Calle 12 n.º 1-17 Este fax (57-1) 341 7066
PBX (57-1) 341 9900 / 342 0288
exts. 1010/09/07/04/03
figri@uexternado.edu.co
www.uexternado.edu.co
Bogotá - Colombia

Bogotá, abril 21 de 2023

Señores
ERNST & YOUNG SAS
La Ciudad

Apreciados señores,

En el marco de la consultoría "estudio técnico y legal efectos de la reforma tributaria en la industria de minería", hacemos entrega del presente peritaje técnico económico/financiero.

CUESTIONARIO PERITAJE ECONÓMICO/FINANCIERO - NO DEDUCIBILIDAD REGALÍAS

Considerando que la exposición de motivos del Proyecto de Ley de Reforma Tributaria para la Igualdad y la Justicia Social que concluyó con la expedición de la Ley 2277, afirma que "*los ciclos de precios del carbón duran, en promedio, cerca de 7 años*"[1], el perito se servirá dar respuesta a las siguientes preguntas, considerando, cuando sea aplicable, el período de 7 años más reciente del que se tenga información pública disponible.

COMPONENTE ECONÓMICO - FINANCIERO

1. **Definir qué es la tasa efectiva de tributación (TET) de conformidad con las Normas Internacionales de Información Financiera (NIC 12) y qué componentes se tienen en cuenta en su cálculo. Así mismo, señale si este concepto varía dependiendo del sector de la economía.**

De acuerdo con el parágrafo 86 de la NIC 12 (IFRS, 2016), "La tasa promedio efectiva será igual al gasto (ingreso) por el impuesto a las ganancias dividido entre la ganancia contable" (p. 40).

$$TET = \frac{Gasto\ por\ impuesto\ a\ las\ ganancias}{Ganancia\ contable} \qquad (1)$$

[1] Página 60 del Proyecto de Ley 118 de 2022 Cámara.

Con respecto al numerador en el cálculo de la TET, el parágrafo 5 de la norma indica que el gasto (ingreso) por el impuesto a las ganancias "es el importe total que, por este concepto, se incluye al determinar la ganancia o pérdida neta del periodo, conteniendo tanto el impuesto corriente como el diferido" (p. 6)

De acuerdo con el parágrafo 80 de la NIC 12 los componentes del gasto (ingreso) por impuesto a las ganancias pueden incluir:

a) *gasto (ingreso) por impuesto corriente;*
b) *cualesquiera ajustes reconocidos en el periodo para el impuesto corriente de periodos anteriores;*
c) *el importe del gasto (ingreso) por impuestos diferidos relacionado con el nacimiento y reversión de diferencias temporarias;*
d) *el importe del gasto (ingreso) por impuestos diferidos relacionado con cambios en las tasas fiscales o con la aparición de nuevos impuestos;*
e) *el importe de los beneficios de carácter fiscal procedentes de pérdidas fiscales, créditos fiscales o diferencias temporarias, no reconocidos en periodos anteriores, que se han utilizado para reducir el gasto por impuestos del presente periodo;*
f) *el importe de los beneficios de carácter fiscal procedentes de pérdidas fiscales, créditos fiscales o diferencias temporarias, no reconocidos en periodos anteriores, que se han utilizado para reducir el gasto por impuestos diferidos;*
g) *el impuesto diferido surgido de la baja, o la reversión de bajas anteriores, de saldos de activos por impuestos diferidos, de acuerdo con lo establecido en el párrafo 56; y*
h) *el importe del gasto (ingreso) por el impuesto, relacionado con los cambios en las políticas contables y los errores que se han incluido en la determinación del resultado del periodo, de acuerdo con la NIC 8, porque no ha podido ser contabilizado de forma retroactiva.* (IFRS, 2016, p. 37)

Con respecto al denominador en el cálculo de la TET, el parágrafo 5 de la norma indica que la ganancia contable es "la ganancia neta o la pérdida neta del periodo antes de deducir el gasto por el impuesto a las ganancias" (p. 6).

Es relevante indicar que, de acuerdo con la NIC 12, esta medida de la tasa efectiva de tributación se refiere únicamente a los impuestos asociados a las ganancias y no contempla otros componentes de la carga tributaria de la que puede ser objeto una empresa. Este cálculo ofrece una medida más cercana a la realidad de la carga tributaria que afronta una empresa que la que podría representar la tasa estatutaria (nominal) de tributación.

Diferencias sectoriales

El cálculo de la TET, al incluir los componentes indicados más arriba, será función de las características de las estructuras tributarias de los diferentes sectores de la economía. En tanto diferentes sectores sean objeto de diferentes tarifas de renta, cuenten con diferentes políticas contables o sean objeto de diferentes ajustes por variaciones temporales, podrán tener tasas efectivas de tributación a las ganancias diferentes.

2. **Definir qué es la tasa de *Government Take* y qué componentes se tienen en cuenta dentro de su cálculo. ¿Cómo se diferencia de la TET definida en la respuesta a la pregunta anterior? Así mismo, señale si este concepto varía dependiendo del sector de la economía.**

El *Government Take* es una medida financiera de carga fiscal aplicable a varios sectores de la economía y mayoritariamente empleada en sectores como el de carbón, petróleo y gas que complementa medidas como la Tasa Efectiva de Tributación. Esta es una medida porcentual de la participación del gobierno en los flujos de un proyecto (Franco y Dangond, 2017). De acuerdo con Martínez (2022) la TET puede omitir ciertos pagos que las empresas realizan al gobierno, como las regalías o el impuesto a los explosivos.[2] El *Government Take* incluye también los costos de inversión de capital, de contratación y financiamiento, y los pagos que las empresas deben hacer a las agencias gestoras de los recursos petroleros o carboníferos de un país como proporción de las utilidades potenciales de un proyecto (Franco y Dangond, 2017).

En una definición alternativa, Lopez, Montes, Garavito y Collazos (2012) indican que el *Government Take* corresponde a la participación del gobierno en los flujos de caja neto de un proyecto.[3] Una estimación precisa del *Government Take* de un proyecto requerirá proyecciones del flujo de caja para la vida del proyecto que permitan identificar los ingresos, costos y gastos del mismo, así como los pagos que se realizan a favor del gobierno por conceptos como impuestos y regalías. Una

[2] Este sin embargo, es un caso debatido, pues el estudio de la ANDI (2014) citado en Avendaño 2016 incluye las regalías dentro del numerador de la TET.

[3] Es importante diferenciar el concepto de *Government Take* del de *State Take*. En el primer caso se comparan los egresos por impuestos y regalías con todos los flujos del proyecto. En el segundo, aparte de los impuestos y regalías, se deben agregar los pagos que se hacen al gobierno en forma de dividendo cuando la empresa tiene participación estatal. Este sería el caso de compañías como Ecopetrol (López, Montes, Garavito y Collazos, 2012).

vez se han realizado estas proyecciones, todos los flujos se deben traer a valor presente usando la tasa de costo de oportunidad de la firma. Entonces, el *Government Take* corresponderá a la razón entre el valor presente de los pagos que se realizan al gobierno durante la vida del proyecto y el valor presente neto del flujo de caja libre del proyecto (Martén, Whittaker y Martínez de Bourio, 2015).

Martén, Whittaker y Martínez de Bourio (2015) resaltan que esta medida es relevante en tanto define la competitividad de un país o jurisdicción tributaria en un mercado con alta movilidad del capital y diversas oportunidades globales de exploración y explotación. El porcentaje de *Government Take* en la industria carbonífera se vuelve aún más relevante para la toma de decisiones de potenciales inversionistas cuando los precios del carbón caen y comprimen los márgenes de ganancia para todos quienes participan en el negocio.[4]

Es posible construir una aproximación al *Government Take* a partir de la TET calculada exclusivamente a partir del impuesto a la ganancia como se planteó en la respuesta a la pregunta anterior. Para lograrlo habrá que ampliar la definición de carga tributaria en el numerador para que incluya la mayor cantidad de impuestos y contraprestaciones a favor del estado posibles. De hecho, varios analistas han indicado que la TET -planteada en la ecuación 1- puede ampliarse para incorporar componentes adicionales de la carga tributaria de las empresas que reflejen de forma más clara el componente de las utilidades o del flujo de caja del que participa el gobierno en una empresa.[5]

Esta aproximación, además, resuelve una dificultad técnica planteada por la definición de *Government Take* planteada por Lopez, Montes, Garavito y Collazos (2012), pues llegar al valor presente del flujo de caja de un proyecto o de un sector requiere información muy detallada que no suele estar disponible. Así, es usual encontrar una definición de *Government Take* en la que el denominador es una

[4] En muchos casos, el *Government Take* aumenta en la medida en que los precios del *commodity* subyacente aumentan. Esto se debe a que hay un componente de ganancias compartidas o de carga tributaria adicional sobre las bonanzas. En el caso de la ley 2277 de 2022, este porcentaje se refleja en la sobretasa que se cobra a la industria del petróleo o del carbón cuando los precios se ubican por encima de determinado percentil en la distribución empírica de los precios mensuales de los últimos 10 años.

[5] En la respuesta a la pregunta 1 se hace referencia a la TET por concepto de impuesto a las ganancias. Aquí utilizaremos el concepto de TET extendida o de *Government Take* para identificar aproximaciones más amplias que las de la NIC 12 a una estimación sobre el impacto de la carga tributaria en las utilidades o flujos de una empresa.

medida de utilidad similar a la Tasa Efectiva de Tributación y que podría entenderse como una Tasa Efectiva de Tributación extendida.

Dado que el *Government Take* busca explicar qué proporción de los flujos de un proyecto es capturada por el estado a través de impuestos, tributos y contribuciones, es razonable que a la utilidad neta final se le devuelvan todos los pagos que ha hecho la empresa al Estado. Así, si se le suma la provisión del impuesto a l renta se obtiene la utilidad antes de impuestos. A ese valor se le deben sumar todos los impuestos que componen el *Government Take* para tener una idea, contable, de el valor de los flujos que se repartirían entre el gobierno y los accionistas. Si se quisiera extender el ejercicio a todas las partes interesadas, se podrían sumar a dicho guarismo todos los pagos realizados por concepto de intereses, abonos a capital y pagos de cuotas de créditos. Con toda esta información, se podría estimar cómo se reparte las utilidades de la compañía entre las partes interesadas.

Motivación detrás del cálculo del *Government Take* como una TET extendida

De acuerdo con el Banco de la República (2021) y con el trabajo realizado por Rincón-Castro y Delgado-Rojas (2017) las tasas estatutarias (nominales) de tributación no reflejan de forma suficiente la carga tributaria de la que son deudos empresas y trabajadores. Entre otros factores, la tasa estatutaria (nominal) de tributación no tiene en cuenta:

- Beneficios tributarios "que pueden tomar la forma de exclusiones, exenciones, deducciones, tratamientos especiales o descuentos" (Banco de la República, 2021).
- Tributación a nivel departamental y municipal. Entre los tributos de niveles diferentes al nacional se cuentan impuestos como el ICA, el predial y la sobretasa a la gasolina. Dependiendo del autor, se identifican entre 81 y 112 tributos territoriales.[6]
- La carga tributaria asociada a la creación de empleo formal y que incluye los pagos obligatorios que deben hacer las empresas por pagos de seguridad social y los aportes parafiscales a las cajas de compensación, al Servicio

[6] Sarmiento-Perez (2022) identifica 21 impuesto y 60 estampillas, mientras que Avendaño (2016) identifica 28 impuestos y 84 estampillas

Nacional de Aprendizaje – SENA y al Instituto Colombiano de Bienestar Familiar – ICBF.

Así las cosas, para medir de forma más completa el impacto de los impuestos sobre la actividad empresarial, se hace necesario estimar una medida diferente. La Tasa Efectiva de Tributación extendida atiende las serias limitaciones de la tasa estatutaria (nominal) en la medición de impacto de la estructura tributaria y de las exenciones sobre la actividad económica (Rincón-Castro y Delgado-Rojas, 2017).[7] Esta TET extendida es una medida más amplia que la TET presentada en la respuesta a la pregunta anterior, toda vez que la información de impuestos en el numerador de la TET extendida incorporará rubros que exceden el impuesto a las ganancias para tratar de aproximar una medida global de *Government Take*.

Componentes para el cálculo de la TET extendida

De acuerdo con la literatura, hay varias formas para estimar la TET extendida, que consiste en una razón entre carga tributaria y alguna medida de utilidad.

En lo atinente al denominador del guarismo, López (2022) indica que este debe corresponder a sus utilidades antes de impuestos. Gómez y Steiner (2015), indican que el denominador debe ser la utilidad operacional antes de impuestos pues es esta la utilidad que se origina exclusivamente a partir de la actividad de la empresa. Por otra parte, Téllez (s.f.) y Avendaño (2016) indican que el denominador debe corregirse para que sea la utilidad antes de impuestos y beneficios tributarios. Este ajuste busca reflejar que, a mayores exenciones y beneficios tributarios, la tasa efectiva de tributación se reducirá.

El cálculo del numerador, para reflejar la totalidad de la carga tributaria de una empresa también reviste complejidades. Avendaño (2016) indica que en el numerador deben incluirse todos los impuestos que paga la empresa, sin importar si se trata de tributos del orden nacional, departamental o municipal. Además, indica que en los casos en que se realizan estudios sobre sectores completos es

[7] En la mayoría de textos aquí descritos los autores hablan de la Tasa Efectiva de Tributación. Aquí la definiremos como la Tasa Efectiva de Tributación Extendida para diferenciarla de la TET definida a partir de la NIC 12, presentada en la respuesta a la pregunta 1 y que hace referencia únicamente a la carga tributaria asociada al impuesto a la ganancia. Esta TET extendida es, además, una buena aproximación al *Government Take*, sin que se requiera utilizar en el denominador una medida de flujo de caja de difícil cálculo.

importante excluir a las empresas que dan pérdida pues su inclusión puede distorsionar el indicador y reducir su comparabilidad.

En su trabajo Avendaño (2016) presenta diversas metodologías para calcular la TET extendida en función de las fuentes de información disponible. Por una parte, la TET extendida se puede medir a través del uso de encuestas, tal como en un estudio referenciado por el autor y realizado por la ANDI en 2014. En este estudio se incluyeron en el numerador los impuestos directos e indirectos de los órdenes nacional, departamental y municipal, a saber:

- Nacionales: impuesto neto de renta, valor causado del CREE, impuesto a las ganancias ocasionales, el IVA que constituye costo o gasto, el IVA sobre activos fijos, el impuesto al patrimonio, los aranceles, el gravamen a los movimientos financieros, las regalías y compensaciones, el impuesto al consumo nacional, el impuesto a la gasolina y al ACPM, el impuesto de registro y la contribución a las Superintendencias.
- Regionales: impuesto de industria y comercio y de avisos y tableros, la contribución de valorización, el impuesto predial, el impuesto al consumo territorial cuando es asumido por la empresa, los impuestos por publicidad exterior visual, el alumbrado público, estampillas y vehículos.
- Otros: impuestos específicos del sector si son asumidos por la empresa, cobros de seguridad social y parafiscales y otros impuestos.

Por otra parte, Gomez y Steiner (2014) utilizan la información publicada en las Superintendencias Financiera y de Sociedades para la vigencia fiscal de 2013. Filtran las empresas para incluir solamente aquellas que generaron utilidades antes de impuestos, tienen patrimonio positivo y tienen pago declarado del impuesto de renta. En este cálculo incluyeron las cuentas PUC asociadas al impuesto de renta y otros impuestos, además de las contribuciones relacionadas con la nómina. También incluyeron otras cuentas PUC donde estarían registrados otros impuestos como el gravamen a los movimientos financieros, y el impuesto al patrimonio. También incluyen cuentas que pueden tener otros impuestos tales como los impuestos de industria y comercio, timbre, propiedad raíz, y valorización.

Finalmente, Avendaño (2016) cita el estudio de Ávila (2015) en el que se calcula la TET extendida a partir de las declaraciones de renta de empresas. En este estudio el numerador de la TET incluye impuestos como el impuesto de renta, CREE,

impuesto de patrimonio, gravamen a los movimientos financieros, IVA no deducible a los bienes de capital, impuesto predial, impuesto de industria y comercio, contribuciones a la seguridad social y aportes parafiscales.

Estos estudios contrastan con aquel presentado por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público (2022b) para el sector de carbón e hidrocarburos en el que el numerador para el cálculo de la TET se restringe al impuesto de renta considerado de forma amplia, es decir la renta empresarial, la sobretasa a la renta, el impuesto a los dividendos y la no deducibilidad de las regalías. En este caso, son muchos impuestos del nivel nacional y regional los que se excluyen del cálculo, impidiendo la comparabilidad de los resultados con los de otros estudios. Esta perspectiva, es más cercana a la de la TET en función de los impuestos a las ganancias presentada en la respuesta a la pregunta anterior que a la idea de un *Government Take* al que se trata de aproximar el cálculo de la TET extendida al que se hace referencia en este apartado.

Siguiendo a la ANDI (2022), si la medida de la TET va a ser útil para comparar entre diversas economías o diversas alternativas de inversión, es esencial que esta métrica incluya la carga total de tributos sobre la actividad y no solo una selección de estos. La incorporación del universo completo de impuestos debería tener en cuenta también los impuestos pagados por anticipado o diferidos, así como los beneficios tributarios que generan desajustes temporales entre las bases fiscales y contables.

***Government Take* VS TET**

Así las cosas, una diferencia sustancial entre la TET presentada en la respuesta a la pregunta 1 y el *Government Take* es que la primera se calcula como proporción de alguna medida de utilidad mientras que el segundo se calcula, en teoría, como proporción del flujo de caja neto del proyecto. Sin embargo, obtener el valor del flujo de caja neto de un proyecto puede representar un reto a nivel técnico, sobre todo cuando se quiere hacer un cálculo sectorial o cuando sólo se cuenta con información pública. De ahí que, para este estudio, el denominador del *Government Take* también pueda ser alguna medida de la utilidad. Así, la aproximación al *Government Take* aquí planteado se puede entender también como una Tasa Efectiva de Tributación Extendida.

La principal diferencia entre la TET extendida y la TET planteada en la respuesta a la primera pregunta radica en que la primera busca incorporar todos los flujos que se remiten al estado en el curso de la operación, y no solo aquellos que emergen del impuesto a la ganancia. Así, el numerador de la TET extendida incorporará todos los impuestos nacionales, regionales, municipales, los impuestos que emergen de las relaciones laborales, las regalías, los tributos y todas las tasas que se deben pagar a las autoridades encargadas de administrar los recursos naturales asociados a los negocios bajo estudio. El único pago al estado que no debe incluirse en esta estimación del *Government Take* es el pago que se hace por concepto de dividendos en las empresas mixtas en las cuales el gobierno tiene participación.

Por tanto, es dable concluir que el *Government Take* es una medida más amplia que la Tasa Efectiva de Tributación y que refleja de forma más comprensiva la carga fiscal que se impone a un sector dado de la economía.

El *Government Take* para diferentes sectores de la economía

El valor del *Government Take* no es uniforme a través de todos los sectores. Depende de la estructura fiscal que impacta a cada uno de los sectores y puede variar entre ellos. Adicionalmente, según López, Montes, Garavito y Collazos (2012) el *Government Take* para el sector de hidrocarburos cambia en función del tipo de contrato de exploración o explotación al que se haga referencia en tanto los costos, responsabilidades y tributos adeudados en cada uno de ellos puede variar. Martén, Whittaker y Martínez de Bourio (2015) encuentran evidencia similar para distintos tipos de contratos en un análisis internacional. Finalmente, el *Government Take* es variante a través del tiempo en función de los precios del *commodity* subyacente, incluso cuando se mantiene constante la carga fiscal.

3. Definir los conceptos de retorno sobre el patrimonio (ROE), costo promedio ponderado de capital (WACC) y valor económico añadido (EVA).

Todo ente económico que hace un registro contable de sus operaciones presenta un estado financiero conocido como el Estado de Resultados.[8] Este estado financiero presenta, típicamente, resultados acumulados entre dos fechas, usualmente un año. En este se registran los ingresos y los egresos asociados al discurrir de los negocios para dicho periodo y arroja varias de las cuentas que son analizadas por

[8] También se le conoce como "Estado Integral de Resultados", "Estado de pérdidas y ganancias", entre otros.

inversionistas y analistas a la hora de determinar la viabilidad financiera, la estrategia, y las decisiones de inversión, financiación y reparto de utilidades tomadas por la gerencia (Damodaran, Applied Corporate Finance, 2014). A lo largo del estado de resultados se encuentran cuentas sub totalizadoras como la utilidad bruta, el EBITDA, la utilidad operacional, y la utilidad neta, en este orden, tal como se puede ver en la ***Figura 1***.

Figura 1: Cuentas del estado de resultados

1	Ventas Brutas
2	(Devoluciones, Rebajas y Descuentos)
3	Otros Ingresos Operacionales
4	**Ventas Netas**
5	Costo de Ventas
6	**Utilidad Bruta**
7	Gastos Operacionales
8	**EBITDA**
9	Depreciación y Amortización
10	**Utilidad Operacional - EBIT**
11	Gasto de Intereses
12	Otros Ingresos / (Egresos) Financieros
13	Otros Ingresos / (Egresos) No Operacionales
14	Utilidad / (Pérdida) en Venta de Activos
15	Utilidad / (Pérdida) por Diferencia en Cambio
16	Resultado Atribuible a Participaciones no Controladoras
17	**Utilidad antes de impuestos**
18	Provisión Impuesto a la Renta
19	**Utilidad Neta del Ejercicio**

Fuente: Diseño de los autores

Cabe precisar, que siempre que hablemos de márgenes, es preciso tener en cuenta que estos son el resultado de comparar diferentes cuentas subtotales - medidas de utilidad - con los ingresos operacionales netos o las Ventas Netas (línea 4 en la **Figura 1**).[9] Las siguientes son las ecuaciones más utilizadas a la hora estudiar los márgenes de ganancia:

$$\text{Margen Bruto (\%)} = \frac{\text{Utilidad Bruta}}{\text{Ventas Netas}} \qquad (2)$$

$$\text{Margen EBITDA (\%)} = \frac{\text{EBITDA}}{\text{Ventas Netas}} \qquad (3)$$

[9] Ventas Netas = Ventas Brutas – devoluciones – rebajas – descuentos + otros ingresos operacionales

$$\text{Margen Operacional (\%)} = \frac{\text{Utilidad Operacional}}{\text{Ventas Netas}} \qquad (4)$$

$$\text{Margen Neto (\%)} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas Netas}} \qquad (5)$$

En línea con lo anterior, la utilidad bruta (línea 6 en la **Figura 1**), el primer elemento de esta cadena de medidas de utilidad es el resultado de sustraerle, a las Ventas Netas (línea 4 en la **Figura 1**), los costos asociados a estas ventas (línea 5 en la **Figura 1**). Estos costos son típicamente de tres tipos: variables, fijos y semi variables.

> *Costos variables*: son todos aquellos que se generan si hay operación o producción. Es decir, son proporcionales al aumento o disminución del volumen de unidades producidas. Corresponden generalmente a las materias primas y los materiales de envase y empaque, la mano de obra directa y los combustibles, entre otros.
>
> *Costos fijos*: son aquellos que en su importe total permanecen relativamente constantes durante cierto período de tiempo y para un nivel de actividad que se mantienen en un rango estable. Estos costos, por su naturaleza, se generan exista o no producción. Pertenecen a esta clase de costos el salario de los supervisores de producción, el arrendamiento del área ocupada por los centros de producción, ya sean procesadores o de servicios, entre otros.
>
> *Costos semivariables*: tienen características tanto de los costos fijos como de los costos variables y son típicamente aquellos que tienen cargos fijos mensuales de base y cuyo costo aumenta a medida que hay producción. Algunos ejemplos de estos costos son los servicios públicos como el servicio de agua o el servicio de electricidad, entre otros.

Llegados a este punto, con la utilidad bruta es posible calcular el margen bruto (**Ecuación 2**), el cual es el cociente que se obtiene de dividir la Utilidad Bruta (línea 6 en la **Figura 1**) entre las Ventas Netas (línea 4 en la **Figura 1**). Este indicador nos arroja una primera medida de rentabilidad, la más básica de todas, que nos muestra el margen de ganancia de lo que la empresa obtiene por realizar su labor esencial o función principal. Su interpretación más inmediata puede tomar la forma de "por cada peso de ingreso neto, la producción o prestación del servicio genera X% de utilidad".

Del cálculo del margen bruto (**Ecuación 2**) pasamos al cálculo del margen EBITDA (**Ecuación 3**), el segundo de los elementos a tener en cuenta en esta cadena de medidas de utilidad. Para ello, lo primero es entender de dónde se deriva el EBITDA (línea 8 en la **Figura 1**), la cual es el resultado de restarle a la utilidad bruta (línea 6 en la **Figura 1**) los gastos operacionales (línea 7 en la **Figura 1**), que son la sumatoria de los gastos de ventas -desembolsos incurridos en la comercialización de los productos, y de los gastos de administración, gastos necesarios para el funcionamiento normal de la empresa. El margen EBITDA (**Ecuación 3**), es entonces el resultado de dividir el EBITDA (línea 8 en la **Figura 1**) entre las Ventas Netas (línea 4 en la **Figura 1**). Este indicador nos arroja una medida de rentabilidad más integral que la anterior porque nos muestra el tamaño de la ganancia que obtiene la empresa de realizar toda su operación, no solamente la ganancia que obtiene de su labor esencial ya que, además de eso, se incluyen los gastos en que se incurre para vender y para administrar la organización.

Del cálculo del margen EBITDA (**Ecuación 3**) pasamos al cálculo del margen operacional (**Ecuación 4**), el tercer elemento a tener en cuenta en esta cadena de medidas de utilidad. Para ello, lo primero es entender de dónde se deriva la utilidad operacional (línea 10 en la **Figura 1**), la cual es el resultado de restarle al EBITDA (línea 8 en la **Figura 1**) los gastos de depreciación y amortización (línea 9 en la **Figura 1**). Estos corresponden a la sumatoria de **a.** la depreciación, la cual es una reducción gradual del valor de los bienes tangibles, como maquinaria, edificios y vehículos, debido a su uso, desgaste y obsolescencia; **b.** la amortización, la cual es la asignación gradual de los costos de los activos intangibles, como patentes, marcas registradas y derechos de autor, a lo largo de su vida útil estimada. Ambas prácticas contables se utilizan para reflejar la disminución del valor de los activos a medida que envejecen y pierden valor con el tiempo de acuerdo con la aplicación de las normas contables que correspondan. Estas mermas, si bien corresponden a gastos que se cargan en el estado de resultados, no generan desembolsos de efectivo. Así, el margen operacional (**Ecuación 4**), es entonces el resultado de dividir la utilidad operacional (línea 10 en la **Figura 1**) entre las Ventas Netas (línea 4 en la **Figura 1**). Este indicador nos arroja una medida de rentabilidad más integral que la anterior porque nos muestra el tamaño de la ganancia que obtiene la empresa de realizar toda su operación, no solamente la ganancia que obtiene de su labor esencial ya que,

además de eso, se incluyen los gastos en que se incurre para vender y para administrar la organización.

Finalmente, el cuarto elemento a tener en cuenta en esta cadena de medidas de utilidad es el margen neto (**Ecuación 5**). Es en este en el que los ojos de inversionistas y analistas están puestos, ya que de aquí se derivan las ganancias que serán retenidas por la organización, los dividendos y a su vez, es esta la llínea más utilizada para determinar medidas de retorno dentro de los resultados financieros[10]. Para calcular el margen neto, necesitamos contar con una medida de utilidad conocida como Utilidad Neta del Ejercicio (línea 19 en la **Figura 1**). Tal como se puede observar en la **Figura 1**, a la utilidad operacional se le suman y restan cargos que son típicamente considerados no operacionales (líneas 11 a 16 y 18 en la **Figura 1**) para llegar a la Utilidad Neta del Ejercicio. Con esta utilidad calculamos el margen neto, que resulta de dividir la Utilidad Neta del Ejercicio (línea 19 en la **Figura 1**) entre las Ventas Netas (línea 4 en la **Figura 1**). Al momento de estimar esta utilidad se tendrán en cuenta los costos y gastos en los que se incurre, tal y como se ha discutido en la descomposición del Estado de Resultados.

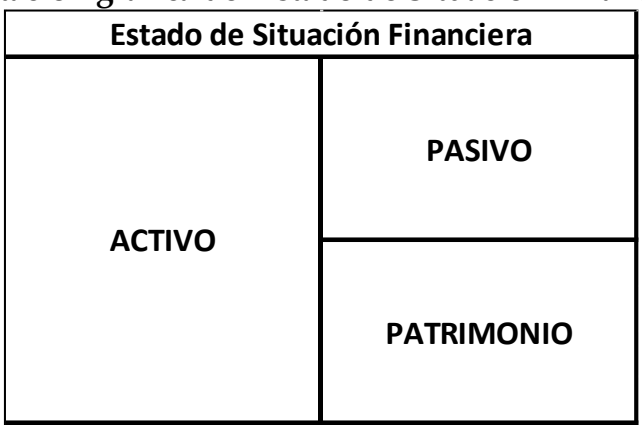
La rentabilidad del patrimonio (ROE)

Estas medidas de rentabilidad han sido calculadas todas como una proporción de las ventas netas. Sin embargo, también puede ser de interés el estimar la rentabilidad de la operación como proporción de los recursos invertidos por los accionistas. El valor de la inversión de los accionistas está contenido en un segundo estado financiero, el Estado de Situación Financiera que contiene, a su lado izquierdo, todos los activos de la compañía y a su lado derecho un catálogo de las fuentes utilizadas para financiar su adquisición.[11] Una representación gráfica del Estado de Situación Financiera se encuentra en la **Figura 2**.

[10] Las medidas ya mencionadas se remiten a determinar la rentabilidad de las actividades dentro del Estado de Resultados. Otras medidas como el ROA, ROFA y ROE, utilizan a la Utilidad Neta del Ejercicio dentro de sus cálculos para determinar la rentabilidad del activo, rentabilidad del activo fijo, y rentabilidad del patrimonio, respectivamente.

[11] Este estado financiero también se conoce como el Balance General.

Figura 2:Representación gráfica del Estado de Situación Financiera



Fuente: elaboración de los autores.

De la figura se colige que el valor total del activo debe ser igual a la suma de los valores del pasivo y del patrimonio, que corresponde a los recursos utilizados en su financiación. Así, el lado derecho del Estado de Situación financiera contiene las deudas de la empresa con terceros, sean acreedores (pasivo) o accionistas (patrimonio). La diferencia entre los pasivos y el patrimonio es que el primero representa una reclamación fija mientras que el segundo representa una reclamación residual sobre los flujos de la compañía.

Dado que la utilidad neta final (fila 19 de la **Figura 1**) representa los recursos que quedan disponibles después de pagar todos los costos y gastos de la operación y de remunerar todas las fuentes pasivas de recursos, esta cifra se puede interpretar como la parte del ingreso que quedará disponible para los accionistas. Por tanto, es viable calcular la rentabilidad patrimonial (*Return on Equity* – ROE por sus siglas en inglés) entendido como la utilidad neta que se obtiene por cada peso invertido por los accionistas en la empresa.

$$ROE = \frac{Utilidad\ Neta\ Final}{Patrimonio} \qquad (6)$$

Esta medida refleja la rentabilidad que recibirán los accionistas como retorno de su inversión. De acuerdo con Damodaran (2014) una empresa invertirá en un proyecto siempre que este ofrezca una rentabilidad que compense tanto el riesgo del negocio como la mezcla de pasivos utilizados en su financiación. Una de las métricas de la rentabilidad esperada de una inversión es el costo promedio ponderado de capital (WACC) que se discutirá más adelante. Así las cosas, el retorno sobre el patrimonio

que demanda un accionista por encima de los costos y gastos de su operación es función directa de los riesgos que ésta decide o se obliga a asumir.

La suficiencia del ROE como compensación de los riesgos suele determinarse a través del estudio del entorno, de las estructuras de costos y ganancias de empresas que se dedican a actividades similares, del volumen de activos empleados en la operación, y de los riesgos que se asumen en el ejercicio de las funciones. Así pues, el margen de ganancia por cada peso invertido en el patrimonio suele estar determinada por las características propias de la actividad, por el mercado, en particular cuando el entorno es competitivo y por el perfil de riesgo de cada empresa particular. De ahí que, dos empresas en el mismo país, en la misma industria, pero con perfiles de riesgo diferentes puedan demandar rentabilidades diferentes de una misma operación.

El *Net Operating Profit After Taxes* – NOPAT

Habiendo explicado lo anterior, podemos revisar el NOPAT (*Net Operating Profit After Taxes*, por sus siglas en inglés), cuyo objetivo primario –como medida financiera– es representar la cantidad de ganancias generadas por una empresa a través de sus operaciones principales, excluyendo los efectos de las cuentas no operacionales (líneas 11 a 16 en la **Figura 1**) e incluyendo el efecto de los impuestos.

Según Damodaran (2007), el NOPAT es una medida de la capacidad de una empresa para generar flujos de efectivo a largo plazo, y es un indicador clave para la valoración de empresas. Esta medida es un indicador importante para inversionistas y analistas financieros que buscan evaluar la eficiencia de una empresa en la generación de ganancias a partir de sus operaciones, y que buscan entender su capacidad para crear valor a largo plazo.

De acuerdo con Brigham y Daves (2017), el NOPAT se calcula restando los impuestos de la ganancia operativa (EBIT) de una empresa. En otras palabras, el NOPAT es igual al EBIT multiplicado por uno menos la tasa efectiva de tributación de la empresa (t_{TET}):[12]

$$\text{NOPAT} = \text{EBIT}(1 - t_{TET}) \qquad (7)$$

[12] La definición y el cálculo de la TET se describió y analizó en detalle en la respuesta a la pregunta 1. La práctica usual en finanzas consiste en utilizar la Tasa Efectiva de Tributación y no el *Government Take* o la tasa efectiva de Tributación extendida, en parte debido a la complejidad en el cálculo de estas últimas.

El NOPAT es más exhaustivo que la utilidad operacional (línea 10 en la **Figura 1**) porque incluye el efecto de los impuestos en la generación de ganancias, y más completo que la Utilidad Neta del Ejercicio (línea 19 en la **Figura 1**) porque no tiene en cuenta eventos no operacionales que pueden distorsionar los resultados netos de la empresa objeto de estudio, para bien o para mal.

En conclusión, el NOPAT es una medida financiera importante que se utiliza para evaluar la eficiencia de una empresa en la generación de ganancias a partir de sus operaciones principales, y es un indicador clave para los inversionistas y analistas financieros que buscan entender la capacidad de una empresa para crear valor a largo plazo.

El Costo Promedio Ponderado de Capital – WACC

El costo promedio ponderado de capital (*Weighted Average Cost of Capital – WACC* por sus siglas en inglés) es una medida porcentual que refleja el costo de largo plazo de las diversas fuentes de financiación de una empresa o negocio a una fecha de corte. Estas fuentes de financiación, contenidas en el lado derecho del Estado de Situación Financiera, pueden ser de origen patrimonial o crediticio.[13]

Para su cálculo se deben tener en cuenta 4 elementos centrales:

1. El peso de la deuda en el total de la estructura de financiación.
2. El peso del patrimonio en el total de la estructura de financiación
3. El costo de la deuda después de impuestos
4. El costo de las fuentes patrimoniales

Valores de mercado de la deuda y el patrimonio

Para estimar el peso de las fuentes de financiación de la compañía no es suficiente usar el valor en libros de la deuda o del patrimonio. Se hace necesario realizar los cálculos a partir de los valores de mercado de estas dos cuentas.[14] Vale la pena aclarar que la suma del valor del mercado de la deuda y el valor de mercado del

[13] La respuesta a esta pregunta se formula a partir de los trabajos de Palepu, Healey y Peek (2000), Brealey, Myers, Markus (2001) y Damodaran (2014).

[14] El valor en libros de la deuda y del patrimonio corresponden a los valores efectivamente registrados en el Estado de Situación Financiera. El valor de mercado, por su parte, corresponde al valor que una empresa debería pagar en el mercado si quisiera recomprar la totalidad de su deuda o la totalidad de sus acciones. Estos dos valores pueden diferir por cambios en la situación macroeconómica, cambios en las tasas de interés a las que se descuentan los flujos de caja de la deuda o de los accionistas, cambios en el perfil de riesgo de la compañía o en el ciclo de vida del negocio, entre otros.

patrimonio se conoce como el valor de mercado de la empresa. Adicionalmente, también se debe cumplir que la sumatoria de la ponderación de la deuda y del patrimonio debe ser igual a la unidad.

El valor de mercado de la deuda tiene dos componentes. Por una parte, **a.** el valor de todas las deudas de la compañía que no generan causación y cobros de intereses. Entre estas se incluyen los proveedores, las cuentas por pagar a empleados, los impuestos por pagar y otros pasivos que no tienen costo financiero. El valor total de estas deudas corresponde a la suma aritmética de los valores en libros de las mismas. Por otra parte, encontramos **b.** el valor de mercado de la deuda con costo financiero. Para estimar su valor se deben proyectar sus flujos futuros esperados y descontarlos a la tasa actual de financiamiento de la firma. Aquí será importante proyectar los flujos teniendo en cuenta diferencias en la moneda en la que se ha tomado la deuda (v. gr. Peso Colombiano, Dólar de los Estados Unidos o Euro) o la tasa de interés a la que está indexado su costo (v. gr. LIBOR, IBR, IPC). La suma del valor de mercado de la deuda con costo financiero y del valor de la deuda sin costo financiero corresponde al valor de mercado de la deuda o del pasivo.

El valor de mercado del patrimonio se puede calcular de dos formas, dependiendo de si la empresa cuenta con acciones emitidas en bolsa o no. Para las empresas que han emitido acciones en la bolsa de valores, el valor de mercado del patrimonio es igual a la capitalización bursátil, calculada como la multiplicación del número de acciones en circulación por su precio en el mercado. Si la empresa objeto de estudio no tiene acciones emitidas en la bolsa, el valor de mercado del patrimonio corresponderá al valor presente neto del flujo de caja libre del accionista descontado al costo del patrimonio, el cual se discutirá más adelante.[15]

Una vez se tiene el valor de mercado de la deuda y del patrimonio se pueden hacer los siguientes cálculos:

$$V_d + V_e = V_f \qquad (8)$$

[15] El flujo de caja libre del accionista corresponde a la suma de dinero que queda disponible para repartir entre los accionistas en la forma de dividendos o a través de recompra de acciones después de haber cubierto todos los cotos operacionales y no operacionales y de haber pagado todas las fuentes de financiación crediticias. No necesariamente es igual a la utilidad neta final de la compañía pues el flujo de caja del accionista es una medida de caja mientras que la utilidad neta final corresponde a la contabilidad por causación.

Donde V_d es el valor de mercado de la deuda, V_e es el valor de mercado del patrimonio (*equity* en inglés) y V_f es el valor de mercado de la empresa o firma. Así entonces,

$$\omega_d = V_d/V_f \qquad (9)$$

$$\omega_e = V_e/V_f \qquad (10)$$

Donde ω_d es el peso de la deuda en el total de la estructura de financiación, ω_e es el peso del patrimonio en el total de la estructura de financiación y $\omega_d + \omega_e = 1$.

Costo de la deuda y del patrimonio

Como se mencionó en la definición, el WACC debe estimarse en un momento específico del tiempo. Así las cosas, cuando se busca estimar el costo de las fuentes de financiación, no es útil hacer uso de su costo histórico pues este puede reflejar diferentes realidades macroeconómicas, sectoriales o momentos de vida en la empresa objeto de estudio.

En el caso de la deuda financiera, hay varias formas de identificar su costo en un momento del tiempo. Estas se presentan en orden de preferencia. En la medida en que la información disponible no sea suficiente para utilizar una metodología, se debe utilizar la siguiente más preferida.

Costo de deuda emitida en el mercado público de valores: en el caso de compañías que han emitido bonos en el mercado público de valores, es posible identificar la tasa de descuento a la que esta deuda se está negociando en un momento dado. Esta tasa de descuento es aquella a la que más probablemente se endeudaría la empresa emisora en ese momento. Aquí es esencial que los bonos emitidos no sean de corto plazo, sino que resten entre 5 y 10 años para su vencimiento pues el WACC es una medida del costo de fondos en el largo plazo.

