



PERSPECTIVA

INCORPORACIÓN DE ESG EN MINERÍA

JUNIO, 2023

PILARES ESG

ORIGEN Y
EVOLUCIÓN
DE ESG

CRITERIOS DE
ESG EN LA
INDUSTRIA
MINERA

ÍNDICE

Sobre GEM.....	3
Introducción.....	4
Evolución de Metodologías de Evaluación de Proyectos.....	6
Metodología Moderna de Evaluación de Proyectos.....	9
Pilares ESG.....	12
Origen y Evolución de ESG.....	13
Métricas ESG.....	15
Contexto de la Industria Minera con respecto de los ESG.....	17
Necesidad de Integrar Reportabilidad y Elementos ESG.....	21
Necesidad de Incorporar Indicadores ESG.....	23
Conclusiones.....	24
Bibliografía.....	25
Contacto:.....	26
Clientes.....	27



SOBRE GEM

Somos una empresa de Ingeniería Industrial cuyo foco es apoyar a la industria minera en temas de gestión y economía. Contamos con seis áreas de negocios, las cuales abarcan toda nuestra experiencia, a su vez que desarrollamos las más avanzadas herramientas aplicadas en la minería. Con más de 14 años de experiencia y más de 400 proyectos exitosamente implementados a nivel mundial.



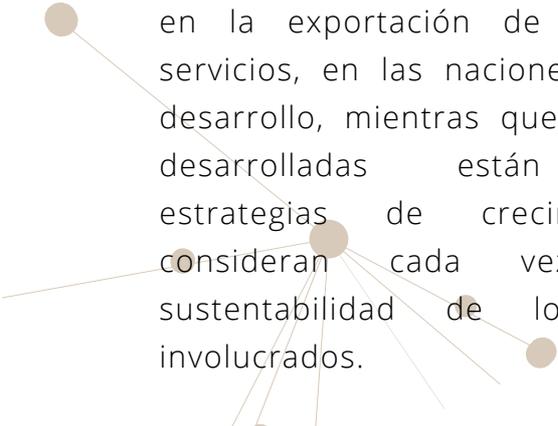
MISIÓN

Somos una empresa proveedora de productos y servicios de ingeniería industrial de excelencia para la industria minera mundial. Buscamos pavimentar el camino para la minería del futuro, a la vez que maximizamos el valor del negocio de nuestros clientes a través de mejorar su capacidad para tomar decisiones estratégicas, por medio de servicios innovadores entregados de manera efectiva por un equipo profesional altamente calificado.

Contamos con 6 áreas de negocios:



INTRODUCCIÓN



En los últimos 20 años se ha visto un significativo crecimiento mundial, principalmente facilitado por las economías emergentes (Picciotto, 2015). Este crecimiento ha sido principalmente potenciado por estrategias enfocadas principalmente en la exportación de productos y servicios, en las naciones en vías de desarrollo, mientras que las naciones desarrolladas están siguiendo estrategias de crecimiento que consideran cada vez más la sustentabilidad de los proyectos involucrados.

En este contexto, de búsqueda de desarrollo sostenible, es que el 2015 las Naciones Unidas publicó las Metas de Desarrollo Sustentable (SDG, por sus siglas en inglés), en los que se plantean 17 objetivos para generar un futuro sostenible.

Estos objetivos se convierten en un nuevo estándar para todas las empresas y organizaciones del mundo, donde no solo se busca crecer, sino que realizar un crecimiento de forma sustentable y que permita llegar al resto de las personas.

En estas mismas circunstancias, se ha visto el surgimiento de nuevas partes interesadas o nuevos *stakeholders* en los procesos de evaluación de proyectos o de tomas de decisiones. Así, para lograr un desarrollo sostenible ya no solo se debe considerar el valor económico, sino que el valor para la sociedad, comunidad y presentar prácticas donde se mitiguen los impactos al medioambiente.

Este fenómeno se llama la "democratización de los actores", debido a que surgen nuevos actores a considerar en la toma de decisiones, como son la comunidad, el medio ambiente y la sociedad, por nombrar algunos de los principales.

Es en este contexto surgen nuevos paradigmas, en los que hay que integrar a nuevos actores, generar un crecimiento de forma sustentable y en el que surgen nuevas herramientas para evaluar proyectos.

Estos nuevos paradigmas en conjunto se les ha denominado como la “Triple Revolución” (Picciotto, 2015), en la forma de evaluar y considerar un proyecto. Debido a que un proceso de toma de decisión moderno debe integrar una evaluación multicriterio, en la que se consideren sociedad, comunidad y medioambiente, en la evaluación.

Pero los factores como los de sociedad, ambiente y comunidad, necesitan directrices para ser integradas por las empresas. Es por esto que se crean en el 2004 los pilares ESG o Ambiente, Social y Gobernanza, por medio de un esfuerzo conjunto entre el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Global Reporting Initiative (GRI).

Estos factores permiten medir el grado de sustentabilidad de una organización o proyecto, mediante ciertos KPI específicos y han sido adaptados ampliamente en distintas industrias.

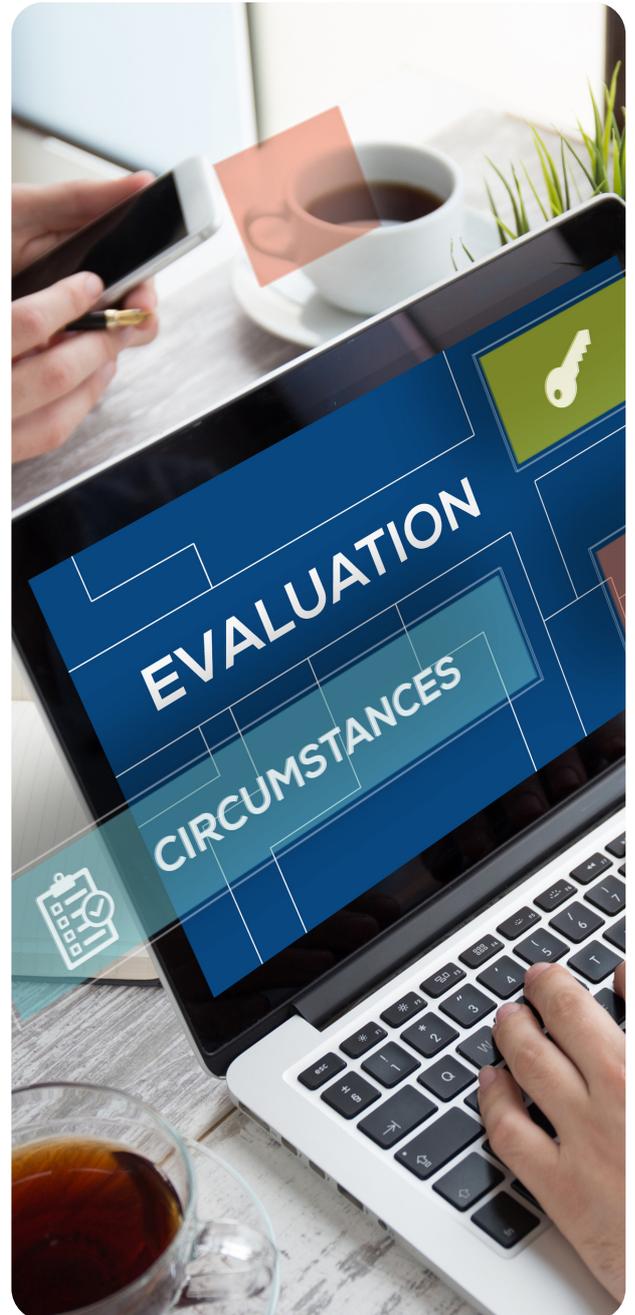
En este reporte se explicará la evolución de las metodologías de evaluación de proyectos, hasta llegar a las metodologías modernas de evaluación que consideran nuevos objetivos, tales como incluir obligaciones ambientales y sociales por parte de las organizaciones. Además, se introducirá con mayor detalle los pilares ESG y como se consideran estos en la industria minera.



