



VALORACIÓN DE LA EMPRESA ECOPETROL

Taller AFE Informe Final

**Alumno: Carlos Manuel Jorquera González
Profesor: Mauricio Jara Bertín**

Santiago, enero 2021

Tabla de contenido

Índice de tablas	4
Índice de Ilustraciones.....	5
Resumen ejecutivo	6
1 Metodología.....	7
1.1 Principales métodos de valoración	7
1.2 Modelo de descuento de dividendos	7
1.3 Método de flujos de caja descontados.....	8
1.4 Método de múltiplos	10
2 Descripción de la empresa	12
2.1 Descripción de la industria	12
2.2 ECOPETROL S.A.	15
2.2.1 Gobierno Corporativo.....	16
2.2.2 Principales Accionistas	17
2.2.3 Subsidiarias.....	18
2.3 Competidores de la industria.....	18
3 Aspectos contables y financieros	20
3.1 Estados Financieros	20
3.2 Razones financieras.....	23
4 Financiamiento y estructura de capital	26
4.1 Estructura de deuda de la empresa	26
4.2 Estructura de capital.....	27
5 Estimación del costo de capital.....	30
5.1 Beta de la deuda	30
5.2 Estimación del beta patrimonial	32
5.3 Estimación del costo patrimonial.....	34
5.4 Estimación del costo de capital.....	35
6 Análisis operacional del negocio e industria	37
6.1 Análisis de crecimiento de la empresa	37
6.2 Análisis de crecimiento de la industria.....	40
6.3 Análisis de los costos y gastos operacionales de la empresa	41
6.4 Análisis del resultado no operacional de la empresa.....	42
6.5 Análisis de los activos de la empresa	43
6.6 Efecto del Covid 19 en las expectativas de la empresa	44
7 Proyección del estado de resultados.....	45
7.1 Proyección de la producción	45
7.2 Proyección del precio de venta para ECOPETROL.....	47
7.3 Proyección de ingresos operacionales	49
7.4 Proyección de costos y gastos operacionales	49

7.5	Proyección de estado de resultados	50
7.6	Resumen de supuestos ocupados	53
8	Proyección de los flujos de caja libre	54
8.1	Construcción del flujo de caja bruto	54
8.1.1	Depreciación y amortización	54
8.1.2	Otros componentes.....	55
8.1.3	Flujo de caja bruto.....	56
8.2	Inversión en reposición de activos.....	56
8.3	Inversión en reservas	57
8.4	Otras inversiones y expansión	58
8.5	Cambios en el capital de trabajo neto.....	59
8.6	Valor terminal	59
8.7	Proyección de los flujos de caja libre	59
9	Precio de la acción	61
9.1	Elementos en la estimación del patrimonio	61
9.2	Valorización económica de la empresa y del precio de la acción	62
9.3	Análisis de resultados.....	62
9.3.1	Comportamiento del precio de la acción	62
9.3.2	Sensibilización de la estimación	64
9.3.3	Rango de sensibilización.....	66
10	Conclusiones	67
11	Bibliografía	68
12	Anexos	70
12.1	Estructura de gobierno corporativo	70
12.2	Participación en otras empresas.....	71
12.3	Estados Financieros	72
12.3.1	Balance General.....	72
12.3.2	Estado de Resultados	76
12.3.3	Estado de flujo de efectivo	78
12.4	Resultado de regresiones de mercado.....	80
12.5	Precio de la acción de otras compañías petroleras.....	82

Índice de tablas

Tabla 1: Principales productores de petróleo en 2019.....	15
Tabla 2: Principales consumidores de petróleo en 2017.....	15
Tabla 3: Detalle de accionistas ECOPETROL S.A. 2019.....	17
Tabla 4: Resumen de participación accionaria de ECOPETROL S.A.	18
Tabla 5: Top 10 de la industria petrolera 2018.....	19
Tabla 6: Resumen de Balance General relativo al total de activos.....	21
Tabla 7: Resumen de Estado de Resultados relativo a las ventas anuales	22
Tabla 8: Crecimiento de ventas ECOPETROL S.A.....	22
Tabla 9: Resumen de Estado de Flujo de Efectivo	23
Tabla 10: Indicadores de Liquidez	23
Tabla 11: Indicadores de Endeudamiento.....	24
Tabla 12: Indicadores de Actividad	24
Tabla 13: Indicadores de Rentabilidad.....	25
Tabla 14: Estructura de deuda de ECOPETROL S.A.	26
Tabla 15: Deuda Total ECOPETROL S.A.....	27
Tabla 16: Valor de mercado del Patrimonio ECOPETROL.....	28
Tabla 17: Estructura de capital ECOPETROL ^a	28
Tabla 18: Regresión lineal ECOPETROL vs COLCAP	32
Tabla 19: Cálculo del beta patrimonial sin deuda	33
Tabla 20: Ventas por segmento de negocio.....	37
Tabla 21: Capacidad de producción por segmento de negocio.	38
Tabla 22: Precio Brent promedio.....	38
Tabla 23: Distribución de mercados ECOPETROL.....	39
Tabla 24: Distribución de costos	41
Tabla 25: Evolución de los costos.....	42
Tabla 26: Otros ingresos Operacionales ECOPETROL.....	42
Tabla 27: Ingresos y gastos financieros.....	43
Tabla 28: Activos productivos.	43
Tabla 29: Recursos naturales productivos.	44
Tabla 30: Relación entre producción EE.UU. y producción ECOPETROL.....	46
Tabla 31: Proyección de producción Estados Unidos.....	46
Tabla 32: Cálculo de precios promedio de venta de ECOPETROL.....	47
Tabla 33: Comparativa Brent vs Brent ECOPETROL ^a	48
Tabla 34: Proyección de Precio Brent ECOPETROL.....	49
Tabla 35: Proyección de ingresos de ECOPETROL.....	49
Tabla 36: Proyección de costos y gastos ECOPETROL ^a	50
Tabla 37: Estado de Resultados Proyectado ^a	51
Tabla 38: Estado de Resultados Proyectado Relativo	52
Tabla 39: Supuestos Proyección Estado de Resultados	53
Tabla 40: Relación depreciación a ventas en (kbepd)	54
Tabla 41: Proyección de depreciación y amortización por periodo USD	55
Tabla 42: Resumen de los otros componentes del flujo de caja bruto.....	55
Tabla 43: Flujo de caja bruto ^a	56
Tabla 44: Estimación de CAPEX por reposición.....	57
Tabla 45: Estimación del CAPEX.....	57
Tabla 46: Inversión en reservas naturales.	58

Tabla 47: Capital de trabajo neto.	59
Tabla 48: Flujo de caja libre.	60
Tabla 49: Componentes en el análisis de valoración de ECOPETROL.....	61
Tabla 50: Valorización del patrimonio de ECOPETROL.....	62
Tabla 51: Estimación anual del beta sin deuda de ECOPETROL.	64
Tabla 52: Valorización alternativa del patrimonio.....	65
Tabla 53: Rango de sensibilización ^a	66
Tabla 54: Participación ECOPETROL en otras empresas.....	71
Tabla 55: Balance General.....	72
Tabla 56: Balance General relativo al total de activos	74
Tabla 57: Estado de Resultados	76
Tabla 58: Estado de Resultados relativos al Total de ventas.	77

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Historial y proyección de la Razón Deuda a Patrimonio. (Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de ECOPETROL)	29
Ilustración 2: Proyecciones de largo plazo para la industria petrolera estadounidense (Fuente: EIA, Long-Term Forecast)	40
Ilustración 3: Correlación Brent a ECOPETROL.....	48
Ilustración 4: Comportamiento de la acción de ECOPETROL desde junio 2019 hasta septiembre 2019. (Fuente: Elaboración propia en base a información obtenida de la Bolsa de Valores de Colombia).....	63
Ilustración 5: Precio de la acción de Exxon Mobile, 12-12-19 a 07-12-20 (Fuente: Yahoo Finance).	82
Ilustración 6: Precio de la acción BP, 12-12-19 a 07-12-20 (Fuente: Yahoo Finance).	82
Ilustración 7: Precio de la acción de ECOPETROL, 12-12-19 a 07-12-20 (Fuente: Bolsa de Valores de Colombia).....	83

Resumen ejecutivo

La Empresa Colombiana de Petróleos, ECOPETROL S.A., inicia sus operaciones 1951 cuando se hace cargo de la explotación de los yacimientos y de la administración de las reservas de hidrocarburos de la República de Colombia. En 2003 la empresa pasa por un proceso de reestructuración que la abre al mercado bursátil y le da más independencia, transformándose hoy, con ventas anuales en 2019 de COP 70 billones, en la empresa más grande de Colombia. El estado de Colombia mantiene el control de la compañía, con el 88% de la propiedad de sus acciones.

El análisis del costo de capital de la compañía arrojó una tasa de costo de capital de 12,76%, número que se encuentra fuertemente influido por el riesgo inherente de ECOPETROL en la industria y una baja componente del factor de endeudamiento dada la baja proporción deuda a patrimonio objetivo que mantiene la firma. El análisis del negocio de ECOPETROL permitió establecer una relación directa entre la cantidad de hidrocarburos exportados y su respectivo de precio de venta, mostrando una producción total aproximada al 7,7% respecto de la producción de hidrocarburos en Estados Unidos para el mismo periodo y una relación con correlaciones mayores al 82% entre el precio de venta y el precio promedio Brent para el crudo de petróleo.

La proyección del estado de resultados en base a la información disponible al 30 de junio de 2020 muestra una recuperación de las capacidades de producción de ECOPETROL desde el año 2022 en adelante. Las proyecciones del precio Brent del crudo de petróleo, en cambio, castigan los ingresos de la compañía, motivo por el cual no es posible apreciar ingresos como los vistos en los estados de resultados de ECOPETROL en los años 2018 y 2019. Para la confección de variables dependientes del balance general de la compañía, se utilizaron supuestos basados las proporciones históricas de ECOPETROL en sus cuentas contables, las cuales mostraron ser consistentes a lo largo del tiempo con variaciones poco significativas.

La valorización del patrimonio mostró que el modelo elaborado para ECOPETROL refleja de forma apropiada el comportamiento real de la compañía. El cálculo hecho a partir de este modelo determinó un valor de COP 1.860 por acción luego del análisis de sensibilización, equivalente a un 10,4% inferior al valor de cotización en la Bolsa de Valores de Colombia al 30 de junio de 2020. Esta desviación es considerada marginal y razonable una vez que se analiza la fluctuación del precio real de la compañía que tiende a valores incluso inferiores luego de la publicación de sus estados financieros semestrales.

1 Metodología

1.1 Principales métodos de valoración

Los métodos de valoración tienen como objetivo estimar un valor económico para la compañía. La literatura ofrece diversos grupos de métodos de valoración, los cuales se basan en: i) las cuentas del balance de la empresa, ii) las cuentas de resultados de la empresa, iii) en las cuentas del balance y de resultados de la empresa (métodos mixtos) o iv) en el descuento de flujo de fondos¹. Por ello, los resultados obtenidos nunca serán exactos ni únicos, y que además dependerán de la situación de la empresa en un determinado momento. Los equipos de analistas comprueban y determinan el valor teórico por acción, es decir, el valor de la empresa dividido por el número de acciones emitidas por la sociedad. Y veremos más adelante que sus resultados difieren, dado que cada analista o equipo de *research* utilizan distintos supuestos.

Dentro de los métodos más conocidos se encuentran el modelo de descuento de dividendos, opciones reales, flujos de caja descontados, y múltiplos o comparable². Nos concentraremos en adelante en los dos últimos métodos de valoración, el método de múltiplos y el de flujos de caja descontados. Este último es cada vez más utilizado, ya que considera a la empresa como un ente generador flujos, y por ello como un activo financiero.

1.2 Modelo de descuento de dividendos

Los dividendos son pagos periódicos a los accionistas y constituyen, en la mayoría de los casos, el único flujo periódico que reciben las acciones. El valor de la acción es el valor actual de dividendos que esperamos obtener de ella, y se emplea generalmente para la valoración de bancos e instituciones financieras. Para el caso de perpetuidad, es decir, cuando una empresa de la que se esperan dividendos constantes todos los años, el valor se puede expresar así:

$$\text{Valor de la acción} = DPA/k_p$$

Donde: DPA , es el dividendo por acción; y k_p es la rentabilidad exigida a las acciones.

¹ Fuente: Fernández, Pablo. "Valoración de Empresas", Tercera edición (2005), Gestión 2000. P 28.

² Fuente: Maquieira, Carlos. "Finanzas Corporativas, Teoría y Práctica", Santiago, Editorial Andrés Bello, 2010, Capítulo 8, p 249-277.

La rentabilidad exigida a las acciones, conocida también como el coste de los recursos propios, es la rentabilidad que esperan obtener los accionistas para sentirse suficientemente remunerados. Si se espera que el dividendo crezca indefinidamente a un ritmo anual constante g , la fórmula anterior se convierte en la siguiente:

$$\text{Valor de la acción} = DPA_1 / (K_p - g)$$

Donde: DPA_1 , son los dividendos por acción del próximo periodo³.

1.3 Método de flujos de caja descontados

El caso del método de flujo de caja descontado, en adelante FCD, está dentro de las metodologías más científicas y teóricamente precisas para realizar una valoración, porque está relacionada con la utilidad y el crecimiento del negocio que está siendo evaluado.

Así, mientras la valoración por FCD es sólo una de las maneras de valorar firmas y unas de las metodologías más utilizadas, siendo el punto de partida para construir cualquier otro método de valoración. Para realizar valoraciones comparativas de manera correcta, debemos entender los fundamentos tras la valoración por FCD. Para aplicar valoración por opciones, generalmente debemos comenzar por descontar flujos de caja. Esta es la razón de porqué gran parte de la literatura se centra en discutir los fundamentos tras el método de FCD. Alguien que entienda estos fundamentos estará capacitado para analizar y utilizar otras metodologías⁴.

En el método de FCD, los flujos de caja libre son modelados sobre un horizonte de tiempo determinado (período explícito de proyección) y luego descontados para reflejar su valor presente. Además de estos flujos de caja, este valor debe ser determinado para flujos de caja generados más allá del horizonte de proyección, comúnmente llamado "valor terminal" o "perpetuidad" (período implícito de proyección). Entonces, este método será altamente sensible a la tasa de descuento.

A pesar de la rigurosidad de los fundamentos teóricos, los parámetros de valoración incluidos a través de una metodología de FCD son principalmente proyecciones de largo plazo, las cuales intentan modelar los números de una compañía, los factores específicos de una industria y las tendencias macroeconómicas que ejerzan ciertos grados de variabilidad en los resultados de una compañía.

El componente del valor terminal en un FCD generalmente representa la mayor parte del valor implícito final y es extremadamente sensible a los efectos acumulativos de los supuestos operacionales que subyacen a las proyecciones. En consecuencia, las proyecciones de largo plazo y la elección del valor de un múltiplo final de salida y/o la

³ Fuente: Fernández, Pablo. "Valoración de Empresas", Tercera edición (2005), Gestión 2000, p 36.

⁴ Fuente: Damodaran, Aswath. "Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset". Second Edition (2002), p 382.

tasa de crecimiento perpetuo, ocupan un rol fundamental en determinar el valor de la compañía bajo análisis.

En la valoración basada en descuento de flujos se determina una tasa de descuento adecuada para cada tipo de flujo de fondos. La determinación de la tasa de descuento es uno de los puntos más importantes. Se realiza teniendo en cuenta el riesgo, las volatilidades históricas y, en la práctica, muchas veces el descuento mínimo exigido lo marcan los interesados, ya sea compradores o vendedores no dispuestos a invertir o vender por menos de una determinada rentabilidad, etc.

En general, cuando hablamos de la determinación de una tasa de descuento para descontar los flujos de la empresa (en su parte operativa), en un contexto de una valoración por el método de FCD, hablamos del costo de capital (tasa de los activos). Esta tasa se calcula frecuentemente como un promedio ponderado entre el costo de la deuda (k_b) y la rentabilidad exigida por los accionistas, que se le denomina con frecuencia costo patrimonial (k_p). Así, al calcular el costo de capital de esta manera, se le da el nombre de “costo de capital promedio ponderado” (WACC, por sus siglas en inglés). El WACC es la tasa a la que se deben descontar los flujos de caja libre totales para obtener el valor total de una empresa (en su parte operativa), que tenga deuda financiera, y en que los ahorros de impuestos asociados a los intereses del pago de la deuda se incorporen en la tasa de descuento y no en los flujos de caja de la empresa.

Para valorar la empresa (en su parte operativa) de la forma descrita, se requiere que la empresa tenga una estructura de capital objetivo de largo plazo, si no se cumple esta condición no podría valorarse así (se debería hacer por valor presente ajustado).

Al aplicar el método de FCD para valorar la empresa (en su parte operativa), la determinación del valor completo de la empresa implicaría adicionar los activos prescindibles (activos que no son necesarios para la operación de la empresa) y ajustar el exceso o déficit de capital de trabajo que la empresa pudiera tener al momento de la valoración. Por último, la valoración del patrimonio, simplemente se hace restando al valor completo de la empresa, el valor presente de la deuda financiera al momento de la valoración.

En el caso que la empresa no tenga deuda, es decir, sea financiada 100% con patrimonio, la valoración de la empresa en su parte operativa se realiza descontando los flujos de caja totales (los mismos anteriormente descritos), a una tasa de costo de capital sin deuda, también referida como tasa de rentabilidad a exigir al negocio (dado su nivel de riesgo). Para obtener el valor completo de la empresa, se hacen los ajustes ya mencionados, de adicionar el valor de los activos prescindibles y ajustar el exceso o déficit de capital de trabajo, al momento de la valoración. Por supuesto, este valor completo de la empresa coincidiría con el valor del patrimonio.

1.4 Método de múltiplos

El enfoque de múltiplo o comparables, determina un valor para la empresa, estableciendo relación entre ratios financieros de una compañía de la misma industria, y el valor de la firma, obteniendo así un valor rápido y aproximado de la empresa.

El valor de un activo es comparado con los valores considerados por el mercado como activos similares o comparables. Cabe destacar la gran variación en la valoración de las acciones según el múltiplo que se utilice y las empresas que se tomen como referencia. Para aplicar este método se necesita identificar activos comparables y obtener el valor de mercado de ellos, y convertir estos valores de mercado en valores estandarizados. Esto lleva a obtener múltiplos, comparar el valor estandarizado o el múltiplo aplicado a los activos comparables, controlando por diferencias que podría afectar el múltiplo de la empresa. Tener en cuenta que dos firmas son comparables en la medida que tengan riesgo similar, tasas de crecimiento parecidas y características similares de flujos de caja.

Existen diversos múltiplos que pueden ser utilizados, a continuación, algunos de ellos⁵:

1. Múltiplos de ganancias
 - 1.1. Precio de la acción / Utilidad (PU o PE)
 - 1.2. Valor / EBIT
 - 1.3. Valor / EBITDA
 - 1.4. Valor / Flujo de caja

Los analistas utilizan esta relación para decidir sobre portafolio, específicamente comparan este valor con la tasa de crecimiento esperado. Si el valor es bajo entonces las empresas están subvaloradas, en cambio, si el valor es alto entonces están sobrevaloradas.

Los analistas también utilizan PU para comparar mercados y entonces concluir cuales están subvalorados y cuales sobrevalorados. La relación PU está asociada positivamente con la razón de pago de dividendo, positivamente con la tasa de crecimiento, y negativamente con el nivel de riesgo del patrimonio. Una empresa puede tener un PU bajo debido a altas tasas de interés o bien alto nivel de riesgo del patrimonio.

2. Múltiplos de valor libro:
 - 2.1. Precio acción / Valor libro de la acción (PV)
 - 2.2. Valor de mercado / Valor libro de activos
 - 2.3. Valor de mercado / Costo de reemplazo (Tobin's Q)
3. Múltiplos de ventas
 - 3.1. Precio de la acción / Ventas por acción (PV)
 - 3.2. Valor / Ventas

⁵ Fuente: Maquieira, Carlos. Notas de Clases: Valoración de Empresas.

4. Múltiplo de variables de industria específica:
 - 4.1. Precio / kwh
 - 4.2. Precio por tonelada de cobre
 - 4.3. Valor por m² construido en *retail*

Esta metodología no será cubierta en el presente informe.

2 Descripción de la empresa

La Empresa Colombiana de Petróleos, hoy ECOPETROL S.A., es una sociedad de economía mixta participante de la industria de extracción, transporte, refinación y venta de petróleo y productos derivados del petróleo. ECOPETROL se crea en 1951 luego de la reversión de las llamadas “Concesiones De Mares”, que devolvieron al Estado colombiano los derechos de explotación de sus pozos petroleros y plantas de refinación concedidos a la empresa norteamericana Tropical Oil Company en el año 1921. En 2003 se modifica la estructura orgánica de ECOPETROL atribuyéndole mayor autonomía con el objetivo que hacerla más competitiva en el mercado mundial de explotación de hidrocarburos.⁶

Hoy, ECOPETROL opera en 5 países, es parte de las 40 petroleras más grandes del mundo, la cuarta más grande de Latinoamérica y la empresa más grande Colombia. Las acciones de ECOPETROL se transan en la Bolsa de Valores de Colombia y en la New York Stock Exchange. El Estado colombiano es el accionista mayoritario de la organización con un 88,49% de la propiedad.⁷

2.1 Descripción de la industria

La industria del petróleo, gas y sus derivados es uno de los principales sectores industriales en el mundo. La empresa de análisis e inteligencia de mercados IBISWorld la categoriza dentro de las tres primeras industrias (en términos de ingresos anuales) en el mundo⁸. El petróleo y el gas son la fuente aproximada del 57% del total de energía consumida en el planeta⁹ y son productos clave en el desarrollo de la economía.

El segmento petrolero abarca la totalidad de la cadena productiva de los combustibles y sus productos derivados. La complejidad técnica de todas sus fases se refleja en la gran cantidad de especialidades que interactúan en la línea productiva, abarcando desde la exploración de nuevas reservas hasta la venta a los distribuidores finales de combustibles. Dada esta gran interacción de disciplinas, la industria petrolera se divide en tres grandes partes: *Upstream*, *midstream* y *downstream*, las que se detallan a continuación¹⁰.

1. *Upstream*: Consiste en el conjunto de actividades a cargo de la búsqueda de reservas de petróleo y gas, y de su posterior extracción. Las compañías que se dedican a este segmento de la industria petrolera están en constante búsqueda de yacimientos e invierten de forma importante en tecnología de exploración y

⁶ Fuente: “Nuestra Historia”, página web ECOPETROL, www.ecopetrol.com.co/wps/portal/Home/es/NuestraEmpresa/QuienesSomos/NuestraHistoria.

⁷ Fuente: Reporte Integrado de Gestión Sostenible 2019, ECOPETROL.

