablas

Tabla 1. Riopaila Energía. Ebitda (2015-2019).....	17
Tabla 2. Riopaila Energía. Margen Ebitda (2015-2019)	17
Tabla 3. Riopaila Energía. KTNO (2015-2019).....	18
Tabla 4. Riopaila Energía. PKT (2015-2019).....	18
Tabla 5. Riopaila Energía. PDC (2015-2019)	18
Tabla 6. Riopaila Energía. ROE (2015-2019)	19
Tabla 7. Riopaila Energía. ROA (2015-2019).....	19
Tabla 8. Riopaila Energía. Utilidad operativa (2015-2019)	19
Tabla 9. Riopaila Energía. Proporción de los gastos financieros con respecto al Ebitda (2015-2019).....	19
Tabla 10. Riopaila Energía. Ventas en kWh/año proyectadas (2020p-2024p)	21
Tabla 11. Riopaila Energía. Precio proyectado de la energía por kWh (2020p-2024p).....	22
Tabla 12. Riopaila Energía. Ingresos proyectados (2020p-2024p)	22
Tabla 13. Riopaila Energía. Compras de energía en kW/año proyectadas (2020p-2024p)..	22
Tabla 14. Riopaila Energía. Compras de energía proyectadas (2020p-2024p)	22
Tabla 15. Riopaila Energía. Otros costos variables proyectados (2020p-2024p)	23
Tabla 16. Riopaila Energía. Promedio histórico del porcentaje de participación (2015-2019)	23
Tabla 17. Riopaila Energía. Depreciación proyectada (2020p-2024p)	23
Tabla 18. Riopaila Energía. Costos fijos proyectados (2020p-2024p).....	23
Tabla 19. Riopaila Energía. Gastos operacionales (2016-2019)	24
Tabla 20. Riopaila Energía. Promedio ponderado de los gastos operacionales (2016-2019)	24
Tabla 21. Riopaila Energía. Gastos operacionales proyectados (2020p -2024p).....	24
Tabla 22. Riopaila Energía. Rotación promedio de cuentas por cobrar y cuentas por pagar.	25
Tabla 23. Riopaila Energía. Capital de trabajo neto operativo proyectado (2020p-2024p).	25
Tabla 24. Inversión en KTNO (2020p -2024p)	25
Tabla 25. Riopaila Energía. Porcentaje promedio de inversión en activos fijos (2016-2019)	26

Tabla 26. Riopaila Energía. Costo en COP del capital proyectado (2020p-2024p).....	28
Tabla 27. Riopaila Energía. Perfilamiento del pasivo financiero (enero de 2020)	29
Tabla 28. Riopaila Energía. Estructura de las tasas de captación.....	29
Tabla 29. Riopaila Energía. Tasas futuras	30
Tabla 30. Riopaila Energía. Costo de la Deuda.....	31
Tabla 31. Riopaila Energía. Flujo de caja libre proyectado (2020p-2024p)	31
Tabla 32. Riopaila Energía. Valor de continuidad	32
Tabla 33. Riopaila Energía. Análisis de sensibilidad	32
Tabla 34. Riopaila Energía. Activos netos de la operación (2015-2019).....	33
Tabla 35. Riopaila Energía. EVA proyectado (2020p-2025p)	34
Tabla 36. Riopaila Energía. Valor de continuidad EVA	35
Tabla 37. Riopaila Energía. Valor de las operaciones por el método EVA	36
Tabla 38. Riopaila Energía. Simulación de la estrategia de cobertura (agosto de 2019)	36
Tabla 39. Riopaila Energía. Porcentaje de garantías	37
Tabla 40. Riopaila Energía. Valor de continuidad con cobertura	39
Tabla 41. Riopaila Energía. Comparación de la valoración con estrategias de cobertura y sin ellas.....	39
Tabla 42. Riopaila Energía. Análisis de sensibilidad – Antes de Cobertura	40
Tabla 43. Riopaila Energía. Análisis de sensibilidad – Después de Cobertura.....	40
Tabla 44. Riopaila Energía. Variaciones del valor de la empresa – por la producción.....	41
Tabla 45. Riopaila Energía. Variaciones del valor de la empresa – por el precio.....	42

Índice de figuras

Figura 1. Colombia. Variación de los precios de la energía eléctrica (enero de 2019-agosto de 2020)	14
Figura 2. Colombia. Centrales productoras de energía eléctrica	15
Figura 3. Colombia. Generadores de energía	16
Figura 4. Análisis de sensibilidad - Resultados después de Cobertura	32
Figura 5. Análisis de sensibilidad - Resultados antes de Cobertura.....	40
Figura 6. Análisis de sensibilidad - Resultados después de Cobertura	41

1. Introducción

La disciplina de las finanzas enseña, en términos básicos, a administrar o gestionar los recursos que posee una nación, empresa o persona, y en este sentido es necesario conocer el riesgo que dichos actores pueden llegar a estar dispuestos a asumir en un momento dado con respecto al uso de sus recursos. Normalmente, el riesgo es el protagonista cuando se habla del uso y la destinación del dinero/recursos, pues de ello depende tomar decisiones tan importantes como invertir, vender, comprar o financiarse o no, entre otras.

Esta situación es manifiestamente real en el ámbito industrial, razón por la cual en este trabajo se estudiará el papel que ejerce el riesgo derivado del cambio en los precios en una industria generadora de energía eléctrica.

La motivación para hacer esta investigación parte de inquietudes que parecen ser una constante en todos los mercados: ¿qué tanto afectan los precios de un bien o servicio a una empresa?, ¿qué tanta influencia tiene ella en este factor?, ¿con qué herramientas cuenta para lograr controlarlo?, aún más en el mercado de la generación y comercialización de energía eléctrica, que depende de un insumo –como se expondrá más adelante– que maneja una alta volatilidad en sus precios. Dicha volatilidad deriva de múltiples factores, especialmente macroeconómicos, tales como el clima, las políticas estatales y la disponibilidad de los recursos naturales, entre otros, que, en definitiva, complican el manejo y la optimización de los recursos económicos para las empresas que operan en este tipo de negocio (Colombia, Ministerio de Minas y Energía, 2020). Es este el caso de estudio: una compañía comercializadora y generadora de energía ubicada en el departamento de Valle del Cauca –en adelante la Compañía–, con cinco años de constitución y perteneciente a un grupo empresarial.

En este contexto, la Compañía desde sus inicios se ha enfrentado a la volatilidad en los precios de su servicio: la energía; sin embargo, es importante recalcar que este no ha sido un asunto que se haya detenido a gestionar: aunque tiene claro el riesgo que representa la volatilidad en su precio, no sabe cómo mitigarlo o quizá, simplemente, desconoce cómo abordarlo o no ha suscitado su interés.

Así, esta investigación aspira a entregar a los socios de la Compañía las herramientas necesarias para que no solamente conozcan el valor que se genera actualmente, sino también que puedan distinguir entre este y el que se produciría si se integraran estrategias que permitieran cubrirse de la volatilidad en los precios de la energía, utilizando los derivados financieros (Giraldo Prieto, González Uribe, Vesga Bermejo y Ferreira Herrera, 2017). De este modo se pretende no solo que los socios conozcan el valor que la aplicación de dichas estrategias puede generar, sino además ofrecerles alternativas de cobertura para que en adelante las apliquen y comprendan su funcionamiento y el valor agregado que podrían aportar a la Compañía.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Evaluar el impacto en el valor de una empresa comercializadora y generadora de energía cuando se establecen estrategias de cobertura para mitigar el riesgo de volatilidad de su precio.

2.2 Objetivos específicos

Analizar la situación actual de la empresa estudiada en el sector energético del departamento de Valle del Cauca.

Establecer estrategias de cobertura para reducir el riesgo de volatilidad del precio de la energía en la empresa estudiada.

Calcular el valor de la empresa estudiada por el método de flujo de caja libre descontado y el EVA, con estrategias de cobertura y sin ellas.

3. Marco de referencia conceptual

En el mercado de energía en Colombia se ha vuelto clave para las empresas generadoras y comercializadoras de energía la aplicación de estrategias de coberturas, con el propósito de cubrirse de la volatilidad que normalmente presentan los precios de la energía. En lo corrido de 2020, por ejemplo, ha habido un incremento promedio mensual del 16 %, consecuencia de los múltiples factores que afectan la generación de este insumo: la normatividad vigente, los factores climáticos como los fenómenos de El Niño y La Niña o la operación misma del sistema, entre otros. Por tanto, a fin de mitigar los riesgos provenientes de dichas fluctuaciones y asegurarles unos flujos de caja óptimos a estas empresas, es primordial el uso de instrumentos de cobertura denominados “derivados financieros”.

3.1 Derivados financieros

Los derivados financieros son acuerdos de compra o venta de un activo determinado en una fecha futura específica y a un precio establecido (Whaley, 2006). Llevan este nombre en razón de que su valor depende del precio de otro activo existente –subyacente.

Los derivados más utilizados y conocidos en el mercado son los siguientes:

3.1.1 *Forwards*

Operan *over the counter* (OTC), es decir, en mercados informales que ofrecen una alternativa a los mercados organizados; usualmente son redes telefónicas y de sistemas de información. Los *forwards* se transan entre dos instituciones o entre una institución financiera y sus clientes (De Lara, 2005).

Básicamente en estos contratos una de las partes asume una posición de compra (denominada “p. larga”) y se compromete a adquirir el activo o entregar el efectivo –según sea el caso– en una fecha futura a la contraparte (denominada “p. corta”); por su parte, esta tiene la obligación de vender en la fecha y el precio fijados previamente.

Cuando p. larga negocia hoy un contrato de *forward*, adquiere la obligación mencionada; si el precio en el mercado del activo aumenta, obtiene una ganancia; si disminuye, obtiene una pérdida. Recíprocamente, si el precio en el mercado futuro disminuye, p. corta consigue una ganancia; y si aumenta, consigue una pérdida.

3.1.2 Opciones

Existen dos tipos básicos: la opción de compra (*call*), que otorga al tenedor el derecho mas no la obligación de *comprar* un activo a un precio preestablecido en una fecha específica; y la opción de venta (*put*), que otorga al tenedor el derecho mas no la obligación de *vender* un activo en las mismas condiciones. Para obtener estos beneficios –ejercer el derecho de

compra o venta según las condiciones del mercado– se debe pagar un precio anticipado, conocido como “prima de la opción”.

El precio que se establece en un contrato de este tipo se denomina “precio *strike*” y la fecha estipulada, “fecha de vencimiento” (Hull, 2014: 6).

Otra clasificación para estos derivados está basada en su fecha de vencimiento. En las opciones europeas se ejerce el derecho únicamente en esta, mientras que en las americanas se realiza en cualquier momento de la vida del contrato.

3.1.3 Futuros

Similares a los *forwards*, pero con la ventaja de que cubren el riesgo de incumplimiento – riesgo de crédito– que puede presentarse en estos últimos por parte de alguna de las partes (comprador o vendedor) al vencimiento del contrato (Fernández, 2018: 7).

Este riesgo es eliminado en razón de que la contraparte que interviene en las negociaciones –denominada la “Cámara de Riesgo Central”– es una sociedad anónima solvente que exige una garantía tanto al comprador como al vendedor, a fin de que sea utilizada en el caso de que alguno de ellos no cumpla con lo acordado. Los contratos futuros establecen una liquidación diaria en la que las partes involucradas realizan y reciben pagos basados en la variación del precio del activo (Fernández, 2018).

Para determinar el impacto que el uso de estrategias de cobertura tendría en el valor de la Compañía –antes y después de la cobertura–, se aborda el concepto del *método valoración de flujo de caja descontado*, consistente en valorarla por medio de los flujos de caja que puede producir en el futuro. Fernández (2014) describe estos métodos basados en el descuento de flujo de caja como aquellos que definen el valor de una empresa a través de la generación de sus flujos futuros de efectivo basados en estimaciones, y estos, a su vez, descontados a una tasa determinada (WACC, *weighted average cost of capital*) en conformidad con el riesgo de dichos flujos.

3.2 Promedio ponderado del costo de capital (WACC)

El promedio ponderado del costo de capital se define como la tasa de descuento utilizada para expresar en valor presente los flujos de caja futuros, a fin de valorar una empresa o proyecto descontando sus flujos de caja. Este método parte del hecho de que sus flujos de caja son financiados tanto con capital propio como con capital de terceros, y considerando además la tasa impositiva que debe afrontar.

El WACC se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$WACC = K_e \times \left(\frac{E}{E + D} \right) + K_d \times (1 - T) \times \left(\frac{D}{E + D} \right)$$

donde

Ke	=	coste del capital
E	=	capital
D	=	deuda
Kd	=	costo financiero
T	=	tasa impositiva

3.3 Flujo de caja de libre

Este indicador muestra el flujo de caja que finalmente queda disponible para los acreedores financieros y los accionistas o socios (García Serna, 2009).