EVOLUCIÓN DE METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS

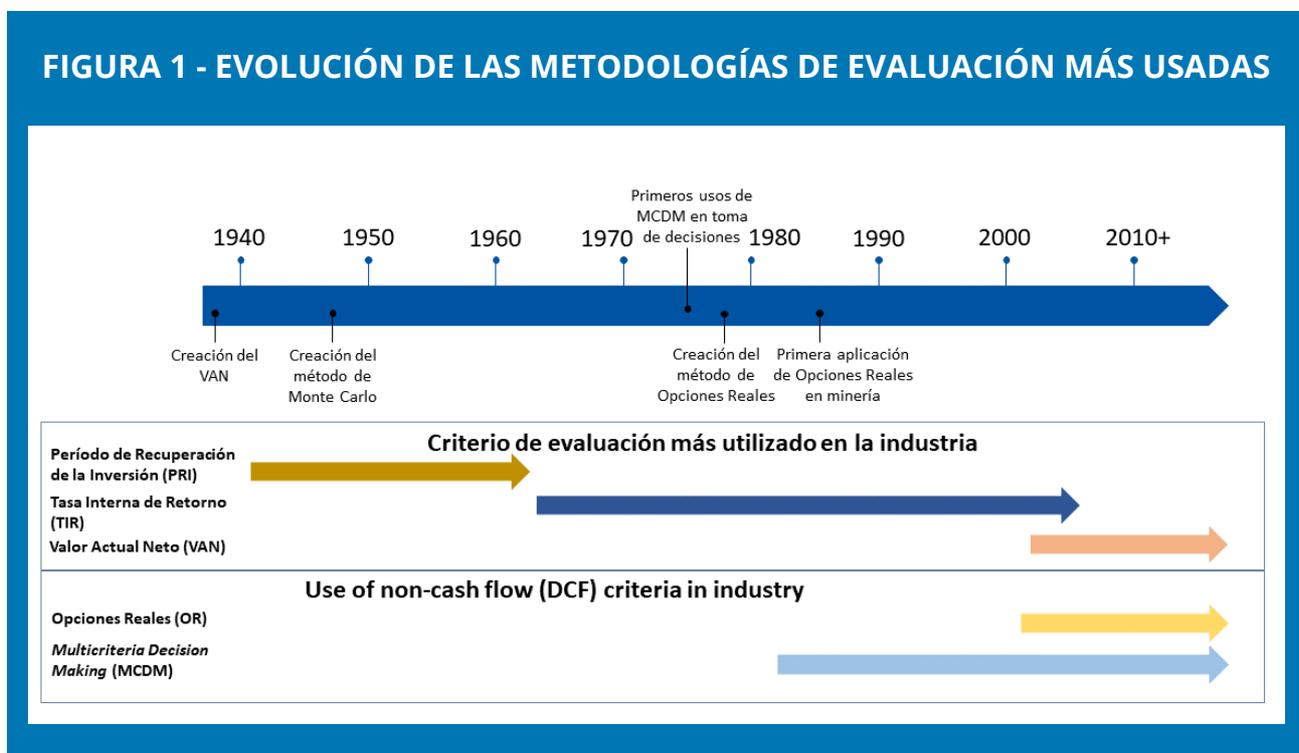
Las metodologías usadas en la evaluación de proyectos no son estáticas en el tiempo, sino que han ido cambiando en la historia. El entendimiento de cómo tomar una decisión correcta, con respecto a si realizar o no un proyecto o de qué forma materializarlo, es algo que ha sufrido cambios importantes a medida que han cambiado los objetivos y las herramientas disponibles en las empresas.

A finales de la década de 1960, la métrica más usada en las empresas para evaluar sus proyectos era el **Periodo de Recuperación de la Inversión o Payback** (Mao, 1970), por su simpleza y porque esta se alinea con los objetivos de los dueños del proyecto. Mientras que, si se revisa la década del 2000, se observa una tendencia importante a utilizar el Valor Actual Neto (VAN) para evaluar proyectos (Ryan & Ryan, 2002), principalmente por la mejoría en la tecnología, haciendo más accesibles herramientas de evaluación más complejas (planillas de cálculo), y avances en el área de la **"Teoría de decisión"**.



Dentro de la literatura existen varias métricas o metodologías para evaluar proyectos. Las más conocidas corresponden a: Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI) o Payback, Opciones Reales (OR), Índice de Rentabilidad (IVAN), Value at Risk (VaR) y Modelos de Decisión Multicriterio (MCDM). Todas estas métricas o metodologías presentan ventajas y desventajas con respecto al resto, aunque actualmente existe un consenso entre académicos de favorecer el uso del VAN y Opciones Reales, frente a otras alternativas (De Andrés & De La Fuente, 2014).

Para este reporte GEM realizó una revisión bibliográfica de la evolución de los criterios de evaluación más usados. El resultado de esta revisión se muestra en la **Figura 1**, en la que se muestran los criterios de evaluación más usados por la industria minera en cada periodo y al mismo tiempo se presenta la incorporación de forma masiva, los criterios no basados en flujo de caja, como son las Opciones Reales y los Modelos de Decisión Multicriterio.



