

Escuela de Negocios

Tipo de documento: Tesis de maestría



EMBA | Executive MBA

DetECCIÓN DE PRIMAS DE VALOR EN LA ADQUISICIÓN DE YAMANA GOLD POR PAN AMERICAN SILVER Y AGNICO EAGLE

Autoría: Fascie, Fernando Gabriel

Año: 2025

¿Cómo citar este trabajo?

Fascie, F. (2025) "Detección de primas de valor en la adquisición de Yamana Gold por Pan American Silver y Agnico Eagle". [Tesis de maestría. Universidad Torcuato Di Tella]. Repositorio Digital Universidad Torcuato Di Tella.

<https://repositorio.utdt.edu/handle/20.500.13098/13841>

El presente documento se encuentra alojado en el **Repositorio Digital de la Universidad Torcuato Di Tella** bajo una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional
Dirección: <https://repositorio.utdt.edu>



**UNIVERSIDAD
TORCUATO DI TELLA**

Escuela de Negocios

Tesis - Maestría en Dirección de Empresas

**“Detección de primas de valor en la
adquisición de Yamana Gold por Pan
American Silver y Agnico Eagle”**

AUTOR: Fernando Gabriel Fascie

TUTOR: Gonzalo Mallo

Fecha de entrega: Mayo, 2025

MBA 2020 2x2

AGRADECIMIENTOS

Agradezco el apoyo de mi familia, por ser un sostén fundamental durante todo el proceso académico de la maestría. También a mis amigos, por abonar con paciencia mi desafío personal, y a mis colegas de trabajo, quienes compartiendo tareas desinteresadamente y aliviándome de otras, liberaron horas valiosísimas para completar esta etapa.

Al equipo docente y autoridades de la Escuela de Negocios de la Universidad, en especial a mi tutor, Gonzalo Mallo, mi reconocimiento y gratitud por brindarse, más allá de sus obligaciones formales, y contribuir a este trayecto de formación con su aporte profesional y humano.

RESUMEN EJECUTIVO

En este trabajo se desarrolla la valuación de la empresa Yamana Gold Inc. -en adelante, Yamana-, con objeto de establecer el valor diferencial existente con el monto del acuerdo de adquisición por el cual los activos de la compañía quedaron en manos de Pan American Silver Corp. -en adelante, Pan American- y de Agnico Eagle Mines Ltd. -en adelante, Agnico- en marzo de 2023, así como los motivos de dicha diferencia.

La empresa tiene sus orígenes en Minera Yamana, fundada en 1994, como negocio de exploración mineral con operaciones centradas en la Argentina y, más adelante, en Indonesia. En febrero de 1995, bajo el nuevo nombre de Yamana Resources Inc., se convirtió en una compañía de cotización pública, mediante una IPO inversa, al adquirir Wiscan Resources Inc., empresa listada en Toronto Stock Exchange (TSX). En 2003 se reestructuró, cambió su nombre a Yamana Gold y desarrolló una estrategia expansiva a través de la adquisición de importantes proyectos mineros, orientados a la producción de metales preciosos -principalmente oro y plata-. En este proceso concretó adquisiciones, operaciones de exploración y desarrollo de propiedades mineras en el continente americano. Sus operaciones más significativas se localizaron en Canadá, Brasil, Chile y Argentina.

Desde inicios de 2020, los directivos de Yamana evaluaron alternativas para la continuidad del negocio y plantearon diversos escenarios estratégicos a través de fusiones y adquisiciones dentro de la industria. Sucesivas negociaciones involucraron especialmente a las empresas Gold Fields Ltd., Agnico y Pan American. Esto concluyó en un proceso de adquisición cerrado el 31 de marzo de 2023, por el cual Pan American adquirió los activos de Yamana en América Latina y Agnico los correspondientes a Canadá.

Para la valuación de la empresa se emplea el método de “valuación por partes” (SOTP, por el acrónimo de su mención usual en inglés como *sum of the parts*). Este método permite reforzar la comprensión y afinar el cálculo del valor total de empresas con negocios y operaciones complejas o heterogéneas, a partir de la suma de los aportes con los cuales cada unidad contribuye de acuerdo con sus peculiaridades. En el caso de Yamana, la diversidad de sus proyectos en términos de recursos, perfil productivo, madurez, localización y riesgos, entre otros factores de interés analítico, justifican la preferencia de este recurso metodológico en lugar de la tradicional técnica de valuación por flujos descontados.

En tal sentido, se evalúan en forma individual los diversos proyectos mineros de la empresa, con atención sobre su prospecto de vida (LOM, del inglés *life of mine*), perfil de recursos y reservas geológicas, factores de riesgo específico -sin descuidar el impacto de las cuestiones geopolíticas globales y locales- y peculiaridades en término de costos implícitos en la operación. Asimismo, se consideran los fundamentales de la minería metalífera, con especial foco en metales preciosos. Por supuesto, no se soslayan otros aspectos que remiten a la identidad de la firma, asociados con su cultura corporativa y otros activos intangibles, como la influencia de la conducción gerencial a nivel del estado del arte de la industria y en cuanto a las decisiones financieras.

Mediante la consideración ponderada de los respectivos proyectos y por aplicación de escenarios alternativos sobre la evolución de distintas variables relevantes (precio de mercado de los metales a extraer, reservas minerales, entre otros) se determina una proyección de flujos de caja futuros y del costo de capital para que permita descontarlos a valor presente. Una vez calculada la valuación de la empresa, a cierre del balance 2022, se estima el diferencial atribuible a la prima que Pan American y Agnico estuvieron dispuestas a asumir en el referido proceso de adquisición.

A partir de tales decisiones metodológicas, cuyo sustento teórico también se presenta y desarrolla, se determina una valuación equivalente a US\$ 4,3 mil millones. Esto significa que la prima de adquisición representaría 11% con respecto al valor analítico obtenido. No obstante, en el análisis de sensibilidad que se incluye, se observa que la característica exposición de la industria a múltiples factores de riesgo supone una notable volatilidad a los resultados que la valuación arrojaría ante diferentes escenarios potenciales.

ABSTRACT

This study conducts a comprehensive valuation of Yamana Gold Inc. to determine the value differential relative to the acquisition price paid by Pan American Silver Corp. and Agnico Eagle Mines Ltd. in March 2023. The analysis employs the Sum of the Parts (SOTP) methodology, providing a detailed assessment of Yamana's diverse mining projects based on their specific profiles. Key valuation drivers such as projected cash flows, commodity price scenarios, and discount rates are analyzed under alternative sensitivity scenarios. The research estimates Yamana's valuation at approximately US\$ 4.3 billion as of the 2022 fiscal year-end, indicating an 11% acquisition premium. This thesis contributes to the broader understanding of value drivers in merger and acquisition processes within the global mining industry.

PALABRAS CLAVE

Valuación – Adquisición – Industria minera – Metales preciosos – Oro – Cobre – Factores de riesgo – Flujos de caja – Tasa de descuento – Análisis de sensibilidad – Suma de partes (SOTP)

ÍNDICE

Lista de gráficos e ilustraciones	8
Lista de tablas	8
GLOSARIO	9
CAPÍTULO 1 – INTRODUCCIÓN	13
1.1 Información de la compañía	13
1.2 Descripción del negocio	15
1.3 Estructura corporativa	19
1.4 Principales activos	27
CAPÍTULO 2 – MARCO TEÓRICO	56
2.1 Caracterización de la minería de metales preciosos	56
2.1.1 Desarrollo histórico de la minería	56
2.1.2 Caracterización de la minería metalífera	59
2.1.3 Particularidades de la operatoria minera	61
2.2 Descripción de los mercados de metales	74
2.2.1 Mercado del oro	75
2.2.2 Mercado de la plata	80
2.2.3 Mercado del cobre	86
2.3 Descripción del negocio de las empresas adquirentes	92
2.4 Metodologías de valuación aplicadas a la industria minera	94
2.4.1 Enfoque de ingresos o flujo de caja	95
2.4.2 Enfoque de mercado	101
2.4.3 Enfoque de costos	103
2.5 La valuación por suma de partes (SOTP)	104
CAPÍTULO 3 – VALUACIÓN RELATIVA	106
3.1 Observaciones de aplicación metodológica	106

3.2 Resultados	108
CAPÍTULO 4 – VALUACIÓN POR SUMA DE PARTES	110
4.1 Decisión metodológica	110
4.2 Desarrollo procedimental	110
4.3 Resultados de la valuación	116
CAPÍTULO 5 – SENSIBILIZACIÓN	120
CAPÍTULO 6 – CONCLUSION Y RECOMENDACIONES	122
BIBLIOGRAFÍA	124

Lista de gráficos e ilustraciones

Gráficos

Gráfico 1 – Alcance geográfico del portafolio de activos mineros de Yamana Gold – año 2023–	27
Gráfico 2 – Clasificación de los metales	60
Gráfico 3 – Fases e insumos de la exploración minera	61
Gráfico 4 – Evolución porcentual del precio de futuros de oro, plata y cobre – enero de 2004 a marzo de 2023 –	75
Gráfico 5 – FCF anuales acumulados por proyecto y DCF – años 2023 a 2053 –	118

Ilustraciones

Ilustración 1 – Estructura corporativa de Yamana Gold Inc.	20
Ilustración 2 – Localización del proyecto MARA	29
Ilustración 3 – Localización del Complejo Minero Jacobina	32
Ilustración 4 – Localización de Mina Cerro Moro	36
Ilustración 5 – Localización de Mina El Peñón	40
Ilustración 6 – Localización de Minera Florida	44
Ilustración 7 – Localización de Mina Canadian Malartic	46
Ilustración 8 – Localización del proyecto Wasamac	51

Lista de tablas

Tabla 1 – Valuación relativa: insumos cuantitativos, múltiplos y resultados	109
Tabla 2 – Tasa de descuento (r): insumos cuantitativos y resultados	116
Tabla 3 – Valuación de Yamana Gold: insumos cuantitativos y resultados	117
Tabla 4 – Precio de los metales al 31 de marzo de 2023	119
Tabla 5 – Parámetros de sensibilidad del precio de la plata y del cobre con referencia oro	119
Tabla 6 – Análisis de sensibilidad de la valuación de Yamana Gold, según variación de la tasa de descuento implícita y del precio de la onza de oro	120

GLOSARIO

Adit: vano de entrada a una mina subterránea.

AISC: acrónimo de “*all-in sustaining costs*” o “costos totales de sostenimiento”. Es una métrica utilizada para calcular el costo total de producción por unidad de metal. Comprende los costos de caja (como fuerza laboral, energía y materiales), costos operativos, costos de capital de sostenimiento, costos de exploración, gastos generales y administrativos, costos de reclamación y cierre.

Banco y relleno: es un método minero que se realiza en sentido descendente, por encima y en forma adyacente a los vacíos de tajo previamente minados y rellenados. Una vez alcanzado el máximo vano permitido para el tajo, y después de completar la extracción del mineral del tajo volado, los tajos se rellenan con roca suelta con uso selectivo de relleno de roca cementada.

CEO: acrónimo de “*chief executive officer*”, en general referido como director general de una compañía, en tanto máximo responsable del manejo de sus negocios y estrategias.

CIP: se refiere al proceso minero de recuperación de oro entre lodos, utilizando cianuro y carbón activado.

Costos de capital de sostenimiento: son las inversiones destinadas a mantener la capacidad productiva de la mina, como mejoras en equipamiento e instalaciones.

Costos de reclamación: son aquellos relativos a la recuperación ambiental de la mina una vez completada su operación.

EBIT: acrónimo de “*earnings before interest and taxes*” o “beneficio antes de intereses e impuestos”. Es una medida de la rentabilidad de una empresa que excluye los efectos de los costes financieros y las obligaciones fiscales. Corresponde a los ingresos o ganancias generados por la actividad operativa del negocio.

EBITDA: acrónimo de “*earnings before interest, taxes, depreciation, and amortization*” o “beneficio antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortización”. Es una medida de la rentabilidad de una empresa que, además a los factores excluidos en el cálculo del EBIT, incorpora los conceptos de depreciación y amortización de activos.

ESG: acrónimo de la expresión “*environmental, social, and governance*”, referido al criterio de inversión y gestión de empresas basado en principios de sustentabilidad medioambiental, social y de gobernanza corporativa.

F&A: abreviatura de “fusiones y adquisiciones” de empresas.

GEO: acrónimo de la expresión “*gold equivalent ounce*” u “onza de oro equivalente”. Consiste en una unidad de medida que homogeneiza la expresión de los resultados de producción multimetalífera tomando como patrón de valor a la onza de oro.

GOM: acrónimo de “gross override metal” y se refiere a una clase de contrato que otorga derecho a cobrar regalías sobre determinados ingresos.

Impairment: es el concepto que contempla una reducción del valor de un activo minero, cuando el flujo de caja esperado resulta menor que las previsiones precedentes.

IPO inversa: es el proceso mediante el cual una empresa privada se hace con el control accionario de otra empresa y, una vez fusionada, se convierte en pública sin necesidad de una oferta pública inicial (IPO) tradicional.

Joint venture: consiste en una alternativa de contrato de negocios, que puede tomar diverso formato legal, a través del cual dos o más partes acuerdan cooperar para el logro de un proyecto o tarea específica.

Krigeaje (*kriging*): es el proceso de estimación de probabilidad de la distribución de los depósitos minerales, basado en muestras extraídas de perforaciones del terreno.

LOM: acrónimo de “*life of mine*”, “prospecto de vida” o simplemente “vida de mina”. Se refiere al tiempo previsto de la productividad económica de los depósitos o yacimientos.

Market cap: apócope de “market capitalization” o “capitalización de mercado”, comprendida como el valor de una compañía expresada en términos del producto de la cantidad de acciones emitidas por el precio de mercado de las mismas.

Mesa de jig: también llamada “mesa gravimétrica”, es un equipo de concentración de minerales por gravedad que utiliza pulsaciones de agua para separar partículas de diferentes densidades y tamaños.

Mining depletion: puede traducirse como “deterioro minero”, que se entiende como la disminución de los recursos mineros disponibles en un emprendimiento.

NAV: acrónimo de “*net asset value*” o “valor neto de los activos”.

NPI: acrónimo de “*net profits interest*” o “intereses netos de beneficios”. Se trata de un arreglo contractual, frecuente en la minería, mediante el cual una parte recibe un porcentaje determinado de las ganancias netas de un proyecto.

NSR: acrónimo de “*net smelter return*”: equivale a los ingresos netos que el propietario de una mina obtiene por la venta de su producción, menos los costos de transporte y refinación.

OPA hostil: consiste en una oferta pública de adquisición (OPA) realizada en contra de la voluntad del consejo de administración de la empresa objetivo.

Perforación infill: también conocida como “perforación de relleno”, consiste en perforar nuevos pozos en áreas donde la perforación inicial ha sido escasa, generalmente para rellenar espacios entre pozos existentes; se utiliza para aumentar la precisión de los modelos geológicos y mejorar la eficiencia de la explotación de un yacimiento mineral.

Reservas minerales: estimación de la cantidad, en masa o volumen, de mineral susceptible de ser explotada, incluida la dilución, en sentido económico bajo determinado estado del arte de la industria. Se dice que son “probadas” (o medidas o 1P) cuando tienen una alta probabilidad de ser recuperadas y comercialmente rentables; se basan en datos geológicos y de ingeniería, que permiten estimar con razonable certeza la cantidad de recursos que pueden extraerse de un yacimiento conocido. Por su parte, son “probables” aquellas cuya probabilidad de recuperación y rentabilidad es menor que las probadas, aunque mantienen un alto potencial de explotación económica.

ROM: acrónimo de “*run of mine*”, se aplica a la excavación y extracción de rocas que contienen el material mineral que posteriormente se procesa para separar el contenido valioso de lo inservible o ganga.

ROV: acrónimo de “*real options valuation*” o “valuación por opciones reales”.

SLS: acrónimo de “*sublevel stoping*” que remite a un método de explotación minera subterránea, mediante el cual se extrae mineral de un cuerpo mineralizado por tajadas verticales; se deja una cavidad al final de la explotación, lo cual requiere estabilizar el

terreno con pilares y lozas que separan las cavidades o zanjas de recolección (caserones).

Sociedad holding: es una empresa que posee y gestiona acciones de otras empresas, llamadas filiales, con objetivo de control y administración corporativa.

Spin-off: se denomina así a la operación de mercado por la cual una empresa se desprende una subsidiaria, que pasa a constituirse como empresa independiente. Los accionistas originales participan del capital accionario de la nueva compañía.

Ticker: es la “etiqueta de cotización” o “código de cotización” alfanumérica que identifica de forma abreviada las acciones de una empresa que cotiza en determinado mercado bursátil.

tpd: acrónimo de toneladas por día.

tpy: acrónimo de toneladas por año.

TSF: acrónimo de “*tailings storage facilities*”, “almacenamiento de relaves”, “depósito de relaves” o “relavera”. Se refiere a una estructura física donde se deposita material generado por procesos mineros. Este material, compuesto por roca molida y agua, no tiene valor comercial y, con el tiempo, se solidifica; su gestión adecuada es muy importante en cuanto al cumplimiento de los estándares ambientales.

US\$: dólares americanos.

CAPÍTULO 1 – INTRODUCCIÓN

1.1 Información de la compañía

Yamana Gold Inc. fue formada el 30 de julio de 2003, a través de un cambio de nombre de Yamana Resources Inc., empresa listada desde 1995 en la Bolsa de Toronto (TSX), ciudad canadiense en la cual asentó su casa matriz. Anteriormente, la compañía funcionó como una corporación inactiva enfocada en actividades de exploración. Desde 2007 cotizó en el *New York Stock Exchange* (NYSE) y en el *London Stock Exchange* (LSE) desde 2020.

Yamana Gold se destacó como productor de metales preciosos, con propiedades mineras en etapa de desarrollo y exploración en diversos países del continente americano. El negocio núcleo de la compañía era la producción de plata y oro, siendo esta última su principal actividad. Producía barras doré de oro y plata en varias minas y mantuvo contratos con diferentes operadores de fundición, refinación y comercialización de metales preciosos. En 2009, se superó el millón de onzas de oro, decuplicando el en cinco años el volumen producido. Durante 2022 la producción de oro y plata sumó 1.005.770 en unidades GEO (onza de oro equivalente), superando ligeramente el objetivo de un millón de onzas; casi 90% de ese valor corresponde a la producción de oro. Esto representa un valor ligeramente declinante para la serie decenal, exceptuando al año 2020, en el cual apenas se superaron las 900 mil onzas. Téngase presente que Newmont, empresa líder en la industria del oro, produjo prácticamente 6 millones de onzas en 2022.

Ocupaba cerca de 11 mil personas, aproximadamente la mitad corresponde a empleo directo. Hacia noviembre de 2022, su *market cap* le colocaba en octava posición entre las mineras de oro de cotización pública.

El liderazgo estratégico fue fundamental para el desarrollo de Yamana. En tal sentido, se destacaron los siguientes aspectos: expansión y diversificación; eficiencia operacional; adaptación al mercado, en particular en cuanto a riesgos de precios y político-regulatorios; sostenibilidad y ESG como parte importante de la cultura corporativa. Tanto por su experiencia en la industria y por su gestión al frente de Yamana, suele identificarse a Peter Marrone (fundador de Yamana Gold, primer CEO de la compañía y miembro del directorio hasta su adquisición en 2023) y a Daniel Racine (CEO desde 2018) como las figuras más influyentes en el devenir de la empresa.

En su estructura corporativa se evidenciaba la estrategia de integración vertical, con actividades de exploración, extracción y producción minera. Paralelamente se caracteriza por sus economías de alcance o integración horizontal mediante la diversificación del portafolio y su enfoque en cuanto a la producción de metales preciosos y básicos (oro, plata y cobre, principalmente) y expansión geográfica en las Américas, manteniendo un rol competitivo en la adquisición de propiedades minerales atractivas. A inicios de 2023, las principales subsidiarias de Yamana se distribuyeron en varios países, incluido Canadá, Argentina, Chile y Brasil. Estas subsidiarias estaban involucradas en importantes proyectos de minería como el de Agua Rica, el Complejo Minero Jacobina, la Mina Minera Florida, la Mina El Peñón, la Mina Canadian Malartic y la Mina Cerro Moro, entre otros. Cada proyecto quedaba sujeto a políticas y regulaciones locales que incidieron en las respectivas operaciones comerciales.

Tras sucesivas reestructuraciones corporativas, desde su fusión con la empresa brasilera Santa Elina Mines, en 2003 y la compra de la mina de oro Fazenda Brasileiro de Companhia Vale do Rio Doce, Yamana pudo concretar la producción de metales preciosos y expandir la producción hasta posicionarse entre las líderes del sector. Sucesivas operaciones de F&A, entre las cuales se destacan las realizadas con RNC Gold (con activos mineros en Nicaragua y Honduras), Desert Sun Mining (proyecto Jacobina en Brasil), Viceroy Exploration (proyecto Galcamayo en Argentina), Meridian

Gold (en una OPA hostil junto con Northern Orion Resources), Osisko Mining (joint venture con Agnico) y Extorre Gold Mines (mina Cerro Moro en Argentina), contribuyeron al desarrollo del negocio de Yamana. En especial desde 2009, Yamana también asumió acciones de desinversión gradual. Por ejemplo, mediante la venta de las minas brasileras San Andrés, Sao Francisco y Sao Vicente a Aura Minerals; el proyecto mexicano de oro y plata Mercedes, en 2016; Fazenda Brasileiro en 2017; los proyectos Gualcamayo y Chapada -una de las primeras explotaciones en Brasil-, ambos en 2019. En forma más reciente, desde enero de 2020, Yamana simplificó su estructura al fusionarse con Yamana Malartic Canada Inc., subsidiaria de propiedad total.

1.2 Descripción del negocio

La cartera de activos de Yamana se componía de propiedades mineras destinadas a diversos proyectos de explotación metalífera, especialmente de oro y plata. Estos proyectos se encontraban en distinta fase de desarrollo. En fase de producción se encontraban: Canadian Malartic (Canadá), El Peñón (Chile), Jacobina (Brasil), Cerro Moro (Argentina) y Minera Florida (Chile). Los proyectos canadienses de Wasamac y Monument Bay y los argentinos de MARA (Minera Agua Rica Alumbreira) y Suyai no estaban aún en etapa productiva. En cuanto a reservas minerales probadas y probables, en millones de onzas a diciembre de 2022, esta cartera totalizaba: 13,8 de oro; 112 de plata; 6,7 de cobre. El proyecto MARA representa la mayor participación en términos de reservas, con 30,1% de las de oro, 50,6% de las de plata y el total de las de cobre.

Durante 2022, Yamana produjo unas 895 mil onzas de oro y 9,2 millones de onzas de plata. Aunque la producción de oro fue 1,13% superior a la del año precedente y la de plata también creció ligeramente (+0,3%), el total de producido en término de unidades GEO, de 1.005.770 onzas fue inferior en 0,5% al de 2021. Esto se explica por el deterioro de la paridad de precios promedio anuales de la plata en relación con el oro. No obstante, la empresa superó la meta de 1 millón de onzas GEO, prevista para 2022.

De acuerdo con esta unidad de medida relativa, la participación del oro es de 9:1 con respecto a la plata.

Canadian Malartic es el proyecto productivo más importante de la empresa, aporta aproximadamente una tercera parte de la producción mineral anual, aunque entre 2021 y 2022 ha caído cerca de 8% en cuanto a volumen de oro extraído. Le sigue El Peñón, con un aporte superior a la quinta parte del producto mineral, aunque también ha declinado en 4,4% en términos de volumen. En cambio, la producción del proyecto Jacobina ha crecido prácticamente 5% y se acerca a 20% del total del año 2022. Si bien el rendimiento de su explotación aún es inferior, Cerro Moro ha reflejado el mayor aumento productivo, con 16,3% de crecimiento de la producción en unidades GEO, explicado por el salto de 51,1% en volumen de oro producido. Por ello, la participación de Cerro Moro en cuanto al total del producto anual en unidades GEO pasó de 15,5% en 2021 a 18,1% en 2022; de acuerdo con información oficial del Ministerio de Economía argentino, es el quinto emprendimiento de minería aurífera más grande del país. Por último, se ubica Minera Florida, con 8,2% de participación relativa en cuanto a producto total, ligeramente inferior al 8,4% del año precedente, merced a un declive de 2,7% de su producción de oro.

Los ingresos de la empresa durante 2022 fueron de US\$ 1.807,1 millones, es decir 0,46% inferiores a los de 2021, pero 15,8% superiores a los de 2020. No obstante, la inflación de los costos atribuibles a las ventas mantuvo el siguiente ritmo: los US\$ 778 millones de 2022 representan un incremento de 6,75% frente al año anterior y 18,87% contra el año 2020. Esto permite generar algún interrogante en términos de eficiencia operativa.

En cuanto a las ganancias atribuibles a la producción minera, 2022 refleja resultados llamativos. Los US\$ 339.6 millones declarados para este ejercicio son 46,5% inferiores a los de 2021 y 51,6% menores a los de 2020. Las condiciones del mercado de metales

preciosos no justifican estas cifras. Más aún, si se toman en cuenta los resultados operativos a los cuales se agregan los proyectos en fase no productiva, se registra una pérdida de US\$ 1.759,1 millones, en contraste con una ganancia de US\$ 492,2 millones para el ejercicio precedente. El desarrollo de las negociaciones que tomaron a Yamana como empresa objetivo para la operación de adquisición que hace al fondo de este trabajo, condiciones del mercado y reestructuración de activos incidieron atípicamente sobre la categoría de *impairments* o deterioro sobre el valor de libro de los activos. Únicamente en este sentido, deben detraerse US\$ 1.927,7 millones en ajuste contable.

En atención a tales supuestos y dado que representa al funcionamiento normal de la empresa en estado de régimen operativo, se toman a título comparativo los resultados del tercer trimestre de 2022. En cuanto a producción y ventas, existe una merma de casi 6% en unidades GEO, que remite a menor volumen de producción de oro y de plata. Sin embargo, el acumulado de los nueve primeros meses de 2022, contra los del año precedente, es 1,5% superior (740.879 contra 729.793 onzas GEO). Esto surge por el crecimiento de 12,3% en volúmenes de producción de plata y de 2,4% de oro. La baja interanual de prácticamente 15% para el precio promedio spot de la plata explica que estos volúmenes de producción crecientes no tengan un impacto lineal sobre las unidades GEO.

Si analizamos los ingresos, los US\$ 422,4 millones registrados durante el tercer trimestre de 2022 son 6,6% inferiores a los del mismo trimestre de 2021. Pero, durante los nueve primeros meses de cada año, los US\$ 1.349,8 millones de 2022 superan en 2,9% a los de igual período del año precedente. En cuanto a los costos atribuibles a las ventas, ya se observa un 4,5% de crecimiento, en línea con lo indicado para todo el año 2022. La producción minera de los tres trimestres acumulados de 2022 supuso ganancias de US\$ 433,8 millones, una merma de 2,6% frente a los nueve primeros meses de 2021. El EBIT del período fue de US\$ 280,3 millones, 17,9% por debajo del lapso equivalente para 2021. Entre los factores que incidieron en este resultado, se

cuentan incrementos de 117% en gastos operativos; de 25,3% en gastos generales y administrativos; de 20,2% en actividades de exploración y evaluación geológica. Excepto por este último rubro, parece pertinente indagar sobre la eficiencia operativa de la empresa.

Resulta llamativa la diferencia de los resultados netos para los primeros tres trimestres acumulados de 2022 en comparación con los de 2021; una ganancia de US\$ 144,9 millones contra US\$ 16,2 millones de pérdida, respectivamente. Existió en este período una fuerte reducción de costos financieros (-60,4%) e impositivos (-53,4%). Con relación a los costos financieros, durante el tercer trimestre de 2021 hubo US\$ 53,3 millones en repago anticipado de obligaciones senior; también decreció el nivel de endeudamiento y las obligaciones emitidas durante 2022 se beneficiaron con tasas de interés pasivas más favorables. En cuanto a conceptos impositivos, la diferencia notable en 2021 es atribuible especialmente a cambios de la normativa argentina sobre el impuesto a las ganancias; el 16 de junio de 2021 concretó una suba de la alícuota de 25% a 35% con efecto retroactivo a enero de 2021 y que afectó a las obligaciones contributivas de la empresa y las provisiones contables. En concepto de “otros ingresos”, Yamana se benefició durante 2022 con ingresos adicionales por US\$ 15,4 por operaciones de tipo de cambio, generados en mayor medida por la devaluación del real brasilero y del peso argentino.

Las proyecciones corporativas para el decenio 2020-2030 mantenían metas de producción física equivalentes al millón de onzas GEO para los años 2021 a 2023. La operación real se mantuvo alienada a estos objetivos. Desde 2024 en adelante se preveía un crecimiento moderado pero sostenido, apalancado sobre resultados de exploración, desarrollo de nuevos proyectos mineros, optimización y expansión de los existentes en la cartera de la empresa. Dentro de la década proyectada se esperaba que el aporte de estas categorías representara 25% de la producción. Las observaciones, en términos estratégicos, se orientaban al logro de los objetivos planteados a través de:

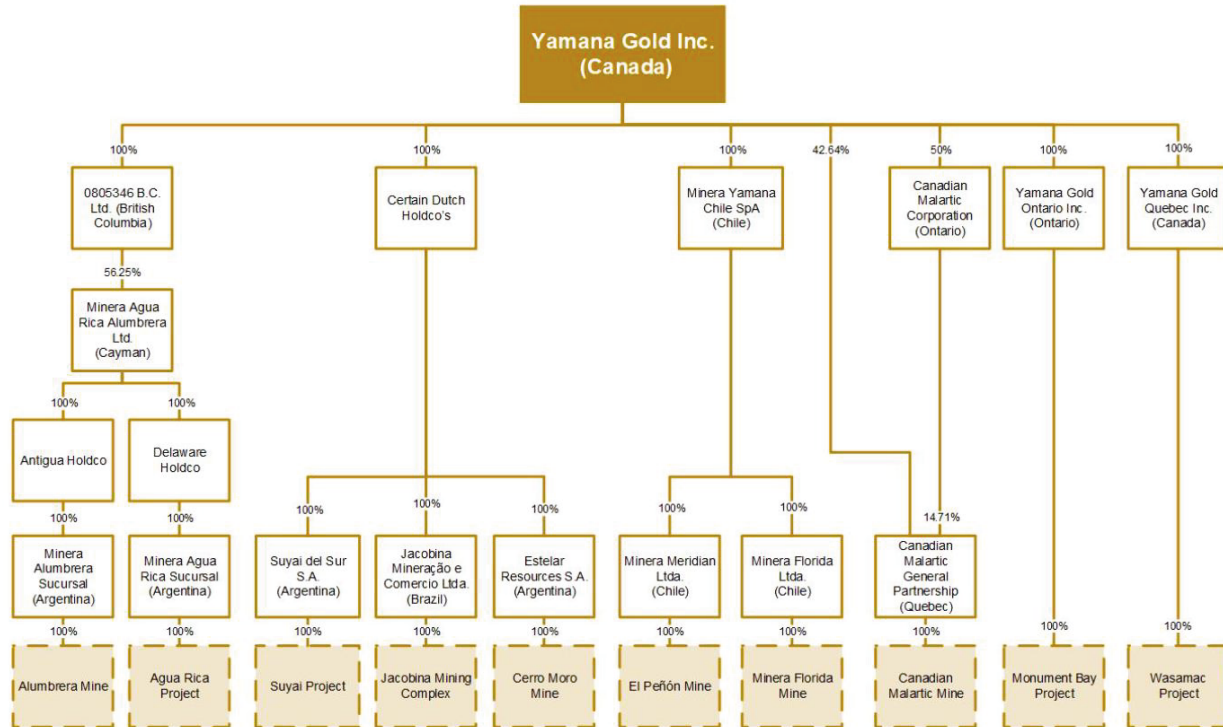
mejora en los *ratio* de agotamiento minero (*mining depletion*), gracias a actividades de exploración; explotación de pequeños yacimientos para optimizar el uso de la capacidad instalada; identificación y adquisición de proyectos subvaluados o subapreciados (Yamana Gold Inc., 2021a).