3.4 Flujo de caja descontado

Este método fue introducido por los Premios Nobel de Economía Modigliani y Miller en 1961. Su dificultad reside en las limitaciones para realizar unas previsiones razonables de los flujos de caja futuros y de la imprecisión para determinar la tasa de descuento para calcular el valor actual.

El flujo de caja descontado de una empresa o proyecto es calculado a partir del flujo de caja libre histórico de cada año ajustado a los siguientes índices: tasa de descuento, deuda, capital, tasa promedio de la deuda, rendimiento de los activos, tasa impositiva y tasa de crecimiento. Este método es considerado como una de las posibles soluciones al problema que se presenta en muchas de las compañías operantes actualmente de conocer y valorar una empresa o un activo antes de realizar negociaciones e inversiones.

3.5 Valor económico agregado (EVA)

Según García Serna (2009), el valor económico agregado (*economic value added*), también denominado “ganancia económica”, es la diferencia entre la utilidad operativa después de impuestos que una empresa obtiene y la mínima que debería obtener. En otras palabras, el EVA es el remanente que se genera cuando los activos operativos obtienen una rentabilidad mayor al costo de capital; este valor viene siendo el “premio” para los propietarios por asumir el riesgo, sobre todo financiero, que implica endeudarse.

El EVA se expresa mediante la fórmula siguiente:

$$EVA = UODI \times \text{activos} \times Ck$$

donde

$UODI$	=	utilidad operacional después de impuestos
Ck	=	costo del capital

Por otra parte, también existe algunos trabajos de referencia que abordan, si bien no exactamente, con cierta aproximación la valoración de empresas de energía eléctrica y la incidencia que tiene en dicho valor el uso de instrumentos financieros como las coberturas frente al precio de dicho insumo.

Uno de ellos es la valoración de EPSA encontrada en el repositorio de la universidad EAFIT realizada por el estudiante Julian Dario Barrero en el año 2016, en el desarrollo de la valoración el autor aborda el tema de como el riesgo operativo se ve afectado por el precio spot de la energía, además añade un riesgo asociado a las variaciones en el precio de la energía que denomina “riesgo de base y correlación” entre las diversas posiciones del mercado. Por otro lado, incorpora como recomendación construir un portafolio en el mercado spot de tal forma que se pudiesen llegar a incrementar las utilidades al disminuir la exposición al riesgo por medio del uso de derivados del mercado eléctrico.

Como apoyo conceptual también se cuenta con el trabajo “Valoración y Cobertura con Funciones Generales de Riesgo: Aplicación a Mercados Energéticos Derivados” de la estudiante Raquel Baldás para acceder a su título de doctorado en finanzas de empresas de la Universidad Complutense de Madrid. En el capítulo 3 la autora aborda el tema de estimación de los niveles de riesgo en los mercados eléctricos, expone como la volatilidad de los precios de la energía está fuertemente determinada por la particularidad que tiene ese insumo de no poder almacenarse y contar con inventario que permita cubrirse antes las variaciones, allí expone como lo anterior deja como consecuencia que al realizar modelos de estimación de precios de energía casi siempre se tiene una fuerte asimetría y un problema estadístico de “cola gruesa” o “valor extremo” que puede afectar según la autora los rendimientos de los activos energéticos e indica como hay que ahondar profundamente en el tema desde el punto de vista estadístico.

Como referencia, por ultimo citamos el trabajo Coberturas financieras con derivados y su incidencia en el valor de mercado en empresas colombianas que cotizan en Bolsa publicado en la revista de Contaduría y administración en ScienceDirect el 28 de abril del 2017, allí los autores realizaron modelos de regresión que indican como el uso de coberturas financieras tiene una incidencia en el valor de mercado de las empresas, estudian la relación endeudamiento / cobertura / riesgo y como estos interactúan para determinar el valor por acción.

4. Variables de valoración

En el proceso de valoración de una empresa es muy importante el conocimiento que se tenga de ella y de su cultura organizativa para prever su futuro. Este proceso consiste en calcular su valor real en conformidad con las expectativas de generación de flujos de caja y el riesgo asociado a ellos, y se alcanza a través de la aplicación de diferentes métodos.

4.1 Determinación de los parámetros para la valoración de una empresa

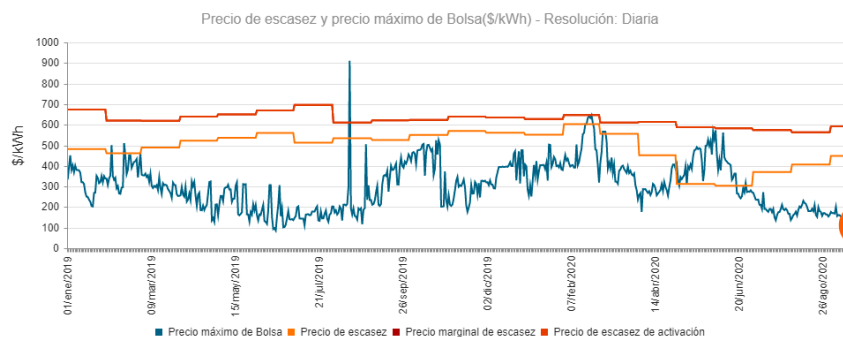
Esta actividad consiste en establecer aspectos como el costo del capital, de la deuda y los criterios para estimar el valor de continuidad, y proceder a calcular el valor actual de los flujos de caja que genera.

4.2 Antecedentes macroeconómicos. El mercado colombiano: precios, competencia

El informe de Fedesarrollo acerca de las características, la evolución y el impacto del mercado energético sobre otros sectores (Santa María, von Der Fehr, Millán, Benavides, Gracia y Schutt, 2009) enfatiza la necesidad de regular y plantear disposiciones fundamentales en los precios de los insumos energéticos, dada la volatilidad que presentan, en aras de que se pueda promover un ambiente más confiable para todos los actores involucrados.

En el Capítulo 3 (Santa María *et al.*, 2009), los autores analizan la formación de los precios de la energía en la bolsa y de los contratos en el mercado mayorista, dos aspectos directamente relacionados con la investigación propuesta en este trabajo. La Figura 1 evidencia la volatilidad y la tendencia inverosímil de los precios del insumo energético; al observarla, cualquier inversionista avisado reconocería la necesidad de aplicar estrategias que blinden sus operaciones, dado el alto riesgo que está asumiendo.

Figura 1. Colombia. Variación de los precios de la energía eléctrica (enero de 2019-agosto de 2020)



Fuente: Santa María, von Der Fehr, Millán, Benavides, Gracia y Schutt (2009).

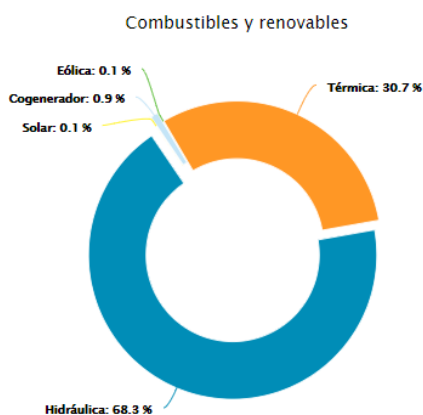
La línea azul de la Figura 1 muestra, en la bolsa nacional de energía, el comportamiento volátil del precio por kilovatio en el período enero de 2019-agosto de 2020. Nótese los picos al alza entre julio y septiembre de 2019 y febrero y mayo de 2020, y los picos a la baja en enero de 2019, mediados del mismo año y entre junio y agosto de 2020. La línea naranja corresponde al comportamiento del precio en condiciones de escasez y su línea espejo, en rojo, al precio marginal de escasez.

Aunque diversos, uno de los factores que más incide en el precio de la energía en Colombia es el clima, puesto que el estado del tiempo hace parte de la cadena de

producción, en particular en el caso de la energía hidroeléctrica, el principal tipo que se produce en el país y cuyo insumo es un recurso natural: el agua.

La Figura 2 muestra, por fuente de generación, las centrales productoras de energía eléctrica en Colombia.

Figura 2. Colombia. Centrales productoras de energía eléctrica



Fuente: Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica, Acolgen (s. f.).

En el caso de la energía producida por fuentes térmicas, el precio internacional del petróleo presenta un desafío para la determinación de su precio final. Cabe anotar que este tipo de energía ocupa un porcentaje menor al de la hidroeléctrica –30,7 % frente a 68,3 %–, pero aun así, según el informe de Fedesarrollo (Santa María *et al.*, 2009), tiene gran incidencia en el balance general del sistema.

Otro punto analizado en el informe mencionado tiene que ver con las regulaciones emitidas por el gobierno nacional relacionadas con la generación, la distribución, el uso, la demanda y la especulación de la energía, que también son factores que influyen en la volatilidad de su precio (Santa María *et al.*, 2009).

4.3 Antecedentes microeconómicos

4.3.1 Antecedentes de la Compañía e incursión en el sector

Riopaila Energía S. A. S., E. S. P. –en adelante Riopaila Energía– es una empresa de servicios públicos inscrita en el Mercado de Energía Mayorista de Colombia (MEM) como agente generador y comercializador, reconocido por la Superintendencia de Servicios Públicos con el código 27631. RIOEN, por sus siglas ante el MEM, hace parte del Grupo Agroindustrial Riopaila Castilla.

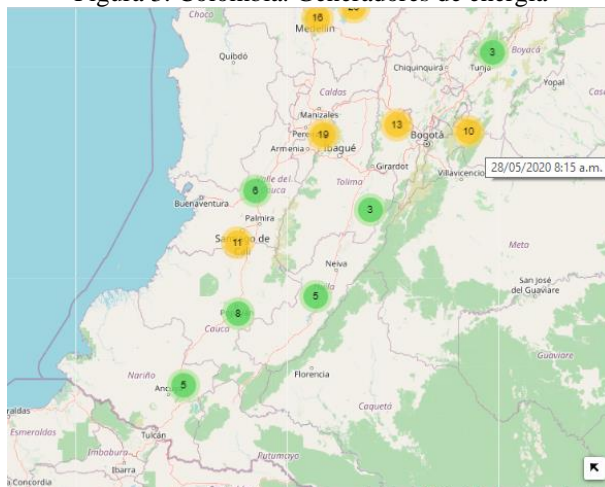
La producción anual de la planta cogeneradora de energía eléctrica en el Ingenio Riopaila Castilla S. A. es suficiente para suministrar energía a ciudades de 400.000 habitantes como Buenaventura.

La planta, ubicada en el municipio de Zarzal, norte de Valle del Cauca, entró en operación en agosto de 2015 con una capacidad instalada de 36,2 MW. Se estima que

genere aproximadamente 235 gigavatios/hora (GWh) de energía anual mediante el aprovechamiento de la biomasa, producto del proceso productivo del azúcar.

La Figura 3 muestra el mapa de distribución de los generadores de energía en el país. Los puntos marcados en color amarillo son los de mayor concentración.

Figura 3. Colombia. Generadores de energía



Fuente: Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica, Acolgen (s. f.).

4.4 La energía en la Bolsa de Valores de Colombia y el manejo de los precios

Para que las empresas del sector energético colombiano pudieran cubrirse de la volatilidad del precio de la energía, se creó en 2010 Derivex, un sub-mercado organizado y estructurado, exclusivo para el manejo de los derivados financieros de este sector, en el cual se pueden negociar este tipo de contratos. Este mercado, paralelo al de la energía eléctrica, ofrece productos de cobertura e inversión que les permiten a sus participantes la gestión eficiente de los diferentes riesgos del mercado.

El instrumento más utilizado en este mercado son los contratos futuros. En el mercado Derivex están abiertos trece contratos mensuales de este tipo, uno para cada uno de los doce meses siguientes al período de negociación y otro para el mes en curso. Estos se dividen en contratos de futuro y contratos mini de futuro, y manejan diferentes porcentajes de garantías dependiendo del período de vencimiento (Derivex, s. f.-a).

Para definir sus condiciones se tienen en cuenta los siguientes aspectos: la estructura tarifaria, la cadena productiva del sector, el precio y el histórico promedio de la energía en bolsa y los mercados regulado y no regulado (Derivex, s. f.-b).

4.5 Diagnóstico financiero de Riopaila Energía

El ejercicio de valoración de la Compañía inicia con la realización de un diagnóstico en el que se estudiaron sus estados financieros, con corte al 31 de diciembre, del período 2015-2019, a fin de estudiar las cifras financieras históricas y conocer su situación.

Este diagnóstico se centró en el análisis de los inductores de valor más significativos: el Ebitda, el margen de Ebitda, el PKT (productividad del capital de trabajo) y la PDC (palanca de crecimiento). Según García Serna (2003), los *inductores de valor* son los indicadores que evidencian los componentes de la operación de todo negocio, ya que tienen una relación de causa-efecto entre sí. El resultado de su aplicación muestra el porqué del aumento o la disminución en las cifras, que han sido producto de las decisiones tomadas por la administración de la Compañía y que, como lo establece su nombre, *inducen* a lograr mejores metas y objetivos y la conducen a la generación de valor (2003: 177).

