

29

Semana
de la **Salud**
Ocupacional

Somos prevención, bienestar y vida



43° Congreso de Ergonomía, Higiene,
Medicina y Seguridad Ocupacional.
Forum UPB, Medellín - Colombia
1, 2 y 3 de noviembre de 2023

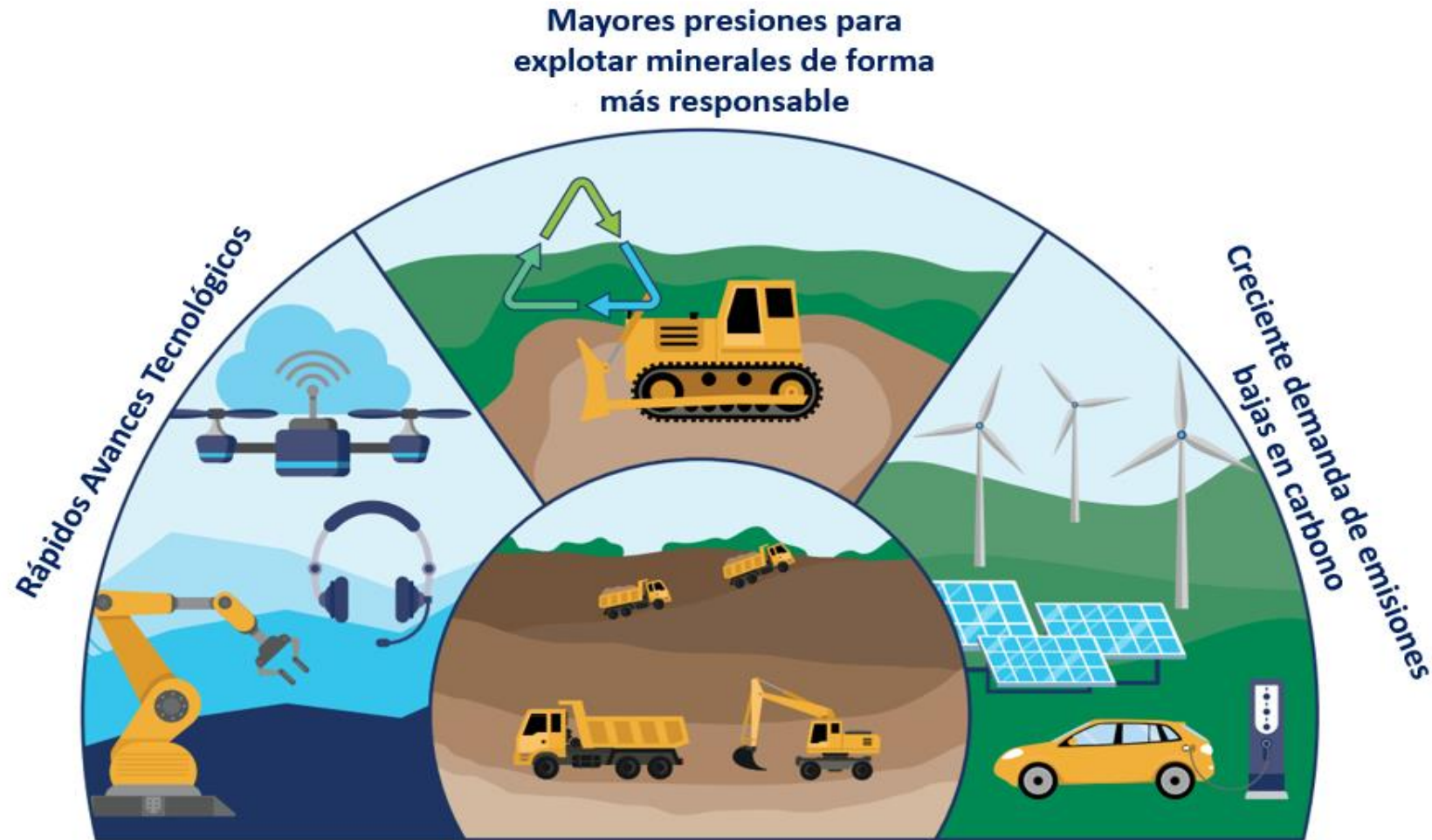
MINERÍA CLIMÁTICAMENTE INTELIGENTE EN EL MARCO DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA JUSTA

Organiza:

CSOA CORPORACIÓN DE SALUD
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL



LA MINERÍA DEL FUTURO



Fuente: Women and the Mine of the Future Global Report 2023, modificado por Autor.

CONTEXTO ACTUAL DE LOS IMPACTOS RELACIONADOS CON EL CAMBIO CLIMÁTICO EN COLOMBIA (REPORTE ACTUAL)



AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

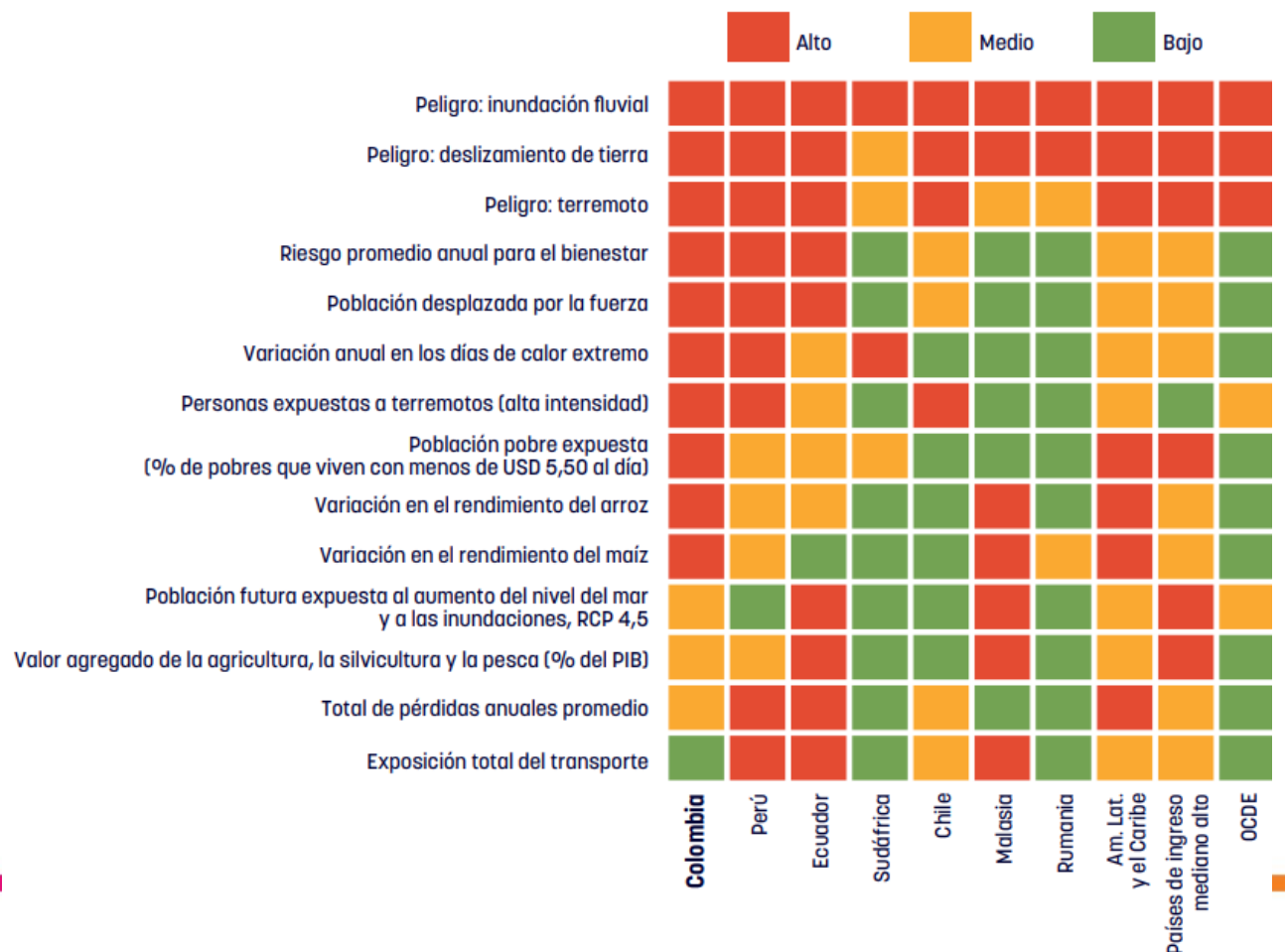
COLOMBIA

GRUPO BANCO MUNDIAL

INFORME SOBRE CLIMA Y DESARROLLO DEL PAÍS

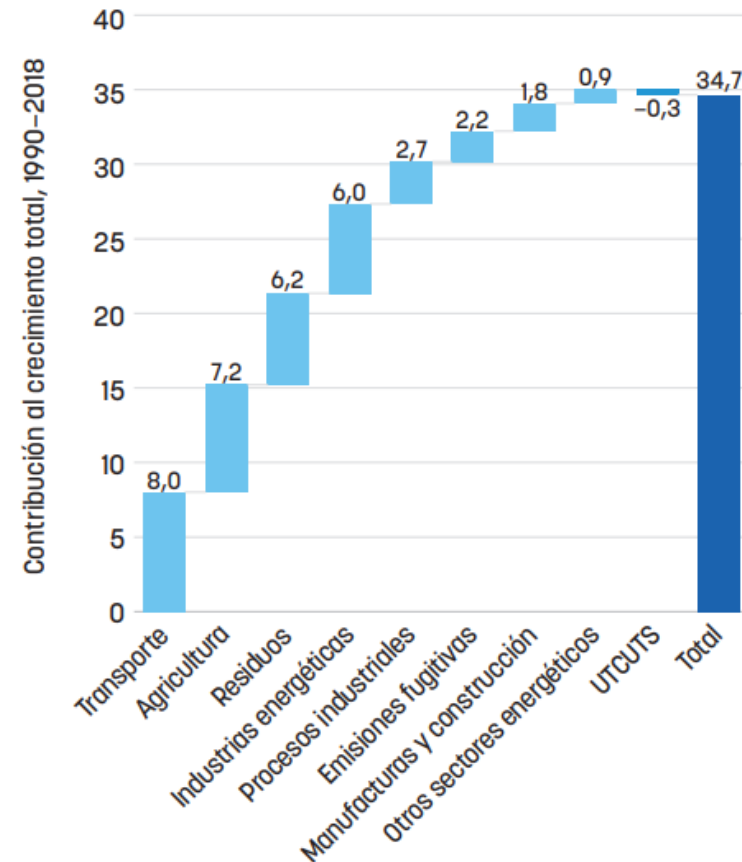
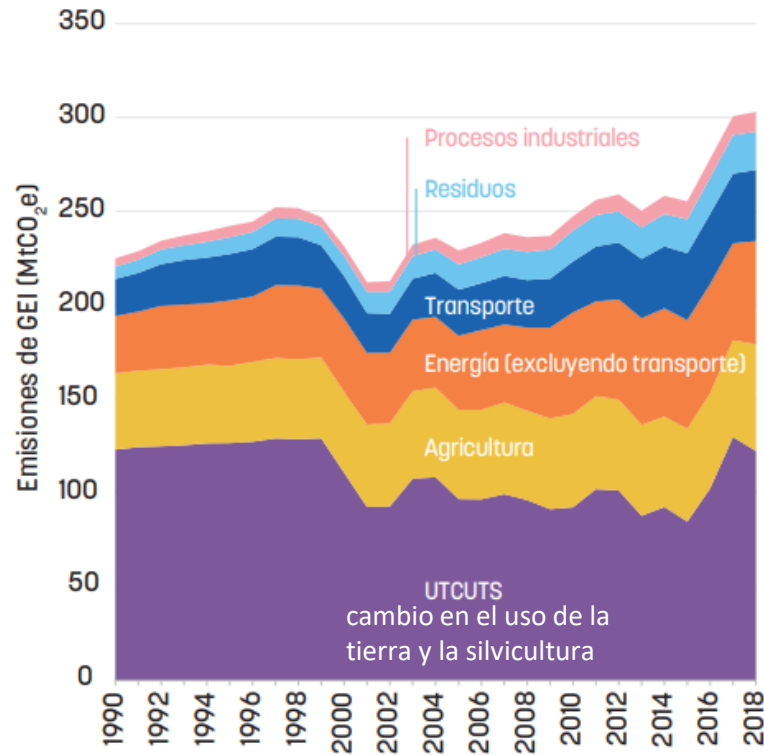
Julio 2023

El cambio climático complica las ambiciones de desarrollo de Colombia y, si no se toman medidas de adaptación, los impactos climáticos previstos afectarán la pobreza y el crecimiento.



CONTEXTO ACTUAL DE LOS IMPACTOS RELACIONADOS CON EL CAMBIO CLIMÁTICO EN COLOMBIA (REPORTE ACTUAL)

Las emisiones de GEI de Colombia han ido aumentando con el tiempo. Colombia es el 32.º mayor emisor de entre 193 países (Climate Watch, 2021), y sus emisiones de GEI representan el 0,57 % de las emisiones mundiales.

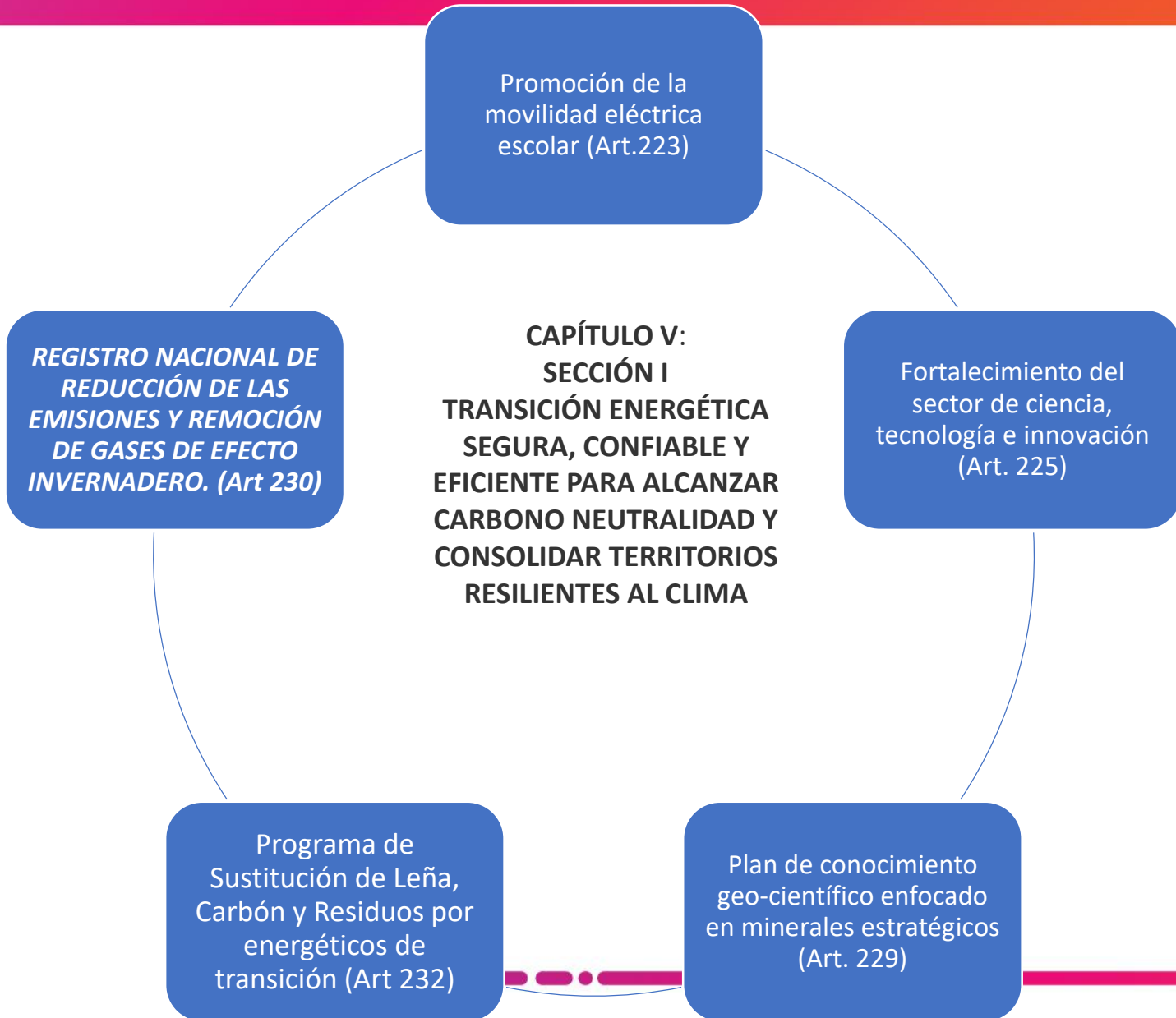


Fuente: Banco Mundial 2023

TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y MINERALES ESTRATÉGICOS EN PLAN NACIONAL DE DESARROLLO (Ley 2294 de 2023)