Asimismo, se planeaba mantener la diversificación geográfica otorgando una participación aproximada por tercios a las explotaciones de Canadá, Chile, Brasil-Argentina. En este sentido, se esperaba que la producción de MARA colocara a la empresa entre las líderes de la minería cuprífera global. No obstante, según las propias recomendaciones de los analistas, existía cierto foco en inversiones que consolidaran la exposición sobre activos localizados en América del norte como fuente de cobertura a riesgos sociopolíticos y de tipo de cambio (Yamana Gold Inc., 2021a).

1.3 Estructura corporativa

La ilustración 1 describe la estructura corporativa de Yamana a cierre del ejercicio contable 2022, según se detalla en el exhibit 99.1 que integra el documento Form 40-F del 29 de marzo de 2023 ante la *Securities and Exchange Commission* (SEC), en su carácter de autoridad reguladora del mercado de valores norteamericano. Por lo tanto, esta información reviste de la calidad y de la precisión formal requerida para la operatoria pública de la empresa; asimismo, es de total pertinencia temporal, puesto que coincide con el cierre de la operación de adquisición que hace al núcleo de este trabajo.

Ilustración 1 – Estructura corporativa de Yamana Gold Inc.



Fuente: Yamana Gold Inc. (2023, Exhibit 99.1, p.6).

0805346 B.C. Ltd.

Bajo esta denominación registral se incribieron, ante la autoridad regulatoria canadiense del estado de Columbia Británica, los activos de la minera Northern Orion Resources Inc. adquiridos por Yamana el 13 de octubre de 2007. En esta operación, el capital accionario completo de la empresa objetivo (*target*) se fusionó con el activo de Yamana.

Desde esta sociedad, Yamana controlaba el 56,25% de Minera Agua Rica Alumbraera Ltd., *joint venture* con la minera suiza Glencore International AG que a través de dos *sociedades holding*, una en Antigua y otra en Delaware -EUA-, ejercía mediante respectivas sociedades sucursales en la Argentina el control total de los proyectos de minería polimetálica Alumbraera y Agua Rica, localizados en la provincia argentina de

Catamarca. El joint venture, creado en diciembre de 2020, incluía a la empresa Newmont con 18,75% de participación, pero ésta fue adquirida por Glencore, cuya proporción en el negocio creció entonces a 43,75%.

El 31 de marzo de 2023, 0805346 B.C. Ltd. pasaría al control de Pan American Silver merced a la adquisición de los activos latinoamericanos de Yamana. Como parte de la reestructuración de sus intereses en los proyectos mineros argentinos, la cederá a Glencore International AG, a través de su controlada Glencore SA Holdings Ltd. - constituida bajo legislación de Bermuda-, por US\$ 475 millones en efectivo y un 0,75% de las regalías por *net smelted return* (NSR) con derecho a disponer de su eventual transferencia, el 20 de septiembre de 2023. De tal modo, Glencore asumiría el control total de Minera Agua Rica Alumbreira, cuando la autoridad argentina de defensa de la competencia considere cumplidas las obligaciones normativas de las partes involucradas.

Minera Yamana Inc.

Yamana controlaba el 100% de distintos vehículos jurídicos *holding* constituidos bajo jurisdicción de los Países Bajos: Yamana Argentina Holdings II BV y Yamana Jacobina Holdings BV. A través de éstos, era controlante total de las sociedades argentinas Suyai del Sur SA y Estelar Resources SA, y de la brasilera Jacobina Mineração e Comercio Ltda. Por lo tanto, ejercía plenos derechos sobre el proyecto Suyai y las minas productivas Cerro Moro y Jacobina.

Suyai es un proyecto de minería aurífera próximo a fase de desarrollo, localizado en el Cordón de Esquel, provincia de Chubut. El 28 de abril de 2020, Yamana anunció un acuerdo definitivo de opción por el cual la empresa argentina Consultores Asset Management (CAM) -cuyos principales accionistas son Eduardo Elsztain y Saúl Zangtenían derecho a adquirir hasta 40% del proyecto en forma de *joint venture*, con fecha límite 31 de diciembre de 2024. El acuerdo incluyó un pago inicial de US\$ 2 millones y

podría ejercerse mediante el cumplimiento de determinados objetivos de ESG y desembolsos por US\$ 31,6 millones adicionales a los gastos del proyecto en la proporción de la eventual opcionalidad.

Cerro Moro es un complejo de concesiones mineras de oro y plata ubicadas en la provincia argentina de Santa Cruz. El interés de Yamana concretó mediante la adquisición de Extorre Gold Mines Limited (anteriormente Exeter Resource Corporation), en August 2012. Como consecuencia de dicha operación, desde 2014, Franco Nevada Corporation tiene derecho a 2% de las regalías NSR. El registro minero en el área Bahía Laura corresponde a Fomento Minera de Santa Cruz Sociedad del Estado SE (Fomicruz SE), empresa estatal de propiedad provincial. Ésta acordó la concesión a Yamana y el mantenimiento del 80% sobre los respectivos intereses mineros, a cambio reservaba derecho sobre un 5% de los dividendos subsidiarios a la finalización de las inversiones de la concesionaria. En las restantes áreas, las concesiones corresponden a las empresas Yamana Argentina Servicios SA (YASSA) y Suyai del Sur SA, ambas subsidiarias plenas de Yamana. Los respectivos derechos mineros no expiran mientras se pague el debido canon a la provincia. Hasta mediados de 2023, Pan American Silver ha invertido US\$ 9 millones en exploración y equipamiento minero desde la adquisición de Yamana.

El complejo minero Jacobina se ubica en el estado brasilero de Bahía y se asienta sobre estratos geológicos de mineralización aurífera. Todas las concesiones, derechos y permisos mineros estaban bajo titularidad Jacobina Mineração e Comercio Ltda., subsidiaria plena de Yamana. Las concesiones de exploración se renuevan por trienios. Si bien no se aplican regalías como tales, existe un impuesto llamado *Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais*, cuya alícuota es de 1,5% de los ingresos de la actividad. La primera barra de oro fue colada en marzo de 2005 y en julio se hizo efectiva la producción comercial. En abril del año siguiente Yamana obtuvo la titularidad de todos los intereses mineros del complejo. Mediante una primera fase de

expansión, se ha proyectado la extensión de la vida de mina (LOM) hasta 2034. Sucesivas fases expansivas significarían una prolongación por otros 6 años, aproximadamente. En consonancia con tales planes, durante el primer semestre de 2023 Pan American Silver invirtió US\$ 5,6 millones.

Minera Yamana Chile Spa.

En octubre de 2007 Yamana adquirió la empresa canadiense Meridian Gold Inc. Entre sus activos se contaban las minas chilenas El Peñón y Florida. Como subsidiaria plena se crea Minera Yamana Chile Spa., instrumento societario registrado bajo legislación de Chile. Esta sociedad será controlante total de las empresas Minera Meridian Ltda. y Minera Florida Ltda. Son las operadoras, respectivamente, de El Peñón y Florida; su separación social permite obtener ventajas impositivas.

La mina El Peñón es productiva desde 1999 y comprende un conjunto de derechos de explotación de oro y plata, ubicados en la región de Antofagasta, cuya titularidad ejercía Yamana a través de Minera Meridian Ltda. Ésta es sujeto pasivo de regalías, con alícuotas de entre 5% y 14%, dependiendo de los márgenes brutos de la operación minera. De acuerdo con los ingresos históricos, la tasa de regalías característica se ubica entre 5% y 7%. Además, la actividad de El Peñón está sujeta al impuesto a la “primera categoría”, lo cual equivale a 27% de los ingresos. Como parte de acuerdos de compra de derechos mineros a las empresas Maverix Metals Inc. (concesión Nado) y Soquimich Comercial SA (concesiones Providencia 1, 2, 3, 4 y 5; Dominador 1, 2 y 4) existen obligaciones de pago por el 2% de las regalías NSR.

Por su parte, la mina Florida comprende unas doscientas concesiones localizadas en la Región Metropolitana, de las cuales se extrae oro, plata y zinc desde 1986. El derecho de explotación correspondiente se mantiene activo mientras se renueva anualmente el pago del canon. La división societaria, posterior a la adquisición de Meridian Gold, permitió que Minera Florida se acogiera al régimen especial creado por

el Decreto Ley 600 sobre “estatuto de la inversión extranjera”. Por lo tanto, aunque tributa el 27% de los ingresos en concepto de impuesto a la “primera categoría”, la alícuota de las regalías mineras es de 1%. Asimismo, Minera Florida registra quebrantos contables que pueden deducirse sobre el impuesto a los ingresos.

Pan American Silver informó en su segundo trimestre de 2022 haber invertido US\$ 8,8 millones en El Peñón y US\$ 10,5 millones en Florida.

Canadian Malartic Corp.

El descubrimiento de la mina aurífera Malartic, ubicada en la provincia canadiense de Quebec, se remonta a 1923. La empresa Osisko Mining Corp., adquirió los derechos mineros entre 2004 y 2006; en 2011 inició la producción comercial y en 2014 se ve sometida a una oferta de adquisición hostil por parte de la minera Goldcorp Inc. En tal contexto, Osisko aceptó una oferta alternativa de Yamana y Agnico; creó la spin-off Osisko Gold Royalties y vendió su negocio minero de Malartic a estas dos oferentes, en partes iguales. Ambas compartieron el 50% de las sociedades Canadian Malartic Corp., registrada en Ontario, y Canadian Malartic General Partnership, registrada en Quebec.

Yamana controlaba en forma directa el 42,64% de Canadian Malartic General Partnership y completaba el 50% del control en forma indirecta, a través de su participación en Canadian Malartic Corp. Esta firma tenía la particularidad de ser titular de determinadas concesiones en una fracción de propiedad denominada Radium-Nord, en las cuales Abitibi Royalties Inc. (adquirida en 2021 por Gold Royalty Corp.) mantiene un 15% de los derechos (ver gráfico 2). Estos son pagaderos mensualmente como proporción de las ganancias netas.

Una pequeña porción de los derechos mineros de Malartic se otorgan en concepto de arriendos mineros. Si bien su cronograma de vencimientos contractuales se produce

entre noviembre de 2029 y julio de 2037, la renovación es automática por tres períodos consecutivos de diez años, mediante un pago de monto reducido.

El promedio de regalías (NSR y GOM -gross override metal-) oscila en promedios de 5,46% a 6%, según la zona de la mina. En marzo de 2022, Canadian Malartic mediante un pago de US\$ 7 millones, la empresa ejerció la opción de recompra del 2% del derecho a regalías NSR en posesión de Tintina Mines Ltd., dentro de la propiedad Rand.

En cuanto a carga fiscal, se aplica un impuesto federal a los ingresos e impuestos provinciales sobre los ingresos y sobre la actividad minera. El impuesto federal se calcula en el 15% y, a nivel provincial, los ingresos están gravados en 11,5% dentro de Quebec y en 10% dentro de Ontario. Los analistas de Yamana emplean una tasa simplificada constante de 25,75% en concepto de impuesto total sobre los ingresos. En cuanto al impuesto sobre la minería, la alícuota puede variar de 16% a 28% según el margen de ganancias. De acuerdo con los resultados históricos de la mina, el impacto de este tributo ha fluctuado entre 16% y 17,5%.

Malartic, como parte de los activos canadienses de Yamana, corresponde a la parte del acuerdo de adquisición cuya propiedad fue otorgada a Agnico. Esta empresa, por lo tanto, pasó a tener derechos totales sobre los intereses mineros del acápite.

Yamana Gold Ontario Inc.

Consistía en la sociedad subsidiaria de Yamana por la cual controla la propiedad conocida como Monument Bay, ubicada en la provincia canadiense de Manitoba. Ésta fue adquirida en 2015 merced a la adquisición de la empresa Mega Precious Metals Inc. Hacia 2018, Yamana firmó acuerdos con las comunidades locales y avanzó con la exploración geológica sobre mineralizaciones de oro de alto grado. Estas tareas continúan en la actualidad. Como parte del proceso de adquisición de marzo de 2023, la titularidad fue transferida totalmente a Agnico.

Yamana Gold Quebec Inc.

Mediante este instrumento societario, Yamana controlaba indirectamente la totalidad del proyecto minero aurífero Wasamac, localizado en la provincia de Quebec y a unos 100 km de la mina Malartic. En distintas propiedades del proyecto hubo producción metalífera entre 1935 y 2001.

En enero de 2021, Yamana cerró un acuerdo con la empresa Monarch Gold Corp. por la cual ésta cedía los derechos relacionados con el citado proyecto, mientras que mantenía sus demás activos a través de un *spin-out* canalizado por la nueva empresa Monarch Mining Corp. En junio de ese mismo año, Yamana demostró su creciente interés en el proyecto al adquirir propiedades adyacentes a Wasamac, que pertenecían a Globex Mining Enterprises Inc. Así mejoraba las expectativas de recursos y vida de la mina. Tales acciones mantenían coherencia con la estrategia corporativa de expansión a largo plazo en la zona de Quebec, donde la empresa contaba con amplia capacidad y experiencia operativa y técnica.

Los primeros resultados exploratorios fueron alentadores; mejoraban los análisis propios del proceso de “debida diligencia” asociado a la transacción realizada con Monarch. Así, durante 2022 las previsiones financieras de Yamana consideraban que el valor presente neto (NPV) del proyecto podría duplicarse entre 10 a 15 años, previendo una cotización razonable del oro (entre US\$ 1.550 y US\$ 1.850 por onza) y sin contar eventuales mejoras en cuanto a los prospectos recursos (Yamana Gold Inc., 2023, exhibit 99.1, pp. 8 y 92).

A efectos de la adquisición de Yamana, la totalidad de los activos del proyecto fueron enajenados a favor de Agnico en marzo de 2023. Esta empresa informa que están en marcha nuevas evaluaciones técnicas. Como parte de su política de eficiencia operativa,

se analiza la viabilidad de procesar la producción mineral en la planta de Malartic (Agnico Eagle Mines Limited, 2024).

1.4 Principales activos

En este apartado se describen las características a partir de las cuales inferir el valor económico de las propiedades y derechos mineros que conforman el activo físico de la empresa (ver gráfico 1). La información, por su pertinencia técnica y cronológica proviene de los reportes N.I. 43-101 elaborados para cada mina, en los casos disponibles, y de Yamana Gold Inc. (2023), especialmente en el ítem 4 de su *Exhibit 99.1*.

**Gráfico 1 - Alcance geográfico del portafolio de activos mineros de Yamana Gold
– año 2023–**



Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con la clasificación que propone la propia empresa, pueden distinguirse los activos productivos de los estratégicos. Mientras que los primeros se encuentran en fase de explotación comercial, los otros constituyen proyectos mineros en diversas fases de desarrollo o prospección de recursos (Yamana Gold Inc., 2021-a).

Dado que Yamana controla estos activos de manera indirecta a través de diferentes instrumentos societarios, la lectura de este acápite debe considerarse conjunta con la correspondiente a la “Estructura corporativa”. Independientemente de su tamaño o importancia, los activos son presentados en la misma secuencia en que se detallaron sus respectivas sociedades controlantes.

Proyecto MARA

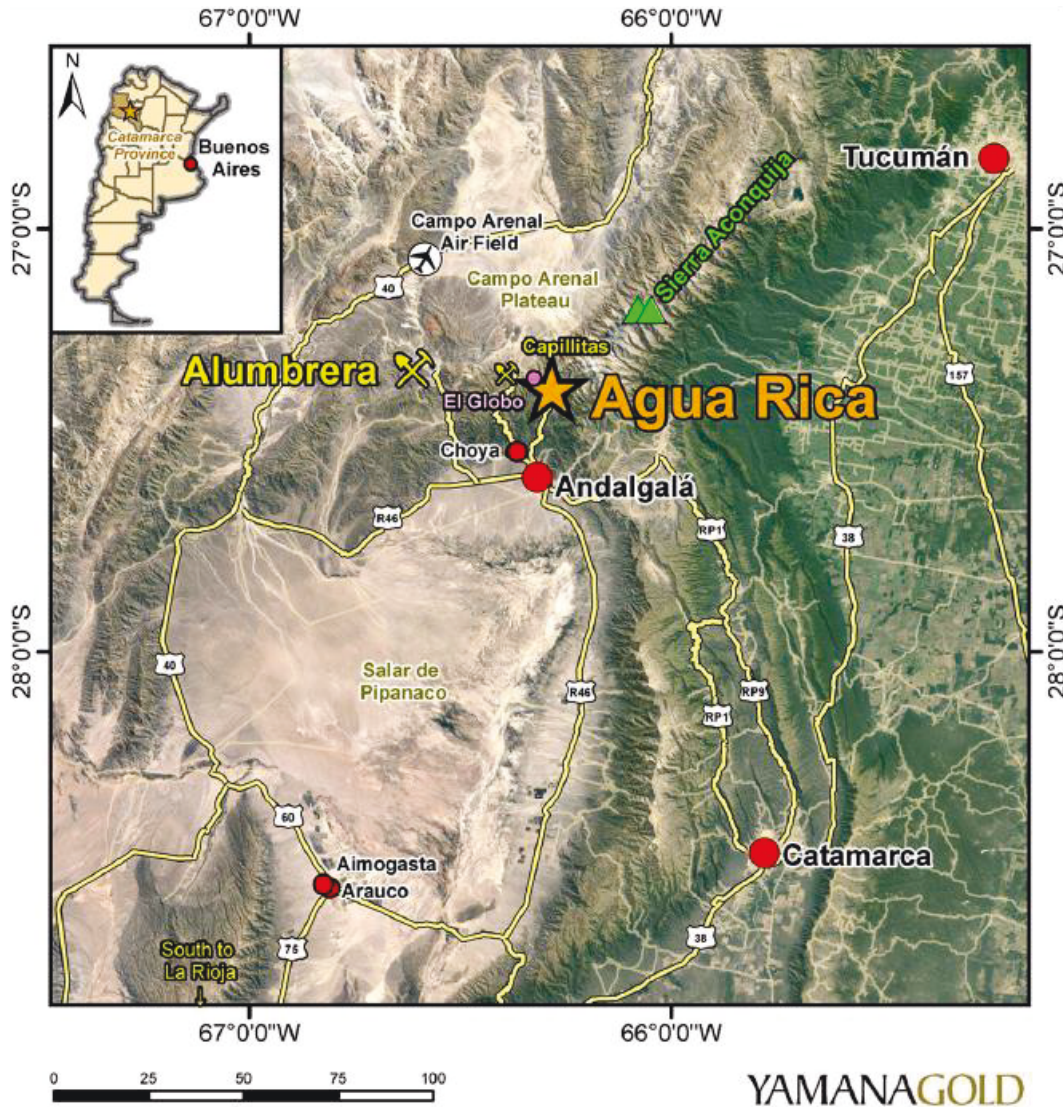
Yamana controlaba 56,25% del proyecto. Éste representa una consolidación estratégica del proyecto Agua Rica con la infraestructura de las operaciones de Minera Alumbra. Esta integración aprovecha la infraestructura existente para optimizar el desarrollo y la operación de depósitos viables multimetálicos, ubicados en la provincia argentina de Catamarca (ver ilustración 2).

La fusión de los recursos minerales del depósito Agua Rica con la sustancial infraestructura existente de la operación Minera Alumbra, supone sinergias significativas, eficiencias operativas y una huella ambiental reducida. La empresa busca capitalizar esta combinación de activos optimizar la intensidad de capital necesaria para la explotación.

Agua Rica alberga un depósito porfídico de gran escala, con mineralización significativa de cobre, oro, plata y molibdeno. La geología indica cuerpos de mineral extensos conducentes a la minería a cielo abierto, con potencial de extracción de largo plazo y bajo costo. Los esfuerzos de exploración han confirmado la dotación mineral mediante perforaciones sistemáticas. El proyecto ha avanzado las etapas de

prefactibilidad y pronostica el potencial económico de reservas y recursos minerales sustanciales.

Ilustración 2 – Localización del proyecto MARA



Fuente: Yamana Gold Inc. (2022c, p. 42).

Las reservas minerales probadas y probables representan 11,8 mil millones de libras de cobre y 7,4 millones de onzas de oro dentro de 1,1 mil millones de toneladas de mineral. Los recursos medidos e indicados adicionales contribuyen con más de 1,6 mil

millones de libras de cobre y 954 mil onzas de oro; los recursos inferidos ofrecen un potencial adicional para la mina.

El proyecto está diseñado para una operación convencional a cielo abierto, utilizando métodos de camión y excavación de alto tonelaje. La estrategia minera es respaldada por un plan comprensivo de procesamiento de mineral y de aprovechamiento de la infraestructura existente en la planta de Alumbreira con requisitos mínimos de adaptación. Tal infraestructura incluye instalaciones de procesamiento y de almacenamiento de relaves (TSF) con sus permisos aprobados, edificios logísticos y auxiliares.

El proyecto prevé una producción promedio anual de 556 millones de libras de equivalente de cobre en la primera década de producción, con una vida de mina que se extiende significativamente más allá. En cuanto a los costos, las estimaciones iniciales de capital para el proyecto se sitúan en \$2,78 mil millones. A las sinergias infraestructurales se agregan otras estrategias de eficiencia operativa, como la secuenciación para la compra de equipo. De este modo, el proyecto prevé costos totales de sostenimiento (AISC) competitivos.

Proyecto Suyai

El Proyecto Suyai abarca 36.702,30 hectáreas ubicadas en el Cordón de Esquel, provincia de Chubut, República Argentina. Los derechos se gestionan a través de una combinación de propiedad directa y de contratos de opción por Suyai del Sur SA o sus asociados.

Yamana diseñó el proyecto como una operación minera subterránea de alta ley. El método propuesto para el procesamiento de mineral implica la construcción de instalaciones para la producción de oro y plata a partir de concentrado de flotación de alta ley, que será transportado a fundiciones externas. Este enfoque elimina el uso in situ de cianuro y otros químicos controvertidos, alineándose con estándares ambientales y

de seguridad amigables para las comunidades locales y las autoridades competentes. La capacidad de producción de oro se proyecta en hasta 250 mil onzas anuales, durante un período inicial de ocho años.

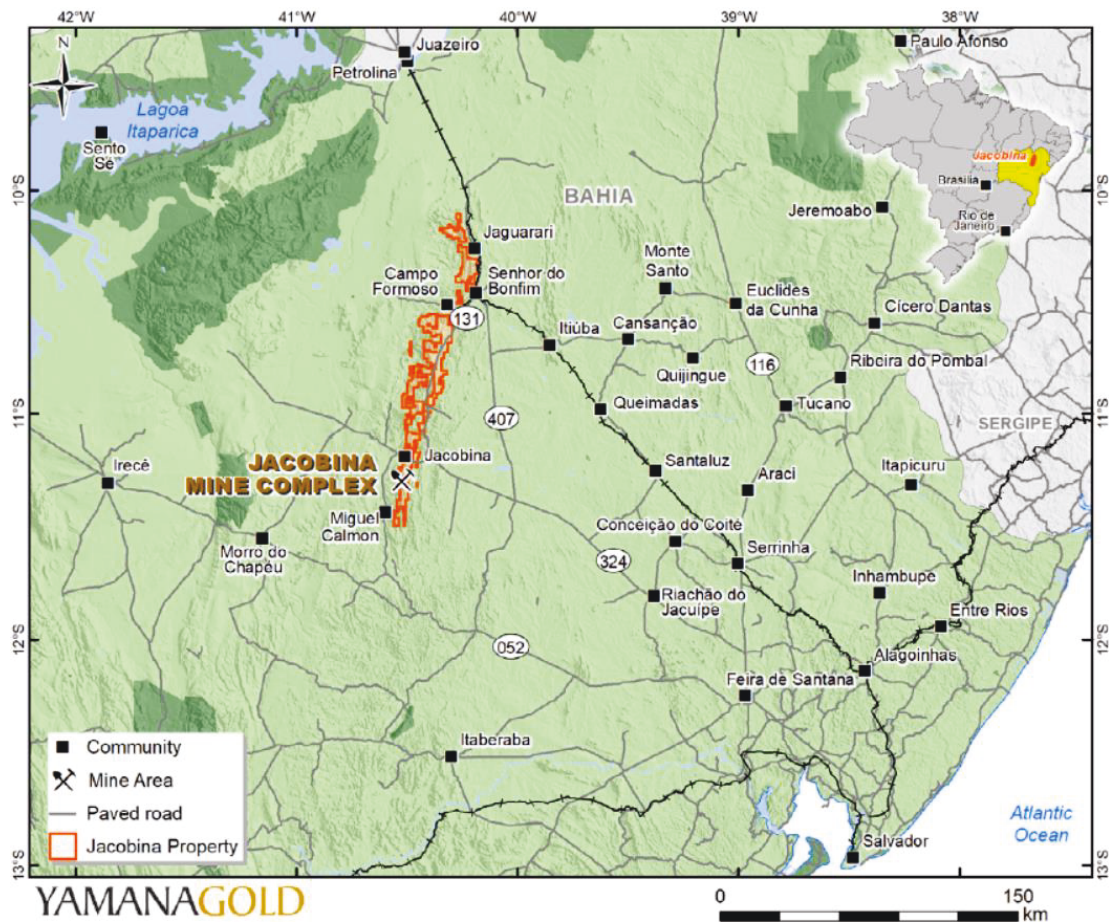
El proyecto se encuentra en etapa de factibilidad, pero con escasos avances concretos, en especial, por la oposición activa de las comunidades locales. En tal sentido, más allá del prospecto geológico positivo, el contexto de alta incertidumbre o riesgo específico de viabilidad operativa, desincentiva la inversión en un emprendimiento de neto perfil capital intensivo (en este caso se estiman costos de capital superiores a los US\$ 200 millones). Por lo tanto, su aporte al valor total de la empresa resulta marginal.

Complejo Minero Jacobina

El Complejo Minero Jacobina se encuentra al noreste del estado brasileiro de Bahía, a 10 km del pueblo de Jacobina, accesible a través de una carretera secundaria pavimentada desde Salvador, la capital estadual, ubicada a 340 km (ver ilustración 3). La propiedad tiene forma de rectángulo alargado, extendido por 155 km de norte a sur y de 5 a 25 km de este a oeste, sobre estratos geológicos propicios para la mineralización de oro. El complejo abarca aproximadamente 5.954 hectáreas de concesiones mineras, 71.045 hectáreas de permisos de exploración y una reclamación minera de 650 hectáreas, bajo la propiedad total de Yamana, a través de Jacobina Mineração e Comércio Ltda.

La minería de oro en las Montañas Serra de Jacobina data desde finales del siglo XVII, por minería artesanal que dejó una marca visible sobre las crestas serranas. En la zona, la minería moderna comenzó en los años 70 con la empresa Corporación Anglo Americana que operó una planta de procesamiento desde noviembre de 1982. Yamana ostentó la propiedad completa desde abril de 2006, su producción comercial se inició en julio de 2005.

Ilustración 3 - Localización del Complejo Minero Jacobina



Fuente: Yamana Gold Inc. (2020, p.17).

El distrito minero Jacobina presenta una franja de 40 kilómetros de largo que se extiende desde Campo Limpo hasta Santa Cruz do Coqueiro. Alberga mineralización de oro, principalmente dentro de conglomerados de guijarros de cuarzo de variado espesor, de la Formación Serra do Córrego. El distrito es geológicamente complejo y dificulta una nomenclatura unificada, pero representa un entorno geológico estable para las actividades mineras. La mineralización primraria del distrito, en forma de placeres alojados en conglomerados, es similar a los prolíficos depósitos de oro de Witwatersrand y Tarkwa en África del Sur y Occidental. Esta similitud remite a un vasto potencial de riqueza aurífera en los recursos minerales en Jacobina.

Desde 2006, las tareas de exploración permitieron identificar de conglomerados mineralizados adicionales y extensiones significativas a las zonas de mineralización conocidas. La estrategia de exploración incluye: recolección de muestras de virutas o grabados, mapeo estructural y programas de perforación enfocados en el descubrimiento de depósitos de alta calidad. Este enfoque proactivo ha contribuido a la expansión de los recursos y reservas minerales, lo cual sustenta la viabilidad del complejo a largo plazo. El proceso minero, por su parte, compromete procedimientos meticulosos de muestreo, análisis y verificación de datos acordes con los estándares de la industria, para garantizar la precisión de los resultados de procesamiento mineral y de las pruebas metalúrgicas.

Jacobina emplea el método de Sublevel Longhole Stopping (SLS). Éste se caracteriza por la perforación en abanico y ausencia de relleno, capaz de soportar una tasa de producción promedio de aproximadamente 8.500 toneladas por día. La decisión de prescindir del relleno y confiar en pilares para el soporte de los tajos, mientras se depositan los desechos en vacíos subterráneos, procura equilibrar la eficiencia operativa con la responsabilidad ambiental.

La infraestructura en Jacobina incluye un molino de flotación convencional con tanques de lixiviación y CIP, edificios de oficinas, talleres y equipo minero esencial. El manejo de relaves, ejemplificado por el Almacén de Relaves (TSF B2) completamente revestido, refleja el compromiso del complejo con la administración ambiental y el cumplimiento de las normas regulatorias. Las actividades de desarrollo, particularmente las expansiones de Fase 1 y Fase 2, han mejorado el perfil de producción sostenible, con expansiones futuras previstas para aumentar la capacidad de producción. El crecimiento continuo en reservas y recursos minerales, junto con la exploración sistemática, posiciona a Jacobina como emprendimiento creador de valor a largo plazo. Esta estrategia de expansión por fases tiene como objetivo reforzar la plataforma de producción hasta 350 mil onzas de oro por año.

Las reservas minerales crecieron un 57%, más de un millón de onzas en los últimos cinco años, alcanzando 2.97 millones de onzas. Los Recursos Minerales han aumentado en un 80% durante el mismo período. El año 2022 fue de exitosos resultados exploratorios, al incorporar más de 35 mil onzas de reservas minerales netas de agotamiento, con adiciones de 239 mil onzas de oro (117% del agotamiento). Los recursos minerales medidos e indicados de oro aumentaron en 328 mil onzas y en 30 mil onzas en recursos minerales inferidos en comparación con el año anterior. La calificación promedio de oro de las reservas minerales se mantuvo sin cambios con respecto al año anterior en 2.18 g/t, y la compañía continúa secuenciando los tajos de menor grado más adelante en la vida de la mina. Según lo indicado, la tasa de crecimiento en reservas y recursos supera la depleción anual, lo cual supone una extensión de la vida útil de la mina por varias décadas y facilita la futura expansión de la Fase 3 (aumento de la producción hasta el rango de 250 mil a 270 mil onzas anuales).