4.5.1 Ebitda y margen Ebitda

El Ebitda puede definirse como la diferencia entre los ingresos y los costos y gastos que implican desembolso de efectivo, es decir que el Ebitda es lo que finalmente se convierte en caja con el propósito de pagar impuestos, apoyar las inversiones, atender el servicio a la deuda y repartir utilidades (García Serna, 2003: 175) [Tabla 1].

El margen de Ebitda se interpreta como los centavos que por cada peso de ingresos se convierten en caja, con el propósito de atender el pago de impuestos, apoyar las inversiones, atender el servicio a la deuda y repartir utilidades; se entiende como un indicador de eficiencia operacional (García Serna, 2003: 175) [Tabla 2].

Tabla 1. Riopaila Energía. Ebitda (2015-2019)

Rubro	2015	2016	2017	2018	2019
Utilidad operacional	1.384	11.983	3.042	14.295	8.391
Depreciaciones	1.062	7.485	7.975	8.489	7.878
Ebitda	2.446	19.468	11.017	22.784	16.269

Cifras en COP millones.

Fuente: elaboración de los autores.

Tabla 2. Riopaila Energía. Margen Ebitda (2015-2019)

Rubro	2015	2016	2017	2018	2019
Ebitda	2.446	19.468	11.017	22.784	16.269
Ventas	6.805	30.030	18.716	28.204	25.321
Margen Ebitda	36 %	65 %	59 %	81 %	64 %
Promedio	60,9 %				

Cifras en COP millones.

Fuente: elaboración de los autores.

Las Tablas 1 y 2 evidencian que la Compañía generó efectivo en todo el período analizado, y demuestran que por cada COP de ventas generó, en promedio, un incremento de caja operativa de COP ¢ 60,9.

4.5.2 KTNO y PKT (capital de trabajo neto operativo y productividad del capital de trabajo)
El inductor PKT se interpreta como la cantidad de COP ¢ que se requiere en capital de trabajo por cada COP que la vende una empresa (García Serna, 2003: 181) [Tablas 3 y 4].

Tabla 3. Riopaila Energía. KTNO (2015-2019)

Rubro	2015	2016	2017	2018	2019
Cuentas por cobrar	4.112	2.443	4.081	3.854	4.635
Inventarios	15	1.254	1.044	945	1.003
Activos por impuestos	2.685	2.967	792	1.372	1.348
Cuentas por pagar	3.587	5.172	11.216	2.304	6.235
Pasivos por impuestos	0	343	393	392	447
KTNO	3.225	1.149	-5.692	3.475	304

Cifras en COP millones.

Fuente: elaboración de los autores.

Tabla 4. Riopaila Energía. PKT (2015-2019)

Rubro	2015	2016	2017	2018	2019
KTNO	3.225	1.149	-5.692	3.475	304
Ventas	6.805	30.030	18.716	28.204	25.321
PKT	47,4 %	3,8 %	-30,4 %	12,3 %	1,2 %
Promedio	6,9 %				

Cifras en COP millones.

Fuente: elaboración de los autores.

Las Tablas 3 y 4 evidencian que por cada COP de aumento en las ventas, la Compañía requirió, en promedio, COP ¢ 6,9 en capital de trabajo neto y operativo para poder operar.

4.5.3 PDC (palanca de crecimiento)

“La palanca de crecimiento es un indicador que permite determinar qué tan atractivo es para una empresa, desde el punto de vista del valor agregado, crecer” (García Serna, 2003). Para ser favorable, la PDC debe ser mayor a uno [Tabla 5].

Tabla 5. Riopaila Energía. PDC (2015-2019)

Rubro	2015	2016	2017	2018	2019
Margen Ebitda	0,36	0,65	0,59	0,81	0,64
PKT	0,47	0,04	-0,30	0,12	0,01
PDC	0,76	16,95	-1,94	6,56	53,55
Promedio	15,18				

Fuente: elaboración de los autores.

4.5.4 ROE (return on equity, rentabilidad del patrimonio)

La ROE analiza la rentabilidad con el indicador de retorno sobre el patrimonio (Jiménez Sánchez, 2013) [Tabla 6].

Tabla 6. Riopaila Energía. ROE (2015-2019)

Rubro	2015	2016	2017	2018	2019
Utilidad neta	-1.560	-2.230	-1.211	5.472	-1.089
Patrimonio total	33.423	55.803	54.592	60.063	58.975
ROE	-4,7 %	-4,0 %	-2,2 %	9,1 %	-1,8 %
Promedio	-0.7 %				

Cifras en COP millones.

Fuente: elaboración de los autores.

4.5.5 ROA (*return on assets*, rentabilidad del activo)

La ROA mide la rentabilidad del activo con respecto a la utilidad neta (Jiménez Sánchez, 2013) [Tabla 7].

Tabla 7. Riopaila Energía. ROA (2015-2019)

Rubro	2015	2016	2017	2018	2019
Utilidad neta	-1.560	-2.230	-1.211	5.472	-1.089
Activo total	136.703	162.930	174.922	167.299	165.157
ROA	-1,14 %	-1,37 %	-0,69 %	3,27 %	-0,66 %
Promedio	-0,12 %				

Cifras en COP millones.

Fuente: elaboración de los autores.

La Tabla 7 evidencia que el promedio de la ROA en período evaluado es muy bajo: no alcanza ni el 1 %.

Hasta ahora, de la interpretación de los inductores de valor margen Ebitda y PKT se puede concluir que, en el período analizado, por cada COP de ventas, la Compañía generó COP ¢ 60,9 en caja operativa y consumió COP ¢ 6,9 en capital de trabajo neto operativo por COP vendido. Esto significa que por cada COP de ventas adicional, generó un superávit operativo de COP ¢ 54, señal de que presentó una PDC favorable –este indicador es mayor a uno.

Sin embargo, a pesar de que la Compañía generó un superávit de caja operativa, esta utilidad fue consumida en su mayor parte por los gastos financieros [Tablas 8 y 9].

Tabla 8. Riopaila Energía. Utilidad operativa (2015-2019)

Rubro	2015	2016	2017	2018	2019
Utilidad operativa	1.384	11.983	3.042	14.295	8.391
Ingresos financieros	55	135	256	69	7
Gastos financieros	-2.857	-6.202	-8.617	-7.340	-6.450
Otros gastos	-131	-165	-31	-692	0
Utilidad antes de impuestos	-1.549	5.751	-5.350	6.332	1.949

Cifras en COP millones.

Fuente: elaboración de los autores.

Tabla 9. Riopaila Energía. Proporción de los gastos financieros con respecto al Ebitda (2015-2019)

Rubro	2015	2016	2017	2018	2019
Intereses / Ebitda	116,8 %	31,9 %	78,2 %	32,2 %	39,6 %
Promedio	60 %				

Rubro	2015	2016	2017	2018	2019
Deuda / Ebitda	21,97	2,77	6,16	2,97	4,37
Promedio	8				

Fuente: elaboración de los autores.

La Tabla 9 evidencia que la Compañía comprometió el 60 % de su Ebitda para el pago de los intereses de las obligaciones financieras, y que tiene una obligación financiera, en promedio, ocho veces mayor que su promedio de Ebitda.

Con todo, aunque la Compañía sea productiva, hecho que se refleja en el margen Ebitda, el PKT y el PDC, que demuestran un superávit en la generación de caja operativa, dicho superávit es consumido por los altos gastos financieros, que han afectado su rentabilidad.

4.6 Valoración de Riopaila Energía

El propósito de la valoración es determinar el valor de Riopaila Energía como unidad de negocio dentro del Grupo Empresarial Riopaila; para llevarla a cabo se tuvieron en cuenta los siguientes supuestos basados en la información recopilada sobre la Compañía:

- Estructura de capital: en el período analizado (2015-2019), la Compañía ha tenido una estructura de capital promedio del 40/60 % (D/E); sin embargo, para los próximos años en su plan de negocios, el objetivo es disminuir el nivel de endeudamiento al 30/70 % (D/E) y mantenerlo.
- Crecimiento esperado en ventas: para ello se calculó el promedio anual de crecimiento de los últimos diez años de la producción de azúcar en el mercado, combinado con el de la inflación esperada a largo plazo.

4.7 Proyecciones

4.7.1 Ingresos operacionales

La estimación de la generación de energía para el período 2020-2024 se basa en la capacidad de producción de azúcar de la sociedad Riopaila Castilla S. A., en razón de que el Grupo Riopaila Castilla, a través de su sociedad Riopaila Energía, es agente cogenerador y comercializador de energía limpia y renovable que encuentra su fuente de generación en el bagazo de la caña de azúcar; por tanto, su capacidad de generar energía depende de la cantidad de producción del azúcar, su actividad económica principal.

En promedio, Riopaila Energía genera 254.453.569 kWh/año, de los cuales alrededor de 107.104.160 kWh/año están disponibles para la venta a empresas mayoristas y a empresas del grupo empresarial; el resto (147.349.408 kWh/año) se usa para el abastecimiento de las plantas de la Compañía. A partir de estos datos se proyectó un

crecimiento del 2 % para los años siguientes (2020-2024), sustentado en el incremento promedio de los últimos 11 años de la producción de azúcar en el mercado (Fondo de Estabilización de Precios del Azúcar, FEPA, 2020). Cabe aclarar que la energía utilizada para el abastecimiento de las plantas del ingenio es suministradas a un precio de COP 0, ya que existe un contrato de colaboración entre ambas [Tabla 10].

Tabla 10. Riopaila Energía. Ventas en kWh/año proyectadas (2020p-2024p)

kW/año	%	2020p	2021p	2022p	2023p	2024p
Ventas	100 %	113.285.600	119.823.798	126.739.343	134.054.013	141.790.844
Clientes internos (C. I.)	33 %	36.956.406	39.089.319	41.345.331	43.731.547	46.255.482
Contrato con EPM	22 %	24.677.592	26.101.841	27.608.291	29.201.683	30.887.038
Otros contratos bilaterales	39 %	44.621.949	47.197.273	49.921.229	52.802.397	55.849.850
Venta en Bolsa	6 %	7.029.654	7.435.365	7.864.492	8.318.385	8.798.475
Compra de energía (kW/año)						
Compra en Bolsa, C. I.	5 %	6.108.559	6.376.924	6.660.776	7.034.739	7.440.743
Compra en Bolsa, EPM		3.119.139	1.694.890	188.441		
Total ventas		122.513.299	127.895.611	133.588.559	141.088.752	149.231.588

Cifras en COP millones.

Fuente: elaboración de los autores a partir de datos suministrados por Riopaila Energía (archivo personal de los autores).

A continuación, se desglosan las variables utilizadas en la Tabla 10.

- Clientes internos (C. I.): empresas integrantes del Grupo Empresarial Riopaila Castilla, conformado por Riopaila Castilla S. A., Destilería Riopaila y Riopaila Agrícola.
- Contrato con EPM: contrato de suministro de energía. Este cliente encabeza la lista de ventas de la Compañía.
- Otros contratos bilaterales: contratos de suministro de energía con clientes no mencionados en las dos variables anteriores; entre ellos se encuentran Cedenar, Vatia y GenerComercial.
- Venta en bolsa: la energía que no se alcanza a distribuir entre los clientes internos y externos y se vende en la Bolsa de Valores de Colombia.
- Compra en bolsa, C. I.: compra adicional de energía en bolsa que se requiere para cumplir con la cantidad de energía pactada con los clientes internos.
- Compra en bolsa, EPM: compra adicional de energía en bolsa que se requiere para cumplir con la cantidad de energía pactada con EPM.

4.7.2 Precio de venta

Basado en las proyecciones del promedio de los precios de los contratos de largo plazo para el mercado de la energía, generadas por la empresa xm [Tabla 11].

Tabla 11. Riopaila Energía. Precio proyectado de la energía por kWh (2020p-2024p)

\$/año	2020p	2021p	2022p	2023p	2024p
Precio (COP/kWh)	222,46	219,38	212,40	203,55	202,49

Fuente: elaboración de los autores a partir de xm (s. f.).

A partir de la información recolectada se realizaron las proyecciones de los ingresos esperados por la Compañía [Tabla 12].

Tabla 12. Riopaila Energía. Ingresos proyectados (2020p-2024p)

\$/año	2020p	2021p	2022p	2023p	2024p
Ingresos total	26.046	26.935	27.446	28.002	29.492
Ingresos C. I.	8.221	8.575	8.782	8.902	9.366
Ingresos compra en Bolsa, C. I.	1.359	1.399	1.415	1.432	1.507
Ingresos contratos bilaterales	9.926	10.354	10.603	10.748	11.309
Ingresos EPM	4.976	4.976	4.976	5.227	5.529
Ingresos venta en Bolsa	1.564	1.631	1.670	1.693	1.782

Cifras en COP millones.

Fuente: elaboración de los autores.