29
Semana
de la **Salud**
Ocupacional

Somos prevención, bienestar y vida



En proceso

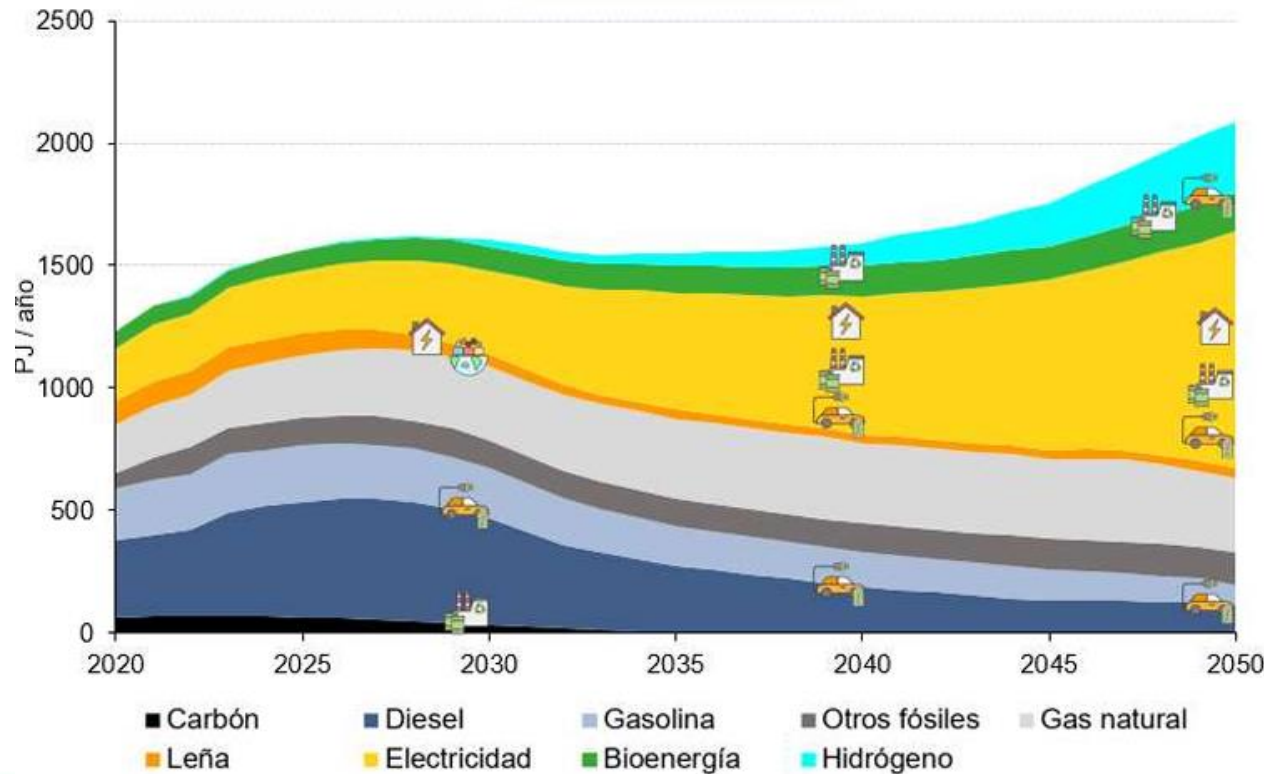


En proceso

HOJA DE RUTA TRANSICIÓN ENERGÉTICA (Propuesta en construcción)

Orienta la transformación social, ecológica, económica y tecnológica que implica el tránsito de sistemas energéticos basados predominantemente en combustibles fósiles hacia aquellos con un mayor protagonismo de las energías renovables, a la vez que se transita hacia una economía reindustrializada y cada vez menos dependiente económica y fiscalmente de las exportaciones de combustibles fósiles.

2020-2030	2030-2040	2040-2050
Electromovilidad y reconversión	Reindustrialización	Expansión de electrificación a otros modos de transporte
Habilitación de infraestructura para cocción eléctrica	Actualización tecnológica en la industria.	Incremento en consumo y exportación de hidrógeno
Sustitución de carbón por bagazo y otras fuentes de bioenergía	Impulso a transporte férreo y público masivo eléctrico	Aumento en la producción de SAF
Gasificación de procesos industriales	Producción y uso de hidrógeno verde	Multimodalidad en carga y pasajeros
Sustitución de leña	Mayor participación de bioenergía	

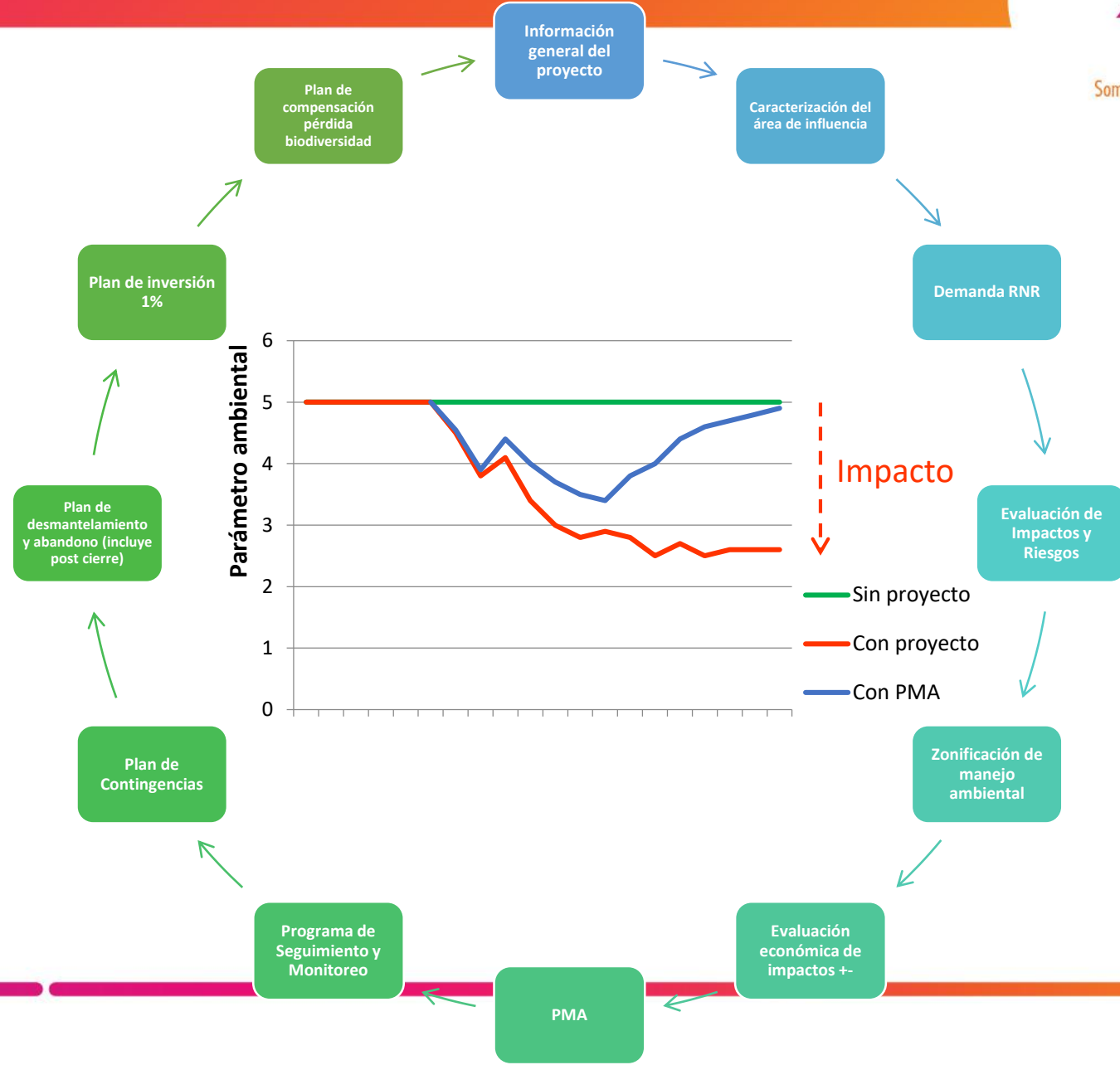


REQUERIMIENTOS AMBIENTALES PARA LA EXPLOTACIÓN, BENEFICIO Y TRANSFORMACIÓN DE MINERALES ESTRATÉGICOS

ARTÍCULO

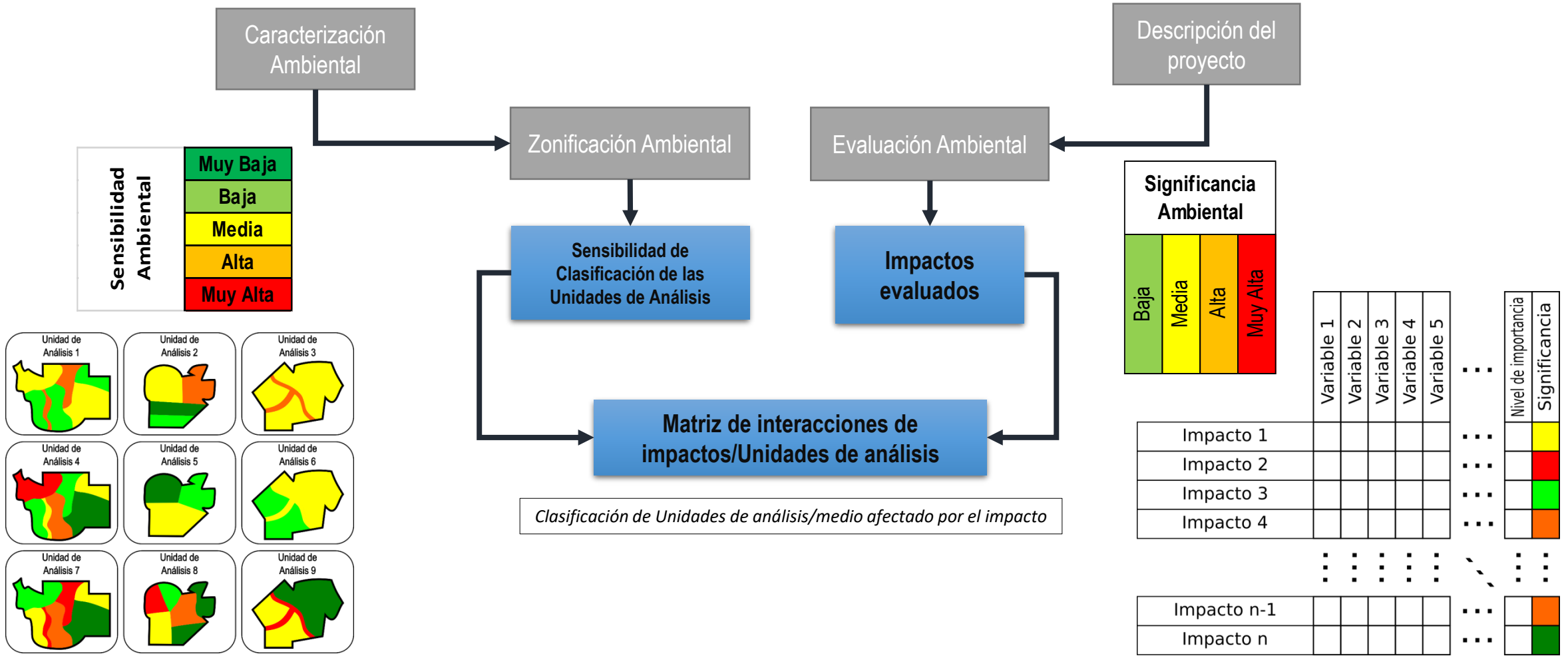
2.2.2.3.5.1:

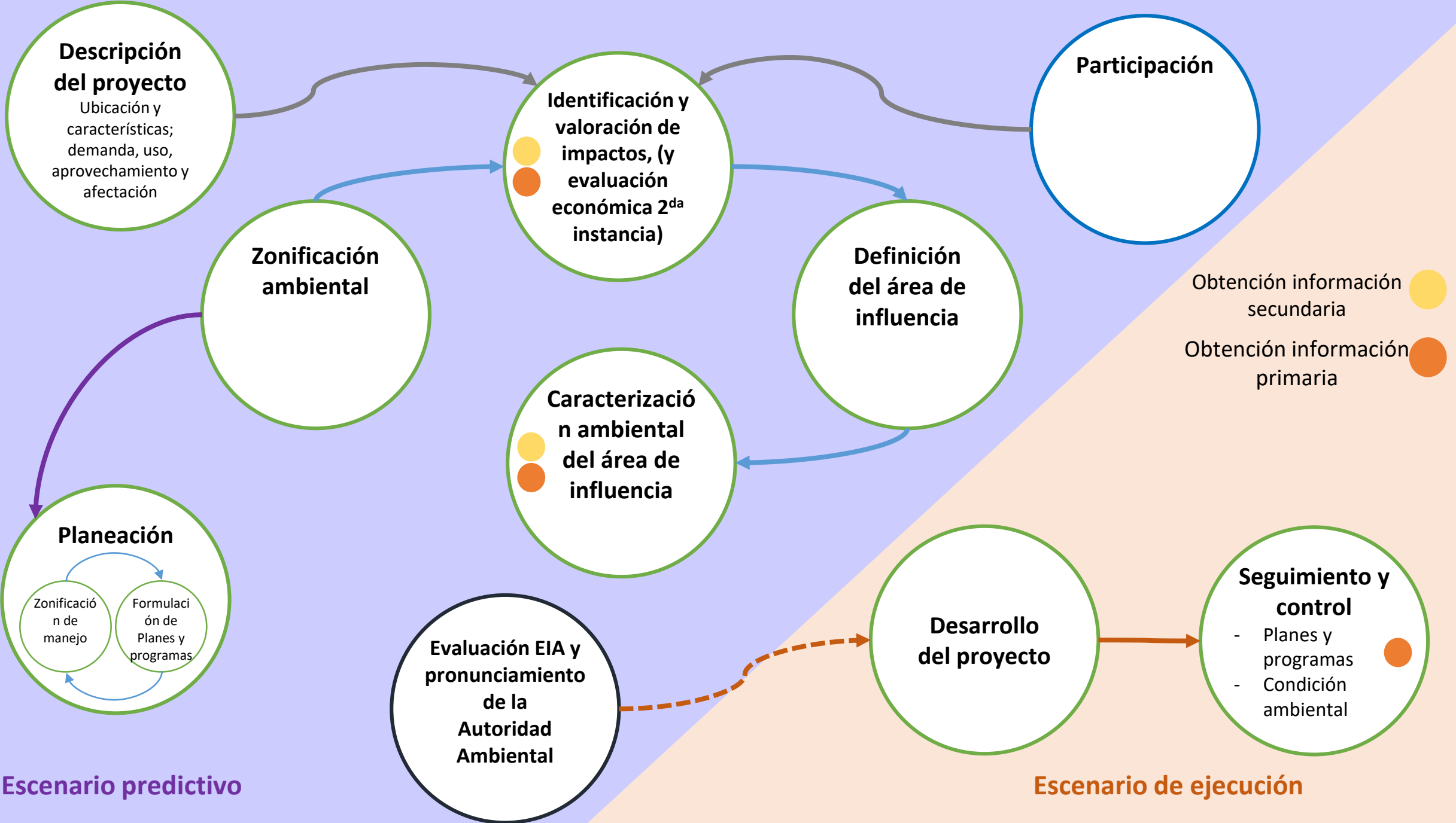
Instrumento básico para la toma de decisiones sobre los proyectos, obras o actividades que requieren licencia ambiental y se exigirá en todos los casos en que de acuerdo con la ley se requiera. Este estudio deberá ser elaborado de conformidad con la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales y los términos de referencia