⁸ Fuente: IBISWorld, “The 10 Global Biggest Industries by Revenue”, <https://www.ibisworld.com/global/industry-trends/biggest-industries-by-revenue/>

⁹ Fuente: BP, “Statistical Review of World Energy 2019”, 68th edition, p 10.

¹⁰ Fuente: McClay, Rebeca. “How the Oil and Gas Industry Works”, Investopedia, 6 de marzo de 2020, <https://www.investopedia.com/investing/oil-gas-industry-overview/>

determinación de las cantidades reales disponibles de hidrocarburos para su explotación. Las compañías participantes en el *Upstream* son denominadas compañías E&P por la contracción de “Exploración y producción (Exploration and Production, por su traducción al inglés).

Las empresas E&P están sujetas a un alto riesgo, se asocian a grandes inversiones y su flujo de caja depende casi exclusivamente de su capacidad de producción. El valor de las compañías E&P se soporta, principalmente, en la cantidad de reservas futuras que poseen¹¹.

2. *Midstream*: Corresponde al conjunto de actividades dedicadas al almacenamiento y transporte de los productos crudos sin refinar extraídos por las empresas del segmento *upstream*, con el objetivo de entregar el producto a las empresas del segmento siguiente, *downstream*. El transporte de hidrocarburos se puede realizar por oleoductos, transporte terrestre (camiones) y transporte marítimo (buque tanque), y en el mercado existen empresas que ofrecen todos o algunos de ellos.

En términos comparativos, las empresas *midstream* tienen un riesgo menor al que asumen las empresas *upstream*, dado que no todo su ingreso se vincula de forma variable a la cantidad de hidrocarburos producidos. Esto es particularmente relevante para empresas *midstream* dedicadas a la administración de terminales de almacenamiento temporal y de la construcción, operación y mantenimiento de gaseoductos y oleoductos. Este tipo de compañías, muy predominante en Norteamérica, aseguran un nivel de ingresos por cobros fijos por los derechos a usar la infraestructura y, de esta forma, amortiguan la variabilidad que puedan tener sus estados financieros por el volumen de hidrocarburos transportados. Esta característica, en cambio, no se refleja en las empresas que cuentan con transporte marítimo y terrestre, donde sí existe un vínculo directo entre la cantidad transportada y sus ingresos.

La diferenciación de empresas *midstream* con otras fases de la producción de combustibles ocurre principalmente en Norteamérica, dada la intensidad de infraestructura de transporte con la que cuentan principalmente Canadá y Estados Unidos en términos de oleoductos y gaseoductos, llegando incluso a contar con compañías exclusivamente dedicadas al transporte de hidrocarburos, como es el caso de TansCanada Corporation. En Europa, en cambio, las operaciones *midstream* son, usualmente, realizadas por las empresas E&P¹².

3. *Downstream*: corresponde al segmento de la industria de hidrocarburos dedicada a la refinación de los crudos de petróleo para la obtención de las diferentes alternativas de combustibles presentes en el mercado y de todos los productos derivados, como químicos, lubricantes y plásticos, y de su transporte y venta a los consumidores finales. Es, probablemente, el segmento de la industria petrolera que más visibilidad y mayor impacto directo tiene sobre la economía.

Las empresas *downstream* transforman los hidrocarburos obtenidos en las etapas previas en productos de consumo para múltiples industrias. La más evidente es el de los combustibles, la cual se vincula fuertemente a la economía dadas sus implicancias en la generación de energía y en los costos de transporte (vehículos,

¹¹ Fuente: Chen, James. “Upstream”, Investopedia, 7 de febrero de 2020, <https://www.investopedia.com/terms/u/upstream.asp>

¹² Fuente: Chen, James. “Midstream”, Investopedia, 10 de marzo de 2020, <https://www.investopedia.com/terms/m/midstream.asp>

carga y transporte aéreo). Sin embargo, los productos derivados del petróleo están presentes en mercados tan poco evidentes como la industria médica, alimenticia y de manufactura de componentes electrónicos.

Es un segmento susceptible a los riesgos en la variación de precios, y es intensivo en inversión de infraestructura fija y de desarrollo tecnológico. Sin embargo, dado que los ingresos de las empresas *downstream* dependen del precio de sus productos finales, cuando el precio de crudo de petróleo baja y los ingresos de las empresas *upstream* caen, el margen neto de las empresas *downstream* aumenta, y ocurre lo inverso cuando el precio del crudo de petróleo aumenta¹³.

Tanto las reservas, capacidades de producción, producciones anuales, capacidades de transporte, etc., se miden, para el crudo de petróleo, en barriles (bbl). La unidad de medida del gas natural, en cambio, son los pies cúbicos (cf). Para ambos productos, los prefijos “M” y “MM” simbolizan “miles” y “millones”, respectivamente. Es usual usar estas unidades de medida en términos de su razón de tiempo, por ejemplo: miles de barriles por día (Mbbl por día).

Para efectos comparativos, se suele hablar también de barriles de crudo equivalente o BOE (Barrel Oil Equivalent, por sus siglas en inglés), el cual permite transformar hidrocarburos diferentes al crudo de petróleo en valores equivalentes respecto de su capacidad energética. Así, la cantidad energética de un barril de petróleo equivale, aproximadamente, a 6.000 cf de gas natural, o a 6 Mcf. Adicionalmente, es importante saber que los contratos futuros de gas natural se transan en millones de BTU (*British Thermal Units*, por su sigla en inglés), lo cual equivale a 970 cf de gas natural (aproximadamente, 1 MMBTU = 1 Mcf).

La industria del petróleo y gas está liderada por Estados Unidos, Arabia Saudita y Rusia, los cuales acaparan el 42,54% de la producción mundial. Desde el punto de vista de sus consumidores, nuevamente Estados Unidos encabeza la lista, pero es acompañado por China e India en la segunda y tercera posición, con el 38,35% del consumo mundial en 2017. La Tabla 1 y Tabla 2 muestran al resto de los participantes de la industria.

¹³ Fuente: Chen, James. “Downstream”, Investopedia, 5 de noviembre de 2019, <https://www.investopedia.com/terms/d/downstream.asp>

Tabla 1: Principales productores de petróleo en 2019.

País	MMbbl por día	Porcentaje
Estados Unidos	19,51	19,39%
Arabia Saudita	11,81	11,74%
Rusia	11,49	11,42%
Canadá	5,50	5,47%
China	4,89	4,86%
Iraq	4,74	4,71%
Emiratos Árabes Unidos	4,01	3,98%
Brasil	3,67	3,65%
Irán	3,19	3,17%
Kuwait	2,94	2,92%
Top 10	71,75	71,30%
Total del mundo	100,63	100,00%

Fuente: U.S. Energy Information Administration (EIA), "Frequently Asked Questions", 2019

Tabla 2: Principales consumidores de petróleo en 2017.

País	MMbbl por día	Porcentaje
Estados Unidos	19,96	20,21%
China	13,57	13,74%
India	4,34	4,39%
Japón	3,92	3,97%
Rusia	3,69	3,74%
Arabia Saudita	3,33	3,37%
Brasil	3,03	3,07%
Corea del Sur	2,63	2,66%
Alemania	2,45	2,48%
Canadá	2,42	2,45%
Top 10	59,34	60,09%
Total, del mundo	98,76	100,00%

Fuente: U.S. Energy Information Administration (EIA), "Frequently Asked Questions", 2019

2.2 ECOPETROL S.A.

La Empresa Colombiana de Petróleos fue fundada en 1951 con la reversión de las concesiones de explotación petroleras de Colombia que, hasta esa fecha, eran de propiedad de empresas privadas y extranjeras a la nación. El objetivo básico que cumplía la naciente ECOPETROL era el de administrar el recurso y reservas de hidrocarburos del país.

Con las reversiones de concesiones que sucedieron a partir de esa fecha ECOPETROL fue ganando terreno en la administración del recurso para Colombia. En 1983 se descubre el yacimiento Campo Caño Limón, con reservas superiores a los mil millones de millones de barriles, con lo que Colombia regresa, en 1986, a ser un país exportador de crudo.

En los años noventa se descubren nuevos yacimientos que aseguran la posición de ECOPETROL como productor de petróleo y gas. Para 2003 se reestructura la empresa pasando a ser, de forma definitiva, ECOPETROL S.A., con lo que el gobierno colombiano apuntaba a internacionalizar la compañía y hacerla más competitiva en el mercado. Deja de lado su rol de administrador de las reservas de hidrocarburos, función que asume la recién creada Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH)¹⁴.

Desde su reestructuración, ECOPETROL inicia una era de mayor autonomía y con visión empresarial que le permiten acelerar las fases de exploración y explotación de reservas, ganando terreno en su participación mundial. Participa de los tres segmentos de la industria petrolera, operando faenas de extracción de reservas de sus yacimientos nacionales, contando con tres puertos de importación y exportación de combustibles y operando la mayoría de los oleoductos y poliductos colombianos, y operando dos refinerías de crudo y obtención de productos derivados. Además, participa del mercado de los biocombustibles y tiene operaciones en Estados Unidos, México, Brasil y Perú.

Actualmente es la empresa más grande Colombia, forma parte de las 50 petroleras más grandes del mundo (posición que varía dependiendo del ranking que se mire), y genera utilidades netas superiores a los 13 billones de pesos colombianos. Las acciones de ECOPETROL se tranzan en la Bolsa de Valores de Colombia (BVC) bajo el ticket ECO y en la Bolsa de Valores de Nueva York (NYSE) mediante ADR bajo el ticket EC.

2.2.1 Gobierno Corporativo

ECOPETROL S.A. es operada mediante una estructura gerencial centralizada en la presidencia de la compañía, con vicepresidencias como elementos funcionales de la organización. Todas las áreas funcionales pueden ser agrupadas en 4 categorías¹⁵:

1. Área corporativa:
Engloba las vicepresidencias dedicadas al control corporativo, administrativo, recurso humano y tecnológico, y legal de la organización.
2. Área de verificación, control y soporte a la presidencia:
Engloba las vicepresidencias que se enfocan en el cumplimiento normativo, tanto técnico, financiero y legal.
3. Área de operación:
Corresponde a las vicepresidencias dedicadas al negocio funcional del Grupo ECOPETROL (GE). Aquí es donde se concentra el conocimiento técnico de la empresa

¹⁴ Fuente: “Nuestra Historia”, página web ECOPETROL, www.ecopetrol.com.co/wps/portal/Home/es/NuestraEmpresa/QuienesSomos/NuestraHistoria

¹⁵ Fuente: Reporte Integrado de Gestión Sostenible 2019, ECOPETROL.

4. Área de soporte:

Correspondiente a las vicepresidencias dedicadas en entregar apoyo transversal a la organización.

ECOPETROL estableció mecanismos de toma de decisiones mediante comités corporativos fin de controlar el actuar de la presidencia. Además, sus normas internas van en miras de cumplir las exigencias normativas internacionales a nivel técnico y financiero, con el fin de hacer competitiva la empresa en los mercados mundiales en todos los sentidos. Más detalle de la estructura corporativa puede ser encontrada en el anexo 12.1.

2.2.2 Principales Accionistas

ECOPETROL S.A. es una empresa sociedad anónima abierta, cuya propiedad mayoritaria es del estado colombiano y está vinculada al país a través del Ministerio de Minas y Energía. A diciembre de 2019 la Vicepresidencia Corporativa de Finanzas reportaba un total de 260.884 accionistas, donde destaca la participación de personas jurídicas colombianas, administradoras de fondos de pensiones y cesantías y, por supuesto, el Estado de Colombia, con un 88,49% de las acciones. La Tabla 3 muestra el detalle de accionistas de ECOPETROL S.A.¹⁶

Tabla 3: Detalle de accionistas ECOPETROL S.A. 2019

Entidad	Número de acciones	Porcentaje participación
Ministerio de Hacienda Colombia	36.384.788.817	88,49%
JPmorgan Chase Bank na fbo holders of drecofetol	962.255.080	2,34%
Fondo de pensiones obligatorias porvenir moderado	448.497.895	1,09%
Fdo de pensiones obligatorias protección moderado	356.577.087	0,87%
Fondo bursátil iShares colcap	277.441.259	0,67%
Fondo de pensiones obligatorias Colfondos moderado	133.003.612	0,32%
Fondo pensiones obligator. Porvenir mayor riesgo	72.020.570	0,18%
Fondo Bursátil Horizons Colombia Select de S&P	71.885.714	0,17%
Old mutual fondo de pens. obligatorias - moderado	70.189.071	0,17%
Fondo de pensiones obligatorias protección mayor	69.991.754	0,17%
Abudhabi Investment Authority JP Morgan	62.248.260	0,15%
Top 10	38.908.899.119	94,63%
Top 25	39.386.097.224	95,79%
Total	41.117.401.760	100,00%

Fuente: Informe de Gobierno Corporativo 2019, ECOPETROL S.A.

¹⁶ Fuente: Informe Anual de Gobierno Corporativo 2019, ECOPETROL S.A.

2.2.3 Subsidiarias

ECOPETROL tiene participación en diferentes empresas del rubro petrolero. El detalle de su participación accionaria se encuentra en el anexo 12.2, sin embargo, la Tabla 4 muestra el resumen categorizado de sus empresas subsidiarias.

**Tabla 4: Resumen de participación accionaria de
ECOPETROL S.A.**

Subsidiarias	19
Negocios conjuntos	3
Asociadas	1

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de ECOPETROL.

ECOPETROL mantiene el control mayoritario de todas las empresas subsidiarias y cuotas de propiedad importante para las listadas en la categoría de “Negocios Conjuntos” y “Asociadas”.¹⁷

2.3 Competidores de la industria

Existen más de 200 empresas petroleras en el mundo. La dependencia mundial en los combustibles y en los productos derivados del petróleo hace que, año a año, la industria petrolera siga en aumento. La Tabla 5 resume el top 10 de empresas petroleras en orden de sus ventas anuales.

La industria petrolera está muy expuesta al precio internacional del crudo, por lo cual los mecanismos de aseguramiento de los rendimientos de las empresas se hacen mediante un control muy detallado de los costos de producción, priorizando los costos variables por sobre su componente fija.

¹⁷ Fuente: Informe de Gobierno Corporativo 2019, ECOPETROL S.A.

Tabla 5: Top 10 de la industria petrolera 2018

Nombre	País	Sociedad	Ventas 2018 ^a	Barriles 2018 ^b
Sinopec	China	Propiedad del estado	377	4,88
Saudi Aramco	Arabia Saudita	Propiedad del estado	356	13,6
China National Petroleum	China	Propiedad del estado	324	1,9
Royal Dutch Shell	Reino Unido - Países Bajos	Public Limited Company	322	3,7
BP	Reino Unido	Public Limited Company	304	4,1
ExxonMobil	Estados Unidos	Private Limited Company	241	4,91
Total	Francia	Pública	156	2,8
Valero	Estados Unidos	Pública	117	3,1
Gazprom	Rusia	Pública	112	9,7
Phillips 66	Estados Unidos	Pública	111	2,2

^a: En billones de dólares

^b: En millones de barriles

Fuente: Muspratt, Adam. "The top 10 Oil&Gas Companies in the World for 2019", Oil&Gas IQ, 5 de enero de 2019, <https://www.oilandgasiq.com/strategy-management-and-information/articles/oil-and-gas-companies>.

3 Aspectos contables y financieros

3.1 Estados Financieros

Al ser una empresa que participa los tres segmentos de la industria de hidrocarburos, ECOPETROL S.A. requiere una componente importante de activos fijos y de reservas en yacimientos para sus operaciones futuras. Así lo reflejan sus estados financieros, en los cuales se nota una cuenta de Propiedades, Plantas y Equipos de COP 64 billones en 2020 y una de Recursos Naturales y del Medio Ambiente de COP 31 billones, equivalentes, entre ambas, al 68% de los COP 147 billones en activos totales de la firma. ECOPETROL S.A. mantiene una razón de activos corrientes del 18% respecto de los activos totales para 2020, concentrándose principalmente en las cuentas de Efectivo, Cuentas por Cobrar e Inventario.

Hasta 2019 ECOPETROL S.A. mantiene una estructura relativamente estable respecto de la proporción de Pasivos con el Patrimonio. Los pasivos equivalen al 55% al 2019 y, salvo 2016 que presenta características particulares, este porcentaje es sostenido durante 2017, 2018 y 2019. E 2020 se notan los efectos de la toma de deuda producto de las medidas mitigatorias por la pandemia, y esta razón aumenta al 62%. El principal componente de Pasivos son los Pasivos no corrientes, en donde el protagonismo lo tiene la cuenta de Préstamos y Financiaciones con un 24,5% en 2019 y de 30% en 2020. Los pasivos corrientes equivalen al 16% en 2019 y a 18% en 2020 del total de activos, y están compuestos, principalmente, por las cuentas de Préstamos y Financiaciones corrientes y Cuentas por Pagar. El Patrimonio también mantiene una estructura estable a lo largo del periodo, salvo por el año 2016 y 2020, situación que será tratada en el título 4, con el 44% del total de activos para 2019 y con dos cuentas predominantes: Capital Suscrito, con el 18% del total de activos; y Utilidades Retenidas, con el 10% del total. La Tabla 6 muestra el resumen del Balance General.

Tabla 6: Resumen de Balance General relativo al total de activos.¹⁸

Balance General	2020	2019	2018	2017	2016
Activos					
Efectivo y equivalente de efectivo	6,28%	5,22%	5,00%	6,58%	6,93%
Cuentas comerciales y otras cuentas por cobrar, neto	3,27%	4,21%	6,49%	5,05%	3,47%
Inventarios, neto	3,42%	4,18%	4,04%	3,81%	3,17%
Activos corrientes	18,98%	17,25%	21,41%	19,25%	19,89%
Propiedades, plantas y equipo	46,47%	47,40%	49,72%	50,85%	51,33%
Recursos naturales y del medio ambiente	21,18%	21,46%	18,28%	17,66%	18,42%
Activos no corrientes	81,02%	82,75%	78,59%	80,75%	80,11%
Activos totales	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Pasivos					
Préstamos y financiaciones	6,46%	3,70%	3,18%	4,26%	3,40%
Cuentas comerciales y otras cuentas por pagar	8,82%	7,89%	7,09%	5,77%	5,65%
Pasivos corrientes	18,09%	16,05%	14,12%	13,96%	13,51%
Préstamos y financiaciones	30,01%	24,53%	26,97%	31,82%	39,65%
Pasivos no corrientes	44,10%	39,40%	38,90%	44,79%	49,13%
Pasivos totales	62,19%	55,45%	53,02%	58,75%	62,64%
Patrimonio					
Capital suscrito y pagado	17,02%	18,49%	19,84%	20,75%	20,64%
Resultados acumulados	0,97%	10,72%	10,02%	6,39%	2,19%
Total, patrimonio	37,81%	44,55%	46,98%	41,25%	37,36%
Total pasivos y patrimonio	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: Elaboración Propia en base a información extraída de los Estados Financieros Consolidados de ECOPETROL S.A.

ECOPETROL S.A. mantiene una estructura de su estado de resultados relativamente constante, con fluctuaciones que rondan el 27% en términos de EBIT respecto de las ventas anuales hasta 2019. Los efectos de la pandemia en las ventas anuales se reflejan en el año 2020 con una reducción del margen EBIT al 21%. Se nota también un descenso en la carga financiera, la cual se reduce desde 7,26% a 4,71% entre 2016 y 2019, lo cual se relaciona directamente con la reducción de pasivos totales observado en la Tabla 6, y que se aborda más en detalle en el título 4. Salvo por el 2016 y 2020, la utilidad antes de impuestos fluctúa en torno al 26% de las ventas anuales, sin embargo, cuando se revisa la utilidad neta del periodo se nota un alza progresiva en todo el periodo de análisis con la excepción del año 2020. Con ventas anuales de COP 70 billones en 2019, la utilidad neta del ejercicio asciende a COP 14 billones, sin embargo, para 2020 estas cifras se reducen a COP 58 billones y COP 781 mil millones, respectivamente. La Tabla 7 muestra el resumen del Estado de Resultados relativo a las ventas.

¹⁸ Tabla extendida se encuentra en el Anexo 12.3.1

Tabla 7: Resumen de Estado de Resultados relativo a las ventas anuales¹⁹

Estado de resultado	2019	2018	2017	2016
Ingresos por ventas	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Utilidad bruta	36,54%	39,30%	33,18%	28,27%
EBIT / Resultado de la operación	28,82%	32,01%	28,08%	17,29%
Gastos financieros	4,71%	5,18%	6,64%	7,26%
Utilidad antes de impuestos a las ganancias	26,96%	29,28%	23,61%	14,79%
Utilidad neta del periodo	20,47%	18,48%	13,41%	5,04%

Fuente: Elaboración Propia en base a información extraída de los Estados Financieros Consolidados de ECOPETROL S.A.

La Tabla 8 resume el resultado del análisis de evolución de las ventas anuales de ECOPETROL. Se observa que entre 2016 y 2018 existe un crecimiento importante en el total de ventas en términos reales. Sin embargo, en 2019 existe una reducción importante en el crecimiento a 0,59% que, si bien sigue siendo positivo, no permite mostrar una evolución considerable en la cantidad de producto vendido por la compañía. La columna asterisco muestra la transformación del valor de ventas anuales a UVR²⁰, Unidad de Valor Real, unidad monetaria que permite eliminar el efecto inflacionario en las ventas. El efecto si es negativo cuando se revisa el ingreso por venta de 2020, el cual marca un descenso del 16% respecto de los 12 meses anteriores.

Tabla 8: Crecimiento de ventas ECOPETROL S.A.

Estado de resultado	2019	2019*	2018	2018*	2017	2017*
Ingresos por ventas ^a	70.846.769	261.704	67.819.935	260.180	55.210.224	218.761
Crecimiento de ventas	0,59%		18,93%		11,12%	

^a: En millones de COP.

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de ECOPETROL.

La Tabla 9 muestra el resumen del Estado de Flujo de Efectivo de ECOPETROL. Aquí se nota que el flujo negativo de actividades de financiamiento aumenta desde 2016 en adelante, motivado principalmente por el vencimiento progresivo de deuda adquirida entre los años 2009 y 2014 a fin de financiar un plan de inversiones de la compañía. Este plan de inversiones tiene repercusiones positivas en el flujo de efectivo de actividades operacionales, los cuales también aumentan en el periodo. El flujo negativo de efectivo usado en actividades de inversión fluctúa en el periodo y aumenta de COP 9 a 10 billones. Si bien entre los años 2017 y 2018 ECOPETROL genera un flujo neto de efectivo negativo, entre 2016 y 2019 existe un aumento neto de caja de un poco más de COP 500 mil millones.

