

Oro

Balance 2012 - 2016



Oro

Ficha del mineral

Departamentos productores de oro [2]



- Antioquia
- Bolívar
- Caldas
- Cauca
- Chocó
- Córdoba
- Huila
- Nariño
- Putumayo
- Risaralda
- Santander
- Tolima
- Valle del Cauca

Principales productores [3]



- Gran Colombia Gold
- Mineros S.A
- Continental Gold
- Atico Mining Corp
- Red Eagle

Retos:



- Incertidumbre jurídica y legal ante las consultas populares en contra de la minería.
- La creciente tensión con las comunidades que cada vez se muestran más renuentes a la aceptación de proyectos mineros en sus territorios

402 Títulos

Exploración [1]

661 Títulos

Construcción y montaje [1]

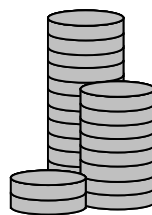
898 Títulos

Explotación [1]

*Información a mayo de 2017

Regalías [3]

USD63,29 millones	USD76,35 millones	USD49,45 millones
en	en	en
regalías para 2015	regalías para 2016	regalías para 2017



Sustitutos [4]



El paladio, el platino y la plata pueden sustituir al oro, es decir que los metales básicos revestidos con aleaciones de oro pueden utilizarse ampliamente para producir joyería y productos electrónicos.

Principales usos:

- Joyería
- Productos electrónicos
- Monedas y medallas
- Aplicaciones médicas y dentales



Colombia exporta principalmente a [3]:

58% Estados Unidos
14,9% Suiza
1.4% Canadá



El valor de las exportaciones de oro realizadas por Colombia fue (cifras en millones de dólares) [3]:

1.090 MUSD 2015
1.550 MUSD 2016
1.780 MUSD 2017



El mineral desde las fuerzas motoras críticas

Posición estatal ante recursos
mineros y ambientales

La Asociación Colombiana de Minería estima que a 2016 el 80% de la producción de oro en Colombia se realiza de manera ilegal. [5] El Gobierno Nacional ha diseñado programas y políticas que tienen como objetivo la formalización de la extracción de oro, como lo son la Política Nacional para la Formalización de la Minería en Colombia de 2014 o la ley 1382 de 2010. [6]

De igual manera, desde 2012 el Ministerio de Minas y Energía cuenta con una dirección de Formalización minera la cual se enfoca en apoyar el desarrollo e implementación de la política nacional para la formalización minera. [7]



Dotación Minera y Su
Conocimiento

En 2012 el Servicio Geológico Colombiano identificó 14 áreas con potencial mineral de oro en Colombia las cuales se estima que tienen un área aproximada de 3.632.609 hectáreas y está ubicada en departamentos como: Antioquia, Magdalena, Huila, Nariño, Chocó, Guainía y Norte de Santander. [8]

Se estima que el 35% de los títulos mineros de oro se encuentran en Antioquia, seguido por Bolívar (13%), Caldas (11%) y Tolima (11%). Finalmente, se estima que el área intervenida para explotación de oro en Colombia corresponde al 0,014% del territorio nacional. [9]



Gobernanza y
Gobernabilidad

La empresa minera Eco Oro demandó al Estado Colombiano por USD764 millones debido a los daños y perjuicios que ha sufrido la empresa por la suspensión de la operación de un yacimiento de oro y plata cercano al páramo de Santurbán en Santander. En 2011 Eco Oro solicitó los permisos para adelantar la exploración y explotación de oro en la zona obteniendo los permisos necesarios.

Sin embargo, en 2014 el Gobierno nacional delimitó 100.000 hectáreas en el paramo de Santurbán y solo permitió que el proyecto se ejecutara en un 60% del territorio inicialmente avalado. Posteriormente, la Corte Constitucional emite un fallo mediante el cual prohíbe toda explotación minera en zona de páramo, lo cual desembocó que en 2016 la ANM se viera obligada a suspender definitivamente la licencia de explotación que había otorgado a Eco Oro. Esta situación hizo que la empresa emprendiera acciones legales contra el Estado Colombiano y a octubre de 2018 no hay una decisión definitiva frente al pleito. [10]



Grupos Sociales

Entre 2013 y 2017, tres municipios de Colombia se han manifestado en contra de la explotación de oro en su territorio a través de consultas populares. El primer municipio en manifestarse en contra de la minería de oro fue Piedras Tolima en julio de 2013 seguido por Cajamarca Tolima en marzo de 2017. [11]

Éstos dos municipios están en la zona de influencia del proyecto La Colosa de la minera Anglo Gold Ashanti el cual se consideró en 2007 como el hallazgo de oro más grande a nivel mundial en la última década.



Condiciones de Mercado

Según la Agencia Nacional de Minería (ANM), a nivel Latinoamérica Colombia es el 5to productor de Oro con un aproximado de 41 toneladas producidas en 2017. Los principales productores de Oro en la región son Perú con 155 toneladas en 2017 y México con 110 toneladas en 2017. [3]

Según BMI Research, se estima que a 2027 la producción de Oro en Colombia llegue a las 59,8 Toneladas, lo cual representa un crecimiento aproximado del 23% para el periodo 2018 – 2027. [12]

En términos de negocio, para BMI Research las perspectivas del Oro en Colombia son favorables teniendo en cuenta las buenas reservas que con las que cuenta el país y los bajos costos operacionales para las empresas mineras. Lo anterior se ha visto reflejado en unas expectativas de crecimiento en la producción del 35% en el proyecto Segovia de la Gran Colombian Gold y un aumento en las reservas estimadas por la AngloGold Ashanti en su proyecto Gramalote. [12]



Aspectos Ambientales

El Concejo Mundial del Oro estima que el volumen de emisiones de CO2 que se realiza con la producción del Oro es significativamente menor que para otros productos mineros. De igual manera, resalta que entre las buenas prácticas en la explotación de Oro está el uso de energías solares en Burkina Faso y energía hídrica en Brasil. [13]

El 16 de julio de 2018 entró en vigencia la ley 1658 de 2013 que prohíbe el uso de mercurio en las explotaciones de Oro, lo cual genera expectativa a pesar que las empresas han tenido 5 años para realizar la transición a procesos de producción que no contemplen el uso del químico en la explotación aurífera.[14]



Análisis del Balance

Información de clasificación: Oro

- Mineral: Oro
- Código CIIU: 0722
- Nombre CIIU: Extracción de oro y otros metales preciosos
- Código CPC: 142401
- Nombre CPC: Minerales de oro y sus concentrados
- Unidad: Kilogramos
- Usos (global): Joyería, reservas e inversiones, otros usos industriales
- Usos (local): Exportaciones, joyería , reservas e inversiones

Balance Nacional de Minerales 2012 – 2016

Capítulo: Oro Cifras en Kilogramos

	2012	2013	2014	2015	2016
Oferta					
Producción	66.479	56.387	58.457	60.015	62.867
Importaciones	-	-	-	-	-
Total oferta	66.479	56.387	58.457	60.015	62.867
Utilización					
Consumo intermedio	345	365	487	414	328
Variación de existencias	-88	54	74	25	31
Exportaciones	66.222	55.969	57.895	59.576	62.507
Total utilización	66.479	56.387	58.457	60.015	62.867

DANE – Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

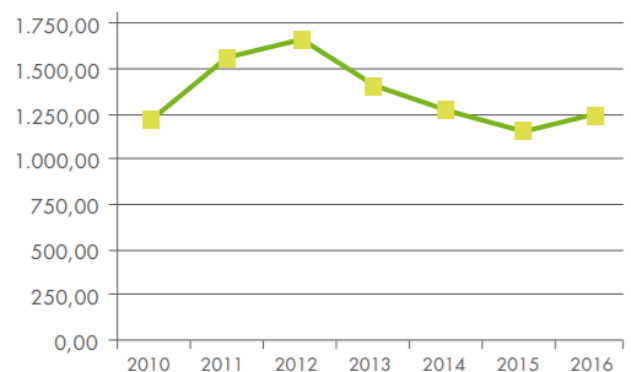
Producción

La producción de oro en Colombia presentó una caída del 15% en el 2013, entre 2013 y 2016 tomó una dinámica de crecimiento aproximada de 5% sin lograr volver a alcanzar los niveles de producción de oro mostrados en 2012. Ésta situación podría explicarse por dos factores principales:

- El precio del oro entre 2012 y 2015 entro en una senda negativa llegando en 2015 a sus niveles más bajos en los últimos seis años. Esta situación se explica parcialmente porque durante la crisis económica de 2008 el oro fue un refugio para los inversionistas que veían incertidumbre e inseguridad en el dólar, sin embargo desde 2013 se comenzaron a ver síntomas de recuperación de la Economía Estadounidense

lo cual trajo consigo incrementos en las tasas de interés de la reserva federal retornando la confianza y atractivo del dólar para los inversionistas. [15]

Oro / US\$/Oz Troy



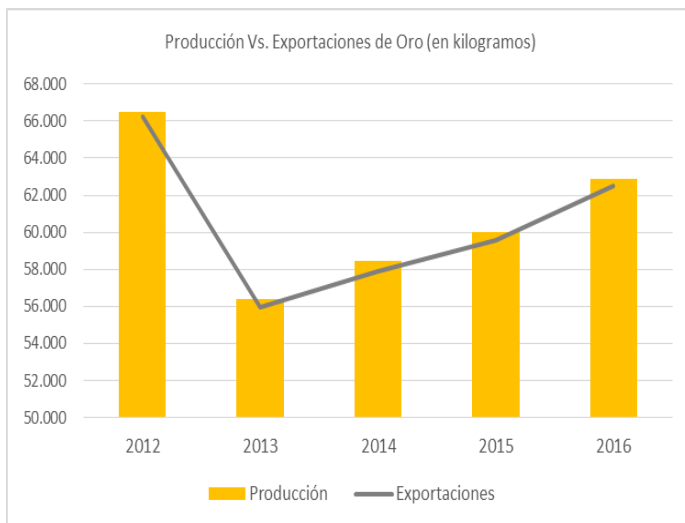
Fuente: Ministerio de Minas y Energía [16]

Exportaciones

Las exportaciones son la principal variable de la utilización, teniendo en cuenta que durante el periodo 2012 – 2016 representó aproximadamente el 99% de la producción, teniendo su pico más alto en 2012 donde representó el 99,6%. Lo anterior significa que el principal destino del oro producido en Colombia es la exportación.