REQUERIMIENTOS AMBIENTALES PARA LA EXPLOTACIÓN, BENEFICIO Y TRANSFORMACIÓN DE MINERALES ESTRATÉGICOS

ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL





Escenario predictivo

Escenario de ejecución

INTEGRALIDAD DE LOS ESTUDIOS

Identificación de impactos

En los diferentes factores de los medios abiótico, biótico y socioeconómico

Evaluación ambiental

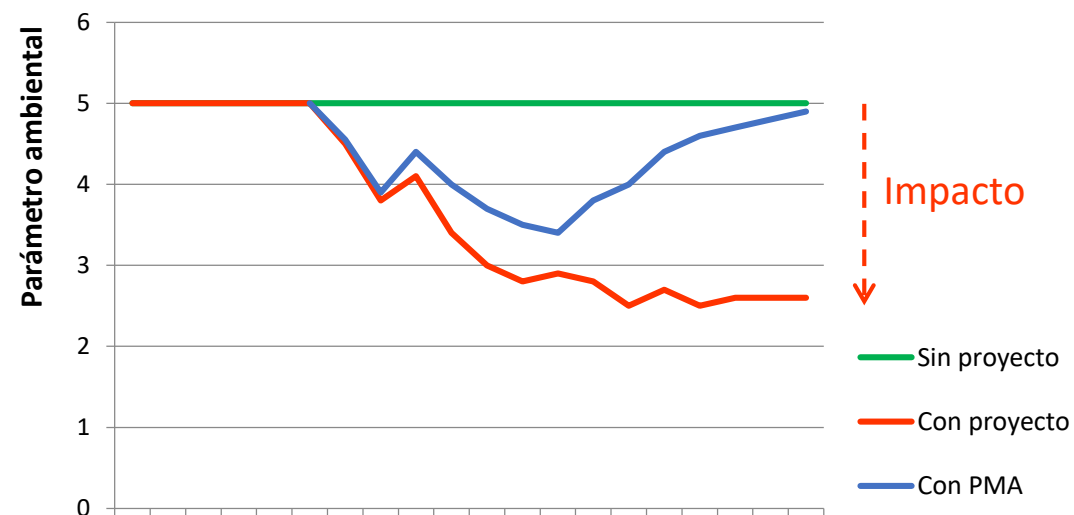
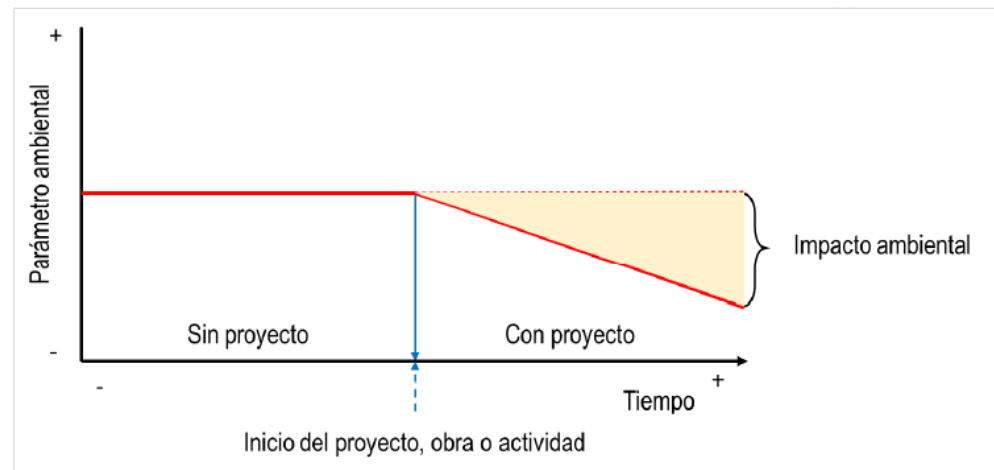
Predicción de su significancia.
Se debe conocer el impacto:
¿Dónde, cuándo, cómo, por qué, en qué medida?
Cambios biofísicos

Formulación de medidas de manejo

Prevención, mitigación, corrección y compensación.
Dónde, cuándo, cómo ejecutar.

Seguimiento

A los planes y programas.
A la calidad ambiental



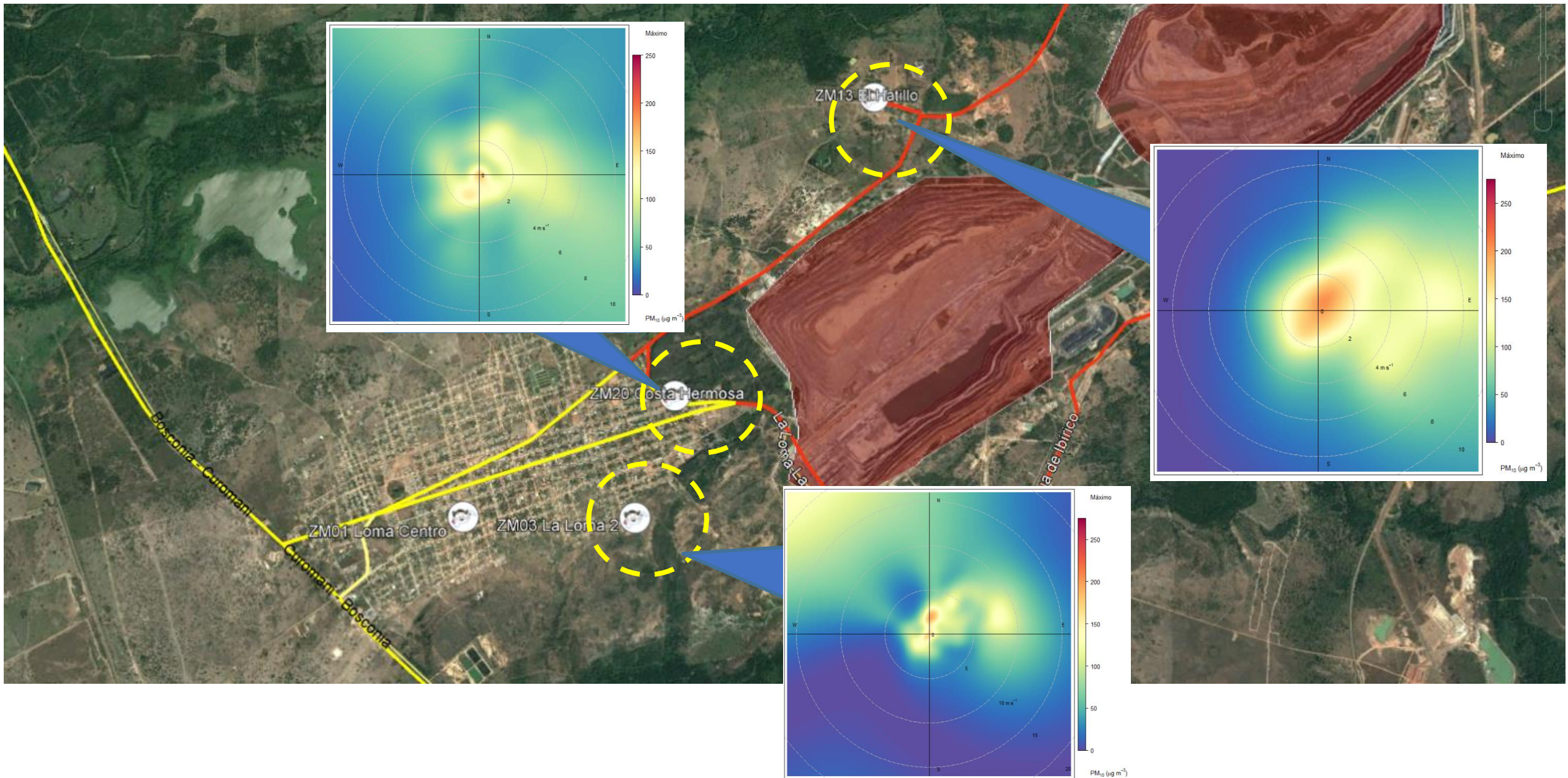
1. Antecedentes: Contexto de fuentes

Fuente: Corposesar

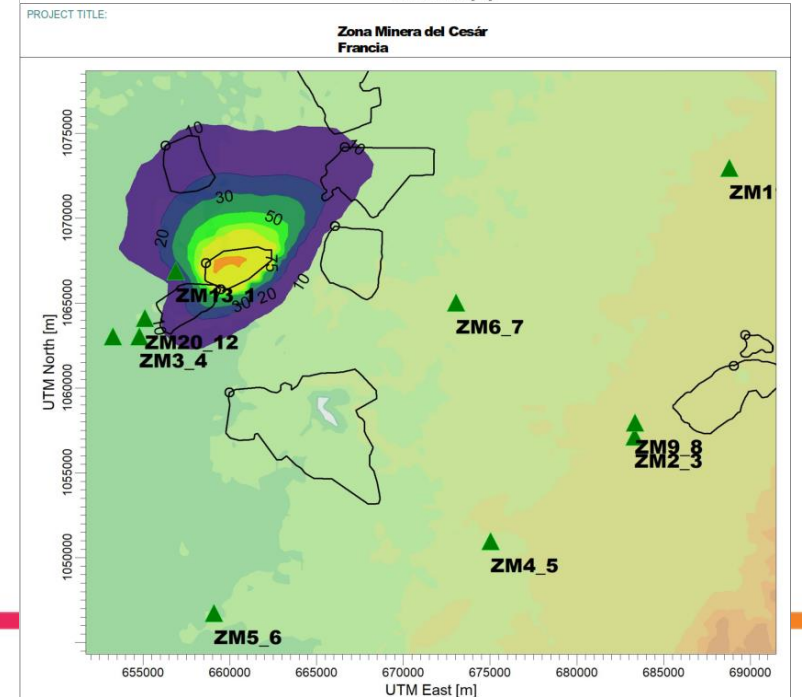
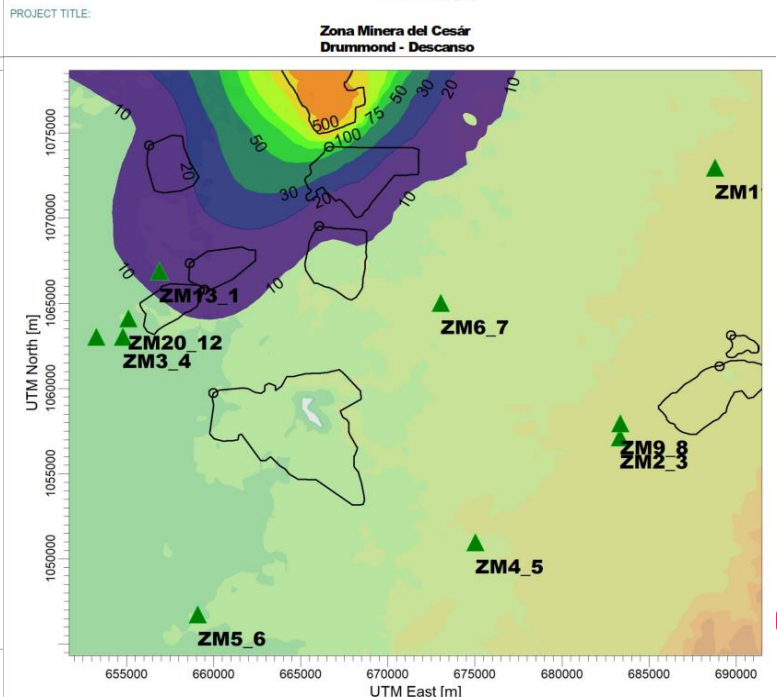
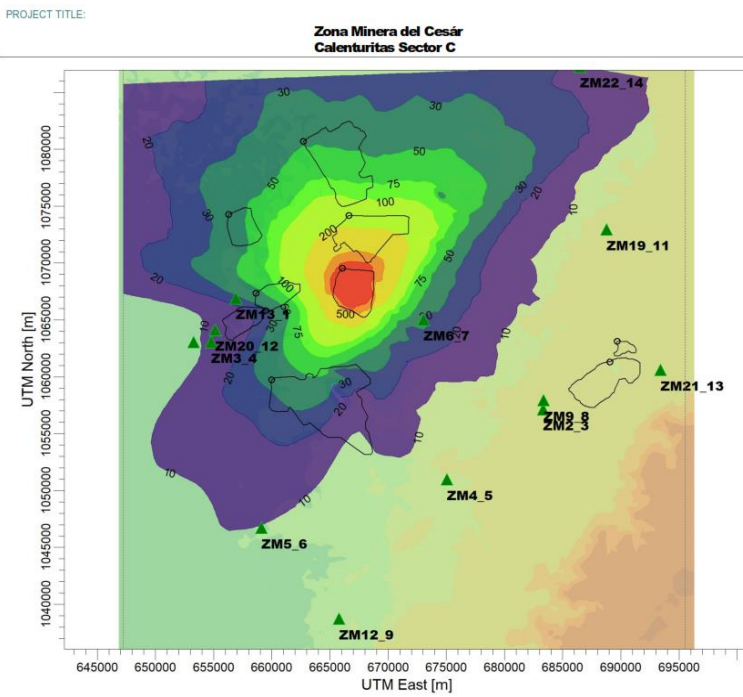
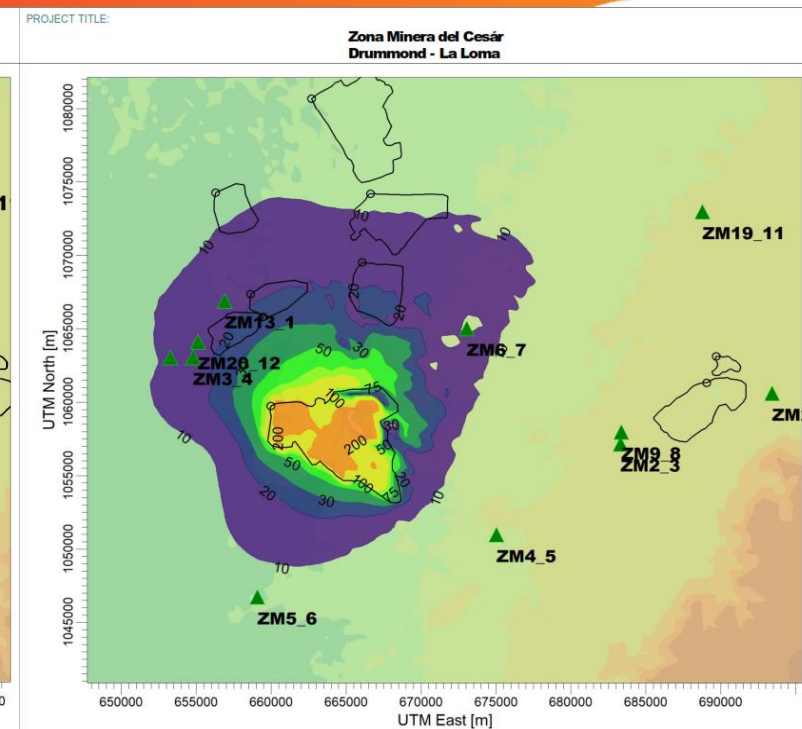
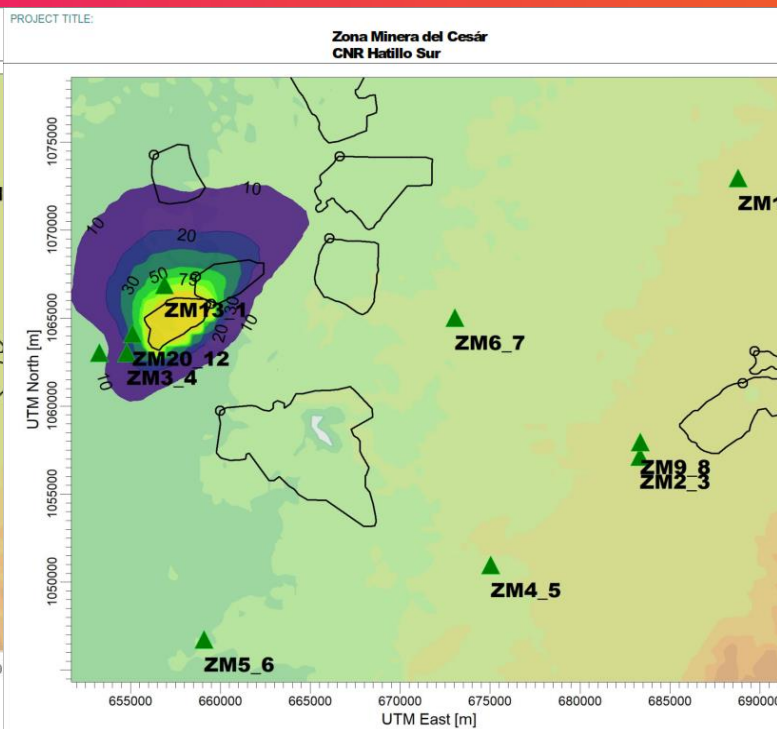
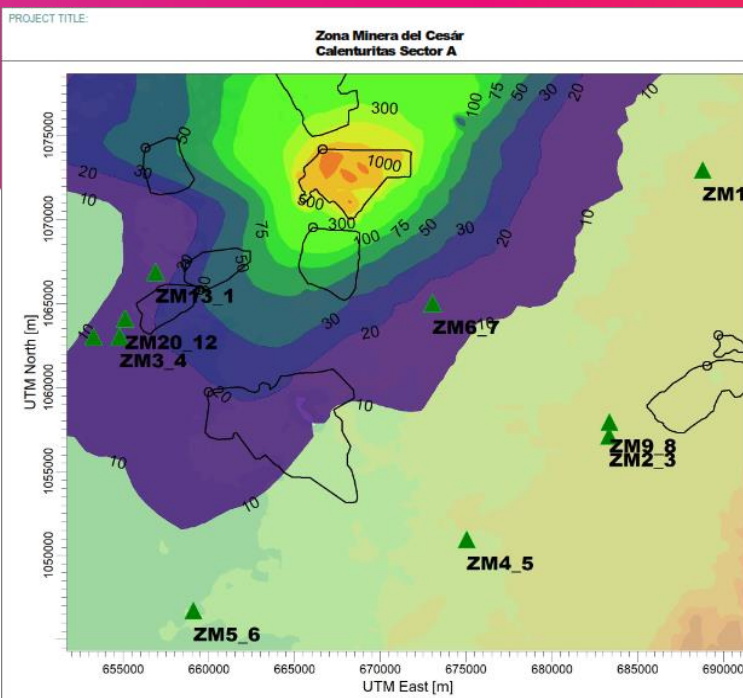