Costo de deuda emitida por compañías similares: en el caso de que la empresa objeto de estudio no tenga deuda emitida en el mercado público de valores, es posible buscar empresas con características de riesgo de crédito o calificaciones crediticias similares que hayan emitido deuda en el mercado público. La tasa de negociación de la deuda de estas empresas puede usarse como una buena aproximación al costo de endeudamiento de la empresa objeto de estudio en un momento dado.

Costo de la deuda más reciente: En el caso de que no haya empresas similares con deuda emitida en el mercado público de valores se pueden evaluar las notas a los estados financieros de la firma objeto de estudio para identificar si ha habido procesos recientes de endeudamiento. En ocasiones, se puede encontrar que la empresa ha contraído una deuda de largo plazo en la vigencia fiscal más reciente. En estos casos es posible asumir que las condiciones de contratación de la deuda se mantienen en el tiempo y que, por tanto, la empresa podría continuar endeudándose a la tasa de la última deuda contratada. La elección de esta metodología requiere de un argumento sesudo de parte del analista que va a emplear una tasa histórica de financiación. A mayor volatilidad e incertidumbre en el mercado, mayor es la posibilidad de hacer un argumento sólido para la utilización de tasas históricas de endeudamiento.

Calificación sintética de la compañía: Finalmente, si no hay una calificación crediticia de la empresa objeto de análisis, ni información de mercado suficiente, ni un historial de endeudamiento reciente de parte de la empresa, será necesario construir un modelo de análisis financiero. Este modelo analizará las condiciones generales de la economía, el entorno competitivo en el sector donde opera la empresa y la situación financiera de la misma durante un período reciente. Con esa información, el analista debe estar en capacidad de producir una calificación de riesgo de crédito para la empresa. Esta calificación debería ser una buena aproximación a la que le daría una calificadora de riesgo después de un estudio. Con esta calificación se puede ir al mercado de capitales para identificar la tasa a la que se está negociando la deuda de compañías similares. En este caso no es necesario filtrar por industria, pues el supuesto general es que la calificación de riesgo de crédito ya tiene incorporado el riesgo propio del sector en el que la empresa opera.

El escudo fiscal

Para calcular el costo efectivo de la deuda financiera, es importante realizar ajustes que incorporen el escudo fiscal que se origina por el beneficio tributario implícito del endeudamiento. Para explicar este concepto presentamos un ejemplo con dos empresas que tienen volumen de activos iguales, utilidades operacionales iguales y tasas efectivas de tributación iguales (44%). La primera empresa (Empresa 1)

financia su activo únicamente con fuentes patrimoniales mientras que la segunda empresa (Empresa 2) tiene una relación deuda / capital de 1.[16] El ejemplo se resume en la siguiente tabla:

Tabla 1: El escudo fiscal

Concepto		Empresa 1	Empresa 2
Activo	*(1)*	$ 1.000,00	$ 1.000,00
Deuda	*(2)*	$ -	$ 500,00
Patrimonio	*(3)*	$ 1.000,00	$ 500,00
Utilidad operacional	*(4)*	$ 350,00	$ 350,00
Costo de la deuda	*(5)*	14%	14%
Intereses de la deuda	*(6)=(2) x (5)*	$ -	$ 70,00
Utilidad antes de impuestos	*(7)*	$ 350,00	$ 280,00
Tasa efectiva de tributación	*(8)*	44%	44%
Impuestos	*(9)=(8) x (7)*	$ 154,00	$ 123,20
Utilidad neta final	*(10)=(7) - (9)*	$ 196,00	$ 156,80
Dinero a repartir entre partes interesadas	*(11)=(6)+(9) +(10)*	$ 350,00	$ 350,00
ROE	*(12)=(10)/(3)*	19,60%	31,36%

Fuente: elaboración de los autores.

Como se observa en la **Tabla 1**, la Empresa 2 debe pagar $70 en intereses de la deuda mientras que la Empresa 1 no debe incurrir en ese costo (fila 6). Eso lleva a que la utilidad antes de impuestos (fila 7) sea mayor para la Empresa 1 que para la Empresa 2. Por tanto, la Empresa 1 pagará $30,8 más en impuestos que la Empresa 2 (la diferencia entre lo que paga la Empresa 1 $154 menos lo que paga la Empresa 2 $123,20) (fila 9). El ahorro de $30,8 en impuestos que obtiene la Empresa 2 al incurrir en costos financieros **se conoce teóricamente como el beneficio tributario de la deuda**. Para la Empresa 2, al pago de intereses de $70 se le puede restar el beneficio tributario de la deuda para llegar a un pago de intereses después de impuestos de $39,2. La fórmula general para encontrar el costo de la deuda financiera después de impuestos es:

$$K_{dfindtx} = k_{dfinatx}(1 - t_{TET}) \qquad (11)$$

[16] La relación deuda / capital es una razón entre el valor de mercado de la deuda y el valor de mercado del capital. Cuando su valor es igual a 1 se dice que el activo está financiado en un 50% con fuentes del pasivo y en el 50% restante de fuentes patrimoniales.

En el ejemplo planteado arriba, $k_{dfinatx}$ es el costo de la deuda financiera antes de impuestos (14%), t_{TET} es la tasa efectiva de tributación (44%) y $K_{dfindtx}$ es el costo de la deuda financiera después de impuestos (7.84%). Al multiplicar el saldo insoluto de la deuda ($500) por el costo de la deuda después de impuestos se obtienen los $39,2 que se pagan de intereses después de corregirlos por el ahorro tributario. Al final del ejercicio, el dinero que se reparte entre las partes interesadas (sistema financiero, estado y accionistas) siempre es el mismo: los $350 que se encuentran en la utilidad operacional. Lo que cambia es la forma en que dicha repartición se desarrolla (filas 6, 9 y 10) en función de la relación deuda / patrimonio. También cambia la rentabilidad de la operación para el accionista. Al calcular la rentabilidad patrimonial (ROE, fila 12) de la Empresa 1, encontramos que esta asciende a 19,60%. En el caso de la Empresa 2, aunque la utilidad neta final (fila 11) es menor que en el caso de la Empresa 1, como los accionistas han invertido menos dinero, la rentabilidad por peso invertido es mayor (31,36%). **Esto refleja que el apalancamiento permite amplificar el ROE para los accionistas**.

Una vez se ha obtenido el costo de la deuda financiera después de impuestos, se hace necesario encontrar el costo total de la deuda, recordando que hay una porción del pasivo de la compañía que no tiene costo. Así, se debe encontrar qué proporción del valor de la deuda total corresponde a la deuda financiera con costo y que proporción corresponde a deuda que no tiene costo. Para obtener estos valores se deben tener los valores de mercado de la deuda financiera y de la deuda no financiera y realizar las siguientes operaciones,

$$\omega_{dfin} = V_{dfin}/V_d \qquad (12)$$

$$\omega_{dnofin} = V_{dnofin}/V_d \qquad (13)$$

Donde ω_{dfin} y ω_{dnofin} deben sumar 1, V_{dfin} corresponde al valor de mercado de la deuda financiera y V_{dnofin} corresponde al valor de mercado de la deuda no financiera. Con esa información el costo de la deuda después de impuestos de una empresa será:

$$K_{ddtx} = \omega_{dfin}K_{dfindtx} + \omega_{dnofin}0\% \qquad (14)$$

Esta fórmula se puede resumir de la siguiente forma:

$$K_{ddtx} = \omega_{dfin}K_{dfindtx} \qquad (15)$$

La fórmula 15 refleja que sólo un porcentaje de la deuda tiene costo financiero. De ahí que en ocasiones sea más favorable para una empresa apalancarse con sus proveedores que recurrir al sistema financiero.

Así, para la estimación del WACC, la cifra que debe utilizarse es el costo de la deuda después de impuestos, tal y como se calcula en la fórmula 15. Este es el que refleja mejor el costo efectivo que tiene la deuda para la compañía después de tener en cuenta el beneficio tributario conexo a pagar los intereses con dinero antes del pago de impuestos y a financiarse con algunas fuentes sin costo.

El costo del patrimonio

La idea detrás de estimar el costo del patrimonio es encontrar una tasa que remunere de forma adecuada el riesgo que asume el accionista por invertir su dinero en la empresa objeto de estudio. El modelo más utilizado a escala global para la estimación de este porcentaje es el *Capital Asset Pricing Model* desarrollado por Lintner (1965) y Sharpe (1964, 1966) entre otros. Este modelo establece una relación lineal entre la rentabilidad que espera el accionista de una compañía y su nivel de riesgo no diversificable o riesgo de mercado. Así las cosas, el costo del patrimonio de una empresa se puede expresar de la siguiente forma:

$$r_e = r_f + \beta\left(r_m - r_f\right) \qquad (16)$$

Esta fórmula indica que la rentabilidad esperada de una acción r_e se calcula como una rentabilidad mínima equivalente a la tasa libre de riesgo (r_f) y una prima por riesgo $\beta\left(r_m - r_f\right)$. Esta prima tiene dos componentes. En primer lugar, la prima de riesgo de mercado, que corresponde a cuánto renta un portafolio diversificado de activos riesgosos por encima de la tasa libre de riesgo $\left(r_m - r_f\right)$.[17] En segundo lugar un multiplicador β que indica qué tanto riesgo tiene la acción objeto de estudio en relación al riesgo de ese portafolio diversificado de activos riesgosos. Un activo cuyo comportamiento es idéntico en su riesgo al del portafolio de activos diversificados tendrá un beta igual a 1 y, por tanto, una rentabilidad esperada r_e igual a la rentabilidad del mercado r_m. Las empresas que tienen mayor riesgo que

[17] Se entiende por portafolio diversificado una cartera de activos en los que hay tantos activos de sectores y tipos diferentes que lo que ocurra con uno de ellos en un momento dado del tiempo no tendrá un impacto significativo sobre la rentabilidad total del portafolio. Este portafolio se verá afectado en su rentabilidad o su riesgo solo por aquellos eventos que impacten de forma general a toda la economía o a grandes sectores de esta.

el portafolio diversificado tienen un β mayor que 1 y se conocen como acciones ofensivas. Las acciones que tienen menor riesgo que el del portafolio de mercado tienen un β menor que 1 y se conocen como acciones defensivas.

El cálculo de β para empresas en mercados emergentes

En economías con mercados de valores desarrollados y líquidos es posible estimar el β para la acción de una compañía que se negocia en bolsa haciendo uso de técnicas econométricas como la regresión lineal. Sin embargo, para el caso colombiano, esta estimación es de difícil realización por la baja liquidez del mercado de acciones y el bajo número de títulos diferentes que se negocian en este. En Colombia, la única acción de una compañía dedicada a la minería de carbón es la de Canacol Energy, que está incluida en el índice MSCI Colcap al momento de escribir estas líneas (marzo 2023).

Con tan escasa información de mercado es preferible aproximarse al β haciendo uso de una forma alternativa de cálculo presentada por Damodaran (2011, 2014) que se conoce como la estimación fundamental del beta. De acuerdo con esta metodología, cada sector de la economía tiene un beta que le es propio y que refleja la naturaleza propia de la actividad. En este riesgo se incluye el riesgo propio de la operación del negocio y su relación de costos fijos a variables. Este beta, propio de cada sector, es el mismo para todas las empresas que lo componen antes de ajustar por el apalancamiento financiero, por la tasa de impuestos y por la caja disponible. Son tres los factores que explican los cambios en el beta de una empresa a otra:

1. El nivel de caja de la empresa: mientras más dinero en efectivo tenga una empresa como proporción del valor total de la empresa, menor será el riesgo de esta pues tiene más recursos líquidos para cubrir sus obligaciones y puede sobrevivir más tiempo sin tener ventas.
2. El nivel de endeudamiento de la compañía: A mayor nivel de endeudamiento mayor es el riesgo de que la compañía no pueda pagar todas sus acreencias.
3. La tasa efectiva de tributación de la compañía: Mientras más alta sea la tasa efectiva de tributación de la compañía mayor será el beneficio tributario que la misma obtiene del endeudamiento.

Así las cosas, el beta fundamental de una compañía será creciente en su nivel de apalancamiento y decreciente en su nivel de caja como proporción del valor de la

compañía y en el nivel de su tasa efectiva de tributación. Esto se representa en la siguiente fórmula:

$$\beta_{fundamental} = \left(\beta_{sector}\left(1 - \frac{Efectivo}{V_f}\right)\right)\left(1 + (1 - t_{TET})\,\frac{V_d}{V_e}\right) \qquad (17)$$

Siguiendo una base de datos para 93 compañías del sector carbón en mercados emergentes, actualizada mensualmente por Aswath Damodaran, profesor del *NYU Stern School of Business*[18] con datos a enero de 2023 encontramos que el sector carbón tiene un β_{sector} de 0.96, un nivel de $efectivo/V_f$ de 26.37%, una t_{TET} de 16,74% y una relación V_d/V_e de 26,08%. Así las cosas, el $\beta_{fundamental}$ para el sector carbón es de 0.86, lo que quiere decir que se trataría de un sector defensivo pues se mueve menos que un portafolio diversificado de activos riesgosos.

Es de resaltar que en la medida en que las tres variables críticas (nivel de efectivo, nivel de apalancamiento y TET), varíen, el beta de una u otra compañía podrá cambiar, lo que explica las diferencia en el beta de diversas compañías que pertenezcan a un mismo sector.

El costo promedio ponderado de capital

A partir de los elementos antes mencionados es posible construir el costo promedio ponderado del capital. Este, en su versión resumida, se puede estimar utilizando la siguiente ecuación:

$$WACC_e = \omega_d k_{ddtx} + \omega_e r_e \qquad (18)$$

Esta fórmula se debe interpretar entendiendo que los pesos ω_d y ω_e deberían sumar uno y por tanto el WACC refleja el promedio ponderado de los costos de las dos fuentes de financiación de la empresa: las fuentes pasivas con y sin costo y las fuentes patrimoniales. Sin embargo, se puede expandir usando las ecuaciones (11), (15), (16) y (17) para identificar los diferentes impactos que tiene la tasa efectiva de tributación en la estimación del costo promedio ponderado de capital, así:

$$WACC_e = \omega_d \omega_{dfin} k_{dfinatx}(1 - t_{TET}) + \omega_e\left(r_f + \left(\beta_{sector}\left(1 - \frac{Efectivo}{V_f}\right)\right)\left(1 + (1 - t_{TET})\,\frac{V_d}{V_e}\right)(r_m - r_f)\right) \qquad (19)$$

La expansión en (19) muestra que la TET tiene un impacto tanto en el costo efectivo de la deuda como en el costo del patrimonio. Si bien se hará énfasis en este punto

[18] https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datacurrent.html

más adelante, por ahora vale la pena indicar que un aumento en la TET redundará en una reducción tanto del costo efectivo de la deuda como en el costo del patrimonio y, en consecuencia, en el costo promedio ponderado del capital de la empresa objeto de estudio.

El Valor Económico Agregado (*Economic Value Added* – EVA)

La gestión financiera de una empresa requiere la toma de tres decisiones fundamentales: la decisión de inversión, la decisión de financiación y la decisión de reparto de utilidades a los accionistas. Además, si se trata de una empresa con ánimo de lucro, en la que se espera que la gerencia tome decisiones que maximicen el valor de la firma, es importante contar con métricas que faciliten el proceso decisorio (Damodaran, 2014). El Valor Económico Agregado (*Economic Value Added* – EVA por sus siglas en inglés) es una de esas métricas.

La intuición detrás de esta medida es que la rentabilidad esperada de una inversión debe superar con creces el costo de los fondos utilizados para financiarla. Así, se requerirá una medida de rentabilidad de las inversiones, el retorno sobre el capital invertido (*Return on Invested Capital* – ROIC por sus siglas en inglés) y se comparará con el WACC para obtener una medida porcentual del valor que agrega una inversión por encima de su costo.

El ROIC es una medida clave para la creación de valor en una empresa, ya que indica cuánto valor se está generando a partir de la inversión realizada. Esta métrica es considerada por muchos expertos como una de las más importantes para evaluar el desempeño de una compañía y su capacidad para generar retornos para sus accionistas a largo plazo.

La fórmula para calcular el ROIC es la siguiente:

$$\text{ROIC (\%)} = \frac{\text{NOPAT}}{\text{I}_{ActOp} + \text{I}_{KWO} - \text{P}_{corriente}} \qquad (20)$$

Donde NOPAT corresponde al *Net Operating Profit After Taxes* que se trató anteriormente, I_{ActOp} corresponde a la inversión en activos operativos, que son los activos necesarios para la operación del negocio (v. gr. maquinarias, edificios, inventarios y cuentas por cobrar); I_{KWO} corresponde a la inversión en capital de trabajo que es el dinero necesario para financiar las operaciones diarias del negocio, (v. gr. pago a proveedores, la nómina de empleados) y $\text{P}_{corriente}$ corresponde a los

pasivos corrientes que son las deudas que deben pagarse en un plazo inferior a un año.

Para Damodaran (2017), el ROIC es una medida crítica del desempeño de la empresa y de su capacidad para generar valor para los accionistas. Según este autor, el ROIC tiene una ventaja sobre otras medidas de rentabilidad, como el retorno sobre activos (*Return on Assets – ROA*, por sus siglas en inglés) o el retorno sobre patrimonio (*Return on Equity - ROE*, por sus siglas en inglés), ya que tiene en cuenta la inversión en activos operativos, en capital de trabajo y el servicio de la deuda de corto plazo, todos componentes indispensables para la realización de la inversión.

Además, el ROIC es una métrica importante para evaluar la creación de valor a largo plazo, ya que considera no solamente el retorno sobre la inversión, sino también la reinversión de las ganancias en la empresa que se destinan a las inversiones registradas en el denominador del guarismo. El ROIC es especialmente útil para comparar empresas en diferentes industrias y para evaluar la eficiencia en el uso de los recursos de la empresa.

En definitiva, el ROIC es una medida fundamental para evaluar la creación de valor en una empresa, ya que permite medir la eficiencia en el uso de los recursos y la capacidad para generar retornos.

Entonces, con todos los elementos ya presentados, podemos entender el Valor Económico Agregado como una medida que se estima así:

$$EVA\ (\%) = ROIC - WACC \qquad (21)$$

Es una medida porcentual que indica si la rentabilidad de una inversión (ROIC) supera el costo de los fondos utilizados para financiarla (WACC). Si la medida EVA % toma valores positivos, significa que la decisión agregará valor a la compañía, mientras que si toma valores negativos indica que la decisión destruye valor para la empresa, de ahí que se defina como un indicador de valor agregado, por encima de los costos.

Una de las dificultades que presenta el cálculo del EVA tal y como se plantea en la ecuación 21 está en la complejidad de calcular el ROIC para una empresa cuando solo se cuenta con información pública, usualmente de origen contable. Dado que es difícil identificar los valores que irían en el denominador para el cálculo del ROIC

(ecuación 20), es usual encontrar que en vez del ROIC algunos analistas emplean el ROE por ser un rubro más sencillo de obtener. Así, podemos reescribir una aproximación a 21 de la siguiente forma:

$$EVA^{*}\ (\%) = ROE - WACC \qquad (22)$$

Utilizar el ROE en vez del ROIC puede sobreestimar o subestimar el EVA dependiendo de las características propias de la compañía o sector objeto de estudio:

- Sobreestimará el EVA si los ingresos no operacionales de la compañía exceden sus egresos no operacionales al punto que la utilidad neta final sea superior al NOPAT.
- Subestimará el EVA si la empresa tiene pasivos de largo plazo más grandes que los activos no operacionales y, por tanto, el patrimonio es menor que el denominador en la ecuación 20.

Aun así, la aproximación al EVA utilizando el ROE es usual en entornos donde la información pública es escasa pues permite tener una idea razonable de si la toma de decisiones gerenciales está agregando valor para los accionistas. Por tanto, para lo que resta del presente concepto haremos referencia al Valor Económico Agregado tal y como está formulado en la ecuación 22 e incluiremos un asterisco al lado de la variable (EVA^{*}).

4. Manteniendo todo lo demás constante ¿Cuál es el impacto que una reducción en el costo de ventas puede tener en el EVA de una compañía? Explique el impacto que esta variación puede tener en el cálculo del retorno sobre el patrimonio (ROE) y en el cálculo del WACC.

Impacto de cambios en el costo de ventas en el ROE

Para identificar el impacto de un cambio en el costo de ventas en el ROE debemos reescribir la ecuación 6 de la siguiente forma:

$$ROE = \frac{VN - CV - GO - DA \pm CNO - TX}{Patrimonio} \qquad (23)$$

Donde VN corresponde a las ventas netas, CV al costo de ventas, GO a los gastos operacionales, DA a las depreciaciones y amortizaciones, CNO al componente no

operacional en las filas 11 a 16 de la **Figura 1** y TX a la provisión de impuesto a la renta.

Utilizando algunos valores de entrada para realizar cálculos utilizando la ecuación 23 encontramos resultados como en la siguiente tabla,

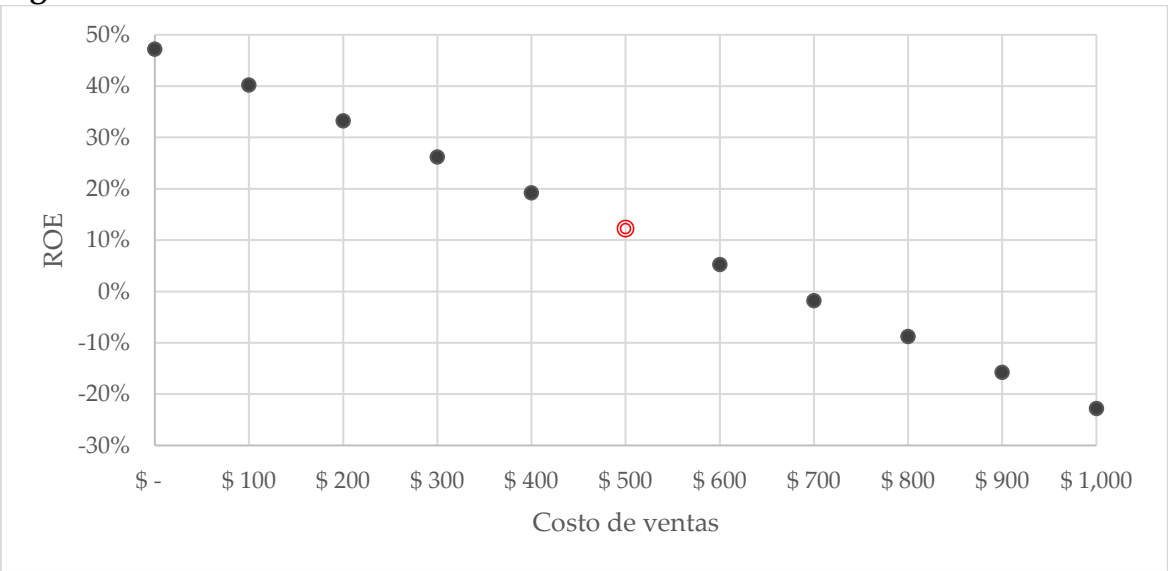
Tabla 2: Ejemplo del cálculo de la utilidad neta final y del ROE

Variable	Concepto	Valor
VN	Ventas netas	$ 1.000,00
CV	Costo de ventas	$ 500,00
GO	Gastos operacionales	$ 100,00
DA	Depreciaciones y amortizaciones	$ 150,00
CON	Componente no operacional	-$ 75,00
UATX	Utilidad antes de impuestos	$ 175,00
T_{TET}	Tasa efectiva de tributación	44,00%
TX	Provisión de impuesto a la renta	$ 77,00
UNE	Utilidad neta del ejercicio	$ 98,00
Patrimonio	Patrimonio	$ 800,00
ROE	Rentabilidad del Patrimonio	12,25%

Fuente: elaboración de los autores.

En la tabla se resaltan en gris los datos que han sido calculados y se dejan sin resaltar los datos de entrada que se incluyen para el ejemplo. Con esos datos de entrada, manteniendo todo lo demás constante, podemos variar el costo de ventas (CV) para que tome valores entre $0 y $1000 e identificar el impacto que estos cambios tendrían en la rentabilidad del patrimonio. Los resultados se presentan en la siguiente gráfica:

Figura 3: Cambio en el ROE ante cambios en el costo de ventas



Fuente: elaboración de los autores.

En la gráfica se identifica con un marcador rojo con doble línea el punto al que hacen referencia los datos de la **Tabla 2**. Así, para responder a parte de la pregunta, podemos evidenciar en la **Figura 3** que reducciones en el costo de ventas se traducen en un incremento en la rentabilidad del patrimonio (ROE) de la empresa objeto de estudio.

Impacto de cambios en el costo de ventas en el WACC

Para atender esta cuestión, es importante recuperar la fórmula (19) de la respuesta a la pregunta anterior. Esta fórmula es la expansión del WACC que se detalla a continuación:

$$WACC_e = \omega_d \omega_{dfin} k_{dfinatx}(1 - t_{TET}) + \omega_e \left(r_f + \left(\beta_{sector} \left(1 - \frac{Efectivo}{V_f} \right) \right) \left(1 + (1 - t_{TET}) \frac{V_d}{V_e} \right) (r_m - r_f) \right) \qquad (19)$$

Una inspección de la fórmula nos indica que el costo de ventas no tiene impacto en el WACC.

Impacto de cambios en el costo de ventas en el EVA^*

Para responder esta cuestión es necesario reescribir la fórmula 22 reemplazando el ROE con las definiciones en la ecuación 22 así,

$$EVA^* \ (\%) = \frac{VN - \boldsymbol{CV} - GO - DA \pm CNO - TX}{Patrimonio} - WACC \qquad (24)$$

Así llegamos a una aproximación de EVA a través del ROE escrita en términos del costo de ventas. Ahora podemos ampliar los valores de entrada de la **Tabla 2** para incluir los datos que serían necesarios para el cálculo del EVA^*. Los datos de entrada se presentan en la siguiente tabla:

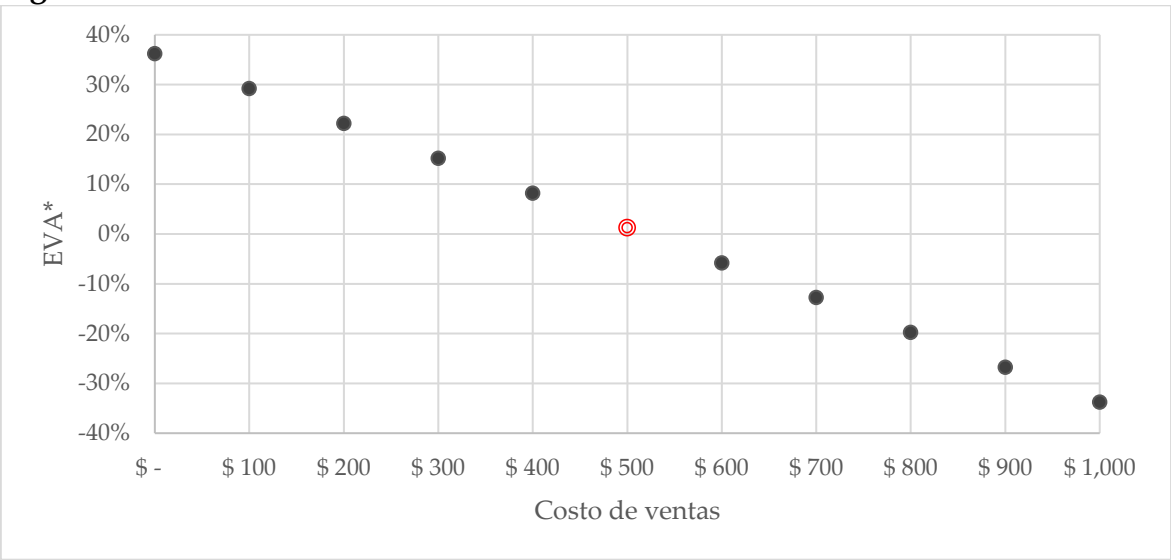
Tabla 3: Ejemplo del cálculo del ROE y el EVA^*

Variable	Concepto	Valor
VN	Ventas netas	$ 1.000,00
CV	Costo de ventas	$ 500,00
GO	Gastos operacionales	$ 100,00
DA	Depreciaciones y amortizaciones	$ 150,00
CON	Componente no operacional	-$ 75,00
UATX	Utilidad antes de impuestos	$ 175,00
T_{TET}	Tasa efectiva de tributación	44,00%
TX	Provisión de impuesto a la renta	$ 77,00
UNE	Utilidad neta del ejercicio	$ 98,00
Patrimonio	Patrimonio	$ 800,00
ROE	Rentabilidad del Patrimonio	12,25%
WACC	Costo promedio ponderado de capital	11,00%
EVA*	Economic value added	1,25%

Fuente: elaboración de los autores.

En la tabla se resaltan en gris los datos que han sido calculados y se dejan sin resaltar los datos de entrada que se incluyen para el ejemplo. Con esos datos de entrada, manteniendo todo lo demás constante, podemos variar el costo de ventas (CV) para que tome valores entre $0 y $1000 e identificar el impacto que estos cambios tendrían en el EVA. Los resultados se presentan en la siguiente gráfica:

Figura 4: Cambio en el EVA^* ante cambios en el costo de ventas



Fuente: elaboración de los autores.

En la gráfica se identifica con un marcador rojo con doble línea el punto al que hacen referencia los datos de la **Tabla 3**. Así, para responder a parte de la pregunta, podemos evidenciar en la **Figura 4** que reducciones en el costo de ventas se traducen en un incremento del EVA^* de la compañía objeto de estudio.

5. Manteniendo todo lo demás constante, ¿Cuál es el impacto que un aumento en la tasa efectiva de tributación puede tener en el EVA de una compañía? Explique el impacto que esta variación puede tener en el cálculo del retorno sobre el patrimonio (ROE).

Para dar respuesta a esta cuestión haremos uso de las fórmulas ya presentadas en respuestas a las preguntas anteriores.

Impacto de la tasa efectiva de tributación en el ROE

Recordemos la definición de ROE en la fórmula 23,

$$ROE = \frac{VN - CV - GO - DA \pm CNO - TX}{Patrimonio} \qquad (23)$$

Donde TX corresponde a la utilidad neta antes de impuestos multiplicada por la tasa efectiva de tributación,

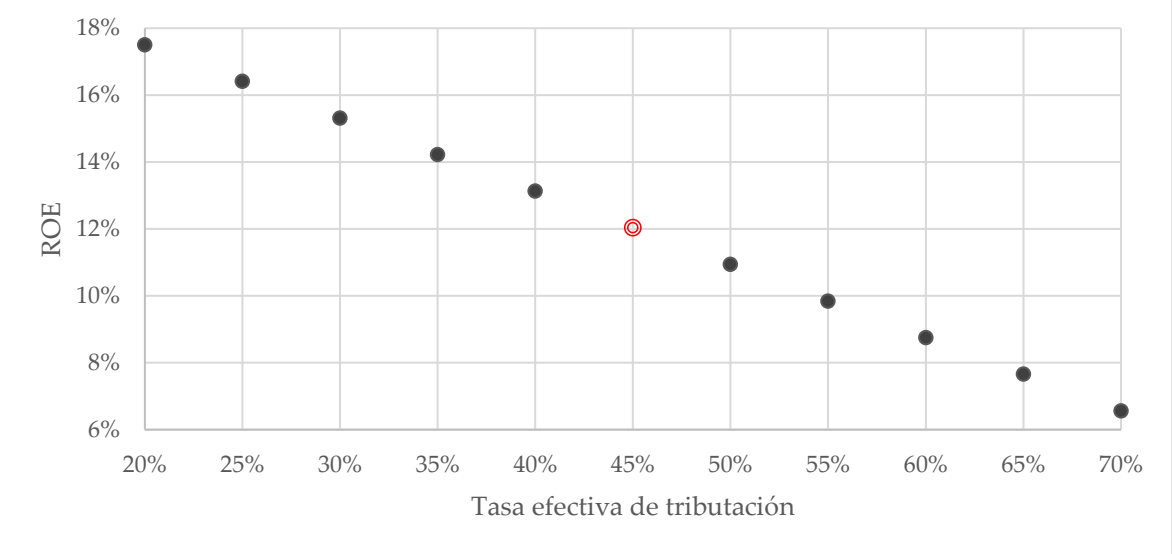
$$TX = \quad (VN - CV - GO - DA \pm CNO) * t_{TET} \qquad (25)$$

Si reemplazamos 25 en 23 y extraemos factor común encontramos que,

$$ROE = \frac{(VN - CV - GO - DA \pm CNO) * (1 - t_{TET})}{Patrimonio} \qquad (26)$$

Utilizando la misma información de la **Tabla 2** variaremos la tasa efectiva de tributación entre el 20% y el 70% para evaluar la sensibilidad del margen operacional después de impuestos a estos cambios. Los resultados se presentan en la siguiente gráfica:

Figura 5: Cambio en el ROE ante cambios en la TET



Fuente: elaboración de los autores.

Como en los casos anteriores, encontramos que el ROE es decreciente en la tasa efectiva de tributación. Esto quiere decir que, mientras más crece dicha tasa menor es el retorno sobre el patrimonio del negocio objeto de estudios. Esto claramente generaría desincentivos a la inversión en una empresa de este tipo pues a medida que aumenta la carga impositiva menos recursos tienen disponibles los inversionistas para reinvertir en el negocio o pagarse un rendimiento.

Impacto de la tasa efectiva de tributación en el WACC

Para atender esta cuestión es necesario recordar la fórmula 19 en la que se realiza una expansión del WACC para reflejar todos aquellos términos en los que la tasa efectiva de tributación impactaría. La ecuación se transcribe a continuación:

$$WACC_e = \omega_d \omega_{dfin} k_{dfinatx}(1 - t_{TET}) + \omega_e \left(r_f + \left(\beta_{sector} \left(1 - \frac{Efectivo}{V_f} \right) \right) \left(1 + (1 - t_{TET}) \frac{V_d}{V_e} \right) (r_m - r_f) \right) \qquad (19)$$

Utilizaremos algunos valores de entrada y algunos cálculos para estimar un valor del WACC. Estos datos de entrada se incluyen en la **Tabla 4**.

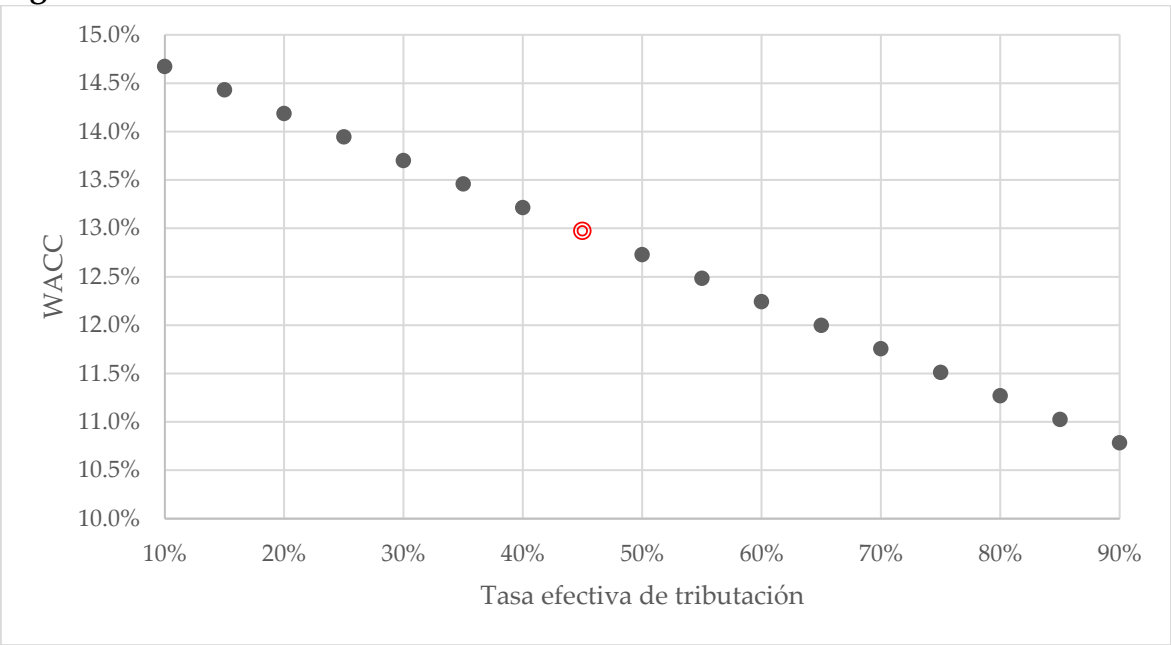
Tabla 4: Ejemplo del cálculo del WACC

Variable	Concepto		Valor
w_d	Peso de la deuda		30%
w_{dfin}	Peso de la deuda financiera		75%
w_e	Peso del patrimonio		70%
$k_{dfinatx}$	Costo de la deuda financiera antes de impuestos		14%
t_{TET}	Tasa efectiva de tributación		45%
r_f	Tasa libre de riesgo		9%
B_{sector}	Beta propio del sector		0,96
Efectivo	Efectivo en la firma	$	150
V_f	Valor de la firma	$	1.000
V_d	Valor de mercado de la deuda	$	300
V_e	Valor de mercado del patrimonio	$	700
r_m	rentabilidad del mercado		16%
WACC			12,97%

Fuente: elaboración de los autores.

En la tabla se dejan sin resaltar los datos de entrada que se incluyen para el ejemplo y se resaltan en gris los datos que han sido calculados. Con esos datos de entrada, manteniendo todo lo demás constante, podemos variar la tasa efectiva de tributación con valores entre el 10% y el 90% e identificar el impacto que estos cambios tendrían en el costo promedio ponderado de capital – WACC. Los resultados se presentan en la siguiente gráfica:

Figura 6: Cambios en el WACC ante cambios en la tasa efectiva de tributación



Fuente: elaboración de los autores.

En la gráfica se identifica con un marcador con doble línea el punto al que hacen referencia los datos de la **Tabla 4**. Así, para responder a parte de la pregunta, podemos evidenciar en la **Figura 6** que aumentos en la tasa efectiva de tributación se traducen en una reducción del WACC de la compañía objeto de estudio. Como se puede evidenciar en la ecuación (17) esto ocurre porque a mayores tasas efectivas de tributación mayor será el escudo tributario de la deuda.

Impacto de la tasa efectiva de tributación en el EVA^*

Resulta interesante ver como un aumento en la tasa efectiva de tributación puede causar una reducción en los márgenes de utilidad de una empresa y, a la vez, reducir el costo de fondos de esta. Surge entonces la pregunta de qué es lo que debería ocurrir con el EVA^* de una empresa ante cambios en la tasa efectiva de tributación.

Para resolver esta cuestión, combinaremos información de la **Tabla 3** y de la **Tabla 4** para construir un modelo que nos indique lo que ocurre con el ROE, con el WACC y con el EVA^* ante cambios en la tasa efectiva de tributación. En la siguiente tabla se presentan las variables de entrada y aquellas que se calculan a la luz de las diversas ecuaciones presentadas hasta este punto.