Fuente GEM: En base a Andrés & de la Fuente (2014), Ryan & Ryan (2022) y Siziba & Hall (2019)

En base a la **Figura 1** se observa que entre 1940 y a mediados de la década de 1960 primaba el uso del Payback como método de evaluación principal para proyectos. Luego, la TIR pasa a ser el criterio más usado hasta mediados de la década del 2000. Dentro de las ventajas que tiene el Payback es que es una medida fácil de computar y explicar, la cual puede dar una idea del riesgo del proyecto. Por otro lado, la TIR es una medida que permite hacer los proyectos comparables entre sí, y encaja mejor con el pensamiento de los gerentes en términos de tasa de rentabilidad.

Finalmente, el VAN se volvió la opción más usada en la industria desde mediados de la década del 2000 hasta el presente.

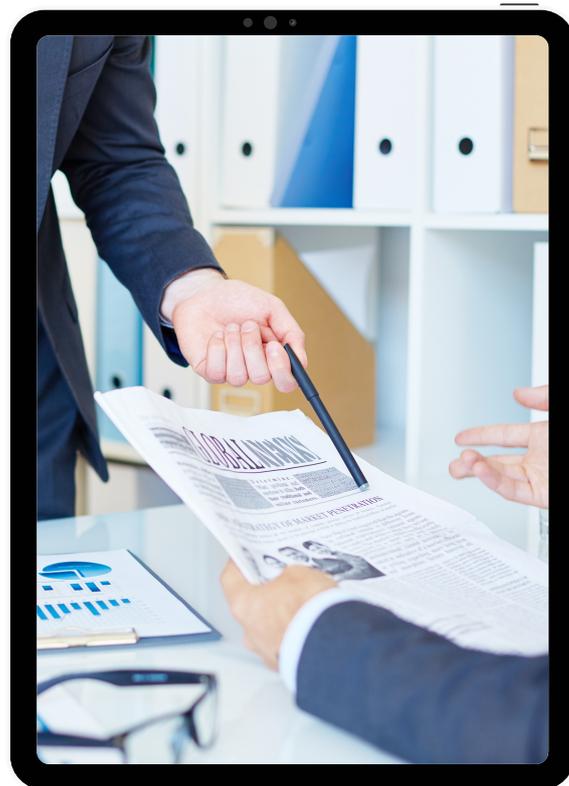
Aunque los anteriores siguen siendo los criterios más usados actualmente, estos se han empezado a utilizar en conjunto con Modelos de Opciones Reales y Modelos de Decisión Multicriterio, de modo de generar decisiones más robustas y flexibles.



METODOLOGÍA MODERNA DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS: ANÁLISIS MULTICRITERIO

En el artículo "The 5th Wave" (Picciotto, 2015), se analiza la evolución de la evaluación de proyectos y como afecta la toma de decisiones, desde su creación en las décadas de 1950-1960 hasta el tiempo presente. **Se identifican cuatro olas: racionalista, participativa, neoliberal y basada en evidencia.** La quinta ola de evaluación, de acuerdo a su autor, está surgiendo, impulsada por nuevas presiones y actores en la sociedad que priorizan el valor social y ambiental, convergiendo a un método de evaluación donde se consideren múltiples criterios.

El entorno operativo global actual está marcado por patrones de riqueza cambiantes, desigualdad, riesgo sistémico, cambio climático y donde nuevos actores han adquirido una alta relevancia. En este contexto es que se hace necesario la integración de criterios sociales, ambientales y de sustentabilidad del negocio, en la toma de decisiones.



Por la necesidad de integrar nuevos criterios es que surge el uso de **pilares ESG (pilares Ambiental, Social y de Gobernanza)** en la evaluación. Estos pilares entregan una guía clara de criterios para cuantificar y reportar los indicadores por empresa, son asociados a varios beneficios económicos y han sido ampliamente integrados en varias organizaciones.

Considerando el carácter de la decisión que se debe tomar, en donde no solo se requiere decidir con respecto al valor económico, sino que se quieren integrar otras variables tales como variables sociales y ambientales, es que se vuelve crítico el uso de algún modelo de toma de decisión que considere múltiples criterios. Es por esto que es necesario el uso de **Modelos de Decisión Multicriterio (MCDM)**, los que buscan apoyar la toma de decisiones multicriterio y generar un marco de evaluación que logre ser consistente en sus resultados, donde el resultado sea similar si es que varían levemente las variables de *input*.

Por consiguiente, es importante la elección del modelo que se utiliza en la evaluación. Donde cada modelo tiene sus ventajas y desventajas con respecto al resto. Algunos presentan un mayor sesgo que otros, mientras que algunos son más consistentes que otros. Existen distintas metodologías de análisis multicriterio, las más conocidas y usadas son:



"Es necesario el uso de Modelos de Decisión Multicriterio (MCDM), los que buscan apoyar la toma de decisiones multicriterio y generar un marco de evaluación que logre ser consistente en sus resultados, donde el resultado sea similar si es que varían levemente las variables de *input*".

a) Modelo de suma ponderada o Weighted Sum Model (WSM): metodología simple y de uso común en el que las alternativas se evalúan en función de una suma ponderada de su desempeño en cada criterio.

b) Proceso de jerarquía ponderada o Analytic Hierarchy Process (AHP): metodología popular que implica dividir un problema de decisión en una jerarquía de criterios y subcriterios, y luego usar comparaciones por pares para determinar la importancia relativa de cada elemento en la jerarquía.

c) Teoría de la utilidad de atributos múltiples o Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS): metodología que implica dividir las alternativas en conjuntos factibles y no factibles, y luego clasificar las alternativas factibles en función de su desempeño relativo.

d) Ponderación aditiva simple o Simple Additive Weighting (SAW): metodología que implica asignar pesos a cada criterio y luego evaluar alternativas sumando sus puntajes en cada criterio, ponderado por la importancia de ese criterio.

e) Técnica de Calificación Simple de Múltiples Atributos o Simple Multi-Attribute Rating Technique (SMART): La diferencia clave entre SMART y otras metodologías de análisis multicriterio es que SMART no implica asignar pesos numéricos a los criterios. En cambio, el método se basa en el juicio subjetivo para evaluar los criterios y asignar puntajes.

La clave en la elección de la metodología es ver la cantidad de datos que pueden ser recopilados, la facilidad de usar el modelo y la consistencia necesaria para realizar la evaluación, donde los resultados del modelo serán los que apoyen la toma de decisión final.