iones La Loma y El Hatillo

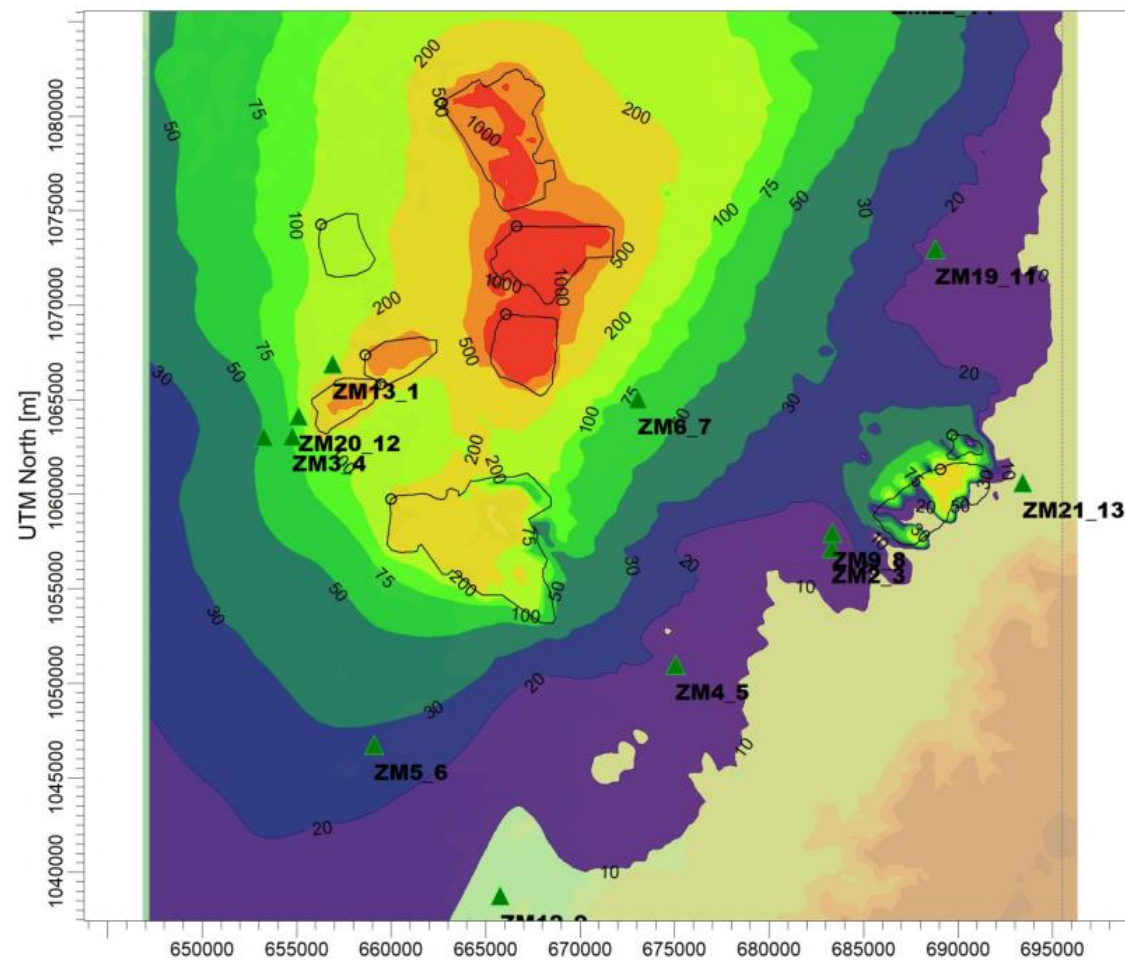
3. Evaluación aporte fuentes de emisión - Diagramas polares de contaminación



Evaluación Aportes – Mod. Dispersión



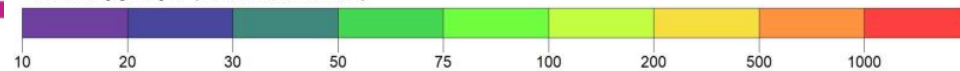
Zona Minera del Cesar
Todos los proyectos mineros - impacto acumulado

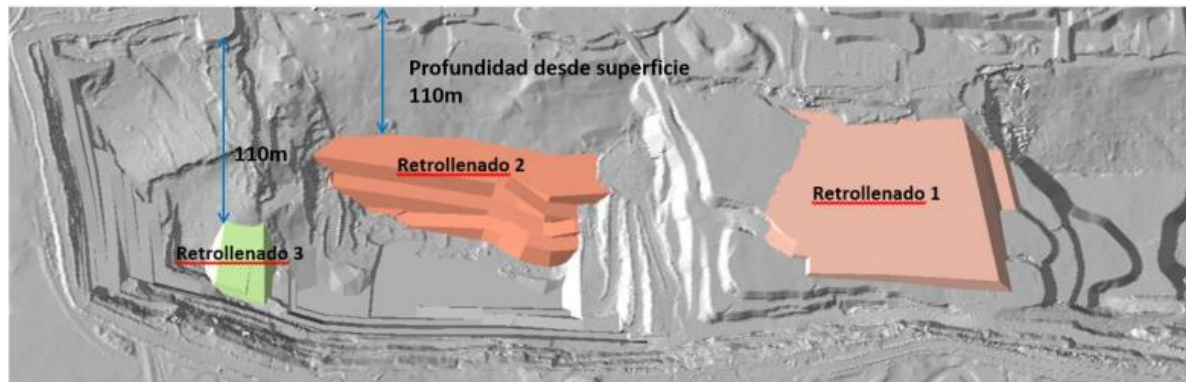


PLOT FILE OF ANNUAL VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

Max: 3976 [ug/m³] at (666827,19, 1067551,23)

ug/m³





Enfriamiento



Remoción



Remanejo



Remanejo



Sellado



Antes del control



Controlado



Minería Climáticamente Inteligente

"La intensidad mineral de la transición de energía limpia", encuentra que la producción de minerales, como el grafito, el litio y el cobalto, podría aumentar en casi un 500% para 2050, para satisfacer la creciente demanda de tecnologías de energía limpia.

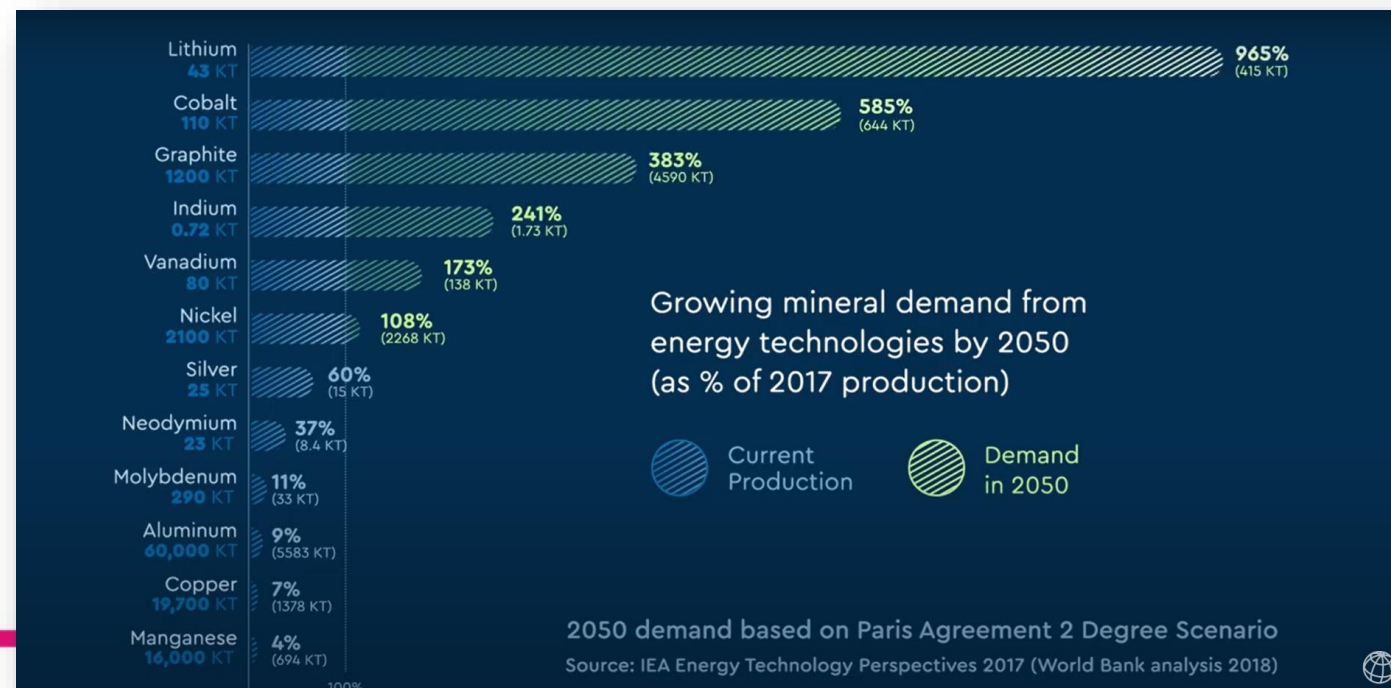
Se estima que se necesitarán más de 3 mil millones de toneladas de minerales y metales para implementar la energía eólica, solar y geotérmica, así como el almacenamiento de energía, necesarios para lograr un futuro por debajo de los 2 °C.