La estimación del costo de capital para la vida útil del proyecto (LOM) asciende a unos US\$ 512 millones. Esta estimación incluye los requisitos de capital de mantenimiento necesarios para la minería y el procesamiento de las Reservas Minerales a lo largo de la vida del proyecto de nueve años. Además, se asigna una pequeña parte para el desarrollo expansivo de la mina subterránea. Este es el desglose que Yamana declara sobre los respectivos costos de capital LOM:

Costos de Capital Total LOM: US\$ 512,2 millones

Costos de capital de sostenimiento:

Desarrollo de la Mina: US\$ 384,5 millones

Maquinaria y Equipo: US\$ 45,4 millones

Edificación e Infraestructura: US\$ 9,2 millones

Hardware y Software: US\$ 0,6 millones

Costos de Capital Expansivo: US\$ 72,6 millones

Se anticipa que el desarrollo capitalizado abarcará 127 mil metros, promediando 10,774 metros por año durante los primeros diez años, con una disminución esperada hacia el final de la vida útil de la mina. La tasa de ejecución prevista para el capital de sostenimiento, incluyendo infraestructura, equipo y desarrollo de la mina, promedia US\$ 37 millones anualmente, para los próximos cinco años, disminuyendo en el último año de vida de la mina. Entre los costos de capital no se incluyen financiamiento de proyectos, cargos por intereses, capital de trabajo ni costos hundidos.

Asimismo, los costos operativos comprenden los gastos operativos directos, incluidos los de minería, procesamiento y costos generales y administrativos. Los costos operativos de minería pronosticados se estiman en US\$ 92,29 por tonelada minada o US\$ 84,01 por tonelada procesada durante la LOM. Los costos operativos totales se proyectan en un promedio de US\$ 131,74 por tonelada procesada a lo largo del período LOM. El detalle es el siguiente:

Minería: US\$ 84,01 por tonelada procesada

Procesamiento: US\$ 30,99 por tonelada procesada

Generales y Administrativos (G&A): US\$ 16,74 por tonelada procesada

Costos Operativos Totales: US\$ 131,74 por tonelada procesada

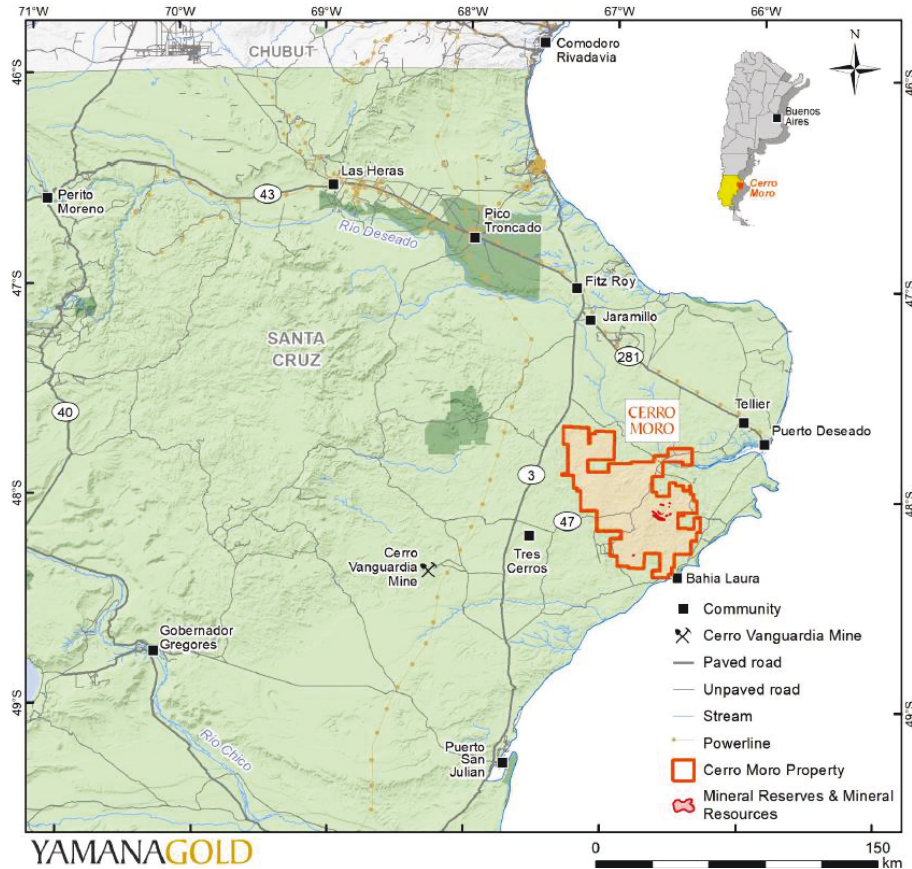
Mina Cerro Moro

Cerro Moro es una mina de oro y plata situada en la provincia argentina de Santa Cruz, conectada desde la ciudad de Puerto por 20 km de camino pavimentado desde Puerto Deseado y otros 70 km de grava apta para todo clima. El complejo comprende diez concesiones mineras agrupadas, sumando un total de 304.167 hectáreas (ver ilustración 4). La propiedad pertenece a Estelar Resources S.A., una subsidiaria indirecta de Yamana.

Los yacimientos fueron descubiertos en 1993 por Mincorp Explorations SA, con una exploración extensiva que llevó a la identificación de estructuras de vetas de cuarzo

mineralizadas. Yamana adquirió los derechos desde agosto de 2012, la construcción de la mina fue aprobada en 2015 y el procesamiento de mineral comenzó en abril de 2018.

Ilustración 4 – Localización de Mina Cerro Moro



Fuente: Yamana Gold Inc. (2022a, p. 18)

El marco geológico se asienta dentro del Macizo del Deseado, que alberga varias minas de oro y plata, caracterizadas por sedimentos marinos terciarios, gravas cuaternarias y rocas volcánicas jurásicas. Estas condiciones se asocian con vetas epitermales, que muestran múltiples episodios de venación con orientaciones y controles estructurales distintos.

Desde 2017, las actividades de exploración se ampliaron significativamente, empleando diversas técnicas para delinear nuevas áreas mineralizadas. Se han utilizado tanto la perforación diamantina como la de circulación inversa (RC) para exploración, relleno y control de grado subterráneo, de acuerdo con el estado del arte de la industria para el registro de núcleos.

Los permisos requeridos por las agencias gubernamentales han sido obtenidos, en especial la Declaración de Impacto Ambiental, que se actualiza cada dos años. Su tercera actualización estaba en proceso de evaluación por parte de la autoridad minera argentina al momento de generado el informe Yamana Gold Inc. (2023).

La vida útil de la mina (LOM) consiste en una operación integrada de minas a cielo abierto y subterráneas que alimentan una única planta de procesamiento. La producción de las minas cercanas al área de *Run of Mine* (ROM) se transporta directamente desde la mina. Para minas más lejanas, el mineral se transporta a un punto de acopio intermedio y luego se lleva al área de ROM en campañas de transporte.

Las operaciones a cielo abierto se subcontratan. La secuencia de minería a cielo abierto incluye precorte inicial a ambos lados de la veta, con perforaciones espaciadas a intervalos de un metro. Luego, desde una rampa de acceso, se extraen los polígonos de desecho para crear una cara libre para la veta. Una vez que la veta está expuesta, se realiza una voladura y se mina por separado para minimizar la dilución. Una vez extraída completamente la veta, se extraen los polígonos de desecho restantes en el lado del pie de veta.

La minería subterránea en Cerro Moro se realiza mediante métodos de tajeo largo longitudinal, por voladura. Se emplean dos variaciones de tajeo: banco y relleno; retiro hacia arriba. Después de la voladura, el mineral roto se extrae del nivel inferior usando equipos de carga, transporte y descarga convencionales y operados a distancia.

La infraestructura en Cerro Moro se integra con los siguientes componentes clave:

- Planta de procesamiento: diseñada para un rendimiento de 1.000 tpd (365 mil toneladas por año -tpy-) con una disponibilidad operativa del 92%. Las recuperaciones de metal diseñadas son del 95% para el oro y del 93% para la plata. Las principales etapas de procesamiento incluyen trituración, molienda, flotación flash, flotación convencional, lixiviación por agitación, sistema de decantación en contracorriente para lavar la pulpa (CCD), precipitación con zinc metálico (proceso Merrill-Crowe), detoxificación de la pulpa para destrucción del cianuro, refinación y disposición de relaves. El lodo detoxificado se envía a un TSF convencional; la solución del estanque de relaves se recicla para su reutilización en el proceso. La presa de relaves proyecta una capacidad final de 2,2 millones m³ de relaves, suficiente para el almacenamiento de las Reservas Minerales actuales de Cerro Moro. Existen estudios para aumentar esta capacidad, de acuerdo con los proyectos de expansión de la mina.
- Instalaciones para el personal (obrador): campamentos para los trabajadores, con facilidades de alojamiento, servicios de alimentación, áreas de recreación y servicios.
- Caminos de acceso e internos, mejorados y mantenidos regularmente.
- Tratamiento de aguas: sistemas de gestión de aguas superficiales y subterráneas, con estaciones de bombeo, tanques de almacenamiento y plantas de tratamiento para el suministro de las operaciones mineras en cumplimiento de los estándares ambientales.
- Instalaciones de almacenamiento: almacenes para materiales, equipos y productos químicos; patios de inventario.
- Sistemas de energía: conexión a la red eléctrica nacional y seis generadores diesel propios en el sitio para la alimentación fiable y continua de las operaciones de la mina. La generación propia representa una capacidad instalada de 1.650 a 2.000 kW de electricidad. Dadas las condiciones geográficas propicias, Yamana evaluaba el recurso de la energía eólica para cubrir 25% de las necesidades. Con ello se pretendía una mejora de costos y la reducción de generación de gases de efecto invernadero, a tono con la política ambiental de la empresa.

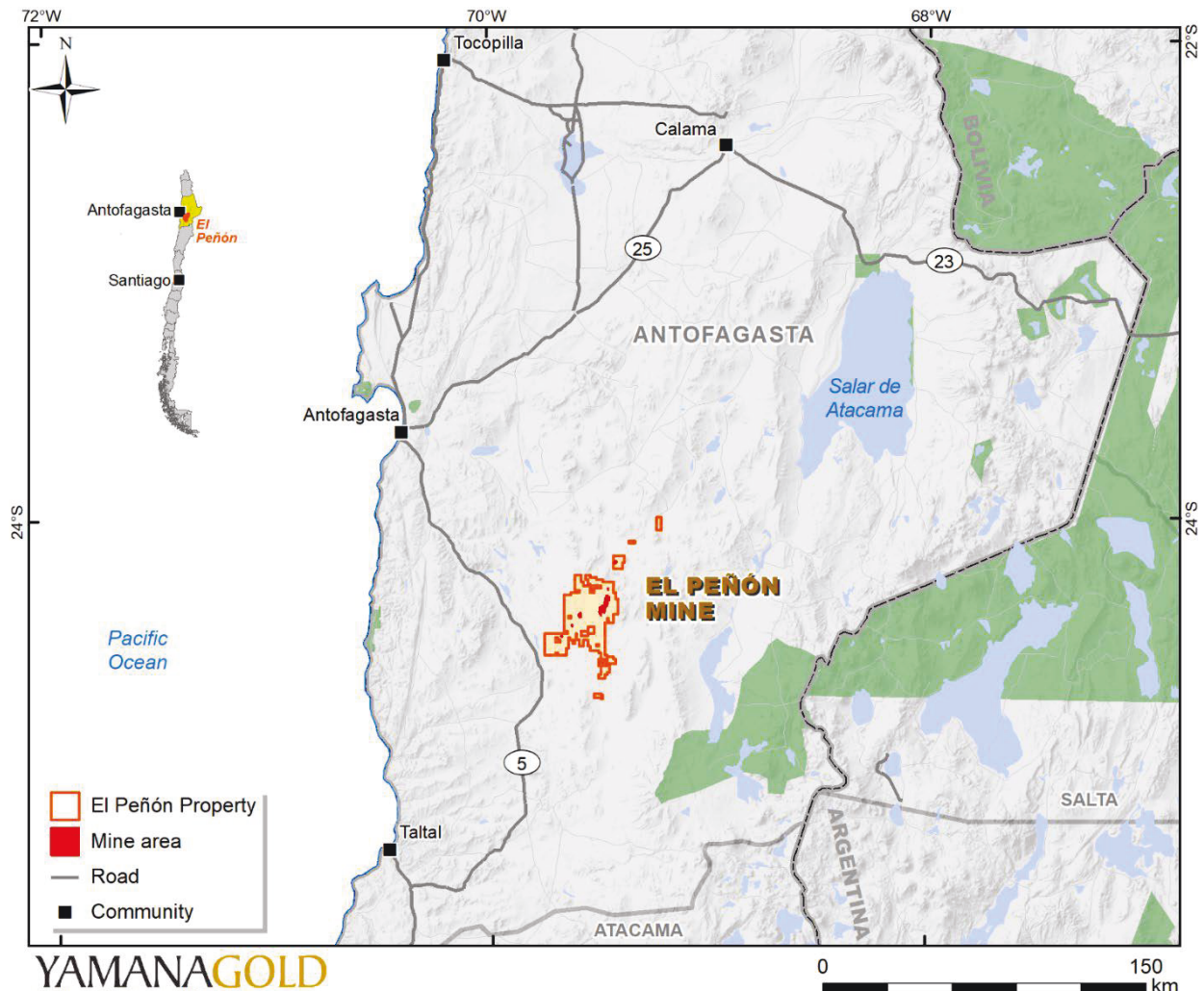
- Seguridad y Emergencia: estaciones de primeros auxilios, equipos de respuesta rápida y sistemas de comunicación.
- Gestión ambiental: instalaciones para el manejo de residuos, el tratamiento de emisiones y programas de rehabilitación y reforestación.

Además, la mina tiene un inventario significativo de vetas de menor grado que no se reflejan completamente en las actuales declaraciones de reservas y recursos minerales; muchas de ellas son más anchas que las vetas que se están minando. Si bien Cerro Moro se desarrolló como una operación de alto grado y bajo tonelaje, Yamana consideró opciones de procesamiento alternativas para permitir la extracción económica de la mineralización de menor grado, incluyendo una planta escalable y lixiviación en pilas de material de menor grado. En cuanto a la planta de expansión, se proyectó tonelaje superior a 2.000 tpd, con requerimientos modestos de capital. Este enfoque es similar al desarrollado con éxito en Jacobina. Dados estos antecedentes, la empresa decidió priorizar el proyecto de expansión de la planta, en lugar de la lixiviación en pilas.

La compañía esperaba que la producción en Cerro Moro mantuviese un nivel sostenido de 160 mil GEO por diez años, desde 2017. Dependiendo del éxito de los proyectos de expansión de la planta y de lixiviación en pilas, podría ampliarse la producción a 200 mil GEO por año y generar una extensión de la LOM.

Mina El Peñón

La Mina El Peñón se encuentra a unos 165 kilómetros al sureste de Antofagasta, Chile, en la meseta del Desierto de Atacama. Propiedad de Yamana, a través de Minera Meridian Limitada, abarca 44.387 hectáreas. En el área central de la mina incluye las áreas denominadas Fortuna, Laguna, Pampa Augusta Victoria, así como tierras circundantes de exploración (ver ilustración 5).

Ilustración 5 – Localización de Mina El Peñón

Fuente: Yamana Gold Inc. (2021b, p. 14)

El descubrimiento del depósito de oro y plata de El Peñón se dio a principios de los años 90. La producción comenzó en septiembre de 1999, con la operación funcionando continuamente por debajo de la capacidad diseñada.

La mina está situada en una zona geológicamente rica, con rocas volcánicas que datan de las épocas Paleoceno a Eoceno. El depósito comprende numerosas zonas tabulares y de fuerte pendiente, con texturas de vena que muestran patrones crustiformes y bandeados de cuarzo-adularia. La mineralización consiste en electrum,

acantita, oro y plata nativos, y se clasifica como un depósito epitermal de oro-plata de sulfidación baja a intermedia.

Con más de tres millones de metros perforados hasta la fecha, la exploración ha expandido continuamente la huella de mineralización. Durante los últimos 20 años, El Peñón ha establecido una estrategia exploratoria para reemplazar continuamente la depleción de reservas y extender la vida de la mina. La estrategia implica un pipeline de recursos y exploración capaz de mantener la LOM por al menos diez años. En los últimos cinco años, los recursos y reservas minerales aumentaron sistemáticamente, con un crecimiento notable del 23%.

Todas las operaciones de minería subterránea son llevadas a cabo por Yamana, mientras que las operaciones de minería a cielo abierto son realizadas por un contratista. El mineral proveniente de las minas subterráneas fue - y continuará siendo- la principal fuente de alimentación para el molino de El Peñón. Las labores subterráneas de la mina principal se extienden aproximadamente diez kilómetros a lo largo del filón y abarcan una extensión vertical de aproximadamente 500 m, medida desde la elevación más alta del collar del portal hasta las labores mineras más profundas. Las rampas proporcionan flexibilidad para ajustes rápidos en cambios de dirección y elevación, permitiendo acceso a las vetas en elevaciones apropiadas.

El principal método de minería utilizado en El Peñón es el método de banco y relleno, que es un método de tajeo largo estrecho que usa una combinación de relleno de roca y relleno de roca cementada. El método involucra el desarrollo del mineral en intervalos regulares de nivel, que en El Peñón, generalmente varían entre 10 y 20 metros. Debido a los estrechos anchos de veta, se utiliza una técnica de "voladura dividida" en muchas áreas de la mina para reducir la dilución en el desarrollo secundario de zonas de mineral. Una vez que se ha extraído el mineral de la voladura dividida, el desecho restante se retira y se utiliza para fines de relleno de roca. La técnica de voladura dividida ha sido

refinada y mejorada en El Peñón desde 2016, reduciendo el ancho de minería del mineral alcanzable de 2.1 m a 1.1 m, minimizando la dilución y pérdida de mineral, y mejorando las productividades para tiempos de ciclo de frente más rápidos. El resultado es un aumento en las leyes de minería de oro y plata y de las reservas minerales.

Además de los pozos abiertos históricos y las operaciones de minería subterránea, el Peñón cuenta con una planta de procesamiento de minerales, en cuyas instalaciones se procesa el mineral en bruto y el acopiado. El proceso comprende una sola etapa de trituración, seguida por molienda húmeda en un molino semi-autógeno (“SAG”). La lixiviación comienza en el molino SAG, donde se añade cianuro de sodio como agente. La pulpa lixiviada es finalmente transportada por gravedad a un circuito espesador CCD para lavar la pulpa y recuperar la solución de oro y plata por precipitación de zinc y refinación a doré. La capacidad aprobada de producción es de 4.800 tpd, con una capacidad nominal de aproximadamente 1,533 Mtpa, o 4.200 tpd. La planta procesó en promedio 3.575 tpd durante 2021. Desde 2017, el rendimiento de la planta ha sido menor que el diseño, variando de 1 Mtpa a 1,3 Mtpa. No obstante, la capacidad ociosa, esto favoreció los tiempos de la lixiviación y resultó en un aumento marginal en la recuperación de oro y de plata.

Existe también infraestructura de apoyo, depósitos de desechos y una instalación de relaves filtrados con una capacidad total de almacenamiento de 49,8 Mt. Se incluyen edificios de oficinas, talleres y equipos. El Peñón está conectado a la Red Eléctrica Nacional a través de una línea de transmisión de 66 kV conectada a una subestación.

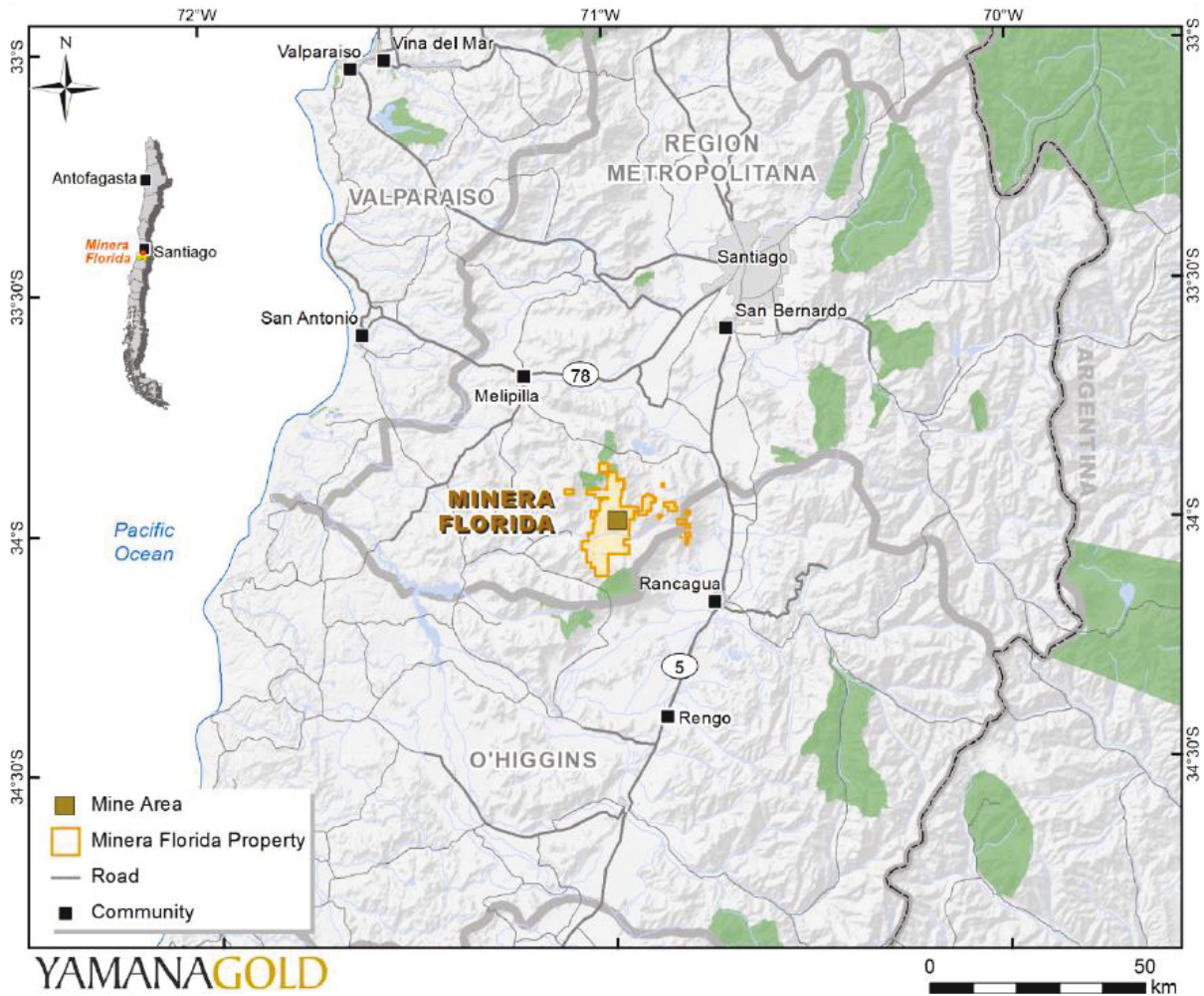
Minera Meridian tiene todos los permisos requeridos para continuar llevando a cabo operaciones. La primera Evaluación de Impacto Ambiental fue aprobada en 1998. Asimismo, El Peñón ha desarrollado un plan de cierre que cubre todas las instalaciones y responde a los requisitos legales aplicables. La operación no ha sido sujeta a sanciones por cumplimiento ambiental por ninguna de las agencias reguladoras.

La Compañía tiene confianza en que continuará reemplazando Reservas Minerales a través de nuevos descubrimientos y perforación de infill en varias vetas importantes, manteniendo así la visibilidad de la vida de la mina por al menos otros diez años. El plan LOM asume una tasa de procesamiento de 3.500 tpd a 3.700 tpd, con una producción anual de entre 220 mil GEO y 230 mil GEO. Ya que planta tiene una capacidad de procesamiento instalada de hasta 4.200 tpd, los incrementos productivos previstos no deberían generar gastos adicionales de capital, hasta niveles anuales de unos 270 mil GEO (fuera de las proyecciones de Yamana a diez años).

Minera Florida

Minera Florida opera una mina subterránea de oro, plata y zinc situada en la Región Metropolitana de Chile, en las montañas de la Cordillera de la Costa de Chile, cercana a las localidades de Alhué y El Asiento y a unos 75 km al suroeste de Santiago. La propiedad abarca 18.598 comprendidas en 200 concesiones mineras (ver ilustración 6). La mina es operativa desde 1986, y dispone de los derechos superficiales adecuados para actividades extractivas y de procesamiento. Dispone de infraestructura complementaria adecuada, entre la que se incluye la conexión por carretera pavimentada con Santiago.

La geología se presenta como un bloque limitado por fallas de la formación Las Chilcas, que consisten en rocas piroclásticas y volcánicas en contacto con intrusiones cretácicas. La mineralización está caracterizada por unidades piroclásticas rhyolíticas y granodioritas, entre otras. Los patrones de mineralización, aunque se ajustan a varios modelos de depósito, son únicos debido a su compleja configuración estructural. Exhibe características de brechas hidrotermales y vetillas, con minerales que incluyen piritita, esfalerita, galena y metales preciosos en formas nativas y de sulfosales.

Ilustración 6 – Localización de Minera Florida

Fuente: Yamana Gold Inc. (2022b, p. 15).

Las tareas de exploración son continuas desde 1986, empleando perforación con diamante y muestreo de canales subterráneos para la estimación de recursos y control de grado. Los protocolos de muestreo se adhieren a procedimientos operativos estándar. El laboratorio de la mina, certificado según las normas ISO/IEC 17025, procesa muestras de canales subterráneos; laboratorios externos analizan muestras de exploración y perforación de *infill*.

La minería se realiza a través de varias minas subterráneas accedidas por adits, con una tasa de aproximadamente 2450 tpd de procesamiento. Se emplean varios métodos de minería subterránea, incluyendo *sublevel stoping* (SLS) tradicional y de retiro longitudinal, según el espesor de la vena y demás condiciones geológicas.

La planta de procesamiento, con una capacidad nominal de 900 ktpa, utiliza dos circuitos principales para la extracción de metales preciosos: la planta de lixiviación de concentrados (PLC) y la planta de tratamiento de relaves (PTR).

Las instalaciones clave incluyen la planta de procesamiento, refinería e instalaciones de almacenamiento de relaves (TSF), con tres TSF ubicadas en el sitio. Los Sistemas de Gestión Ambiental de Minera Florida están certificados ISO 14001-2015, y la mina posee los correspondientes permisos de agencias gubernamentales.

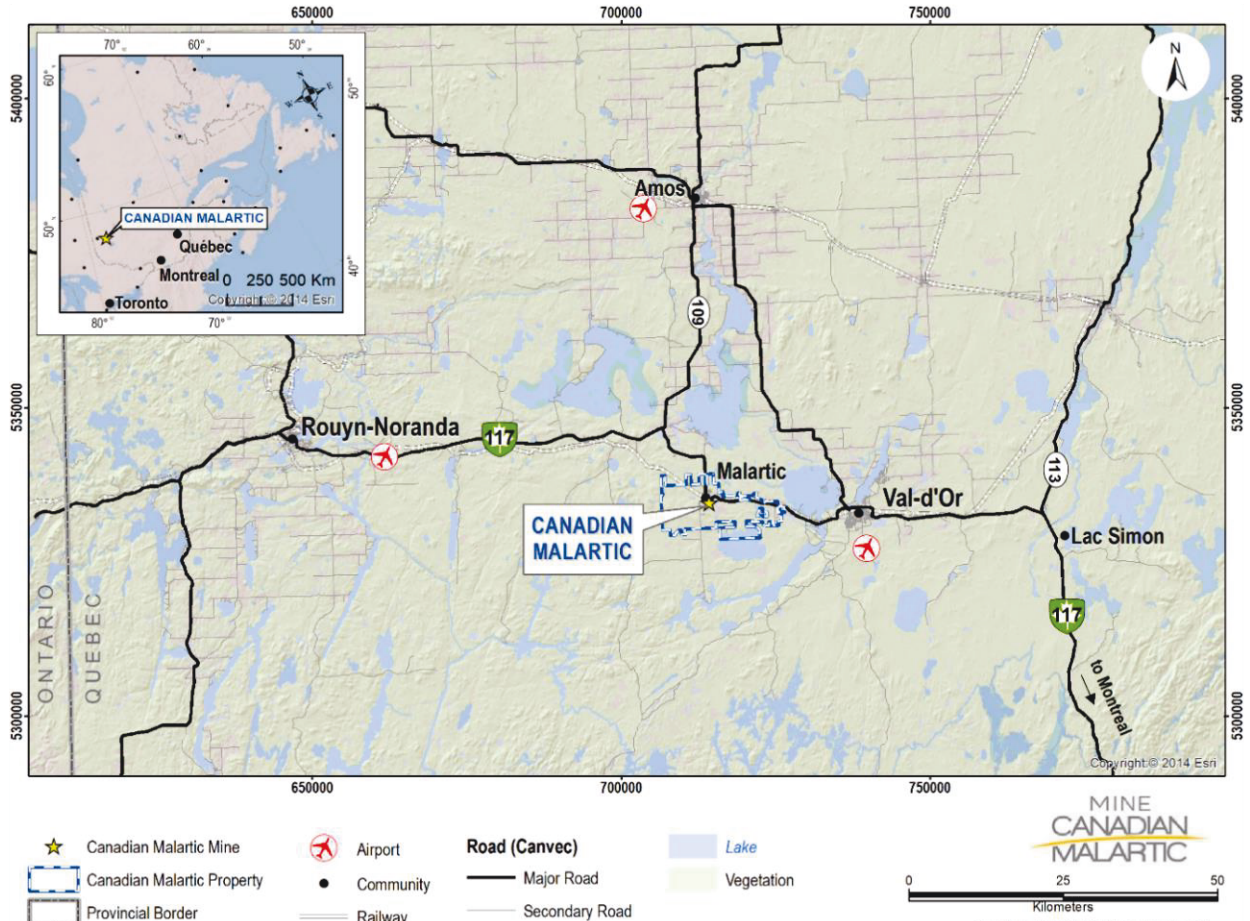
En 2022, la mina produjo 82.427 onzas de oro. Se han logrado eficiencias operativas y reducciones en las distancias de acarreo, y se identificaron oportunidades para aumentar la recuperación y el rendimiento, con planes de expansión de la capacidad de procesamiento aurífero.

Mina Canadian Malartic

Aunque Yamana controlaba 50% de este complejo minero, las presentes observaciones -salvo indicación contraria- remiten a la totalidad del emprendimiento. El mismo está ubicada dentro del municipio de Malartic, unos 25 km al oeste de Val-d'Or y 80 km al este de Rouyn-Noranda, provincia canadiense de Quebec. La propiedad abarca un bloque contiguo de 12.568,43 hectáreas, comprendiendo una concesión minera, cinco arrendamientos mineros y 293 reclamos. La mina está conectada a través de una carretera principal y de caminos secundarios, con acceso adicional por una serie de caminos de grava y senderos forestales (ver ilustración 7). Los títulos mineros de la propiedad fueron adquiridos principalmente por Osisko Mining Corporation entre 2004 y

2014; la mayoría de los títulos, sin gravámenes. La mina dispone de todos los permisos requeridos para las operaciones actuales.