¹⁹ Tabla extendida se encuentra en el Anexo 12.3.2

²⁰ Fuente: Unidad de Valor Real (UVR) del Banco de la República, <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/unidad-valor-real-uvr>

Tabla 9: Resumen de Estado de Flujo de Efectivo²¹

Estado de flujo efectivo ^a	2019	2018	2017	2016
Efectivo neto provisto por las actividades de operación	27.711.767	22.392.496	16.973.626	14.232.940
Efectivo neto usado en actividades de inversión	-10.035.969	-8.642.105	-4.383.759	-9.383.569
Efectivo neto usado en actividades de financiación	-17.170.332	15.790.778	-12.764.139	-2.763.021
Aumento (disminución) neta en el efectivo y equivalentes de efectivo	764.014	-1.634.141	-464.582	1.860.017

^a: En millones de COP.

Fuente: Elaboración Propia en base a datos de ECOPETROL

3.2 Razones financieras

ECOPETROL S.A. presenta un capital de trabajo positivo durante todo el periodo de análisis, lo cual refleja que el balance entre los activos corrientes y pasivos corrientes le permite obtener una fuente de financiamiento para sus operaciones (Tabla 10). La razón corriente muestra fluctuaciones, siempre mayores a la unidad y consistentes con el cálculo del capital de trabajo. Sin embargo, se nota que para 2020 se acerca a la unidad con un valor de 1,05, lo cual se relaciona con el aumento en la proporción de deuda de corto plazo a deuda total (Tabla 11) dado el cumplimiento de deuda de largo plazo tomada desde el año 2009 en adelante a fin de financiar el plan de inversiones de la compañía (presentado con más detalle en el título 4), sumado a la toma de deuda debido a los efectos de la pandemia y a la estrategia de mitigación de riesgo del año 2020. La prueba ácida refleja la importancia del inventario para ECOPETROL, mostrando que la proporción de activos líquidos es mucho menor a los pasivos de corto plazo.

Tabla 10: Indicadores de Liquidez

Liquidez	2020	2019	2018	2017	2016
Capital de trabajo ^a	1.314.942	1.622.162	9.205.990	6.377.405	7.741.806
Razón corriente	1,05	1,07	1,52	1,38	1,47
Prueba ácida	0,16	0,13	0,17	0,15	0,17
Ratio de caja	0,35	0,33	0,35	0,47	0,51
Ratio de flujo de caja		0,29	0,37	0,76	

^a: En millones de COP

Fuente: Elaboración Propia en base a información extraída de los Estados Financieros Consolidados de ECOPETROL S.A. Todos los montos están a valor libro.

La Tabla 11 muestra el cálculo de las razones de endeudamiento de la compañía. Se nota que ECOPETROL mantiene una proporción de deuda relativamente constante al total de activos, del orden del 55% del total. La mayoría de esta deuda corresponde a deuda de largo plazo, pero existe una proporción de esta que no pertenece a la

²¹ Tabla extendida se encuentra en el Anexo **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

estructura de capital estándar de la empresa, lo cual se refleja en el aumento progresivo de la deuda de corto plazo a medida que la madurez de bonos emitidos desde 2009 hasta 2014 se comienza a cumplir. Un dato interesante es la importante capacidad de ECOPETROL de cubrir sus obligaciones financieras, con razones de cobertura de intereses de grandes magnitudes. El año con menor capacidad de respuesta fue el 2016, con una cobertura de 8 veces, suficiente para el funcionamiento de la compañía sin inconvenientes, lo cual se nota en el flujo neto de efectivo positivo al final de periodo (Tabla 9). La razón deuda a patrimonio muestra que ECOPETROL mantiene un balance relativamente cercano a la unidad, con un valor de 1,68 en 2016, el cual disminuye a 1,23 en 2019, lo cual refleja sus políticas de endeudamiento moderado.

La condición generada por la pandemia hizo que ECOPETROL tomara una porción nueva de deuda de forma de financiar su nueva política de administración de riesgo de mercado, lo cual se refleja en los indicadores de endeudamiento para el año 2020. Aquí se aprecia un nuevo aumento en la razón deuda a patrimonio, retornando a valores similares a los 2016.

Tabla 11: Indicadores de Endeudamiento

Endeudamiento	2020	2019	2018	2017	2016
Deuda a Patrimonio	1,64	1,24	1,13	1,42	1,68
Deuda a Activos	0,62	0,55	0,53	0,59	0,63
Deuda corto plazo a deuda total	0,22	0,15	0,12	0,13	0,09
Cobertura de intereses		502,35	58,33	2811,86	8,52
Cobertura de intereses a Flujo de Caja		266	37	3.339	

Fuente: Elaboración Propia en base a información extraída de los Estados Financieros Consolidados de ECOPETROL S.A. Todos los montos están a valor libro.

Los indicadores de actividad de la compañía muestran la agilidad del negocio de la firma (Tabla 12). Se nota que la rotación de cuentas por cobrar es rápida, con un periodo promedio de cobro de 35 días o una frecuencia de cobro de 12 veces por año. Esta tendencia se mantiene constante durante el periodo de análisis, con pequeñas fluctuaciones en algunos años. El inventario tiene una rotación menor, cercana a los 45 días, pero este ritmo permite renovar la cantidad de inventario unas 8 veces por año. Sin embargo, se nota un aumento en la edad promedio de inventario desde 2016 a 2019, con una ligera caída en 2020, lo cual podría impactar en los estados financieros futuros si esta tendencia se mantiene, considerando además que la cuenta Inventarios es un componente importante de los activos corrientes de la compañía.

Tabla 12: Indicadores de Actividad

Actividad	2020	2019	2018	2017	2016
Rotación de cuentas por cobrar	12,24	12,43	8,28	9,05	11,33
Periodo promedio de cobro	29,42	28,97	43,50	39,77	31,77
Rotación de inventario	8,22	7,95	8,07	8,02	8,91
Edad promedio del inventario	43,80	45,31	44,60	44,90	40,40
Rotación de activos	0,40	0,52	0,54	0,46	0,39

Fuente: Elaboración Propia en base a información extraída de los Estados Financieros Consolidados de ECOPETROL S.A. Todos los montos están a valor libro.

En términos de rentabilidad, ECOPETROL muestra números consistentes con el resto de los indicadores y balances. Presenta un Margen neto a ventas ascendente, en línea con lo observado en el Estado de Resultados, del 20% en 2019 (Tabla 13). La rentabilidad sobre los activos, salvo por lo notado en el 2016, se mantiene en un rango cercano al 15%, el efecto de 2016 se justifica por la magnitud en los gastos de operación y proyectos, muy similar a la de los años posteriores, pero con un volumen de ventas significativamente inferior (Ventas 2016: COP 47 billones; Ventas 2017: COP 55 billones²²). La rentabilidad sobre el patrimonio sufre un evento similar, pero se estabiliza sobre el 20% para 2019, principalmente afectado por la disminución de la carga impositiva en 2019.

El año 2020, por otra parte, cuenta una historia diferente. Aquí se aprecia una consistente caída en todos los indicadores de rentabilidad, principalmente gatillados por la caída de las ventas y las expectativas bajistas para el año debido a los efectos de la pandemia del Covid 19, situación que ha impactado severamente a toda la industria petrolera.

Tabla 13: Indicadores de Rentabilidad

Rentabilidad	2019	2018	2017	2016
Margen a ventas	36,54%	39,30%	33,18%	28,27%
Margen operacional a ventas	28,82%	32,01%	28,08%	17,29%
Margen neto a ventas	20,47%	18,48%	13,41%	5,04%
Rotación de activos	0,52	0,54	0,46	0,39
Rentabilidad sobre los activos (ROA)	15,07%	17,20%	12,85%	6,80%
Activos totales a Patrimonio	2,24	2,13	2,42	2,68
Rentabilidad sobre el patrimonio (ROE)	24,03%	21,13%	14,87%	5,31%

Fuente: Elaboración Propia en base a información extraída de los Estados Financieros Consolidados de ECOPETROL S.A. Todos los montos están a valor libro.

²² Ver Anexo 12.3.2

4 Financiamiento y estructura de capital

La Tabla 6 muestra una reducción de la cantidad de proporción de deuda de largo plazo respecto del total de activos de ECOPETROL S.A., evidenciando la disminución de la cantidad de deuda que la empresa requiere para mantener su operación. Por esta razón, es necesario aumentar el periodo de análisis con el fin de poder reconocer el origen y efecto de este aumento de deuda que se refleja en los estados financieros y que comienza su descenso a partir de 2016.

4.1 Estructura de deuda de la empresa

La Tabla 14 muestra la evolución de la estructura de deuda de ECOPETROL desde 2015 hasta 2020, inclusive. Se puede apreciar una proporción evidente hacia la deuda de largo plazo, la cual mantiene cerca del 90% de la deuda total en prácticamente todo el periodo de análisis, siendo un caso particular lo evidenciado en el año 2020. También se nota que el principal componente de deuda de ECOPETROL son los bonos de largo plazo, de los cuales destacan las colocaciones hechas en Estados Unidos.

La Tabla 15 muestra la deuda total e incluye los años 2014 y 2013, de los cuales no se encontró el detalle de la Tabla 14 respecto del desglose de deuda. Aquí se aprecia que ECOPETROL aumenta su deuda entre 2013 y 2015, prácticamente duplicando el valor total de las obligaciones. El objetivo de este aumento fue reforzar su plan de inversiones y potenciar su refinería en la ciudad de Cartagena entre otras instalaciones, movimiento que le permite aumentar su capacidad de producción y magnitud de ventas, reflejado en el aumento de las ventas entre el 2016 y 2018. Este aumento es logrado a través de la emisión de bonos en el mercado internacional, en su mayoría con plazos de vencimiento de 10 años y un bono a 30 años, sumado a algunos préstamos en la banca local y emisión local de deuda pública, en menor proporción a la emitida en Estados Unidos.²³

Tabla 14: Estructura de deuda de ECOPETROL S.A.

Parámetro ^a	2020	2019	2018	2017	2016	2015
Deuda corto plazo						
Bonos	4.458.529	1.958.001	1.491.083	2.904.346	1.960.914	1.825.623
Créditos sindicados	2.468.157	1.490.662	1.522.952	1.698.266	1.669.477	1.493.683
Pasivos por arrendamiento	248.538	236.732	120.069	153.873	371.804	428.475
Otros	2.332.541	1.326.778	885.823	388.019	124.008	825.839
Total deuda corto plazo	9.507.765	5.012.173	4.019.927	5.144.504	4.126.203	4.573.620
Deuda largo plazo	-	-	-	-	-	-
Bonos	34.241.769	25.442.337	25.676.947	27.954.719	29.357.454	29.256.607
Créditos sindicados	8.829.326	6.211.750	7.268.640	9.011.465	10.147.530	11.840.709
Pasivos por arrendamiento	894.970	1.054.221	921.082	374.942	7.573.889	6.672.720
Otros	195.918	518.657	176.049	1.062.205	1.016.951	879.682
Total deuda largo plazo	44.161.983	33.226.965	34.042.718	38.403.331	48.095.824	48.649.718
Deuda total	53.669.748	38.239.138	38.062.645	43.547.835	52.222.027	53.223.338

^a. En millones de COP.

Fuente: Estados Financieros Consolidados 2020 – 2015, Notas “Préstamos y Financiamientos”

Con los efectos del Covid 19 y la guerra de precios derivado de la caída en la demanda de hidrocarburos a nivel mundial, ECOPETROL tomó la determinación de aumentar

²³ Fuente: Estados Financieros Consolidados 2014, Nota 14: Oblaciones financieras.

nuevamente su nivel de deuda a través de la emisión de bonos en el mercado norteamericano y de toma de deuda local de corto plazo haciendo uso de su línea de crédito, con el objetivo de financiar su estrategia de mitigación de riesgos de mercado²⁴.

Tabla 15: Deuda Total ECOPETROL S.A.

Año	Deuda total^a
2020	53.669.748
2019	38.239.138
2018	38.062.645
2017	43.547.835
2016	52.222.027
2015	53.223.338
2014	35.041.628
2013	22.693.263

^a: En millones de COP

Fuente: Estados Financieros Consolidados
2020 – 2015, Notas “Préstamos y
Financiamientos”

4.2 Estructura de capital

La Tabla 16 muestra la evolución del precio de la acción de ECOPETROL desde el 30 de diciembre de 2013 hasta el 30 de junio de 2020. La empresa no ha tenido variaciones en su cantidad de acciones en circulación y sólo cuenta con un (1) tipo de ellas. El precio de la acción muestra una reducción entre 2013 y 2015, atribuible al aumento del nivel de deuda de la compañía y al descenso abrupto del precio de crudo Brent. Con la inversión ejecutada con la deuda tomada y el aumento del precio del barril, el mercado aumenta la valoración de la firma progresivamente hasta 2019.

A partir de enero de 2020 se comienzan a evidenciar los primeros efectos de la pandemia del Covid 19, los cuales terminan por impactar de forma significativa los mercados mundiales a partir de marzo de 2020. La detención de las exportaciones, vuelos comerciales, cierre de fábricas y reducción de los consumos de energía impactaron, por consecuencia, a la industria de hidrocarburos significando, por ejemplo, en una reducción del 15% o 17% del consumo de petróleo en China para finales de 2020, reducción equivalente al consumo anual del mercado indio²⁵. Esto permite justificar la reducción de 37% que sufre la acción de ECOPETROL durante el primer semestre del año 2020 y compromete significativamente las expectativas de crecimiento de la compañía.

²⁴ Fuente: Estados Financieros Consolidados Segundo Semestre 2020, Nota 18: Préstamos y financiamiento.

²⁵ Fuente: Campion, Jonathan, “The Impact of COVID-19 on Asian Oil demand”, Energy Digital, 26 de Julio de 2020.

Tabla 16: Valor de mercado del Patrimonio ECOPETROL

Año²⁶	Número de acciones	Valor de la acción	Patrimonio de mercado^a
2020	41.116.694.690	2.075	85.317.141
2019	41.116.694.690	3.315	136.301.843
2018	41.116.694.690	2.645	108.753.657
2017	41.116.694.690	2.210	90.867.895
2016	41.116.694.690	1.380	56.741.039
2015	41.116.694.690	1.110	45.639.531
2014	41.116.694.690	2.080	85.522.725
2013 ²⁷	41.116.694.690	3.700	152.131.770

^a: En millones de COP.

Fuente: Estados Financieros Consolidados 2020 – 2015, Notas “Patrimonio” Bolsa de Valores de Colombia.

La Tabla 17 detalla la información recopilada respecto de la deuda total y del valor de mercado del patrimonio de ECOPETROL, con ella es posible calcular el valor de mercado y las razones de estructura de capital de la compañía. Se aprecia que la razón de deuda a patrimonio (columna “B/P”) inicia en 2013 en un 14,9% y asciende a 116,6% para 2015, principalmente motivada por el aumento de la deuda, pero también por el efecto de la reducción de la valorización del patrimonio. En 2016 la valorización del patrimonio aumenta, justificado por el resultado de las inversiones hechas entre 2014 y 2015, comenzando así la reducción de la razón deuda a patrimonio hasta llegar a un 28% en 2019. El fuerte golpe del Covid 19 impacta de forma importante en el valor de mercado del patrimonio, pero además ECOPETROL toma la decisión de reforzar sus políticas de administración de riesgo de mercado y aprovecha su baja carga financiera para tomar una porción importante de deuda, muy similar a la adquirida en 2015. Esta perturbación hace aumentar la proporción de deuda a patrimonio a 62,9% a junio de 2020.

Tabla 17: Estructura de capital ECOPETROL^a

Año	Patrimonio	Deuda	Valor Empresa	B/V	P/V	B/P
2020	85.317.141	53.669.748	138.986.889	38,61%	61,39%	62,91%
2019	136.301.843	38.239.138	174.540.981	21,91%	78,09%	28,05%
2018	108.753.657	38.062.645	146.816.302	25,93%	74,07%	35,00%
2017	90.867.895	43.547.835	134.415.730	32,40%	67,60%	47,92%
2016	56.741.039	52.222.027	108.963.066	47,93%	52,07%	92,04%
2015	45.639.531	53.223.338	98.862.869	53,84%	46,16%	116,62%
2014	85.522.725	35.041.628	120.564.353	29,06%	70,94%	40,97%
2013	152.131.770	22.693.263	174.825.033	12,98%	87,02%	14,92%

^a: Valores en millones de COP.

Fuente: Estados Financieros Consolidados 2020 – 2015, Notas “Patrimonio” Bolsa de Valores de Colombia.

²⁶ Los precios de acciones del año 2013 a 2019 son con fecha 30 de diciembre. El precio de la acción de 2020 corresponde al valor de cierre del día 30 de junio.

²⁷ No se cuenta con los estados financieros de 2013, por lo tanto, el número de acciones de este año se asume igual al resto ya que ECOPETROL no hace referencia a un aumento de acciones en la memoria anual de 2014.

La Ilustración 1 muestra gráficamente la evolución de la razón deuda a patrimonio mostrada en la Tabla 17. Se nota que esta proporción entre 2015 y 2017 no corresponde a la normalidad de la firma, la cual, sin considerar el año 2020, tiende a una estabilización hacia el valor del 30%. Ya que el comportamiento de ECOPELROL indica que su estructura de capital tiende a retornar a valores del orden del 30%, sería incorrecto tomar los efectos del Covid 19 como un valor que se mantendrá para el futuro. Sin embargo, asumir que una normalidad retornará a las operaciones de ECOPELROL en el corto plazo parece ser una suposición riesgosa. Por este motivo se plantea una proyección para 2021 y en adelante de una razón deuda a patrimonio del 43%, correspondiente al promedio de los valores de esta proporción en el periodo de 2017 a 2020.

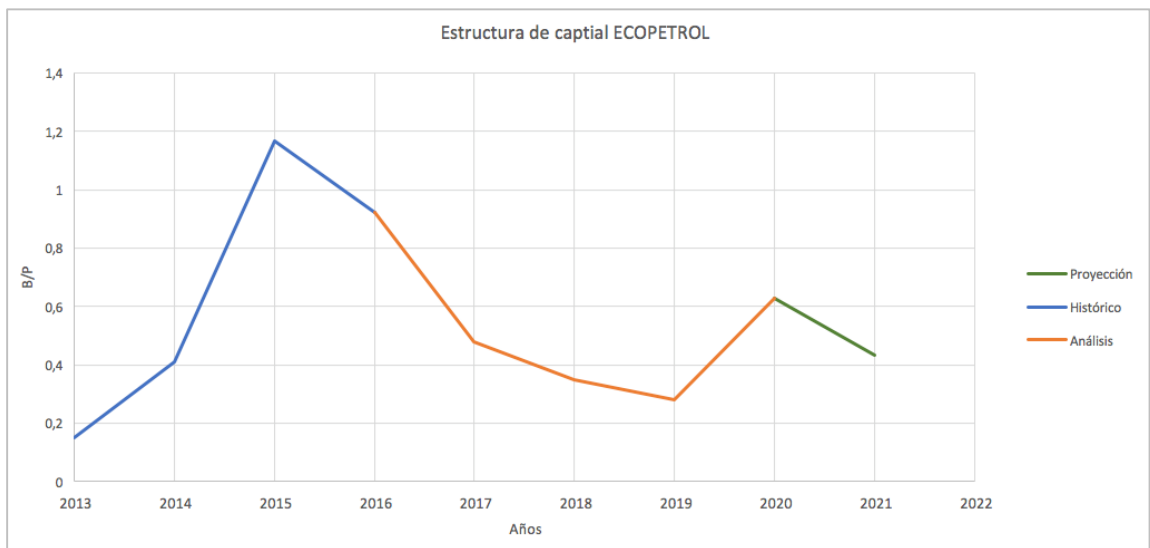


Ilustración 1: Historial y proyección de la Razón Deuda a Patrimonio. (Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de ECOPELROL)

5 Estimación del costo de capital

El objetivo de este análisis es la valorización de la acción de ECOPETROL usando el método de flujo de caja descontado. Como se describió en el capítulo 1, el método de Flujo de Caja Descontado (FCD) requiere de la estimación de una tasa de descuento que refleje el comportamiento de la empresa desde el punto de vista del negocio, de su deuda y de su estructura de capital. El método de obtención de esta tasa de descuento será mediante el modelo CAPM, para lo cual será necesario el cálculo de la tasa de costo de capital (k_0 , Weighed Average Cost of Capital, WACC).

El mecanismo de cálculo será:

1. Estimación del beta de la deuda.
2. Estimación del beta patrimonial.
3. Estimación del costo patrimonial.
4. Estimación del costo del capital.

5.1 Beta de la deuda

En abril de 2020, la agencia clasificadora de riesgo financiero Moody, clasificó los bonos de ECOPETROL como categoría Baa3 (equivalente a BBB- en la escala de Standar&Poor)²⁸, por lo que el cálculo del nivel de riesgo de la deuda de la empresa es necesario para una correcta estimación del costo patrimonial según lo propuesto por Rubinstein²⁹.

Para la estimación del beta de la deuda de ECOPETROL se utilizará lo derivado del modelo CAPM para la deuda de la compañía, añadiendo una componente adicional relativa al riesgo país de Colombia dado que el 45% del negocio de la compañía corresponde a su operación local, lugar donde también mantiene el 100% de sus refinерías y sus principales reservas principales. Esta incorporación se muestra en la Ecuación 1, de donde deriva la expresión para el cálculo del beta de la deuda mostrada en la Ecuación 2.

$$k_d = r_f + PRM \cdot \beta_d + CDS \quad \text{Ecuación 1}$$

$$\beta_d = \frac{k_d - r_f - CDS}{PRM} \quad \text{Ecuación 2}$$

²⁸ Fuente: Moody's Investors Service, Rating Action: Assigns Baa3 rating to ECOPETROL proposed notes, 24 de abril de 2020.

²⁹ Fuente: Maquieira, Carlos. "Finanzas Corporativas, Teoría y Práctica", Santiago, Editorial Andrés Bello, 2010, Capítulo 8, p 220-222

Donde:

k_d	:	Costo de la deuda a valor de mercado
r_f	:	Tasa libre de riesgo.
PRM	:	Premio por riesgo de mercado
CDS	:	Country Default Spread de Colombia
β_d	:	Beta de la deuda (CAPM)

Como ECOPETROL transa el 91% de su deuda en Estados Unidos, se ha definido la utilización de los parámetros de dicho país para el cálculo del beta de la deuda. Adicionalmente, para la estimación del k_d de ECOPETROL se ha utilizado la *yield to maturity* del bono más reciente emitido por la compañía, el cual se transaba a 4,86% el 30 de junio de 2020³⁰. La tasa libre de riesgo a utilizar será aquella a 20 años informada por la reserva federal, siendo consecuentes con la deuda de más largo plazo de ECOPETROL cuya madurez está fijada para el año 2045.