PILARES ESG

Las siglas ESG se asocian con los términos Ambiental, Social y Gobernanza (de acuerdo a sus palabras en inglés). Estos términos se asocian a factores que son usados por los inversionistas para evaluar la sustentabilidad, así como el comportamiento ético y social de la empresa. **El factor Ambiental se relaciona con el impacto en el medioambiente**, uso de recursos tanto renovables como no renovables y eficiencia energética. El factor Social aborda problemáticas sociales en la calidad de vida de los trabajadores, la comunidad, derechos humanos, diversidad e inclusión. Finalmente, el factor Gobernanza se refiere a las estructuras y prácticas de gestión de una empresa, que incluyen corrupción, due diligence, liderazgo y transparencia. Estos factores no son solo cualitativos, sino también cuantitativos.



Estos factores no son solo cualitativos, sino también cuantitativos. En base a la revisión bibliográfica sobre el uso de **ESG**, se encontró que las empresas que presentan buenos números en este tipo de indicadores, tienden a presentar: mejores resultados financieros (Eccles et al., 2015; Marsh & McLennan, 2020), mejor reputación (Nielsen, 2018) y facilidad para acceder a nuevos mercados (Accenture, 2017), por nombrar algunos de los más significativos.

Los mejores resultados financieros vienen influenciados por una mayor capacidad de atraer talento, mejora en reputación, mayor capacidad de atraer inversionistas y clientes.

En esta sección se describirá brevemente el origen y evolución de los pilares ESG como algunas métricas ESG de la industria, con el objetivo de entender el la motivación a su vez el alcance de ESG.

ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE ESG

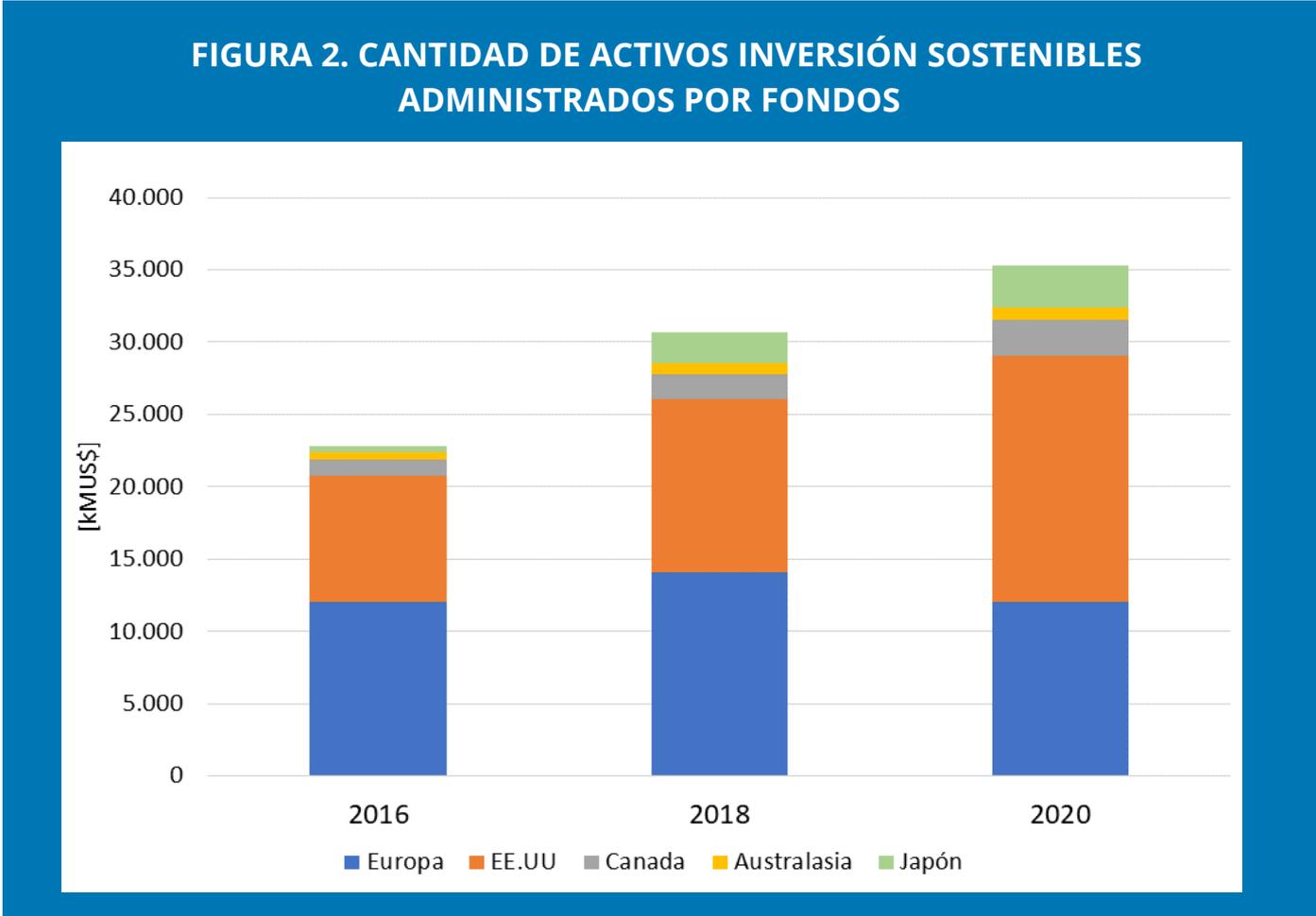
Los criterios ESG, surgen el año 2004 por medio del reporte "Who Cares Wins - Connecting Financial Markets to a Changing World", como una iniciativa conjunta entre el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la **Global Reporting Initiative (GRI)**. El informe proporcionaba directrices para que las empresas incorporasen factores medioambientales, sociales y de gobernanza en sus operaciones, y comunicasen sus resultados en materia de sostenibilidad a inversores y partes interesadas, usando las directrices de sustentabilidad del GRI.

En el 2011 surge el **SASB o Sustainability Accounting Standards Board**, con la misión de desarrollar estándares de contabilidad sustentable. Lo anterior permitiría a inversionistas, prestamistas y otros *stakeholders* analizar, evaluar y comparar distintas empresas con criterios de evaluación similares. Este estándar de reporte SASB da guías a las empresas para reportar indicadores ESG, identificando los KPI más importantes en cada industria y cómo estos deben ser reportadas en los estados financieros. De esta forma es posible entender el impacto económico, ambiental y social que existe por parte de las empresas.