El comportamiento de la variación de existencias también puede relacionarse con el precio del oro, ya que al entrar en una tendencia a la baja hizo que se comenzaran a acumular inventarios, haciendo que para el periodo 2013 – 2016 fueran mayores los inventarios de oro al finalizar el año

La UPME estima que en 2016 el sector minero aportó aproximadamente el 21,7% de las exportaciones del País, de las cuales aproximadamente el 68% fueron carbón y el 23% oro. De igual manera, se estima que los principales mercados a los que se exporta oro son Estados Unidos y Suiza. [9]



El mineral desde sus principales usos

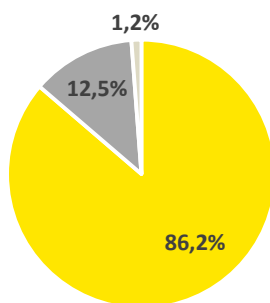
El mercado del oro principalmente se enfoca en el uso del metal para joyería, tecnología y fabricación de monedas. De igual manera, el oro es tranzado como una inversión de reserva o en forma de commodity.

Se estima que Colombia demanda internamente 1 tonelada de oro al año de la cual el 76% se utiliza para la industria de la joyería. En Colombia principalmente se comercia oro refinado, si se requiere algún tipo de procesamiento o particularidad en la pieza de oro es necesario importarla. [4]

En el mercado de la joyería Colombia es principalmente reconocida y valorada por sus esmeraldas, sin embargo le ha sido difícil entrar a competir en ciertos mercados en donde prima más el precio o el peso que la calidad del producto. [21] Los principales mercados a los cuales exporta joyería Colombia son México, Perú, Estados Unidos y la Unión Europea, Brasil, Chile, Perú, Costa Rica y Corea del Sur. Colombia cuenta con preferencias arancelarias para la exportación de joyería y bisutería a los países anteriormente mencionados y se espera que próximamente entren a la lista Israel y Japón. [22]

A 2017, las exportaciones de joyería y bisutería fueron predominantemente de piedras preciosas (86,2%), seguido por bisutería (12,5%) y joyería (1,2%). [22]

Exportaciones Joyería y Bisutería

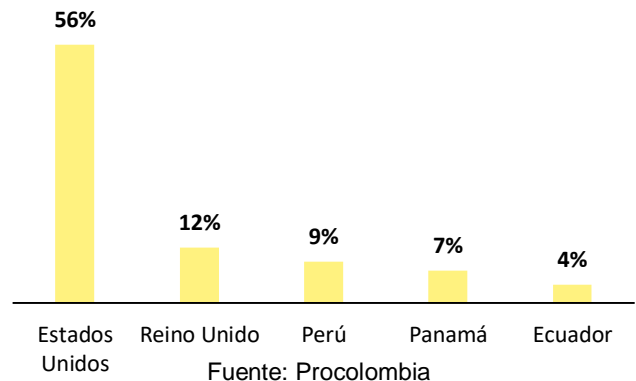


■ Piedras Preciosas ■ Bisutería ■ Joyería

Fuente: Procolombia

Para 2017 Colombia exportó joyería a los siguientes mercados: Estados Unidos (56%), Reino Unido (12%), Perú (9%) y Ecuador (4%). Éstas exportaciones alcanzaron un valor total de USD 2,1 millones [22]

Exportaciones de Joyería en 2017



Para el mercado Colombiano, por costos es más rentable la operación de pequeñas y medianas empresas para la fabricación de joyas, tanto que se estima que la pequeña y mediana empresa compone un 98% del sector. [22], [23] Ésta situación hace más complejo el reunir datos y cifras agregadas del sector pues cada joyero maneja su producción y existencias en función de las capacidades que tiene desarrolladas y sus perspectivas del mercado. [23]

Antioquia, Santander, Valle del Cauca, Chocó, Cauca, Córdoba, Bolívar y Nariño son los principales focos de la joyería en Colombia. [22] En la actualidad en el país se está dando más valor a los productos de joyería artesanal pues se aprecia la autenticidad y la singularidad de este tipo de piezas sobre los procesos tradicionales de elaboración de la joyería. [23]

En 2016 se desarrolló por parte del Ministerio de Minas y Energía la Política Minera de Colombia en donde se consigna lo siguiente respecto al oro: *“Habrá que proponer acciones encaminadas a generar valor agregado del metal, en especial, en lo concerniente a la joyería. De igual forma, se deberán generar estrategias de comercialización para los pequeños mineros”*

En la sección de anexos se encuentra el Balance de Oro referente a oferta y utilización en valores; referenciado como Anexo E

Bibliografía

- [1] «Se lanzó “Colombia vale Oro” | Agencia Nacional de Minería ANM». [En línea]. Disponible en: https://www.anm.gov.co/?q=se_lanzo_colombia_vale_oro_boletin_prensa. [Accedido: 26-oct-2018].
- [2] Agencia Nacional de Minería - ANM, «Ficha Oro». 2017.
- [3] Agencia Nacional de Minería - ANM, «Ficha Oro». 2018.
- [4] Anglogold Ashanti, «El oro: todo lo que debe saber en 100 preguntas». dic-2014.
- [5] «Producción de oro en Colombia: El 80% de la producción de oro está en manos de ilegales: ACM | Economía | Caracol Radio». [En línea]. Disponible en: http://caracol.com.co/radio/2016/12/13/economia/1481647207_721771.html. [Accedido: 29-oct-2018].
- [6] «Ley 1382 de 2010 | Agencia Nacional de Minería ANM». [En línea]. Disponible en: <https://www.anm.gov.co/?q=content/ley-n%C3%BAmero-1382-del-09-de-febrero-de-2010>. [Accedido: 30-oct-2018].
- [7] «Dirección de Formalización Minera». [En línea]. Disponible en: <https://www.minminas.gov.co/en/direccion-de-formalizacion-minera>. [Accedido: 29-oct-2018].
- [8] Servicio Geológico Colombiano - SGC, «Áreas con potencial mineral para zonas de reserva minera estratégica». 31-ene-2012.
- [9] Ministerio de Minas y Energía, Unidad de Planeación Minero Energética, «Plan Nacional De Desarrollo Minero Con Horizonte a 2025 - Minería Responsable con el Territorio». dic-2017.
- [10] Sostenibilidad.semana.com, «764 millones de dólares vale demanda de Eco Oro contra Colombia por Santurbán», *Demanda de Eco Oro contra Colombia por delimitación de Santurbán*. [En línea]. Disponible en: <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/demanda-de-eco-oro-contra-colombia-por-delimitacion-de-santurban/41874>. [Accedido: 24-oct-2018].
- [11] Semana, «Consultas populares también preocupan a la industria del carbón», *Los desafíos de la minería tras las consultas populares sobre la actividad extractiva*. [En línea]. Disponible en: <https://www.semana.com/contenidos-editoriales/carbon-la-base-de-todo-/articulo/los-desafios-de-la-mineria-tras-las-consultas-populares-sobre-la-actividad-extractiva/535787>. [Accedido: 29-oct-2018].
- [12] BMI Research, «Colombia Mining Report». jun-2018.
- [13] «New report from the World Gold Council explores the climate change impacts of gold | World Gold Council». [En línea]. Disponible en: <https://www.gold.org/news-and-events/press-releases/climate-change-impacts-of-gold>. [Accedido: 29-oct-2018].
- [14] «Ley 1658 de 2013 | Agencia Nacional de Minería ANM». [En línea]. Disponible en: <https://www.anm.gov.co/?q=content/ley-1658-de-2013>. [Accedido: 29-oct-2018].

Bibliografía

- [15] E. G. N. B. Mundo, «¿Por qué el precio del oro está en caída libre?», *BBC News Mundo*. [En línea]. Disponible en: https://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/11/141107_economia_caida_precio_oro_mercados_egn. [Accedido: 25-oct-2018].
- [16] «Atención al Ciudadano - Ministerio de Minas y Energía». [En línea]. Disponible en: <https://www.minminas.gov.co/en/memorias-al-congreso>. [Accedido: 29-oct-2018].
- [17] Semana, «La Colosa: se enciende el debate sobre la gran minería», *Mina de oro La Colosa enciende debate en Ibagué*. [En línea]. Disponible en: <https://www.semana.com/nacion/articulo/mina-de-oro-la-colosa-enciende-debate-en-ibague/488166>. [Accedido: 25-oct-2018].
- [18] «Interactive Gold Market Chart | World Gold Council». [En línea]. Disponible en: <https://www.gold.org/data/gold-supply-and-demand/gold-market-chart>. [Accedido: 25-oct-2018].
- [19] «Gold Supply | World Gold Council». [En línea]. Disponible en: <https://www.gold.org/about-gold/gold-supply>. [Accedido: 25-oct-2018].
- [20] «Uses of Gold | Gold in Technology | World Gold Council». [En línea]. Disponible en: <https://www.gold.org/about-gold/gold-demand/sectors-of-demand/uses-of-gold>. [Accedido: 25-oct-2018].
- [21] Dinero, «La joyería de Colombia: una oportunidad en desarrollo», *La joyería de Colombia una oportunidad en desarrollo*. [En línea]. Disponible en: <http://www.dinero.com/economia/articulo/la-joyeria-colombia-oportunidad-desarrollo/214105>. [Accedido: 26-oct-2018].
- [22] Ministerio de Comercio, Industria y Turismo; PROCOLOMBIA, «Manual de Joyería y Bisutería 2018». 27-feb-2018.
- [23] C. E. E. Tiempo, «El furor de las joyas colombianas», *El Tiempo*, 29-jun-2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.eltiempo.com/carrusel/panorama-de-la-industria-de-la-joyeria-en-colombia-2017-103910>. [Accedido: 26-oct-2018].
- [24] Ministerio de Minas y Energía, «Política Minera de Colombia, Bases para la minería del futuro». abr-2016.

Oro

Modelo de oferta y demanda 2018 - 2035



Escenario 1. Continuidad**Colombia 2035: Continuidad**

Febrero, 2035

“Solamente aquel que construye el futuro tiene derecho a juzgar el pasado.”

Friedrich Nietzsche

Las expectativas prometían cambios radicales que impulsarían al Estado hacia una sólida visión; sin embargo, al llegar el 2035, las amenazas no materializadas y las oportunidades no aprovechadas en el sector minero, son las que determinan su realidad. El País es administrado a través de entidades públicas que siguen sin lograr una óptima sincronización, lo que lleva a que en ocasiones las reglas de juego no sean claras y justas para todos.

Premisas modelo de continuidad

El comportamiento histórico de la oferta y la demanda del mineral incluye o muestra el efecto que las fuerzas motoras han tenido a la fecha sobre el mineral. Por ejemplo los niveles de producción históricos de un mineral acogen el efecto de las fuerzas motoras, desde la perspectiva de la fuerza de condiciones de mercado, si las condiciones del mercado han sido buenas para un mineral la producción de este históricamente captura un aumento de la producción para dicho periodo. Si adicional a las buenas condiciones de mercado, se tiene que los grupos sociales han tenido un rechazo hacia la explotación de un mineral, y este rechazo ha alcanzado el punto de cierre o parada temporal de una operación, la producción mostrará la correspondiente comportamiento de la producción de dicho mineral.