Así, los valores a reemplazar en la Ecuación 2 son:

k_d	=	4,86%
r_f	=	1,18% ³¹
CDS	=	2,23% ³²
PRM	=	5,23% ³³

Reemplazando:

$$\beta_d = \frac{k_d - r_f - CDS}{PRM}$$
$$\beta_d = \frac{4,86\% - 1,18\% - 2,23\%}{5,23\%}$$
$$\beta_d = 0,28$$

³⁰ Fuente: Reuters Workspace, revisado el 10 de octubre de 2020.

³¹ Fuente: Reserva Federal de los Estados Unidos, Daily Treasury Yields Curves Rates, <https://www.treasury.gov/resource-center/data-chart-center/interest-rates/pages/TextView.aspx?data=yieldYear&year=2020>

³² Fuente: Damodaran, Aswath, Country Default Spreads and Risk Premiums, 1 de Julio de 2020, http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html

³³ Fuente: Damodaran, Aswath, Country Default Spreads and Risk Premiums, 1 de Julio de 2020, http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html

5.2 Estimación del beta patrimonial

La estimación del beta patrimonial se realizará mediante el análisis del comportamiento de la acción de ECOPETROL en contraste con el comportamiento del COLCAP, indicador de las acciones de alta presencia bursátil en el mercado de valores de Colombia, principal mercado donde se tranzan las acciones de esta compañía.

La Tabla 18 refleja el resultado de las regresiones lineales de los datos. Se han utilizado los retornos en su forma logarítmica y la herramienta de cálculo ha sido la de análisis de datos de Microsoft Excel. El detalle de las regresiones se encuentra en el anexo 12.4.

Tabla 18: Regresión lineal ECOPETROL vs COLCAP

Parámetro	Jul-18 - Jun-20	Jul-16 - Jun-18
Beta	1,2726	1,5313
Valor-P	0,0000	0,0000
Observaciones	104	104
R ²	0,5972	0,3451
Presencia bursátil	100,00%	100,00%
Estadístico F	0,0000	0,0000

Fuente: Elaboración Propia.

Se ha incorporado el estadístico F para mostrar que todas las regresiones permiten tener al menos una (1) variable que explique el comportamiento de la información. El valor de R² muestra que para el periodo Jul-16 – Jun 18 el 34% de los movimientos de los retornos de ECOPETROL se explicaban con movimientos de los retornos de mercado, siendo este periodo el de menor relación entre las variables. Sin embargo, el R² del periodo Jul-18 – Jun-20 muestra una fuerte relación entre ambos retornos, reflejando que el 59% de los movimientos de los retornos de ECOPETROL se explican por movimientos del mercado. El efecto del Covid-19 sobre los mercados mundiales y, en especial, sobre la industria de los hidrocarburos y sus derivados podrían explicar la fuerte correlación entre ambos retornos.

La Tabla 18 también muestra el resultado del test de hipótesis para el cálculo del beta de la acción de ECOPETROL, mostrando que en los 2 periodos analizados es posible rechazar la hipótesis nula y declarar que los coeficientes que acompañan a la variable explicativa son distintos de cero. Así, los coeficientes calculados serán utilizados como los beta con deuda ($\beta^{C/D}$) de ECOPETROL en el análisis que se presenta más adelante. Finalmente, se refleja el cálculo de la presencia bursátil de ECOPETROL, la cual se encuentra en un 100%³⁴ en todos los periodos seleccionados.

Los beta mostrados en la Tabla 18 corresponden a los beta con deuda de la compañía, y se reflejan nuevamente en la columna $\beta^{C/D}$ de la Tabla 19 con el objetivo de mostrar la base de cálculo para la estimación de los beta sin deuda ($\beta^{S/D}$) de ECOPETROL. Las

³⁴ Fuente: Cálculo propio según lo informado por la Bolsa de Valores de Colombia en su Boletín Informativo N°006, 2019.

columnas B/P y t_c corresponden a la estructura de capital³⁵ y al impuesto corporativo³⁶ de cada periodo, respectivamente.

El procedimiento de cálculo del beta sin deuda de ECOPETROL se hace utilizando la expresión desarrollada por Rubinstein indicada en el título 5.1 y mostrada en la Ecuación 3. Despejando en función de $\beta^{C/D}$, B/P y t_c resulta la Ecuación 4, con la cual se calcula la columna $\beta^{S/D}$ de la Tabla 19.

$$\beta^{C/D} = \beta^{S/D} \cdot \left(1 + (1 - t_c) \cdot \frac{B}{P}\right) - \beta_a \cdot (1 - t_c) \cdot \frac{B}{P} \quad \text{Ecuación 3}$$

$$\beta^{S/D} = \frac{\beta^{C/D} + \beta_a \cdot (1 - t_c) \cdot \frac{B}{P}}{\left(1 + (1 - t_c) \cdot \frac{B}{P}\right)} \quad \text{Ecuación 4}$$

Los resultados mostrados en la Tabla 19 muestran un beta patrimonial sin deuda que promedia un valor de 1,15. Sin embargo, dada la estructura de capital variable y los últimos eventos del mercado petrolero, se ha decidido utilizar el beta sin deuda del último periodo analizado como indicador del nivel de riesgo de la compañía, equivalente a 1,04.

Tabla 19: Cálculo del beta patrimonial sin deuda

Periodo	$\beta^{S/D}$	$\beta^{C/D}$	B/P	t_c ⁴
Jul-18 - Jun-20	1,04	1,27	45,48%	33,5%
Jul-16 - Jun-18	1,26	1,53	41,46%	34,5%

Fuente: Elaboración Propia

Este número será revisado en el título 9.3 ya que la correlación de la compañía con los retornos de mercado ha cambiado a raíz de los efectos de la pandemia sobre la industria petrolera a nivel global.

³⁵ Fuente: Estimaciones realizadas en base a la información de los estados financieros consolidados de ECOPETROL y analizados en detalle en el apartado de estimación de la estructura de capital (Informe N°1)

³⁶ Fuente: Tabla de tasas de impuestos corporativos, KGHM, <https://home.kpmg/co/es/home/services/enterprise/tasas-de-impuestos-en-linea/tabla-de-tasas-de-impuestos-corporativos.html>

5.3 Estimación del costo patrimonial

Con la estimación del beta patrimonial sin deuda mostrado en la Tabla 19, se calcula el beta patrimonial con la estructura de capital objetivo de ECOPETROL, reemplazando los valores directamente en la Ecuación 3.

$$\beta^{C/D} = \beta^{S/D} \cdot \left(1 + (1 - t_c) \cdot \frac{B}{P}\right) - \beta_a \cdot (1 - t_c) \cdot \frac{B}{P}$$

Donde:

$$\begin{aligned}\beta_a &= 0,28 \\ t_c &= 32\% \\ \frac{B}{P} &= 43,47\% \\ \beta^{S/D} &= 1,04\end{aligned}$$

Reemplazando

$$\beta^{C/D} = 1,04 \cdot (1 + (1 - 32\%) \cdot 43,47\%) - 0,28 \cdot (1 - 32\%) \cdot 43,47\%$$

$$\beta^{C/D} = 1,26$$

Luego, utilizando la expresión derivada del modelo CAPM para el costo patrimonial (Ecuación 5) y reemplazando los valores de tasa libre de riesgo (r_f) y Premio por Riesgo de Mercado (PRM) para Colombia ya que las acciones se transan en dicho país, se obtiene el valor del costo patrimonial para ECOPETROL.

$$k_P = r_f + \beta^{C/D} \cdot PRM$$

Ecuación 5

Donde:

$$\begin{aligned}k_P &: \text{Costo patrimonial de la empresa con deuda} \\ r_f &: \text{Tasa libre de riesgo.} \\ PRM &: \text{Premio por riesgo de mercado} \\ \beta^{C/D} &: \text{Beta patrimonial con deuda}\end{aligned}$$

Así, los valores a reemplazar en la Ecuación 5 son:

$$\begin{aligned}r_f &= 6,65\%^{37}. \\PRM &= 8,09\%^{38} \\ \beta^{C/D} &= 1,26\end{aligned}$$

Reemplazando

$$k_p = 6,65\% + 1,26 \cdot 8,09\%$$

$$k_p = 16,87\%$$

5.4 Estimación del costo de capital

Finalmente, se reemplazarán los valores obtenidos en la Ecuación 6 para obtener el costo del capital (k_0) de ECOPETROL de forma de contar con una tasa de descuento apropiada a la naturaleza de la compañía y a su estructura de capital para el cálculo del valor presente de los flujos de caja libre objeto de este trabajo.

$$k_0 = k_p \cdot \frac{P}{V} + k_d \cdot (1 - t_c) \cdot \frac{B}{V} \quad \text{Ecuación 6}$$

Donde:

$\frac{P}{V}$: Proporción Patrimonio a Valor de la empresa, calculado como:

$$\frac{P}{V} = \frac{1}{1 + \frac{B}{P}}$$

$\frac{B}{V}$: Proporción Deuda a Valor de la empresa, calculado como:

$$\frac{B}{V} = 1 - \frac{P}{V}$$

³⁷ Fuente: Banco de la República, Tasas de bonos cupón cero del estado colombiano, <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/tes>

³⁸ Fuente: Damodaran, Aswath, Country Default Spreads and Risk Premiums, 1 de Julio de 2020, http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html

Reemplazando:

$$k_0 = 16,87\% \cdot 69,70\% + 4,86\% \cdot (1 - 32\%) \cdot 30,30\%$$

$$k_0 = 12,76\%$$

Así, la tasa de descuento a utilizar en la evaluación de la empresa ECOPETROL será igual a 12,76%.

6 Análisis operacional del negocio e industria

ECOPETROL S.A. es una empresa que opera en los tres segmentos de la industria petrolera: *upstream*, *midstream* y *downstream*. Su principal mercado es la industria local en Colombia (45% al final de 2019), seguido de Asia y la costa del Golfo de Estados Unidos. En Colombia cubre gran parte de la demanda local de productos derivados, equivalentes al 72% de sus ventas de productos refinados, sin embargo, los mercados asiáticos y del golfo de Estados Unidos se llevan la predominancia en las ventas de crudo de ECOPETROL.

6.1 Análisis de crecimiento de la empresa

El análisis del negocio de ECOPETROL da cuentas de la gestión que hace la empresa para mantener sus ingresos en crecimiento a pesar del riesgo inherente del negocio derivado del precio del crudo de petróleo y sus derivados (que indirectamente están indexados al precio del petróleo, siendo el precio Brent el más representativo).

La Tabla 20 muestra cómo evolucionan las ventas de la empresa desde 2015 hasta 2019 por segmento de negocio. Aquí se aprecia que, de forma bastante estable, la mitad de los ingresos de ECOPETROL se encuentra en el segmento de exploración y explotación de pozos petroleros, seguido por la venta de productos derivados con un porcentaje cercano al 37% promedio.

Tabla 20: Ventas por segmento de negocio.

Segmento de negocio ^a	2019	2018	2017	2016	2015
Upstream	52.026	49.589	35.751	27.468	31.477
<i>Upstream</i>	<i>50,1%</i>	<i>50,6%</i>	<i>47,7%</i>	<i>43,6%</i>	<i>48,0%</i>
Midstream	13.071	11.345	10.598	10.649	10.845
<i>Midstream</i>	<i>12,6%</i>	<i>11,6%</i>	<i>14,1%</i>	<i>16,9%</i>	<i>16,5%</i>
Downstream	38.771	37.011	28.644	24.824	23.246
<i>Downstream</i>	<i>37,3%</i>	<i>37,8%</i>	<i>38,2%</i>	<i>39,4%</i>	<i>35,5%</i>
Eliminaciones	-33.021	-30.134	-19.783	-15.209	-13.477
Total	70.847	67.811	55.210	47.732	52.091

^a: Valores en miles de millones de COP.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ECOPETROL.

El aumento del precio del crudo de petróleo (ver Tabla 22) y la puesta en servicio de la Refinería de Cartagena permitieron a la empresa mejorar sus capacidades de producción y, por consecuencia, aumentar sus ventas. La Tabla 21 muestra la evolución de la capacidad de producción, en miles de barriles equivalentes por día, desde el 2016 al 2019. Se nota que en términos generales la capacidad de producción de crudo en el segmento *upstream* se mantiene relativamente constante. El *midstream* también se mantiene relativamente constante, siendo el segmento de negocio que menos susceptible es a cambios en el precio del crudo, ya que sus contratos funcionan a través de tarifas de uso de la infraestructura y no dependen del precio del producto transportado.

En 2017, la capacidad de refinación en el segmento *downstream* sube un 50% gracias a la entrada en operación de la Refinería de Cartagena, aumentando así la capacidad de producción de ECOPETROL en el segmento de productos derivados, menos susceptible a cambios en el precio del crudo de petróleo.

Tabla 21: Capacidad de producción por segmento de negocio.

Volumen producido kbped		2019	2018	2017	2016
Upstream	Crudo	592	593	591	592
	<i>Crudo</i>	<i>81,6%</i>	<i>82,2%</i>	<i>82,6%</i>	<i>82,5%</i>
	Gas Natural	134	128	124	126
	<i>Gas Natural</i>	<i>18,4%</i>	<i>17,8%</i>	<i>17,4%</i>	<i>17,5%</i>
	Total	725	720	715	718
Midstream	Crudo	878	836	823	867
	<i>Crudo</i>	<i>76,1%</i>	<i>75,4%</i>	<i>75,4%</i>	<i>76,7%</i>
	Productos	275	273	268	263
	<i>Productos</i>	<i>23,9%</i>	<i>24,6%</i>	<i>24,6%</i>	<i>23,3%</i>
	Total	1153	1110	1092	1130
Downstream	Refinería Cartagena	149	147	132	0
	<i>Refinería Cartagena</i>	<i>40,3%</i>	<i>39,5%</i>	<i>38,3%</i>	<i>0,0%</i>
	Refinería de Barracanbermeja	222	224	212	214
	<i>Refinería de Barracanbermeja</i>	<i>59,7%</i>	<i>60,5%</i>	<i>61,7%</i>	<i>100,0%</i>
	Total	371	371	344	214

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ECOPETROL.

Tabla 22: Precio Brent promedio.

Precio Brent	2019	2018	2017	2016
Brent (USD/Barril)	64	72	55	45

Fuente: Información del Negocio ECOPETROL.

Por otra parte, la Tabla 23 muestra un resumen de la distribución de ventas por su ubicación geográfica, reflejando la concentración de clientes que tiene ECOPETROL en el mercado local y en los mercados mundiales. En Colombia, ECOPETROL entrega 72,2% de la totalidad de sus ventas de productos refinados. Sin embargo, en términos de la producción de crudo de petróleo, ésta se concentra en Asia, Costa del Golfo de Estados Unidos y de forma local, en Colombia, concentrando así el 87,0% de las ventas de este producto. Se destaca en la Tabla 23 la participación de ECOPETROL con productos derivados en América Central y Caribe, que en conjunto con las ventas de productos en Colombia y en Asia suman el 85% de las ventas de este producto.

Tabla 23: Distribución de mercados ECOPETROL.

Distribución geográfica		2019	2018	2017	2016	2015
Colombia	Crudo	122	119	129	123	111
	Crudo	23,2%	23,2%	23,6%	22,0%	17,2%
	Productos	314	306	302	293	289
	Productos	72,2%	72,8%	74,1%	67,4%	79,8%
	Total	436	425	431	416	401
	Total	45,3%	45,6%	45,2%	41,9%	39,6%
Asia	Crudo	188	159	106	65	166
	Crudo	35,6%	31,1%	19,4%	11,6%	25,6%
	Productos	23	27	22	14	9
	Productos	5,2%	6,4%	5,4%	3,2%	2,5%
	Total	210	186	128	79	175
	Total	21,9%	20,0%	13,4%	7,9%	17,3%
Costa del Golfo EE.UU.	Crudo	149	130	141	170	125
	Crudo	28,3%	25,5%	25,9%	30,4%	19,2%
	Productos	7	17	13	22	14
	Productos	1,7%	4,1%	3,1%	5,0%	4,0%
	Total	156	147	154	192	139
	Total	16,2%	15,8%	16,2%	19,3%	13,8%
América Central / Caribe	Crudo	25	31	71	58	89
	Crudo	4,7%	6,0%	13,0%	10,4%	13,7%
	Productos	33	27	39	41	26
	Productos	7,6%	6,3%	9,6%	9,5%	7,1%
	Total	58	57	110	99	115
	Total	6,0%	6,1%	11,6%	10,0%	11,4%

^a: Valores en kbepd

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ECOPETROL

6.2 Análisis de crecimiento de la industria

La industria petrolera lleva algunos años en una amplia tasa de crecimiento, apoyado por el desarrollo industrial y la mayor demanda de productos para la generación de energía. Sin embargo, el efecto de la pandemia del Covid-19 ha cambiado las expectativas de la industria y ha neutralizado en parte las tendencias al alza que se habían mantenido a la fecha, añadiendo a los análisis de riesgo variables que afectan las estimaciones de corto plazo para la industria. Las proyecciones de la Agencia de Información de Energía de Estados Unidos a junio de 2020 reflejan este riesgo, ajustando sus proyecciones para 2021 para la producción de Estados Unidos en un promedio de 10,8 millones de barriles por día, mostrando así el primer descenso en la producción del país norteamericano desde 2016.³⁹

La Ilustración 2 muestra las proyecciones de largo plazo de la industria petrolera norteamericana, de la cual se puede apreciar una tendencia al alza hasta el año 2022 para luego entrar en un proceso de estabilización hasta aproximadamente el 2030, finalizando en un posterior declive hacia el año 2050 con producciones menores a las de 2020 debido a la entrada de fuentes alternativas de generación de energía y avance de la industria de electro-movilidad. Se proyecta que para el año 2050 la producción sea 11,17 millones de barriles por día.

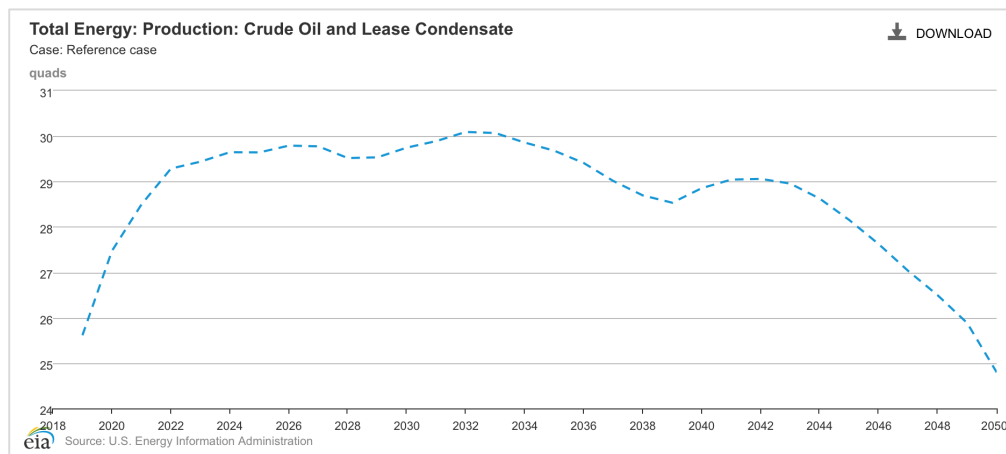


Ilustración 2: Proyecciones de largo plazo para la industria petrolera estadounidense (Fuente: EIA, Long-Term Forecast)

³⁹ Fuente: Short-term Energy Outlook, U.S. Energy Information Administration.

6.3 Análisis de los costos y gastos operacionales de la empresa

La Tabla 24 muestra que ECOPETROL ha sabido mantener una estructura de costos relativamente estable en el tiempo para todos sus segmentos de negocio. Se nota además una predominante componente variable para los segmentos *upstream* y *downstream*, los cuales son los más susceptibles a las variaciones del precio del crudo de petróleo en el mercado internacional. El segmento *midstream*, en cambio, muestra una fuerte componente fija y una menor proporción de costo variable, dado que el transporte goza de una suerte de independencia del precio del bien transportado. Destaca la proporción de costos variables del segmento *downstream*, el cual corresponde a un 88% de las ventas de ese segmento, el cual en conjunto con el 5,7% de costos fijos muestran un total de 94% de costos relativos a las ventas, lo cual nota el bajo margen que consigue ECOPETROL de la refinación de productos derivados de petróleo.

Tabla 24: Distribución de costos

Segmento de negocio ^a		2019	2018	2017	2016	2015
Upstream	Costo variable	21.274	18.312	12.489	10.701	13.334
	Costo variable⁴⁰	40,9%	36,9%	34,9%	39,0%	42,4%
	Costo fijo	9.383	8.701	7.873	6.803	7.076
	Costo fijo*	18,0%	17,5%	22,0%	24,8%	22,5%
Midstream	Costo variable	698	597	634	488	440
	Costo variable*	5,3%	5,3%	6,0%	4,6%	4,1%
	Costo fijo	1.777	1.660	1.537	1.896	2.441
	Costo fijo*	13,6%	14,6%	14,5%	17,8%	22,5%
Downstream	Costo variable	34.321	32.444	23.969	20.384	18.856
	Costo variable*	88,5%	87,7%	83,7%	82,1%	81,1%
	Costo fijo	2.210	1.967	1.803	1.510	1.467
	Costo fijo*	5,7%	5,3%	6,3%	6,1%	6,3%

^a: Valores en miles de millones de COP.

Fuente: Elaboración propia a partir de los Estados Financieros consolidados de ECOPETROL.

A pesar de estas diferencias entre segmentos, los costos variables y fijos de la compañía se pueden relacionar a las ventas de una forma relativamente constante (ver título 7.4).

La Tabla 25 muestra cómo han crecido los costos de ECOPETROL desde el 2016 al 2019. Se nota que, en términos de costos de venta, ha existido un aumento de un 9,6% entre ambas partidas (variable y fijo), mientras que las ventas de la compañía crecen un 14,3%, reflejando así la efectividad de las gestiones realizadas en miras de controlar estos componentes del estado de resultado. Destaca también el crecimiento del 5,2% de los gastos de administración, muy por debajo del crecimiento efectivo de las ventas y la reducción de los gastos de operación de operación y de proyectos.

⁴⁰ Relativo a las ventas

Tabla 25: Evolución de los costos.

Crecimiento	Promedio	2019	2018	2017	2016
Ventas	14,3%	4,5%	22,8%	15,7%	---
Costos de venta variable	9,5%	9,6%	12,3%	6,4%	---
Costo de venta fijo	9,7%	8,2%	9,7%	11,3%	---
Gasto administración	5,2%	30,1%	-6,3%	-8,3%	---
Gasto Operación y proyectos	-1,3%	-9,3%	-0,8%	6,3%	---

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de los estados financieros consolidados de ECOPETROL.