En 2015 surgen los **Sustainable Development Goals (SDG)**, que proveen un marco de referencia para que tanto países, empresas e individuos puedan llevar a cabo un desarrollo sustentable. En 2021 el CEO de BlackRock publica una carta hacia los inversionistas, donde hace énfasis en la necesidad de las empresas de actuar en la rápida adaptación de los criterios ESG, usando marcos como SASB o TCFD (Task Force on Climate-Related Financial Disclosures), estableciendo que en caso de que no sean adoptados se eliminarán de los fondos a invertir.

En los últimos años se ha observado un crecimiento importante en la reportabilidad de los criterios ESG por medio de las empresas, a tal punto que los fondos que administran activos sustentables han crecido hasta administrar un total de 35.301 billones de dólares, tal como muestra la **Figura 2** (GSIA, 2021).



Fuente: GSIA (2021)

Nota: El valor de los activos se expresa en miles de millones de dólares estadounidenses. Los activos mundiales se basan en los datos comunicados por Europa, Estados Unidos, Canadá, Australia, Nueva Zelanda y Japón a efectos de los GSIR de 2016, 2018 y 2020.

MÉTRICAS ESG

Los pilares ESG (Ambiental, Social y Gobernanza), presentan múltiples áreas de donde se pueden obtener KPI, algunas de estas áreas importantes a mencionar son: emisiones de contaminantes, biodiversidad, energías renovables, uso de agua, residuos, seguridad, derechos humanos, relaciones laborales, ética, transparencia, etc.

Debido a las variadas áreas donde se puede medir el desempeño en los pilares ESG, se presentan las métricas SASB (Sustainability Accounting Standards Board) especificadas en la industria minera para conciliar las áreas más importantes y los KPI que se usan para medirlas.

Se especifica en la **Tabla 1** los tópicos o áreas que se miden en el marco de reportabilidad SASB en la industria minera y al mismo tiempo se especifican KPI que pueden ser usados para medir estos tópicos.

TABLA 1. MÉTRICAS Y TÓPICOS INCLUIDOS DENTRO DEL MARCO SASB PARA LA MINERÍA

TÓPICO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTRICA DE EVALUACIÓN
Emisiones de gases de efecto invernadero	Toneladas métricas CO ₂ -e (ton)	Emisiones globales brutas de alcance 1
Calidad del aire	Toneladas métricas CO ₂ -e (ton)	Emisiones atmosféricas de: CO, NO _x , SO _x , PM ₁₀ , Hg, Pb y VOCs
Manejo de la energía	Gigajulios (GJ), Porcentaje (%)	(1) Energía total consumida, (2) Consumo porcentual de la red, (3) Porcentaje renovable
Manejo del agua	Miles de metros cúbicos (m ³), Porcentaje (%)	(1) Total de agua dulce extraída, (2) Total de agua dulce consumida, porcentaje de cada uno en regiones con un nivel alto o extremadamente alto de estrés hídrico
	Número	Número de incidentes de incumplimiento asociados con permisos, normas y reglamentos de calidad del agua
Administración de Residuos & Materiales Peligroso	Toneladas métricas (ton)	Peso total de los residuos no minerales
	Toneladas métricas (ton)	Peso total de los relaves producidos
	Toneladas métricas (ton)	Peso total de la roca residual
	Toneladas métricas (ton)	Peso total de los residuos peligrosos
	Toneladas métricas (ton)	Peso total de los residuos peligrosos reciclados
Impactos en la biodiversidad	Porcentaje (%)	Porcentaje de Reservas (1) Probadas y (2) Probables cerca de sitios en estado de conservación o especies en peligro de extinción
Seguridad y derechos humanos	Porcentaje (%)	Porcentaje de (1) Probado y (2) Probable Reservas en o cerca de áreas de conflicto o cerca de tierras indígenas
Relaciones comunales	Número	Número y duración de los retrasos no técnicos
Relaciones laborales	Porcentaje (%)	Porcentaje de fuerza laboral activa cubierta por convenios colectivos, desglosada por empleados estadounidenses y extranjeros
	Días	Número y duración de huelgas y cierres patronales
Ética y transparencia	Toneladas métricas vendidas (ton)	Producción en los países que están en el percentil 20 o inferior en el Índice de Percepción de la Corrupción

Fuente GEM: En base a SASB (2017)

En la **Tabla 1** se encuentran algunas de las métricas que una empresa minera debería medir, si se acoge al marco SASB. Estas incluyen múltiples áreas y presentan una guía para decidir qué elementos debería medir una empresa en ese rubro.

El Marco SASB (Sustainability Accounting Standards Board) tiene como propósito ayudar a las empresas del mundo a identificar, evaluar y reportar los temas ESG que son de interés para los inversionistas.

Los indicadores presentados en la **Tabla 1** presentan un nivel de dualidad ya que pueden ser usadas como (1) métrica de evaluación, que informan sobre el desempeño del proyecto y son usadas para tomar decisiones estratégicas sobre los proyectos, o (2) métricas de gestión, las que son indicadores que dan cuenta del cumplimiento en la operación, se pueden medir de forma continua mientras se lleva a cabo el proyecto y pueden medir elementos como progreso de los proyectos, eficiencia, emisiones, gastos e ingresos operativos.



CONTEXTO DE LA INDUSTRIA MINERA CON RESPECTO A LOS ESG

En las últimas décadas ha aumentado la preocupación de la sociedad en distintas áreas, como el cuidado del medio ambiente, la relación empresa-comunidad, la transparencia de las empresas, entre otras.

Esto ha generado que las empresas empiecen a tomar más en cuenta los impactos positivos y negativos que se derivan de su gestión. A su vez, los inversionistas, accionistas y *stakeholders* también se vuelven más exigentes con las empresas para que existan cambios en pos de los nuevos paradigmas.

Los indicadores ESG, tal como se explicó en la sección anterior, **buscan medir el impacto y las externalidades que los proyectos y/o la operación genera.**

Cabe destacar que los indicadores en el caso de un proyecto u operación no son necesariamente los mismos. Por ejemplo, el indicador económico del VAN se utiliza para conocer el valor presente neto de un proyecto en evaluación. Sin embargo, el VAN, en general, no se mide mientras la operación está en desarrollo; más bien se miden otros indicadores para monitorear el desempeño (Project Management Institute, 2017). De hecho, existe una oportunidad para gestionar el VAN durante la ejecución del proyecto, pero por lo general lo que se hace es realizar un Análisis Expost para comparar y evaluar el VAN proyectado vs el VAN real del proyecto.



Por lo tanto, aunque para el proyecto es importante conocer los flujos futuros, para la operación misma puede ser más importante tener el foco en ser eficientes durante la operación, día a día, por lo que el VAN no es el mejor indicador para medir la gestión de la operación. De forma similar, se debe hacer la diferenciación entre los indicadores ESG para evaluar un proyecto futuro y los indicadores ESG para gestionar la operación, fundamentalmente porque sirven a propósitos distintos.