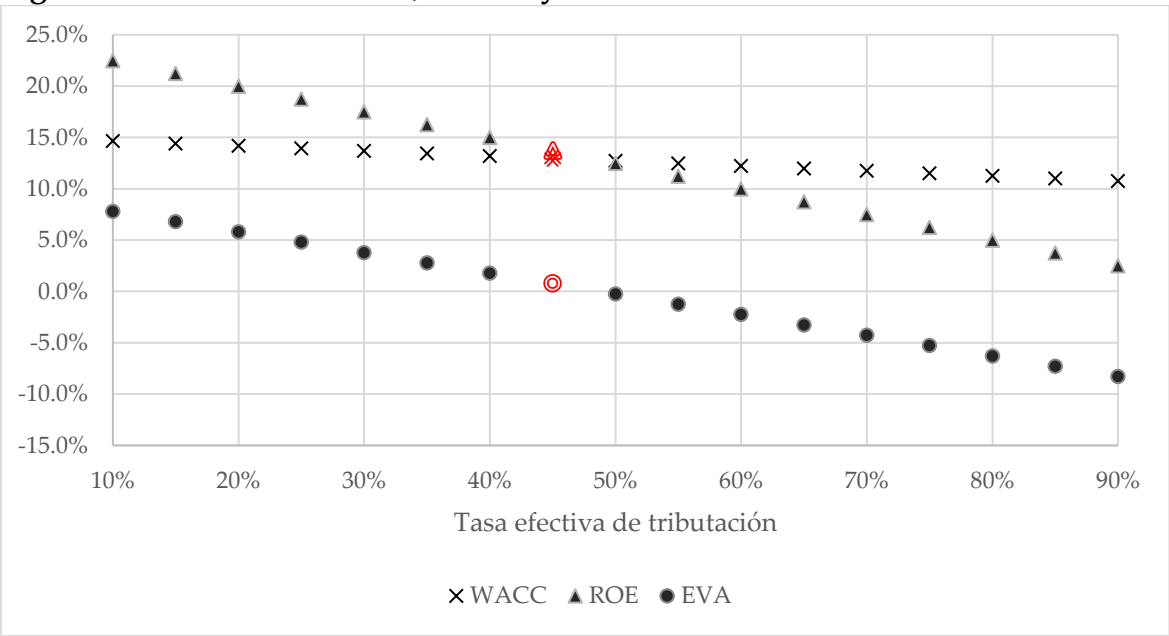
Tabla 5: Ejemplo del cálculo del ROE, WACC y *EVA

Variable	Concepto	Valor
w_d	Peso de la deuda	30%
w_{dfin}	Peso de la deuda financiera	75%
w_e	Peso del patrimonio	70%
$k_{dfinatx}$	Costo de la deuda financiera antes de impuestos	14%
t_{TET}	Tasa efectiva de tributación	45%
r_f	Tasa libre de riesgo	9%
B_{sector}	Beta propio del sector	0,96
Efectivo	Efectivo en la firma	$ 150
V_f	Valor de la firma	$ 1.000
V_d	Valor de mercado de la deuda	$ 300
V_e	Valor de mercado del patrimonio	$ 700
r_m	rentabilidad del mercado	16%
WACC	Costo promedio ponderado del capital (19)	12,97%
VN	Ventas netas	$ 1.000,00
CV	Costo de ventas	$ 500,00
GO	Gastos operacionales	$ 100,00
DA	Depreciaciones y amortizaciones	$ 150,00
CON	Componente no operacional	-$ 75,00
UATX	Utilidad antes de impuestos	$ 175,00
TX	Provisión de impuesto a la renta	$ 78,75
UNE	Utilidad neta del ejercicio	$ 96,25
ROE	Rentabilidad del Patrimonio	13,75%
EVA*	Economic value added	0,78%

Fuente: elaboración de los autores.

En la tabla se dejan sin resaltar los datos de entrada que se incluyen para el ejemplo y se resaltan en gris los datos que han sido calculados. Con esos datos de entrada, manteniendo todo lo demás constante, podemos variar la tasa efectiva de tributación con valores entre el 10% y el 90% e identificar el impacto que estos cambios tendrían en el ROE, en el WACC y en el EVA*. Los resultados se presentan en la siguiente gráfica:

Figura 7: Evolución del ROE, WACC y EVA ante cambios en la TET



Fuente: elaboración de los autores.

Los marcadores rojos con doble línea muestran los valores del WACC (marcados con X), ROE (marcados con triángulos) y EVA (marcados con círculos) para los datos de entrada de la **Tabla 5**. Como se evidencia en la **Figura 7**, las tres métricas se reducen ante aumentos en la TET. Si bien es cierto que el costo de los fondos de la empresa objeto de estudio se reduce a mayores tasas efectivas de tributación, esta reducción es mucho menos rápida que la caída en la rentabilidad de las inversiones ante los mismos aumentos. Dado que la caída del ROE tiene una pendiente más negativa que la reducción del WACC, el EVA* termina cayendo ante aumentos en la tasa efectiva de tributación.

En resumen, después del ejercicio encontramos que, si bien un aumento en la tasa efectiva de tributación genera una reducción en el costo promedio ponderado del capital a través del escudo fiscal, el mayor impacto en una firma es una reducción del retorno sobre sus inversiones que se traduce en una destrucción de valor para los accionistas.

6. **Suponga que hay dos compañías que incurren en contraprestaciones a favor del Estado y tiene márgenes operacionales netos después de impuestos iguales. Las dos compañías tienen apalancamientos operativos, niveles de endeudamiento, niveles de riesgo y tasas efectivas de tributación iguales por lo que sus costos de capital son idénticos. Después de una reforma**

tributaria, la compañía A termina con una tasa efectiva de tributación inferior a la de la compañía B. Evalúe el impacto sobre retorno sobre el patrimonio (ROE) que obtienen los inversionistas de la compañía A frente a los inversionistas de la compañía B. Desde un punto de vista teórico ¿Qué estrategias deberían seguir los inversionistas del sector menos rentable? Por favor dé ejemplos.

Para dar respuesta a esta pregunta tomaremos el mismo modelo presentado en la respuesta a la pregunta anterior y resumido en la **Tabla 5**. Sobre dicha tabla crearemos escenarios para dos empresas de un mismo sector. La única diferencia es que la Empresa 1 tendrá una TET del 35% y la segunda empresa tendrá una TET de 52%, 17 puntos porcentuales superior a la de la primera empresa. Esto busca reflejar el impacto de una reforma tributaria que incrementa la TET para la segunda empresa. Los resultados se presentan en la **Tabla 6**:

Tabla 6: Cálculo del ROE, WACC y EVA para dos empresas con TET diferente

Variable	Concepto	Empresa 1	Empresa 2
w_d	Peso de la deuda	30%	30%
w_{dfin}	Peso de la deuda financiera	75%	75%
w_e	Peso del patrimonio	70%	70%
$k_{dfinatx}$	Costo de la deuda financiera antes de impuestos	14%	14%
t_{TET}	Tasa efectiva de tributación	35%	52%
r_f	Tasa libre de riesgo	9%	9%
B_{sector}	Beta propio del sector	0,96	0,96
Efectivo	Efectivo en la firma	$ 150	$ 150
V_f	Valor de la firma	$ 1.000	$ 1.000
V_d	Valor de mercado de la deuda	$ 300	$ 300
V_e	Valor de mercado del patrimonio	$ 700	$ 700
r_m	rentabilidad del mercado	16%	16%
WACC	Costo promedio ponderado del capital (19)	13,46%	12,63%
VN	Ventas netas	$ 1.000,00	$ 1.000,00
CV	Costo de ventas	$ 500,00	$ 500,00
GO	Gastos operacionales	$ 100,00	$ 100,00
DA	Depreciaciones y amortizaciones	$ 150,00	$ 150,00
CON	Componente no operacional	-$ 75,00	-$ 75,00
UATX	Utilidad antes de impuestos	$ 175,00	$ 175,00
TX	Provisión de impuesto a la renta	$ 61,25	$ 91,00
UNE	Utilidad neta del ejercicio	$ 113,75	$ 84,00
ROE	Rentabilidad del Patrimonio	16,25%	12,00%
EVA*	Economic value added	2,79%	-0,63%

Fuente: elaboración de los autores.

En la tabla se presenta el resultado para la empresa 1, que tiene una tasa efectiva de tributación del 35%, inferior a la TET de 52% de la Empresa 2. En el resto de sus características ambas empresas son idénticas.

Los resultados indican que la Empresa 2 tiene un WACC más bajo que la empresa 1 (12,46% frente a 13,63%), lo que en principio le brindaría mayor acceso a oportunidades de inversión por demandar de ellas una menor rentabilidad. Sin embargo, cuando se analiza la evolución de la rentabilidad (ROE) y del valor agregado a los accionistas (EVA*), el impacto de la reforma tributaria sugerida en la pregunta es favorable para la empresa 1. Ante un aumento teórico de 17 puntos porcentuales en la tasa efectiva de tributación, el ROE se reduce 4,25 puntos porcentuales y el EVA se reduce 3,42 puntos porcentuales, volviéndose negativo.

Es decir que ante dicha reforma tributaria, no solo habrá menos dinero para repartir entre los accionistas, sino que las inversiones de la empresa comenzarían a destruir valor dado el cambio en condiciones tributarias que son ajenas a la capacidad de gestión de la gerencia.

Desde un punto de vista teórico, un buen hombre de negocios en una empresa con ánimo de lucro debería buscar maximizar el valor de la compañía a través de sus decisiones de inversión, financiación y reparto de utilidades. Esa maximización de valor consiste en buscar los proyectos más rentables (inversión) y financiarlos con la combinación de pasivo y patrimonio más económica posible (financiación) (Damodaran, 2014). En dicha toma de decisiones deberá incorporar una perspectiva de riesgo de forma que se busque que la rentabilidad por unidad de riesgo asumido también se maximice (Mun, 2010).

Así las cosas, dado que la pregunta plantea que las compañías son idénticas en su riesgo, actividad y demás características y que lo único que las diferencia es su tasa efectiva de tributación, es dable esperar que un prudente hombre de negocios debería buscar liquidar sus inversiones en la compañía menos rentable para realizar inversiones en la compañía más rentable. De hecho, si las dos compañías del ejemplo operan en el mismo sector económico, mayor será el incentivo de un inversionista para trasladar sus inversiones de la compañía menos rentable a la más rentable.

Si las dos compañías operan en sectores diferentes, es dable esperar que los inversionistas del sector menos rentable pongan en venta sus participaciones en las compañías que hacen parte de ese sector. Como se mencionaba arriba, con los recursos de la liquidación de sus posiciones, estos inversionistas deberían buscar realizar inversiones en el sector más rentable. Lo anterior producirá un efecto importante en las valoraciones de las compañías de ambos sectores. En el sector más rentable, los precios de las compañías aumentarán, toda vez que la demanda por participaciones en este sector aumentará. Por el contrario, las valoraciones de las compañías del sector menos rentable caerán, toda vez que la demanda de participaciones en este sector disminuirá.

Ejemplo 1: Reducción de la tasa de impuestos para incentivar la entrada de inversionistas extranjeros y proteger a sectores estratégicos

Un gobierno podría buscar incentivar la inversión extranjera directa en un sector de la economía al reducir la tasa efectiva de tributación para los inversionistas en dicho sector. Una acción en este sentido puede aumentar la competitividad de dicho sector frente a sectores comparables en otros países lo que, en un entorno de libre flujo de capital como el actual, incentivaría a que inversionistas extranjeros traigan su capital al país. Una movida en este sentido también podría incentivar a inversionistas domésticos a trasladar sus recursos de sectores con tasas de tributación más altas al sector donde se ha reducido la tasa efectiva de tributación. Este tipo de incentivos se pueden generar, por ejemplo, otorgando a los empresarios la posibilidad de descontar el IVA sobre las inversiones de capital, reduciendo los pagos de parafiscales o, directamente, a través de una reducción de la tasa de tributación. Medidas de este tipo se aplicaron durante la pandemia del COVID 19 para proteger a sectores como el de hotelería, el turismo, y el de los bares y restaurantes.

Ejemplo 2: Aumento de la tasa de impuestos en sectores considerados excepcionales

El gobierno puede identificar a ciertos sectores de la economía como excepcionales, en el sentido de que generan utilidades que exceden las de otros sectores y pueden incrementar la acumulación desigual de capital. Puede ser entonces una política de estado incrementar la tasa de tributación de dichos sectores para que estos contribuyan de forma adicional, y asimétrica, a la financiación de programas sociales y de reducción de la desigualdad. Este ha sido el caso de la sobretasas que se cobra al sistema financiero a raíz de las importantes utilidades que genera y que parecen estar desconectadas del ciclo económico.

7. **Con base en información estadística de la DIAN disponible al público[19], calcular cuál es la participación del sector de minería de carbón térmico (CIIU 0510), extracción de petróleo crudo (CIIU 0610) y transporte por tuberías de petróleo y gas (CIIU 4930) en el recaudo del impuesto sobre la renta de los últimos siete años (2015 a 2021). El perito se servirá mostrar qué**

[19] https://www.dian.gov.co/dian/cifras/Paginas/TributosDIAN.aspx

porcentaje total contribuyen estos sectores al recaudo total del impuesto sobre la renta.

Para construir la base de datos necesaria para realizar los cálculos solicitados, accedimos al portal web de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, en adelante DIAN, en su sección "Estadísticas de los Tributos Administrados por la DIAN". Allí descargamos los archivos de Excel correspondientes a cada uno de los años comprendidos entre 2015 y 2021 llamados "Salida_agregados_renta_juridicos_AG_Año ".

Estos archivos de Excel –que en su mayoría contienen las mismas cuentas– constan de tres partes:

1. Hoja de "Agregados Año": Declaraciones de renta y complementarios para personas jurídicas. En esta hoja, la información para cada año gravable está agregada por actividad económica en las filas y en las columnas por renglones de la declaración de renta. Es una hoja de unos 30.000 registros

2. Hoja de "Renglones": Es el formato de declaración de renta de personas jurídicas. En nuestro trabajo usamos este reporte como consolidador de la información ya que trabajar con este tipo de información presentada verticalmente, y no horizontalmente, es más útil tanto por fines visuales como por temas prácticos. Es de aquí de donde extrajimos la información que necesitamos de la DIAN para responder a las preguntas formuladas. La cuenta que utilizamos para realizar este ejercicio fue "Total Impuesto a cargo".

3. Hoja de "Definiciones": Definiciones de un conjunto de 5 términos que se usan en este documento. Estas definiciones son de poca utilidad para el estudio que adelantamos.

Con ese insumo, organizamos los datos de la siguiente manera:

1. Para cada archivo de Excel en la Hoja llamada "Agregados Año" identificamos los CIIU correspondientes a la muestra y tomamos el valor correspondiente al ítem "Total Impuesto a cargo" de la hoja "Renglones". De igual forma, desde la hoja "Renglones" tomamos la sumatoria para cada una de las cuentas del formato de declaración de renta de persona jurídica para todos los CIIU el cual llamamos "Todos los agregados" (Ver **Tabla 7**).[20] "Todos los agregados"

[20] Esto mes equivalente a calcular el formato de declaración de renta de persona jurídica para todos los sectores de la economía representados en la base de datos. Es algo cercano a la declaración de renta del país.

incluye al menos 489 registros correspondientes a igual número de actividades económicas distribuidas por CIIU.[21]

En la Hoja "Renglones" tomamos el dato "Total impuesto a cargo" tanto para los CIIU correspondientes a la muestra como para "Todos los agregados". Este valor corresponde al impuesto a cargo para cada uno de los sectores incluidos en la muestra sin incluir el impuesto diferido.

2. Con esos datos, construimos la siguiente tabla, de la que luego derivaríamos los cálculos requeridos:

Tabla 7: Participación dentro del recaudo total de impuesto de los sectores 0510 Extracción de hulla (carbón de piedra), 0610 Extracción de petróleo crudo y 4930 Transporte por tuberías del total impuesto a cargo

Cifras en Millones de COP	2015	% de Total impuesto a cargo - todos los agregados	2016	% de Total impuesto a cargo - todos los agregados	2017	% de Total impuesto a cargo - todos los agregados	2018	% de Total impuesto a cargo - todos los agregados
CIIU 0510 - Extracción de hulla (carbón de piedra)								
Total impuesto a cargo (1)	$ 306,321	1.4%	$ 467,004	2.0%	$ 1,534,770	4.1%	$ 1,486,580	3.5%
CIIU 0610 - Extracción de petróleo crudo								
Total impuesto a cargo (1)	$ 1,248,954	5.8%	$ 1,364,675	5.9%	$ 3,545,235	9.5%	$ 6,843,982	16.2%
CIIU 4930 - Transporte por tuberías								
Total impuesto a cargo (1)	$ 1,652,842	7.6%	$ 1,823,054	7.9%	$ 2,928,468	7.9%	$ 2,539,508	6.0%
Total muestra								
Total impuesto a cargo (2)	**$ 3,208,117**		**$ 3,654,733**		**$ 8,008,473**		**$ 10,870,070**	
Todos los agregados								
Total impuesto a cargo (3)	**$ 21,652,147**		**$ 23,135,011**		**$ 37,217,838**		**$ 42,270,886**	
Participación (4)	**14.8%**		**15.8%**		**21.5%**		**25.7%**	

Cifras en Millones de COP	2019	% de Total impuesto a cargo - todos los agregados	2020	% de Total impuesto a cargo - todos los agregados	2021	% de Total impuesto a cargo - todos los agregados
CIIU 0510 - Extracción de hulla (carbón de piedra)						
Total impuesto a cargo (1)	$ 620,323	1.5%	$ 207,177	0.6%	$ 2,317,218	4.7%
CIIU 0610 - Extracción de petróleo crudo						
Total impuesto a cargo (1)	$ 5,256,504	12.9%	$ 775,671	2.4%	$ 4,888,182	9.8%
CIIU 4930 - Transporte por tuberías						
Total impuesto a cargo (1)	$ 2,948,272	7.2%	$ 2,637,684	8.1%	$ 2,937,447	5.9%
Total muestra						
Total impuesto a cargo (2)	**$ 8,825,100**		**$ 3,620,532**		**$ 10,142,846**	
Todos los agregados						
Total impuesto a cargo (3)	**$ 40,829,010**		**$ 32,630,531**		**$ 49,822,720**	
Participación (4)	**21.6%**		**11.1%**		**20.4%**	

Fuente: (DIAN, 2023); tabla, elaboración de los autores.

Es importante resaltar que los datos del total impuesto a cargo presentado para los años 2015 y 2016 no incluye ni el CREE ni la sobretasa. En tanto este se trata de un impuesto común para todas las empresas, el incluirlo en estos cálculos debería tener un impacto insignificante en los valores de las participaciones de cada uno de los sectores objeto de estudio sobre el total general de impuesto a cargo.

3. Para hacer el análisis de participación nos basamos en la siguiente fórmula:

[21] En la base de datos de 2015 se cuentan 489 registros CIIU. En 2021 se cuentan 495.

$$Participación = \frac{Total\ impuesto\ a\ cargo\ (CIIU\ seleccionados)_t}{Total\ impuesto\ a\ cargo\ (todos\ los\ CIIU)_t} \qquad (27)$$

Donde el numerador se compone de la sumatoria del total impuesto a cargo de los CIIU seleccionados en la muestra (cada uno identificado con (1)) y la sumatoria identificada de estos (identificada con (2)). Por su parte, el denominador se compone del total impuesto a cargo de todos los CIIU existentes en la base de datos de la DIAN que, como se dijo anteriormente, incluye al menos 489 registros.

Finalmente, "Participación (4)" es la fila en donde se presentan los resultados de la operación descrita anteriormente.

Con base en "Participación (4)" y en otros cálculos, presentamos los hallazgos obtenidos:

La participación de los códigos CIIU 0510, 0610 y 4930 en el total impuesto a cargo pasa de 14.8 % en 2015 a 20.4 % en 2021. El ratio toma un valor máximo de 25,7% en 2018 y un valor mínimo de 11,1% en 2020. Esto lo que nos está diciendo es que tres actividades económicas representan entre una décima y una cuarta parte del total impuesto a cargo de toda una economía. Lo anterior demuestra **a**. la preponderancia de estas actividades económicas en términos de la generación de tributos a pagar a la Nación y **b**. una clara concentración donde tres actividades económicas concentran el grueso del "total impuesto a cargo" y se trata de tres de al menos 489 actividades económicas.

Cabe resaltar que estos resultados tienen una alta variación, originada en que las contraprestaciones que estas actividades generan para el estado presentan volatilidad como respuesta al comportamiento de los mercados. Esto hace que las participaciones sean bastante susceptibles a cambios bruscos de un año a otro. Esto se evidencia en que la participación de los tres sectores en el impuesto a cargo total pase de representar una cuarta parte del impuesto a cargo en 2018 a solo una décima parte 2 años después.

Otra forma de ver la dimensión de los aportes que los códigos CIIU de la muestra representan en términos de "total impuesto a cargo" es a través de un análisis de su crecimiento.

El impuesto a cargo para los CIUU seleccionados durante el periodo estudiado pasó de COP3,208,117 millones en 2015 a COP10,142,846 millones en 2021, lo que

representa un incremento geométrico[22] de 21.1 %. En el mismo lapso, esta cuenta, para el total de los códigos CIIU, pasó de COP21,652,146 millones a COP 49,822,720 millones, un crecimiento geométrico de 14.9 %. Esa diferencia en los crecimientos demuestra que los códigos CIIU seleccionados aportan cada vez más impuesto a cargo, incrementando su participación dentro del total de los códigos CIIU.

Si el diferencial de crecimiento se mantiene en el tiempo, es dable esperar que la participación de los tres códigos CIUU seleccionados en el impuesto a cargo total de la economía continúe aumentando en el tiempo. Esta tendencia indica, desde una perspectiva de finanzas públicas, que el erario está generando una dependencia creciente de pocos sectores de la economía. Desde una perspectiva de finanzas corporativas, este diferencial de crecimiento en el impuesto a cargo entre sectores, indica que la extracción de rentas por parte del Estado es desigual entre sectores de la economía. El crecimiento del impuesto a cargo para los tres CIUU seleccionados, indica que estos se han visto impactados de forma asimétrica por la estructura tributaria durante los siete años analizados.

8. Para el período de 7 años más reciente del que se tenga información pública disponible en el Sistema Integrado de Información Societaria de la Superintendencia de Sociedades[23] bajo NIIF y de conformidad con la información pública disponible por la UPME[24] sobre el recaudo de regalías del sector de minería de carbón térmico (CIIU 0510) para dicho período, establecer a qué porcentaje del costo de ventas corresponden las regalías.

Para construir la base de datos necesaria para realizar los cálculos solicitados y poder dar respuesta a esta pregunta, fue necesario revisar los datos provenientes de dos fuentes públicas[25].

1. Regalías: Desde el *Sistema de Información Minero Colombiano* (en adelante SIMC) provisto por la *Unidad de Planeación Minero-Energética* (en adelante UPME).

2. Costo de Ventas: Desde el *Sistema Integrado de Información Societaria* (en adelante SIIS) de la *Superintendencia de Sociedades de Colombia* (en adelante SIC).

Organizamos los datos recopilados de estas fuentes de la siguiente manera:

---

[22] La fórmula de crecimiento geométrico es ((Monto Año final / Monto Año inicial) ^ (Año final - Año inicial)) – 1

[23] https://siis.ia.supersociedades.gov.co/#/ z

[24] https://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Paginas/carbon.aspx

[25] Los datos fueron provistos por el cliente, quien a su vez los tomó de dos bases de datos que los peritos verificaron su existencia y comprobaron que son fidedignos.

1. Construimos la siguiente tabla de la que luego derivaríamos los cálculos requeridos:

Tabla 8: Participación de las regalías dentro de los costos de ventas del sector de minería de carbón térmico (CIIU 0510)

Cifras en COP Millones	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Regalías (SIMC) (1)	$ 1,402,464	$ 1,313,059	$ 1,716,999	$ 2,273,428	$ 2,002,857	$ 1,111,910	$ 1,907,708
Costo de ventas (SIIS) (2)	$ 13,064,979	$ 13,760,544	$ 13,979,146	$ 16,336,641	$ 16,545,283	$ 11,761,019	$ 12,834,277
Participación % (3)	**10.7%**	**9.5%**	**12.3%**	**13.9%**	**12.1%**	**9.5%**	**14.9%**

Fuentes: (Unidad de Planeación Minero-Energética, 2023) y (Superintendencia de Sociedades, 2023); elaboración de los autores.

2. Para hacer el análisis de participación nos basamos en la siguiente fórmula:

$$Participación = \frac{Regalías_t}{Costo\ de\ ventas_{\ t}} \qquad (28)$$

Donde el numerador se compone de las regalías[26] reportadas para cada momento t tomadas del *Sistema de Información Minero Colombiano* (SIMC) de la *Unidad de Planeación Minero-Energética*. La fila está identificada con (1).

Por su parte, el denominador se compone del Costo de ventas total de las empresas existentes en la base de datos del *Sistema Integrado de Información Societaria* de la *Superintendencia de Sociedades* cuyo CIIU pertenezca al 0510. De acuerdo con esta base de datos hay entre 85 registros en 2015 a 90 en 2021, lo que demuestra que es una base bastante amplia. La fila está identificada con (2)[27].

Finalmente, "Participación (3)" es la fila en donde se presentan los resultados de la operación descrita anteriormente.

Con base en "Participación (3)" y en otros cálculos, presentamos los hallazgos obtenidos:

El punto más bajo de participación corresponde a los años 2016 y 2020 donde las regalías participan de un 9.5% del costo de ventas. De otra parte, el punto más alto se alcanza en el año 2021 con un 14.9%. Resulta interesante de este análisis que un solo ítem tiene la capacidad de representar una parte importante del Costo de ventas. Esto obliga a la gerencia de las empresas a considerar formas de optimización y gestión de costos que versen sobre otras variables dentro de su

[26] Pendiente encontrar cómo se determinan las regalías en el sector carbón
[27] No podemos garantizar que las empresas que están en ambas bases de datos sean las mismas.

estructura de costos puesto que, las regalías no solamente están fuera del control de la gerencia, sino que adicionalmente, están dentro del orden del día de la tributación puesto que son inevitables y sobre ellas la gerencia no tiene margen de maniobra.

Para soportar el punto anterior, basta con mirar el crecimiento geométrico de 5,3 % de las regalías de 2015 a 2021. Por su parte, el costo de ventas -en el mismo lapso- decrece el 0.3%. Estos dos indicadores, opuestos en su forma, nos muestran que al interior de las empresas que hacen parte la muestra se está generando un esfuerzo importante por hacer una gestión apropiada de los costos, mientras que un elemento exógeno como las regalías -sobre el cual la gerencia no tiene injerencia- crece, llevando a afectar no solamente el margen bruto sino las otras medidas de utilidad qué se explicaron previamente en la pregunta 3.

De hecho, como se indicó en la respuesta a la pregunta 4, un aumento en el costo de ventas de la compañía se traduce en una reducción de la rentabilidad para los accionistas y en el valor económico agregado EVA*. Tal como se evidenció más arriba, el costo de ventas crece en la mayoría de los años, y la participación de las regalías en el total del costo de ventas crece más que proporcionalmente en algunos de los años observados. Esto quiere decir que, vía costo de ventas y en especial vía el crecimiento de las regalías, hay una destrucción de valor en todos los años de la muestra exceptuando 2020, que es el único año en el que el costo de ventas decrece frente al año anterior. Es importante resaltar que, cuando las regalías caen el costo de ventas también decrece y queda más dinero disponible para realizar inversiones y ofrecer rentabilidad a los accionistas. Así las cosas, se reitera lo que se encontró en el punto anterior: una parte importante de la creación o destrucción de valor de la compañía está cifrada en el comportamiento de las regalías, una variable que está fuera del control de la gerencia.

Realizamos un ejercicio de análisis de la variación anual de las regalías y del costo ventas, cifras que presentamos en la siguiente tabla.

Tabla 9: Variaciones anuales de las regalías y del costo de ventas

Variación (%)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Regalías	-6.4%	30.8%	32.4%	-11.9%	-44.5%	71.6%
Costo de ventas	5.3%	1.6%	16.9%	1.3%	-28.9%	9.1%

Fuentes: elaboración de los autores.

En primer lugar, calculamos un coeficiente de correlación con el ánimo de entender si hay alguna suerte de movimiento conjunto de las regalías y el costo de ventas. Dado que las primeras son parte del segundo, es razonable esperar que haya evidencia de co-movimiento. Encontramos que este coeficiente es positivo y alto, (0.752) por lo que se puede concluir que un aumento en las regalías suele estar

acompañado por un aumento en el costo de ventas y viceversa. Aquí es importante anotar que la correlación no permite hacer inferencia acerca de una relación de causalidad entre las variables.

Tras realizar esta estimación, buscamos dar más estructura al estudio de co-movimiento, para lo que procedimos a estimar un beta similar al del CAPM. En este cálculo ya se debe asumir que hay una variable independiente (la variación en las regalías) y una variable dependiente, (la variación en el costo de ventas). Esta relación de dependencia es razonable habida cuenta de que las regalías están contenidas en el costo de ventas. La fórmula empleada para realizar esta estimación es la siguiente:

$$\beta = \frac{Covarianza(regalías, costo\ de\ venta)}{Varianza(Regalias)} \qquad (29)$$

Si las regalías y el costo de ventas se mueven en la misma proporción y dirección, el beta será igual a 1. Si el costo de ventas aumenta más que proporcionalmente ante un movimiento de las regalías, beta será mayor que uno y si el aumento es menos que proporcional ´beta será menor que 1. El resultado de la estimación es un beta de 0.29. Este dato demuestra que un aumento de las regalías se refleja menos que proporcionalmente en el costo de ventas. Esto lo tomamos como evidencia de un juicioso ejercicio de control de costos realizado por la gerencia de las compañías del sector en el que, para poder absorber los importantes cambios en las regalías, minimizando su impacto en el costo de ventas, se ven forzados a realizar ajustes en la estructura de costos. Esto es lógico puesto que, como lo dijimos en el punto anterior, la gestión de las regalías está fuera del alcance de la gerencia mientras que la gestión de los costos sí lo está. La eficacia de esa gestión se evidencia en el beta significativamente menor que 1.

En conclusión, la participación de las regalías en el costo de ventas es una variable determinante, no solo por lo que representa en tamaño, sino por el esfuerzo que implica para la gerencia en términos de administración de su estructura de costos, afectación de las medidas de utilidad, y por ende, en las medidas de rentabilidad.

9. Para el período de 7 años más reciente del que se tenga información pública disponible en el Sistema Integrado de Información Societaria de la Superintendencia de Sociedades[28] bajo NIIF, calcular cuáles fueron las tasas efectivas de tributación bajo la NIC 12(86) en el sector de minería de carbón térmico (CIIU 0510). Sírvase mostrar:

[28] https://siis.ia.supersociedades.gov.co/#/

a. las tasas efectivas de tributación por cada año
b. la tasa efectiva de tributación sobre el consolidado del período de 7 años agregado nominalmente; y
c. la tasa efectiva de tributación sobre el consolidado del período de 7 años agregado a precios constantes de 2021[29].

Para construir la base de datos y realizar los cálculos solicitados para dar respuesta a esta pregunta, fue necesario preparar los datos obtenidos del *Sistema Integrado de Información Societaria* de la *Superintendencia de Sociedades de Colombia*[30] para al menos 90[31] empresas del sector de minería de carbón térmico (CIIU 0510).

Esta base de datos contiene la siguiente información:

Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos: corresponde a la Utilidad (pérdida) comercial presentada por las empresas del sector de minería de carbón térmico (CIIU 0510) para cada uno de los años de estudio.

El impuesto (gasto): corresponde a los impuestos presentados por las empresas del sector de minería de carbón térmico (CIIU 0510) para cada uno de los años de estudio.

a. La tasa efectiva de tributación anual

La forma de calcular la TET fue establecida en la respuesta a la pregunta 1.

$$TET = \frac{Gasto\ por\ impuesto\ a\ las\ ganancias}{Ganancia\ contable} \qquad (1)$$

La Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos (1) la dejamos en el denominador y en el numerador del indicador dejamos el Impuesto (gasto) (2) y con ello calculamos la TET (3) para cada período. Los resultados se muestran en la siguiente tabla.

[29] Para la indexación considerar el deflactor implícito del PIB de la economía calculados con cifras del DANE.
[30] Los datos fueron provistos por el cliente, quien a su vez los tomó de la base de datos citada, de la cual los peritos verificaron su existencia y comprobaron que son fidedignos.
[31] Número de registros a 2021 divididos en grupos de compañía en función de la norma contable empleada: plenas individuales, Pymes individuales, Pymes separados y Plenas separados.

Tabla 10: Cálculo de la TET

Datos nominales

Cifras en COP Millones	2015	2016	2017	2018
Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos (1)	$ 565,792	$ 1,489,670	$ 3,742,264	$ 3,260,178
Impuesto (gasto) (2)	$ 1,283,462	$ 106,014	$ 1,259,517	$ 1,272,988
TET (3)	**226.8%**	**7.1%**	**33.7%**	**39.0%**

Cifras en COP Millones	2019	2020	2021
Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos (1)	$ (2,221,807)	$ (3,969,105)	$ 4,794,076
Impuesto (gasto) (2)	$ 657,438	$ (212,464)	$ 2,557,178
TET (3)	**-29.6%**	**5.4%**	**53.3%**

Fuente: (Superintendencia de Sociedades, 2023); tabla, elaboración de los autores.

Con base en "TET (3)" y en otros cálculos, presentamos los hallazgos obtenidos:

Se puede ver la clara volatilidad que existe en el cálculo de la TET ya que para cada año los valores son sustancialmente diferentes. Esta TET pasa de ser un número elevado para 2015 con 226.8% a otro negativo -29.6% en 2019. Es decir que la TET para el período de estudio tiene un rango 236.4%.[32] Aquí es importante resaltar también que una TET negativa indica que, a pesar de tener pérdidas, las empresas están pagando impuestos, como es el caso de 2019. En este caso se podría decir que la TET es infinita en tanto la empresa no contaría con recursos para hacer el pago y deberá financiar los impuestos con recursos que no provienen de la operación durante esa vigencia. El caso de 2020 también es resaltable toda vez que, a causa de la pandemia las empresas tuvieron un impuesto a cargo menor al impuesto diferido, por lo que el impuesto se registra como un ingreso o un gasto negativo. La variabilidad del indicador nos llevó a realizar un ejercicio de análisis de la variación anual de la utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos, y del impuesto, cifras que presentamos en la siguiente tabla.

Tabla 11: Variaciones anuales de la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos y del impuesto.

Variación (%)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos (1)	163.3%	151.2%	-12.9%	-168.1%	78.6%	-220.8%
Impuesto (gasto) (2)	-91.7%	1088.1%	1.1%	-48.4%	-132.3%	-1303.6%

Fuente: elaboración de los autores.

En primer lugar, calculamos un coeficiente de correlación con el ánimo de entender si hay alguna suerte de movimiento conjunto de la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos y del impuesto. Dado que el segundo es función de la primera, es razonable esperar que haya evidencia de comovimiento. Encontramos que este coeficiente es positivo y alto, (**0.700**) por lo que se puede concluir que un aumento en la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos suele estar acompañado por

[32] El rango es una medida estadística que se calcula como la diferencia entre el valor mínimo y el valor máximo de una serie.

un aumento en el impuesto. Aquí es importante anotar que la correlación no permite hacer inferencia acerca de una relación de causalidad entre las variables.

Tras realizar esta estimación, buscamos dar más estructura al estudio de comovimiento, para lo que procedimos a estimar un beta similar al del CAPM. En este cálculo ya se debe asumir que hay una variable independiente (la variación en la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos) y una variable dependiente, (la variación del impuesto). Esta relación de dependencia es razonable habida cuenta de que el impuesto está determinado por el volumen de la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos. La fórmula empleada para realizar esta estimación es la siguiente:

$$\beta = \frac{Covarianza(\text{Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos}, impuesto)}{Varianza(\text{Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos})} \qquad (30)$$

Si el impuesto y la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos se mueven en la misma proporción y dirección, el beta será igual a 1. Si el impuesto aumenta más que proporcionalmente ante un movimiento de la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos, el beta será mayor que uno y si el aumento es menor que proporcional el beta será menor que 1. El resultado de la estimación es un beta de **3.27**. Este dato demuestra que un aumento de la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos se refleja en un incremento más que proporcional de los impuestos. Esto lo tomamos como evidencia de que el impacto de la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos sobre el valor a pagar de los impuestos es alto.

b. Tasa efectiva de tributación a precios corrientes

Para el análisis de la tasa efectiva de tributación sobre el consolidado del período de 7 años agregado preparamos los datos así:

Tabla 12: TET Agregada nominalmente

Total Impuesto (gasto) agregado nominalmente (4)	**$ 6,924,132**
Total Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos (5)	**$ 7,661,067**
TET Agregada Nominalmente (6)	**90.4%**

Fuente: (Superintendencia de Sociedades, 2023); tabla, elaboración de los autores.

El Impuesto (gasto) agregado nominalmente (4) es el resultado de sumar el impuesto para cada uno de los años entre 2015 y 2021.

La Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos agregada nominalmente (5) es el resultado de sumar la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos para cada uno de los años entre 2015 y 2021.

El resultado, la TET Agregada Nominalmente (6) nos arroja un valor de 90.4 % lo que demuestra la elevada carga impositiva que, frente a la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos se ha generado para el período de los 7 años de estudio.

Este indicador se puede interpretar como el porcentaje que el impuesto agregado de los siete años entre 2015 y 2021 representa de la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos del mismo período. Este cálculo, sin embargo, no tiene en cuenta la pérdida de valor del dinero en el tiempo, por lo que se hace pertinente ajustar por el índice de precios al consumidor las cifras de años diferentes para garantizar que estas sean comparables. Este ajuste se realiza en el siguiente punto.

c. Tasa efectiva de tributación a pesos constantes

Para el análisis de la tasa efectiva de tributación sobre el consolidado del período de 7 años agregado a precios constantes de 2021 fue necesario corregir las cifras. Esta corrección consiste en reexpresar los valores expresados en dinero de un momento *t* para que queden denominados en dinero de un momento *k*. En este caso, las cifras expresadas en dinero de años anteriores a 2021 serán corregidas para que incorporen la variación en los precios entre el año inicial y 2021. Es decir que se les incorporará el efecto de la inflación permitiendo la comparabilidad de los datos pues estos quedarán denominados todos en dinero de un mismo momento.[33]

La reexpresión implica dividir el valor nominal de una variable por el deflactor del PIB vigente en el año en el que dicha variable se presentó, y multiplicar el resultado por el deflactor del PIB del año al que se quieren llevar dichos ingresos o año pivote. Al estar los valores reexpresados se puede realizar un análisis más preciso de los datos, ya que iguala el impacto de la inflación, en las variables, empleadas: la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos (1) y del Impuesto (gasto) (2).

[33] Este proceso puede adelantarse empleando el deflactor del PIB o ajustando por el índice de precios al consumidor. La primera metodología tiene en cuenta el impacto de la inflación en toda la producción de la economía en un año mientras que el segundo tiene en cuenta la variación de precios en una canasta restringida de bienes. Realizaremos la reexpresión de cifras con el con el deflactor del PIB obtenido de la base de datos del *World Economic Outlook* del Fondo Monetario Internacional (https://www.imf.org/en/Publications/WEO/weo-database/2022/October). Desde una perspectiva teórica la diferencia entre usar una u otra aproximación debería ser irrelevante.

Para reexpresar los datos de la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos (1) y del Impuesto (gasto) (2) en pesos constantes de 2021, hicimos uso de la siguiente fórmula.

$$Valor\ nominal_{2021} = \frac{(Valor\ nominal_t * \ Deflactor\ del\ PIB_{2021})}{Deflactor\ del\ PIB_t} \qquad (31)$$

En la **Tabla 13**, los datos del deflactor del PIB (7) vigentes a 31 de diciembre de cada uno de los años comprendidos entre 2015 y 2021 fueron tomados de la página web del *World Economic Outlook* del Fondo Monetario Internacional.

Por su parte, el "Total Impuesto (gasto) agregado reexpresado (10)" es la sumatoria del rango de 2015 a 2021 correspondiente a esas mismas cuentas para esos años. El "Impuesto (gasto) reexpresado (9)" no es otra cosa que el Impuesto (gasto) (2) de la **Tabla 12** solo que reexpresado mediante el uso de la fórmula 31.

En la **Tabla 13**, en la celda "Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos agregada reexpresada (11)" se encuentra la sumatoria del rango de 2015 a 2021 correspondiente a esas cuentas para esos años. La Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos reexpresada (8) no es otra cosa que la Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos (1) de la **Tabla 12** solo que reexpresada mediante el uso de la fórmula 31.

Tabla 13: TET Reexpresada

Datos reexpresados	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
Deflactor del PIB (7)	100,000	105,148	110,546	115,665
Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos reexpresada (8)	$ 734,709.15	$ 1,839,702.76	$ 4,395,922.53	$ 3,660,142.80
Impuesto (gasto) reexpresado (9)	$ 1,666,639.08	$ 130,924.30	$ 1,479,516.17	$ 1,429,160.85

	2019	**2020**	**2021**
Deflactor del PIB (7)	120,295	121,927	129,855
Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos reexpresada (8)	$ (2,398,377.24)	$ (4,227,186.52)	$ 4,794,076.20
Impuesto (gasto) reexpresado (9)	$ 709,685.63	$ (226,279.36)	$ 2,557,177.54

Total Impuesto (gasto) agregado reexpresado (10)	**$ 7,746,824**
Total Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos agregada reexpresada (11)	**$ 8,798,990**
TET Reexpresada (12)	**88.0%**

Fuente: (Superintendencia de Sociedades, 2023); tabla, elaboración de los autores.