6.4 Análisis del resultado no operacional de la empresa

La Tabla 26 muestra los ingresos no operacionales de la compañía. Se aprecian algunas partidas no recurrentes, como ganancias y pérdidas en adquisición de participantes y en gastos por disponibilidad gasoducto a través de contratos BOMT. La cuenta “otros ingresos” muestra un valor positivo promedio de 260 mil millones de pesos, siendo en 2019 de 344 mil millones equivalentes al 0,48% de las ventas.

Desde 2019 en adelante ECOPETROL mantendrá una estructura de otros ingresos más estable, debido a la incorporación de las utilidades de filiales relacionadas al negocio petrolero, como Invercolsa.

Tabla 26: Otros ingresos Operacionales ECOPETROL

Otros ingresos operacionales^a	2019	2018	2017	2016
(Gasto) por provisiones	- 98.020	- 68.398	- 72.408	112.999
(Gasto) por impairment de activos de corto plazo	- 90.441	- 105.692	- 68.800	- 98.739
(Pérdida) utilidad en adquisición de participaciones	1.048.924	- 12.065	451.095	-
(Pérdida) utilidad en venta de activos	- 148.021	- 93.601	40.227	- 82.200
Gasto disponibilidad gasoductos contratos BOMT	-	-	- 72.318	86.691
Otros ingresos	344.354	244.301	227.607	255.361
Total	1.056.796	- 35.455	505.403	274.112

^a: Valores en millones de COP.

Fuente: Estados Financieros Consolidados ECOPETROL

Por otra parte, ECOPETROL maneja una cartera de inversiones en empresas del rubro, siendo siempre el accionista mayoritario por lo tanto los estados financieros de estas empresas asociadas consolidan en sus estados financieros. La Tabla 27 refleja los ingresos y gastos financieros, siendo los ingresos principalmente dividendos de pequeñas inversiones hecha por la compañía, dividendos de inversiones menores y resultados obtenidos del uso de instrumentos derivados. Los principales gastos financieros corresponden al pago de intereses de la deuda y los costos del uso de activos financieros. En conjunto, ingresos y gastos terminan siendo flujos de dinero negativos

que reducen el gasto financiero directo derivado de la toma de deuda de la compañía, pero que no genera ingresos diferentes a los propios del negocio.

Tabla 27: Ingresos y gastos financieros

Resultado financiero^a		2019	2018	2017	2016
Ingreso	Resultado provenientes de activos financieros	975.245	745.571	739.148	136.715
	Rendimientos e intereses	481.674	383.624	405.562	386.001
	Utilidad en valoración de derivados	-	368	13.236	47.129
	Dividendos	117.260	-	-	-
	Otros ingresos financieros	49.157	-	1.410	741.898
	Total ingresos	1.623.336	1.129.563	1.159.356	1.311.743
Gastos	Intereses	- 1.894.490	- 2.399.414	- 2.385.994	- 2.765.024
	Costo financiero de otros pasivos	- 757.509	- 668.782	- 753.047	- 580.491
	Resultados provenientes de activos financieros	- 638.767	- 381.445	- 481.308	- 48.997
	Otros gastos financieros	- 43.703	- 62.173	- 45.041	- 69.028
	Total gastos	- 3.334.469	- 3.511.814	- 3.665.390	- 3.463.540
	Ganancia por diferencia de cambio	40.639	372.223	5.514	968.270
	Total	- 1.670.494	- 2.010.028	- 2.500.520	- 1.183.527

^a: Valores en millones de COP.

Fuente: Estados Financieros ECOPETROL.

6.5 Análisis de los activos de la empresa

Los activos de la compañía se dividen en dos grupos: propiedades, plantas y equipos; y recursos naturales y del medio ambiente. Las cuentas de Propiedades, Plantas y Equipos se subdividen en: Plantas y Equipos; Ductos, redes y líneas; construcciones en curso; Edificaciones; Terrenos; y otros. Se han dejado fuera del análisis de activos productivos a las cuentas de Construcciones en Curso, Edificaciones, Terrenos y Otros, principalmente por su poca relevancia en términos de generación de flujos de efectivo. La Tabla 28 muestra el total de activos productivos seleccionados para el análisis, donde puede apreciar una evolución del total a lo largo del tiempo, con un crecimiento promedio del 2,8%.

Tabla 28: Activos productivos.

Componente	2020 2T	2019	2018	2017	2016
Activos productivos ^a	51.590.002	48.710.218	48.060.446	47.350.047	46.233.360
Activos productivos	5,9%	1,4%	1,5%	2,4%	---

^a: En millones de COP.

Fuente: Elaboración Propia a partir de la información de ECOPETROL.

Los recursos naturales están subdivididos en: Inversiones petrolíferas; Costo de abandono; Inversiones petrolíferas en curso; y otros. Se han seleccionado solo la cuenta inversiones petrolíferas como la realmente relevantes a la hora de la valorización de las reservas de hidrocarburos de la compañía. La cuenta de “inversiones en curso”, “Costo por abandono” y “otros” se han dejado fuera del análisis. La Tabla 29 muestra los datos consolidados de la partida productiva seleccionada. También se refleja un porcentaje del 5,7% de crecimiento entre 2016 y el segundo semestre de 2020.

Tabla 29: Recursos naturales productivos.

Componente	2020 2T	2019	2018	2017	2016
Reservas productivas	19.109.707	17.829.469	17.129.374	16.168.895	16.608.681
<i>Reservas productivas</i>	<i>7,2%</i>	<i>4,1%</i>	<i>5,9%</i>	<i>-2,6%</i>	<i>---</i>

Fuente: Elaboración Propia a partir de la información de ECOPETROL.

6.6 Efecto del Covid 19 en las expectativas de la empresa

La pandemia del Covid 19 no tuvo efectos indiferentes en las operaciones de ECOPETROL. La detención de los vuelos comerciales, paralización de múltiples economías, y cuarentenas de larga duración en muchos países demandantes de crudo impidieron a la compañía seguir su crecimiento planificado.

En este marco, la compañía hizo cambios en su plan de inversiones de forma de optimizar sus plantas productivas y entró en un proceso de reformulación de su plan de manejo de riesgos para incorporar la volatilidad proyectada que podría tener la demanda y el precio del crudo en los meses finales de 2020 y primer semestre de 2021.⁴¹

Sin embargo, las proyecciones de los especialistas del mercado proveen una recuperación de la industria para el 2021, especialmente en la industria de la extracción de petróleo, transporte y producción de gas natural dadas las eficiencias que ha logrado la industria mundial, por lo que se espera una recuperación de la industria y un mantenimiento de los márgenes de rendimiento en los años siguientes⁴².

⁴¹ Fuentes: ECOPETROL, “Día del inversionista 2020 2T

⁴² Fuente: Deloitte, 2020 oil, gas and chemical industry outlook.

7 Proyección del estado de resultados

A partir de la información mostrada en el Informe N°2 se han construido una proyección del estado de resultados de ECOPETROL que comprenda el periodo entre el segundo semestre de 2020 hasta el 2024. Por simplicidad del cálculo, y dada la dependencia directa que tiene la operación de ECOPETROL con el precio Brent del barril de crudo de petróleo, se ha decidido proyectar el estado de resultados en dólares americanos. La transformación se hará luego al valor del cambio disponible el 30 de junio de 2020.

7.1 Proyección de la producción

Tal como se señaló en el Informe N°2 sobre el análisis del negocio, la empresa opera en los tres segmentos del mercado petrolero, siendo el segmento *upstream* y *midstream* los más relacionados con las exportaciones y el segmento *downstream* el más relacionado con la industria local. Las exportaciones, equivalentes al 55% de lo producido, son de crudo de petróleo y gas natural, y las ventas locales, equivalentes al 45% restante, son protagonizadas por productos derivados consumidos directamente en Colombia.

La producción de ECOPETROL, en términos de barriles de crudo equivalentes⁴³ se relaciona de forma directa con la producción mundial. Sin embargo, para simplicidad y dada la calidad de la información disponible de producciones reales y proyecciones globales, se ha correlacionado la producción de Estados Unidos con la producción de ECOPETROL, lo cual se muestra en la Tabla 30. Si bien es cierto que antes de 2019 la proporción de producción de ECOPETROL ha venido a la baja, es muy importante destacar que la compañía no ha invertido en plantas de extracción que se encuentren en funcionamiento (o que se encontrarán en el corto plazo) y que cuenta con una capacidad limitada de producción en Colombia, donde sólo tiene dos refinerías y no tiene proyectada la compra o construcción de nuevas instalaciones. ECOPETROL solo ha invertido en reservas que le permiten dar continuidad a su negocio, pero no en instalaciones activas de producción que permitan aumentar su capacidad de producción en el futuro.

Considerando que el mercado mundial del crudo no crecerá significativamente en los años siguientes⁴⁴, se ha seleccionado el promedio entre el 2019 y los dos primeros trimestres del 2020, equivalentes a un 7,7% de la producción de Estados Unidos. Esta proporción se mantiene inclusive en 2020 con la afectación del Covid 19 en los mercados mundiales, por lo que se estima que es una buena aproximación de lo que mantendrá la compañía entre 2020 y 2021. Sin embargo, se estima que ECOPETROL podrá ser capaz de recuperar sus capacidades de producción medias pre-pandemia para 2022 a pesar de esta relación con la producción norteamericana, resultados que se reflejan en la Tabla 31.

⁴³ Metodología que permite comparar gas natural, productos derivados y crudos en base a su capacidad energética.

⁴⁴ Fuente: Long-term forecast, EIA

Tabla 30: Relación entre producción EE.UU. y producción ECOPETROL.

Producción (kbepd)	2020 2T	2020 1T	2019	2018	2017	2016
EE. UU	10.825	12.746	12.245	10.960	9.370	8.852
ECOPETROL	839	958	954	933	954	996
Proporción	7,8%	7,5%	7,8%	8,5%	10,2%	11,2%

Fuente: Elaboración Propia en base a información de ECOPETROL y EIA.⁴⁵

La producción proyectada por la EIA en su informe semestral de producción de junio de 2020 para el cierre del mismo año mostraba valores de 11.600 kbepd⁴⁶ para 2020, y de 10.800 kbepd para 2021. La producción mostrada para ECOPETROL para 2022 en adelante se ha obtenido calculando el promedio aritmético de las producciones globales de la compañía desde 2016 hasta el primer trimestre de 2020 (ya que en este último periodo todavía no se visualizaban las afectaciones a raíz del Covid 19). En ambas situaciones las producciones proyectadas siguen un patrón lógico, alcanzable por la compañía dada su infraestructura productiva y su historia.

Tabla 31: Proyección de producción Estados Unidos.

Año	Producción EE.UU. kbepd	Producción ECOPETROL kbepd
2024		959
2023		959
2022		959
2021	10.800	832
2020	11.600	889
2020 4T	11.985	923
2020 3T	10.844	835

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos del EIA e información histórica de ECOPETROL

La Tabla 31 también muestra la estimación para la producción de los dos últimos trimestres de 2020 en base a la misma información. Aquí, sin embargo, se optó por tomar las producciones reales de los primeros trimestres en Estados Unidos, mantener relativamente constante la producción para el tercer trimestre de 2020 y buscar la producción del cuarto trimestre que, promediado con el resto, diera como resultado los 11.600 kbepd que se estimaban para finales de 2020. La producción de ECOPETROL para estos periodos se hizo utilizando la proporción del 7,7% mencionada en párrafos anteriores.

⁴⁵ Fuente: Elaboración Propia en base a la producción de ECOPETROL, informada por la compañía, y la producción total de Estados Unidos informada por la Administración de Información de Energía del mismo país, todo en términos de miles barriles de crudo equivalentes por día(kbepd)

⁴⁶ Fuente: Short-term Energy Outlook, U.S. Energy Information Administration

7.2 Proyección del precio de venta para ECOPETROL

Para la estimación del precio de venta de los productos de la compañía se ha utilizado el precio del crudo Brent y se han preparado dos correlaciones que permiten ligar este precio al precio promedio de venta de los productos de ECOPETROL. Como la producción de la compañía está dividida en dos grandes mercados: venta local, donde los protagonistas son los productos derivados; y exportaciones, donde los protagonistas son el crudo y el gas natural; se han calculado dos precios de referencia, indexados a las proyecciones del Crudo Brent denominadas “Brent ECOPETROL Local” y “Brent ECOPETROL exportaciones”, respectivamente.

La Tabla 32 refleja la información histórica de las ventas de ECOPETROL y sus respectivas producciones, de esta forma es posible obtener diferentes precios promedios de venta para los dos principales mercados de la compañía.

Tabla 32: Cálculo de precios promedio de venta de ECOPETROL

Año	Ventas local MM USD	Ventas exportación MM USD	Producción local Kbepd	Producción exportación Kbped	Brent ECOPETROL Local	Brent ECOPETROL exportaciones
2020 2T	1.067	1.179	253	586	47	22
2020 1T	1.952	1.776	427	531	51	37
2019	10.414	11.093	436	518	66	59
2018	10.049	10.590	425	508	66	58
2017	9.501	9.076	431	524	61	48
2016	8.194	7.612	416	580	55	36
2015	8.210	8.197	401	629	57	36
2014	11.621	16.000	375	633	86	70

Fuente: Elaboración Propia en base a información de ECOPETROL.

La Tabla 33 refleja la comparación entre los precios “Brent ECOPETROL” y el precio Brent real observado en esos periodos, dando cuenta de la relación entre las tres variables. Cuando el precio promedio del Brent sube, por ejemplo, entre 2016 y 2017, los precios de Brent ECOPETROL local y exportación también suben, ocurriendo lo mismo en sentido inverso. También se nota que, en promedio, el precio “Brent ECOPETROL local” es superior al Brent promedio para el mismo periodo, y el precio “Brent ECOPETROL Exportación” es inferior el Brent promedio. Estos resultados tienen lógica ya que ECOPETROL vende principalmente productos derivados a nivel local, y a nivel internacional compete con los principales productores de crudo donde tiene poca capacidad de negociación.

Tabla 33: Comparativa Brent vs Brent ECOPETROL^a

Año	Brent	Brent Local	Brent Exportación	Gráfica
2014	99,3	86,4	70,5	<p>Correlación Brent a ECOPETROL</p> <p> $y = 0,5759x + 27,985$ $R^2 = 0,9648$ </p> <p> $y = 0,6441x + 9,7744$ $R^2 = 0,82707$ </p> <p> ● Local ● Exportación ⋯ Lineal (Local) ⋯ Lineal (Exportación) </p> <p>Ilustración 3: Correlación Brent a ECOPETROL</p>
2015	53,6	57,3	36,5	
2016	45,1	54,8	36,5	
2017	54,7	61,3	48,2	
2018	71,7	65,7	57,9	
2019	64,2	66,3	59,5	

^a: Valores en USD/Barril

Fuente: Brent ECOPETROL, Elaboración Propia; Brent obtenido de los promedios semanales desde Yahoo Finance.

Considerando estas observaciones, se elaboraron dos regresiones lineales a fin de poder estimar el comportamiento de los precios de venta de ECOPETROL en el futuro, apoyado en estimaciones sobre el precio del crudo Brent para los años siguientes elaborados por el FMI⁴⁷. Dado que la base de datos encontrada no concuerda con el precio proyectado por el EIA en su informe semestral de junio de 2020 para el cierre del mismo año, se ha decidido usar la razón de variación proyectada por el FMI pero usando como base el precio proyectado por la EIA para el cierre de 2020. Así, la Tabla 34 refleja los resultados obtenidos, en conjunto con la estimación del precio “Brent ECOPETROL Local” y “Brent ECOPETROL Exportación” en base a las regresiones lineales mostradas en la Ilustración 3.

⁴⁷ Fuente: Proyecciones del precio del crudo para 2020-2021 y en adelante, Crude Oil Price Forecast: 2020, 2021 and long term, <https://knoema.com/infographics/yxptpab/crude-oil-price-forecast-2020-2021-and-long-term-to-2030>.

Tabla 34: Proyección de Precio Brent ECOPETROL

Año	IMF	Razón	Brent proyectado ^a	Brent ECOPETROL Local ^a	Brent ECOPETROL Exportación ^a
2024	52	1,11	51	57	43
2023	51	1,27	50	57	42
2022	50	1,61	49	56	41
2021	48	5,2	47	55	40
2020	43		42	52	37
2020 4T			42	52	37
2020 3T			38	50	34

^a: Valores en USD/Barril.

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos del FMI.

Para el precio del crudo correspondiente al tercer trimestre de 2020 se tomó el valor promedio al cierre del segundo trimestre de 2020, 33 USD/Barril, y se encontró el punto medio entre este valor y el valor de 42 USD/barril proyectado por el EIA, equivalente a 38 USD/Barril.

7.3 Proyección de ingresos operacionales

Con la información compartida en los títulos precedentes se procede al cálculo de los ingresos operacionales de ECOPETROL. Se utilizará la producción total estimada en la Tabla 32 y los precios promedios de venta mostrados en la Tabla 34. La Tabla 35 resume los resultados obtenidos.

Tabla 35: Proyección de ingresos de ECOPETROL

Cuenta	2020 3T	2020 4T	2021	2022	2023	2024
Producción Local	252	353	378	436	436	436
Producción Exportación	583	569	453	523	523	523
Producción Total	835	923	832	959	959	959
Precio Brent ECOPETROL Local	50	52	55	56	57	57
Precio Brent ECOPETROL Exportación	34	37	40	41	42	43
Ventas Local ^a	1.128	1.660	7.515	8.811	8.926	9.027
Ventas exportación ^a	1.786	1.887	6.555	7.754	7.908	8.043
Ventas Total^a	2.914	3.547	14.070	16.565	16.834	17.069

^a: Valores en millones de USD.

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de ECOPETROL.

7.4 Proyección de costos y gastos operacionales

La Tabla 36 resume los resultados obtenidos para la proyección de costos y gastos de ECOPETROL. Desde el punto de vista de los costos se hicieron dos estimaciones, la primera corresponde al total de costos variables, principal componente de costo y gasto de la compañía. Para este parámetro se ocupó la relación histórica de los costos variables a ventas, equivalente a 47,62%.

La segunda estimación corresponde al costo fijo, cuya proyección se dividió en dos segmentos. El primero correspondiente al segundo semestre de 2020, en la cual se mantuvo el crecimiento histórico de costos fijos de la empresa, asumiendo que la compañía no podría ajustar su planilla de costos durante el mismo año. Sin embargo, para los años siguientes, se mantuvo la proporción histórica que ha mantenido la compañía respecto de los costos totales, equivalente al 27,51%.

Desde el punto de vista de los gastos de administración y de gestión de proyectos, se mantuvo la proporción que éstos mantienen históricamente con las ventas de la compañía, correspondientes a un 3,04% y 3,71%, respectivamente.

Tabla 36: Proyección de costos y gastos ECOPETROL^a

Cuenta	2020 3T	2020 4T	2021	2022	2023	2024
Costos variables	1.388	1.689	6.700	7.888	8.016	8.128
Costo fijo	824	824	2.542	2.993	3.042	3.084
Costos totales	2.211	2.513	9.242	10.881	11.058	11.212
Gastos de administración	89	108	427	503	511	518
Gastos de gestión de proyectos	108	132	523	615	625	634

^a: Valores en millones de COP.

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de ECOPETROL.

7.5 Proyección de estado de resultados

Con la información presentada en los títulos 7.3 y 7.4 del presente documento se construyó la información referente al estado de resultado para los dos últimos trimestres de 2020 y hasta 2024. La Tabla 37 y la Tabla 38 resumen lo calculado en base a los supuestos mostrados en el título 7.6.

Se puede apreciar que la proyección refleja números razonables respecto de los datos históricos de la compañía. Se nota un bajo margen neto en el último semestre de 2020, con su posterior recuperación a partir del año 2021. Si bien no se alcanzan altas rentabilidades como las que sí se obtuvieron en los años 2018 y 2019, es importante mencionar que la proyección para el precio del barril hasta el año 2024 no alcanza a los valores observados en aquellos años, por lo que es natural que la empresa no recupere esas rentabilidades pasadas y mantenga sus márgenes en valores razonables, pero inferiores.

A partir de 2021 se visualiza una recuperación a valores normales del margen EBIT, alcanzando valores cercanos a 30%. También se nota que los gastos financieros nunca descienden del 7,5%, siendo consistente con el nivel de deuda asumido por ECOPETROL en 2020 y que se proyecta se mantendrá relativamente constante en los años siguientes.

La utilidad antes de impuesto también recupera valores relativamente normales, influenciados principalmente por el nivel de gasto financiero que se proyecta para la compañía. Es por esta razón que dicho parámetro se mantiene en el orden del 23%, por debajo de los valores observados en 2018 y 2019 donde la deuda era significativamente menor.

Finalmente, se está proyectando una tasa de impuestos del 32%, consistente con lo último observado para Colombia en 2019 y 2020. Como la compañía no tiene pérdidas acumuladas y a pesar de los efectos de la pandemia ha mantenido sus utilidades positivas, no se han proyectado escenarios de pérdida en el futuro. Esto hace que el nivel de impuestos se mantenga presente a lo largo de la proyección.

Tabla 37: Estado de Resultados Proyectado^a

Cuenta	2020 2S	2021	2022	2023	2024
Ingresos por venta	6.461	14.070	16.565	16.834	17.069
Costo de ventas	4.724	9.242	10.881	11.058	11.212
Margen bruto	1.737	4.828	5.684	5.776	5.857
Gastos de administración	196	427	503	511	518
Gastos de operación y proyectos	240	523	615	625	634
Otros ingresos (gastos) operacionales, neto	375	210	247	251	255
Gastos de administración y ventas	-61	-740	-871	-885	-898
EBIT	1.676	4.088	4.813	4.891	4.959
Ingresos financieros	197	408	417	426	435
Gastos financieros	622	1.290	1.318	1.346	1.375
Utilidad por diferencia en cambio neta	36	78	92	94	95
Resultado financiero	-425	-882	-901	-921	-940
Utilidad antes de impuestos a las ganancias	1.251	3.206	3.911	3.970	4.019
Gasto por impuesto a las ganancias	400	1.026	1.252	1.270	1.286
Utilidad neta del periodo	851	2.180	2.660	2.700	2.733

^a: Valores en millones de USD.

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ECOPETROL.

Tabla 38: Estado de Resultados Projectado Relativo

Cuenta	2020 2S	2021	2022	2023	2024
Ingresos por venta	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Costo de ventas	73,12%	65,69%	65,69%	65,69%	65,69%
Margen bruto	26,88%	34,31%	34,31%	34,31%	34,31%
Gastos de administración	3,04%	3,04%	3,04%	3,04%	3,04%
Gastos de operación y proyectos	3,71%	3,71%	3,71%	3,71%	3,71%
Otros ingresos (gastos) operacionales, neto	5,81%	1,49%	1,49%	1,49%	1,49%
Gastos de administración y ventas	-0,94%	-5,26%	-5,26%	-5,26%	-5,26%
EBIT	25,94%	29,05%	29,05%	29,05%	29,05%
Ingresos financieros	3,04%	2,90%	2,52%	2,53%	2,55%
Gastos financieros	9,62%	9,17%	7,96%	8,00%	8,05%
Utilidad por diferencia en cambio neta	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%
Resultado financiero	-6,58%	-6,27%	-5,44%	-5,47%	-5,51%
Utilidad antes de impuestos a las ganancias	10,36%	22,78%	23,61%	23,58%	23,55%
Gasto por impuesto a las ganancias	6,20%	7,29%	7,56%	7,55%	7,53%
Utilidad neta del periodo	13,17%	15,49%	16,06%	16,04%	16,01%

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ECOPELROL.