Fuente: Banco Mundial

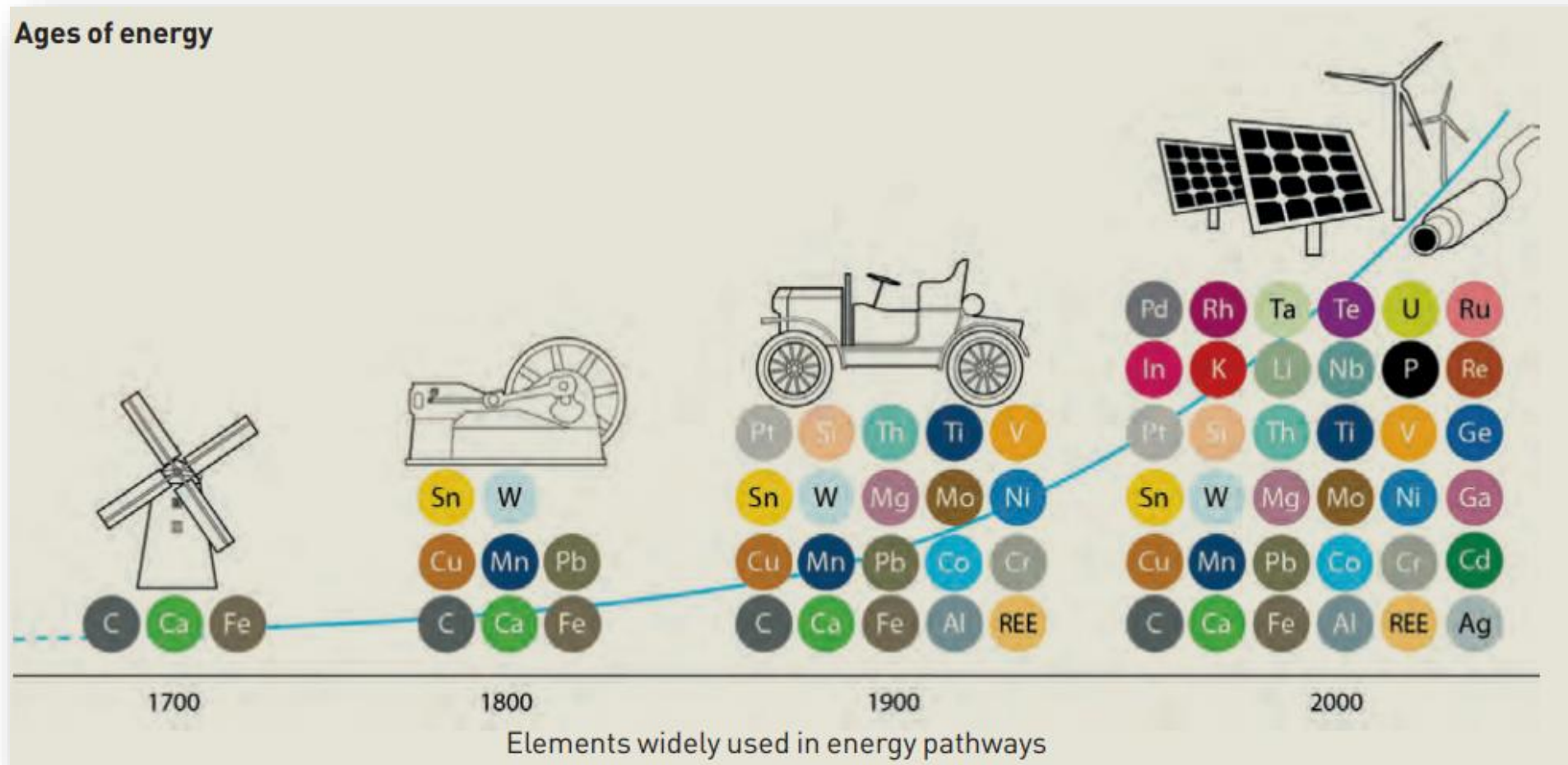
Minerals for Climate Action: The Mineral Intensity of the Clean Energy Transition

CLIMATE-SMART MINING FACILITY

Kirsten Hund, Daniele La Porta, Thao P. Fabregas, Tim Laing, John Drexhage

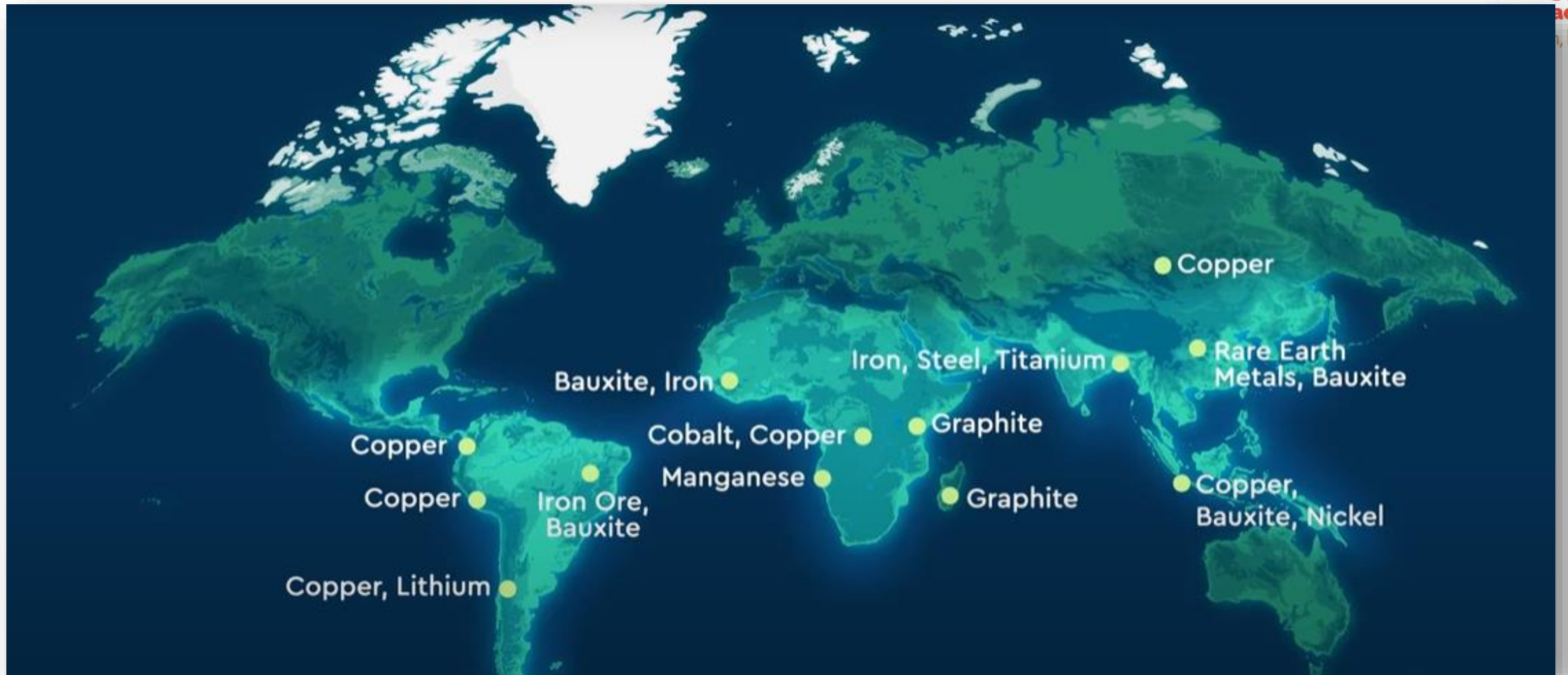


Minería Climáticamente Inteligente



Fuente: : US Geological Survey, Mining for Metals in Society's Waste, The Conversation.com, October 1st 2015.

Minería Climáticamente Inteligente

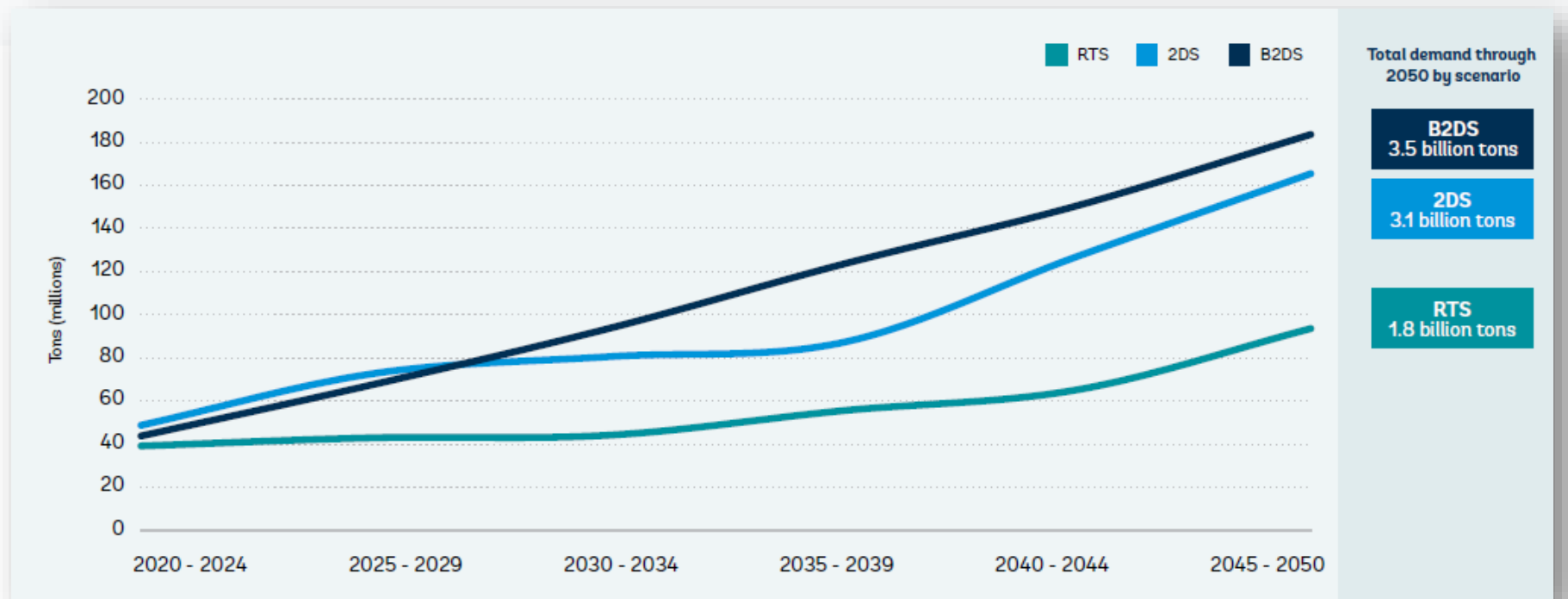


Fuente: Banco Mundial

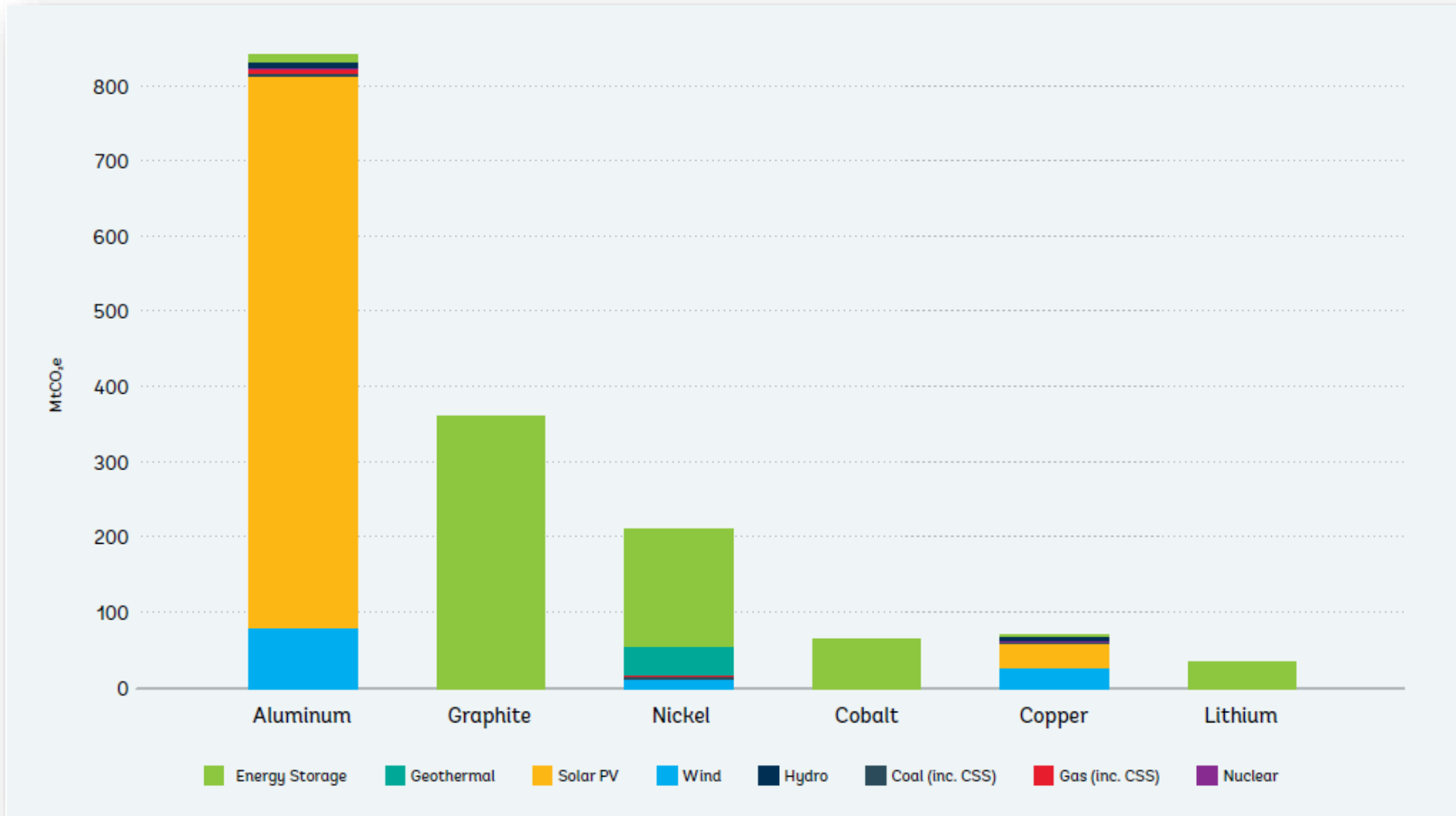
Minería Climáticamente Inteligente

Un futuro bajo en carbono será muy mineral intensivo porque las tecnologías de energía limpia Necesitan más materiales que las tecnologías de producción de energía basados en combustibles fósiles.

2DS = escenario de 2 grados,
B2DS = más allá de 2 grados
RTS = escenario de tecnología de referencia