Ilustración 7 – Localización de Mina Canadian Malartic



Fuente: Mine Canadian Malartic (2021, p. 44).

La propiedad de Canadian Malartic tiene aproximadamente un siglo de historia minera, con logros significativos en producción. Éstos totalizan unas 27,3 millones de toneladas a 1,64 g/t de oro, es decir más de 14 millones de onzas de oro.

Canadian Malartic se extiende sobre el margen sur de la porción oriental de la subprovincia de Abitibi. La mineralización en el depósito de la mina está asociada principalmente con una capa continua de pirita diseminada, oro nativo y cantidades

menores de calcopirita, esfalerita y telururos. El depósito es hospedado por rocas sedimentarias clásticas alteradas y una intrusión porfírica diorítica epizonal.

Los esfuerzos de exploración han sido extensos, con una actividad de perforación enfocada en definir y expandir la base de recursos minerales. También se recurre a la interpretación de muestreo magnético realizado por medios aeromóviles. Desde 2014, Canadian Malartic ha perforado unos 870 mil metros, con tasas de recuperación de núcleo superiores al 95%. En 2022, se perforaron 177.163 metros. Los resultados de exploración de las mineralizaciones existentes en las zonas denominadas East Gouldie y Titan, permiten un prospecto incremental sobre los cálculos de producción. Estos recursos adicionales surgirían de un mayor desarrollo de rampa y de la posibilidad de un segundo pozo en profundidad.

El método de minería es a cielo abierto, mediante el uso de camiones y palas convencionales; en algunas áreas se recurre a equipo controlado a distancia. Se prioriza el mineral de alta ley para procesamiento directo. Cuando la extracción supera la capacidad de molienda, el mineral excedente se acopia en almacenes dedicados según el grado de ley.

En 2022, la mina a cielo abierto experimentó una disminución aproximada de 263 mil onzas de oro en reservas probadas y probables, explicada principalmente por la depleción de 360 mil onzas de oro. Con el inicio de la producción de la mina subterránea Odyssey, prevista para marzo de 2023, unas 98 mil onzas de los recursos minerales indicados para este depósito fue convertida a reservas probables al 31 de diciembre de 2022. Se espera una adición de reservas minerales en el proyecto Odyssey al final del año 2023, dado el éxito continuo de la perforación en el depósito East Gouldie. Esto supuso una incorporación de 1,9 millones de onzas de oro en recursos minerales indicados a lo largo de 2022 (todas las cifras del párrafo reflejan la participación proporcional de Yamana en el emprendimiento).

Además, en febrero de 2021 se completó un estudio técnico para el proyecto subterráneo Odyssey. Sus resultados, no obstante, son de carácter preliminar ya que el significado especulativo de los recursos inferidos impide generar conclusiones económicas definitivas. En particular, el proyecto Odyssey implicaría requisitos de capital modestos, completamente asumibles con recursos de caja, sin necesidad de financiamiento externo. En el estudio técnico aludido, se estima que la producción de oro durante el período de construcción (hasta 2028) sea de 932 mil onzas; con los ingresos netos generados, se reducirían significativamente los requisitos de capital. Asimismo, se consideran sinergias operativas con el minado a cielo abierto. El respectivo certificado de autorización de producción minera fue aprobado en octubre de 2022 y el arrendamiento minero se otorgó al mes siguiente. Suponiendo sólo 7.3 millones de onzas (menos del 50% de los recursos minerales de Odyssey, según el estudio técnico) la LOM podría extenderse al menos hasta 2039.

La infraestructura principal de la Mina Canadian Malartic incluye el edificio de servicios múltiples (administración, almacén, oficina de mina, taller mecánico), la planta de proceso, la planta de trituración, puesto de vigilancia, varias estaciones de bombeo y la oficina de construcción, entre otros.

Se ha construido una planta de tratamiento de agua con una capacidad de 1.000 m³/hora. La planta de tratamiento de efluentes (ETP) se utiliza principalmente para la destrucción de cianuro, la eliminación de iones metálicos disueltos y sólidos suspendidos. Los efluentes se filtran por geotubos antes de la descarga final al medio ambiente; este proceso se concentra durante la primavera y verano, cuando el derretimiento del hielo eleva los niveles del estanque.

La energía eléctrica es suministrada por la subestación principal Hydro-Québec, conectada a la mina mediante una línea de transmisión eléctrica de 19 km de longitud y 120 kV. La demanda de energía para todo el proyecto es de unos 85 MW.

Desde su puesta en marcha en 2011, la mina completó distintas mejoras que incrementaron la eficiencia operativa. Se agregó una línea de trituración secundaria y una segunda trituradora de guijarros en circuito cerrado con el molino SAG, en 2012. En 2016 se realizaron modificaciones al espesador de relaves y se cambió el proceso de destrucción de cianuro. También se implementó una línea auxiliar de mejor rendimiento y hubo avances técnicos sobre el circuito de molienda, en 2018.

En cuanto a políticas ESG, desde 2014 se redujo significativamente el impacto ambiental de la mina. En tal sentido se prioriza la gestión de relaves, de acuerdo con las mejores prácticas internacionales. El plan de cierre actual de la mina fue aprobado por el Ministerio de Energía y Recursos Naturales de Québec en 2017. Aun registrándose una disminución considerable en el número de avisos de incumplimiento ambiental. En 2019, se recibieron dos notificaciones por sobre presión de aire y otras dos por emisiones de NOx. Los últimos avisos de incumplimiento referidos a calidad del aire y ruidos se remontan a eventos de mayo de 2015 y de octubre de 2016, respectivamente.

En agosto de 2016, Canadian Malartic GP fue objeto de una demanda colectiva y solicitud de medida cautelar, generadas por emisiones de polvo, ruidos, vibraciones y voladuras en la mina. En octubre de 2019 se alcanzó un acuerdo de partes, efectivo a enero de 2020, que suspende las consecuencias judiciales.

Canadian Malartic se compromete a contribuir social y económicamente con el desarrollo de las comunidades locales. En junio de 2020 se firmó un Acuerdo de Colaboración con cuatro comunidades aborígenes, que establece medidas para aumentar la participación comunitaria en acciones de capacitación, empleo y negocios y

protección ambiental, vigentes hasta 2027. Paralelamente se brindan contribuciones financieras anuales para promover el desarrollo de estas comunidades.

Proyecto Monument Bay

Este proyecto, adquirido por Yamana en junio de 2015, se ubica en Manitoba, a unos 570 km al noreste de Winnipeg. Esta localización ofrece ventajas logísticas para la exploración y operación minera. Los derechos comprenden 136 reclamos contiguos, por un total de 31.250 hectáreas. El área representa un significativo potencial para la mineralización aurífera, especialmente en dos zonas de cizalla: Twin Lakes y AZ, esta última menos explorada. Su geología corresponde al Cinturón de Rocas Verdes de Stull Lake, caracterizado por ensamblajes volcánico-sedimentarios.

Un acuerdo de exploración con la Primera Nación de Red Sucker Lake, firmado el 13 de septiembre de 2018, marcó un paso crucial hacia el avance del proyecto con la colaboración de la comunidad. La exploración se ha centrado en el recurso de Twin Lakes, con esfuerzos recientes dirigidos evaluar el potencial del proyecto como una mina subterránea. El programa de perforación de invierno de 2021 apuntó a zonas de alta ley a lo largo de una longitud de cuatro kilómetros, con resultados prometedores: 7,48 g/t de oro a 2,58 metros; 6,52 g/t de oro sobre 2,14 metros; 4,20 g/t de oro sobre 6,28 metros.

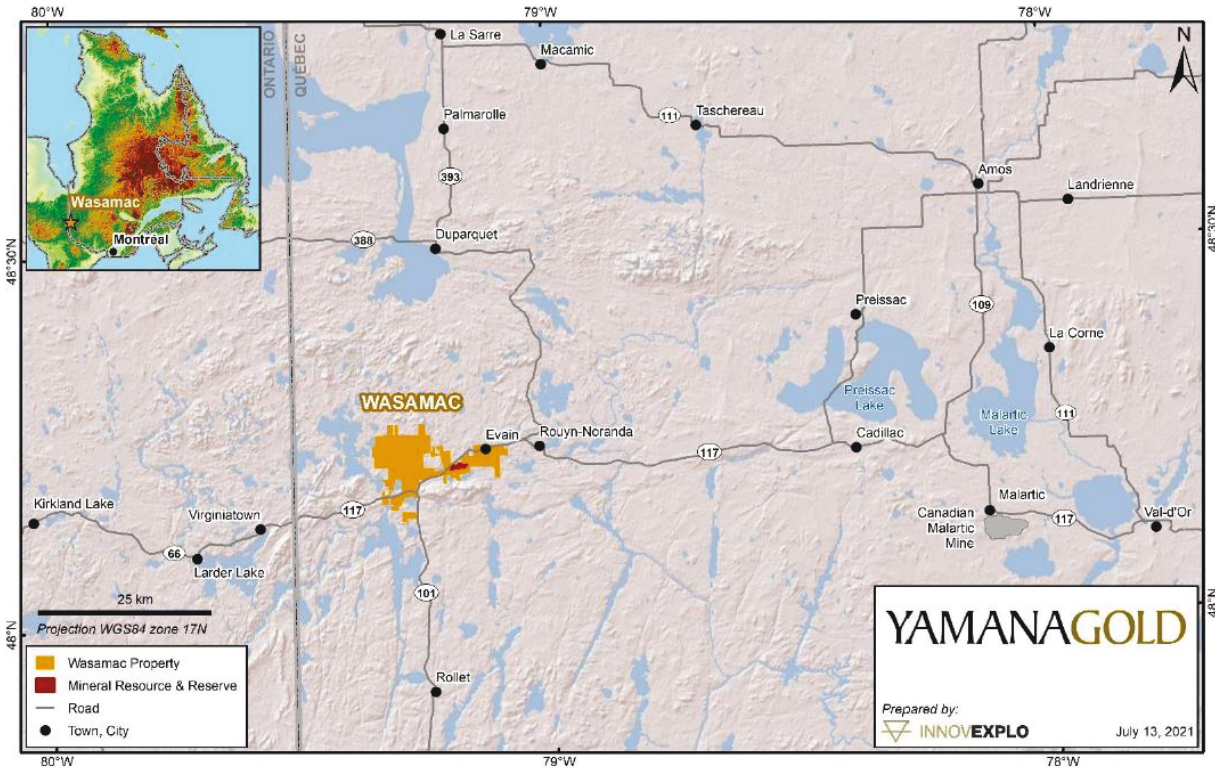
De acuerdo con las pruebas exploratorias, el enfoque de minería subterránea parece una alternativa económicamente viable y ambientalmente más amigable que la minería a cielo abierto. Además, involucraría una menor inversión de capital. Dado que el proyecto se encuentra en una fase exploratoria preliminar, su significado económico no es extrapolable, por no haber recursos confirmados.

Proyecto Wasamac

El Proyecto aurífero Wasamac, adquirido por Yamana en 2021, está ubicado a 15 kilómetros al oeste de Rouyn-Noranda en la región de Abitibi-Témiscamingue, dentro de

la provincia canadiense de Quebec. Su emplazamiento es estratégico por la disponibilidad próxima de infraestructuras complementaria, como la autopista Trans-Canadá y la línea ferroviaria de Ontario Northland (ver ilustración 8). Además, debe considerarse su cercanía a la mina Canadian Malartic, con las sinergias operativas que ello implica en cuanto a procesamiento mineral.

Ilustración 8 – Localización del proyecto Wasamac



Fuente: Yamana Gold Inc. (2021c, p. 39).

Durante 2022, los esfuerzos de exploración se centraron en 46 perforaciones principales que totalizaron 29.622 metros y 38 perforaciones complementarias, por 21.410 metros. Los resultados condujeron a un aumento en el cómputo de reservas y recursos minerales, en todas las categorías.

Wasamac está diseñado para la operación subterránea, con un mínimo impacto ambiental, alejado de las comunidades cercanas. El proyecto incluye el uso de cintas

transportadoras subterráneas, equipo de minería eléctrico y ventiladores de alta eficiencia para minimizar la demanda de energía y las emisiones de carbono. Se prevé que la planta de procesamiento maneje un promedio de 7.000 toneladas por día, con los residuos gestionados a través de relleno de pasta subterránea y una instalación de apilamiento en seco filtrado.

El costo de capital inicial del proyecto se estima en aproximadamente US\$ 416 millones, con un capital de sostenimiento total de vida útil (LOM) de US\$ 318 millones. Esta inversión cubre principalmente el desarrollo de la mina subterránea y el equipo móvil, apuntando a costos en efectivo de LOM y costos AISC de US\$ 640 y US\$ 828 por onza de oro, respectivamente. Yamana planificó el financiamiento total mediante desembolsos de efectivo que se liberarían a medida que los permisos requeridos fuesen aprobados.

Proyectos adicionales de exploración minera

Además de las actividades de exploratorias previamente reseñadas, Yamana desarrolló interés en diversos proyectos. Tras un retraso en la ejecución de sus planes a causa de las restricciones impuestas por el contexto de la pandemia de COVID-19, mantuvo avances con particular interés en los proyectos Jacobina Norte y Lavra Velha, ubicados en el estado de Bahía, Brasil.

Las zonas de concesión minera que se extienden más allá de la propia mina Jacobina, contienen (y traspasan) el proyecto Jacobina Norte. Éste, en su sección más meridional -objetivo Serra Branca-, se localiza a sólo nueve kilómetros al norte de la mina existente -zona de Canavieiras Norte- y constituía uno de los proyectos de exploración avanzada más prometedores de Yamana. Comprende 78.000 hectáreas, con más de 150 kilómetros de extensión sobre la huelga de Formación Serra do Corrego, que alberga mineralización de oro paleoplacer en la mina Jacobina. La exploración de superficie, el muestreo y la perforación histórica poco profunda de arrecifes mineralizados han definido

grados de oro significativos. Tres pozos de perforación exploratoria totalizaron 573 metros; tras 1.282 muestras y cincuenta y ocho días de mapeo geológico, se obtuvieron resultados de 32,59 g/t de oro. De acuerdo con los resultados se deberá evaluar si el área se desarrolla como mina independiente o como una fuente de alimentación adicional para la planta existente de Jacobina.

Lavra Velha es un proyecto de exploración avanzado de superficie, también ubicado en el estado brasileiro de Bahía. Sobre una propiedad de 68.500 hectáreas, los trabajos de superficie y la perforación detectaron una mineralización de oro significativa, basándose en el recurso mineral inferido de 2013 de 3,93 millones de toneladas a 4,29 g/t, para 543 mil onzas de oro. El depósito, de mineralización cercana a la superficie, puede ser susceptible de un emprendimiento de minería de tajo y lixiviación en pilas, con bajos requerimientos de intensidad de capital. Los análisis de las muestras de rocas arrojaron valores de más de 10 g/t de oro.

Borborema es otro de los proyectos exploratorios. Representa un conjunto de 25 mil hectáreas ubicadas en el distrito de Borborema, estado de Pernambuco, Brasil. Se asienta sobre un ambiente de arco magmático proterozoico similar al cinturón que alberga la mina Chapada, una gran mina de cobre-oro desarrollada por Yamana (puesta en producción en 2007 y desechada en 2019). Se identificaron fuertes anomalías de cobre-oro tanto en rocas como en suelos, referidas como la anomalía São Francisco. Desde la finalización de las campañas iniciales de perforación exploratoria, se completó un relevamiento geofísico aéreo a fines de 2021, sobre un área de 200 km². Los ensayos de muestras de virutas de roca varían hasta máximos de 38 g/t de oro. Yamana plateaba este proyecto como un depósito de cobre de alta ley, con mineralizaciones de oro y zinc.

Colíder es un proyecto en etapa inicial, ubicado en el estado brasileiro de Mato Grosso. Allí se exploran depósitos de cobre pórfido y oro pórfido por parte de empresas como Anglo American, Aura Minerals, Nexa Resources. Yamana realizó muestras varias

y una ronda inicial de perforación exploratoria en 2021, dentro de su propiedad de 19.700 hectáreas. Resultaron interceptos de oro y metales base (cobre, plomo y zinc) de baja ley; gran parte de la propiedad permanecía sin probar. Durante 2021, unos 10 km al sur del bloque de reclamos principal de Colíder, se identificó una anomalía de oro y plata de 1,4 km de longitud en suelos, donde los resultados históricos de muestras de roca de superficie alcanzan hasta 3.97 g/t de oro y 45.0 g/t de plata. Esto justificaría el seguimiento de las tareas. Entre 182 muestras de roca de superficie y 198 muestras de suelo y mapeo geológico, se obtuvieron resultados que alcanzaron 35.9 g/t de oro y más de 100 g/t de plata.

También en Brasil, otro proyecto en etapa inicial es el de Ivolândia. Consiste en un sistema aurífero orogénico, relativo a vetas de cuarzo alojadas en cizallas metamorizadas. Las perforaciones a mediados de 2022 totalizaron unos 1.658 metros, en nueve pozos. Existen zonas amplias de mineralización de oro de baja ley, susceptibles a métodos de minería a granel, y otras de mayor ley. La mineralización se ha encontrado en perforación a lo largo de una longitud de huelga aproximada de 1.000 metros, en profundidades de hasta 200. Las actividades a finales de 2022 incluyeron la finalización de seis pozos de perforación exploratoria, que totalizaron 764 metros en la propiedad Arenopolis, ubicada aproximadamente a 70 kilómetros al oeste de Ivolândia.

Yamana también era titular del proyecto Domain, una propiedad de 20.000 hectáreas cercanas al Lago Oxford, en el noreste de Manitoba, Canadá. Los estudios remiten a un ambiente de prospecto optimista para ocurrencias de oro alojadas en formaciones de hierro plegadas. Esta propiedad rodea tres reclamos (576 hectáreas) que están bajo un acuerdo de joint venture con Capella Minerals Ltd., que controla 29.6%. Yamana firmó un acuerdo de exploración con la Nación Cree de Bunibonibee (“BCN”), a cambio de oportunidades de empleo y negocios para la comunidad. Pendiente de la conclusión de la consulta comunitaria y la obtención de permisos, se anticipaba que el trabajo de exploración se completaría durante 2023.

Por su parte, en la Argentina, la exploración generativa mostró avances en los proyectos Las Flechas y Falcón, en las provincias de San Juan y Santa Cruz. En Las Flechas, se llevaron a cabo programas continuos de muestreo de roca y suelo de superficie, mapeo geológico, instalación del campamento y trabajo logístico asociado. Muestreos recientes de suelo y roca en Las Flechas han definido excelentes objetivos de perforación en Cerro Dante y en Silca Este, de descubrimiento reciente. En el proyecto Falcon, las tareas incluyeron la expansión de las muestras de suelo y roca de superficie.

CAPÍTULO 2 – MARCO TEÓRICO

Este capítulo comprende el desarrollo de conceptos descriptivos que permiten la comprensión del negocio *core* de la empresa y las alternativas metodológicas significativas para el proceso analítico de valuación.

2.1 Caracterización de la minería de metales preciosos

2.1.1 Desarrollo histórico de la minería

La transición de la minería metalífera, en especial de metales preciosos, de escala local y comunitaria a las características actuales trasciende el marco de la propia industria para generar efectos sobre el desarrollo económico mundial. La búsqueda de minerales valiosos no solo influyó en la economía de muchas naciones, también catalizó cambios tecnológicos, sociales y ambientales significativos. Esta evolución refleja el pasaje de la simple actividad extractiva hasta operaciones globales capaces de influir en la dinámica de los mercados.

De tal manera, este sector fue moldeado al ritmo de los avances tecnológicos y por la idiosincrasia y actitud de diversos actores interrelacionados. En las últimas décadas, estos cambios, además, estuvieron acompañados por la creciente demanda en equilibrar el negocio minero con la administración ecológica. Con mayor énfasis en su historia reciente, la minería enfrenta el desafío de integrar las ambiciones económicas con las prácticas sostenibles tanto en lo ambiental como en lo social.

En sus inicios, los esfuerzos mineros eran a pequeña escala y dirigidos por la comunidad, enfocándose en extraer recursos fácilmente accesibles. Esta minería primitiva evolucionó gradualmente, impulsadas por el descubrimiento de oro, plata y otros metales preciosos. La afluencia de mayores inversiones supuso el impulso de unidades económicas más estructuradas. Surgieron entonces numerosas compañías mineras, con una visión y objetivos más sistemáticos de explotación mineral.

Aun así, la evolución de la actividad no fue uniforme a nivel espacial. En Cornualles, por ejemplo, surgieron compañías mineras de estaño que, aprovechándose con puro sentido de utilidad, contribuyeron al desarrollo económico regional. Del mismo modo, el descubrimiento de diamantes y oro en Sudáfrica atrajo a quienes se convertirían en grandes jugadores de la industria, como De Beers. La “fiebre del oro” también se dio en Australia, Estados Unidos de América y Canadá, sentando las bases del alcance y diversificación global de la minería moderna. Estos desarrollos no estuvieron exentos, desde sus orígenes, de dilemas ambientales, laborales y de innovación tecnológica, con objeto de optimizar las técnicas y maximizar la disponibilidad de minerales menos accesibles.

El crecimiento de escala, hasta alcanzar el nivel de desarrollo de las corporaciones multinacionales refleja la creciente complejidad de la industria. Paradójicamente, la irrupción de estos grandes actores, muchos de ellos empresas de cotización pública, se vio acompañada mayor énfasis en la atención de cuestiones éticas, ambientales y de seguridad.

A tono con esta naturaleza dinámica, durante los últimos cincuenta años la industria minera registró profundas transformaciones. Éstas se caracterizan por cambios en cuanto a estrategias de inversión, esfuerzos de diversificación y adopción de nuevas tecnologías. Dentro de este período, las estructuras y enfoques de las compañías acompañaron las tendencias generales del mercado, alineadas con el peso creciente de la planificación estratégica a largo plazo, como medio orientado al objetivo económico de mayor rentabilidad. Parte de estas transformaciones estratégicas derivaron en políticas de capitalización accionaria y diversificación que, en algunos casos, alejaron a las empresas de su negocio núcleo original. La influencia del financiamiento y la participación de los bancos de inversión en la toma de decisiones corporativa no puede dejarse de lado en este proceso.

Los cambios regulatorios y la evolución de los accionistas, desde una actitud generalista a la de inversor especializado, influye en la constante y creciente demanda de información y en el posicionamiento de los actores de la industria dentro del propio mercado y en cuanto activos atractivos en el contexto de la gestión de carteras. Las economías de alcance y el patrón geográfico de los recursos mineros disponibles, hace de los factores de riesgo político-social-económico, con frecuencia simplificados bajo la categoría de “riesgo país”, un asunto importante para la gestión corporativa y la valuación de empresas del sector. Cuestiones de eficiencia, que van más allá de las ecuaciones de costos, las peculiaridades del comportamiento de precios de los commodities mineros y su relación con los mercados de otros activos, tampoco pueden soslayarse. Asimismo, las condiciones diferenciales entre la actividad productiva y de exploración abre la arena a participantes con distintos perfiles operacionales y financieros.

En términos de distribución geográfica, la minería de metales preciosos presenta sus principales focos en Australia, Canadá y Sudáfrica. Gran Bretaña, en gran parte por su estrecha relación histórica y cultural con estos países, aunque también Francia y Alemania, son actores significativos en cuanto a financiamiento y capitalización del sector. La creciente presión ambientalista en Europa Occidental, catalizó la difusión centrífuga de intereses mineros hacia escenarios más amigables. Así, la competitividad de las empresas europeas se ve mermada, más aún a medida que actividades como el refinado y la fundición se dispersan a nivel global.

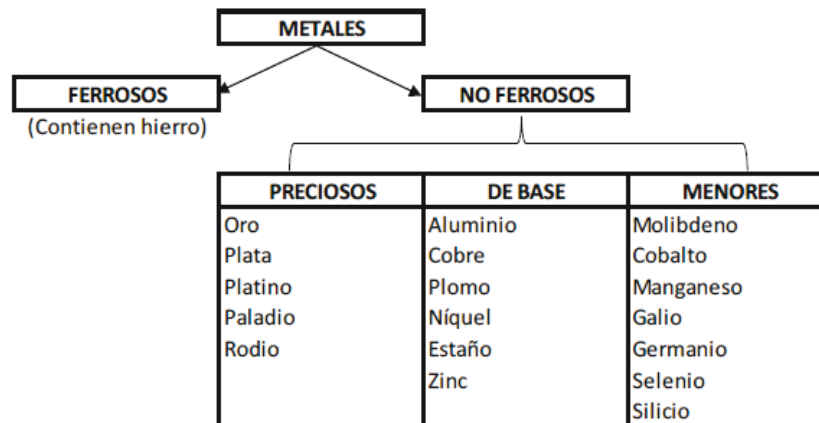
Los países en desarrollo están motivados por fines de rentabilidad en el agregado de valor a la actividad extractivista. Así, existen claros incentivos a la creación de refinерías en próximas al punto de origen de los minerales. Sin embargo, el carácter capital intensivo de la infraestructura de refinado y fundición, junto con la inestabilidad política y jurídica, implican barreras significativas (Kernot, 2006, pp. 6-42).

2.1.2 Caracterización de la minería metalífera

A modo de introducción acerca del objeto y clasificación de la minería metalífera, Baurens (2010, pp. 10-11) desarrolla una descripción básica que resulta de interés para comprender el negocio de Yamana. Puede afirmarse que toda actividad minera se realiza a nivel de la corteza terrestre, dentro de los siete kilómetros superficiales de la superficie sólida del planeta (que tiene una profundidad aproximada de treinta y cinco kilómetros). Dentro de esta capa, existe variedad de rocas presentes -caliza, granito, arenisca o basalto, entre otras-, con distinta distribución. Estas rocas suelen tener una composición bastante uniforme y necesitan concentraciones adicionales de materiales metálicos para que su explotación resulte de interés económico, a través de la minería. Por ello, la importancia del factor de concentración mineral para determinar el valor de un yacimiento. Tal aspecto se conoce como grado de mineral y es presentado con mayor detalle en el siguiente acápite.

A su vez, la composición de los depósitos de la minería metalífera admite una clasificación de uso habitual (ver gráfico 2), que distingue entre: ferrosos, es decir con contenido de hierro; no ferrosos. Estos últimos suelen subclasificarse en metales preciosos (principalmente oro, plata y platino); metales base o industriales (como aluminio, cobre, plomo, entre otros); metales menores (molibdeno, cobalto, selenio, por ejemplo). A los fines de este trabajo, dada la actividad de los actores bajo estudio, es de interés la minería de metales preciosos y de metales industriales -entre ellos, fundamentalmente el cobre-. Las condiciones operativas y las particularidades de los mercados hacen que ambas clases merezcan ciertas precisiones analíticas específicas (Baurens, 2010, p.11).

Gráfico 2 – Clasificación de los metales



Fuente: elaboración propia y Baurens (2010, p.11)

La minería y el procesamiento de metales acompaña el desarrollo de las civilizaciones modernas. No obstante, desde finales del siglo pasado los cambios en el negocio minero fueron radicales y estuvieron signados por el auge de grandes compañías mineras multinacionales diversificadas que tendieron a concentrarse en las etapas de explotación y producción, dejando las tareas exploratorias a manos de empresas más pequeñas y especializadas. En los últimos treinta años, el crecimiento acelerado de economías en desarrollo, especialmente China e India, modificó el mercado de materias primas por la incorporación de millones de nuevos consumidores que catalizaron la demanda de productos y servicios y, con ello, las necesidades de minerales industriales y energía (Rudenno, 2012, pp. 1-2). Este fenómeno se ilustra con el *rally* de precios o “súper ciclo” de metales base, registrado entre 2004 y 2007. Estos movimientos, están intrínsecamente ligados al crecimiento económico mundial, también introdujeron una fuerte volatilidad en el precio de los *commodities*.

Al respecto, existen diferencias significativas entre la previsión de precios de los metales industriales y de los preciosos. Mientras que los metales industriales tienden a estar fuertemente influenciados por factores de oferta y demanda a largo plazo, los metales preciosos se comportan con mayor independencia frente a estos factores.

2.1.3 Particularidades de la operatoria minera

En cuanto a la propia operación minera, la actividad de exploración representa un primer paso crítico, que involucra distintas variables, disciplinas profesionales y fases cronológicas (ver gráfico 3). Dada la importancia de la identificación y evaluación de depósitos minerales como activos de una empresa minera y para sus proyecciones de producción, es un aspecto fundamental en las estimaciones de valuación (Day, 2010, p. 158).

Gráfico 3 – Fases e insumos de la exploración minera



Fuente: elaboración propia y Rudenno (2012, p. 69).

La exploración puede describirse como un esfuerzo sistemático, basado en estudios geológicos preliminares que permiten reconocer áreas “anómalas”, es decir con potencial de mineralización. En esta etapa se recurre a métodos geoestadísticos como el kriging o *kriging*, relevamientos superficiales -por sondeo geoquímico, de sismicidad o magnetismo, entre otros- y aéreos -por estudios de gravimetría, magnetismo o radiactividad-. Estos pasos resultan clave, ya que direccionan los posteriores análisis geológicos, geoquímicos y geofísicos que determinan el potencial de los recursos económicamente viables.

Al respecto, cabe referirse a la “teoría del grado de corte” en la evaluación y gestión de proyectos mineros (Rudenno, 2012, pp. 329-335). Este teoría consiste en definir el límite mínimo de contenido mineral que debería encontrarse en el material extraído para que su procesamiento sea económicamente viable. El grado de corte influye directamente en el valor fundamental de un proyecto minero e impacta sobre la estimación de la LOM. Su nivel óptimo se calcula gracias a modelos matemáticos y

financieros, que toman en cuenta los precios de los metales, los costos de extracción y procesamiento, y la tasa de descuento de los proyectos.

Así se establece el escenario base para las subsiguientes fases de desarrollo, producción y cierre. Por lo tanto, resulta vital para la toma de decisiones estratégicas relativas a esta industria (Kernot, 2006, pp. 55-68). Con frecuencia, el descubrimiento de nuevos depósitos es resultado de la actividad de firmas pequeñas de exploración. Dadas sus condiciones de escala, la vulnerabilidad a los riesgos propios de la industria -y de la exploración, especialmente- puede verse magnificada y las convierte en objetivos para operaciones de F&A para otros jugadores de mayor envergadura (Day, 2010, pp. 158-159). El sector minero muestra una gran dinámica en este sentido; las adquisiciones se consolidan como una estrategia de crecimiento más rentable que la exploración de nuevos campos. Sin embargo, se trata de decisiones complejas. Errores de valuación pueden erosionar el valor del negocio, sea por el pago de primas excesivas, la sobreestimación de activos o la subestimación de debilidades defectos organizativos o financieros, dificultades de integración o conflictos de cultura empresarial.