Teniendo en cuenta lo anterior, y considerando que el escenario de continuidad establece que las fuerzas y el comportamiento actual siguen la misma tendencia actual, los modelos de demanda y oferta para este escenario sólo se basan en los modelos matemáticos de proyección de series futuras.

Adicional, dependiendo de la cantidad de datos históricos que se tengan, se va a ver influenciado la precisión del modelo. Entre mayor sea el tiempo de la proyección, más datos se van a requerir para hacer la proyección, y menos preciso va a ser.

Los casos donde no se realizaron algunas proyecciones, ya sea de producción, importaciones, consumo intermedio o exportaciones es porque: 1) No existen datos: en la información del BOU las cifras son cero. 2) Los datos son marginales: cuando la magnitud de los datos no proporciona una gráfica que ofrezca información adecuada para análisis (dado que, en escala, el contraste con respecto a los otros datos disponibles los hace irrelevante).

Escenario 1. Continuidad

Modelo de proyección de oferta y demanda para Oro

Para la construcción del modelo para la proyección de oferta y demanda de oro, se consideraron las variables que corresponden al análisis de Balance Oferta / Utilización, es decir, las mismas empleadas por el DANE en el Sistema de Cuentas Nacionales, en el capítulo de Bienes y Servicios, y que están relacionadas con el entregable Balance Nacional de Minerales 2012 – 2016 realizado en el marco del proyecto.

Para las realizar las proyecciones se utilizaron las fuentes de datos que se describen a continuación, con las respectivas series de datos que se indican al lado de cada una, tanto para oferta como para demanda. Es esquema de la información que se presenta a continuación es:

[Tipo de dato]	[fuente]	(serie de tiempo)
Consumo Intermedio	DANE	(2012 - 2016)

Series de datos relativos a OFERTA

- Producción – Dane (2012 – 2016)
- Producción – UPME (1940 – 2017)
- Importaciones – DANE (2012 – 2016)
- Importaciones – UPME (1995 – 2016)
- Importaciones Oro – DANE (Microdatos) (2000 – 2018)
- Regalías – UPME (2012 – 2018)
- Regalías – ANM (2012 – 2018)
- Producción de Oro en Colombia - BMI Research (2016 – 2027)
- Reservas de Oro - S&P Global (2018)
- Reservas probadas de Oro – ANM (2018)
- Producción mundial de Oro – CRU (2008 – 2035)
- Reservas y Recursos Mundiales de Oro – CRU (2008 – 2017)
- Balance Histórico de Oro (Oferta) – CRU (2008 – 2035)
- Precio (LBMA) (2017 US\$/oz) – CRU (2008 – 2035)
- Precio (LBMA) (US\$/oz) – CRU (2008 – 2035)
- Precio del Oro para Liquidación de Regalías (1999 – 2018)
- PIB Minerales Metalíferos – UPME (2005 – 2035)
- PIB Minas y Canteras – UPME (2005 – 2035)
- Producción Mundial de Oro – Servicio Geológico de Estados Unidos (1940 – 2015)
- Producción Mundial de Oro en Mina - Servicio Geológico de Estados Unidos (2010 – 2017)
- Producción Mundial de Oro Reciclado - Servicio Geológico de Estados Unidos (2010 – 2017)
- Producción de Oro en Colombia - BMI Research (2) (1998 – 2027)
- Producción global de oro - BMI Research (2001 – 2027)
- Reservas Globales de oro - BMI Research (1995 – 2015)
- Precio del Oro - BMI Research (1990 – 2027)

Escenario 1. Continuidad

Modelo de proyección de oferta y demanda para Oro

Series de datos relativos a DEMANDA

- Consumo Intermedio - DANE (2012 - 2016)
- Variación Existencias - DANE (2012 - 2016)
- Exportaciones - DANE (2012 - 2016)
- Exportaciones - UPME (1992 - 2018)
- Exportaciones – DANE (Microdatos) (2000 – 2018)
- PIB Minerales Metalíferos – UPME (2005 – 2035)
- PIB Minas y Canteras – UPME (2005 – 2035)
- Consumo Mundial de Oro – CRU (2008 – 2017)
- Consumo de Oro en China – CRU (2008 – 2017)
- Consumo de Oro en India – CRU (2008 – 2017)
- Demanda mundial de Oro – CRU (2018 – 2035)
- Demanda China de Oro – CRU (2018 – 2035)
- Demanda India de Oro – CRU (2018 – 2035)
- Reservas y recursos mundiales de Oro – CRU (2018 – 2035)
- Balance Histórico de Oro – CRU (2018 – 2035)
- Precio (LBMA) (2017 US\$/oz) – CRU (2018 – 2035)
- Precio (LBMA) (US\$/oz) – CRU (2018 – 2035)
- Demanda mundial del Oro Joyería – Concejo Mundial del Oro (2010 – 2017)
- Demanda mundial del Oro Tecnología - Concejo Mundial del Oro (2010 – 2017)
- Demanda mundial del Oro Inversión - Concejo Mundial del Oro (2010 – 2017)
- Demanda mundial del Oro Bancos Centrales - Concejo Mundial del Oro (2010 – 2017)
- Promedio TRM – DANE (2000 – 2018)
- Exportaciones Joyería – Procolombia (2010 – 2017)

Escenario 1. Continuidad**Variables modelo de continuidad**

Para Oro, a partir del balance del DANE, se considera que las variables más importantes son: Producción por el lado de la oferta y exportaciones en la demanda. En una menor medida el consumo intermedio es una variable que tiene afectación sobre la demanda del mineral. Teniendo en cuenta lo anterior, las series seleccionadas para proyectar fueron:

Producción	Exportaciones	Consumo Intermedio
<ul style="list-style-type: none"> • Precio (LBMA) (2017 US\$/oz) – CRU (2008 – 2035) • Balance Histórico de Oro (Oferta) – CRU (2008 – 2035) • PIB Minas y Canteras – UPME (2005 – 2035) 	<ul style="list-style-type: none"> • Precio (LBMA) (2017 US\$/oz) – CRU (2008 – 2035) • Balance Histórico de Oro (Oferta) – CRU (2008 – 2035) • PIB Minas y Canteras – UPME (2005 – 2035) 	<ul style="list-style-type: none"> • Precio (LBMA) (2017 US\$/oz) – CRU (2008 – 2035) • Exportaciones Joyería – Procolombia (2010 – 2035) (serie ajustada por el consultor para el periodo 2018 – 2035)

El criterio de selección de las variables fue:

- El valor absoluto de la correlación de las series seleccionadas fue superior al 0,4% en todos los casos
- Alrededor del 80% del oro producido en Colombia es exportado, razón por la cual el precio y la oferta internacional son variables de relevancia para la producción y exportación del mineral
- El PIB de Minas y Canteras recoge información de producción y entorno de mercado del sector minero en Colombia.
- Se entiende que el principal destino del oro que se queda en Colombia es la fabricación de joyería, por lo cual las exportaciones de joyería son relevantes para explicar la dinámica del consumo interno.

Las proyecciones se realizaron a partir de 5 técnicas diferentes de machine learning con el fin de evaluar cuál de ellas se adapta mejor a los datos históricos que permiten el entrenamiento de los modelos.

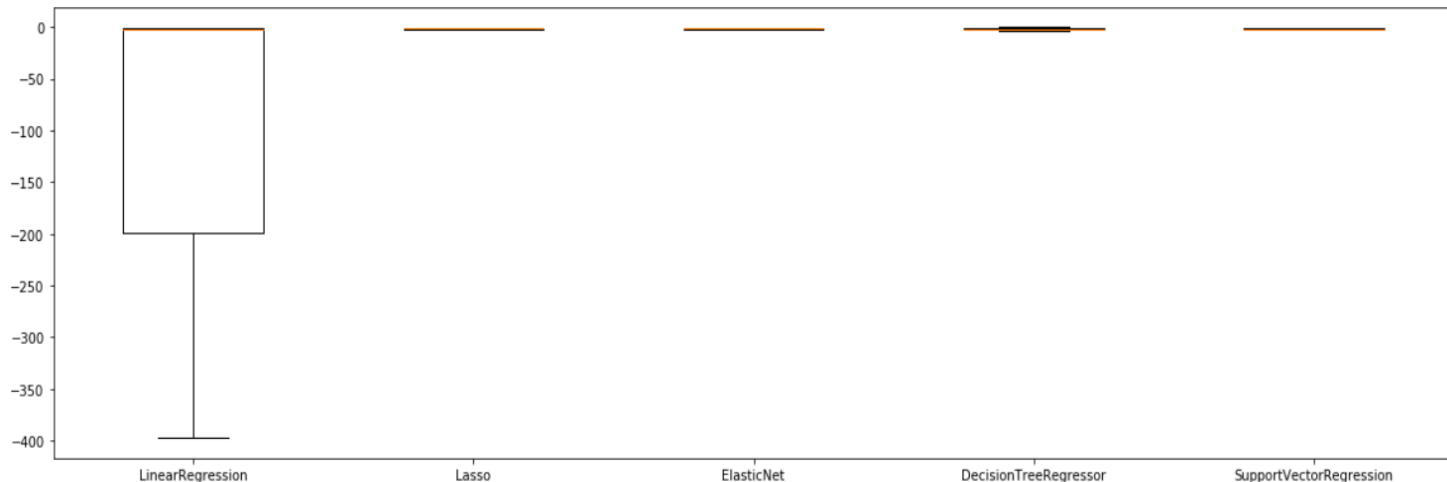
Adicionalmente, se implementaron técnicas de entrenamiento cruzado de modelos para aprovechar al máximo los datos de entrenamiento (series históricas). Como resultado del entrenamiento cruzado de los modelos, se obtienen diferentes métricas del error (Ej. MSE, RMSE, R^2 , AAE) las cuales son evaluadas con el fin de seleccionar el modelo que de un mejor ajuste hacia los datos.

La siguiente gráfica muestra el MSE obtenido para los 5 modelos en el entrenamiento cruzado, en ella se puede ver que los modelos Lasso, Elastic Net y Soporte Vectorial tienen MSE similares lo cual indica que son candidatos para realizar la proyección.