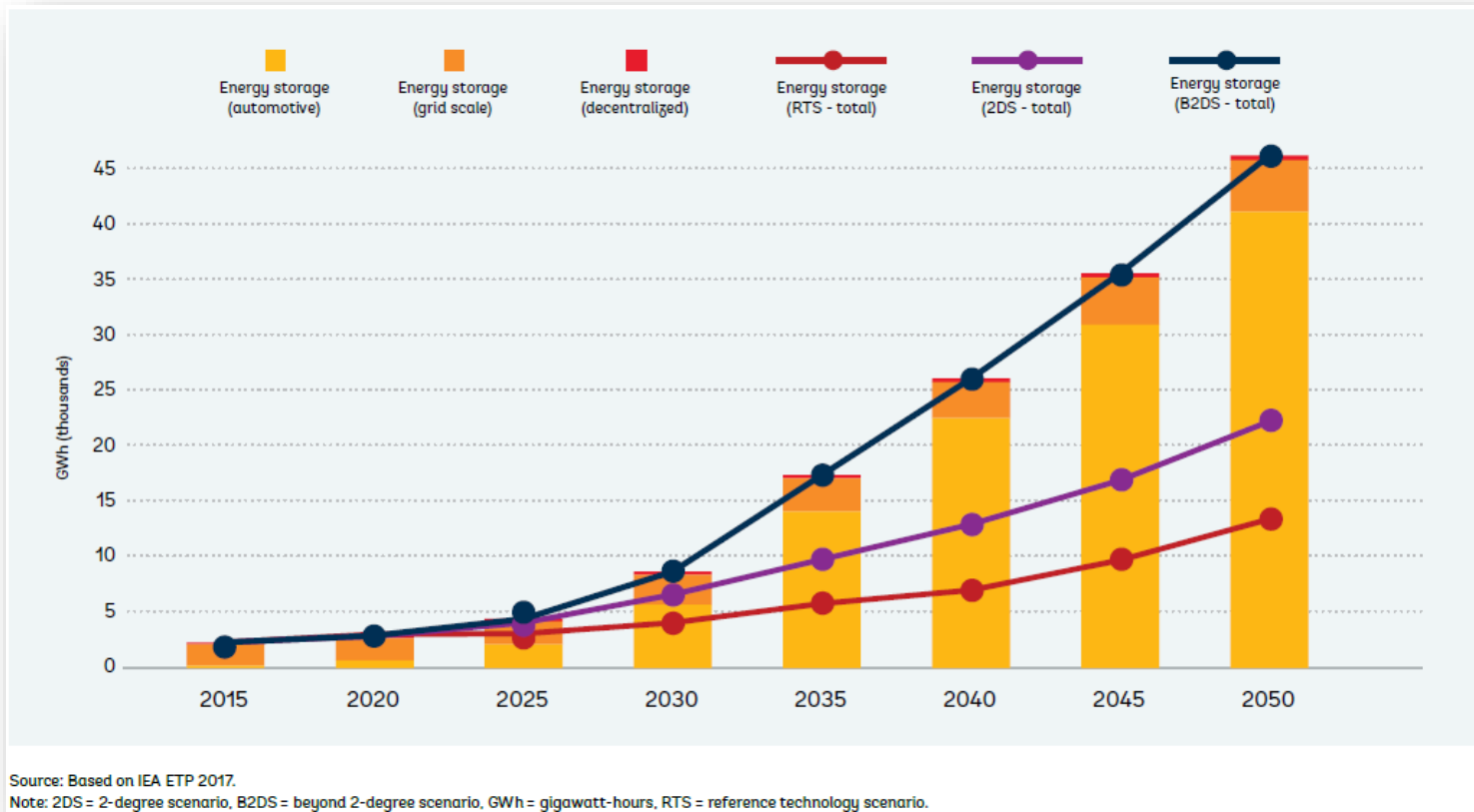
Minería Climáticamente Inteligente



Fuente: Banco Mundial 2020

Minería Climáticamente Inteligente

Crecimiento esperado en el almacenamiento de energía hasta 2050

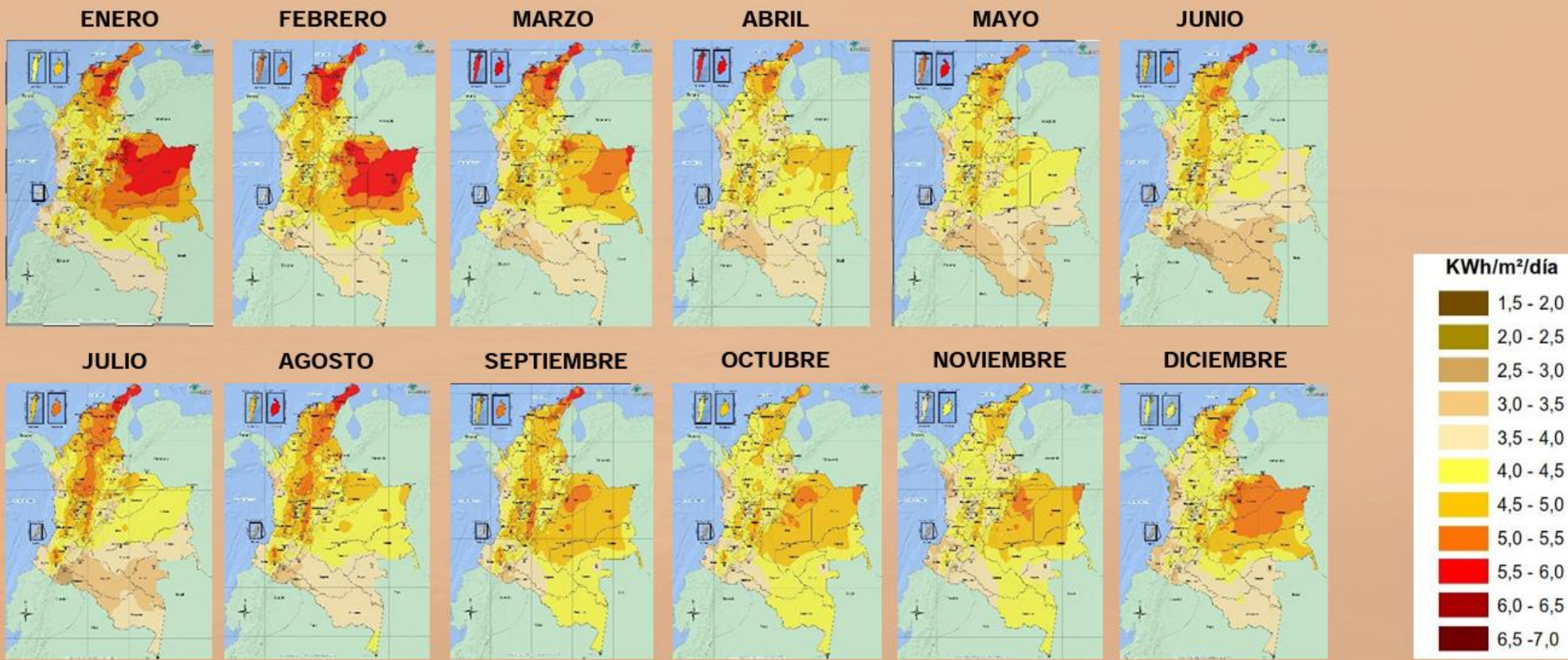


Minerales Estratégicos TEJ

	Wind	Solar photovoltaic	Concentrated solar power	Hydro	Geothermal	Energy Storage	Nuclear	Coal	Gas	Carbon capture and storage
Aluminum										
Chromium										
Cobalt										
Copper										
Graphite										
Indium										
Iron										
Lead										
Lithium										
Manganese										
Molybdenum										
Neodymium										
Nickel										
Silver										
Titanium										
Vanadium										
Zinc										
Total	10	8	2	8	6	11	11	9	8	6

Fuente: Banco Mundial 2020

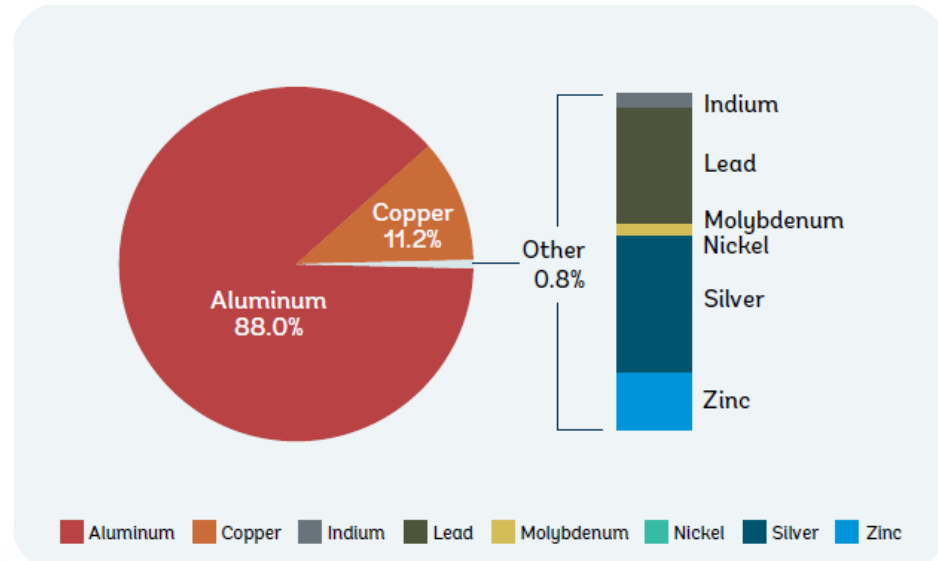
Minería Climáticamente Inteligente



Minería Climáticamente Inteligente

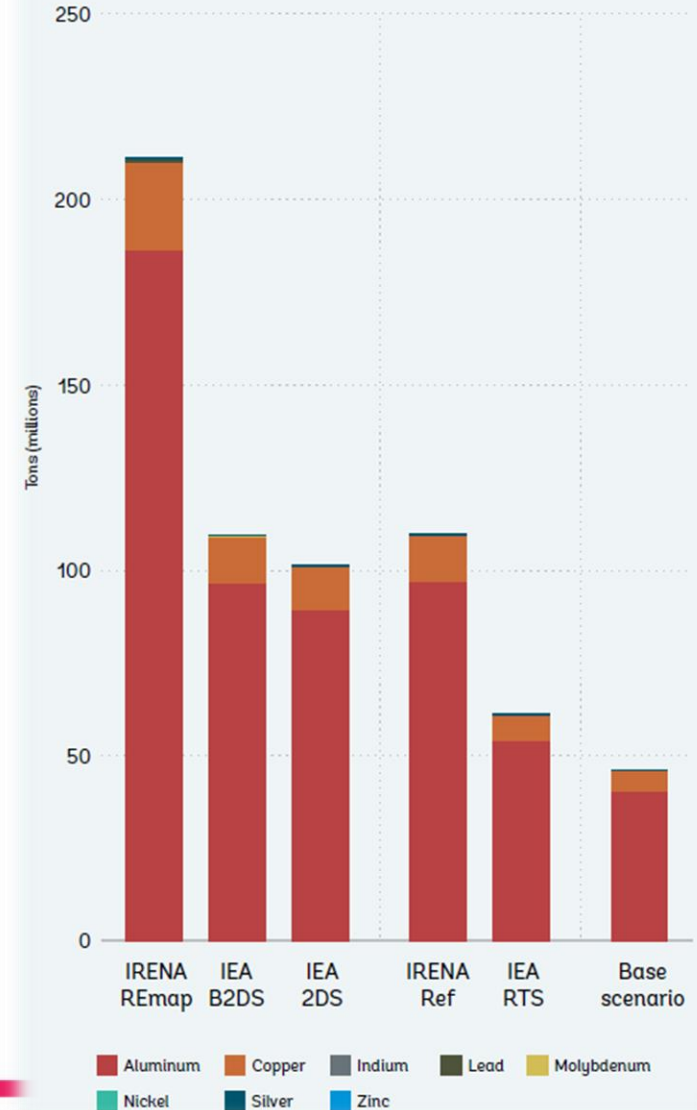


Participación de la demanda de minerales procedente de energía solar fotovoltaica en el marco del AIE 2DS hasta 2050



Fuente: BM 2020

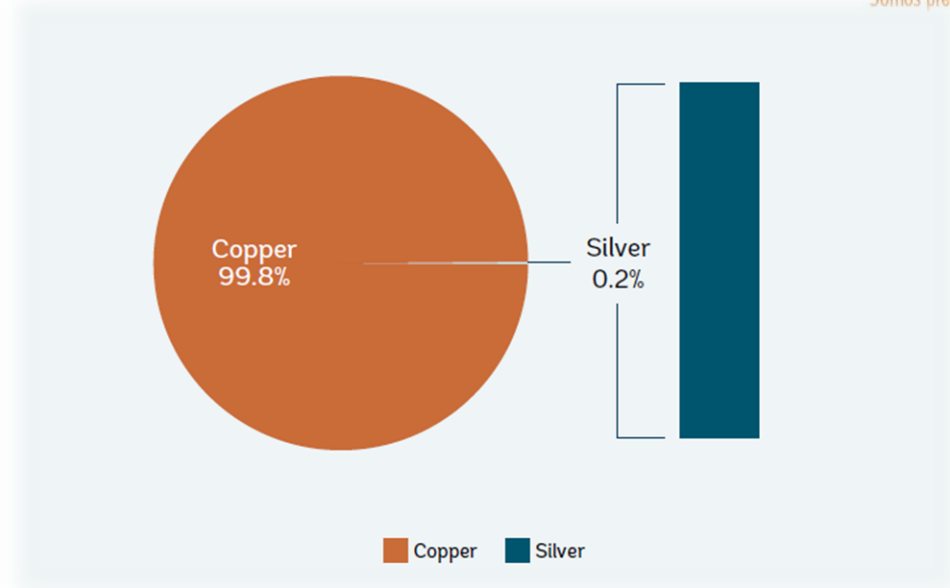
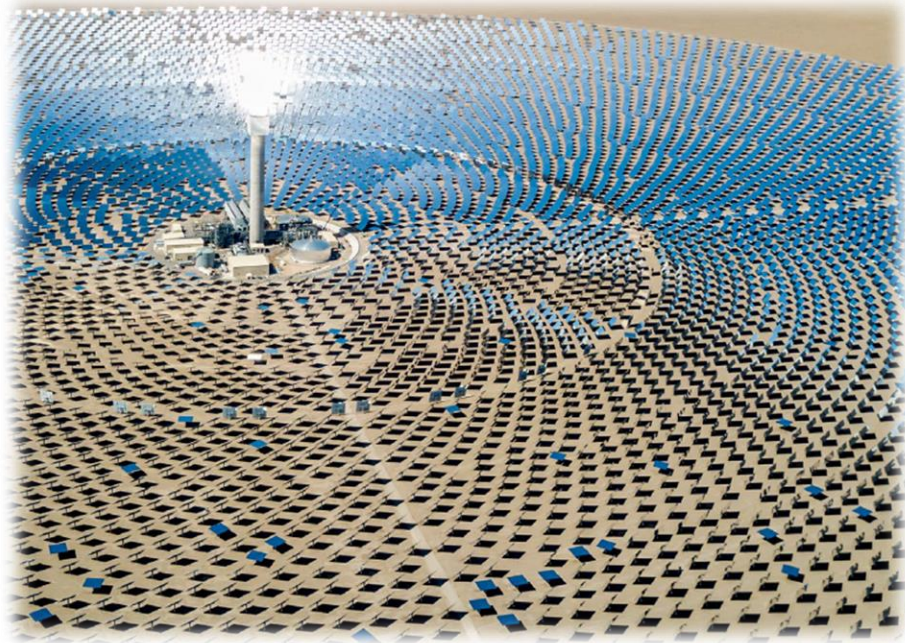
Demanda acumulada de minerales necesarios para la energía solar Fotovoltaica hasta 2050



Fuente: BM 2020

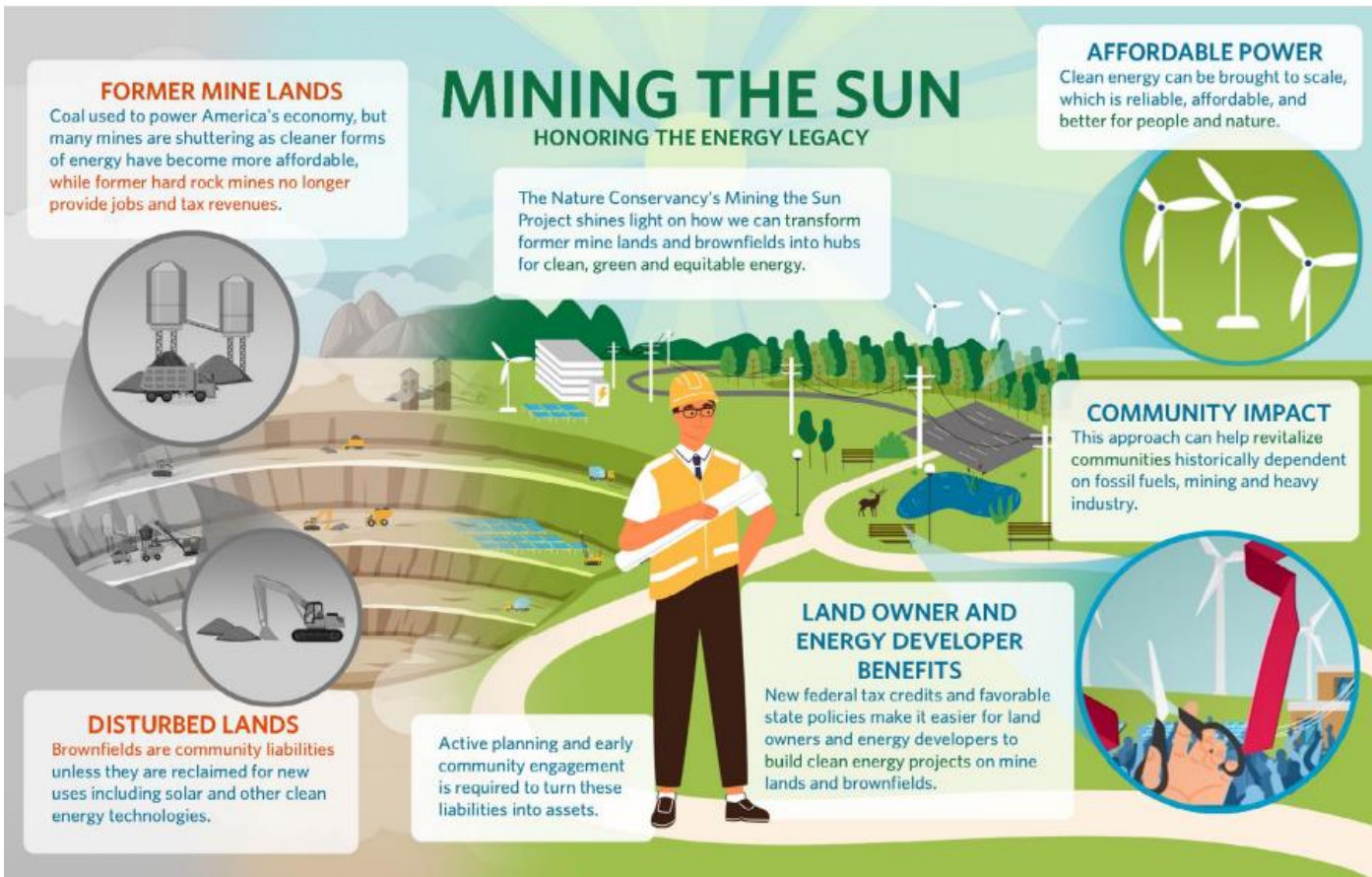
Minería Climáticamente Inteligente

Participación de la demanda de minerales procedente CSP en el marco del AIE 2DS hasta 2050



La **energía solar concentrada (CSP)** produce electricidad concentrando el calor del sol usando espejos para calentar el agua y conducir turbinas de vapor. Una de las principales ventajas de la CSP, en comparación con la energía solar fotovoltaica, es que puede equiparse con sales fundidas para almacenar calor, que luego puede liberarse por la noche, lo que lo convierte en una fuente de energía renovable para aplicaciones a gran escala. De sus altos costos en relación con otras energías renovables y restricciones sólo se puede implementar en lugares con buena radiación normal directa, que normalmente se encuentra en el desierto.