7.6 Resumen de supuestos ocupados

La resume los supuestos relevantes que permitieron la confección de los estados financieros proyectados de ECOPETROL.

Tabla 39: Supuestos Proyección Estado de Resultados

Supuesto	Valor	Observación
Costos variables a venta	47,62%	Promedio entre 2016 y 2019
Proporción de costo fijo a total	27,51%	Promedio entre 2016 y 2019
Gastos de administración a ventas	3,04%	Último registrado en 2019
Gasto de gestión de proyectos	3,71%	Último registrado en 2019
Otros ingresos a ventas	1,49%	Último registrado en 2019. Corresponde casi en su totalidad al resultado en Invercolsa
Intereses a deuda financiera	5,48%	Correspondiente al interés sobre deuda financiera del año 2017, cuya proporción Deuda a Patrimonio es aproximada a la que se estima que ECOPETROL mantendrá en el futuro.
Intereses a gasto financiero total	65,10%	Correspondiente a la proporción de intereses al gasto financiero total del año 2017, cuya proporción Deuda a Patrimonio es aproximada a la que se estima que ECOPETROL mantendrá en el futuro.
Razón corriente	1,05	Aplicable al último semestre de 2020.
	1,38	Aplicable al año 2021 en adelante y equivalente a la razón corriente del año 2017

Fuente: Elaboración Propia.

8 Proyección de los flujos de caja libre

La proyección de flujos de caja libre para ECOPETROL tomará como punto de partida la utilidad neta proyectada para los años 2020 hasta 2024, presentada en el informe anterior. Para 2020 sólo se considerarán las componentes trimestrales de la empresa para el tercer y cuarto trimestre del año y para los años siguientes la estimación incluirá el flujo de caja libre para el año 2025.

8.1 Construcción del flujo de caja bruto

8.1.1 Depreciación y amortización

Las características productivas de ECOPETROL hacen que sus estados financieros, en particular sus costos de ventas sean afectados fuertemente por la componente de depreciación de activos. Sin embargo, como las ventas de la compañía dependen de forma directa del precio del crudo de petróleo, se consideró necesaria la vinculación de la componente de depreciación a las ventas totales en términos de barriles equivalentes y no en términos monetarios. Adicionalmente, como la participación de ECOPETROL en el mercado petrolero es en ventas de crudo y de productos refinados, y dada las diferencias tecnológicas entre estos dos segmentos, la componente de depreciación y amortización también depende de la proporción entre las ventas de estos dos productos.

Así se construye la Tabla 40, reflejando el componente de depreciación y amortización relativo a la venta efectiva de la firma en términos de unidades productivas. El dato se ha mantenido en su equivalente en dólares al 30 de junio de 2020 para la simplicidad de la proyección del flujo de caja libre.

Tabla 40: Relación depreciación a ventas en (kbepd)

Componente	2020 2T	2020 1T	2019	2018	2017	2016
Ventas totales (kbepd)	839	958	954	933	954	996
Depreciación y amortización ^a	609	551	2.601	2.340	2.781	2.514
Proporción refinados a total (kbepd)	0,30	0,45	0,46	0,46	0,45	0,42
Depreciación (USD / ventas kbped)	0,73	0,58	2,73	2,51	2,92	2,53

^a: Valores en millones de USD.

Fuente: Elaboración propia en base a datos de ECOPETROL.

Considerando las características volátiles de 2020 en lo referente la producción local y las exportaciones, se ha considerado mantener la depreciación y amortización estimada para el segundo semestre en base al promedio de la relación Depreciación a ventas totales (kbepd) del primer semestre de 2020. Para 2021 en adelante, donde se espera una reducción de la incertidumbre para las exportaciones y ventas locales, se ha mantenido el promedio de la misma relación de los años 2016 a 2019. La Tabla 41 muestra la estimación de la componente de depreciación para el horizonte de proyección evaluado.

Tabla 41: Proyección de depreciación y amortización por periodo USD

Componente	2020 3T	2020 4T	2021	2022	2023	2024	2025
Depreciación y amortización ^a	543	600	2.219	2.559	2.559	2.559	2.559

^a: Valores en millones de USD.

Fuente: Elaboración propia en base a información de ECOPETROL.

8.1.2 Otros componentes

La Tabla 42 muestra un resumen de los supuestos tomados para el resto de los componentes que se incorporan o descuentan a los ingresos netos en la construcción del flujo de caja bruto.

Tabla 42: Resumen de los otros componentes del flujo de caja bruto.

Componente	Comentario
Costos financieros	Se retornan los costos financieros estimados en el estado de resultado proyectado para 2020 a 2025 después de impuestos.
Ingresos financieros	Se restan los ingresos financieros proyectados para 2020 a 2025 después de impuestos
Diferencias de cambio	Se restan las ganancias por diferencia de cambio después de impuestos proyectadas para 2020 a 2025 considerando los supuestos utilizados en la estimación del estado de resultados
Otros gastos (ingresos) no operacionales	Se restan los ingresos no operacionales obtenidos por ECOPETROL por su participación en Invercolsa.

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 43 refleja el resultado de estos componentes después de impuestos para los años proyectados.

8.1.3 Flujo de caja bruto

La Tabla 43 muestra el resultado obtenido para el flujo de caja bruto en el periodo de análisis, incluido el año 2025. La depreciación y amortización se ha considerado de forma íntegra, antes de impuestos. Los demás parámetros, al ser parte de los flujos de efectivo directos del estado de resultados se han incorporado con su componente después de impuestos.

Tabla 43: Flujo de caja bruto^a

Parámetro	2020 2S	2021	2022	2023	2024	2025
Ingresos netos	851	2.180	2.660	2.700	2.733	2.763
Depreciación y amortización	1.144	2.219	2.559	2.559	2.559	2.559
Costos financieros	423	877	896	916	935	954
Ingresos financieros	-134	-277	-284	-290	-296	-302
Diferencias de cambio	-24	-53	-63	-64	-65	-65
Otros gastos (ingresos) no operacionales	-375	-210	-247	-251	-255	-258
Flujo de caja bruto	1.884	4.736	5.552	5.570	5.612	5.651

^a: Valores en millones de USD.

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de ECOPETROL.

8.2 Inversión en reposición de activos

ECOPETROL no cuenta con un plan de crecimiento público a la fecha de la valorización por lo que se estima que su inversión en propiedades, plantas y equipos será solo la relativa a la reposición, y corresponderá a lo que ha mantenido desde la incorporación de la refinería de Cartagena (2017).

Al igual que la estimación del componente de depreciación y amortización hecho en el título 8.1.1, el análisis de los activos productivos refleja que la compañía invierte una cantidad relativamente constante siempre vinculada a la venta en términos de barriles equivalentes del año anterior. A pesar de las anomalías ya documentadas para el 2020, ECOPETROL ha sabido mantener su política de inversión en reposición por lo que no se han hecho distinciones entre 2020 y el resto del horizonte de proyección. La Tabla 44 refleja los cálculos realizados. El dato para 2020 corresponde al CAPEX relativo a la primera mitad del año.

Tabla 44: Estimación de CAPEX por reposición.

Componente	2020 2T	2019	2018	2017	2016	2015
Ventas totales (kbepd)	839	954	933	954	996	1.029
CAPEX de reposición USD	527	1.218	1.005	795	1.208	
Relación CAPEX a producción año anterior (kbepd)	0,55	1,31	1,05	0,80	1,17	

Fuente: Elaboración propia en base a información de ECOPETROL.

De esta manera, se determina que la relación CAPEX en USD a la producción del año anterior en términos de barriles equivalentes, será de 1,09 millones de USD por cada kbepd promedio anual.

Con esta información se construye la Tabla 45, reflejando la estimación de la inversión por reposición de la compañía para el periodo de análisis.

Tabla 45: Estimación del CAPEX

Componente	2020 3T	2020 4T	2021	2022	2023	2024
Ventas totales (kbepd)	835	923	832	959	959	959
CAPEX por reposición ^a	228	600	966	904	1.043	1.043

^a: Valores en millones de USD.

Fuente: Elaboración propia en base a información de ECOPETROL.

8.3 Inversión en reservas

Otro componente relevante en la operación de ECOPETROL es la inversión en reservas de crudo, lo cual le permite mantener sustentable sus proyecciones en el tiempo y darle continuidad a su negocio.

A diferencia de lo que ocurre con la inversión en infraestructura productiva, la inversión en reservas de crudo o de gas natural pasan por un proceso de exploración, validación, valoración y adquisición que no sigue la lógica de ventas por año, sino que se acopla a una política de exploración continua, con metas anuales de número de yacimientos a estudiar. Según la información disponible en sus memorias anuales, ECOPETROL cumple sus metas exploratorias sin desviaciones significativas, sumando sistemáticamente reservas a su cuenta de activos. Esta inversión se intensifica luego de la entrada en servicio de su refinería de Cartagena, instalación que le permite una mayor cantidad de producción y, por ende, consume más rápido sus reservas. Adicionalmente, en 2019 ECOPETROL informó el inicio de sus operaciones en la cuenca pérmica en Estados Unidos, dando partida a su explotación de yacimientos no convencionales. Este movimiento estratégico le permite abrir su abanico de alternativas dejando de lado la dependencia de los yacimientos convencionales que año a año se vuelven más escasos.

La Tabla 46 muestra la inversión neta en reservas de ECOPETROL, donde se puede apreciar que desde el año 2017 en adelante ha mostrado una cierta volatilidad en el monto invertido en reservas probadas. La valorización de reservas

Tabla 46: Inversión en reservas naturales.

Componente	2020 2T	2019	2018	2017	2016
Inversión en reservas	1.022	2.975	1.537	1.153	702

Fuente: Elaboración propia en base a información de ECOPETROL.

La cuantificación de reservas de crudo y gas natural son una componente fundamental en la valorización de una empresa petrolera ya que son estos recursos los que determinan el acceso a la materia prima y, por ende, indican indirectamente cuánto será capaz de producir la compañía y por cuanto tiempo. Como la cuantificación de reservas se hace en términos de barriles equivalentes de crudo (volumen), es necesaria su transformación a términos monetarios bajo un mecanismo estandarizado que evite la manipulación de la información y permita generar cuentas comparables entre empresas. ECOPETROL utiliza para estos fines la norma HCIP (*Hydrocarbons Initially In Place*) usando las indicaciones de la SEC (*Securities and Exchange Commission*) en su Regla 4-10(a) del reglamento S-X, con las directrices de divulgación contenidas en su Regla SEC de Modernización de Reporte de Petróleo y Gas⁴⁸.

Dada la incorporación de los yacimientos no convencionales en 2019, se asumirá que incluso desde 2020 en adelante la inversión en reservas se realizará de forma constante en el tiempo e igual al promedio entre 2017 y 2020, asumiendo que en este último año la inversión en reservas se hace de forma equitativa durante el año. De esta forma, la inversión en los dos trimestres restantes de 2020 será de 395 millones de dólares y para 2021 en adelante será de 1.578 millones anuales.

8.4 Otras inversiones y expansión

ECOPETROL no muestra en ninguno de sus documentos oficiales algún plan de expansión o de construcción o compra de nuevas refinerías, por lo que no se considera en el análisis la incorporación de nueva infraestructura productiva salvo lo estimado para la reposición de elementos y reservas de crudo mostrados en los títulos 8.2 y 8.3, respectivamente.

El aumento evidenciado en los ingresos de la compañía se debe al aumento progresivo del precio del barril Brent estimado para los años 2020 a 2025.

⁴⁸ Fuente: Informe Anual de Gobierno Corporativo 2019, ECOPETROL S.A.

8.5 Cambios en el capital de trabajo neto

La Tabla 47 refleja los resultados relativos al capital de trabajo financiero neto de ECOPETROL, donde se aprecia que, en términos generales, la firma no hace una inversión en capital de trabajo y utiliza este componente como método de financiamiento de sus operaciones. Por esta razón, se estima que ECOPETROL no realizará inversiones en capital de trabajo en el periodo de análisis, haciendo que esta componente del flujo de caja sea igual a cero.

Tabla 47: Capital de trabajo neto.

Indicador	2020 2T	2019	2018	2017	2016
Capital de trabajo neto ^a	-2.112	-1.658	865	-563	-265
Capital de trabajo a ventas	-33,76%	-7,71%	4,19%	-3,03%	-1,68%

^a: Valores en millones de USD.

Fuente: Elaboración propia en base a información de ECOPETROL.

La compañía tiene un déficit de capital de trabajo de COP -7.938.123 el cual será descontado de la valorización del patrimonio mostrada en el título 9.1.

8.6 Valor terminal

Se ha considerado que las ventas de ECOPETROL, desde el 2025 en adelante, no sufren un aumento significativo, por lo que se considerará una estimación por perpetuidad sin crecimiento.

La justificación de este supuesto radica en la relación entre las ventas anuales de la firma y la producción de crudo de Estados Unidos. Estas últimas se estabilizan en un valor relativamente constante entre 2022 y 2036, descendiendo luego en 2042 para caer a valores cercanos a los de 2018 para 2050⁴⁹ (ver Ilustración 2).

8.7 Proyección de los flujos de caja libre

Los parámetros discutidos en los títulos precedentes permiten construir el flujo de caja libre para ECOPETROL. Se ha incorporado al análisis el año 2025, el cual incorpora también las componentes de inversión en reposición e inversión en reservas ya que estos elementos son fundamentales para la continuidad del negocio de la compañía. El flujo de caja libre para el 2025 se muestra con su valor en términos de perpetuidad en la fila "A valor presente" de la Tabla 48.

⁴⁹ Fuente: EIA, Long-Term forecast, 2020.

Tabla 48: Flujo de caja libre.

Parámetro ^a	2020 2S	2021	2022	2023	2024	2025
Flujo de caja bruto	1.884	4.736	5.522	5.570	5.612	5.651
Inversión de reposición (Equipos)	479	966	904	1.043	1.043	1.043
Inversión en capital físico (Reservas)	789	1.578	1.578	1.578	1.578	1.578
Variación en capital de trabajo	-	-	-	-	-	-
Flujo de caja libre	616	2.191	3.039	2.949	2.991	3.030
Valor terminal al 31 de diciembre de 2024					23.739	

A valor presente	579	1.829	2.250	1.936	15.556	
-------------------------	------------	--------------	--------------	--------------	---------------	--

^a: Valores en millones de USD.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ECOPETROL.

9 Precio de la acción

9.1 Elementos en la estimación del patrimonio

La Tabla 49 resume los elementos que se utilizarán en la valorización del patrimonio de ECOPETROL.

Tabla 49: Componentes en el análisis de valoración de ECOPETROL.

Componente	Comentario	Valor ^a
Valor presente de flujos de caja (USD y COP)	Correspondiente a la sumatoria de los flujos de caja estimados en el título 8.7, incluida la perpetuidad del año 2025 en adelante. Los valores en COP corresponden al cambio del 30 de junio de 2020.	USD 22.150 COP 83.260.291
Efectivo	Equivalente al valor de la cuenta de efectivo al 30 de junio de 2020.	COP 9.247.947
Activos prescindibles	Correspondiente a las cuentas de terreno, edificaciones y otros activos fijos no productivos de la empresa, dejando fuera la infraestructura que permite la operación del negocio al 30 de junio de 2020.	COP 13.631.294
Reservas a valor presente	Reservas proyectadas al 2024, traídas a valor presente al 30 de junio de 2020	COP 28.163.427
Déficit de capital de trabajo	Correspondiente al valor de capital de trabajo neto al 30 de junio de 2020	COP -7.938.123
Deuda financiera	Equivalente a la deuda corriente y no corriente que sostenía ECOPETROL al 30 de junio de 2020	COP 53.669.748

^a: Valores en millones de USD y millones de COP.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ECOPETROL.

9.2 Valorización económica de la empresa y del precio de la acción

Con la información expuesta en el título 9.1 se construye la Tabla 50, dando como resultado un precio por acción de 2.262 COP al 30 de junio de 2020.

Tabla 50: Valorización del patrimonio de ECOPETROL.

Componente	Valor
Valor presente USD ^a	22.150
Valor presente COP ^a	83.260.291
COP a USD ^b	3.759
Efectivo ^a	9.247.947
Activos prescindibles ^a	13.631.294
Reservas Presente ^a	28.163.427
Déficit de capital de trabajo ^a	-7.938.123
Valor activos	126.364.836
Deuda financiera ^a	53.669.748
Valor Patrimonio	72.695.088
Número de acciones	41.116.694.690
Valor de la acción^b	COP 1.768

^a: Valores en millones de USD o millones de COP, según corresponda.

^b: valores en USD o COP, según corresponda.

Fuente: Elaboración propia en base a información de ECOPETROL.

9.3 Análisis de resultados

9.3.1 Comportamiento del precio de la acción

El resultado obtenido en la Tabla 50 para el precio de la acción se encuentra un 14,8% por debajo del precio real transado para ECOPETROL al 30 de junio en la bolsa de valores de Colombia, equivalente a COP 2.075.

La Ilustración 4 muestra el comportamiento de la acción de ECOPETROL donde se refleja una caída abrupta a mediados de marzo, coincidente con la masificación de las restricciones de movimiento a nivel global y el inicio de la cuarentena total en Colombia y que, luego de esta caída, el precio se recupera parcialmente y comienza a fluctuar entre COP 1.840 y COP 2.430.

En la Ilustración 4:

1. La línea roja vertical muestra el 30 de junio de 2020.
2. La línea amarilla vertical muestra el 20 de abril de 2020.
3. Las líneas verdes, superior e inferior, muestran respectivamente los valores máximos y mínimos de cierre en un periodo de 90 días alrededor del 30 de junio de 2020.
4. El punto amarillo muestra el precio obtenido de la valoración por el método de flujo de caja descontado mostrado en detalle en este trabajo.

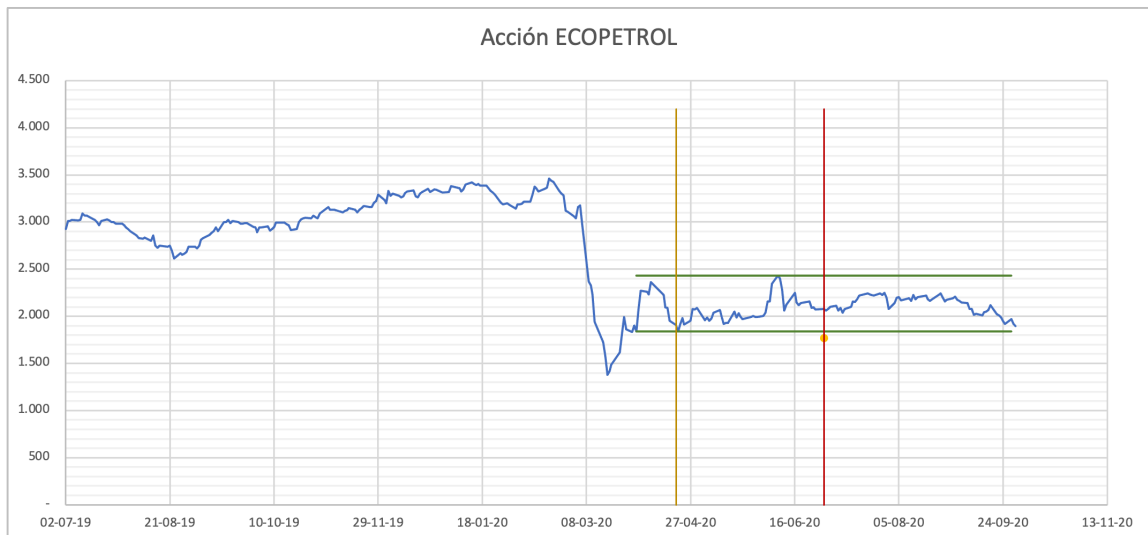


Ilustración 4: Comportamiento de la acción de ECOPEPETROL desde junio 2019 hasta septiembre 2019. (Fuente: Elaboración propia en base a información obtenida de la Bolsa de Valores de Colombia)

Se puede apreciar que, al 30 de junio, la estimación del precio de la acción de ECOPEPETROL se encontraba por debajo del valor real, pero que tanto de forma previa, al 20 de abril de 2020, como de forma posterior, al 28 de septiembre de 2020, el precio de la acción cotizaba a valores muy similares a la estimación (COP 1.920 y COP 1.840, respectivamente). También se nota que posterior a la publicación de los estados financieros semestrales a finales del mes de agosto, el precio de la acción de la compañía comienza a descender progresivamente durante septiembre hasta alcanzar valores incluso inferiores a los de la estimación mostrada en la Tabla 50⁵⁰.

Estos cambios denotan la incertidumbre que se percibe en el sector petrolero a nivel mundial⁵¹ actualmente, evidenciando la dependencia del precio de la acción de ECOPEPETROL a las estimaciones internacionales del precio y consumo global de hidrocarburos.

⁵⁰ Ver la Ilustración 7 en el anexo 12.5

⁵¹ Muy similar al comportamiento de otras compañías petroleras, como BP y Exxon Mobile. Ver Anexo 12.5

9.3.2 Sensibilización de la estimación

Considerando la desviación entre la estimación y el precio real cotizado en el mercado para la acción de ECOPETROL, se desarrolló un análisis alternativo considerando una nueva estimación en la tasa de costo de capital calculada en el título 5. No se consideraron otras modificaciones por las siguientes razones:

1. La proyección de ventas se hizo en base a información oficial y pública, por lo que, a falta de información técnica interna que permita refutar o corregir estos datos para ECOPETROL, cualquier manipulación será totalmente arbitraria y sin fundamentos.
2. La proyección del precio de venta se hizo en base a la mejor aproximación encontrada con fecha lo más cercana y anterior al 30 de junio de 2020, con algunas correcciones desde información de corto plazo emitida antes de la fecha de valorización. Nuevamente, a falta de componentes técnicos internos de ECOPETROL que justifiquen una variación de la estimación del precio del barril de crudo, cualquier modificación a estos datos sería totalmente arbitraria.