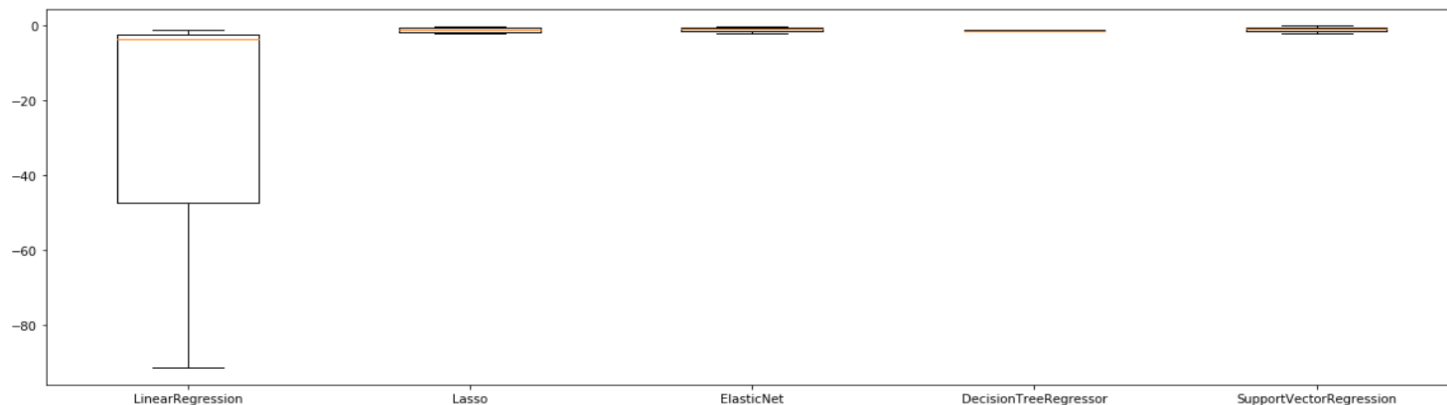
Los casos donde no se realizaron algunas proyecciones, ya sea de producción, importaciones, consumo intermedio o exportaciones es porque: 1) No existen datos: en la información del BOU las cifras son cero. 2) Los datos son marginales: cuando la magnitud de los datos no proporciona una gráfica que ofrezca información adecuada para análisis (dado que, en escala, el contraste con respecto a los otros datos disponibles los hace irrelevante).

Escenario 1. Continuidad

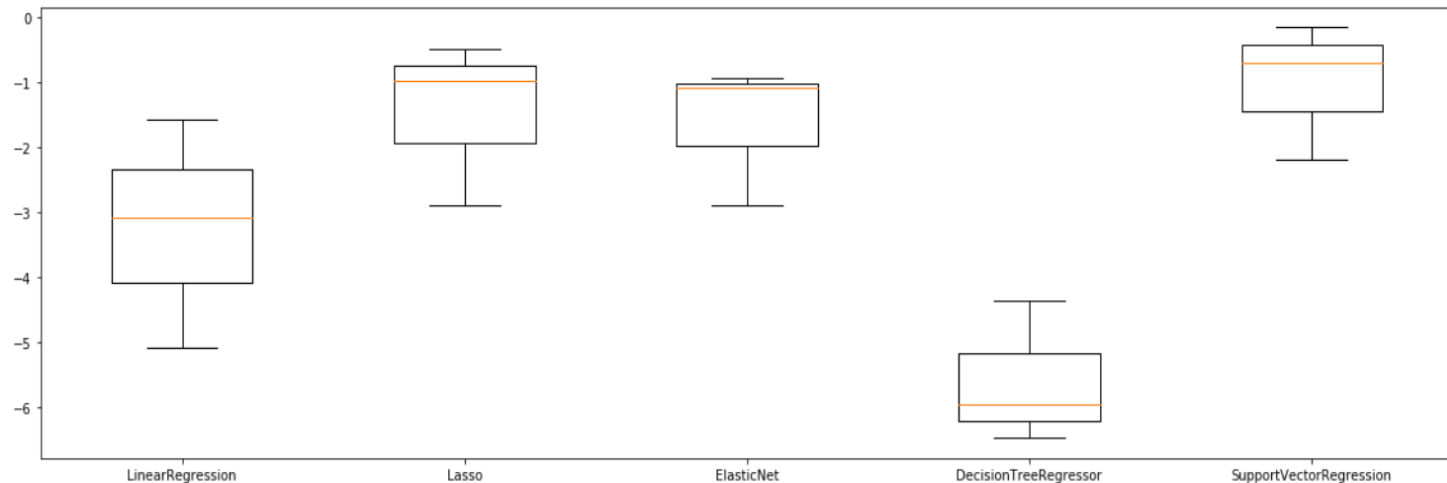
Producción



Exportaciones



Consumo Intermedio

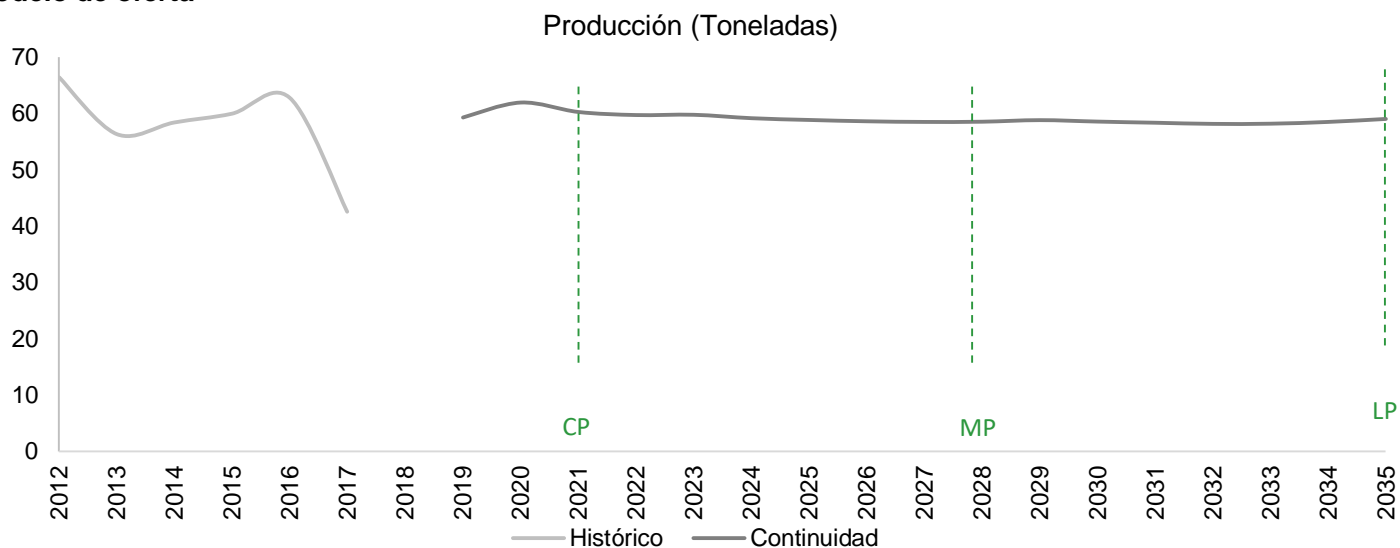


Las medidas de error se presentan en los anexos asociados al mineral (ver anexo E)

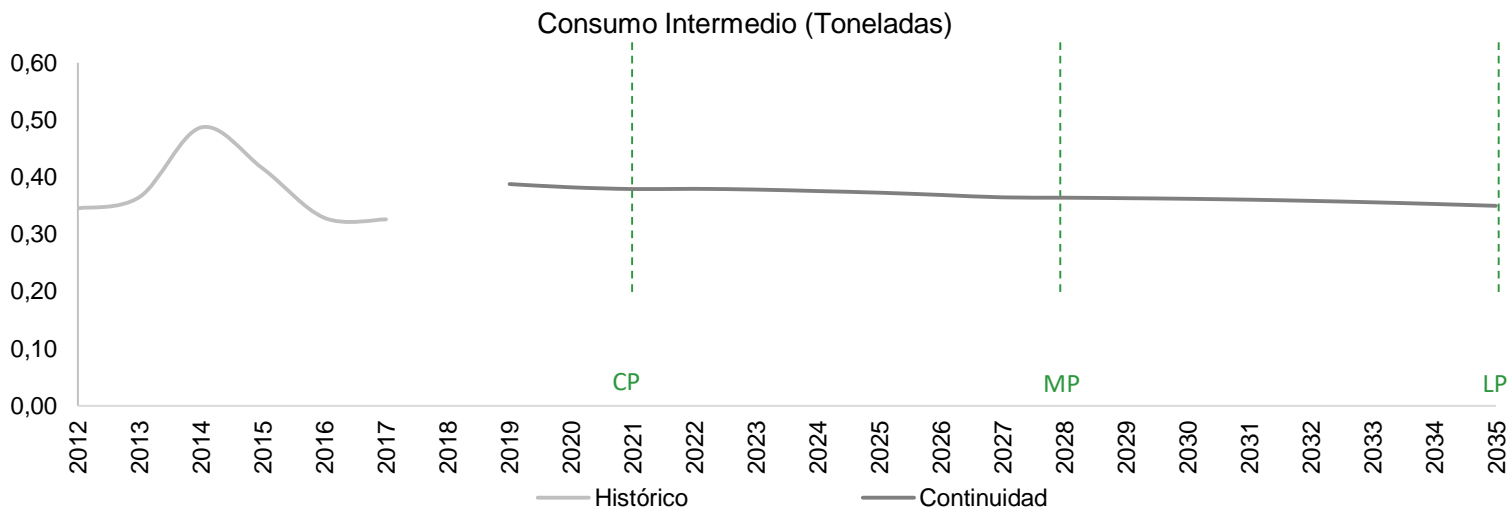
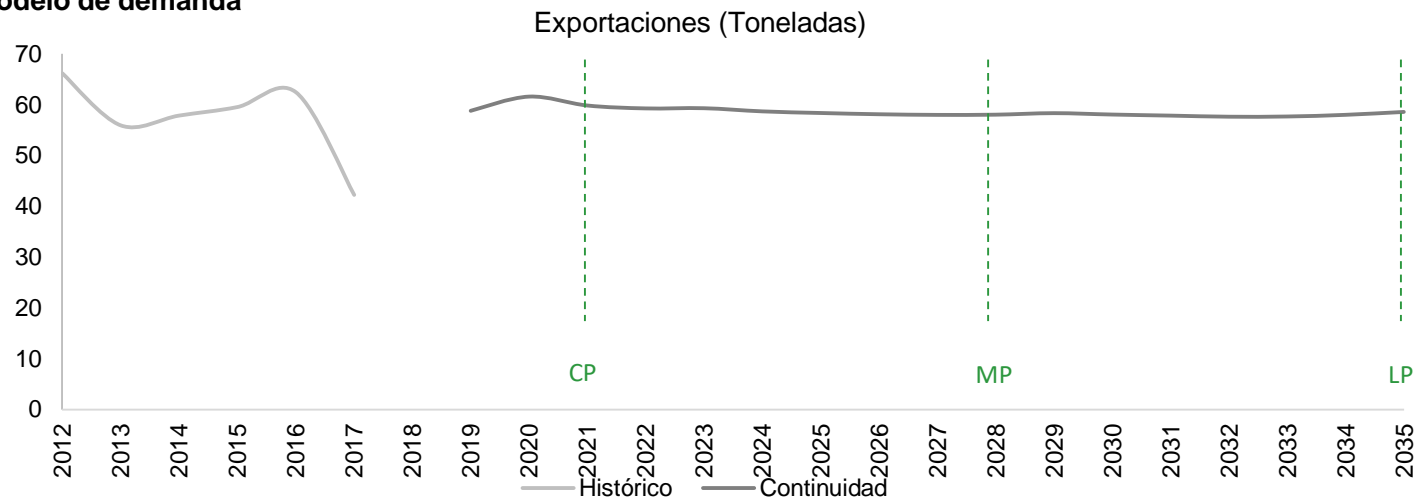
Escenario 1. Continuidad