Entonces, la TET Reexpresada (12) es el cociente resultante de "Total Impuesto (gasto) agregado reexpresado (10)" sobre "Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos agregada reexpresada (11)". Tal como se puede ver en la **Tabla 13** el TET Reexpresado (12) es 88.0 %

Conclusiones:

En este ejercicio es posible notar que la TET, mediante cualquiera de las dos vías, es una tasa alta ya que -en el mejor de los casos- al usar el método reexpresado, el

menor valor es 88.0 % mientras que el mayor, usando el método nominal, se aleja 1.9 puntos porcentuales del resultado anterior, llegando a 90.4 %. La **Tabla 14** nos sirve de referencia visual para comparar resultados obtenidos usando las dos metodologías (la del literal b y la del literal c) de este punto.

Tabla 14: Comparación de TET bajo dos metodologías.

	Nominal	Reexpresado
Impuesto (gasto)	$ 6,924,132	$ 7,746,824
Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos	$ 7,661,067	$ 8,798,990
TET	**90.4%**	**88.0%**

Fuente: elaboración de los autores.

Si vemos la TET más baja como un piso y la más alta como un techo, podemos estar seguros de que el impuesto es una porción elevada de la Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos. De hecho, lo que significa un guarismo de esta dimensión es que de cada 10 pesos de utilidad comercial antes de impuestos, 9 pesos son capturados por el gobierno y solo 1 peso queda disponible para los accionistas o para ser reinvertidos en la actividad propia de la empresa. Esta situación limita seriamente la capacidad de crecimiento de la empresa pues no deja recursos suficientes para planes de expansión.

Si bien la TET tal y como se presenta en la **Tabla 14** es un guarismo bastante más elevado que la tasa estatutaria (nominal) de impuestos, esta cifra solo refleja una parte de la historia. En el literal a de este punto identificamos, además, que la TET es volátil en el tiempo. Esta alta variabilidad en la Tasa Efectiva de Tributación se explica porque el valor del impuesto (numerador de la TET) aumenta más que proporcionalmente (3,27 veces) ante aumentos en la Utilidad (pérdida) antes de impuestos (denominador de la TET).

10. Para el período de 7 años más reciente del que se tenga información pública disponible en el Sistema Integrado de Información Societaria de la Superintendencia de Sociedades[34] bajo NIIF y con base en las tarifas nominales del impuesto sobre la renta, vigentes para dicho período, calcular cuáles hubieran sido las tasas efectivas de tributación bajo la NIC 12 (86) en el sector de minería de carbón térmico (CIIU 0510) teniendo en cuenta la no

[34] https://siis.ia.supersociedades.gov.co/#/ z https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi7v_ubp979AhV-m2oFHQE5A2cQFnoECAgQAQ&url=https%3A%2F%2Fsiis.ia.supersociedades.gov.co%2F&usg=AOvVaw2tuw4TAcMD-g8JEd7mvwWz

deducibilidad de las regalías (artículo 19 de la Ley 2277 de 2022). Sírvase mostrar:

a. Las tasas efectivas de tributación por cada año;

b. la tasa efectiva de tributación sobre el consolidado del período de 7 años agregado nominalmente; y,

c. la tasa efectiva de tributación sobre el consolidado del período de 7 años agregado a precios constantes de 2021[35].

En el ejercicio anterior (pregunta 9) el objetivo era conocer la Tasa Efectiva de Tributación (TET) calculada tanto de manera nominal como reexpresada para corregir el efecto de la inflación.

En este ejercicio el objetivo es sensibilizar una parte de la ecuación de la TET, más específicamente el numerador, puesto que queremos entender cuál sería el efecto en términos de tributación en caso de que no se puedan deducir las regalías y cuál sería el valor del impuesto para cada uno de los años objeto de estudio.

Para proceder a abordar cada una de las partes de esta pregunta es menester explicar primero cómo se afecta el numerador de la TET al excluir la deducibilidad de las regalías y luego sí entrar en detalle en cada uno de los literales sobre los que debemos elaborar.

Para construir la base de datos y realizar los cálculos solicitados para dar respuesta a esta pregunta, fue necesario preparar los datos obtenidos del *Sistema Integrado de Información Societaria* (en adelante SIIS) de la *Superintendencia de Sociedades de Colombia*[36] para al menos 90[37] empresas del sector de minería de carbón térmico (CIIU 0510), así como también fue necesario incluir la información de regalías, previamente usada en la respuesta a la pregunta 8 por lo que se incluyen datos del SIMC, provistos por la UPME.[38]

Antes de entrar en los cálculos, viene bien hacer los ajustes para que este ejercicio sea provechoso. En primer lugar, se ajusta el importe del impuesto para cada año. Para ello, se toma el valor original del impuesto y se le agrega el valor de las regalías

[35] Para la indexación considerar el deflactor implícito del PIB de la economía calculados con cifras del DANE
[36] Los datos fueron provistos por el cliente, quien a su vez los tomó de la base de datos citada, de la cual los peritos verificaron su existencia y comprobaron que son fidedignos.
[37] Número de registros a 2021 divididos en grupos de compañía en función de la norma contable empleada: plenas individuales, Pymes individuales, Pymes separados y Plenas separados.
[38] Los datos fueron provistos por el cliente, quien a su vez los tomó de las bases de datos citadas, de las cuales los peritos verificaron su existencia y comprobaron que son fidedignos.

ponderado por la tasa estatutaria (nominal) de tributación vigente para cada año, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Impuesto ajustado (4)} = (\text{Regalías (2)} * \text{Tasa nominal de impuesto a la renta}) + \text{Impuesto sin ajustar(1)} \qquad (32)$$

Entonces, si nos referimos a la **Tabla 15** veremos que:

- Impuesto (gasto) (1) (SIIS) es el mismo valor nominal que el presentado en las tablas de la pregunta 9 y que corresponde al "Impuesto a cargo (gasto) (2)"
- Regalías (2) (SIMC) es el valor nominal de las regalías que se empleó en la respuesta a la pregunta 8.
- Tasa nominal del impuesto sobre la renta y complementarios (3) son las tasas del impuesto de renta para cada uno de los años en que aplique. A este respecto:
  - Para los años 2015 y 2016, corresponden a la ley 1739 de 2014
  - Para los años 2017 y 2018, corresponden a la ley 1819 de 2016
  - Para el año 2019, corresponde a la ley 1943 de 2018
  - Para los años 2020 y 2021, corresponden a la ley 2010 de 2019
- Impuesto ajustado con no deducibilidad de regalías y sobretasa (4) Es el resultado de aplicar la fórmula (32).

Tabla 15: Ajuste del Impuesto

Cifras en COP Millones	2015	2016	2017	2018
Impuesto (gasto) (1) (SIIS)	$ 1,283,462	$ 106,014	$ 1,259,517	$ 1,272,988
Regalias (2) (SIMC)	$ 1,402,464	$ 1,313,059	$ 1,716,999	$ 2,273,428
Tasa nominal impuesto sobre la renta y complementarios (3)	39.0%	40.0%	40.0%	37.0%
Impuesto ajustado con no deducibilidad de regalías (4)	**$ 1,830,423**	**$ 631,237**	**$ 1,946,317**	**$ 2,114,157**
Variación del impuesto ((4)/(1))	**42.6%**	**495.4%**	**54.5%**	**66.1%**

Cifras en COP Millones	2019	2020	2021
Impuesto (gasto) (1) (SIIS)	$ 657,438	$ (212,464)	$ 2,557,178
Regalias (2) (SIMC)	$ 2,002,857	$ 1,111,910	$ 1,907,708
Tasa nominal impuesto sobre la renta y complementarios (3)	33.0%	32.0%	31.0%
Impuesto ajustado con no deducibilidad de regalías (4)	**$ 1,318,381**	**$ 143,347**	**$ 3,148,567**
Variación del impuesto ((4)/(1))	**100.5%**	**-167.5%**	**23.1%**

Fuente: (Superintendencia de Sociedades, 2023) y (Unidad de Planeación Minero-Energética, 2023); tabla, elaboración de los autores.

De la celda "Impuesto ajustado con no deducibilidad de regalías y sobretasas (4)" en la **Tabla 15** es de donde se tomará el valor del Impuesto (gasto) (1) para en la Tabla XB – Cálculo de la TET realizar el nuevo cálculo de la Tasa Efectiva de Tributación. En la **Tabla 15**, la fila "Variación del impuesto" nos muestra el impacto del ajuste en términos porcentuales.

Habiendo explicado lo anterior, podemos entrar a responder cada uno de los literales de esta pregunta.

a. Las tasas efectivas de tributación por cada año

Tal como se puede observar en la **Tabla 16**, el "Impuesto (gasto) (2)" presenta los valores de impuestos ajustados con el ejercicio que se explicó previamente (**Tabla 15**) mientras que la "Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos (1)" se mantiene idéntica a la presentada en la pregunta 9.

Siendo esto así, al aumentar el numerador de la TET (el "Impuesto (gasto) (2)") y permanecer constante el denominador ("Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos (1)") es de esperar que el resultado, TET (3) tal como se puede ver en **Tabla 16** sea mayor al hallado en la pregunta 9 literal a. Esto demuestra que, al no ser posible deducir las regalías de los impuestos, los tributos serán mayores y por consiguiente también lo será la Tasa Efectiva de Tributación.

Tabla 16: Cálculo de la TET con no deducibilidad de regalías

Datos nominales

Cifras en COP Millones	2015	2016	2017	2018
Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos (1)	$ 565,792	$ 1,489,670	$ 3,742,264	$ 3,260,178
Impuesto (gasto) (2)	$ 1,830,423	$ 631,237	$ 1,946,317	$ 2,114,157
TET (3)	**323.5%**	**42.4%**	**52.0%**	**64.8%**

Cifras en COP Millones	2019	2020	2021
Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos (1)	$ (2,221,807)	$ (3,969,105)	$ 4,794,076
Impuesto (gasto) (2)	$ 1,318,381	$ 143,347	$ 3,148,567
TET (3)	**-59.3%**	**-3.6%**	**65.7%**

Fuente: (Superintendencia de Sociedades, 2023); tabla, elaboración de los autores.

Con base en "TET (3)" y en otros cálculos, presentamos los hallazgos obtenidos:

Se puede ver la clara volatilidad que existe en el cálculo de la TET ya que para cada año los valores son sustancialmente diferentes. Esta TET pasa de ser un número elevado para 2015 con 323.5% a otro negativo -59.3% en 2019. Es decir que la TET para el período de estudio tiene un rango 382.8%.[39] En la respuesta a la pregunta 9 se encontró un fenómeno similar al expuesto anteriormente. En ella, se puede ver que la TET pasa de ser un número elevado para 2015 con 226.8% a un valor negativo -29.6% en 2019. Es decir que la TET para el período de estudio y para el caso de la pregunta 9 tiene un rango 236.4%.[40] Ahora, para el caso de esta pregunta, la 10, el rango se amplía a 382.8% lo que señala que hay más incertidumbre y que el impacto en la situación financiera de las compañías de este sector puede ser mayor.

Aquí es importante resaltar también que una TET negativa indica que se están pagando impuestos cuando la empresa tiene pérdidas, como en 2019 o en 2020. En

[39] El rango es una medida estadística que se calcula como la diferencia entre el valor mínimo y el valor máximo de una serie.

[40] El rango es una medida estadística que se calcula como la diferencia entre el valor mínimo y el valor máximo de una serie.

este caso se podría decir que la TET es infinita en tanto la empresa no contaría con recursos para hacer el pago y deberá financiar los impuestos con recursos que no provienen de la operación durante esa vigencia.

La variabilidad del indicador nos llevó a realizar un ejercicio de análisis de la variación anual de la utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos, y del impuesto, cifras que presentamos en la siguiente tabla.

Tabla 17: Variaciones anuales de la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos y del impuesto.

Variación (%)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos (1)	163.3%	151.2%	-12.9%	-168.1%	78.6%	-220.8%
Impuesto (gasto) (2)	-65.5%	208.3%	8.6%	-37.6%	-89.1%	2096.5%

Fuente: elaboración de los autores.

En primer lugar, calculamos un coeficiente de correlación con el ánimo de entender si hay alguna suerte de movimiento conjunto de la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos y del impuesto. Dado que el segundo es función de la primera, es razonable esperar que haya evidencia de comovimiento. Encontramos que este coeficiente es negativo y alto, (-**0.63**) por lo que se puede concluir que una reducción en la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos suele estar acompañado por un aumento en el impuesto. Aquí es importante anotar que la correlación no permite hacer inferencia acerca de una relación de causalidad entre las variables.

Este resultado es sorprendente y presenta una situación que requiere un análisis más profundo. La premisa que subyace al cálculo de la provisión del impuesto a la renta es que esta debe ser lineal y proporcional en la capacidad de la empresa para generar utilidades. Una correlación negativa entre la tasa de crecimiento de la utilidad y la tasa de crecimiento del impuesto indica que cuando una variable crece la otra decrece, lo que rompe esa relación de conexidad que debería haber entre ambas. Una generalización de esta relación llevaría a pensar en que a mayores utilidades menor impuesto o viceversa, lo que no tiene sentido ni desde una perspectiva de sostenibilidad financiera de un negocio ni de sostenibilidad fiscal.

Tras realizar esta estimación, buscamos dar más estructura al estudio de comovimiento, para lo que procedimos a estimar un beta similar al del CAPM. En este cálculo ya se debe asumir que hay una variable independiente (la variación en la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos) y una variable dependiente, (la variación del impuesto). Esta relación de dependencia debería ser razonable habida cuenta de que el impuesto está determinado por el volumen de la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos. Sin embargo, el cálculo de la correlación nos indica

que dicha relación se ha roto al realizar el ajuste por las regalías. La fórmula empleada para realizar esta estimación es la siguiente:

$$\beta = \frac{Covarianza(\text{Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos}, impuesto)}{Varianza(\text{Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos})} \qquad (33)$$

Si el impuesto y la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos se mueven en la misma proporción y dirección, el beta será igual a 1. Si el impuesto aumenta más que proporcionalmente ante un movimiento de la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos, el beta será mayor que uno y si el aumento es menor que proporcional el beta será menor que 1. El resultado de la estimación es un beta de **-3.31**. Este dato deja ver que la relación entre ambas variables es inversa y que cuando la variable independiente (la utilidad) aumenta en una unidad (1%), la variable dependiente (el impuesto) se reduce en 3.3 unidades (3,3%). Así las cosas, el Beta nos da una medida de la dirección y el impacto de cambios en la variable independiente sobre la variable independiente y nos confirma que la relación de proporcionalidad entre ambas variables se rompe realizando el ajuste por la no deducibilidad de las regalías.

b. Tasa efectiva de tributación agregada a precios corrientes

Para el análisis de la tasa efectiva de tributación sobre el consolidado del período de 7 años agregado preparamos los datos así:

Tabla 18: TET Agregada nominalmente

Total Impuesto (gasto) agregado nominalmente (4)	**$ 11,132,428**
Total Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos (5)	**$ 7,661,068**
TET Agregada Nominalmente (6)	**145.3%**

Fuente: (Superintendencia de Sociedades, 2023); tabla, elaboración de los autores.

El Impuesto (gasto) agregado nominalmente (4) es el resultado de sumar el impuesto para cada uno de los años entre 2015 y 2021.La Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos agregada nominalmente (5) es el resultado de sumar la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos para cada uno de los años entre 2015 y 2021.

El resultado, la TET Agregada Nominalmente (6) nos arroja un valor de 145.3 % lo que demuestra la elevada carga impositiva que, frente a la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos se ha generado para el período de los 7 años de estudio.

Este indicador se puede interpretar como el porcentaje que el impuesto agregado de los siete años entre 2015 y 2021 representa de la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos del mismo período. Este cálculo, sin embargo, no tiene en cuenta la pérdida de valor del dinero en el tiempo, por lo que se hace pertinente ajustar por el índice de precios al consumidor las cifras de años diferentes para garantizar que estas sean comparables. Este ajuste se realiza en el siguiente punto.

c. Tasa efectiva de tributación agregada a precios constantes

Para el análisis de la tasa efectiva de tributación sobre el consolidado del período de 7 años agregado a precios constantes de 2021 fue necesario corregir las cifras.

Esta corrección consiste en reexpresar los valores expresados en dinero de un momento t para que queden denominados en dinero de un momento k. En este caso, las cifras expresadas en dinero de años anteriores a 2021 serán corregidas para que incorporen la inflación entre el año inicial y 2021. Es decir que se les incorporará el efecto de la inflación permitiendo la comparabilidad de los datos pues estos quedarán denominados todos en dinero de un mismo momento.[41]

La reexpresión implica dividir el valor nominal de una variable por el índice de precios vigente en el año en el que dicha variable se presentó, y multiplicar el resultado por el IPC del año al que se quieren llevar dichos ingresos o año pivote. Al estar los valores reexpresados se puede realizar un análisis más preciso de los datos, ya que iguala el impacto de la inflación, en las variables, empleadas: la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos (1) y del Impuesto (gasto) (2).

Para reexpresar los datos de la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos (1) y del Impuesto (gasto) (2), hicimos uso de la siguiente fórmula.

$$Valor\ nominal_{2021} = \frac{(Valor\ nominal_t * \text{Índice de Precios al Consumidor}_{2021})}{\text{Índice de Precios al Consumidor}_t} \qquad (31)$$

En la **Tabla 19**, los datos del índice de precios al consumidor (7) vigentes a 31 de diciembre de cada uno de los años comprendidos entre 2015 y 2021 fueron tomados de la página web del DANE (DANE, 2023).

[41] Este proceso puede adelantarse empleando el deflactor del PIB o ajustando por el índice de precios al consumidor. La primera metodología tiene en cuenta el impacto de la inflación en toda la producción de la economía en un año mientras que el segundo tiene en cuenta la variación de precios en una canasta restringida de bienes. Dada la disponibilidad de datos en la página del DANE hemos escogido realizar la reexpresión de cifras con el IPC y no con el deflactor del PIB. Desde una perspectiva teórica la diferencia entre usar una u otra aproximación debería ser irrelevante.

Por su parte, el "Total Impuesto (gasto) agregado reexpresado (10)" es el resultado de la sumatoria del rango de 2015 a 2021 correspondiente a "Impuesto (gasto) reexpresado (9)" que, por su parte, no es otra cosa que el Impuesto (gasto) (2) de la tabla XB, solo que reexpresado mediante el uso de la fórmula [insertar número de fórmula de reexpresión de cifras].

En la **Tabla 19**, en la celda "Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos agregada reexpresada (11)" se encuentra el valor de la sumatoria del rango de 2015 a 2021 correspondiente a la "Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos reexpresada (8)" y no es otra cosa que la "Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos (1)" de la tabla XB solo que reexpresada mediante el uso de la fórmula [insertar número de fómula de reexpresión de cifras].

Tabla 19: TET Reexpresada

Datos reexpresados	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
Deflactor del PIB (7)	100,000	105,148	110,546	115,665
Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos reexpresada (8)	$ 734,709.20	$ 1,839,703.06	$ 4,395,922.89	$ 3,660,142.78
Impuesto (gasto) reexpresado (9)	$ 2,376,895.46	$ 779,561.39	$ 2,286,278.80	$ 2,373,525.24

	2019	**2020**	**2021**
Deflactor del PIB (7)	120,295	121,927	129,855
Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos reexpresada (8)	$ (2,398,376.89)	$ (4,227,186.18)	$ 4,794,076.00
Impuesto (gasto) reexpresado (9)	$ 1,423,154.31	$ 152,667.59	$ 3,148,567.13

Total Impuesto (gasto) agregado reexpresado (10)	**$ 12,540,650**
Total Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos agregada reexpresada (11)	**$ 8,798,991**
TET Reexpresada (12)	**142.5%**

Fuente: (Superintendencia de Sociedades, 2023); tabla, elaboración de los autores.

Entonces, la TET Reexpresada (12) es el cociente resultante de "Total Impuesto (gasto) agregado reexpresado (10)" sobre "Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos agregada reexpresada (11)". Tal como se puede ver en la **Tabla 19** el TET Reexpresado (12) es 142.5 %

Conclusiones:

En este ejercicio es posible notar que la TET, mediante cualquiera de las dos vías, es una tasa alta ya que -en el mejor de los casos- al usar el método reexpresado, el menor valor es 142.5 % mientras que el mayor, usando el método nominal, llega a 145.3 %. La **Tabla 20** nos sirve de referencia visual para comparar resultados obtenidos usando las dos metodologías (la del literal b y la del literal c) de este punto.

Tabla 20: Comparación de TET bajo dos metodologías

	Nominal	Reexpresado
Impuesto (gasto)	$ 11,132,428	$ 12,540,650
Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos	$ 7,661,068	$ 8,798,991
TET	**145.3%**	**142.5%**

Fuente: elaboración de los autores.

Si vemos la TET más baja como un piso y la más alta como un techo, podemos estar seguros de que de cualquier forma la tarifa del impuesto es imposible de pagar con las utilidades antes de impuestos generadas durante el periodo. Esto significa que por cada 10 pesos de utilidad se deben pagar 14 pesos de impuestos. Así las cosas, la gerencia se verá obligada a echar mano de utilidades de ejercicios anteriores para cubrir los impuestos del periodo. Esto es a todas luces contraproducente y amenaza la operación de las empresas del sector pues las utilidades, una vez se acumulan con los beneficios de ejercicios anteriores se entienden reinvertidas y, para poder convertirlas en liquidez puede ser necesario liquidar inversiones o activos. Hacer esto puede tener impactos muy negativos sobre la empresa al afectar la caja, la operación y, en definitiva, la sostenibilidad de largo plazo.

Si bien la TET tal y como se presenta en la **Tabla 20** es un guarismo bastante más elevado que la tasa estatutaria (nominal) de impuestos, esta cifra solo refleja una parte de la historia. En el literal a de este punto identificamos, además, que la TET es volátil en el tiempo. Esta alta variabilidad en la Tasa Efectiva de Tributación se explica porque el valor del impuesto (numerador de la TET) aumenta más que proporcionalmente (3,31 veces) ante reducciones en la Utilidad (pérdida) antes de impuestos (denominador de la TET). Contrario al caso presentado en la respuesta la pregunta ocho, aquí la relación de proporcionalidad y conexidad entre las dos variables se rompe. Esto indica que mientras una variable aumenta la otra se reduce, lo que impacta aún más la volatilidad de la TET.

No deja de sorprender, además, que como resultado del ajuste se pierda la relación que debería haber de dirección y proporcionalidad entre la utilidad y el impuesto de renta. Este cambio en la estructura del cobro del impuesto tendrá impactos negativos en la toma de decisiones financieras al interior de las empresas y, probablemente, traerá indeseables efectos fiscales pues, en una recesión, cuando las utilidades de las empresas caen, el impuesto a cargo aumentaría, imponiendo mayor presión sobre las cuentas de las empresas y acelerando situaciones de posible estrés en la caja de las compañías.

11. Para el período de 7 años más reciente del que se tenga información pública disponible en el Sistema Integrado de Información Societaria de la

Superintendencia de Sociedades[42] bajo NIIF, calcular cuáles hubieran sido las tasas efectivas de tributación bajo la NIC 12 (86) en el sector de minería de carbón térmico (CIIU 0510) teniendo en cuenta la no deducibilidad de las regalías (artículo 19 de la Ley 2277 de 2022) y la sobretasa al sector de extracción de carbón (artículo 10 de la Ley 2277). Sírvase mostrar:

a. Las tasas efectivas de tributación por cada año;
b. la tasa efectiva de tributación sobre el consolidado del período de 7 años agregado nominalmente; y
c. la tasa efectiva de tributación sobre el consolidado del período de 7 años agregado a precios constantes de 2021[43].

En el ejercicio anterior (pregunta 10) el objetivo era conocer la Tasa Efectiva de Tributación (TET) calculada tanto de manera nominal como de forma reexpresada, restándole los efectos de la inflación y teniendo en cuenta la no deducibilidad de las regalías.

En este ejercicio el objetivo es realizar una extensión sobre ese ejercicio añadiendo una variable al numerador de la TET para entender cuál sería el efecto sobre la misma de no deducir las regalías e incluir una sobretasa al sector de extracción de carbón. Para abordar cada una de las partes de esta pregunta es menester explicar primero cómo se afecta el numerador en el cálculo de la TET al incluir la sobretasa y luego sí entrar en detalle en cada uno de los literales sobre los que debemos elaborar.

De acuerdo con el parágrafo 3 del artículo 10 de la Ley 2277 de 2022:

> *"PARÁGRAFO 3. Las sociedades nacionales y sus asimiladas, los establecimientos permanentes de entidades del exterior y las personas jurídicas extranjeras con o sin residencia en el país, deberán adicionar a la tarifa general del impuesto sobre la renta unos puntos adicionales, cuando desarrollen alguna o algunas de las siguientes actividades económicas, así:*
>
> *Extracción de hulla (carbón de piedra) CIIU - 0510 y extracción de carbón lignito CIIU -0520, así:*

[42] https://siis.ia.supersociedades.gov.co/#/ z https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi7v_ubp979AhV-m2oFHQE5A2cQFnoECAgQAQ&url=https%3A%2F%2Fsiis.ia.supersociedades.gov.co%2F&usg=AOvVaw2tuw4TAcMD-g8JEd7mvwWz

[43] Para la indexación considerar el deflactor implícito del PIB de la economía calculados con cifras del DANE.

Puntos adicionales en la tarifa del impuesto sobre la renta.	***Condición de adición de los puntos adicionales.***
Cero (0) puntos adicionales *Cero por ciento (0%)*	*Cuando el precio promedio del respectivo año gravable objeto de declaración se encuentre por debajo del percentil sesenta y cinco (65) de los precios promedio mensuales de los últimos ciento veinte (120) meses, sin incluir el precio de los meses transcurridos en el año de la declaración.*
Cinco (5) puntos adicionales *Cinco por ciento (5%)*	*Cuando el precio promedio del respectivo año gravable objeto declaración se encuentre entre el percentil sesenta y cinco (65) y setenta y cinco (75) de los precios promedio mensuales de los últimos ciento veinte (120) meses sin incluir el precio de los meses transcurridos en el año de la declaración.*
Diez (10) puntos adicionales *Diez por ciento (10%)*	*Cuando el precio promedio del respectivo año gravable objeto declaración se encuentre por encima del percentil setenta y cinco (75) de los precios promedio mensuales de los últimos ciento veinte (120) meses, sin incluir el precio de los meses transcurridos en el año la declaración.*

Los precios de la tabla anterior para las actividades económicas extracción de hulla (carbón de piedra) CIIU - 0510 y extracción de carbón lignito CIIU - 0520, corresponderán al precio promedio internacional del carbón de referencia APIZ, restado por el valor del flete BCI7 (API2 - BCI7) USD/Tonelada, deflactado con el Índice de Precios al Consumidor para todos los consumidores urbanos de los Estados Unidos de América, publicado por la Oficina de Estadísticas Laborales de ese país."

El cliente entregó las series de precios referidas en el párrafo anterior y un modelo financiero para estimar cuándo, en el período histórico 2015-2021, se hubieran cumplido las condiciones que dicta la norma arriba transcrita para que hubiera

lugar al cobro de la compensación por precios altos. Los cálculos fueron validados por los peritos y coincidimos en que el ejercicio de estimación se hizo de acuerdo con lo que dicta la norma.

Así, es dable concluir que del conjunto de 7 años que son motivo de estudio, solamente el más reciente -2021- es el que se hubiera visto afectado por la sobretasa. Por esto, para evitar repeticiones, el proceso que se seguirá en este ejercicio es mimético del seguido al responder la pregunta 10, salvo por el cambio en el "Impuesto (gasto) (2)" para 2021. Dicho cambio se explica a continuación.

Para construir la base de datos y realizar los cálculos solicitados en la pregunta, fue necesario preparar los datos obtenidos del *Sistema Integrado de Información Societaria* (en adelante SIIS) de la *Superintendencia de Sociedades de Colombia*[44] para al menos 90[45] empresas del sector de minería de carbón térmico (CIIU 0510). En la base de datos también se incluyó la información de regalías, previamente usada en la respuesta a la pregunta 8 por lo que se incluyen datos del SIMC, provistos por la UPME[46].

Para explicar el ajuste en el valor del impuesto nos basaremos en la **Tabla 21**.

Tabla 21: Cálculo del impuesto a pagar con sobretasa.

Calculo del impuesto con sobretasa	
Cifras en COP Millones	**2021**
Regalías (SIMC) (1)	$ 1,907,708
Tasa nominal impuesto sobre la renta y complementarios (2)	31%
Sobretasa (3)	10%
Valor impuesto por la no deducibilidad regalías (4)	$ 782,160
Sobretasa a la utilidad comercial (5)	$ 479,408
Determinación del efecto en el impuesto de renta (6)	$ 345,488
Impuesto original (7)	$ 2,557,178
Total impuesto (8)	**$ 4,164,234**

Fuente: (Superintendencia de Sociedades, 2023) y (Unidad de Planeación Minero-Energética, 2023); tabla, elaboración de los autores.

En este ejercicio el primer paso consiste en ajustar la utilidad operativa por la no deducibilidad de regalías ya que estas harán parte de la base para el cálculo del impuesto. Al momento de aplicar la sobretasa, esta debe aplicarse a la utilidad

[44] Los datos fueron provistos por el cliente, quien a su vez los tomó de la base de datos citada, de la cual los peritos verificaron su existencia y comprobaron que son fidedignos.
[45] Número de registros a 2021 divididos en grupos de compañía en función de la norma contable empleada: plenas individuales, Pymes individuales, Pymes separados y Plenas separados.
[46] Los datos fueron provistos por el cliente, quien a su vez los tomó de las bases de datos citadas, de las cuales los peritos verificaron su existencia y comprobaron que son fidedignos.

operativa y a las regalías por lo que es equivalente operar sobre la suma de las dos cifras o sobre las cifras individuales y posteriormente realizamos la suma.

Trajimos el valor de las "Regalías (SIMC) (1)" y estimamos su no deducibilidad. Igualmente le añadimos la sobretasa. El resultado de esa operación se encuentra en "Valor impuesto por la no deducibilidad regalías (4)". La fórmula empleada se presenta a continuación:

$$\text{Impuesto solo regalías} = Regalías \ * (Tasa\ nominal\ impuesto\ + Sobretasa) \qquad (32)$$

La sobretasa a la utilidad comercial (5) es el resultado de aplicarle a la Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos la sobretasa.

La "Determinación del efecto en el impuesto de renta" se obtiene de, a la "Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos" multiplicarle la diferencia de la "TET antes de la reforma" menos la "Tasa nominal de impuesto sobre la renta y complementarios" todo esto sobre "Tasa nominal de impuesto sobre la renta y complementarios".

$$\text{Efecto impuesto } = \left(\text{Ut. Com. ant. de Impuestos} * \left(\frac{\text{TET } - \text{ Tasa nominal impuesto}}{\text{Tasa nominal impuesto}}\right)\right) * \text{ Sobretasa} \qquad (33)$$

Esta fórmula presenta el impacto que tiene la aplicación de la sobretasa sobre el impuesto efectivamente pagado por encima del pago a la tasa estatutaria (nominal) del impuesto calculado antes de la reforma tributaria.[47] Este ajuste no tiene en cuenta las regalías (que ya se tuvieron en cuenta en (4). El "Impuesto original (7)" es el reportado en las bases de datos de la (Superintendencia de Sociedades, 2023)

Entonces, Total Impuesto (8) en la **Tabla 21** es la sumatoria de las cuentas (4) + (5) + (6) + (7). Este ajuste es exclusivo para 2021, y se tomará el valor para reemplazarlo en la casilla correspondiente del Impuesto (gasto) (1) para en la **Tabla 22** para realizar el cálculo de la Tasa Efectiva de Tributación bajo los nuevos parámetros.

Habiendo explicado lo anterior, podemos entrar a responder cada uno de los literales de esta pregunta.

a. Las tasas efectivas de tributación por cada año

[47] El primer término de la fórmula estima cuál es el valor del impuesto, como proporción de la utilidad comercial antes de impuestos, que se paga por encima de la tasa estatutaria (nominal) de renta. Este porcentaje de la utilidad también se carga con la sobretasa. Si se quisieran combinar el resultado en 5 y 6 sólo habría que incluir en 32 la TET, así:

$$\text{Impuesto solo regalías} = Regalías \ * (TET\ + Sobretasa) \qquad (32b)$$

Donde esta fórmula es equivalente a sumar las ecuaciones 31 y 32.

Tal como se puede observar en la tabla **Tabla 22**, el "Impuesto (gasto) (2)" presenta los valores de impuestos ajustados con el ejercicio que se explicó previamente (**Tabla 21**) mientras que la "Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos (1)" se mantiene idéntica a la presentada en la pregunta 9.

Siendo esto así, al aumentar el numerador de la TET (el "Impuesto (gasto) (2)") y permanecer constante el denominador ("Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos (1)") es de esperar que el resultado, TET (3) tal como se puede ver en **Tabla 22** sea mayor al hallado en la pregunta 9 literal a. (53.3%) y al hallado en la pregunta 10 literal a. (65.7%) Esto demuestra que, al no ser posible deducir las regalías de los impuestos, (pregunta 10) y tener una sobretasa (pregunta 11) los tributos serán mayores y por consiguiente también lo será la Tasa Efectiva de Tributación.

Tabla 22: Cálculo de la TET

Datos nominales

Cifras en COP Millones	2015	2016	2017	2018
Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos (1)	$ 565,792	$ 1,489,670	$ 3,742,264	$ 3,260,178
Impuesto (gasto) (2)	$ 1,830,423	$ 631,237	$ 1,946,317	$ 2,114,157
TET (3)	**323.5%**	**42.4%**	**52.0%**	**64.8%**

Cifras en COP Millones	2019	2020	2021
Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos (1)	$ (2,221,807)	$ (3,969,105)	$ 4,794,076
Impuesto (gasto) (2)	$ 1,318,381	$ 143,347	$ 4,164,234
TET (3)	**-59.3%**	**-3.6%**	**86.9%**

Fuente: (Superintendencia de Sociedades, 2023); tabla, elaboración de los autores.

Con base en "TET (3)" y en otros cálculos, presentamos los hallazgos obtenidos:

Se puede ver la clara volatilidad que existe en el cálculo de la TET ya que para cada año los valores son sustancialmente diferentes. Esta TET pasa de ser un número elevado para 2015 con 323.5% a otro negativo -59.3% en 2019. Es decir que la TET para el período de estudio tiene un rango 382.8%.[48] La variabilidad del indicador nos llevó a realizar un ejercicio de análisis de la variación anual de la utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos, y del impuesto, cifras que presentamos en la siguiente tabla.

Aquí es importante resaltar también que una TET negativa indica que se están pagando impuestos cuando la empresa tiene pérdidas, como en 2019 o en 2020. En este caso se podría decir que la TET es infinita en tanto la empresa no contaría con recursos para hacer el pago y deberá financiar los impuestos con recursos que no provienen de la operación durante esa vigencia.

[48] El rango es una medida estadística que se calcula como la diferencia entre el valor mínimo y el valor máximo de una serie.

Tabla 23: Variaciones anuales de la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos y del impuesto.

Variación (%)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos (1)	163.3%	151.2%	-12.9%	-168.1%	78.6%	-220.8%
Impuesto (gasto) (2)	-65.5%	208.3%	8.6%	-37.6%	-89.1%	2805.0%

Fuente: elaboración de los autores.

En primer lugar, calculamos un coeficiente de correlación con el ánimo de entender si hay alguna suerte de movimiento conjunto de la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos y del impuesto. Dado que el segundo es función de la primera, es razonable esperar que haya evidencia de comovimiento. Encontramos que este coeficiente es negativo y alto, (-**0.64**) por lo que se puede concluir que una reducción en la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos suele estar acompañado por un aumento en el impuesto. Aquí es importante anotar que la correlación no permite hacer inferencia acerca de una relación de causalidad entre las variables. Aquí vale la pena reiterar el análisis que se hizo en la respuesta a la pregunta anterior sobre el coeficiente de correlación negativo:

> *La premisa que subyace al cálculo de la provisión del impuesto a la renta es que esta debe ser lineal y proporcional en la capacidad de la empresa para generar utilidades. Una correlación negativa entre la tasa de crecimiento de la utilidad y la tasa de crecimiento del impuesto indica que cuando una variable crece la otra decrece, lo que rompe esa relación de conexidad que debería haber entre ambas. Una generalización de esta relación llevaría a pensar en que a mayores utilidades menor impuesto o viceversa, lo que no tiene sentido ni desde una perspectiva de sostenibilidad financiera de un negocio ni de sostenibilidad fiscal.*

Tras realizar esta estimación, buscamos dar más estructura al estudio de comovimiento, para lo que procedimos a estimar un beta similar al del CAPM. En este cálculo ya se debe asumir que hay una variable independiente (la variación en la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos) y una variable dependiente, (la variación del impuesto). Esta relación de dependencia es razonable habida cuenta de que el impuesto está determinado por el volumen de la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos. La fórmula empleada para realizar esta estimación es la siguiente:

$$\beta = \frac{Covarianza(\text{Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos}, impuesto)}{Varianza(\text{Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos})} \qquad (34)$$

Si el impuesto y la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos se mueven en la misma proporción y dirección, el beta será igual a 1. Si el impuesto aumenta más que proporcionalmente ante un movimiento de la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos, el beta será mayor que uno y si el aumento es menor que

proporcional el beta será menor que 1. El resultado de la estimación es un beta de **-4.48**. Este dato deja ver que la relación entre ambas variables es inversa y que cuando la variable independiente (la utilidad) aumenta en una unidad (1%), la variable dependiente (el impuesto) se reduce en 4.48 unidades (4.48%). Así las cosas, el beta nos da una medida de la dirección y el impacto de cambios en la variable independiente sobre la variable independiente y nos confirma que la relación de proporcionalidad entre ambas variables se rompe realizando el ajuste por la no deducibilidad de las regalías y por la sobretasa.

A continuación. presentamos un resumen de las TET anuales antes de la reforma tributaria (original), incluyendo la no deducibilidad de regalías (con regalías) e incluyendo la no deducibilidad de regalías y la sobretasa por precios altos.

Tabla 24: Resultados comparativos literal a preguntas 9 a la 11

	2015	2016	2017
TET (Original)	226.8%	7.1%	33.7%
TET (con regalías)	323.5%	42.4%	52.0%
TET (con regalías + sobretasa)	323.5%	42.4%	52.0%

	2018	2019	2020	2021
TET (Original)	39.0%	-29.6%	5.4%	53.3%
TET (con regalías)	64.8%	-59.3%	-3.6%	65.7%
TET (con regalías + sobretasa)	64.8%	-59.3%	-3.6%	86.9%

Fuente: Elaboración de los autores

En la **Tabla 24** identificamos que la TET con regalías es mayor (más lejana de 0) que la TET original en todos los casos exceptuando 2020, pues hubo saldo a favor en el impuesto de renta para la industria. El único caso en el que la TET con regalías y sobretasa es mayor que la TET con Regalías es en 2021, pues es este el único año en el que se presenta la sobretasa. Así pues, se puede concluir que la reforma tributaria aumenta la TET para el sector de extracción de carbón siempre que haya lugar a un valor positivo del impuesto, lo que es esperable en la mayoría de los escenarios ya que las empresas de este sector todas tienen ánimo de lucro.

b. Para el análisis de la tasa efectiva de tributación sobre el consolidado del período de 7 años agregado preparamos los datos así:

Tabla 25: TET Agregada nominalmente

Total Impuesto (gasto) agregado nominalmente (4)	$ 12,148,095
Total Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos (5)	$ 7,661,068
TET Agregada Nominalmente (6)	158.6%

Fuente: (Superintendencia de Sociedades, 2023); tabla, elaboración de los autores.