Más allá de la visión corporativa, a nivel de potencial geológico minero, entre los ejemplos pertinentes a los fines de este trabajo se destacan (Kernot, 2006, pp. 61-64):

- Depósitos estratoligados o estratiformes. Se caracterizan por una relación estrecha con tipos específicos de rocas o estratos, porque la deposición de minerales ocurrió poco después o incluso durante la deposición de las rocas mismas. Algunos tipos específicos de rocas pueden reaccionar con soluciones mineralizantes y dar lugar a la formación de depósitos de interés económico.
- Pórfidos. Estos depósitos se encuentran, generalmente, dentro de un tipo específico de roca, a menudo de origen ígneo, relacionado con intrusiones graníticas. Como característica, suelen presentar la diseminación generalizada de minerales a través de un gran cuerpo rocoso. Este fenómeno se atribuye a la fractura del huésped granítico y el posterior permeado por fluidos mineralizantes. Los pórfidos, que a menudo contienen cobre y oro, cubren grandes áreas y están relacionados con actividad vulcanológica y tectónica de placas. Los depósitos de cobre sudamericanos, particularmente en Chile, responden a estas características.

- Vetas y depósitos magmáticos. Las vetas se forman por efecto de variaciones de temperatura y presión que llevan a la deposición de minerales a lo largo de fallas o fracturas. Los depósitos magmáticos, en cambio, se generan por el enfriamiento de un magma.

Las tareas técnicas posteriores a la exploración se enfocan en la perforación y muestreo, cálculo de reservas y estudios de factibilidad. Las dos primeras permiten precisar la presencia y extensión de la mineralización. En esta etapa crítica se analizan muestras de los depósitos y se busca establecer el grado del mineral y las características relevantes del sitio mediante técnicas geoestadísticas. Las alternativas metodológicas incidirán en la confiabilidad de los datos recogidos y en los riesgos operativos implícitos. El factor regulatorio y la tramitación de los permisos implica una cuestión de interés, ya que plantea barreras o incentivos a la actividad, según el emplazamiento y las distintivas características jurisdiccionales (Day, 2020, pp. 181-183).

A partir de los datos anteriores, sigue el cálculo de reservas. Éstas se evalúan en términos de cantidad (volumen o masa) y calidad (grado y continuidad u homogeneidad), para determinar la factibilidad económica de los proyectos mineros y otorgar fundamento a los compromisos de inversiones y desarrollo adicionales (Rudenno, 2012, p. 82). Intervienen métodos de cálculo y estadística, que van ganando precisión a medida que los avances tecnológicos perfeccionan la fiabilidad y potencia del procesamiento de datos. Con estos análisis se sustentan los estudios de factibilidad, cuya naturaleza multidisciplinaria permite agregar a los resultados previos un conjunto interrelacionado de consideraciones técnicas, económicas, legales y ambientales. Existen diversos estándares internacionales que rigen la clasificación y el reporte de estos volúmenes minerales y garantizan la transparencia, la consistencia y la confiabilidad en la información presentada a inversores y otros actores relevantes. Entre tales estándares pueden mencionarse los códigos JORC (australiano) y NI 43-101 (canadiense) (Rudenno, 2012, p.97). Este último es el utilizado por Yamana en sus distintos proyectos.

De tales análisis surge el diseño del proyecto, con sus costos operativos, análisis de mercado y modelado financiero. En definitiva, la mayor información disminuye el riesgo total del proyecto y supone, por lo tanto, una optimización de las fases exploratoria y productiva. Cabe destacar que no siempre existe una relación lineal entre la cantidad de reservas y la decisión de explotar un depósito. En ocasiones se desarrollan proyectos sobre la base de escasas reservas con razonables expectativas de expansión a medida que el progreso de la mina descubre disponibilidades adicionales. Contrariamente, reservas abundantes pueden dar lugar a proyectos antieconómicos por las dificultades o riesgos que implican los métodos de extracción (Kernot, 2006, pp. 69-81). Los aspectos operativos de la administración de mina, suponen definir qué técnicas de extracción resultan óptimas, pero además requiere analizar el contexto de las relaciones laborales, el precio y las proyecciones relativas a los *commodities*.

En cuanto a las técnicas de explotación, existe una incidencia directa sobre la rentabilidad de los proyectos mineros; es decir que condicionan la valuación de las empresas del sector. A cada configuración geológica le corresponde una técnica minera más eficiente y económica. Los métodos genéricos son (Kernot, 2006, pp. 83-91):

- Dragado. Suele emplearse en cuerpos de agua poco profundos con sedimentos ricos en minerales; así, por ejemplo, se extrae el oro de los depósitos aluviales.
- Minería a cielo abierto. Consiste en la excavación de fosas para acceder a los minerales más superficiales. Se destaca en la minería de depósitos de metales de baja ley y diseminados, frecuentes en las minas de cobre. En general implica la remoción de una gran cantidad de sobrecarga para acceder al mineral, que luego se transporta a la planta de tratamiento o al depósito de desechos. Estos procesos son intensivos en uso de maquinaria pesada, como palas hidráulicas y camiones. Innovaciones en los sistemas de trituración y de transporte dentro de la mina mejoran la eficiencia por la disminución de requerimientos logísticos y, por lo tanto, menor demanda de combustible y reducción de los costos operativos. Diversos desafíos, fundamentalmente relativos al manejo de la remoción de minerales, conciernen a este método. Un problema significativo es la "relación de desmonte" (*stripping ratio*); es decir la proporción de sobrecarga (roca estéril) que es necesario remover para producir determinado volumen de mineral. Esta relación es directamente proporcional a los costos de minería. El almacenamiento de la sobrecarga también constituye una preocupación de proceso y ambiental; el eventual vertido de roca estéril sobre nuevos depósitos descubiertos requiere una planificación adecuada. En otro sentido, la profundidad y las pendientes de los pozos requieren de un

riguroso estudio geotécnico, para evitar deslizamientos o colapsos que pueden resultar en graves consecuencias sobre la seguridad y operación de la mina.

- Minería subterránea. Se corresponde con el uso de técnicas extractivas desde las profundidades. Debido a su complejidad, costos y cuestiones de seguridad, se implementa donde los métodos a cielo abierto no son viables o eficientes. Suele asociarse a depósitos de alta ley y tipo vena, comunes en la minería de oro y plata. El estilo y forma del depósito son factores determinantes. Las vetas se consideran simples de minar, siempre que se entienda la estructura geológica, para evitar errores costosos. El enfoque varía de acuerdo con el ancho de la veta y la competencia de la roca circundante. La denominada “minería con relleno” es la técnica aplicable para depósitos más anchos; las áreas minadas se rellenan con relaves o material de desecho, que proporcionan soporte estructural y permiten la extracción de cuerpos de mineral adyacentes. Por tratarse de un método más costoso, sólo está indicado en casos donde el ancho del depósito permite tasas de recuperación eficientes. En cambio, el “retiro de cráteres verticales” no requiere relleno; se trata de la extracción del mineral mediante voladura controlada. La roca sobreyacente colapsa en el vacío creado y así lo rellena; esto exige un control de calidad cuidadoso. Es una opción adecuada para depósitos con roca circundante competente para minimizar la dilución del mineral (Rudenno, 2012, pp. 121-122).

También debe prestarse atención al emplazamiento de una mina; especialmente, en cuanto a su proximidad a centros poblados. Esto afecta significativamente las consideraciones involucradas y sus costos asociados. No obstante, una ubicación remota requiere normalmente de grandes esfuerzos en infraestructura complementaria. Los estudios de impacto ambiental son cruciales en este contexto, incluyendo los potenciales efectos sobre la flora y fauna local. Asimismo, la normativa correspondiente es ampliamente variable en exigencias según la jurisdicción. Abordar estas preocupaciones no es sólo un requisito regulatorio sino también un factor crítico en la viabilidad y la aceptación del proyecto por parte de la comunidad local y demás actores sociales involucrados -por ejemplo, grupos de interés o presión ambientalista- (Kernot, 2006, pp. 78-80).

Una vez extraído, el mineral crudo debe procesarse para su transformación en un producto valioso. Cada una de las opciones de procesamiento impacta directamente en los costos operativos, el consumo de energía y la huella ambiental. Los avances en metalurgia, especialmente en las últimas dos décadas, conllevan recuperaciones más

eficientes de minerales, reducción de desechos y mejorar calidad final, todo ello relevante para la viabilidad económica de un proyecto minero. Entre los adelantos tecnológicos principales se incluyen:

- Procesos de extracción por solventes y electro-obtención (SX-EW) para la extracción de cobre de óxidos. Aparece como alternativa rentable y respetuosa con el medio ambiente, en relación con los métodos tradicionales de fundición. Técnicamente consiste en lixiviar el cobre del mineral mediante una solución, de la cual se extrae el cobre gracias a solventes orgánicos; por último, desde la solución cargada y mediante la electro-obtención se deposita el cobre en cátodos.
- Lixiviación en pilas para la extracción de oro de baja ley. Se trata de una técnica difundida en la industria. El mineral se apila en grandes montones (pilas) sobre los cuales se aplica un solvente de lixiviación, como solución de cianuro o ácido, para que percole a través y disuelva el oro; esta solución cargada se recoge y se le extrae el oro utilizando diferentes métodos de recuperación.
- Biolixiviación. Consiste en el uso de bacterias ferro-oxidans para descomponer sulfuros y liberar oro. Se le considera un método ecológico y rentable para procesar minerales ricos en sulfuros.

Desde una perspectiva mineralógica, las opciones de procesamiento dependen de la tipología de los depósitos. Los metales se presentan en forma de sulfuro o de óxido y muchos yacimientos contienen ambas formas debido a la oxidación superficial. Los minerales de óxido, generalmente, son más baratos y fáciles de procesar que los sulfuros, además de ser más amigables en términos ambientales. El procesamiento de minerales de óxido evita la necesidad de eliminar el azufre, una necesidad que surge del tratamiento de sulfuros. Esto implica liberación de dióxido de azufre, cada vez más restringida por regulaciones ambientales. Sin embargo, el ácido sulfúrico puede utilizarse como subproducto en la extracción de metal de minerales de óxido. La plata y el molibdeno suelen presentarse naturalmente como sulfuros; el cobre en ambas tipologías. El oro, en ocasiones también la plata, se presentan como minerales nativos y aunque ello significa que no responden a una tipología específica, están asociados a otros minerales disponibles como sulfuros u óxidos.

El proceso metalúrgico o de refinación, puede describirse como un flujo compuesto por tres etapas. Tales etapas son (Kernot, 2006, 97-104):

1. Extracción y trituración o molienda. Es la etapa inicial; el mineral es extraído del suelo. El enfoque se concentra en remover el mineral del entorno geológico de manera eficiente y económica. Casi sin excepción, esta primera etapa consiste en triturar el mineral. A menos que se puedan reducir los trozos de material minado, el metal contenido no podrá liberarse y terminará en el vertedero de desechos. La elección de la molienda dependerá del tipo de mineral, en particular de su dureza relativa y de la granulometría requerida. Por ejemplo, un pórfido de cobre de grano fino requeriría que el producto del molino fuera menor a un milímetro de diámetro. Normalmente, el proceso incluye, primero una trituradora de mandíbulas; luego una trituradora de cono que reducirá el tamaño del material; posteriormente una serie de molinos de bolas. A veces se les llama molinos de molienda semiautónoma o SAG (los guijarros en se autopulverizan con la adición de bolas de acero para ayudar en la reducción de tamaño). El circuito de salida de cada molino incluirá una criba que devolverá las partículas de tamaño excesivo al molino. Una vez alcanzado el tamaño adecuado, el producto pasa a la siguiente etapa del proceso. Salvo la distinción entre el mineral y los desechos, es poco probable que haya habido alguna concentración o clasificación del material extraído y, por lo tanto, toda la roca habrá sido triturada. Por esto, la trituración es la parte más intensiva en energía de la refinación.
2. Beneficio. Después de la extracción, el producto intermedio atraviesa una serie de procesos que aumentan la concentración de minerales valiosos; es decir, se mejora la ley del mineral. El beneficio puede ser físico (por ejemplo, trituración, molienda y clasificación por tamaño) o químico (por ejemplo, flotación, lixiviación y separación magnética). Así, la magnetita puede ser eliminada del resto de la roca utilizando separadores magnéticos; metales densos como el oro, pueden ser separados en espirales o en mesas de *jig* donde su mayor densidad los separa de la arena menos densa; con todos los minerales sulfuros puede utilizarse la flotación por espuma, que depende de las diferentes interacciones entre los minerales y el agua (algunos son hidrofílicos y otros hidrófobos) que se logran por adición de químicos específicos y de un agente espumante a la mezcla. En este caso, las burbujas recogen los minerales mantenidos en suspensión y producen un concentrado de sulfuro que es secado y concentrado.
3. Fundición y refinación. Es la etapa final; el mineral concentrado se transforma en un producto metálico puro, mediante altas temperaturas y, a menudo, involucrando reacciones químicas complejas. Primero el mineral es fundido en un horno para separar el metal de las impurezas; seguidamente, durante la refinación, se eliminan más impurezas y el metal se lleva a un alto nivel de pureza. Esto último no sería necesario para el oro nativo. Sin embargo, aun en estado nativo, puede estar encerrado dentro de una estructura cristalina de sulfuro, la cual debe descomponerse para la extracción del metal precioso. Una forma para ello es la oxidación a presión; el mineral se calienta en hornos (autoclaves) en una mezcla de oxígeno puro; el oxígeno reacciona con los minerales de sulfuro para formar varios óxidos y liberar el oro. Este proceso implica altos costos de capital y operativos. La biolixiviación emerge, entonces, como alternativa más

eficiente desde lo económico. Para otros metales, cuando se ha producido un concentrado de sulfuro, este se calentará con coque y un fundente; merced al soplado de oxígeno en la mezcla se elimina el azufre como dióxido de azufre. La química de la reacción debe controlarse cuidadosamente, ya que llevar a la oxidación de los metales se requeriría de un procesamiento adicional. Los metales producidos a través de este proceso se vierten directamente en moldes que pasan a la refinación. El cobre, en particular, se trata de grandes placas planas llamadas ánodos que se colocan en grandes tanques de ácido sulfúrico; mediante un proceso electroquímico se disuelven los ánodos y el cobre como sulfato de cobre se deposita en placas de acero que actúan como cátodos. Estos cátodos son cobre puro al 99.99%. Los demás metales contenidos en los ánodos y no disueltos en el medio ácido, se hunden como lodos en el fondo de los tanques; de ellos se recuperan subproductos minerales (pueden tratarse de oro, plata y selenio, por ejemplo).

La cantidad de metal que será recuperada del mineral suministrado a la refinación o fundición depende de numerosos factores. Entre ellos, la capacidad técnica del gerenciamiento. Un indicador de este funcionamiento puede obtenerse mediante el muestreo riguroso del mineral que entra a la planta, el metal obtenido y el respectivo material de desecho. La reconciliación de las tres muestras proporcionará una indicación de cómo está funcionando la planta.

Además de los aspectos puramente operativos, es preciso considerar qué beneficios ambientales y de sostenibilidad ofrecen las tecnologías de procesamiento descritas (por ejemplo, en cuanto a reducción de la demanda de agua) y cómo pueden contribuir a la reducción de riesgos regulatorios y mitigar la conflictividad social. En síntesis, tecnologías de procesamiento eficientes y las técnicas de evaluación asociadas, permiten a las empresas mineras optimizar sus operaciones y, por ende, su desempeño financiero. El abordaje del cierre de minas y la reclamación, es crucial en este sentido y requiere de una previsión y planificación a largo plazo. Esto implica que la responsabilidad de la empresa, con su carga de requisitos financieros y regulatorios, persiste después de agotada la explotación (Day, 2010, pp.171-191).

Al nivel del propio análisis financiero, la eficiencia y la capacidad de las instalaciones de procesamiento influyen directamente sobre las proyecciones de ingresos y los flujos de fondos. Variables como el “valor presente neto” (VPN) y la “tasa interna de retorno” (TIR) se utilizan comúnmente para evaluar el desempeño y los riesgos asociados, a fin de tomar las respectivas decisiones de inversión. En estas consideraciones se toman en cuenta factores genéricos como el “gasto de capital” (CAPEX) y el “gasto operativo” (OPEX), así como aspectos específicos de la industria. Entre estos últimos, las recuperaciones de metal, los precios de los *commodities* y LOM. Además, se realizan análisis de sensibilidad para entender cómo las variaciones en parámetros clave podrían impactar la economía del proyecto de manera diferencial.

También son de notable pertinencia las consideraciones tributarias, especialmente complejas para esta industria, pues afectan el flujo de fondos y, en última instancia, la valuación de la empresa (Rudenko, 2012, pp. 245-248). Deben incluirse en el análisis las eventuales ventajas o incentivos fiscales, la oportunidad de pagos y anticipos, el marco regulatorio general y de la actividad, la seguridad jurídica, perspectivas socio-políticas y estructura institucional (por ejemplo, si se trata de Estados unitarios o federales, cuya fiscalidad puede replicarse a nivel subnacional). Si se analiza la jurisdicción canadiense, puede ponerse foco en políticas públicas como el “Crédito fiscal para exploración mineral canadiense” u otras medidas de estímulo a la exploración y el desarrollo minero. En los Estados Unidos, las subvenciones y marco tributario, por su parte, se revela una compleja matriz de relaciones federal/estatal que influyen en las operaciones mineras. Dentro de la información de este trabajo se detalla la información relativa a la carga tributaria diferencial de cada proyecto.

Existe un factor de gran interés analítico que, en cuanto a la creación de valor, resulta transversal a las diferentes industrias y actividades productivas: la capacidad del capital humano. Este recurso se vincula con la experticia profesional, la motivación y compromiso del personal y las habilidades de liderazgo y conducción operativa y

financiera de la gerencia. La especificidad del sector minero, dada la importancia de la precisión técnica y la centralidad del enfoque estratégico del negocio, imprimen sobre este aspecto una importancia insoslayable. Sin embargo, se trata de una variable de interpretación compleja, ya que implica la dificultad de abordar cualidades subjetivas desde una perspectiva que resulte de validez general para el análisis. Como señala Kernot (2006, pp. 178-191), aunque los activos tangibles y los indicadores de desempeño financiero son cuantificables y esenciales para entender el valor de una compañía minera, los aspectos cualitativos asociados con la experiencia de su equipo de gestión, capacidades de toma de decisiones y visión estratégica son igualmente cruciales. Una gestión efectiva puede navegar por entornos regulatorios complejos, desafíos operacionales, fluctuaciones del mercado y avances tecnológicos, y aun así ofrecer resultados positivos y sostenibles para la compañía.

Como parte de un enfoque sistemático, la gestión debe evaluarse dentro de un marco multifactorial. Éste incluye consideraciones sobre la profundidad de experiencia en el sector, un historial de desarrollo de proyectos y sus operaciones, decisiones sobre exploración, logros financieros y de relaciones con otros actores, resiliencia o capacidad de adaptación, incluyendo la relación con estándares ESG. El compromiso ético de la alta dirección y el desarrollo de una cultura corporativa coherente con los objetivos de la empresa, también constituyen aspectos relevantes. Adicionalmente, la confianza en la gestión y el liderazgo puede analizarse a través de la composición accionaria y de los niveles de reinversión en la compañía.

Una forma de abordar la cuestión del aporte de valor de la gerencia surge del análisis de empresas que resultan pares comparables por su actividad y características corporativas. Entre las métricas a relevar se cuentan: la eficiencia de costos; *ratio* de retorno sobre inversión (ROI, por sus siglas en inglés); tasas de reemplazo de reservas (Kernot, 2006, pp. 189-190).

Corresponde brindar atención especial a las prácticas contables adaptadas al negocio minero. Variables como los costos de exploración, la capitalización de activos y los métodos de depreciación, resultan críticas para la empresa minera, dado que generan efecto señal sobre el mercado e inciden, por lo tanto, sobre el valor de las compañías y su atractivo.

Rudenno (2012, pp. 158-233) destaca la importancia de encarar exhaustivamente el análisis de costos, tanto de capital como operativos. Es imprescindible entender los componentes iniciales y recurrentes para el desarrollo y operación de cada proyecto. Con respecto a costos de capital, los conceptos de interés abarcan desde la infraestructura hasta la maquinaria y equipamiento involucrada en la explotación y procesamiento mineral. Estos costos pueden fluctuar significativamente según la geología del caso, la infraestructura existente y requerida, las regulaciones ambientales y laborales de la región. Los costos operativos, por su parte, se calculan como valor relativo por unidad de producción. Son el resultante de una tipología analítica de eficiencia que vincula el impacto de los factores, insumos y tecnologías aplicadas sobre la extracción, procesamiento y administración del sitio minero, según la escala de producción y las características geológicas del yacimiento. Adicionalmente se consideran los costos de cierre de mina y de rehabilitación del sitio, que deben ser anticipados e incorporados al análisis de viabilidad de los proyectos.

La depreciación implica una reducción en el valor contable de los activos y, por lo tanto, disminuye la base imponible, impactando tanto en los estados financieros como en las obligaciones fiscales. En la actividad minera, considerar adecuadamente la disminución en el valor de los activos fijos a lo largo del tiempo, debido a su uso y desgaste natural, es crucial para la valoración de los proyectos (Rudenno, 2012, pp. 248-249). Esto significa que el componente de depreciación adquiere gran relevancia, incluyendo desde luego la correspondiente a infraestructura de la mina, maquinaria, equipo y otros activos tangibles involucrados en la explotación y procesamiento. De

acuerdo con las características del activo, se recurre al método de lineal (asigna un costo fijo de depreciación por cada año, durante la vida útil del activo) o al método de unidades de producción. Como este último relaciona la cantidad de recurso extraído o procesado en relación con la capacidad total estimada del activo, es más característico de los activos fijos explotables y de los bienes de uso intensivo, cuyo desgaste o deterioro depende estrechamente de los volúmenes de mineral trabajado.

Dentro del abordaje contable, también deben tenerse en cuenta las complejidades que surgen de acuerdos de ingresos y riesgos compartidos entre los jugadores del sector. En la configuración de estos compromisos aparecen conceptos como “intereses netos de beneficios” (*Net profits interests*, NPI) y “retornos netos de fundición” (*Net smelter returns*, NSR) aparecen en la configuración (Kernot, 2006, p. 144).

Desde la perspectiva del financiamiento, es menester revisar los aportes hechos con capital propio y cuánto se cubre con deuda. Las diversas etapas o madurez del negocio pueden orientar la revisión sobre la optimalidad de los recursos financieros comprometidos. Así, Kernot (2006, pp. 145-146) relaciona la emisión de acciones como un método particularmente atractivo durante las etapas iniciales de un proyecto o cuando una empresa busca mantener el control sin modificar sus ratios de endeudamiento. En cambio, el recurso a la deuda financiera o a bonos corporativos se muestra más habitual en compañías mineras bien establecidas, con reservas probadas y flujo de caja. En tales casos habrá que estudiar el impacto de la eventual dilución del accionista o de las obligaciones asumidas por deuda en términos de flexibilidad financiera de la compañía. La dinámica de la actividad minera, asimismo, permite vías alternativas de financiamiento, como los “pagos anticipados”, cuando la producción futura se vende a una tasa descontada para asegurar fondeo inmediato. Esto puede ser ventajoso para compañías con reservas confirmadas, pero cuya producción es capital intensiva y requiere de financiamiento adicional (Kernot, 2006, pp. 150-151). Rudenno (2012, pp. 30-32) vincula esto último con el “endeudamiento de proyecto”. Éste, a diferencia del

“endeudamiento corporativo” se repaga comprometiendo flujos futuros de caja generados específicamente por un proyecto determinado. Se infiere lógicamente que, para ello, es requisito un análisis adecuado del potencial productivo, del cronograma de explotación y un pronóstico afinado de los mercados.

El desempeño del sector está lógicamente correlacionado con los mercados de *commodities* minerales. En tal sentido, al observar la actividad y el rendimiento de las empresas mineras, es necesario considerar las características de ciclicidad y volatilidad de las respectivas materias primas, así como las variables económicas y sociopolíticas del contexto local y global. Diversos autores como Akhter y Choudhry (1993, *passim*), analizan los factores vinculados con las operaciones geográficamente diversificadas y concluyen sobre el equilibrio de riesgo y beneficios involucrados en la casuística. En consecuencia, es pertinente reconocer la dinámica de los ciclos de oferta y demanda del recurso en cuestión, así como las condiciones geopolíticas de cada escenario.

En cuanto al precio del mineral, éste no puede plantearse como un dato arbitrario, sino que requiere de una debida justificación analítica. Existen para ello distintos enfoques estadísticos; desde aceptar el consenso de expertos, pasando por simples regresiones lineales -basadas en la interpolación de datos históricos de precios-, hasta modelos basados en futuros y cálculos de estocasticidad (Rudenno, 2012, pp. 49-61). En cualquier caso, es imposible una predicción absolutamente confiable.

Por este motivo, tal como se plantea en el subsiguiente desarrollo de este trabajo, suele utilizarse un criterio de sensibilidad por escenarios alternativos, según el potencial comportamiento de las variables relevantes. Entre éstas es adecuado incorporar indicadores de actividad y crecimiento macroeconómico, del mercado de divisas y políticas monetarias. A modo de ejemplo, el debilitamiento del dólar estadounidense está asociado con la apreciación de las materias primas.

Además, se desarrollan estrategias financieras y operativas para mitigar el impacto de la volatilidad de precios. Entre las primeras, pueden incluirse la diversificación de la cartera de proyectos, la cobertura de riesgo de precio (también de tipo de cambio) mediante instrumentos financieros (contratos de futuros, *forwards* y opciones) cuyo ejercicio está asegurado a un determinado nivel de precio y, en consecuencia, asegura la previsibilidad a ingresos y costos más allá de las fluctuaciones del mercado. Dentro de lo operativo, el foco se pone sobre la eficiencia, por medio de la inversión y el perfeccionamiento en tecnologías de exploración y extracción (Rudenno, 2012, 235-243).

2.2 Descripción de los mercados de metales

Dado que el negocio núcleo de Yamana es la actividad minera dedicada a la explotación metalífera, en particular oro, plata y cobre, este apartado se concentra exclusivamente en la descripción de los mercados de estos metales. En el gráfico 4 se describe la evolución porcentual del precio de mercado de futuros de los principales metales producidos por la empresa durante los últimos veinte años. Las consideraciones sobre la evolución del mercado de *commodities* metalíferos no es accesorio, toda vez que repercute directamente la dinámica de F&A que se presentan dentro del sector (Shearer, 2004, pp. 1-3). Sus condiciones se detallan en los siguientes apartados.

**Gráfico 4 – Evolución porcentual del precio de futuros de oro, plata y cobre.
– Enero de 2004 a marzo de 2023 –**



Fuente: elaboración propia.

2.2.1 Mercado del oro

Al ser considerado un metal relativamente extraño, vistoso, resistente a la corrosión, maleable y fácil de extraer, cuando se presenta en depósitos aluvionales o superficiales, resultó apreciado en forma generalizada por distintas civilizaciones históricas. Existen evidencias de explotación y uso ornamental del oro desde el cuarto milenio a.C., distribuidas a nivel global. Gradualmente, dado el valor intrínseco que se le confería, el uso ornamental fue complementado con su empleo como unidad de medida y medio de cambio. Así quedó arraigada culturalmente la idea del oro como reserva de valor. Hacia el siglo XVI, la disponibilidad de yacimientos en el nuevo mundo le convirtió en un medio de acumulación de riqueza por parte de las potencias coloniales. Si bien esta noción mercantilista de la economía ya fue cuestionada y superada desde fines del siglo XVIII, en los últimos siglos, se considera al oro como activo estratégico de cobertura y

resguardo frente a la inflación. Hasta los años '70 las reservas de oro fijaban el patrón de valor de las monedas emitidas por los Estados soberanos. Esto equivalía a definir al dinero como una mercancía respaldada por las existencias físicas de oro. Aunque tal régimen monetario fue reemplazado por esquemas fiduciarios, los bancos centrales se mantienen entre los principales demandantes en el mercado aurífero, acumulando piezas de alta pureza con fines de diversificación y especulación financiera (Day, 2010, pp. 79-80).

En contextos inflacionarios, el oro tradicionalmente ha preservado el poder adquisitivo contra el deterioro de valor de las monedas. Por el contrario, durante períodos deflacionarios, aunque los precios de las materias primas tienden a caer y se revalúan las monedas, las características de tangibilidad y escasez del oro contribuyen a sostener su valor. Es decir que, ya sea en escenarios de estabilidad o de incertidumbre económica el oro atrae inversores debido a su percepción como reserva de valor. Este atractivo es más patente cuando el clima de negocios se proyecta más vulnerable ante riesgos sistémicos, como devaluación monetaria -en especial del dólar-, tensiones geopolíticas y crisis financieras. También, en períodos caracterizados por tasas de interés bajas y relajación cuantitativa, que añaden presiones inflacionarias y disminuyen el costo de oportunidad de mantener activos especulativos. En tales situaciones, se potencia el interés por el oro en los portafolios de inversión. La demanda es impulsada, asimismo, por el crecimiento de las economías emergentes, en especial China e India. Esto se da tanto por agentes institucionales de envergadura como por inversores particulares. Téngase presente, por ejemplo, que el banco central chino es uno de los principales tenedores de oro físico, pero que este volumen representa en términos de proporción total de reservas una participación notablemente inferior a la del promedio internacional. Por otro lado, a nivel mundial, India es el principal mercado de oro destinado a la joyería. Otra fuente notable de demanda la constituyen los “fondos cotizados” (ETFs); únicamente el mayor de ellos, *Spider Gold Trust* (ticker GLD), que auspicia el propio

Consejo Mundial del Oro, alcanza prácticamente una capitalización de mercado cercana a los US\$ 60 mil millones (Day, 2010, pp. 80-93).

En otro sentido, Day (2010, pp. 105-114) plantea incluso ciertas condiciones deflacionarias contribuyen a la fortaleza del oro. En términos generales, porque ante un marco de incertidumbre y potencialmente recesivo, el oro mantiene las virtudes de reserva de valor y la escasa influencia de la demanda industrial le mantiene al margen de la potencial contracción de la actividad económica. Por este comportamiento convergente ante escenarios diversos, se habla del carácter resiliente del oro.

En cuanto a cifras concretas, después la caída provocada por las constricciones de la pandemia, el oro mantuvo una tendencia alcista. En 2022, la demanda de oro creció 17,4% con respecto al año anterior y marcó el nivel más alto registrado en más de una década, con unos 151,5 millones de onzas. Este aumento se vio impulsado en gran medida por la creciente demanda de los bancos centrales, que recurrieron al oro como activo de cobertura. El incremento interanual para esta categoría de demanda fue de 140,3%, récord en los últimos 55 años (Ministerio de Economía, 2023b, pp. 5-9).

Aunque históricamente la aplicación principal del metal es la joyería (46,6% de la demanda en 2022), se observó una disminución que está explicada principalmente por la caída del consumo joyero en China (-15%). Durante el año 2021, en cambio, el rebote postpandemia estuvo motorizado fundamentalmente la demanda en este rubro. Las fluidas condiciones geopolíticas coyunturales -el escenario bélico en Ucrania, en especial- y el contexto global inflacionario potenciaron la demanda de oro como refugio de valor y activo de inversión financiera. La demanda acumulada de inversores privados (23,9%) y de los bancos centrales (23%), superó a la joyería. Si bien se destacaron las compras del banco central de Turquía (4,8 millones de onzas), los mayores stocks de reservas se concentran -en orden decreciente- en la Reserva Federal de Estados Unidos,

Alemania, el Fondo Monetario Internacional (FMI), Italia y Francia (Ministerio de Economía, 2023b, p. 7).