4.7.3 Proyección de los costos operacionales

La mayoría de los egresos de la Compañía están relacionados con las compras de energía en el mercado *spot* que debe hacer para cumplir con el 100 % de abastecimiento de energía a las empresas del grupo empresarial al que pertenece y al contrato bilateral con EPM; para los demás contratos está establecido que se les suministra la energía excedente luego de cumplir con los compromisos mencionados. Por tanto, la estimación de la cantidad de energía que deberá comprarse en el mercado *spot* se estimó a partir de las compras de los dos últimos años; seguidamente se calculó el porcentaje de participación respecto a las ventas y, con su promedio, se realizaron las proyecciones [Tablas 13 y 14].

Tabla 13. Riopaila Energía. Compras de energía en kW/año proyectadas (2020p-2024p)

Compra de energía (kW/año)	%	2020p	2021p	2022p	2023p	2024p
Compra bolsa, C. I.	5,2 %	6.108.559	6.376.924	6.660.776	7.034.739	7.440.743
Compra bolsa, EPM		3.119.139	1.694.890	188.441		
Total compra de energía		9.227.699	8.071.813	6.849.217	7.034.739	7.440.743

Cifras en COP millones.

Fuente: elaboración de los autores.

Tabla 14. Riopaila Energía. Compras de energía proyectadas (2020p-2024p)

Costo (\$/año)	2020p	2021p	2022p	2023p	2024p
Compra de energía	2.053	1.771	1.455	1.432	1.507

Cifras en COP millones.

Fuente: elaboración de los autores.

La proyección de otros costos variables –entre ellos la utilización de las redes y los cargos de generación– se realizó con el cálculo del promedio del porcentaje de participación de los dos últimos años de dichos costos respecto a los ingresos operacionales [Tabla 15].

Tabla 15. Riopaila Energía. Otros costos variables proyectados (2020p-2024p)

Costos variables	%	2020p	2021p	2022p	2023p	2024p
Otros costos variables	6,9 %	1.802	1.864	1.899	1.937	2.041

Cifras en COP millones.

Fuente: elaboración de los autores.

Para la proyección de la depreciación se tomó el valor de esta al final de cada año dividido en los activos fijos al inicio de cada uno, a fin de obtener el porcentaje de participación de la depreciación en el período 2015-2019 [Tabla 16] y posteriormente calcular su promedio, que se utilizó para las proyecciones del período 2020-2024 [Tabla 17].

Tabla 16. Riopaila Energía. Promedio histórico del porcentaje de participación (2015-2019)

	2015	2016	2017	2018	2019
Depreciación	1.062	7.485	7.975	8.489	7.878
Activos fijos	129.772	154.527	162.969	156.643	154.463
% de participación		5,8 %	5,2 %	5,2 %	5,0 %
Promedio de participación					5,3 %

Cifras en COP millones.

Fuente: elaboración de los autores.

Tabla 17. Riopaila Energía. Depreciación proyectada (2020p-2024p)

\$/año	2020p	2021p	2022p	2023p	2024p
Depreciación	8.295	8.734	9.196	9.683	10.195

Cifras en COP millones.

Fuente: elaboración de los autores.

Para los costos fijos, conformados por los seguros, el mantenimiento de la planta, papelería, el alumbrado público, la capacidad de respaldo³ y el servicio de teled medida⁴ se tomaron los tres últimos años y se calculó el porcentaje de participación respecto a los ingresos operacionales; con estos resultados se determinó el promedio ponderado y con base en este, se realizan las proyecciones las proyecciones del período 2020-2024 [Tabla 18].

Tabla 18. Riopaila Energía. Costos fijos proyectados (2020p-2024p)

\$/año	%	2020p	2021p	2022p	2023p	2024p
Costos fijos	4,0 %	1.038	1.074	1.094	1.116	1.175

Cifras en COP millones.

Fuente: elaboración de los autores a partir de datos de la Compañía (archivo personal de los autores).

³ La capacidad de respaldo es un servicio contratado con EPM para realizar una transferencia automática de energía cuando hay ausencia de tensión en el alimentador principal, pasando a un segundo alimentador y mejorando las condiciones de continuidad.

⁴ La teled medida es un servicio que permite conocer consumos y costes en tiempo récord y detectar cualquier irregularidad en el suministro de energía.

4.7.4 Proyección de los gastos operacionales

Para este ejercicio se tuvo en cuenta cada uno de los rubros que los componen y se calculó su porcentaje de participación en el total de los gastos operacionales en el período 2016-2019 [Tabla 19].

Tabla 19. Riopaila Energía. Gastos operacionales (2016-2019)

Gastos operacionales	2016	% part.	2017	% part.	2018	% part.	2019	% part.	Promedio (\$)	Promedio % de part.
Honorarios	32,07	7,54 %	57,22	19,09 %	30,84	9,55 %	38,48	12,47 %	39,65	12,16 %
Contribuciones y afiliaciones	21,37	5,03 %	30,56	10,20 %	10,52	3,26 %	0,36	0,12 %	15,70	4,65 %
Otros servicios	31,55	7,42 %	11,09	3,70 %	0,33	0,10 %	0,47	0,15 %	10,86	2,84 %
Gastos legales	3,53	0,83 %	7,60	2,54 %	2,85	0,88 %	2,51	0,81 %	4,12	1,27 %
Impuestos	7,82	1,84 %	0,89	0,30 %	3,63	1,12 %	7,44	2,41 %	4,94	1,42 %
Gastos de viaje	4,08	0,96 %	0,68	0,23 %	0,03	0,01 %	1,23	0,40 %	1,51	0,40 %
Seguros	-	0,00 %	0,05	0,02 %	1,96	0,61 %	4,85	1,57 %	1,71	0,55 %
Diversos	7,68	1,81 %	-	0,00 %	-	0,00 %	-	0,00 %	1,92	0,45 %
Industria y Comercio	317	74,58 %	191,58	63,93 %	273	84,47 %	253	82,07 %	258,66	76,26 %
Total	425,22	100,00 %	299,66	100,00 %	322,88	100,00 %	308,54	100,00 %		

Cifras en COP millones.

Fuente: elaboración de los autores a partir de datos de la Compañía (archivo personal de los autores).

Con el porcentaje de participación del total de los gastos operacionales respecto a los ingresos operacionales de cada año y su promedio, se procede a hallar su promedio ponderado [Tabla 20].

Tabla 20. Riopaila Energía. Promedio ponderado de los gastos operacionales (2016-2019)

Gastos operacionales	2016	%	2017	%	2018	%	2019	%	Promedio
Ingresos operacionales	30.030	1,4 %	18.716	1,6 %	28.204	1,1 %	25.321	1,22 %	1,34 %
Gastos operacionales	425		300		322		308		

Cifras en COP millones.

Fuente: elaboración de los autores a partir de datos de la Compañía (archivo personal de los autores).

A partir de estos promedios se proyectaron los gastos operacionales para el período 2020-2024 [Tabla 21].

Tabla 21. Riopaila Energía. Gastos operacionales proyectados (2020p -2024p)

Gastos operacionales	2020p	2021p	2022p	2023p	2024p
Honorarios	42,58	44,03	44,87	45,77	48,21
Contribuciones y afiliaciones	16,27	16,83	17,15	17,49	18,43
Otros servicios	9,95	10,29	10,48	10,70	11,26
Gastos legales	4,43	4,58	4,67	4,76	5,02
Impuestos*	4,96	5,13	5,23	5,33	5,62
Gastos de viaje	1,40	1,44	1,47	1,50	1,58
Seguros	1,92	1,99	2,02	2,07	2,18
Diversos	1,58	1,63	1,66	1,70	1,79
Gastos ventas	266,91	276,03	281,26	286,96	302,23
Total	350	362	369	376	396

* Impuesto de Industria y Comercio.

Cifras en COP millones.

Fuente: elaboración de los autores a partir de datos de la Compañía (archivo personal de los autores).

4.7.5 Proyección de la deuda financiera

Para la proyección de la deuda financiera se utilizó el perfilamiento realizado en enero de 2020 por COP 71.129.349.000 a seis años, con el DTF + 2,50 % y dos años de gracia.

4.7.6 Capital de trabajo neto operativo (KTNO)

Para realizar las proyecciones del KTNO se calculó el promedio histórico de las rotaciones de las cuentas por cobrar y las cuentas por pagar, con este dato se procedió a calcular el valor promedio de las cuentas por cobrar y las cuentas por pagar despejando las fórmulas de rotación por cada año en el horizonte de las ventas y costos proyectados: Promedio cuentas x cobrar = Ventas / Rotación Cuentas por Cobrar, Promedio cuentas por pagar = Costos / Rotación Cuenta por pagar. [Tablas 22, 23 y 24].

Tabla 22. Riopaila Energía. Rotación promedio de cuentas por cobrar y cuentas por pagar.

Parámetros Rotación	
Rotación CXC	15
Rotación CXP	30

Efectividad histórica de la rotación: 95%

Fuente: elaboración de los autores a partir de datos de la Compañía (archivo personal de los autores).

Tabla 23. Riopaila Energía. Capital de trabajo neto operativo proyectado (2020p-2024p)

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Promedio CXC	1.688	1.736	1.796	1.830	1.867	1.966
Promedio CXP	291	163	157	148	150	157
Ktno	1.397	1.573	1.639	1.681	1.717	1.809

Cifras en COP millones.

Fuente: elaboración de los autores a partir de datos de la Compañía (archivo personal de los autores).

Tabla 24. Inversión en KTNO (2020p -2024p)

	2020	2021	2022	2023	2024
Inversión en KTNO	177	65	43	36	91

Cifras en COP millones.

Fuente: elaboración de los autores a partir de datos de la Compañía (archivo personal de los autores).

Finalmente, la tabla 24 nos indica la inversión en KTNO en cada uno de los años, dicha inversión se calcula así: al valor del KTNO para el periodo actual se le resta el KTNO obtenido en el periodo anterior, por ejemplo, la inversión en KTNO para 2020 es el KTNO para 2020 (1.573) menos el KTNO del año 2019 (1.397) que da como resultado 177.

4.7.7 Inversión en activos fijos

Para proyectar la inversión anual en activos fijos se realizó un análisis de la inversión que ha hecho la empresa en periodos anteriores. Como se observa en la Tabla 24 que la empresa sólo realizó inversión en activos fijos en los años de puesta en marcha del negocio (2016,2017) a partir del año 2018 se observa una disminución en este rubro.

De acuerdo con este análisis e indagando en el plan estratégico de la compañía, se determinó que la empresa durante el periodo de análisis no realizará inversión en activos fijos, toda vez que cuenta con la infraestructura necesaria para su capacidad instalada, sin embargo, cabe mencionar que la empresa destina cierto recurso para el mantenimiento de sus activos fijos, que por su magnitud e impacto en el activo como tal se ven reflejados en los costos fijos de operación. [Tabla 25].

Tabla 25. Riopaila Energía. Porcentaje promedio de inversión en activos fijos (2016-2019)

Activos fijos	2016	2017	2018	2019
Activos fijos*	154.527	162.969	156.643	154.463
Variación		8.443	-6.327	-2.180
Ventas	30,030	18.716	28.204	25.321
Inversión en activos fijos (%)	-	45,1 %	-22,4 %	-8,6 %
Inversión promedio en activos fijos (%)	4,7 %			

*Activos fijos: edificaciones, maquinaria y equipos de comunicación y computación.

Cifras en COP millones.

Fuente: elaboración de los autores a partir de datos de la Compañía (archivo personal de los autores).

4.7.8 Costo promedio ponderado (WACC)

Para estimar el costo de capital, definido como la tasa de descuento que se utiliza para descontar los flujos de caja futuros utilizados para valorar un proyecto o empresa, se utilizó la siguiente formula:

$$WACC = k_d \times (1 - T) * \left(\frac{D}{V}\right) + k_e \times \left(\frac{E}{V}\right)$$

donde

K_d = coste financiero

T = tasa impositiva

D = deuda

E = capital

K_e = coste del capital

V = ventas

4.7.9 Costo del equity

Para calcular el costo del equity de la Compañía en USD se utilizó inicialmente el modelo CAPM; “basados en el trabajo de Harry Markowitz (1952), los estudiosos William F. Sharpe (1964), John Lintner (1965) y Jan Mossin (1966) desarrollaron el método CAPM, que se fundamenta en el hecho de que los inversionistas, ciertamente,

optan por aquellas inversiones que implican el mayor retorno esperado para determinado nivel de riesgo (nivel de volatilidad del retorno)”

En ese sentido, la decisión de la inversión debe fundamentarse en un portafolio balanceado de riesgo y retorno denominado frontera de riesgo-retorno eficiente. Sin embargo, eso no quiere decir que todas las inversiones se volcarán apenas hacia la inversión libre de riesgo y hacia la inversión óptima, puesto que también podrán involucrar aquellas que representan una relación riesgo-retorno semejante a aquella evidenciada por debajo de la inversión óptima. (De Sousa Santana, 2013)

La fórmula del modelo es la siguiente:

$$r_i = r_0 + \beta [r_m - r_0] + \delta$$

Donde:

r_i = representa la tasa de retorno esperada para la inversión (i)

r_0 = representa la tasa de retorno de inversión libre de riesgo

β = representa el Beta de la inversión (o del sector), que indica la sensibilidad de la inversión (i) al riesgo sistémico (riesgo del mercado)

$E(r_m)$ representa el retorno promedio esperado de los activos de riesgo disponibles en el mercado; típicamente se mide por la rentabilidad promedio del mercado accionario,

δ , representa los ajustes para la aplicación del modelo en otros mercados

4.7.10 Beta apalancado

Para calcular el beta apalancado se partió del beta desapalancado del sector de energía limpia y renovable publicado por Damodaran (enero 2020), que sería el sector que mejor representa a el de la empresa en evaluación y que para enero de 2020 tenía un valor de 0,59, el cual se apalancó con base en la estructura financiera de la compañía, que se estima sea de deuda 30 y patrimonio 70.

$$\text{Beta apalancado} = \text{Beta no apalancado} \times (1 + (1 - \text{tax}) \times (\text{deuda}/\text{patrimonio}))$$

$$BA = 1,5 \times (1 + (1 - 32\%) \times (30/70\%)) = 0,76$$

4.7.11 Riesgo del mercado

Para estimar la prima por riesgo del mercado se calculó el promedio anual de los últimos cuarenta años de la tasa de mercado de S&P 500 (enero, 2020.), equivalente a 9,71 %; paso seguido se procedió a restar la tasa de libre de riesgo a 20 años de los títulos del tesoro del gobierno estadounidense, publicada en enero de 2020, equivalente a 0,96 % anual dando como resultado una prima por riesgo del mercado del 8,75 %.