En este capítulo se documentará el estado del arte en la industria respecto de los indicadores ESG, haciendo especial énfasis en la industria minera y los esfuerzos que se han realizado en esta área.

Cabe señalar que los indicadores ESG que se utilizan y presentan principalmente en la industria corresponden a indicadores que miden la gestión de la operación. En algunos casos, los indicadores o KPI que surgen de ESG pueden ser considerados, pero no siempre son una prioridad en la evaluación de proyectos. De todas formas, existe una oportunidad de incorporar dichos indicadores en las evaluaciones y sacar ventaja en la carrera por la sustentabilidad.

Las empresas han estado reportando algunos indicadores ESG, sobre todo en la publicación de los reportes anuales de Sustentabilidad. Tanto empresas mineras como no mineras reportan indicadores similares, por lo que un primer hallazgo es que no existe gran diferencia entre los indicadores por sector. A continuación, se listan los principales indicadores reportados por las empresas, con una breve descripción.

1) Intensidad de emisiones de CO₂:

Es la cantidad de CO₂ equivalente sobre la cantidad de mineral, fino o ventas de la empresa.

2) Intensidad energética:

La cantidad de energía sobre la cantidad de mineral, fino o ventas de la empresa.

3) Intensidad de uso de agua continental:

Cantidad de agua continental utilizada sobre la cantidad de mineral, fino o ventas de la empresa.

4) Porcentaje de uso de energías renovables:

Porcentaje energía renovable respecto del total de energía utilizada.

5) Paridad de la fuerza laboral:

Porcentaje de trabajadores mujeres respecto del total de trabajadores.

6) Inversión social:

Cantidad de dinero invertido en comunidades locales, ya sea en programas o ayudas directas.

En la **Tabla 2** se presentan los principales indicadores ESG reportados por las mayores empresas productoras de cobre a nivel mundial, estos datos fueron obtenidos de los reportes de sustentabilidad de las empresas y las páginas web de estas mismas, para más detalles revisar las fuentes de las tablas. El visto bueno representa que la empresa reporta el indicador en sus reportes de sustentabilidad u otro informe, mientras que la cruz roja representa que la empresa no está reportando la métrica en cuestión en estos documentos.

Los indicadores de intensidad ayudan a entender cuán eficientes son las empresas en su operación al reportar cuánto CO₂ emiten y cuanta energía y agua utilizan por 1 tonelada de mineral, fino o por cada millón de dólares de ventas. Esta forma de medir las emisiones y el uso de recursos está siendo extensamente utilizada y tiene la ventaja de que la comparación con otras empresas es simple. Cabe señalar que existe la posibilidad que las empresas tengan los datos para el cálculo de estas métricas, pero no las estén generando ni haciendo seguimiento porque no le han dado la importancia necesaria.

De la **Tabla 2** destacan las empresas First Quantum Minerals (Canadá), FreePort-McMoran (Estados Unidos) y Teck (Canadá), ya que en sus reportes consideran un número considerable de indicadores ESG. Se observa que las empresas que reportan menor cantidad de indicadores son las empresas KGHM y Rio Tinto.

En la **Tabla 2** se presentan los indicadores que reportan algunas de las mayores empresas productoras de cobre con fuerte presencia en Chile. De la tabla se observa que las cuatro empresas registradas en la tabla presentan la mayoría de los indicadores ESG. Adicionalmente, al comparar la **Tabla 2**, se observa que las empresas con presencia en Chile reportan los mismos indicadores que First Quantum Minerals, Freeport-McMoran y Teck y más indicadores que KGHM, Rio Tinto, Zijin Mining y Glencore.

De esto se desprende que las empresas que operan en Chile están bien posicionadas respecto a la situación internacional y que existe una preocupación por parte de las empresas y stakeholders por avanzar en sustentabilidad con una minería del futuro.

TABLA 2. COMPARACIÓN REPORTABILIDAD INDICADORES ESG

KPI	UNIDAD	FREEMPORT-MCMORA N (2021)	FIRST QUANTUM MINERALS (2021)	GLENCORE (2021)	KGHM (2021)	RIO TINTO (2022)	TECK (2021)	ZUIJIN MINING (2021)	SOUTHERN COPPER (2020)	AMSA (2021)	ANGLO AMERICAN (2022)	BHP (2022)	CODELCO (2021)
Intensidad Emisiones CO ₂ eq.	$\frac{CO_2 \text{ eq. } [Mt]}{Fino \text{ Cu } [kt]}$	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Intensidad energética	$\frac{Consumo \text{ eléctrico } [Wh]}{Fino \text{ Cu } [kt]}$	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Intensidad agua continental	$\frac{Consumo \text{ agua } [m^3]}{Fino \text{ Cu } [kt]}$	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗
Proporción energías renovables	$\frac{Energía \text{ Renovable } [Wh]}{Energía \text{ Total } [Wh]}$	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Paridad en fuerza laboral	$\frac{N^\circ \text{ trabajadoras mujeres}}{N^\circ \text{ total de trabajadores}}$	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Capacitación de fuerza laboral	Inversión en capacitación	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓
Seguridad Laboral	Nº de accidentes	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Inversión Social	MUS\$	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Fuente: Elaboración propia

NECESIDAD DE INTEGRAR REPORTABILIDAD Y ELEMENTOS ESG

A pesar de que existe una tendencia de las empresas en medir y reportar los indicadores ESG, existe una necesidad de tener indicadores estandarizados a nivel de industria. Esto debido a que actualmente las empresas tienen distintas formas de reportar un mismo indicador. Esto genera que la comparación entre empresas no sea posible. **Las empresas debieran generar esfuerzos para generar estándares** debido a que ayuda a entender su posición estratégica con respecto al resto de la industria, además de ayudar a que los inversionistas y stakeholders puedan conocer la situación de la empresa frente al resto.

Por otra parte, aun cuando los indicadores de una empresa estén por debajo de la media de la industria, por lo que podría no haber incentivo en reportar los indicadores, esto podría ayudar a enfocar los esfuerzos dentro de la empresa y avanzar en esfuerzos unificados. Además, se espera que la estandarización en algún momento del futuro sea exigible a las empresas. Esto porque los pilares ESG no serán un elemento diferenciador, sino más bien, un mínimo de la industria. En este sentido, las empresas que planifiquen y gestionen los cambios necesarios para cumplir con los nuevos estándares ESG estarán mejor preparadas para hacer frente a los cambios que ocurrirán.