Minería Climáticamente Inteligente

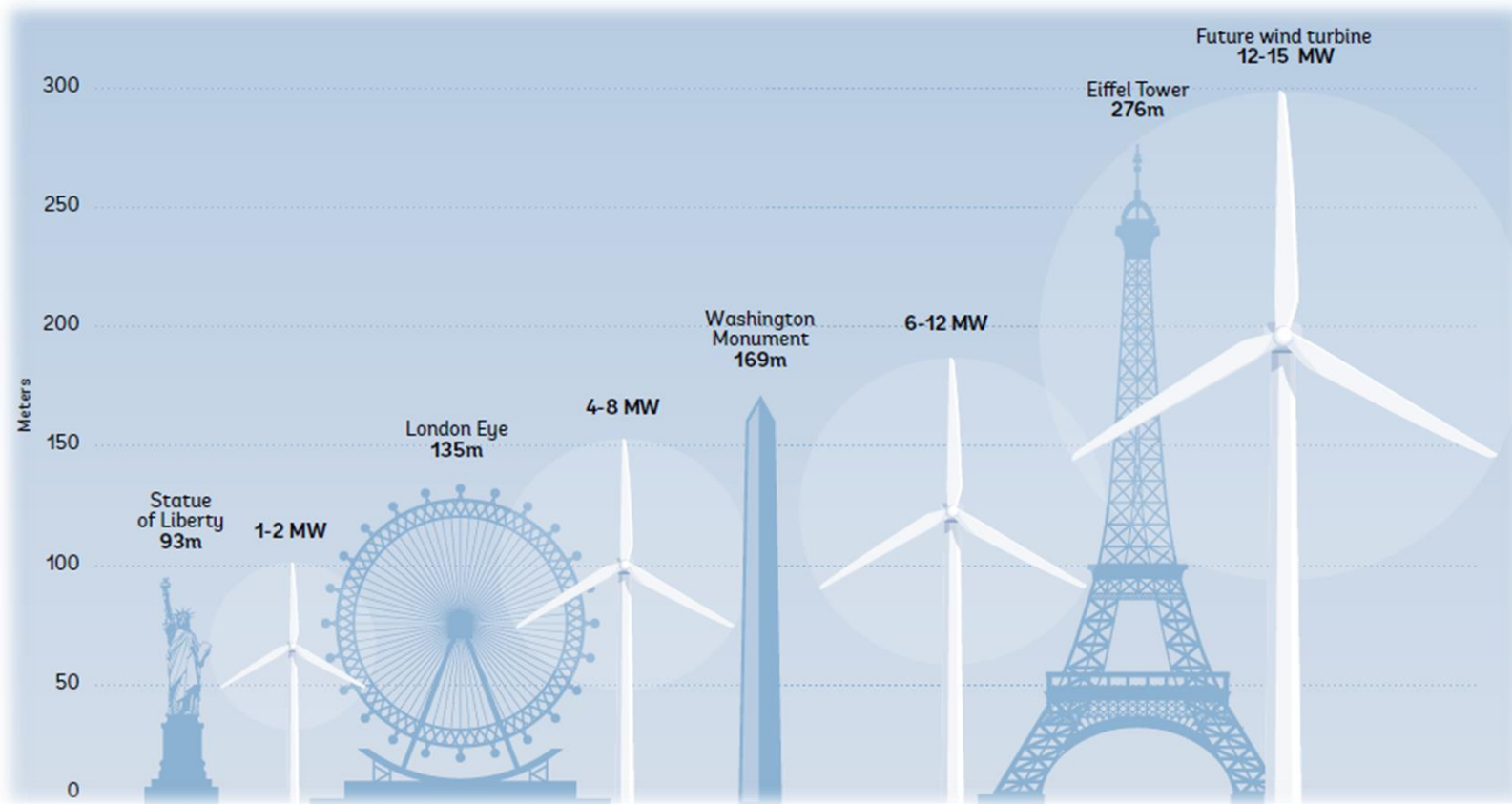


- Las minas y las zonas industriales abandonadas suelen estar equipadas con Líneas de transmisión, caminos, terrenos nivelados y nivelados. y otras infraestructuras que proyectos de energía limpia puede aprovechar.
- Las comunidades vecinas y los propietarios de tierras locales están a menudo ansiosos por revitalizar las minas desmanteladas y proporcionar nuevos beneficios económicos y fuentes de ingresos.
- Los terrenos mineros y los sitios abandonados pueden albergar diferentes tecnologías de energía limpia más allá solar, incluido el almacenamiento de energía, geotérmica, carbono almacenamiento e hidrógeno.
- Se pueden minimizar los impactos negativos sobre las áreas naturales.

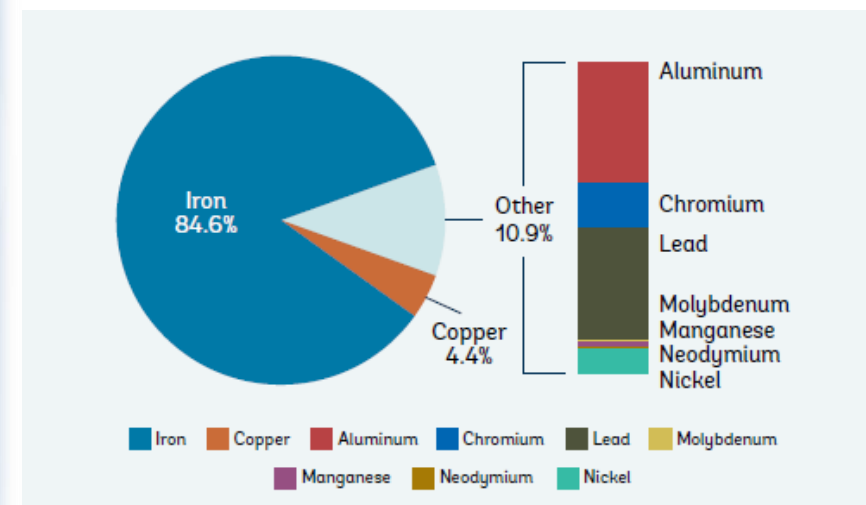
Fuente: The Nature Conservancy

Minería Climáticamente Inteligente

Evolución de los aero-generadores



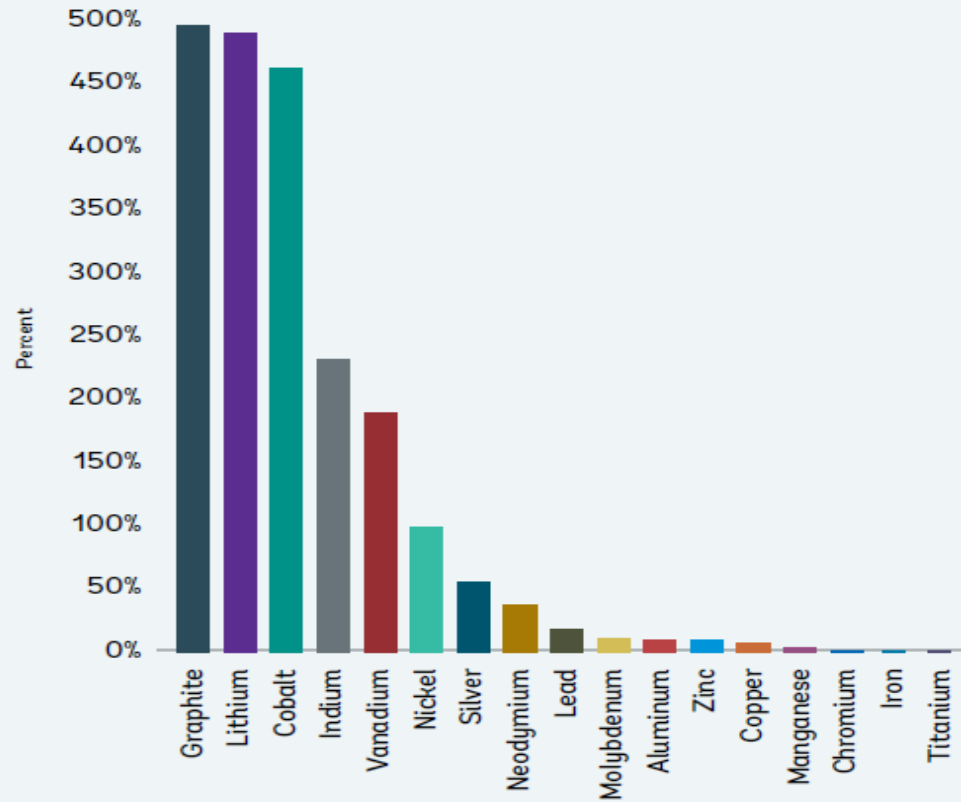
Participación de la demanda de minerales procedente aero generadores en el marco del AIE 2DS hasta 2050



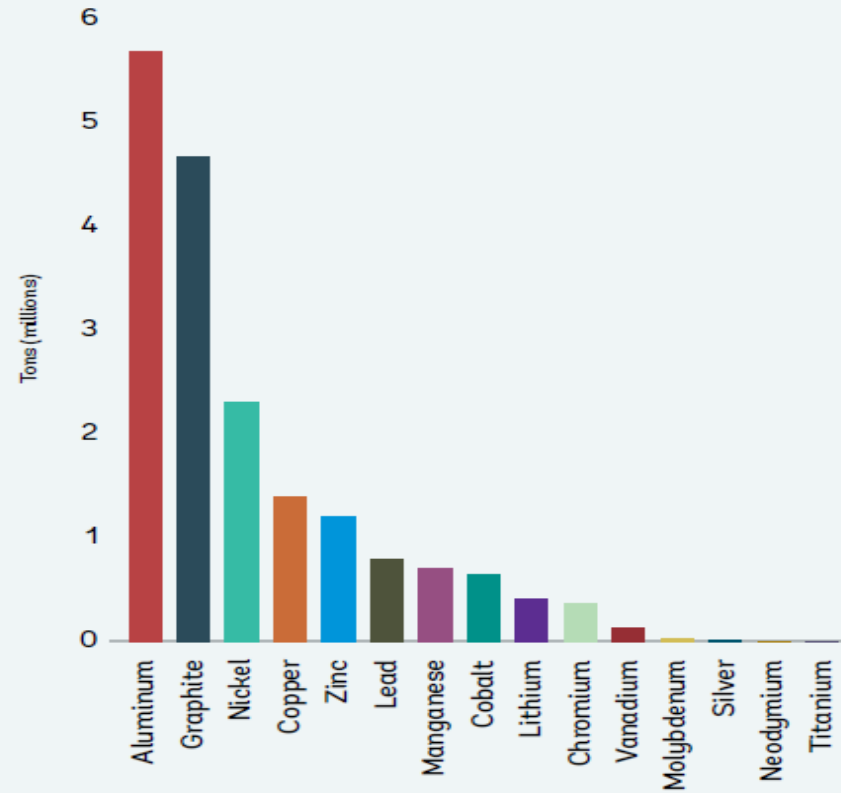
Minería Climáticamente Inteligente

Demanda Estimada de Minerales hasta 2050

a. 2050 annual demand from energy technologies as percentage of 2018 production



b. Annual demand from energy technologies in 2050



Minería Climáticamente Inteligente



Cuadrante 1 Minerales de impacto medio: son los menos afectados minerales de la demanda. Estos minerales aparecen sólo en una pequeña gama de tecnologías energéticas

Cuadrante 2 Minerales de alto impacto: Son importantes porque, aunque sólo aparecen en un pequeño número de tecnologías, su nivel de demanda futura es mucho mayores que los niveles de producción de 2018.(Litio).