4.7.12 Riesgo País

Para la actual valoración esta tasa tiene un valor de (2,08%) (Invenomica, 2020).

4.7.13 Prima por Tamaño

Para la actual valoración esta prima se estimó en (1,94 %). fuente •Prima por tamaño: en razón de que las compañías en los mercados latinoamericanos no son comparables en tamaño con las de Estados Unidos, se tomó el dato propuesto por Duarte Duarte (2013), equivalente a 1,94 % para las empresas medianas de Colombia.

Estimación del Costo del Equity en dólares:

$$ke_{\text{usd}} = tlr + (RP \times BA) + RP + PT$$

$$ke_{\text{usd}} = 0,96 \% + (6,67 \% + 2,08 \% + 1,94 \%)$$

$$ke_{\text{usd}} = 0,1165 \approx 11,65\%$$

Una vez hallado el costo de capital en USD se procedió a calcular el costo del *equity* en COP. Para ello, al costo de capital en USD se le aplicó la devaluación implícita (2,23 %), teniendo en cuenta el promedio de la inflación proyectada a largo plazo para Estados Unidos (1,43 %) (Bankinter, 2020) y la inflación proyectada a largo plazo para Colombia (3,7 %) (Colombia, Banco de la República, 2020).

Ke en COP:

$$ke_{\text{COP}} = (1 + ke_{\text{usd}}) \times (1 + \text{devaluación implícita}) - 1$$

$$ke_{\text{COP}} = (1 + 11,65\%) * (1 + 2,23 \%) - 1$$

$$ke_{\text{COP}} = 0,1414 \approx 14,14 \%$$

4.7.12 Costo de capital

Tabla 26. Riopaila Energía. Costo en COP del capital proyectado (2020p-2024p)

Rubro	2020	2021	2022	2023	2024
Tasa Impuesto	32%	31%	30%	30%	30%
Deuda	30%	30%	30%	30%	30%
Patrimonio	70%	70%	70%	70%	70%
Beta no apalancado (Coal & Related Energy)	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59
Tasa libre riesgo USA	0,96%	0,96%	0,96%	0,96%	0,96%
inflación USA	1,43%	1,43%	1,43%	1,43%	1,43%
Promedio inflación Esperada COL	3,70%	3,00%	3,50%	3,50%	3,50%
Devaluación implícita en el largo plazo	2,23%	1,54%	2,04%	2,04%	2,04%
Km - Tasa del Mercado	9,71%	9,71%	9,71%	9,71%	9,71%
Risk premium	8,75%	8,75%	8,75%	8,75%	8,75%

Beta apalancado	0,76	0,76	0,77	0,77	0,77
Costo de la deuda antes de impuesto	16,11%	12,81%	11,31%	10,92%	10,14%
Costo de la deuda después de impuestos	11,0%	8,8%	7,9%	7,6%	7,1%
Riesgo país	2,08%	2,08%	2,08%	2,08%	2,08%
Prima por tamaño	1,94%	1,94%	1,94%	1,94%	1,94%
Costo equity dólares USA	11,65%	11,67%	11,69%	11,69%	11,69%
COSTO EQUITY EN PESOS	14,14%	13,39%	13,97%	13,97%	13,97%
COSTO CAPITAL EN PESOS	13,19%	12,03%	12,15%	12,07%	11,91%

Fuente: elaboración de los autores.

4.7.13 Costo de la deuda (*Kd*)

Con base en lo visto en la clase de finanzas corporativa con relación a la metodología para el cálculo del costo de la deuda sobre tasas indexadas, para la presente valoración, se calculó el costo teniendo en cuenta el perfilamiento del pasivo financiero que se realizó en la Compañía a inicios de 2020 [Tabla 27].

Tabla 27. Riopaila Energía. Perfilamiento del pasivo financiero (enero de 2020)

Monto	71,129 COP millones
Tasa captación -TV	DTF + 2,50 % TV
Forma de pago	Cuotas trimestrales
Plazo	6 años
Años de gracia	2

Fuente: elaboración de los autores a partir de datos de la Compañía (archivo personal de los autores).

Debido a que la deuda adquirida por la Compañía tiene una tasa indexada, se utilizó la metodología de las tasas futuras implícitas a fin de estimar el valor del índice durante los plazos del préstamo; de esta manera se calculó la tasa para cada período a partir de la estructura de vencimientos [Tabla 28].

Tabla 28. Riopaila Energía. Estructura de las tasas de captación

Días/plazo	Tasa efectiva anual
0-90	4.52 %
0-180	4.65 %
0-360	5.32 %
0 > 360	4.70 %

Fuente: elaboración de los autores a partir de cálculos del Banco de la Republica, con información proveniente de la Superintendencia Financiera de Colombia (Colombia, 2020).

Cada uno de los índices se expresó en la forma en que se encuentra el margen, que, en el caso de este préstamo, está expresado en trimestres vencidos.

Posteriormente se hallaron las tasas de interés futuras (tasas *forward*) para cada período de tiempo:

$$f_2 = (1 + ti_{180})^{n+1} / (1 + ti_{90})^n - 1$$

donde

f_2 = tasa futura, plazo de 180 días
 ti_{90} = tasa *spot*, plazo de 90 días
 ti_{180} = tasa *spot*, plazo de 180 días
 n = período de tiempo

$$f_3 = (1 + ti_{270})^{n+1} / (1 + ti_{180})^n - 1$$

donde

f_3 = tasa futura, plazo de 270 días
 ti_{270} = tasa *spot*, plazo de 270 días

$$f_4 = (1 + ti_{360})^{n+1} / (1 + ti_{270})^n - 1$$

donde

f_4 = tasa futura, plazo de 360 días
 ti_{360} = tasa *spot*, plazo de 360 días

$$f_5 = (1 + ti_{>360})^{n+1} / (1 + ti_{360})^n - 1$$

donde

f_5 = tasa futura, plazo mayor a 360 días
 $ti_{>360}$ = tasa *spot*, plazo mayor a 360 días

Seguidamente, a cada una de las tasas futuras, que están expresadas en trimestres vencidos, se le suma el margen del 2,5 % del TV [Tabla 29].

Tabla 29. Riopaila Energía. Tasas futuras

Días/plazo		E. A.	TV	Tasa futura TV	Tasa futura + margen	Días/plazo
0-90	1	4,52 %	1,111 %	1,111 %	3,611 %	0-90
0-180	2	4,65 %	1,143 %	1,174 %	3,674 %	90-180
0-270	3	4,985 %	1,224 %	1,385 %	3,885 %	180-270
0-360	4	5,32 %	1,304 %	1,547 %	4,047 %	270-360
0 > 360	5	4,70 %	1,155 %	0,559 %	3,059 %	360 o más de 360

Fuente: elaboración de los autores.

Posteriormente se calculó el costo de la deuda por cada año de la siguiente manera: se tomó la sumatoria de los intereses de cada año y se dividió por el saldo de la deuda al inicio de cada periodo, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 30. Riopaila Energía. Costo de la Deuda

Costo de la Deuda	
2020	16,11%
2021	12,81%
2022	11,31%
2023	10,92%
2024	10,14%

4.8 Valoración de Riopaila Energía

Una vez determinado el costo promedio ponderado de capital (WACC) se procede a calcular el valor presente de los flujos de caja, que fueron proyectados según la información financiera de la Compañía.

4.8.1 Flujo de caja libre proyectado [Tabla 31].

Tabla 31. Riopaila Energía. Flujo de caja libre proyectado (2020p-2024p)

Rubro	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Ingresos	26.046	26.935	27.446	28.002	29.492	31.194
Costo Venta	13.188	13.442	13.644	14.168	14.918	15.730
Gastos operacionales	350	362	369	376	396	419
EBITDA	12.508	13.131	13.433	13.457	14.178	15.045
Menos Depreciaciones	8.295	8.734	9.196	9.683	10.195	10.735
UTILIDAD OPERATIVA	4.213	4.397	4.237	3.775	3.983	4.310
Impuestos Aplicados	1.348	1.363	1.271	1.132	1.195	1.293
UODI	2.865	3.034	2.966	2.642	2.788	3.017
Mas depreciaciones	8.295	8.734	9.196	9.683	10.195	10.735
FLUJO DE CAJA BRUTO	11.160	11.768	12.162	12.325	12.983	13.752
Menos Aumento del KTNO	177	65	43	36	91	104
Menos Inversion de Activos fijos	-	-	-	-	-	-
FLUJO DE CAJA LIBRE	11.337	11.834	12.205	12.361	13.074	13.856

Cifras en COP millones.
Fuente: elaboración de los autores.

Tabla 32. Riopaila Energía. Valor de continuidad

VALOR DE OPERACIONES					
	2020	2021	2022	2023	2024
2024	7.331	8.298	9.296	10.425	11.684
2023	7.756	8.779	9.834	11.030	
2022	8.583	9.714	10.883		
2021	9.333	10.563			
2020	10.016				
VALOR DE CONTINUIDAD	126.471	143.146	160.363	179.852	201.560
VALOR OPERACIONES	169.489				

Cifras en COP millones.

Fuente: elaboración de los autores.

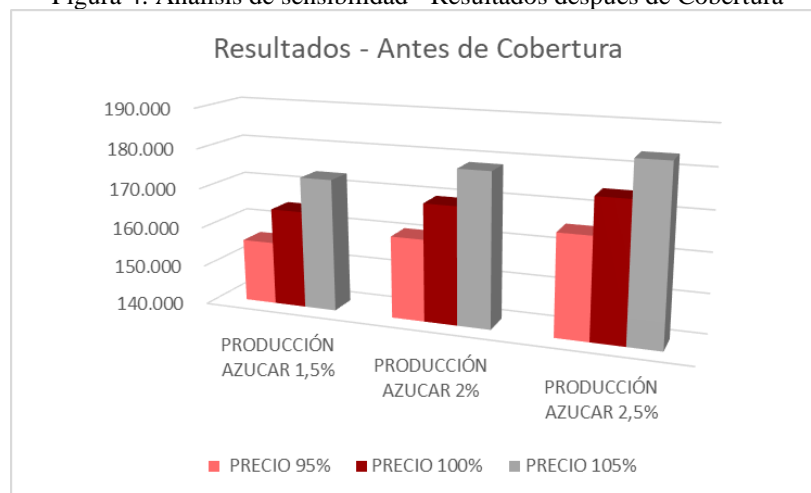
Análisis de Sensibilidad

Se establecieron tres posibles escenarios del valor operativo de la Compañía: optimista, moderado y pesimista. Para el pesimista se disminuyó el precio en un 5% y la producción en un 0,5%, en el moderado se mantiene el precio al 100% y la producción en un 2%, y en el optimista el precio se incrementa en un 5% y la producción en un 0,5% [Tabla 33].

Tabla 33. Riopaila Energía. Análisis de sensibilidad

	PRECIO 95%	PRECIO 100%	PRECIO 105%
PRODUCCIÓN AZUCAR 1,5%	155.874	164.592	173.311
PRODUCCIÓN AZUCAR 2%	160.596	169.489	178.431
PRODUCCIÓN AZUCAR 2,5%	165.408	174.528	183.648

Figura 4. Análisis de sensibilidad - Resultados después de Cobertura



La Tabla 34 muestra que la Compañía tiene un valor que oscila entre COP 155.874 millones y COP 183.648 millones, en este análisis observamos que la empresa es más

sensible a variaciones en el precio de la azúcar que a las variaciones en la producción, el porcentaje de variación en el valor de la compañía indica en el escenario donde varía el precio es mayor que cuando varía la producción de azúcar; la compañía podría disminuir su producción incluso más de un 3% a 5%, conservando su precio y no sufriría un impacto tan significativo en el valor de sus operaciones como lo representa la sola disminución en el precio.