Respecto de la tasa de costo de capital, un análisis diferenciado anualmente, en contraposición con lo mostrado en la Tabla 19, refleja una diferencia evidente en el beta sin deuda para ECOPETROL a lo largo del periodo de análisis. La Tabla 51 muestra esta diferenciación, donde se aprecia que si el beta sin deuda utilizado en el análisis se reemplaza por el calculado para el del periodo jun-19 – jun-20, y se siguiera el mismo procedimiento de cálculo mostrado en el título 5, la tasa de costo de capital disminuye y el valor presente de los flujos de caja libre aumenta.

Tabla 51: Estimación anual del beta sin deuda de ECOPETROL.

Periodo	$\beta^{S/D}$	$\beta^{C/D}$	B/P	t_c
Jul-19 - Jun-20	0,98	1,28	62,91%	32%
Jul-18 - Jun-19	1,10	1,25	28,05%	33%
Jul-17 - Jun-18	1,29	1,53	35,00%	33%
Jul-16 - Jun-17	1,24	1,55	47,92%	34%

Fuente: Elaboración propia a partir de información de ECOPETROL

Utilizando el $\beta^{S/D}$ equivalente a 0,98 y manteniendo todo lo demás constante se puede calcular una tasa de costo de capital (k_0) igual a 12,31%, ligeramente menor a los 12,76% derivados del análisis bianual mostrado en el título 5.

La Tabla 52 muestra el efecto de este cambio en la valorización del patrimonio de ECOPETROL. Se puede apreciar que el cambio generado en la tasa de costo de capital afecta el valor presente de los flujos de caja libre y de las reservas de crudo de la compañía, generando un aumento en el precio estimado de la acción a un equivalente de COP 1.860, 10,4% menos que el valor real de la acción en el mercado colombiano.

Tabla 52: Valorización alternativa del patrimonio.

Componente	Valor
Valor presente USD ^a	23.014
Valor presente COP ^a	86.508.039
COP a USD ^b	3.759
Efectivo ^a	9.247.947
Activos prescindibles ^a	13.631.294
Reservas Presente ^a	28.678.422
Déficit de capital de trabajo ^a	-7.938.123
Valor activos	130.127.579
Deuda financiera ^a	53.669.748
Valor Patrimonio	76.457.831
Número de acciones	41.116.694.690
Valor de la acción^b	COP 1.860

^a: Valores en millones de USD o millones de COP, según corresponda.

^b: valores en USD o COP, según corresponda.

Fuente: Elaboración propia en base a información de ECOPETROL.

La reducción en la tasa de costo de capital de una compañía sujeta a cambios constantes en el precio de su producto, sumados al deterioro en las ventas derivados de las restricciones de movimiento y cuarentenas relacionadas a la crisis sanitaria del Covid 19, parece un movimiento contra intuitivo. Sin embargo, el riesgo propio de la industria petrolera en las condiciones actuales de mercado se materializa en la estimación de las ventas en el corto plazo y el precio estimado del barril de petróleo de corto y mediano plazo, por lo que utilizar la estimación más reciente del riesgo inherente de la empresa debería mostrar de mejor manera el costo real del capital para los inversionistas de ECOPETROL.

9.3.3 Rango de sensibilización

A partir de la información mostrada en los títulos precedentes, se construye la Tabla 53 para reflejar los rangos en los cuales dos variables críticas de la modelación ajustan el precio de la acción calculado al precio real de mercado $\pm 5\%$. Se modificó la tasa de costo de capital (k_0) y la capacidad de producción de crudo de Estados Unidos ($CP_{EE.UU.}$), la cual hace variar las ventas de corto plazo de ECOPETROL tal como se muestra en el título 7.1.

Las celdas marcadas en color celeste muestran los precios de la acción estimados dentro del rango de $\pm 5\%$ respecto del valor real de mercado. Se nota a partir de esta sensibilización que las modificaciones que impactarían la valorización de la acción sería una reducción en la tasa de costo de capital o un aumento en las ventas. Ambos movimientos se relacionan con el escenario de incertidumbre del mercado que ha necesitado cambiar sus expectativas de la industria petrolera debido a las restricciones de movimientos, contagios, brotes y rebotes de la pandemia del Covid 19. Es razonable pensar que al 30 de junio de 2020 el mercado tenía mejores expectativas de las capacidades producidas de las realmente en producción, supuesto que se refuta una vez conocidos los estados financieros de la compañía y que justifican la consecuente disminución del precio de la acción en los meses posteriores al 30 de junio. (ver título 9.3.1 y anexo 12.5)

Tabla 53: Rango de sensibilización^a.

K_0 \ CP	$CP_{EE.UU.} - 10\%$	$CP_{EE.UU.} - 6\%$	$CP_{EE.UU.} - 2\%$	$CP_{EE.UU.}$	$CP_{EE.UU.} + 8\%$	$CP_{EE.UU.} + 16\%$	$CP_{EE.UU.} + 20\%$
$k_0 - 1,8\%$	2.264	2.276	2.288	2.294	2.319	2.344	2.356
$k_0 - 1,6\%$	2.209	2.221	2.233	2.239	2.264	2.289	2.301
$k_0 - 1,4\%$	2.156	2.168	2.180	2.186	2.211	2.235	2.248
$k_0 - 1,2\%$	2.104	2.067	2.129	2.135	2.160	2.184	2.196
$k_0 - 0,8\%$	2.007	2.019	2.031	2.037	2.062	2.086	2.098
$k_0 - 0,4\%$	1.915	1.928	1.940	1.946	1.970	1.994	2.006
k_0	1.829	1.841	1.853	1.860	1.884	1.908	1.920
$k_0 + 0,2\%$	1.788	1.800	1.812	1.818	1.842	1.867	1.879
$k_0 + 0,4\%$	1.748	1.760	1.772	1.778	1.802	1.826	1.838

^a: Valores en COP.

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de ECOPETROL

10 Conclusiones

El estudio realizado para ECOPETROL dio cuentas de la buena gestión administrativa que hacen los ejecutivos de la compañía, pero también de la dependencia que tiene el negocio respecto de los mercados mundiales y el precio del barril de petróleo.

Las restricciones de movimiento, la reducción de los vuelos internacionales, la paralización de industrias y las múltiples cuarentenas totales a nivel mundial a raíz de la crisis sanitaria del Covid 19 no fueron indiferentes a ECOPETROL, quién vio mermada sus volúmenes de producción y sus ingresos por venta debido a la baja demanda y a la caída del precio del barril de crudo. Sin embargo, e incluyendo variables adicionales como la toma de deuda adicional para mantener su plan de negocios, ECOPETROL demuestra que controla el riesgo de su negocio, lo cual se refleja en el mantenimiento de su participación de mercado y la ratificación de su clasificación de riesgo (BBB-), argumentos que permiten justificar una baja tasa de costo de capital y dan fundamento al análisis de sensibilización mostrado en el título 9.3.2.

La estimación del precio de la acción mostró que el modelo elaborado para ECOPETROL refleja de forma apropiada el comportamiento real de la compañía. El cálculo hecho a partir de este modelo determinó un valor 10,4% debajo del valor de cotización luego del análisis de sensibilización, desviación considerada marginal y razonable una vez que se analiza la fluctuación del precio real de la compañía que tiende a valores incluso inferiores luego de la publicación de sus estados financieros semestrales.

Así, con un precio por acción estimado de COP 1.860, 10,4% inferior a la cotización de cierre al 30 de junio en la Bolsa de Valores de Colombia (equivalente a COP 2.075), se sugiere mantener la posición en espera de una apreciación de la compañía posterior a la clarificación de la incertidumbre en la demanda y el precio del barril,

11 Bibliografía

- Fernandez, P. (2005). *Valoración de Empresas* (Tercera Edición ed.). Santiago: Gestión 2000.
- Maquieira, C. (2010). *Finanzas Corporativas, Teoría y Práctica*. Santiago: Andrés Bello.
- Damodaran, A. (2002). *Investment Valuation: Tools and Techiques for Determining the Value of Any Asset* (Segunda Edición ed.). Nueva York.
- Maquieira, C. (s.f.). *Apuntes de Clases: Valoración de Empresas*. Santiago.
- ECOPETROL. (13 de agosto de 2020). *ECOPETROL*. Obtenido de ECOPETROL: www.ecopetrol.com.co/wps/portal/Home/es/NuestraEmpresa/QuienesSomos/NuestraHistoria
- BP. (2019). *Statistical Review of World Energy 2019*. BP. BP.
- McClay, R. (6 de 3 de 2020). *How the Oil and Gas Industry Works*. Obtenido de Investopedia: <https://www.investopedia.com/investing/oil-gas-industry-overview/>
- Chen, J. (7 de 2 de 2020). *Upstream*. Obtenido de Investopedia: <https://www.investopedia.com/terms/u/upstream.asp>
- Chen, J. (10 de 3 de 2020). *Mldstream*. Obtenido de Investopedia: <https://www.investopedia.com/terms/m/midstream.asp>
- Chen, J. (5 de 11 de 2019). *Downstream*. Obtenido de Investopedia: <https://www.investopedia.com/terms/d/downstream.asp>
- (EIA), U. E. (15 de 8 de 2020). *Frequently Asked Questions*. Obtenido de U.S. Energy Information Administration: <https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=709&t=6>
- ECOPETROL. (2020). *Informe Anual de Gobierno Corporativo*. ECOPETROL, Bogotá.
- Muspratt, A. (5 de 1 de 2019). *The top 10 Oil&Gas Companies in the World for 2019*. Obtenido de Oil&Gas IQ: <https://www.oilandgasiq.com/strategy-management-and-information/articles/oil-and-gas-companies>
- ECOPETROL. (2019). *Informe Integrado de Gestión Sostenible 2018*. Bogotá.
- ECOPETROL. (2018). *Informe Integrado de Gestión Sostenible 2017*. Bogotá.
- ECOPETROL. (2017). *Informe Integrado de Gestión Sostenible 2016*. Bogotá.
- ECOPETROL. (2016). *Informe Integrado de Gestión Sostenible 2015*. Bogotá.
- ECOPETROL. (2015). *Informe Integrado de Gestión Sostenible 2014*. Bogotá.
- ECOPETROL. (2020). *Informe Integrado de Gestión Sostenible 2019*. Bogotá.
- ECOPETROL. (2020). *Estados Financieros Consolidados 2T 2020*. Bogotá.
- Campion, J. (26 de Julio de 2020). *Energy Digital*. Obtenido de energydigital: <https://www.energydigital.com/oil-and-gas/impact-covid-19-asian-oil-demand>
- Moody's Rating Agency. (2020). *Rating Action: Baa3 to Ecopetrol proposed notes*.
- Reserva Federeal Estados Unidos. (18 de Septiembre de 2020). *Reserva Federal*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2020, de Reserva Federal: <https://www.treasury.gov/>
- Damodaran, A. (1 de Julio de 2020). *Damodaran*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2020, de Country Risk Premiums: http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html
- Bolsa de Valores de Colombia. (2019). *Boletín Informativo N°006*. Bolsa de Valores de Colombia, Bogotá.
- KGHM. (1 de Julio de 2020). *Tabla de Tasas de Impuestos Corporativas*. Obtenido de KGHM: <https://home.kpmg/co/es/home/services/enterprise/tasas-de-impuestos-en-linea/tabla-de-tasas-de-impuestos-corporativos.html>

Banco de La República de Colombia. (17 de Septiembre de 2020). *Banco de La República*. Obtenido de [banrep.gov: https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/tes](https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/tes)

Energy Information Administration. (2020). *Short-term Energy Outlook*. EIA.

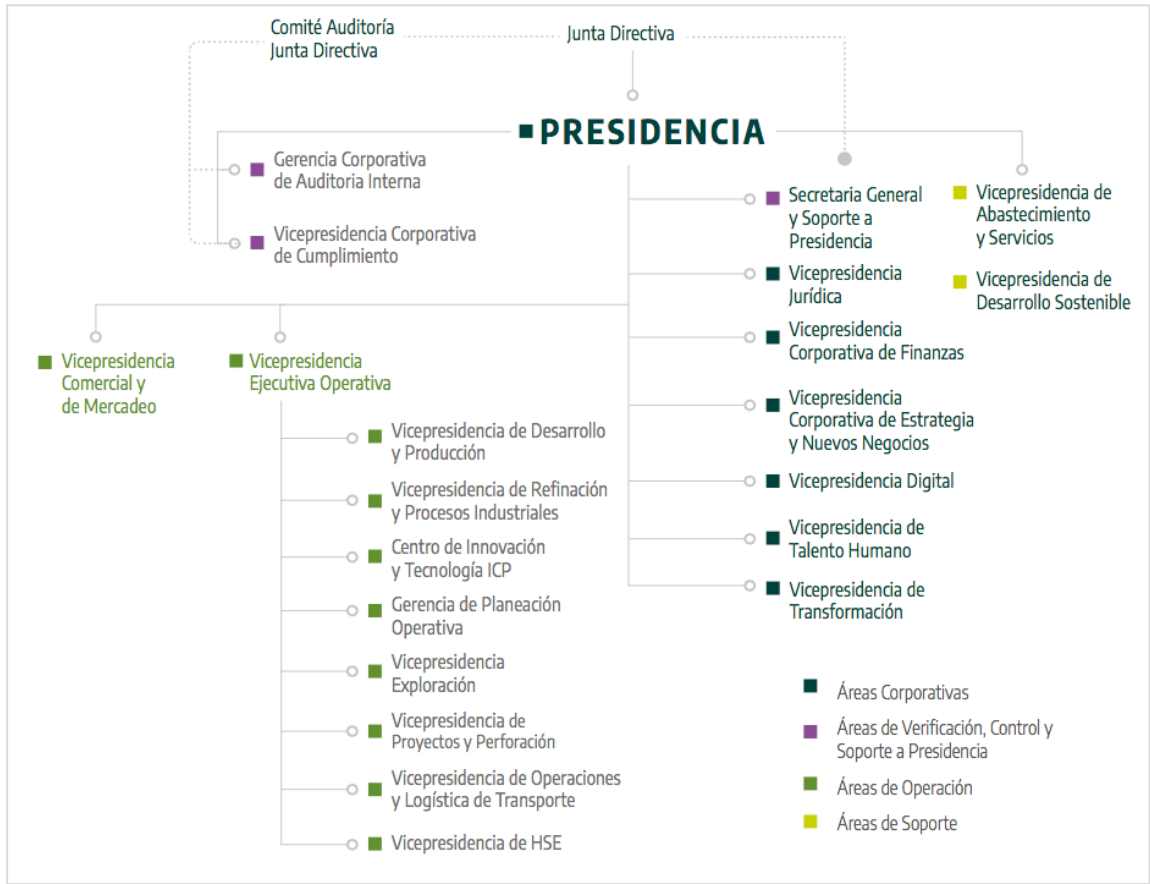
Energy Information Administration. (2020). *Long-Term forecast*. EIA.

Deloitte. (2020). *2020 oil, gas and chemical industry outlook*.

Knoema. (2020). *Crude Oil Price Forecast: 2020, 2021 and long term to 2030*. Obtenido de [knoema: https://knoema.com/infographics/yxtpab/crude-oil-price-forecast-2020-2021-and-long-term-to-2030](https://knoema.com/infographics/yxtpab/crude-oil-price-forecast-2020-2021-and-long-term-to-2030)

12 Anexos

12.1 Estructura de gobierno corporativo



Fuente: Reporte Integrado de Gestión Sostenible 2019, ECOPETROL

12.2 Participación en otras empresas

Tabla 54: Participación ECOPETROL en otras empresas.

Subsidiarias
Refinerías de Cartagena S.A.S.
Cenit Transporte y Logística Hidrocarburos S.A.S.
Oleoducto de los Llanos Orientales S.A.
Oleoducto Central S.A.
Inversiones de Gases de Colombia S.A. y subsidiarias
Esenttia Mastertbatch Ltda
Oleoducto Bicentenario de Colombia S.A.S.
Oleoducto de Colombia S.A.
Esenttia S.A.
Hocol S.A.
Ecopetrol Energía S.A.S. E.S.P.
Ecopetrol Costo Afuera
Black Gold Limited
Hocol Petroleum Limited
Andean Chemicals Limited
Ecopetrol Capital AG
Ecopetrol America LLC
Bioenergy S.A.
Ecopetrol del Perú
Negocios conjuntos
Equion Energía Limited
Ecodiesel Colombia S.A.
Offshore International Group Inc.
Asociadas
Serviport S.A.

Fuente: Reporte Integrado de Gestión Sostenible 2019, ECOPELROL

12.3 Estados Financieros

12.3.1 Balance General

Tabla 55: Balance General

Balance General	2020	2020*	2019	2019*	2018	2018*	2017	2017*	2016	2016*
Activos										
Efectivo y equivalente de efectivo	9.247.947	33.497	7.075.758	26.137	6.311.744	24.214	7.945.885	31.484	8.410.467	34.689
Cuentas comerciales y otras cuentas por cobrar, neto	4.816.760	17.447	5.700.334	21.057	8.194.243	31.436	6.098.918	24.166	4.212.701	17.375
Inventarios, neto	5.034.963	18.237	5.658.099	20.901	5.100.407	19.567	4.601.396	18.232	3.841.901	15.846
Otros activos financieros	3.885.817	14.075	1.624.018	5.999	5.321.098	20.413	2.967.878	11.760	5.315.537	21.924
Activos por impuestos corrientes	3.093.800	11.206	1.518.807	5.610	1.031.307	3.956	625.374	2.478	1.129.098	4.657
Instrumentos de patrimonio medidos a valor razonable	-	-	-	-	-	-	-	-	51.610	213
Otros activos	1.849.174	6.698	1.778.978	6.571	1.020.428	3.915	880.425	3.489	1.035.632	4.272
Activos mantenidos para la venta	5.118	19	8.467	31	51.385	197	104.140	413	132.216	545
Activos corrientes	27.933.579	101.179	23.364.461	86.307	27.030.612	103.698	23.224.016	92.021	24.129.162	99.522
Cuentas comerciales y otras cuentas por cobrar, neto	690.901	2.503	786.796	2.906	755.574	2.899	777.132	3.079	729.410	3.008
Otros activos financieros	1.998.412	7.239	3.355.274	12.394	2.826.717	10.844	3.565.847	14.129	1.371.358	5.656
Inversiones en compañías	3.356.838	12.159	3.245.072	11.987	1.844.336	7.075	1.330.460	5.272	1.552.694	6.404
Propiedades, plantas y equipo	68.385.330	247.702	64.199.970	237.151	62.770.279	240.807	61.359.819	243.128	62.269.094	256.831
Recursos naturales y del medio ambiente	31.172.871	112.913	29.072.798	107.393	23.075.450	88.525	21.308.265	84.430	22.341.047	92.147
Activos por derecho de uso	349.225	1.265	456.225	1.685	-	-	-	-	-	-
Intangibles	569.072	2.061	483.098	1.785	410.747	1.576	380.226	1.507	272.132	1.122
Activos por impuestos diferidos	10.770.204	39.011	8.622.398	31.851	5.746.730	22.046	7.128.314	28.245	6.896.340	28.444
Goodwill	919.445	3.330	919.445	3.396	919.445	3.527	919.445	3.643	919.445	3.792
Otros activos	1.003.926	3.636	942.481	3.481	860.730	3.302	681.009	2.698	826.736	3.410
Activos no corrientes	119.216.224	431.818	112.083.557	414.031	99.210.008	380.602	97.450.517	386.131	97.178.256	400.816
Activos totales	147.149.803	532.998	135.448.018	500.338	126.240.620	484.301	120.674.533	478.152	121.307.418	500.337

Balance General	2020	2020*	2019	2019*	2018	2018*	2017	2017*	2016	2016*
Pasivos										
Préstamos y financiaciones	9.507.765	34.439	5.012.173	18.515	4.019.927	15.422	5.144.504	20.384	4.126.203	17.019
Cuentas comerciales y otras cuentas por pagar	12.980.147	47.016	10.689.246	39.485	8.945.790	34.319	6.968.207	27.610	6.854.363	28.271
Provisiones por beneficios a empleados	1.866.887	6.762	1.929.087	7.126	1.816.882	6.970	1.829.819	7.250	1.974.496	8.144
Pasivos por impuestos corrientes	565.060	2.047	2.570.779	9.496	1.751.300	6.719	2.005.688	7.947	2.130.940	8.789
Provisiones y contingencias	761.656	2.759	789.297	2.916	814.409	3.124	558.828	2.214	821.954	3.390
Instrumentos financieros derivados	68.701	249	1.347	5	82.554	317	-	-	-	-
Otros pasivos	868.421	3.146	750.370	2.772	393.760	1.511	339.565	1.345	479.400	1.977
Pasivos corrientes	26.618.637	96.417	21.742.299	80.315	17.824.622	68.381	16.846.611	66.752	16.387.356	67.590
Préstamos y financiaciones	44.161.983	159.961	33.226.966	122.739	34.042.718	130.599	38.403.331	152.167	48.095.824	198.373
Cuentas comerciales y otras cuentas por pagar	23.273	84	24.445	90	30.522	117	29.469	117	23.893	99
Provisiones por beneficios a empleados	9.982.611	36.158	9.551.977	35.284	6.789.669	26.047	6.502.475	25.765	3.901.082	16.090
Pasivos por impuestos diferidos	643.166	2.330	774.059	2.859	738.407	2.833	2.594.794	10.281	2.228.929	9.193
Pasivos por impuestos no corrientes	141.989	514	70.543	261	-	-	-	-	-	-
Provisiones y contingencias	9.266.861	33.566	9.128.991	33.722	6.939.603	26.623	5.978.621	23.689	5.095.916	21.018
Otros pasivos	674.563	2.443	584.616	2.160	570.641	2.189	537.927	2.131	254.700	1.051
Pasivos no corrientes	64.894.446	235.057	53.361.597	197.115	49.111.560	188.408	54.046.617	214.151	59.600.344	245.824
Pasivos totales	91.513.083	331.474	75.103.896	277.430	66.936.182	256.789	70.893.228	280.902	75.987.700	313.414
Patrimonio										
Capital suscrito y pagado	25.040.067	90.699	25.040.067	92.497	25.040.067	96.062	25.040.067	99.217	25.040.067	103.279
Prima en emisión de acciones	6.607.699	23.934	6.607.699	24.408	6.607.699	25.349	-	-	-	-
Reservas	9.635.136	34.900	3.784.658	13.980	5.138.895	19.714	2.177.869	8.629	1.558.844	6.430
Otros resultados integrales	8.945.633	32.402	6.464.144	23.878	7.782.086	29.855	-	-	-	-
Otras partidas patrimoniales	-	-	-	-	-	-	12.971.829	51.399	14.420.711	59.479
Resultados acumulados	1.422.288	5.152	14.515.762	53.620	12.644.860	48.510	7.708.866	30.545	2.654.232	10.947
Patrimonio atribuible a los accionistas de la compañía	51.650.823	187.087	56.412.330	208.384	57.213.607	219.490	47.898.631	189.790	43.673.854	180.135
Interés no controlante	3.985.897	14.437	3.931.792	14.524	2.090.831	8.021	1.882.674	7.460	1.645.864	6.788
Total patrimonio	55.636.720	201.524	60.344.122	222.908	59.304.438	227.511	49.781.305	197.250	45.319.718	186.923
Total Pasivos y Patrimonio	147.149.803	532.998	135.448.018	500.338	126.240.620	484.301	120.674.533	478.152	121.307.418	500.337