Asimismo, los usos industriales del oro representaron 6,6% de la demanda de 2022, destinados a diversos sectores; por ejemplo, la electrónica, telecomunicaciones, industria aeroespacial, pantallas y paneles táctiles, fotónica y nanotecnología (Ministerio de Economía, 2023b, pág. 7). Atentos a la consolidación de muchas de estas industrias, es razonable prever el sostenimiento de este factor de demanda.

La apreciación del oro también es generada desde la oferta. La minería aurífera enfrenta dos serios desafíos: crecientes costos de producción y disminución de las calidades del mineral. Mientras que hace cincuenta años Sudáfrica concentraba aproximadamente dos terceras partes de la producción mundial, actualmente la extracción se encuentra mucho más atomizada, obligando a la diversificación geográfica del negocio minero y al esfuerzo exploratorio constante. En otro sentido, aunque la indestructibilidad del oro es una de sus principales cualidades y hace que prácticamente todo el oro extraído se mantenga disponible como oferta potencial, el mercado secundario es restringido. Los bancos centrales han dejado de ser vendedores netos y los inversores privados son reacios a desarmar sus posiciones (Day, 2010, pp. 94-98).

Desde la perspectiva de la oferta, en 2021 el suministro de oro alcanzó un total de 151,54 millones de onzas, un ligero retroceso interanual de 0,5%. Si bien la producción minera aumentó 3%, no fue suficiente para compensar el descenso en las cantidades recicladas. Durante 2022, la cantidad total de oro disponible aumentó 0,9% (152,89 millones de onzas), rompiendo un bienio de descenso de la oferta gracias al incremento de la producción de mina (1,2%) y del reciclaje (0,4%). Téngase presente que la utilización de derivados por parte de las empresas representó una mínima retracción, equivalente a 0,3% de la oferta total (Ministerio de Economía, 2023b, p. 11).

A 2022, el 76% de la oferta aurífera provino de la producción minera; su aporte absoluto de 116,6 millones de onzas constituyó la cifra más alta de los últimos cuatro años. Los cinco países con mayor producción minera durante 2022 fueron China (12,06 millones de onzas), Rusia (10,44), Australia (10,09), Canadá (6,25) y los Estados Unidos (5,55). El conjunto de los 15 principales países productores sumó 51,3% de la producción mundial. La mina Nevada Operations, ubicada en Estados Unidos, se mantuvo como líder en el mercado, con una producción aproximada de 3 millones de onzas (Ministerio de Economía, 2023b, pp. 13-16 y World Gold Council, 2023a).

No obstante, las ondas de rally de precios registrados durante los últimos veinte años y aun manteniéndose en máximos históricos, el oro se mantendría dentro de cotizaciones razonables, incluso no sería ilógico suponer la persistencia de un recorrido alcista. Si se toma como referencia un precio inicial de US\$ 650 -a niveles alcanzados a mediados de 2006-, se estima que el valor ajustado por inflación debería superar los US\$ 2000. Este valor teórico también sería superado si se supone que las existencias de dólares existentes (agregado M2) tuvieran respaldo en oro. Del mismo modo, tomando relaciones históricas contra la capitalización de mercado accionario (ratio oro contra índice Dow Jones) o el precio de otros commodities, el oro puede considerarse subvaluado (Day, 2010, pp. 98-101). Las proyecciones del Banco Mundial, prevén una tendencia decreciente en la cotización a partir de 2023, estimando US\$ 1.760 por onza, para 2030 (Ministerio de Economía, 2023b, p. 17).

En 2021, a posteriori de la pandemia por COVID-19, el precio promedio por onza de oro experimentó una recuperación de 2% (US\$ 1.800 por onza). Durante el año 2022 no hubo variaciones notables en la cotización. Las estimaciones para 2023 eran más optimistas, anticipando US\$ 1.900 por onza (Ministerio de Economía, 2023-b, p. 17). Finalmente, el promedio anual cerraría en US\$ 1.940,54 por onza; es decir, un alza de 8% con respecto al año precedente y récord histórico. A tono con tal tendencia creciente,

el año cerraría también a precio récord, US\$ 2.078,40 por onza (World Gold Council, 2024).

La cotización del oro sigue patrones cíclicos. Durante el primer trimestre de 2022, se mantuvo un comportamiento alcista debido a factores contextuales, como la guerra entre Rusia y Ucrania, los elevados precios del petróleo y una inflación persistente. No obstante, el impulso comenzó a debilitarse a partir del segundo trimestre observables (World Gold Council, 2023a y 2023b). La suba de tasas generalizada impactó negativamente en la cotización del metal y neutralizó los factores de riesgo geopolítico; también la mejora en indicadores de actividad de la economía norteamericana y el enfriamiento inflacionario sin necesidad de profundizar políticas monetarias contractivas. En igual sentido, el fortalecimiento del dólar, desde el segundo trimestre, verifica el patrón de correlación negativa con respecto al precio del oro (Ministerio de Economía, 2023b, p. 19).

Además del atractivo del oro como commodity los mercados muestran interés especulativo en el sector minero. De acuerdo con esta tesis de inversión, la ciclicidad de la industria podría hacer tentadora la compra de acciones infravaloradas, a menudo por la existencia de desafíos operativos o condiciones sectoriales coyunturalmente desfavorables (Day, 2020, 115-119).

2.2.2 Mercado de la plata

El mercado de plata, si bien tiende a considerarse como accesorio frente al protagonismo del oro dentro de los metales preciosos, también se mantiene vinculado a la economía global y se presenta un potencial de inversión relevante. A diferencia del oro, la proporción de sus usos industriales es significativamente mayor. Aunque su uso para el revelado de imágenes tiende hoy a resultar obsoleto (más en fotografía tradicional que en diagnóstico médico), por sus destacadas propiedades (como alta conductividad eléctrica y térmica, resistencia a la corrosión, maleabilidad, ductilidad y alta reflectividad

de la luz visible) mantiene gran utilidad industrial, dentro de sectores como la electrónica, farmacéutica y química. Además, resulta atractivo en industrias tecnológicas de vanguardia, como la de paneles solares y energía fotovoltaica, semiconductores, baterías, pantallas táctiles, chips LED y RFID; como agente químico, en purificación de aguas y conservante de madera, otros procesos innovadores y, por su menor toxicidad, como sustituto de metales varios. Por ello es importante atender a los ciclos económicos y los avances tecnológicos al momento de formular proyecciones acerca de esta materia prima. Cabe destacar que el volumen de plata tiende a ser marginal dentro del total de cada producto terminado, lo cual resulta en una inelasticidad del precio en relación con la demanda total de la industria; adicionalmente, a diferencia del oro y del cobre, el reciclaje es nulo (por ejemplo, en productos médicos o cosméticos) o de escasa influencia sobre la oferta (Day, 2020, pp. 195-198).

La explotación minera explica aproximadamente tres cuartas partes de la oferta de plata. Esto significa que es deficitaria frente a la demanda agregada. Por lo tanto, el suministro se cubre con chatarra y, en menor proporción, por las ventas que realizan los Estados a partir de sus inventarios físicos, que han mermado en forma sostenida durante los últimos cincuenta años. Supone, adicionalmente, una depleción de los depósitos. Curiosamente, menos de una tercera parte de la producción minera proviene de la explotación de la plata como recurso primario; en general, es un mineral que resulta como subproducto de otros depósitos minerales, especialmente de plomo, zinc, cobre y oro. Esto introduce un factor de imprevisibilidad en las dinámicas de mercado, ya que la producción no está impulsada únicamente por los precios de la plata (Day, 2020, pp. 201-205). Asimismo, esta presencia combinada de la plata con otros minerales requiere procesos de transformación metalúrgica adicionales, como la amalgamación o la electrólisis (Ministerio de Economía, 2023a, p. 5).

Durante el último decenio, la demanda total disminuyó significativamente en 2016 y, aun repuntando entre 2017 y 2019, sufriría el impacto de la pandemia para tocar en

mínimo de la serie en 2020. En 2021 recuperó impulso y superó ligeramente el volumen de 2015, para mantener empuje y lograr el máximo local en 2022, con 1.242,4 millones de onzas y un; incremento interanual de 18%. No obstante, según las estimaciones del Silver Institute, en el año 2023 se rompería la tendencia, para retroceder 6%, aunque con registros elevados dentro de la serie decenal (Ministerio de Economía, 2023a, p. 7; The Silver Institute, 2023, p. 8).

En 2022, los principales usos de la plata, en sentido decreciente fueron: la industria, equivalente con 45,4%; el atesoramiento como reserva de valor (en forma de monedas y lingotes), 27,2%; la joyería, 19,1%; la fabricación de cubiertos 6%; la fotografía, 2,2%. Como fundamento de la creciente demanda, se descata el 29% de aumento en joyería, explicado en gran medida por el repunte de la actividad en India. También el incremento de 21% en las inversiones físicas de atesoramiento. En cambio, fue más modesto el crecimiento de la demanda industrial, apenas 5%. Aun así, todos estos rubros marcarían registros máximos históricos. Contrariamente, el auge de tecnologías sustitutivas de la fotografía tradicional justifica una caída de 1% para este segmento de consumo; retrocesos algo menores se observaron también en el uso de la plata para aleaciones y soldaduras (Ministerio de economía, 2023a, pp. 7-8).

En cuanto a los usos específicos, el sector eléctrico y electrónico representa el 53,3% de la demanda industrial (en gran medida por la electrificación del segmento automotriz, la construcción y la expansión de redes de energía y de conectividad 5G); la generación de energía fotovoltaica, 20,1% y con buen prospecto de crecimiento por el desarrollo de la economía verde (Ministerio de Economía, 2023a, p.9).

Considérense como datos relevantes a efectos de analizar la potencial evolución de este mercado que, mientras que la cantidad promedio de plata empleada en cada vehículo liviano con motor de combustión interna fluctúa entre 0,5 y 0,9 onzas, las necesidades de este metal son mucho mayores en los automóviles de tipo híbrido y aún

más en los de propulsión eléctrica pura. De acuerdo con evaluaciones de expertos, la demanda de plata en la industria automotriz alcanzará unos 88 millones de onzas para 2025. Asimismo, dado que un panel fotovoltaico de 2m² contiene hasta 20 gr de plata, equivalente al 6% de su costo total, las eficiencias productivas crecientes -en especial en China-, los pronósticos de caída en el precio de otros componentes -como el polisilicio 1- y el previsto aumento sostenido del interés y consumo de energías limpias, anticipan un panorama alentador desde el lado de la demanda. En tal sentido, la capacidad de energía fotovoltaica instalada se expandió en 2022, solo en Asia, en 112 GW. Únicamente en China creció 86 GW, más que todo el crecimiento del año precedente para el conjunto del continente; India y Japón también reflejaron aumentos importantes. Fuera de Asia, el crecimiento fue más significativo en Estados Unidos, Brasil, Países Bajos y Alemania (Ministerio de Economía, 2023a, pp. 11-16).

Más allá de lo indicado sobre el comportamiento coyuntural en cuanto al empleo de la plata en aleaciones y soldaduras, persisten expectativas optimistas de crecimiento, merced al avance de las tecnologías de interconexión; para el año 2030 se proyecta un consumo cercano a los 60 millones de onzas, aproximadamente 25% más de lo consumido actualmente (Ministerio de Economía, 2023a, p. 9).

Geográficamente, China lideró la demanda industrial de plata en 2022, con un consumo de 151,62 millones de onzas; es decir, un aumento interanual de 26%. Le sigue Estados Unidos, con 127,12 millones de onzas y un crecimiento de 6%. En tercer lugar, Japón que demandó 98,25 millones de onzas, pero con un retroceso de 13% (Ministerio de Economía, 2023a, p. 10).

En términos de inversión, el atractivo de la plata como reserva de valor y cobertura contra el riesgo de inflación y devaluación ha sido más reciente que en el caso del oro. Day (2020, p. 199) expresa su significado llamándole el “oro de los pobres”. Entre sus cualidades especulativas, a diferencia del oro, destaca la mayor volatilidad relativa de

precios, a expensas de los cambios en la demanda industrial. Como estrategia de negocios es interesante la figura de las silver streamers, compañías que compran el mineral a empresas mineras mediante contratos de futuros, y contribuyen a crear un marco de riesgo de precios acotado para ambas partes (Day, 2020, pp. 208-209).

Las inversiones en atesoramiento de plata crecieron 19,5% en 2022, contra el año anterior, y alcanzaron un récord histórico de 332,9 millones de onzas. India no sólo lidera esta categoría, sino que ha mostrado un notable crecimiento gracias a políticas arancelarias que gravan las importaciones de oro en 5%, desincentivando su demanda y canalizándola hacia la plata. Cabe observar que la fuerte actividad india en el sector de la joyería tiende a generar ciclos de atesoramiento, cuando la cotización del metal es más baja, y de desinversión, cuando el alza de precios alienta la venta de joyas. Otro factor que dinamiza la inversión consiste en el comercio de arbitraje, que se aprovecha del diferencial de precios entre los contratos spot y los de futuros. Dicho diferencial osciló entre 8% y 14% durante 2022 (Ministerio de Economía, 2023a, pp. 17-19).

Desde la perspectiva de la oferta, a pesar de los efectos de la pandemia por COVID-19, redujeron en 4,2% la producción total de plata durante 2020, se observó una reactivación gradual de la actividad minera. En 2021, la oferta creció 4,9%, para recuperar niveles de producción de prepandemia. El año 2022, no reflejó movimientos en la oferta total (1.005 millones de onzas). Si bien el reciclado creció 3% (180,6 millones de onzas), no fue suficiente para compensar las ligeras bajas de la plata extraída en mina (The Silver Institute, 2023, p. 8). En 2022 predominó la extracción de plata como subproducto de explotaciones de plomo y zinc, equivalente a 30% de la producción total; como mineral primario representó poco más de la cuarta parte de lo producido (27,7%) y otro tanto asociada con el cobre (25,8%); la producción asociada al oro fue bastante menor, 15,7% sobre el total (Ministerio de Economía, 2023a, p.21).

Los diez principales países en cuanto a minería de plata, en 2022, fueron: México, con el 24% de la producción mundial; China, 14%; Perú, 13%; Polonia, 5,2%; Chile, 5,1%; Rusia, 5,0%; Bolivia, 4,7%; Australia, 4,7%; Estados Unidos, 3,9%; Argentina, 3,8%. Los tres primeros concentran más de la mitad de la producción mundial. Asimismo, nótese la importancia de América Latina como región minera, acumulando aproximadamente 52% de la plata de mina. La minería, en cuanto a proyectos y empresas, muestra una baja concentración; las diez firmas más grandes no alcanzan a representar un tercio de la producción global (31,9%). La empresa mexicana Fresnillo se posicionó como principal productora de plata en 2022 (6,2% de la producción total). Otros productores importantes son: KGHM, de Polonia (5,2%); Newmont, de Estados Unidos (3,6%); Glencore, de Suiza (2,9%); Hindustan Zinc Ltd., de India (2,7%). Pan American Silver, con 2,2% del total, se ubicó como noveno productor minero (Ministerio de Economía, 2023a, pp. 21-24).

Con respecto a la cotización de este metal, desde su techo histórico de US\$ 49,51, alcanzado en abril de 2011, el precio ha bajado sustancialmente. Durante el contexto de la pandemia, en 2020, tocó valores mínimos desde 2010. Sin embargo, tuvo una fuerte recuperación durante 2021, al superar en los US\$ 28 por onza en mayo de ese año y cerrar con un promedio de US\$ 25,2 -lo cual significó un crecimiento interanual de 25%- . Al finalizar el año 2022, en cambio, el valor de la plata se depreció 13%, hasta un precio promedio de US\$ 21,8 por onza. Entre las causas explicativas, los analistas destacan la presión de los inversores institucionales, en un contexto global de tasas crecientes, particularmente en Estados Unidos. En cuanto a expectativas, las proyecciones del Banco Mundial anticipaban un precio promedio de la plata cercano a los US\$ 23 por onza, para 2023, alineado con el comportamiento real de US\$ 23,39. A más largo plazo, la transición energética y el desarrollo de tecnologías electrónicas podría conducir a una mayor demanda y, por lo tanto, a precios más altos. Es así como las proyecciones tienden a ser optimistas; refieren un precio promedio del orden de US\$ 30 por onza para 2025 y, aún entre analistas moderados, se prevén precios próximos a máximos históricos para 2030 (Ministerio de Economía, 2023a, pp. 26-29).

2.2.3 Mercado del cobre

El cobre es un metal que se destaca por su alta conductividad eléctrica, ductilidad y maleabilidad (es el cuarto elemento metálico más maleable, detrás del oro, la plata y el platino). Como ventaja, puede reciclarse perpetuamente sin pérdida alguna del rendimiento o cualidades del cobre de mina. Además, el desarrollo de los procesos metalúrgicos de descarbonización potencia nuevos usos, como insumo en diferentes industrias en crecimiento. En tal sentido, constituye una materia prima fundamental, asociada con el crecimiento industrial y tecnológico (Ministerio de Economía, 2023-a, pp. 3-4). Por ello, se caracteriza al cobre como un indicador o predictor empírico de tendencias económicas. En síntesis, su variada demanda sostiene la conexión directa entre este metal y el ritmo económico global (Day, 2020, pp. 222-223).

Las particularidades y calidades de los suministros de cobre dependen de su nivel de refinación. El primer producto es el concentrado de cobre, que resulta de la etapa de flotación que se realiza en la mina; de ello se obtiene un producto que contiene aproximadamente 30% de cobre. Este concentrado es sometido a procesos de fundición y refinación, que se transforman en cobre blíster (o ampollado de cobre) y, en una segunda etapa, en ánodos con niveles de pureza máxima de 99,4-99,6%. En una etapa posterior se obtiene el cátodo de cobre, con una pureza de 99,99%. La refinación de cobre incluye no sólo el cobre de mina, sino también la chatarra (Ministerio de Economía, 2023c, pp. 21-24).

Este mercado moviliza aproximadamente US\$ 150 mil millones al año. El consumo de cobre refinado alcanzó, en 2022, un volumen de 25,39 millones de toneladas; 1,7% más que el año anterior. Esto representa un crecimiento de cerca de 70% sobre lo consumido en el año 2000 y por encima de 30% de 2010. Si se toma una serie histórica desde el año 1900, la demanda de cobre creció a razón de 3,3% promedio anual (*International Copper Study Group*, 2024, p. 36). Incluso durante la crisis financiera de 2008, que se asoció con una depresión del comercio de materias primas, la demanda

cuprífera apenas disminuyó 0,4% con respecto a 2007 (Ministerio de Economía, 2023c, p. 5).

Entre 2011 y 2020, la creciente participación china en la demanda global fue suficiente para explicar tales aumentos en el consumo del metal. Esto aún una demanda negativa en el resto del mundo -a ritmo promedio de retroceso anual de 1,4%, desde 2011-. La industrialización en China provocó un incremento de su participación desde el 38,2% del consumo mundial de cobre, en 2010, hasta prácticamente 60% en 2021. A excepción de China, los demás países tienden a comportarse como consumidores atomizados (Ministerio de Economía, 2023c, pp. 5-10).

Por tratarse de un elemento natural relativamente abundante y por sus características químicas, físicas y mecánicas (dureza, ductilidad y resistencia a la termofluencia, a la corrosión y a las condiciones ambientales) es ampliamente utilizado, tanto en estado puro como en aleaciones, con zinc (latón) o estaño (bronce), por ejemplo. Entre sus usos más comunes, se destaca en: cableados eléctricos, para aplicaciones de alta, media y baja tensión; equipos de intercambio de calor; recipientes a presión y tanques; tendidos telefónicos y de redes de datos; componentes de computación y telefonía móvil; soluciones constructivas e instalaciones en vivienda e infraestructura (cañerías, grifería, carpinterías metálicas, techos). Además, es un material importante dentro de la industria de las energías renovables (Ministerio de Economía, 2023-c, pp. 11). Casi una tercera parte del uso final del cobre se destina a equipamiento, 26% a la construcción, 17% a infraestructura y 13% a transporte (International Copper Study Group, 2024, p. 48).

Con mayor precisión, una tonelada de cobre es suficiente para permitir el funcionamiento de 60 mil teléfonos móviles, 400 computadoras y distribuir electricidad a 30 hogares. El cobre también es altamente requerido en la industria automotriz; se utiliza principalmente en las baterías, motores y mazos de cable. Mientras que cada auto

convencional requiere aproximadamente 23 kg de cobre, uno híbrido utiliza entre 40 y 60 kg y, uno eléctrico, más de 80 kg (si se trata de unidades pesadas puede alcanzar entre 200 y 370 kg, dependiendo del tamaño de la batería). Los cargadores y estaciones de carga para los vehículos eléctricos también requieren cantidades significativas de cobre; dependiendo de la tecnología, entre 0,7 kg y 8 kg. Según estimaciones de la *International Copper Association* (ICA), para el año 2030, 20% del total de vehículos serán eléctricos y más del 50% serán alguna variante de éstos; es decir, unos 100 millones de unidades anuales. Esto solo representaría unos 1,4 millones de toneladas de cobre, más de 5% de la demanda actual de cobre refinado. Cabe mencionar, asimismo, su importancia en otros usos con interesantes perspectivas de crecimiento; a saber, en: aplicaciones médicas como antimicrobiano; acuicultura; ultraconductores; ingeniería antisísmica (Ministerio de Economía, 2023c, pp. 11-15; International Copper Study Group, 2024, p. 47).

Esta diversificación del consumo industrial presiona sobre la producción cuprífera. La disponibilidad de cobre de chatarra, que tradicionalmente ayudó a apalancar la demanda, está en retroceso, no obstante estimarse a 2022 que el cobre reciclado representa 32% del consumo total (International Copper Study Group, 2024, p. 53); en Europa la proporción supera el 40% del cobre utilizado; esto implica un dato relevante frente a las preocupaciones ambientales (Ministerio de Economía, 2023c, p. 15). En otro sentido, el crecimiento constante de las economías emergentes recalienta la demanda e incrementan la perspectiva de escenarios de alta volatilidad. El desarrollo de China como una potencia económica global, con el consecuente desarrollo urbano y de infraestructura, multiplicó el apetito por el cobre. Por estos fenómenos, aumenta la dependencia de la oferta minera. Sin embargo, entra en conflicto con la escasez geológica de los depósitos y el envejecimiento de las principales minas, especialmente en Chile y Estados Unidos. A esto debe agregarse, como corolario, el creciente interés ambiental y de viabilidad económica sobre la actividad. Agravando el panorama, gran

parte de las explotaciones están localizadas en regiones políticamente inestables, con el adicional aporte de riesgo sobre los proyectos (Day, 2020, pp. 223-228).

A 2022 la producción minera de cobre reportaba un crecimiento interanual de 3%, recuperándose desde 2021 del ligero retroceso observado en 2020, en pleno contexto restrictivo por la pandemia de COVID-19. Unos 21,95 millones de toneladas métricas de cobre de mina abastecían algo más del 83,6% de la demanda total de cobre refinado (International Copper Study Group, 2024, p. 53). El resto del abastecimiento a las refinerías proceden del reciclado (Ministerio de Economía, 2023c, p. 15).

En términos extractivos, las principales regiones metalogénicas se localizan en Sudamérica. Chile es el principal productor, con un volumen de 5,3 millones de toneladas y una participación cercana a la cuarta parte del total extraído en 2022. Perú se posiciona en segundo lugar y, aunque sus cuotas se mantienen alejadas de la producción chilena, vale destacar su sostenido crecimiento en los últimos diez años; su participación pasó de 7,7% en 2010 a 11% del total en 2022. La lista de los diez productores más relevantes se completa, en sentido decreciente, con la República Democrática del Congo, que en 2022 quitó el tercer lugar a China, Estados Unidos, Indonesia, Rusia, Australia, Zambia y Kazajistán (International Copper Study Group, 2024, p. 13). A nivel corporativo, la empresa líder es la chilena Corporación Nacional del Cobre (CODELCO), con una producción de 1,55 millones de toneladas, alrededor de 7% de la producción cuprífera mundial, aunque con rendimientos de mina notoriamente decrecientes. Otros jugadores importantes son Freeport-McMoRan Inc., Glencore plc, BHP Group y Southern Copper Corp. (Ministerio de Economía, 2023c, pp. 17-18).

De acuerdo con lo indicado, Sudamérica encabeza las exportaciones de cobre; representó 56% de los valores totales en 2021 (Chile y Perú solamente concentraron más de 50%, con respectivo 34% y 17%). En cambio, Asia lidera las importaciones, concentrando el 85% (se destaca China, con el 60% del total, seguido por Japón, con

14% y Corea del Sur, con 6%). Este flujo se relaciona con la localización geográfica concentrada de las mayores refinerías de cobre y de grandes empresas de la industria electrónica y automotriz (Ministerio de Economía, 2023c, p. 19).

En cuanto al comercio del cobre, los tres principales mercados internacionales de metales donde se comercializa son la Bolsa de Metales de Londres (LME), la Bolsa Mercantil de Nueva York (COMEX) y la Bolsa de Metales de Shanghai (SHFE). En el primer caso, las transacciones se realizan en dólares y en lotes de 25 toneladas; en Nueva York, en cambio, los negocios se hacen en lotes de 25 libras, por lo que la cotización es en centavos de dólar; en Shanghai, el cobre se vende en lotes de 5 toneladas cotizados en renminbi. La existencia de estos mercados, en donde, además del precio spot, se negocian cotizaciones para contratos a futuro y opciones de compra, otorga una mayor transparencia y facilita la interacción entre la oferta y la demanda (Ministerio de Economía, 2023c, p. 25).

Acerca de los hitos recientes de la cotización del cobre, el precio creció aceleradamente a partir de 2003; en 2006 superó la barrera de los US\$ 4.000 por tonelada, valor que nunca volvió a perforarse a la baja. La cotización se desplomaría durante la crisis de los metales de 2009, acercándose a un piso de US\$ 5.100. Sobrevendría un fuerte rebote hasta alcanzar el valor récord de US\$ 9.868, en febrero de 2011. Entre 2012 y 2016, los precios cayeron a un ritmo promedio de 11% anual y descendieron por debajo de los US\$ 5.000. La recuperación registrada desde 2017 terminó por los efectos de la pandemia, que provocó una baja de 17% entre diciembre de 2019 y abril de 2020. Sin embargo, se daría una nueva y vertiginosa recuperación: a fines de 2020 se alcanzarían US\$ 6.174 por tonelada, esto es, 3% por encima del año anterior. La tendencia alcista se afianzó durante 2021 y, en mayo, la cotización del cobre llegó al máximo histórico de US\$10.162 por tonelada. El promedio anual de 2021 fue de US\$ 9.317, mientras que en 2022 bajó a US\$ 8.797, equivalente a un retroceso de 6,6%.

Durante 2023, la cotización promedio fue de US\$ 8.523, una depreciación de 3,1%, alineada con las expectativas de los analistas (Ministerio de Economía, 2023c, p. 29-29).

Esta notable volatilidad está asociada al devenir de la economía China, por el peso relativo de su demanda. Buenas expectativas de crecimiento impulsan los precios, pero eventuales fenómenos de desaceleración impactan a modo de exceso de oferta para deprimir los precios. Adicionalmente, la apreciación o devaluación del dólar, al encarecer o abaratar el valor relativo de las materias primas, impacta en la cotización del metal. Otro factor interesante son los inventarios, ya que forman parte de la oferta disponible. Mientras que una reducción significativa del stock contribuye a formar expectativas de escasez e impulsa al alza el precio, el aumento de las existencias opera en sentido inverso. Dichos inventarios tuvieron una ligera reducción en 2021, pero aumentaron en forma más notoria durante 2022, en 163 toneladas, para totalizar 1.373 toneladas. Los registros disponibles de 2023 muestran un resultado prácticamente neutro del stock (Ministerio de Economía, 2023c, p. 30).

Para los próximos años se espera que la demanda continúe creciendo para acompañar la transición energética y las necesidades de desarrollo económico, especialmente en China e India. Dado que no se anticipa que la puesta en marcha de nuevos proyectos capaces de abastecer estos incrementos de la demanda, crece la expectativa de un desequilibrio de largo plazo. En este escenario, las proyecciones prevén precios volátiles, pero con una tendencia al alza. Contrariamente, las estimaciones en el corto plazo son bajistas, con precios actuales que reflejan un sobrecalentamiento del mercado. A partir de 2025 se pronostica la recuperación de los precios, para transcurrir con vaivenes más bien moderados, hasta niveles del orden de US\$ 8.000 por tonelada, en 2030 (Ministerio de Economía, 2023c, p. 31).

2.3 Descripción del negocio de las empresas adquirentes

Las empresas involucradas en la operación de adquisición de Yamana son las mineras Agnico Eagle Mines Limited y Pan American Silver Corp. La descripción que sigue, toma como base la información institucional y los informes presentados ante la SEC, correspondiente a las operaciones del negocio durante el año 2022 (Agnico Eagle Mines Limited, 2023; Pan American Silver Corp., 2023a y b).

Agnico es una empresa minera canadiense especializada en la extracción, desarrollo y producción de oro; en forma complementaria, se dedica a la explotación metalífera de plata, cobre y zinc. Fue fundada en 1957, tiene su sede en Toronto, Canadá y está constituida bajo legislación canadiense. Con una trayectoria de constante de generación de valor para sus accionistas, declara dividendos en efectivo de manera continua desde 1983.

Su portafolio minero se diversifica en alcance, con operaciones activas en Canadá, Australia, Finlandia y México, con proyectos de exploración y desarrollo adicionales en Estados Unidos y otros países. Sus principales minas son:

- La Ronde Complex, Goldex, Meadowbank Complex, Meliadine, Detour Lake, Macassa, Canadian Malartic Complex (Canadá).
- Kittila (Finlandia).
- Fosterville (Australia).
- Pinos Altos y La India (México).

Durante 2022, Agnico Eagle produjo aproximadamente 3,14 millones de onzas de oro, con un costo AISC de US\$ 1.109 por onza. Para 2023, la compañía proyectó una producción creciente, para alcanzar entre 3,24 y 3,44 millones de onzas de oro, con costos también crecientes AISC entre \$1.140 y \$1.190 US\$ por onza.

La estrategia de Agnico Eagle se basa en el crecimiento operativo y de alcance, con respeto a elevados estándares ESG y de captación y retención de talento. La empresa es referente dentro de la industria por su reconocimiento global en cuanto a prácticas sustentables en gobierno corporativo, respeto al medio ambiente y responsabilidad social.

Logró consolidarse como entre las líderes de la industria, a través de múltiples adquisiciones estratégicas. Entre estas se incluye la fusión con Kirkland Lake Gold Ltd. En este marco expansivo se inscribe su participación en la adquisición de Yamana, con objeto de obtener la totalidad del complejo minero Canadian Malartic, previamente compartido con la empresa objetivo.

Pan American Silver Corp., por su parte, es una compañía minera multinacional especializada en la exploración, desarrollo y producción de metales preciosos, con un enfoque principal en la extracción de plata y oro. Fue fundada en 1994, con sede en Canadá, consolidándose en una posición de liderazgo en la industria minera a nivel continental. Sus operaciones mineras activas se encuentran distribuidas en cinco países: México, Perú, Argentina, Bolivia y Canadá; también posee activos en Guatemala, Brasil y Chile, como parte de su expansión estratégica reciente.