El Impuesto (gasto) agregado nominalmente (4) es el resultado de sumar el impuesto para cada uno de los años entre 2015 y 2021. La Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos agregada nominalmente (5) es el resultado de sumar la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos para cada uno de los años entre 2015 y 2021.

El resultado, la TET Agregada Nominalmente (6) nos arroja un valor de 158.6 % lo que demuestra la elevada carga impositiva que, frente a la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos se ha generado para el período de los 7 años de estudio.

Este indicador se puede interpretar como el porcentaje que el impuesto agregado de los siete años entre 2015 y 2021 representa de la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos del mismo período.

Tabla 26: Resultados comparativos literal b preguntas 9 a la 11

	TET Nominal
TET (Original)	90.4%
TET (con regalías)	145.3%
TET (con regalías + sobretasa)	158.6%

Fuente: Elaboración de los autores

La **Tabla 26** nos muestra el impacto que tiene la Ley 2277 de 2022 sobre la TET agregada para el período 2015-2021 para el CIIU 510. El incremento en esta tasa es sensible tanto al incluir la no deducibilidad de las regalías como al incluir la no deducibilidad de las regalías y la sobretasa. Estos cálculos, sin embargo, no tienen en cuenta la pérdida de valor del dinero en el tiempo, por lo que se hace pertinente ajustar por el índice de precios al consumidor las cifras de años diferentes para garantizar que estas sean comparables. Este ajuste se realiza en el siguiente punto.

c. Análisis de la TET reexpresada en presos constantes

Para el análisis de la tasa efectiva de tributación sobre el consolidado del período de 7 años agregado a precios constantes de 2021 fue necesario corregir las cifras. Esta corrección consiste en reexpresar los valores expresados en dinero de un momento *t* para que queden denominados en dinero de un momento *k*. En este caso, las cifras expresadas en dinero de años anteriores a 2021 serán corregidas para que incorporen la variación de los precios entre el año inicial y 2021. Es decir que se les

incorporará el efecto de la inflación permitiendo la comparabilidad de los datos pues estos quedarán denominados todos en dinero de un mismo momento.[49]

La reexpresión implica dividir el valor nominal de una variable por el deflactor del PIB vigente en el año en el que dicha variable se presentó, y multiplicar el resultado por el deflactor del PIB del año al que se quieren llevar dichos ingresos o año pivote. Al estar los valores reexpresados se puede realizar un análisis más preciso de los datos, ya que iguala el impacto de la inflación, en las variables, empleadas: la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos (1) y del Impuesto (gasto) (2).

Para reexpresar los datos de la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos (1) y del Impuesto (gasto) (2), hicimos uso de la siguiente fórmula.

$$Valor\ nominal_{2021} = \frac{(Valor\ nominal_t * \ Deflactor\ del\ PIB_{2021})}{Deflactor\ del\ PIB_t} \qquad (35)$$

En la **Tabla 27**, los datos del deflactor del PIB (7) vigentes a 31 de diciembre de cada uno de los años comprendidos entre 2015 y 2021 fueron tomados de la página web del *World Economic Outlook* del Fondo Monetario Internacional.

Por su parte, el "Total Impuesto (gasto) agregado reexpresado (10)" es el resultado de la sumatoria del rango de 2015 a 2021 correspondiente a "Impuesto (gasto) reexpresado (9)" que, por su parte, no es otra cosa que el Impuesto (gasto) (2) de la **Tabla 25**, solo que reexpresado mediante el uso de la fórmula 35.

En la **Tabla 27**, en la celda "Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos agregada reexpresada (11)" se encuentra el valor de la sumatoria del rango de 2015 a 2021 correspondiente a la "Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos reexpresada (8)" y no es otra cosa que la "Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos (1)" de la **Tabla 25** solo que reexpresada mediante el uso de la fórmula 35.

[49] Este proceso puede adelantarse empleando el deflactor del PIB o ajustando por el índice de precios al consumidor. La primera metodología tiene en cuenta el impacto de la inflación en toda la producción de la economía en un año mientras que el segundo tiene en cuenta la variación de precios en una canasta restringida de bienes. Desde una perspectiva teórica la diferencia entre usar una u otra aproximación debería ser irrelevante.

Tabla 27: TET Reexpresada

Datos reexpresados	2015	2016	2017	2018
Deflactor del PIB (7)	100,000	105,148	110,546	115,665
Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos reexpresada (8)	$ 734,709.20	$ 1,839,703.06	$ 4,395,922.89	$ 3,660,142.78
Impuesto (gasto) reexpresado (9)	$ 2,376,895.46	$ 779,561.39	$ 2,286,278.80	$ 2,373,525.24

	2019	2020	2021
Deflactor del PIB (7)	120,295	121,927	129,855
Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos reexpresada (8)	$ (2,398,376.89)	$ (4,227,186.18)	$ 4,794,076.00
Impuesto (gasto) reexpresado (9)	$ 1,423,154.31	$ 152,667.59	$ 4,164,233.92

Total Impuesto (gasto) agregado reexpresado (10)	**$ 13,556,317**
Total Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos agregada reexpresada (11)	**$ 8,798,991**
TET Reexpresada (12)	**154.1%**

Fuente: (Superintendencia de Sociedades, 2023); tabla, elaboración de los autores.

Entonces, la TET Reexpresada (12) es el cociente resultante de "Total Impuesto (gasto) agregado reexpresado (10)" sobre "Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos agregada reexpresada (11)". Tal como se puede ver en la **Tabla 27** el TET Reexpresado (12) es 154.1 %

Conclusiones:

En este ejercicio es posible notar que la TET, mediante cualquiera de las dos vías, es una tasa alta ya que -en el mejor de los casos- al usar el método más riguroso técnicamente hablando, el menor valor es 154.1 % mientras que el mayor, usando un método sencillo, llega a 158.6 %. La **Tabla 28** nos sirve de referencia visual para comparar resultados obtenidos usando las dos metodologías (la del literal b y la del literal c) de este punto.

Tabla 28: Comparación de TET bajo dos metodologías.

	Nominal	Reexpresado
Impuesto (gasto)	$ 12,148,095	$ 13,556,317
Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos	$ 7,661,068	$ 8,798,991
TET	**158.6%**	**154.1%**

Fuente: elaboración de los autores.

Si vemos la TET más baja como un piso y la más alta como un techo, podemos estar seguros de que el impuesto es imposible de pagar con las utilidades antes de impuestos generadas durante el periodo. De hecho, que el impuesto sea mayor que el 100% de la utilidad, nos indica que el Estado está capturando a través del impuesto, de la no deducibilidad de regalías, y de la sobretasa más de la totalidad de las utilidades generadas por la operación. Así las cosas, la gerencia se verá obligada a echar mano de utilidades de ejercicios anteriores para cubrir los impuestos del periodo. Esto es a todas luces contraproducente y amenaza la operación de las empresas del sector pues las utilidades, una vez se acumulan con los beneficios de ejercicios anteriores se entienden reinvertidas y, para poder

convertirlas en liquidez puede ser necesario liquidar inversiones o activos. Hacer esto puede tener impactos muy negativos sobre la empresa al afectar la caja, la operación y, en definitiva, la sostenibilidad de largo plazo.

Si bien la TET tal y como se presenta en la **Tabla 28** es un guarismo bastante más elevado que la tasa estatutaria (nominal) de impuestos, esta cifra solo refleja una parte de la historia. En el literal a de este punto identificamos, además, que la TET es volátil en el tiempo.

Tabla 29: Resultados comparativos literal c preguntas 9 a la 11

	TET Reexpresada
TET (Original)	88.0%
TET (con regalías)	142.5%
TET (con regalías + sobretasa)	154.1%

Fuente: Elaboración de los autores

La **Tabla 29** nos muestra el impacto que tiene la Ley 2277 de 2022 sobre la TET agregada y reexpresada para el período 2015-2021 para el CIIU 510. El incremento en esta tasa es sensible tanto al incluir la no deducibilidad de las regalías como al incluir la no deducibilidad de las regalías y la sobretasa. Este impacto, con toda seguridad, afectará la toma de decisiones empresariales, como se discute en preguntas posteriores.

12. Para el período de 7 años más reciente del que se tenga información pública disponible en el Sistema Integrado de Información Societaria de la Superintendencia de Sociedades[50] bajo NIIF, calcular cuáles fueron las tasas de *Government Take* del sector de minería de carbón término (CIIU 0510), considerando dentro de los factores para su cálculo:

a. el impuesto a las ganancias disponible en el SIIS;
b. las regalías disponibles en la UPME[51];
c. las compensaciones por precios altos disponibles en EITI[52];
d. las contribuciones parafiscales y a la seguridad social disponibles en la DIAN[53]; y,
e. el impuesto social certificado por Indumil en documento adjunto.

Sírvase mostrar:

a. las tasas de *Government Take* por cada año

[50] https://siis.ia.supersociedades.gov.co/
[51] https://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Paginas/carbon.aspx
[52] https://www.eiticolombia.gov.co/es/
[53] https://www.dian.gov.co/dian/cifras/Paginas/TributosDIAN.aspx

b. la tasa de *Government Take* sobre el consolidado del período de 7 años agregado nominalmente; y

c. la tasa de *Government Take* sobre el consolidado del período de 7 años agregado a precios constantes de 2021[54].

Para construir la base de datos y realizar los cálculos solicitados para dar respuesta a esta pregunta, fue necesario consolidar datos de varias fuentes así[55]:

Fuente de los datos:

1. Impuesto a las ganancias SIIS (1) en (Superintendencia de Sociedades, 2023)
2. Regalías (SIMC) (2) (Unidad de Planeación Minero-Energética, 2023)
3. Compensaciones por precios altos (EITI) (3) (Iniciativa de Transparencia de las Industrias Extractivas (EITI), 2023)
4. Contribuciones parafiscales y a la seguridad social (DIAN) (4) (DIAN, 2023)
5. Impuesto social certificado (Indumil) (5) (Informe sobre impuesto social Indumil, 2023)

En adelante nos referiremos a este conjunto de bases de datos como "fuente de los datos".

a. *Government Take* por año

De acuerdo con lo definido en la respuesta a la pregunta 2, la forma de calcular el *Government Take* (GT) se puede definir con esta fórmula.

$$GT\ (\%) = \frac{GT\ (nominal)}{Utilidad\ (pérdida)\ comercial\ después\ de\ impuestos + \ GT\ (nominal)} \qquad (36)$$

El "*Government Take* (nominal)" estará compuesto -en este caso- por: Impuesto a las ganancias, Regalías, Compensaciones por precios altos, Contribuciones parafiscales y a la seguridad social, e Impuesto social certificado (Indumil). Estas compondrán el numerador de esta parte del ejercicio. Todos estos datos fueron tomados de las citadas fuentes en "fuente de los datos".

Por su parte, la Utilidad (pérdida) comercial después de impuestos hace parte del denominador de este indicador. La segunda parte del denominador corresponde a la suma de la carga tributaria contenida en el *Government Take*. Esta sumatoria

[54] Para la indexación considerar el deflactor implícito del PIB de la economía calculados con cifras del DANE.
[55] Los datos fueron provistos por el cliente, quien a su vez los tomó de las bases de datos citadas, de las cuales los peritos verificaron su existencia y comprobaron su fidelidad.

representa, desde una perspectiva contable, el total de dinero que se reparte entre los accionistas y el gobierno.[56] Los resultados del cálculo se muestran en la **Tabla 30**.

En *Government Take* (6) se recogen 5 de los tributos clara y previamente identificados que se deben cancelar todos los años y que son parte del negocio 0510 extracción de hulla (carbón de piedra).

La Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take* (7) es una medida de utilidad antes de que las empresas identificadas en este grupo asuman las erogaciones originadas por los impuestos que componen el *Government Take*. Se calcula al sumar la Utilidad (pérdida) Comercial después de impuestos y el Government Take. Esta variable aproxima, desde una perspectiva contable, el dinero que se va a repartir entre los accionistas y el Estado.

Government Take % (8) es el cociente que resulta de dejar en el numerador *Government Take* (6) y en el denominador Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take* (7). La fórmula (37) presenta mejor esto:

$$GT\ \% = \frac{GT}{\text{Utilidad (pérdida) comercial antes de } GT} \qquad (37)$$

Es resaltable que los resultados de aplicar la fórmula 36 y 37 deberían ser iguales por construcción.

Tabla 30: Cálculo de la *Government Take*

Cifras en COP Millones	2015	2016	2017	2018
Impuesto a las ganancias SIIS (1)	$ 1,283,462	$ 106,014	$ 1,259,517	$ 1,272,988
Regalías (SIMC) (2)	$ 1,402,464	$ 1,313,059	$ 1,716,999	$ 2,273,428
Compensaciones por precios altos (EITI) (3)	$ 220,814	$ 193,771	$ 397,544	$ 589,945
Contribuciones parafiscales y a la seguridad social (DIAN) (4)	$ 285,348	$ 338,652	$ 334,301	$ 405,724
Impuesto social certificado (Indumil) (5)	$ 55,575	$ 54,166	$ 66,298	$ 63,648
Government Take (6)	**$ 3,247,663**	**$ 2,005,662**	**$ 3,774,659**	**$ 4,605,733**
Utilidad (pérdida) comercial antes de Government Take (7)	$ 2,529,993	$ 3,389,317	$ 6,257,406	$ 6,592,922
Government Take % (8)	**128.4%**	**59.2%**	**60.3%**	**69.9%**

Cifras en COP Millones	2019	2020	2021
Impuesto a las ganancias SIIS (1)	$ 657,438	$ (212,464)	$ 2,557,178
Regalías (SIMC) (2)	$ 2,002,857	$ 1,111,910	$ 1,907,708
Compensaciones por precios altos (EITI) (3)	$ 513,751	$ 259,641	$ 1,109,790
Contribuciones parafiscales y a la seguridad social (DIAN) (4)	$ 440,302	$ 362,488	$ 423,139
Impuesto social certificado (Indumil) (5)	$ 76,156	$ 41,606	$ 49,138
Government Take (6)	**$ 3,690,504**	**$ 1,563,181**	**$ 6,046,953**
Utilidad (pérdida) comercial antes de Government Take (7)	$ 811,259	$ (2,193,460)	$ 8,283,852
Government Take % (8)	**454.9%**	**-71.3%**	**73.0%**

Fuente: las citadas en "fuente de los datos" al inicio de esta pregunta; tabla, elaboración de los autores.

[56] Si se hiciera la suma de la utilidad neta después de impuestos, el *Government Take* y los gastos financieros, se podría identificar desde una perspectiva contable la totalidad de recursos excedentarios generados por el negocio que se reparten entre las partes interesadas.

Con base en "*Government Take* % (8)" y en otros cálculos, presentamos los hallazgos obtenidos:

Se puede ver la clara volatilidad que existe en el cálculo del *Government Take* % ya que para cada año los valores son sustancialmente diferentes. Este *Government Take* % pasa de ser un valor máximo para 2019 con 454.9 % a un mínimo de -71.3 % en 2020. Es decir que el *Government Take* % para el período de estudio tiene un rango 526.2%.[57] Aquí es importante resaltar también que un *Government Take* % negativo indica que se están pagando impuestos incluso cuando las empresas objeto de esta muestra tienen pérdidas, como ocurrió en 2020. En este caso se podría decir que el *Government Take* % es infinito en tanto la empresa no contaría con recursos para hacer el pago y deberá financiar los impuestos con recursos que no provienen de la operación durante esa vigencia. La variabilidad del indicador nos llevó a realizar un ejercicio de análisis de la variación anual de la utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos, y del *Government Take*, cifras que presentamos en la siguiente tabla.

Tabla 31: Variaciones anuales de la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos y del Government Take.

Variación (%)	2016	2017	2018
Government Take (6)	-38.2%	88.2%	22.0%
Utilidad (pérdida) comercial antes de Government Take (7)	34.0%	84.6%	5.4%
Variación (%)	**2019**	**2020**	**2021**
Government Take (6)	-19.9%	-57.6%	286.8%
Utilidad (pérdida) comercial antes de Government Take (7)	-87.7%	-370.4%	-477.7%

Fuente: elaboración de los autores.

En primer lugar, calculamos un coeficiente de correlación con el ánimo de entender si hay alguna suerte de movimiento conjunto de la Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take* y del *Government Take*. Dado que ambas cifras están íntimamente relacionadas con el volumen de actividad de la empresa, es dable esperar que presenten alguna suerte de movimiento conjunto. Encontramos que este coeficiente es positivo, (**0.460**) por lo que se puede concluir que un aumento en la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos suele estar acompañado por un aumento en el *Government Take*. Aquí es importante anotar que la correlación no permite hacer inferencia acerca de una relación de causalidad entre las variables. Sin embargo, consideramos que una correlación como la aquí evidenciada tiene sentido en tanto el comportamiento de las dos variables objeto de análisis puede estar influenciado por una variable no observada como el volumen de actividad empresarial.

[57] El rango es una medida estadística que se calcula como la diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo de una serie de datos.

Tras realizar esta estimación, buscamos dar más estructura al estudio de comovimiento, para lo que procedimos a estimar un beta similar al del CAPM. En este cálculo ya se debe asumir que hay una variable independiente (la variación en la Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take*) y una variable dependiente, (la variación del *Government Take*). Esta relación de dependencia es razonable habida cuenta de que la carga tributaria de la empresa incluida en el *Government Take* está directamente relacionada con el volumen de actividad que, a su vez debería estar relacionada con la utilidad, sobre todo cuando se trata de empresas con ánimo de lucro. La fórmula empleada para realizar esta estimación es la siguiente:

$$\beta = \frac{Covarianza(\text{Utilidad (pérdida)comercial antes de } Government\ Take, GT)}{Varianza(\text{Utilidad (pérdida)comercial antes de } Government\ Take)} \qquad (38)$$

Si el *Government Take* y la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos se mueven en la misma proporción y dirección, el beta será igual a 1. Si el *Government Take* aumenta más que proporcionalmente ante un movimiento de la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos, el beta será mayor que uno y si el aumento es menor que proporcional el beta será menor que 1. El resultado de la estimación es un beta de **(0.26)**. Este dato demuestra, luego de lo explicado anteriormente, que un aumento de la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos se refleja en un incremento en la misma proporción del *Government Take*. Esto lo tomamos como evidencia de que ambas medidas están relacionadas con el volumen de la actividad de la operación y que por tanto el movimiento conjunto es proporcional. No se debe olvidar, sin embargo, que dentro de la carga tributaria incluida en el *Government Take*, hay impuestos que se calculan en función de los ingresos, de las utilidades y de actividades operativas.

b. *Government Take* acumulado a precios corrientes

Para el análisis del *Government Take* sobre el consolidado del período de 7 años agregado preparamos los datos así:

Tabla 32:Government Take Agregado nominalmente

Total Government Take agregado nominalmente (8)	**$ 24,934,355**
Total Utilidad (pérdida) comercial antes de Government Take agregada nominalmente (9)	**$ 25,671,290**
Government Take % (10)	**97.1%**

Fuente: las citadas en "fuente de los datos" al inicio de esta pregunta; tabla, elaboración de los autores.

El Total *Government Take* agregado nominalmente (8) es el resultado de sumar la serie de datos del *Government Take* para los años comprendidos entre 2015 y 2021.

La Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take* agregada nominalmente (9) es el resultado de sumar la serie de datos de la Utilidad (pérdida) antes de *Government Take* para los años comprendidos entre 2015 y 2021.

El resultado, *Government Take %* (10) nos arroja un valor de 97.1 % lo que demuestra la elevada carga impositiva que, frente a la Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take* se ha generado para el período de los 7 años de estudio.

Este indicador se puede interpretar como el porcentaje que la carga impositiva agregada de los siete años entre 2015 y 2021 representa de la Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take* del mismo período. Este cálculo, sin embargo, no tiene en cuenta la pérdida de valor del dinero en el tiempo, por lo que se hace pertinente ajustar por el deflactor del PIB las cifras de años diferentes para garantizar que estas sean comparables. Este ajuste se realiza en el siguiente punto.

c. Government take agregado a precios constantes

Para el análisis del *Government Take* sobre el consolidado del período de 7 años agregado a precios constantes de 2021 fue necesario corregir las cifras. Esta corrección consiste en reexpresar los valores en dinero de un momento *t* para que queden denominados en dinero de un momento *k*. En este caso, las cifras expresadas en dinero de años anteriores a 2021 serán corregidas para que incorporen la variación en los precios entre el año inicial y 2021. Es decir que se les incorporará el efecto de la inflación permitiendo la comparabilidad de los datos pues estos quedarán denominados todos en dinero de un mismo momento.

La reexpresión implica dividir el valor nominal de una variable por el deflactor del PIB en el año en el que dicha variable se presentó, y multiplicar el resultado por el deflactor del PIB del año al que se quieren llevar dichos valores o año pivote. Al estar los valores reexpresados se puede realizar un análisis más preciso de los datos, ya que iguala el impacto de la inflación, en las variables, empleadas: la Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take* (1) y el *Government Take* (2).

Para reexpresar los datos del *Government Take* (12) y de la Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take* (13), hicimos uso de la fórmula 31, presentada en la respuesta a la pregunta 9.

En la **Tabla 33**, los datos del deflactor del PIB (11) vigentes a 31 de diciembre de cada uno de los años comprendidos entre 2015 y 2021 fueron tomados de la página web del *World Economic Outlook* del Fondo Monetario Internacional.

Por su parte, el "Total *Government Take* reexpresado (14)" es el resultado de sumar la serie de datos de *Government Take* reexpresados para los años comprendidos entre 2015 y 2021.El "Total Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take* agregada reexpresada (15)" es el resultado de sumar la serie de datos "Total Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take*" para los años comprendidos entre 2015 y 2021.

En la **Tabla 33**, en la celda "*Government Take* reexpresado (16)" se encuentra la aplicación de la fórmula 35 presentada en el literal c de la respuesta a la pregunta 11.

Tabla 33: Government Take Reexpresado

Datos reexpresados	2015	2016	2017	2018
Deflactor del PIB (11)	100,000	105,148	110,546	115,665
Government Take reexpresado (12)	$ 4,217,253	$ 2,476,939	$ 4,433,977	$ 5,170,773
Utilidad (pérdida) comercial antes de Government Take reexpresada (13)	$ 3,285,323	$ 4,185,717	$ 7,350,383	$ 7,401,755

	2019	2020	2021
Deflactor del PIB (11)	120,295	121,927	129,855
Government Take reexpresado (12)	$ 3,983,793	$ 1,664,863	$ 6,046,953
Utilidad (pérdida) comercial antes de Government Take reexpresada (13)	$ 875,730	$ (2,336,044)	$ 8,283,852

Total Government Take reexpresado (14)	**$ 27,994,551**
Total Utilidad (pérdida) comercial antes de Government Take agregada reexpresada (15)	**$ 29,046,716**
Government Take Reexpresado (16)	**96.4%**

Fuente: las citadas en "fuente de los datos" al inicio de esta pregunta; tabla, elaboración de los autores.

Tal como se puede ver en la **Tabla 33** el *Government Take* Reexpresado (16) es 96.4%. Con base en el "*Government Take* Reexpresado (16)" y en otros cálculos, presentamos los hallazgos obtenidos:

En este ejercicio es posible notar que el *Government Take*, mediante cualquiera de las dos vías (nominal o reexpresada), es una tasa alta ya que -en el mejor de los casos- al usar el método reexpresado, el menor valor es 96.4 % mientras que el mayor, usando el método nominal, se aleja 0.7 puntos porcentuales del resultado anterior, llegando a 97.1 %. La **Tabla 14** nos sirve de referencia visual para comparar resultados obtenidos usando las dos metodologías (la del literal b y la del literal c) de este punto.

Tabla 34: Comparación de Government Take bajo dos metodologías.

	Nominal	Reexpresado
Government Take	$ 24,934,393	$ 27,994,551
Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos	$ 25,671,328	$ 29,046,716
Government Take %	**97.1%**	**96.4%**

Fuente: elaboración de los autores.

Si vemos el *Government Take* más bajo como un piso y el más alto como un techo, podemos estar seguros de que el impuesto es una porción elevada de la Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos toda vez que de 100 unidades de utilidad entre 96.4 y 97.1 se van para el estado.[58]

Si bien el *Government Take,* tal y como se presenta en la **Tabla 33** es un guarismo bastante más elevado que la tasa estatutaria (nominal) de impuestos, esta cifra solo refleja una parte de la historia. En el literal a de este punto identificamos, además, que el *Government Take* es volátil en el tiempo. Esta alta variabilidad en la Tasa Efectiva de Tributación se explica porque el valor del *Government Take* (numerador de la *Government Take %*) aumenta proporcionalmente (1.03 veces) ante aumentos en la Utilidad (pérdida) antes de impuestos (denominador de la *Government Take*).

13. Para el período de 7 años más reciente del que se tenga información pública disponible en el Sistema Integrado de Información Societaria de la Superintendencia de Sociedades[59] bajo NIIF, calcular cuáles hubieran sido las tasas de *Government Take* del sector de minería de carbón térmico (CIIU 0510) teniendo en cuenta la no deducibilidad de las regalías (artículo 19 de la Ley 2277 de 2022), considerando dentro de los factores para su cálculo:

a. el *impuesto a las ganancias* disponible en el SIIS
b. las regalías disponibles en la UPME[60];
c. las compensaciones por precios altos disponibles en EITI[61];
d. las contribuciones parafiscales y a la seguridad social disponibles en la DIAN[62]; y,
e. el impuesto social certificado por Indumil en documento adjunto.

Sírvase mostrar:

a. las tasas de *Government Take* por cada año;

[58] Sobre esto se incidirá más adelante cuando se haga el cálculo del costo promedio ponderado del capital para el sector.
[59] https://siis.ia.supersociedades.gov.co/
[60] https://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Paginas/carbon.aspx
[61] https://www.eiticolombia.gov.co/es/
[62] https://www.dian.gov.co/dian/cifras/Paginas/TributosDIAN.aspx

b. la tasa de *Government Take* sobre el consolidado del período de 7 años agregado nominalmente; y

c. la tasa de *Government Take* sobre el consolidado del período de 7 años agregado a precios constantes de 2021[63].

En el ejercicio anterior (pregunta 12) el objetivo era conocer el *Government Take* calculado tanto de manera nominal como reexpresada para corregir el efecto de la inflación.

En este ejercicio el objetivo es sensibilizar el numerador de la ecuación del *Goverment Take* para entender cuál sería el efecto, en términos de tributación, de la no deducibilidad de las regalías y cuál sería el valor del *Government Take* para cada uno de los años objeto de estudio. Para abordar cada una de las partes de esta pregunta es menester explicar primero cómo se afecta el numerador del *Government Take* al excluir la deducibilidad de las regalías y luego sí entrar en detalle en cada uno de los literales sobre los que debemos elaborar.

Antes de entrar en los cálculos, viene bien hacer los ajustes para que este ejercicio sea provechoso. En primer lugar, se ajusta el importe del impuesto para cada año. Para ello, se toma el valor original del impuesto y se le agrega el valor de las regalías ponderado por la tasa estatutaria (nominal) de tributación vigente para cada año, de acuerdo con la siguiente fórmula que se empleo en la respuesta a la pregunta 10:

$$\text{Impuesto ajustado (4)}=(\text{Regalías (2)}*\text{Tasa nominal de impuesto a la renta })+\text{Impuesto sin ajustar(1)} \qquad (32)$$

Entonces, si nos referimos a la **Tabla 35** veremos que:

- Impuesto (gasto) (1) (SIIS) es el mismo valor nominal que el presentado en las tablas de la pregunta 9 y que corresponde al "Impuesto a cargo (gasto) (2)"
- Regalías (2) (SIMC) es el valor nominal de las regalías que se empleó en la respuesta a la pregunta 8.
- Tasa nominal del impuesto sobre la renta y complementarios (3) son las tasas del impuesto de renta para cada uno de los años en que aplique. A este respecto:
    - Para los años 2015 y 2016, corresponden a la ley 1739 de 2014
    - Para los años 2017 y 2018, corresponden a la ley 1819 de 2016
    - Para el año 2019, corresponde a la ley 1943 de 2018
    - Para los años 2020 y 2021, corresponden a la ley 2010 de 2019

[63] Para la indexación considerar el deflactor implícito del sector (de la economía o del sector) calculados con cifras del DANE

- Impuesto ajustado con no deducibilidad de regalías y sobretasa (4) Es el resultado de aplicar la fórmula (32).

Tabla 35: Ajuste del Impuesto

Cifras en COP Millones	2015	2016	2017	2018
Impuesto (gasto) (1) (SIIS)	$ 1,283,462	$ 106,014	$ 1,259,517	$ 1,272,988
Regalias (2) (SIMC)	$ 1,402,464	$ 1,313,059	$ 1,716,999	$ 2,273,428
Tasa nominal impuesto sobre la renta y complementarios (3)	39.0%	40.0%	40.0%	37.0%
Impuesto ajustado con no deducibilidad de regalías (4)	**$ 1,830,423**	**$ 631,237**	**$ 1,946,317**	**$ 2,114,157**
Variación del impuesto ((4)/(1))	**42.6%**	**495.4%**	**54.5%**	**66.1%**

Cifras en COP Millones	2019	2020	2021
Impuesto (gasto) (1) (SIIS)	$ 657,438	$ (212,464)	$ 2,557,178
Regalias (2) (SIMC)	$ 2,002,857	$ 1,111,910	$ 1,907,708
Tasa nominal impuesto sobre la renta y complementarios (3)	33.0%	32.0%	31.0%
Impuesto ajustado con no deducibilidad de regalías (4)	**$ 1,318,381**	**$ 143,347**	**$ 3,148,567**
Variación del impuesto ((4)/(1))	**100.5%**	**-167.5%**	**23.1%**

Fuente: (Superintendencia de Sociedades, 2023) y (Unidad de Planeación Minero-Energética, 2023); tabla, elaboración de los autores.

De la celda "Impuesto ajustado con no deducibilidad de regalías y sobretasas (4)" en la **Tabla 35** es de donde se tomará el valor del Impuesto (gasto) (1) para en la Tabla XB – Cálculo de *Government Take* con no deducibilidad de regalías para realizar el nuevo cálculo del *Government Take*. En la **Tabla 15**, la fila "Variación del impuesto" nos muestra el impacto del ajuste en términos porcentuales.

Para construir la base de datos y realizar los cálculos solicitados para dar respuesta a esta pregunta, fue necesario tomar los datos preparados para la respuesta a la pregunta 12. De ahí que cada vez que se haga referencia a "Fuente de los datos" en esta respuesta, nos referimos a esa misma fuente.

Habiendo explicado lo anterior, podemos entrar a responder cada uno de los literales de esta pregunta.

a. ***Government Take* por año**

De acuerdo con lo definido en la respuesta a la pregunta 2, la forma de calcular el *Government Take* (GT) se puede definir con esta fórmula, presentada ya en la respuesta a la pregunta 12:

$$GT\ (\%) = \frac{GT\ (nominal)}{Utilidad\ (pérdida)\ comercial\ después\ de\ impuestos + \ GT\ (nominal)} \qquad (36)$$

El "*Government Take* (nominal)" estará compuesto -en este caso- por: Impuesto a las ganancias, Regalías, Compensaciones por precios altos, Contribuciones parafiscales y a la seguridad social, e Impuesto social certificado (Indumil). Estas compondrán el numerador de esta parte del ejercicio. Todos estos datos fueron tomados de las citadas fuentes en "fuente de los datos".

Por su parte, la Utilidad (pérdida) comercial después de impuestos hace parte del denominador de este indicador. La segunda parte del denominador corresponde a la suma de la carga tributaria contenida en el *Government Take*. Esta sumatoria representa, desde una perspectiva contable, el total de dinero que se reparte entre los accionistas y el gobierno.[64] Los resultados del cálculo se muestran en la tabla XA.

En *Government Take* (6) se recogen 5 de los tributos clara y previamente identificados que se deben cancelar todos los años y que son parte del negocio 0510 extracción de hulla (carbón de piedra).

La Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take* (7) es una medida de utilidad antes de que las empresas identificadas en este grupo asuman las erogaciones originadas por los impuestos que componen el *Government Take*. Se calcula al sumar la Utilidad (pérdida) Comercial después de impuestos y el Government Take. Esta variable aproxima, desde una perspectiva contable, el dinero que se va a repartir entre los accionistas y el Estado.

Government Take % (8) es el cociente que resulta de dejar en el numerador *Government Take* (6) y en el denominador Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take* (7). La fórmula (37) presenta mejor esto:

$$GT\ \% = \frac{GT}{\text{Utilidad (pérdida) comercial antes de } GT} \qquad (37)$$

Es resaltable que los resultados de aplicar la fórmula 36 y 37 deberían ser iguales por construcción.

Tabla 36: Cálculo de la *Government Take* con no deducibilidad de regalías

Datos nominales

Cifras en COP Millones	2015	2016	2017	2018
Impuesto a las ganancias SIIS (1)	$ 1,830,423	$ 631,237	$ 1,946,317	$ 2,114,157
Regalías (SIMC) (2)	$ 1,402,464	$ 1,313,059	$ 1,716,999	$ 2,273,428
Compensaciones por precios altos (EITI) (3)	$ 220,814	$ 193,771	$ 397,544	$ 589,945
Contribuciones parafiscales y a la seguridad social (DIAN) (4)	$ 285,348	$ 338,652	$ 334,301	$ 405,724
Impuesto social certificado (Indumil) (5)	$ 55,575	$ 54,166	$ 66,298	$ 63,648
Government Take (6)	**$ 3,794,624**	**$ 2,530,885**	**$ 4,461,459**	**$ 5,446,901**
Utilidad (pérdida) comercial antes de Government Take (7)	$ 2,529,993	$ 3,389,318	$ 6,257,406	$ 6,592,922
Government Take % (8)	**150.0%**	**74.7%**	**71.3%**	**82.6%**

Cifras en COP Millones	2019	2020	2021
Impuesto a las ganancias SIIS (1)	$ 1,318,381	$ 143,347	$ 3,148,567
Regalías (SIMC) (2)	$ 2,002,857	$ 1,111,910	$ 1,907,708
Compensaciones por precios altos (EITI) (3)	$ 513,751	$ 259,641	$ 1,109,790
Contribuciones parafiscales y a la seguridad social (DIAN) (4)	$ 440,302	$ 362,488	$ 423,139
Impuesto social certificado (Indumil) (5)	$ 76,156	$ 41,644	$ 49,138
Government Take (6)	**$ 4,351,447**	**$ 1,919,030**	**$ 6,638,342**
Utilidad (pérdida) comercial antes de Government Take (7)	$ 811,259	$ (2,193,422)	$ 8,283,851
Government Take % (8)	**536.4%**	**-87.5%**	**80.1%**

[64] Si se hiciera la suma de la utilidad neta después de impuestos, el *Government Take* y los gastos financieros, se podría identificar desde una perspectiva contable la totalidad de recursos excedentarios generados por el negocio que se reparten entre las partes interesadas.

Fuente: las citadas en "fuente de los datos" al inicio de la pregunta 12; tabla, elaboración de los autores.

Con base en "*Government Take* % (8)" y en otros cálculos, presentamos los hallazgos obtenidos:

Se puede ver la clara volatilidad que existe en el cálculo del *Government Take* % ya que para cada año los valores son sustancialmente diferentes. Este *Government Take* % pasa de ser un número elevado para 2019 con 536.4 % a otro negativo -87.5 % en 2020. Es decir que el *Government Take* % para el período de estudio tiene un rango 623.9 %.[65] Aquí es importante resaltar también que un *Government Take* % negativo indica que se están pagando impuestos incluso cuando las empresas objeto de esta muestra tienen pérdidas, como en 2020. En este caso se podría decir que el *Government Take* % es infinito en tanto la empresa no contaría con recursos para hacer el pago y deberá financiar los impuestos con recursos que no provienen de la operación durante esa vigencia. La variabilidad del indicador nos llevó a realizar un ejercicio de análisis de la variación anual de la utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos, y del *Government Take*, cifras que presentamos en la siguiente tabla.

Tabla 37: Variaciones anuales de la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos y del Government Take con no deducibilidad de regalías.

Variación (%)	2016	2017	2018
Government Take reexpresado (12)	-36.9%	69.4%	18.3%
Utilidad (pérdida) comercial antes de Government Take reexpresada (13)	26.7%	77.4%	2.1%
Variación (%)	**2019**	**2020**	**2021**
Deflactor del PIB (11)	-23.0%	-56.6%	227.5%
Government Take reexpresado (12)	-88.1%	-366.1%	-457.6%

Fuente: elaboración de los autores.

En primer lugar, calculamos un coeficiente de correlación con el ánimo de entender si hay alguna suerte de movimiento conjunto de la Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take* y del *Government Take*. Dado que ambas cifras están íntimamente relacionadas con el volumen de actividad de la empresa, es dable esperar que presenten alguna suerte de movimiento conjunto. Encontramos que este coeficiente es negativo (**-0.43**) por lo que se puede concluir que un aumento en la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos suele estar acompañado por una reducción en el *Government Take*. Aquí es importante anotar que la correlación no permite hacer inferencia acerca de una relación de causalidad entre las variables.

Este resultado es sorprendente y presenta una situación que requiere un análisis más profundo. La premisa que subyace al cálculo de los impuestos es que, sin

[65] El rango es una medida estadística que se calcula como la diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo de una serie de datos.

importar si se calculan como una porción de los ingresos, de las utilidades o de la producción, el impuesto o tributo debería ser creciente en la actividad y proporcional a esta. Una correlación negativa entre la tasa de crecimiento de la utilidad y la tasa de crecimiento del *Government Take* indica que cuando una variable crece la otra decrece, lo que rompe esa relación de conexidad que debería haber entre ambas, por estar ambas formuladas en función de la actividad. Una generalización de esta relación llevaría a pensar en que a mayores utilidades menor carga impositiva o viceversa, lo que no tiene sentido ni desde una perspectiva de sostenibilidad financiera de un negocio ni de sostenibilidad fiscal.

Tras realizar esta estimación, buscamos dar más estructura al estudio de comovimiento, para lo que procedimos a estimar un beta similar al del CAPM. En este cálculo ya se debe asumir que hay una variable independiente (la variación en la Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take*) y una variable dependiente, (la variación del *Government Take*). Esta relación de dependencia es razonable habida cuenta de que la carga tributaria de la empresa incluida en el *Government Take* está directamente relacionada con el volumen de actividad que, a su vez debería estar relacionada con la utilidad, sobre todo cuando se trata de empresas con ánimo de lucro. La fórmula empleada para realizar esta estimación es la siguiente:

$$\beta = \frac{Covarianza(\text{Utilidad (pérdida)comercial antes de } Government\ Take, GT)}{Varianza(\text{Utilidad (pérdida)comercial antes de } Government\ Take)} \qquad (38)$$

Si el *Government Take* y la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos se mueven en la misma proporción y dirección, el beta será igual a 1. Si el *Government Take* aumenta más que proporcionalmente ante un movimiento de la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos, el beta será mayor que uno y si el aumento es menor que proporcional el beta será menor que 1. El resultado de la estimación es un beta negativo de -**0.20**. Este dato demuestra, luego de lo explicado anteriormente, que un aumento de 1% en la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos se refleja en una caída en el *Government Take* de aproximadamente 0,2%. Así las cosas, el Beta nos da una medida de la dirección y el impacto de cambios en la variable independiente sobre la variable independiente y nos confirma que la relación de proporcionalidad entre ambas variables se rompe cuando se realiza el ajuste del Government Take por la no deducibilidad de las regalías.

b. ***Government Take* acumulado a precios corrientes**

Para el análisis del *Government Take* sobre el consolidado del período de 7 años agregado preparamos los datos así:

Tabla 38: Government Take con no deducibilidad de regalías agregado nominalmente.

Total Government Take agregado nominalmente (8)	**$ 29,142,689**
Total Utilidad (pérdida) comercial antes de Government Take agregada nominalmente (9)	**$ 25,671,329**
Government Take % (10)	**113.5%**

Fuente: las citadas en "fuente de los datos" al inicio de la pregunta 12; tabla, elaboración de los autores.

El Total *Government Take* agregado nominalmente (8) es el resultado de sumar la serie de datos del *Government Take* para los años comprendidos entre 2015 y 2021. La Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take* agregada nominalmente (9) es el resultado de sumar la serie de datos de la Utilidad (pérdida) antes de *Government Take* para los años comprendidos entre 2015 y 2021.