*: Valor en millones de UVR

Fuente: Estados Financieros Consolidados 2016 – 2019. Estados Financieros Semestrales 2020

Tabla 56: Balance General relativo al total de activos

Balance General	2020	2019	2018	2017	2016
Activos					
Efectivo y equivalente de efectivo	6,28%	5,22%	5,00%	6,58%	6,93%
Cuentas comerciales y otras cuentas por cobrar, neto	3,27%	4,21%	6,49%	5,05%	3,47%
Inventarios, neto	3,42%	4,18%	4,04%	3,81%	3,17%
Otros activos financieros	2,64%	1,20%	4,22%	2,46%	4,38%
Activos por impuestos corrientes	2,10%	1,12%	0,82%	0,52%	0,93%
Instrumentos de patrimonio medidos a valor razonable	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,04%
Otros activos	1,26%	1,31%	0,81%	0,73%	0,85%
Activos mantenidos para la venta	0,00%	0,01%	0,04%	0,09%	0,11%
Activos corrientes	18,98%	17,25%	21,41%	19,25%	19,89%
Cuentas comerciales y otras cuentas por cobrar, neto	0,47%	0,58%	0,60%	0,64%	0,60%
Otros activos financieros	1,36%	2,48%	2,24%	2,95%	1,13%
Inversiones en compañías	2,28%	2,40%	1,46%	1,10%	1,28%
Propiedades, plantas y equipo	46,47%	47,40%	49,72%	50,85%	51,33%
Recursos naturales y del medio ambiente	21,18%	21,46%	18,28%	17,66%	18,42%
Activos por derecho de uso	0,24%	0,34%	0,00%	0,00%	0,00%
Intangibles	0,39%	0,36%	0,33%	0,32%	0,22%
Activos por impuesto diferidos	7,32%	6,37%	4,55%	5,91%	5,69%
Goodwill	0,62%	0,68%	0,73%	0,76%	0,76%
Otros activos	0,68%	0,70%	0,68%	0,56%	0,68%
Activos no corrientes	81,02%	82,75%	78,59%	80,75%	80,11%
Activos totales	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Balance General	2020	2019	2018	2017	2016
Pasivos					
Préstamos y financiaciones	6,46%	3,70%	3,18%	4,26%	3,40%
Cuentas comerciales y otras cuentas por pagar	8,82%	7,89%	7,09%	5,77%	5,65%
Provisiones por beneficios a empleados	1,27%	1,42%	1,44%	1,52%	1,63%
Pasivos por impuestos corrientes	0,38%	1,90%	1,39%	1,66%	1,76%
Provisiones y contingencias	0,52%	0,58%	0,65%	0,46%	0,68%
Instrumentos financieros derivados	0,05%	0,00%	0,07%	0,00%	0,00%
Otros pasivos	0,59%	0,55%	0,31%	0,28%	0,40%
Pasivos corrientes	18,09%	16,05%	14,12%	13,96%	13,51%
Préstamos y financiaciones	30,01%	24,53%	26,97%	31,82%	39,65%
Cuentas comerciales y otras cuentas por pagar	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%
Provisiones por beneficios a empleados	6,78%	7,05%	5,38%	5,39%	3,22%
Pasivos por impuestos diferidos	0,44%	0,57%	0,58%	2,15%	1,84%
Pasivos por impuestos no corrientes	0,10%	0,05%	0,00%	0,00%	0,00%
Provisiones y contingencias	6,30%	6,74%	5,50%	4,95%	4,20%
Otros pasivos	0,46%	0,43%	0,45%	0,45%	0,21%
Pasivos no corrientes	44,10%	39,40%	38,90%	44,79%	49,13%
Pasivos totales	62,19%	55,45%	53,02%	58,75%	62,64%
Patrimonio					
Capital suscrito y pagado	17,02%	18,49%	19,84%	20,75%	20,64%
Prima en emisión de acciones	4,49%	4,88%	5,23%	0,00%	0,00%
Reservas	6,55%	2,79%	4,07%	1,80%	1,29%
Otros resultados integrales	6,08%	4,77%	6,16%	0,00%	0,00%
Otras partidas patrimoniales	0,00%	0,00%	0,00%	10,75%	11,89%
Resultados acumulados	0,97%	10,72%	10,02%	6,39%	2,19%
Patrimonio atribuible a los accionistas de la compañía	35,10%	41,65%	45,32%	39,69%	36,00%
Interés no controlante	2,71%	2,90%	1,66%	1,56%	1,36%
Total patrimonio	37,81%	44,55%	46,98%	41,25%	37,36%
Total Pasivos y Patrimonio	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

12.3.2 Estado de Resultados

Tabla 57: Estado de Resultados

Estado de resultado	2020 2T	2020	2020*	2019	2019*	2018	2018*	2017	2017*	2016	2016*
Ingresos por ventas	23.513.642	58.937.027	213.478	70.846.769	261.704	67.819.935	260.180	55.210.224	218.761	47.732.350	196.874
Costos de ventas	-18.902.163	-41380917	-149.888	-44.957.508	-166.071	-41.169.527	-157.940	-36.893.474	-146.184	-34.236.571	-141.210
Utilidad bruta	4.611.479	17.556.110	63.591	25.889.261	95.634	26.650.408	102.240	18.316.750	72.577	13.495.779	55.664
Gastos de administración	-1.371.952	-2.447.752	-8.866	-2.151.599	-7.948	-1.653.858	-6.345	-1.764.524	-6.992	-1.923.268	-7.933
Gastos de operación y proyectos	-1.120.624	-2.436.501	-8.825	-2.631.754	-9.722	-2.903.132	-11.137	-2.926.065	-11.594	-2.751.687	-11.349
(Gasto) recuperación impairment de activos a largo plazo	-1.204.279	-2.078.065	-7.527	-1.747.572	-6.455	-346.604	-1.330	1.373.031	5.440	-841.966	-3.473
Otros ingresos (gastos) operacionales, neto	1.411.374	1.939.759	7.026	1.056.769	3.904	-35.455	-136	505.403	2.003	274.112	1.131
EBIT / Resultado de la operación	2.325.998	12.533.551	45.398	20.415.105	75.412	21.711.359	83.292	15.504.595	61.434	8.252.970	34.040
Resultado financiero											
Ingresos financieros	793.095	1.604.763	5.813	1.623.336	5.997	1.129.563	4.333	1.159.356	4.594	1.311.743	5.410
Gastos financieros	-2.090.444	-3.757.679	-13.611	-3.334.469	-12.317	-3.511.814	-13.472	-3.665.390	-14.523	-3.463.540	-14.286
Utilidad por diferencia en cambio neta	32.991	53.311	193	40.639	150	372.223	1.428	5.514	22	968.270	3.994
	-1.264.358	-2.099.605	-7.605	-1.670.494	-6.171	-2.010.028	-7.711	-2.500.520	-9.908	-1.183.527	-4.882
Participación en los resultados de la compañía	76.545	253.682	919	354.274	1.309	154.520	593	32.791	130	-9.711	-40
Utilidad antes de impuestos a las ganancias	1.138.185	10.687.628	38.712	19.098.885	70.550	19.855.851	76.174	13.036.866	51.656	7.059.732	29.118
Gasto por impuesto a las ganancias	-356.321	-2.654.528	-9.615	-4.596.413	-16.979	-7.322.019	-28.090	-5.634.944	-22.328	-4.655.495	-19.202
Utilidad neta del periodo	781.864	8.033.100	29.097	14.502.472	53.571	12.533.832	48.084	7.401.922	29.329	2.404.237	9.916
Utilidad básica por acción (pesos / UVR)	3,8		-	322	1	281	1	161	1	38	0

*: Valor en millones de UVR

Fuente: Estados Financieros Consolidados 2016 – 2019. Estados Financieros Semestrales 2020

Tabla 58: Estado de Resultados relativos al Total de ventas.

Estado de resultado	2020	2019	2018	2017	2016
Ingresos por ventas	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Costos de ventas	70,21%	63,46%	60,70%	66,82%	71,73%
Utilidad bruta	29,79%	36,54%	39,30%	33,18%	28,27%
Gastos de administración	4,15%	3,04%	2,44%	3,20%	4,03%
Gastos de operación y proyectos	4,13%	3,71%	4,28%	5,30%	5,76%
(Gasto) recuperación impairment de activos a largo plazo	3,53%	2,47%	0,51%	2,49%	1,76%
Otros ingresos (gastos) operacionales, neto	3,29%	1,49%	0,05%	0,92%	0,57%
EBIT / Resultado de la operación	21,27%	28,82%	32,01%	28,08%	17,29%
Resultado financiero					
Ingresos financieros	2,72%	2,29%	1,67%	2,10%	2,75%
Gastos financieros	6,38%	4,71%	5,18%	6,64%	7,26%
Utilidad por diferencia en cambio neta	0,09%	0,06%	0,55%	0,01%	2,03%
	3,56%	2,36%	2,96%	4,53%	2,48%
Participación en los resultados de la compañía	0,43%	0,50%	0,23%	0,06%	0,02%
Utilidad antes de impuestos a las ganancias	18,13%	26,96%	29,28%	23,61%	14,79%
Gasto por impuesto a las ganancias	4,50%	6,49%	10,80%	10,21%	9,75%
Utilidad neta del periodo	13,63%	20,47%	18,48%	13,41%	5,04%

12.3.3 Estado de flujo de efectivo

Estado de flujo efectivo	2020	2019	2018	2017	2016
Flujo de actividades operativas					
Utilidad neta del periodo	8.033.100	14.502.472	12.533.832	7.401.922	2.404.237
Ajustes para conciliar la utilidad neta con el efectivo provisto por las operaciones	8.545.342	12.425.602	12.893.648	12.228.904	12.238.691
Gasto por impuesto a las ganancias	2.654.528	4.596.413	7.322.019	5.634.944	4.655.495
Depreciación, agotamiento y amortización	8.803.064	8.567.931	7.689.998	8.266.495	7.592.149
Utilidad por diferencia en cambio	-53.311	-40.639	-372.223	-5.514	-968.270
Costo financiamiento de préstamos y financiaciones	2.085.723	1.894.490	2.399.414	2.385.994	2.765.024
Costo financiamiento de otros pasivos	812.061	757.509	668.782	753.047	580.491
Baja de activos exploratorios y pozos secos	270.322	340.271	898.924	898.264	342.691
Pérdida (utilidad) en venta o retiro de activos no corrientes	64.233	121.121	-504	26.686	78.990
Utilidad (pérdida) en adquisición de participaciones	-1.897.574	-1.048.924	12.065	-451.095	-
Pérdida por impairment de activos de corto plazo	-20.350	90.441	136.044	30.600	74.393
Pérdida (recuperación) por impairment de activos de largo plazo	881.090	1.747.572	346.604	-1.373.031	841.966
Pérdida (utilidad) por valoración de activos financieros	1.213.555	18.551	-92.906	-104.706	-59.593
Utilidad por método de participación patrimonial	-219.636	-354.274	-154.520	-32.791	9.711
Utilidad en venta de activos mantenidos para la venta	-89.382	-2.846	-358	-166.389	-
Utilidad realizada en venta de instrumentos de patrimonio medidos a valor razonable	-77.984			-13.236	-47.129
Pérdida por ineffectividad en coberturas	10.971	5.173	34.892	13.707	-
Pérdida por diferencia en cambio realizada sobre coberturas de exportaciones	739.639	1.028.516	655.533	583.232	720.137
Impuesto de renta pagado	-6.631.605	-5.295.703	-6.650.116	-4.217.303	-4.347.364
Cambios netos en operación con activos y pasivos	-2.397.986	783.666	-3.034.984	-2.657.200	-409.988
Cuentas comerciales y otras cuentas por cobrar	2.084.473	2.381.905	-1.946.745	-2.189.473	-1.400.583
Inventarios	523.068	-597.552	-448.135	-323.626	-217.198
Cuentas comerciales y otras cuentas por pagar	-2.733.507	1.389.064	1.355.175	21.417	-619.131
Activos y pasivos por impuestos corrientes	-1.905.024	-1.409.334	-1.413.915	-493.533	2.547.232
Provisiones corrientes por beneficios a empleados	-124.880	-234.629	-181.060	-227.384	-11.677
Provisiones y contingencias	-238.143	-253.043	-181.761	104.135	-827.153
Otros activos y pasivos	-3.974	-492.745	-218.543	451.264	118.522
Efectivo neto provisto por las actividades de operación	14.180.456	27.711.767	22.392.496	16.973.626	14.232.940

Estado de flujo efectivo	2020	2019	2018	2017	2016
Flujos de efectivo de las actividades de inversión					
Inversión en propiedades, planta y equipo	-3.988.850	-4.012.659	-3.302.929	-2.363.283	-3.646.929
Inversión en recursos naturales y del medio ambiente	-8.741.295	-9.798.193	-5.051.828	-3.426.405	-2.121.295
Adquisición de participaciones en operaciones conjuntas	-	-	-	-141.950	-
Adquisiciones de intangibles	-104.424	-168.289	-105.669	-175.868	-69.253
Venta (compra) de otros activos financieros	987.263	3.117.549	-843.611	564.754	-5.446.507
Intereses recibidos	420.342	481.674	383.624	405.562	386.001
Dividendos recibidos	166.419	189.169	108.991	270.136	437.803
Producto de la venta de activos mantenidos para la venta	9.446	-	-	159.041	-
Producto de la venta de instrumentos de patrimonio medidos a valor razonable	-	-	-	56.930	966.715
Producto de la venta de activos	77.390	154.780	169.317	267.324	109.896
Efectivo neto usado en actividades de inversión	-11.173.709	-10.035.969	-8.642.105	-4.383.759	-9.383.569
Flujos de efecto en actividades de financiación					
Adquisición de préstamos y financiaciones	12.055.151	359.876	517.747	444.827	4.594.640
Pagos de capital	-1.545.824	-1.596.630	-9.270.262	-9.007.340	-3.149.917
Pagos de intereses	-1.937.985	-1.766.223	-2.610.562	-2.696.979	-2.495.446
Pagos por arrendamientos	-321.423	-300.326	-	-	-
Dividendos pagados	-9.270.075	-13.867.029	-4.427.701	-1.504.647	-1712298
Efectivo neto usado en actividades de financiación	-1.020.155	-17.170.332	-15.790.778	-12.764.139	-2.763.021
Efecto de la variación en tasas de cambio sobre efectivo y equivalentes de efectivo	567.590	258.548	406.246	-290.310	-226.333
Aumento (disminución) neta en el efectivo y equivalentes de efectivo	2.554.183	764.014	-1.634.141	-464.582	1.860.017
Efectivo y equivalentes de efectivo al inicio del periodo	7.075.758	6.311.744	7.945.885	8.410.467	6.550.450
Efectivo y equivalentes de efectivo al final del periodo	9.629.941	7.075.758	6.311.744	7.945.885	8.410.467

Fuente: Estados Financieros Consolidados 2016 – 2019. Estados Financieros Semestrales 2020

12.4 Resultado de regresiones de mercado.

Intervalo jul-16 - jun-18
COLCAP- ECOPETROL

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,5875
Coefficiente de determinación R ²	0,3451
R ² ajustado	0,3387
Error típico	0,0313
Observaciones	104

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	0,0527	0,0527	53,7507	0,0000
Residuos	102	0,1000	0,0010		
Total	103	0,1527			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	0,0049	0,0031	1,5699	0,1195	-0,0013	0,0110
Retorno de mercado	1,5313	0,2089	7,3315	0,0000	1,1170	1,9456

Intervalo jul-18 - jun-20
COLCAP-ECOPETROL

Estadísticas de la regresión

Coefficiente de correlación múltiple	0,7728
Coefficiente de determinación R ²	0,5972
R ² ajustado	0,5932
Error típico	0,0474
Observaciones	104

**ANÁLISIS DE
VARIANZA**

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	0,3391	0,3391	151,2067	0,0000
Residuos	102	0,2288	0,0022		
Total	103	0,5679			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	0,0004	0,0047	0,0886	0,9295	-0,0088	0,0096
Retorno de mercado	1,2726	0,1035	12,2966	0,0000	1,0674	1,4779

12.5 Precio de la acción de otras compañías petroleras

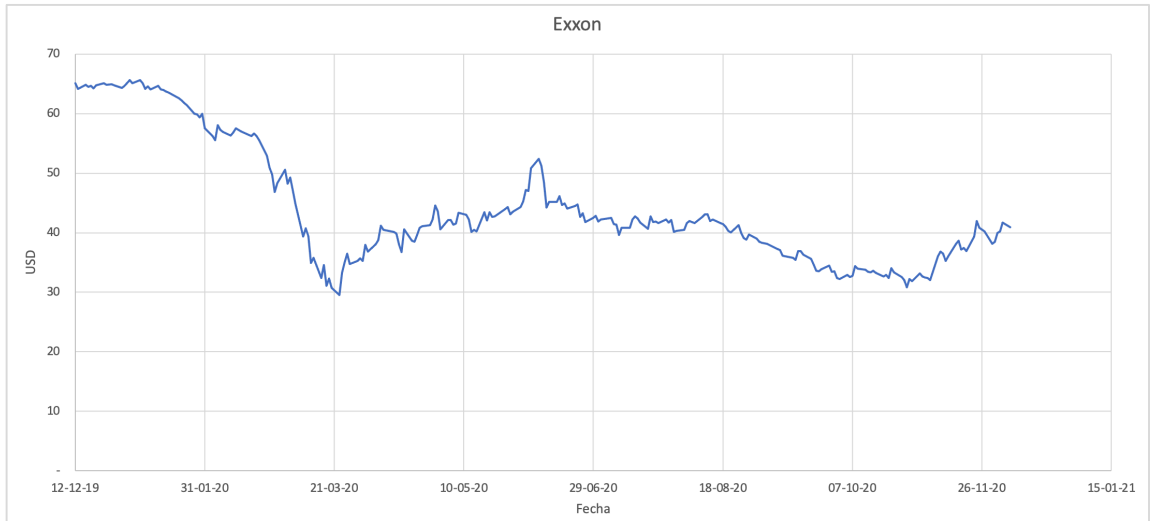


Ilustración 5: Precio de la acción de Exxon Mobile, 12-12-19 a 07-12-20 (Fuente: Yahoo Finance).

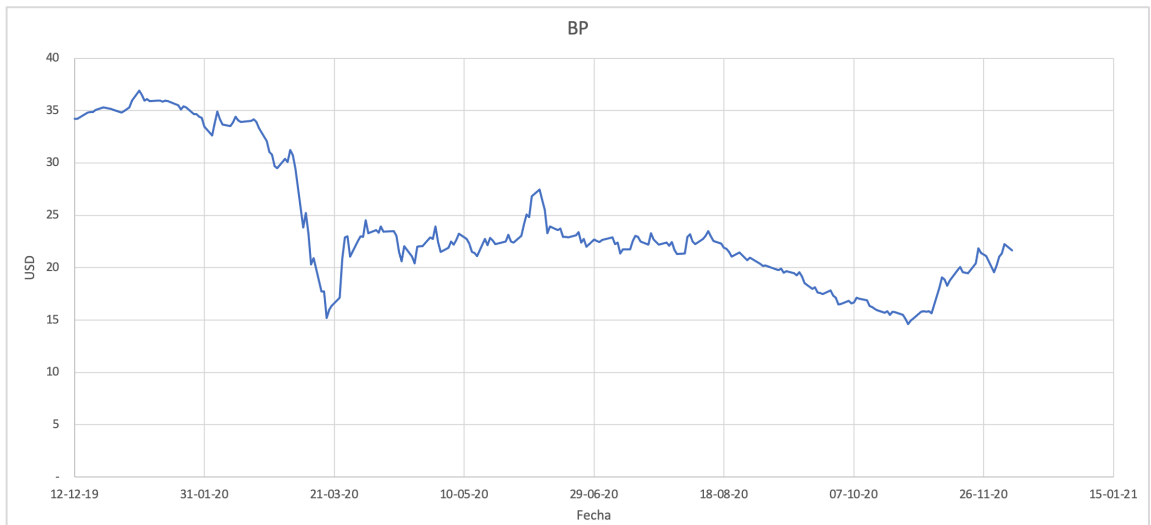


Ilustración 6: Precio de la acción BP, 12-12-19 a 07-12-20 (Fuente: Yahoo Finance).

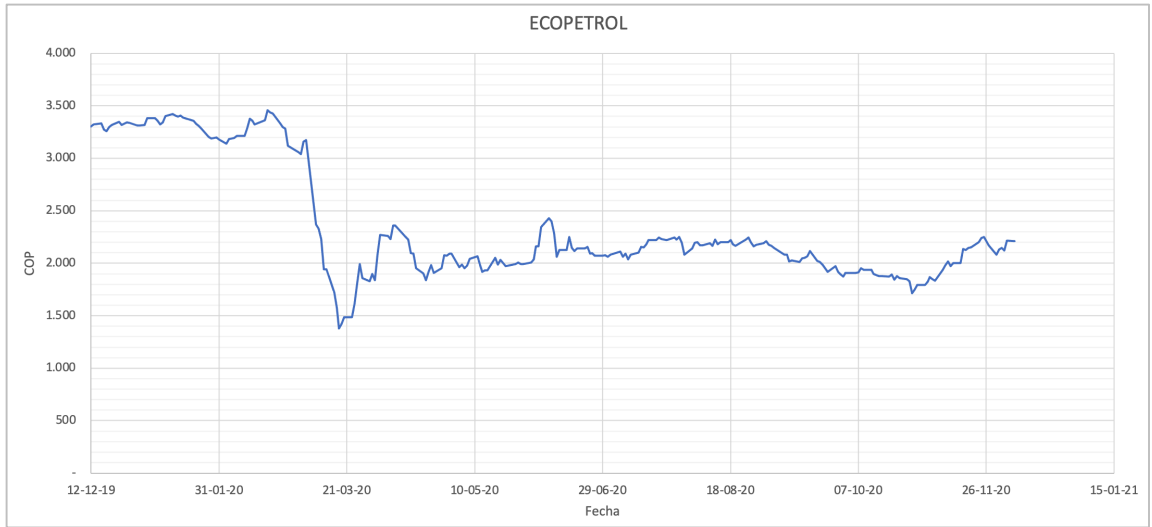


Ilustración 7: Precio de la acción de ECOPETROL, 12-12-19 a 07-12-20 (Fuente: Bolsa de Valores de Colombia).