La compañía adopta un modelo de negocios centrado en la sostenibilidad operativa y el crecimiento orgánico e inorgánico. Como visión corporativa declara el objetivo de convertirse en la principal productora de plata a nivel mundial, bajo principios de excelencia en innovación, ingeniería y desarrollo sostenible. En concordancia con esta visión, prioriza el reemplazo y crecimiento continuo de reservas minerales, en un contexto de fortalecimiento de prácticas éticas, inclusivas y ambientalmente responsables. Su compromiso explícito con los principios ESG permitió que la empresa fuese incluida en el S&P Global Sustainability Yearbook, situándose dentro del 10% superior de su industria a nivel global.

Durante el año 2022, Pan American produjo aproximadamente 18,5 millones de onzas de plata y 552.500 onzas de oro, además de cantidades menores de zinc, plomo y cobre. La empresa enfrentó desafíos significativos durante el año, como la suspensión de operaciones en algunas minas como Morococha (Perú), actualmente en estado de mantenimiento. No obstante, continuó avanzando en proyectos clave como el yacimiento Skarn en La Colorada (México), y en el proceso de consulta para una posible reapertura de la mina Escobal (Guatemala), lo cual resalta su capacidad de proyectarse hacia un crecimiento a largo plazo.

Desde una perspectiva estratégica, la adquisición de activos latinoamericanos de Yamana Gold representa un punto de inflexión que posicionaría a Pan American como una de las principales productoras de metales preciosos en América Latina. Esta expansión fortalece su portafolio de activos operativos y proyectos en desarrollo, no sólo en volumen, también en alcance geográfico, lo cual le permite diversificar riesgos operativos y políticos.

2.4 Metodologías de valuación aplicadas a la industria minera

El desenvolvimiento del negocio minero presenta peculiaridades que deben considerarse al elegir el modelo de valuación. Según Baurens (2010, pp. 12-15) y Jones, Lilford y Chan (2019, 1-4 et passim), entre tales aspectos de interés, y en especial para las explotaciones metalíferas, los expertos coinciden en incluir los siguientes:

- Ciclos económicos y de precios, dado que la cotización de los metales tiende a ser altamente cíclica y afecta los ingresos de las empresas.
- Incidencia de costos en la rentabilidad; tanto los iniciales, de exploración e infraestructura, como los propiamente operativos.
- Volatilidad de ingresos y flujos de caja, relacionada con las fluctuaciones de precios y la incidencia elevada de costos fijos; el impacto de este factor se acentúa en ciclos económicos recesivos.

- Otros riesgos específicos, entre los cuales se deben analizar los de carácter técnico (como la calidad del mineral), geológico, sociopolítico y regulatorios.

Una vez planteadas tales consideraciones, debe determinarse desde qué enfoque abordar la valuación. La experiencia contempla tres enfoques alternativos, cuya aplicación suele vincularse con las características y el estadio de los respectivos proyectos, ya se encuentren éstos en fase de exploración, desarrollo o producción (Baurens, 2010, p. 15). Los enfoques, cuya descripción y condiciones se detallan más adelante, son:

- de ingresos o flujo de caja;
- de mercado;
- de costos.

Estos enfoques y sus respectivos métodos no son necesariamente excluyentes, sino que corresponde considerarlos como complementarios al momento de tomar la decisión analítica, tal como sostiene el consenso analítico, que puede ejemplificarse en autores como Baurens (2010, p. 17) o Humphreys (1996).

2.4.1 Enfoque de ingresos o flujo de caja

Está basado en la premisa del "valor en uso" y en el cálculo del valor presente de los flujos de caja futuros esperados. Comprende el método analítico de "Flujo de Caja Descontado" (frecuentemente referido como DCF por sus siglas en inglés) y el de "opciones reales". A continuación, se reseñan las características fundamentales de cada uno, de acuerdo con el estado del arte.

2.4.1.1 Flujo de Caja Descontado (DCF)

El fundamento teórico radica en el valor temporal del dinero, según el cual el valor de la unidad monetaria actual es mayor que en el futuro, debido a su capacidad de generar retornos en el tiempo. Bajo este supuesto, se computan los flujos futuros a valor presente mediante la aplicación de una tasa de descuento debidamente prevista. Este

cálculo de los flujos de caja futuros ajustados requiere definir los ingresos proyectados, los respectivos costos y riesgos asociados al proyecto en cuestión.

Puesto que requiere aplicar datos de reservas minerales definidas y previsiones operativas y de mercado suficientemente justificadas, suele limitarse a la valuación de emprendimientos activos, en etapa de desarrollo y producción (Baurens, 2010, p. 15). Asimismo, es necesario proyectar los precios del mineral explotado para la estimación de ingresos, determinar el componente económico de costos y dimensionar el efecto de los riesgos específicos para el ajuste de la tasa de descuento.

En el estándar de la industria, esta metodología se mantiene como la más difundida y generalizada, por su practicidad analítica y por la posibilidad de sensibilizar los escenarios en forma sencilla (Jones, Lilford y Chan, 2019, 8-12). Paralelamente, como limitación, es menester notar que la robustez y validez de los resultados está directamente relacionada con la definición cuantitativa de las reservas minerales y la precisión de las previsiones de precios y costos.

El cálculo requiere la aplicación de la siguiente fórmula:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{FCF_t}{(1+r)^t} - C_0$$

Donde:

- (NPV): *Valor presente neto.*
- (FCF_t): *Flujo de caja libre en período (t)*
- (r): *Tasa de descuento.*
- (C₀): *Inversión inicial.*
- (n): *Vida útil del proyecto.*

Procedimiento metodológico

a. Identificación de los Flujos de caja libres (FCF)

El flujo de caja libre (FCF, por el acrónimo del inglés *free cash flow*) representa los recursos generados por un proyecto después de cubrir los costos operativos y las necesidades de capital. Su fórmula es:

$$FCF = EBIT(1 - T) + \text{Depreciación y Amortización} - CAPEX - \Delta NWC$$

Donde:

- ($EBIT(1 - T)$): *Ganancia operativa después de impuestos.*
- (T): *Tasa impositiva.*
- (*Depreciación y Amortización*): *Pérdida de valor de los activos a través del tiempo.*
- (*CAPEX*): *Gasto de capital para iniciar, mantener, expandir y cerrar la operación.*
- (ΔNWC): *Cambio en el capital de trabajo neto.*

b. Proyección de los Flujos de Caja

- Estimación de los ingresos anuales, de acuerdo con el precio del producto, volumen de ventas y demás factores considerados al momento de desarrollar la fórmula respectiva.
- Estimación de costos operativos directos e indirectos.
- Incorporación de inversiones de capital necesarias (*CAPEX*) y cambios en (ΔNWC).

c. Selección de la Tasa de Descuento (r)

De acuerdo con las consideraciones de Jones, Lilford y Chan (2019, pp. 49-58), esta tasa debe reflejar el riesgo asociado al proyecto y el costo de oportunidad del capital. Se calculará recurriendo al denominado Costo Promedio Ponderado de Capital (*WACC*) que pondera el costo del capital propio y el costo de la deuda, según su proporción en la estructura de financiamiento de la empresa o el proyecto. Su fórmula es:

$$WACC = \left(\frac{E}{E + D} \right) r_e + \left(\frac{D}{E + D} \right) r_d(1 - T)$$

Donde:

- (E): *Capital propio a valor de mercado.*
- (D): *Valor de la deuda financiera.*
- (r_e): *Costo del capital propio (calculado mediante método CAPM explicado más adelante).*
- (r_d): *Costo de la deuda.*
- (T): *Tasa impositiva.*

d. Costo del Capital Propio (r_e)

A partir del trabajo de Markowitz (1999), profundizado en trabajos seminales, como el de Sharpe (1964), el (r_e) se calcula típicamente mediante el modelo de fijación de precios de activos de capital (CAPM, por sus siglas en inglés):

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

Donde:

- (r_f): *Tasa libre de riesgo.*
- (β): *Coficiente beta, mide la sensibilidad del activo frente al mercado.*
- (r_m): *Retorno esperado del mercado.*
- ($r_m - r_f$): *Prima de riesgo del mercado.*

e. Pasos para el cálculo de (r_e):

1. Determinación de la tasa libre de riesgo (r_f): por ser el estándar en la práctica, en este caso se recurre a la tasa de los bonos del Tesoro de los Estados Unidos a 10 años, a la fecha de corte del análisis (31 de marzo de 2023), es decir aquella en que se concreta la adquisición de la empresa objetivo.

2. Obtención del coeficiente beta (β): se calcula a partir de datos históricos que relacionan los rendimientos de la empresa con los del mercado. La fórmula respectiva es:

$$\beta = \frac{\text{covarianza entre los rendimientos esperados del activo y del mercado referente}}{\text{varianza del rendimiento del mercado de referente}}$$

3. Calcular la prima de rendimiento del mercado ($r_m - r_f$): como diferencia simple entre los datos de retorno histórico promedio del mercado durante un determinado período y la tasa libre de riesgo.

4. Cálculo del Costo de la Deuda (r_d): consiste en la tasa efectiva de interés que la empresa paga sobre su deuda financiera.

5. Ponderación de Capital y Deuda: la proporción de capital propio a valor libro (E) y deuda total (D) se calcula como:

$$\frac{E}{E + D} \text{ y } \frac{D}{E + D}$$

6. Ajustes por riesgo país: si el proyecto se realiza en un país con riesgos específicos, se ajusta el (r_e) añadiendo una prima de riesgo país, es decir que se calcula como:

$$r_e = r_f + \beta(r_m - r_f) + \text{Riesgo País}$$

2.4.1.2 Opciones Reales (ROV)

De acuerdo con Savolainen (2016) y Nembhard y Aktan (2010), quienes hacen una revisión exhaustiva de fuentes metodológicas aplicadas a la industria minera, esta alternativa de valuación está enfocada en atender la flexibilidad de los proyectos para adaptarse a cambios en las condiciones futuras; al igual que la alternativa de DCF, se

emplea principalmente para emprendimientos en desarrollo y producción. Su fortaleza consiste en poder valorar alternativas decisionales como la expansión, el retraso o la clausura temporal de los proyectos. Por lo tanto, una ventaja clave radica en su flexibilidad para captar la incertidumbre. En tal sentido, es clave distinguir entre el valor intrínseco (el beneficio inmediato de ejercer la opción decisional) y el valor temporal (el resultado potencial por posponer una decisión).

Además de tomar en cuenta la flexibilidad decisional, entre sus ventajas se destaca la previsión de la incertidumbre y volatilidad de precios u otras variables críticas para el desarrollo de los proyectos (Cortazar y Casassus, 1998, pp. 755-758). Puesto que estas condiciones son ubicuas en la actividad minera, estudios como el de Kopchak (2015), se enfocan en la modelización específica para esta industria. Otros autores, como Haque, Topal y Lilford (2017, p. 232) destacan las ventajas de este método frente al modelo de DFC, presenta serias limitaciones. A saber, requerimientos complejos de cálculo matemático, que redundan en mayores costos y dificultades analíticas. Adner y Levinthal (2004, pp. 82-83), por su parte, examinan las limitaciones y confusiones en cuanto a su aplicación, pero destacan su pertinencia en negocios como el minero.

Textos especializados en valuación de proyectos mineros como Baurens (2010, p. 16), remiten a la fórmula general del denominado “Modelo de Black-Scholes” (Black y Scholes, 1973), que se planteara como solución analítica en trabajos precedentes como el de Brennan y Schwartz (1985), y que se expresa así:

$$ROV = S \cdot N(d_1) - X \cdot e^{-rt} \cdot N(d_2)$$

Donde:

- (ROV): *Valuación por opciones reales.*
- (S): *Valor presente del activo subyacente.*
- (X): *Precio de ejercicio de la opción.*
- (t): *Tiempo hasta el vencimiento.*

- (r): *Tasa libre de riesgo.*
- ($N(d)$): *Probabilidad acumulada normal estándar.*
- (d_1) y (d_2) *responden a las fórmulas siguientes:*

$$d_1 = \frac{\ln(S/X) + (r + \sigma^2/2)t}{\sigma\sqrt{t}}, \quad d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t}$$

- (σ): *Volatilidad de precio del activo.*

2.4.2 Enfoque de mercado

Este enfoque se basa en el principio de sustitución del objeto de valuación, el cual resulta compara con otros que presentan propiedades similares en el mercado. Incluye las metodologías de valuación por “múltiplos”, “transacciones comparables”, “acuerdos de opciones”, “valor neto del metal por unidad”, “capitalización del mercado ajustada”. Cada una se describe seguidamente, de manera somera.

2.4.2.1 Valuación por múltiplos

Este método, también conocido por el anglicismo *multiples*, compara empresas o proyectos similares a través de *ratios* financieros, que suelen ser característicos según la industria de que se trate, dado el consenso y la práctica de expertos. Es fácil de aplicar cuando se dispone de métricas operativas, pero requiere una selección adecuada de los casos comparables en términos de similitud de características tales como actividad, escala o alcance.

Puede sintetizarse a través de esta fórmula general:

$$\text{Valor} = \text{Parámetro Financiero} \times \text{Ratio del Mercado}$$

Esto implica identificar un parámetro financiero en la empresa o proyecto objetivo realizar el producto con una medida estadística obtenida de los *ratio* de mercado de los

demás objetos comparables. En la industria minera suelen utilizarse los siguientes:

$$\frac{EV}{\text{Ingresos}}, \frac{EV}{\text{EBITDA}}, \frac{P}{BV}$$

Donde:

– (EV): Valor de la empresa (por el acrónimo de *enterprise value*). Con base en los datos del balance de la empresa, resulta de este cómputo algebraico:

$$EV = \text{Capitalización de mercado} - \text{Deuda total} - \text{Caja}$$

– (P): Precio de la acción a la fecha de corte.

–(BV): Valor de libro (por *book value*) o patrimonio neto contable.

2.4.2.2 Valuación por transacciones comparables

Este método (con frecuencia referido en inglés como *comparable transactions method*) compara el precio de transacciones de mercado similares para determinar el valor de una propiedad minera. Suele ser aplicado en proyectos en fase especulativa o de exploración, donde la insuficiencia de información disponible impide un análisis fundamental. Algunos de los factores determinantes de valor son: grado del mineral, resultados de exploración, condiciones de infraestructura y ubicación geográfica. La limitada cantidad de operaciones comparables y la prevalencia de criterios subjetivos para su selección atentan contra la representatividad de los resultados obtenidos (Baurens, 2010, p. 16). En su formulación genérica, se determina un *ratio* de valuación, como los comentados en el acápite precedente, y se calcula como:

$$\text{Ratio de Valuación} = \frac{\text{Valor de Mercado}}{\text{Parámetro del Proyecto}}$$

2.4.2.3 Metodología alternativa

Entre las demás alternativas habituales dentro de la metodología de valuación de mercado, dentro del análisis de la industria se destacan las que se mencionan a continuación.

Valuación por acuerdos de opciones (*option agreements*)

Considera los términos de acuerdos de opciones preexistentes sobre propiedades que presentan características similares al proyecto objetivo, a fin de determinar un valor comparable. Este método es aplicable tanto a propiedades de exploración como de desarrollo (Baurens, 2010, p. 16). Se trata de una alternativa claramente limitada a la existencia de casos analíticamente viables y de la publicidad e información de los contratos.

Valuación por valor neto del metal por unidad

Utilizado para propiedades en desarrollo y producción, estima el valor del proyecto basado en el contenido metálico y los costos de extracción (Baurens, 2010, p. 16).

Valuación por Capitalización de Mercado Ajustada

También conocida por su acrónimo en inglés como AMC, consiste en una forma de estimar el valor de mercado implícito de los proyectos mineros de una empresa, a partir de su capitalización de mercado, ajustada por otros factores como sus deudas, reservas y elementos de cobertura financiera. En síntesis, aísla el valor del potencial minero del resto de los activos y pasivos de la empresa (Baurens, 2010, pp. 26 y 27).

2.4.3 Enfoque de costos

Éste se basa el método conocido como valuación por “valor tasado” (en inglés, *appraised value*), que resulta de calcular el valor de una propiedad por suma algebraica de los gastos históricos relevantes y los costos futuros necesarios para probar la viabilidad de los depósitos minerales (Baurens, 2010, p. 23). Aunque es fácil de implementar cuando la información sobre costos es accesible, la selección de aquellos rubros significativos puede variar entre evaluadores aun expertos en la materia. Algunos otros factores, como los geocientíficos pueden aplicarse, pero están seriamente limitados por la complejidad y especialización profesional requerida.

El cálculo puede resumirse a través de esta fórmula elemental:

$$\text{Valor Tasado} = \text{Costos Históricos Retenidos} + \text{Costos Futuros Justificados}$$

Por lo tanto, es menester identificar los costos históricos relevantes, que son aquellos gastos derivados de la exploración que contribuyeron a identificar el potencial del proyecto; se descartan los gastos administrativos y otros no operativos. Asimismo, se requiere una estimación razonable del presupuesto de costos que permitirán completar la exploración y evaluar el potencial de la mina.

2.5 La valuación por suma de partes (SOTP)

De acuerdo con las observaciones de Chlomou y Demirakos (2020), el método de valuación denominado “suma de partes” (SOTP) está creciendo como alternativa relevante entre los enfoques analíticos para casos de empresas con estructuras operativas complejas. Su fundamento, en términos metodológicos, radica en la premisa de que las distintas unidades operativas o segmentos de una empresa pueden presentar divergencias significativas en términos de rentabilidad, riesgo, horizonte de crecimiento y dinámica de flujo de caja. En consecuencia, el análisis individual de cada una de estas partes, una vez agregadas y calculado el valor total sumatorio, permitiría una valuación más precisa de la firma en cuestión (Damodaran, 2018). Aasland *et al.* (2023) replican estos conceptos para desarrollar la valuación de la minera Glencore plc. y plantean justificaciones teóricas compatibles con las presentadas en este trabajo.

La aplicación de SOTP, por lo tanto, tiene especial utilidad en el análisis de conglomerados industriales, empresas diversificadas geográficamente y sectores como el minero, donde los activos suelen diferir sustancialmente en naturaleza y ciclo de vida. Para estos casos, el uso de modelos de valuación tradicionales, como el flujo de caja descontado (DCF), puede ocultar variaciones significativas entre los segmentos, que

deriven en resultados imprecisos o poco representativos de la realidad económica de la empresa (Koller, Goedhart & Wessels, 2015, p. 692).

No obstante, su presencia limitada en la literatura académica, Chlomou y Demirakos (2020) demuestran, a través de un estudio empírico sobre 140 empresas del Reino Unido, que la metodología de SOTP es ampliamente adoptada por analistas financieros. Éstos tienden a considerar la SOTP como preferente cuando se trata de empresas que presentan perfiles internos de crecimiento y rentabilidad marcadamente diferentes. En la casuística, la implementación de SOTP se realiza mediante el uso de diversas herramientas, como el cálculo de múltiplos para cada segmento (por ejemplo, de EBITDA o de ventas) y modelos de DCF particularizados para cada segmento de la empresa.

El procedimiento típico de aplicación de SOTP supone las siguientes etapas en forma secuencial: i) identificación de los segmentos relevantes, con intención de capturar la heterogeneidad del negocio; ii) estimación del valor de cada segmento mediante el método de valuación que se considere más pertinente; y iii) sumatoria de los valores segmentados para determinar el valor total de la empresa (Chlomou & Demirakos, 2020).

En el caso particular de empresas mineras, la aplicación del SOTP adquiere relevancia estratégica. Las diferencias entre los yacimientos y proyectos extractivos, en términos de ubicación, costo operativo, vida útil, regulaciones locales y riesgos geopolíticos justifican una valuación individualizada de cada activo, como se desprende de la opinión de expertos en la materia, como Nyholt (2011). En este sentido, la SOTP permite representar la complejidad multifacética de las operaciones mineras y reflejar de manera fiel el valor de los portafolios respectivos, lo cual contribuye a la toma de decisiones acertadas por parte de los distintos actores del mercado (Damodaran, 2018).

CAPÍTULO 3 – VALUACIÓN RELATIVA

3.1 Observaciones de aplicación metodológica

De acuerdo con lo descrito en el apartado metodológico del marco teórico, las técnicas de valuación relativa, a partir de múltiplos característicos para el análisis de la industria, ofrece la ventaja de la sencillez. No obstante, por basarse en muestras potencialmente sesgadas y dado que se cuenta con información más profunda sobre el estado de los proyectos de empresa y sus expectativas de desarrollo, la valuación por múltiplos es utilizada en este trabajo como complemento de la metodología principal, que se detalla más adelante.

El criterio muestral, con objeto de generar una selección representativa, responde a los siguientes factores: escala productiva; alcance geográfico; características del portafolio minero; localización de la casa matriz. Dada la necesidad de disponibilidad de datos y la propia entidad de la empresa objetivo, las seis empresas comparables seleccionadas son de cotización pública; a excepción de OceanaGold Corp. que únicamente está listada en la bolsa de Toronto, las restantes cotizan en el NYSE. Como se precisa en la tabla 1, se trata de compañías de capitalización baja y media (*small y mid caps*), dedicadas a la minería de oro como actividad principal, con su casa matriz en Canadá y proyectos en explotación en este país y un portafolio diversificado geográficamente.

Los múltiplos utilizados, en concordancia con el estado del arte, son $\frac{EV}{\text{Ingresos}}$; $\frac{EV}{EBITDA}$; $\frac{P}{BV}$. Para su cálculo se recurre a información pública corporativa, derivada de los respectivos informes ante la autoridad regulatoria bursátil, con datos del ejercicio contable 2022. Para determinar una estimación del valor de la empresa objetivo (*EV* o *enterprise value*) se utilizan como métricas de referencia las medidas de estadística central promedio y mediana.

Seguidamente se hace una breve descripción de las unidades muestrales.

IAMGOLD Corporation (*ticker* IAG)

Productor de oro que opera desde 1990. Es propietaria del proyecto Westwood (1.925 hectareas) en Quebec; controla 60% del proyecto Côté Gold (596 km²) en Ontario; 90% del proyecto Essakane, cuya propiedad comparte con el gobierno de Burkina Faso (674 km² de concesiones mineras).

B2Gold Corporation (*ticker* BTG)

Compañía creada en 2006 con su casa matriz en Vancouver, Canadá, se dedica a la minería aurífera. Opera la mina Fekola en Mali; Masbate en Filipinas; Otjikoto en Namibia. También es propietaria del proyecto Gramalote, en Colombia y otros activos en fase de exploración en Mali y Finlandia.

OceanaGold Corporation (*ticker* OGC.TO)

Empresa canadiense operativa desde 1990, con sede en Vancouver. Se dedica a la minería de oro, plata y cobre, con proyectos en producción y exploración en el proyecto Haile, en Carolina del Sur, Estados Unidos; Didipio, en Filipinas; Macraes y Waihi, en Nueva Zelanda.

Alamos Gold Inc. (*ticker* AGI)

Compañía minera dedicada a la producción y exploración de proyectos auríferos, creada en 2003, en Toronto, Canadá. Su portafolio comprende depósitos mineros en Canadá y México. Sus proyectos operativos son: Island Gold y Young-Davidson, en Ontario, Canadá; Mulatos, en Sonora, México.

Eldorado Gold Corporation (*ticker* EGO)

La empresa fue fundada en 1996; tiene su casa matriz en Vancouver, Canadá. Su negocio principal es la minería de metales preciosos, aunque también produce plomo y zinc. Posee la titularidad de las minas de Kisladag y Efemçukuru, en Turquía; el complejo Lamaque, en Quebec, Canadá; Olympias, Stratoni, Skouries, Perama y Sapes, en Grecia.

Equinox Gold Corporation (*ticker* EQX)

Empresa canadiense creada en 2007, conocida originariamente como Trek Mining Corp., con sede en Vancouver. Opera y explora yacimientos de oro y plata dentro del continente americano. Sus proyectos en desarrollo son: Mesquite, en California, Estados Unidos; Los Filos, en Guerrero, México; los complejos mineros brasileros de Aurizona, en Maranhão, Fazenda, en Bahia, y RDM, en Mina Gerais.

3.2 Resultados

La tabla 1 condensa los insumos analíticos y contiene los resultados de la valuación. Éstos, no pretenden representar un valor preciso sino indicativo.

En tal sentido, tomando en cuenta el precio fijado para la adquisición de Yamana, de US\$ 4,8 mil millones, los resultados aparecen alineados en forma razonable. Particularmente, el uso de los promedios como referencia y el múltiplo $\frac{EV}{EBITDA}$ fueron los que permitieron calcular un estimado más ajustado.

Tabla 1 – Valuación relativa: insumos cuantitativos, múltiplos y resultados

COMPARABLES	Market cap*	Enterprise Value (EV)*	MÚLTIPLOS		
			EV / Ingresos	EV / EBITDA	P/BV
IAMGOLD Corporation (IAG)	1,21	1,63	1,82	5,10	0,47
B2Gold Corp. (BTG)	4,11	3,85	1,71	3,15	0,93
OceanaGold Corporation (OGC.TO)	1,80	2,02	1,51	3,62	0,78
Alamos Gold Inc. (AGI)	5,34	5,11	5,11	10,54	1,86
Eldorado Gold Corporation (EGO)	2,64	2,78	2,93	6,53	0,77
Equinox Gold Corp. (EQX)	1,52	2,19	2,09	8,09	0,65
MÉTRICAS ESTADÍSTICAS					
		promedio	2,53	6,17	0,91
		mediana	1,96	5,82	0,78
EMPRESA OBJETIVO					
Yamana Gold	5,50	6,40	3,37	7,11	1,71
VALUACIÓN IMPLÍCITA (US\$ mil millones)			EV	EV	EV
		según promedio	4,55	4,94	4,00
		según mediana	3,52	4,65	3,54

* en US\$ mil millones

Fuente: elaboración propia en base a información pública corporativa.

CAPÍTULO 4 – VALUACIÓN POR SUMA DE PARTES

En este capítulo se describe y fundamenta la decisión metodológica; asimismo, se detalla el desarrollo del procedimiento escogido y se presenta el resultado de la valuación.

4.1 Decisión metodológica

En atención a lo expuesto en el marco teórico y considerando las características de la empresa objetivo, la decisión consiste en desarrollar su valuación a través de la suma de partes (SOTP). Para obtener el resultado de cada una de ellas, se procede al cálculo por flujos de caja descontados (DCF). La sumatoria de los respectivos valores presentes netos (VPN) arroja el resultado de la valuación y consiste en un recurso metodológico frecuente en el sector minero y otras industrias extractivas; el mismo suele denominarse también como “valor neto de los activos” o NAV.

Estas elecciones analíticas se fundamentan en las peculiaridades del negocio minero y la propia estructura corporativa y operativa de Yamana. La empresa cuenta con un portafolio altamente diversificado. Los proyectos que componen su activo se distribuyen en diversos países y regiones del continente americano, esto representa una marcada heterogeneidad en términos multivariantes. A saber, la localización espacial condiciona las expectativas geológicas, expresadas como recursos y reservas. Por lo tanto, su potencial de generación de flujos de ingresos es igualmente heterogéneo.

Además de la propia geología, y si bien el núcleo de la actividad de Yamana es la minería aurífera, la empresa explota yacimientos de otros minerales, en especial plata y cobre. De hecho, la actividad cuprífera presenta una incidencia creciente en el horizonte temporal de los proyectos activos tomados en forma conjunta. Tal como se describiera en el capítulo pertinente, la minería metalífera resulta sumamente variable en cuanto a

las modalidades de explotación y, con ello, con respecto a demanda de gastos de capital y operativos.

Adicionalmente, los proyectos presentan una vida limitada, manifiesta en las estimaciones de LOM o espectro de vida de mina. Cabe señalar que cada uno de los proyectos en cuestión tiene una LOM específica y muy diferente entre sí. A estas diferencias, también se agrega la coexistencia de minas con diverso grado de madurez operativa. Esto impacta en la clase de gasto de capital involucrado, ya que suelen clasificarse como gastos iniciales, de sostenimiento y de cierre, cada uno con sus lógicas respectivas.

El alcance geográfico disperso también implica la incidencia de marcos regulatorios, fiscales y contractuales diversos. Muchas veces, proyectos localizados dentro de un mismo país están sometidos a condiciones significativamente disímiles. Por supuesto, no puede soslayarse la exposición diferencial al riesgo político, económico y social; máxime en una actividad que tiende a resultar sensible ante la opinión pública y que está fuertemente acotada por la legislación y las normas nacionales y subnacionales.

Por todo lo anterior, se evidencia como plausible y conveniente la aplicación de la suma de partes, pues captura en su resultado los rasgos de heterogeneidad esencial presentes en el negocio de Yamana. Las partes o segmentos a considerar son los proyectos activos del portafolio, puesto que constituyen prácticamente la totalidad del activo económico de la empresa. Dichos proyectos son: Malartic y Wasamac, en Canadá; Jacobina, en Brasil; Peñón y Florida, en Chile; Cerro Moro y MARA, en Argentina.

Dado que la disponibilidad de información para los suficientemente detallada, que se trata del estándar analítico de la industria y que sus ventajas en cuanto a economía procesal y representatividad son reconocidas por las fuentes oportunamente citadas, la valuación de cada parte se realizará mediante el método de flujos de caja descontados.

Vale señalar que la información económica y productiva se encuentra profusa y profundamente expresada en los reportes técnicos de viabilidad para cada proyecto que son exigidos por la autoridad regulatoria y son realizados por consultoras expertas y prestigiosas del mercado. Estos informes, conocidos como “Reporte técnico N.I. 101-43”, fueron utilizados como fuente para completar el ejercicio valuatorio, recurriendo al último válido y disponible. Todos ellos se incluyen en la nómina bibliográfica que forma parte de esta tesis.

Los proyectos y propiedades en fases no productivas representan un prospecto impredecible en cuanto a flujos de caja, dado que no cuentan con previsiones técnicamente válidas en cuanto a recursos o reservas de valor económico. Adicionalmente, la continuidad o inicio de tareas de exploración supone costos relevantes y, en caso de factibilidad extractiva, las eventuales necesidades de costos de capital (CAPEX) y de operación, de magnitud significativa en inversiones de neto perfil capital intensivo, carecerían de una base de cálculo sustentable. Por lo tanto, su inclusión como segmentos a valor generaría resultados sesgados e infundados. Su impacto dentro de la valuación debe considerarse incluida dentro de la prima de adquisición.

Téngase también en cuenta que, toda vez que Yamana es una empresa de menor escala que las adquirentes y que las mismas no prevén una continuidad de la alta dirección corporativa, otorgar a ésta un valor específico no parece adecuado. Entre los aportes de creación de valor, ni Pan American ni Agnico incluyen a este activo intangible.

4.2 Desarrollo procedimental

El cálculo del valor presente neto (VPN o NPV del inglés) de cada parte requiere calcular los flujos de caja libre (*FCF*) proyectados durante el período de vida (*t*) de la mina y convertirlos a valor presente, mediante el uso de una tasa de descuento *r*. Dado

que la LOM para cada proyecto es finito y conocido, el período temporal t está acotado por dicho valor, en lugar de utilizar el recurso de valuación a perpetuidad.