El resultado, *Government Take %* (10) nos arroja un valor de 113.5 % lo que demuestra la elevada carga impositiva que, frente a la Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take* se ha generado para el período de los 7 años de estudio. De hecho, este indicador se puede interpretar como el porcentaje que la carga impositiva agregada de los siete años entre 2015 y 2021 representa de la Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take* del mismo período. Un porcentaje superior al 100% indca que la utilidad comercial no basta para cubrir toda la carga impositiva a la que está expuesta la empresa. Es decir que, después de entregarle total a utilidad al gobierno, los accionistas se verían abocados a deshacer utilidades de ejercicios anteriores, que ya pueden estar invertidas en activos operacionales, para poder realizar el pago de os tributos causados durante esa vigencia fiscal.

Este cálculo, sin embargo, no tiene en cuenta la pérdida de valor del dinero en el tiempo, por lo que se hace pertinente ajustar por el índice de precios al consumidor las cifras de años diferentes para garantizar que estas sean comparables. Este ajuste se realiza en el siguiente punto.

c. **Government take agregado a precios constantes**

Para el análisis del *Government Take* sobre el consolidado del período de 7 años agregado a precios constantes de 2021 fue necesario corregir las cifras. Esta corrección consiste en reexpresar los valores en dinero de un momento *t* para que queden denominados en dinero de un momento *k*. En este caso, las cifras expresadas en dinero de años anteriores a 2021 serán corregidas para que incorporen la variación en los precios entre el año inicial y 2021. Es decir que se les incorporará el efecto de la inflación permitiendo la comparabilidad de los datos pues estos quedarán denominados todos en dinero de un mismo momento.

La reexpresión implica dividir el valor nominal de una variable por el deflactor del PIB en el año en el que dicha variable se presentó, y multiplicar el resultado por el deflactor del PIB del año al que se quieren llevar dichos valores o año pivote. Al estar los valores reexpresados se puede realizar un análisis más preciso de los datos, ya que iguala el impacto de la inflación, en las variables, empleadas: la Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take* (1) y el *Government Take* (2).

Para reexpresar los datos del *Government Take* (12) y de la Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take* (13), hicimos uso de la fórmula 31, presentada en la respuesta a la pregunta 9.

En la **Tabla 39**, los datos del deflactor del PIB (11) vigentes a 31 de diciembre de cada uno de los años comprendidos entre 2015 y 2021 fueron tomados de la página web del *World Economic Outlook* del Fondo Monetario Internacional. Por su parte, el "Total *Government Take* reexpresado (14)" es el resultado de sumar la serie de datos de *Government Take* reexpresados para los años comprendidos entre 2015 y 2021.El "Total Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take* agregada reexpresada (15)" es el resultado de sumar la serie de datos "Total Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take*" para los años comprendidos entre 2015 y 2021.

En la **Tabla 39**, en la celda "*Government Take* reexpresado (16)" se encuentra la aplicación de la fórmula 35 presentada en el literal c de la respuesta a la pregunta 11.

Tabla 39: *Government Take* con no deducibilidad de regalías reexpresado

Datos reexpresados	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
Deflactor del PIB (11)	88.05	93.11	96.92	100.00
Government Take reexpresado (12)	$ 4,801,352	$ 3,028,309	$ 5,128,469	$ 6,068,392
Utilidad (pérdida) comercial antes de Government Take reexpresada (13)	$ 3,201,210	$ 4,055,460	$ 7,192,918	$ 7,345,175

	2019	**2020**	**2021**
Deflactor del PIB (11)	103.80	105.48	111.41
Government Take reexpresado (12)	$ 4,670,469	$ 2,026,916	$ 6,638,342
Utilidad (pérdida) comercial antes de Government Take reexpresada (13)	$ 870,736	$ (2,316,734)	$ 8,283,851

Total Government Take reexpresado (14)	**$ 32,362,251**
Total Utilidad (pérdida) comercial antes de Government Take agregada reexpresada (15)	**$ 28,632,617**
Government Take Reexpresado (16)	**113.0%**

Fuente: las citadas en "fuente de los datos" al inicio de la pregunta 12; tabla, elaboración de los autores.

Tal como se puede ver en la **Tabla 39** el *Government Take* Reexpresado (16) es 113.0%. Con base en el "*Government Take* Reexpresado (16)" y en otros cálculos, presentamos los hallazgos obtenidos:

En este ejercicio es posible notar que el *Government Take*, mediante cualquiera de las dos vías (nominal o reexpresada), es una tasa alta ya que -en el mejor de los casos-

al usar el método reexpresado, el menor valor es 113.0 % mientras que el mayor, usando el método nominal, se aleja 0.5 puntos porcentuales del resultado anterior, llegando a 113.5%. La **Tabla 40** nos sirve de referencia visual para comparar resultados obtenidos usando las dos metodologías (la del literal b y la del literal c) de este punto.

Tabla 40: Comparación de *Government Take* bajo dos metodologías

	Nominal	Reexpresado
Impuesto (gasto)	$ 29,142,689	$ 32,362,251
Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos	$ 25,671,329	$ 28,632,617
TET	**113.5%**	**113.0%**

Fuente: elaboración de los autores.

Si vemos el *Government Take* más bajo como un piso y el más alto como un techo, podemos estar seguros de que el impuesto es imposible de pagar con las utilidades antes de impuestos generadas durante el periodo. De hecho, que el impuesto sea mayor que el 100% de la utilidad, nos indica que el Estado está capturando a través del impuesto, de la no deducibilidad de regalías, y de la sobretasa más de la totalidad de las utilidades generadas por la operación. Así las cosas, la gerencia se verá obligada a echar mano de utilidades de ejercicios anteriores para cubrir los impuestos del periodo. Esto es a todas luces contraproducente y amenaza la operación de las empresas del sector pues las utilidades, una vez se acumulan con los beneficios de ejercicios anteriores se entienden reinvertidas y, para poder convertirlas en liquidez puede ser necesario liquidar inversiones o activos. Hacer esto puede tener impactos muy negativos sobre la empresa al afectar la caja, la operación y, en definitiva, la sostenibilidad de largo plazo.

Si bien el *Government Take* tal y como se presenta en la **Tabla 40** es un guarismo bastante más elevado que la tasa estatutaria (nominal) de impuestos, esta cifra solo refleja una parte de la historia. En el literal a de este punto identificamos, además, que el *Government Take* es volátil en el tiempo. Esta alta variabilidad en el *Government Take* expresado como porcentaje se ve aumentada, además, por una ruptura de la relación teórica que debería guardar la causación de los tributos con la actividad de la empresa. El beta negativo identificado en el inciso a de esta pregunta nos refleja que la no deducibilidad de las regalías está impactando de forma asimétrica a los inversionistas: a mayor crecimiento de la utilidad menor es el crecimiento del *Government Take* y viceversa. Esto, claro, es indeseable toda vez que los impuestos se volverían contracíclicos, se cobra más en los peores momentos y menos en los mejores momentos de la actividad. Esto no tiene razonabilidad ni desde una perspectiva financiera ni fiscal.

14. Para el período de 7 años más reciente del que se tenga información pública disponible en el Sistema Integrado de Información Societaria de la Superintendencia de Sociedades[66] bajo NIIF, calcular cuáles hubieran sido las tasas de *Government Take* del sector de minería de carbón térmico (CIIU 0510) teniendo en cuenta la no deducibilidad de las regalías (artículo 19 de la Ley 2277 de 2022) y la sobretasa al sector de extracción de carbón (artículo 10 de la Ley 2277), considerando dentro de los factores para su cálculo:

a. el *impuesto a las ganancias* disponible en el SIIS;
b. las regalías disponibles en la UPME[67];
c. las compensaciones por precios altos disponibles en EITI[68];
d. las contribuciones parafiscales y a la seguridad social disponibles en la DIAN[69]; y,
e. el impuesto social certificado por Indumil en documento adjunto.

Sírvase mostrar:

a. las tasas de *Government Take* por cada año;
b. la tasa de *Government Take* sobre el consolidado del período de 7 años agregado nominalmente; y
c. la tasa de *Government Take* sobre el consolidado del período de 7 años agregado a precios constantes de 2021[70].

En el ejercicio anterior (pregunta 13) el objetivo era conocer el *Government Take* calculado tanto de manera nominal como de forma reexpresada, restándole los efectos de la inflación y teniendo en cuenta la no deducibilidad de las regalías.

En este ejercicio el objetivo es realizar una extensión sobre ese ejercicio para entender cuál sería el efecto sobre el *Government Take* de no deducir las regalías e incluir una sobretasa al sector de extracción de carbón. Para abordar cada una de las partes de esta pregunta es menester explicar primero cómo se afecta el numerador en el cálculo de *Government Take* al incluir la sobretasa y luego sí entrar en detalle en cada uno de los literales sobre los que debemos elaborar.

De acuerdo con el parágrafo 3 del artículo 10 de la Ley 2277 de 2022:

[66] https://siis.ia.supersociedades.gov.co/
[67] https://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Paginas/carbon.aspx
[68] https://www.eiticolombia.gov.co/es/
[69] https://www.dian.gov.co/dian/cifras/Paginas/TributosDIAN.aspx
[70] Para la indexación considerar el deflactor implícito del sector (de la economía o del sector) calculados con cifras del DANE

"PARÁGRAFO 3. Las sociedades nacionales y sus asimiladas, los establecimientos permanentes de entidades del exterior y las personas jurídicas extranjeras con o sin residencia en el país, deberán adicionar a la tarifa general del impuesto sobre la renta unos puntos adicionales, cuando desarrollen alguna o algunas de las siguientes actividades económicas, así:

Extracción de hulla (carbón de piedra) CIIU - 0510 y extracción de carbón lignito CIIU - 0520, así:

Puntos adicionales en la tarifa del impuesto sobre la renta.	***Condición de adición de los puntos adicionales.***
Cero (0) puntos adicionales *Cero por ciento (0%)*	*Cuando el precio promedio del respectivo año gravable objeto de declaración se encuentre por debajo del percentil sesenta y cinco (65) de los precios promedio mensuales de los últimos ciento veinte (120) meses, sin incluir el precio de los meses transcurridos en el año de la declaración.*
Cinco (5) puntos adicionales *Cinco por ciento (5%)*	*Cuando el precio promedio del respectivo año gravable objeto declaración se encuentre entre el percentil sesenta y cinco (65) y setenta y cinco (75) de los precios promedio mensuales de los últimos ciento veinte (120) meses sin incluir el precio de los meses transcurridos en el año de la declaración.*
Diez (10) puntos adicionales *Diez por ciento (10%)*	*Cuando el precio promedio del respectivo año gravable objeto declaración se encuentre por encima del percentil setenta y cinco (75) de los precios promedio mensuales de los últimos ciento veinte (120) meses, sin incluir el precio de los*

	meses transcurridos en el año la declaración.

Los precios de la tabla anterior para las actividades económicas extracción de hulla (carbón de piedra) CIIU - 0510 y extracción de carbón lignito CIIU - 0520, corresponderán al precio promedio internacional del carbón de referencia APIZ, restado por el valor del flete BCI7 (API2 - BCI7) USD/Tonelada, deflactado con el Índice de Precios al Consumidor para todos los consumidores urbanos de los Estados Unidos de América, publicado por la Oficina de Estadísticas Laborales de ese país."

Tomando la serie de precios del carbón provista por el cliente, calculamos cuándo se habría generado el cobro de una sobretasa para los años 2015 a 2021, usando información histórica desde 2005 y realizando el proceso de cálculo indicado en la norma. Los resultados son los siguientes

Cabe resaltar que del conjunto de 7 años que son motivo de estudio, solamente el más reciente -2021- es el que se ve afectado por la sobretasa, por esto, para evitar repeticiones, el proceso que se seguirá en este ejercicio es mimético del seguido al responder la pregunta 13, salvo por el cambio en el "Impuesto a las ganancias SIIS (1)" para 2021. Dicho cambio se explica a continuación y la celda con el valor afectado para 2021 en la **Tabla 41** se dejará resaltada en verde para que sea fácilmente identificable.

Para construir la base de datos y realizar los cálculos solicitados para dar respuesta a esta pregunta, fue necesario tomar los datos preparados para la respuesta a la pregunta 12. De ahí que cada vez que se haga referencia a "Fuente de los datos" en esta respuesta, nos referimos a esa misma fuente.

Para explicar el ajuste en el valor del impuesto a las ganancias nos basaremos en la **Tabla 41**.

Tabla 41: Cálculo del impuesto a las ganancias a pagar con sobretasa.

Cifras en COP Millones	**2021**
Regalías (SIMC) (1)	$ 1,907,708
Tasa nominal impuesto sobre la renta y complementarios (2)	31%
Sobretasa (3)	10%
Valor impuesto por la no deducibilidad regalías (4)	$ 782,160
Sobretasa a la utilidad comercial (5)	$ 479,408
Determinación del efecto en el impuesto de renta (6)	$ 345,488
Impuesto original (7)	$ 2,557,178
Total impuesto a las ganancias (8)	**$ 4,164,234**

Fuente: (Superintendencia de Sociedades, 2023) y (Unidad de Planeación Minero-Energética, 2023); tabla, elaboración de los autores.

En este ejercicio el primer paso consiste en ajustar la utilidad operativa por la no deducibilidad de regalías ya que estas harán parte de la base para el cálculo del impuesto. Al momento de aplicar la sobretasa, esta debe aplicarse a la utilidad operativa y a las regalías por lo que es equivalente operar sobre la suma de las dos cifras o sobre las cifras individuales y posteriormente realizamos la suma.

Trajimos el valor de las "Regalías (SIMC) (1)" y estimamos su no deducibilidad. Igualmente le añadimos la sobretasa. El resultado de esa operación se encuentra en "Valor impuesto por la no deducibilidad regalías (4)". La fórmula empleada se presenta a continuación:

$$\text{Impuesto solo regalías} = Regalías \ * (Tasa\ nominal\ impuesto\ + Sobretasa) \qquad (32)$$

La sobretasa a la utilidad comercial (5) es el resultado de aplicarle a la Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos la sobretasa del 10%.

La "Determinación del efecto en el impuesto de renta" se obtiene de, a la "Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos" multiplicarle la diferencia de la "TET antes de la reforma" menos la "Tasa nominal de impuesto sobre la renta y complementarios" todo esto sobre "Tasa nominal de impuesto sobre la renta y complementarios".

$$\text{Efecto impuesto } = \left(\text{Ut. Com. ant. de Impuestos} * \left(\frac{\text{TET } - \text{ Tasa nominal impuesto}}{\text{Tasa nominal impuesto}}\right)\right) * \text{ Sobretasa} \qquad (33)$$

El "Impuesto original (7)" es el reportado en las bases de datos de la (Superintendencia de Sociedades, 2023)

Entonces, Total Impuesto a las ganancias (8) en la **Tabla 41** es el resultado de la sumatoria de las cuentas (4) + (5) + (6) + (7). Este ajuste es exclusivo para 2021, y se tomará el valor para reemplazarlo en la casilla correspondiente del Impuesto a las ganancias SIIS (1) para 2021 en la Tabla XB – Cálculo de la Government Take con no deducibilidad de regalías y sobretasa al sector de extracción de carbón, para realizar el cálculo del *Government Take* bajo los nuevos parámetros.

Habiendo explicado lo anterior, podemos entrar a responder cada uno de los literales de esta pregunta.

a. *Government Take* por año con no deducibilidad de regalías y sobretasa al sector de extracción de carbón.

De acuerdo con lo definido en la respuesta a la pregunta 2, la forma de calcular el *Government Take* (GT) se puede definir con esta fórmula.

$$GT\ (\%) = \frac{GT\ (nominal)}{Utilidad\ (pérdida)\ comercial\ después\ de\ impuestos + \ GT\ (nominal)} \qquad (36)$$

El "*Government Take* (nominal)" estará compuesto -en este caso- por: Impuesto a las ganancias, Regalías, Compensaciones por precios altos, Contribuciones parafiscales y a la seguridad social, e Impuesto social certificado (Indumil). Estas compondrán el numerador de esta parte del ejercicio. Todos estos datos fueron tomados de las citadas fuentes en "fuente de los datos".

Por su parte, la Utilidad (pérdida) comercial después de impuestos hace parte del denominador de este indicador. La segunda parte del denominador corresponde a la suma de la carga tributaria contenida en el *Government Take*. Esta sumatoria representa, desde una perspectiva contable, el total de dinero que se reparte entre los accionistas y el gobierno.[71] Los resultados del cálculo se muestran en la tabla Xb.

En *Government Take* (6) se recogen 5 de los tributos clara y previamente identificados que se deben cancelar todos los años y que son parte del negocio 0510 extracción de hulla (carbón de piedra).

La Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take* (7) es una medida de utilidad antes de que las empresas identificadas en este grupo asuman las erogaciones originadas por los impuestos que componen el *Government Take*.

Government Take % (8) es el cociente que resulta de dejar en el numerador *Government Take* (6) y en el denominador Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take* (7). La fórmula (37) presenta mejor esto:

$$GT\ \% = \frac{GT}{\text{Utilidad (pérdida) comercial antes de } GT} \qquad (37)$$

[71] Si se hiciera la suma de la utilidad neta después de impuestos, el *Government Take* y los gastos financieros, se podría identificar desde una perspectiva contable la totalidad de recursos excedentarios generados por el negocio que se reparten entre las partes interesadas.

Tabla 42: Cálculo de la Government Take con no deducibilidad de regalías y sobretasa al sector de extracción de carbón.

Datos nominales

Cifras en COP Millones	2015	2016	2017	2018
Impuesto a las ganancias SIIS (1)	$ 1,830,423	$ 631,237	$ 1,946,317	$ 2,114,157
Regalías (SIMC) (2)	$ 1,402,464	$ 1,313,059	$ 1,716,999	$ 2,273,428
Compensaciones por precios altos (EITI) (3)	$ 220,814	$ 193,771	$ 397,544	$ 589,945
Contribuciones parafiscales y a la seguridad social (DIAN) (4)	$ 285,348	$ 338,652	$ 334,301	$ 405,724
Impuesto social certificado (Indumil) (5)	$ 55,575	$ 54,166	$ 66,298	$ 63,648
Government Take (6)	**$ 3,794,624**	**$ 2,530,885**	**$ 4,461,459**	**$ 5,446,901**
Utilidad (pérdida) comercial antes de Government Take (7)	$ 2,529,993	$ 3,389,318	$ 6,257,406	$ 6,592,922
Government Take % (8)	**150.0%**	**74.7%**	**71.3%**	**82.6%**

Cifras en COP Millones	2019	2020	2021
Impuesto a las ganancias SIIS (1)	$ 1,318,381	$ 143,347	$ 4,164,234
Regalías (SIMC) (2)	$ 2,002,857	$ 1,111,910	$ 1,907,708
Compensaciones por precios altos (EITI) (3)	$ 513,751	$ 259,641	$ 1,109,790
Contribuciones parafiscales y a la seguridad social (DIAN) (4)	$ 440,302	$ 362,488	$ 423,139
Impuesto social certificado (Indumil) (5)	$ 76,156	$ 41,644	$ 49,138
Government Take (6)	**$ 4,351,447**	**$ 1,919,030**	**$ 7,654,009**
Utilidad (pérdida) comercial antes de Government Take (7)	$ 811,259	$ (2,193,422)	$ 8,283,851
Government Take % (8)	**536.4%**	**-87.5%**	**92.4%**

Fuente: las citadas en "fuente de los datos" al inicio de la pregunta 12; tabla, elaboración de los autores.

Con base en "*Government Take* % (8)" y en otros cálculos, presentamos los hallazgos obtenidos:

Se puede ver la clara volatilidad que existe en el cálculo del *Government Take* % ya que para cada año los valores son sustancialmente diferentes. Este *Government Take* % pasa de ser un número elevado para 2019 con 536.4 % a otro negativo -87.5 % en 2020. Es decir que el *Government Take* % para el período de estudio tiene un rango 623.9 %.[72] Aquí es importante resaltar también que un *Government Take* % negativo indica que se están pagando impuestos incluso cuando las empresas objeto de esta muestra tienen pérdidas, como en 2020. En este caso se podría decir que el *Government Take* % es infinito en tanto la empresa no contaría con recursos para hacer el pago y deberá financiar los impuestos con recursos que no provienen de la operación durante esa vigencia. La variabilidad del indicador nos llevó a realizar un ejercicio de análisis de la variación anual de la utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos, y del *Government Take*, cifras que presentamos en la siguiente tabla.

[72] El rango es una medida estadística que se calcula como la diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo de una serie de datos.

Tabla 43: Variaciones anuales de la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos y del Government Take con no deducibilidad de regalías y sobretasa al sector de extracción de carbón.

Variación (%)	2016	2017	2018
Government Take reexpresado (12)	-36.9%	69.4%	18.3%
Utilidad (pérdida) comercial antes de Government Take reexpresada (13)	26.7%	77.4%	2.1%
Variación (%)	**2019**	**2020**	**2021**
Government Take reexpresado (12)	-23.0%	-56.6%	277.6%
Utilidad (pérdida) comercial antes de Government Take reexpresada (13)	-88.1%	-366.1%	-457.6%

Fuente: elaboración de los autores.

En primer lugar, calculamos un coeficiente de correlación con el ánimo de entender si hay alguna suerte de movimiento conjunto de la Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take* y del *Government Take*. Dado que ambas cifras están íntimamente relacionadas con el volumen de actividad de la empresa, es dable esperar que presenten alguna suerte de movimiento conjunto. Encontramos que este coeficiente es negativo (**-0. 48**) por lo que se puede concluir que un aumento en la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos suele estar acompañado por una reduccipon en el *Government Take*. Aquí es importante anotar que la correlación no permite hacer inferencia acerca de una relación de causalidad entre las variables.

Este resultado es sorprendente y presenta una situación que requiere un análisis más profundo. La premisa que subyace al cálculo de los impuestos es que, sin importar si se calculan como una porción de los ingresos, de las utilidades o de la producción, el impuesto o tributo debería ser creciente en la actividad y proporcional a esta. Una correlación negativa entre la tasa de crecimiento de la utilidad y la tasa de crecimiento del *Government Take* indica que cuando una variable crece la otra decrece, lo que rompe esa relación de conexidad que debería haber entre ambas, por estar ambas formuladas en función de la actividad. Una generalización de esta relación llevaría a pensar en que a mayores utilidades menor carga impositiva o viceversa, lo que no tiene sentido ni desde una perspectiva de sostenibilidad financiera de un negocio ni de sostenibilidad fiscal.

Tras realizar esta estimación, buscamos dar más estructura al estudio de comovimiento, para lo que procedimos a estimar un beta similar al del CAPM. En este cálculo ya se debe asumir que hay una variable independiente (la variación en la Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take*) y una variable dependiente, (la variación del *Government Take*). Esta relación de dependencia es razonable habida cuenta de que la carga tributaria de la empresa incluida en el *Government Take* está directamente relacionada con el volumen de actividad que, a

su vez debería estar relacionada con la utilidad, sobre todo cuando se trata de empresas con ánimo de lucro. La fórmula empleada para realizar esta estimación es la siguiente:

$$\beta = \frac{Covarianza(\text{Utilidad (pérdida)comercial antes de } Government\ Take, GT)}{Varianza(\text{Utilidad (pérdida)comercial antes de } Government\ Take)} \qquad (X)$$

Si el *Government Take* y la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos se mueven en la misma proporción y dirección, el beta será igual a 1. Si el *Government Take* aumenta más que proporcionalmente ante un movimiento de la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos, el beta será mayor que uno y si el aumento es menor que proporcional el beta será menor que 1. El resultado de la estimación es un beta negativo de (-**0.27**). Este dato demuestra, luego de lo explicado anteriormente, que un aumento de 1% en la Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos se refleja en una caída en el *Government Take* de 0,27%. Así las cosas, el Beta nos da una medida de la dirección y el impacto de cambios en la variable independiente sobre la variable independiente y nos confirma que la relación de proporcionalidad entre ambas variables se rompe cuando se realiza el ajuste del Government Take por la no deducibilidad de las regalías.

Tabla 44: Resultados comparativos literal a preguntas 12 a la 14

Comparativo Ejercicio Government Take Preguntas 12 - 13 - 14 literal a

	2015	2016	2017
Government Take (Original)	128.4%	59.2%	60.3%
Government Take (con regalías)	150.0%	74.7%	71.3%
Government Take (con regalías + sobretasa)	150.0%	74.7%	71.3%

	2018	2019	2020	2021
Government Take (Original)	69.9%	454.9%	-71.3%	73.0%
Government Take (con regalías)	82.6%	536.4%	-87.5%	80.1%
Government Take (con regalías + sobretasa)	82.6%	536.4%	-87.5%	92.4%

Fuente: Elaboración de los autores

En la **Tabla 44** identificamos que el GT (%) con regalías es mayor (más lejana de 0) que la GT (%) original en todos los casos exceptuando 2020, pues hubo saldo a favor en el impuesto de renta para la industria. El único caso en el que la GT (%) con regalías y sobretasa es mayor que la GT (%) con Regalías es en 2021, pues es este el único año en el que se presenta la sobretasa. Así pues, se puede concluir que la reforma tributaria aumenta la GT (%) para el sector de extracción de carbón siempre que haya lugar a un valor positivo del impuesto, lo que es esperable en la mayoría de los escenarios ya que las empresas de este sector todas tienen ánimo de lucro.

b. *Government Take* acumulado a precios corrientes

Para el análisis del *Government Take* sobre el consolidado del período de 7 años agregado preparamos los datos así:

Tabla 45:Government Take con no deducibilidad de regalías y sobretasa al sector de extracción de carbón.

Total Government Take agregado nominalmente (8)	**$ 30,158,356**
Total Utilidad (pérdida) comercial antes de Government Take agregada nominalmente (9)	**$ 25,671,329**
Government Take % (10)	**117.5%**

Fuente: las citadas en "fuente de los datos" al inicio de la pregunta 12; tabla, elaboración de los autores.

El Total *Government Take* agregado nominalmente (8) es el resultado de sumar la serie de datos del *Government Take* para los años comprendidos entre 2015 y 2021. La Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take* agregada nominalmente (9) es el resultado de sumar la serie de datos de la Utilidad (pérdida) antes de *Government Take* para los años comprendidos entre 2015 y 2021.

El resultado, *Government Take %* (10) nos arroja un valor de 117.5 % lo que demuestra la elevada carga impositiva que, frente a la Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take* se ha generado para el período de los 7 años de estudio.

Este indicador se puede interpretar como el porcentaje que la carga impositiva agregada de los siete años entre 2015 y 2021 representa de la Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take* del mismo período. Un porcentaje superior al 100% indica que la utilidad comercial no basta para cubrir toda la carga impositiva a la que está expuesta la empresa. Es decir que, después de entregarle total a utilidad al gobierno, los accionistas se verían abocados a deshacer utilidades de ejercicios anteriores, que ya pueden estar invertidas en activos operacionales, para poder realizar el pago de os tributos causados durante esa vigencia fiscal.

Tabla 46: Resultados comparativos literal b preguntas 12 a la 14

	Nominal
Government Take (Original)	**97.1%**
Government Take (con regalías)	**113.5%**
Government Take (con regalías + sobretasa)	**117.5%**

Fuente: Elaboración de los autores

La **Tabla 46** nos muestra el impacto que tiene la Ley 2277 de 2022 sobre el *Government Take* porcentual agregado para el período 2015-2021 para el CIIU 510. El

incremento en esta tasa es sensible tanto al incluir la no deducibilidad de las regalías como al incluir la no deducibilidad de las regalías y la sobretasa. Estos cálculos, sin embargo, no tienen en cuenta la pérdida de valor del dinero en el tiempo, por lo que se hace pertinente ajustar por el índice de precios al consumidor las cifras de años diferentes para garantizar que estas sean comparables. Este ajuste se realiza en el siguiente punto.

c. *Government Take* agregado a precios constantes

Para el análisis del *Government Take* sobre el consolidado del período de 7 años agregado a precios constantes de 2021 fue necesario corregir las cifras. Esta corrección consiste en reexpresar los valores en dinero de un momento *t* para que queden denominados en dinero de un momento *k*. En este caso, las cifras expresadas en dinero de años anteriores a 2021 serán corregidas para que incorporen la variación en los precios entre el año inicial y 2021. Es decir que se les incorporará el efecto de la inflación permitiendo la comparabilidad de los datos pues estos quedarán denominados todos en dinero de un mismo momento.

La reexpresión implica dividir el valor nominal de una variable por el deflactor del PIB en el año en el que dicha variable se presentó, y multiplicar el resultado por el deflactor del PIB del año al que se quieren llevar dichos valores o año pivote. Al estar los valores reexpresados se puede realizar un análisis más preciso de los datos, ya que iguala el impacto de la inflación, en las variables, empleadas: la Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take* (1) y el *Government Take* (2).

Para reexpresar los datos del *Government Take* (12) y de la Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take* (13), hicimos uso de la fórmula 31, presentada en la respuesta a la pregunta 9.

En la **Tabla 47**, los datos del deflactor del PIB (11) vigentes a 31 de diciembre de cada uno de los años comprendidos entre 2015 y 2021 fueron tomados de la página web del *World Economic Outlook* del Fondo Monetario Internacional.

Por su parte, el "Total *Government Take* reexpresado (14)" es el resultado de sumar la serie de datos de *Government Take* reexpresados para los años comprendidos entre 2015 y 2021. El "Total Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take* agregada reexpresada (15)" es el resultado de sumar la serie de datos "Total Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take*" para los años comprendidos entre 2015 y 2021.

En la **Tabla 47**, en la celda "*Government Take* reexpresado (16)" se encuentra la aplicación de la fórmula 35 presentada en el literal c de la respuesta a la pregunta 11.

Tabla 47: Government Take con no deducibilidad de regalías y sobretasa al sector de extracción de carbón reexpresado

Datos reexpresados	2015	2016	2017	2018
Deflactor del PIB (11)	88.05	93.11	96.92	100.00
Government Take reexpresado (12)	$ 4,801,352	$ 3,028,309	$ 5,128,469	$ 6,068,392
Utilidad (pérdida) comercial antes de Government Take reexpresada (13)	$ 3,201,210	$ 4,055,460	$ 7,192,918	$ 7,345,175

	2019	2020	2021
Deflactor del PIB (11)	103.80	105.48	111.41
Government Take reexpresado (12)	$ 4,670,469	$ 2,026,916	$ 7,654,009
Utilidad (pérdida) comercial antes de Government Take reexpresada (13)	$ 870,736	$ (2,316,734)	$ 8,283,851

Total Government Take reexpresado (14)	**$ 33,377,918**
Total Utilidad (pérdida) comercial antes de Government Take agregada reexpresada (15)	**$ 28,632,617**
Government Take Reexpresado (16)	**116.6%**

Fuente: las citadas en "fuente de los datos" al inicio de la pregunta 12; tabla, elaboración de los autores.

Tal como se puede ver en la **Tabla 47** el *Government Take* Reexpresado (16) es 116.6%. Con base en el "*Government Take* Reexpresado (16)" y en otros cálculos, presentamos los hallazgos obtenidos:

En este ejercicio es posible notar que el *Government Take*, mediante cualquiera de las dos vías (nominal o reexpresada), es una tasa alta ya que -en el mejor de los casos- al usar el método reexpresado, el menor valor es 113.0 % mientras que el mayor, usando el método nominal, se aleja 0.5 puntos porcentuales del resultado anterior, llegando a 116.6 %. La **Tabla 48** nos sirve de referencia visual para comparar resultados obtenidos usando las dos metodologías (la del literal b y la del literal c) de este punto.

Tabla 48: Comparación de *Government Take* bajo dos metodologías

	Nominal	Reexpresado
Impuesto (gasto)	$ 30,158,356	$ 33,377,918
Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos	$ 25,671,329	$ 28,632,617
TET	**117.5%**	**116.6%**

Fuente: elaboración de los autores.

Si vemos el *Government Take* más bajo como un piso y el más alto como un techo, podemos estar seguros de que el impuesto es imposible de pagar con las utilidades antes de impuestos generadas durante el periodo. De hecho, que el impuesto sea mayor que el 100% de la utilidad, nos indica que el Estado está capturando a través del impuesto, de la no deducibilidad de regalías, y de la sobretasa más de la totalidad de las utilidades generadas por la operación. Así las cosas, la gerencia se

verá obligada a echar mano de utilidades de ejercicios anteriores para cubrir los impuestos del periodo. Esto es a todas luces contraproducente y amenaza la operación de las empresas del sector pues las utilidades, una vez se acumulan con los beneficios de ejercicios anteriores se entienden reinvertidas y, para poder convertirlas en liquidez puede ser necesario liquidar inversiones o activos. Hacer esto puede tener impactos muy negativos sobre la empresa al afectar la caja, la operación y, en definitiva, la sostenibilidad de largo plazo.

Si bien el *Government Take* tal y como se presenta en la **Tabla 49** es un guarismo bastante más elevado que la tasa estatutaria (nominal) de impuestos, esta cifra solo refleja una parte de la historia. En el literal a de este punto identificamos, además, que el *Government Take* es volátil en el tiempo. Esta alta variabilidad en la Tasa Efectiva de Tributación se explica porque el valor del *Government Take* (numerador de la *Government Take %*) aumenta casi que proporcionalmente (0.89 veces) ante aumentos en la Utilidad (pérdida) antes de impuestos (denominador de la *Government Take*).

Tabla 49: Resultados comparativos literal c preguntas 12 a la 14

	Reexpresado
Government Take (Original)	96.4%
Government Take (con regalías)	113.0%
Government Take (con regalías + sobretasa)	116.6%

Fuente: Elaboración de los autores

La **Tabla 49** nos muestra el impacto que tiene la Ley 2277 de 2022 sobre el *Government Take* agregado y reexpresado para el período 2015-2021 para el CIIU 510. El incremento en esta tasa es sensible tanto al incluir la no deducibilidad de las regalías como al incluir la no deducibilidad de las regalías y la sobretasa. La variación es importante pues llega a ser de más de 20 puntos porcentuales en términos reales. Este impacto, con toda seguridad, afectará la toma de decisiones empresariales, como se discute en preguntas posteriores.

15. En relación con el *Government Take* sírvase exponer conceptualmente si existen otras participaciones del gobierno en las rentas mineras que no haya tenido en cuenta dentro de su cálculo por no existir información pública disponible.

En la revisión de literatura que se ha presentado en la respuesta a la pregunta dos, los autores revisados incluyen más de veinte impuestos adicionales que no se incluyen en el listad de impuestos relacionados en los enunciados de las preguntas 12, 13 y 14. En la siguiente tabla se presenta un resumen de los impuestos que dichos

autores indican deberían estar contenidos dentro del *Government Take* o la Tasa Efectiva de Tributación extendida que se explicó en la respuesta a la pregunta 2.

Tabla 50: Impuestos adicionales a incluir en un *Government Take* teórico

Impuesto, gravámen o tasa	Autor	Impuesto, gravámen o tasa	Autor
Impuesto predial	Avendaño, 2016	Impuesto a los dividendos	Portafolio, 2022
Impuesto de industria y comercio	Avendaño, 2016	Impuesto al patrimonio corporativo y personal	Portafolio, 2022
Gravamen a los movimientos financieros	Avendaño, 2016	Alumbrado público	ANDI, 2022
101 tributos territoriales	Avendaño, 2016	Estampillas	ANDI, 2022
Valor Causado del CREE	Avendaño, 2016	Derechos sobre instrumentos públicos	Gómez y Steiner, 2015
Impueto a las ganancias ocasionales	Avendaño, 2016	Impuesto de turismo	Gómez y Steiner, 2015
IVA que constituye costo ogasto	Avendaño, 2016	Tasa por utilización de puertos	Gómez y Steiner, 2015
IVA sobre compra de activos fijos	Avendaño, 2016	Impuesto de vehículos	Gómez y Steiner, 2015
Impuesto al consumo	Avendaño, 2016	Impuesto de espectáculos públicos	Gómez y Steiner, 2015
Impuesto de registro	Avendaño, 2016	Cuotas de fomento	Gómez y Steiner, 2015
Contribución a las superintendencias	Avendaño, 2016	Sobretasa a la gasolina y al ACPM	Sarmiento-Pérez 2022
Impuesto de avisos y tableros	Avendaño, 2016		
Valorización	Avendaño, 2016		
Impuesto de timbre	Avendaño, 2016		

Fuente: elaboración de los autores a partir de diversos textos referenciados

Así las cosas, es dable concluir que los valores identificados en las respuestas a las preguntas 12, 13 y 14 corresponden a porcentajes piso del *Government Take* pero que, en la medida en que a dichos cálculos se incorporen los impuestos presentados en la **Tabla 50**, la tasa de *Government Take* tenderá a aumentar. Sin embargo, realizar un análisis detallado del impacto de cada uno de estos impuestos en el *Government Take*, excede el alcance del presente concepto.

16. Para 2021 y con base en información pública disponible en la página del profesor Aswath Damodaran, sírvase calcular el WACC considerando:

a. para el CAPM:

i. el beta apalancado[73];

ii. el *premium* del mercado (*historical risks premiums*[74]);

iii. la tasa libre de riesgo cero cupón[75];

b. para los pesos del capital y deuda para sector carbón[76];

[73] Para efectos del cálculo del beta apalancado, considerar un beta desapalancado, utilizando tasas efectivas. Disponible en este enlace: https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/archives/betaemerg21.xls, Y la fórmula:

$$\beta L = \beta d \cdot \left(1 + (1 - Tx) \cdot \frac{W_d}{W_e}\right)$$

[74] histretSP.xls (live.com)

[75] Considerar TES, 10 años, disponible en: https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/tes. En caso de que sea posible incorporar el riesgo país, no sería requerido adicionar este componente en el desarrollo de la fórmula. En caso contrario, considerar ctryprem20.xls (live.com) (Country Risk premium)

[76] Disponible en: waccemerg21.xls (live.com)

c. costo de la deuda con base en las tasas de colocación (créditos comerciales para el total de los establecimientos)[77], convertida a dólares.

Para responder esta pregunta utilizaremos datos a 31 de diciembre de 2021 cuando sea posible y, cuando no lo sea, lo indicaremos. El cálculo del WACC se realizará buscando obtener una tasa de interés denominada en pesos expresada en términos efectivos anuales. Recordemos que el cálculo del WACC obedece a la siguiente formulación:

$$WACC_e = \omega_d k_{ddtx} + \omega_e r_e \qquad (18)$$

Donde el primer componente corresponde al costo de la deuda después de impuestos (k_{ddtx}) multiplicado por su participación en el valor de la compañía (ω_d) y el segundo componente corresponde al costo del patrimonio (r_e) ponderado por su participación en el valor de la compañía (ω_e), donde se debe cumplir que ω_d y ω_e deben sumar 1.

Para realizar los cálculos, descargamos una serie de bases de datos de la página del profesor Aswath Damodaran, profesor de finanzas en el *NYU Stern School of Business*. Esta página es una referencia a nivel global para el levantamiento de la información necesaria para realizar ejercicios de valoración y estimación de tasas de descuento como lo es el WACC. Toda la información descargada se obtuvo para diciembre de 2021.[78]

Pesos de la deuda y del patrimonio

Para realizar el cálculo del costo de la deuda y del patrimonio utilizamos el archivo denominado *waccemerg21.xlsx* que contiene información para la estimación del costo del patrimonio y del capital para 94 industrias en mercados emergentes. Esta base de datos está actualizada a 5 de enero de 2022, por lo que es razonable asumir que estos eran los datos correspondientes al cierre de 2021.