Cuadrante 3 Minerales transversales de alto impacto: Son críticos porque La demanda de los niveles de producción de 2018 aumenta significativamente, aunque su uso también está muy extendido en una variedad de tecnologías. Si bien el nivel general de demanda energética del aluminio tecnologías es menos del 10 por ciento de su producción de 2018 niveles, tiene **los niveles de producción más altos en comparación con todos otros 16 minerales**

Cuadrante 4 Minerales transversales: Son importantes porque si bien su demanda global de tecnologías energéticas en relación a la producción (en porcentaje) no es tan dramático como eso para los minerales en los cuadrantes 2 o 3, se utilizan en una amplia variedad de tecnologías y no dependen en una tecnología específica. Por lo tanto, la demanda de Estos minerales existirán sin importar qué tecnologías o Se implementan subtecnologías. (Cobre)

Alternativas tecnológicas para producir cobre refinado – Proyección (+ 5 a 10 años)



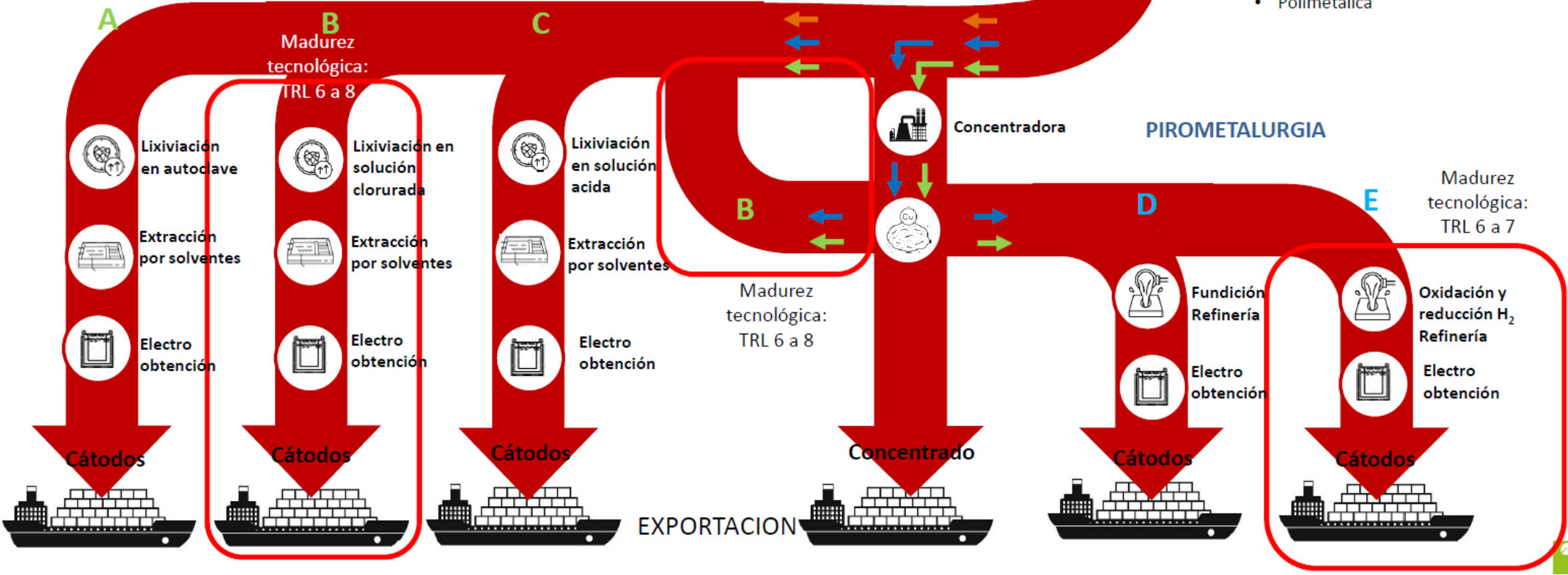
Óxidos
Sulfuros secundarios
Sulfuros primarios



HIDROMETALURGIA

- Menores volúmenes de mineral
- Menor CAPEX

- Impactos del cambio tecnológico:**
- Huella de carbono
 - Energía
 - Agua
 - Desechos
 - Emisiones
 - Opex
 - Recuperación
 - Capex
 - Subproductos
 - Polimetálica

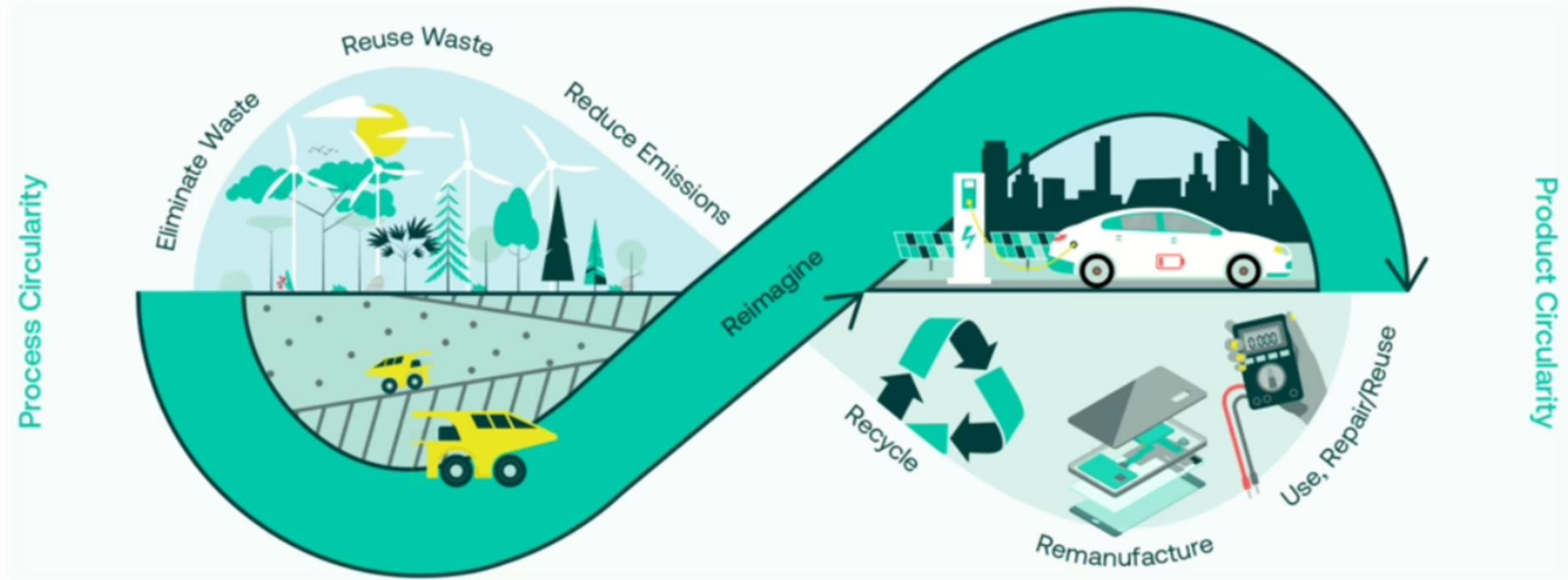


Bases para impulsar una minería sostenible y responsable – Etapa II: Estudio de cobre en Colombia

Condiciones para producir sosteniblemente cobre refinado en Colombia por medio de una fundición u otras tecnologías

Etapas de un desarrollo productivo y tecnológico sostenible (re-industrialización) en torno al cobre

Minería Climáticamente Inteligente



“Sistemas de producción y consumo que promuevan la eficiencia en el uso de materiales, agua y la energía, teniendo en cuenta la capacidad de recuperación de los ecosistemas, el uso circular de los flujos de materiales y la extensión de la vida útil a través de la implementación de la innovación tecnológica, alianzas y colaboraciones entre actores y el impulso de modelos de negocio que responden a los fundamentos del desarrollo sostenible.”

(Ellen MacArthur Foundation, 2014)

LEY No. 22501 1 JUL 2022

“POR MEDIO DEL CUAL SE ESTABLECE UN MARCO JURÍDICO ESPECIAL EN MATERIA DE LEGALIZACIÓN Y FORMALIZACIÓN MINERA, ASÍ COMO PARA SU FINANCIAMIENTO, COMERCIALIZACIÓN Y SE ESTABLECE UNA NORMATIVIDAD ESPECIAL EN MATERIA AMBIENTAL”.

Minería Climáticamente Inteligente

Economía Circular

Aprovechamiento Secundario de Residuos,
Estériles y Colas

Gestión de pasivos ambientales mineros y
aprovechamiento secundario

Minería Climáticamente Inteligente



Política Nacional Minera 2050
Una minería sostenible para Chile

Ministerio de Minería
Gobierno de Chile

POLÍTICA NACIONAL MINERA 2050

#PolíticaNacionalMinera

SÍGUENOS EN @MinMineria_cl @ministeriodemineria

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA - ATG LTDA.
CONTRATO DE CONSULTORÍA GGC-606-2021
CONSERVACIÓN Y ELABORACIÓN DE PROPUESTA DE LINEAMIENTOS TÉCNICOS DE POLÍTICA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA ESTANDARIZAR LOS PROCESOS DE LA ACTIVIDAD MINERA RELACIONADOS CON "GESTIÓN Y MANEJO DE ESTILOS EN MINERÍA" Y CON "ECONOMÍA CIRCULAR EN LA ACTIVIDAD MINERA"

El futuro es de todos | Misenenergía | ATG

PROPUESTA DE LINEAMIENTO TÉCNICO DE POLÍTICA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA ESTANDARIZAR LOS PROCESOS DE ECONOMÍA CIRCULAR EN LA ACTIVIDAD MINERA

Versión Preliminar

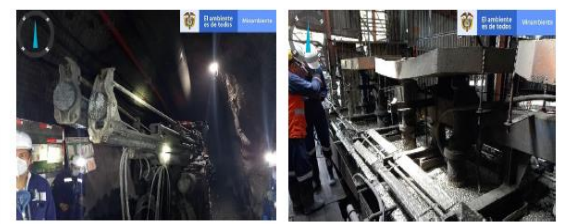
CONTRATO DE CONSULTORÍA GGC-606-2021



INSUMOS TÉCNICOS PARA LA ELABORACIÓN DE UN DOCUMENTO DE MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES, ESTRATEGIAS DE ECONOMÍA CIRCULAR Y BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES PARA LA ACTIVIDAD MINERA DE EXPLOTACIÓN DE COBRE

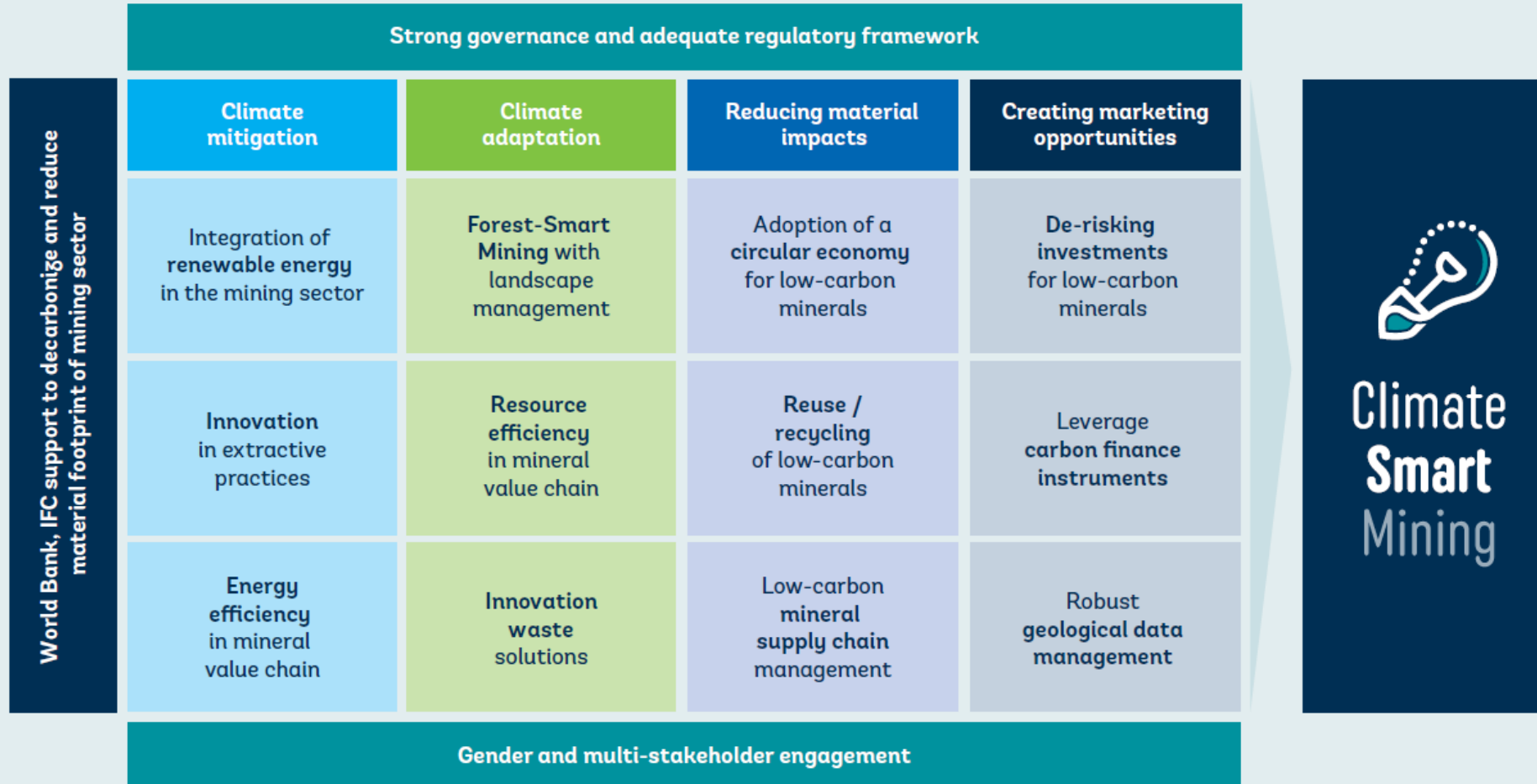
Bogotá D.C.
Diciembre 13 de 20

Iniciativas Internacionales de Responsabilidad		
Minería En General	Específicos A Un Commodity	Cadena De Suministro

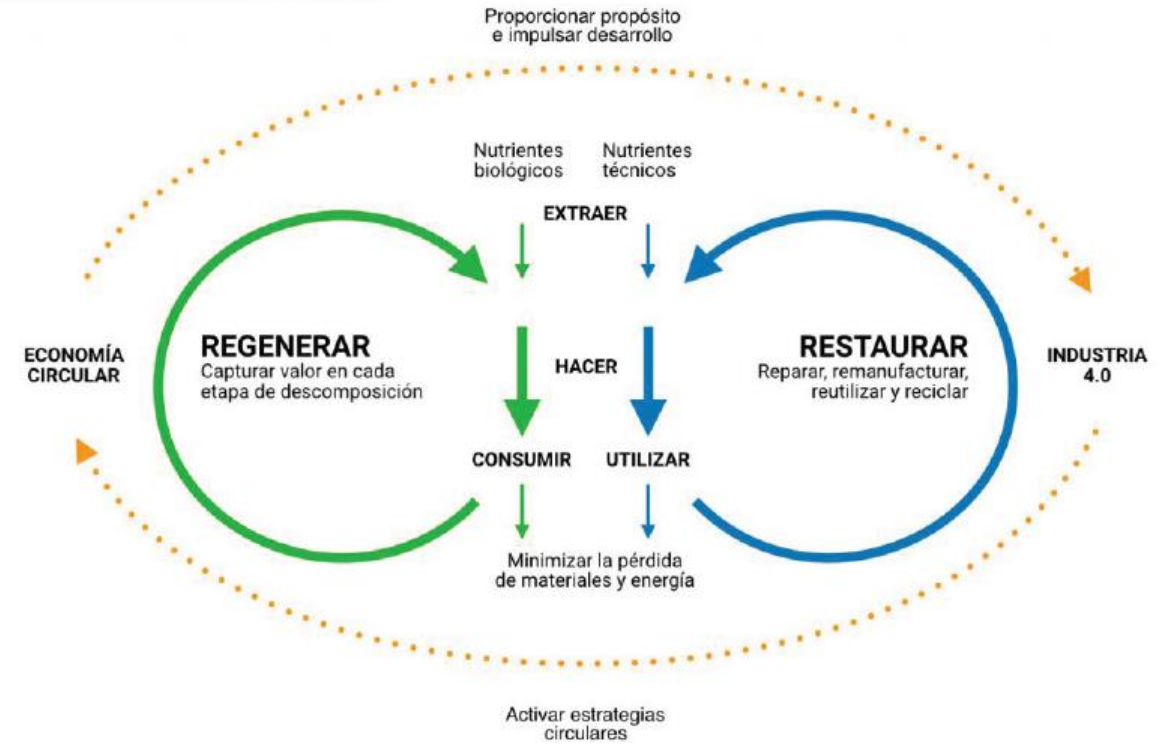


Elaborado por:
Sergio Hernández Cruz
Contrato CD 355 de 2022
Dirección de Asuntos Ambientales, Sectorial y Urbana
Noviembre de 2022

Minería Climáticamente Inteligente



Minería Climáticamente Inteligente



Fuente: Centro de Innovación y Economía Circular (CIEC)

29

Semana
de la **Salud**
Ocupacional

Somos prevención, bienestar y vida



43° Congreso de Ergonomía, Higiene,
Medicina y Seguridad Ocupacional.
Forum UPB, Medellín - Colombia
1, 2 y 3 de noviembre de 2023

FRASE DE DESPEDIDA

Organiza:

CSOA CORPORACIÓN DE SALUD
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

www.corporacionsoa.co