En la **Figura 3** se presentan algunos indicadores ESG de las empresas que se presentaron anteriormente. Las empresas que no figuran por motivo de la falta de información, ya sea porque no miden el indicador o porque no reportan un valor específico.

De la **Figura 3** se puede observar la falta de estandarización existente. Por ejemplo, en la columna de emisiones de efecto invernadero todas presentan disminución con respecto a algún año base propio.

La métrica intensidad de emisiones de CO₂ podría ayudar para entender el impacto que existe en toneladas de CO₂ por cada tonelada de fino de cobre. Lo mismo ocurre en el caso del consumo de agua continental e inversión social. En el caso del almacenamiento de relaves, cada empresa destaca algo distinto.

FIGURA 3. RESUMEN DE COMPROMISO EN VARIABLES ESG CLAVES EN EMPRESAS MINERAS LÍDERES

	CODELCO (Codelco, 2023)	FREEMOUNT-MICHOBIAMA (Freeport, 2022)	GLENCORE (Glencore, 2021)	BHP (BHP, 2022)	SOUTHERN COPPER CORPORATION (Southern Copper, 2021)	FIRST QUANTUM (First Quantum Minerals, 2022)	KGHM POLSKA MIEDŹ (KGHM, 2023)	ANTOFAGASTA PLC (Antofagasta Minerals, 2021)	ZIJIN (Zijin Mining, 2022)	AngloAmerican (AngloAmerican, 2023)	RioTinto (Rio Tinto, 2023)	Teck (Teck, 2023)
EMISIONES DE GASES INVERNADERO	70% ↓ al 2030 (año base 2021) Cero al 2050	15% ↓ al 2030 (año base 2021) Cero al 2050	50% ↓ al 2035 (año base 2019) Cero al 2050	30% ↓ al 2030 (año base 2020) Cero al 2050	—	50% ↓ al 2030 (año base 2020) Cero al 2050	30% ↓ al 2030 (año base 2020) Cero al 2050	30% ↓ al 2030 (año base 2016) Cero al 2050	20% ↓ al 2030 (año base 2020) Cero al 2059	30% ↓ al 2030 (año base 2016) Cero al 2050	50% ↓ al 2030 (año base 2018) Cero al 2050	33% ↓ al 2030 Cero al 2050
CONSUMO DE AGUA CONTINENTAL	60% ↓ al 2030 (año base 2021)	87% de eficiencia en uso de agua (año base 2021)	Varia según la ubicación de la mina	29% ↓ al 2030 (año base 2017)	2021 el 74% del agua utilizada fue agua reciclada	5% ↓ en 2021 de agua utilizada por tonelada de mineral procesado (año base 2020)	2 millones de dólares invertidos para protección o restauración de agua continental y subterránea	90% de agua usada al 2025	10% ↓ al 2030	Cero al 2040	42% del agua utilizada en las operaciones es reciclada (año base 2018)	33% del agua utilizada en las operaciones es reciclada (año base 2021)
FACILIDADES DE ALMACENAMIENTO DE RELAVES	De acuerdo al ICMIM 50% de los requerimientos se cumplirán al 2021 (Plan de 2 años para desarrollar 4 depósitos)	Estándares globales de relaves — Prioridad No. 1	Compromiso de prevenir fallas de almacenamiento de relaves	Compromiso con el Estándar Global de Industrias de Manejo de Relaves	En proceso de implementación del Estándar Global de Gestión de Relaves de la Industrias Minera (ICMM)	10/19 Almacanismos activos de relaves (año base 2021)	Inversión de 45,7 millones de dólares en el desarrollo de un nuevo almacenamiento de relaves	Gestión de relaves —	52 almacenamientos de relaves totales	53 almacenamientos de relaves totales	Auditorías a relaves según estándar de empresa	En 2021 el 75% de las facilidades de relaves cumplen el estándar GISTM
PORCENTAJE DE TRABAJADORES LOCALES	59% de mano de obra local (año base 2021) min 10% - para contratar para nuevos proyectos de inversión	99% de empleados nacionales (año base 2021)	Varia según la ubicación de la mina	Porcentaje de trabajadores indígenas: 8% en Australia al 2025 10% en Chile al 2026 20% en Canadá al 2027	39,5% de trabajadores son de comunidades locales	94% de trabajadores son nacionales (año base 2021)	—	39% de trabajadores pertenecen a comunidades locales	—	5 trabajos creados por cada trabajo en la operación al 2030	—	69% de trabajadores pertenecen a comunidades locales (año base 2021)
INVERSIÓN EN COMUNIDADES LOCALES	0,05% of de utilidades antes de impuestos para inversión social (año base 2021)	0,72% de ganancias totales invertidas en comunidades (año base 2021)	0,03% de ganancias totales invertidas en programas comunitarios (año base 2021)	0,31% de ganancias totales invertidas en iniciativas comunitarias (año base 2021)	2,2% de utilidades netas invertidas en programas sociales y filantrópicos (año base 2021)	0,43% de ganancias totales invertidas en programas comunitarios (año base 2021)	—	0,56% de ganancias totales invertidas en proyectos sociales	0,35% de ganancias totales invertidas en inversión social	0,33% de ganancias totales invertidas en inversión social (año base 2021)	—	0,82% de ganancias antes de impuesto invertidas en inversión social (Año base 2021)

Fuente: Elaboración propia

NECESIDAD DE INCORPORAR CRITERIOS ESG

Todas las métricas ESG que se han presentado corresponden a indicadores utilizados para gestionar la operación. Desafortunadamente no existe evidencia en la literatura académica que presente de forma robusta que se han evaluado proyectos que incorporen los indicadores ESG.

Una causa de esto puede ser que debido a que los detalles de una evaluación de un proyecto o una serie de proyectos no se dan a conocer de manera pública, por lo que, aunque es posible que se midan indicadores ESG, esto no se está informando al público en general (Shenhar and Dvir, 2007). Otra causa probable podría ser que existen otros indicadores que adquieren mayor protagonismo a la hora de evaluar proyectos. Por ejemplo, el VAN o el flujo de caja no descontado, entre otros. Por lo que el criterio de decisión entre hacer o no el proyecto o entre hacer uno u otro proyecto, viene dado por el indicador de mayor preponderancia.