Dentro de las variables contenidas en esta base de datos para cada uno de los diferentes sectores se encuentra el beta, el costo del patrimonio, el peso del patrimonio en el valor de la empresa (ω_e), la desviación estándar en el retorno de la acción, el costo de la deuda antes de impuestos, la tasa efectiva de tributación, el

[77] https://statics.teams.cdn.office.net/evergreen-assets/safelinks/1/atp-safelinks.html

[78] Descargamos de la página https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/ los archivos waccemerg21, betaemerg21, taxrateemerg21, y ctryprem21 que contiene cálculos del WACC para mercados emergentes, el beta sectorial para mercados emergentes, las tasas efectivas de tributación por sectores para mercados emergentes, y las primas de riesgo país para mercados emergentes respectivamente. Estos archivos corresponden a los que se han indicado en el enunciado de esta pregunta.

costo de la deuda después de impuestos, el peso de la deuda en el valor de la empresa (ω_d), el costo de capital en dólares y el costo de capital en moneda local.[79]

Dentro de la base de datos, el sector de carbón y energía relacionada (*coal and related energy*) está compuesto por 93 empresas diferentes. De acuerdo con Damodaran, ω_e=69.18% y, por definición ω_d=30.82. Aquí es importante resaltar que en la base de datos no se indica qué porción de la deuda corresponde a deuda con costo financiero y que porción de la deuda no tiene costo financiero (proveedores, impuestos por pagar, cuentas por pagar a empleados, entre otros). Por tanto, para el resto del ejercicio se asumirá que la totalidad de la deuda de la compañía corresponde a deuda financiera con costo.

Costo de la deuda

En la respuesta a la pregunta 3 se identificaron cuatro metodologías diferentes para identificar el costo de la deuda financiera de una compañía:

- Costo de la deuda emitida en el mercado público de valores
- Costo de la deuda emitida por compañías similares
- Costo de la deuda más reciente
- Calificación sintética de la compañía

Para identificar el costo financiero de la deuda buscamos ajustar alguna de esas cuatro metodologías a las condiciones propias del ejercicio de identificar el WACC para el código CIIU 510. Para hacerlo comenzamos en orden, de la más preferida a la menos preferida.

- *Costo de la deuda emitida en el mercado público de valores:* Buscamos en la página del Registro Nacional de Valores y Emisores[80] a las cuatro empresas más grandes del sector por activos: Carbones del Cerrejón, Drummond Limited, CI Prodeco y La Jagua. Encontramos que ninguna de ellas tiene un registro activo, lo que quiere decir que no tienen emisiones en el mercado público de valores. Por tanto, no es viable aplicar esta metodología. Si bien es posible continuar buscando empresas más pequeñas del sector que pudieran tener deuda emitida, difícilmente un resultado arrojaría una tasa de costo de la deuda que pueda ser generalizable para todo el sector.

[79] Para pasar de una tasa en dólares a una tasa en moneda local, Damodaran propone ajustar la tasa por el diferencial de inflaciones entre el país emergente y los Estados Unidos. Este ajuste, que utiliza el principio de la paridad del poder adquisitivo (*purchase power parity* – PPP por sus siglas en inglés) es una técnica de probado valor técnico que es equivalente a sumar a la tasa en dólares la devaluación esperada de la moneda en el largo plazo.

[80] https://www.superfinanciera.gov.co/inicio/simev/registro-nacional-de-valores-y-emisores-rnve-80102

- *Costo de la deuda emitida por compañías similares:* En este caso no aplica pues se intentó con varias empresas del mismo sector, con la idea de poder generalizar el resultado.
- *Costo de la deuda más reciente*: La información que tenemos de estados financieros de compañías del sector no incluye las notas a los estados financieros por lo que no podemos ver el discriminado del portafolio de deuda de cada una de ellas. Las únicas cifras que tenemos corresponden al gasto financiero total y al pasivo total del sector. Un ratio de estas dos cifras, sin embargo, no nos arrojaría una tasa creíble de endeudamiento. La idea de obtener un WACC a cierre de 2021 es que tendremos en cuenta la tasa más probable a la que una empresa del sector se endeudaría el 31 de diciembre de 2021. El ratio arriba mencionado reflejaría el costo promedio ponderado de toda la deuda de la compañía, sin importar la fecha en la que se contrajo, el tipo de tasa a la que se contrajo y las demás condiciones financieras de la misma. Así pues, podríamos estar mezclando deudas viejas con deudas más recientes, deudas de corto plazo con deudas de largo plazo, deudas a tasa fija con deudas a tasa variable lo que claramente no reflejaría el costo de la deuda del sector a cierre de 2021.
- *Calificación sintética de la compañía*: En este caso habría que realizar un análisis financiero detallado y completo del sector para tratar de aproximarse a una calificación de riesgo de crédito de acuerdo con una de las calificadores y luego buscar la tasa a la que una compañía con esa calificación se habría podido endeudar a cierre de 2021. Esta tarea no es fácil por las idiosincrasias propias de las compañías que se pierden al momento de agregar sus contabilidades. Además, una parte importante del análisis de riesgo de crédito, como puede ser el análisis cualitativo, se complejiza mucho si se quiere hacer para un grupo representativo de las compañías en el sector. Así pues, esta aproximación es impracticable para el sector.

Alternativamente, se podría utilizar una tasa general de mercado a cierre de 2021 y aplicarla al sector como si fuera extrapolable. Un ejemplo podría ser la tasa de crédito comercial preferencial o corporativo publicada por le Banco de la República. Este ejercicio puede ser una buena primera aproximación, pero presenta diversas dificultades:

- Es una tasa para todo el sector corporativo y no distingue por niveles de riesgo o líneas de negocio, dos elementos clave que el sistema financiero evalúa al asignar la tasa de un crédito.

- Es la tasa promedio que ofrece todo el sistema financiero y no hace distingo en el tipo de entidad financiera que otorga el crédito, por lo que puede combinar bancos con diferentes perfiles de prestamista. Esto omite una característica importante del sistema financiero colombiano y es que muchos bancos se especializan en algunos sectores clave de la economía.

Teniendo en cuenta las dos dificultades antes mencionadas, consideramos preferible utilizar la información de la base de datos de *NYU Stern School of Business* arriba descrita. De acuerdo con esa base de datos, a cierre de 2021 el sector de carbón y energías relacionadas (*coal and related energy*) tiene un costo de la deuda antes de impuestos en dólares de 4,39%.

Esta tasa está expresada en dólares, por lo que es importante convertirla a pesos colombianos antes de continuar. De esa forma obtendremos un WACC calculado en pesos que sea comparable con otras tasas y medidas de rentabilidad que se calcularán a partir de la información financiera del sector. Para convertir una tasa de interés en moneda extranjera r_{ext} a una tasa en la moneda doméstica r_{dom} se debe realizar el siguiente cálculo:

$$r_{dom} = \left[(1 + r_{ext})\left(\frac{1 + \pi_{dom}}{1 + \pi_{ext}}\right)\right] - 1 \qquad (39)$$

Donde π_{dom} corresponde a la inflación de largo plazo en moneda doméstica y π_{ext} corresponde a la inflación de largo plazo en moneda extranjera. De acuerdo con la Encuesta mensual de expectativas de analistas económicos (EME) publicada por el Banco de la República para diciembre de 2021[81], la inflación esperada por los analistas a 24 meses era de 3,29%. De acuerdo con la base de datos de NYU Stern, la inflación de largo plazo de los Estados Unidos será de 1%. Con estos datos, el costo de la deuda financiera en pesos para el sector carbón en diciembre de 2021 era de 6,76%.

Para el año 2021 la tasa estatutaria (nominal) de impuestos del sector fue de 34%[82] de acuerdo con la Ley 2010 de 2019, mientras que la tasa efectiva de tributación, de acuerdo con la respuesta a la pregunta 7 fue de 53,3%. Para calcular el costo de la deuda después de impuestos utilizaremos la tasa efectiva de tributación pues esta es la tasa a la que más probablemente va a tributar el próximo peso de utilidad antes de impuesto. Para calcular el costo de la deuda financiera después de impuesto recordemos la fórmula 11:

[81] https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/encuesta-mensual-expectativas-analistas-economicos
[82] Corresponde a una tarifa general del 31% y a una sobretasa del 3%.

$$K_{dfindtx} = k_{dfinatx}(1 - t_{TET}) \qquad (11)$$

Así pues, el costo de la deuda después de impuestos será de **3.16%**.

Costo del patrimonio

Para calcular el costo del patrimonio haremos uso del modelo CAPM presentado en la respuesta a la pregunta 4 y condensado en la fórmula 16:

$$r_e = r_f + \beta(r_m - r_f) \qquad (16)$$

Siguiendo a Damodaran (2014), la tasa libre de riesgo es una tasa que no tiene riesgo de default, es decir, corresponde a la tasa de los bonos emitidos por un país con una calificación de riesgo de crédito AAA. Además, es una tasa de largo plazo que no tiene riesgo de reinversión por lo que debería ser la tasa de un papel que no tenga pagos intermedios de intereses entre la fecha de emisión y la tasa de vencimiento. Aunque dicho papel no existe en el mercado público de valores, el Banco de la República construye una serie de tasas teóricas de este tipo llamada la tasa cero-cupón a 10 años.[83] Esta tasa es la tasa de un papel emitido por el gobierno colombiano, calificado BB+ por *S&P Credit Ratings,* al que le quedan diez años al vencimiento. Esta tasa, a 31 de diciembre de 2021, era del 8,46%.

Sin embargo, como se mencionó arriba, para que sea una tasa libre de riesgo debería ser la tasa de un título emitido por un gobierno calificado AAA. Para realizar un ajuste, la teoría financiera indica que se debe restar de esta tasa el valor del CDS a 10 años para Colombia, vigente a la fecha.[84] Esta tasa se resta pues es la que debería rentar un título colombiano si Colombia estuviera calificada AAA y por tanto un inversionista no debiera contratar un CDS para cubrir su riesgo de crédito. Esta información se puede conseguir en el archivo *ctryprem.xlsx* obtenido de la base de datos de *NYU Stern School of Business*. Para el 31 de diciembre de 2021 el CDS de diez años para Colombia era de 2,77%. Así las cosas, la tasa libre de riesgo para Colombia a la fecha bajo estudio era de 5,69%.

Para estimar la prima de riesgo recurrimos nuevamente a la base de datos de NYU Stern School of Business donde se estima una prima de riesgo de mercado en pesos para Colombia a partir de la prima de riesgo de mercado para una economía desarrollada como Estados Unidos (4,24%) y se le suma el CDS soberano de

[83] Tasa cero cupón en pesos. https://totoro.banrep.gov.co/analytics/saw.dll?Go

[84] El CDS – *Credit Default Swap* es una tasa de interés que representa el precio de un seguro en el cual, en el caso de que el emisor de un papel, en este caso Colombia, declare una cesación de pagos sobre su deuda, el tenedor de la deuda recibe una restitución del 100% del capital. Esta tasa es una prima de seguro expresada como porcentaje del nominal asegura, de forma que si la tasa es 1.5% y el valor asegurado es un millón de dólares, el valor del seguro será de US$15,000.

Colombia (2.77%) multiplicado por un factor de ajuste (1,16) que corresponde al ratio entre la volatilidad del mercado de acciones de mercados emergentes (19,11%) y la volatilidad de un mercado de deuda pública para mercados emergentes (16,44%). Con estos valores llegamos a una prima de riesgo en el mercado de acciones para mercados emergentes de 7,46%. Esta es una tasa denominada en dólares, por lo que utilizamos la fórmula 39 para llegar a una tasa en pesos de **9,90%**.[85]

Finalmente, para estimar el beta fundamental del sector carbón utilizaremos la fórmula 17 presentada anteriormente:

$$\beta_{fundamental} = \left(\beta_{sector}\left(1 - \frac{Efectivo}{V_f}\right)\right)\left(1 + (1 - t_{TET})\,\frac{V_d}{V_e}\right) \qquad (17)$$

Donde, de acuerdo con el archivo betaemerg21.xlsx el beta del sector de carbón y energía relacionada para mercados emergentes (*coal and related energy*) β_{sector} es de 1.06, el valor del efectivo sobre el valor de la firma es de 22,61%, la TET es de 53,3% y la relación V_d/V_e es equivalente a hacer el ratio entre ω_d/ω_e, que en el caso del presente ejercicio sería $30{,}82\%/69{,}18\% = 0{,}445$. Reemplazando los valores en la fórmula llegamos a que el beta fundamental a 31 de diciembre de 2021 era de 0,991. Con esta información, reemplazando los valores en la ecuación 17, podemos estimar que el costo del patrimonio a 31 de diciembre de 2021 para el sector carbón sería de **15,50%**.

Así las cosas, reemplazamos los valores en 18:

$$WACC_e = \omega_d k_{ddtx} + \omega_e r_e \qquad (18)$$

Retomamos los resultados de los párrafos anteriores tal que ω_d es 30,82%, k_{ddtx} es 3,16%, ω_e es 69,18% y r_e es 15,50%, encontramos que el WACC a 31 de diciembre de 2021 es de **11,70%** en pesos.

17. Para 2021 y con base en información pública disponible en el Sistema Integrado de Información Societaria de la Superintendencia de Sociedades[86] bajo NIIF, sírvase calcular:

a. Cuál fue el retorno sobre el patrimonio (ROE) del sector de extracción de carbón; y,

[85] Como en el caso anterior, la inflación de largo plazo en Colombia será del 3,29% y la inflación de largo plazo en Estados Unidos será de 1,00%.

[86] https://siis.ia.supersociedades.gov.co/

b. Cuál hubiera sido el retorno sobre el patrimonio (ROE) del sector de extracción de carbón teniendo en cuenta la no deducibilidad de las regalías (artículo 19 de la Ley 2277 de 2022) y la sobretasa al sector de extracción de carbón (artículo 10 de la Ley 2277).

a. ROE del sector carbón

Recordemos de la respuesta a la pregunta 3 que el ROE (*Return on Equity*) se entiende como la utilidad neta que se obtiene por cada peso invertido por los accionistas en la empresa. Esto se representa con la fórmula

$$ROE = \frac{Utilidad\ Neta\ Final}{Patrimonio} \qquad (6)$$

Para 2021, de acuerdo con datos del Sistema Integrado de Información Societaria de la Superintendencia de Sociedades bajo NIIF la Utilidad Neta Final de las empresas del sector de extracción de carbón que reportaron cifras equivale a COP 2,236,899 millones. De igual forma, el Patrimonio de las empresas del sector de extracción de carbón que reportaron cifras equivale a COP 9,173,979 millones.

En ese sentido, y aplicando la fórmula, el retorno sobre el patrimonio (ROE) del sector de extracción de carbón equivale a **24.4 %.** Dado que esta es una tasa que resulta de cifras denominadas en pesos, se puede indicar que esta es una rentabilidad en pesos colombianos.

b. ROE del sector carbón tras la reforma tributaria

Para estimar cuál hubiera sido el retorno sobre el patrimonio (ROE) del sector de extracción de carbón teniendo en cuenta la no deducibilidad de las regalías (artículo 19 de la Ley 2277 de 2022) y la sobretasa al sector de extracción de carbón (artículo 10 de la Ley 2277) debemos remitirnos a los cálculos ya realizados en la respuesta a la pregunta 11, en donde el valor del impuesto al que se llegó, que contempla la no deducibilidad de las regalías y la sobretasa al sector equivale a **COP 4,164,234 Millones** (Ver respuesta a la pregunta 11 **Tabla 21**).

Con este dato en mente afectamos la "Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos (1)" para obtener la "Utilidad (pérdida) comercial después de impuestos (3)" y usar ese dato como un nuevo numerador en la ecuación de ROE (5) (definida previamente en la respuesta a la pregunta 3 y vuelto a presentar en el literal a de esta pregunta.

Es así como obtenemos un ROE de **6.9 %** en pesos, bastante menor al obtenido en el literal a. de esta respuesta. La tabla a continuación puede ser más útil en presentar las diferencias y se puede apreciar el efecto reductor de rentabilidad que constituyen la no deducibilidad de las regalías y la sobretasa al sector.

Tabla 51: Cálculo ROE

Cifras en COP Millones	**2021 Literal a**	**2021 Literal b**
Utilidad (pérdida) comercial antes de impuestos (1)	$ 4,794,076	$ 4,794,076
Impuestos (2)	$ 2,557,177	$ 4,164,234
Utilidad (pérdida) comercial después de impuestos (3)	**$ 2,236,899**	**$ 629,842**
Patrimonio (4)	$ 9,173,979	$ 9,173,979
ROE (Return On Equity) (5)	**24.4%**	**6.9%**

Fuente: (Superintendencia de Sociedades, 2023) y (Unidad de Planeación Minero-Energética, 2023); tabla, elaboración de los autores.

Con base en estos cálculos presentamos los hallazgos obtenidos:

Uno de los resultados de hacer este análisis tiene que ver con que la no deducibilidad de las regalías y la sobretasa al sector se constituyen en dos variables que afectan en gran medida la rentabilidad del patrimonio del sector objeto de estudio. Siempre que se afecte la rentabilidad del patrimonio lo que se está generando -entre otras cosas- es una reducción del interés que los inversionistas pueden tener sobre un sector, en este caso el de extracción de carbón.

De otra parte, otra importante revelación de este punto tiene que ver con que lo que produce la reducción del ROE es una menor utilidad comercial después de impuestos (porque el Patrimonio permanece idéntico). Si las utilidades se reducen permanentemente en el tiempo ocurren varios fenómenos dentro de los que más se destacan son:

En primer lugar, la potencial y gradual reducción que pueden tener los dividendos que se paguen a los accionistas en el futuro y;

En segundo lugar, la menor cantidad de recursos que se acumulan en el Patrimonio producto de la operación que serían utilizados para realizar inversiones mejoras ampliaciones y todo tipo de uso de fondos por parte de las empresas de este sector tendientes a mejorar las condiciones de explotación del mineral.

18. Para 2021, con base en sus respuestas a las dos preguntas precedentes, sírvase calcular:

a. Cuál fue el EVA del sector de extracción de carbón y

b. Cuál hubiera sido el EVA del sector de extracción de carbón teniendo en cuenta la no deducibilidad de las regalías (artículo 19 de la Ley 2277 de 2022) y la sobretasa al sector de extracción de carbón (artículo 10 de la Ley 2277).

Por favor sírvase comentar las implicaciones de un EVA negativo para el patrimonio del sector.

a. EVA del sector de extracción del carbón

Para dar respuesta a esta pregunta, vale la pena retomar la fórmula para el Cálculo del EVA*:

$$EVA^{*}\ (\%) = ROE - WACC \qquad (22)$$

Retomando la respuesta la pregunta 17, encontramos que el ROE para 2021 antes de los ajustes de la reforma tributaria es de 24,4%. Por otra parte, en la pregunta 16 encontramos que el WACC del sector para el año 2021 fue de 11,70%. De ahí que aplicando a fórmula podamos identificar que el EVA* a cierre de 2021 es de **12,7%** en pesos.

b. EVA del sector de carbón después de la reforma tributaria

Para realizar este cálculo tomaremos el ROE estimado en el literal b de la pregunta 17, equivalente al **6.9%**. Para estimar el WACC a cierre de 2021 después de la reforma tributaria, debemos anotar que, de acuerdo con la respuesta a la pregunta 11 la TET cambió de 53,3% a 86,9% (ver **Tabla 22**). Este cambio en la TET impactará tanto el costo de la deuda después de impuestos como el cálculo del beta del sector.

En el caso del costo de la deuda después de impuestos esta pasa de 3,16% a 0.89% debido al mayor impacto que tiene el escudo tributario. En el caso del costo del beta fundamental, este pasa de 0,991 antes de la reforma tributaria a 0.868 por el impacto que la mayor tasa de impuestos tiene sobre la relación deuda patrimonio en el proceso de apalancar el beta. Así las cosas, el costo del patrimonio pasaría de 15,50% a 14,28%. Para realizar el cálculo del WACC el ejercicio es mimético: tal que ω_d es 30,82%, k_{ddtx} es 0,89%, ω_e es 69,18% y r_e es 14,28%, encontramos que el WACC a 31 de diciembre de 2021 es de **10,16%** en pesos. Esta es una cifra 154 puntos básicos inferior a la identificada cuando se estimó e WACC antes de la reforma tributaria.

Así las cosas, EVA* después de la reforma tributaria es equivalente a 6.9%-10.16% equivalente a una tasa negativa del -**3.26%**.

Implicaciones de un EVA* negativo para el patrimonio

Un EVA* negativo indica que la rentabilidad que ofrece una inversión no alcanza a remunerar el costo de los fondos empleados para financiar su adquisición. En tanto se requerirán más recursos para pagar la adquisición de la inversión que los recursos que esta genera, en el largo plazo el valor de la inversión tenderá a cero. Si una empresa gasta más de sus ingresos en sus costos y gastos generará déficit. DE la misma forma, si los ingresos de una inversión se van en pagar impuestos e intereses, el valor de la inversión se consumirá en pagos a terceros. Esto tendrá impactos nocivos para la empresa en tanto el activo tenderá a reducirse y con este la utilidad de la compañía.

En tanto los costos y gastos superen los ingresos, las utilidades de las empresas serán negativas e impactaran negativamente el patrimonio reduciendo su valor. Si bien una utilidad negativa durante un período puede no ser un fenómeno crítico, en la medida en que las pérdidas se vuelven estructurales, o persistentes, la situación se complejiza pues impactan de forma negativa y permanente el patrimonio, no solo ralentizando su crecimiento sino, seguramente, causando su merma o reducción. Así pues, cuando enfrentamos un EVA* negativo, decimos que la empresa está destruyendo valor, precisamente porque esta agotando poco a poco su patrimonio para cubrir los gastos de financiar sus activos.

19. **En su Plan de Recursos del SGR[87], el gobierno nacional asume que el precio del carbón se va a mover entre un mínimo de 63 dólares por tonelada y un máximo de 166 dólares por tonelada durante la década que inicia en 2023. Con base en esta información y la respuesta a las preguntas precedentes, indique cómo cambiaría a) la tasa efectiva de tributación y b) el *Government Take* en el sector de minería de carbón térmico (CIIU 0510) para distintos precios dentro del rango arriba descritos. Indique los supuestos que debe realizar, si los hubiera, para realizar los cálculos. Para efectos del cálculo sírvase utilizar precios constantes de 2021 con la estructura de costos y gastos de este mismo año según la información publicada en el Sistema Integrado de Información Societaria de la Superintendencia de Sociedades bajo NIIF[88].**

Para responder a esta pregunta será necesario primero explicar cómo cambiaría la tasa efectiva de tributación y segundo, el *Government Take*.

Análisis de los efectos en la tasa efectiva de tributación

[87] Proyecto de Ley 205S de 2022, p. 38. (52 del archivo pdf.)
[88] https://siis.ia.supersociedades.gov.co/#/ z z

Empezaremos por explicar el proceso de recopilación de datos, el montaje de estos datos y su transformación en la información necesaria para soportar nuestro análisis.

De acuerdo con el Sistema General de Regalías (en adelante, SGR), estos serán los precios del carbón para la década que inicia en 2023.

Tabla 52: Precios corrientes de carbón por tonelada de acuerdo con el plan de recursos del SGR 2023-2032

	2023	2024	2025	2026	2027
Precios corrientes de carbón por tonelada (USD)	166	81	70	69	68
	2028	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**
	67	66	65	64	63

Fuente: Sistema General de Regalías, tabla, elaboración propia

El promedio del precio del carbón de acuerdo con el plan de recursos del SGR para la década que empieza en 2023 es USD77.9 Este dato es muy importante ya que lo compararemos con el que se obtenga de deflactar los precios, el cual obtendremos de acuerdo con la metodología que se explicara a continuación.

Tal como se nos solicita, es necesario utilizar precios constantes de 2021 y para ello es necesario deflactar los precios del carbón de la **Tabla 52**.

El ejercicio consiste en corregir las cifras, reexpresar los valores expresados en dinero de un momento *t* para que queden denominados en dinero de un momento *k*. En este caso, las cifras expresadas en dinero de años posteriores (momentos *t*) a 2021 (momento *k*) serán corregidas para que incorporen la variación estimada en los precios entre el año 2021 y el año final. Es decir que se les incorporará el efecto de la variación en los precios permitiendo la comparabilidad de los datos pues estos quedarán denominados todos en dinero de un mismo momento.

La reexpresión implica dividir el valor nominal de una variable por el deflactor del PIB vigente en el año en el que dicha variable se presentó, y multiplicar el resultado por el deflactor del PIB del año al que se quieren llevar dichos ingresos o año pivote.

Este caso es diferente al aplicado en la fórmula 31 para responder las preguntas 9 a 14, en dos sentidos. En primer lugar, enfrentamos el reto de deflactar cifras proyectadas hacia el futuro y no cifras históricas. Esto requiere que, aparte de contar con precios del carbón proyectados, obtenidos del SGR, contemos con una proyección del deflactor del PIB. Para atender esta necesidad empleamos las proyecciones del deflactor del PIB de los Estados Unidos producido por el Fondo Monetario Internacional en su informe *World Economic Outlook*. En dicho informe se

presentan proyecciones hasta 2027. Para obtener el deflactor hasta 2032 se asumió que la variación de este será constante a partir de 2027. En segunda instancia, en vez de utilizar los valores del deflactor del PIB de Estados Unidos tal y como se descargaron de la página web del FMI estos se normalizaron en un índice con valor de 1 para el año 2021, de forma que para deflactar solo se requiere dividir el precio del carbón del año *t* por el deflactor del PIB recalculado para ese mismo año *t*.

En la **Tabla 53**, se presentan los datos del deflactor del PIB esperados a 31 de diciembre de cada uno de los años comprendidos entre 2021 y 2032.

Tabla 53: Valores normalizados del deflactor del PIB de Estados Unidos

	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Deflactor PIB USA	1.000	1.071	1.109	1.133	1.154	1.176
Variación IPC economía EEUU	7.36%	6.39%	2.35%	2.14%	2.01%	1.99%
	2027	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**
Deflactor PIB USA	1.198	1.221	1.245	1.269	1.294	1.319
Variación IPC economía EEUU	2.07%	2.07%	2.07%	2.07%	2.07%	2.07%

Fuente: (World Economic Outlook, 2023), tabla, elaboración propia

Con estos datos reexpresaremos los precios proyectados del carbón para que queden denominados en dólares constantes de 2021 utilizando la metodología descrita más arriba.

Tabla 54: Precio constante del carbón por tonelada (USD de 2021)

	2023	2024	2025	2026	2027
Precio constante de carbón por tonelada (USD 2021)	149.65	71.52	60.68	58.70	56.75
	2028	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**
	54.85	53.01	51.21	49.47	47.77

Fuente: elaboración propia

En la **Tabla 54** se pueden observar los resultados del ejercicio. Lo interesante es que el promedio del precio del carbón por tonelada USD deflactado es **USD65.36**. En el ejercicio previo, el promedio del precio del carbón por tonelada USD sin deflactar era **USD77.9** Este resultado es valioso pues al trabajar con precios constantes se elimina el ruido que incorpora la variación de los precios en el análisis de las proyecciones. Además, los valores se hacen comparables entre sí lo que permite que este ejercicio alcance un nivel de profundidad mayor. Para efectos del análisis del impacto antes y después de la reforma trabajaremos con el precio promedio del carbón por tonelada USD deflactado.

Posteriormente, construimos la estructura de costos y gastos de la industria del carbón por tonelada basándonos en los valores de 2021. Para ello haremos uso de distintas fuentes de información que se presentan en la **Tabla 55**.

Tabla 55: Determinación del costo por tonelada de carbón

Concepto	Monto 2021
(a) Ingreso del sector del año 2021 **Fuente**: Supersociedades, COP Millones	19,561,121
(b) Utilidad comercial antes de impuestos del sector del año 2021 **Fuente**: Supersociedades, COP Millones	4,794,076
(c = a - b) Valor costos y gastos totales del sector, datos antes de la utilidad comercial antes de impuestos Cálculo, COP Millones	14,767,045
(d) Valor regalías totales recaudadas del sector. **Fuente**: UPME, COP Millones	1,907,708
(e) Compensaciones / Precios Altos **Fuente**: Derecho de petición ACM, COP Millones	1,109,790
(f) Aportes Parafiscales **Fuente**: Agregados DIAN, COP Millones	82,459
(g) Seguridad social **Fuente**: Agregados DIAN, COP Millones	340,680
(h) Impuesto social de municiones y explosivos **Fuente**: Indumil, derecho de petición, solamente para las compañías reportadas en el sector de acuerdo con Supersociedades, COP Millones	49,137
(i = c – d – e) Valor costos y gastos totales del sector, sin regalías ni compensaciones Cálculo, COP Millones	11,749,547
(j) Tasa Representativa del Mercado (COP / USD) promedio en el año 2021. **Fuente**: Banco de la República, dato en COP	3,743
(k = i / j * 1.000.000) Valor costos y gastos totales del sector, sin regalías. Cálculo, USD	3,138,998,610
(l) Cantidad de toneladas producidas por el sector. **Fuente**: UPME, dato en Toneladas	58,990,702

(m = k / l) Estructura de costos y gastos por tonelada producida Cálculo, USD	**53.21**
(n) Valor del impuesto sobre la renta del sector. **Fuente**: Supersociedades, COP Millones	2,557,178
(o = b*31% (tarifa nominal 2021)) Valor del impuesto sobre la renta del sector, correspondiente al impuesto corriente. Cálculo, COP Millones	1,486,164
(p = o / n) Participación del impuesto corriente en el valor total del impuesto sobre la renta del sector Cálculo	58%
(q = n – o) Valor del impuesto sobre la renta del sector correspondiente al efecto de las diferencias permanentes. Cálculo, COP Millones	1,071,013.92
(r= q / n) Participación del impuesto derivado de las diferencias permanentes en el valor total del impuesto sobre la renta del sector	42%

Fuente: según se informa en cada fila, tabla elaboración propia

Cabe resaltar que todos los datos incluidos en la tabla anterior son tomados de fuentes públicas o son el resultado de realizar cálculos con ellos. El ejercicio presentado en la tabla anterior tiene como fin llegar a establecer cuál es el valor total de los costos y gastos que se generan por producir una tonelada de carbón.

Este valor, de acuerdo con cifras a 2021, se encuentra en la fila i y corresponde a USD 53.21 y nos sirve como base para poder completar la tabla que se presenta a continuación.

En esta tabla llegaremos a la determinación de los impuestos por tonelada de carbón. Para ello se hará un paso a paso que nos permita desde el precio internacional, descontarle los diferentes ítems y que esto nos lleve a encontrar los valores de los impuestos.

Tabla 56: Determinación de los impuestos por tonelada de carbón

Concepto	Antes de reforma (con deducibilidad)	Después de reforma (sin deducibilidad)
(a) Precio internacional regalías (API2 - BCI7) USD/Ton	65.36	65.36
(b) Costos y gastos de producción antes de regalías, compensaciones e impuestos USD/Ton	53.21	53.21
(c) Compensaciones precios altos USD / Ton	3.71	3.71
(d) Costos y gastos totales antes de regalías e impuestos USD/Ton (b + c)	56.92	56.92
(e) Regalías USD/Ton	6.37	6.37
(f) Renta líquida fiscal USD/Ton	2.07	8.44
(g) Utilidad comercial antes de impuestos USD/Ton	2.07	2.07
(h) Impuesto de renta corriente (tarifa nominal 35%) USD/Ton	0.72	2.95
(i) Impuesto de renta (efecto por diferencias permanentes) USD/Ton	0.52	0.52

Fuente: cálculos propios, tabla elaboración propia

(a) Precio internacional regalías (API2 - BCI7): Corresponde al precio promedio de la serie de precios proyectada por el Gobierno en el presupuesto del Sistema General de Regalías para el periodo 2023 a 2032 expresado en términos constantes del año 2021. Este valor se halló anteriormente en esta misma pregunta. Esto aplica para ambos casos, tanto para "Antes de reforma (con deducibilidad)" como para "Después de reforma (sin deducibilidad)".

(b) Costos y gastos de producción antes de regalías, compensaciones e impuestos: Tomado de la **Tabla 56** fila *m* – Calculado como la estructura de costos y gastos por tonelada producida observado en el sector de extracción de carbón térmico en el 2021. Esto aplica tanto para ambos casos.

(c) Compensaciones precios altos: Calculado como un porcentaje de los ingresos. Ese porcentaje se obtiene de dividir el valor de las compensaciones tomadas de la **Tabla 56** fila *e* "Compensaciones / Precios Altos" sobre la fila *a* de esa misma tabla. El dato equivale a 5.67% para 2021. Tomamos el dato y lo multiplicamos por el valor de la fila *a* de la tabla E. Esto aplica para ambos casos.

(d) Costos y gastos totales antes de regalías e impuestos: Es el cálculo resultante de sumar *b* Costos y gastos de producción antes de regalías, compensaciones e impuestos USD/Ton más *c* Compensaciones precios altos USD / Ton.

(e) Regalías USD/Ton: Calculado como un porcentaje de los ingresos. Este porcentaje se obtiene de dividir el valor de las regalías totales recaudadas del sector tomadas de la **Tabla 56** fila *d* sobre la fila *a* de esa misma tabla. Ese porcentaje equivale a 9.75% para 2021 y se multiplica por el valor de la fila *a* de la tabla E

(f) Renta líquida fiscal USD/Ton: Para el caso de "Antes de reforma (con deducibilidad)" es el resultado de ($a - d - e$) Para el caso de "Después de reforma (sin deducibilidad)" es el resultado de ($a - d$)

(g) Utilidad comercial antes de impuestos USD/Ton: Para ambos casos es el resultado de aplicar la siguiente operación ($a - d - e$)

(h) Impuesto de renta corriente (tarifa nominal 35%) USD/Ton: Para ambos casos es el resultado de aplicarle la tarifa nominal de 35% al valor de la fila *f*. Se toma la tasa del 35% y no la del 31% vigente para el año 2021 pues al tratarse de un ejercicio prospectivo, es conveniente hacer el ejercicio utilizando la tarifa nominal que se sabe aplicará hacia el futuro.

(i) Impuesto de renta (efecto por diferencias permanentes) USD/Ton: Para ambos casos es el resultado de tomar el valor en *h* para el caso de "Antes de reforma (con deducibilidad)" dividirlo por el dato de *r* en la Tabla D y multiplicarlo por el dato de *p* en la **Tabla 56**.

Al terminar este ejercicio, es posible entonces calcular las Tasa Efectiva de Tributación para ambos casos, antes y después de reforma.

Tabla 57: Cálculo de Tasa Efectiva de Tributación

Concepto	Antes de reforma (con deducibilidad)	Después de reforma (sin deducibilidad)
(a) Impuesto de Renta Total USD/Ton	1.24	3.47
(b) Utilidad comercial antes de impuestos USD/Ton	2.07	2.07
(c) Tasa Efectiva de Tributación	**60.2%**	**168.2%**

Fuente: cálculos propios, tabla elaboración propia

(a) Impuesto de Renta Total (USD/Ton) Es el resultado de la sumatoria de las filas *h* más *i* en la Tabla E tanto para "Antes de reforma (con deducibilidad)" como para "Después de reforma (sin deducibilidad)".

(b) Utilidad comercial antes de impuestos: USD/Ton Tomado de la **Tabla 56** fila *g*

(c) La tasa efectiva de tributación es el cociente de *a* sobre *b*

En conclusión, se puede observar en la **Tabla 56** que donde se origina el mayor impacto es en el cálculo de la renta líquida fiscal – fila *f* – puesto que al no ser posible realizar ciertas deducciones, la renta líquida fiscal va a ser 4.09 veces mayor a la que existía en el escenario antes de reforma. Esto es considerablemente mayor y supone un impacto negativo para las compañías del sector pues hace que el impuesto de renta corriente sea en esa misma medida, mayor.

Así las cosas, en la **Tabla 57** el Impuesto de Renta Total (USD/Ton) presenta un crecimiento del 179.83% lo que tendrá un impacto en la capacidad de la empresa para crecer pues limita su uso de la caja. Aunque la utilidad comercial antes de

impuestos es constante, el aumento en la carga tributaria tiene un impacto en la rentabilidad y competitividad de las empresas relacionadas con este código CIIU. Es importante considerar que estos cambios en la deducibilidad de impuestos traen enormes impactos en los resultados de las empresas. Si a la utilidad comercial antes de impuestos le restamos el impuesto de renta total, en el escenario "Antes de reforma (con deducibilidad)" el resultado aún sería positivo (**Tabla 56**- Cálculo de Tasa Efectiva de Tributación fila *b* – fila *a*). Sin embargo, si hacemos el mismo ejercicio para "Después de reforma (sin deducibilidad)" el resultado aún sería negativo. Esto, tal como lo hemos mostrado en otros espacios es una indicación de que las utilidades del período no son capaces de cubrir la totalidad de la carga tributaria por concepto de renta. Esto implica que la gerencia tendrá que echar mano de utilidades de ejercicios anteriores lo que, como se ha mencionado antes, puede obligarla a realizar desinversiones o aumentar el endeudamiento, lo que podría tener negativos impactos en la operación en el mediano y largo plazo.

Luego de haber presentado todo el ejercicio que hay detrás de estos cálculos podemos ver que la tasa efectiva de tributación pasa de ser 60.2% a ser 168.2% en el escenario en donde no hay deducibilidad ante la nueva reforma tributaria. Esto nos deja ver que la tasa efectiva de tributación se incrementa en 2.79 veces alcanzando unos niveles bastante superiores a los que existen antes de la reforma. En ese sentido es nuevamente claro que la reforma impacta en una alta medida la tributación de los participantes de la industria del carbón código CIIU 0510.

Análisis de los efectos en el Government Take

La tarea de calcular los efectos de la reforma sobre el *Government Take* se resume en la **Tabla** *58* en dónde hicimos la transcripción de varios de los datos ya anteriormente expuestos en búsqueda de obtener dicho resultado.

Tabla 58: Cálculo del Government Take

Concepto	Antes de reforma (con deducibilidad)	Después de reforma (sin deducibilidad)
(a) Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos	2.07	2.07
(b) Impuesto de Renta	1.24	3.48

(c) Utilidad (pérdida) comercial después de Impuestos	0.83	(1.41)
(d) Regalías	6.37	6.37
(e) Compensaciones / Precios Altos	3.71	3.71
(f) Aportes Parafiscales DIAN	0.37	0.37
(g) Seguridad social DIAN	1.54	1.54
(h) Impuesto Social Certificado Indumil	0.22	0.22
(i) *Government Take*	13.47	15.70
(j) Utilidad antes de *Government Take*	14.29	14.29
(k) **Government Take %**	**94.25%**	**109.86%**

Fuente: Todos los valores en USD/Ton, cálculos propios, tabla elaboración propia

(a) Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos: es la ganancia antes de impuestos generada en el período

(b) Impuesto de Renta: es el impuesto generado por las ganancias del período

(c) Utilidad (pérdida) comercial después de Impuestos: es el resultado de restarle a la Utilidad (pérdida) comercial antes de Impuestos (*a*) el Impuesto de Renta (*b*)

(d) Regalías: es el valor que se le transfiere a los entes territoriales por la explotación y extracción de recursos, en este caso, mineros.

(e) Compensaciones / Precios Altos: son los tributos que se pagan cuando el carbón supera cierto valor en los mercados internacionales.

(f) Aportes Parafiscales DIAN: son contribuciones de carácter obligatorio impuestas por la ley en cabeza de los empleadores.

(g) Seguridad social DIAN: son contribuciones de carácter obligatorio impuestas por la ley en cabeza de los empleadores para ayudar a los empleados a tener acceso a un sistema de protección social que garantice su bienestar.

(h) Impuesto Social Certificado Indumil: son las contribuciones que una empresa debe hacer en compensación por hacer uso de explosivos.

(i) *Government Take* corresponde a la participación del gobierno en los flujos de caja neto de un proyecto. Es el resultado de la sumatoria de las filas $b + d + e + f + g + h$

(j) Utilidad antes de *Government Take* es el resultado de devolverle a la Utilidad (pérdida) comercial después de Impuestos (*c*) el *Government Take* (*i*)

(k) Government Take % es el cociente del *Government Take* (*i*) sobre la Utilidad (pérdida) comercial después de Impuestos (*c*)

Una vez terminamos de realizar el ejercicio, se puede observar en la **Tabla 58** que es el Impuesto de Renta (*b*) lo único que cambia como efecto de la no deducibilidad, lo que hace se incremente 2.79 veces, alcanzando niveles bastante superiores a los que existen antes de la reforma. En ese sentido es nuevamente claro que la reforma impacta en una alta medida la tributación de los participantes de la industria del carbón código CIIU 0510.