Las curvas resultantes, de acuerdo al modelo seleccionado para cada serie, son:

Modelo de oferta



Modelo de demanda



Escenario 1. Continuidad**Premisas para el análisis del Oro:**

- Se asume que los barequeros aportan una producción de 15 toneladas al año a la producción nacional de oro
- Según los datos aportados por el DANE en el balance oferta utilización, las exportaciones de oro representan alrededor del 99% de la producción y el consumo intermedio el 1%.
- Se entiende que en, términos generales, el oro es producido para exportarlo, teniendo en cuenta que el consumo de oro para joyería en Colombia se estima en aproximadamente 1 tonelada al año.
- En el escenario de continuidad, se entiende que la minería va seguir presentando condiciones de incertidumbre en términos sociales y legales ocasionando que no ingresen proyectos a gran escala durante el periodo proyectado.
- La inestabilidad jurídica e incertidumbre frente al alcance de mecanismos como consultas populares hacen que Colombia no sea un país atractivo para la inversión extranjera en oro.
- Las comunidades en donde actualmente se explota el mineral no están en contra de la minería.
- Los proyectos que están en funcionamiento no son susceptibles de freno a través de mecanismos legales o de participación ciudadana debido a los grandes costos económicos que esto implicaría para el país.
- No se evidencian grandes choques de precio o demanda internacional del mineral.
- un comportamiento relativamente estable a 2035.
- Los procesos de formalización no llevan al incremento en la producción, en algunos casos la reduce por cumplimiento ambiental y acceso a explosivos.
- Desde el Gobierno no se tramitan grandes reformas ambientales que impacten el desempeño de la producción del mineral en Colombia.
- Las exportaciones del oro están ligadas a la producción del mineral, entendiendo que en un escenario de continuidad la producción no presenta grandes sobresaltos ni variaciones, las exportaciones deben seguir un comportamiento relativamente estable a 2035.

Escenario 2. Coexistencia

Colombia 2035: Coexistencia

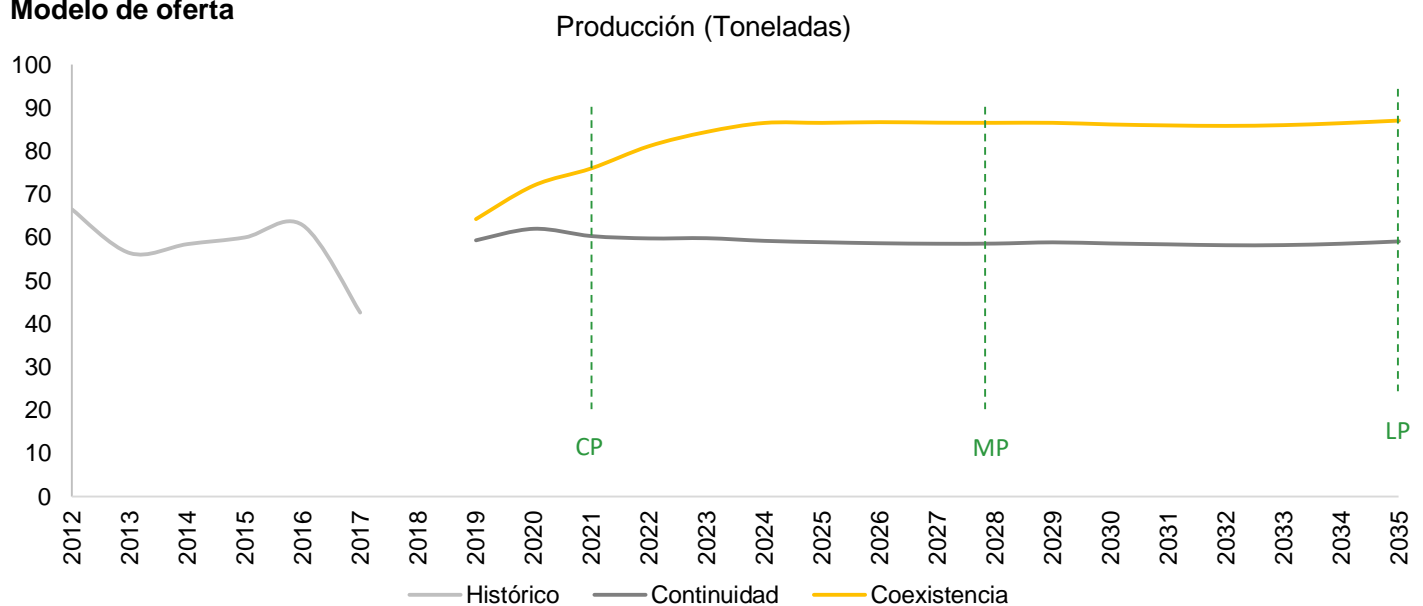
Febrero, 2035

“La mejor forma de predecir el futuro es crearlo”

Peter Drucker

Colombia comprende que la riqueza está en aquello que nos complementa y que la minería responsable con el medio ambiente, las comunidades y con otras actividades que utilicen el suelo, es un instrumento de prosperidad. El equilibrio entre el impulso Estatal, una comunidad constructiva, activa y participante, y una minería apalancada en el conocimiento de su potencial, le permitieron a Colombia avanzar en espirales ascendentes de creación de valor compartido.

Modelo de oferta



Respecto al escenario de continuidad, la producción en coexistencia muestra una tendencia creciente entre 2018 y 2021 debido a los siguientes hitos:

- Ingreso proyecto Buriticá de Continental Gold en 2019 a una tasa promedio de producción de 8,2 toneladas al año, por 14 años.
- Ingreso proyecto San Ramón en 2019 por 12 años una tasa de producción de 1,6 toneladas por año. Aprovechamiento de la planta del proyecto San Ramón para beneficiar hasta 1,6 toneladas de producción acopiada de pequeña minería.
- Ingreso proyecto Gramalote de AngloGold en 2021 por 12 años a una tasa de 8,8 toneladas por año.
- Un factor que contribuye al aumento en la producción del escenario de coexistencia sobre el escenario de continuidad, es que los procesos contra la extracción ilícita dan como resultado un aumento de la producción legal.

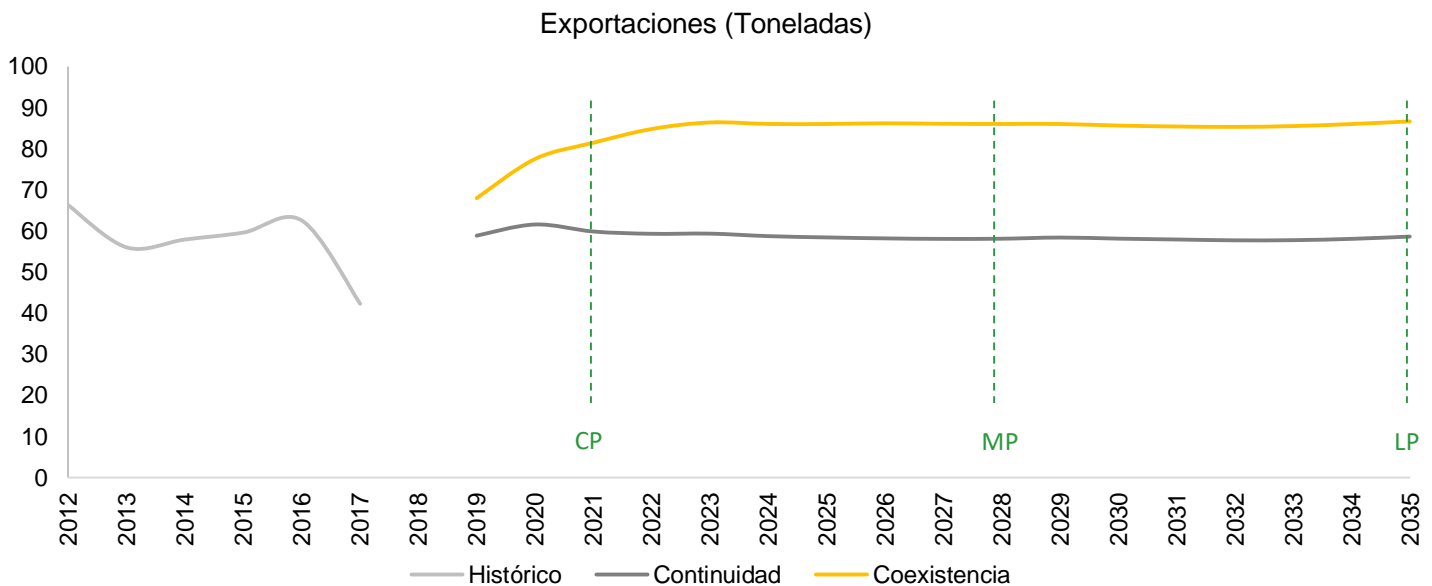
- Ingreso proyecto Cisneros de Antioquia Gold entra en operación en 2019 por 7 años a una tasa de 1 tonelada al año.
- El éxito en los procesos de formalización en la producción de oro permiten que desde 2020 se incremente la producción legal en 1 tonelada.
- Entre 2018 y 2021 mejora la condición de producción de los barequeros, generando un aumento progresivo en su producción pasando de 15 toneladas en 2018 a 22 toneladas en 2021.
- Entre 2021 y 2032 la producción en el escenario coexistencia toma una senda relativamente estable, sin embargo en 2026 sale el proyecto Cisneros de Antioquia Gold haciendo que la producción baje en 1 tonelada.
- En 2032 sale de producción el proyecto Gramalote de AngloGold, disminuyendo la producción en 8,8 toneladas.