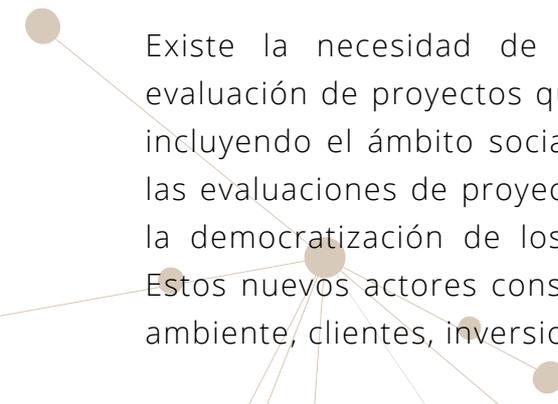
Actualmente, es importante no depender solamente de un criterio o indicador a la hora de evaluar un proyecto debido a que existen múltiples dimensiones que de una u otra forma podrían afectar el proyecto. Además, tal y como el VAN, el Payback o la TIR aportan distinta información, **los indicadores ESG aportan con información en aspectos que son importantes y que antes no eran considerados, como las áreas ambientales, social y de gobernanza.** Con el fin de resolver esta problemática se debieran utilizar metodologías de análisis multicriterio para integrar múltiples indicadores y métricas en una evaluación de proyecto.



CONCLUSIONES



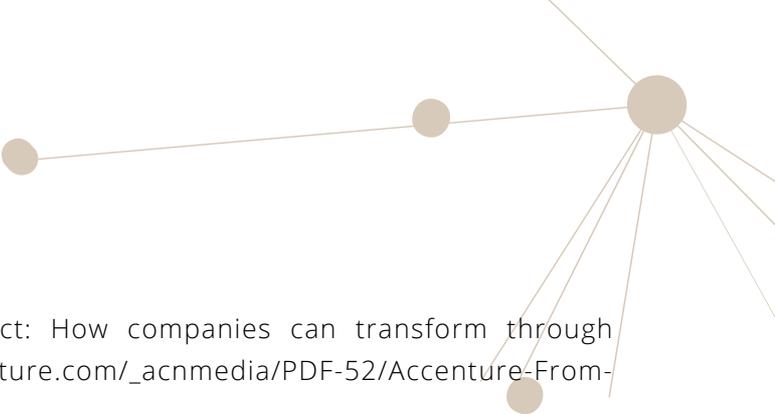
En base a lo expuesto en este reporte, la industria está avanzando en la inclusión de criterios ESG, los cuales son cada vez más solicitados por los inversionistas y los clientes. Además de ser más solicitada la inclusión de criterios, existe evidencia de una relación entre el reporte de criterios ESG por parte de las empresas y 1) mejores resultados financieros, 2) mejor reputación social (trabajadores, comunidad, inversionistas y clientes) y 3) facilidad para acceder a nuevos mercados.



Existe la necesidad de avanzar e implementar metodologías modernas de evaluación de proyectos que puedan considerar múltiples criterios y dimensiones, incluyendo el ámbito social y ambiental. Tal como se plantea en Picciotto (2015), las evaluaciones de proyecto deben adaptarse a un nuevo paradigma respecto de la democratización de los actores que presentan injerencia sobre el proyecto. Estos nuevos actores consideran a la comunidad local, los trabajadores, el medio ambiente, clientes, inversionistas, accionistas, bancos, entre otros.

En el contexto actual donde los *stakeholders* están más empoderados, donde pueden influir de mayor forma en las empresas y proyectos, es importante reconocer que lo económico no es lo único importante a considerar por los tomadores de decisión. En la minería del futuro se deberá integrar ESG en conjunto con metodologías multicriterio para mejorar el proceso de toma de decisiones. Esto será clave para implementar proyectos exitosos no solo desde el punto de vista económico, sino que también social y ambiental.

BIBLIOGRAFÍA



Accenture (2017). From responsibility to impact: How companies can transform through sustainability. Accedido desde https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-52/Accenture-From-Responsibility-to-Impact.pdf

De Andrés, P. & De La Fuente, G. (2014). Capital budgeting practices in Spain. *BRQ Business Research Quarterly*, 18 (1), 37-56

Eccles, R. G., Ioannou, I., & Serafeim, G. (2015). The impact of corporate sustainability on organizational processes and performance. *Management Science*, 60(11), 2835-2857

GSIA, (2021) GSIR-20201.pdf (gsi-alliance.org) 9-11

First Quantum Minerals (2021). Environmental, Social and Governance Report. Accedido desde [https://s24.q4cdn.com/821689673/files/doc_presentations/2022/05/2021-FQM-ESG-Report-\(website\).pdf](https://s24.q4cdn.com/821689673/files/doc_presentations/2022/05/2021-FQM-ESG-Report-(website).pdf)

Yishu, M, (1970) "On the Choice of Investment Projects", *Journal of Political Economy*

Nielsen (2018). The sustainability imperative. Accedido desde <https://www.nielsen.com/wp-content/uploads/sites/3/2019/04/global-sustainability-report-april-2018.pdf>

Picciotto (2015). The 5th wave: social impact evaluation. King's College, Londres, Reino Unido

Project Management Institute (2017). A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide) (6th ed.). Project Management Institute, p-83. Pensilvania, Estados Unidos

Ryan, P. & Ryan, G. (2002). Capital budgeting practices of the fortune 1000: How have things changed?. *Journal of Business and Management*, 8(4), 355-364

Shenhar, A. J., & Dvir, D. (2007). Reinventing project management: The diamond approach to successful growth and innovation, p-219. Harvard Business Review Press, Boston, Estados Unidos

Siziba, Simiso & Hall, John. (2019). The evolution of the application of capital budgeting techniques in enterprises". *Global Finance Journal*, 47(C), 2-46

Statista (2021). Leading copper mining companies worldwide in 2021, by production output. Accedido desde <https://www.statista.com/statistics/281023/leading-copper-producers-worldwide-by-output/>

AUTORES



IGNACIO BARRIA

Ingeniero Analista Senior
ibarría@gem-mc.com

SEBASTIÁN FAÚNDEZ

Ingeniero Analista Senior
sfaundez@gem-mc.com

CONTACTO

Chile: Av. Las Condes 12.461,
torre 3, oficinas 805-806,
Las Condes, Santiago

Singapur: 1 Raffles Place #40-02 One
Raffles Place Singapore (048616)

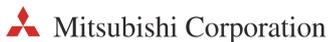
JUAN IGNACIO GUZMÁN

Gerente General
jiguzman@gem-mc.com

<https://www.gem-mining-consulting.com>



NUESTROS CLIENTES



CAMBIA LAS REGLAS DEL JUEGO CON DEEPMINE



OBTÉN RESULTADOS ROBUSTOS CON DEEPMINE

**EL SOFTWARE DE PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA
MINERA CON EL MOTOR MÁS POTENTE DEL MERCADO**