Dado que la Utilidad comercial antes de impuestos (*a*) es constante, el aumento en la carga tributaria tiene un impacto en los resultados, la rentabilidad y competitividad de las empresas relacionadas con este código CIIU. Es de notar que, al contrario del escenario "Antes de reforma (con deducibilidad)" en donde la Utilidad (Pérdida) comercial después de impuestos (*c*) es positiva, en "Después de reforma (sin deducibilidad)" la Utilidad (Pérdida) comercial después de impuestos es negativa, lo que demuestra que la no deducibilidad hace que la carga impositiva adicional lleve a las empresas a presentar pérdidas, lo que altera su estructura de rentabilidad y de creación de valor, como ya se expuso anteriormente.

Si a la Utilidad (pérdida) comercial después de impuestos (*c*) le devolvemos el *Government Take* (*i*), tenemos la Utilidad antes de *Government Take* (*j*) y al calcular la tasa de *Government Take* (*k*) que es el cociente resultante de i / j vemos que el *Government Take* (*k*) pasa de 94.25% a 109.86%. Si en el escenario "Antes de reforma (con deducibilidad)" ya un 94.25% es enorme, en el escenario "Después de reforma (sin deducibilidad)" es superior a 100.00% lo que quiere decir que el *Government Take* (*i*) es superior a la Utilidad antes de *Government Take* (*j*) haciendo que se vaya más dinero al pago de tributos tributos de los que produce el negocio después de

pagar sus costos y gastos operacionales y no operacionales, lo que origina la pérdida mencionada en el párrafo anterior.

Luego de haber presentado todo el ejercicio que hay detrás de estos cálculos podemos ver que el *Government Take* (*k*) después de la reforma, lleva a los participantes de la industria del carbón código CIIU 0510 a enfrentar un escenario en el que tendrán que desacumular utilidades retenidas en periodos anteriores para poder cubrir todas las cargas impuestas por el gobierno. Esto, como se ha discutido a lo largo del presente peritaje, es una situación que puede forzar a la gerencia a una situación donde destruya valor.

20. A su leal saber y entender, después de analizar el impacto de los cambios implementados por la reforma tributaria sobre la industria minera de carbón (CIIU 0510) en los términos presentados en las preguntas arriba formuladas:

a. ¿Cuál es el impacto esperado de la reforma tributaria sobre la tasa efectiva de tributación y sobre el *Government Take* en el sector de minería de carbón térmico (CIIU 0510)?

b. ¿Es simétrico el impacto de las reformas para el sector minero frente a otros sectores (CIIU 0610, CIIU 4930, CIIU 6412, CIIU 3511, CIIU 4645) en la tasa efectiva de tributación? Favor considere en su respuesta el período de 7 años más reciente del que se tenga información pública disponible.

c. ¿Cuál es el impacto de la nueva estructura tributaria sobre la rentabilidad esperada del sector de extracción de carbón (CIIU 0510) para los inversionistas?

Para dar respuesta a esta pregunta, revisaremos en primer lugar las respuestas al literal a de las preguntas 9 y 11, para atender la comparación entre la TET antes de la reforma tributaria y la TET después de la reforma tributaria. Posteriormente, compararemos las respuestas al literal a de las preguntas 12 y 14 para comparar el *Government Take* antes de la reforma tributaria y después de la reforma tributaria.

Tasa efectiva de tributación

En la **Tabla 59** presentamos un comparativo entre la TET calculada en la respuesta a la pregunta 9.a, que corresponde a la tasa efectiva de tributación histórica para el código CIIU 0510 a partir de la información pública disponible, y la TET calculada en la respuesta a la pregunta 11.a, que corresponde a la tasa efectiva de tributación del sector después de incorporar la no deducibilidad de regalías y la sobretasa al impuesto.

Tabla 59: Comparativo entre la TET antes y después de la reforma tributaria

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
TET (Original)	226,8%	7,1%	33,7%	39,0%	-29,6%	5,4%	53,3%
TET (con regalías + sobretasa)	323,5%	42,4%	52,0%	64,8%	-59,3%	-3,6%	86,9%
Variación en puntos básicos	9.667	3.526	1.835	2.580	-2.975	-896	3.352

Fuente: cálculo de los autores

Identificamos en la tabla que en términos generales la TET, incluyendo regalías y sobretasa es más alta que a TET antes de la reforma tributaria. Llaman poderosamente la atención los casos de 2019 y 2020 dónde la TET se reduce con los cambios incorporados por la reforma tributaria.

Como se recordará de la respuesta a la pregunta 9 y 11 los años 2019 y 2020 son los únicos en los que la utilidad comercial antes de impuestos para las empresas del código CIIU 0510 es negativa. En 2019 el saldo del gasto en impuesto es positivo por lo que la TET es negativa. En tanto el gasto en impuesto aumenta al incluir la no deducibilidad de regalías y la sobretasa, el porcentaje de la TET es aún más negativo. Esto, sin embargo, no es una reducción de la TET. Al contrario, debe interpretarse como que las utilidades de la compañía no alcanzan para cubrir el gasto de impuesto y se debe hacer uso de recursos retenidos de ejercicios anteriores. En la medida que el valor del impuesto aumenta, este impacto sobre los beneficios de ejercicios anteriores aumenta.

Por otra parte, en 2020 el valor del gasto en impuesto es negativo[89], tratándose como un saldo a favor, por lo que la razón entre el gasto en impuesto (negativo) y la utilidad comercial (negativa) es positivo antes de incluir el impacto de la reforma tributaria. Es cuando el gasto en impuesto se convierte en positivo, al incluir la no deducibilidad de las regalías y la sobretasa, que el gasto en impuesto deviene positivo y por eso la TET cambia de signo entre su versión original y la versión que incluye la deducibilidad de regalías.

Estos dos casos arriba mencionados se presentan debido a que la TET tiene un comportamiento atípico cuando el denominador (la utilidad comercial) toma valores negativos. En ese caso un mayor valor del numerador (impuesto a cargo) volverá la TET más negativa, lo que no debe interpretarse como una reducción de la TET habida cuenta de que el valor del impuesto a cargo aumenta. Lo mismo ocurre cuando se pasa de un impuesto a cargo negativo (menor valor del impuesto) frente a uno positivo (gasto en impuesto) como en 2020. En este caso, se evidencia un cambio de signo en la TET de positivo a negativo que, como en el caso anterior,

[89] Como se indicó anteriormente, esto se debe a que el impuesto a cargo fue inferior al impuesto diferido por lo que el saldo del impuesto corresponde a un ingreso o a un gasto negativo.

no debe interpretarse como una reducción de la TET sino como un aumento de la misma.

Así las cosas, es claro que la reforma tributaria aumenta la TET para las empresas que participan en las actividades del CIIU 0510 pues en todos los casos la utilidad comercial permanece inalterada y el gasto en impuesto aumenta. Este impacto se puede cuantificar, con un valor absoluto promedio para el período de observación de 3547 puntos básicos.[90] Si tenemos en cuenta que la tasa estatutaria de tributación en Colombia es del 35% (3500 puntos básicos), podemos identificar que este crecimiento en la TET es significativo pues representa que, si la reforma tributaria se hubiese aprobado en 2015, la empresa habría tenido que incurrir en pagos de impuestos adicionales equivalentes al pago de impuestos promedio planteado en el Estatuto Tributario.

Government Take

En la **Tabla 60** presentamos un comparativo entre la tasa de *Government Take* calculada en la respuesta a la pregunta 12.a, que corresponde al *Government Take* histórico para el código CIIU 0510 a partir de la información pública disponible, y el *Government Take* calculado en la respuesta a la pregunta 14.a, que corresponde al *Government Take* del sector después de incorporar la no deducibilidad de regalías y la sobretasa al impuesto.

Tabla 60: Comparativo entre el *Government Take* antes y después de la reforma tributaria

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Government Take (Original)	128,4%	59,2%	60,3%	69,9%	454,9%	-71,3%	73,0%
Government Take (con regalías + sobretasa)	150,0%	74,7%	71,3%	82,6%	536,4%	-87,5%	92,4%
Variación en puntos básicos	2.162	1.550	1.098	1.276	8.147	-1.622	1.940

Fuente: Cálculos propios

Como se menciona en las respuestas a las preguntas 12, 13 y 14, el *Government Take* para 2020 es negativo pues el denominador "Utilidad (pérdida) comercial antes de *Government Take*" es negativo. Esto significa que la utilidad operacional fue tan baja que no alcanzó para cubrir todos los cargos que el sector debió pagar al gobierno por los diversos conceptos que componen nuestra estimación de la carga tributaria.

[90] Los puntos básicos son fracciones de puntos porcentuales de forma tal que 100 puntos básicos equivalen a un 1%. Se utiliza la medida de puntos básicos y no unidades porcentuales para que no se interprete como variaciones porcentuales o tasas de crecimiento sino como variaciones absolutas de las tasas absolutas de tributación.

El que en la **Tabla 60** el *Government Take* para 2020 se vuelva más negativo al incluir las regalías y la sobretasa refleja que la carga tributaria del gobierno sobre el sector aumenta. Así las cosas, la variación en puntos básicos para todos los años denota un crecimiento del *Government Take* cuyo valor absoluto promedio asciende a 2542 puntos básicos. Este es un crecimiento significativo en la tasa de *Government Take* que denota que el impacto de la reforma tributaria en las empresas del sector de minería de carbón no es menor.

Simetría del impacto en la tasa efectiva de tributación para el sector de minería de carbón térmico frente a otros sectores

Usando información de la Superintendencia de Sociedades y de la Superintendencia Financiera de Colombia, es posible identificar la TET histórica para el período 2015 a 2021 para los siguientes códigos CIIU:

- 0510 – Extracción de carbón térmico
- 0610 – Extracción de petróleo crudo
- 3511 – Generación de energía eléctrica
- 4645 – Comercio al por mayor de productos farmacéuticos, medicinales, cosméticos y de tocador
- 4930 – Transporte por tuberías
- 6412 – Bancos comerciales

En la siguiente tabla se presentan los resultados de la TET para cada uno de los códigos CIIU arriba mencionadas para el período 2015-2021.

Tabla 61: TET para diferentes sectores 2015-2021

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2015-2021	Volatilidad
Extracción de carbón térmico (CIIU 0510)	226,84%	7,12%	33,66%	39,05%	-29,59%	5,35%	53,34%	90,38%	83,47%
Extracción de petróleo crudo (CIIU 0610)	-0,25%	-281,22%	-306,58%	39,58%	18,87%	-42,63%	27,15%	94,21%	150,06%
Generación de energía eléctrica (CIIU 3511)	90,76%	44,01%	-151,76%	33,78%	47,29%	27,29%	24,85%	41,25%	77,48%
Comercio al por mayor de productos farmacéuticos, medicinales, cosméticos y de tocador (CIIU 4645)	54,95%	44,33%	42,34%	35,86%	44,71%	38,19%	30,64%	38,96%	7,75%
Transporte por tuberías (CIIU 4930)	37,32%	28,97%	29,55%	26,06%	24,82%	24,69%	23,80%	26,65%	4,70%
Bancos Comerciales (CIIU 6412)	22,81%	21,56%	23,52%	16,46%	17,33%	19,56%	17,69%	19,72%	2,82%

Fuente: Superintendencia de Sociedades, Superintendencia Financiera, cálculos propios

La **Tabla 61** presenta un mapa de calor en el que, por cada una de las columnas, mientras más alta la TET más cálido (cercano a rojo) será el color y mientras más baja sea la TET más frío (cercano a verde) será el color. La columna denominada 2015-2021 contiene la TET para el periodo completo. Esta surge de sumar de forma directa para cada uno de los sectores, tanto la ganancia (pérdida) antes de impuestos

como el ingreso (gasto) por impuestos. Luego se calcula una TET para el periodo calculando la razón entre estas dos variables. Finalmente, en la columna titulada "Volatilidad", se incluye la desviación estándar de las TET para cada uno de los años entre 2015 y 2021. La desviación estándar es una medida de dispersión que nos indica qué tanto se mueve una variable alrededor de su media. Entre más alta sea, más volátil es este comportamiento.

De la **Tabla 61** se puede inferir que, en términos agregados, los sectores de extracción de carbón térmico y de extracción de petróleo crudo tienen las tasas efectivas de tributación más altas y, además, las más volátiles de toda la muestra. El hecho de que las TET sean tan altas tiene implicaciones para la capacidad de las empresas de estos dos sectores para crecer, expandirse, desarrollar nuevos proyectos y ser sostenibles. La volatilidad en la TET impacta además el proceso de toma de decisiones pues la volatilidad en el gasto genera incertidumbre y puede conducir a los tomadores de decisiones a postergar proyectos de desarrollo y expansión con el ánimo de conservar la caja.

Con la reforma tributaria, la sobretasa incorporada en el estatuto afectará a los siguientes CIIU: 0510 – Extracción de carbón térmico, 0610 – Extracción de petróleo crudo, 3511 – Generación de energía eléctrica y 6412 – Bancos comerciales. Los códigos CIIU 4645 – Comercio al por mayor de productos farmacéuticos, medicinales, cosméticos y de tocador y 4930 – Transporte por tuberías no se verán afectados por dicho tributo. Esto, en principio, debería genera que estos dos últimos sectores, todo lo demás constante, mantengan tasas efectivas de tributación cercanas a su media histórica, mientras que en el caso de los demás sectores las TET deberían aumentar, incrementando la dispersión de las tasas de tributación entre sectores. Así, esta es una primera indicación de que es dable esperar un impacto asimétrico de la reforma tributaria en las tasas efectivas de tributación de diferentes sectores.

Algo similar ocurre con la no deducibilidad de las regalías. Este cambio incorporado en la reforma tributaria, afecta únicamente a los códigos CIIU 0510 – Extracción de carbón térmico, 0610 – Extracción de petróleo crudo aumentando su tasa efectiva de tributación. Así las cosas, estos dos cambios que aplicó la reforma tributaria deberían, desde un punto de vista teórico, aumentar la dispersión en las TET entre sectores. Esta mayor dispersión entre las tasas efectivas de tributación demuestra que el impacto de la reforma tributaria es asimétrico, impactando más a unos sectores que a otros.

Impacto de la nueva estructura tributaria sobre la rentabilidad esperada por los inversionistas en el sector de minería de carbón térmico

El impacto de la nueva estructura tributaria sobre la rentabilidad esperada por los inversionistas en el sector es negativo. De acuerdo con la respuesta a la pregunta 17, si la reforma tributaria hubiese sido aprobada con aplicación en 2021 el ROE del sector de minería de carbón térmico habría pasado de 24,4% a 6,9%. Esta es una reducción de 1.750 puntos básicos que equivalen a una reducción de la utilidad de poco más de 1.6 billones de pesos colombianos (ver **Tabla 51**).

Esta caída en la rentabilidad esperada del sector tendrá, con toda seguridad, un impacto sobre la forma en que los inversionistas toman sus decisiones de inversión, financiación y dividendos. De hecho, una reducción tan significativa en la utilidad (-71.8%) puede llevar a los inversionistas a liquidar sus posiciones en el sector y buscar destinos más rentables para sus recursos.

De acuerdo con la respuesta a la **pregunta 6**,

> *"Desde un punto de vista teórico, un buen hombre de negocios en una empresa con ánimo de lucro debería buscar maximizar el valor de la compañía a través de sus decisiones de inversión, financiación y reparto de utilidades. Esa maximización de valor consiste en buscar los proyectos más rentables (inversión) y financiarlos con la combinación de pasivo y patrimonio más económica posible (financiación) (Damodaran, 2014). En dicha toma de decisiones deberá incorporar una perspectiva de riesgo de forma que se busque que la rentabilidad por unidad de riesgo asumido también se maximice (Mun, 2010).*
>
> *Así las cosas, dado que la pregunta plantea que las compañías son idénticas en su riesgo, actividad y demás características y que lo único que las diferencia es su tasa efectiva de tributación, es dable esperar que un prudente hombre de negocios debería buscar liquidar sus inversiones en la compañía menos rentable para realizar inversiones en la compañía más rentable. De hecho, si las dos compañías del ejemplo operan en el mismo sector económico, mayor será el incentivo de un inversionista para trasladar sus inversiones de la compañía menos rentable a la más rentable. 39*
>
> *Si las dos compañías operan en sectores diferentes, es dable esperar que los inversionistas del sector menos rentable pongan en venta sus participaciones en las compañías que hacen parte de ese sector. Como se mencionaba arriba, con los recursos de la liquidación de sus posiciones, estos inversionistas deberían buscar realizar inversiones en el sector más rentable. Lo anterior producirá un efecto importante en las valoraciones de las compañías de ambos sectores. En el sector más rentable, los precios de las compañías aumentarán, toda vez que la demanda por participaciones en este sector aumentará. Por el contrario, las valoraciones*

de las compañías del sector menos rentable caerán, toda vez que la demanda de participaciones en este sector disminuirá".

21. Cuál es el impacto que tiene una reducción del EVA a raíz de un cambio como el de la Reforma Tributaria sobre la forma en que un buen hombre de negocios tomaría decisiones de inversión en la empresa.

Recordemos que, de acuerdo con la respuesta a la **pregunta 3**, el EVA es una medida porcentual que busca identificar si una inversión o proyecto tiene una rentabilidad superior a su costo de financiación. En tanto el EVA sea positivo, se puede afirmar que una inversión genera valor, mientras que, si la medida es negativa, se puede decir que el proyecto destruye valor. Así pues, es una herramienta esencial para la gestión de inversiones en tanto permite a los gerentes discriminar entre buenas y malas inversiones: inversiones que crean o que destruyen valor.

De acuerdo con la respuesta a la **pregunta 18**, con la reforma tributaria el EVA* del sector de minería de carbón térmico pasa de 12,7% a -3,6% en pesos. Esto es una reducción de 1.630 puntos básicos. Además, el sector pasa de tener un EVA* positivo, indicando que se está creando valor, a tener un EVA* negativo, indicando que el sector está destruyendo valor. En este caso, se puede decir que el valor creado por el sector, e incluso parte de su capital acumulado a través de resultados de ejercicios anteriores, estaría siendo capturado por el gobierno, que estaría dejando a las compañías del sector sin los recursos necesarios para realizar inversiones rentables que favorezcan su sostenibilidad de largo plazo.

En la respuesta a esta misma pregunta se indica:

> *"Un EVA* negativo indica que la rentabilidad que ofrece una inversión no alcanza a remunerar el costo de los fondos empleados para financiar su adquisición. En tanto se requerirán más recursos para pagar la adquisición de la inversión que los recursos que esta genera, en el largo plazo el valor de la inversión tenderá a cero. Si una empresa gasta más de sus ingresos en sus costos y gastos generará déficit. De la misma forma, si los ingresos de una inversión se van en pagar impuestos e intereses, el valor de la inversión se consumirá en pagos a terceros. Esto tendrá impactos nocivos para la empresa en tanto el activo tenderá a reducirse y con este la utilidad de la compañía.*

En tanto los costos y gastos superen los ingresos, las utilidades de las empresas serán negativas e impactaran negativamente el patrimonio reduciendo su valor. Si bien una utilidad negativa durante un período puede no ser un fenómeno crítico, en la medida en que las pérdidas se vuelven estructurales, o persistentes, la situación se complejiza pues impactan de forma negativa y permanente el patrimonio, no solo ralentizando su crecimiento sino, seguramente, causando su merma o reducción. Así pues, cuando enfrentamos un EVA negativo, decimos que la empresa está destruyendo valor, precisamente porque está agotando poco a poco su patrimonio para cubrir los gastos de financiar sus activos.*

En un escenario como el descrito arriba, un prudente hombre de negocios debería tomar decisiones que le permitan corregir la situación. En particular, y como se indicó en la respuesta a la **pregunta 20**, en un escenario adverso en el que el cambio en la estructura tributaria reduce la rentabilidad de la firma, un inversionista enfrentará un incentivo mayúsculo al liquidar las inversiones que destruyen valor para buscar otras inversiones con mejores retornos.

Esta sustitución de inversiones en el portafolio puede tomar varias formas. En primer lugar, puede tomar la forma de un cambio de sector económico, caso en el cual los inversionistas buscan sectores con mejores condiciones tributarias para invertir sus recursos excedentarios. En tanto el EVA* se torna negativo por un cambio en la estructura tributaria, un empresario prudente podría buscar sectores con estructuras tributarias que les sean menos onerosas para retornar a la senda de la creación de valor.

Una segunda alternativa es que los inversionistas busquen realizar inversiones en clases de activos diferentes. Por ejemplo, podrían buscar sustituir inversiones patrimoniales, como las acciones, por inversiones en títulos de deuda que comporten menos riesgos y que, además, cuenten con cargas tributarias menores. Así las cosas, los inversionistas podrían ir al mercado de deuda pública o privada para invertir sus recursos en buscar de intereses. Esto tendría particular sentido en un escenario económico como el que se presenta al momento de escribir estas líneas, abril de 2023, cuando las tasas de interés se encuentran en máximos desde el inicio del siglo. En este momento la tasa de intervención de política monetaria (TPM) es del 13% efectivo anual. Esta tasa es superior al ROE del sector después de la reforma tributaria (6,9%). Esta rentabilidad del 13% se puede conseguir, a 31 de marzo de 2023, en una inversión en un título de tesorería emitido por el Gobierno Nacional

con vencimiento en julio de 2024. Es decir que un prudente hombre de negocios podría sustituir una inversión riesgosa con una rentabilidad de 6,9% efectivo anual por un título del gobierno, con muy bajo riesgo de contraparte, a un plazo de 15 meses y aumentar la rentabilidad en 610 puntos básicos, lo que sería razonable, bajo la lógica de la creación de valor.

Finalmente, si el cambio en las condiciones tributarias impacta a todos los sectores de la economía, llevándolos a destruir valor de forma consistente, un prudente hombre de negocios debería buscar trasladar sus inversiones a jurisdicciones alternativas con estructuras tributarias menos onerosas. Esta situación se presenta porque desde que se abrieron las cuentas de capitales entre 1973 y 1990, durante el periodo de globalización financiera, los estados compiten por el ahorro global buscando convertirse en destinos atractivos para los inversionistas. Cambios drásticos en la estructura de tributación en un país pueden expulsar a los inversionistas, pues otros destinos se vuelven más atractivos en términos relativos.

En resumen, un cambio en la estructura tributaria de un sector que reduzca su rentabilidad y con ello su capacidad para crear valor, puede generar una reacción en cadena en que los inversionistas busquen cambiar sus inversiones para dirigirlas a sectores con menor carga tributaria, trasladarlas a activos con un mejor perfil de rentabilidad y riesgo o, finalmente, llevar sus inversiones a jurisdicciones con estructuras tributarias y condiciones para hacer negocios más competitivas.

Con esto damos por atendidas todas las consultas elevadas por el cliente.

Sin otro particular,

Germán Forero Laverde, PhD

Juan Pablo Mejía Calle

Bibliografía

Agencia Nacional de Mineria. (5 de Marzo de 2023). Obtenido de Regalías y Contraprestaciones Económicas: https://www.anm.gov.co/?q=regalias-contraprestaciones-economicas&field_tipo_de_regal_a_y_o_contra_value=TransferenciasSistemaGeneralRegalias

ANDI. (22 de 09 de 2022). *Análisis de las estimaciones de Tasa Efectiva de Tributación publicada por el Ministerio de Hacienda y su comparación con las estimaciones y registros tributarios hechos por la ANDI.* Obtenido de www.andi.com.co: https://www.andi.com.co/Home/Noticia/17337-analisis-de-las-estimaciones-de-tasa-ef

Avendaño, H. (2016). Tasa efectiva de tributación: el objetivo de la reforma tributaria del 2016. *Revista Fasecolda*, 35-43.

Banco de la República. (03 de 09 de 2021). *Tasas efectivas de tributación en Colombia.* Obtenido de www.banrep.gov.co: https://www.banrep.gov.co/es/blog/tasas-efectivas-tributacion-colombia

Becerra Elejalde, L. L. (21 de 09 de 2022). *Tasa Efectiva de Tributación para empresas llegaría a 29,4 %.* Obtenido de www.portafolio.co: https://www.portafolio.co/economia/impuestos/tasa-efectiva-de-tributacion-de-cuanto-es-para-las-empresas-y-a-cuanto-llegaria-571481

Bloomberg Línea. (04 de 03 de 2023). Obtenido de https://www.bloomberglinea.com/2022/12/14/produccion-de-carbon-en-colombia-esta-lejos-de-mejores-epocas-pese-a-buen-2022/

Brealey, A. R., Myers, C. S., & Marcus, J. A. (2001). *Fundamentals of Corporate Finance.* Phoenix, Arizona: McGraw Hill Higher Education.

Brigham, E. F., & Daves, P. R. (2017). *Intermediate Financial Management.* Boston: Cengage Learning.

Damodaran, A. (2007). Valuation Approaches and Metrics: A Survey of the Theory and Evidence. *Journal of Applied Finance, 17*(2), 19-32.

Damodaran, A. (2011). *Applied Corporate Finance.* John Wiley & Sons.

Damodaran, A. (2014). *Applied Corporate Finance.* Hoboken: John Wiley & Sons.

Damodaran, A. (2017). *Valoración de empresas: Cómo evaluar una empresa, elegir acciones y calcular el costo de capital.* Ediciones Deusto: Barcelona.

DANE. (22 de 03 de 2023). Obtenido de https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-trimestrales/historicos-producto-interno-bruto-pib

DIAN. (20 de Marzo de 2023). Obtenido de https://www.dian.gov.co/dian/cifras/Paginas/TributosDIAN.aspx

DIAN: Estadísticas de los tributos administrados por la DIAN. (28 de Febrero de 2023). Obtenido de https://www.dian.gov.co/dian/cifras/Paginas/TributosDIAN.aspx

Franco, J., & Dangond, J. (Septimebre - octubre de 2017). *El qué y el cómo del government take en Colombia.* Obtenido de www.crudotransparente.com: https://crudotransparente.com/2017/09/22/el-que-y-como-del-government-take-en-colombia/

Gómez, H. J., & Steiner, R. (2015). La Reforma Tributaria y su impacto sobre la Tasa Efectiva de Tributación de las Firmas en Colombia. *Coyuntura Económica: Investogación Económica y Social, XLV*(1), 13-44. Obtenido de https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/2885/Co_Eco_Junio_2015_G%C3%B3mez_y_Steiner.pdf?sequence=4&isAllowed=y

(2023). *Informe sobre impuesto social Indumil.* Bogota.

Iniciativa de Transparencia de las Industrias Extractivas (EITI). (27 de Marzo de 2023). Obtenido de https://www.eiticolombia.gov.co/es/

Lintner, J. (1965). The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. *Review of Economics and Statistics, 47*(1), 13-37. doi:10.2307/1924119

López, E., Montes, E., Garavito, A., & Collazos, M. M. (2012). La economía petrolera en Colombia (Parte I): Marco legal - contractual y principales eslabones de la cadena de producción (1920-2010)1. *Borradores de Economía - Banco de la República*(692), 1-102. Obtenido de https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/borra692.pdf

López, J. I. (22 de 10 de 2022). *Tasas efectivas de tributación.* Obtenido de www.larepublica.co: https://www.larepublica.co/analisis/jose-ignacio-lopez-2780651/tasas-efectivas-de-tributacion-3472649#:~:text=A%20la%20carga%20tributaria%20por,la%20tasa%20efectiva%20de%20tributaci%C3%B3n.

Martén, I., Whittaker, P., & Martínez de Bourio, Á. (2015). Government Take in Upstream Oil and Gas: Framing a more Balanced Dialougue. *BCG perspectives*, 1-7. Obtenido de https://web-assets.bcg.com/img-src/BCG-Government-Take-Upstream-Oil-Gas-Dec-2015_tcm9-88922.pdf

Martínez, J. S. (18 de 10 de 2022). *Government Take minero.* Obtenido de www.acmineria.com.co: https://acmineria.com.co/blog-minero-12/

Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (2022). *Precisiones sobre la Tasa Efectiva de Tributación empresarial en Colombia.* Obtenido de www.minhacienda.gov.co: https://www.minhacienda.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=/ConexionContent/WCC_CLUSTER-203339

Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (2022). *Tasa Efectiva de Tributación para la extracción de hidrocarburos y carbón en Colombia.* Obtenido de www.minhacienda.gov.co:

https://www.minhacienda.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=%2FConexionContent%2FWCC_CLUSTER-207914%2F%2FidcPrimaryFile&revision=latestreleased

Mun, J. (2010). *Modeling Risk.* Hoboken: John Wiley & Sons.

Palepu, K., Healy, P. M., & Peek, E. (2000). *Business Analysis and Valuation.* Boston: South-western College Publishing.

Portafolio. (23 de 09 de 2022). *Tasa Efectiva de Tributación: qué es, cómo se mide y otras precisiones.* Obtenido de www.portafolio.co: https://www.portafolio.co/economia/tasa-efectiva-de-tributacion-que-es-como-se-mide-y-otras-precisiones-571605

Rincón-Castro , H., & Delgado-Rojas, M. E. (2017). ¿Cuánto tributan efectivamente el consumo, el trabajo y el capital en Colombia? *Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social, XLVII*(1 y 2), 97-135. Obtenido de https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/3654/Co_Eco_Junio-Diciembre_2017_Rinc%c3%b3n_y_Delgado.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Sarmiento-Perez, P. (10 de 11 de 2022). *La tasa efectiva de tributación.* Obtenido de www.analdex.org: https://www.analdex.org/2022/11/10/la-tasa-efectiva-de-tributacion/

Sharpe, W. F. (1964). Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance, 19*(3), 425-442. doi:10.1111/j.1540-6261.1964.tb02865.x

Sharpe, W. F. (1966). Mutual Fund Performance. *Journal of Business, 39*(1), 119-138.

Superintendencia de Sociedades. (20 de Marzo de 2023). Obtenido de Sistema Integrado de Información Societaria: https://siis.ia.supersociedades.gov.co/#/

Tellez, L. (s.f.). *Hoy más que nunca es necesaria la tarifa efectiva de tributación en Colombia.* Obtenido de www.delloite.com: https://www2.deloitte.com/co/es/pages/tax/articles/es-necesaria-la-tasa-efectiva-de-tributacion-en-colombia.html

Unidad de Planeación Minero-Energética. (20 de Marzo de 2023). Obtenido de Sistema de Información Minero Colombiano: https://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Paginas/carbon.aspx

GERMÁN FORERO-LAVERDE

Curriculum Vitae – Marzo 2023

INFORMACIÓN PERSONAL

☎ (57) 312-368-4020

✉ german@modelajefinanciero.com

✉ Calle 86 # 7-86 (Apt 704)
110221, Bogotá, Colombia

HUELLA DIGITAL

LinkedIn

Google Scholar

Twitter: @GermanForeroL

YouTube

PERFIL PROFESIONAL

Ejecutivo financiero de alto nivel con una sólida formación académica y una amplia experiencia en gestión financiera. Aporto una perspectiva creativa para atender retos financieros y estratégicos al interior de la organización. Agrego valor al combinar una forma de pensamiento estructurada y rigurosa con una aproximación flexible y dinámica al mejoramiento continuo enfocado en la rentabilidad y en la sostenibilidad de largo plazo. Soy una persona adaptable, con capacidad para el pensamiento estratégico enfocado en el logro de objetivos.

Como Director Financiero de la Universidad Externado de Colombia, lideré la creación del área de planeación financiera, orienté a los equipos encargados de desarrollar un innovador esquema de apoyo financiero para estudiantes, participé en el diseño de una incubadora de programas virtuales, acompañé la construcción del mapa de riesgos estratégicos de la organización y apoyé el diseño de un sistema de gestión de las inversiones con una gobernanza profesional y moderna. Todo esto fue posible pues impulsé un nuevo estilo de liderazgo basado en el respeto, el empoderamiento de equipos de trabajo y la escucha activa. Tengo experiencia en gestión y administración de riesgos y de portafolios de inversión. He realizado actividad de consultoría en temas financieros durante más de 10 años. Cuento con experiencia investigativa y docente reflejada en publicaciones académicas y en cursos dictados a nivel de posgrado y pregrado.

INFORMACIÓN LABORAL

UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA

Director Financiero (CFO) — 05/2021 – actualmente

- Lideré la creación del área de FP&A para proporcionar información a tomadores de decisiones
- Actualicé el sistema de presupuesto para incorporar nuevos modelos de costos.
- Participé en el diseño de una incubadora para programas virtuales con más de 20 nuevos productos.
- Promoví un sistema de cobro basado en créditos académicos y microcertificaciones homologables.
- Promoví incentivos para que profesores e investigadores ofrezcan productos de consultoría.
- Estructuré una alianza con Educación Estrella, una Fintech colombiana, para financiar estudiantes
- Promoví el proceso de delegación de la gestión del portafolio de tesorería bajo una política de inversiones que permitió multiplicar la rentabilidad por 5 en 18 meses
- Soporté la creación del Comité de Inversiones para sugerir estrategias de gestión del patrimonial
- Acompañé el diseño de la gobernanza de las inversiones de la Universidad (AUM USD$450 millones)
- Promoví la creación de un Comité de Riesgos con miras a formar un área de Control Interno.

Director de la Escuela de Finanzas y Negocios Internacionales — 2019 – 2021

Profesor – Investigador — 2010 – actualmente

BANCO DE CRÉDITO - COLOMBIA

Analista de riesgo de mercado — 2006 – 2008

Trader de la mesa de distribución institucional — 2005 – 2006

ACTIVIDAD DE CONSULTORÍA

He realizado consultorías en temas como precios de transferencia, estrategia financiera, derivados financieros, medición de impacto, valoración de daños, creación de valor y modelaje financiero.

SIETE MARES CONSULTING — 2020 – actualmente

Consultor independiente

MODELAJE FINANCIERO — 2011 – actualmente

Founder y consultor líder

GERMÁN FORERO-LAVERDE

Curriculum Vitae – Marzo 2023

EDUCACIÓN

PhD en Historia Económica — 2018
Universitat de Barcelona – Universidad Carlos III de Madrid
Tesis: *"The Impossible Trinity and Financial Stability. Incidence of Trilemma Regimes on the (In)stability of Stock Markets and Credit Aggregates (1922-2013)".*
Excelente *cum laude* - Certificación de Doctorado Internacional

Master en Banca y Finanzas — 2014 (Título de mástero oficial)
Universitat Pompeu Fabra – Barcelona GSE — 2009 (Título de Máster Universitario)

Profesional en Finanzas y Relaciones Internacionales — 2005
Universidad Externado de Colombia

Puede encontrar certificaciones adicionales en mi perfil de LinkedIn

PUBLICACIONES

Puede ver una lista de mis publicaciones en mi perfil de Google Scholar.

SUBVENCIONES Y BECAS

Convocatoria 646 para estudios doctorales en el exterior — 2015 – 2018
Colciencias
Beca para estudios doctorales en el exterior — 2014 – 2018
Universidad Externado de Colombia
Beca completa para estudios de Maestría en Financas — 2008
Universitat Pompeu Fabra - Barcelona GSE

EXPERIENCIA DOCENTE

Cursos de posgrado
Economía financiera I (2010 - 2014, 2019 - 2020), Economía financiera II (2012 - 2014)

Cursos de pregrado
Simulación financiera en MATLAB (2011-2012), Análisis de riesgo financiero (2010 - 2014; 2019 - 2021), Storytelling with data (2019 - 2021), Historia económica y financiera global (2021 - 2022), Estrategia financiera (2021 - actualmente).

SERVICIO A LA PROFESIÓN

Miembro independiente del Comité de Riesgos de la Fiduciaria Popular — 2020 – actualmente
Evaluador de artículos científicos para diversas revistas — 2017 – actualmente

IDIOMAS

Español — Nativo
Inglés — Fluent – IBTOEFL 119/120 (2013)
Nociones de francés y catalán

SOFTWARE

Suite de Office — Intermedio
Stata — Intermedio
MATLAB — Intermedio
Risk Simulator — Avanzado

JUAN PABLO MEJÍA CALLE

juanpablo@modelajefinanciero.com + 57 320 211 5809

EXPERIENCIA PROFESIONAL

M&F – MODELAJE FINANCIERO **BOGOTÁ DC, COLOMBIA**
Socio - Servicios de consultoría financiera mayo 2014 – a la fecha

Como socio fundador de esta firma he sido conferencista invitado por Citibank, Scotiabank-Colpatria, Compensar y Ocensa, entre otros, para dictar talleres de análisis financiero. Hemos preparado varios peritajes técnicos de sectores como: alimentos y bebidas, minero y energético, e hidrocarburos.

UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA **BOGOTÁ DC, COLOMBIA**
Facultad de Finanzas, Gobierno y Relaciones Internacionales

DIRECTOR DE PASANTÍAS Y EMPLEABILIDAD julio 2022 – a la fecha
Estoy encargado de lograr que los estudiantes de último semestre de carrera accedan fácilmente al mercado laboral. Mi trabajo es hacer que todos ellos continúen por donde quieren llevar sus sueños.

Principales Logros:
- A la fecha, he logrado revisar los procesos y auditar las pasantías vigentes con el único fin de que todo esté en regla.

DIRECTOR DE MARKETING DIGITAL mayo 2021 – octubre 2022
Estuve encargado de dirigir los esfuerzos del equipo en pro de la generación de *leads* que llevaran a posicionar los 14 programas de posgrado y los cursos de educación continua.

Principales Logros:
- Demostré dominio de los temas relacionados con *marketing* digital, principalmente con la creación de audiencias y generación de *leads*. En poco más de un año pasamos de generar 3.000 leads a 4.500 haciendo 35% menos de las campañas que se hacían anualmente.
- Gestionamos recursos y diseñamos estrategias conducentes a atraer el interés de clientes potenciales con 40 % menos de los recursos financieros empleados en 2021.

Coordinador del área de finanzas – Pregrado octubre 2008 – mayo 2021
Como coordinador del área de finanzas tuve la responsabilidad de coordinar los contenidos de más de 35 materias del área, así como la de mantener el pensum acorde con las tendencias mundiales en temas de finanzas.

Principales logros:
- Dirigir un área de 29 profesores y 16 monitores, que fue reconocida por su idoneidad, por tener un pensum académico de última generación y por hacer bien su trabajo. Nota media del área en 14 años de acuerdo con la evaluación que los estudiantes hacen de sus profesores fue 4.4 / 5.0.
- En los dos procesos de acreditación del programa en que participé, se nos otorgaron 8 años de acreditación (máximo tiempo posible).
- Colaborar en la exitosa formación del grupo que nos representa en el *CFA Research Challenge*, merecedora de once (11) títulos locales en este concurso.

Experiencia Docente
Análisis Financiero – pregrado – Fac. Finanzas – profesor titular febrero 2007 – a la fecha
Análisis y Administración Financiera – posgrado – Fac. Contaduría octubre 2017 – a la fecha

CITIBANK COLOMBIA **BOGOTÁ DC, COLOMBIA**
Gerente de Riesgo – Departamento de Crédito – Banca Corporativa marzo 2001 – abril 2007

Mis aportes a Citibank iniciaron desde *analista de riesgo junior* hasta consolidarme en 2005 como *gerente de riesgo*, cargo en el que tuve la posibilidad de preparar diferentes análisis de industria, de empresas y de portafolio, así como la responsabilidad de formar y consolidar el equipo de analistas.

Principales logros:

- Miembro del Comité de Crédito con autorización para aprobar créditos hasta por USD500k
- Preparación de programas de crédito para ETM (*Expanded Target Market*) y TTLC (*Top Tier Local Company*).
- Mantener entre 90% y 100% el cumplimiento de entregas del área a mi cargo.
- Durante seis (6) años consecutivos fui calificado en el renglón de "Excede expectativas".

CITIGROUP GLOBAL INVESTMENT BANKING **NUEVA YORK, ESTADOS UNIDOS**
Analista mayo 2004 – agosto 2004

Principales logros:

- Estructurar la emisión de Bonos República Oriental del Uruguay por USD200 millones, generándole al banco USD3.5 millones en ingresos.
- Participar en la estructuración de la emisión de USD300 millones para la República de Guatemala generándole al banco USD5 millones en ingresos.
- Efectuar labores de consultoría en temas de fusiones y adquisiciones para empresas de pulpa de papel, madera, servicios públicos y generación de energía en Chile, Brasil, Perú y Argentina.

ESTUDIOS REALIZADOS

Títulos

UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA **BOGOTÁ DC, COLOMBIA**
Especialización en Control Gerencial Corporativo abril 2007

UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA **BOGOTÁ DC, COLOMBIA**
Profesional en Finanzas y Relaciones Internacionales junio 2000