Escenario 2. Coexistencia

Este escenario también asume que el proyecto Soto Norte de la empresa Minesa no logra obtener las licencias ambientales para comenzar con el proceso de explotación del mineral. Lo anterior debido a:

- Fuerte presión social antiminera en torno al páramo de Santurbán, pues si bien el proyecto está ubicado por debajo del límite topográfico inferior del páramo, existen fuertes movimientos sociales que buscan restringir la actividad extractiva utilizando como argumento este tipo de cercanías [1]

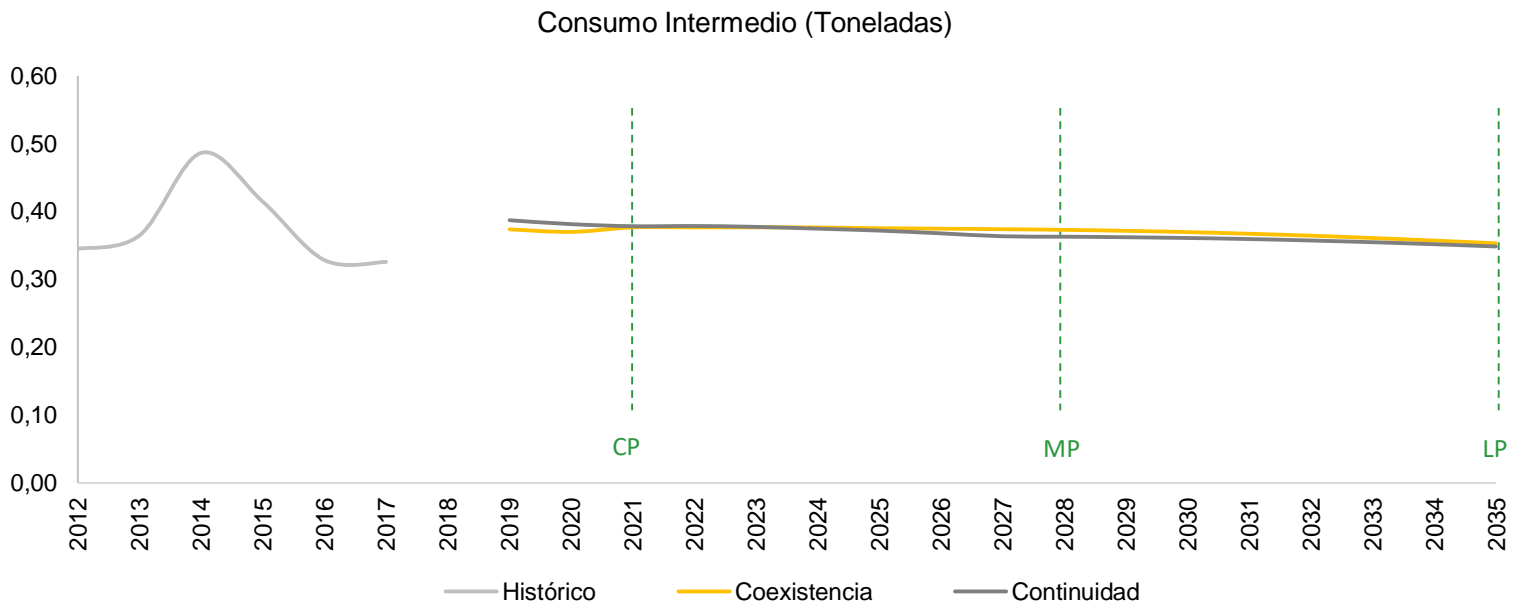
- Una decisión técnica podría concluir que el proyecto está ubicado en las cabeceras de una cuenca abastecedora, pues es en la microcuenca de la quebrada La Baja dónde está localizada el área de exploración y esta es afluente del río Vetás que a su vez vierte al río Suratá (subcuenca abastecedora) y este al río Sogamoso [2]

Modelo de demanda

- Entre 2019 y 2021 las exportaciones presentan una caída como respuesta a la disminución del precio internacional del oro, según las proyecciones de CRU Strategies.
- En 2021 hay un pequeño repunte de las exportaciones gracias a los proyectos que entran en producción en Colombia.
- Entre 2021 y 2030 las exportaciones presentan un comportamiento relativamente estable y acorde con lo evidenciado en la producción y el precio internacional.

[1] <https://www.catorce6.com/actualidad-ambiental/regionales/14791-el-alcalde-de-bucaramanga-rechaza-explotacion-minera-en-el-paramo-de-santurban>
 [2] Plan de ordenamiento y manejo ambiental, subcuenca río Suratá

Escenario 2. Coexistencia

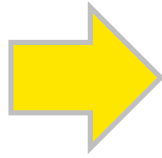


Escenario 2. Coexistencia

Impacto de las fuerzas para el escenario



Posición estatal ante recursos mineros y ambientales
(Un Estado activo)



Se asume que el proyecto Soto Norte de la empresa Minesa no logra obtener las licencias ambientales para comenzar con el proceso de explotación del mineral. Lo anterior debido a no lograr responder satisfactoriamente a los requerimientos de la ANLA frente al manejo de aguas asociado al proyecto así como las presiones sociales frente a la realización de proyectos mineros en el paramo de Santurbán.



Gobernanza y Gobernabilidad
(Un Estado confiable)



Se asume que hay una reducción en la ilegalidad en la producción de oro permitiendo que desde 2020 se incremente la producción en 1 tonelada, gracias al aporte de los nuevos productores legales.



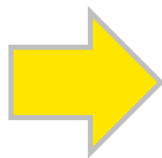
Grupos sociales
(Un ciudadano que exige)



Se asume una mejora en las condiciones de producción de los barequeros que permite que entre 2018 y 2021 suban su producción de 15 a 22 toneladas, de manera gradual



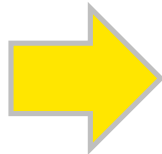
Asuntos ambientales
(Un bien común)



Dentro del horizonte de la proyección, 2035, no se avisan grandes cambios en temas ambientales que puedan impactar la producción de oro en Colombia.



Dotación minera y su conocimiento
(Un conocimiento de todos)



Dentro del horizonte de la proyección a 2035, en el escenario coexistencia los procesos exploratorios que realicen las empresas generarán conocimiento de la dotación minera que será compartido con el Gobierno nacional y tendrán efectos en la producción de oro en un horizonte posterior a 2035.

Escenario 2. Coexistencia

Impacto de las fuerzas para el escenario



Condiciones de mercado
(Un juego con reglas y competidores)



A partir del análisis de los proyectos que se prevén entren en producción en el horizonte a 2035, se realizan las siguientes consideraciones para el escenario coexistencia:

- Proyecto Buriticá de Continental Gold entra en operación en 2019 a una tasa promedio de producción de 8,2 toneladas al año, por 14 años. De igual manera, se asume que en 2033 le es renovada la licencia ambiental y continúan más allá de 2035 con la misma tasa de producción.
- Aprovechamiento de la planta del proyecto San Ramón para beneficiar hasta 1, 6 toneladas de producción acopiada de pequeña minería.
- .
- Proyecto Gramalote de Anglogold entra en operación en 2021 por 12 años a una tasa de 8,8 toneladas por año.
- Proyecto Cisneros de Antioquia Gold entra en operación en 2019 por 7 años a una tasa de 1 tonelada al año.

Según proyecciones de CRU, el precio internacional del oro en el escenario de coexistencia presenta una caída del 35% entre 2018 y 2035, debido a un estancamiento en la oferta y una caída en la demanda del mineral.

Según proyecciones de la UPME el PIB de Minas y Canteras en el escenario optimista crecerá un 250% entre 2018 y 2035.

Escenario 3. Divergencia

Colombia 2035: Divergencia

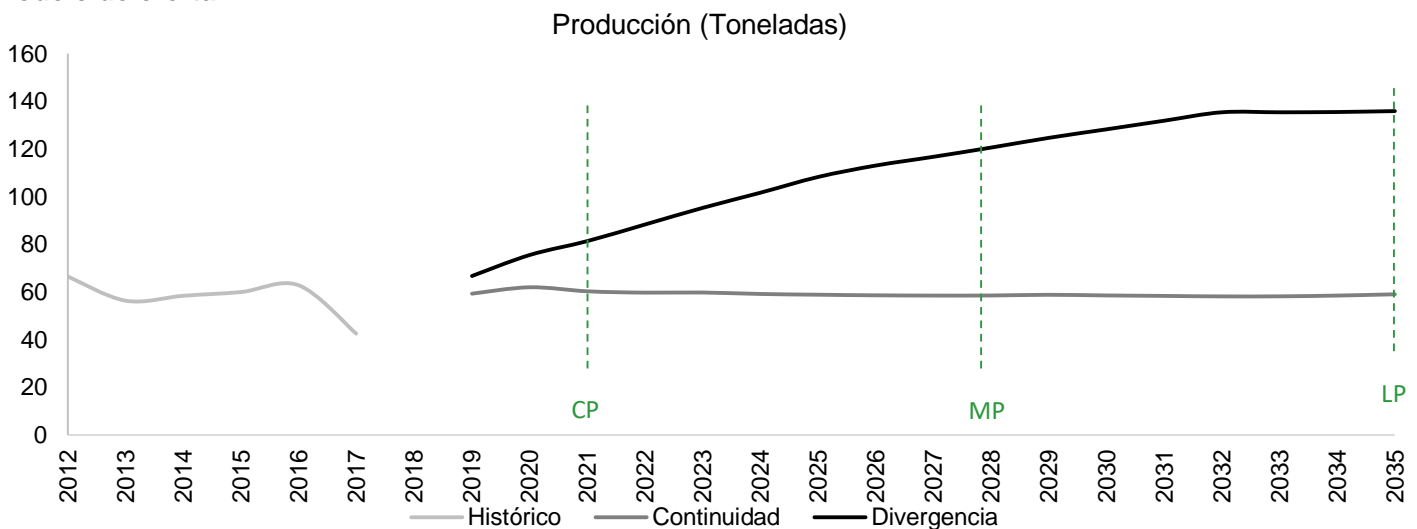
Febrero, 2035

“Si el ritmo de cambio de afuera excede el ritmo de cambio al interior, el fin esta cerca ”

Jack Welch

La perspectiva de futuro donde la actividad minería era boyante y aportaba los recursos necesarios para apalancar el progreso del País, se disolvió entre actores de integridad cuestionable y el aire insalubre que ahoga al mundo. Fracasaron los esfuerzos en pro del desarrollo sostenible y se materializa la distopía. Algunos piensan que perdieron los mineros, pero la verdad es que todos perdimos un poco... o todo.