4.10 Valoración de Riopaila Energía por el método EVA (*economic value added*, valor económico agregado)

Para este ejercicio se tomó como referencia el procedimiento propuesto por García Serna (2003), así:

Para hacer comparable este método con el del flujo de caja libre descontado se utiliza el mismo horizonte de proyección de cinco años: 2020 a 2024.

Para los supuestos de proyecciones de ventas se conservan las condiciones aplicadas en el desarrollo del método de flujo de caja libre descontado.

El valor de los activos netos de operación iniciales 2020 (COP 147.582 millones) es el que se obtuvo para los activos netos de operación fin de año 2019, [Tabla 34].

Tabla 34. Riopaila Energía. Activos netos de la operación (2015-2019)

	2015	2016	2017	2018	2019
Activos de operación, diciembre 2015	136.703				
Menos proveedores de bienes y servicios					
Pasivos corrientes	3.937				
Obligaciones financieras	0				
Total proveedores de bienes y servicios	3.937				
Activos netos de operación, diciembre de 2015	132.766				
Activos netos de operación, principio de año	67.444	132.766	147.959	141.587	150.753
Incremento en KTNO	3.077	-2.076	-6.840	9.167	-3.171
Incremento en activos fijos	63.308	24.755	8.443	-6.327	-2.180
Inversión bruta	66.384	22.678	1.602	2.840	-5.351
Menos depreciaciones y amortizaciones	-1.062	-7.485	-7.975	-8.489	-7.878
Inversión neta	65.323	15.193	-6.373	-5.649	-13.229
Caja atrapada por depreciación	-	-	-	14.815	10.058
Activos netos de operación, fin de año	132.766	147.959	141.587	150.753	147.582

Cifras en COP millones.

Fuente: elaboración de los autores.

El procedimiento para el cálculo de los activos netos de operación, fin de año 2019 es el siguiente:

- Cálculo de los activos netos de operación a 31 de diciembre de 2015.

- Cálculo del KTNO por año, así:

(cuentas por cobrar comerciales y otras cuentas por pagar + cuentas por cobrar a partes relacionadas + inventarios + activos por impuestos) – (cuentas por pagar comerciales y otras cuentas por pagar + beneficios a empleados + otros pasivos financieros)

- Cálculo del KTNO: tanto en las cuentas del activo como del pasivo solo se incluyen las de corto plazo.
- Cálculo de la variación del KTNO de un año a otro.
- Cálculo de la variación de los activos fijos (propiedad, planta y equipo) de un año a otro para determinar la inversión neta en activos fijos.
- Las variables Incremento en KTNO e Incremento en activos fijos se suman para hallar la Inversión bruta, que se resta de la variable Menos depreciaciones y amortizaciones para obtener la Inversión neta.
- Cálculo de la Caja atrapada: cuando la variable Incremento de activos fijos restada de la variable Menos depreciaciones y amortizaciones es mayor que cero, la Caja atrapada no tiene ningún valor; cuando la variable Incremento de activos fijos restada de la variable Menos depreciaciones y amortizaciones es menor que cero, la Caja atrapada es el resultado de restar la variación en activos fijos y sumarle las depreciaciones.
- Cálculo de los Activos netos de operación, fin de año: Activos netos de operación, principio de año, más Inversión neta en Activos Fijos y Caja atrapada.
- Cálculo de la UODI: a partir de los Activos netos de operación, fin de año 2019 –v. la Tabla 35.
- Cálculo de la RAN (rentabilidad del activo operativo): dividiendo los Activos netos de operación iniciales por la UODI.
- Cálculo del Costo de capital: valor que había sido hallado con el método de flujo de caja descontado.
- Diferencial entre la RAN y el valor del costo de capital: su objetivo es determinar realmente cuál es la rentabilidad que están produciendo los activos netos de la Compañía después de cubrir el costo de capital.
- Cálculo de los valores del EVA para cada uno de los períodos del horizonte de proyección: multiplicando los Activos netos de operación iniciales por el diferencial entre la RAN y el Costo de capital.
- Cálculo de las variaciones del EVA entre un período actual y el anterior o de un año a otro [Tabla 35].

Tabla 35. Riopaila Energía. EVA proyectado (2020p-2025p)

Rubro	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Activos Netos de Operación Iniciales	147.582	139.110	130.311	121.072	111.354	101.067

Incremento del KTNO	-177	-65	-43	-36	-91	-104
Incremento Activos Fijos	0	0	0	0	0	0
Inversión Bruta	-177	-65	-43	-36	-91	-104
Depreciación	-8.295	-8.734	-9.196	-9.683	-10.195	-10.735
Inversión Neta	-8.472	-8.799	-9.239	-9.719	-10.287	-10.839
Activos Netos de Operación Finales	139.110	130.311	121.072	111.354	101.067	90.228
UODI	2.865	3.034	2.966	2.642	2.788	3.017
RAN	1,9%	2,2%	2,3%	2,2%	2,5%	3,0%
Costo de Capital	13,19%	12,03%	12,15%	12,07%	11,91%	11,91%
RAN vs. Costo de Capital	-11,24%	-9,85%	-9,88%	-9,89%	-9,40%	-8,92%
Activos Netos de Operación Iniciales	147.582	139.110	130.311	121.072	111.354	101.067
EVA	-16.594	-13.697	-12.870	-11.972	-10.469	-9.015
Incremento del EVA		2.897	827	898	1.503	1.454

Cifras en COP millones.
Fuente: elaboración de los autores.

Seguidamente se calcula el valor de continuidad del EVA de la siguiente forma: se toma el valor de continuidad que se obtuvo mediante el método de flujo de caja libre y a este se le restan los activos netos de operación finales del último año del horizonte de proyección que, para el caso de estudio, es 2024 [Tabla 36].

Tabla 36. Riopaila Energía. Valor de continuidad EVA

VC por el método del FCL	225.557
Activos Netos de Operación Dic. De 2024	-101.067
Valor de Continuidad EVA	124.489

Cifras en COP millones.
Fuente: elaboración de los autores.

Para hallar el valor de las operaciones por el método EVA se procede así:

- Cálculo del valor presente EVA del período relevante: trayendo a este valor los flujos de EVA que da el horizonte de proyección y utilizando la tasa de descuento, es decir, el costo de capital por cada periodo.
- Cálculo del valor presente del valor de continuidad del EVA: tomando el costo de capital como la tasa de descuento. Teniendo en cuenta el horizonte de proyección, el número de períodos de la fórmula del valor presente es cinco. Como valor futuro se toma el valor de continuidad del EVA –v. la Tabla 37.
- Suma del Valor presente del EVA, período relevante y el Valor presente del VC del EVA para obtener el MVA, que es el valor presente de los EVA futuros –también llamado “prima del negocio”– (García Serna, 2003).

- Al MVA se le suman los activos netos de operación al inicio del período de proyección; en el caso estudiado corresponden a los activos netos de operación a diciembre de 2019. Así se obtiene finalmente el Valor de las operaciones [Tabla 37].

Tabla 37. Riopaila Energía. Valor de las operaciones por el método EVA

Valor Presente EVA Período Relevante	-47.895
Valor Presente del VC del EVA	69.802
MVA	21.907
Activos netos de Operación Dic. De 2001	147.582
VR. OPERACIONES	169.489

Cifras en COP millones.

Fuente: elaboración de los autores.

El valor de las operaciones encontrado para la Compañía en el horizonte de proyección planteado es de COP 169.489 millones, que coincide con el valor de las operaciones obtenido por el método de flujo de caja descontado.

4.11 Estrategia de cobertura – Futuros

Riopaila Energía es una compañía que se ve afectada por la volatilidad de los precios *spot* de la energía, y por ello es necesario gestionar este riesgo a través de la implantación del uso de los derivados financieros. La plataforma Derivex, que opera en Colombia, es un sistema de negociación anónimo que brinda a los generadores y comercializadores de energía la posibilidad de negociar contratos futuros al adquirir el compromiso de vender y comprar este insumo a precios y cantidades negociadas libremente entre las partes. Para ello ha diseñado una herramienta que simula el comportamiento diario de las garantías y la liquidación en efectivo por la valoración de cada uno de los contratos que componen la operación de cobertura de un bloque de doce meses [Tabla 38].

Tabla 38. Riopaila Energía. Simulación de la estrategia de cobertura (agosto de 2019)

Tamaño del contrato	360.000	kW		Precio de negociación	238						
# de contratos de energía negociada	124			Fecha de negociación	31-ago-2019						
	44.640.000	kW/mes		Tipo de operación	Venta						
Mes del contrato	Año (AAAA)	Fecha de vencimiento (dd/mm/aa)	Días al vencimiento	Precio de negociación	Valor de giro inicial	Precio de valoración	Valor de giro a precio de valoración	% garantía exigida	Valor garantía	P & G acumulado	P & G acumulado
enero	2020	31/01/2020	153	238	10.624	198,38	8.856	17 %	1.505	40	1.769
febrero	2020	29/02/2020	182	238	10.624	205,53	9.175	17 %	1.560	32	1.449
marzo	2020	31/03/2020	213	238	10.624	217	9.687	17 %	1.647	21	937
abril	2020	30/04/2020	243	238	10.624	220,41	9.839	16 %	1.574	18	785
mayo	2020	31/05/2020	274	238	10.624	225,06	10.047	16 %	1.607	13	578
junio	2020	30/06/2020	304	238	10.624	254,46	11.359	16 %	1.817	-16	-735
julio	2020	21/07/2020	325	238	10.624	241,92	10.799	16 %	1.728	-4	-175
agosto	2020	20/08/2020	355	238	10.624	215,23	9.608	16 %	1.537	23	1.016
septiembre	2020	20/09/2020	386	238	10.624	190	8.482	16 %	1.357	48	2.143

octubre	2020	20/10/2020	416	238	10.624	213,22	9.518	16 %	1.523	25	1.106
noviembre	2020	20/11/2020	447	238	10.624	213,22	9.518	16 %	1.523	25	1.106
diciembre	2020	20/12/2020	477	238	10.624	213,22	9.518	16 %	1.523	25	1.106
						217,3		16,25 %			11.086

Cifras en COP millones.

Fuente: elaboración de los autores a partir de Derivex (s. f.-a).

A continuación se desglosan algunos de los términos de la Tabla 39.

- Tamaño del contrato: 360.000 kWh/mes (establecido por Derivex).
- Cantidad de contratos: determinados por los excedentes de energía en kWh de la Compañía.
- Precio de negociación: para la cobertura de 2020 corresponde al precio de negociación de la energía publicado en la página de Derivex el 31 de agosto de 2019 (<http://www.derivex.com.co/Paginas/default.aspx>).
- Tipo de operación: venta, porque el objetivo es colocar en el mercado los excedentes de energía que genera la Compañía.
- Mes del contrato: mes de vencimiento de cada contrato negociado.
- Año: año de vencimiento de cada contrato negociado.
- Fecha de vencimiento: fecha en la que se liquida cada contrato una vez ha llegado su vencimiento.
- Días al vencimiento: días que transcurren desde la fecha de negociación del contrato hasta su vencimiento.
- Precio de negociación: para las coberturas de 2020 y 2021 se utilizaron los precios de negociación publicados en la página de Derivex (<http://www.derivex.com.co/Paginas/default.aspx>).

Los rangos de garantía, según el tiempo de vencimiento del contrato, son los siguientes [Tabla 39]:

Tabla 39. Riopaila Energía. Porcentaje de garantías

Garantía (%)	Vencimiento/meses
24	0-3
17	4-7
16	8-17
15	18-23
6	24-71

Fuente: elaboración de los autores a partir de Derivex (s. f.-b).

- Valor de la garantía en COP: resultante de multiplicar el porcentaje de garantía exigida por el valor del giro actual.
- P & G mensual del precio: diferencia entre el precio de negociación y el precio de liquidación o valoración del contrato.

- P & G de la valoración acumulado: valor en COP de la diferencia entre el precio de negociación y el precio de valoración de cada contrato acumulado a la fecha de valoración. Al vencimiento de cada contrato, este será el resultado final de la liquidación.
- Garantías en porcentaje: porcentaje promedio de garantías del año.

4.11.1 Cobertura para 2020⁵

Después de aplicar el procedimiento explicado anteriormente, los resultados obtenidos para la cobertura de este año señalan que para el período enero-mayo el precio de valoración de la energía estaría por debajo del precio de negociación, lo que permite tener una ganancia o P & G positivo en la cobertura, mientras que en junio y julio sucede lo contrario: el precio de valoración se encuentra por encima del precio de negociación, y en consecuencia la Compañía pierde al aplicar la estrategia de cobertura; finalmente, entre agosto y diciembre nuevamente se obtiene una ganancia.