Para los FCF se proyectan los ingresos anuales, de acuerdo con las cantidades de recurso mineral explotado y el precio *spot* previsto para cada metal. Las cantidades previstas responden al perfil de recursos y a las capacidades operativas de cada mina. En cuanto a la cotización de los metales, la práctica usual en el mercado minero consiste en utilizar un valor de consenso que se toma como base constante a través del período t . Si bien esta solución adolece de la sensibilidad que ofrecen otros métodos probabilísticos como las simulaciones de Montecarlo o las opciones reales, se trata de una propuesta ampliamente aceptada y de alcance consuetudinario entre analistas y decisores del sector. En los reportes técnicos aludidos, cuyo dictamen es de valor taxativo, se recurre a dicha solución. De acuerdo con la mayor coincidencia de las consultoras involucradas, se tomará el precio referencial de cada metal. A posteriori se especula con distintos escenarios de sensibilidad.

Para obtener las estimaciones de ingresos operativos (EBIT) es menester ajustar los ingresos totales mediante la sustracción de costos operativos (OPEX) y gastos de administración. En los reportes técnicos se informan las respectivas previsiones con alto grado de detalle por rubro.

Al resultado de EBIT debe aplicársele la detracción del componente impositivo. Quizás este fue el principal desafío, porque cada proyecto presenta un marco fiscal diferente. La información en bruto tiende a ser intrincada y confusa, porque existen diversos niveles administrativos de imposición, además de regímenes especiales y factores particulares que responden a las proyecciones operativas y de ingresos. Afortunadamente, en los informes técnicos se precisa el componente impositivo que impacta en cada año de cada proyecto. Del mismo modo, los datos de amortizaciones y variaciones de capital de trabajo están previstas.

En cuanto a los costos de capital, la información también ofrece un desagregado exhaustivo. En proyectos cuya producción no es aún efectiva o cuyo ciclo de vida es próximo al nacimiento productivo, se incluyen costos de inicio. Lógicamente, la viabilidad de la explotación se relaciona con el ejercicio de gastos de sostenimiento, que suelen incluir expansiones productivas previstas y cuyo perfil cronológico es peculiar, pero suele reflejar rendimientos y eficiencias decrecientes. Además, las proyecciones de CAPEX incluyen los llamados costos de cierre y “reclamaciones” que proyectan sobre el final del ciclo de vida y a posteriori del agotamiento operativo las erogaciones de sostenimiento y eventual reparación ambiental sobre la propiedad minera. Es importante sumar tales provisiones de cierre al período de LOM ya que suponen flujos de caja negativos que no son facultativos, sino exigibles por la autoridad pública. Estos costos responden a programas de obras y actividades que la empresa está obligada a presentar antes de operar la mina.

Para la tasa de descuento r , se utiliza la fórmula conocida como *WACC*, expresada en el marco teórico. La ponderación de capital propio (E) y deuda (D) es calculada como valor genérico para la empresa como un todo. El capital propio se calcula a partir del patrimonio neto y la deuda se computa como deuda total, expresados en el último informe público presentado a la autoridad regulatoria bursátil (SEC).

Dentro de la fórmula de *WACC* se incluye el costo del capital (r_e), que resulta de aplicar distintos factores en la respectiva ecuación. Tales factores son: la tasa libre de riesgo (r_f), β , la prima de rendimiento de mercado y el denominado riesgo país. Para la tasa libre de riesgo, de acuerdo con el estándar analítico, se toma la correspondiente al bono del tesoro americano a diez años (*10 year Treasury note*), a la fecha de corte. Esto es acorde a las condiciones de la empresa objetivo, ya que el capital accionario de la misma cotiza en el mercado bursátil norteamericano y que los flujos de caja serán evaluados en dólares americanos.

El factor β es calculado a partir de la fórmula enunciada oportunamente dentro del marco teórico, a partir de las covarianzas y varianzas de los rendimientos de la acción de Yamana en la bolsa norteamericana y del índice S&P 500 que, de acuerdo con prácticas usuales, es utilizado como valor de referencia del mercado bursátil norteamericano. Por su parte, aunque la prima de rendimiento de mercado podría complejizarse a través de un análisis de estocasticidad como proponen, entre otros, Mayfield (2004), aquí se utiliza el criterio habitual de considerarla como diferencia entre el promedio del rendimiento histórico del mercado (r_m) -para el cual se recurre también al índice S&P 500- y la tasa libre de riesgo (r_f) indicada. Tanto β como la prima de rendimiento de mercado fueron estimadas a partir de los resultados bursátiles diarios que comprenden los últimos veinte años, hasta la fecha de corte señalada.

Como fuera reseñado, la dispersión geográfica de los proyectos expone a la empresa a riesgos locales específicos para cada contexto sociopolítico. Por lo tanto, es adecuado incorporar una prima que, bajo la denominación de “riesgo país”, refleje tal exposición. Dicha prima consiste en un término que se adiciona algebraicamente y es habitual asimilarlo al diferencial de la tasa de interés de un bono soberano equivalente al tomado como referencia de la tasa libre de riesgo (r_f). Para este análisis se consideró la tasa de interés, a la fecha de corte indicada, de los bonos públicos a diez años emitidos por los bancos centrales o autoridad equivalente de Canadá, Brasil y Chile. Es válido observar que autores distintos trabajos como el de Hoti y Mac Aleer (2005) o Wagner (2012) se dedican específicamente a este tópico y proponen modelos más complejos y afinados, pero que exceden a la profundidad de la presente tesis. Sin embargo, el abordaje de esta cuestión en términos más concienzudos supone un interesante desafío para posteriores análisis.

El ajuste correspondiente al segmento de activos ubicados en la Argentina merece un párrafo aparte, pues el riesgo local calculado a partir de la prima de tasa de los bonos

sobreanos haría económicamente inviable casi cualquier proyecto privado. Dado que el valor resultante no es razonable, este “riesgo país” específico fue reemplazado por un valor promedio del rendimiento de los bonos corporativos (obligaciones negociables) emitidos en dólares en la Argentina a inicios de 2023. Este estimador refleja con mayor fidelidad la percepción de riesgo dentro del marco de proyectos de inversión corporativa.

Con respecto al costo de la deuda (r_d), que se aplica dentro de la misma fórmula de WACC, conociéndose la tasa de la deuda emitida por la empresa, se utiliza simplemente tal valor. Ya que la empresa tiene su casa matriz en Canadá, la tasa impositiva (T) que se aplicará para computar el escudo fiscal es la *Canadian statutory tax rate* de 26,5%.

De acuerdo con todo lo indicado, los insumos cuantitativos y las tasas de descuento resultantes para aplicar en la valuación quedan expresadas en la tabla 2.

Tabla 2 – Tasa de descuento (r): insumos cuantitativos y resultados

$E/(E+D)$	57,25%	$D/(E+D)$	42,75%
r_f	3,49%	T	26,50%
β	0,62	r_d	5,00%
$r_m - r_f$	3,73%		
r_e (s/riesgo local)	5,80%		
	riesgo país	r_e (c/riesgo local)	r
Canadá	-0,60%	5,20%	4,30%
Brasil	2,53%	8,33%	7,42%
Chile	1,52%	7,32%	6,41%
Argentina	8,34%	14,14%	13,23%

Fuente: elaboración propia.

4.3 Resultados de la valuación

La tabla 3 reseña los insumos cuantitativos que fueron utilizados para estimar los flujos de caja anuales de cada proyecto durante el respectivo período de LOM, más el tiempo de aplicación de actividades de cierre que implican erogaciones. Calculado el

valor presente neto (VPN) atribuible a Yamana (AUY por su *ticker*), que resulta de descontar los FCF mediante la tasa r , detallada en el acápite anterior, la SOTP resulta en un pronóstico de valuación equivalente a unos US\$ 4,3 mil millones.

Este valor es razonable, toda vez que se aproxima al precio efectivo de la adquisición: US\$ 4,8 mil millones (Pan American Silver Corp., 2022, p.11). La diferencia entre la valuación por SOTP y el valor de mercado acordado entre las partes interesadas representa poco más de 11% de lo estimado de manera teórica. Los resultados de la valuación por múltiplos también parecen alinearse razonablemente.

Tabla 3 – Valuación de Yamana Gold: insumos cuantitativos y resultados

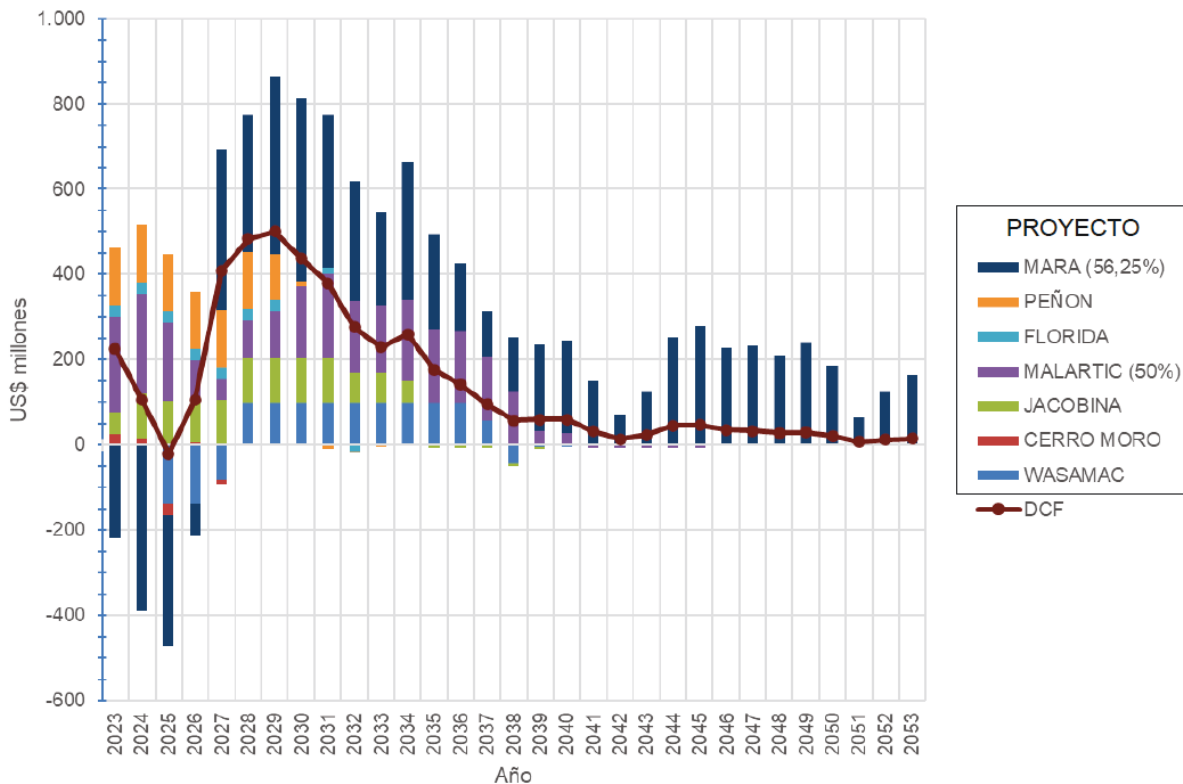
CATEGORÍAS	Unidad de medida	PROYECTO							
		Wasamac	Malartic	Jacobina	Peñón	Florida	Cerro Moro	MARA	
Reservas procesadas	kt	23.168,00	110.192,29	27.149,00	9.200,00	7.869,67	1.195,40	1.104.835,00	
Producción	Au	koz	1.693,00	9.467,30	2.581,00	1.160,00	765,00	420,74	2.602,87
	Ag	koz				34.400,00	4.275,00		43.701,30
	Zn	Mlb					180,00		
	Cu	kt							4.588,79
	Mo	kt							142,60
Vida de mina (LOM)	Años	9,7	17,0	11,5	8,0	9,0	4,0	28,0	
	Desde	2027	2023	2023	2023	2023	2023	2026	
Costos operativos	US\$/t procesada	\$ 42,96	\$ 50,31	\$ 37,50	\$ 116,49	\$ 84,30	\$ 249,93	\$ 12,93	
Costos de capital	Inicial	US\$ M	\$ 394,81	\$ 980,00				\$ 2.386,40	
	Sostenimiento	US\$ M	\$ 300,74	\$ 946,58	\$ 328,56	\$ 37,72	\$ 335,41	\$ 60,77	\$ 1.537,43
	Cierre	US\$ M	\$ 18,52	\$ 217,90	\$ 30,40	\$ 37,30	\$ 61,60	\$ 15,89	\$ 495,18
Regalías	% NSR	1,5%	5,3%	1,5%	2,0%	1,0%	6,0%	4,2%	
Impuestos	% promedio/ ingresos	24,4%	17,0%	37,0%	19,0%	19,0%	40,0%	13,3%	
Tasa de descuento	%	4,3%		7,4%	6,4%		13,2%		
VPN (atribuible a AUY)	US\$ M	\$292,94	\$1.706,13	\$754,40	\$846,91	\$144,70	\$11,60	\$532,07	
Precio esperado de los metales	Au	US\$ oz	\$ 1.550,00	VALUACIÓN DE YAMANA GOLD por suma de partes (en US\$ M)					8,09%
	Ag	US\$ oz	\$ 23,09						
	Zn	US\$ lb	\$ 1,25	\$4.288,75					
	Cu	US\$ lb	\$ 3,31	Tasa de descuento promedio					
	Mo	US\$ lb	\$ 11,00	Prima de adquisición (en % sobre precio de valuación)					

Fuente: elaboración propia.

Asimismo, si se sumaran los flujos anuales de cada proyecto como resultado consolidado, la tasa de descuento implícita apenas superaría 8%. Este valor se ajusta a parámetros que los expertos utilizan en los reportes técnicos. Normalmente, se suele aplicar una tasa de descuento de 5% para proyectos localizados en Estados Unidos,

Canadá o países con bajo riesgo país. Para escenarios de riesgo medio, la tasa se aproxima justamente a 8%, según el consenso de los analistas. Téngase presente la composición heterogénea del portafolio de activos de Yamana y el efecto del riesgo argentino, toda vez que la incidencia del proyecto MARA es muy significativa y empuja el costo de capital en sentido ascendente (ver gráfico 5).

Gráfico 5 – FCF anuales acumulados por proyecto y DCF – años 2023 a 2053 –



Fuente: elaboración propia con base en reportes técnicos N.I. 101-43 respectivos.

En otro sentido, es importante fundamentar el criterio por el cual se determinó el precio esperado de los diferentes metales. Aunque en los reportes técnicos, los consultores tomaron cotizaciones potenciales entre los US\$ 1.250 y US\$ 1.500 para la onza de oro, corregir el valor ligeramente por sobre la cota superior de expectativas responde a la percepción de un rally alcista que era evidente ya para la fecha de corte, 31 de marzo de 2023. Considérese que, a tenor de los precios actuales en los mercados

de metales, la decisión analítica es a todas luces conservadora y evita especular con datos desconocidos en aquella fecha. Incluso, de haber tomado como patrón los precios correspondientes al 31 de marzo de 2023 (ver tabla 4) la valuación hubiese ascendido a US\$ 6,19 mil millones, superando en prácticamente 29% el precio de la adquisición.

Tabla 4 – Precio de los metales al 31 de marzo de 2023

Precios de referencia (31 de marzo 2023)	
Au (US\$ oz)	\$ 1.969,00
Cu (US\$ lb)	\$ 4,10
Ag (US\$ oz)	\$ 24,08

Fuente: elaboración propia.

Por último, para homogeneizar las expectativas correspondientes a los demás metales relevantes, se replica la fórmula de β , de modo de estimar la sensibilidad de la plata y del cobre con respecto a las variaciones diarias en la cotización del oro, durante los últimos 20 años previos a la fecha de corte. Para los restantes metales (zinc y molibdeno) se utiliza el precio de estimación consensuada por los expertos; el aporte de estos minerales es marginal en cuanto a ingresos. Este “ β metálico” surge completar la ecuación respectiva con los resultados estadísticos que contiene la tabla 5.

Tabla 5 – Parámetros de sensibilidad del precio de la plata y del cobre con referencia oro

covar Ag-Au	0,000187
covar Cu-Au	0,000068
var Au	0,000127
Beta Ag	1,470
Beta Cu	0,534

Fuente: elaboración propia.

CAPÍTULO 5 – SENSIBILIZACIÓN

Si se tiene presente que la industria minera está sometida a tensiones derivadas de la volatilidad de múltiples variables, desarrollar un ejercicio de valuación dentro de este sector supone un desafío técnico y heurístico. Tomar el resultado de tal ejercicio como dato estático y de validez indiscutible no es realista ni sostenible analíticamente.

Para escapar de este sesgo, sin dejar de lado la metodología escogida, se plantea una sensibilización del contexto del negocio en cuestión. Aunque las posibilidades son mucho más numerosas y admitirían combinaciones multivariadas de gran complejidad, a modo de ejemplo, se desarrolla el análisis cuyos resultados exhibe la tabla 6.

Tabla 6 – Análisis de sensibilidad de la valuación de Yamana Gold, según variación de la tasa de descuento implícita y del precio de la onza de oro

Precio del oro (en US\$ oz)	Tasa de descuento (<i>r</i> implícita)							
	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%
\$1.050	\$2.825	\$2.472	\$2.172	\$1.917	\$1.697	\$1.508	\$1.343	\$1.200
\$1.200	\$3.715	\$3.304	\$2.952	\$2.649	\$2.386	\$2.156	\$1.956	\$1.779
\$1.350	\$4.606	\$4.137	\$3.732	\$3.380	\$3.074	\$2.805	\$2.568	\$2.358
\$1.500	\$5.497	\$4.969	\$4.512	\$4.112	\$3.762	\$3.454	\$3.180	\$2.937
\$1.650	\$6.387	\$5.802	\$5.291	\$4.844	\$4.451	\$4.102	\$3.793	\$3.516
\$1.800	\$7.278	\$6.634	\$6.071	\$5.576	\$5.139	\$4.751	\$4.405	\$4.096
\$1.950	\$8.169	\$7.467	\$6.851	\$6.308	\$5.828	\$5.400	\$5.018	\$4.675
\$2.100	\$9.059	\$8.299	\$7.631	\$7.040	\$6.516	\$6.049	\$5.630	\$5.254

Observación: la valuaciones resultantes se expresan en US\$ millones

Fuente: elaboración propia.

Esta decisión no fue antojadiza, ya que considera fluctuaciones de valor asociadas a dos variables fundamentales para la valuación de una empresa minera. Se trata del precio del metal producido, que impacta directamente sobre la magnitud de los flujos de caja, y de la tasa de descuento, que da sentido a la viabilidad económica en cuanto a costo de oportunidad de los proyectos en atención a su valor presente.

En cuanto al precio de los metales, las categorías se determinaron con variaciones de US\$ 150 por cada onza de oro y este efecto se replica sobre el resto de los metales significativos (plata y cobre) aplicando el criterio de “ β metálico”, ya explicado. La estimación de los FCF se realizó manteniendo constante el precio a través del tiempo,

de acuerdo con la técnica de análisis usual en el mercado minero. Ambos extremos de precios son relativamente conservadores, pero aun así plantean escenarios de mayor estrés que los presentados por las consultoras especializadas.

Por su parte, para la tasa de descuento (r) se tomaron variaciones de 1%, partiendo desde una cota inferior de 5%, que es la aplicada consuetudinariamente para escenarios de inversión de riesgo bajo y moderado. El valor máximo de 12%, si bien podría ser superado en proyectos individuales, como se observa en el caso de los activos argentinos, sólo sería consecuente en un ambiente disruptivamente pesimista para todo el portafolio de la empresa.

Dentro de la tabla 5 se sombreó en color más oscuro la caja de resultados más aproximados a los parámetros definidos para la valuación (precio de la onza de oro en US\$ 1.550 y tasa de descuento implícita de 8%). Esa área de resultados se evidencia concordante con el valor de cierre de la adquisición de Yamana. La zona sombreada de color más suave refleja una ventana de volatilidad limitada, con respecto al criterio de valuación original. No obstante, la valuación fluctúa entre los US\$ 3 mil millones y US\$ 6 mil millones. Por su parte, la celda coloreada con amarillo correspondería con el precio del oro más próximo a la fecha de corte, en el orden de los US\$ 6,3 mil millones. Esto deja de manifiesto la sensibilidad de la industria ante cambios en sus variables clave, aunque éstos no sean radicales.

CAPÍTULO 6 – CONCLUSION Y RECOMENDACIONES

A partir de una metodología relativamente sencilla y aceptada dentro de la industria en cuestión, pudo resolverse la valuación de la empresa objetivo sin descuidar las particularidades del sector ni las propias de la compañía. El valor obtenido está decididamente alineado con el precio de cierre de la adquisición de Yamana por parte de Pan American Silver y de Agnico Eagle. Asimismo, al contrastar tal resultado de la SOTP con el que arroja la valuación relativa por múltiplos, queda reforzada la razonabilidad de los valores alcanzados en el ejercicio analítico.

El diferencial de 11% que existe entre los US\$ 4,3 mil millones obtenidos como resultado teórico por suma de partes y los US\$ 4,8 mil millones de la operación efectiva, evidencian y explican la existencia de una predecible prima de adquisición que los compradores estuvieron dispuestos a pagar por Yamana. Así lo manifestaron, en forma explícita, los adquirentes. Según ellos, los aproximadamente US\$ 500 millones que representa la prima, pueden explicarse en la proyección de sinergias productivas, incremento de escala, diversificación del portafolio minero, flexibilidad en cuanto al manejo financiero y liquidez por incremento de la capitalización de mercado para el resultante de la operación (Pan American Silver Corp., 2022, pp. 13-14).

No obstante, la exposición multidimensional a riesgos operativos y del ambiente sociopolítico que caracteriza a la minería, exige cautela sobre el significado de los resultados. Como sostiene Nyholt (2011, p. 46), las predicciones dentro del negocio minero escapan a la precisión de las ciencias exactas. Volatilidades aun limitadas sobre variables fundamentales, como el precio de los metales o la tasa de descuento, repercuten en forma magnificada sobre la valuación, haciendo del precio de adquisición un desacierto decisional notable para alguna de las partes interesadas.

Esto invita a indagar y profundizar, en posteriores trabajos, sobre la aplicación de análisis más profundos. Los avances en cuanto a tecnología de datos permiten cada vez

más el recurso de modelos matemáticos complejos que recojan la estocasticidad del ambiente en el cual se desenvuelve el negocio minero.

Más allá de estos desafíos, es valioso el resultado alcanzado porque hace suponer que aún hoy, frente a las oportunidades analíticas, las decisiones de alto nivel corporativo parecen determinadas por soluciones metodológicas que privilegian la sencillez y el *consuetudo*. En definitiva, es válido cuestionar hasta qué punto pueden modelarse escenarios de tal complejidad cuando diversos factores, entre tantos otros los de política regulatoria, están sometidos a una arbitrariedad incontrolable.

BIBLIOGRAFÍA

- Aasland, E., Fagerhaug, K., Martin, S., Engevik, B. & Hartvigsen, N. (2023). *Valuation of Glencore plc. Assessing the relationship between ethical issues and market perception*. [Tesis de bachiller, Norwegian University of Science and Technology]. NTNU Open. <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/bitstream/handle/11250/3071656/no.ntnu%3Ainspera%3A140915234%3A145413461.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Adner, R. & Levinthal, D. (2004). What is not a real option: Considering boundaries for the application of real options to business strategy. *The Academy of Management Review*, 29(1), 74-85. <https://www.jstor.org/stable/20159010>
- Agnico Eagle Mines Limited. (2023, marzo 24). *Form 40-F*. <https://www.sec.gov/edgar/search/>
- Agnico Eagle Mines Limited. (2024, 01 de marzo). *Wasamac*. <https://www.agnicoeagle.com/English/exploration/exploration-projects/Wasamac/default.aspx>
- Akhter, S & Choudhry, Y. (1993). Forced withdrawal from a country market: Managing political risk. *Business Horizons*, 36(3), 47-54. [https://doi.org/10.1016/S0007-6813\(05\)80148-X](https://doi.org/10.1016/S0007-6813(05)80148-X)
- Baurens, S. (2010). *Valuation of metals and mining companies*. Basinvest.
- Black, F. & Scholes, M. (1973) The pricing of options and corporate liabilities. *The Journal of Political Economy*, 81(3), 637–654.
- Brennan, M. & Schwartz, E. (1985). Evaluating natural resource investments. *The Journal of Business*, 58(2), 135-157. <https://www.jstor.org/stable/2352967>
- Chlomou, G. & Demirakos, E. (2020). How do financial analysts implement the Sum-of-the-Parts (SOTP) valuation framework? *International Review of Financial Analysis*, 70. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101514>

- Cortazar, G. & Casassus, J. (1998). Optimal timing of a mine expansion: Implementing a real options model. *The Quarterly Review of Economics and Finance* 38(SI), 755-769. <https://EconPapers.repec.org/RePEc:eee:quaeco:v:38:y:1998:i:3:p:755-769>
- Damodaran, A. (2018). *The dark side of valuation. Valuing young, distressed, and complex business* (3 ed.). Pearson Education.
- Day, A. (2010). *Investing in resources. How to profit from the outsized potential and avoid risks*. Wiley.
- Haque, Md., Topal, E. & Lilford, E. (2017). Evaluation of a mining project under the joint effect of commodity price and exchange rate uncertainties using real options valuation. *The Engineering Economist*, 62(3), 231-253. <http://dx.doi.org/10.1080/0013791X.2016.1217366>
- Hoti, S. & McAleer, M. (Eds.). (2005). Modelling the riskiness in country risk ratings. In Baltagi, B., Sadka, E. & Wildasin, D. (Eds.), *Contributions to Economic Analysis* (Vol. 273). Elsevier. [https://doi.org/10.1108/S0573-8555\(2005\)0000273006](https://doi.org/10.1108/S0573-8555(2005)0000273006)
- Humphreys, N. Comment. (1996). New approaches to valuation: a mining company perspective. Valuing risk and flexibility: a comparison of methods” (by Nathalie Moyen, Margaret Slade and Raman Uppal). *Resources Policy*, 22(1-2), 75-77. [https://doi.org/10.1016/S0301-4207\(96\)00023-2](https://doi.org/10.1016/S0301-4207(96)00023-2)
- International Copper Study Group. (2024). *The world copper factbook 2023*. Autor. <https://icsg.org/download/factbook2023/?wpdmdl=7711&refresh=6523cf14038751696845588&ind=6523cd8c550ff&filename=Factbook2023.pdf>
- Jones, O., Lilford, E. & Chan, F. (2019). *The Business of Mining. Mineral Project Valuation* (Vol. 2). CRC Press.
- Kernot, C. (2006). *Valuing mining companies. A guide to the assessment and evaluation of assets, performance and prospects*. Woodhead.
- Koller, T., Goedhart, M. & Wessels, D. (2020). *Valuation. Measuring and managing the value of companies*. Wiley.

- Kopchak, S. (2015). The regime-switching risk premium in the gold futures market. *Journal of Economics and Finance*, 40(3). <https://doi.org/10.1007/s12197-014-9308-0>
- Markowitz, H. (1999). The early history of portfolio theory: 1600-1960. *Financial Analysts Journal*, 55(4).
- Mayfield, S. (2004). Estimating the market risk premium. *Journal of Financial Economics*, 73, 465–496.
- Mine Canadian Malartic (2021). *NI 43-101 Technical report, Canadian Malartic Mine*. Autor. https://s21.q4cdn.com/374334112/files/doc_downloads/operations/canadian_malartic/NI-43-101-Technical-Report-Canadian-Malartic-Mine.pdf
- Ministerio de Economía, Secretaría de Minería. (2023). *Mercado de la plata. Actualización a diciembre 2022*. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/noviembre_2023_-_informe_mecado_de_la_plata.pdf
- Ministerio de Economía, Secretaría de Minería. (2023). *Mercado del oro. Actualización a diciembre 2022*. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/mercado_de_oro_-_nov_23.pdf
- Ministerio de Economía, Subsecretaría de Política Minera. (2023). *Mercado de cobre. Informe de coyuntura – abril 2023*. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/coyuntura_mercado_de_cobre.pdf
- Nembhard, H. & Aktan, M. (Eds.). (2010). *Real options in engineering, design, operations, and management*. CRC Press.
- Nyholt, J. (2011). Mining M&A: Mining companies striking while market is hot. *Canadian Mining Journal*, 132(4), 46.
- Pan American Silver Corp. (2022). *Notice of special meeting of shareholders to be held on January 31, 2023 and management information circular with respect to a proposed arrangement involving Yamana Gold Inc. and Agnico Eagle Mines Limited*. Autor.
- Pan American Silver Corp. (2023, febrero 22). *Form 40-F*. <https://www.sec.gov/edgar/search/>

- Pan American Silver Corp. (2023). *2022 – Annual report*. Autor.
- Rudenno, V. (2012). *The mining valuation handbook. Mining and energy valuation for investors and management* (4 ed.). Wiley.
- Savolainen, J. (2016). Real options in metal mining project valuation: Review of literature. *Resources Policy*, 50, 49-65. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2016.08.007>
- Sharpe, W. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance*, 19(3), 425-442.
- Shearer, B. (2004). Improved commodity prices could drive mining M&A. *Mergers and Acquisitions*, 39(4), 19-24. <https://www.proquest.com/trade-journals/improved-commodity-prices-could-drive-mining-m/docview/215916082/se-2?accountid=28034>
- The Silver Institute. (2023). *World silver survey 2023*. Autor. <https://www.silverinstitute.org/wp-content/uploads/2023/04/World-Silver-Survey-2023.pdf>
- Wagner, D. (2012). *Managing country risk. A practitioner's guide to effective cross-border risk analysis*. CRC Press.
- World Gold Council. (2023). *Gold demand trends. Full year and Q4 2022*. Autor. <https://www.gold.org/goldhub/research/gold-demand-trends/gold-demand-trends-full-year-2022>
- World Gold Council. (2023). *Gold market commentary. Gold claims a gain in 2022*. Autor. <https://www.gold.org/goldhub/research/gold-market-commentary-december-2022>
- World Gold Council. (2024). *Gold demand trends. Full year and Q4 2023*. Autor. <https://www.gold.org/goldhub/research/gold-demand-trends/gold-demand-trends-full-year-2023>
- Yamana Gold Inc. (2020). *N.I. 43-101 Technical report. Jacobina gold mine*. Autor.
- Yamana Gold Inc. (2021). *MARA Project Agua Rica – Alumbraera. Asset overview*. Autor.
- Yamana Gold Inc. (2021). *N.I. 43-101 Technical report. El Peñón gold-silver mine*. Autor.
- Yamana Gold Inc. (2021). *N.I. 43-101 Technical report on the Wasamac feasibility study update*. Autor.

Yamana Gold Inc. (2022). *N.I. 43-101 Technical report. Cerro Moro gold-silver mine.* Autor.

Yamana Gold Inc. (2022). *N.I. 43-101 Technical report. Minera Florida gold-silver-zinc mine.* Autor.

Yamana Gold Inc. (2022). *N.I. 43-101 Technical report on the Agua Rica integrated project, Catamarca Province, Argentina.* Autor.

Yamana Gold Inc. (2022). *Q3 - Third quarter report 2022.* Autor.

Yamana Gold Inc. (2022, marzo 28). *Form 40-F.* <https://www.sec.gov/edgar/search/>

Yamana Gold Inc. (2023, marzo 29). *Form 40-F.* <https://www.sec.gov/edgar/search/>