Modelo de oferta



Respecto al escenario de continuidad, la producción en divergencia muestra una tendencia creciente en el corto plazo (CP) entre 2018 y 2021 debido a los siguientes hitos:

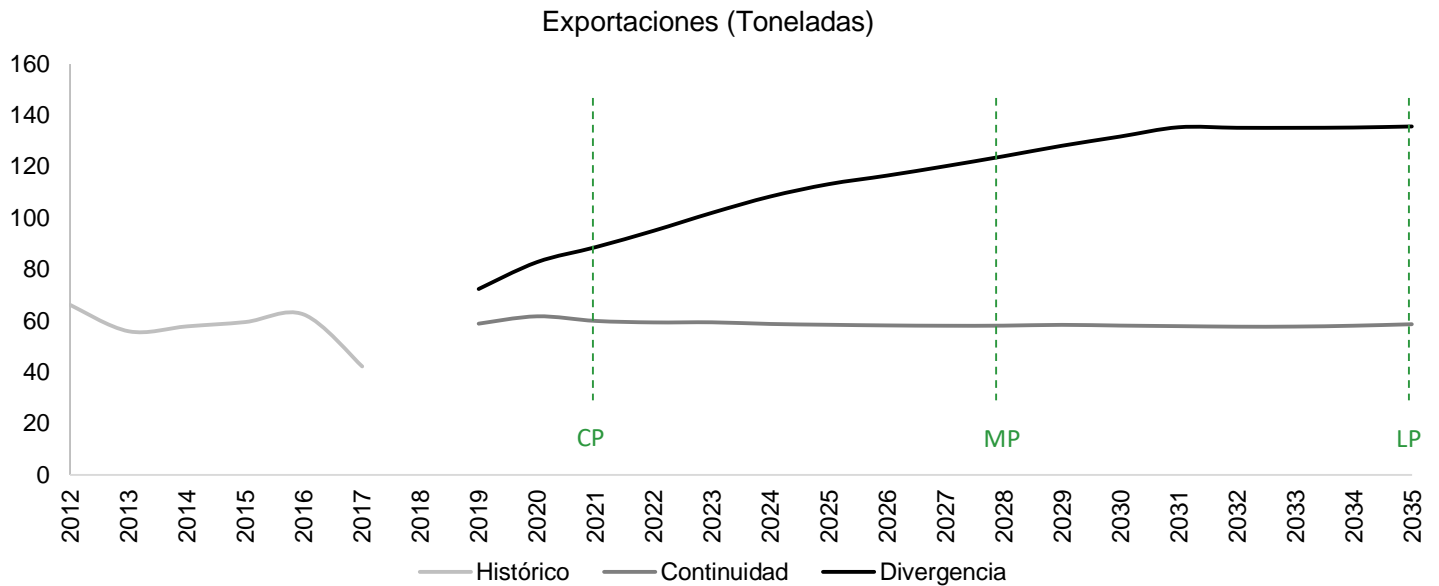
- Se asume que no hay un control efectivo por parte del Gobierno para el cumplimiento de la normatividad asociada a la minería, lo cual permite que la producción ilegal se realice sin mayores obstáculos. Por ende, la proyección realizada en este escenario parte de los datos de producción reales que ya traen incorporado el componente de ilegalidad en la producción.

Ésta situación permite que los barequeros entre 2018 y 2035 aumenten progresivamente su producción llegando a 15 toneladas adicionales respecto al escenario base, lo cual significa que en el escenario de divergencia llegarían a una producción total en 2035 de 30 toneladas de oro.

- Ingreso proyecto Buriticá de Continental Gold en 2019 a una tasa promedio de producción de 8,2 toneladas al año, por 14 años.
- Ingreso Cisneros de Antioquia Gold entra en operación en 2021 por 5 años a una tasa de 0,5 tonelada al año.
- Ingreso proyecto Gramalote de Anglogold en 2023 por 13 años a una tasa de 6 toneladas por año.
- Ingresa proyecto Soto Norte de Minesa en 2023 por 23 años a una tasa de 9 toneladas por año, gracias a acto administrativo fundamentado en propuesta técnica viable
- En 2033 se termina la licencia del proyecto Buriticá de Continental Gold y ésta no es prorrogada generando una disminución de 8,2 toneladas en la producción

Escenario 3. Divergencia

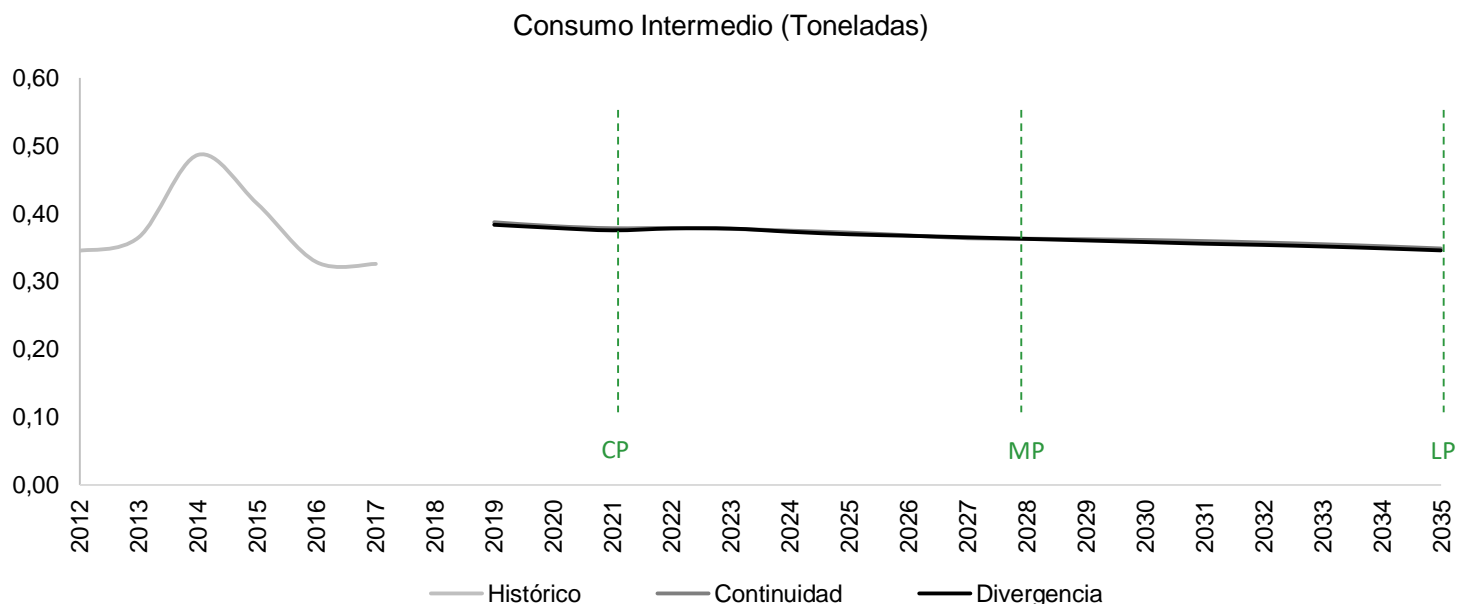
Modelo de demanda



Frente al escenario de continuidad, las exportaciones presentaron una senda creciente entre 2018 y 2019 lo cual puede explicarse por la entrada de nuevos proyecto de oro en Colombia.

La senda decreciente entre 2020 y 2021 puede explicarse por un decrecimiento en el PIB de Minas y Canteras del 11% entre 2019 y 2021, asociado a la caída de los precios proyectada por CRU Strategies. De igual manera, se estima una caída del 4% en el precio del oro en 2019.

La senda creciente que toman las exportaciones entre 2021 y 2030 puede explicarse por el ingreso de proyectos para la producción de oro, además de un crecimiento en el PIB de Minas y Canteras del 37% entre 2021 y 2034. De igual manera, el precio del oro a nivel internacional presenta un crecimiento del 7% entre 2018 y 2035.



Escenario 3. Divergencia

Impacto de las fuerzas para el escenario



Posición estatal ante recursos mineros y ambientales
(Un Estado activo)



Se asume que el proyecto Soto Norte de la empresa Minesa logra obtener las licencias ambientales para comenzar con el proceso de explotación del mineral. Lo anterior debido a que logró responder satisfactoriamente a los requerimientos de la ANLA frente al manejo de aguas asociado al proyecto. De igual manera, la institucionalidad otorgó la licencia de explotación a pesar de las presiones de las comunidades que están en contra de la minería en zonas de paramo y aldeaños.

El proyecto entra en operación en 2021 con un horizonte de tiempo a 23 años, con una tasa de producción de 9 toneladas por año.



Gobernanza y Gobernabilidad
(Un Estado confiable)



Se asume que el Gobierno emprende una lucha frontal contra la minería ilegal desde diferentes ámbitos, sin embargo los altos costos de los operativos, las dificultades de ingreso a las zonas no permiten que se tengan los resultados deseados y la ilegalidad retorne a los niveles vistos antes de 2012.



Grupos sociales
(Un ciudadano que exige)



La situación de Gobernanza permite que los barequeros entre 2018 y 2035 aumenten progresivamente su producción llegando a 15 toneladas adicionales respecto al escenario base, lo cual significa que en el escenario de divergencia llegarían a una producción total en 2035 de 30 toneladas de oro.



Asuntos ambientales
(Un bien común)



Dentro del horizonte de la proyección, 2035, las presiones ambientales dificultan al Gobierno el dar vía libre a proyectos de minería legal. Ésta situación hace que, de manera indirecta, la minería ilegal aumenten a los niveles vistos antes de 2012.



Dotación minera y su conocimiento
(Un conocimiento de todos)



Dentro del horizonte de la proyección, 2035, no se avisan grandes cambios en temas de conocimiento del potencial geológico.