Al sumar el resultado de los 12 períodos, la Compañía tiene una utilidad de COP 10.041 millones –producto de tomar las ganancias acumuladas y llevarlas a valor futuro con la tasa de descuento (WACC) del año 2020, que ascienden a COP 11.747 millones, y descontarle el valor de la inversión promedio en garantía llevada a valor futuro con el costo de capital–. La garantía promedio a valor presente que debe pagar la Compañía asciende a COP 1.507 millones.

4.11.2 Cobertura para 2021

A diferencia de 2020, los resultados obtenidos para la cobertura de 2021 señalan que la compañía sólo tendría un pyg positivo hasta el mes cinco, en adelante tendría pérdidas por la diferencia negativa entre el precio de valoración y el precio de negociación, en consecuencia, al sumar el resultado de los 12 períodos de 2021, la Compañía tiene una pérdida COP 421 millones. La garantía promedio a valor presente que debe pagar la Compañía asciende a COP 1.773 millones.

Nota: Para los años de 2022 a 2024 no se aplica estrategia de cobertura pues no existe certeza en cuanto a los precios de negociación ni de los precios de valoración; por otro lado las herramientas de proyección como regresiones logarítmicas o lineales no arrojaban resultados de los que se pudiera tener una razonabilidad o certeza aceptable, puesto que no contemplaban la totalidad de variables necesarias para el cálculo, realizar proyecciones de este calibre implicaría adentrarse en un estudio académico de carácter estadístico que está más allá del alcance de los autores y que además se escapa del objetivo principal del trabajo presentado, puesto que lo se pretende es realizar un ejercicio académico que de cuenta del

⁵ Para las coberturas expuestas a continuación, v. los anexos al final del documento.

impacto de aplicar estrategias de cobertura en el valor de una empresa y no el de realizar modelos estadísticos rigurosos para determinar los precios de la energía.

Luego de llevar al flujo de caja de la Compañía las ganancias percibidas y la inversión en garantías en cada año –producto de la aplicación de la cobertura– y de incluir los costos transaccionales de la plataforma, que corresponden a una comisión de COP 800 por cada COP millón de venta negociado que Derivex cobra a los usuarios, se procedió a realizar su valoración a fin de determinar el impacto en el valor de operaciones cuando se utilizan contratos de futuros como estrategia de cobertura [Tabla 40].

Tabla 40. Riopaila Energía. Valor de continuidad con cobertura

Valor de continuidad – con cobertura	
Crecimiento de largo plazo	5,8 %
Costo de capital	Variable – Rolling WACC
Flujo de caja libre en 2026	49.878
Valor de continuidad	126.388

Cifras en COP millones.

Fuente: elaboración de los autores.

Donde el valor presente de continuidad representa el 71,37 % del valor de la Compañía [Tabla 41].

Tabla 41. Riopaila Energía. Comparación de la valoración con estrategias de cobertura y sin ellas

	Valoración sin cobertura	Valoración con cobertura
VP Flujo de caja libre	43.018	50.689
+ VP valor de continuidad	126.471	126.388
Valor de las operaciones	169.489	177.088

Cifras en COP millones.

Fuente: elaboración de los autores.

Con la aplicación de la estrategia de cobertura se evidencia que la Compañía aumenta su valor en COP 7.589 millones, lo que representa un incremento de 4,48% con respecto a la valoración inicial.

Con las condiciones planteadas y bajo la situación actual de la Compañía y el entorno, viendo estos números sin tener en cuenta o incluir más variables en el análisis, se puede deducir que ella se ve beneficiada al utilizar contratos de futuros como estrategias de cobertura, ya que se obtiene un impacto positivo en su valor final.

Al realizar la desviación estándar de los flujos de caja antes de la cobertura se encuentra que esta es de 644,84 y después de la cobertura es de 3.675,48, este resultado evidencia mayor riesgo en los flujos de caja libre cuando se aplica la estrategia de cobertura, ya que, se debe tener en cuenta que la estrategia sólo se está aplicando en los años 1 y 2, puesto que sólo se contaba con pronósticos confiables hasta el año 2021.

Por otro parte se realiza análisis de sensibilidad con relación a la producción de azúcar y el precio en ambos escenarios (antes y después de cobertura) [Tablas 42 y 43].

Análisis de Sensibilidad del Valor de la compañía:

Tabla 42. Riopaila Energía. Análisis de sensibilidad – Antes de Cobertura

Antes de Cobertura:

	PRECIO 95%	PRECIO 100%	PRECIO 105%
PRODUCCIÓN AZUCAR 1,5%	155.874	164.592	173.311
PRODUCCIÓN AZUCAR 2%	160.596	169.489	178.431
PRODUCCIÓN AZUCAR 2,5%	165.408	174.528	183.648

Figura 5. Análisis de sensibilidad - Resultados antes de Cobertura

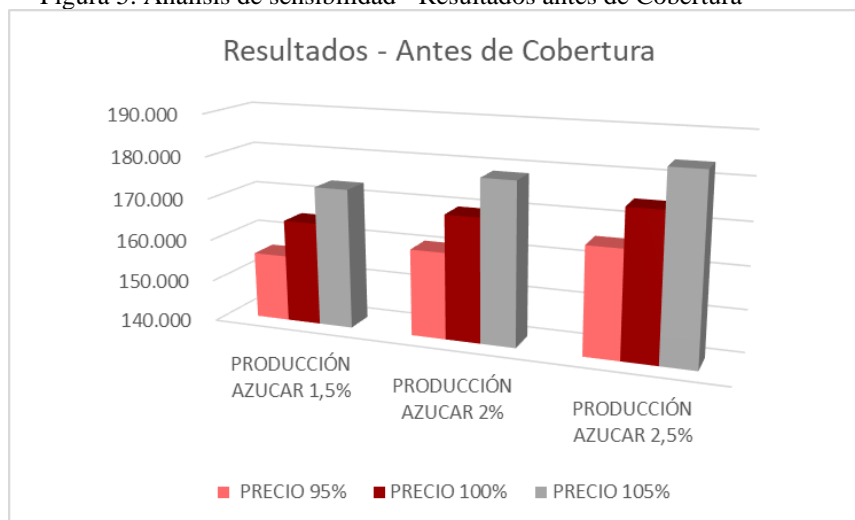
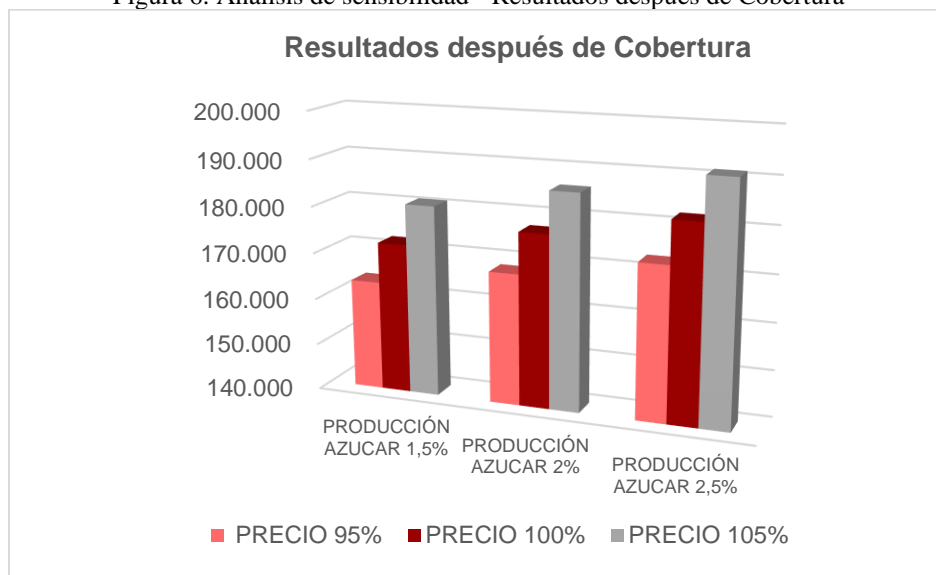


Tabla 43. Riopaila Energía. Análisis de sensibilidad – Después de Cobertura

Después de cobertura

	PRECIO 95%	PRECIO 100%	PRECIO 105%
PRODUCCIÓN AZUCAR 1,5%	155.461	163.448	171.434
PRODUCCIÓN AZUCAR 2%	169.088	177.773	186.458
PRODUCCIÓN AZUCAR 2,5%	185.160	194.670	204.179

Figura 6. Análisis de sensibilidad - Resultados después de Cobertura



De acuerdo con el análisis se observa que el valor de la compañía es más sensible ante variaciones en la producción del azúcar que ante variaciones en el precio de venta, ya que al realizar el análisis se observa que las variaciones ante cambios en la producción tanto para escenario antes de la cobertura como después de cobertura son mayores a aquellos que se dan por el cambio en el precio, para ambos escenarios; valor de la empresa es más sensible ante variaciones de la producción de azúcar después de la cobertura que antes de la cobertura. Lo anterior basados en los siguientes resultados en términos de variaciones porcentuales del valor: [Tablas 44 y 45].

Tabla 44. Riopaila Energía. Variaciones del valor de la empresa – por la producción

Por variación en la producción

Antes de Cobertura	PRECIO 95%	PRECIO 100%	PRECIO 105%
PRODUCCIÓN AZUCAR 1,5%	97%	97%	97%
PRODUCCIÓN AZUCAR 2%	100%	100%	100%
PRODUCCIÓN AZUCAR 2,5%	103%	103%	103%

Después de Cobertura	PRECIO 95%	PRECIO 100%	PRECIO 105%
PRODUCCIÓN AZUCAR 1,5%	97%	97%	97%
PRODUCCIÓN AZUCAR 2%	100%	100%	100%
PRODUCCIÓN AZUCAR 2,5%	103%	103%	103%

Tabla 45. Riopaila Energía. Variaciones del valor de la empresa – por el precio

Por variación en el precio

Antes de Cobertura	PRECIO 95%	PRECIO 100%	PRECIO 105%
PRODUCCIÓN AZUCAR 1,5%	95%	100%	105%
PRODUCCIÓN AZUCAR 2%	95%	100%	105%
PRODUCCIÓN AZUCAR 2,5%	95%	100%	105%

Después de Cobertura	PRECIO 95%	PRECIO 100%	PRECIO 105%
PRODUCCIÓN AZUCAR 1,5%	95%	100%	105%
PRODUCCIÓN AZUCAR 2%	95%	100%	105%
PRODUCCIÓN AZUCAR 2,5%	95%	100%	105%

5. Conclusiones y recomendaciones

Riopaila Energía tiene la capacidad de generar suficiente caja operativa (Ebitda) para solventar sus operaciones, incluso un superávit, ya que, en promedio, por cada COP de aumento en ventas produce un incremento de COP ¢ 60,9 de caja operativa, mientras que su requerimiento de KTNO (capital de trabajo neto operativo), en promedio, es de COP ¢ 6,9, es decir, que este es el valor que requiere por cada COP de aumento en las ventas. Esto significa que la Compañía origina un superávit de caja operativa de COP ¢ 54, lo cual muestra que para ella es atractivo crecer en los próximos años, ya que tiene la capacidad de agregar valor al generar una palanca de crecimiento mayor que 1 (15,18 en promedio); sin embargo, se recomienda que reduzca su nivel de endeudamiento, pues este superávit es consumido en una alta proporción por sus gastos financieros, toda vez que estos representan en promedio el 60 % del Ebitda y el total de sus obligaciones financieras son, en promedio, ocho veces este indicador.

Con respecto al valor de las operaciones de la Compañía, cabe recordar cuáles fueron los criterios usados en el horizonte de proyección, ya que estos son determinantes a la hora de influenciar el valor de firma hallado. Para el planteamiento de la estructura de capital se tomó en cuenta la necesidad expuesta en su plan de negocios de reducirla a 30/70 (Deuda/Patrimonio), con el propósito de disminuir el costo financiero (el servicio a la deuda) y así liberar flujo de caja para reinversión.

En referencia al crecimiento de los ingresos de la Compañía, las proyecciones se basaron en la capacidad que ha tenido desde su constitución en 2014 hasta 2019 y en el comportamiento de la industria. Estas proyecciones dependen básicamente del comportamiento del mercado azucarero, ya que el insumo utilizado es el bagazo de la caña de azúcar; sin embargo, en los próximos años, la puesta en marcha de la generadora energética Hidro Ituango podría ocasionar que el incremento en la oferta disminuya los precios de este servicio. Cabe aclarar que, dada la coyuntura generada alrededor de ese proyecto, esto es solo una probabilidad.

La inversión en activos fijos de la Compañía se ha planteado en 0, puesto que la inversión fuerte en activos fijos de operación se realizó entre 2014 y 2016, al inicio de sus actividades. En el horizonte de proyección 2020-2024 no se esperaría o no se consideraría necesario, con base en el crecimiento esperado de operaciones, que deba realizarse una nueva inversión considerable en activos fijos, toda vez que estos aún cuentan con vida útil suficiente para el período planteado. Si llegare a existir un incremento no esperado en sus operaciones, probablemente se debería estimar una inversión en activos fijos, si es que la Compañía no pudiera suplir dicho incremento con su capacidad instalada actual.