Escenario 3. Divergencia

Impacto de las fuerzas para el escenario



Condiciones de mercado
(Un juego con reglas y
competidores)

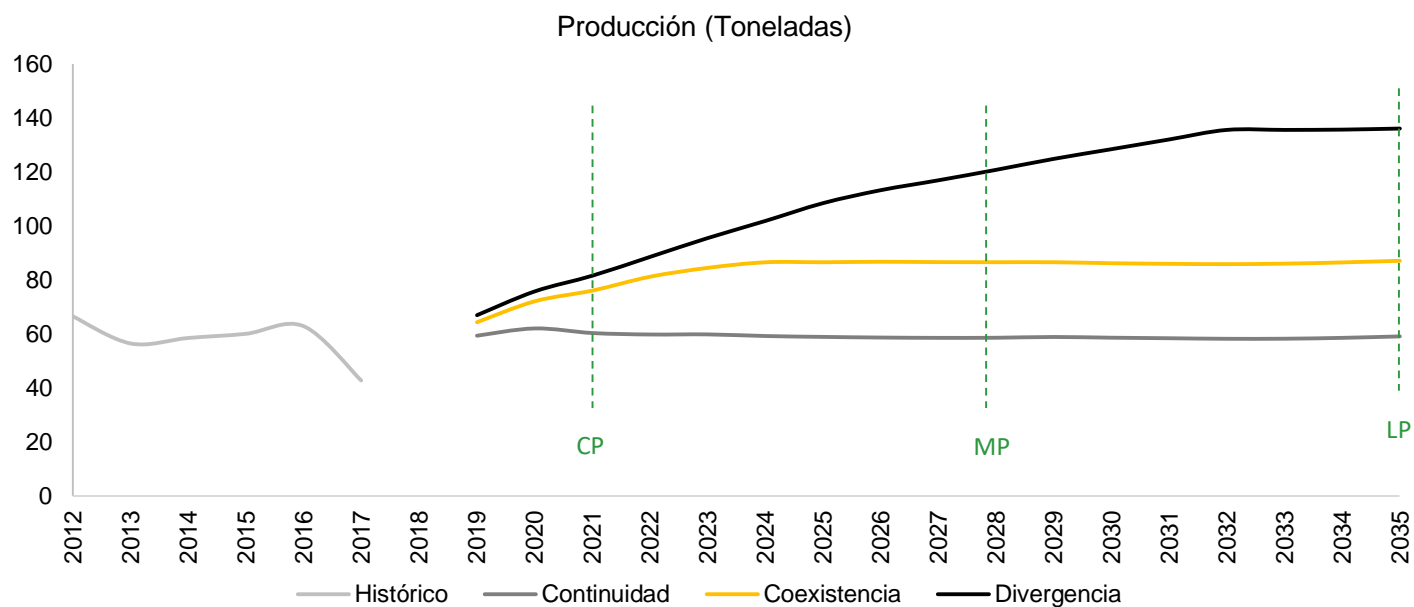


A partir del análisis de los proyectos que se prevén entren en producción en el horizonte a 2035, se realizan las siguientes consideraciones para el escenario divergencia:

- Proyecto Buriticá de Continental Gold entra en operación en 2019 a una tasa promedio de producción de 8,2 toneladas al año, por 14 años. De igual manera, se asume que en 2033 no se les renueva la licencia de ambiental y el proyecto debe suspender operaciones.
- Proyecto Gramlote de AngloGold entra en operación en 2023 produciendo a una tasa de 6 toneladas por año hasta 2035.
- Proyecto Cisneros de Antioquia Gold entra en operación en 2019 por 5 años a una tasa de 0,5 tonelada al año.
- Según proyecciones de CRU, el precio internacional del oro en el escenario de divergencia presenta un crecimiento del 7% entre 2018 y 2035, debido a un estancamiento en la oferta y un aumento en la demanda del mineral.
- Según proyecciones de la UPME el PIB de Minas y Canteras en el escenario pesimista aumentará un 24% entre 2018 y 2035.

Síntesis

Modelo de oferta



Cifras proyección de la producción (cifras en toneladas) – Tabla 1/2

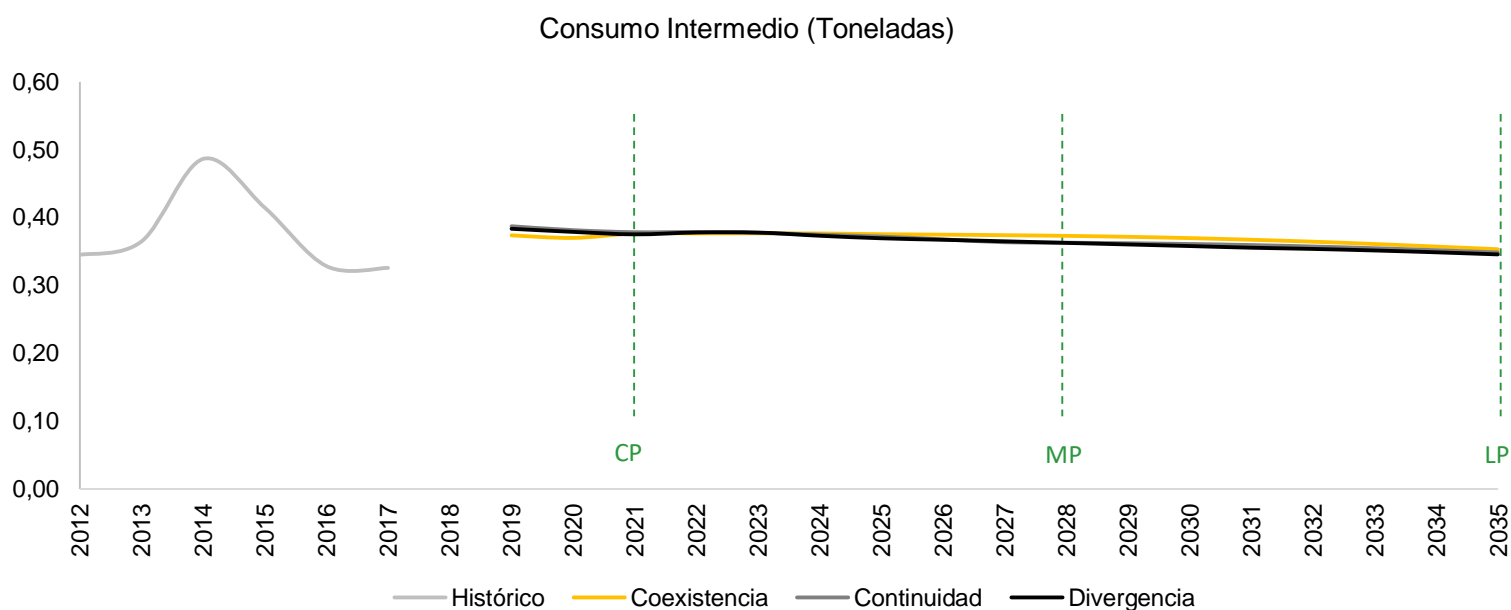
Escenario	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Coexistencia	64	72	76	81	84	87	87	87
Continuidad	59	62	60	60	60	59	59	59
Divergencia	67	76	81	88	95	102	108	113

Cifras proyección de la producción (cifras en toneladas) – Tabla 2/2

Escenario	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Coexistencia	87	87	87	86	86	86	86	86	87
Continuidad	59	59	59	59	58	58	58	59	59
Divergencia	117	121	125	128	132	136	136	136	136

Síntesis

Modelo de demanda



Cifras proyección de consumo intermedio (cifras en toneladas) – Tabla 1/2

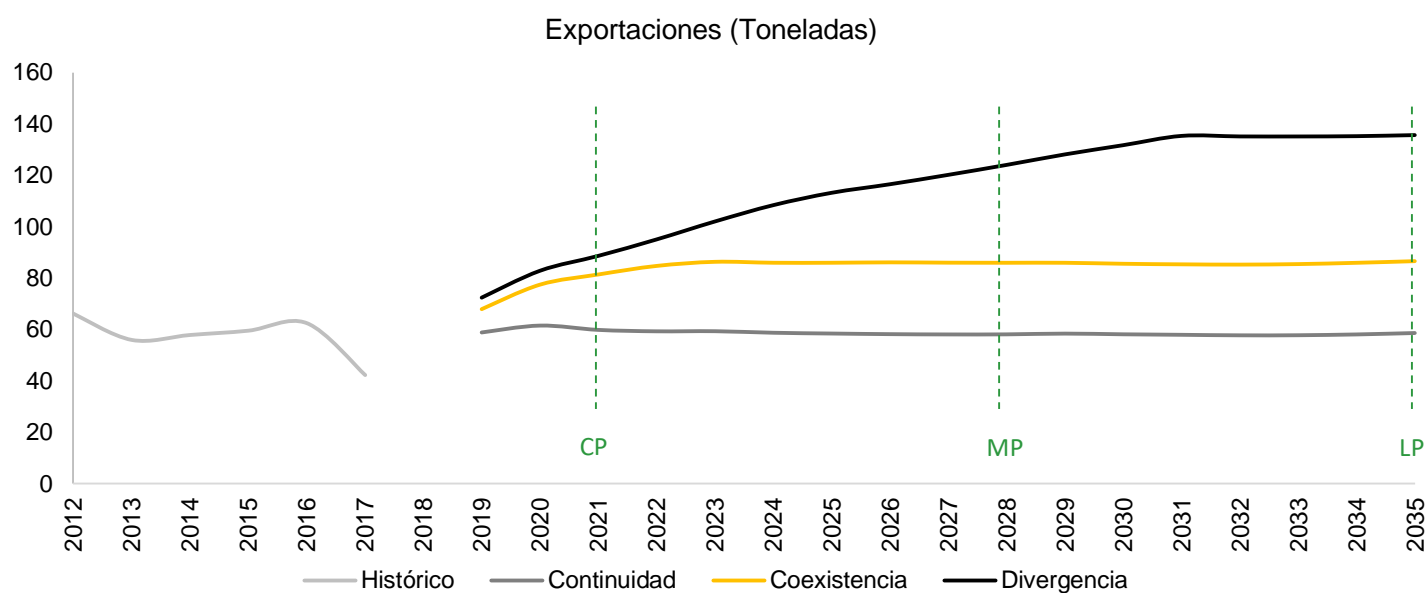
Escenario	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Coexistencia	0,37	0,37	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
Continuidad	0,39	0,38	0,38	0,38	0,38	0,37	0,37	0,37
Divergencia	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,37	0,37	0,37

Cifras proyección de consumo intermedio (cifras en toneladas) – Tabla 2/2

Escenario	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Coexistencia	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,36	0,36	0,36	0,35
Continuidad	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,35	0,35
Divergencia	0,37	0,36	0,36	0,36	0,36	0,35	0,35	0,35	0,35

Síntesis

Modelo de demanda



Cifras proyección de exportaciones (cifras en toneladas) – Tabla 1/2

Escenario	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Coexistencia	68	78	81	85	86	86	86	86
Continuidad	59	62	60	59	59	59	58	58
Divergencia	72	83	89	95	102	108	113	116

Cifras proyección de exportaciones (cifras en toneladas) – Tabla 2/2

Escenario	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Coexistencia	86	86	86	86	85	85	86	86	87
Continuidad	58	58	58	58	58	58	58	58	59
Divergencia	120	124	128	132	135	135	135	135	136