Con referencia al valor de la Compañía, puede afirmarse que cuando se implementan estrategias de cobertura, el valor de sus operaciones tiene un impacto aunque menor, pero evidente, en comparación a cuando no las aplica –los resultados evidencian cómo su valor se incrementa en 4,47 %. Si bien estos también dependen de las condiciones planteadas anteriormente, sería recomendable que la Compañía evaluara la posibilidad de empezar a utilizar contratos de futuros que le permitan cubrirse frente a la volatilidad de los precios de la energía, pues estos podrían agregarle valor; sin embargo, para sacar mayor provecho de la estrategia de cobertura se recomienda que a la hora de implementarla refine las estrategias de proyección tanto de los precios de valoración como los precios de negociación, ya que las que se analizaron como opciones para implementar en este trabajo por no ser tan precisas y por tener un error significativo, se descartaron finalmente para el ejercicio de proyección y la cobertura se llevó hasta el año 2, que era hasta donde se contaba con proyecciones confiables y hacer alcanzar el objetivo planteado que era el de conocer el impacto que tienen las estrategias de cobertura en el valor de la Compañía

Finalmente, cabe mencionar que, según los resultados obtenidos, un poco más del 70 % del valor de la Compañía (antes y después de cobertura) corresponde al valor presente de continuidad, lo cual genera dificultades ante una posible operación de venta dado que un gran componente de su valor se encuentra más allá del año 5, convirtiendo el valor de las operaciones en un resultado considerablemente especulativo.

6. Referencias

- Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica, Acolgen (s. f.). Sitio web <https://www.acolgen.org.co/>
- Bankinter (2020). *Previsión del IPC en EE. UU. para 2020, 2021 y 2022* [blog, 7 de agosto]. Disponible en <https://blog.bankinter.com/economia/-/noticia/2016/8/31/prevision-ipc-eeuu>
- Colombia, Banco de la República (2020). *Informe de política monetaria – julio de 2020* [en línea]. Disponible en <https://www.banrep.gov.co/es/informe-politica-monetaria-julio-2020-0>
- Colombia, Ministerio de Minas y Energía (2020). *Reporte semanal Ministerio de Minas y Energía. Demanda energética y minera* [en línea, semana junio 27 – julio 3]. Disponible en <https://www.minenergia.gov.co/documents/10192/24211636/2020.07.03+Informe+semanal+sector+minero+energetico+VF+-+Medios.pdf>
- Damodaran, A. (enero de 2020). Damodaran online. Sitio web <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>
- De Lara A. (2005). *Productos derivados financieros: instrumentos, valuación y cobertura de riesgo*. México: Limusa Noriega.
- Derivex (s. f.-a). *Cartilla Derivex. Manual de uso práctico* [en línea]. Disponible en <http://www.derivex.com.co/Capacitaciones/Herramientas%20de%20Educacin/Cartilla%20Derivex%202017.pdf?Mobile=1&Source=%2FCapacitaciones%2F%5Flayouts%2Fmobile%2Fview%2Easpx%3FList%3D66abbaa8%252D76fa%252D4c28%252D9e80%252D7332657f51ba%26View%3D7091f92e%252D18dc%252D494f%252D8d3c%252Df9c2e1138abf%26CurrentPage%3D1>
- Derivex (s. f.-b). *Derivados financieros sobre commodities energéticos* [en línea]. Disponible en <http://www.derivex.com.co/Capacitaciones/Memorias%20de%20Capacitaciones/DERIVEX-MODELOOPERATIVO2013.pdf>
- Dinero (2017). Riopaila Castilla se convierte en grupo empresarial y diversificará su portafolio. *Revista Dinero* [en línea, 26 de enero]. Disponible en <https://www.dinero.com/empresas/confidencias-on-line/articulo/riopaila-castilla-ahora-es-un-grupo-empresarial/241391>
- Duarte Duarte J. B. (2013). Evaluación del efecto tamaño de empresa en los mercados de América Latina. *Ecos de Economía*, 17(37), 5-28. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/ecos/v17n37/v17n37a1.pdf>
- Estados Unidos de América, U.S. Department of the Treasury (s. f.). *Daily Treasury Yield Curve Rates* [en línea]. Disponible en <https://www.treasury.gov/resource-center/data-chart-center/interest-rates/pages/textview.aspx?data=yield>

- Fernández P. (2018). Conceptos básicos sobre derivados: opciones, forwards y futuros. *Social Science Research Network, SSRN* [en línea]. Disponible por descarga en https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2464077
- Fondo de Estabilización de Precios del Azúcar, FEPA (2020). *Balance azucarero colombiano Asocaña 2000-2020 (toneladas)*. Disponible por descarga en <https://www.asocana.org/modules/documentos/5528.aspx>
- García Serna, Ó. L. (2009). *Administración financiera: fundamentos y aplicaciones* (4.^a ed.). Cali: Prensa Moderna Impresiones.
- Giraldo Prieto C. A., González Uribe G. J., Vesga Bermejo C. y Ferreira Herrera D. C. (2017). Coberturas financieras con derivados y su incidencia en el valor de mercado en empresas colombianas que cotizan en bolsa. *Contaduría y Administración*, 62(5), 1553-1571. DOI 10.1016/j.cya.2017.04.008
- González, A. y Vera, A. (2010). El mercado de derivados de electricidad en Colombia. *Enfoque. Mercado de Capitales* [en línea, 19 de octubre]. Disponible en https://www.deceval.com.co/portal/page/portal/Home/Gestion_Corporativa/informe_de_investigacion/2010/Enfoque48-10.pdf
- Gray S. y Place J. (2003). *Derivados financieros*. México: Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos, Ensayos 69. Disponible en <https://www.cemla.org/PDF/ensayos/pub-en-69.pdf>
- Hull J. C. (2014). *Introducción a los mercados de futuros y opciones* (6.^a ed.). Toronto: Pearson Education.
- Invenómica (s. f.). *Riesgo País EMBI – América Latina – Serie Histórica* [en línea]. Invenomica.com. Disponible por descarga en <https://www.invenomica.com.ar/riesgo-pais-emb-america-latina-serie-historica/>
- Investing.com (s. f.). *Rentabilidad del bono Estados Unidos 10 años*. Investing.com. Disponible en <https://es.investing.com/rates-bonds/u.s.-10-year-bond-yield-historical-data>
- J. P. Morgan Asset Management (s. f.). *JP Morgan Funds statistical report: Emerging markets strategic debt fund* [en línea]. Disponible en <https://am.jpmorgan.com/blob-gim/1383298593139/83456/MFDP-EMSD-1.pdf>
- Jiménez Sánchez, J. I. (2013). El inductor-PDC enfocado a medir el crecimiento y generación de valor para la PYME. *Dimensión Empresarial*, 13(2), 151-165. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/diem/v13n2/v13n2a09.pdf>
- Santa María M., von Der Fehr, N.-H., Millán, J., Benavides, J., Gracia, O. y Schutt, É. (2009). *El mercado de la energía eléctrica en Colombia: características, evolución e impacto sobre otros sectores. Cuadernos Fedesarrollo 30* [en línea, octubre]. Disponible en https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/171/CDF_No_%2030_Octubre_2009.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Whaley R. (2006). *Derivatives: Markets, valuation, and risk management*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

xm (s. f.). *Precio promedio y energía transada – enero 2020* [en línea]. Disponible en http://www.xm.com.co/layouts/xlviewer.aspx?id=/Precio%20Promedio%20y%20Energia%20Transada/Enero_2020.xlsx&Source=http%3A%2F%2Fwww%2Exm%2Ecom%2Eco%2FPaginas%2FMercado%2Dde%2DEnergia%2Fprecio%2Dpromedio%2Dy%2DEnergia%2Dtransada%2Easpx%3FGroupString%3D%253B%2523Precio%2520Promedio%2520y%2520Energ%25C3%25ADa%2520Transada%25202020%253B%2523%26IsGroupRender%3DTRUE&DefaultItemOpen=1

Barrero, Julián Dario (2016). *Valoración EPSA*, Repositorio EAFIT, [en línea]. Disponible en https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/9516/Juli%20E1nDario_Barrero_2016.pdf;jsessionid=5C92AC74279D2F0F231A2C9FDB38D55F?sequence=2

Baldás, Raquel (2007). *Valoración y cobertura con funciones generales de Riesgo: Aplicación a mercados Energéticos Derivados*. [en línea]. Disponible en <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-19529/Publi.%20Mascare%C3%B1as/Publi.MFE/0703.pdf>

Giraldo-Prieto, González Uribe, Vesga Bermejo, Ferreira Herrera, *Coberturas financieras con derivados y su incidencia en el valor de mercado en empresas colombianas que cotizan en Bolsa*, Revista Contaduría y administración – Vol.62. Diciembre 2017. Pag. 1553-1571. [en línea]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0186104217301018>

7. Anexos

7.1 Cobertura 2020

Mes del Contrato	Fecha de Vencimiento (dd/mm/aa)	Días al vencimiento	Precio de Negociación	Valor de Giro Inicial	Precio de Valoración	Valor de Giro a precio de Valoración	% Garantía Exigida	Valor Garantía	Inversión en Garantía	P&G Acumulado	P&G Acumulado (llevado a costo de capital)	
enero	31/01/2020	153	238	10.624	198	8.856	17%	1.505	0,00	39,62	1981,28	
febrero	29/02/2020	182	238	10.624	206	9.175	17%	1.560	54,27	32,47	1607,06	
marzo	31/03/2020	213	238	10.624	217	9.687	17%	1.647	87,01	21	1028,69	
abril	30/04/2020	243	238	10.624	220	9.839	16%	1.574	-72,50	17,59	852,81	
mayo	31/05/2020	274	238	10.624	225	10.047	16%	1.607	33,21	12,94	620,92	
junio	30/06/2020	304	238	10.624	254	11.359	16%	1.817	210,00	-16,46	-781,72	
julio	21/07/2020	325	238	10.624	242	10.799	16%	1.728	-89,57	-3,92	-184,26	
agosto	20/08/2020	355	238	10.624	215	9.608	16%	1.537	-190,65	22,77	1059,30	
septiembre	20/09/2020	386	238	10.624	190	8.482	16%	1.357	-180,19	48	2210,11	
octubre	20/10/2020	416	238	10.624	213	9.518	16%	1.523	165,85	24,78	1129,25	
noviembre	20/11/2020	447	238	10.624	213	9.518	16%	1.523	0,00	24,78	1117,66	
diciembre	20/12/2020	477	238	10.624	213	9.518	16%	1.523	0,00	24,78	1106,18	
									Total Inversión	-	Total PYG	11.747
									Inversión llevada a costo de Capital	-	PYG menos inversión en Garantía	10.242
										1.507		

Cifras en COP millones.

Fuente: elaboración de los autores a partir de Derivex (s. f.-a).

7.2 Cobertura 2021

Mes del Contrato	Fecha de Vencimiento (dd/mm/aa)	Dfas al vencimiento	Precio de Negociación	Valor de Giro Inicial	Precio de Valoración	Valor de Giro a precio de Valoración	% Garantía Exigida	Valor Garantía	Inversión en Garantía	P&G Acumulado	P&G Acumulado (llevado a costo de capital)	
enero	31/01/2021	389	237,36	11.194	236	11.130	16%	1781	0	1,36	71,2	
febrero	28/02/2021	417	237,36	11.194	236	11.130	16%	1781	0	1,36	70,5	
marzo	31/03/2021	448	237,36	11.194	235,5	11.106	16%	1777	-4	1,86	95,5	
abril	30/04/2021	478	237,36	11.194	235,5	11.106	16%	1777	0	1,86	94,6	
mayo	31/05/2021	509	237,36	11.194	234,5	11.059	16%	1769	-8	2,86	144,1	
junio	30/06/2021	539	237,36	11.194	240	11.318	16%	1811	42	-2,64	-131,8	
julio	21/07/2021	560	237,36	11.194	240	11.318	15%	1698	-113	-2,64	-130,5	
agosto	20/08/2021	590	237,36	11.194	240	11.318	15%	1698	0	-2,64	-129,3	
septiembre	20/09/2021	621	237,36	11.194	240	11.318	15%	1698	0	-2,64	-128,1	
octubre	20/10/2021	651	237,36	11.194	240	11.318	15%	1698	0	-2,64	-126,9	
noviembre	20/11/2021	682	237,36	11.194	240	11.318	15%	1698	0	-2,64	-125,7	
diciembre	20/12/2021	712	237,36	11.194	240	11.318	15%	1698	0	-2,64	-124,5	
									Total Inversión	-1773	Total PYG	-421
									Inversión llevada a costo de Capital	-1775	PYG menos inversión en Garantía	-2194

Cifras en COP millones.

Fuente: elaboración de los autores a partir de Derivex (s. f.-a).